

Meeting material of the 4th ICHARM Governing Board Meeting

July 2020



International Centre for Water Hazard and Risk Management
under the auspices of UNESCO (ICHARM)

PUBLIC WORKS RESEARCH INSTITUTE (PWRI)

I S S N 0 3 8 6 - 5 8 7 8
Technical Note of PWRI No. 4403

Meeting material
of
the 4th ICHARM Governing Board Meeting

July 2020

International Centre for Water Hazard and Risk Management
under the auspices of UNESCO (ICARM)

PUBLIC WORKS RESEARCH INSTITUTE (PWRI)

Copyright © (2020) by P.W.R.I

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the President of P.W.R.I.

Meeting material of the 4th ICHARM Governing Board Meeting

by

International Centre for Water Hazard and Risk Management
under the auspices of UNESCO (ICHARM)

Synopsis:

水災害・リスクマネジメント国際センター (ICHARM) は、日本政府と UNESCO 間の協定に基づき、UNESCO カテゴリー2 センターとして 2006 年 3 月に土木研究所の一部門として設立された。2020 年 2 月にその協定が更新されたのを受け、協定第 6 条に基づいて 2020 年 6 月 2 日に 4th ICHARM Governing Board Meeting (第 4 回 ICHARM 運営理事会会合) を開催した。

理事会は、土木研究所理事長を含む 9 名で構成され、その手続規則「Rules of Procedure」の採択、2018 年 4 月から 2 年間の活動報告「ICHARM Activity Report」の審査、及び 2020 年度の具体的な事業計画「ICHARM Work Plan」の審査・採択が行われた。本稿は当該会合で了承された事項を会議資料としてまとめたものである。

Key Words: Water-related disaster, Activity Report, Work Plan

Meeting material of the 4th ICHARM Governing Board Meeting

- Table of Contents -

1. Agenda	1
2. List of Participants	2
3. Rules of Procedure	3
5. ICHARM Program	5
4. ICHARM Activity Report	15
6. ICHARM Work Plan	110
Annex 1 AGREEMENT BETWEEN THE GOVERNMENT OF JAPAN AND THE UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO) REGARDING THE INTERNATIONAL CENTRE FOR WATER HAZARD AND RISK MANAGEMENT (ICHARM) (CATEGORY 2) UNDER THE AUSPICES OF UNESCO	120
Annex 2 Powerpoint on the Agreement by the Deputy Director of ICHARM (International Coordination)	127
Annex 3 Powerpoint on ICHARM Activity report by the Executive Director	129

参考資料)

日本語版会議資料

ICHARM 4th Governing Board Meeting

Date: June 2, 2020, Tuesday, 16:00-18:00

Venue: Web Meeting

Agenda:

- Opening by Chairperson, President of PWRI
- Self-introduction by Governing Board Members
- Introduction of the Agreement between UNESCO and the Government of Japan regarding the Continuation in Japan of ICHARM
- Rules and procedures for ICHARM Governing Board (Confirmation)
- Examination of ICHARM Activity Report
- Examination and adoption of ICHARM Work plan
- Closing

4th ICHARM Governing Board Meeting

Participants List

(Alphabetically order of the organization)

Akihiko TANAKA

President, National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS)

Fadi Georges COMAIR

Chair of UNESCO-IHP Intergovernmental Council, Director General of Hydraulic and Electric Resources, Ministry of Energy and Water, Lebanon

Eiji IWASAKI

Director General of Global Environment Department, Japan International Cooperation Agency (JICA), on behalf of Mr. Shinichi KITAOKA, President, JICA

Kunihiro YAMADA

Vice Minister for Engineering Affairs, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)

Kazuhiro NISHIKAWA (Chairperson)

President, Public Works Research Institute (PWRI)

Yuki MATSUOKA

Head of the United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) Office in Japan, on behalf of Ms. Paola ALBRITO, Chief of Branch, Intergovernmental Processes, Interagency Cooperation and Partnerships, UNDRR

Youssef FILALI-MEKNASSI

Director, Division of Water Sciences, Secretary of IHP, on behalf of Ms. Audrey Azoulay, Director-General, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

Kaoru TAKARA

Chair Holder, Research and Educational Unit of UNESCO Chair on Water, Energy and Disaster Management (WENDI), Professor and Dean, GSAIS in Human Survivability, Kyoto University

Johannes CULLMANN

Director, Water and Cryosphere, World Meteorological Organization (WMO)

(Secretariat)

Hiroshi WATANABE, Vice President, PWRI

Hisaya SAWANO, Director of Planning and Research Administration Department, PWRI

Toshio KOIKE, Executive Director, ICHARM

Shinji EGASHIRA, Research and Training Advisor, ICHARM

Hiroyuki ITO, Deputy Director of ICHARM,

Director of Water-related Hazard Research Group, PWRI

Tetsuya IKEDA, Deputy Director of ICHARM (International Coordination),

Director for Special Research, PWRI

Masakazu FUJIKANE, Chief Researcher, ICHARM

Tomoyuki OKADA, Chief Researcher, ICHARM

Katsuhiro ONUMA, Chief Researcher, ICHARM

Rules of Procedure for ICHARM Governing Board

Article 1 Intent

These Rules of Procedure (hereinafter referred to as “the Rules”) shall state the necessary matters which shall guide proceedings of the International Centre for Water Hazard and Risk Management (ICARM) Governing Board (hereinafter referred to as “the Governing Board”) meeting, subject to Article 6 of the agreement between the Government of Japan and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) regarding the continuation, in Japan, of the International Centre for Water Hazard and Risk Management (category 2) under the auspices of UNESCO, signed on 13 February 2020 (hereinafter referred to as “the Agreement”).

Article 2 Composition

- 1) The members of the Governing Board will be composed as provided for by Article 6 of the Agreement. The President of the National Research and Development Agency Public Works Research Institute, Japan will be designated as Chairperson of the Governing Board.
- 2) The members of the Governing Board shall be appointed by the Chairperson.
- 3) The term of office for each Governing Board member appointed by the Chairperson shall be three years. This term may be extended by re- appointment.

Article 3 Board Meetings, Quorum, and Minutes

- 1) The functions of the Governing Board shall be prescribed as provided for by Article 6 of the Agreement.
- 2) The Chairperson shall convene the Governing Board meeting. Participation by a majority of Governing Board members shall be necessary to proceed with the Governing Board meeting.
- 3) The majority agreement of all attendees shall be necessary for the adoption.
- 4) The official language of the Governing Board meeting shall be English.
- 5) The secretariat of the Governing Board (referred to in Article 4) shall take minutes of the Governing Board meetings.

Article 4 Secretariat

ICHARM shall function as the secretariat of the Governing Board.

Article 5 Amendment of the Rules

The Rules may be amended during a Governing Board meeting by consent of the majority of attendees. The Chairperson can ask for electronic votes when urgent decision issues relevant to the Rules arise between meetings. The decisions in such cases shall be made by consent of the majority of the members who have voted by deadlines.

Article 6 Miscellaneous Provisions

Miscellaneous provisions necessary for the management of the Governing Board but not included in the Rules shall be decided by the Chairperson in consultation with the Governing Board members.

Supplementary Provisions

The Rules shall be enacted on 2 June 2020.

ICHARM Program

1. Mission of ICHARM

The mission of ICHARM is to serve as the Global Centre of Excellence for Water Hazard and Risk Management by, inter alia, observing and analyzing natural and social phenomena, developing methodologies and tools, building capacities, creating knowledge networks, and disseminating lessons and information in order to help governments and all stakeholders manage risks of water related hazards at global, national, and community levels. The hazards to be addressed include floods, droughts, landslides, debris flows, tsunamis, storm surges, water contamination, and snow and ice disasters.

We envision a Center of Excellence housing a group of leading people, superior facilities, and a knowledge base which enables conducting i) innovative research, ii) effective capacity building, and iii) efficient information networking. Based on these three pillars, ICHARM will globally serve as a knowledge hub for best national/local practices and an advisor in policy making.

2. Long-term Programme (around 10 years)

ICHARM will engage in the following activities in order to fulfill the Mission, keeping in mind *localism*, a principle that takes into account local diversity of natural, social and cultural conditions, being sensitive to local needs, priorities, development stage, etc., within the context of global and regional experiences and trends:

(i) Innovative research

ICHARM has accumulated a broad range of knowledge and produced high-quality research outcomes to make practical policy recommendations and solve problems in the field of water disaster reduction, including methods for observing, forecasting and analyzing water related disaster hazards and methods for assessing, analyzing and monitoring exposure and vulnerability.

Important global decisions were made and came to fruition in 2015, with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (Sendai Framework) in March, the Sustainable Development Goals (SDGs) in September and the Paris Agreement on Climate Change (Paris Agreement) in December. These decisions emphasized the current disaster risk reduction on water hazard through a holistic view of the changes in hazards arising from climate change, and in vulnerabilities and exposures arising from societal and environmental problems, and also stressed the importance of future disaster risk reduction through monitoring and prediction of water related hazard risks. Another area commonly pointed out in these agreements is the challenge of building disaster resilient communities, referring to ones practicing the enhancement of disaster preparedness to minimize damage and prevent disasters similar to

previous ones, while, once hit by a disaster, quickly shifting their focus to emergency response efforts and then to restoration and recovery under the concept of “Build Back Better”. Additionally, it is worth noting that all these agreements strongly recommend maximizing the role of science and technology in these efforts.

Based on the background above, ICHARM will implement the following research in cooperation with other organizations:

(1) Data collection, storage, sharing, and statistics on water related disasters

It is often difficult for developing countries to formulate effective disaster management plans suitable for the characteristics of water related disasters and local-specific natural and social conditions. This can be attributed to insufficient systems to collect, store, share and statistically arrange data on disaster damage and hydrological and meteorological events. Recognizing such attributions as the most fundamental gaps in disaster risk reduction, ICHARM will implement research on data collection, storage, sharing, and statistics on water related disasters as one of its major research themes.

ICHARM will conduct research on technologies to collect and store data and information regarding hazards, exposure and vulnerability, and to share them among stakeholders while facilitating national and local efforts to collect, store and share data through developing and applying feasible technologies for data collection and information sharing among stakeholders. ICHARM will also promote such efforts by developing methods of combining local data with satellite observation or numerical model outputs to produce data and information for a wide area that cannot be obtained if a system depends solely on local observation. Technical assistance will be provided in other related areas, for example, for countries to compile highly reliable statistical data and to develop a database for stakeholders to exchange and share data and information in real time.

As such, ICHARM will continue its contribution to disaster risk reduction through the research on data collection, storage, sharing, and statistics as the most fundamental infrastructure.

(2) Risk assessment on water related disasters

ICHARM has been developing technologies and methods for risk assessment of water related disasters as an independent knowledge from each other; for example, hazard assessment technologies such as the Integrated Flood Analysis System (IFAS) and the Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) model and vulnerability assessment methods such as an economic damage assessment method separately. However, it is important to effectively integrate the assessment of hazards, exposures and vulnerabilities in order to promote the shared understanding of water related disaster risk among all stakeholders on a basin-wide scale.

ICHARM will develop, verify and improve methodologies to integrate the assessment of hazards, exposures and vulnerabilities. ICHARM will conduct case studies into risk assessment of water related disasters, taking local conditions into account, and use the outputs to assist local communities in their own risk assessment and disaster risk reduction tailored to local backgrounds. Additionally, since monitoring methods for its global targets in the Sendai Framework has not been agreed, ICHARM tries to make a contribution to the development of a globally applicable method by conducting and comparing the results of such local case studies.

As such, ICHARM will contribute to the relevant information creation for supporting risk communication and understanding the risk of water related disasters.

(3) Monitoring and prediction of changes in water related disaster risk

Water related disaster risk changes over time due to the changes in hazards arising from climate change and also the changes in vulnerabilities arising from urbanization. Under such increases in risks, prevention measures based on the present risk information may not be effective on future disasters. Furthermore, without properly estimating the effects of measures planned under the increased risk, the economic efficiency of disaster-related investment might be underestimated. To avoid such misperception, ICHARM will continue research on forecasting future risk derived from the change between the past and the present.

Specific research themes include the development, verification and improvement of methods for monitoring and forecasting changes in hazards due to climate changes with various temporal scales ranging from season to a longer period of time under the influence of climate change, and also include the development, verification and improvement of methods for monitoring and forecasting changes in exposure and vulnerability to water related disasters due to development or social and economic changes. These methods will be applied to case studies, whose outcomes will be used to provide support for local communities to arrange the methods according to their needs and conditions so that they will effectively use the modified methods to mitigate future risks of water related disasters by themselves. The methods with various local adjustments will be further developed and compared with each other, eventually becoming applicable as global standards.

ICHARM will continue its contribution to effective disaster risk policymaking under the increased risk of water related disasters.

(4) Proposal, evaluation and application of policy ideas for water related disaster risk reduction

Irrationally low priority of the investment in disaster risk reduction creates many disasters and disturbs sustainable development in developing countries. ICHARM will propose and evaluate policy ideas for water related disaster risk reduction based on the local backgrounds

in order to visualize the effectiveness and efficiency on investments in disaster risk reduction.

The research includes the analysis on concrete policy ideas in terms of adaptability to the actual field with considering the local lifestyle, socio-economic activities and future changes of risk, and building consensus among stakeholders regarding the significance of disaster risk reduction policies in the context of sustainable development under climate change, to support the formulation of independent and new policy proposal by each country. The research also develops methods and models capable of evaluating the socio-economic effect of individual disaster related policies. Applying the developed risk assessment methods in (2), methods and models for policy evaluation and decision making will be developed, verified, and improved. These case studies will be applied through international projects.

As such, ICHARM will continue its contribution to the decision-making on investments in disaster risk reduction by states and funding agencies.

(5) Support in constructing the applicability of water-related disaster management

Although some cases have reported that disaster reduction measures were highly effective, other cases have also reported on unfortunate incidents in which the malfunction of communicating critical information to residents delayed their evacuation and resulted in a catastrophe. It has also pointed out that communities should take appropriate relief and emergency measures for prompt restoration and better recovery even at the unexpectedly large-scale disaster. This shows the necessity of technical support that local governments and residents should be well aware of disaster prevention and mitigation, and then implement them in practice. With the wide understanding of the structure of local communities and the patterns of human behavior, ICHARM will develop and apply the methods of planning and implementing a wide range of disaster management measures effectively during disasters with consensus building among stakeholders.

ICHARM will support the implementation of means for effectively sharing information from an early warning system and other sources among administrators and residents, and also support the development, verification and application of the collaboration among various sectors for disaster risk reduction, continuity of operations planning based on local needs and conditions, and the improvement of interoperability during disaster responses linking administrative functions effectively at all levels.

As such, ICHARM will continue its contribution to constructing local applicability of water related disaster management through improving practitioners' and people's understanding on disaster risk and their practice.

(ii) Effective capacity building

Local capacity is essential to sound management of water related risks. Through provision of cutting-edge training which emphasizes development and application of advanced knowledge and solutions, ICHARM supports a global network of exemplary practitioners of water related hazard and risk management.

- (1) Foster the development of solution-oriented practitioners and Training-of-Trainers (TOT) instructors, with solid theoretical and engineering competence who will contribute effectively to the planning and practice of disaster management at any levels, from local to international.
- (2) Build a network of local experts and institutions equipped to address water related risks with accumulated knowledge and applied skill both in research and practice, through trainings on occasion of international projects and education/training activities at ICHARM.

(iii) Efficient information networking

ICHARM's broad knowledge base and primary research findings support powerful and comprehensive opinions which guide water related hazard and risk management solutions from global to local scales.

- (1) Accumulate, analyze and disseminate major water related disaster records and experiences through worldwide practitioners' networking.
- (2) Mainstream disaster risk reduction policy by facilitating active collaboration and communication within an influential global institutional network, such as the International Flood Initiative, and through dissemination of technical knowledge for water related hazard and risk management.

3. Mid-term Programme (around 5 years)

In order to achieve the Mission, we will focus ICHARM activities collaborated with other organizations in the next 5 years to:

(i) Innovative research

- (1) Data collection, storage, sharing and statistics on water related disasters

ICHARM will conduct research on technologies to collect and store data and information regarding hazards, exposures and vulnerabilities in multiple locations both in and outside Japan, and to share them among stakeholders while facilitating national and local efforts to collect, store, and share data through developing and applying feasible technologies for data collection and information sharing among stakeholders. Technical assistance will be provided for countries to compile highly reliable statistical data.

(2) Risk assessment on water related disasters

ICHARM will develop, verify and improve methodologies to integrate the assessments of hazards, exposures and vulnerabilities. ICHARM will conduct case studies in multiple locations both in and outside Japan into risk assessment on water related disasters, taking local conditions into account, and use the outputs to assist local communities in their own risk assessment and disaster risk reduction tailored to local backgrounds.

(3) Monitoring and prediction of changes in water related disaster risk

ICHARM will develop, verify and improve methods for monitoring and forecasting changes in hazards due to climate changes with various temporal scales ranging from season to a longer period of time under the influence of climate change, and in exposure and vulnerability to water related disasters due to development or social and economic changes. These methods will be applied to case studies in multiple locations both in and outside Japan, and outcomes will be used to provide support for local communities to arrange the methods according to their needs and conditions so that they will effectively use the modified methods to mitigate future risks of water related disasters by themselves. The methods with various local adjustments will be further developed and compared with each other, eventually becoming applicable as global standards.

(4) Proposal, evaluation and application of policy ideas for water related disaster risk reduction

ICHARM will develop methods and models capable of evaluating the socio-economic effect of individual disaster related policies. These methods and models will be expected to build consensus among stakeholders regarding the significance of disaster risk reduction policies in the context of sustainable development under climate change, and will help develop policies based on local needs and conditions and make decisions on international assistance. Applying the developed risk assessment methods in 3-(2), the methods and models for comprehensive policy evaluation and decision making will be developed and verified.

(5) Support in constructing the applicability of water-related disaster management

ICHARM will support the implementation of means for effectively sharing information from an early warning system and other sources among administrators and residents, and also support the development, verification and application of the collaboration among various sectors for disaster risk reduction, continuity of operations planning based on local needs and conditions, and the improvement of interoperability during disaster response linking administrative functions effectively at all levels in multiple locations both in and outside Japan.

The following research projects (a) - (e) will be set for the maximum reduction in water related disaster damage based on the mid-term research programmes above:

- (a) Technology for constantly monitoring, storing and using disaster information
- (b) Support system for early warning capable of providing accurate information in a shorter period of time
- (c) Assessment and planning technology for appropriate water resources management with insufficient information
- (d) Technology for assessing the impact on local communities of water related disasters in flood plains and for evaluating the effect of investments in disaster risk reduction
- (e) Technology for the effective use of water related disaster risk information to reduce disaster damage

The relationship between the long-term and mid-term research programmes and the research projects (a) - (e) is shown in Reference 1.

(ii) Effective capacity building

- (1) Foster the development of solution-oriented practitioners and those who can provide Training-of-Trainers (TOT) programs with solid theoretical and engineering competence who will contribute effectively to the planning and practice of disaster management at any levels, from local to international.

In stronger collaboration with GRIPS and JICA, ICHARM will continue to build and improve its Master's and PhD programs in Water-related Disaster Management, as well as its short-term capacity development training programs. Training schedules and programs, particularly at the PhD level, will be integrated seamlessly with ICHARM research activities, creating new opportunities for student involvement in a greater scope of research topics and methods, and supporting mentorship from a wider range of ICHARM researchers. New approaches will be explored to offer training programs as a module/package, or through e-learning/remote style that can contribute to more flexible and efficient training.

- (2) Build a network of local experts and institutions equipped to address water related risks with accumulated knowledge and applied skill both in research and practice.

As graduates from ICHARM training programs circulate across the globe, carrying with them the skills and knowledge they have acquired in their training, they become water hazard and

risk management leaders in their own localities. The next generation of ICHARM capacity development will continue to support individuals in their pursuit of academic excellence and successful application of learned skills. However, ICHARM will also broaden focus to joint development of individual and institutional capacity, so as to enable supportive spaces in which ICHARM alumni are able to realize their potential. Support of ICHARM alumni networks are a key resource for former participants, which will be encouraged and facilitated through follow-up meetings for former participants and their colleagues, to be hosted within the local offices and agencies that employ ICHARM graduates. Such meetings will help ICHARM to build and strengthen a global network of experts and organizations, to maintain research and training directions which are attuned to the needs of participant agencies, and to continue building capacities and collaborations within key organizations.

(iii) Efficient information networking

- (1) Accumulate, analyze and disseminate major water related disaster records and experiences through worldwide practitioners' networking.

ICHARM, as the global knowledge center for water hazards, will develop a database archiving information about water disasters. In order to collect and organize reliable data, ICHARM will strengthen partnerships with centers capable of archiving information related to water disasters. Meta-data collected from countries through ICHARM research and training will be sorted and accumulated as scientific knowledge which will be conducive to allowing appropriate behavior in field.

- (2) Mainstream disaster risk reduction policy by facilitating active collaboration and communication within an influential global institutional network, such as the International Flood Initiative, and through dissemination of technical knowledge for water related hazard and risk management.

ICHARM will continue its contribution to worldwide efforts in implementing and mainstreaming disaster risk reduction in step with the Sendai Framework in March and SDGs in December 2015. ICHARM will strive to strengthen partnerships with other organizations, particularly through the International Flood Initiative, for which ICHARM serves as its secretariat. Effective interaction between ICHARM research and training activities will make it possible to engage a broad institutional network and allow appropriate behavior in field regarding water related hazard and risk management.

Reference 1 Matrix of the relationship between the long-term and mid-term research programmes and the five research projects (a) - (e)

Long-term and Mid-term research programmes	Key words	Long term Programme (April 2016- March 2026)					
		Mid-term Programme (April 2016 – March 2021)		Mid-term Programme (April 2021 – March 2026)			
(1) Data collection, storage, sharing, and statistics on water related disasters	1) Development of an integrated hazard data production method using on-site observation, satellite observation, and numerical models, including functions for storing and sharing the produced data.		•	•			○
	2) Development of a method for producing information on land use, socio-economic activities, etc., to estimate vulnerability and exposure, including functions for storing and sharing the produced information.	•			•		○
	3) Development and implementation of a method for on-site damage data collection, including functions for storing and sharing the collected data.					•	○
	4) Development of an integrated method for producing damage information using on-site observation, satellite observation and numerical models, including functions for storing and sharing the produced information.						•
	5) Technical assistance in producing, storing and sharing reliable disaster statistics.	•					○
	6) Development of a water related disaster database.						•
(2) Risk assessment on water related disasters	1) Development, verification and improvement of models for flood, inundation, sediment disaster and drought.		•	•			○
	2) Improvement of downscaling and bias correction methods to strengthen the linkage between local- and global-scale data		•				○
	3) Development, verification and improvement of assessment methods for vulnerability and exposure				•		○
	4) Development, verification and improvement of a method for integrated assessment of the overall impact from a series of processes including hazard, exposure and vulnerability.						•
	5) Case studies on the identification of water related disaster risks and possible damage					•	○
	6) International comparison and standardization of water related disaster risk assessment methods						•
(3) Monitoring and prediction of changes in water related disaster risk	1) Development, verification and improvement of a method for monitoring and forecasting changes in hazard due to climate change.			•			○
	2) Development, verification and improvement of a method for monitoring and forecasting changes in vulnerability and exposure due to development						•
	3) Case studies on monitoring and forecasting changes in water related disaster risk			•			○
	4) Study and comparison of international cases on changes in water related disaster risk.			•	•	•	○

Long-term and Mid-term research programmes	Key words	Long term Programme (April 2016- March 2026)					
		Mid-term Programme (April 2016 – March 2021)			Mid-term Programme (April 2021 – March 2026)		
(4) Proposal, evaluation and application of policy ideas for water related disaster risk reduction	1) Proposal and evaluation of policy ideas for water related disaster risk reduction based on local backgrounds in order to visualize the effectiveness and efficiency on investments in disaster risk reduction				●	●	○
	2) Development of methods and models capable of evaluating the socio-economic effect of disaster related policies.				●		○
	3) Development, verification and improvement of methods and models for policy evaluation and decision making.				●		○
(5) Support in constructing the applicability of water-related disaster management	1) Development of an early warning system.	●				●	○
	2) Optimization of water management system operation		●				○
	3) Technical assistance in raising disaster risk awareness of residents and administrators (visualization of disaster processes, risk communication)					●	○
	4) Technical assistance in strengthening coordinated disaster response involving different sectors.						●
	5) Technical assistance in development and implementation of a method for local-specific business continuity planning.					●	○
	6) Development and verification of a method for establishing disaster response governance to effectively linking administrative bodies at all levels.				●	●	○
Research projects (a) – (e) of the mid-term research programme.		(a) Technology for constantly monitoring, storing and using disaster information	(b) Support system for early warning capable of providing accurate information in a shorter period of time	(c) Assessment and planning technology for appropriate water resources management with insufficient information	(d) Technology for assessing the impact on local communities of water related disasters in flood plains and for evaluating the effect of investments in disaster risk reduction	(e) Technology for the effective use of water related disaster risk information to reduce disaster damage	

ICHARM Activity Report

FY2018-2019

For the 4th ICHARM Governing Board

On 2 June 2020

**International Centre for Water Hazard and Risk Management
under the auspices of UNESCO (ICHARM),
Public Works Research Institute (PWRI), Japan**

Contents

Abbreviation

1 . Introduction	• • • • •	1
1.1 Research		
1.2 Education and training		
1.3 Information networking		
2 . Special topics	• • • • •	5
2.1 Development of a real-time agriculture drought monitoring and seasonal prediction system		
2.2 Study on Flood Awareness by Flood Simulated Experience using Virtual Reality		
2.3 Research Group on River Basin Design with Sediment Transport Processes		
2.4 New Ph.D. Training for “Water and Disaster” Policy Leaders in Collaboration with GRIPS		
2.5 Key activities of IFI		
2.6 Special lecture by Mr. Koichiro Matsuura, the 8th Director-General of UNESCO		
3 . Research	• • • • •	12
3.1 Water-related disaster data archiving, sharing and statistics		
3.2 Risk assessment on water-related disasters		
3.3 Monitoring and forecasting water-related disaster risk changes		
3.4 Support through proposal, evaluation and application of policies for water disaster risk reduction		
3.5 Support for improving the capacity to practice disaster prevention and mitigation		
4 . Training	• • • • •	23
4.1 Master’s program: Water-related Risk Management Course of Disaster Management Policy Program		
4.2 Doctoral program: Disaster Management Program		
4.3 Short-term training		
4.4 Follow-up Seminar for ICHARM Alumni		
4.5 Internship		
5 . Information networking	• • • • •	28

5.1	International Flood Initiative	
5.2	Contribution to the international community	
5.3	Contribution to the Typhoon Committee	
5.4	Leading the International Atomic Energy Agency (IAEA)/Regional Cooperative Agreement (RCA) RAS/7/030 Project on “Assessing Deep Groundwater Resources for Sustainable Management through Utilization of Isotopic Techniques” in Japan	
5.5	Visitors	
6 .	Academic Field Surveys in Japan and Overseas Countries	46
6.1	Field Surveys of the July 2018 Torrential Rain Disaster in Western Japan	
6.2	Field Surveys of Disaster Damage by the Torrential Rainfall Due to Typhoon No.19 (Hagibis)	
6.3	Field Survey on Geomorphological Changes of the Sittaung River Estuary	
6.4	Field Survey on Sediment Transport Processes and Associated Changes in Coastal Geomorphology in the Tonlé Sap Lake	
7 .	Public relations and other important activities	49
7.1	Awards	
7.2	ICHARM Open day	
7.3	Virtual flood experience for the public	
7.4	Newsletters and website	
7.5	ICHARM R&D Seminars	
7.6	Research Meeting	
ANNEX 1	Number of Alumni of ICHARM training program (as of March 2020, with possibility)	54
ANNEX 2	List of the Master Theses in 2017-18 & 2018-19	55
ANNEX 3	List of Ph.D Theses accepted in FY2018 & 2019	55
ANNEX4	List of internships in FY2018 & 2019 at ICHARM	56
ANNEX 5	ICHARM Publication List (January 2018~March 2020)	57
ANNEX 6	Appraisal of the ICHARM Work Plan adopted at Governing Board meeting on 14 February 2018	75

Abbreviation

ACECC	Asian Civil Engineering Coordinating Council
ADB	Asian Development Bank
ADBI	Asian Development Bank Institute
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler
ADRC	Asian Disaster Reduction Center
AGRHYMET	AGRrometeorology, HYdrology, METeorology Regional Centre
AMSR2	Advanced Microwave Scanning Radiometer 2
AOGEO	Asia-Oceania Group on Earth Observations
AOP	Annual Operating Plan
APFM	Associated Programme on Flood Management
APWF	Asia-Pacific Water Forum
APWS	Asia-Pacific Water Summit
Area-BCM	Area- Business Continuity Management
ARIS	Agatown Risk Information System
ASEAN	Association of South-East Asian Nations
AWCI	Asian Water Cycle Initiative
BOSS	Bosai-Business Operation Support System
CECAR	Civil Engineering Conference in the Asian Region
CHy	Commission of Hydrology
CLVDAS	Coupled Land and Vegetation Data Assimilation System
COIIS	Commission for Observation, Infrastructures and Information Systems
CSA	Commission for Weather, Climate, Water and Related Environmental Service Applications
DIAS	Data Integration and Analysis System
DSM	Digital Surface Model
DWIR	Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems
EDITORIA	Earth Observation Data Integration and Fusion Research Initiative
ET	Evapotranspiration

FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
GCM	General Circulation Models
GCOM-W	Global Change Observation Mission – Water
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems
GFDL	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Climate Model
GLDAS	Global Land Data Assimilation System
GRIPS	National Graduate Institute for Policy Studies
GSMaP	Global Satellite Mapping of Precipitation
GUI	Graphical User Interface
GWP	Global Water Partnership
HELP	High-level Experts and Leaders Panel on Water and Disasters
HMD	Head Mounted Display
HLPF	High Level Political Forum
HLPW	High Level Panel on Water
IAEA	International Atomic Energy Agency
IAHS	International Association of Hydrological Sciences
ICFM	International Conference on Flood Management
ICHARM	International Centre for Water Hazard and Risk Management
IDRIS	ICHARM Disaster Risk Information System
IFAS	Integrated Flood Analysis System
IFI	International Flood Initiative
iRIC	International River Interface Cooperative
IWS	Integrated Workshop
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency
JICA	Japan International Cooperation Agency
JMA	Japan Meteorological Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
LAI	Leaf Area Index
LDAS-UT	Land Data Assimilation System of The University of Tokyo
MJIIT	Malaysia-Japan International Institute of Technology

MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
MoC	Memorandum of Cooperation
MOFA	Ministry of Foreign Affairs
MoU	Memorandum of Understanding
MRI-AGCM	Meteorological Research Institute - Atmospheric General Circulation Model
NBA	Niger River Basin Authority
NBRO	National Building Research Organization
NILIM	National Institute for Land and Infrastructure Management
NCEP	National Centers for Environmental Prediction
NEDM	Northeast Drought Monitor
NGO	Non-Governmental Organization
PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration
PF	Particle Filter
PRISM	Public/Private R&D Investment Strategic Expansion Program
PTC	Panel on Tropical Cyclones
PWRI	Public Works Research Institute
R&D Seminar	Research and Development Seminar
RCA	Regional Cooperative Agreement
RRI	Rainfall-Runoff-Inundation
RSC-AP	Regional Steering Committee for Asia and the Pacific
RTC	Regional Training Course
SAR	Synthetic Aperture Radar
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
SBP	Support Base Partner
SDGs	Sustainable Development Goals
SIMRIW	Simulation Model for Rice-Weather Relationships
SIP	Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program
SNS	Social Networking Service
SPADE	Spatial Data Analysis Explorer

TC	UNESCAP/WMO Typhoon Committee
TOUGOU	Integrated Research Program for Advancing Climate Models
UCCR	Urban Climate Change Resilience
UNDRR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
UNESCAP	United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNESCO-IHP	UNESCO- Intergovernmental Hydrological Programme
UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction
UTM	Universiti Teknologi Malaysia
VBA	Volta Basin Authority
VR	Virtual Reality
WADiRe-Africa	Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa
WBF	World BOSAI Forum
WEB-DHM	Water and Energy Budget-based Distributed Hydrological Model
WEB-DHM-S	Water and Energy Budget-based Distributed Hydrological Model-Snow
WEB-RRI	Water and Energy Balance-based Rainfall Runoff Inundation
WGDRR	Working Group on Disaster Risk Reduction
WGH	Working Group on Hydrology
WGM	Working Group on Meteorology
WMO	World Meteorological Organization
WRF model	Weather Research and Forecasting model
WWAP	World Water Assessment Programme
WWDR	World Water Development Report
WWF	World Water Forum
Web-GIS	Web Geographic Information System
X Band MP Radar	X-band polarimetric Multi Parameter Radar
YTU	Yangon Technological University

1 . Introduction

1.1 Research

1.1.1 Water-related disaster data archiving, sharing, and statistics

ICHARM developed a real-time flood forecasting system for the Pampanga River basin on the Data Integration and Analysis System (DIAS) in collaboration with the Earth Observation Data Integration and Fusion Research Initiative (EDITORIA), managed by the University of Tokyo, and started to provide flood forecasting information to related organizations in the Philippines. ICHARM also developed the prototype system to upload the socio-economic, damage, and hazard datasets of Davao City onto DIAS in collaboration with EDITORIA. This system has a function to archive data with related meta-information such as their element, domain, period, spatial resolution, unit, and data-producing organization.

1.1.2 Water risk assessment

ICHARM developed the Water and Energy Budget-based Rainfall-Runoff-Inundation (WEB-RRI) model to analyze water-related hazard phenomena with high accuracy by integrating the Hydro-SiB2 model capable of calculating the dynamics of the water and energy balance with the Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) model capable of 2D runoff/inundation calculation. By using the new model in combination with atmospheric models, it has become possible to evaluate not only flood hazard impacts but also drought hazard impacts due to future climate changes. We developed another model that calculates driftwood behavior as the density of sediment using a water/sediment momentum equation. This model is suitable to reproduce typical flood and sediment hazard phenomena in mountain rivers. We have also been making efforts to disseminate these models by improving their user interfaces and offering training activities for users.

In addition, we built a model for predicting the dam reservoir inflow by utilizing a runoff model called the Water and Energy Budget-based Distributed Hydrological Model-snow (WEB-DHM-S), which estimates snowfall, snow cover and snowmelt quantitatively in combination with rainfall forecasting information from ensemble weather forecasting. We are studying the optimization of the current operation methodology for hydroelectric dams to reduce ineffective dam discharges, improve power generating efficiency during a flood, and secure the storage capacity of a dam reservoir after a flood.

1.1.3 Monitoring and forecasting water-related disaster risk changes

ICHARM proposed and applied a series of forecasting methods that can take the uncertainty of forecasting into account to three cities of Vietnam (Hue, Ha Giang, and Vinh Yen) in an ADB project on climate-change impact evaluation. In this study, four GCMs were

selected for their high expressiveness for meteorological factors; the uncertainty originating in GCMs concerning future prediction were evaluated by applying statistical downscaling (DS); future climate scenarios were created using dynamic DS; and flood risk evaluation was conducted using the RRI model.

1.1.4 Support through proposal, evaluation and application of policies for water disaster risk reduction

In the World Bank Brazil project, ICHARM developed a real-time agriculture drought monitoring and seasonal prediction system for Ceará State in the Brazilian Northeast. By using a Leaf Area Index (LAI), which is output from this system, a method was also devised to estimate crop yield and the required volume of irrigation water. Furthermore, ICHARM developed a high spatial-resolution system (1km grid) to estimate LAI growth for the Banabuiú River basin, the most important basin in Ceará State. In addition, considering that researchers familiar with local conditions should improve the system after learning its basic theory, two researchers of the Northeast States Meteorology and Water Resources Foundation (FUNCEME), which is responsible for the meteorological drought monitoring and prediction, were invited and received training at ICHARM.

Japan has many small and medium river basins. Since the water level during a flood rises sharply in those rivers, riverside areas are exposed to a high flood risk with many residents at a high risk of failing to evacuate safely. To address this problem, ICHARM developed an inexpensive, simple technology for water-level prediction in the Public/Private R&D Investment Strategic Expansion Program (PRISM), established by the Cabinet Office in FY2018, in cooperation with local offices of MLIT. The system is designed to use real-time water-level data collected from water gauges which have recently been installed in many rivers specifically for emergency use during a flood.

In West Africa, flood disasters often occur in the Niger and Volta River basins, causing deaths and hindering the development of the countries in the region. Hence, UNESCO decided to develop flood monitoring and prediction systems over those basins and their surrounding areas in an effort to reduce human damage using flood information provided by the systems. After concluding a partnership agreement with UNESCO in the framework of the Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa, ICHARM developed a flood early warning system for the Niger and Volta River basins to help reduce water disaster risks. Simultaneously, ICHARM invited engineers of AGRHYMET and VBA to Japan and provided training about the flood early warning system and flood risk management.

As the representative organization for disaster risk analysis and evaluation in the ongoing SATREPS project in Thailand, “Enhance regional resilience through visualization of disaster risks with industry, government and academia collaboration,” ICHARM has been developing

a flood inundation prediction model for the entire Chao Phraya River basin and the industrial centers in order to prepare detailed information on water disaster risks.

1.1.5 Technological support for strengthening the capabilities of local governments in water-related disaster management

ICHARM has been conducting research to assist local governments in strengthening their water-related disaster management capabilities. Our current research focuses on creating new flood risk indicators using inundation simulation results by the RRI model and finding ways to improve flood risk information sharing to assist local governments in mountainous areas facing the lack of disaster information for the safe evacuation of residents. We also developed a new portal site for disaster information sharing that allows one-stop viewing of water-related disaster information, and opened it for the public as test operation not only for emergency use but also for improving the abilities of local governments and residents in disaster prevention and mitigation in normal times.

In addition, we conducted questionnaire surveys from a perspective of behavioral economics for residents living in areas affected by disasters in recent years. Based on the findings that a flood experience leads residents to take appropriate actions such as early evacuation, we developed simple simulation software using virtual reality (VR) technology for people to experience simulated inundation in a private house.

We have also been studying new indicators to evaluate the aspects of disaster cases that have not been evaluated adequately by existing methods. For example, we have conducted on-site interviews and questionnaire surveys to identify indicators that can be used to evaluate the resilience of residents and businesses in particular and the resilience of communities affected by water-related disasters in general.

Furthermore, to assist local governments in improving its capacity to use a disaster response timeline effectively, we studied disaster reports reviewing disaster response efforts in past water-related disasters and analyzed issues to be overcome for strengthening the capacity of administrative staff to take timely actions in time of a disaster.

1.2 Education and training

ICHARM has provided educational and training programs that are designed to strengthen the capabilities of both individuals and organizations in disaster management.

The main programs include: 1. One-year master's degree program, "Water-related Risk Management Course of Disaster Management Policy Program," conducted in collaboration with GRIPS and JICA; 2. Three-year doctoral degree program, "Disaster Management Program" jointly conducted with GRIPS; 3. Short-term training programs held in Japan and overseas; 4. Follow-up Seminar held annually overseas for graduates and trainees; and 5. Short- and

long-term internship programs.

From 2018 to 2019, while continuing to provide these training programs, ICHARM stepped up the efforts to recruit quality candidates who are expected to be responsible for policy development and implementation in the future in respective countries.

In 2018, JICA started a new scholarship program, “Disaster Risk Reduction Leaders Capacity Development for the Sendai Framework Implementation,” for international doctoral students. Since FY2018, two students have been enrolled, using the JICA scholarship. The program will continue to accept new students.

1.3 Information networking

ICHARM continues promoting information networking on a global scale. As a UNESCO category 2 center, it keeps close ties with each UNESCO-IHP and its National Committee, other UNESCO category 2 centers, and UNESCO Chairs. It also maintains cooperative relations with UN organizations such as WMO and UNDRR, and other international and regional organizations such as HELP and the Typhoon Committee (TC).

As the secretariat of IFI, ICHARM is promoting the global effort to establish Platforms on Water Resilience and Disasters based on the Jakarta Statement, which was adopted by the member organizations as the basic action plan of IFI after the elaborations at the October 2016 workshop in Jakarta, Indonesia, and the January 2017 workshop in Tokyo, Japan. ICHARM has been supporting the establishment of Platforms on Water Resilience and Disasters in the Philippines, Myanmar, Pakistan and Sri Lanka. ICHARM has also started providing support for Indonesia.

At the Global Earth Observation System of Systems (GEOSS) Asia-Pacific Symposium and other similar conferences, ICHARM has held the Asian Water Cycle Initiative (AWCI) sessions and invited representatives from the Platform implementing organizations of those countries every year since 2017. In the past meetings, they reported the progress of their Platform projects and discussed how to establish a regional cooperative framework among the participating countries.

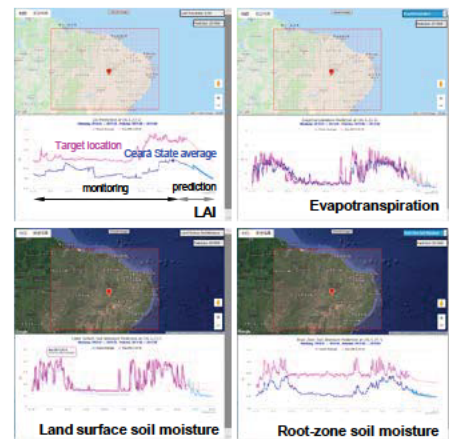
During the 2018-2019 period, important international conferences were convened around the world, such as the 8th World Water Forum, the intergovernmental council meeting of UNESCO-IHP, and the 4th UN Special Thematic Session on Water and Disasters. ICHARM participated in those conferences and hosted sessions and side events, which strengthened the relationships with other participants and organizations and expanded the professional and organizational network. Currently, a chief researcher of ICHARM assumes the chair of the Working Group of Hydrology (WGH) in TC, which is an intergovernmental community jointly organized by UNESCAP and WMO. ICHARM is playing the leading role in the implementation of the Annual Operating Plans (AOPs) in collaboration with the TC members.

2. Special topics

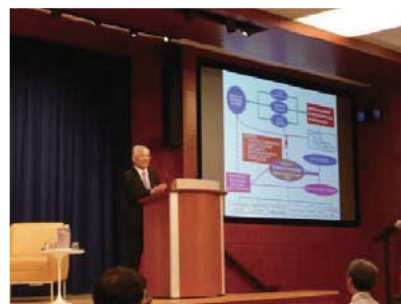
2.1 Development of a real-time agriculture drought monitoring and seasonal prediction system

In the World Bank Brazil project (Technical Assistance in Implementing a Pilot of Agriculture Drought Monitoring and Prediction), DIAS collects and integrates three types of data in real time: the NASA Global Land Data Assimilation System (GLDAS) meteorological global forcing data, the GCOM-W/AMSR2 microwave brightness temperature global data, and the Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Climate Model version 2.5 (GFDL) seasonal predictive global precipitation data. By inputting these data into a land surface model, the Coupled Land and Vegetation Data Assimilation System (CLVDAS) can calculate the land water cycle and the dynamic vegetation growth. Then, applying CLVDAS to the Brazilian Northeast, ICHARM developed a DIAS 25km-gridded real-time agriculture drought monitoring and seasonal prediction system for Ceará State in the Brazilian Northeast. The Banabuiú River basin was selected as the target area because the basin is a highly important area in meteorology, hydrology, and agriculture. We also developed the high-spatial-resolution (1km grid) WEB-DHM for this river basin and were provided a crop database of Ceará State by FUNCEME (the Northeast Drought Monitor: NEDM, monitordesecas.ana.gov.br). Using this database and the LAI output from the real-time agriculture drought monitoring and seasonal prediction system developed for Ceará State, we devised a method to estimate crop yield and the required volume of irrigation water and applied the method in order to estimate the 1km-gridded LAI growth for the Banabuiú River basin.

ICHARM attended two meetings related to this project in Washington, D.C.; the Japan-World Bank Seminar on Water and Disasters on June 26, 2019 and the Japan-World Bank Deep Dive into Agricultural



DIAS 25km-gridded real-time agriculture drought monitoring and seasonal prediction system in the Brazilian Northeast (UL : LAI, UR : Evapotranspiration, LL : Land surface soil moisture content, LR : Root-zone soil moisture content)



Japan-World Bank Seminar on water and disasters

Drought meeting on June 27, 2019. ICHARM presented not only the achievements of this project but also the past achievements and the latest information regarding similar projects in Africa. The meetings were excellent opportunities for ICHARM to share its activities and achievements with the World Bank.

2.2 Study on Flood Awareness by Flood Simulated Experience using Virtual Reality

In recent years, floods have recurred frequently, causing significant damage. In particular, many human casualties have resulted due to delays in evacuation. One of the causes that people fail to evacuate timely is their low awareness towards floods; people tend to think that a disaster will not occur to themselves.

To solve this problem, we developed a “Flood Simulation Experience Application,” which enables the user to have a realistic flood experience by using VR technology, whose progress has been remarkable in recent years. This application is expected to help people increase awareness towards floods and thus to promote effective and efficient disaster prevention and mitigation activities by residents and other stakeholders involved in disaster prevention,

To verify whether the application raise flood awareness of the residents who have never seen or experienced a flood disaster before and motivate them to take action in time of flooding, we conducted a questionnaire survey for 111 general visitors who tried out the application at an open house event jointly held by NILIM and PWRI on April 19, 2019.

The survey found that the virtual flood experience gave a strong sense of fear to some people who had never experienced a flood before. In addition, for more than half of the participants, even though it was a virtual flood, the experience increased the level of concern about flood disasters. Those who felt fear more intensely during a simulation were more motivated to look at hazard maps.

Overall, the results confirmed that the application helped increase public awareness towards floods and suggested that VR-driven flood experience can contribute to raising public awareness of disaster prevention and increase their motivation to take action for safer evacuation.

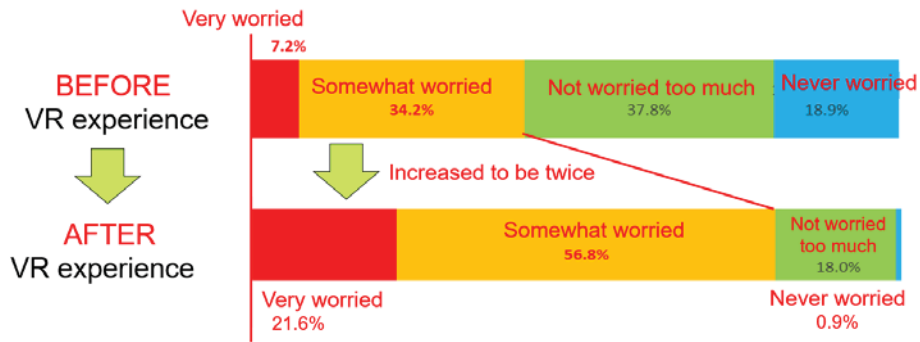
We are planning to modify the VR application to realize area-specific flood simulation for different communities.

In addition, we conducted a poster presentation at the World BOSAI Forum in Sendai, Japan, in November 2019 and provided an opportunity for visitors to have a VR flood experience.



Flood simulation experience by VR

Q. Are you usually worried about flooding during the rainy and typhoon seasons?



2.3 Research Group on River Basin Design with Sediment Transport Processes

Flood hazards take place often in mountainous areas, and they are characterized by flooding with a huge amount of sediment and driftwood, which are produced in numerous landslides and debris flows owing to severe rainfalls. Sediment and driftwood carried by flood flows worsen damage by causing river channel variation and closure. Predictions indicate that the intensity of rainfall is likely to increase temporally and spatially due to climatic change and thus that such flood hazards may occur more frequently. To address this type of flood hazards with runoffs of sediment and driftwood, tools for river channel design should be developed. Focusing on such circumstances, ICHARM formed a research group with domestic researchers in this area and held the first research meeting on January 25 and 30 and the second research meeting on May 25 and 28 in 2018. The participants discussed the results obtained by each researcher and clarified the applicability and issues of existing tools and methods that may be useful to simulate and evaluate floods with sediment and driftwood.

Concurrently, the committee on hydro-science and hydraulic engineering held a workshop on September 11, 2018, to discuss and summarize research findings and their applicability and set a direction for future research regarding debris flows, river bed variation due to sediment runoff, and rainfall events caused by climatic change. The workshop consisted of researchers' reports and panel discussions. The following topics were chosen for the report session:

- Actual conditions and technological issues derived from flood and sediment-related disasters resulting from the Northern Kyusyu Severe Rainfall in July 2017 (Dr. AKIYAMA Juichiro, professor emeritus, Kyushu Institute of Technology)
- River planning and management in view of sediment runoff from mountains (Dr.

FUJITA Masaharu, professor, Kyoto University)

- Evaluation of debris-flow behavior and sediment-driftwood runoff (Dr. TAKEBAYASHI Hiroshi, associate professor, Kyoto University)
- Scaling of target phenomena and associated modelling, and a simple numerical method for evaluating three-dimensional open channel flows (Dr. UCHIDA Tatsuhiko, associate professor, Hiroshima University)
- Prediction of sediment transportation and channel changes (Dr. SHIMIZU Yasuyuki, professor, Hokkaido University)
- Change of the severe rainfall pattern resulting from climatic change (Dr. YAMADA Tomohito, associate professor, Hokkaido University)
- Unified method for evaluating flood flows with sediment transportation and channel changes (Dr. EGASHIRA Shinji, research and training advisor, ICHARM)

In the panel discussion, moderated by Prof. KOIKE Toshio, the director of ICHARM, the participants discussed the conditions of severe rainfall and corresponding flood and sediment-related hazards, qualitative resolutions of hazard prediction and evaluation methods, and a suitable research system. The discussion confirmed that analyses and predictions of rainfall occurrences and characteristics suggest that severe rainfall tends to increase its frequency and areal locality. In fact, the occurrence of sediment-related flood hazards has been increasing in local areas as experienced in the Hokkaido-Tohoku severe rainfall event in 2016 and the Northern Kyushu severe rainfall event in 2017. In these events, the river channels clogged and changed drastically owing to supplies of sediment and driftwood, which worsened damage severely. The panel proposed developing methods for river channel design as well as for the delineation of hazardous areas in order to prepare for such hazards. In response to this proposal, the panel discussed, together with the attendees, the current state of the existing models for evaluating landslides and debris flows and their runoff processes involving driftwood, as well as the relation of resolutions and objectives in their predictions, and finally proposed methods to treat these sediment processes occurring at different scales of basin, slope, stream, and reach. A numerical model to evaluate local flows in steep open channels was also proposed, which is useful for designing hydraulic structures.

In addition, the participants discussed issues arising in applying the methods to actual cases, as well as how the research system should be organized and how research findings should be implemented in society. Although a flood flow, for instance, can be evaluated at the reach scale using the depth-averaged Reynolds equation and corresponding sediment-transport and driftwood models, the computed results depend largely on the upstream conditions employed for sediment and driftwood supplies. To specify their boundary conditions reasonably, evaluations need to be done on the spatiotemporal transport processes of sediment and driftwood resulting from landslides and debris flows. Thus, to understand such compound

phenomena, collaboration with associated research fields is essential. The panel proposed coordinating a collaborative research system in which hydraulic engineering and erosion control engineering will play the leading role while cooperating with meteorology, forestry, geology, geography, and geotechnical engineering. It also proposed facilitating educational interactions among individuals in different areas of research and stressed that close cooperation between the river and Sabo research groups is indispensable to implement ideas in society.

2.4 New Ph.D. Training for “Water and Disaster” Policy Leaders in Collaboration with GRIPS

In 2015, the international community agreed on the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, the Sustainable Development Goals, and the Paris Agreement. In December 2016, the UN General Assembly adopted the Decade of Water for Sustainable Development. These processes have led to the development of a framework for creating a society that can reduce the risk of water disasters and achieve sustainable development under climate change.

In 2010, ICHARM opened a doctoral program, “Disaster Management Program,” in collaboration with GRIPS, aiming to produce experts who can plan and practice disaster prevention and mitigation at a national level and can play a leading role in producing more experts in the field. As of September 2019, the program has graduated nine students with a doctoral degree.

In addition to these achievements, ICHARM and GRIPS jointly planned and created a new doctoral program, aiming to foster specialists with expertise in disaster prevention and mitigation and policy development and implementation, capabilities to create social value, and the leadership in planning and executing policies.

At the same time, JICA launched a new scholarship program, “Disaster Risk Reduction Leaders Capacity Development for the Sendai Framework Implementation,” to support international students in this new doctoral program.

The new doctoral program is targeted at executive candidates of government agencies responsible for disaster management in 11 Asian countries (the Philippines, Vietnam, Indonesia, Myanmar, Fiji, Sri Lanka, Mongolia, Nepal, Bangladesh, Pakistan, Iran), which are characterized by high natural disaster risks and for which JICA has been providing continuous assistance in disaster prevention.

Since the program shares the fundamental concept with the Disaster Management Program, i.e., the original doctoral course ICHARM jointly offers with GRIPS, the new program has been carried out using the framework of the original course. Since FY2018, two students have been enrolled, using the JICA scholarship. The program will continue to accept new students.

2.5 Key activities of IFI

IFI is a worldwide framework to promote collaboration in flood management among

international organizations such as UNESCO, WMO and UNDRR. ICHARM has been serving as the secretariat since its establishment. In October 2016, the Jakarta Statement was adopted by the member organizations to establish an interdisciplinary and transdisciplinary partnership for consolidating flood risk reduction and sustainable development. Based on the statement, ICHARM is promoting activities to contribute to integrated flood management in collaboration with the relevant organizations of the participating countries.

As part of this effort, the Philippines, Sri Lanka, Pakistan, and Myanmar have already decided to establish a Platform on Water Resilience and Disasters involving various government agencies, and ICHARM has been supporting their decision as a facilitator. Further, ICHARM has started assisting Indonesia in the establishment of a Platform.

At the GEOSS Asia-Pacific Symposium and other conferences, ICHARM has held AWCI sessions, inviting representatives from the organizations of the Platform implementing countries every year since 2017. In these sessions, they reported the progress of their Platform projects and discussed how to promote a regional cooperative framework among the participating countries.

In April 2016, the United Nations and the World Bank Group created the High-Level Panel on Water (HLPW), which consisted of 11 sitting heads of states and governments and one special adviser. The panel was set to provide the leadership required to champion a comprehensive, inclusive and collaborative way of developing and managing water resources and improving water and sanitation-related services. On March 14, 2018, the HLPW mandate ended with the release of an outcome document, in which HLPW endorsed IFI's initiative on Platforms, saying: "Platforms on Water Resilience and Disasters among all stakeholders should be formulated in countries to facilitate dialogue and scale up community-based practices."



Participants in the AWCI session during the 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium

2.6 Special lecture by Mr. Koichiro Matsuura, the 8th Director-General of UNESCO

ICHARM organized a special lecture by inviting Mr. Koichiro Matsuura, the eighth Director-General of UNESCO, as a Research and Development (R&D) Seminar on January 16, 2019. After becoming the first Asian who assumed the top position of UNESCO, Mr. Matsuura led the organization for 11 years from November 1999 to November 2009. During his tenure, he

carried out so many projects, including the establishment of ICHARM as a UNESCO category 2 centre in March 2006.

In the lecture, he spoke about the current global situation under the title of “Global trend and Japan.” Dividing the post-WWII era into three phases – the Cold War, America as No.1 superpower, and China’s rise and global disorder, he explained how the recent surge of populism around the world became possible and how the power shift in Eastern Asia had evolved over time. Referring to the fierce competition between China and the U.S., he insisted that Japan should waste no time in meeting global expectations and playing a vital role in restoring global order.

The special lecture was very fruitful and successful. The ICHARM auditorium was packed to its full capacity of about 70 people. Many people, including master’s and doctoral students studying at ICHARM, listened to him intently and asked many questions after his lecture.



Mr. Matsuura answers a question from the audience.



Mr. Matsuura (front row, center) and the audience

3. Research

3.1 Water-related disaster data archiving, sharing and statistics

3.1.1 Data integration and real-time flood forecasting system in the Philippines

The Pampanga River in the Republic of the Philippines has the second largest drainage area in Luzon Island and flows into the northern part of Manila Bay. The Pampanga River basin often suffers serious damage from flood disasters due to typhoons, such as Ondoy in 2009 and Pedring in 2011, and monsoonal rainfall. Flood risk reduction and sustainable development are critical issues in the basin. In February 2019, ICHARM developed a real-time flood forecasting system for the Pampanga River basin on the DIAS in collaboration with the EDITORIA, managed by the University of Tokyo, and started to provide flood forecasting information to related organizations in the Philippines. Using 17 ground rain gauges of the Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration (PAGASA), hourly rainfall data are collected and accumulated on DIAS in real time and automatically input into the RRI model developed by ICHARM.

ICHARM also developed the prototype system to upload the socio-economic, damage and hazard datasets of Davao City onto DIAS in collaboration with EDITORIA. This system has a function to archive data with meta-information such as their element, domain, period, spatial resolution, unit, and data-producing organization.

3.1.2 Prototype system development

ICHARM developed a prototype system for flood monitoring, forecasting, and early warning incorporating real-time data integration techniques for various platforms (ground rainfall, GSMaP and clouds (Himawari, and re-analysis data from global models), advance models (e.g. WEB-RRI, ensemble rainfall forecasting), and information technologies such as DIAS. The system is placed under test-operation from 2018 to now in Sri Lanka and information is shared with relevant organizations.

3.2 Risk assessment on water-related disasters

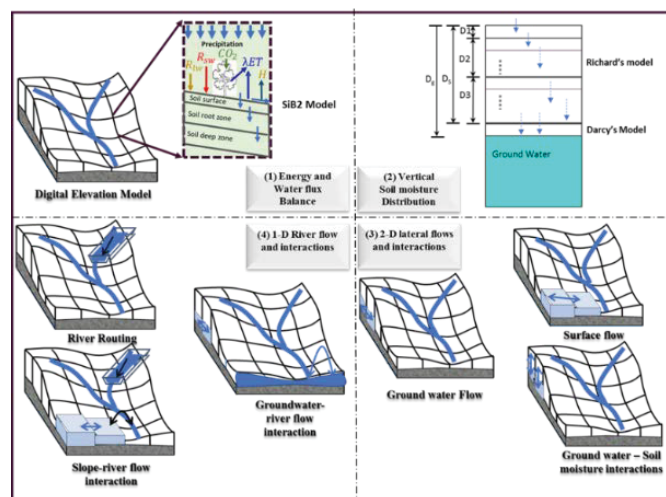
3.2.1 Development and dissemination of the Water and Energy Budget-based Rainfall Runoff Inundation

The proper risk evaluation of flood disasters requires an analytical model that can reproduce a flood event from runoff to flooding accurately. The RRI model developed some years ago has been used in various regions as a simple model for calculating runoff and inundation during a heavy rainfall event. On the other hand, because it is not designed to handle important hydrological factors, such as soil moisture, canopy interception, evapotranspiration, and soil-vegetation-atmosphere interaction, the model has been found not

applicable to the detailed analysis of flood and other water-related events in arid and semi-arid areas and not suitable for the accurate evaluation of the impact of global warming on hydrological phenomena.

ICHARM developed the WEB-RRI model to analyze water-related hazard phenomena with high accuracy by integrating the Hydro-SiB2 model capable of calculating dynamics of the water and energy balance with the RRI model capable of 2D runoff / inundation calculation. By using the new model in combination with atmospheric models, it has become possible to evaluate not only flood hazard impacts but also drought hazard impacts due to future climate changes. We developed another model that calculates driftwood behavior as the density of sediment using a water/sediment momentum equation. This model is suitable to reproduce typical flood and sediment hazard phenomena in mountain rivers. We have also been making efforts to disseminate these models by improving user interfaces and offering training activities for users.

In addition, we built a model for predicting the dam reservoir inflow utilizing a runoff model called the Water and Energy Budget-based Distributed Hydrological Model-snow (WEB-DHM-S), which estimates snowfall, snow cover and snowmelt quantitatively in combination with rainfall forecasting information from ensemble weather forecasting. We are studying the optimization of the current operation methodology for hydroelectric dams to reduce ineffective dam discharges, improve power generating efficiency during a flood, and secure the storage capacity of a dam reservoir after a flood.



Schematic diagram of the WEB-RRI model based on the water and energy budget and four main modules: 1. Calculation of the water and energy budget between the atmosphere and the land surface in each model grid; 2. Vertical soil moisture distribution calculation; 3.

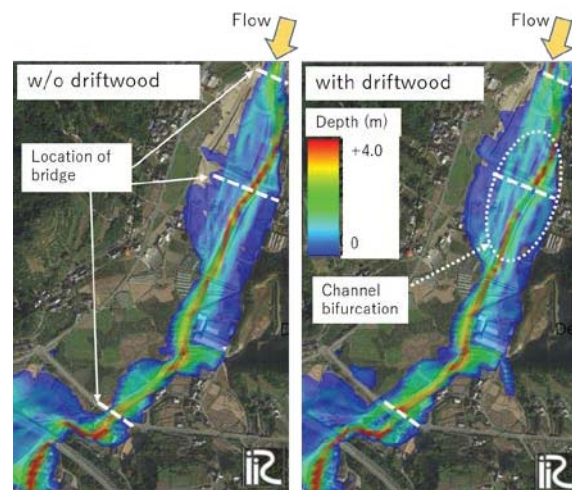
Calculation of surface flow, flood flow and groundwater by 2D diffusion wave; and

4. Calculation of river flow by 1D diffusion wave.

3.2.2 Development and implementation of a method to simulate the flood flow with sediment and driftwood

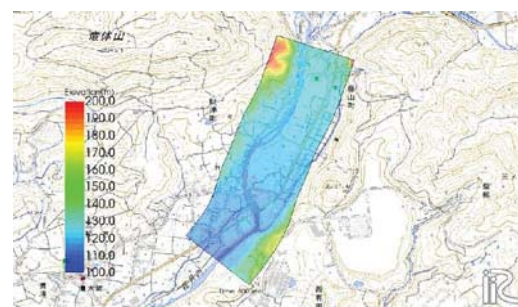
As part of technical assistance for the “Policy Vision on Rebuilding Flood-Conscious Societies,” ICHARM developed a model to simulate the flood flow with sediment, which frequently takes place in both mountainous areas and boundary areas between mountains and floodplains. In this model, a method was proposed to analyze the behavior of driftwood in the flood flow using a convection-diffusion equation, which is useful to analyze driftwood transportation, erosion and deposition processes. Observations found that, in the flood disaster of the Akatani River in July 2017, a huge amount of fine sediment and driftwood from upstream affected the flood flow in downstream areas. Numerical simulations of the Akatani River event using the proposed method verified the method’s high reproducibility regarding the event. The simulation results are expected to contribute to developing hazard maps in similar areas.

In addition, the proposed model has been added to the International River Interface Cooperative (iRIC) and improved its function so as to set calculation conditions and visualize calculation results more easily on the Graphical User Interface (GUI). iRIC is a system available on the web for researchers and municipalities to facilitate discussions on disaster prevention.



Simulation result of the flood flow with sediment and driftwood in the Akatani River

In addition, the proposed model has been added to the International River Interface Cooperative (iRIC) and improved its function so as to set calculation conditions and visualize calculation results more easily on the Graphical User Interface (GUI). iRIC is a system available on the web for researchers and municipalities to facilitate discussions on disaster prevention.

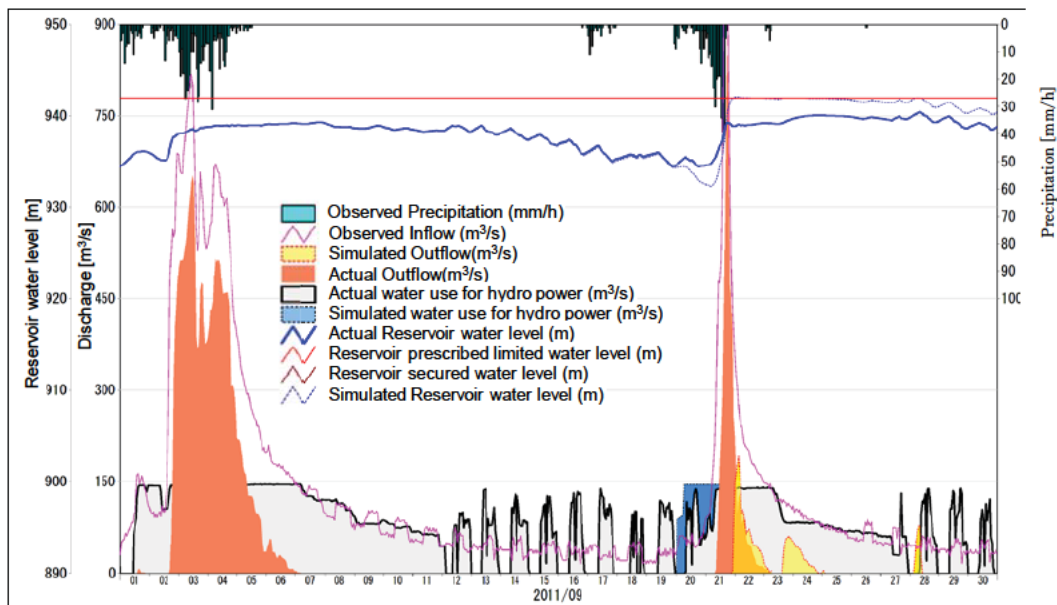


Application of the simulation model to the target river on iRIC GUI.

3.2.3 Research on an optimized dam operation method using precipitation forecasting data

Due to climate change, events of extreme and no rainfall are predicted to become even more severe in the future. It is thus necessary to increase the efficiency of water use and the effectiveness of flood control. For this reason, ICHARM developed a dam inflow prediction system by integrating precipitation forecasting data estimated by an ensemble numerical

weather forecasting model and the Water and Energy Budget-based Distributed Hydrological Model with Snow (WEB-DHM-S), which can estimate snowfall, snow cover and snowmelt. This system was applied to the electric power generation dams in the Oi and Sai river basins in Japan in a case study jointly conducted with electric power and consulting companies in which the dam inflow was estimated for several flood events in those basins and used to optimize the dam operations in order to reduce ineffective dam discharges, increase the efficiency of power generation, and secure the reservoir volume after a flood. This study showed the possibility that the system can contribute to maximizing the water use for electric power generation and flood control in the downstream areas of the study basins.



An example of using heavy rainfall predictions to increase the efficiency of power generation and decrease the flood peak by discharging the dam water before the heavy rainfall events.

3.3 Monitoring and forecasting water-related disaster risk changes

3.3.1 Evaluation of climate change impact

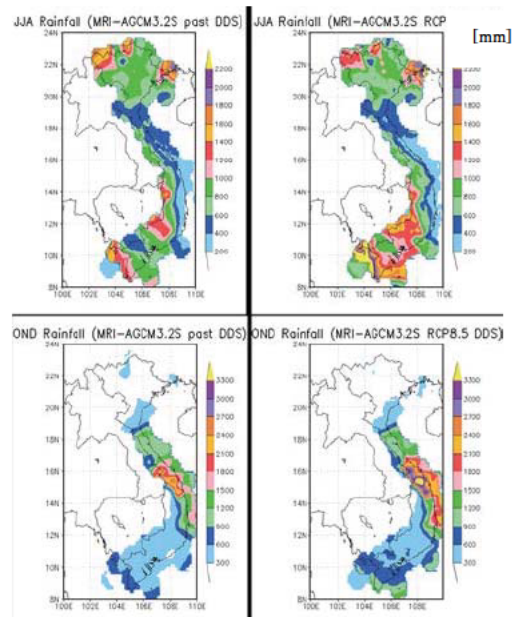
In June 2018, ICHARM submitted the final report of the ADB Study Project “Climate Change and Flood Hazard Simulations Tools for ADB Spatial Application Facility (SC 109094REG).” The main objective of the project was to evaluate future flood inundation risk due to climate change in the three cities of Vietnam: Hue, Ha Giang and Vinh Yen.

In this study project, four GCMs (CESM1 - CAM5, CNRM-CM5, GFDL-CM3, MPI-ESM-LR) were selected from CMIP5 for their high expressiveness for the following six meteorological factors in the target area: rainfall, upward longwave radiation, sea surface pressure, temperature at the 850hPa surface, east-west wind, and north-south wind.

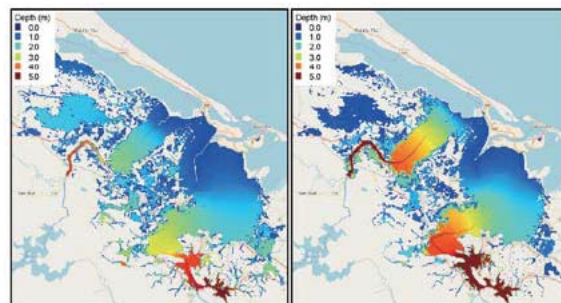
Each selected GCM was bias-corrected using the Nyunt et al. method and daily rainfall observations at 53 ground gauges in Vietnam. Statistical downscaling (DS) was also applied to the selected GCMs, and then the uncertainty caused by those GCMs in making future predictions was evaluated. Dynamic DS was conducted using the WRF model ver. 3.7.1 for the past climate and the end-of-21st-century climate of the RCP 8.5 scenario calculated by the MRI-AGCM 3.2S model. All data and analytical tools used for the study were available on DIAS.

In order to evaluate future flood risk, future rainfall from the dynamic DS results was inputted to the RRI model, and rainfall-runoff-inundation analysis was conducted. The model development was carried out using not only data provided by local governments, such as ground observed rainfall, river discharge, land coverage, and river cross-section, but also field survey results collected to understand geographical characteristics and flood history. The results of the future flood risk evaluation found that both future precipitation and inundation depth would increase in Vinh Yen and Hue, whereas both future precipitation and inundation depth would decrease in Ha Giang. ICHARM took only a year to complete the project and delivered practical output with solid scientific explanations to the Vietnam government.

Based on the products and



Dynamic DS results of MRI-AGCM3.2S (Left: Average precipitation in past climate, June to August (top) and October to December (bottom); Right: Average precipitation in the future climate, June to August (top) and October to December (bottom))



Inundation depth of 100-year return period rainfall in Hue (Left: past, Right: future)

from WEB-DHM and CLVDAS. However, to achieve a high level of reliability for drought information, more data were needed, such as land-cover data with a high spatial resolution and in-situ precipitation data collected at multiple stations. In addition, researchers familiar with local conditions should be able to work on the system. Hence, in October 2019, ICHARM offered one-month training to study the basic theory and operation of the system for two researchers of FUNCEME, which is a Brazilian organization that collects land-cover, precipitation and other data through meteorological drought monitoring and prediction.

3.4.2 Development of a flood forecasting system for small and medium rivers

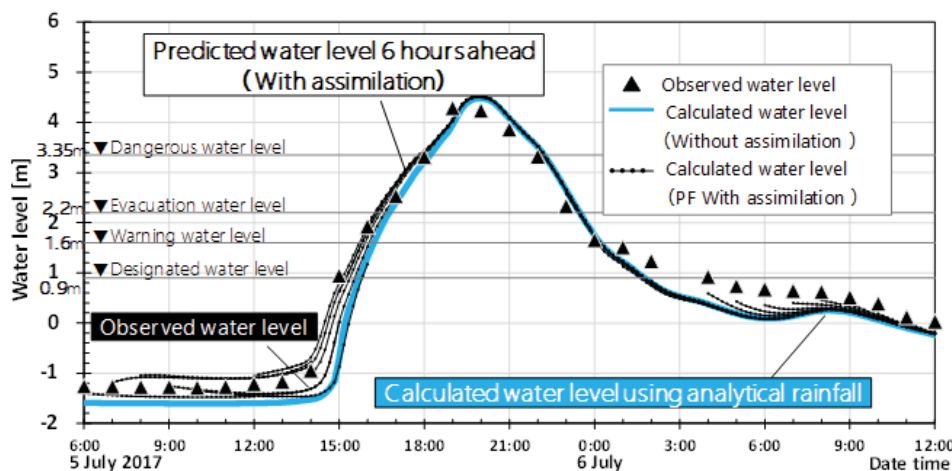
In recent years, disasters due to torrential rainfall have become more frequent and severe in Japan, consequently causing more human damage. At present, flood forecasting has not been implemented for many small and medium rivers, though the water level tends to rise rapidly in those rivers during a flood; thus, many residents living in nearby areas are more likely not to be able to evacuate in time and exposed to a high risk of suffering damage from flooding.

In collaboration with related organizations such as MLIT, ICHARM has been conducting a research project "Development of a system for providing the water level information of small and medium rivers by conducting trend analysis using observed water levels" in the PRISM, led by the Cabinet Office.

In this project, ICHARM carried out the



Crisis-management type water gauge (low-cost water gauge specializing in water level monitoring during floods)



Example of the assimilation of water-level data using the Particle Kalman Filter method

following tasks:

- ① Development of a simple, inexpensive run-off model and a water-level conversion method
- ② Research on a method for improving prediction accuracy using observed water levels collected from “Crisis-management type water gauges” which have been installed specifically for emergency use during a flood.
- ③ Development of an automatic calculation and display system for flood forecasting.

3.5 Support for improving the capacity to practice disaster prevention and mitigation

3.5.1 Implementation of the UNESCO project “Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa” (WADiRe-Africa)

In West Africa, floods in the Niger and Volta rivers cause devastating damage, including casualties, and hinder the development of the countries in the region. For this reason, UNESCO decided to implement measures to promptly initiate flood monitoring and forecasting systems in areas around the Niger and Volta rivers and reduce human damage by facilitating safe evacuation based on flood information. After signing a partnership agreement with UNESCO in the framework of the Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa, ICHARM installed a flood early warning system (FEWS) for water disaster mitigation in the Niger and Volta River basins and invited experts from AGRHYMET and VBA to Japan and provided training on the flood early warning system and flood risk management.

On June 17 and 18, 2019, the representatives of related organizations attended a kick-off meeting held in Lome City, Togo. ICHARM played a central role in sorting out key issues at the local and national levels regarding flood management, data utilization, capacity development, hydrological model development, and platform construction and finalizing the "Key Points of Lome Declaration." Training on flood forecasting systems and flood risk management was conducted at ICHARM for two African experts in November 2019 for about one and a half months and one more expert in March 2020.



Participants in the kick-off meeting

3.5.2 Strength of Area-Business Continuity Management (Area-BCM) in Thailand (JICA-SATREPS Program)

ICHARM is participating in the ongoing program of SATREPS “Regional Resilience Enhancement through Establishment of Area-BCM at Industry Complexes in Thailand.” This

research project aims to contribute to the sustainable development of society and economy in Thailand by enhancing local resilience through the establishment of Area-BCM. The expansion of its achievements to ASEAN countries is also expected. The program consists of four research items: Item 0. Survey on the current conditions of local communities; Item 1. Disaster risk analysis and assessment; Item 2. Business impact analysis; and Item 3. Establishment and expansion of the Area-BCM management system. Assigned as the representative organization of Item 1, ICHARM is in charge of the analysis and assessment of water-related disaster risk. The findings will be provided to design Area-BCM to improve the disaster resilience of local communities. Specifically, ICHARM develops a basin-scale and an industrial park-scale flood inundation model to create advance risks and detailed information on the occurrence of water disasters.



Hearing survey at the management office of
Rojana Industrial Park

3.5.3 Research on flood risk assessment for river basins in mountains and information sharing

To assist local governments in mountainous areas facing the lack of disaster information for the safe evacuation of residents, ICHARM has been conducting research on creating new flood risk indicators using inundation simulation results by the RRI model and improving flood risk information sharing. For Iwaizumi Town, located along the Omoto River in Iwate Prefecture, Japan, we proposed the introduction of “flood diagnostic charts,” which we developed to evaluate flood risks of communities using eight indicators: ①Lead time before inundation exceeds the first-floor level, ②Duration when evacuation is required during a flood, ③Maximum inundation depth in the community, ④Maximum inundation depth at evacuation shelters, ⑤Traffic disruption between the community and the municipal office, ⑥Maximum number of isolated people during a flood, ⑦Number of vulnerable people likely to be affected by a flood, ⑧Amount of debris and waste after a flood. Using these indicators, we conducted a study on the development and application of flood diagnostic charts, which categorize an area into several sections and indicate possible flood risks in each section. We drafted a manual on how to create flood diagnostic charts.

We also developed a new disaster information portal site called “ICHARM Disaster Risk Information System (IDRIS),” which allows one-stop viewing of water-related disaster information in the area. The system is designed not only for emergency use but also for improving disaster prevention and mitigation in normal times. A preliminary operation of the

system has started in Aga Town, Niigata Prefecture, which is located in the middle reach of the Agano River. The customized system of IDRIS for Aga Town was named “Aga Town Risk Information System (ARIS).”

IDRIS was awarded a prize as innovative technology by the Institute of Social Safety Science of Japan in May 2019.

In August 2019, the test version of ARIS was opened to the public (moving to a site that can be viewed by general users). Through the test operation, we investigated the applicability of the developed system to the actual local area. We conducted another test operation of the system in Iwaizumi Town, Iwate Prefecture, starting from the second half of fiscal 2019. From these test operations, we confirmed that IDRIS can be used effectively by any local governments.



Top screen of ARIS

3.5.4 Development of a risk communication system for enhancing public awareness of water-related disasters

In Hita City, Oita Prefecture, which suffered severe flood damage in 2012 and 2017, and Iwaizumi Town, Iwate Prefecture, which also suffered severe flood damage in 2016, we conducted questionnaire surveys for residents from a perspective of behavioral economics.

From the viewpoint that a flood experience leads residents to take appropriate actions such as early evacuation, we have developed simple simulation software for people to experience a virtual inundation in a private house using a head-mounted display driven by VR technology. After about 200 residents tried out this device, we confirmed that it can help raise people’s awareness of the danger of floods. In addition, we are developing VR flood experience software specifically designed for Hita City and Aga Town, combining actual cityscapes and the results of flood and inundation simulations in the areas.

3.5.5 Study on globally-applicable multiple-risk assessment of water-related disasters and on a method of building a resilient society based on assessment results

Based on the results of a questionnaire survey in Joso City, Ibaraki Prefecture, which was damaged severely when the Kinu River flooded in 2015, we have been studying new

indicators to evaluate the aspects of disaster cases that have not been evaluated adequately by existing methods and proposed indicators to evaluate "resilience in daily life and business activities." The new indicators were used for the estimation of the resilience of affected business activities in "Technical Study Report on Countermeasures against Giant Disasters that Cause National Crisis" by the Japan Society of Civil Engineers. They were also used to estimate resilience in the "Simulation tool for flood damage estimation at business activities" published by the Economic Consortium for Disaster Management, hosted by the Cabinet Office. In addition, we are conducting similar surveys in Iwaizumi, Iwate prefecture, which was damaged by Typhoon No. 10 in 2016, and in Okayama and Hiroshima Prefectures, which were damaged by the heavy rain disaster in July 2018.

We have begun studying another set of new indicators to evaluate the effectiveness of disaster prevention measures and investment in an easy-to-understand manner, focusing on the level of damage at which a pre-disaster level of population and gross regional product can still be sustained after a disaster. We are trying out the new indicators to Iwaizumi, Iwate Prefecture, and developing an evaluation method.

3.5.6 Research on disaster response timeline and the ability of local governments to respond to water-related disasters

We developed a timeline showing a series of actions that should be taken in case of underground mall inundation caused by a river or urban flood in cooperation with businesses around the West Exit of Yokohama Station in Japan through participation in the Cross-Ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP).

We analyzed disaster reports reviewing disaster response efforts in past water-related disasters and identified problems regarding the ability of administrative staff to respond to disasters in order to improve their capacity to use a disaster response timeline effectively. Through this analysis, we collected cases in which disaster management personnel experienced difficulties, troubles, confusions, frustrations, and so on, in response efforts, and compiled a "Collection of Tense Moments during Flood Disaster Response" to make it easier for local disaster response staff to learn from past disasters.

4. Training

4.1 Master's program: Water-related Risk Management Course of Disaster Management Policy Program

Since 2007, ICHARM has provided a one-year Master's program, "Water-related Risk Management Course of Disaster Management Policy Program (JICA Training Program: Training for Expert on Flood-Related Disaster Mitigation)," as a joint effort with JICA and GRIPS. This program is targeted at officials of administrative organizations and designed for them to obtain a master's degree within a single year. In the first half of the course from October to March, the classes consist mostly of lectures; in the second half from April to the end, students work on research and graduation theses. In addition, several study trips are conducted during the program for students to visit dam, river, and other management offices around Japan, where they can learn firsthand knowledge and experience in current flood management in Japan from experts of MLIT and other organizations.

Between 2007 and 2019, the master's program of ICHARM graduated 139 students from 33 countries.

In September 2018, the 11th batch of 14 students from 10 countries (Bangladesh, Brazil, Fiji, India, Nepal, Pakistan, the Philippines, Sri Lanka, Tanzania, Vietnam), who entered the program in October 2017, graduated with a master's degree. In the following month, the 12th batch of 8 students from 8 countries (Bangladesh, India, Liberia, Myanmar, Nepal, Pakistan, the Philippines, Sri Lanka) entered the program.

In September 2019, the 12th batch of 7 students from 7 countries (Bangladesh, India, Liberia, Nepal, Pakistan, the Philippines, Sri Lanka) graduated, and in the following month, the 13th batch of 11 students entered the program from 6 countries (Bangladesh, Bhutan, Brazil, Myanmar, Nepal, Pakistan).

In 2019, a paper submitted by the 11th batch student was published in the American Meteorological Society's Journal of Hydrometeorology.

This was the first case that a master's thesis research at ICHARM was published in an international journal with an impact factor. The following is the information of the paper:

Malik Rizwan Asghar, USHIYAMA Tomoki,
Muhammad Riaz, MIYAMOTO Mamoru:
Flood and Inundation Forecasting in the
Sparsely Gauged Transboundary Chenab River
Basin Using Satellite Rain and Coupling
Meteorological and Hydrological Models,



Hydraulic Model Experiment

Journal of Hydrometeorology, Vol.20, No.12, pp.2315-2330, 2019.

Recognizing that training should be more strategically conducted by recruiting quality individuals and train them to become experts who can contribute to their countries in disaster management, ICHARM has strengthened recruitment activities since 2018.

ICHARM sent a recruiting team to the Philippines in August and Thailand in December in 2018 and Nepal and Indonesia in January, Myanmar in February, and Bhutan in March in 2019 to explain the training programs to relevant ministries and agencies and exchange opinions on the selection of possible candidates.

Recruitment activities were also conducted using other opportunities, for example, when ICHARM researchers participated in international conferences in Sri Lanka in August 2019 and February 2020 and Indonesia in September 2019.



Lecture by Director KOIKE



Activities of Master Course (Site Visiting)

4.2 Doctoral program: Disaster Management Program

ICHARM started a doctoral program, “Disaster Management Program,” in 2010 in collaboration with GRIPS to produce experts who are capable of developing policies on water-related disaster risk management and taking the leadership in implementing them.

By the end of 2019, 11 students from 7 countries completed the doctoral program.

In September 2018, the 6th batch of 2 students graduated with a doctoral degree in disaster management. In October, the 9th batch of 3 students entered the program.

In September 2019, the 7th batch of 2 students graduated with a doctoral degree in disaster management.

Currently, 4 doctoral students (1 third-year, 3 second-year students) are studying in the program.

Among the four students, two were enrolled in September 2018 using JICA’s new scholarship program for international doctoral students, “Disaster Risk Reduction Leaders Capacity Development for the Sendai Framework Implementation.” This program was realized in response to international discussion on water hazards about promoting cooperation between policy and science. It aims to provide high-level training for individuals who are expected to

assume an executive position of their governments in the future. It has been implemented through coupling the ICHARM training program with the GRIPS policy program.



ICHARM graduates (September 2018)



Diploma Awarded by GRIPS President (September 2019)

4.3 Short-term training

4.3.1 JICA Knowledge Co-Creation Program: Water Related Disaster Management (Preparedness, Mitigation and Reconstruction)

From May 28 to June 1, 2018, and from June 5 to June 7, 2019, ICHARM collaborated with JICA to implement the Knowledge Co-Creation Program, “Water Related Disaster Management (Preparedness, Mitigation and Reconstruction),” in which lectures and exercises were conducted. With the overall goal of this program set for the participants to eventually become able to “formulate policies and plans that will contribute to the mitigation of water disasters using the results of the training in their countries,” they were expected to “enhance the capacity of participants to plan and implement policies aimed at reducing the damage caused by water disasters by learning Japanese flood control and disaster prevention measures” during the training.

This training had been conducted for three years from FY2016 to FY2018, and



Flood simulation experience using VR (ICHARM) (June 2019)



Visit to a flood evacuation shelter (Sakai Town, Ibaraki Prefecture) (June 2019)

JICA is planning to hold the training for another three years from FY2019 to FY2021. The training gathered 12 participants from Bhutan, Brazil, Chile, Macedonia, Iran, Liberia, Morocco, Myanmar, Peru, Sri Lanka, Thailand and Vietnam in 2018, and 12 participants from Afghanistan, Brazil, Fiji, Kenya, Liberia, Malaysia, Mexico, Somalia and Sri Lanka in 2019.

The lectures given by ICHARM researchers covered issues such as IFAS, RRI model, flood risk communication, and flood risk assessment. The on-site exercise was carried out in Sakai Town, Ibaraki Prefecture. The participants took a close look at measures implemented for water disaster mitigation and conducted “Town Watching”, in which they studied the town in groups while walking around and created disaster prevention maps so that they could improve the ability to plan water disaster mitigation measures.



Presentation of disaster prevention maps prepared by the participants (Sakai Town, Ibaraki Prefecture) (June 2019)

4.3.2 Support for Malaysia’s disaster management course

The Malaysia-Japan International Institute of Technology (MJIT), an academic entity to provide Japanese-style engineering education in Malaysia, was officially launched in September 2011 as part of Universiti Teknologi Malaysia (UTM). The institute opened its fifth course on disaster risk management in September 2016, which is targeted at middle-ranking government officials in charge of disaster management. Japanese universities and research institutes formed a consortium to provide the institute with assistance in education, research, management and other areas, and ICHARM has been part of it, involved in planning the course and sending teaching staff. ICHARM staff has so far lectured about the flood forecasting and hazard mapping. On July 25, 2018, and July 22, 2019, ten and seventeen faculty members and students, respectively, visited ICHARM and participated in lectures on research on integrated disaster prevention and human resource development.

4.3.3 Trainings on climate change

Trainings were conducted in Myanmar, the Philippines, and Sri Lanka on climate change prediction model analysis using DIAS climate model analysis tool. These trainings provided an opportunity for the participants to increase the understanding of climate change impact, and the analysis method of a climate change model using DIAS efficiently.

4.4 Follow-up Seminar for ICHARM Alumni

ICHARM has held a Follow-up Seminar once a year since 2007 in a country of graduates from ICHARM educational and training programs to provide additional assistance and visit rivers and other places with water-related problems. This annual meeting is a great opportunity for ICHARM to see how graduates are using the knowledge and skills they learned at ICHARM and to share issues they face in their practices. Such information is used to improve ICHARM's training programs and enhance its research activities.

From January 23 to 24, 2019, the FY2018 Follow-up Seminar was held in Kathmandu, Nepal, with 25 participants, including officials from the Nepalese government, and the Embassy of Japan in Nepal, JICA Nepal Office, and ICHARM. The seminar consisted of presentations and discussions and a field trip to flood-prone areas in the Jhiku River.

The FY2019 Follow-up Seminar was held on February 12 and 14, 2020, in Colombo, Sri Lanka. A total of 32 people participated from the Irrigation Department, the Department of Irrigation-Eastern Province, the Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation, the Embassy of Japan in Sri Lanka, JICA Sri Lanka Office, and ICHARM. The first day was spent for presentations and discussions, and the second day for a field trip to the Maha River near Negombo and the Deduru River near Chirawa, where the participants observed the situation of riverbank erosion.

4.5 Internship

ICHARM has accepted interns from both Japan and overseas. In 2018, ICHARM accepted six international interns: two students of Nagoya University from the Philippines, one student each of Yokohama National University from Bangladesh, Pukyong National University, Korea, Kobe University from Myanmar, and Osaka Institute of Technology from China. In 2019, four international interns studied at ICHARM: one student each of Seoul National University from Korea, Kyoto University from Cambodia, Sichuan University from China, and the University of Tokyo from Indonesia. Each intern spent a week to several months at ICHARM studying hydraulic and hydrologic analysis, disaster risk analysis, or other subjects depending on their interests while getting technical advice from ICHARM researchers.

5 . Information networking

5.1 International Flood Initiative

5.1.1 Global activities

A new strategy and an action plan of IFI were approved at the UNESCO-IHP Intergovernmental Council held at the UNESCO headquarters in June 2016. At the side event of the 8th HELP meeting in Jakarta, Indonesia, in October 2016, the Jakarta Statement was adopted by the member organizations of IFI to establish an interdisciplinary and transdisciplinary partnership for consolidating flood risk reduction and sustainable development. The Jakarta Statement explains the current status of water-related disaster risk reduction and sustainable development and presents the direction and actions to take for the promotion of those two ultimate goals. Based on the statement, ICHARM is promoting the global effort to establish Platforms on Water Resilience and Disasters.

ICHARM participates in various international conferences. By utilizing these opportunities, ICHARM organizes sessions and side events to promote IFI activities in general and Platform activities in the IFI implementing countries.

In June 2018, ICHARM organized a side event at the UNESCO-IHP Intergovernmental Council meeting in collaboration with UNESCO, WMO and IAHS. ICHARM also held sessions at the 8th Civil Engineering Conference in the Asian Region (CECAR8) in Tokyo, Japan, in April 2019 and at the panel on water and disasters during the UNESCO International Water Conference in Paris, France, in May 2019. The sessions were great opportunities to disseminate IFI's Platform activities with invited experts from the IFI implementing countries and the relevant international organizations.

ICHARM also actively participated in and provided presentations at the major international conferences including the side event co-organized by WMO and UNESCO at the High-Level Political Forum (HLPF) held at the UN headquarters in New York, USA, in July 2018 and the Stockholm World Water Week of August 2018 and 2019.

Further, on June 24, 2019, when the fourth UN Special Thematic Session on Water and Disasters was held at the UN Headquarters in New York, USA, ICHARM gave a presentation on the IFI Platform activities at the Science



Side event at the 23rd UNESCO-IHP Intergovernmental Council meeting (June 2018)

and Technology Session.

In April 2016, the United Nations and the World Bank Group convened the HLPW, which consisted of 11 sitting heads of states and governments and one special adviser. HLPW was set to provide the leadership required to champion a comprehensive, inclusive and collaborative way of developing and managing water resources and improving water and sanitation-related services. On March 14, 2018, the HLPW mandate ended with the release of an outcome document, in which HLPW endorsed IFI’s initiative on Platforms, saying that “Platforms on Water Resilience and Disasters among all stakeholders should be formulated in countries to facilitate dialogue and scale up community-based practices.”

5.1.2 Regional activities in Asia

As a regional activity, ICHARM held the AWCI sessions at the 11th GEOSS Asia-Pacific Symposiums in Kyoto, Japan, in October 2018 and at the 12th Asia-Oceania Group on Earth Observations (AOGEO) Symposium in Canberra, Australia, in November 2019, inviting representatives from the organizations of the Platform implementing countries. In these sessions, they reported the progress of their Platform projects and discussed how to promote a regional cooperative framework among the participating countries.

Since 2019, the “Platform on Water Resilience and Disasters under IFI” has been implemented as one of the AOPs of TC-WGH, whose chair is currently a chief researcher of ICHARM. WGH has publicized Platform activities, mainly focusing on those of the Philippines, a member of TC.



Participants in the AWCI session held during the 12th AOGEO Symposium

5.1.3 Activities in each country

Based on the basic action plan of IFI after the elaborations at the January 2017 workshop in Tokyo, ICHARM has been supporting the establishment of Platforms on Water Resilience and Disasters in the Philippines, Sri Lanka, Myanmar and Pakistan. ICHARM has started providing support for Indonesia.

In the Philippines, after the meetings with concerned organizations in Manila in March 2018 and Davao in May 2018, the third plenary meeting of the Platform was held in Manila in February 2019. The plenary meeting adopted a proposal to include the Cagayan River basin in the activities of the Platform in terms of flood forecasting and conduct capacity development training on climate change in Davao. The decision led to an orientation on climate change in Davao in October 2019. The members of TC-WGH also participated in the plenary meeting.



3rd Plenary Meeting of the IFI Platform in the Philippines (February 2019)

For Sri Lanka, after the flood and landslide disaster in May 2017, the 1st plenary session on the Platform was held in Colombo in August 2017. Since then, the plenary sessions were held in March 2018, February 2019, and February 2020. Progress has already been made: flood forecasting and warning systems have been introduced for the Kalu River, where a flood disaster occurred in 2017, hydro-meteorological data have been accumulated and integrated, and integrated water resources management has started being practiced for the Mahaweli River basin. ICHARM has signed Memorandums of Understanding (MOUs) with the National Building Research Institute (NBRO) and the Irrigation Department, both of which are the Platform participating organizations, aiming to promote joint research for flood forecasting, capacity building, and other areas of research.

For Myanmar, after two meetings with the director generals of related organizations in 2017, the director-level meeting was held in September 2018. The meeting agreed on the concrete plans proposed for future activities, such as identification of data to be used for activities and training to operate the DIAS. Based on this agreement, DIAS training was held on February 4 and 5, 2019, at Yangon Technological University (YTU) in cooperation with YTU, the SATREPS project led by the University of Tokyo and other organizations, and the DIAS project led also by the University of Tokyo.

For Pakistan, ICHARM explained the necessity of a platform and discussed how to reduce water disaster damage in two workshops related to the UNESCO Pakistan project, which were held, respectively, in Jakarta, Indonesia, on December 20-21, 2018, and in Islamabad,

Pakistan, on April 23-24, 2019.

For Indonesia, preparatory meetings for the establishment of a Platform on Water Resilience and Disasters were held with water-related government organizations in 2018. In August 2019, a meeting for the Platform on Water Resilience and Disasters was held, gathering director generals from relevant organizations. In the discussion, the participants recognized the necessity of a data sharing policy. In February 2020, an orientation on climate change was held for the Solo river basin.

5.2 Contribution to the international community

ICHARM has been committed to disseminating research findings and increasing its international presence on various occasions by hosting international conferences, organizing sessions at international conferences hosted by overseas institutions, and making presentations as invited speakers. As major activities related to IFI have been described in section 5.1, the following outlines other important activities.

5.2.1 Contribution to UNESCO-IHP

As a UNESCO category 2 centre, ICHARM has been contributing to UNESCO-IHP at national, regional and international levels. For example, on June 11-15, 2018, ICHARM sent a party of researchers led by the director of ICHARM to the 23rd UNESCO-IHP Intergovernmental Council and the first Water Science-Policy Interface Colloquium (SPIC Water), which was held at the same time. On the 11th, ICHARM co-organized a side event, “Platform on Water Resilience and Disasters,” with the UNESCO-IHP Secretariat. In the event, the participants discussed how to achieve the worldwide implementation of the recommendations presented by the HLPW in March 2018, which was convened by the United Nations and the World Bank Group, while sharing experiences of Asian countries.

ICHARM also sent researchers to other IHP-related conferences to speak about its activities and exchange views and ideas with other participants.

During the United Nations High-level Political Forum on Sustainable Development (HLPF), held in July 2018, WMO and UNESCO-IHP organized a side event, “Hydrology Towards Sustainable Resilient Societies,” on July 10, which ICHARM joined as a partner organization of UNESCO and WMO. HLPF is the main United Nations platform on sustainable development and plays a central role in the follow-up and review of “the 2030 Agenda for Sustainable Development: Sustainable Development Goals (SDGs)” at the global level. At this side event, ICHARM made a presentation on “Progress of the Platforms on Water Resilience and Disasters in the IFI active countries.” ICHARM also explained how Japan had revised its policies and laws to cope with the changing patterns of climate and water-related hazards in recent years and stressed the important role of science and

technology in water-related disaster risk reduction.

ICHARM convened the “Panel on Water and Disasters” on May 13, 2019, with HELP at the International Water Conference, which UNESCO organized for the first time. Two ministers, the minister of Land Management, Water and Sanitation Services from Botswana and the minister of Water and Sanitation from Burkina Faso, joined this panel and introduced issues on water and disasters in their countries. ICHARM explained the end-to-end approach to achieving sustainable socio-economic development against water-related disasters and climate change, and the need for facilitators in implementing science and technology in society.



“Panel on Water and Disasters” at the UNESCO International Water Conference (May 2019)

ICHARM also participates in the UNESCO-IHP Regional Steering Committee for Asia and the Pacific (UNESCO-IHP RSC-AP) as a core member. ICHARM sent researchers to the 26th Committee in Shanghai, China, in November 2018 and the 27th Committee in Naypyidaw, Myanmar, in October 2019. They reported the activities of ICHARM and exchanged the information with other participants by actively attending relevant workshops.

In addition, as a member of the IHP session of the Natural Science Subcommittee of the Japanese National Commission for UNESCO, ICHARM reports on its activities on a regular basis and supports the operation of the session.

5.2.2 Contribution to hydrology on a global basis

As its establishment is closely related to issues of hydrology, the field is one of the important research areas for ICHARM. For this reason, it continues participating in research projects and international workshops on hydrology to exchange views and ideas with other organizations.

5.2.2.1 Participation in the HydroConference and related committees organized by WMO

The “WMO Global Conference: Prosperity through Hydrological Services (HydroConference)” took place at the WMO headquarters in Geneva on May 7-9, 2018. An ICHARM researcher attended the conference as part of the secretariat’s work for IFI. As one of the international water-related initiatives, IFI participated in this conference from the planning stage and contributed to creating a matrix of the scheme to support international organizations and national stakeholders through three segments, i.e., hydrological data

management, hydrological products, and hydrological services. Since one of the most important purposes of the conference was to bridge between international initiatives and national stakeholders, ICHARM explained the outline and cooperative framework of IFI to conference participants at an exhibition booth.

The director and a researcher of ICHARM participated in the Technical Conference on Future Hydrological Priorities and Arrangement and the Extraordinary Session of the Commission for Hydrology (CHy) held at the WMO headquarters from February 11 to 14, 2019, and joined discussions about the reorganization and future policy of CHy. The Technical Conference met from the 11th to the morning of the 13th and discussed the functional requirements needed for a future WMO and possible activities in hydrology in association with the ongoing WMO reorganization. The Extraordinary Session discussed the pros and cons of integrating the existing eight commissions into two commissions, i.e., the Commission for Observation, Infrastructures and Information Systems (COIIS) and the Commission for Weather, Climate, Water and Related Environmental Service Applications (CSA), in line with the proposal from the Executive Council in June 2018, and achieved a consensus among the CHy members.

A Hydrological Assembly took place from June 6 to 8, 2019, as a parallel event of the Eighteenth World Meteorological Congress at the International Conference Centre of Geneva from June 3 to 14, 2019. The assembly discussed WMO's vision and strategy in hydrology, eight long-term ambitions, the definition of "Operational Hydrology," action plans for each ambition, and the Hydro Declaration. With innovative changes underway in association with the WMO reform plan, ICHARM was involved in setting the vision and ambitions and developing the action plans for major initiatives and facilitated cooperation with WMO through the activities of IFI, CHy, the Associated Programme on Flood Management (APFM), and RA II.

5.2.2.2 Participation in APFM by WMO/GWP

Organized by WMO and GWP, APFM held its annual meeting on August 24, 2018, and August 23, 2019, at the GWP secretariat in Stockholm, Sweden. A Virtual Forum, a teleconference among Support Base Partners (SBP), was also held on January 18, 2019. An ICHARM researcher participated in discussions on the activity reports of each component and the review of a future action plan in those meetings. By developing a mechanism of the Technical Support Unit (TSU), APFM has strengthened itself to ensure constant cooperation with partners throughout the year. In this framework, ICHARM will continue to contribute to APFM as an SBP to further promote Integrated Flood Management through activities worldwide, such as a project in the Volta River basin of Africa and those related to the IFI Platform in the Philippines, Sri Lanka, Myanmar, and Pakistan.

5.2.2.3 Participation in the Working Group of Hydrological Services in RA II of WMO

Since one of the researchers of ICHARM serves as a theme leader of mass movement for the Working Group of Hydrological Services in Regional Association II of WMO, he participated in the Third Session of WMO's Regional Association II Working Group in Hydrological Services in Moscow, Russian Federation, from October 7 to 9, 2019. The session at the Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (RosHydromet) discussed the future activities of the working group in accordance with the discussions in closely related meetings and conferences such as the Extraordinary Session of the Commission for Hydrology in February 2019 and the Hydrological Assembly and World Meteorological Congress in June 2019. His presentation on recent topics on science and technology regarding mass movement in the session was included in the session report with new work plans.



Third Session of Working Group of Hydrological Services in RA II of WMO, Moscow

5.2.3 Contribution to disaster prevention in the world

ICHARM also contributes to disaster prevention worldwide through international conferences.

5.2.3.1 Participation in Global Platform for Disaster Risk Reduction

Researchers of ICHARM, including the director, participated in the Global Platform for Disaster Risk Reduction, held in Geneva, Switzerland, on May 13-17, 2019. The Global Platform, held biennially since 2007, is a forum that is officially recognized by the United Nations General Assembly to provide advice for global efforts in disaster risk reduction and monitor the progress in the efforts. In this meeting, the participants included those from the IFI Platform implementing countries: the Philippines, Myanmar and Sri Lanka.

5.2.3.2 Technical session and poster presentation at the World BOSAI Forum 2019

ICHARM held a technical session, "Contribution from meteorology, hydrology and DRR for the Platform on Water Resilience and Disasters," on November 11 at the World BOSAI Forum 2019 on November 9-12, 2019, in Sendai, Japan. ICHARM led the session

as a moderator. Speakers, from organizations such as JMA, MLIT, and the Asian Disaster Reduction Center (ADRC) and countries such as Thailand, Korea and Turkey, delivered a presentation on the current situation of water-related disasters in Japan and other Asian countries. They also discussed how to promote a more effective collaborative scheme across different fields of meteorology, hydrology and DRR. ICHARM also exhibited a poster presentation on a VR flood simulation tool with the results of a verification test of its effects, while giving visitors a chance to try out the tool and have a VR flood experience.



Technical session at the World BOSAI Forum 2019
(November 2019)

5.2.3.3 Participation in the 3rd Indo-Japan Workshop on Disaster Risk Reduction

On March 18, 2019, the 3rd Indo-Japan Workshop on Disaster Risk Reduction was held in New Delhi, India, focusing on three themes: collaboration between research institutes, collaboration between cities, and collaboration in the private sector. The bilateral workshop was planned under a memorandum of cooperation (MoC) on disaster risk reduction (DRR), signed between the Ministry of Home Affairs of India and the Cabinet Office of Japan in September 2017, when Prime Minister of Japan Shinzo Abe visited India. This workshop had already been organized twice since March 2018. ICHARM gave a presentation during the parallel session on “collaboration between research institutes.” After the presentations from both sides, the participants joined discussions in which the importance of establishing an information platform for data sharing and utilizing was emphasized. The importance of capacity development was also highlighted for prediction, analysis and operation in terms of DRR. In the closing session, the assistant secretary general and special representative of the Secretary General for Disaster Risk Reduction, UNISDR, provided a special comment emphasizing the significance of mutual cooperation between Japan and India and the importance of integrating risk information into decision-making processes.

5.2.4 Contribution to the World Water Development Report of the UN World Water Assessment Programme

The World Water Development Report (WWDR) is a global report on the comprehensive assessment of freshwater at a global scale and published annually by the UN World Water Assessment Programme (WWAP). The WWDR 2020 entitled “Water and Climate Change”

addresses critical linkages between water and climate change in the context of the broader sustainable development agenda in terms of adaptation, mitigation and improved resilience. ICHARM was committed to the development of the report from the initial stage of planning and contributed to drafting several chapters, including International policy frameworks (Chapter 2), Water-related extremes and risk management (Chapter 4), Water governance for resilience to climate change (Chapter 11), and Technological innovation and citizen knowledge (Chapter 13). The report also contains descriptions of ICHARM’s activities such as IFI and contingency planning.

5.2.5 Contribution to other major international conferences

5.2.5.1 4th UN Special Thematic Session on Water and Disasters

Among all types of disasters, water-related disasters account for 90%, and climate change is likely to intensify their impact on human activity. Therefore, political commitments must be matched by appropriate finance and policies to achieve water-related disaster risk reduction and climate change adaptation. In March 2013, the United Nations Special Thematic Session on Water and Disasters was held for the first time, stressing that the theme of water and disasters should be recognized as a top political agenda. On June 24, 2019, the fourth UN Special Thematic Session on Water and Disasters was held at the UN Headquarters in New York, USA, co-sponsored by several UN Member States (Indonesia, Japan, the Republic of Korea, Mexico, the Netherlands, and Tajikistan) and HELP.

ICHARM made a presentation at the science and technology (S&T) session, highlighting that the S&T community needs to play the role of facilitator to clarify the mechanisms of problems and provide possible solutions. The session published two reports, “Global Report on Water and Disasters” and “Principles on Investment and Financing for Water-related Disaster Risk Reduction.”



4th UN Special Thematic Session on Water and Disasters
(June 2019)

5.2.5.2 8th World Water Forum

The World Water Forum (WWF) is one of the largest international events, in which experts in water-related fields gather from all over the world and discuss and exhibit global water issues to find solutions. The 8th World Water Forum (WWF8) took place in Brasilia, Brazil, on March 17-23, 2018, with the presence of 14 heads of states, including Brazilian

President and His Imperial Highness the Crown Prince of Japan. The forum offered more than 300 sessions in total, attracting over 120,000 attendees from 172 countries. H.I.H. the Crown Prince of Japan gave a keynote lecture titled “Water to bring about prosperity, peace and happiness” at the special session, “High-Level panel: Water and Disasters,” on March 19. ICHARM highlighted the importance of global actions on water and disasters, including “Alliance of Alliances on Disaster Risk Reduction Researches.” ICHARM also made presentations at the session of the Asia Pacific Regional Process, “Climate change, disasters and water related adaptation in the Asia Pacific” and “Upscale innovation for a water-secure Asia and the Pacific.” On March 21, a special session, “From 7th to the 8th World Water Forum: Three Years of Implementation Roadmap,” was held. ICHARM played an important role as “Champion” (the principal coordinator) for the theme session entitled “Adapting to Change: Monitoring risk and uncertainty for resilience and disaster preparedness,” which was one of the main thematic processes at the 7th World Water Forum (WWF7). ICHARM reported the overall progress by the participating organization of WWF7. WWF, a triennial global event, is an extremely significant opportunity for countries to confirm the three-year progress in implementing globally-agreed actions and promote further actions by reflecting opinions and ideas from participants.

5.2.5.3 ICHARM technical session on “Water and Disasters - Toward Building Resilient Society under Climate Change -” at the 8th Civil Engineering Conference in the Asian Region

Since 1998, CECAR has been held by the Asian Civil Engineering Coordinating Council (ACECC) every three years, covering all technical fields of civil engineering relevant to the Asia Pacific Region, such as structural, geotechnical, environmental, water resources, transportation, and disaster management issues. The CECAR8 was held on April 16-19, 2019, in Tokyo, Japan, and ICHARM organized a technical session (TS2-6) titled “Water and Disasters – Toward Building Resilient Society under Climate Change –” on April 17, which gathered about 50 participants. A series of technical presentations were then delivered by experts in different areas, including those from MLIT of Japan, the National Cheng Kung University of Taiwan, and the Research Centre for Water Resources of Indonesia. An ICHARM researcher also spoke about the Philippines’ progress in disaster management efforts on behalf of the Department of Public Works and Highways of the Philippines. The technical presentations were followed by the panel discussion, chaired by ICHARM, where they discussed how to take necessary actions to cope with changes in the scale of hazards as well as social changes such as aging and depopulation.

5.2.5.4 ADBI-ICHARM Policy Dialogue “Water-related Disaster Resilience under Climate

Change”

Funded by the Asian Development Bank Institute (ADBI), ICHARM co-organized “ADBI-ICHARM Policy Dialogue Water-related Disaster Resilience under Climate Change” on January 27-28, 2020, at ADBI in Tokyo, Japan. Placing a high priority on the policy-relevant aspects of water-related disaster resilience, this policy dialogue focused on efforts for strengthening governance and investment for water-related disaster resilience under climate change in Asia through transdisciplinary dialogue and collaborative work between the science and technology community and other stakeholders, including senior government officials and experts from international development organizations. In the opening plenary, the keynote presentation was given by the vice-minister for engineering affairs, MLIT of Japan. The policy dialogue was composed of four sessions: “Sharing Experiences,” “Strengthening Governance,” “Encouraging Investment” and “Implementation Design,” in each of which the session keynotes and presentations were made by representatives from the Platform participating organizations of the IFI project implementing countries (the Philippines, Sri Lanka, Myanmar and Indonesia) and experts from the government or academic organizations of Japan. The conference emphasized that policy makers and experts need to share knowledge for reducing water-related disaster risks under climate change via improved policy coordination, financing and investment, and the application of science and technology.



ADBI-ICHARM Policy Dialogue Water-related Disaster Resilience under Climate Change
(January 2020)

5.2.6 Invited lectures by overseas organizations and universities

ICHARM researchers, including the director, the research and training advisor, chief and senior researchers, and research specialists, were invited by overseas organizations and universities to give lectures and presentations or join discussions as a panelist on flood forecasting technology, flood forecasting and warning, and hydrological models.

5.3 Contribution to the Typhoon Committee

TC is an intergovernmental community jointly organized in 1968 by UNESCAP and WMO to promote and coordinate the development and implementation of plans to minimize human and physical damage caused by typhoons in the Asia-Pacific region. The members are composed of governmental organizations of 14 nations and territories in East and Southeast Asia. The committee consists of four Working Groups of Meteorology, Hydrology, Disaster Risk Reduction, and Training and Research, each of which works on its projects independently. Integrated Workshops and Annual Sessions are also held periodically. A chief researcher of ICHARM has been the chair of WGH. As an AOP1 of the WGH, ICHARM implemented the “Flash Flood Risk Information for Local Resilience” project during the 2017-2019 period in collaboration with the WGH members. In 2019, ICHARM started another project, “Platform of Water Resilience and Disasters under the International Flood Initiative,” as an AOP7. The following lists the TC-related meetings held in the 2018-2019 period:

- The 13th Annual Meeting of Working Group of Disaster Risk Reduction and the Advisory Working Group (Ulsan, Korea; May 29-June 1, 2018)
- The 7th Annual Meeting of WGH (Tokyo, Japan; October 9-12, 2018)
- The 13th Annual Integrated Workshop (Chang Mai, Thailand; November 5-9, 2018)
- The 51st Annual Session (Guangzhou, China; February 25-March 2, 2019)
- The 14th Annual Meeting of Working Group of Disaster Risk Reduction and the Advisory Working Group (Ulsan, Korea; June 18-21, 2019)
- The 8th Annual Meeting of WGH (Seoul, Korea; October 15-18, 2019)
- The 14th Annual Integrated Workshop (Guam, USA; November 4-7, 2019)



51st TC Annual Session (Guangzhou, China in February 2019)

The 7th Annual Meeting of WGH held in October 2018 was co-organized by MLIT and ICHARM. It was the first time for Japan to host a WGH meeting after 2012, when WGH started to meet annually. The director general of MLIT gave an opening address, and the ICHARM director delivered technical presentations.

In the 13th Integrated Workshop held in November 2018, ICHARM proposed a new AOP on “Platform on Water Resilience and Disasters under the International Flood Initiative”. In

response, the WGH members joined an IFI meeting held in February 2019 in the Philippines, a member of TC, to observe discussions on the progress of IFI Platform activities. The 51st Annual Session in February 2019 approved the action and budget plans for the new project of WGH, i.e., Platform on Water Resilience and Disasters under International Flood Initiative, as an AOP7. The session also appointed a chief researcher of ICHARM as the new chair of WGH after the predecessor, who was also a chief researcher of ICHARM.

Playing an important role in TC, for example, by continuously assuming the chair of WGH in collaboration with its members such as MLIT and JMA, ICHARM actively participated in the Annual Meeting of WGH in October 2019 and the Annual Integrated Workshop in November 2019.

The Panel on Tropical Cyclones (PTC) for the Bay of Bengal and the Arabian Sea targets the region prone to tropical cyclones as an intergovernmental body of WMO and UNESCAP just like TC targeting the typhoon-affected region. Since ICHARM has recently been working on “Platform on Water Resilience and Disasters under the International Flood Initiative” as an AOP7 of TC-WGH, it also supports the establishment of an IFI Platform in Myanmar, Sri Lanka and Pakistan, which are members of PTC. On September 9-13, 2019, the 46th session of PTC was held in Nay Pyi Taw, Myanmar, where ICHARM provided a presentation on its activities, including those related to IFI. During the session, the participants discussed how to develop regional collaborative activities and expressed their expectations for ICHARM to build a bridge between the PTC and TC through IFI activities.

5.4 Leading the International Atomic Energy Agency (IAEA)/Regional Cooperative Agreement (RCA) RAS/7/030 Project on “Assessing Deep Groundwater Resources for Sustainable Management through Utilization of Isotopic Techniques” in Japan

Based upon a request from the Japanese Ministry of Foreign Affairs (MOFA), ICHARM leads the IAEA/RCA RAS/7/030 Project in Japan and contributes to the implementation of the RAS/7/030 Project in other 19 Asia-Pacific region countries by assigning a research specialist of ICHARM as one of the national project coordinators and representatives of Japan for the following purposes:

- Conduct training for participants from the RCA member countries for the sustainable management of groundwater resources on the basis of comprehensive assessment using an integration of isotopic, hydrogeological and chemical techniques
- Provide expert advice for specific study areas of the RCA member countries by answering questions on groundwater sources, recharge mechanisms, age and volumes
- Promote the application of isotope techniques in Japan to characterize water cycles in subsurface and surface water components
- Contribute to the research development of new numerical modeling technology and

preparation of the next 3-year IAEA/RCA projects for reducing water-related disasters of floods and droughts.

In 2018, the same research specialist was again given a role of co-lecturer and expert in the 3rd Regional Training Course (RTC) on the use of isotope techniques for assessing the groundwater quality of the IAEA/RCA RAS/7/030 project in Jakarta, Indonesia, on August 6-10 with 21 participants and in a national training course in Ulaanbaatar, Mongolia, on September 3-7 with 11 participants.

In addition, he represented Japan in the IAEA/RCA technical meeting and workshop of the RAS/7/030 project held in Beijing, China, on September 17-23, 2018, with other representatives of the governments of 14 Asia-Pacific countries.

In 2019, the research specialist was again given a role of co-lecturer and expert in the 4th RTC on isotopic data processing and interpretation, including hands-on exercises, regarding the IAEA/RCA RAS/7/030 project, in Tsukuba, Japan, on March 18-22 with 14 participants and in a national training course in Vientiane, Lao PDR, on December 16-21 with 12 participants.

He also represented Japan in the final progress assessment meeting on the IAEA/RCA RAS/7/030 project, held in Ulaanbaatar, Mongolia, on September 23-27, 2019, with other representatives of the governments of 15 Asia-Pacific countries.

In January 2020, the IAEA Governing Board approved the launch of a new project, IAEA/RCA RAS/7/035 “Enhancing Regional Capability for the Effective Management of Ground Water Resources Using Isotopic Techniques,” which will continue until December 2023.

To represent Japan as an alternate project coordinator, the IAEA/RCA RAS/7/035 project requires participation in 2020 the project coordination meetings for the RAS/7/035 project implementation across the Asia region.

5.5 Visitors

Date	Visitors & Affiliations	No. of Visitors	Purpose
January 25, 2018	Delegates from Department of Hydraulic Engineering, Tsinghua University, China	18	To attend a symposium organized by ICHARM for introduction and academic communication
February 21-22, 2018	Dr. Ng Yu Jin, Senior Lecturer, etc., Universiti Tenaga Nasional (UNITEN), Malaysia	4	To study disaster risk reduction research in the Pampanga River and discuss future collaboration

March 9, 2018	Ramona Pelich, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST)	1	To have a meeting and a discussion on research and training
April 2, 2018	S. L. Mohamed Aliyar, Additional Director General, etc., Irrigation Department, Sri Lanka	9	To discuss the activities of IFI Platform in Sri Lanka
May 8, 2018	Dr. Siswo Hadi Sumantri, ST, MT, etc., Indonesia Defense University	38	To attend a seminar on water related hazard and risk management measures organized by ICHARM
May 21, 2018	Prof. Akihiko Nakayama, Tunku Abdul Rahman University, Malaysia	1	To give a lecture on "Application of Large Eddy Simulation to Hydraulic Flows" to ICHARM researchers
July 25, 2018	Mr. Ali bin Selamat, Dean, etc., MJIT	14	To attend lectures given by, Prof. EGASHIRA Shinji (ICHARM Training and Research Advisor) and Prof. TAKEUCHI Kuniyoshi (University of Yamanashi, Former ICHARM director) as part of the JICA training program, "MJIT Master of Disaster Risk Management Japan Attachment"
August 3, 2018	Mr. Habibur Rahman, Joint Secretary, etc., from Local Government Division, Planning Commission, and Local Government Engineering Department (LGED), Bangladesh	11	As part of the study tour on "Infrastructure Development and Livelihood"
August 30, 2018	Lee Rae Chul, CEO, etc., Korean Society of Disaster Information (KOSDI)	12	To attend a meeting with PWRI/ICHARM researches
September 6, 2018	Professor Tadashi Yamada, Assistant professor Daiwei Cheng, etc., Chuo	14	To visit PWRI experiment facilities and participate in a

	University		short lecture by ICHARM
November 7, 2018	Delegates from companies in Yokohama City	16	To learn ICHARM activities
December 12, 2018	Dr. Gordon Wells, etc., the University of Texas at Austin	4	To attend a meeting on estimating the run-off and flood discharge by using a hydrological model
February 28, 2019	LDP (Liberal Democratic Party) upper house members, Japan	5	To deepen the understanding of research activities of ICHARM
May 8, 2019	Mr. Raj Kumar Srivastava, etc., Embassy of India	2	To discuss collaboration on disaster risk reduction between India and Japan
May 10, 2019	Zhong Zhiyu, etc., Changjiang Water Resources Commission (CWRC)	6	To discuss technical issues and exchange ideas between CWRC and ICHARM
May 30, 2019	Mr. Nuguid Jeric John Umlas, etc., Department of Public Works and Highways (DPWH), Davao City, JICA Philippines, JICA Tokyo and Oriental Consultants Global	11	To attend training on projects for the master plan and feasibility study on flood control and drainage in Davao City
June 25, 2019	Dr. M. Adnan Madjid, S.H., M.Hum., etc., Indonesia Defense University,	34	To attend a seminar on water related hazard and risk management measures organized by ICHARM
July 11, 2019	Students from Miyagi Prefecture Sendai-daiichi High School	4	To learn how to evacuate from tsunamis and how to create a city that protects people from flood hazards
July 22, 2019	Ms. Faizah Che Ros, Senior Lecturer, etc., MJIIT	20	To attend lectures given by, Prof. EGASHIRA Shinji (ICHARM Training and Research Advisor) and Prof. TAKEUCHI Kuniyoshi (University of Yamanashi, Former ICHARM director) as part of the JICA training

			program, "MJIT Master of Disaster Risk Management Japan Attachment"
August 6, 2019	Nam So, etc., Mekong River Commission	7	To attend Dr. HARADA's lecture on "Characteristics of flood hazard in Japan -Development of tools for analysis and warning system"
August 8, 2019	Mr. Iuma Bani, the Vanuatu Meteorology & Geo-Hazards Department (VMGD), and Hisaki Eito, the Japan Meteorological Agency (JMA)	2	To conduct the internship on water hazard and risk management
November 1, 2019	Chen, Jiann-Fong, etc., Water Resources Agency, MOEA, and Department of Hydraulic and Ocean Engineering, NCKU	7	To learn how ICHARM carries out international support
November 7, 2019	JICA students and staff	9	To attend lectures and training as part of JICA course work, "Disaster Management on infrastructure (river, road and port)": lectures and RRI model training " Overview of Flood Forecasting" by Dr. KAKINUMA (Research Specialist), Mr. MOCHIZUKI (Senior Researcher), and Dr. MOROOKA (Researcher)
November 18, 2019	Heejun Chang, Portland State University, USA	1	To conduct expert interviews on the perception and governance of urban floods among flood experts and practitioners
December 10,	Tsang-Jung Chang, Hydrotech	1	To discuss technical issues

2019	Research Institute, National Taiwan University (NTU)		and exchange ideas between NTU and ICHARM
December 11, 2019	Zhang Jing, etc., China Meteorological Administration	20	To study Japan's prevention and mitigation measures against weather related disasters and capacity development on risk management
December 13, 2019	Professor Vladimir Smakhtin, United Nations University - Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH)	1	To give a presentation on "UNU-INWEH current work and new strategy 2020-2024 and have a discussion
December 17, 2019	Professor Zhang Jianyun, Nanjing Hydraulic Research Institute (NHRI), China	6	To have an academic exchange on urban flood management and visit Tokyo underground flood regulation reservoir



The former president of the Nanjing Hydraulic Research Institute (NHRI), China, paid a courtesy visit to the director general of the Water and Disaster Management Bureau of MLIT (December 2019)

6 . Academic Field Surveys in Japan and Overseas Countries

6.1 Field Surveys of the July 2018 Torrential Rain Disaster in Western Japan

From July 5 to 7, 2018, continuous rainfall in western Japan induced numerous landslides, debris flows and floods with a massive transport of sediment in several prefectures of the Chugoku and Shikoku regions, including Hiroshima, Okayama, and Ehime. Those events caused severe damage with about 230 people dead or missing throughout Japan. ICHARM has been studying public responses to disasters resulting from levee breaches. In addition, focusing on floods with massive sediment supplies, which often take place with landslides and debris flows, ICHARM has conducted field investigations to identify the geomorphological characteristics of this type of floods and evaluated them from an engineering viewpoint.



Flood damage in Mabi Town due to a levee breach along the Oda River



An area along the Souzu River severely affected by a flood with a massive amount of sediment (Saka Town, Hiroshima Prefecture)

6.2 Field Surveys of Disaster Damage by the Torrential Rainfall Due to Typhoon No.19 (Hagibis)

On October 12, 2019, Typhoon No.19 (Hagibis) hit the Izu Peninsula and brought record-breaking heavy rainfall over a wide area of Japan. At one location, the accumulated precipitation exceeded 1,000 mm. At many locations, mainly in eastern Japan, the 3-, 6-, 12-, and 24-hour precipitations reached a record high, causing floods with a massive transport of

sediment, as well as landslides and debris flows. Considerable damage resulted, including 102 people dead or missing throughout Japan. Since this event, ICHARM has been conducting research on floods with a massive transport of sediment, which have been frequent in recent years, to clarify their mechanisms and phenomena and study effective methods for sharing information in the event of such a disaster.

(The damage statistics cited in this section is quoted from the Disaster Report issued by Cabinet Office on December 12, 2019.:

http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19_42.pdf



A house half-buried after a flood with a massive amount of sediment hit the area
(Marumori Town, Miyagi Prefecture)

6.3 Field Survey on Geomorphological Changes of the Sittaung River Estuary

The Sittaung River drains the area of 36,000 km² and plays an important role in the water resources of Myanmar. The funnel-shaped estuary had a bed and banks composed of silt-clay particles and a shallow flow field; thus, active sediment transportation takes place corresponding to the river flow and tidal currents, resulting in sand bar deformation and channel changes with bank erosion. In particular, bank retreat occurs at the rate of 1,000 m/year in some sections where the retreat is most active.

Such bank erosion has caused losses of agricultural land and settlements. ICHARM has studied the bank erosion and associated issues with the Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems (DWIR) since 2017 through data analyses, field surveys, flume experiments and numerical simulations. The research activities have led to



Survey preparation and measurement on a boat

important achievements such as a tidal-current model, a method for evaluating sediment transportation and channel changes, the relationship between the periodicity of bank line changes and associated village formation and disappearance.



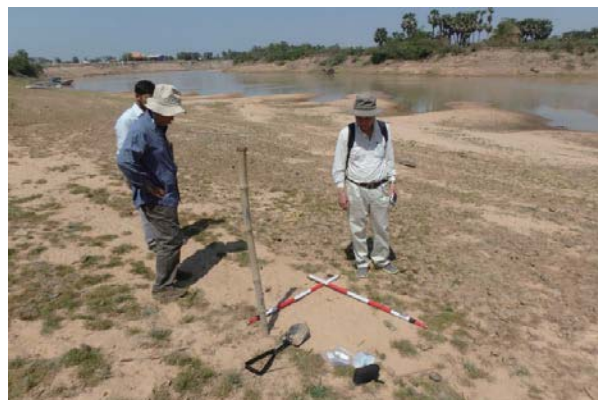
Seminar attendants after a meeting at DWIR



Tidal bore observed at the Sittaung River estuary

6.4 Field Survey on Sediment Transport Processes and Associated Changes in Coastal Geomorphology in the Tonlé Sap Lake

This study has been conducted to investigate the role of riparian sediment transportation in the geomorphic development of the Tonlé Sap Lake coast, focusing on the Stung Sen River and the corresponding coastal area of the lake. The study is supported by the Department of Geology of Ministry of Mines and Energy of Cambodia with partial financial assistance from the Japan Society for the Promotion of Science. ICHARM has investigated the physical characteristics of riverbed material and sediment transport processes along the river reach in relation to seasonal changes in the lake water level and obtained interesting results. Morphologically, the river channel can be divided into three sections: the natural channel section, the channel section influenced by the backwater effect of the lake, and the submerged channel section by the lake water. The natural channel section is characterized by a meandering channel in which suspended sediment transportation dominates; the backwater-affected section by sediment sorting; and the submerged channel section by an abrupt channel-width decrease with silt and clay being dominant particles in the reach due to further sediment sorting.



Survey of bed material in the Stung Sen River

7. Public relations and other important activities

7.1 Awards

The following lists the awards received by researchers of ICHARM for their quality research, presentations and academic papers in the 2018-2019 period.

ICHARM has its own prize, "ICHARM BEST PAPER AWARD," mainly to encourage young researchers at ICHARM. Every year, the selection committee selects and examines papers of ICHARM researchers published in international journals for creativity and relevancy in terms of water-related disaster risk reduction, and finally decides the best paper for the prize.

7.1.1 2017 Award by Association of Japanese Geographers

NAGUMO Naoko, OHARA Miho, SHRESTHA Badri Bhakta and SAWANO Hisaya:
Flood Simulation and GIS Mapping in Flood-prone Region of the Philippines: Efforts and Issues in Contingency Planning. E-journal GEO, Vol. 11, pp.361-374, 2016

7.1.2 Outstanding Student Presentation Award (OSPA) during Japan Geoscience Union Meeting (JpGU)

Md. Khairul Islam, Mohamed RASMY, Toshio KOIKE, Kuniyoshi Takeuchi:
Inter-comparison of gauge-adjusted global satellite rainfall estimates for water resources management in the Meghna river basin

7.1.3 Award for outstanding research activities by the President of PWRI

Senior Researcher Mohamed Rasmy Abdul Wahid
Contribution to the efficient implementation of high-quality infrastructure through significant effort in research and technical advice against water-related disaster risk, the development of a WEB-RRI model, and its application to flood control in Sri Lanka

7.1.4 Excellent Presentation Award at Japan Society of Civil Engineering (JSCE)

Gul Ahmad Ali, Atsuhiko Yorozuya, Hiroshi Koseki, Shinji Egashira, Shoji Okada:
STUDY OF BEDFORM AND BOIL OF THE FIRST KIND BASED ON OBSERVATIONS IN BRAHMAPUTRA RIVER, JSCE 2018 Annual Meeting

7.1.5 International Science Cooperation Award 2018 from the Chinese Academy of Science

KOIKE Toshio

7.1.6 2019 Chinese Government Friendship Award

KOIKE Toshio

7.1.7 Asia-Oceania Group on Earth Observations
(AOGEO) Fellow

KOIKE Toshio



Director KOIKE received the 2019
Chinese Government Friendship Award

7.1.8 2018 Excellent Technology Award by the
Institute of Social Safety Science (ISSS)

Senior Researcher KURIBAYASHI Daisuke
and OHARA Miho

Development of the ICHARM Disaster Risk
Information System (IDRIS) for municipalities.

7.1.9 2019 SCAT (Support Center for Advanced Telecommunications Technology Research
Foundation) Chairman's Award

KOIKE Toshio

7.2 ICHARM Open day

ICHARM held the annual “ICHARM Open Day” on April 16, 2018, and April 23, 2019, as part of the open house event of PWRI during the Tsukuba Science & Technology Week every April.

International researchers and master’s and doctoral students of ICHARM invited students and teachers from the Ibaraki Prefectural Takezono High School and the Ibaraki Prefectural Namiki Secondary School.

All communication during the lectures, presentations and Q&A sessions took place in English between the local school students and the master’s and doctoral students and staff of ICHARM. The event consisted of lectures by ICHARM researchers and students and poster presentations about countries of overseas students, including topics on culture and water-related disasters.



ICHARM Open Day (April 23, 2019)

Date	Participants	Content
April 16, 2018	• 91 students Takezono High School: 73	• Greetings by Director KOIKE Toshio • Short lecture by Ahmed Tanjir, a PhD student, on

	Namiki Secondary School: 18 • 5 teachers	Water Related Disasters around the World • Poster presentations by ICHARM students from 10 countries
April 23, 2019	• 112 students Takezono High School: 81 Namiki Secondary School: 31 • 6 teachers	• Greetings by Director KOIKE Toshio • Short lecture by Ahmed Tanjir, a PhD student, on Water Related Disasters around the World in 2018 • Poster presentations by ICHARM students from 9 countries

7.3 Virtual flood experience for the public

To achieve effective water-related disaster management, it is critical that each citizen keeps in mind that a flood disaster can occur to anybody and trains themselves to take appropriate evacuation actions when noticing signs of a disaster or receiving warnings. ICHARM has been studying practical disaster management measures to support citizens in attaining those goals and, as part of such effort, developed a virtual flood experience system using VR technology.

VR provides an opportunity for people to virtually experience water-related disasters before they actually occur. Since not many people experience a flood in reality, VR is very useful for them to see and feel what a flood would be like before they experience a real one.

In 2019, we conducted a questionnaire survey on VR at two outreach events held by ICHARM and PWRI. In those events, the participants used VR and experienced a virtual flood situation, in which they tried to evacuate to the second floor. After collecting 226 answers (adults: 111, children: 115), we statistically analyzed them to see whether the VR experience had any effect on how people view a flood. We also compared adults and children in the effect of the VR experience.



Virtual flood experience

The results found no difference in the perception of a flood between adults and children. All age groups answered that being in a flood situation was very scary, even knowing that it was only virtual. Merely 40% were worried about a future flood before the virtual flood experience, but the figure went up to 80% after the VR experience. These results indicate that VR can be an effective tool to help people realize the destructive nature of floods and the importance of

preparing for future events.

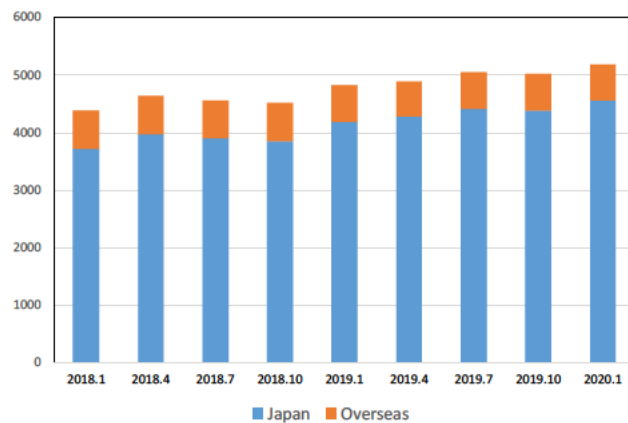
7.4 Newsletters and website

The ICHARM Newsletter has been published four times a year since March 2006 to publicize its activities of research, education and training, and local practice projects, as well as a list of published papers. During the 2018-2019 period, the newsletter was published eight times from No. 48 of April 2018 to No. 55 of January 2020. The number of subscribers has reached over 5,000. Since No. 47 of January 2018, the online survey on the newsletter has started. The results have been published in the newsletter and used to further improve the contents. In addition, the table of contents has been added to improve the accessibility to each article, and more efforts have been made to diversify news topics by collecting contributions from people outside the institute. In 2019, for example, the newsletter started to include contributions from graduates of ICHARM educational programs to enrich the contents, diversify the topics, and establish and maintain a continuous relationship with them.



ICHARM Newsletter No. 54

ICHARM's website has gone through a great renewal. A new section, "What's New," has been added to show progress in research and projects in addition to the latest information and notifications of upcoming events. A new site has been created to receive opinions from viewers around the world, and efforts have been made to respond to inquiries quickly and adequately.



Trend of the number of subscribers of ICHARM

7.5 ICHARM R&D Seminars

ICHARM R&D Seminars are held on an irregular basis as an opportunity to keep up with the latest knowledge and information from domestic and international experts in the field of hydrology and water-related disasters. In the 2018-2019 period, four seminars were held as shown in the table below, inviting experts from Japan and overseas, and attracted many

participants, including PWRI and NILIM (National Institute for Land and Infrastructure Management).

No.	Date	Speaker	Affiliation	Title
61	April 10, 2018	Couch Wouter		Leading Change in Projects: What It Takes
62	August 10, 2018	Prof. A. W. Jayawardena	Department of Civil Engineering, the University of Hong Kong	Data driven approaches of hydrological modelling
63	November 15, 2018	Distinguished Prof. Soroosh Sorooshian	Director of the Center for Hydrometeorology and Remote Sensing, University of California, Irvine	Climate Variability and The Global Hydrologic Cycle: Efforts in Monitoring, Modeling and Challenges in Forecast Changes
64	January 16, 2019	Mr. Koichiro Matsuura	8th Director-General of UNESCO	Global trend and Japan



Group photo with audience after the lecture by Distinguished Prof. Soroosh Sorooshian at the 63rd R&D seminar

7.6 Research Meeting

Research Meetings have been held roughly once a month since March 2008 for researchers to upgrade their research skills and perspectives and practice interaction with other researchers.

During the 2018-2019 period, the meeting was held 24 times.

ANNEX 2

List of the Master Theses in 2017-18 & 2018-19

Year	Country	Title
2017-2018	Nepal	Prediction of Sediment Run-Off Processes in West Rapti River Basin, Nepal
	Pakistan	Real Time Flood and Inundation Forecast in Trans-Boundary River Basin using Multi-Model High Resolution Precipitation Forecast
	Viet Nam	Risk Assessment of Urbanization Plan in Ma River Basin, Thanh Hoa Province
	Brazil	An Integrated Flood Damage Assessment in Brazil
	Philippines	Assessment of Flood Impact on Local Socio-Economic Development in the Davao River Floodplain, Philippines
	Bangladesh	Bed Form and Side Bank Erosion of Padma River Reach
	Bangladesh	Investigating the Impact of Climate Change on Flooding in the Teesta River Basin, Bangladesh
	Sri Lanka	Development of an Integrated Research Method for Effective Water Resource Management in a Complex Watershed System: The Case of Mahaweli River Basin
	Tanzania	Effects of Infrastructure Construction in Flood Disaster Prone Areas Case Study: Construction of Dumila-Rudewa-Kilosa-Mikumi Road
	Sri Lanka	Development of Effective Water Usage Plan for Dry Zone of Sri Lanka: Case Study in Malwathu Oya Basin
	Fiji	Regional Disaster Profiles in the South Pacific Revealed by the South Pacific Convergence Zone Position
	Pakistan	Integrated Water Resources Management through Efficient Reservoir Operation in Swat River Basin, Pakistan
	Nepal	Impact of Sediment Supply Condition on Morphological Change along Lower West Rapti River, Nepal
	India	Development of Satellite Rainfall Based Approach for Effective Flood Disaster and Water Resource Management in Transboundary Rivers -A Case of Gandak River Basin
2018-2019	Bangladesh	Study On Channel Changes And Bed Deformation In Confluence Region Of Ganges And Jamuna Rivers Under Different Inflow Conditions
	India	Development Of Integrated Hydrological Modelling Framework For Flood Inundation Mapping In Branhamanibaitarani River Basin, India
	Liberia	Analysis Of Climate Change Impact Using Bias-Corrected Precipitation In St. Paul River Basin, Liberia
	Nepal	Influence Of Sand Bar Behaviour On Channel Changes Along Kaligandaki River, Nepal
	Pakistan	Assessment Of The Climate Change Impact On The Flood Risk Change In Chenab River Basin
	Philippines	Rri Model-Based Flood Evacuation Timeline Of City And Municipality Lgus In Pampanga River Basin, Philippines
	Sri Lanka	Development Of Integrated Water Resources Management Plan For Eastern Dry Zone In Sri Lanka: The Case Of Gal Oya River Basin

ANNEX 3

List of Ph.D Theses accepted in FY2018 & 2019

Year	Country	Title
2015-2018	Pakistan	DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED HYDROLOGICAL MODELING FRAMEWORK IN MOUNTAINOUS AREAS INCLUDING RAINFALL AND SNOWFALL QUANTIFICATION DERIVED FROM DATA INTEGRATION
2015-2018	Bangladesh	ASSESSMENT OF SELECTED STRATEGIES TO INCREASE ECONOMIC BENEFITS IN HAOR AREAS IN BANGLADESH
2016-2019	Pakistan	Fundamental Study for 2-D Numerical Simulation of Channel Changes in Large Rivers Dominated by Fine Sediment
2016-2019	Bangladesh	Developing a Methodology for Integrated Flood Risk Assessment in a Transboundary River Basin Using Multi-Platform Data Under Global Change- the Case of the Meghna River Basin

ANNEX 4

List of internships in FY2018 & 2019 at ICHARM

Year	Country	Affiliation	Title
FY 2018	Philippines	Nagoya University	Flood simulation for estimating flood flow impact on river channels
	Philippines	Nagoya University	Flood risk management and disaster resilience in river basin focusing on agriculture sector
	Bangladesh	Yokohama National University	Study on flood and drought risk assessment based on climate change
	Korea	Pukyong National University	Flood forecasting of Davao River basin caused by typhoon rainfall
	Myanmar	Kobe University	Study on urban flood simulation using Rainfall-Runoff-Inundation Model
	China	Osaka Institute of Technology	Exercise on Flood Analysis System
FY 2019	Korea	Seoul National University	Study on flood forecasting using Rainfall-Runoff-Inundation Model
	Cambodia	Kyoto University	Depth-averaged two-dimensional numerical simulation of the backwater effects on sediment transportation
	China	Sichuan University	Development of a Global System for Flood Risk Early Warning
	Indonesia	University of Tokyo	Analysis of River Channel Planform Change in the Meandering Plain

ANNEX 5

ICHARM Publication List (January 2018 ~ March 2020)

A. Peer Reviewed Papers

- Basara, B.N., Perera, E.D.P., (2018) Analysis of land use change impacts on flash flood occurrences in the Sosiani River basin Kenya, International Journal of River Basin Management, <https://doi.org/10.1080/15715124.2017.1411922>, pp. 1-10
- 南雲直子、江頭進治、2016年台風10号による小本川の洪水・土砂氾濫に関する地形学的考察、地形、日本地形学連合、Vol.39、pp.47-66、2018年1月
- 牛山朋來、小池俊雄、大井川・犀川流域の効率的ダム操作支援を目的とした領域アンサンブル降雨予測の開発、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_103-I_108、2018年2月
- 中村要介、池内幸司、阿部紫織、小池俊雄、江頭進治、中山間地河川における洪水予測と予測水位誤差 —平成29年7月九州北部豪雨を例として—、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_1177-I_1182、2018年2月
- 原田大輔、江頭進治、流砂・流木を伴う洪水流の解析 —2017年7月九州北部豪雨による赤谷川洪水を対象として—、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_937-I_942、2018年2月
- 宮本守、松本和宏、流出モデルの水文パラメータ最適化に基づく空間解像度が異なる降雨データの有用性評価、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I_1345-I_1350、2018年2月
- 松本和宏、宮本守、複数のハイドログラフを説明する少数組みの分布型流出モデルのパラメータの推定、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I_1015-I_1020、2018年2月
- Danang Dwi Admojo, Taichi Tebakari, Mamoru Miyamoto, Evaluation of a Satellite-based Rainfall Product for a Runoff Simulation of a Flood Event; a Case Study、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I_73-I_78、2018年2月
- 江頭進治、原田大輔、南雲直子、山崎祐介、萬矢敦啓、崩壊・土石流による堆積土砂に着目した微細砂の流出予測法 —2017年7月九州北部豪雨災害時の赤谷川を対象として—、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I_925-I_930、2018年2月
- 山崎祐介、江頭進治、南雲直子、豪雨時における土砂流出量の推定法、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_931-I_936、2018年2月
- 海野仁、Msksym GUSYEV、長谷川聡、千田容嗣、気候変動がインドネシア国ソロ

川流域の利水に及ぼす影響評価、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I_121- I_126、2018年2月

- 玉川勝徳、Mohamed RASMY、小池俊雄、水域と灌漑域を考慮したカンボジアにおけるAMSR2輝度温度補正と土壤水分推定改善手法の検討、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_271-I_276、2018年2月
- 大原美保、南雲直子、澤野久弥、平成27年9月関東・東北豪雨による常総市内の事業所の被災特性に関する調査研究、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_1159-I_1164、2018年2月
- 佐貫宏、渋尾欣弘、李星愛、吉村耕平、田島芳満、古米弘明、佐藤慎司、都市沿岸部を対象とした浸水ナウキャストシミュレーション、土木学会論文集B2(海岸工学)、73巻2号、pp. I_499-I_504、土木学会、2017年
- 大原美保、徳永良雄、澤野久弥、馬場美智子、中村仁、滋賀県における宅地建物取引時の水害リスク情報提供の努力義務に関する実態調査、地域安全学会論文集、No.32、pp.103-111、2018年3月
- Young-Joo Kwak, Flash Flood Mapping for Mountain Streams Using High-resolution ALOS-2 Data, Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., Vol.XLII-3/W4, pp.307-312, 2018
- Zhang H., Ao T., Gusyev M., Ishidaira H., Magome J. and K. Takeuchi (2018). Distributed source pollutant transport module based on BTOPMC: a case study of the Laixi River basin in the Sichuan province of southwest China. Proceedings of IAHS 2018, 379, pp.323-333, <https://doi.org/10.5194/piahs-379-323-2018>, June 2018
- Thu M., Gusyev M., Hasegawa A., and A. Husiev (2018). Analysis of floods and droughts for past and future climates in the Bago River basin, Myanmar. Proceedings of International Conference at the International Academy of Life Protection, Kyiv, pp.138-146, ISBN 978-966-699-935-4, June 2018
- Islam M. Khairul, Nikolaos Mastrantonas, Mohamed Rasmy, Toshio Koike and Kuniyoshi Takeuchi, Inter-Comparison of Gauge-Corrected Global Satellite Rainfall Estimates and Their Applicability for Effective Water Resource Management in a Transboundary River Basin: The Case of the Meghna River Basin, Remote sensing, Vol.10 Issue 6, 828, <https://doi.org/10.3390/rs10060828>, June 2018
- Odhiambo C., Gusyev M., Hasegawa A., and A. Husiev (2018). Evaluation of Proposed Multi-Purpose Dams For Flood and Drought Hazard Reduction in the Upper Ewaso Ngiro North River Basin, Kenya. Proceedings of International Conference at the International Academy of Life Protection, Kyiv, 119-127, ISBN 978-966-699-935-4
- 原田大輔、江頭進治、移流拡散方程式に基づく流木の解析、河川技術論文集、Vol.24、pp.197~202、土木学会、2018年6月
- 山崎祐介、江頭進治、豪雨に伴う土砂・流木の生産と流下過程に関する研究、河川

技術論文集、Vol.24、pp.71～76、土木学会、2018年6月

- Mahtab Mohammad Hossain, Miho Ohara, Mohamed Rasmy, Effectiveness of the Submersible Embankment in Haor Area in Bangladesh, *Journal of Disaster Research*, Vol.13 (4), pp.780-792, August 2018
- Andrea M. Juarez-Lucas, Kelly M. Kibler, Takahiro Sayama, Miho Ohara, Flood risk-benefit assessment to support management of floodprone lands, *Journal of Flood Risk Management*, <https://doi.org/10.1111/jfr3.12476>, September 2018
- 栗林大輔、大原美保、岩崎貴志、徳永良雄、平常時から緊急時までのシームレスな利用を考慮した自治体向け災害情報共有システムの提案、*地域安全学会論文集*、Vol.33、pp. 247-257、2018年11月
- 筒井浩行、澤田洋平、小池俊雄、ブラジル北東域における2005年歴史的渇水の植生動態－陸面結合データ同化によるモニタリング、*水工学論文集*、Vol.63、pp. I_1417-I_1422、2018年11月
- 玉川勝徳、長谷川聡、Maksym GUSYEV、Bhuwneshwar SAH、牛山朋来、伊藤弘之、小池俊雄、ベトナムにおける気候変動による降雨変化予測の不確定性とその気候学的理解、*水工学論文集*、Vol.63、pp. I_97-I_102、2018年11月
- 菊森佳幹、池内幸司、江頭進治、伊藤弘之、中山間地河川における合理式モデルを用いた洪水予警報手法の開発、*水工学論文集*、Vol.63、pp.I_1345-I_1350、2018年11月
- 中村要介、小池俊雄、阿部紫織、中村和幸、佐山敬洋、池内 幸司、粒子フィルタを適用したRRIモデルによる河川水位予測技術の開発、*水工学論文集*、Vol.63、pp.I_1381-I_1386、2018年11月
- Gul Ahmad Ali, Atsuhiko YOROZUYA, Hiroshi KOSEKI, Shinji EGASHIRA, Shoji OKADA, ANALYSIS OF BEDFORM AND BOIL BASED ON OBSERVATIONS IN BRAHMAPUTRA RIVER, *水工学論文集*, Vol.63, pp.I_925-I_930, November, 2018
- Vystavna Y., Diadin D., Rossi P.M., Gusyev M., Hejzlar J., Mehdizadeh R., and F. Huneau (2018). Quantification of water and sewage leakages from urban infrastructure into a shallow aquifer in East Ukraine, *Environ Earth Sci* 77: 748. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7936-y>
- Badri Bhakta Shrestha, Hisya Sawano, Miho Ohara, Yusuyuke Yamazaki, Yoshio Tokunaga, Methodology for agricultural flood damage assessment, *Flood Risk Management*, December 2018
- Miho OHARA, Naoko NAGUMO, Badri Bhakta SHRESTHA, Hisaya SAWANO, Evidence-based contingency planning to enhance local resilience to flood disasters, flood risk management, December 2018
- 原田大輔、江頭進治、流砂機構に着目した流砂の縦断分級現象の評価法、*水工学論文集*、Vol.63、pp.I_907-I_912、2018年11月

- 南雲直子、雨季・乾季の環境変動を伴う東南アジアの河川研究、第四紀研究、Vol.58、No.1、pp.13-27、2019年1月
- 瀬口貴文、岩崎杉紀、鴨川仁、牛山朋來、岡本創、Observation of Jumping Cirrus with Ground-Based Cameras, Radiosonde, and Himawari-8、Journal of the Meteorological Society of Japan、Volume 97, Issue 3, pp.615-632、2019
- Badri Bhakta Shrestha, EDP Perera, Shun Kudo, Mamoru Miyamoto, Yusuke Yamazaki, Daisuke Kuribayashi, Hisaya Sawano, Takahiro Sayama, Jun Magome, Akira Hasegawa, Tomoki Ushiyama, Yoichi Iwami and Yoshio Tokunaga, Assessing Flood Disaster Impacts in Agriculture under Climate Change in the River Basins of Southeast Asia, Springer, Natural Hazards, 97, pp.157–192, June, 2019
- Asif Naseer, Toshio Koike, Mohamad Rasmy, Tomoki Ushiyama, Maheswor Shrestha, Distributed Hydrological Modeling Framework for Quantitative and Spatial Bias Correction for Rainfall, Snowfall, and Mixed - Phase Precipitation Using Vertical Profile of Temperature, JGR Atmospheres, Vol.124, Issue9, pp.4985-5009, May, 2019, <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2018JD029811>
- Stewart, M.K., Morgenstern, U., Tsujimura, M., Gusyev, M.A., Sakakibara, K., Imaizumi, Y., Rutter, H., van der Raaij, R., Etheridge, Z., Scott, L., and S.C. Cox (2018). Mean residence times and sources of Christchurch springs, Journal of Hydrology (New Zealand) 57(2): 81-94.
- Gusyev M.A., Morgenstern U., Nishihara T., Hayashi T., Akata N., Ichianagi K., Sugimoto A., Hasegawa A., and M.K. Stewart (2019). Evaluating anthropogenic and environmental tritium effects using precipitation and Hokkaido snowpack at selected coastal locations in Asia. Science of the Total Environment 659: 1307-1321, doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.342
- Chatterjee S., Gusyev M.A., Sinha U.K., Mohokar H.V., and A. Dash (2019). Understanding water circulation with tritium tracer in the Tural-Rajwadi geothermal area, India. Applied Geochemistry 109: 104373, <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2019.104373>
- Thapa B.R., Ishidaira H., Gusyev M.A., Pandey V.P., Udmale P., Hayashi M., and N.M. Shakya (2019). Implications of the Melamchi water supply project for the Kathmandu valley groundwater system. Water Policy: Volume 21, Issue S1, pp 120-137.
- Hisaya Sawano, Katsunori Tamakawa, Badri Bhakta Shrestha, Tomoki Ushiyama, Maksym Gusyev and Toshio Koike, Formulation of adaptation measures for flood management under the uncertainty of future projection, Proceedings of THA2019 International Conference on Water Management and Climate Change towards Asia's Water-Energy-Food Nexus and SDGs (Bangkok, Thailand, 2019), pp.475-480, http://aseanacademicnetwork.com/sites/default/files/conference/Proceedings_THA2019-01

0519.pdf

- Daisuke Harada, Naoko Nagumo, Yousuke Nakamura and Shinji Egashira, Characteristics of Flood Flow with Active Sediment Transport in the Sozu River Flood Hazards at the Severe Rainfall Event in July 2018, *Journal of Disaster Research (JDR)*, Vol.14, Issue6, pp.886-893, September 2019
- OHARA Miho and NAGUMO Naoko, Mortality by Age Group and Municipality in the July 2018 Torrential Rainfall, *Journal of Disaster Research*, Vol.14, No.6, pp. 912-921, 2019.
- 中村要介、池内幸司、小池俊雄、伊藤弘之、江頭進治、阿部 紫織、粒子フィルタによる水位と河床変動の逐次推定、*水工学論文集*、Vol.64、pp.I_205-I_210、土木学会
- 原田大輔、江頭進治、Tanjir Saif Ahmed、片山直哉、連行の概念を用いた河床の侵食率に関する研究、*水工学論文集*、*水工学講演会*、*土木学会水工学委員会*、Vol.64、pp.I_967-I_972、大宮ソニックシティ、2019年11月4日～6日
- Robin K. Biswas, EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, NAKAMURA Yousuke, Lateral and Longitudinal Sediment Sorting in Seri River, Japan, *水工学論文集*、*水工学講演会*、*土木学会水工学委員会*、Vol.64, pp. I_895-I-900, 大宮ソニックシティ、2019年11月4日～6日
- Malik Rizwan Asghar, USHIYAMA Tomoki, Muhammad Riaz, MIYAMOTO Mamoru, Flood and Inundation Forecasting in the Sparsely Gauged Transboundary Chenab River Basin Using Satellite Rain and Coupling Meteorological and Hydrological Models, *Journal of Hydrometeorology*, Vol.20, No.12, pp.2315-2330
- 南雲直子、江頭進治、2017年九州北部豪雨による赤谷川流域の氾濫の実態と地形分類に基づく被災家屋の立地分析、*地学雑誌*、Vol.128、No.6、pp.835-854、2019年12月
- Mohamed Rasmy, SAYAMA Takahiro, KOIKE Toshio, Development of Water and Energy Budget-based Rainfall-Runoff-Inundation Model (WEB-RRI) and Its Verification in the Kalu and Mundeni River Basins, Sri Lanka, *Journal of Hydrology*, Vol.579, 124163, December 2019

B: Non-peer Reviewed Paper

C: Oral Presentation

- 小池俊雄、頻発する水災害の背景と地域防災力の向上、「第3回防災・減災シンポジウム」～社会・地域・住民で水防災意識を未来に繋いでいくために～、国土交通省九州地方整備局、福岡県、久留米シティプラザ、2018年2月28日

- Young-Joo Kwak, Jonggeol Park, Wataru Takeuchi, Long-term flood detection mapping using multi-satellite data for international river basin, 26th IIS forum proceeding, 26th IIS forum, Institute of Industrial Science (IIS) U-Tokyo, Tokyo, March 5-6, 2018
- 海野仁、徳永良雄、インドネシア国チタルム川上流における洪水被害の推計に向けた提案、第45回土木学会関東支部技術研究発表会、土木学会、山梨大学、2018年3月7～8日
- 玉川勝徳、WEB-DHM作成GISシステム、DIASコミュニティフォーラム2018、DIAS事務局、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、2018年3月9日
- 原田大輔、土砂・洪水一体型モデルの開発、DIASコミュニティフォーラム2018、DIAS事務局、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、2018年3月9日
- Tsujimura M, Sakakibara K, Imaizumi Y, Gusyev M., Morgenstern U, Spatial and temporal variation of residence time of spring and groundwater in multiple watersheds, Japan and New Zealand, The 14th Australasian Environmental Isotope Conference, Wellington, March 26-28, 2018
- 李星愛、渋尾欣弘、佐貫宏、古米弘明、下水道施設内観測水位データとXRAINを用いた鶴見川流域における内水氾濫解析、第54回下水道研究発表会、日本下水道協会、東京ビックサイト、2017年8月1～3日
- Sungae LEE, Yoshihiro SHIBUO, Hiroshi SANUKI, Yoshimitsu Tajima, Shinji SATO, Long term monitoring of water level in sewer networks for validation of urban flood model, 14th IWA/IAHR International Conference on Urban Drainage, ICUD, Prague, September 10-15, 2017
- Stewart M.K., Morgenstern U., Toews M., van der Raaij R., and M.A. Gusyev (2018). Uncertainties of tritium streamflow transit times: Experiments with single and double lumped parameter models. The EGU 2018 General Assembly, Geophysical Research Abstracts EGU2018-11167, Vienna, April 8-13, 2018, Austria
- 小池俊雄、水災害発生過程と予測の必要性、2018年春季気象学会 公開シンポジウム「防災・減災のための観測・短時間予測技術の未来」、2018年春季気象学会実行委員会、つくば国際会議場大ホール、2018年5月18日
- Badri Bhakta Shrestha, Yusuke Yamazaki, Daisuke Kuribayashi, Akira Hasegawa, Hisaya Sawano, Yoshio Tokunaga, Assessment of future flood damage on agricultural areas under climate change in the Chao Phraya River basin of Thailand, Japanese Geoscience Union, Japanese Geoscience Union Meeting 2018, Tokyo, May 20-24, 2018
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Denda M., Toda H., Tsujimura M., Sakakibara K., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2018). Application of tritium-tracer and stable isotopes in the Chikuma River basin, Japan. Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Stewart M.K., Morgenstern U., Gusyev M.A., and J. Thomas (2018). Residence times of

water and chemical flows in a karst spring. Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan

- Tsujimura M., Sakakibara K., Katsuyama M., Mizugaki S., Gusyev M.A., Yamamoto C., Sugiyama A., Ogawa M., Kato K., Yamada T., Yano S., Sasakura N., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2018). Integrated study on spatiotemporal variation of residence time in spring and groundwater at headwater catchments. Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Young-Joo Kwak, Utilization of Advanced Remote Sensing and GIS Technologies for Disaster Risk Management and Emergency Response (Discussion), 日本地球惑星科学連合、千葉幕張メッセ、2018年5月20～24日
- 松永晋平、小室隆、赤松能久、乾隆帝、今村能之、日本全国におけるヤナギ類の空間分布予測及び高津川における樹林化要因分析、土木学会中国支部研究発表会、土木学会中国支部、2018年5月26日
- 栗栖直之、森啓年、今村能之、中田幸男、佐々木翔太、ワイヤレス傾斜計による河川堤防の変形モニタリング手法の開発、土木学会中国支部研究発表会、土木学会中国支部、2018年5月26日
- 牛山朋來、Mohamed Rasmy、小池俊雄、2017年5月スリランカ豪雨の数値実験、日本気象学会2018年度春季大会、日本気象学会、エポカルつくば、2018年5月16～19日
- Tetsuya Ikeda (2018). ICHARM's Activities on Water-Related Disaster and Flood Management in Japan for Climate Change Adaptation. The Third CICHEJSCE Joint Workshop in 2018, Taichung, June 1, 2018
- Tomoki Ushiyama, Mohamed Rasmy, Toshio Koike, Regional ensemble prediction of heavy rainfall in Sri Lanka flood in 2017 May, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- Young-Joo Kwak, Ramona Pelich, J.Park, Integrated Multiple Satellite Application for Flood Mapping using ALOS-2 and Sentinel-1 Data, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- Hasegawa A. and Gusyev M. (2018). Comparative standardized precipitation evapotranspiration index analysis of d4PDF_GCM dataset, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- Hasegawa A. and Gusyev M. (2018). Concept Study on Seasonal Prediction of Meteorological Droughts Using the Comparative Standardized Precipitation Index, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- Tomoki Ushiyama, Ensemble flood forecasting based on two ways of regional ensemble prediction systems: simple downscaling of global EPS and regional data assimilation, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 4-8, 2018

- 小池俊雄、水災害レジリエンスの強化ー持続可能な開発と気候変動適応に向けてー、第154回 GRIPSフォーラム、政策研究大学院大学（GRIPS）、政策研究大学院大学 想海樓ホール、2018年6月25日
- Yosuke Nakamura, Koji Ikeuchi, Shiori Abe, Toshio Koike, Shinji Egashira, Evaluation of the uncertainty of flash flood prediction using the RRI model in mountainous rivers, 13th International Conference on Hydroinformatics, Hydroinformatics, University of Palermo, July 2-6, 2018
- Naoko Nagumo, Shinji Egashira, Characteristics of the 2016 flood disaster in the Omoto River Basin: an example of floods in mountainous river basins, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Young-Joo Kwak, Rapid Flash Flood Mapping Using High-resolution ALOS-2 Data: A pilot case study of Omoto River, Japan, Global Conference on the International Network of Disaster Study in Iwate, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Yusuke Yamazaki, Shinji Egashira, Method to estimate the supply rate of sediment and driftwood into stream channels, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Daisuke Harada, Shinji Egashira, Numerical simulation model of driftwood in flood flows with sediment erosion and deposition, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Yosuke Nakamura, Koji Ikeuchi, Shiori Abe, REAL TIME FLASH FLOOD PREDICTION USING THE RRI MODEL IN MOUNTAINOUS RIVERS, Global Conference on the International Network of Disaster Studies, INDS, Aiina in Iwate Prefecture, July 17-19, 2018
- Yoshito Kikumori, Shinji Egashira, Hiroyuki Ito, Yosuke Nakamura, Research on a Flood Forecasting System in Mountainous Rivers, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Daisuke Kuribayashi, Miho Ohara, Takashi Iwasaki, Yoshio Tokunaga, A Disaster Information System for Local Governments Promoting Seamless Usage from Normal Times to Emergency, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Miho OHARA, Daisuke KURIBAYASHI, Manabu TERAWAKI and Yoshio TOKUNAGA, Analysis of Tense Moments during Emergency Flood Disaster Response of Local Governments, Global Conference on the International Network of Disaster Study in Iwate, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Badri Bhakta Shrestha, Practices on flood prediction, prevention and mitigation, Tenth

NEAJ Symposium on Current and Future Technologies, NEAJ, Tokyo, Japan, July 21, 2018

- Mahtab Mohammad Hossain, Miho Ohara, Mohamed Rasmy, The Impact of Rainfall Variation on Flash Flooding in Haor Areas in Bangladesh, World Congress on Water Conservation & Environmental Management (WC2EM), Indonesia, August 10-12, 2018
- Gul Ahmad Ali, Atsuhiko YOROZUYA, Hiroshi KOSEKI, Shinji EGASHIRA, Shoji OKADA, STUDY OF BEDFORM AND BOIL OF THE FIRST KIND BASED ON OBSERVATIONS IN BRAHMAPUTRA RIVER, 土木学会全国大会 International Program, CS2-024, 土木学会, 北海道大学, August 29-31, 2018
- Yusuke Yamazaki, Shinji Egashira, A method to specify critical rainfall conditions for sediment disasters and their regionality, 21st Congress of Asia and Pacific Division of International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR-APD), IAHR-APD, Yogyakarta, INDONESIA, September 2-5, 2018
- Daisuke Harada, Shinji Egashira, Behavior of driftwood in terms of convection-diffusion equation, 21st Congress of Asia and Pacific Division of International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR-APD), IAHR-APD, Yogyakarta, INDONESIA, September 2-5, 2018
- Young-Joo Kwak, Emergency flash flood mapping for disaster risk reduction: 2018 flood in Bangladesh, International Workshop 2018 on Bangladesh Water Development Board (BWDB), Bangladesh Water Development Board (BWDB), Dhaka, Bangladesh, September 5, 2018
- Young-Joo Kwak, W. Takeuchi, Future cooperation with stakeholders in International River Management between India & Bangladesh, International Workshop 2018 on Bangladesh Water Development Board (BWDB), Bangladesh Water Development Board (BWDB), Dhaka, Bangladesh, September 5, 2018
- Young-Joo Kwak, Advanced flood mapping using Earth Observation data, Intensive training in BWDB, Bangladesh Water Development Board (BWDB), Dhaka, Bangladesh, September 4-6, 2018
- 小池俊雄、リスクの同定、削減、管理の各分野における最近の動向、第11回国際水協会（IWA）世界会議・展示会、国際水協会（IWA）、東京ビッグサイト、2018年9月17日
- Yoshito KIKUMORI, Shinji EGASHIRA, Hiroyuki ITO, Yosuke NAKAMURA, Daisuke HARADA, RESEARCH ON A FLOOD FORECASTING SYSTEM IN MOUNTAINOUS RIVERS, Global Conference on the International Network of Disaster Study in Iwate, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina" July 17-19, 2018
- 中村要介、牛山朋来、阿部紫織、平成29年7月九州北部豪雨を対象とした72時間先

- 洪水予測、2018年度研究発表会要旨集、pp.34～35、水文・水資源学会、2018年8月
- 菊森佳幹、市川温、Common MPラッピングマニュアルの刊行、土木学会全国大会、土木学会、北海道大学、2018年8月29～31日
 - Tetsuya Ikeda, ICHARM's contribution on water-related disaster risk reduction in Asia and the world, Asia Water Forum 2018, Asia Development Bank, Manila, Philippine, October 2-5, 2018
 - 大原美保、澤野久弥、馬場美智子、中村仁、建築規制を伴う浸水警戒区域指定の前後における住民意識の変化、第37回日本自然災害学会学術講演会、日本自然災害学会、pp.193-194、仙台市中小企業活性化センター、2018年10月6～7日
 - Badri Bhakta Shrestha, Experiences and Practices on Flood Prediction, Prevention and Mitigation in Various Asian Countries, Fourth International Workshop on Effective Engineering Education, Kisarazu Kosen, Chiba, October 10-11, 2018
 - Mohamed Rasmy, Tomoki Ushiyama, Toshio Koike, Masaki Yasukawa, Masaru Kitsuregawa, A Platform on Water Resilience and Disaster: Towards Integrating Multi-Platform Data for Enhancing Water Related Disaster Early Warning and Management in Sri Lanka, International Association of Applied Science and Engineering (IAASE), Jeju Island, South Korea, October 12-14, 2018
 - Islam M. Khairul, Nikolaos Mastrantonas, Mohamed Rasmy, Kuniyoshi Takeuchi, Combined use of satellite estimates and rain gauge observations for water resource management in an inaccessible transboundary river basin– the case of the Meghna river basin, International Association of Applied Science and Engineering (IAASE), Jeju Island, South Korea, October 12-14, 2018
 - Yoshiyuki Imamura, Study on country-based flood risk index using earth observation data, 39th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS), Asian Association on Remote Sensing (AARS), Kuala Lumpur, Malaysia, October 15-19, 2018
 - Katsunori Tamakawa, Activities for “Platform on Water Resilience and Disaster” under the frame work of International Flood Initiative (IFI) using Data Integration and Analysis System (DIAS), Improvement of Delivery of Weather, Climate and Hydrological Services in Myanmar: Annual Development Partner Workshop 2018, Department of Meteorology and Hydrology (DMH) of Myanmar, Nay Pyi Taw, Myanmar, October 17-19, 2018
 - Gusyev M.A. (2018). Understanding water circulation with tritium and stable isotopes: a case study of water transit times and storage in Hokkaido watersheds. Tokyo Institute of Technology, Tokyo, October 22, Japan
 - Katsunori Tamakawa, Climate Change Impact Assessment: Online demonstration of DIAS tool for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018

- Mohamed Rasmy, Real-Time Flood Forecasting: Online demonstration of DIAS System for Sri Lanka for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018
- Mohamed Rasmy, ICHARM ACTIVITIES FOR A PLATFORM ON WATER RESILIENCE AND DISASTERS IN SRI LANKA for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018
- Mohamed Rasmy, ICHARM TECHNICAL AND SCIENTIFIC ACTIVITIES FOR THE PLATFORM ON WATER RESILIENCE AND DISASTERS IN SRI LANKA for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018
- 牛山朋來、Maksym Gusyev、玉川勝徳、長谷川聡、小池俊雄、ベトナム3都市圏における豪雨の温暖化影響、日本気象学会2018年度秋季大会、日本気象学会、仙台国際センター、2018年10月29日～11月1日
- S. Egashira, Sediment-and driftwood-runoffs resulting from landslides and debris flows, and their impacts on flood flows, 5th International Debris Flow Workshop, Beijing, November 5-6, 2018
- Y. Yamazaki, S. Egashira, Formation process of natural dam resulting from landslides and debris flow, 5th International Debris Flow Workshop, Beijing, November 5-6, 2018
- T.S. Ahmed, S. Egashira, D. Harada, A. Yorozuya, Y. Kwak, On bank erosion in estuary of Sittaung river in Myanmar, The 9th International Conference on Scour and Erosion, The 9th International Conference on Scour and Erosion, Taipei, Taiwan, November 5-8, 2018
- D. Harada, S. Egashira, A. Yorozuya, Method to evaluate longitudinal sediment sorting processes, The 9th International Conference on Scour and Erosion, The 9th International Conference on Scour and Erosion, Taipei, Taiwan, November 5-8, 2018
- Y. Yamazaki, S. Egashira, N. Nagumo, Method to predict sediment runoff resulting from landslides and debris flows, The 9th International Conference on Scour and Erosion, The 9th International Conference on Scour and Erosion, Taipei, Taiwan, November 5-8, 2018
- M. Stewart, U. Morgenstern, M. Tsujimura, M. Gusyev, K. Sakakibara, Y. Imaizumi, H. Rutter, R. van der Raaij, Z. Etheridge, and L. Scott (2018). Subsurface Flowpaths of Christchurch Springs. Poster Presentation at the Joint Conference of New Zealand Hydrological Society and Meteorological Society, Christchurch, December 4-7, New Zealand
- 原田大輔、移流拡散方程式を用いた洪水流に伴う流木の解析、基礎水理シンポジウム2018「流木の現象と力学」、土木学会 水工学委員会 基礎水理部会、土木学会講

堂、2018年12月14日

- 南雲直子、江頭進治、シッタ川河口域の流路変化に関する地理学的検討、日本地理学会発表要旨集、Vol.95、pp.118、2019年日本地理学会春季学術大会、日本地理学会、専修大学、2019年3月
- 船引彩子、久保純子、南雲直子、山形真理子、Kien Nguyen、メコンデルタ、オケオ遺跡における古代運河の形成、日本地理学会発表要旨集、Vol.95、pp.117、2019年日本地理学会春季学術大会、日本地理学会、専修大学、2019年3月
- 南雲直子、ハザードマップをどう扱うか、日本地理学会発表要旨集、Vol.95、pp.10、2019年日本地理学会春季学術大会、日本地理学会、専修大学、2019年3月
- Gusyev M.A. (2019). Modelling of groundwater and surface water residence times using tritium as a tracer. The International Atomic Energy Agency (IAEA)/Regional Cooperative Agreement (RCA) Regional Training Course (RTC) RAS7030 Project “Isotopic Data Processing and Interpretation – Hands on Exercises”, Tsukuba University, Tsukuba, March 18th, Japan.
- 牛山朋來、中村要介、平成30年7月豪雨に伴う岡山県高梁川のアンサンブル洪水予測実験、日本気象学会2019年度春季大会予稿集、p.297、日本気象学会、2019年5月15日～18日
- Mamoru Miyamoto, Yosuke Nakamura, Anurak Sriariyawat, Supattra Visessri, Operational inundation forecasting contributing to business continuity management in the industrial complex scale – A case of the Chao Phraya River basin, Thailand - , EGU General Assembly 2019, vol.21, 12486, April 4-12, 2019
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Nishihara T., Hayashi T., Ichianagi K., Akata N., Oda T., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2019). Using tritium in Japanese precipitation for tritium-tracer transit time studies across Asia. Presentation at the JpGU 2019 Meeting, Chiba, May 20-24th, Japan.
- 栗林大輔、崔 国慶、大原美保、藤兼雅和、浸水過程を考慮した地区単位での簡便な洪水リスク評価システムの開発、地域安全学会梗概集、No.44、pp.35-38、地域安全学会春季大会、地域安全学会、長野県木曾町、2019年5月
- Gusyev M.A. (2019). Water circulation in the Chikuma River basin. National Research Institute of Fisheries Sciences, Ueda, August 22, Japan.
- Tomoki Ushiyama and Yosuke Nakamura, Ensemble flood forecasting of a disastrous flood event in 2018 Japan, AOGS 2019 annual meeting, AOGS, Singapore, July 29-August 2, 2019
- 中村要介、池内幸司、山崎 大、近者敦彦、日本域表面流向マップを活用したRRIモデルの洪水再現性に関する研究、2019年度研究発表会要旨集、pp.30-31、2019年度研究発表会、水文・水資源学会、千葉工業大学、2019年9月11日～13日
- 深見和彦、水災害分野の気候変動影響評価を支える技術開発と適応策実装への戦略

－発展途上国における取組－、令和元年度土木研究所講演会講演集、第4391号、pp.25-32、2019年10月16日

- 牛山朋來、瀬古 弘、藤田実季子、小司禎教、船舶搭載GPS PWVの同化インパクト実験その2、日本気象学会2019年度秋季大会予稿集、p.268、日本気象学会2019年度秋季大会、日本気象学会、福岡国際会議場、2019年10月
- Tanjir Saif Ahmed, EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, YOROZUYA Atsuhiko, B. B. Shrestha, Numerical simulation of sand bar deformation in Sittaung river estuary, Myanmar, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, November 2019
- Tanjir Saif Ahmed, EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, YOROZUYA Atsuhiko, Sediment Transportation and Sand Bar Deformation owing to Tidal Currents in Sittaung River Estuary, Myanmar, 水工学論文集, November 2019
- 筒井浩行、澤田洋平、生駒栄司、喜連川 優、小池俊雄、ブラジル北東域における植生動態－陸面結合データ同化手法による長期渇水解析に基づく穀物生産量・必要灌漑水量の推定に関する研究、水工学論文集、水工学講演会、土木学会水工学委員会、pp.I_283-I_288、大宮ソニックシティ、2019年11月4日～6日
- HARADA Daisuke, EGASHIRA Shinji, Evaluation of driftwood behaviour in terms of convection-diffusion equation -In the Akatani reach at the flood disaster in July, 2017-, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, Tanjir Saif Ahmed, Entrainment of Very Fine Sediment in Treating the Estuary Bed Evolution, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- Robin K. Biswas, HARADA Daisuke, NAKAMURA Yousuke, EGASHIRA Shinji, Riverbed evolution and sediment sorting during flood, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- TOMIZAWA Yosuke, Climate Resilience for Sustainable Development, 6th HATHI International Seminar, p.34, HATHI : Indonesian Association of Hydraulic Engineers, Kupang, Indonesia, November 22-24, 2019
- TAMAKAWA Katsunori, Introduction of WEB-DHM and application to Saigawa basin in Japan, The 4th UTokyo-NTU Joint Conference, The University of Tokyo, December 9, 2019
- 牛山朋來、数値天気予報を用いた洪水予測と発電ダムの効率的運用について、第19回PCクラスターシンポジウム、PCクラスターコンソーシアム、秋葉原コンベンションホール、2019年12月12日～13日

D: Poster Presentation

- 南雲直子、江頭進治、赤谷川流域の地形特性からみた2017年九州北部豪雨災害による被災家屋の立地、日本地理学会発表要旨集、日本地理学会、Vol.93、2018年3月
- Yoshihiro SHIBUO, Hiroshi Sanuki, Sungae LEE, Kouhei YOSHIMURA, Yoshimitsu Tajima, Development of Data Base Integrated Hydrological- and Hydraulic Modeling for River Flood- and Urban Inundation Forecast, useR!2017 Conference, useR!, Brussels, August 1-3, 2017
- 渋尾欣弘、佐貫宏、吉村耕平、李星愛、田島芳満、XRAIN, 高解像度降水ノウキャスト, 降水短時間予報を活用した都市流域浸水解析、水文・水資源学会2017年度研究発表会要旨集、pp. 214-215、水文・水資源学会、北見工業大学、2017年9月19～21日
- Young-Joo Kwak, Asia flood mapping using multiple satellite data、日本地球惑星科学連合、千葉幕張メッセ、2018年5月20～24日
- Young-Joo Kwak, Daisuke KURIBAYASHI, Hisaya SAWANO, Shinji EGASHIRA, Coastal erosion and land loss detection using multi-temporal ALOS/ALOS2 data in Sittaung Estuaries, Myanmar、日本地球惑星科学連合、千葉幕張メッセ、2018年5月20～24日
- Imaizumi Y., Tsujimura M., Yamamoto C., Sugiyama, A., Ogawa M., Sakakibara K., Kato K., Mizugaki S., Katsuyama M., Yamada T., Yano S., Sasakura N., Gusyev M.A., Morgenstern U. and M.K. Stewart (2018). Spatial distribution of residence time and total number of prokaryotes in spring water in headwater catchments underlain by different lithology. Poster at the Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Islam M. Khairul, Mohamed Rasmy, Toshio Koike and Kuniyoshi Takeuchi, Inter-comparison of gauge-adjusted global satellite rainfall estimates for water resources management in the Maghna river basin, JpGU-AGU Joint Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Young-Joo Kwak, S. Yun, A Comparative Pilot Study of Flood Mapping using ALOS-2 Data in Japan, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- 郭 榮珠、朴 鍾杰、近藤昭彦、気候変動及び社会経済シナリオを考慮した広域河川氾濫リスク予測モデル開発、2018（平成30）年度 海外学術調査フェスタ、東京外国語大学、アジア・アフリカ言語文化研究所、2018年6月16日
- Young-Joo Kwak, S. Yun, Effect of Building Orientation on Urban Flood Mapping Using ALOS-2 Amplitude Images, International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)2018, Geoscience and Remote Sensing Symposium, Spain, July 22-27, 2018
- Young-Joo Kwak, R. Pelich, J. Park, W. Takeuchi, Improved Flood Mapping Based on the Fusion of Multiple Satellite Data Sources and In-Situ Data, International Geoscience and

Remote Sensing Symposium (IGARSS)2018, Geoscience and Remote Sensing Symposium, Spain, July 22-27, 2018

- 南雲直子、原田大輔、萬矢敦啓、小関博司、山崎祐介、江頭進治、ネパール国ウエストラプティ川の流路変動、2018年日本地理学会秋季学術大会、日本地理学会、和歌山大学、2018年9月22～23日
- 大原美保、南雲直子、平成30年7月豪雨での地域別・年齢階級別死者発生状況に関する一考察、地域安全学会秋季大会、地域安全学会、静岡県地震防災センター、No.43、pp.103-106、2018年11月2～3日
- Imaizumi, Y., Tsujimura, M., Yamamoto, C., Sugiyama, A., Ogawa, M., Sakakibara, K., Kato, K., Mizugaki, S., Katsuyama, M., Yamada, T., Yano, S., Sasakura, N., Gusyev, M., Morgenstern, U., Stewart, M. (2018). Relationship between residence time and microbe information in spring water in headwater catchments underlain by different lithology. Poster Presentation H13N-1961, the AGU 2018 Fall Meeting, Washington D.C., December 10-14, USA
- Yosuke Nakamura, Toshio Koike, Kazuyuki Nakamura, Shiori Abe and Takahiro Sayama, Real-time flood prediction utilizing a particle filter combined with RRI model, EGU General Assembly 2019, the European Geosciences Union, Austria Center Vienna, April 7-12, 2019
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Denda M., Mizugaki S., Machida I., Akata N., Sakakibara K., Tsujimura M., Imaizumi Y., Morgenstern U., and M. Stewart (2019). Understanding water circulation with tritium-tracer measurements in selected catchments across Japan. Poster Presentation at the International Symposium on Isotope Hydrology: Advancing the Understanding of Water Cycle Processes CN-271, International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, May 20-24, Austria.
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Nishihara T., Hayashi T., Ichianagi K., Akata N., Oda T., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2019). Using tritium in Japanese precipitation for tritium-tracer transit time studies across Asia. Presentation at the JpGU 2019 Meeting, Chiba, May 20-24th, Japan.
- 原田大輔、江頭進治、ダム流域における流砂・河床変動の評価法に関する研究、河川技術論文集、25巻、pp.711-716、河川技術に関するシンポジウム、土木学会水工学委員会河川部会、東京大学農学部弥生講堂、2019年6月12日～13日
- 山崎祐介、江頭進治、土石流の支配方程式を用いた天然ダムの形成過程、河川技術論文集、25巻、pp.705-710、河川技術に関するシンポジウム、土木学会水工学委員会河川部会、東京大学農学部弥生講堂、2019年6月12日～13日
- Mohamed Rasmy, Ye Seul Cho, HASEGAWA Akira, KOIKE Toshio, Climate Change Impacts on Water Resources of the Andong Watershed in South Korea under CMIP-5 Scenarios, AOGS 2019 annual meeting, AOGS, Singapore, July 29-August 2, 2019

- Gusyev M.A., DENDA M., KIKUMORI Y., HIRABAYASHI K., TOYOTA M., TSUJIMURA M., SAKAKIBARA K., YAMANAKA T., AKATA N., MACHIDA I., Morgenstern U., and M. Stewart (2019). Water circulation dynamics in the Chikuma River basin. 22nd River Ecosystem Symposium, Tokyo, November 7, Japan.
- 南雲直子、江頭進治、久保純子、Ben Bunnarin、湖水位の影響を受ける河川の地形および材料特性-トンレサップ湖に流入するセン川を対象として-、日本地形学連合 2019年40周年記念大会、日本地形学連合、京都大学防災研究所、2019年11月8日～10日
- OHARA Miho, KURIBAYASHI Daisuke, DENDA Masatoshi, MOROOKA Yoshimasa, KOYABU Tsuyoshi, Disaster Awareness Improvement by Flood Simulated Experience in Virtual Reality, World Bosai Forum 2019 Poster Session, Sendai, Japan, Nov 10-12, 2019.
- NAGUMO Naoko, EGASHIRA Shinji, Dynamic Channel Shifting and Corresponding Formation and Destruction of Villages in the Sittaung River Estuary, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- Gusyev M.A., DENDA M., KIKUMORI Y., Morgenstern U., AKATA N., HIRABAYASHI K., TOYOTA M., TSUJIMURA M., YAMANAKA T., SAKAKIBARA K., and M. Stewart (2019). Combining environmental tritium and modelling of hydrologic systems on large scale for decision making and climate change and landuse assessment. Poster Presentation, New Zealand Hydrological Society Conference, Rotorua, December 3-6, NZ.
- NAKAMURA Yosuke, MIYAMOTO Mamoru, Anurak Sriariyawat, Supattra Visessri, Study on a nested hydrological model for the Chao Phraya River, AGU Fall Meeting 2019, American Geophysical Union, Moscone Center in San Francisco, December 9-13, 2019
- Abdul Wahid Mohamed Rasmy, KOIKE Toshio, Incorporating Evapotranspiration Processes in the Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) Model and validating the model outputs with the MODIS and GLEAM Evapotranspiration Products, AMS Annual meeting, AMS, Boston, USA, January 12-16, 2020

E: PWRI Publication

- Maksym Gusyev, Jun Magome, Anthony Kiem, Kuniyoshi Takeuchi, The BTOP Model with Supplementary Tools User Manual, Technical Note of PWRI No.4357, ISSN 0386-5878, Public Works Research Institute (PWRI), March 2017
- 徳永良雄、江頭進治、新屋孝文、白井隆、2016-2017 修士課程「防災政策プログラム水災害リスクマネジメントコース」実施報告書、土木研究所資料 第4371号、国立研究開発法人土木研究所（PWRI）、2018年4月
- ICHARM, Meeting material of the 3rd ICHARM Governing Board Meeting, Technical

F: Magazine, Article

- 池田鉄哉、安川雅紀、アブドゥル・ワヒド・モハメッド・ラスミ、牛山朋來、スリランカへの洪水対策支援について、土木技術資料、土木研究センター、Vol.60-5、pp.32-35、2018年5月
- 澤野久弥、世界での防災・減災への取組みと日本の役割、土木技術資料、土木研究センター、Vol.60-5、pp.6-7、2018年5月
- 澤野久弥、水防災に関する科学・技術分野間の学際研究と社会との協働、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、第61巻、pp.10-13、平成31年1月号、2019年1月
- 大原美保、徳永良雄、小林亘、地下街等関係事業所の避難確保・浸水防止体制の強化に向けた情報配信アプリの活用、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.8-11、平成31年3月号、2019年3月
- 南雲直子、沖積平野を対象とした地形分類と洪水氾濫解析、地理、pp.66-73、Vol.64、2019年4月号
- 澤野久弥、国内外で激甚化する水災害への対応について、土木コスト情報、pp.6-11、2019年10月号
- 栗林大輔、深見和彦、ICHARMのリスクコミュニケーション研究ー世界の水災害被害軽減のためにー、土木技術、Vol.74、No.11、pp.79-82、2019年11月号
- 深見和彦、水災害リスクの低減に何が必要か？、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.6-7、令和2年2月号、2020年2月
- 牛山朋來、伊藤弘之、地球温暖化による将来の降雨量変化を詳細に評価するためのダウンスケーリング技術、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.8-11、令和2年2月号、2020年2月
- Abdul Wahid Mohamed RASMY、牛山朋來、安川雅紀、深見和彦、観測情報の乏しい発展途上国で運用可能な洪水予測システムの開発～全球規模の衛星降雨観測・降雨予測情報の活用～、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.12-17、令和2年2月号、2020年2月
- Badri Bhakta SHRESTHA、宮本守、澤野久弥、深見和彦、気候変動影響による洪水氾濫・農業リスクの変化予測～フィリピン・パンパンガ川流域での検討事例～、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.18-21、令和2年2月号、2020年2月
- 大原美保、栗林大輔、藤兼雅和、水害対応ヒヤリ・ハット事例集（地方自治体編）の作成、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.22--25、令和2年2月号、2020年2月

- 宮本守、小池俊雄、多様な水防災・減災関係者が参画するプラットフォームを通じた、気候変動適応策実装への取組み、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.26-29、令和2年2月号、2020年2月
- 鷺尾洋一、人材育成による発展途上国における水災害リスク低減への貢献、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.30-33、令和2年2月号、2020年2月
- 南雲直子、江頭進治、Aung Myo Khaing、ミャンマー・シタン川河口域における潮汐流と河岸侵食に関する調査研究、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.38-41、令和2年2月号、2020年2月
- 萬矢敦啓、小関博司、山本品、実河川における流砂の水理とその計測技術の開発、一般財団法人 土木研究センター、pp.42-45、令和2年2月号、2020年2月
- 南雲直子、カンボジア低地部の水と暮らし、科学、Vol.90、No.4、pp.290-292、2020年3月

G: Others

- 今村能之、洪水による被害軽減に資する指標の開発、技術開発支援事業成果報告書、一般社団法人 中国建設弘済会、pp. 149-188, 2018年9月
- 小池俊雄、豪雨対策 見直し議論 -わがこと感育てる- (インタビュー記事)、中国新聞 朝刊、2018年12月2日
- Gusyev M.A. (2019). Progress Report of the PWRI tritium research in the Chikuma River basin. Chikuma River Office, Nagano, April 12, Japan.
- 小池俊雄、令和の天皇と皇后 一摸索始まる 新しい公務ー (コメント)、日本経済新聞朝刊社会面、2019年5月4日
- 小池俊雄、JAPAN特集「BOSAI: An Educational Journey ~Flood Edition」、NHK-World、2019年7月6日放送、<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/special/episode/201907060810/>
- 小池俊雄、BOSAI学びの旅 水害編～日本とインドを歩く～、NHK BS1、7月8日放送、<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/ondemand/program/video/bosai/>
- 小池俊雄、気候変動を見据えた対策、NHK総合ニュースウォッチ9(インタビュー)、2019年12月2日放送

ANNEX 6

Appraisal of the ICHARM Work Plan adopted at Governing Board meeting on 14 February 2018

Category	Content	Activities and expected results in FY2018	Activities and expected results in FY2019	Self-assessment of achievements	FY2018 (April 2018-March 2019) Achievements	FY2019 (April 2019-March 2020) Achievements
(i) Innovative research						
(a) Technology for constantly monitoring, storing and using disaster information						
Methods will be proposed for disaster data collection and basic database development with their practical applications. This should eventually lead to data analysis using a Data Integration and Analysis System (DIAS). A data correction method will be also proposed to be used in the process of building a database using global data and near-real time data from satellites. The impact of disaster reduction will be assessed quantitatively by the disaster database including its use in model areas both in Japan and overseas						
(i)-(a)-1 Research on simple methods for assessing the socio-economic impact of flood disasters	Develop a simple method for assessing the socio-economic impact of flood disasters	Study a simple method for assessing the socio-economic impact of floods at the community level using the DIAS with various data of local level on socio-economic activity, population, agriculture, etc	Propose a simple method for assessing the socio-economic impact of floods at the local level using data stored in DIAS and other data, in addition to data collected in the previous year and results from discussions with other research institutes	① Overall evaluation [B] ② Publication [B] ③ Scientific significance [B] ④ Social significance [B] ⑤ Dissemination [C]	Studied the applicability of the method that ADBI developed to estimate the spillover effect of public investment by applying it to the model case of Joso City, Ibaraki Prefecture, which suffered an inundation of about 40km2 when the Kinugawa River flooded during the 2015 Kanto Tohoku Heavy Rain	Based on the study of the previous year, collected data and further studied the feasibility of applying a simple estimation method for socio-economic impact assessment of floods at the local level
	Among the developed simple methods for assessing the socio-economic impact of flood disasters, test a globally applicable method by estimating such impact at national and global levels	Study national data to be collected through IFI platforms for water and disaster in various fields (topography, hydrology, inundation, flood damage, socio-economy, etc), and determine the direction for the development of a simple method for assessing the socio-economic impact of overseas flood events	Select areas in overseas countries with flood disaster experiences for case studies and apply the proposed assessment method to test its applicability	① Overall evaluation [B] ② Publication [B] ③ Scientific significance [B] ④ Social significance [B] ⑤ Dissemination [C]	Started data collection regarding Typhoon No 24, which hit Mindanao Island in the Philippines in December 2012, to verify the applicability of the ADBI method explained above	Collected various socio-economic data in Davao City, Mindanao Island, Philippines, and examined the applicability of the above-mentioned socio-economic impact assessment for overseas flood cases. Also, started data collection in Indonesia and Sri Lanka
(b) Support system for early warning capable of providing accurate information in a shorter period of time						
More advanced application of a regional atmospheric model (WRF) and further improvement of IFAS and RRI will be achieved. Using these advanced technologies, a method will be developed for more accurate real-time prediction of rainfall, runoff and inundation to ensure over 10 hours of lead time necessary for evacuation in a wide area and dam discharges prior to rainfall. The developed method will be tested for applicability to river basins both in Japan and overseas with different conditions of data availability, climate and topography, and eventually used to establish an early flood warning and system. A technology will be developed to evaluate water disaster hazards by using satellites and sediment hydraulic models						
(i)-(b)-1 Research on technologies for more accurate real-time	Improve the accuracy of the flood inundation prediction model by	Test the WEB-RRI model for the reproducibility of flood events in several river basins in Japan and	Improve the WEB-RRI model based on the test results, and prepare for the public release of the simulation	① Overall evaluation [A] ② Publication [S]	Completed the WEB-RRI model and applied it to the river basin in Sri Lanka and verified	Expanded application of the WEB-RRI model to Indonesia, the Philippines, and West Africa

prediction of runoff and inundation by complementing insufficient data availability	upgrading the flood tracking method and introducing an automatic parameter optimization method	overseas; the WEB-RRI model is regarded as highly capable of simulating the behavior of water flow from land to rivers Continue testing the flood reproducibility of IFAS using a parameter optimization algorithm and conduct on-site experiments to test the local applicability of a real-time optimization method	model including the production of a user's manual Study the implementation of the real-time optimization method which uses the IFAS parameter optimization method	③ Scientific significance ④ Social significance ⑤ Dissemination	Created the IFAS parameter optimization tool and published as IFAS Calibrator Applied real-time optimization algorithm to the Abe River in collaboration with Fujitsu Laboratories	Conducted training in ICHARM for use of the WEB-RRI model and prepared procedures with a view to the general public and dissemination Continued application experiments on the Abe River in collaboration with Fujitsu Laboratories
Clarify the applicability of satellite rainfall data and develop a basin-specific data correction method	Improve the applicability of GSMaP-IF2 by using rainfall data from the ground gauges newly installed in Pakistan and Sri Lanka, and test flood forecasting using GSMaP-IF2 for accuracy	Promote the use of GSMaP-IF2, corrected using ground rainfall data, in flood forecasting and other applications in overseas countries	① Overall evaluation ② Publication ③ Scientific significance ④ Social significance ⑤ Dissemination	Verified accuracy of GSMaP-IF2 in Pakistan and Sri Lanka, and the accuracy of a new correction algorithm IF4.0 in Pakistan	Utilizing GSMaP bias corrected with ground rain gauge data acquired in real time or past rainfall data, developed flood forecasting systems in the Niger-Volta basin, Philippines, etc	
Improve the accuracy of the WRF model for heavy rainfall prediction using X-band and C-band MP radars and the Ensemble Kalman filter	Study how to improve the accuracy of heavy rain forecasting using the WRF model by combining GSMaP with radar rainfall and other types of data Test the WRF cumulus and other models for applicability to Southeast Asia	Test the accuracy of meteorological forecasting information, which is provided, as the boundary conditions for region calculation, by the GCM and the other methods, and study how to improve the accuracy of heavy rain forecasting by upgrading meteorological forecasting. Also study a method for correcting the forecasted location of heavy rainfall based on local, topographic and other conditions	① Overall evaluation ② Publication ③ Scientific significance ④ Social significance ⑤ Dissemination	In the selection of ensemble members in heavy rain forecasting, examined the method of using correlation coefficient with radar rain gauge data Compared the applicability of the WRF cumulus model in Sri Lanka	Tried to improve the accuracy of heavy rain forecasts by changing the boundary conditions from NCEP to JMA GCM Investigated the accuracy improvement of rainfall area by assimilating cloud water observation data by satellite microwave data in the heavy rain forecast calculation	
Develop a method for real-time flood inundation forecasting using multiple rainfall forecasting approaches with prediction uncertainty	Examine the accuracy of various types of heavy rain forecasting information applicable to real-time flood inundation forecasting. Conduct research on the development of a flood inundation forecasting system using various types of heavy rain forecasting information Study decision-making methods based on flood inundation information provided by ensemble forecasting Assist prefectures in Japan in developing a flood forecasting system for mountainous rivers	Develop a real-time flood forecasting method using rainfall data from satellites and the Japan Meteorological Agency Study decision-making methods based on flood inundation information provided by ensemble forecasting	① Overall evaluation ② Publication ③ Scientific significance ④ Social significance ⑤ Dissemination	Developed a flood forecasting system using 2 days rainfall forecasting in order to improve the power generation efficiency and flood control function of a hydroelectric dam Examined a simple and inexpensive flood forecasting method that can be used to small-scale rivers administered by local governments using the JMA rainfall short-term forecast data	Developed the real-time flood forecasting method integrating the GSMaP, ground rainfall data of the target area and JMA forecast rainfall data in real time on DIAS In order to improve the power generation efficiency of hydroelectric dams, examining operation rules based on dam inflow forecast information with uncertainty	

<p>(i)-(b)-2. Development of technologies using satellites and sediment hydraulic models for assessing the impact of water disaster hazards</p>	<p>Develop a method for modifying DSM for the practical application of a sediment hydraulic model</p>	<p>Study and collect data and information on the applicability of ADCP to overseas rivers Develop flood mapping technology to map flooded areas including ones in urbanized areas by using data fusion technology capable of fusing optical and SAR sensor data Study a method to collect data on sediment supply to rivers by using remote sensing technology</p>	<p>Study the use of ADCP in overseas countries with insufficient river topographic data to support them in planning river improvement projects Improve the accuracy and efficiency of topographic measurement of rivers and basins by using remote sensing technology such as UAVs, and develop a method to collect data on sediment supply to rivers by using remote sensing technology</p>	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Using ADCP to measure bed load and suspended sediment in rivers in Japan and abroad, measured the spatial distribution of suspended sediment concentration Examined the validity of the model by comparing the measurement results with the simulation results</p>	<p>Observed the incorporation of suspended sediment into the river water reflected by the riverbed waves successfully by ADCP Incorporated this phenomenon into a two-dimensional flow and riverbed variation calculation model Utilizing multiple satellites in Japan and abroad, established a flood mapping method based on fusion technology of optical sensors and SAR sensors and applied it to the Solo River, Niger River, Volta River, etc</p>
<p>Develop a flood damage risk mapping method that takes sediment hydraulic phenomena into account</p>	<p>Evaluate and improve the reproducibility of a flood simulation model to simulate local flood events involving water, sediment and driftwood</p>	<p>Combine the simulation model to evaluate sediment supply to rivers and the simulation model to evaluate floods with water, sediment and driftwood, and conduct simultaneous analysis of a flood event</p>	<p>Develop a simulation model to evaluate sediment supply to rivers during heavy rainfall, and study the applicability of the model to selected rivers</p>	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Developed a flood simulation model incorporating sediment and driftwood into a two-dimensional unsteady flow model, and confirmed good reproducibility in the Akatani River and Sozu River, etc</p>	<p>Combined the improved RRI model to estimate the supplied sediment and the flood model based on water, sediment and driftwood, and conduct simulation of the combined model</p>
<p>Develop a method for mapping flood inundation risk in mountainous rivers</p>	<p>Study a simulation model to evaluate sediment supply to rivers during heavy rainfall</p>	<p>Promote the use of the method for inundation simulation in Asia</p>	<p>Develop a simulation model to evaluate sediment supply to rivers during heavy rainfall, and study the applicability of the model to selected rivers</p>	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Developed a new sediment dynamics model to estimate the whole basin sediment supply by integrating the model based on system of particles with the confluence model Applied it to the basins such as the Oi River</p>	<p>Developed a new sediment dynamics model to estimate the whole basin sediment supply by integrating the model based on system of particles with the confluence model Applied it to the basins such as the Oi River</p>
<p>Develop an inundation simulation method for wide areas in Asia and other regions by using a simple simulation model</p>	<p>Improve the simulation accuracy of the simple method for wide-area inundation simulation by adjusting its parameters based on the comparison between past flood records and simulation results</p>	<p>Assessment and planning technology for appropriate water resources management with insufficient information</p>	<p>A long-term water balance simulation technology will be developed to support optimal planning of water resources management both in Japan and overseas This technology will offer a variety of functions to support highly technical dam operation integrating flood control and water use, water demand settings, soil moisture content settings based on satellite observation technology, application to a wide range of climate categories, input of highly detailed topographical, geological and other data</p>	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Prepared to grasp the past inundation area using visible images and SAR analysis data by artificial satellites</p>	<p>Utilizing multiple satellites in Japan and abroad, established a flood mapping method based on fusion technology of optical sensors and SAR sensors, and applied it to the Solo River, the Niger River, the Volta River, etc</p>

<p>(i)-(c)-1 Development of a simulation system to provide long-term support for integrated water resources management under different natural and topographical conditions</p>	<p>Improve technologies for integrated water resources management</p>	<p>Conduct joint research with power companies to study the operation of hydropower generation dams for better flood control and power generation efficiency by using a floodwater runoff model considering dam operation Study the integration of LDAS-UT and the WEB-RR1 model to eventually develop an advanced long-term runoff model</p>	<p>Conduct joint on-site experiments with power companies to study the operation of hydropower generation dams for better flood control and power generation efficiency</p>	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [S] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Applied the model incorporating the evaluation module for snowmelt etc in WEB-DHM and a model combining the ensemble rainfall prediction to the Oi River, the Sai River, the Kurobe River, etc Developed a drought monitoring and forecasting system that monitors and forecasts soil moisture and vegetation by applying vegetation-friendly CLVDAS to LDAS-UT in the state of Ceara, Brazil on the World Bank Project</p>	<p>Examined the method to operate the power generation dam efficiently based on the predicted results of the dam inflow up to about 40 hours ahead, with the electric power company By combining CLVDAS with vegetation-based WEB-DHM, improved drought monitoring and forecasting systems to reflect irrigation water and analyze with high resolution</p>
<p>Study soil moisture content based on satellite data</p>	<p>Test LDAS-UT for applicability and accuracy at other locations besides Australia Study a soil-moisture assessment method for each climate zones Study a continent-scale drought risk monitoring technology coupled with a water stress model</p>	<p>Improve LDAS-UT and develop a soil-moisture assessment method considering the effect of irrigation facilities and structures</p>	<p>Improve LDAS-UT and develop a soil-moisture assessment method considering the effect of irrigation facilities and structures</p>	<p>① Overall evaluation [S] ② Publication [S] ③ Scientific significance [S] ④ Social significance [S] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Developed a system that monitors and predicts soil moisture and vegetation in consideration of irrigation water successfully by applying vegetation-assisted CLVDAS and satellite observation data assimilation to LDAS-UT in the state of Ceara, Brazil on the World Bank Project</p>	<p>By combining the output of CLVDAS with WEB-DHM, improved the resolution of monitoring and forecasting of soil moisture in the target area, and proposed the improvement of irrigation water supply by LAI</p>
<p>(i)-(c)-2 Research on the creation of climate change risk information on natural disasters (MEXT program)</p>	<p>Assess water disaster risk in Asia, and create information on adaptation measures</p>	<p>Develop a method for coupling the dynamical and statistical downscaling approaches, and study new downscaling technology that will ensure more accuracy and less work Develop a long-term runoff model for Mindanao and Java islands and study a risk assessment method appropriate to each environment</p>	<p>Prepare for the development of a versatile program for dynamical and statistical downscaling Develop evaluation methods for drought hazard and risk in Mindanao and Java islands considering the impact of climate change</p>	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [S] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Developed and applied a series of methods for selecting GCM that is highly suitable for the target area, evaluating the uncertainty associated with forecasting by statistical downscaling, and creating future scenarios by dynamic downscaling in the ADB project targeting three cities in Vietnam The data tools needed for</p>	<p>By integrating an weather model with the WEB-DHM model that incorporates a snowmelt module, developed a model capable of discriminating rainfall and snowfall, and evaluating snowfall and snowmelt and applied it to the snow-covered areas such as the Sai River, the Oi River, and the Kurobe River basins Evaluated the reproducibility of the flow conditions during the snowmelt season by the developed model For the Davao River and the Solo River basins, the prediction accuracy was improved by improving the dynamic downscaling method of MRI-AGCM and adding another resolution model and global warming scenario Predicted future floods (maximum flood area, flood duration, etc) and future droughts (minimum</p>

	prevention measures and investments	based on the results of discussions on risk indices in the case of Joso City	manner by applying them to different communities	<p>④ Social significance [S] ⑤ Dissemination [A]</p> <p>① Overall evaluation [B] ② Publication [B] ③ Scientific significance [B] ④ Social significance [B] ⑤ Dissemination [B]</p>	focusing on the level of damage at which a pre-disaster level of population and gross regional product can still be sustained after a disaster	Conducted a questionnaire survey in Iwazumi Town to examine the effect of a resilient- community construction method and started preparing a report on the survey	
	Propose a method for building disaster resilient communities in Japan and overseas by using the developed risk indices	Study how to evaluate methods for developing disaster resilient communities, based on the review of the existing evaluation approach used in Joso City, Japan	Conduct investigation in several communities on the disaster risk reduction effect of different methods for developing disaster resilient communities by using the risk assessment indices and discuss the effectiveness of each method		Reviewed existing measures across Japan and organized policies, approaches, tools, etc that can be used to build resilient local communities		
(e) Technology for the effective use of water related disaster risk information to reduce disaster damage							
An information system, as well as communication tools such as disaster response timeline tables, will be developed to support disaster management efforts by administrators and local residents to prevent or mitigate flood and sediment disasters. The effective use of such a system and tools will be proposed							
(i)-(e)-1	Research on a water disaster risk information delivery system to support local disaster management efforts in areas with insufficient water disaster information	Propose a method for identifying areas vulnerable to disasters (disaster hot spots) prior to disasters	Test the applicability of the "Flood Chart" approach in Japan and overseas, which evaluates community-based flood risk using 8 indicators by using simulation results from the RRI model Produce a manual to identify "disaster hot spot" using the "Flood Chart" evaluation	Continue testing the applicability of the "Flood Chart" approach in Japan and overseas Disseminate the manual in Japan and overseas	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]</p>	Developed "flood diagnostic charts," which use eight indicators: ①Lead time before inundation exceeds the first-floor level, ②Duration for which evacuation is required during a flood, ③Maximum inundation depth in the community, ④ Maximum inundation depth at evacuation shelters, ⑤Traffic disruption between the community and the municipal office, ⑥ Maximum number of isolated people during a flood, ⑦Number of vulnerable people likely to be affected by a flood, ⑧Amount of debris and waste after a flood. Also, categorized the target area into groups, based on the chart pattern and identified possible flood risks and studied the applicability of this method in Iwazumi Town, Iwate Prefecture, and drafted a manual	Developed a tool that can create "flood diagnostic charts" automatically to simplify the production process Analyzed technical issues in applying the tool to domestic and overseas fields Started a test run of the tool in West Africa and the Philippines (Davao)
	Propose a method for forecasting the possibility of a water-related disaster by community in real time	Test a real-time inundation forecasting system using the RRI model with forecasted rainfall as input	Improve the real-time inundation forecasting system based on the test results	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance</p>	Made prior arrangements such as preparing a database server for data collection, storage, and presetting of JMA radars	Created input data for RRI analysis using the database constructed in FY2018 Constructed the basic principles of performing real-time calculation with RRI	

	Propose a Web-GIS water-related disaster risk information delivery system that helps accumulate and share various types of disaster risk information and deliver evacuation information	Start running the prototype information delivery system in collaboration with Aga Town, Japan Study the development of an information delivery system in other municipalities	Support Aga Town in organizing a municipal system for operation of the information delivery system Study how to support other municipalities in operation of the information delivery system	<ul style="list-style-type: none"> ⑤ Dissemination [A] ⑤ Dissemination [A] 	<ul style="list-style-type: none"> ① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A] ⑤ Dissemination [A] 	Developed the basic system of "ICHARM Disaster Risk Information System (IDRIS)" Started a preliminary operation of the system in Aga Town, Niigata Prefecture The customized system of IDRIS for Aga Town was named "Aga Town Risk Information System (ARIS)" IDRIS was awarded the innovative technology prize by the Institute of Social Safety Science of Japan in May 2019	Confirmed that real-time inundation forecasting is technically feasible Opened the test version of ARIS for the public by moving ARIS to a site for the general users Investigated the applicability of the system to the target area Confirmed issues related to the system Conducted another test operation of the system in Iwazumi Town, Iwate Prefecture, in the second half of FY2019 Confirmed through the test operations that IDRIS can be used effectively by local governments
(1)-(e)-2 Research on risk forecasting simulation for floods caused by localized torrential rainfall and on a disaster response timeline	Propose the effective use of the Web-GIS information delivery system to stakeholders of local administrative bodies in Japan and overseas	Study an approach for disaster risk reduction using the prototype information delivery system with municipal officials in disaster management and local residents	Improve the approach based on the results of the previous year and study different perspectives for a new approach	<ul style="list-style-type: none"> ① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A] ⑤ Dissemination [A] 	<ul style="list-style-type: none"> ① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A] ⑤ Dissemination [A] 	Defined, tested and implemented the system's mechanical and functional specifications required for local disaster prevention activities in cooperation with Aga Town Discussed how to implement the disaster prevention and mitigation activities while testing the system	Using ARIS, explored effective ways of incorporating the system into disaster prevention activities at the local level in collaboration with Aga Town and NGOs (e.g., community firefighting groups) Promoted the dissemination of the system at the new technology showcase of PWRI and other opportunities
(1)-(e)-2 Research on risk forecasting simulation for floods caused by localized torrential rainfall and on a disaster response timeline	Propose a disaster response timeline	Conduct interviews with local governments regarding a disaster response timeline, and sort operational problems and information that should be included in the timeline to improve the government disaster management capacity Based on that, study how to improve the government capacity of timeline-based operation and examine information necessary for such improvement Study events to be assumed and requirements of simulation models to prepare timelines considering topographical conditions of mountainous and plain areas Study how to prepare inundation scenarios considering flood patterns and dike breaches Develop a timeline table for action in	Study a prototype of "next-generation disaster response timeline," which can contribute to disaster mitigation and prevention activities by local governments while coping with a changing situation, by using simulation models and real-time information (e.g., rainfall forecast, water level, inundation area captured by UAVs, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A] ⑤ Dissemination [A] 	<ul style="list-style-type: none"> ① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A] ⑤ Dissemination [A] 	Analyzed review reports on emergency response efforts in past water-related disasters and identified problems regarding the ability of administrative staff to respond to disasters, in order to help improve their capacity to use a disaster response timeline effectively Participated in the Cross-Ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP) and developed a timeline showing a series of actions that should be taken in case of underground mall inundation caused by a river or urban flood, in cooperation with businesses around the West Exit of Yokohama Station in Japan	Started studying the allocation of resources to local governments in the event of a water related disaster by linking IDRIS with the disaster response process management system (BOSS), developed by the Institute of Industrial Science, the University of Tokyo

		<p>case of underground mall inundation caused by a river flood or urban flood in cooperation with business around the West Exit of Yokohama Station in Japan, as part of the Cross-Ministerial Strategic Innovation Promotion Program</p>	<p>Support municipalities in the implementation of the drill system (see the left column) at their request Work with municipalities and other research institutes to improve and promote the drill system</p>	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [S] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Proposed the production of a “Collection of Tense Moments during Flood Disaster Response” as a capacity-building tool to assist local disaster response staff in learning lessons from past disasters and improving the ability to anticipate potential situations and take necessary precautionary measures</p>	<p>Collected the cases of tense moments during flood disaster response based on past disaster reports published by local governments Created the “Collection of Tense Moments during Flood Disaster Response” by classifying the collected cases to assist local government disaster response staff in learning lessons from the past disasters</p>
<p>(i)-(e)-3 Local practice using research results</p>	<p>Propose a system for disaster response drill based on a developed timeline, using a created inundation scenario and available information, and interview local governments on the proposed system and collect and sort feedback from the local governments</p>	<p>Study a prototype of the DIAS-based simulation system that can seamlessly reproduce, predict and visualize meteorological and hydrological events and related damage</p>	<p>Develop a DIAS-based simulation system that can seamlessly reproduce, predict and visualize meteorological and hydrological events and related damage</p>	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Developed a virtual house-inundation application using VR technology and confirmed that a virtual flood experience can increase people’s sense of crisis for floods, after surveying about 200 people who tried out the application Developed a DIAS-based system for Sri Lanka that automatically inputs rainfall information obtained from ground and satellite observations and numerical prediction models into the WEB-RRI model and predict flood flows, river water levels, and flooding status in basins up to three days in advance The system was used to provide flood forecasts and evacuation-related information in a timely and effective manner</p>	<p>Studying a dataset construction method for merging and visualizing calculation results of weather, hydrology and flooding on DIAS in collaboration with the Institute of Industrial Science, the University of Tokyo Creating a VR app that can reproduce detailed streetscape and floods in Hita City, Oita Prefecture Promoting the general use of VR images for disaster management purposes by designing the application for the user to easily reproduce cityscapes using data from the National Land Numerical Information and combine them with calculated flood inundation data Developed a DIAS-based system for the Pampanga River basin in the Philippines that automatically inputs rainfall information obtained from ground observations into the RRI model and predict flood flows, river water levels, and flooding status in the basin The system was used to provide the information</p>

				Characterize the psychological process during a disaster, based on the preliminary research conducted in the previous year, and select useful information that should be incorporated in the developed simulation system	① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]	Designed a questionnaire survey on evacuation behavior from the perspective of behavioral economics for the residents of Hita City, Oita Prefecture, where the Kagetsu River of the Chikugo River system runs. The city was affected by the floods in 2012 and 2017	needed to achieve effective crisis management
	Develop a more effective risk communication system by incorporating psychological factors	Conduct preliminary research on psychology associated with the behavior of disaster damage mitigation for selected local municipalities that experienced flood damage in the past. The research focuses on disaster management personnel, local residents and other relevant groups of people and investigates how they would behave in a flood event when damage mitigation efforts are conducted according to an existing flood response timeline	—	—	① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]	Completed Indus-IFAS and technical assistance for ADCP. Reported the result at the final workshop and finished the project	—
(f)-(e)-4 Local practice using research results	UNESCO Pakistan project Phase II	Continue technical assistance to complete the development of Indus-IFAS, promote its use for flood forecasting, and improve forecasting accuracy. Provide technical assistance for the effective use of ADCP to upgrade river management	Conduct inundation hazard analysis using the RRI model to use the results for analyzing the impact of floods on the business operation of the industrial parks	—	① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]	Collected DEM, hydrological data, and information of existing flood warning systems in the Chao Phraya River basin in Thailand. Examined the development methods of whole basin-scale and industrial park-scale flood inundation analysis models based on the RRI model	Developed a flood inundation analysis model (1 km grid) for the whole Chao Phraya River basin. Calibrated the model for 2011 flood at the Bhumibol dam and Sirikit dam and verified the reproducibility at the Nakhonsawan station. Undertook a development of detailed model (20m grid) for industrial park-scale model in order
	Continue supporting JST-JICA SATREPS, a project to develop an Area-BCM (Business Continuity Management) system to strengthen the disaster resilience of Thailand's industrial parks	Study how to collect and analyze basic data necessary for flood risk assessment using the RRI model to promote Area-BCM among Thailand's industrial parks	—	—	① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]	Developed a flood inundation analysis model (1 km grid) for the whole Chao Phraya River basin. Calibrated the model for 2011 flood at the Bhumibol dam and Sirikit dam and verified the reproducibility at the Nakhonsawan station. Undertook a development of detailed model (20m grid) for industrial park-scale model in order	—

	international students with the University of Tokyo	Hold a follow-up seminar in a graduates' country	Hold a follow-up seminar in a graduates' country	<ul style="list-style-type: none"> ④ Social significance ⑤ Dissemination 	<p>The Follow-up Training was conducted in Kathmandu, Nepal, mainly for master's degree graduates. The training consisted of a special lecture, activity reports by the graduates, and a field visit. In the activity report presentations, the graduates addressed current issues that they faced in their work and discussed possible solutions with other participants.</p> <p>In the field visit to several places along the Jhiku River, the participants discussed issues they found from the observations, as well as solutions to them.</p> <p>The reports and discussions of the graduates were extremely advanced, which indicated that the Disaster Management Policy Program made a significant contribution to capacity building.</p>	<p>The Follow-up Training was conducted in Colombo, Sri Lanka, mainly for master's degree graduates. The training consisted of a special lecture, activity reports by the graduates, and a field visit. In the activity report presentations, the graduates addressed current issues that they faced in their work and discussed possible solutions with other participants.</p> <p>In the field visit to the lower Deduru River, the participants discussed the relationship between bank erosion and floods and erosion control measures.</p> <p>The reports and discussions of the graduates were extremely advanced, which indicated that the Disaster Management Policy Program made a significant contribution to capacity building.</p>
(2) Build and strengthen a network of local experts and institutions involved in water-related disaster management by providing knowledge and skills accumulated from research and local practice for training in international projects and ICHARM's educational and training programs	<ul style="list-style-type: none"> ● Create and update the alumni list ● Continue strengthening the alumni network using the Internet and providing information on training programs ● Organize follow-up seminars 		<ul style="list-style-type: none"> ① Overall evaluation ② Publication ③ Scientific significance ④ Social significance ⑤ Dissemination 	<p>Updated the list of graduates by adding new graduates to keep the alumni network current and relevant.</p> <p>Continued to manage the Facebook page for ICHARM Alumni to offer an easy access to the alumni network online.</p>	<p>Updated the list of graduates by adding new graduates to keep the alumni network current and relevant.</p> <p>Continued to manage the Facebook page for ICHARM Alumni to offer an easy access to the alumni network online.</p>	
(iii) Efficient Information Network						
(1) Collect, analyze and disseminate the records and experiences of major water-related disasters around the world as the comprehensive knowledge center for practitioners	Promote the collection of disaster information by demonstrating its usefulness	Develop a framework for the efficient collection of disaster information by demonstrating its usefulness (e.g., the socio-economic impact of flood disasters was assessed using big data processed by DIAS of the University of Tokyo), and promote the sharing and use of the collected disaster information	<ul style="list-style-type: none"> ① Overall evaluation ② Publication ③ Scientific significance 	<p>Promoted the integration and archiving of the hazard data of water-related disasters using DIAS, operated and managed by the University of Tokyo.</p>	<p>Promoted the integration and archiving of the hazard data of water-related disasters using DIAS. Continued to collect rainfall and other data in real time in the</p>	

				<p>④ Social significance</p> <p>[A]</p> <p>⑤ Dissemination</p> <p>[A]</p>	<p>Especially, established a framework to collect rainfall and other data in real time and utilize them for flood management in the Pampanga and Cagayan rivers in the Philippine and the Kalu river in Sri Lanka</p>	<p>Philippines and Sri Lanka and studied ways for the further utilization of such data for flood management</p> <p>Started similar efforts in the UNESCO West Africa project and in Iran, Myanmar and Indonesia</p>
(iii)-(1)-2 Collaboration with other organizations	Promote the collaboration with other organizations and collect water disaster information	Promote the collaboration for collecting reliable disaster information with UNESCO centers, international organizations such as UNESCO Chair and UNDRR, the University of Tokyo (and its DIAS project), and other entities Strengthen the collaboration with water-related disaster management agencies of each country through an IFI Platform on Water and Disasters	<p>① Overall evaluation</p> <p>[A]</p> <p>② Publication</p> <p>[A]</p> <p>③ Scientific significance</p> <p>[A]</p> <p>④ Social significance</p> <p>[A]</p> <p>⑤ Dissemination</p> <p>[A]</p>	<p>Actively participated in meetings held by UNESCO Centers and Chairs and other international organizations, tracked global trends and collected information on water-related disasters, and strived to establish a partnership with other participating organizations</p> <p>Implemented climate change orientations to develop adaptation plans in the Philippine and Indonesia, where ICHARM is supporting the establishment of an IFI Platform</p> <p>Started similar efforts in Myanmar, Sri Lanka and Pakistan</p>	<p>Actively participated in meetings held by UNESCO Centers and Chairs and other international organizations, tracked global trends and collected information on water-related disasters, and strived to establish a partnership with other participating organizations</p> <p>Made efforts to integrate and archive water-related disaster data on DIAS for the Philippine, where ICHARM is supporting the establishment of an IFI Platform</p> <p>Started similar efforts in Myanmar, Sri Lanka and Pakistan</p>	<p>Actively participated in meetings held by UNESCO Centers and Chairs and other international organizations, tracked global trends and collected information on water-related disasters, and strived to establish a partnership with other participating organizations</p> <p>Implemented climate change orientations to develop adaptation plans in the Philippine and Indonesia, where ICHARM is supporting the establishment of an IFI Platform</p> <p>Held the final workshop on the UNESCO Pakistan project in Indonesia</p>
(2) Mainstream disaster risk reduction by disseminating knowledge and technology for water-related disaster risk management and building and maintaining a worldwide influential network such as IFI						
(iii)-(2)-1 Collaboration with relevant organizations	Fulfill the duties as the IFI secretariat	Carry out the responsibilities as the IFI secretariat in collaboration with the member organizations Assist countries in the development of a Platform on Water and Disasters, which is proposed in the Jakarta Statement, adopted by IFI in 2016 Continue efforts to raise the presence of IFI by presenting its activities at various international opportunities such as UNESCO-IHP intergovernmental council and major international conferences	<p>① Overall evaluation</p> <p>[A]</p> <p>② Publication</p> <p>[A]</p> <p>③ Scientific significance</p> <p>[A]</p> <p>④ Social significance</p> <p>[A]</p> <p>⑤ Dissemination</p> <p>[A]</p>	<p>Provided services as the IFI secretariat by holding periodical teleconferences with IFI member organizations such as UNESCO, WMO, ICFM and IAHS and updating IFI's website</p> <p>Held workshops in collaboration with other organizations at the CECAR8, UNESCO International Water Conference, AOGEO, WBF2019, and ADBI Policy Dialogue</p> <p>Presented IFI activities at UN Special Thematic Session on Water and Disasters, Stockholm World Water Week, and UNESCO-IHP RSC-AP</p>	<p>Provided services as the IFI secretariat by holding periodical teleconferences with IFI member organizations such as UNESCO, WMO, ICFM and IAHS and updating IFI's website</p> <p>Held workshops in collaboration with other organizations at the CECAR8, UNESCO International Water Conference, AOGEO, WBF2019, and ADBI Policy Dialogue</p> <p>Presented IFI activities at UN Special Thematic Session on Water and Disasters, Stockholm World Water Week, and UNESCO-IHP RSC-AP</p>	<p>Provided services as the IFI secretariat by holding periodical teleconferences with IFI member organizations such as UNESCO, WMO, ICFM and IAHS and updating IFI's website</p> <p>Held workshops in collaboration with other organizations at the CECAR8, UNESCO International Water Conference, AOGEO, WBF2019, and ADBI Policy Dialogue</p> <p>Presented IFI activities at UN Special Thematic Session on Water and Disasters, Stockholm World Water Week, and UNESCO-IHP RSC-AP</p>
	Support local efforts led by IFI	Support other Asian countries such as the Philippines, Myanmar and Sri Lanka, in collecting, sharing and using disaster information through Platforms	<p>① Overall evaluation</p> <p>[A]</p> <p>② Publication</p> <p>[A]</p>	<p>Held IFI Platform meetings and discussed the future direction of the Platform activities in the</p>	<p>Held IFI Platform meetings and discussed the future direction of the Platform activities in the</p>	<p>Held IFI Platform meetings and discussed the future direction of the Platform activities in the</p>

<p>Philippines, Myanmar and Sri Lanka</p> <p>Providing continuous support for the Philippines, Myanmar and Sri Lanka in promoting the Target Actions under the framework of the IFI Platform</p> <p>Held the 1st IFI platform meeting in Indonesia</p>	<p>Philippines, Myanmar and Sri Lanka</p> <p>Identified Target Actions and Demonstration Sites to improve flood management in collaboration with relevant government organizations in the Philippines, Sri Lanka and Myanmar</p>	<p>③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>efforts to expand IFI activities to other regions of the world</p>	<p>on Water and Disasters Assist them in implementing Target Actions in model river basins</p>	<p>Play a leading role in Typhoon Committee (TC)</p>	
<p>Appointed as the WGH chair again and led discussions water-related disasters and flood forecasting</p> <p>Completed WGH's AOP "Flash flood risk information to increase disaster resilience of local communities" and started a new AOP "Platform of Water Resilience and Disasters under the IFI"</p> <p>Prior to starting the new AOP, invited the WGH members to the IFI Platform meeting held in February 2019 in the Philippines and explained the IFI activities</p> <p>Participated in the 8th WGH and 14th IWS as the WGH chair and played a leading role in finalizing discussions on typhoon-related disasters in the TC region with the WGH members</p>	<p>Chaired the TC-WGH and led discussions on water-related disasters and flood forecasting</p> <p>Promoted WGH's AOP "Flash flood risk information to increase disaster resilience of local communities"</p> <p>Supported in organizing its 7th WGH meeting held in Tokyo in October 2018 in collaboration with MLIT</p> <p>Participated in the 13th IWS and the 51st Session as the WGH chair and played a leading role in finalizing discussions on typhoon-related disasters in the TC region with the WGH members</p>	<p>① Overall evaluation [S] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [S] ⑤ Dissemination [S]</p>	<ul style="list-style-type: none"> Promote the "Flash Flood Risk Information for Better Local Resilience" project led by the TC Working Group of Hydrology (WGH) Participate in the 8th TC-WGH meeting, the 14th integrated meeting and the 52nd plenary meeting as WGH chair, and lead discussions on typhoon-related damage in the region in collaboration with the WGH members 	<ul style="list-style-type: none"> Promote the "Flash Flood Risk Information for Better Local Resilience" project led by the TC Working Group of Hydrology (WGH) Support organizing the 7th TC-WGH meeting, scheduled in Japan Participate in the 13th integrated meeting and the 51st plenary meeting as WGH chair, and lead discussions on typhoon-related damage in the TC region in collaboration with the WGH members 	<p>Japanese Ministry of Foreign Affairs (MOFA) and the International Atomic Energy Agency (IAEA)/Regional Cooperative Agreement (RCA) RAS/7/030 Project on "Assessing Deep Groundwater Resources for Sustainable Management through Utilization of Isotopic Techniques"</p>	
<p>Sent a Research Specialist as a representative of Japan to the final progress assessment meeting of the RAS/7/030 Project in Ulaanbaatar, Mongolia, on September 23-27, and as the IAEA lecturer/expert of Japan to the national training course in Vientiane, Lao PDR on December 16-21</p>	<p>Sent a Research Specialist as a representative of Japan to the Technical Workshop in Beijing, China, on September 17-23, and as the IAEA lecturer/expert of Japan to the 3rd Regional Training Course (RTC) in Jakarta, Indonesia, on August 6-10, national training course in Ulaanbaatar, Mongolia, on September 3-7, and the 4th RTC in Tsukuba, Japan, on March 18-22</p>	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Contribution to the IAEA/RCA RAS/7/030 Project in the Asia-Pacific Region as National Project Coordinators/Representatives of Japan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Promoting application of isotope techniques in Japan to characterize water cycle in subsurface and surface water components Giving training to participants from the RCA member countries for the sustainable management of groundwater resources on the basis of comprehensive assessment using integration of isotopic, hydrogeological and chemical techniques Providing expert advice for specific study areas of the RCA member countries by answering questions of groundwater resource, recharge mechanism, age and volumes <p>Based upon MOFA request for participation, the following IAEA/RCA activities are scheduled in the RAS/7/030 Project:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3rd Regional Training Course of the IAEA/RCA to be held in Jakarta, August 6-10, 2018 Indonesia Technical Workshop on groundwater dynamics for sustainable management using isotope techniques to be held in September 17-21, 2018 in China 	<p>Contribution to the IAEA/RCA RAS/7/030 Project in the Asia-Pacific Region as National Project Coordinators/Representatives of Japan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Promoting application of isotope techniques in Japan to characterize water cycle in subsurface and surface water components Giving training to participants from the RCA member countries for the sustainable management of groundwater resources on the basis of comprehensive assessment using integration of isotopic, hydrogeological and chemical techniques Providing expert advice for specific study areas of the RCA member countries by answering questions of groundwater resource, recharge mechanism, age and volumes <p>Based upon MOFA request for participation, the following IAEA/RCA activities are scheduled in the RAS/7/030 Project:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3rd Regional Training Course of the IAEA/RCA to be held in Jakarta, August 6-10, 2018 Indonesia Technical Workshop on groundwater dynamics for sustainable management using isotope techniques to be held in September 17-21, 2018 in China 		

(iii)-(2)-2 Synergy effects enhanced by alumni networking	Build an alumni network	<p>Final meeting of the IAEA/RCA/RAS/7/030 Project to be held in Mongolia on October 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Continue updating the alumni list ● Keep in close touch with alumni by sending newsletters and other means 	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [A] ⑤ Dissemination [S]</p>	<p>Updated the ICHARM alumni list and used it when ICHARM researchers went on overseas business trips Used SNS to network ICHARM alumni and facilitated the interaction among the alumni, as well as between ICHARM and the alumni Started including articles contributed by graduates in ICHARM Newsletter</p>	<p>Updated the ICHARM alumni list and used it when ICHARM researchers went on overseas business trips Used SNS to network ICHARM alumni and facilitated the interaction among the alumni, as well as between ICHARM and the alumni Started including articles contributed by graduates in ICHARM Newsletter</p>
(iii)-(2)-3 Public relations	Maintain the ICHARM website	<p>Post the latest news and information Continue improving the contents based on the viewers' feedback</p>	<p>① Overall evaluation [A] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [S] ⑤ Dissemination [A]</p>	<p>Conducted a full website renewal and created the What's New section for posting the latest output of research and other activities in addition to other latest information including newsletters and event notices Updated event-related information and articles as soon as possible, especially when they are about ICHARM-led activities</p>	<p>Updated the website with the latest information including newsletters and event notices Updated event-related information and articles as soon as possible, especially when they are about ICHARM-led activities Created an inquiry/comment section for the viewers and replied to them as soon as possible</p>
	Publish the ICHARM newsletter	<p>Publish the newsletter four times a year (January, April, July and October) Improve the contents to meet the subscribers' needs, based on their feedback</p>	<p>① Overall evaluation [S] ② Publication [A] ③ Scientific significance [A] ④ Social significance [S] ⑤ Dissemination [S]</p>	<p>Delivered a wide range of information about ICHARM's activity by publishing newsletters quarterly Conducted the online survey on the newsletters and published the results in a newsletter and used them to further improve the contents Improved the accessibility to each article by adding the table of contents and diversified news topics by collecting contributions from people outside the institute</p>	<p>Delivered a wide range of information about ICHARM's activity by publishing newsletters quarterly Started to include the contributions from graduates of ICHARM educational programs to enrich and diversify the contents and establish and maintain a continuous relationship with them Made continuous, active efforts to disseminate the newsletters; as a result, the number of subscribers has reached over 5,000, with an increase of 18% from January 2018 to January 2020</p>

ICHARM Work Plan

FY 2020 (2020.4-2021.3)

Category	Content	Activities and expected results in FY2020
(i) Innovative research		
(a) Technology for constantly monitoring, storing and using disaster information		
Methods will be proposed for disaster data collection and basic database development with their practical applications. This should eventually lead to data analysis using a Data Integration and Analysis System (DIAS). A data correction method will be also proposed to be used in the process of building a database using global data and near-real time data from satellites. The impact of disaster reduction will be assessed quantitatively by the disaster database including its use in model areas both in Japan and overseas.		
(i)-(a)-1. Research on simple methods for assessing the socio-economic impact of flood disasters	Develop a simple method for assessing the socio-economic impact of flood disasters	Continue economic impact assessment using a simple method developed by ADBI, based on the inundation depth and economic data collected in Joso City, flooded by the Kanto Tohoku torrential rainfall in 2015.
	Among the developed simple methods for assessing the socio-economic impact of flood disasters, test a globally applicable method by estimating such impact at national and global levels.	Test the applicability of the ADBI economic impact assessment using the flood damage data collected in Davao, Mindanao Island, the Philippines.
(b) Support system for early warning capable of providing accurate information in a shorter period of time		
More advanced application of a regional atmospheric model (WRF) and further improvement of IFAS and RRI will be achieved. Using these advanced technologies, a method will be developed for more accurate real-time prediction of rainfall, runoff and inundation to ensure over 10 hours of lead time necessary for evacuation in a wide area and dam discharges prior to rainfall. The developed method will be tested for applicability to river basins both in Japan and overseas with different conditions of data availability, climate and topography, and eventually used to establish an early flood warning and system. A technology will be developed to evaluate water disaster hazards by using satellites and sediment hydraulic models.		
(i)-(b)-1. Research on technologies for more accurate real-time	Improve the accuracy of the flood inundation prediction model by upgrading the	By applying the parameter optimization method to water level prediction systems of small and medium scale river using RRI models and improve the prediction accuracy and eliminate unnecessary work.

<p>prediction of runoff and inundation by complementing insufficient data availability</p>	<p>flood tracking method and introducing an automatic parameter optimization method. Clarify the applicability of satellite rainfall data and develop a basin-specific data correction method. Improve the accuracy of the WRF model for heavy rainfall prediction using X- and C-band MP radars and the Ensemble Kalman filter. Develop a method for real-time flood inundation forecasting using multiple rainfall forecasting approaches with prediction uncertainty.</p>	<p>Study correction technology of GSMaP in case real-time ground rain gauge data cannot be obtained. Examine the density of the ground rain gauge required to secure the accuracy of GSMaP. Evaluate the accuracy of heavy rain forecasting with a relatively long lead time, specializing in large-scale and important weather phenomena such as typhoons. Regarding localized torrential rain, examined a method to improve the accuracy of prediction by increasing the resolution of meteorological models. Study effective dam operation rules using the prediction results obtained from the ensemble prediction with their distribution.</p>
<p>(i)-(b)-2. Development of technologies using satellites and sediment hydraulic models for assessing the impact of water disaster hazards</p>	<p>Estimate sediment transport and develop an estimation method of river channel topography change. Develop a flood damage risk mapping method that takes sediment hydraulic phenomena into account.</p>	<p>In order to evaluate the behavior of riverbed sediments composed of fine sediment, establish a new evaluation method for sediment transport using density flow theory. By introducing it into numerical calculation, develop a method for estimating the change in river channel topography applicable to a riverbed composed of fine sediment. Verify the results of sediment, driftwood and flood analysis based on sediment hydraulic model experiments and field survey results.</p>

	Develop a method for mapping flood inundation risk in mountainous rivers.	Propose a method to evaluate sediment inflow including fine sediment in mountain rivers and create a flood inundation area map by numerical simulation.
(c) Assessment and planning technology for appropriate water resources management with insufficient information		
A long-term water balance simulation technology will be developed to support optimal planning of water resources management both in Japan and overseas. This technology will offer a variety of functions to support highly technical dam operation integrating flood control and water use, water demand settings, soil moisture content settings based on satellite observation technology, application to a wide range of climate categories, input of highly detailed topographical, geological and other data.		
(i)-(c)-1. Development of a simulation system to provide long-term support for integrated water resources management under different natural and topographical conditions	Improve technologies for integrated water resources management.	Evaluate on-site demonstration experiments jointly with the electric power companies and improve the system based on the evaluation results.
	Study soil moisture content based on satellite data.	Evaluate and improve the drought monitoring and forecasting system by CLVDAS applied to the state of Ceara, Brazil, based on operation. Reflect the results of soil moisture observation by microwave radiometer to the microwave observation algorithm.
(i)-(c)-2. Integrated Research Program for advancing Climate Models (TOUGOU) (MEXT program)	Improve the applicability of systems and models to rivers in Japan and overseas with different climate conditions.	By combining WEB-RR1 and SIMRIW (Simulation Model for Rice-Weather Relations), the suitability of hydrological models to rice cultivation areas will be improved.
	Assess water disaster risk in Asia and create information on adaptation measures.	Calculate future water cycle phenomena both in the present and future using WEB-RR1. Conduct forecast calculation of the future hazard such as floods and droughts, and assess the risk based on the results of hazard calculations and land use in the basin.
(d) Technology for assessing the impact on local communities of water related disasters in flood plains and for evaluating the effect of investments in disaster risk reduction		
A disaster risk assessment method will be developed to evaluate “strength against fatal damage” and “resilience for speedy restoration”. Indices will be proposed to help policy makers in Japan and overseas easily recognize local disaster risks and holistically evaluate the effect of investments on disaster		

risk reduction so that they can make informed investment decisions. A method will be proposed for building disaster resilient communities in Japan and overseas by using the developed risk indices.		
(i)-(d)-1. Research on a multifaceted water disaster risk assessment for worldwide use and a disaster-resilient community building method based on the assessment	Propose a highly accurate and advanced method for multifaceted evaluation of disaster risk Propose risk indices to holistically evaluate the disaster risk reduction effect of disaster prevention measures and investments Propose a method for building disaster resilient communities in Japan and overseas by using the developed risk indices.	Study a method to evaluate the risks particular to disaster cases in which floods occur concurrently across a wide area by analyzing questionnaire survey results on the resilience of the businesses in Okayama and Hiroshima prefectures, affected by the heavy rainfall in July 2018. Conduct risk assessment using the indicator developed to evaluate the level of damage at which a pre-disaster level of population and gross regional product can still be sustained after a disaster, based on the results of the questionnaire survey conducted in Iwaizumi Town, Iwate Prefecture, in the previous fiscal year. Propose a list of approaches to build resilient local communities, based on the risk assessment explained above.
(e) Technology for the effective use of water related disaster risk information to reduce disaster damage		
An information system, as well as communication tools such as disaster response timeline tables, will be developed to support disaster management efforts by administrators and local residents to prevent or mitigate flood and sediment disasters. The effective use of such a system and tools will be proposed.		
(i)-(e)-1. Research on a water disaster risk information delivery system to support local disaster management efforts in areas with insufficient water disaster information	Propose a method for identifying areas vulnerable to disasters (disaster hot spots) prior to disasters. Propose a method for forecasting the possibility of a water-related disaster by community in real time.	Review the method applied to Aga Town of Niigata Prefecture, Iwaizumi Town of Iwate Prefecture, and Calumpit of Bulacan Province, the Philippines. And improve the automatic risk-map creating tool using RRI-model output and revise the manual of this method. Study the improvement of the Web-GIS information delivery system used to assess the possibility of water-related disasters at the community scale to achieve real-time prediction in the future.

	Propose a Web-GIS water-related disaster risk information delivery system that helps accumulate and share various types of disaster risk information and deliver evacuation information.	Analyze the technical issues that became apparent through the test operation of the WEB-GIS information delivery system for Aga Town and improve the system. Test the applicability of the system to other communities by applying it to Iwaizumi Town, Iwate Prefecture.
	Propose the effective use of the Web-GIS information delivery system to stakeholders of local administrative bodies in Japan and overseas.	Study the system specifications to disseminate the Web-GIS information delivery system.
(i)-(e)-2 Development of risk communication systems to increase public awareness of water-related disasters and risk management	Develop a DIAS-based simulation system that can seamlessly reproduce, predict and visualize meteorological and hydrological events and related damage. Develop a more effective risk communication system by incorporating psychological factors.	Improve the DIAS-based simulation system for practical use. The system can seamlessly reproduce, predict and visualize meteorological and hydrological events and related damage. Develop a VR flood simulation app for Hita City, Ooita Prefecture, and Aga Town, Niigata Prefecture, to provide a system which can contribute to raising public awareness of safe evacuation from a flood by letting people experience evacuation in a virtual flood.
(i)-(e)-3. Local practice using research results	Continue supporting JST-JICA SATREPS, a project to develop an Area-BCM (Business Continuity	Complete a development of flood inundation analysis model for the entire Chao Phraya River basin.

<p>Management) system to strengthen the disaster resilience of Thailand's industrial parks.</p>	<p>Examine to develop an industrial park-scale flood inundation analysis model which creates detailed spatio-temporal information on disaster risk using the results as boundary conditions provided by the basin scale model.</p> <p>By collecting time series data of the inundation depth at the time of the 2011 flood and comparing the calculation results to them, conduct calibration and reproducibility verification of the model.</p>
<p>JST-JICA SATREPS, The Project for Development of a Hybrid Water-Related Disaster Risk Assessment Technology for Sustainable Local Economic Development Policy under Climate Change in Philippines (new project)</p>	<p>Collect natural and social environment data, integrate hydrological and agricultural models for flood and drought risk assessment, and analyze local issues for the evaluation of water-related disaster resilience in the basins of the Pampanga River, the Pasig-Marikina River, and Lake Laguna in the Luzon Islands in the Philippines.</p>
<p>(ii) Effective Capacity Development</p>	
<p>(1) Train solution-oriented practitioners and Training-of-Trainers (TOT) instructors with solid theoretical and engineering competence who will contribute effectively to the planning and practice of disaster risk management at local and national levels.</p>	
<p>(ii)-(1)-1. Capacity development for professionals who can train and supervise local researchers</p>	<p>Doctoral Course “Disaster Management”</p> <p>2-3 students (2020-2021)</p>
<p>(ii)-(1)-2. Capacity development for experts with practical solutions to local problems on water-related disasters</p>	<p>Master's Course “Water-related Disaster Management Course of Disaster Management Policy Program”</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2020-2021: about 14 students from the candidate countries. ● Determine the candidate countries based on the results of a needs survey. ● Communicate closely with the candidate countries about the requirements for applicants, such as submission of a proof of English fluency.

(ii)-(1)-3. Days- and weeks-long training to learn knowledge and technologies for water-related disaster risk management	Short-term training	Provide lectures and exercises in cooperation with the JICA Knowledge Co-Creation Program on “Water Related Disaster Management (Preparedness, Mitigation and Reconstruction)”. Hold a follow-up seminar in a country of graduates.
(2) Build and strengthen a network of local experts and institutions involved in water-related disaster management by providing knowledge and skills accumulated from research and local practice for training in international projects and ICHARM’s educational and training programs.	Hold follow-up seminars for ICHARM master’s program graduates and others.	Hold a follow-up seminar in a country of graduates.
(ii)-(2)-1. Follow up and encouragement for ex-trainees	Hold workshops in ex-trainees’ countries.	<ul style="list-style-type: none"> ● Create and update an alumni list. ● Continue strengthening the alumni network using the Internet and providing information on training programs. ● Organize follow-up seminars.
(iii) Efficient information network		
(1) Collect, analyze and disseminate the records and experiences of major water-related disasters around the world as the comprehensive knowledge center for practitioners.		
(iii)-(1)-1. Collection and organization of disaster-related records and documents	Promote collaboration with other organizations and collect water disaster information.	Develop a framework for the efficient collection of water-related disaster information by assessing and evaluating the socio-economic impact of flood disasters using big data processed by DIAS of the University of Tokyo and promote the sharing and effective use of the collected information.
(iii)-(1)-2. Collaboration with other organizations	Promote the collaboration with other organizations and collect water disaster information.	Promote the collaboration for collecting abundant and reliable disaster information with international organizations (WMO, UNDRR, etc.), the University of Tokyo and its DIAS project, and other UNESCO Centres and Chairs. Strengthen the collaboration with water-related disaster management agencies of each country through an IFI Platform on Water Resilience and Disasters.
(2) Mainstream disaster risk reduction by disseminating knowledge and technology for water-related disaster risk management and building and maintaining a worldwide influential network such as IFI.		
(iii)-(2)-1. Collaboration with relevant organizations	Fulfill the duties as the IFI secretariat.	<ul style="list-style-type: none"> ● Carry out the responsibilities as the IFI secretariat in collaboration with the participating organizations by reviewing the concept of IFI and other issues at the Advisory Committee

		<p>meeting scheduled in August 2020 and holding periodical teleconferences as the Management Committee meeting.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Continue efforts to disseminate IFI activities at various major international conferences such as ICFM8 and AOGEO and in collaboration with relevant organizations such as ADBI. Promote the partnership with the IFI implementing countries and relevant organizations. <p>Support the Philippines, Myanmar, Sri Lanka, and Indonesia in establishing the Platforms on Water Resilience and Disasters and promoting related activities. Continue efforts to expand IFI activities to other Asian countries, Africa and Latin America.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fulfill the duties as the chair of WGH and promote AOP7 “Platform on Water Resilience and Disasters under International Flood Initiative” in collaboration with the WGH members. ● In promoting AOP7, enhance collaborative activities with JMA as a WGM member and the IFI-relevant organizations of the Philippines. ● Organize the 9th WGH meeting in Kyusyu, Japan, coinciding with the 4th APWS in October 2020 and participate in the 15th IWS meeting and the 52nd and 53rd Annual sessions as WGH chair. In collaboration with the Members, summarize discussions on typhoon-related disasters in the TC region and contribute to developing and applying effective measures. <p>Based upon MOFA requests for participation in the IAEA activities, ICHARM will send a researcher to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Represent Japan in the First Coordination of the RAS/7/035 Project to be held in summer 2020 in China to promote the application of isotope techniques in Japan. 2) Participate in the 1st Regional Training Course of the IAEA/RCA RAS/7/035 Project to be held in Thailand in fall 2020 as the IAEA lecturer and expert to give training to participants from the RCA member countries and provide expert advice for the specific study areas of the RCA member countries.
<p>Support local efforts led by IFI.</p> <p>Play a leading role in Typhoon Committee (TC).</p>	<p>Japanese Ministry of Foreign Affairs (MOFA) and the International Atomic Energy Agency (IAEA)/Regional Cooperative Agreement (RCA) RAS/7/030 Project on “Assessing Deep Groundwater Resources for Sustainable Management</p>	

	through Utilization of Isotopic Techniques”	
(iii)-(2)-2. Synergy effects enhanced by alumni networking	Alumni networking	<ul style="list-style-type: none"> ● Continue updating the alumni list. ● Continue using SNS to network ICHARM alumni and facilitate the interaction among the alumni, as well as between ICHARM and the alumni. ● Keep in close touch with alumni by sending newsletters and other means.
(iii)-(2)-3. Public relations	Maintain the ICHARM website.	<ul style="list-style-type: none"> ● Actively disseminate the latest activities on research, training and international networking, and other information and announcements by posting them on the website in a timely manner. ● Continue to improve the contents based on the viewers' feedback. ● Reply to comments and inquiries from the viewers quickly and appropriately.
	Publish the ICHARM newsletter.	<ul style="list-style-type: none"> ● Publish the newsletter four times a year (January, April, July and October), and include various articles about ICHARM activities that are current and informative. ● Enrich and diversify the contents by promoting activities on research, training and international networking and collecting contributions from partner organizations and graduates, including feedback from the subscribers. ● Diversify and increase the subscribers by promoting various networking activities inside and outside Japan.

AGREEMENT BETWEEN THE GOVERNMENT OF JAPAN
AND THE UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC
AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO)
REGARDING THE CONTINUATION, IN JAPAN,
OF THE INTERNATIONAL CENTRE
FOR WATER HAZARD AND RISK MANAGEMENT (ICHARM)
(CATEGORY 2) UNDER THE AUSPICES OF UNESCO

The Government of Japan, and The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization,

Recalling that the General Conference at its 33rd Session in 2005 approved the establishment of the International Centre for Water Hazard and Risk Management as a category 2 centre under the auspices of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, and that the Agreement between the Government of Japan and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) concerning the Establishment of the International Centre for Water Hazard and Risk Management under the Auspices of UNESCO (hereinafter referred to as the “2006 Agreement”) was signed in Paris on 3 March 2006,

Considering that the 2006 Agreement expired at the end of the fifth year following its signature, and that the Agreement between the Government of Japan and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) regarding the International Centre for Water Hazard and Risk Management (ICHARM) (Category 2) under the auspices of UNESCO (hereinafter referred to as the “2013 Agreement”) was signed in Paris on 23 July 2013,

Considering Decision 207EX/16.II of the Executive Board of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization in 2019 by which the Executive Board decided to renew the status of the International Centre for Water Hazard and Risk Management as a category 2 centre under the auspices of UNESCO and authorized the Director-General of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization to sign the corresponding agreement with the Government of Japan,

Desirous of defining the terms and conditions governing the framework for cooperation between the Government of Japan and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization that shall be granted to the said Centre in this Agreement,

HAVE AGREED AS FOLLOWS:

Article 1
Definitions

In this Agreement,

1. “Government” means the Government of Japan.

2. “UNESCO” means the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
3. “Centre” means the International Centre for Water Hazard and Risk Management.
4. “PWRI” means the Public Works Research Institute, Japan.
5. “Contracting Parties” means Government and UNESCO.

Article 2 Continuation

The Centre originally established in 2006 in Japan by the 2006 Agreement shall continue under this Agreement. The Government agrees to take, in the course of the year 2020 and within the limits of the laws and regulations of Japan, appropriate measures that may be required for ensuring the continued functioning of the Centre established in 2006 in Japan, as provided for under this Agreement.

Article 3 Purpose of the Agreement

The purpose of this Agreement is to define the terms and conditions governing collaboration between the Government and UNESCO and also the rights and obligations stemming therefrom for the Government and UNESCO, within the limits of the laws and regulations of Japan.

Article 4 Legal Status

1. The Centre shall be independent of UNESCO.
2. The Centre shall be an integral part of PWRI, which enjoys, in accordance with the laws and regulations of Japan, the legal personality and capacity necessary for the exercise of its functions, including the capacity to contract, to acquire and dispose of movable and immovable property, and to institute legal proceedings, in relation to the activities of the Centre.

Article 5 Objectives and Functions

1. The objectives of the Centre shall be to conduct research, capacity building, and information networking activities in the field of water-related hazards and their risk management at the local, national, regional, and global levels in order to prevent and mitigate their impacts and thereby contribute to achieving sustainable development in the framework of the 2030 Agenda for Sustainable Development, promote integrated river basin management, and strengthen resilience to societal and climate changes.
2. In order to achieve the above objectives, the functions of the Centre shall be to:
 - (a) promote scientific research and policy studies and undertake effective capacity-building activities at the institutional and professional levels;

- (b) create and reinforce networks for the exchange of scientific, technical and policy information among institutions and individuals;
- (c) develop and coordinate cooperative research activities, taking advantage particularly of the installed scientific and professional capacity of the relevant International Hydrological Programme (IHP) networks, the World Water Assessment Programme, the International Flood Initiative and the relevant programmes of governmental and non-governmental organizations, as well as involving international institutions and networks under those auspices;
- (d) conduct international training courses and educational programmes, especially for the policy makers, practitioners and researchers of the world;
- (e) organize knowledge and information transfer activities, including international symposia or workshops, and engage in appropriate awareness-raising activities targeted at various audiences, including the general public;
- (f) develop a programme of information and communication technology through appropriate data application;
- (g) provide technical consulting services; and
- (h) produce scientific and technological publications and other media items related to the activities of the Centre.

3. The Centre shall pursue the above objectives and functions in close coordination with IHP.

Article 6 **Governing Board**

1. The Centre will be guided and overseen by a Governing Board, which will be renewed every three years and will be composed of:

- (a) the President of PWRI, as the Chairperson;
- (b) a representative of the Government or his or her appointed representative;
- (c) representatives of up to three other Member States of UNESCO that have sent to the Centre notification for membership, in accordance with Article 10, paragraph 2, and have expressed interest in being represented on the Board;
- (d) representatives of up to five institutes or organizations relating to the activities of the Centre, who shall be appointed by the Chairperson; and
- (e) a representative of the Director-General of UNESCO.

The Chairperson may invite a representative of the IHP Intergovernmental Council to

participate to the Governing Board meetings.

2. The Governing Board shall:

- (a) examine and adopt the long-term and medium-term programmes of the Centre submitted by the Executive Director of the Centre, subject to paragraph 3 below;
- (b) examine and adopt the draft work plan of the Centre submitted by the Executive Director of the Centre, subject to paragraph 3 below;
- (c) examine the annual reports submitted by the Executive Director of the Centre, including biennial self-assessment reports of the Centre's contribution to UNESCO's programme objectives;
- (d) examine the periodic independent audit reports of the financial statements of the Centre and monitor the provision of such accounting records as necessary for the preparation of financial statements;
- (e) draw up and adopt any necessary internal regulations of the Centre, based on the relevant legislative and regulatory framework relating to PWRI; and
- (f) decide on the participation of regional intergovernmental organizations, international organizations and other interested institutions in the work of the Centre.

3. The long-term and medium-term programmes, as well as the work plan, of the Centre shall satisfy the relevant legislative and regulatory requirements relating to PWRI; they will also be aligned with UNESCO's strategic programme objectives and global priorities, and conform to the Centre's functions as set out in Article 5.2.

4. The Governing Board shall meet in ordinary session at regular intervals, at least once every Japanese fiscal year; it shall meet in extraordinary session if convened by its Chairperson, either on his or her own initiative or at the request of the Director-General of UNESCO or of the majority of its members.

5. The Governing Board shall adopt its own rules of procedure.

Article 7 Staff

1. The Centre shall consist of an Executive Director and staff with experience in research on water hazard and risk management, as well as such staff as is required for the proper functioning of the Centre.

2. The Executive Director shall be appointed by the President of PWRI.

3. The other members of the Centre's staff shall be nominated by the Executive Director for the appointment by the President of PWRI.

Article 8

Contribution of UNESCO

1. UNESCO may provide assistance, as needed, in the form of technical assistance for the programme activities of the Centre, in accordance with the strategic goals and objectives of UNESCO, by:

- (a) providing the assistance of its experts in the specialized fields of the Centre; and
- (b) including the Centre in various activities which it implements and in which the participation of the latter seems in conformity with and beneficial to UNESCO's and the Centre's objectives.

2. In all cases listed above, such assistance shall not be undertaken except within UNESCO's programme and budget, and UNESCO will provide Member States with accounts relating to the use of its staff and associated costs.

Article 9

Contribution by the Government

The Government undertakes to take appropriate measures in accordance with the laws and regulations of Japan, which may be required for the Centre to receive all the resources, either financial or in-kind, needed for the administration and proper functioning of the Centre. The Centre's resources shall derive from sums allotted by PWRI, from such contributions as it may receive from any governmental, intergovernmental or non-governmental organizations, and from payments for services rendered.

Article 10

Participation

1. The Centre will encourage the participation of Member States and Associate Members of UNESCO which, by their common interest in the objectives of the Centre, desire to cooperate with the Centre.

2. Member States and Associate Members of UNESCO wishing to participate in the Centre's activities as provided for under this Agreement may send to the Centre notification to this effect. The Executive Director of the Centre shall inform the Government, UNESCO and its Member States that have notified their intention to participate in the Centre's activities of the receipt of such notifications.

Article 11

Responsibility

As the Centre is legally separate from UNESCO, the latter shall not be legally responsible for the acts or omissions of the Centre, and shall also not be subject to any legal process, and/or bear no liabilities of any kind, be they financial or otherwise, with the

exception of the provisions expressly laid down in this Agreement.

Article 12 **Evaluation**

1. UNESCO may, at any time, carry out an evaluation of the activities of the Centre in order to ascertain:
 - (a) whether the Centre makes a significant contribution to UNESCO's strategic programme objectives and expected results aligned with the four-year programmatic period of the Approved Programme and Budget of UNESCO (C/5 document) including the two global priorities of UNESCO, and related sectoral or programme priorities and themes; and
 - (b) whether the activities effectively pursued by the Centre are in conformity with the functions set out in this Agreement.
2. UNESCO shall, for the purpose of the review of this Agreement, conduct an evaluation of the contribution of the Centre to UNESCO's strategic programme objectives, to be funded by the Centre within annual budgets appropriated thereto and in accordance with the relevant and applicable laws and regulations of Japan.
3. UNESCO undertakes to submit to the Government, at the earliest opportunity, a report on any evaluation conducted.
4. Following the results of an evaluation, each of the Contracting Parties shall have the option of requesting a revision of its contents or of denouncing the Agreement, as envisaged in Articles 16 and 17.

Article 13 **Use of UNESCO Name and Logo**

1. The Centre may mention its affiliation with UNESCO. It may, therefore, use after its title the mention "under the auspices of UNESCO".
2. The Centre is authorized to use the UNESCO logo or a version thereof on its letterheaded paper and documents, including electronic documents and web pages, in accordance with the conditions established by the governing bodies of UNESCO.

Article 14 **Entry into Force**

This Agreement shall enter into force upon signature by the Contracting Parties. It shall supersede the 2013 Agreement.

Article 15 **Duration**

This Agreement is concluded for a period of six years as from its entry into force. This Agreement shall be renewed upon common agreement between the Government and

UNESCO, once the Executive Board made its comments based on the results of the renewal assessment provided by the Director-General.

Article 16
Denunciation

1. The Government and UNESCO shall be entitled to denounce this Agreement unilaterally.
2. The denunciation shall take effect 180 days after receipt of the notification sent by the Government or UNESCO to the other.

Article 17
Revision

This Agreement may be revised by written agreement between the Government and UNESCO.

Article 18
Settlement of Disputes

Any disputes between the Government and UNESCO regarding the interpretation or application of this Agreement shall be resolved through consultations between them.

IN WITNESS WHEREOF, the undersigned, duly authorized thereto, have signed this Agreement.

DONE in duplicate in Paris, this thirteenth day of February, 2020, in English.

For the Government of Japan:

For the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization:

Introduction of the Agreement between the Government of Japan and UNESCO regarding the continuation of ICHARM

History

The agreement was signed between the Government of Japan and UNESCO for the establishment of ICHARM.

- **March 6, 2006:** The agreement was signed first time.
 - > ICHARM has officially been established as a Category 2 Centre.
 - > **Advisory Board** meetings were held every two years (3 times).
- **July 23, 2013:** The agreement was revised.
 - > **Governing Board** meetings were held every two years (3 times).
 - > **Evaluation was conducted** on November 12-14, 2018 by the external mission team.
- **March 15, 2019:** The agreement was decided to **extend for six months** (until February 22, 2020) at the 206th Executive Board meeting.
- **August 7, 2019:** **The draft agreement was reviewed and adopted** at the 207th Executive Board meeting
- **February 13, 2020:** **The revised agreement was signed** between DG of UNESCO and Permanent Delegate of Japan, which will be in effect for 6 years until February 2026.



Interview to ICHARM students by the evaluation team (November 12, 2018)



Courtesy visit by the evaluation team for PWRI President (November 14, 2018)



Signing ceremony by DG of UNESCO and Permanent Delegate of Japan (February 13, 2020)
(Courtesy of the Permanent Delegation of Japan to UNESCO)



Key issues of the revision

Article 5: Objectives and Functions

1. The objectives of the Centre shall be to conduct research, capacity building, and information networking activities in the field of water-related hazards and their risk management at the local, national, regional, and global levels in order to prevent and mitigate their impacts and thereby **contribute to achieving sustainable development in the framework of the 2030 Agenda for Sustainable Development**, promote integrated river basin management, and **strengthen resilience to societal and climate changes**.
2. In order to achieve the above objectives, the functions of the Centre shall be to:
 - (a) promote scientific research and **policy studies** and undertake effective capacity-building activities at the institutional and professional levels...

Article 6: Governing Board

1. The Centre will be guided and overseen by a Governing Board, which will be **renewed every three years**...
4. The Governing Board shall meet in ordinary session at regular intervals, **at least once every Japanese fiscal year**...

Article 7: Staff

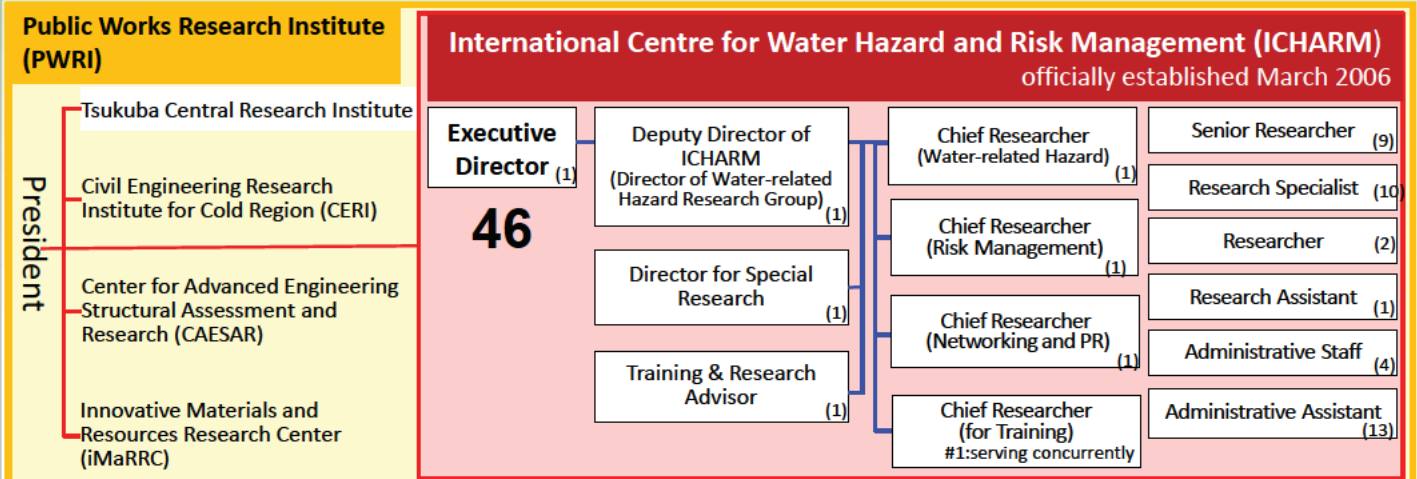
1. The Centre shall consist of an **Executive Director** and staff...

ICHARM / PWRI

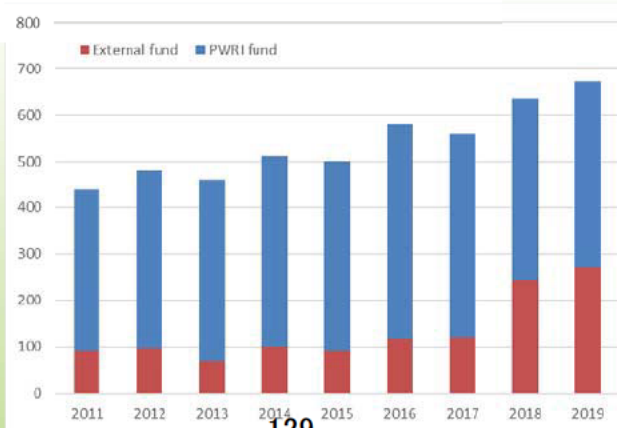
International Centre for Water Hazard and Risk Management
under the auspices of UNESCO,
Public Works Research Institute (PWRI), Japan



Organization & Budget

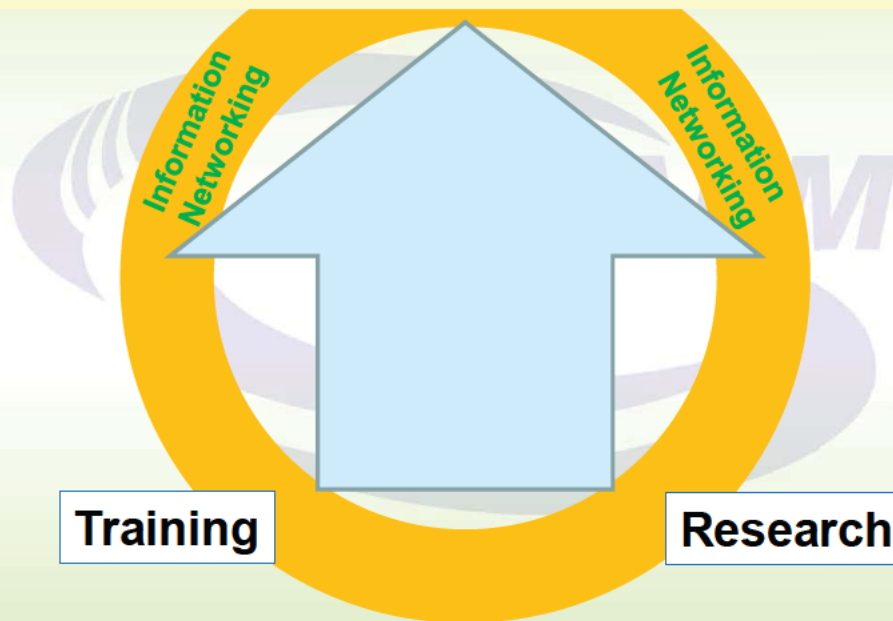


Budget (million yen)



Challenge to Localism

Delivering best available knowledge to local practices



3

Long Term Targets

- Analyzing and formulating policy ideas
- Visualizing values of preparedness and investment efficiency

- Improving disaster literacy
- Promoting co-design and co-implementation among stakeholders

Support in
Sound Policy-making

Support in
Community of Practice

Risk Assessment

Risk Change Identification

- Developing integrated disaster risk assessment
- Identifying locality and commonality

- Monitoring and predicting changes in disaster risk
- Identifying locality and commonality

Data & Statistics

- Promoting data collection, storage, sharing, and statistics
- Integrating local data, satellite observations and model outputs

Long Term Targets

- Analyzing and formulating policy ideas
- Visualizing values of preparedness and investment efficiency

- Improving disaster literacy
- Promoting co-design and co-implementation among stakeholders

Support in
Sound Policy-making

Support in
Community of Practice

Risk Assessment

Risk Change Identification

- Developing integrated disaster risk assessment
- Identifying locality and commonality

- Monitoring and predicting changes in disaster risk
- Identifying locality and commonality

Data & Statistics

- Promoting data collection, storage, sharing, and statistics
- Integrating local data, satellite observations and model outputs

5

Long Term Targets

- Analyzing and formulating policy ideas
- Visualizing values of preparedness and investment efficiency

- Improving disaster literacy
- Promoting co-design and co-implementation among stakeholders

Support in
Sound Policy-making

Support in
Community of Practice

Risk Assessment

Risk Change Identification

- Developing integrated disaster risk assessment
- Identifying locality and commonality

- Monitoring and predicting changes in disaster risk
- Identifying locality and commonality

Data & Statistics

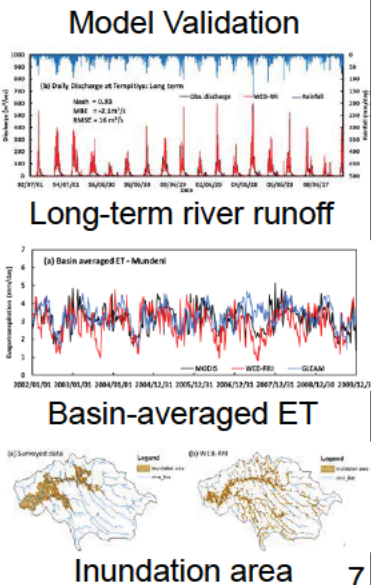
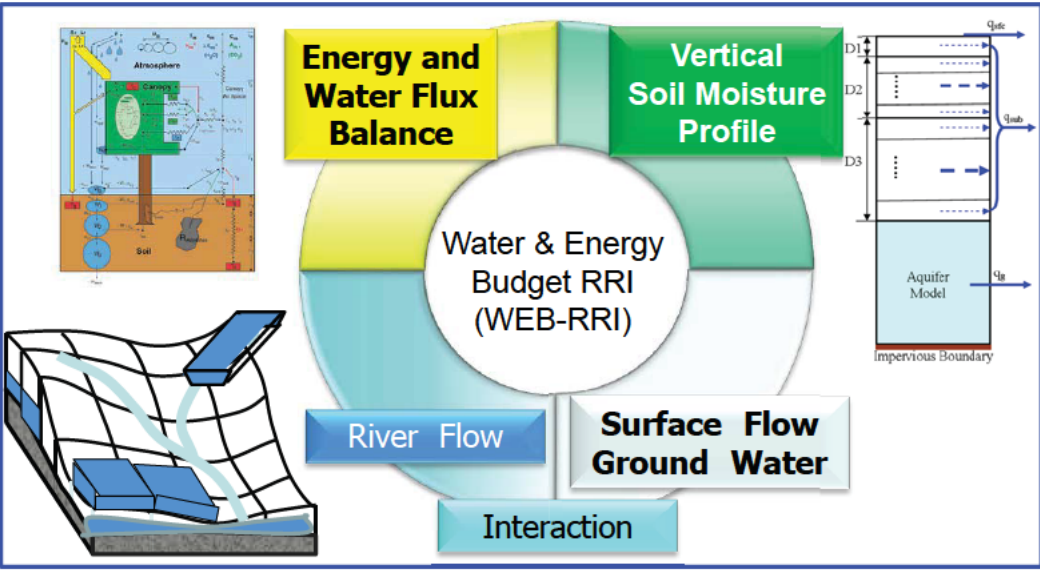
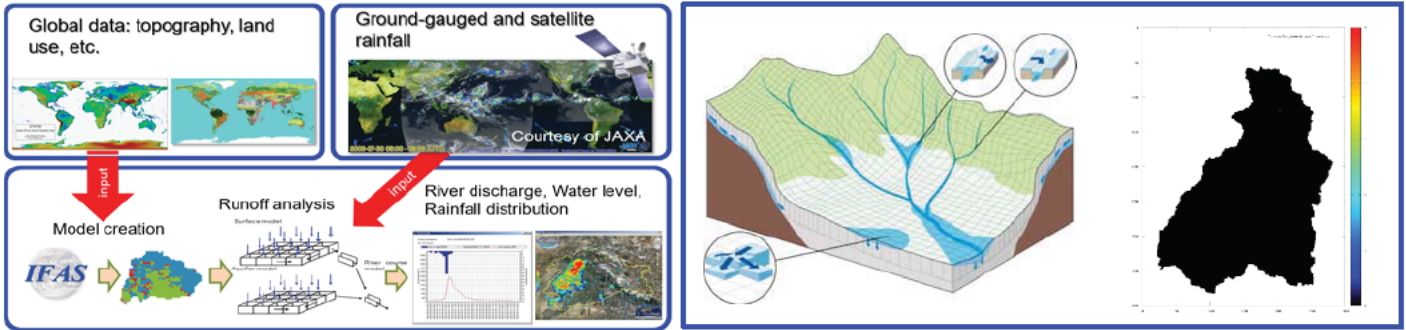
- Promoting data collection, storage, sharing, and statistics
- Integrating local data, satellite observations and model outputs

6

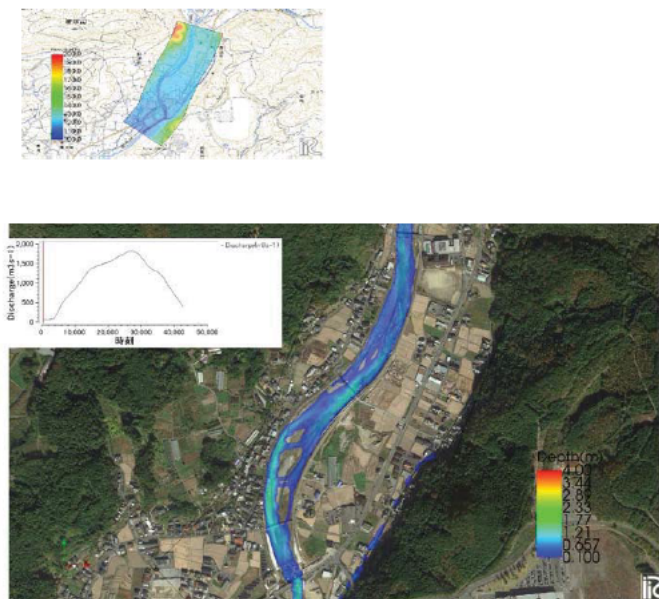
Integrated Flood Analysis System (IFAS)

Hydrological Modeling

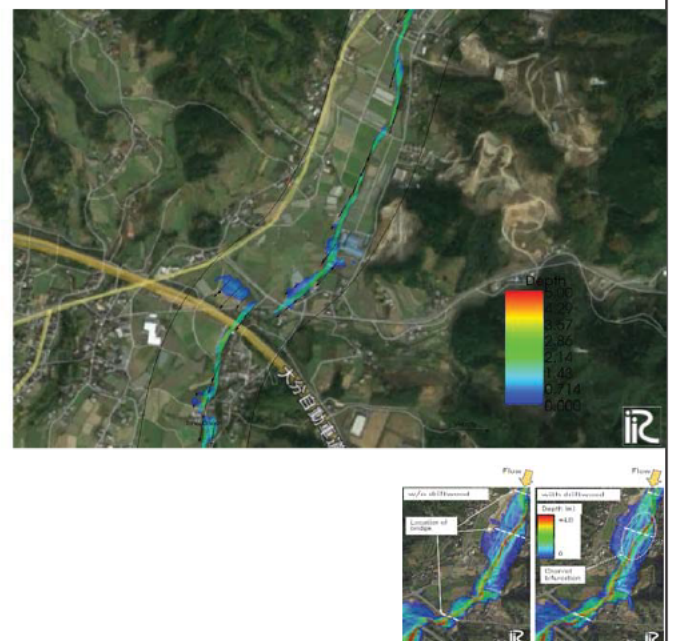
Rainfall-Runoff-Inundation (RRI)



Development and implementation of a method to simulate the flood flow with sediment and driftwood



Design flood and inundation considering sediment transport.



Simulation result of the flood flow with sediment and driftwood

Long Term Targets

- Analyzing and formulating policy ideas
- Visualizing values of preparedness and investment efficiency

- Improving disaster literacy
- Promoting co-design and co-implementation among stakeholders

Support in Sound Policy-making

Support in Community of Practice

Risk Assessment

Risk Change Identification

- Developing integrated disaster risk assessment
- Identifying locality and commonality

- Monitoring and predicting changes in disaster risk
- Identifying locality and commonality

Data & Statistics

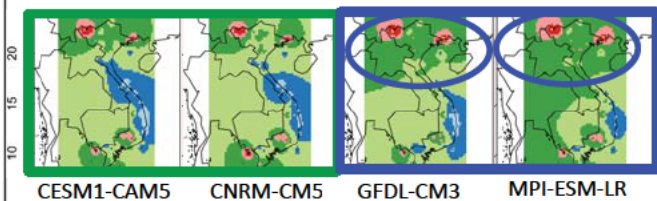
- Promoting data collection, storage, sharing, and statistics
- Integrating local data, satellite observations and model outputs

Average Rainfall in June-July-August (JJA)

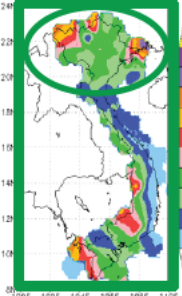
Statistical Downscaling

Dynamical Downscaling

1979-2003

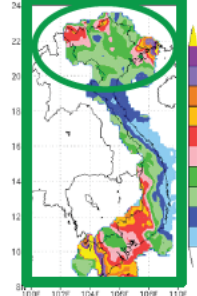


JJA Rainfall (MRI-AGCM3.2S past DDS)



1979-2003

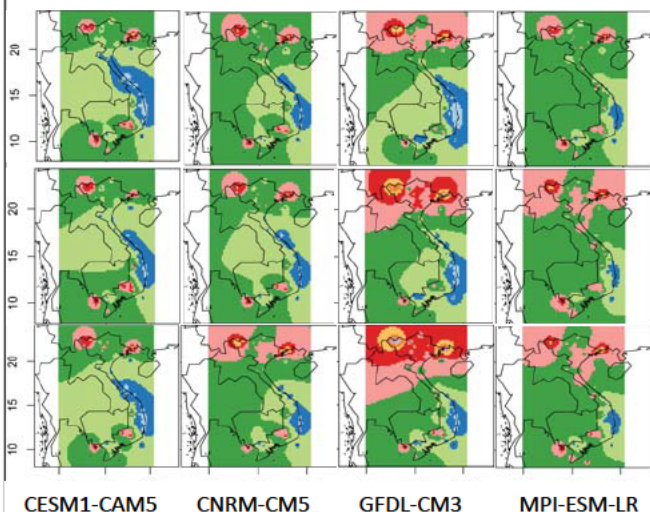
JJA Rainfall (MRI-AGCM3.2S RCP8.5 DDS)



2075-99

RCP2.6

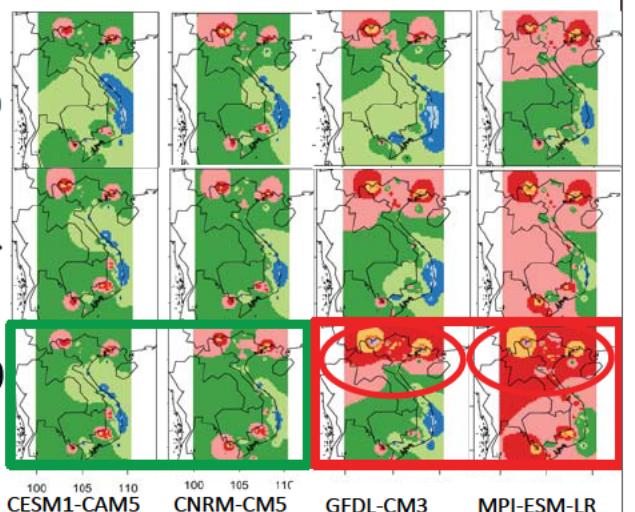
RCP8.5



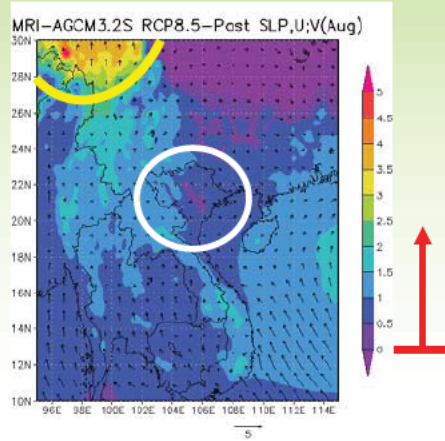
2025-49

2050-74

2075-99

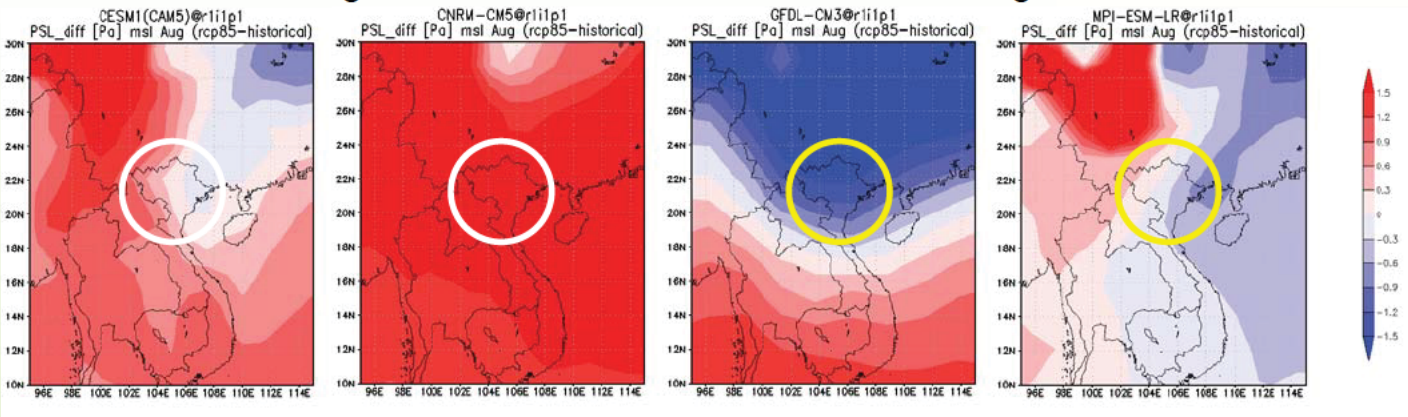


Anti-cyclonic field will be strengthened .



Anti-cyclonic field will be strengthened .

Cyclonic field will be strengthened .



Long Term Targets

- Analyzing and formulating policy ideas
- Visualizing values of preparedness and investment efficiency

- Improving disaster literacy
- Promoting co-design and co-implementation among stakeholders

Support in Sound Policy-making

Support in Community of Practice

Risk Assessment

Risk Change Identification

- Developing integrated disaster risk assessment
- Identifying locality and commonality

- Monitoring and predicting changes in disaster risk
- Identifying locality and commonality

Data & Statistics

- Promoting data collection, storage, sharing, and statistics
- Integrating local data, satellite observations and model outputs

Study on Flood Awareness by Flood Simulated Experience using Virtual Reality

Application

Software: Unity
Device: VR goggles (Oculus Go)



Scenario of Flood experience in VR space

Situation: Inundation in single-family house due to river flood



Start in 1st floor



Road in front of the house starts inundated



1st floor was inundated



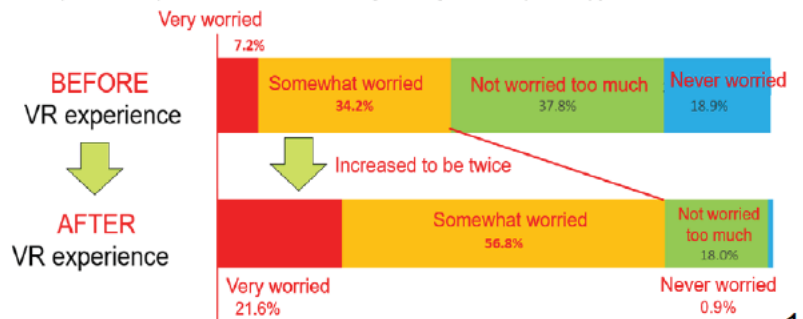
2nd floor starts inundated



Evacuated to above the roof



Q. Are you usually worried about flooding during the rainy and typhoon seasons?



15

e-Learning of Flood Contingency Planning in West Africa

1. Download flood simulation output data from DIAS system



2. Make flood hazard map (Tutorial of mapping is also provided as hands-on training material)



3. Identify flood hot-spot districts



5. Describe chronological response by related organizations

Emergency response of each related organization can be described in this part.

4. Make Flood disaster scenario in whole region/province/municipality and identified flood hot-spot districts

Long Term Targets

- Analyzing and formulating policy ideas
- Visualizing values of preparedness and investment efficiency

- Improving disaster literacy
- Promoting co-design and co-implementation among stakeholders

Support in Sound Policy-making

Support in Community of Practice

Risk Assessment

Risk Change Identification

- Developing integrated disaster risk assessment
- Identifying locality and commonality

- Monitoring and predicting changes in disaster risk
- Identifying locality and commonality

Data & Statistics

- Promoting data collection, storage, sharing, and statistics
- Integrating local data, satellite observations and model outputs

17

Platform on Water Resilience and Disasters in the Philippines

The 3rd Plenary Meeting of Platform



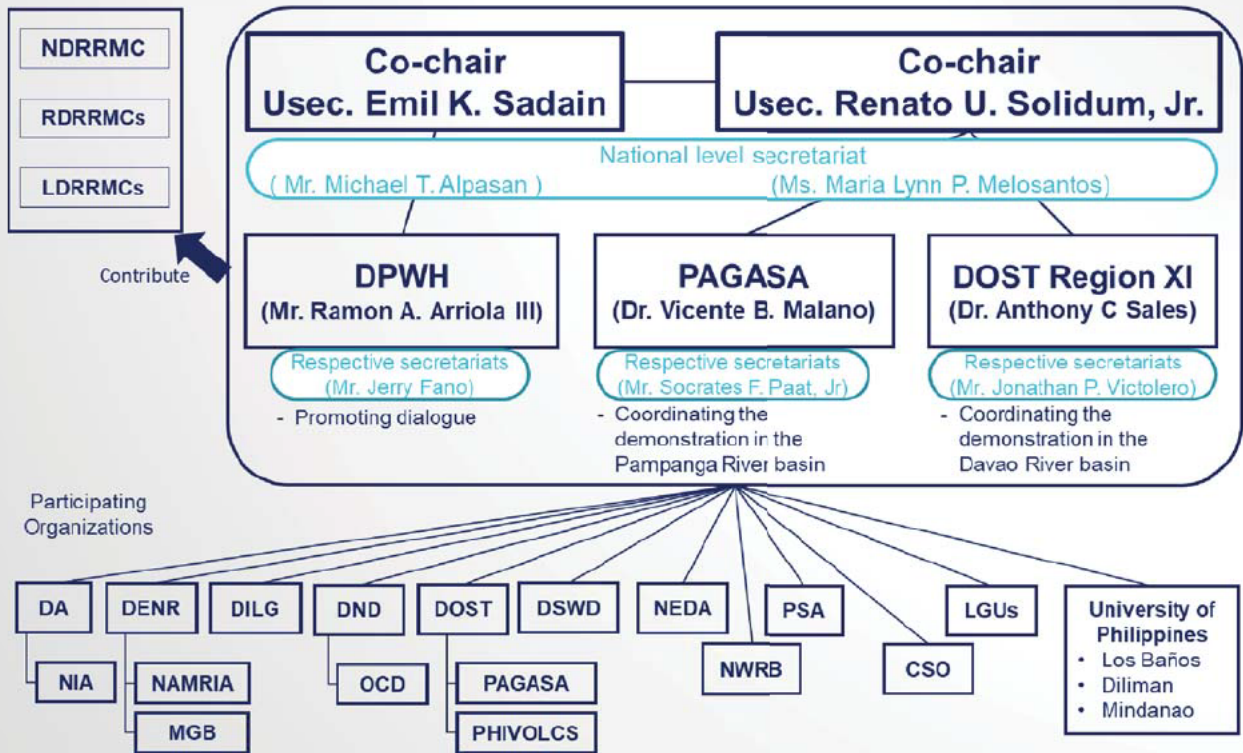
7th, Thursday, February, 2019
Luxent Hotel, Quezon City, Metro Manila



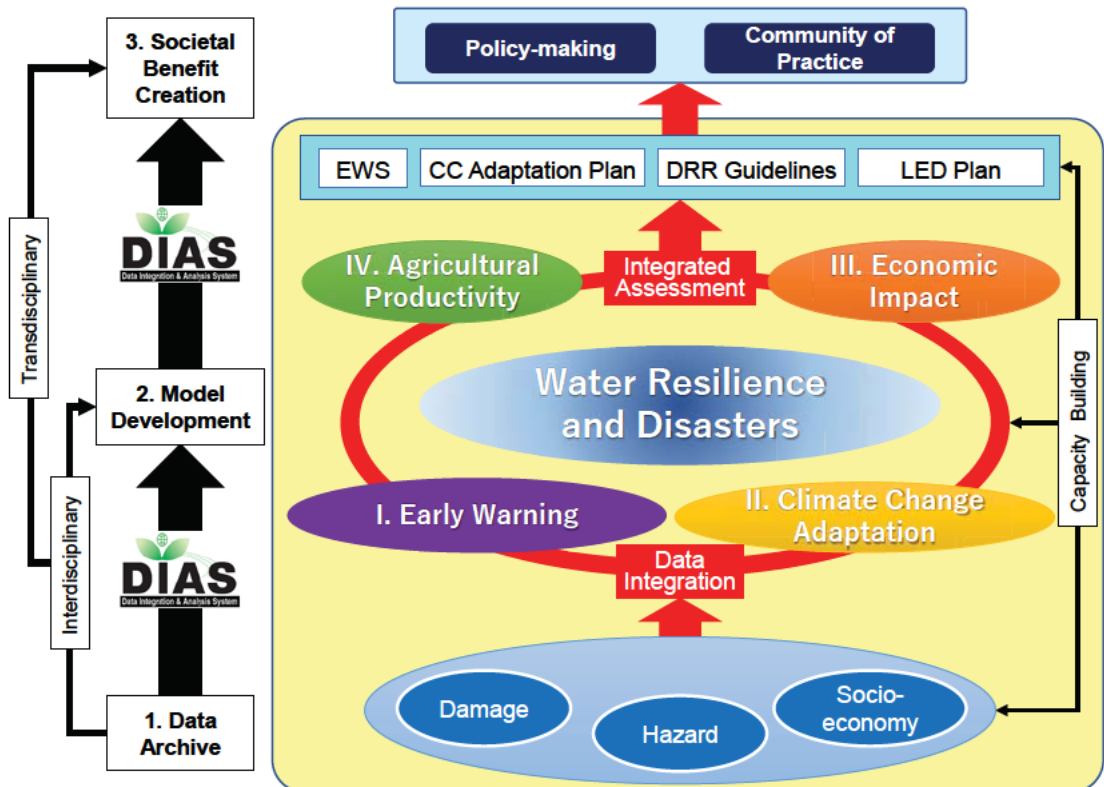
78 participants from 28 offices

Agency	Office/Division
DPWH	UPMO-FCMC
	Regional Office III
	Regional Office XI
DOST	PAGASA
	PHIVOLCS
	PCIEERD
	Regional Office II
	Regional Office III
DENR	NAMRIA
	Regional Office XI
	Regional Office XI
DILG	WSSPMO-OPDS
DND	OCD
	Regional Office XI
DSWD	
LGA	
MGB	
NEDA	Regional Office III
	Regional Office XI
NWRB	
PSA	
NIA	
UP Los Banos	
UP Diliman	
UP Mindanao	
Univ. of Tokyo	EDITORIA
ICHARM	
Typhoon Committee	

Platform on Water Resilience and Disasters in the Philippines



Platform on Water Resilience and Disasters in the Philippines

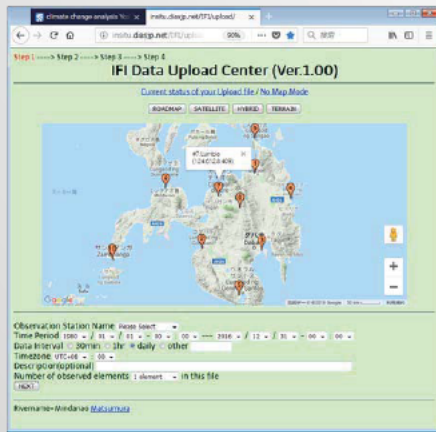


Platform on Water Resilience and Disasters in the Philippines

1. Data Collection

Damage		Hazard		Socioeconomic	
Data	Source of information	Data	Source of information	Data	Source of information
Casualties & missing person	OCD	DEM (LiDAR)	UP Mindanao	Land use	LGU DOST
Num. of affected people	OCD	DEM (iSAR)	NAMRIA	Agriculture	PSA DA
Agricultural damage	DA	Hydromet data	PAGASA ASTI DREAM	Population	PSA
Housing damage	OCD	Inundation depth (LiDAR)	UP Diliman UP Mindanao	Infrastructure	DPWH/LGU
Damage to critical infrastructure	DPWH LGU	Inundation depth (interview)	PAGASA	Industry	DTI
Direct economic loss other than agricultural loss	LGU NEDA	Rainfall	PAGASA	Commerce	DTI
		River flow	DPWH UP Mindanao	Drainage facility	DPWH/LGU
		River cross section	DPWH UP Mindanao	Information	PSA NEDA
		Tidal level	NAMRIA	Sectoral Regional GDP	PSA
				Sectoral employed population	PSA
				Tax revenue	BIR
				Land price	City Assessors Office

Collected

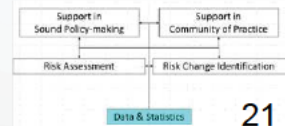


3. Web-based Data Uploading System

Input Item;
Data Domain, Area, District :
Category:
Data Source
Data Type
Period
Resolution

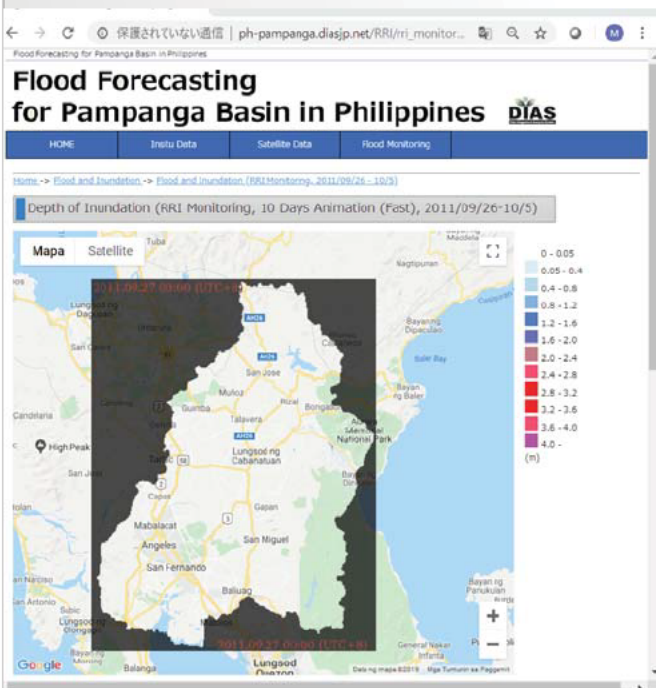
2. Metadata Template

Group	Data	Data Type	Specification
No. 1	DEM (LiDAR)	Point	3D Point Cloud Data
	DEM (iSAR)	Point	3D Point Cloud Data
	Hydromet data	Table	Time-series data of hydrometeorological parameters
	Inundation depth (LiDAR)	Point	3D Point Cloud Data
	Inundation depth (interview)	Table	Time-series data of inundation depth
	Rainfall	Table	Time-series data of rainfall
	River flow	Table	Time-series data of river flow
	River cross section	Table	Time-series data of river cross section
	Tidal level	Table	Time-series data of tidal level
	No. 2	Land use	Image	2D Raster Data
Agriculture		Image	2D Raster Data
Population		Table	Time-series data of population
Infrastructure		Image	2D Raster Data
Industry		Table	Time-series data of industry
Commerce		Table	Time-series data of commerce
Drainage facility		Image	2D Raster Data
Information		Table	Time-series data of information
Sectoral Regional GDP		Table	Time-series data of sectoral regional GDP
Sectoral employed population		Table	Time-series data of sectoral employed population



Platform on Water Resilience and Disasters in the Philippines

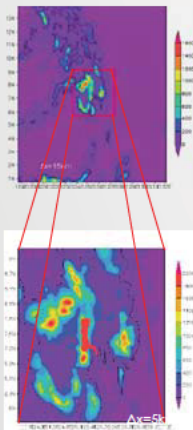
2. Flood Forecasting & Early Warning (Preliminary)



http://ph-pampanga.diasjp.net/RRi/ri_monitoring_20110926.php

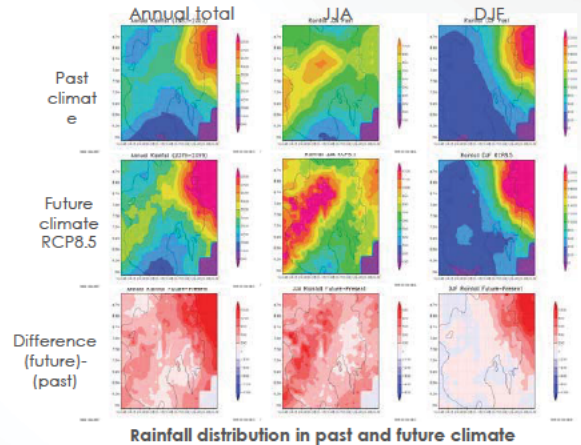
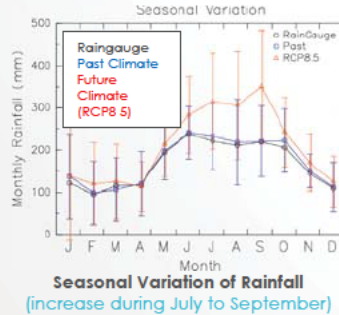


3. Climate Change Impact (Davao River Basin)

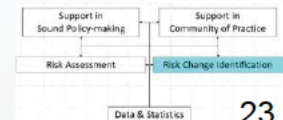


WRF model setting
 Outer frame: 15km 100x100
 Inner frame: 5km 79x79
 Vertical layer: 40
 Cumulus: Grell 3D

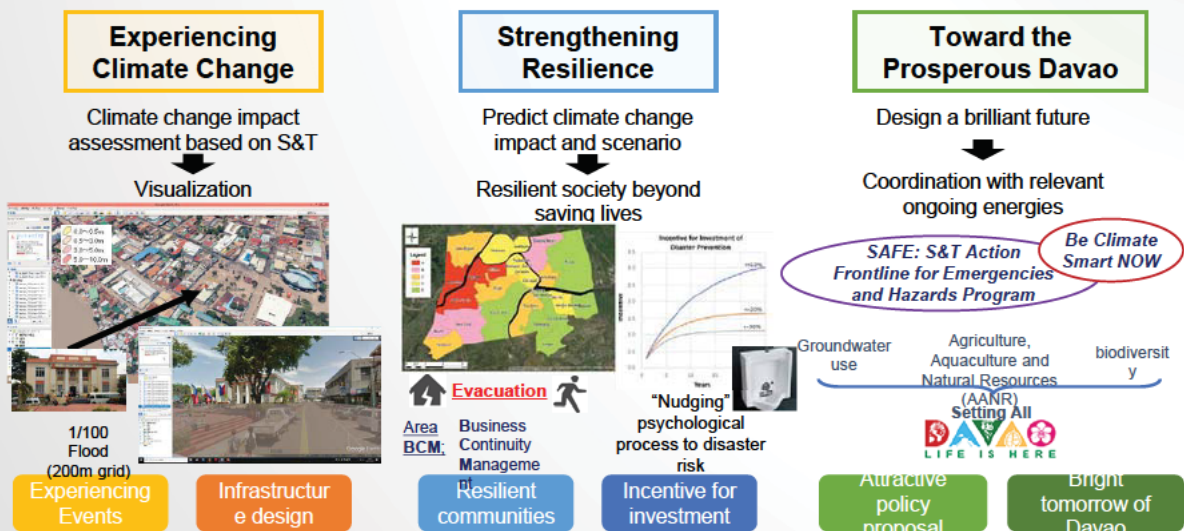
Davao River
 Area: 1623 km²
 Length: 160 km



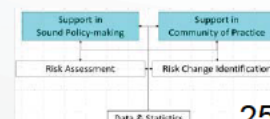
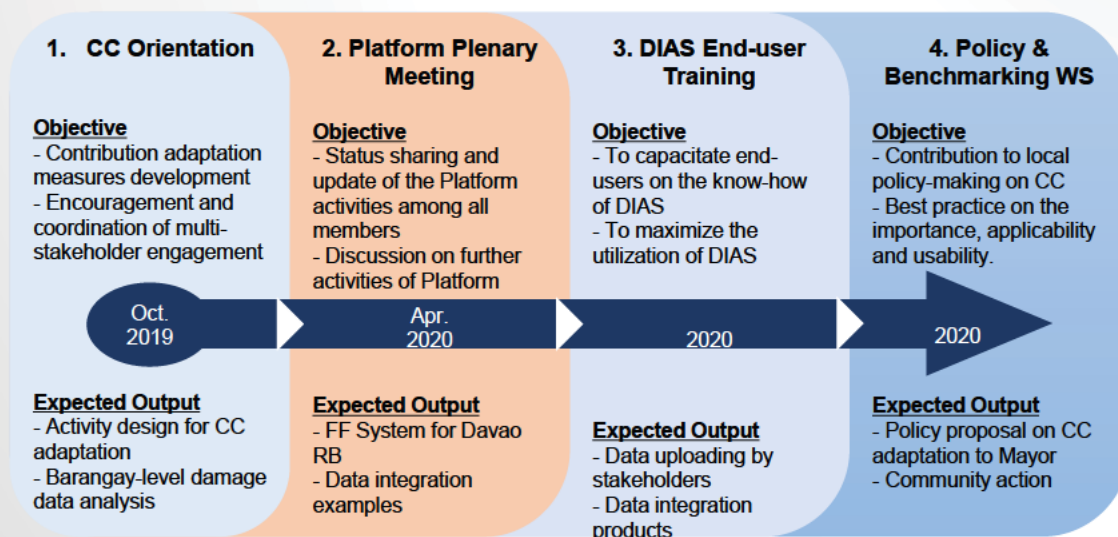
33% increase of 1/50 extreme rainfall & July-September rainfall increase 45%
 ⇒ Average discharge increases + one flood event causes more damage



Activity Design



Workplan of Capacity Development on Climate Change in Davao City



Academic Field Surveys in Japan and Overseas Countries



Flood damage in Mabi Town due to a levee breach along the Oda River



A house half-buried after a flood with a massive amount of sediment hit the area (Marumori Town, Miyagi Prefecture)



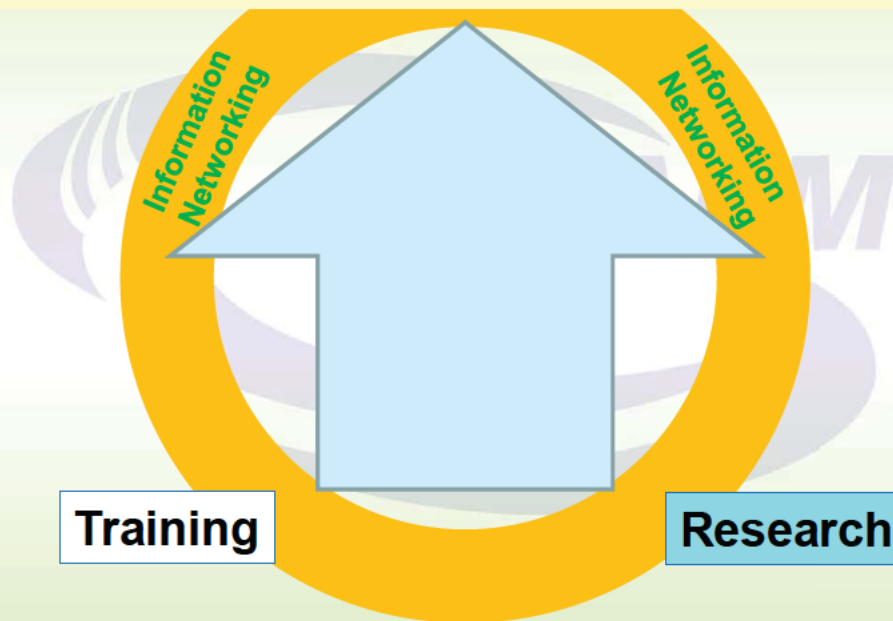
Tidal bore observed at the Sittaung River estuary



Survey of bed material in the Stung Sen River

Challenge to Localism

Delivering best available knowledge to local practices



Number of peer reviewed paper (from April to March)

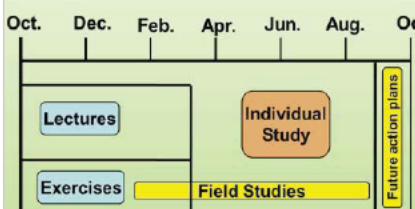
FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	FY2010	FY2011	FY2012	FY2013	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019
5	6	11	4	12	16	9	20	18	22	44	30	18	19

27

Capacity Building

More than 1,500 individuals from 57 countries

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	total
1. Master's degree course (1 year)	10	7	12	12	19	12	12	13	13	8	14	7	(11)	132
<ul style="list-style-type: none"> In cooperate with the National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS) and Japan International Cooperation Agency (JICA) since 2007. 				1	1	2	3	-	2	2	(1)	(3)	-	11
2. Doctor's degree course (3 years)														
<ul style="list-style-type: none"> In cooperate with the GRIPS (since 2010) and JICA (since 2018) 														
3. Follow-up Seminar for the Alumni Members														
<ul style="list-style-type: none"> Kuala Lumpur 2007, Guangzhou 2008, Manila 2009, Hanoi 2010, Bangkok 2012, Dhaka 2013, Kuala Lumpur 2014, Jakarta 2015, Tokyo 2016, Manila 2017, Yangon 2017, Kathmandu 2018, Colombo 2020 														
4. Internship from Japan and abroad														
<ul style="list-style-type: none"> Number: 2 ('09), 3('11), 3('12), 3('13), 5('14), 2('15), 10('16), 7('17), 6('18), 4('19) 														



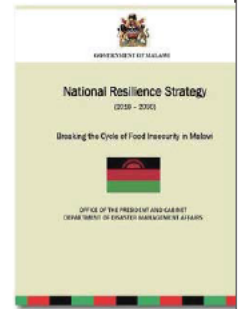
28

2016-2017 Master's Course
Mr. GAMA Samuel Joseph

*Principal Mitigation Officer, Office of the Vice President,
Department of Disaster Management Affairs - Malawi*



... When I had returned from my studies in Japan, I proposed to the Malawi government a need for the development of a country level National Resilience Strategy that have elements of science (risk reduction interventions) and social aspects (software DRM aspects) in order to address the problems of floods and drought that usually affects majority of Malawi communities on annual basis. The proposal was accepted by the Malawi Government and as such, I coordinated the development of a 13-year National Resilience Strategy (NRS) in 2018.



2014-2015 Master's Course
Ms. Myo Myat Thu

Deputy Staff Officer, Assistant Forecaster in River Forecasting Section, Department of Meteorology and Hydrology under the control of the Ministry of Transport and Communications, Myanmar

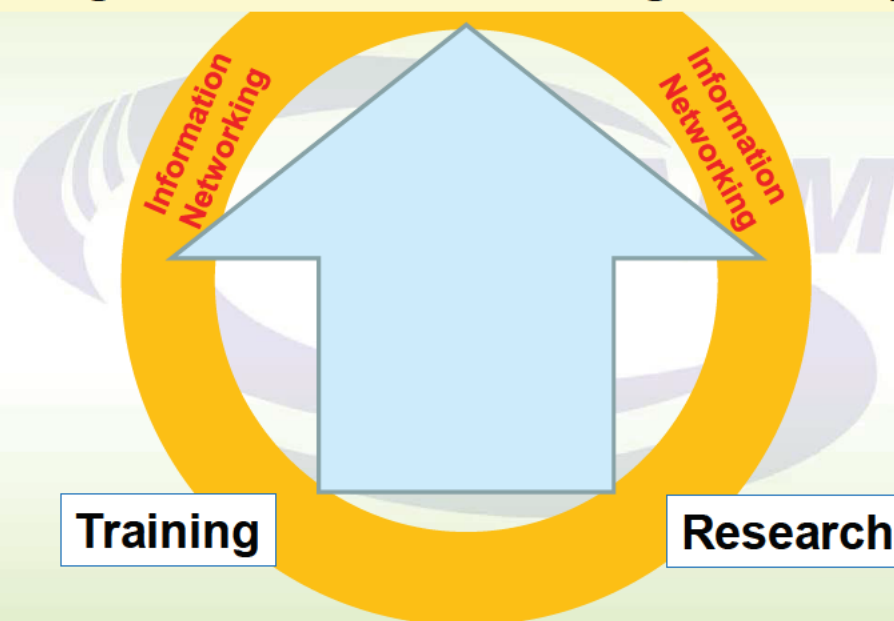


I had the great opportunities to share my experience and knowledge of a Master's degree in ICHARM to my colleagues. Since I had been working in the Research and Training Section, one of my responsibilities is to share my experiences with the trainees. By using the experiences where I got in Japan, I promote the student's intrinsic motivation in the subjects of disaster management as a tutor.

29

Challenge to Localism

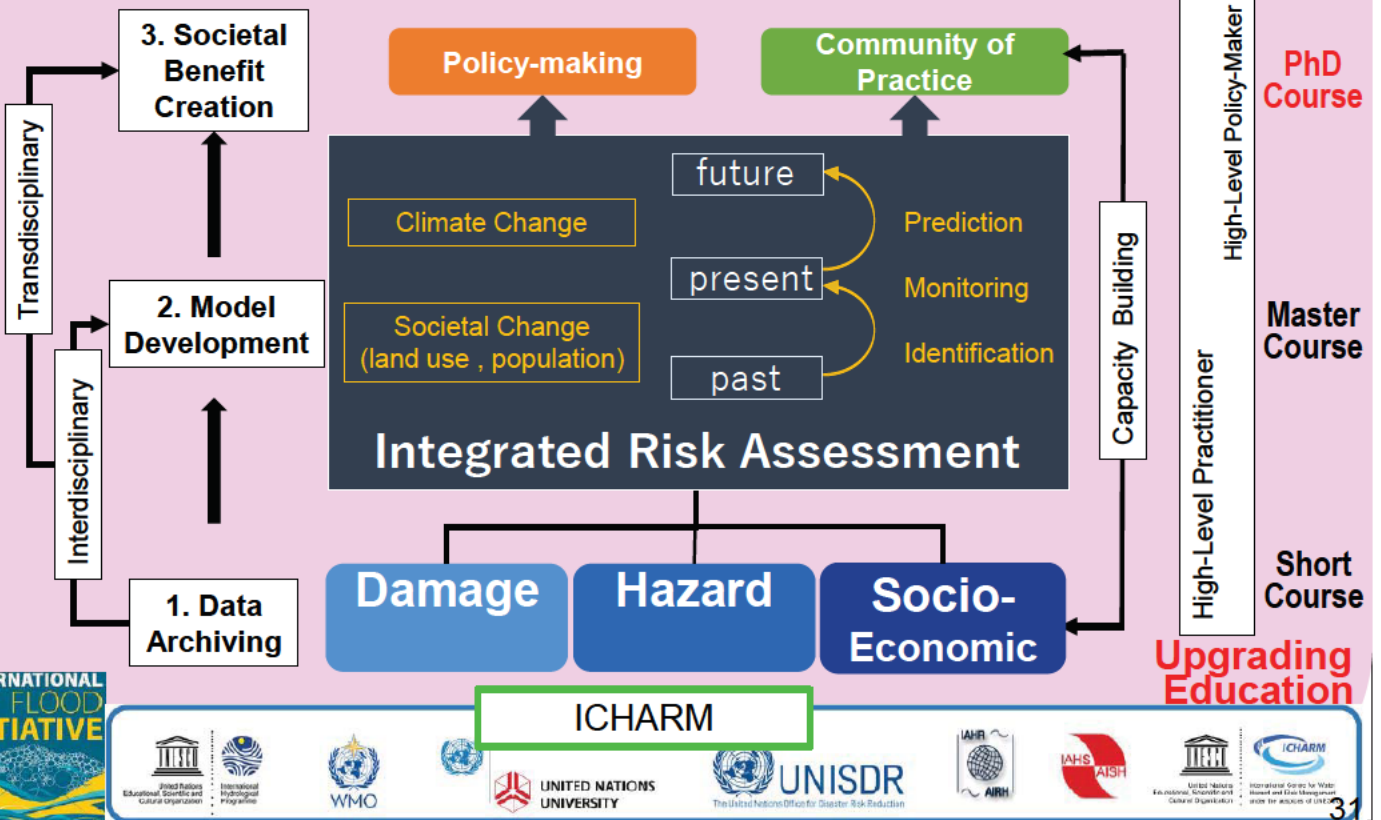
Delivering best available knowledge to local practices



Platform on Water Resilience and Disasters

National Graduate Research Institute for Policy Study (GRIPS)

Higher Education

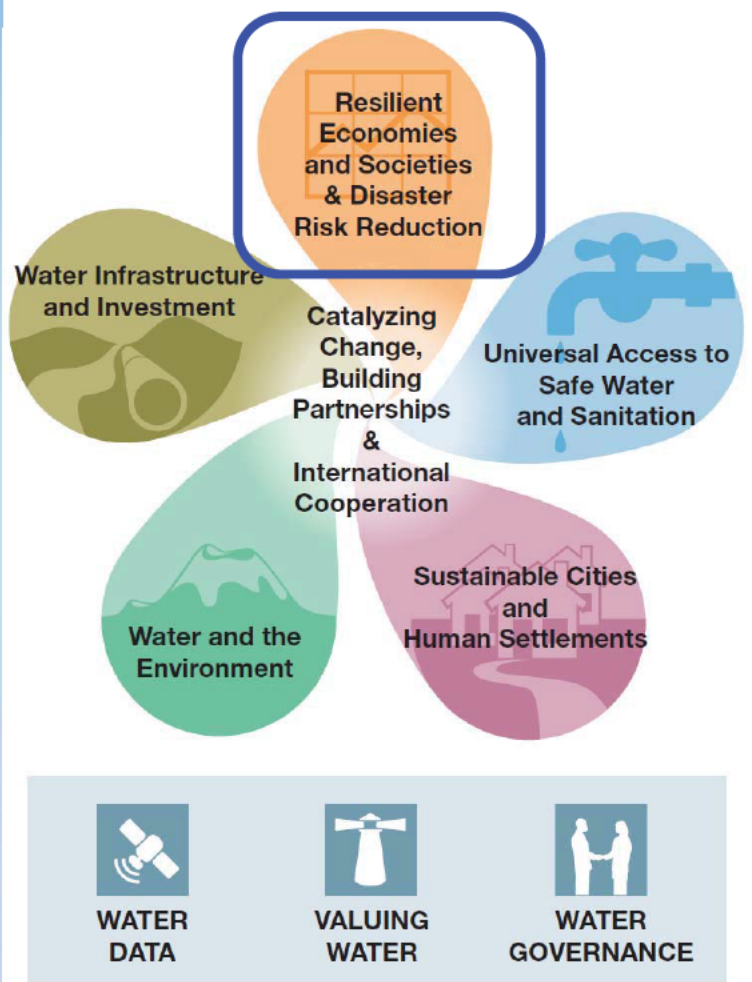


Making Every Drop Count

An Agenda for Water Action

HIGH-LEVEL PANEL ON WATER
OUTCOME DOCUMENT

14 March 2018



HEADLINE RECOMMENDATION

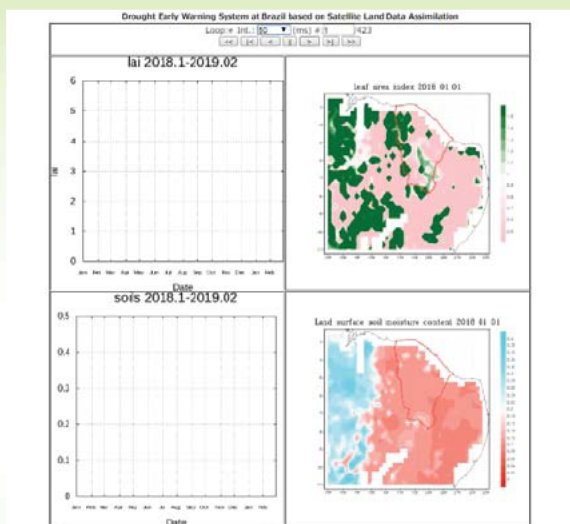
Shift focus of disaster management from response to preparedness and resilience.

DETAILED RECOMMENDATIONS

- Political leadership is needed to raise awareness, strengthen science (that includes a gender perspective), policy and planning, upgrade education, and mobilize financing.
- The HLPW Action Plan should be utilized as useful guidance and a connector for advancing the actions towards achieving the Agenda 2030 (SDGs and Paris climate agreements and Sendai Framework) in an integrated manner. **Platforms on Water Resilience and Disasters among all stakeholders should be formulated in countries to facilitate dialogue and scale up community-based practices.**
- Disaster risk prevention and resilience should be integrated in long-term planning.

- Financing for and investment in water-related DRR and resilience should be doubled within the next five years. “Principles on Investment and Financing for Water-related DRR” should be used to make effective use of this increased investment and could help increasing investments in countries.
- Global research networks, global disaster database, integrated scientific tools for assessing risks, and a global platform integrating science and policy including higher education should be developed and put into support of countries.**
- Special Thematic Sessions on Water and Disasters should be organized biennially in the UN General Assembly to raise global awareness.

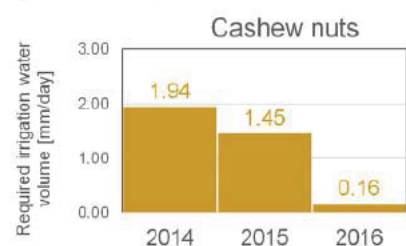
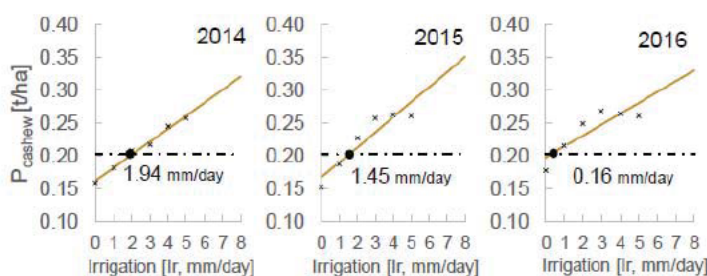
33



2nd Stakeholder Workshop in Fortaleza (March 2019)



Japan-World Bank Seminar on Water and Disasters Washington, D.C. (June 2019)



The grant which financed this Pilot for Agriculture Drought Monitoring and Prediction in Brazil was received under the Japan-Bank Program for Main-streaming DRM in Developing Countries which is financed by the Government of Japan



Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa (WADiRE-Africa)



35

Special lecture by Mr. Koïchiro Matsuura, the 8th Director-General of UNESCO



The 64th seminar was held on January 16, 2019, as a special lecture by Mr. Koïchiro Matsuura, the eighth Director-General of UNESCO.



Side event at the 23rd UNESCO-IHP Intergovernmental Council meeting (June 2018)



“Panel on Water and Disasters” at the UNESCO International Water Conference (May 2019)



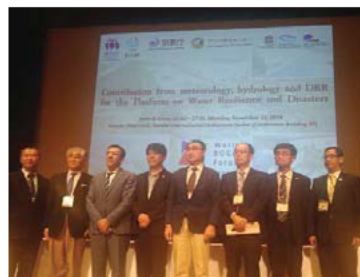
27th UNESCO-IHP Regional Steering Committee Meeting for Asia and the Pacific (Oct. 2019)



ICHARM Chief Researcher Tokunaga and Ikeda as Chair, Working Group on Hydrology (WGH) of the Typhoon Committee(TC)



Thematic Event "Technology & Innovations" at the Asia Ministerial Conference on DRR (July 2018)



Technical session at the World BOSAI Forum 2019 (November 2019)



4th UN Special Thematic Session on Water and Disasters (June 2019)



Asian Water Cycle Initiative (AWCI) Session GEOSS Asia-Pacific Symposium Canberra Australia (Nov. 2019)



ADB-ICHARM Policy Dialogue on Water-related Disaster Resilience under Climate Change (January 2020)

37

Challenge to Localism

Delivering best available knowledge to local practices



Asian Water Cycle Initiative (AWCI) GEOSS Asia-Pacific Symposium Kyoto Japan (Nov. 2018)

Training

Research

Thank you very much for your attention!

第 4 回 ICHARM 運営理事会

資料目次

議事次第	日本語版	1
出席者名簿	日本語版	2
ICHARM 運営理事会手続規則 (日英版)	日本語版	3
ICHARM Program (日本語版)	日本語版	4
ICHARM Activity Report (日本語版)	日本語版	12
ICHARM Work Plan (日本語版・案)	日本語版	100

Annex 1

国際連合教育科学文化機関の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センター（第二区分）の日本国における継続に関する日本国政府と国際連合教育科学文化機関との間の協定(日英版)

ICHARM 第 4 回運営理事会（Governing Board）

議事次第案

日時：令和 2 年（2020 年）6 月 2 日（火）16:00-18:00

場所：ウェブ会議

議事：

- 議長による開会挨拶
- 自己紹介
- ICHARM の日本国における継続に関する日本国政府とユネスコとの間の協定の紹介
- ICHARM 運営理事会手続規則の確認
- ICHARM 活動レポートの審査
- ICHARM 事業計画の審査・採決
- 閉会

第4回 ICHARM 運営理事会 参加者名簿

(所属機関アルファベット順)

田中 明彦 Akihiko TANAKA

政策研究大学院大学 (GRIPS) 学長

ファディ・ジョージス・コメア Fadi Georges COMAIR

ユネスコ 国際水文学計画 (IHP) 政府間理事会 議長
レバノン エネルギー・水省 水力・電力資源 局長

岩崎 英二 Eiji IWASAKI

国際協力機構 (JICA) 地球環境部長 (北岡伸一理事長代理)

山田 邦博 Kunihiro YAMADA

国土交通省 (MLIT) 技監

西川 和廣 Kazuhiro NISHIKAWA (議長)

土木研究所 (PWRI) 理事長

松岡 由季 Yuki MATSUOKA

国連防災機関 (UNDRR) 駐日事務所代表

(Paola ALBRITO 政府間プロセス・組織間協力・パートナーシップ課チーフ代理)

ヨーゼフ・フィラリ・メクナシィ Youssef FILALI-MEKNASSI

ユネスコ (UNESCO) 水科学部長、国際水文学計画 (IHP) 事務局長
(Audrey Azoula ユネスコ 事務局長代理)

寶 馨 Kaoru TAKARA

水・エネルギー・災害教育研究ユネスコチェアユニット(WENDI)ユニット長
京都大学大学院総合生存学館 (思修館) 学館長、防災研究所 教授

ヨハネス・クルマン Johannes CULLMANN

世界気象機関 (WMO) 水・雪氷圏担当局長

(敬称略)

(事務局)

渡辺 博志 Hiroshi WATANABE, 土木研究所 理事
澤野 久弥 Hisaya SAWANO, 土木研究所 企画部長
小池 俊雄 Toshio KOIKE, 土木研究所 ICHARM センター長
江頭 進治 Shinji EGASHIRA, 土木研究所 ICHARM 研究・研修指導監
伊藤 弘之 Hiroyuki ITO, 土木研究所 ICHARM 水災害研究グループ長
池田 鉄哉 Tetsuya IKEDA, 土木研究所 ICHARM 特別研究監
藤兼 雅和 Masakazu FUJIKANE, 土木研究所 ICHARM 上席研究員
岡田 智幸 Tomoyuki OKADA, 土木研究所 ICHARM 上席研究員
大沼 克弘 Katsuhiko ONUMA, 土木研究所 ICHARM 上席研究員

Rules of Procedure for ICHARM Governing Board
ICHARM 運営理事会 手続規則

As of 2 June 2020

English	(日本語対訳)
<p>Article 1 Intent These Rules of Procedure (hereinafter referred to as “the Rules”) shall state the necessary matters which shall guide proceedings of the International Centre for Water Hazard and Risk Management (ICHARM) Governing Board (hereinafter referred to as “the Governing Board”) meeting, subject to Article 6 of the agreement between the Government of Japan and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) regarding the continuation, in Japan, of the International Centre for Water Hazard and Risk Management (category 2) under the auspices of UNESCO, signed on 13 February 2020 (hereinafter referred to as “the Agreement”).</p>	<p>(趣 旨) 第1条 この規則は、2020年2月13日に署名された国際連合教育科学文化機関の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センター(第二区分)の日本国における継続に関する日本国政府と国際連合教育科学文化機関との間の協定(以下「協定」という。)第6条に規定する ICHARM 運営理事会(以下「運営理事会」という。)の開催について必要な事項を定めるものである。</p>
<p>Article 2 Composition 1) The members of the Governing Board will be composed as provided for by Article 6 of the Agreement. The President of the National Research and Development Agency Public Works Research Institute, Japan will be designated as Chairperson of the Governing Board. 2) The members of the Governing Board shall be appointed by the Chairperson. 3) The term of office for each Governing Board member appointed by the Chairperson shall be three years. This term may be extended by re- appointment.</p>	<p>(構 成) 第2条 1) 運営理事会は、協定第6条に規定した構成員により構成する。日本国の国立研究開発法人土木研究所理事長を議長とする。 2) 構成員は議長が委嘱する。 3) 議長が任命する構成員の任期は3年とし、再任を妨げない。</p>
<p>Article 3 Board Meetings, Quorum, and Minutes 1) The functions of the Governing Board shall be prescribed as provided for by Article 6 of the Agreement. 2) The Chairperson shall convene the Governing Board meeting. Participation by a majority of Governing Board members shall be necessary to proceed with the Governing Board meeting. 3) The majority agreement of all attendees shall be necessary for the adoption. 4) The official language of the Governing Board meeting shall be English. 5) The secretariat of the Governing Board (referred to in Article 4) shall take minutes of the Governing Board meetings.</p>	<p>(議事等) 第3条 1) 運営理事会は、協定第6条に規定した事項を行う。 2) 運営理事会会合は、議長が議事進行を執り行う。運営理事会会合は、構成員の2分の1以上の出席をもって成立する。 3) 採択にあたっては出席者の2分の1以上の賛成を要するものとする。 4) 運営理事会会合の公式言語は英語とする。 5) 運営理事会の事務局(第4条に規定する委員会の事務局をいう。)は、運営理事会の議事に関する記録を作成するものとする。</p>
<p>Article 4 Secretariat ICHARM shall function as the secretariat of the Governing Board.</p>	<p>(事務局) 第4条 運営理事会の事務局は、ICHARM に置く。</p>
<p>Article 5 Amendment of the Rules The Rules may be amended during a Governing Board meeting by consent of the majority of attendees. The Chairperson can ask for electronic votes when urgent decision issues relevant to the Rules arise between meetings. The decisions in such cases shall be made by consent of the majority of the members who have voted by deadlines.</p>	<p>(要領の改正) 第5条 この規則は、運営理事会会合においては参加者の過半数の同意をもって改正できる。会合と会合の間において、この規則に関連して緊急に決定する必要が発生した場合、議長は電子投票を求めることができる。その場合、期限までに投票のあった構成員の過半数の同意をもって決定するものとする。</p>
<p>Article 6 Miscellaneous Provisions Miscellaneous provisions necessary for the management of the Governing Board but not included in the Rules shall be decided by the Chairperson in consultation with the Governing Board members.</p>	<p>(雑 則) 第6条 この規則に定めるもののほか、運営理事会に関して必要な事項は、議長が運営理事会に諮って定める。</p>
<p>Supplementary Provisions The Rules shall be enacted on 2 June 2020.</p>	<p>(附 則) この規則は、2020年6月2日から施行する。</p>

ICHARM プログラム

1. ICHARM の使命

ICHARM の使命は、世界から、国、地域レベルで水関連災害とリスクマネジメントに携わる政府とあらゆる関係者を支援するために、自然、社会現象の観測、分析、手法・手段（水災害のハザード解析や脆弱性把握などリスク評価）の開発、能力育成、知的ネットワーク構築、教訓、情報の発信等を通じて、水関連災害・リスクマネジメントの世界的な中核的研究拠点としての役割を果たすことである。ここでは、水関連災害として洪水、渇水、地すべり、土石流、津波、高潮、水質汚濁、雪氷災害をいう。

ここでいう世界的な中核的研究拠点とは、(i) 革新的な研究、(ii) 効果的な能力育成、(iii) 効率的な情報ネットワーク、によって、世界をリードする人材、優れた施設、知的財産を擁する場を意味する。この3本柱によって、ICHARM は国家、地域における現場実践の知的拠点、及び実社会での政策立案における助言者としての役割を世界において果たす。

2. 長期プログラム（およそ10年）

ICHARM の使命を果たすため、世界及び地域での災害の傾向及び経験と災害対応に関する地域のニーズ、重要課題、開発段階等を踏まえつつ、自然、社会及び文化といった地域の多様性を考慮する原則というローカリズムを念頭に、研究、能力育成及び情報ネットワーク構築の3本柱を有機的に連携させて、以下の活動を行う。

(i) 革新的な研究

ICHARM はこれまで、水災害のハザードに係わる観測、予測、分析手法、暴露と脆弱性の評価、分析、モニタリング手法、水災害軽減の実務的な政策メニューの提言に関する幅広い知識を蓄積し、問題解決に資する質の高い研究成果を挙げてきた。

2015年には、3月に仙台防災枠組、9月に国連持続可能な開発目標、12月に気候変動パリ協定という今後の世界の防災を進める上で考慮すべき文書が策定された。これらを通して、気候の変化に伴うハザードの変化と、開発に伴う暴露や脆弱性の変化とを一体的に扱い、現在の水災害リスクの軽減を目指すとともに、変化していく水災害リスクをモニタリング、予測し、将来の水災害リスクの緩和を図ることの重要性が強調された。また、事前の防災対策により災害被害を最小化、同様の災害の発生を防ぐとともに、災害発生時の応急活動、より良い復旧、復興をなしとげることができるレジリエントな社会づくりが重視されている。さらに、合意されたいずれの文書においても、データに基づく科学、技術の貢献が強く求められている。

以上を踏まえ、ICHARM は関係機関と連携して次の研究を行う。

(1) 水災害データの収集、保存、共有、統計化

途上国では被害や気象水文等のデータ収集、保存、共有、統計化が不十分なため、水災害の実態と地域特有の自然、社会条件に応じた合理的な防災計画を作ることが難しい。ICHARM は、この点を、防災、減災を推進する上での最も根源的な隘路と認識し、その手法の開発を今後の重要な研究テーマとする。

具体的には、ハザード、暴露、脆弱性に関するデータや関連情報の収集、保存を行い、関連するステークホルダーとの間で共有する技術を研究するとともに、現地で実行可能な被害データの収集手法を開発して実装を支援し、各国、地域が実施するデータの収集、保存、共有の促進を図る。また、現地データに衛星観測や数値モデルを組み合わせて、現地だけでは得られない統合された広域のデータや情報を作成する手法を開発し、その結果の各国、地域の保存、共有を促進する。さらに、各国による信頼性の高い水災害統計の作成を技術的に支援するとともに、関係者によるデータや情報のリアルタイム利用を可能にするデータ基盤整備への貢献を目指す。

以上により、防災、減災を推進する上での最も根源的なデータ収集、保存、共有、統計化の促進に貢献する。

(2) 水災害リスクのアセスメント

ICHARM はこれまで IFAS や RRI などのハザード評価手法や、経済被害等の脆弱性評価手法を個々に開発してきた。しかし、流域の水災害リスクを全ての関係者が理解し共有するためには、ハザード、暴露、脆弱性評価を統合して行うことが重要である。

そこで、これらの評価を統合化する手法を開発し、検証するとともに、さらなる高度化を推進する。また、地域の個別状況を踏まえた水災害リスクのアセスメントの事例研究を進め、その結果を活用することで、それぞれの地域の特性を踏まえたリスク評価を地域自ら行うことで水災害リスクの軽減に役立てることを支援する。また、仙台防災枠組のグローバルターゲットの計測手法が確立していないことに鑑み、地域適用研究を積み重ね、その相互比較を通して、国際的に利用できる方法論の開発に貢献する。

以上により、適切なリスク情報の創出とこれに基づく水災害リスクの理解の促進に貢献する。

(3) 水災害リスクの変化のモニタリングと予測

水災害リスクは、気候変化等によるハザード変化と都市化等による脆弱性の変化などにより、時間の経過と共に変化する。リスクが増加する場合には、現在のリスク情報に基づく防災対策では、将来の災害に適切に対応できない懸念が生じる。また、リスク増加に応じた対策の効果が適切に評価されないと、防災投資の経済性が過小評価されることにもなる。このため、ICHARM は過去から現在にかけてのリスクの変化を踏まえつつ、将来のリスクの予測につなげる研究を行う。

具体的には、季節変化から気候変動の影響まで様々な時間スケールの気候の変化に伴うハザードの変化と、開発や社会、経済状況の変化に伴う水災害の暴露、脆弱性の

変化に関するモニタリングと予測の手法を開発、検証、高度化する。また、これを用いて事例研究を進め、それぞれの地域が手法を自ら地域の状況にあわせながら利用して、将来の水災害リスクの緩和に役立てることを支援するとともに、手法の相互比較を通して国際的に標準として活用できる手法を提案する。

以上により、水災害リスクの増大を考慮した適切な防災、減災施策の立案に貢献する。

(4) 水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援

途上国などでは防災投資の優先度が低いため多くの災害を受け、持続的な発展の阻害となっている。このため、ICHARM では防災投資の有効性、効率性を明示するため、地域固有の背景を踏まえた水災害リスク軽減のための政策事例を提示し評価する研究を行う。

研究では、気候変化の下で、持続可能な開発を支える防災、減災政策の重要性に対する関係者の理解を深めるとともに、各地域の生活様式や社会・経済活動、今後のリスクの変化も考慮した各国の自立的で新しい政策提案を支援するため、政策の具体的な事例を地域への適応度の観点で分析する。また、個々の政策の社会経済に及ぼす影響を評価できる手法、モデルを開発するとともに、上記で開発されたりリスクの計測方法をもとに、政策を総合的に評価し、意思決定を支援するための手法を開発、検証、高度化する。その上で、国際プロジェクトを通してこれらの事例の適用を図る。

以上により、各国政府やドナーの防災投資の意思決定に貢献する。

(5) 防災・減災の実践力の向上支援

様々な対策が減災に大きく貢献した事例がある一方で、例えば住民への情報伝達がうまく機能せず避難等が遅れて大きな被害を防げなかった事例なども多く報告されている。また想定を超える災害発生時にも、適切な救援、応急措置をとって速やかに復旧し、より良く復興できる社会を構築する必要がある。そのためには地方行政や市民の防災・減災意識の向上と実践できる体制づくりの支援が必要である。ICHARM では、地域の社会構造や人間の行動様式などを多面的に捉え、災害時に施策の効果が最大限発揮されるよう、関係者の十分な相互理解のもと各種施策の立案から実施、効果の発現に至る手法を開発し、実装を支援する。

具体的には、早期警戒システム等から得られる情報を行政、市民間で効果的に共有できる方策を支援し、それに基づき様々なセクターによる災害への連携した対応、地域の実情に合った業務継続計画の策定、各行政機能を効果的につなぐ災害対応相互利用性(interoperability)向上のための手法の開発、検証を進め、社会実装を支援する。

以上により、市民、行政のリスク認識の向上を支援し、実践を通して地域の水災害に対する防災・減災の実践力の向上に貢献する。

(ii) 効果的な能力育成

水関連災害の確実なマネジメントには現場対応能力が不可欠であり、先進的な知識の開発と応用を重視した最新の研修を通じて、ICHARMは質の高い水関連災害・リスクマネジメントの模範的な実務者を育成し、世界的な実務者ネットワーク形成を支援する。

- (1) 国際から地域に至るあらゆるレベルで災害リスクマネジメントの計画、実践に実質的に従事し、確固たる理論的、工学的基盤を有して課題解決を行うことができる実務者の育成を行うとともに、指導者の能力育成を行う。
- (2) 研究活動及び現地実践を通じて蓄積したノウハウを国際プロジェクトにおける研修やICHARMにおける教育研修活動で提供することにより、水関連災害に対応し、問題解決に取り組む現地専門家、機関のネットワークを構築しその強化を図る。

(iii) 効率的な情報ネットワーク

ICHARMが有する広範な知的基盤と主な研究成果によって、世界レベルから現場レベルに至る水関連災害、リスクマネジメントを導く強力で包括的な主張の形成を支援する。

- (1) 世界の研究者ネットワークを維持強化し、世界の大規模水災害に関する情報、経験を収集、解析、提供する。
- (2) 水関連災害リスクマネジメントに関する技術の発信、影響力を有する国際洪水イニシアチブなどの国際的ネットワークの構築、維持を通じて、防災主流化に取り組む。

3. 中期プログラム（およそ5年）

上記の使命を達成するため、今後5年間においてICHARMは関係機関と連携して次の活動を行う。

(i) 革新的な研究

(1) 水災害データの収集、保存、共有、統計化

国内外の複数地域において、ハザード、暴露、脆弱性に関するデータや関連情報の収集、保存を行い、関連するステークホルダーとの間で共有する技術を研究するとともに、現地で実行可能な被害データの収集手法を開発して実装を支援し、各国、地域が実施するデータの収集、保存、共有の促進を図る。また、各国による信頼性の高い水災害統計の作成を技術的に支援する。

(2) 水災害リスクのアセスメント

水災害のハザード、暴露、脆弱性評価を統合化する手法を開発し、検証するとともに、さらなる高度化を推進する。また、国内外の複数地域において、地域の個別状況を踏まえた水災害リスクのアセスメントの事例研究を進め、その結果を活用することで、それぞれの地域の特性を踏まえたリスク評価を地域自ら行うことで水災害リスク

の軽減に役立てることを支援する。

(3) 水災害リスクの変化のモニタリングと予測

季節変化から気候変動の影響まで様々な時間スケールの気候の変化に伴うハザードの変化と、開発や社会、経済状況の変化に伴う水災害の暴露、脆弱性の変化に関する、モニタリングと予測の手法を開発、検証、高度化する。また、国内外の複数地域において、これを用いた事例研究を進め、それぞれの地域が手法を自ら地域の状況にあわせながら利用して将来の水災害リスクの緩和に役立てることを支援するとともに、手法の相互比較を通して国際的に標準として活用できる手法を提案する。

(4) 水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援

気候変化の下で、持続可能な開発を支える防災、減災政策の重要性に対する理解を関係者間で深め、地域固有の背景を踏まえた政策事例を提示及び評価するため、個々の政策の社会経済に及ぼす影響を評価できる手法、モデルを開発する。また、上記で開発されたリスクの計測方法をもとに、政策を総合的に評価し、意思決定を支援するための手法を開発、検証する。

(5) 防災・減災の実践力の向上支援

国内外の複数地域において、早期警戒システム等から得られる情報を行政、市民間で効果的に共有できる方策を支援し、それに基づき様々なセクターによる災害への連携した対応、地域の実情に合った業務継続計画の策定、各行政機能を効果的につなぐ災害対応相互利用性(interoperability)向上のための手法の開発、検証を進め、社会実装を支援する。

また、これらの中期プログラムの要素研究を組み合わせ、水災害被害を最大限減らす次のプロジェクトを設定して研究を推進する。

- (a) 災害情報を継続的にモニタリングして蓄積し活用する技術
- (b) より早く、正確な情報を提供する早期警報支援技術
- (c) 限られた情報下で水資源管理を適切に実施するための評価・計画技術
- (d) 洪水氾濫原での水災害による地域社会への影響評価及び防災投資効果算定技術開発
- (e) 災害被害軽減のための水災害リスク情報の利活用技術

中期プログラムの各テーマとプロジェクトの関係については参考 1 参照

(ii) 効果的な能力育成

- (1) 国際から地域に至るあらゆるレベルで災害リスクマネジメントの計画、実践に実質的に従事し、確固たる理論的、工学的基盤を有して課題解決を行うことができる実務者の育成を行うとともに、指導者の能力育成を行う。

GRIPS 及び JICA との連携を強化し、博士コース、修士コース、短期研修コースを継続し、発展させる。特に博士課程を中心に ICHARM の研究活動と有機的に結びつけるとともに、ICHARM の幅広い人材資源も生かし、防災プロジェクトマネジメント等のより幅広い知識を提供するよう、研修スケジュール及びプログラムを改善する。さらに、研修プログラムのモジュール化、パッケージ化を一層推進し、e-learning、モジュール作成、遠隔研修を推進する。

- (2) 研究活動及び現地実践を通じて蓄積したノウハウを国際プロジェクトにおける研修や ICHARM における教育研修活動で提供することにより、水関連災害に対応し、問題解決に取り組む現地専門家、機関のネットワークを構築しその強化を図る。

研修成果を各現地において実践し、次世代にわたってノウハウを提供するため、研修生の資質と出身機関での役割や期待も考慮した指導性を有する研究環境を提供し、その拡充に努める。海外における専門家および関連機関とのネットワークを構築するため、帰国研修生の出身国でのフォローアップ活動を実施し、帰国研修生の能力強化及び適切な助言、所属機関の災害対応能力向上を通じた現場実践活動を継続して行う。

(iii) 効率的な情報ネットワーク

- (1) 世界の研究者ネットワークを維持強化し、世界の大規模水災害に関する情報・経験を収集・解析・提供する。

水災害情報やデータベースを収集、整備している機関との連携を図り、精度の高い情報を入手できる体制を構築する。また、ICHARM の研修・研究において各国から収集したデータをメタデータとして整理して蓄積して、これらの科学知の社会実装を支援する。

- (2) 水関連災害リスクマネジメントに関する技術の発信、影響力を有する国際洪水イニシアチブ等の国際的ネットワークの構築、維持を通じて、防災主流化に取り組む。

2015 年 3 月に開催された第 3 回国連防災世界会議において採択された仙台防災枠組、2015 年 9 月に採択された持続可能な開発目標 (SDGs) 等を踏まえ、防災に対する総合的な取組の実践と防災の主流化への取組に対しての貢献を継続する。特に、ICHARM が事務局を務める国際洪水イニシアチブを通じた各関係機関との連携を強化しつつ、研究及び研修活動との有機的な連携により、広範なネットワーク構築を通じた水災害・リスクマネジメント関連技術の社会実装を推進する。

参考1 長期プログラム、中期プログラム研究の5つのテーマとプロジェクトのマトリックス

長期プログラム、中期プログラムの5つのテーマ	キーワード	長期プログラム (2016年4月～2026年3月)					
		中期プログラム (2016年4月～2021年3月)			中期プログラム (2021年4月～2026年3月)		
(1)水災害データの収集、保存、共有、統計化	1)現地観測、衛星観測、数値モデルによる統合的なハザードデータの作成手法の開発と結果の保存・共有		●	●			○
	2)脆弱性や暴露の推定のための土地利用、社会・経済活動等の情報の作成手法の開発と結果の保存・共有	●			●		○
	3)現地での被害データの収集手法の開発・実装とデータの収集・保存・共有					●	○
	4)現地観測、衛星観測、数値モデルによって推定される統合的な被害情報の作成手法の開発と結果の保存・共有						●
	5)信頼性の高い災害統計作成支援とデータの保存・共有	●					○
	6)水災害データ基盤の開発						●
(2) 水災害リスクのアクセスメント	1)洪水・氾濫・土砂災害・渇水モデルの開発・検証・高度化		●	●			○
	2)グローバルとローカルとつなぐダウンスケーリング、バイアス補正手法の高度化		●				○
	3)脆弱性・暴露の評価手法の開発・検証・高度化				●		○
	4)ハザード、暴露、脆弱性の一連のプロセスを統合的に評価する手法の開発・検証・高度化						●
	5)水災害リスクの特定と被害想定事例研究					●	○
	6)水災害リスクアクセスメント手法の国際的な相互比較・標準化						●
(3) 水災害リスクの変化のモニタリングと予測	1) 気候の変化によるハザードの変化のモニタリングと予測手法の開発・検証・高度化			●			○
	2)開発に伴う脆弱性と暴露の変化のモニタリングと予測手法の開発・検証・高度化						●
	3)水災害リスクの変化のモニタリングと予測事例研究			●			○
	4)水災害リスクの変化に関する事例研究と国際的な相互比較			●	●	●	○
(4) 水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援	1)各地域の生活様式や産業を考慮した自立的に実施可能な政策事例を整理分析				●	●	○
	2)水災害の社会・経済影響評価モデルの開発					●	○
	3)政策を総合的に評価し、意思決定するための手法の開発・検証・高度化					●	○
(5)防災・減災の実践力の向上支援	1)早期警戒システム構築		●			●	○
	2)水管理システム運用の最適化			●			○
	3)市民、行政のリスク認識の向上支援(災害過程の可視化、リスクコミュニケーション)					●	○
	4)様々なセクターによる災害への連携した対応支援						●
	5)地域の実情に合った業務継続計画策定手法の開発と導入支援						●
	6)各行政機能を効果的につなぐ災害対応相互利用性(interoperability)向上のための手法の開発・検証					●	●

中期プログラムで目指す(a)~(e)のプロジェクト

(e) 災害被害軽減のための水災害リスク情報の活用技術

(d) 洪水氾濫原での水災害による地域社会への影響評価及び防災投資効果算定技術

(c) 限られた情報下で水資源管理を適切に実施するための評価・計画技術

(b) より早く、正確な情報を提供する早期警報支援技術

(a) 災害情報を継続的にモニタリングして蓄積し活用する技術

ICHARM Activity Report

FY2018-2019

(日本語版)

令和2年6月2日

第4回 ICHARM 運営理事会

国立研究開発法人 土木研究所

水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)

目 次

Abbreviation／略語

1. 総説	.....	1
1.1 研究		
1.2 研修		
1.3 情報ネットワーク		
2. スペシャルトピックス	.....	4
2.1 農業的旱魃リアルタイムモニタリング・季節予測システムの開発		
2.2 仮想現実での洪水体験による洪水意識向上に関する考察		
2.3 土砂流動を考慮した河川計画に資する技術に関する研究会		
2.4 GRIPS との連携による「水と災害」政策リーダー育成を目的とした新たな博士育成の試み		
2.5 IFI の主要な活動		
2.6 UNESCO 第8代事務局長・松浦晃一郎氏による特別講演会の開催		
3. 研究	.....	10
3.1 水災害データの収集、保存、共有、統計化		
3.2 水災害リスクのアセスメント		
3.3 水災害リスクの変化のモニタリングと予測		
3.4 水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援		
3.5 防災・減災の実践力の向上支援		
4. 研修	.....	19
4.1 修士課程「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」 （JICA 研修「洪水防災」）の実施		
4.2 博士課程「防災学プログラム」の実施		
4.3 短期研修		
4.4 フォローアップセミナーの主催		
4.5 インターンの受入れ		
5. 情報ネットワーク	.....	23
5.1 IFI の活動		
5.2 国際社会への貢献		

5.3	台風委員会への貢献		
5.4	国際原子力機関の地域協力協定 (RCA) RAS/7/030 : 日本における同位体の利用 による深層地下水資源の持続的管理に関する研究		
5.5	ICHARM への訪問者		
6.	国内外の学術調査	.....	39
6.1	2018年7月西日本豪雨災害に関する調査研究		
6.2	2019年台風第19号に伴う豪雨災害の調査研究		
6.3	シッタン川エスチュアリーにおける地形変化に関する学術調査		
6.4	トンレサップ湖岸域の土砂輸送と地形発達に関する学術調査		
7.	広報・その他活動	.....	42
7.1	表彰		
7.2	ICHARM Open day		
7.3	一般市民を対象とした仮想洪水体験		
7.4	ニューズレターの発行とウェブサイトの更新		
7.5	ICHARM R&D セミナーの実施		
7.6	リサーチミーティング		
ANNEX 1	Number of Alumni of ICHARM training program (as of March 2020, with possibility)	.....	47
ANNEX 2	List of the Master Theses in 2017-18 & 2018-19	.....	48
ANNEX 3	List of Ph.D Theses accepted in FY2018 & 2019	.....	48
ANNEX 4	List of internships in FY2018 & 2019 at ICHARM	.....	49
ANNEX 5	ICHARM Publication List (January 2018~March 2020)	.....	50
ANNEX 6	2018年2月14日の第3回運営理事会で採択いただいた事業計画の 自己評価	.....	68

Abbreviation／略語

ACECC	Asian Civil Engineering Coordinating Council アジア土木学協会連合協議会
ADB	Asian Development Bank アジア開発銀行
ADBI	Asian Development Bank Institute アジア開発銀行研究所
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler 超音波ドップラー流速分布計
ADRC	Asian Disaster Reduction Center アジア防災センター
AGRHYMET	AGRrometeorology, HYdrology, METeorology
AMSR2	Advanced Microwave Scanning Radiometer 2 高性能マイクロ波放射計 2
AOGEO	Asia-Oceania Group on Earth Observations アジア・オセアニア地域の地球観測に関する政府間会合
AOP	Annual Operating Plan 年次活動計画
APFM	Associated Programme on Flood Management 洪水管理連携プログラム
APWF	Asia-Pacific Water Forum アジア・太平洋水フォーラム
APWS	Asia-Pacific Water Summit アジア・太平洋水サミット
Area-BCM	Area- Business Continuity Management 地域型事業継続マネジメント
ARIS	Agatown Risk Information System 阿賀町災害情報共有システム
ASEAN	Association of South-East Asian Nations 東南アジア諸国連合
AWCI	Asian Water Cycle Initiative アジア水循環イニシアティブ
BOSS	Bosai-Business Operation Support System 災害対応工程管理システム
CECAR	Civil Engineering Conference in the Asian Region アジア土木技術国際会議
CHy	Commission of Hydrology 水文委員会

CLVDAS	Coupled Land and Vegetation Data Assimilation System 植生動態－陸面結合データ同化システム
COIIS	Commission for Observation, Infrastructures and Information Systems 観測・インフラ・情報システム委員会
CSA	Commission for Weather, Climate, Water and Related Environmental Service Applications 気象・気候・水に関する業務と適用委員会
DIAS	Data Integration and Analysis System データ統合・解析システム
DSM	Digital Surface Model 数値表層モデル
DWIR	Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems ミャンマー国運輸省水資源・河川系開発局
EDITORIA	Earth Observation Data Integration and Fusion Research Initiative 東京大学地球観測データ統融合連携研究機構
ET	Evapotranspiration 蒸発散量
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos ブラジル・セアラ州気象・水資源財団
GCM	General Circulation Models 大気循環モデル
GCOM-W	Global Change Observation Mission – Water 水循環変動観測衛星
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems 全球地球観測システム
GFDL	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Climate Model
GLDAS	Global Land Data Assimilation System
GRIPS	National Graduate Institute for Policy Studies 政策研究大学院大学
GSMaP	Global Satellite Mapping of Precipitation 衛星全球降水マップ
GUI	Graphical User Interface グラフィカル・ユーザー・インターフェイス
GWP	Global Water Partnership 世界水パートナーシップ
HELP	High-level Experts and Leaders Panel on Water and Disasters 水と災害ハイレベル・パネル
HMD	Head Mounted Display ヘッドマウントディスプレイ

HLPF	High Level Political Forum ハイレベル政治フォーラム
HLPW	High Level Panel on Water 水に関するハイレベル・パネル
IAEA	International Atomic Energy Agency 国際原子力機関
IAHS	International Association of Hydrological Sciences 国際水文科学協会
ICFM	International Conference on Flood Management 洪水管理国際会議
ICHARM	International Centre for Water Hazard and Risk Management 水災害・リスクマネジメント国際センター
IDRIS	ICHARM Disaster Risk Information System ICHARM 災害情報共有システム
IFAS	Integrated Flood Analysis System 統合洪水解析システム
IFI	International Flood Initiative 国際洪水イニシアティブ
iRIC	International River Interface Cooperative 河川の流れ・河床変動解析ソフトウェア
IWS	Integrated Workshop 統合部会
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
JICA	Japan International Cooperation Agency 独立行政法人国際協力機構
JMA	Japan Meteorological Agency 気象庁
JST	Japan Science and Technology Agency 国立研究開発法人科学技術振興機構
LAI	Leaf Area Index 葉面積指数
LDAS-UT	Land Data Assimilation System of The University of Tokyo
MJIIT	Malaysia-Japan International Institute of Technology マレーシア日本国際工科院
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism 国土交通省
MoC	Memorandum of Cooperation 協力覚書

MOFA	Ministry of Foreign Affairs 外務省
MoU	Memorandum of Understanding 覚書
MRI-AGCM	Meteorological Research Institute - Atmospheric General Circulation Model 60km 格子全球大気モデル
NBA	Niger River Basin Authority ニジェール川流域機構
NBRO	National Building Research Organization スリランカ国家建築研究機関
NILIM	National Institute for Land and Infrastructure Management 国土技術政策総合研究所
NCEP	National Centers for Environmental Prediction 米国環境予報センター
NEDM	Northeast Drought Monitor
NGO	Non-Governmental Organization 非政府組織
PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration フィリピン大気地球物理天文局
PF	Particle Filter 粒子カルマン・フィルター
PRISM	Public/Private R&D Investment Strategic Expansion Program 官民研究開発投資拡大プログラム
PTC	Panel on Tropical Cyclones 熱帯低気圧パネル
PWRI	Public Works Research Institute 土木研究所
R&D Seminar	Research and Development Seminar 研究開発セミナー
RCA	Regional Cooperative Agreement 地域協力協定
RRI	Rainfall-Runoff-Inundation 降雨流出氾濫モデル
RSC-AP	Regional Steering Committee for Asia and the Pacific アジア太平洋地域運営委員会
RTC	Regional Training Course 地域研修

SAR	Synthetic Aperture Radar 合成開口レーダ
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development 地球規模課題対応国際科学技術協力
SBP	Support Base Partner サポートベースパートナー
SDGs	Sustainable Development Goals 持続可能な開発目標
SIMRIW	Simulation Model for Rice-Weather Relationships 水稻生育予測モデル
SIP	Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program 内閣府・戦略的イノベーションプログラム
SNS	Social Networking Service ソーシャル・ネットワーキング・サービス
SPADE	Spatial Data Analysis Explorer 空間データ参照エクスプローラー
TC	UNESCAP/WMO Typhoon Committee 台風委員会
TOUGOU	Integrated Research Program for Advancing Climate Models 統合的気候モデル高度化研究プログラム
UCCR	Urban Climate Change Resilience 都市気候変動回復力
UNDRR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction 国際連合防災機関
UNESCAP	United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific 国際連合アジア太平洋経済社会委員会
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization 国際連合教育科学文化機関（ユネスコ）
UNESCO- IHP	UNESCO- Intergovernmental Hydrological Programme ユネスコ政府間水文学計画
UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction 国際連合国際防災戦略事務局
UTM	Universiti Teknologi Malaysia マレーシア工科大学
VBA	Volta Basin Authority ボルタ川流域機構
VR	Virtual Reality 仮想現実

WADiRe- Africa	Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa 西アフリカにおける気候変動を考慮した水災害軽減のためのプラットフォーム
WBF	World BOSAI Forum 世界防災フォーラム
WEB-DHM	Water and Energy Budget-based Distributed Hydrological Model 水エネルギー収支分布型水循環モデル
WEB-DHM- S	Water and Energy Budget-based Distributed Hydrological Model-Snow 積雪融雪を考慮した水エネルギー収支分布型水循環モデル
WEB-RR1	Water and Energy Balance-based Rainfall Runoff Inundation 水とエネルギー収支に基づく降雨流出氾濫モデル
WGDRR	Working Group on Disaster Risk Reduction 防災部会
WGH	Working Group on Hydrology 水文部会
WGM	Working Group on Meteorology 気象部会
WMO	World Meteorological Organization 世界気象機関
WRF model	Weather Research and Forecasting model 領域気象モデル
WWAP	World Water Assessment Programme 国際連合世界水アセスメント計画
WWDR	World Water Development Report 世界水開発報告書
WWF	World Water Forum 世界水フォーラム
Web-GIS	Web Geographic Information System
X Band MP Radar	X-band polarimetric Multi Parameter Radar Xバンド・マルチパラメータ・レーダ
YTU	Yangon Technological University ヤンゴン工科大学

1. 総説

1.1 研究

1.1.1 水災害データの収集、保存、共有、統計化

東京大学地球観測データ統融合連携研究機構 (EDITORIA) と協働し、データ統合・解析システム (DIAS) を用いたフィリピンのパンパンガ川流域のリアルタイム洪水予測システムを開発し、フィリピンの関係機関へ情報提供を開始した。また、フィリピンのダバオ市を対象に社会経済、災害や被害額等のデータを収集するシステム (アップローディングシステム) のプロトタイプを EDITORIA と協働で構築した。データの要素・対象領域・期間・解像度・単位・作成機関などの情報をブラウザ上で入力した後、データをアップロードすることにより、メタ情報と共に所定の領域に格納・蓄積する機能を有するシステムとなっている。

1.1.2 水災害リスクのアセスメント

水災害現象をより高い精度で解析するため、Hydro-SiB2 モデルを RRI モデルの 2 次元の流出・氾濫計算機能と統合して水とエネルギーの動態を一つのモデルに組み込むことにより、WEB-RRI モデルを開発した。これにより洪水だけでなく、渇水の評価や将来の気候変動影響の評価のために大気モデルと組み合わせること等が可能となる。また、中山間地河川に特徴的に発生する土砂・洪水氾濫現象を再現するため、水・土砂の運動方程式に、流木を濃度の形式で組み込んだ新しいモデルを開発した。これら解析モデルについては、開発だけでなく、インターフェイスの整備・研修等を通じて普及にも努めている。

さらに、アンサンブル気象予測モデルを用いた予測降雨情報と、降雪・積雪・融雪量を定量的に推定できる流出モデル (WEB-DHM-S) を組みあわせてダム流入量を予測するモデルを構築した。発電用ダムに適用し、洪水時の無効放流の削減、発電効率の向上、洪水後の貯水容量確保の最適化を図るためのダム操作方法について検討を行っている。

1.1.3 水災害リスクの変化のモニタリングと予測

気候変動影響において、予測に伴う不確実性を考慮した一連の予測手法を提案し、ADB プロジェクトにおいて、ベトナムの 3 つの都市 (フエ、ハザン、ビンイェン) に適用した。本検討では、気象要素に着目した、対象地域の気候特性の表現能力が高い GCM の選択、統計的 DS ダウンスケーリングによる将来予測に関わる不確実性の評価、力学的ダウンスケーリングによる将来気候シナリオの作成及び RRI モデルによる氾濫リスクの評価を行った。

1.1.4 水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援

これまでの研究で得られた既往の学術的知見や解析モデル等を活用し、以下のような現地実装を図っている。世界銀行ブラジルプロジェクトにおいてブラジル北東域とセアラ州を対象とした農業学的旱魃をリアルタイムで監視・予測するシステムを開発した。これにより葉面積指数（LAI）の出力を用いた穀物収穫高・必要灌漑水量推定手法を考案することができた。また特に重要度の高いバナブイユ川流域を対象領域として高解像度（1km グリッド）で LAI 成長量を推定するシステムを開発することができた。さらに現地の条件を熟知した研究者がシステムの基礎理論を理解した上で、本システムの開発を行う体制づくりが重要になるため、気象学的干ばつ監視・予測を行っている研究機関である FUNCEME の 2 名の研究者の研修を行った。

日本には多数の中小河川があり、これら河川では洪水時の水位は急激に上昇するため、避難が遅れる危険性が高く、多くの沿川住民が洪水の危険性に曝されている。このため、内閣府が 2018 年度に新設した「官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)」において、国土交通省等関係機関と連携し、近年急速に整備・普及が進んだ危機管理型水位計等によるリアルタイム水位データを活用した安価・簡便な水位予測技術の開発を行っている。

西アフリカ地域ではニジェール川やボルタ川の洪水氾濫により死者を含む甚大な被害が度々発生し国の発展が大きく妨げられている。このため、UNESCO では速やかに着手できる対策として、ニジェール川及びボルタ川流域の周辺地域を含む洪水の監視・予測システムの構築と洪水情報による避難等による人的被害の軽減等を図ることとしている。ICHARM では、「Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa」の枠組みにおいて、UNESCO とパートナーシップ協定を締結し、ボルタ川とニジェール川流域において、水災害軽減のための洪水早期予警報システムを構築するとともに、AGRHYMET、VBA の技術者を日本に招き、洪水早期予警報システム、洪水リスク管理等に係る研修を行った。

タイで実施中の SATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力）課題「産業集積地における Area-BCM（地域型事業継続マネジメント）の構築を通じた地域レジリエンスの強化」に参画し、本研究課題における「災害リスク解析・評価」の代表機関として、対象エリアにおける水災害に関する事前リスクや発生時の詳細情報を創出するためにチャオプラヤ川流域全体スケールと対象とする工業団地スケールの洪水氾濫予測モデルを開発している。

1.1.5 防災・減災の実践力の向上支援

住民避難に関する情報が乏しい中山間地の自治体を対象として、RRI モデルによる氾濫シミュレーション結果を用いて新たな洪水リスク指標の創出や情報共有に関する研究を実施している。また、緊急時だけでなく平常時の防災・減災の実践力向上に活用できるように町の水防災に関する情報をワンストップで閲覧できるポータルサイトの基本システムを開発し、試験運用を実施した。

さらに、近年災害を受けた地方自治体において、行動経済学の観点を取り入れた住民アンケートを実施している。洪水体験が避難等の住民の適切な行動に結びつくという観点から、仮想現実（VR）技術を用いた簡易な家屋浸水疑似体験ソフトを開発した。

水災害を受けた地域の回復力に着目し、既存の手法では十分に評価されていなかった項目の新たな評価手法の検討を行い、現地ヒアリングやアンケート調査を行っている。

また、災害対応タイムラインの運用能力向上に向けて、過去の災害での自治体の災害対応検証報告書に基づき、行政職員の対応能力の強化に向けた課題等について整理を行った。

1.2 研修

ICHARM では各種研修プログラムを通じて、各国における個人の課題解決能力及び所属する組織の災害対応能力向上に貢献している。

主な研修プログラムとしては、(1)政策研究大学院大学（GRIPS）及び JICA と協力して行う 1 年間の修士課程「防災政策プログラム：水災害リスクマネジメントコース」、(2)GRIPS と協力して行う 3 年間の博士課程「防災学プログラム」、(3)国内外の短期研修、(4)年 1 回、国外において帰国研修員を対象に実施する「フォローアップセミナー」、(5) その他インターンシップ受入れなどを行っている。

2018 年度から 2019 年度は、従来から行われている研修プログラムを着実に継続しつつ、より一層、各国の政策を担う優秀な人材受入れを進めるため、リクルート活動の強化に取り組んでいる。

また、博士課程においては、2018 年度から JICA の新たな奨学金制度・留学生プログラム「仙台防災枠組に貢献する防災中核人材育成」を開始して 2 名を受け入れ、継続して研修員の受け入れを募集している。

1.3 情報ネットワーク

UNESCO カテゴリー2 センターである ICHARM では、世界各国の UNESCO-IHP（政府間水文学計画）及びその国内委員会や他の UNESCO カテゴリー2 センター、UNESCO チェアなどと連携しつつ、また WMO、UNDRR 等の国連機関、HELP や台風委員会などの国際・地域機関との連携を図りつつ、情報ネットワーク活動を展開している。

国際洪水イニシアティブ（IFI）の事務局を務める ICHARM では、2016 年 10 月にインドネシア・ジャカルタ、及び 2017 年 1 月に東京で開催したワークショップを通じて作成された、IFI についての基本的な活動方針についての合意（ジャカルタ宣言）に基づいて「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の構築のための活動を進めている。この水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームについては、フィリピンやミャンマー、パキスタン、スリランカで、その構築支援に取り組むとともに、新

たにインドネシアでもプラットフォーム構築支援に取り組んだ。

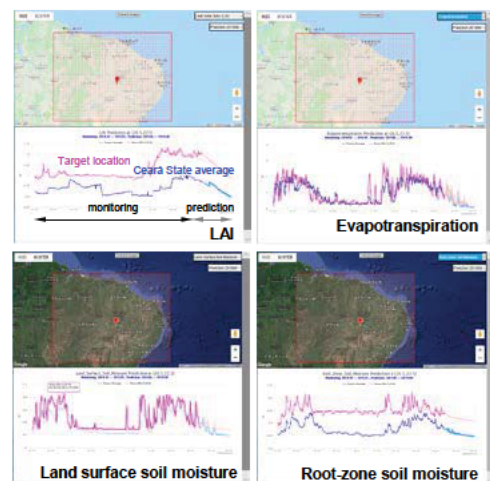
また、全球地球観測システム (GEOSS) アジア太平洋シンポジウム等において、これらプラットフォームを推進する各国各機関の代表者を招へいたアジア水循環イニシアティブ (AWCI) セッションを2017年以降、毎年開催し、各国での活動の進捗報告を行うとともに、地域連携の推進について議論を行った。

更に、2018年から2019年にかけては、第8回世界水フォーラムやUNESCO-IHP政府間理事会、第4回国連水と災害に関する特別会合など、世界各国でいくつかの主要な国際会議が開催されたことから、それらに積極的に参画するとともに、セッションの主催、サイドイベント等の開催を通じて、参加機関・参加者との連携強化、ネットワークの構築に取り組んでいる。なお、国連アジア太平洋経済社会委員会 (UNESCAP) と WMO のもとに組織された政府共同体である台風委員会について、現在、ICHARM 研究者がその水文部会 (WGH) の議長として会議のとりまとめを行うとともに、その中で年次活動計画 (AOP) を主導することによって、メンバーと協働した活動を行っている。

2. スペシャルトピックス

2.1 農業的早魃のリアルタイムモニタリング・季節予測システムの開発

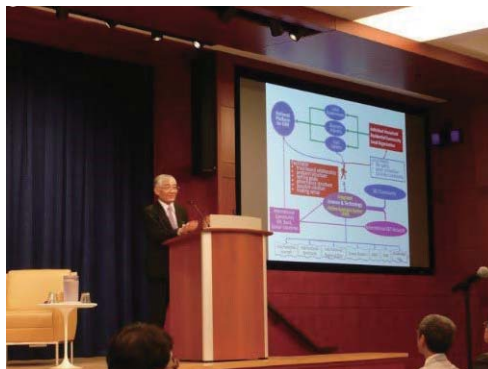
世界銀行プロジェクト「Technical Assistance in Implementing a Pilot of Agriculture Drought Monitoring and Prediction」において、ICHARM は DIAS 上で各種データ (GLDAS 気象フォーシング全球データ・GCOM-W/AMSR2 衛星マイクロ波輝度温度全球データ・Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Climate Model version 2.5 (GFDL) 季節予測降水量全球データ) をリアルタイムで収集・統合し、それらデータを陸面における水循環と植生成長を計算するモデルに入力及びデータ同化するシステム (CLVDAS) を開発し、ブラジル北東域に適用することにより、25km グリッドの DIAS 農業的早魃リアルタイムモニタリング・季節予測システムを開発した。さらに農業が盛んに行われ、気象・水文・農業学的に重要度の特に高いバナブイユ川流域において、高解像度 (1km グリッド) の分布型水循環モデル WEB-DHM を構築し、FUNCEME より提供された the Northeast Drought Monitor (NEDM,



ブラジル北東域 25km グリッド DIAS 農業的早魃モニタリング・季節予測システム (左上: LAI, 右上: 蒸発散量, 左下: 表層土壌水分量, 右下: 根茎層土壌水分量の監視・予測結果)

monitordesecas.ana.gov.br) のセアラ州穀物データベースを用いることにより、セアラ州における旱魃システムの LAI 出力を用いたセアラ州の穀物収穫高・必要灌漑水量推定手法を考案し、特にバナブイユ川流域において 1km グリッドの LAI 成長量の推定に応用した。

2019年6月26日には水・災害に関する日本-世界銀行セミナーが、6月27日には Japan-World Bank Deep Dive into Agricultural Drought 会議がワシントン D.C.で開催された。ICHARM は、世界銀行ブラジル渇水プロジェクト成果の詳細のみならず、アフリカへの展開に関する過去の実績・最新情報を紹介した。これによりブラジル渇水プロジェクトの成果を世界銀行と深く共有することができた。



水・災害に関する日本-世界銀行セミナー

2.2 仮想現実での洪水体験による洪水意識向上に関する考察

近年洪水被害が毎年のように頻発しており、特に逃げ遅れによる人的被害が数多く発生している。その要因の一つとして、災害が自らの身に降りかかるものと考えられない、「水害我がこと感」の欠如が挙げられる。

そこで、住民の「水害我がこと感」を醸成し、住民や防災関係者による効果的・効率的な防災・減災活動に資することを目的にして、近年進展が著しい VR 技術を用いて、洪水時の臨場感や危機感を疑似体験できる「洪水疑似体験アプリ」を開発した。そして、これまで洪水災害を見たり経験したりしたことのない住民が、本アプリにより洪水を疑似体験することで、洪水に対する意識や行動意欲に変化が生じるかを検証するため、国総研・土研一般公開（2019年4月19日）に来場した一般の方々111名に実際に VR を体験いただき、アンケートを実施した。

その結果、本アプリによる洪水疑似体験は、特に今まで洪水に対する経験がない被験者に、強い洪水の恐怖感を与えることが分かった。また、半数以上の被験者について、本アプリによって洪水災害に対する心配度合いが向上し、さらに、本アプリで洪水をより強く恐怖に感じられた人の方が、ハザードマップを見ようとする意識がより高くなることが分かり、「水害我がこと感」の醸成に貢献することが分かった。これにより VR 技術を用いた洪水疑似体験が、防災意識の向上に大いに貢献できる可能性が示された。



VR による洪水疑似体験の様子

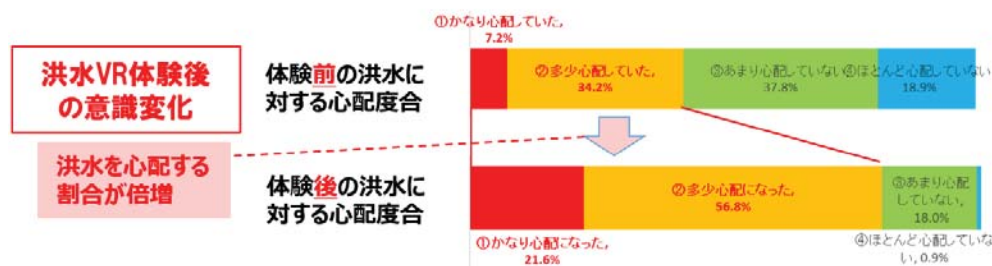
今後は、洪水氾濫シミュレーションと

の結合や地区別での氾濫VR等を作成する等に取り組んでいく予定である。

また、2019年11月に仙台で行われた世界防災フォーラム2019でもポスター発表を行い、来場者に対して疑似体験を提供した。



洪水疑似体験 VR コンテンツ (約3分間)



2.3 土砂流動を考慮した河川計画に資する技術に関する研究会

近年の洪水氾濫災害の特徴の一つに、中小河川等の上流部において山腹崩壊等により多量の土砂が流出し、これにより河川水位が上昇し、土砂・洪水氾濫が引き起こされるような事象があつて、これによる災害が日本をはじめ多くの国々で認められている。また、このような災害では、多量の流木が洪水氾濫被害を増加させる事例もみられる。気候の変化によって空間的・時間的に集中的な豪雨の発生頻度が増加することが予測されており、これらの問題を科学的に理解して、国内外の河川計画に資する技術的基盤を構築することが求められている。

このような背景のもと、ICHARMは、当該関連のテーマを積極的に研究している専門家の賛同を得て、2018年1月25日及び1月30日に第1回研究会を開催し、5月25日及び5月28日に第2回研究会を開催し、ICHARMにおける研究を含めて各研究者の研究成果に関する議論を深め、評価技術の現状と課題の整理を行った。

上述の研究会と時を同じくして、土石流、土砂流出による洪水時の河床変動、気候の変化に伴う豪雨形態の変化等の研究による科学的知見、及び対処すべき方向性を取りまとめることを目的として、土木学会水工学委員会は2018年9月11日にワークショップを開催した。これは、専門家報告及びパネルディスカッションから構成されている。専門家報告では次のようなテーマが議論された。

- 2017年7月九州北部豪雨災害から抽出される中山間地域の洪水・土砂災害の実態と技術的課題 (秋山壽一郎氏)
- 山地からの土砂流出の視点から見た河川計画について (藤田正治氏)

- 土石流、土砂・流木の動態解析（竹林洋史氏）
- 解析の対象とするスケール、目的に応じた適切な解析法と三次元流れ強度の簡易評価手法（内田龍彦氏）
- 土砂輸送と流路変動解析（清水康行氏）
- 気候変動による豪雨パターンの変化（山田朋人氏）
- 流砂・洪水統合的解析手法（ICHARM・江頭進治）

パネルディスカッション（座長：ICHARM 小池センター長）では、豪雨及び豪雨に伴う土砂・洪水氾濫等のハザードの実態と対応方針、予測及び評価の現状と課題、及び望ましい研究推進体制について議論された。

豪雨の発生頻度や豪雨特性値等の実態及び予測結果によれば、狭いところで強い雨が降る頻度は増加傾向にあって、中山間地においては土砂・洪水のハザードは増加していることが認識されている。事実、2016年北海道・東北豪雨災害、2017年九州北部豪雨災害にみられるように土砂・流木によって河道が閉塞し流路が著しく変動して被害が激化しているような事例が発生している。このようなハザードに備えるためには、流砂・流木及び河床変動を前提とした河道の設計法、並びにハザード領域の設定法を確立する必要があること等が提案された。

上述の提案を受けて、山腹崩壊・土石流及び土砂・流木の流下・堆積過程を評価する方法論の現状について、解析例を示しながら解の解像度と解析目的との関連が議論され、流域スケール、斜面・谷スケール、及び河川リーチスケールを対象とした評価法が提示された。また、構造物の設計との関連で局所流に関する評価法も提示されている。

さらに、上述の評価法の適用に際する課題、さらには研究体制や社会実装体制等に関する課題等についても議論された。例えば、リーチスケールにおける流砂・流木を伴う洪水流は、水深平均レイノルズ方程式及びこれに対応する流砂・流木モデルを用いて解析されるが、解析結果の適否は流砂・流木に関する上流端境界条件の合理性に支配される。これらに関する上流端境界条件を合理的に設定するためには、崩壊・土石流の発生に伴う土砂・流木の流下過程の評価が必要である。このような課題に取り組むためには、砂防学と水工学の協力を軸に気象学、森林学、地質学、地理学、地盤工学との分野連携による協力体制の必要性が力説されるとともに、教育面での交流を行うことの重要性も示された。さらに、社会実装面では、砂防部局と河川部局の密接な協力体制が必要であることも力説されている。

2.4 GRIPS との連携による「水と災害」政策リーダー育成を目的とした新たな博士育成の試み

2015年には、「仙台防災枠組」、「持続可能な開発目標」、「パリ協定」が合意され、2016年12月には国連総会にて「持続可能な開発のための水の10年」が採択されたことを通して、気候変動下において水災害リスクを軽減し、持続可能な開発ができる社会づくりの枠組みが構築されつつある。

ICHARM では、各国の防災・減災を企画・実践し、さらには指導者として専門家を育成することができる人材を養成することを目的として GRIPS との連携大学院としての博士課程「防災学プログラム」を 2010 年に開設し、2019 年 9 月までにのべ 9 名の Ph.D を送り出してきた。これらの実績を踏まえ、防災・減災学と政策学とをより一体として習得して、社会的価値を創造する能力をもって、政策の立案や社会における実践の指導的立場の専門家の育成を目指して、ICHARM では GRIPS との協力で新しい博士課程を企画した。

その折、JICA では、新たな博士課程の留学生プログラム「仙台防災枠組みに貢献する防災中核人材育成」を支援する新奨学金制度を立ち上げた。対象は、自然災害リスクが高く、JICA がこれまで継続して防災協力を実施してきているアジア 11 カ国（フィリピン、ベトナム、インドネシア、ミャンマー、フィジー、スリランカ、モンゴル、ネパール、バングラデシュ、パキスタン、イラン）の防災に係る政府機関の幹部候補職員である。

本制度は、GRIPS-ICHARM で企画してきたものと目的が一致しており、現行の「防災学プログラム」を拡張して、同奨学金制度のもとで 2018 年度より 2 名を受け入れ、継続して研修員の受け入れを募集している。

2.5 IFI の主要な活動

IFI は UNESCO、WMO、UNDRR などの国際機関が世界の洪水管理を推進するために協力する枠組みで、ICHARM は IFI の設立以来、その事務局を担当している。この IFI については、2016 年 10 月に承認された「洪水リスク軽減と持続可能な開発を強固にするための学際的な協力に向けた宣言文（ジャカルタ宣言）」を受け、各国の関係機関と協働しながら、統合洪水マネジメントに貢献する活動を進めている。

特に、フィリピン・スリランカ・パキスタン・ミャンマーにおいては、各国の関係機関による「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の構築に向けた取り組みが進められ、ICHARM はファシリテーターとしてその活動の促進を図ってきた。さらに、インドネシアにおいてもプラットフォーム構築の取り組みが新たに進められることとなった。

また、GEOSS アジア太平洋シンポジウム等において、これらプラットフォームを推進する各国各機関の代表者を招へいした AWCI セッションを 2017 年以降、毎年開催し、各国での活動の進捗報告を行うとともに、地域連携の推進について議論を行った。

なお、2016 年 4 月、国際連合と世界銀行グループによって、11 名の国家代表、1 名の特別顧問が参画する「水に関するハイレベル・パネル」（HLPW）が設置された。この HLPW は水資源の開発・管理や水と衛生サービスの向上に関して、総合的・包括的・協働的な手段を講じるために必要とされるリーダーシップを発揮することを目的としている。2018 年 3 月 14 日には、その活動を終えて成果文書が発表され、その中で「全ての関係者が参画する、水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームは、対話を容

易とし、コミュニティ・ベースの活動を拡大展開するために各国で組織立てられるべきである」と推奨されている。



第 11 回 GEOSS アジア太平洋シンポジウムでの AWCI セッション参加者

2.6 UNESCO 第 8 代事務局長・松浦晃一郎氏による特別講演会の開催

ICHARM では「R&D Seminar（研究開発セミナー）」を開催しており、この枠組みを活用することによって、2019 年 1 月 16 日、第 8 代 UNESCO 事務局長を務めた松浦晃一郎氏による特別講演会を開催した。同氏は、アジア人初の UNESCO 事務局長として、その在勤期間は 1999 年 11 月から 2009 年 11 月までの 11 年に及び、その間、2006 年 3 月の UNESCO カテゴリー 2 センターとしての ICHARM の設立を始め、様々な活動に取り組まれた。

講演では「国際社会の動向と日本」と題し、第二次世界大戦後の時代を 3 つのフェーズ（冷戦時代・アメリカ強時代・中国が台頭し混沌となる時代）に区分し、近年のポピュリズムの台頭や東アジアの勢力変化の情勢が解説された。そのうえで、中国とアメリカが争う現代こそ、世界的に日本の役割が期待されていることが述べられた。

最大収容人数が約 70 名の ICHARM 講堂は満席となり、講演後、ICHARM 修士・博士研修員を中心に活発な質疑が行われるなど、有意義な講演会となった。



聴講者からの質問に答える松浦氏



参加者全員での集合写真

3. 研究

3.1 水災害データの収集、保存、共有、統計化

3.1.1 フィリピンのデータ統合、洪水予測システム

フィリピン共和国にあるパンパンガ川はマニラ湾北部に流入する河川で、2009年の台風オンドイや2011年の台風ペドリンの襲来、雨季の大雨による深刻な洪水災害が頻発しており、被害の軽減と持続可能な発展が重要な課題となっている。

このため、2019年2月、ICHARMではEDITORIAと協働し、DIASを用いたパンパンガ川流域のリアルタイム洪水予測システムを開発し、フィリピンの関係機関へ情報提供を開始した。このシステムは、フィリピン大気地球物理天文局(PAGASA)が流域に設置した17の地上雨量観測所のデータに基づくもので、取得された地上観測データは1時間ごとにDIASにリアルタイムで蓄積され、ICHARMが開発したRRIモデルに自動入力されて氾濫解析が行われる。

また、フィリピンのダバオ市を対象に社会経済、災害、被害額等のデータを収集するシステム(アップローディングシステム)のプロトタイプをEDITORIAと協働で構築した。データの要素・対象領域・期間・解像度・単位・作成機関などの情報をブラウザ上で入力した後、データをアップロードすることにより、メタ情報とともに所定の領域に格納・蓄積する機能を有するシステムとなっている。

3.1.2 システムのプロトタイプ開発

ICHARMでは、様々なプラットフォーム(地上降雨、GSMaP、ひまわりや全球モデルからの再解析データなどの雲情報)やWEB-RRI、アンサンブル降雨予測などの高度なモデル、DIAS等の情報技術を用いてリアルタイムでデータを統合する技術により洪水観測・予測、早期警報システムのプロトタイプを開発した。本システムは2018年から今日までスリランカで試験的に運用されており、関係機関と情報の共有が図られている。

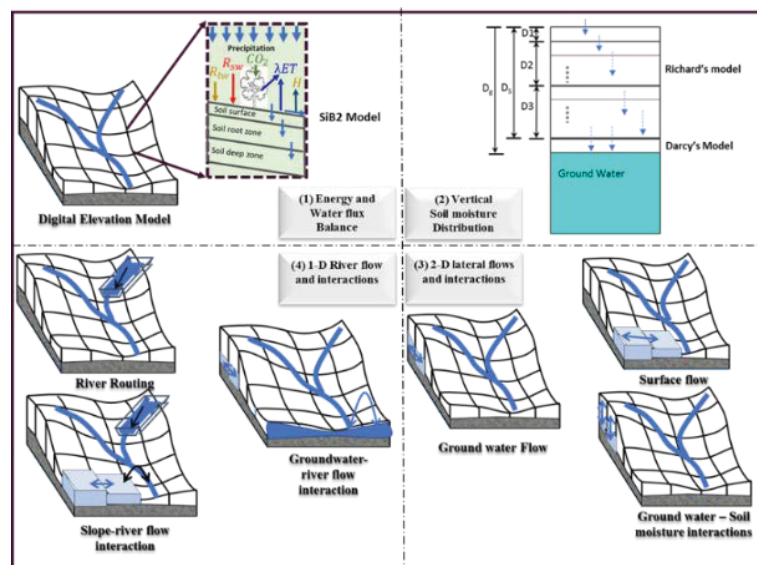
3.2 水災害リスクのアセスメント

3.2.1 WEB-RRI 開発・普及

水災害リスクを適切に評価するためには、流出から氾濫までの現象をより正確に表現できる解析モデルが必要である。過年度に開発されたRRIモデルは豪雨時の流出・氾濫現象を計算する簡便なモデルとして様々な地域に適用されているが、その一方で水文現象において重要な土壌水分、林冠遮断、蒸発散量(ET)、及び土壌-植生-大気相互作用等が考慮されていないため、特に乾燥帯や半乾燥地域での洪水現象等への適用や地球温暖化が水文現象に及ぼす影響の評価が困難であった。

このため、Hydro-SiB2モデルをRRIモデルの流出・氾濫計算機能と統合して水とエネルギーの動態を一つのモデルに組み込むことにより、WEB-RRIモデルを開発し

た。これにより、水・エネルギー収支、土地と植生と大気の相互作用、多層土壌水分ダイナミクス、2次元流計算、雨水の遮断、ET、浸透プロセス、流出、及び氾濫の一連のプロセスを改善した。また、Hydro-SiB2 モデルを使用すると、WEB-RRR モデルを渇水の評価に使用したり、将来の気候変動影響の評価のために大気モデルと組み合わせることが可能となる。ICHARM では、WEB-RRR を TOUGOU プログラムにおいて東南アジア諸国の流域への適用・検証を図るほか、今後 WEB-RRR を標準モデルとするため、内部のセミナー等を通じて普及促進を図っている。



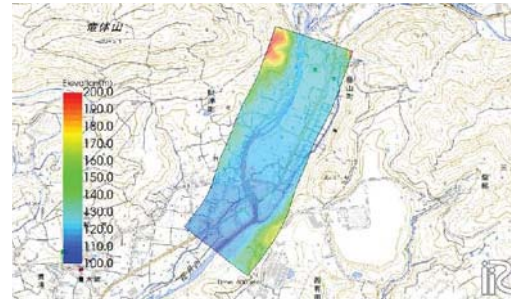
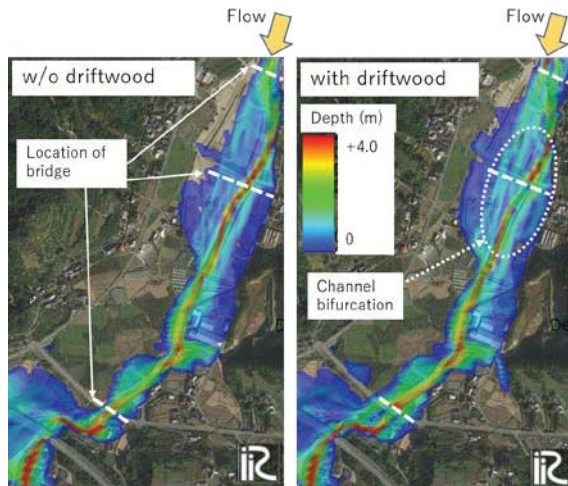
水・エネルギー収支に基づく降雨-流出-氾濫 (WEB-RRR) モデルと4つの主要モジュールの概略図：①各モデルグリッドの大気-陸面の水・エネルギーの収支計算、②鉛直方向土壌水分分布の計算、③2次元拡散波による地表流、氾濫流、地下水の計算、④1次元拡散波による河川流の計算

3.2.2 土砂・流木・洪水氾濫の一体的シミュレーション技術の開発と普及

「水防災意識社会の再構築」の技術的支援の一環として、中山間地河川に特徴的に発生する土砂・洪水氾濫現象を再現するため、水・土砂の運動方程式に、流木を濃度の形式で組み込んだ新しいモデルを開発した。2017年7月に発生した九州北部豪雨災害では、特に赤谷川において洪水流が大量の土砂・流木による河床変動や河川流路位置の変化を伴い、広域に氾濫が発生する現象が見られ、これにより甚大な被害が発生した。上記モデルを適用したところ、洪水氾濫の特性を良く再現しており、ハザードマップの作成等に資するものと考えられる。

また、土砂・洪水氾濫モデルを全国の自治体や学識者が活用できるようにして、本課題に対する研究や防災対策が活発化するようにするため、ウェブ上で一般に公開されている iRIC (International River Interface Cooperative) への搭載を行い、GUI (グラフィカル・ユーザー・インターフェイス) 上で計算条件の設定や計算結果の図化等を

簡便に行えるようにした。

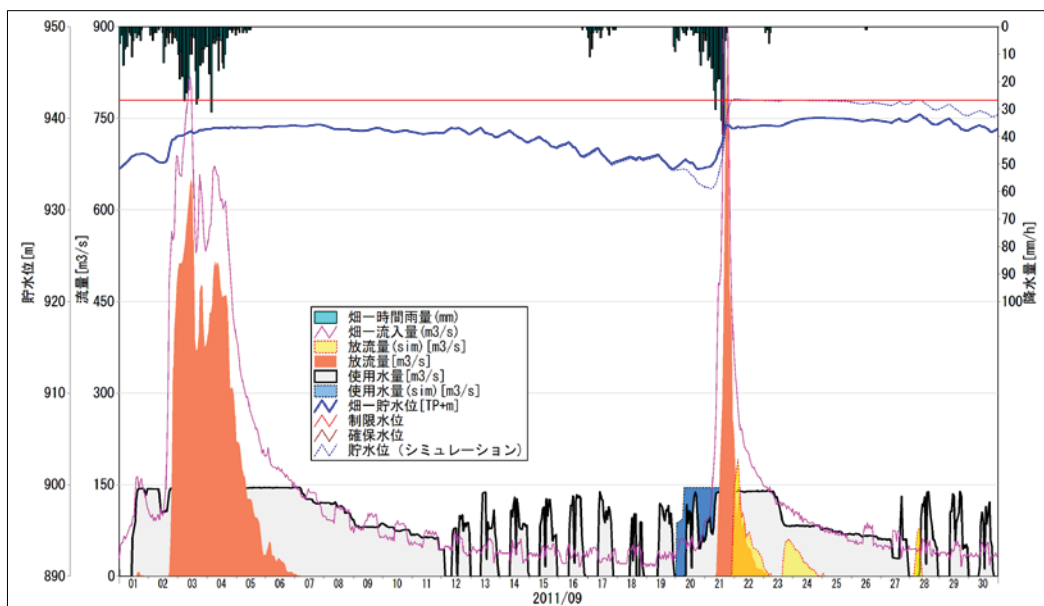


iRIC GUI 上でのモデル適用

赤谷川における土砂・流木・洪水氾濫計算の一例

3.2.3 降雨予測に基づくダム運用方法の検討

気候変動の影響により、今後さらに大雨・少雨の降雨現象の極端化が予測されており、水利用の効率化と、治水機能の強化を併せて図る必要がある。このため発電ダムを対象に、アンサンブル気象予測モデルを用いた予測降雨情報と、降雪、積雪、融雪量を定量的に推定できる WEB-DHM-S を組みあわせてダム流入量を予測するモデルを構築した。さらに、上記予測モデルを洪水時における大井川・犀川の発電用ダムに適用し、電力会社等と共同でダム流入量予測に基づく、洪水時の無効放流の削減、発



予測に基づく事前放流による発電水量の増加（青色）とピーク流量の低減の例

電効率の向上、洪水後の貯水容量確保の最適化を図るためのダム操作方法についてケーススタディ等を行った。本予測モデルにより利水面の効果と下流の洪水調節の両面に貢献できる可能性を示した。

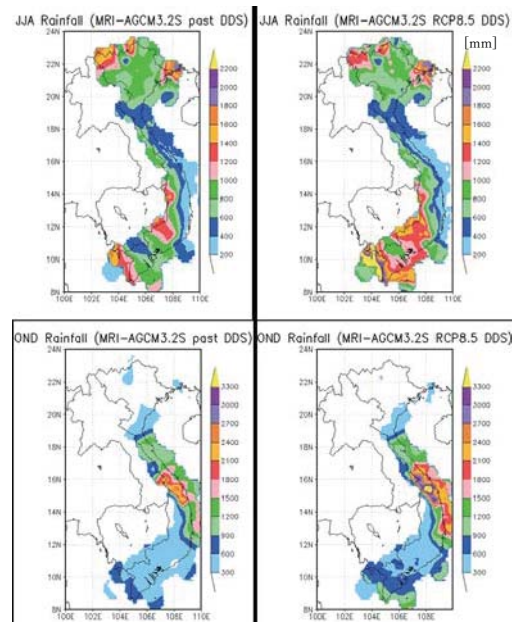
3.3 水災害リスクの変化のモニタリングと予測

3.3.1 気候変動影響評価

2017年7月より開始されたADBプロジェクト Climate Change and Flood Hazard Simulations Tools for ADB Spatial Application Facility (SC 109094REG)の最終報告書が2018年6月にICHARMから提出された。本プロジェクトでは、ベトナムの3つの都市（フエ、ハザン、ビンイエン）を対象に、気候変動に伴う浸水リスクの評価を実施した。

本検討では、6つの気象要素（降雨、上向き長波放射、海面気圧、気温（850hPa面）、東西風、南北風）に着目し、CMIP5より対象地域における気候特性の表現能力が高い4つのGCM（CESM1-CAM5、CNRM-CM5、GFDLCM3、MPI-ESM-LR）を選択した。選択されたGCMについて、Nyunt等の手法により、ベトナムの53地点の地上雨量観測値を使用してバイアス補正及び統計的ダウンスケーリングを行い、GCMに起因する将来予測の不確実性の評価を行った。また、MRI-AGCM 3.2Sモデルの過去及び将来気候RCP8.5シナリオを対象に、領域気象モデル（WRFモデル ver. 3.7.1）を用いて力学的ダウンスケーリングを行った。これらに必要なデータ及び解析ツールは全てDIASに収録されたものを使用した。

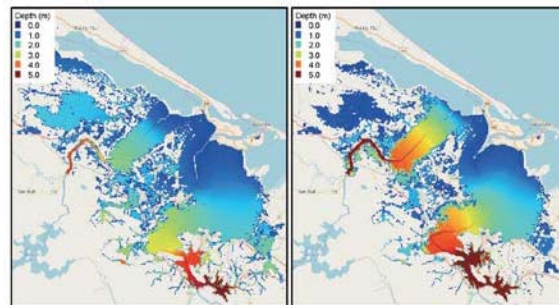
さらに、将来の洪水リスクを評価するため、力学的ダウンスケーリングによる将来の降雨を入力条件とし、RRIモデルによる降雨流出・氾濫解析を行った。モデル構築においては、地上観測雨量、河川流量、土地被覆、河道横断形状等、地方政府により提供されたデータ等を使用するとともに、ICHARMで現地調査を行い、把握した地形特性や氾濫履歴を反映した。力学的ダウンスケーリングから得られた現在と将来の雨量条件を入力して、将来の洪水氾濫を評価したところ、ビンイエン及び



MRI-AGCM3.2S の力学的ダウンスケーリングの結果
（左：過去6～8月（上）と10～12月の平均降水量、
右：将来6～8月（上）と10～12月の平均降水量）

フェでは、将来の雨が増加し氾濫水深も増加すること、一方ハザンでは、将来の雨が減少することにより氾濫水深が減少する結果となった。ICHARM は、本プロジェクトを1年間という短期間で実施し、ベトナム政府にタイムリーに科学的かつ実用的な成果を提供した。

また、ADB では、ICHARM の成果や使用したデータ等をもとに空間データ参照エクスペローラー (SPADE) を構築し、アジア地域の 25 の都市で都市気候変動回復力 (UCCR) 計画を推進している。

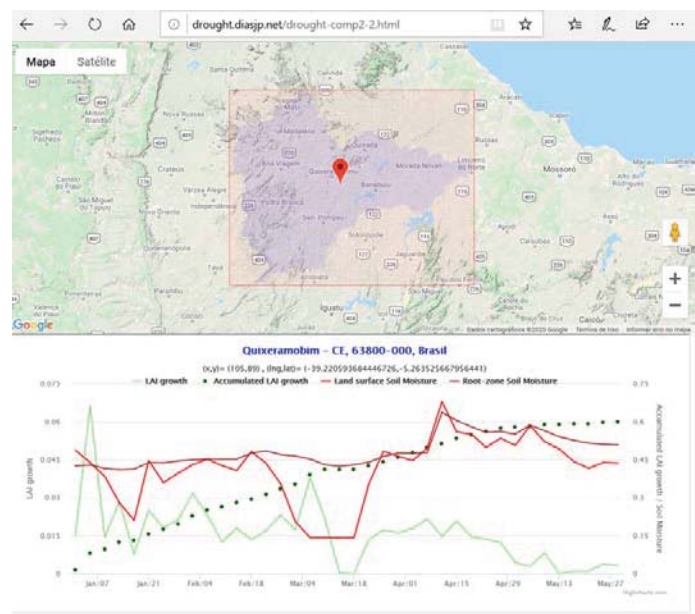


フエ市の 100 年 1 回確率規模の大雨による浸水深 (左：過去、右：将来)

3.4 水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援

3.4.1 農業学的早魃のリアルタイムモニタリング・季節予測システムの開発

世界銀行ブラジルプロジェクトにおいてブラジル北東域とセアラ州を対象とした農業学的早魃をリアルタイムで監視・予測するシステムを開発した。DIAS 上で各種データ (GLDAS 気象フォーシング全球データ・GCOM-W/AMSR2 衛星マイクロ波輝度温度全球データ・Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Climate Model version2.5 (GFDL) 季節予測降水量全球データ) を収集・統合した。そして上記データを使用して、陸面における水循環と植生成長を算出及びデータ同化するシステム (CLVDAS) についてブラジル北東域を対象として適用することにより、25km グリッ



ブラジル・セアラ州のバナブイユ川流域における 1km グリッド LAI 成長量・土壌水分量を推定するシステム (LAI の累積成長量 (●)、— 表層土壌水分量、— 根茎層土壌水分量)

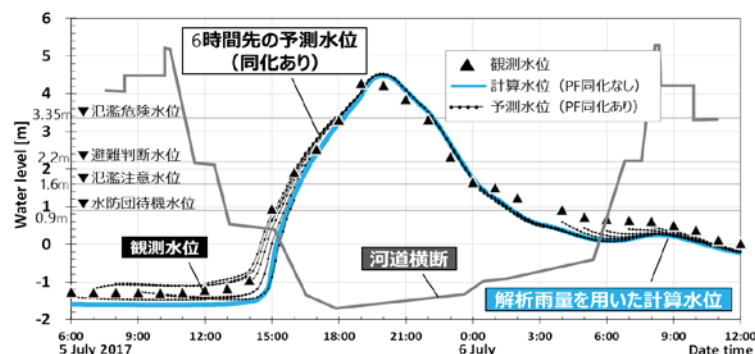
ド DIAS 農業的早魃モニタリング・季節予測システム（早魃システム）を開発した。また FUNCENE より提供された Northeast Drought Monitor (NEDM, monitordesecas.ana.gov.br)のセアラ州穀物データベースを用いることによりセアラ州における早魃システムの LAI 出力を用いた穀物収穫高・必要灌漑水量推定手法を考案した。またセアラ州の中でも、特に農業が盛んに行われ、気象・水文・農学的に重要度の高いバナブイユ川流域を対象領域として高解像度（1km グリッド）の分布型水循環モデル（WEB-DHM）を適用することにより、蒸発散量出力値を介し、25km グリッドの CLVDAS 出力である LAI の成長率からバナブイユ川流域における 1km グリッドの LAI 成長量を推定するシステムを開発することができた。干ばつ評価情報の信頼性を可能な限り向上させるためには、高空間分解能の土地被覆データや多地点の地上観測降雨データが必要になる。さらに現地の条件を熟知した研究者がシステムの基礎理論を理解した上で、本システムの開発を行う体制づくりが重要になる。このため、これらデータを所有し、気象学的干ばつ監視・予測を行っている研究機関である FUNCEME の 2 名の研究者が ICHARM に 1 カ月間（2019 年 10 月）滞在し、研修を受講した。

3.4.2 中小河川における水位予測システムの構築

日本では、近年豪雨災害が頻発・激甚化しており、多くの人的被害が発生している。特に多くの中小河川では洪水予測が未実施の一方で、洪水時の水位は急激に上昇するため、避難が遅れる危険性が高く、多くの沿川住民が洪水の危険性に曝されている。ICHARM では、内閣府が 2018 年度に新設した「官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）」において、国土交通省等関係機関と協調し、研究課題「観測水位を活用した傾向分析による中小河川の水位情報



危機管理型水位計（洪水時の水位観測に特化した低コスト水位計）



PF（粒子カルマン・フィルター）法による水位データの同化事例

提供システムの開発」を実施している。本プロジェクトでは、以下の技術開発を行っている。

- ① 安価・簡便な流出モデル・水位変換方法の開発
- ② 危機管理型水位計等の水位観測値を活用した予測精度の向上手法の検討
- ③ 洪水予測の自動計算・表示システムの開発

3.5 防災・減災の実践力の向上支援

3.5.1 UNESCO プロジェクト「Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa」(WADiRe-Africa) の実施

西アフリカ地域ではニジェール川やボルタ川の洪水氾濫により死者を含む甚大な被害が度々発生し国の発展が大きく妨げられている。このため、UNESCO では速やかに着手できる対策として、ニジェール川の周辺地域を含む洪水の監視・予測システムの構築と洪水情報による避難等による人的被害の軽減等を図ることとしている。ICHARM では、「Water Disaster Platform to Enhance Climate Resilience in Africa (西アフリカにおける気候変動を考慮した水災害軽減のためのプラットフォーム)」の枠組みにおいて、UNESCO とパートナーシップ協定を締結し、ニジェール川とボルタ川流域において、水災害軽減のための洪水早期予警報システムを構築するとともに、AGRHYMET、VBA の技術者を日本に招き、洪水早期予警報システム、洪水リスク管理等に係る研修を行った。

2019年6月17日、18日にトーゴ国ロメ市で関係機関の代表者が一堂に会するキックオフ会合が開催され、この中で ICHARM が中心となって、国や地域レベルでの洪水管理のためのデータ利用、能力開発、水文モデル技術開発、プラットフォーム構築で重要な事項を「ロメ宣言の要点」としてまとめた。また、2019年11月には2名の専門家を受け入れ、約1.5か月間にわたり洪水予測システムや洪水リスクマネジメントの研修を実施するとともに、2020年3月には更に1名の専門家を受け入れた。



トーゴ国ロメ市でのキックオフ会合

3.5.2 タイにおける地域型事業継続マネジメントの強化 (SATREPS プログラム)

ICHARM では、タイで実施中の SATREPS 課題「産業集積地における Area-BCM の構築を通じた地域レジリエンスの強化」に参画している。本研究課題は、タイの産業

集積地において Area-BCM の構築を通じた地域レジリエンスの強化を図ることにより、同国における持続可能な社会・経済の発展に貢献することを目的としている。また、その成果を ASEAN 諸国に展開することも目的の 1 つに含んでいる。本研究課題における 4 つの研究題目（研究題目 0：地域社会の実態調査、研究題目 1：災害リスク解析・評価、研究題目 2：ビジネスインパクト分析、研究題目 3：Area-BCM 運用体制の確立・展開）のうち、ICHARM は研究題目 1 の代表機関として地域社会の災害レジリエンス向上のための Area-BCM 構築に資する水災害リスクの解析・評価を担っている。具体的には、水災害に関する事前リスクや発生時の詳細情報を創出するため、チャオプラヤ川流域スケールと工業団地スケールの洪水氾濫予測モデルを開発している。



ロジャナ工業団地管理事務所における
ヒアリング調査

3.5.3 中山間地の河川流域における洪水リスク評価と情報共有に関する研究

住民避難に関する情報が乏しい中山間地の自治体を対象として、RRI モデルによる氾濫シミュレーション結果を用いて新たな洪水リスク指標の創出や情報共有に関する研究を実施している。岩手県の小本川を有する岩泉町において、8 つの評価項目（①避難開始までの評価時間、②避難が必要な期間、③地区の浸水深の深さ、④避難所の危険度、⑤地区と役場との交通途絶、⑥浸水による最大孤立者数、⑦浸水の影響を受ける要配慮者数、⑧洪水後の廃棄物量）を用いて、地域を類型化し、生じうる洪水リスクを明示する洪水カルテの開発と適用に関する研究を行い、その作成マニュアル案を開発した。

また、阿賀野川中流域に位置する新潟県阿賀町を対象として、緊急時だけでなく平常時の防災・減災の実践力向上に活用できるように町の水防災に関する情報をワンストップで閲覧できるポータルサイト IDRIS の基本システムを開発し、実証実験サイト ARIS の構築を行った。その後、IDRIS の新規性・有効性が評価され、2019 年 5 月には地域安全学会技術賞を受賞した。また、2019 年 8 月より ARIS の一般向け試験公開（一般のユーザーが閲覧できるサイトへ移行）を行い、現在一般公開



ARIS のトップ画面

によって生じている各種課題を整理している。また、岩手県岩泉町への適用も 2019 年度下期に行い、IDRIS が一般の自治体で適用可能であることを確認した。

3.5.4 水災害・危機管理意識の向上に資するリスク・コミュニケーションシステムの開発

2012 年、2017 年と大きな洪水被害を受けた福岡県日田市、2016 年に被災した岩手県岩泉町において、行動経済学の観点を取り入れた住民アンケートを実施している。また、洪水体験が住民の適切な避難行動等に結びつくという観点から、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) による VR 技術を用いた簡易な家屋浸水疑似体験ソフトを開発した。これまでに、合計で住民約 200 名に体験いただき、洪水への危機意識が向上することが確認できた。また、大分県日田市、新潟県阿賀町を対象として、実際の街並みと洪水氾濫シミュレーション結果を結合した VR 体験ソフトを開発している。

3.5.5 グローバルに通用する多面的な水災害リスクの評価及び評価に基づく強靱な社会構築手法に関する研究

2015 年の鬼怒川決壊によって被災した茨城県常総市での調査結果に基づき、「日常生活や事業所活動等の回復力 (レジリエンス)」について、既存の手法では十分に評価されていなかった項目の新たな評価手法の検討を行った。その結果、この調査結果が、土木学会の『『国難』をもたらず巨大災害対策についての技術検討報告書』において、事業所の回復力の推計に活用された。また内閣府が主催する防災経済コンソーシアムが公表した「事業所の洪水被害想定シミュレーションツール」において、回復力の推計に活用された。さらに、2016 年台風 10 号で被災した岩手県岩泉町、2018 年 7 月豪雨で被災した岡山県・広島県内でも同様の調査を行った。

また、防災施策・投資による減災効果をわかりやすく評価可能な指標として、災害後の人口・地域総生産が維持できる被災レベルに着目した指標の検討を開始した。この指標を岩手県岩泉町に適用し、評価手法の具体的な検討を進めている。

3.5.6 災害対応タイムラインと地方自治体の水災害への対応力に関する研究

内閣府・戦略的イノベーションプログラム (SIP) に参画し、横浜駅西口駅前の事業所とともに、河川氾濫及び内水氾濫時の地下街の浸水対応についてのタイムライン作成を行った。

また、災害対応タイムラインの運用能力向上に向けて、過去にまとめられた自治体の災害対応検証報告書に基づき、行政職員の対応能力の強化に向けた課題等について整理を行った。そして、担当者が災害時に「困る・焦る・戸惑う・迷う・悩む」などの状況に行った事例を「水害対応ヒヤリ・ハット事例」として収集を行い、自治体の災害対応担当者が簡便に学ぶことができるよう、それらを類型化した「水害対応ヒヤリ・ハット事例集」を作成した。

4. 研修

4.1 修士課程「防災政策プログラム・水災害リスクマネジメントコース」（JICA 研修「洪水防災」）の実施

ICHARM は、2007 年度から GRIPS 及び JICA と連携し、修士課程「防災政策プログラム水災害リスクマネジメントコース」（JICA 研修「洪水防災」）を実施している。本プログラムは、各国の行政機関の職員を対象とし、1 年間の課程で修士の学位を取得できるという特色を有する。10 月から 3 月までは主として講義に当てられ、4 月からは研究・論文執筆となる。また、研修旅行が適時実施され、研修員は日本の洪水対策の現場を訪問し、現場を管理する国土交通省等の職員から直接説明を聞く機会が得られる。

2007 年度の開始以降、2018 年度までに 33 ヶ国 139 名の修了生を送りだしている。

2018 年 9 月には、前年 10 月に入学した 11 期生 10 カ国 14 名（バングラデシュ、ブラジル、フィジー、インド、ネパール、パキスタン、フィリピン、スリランカ、タンザニア、ベトナム）の修了生を送り出し、10 月には 12 期生 8 カ国 8 名（バングラデシュ、インド、リベリア、ミャンマー、ネパール、パキスタン、フィリピン、スリランカ）の研修員を受け入れた。

2019 年 9 月には、12 期生 7 カ国 7 名（バングラデシュ、インド、リベリア、ネパール、パキスタン、フィリピン、スリランカ）の修了生を送り出し、10 月には、13 期生 6 ヶ国（バングラデシュ、ブータン、ブラジル、ミャンマー、ネパール、パキスタン）11 名を受け入れ、現在在籍している。

2019 年には 11 期生が投稿した論文（下記）がアメリカ気象学会の Journal of Hydrometeorology に掲載された。これは、ICHARM において修士論文研究を行った内容が Impact Factor 付きの学術誌に掲載された最初の事例となった。

Malik Rizwan Asghar, USHIYAMA Tomoki,
Muhammad Riaz, MIYAMOTO Mamoru: Flood and
Inundation Forecasting in the Sparsely Gauged
Transboundary Chenab River Basin Using Satellite
Rain and Coupling Meteorological and Hydrological
Models, Journal of Hydrometeorology, Vol.20,
No.12, pp.2315-2330, 2019.

また、より一層、優秀な人材を受け入れ、将来の各国の防災政策立案に役立ててもらうため、戦略的な研修活動の実施が重要であることから、2018 年度から研修員のリクルート活動を強化した。2018 年度は ICHARM 研究者が 8 月にフィリピン、12 月にタイ、2019 年 1 月にネパール、インドネシア、2 月にミャンマー、3 月にブータンを訪問し、関係省庁に対して ICHARM の研修



修士コースの活動（実験水路で水理学の授業で学んだ内容を検証）

事業について説明を行うとともに、研修員選考に関する意見交換を行った。2019 年度においても、ICHARM 研究者による国際会議出席等の海外出張の機会を利用し、2019 年 8 月と 2020 年 2 月にスリランカ、2019 年 9 月にインドネシア等において、ICHARM の研修の紹介を行っている。



講義の様子（小池 ICHARM センター長）



首都圏外郭放水路を見学

4.2 博士課程「防災学プログラム」の実施

ICHARM は、2010 年度から GRIPS と連携して、水関連災害リスクマネジメントの政策立案と、その実行においてリーダーシップを発揮できる専門家の育成を目的とした、博士課程「防災学プログラム」を実施している。2019 年までに 7 か国 11 名の修了生を送り出している。

2018 年 9 月には、6 期生 2 名が防災学の学位を取得した。10 月には、9 期生 3 名が入学した。また、2019 年 9 月には、7 期生 2 名が防災学の学位を取得した。現在、博士課程に在籍しているのは、3 年生 1 名、2 年生 3 名の合計 4 名となっている。

なお、博士課程においては、国際的な水議論のなかで政策と科学の連携促進が期待されることを受け、2018 年度から、将来の各国の幹部候補となる人材育成を目的とした JICA の新たな奨学金制度・留学生プログラム「仙台防災枠組に貢献する防災中核人材育成」（Disaster Risk Reduction (DRR) Leaders Capacity Development for the Sendai Framework Implementation）による研修員受け入れを開始した。このプログラムは、ICHARM の研修プログラムと GRIPS の政策プログラムが連携したもので、2018 年 9 月には、2 名の研修員が、本奨学金を活用し入学した。



ICHARM 修了生の集合写真（2018 年 9 月）



GRIPS 学長から学位記の授与（2019 年 9 月）

4.3 短期研修

4.3.1 短期 JICA 研修「水災害被害の軽減に向けた対策」

2018年5月28日から6月1日及び2019年6月5日から6月7日にかけて、JICA 研修「水災害被害の軽減に向けた対策」に協力し、講義及び演習を実施した。本研修の上位目標として「参加国において研修成果が活用された水災害被害の軽減に資する政策や計画が策定される」こと、案件目標として「日本の治水・防災に関する施策を学ぶことにより、参加者の水災害被害の軽減に向けた政策の企画立案・実施に関する能力強化が図られる」ことが掲げられている。

本研修は2016年度から2018年度の3カ年実施され、これに引き続き、2019年度から2021年度の3カ年についても実施することがJICAにおいて計画されている。2018年度は、ブータン、ブラジル、チリ、マケドニア、イラン、リベリア、モロッコ、ミャンマー、ペルー、スリランカ、タイ、ベトナムから計12名の研修員が参加した。2019年度は、アフガニスタン、ブラジル、フィジー、ケニア、リベリア、マレーシア、メキシコ、ソマリア、スリランカから計12名の研修員が参加した。

ICHARMの講義ではIFAS・RRI、洪水リスクコミュニケーション、洪水リスクアセスメント等を取り上げた。また演習では茨城県境町を訪問し、水災害軽減に向けた施策を現地で確認するとともに、タウンウォッチングを行い、班別に防災マップを作成して発表することにより、水災害軽減策の企画・立案能力の向上を図った。

4.3.2 マレーシアでの災害リスク管理コースへの参画

マレーシア日本国際工科院（MJIT）は、マレーシアにおいて日本型工学教育を行う高等教育機関としてマレーシア工科大学（UTM）のもとに2011年9月に開校した。災害リスク管理コースは2016年9月に5番目のコースとして開設されICHARMも企画及び講義の実施にコンソーシアムの一員として参画している。対象となる学生はマレーシア政府内の防災関係部局の中間管理職を主なターゲットとしており、



VRを用いた洪水疑似体験（ICHARM）
（2019年6月）



洪水避難タワーの見学（茨城県境町）
（2019年6月）



研修員が作成した防災マップの発表（茨城県境町）
（2019年6月）

ICHARM からは洪水の予測と洪水ハザードマップに関する講義を行っている。2018年7月25日、及び2019年7月22日にそれぞれ10名、17名の教員・学生を ICHARM に受け入れ、「統合的防災に関する研究並びに人材育成」等の講義を行った。

4.3.3 気候変動に関する研修

ミャンマー、スリランカ及びフィリピンにおいて、DIAS の気候モデル解析ツールを用いた気候変動予測モデル解析に関する研修を行った。本研修は、参加者に対し気候変動の影響や DIAS を効率的に用いた気候変動モデル解析手法の理解を深める良い機会となった。

4.4 フォローアップセミナーの主催

2007年より、ICHARM では ICHARM の研修を修了して帰国した研修員に対するフォローアップ活動として年1回現地国を訪問してセミナー・現地見学を実施している。これにより、帰国研修員がどのように研修成果を活用しているかを確認できるとともに、彼らが直面している現地での課題を共有し、それらを研修プログラムや研究活動に活かしている。

2018年度は2019年1月23日～24日にネパール・カトマンズにおいて10名の帰国研修員（修士課程9名、短期研修1名）と、関係政府機関、日本大使館、JICA 事務所、ICHARM 研究者の合計25名が集まり、セミナー（23日）及びジク川（Jhiku River）の現場視察（24日）を行った。

2019年度は、2020年2月12日及び14日にスリランカ・コロンボにおいて10名の帰国研修員（修士課程）と1名の現博士課程研修員、2名のスリランカ出身の ICHARM 元研究者（前研究・研修指導監、元専門研究員）ならびに灌漑局、マハウェリ開発環境省、気象局、スリランカ土地開拓開発公社、在スリランカ日本国大使館、JICA スリランカ事務所の合計32名が集まり、セミナー（12日）及びスリランカ西部の Maha 川及び Deduru 川下流部の河道浸食・堆積等の現場視察（14日）を行い、意見交換を行った。

4.5 インターンの受入れ

ICHARM では、積極的に国内外からのインターンを受入れている。2018年度は名古屋大学（フィリピンからの留学生2名）、横浜国立大学（バングラデシュからの留学生）、釜慶国立大学（韓国）、神戸大学（ミャンマーからの留学生）、大阪工業大学（中国からの留学生）の計6名を受け入れた。また2019年度はソウル国立大学（韓国）、京都大学（カンボジアからの留学生）、四川大学（中国）、東京大学（インドネシアからの留学生）の計4名を受け入れた。インターンについてはそれぞれ1週間～数ヶ月 ICHARM に在籍し、ICHARM 研究員より水理水文解析、災害リスク解析などについて指導を受けた。

5. 情報ネットワーク

5.1 IFI の活動

5.1.1 グローバルな活動

IFI では、2016 年 6 月に UNESCO 本部で開催された UNESCO-IHP 政府間理事会において新戦略と実施計画を策定し、10 月にインドネシア・ジャカルタで開催された第 8 回 HELP 会合のサイドイベントで、「洪水リスク軽減と持続可能な開発を強固にするための学際的な協力に向けた宣言文（ジャカルタ宣言）」に合意した。ジャカルタ宣言では、洪水リスク軽減と持続可能な開発に対する現状、方向性、行動が言及されており、ICHARM ではこれに基づいて「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の構築活動を推進している。

ICHARM では様々な国際会議に参画し、またそうした機会を活かしてセッションやサイドイベントを開催することによって、IFI の活動推進と IFI 実施国におけるプラットフォームの活動を紹介している。

2018 年 6 月には、UNESCO や WMO、IAHS と連携しつつ、UNESCO-IHP 政府間理事会でサイドイベントを開催するとともに、2019 年 4 月に東京で開催された第 8 回アジア土木技術国際会議（CECAR8）や 2019 年 5 月にフランス・パリで開催された UNESCO 国際水会議・水と災害パネルでセッションを開催し、IFI 実施国や関係する国際機関から専門家を招へいすることによって、IFI プラットフォームの活動について積極的な情報発信を行った。

また、2018 年 7 月にアメリカ・ニューヨークの国連本部で開催された国連・持続可能な開発に関するハイレベル政治フォーラム（HLPF）における WMO と UNESCO-IHP によるサイドイベントや、2018 年 8 月及び 2019 年 8 月に開催されたストックホルム世界水週間などの主要な国際会議についても積極的に参画・発表を行っている。

さらに、2019 年 6 月 24 日、アメリカ・ニューヨークの国連本部において第 4 回国連水と災害に関する特別会合が開催され、ICHARM からは水と災害に対処する科学技術セッションで IFI プラットフォームの活動について発表を行った。

なお、2016 年 4 月には国際連合と世界銀行グループによって、11 名の国や政府の代表、1 名の特別顧問が参画する「水に関するハイレベル・パネル」（HLPW）が設置された。この HLPW は水資源の開発・管理や水と衛生サービスの向上に関して、総合的・包括的・協働的な手段を講じるために必要とされるリーダーシップを発揮することを目的としている。2018 年 3 月 14 日には、その活動を終えて成果文書が発表さ



第 23 回 UNESCO-IHP 政府間理事会での
サイドイベント（2018 年 6 月）

れ、その中で「全ての関係者が参画する、水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームは、対話を容易とし、コミュニティ・ベースの活動を拡大展開するために各国で組織立てられるべきである」と推奨されている。

5.1.2 アジアにおける活動

アジアにおける地域的な活動として、2018年10月に京都で開催された第11回 GEOSS アジア太平洋シンポジウムにおいて、また2019年11月にはオーストラリア・キャンベラで開催された第12回アジア・オセアニア地域の地球観測に関する政府間会合（AOGEO）シンポジウムにおいて、それぞれプラットフォームを推進する各国各機関の代表者を招へいた AWCI セッションを開催し、各国での活動の進捗報告を行うとともに、同種の関係部局による地域連携の推進について議論を行った。

また、ICHARM 研究者が議長を務める台風委員会水文部会の年次活動計画（AOP）として、2019年度から「IFIにおける水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」が実施されることとなったことから、台風委員会メンバーであるフィリピンを中心としてプラットフォームの活動について情報発信を行った。



第12回 AOGEO シンポジウムでの AWCI セッション参加者

5.1.3 各国における活動

2017年1月に東京で開催したワークショップを通じて作成された、IFIについての基本的な活動方針を受け、水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームの構築に向けた取り組みをフィリピン、スリランカ、ミャンマー、パキスタンで推進しており、新たにインドネシアでも取り組みを開始した。

フィリピンにおいては2018年3月にマニラで、5月にはダバオでそれぞれ関係機関との会合を行い、2019年2月にマニラで第3回プラットフォーム全体会合を開催した。本会合では、洪水予測を行う対象河川としてカガヤン川も新たに含めることが提案・決定されるとともに、ダバオで気候変動に関する能力開発を行うことが提案され、これを受けて2019年10月にダバオで気候変動オリエンテーションが開催された。なお、2019年2月の第3回プラットフォーム全体会合には台風委員会水文部会メンバーも参加した。

スリランカにおいては2017年5月に発生した洪水・土砂災害を受けて、8月に第1回プラットフォーム会合をコロンボで開催した。その後、2018年3月、2019年2月、2020年2月にそれぞれプラットフォーム会合を開催し、2017年に洪水が発生したカル川を対象とした洪水予警報システムの構築、気象・水文データの蓄積・統合、マハ

ウェリ川流域を対象とした統合水資源管理などを進めている。また、プラットフォーム会合の参加機関であるスリランカ国・国家建築研究機関（NBRO）及びかんがい局とは、洪水予測や能力開発などを進める共同研究についての覚書（MoU）をそれぞれ締結した。

ミャンマーにおいては、2017年に開催された関係機関の局長レベルによる2回の会議に引き続き、2018年9月に課長レベルの実務者会合を開催し、活動に必要なデータの確認や、今後活用するDIASのトレーニングを行うこと等、活動の具体的な進め方について確認した。そして、これに基づき、東京大学等が実施しているSATREPSのプロジェクト、東京大学のDIAS関係者、ヤンゴン工科大学（YTU）の協力のもと、2019年2月4～5日に、DIASにかかるトレーニングをYTUにおいて実施した。

パキスタンにおいては、UNESCOパキスタンプロジェクトに関係する2つのワークショップ（2018年12月20～21日、インドネシア・ジャカルタ、2019年4月23～24日、パキスタン・イスラマバード）において、プラットフォームの必要性について説明し、水災害による被害を軽減する方法について議論した。

インドネシアにおいては、2018年からプラットフォーム構築に向けて関係省庁間の準備会合を開催し、2019年8月に局長レベルによるプラットフォーム会議を開催し、データ共有ポリシーの必要性等が認識された。2020年2月にはソロ川において気候変動適応オリエンテーションを開催した。



フィリピンでの第3回プラットフォーム全体会合（2019年2月）

5.2 国際社会への貢献

ICHARMでは、自ら国際会議を主催するとともに、海外機関が主催する国際会議においてセッションを主催、あるいは招待講演を行うなど、様々な機会を利用して研究成果の普及・発信や国際社会におけるプレゼンスの向上に努めてきた。IFIに関する主要な活動は5.1に記したが、本稿ではそれ以外の主要な活動を概説する。

5.2.1 UNESCO-IHPへの貢献

ICHARMは、UNESCOカテゴリー2センターとして、UNESCO-IHPに対して、国際的・地域的・国内的な貢献を行っている。具体的には、2018年6月11～15日、小

池センター長などが第23回 UNESCO-IHP 政府間理事会と、それに合わせて開催された水科学と政策との相互作用に関する第1回コロキウム SPIC Water に参加した。この UNESCO-IHP 政府間理事会を機として、2018年6月11日、UNESCO-IHP 事務局と ICHARM との共催によるサイドイベント「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」を開催した。ここでは、アジアでの経験を共有することによって、2018年3月、国際連合と世界銀行グループによる HLPW が行った提言をどのように実行していくかについて議論を行った。

また、ICHARM は UNESCO 等のパートナー機関と連携を図りつつ、主要な国際会議でセッションやサイドイベントの開催・参画を行っている。

2018年7月に開催された国連・持続可能な開発に関するハイレベル・ポリティカル・フォーラム (HLPF) の開催期間中、7月10日には、WMO と UNESCO-IHP によるサイドイベント「持続可能で強靱な社会に向けた水文学」が開催され、UNESCO と WMO のパートナー機関として ICHARM が参加した。HLPF は持続可能な開発に関する国連としての主要なプラットフォームであり、持続可能な開発のための2030アジェンダ・持続可能な開発目標 (SDGs) について地球レベルでフォローアップ及びレビューを行う中心的な役割を担っている。本サイドイベントにおいて、ICHARM からは「IFI の取り組みが盛んな国での水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームの進捗」について発表するとともに、近年、気候や水災害のパターンが変わってきていることから、日本で政策や法制度が改められてきたことについて報告を行い、こうした水災害リスクの軽減に対して科学技術からの貢献が重要であることについて提言を行った。

2019年5月13日には、UNESCO が初めて開催する国際水会議において、HELP 事務局と「水と災害パネル」を共催した。本パネルには、ボツワナ土地管理・水・衛生サービス大臣、ブルキナファソ水衛生大臣がそれぞれ参加し、各国での水と災害に関する状況について紹介するとともに、ICHARM からは水災害や気候の変化に対して、社会経済の持続的な発展を実現する枠組みとしての End to End の取り組み、科学技術を社会に実装するためのファシリテーターの必要性に関する発表を行った。



UNESCO 国際水会議での「水と災害パネル」 (2019年5月)

さらに、ICHARM では UNESCO-IHP アジア・太平洋地域運営委員会 (UNESCO-IHP RSC-AP) にも中核的な機関として参画している。2018年11月に中国・上海で開催された第26回委員会、また2019年10月にミャンマー・ネピドーで開催された第27回委員会には、それぞれ ICHARM 研究者が参加して、その活動を報告するとともに、それらに併せて開催されるワークショップ等にも積極的に参画し、参加者との意見交

換を行った。

なお、ICHARM は UNESCO 国内委員会自然科学小委員会 IHP 分科会の委員に任命されており、そこで定期的に ICHARM の活動報告を行うとともに、その運営等に貢献している。

5.2.2 世界の水文分野への貢献

ICHARM は、水文に関する研究を主要な活動の一つとしており、国内外における水文分野に関する国際ワークショップへの参加、関係機関との意見交換などを実施している。

5.2.2.1 WMO 水文委員会及び関係する委員会への参加

2018 年 5 月 7 日から 9 日にジュネーブの WMO で世界会議「水文サービスを通じた繁栄」(水文会議)が開催され、ICHARM から参加した。本会議には水文に関する国際イニシアティブの 1 つとして IFI 事務局として企画段階から参画しており、3 つのセグメント(水文データマネジメント、水文プロダクト、水文サービス)とそれらの横断的なバリューチェーンを通じた国際機関や各国の担当省庁に貢献するスキームのマトリックス作成に貢献してきた。また、各イニシアティブと各国の関係当局との連携強化も重要な目的の 1 つであるため、展示ブースでは参加者に対して IFI の概要紹介や協力体制の説明を行った。

2019 年 2 月 11 日から 14 日には WMO 本部において開催された水文委員会(CHy)の技術会議及び臨時議会に参加し、CHy の組織改編及び今後の取り組み方針について議論・決議に参加した。2 月 11 日から 13 日午前まで開催された将来の水文学的優先事項と配置に関する技術会議では、現在行われている WMO の組織改編において将来のために必要となる機能要件と予想される水文学の活動について議論し、2 月 13 日午後から 14 日まで開催された臨時議会では、2018 年 6 月に開催された第 70 回執行理事会(EC-70)において提案された WMO の組織改編提案に基づいて、既存の 8 つの技術委員会を観測・インフラ・情報システム委員会(COIS)と気象・気候・水に関する業務と適用委員会(CSA)の 2 つに統合することについて、その是非を議論し CHy としてのコンセンサスの議決に参加した。

2019 年 6 月 3 日から 14 日までジュネーブ国際会議場において開催された第 18 回 WMO 会合に合わせて、6 月 6 日から 8 日までの 3 日間に水文集會が開催され、WMO の水文分野にける展望と戦略、8 つの向上心(アンビション)、“Operational Hydrology”の定義、各アンビションに対するアクションプラン、水文宣言等について議論された。WMO の組織改編計画に伴う大きな変革・制定が行われている中で、ICHARM では、展望・アンビションの設定や主要なイニシアティブに対するアクションプランの策定に係わり、IFI や CHy、洪水管理連携プログラム(APFM)、地域協会(Regional Association)等の活動を通じた連携を図っている。

5.2.2.2 WMO/GWP 洪水管理連携プログラムへの参加

2018年8月24日と2019年8月23日にWMOと世界水パートナーシップ(GWP)が主催するAPFMの会合がGWP本部(ストックホルム)で開催、また2019年1月18日にはサポートベースパートナー(SBP)の電話会議「Virtual Forum」が開催され、ICHARMから各コンポーネントの活動報告と今後の活動計画の審査に参画した。APFMでは、パートナーとの年間を通しての継続的な協力体制を構築できるように技術支援ユニットを結成しており、ICHARMはSBPとして、アフリカのボルタ川流域の活動やフィリピン、スリランカ、ミャンマー、パキスタン等で実施しているIFIのプラットフォームに関する活動等を通して貢献し、統合洪水管理の理念に基づいてより一層連携していく予定である。

5.2.2.3 WMO アジア協会・水文サービスワーキンググループへの参画

2019年4月よりWMOアジア協会・水文サービスワーキンググループの土砂輸送に関するテーマリーダーをICHARM研究員が務めており、2019年10月7日から9日までロシア連邦のモスクワにおいて開催されたWMOアジア協会・水文サービスワーキンググループの第3回総会に参加した。ロシア水文気象環境監視局において開催される第3回総会では、最近のWMOの水文委員会臨時議会(2019年2月)や水文集会(2019年6月)、世界気象会議(2019年6月)等の深く関係する会議での議論を踏まえ、水文サービスワーキンググループの今後の活動内容を議論した。その中で土砂輸送に関する最近の科学技術について発表し、新たなワークプランを含むセッションレポートに反映された。



WMO アジア協会・水文サービスワーキンググループ第3回総会
(モスクワ)

5.2.3 世界の防災分野への貢献

ICHARMは、水文分野と同様に防災分野においても、様々な国際会議を通じて貢献している。

5.2.3.1 Global Platform for Disaster Risk Reduction への参加

2019年5月13~17日にスイスのジュネーブで「Global Platform for Disaster Risk Reduction」が開催され、ICHARMから参加した。Global Platformは、国連総会で認知された、災害リスク軽減に関する世界での活動への助言や進捗状況の確認を行うことを目的とするフォーラムであり、2007年から2年おきに開催されている。本会議にはICHARMのパートナーである国際・国内各機関からの関係者や、IFIプラットフォームの実施国であるフィリピン、ミャンマー、スリランカからも参加していた。

5.2.3.2 世界防災フォーラム 2019 におけるテクニカル・セッション開催とポスター展示

2019年11月9日から12日に仙台で開催された世界防災フォーラム2019(WBF 2019)において、ICHARMは11日にテクニカル・セッション「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームに対する気象・水文・防災からの貢献」を主催した。セッションではICHARMがモデレーターとして議論をリードし、気象庁、国土交通省、アジア防災センターの他、タイ、韓国、トルコから専門家が参加して日本及びアジア諸国での水災害に関する実情を明らかにするとともに、水災害に対する気象・水文・防災部門の効果的な協働枠組みの推進について意見交換を行った。また、同フォーラムでは、ICHARMが開発したVRを活用した洪水疑似体験ツールの紹介と効果検証に関するポスター展示及び来場者へのデモンストレーションを行った。



WBF 2019 でのテクニカル・セッション
(2019年11月)

5.2.3.3 日印防災協力会議への参加

2019年3月18日、研究所間連携、都市間連携、民間セクター間連携の3つをテーマとして、第3回日印防災協力会議がインド・ニューデリーで開催され、ICHARMが参加した。本会議は2017年9月に安倍首相が訪印した際、インド政府内務省と日本政府内閣府との間で締結された防災協力覚書(MoC)に基づくもので、2018年3月以降、2回開催されてきた。研究所間連携をテーマとしたセッションでは、ICHARMから発表を行い、日印双方の発表を受けた討論では、データの共有とその活用に関する情報プラットフォームを設立すること、防災の観点から予報、分析、そして実践のための能力向上が重要であるとされた。また、閉会式では国連事務総長特別代表(防災担当)兼UNISDRヘッドから、日印間の協力の意義とリスク情報を意思決定過程に統合することの重要性が強調された。

5.2.4 国際連合世界水アセスメント計画・世界水開発報告書への貢献

世界水開発報告書(WWDR)は世界の淡水資源の包括的な評価を提供する世界的な報告書で、国際連合世界水アセスメント計画(WWAP)によって毎年作成されている。2020年のテーマは「水と気候変動」で、気候変動への適応、緩和、レジリエンスの強化の面から、持続可能な開発目標と幅広関連性をもって、水と気候の密接な関連性に焦点を当てている。ICHARMはその企画段階から本報告書作成に貢献し、国際政策の枠組(第2章)、水関連の極端事象とリスク管理(第4章)、気候変動に対するレジリ

エンスのガバナンス（第 11 章）、技術的革新と市民の知識（13 章）において具体的に執筆を担当した。また、IFI や危機管理計画の具体的な研究活動も報告の中で紹介されている。

5.2.5 その他主要な国際会議への貢献

5.2.5.1 第 4 回国連水と災害に関する特別会合

全ての災害の 90% を占め、将来の気候変動によって激甚化が懸念される水災害のリスク軽減、気候変動適応策を促進させるためには、政治的なコミットメントを実現させる適切な予算・政策が必要となる。このため、水と災害というテーマが高度な政治的な議題と認識されるよう、2013 年 3 月以降、国連水と災害に関する特別会合が開催されてきた。第 4 回会合については、インドネシア、日本、韓国、メキシコ、オランダ、タジキスタンといった国連加盟国と HELP との共催により、2019 年 6 月 24 日、アメリカ・ニューヨークの国連本部で開催された。ICHARM からは水と災害に対処する科学技術セッションで発表を行い、問題構造を明らかにするとともに可能な解決策を提示することで、科学技術コミュニティがファシリテーターとしての役割を担う必要があるとした。また、本会合では「水と災害に関するグローバルレポート」と「水災害リスク軽減のための投資・資金調達に関する原則」の 2 つの報告書が発表された。



第 4 回国連水と災害に関する特別会合
(2019 年 6 月)

5.2.5.2 第 8 回世界水フォーラム

世界水フォーラム (WWF) は、地球上の水問題解決に向けた議論や展示を行う世界最大級の国際会議である。2018 年 3 月 17 日から 23 日まで、ブラジル・ブラジリアで第 8 回世界水フォーラム (WWF8) が開催され、ブラジル・テメル大統領や日本の皇太子殿下を始めとする 14 カ国の国家元首級が参加するとともに、300 以上のセッションが開催され、世界 172 カ国より 12 万名以上が参加する盛大な国際イベントとなった。3 月 19 日の特別セッション「ハイレベル・パネル・水と災害」では、日本の皇太子殿下により「繁栄・平和・幸福のための水」と題した基調講演がなされ、ICHARM からは「災害リスク軽減のための研究連携体による連携」として、水と災害に関する地球規模での行動を進める重要性について発表した。また、アジア太平洋地域プロセスのセッション「アジア太平洋地域での気候変動・災害・水に関する適応」、「アジア太平洋地域における水の確保に向けたイノベーションのアッ

プスケール」で、それぞれ ICHARM から発表を行った。さらに 3 月 21 日には特別セッション「第 7 回から第 8 回世界水フォーラムまで：Implementation Roadmap の 3 年間」が開催され、ICHARM は第 7 回世界水フォーラム(WWF7)で主要な Thematic Process の一つである、Adapting to change: Monitoring risk and uncertainty for resilience and disaster preparedness の取りまとめ役である Champion の役割を果たしたことから、ICHARM を含む WWF7 の参加機関による活動について報告を行った。WWF は 3 年に 1 度開催される世界的なイベントであり、こうした機会を活かして、活動の進捗を報告し、参加者からの意見やアイデアを踏まえつつ、一層の活動の推進を図っていくことは極めて有意義である。

5.2.5.3 第 8 回アジア土木技術会議での ICHARM テクニカル・セッション「水と災害—気候変動下での強靱な社会づくり—」

アジア土木技術会議 (CECAR) は、アジア土木学協会連合協議会 (ACECC) により、構造、地盤、環境、水資源、交通、災害といったアジア・太平洋地域の土木工学に関するすべての分野を対象として 1998 年より 3 年ごとに開催されている。2019 年 4 月 16～19 日、東京で第 8 回アジア土木技術会議 (CECAR8) が開催され、4 月 17 日、ICHARM はテクニカル・セッション (TS2-6) 「水と災害—気候変動下での強靱な社会づくり—」を開催し、約 50 名が参加した。セッションでは国土交通省、台湾成功大学、インドネシア水資源研究センターからそれぞれ発表が行われ、ICHARM からはフィリピン・公共事業道路省の代理としてフィリピンの活動報告を行った。発表後のパネルディスカッションでは、ICHARM が司会を務め、災害規模の変化や高齢化・過疎化といった社会の変化に対してどのような行動が必要かについて議論が行われた。

5.2.5.4 ADBI-ICHARM 共催による「気候変動下における水関連災害へのレジリエンスに関する政策対話」

アジア開発銀行研究所 (ADBI) の資金協力により、ICHARM は、2020 年 1 月 27～28 日、東京・ADBI において「気候変動下における水関連災害へのレジリエンスに関する政策対話」を共催した。水関連災害レジリエンスに関する政策面に重点を置きつつ、本政策対話は、科学技術コミュニティ、政府高官、開発に関わる国際機関の専門家が、セクターを超えた対話及び協働を通じて、アジア地域を対象に、気候変動下における水関連災害レジリエンス向上に必要なガバナンスや投資を強化するための取り組みについて議論することを目的として開催された。開会式では国土交通省技監による基調発表が行われ、「経験の共有」、「ガバナンスの強化」、「投資の促進」、「施策の設計」といった 4 つのダイアログ・セッションでは、フィリピン、スリランカ、ミャンマー、インドネシアといった IFI 実施国のプラットフォーム参加機関代表と、日本の関係政府機関及び学術組織の専門家によって、それぞれ

基調講演・発表が行われた。本政策対話では、政策調整の向上、資金調達と投資、科学技術の適用を通じて、気候変動下における水関連災害リスクの軽減を図るためには、政策決定者と専門家とが知識を共有する必要があることが強調された。



ADB I との共催による「気候変動下における水関連災害へのレジリエンスに関する政策対話」（2020年1月）

5.2.6 招待講演

ICHARM のセンター長、研究・研修指導監、上席研究員、主任研究員、専門研究員などが国際機関や海外の大学等から招待され、講師やパネリストとして洪水予測技術や洪水予警報、水文モデルなどに関する講義や議論を行った。

5.3 台風委員会への貢献

台風委員会（TC）は、アジア太平洋地域における台風の人的・物的被害を最小化するための計画と履行の方策を促進・調整するために、1968年に UNESCAP と WMO のもとに組織された政府共同体である。そのメンバーは東・東南アジアの 14 の国と地域の政府組織で構成され、気象部会、水文部会、防災部会、研修研究部会に分かれて活動を行うとともに、統合部会、総会が開催される。このうち、水文部会については、ICHARM 研究者が議長として会議のとりまとめを行うとともに、2017～2019 年度には AOP1「地方強靱化のためのフラッシュフラッド・リスク情報」プロジェクトを実施、2019 年度からは AOP 7「IFI における水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」を実施し、それぞれメンバーと協働した活動を行っている。2018～2019 年度の台風委員会の会議は次のとおり。

- ・ 第 13 回防災部会年次会議及び運営諮問部会（2018 年 5 月 29 日～6 月 1 日、韓国・ウルサン）
- ・ 第 7 回水文部会年次会議（2018 年 10 月 9～12 日、東京）
- ・ 第 13 回統合部会年次会議（2018 年 11 月 5～9 日、タイ・チェンマイ）
- ・ 第 51 回総会（2019 年 2 月 25 日～3 月 2 日、中国・広州）
- ・ 第 14 回防災部会年次会議及び運営諮問部会（2019 年 6 月 18～21 日、韓国・ウルサン）
- ・ 第 8 回水文部会年次会議（2019 年 10 月 15～18 日、韓国・ソウル）

- ・ 第14回統合部会年次会議（2019年11月4～7日、米国・グアム）



台風委員会第51回総会（2019年2月、中国・広州）

このうち、2018年10月に開催された第7回水文部会は、国土交通省や ICHARM 等によって共催され、これは2012年から毎年連続して水文部会が開催されるようになって以来、初めての日本での開催となった。会議には国土交通省水管理・国土保全局長が開会挨拶を行い、ICHARM センター長がテクニカルプレゼンテーションを行った。

また、2018年11月の第13回統合部会では、ICHARM から新たな AOP として「IFI における水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」を提案した。これを受けて、台風委員会のメンバーであるフィリピンにおいて、2019年2月に開催された IFI 会合に水文部会メンバーが参加し、IFI プラットフォーム活動の進捗状況に関する議論を傍聴した。そして、2019年2月の第51回総会で AOP 7 として「IFI における水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の活動計画と予算を承認するとともに、ICHARM の上席研究員について、同じく ICHARM から選出されていた前任者に引き続いて水文部会の議長に任命した。

このように ICHARM では、水文部会議長を輩出する重要な役割を担っていることから、国土交通省や気象庁といったメンバー機関と連携を図りつつ、2019年10月の水文部会年次会議、11月の統合部会年次会議等に積極的に参画してきている。

なお、台風委員会は台風の影響を受ける地域を対象としているのに対し、熱帯サイクロンの影響を受ける地域では、同じく WMO と UNESCAP との合同政府間組織として、ベンガル湾及びアラブ海における Panel on Tropical Cyclones (PTC) が設立されている。ICHARM は、台風委員会水文部会の AOP 7 として「IFI における水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」に取り組む一方、PTC のメンバーであるミャンマー、スリランカ、パキスタンに対して IFI プラットフォームの設立支援を行っている。2019年9月9～13日、第46回 PTC 会合がミャンマー・ネピドーで開催され、ICHARM から IFI を始めとする活動について発表を行った。会合では、今後、どのように地域的な協働活動を展開していくべきかについて議論がなされ、ICHARM に対しては IFI の活動を通じて PTC と台風委員会との橋渡しを行うことが期待された。

5.4 国際原子力機関の地域協力協定 RAS/7/030: 日本における同位体の利用による深層地下水資源の持続的管理に関する研究

日本・外務省からの要請に基づき、ICHARM では日本における国際原子力機関 (IAEA) 地域協力協定 (RCA) RAS/7/030 プロジェクトを主導し、ICHARM の専門研究員が日本のプロジェクト・コーディネーター及び代表として参画することで、以下により、日本以外のアジア・太平洋地域 19 か国での RAS/7/030 プロジェクト実施に貢献している。

- ・ RCA 参加国からの参加者に対して、「同位体・水文地質学・化学的技術を包括的に活用した総合評価に基づく地下水の持続的管理」の研修の実施
- ・ RCA 参加国で特定の研究地域に対して、地下水源、涵養メカニズム、年代・量に関する質問に回答することで専門的アドバイスを提供
- ・ 日本における地表水・土壌水により構成される水循環特性の把握のための同位体技術の適用を促進
- ・ 新たな数値モデル技術の開発と、洪水・渇水といった水災害による被害軽減のための今後 3 年間に及ぶ IAEA/RCA プロジェクトの準備への貢献

ICHARM 専門研究員は、2018 年 8 月 6～10 日、インドネシア・ジャカルタで開催され、21 名が参加した「第 3 回地域研修」、また 2018 年 9 月 3～7 日、モンゴル・ウランバートルで開催され、11 名が参加した「国家研修コース」に共同講師及び専門家として参加した。

2018 年 9 月 17～23 日には、アジア・太平洋地域の加盟国 14 か国の代表とともに、中国・北京で開催された技術会議・ワークショップに日本代表として参加した。

2019 年 3 月 18～22 日には、日本・つくばで開催され、14 名が参加した「第 4 回地域研修」、また 2019 年 12 月 16～21 日、ラオス・ビエンチャンで開催され、12 名が参加した「国家研修コース」に共同講師及び専門家として参加した。

2019 年 9 月 23～27 日には、アジア・太平洋地域の加盟国 15 か国の代表とともに、モンゴル・ウランバートルで開催されたプロジェクト進捗会議の最終会合に日本代表として参加した。

2020 年 1 月からは、新たに IAEA/RCARAS/7/035 (同位体技術を活用した地下水資源の効果的管理のための地域的な能力強化) が IAEA 運営委員会により始動されることが正式に了承され、2023 年 12 月まで継続されることとなった。

日本国プロジェクト・コーディネーターの代理として、IAEA/RCA RAS/7/035 プロジェクトにより、アジア地域全体で実施すべく 2020 年の RAS/7/035 プロジェクト調整会議への参加が要請された。

5.5 ICHARM への訪問者

Date	Visitors & Affiliations	No. of Visitors	Purpose
January 25,	Delegates from Department of	18	To attend a symposium

2018	Hydraulic Engineering, Tsinghua University, China		organized by ICHARM for introduction and academic communication
February 21-22, 2018	Dr. Ng Yu Jin, Senior Lecturer, etc., Universiti Tenaga Nasional (UNITEN), Malaysia	4	To study disaster risk reduction research in the Pampanga River and discuss future collaboration
March 9, 2018	Ramona Pelich, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST)	1	To have a meeting and a discussion on research and training
April 2, 2018	S. L. Mohamed Aliyar, Additional Director General, etc., Irrigation Department, Sri Lanka	9	To discuss the activities of IFI Platform in Sri Lanka
May 8, 2018	Dr. Siswo Hadi Sumantri, ST, MT, etc., Indonesia Defense University	38	To attend a seminar on water related hazard and risk management measures organized by ICHARM
May 21, 2018	Prof. Akihiko Nakayama, Tunku Abdul Rahman University, Malaysia	1	To give a lecture on "Application of Large Eddy Simulation to Hydraulic Flows" to ICHARM researchers
July 25, 2018	Mr. Ali bin Selamat, Dean, etc., Malaysia-Japan International Institute of Technology (MJIT)	14	To attend lectures given by, Prof. EGASHIRA Shinji (ICHARM Training and Research Advisor) and Prof. TAKEUCHI Kuniyoshi (University of Yamanashi, Former ICHARM director) as part of the JICA training program, "MJIT Master of Disaster Risk Management Japan Attachment"
August 3, 2018	Mr. Habibur Rahman, Joint Secretary, etc., from Local Government Division, Planning Commission, and Local Government Engineering	11	As part of the study tour on "Infrastructure Development and Livelihood"

	Department (LGED), Bangladesh		
August 30, 2018	Lee Rae Chul, CEO, etc., Korean Society of Disaster Information (KOSDI)	12	To attend a meeting with PWRI/ICHARM researches
September 6, 2018	Professor Tadashi Yamada, Assistant professor Daiwei Cheng, etc., Chuo University	14	To visit PWRI experiment facilities and participate in a short lecture by ICHARM
November 7, 2018	Delegates from companies in Yokohama City	16	To learn ICHARM activities
December 12, 2018	Dr. Gordon Wells, etc., the University of Texas at Austin	4	To attend a meeting on estimating the run-off and flood discharge by using a hydrological model
February 28, 2019	LDP (Liberal Democratic Party) upper house members, Japan	5	To deepen the understanding of research activities of ICHARM
May 8, 2019	Mr. Raj Kumar Srivastava, etc., Embassy of India	2	To discuss collaboration on disaster risk reduction between India and Japan
May 10, 2019	Zhong Zhiyu, etc., Changjiang Water Resources Commission (CWRC)	6	To discuss technical issues and exchange ideas between CWRC and ICHARM
May 30, 2019	Mr. Nuguid Jeric John Umlas, etc., Department of Public Works and Highways (DPWH), Davao City, JICA Philippines, JICA Tokyo and Oriental Consultants Global	11	To attend training on projects for the master plan and feasibility study on flood control and drainage in Davao City
June 25, 2019	Dr. M. Adnan Madjid, S.H., M.Hum., etc., Indonesia Defense University,	34	To attend a seminar on water related hazard and risk management measures organized by ICHARM
July 11, 2019	Students from Miyagi Prefecture Sendai-daiichi High School	4	To learn how to evacuate from tsunamis and how to create a city that protects people from flood hazards
July 22,	Ms. Faizah Che Ros, Senior Lecturer,	20	To attend lectures given by,

2019	etc., Malaysia-Japan International Institute of Technology (MJIT)		Prof. EGASHIRA Shinji (ICHARM Training and Research Advisor) and Prof. TAKEUCHI Kuniyoshi (University of Yamanashi, Former ICHARM director) as part of the JICA training program, "MJIT Master of Disaster Risk Management Japan Attachment"
August 6, 2019	Nam So, etc., Mekong River Commission	7	To attend Dr. HARADA's lecture on "Characteristics of flood hazard in Japan - Development of tools for analysis and warning system"
August 8, 2019	Mr. Iuma Bani, the Vanuatu Meteorology & Geo-Hazards Department (VMGD), and Hisaki Eito, the Japan Meteorological Agency (JMA)	2	To conduct the internship on water hazard and risk management
November 1, 2019	Chen, Jiann-Fong, etc., Water Resources Agency, MOEA, and Department of Hydraulic and Ocean Engineering, NCKU	7	To learn how ICHARM carries out international support
November 7, 2019	JICA students and staff	9	To attend lectures and training as part of JICA course work, "Disaster Management on infrastructure (river, road and port)": lectures and RRI model training " Overview of Flood Forecasting" by Dr. KAKINUMA (Research Specialist), Mr. MOCHIZUKI (Senior Researcher), and Dr.

			MOROOKA (Researcher)
November 18, 2019	Heejun Chang, Portland State University, USA	1	To conduct expert interviews on the perception and governance of urban floods among flood experts and practitioners
December 10, 2019	Tsang-Jung Chang, Hydrotech Research Institute, National Taiwan University (NTU)	1	To discuss technical issues and exchange ideas between NTU and ICHARM
December 11, 2019	Zhang Jing, etc., China Meteorological Administration	20	To study Japan's prevention and mitigation measures against weather related disasters and capacity development on risk management
December 13, 2019	Professor Vladimir Smakhtin, United Nations University - Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH)	1	To give a presentation on "UNU-INWEH current work and new strategy 2020-2024 and have a discussion
December 17, 2019	Professor Zhang Jianyun, Nanjing Hydraulic Research Institute (NHRI), China	6	To have an academic exchange on urban flood management and visit Tokyo underground flood regulation reservoir



中国・南京水利科学研究院・前院長らによる
国土交通省水管理・国土保全局長への表敬訪問（2019年12月）

6. 国内外の学術調査

6.1 2018年7月西日本豪雨災害に関する調査研究

2018年7月5日から7日にかけて西日本で降り続いた雨により、広島県、岡山県、愛媛県など、中四国の広い範囲で山腹崩壊・土石流が発生するとともに土砂・洪水氾濫が多発した。これにより、全国で230名の死者・行方不明者を含む甚大な被害が生じた。ICHARMにおいては、特に破堤氾濫に伴う災害対応に関する調査研究を進めている。また、近年顕在化している土砂・洪水氾濫に着目して現地調査を行った。地形学的な観点からハザードの特性把握に努めるとともに、工学的な観点からハザードの評価を行っている。



岡山県倉敷市真備町における小田川の破堤氾濫による被災概況



広島県坂町における総頭川の土砂・洪水氾濫

6.2 2019年台風第19号に伴う豪雨災害の調査研究

2019年10月12日に大型で強い勢力を保ったまま伊豆半島に上陸した台風第19号(Hagibis)は、日本全国の広い範囲に記録的な大雨をもたらした。総降水量が1,000mmを超える地点(神奈川県箱根)もあり、東日本を中心とした多くの地点で3、6、12、24時間降水量について観測史上1位の記録を更新し、多くの地域で土砂・洪水氾濫や崩壊・土石流が発生した。その結果、102名の死者・行方不明者を含む甚大な被害が生じた(※1)。ICHARMでは、近年頻発化している土砂・洪水氾濫について、その発生メカ

ニズムや現象の解明、さらには災害時の効果的な情報共有方法の検討等を目的とした研究を継続的に実施している。

※1：被災数値は 2019 年 12 月 12 日付内閣府被災報告

(http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19_42.pdf) より



宮城県丸森町で発生した土砂・洪水氾濫の状況

6.3 シッター川エスチュアリーにおける地形変化に関する学術調査

ミャンマー国を流れるシッター川は、約 36,000km²の流域を持つ国内有数の河川で、河口部のエスチュアリーはロート形状を呈し、河床及び河岸はシルト・粘土粒子から構成されている。しかも水深は浅く、河川流と潮汐流の作用によって激しい土砂輸送が起こり、それに伴う砂州の消長や河岸侵食を伴う流路変動が生じている。特に河岸侵食は、場所によっては年間 1km を超えるようなところもあって、農地や宅地の消失はもとより集落の存亡にかかわる問題を引き起こしている。このような状況にあって、ICHARM は、ミャンマー運輸省水資源・河川系開発局 (DWIR) の要請のもと、2017 年度より資料解析、観測・調査、水理実験及び数値解析法に基づいて河口域の河岸侵食にかかわる課題に取り組むとともに、河岸の後退・前進に伴う集落の形成・消長の実態



シッター川河口域における調査活動の様子

把握に努めている。このような研究活動を通じて、潮汐流及びそれに伴う流砂・流路変動に関する評価法、河岸変動の周期及び河岸変動と集落の消長との関係など、重要な知見が得られている。



DWIR におけるセミナー後の集合写真



シタン川河口域における Tidal bore の一例

6.4 トンレサップ湖岸域の土砂輸送と地形発達に関する学術調査

カンボジア中央部にあるトンレサップ湖へは 11 の支川が流入している。これらのうち最大の流域面積を持つセン川に着目し、湖岸域の地形形成に対する流入河川の役割に関する研究を資料解析及び現地調査に基づいて行っている。本研究活動は、一部文部科学省科学研究費の補助を受けるとともに（代表者：南雲直子）、カンボジア鉦山エネルギー省地質調査所の協力を仰いで推進されており、これまでに次のような調査結果が得られている。セン川の河道形状と土砂輸送特性は、トンレサップ湖水位の影響を受けない自然河川の領域、堰上げの影響を受ける領域、及び洪水氾濫流と湖水が混合する領域に分類される。湖水位の影響を受けない区間においては、浮遊砂が卓越した蛇行河川の様相を呈し、堰上げの影響を受ける区間では河床材料の分級が顕著にみられ、氾濫水と湖水が混合する領域では河幅が急激に縮小し、さらに流砂の分級が進み、流路は粘土・シルト粒子から構成されていることが判明している。



セン川における河床材料調査

7. 広報・その他活動

7.1 表彰

ICHARM 及びその研究者による研究活動や論文発表等によって、2018～2019 年度には以下の表彰等が授与された。

また、ICHARM では若手研究者の育成を目的として表彰制度を設けており、国際誌に掲載された ICHARM の研究者による論文の中から、毎年、水災害の軽減に貢献する創造的な研究を抽出し、それらのうち最も優れた研究に対して、ICHARM BEST PAPER AWARD を授与している。

7.1.1 2017 年度日本地理学会賞（論文発信部門）

南雲直子、大原美保、バドリ・バクタ・シュレスタ、澤野久弥：フィリピンの洪水常襲地帯における洪水氾濫解析と GIS マッピング—災害対応計画作成に向けた取り組みと課題—、E-journal GEO Vol.11、p.361-374、2016.

7.1.2 日本地球惑星科学連合 Outstanding Student Presentation Award (OSPA)

Md. Khairul Islam, Mohamed RASMY, Toshio KOIKE, Kuniyoshi Takeuchi: Inter-comparison of gauge-adjusted global satellite rainfall estimates for water resources management in the Meghna river basin

7.1.3 土木研究所業績表彰

Mohamed Rasmy Abdul Wahid 主任研究員

水関連災害の危険に関する研究及び技術指導に精励し、WEB-RRI モデルの開発とスリランカにおける洪水対策への適用に係る優れた成果を挙げ、良質な社会資本の効率的な整備に資する貢献

7.1.4 土木学会優秀講演者賞

Gul Ahmad Ali, Atsuhiko Yorozuya, Hiroshi Koseki, Shinji Egashira, Shoji Okada: STUDY OF BEDFORM AND BOIL OF THE FIRST KIND BASED ON OBSERVATIONS IN BRAHMAPUTRA RIVER, Japan
Society of Civil Engineering (JSCE) 2018 Annual Meeting

7.1.5 中国科学院 2018 年国際科学協力賞

小池俊雄センター長

7.1.6 中国政府 2019 年友誼賞

小池俊雄センター長



小池センター長の
中国政府 2019 年
友誼賞受賞

7.1.7 アジア・オセアニア地域の地球観測に関する政府間会合（AOGEO）フェロー
小池俊雄センター長

7.1.8 地域安全学会 2018 年度地域安全学会技術賞
栗林大輔主任研究員、大原美保主任研究員
市町村向け災害情報共有システム（IDRIS）の開発

7.1.9 2019 年度テレコム先端技術研究支援センター（SCAT）会長大賞
小池俊雄センター長

7.2 ICHARM Open day

毎年 4 月のつくば科学技術週間に開催される土木研究所の一般公開に合わせ、「ICHARM Open Day」を 2018 年 4 月 16 日及び 2019 年 4 月 23 日にそれぞれ開催した。

ICHARM の外国人研究員と博士課程及び修士課程の外国人研修員により、つくば市の茨城県立竹園高等学校・茨城県立並木中等教育学校の生徒及び各校先生方を招待した。

ICHARM Open day では、ICHARM の博士・修士課程の外国人研修員及びスタッフによって、講演、発表及び質疑応答などは全て英語で行っている。具体的には ICHARM 研究者又は研修員による講演、各国からの研修員による自国の文化紹介・水災害事情についてのポスターセッションを行った。



ICHARM Open Day (2019 年 4 月 23 日)

実施日	参加者	内容
2018 年 4 月 16 日	<ul style="list-style-type: none"> 竹園高等学校（73 名）及び並木中等教育学校（18 名）の生徒 91 名 各校先生方 5 名 	<ul style="list-style-type: none"> 小池センター長の開会挨拶 博士課程研修員 Ahmed Tanjir Saif 氏による講演「Water Related Disasters around the World」 10 カ国の ICHARM 研修員によるポスターセッション
2019 年 4 月 23 日	<ul style="list-style-type: none"> 竹園高等学校（81 名）及び並木中等教育学校（31 名）の生徒 112 名 各校先生方 6 名 	<ul style="list-style-type: none"> 小池センター長の開会挨拶 博士課程研修員 Ahmed Tanjir Saif 氏による講演「Water Related Disasters around the World in 2018」 9 カ国の ICHARM 研修員によるポスターセッション

7.3 一般市民を対象とした仮想洪水体験

水災害対策を効果的に行うためには、水災害が誰にでも起こる可能性があることに市民が気づき、水災害の可能性を感じ、また、避難情報を聞いた時に適切な避難行動をとるように訓練することが重要である。ICHARM では、市民がこれらの目標を達成するように支援する実用的な災害対策を研究しており、その一環として、VR 技術を用いた仮想洪水体験システムの開発を行っている。VR は市民が実際の洪水の発生前に仮想の水災害を体験する機会を提供し、洪水状況を見たり感じたりすることができる。

2019 年度、ICHARM・土木研究所主催の2回のアウトリーチイベントにおいて、2階への避難行動を伴う仮想洪水体験を行い、仮想洪水体験に関するアンケート調査を行った。アンケート調査により 226 名(大人 111 名、子供 115 名)の回答を得ることができ、VR 体験がどのような影響を被験者に与えたかを統計的に分析した。同時に、大人と子供の違いを比較したが、大人と子供の間で洪水の知覚に違いは見られなかった。すべての年齢層において、洪水状況を非常に恐ろしいと回答した。仮想洪水を体験する前は、被験者の 40%だけが将来の洪水を心配していたが、仮想洪水体験後は、被験者の 80%が将来の洪水を心配するようになった。これらの結果は、VR が破壊的な洪水と将来の洪水に備えることの重要性を人々が理解するのに役立つ効果的なツールになり得ることを示した。



仮想洪水体験の様子

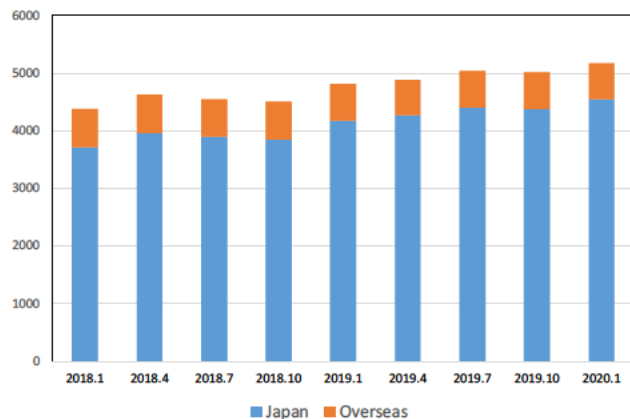
7.4 ニュースレターの発行とウェブサイトの更新

ICHARM の研究内容、研修実施報告、現地実践報告、論文リストなどの情報を定期的に発信する機会として、ICHARM Newsletter を 2006 年 3 月の創刊から年 4 回発行しており、2018~2019 年度においては、2018 年 4 月に No.48 を発行して以降、2020 年 1 月の No.55 まで計 8 回発行した。読者数は 5,000 名を超えている。また、2018 年 1 月 (No. 47) からは読者へのアンケート調査を行い、その結果については誌面で公表し、内容の一層の充実に



ICHARM Newsletter No. 54

取り組んだ。更に目次を設けることで視認性の向上を図るとともに、外部からの投稿を取り入れることで、話題の多様化に取り組んだ。2019年度からはICHARMの研修卒業生からの投稿を取り入れ、内容の充実、話題の多様化、そして研修卒業生との継続的な関係の構築・維持に取り組んだ。



ICHARM ニュースレター 読者数の推移

また、ICHARMのホームページにおいて、全面的なリニューアルを行うとともに、

What's Newとして研究や活動の成果の積極的な掲載、最新情報のアップデート、イベントの周知などを行っている。更に閲覧者からの意見をうかがうサイトを設けるとともに、問合せに対しては、迅速かつ適切に回答した。

7.5 ICHARM R&D セミナーの実施

ICHARMでは、水文分野や水災害分野に関する国内外の専門家を招へいし、最新の知識や知見を入手できる機会として「ICHARM R&D Seminar (ICHARM 研究開発セミナー)」を不定期に開催している。2018～2019年度においては、以下のように4回開催し、土木研究所・国土技術政策総合研究所等からも多くの参加を頂いた。

回	実施日	講師	所属	講演タイトル
61	2018年 4月10日	Couch Wouter		Leading Change in Projects: What It Takes
62	2018年 8月10日	ジャヤワルディナ 教授	香港大学土木工学部 非常勤教授	Data driven approaches of hydrological modelling
63	2018年 11月15日	Soroosh Sorooshian 特別荣誉教授	米カルフォルニア大学 アーバイン校 気象水文リモートセンシング センター長	Climate Variability and The Global Hydrologic Cycle: Efforts in Monitoring, Modeling and Challenges in Forecast Changes
64	2019年 1月16日	松浦 晃一郎	第8代 UNESCO 事務局 長(1999年11月-2009年 11月)	国際社会の動向と日本



第 63 回 ICHARM R&D セミナー Soroosh Sorooshian 特別栄誉教授による講演後の集合写真

7.6 リサーチミーティング

ICHARM では、各研究者が自己研鑽を図るとともに、それぞれ研究内容を紹介することによって他の研究者との間で連携・交流の促進を図るために、2008 年 3 月より概ね 1 か月に 1 回、リサーチミーティングを実施している。

2018～2019 年度においては、計 24 回実施した。

ANNEX 2

List of the Master Theses in 2017-18 & 2018-19

Year	Country	Title
2017-2018	Nepal	Prediction of Sediment Run-Off Processes in West Rapti River Basin, Nepal
	Pakistan	Real Time Flood and Inundation Forecast in Trans-Boundary River Basin using Multi-Model High Resolution Precipitation Forecast
	Viet Nam	Risk Assessment of Urbanization Plan in Ma River Basin, Thanh Hoa Province
	Brazil	An Integrated Flood Damage Assessment in Brazil
	Philippines	Assessment of Flood Impact on Local Socio-Economic Development in the Davao River Floodplain, Philippines
	Bangladesh	Bed Form and Side Bank Erosion of Padma River Reach
	Bangladesh	Investigating the Impact of Climate Change on Flooding in the Teesta River Basin, Bangladesh
	Sri Lanka	Development of an Integrated Research Method for Effective Water Resource Management in a Complex Watershed System: The Case of Mahaweli River Basin
	Tanzania	Effects of Infrastructure Construction in Flood Disaster Prone Areas Case Study: Construction of Dumila-Rudewa-Kilosa-Mikumi Road
	Sri Lanka	Development of Effective Water Usage Plan for Dry Zone of Sri Lanka: Case Study in Malwathu Oya Basin
	Fiji	Regional Disaster Profiles in the South Pacific Revealed by the South Pacific Convergence Zone Position
	Pakistan	Integrated Water Resources Management through Efficient Reservoir Operation in Swat River Basin, Pakistan
	Nepal	Impact of Sediment Supply Condition on Morphological Change along Lower West Rapti River, Nepal
	India	Development of Satellite Rainfall Based Approach for Effective Flood Disaster and Water Resource Management in Transboundary Rivers -A Case of Gandak River Basin
2018-2019	Bangladesh	Study On Channel Changes And Bed Deformation In Confluence Region Of Ganges And Jamuna Rivers Under Different Inflow Conditions
	India	Development Of Integrated Hydrological Modelling Framework For Flood Inundation Mapping In Branhamanibaitarani River Basin, India
	Liberia	Analysis Of Climate Change Impact Using Bias-Corrected Precipitation In St. Paul River Basin, Liberia
	Nepal	Influence Of Sand Bar Behaviour On Channel Changes Along Kaligandaki River, Nepal
	Pakistan	Assessment Of The Climate Change Impact On The Flood Risk Change In Chenab River Basin
	Philippines	Rri Model-Based Flood Evacuation Timeline Of City And Municipality Lgus In Pampanga River Basin, Philippines
	Sri Lanka	Development Of Integrated Water Resources Management Plan For Eastern Dry Zone In Sri Lanka: The Case Of Gal Oya River Basin

ANNEX 3

List of Ph.D Theses accepted in FY2018 & 2019

Year	Country	Title
2015-2018	Pakistan	DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED HYDROLOGICAL MODELING FRAMEWORK IN MOUNTAINOUS AREAS INCLUDING RAINFALL AND SNOWFALL QUANTIFICATION DERIVED FROM DATA INTEGRATION
2015-2018	Bangladesh	ASSESSMENT OF SELECTED STRATEGIES TO INCREASE ECONOMIC BENEFITS IN HAOR AREAS IN BANGLADESH
2016-2019	Pakistan	Fundamental Study for 2-D Numerical Simulation of Channel Changes in Large Rivers Dominated by Fine Sediment
2016-2019	Bangladesh	Developing a Methodology for Integrated Flood Risk Assessment in a Transboundary River Basin Using Multi-Platform Data Under Global Change- the Case of the Meghna River Basin

ANNEX 4

List of internships in FY2018 & 2019 at ICHARM

Year	Country	Affiliation	Title
FY 2018	Philippines	Nagoya University	Flood simulation for estimating flood flow impact on river channels
	Philippines	Nagoya University	Flood risk management and disaster resilience in river basin focusing on agriculture sector
	Bangladesh	Yokohama National University	Study on flood and drought risk assessment based on climate change
	Korea	Pukyong National University	Flood forecasting of Davao River basin caused by typhoon rainfall
	Myanmar	Kobe University	Study on urban flood simulation using Rainfall-Runoff-Inundation Model
	China	Osaka Institute of Technology	Exercise on Flood Analysis System
FY 2019	Korea	Seoul National University	Study on flood forecasting using Rainfall-Runoff-Inundation Model
	Cambodia	Kyoto University	Depth-averaged two-dimensional numerical simulation of the backwater effects on sediment transportation
	China	Sichuan University	Development of a Global System for Flood Risk Early Warning
	Indonesia	University of Tokyo	Analysis of River Channel Planform Change in the Meandering Plain

ANNEX 5

ICHARM Publication List (January 2018 ~ March 2020)

A. Peer Reviewed Papers / 査読付論文

- Basara, B.N., Perera, E.D.P., (2018) Analysis of land use change impacts on flash flood occurrences in the Sosiani River basin Kenya, International Journal of River Basin Management, <https://doi.org/10.1080/15715124.2017.1411922>, pp. 1-10
- 南雲直子、江頭進治、2016年台風10号による小本川の洪水・土砂氾濫に関する地形学的考察、地形、日本地形学連合、Vol.39、pp.47-66、2018年1月
- 牛山朋來、小池俊雄、大井川・犀川流域の効率的ダム操作支援を目的とした領域アンサンブル降雨予測の開発、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_103-I_108、2018年2月
- 中村要介、池内幸司、阿部紫織、小池俊雄、江頭進治、中山間地河川における洪水予測と予測水位誤差 —平成29年7月九州北部豪雨を例として—、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_1177-I_1182、2018年2月
- 原田大輔、江頭進治、流砂・流木を伴う洪水流の解析 —2017年7月九州北部豪雨による赤谷川洪水を対象として—、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_937-I_942、2018年2月
- 宮本守、松本和宏、流出モデルの水文パラメータ最適化に基づく空間解像度が異なる降雨データの有用性評価、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I_1345-I_1350、2018年2月
- 松本和宏、宮本守、複数のハイドログラフを説明する少数組みの分布型流出モデルのパラメータの推定、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I_1015-I_1020、2018年2月
- Danang Dwi Admojo, Taichi Tebakari, Mamoru Miyamoto, Evaluation of a Satellite-based Rainfall Product for a Runoff Simulation of a Flood Event; a Case Study、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I_73-I_78、2018年2月
- 江頭進治、原田大輔、南雲直子、山崎祐介、萬矢敦啓、崩壊・土石流による堆積土砂に着目した微細砂の流出予測法 —2017年7月九州北部豪雨災害時の赤谷川を対象として—、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I_925-I_930、2018年2月
- 山崎祐介、江頭進治、南雲直子、豪雨時における土砂流出量の推定法、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_931-I_936、2018年2月
- 海野仁、Mksym GUSYEV、長谷川聡、千田容嗣、気候変動がインドネシア国ソロ

川流域の利水に及ぼす影響評価、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp. I_121- I_126、2018年2月

- 玉川勝徳、Mohamed RASMY、小池俊雄、水域と灌漑域を考慮したカンボジアにおけるAMSR2輝度温度補正と土壌水分推定改善手法の検討、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_271-I_276、2018年2月
- 大原美保、南雲直子、澤野久弥、平成27年9月関東・東北豪雨による常総市内の事業所の被災特性に関する調査研究、水工学論文集第62巻(土木学会論文集B1(水工学))、Vol.74、No.4、pp.I_1159-I_1164、2018年2月
- 佐貫宏、渋尾欣弘、李星愛、吉村耕平、田島芳満、古米弘明、佐藤慎司、都市沿岸部を対象とした浸水ナウキャストシミュレーション、土木学会論文集B2(海岸工学)、73巻2号、pp. I_499-I_504、土木学会、2017年
- 大原美保、徳永良雄、澤野久弥、馬場美智子、中村仁、滋賀県における宅地建物取引時の水害リスク情報提供の努力義務に関する実態調査、地域安全学会論文集、No.32、pp.103-111、2018年3月
- Young-Joo Kwak, Flash Flood Mapping for Mountain Streams Using High-resolution ALOS-2 Data, Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., Vol.XLII-3/W4, pp.307-312, 2018
- Zhang H., Ao T., Gusyev M., Ishidaira H., Magome J. and K. Takeuchi (2018). Distributed source pollutant transport module based on BTOPMC: a case study of the Laixi River basin in the Sichuan province of southwest China. Proceedings of IAHS 2018, 379, pp.323-333, <https://doi.org/10.5194/piahs-379-323-2018>, June 2018
- Thu M., Gusyev M., Hasegawa A., and A. Husiev (2018). Analysis of floods and droughts for past and future climates in the Bago River basin, Myanmar. Proceedings of International Conference at the International Academy of Life Protection, Kyiv, pp.138-146, ISBN 978-966-699-935-4, June 2018
- Islam M. Khairul, Nikolaos Mastrantonas, Mohamed Rasmy, Toshio Koike and Kuniyoshi Takeuchi, Inter-Comparison of Gauge-Corrected Global Satellite Rainfall Estimates and Their Applicability for Effective Water Resource Management in a Transboundary River Basin: The Case of the Meghna River Basin, Remote sensing, Vol.10 Issue 6, 828, <https://doi.org/10.3390/rs10060828>, June 2018
- Odhiambo C., Gusyev M., Hasegawa A., and A. Husiev (2018). Evaluation of Proposed Multi-Purpose Dams For Flood and Drought Hazard Reduction in the Upper Ewaso Ngiro North River Basin, Kenya. Proceedings of International Conference at the International Academy of Life Protection, Kyiv, 119-127, ISBN 978-966-699-935-4
- 原田大輔、江頭進治、移流拡散方程式に基づく流木の解析、河川技術論文集、Vol.24、pp.197~202、土木学会、2018年6月

- 山崎祐介、江頭進治、豪雨に伴う土砂・流木の生産と流下過程に関する研究、河川技術論文集、Vol.24、pp.71～76、土木学会、2018年6月
- Mahtab Mohammad Hossain, Miho Ohara, Mohamed Rasmy, Effectiveness of the Submersible Embankment in Hoar Area in Bangladesh, Journal of Disaster Research, Vol.13 (4), pp.780-792, August 2018
- Andrea M. Juarez-Lucas, Kelly M. Kibler, Takahiro Sayama, Miho Ohara, Flood risk-benefit assessment to support management of floodprone lands, Journal of Flood Risk Management, <https://doi.org/10.1111/jfr3.12476>, September 2018
- 栗林大輔、大原美保、岩崎貴志、徳永良雄、平常時から緊急時までのシームレスな利用を考慮した自治体向け災害情報共有システムの提案、地域安全学会論文集、Vol.33、pp. 247-257、2018年11月
- 筒井浩行、澤田洋平、小池俊雄、ブラジル北東域における2005年歴史的渇水の植生動態－陸面結合データ同化によるモニタリング、水工学論文集、Vol.63、pp. I_1417-I_1422、2018年11月
- 玉川勝徳、長谷川聡、Maksym GUSYEV、Bhuwneshwar SAH、牛山朋来、伊藤弘之、小池俊雄、ベトナムにおける気候変動による降雨変化予測の不確定性とその気候学的理解、水工学論文集、Vol.63、pp. I_97-I_102、2018年11月
- 菊森佳幹、池内幸司、江頭進治、伊藤弘之、中山間地河川における合理式モデルを用いた洪水予警報手法の開発、水工学論文集、Vol.63、pp.I_1345-I_1350、2018年11月
- 中村要介、小池俊雄、阿部紫織、中村和幸、佐山敬洋、池内 幸司、粒子フィルタを適用したRRIモデルによる河川水位予測技術の開発、水工学論文集、Vol.63、pp.I_1381-I_1386、2018年11月
- Gul Ahmad Ali, Atsuhiko YOROZUYA, Hiroshi KOSEKI, Shinji EGASHIRA, Shoji OKADA, ANALYSIS OF BEDFORM AND BOIL BASED ON OBSERVATIONS IN BRAHMAPUTRA RIVER, 水工学論文集, Vol.63, pp.I_925-I_930, November, 2018
- Vystavna Y., Diadin D., Rossi P.M., Gusyev M., Hejzlar J., Mehdizadeh R., and F. Huneau (2018). Quantification of water and sewage leakages from urban infrastructure into a shallow aquifer in East Ukraine, Environ Earth Sci 77: 748. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7936-y>
- Badri Bhakta Shrestha, Hisya Sawano, Miho Ohara, Yusuyuke Yamazaki, Yoshio Tokunaga, Methodology for agricultural flood damage assessment, Flood Risk Management, December, 2018
- Miho OHARA, Naoko NAGUMO, Badri Bhakta SHRESTHA, Hisaya SAWANO, Evidence-based contingency planning to enhance local resilience to flood disasters, flood risk management, December 2018

- 原田大輔、江頭進治、流砂機構に着目した流砂の縦断分級現象の評価法、水工学論文集、Vol.63、pp.I_907-I_912、2018年11月
- 南雲直子、雨季・乾季の環境変動を伴う東南アジアの河川研究、第四紀研究、Vol.58、No.1、pp.13-27、2019年1月
- 瀬口貴文、岩崎杉紀、鴨川仁、牛山朋來、岡本創、Observation of Jumping Cirrus with Ground-Based Cameras, Radiosonde, and Himawari-8、Journal of the Meteorological Society of Japan、Volume 97, Issue 3, pp.615-632、2019
- Badri Bhakta Shrestha, EDP Perera, Shun Kudo, Mamoru Miyamoto, Yusuke Yamazaki, Daisuke Kuribayashi, Hisaya Sawano, Takahiro Sayama, Jun Magome, Akira Hasegawa, Tomoki Ushiyama, Yoichi Iwami and Yoshio Tokunaga, Assessing Flood Disaster Impacts in Agriculture under Climate Change in the River Basins of Southeast Asia, Springer, Natural Hazards, 97, pp.157–192, June, 2019
- Asif Naseer, Toshio Koike, Mohamad Rasmy, Tomoki Ushiyama, Maheswor Shrestha, Distributed Hydrological Modeling Framework for Quantitative and Spatial Bias Correction for Rainfall, Snowfall, and Mixed - Phase Precipitation Using Vertical Profile of Temperature, JGR Atmospheres, Vol.124, Issue9, pp.4985-5009, May, 2019, <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2018JD029811>
- Stewart, M.K., Morgenstern, U., Tsujimura, M., Gusyev, M.A., Sakakibara, K., Imaizumi, Y., Rutter, H., van der Raaij, R., Etheridge, Z., Scott, L., and S.C. Cox (2018). Mean residence times and sources of Christchurch springs, Journal of Hydrology (New Zealand) 57(2): 81-94.
- Gusyev M.A., Morgenstern U., Nishihara T., Hayashi T., Akata N., Ichianagi K., Sugimoto A., Hasegawa A., and M.K. Stewart (2019). Evaluating anthropogenic and environmental tritium effects using precipitation and Hokkaido snowpack at selected coastal locations in Asia. Science of the Total Environment 659: 1307-1321, doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.342
- Chatterjee S., Gusyev M.A., Sinha U.K., Mohokar H.V., and A. Dash (2019). Understanding water circulation with tritium tracer in the Tural-Rajwadi geothermal area, India. Applied Geochemistry 109: 104373, <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2019.104373>
- Thapa B.R., Ishidaira H., Gusyev M.A., Pandey V.P., Udmale P., Hayashi M., and N.M. Shakya (2019). Implications of the Melamchi water supply project for the Kathmandu valley groundwater system. Water Policy: Volume 21, Issue S1, pp 120-137
- Hisaya Sawano, Katsunori Tamakawa, Badri Bhakta Shrestha, Tomoki Ushiyama, Maksym Gusyev and Toshio Koike, Formulation of adaptation measures for flood management under the uncertainty of future projection, Proceedings of THA2019 International Conference on Water Management and Climate Change towards Asia's Water-Energy-Food Nexus and

SDGs (Bangkok, Thailand, 2019), pp.475-480,

http://aseanacademicnetwork.com/sites/default/files/conference/Proceedings_THA2019-010519.pdf

- Daisuke Harada, Naoko Nagumo, Yousuke Nakamura and Shinji Egashira, Characteristics of Flood Flow with Active Sediment Transport in the Sozu River Flood Hazards at the Severe Rainfall Event in July 2018, *Journal of Disaster Research (JDR)*, Vol.14, Issue6, pp.886-893, September 2019
- OHARA Miho and NAGUMO Naoko, Mortality by Age Group and Municipality in the July 2018 Torrential Rainfall, *Journal of Disaster Research*, Vol.14, No.6, pp. 912-921, 2019.
- 中村要介、池内幸司、小池俊雄、伊藤弘之、江頭進治、阿部 紫織、粒子フィルタによる水位と河床変動の逐次推定、*水工学論文集*、Vol.64、pp.I_205-I_210、土木学会
- 原田大輔、江頭進治、Tanjir Saif Ahmed、片山直哉、連行の概念を用いた河床の侵食率に関する研究、*水工学論文集*、*水工学講演会*、*土木学会水工学委員会*、Vol.64、pp.I_967-I_972、大宮ソニックシティ、2019年11月4日～6日
- Robin K. Biswas, EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, NAKAMURA Yousuke, Lateral and Longitudinal Sediment Sorting in Seri River, Japan, *水工学論文集*、*水工学講演会*、*土木学会水工学委員会*、Vol.64, pp. I_895-I-900, 大宮ソニックシティ、2019年11月4日～6日
- Malik Rizwan Asghar, USHIYAMA Tomoki, Muhammad Riaz, MIYAMOTO Mamoru, Flood and Inundation Forecasting in the Sparsely Gauged Transboundary Chenab River Basin Using Satellite Rain and Coupling Meteorological and Hydrological Models, *Journal of Hydrometeorology*, Vol.20, No.12, pp.2315-2330
- 南雲直子、江頭進治、2017年九州北部豪雨による赤谷川流域の氾濫の実態と地形分類に基づく被災家屋の立地分析、*地学雑誌*、Vol.128、No.6、pp.835-854、2019年12月
- Mohamed Rasmy, SAYAMA Takahiro, KOIKE Toshio, Development of Water and Energy Budget-based Rainfall-Runoff-Inundation Model (WEB-RR) and Its Verification in the Kalu and Mundeni River Basins, Sri Lanka, *Journal of Hydrology*, Vol.579, 124163, December 2019

B: Non-peer Reviewed Paper / 査読無し論文

C: Oral Presentation / 口頭発表

- 小池俊雄、頻発する水災害の背景と地域防災力の向上、「第3回防災・減災シンポジウム」～社会・地域・住民で水防災意識を未来に繋いでいくために～、国土交通省

九州地方整備局、福岡県、久留米シティプラザ、2018年2月28日

- Young-Joo Kwak, Jonggeol Park, Wataru Takeuchi, Long-term flood detection mapping using multi-satellite data for international river basin, 26th IIS forum proceeding, 26th IIS forum, Institute of Industrial Science (IIS) U-Tokyo, Tokyo, March 5-6, 2018
- 海野仁、徳永良雄、インドネシア国チタルム川上流における洪水被害の推計に向けた提案、第45回土木学会関東支部技術研究発表会、土木学会、山梨大学、2018年3月7~8日
- 玉川勝徳、WEB-DHM作成GISシステム、DIASコミュニティフォーラム2018、DIAS事務局、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、2018年3月9日
- 原田大輔、土砂・洪水一体型モデルの開発、DIASコミュニティフォーラム2018、DIAS事務局、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、2018年3月9日
- Tsujimura M, Sakakibara K, Imaizumi Y, Gusyev M., Morgenstern U, Spatial and temporal variation of residence time of spring and groundwater in multiple watersheds, Japan and New Zealand, The 14th Australasian Environmental Isotope Conference, Wellington, March 26-28, 2018
- 李星愛、渋尾欣弘、佐貫宏、古米弘明、下水道施設内観測水位データとXRRAINを用いた鶴見川流域における内水氾濫解析、第54回下水道研究発表会、日本下水道協会、東京ビックサイト、2017年8月1~3日
- Sungae LEE, Yoshihiro SHIBUO, Hiroshi SANUKI, Yoshimitsu Tajima, Shinji SATO, Long term monitoring of water level in sewer networks for validation of urban flood model, 14th IWA/IAHR International Conference on Urban Drainage, ICUD, Prague, September 10-15, 2017
- Stewart M.K., Morgenstern U., Toews M., van der Raaij R., and M.A. Gusyev (2018). Uncertainties of tritium streamflow transit times: Experiments with single and double lumped parameter models. The EGU 2018 General Assembly, Geophysical Research Abstracts EGU2018-11167, Vienna, April 8-13, 2018, Austria
- 小池俊雄、水災害発生過程と予測の必要性、2018年春季気象学会 公開シンポジウム「防災・減災のための観測・短時間予測技術の未来」、2018年春季気象学会実行委員会、つくば国際会議場大ホール、2018年5月18日
- Badri Bhakta Shrestha, Yusuke Yamazaki, Daisuke Kuribayashi, Akira Hasegawa, Hisaya Sawano, Yoshio Tokunaga, Assessment of future flood damage on agricultural areas under climate change in the Chao Phraya River basin of Thailand, Japanese Geoscience Union, Japanese Geoscience Union Meeting 2018, Tokyo, May 20-24, 2018
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Denda M., Toda H., Tsujimura M., Sakakibara K., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2018). Application of tritium-tracer and stable isotopes in the Chikuma River basin, Japan. Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th,

2018, Japan

- Stewart M.K., Morgenstern U., Gusyev M.A., and J. Thomas (2018). Residence times of water and chemical flows in a karst spring. Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Tsujimura M., Sakakibara K., Katsuyama M., Mizugaki S., Gusyev M.A., Yamamoto C., Sugiyama A., Ogawa M., Kato K., Yamada T., Yano S., Sasakura N., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2018). Integrated study on spatiotemporal variation of residence time in spring and groundwater at headwater catchments. Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Young-Joo Kwak, Utilization of Advanced Remote Sensing and GIS Technologies for Disaster Risk Management and Emergency Response (Discussion), 日本地球惑星科学連合、千葉幕張メッセ、2018年5月20～24日
- 松永晋平、小室隆、赤松能久、乾隆帝、今村能之、日本全国におけるヤナギ類の空間分布予測及び高津川における樹林化要因分析、土木学会中国支部研究発表会、土木学会中国支部、2018年5月26日
- 栗栖直之、森啓年、今村能之、中田幸男、佐々木翔太、ワイヤレス傾斜計による河川堤防の変形モニタリング手法の開発、土木学会中国支部研究発表会、土木学会中国支部、2018年5月26日
- 牛山朋來、Mohamed Rasmy、小池俊雄、2017年5月スリランカ豪雨の数値実験、日本気象学会2018年度春季大会、日本気象学会、エポカルつくば、2018年5月16～19日
- Tetsuya Ikeda (2018). ICHARM's Activities on Water-Related Disaster and Flood Management in Japan for Climate Change Adaptation. The Third CICHEJSCE Joint Workshop in 2018, Taichung, June 1, 2018
- Tomoki Ushiyama, Mohamed Rasmy, Toshio Koike, Regional ensemble prediction of heavy rainfall in Sri Lanka flood in 2017 May, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- Young-Joo Kwak, Ramona Pelich, J.Park, Integrated Multiple Satellite Application for Flood Mapping using ALOS-2 and Sentinel-1 Data, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- Hasegawa A. and Gusyev M. (2018). Comparative standardized precipitation evapotranspiration index analysis of d4PDF_GCM dataset, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- Hasegawa A. and Gusyev M. (2018). Concept Study on Seasonal Prediction of Meteorological Droughts Using the Comparative Standardized Precipitation Index, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018

- Tomoki Ushiyama, Ensemble flood forecasting based on two ways of regional ensemble prediction systems: simple downscaling of global EPS and regional data assimilation, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 4-8, 2018
- 小池俊雄、水災害レジリエンスの強化ー持続可能な開発と気候変動適応に向けてー、第154回 GRIPSフォーラム、政策研究大学院大学（GRIPS）、政策研究大学院大学 想海樓ホール、2018年6月25日
- Yosuke Nakamura, Koji Ikeuchi, Shiori Abe, Toshio Koike, Shinji Egashira, Evaluation of the uncertainty of flash flood prediction using the RRI model in mountainous rivers, 13th International Conference on Hydroinformatics, Hydroinformatics, University of Palermo, July 2-6, 2018
- Naoko Nagumo, Shinji Egashira, Characteristics of the 2016 flood disaster in the Omoto River Basin: an example of floods in mountainous river basins, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Young-Joo Kwak, Rapid Flash Flood Mapping Using High-resolution ALOS-2 Data: A pilot case study of Omoto River, Japan, Global Conference on the International Network of Disaster Study in Iwate, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Yusuke Yamazaki, Shinji Egashira, Method to estimate the supply rate of sediment and driftwood into stream channels, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Daisuke Harada, Shinji Egashira, Numerical simulation model of driftwood in flood flows with sediment erosion and deposition, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Yosuke Nakamura, Koji Ikeuchi, Shiori Abe, REAL TIME FLASH FLOOD PREDICTION USING THE RRI MODEL IN MOUNTAINOUS RIVERS, Global Conference on the International Network of Disaster Studies, INDS, Aiina in Iwate Prefecture, July 17-19, 2018
- Yoshito Kikumori, Shinji Egashira, Hiroyuki Ito, Yosuke Nakamura, Research on a Flood Forecasting System in Mountainous Rivers, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Daisuke Kuribayashi, Miho Ohara, Takashi Iwasaki, Yoshio Tokunaga, A Disaster Information System for Local Governments Promoting Seamless Usage from Normal Times to Emergency, Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018
- Miho OHARA, Daisuke KURIBAYASHI, Manabu TERAWAKI and Yoshio TOKUNAGA, Analysis of Tense Moments during Emergency Flood Disaster Response of Local Governments, Global Conference on the International Network of Disaster Study in Iwate,

Iwate University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina", July 17-19, 2018

- Badri Bhakta Shrestha, Practices on flood prediction, prevention and mitigation, Tenth NEAJ Symposium on Current and Future Technologies, NEAJ, Tokyo, Japan, July 21, 2018
- Mahtab Mohammad Hossain, Miho Ohara, Mohamed Rasmy, The Impact of Rainfall Variation on Flash Flooding in Haor Areas in Bangladesh, World Congress on Water Conservation & Environmental Management (WC2EM), Indonesia, August 10-12, 2018
- Gul Ahmad Ali, Atsuhiko YOROZUYA, Hiroshi KOSEKI, Shinji EGASHIRA, Shoji OKADA, STUDY OF BEDFORM AND BOIL OF THE FIRST KIND BASED ON OBSERVATIONS IN BRAHMAPUTRA RIVER, 土木学会全国大会 International Program, CS2-024, 土木学会, 北海道大学, August 29-31, 2018
- Yusuke Yamazaki, Shinji Egashira, A method to specify critical rainfall conditions for sediment disasters and their regionality, 21st Congress of Asia and Pacific Division of International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR-APD), IAHR-APD, Yogyakarta, INDONESIA, September 2-5, 2018
- Daisuke Harada, Shinji Egashira, Behavior of driftwood in terms of convection-diffusion equation, 21st Congress of Asia and Pacific Division of International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR-APD), IAHR-APD, Yogyakarta, INDONESIA, September 2-5, 2018
- Young-Joo Kwak, Emergency flash flood mapping for disaster risk reduction: 2018 flood in Bangladesh, International Workshop 2018 on Bangladesh Water Development Board (BWDB), Bangladesh Water Development Board (BWDB), Dhaka, Bangladesh, September 5, 2018
- Young-Joo Kwak, W. Takeuchi, Future cooperation with stakeholders in International River Management between India & Bangladesh, International Workshop 2018 on Bangladesh Water Development Board (BWDB), Bangladesh Water Development Board (BWDB), Dhaka, Bangladesh, September 5, 2018
- Young-Joo Kwak, Advanced flood mapping using Earth Observation data, Intensive training in BWDB, Bangladesh Water Development Board (BWDB), Dhaka, Bangladesh, September 4-6, 2018
- 小池俊雄、リスクの同定、削減、管理の各分野における最近の動向、第11回国際水協会（IWA）世界会議・展示会、国際水協会（IWA）、東京ビッグサイト、2018年9月17日
- Yoshito KIKUMORI, Shinji EGASHIRA, Hiroyuki ITO, Yosuke NAKAMURA, Daisuke HARADA, RESEARCH ON A FLOOD FORECASTING SYSTEM IN MOUNTAINOUS RIVERS, Global Conference on the International Network of Disaster Study in Iwate, Iwate

University, Iwate Prefecture Citizens' Cultural Exchange Center "Aiina" July 17-19, 2018

- 中村要介、牛山朋來、阿部紫織、平成29年7月九州北部豪雨を対象とした72時間先洪水予測、2018年度研究発表会要旨集、pp.34~35、水文・水資源学会、2018年8月
- 菊森佳幹、市川温、Common MPラッピングマニュアルの刊行、土木学会全国大会、土木学会、北海道大学、2018年8月29~31日
- Tetsuya Ikeda, ICHARM's contribution on water-related disaster risk reduction in Asia and the world, Asia Water Forum 2018, Asia Development Bank, Manila, Philippine, October 2-5, 2018
- 大原美保、澤野久弥、馬場美智子、中村仁、建築規制を伴う浸水警戒区域指定の前後における住民意識の変化、第37回日本自然災害学会学術講演会、日本自然災害学会、pp.193-194、仙台市中小企業活性化センター、2018年10月6~7日
- Badri Bhakta Shrestha, Experiences and Practices on Flood Prediction, Prevention and Mitigation in Various Asian Countries, Fourth International Workshop on Effective Engineering Education, Kisarazu Kosen, Chiba, October 10-11, 2018
- Mohamed Rasmy, Tomoki Ushiyama, Toshio Koike, Masaki Yasukawa, Masaru Kitsuregawa, A Platform on Water Resilience and Disaster: Towards Integrating Multi-Platform Data for Enhancing Water Related Disaster Early Warning and Management in Sri Lanka, International Association of Applied Science and Engineering (IAASE), Jeju Island, South Korea, October 12-14, 2018
- Islam M. Khairul, Nikolaos Mastrantonas, Mohamed Rasmy, Kuniyoshi Takeuchi, Combined use of satellite estimates and rain gauge observations for water resource management in an inaccessible transboundary river basin– the case of the Meghna river basin, International Association of Applied Science and Engineering (IAASE), Jeju Island, South Korea, October 12-14, 2018
- Yoshiyuki Imamura, Study on country-based flood risk index using earth observation data, 39th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS), Asian Association on Remote Sensing (AARS), Kuala Lumpur, Malaysia, October 15-19, 2018
- Katsunori Tamakawa, Activities for “Platform on Water Resilience and Disaster” under the frame work of International Flood Initiative (IFI) using Data Integration and Analysis System (DIAS), Improvement of Delivery of Weather, Climate and Hydrological Services in Myanmar: Annual Development Partner Workshop 2018, Department of Meteorology and Hydrology (DMH) of Myanmar, Nay Pyi Taw, Myanmar, October 17-19, 2018
- Gusyev M.A. (2018). Understanding water circulation with tritium and stable isotopes: a case study of water transit times and storage in Hokkaido watersheds. Tokyo Institute of Technology, Tokyo, October 22, Japan
- Katsunori Tamakawa, Climate Change Impact Assessment: Online demonstration of DIAS

tool for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018

- Mohamed Rasmy, Real-Time Flood Forecasting: Online demonstration of DIAS System for Sri Lanka for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018
- Mohamed Rasmy, ICHARM ACTIVITIES FOR A PLATFORM ON WATER RESILIENCE AND DISASTERS IN SRI LANKA for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018
- Mohamed Rasmy, ICHARM TECHNICAL AND SCIENTIFIC ACTIVITIES FOR THE PLATFORM ON WATER RESILIENCE AND DISASTERS IN SRI LANKA for the analysis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), The 11th GEOSS Asia-Pacific Symposium, Group on Earth Observations, Kyoto, Japan, October 24-26, 2018
- 牛山朋來、Maksym Gusyev、玉川勝徳、長谷川聡、小池俊雄、ベトナム3都市圏における豪雨の温暖化影響、日本気象学会2018年度秋季大会、日本気象学会、仙台国際センター、2018年10月29日～11月1日
- S. Egashira, Sediment-and driftwood-runoffs resulting from landslides and debris flows, and their impacts on flood flows, 5th International Debris Flow Workshop, Beijing, November 5-6, 2018
- Y. Yamazaki, S. Egashira, Formation process of natural dam resulting from landslides and debris flow, 5th International Debris Flow Workshop, Beijing, November 5-6, 2018
- T.S. Ahmed, S. Egashira, D. Harada, A. Yorozuya, Y. Kwak, On bank erosion in estuary of Sittaung river in Myanmar, The 9th International Conference on Scour and Erosion, The 9th International Conference on Scour and Erosion, Taipei, Taiwan, November 5-8, 2018
- D. Harada, S. Egashira, A. Yorozuya, Method to evaluate longitudinal sediment sorting processes, The 9th International Conference on Scour and Erosion, The 9th International Conference on Scour and Erosion, Taipei, Taiwan, November 5-8, 2018
- Y. Yamazaki, S. Egashira, N. Nagumo, Method to predict sediment runoff resulting from landslides and debris flows, The 9th International Conference on Scour and Erosion, The 9th International Conference on Scour and Erosion, Taipei, Taiwan, November 5-8, 2018
- M. Stewart, U. Morgenstern, M. Tsujimura, M. Gusyev, K. Sakakibara, Y. Imaizumi, H. Rutter, R. van der Raaij, Z. Etheridge, and L. Scott (2018). Subsurface Flowpaths of Christchurch Springs. Poster Presentation at the Joint Conference of New Zealand Hydrological Society and Meteorological Society, Christchurch, December 4-7, New

Zealand

- 原田大輔、移流拡散方程式を用いた洪水流に伴う流木の解析、基礎水理シンポジウム2018「流木の現象と力学」、土木学会 水工学委員会 基礎水理部会、土木学会講堂、2018年12月14日
- 南雲直子、江頭進治、シッタン川河口域の流路変化に関する地理学的検討、日本地理学会発表要旨集、Vol.95、pp.118、2019年日本地理学会春季学術大会、日本地理学会、専修大学、2019年3月
- 船引彩子、久保純子、南雲直子、山形眞理子、Kien Nguyen、メコンデルタ、オケオ遺跡における古代運河の形成、日本地理学会発表要旨集、Vol.95、pp.117、2019年日本地理学会春季学術大会、日本地理学会、専修大学、2019年3月
- 南雲直子、ハザードマップをどう扱うか、日本地理学会発表要旨集、Vol.95、pp.10、2019年日本地理学会春季学術大会、日本地理学会、専修大学、2019年3月
- Gusyev M.A. (2019). Modelling of groundwater and surface water residence times using tritium as a tracer. The International Atomic Energy Agency (IAEA)/Regional Cooperative Agreement (RCA) Regional Training Course (RTC) RAS7030 Project “Isotopic Data Processing and Interpretation – Hands on Exercises”, Tsukuba University, Tsukuba, March 18th, Japan.
- 牛山朋來、中村要介、平成30年7月豪雨に伴う岡山県高梁川のアンサンブル洪水予測実験、日本気象学会2019年度春季大会予稿集、p.297、日本気象学会、2019年5月15日～18日
- Mamoru Miyamoto, Yosuke Nakamura, Anurak Sriariyawat, Supattra Visessri, Operational inundation forecasting contributing to business continuity management in the industrial complex scale – A case of the Chao Phraya River basin, Thailand - , EGU General Assembly 2019, vol.21, 12486, April 4-12, 2019
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Nishihara T., Hayashi T., Ichianagi K., Akata N., Oda T., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2019). Using tritium in Japanese precipitation for tritium-tracer transit time studies across Asia. Presentation at the JpGU 2019 Meeting, Chiba, May 20-24th, Japan.
- 栗林大輔、崔 国慶、大原美保、藤兼雅和、浸水過程を考慮した地区単位での簡便な洪水リスク評価システムの開発、地域安全学会梗概集、No.44、pp.35-38、地域安全学会春季大会、地域安全学会、長野県木曾町、2019年5月
- Gusyev M.A. (2019). Water circulation in the Chikuma River basin. National Research Institute of Fisheries Sciences, Ueda, August 22, Japan.
- Tomoki Ushiyama and Yosuke Nakamura, Ensemble flood forecasting of a disastrous flood event in 2018 Japan, AOGS 2019 annual meeting, AOGS, Singapore, July 29- August 2, 2019

- 中村要介、池内幸司、山崎 大、近者敦彦、日本域表面流向マップを活用したRRIモデルの洪水再現性に関する研究、2019年度研究発表会要旨集、pp.30-31、2019年度研究発表会、水文・水資源学会、千葉工業大学、2019年9月11日～13日
- 深見和彦、水災害分野の気候変動影響評価を支える技術開発と適応策実装への戦略－発展途上国における取組－、令和元年度土木研究所講演会講演集、第4391号、pp.25-32、2019年10月16日
- 牛山朋來、瀬古 弘、藤田実季子、小司禎教、船舶搭載GPS PWVの同化インパクト実験その2、日本気象学会2019年度秋季大会予稿集、p.268、日本気象学会2019年度秋季大会、日本気象学会、福岡国際会議場、2019年10月
- Tanjir Saif Ahmed, EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, YOROZUYA Atsuhiko, B. B. Shrestha, Numerical simulation of sand bar deformation in Sittaung river estuary, Myanmar, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, November 2019
- Tanjir Saif Ahmed, EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, YOROZUYA Atsuhiko, Sediment Transportation and Sand Bar Deformation owing to Tidal Currents in Sittaung River Estuary, Myanmar, 水工学論文集, November 2019
- 筒井浩行、澤田洋平、生駒栄司、喜連川 優、小池俊雄、ブラジル北東域における植生動態－陸面結合データ同化手法による長期渇水解析に基づく穀物生産量・必要灌漑水量の推定に関する研究、水工学論文集、水工学講演会、土木学会水工学委員会、pp.I_283-I_288、大宮ソニックシティ、2019年11月4日～6日
- HARADA Daisuke, EGASHIRA Shinji, Evaluation of driftwood behaviour in terms of convection-diffusion equation -In the Akatani reach at the flood disaster in July, 2017-, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- EGASHIRA Shinji, HARADA Daisuke, Tanjir Saif Ahmed, Entrainment of Very Fine Sediment in Treating the Estuary Bed Evolution, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- Robin K. Biswas, HARADA Daisuke, NAKAMURA Yousuke, EGASHIRA Shinji, Riverbed evolution and sediment sorting during flood, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- TOMIZAWA Yosuke, Climate Resilience for Sustainable Development, 6th HATHI International Seminar, p.34, HATHI : Indonesian Association of Hydraulic Engineers, Kupang, Indonesia, November 22-24, 2019
- TAMAKAWA Katsunori, Introduction of WEB-DHM and application to Saigawa basin in Japan, The 4th UTokyo-NTU Joint Conference, The University of Tokyo, December 9, 2019
- 牛山朋來、数値天気予報を用いた洪水予測と発電ダムの効率的運用について、第19

回PCクラスターシンポジウム、PCクラスターコンソーシアム、秋葉原コンベンションホール、2019年12月12日～13日

D: Poster Presentation / ポスター発表

- 南雲直子、江頭進治、赤谷川流域の地形特性からみた2017年九州北部豪雨災害による被災家屋の立地、日本地理学会発表要旨集、日本地理学会、Vol.93、2018年3月
- Yoshihiro SHIBUO, Hiroshi Sanuki, Sungae LEE, Kouhei YOSHIMURA, Yoshimitsu Tajima, Development of Data Base Integrated Hydrological- and Hydraulic Modeling for River Flood- and Urban Inundation Forecast, useR!2017 Conference, useR!, Brussels, August 1-3, 2017
- 渋尾欣弘、佐貫宏、吉村耕平、李星愛、田島芳満、XRAIN, 高解像度降水ノウキャスト, 降水短時間予報を活用した都市流域浸水解析、水文・水資源学会2017年度研究発表会要旨集、pp. 214-215、水文・水資源学会、北見工業大学、2017年9月19～21日
- Young-Joo Kwak, Asia flood mapping using multiple satellite data、日本地球惑星科学連合、千葉幕張メッセ、2018年5月20～24日
- Young-Joo Kwak, Daisuke KURIBAYASHI, Hisaya SAWANO, Shinji EGASHIRA, Coastal erosion and land loss detection using multi-temporal ALOS/ALOS2 data in Sittaung Estuaries, Myanmar、日本地球惑星科学連合、千葉幕張メッセ、2018年5月20～24日
- Imaizumi Y., Tsujimura M., Yamamoto C., Sugiyama, A., Ogawa M., Sakakibara K., Kato K., Mizugaki S., Katsuyama M., Yamada T., Yano S., Sasakura N., Gusyev M.A., Morgenstern U. and M.K. Stewart (2018). Spatial distribution of residence time and total number of prokaryotes in spring water in headwater catchments underlain by different lithology. Poster at the Presentation at the JpGU 2018 Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Islam M. Khairul, Mohamed Rasmy, Toshio Koike and Kuniyoshi Takeuchi, Inter-comparison of gauge-adjusted global satellite rainfall estimates for water resources management in the Maghna river basin, JpGU-AGU Joint Meeting, Chiba, May 20-24th, 2018, Japan
- Young-Joo Kwak, S. Yun, A Comparative Pilot Study of Flood Mapping using ALOS-2 Data in Japan, AOGS2018, AOGS, Honolulu, Hawaii, June 3-8, 2018
- 郭 榮珠、朴 鍾杰、近藤昭彦、気候変動及び社会経済シナリオを考慮した広域河川氾濫リスク予測モデル開発、2018（平成30）年度 海外学術調査フェスタ、東京外国語大学、アジア・アフリカ言語文化研究所、2018年6月16日
- Young-Joo Kwak, S. Yun, Effect of Building Orientation on Urban Flood Mapping Using ALOS-2 Amplitude Images, International Geoscience and Remote Sensing Symposium

(IGARSS)2018, Geoscience and Remote Sensing Symposium, Spain, July 22-27, 2018

- Young-Joo Kwak, R. Pelich, J. Park, W. Takeuchi, Improved Flood Mapping Based on the Fusion of Multiple Satellite Data Sources and In-Situ Data, International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)2018, Geoscience and Remote Sensing Symposium, Spain, July 22-27, 2018
- 南雲直子、原田大輔、萬矢敦啓、小関博司、山崎祐介、江頭進治、ネパール国ウエストラプティ川の流路変動、2018年日本地理学会秋季学術大会、日本地理学会、和歌山大学、2018年9月22～23日
- 大原美保、南雲直子、平成30年7月豪雨での地域別・年齢階級別死者発生状況に関する一考察、地域安全学会秋季大会、地域安全学会、静岡県地震防災センター、No.43、pp.103-106、2018年11月2～3日
- Imaizumi, Y., Tsujimura, M., Yamamoto, C., Sugiyama, A., Ogawa, M., Sakakibara, K., Kato, K., Mizugaki, S., Katsuyama, M., Yamada, T., Yano, S., Sasakura, N., Gusyev, M., Morgenstern, U., Stewart, M. (2018). Relationship between residence time and microbe information in spring water in headwater catchments underlain by different lithology. Poster Presentation H13N-1961, the AGU 2018 Fall Meeting, Washington D.C., December 10-14, USA
- Yosuke Nakamura, Toshio Koike, Kazuyuki Nakamura, Shiori Abe and Takahiro Sayama, Real-time flood prediction utilizing a particle filter combined with RRI model, EGU General Assembly 2019, the European Geosciences Union, Austria Center Vienna, April 7-12, 2019
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Denda M., Mizugaki S., Machida I., Akata N., Sakakibara K., Tsujimura M., Imaizumi Y., Morgenstern U., and M. Stewart (2019). Understanding water circulation with tritium-tracer measurements in selected catchments across Japan. Poster Presentation at the International Symposium on Isotope Hydrology: Advancing the Understanding of Water Cycle Processes CN-271, International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, May 20-24, Austria.
- Gusyev M.A., Kikumori Y., Nishihara T., Hayashi T., Ichianagi K., Akata N., Oda T., Morgenstern U., and M.K. Stewart (2019). Using tritium in Japanese precipitation for tritium-tracer transit time studies across Asia. Presentation at the JpGU 2019 Meeting, Chiba, May 20-24th, Japan.
- 原田大輔、江頭進治、ダム流域における流砂・河床変動の評価法に関する研究、河川技術論文集、25巻、pp.711-716、河川技術に関するシンポジウム、土木学会水工学委員会河川部会、東京大学農学部弥生講堂、2019年6月12日～13日
- 山崎祐介、江頭進治、土石流の支配方程式を用いた天然ダムの形成過程、河川技術論文集、25巻、pp.705-710、河川技術に関するシンポジウム、土木学会水工学委員会河川部会、東京大学農学部弥生講堂、2019年6月12日～13日

- Mohamed Rasmy, Ye Seul Cho, HASEGAWA Akira, KOIKE Toshio, Climate Change Impacts on Water Resources of the Andong Watershed in South Korea under CMIP-5 Scenarios, AOGS 2019 annual meeting, AOGS, Singapore, July 29-August 2, 2019
- Gusyev M.A., DENDA M., KIKUMORI Y., HIRABAYASHI K., TOYOTA M., TSUJIMURA M., SAKAKIBARA K., YAMANAKA T., AKATA N., MACHIDA I., Morgenstern U., and M. Stewart (2019). Water circulation dynamics in the Chikuma River basin. 22nd River Ecosystem Symposium, Tokyo, November 7, Japan.
- 南雲直子、江頭進治、久保純子、Ben Bunnarin、湖水位の影響を受ける河川の地形および材料特性-トンレサップ湖に流入するセン川を対象として-、日本地形学連合2019年40周年記念大会、日本地形学連合、京都大学防災研究所、2019年11月8日～10日
- OHARA Miho, KURIBAYASHI Daisuke, DENDA Masatoshi, MOROOKA Yoshimasa, KOYABU Tsuyoshi, Disaster Awareness Improvement by Flood Simulated Experience in Virtual Reality, World Bosai Forum 2019 Poster Session, Sendai, Japan, Nov 10-12, 2019.
- NAGUMO Naoko, EGASHIRA Shinji, Dynamic Channel Shifting and Corresponding Formation and Destruction of Villages in the Sittaung River Estuary, 11th River, Coastal & Morphodynamics Symposium, IAHR, Auckland University of Technology, November 16-21, 2019
- Gusyev M.A., DENDA M., KIKUMORI Y., Morgenstern U., AKATA N., HIRABAYASHI K., TOYOTA M., TSUJIMURA M., YAMANAKA T., SAKAKIBARA K., and M. Stewart (2019). Combining environmental tritium and modelling of hydrologic systems on large scale for decision making and climate change and landuse assessment. Poster Presentation, New Zealand Hydrological Society Conference, Rotorua, December 3-6, NZ.
- NAKAMURA Yosuke, MIYAMOTO Mamoru, Anurak Sriariyawat, Supattra Visessri, Study on a nested hydrological model for the Chao Phraya River, AGU Fall Meeting 2019, American Geophysical Union, Moscone Center in San Francisco, December 9-13, 2019
- Abdul Wahid Mohamed Rasmy, KOIKE Toshio, Incorporating Evapotranspiration Processes in the Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) Model and validating the model outputs with the MODIS and GLEAM Evapotranspiration Products, AMS Annual meeting, AMS, Boston, USA, January 12-16, 2020

E: PWRI Publication / 土木研究所刊行物

- Maksym Gusyev, Jun Magome, Anthony Kiem, Kuniyoshi Takeuchi, The BTOP Model with Supplementary Tools User Manual, Technical Note of PWRI No.4357, ISSN 0386-5878, Public Works Research Institute (PWRI), March 2017
- 徳永良雄、江頭進治、新屋孝文、白井隆、2016-2017 修士課程「防災政策プログラ

ム水災害リスクマネジメントコース」実施報告書、土木研究所資料 第4371号、国立研究開発法人土木研究所（PWRI）、2018年4月

- ICHARM, Meeting material of the 3rd ICHARM Governing Board Meeting, Technical Note of PWRI, Public Works Research Institute (PWRI), No. 4377, ISSN0386 - 5878, July 2018

F: Magazine, Article / 雑誌、記事（土技資含む）

- 池田鉄哉、安川雅紀、アブドゥル・ワヒド・モハメッド・ラスミ、牛山朋來、スリランカへの洪水対策支援について、土木技術資料、土木研究センター、Vol.60-5、pp.32-35、2018年5月
- 澤野久弥、世界での防災・減災への取組みと日本の役割、土木技術資料、土木研究センター、Vol.60-5、pp.6-7、2018年5月
- 澤野久弥、水防災に関する科学・技術分野間の学際研究と社会との協働、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、第61巻、pp.10-13、平成31年1月号、2019年1月
- 大原美保、徳永良雄、小林亘、地下街等関係事業所の避難確保・浸水防止体制の強化に向けた情報配信アプリの活用、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.8-11、平成31年3月号、2019年3月
- 南雲直子、沖積平野を対象とした地形分類と洪水氾濫解析、地理、pp.66-73、Vol.64、2019年4月号
- 澤野久弥、国内外で激甚化する水災害への対応について、土木コスト情報、pp.6-11、2019年10月号
- 栗林大輔、深見和彦、ICHARMのリスクコミュニケーション研究—世界の水災害被害軽減のために—、土木技術、Vol.74、No.11、pp.79-82、2019年11月号
- 深見和彦、水災害リスクの低減に何が必要か？、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.6-7、令和2年2月号、2020年2月
- 牛山朋來、伊藤弘之、地球温暖化による将来の降雨量変化を詳細に評価するためのダウンスケーリング技術、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.8-11、令和2年2月号、2020年2月
- Abdul Wahid Mohamed RASMY、牛山朋來、安川雅紀、深見和彦、観測情報の乏しい発展途上国で運用可能な洪水予測システムの開発～全球規模の衛星降雨観測・降雨予測情報の活用～、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.12-17、令和2年2月号、2020年2月
- Badri Bhakta SHRESTHA、宮本守、澤野久弥、深見和彦、気候変動影響による洪水氾濫・農業リスクの変化予測～フィリピン・パンパンガ川流域での検討事例～、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.18-21、令和2年2月号、2020年2月

- 大原美保、栗林大輔、藤兼雅和、水害対応ヒヤリ・ハット事例集（地方自治体編）の作成、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.22--25、令和2年2月号、2020年2月
- 宮本守、小池俊雄、多様な水防災・減災関係者が参画するプラットフォームを通じた、気候変動適応策実装への取組み、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.26-29、令和2年2月号、2020年2月
- 鷺尾洋一、人材育成による発展途上国における水災害リスク低減への貢献、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.30-33、令和2年2月号、2020年2月
- 南雲直子、江頭進治、Aung Myo Khaing、ミャンマー・シッタ川河口域における潮汐流と河岸侵食に関する調査研究、土木技術資料、一般財団法人 土木研究センター、pp.38-41、令和2年2月号、2020年2月
- 萬矢敦啓、小関博司、山本品、実河川における流砂の水理とその計測技術の開発、一般財団法人 土木研究センター、pp.42-45、令和2年2月号、2020年2月
- 南雲直子、カンボジア低地部の水と暮らし、科学、Vol.90、No.4、pp.290-292、2020年3月

G: Others / その他

- 今村能之、洪水による被害軽減に資する指標の開発、技術開発支援事業成果報告書、一般社団法人 中国建設弘済会、pp. 149-188、2018年9月
- 小池俊雄、豪雨対策 見直し議論 -わがこと感育てる- (インタビュー記事)、中国新聞 朝刊、2018年12月2日
- Gusyev M.A. (2019). Progress Report of the PWRI tritium research in the Chikuma River basin. Chikuma River Office, Nagano, April 12, Japan.
- 小池俊雄、令和の天皇と皇后 一摸索始まる 新しい公務ー (コメント)、日本経済新聞朝刊社会面、2019年5月4日
- 小池俊雄、JAPAN特集「BOSAI: An Educational Journey ~Flood Edition」、NHK-World、2019年7月6日放送、<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/special/episode/201907060810/>
- 小池俊雄、BOSAI学びの旅 水害編～日本とインドを歩く～、NHK BS1、7月8日放送、<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/ondemand/program/video/bosai/>
- 小池俊雄、気候変動を見据えた対策、NHK総合ニュースウォッチ9(インタビュー)、2019年12月2日放送

業務区分	内容	2018年度 活動と想定される成果	2019年度 活動と想定される成果	自己評価 S 目標以上の達成・極めて優秀 A 目標どおり達成・適切 B 部分的な達成・やや不十分 C 未達成が多い・不十分	2018年度 実施状況概略	2019年度 実施状況概略
(i) 革新的な研究						
(a) 災害情報を継続的にモニタリングして蓄積し活用する技術 災害データの収集方法及び基本的なデータベースの構築手法について、それらの活用方法を踏まえ、具体的にデータ統合・解析システム (DIAS) を使った解析につなげる。また同時にグローバルデータや衛星情報による準リアルタイムデータを活用したデータベース構築途上における補完手法についても提案する。これらにより、国内外のモデル地域において災害データベース及びその活用による減災効果の定量的評価を行う。						
(i)-(a)-1 洪水災害による社会経済影響の簡易推計手法に関する研究	洪水被害による社会経済活動への影響について簡易推計手法を構築。	DIAS 及びその他データ (地域レベルの社会経済データ・人口データ・農業データなど) を活用して、地域レベルでの洪水の社会経済影響評価簡易推計手法を検討する。 洪水被災経験を有する国内地域を複数抽出し、関連データを収集するとともに、他研究機関との意見交換を実施する。	前年度に収集したデータや意見交換結果を踏まえながら、DIAS の格納データやその他のデータを活用して、国内の地域レベルでの洪水の社会経済影響評価の簡易推計手法を提案する。	① 全体の達成度... [B] ② 成果の発表... [B] ③ 科学的見地での成果... [B] ④ 社会的見地での成果... [B] ⑤ 成果の普及... [C]	2015年関東東北豪雨において決壊した鬼怒川によって約40km ² の浸水被害を受けた茨城県常総市をモデルケースに、アジア開発銀行研究所が開発している公共投資に関する Spillover effect 推計手法の適用可能性の検討を行った。	前年度の検討を踏まえ、データの収集及び地域レベルでの洪水の社会経済影響評価の簡易推計手法の適用可能性の検討を進めた。
(i)-(b)-1 データ不足の補完等を考慮したリアルタイム流出氾濫予測の精度向上技術に関する研究	簡易推計手法のうち、国内外でも適用可能な洪水被害による社会影響の簡易推計手法による国別及びグローバル推計を検証。	IFIプラットフォームで収集予定の各国のデータ (地形、水文、浸水、洪水被害、社会経済など) を精査し、国外における洪水による社会経済影響評価の簡易推計手法の方向性を決定する。	国外において過去の洪水被害を受けた地域をケーススタディとして抽出し、上記提案した推計手法を適用し、国外における手法の適用性を検証する。	① 全体の達成度... [B] ② 成果の発表... [B] ③ 科学的見地での成果... [B] ④ 社会的見地での成果... [B] ⑤ 成果の普及... [C]	2012年12月にフィリピンミンダナオ島を襲った台風24号を対象として、上記の手法の適用可能性の検証のため、データ収集を開始した。	フィリピンミンダナオ島ダバオ市での各種社会経済データを収集し、上記で提案した国外における洪水による社会経済影響評価の適用性の検証を進めた。また、インドネシア、スリランカでもデータ収集を開始した
(b) より早く、正確な情報を提供する早期警報支援技術						
領域気象モデル (WRF) の応用と IFAS, RRI の機能強化により、広域避難やダムの事前放流を可能にする十数時間先までのドタムを確保したリアルタイム降雨流出氾濫予測の精度向上技術を開発する。また、国外及び国内中小河川等のデータの十分な地域、気候・地勢条件の異なる地域での適用性の検証し、早期洪水警報システムの手法を確立する。更に、人工衛星や土砂水理学モデルを活用し、水災害ハザードの推定技術を開発する。						
(i)-(b)-1 データ不足の補完等を考慮したリアルタイム流出氾濫予測の精度向上技術に関する研究	洪水追跡手法の精緻化およびパラメータ自動最適化手法の導入による洪水氾濫予測モデルの精度向上	陸面から河川にかけての水の挙動の表現性能が高いと考えられる WEB-RRI モデルについて国内外の複数流域における洪水再現への適用と検証を行う。 IFAS についてパラメータ最適化アルゴリズムによる洪水再現性の検証を引きつづき行う他、リアルタ	WEB-RRI モデルについて、検証結果を踏まえた改良等を行うとともに、マニュアルの作成等による一般公開について検討する。IFAS のパラメータ最適化手法に基づいたリアルタイム最適化手法の実用化について検討する。	① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [S] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [C]	WEB-RRI モデルを完成し、スリランカ河川流域への適用と検証を行った。 IFAS のパラメータ最適化ツールを作成し、IFAS Calibrator として公表した。また、リアルタイム最適化について安倍川を対象に富士通研究所と共同で現地適用を行った。	WEB-RRI モデルの適用・検証を、インドネシア、フィリピン、西アフリカに拡大するとともに、一般公開を視野に入れた ICHARM 内での研修等を実施し、手帳書の作成を行った。安倍川を対象とし、富士通研究所と共同で適用実験を引き続き実施した。

	人工衛星観測降雨データの適用性の明確化および流域に適した補正手法の開発	イム最適化手法の現地適用実験を行う。	地上雨量計データにより補正された GSMaP-IF2 の洪水予測等への活用を諸外国で展開する。	[A] ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A]	パキスタン、スリランカにおいて、GSMaP-IF2 の精度検証を、さらにパキスタンにおいて、新たな補正アルゴリズム IF4.0 について精度検証を行った。	パキスタン、スリランカにおいて、GSMaP-IF2 の精度検証を、さらにパキスタンにおいて、新たな補正アルゴリズム IF4.0 について精度検証を行った。	リアルタイムで取り込んだ地上雨量計データ又は過去の雨量データをパイプライン補正した GSMaP を活用し、フィリピン、ニジェール川・ボルタ川流域等で洪水予測システムの構築を展開した。	リアルタイムで取り込んだ地上雨量計データ又は過去の雨量データをパイプライン補正した GSMaP を活用し、フィリピン、ニジェール川・ボルタ川流域等で洪水予測システムの構築を展開した。
	X/Cバンド MP レーダの活用やアンサンブルカルマンフィルタの応用による WRF モデルの豪雨予測の精度向上	レーダ雨量計データ等と GSMaP の組み合わせにより、WRF モデルによる豪雨予測精度の向上について検討する。 東南アジア地域における WRF モデルの積雲モデル等の適用性の検討を行う。	領域計算の境界条件となる GCM 等による気象予測情報の精度検証、高度化による豪雨予測精度向上の検討を行う。地域・地形特性等を考慮した豪雨発生予測位置の補正方法に関する検討を行う。	① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A]	豪雨予測におけるアンサンブルメンバーの選定において、レーダ雨量計データとの相関係数を活用する方法について検討した。 スリランカ等において、WRF モデルの積雲モデルの適用性について比較検討を行った。	豪雨予測計算において、NCEP から気象庁 GCM に変更することにより、豪雨予測精度の改善を図った。 豪雨予測計算において、衛星マイクロ波データによる雲水観測データを同化することによる雨域の精度向上について検討した。	領域境界条件について、NCEP から気象庁 GCM に変更することにより、豪雨予測精度の改善を図った。 豪雨予測計算において、衛星マイクロ波データによる雲水観測データを同化することによる雨域の精度向上について検討した。	領域境界条件について、NCEP から気象庁 GCM に変更することにより、豪雨予測精度の改善を図った。 豪雨予測計算において、衛星マイクロ波データによる雲水観測データを同化することによる雨域の精度向上について検討した。
	多様な降雨予測手法に基づく予測不確実性を反映したリアルタイム洪水氾濫予測手法の開発	リアルタイム洪水氾濫予測に活用可能な多様な豪雨予測情報の精度等の検証。多様な豪雨予測情報に基づく洪水氾濫予測システムの開発について検討を行う。 幅のある洪水氾濫予測情報に基づく意思決定方法について検討する。	衛星降雨情報や気象庁降雨情報等を活用したリアルタイム洪水予測手法を開発する。 幅のある洪水氾濫予測情報に基づく意思決定方法について検討する。	① 全体の達成度... [S] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [S] ④ 社会的見地での成果... [S] ⑤ 成果の普及... [A]	水力発電ダムの発電効率向上・治水機能の発現を図るための 2 日先降雨予測を活用した洪水予測システムを開発した。 気象庁洪水短時間予報データを利した都道府県等に普及可能な安価・簡便な洪水予測手法について検討した。	GSMaP や対象エリアの地上雨量データ及び気象庁予測降雨データ等をリアルタイムで DIAS 上に統合し、リアルタイム洪水予測手法を開発した。 水力発電ダムの発電効率向上等操作手法の高度化において、幅のあるダム流入量予測情報に基づく、操作ルールについて検討している。	GSMaP や対象エリアの地上雨量データ及び気象庁予測降雨データ等をリアルタイムで DIAS 上に統合し、リアルタイム洪水予測手法を開発した。 水力発電ダムの発電効率向上等操作手法の高度化において、幅のあるダム流入量予測情報に基づく、操作ルールについて検討している。	GSMaP や対象エリアの地上雨量データ及び気象庁予測降雨データ等をリアルタイムで DIAS 上に統合し、リアルタイム洪水予測手法を開発した。 水力発電ダムの発電効率向上等操作手法の高度化において、幅のあるダム流入量予測情報に基づく、操作ルールについて検討している。
(1)(b)-2 人工衛星及び土砂水理学モデルを活用した水災害ハザード推定技術の開発に関する研究	土砂水理学モデルの実用に資する修正 DSM の作成手法の開発	諸外国の河川への ADCP の適用性について知見を集積する。光学センサと SAR センサのデータフュージョン融合技術による都市域を含む洪水マッピング技術の開発を行う。 リモートセンシングを活用した河川に対する供給土砂の把握手法について検討する。	河川地形データの不足した諸外国における河道計画策定等に資する ADCP の活用方法についてドローン等リモートセンシング技術による河川・流域の地形観測の高精度化・効率化、河川への供給土砂の把握手法を開発する。	① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A]	ADCP を用いた掃流砂・浮遊砂の観測を国内外の河川で行い、浮遊砂の濃度の空間分布を計測した。計測結果とシミュレーション結果を比較し、モデルの妥当性を検討した。	河床波に由来する浮遊砂の水中への取り込みを ADCP によって観測することに成功し、この現象を平面二次元流れと河床変動計算モデルに取り込んだ。 国内外の複数衛星を活用し、光学センサと SAR センサの融合技術による洪水マッピング手法を構築し、ソロ川、ニジェール川・ボルタ川等に適用した。	河床波に由来する浮遊砂の水中への取り込みを ADCP によって観測することに成功し、この現象を平面二次元流れと河床変動計算モデルに取り込んだ。 国内外の複数衛星を活用し、光学センサと SAR センサの融合技術による洪水マッピング手法を構築し、ソロ川、ニジェール川・ボルタ川等に適用した。	河床波に由来する浮遊砂の水中への取り込みを ADCP によって観測することに成功し、この現象を平面二次元流れと河床変動計算モデルに取り込んだ。 国内外の複数衛星を活用し、光学センサと SAR センサの融合技術による洪水マッピング手法を構築し、ソロ川、ニジェール川・ボルタ川等に適用した。
	土砂水理現象を考慮した洪水被害想定区域の作成手法の開発	水・土砂・流木が一体となった洪水シミュレーションモデルによる現	河川に対する供給土砂推計モデルと水・土砂・流木による洪水モ	① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A]	2 次元不定流モデルに土砂・流木を組み込んだ洪水シミュレーションモデルを構築し、赤谷	RRI モデルを改良した供給土砂推計モデルと水・土砂・流木に	RRI モデルを改良した供給土砂推計モデルと水・土砂・流木に	RRI モデルを改良した供給土砂推計モデルと水・土砂・流木に

				地洪水現象の再現性の評価と改良を行う。	デルの結合・一体解析を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [S] 	川、僧都川等で良好な再現性を確認した。	よる洪水モデルの結合を行い、解析を実施した。
	山地河川における洪水氾濫想定域図の作成手法の開発	豪雨時の河川に対する供給土砂の推計モデルについて検討する。	豪雨に伴う河川に対する供給土砂の推計モデルの作成と実現象への適用性について検討を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A] 	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A] 	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A] 	質点系の供給土砂推計モデルに加え、合流点モデルを用いた流域全体の土砂動態モデルを新たに開発し、大井川等の河川に適用して良好な結果を得た。	質点系の供給土砂推計モデルを構築し、赤谷川に適用した。
	簡易モデルによるアジア等の広域浸水域算定手法の開発	広域浸水域算定手法について過去洪水履歴とのシミュレーションの比較による簡易氾濫モデルのパラメータ調整により精度向上を図る。	アジア地域への洪水氾濫エリア評価の展開を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A] 	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A] 	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A] 	国内外の複数衛星を活用し、光学センサとSARセンサの融合技術による洪水マッピング手法を構築し、ノロ川、ニジェール川・ボルタ川等に適用した。	国内外の複数衛星を活用し、光学センサとSARセンサの融合技術による洪水マッピング手法を構築し、ノロ川、ニジェール川・ボルタ川等に適用した。
(c) 限られた情報下で水資源管理を適切に実施するための評価・計画技術								
	(1)-(c)-1 様々な自然・地勢条件下での長期の統合的水資源管理を支援するシミュレーションシステムの開発に関する研究	ダム操作を考慮した洪水流出モデルによる電力ダムの洪水調整方法及び発電効率に関する検討を電力会社と共同で行う。高度な長期流出モデルの構築を目的とし、LDAS-UTとWEB-RRRモデル等との結合の検討に着手する。	電力ダムの洪水調整方法と発電効率に関する現地実験を電力会社と共同で行う。	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [S] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A] 	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [S] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A] 	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [S] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A] 	40時間程度先までのダム流入量の予測結果に基づき、発電ダムの効率的な操作方法について、電力会社と共同で検討を行った。CLVDASに植生を考慮したWEB-DHMを組み合わせたことにより、干ばつ監視・予測システムの高解像度化に成功した。	40時間程度先までのダム流入量の予測結果に基づき、発電ダムの効率的な操作方法について、電力会社と共同で検討を行った。CLVDASに植生を考慮したWEB-DHMを組み合わせたことにより、干ばつ監視・予測システムの高解像度化に成功した。
	衛星観測データによる土壌水分量の検討	LDAS-UTのオーストラリア以外での適用、検証、種々の気候区分における土壌水分量の推計手法について検討する。	LDAS-UTを改良し、灌漑施設の効果を考慮した土壌水分量推計手法を開発する。	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [S] ② 成果の発表... [S] ③ 科学的見地での成果... [S] 	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [S] ② 成果の発表... [S] ③ 科学的見地での成果... [S] 	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [S] ② 成果の発表... [S] ③ 科学的見地での成果... [S] 	世銀プロジェクトにより、ブラジル・セアラ州においてLDAS-UTに植生を考慮したCLVDASと衛星観測データの同化を適用し、灌漑水量も考慮した土壌水	世銀プロジェクトにより、ブラジル・セアラ州においてLDAS-UTに植生を考慮したCLVDASと衛星観測データの同化を適用し、灌漑水量も考慮した土壌水

		水ストレスモデルと融合した大陸スケールの洪水リスクモニタリング技術について検討する。		<ul style="list-style-type: none"> [S] ④ 社会的見地での成果... [S] ⑤ 成果の普及... [A] 	<p>分量及び植生量を監視・予測するシステムを開発した。</p> <p>融雪等評価モデルを組み込んだWEB-DHMモデルに大気モジュールを組み込むことにより、降雨・降雪の判別、積雪・融雪等を評価できるモデルを構築し、積雪地帯である犀川・大井川・黒部川流域等に適用した。これにより融雪期の流況について再現性を評価した。</p>	<p>とともに、LAIによる灌漑水供給の効率化について提案した。</p>
(i)-(o)-2 自然災害に関する気候変動リスク情報の創出に関する研究(文科省プログラム)	アジアにおける水災害リスク評価と適応策情報の創生	力学的・統計学的ダウンスケーリングのカップリング手法の開発による高精度、省力的なダウンスケーリング技術の検討を行う。ミンダナオ島、ジャワ島における長期流出モデルの構築とリスク評価手法の検討を行う。	<p>力学的・統計学的ダウンスケーリングの汎用プログラムの作成について検討する。</p> <p>ミンダナオ島、ジャワ島における気候変動による洪水ハザードの評価とリスク評価手法を開発する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [S] ⑤ 成果の普及... [A] 	<p>WEB-DHMに融雪等評価モデルを組み込んだモデルを積雪地帯である犀川・大井川・黒部川流域等に適用した。</p> <p>ADBプロジェクトにおいて、ベトナムの3都市を対象に、対象地域に適合性の高いGCMの選定、統計的ダウンスケーリングによる予測に伴う不確実性の評価、力学的ダウンスケーリングによる将来シナリオの作成の一連の手法を構築し、適用した。これらに必要なデータ・ツールがADBのSPADEに反映された。</p> <p>ミンダナオ島ダバオ川流域、ジャワ島ソロ川流域を対象として、将来降雨の統計的バイアス補正、気象研究所大気循環モデルMRI-AGCMの力学的ダウンスケーリング高解像度化を行い、将来降雨データの作成、それを用いた氾濫流出解析モデルWEB-RRRの開発を行った。</p> <p>ダバオ川流域のハザード、被害、社会経済データを関係機関から収集し、DIASへのアップロードを開始した。</p>	<p>ダバオ川、ソロ川流域を対象に、MRI-AGCMの力学的ダウンスケーリング手法の改善、別の解像度モデルや温暖化シナリオの追加により、予測精度の向上を図った。</p> <p>WEB-RRRにより将来洪水(最大氾濫面積、浸水継続時間等)、将来洪水(最小流量、最小ダム貯水量等)を予測した。</p> <p>洪水被害(農業経済被害、影響人口等)、灌漑被害(灌漑可能エリア、予想収獲量等)の予測手法を開発した。</p>
(d) 洪水氾濫原での水災害による地域社会への影響評価及び防災投資効果算定技術	多面的な災害リスクの高精度・高度な推計手法の提案	多面的な災害リスクについて、茨城県常総市での調査結果に基づいて、推計手法の精緻化により高精度	<p>「致命的な被害を負わない強さ」と「速やかに回復するしなやかさ」を評価できる災害リスク評価手法の開発を行う。また政策決定者が適切な防災投資を選択できるよう、国内外の地域の災害リスクをわかりやすく表現し、投資による減災効果を総合的に評価できる指標を提案するとともに、リスク指標を活用した国内外における強靱な地域社会の構築手法を提案する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 全体の達成度... [S] ② 成果の発表... 	<p>茨城県常総市での調査結果に基づいて、「日常生活や事業所活動等の回復力(レジリエンス)</p>	<p>茨城県常総市での検討結果の妥当性を検討するため、2016年台風10号で被災した岩手県岩泉</p>

<p>価に基づく強靱な社会構築手法に関する研究</p>	<p>各種の防災施策・投資による減災効果を総合的に評価するリスク指標の提案</p>	<p>度なリスク評価を行う方法を検討するとともに、「日常生活や事業所活動等の回復力（レジリエンス）」など、既存の手法では十分に評価されていない項目を新たに評価するための高度な評価手法を検討する。</p>	<p>かの地域に適用し、手法の妥当性の検討を行う。</p>	<p>③ 科学的見地での成果... [A] [S] ④ 社会的見地での成果... [S] ⑤ 成果の普及... [S]</p>	<p>ス) などの評価手法では十分に評価されていない項目の新たな評価手法の検討を行った。常総市での調査結果が、内閣府が主催する防災経済コンソーシアムが公表した「事業所の洪水被害想定シミュレーションツール」において回復力の推計に活用された。</p>	<p>町、2018年7月豪雨災害で被災した岡山県・広島県内でも同様の調査を行った。</p>
<p>各種の防災施策・投資による減災効果を総合的に評価するリスク指標の提案</p>	<p>各種の防災施策・投資による減災効果を総合的に評価するリスク指標の提案</p>	<p>常総市におけるリスク指標の内容に関する検討結果に基づき、防災施策・投資による減災効果をわかりやすく評価可能な具体的な検討を行う。</p>	<p>防災施策・投資による減災効果をわかりやすく評価可能な指標をいくつかの地域に適用し、手法の妥当性の検討を行う。</p>	<p>① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [S] ⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>防災施策・投資による減災効果をわかりやすく評価可能な指標として、災害後の人口・地域総生産が維持できる被災レベルに着目した指標の検討を開始した。</p>	<p>災害後の人口・地域総生産が維持できる被災レベルの指標を、岩手県岩泉町に適用し、手法の具体的な検討を進めている。</p>
<p>リスク指標を活用した国内外における強靱な地域社会の構築手法の提案</p>	<p>リスク指標を活用した国内外における強靱な地域社会の構築手法の提案</p>	<p>常総市の既存の手法のレビュー結果に基づき、強靱な地域社会の構築手法の評価方法に関する検討を行う。</p>	<p>いくつかの地域を対象として、強靱な地域社会の構築手法を適用した場合作る減災効果を、上記のリスク評価指標に基づいて評価し、強靱な地域社会構築手法の効果の検討を行う。</p>	<p>① 全体の達成度... [B] ② 成果の発表... [B] ③ 科学的見地での成果... [B] ④ 社会的見地での成果... [B] ⑤ 成果の普及... [B]</p>	<p>日本全国の既存の施策をレビューし、強靱な地域社会の構築手法に関するメニューの整理を行った。</p>	<p>上記のリスク評価指標の構築後に、強靱な地域社会構築手法の効果を検討するため岩泉町におけるアンケート調査を実施し、とりまとめ過程である。</p>
<p>(e) 災害被害軽減のための水災害リスク情報の利活用技術</p>						
<p>洪水や土砂災害等に対する防災担当者や住民による防災・減災活動を支援する水災害リスク情報提供システムに関する研究</p>	<p>事前に災害に対して脆弱な地区（災害ホットスポット）を特定する手法の提案</p>	<p>RRI モデルによる計算結果などを活用し、8つの評価指標を用いて集落単位で洪水リスクを評価する「洪水カルテ」の手法の国内外での適用可能性を検証する。「洪水カルテ」の評価結果を活用した、災害ホットスポットを特定するためのマニキュアルを作成する。</p>	<p>提案した手法の、国内外での適用可能性を引き続き検証する。マニキュアルを国内外に普及する。</p>	<p>① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>8つの評価外力 ①避難開始までの評価時間、②避難が必要な期間、③地区の浸水深、④避難所の危険度、⑤地区と役場との交通途絶、⑥浸水最大孤立者数、⑦浸水の影響を受ける要配慮者数、⑧洪水後の廃棄物量を用いて、地域を類型化し、生じうる洪水リスクを明示する洪水カルテの開発を行い、岩手県岩泉町における適用研究を行い、マニキュアルのドラフトを作成した。</p>	<p>洪水カルテの算出を簡便化するために、洪水カルテ自動作成ツールの開発を行い国内外のフィールドに適用するための技術整理を行った。 (ダバオ)でも適用中である。</p>
<p>発災前にリアルタイムで水災害発生可能性を地区</p>	<p>発災前にリアルタイムで水災害発生可能性を地区</p>	<p>予測降雨を入力データとする RRI モデルを活用したリアルタイム汎</p>	<p>前年度の検証結果を踏まえたシステムの改良を行う。</p>	<p>① 全体の達成度... [A]</p>	<p>気象庁レーダ等のデータ収集・蓄積・プリセットのためのデータ</p>	<p>2018年度に構築したデータベースサーバから RRI 解析用の入力</p>

<p>(1)(e)-2 集中豪雨洪水の危険予測シミュレーション及び災害対応タイムラインに関する研究</p>	<p>単位で予測する手法の提案</p> <p>様々な災害リスク情報を「蓄積」「共有」し、避難情報を「発信」できる「Web-GIS型水災害リスク情報提供システム」の提案</p> <p>国内外における現地自治体関係者を交えた「Web-GIS情報提供システム」の利活用手法の提案</p>	<p>氾濫予測システムの試用と検証を行う。</p> <p>阿賀町と共同して情報提供システムのプロトタイプ試用を開始する。</p> <p>他自治体におけるシステムの運用支援について検討する。</p> <p>自治体防災担当者や住民とともに、情報提供システムのプロトタイプを活用した減災へ取り組みを資するための検討を行う。</p> <p>災害対応タイムラインについて、自治体にヒアリングを行い、運用上の課題や、タイムラインによる行政の対応能力向上に資する情報について整理し、タイムラインの運用能力向上と、そのために必要となる情報について検討する。</p> <p>中山間地と平地の地形条件に応じたタイムライン作成において、想定すべき事象とシミュレーションモデルの要件について検討を行う。</p> <p>氾濫パターンや破堤箇所などの不確実性を考慮した氾濫シナリオの設定方法について検討する。</p> <p>内閣府・戦略的イノベーションプログラム(SIP)に参画し、横浜駅西口駅前の事業所とともに、河川氾濫及び内水氾濫時の地下街の浸</p>	<p>② 成果の発表... [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果... [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果... [A]</p> <p>⑤ 成果の普及... [A]</p> <p>① 全体の達成度... [A]</p> <p>② 成果の発表... [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果... [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果... [A]</p> <p>⑤ 成果の普及... [A]</p> <p>① 全体の達成度... [A]</p> <p>② 成果の発表... [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果... [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果... [A]</p> <p>⑤ 成果の普及... [A]</p> <p>① 全体の達成度... [A]</p> <p>② 成果の発表... [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果... [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果... [A]</p> <p>⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>データベースサーバの構築等の基礎的準備を行った。</p> <p>IDRISの基本システムを開発し、新潟県東蒲原郡阿賀町における実証実験サイト ARISの構築を行った。IDRISの新規性・有効性が評価され、2019年5月に地域安全学会技術賞を受賞した。</p> <p>阿賀町職員と協議し、地域防災活動に必要なシステム仕様・機能仕様・定義・試験実装を行った。また、試験実装したシステムを用いた防災・減災活動への取り組みの具体化について議論した。</p> <p>阿賀町職員・NGO(消防団)等と連携し、ARISの地域防災活動への社会実装の試みを行った。IDRISの普及を目指し、新技術ショーケース等を通して普及活動を行った。</p> <p>これまで研究を進めてきたIDRISと、東京大学生産技術研究所が開発している災害対応工率管理システム(BOSS)と連携した、水災害時の地方自治体の資源配分について、検討を開始した</p>	<p>データを作成しRRIでリアルタイム計算を行う基礎原理の構築を行い、リアルタイム氾濫予測が実現可能である点を技術的に確認した。</p> <p>ARISの実証実験を終了し、一般公開(一般のユーザーが閲覧できるサイトへ移行)を行った。若手県岩泉町への適用も2019年度下期に行い、IDRISが一般の自治体で適用可能であること及び今後の課題を確認した。</p> <p>阿賀町職員・NGO(消防団)等と連携し、ARISの地域防災活動への社会実装の試みを行った。IDRISの普及を目指し、新技術ショーケース等を通して普及活動を行った。</p> <p>これまで研究を進めてきたIDRISと、東京大学生産技術研究所が開発している災害対応工率管理システム(BOSS)と連携した、水災害時の地方自治体の資源配分について、検討を開始した</p>
---	--	--	--	--	--

		水対応についてのタイムラインの作成を行う。	上記検討した氾濫シナリオと、入手可能な情報を用いて、タイムラインに基づく防災・減災活動の実践に向けた訓練システムの提案を行い、自治体の意見を聴取、整理する。	<p>① 全体の達成度… [A]</p> <p>② 成果の発表… [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果… [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果… [S]</p> <p>⑤ 成果の普及… [A]</p>	自治体の災害対応担当者が起こりえる事態を予測し、あらかじめ必要な対策を講ずることができようとするための能力向上ツールとして、過去の災害対応事例から学ぶ「水害対応ヒヤリ・ハット事例集」の提案を行った。	過去の災害での自治体の災害対応検証報告書に基づいて、「水害対応ヒヤリ・ハット事例」の収集を行った。自治体の災害対応担当者が簡便に学ぶことができよう類型化を行い、「水害対応ヒヤリ・ハット事例集」の作成を行った。
(1)-(e)-3 水災害・危機管理意識の向上に資するリソース・コミュニケーションシステムの開発（新規）	訓練システムの提案 DIASを活用した、気象・水文・被害状況それぞれをシームレスに再現・予測・可視化できるシミュレーションシステムの開発	DIASを活用した、気象・水文・被害状況それぞれをシームレスに再現・予測・可視化できるシミュレーションシステムのプロトタイプについて検討する。	DIASを活用した、気象・水文・被害状況それぞれをシームレスに再現・予測・可視化できるシミュレーションシステムのプロトタイプを構築する。	<p>① 全体の達成度… [A]</p> <p>② 成果の発表… [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果… [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果… [A]</p> <p>⑤ 成果の普及… [A]</p>	VR技術をもちいた仮想の家屋浸水アプリを作成し、約200名の一般の方に洪水を疑似体験し、疑似体験によって洪水に対する危機感が高まることを実証した。	東京大学生産技術研究所と連携し、DIAS上で気象・水文・氾濫計算をマージし可視化するためのデータセット構築手法の検討を行っている。大分県日田市において、詳細な街並みと洪水氾濫を再現したVRアプリを作成している。
	心理プロセスを踏まえた効果的なリソース・コミュニケーションシステムの開発	過去に洪水被害を受けた市町村を複数選定し、防災担当者や住民など関係する複数の主体に対して、既存の洪水対応タイムラインに沿って減災対応を実施した場合の、減災行動に至る心理過程の初期調査を実施する。	前年度実施した初期調査を踏まえ、災害時の心理プロセスの特徴を把握し、上記シミュレーションシステムに補うべき有効な情報を整理する。	<p>① 全体の達成度… [A]</p> <p>② 成果の発表… [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果… [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果… [A]</p> <p>⑤ 成果の普及… [A]</p>	2012年、2017年と続けて洪水被害を受けた大分県日田市（筑後川水系花月川）の住民に対して、行動経済学の観点を取り入れた避難行動に関するアンケート調査の設計を行った。	大分県日田市においてアンケートを実施し分析を行った。2016年に被災した岩手県岩泉町（小本川）でも同様のアンケート調査を実施している。

<p>(i)-(e)-4 研究成果を活かした現地実践</p>	<p>UNESCO パキスタンプロジェクト 第2フェーズ</p>	<p>Indus-IFAS の完成と現地洪水予測への活用、予測精度向上のための継続的技術支援を行うとともに、ADCP 技術による河川管理の高度化支援を行う。</p>	<p>—</p>	<p>① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>Indus-IFAS を完成するとともに、ADCP の研修等を実施し、Final Workshop で報告した。これにより、プロジェクトが完了した。</p>	<p>—</p>
<p>(ii) 効果的な能力育成</p> <p>(1) 国家から地域に至るあらゆるレベルで災害リスクマネジメントの計画・実践に従事し、確固たる理論的・工学的基盤を有して課題解決を行うことができる実務者育成を行うことと、指導者の能力育成を行う。</p> <p>(ii)-(1)-1 研究者を育成、指導できる専門家の育成</p>	<p>JST-JICA SATREPS ータイ王国産業集積地のレジリエンス強化を目指した Area-BCM 体制の構築</p>	<p>タイ王国の産業集積地における地域型事業継続マネジメント (Area-BCM) に向けた RRI モデルによる水害リスク評価に必要な基礎データの収集と解析手法の検討を行う。</p>	<p>水害による産業集積地のビジネスインパクト分析に必要な浸水ハザード解析を RRI モデルにより実施する。</p>	<p>① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>タイ王国のチャオプラヤ川流域の地形、水文データ、現状の洪水予測システムに関する情報を収集し、RRI モデルによる流域スケールと工業団地スケールの洪水氾濫解析モデル構築手法について検討した。</p>	<p>チャオプラヤ川流域スケール (1km) の洪水氾濫解析モデルを構築した。2011 年の大洪水に対し Bhumibol ダム上流域と Sirikit ダム上流域でキャリブレーションを行い、Nakhonsawan 地点において再現性を検証した。また工業団地における事業継続マネジメントのための詳細モデル (20m) の開発にも着手した。</p>
<p>(ii)-(1)-2 地域レベルの水関連災害に係る問題に現実的に対処できる能力を備えた人材の育成</p>	<p>修士課程 「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」</p>	<p>● 2018～19 年について、対象国から約 14 名 ● 対象国：インド、インドネシア、コロンビア、ジンバブエ、スリランカ、セルビア、チュニジア、トリニダード・トバゴ、ネパール、パキスタン、バングラデシュ、フィリピン、プータラ、ブラジル、ベトナム、ペルー、ミャンマー、リベリア ● 関係国へ採用時の英語能力資格提出の徹底などを周知する。</p>	<p>● 2019～2020 年について、対象国から約 14 名 ● 対象国は各国要望調査の結果を踏まえて決定する。 ● 関係国へ採用時の英語能力資格提出の徹底などを周知する。</p>	<p>① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>2019 年 9 月に 10 カ国 14 名修了 (バングラデシュ 2 名、ブラジル 1 名、フィジー 1 名、インド 1 名、ネパール 2 名、パキスタン 2 名、フィリピン 1 名、スリランカ 2 名、タンザニア 1 名、ベトナム 1 名)。 2018 年 10 月に 3 カ国 3 名入学 (スリランカ 1 名、ベトナム 1 名、日本 1 名)。</p>	<p>2019 年 9 月に 2 カ国 2 名修了 (パキスタン 1 名、バングラデシュ 1 名)。 現在 4 名が在籍 (バングラデシュ 1 名、スリランカ 1 名、ベトナム 1 名、日本 1 名)。</p>

<p>(ii)-(1)-3 水関連災害リスク管理に関する知識と技術の習得を目的とした、数日から数週間の研修</p>	<p>短期研修</p>	<p>各国の水災害の課題を踏まえつつ、河川流域整備と水関連災害リスク管理政策の推進に資するべく、先進的な取り組みも含めた科学技術の習得を目指す短期研修を企画し、実施に向けた活動を行う。</p>	<p>前年度に企画した短期研修の内容の充実・実施及び実施の機会を増やす活動を行う。</p>	<p>① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>2018年5月28日から6月1日にわたり、JICA研修「水災害被害の軽減に向けた対策」に協力し、講義並びに演習を実施した。この研修には、ブータン、ブラジル、チリ、マケドニア、イラン、リベリア、モロッコ、ミャンマー、ペルー、スリランカ、タイ、ベトナムから計12名の政府職員が参加した。</p>	<p>2019年6月5日から6月7日にわたり、JICA研修「水災害被害の軽減に向けた対策」に協力し、講義並びに演習を実施した。この研修には、アフガニスタン、ブラジル、フィジー、ケニア、リベリア、マレーシア、メキシコ、ソマリア、スリランカから計12名の政府職員が参加した。</p>
<p>東京大学と連携した各国学生の能力開発（サマープログラム）</p>	<p>約20名程度</p>	<p>約20名程度</p>	<p>約20名程度</p>	<p>① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A] ⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>「東京大学と連携した各国学生の能力開発（サマープログラム）」は、実施されなかった。</p>	<p>東京大学と連携した各国学生の能力開発（サマープログラム）は、実施されなかった。</p>
<p>ICHARMでの修士課程修士生等へのフォローアップ研修</p>	<p>1ヶ国を訪問</p>	<p>1ヶ国を訪問</p>	<p>1ヶ国を訪問</p>	<p>① 全体の達成度... [S] ② 成果の発表... [S] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [S] ⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>ネパール・カトマンズ市において、修士課程修士生を主対象としたフォローアップ研修を実施した。研修内容は、特別講演、研修員による業務活動報告及び現地視察からなっており、業務活動報告においては各研修員が抱える課題と解決への道筋が報告され議論された。現地視察では、Jhuku川の敷か所を訪問し、そこが抱える課題と解決法等に関する議論された。研修員の報告及び議論の内容は高度なものであり、防災政策プログラムの人材育成への貢献が大きかったことが示唆された。</p>	<p>スリランカ・コロポボ市において、修士課程修士生を主対象としたフォローアップ研修を実施した。研修内容は、特別講演、現地視察からなっており、業務活動報告においては各研修員が抱える課題と解決への道筋が報告され議論された。現地視察では、Deduru川下流部の蛇行部において、河岸侵食と洪水との関係や侵食対策について議論された。研修員の報告及び議論の内容は極めて高度なものであり、防災政策プログラムの人材育成への貢献が大きかったことが示された。</p>
<p>(2) 研究活動及び現地実践を通じて蓄積したノウハウを国際プロジェクトにおける研修やICHARMにおける教育研修活動で提供することにより、水関連災害に対応し、問題解決に取り組む現地専門家・機関のネットワークを構築し強化を図る。</p>	<p>研修員出身国でのセミナー開催</p>	<p>● 研修員名簿の作成・維持 ● インターネットを利用した研修員のネットワーク構築とトレーニングの情報提供 ● フォローアップ研修の開催</p>	<p>新たな研修員リストの追加により、研修員名簿の更新を行った。Facebookページも継続し運用を行った。</p>	<p>① 全体の達成度... [A] ② 成果の発表... [A] ③ 科学的見地での成果... [A] ④ 社会的見地での成果... [A]</p>	<p>継続的に研修員名簿を作成・更新し、ネットワーク構築を行った。Facebookページも継続し運用を行った。</p>	<p>継続的に研修員名簿を作成・更新し、ネットワーク構築を行った。Facebookページも継続し運用を行った。</p>

	<p>国際洪水イニシアチブ (IFI) に基づく地域での取り組み</p> <p>フィリピンやミャンマー、スリランカ等で構築される水と災害プラットフォームを通じて、災害情報の収集・共有・活用を支援するとともに、モデル河川流域での Target Actions の推進を支援する。</p>	<p>インドネシアなど、他のアジア諸国での水と災害プラットフォームの構築を支援するとともに、他地域での IFI 活動の展開を図られるよう取り組む。</p>	<p>① 全体の達成度... [A]</p> <p>② 成果の発表... [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果... [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果... [A]</p> <p>⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>フィリピンやミャンマー、スリランカで IFI プラットフォーム会合を開催し、今後の活動方針などを検討した。フィリピンやミャンマー、スリランカでは IFI プラットフォームの枠組みにおいて、引き続き Target Actions の推進を支援している。またインドネシアでも新たにプラットフォーム会合を開催した。</p> <p>別の ICHARM 研究者が新たに台風委員水文部会議長に就任し、メンバーと水関連災害及び洪水予測に関する意見交換を行った。また、AOP として「地方強化のためのアララッシュプロジェクト・リスク情報」プロジェクトを完了させるとともに、新たな AOP 「IFI 水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」プロジェクトに着手した。これに先立ち、2019 年 2 月にフィリピンで開催された IFI プラットフォーム会合に水文部会メンバーを招へいし、活動内容の紹介を行った。さらに、第 8 回水文部会会合、第 14 回統合部会会合に水文部会議長として主体的に参加し、メンバーとともに地域の台風関連災害の議論をとりまとめた。</p> <p>ICCHARM 専門研究員は、2019 年 9 月 23～27 日、モンゴル・ウランバートルで開催された RAS7/030 プロジェクト進捗会議の最終会合に日本代表として参加した。また 2019 年 12 月 16～21 日、ラオス・ビエンチャンでの「国家研修コース」に IAEA 共同講師及び専門家として参加した。</p>
<p>台風委員会</p>	<p>● 台風委員会水文部会で主導する「地方強化のためのアララッシュプロジェクト・リスク情報」プロジェクトを推進する。</p> <p>● 日本において開催される第 7 回水文部会会合の運営を支援する。</p> <p>● 第 13 回統合部会会合及び第 51 回総会に水文部会議長として参加し、メンバーとともに地域の台風関連災害の議論をとりまとめる。</p>	<p>● 台風委員会水文部会で主導する「地方強化のためのアララッシュプロジェクト・リスク情報」プロジェクトを推進する。</p> <p>● 第 8 回水文部会会合、第 14 回統合部会会合、第 52 回総会に参加し、メンバーと地域の台風関連災害の議論をとりまとめる。</p>	<p>① 全体の達成度... [S]</p> <p>② 成果の発表... [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果... [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果... [S]</p> <p>⑤ 成果の普及... [S]</p>	<p>ICCHARM 専門研究員は、2018 年 9 月 17～23 日、中国・北京で開催された技術会議に日本代表として参加した。また 2018 年 8 月 6～10 日、インドネシア・ジャカルタでの「第 3 回地域研修」、2018 年 9 月 3～7 日、モンゴル・ウランバートルでの「国家研修コース」、2019 年 3 月 18～22 日、日本・つくばでの「第 4 回地域研修」に IAEA 共同講師及び専門家として参加した。</p>
<p>外務省と国際原子力機関との地域協力協定：同位体の利用による深層地下水資源の持続的管理に関する研究</p>	<p>IAEA のアジア太平洋地域協力協定プロジェクトへの日本代表として参画し、日本における地表水・土壌水により構成される水循環特性の把握のための同位体技術の適用促進、RCA 参加国からの参加者に対して、「同位体・水文地質学・化学的技術を包括的に活用した総合評価に基づく地下水の持続的管理」の研究の実施、RCA 参加国の特定地域に対して、地下水資源、涵養メカニズム、年代・量に関する質問に回答することや専門的アドバイスを提供する。</p> <p>また、2018 年 8 月 6～10 日・ジャカルタ「第 3 回地域研修」、2018 年 9 月 17～21 日・中国「同位体を利用した持続的管理のための地下水挙動に関するワークショップ」、2019 年 10 月・モンゴル「IAEA 地域プロジェクトに関する最終会合」に出席する。</p>	<p>① 全体の達成度... [A]</p> <p>② 成果の発表... [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果... [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果... [A]</p> <p>⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>ICCHARM 専門研究員は、2018 年 9 月 17～23 日、中国・北京で開催された技術会議に日本代表として参加した。また 2018 年 8 月 6～10 日、インドネシア・ジャカルタでの「第 3 回地域研修」、2018 年 9 月 3～7 日、モンゴル・ウランバートルでの「国家研修コース」、2019 年 3 月 18～22 日、日本・つくばでの「第 4 回地域研修」に IAEA 共同講師及び専門家として参加した。</p>	

(iii)-(2)2 研修員ネットワークによる相乗効果	研修員ネットワーク作り	<ul style="list-style-type: none"> ● ICHARM で作成する研修員名簿を更新する。 ● ICHARM Newsletter の送付など研修員との積極的なかわりを継続する。 	<p>① 全体の達成度... [A]</p> <p>② 成果の発表... [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果... [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果... [A]</p> <p>⑤ 成果の普及... [S]</p>	<p>研修員名簿を更新し、ICHARM 研究者の海外出張時等にも活用した。SNS で研修員ネットワークを確立し (ICHARM Alumni)、ICHARM と研修員間だけでなく研修員同士の交流にも活用した。また、ICHARM ニュースレターに研修員からの投稿の掲載を開始した。</p>	<p>研修員名簿を更新し、ICHARM 研究者の海外出張時等にも活用した。SNS で研修員ネットワークを確立し (ICHARM Alumni)、ICHARM と研修員間だけでなく研修員同士の交流にも活用した。また、ICHARM ニュースレターに研修員からの投稿の掲載を開始した。</p>
(iii)-(2)3 広報活動	ICHARM ホームページ	<p>随時最新情報のアップデートを行うとともに、閲覧者からのフィードバック等を通じて、その改善が図られるよう取り組む。</p>	<p>① 全体の達成度... [A]</p> <p>② 成果の発表... [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果... [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果... [S]</p> <p>⑤ 成果の普及... [A]</p>	<p>ホームページの全面的なリニューアルを行うとともに、What's New として研究や活動の成果の積極的な掲載、最新情報のアップデート、ニュースレターの掲載、イベントの周知などを行っている。特に ICHARM が主体的に取り組む活動に関しては、速やかにホームページに掲載し、その内容の紹介を行った。</p>	<p>ホームページに最新情報のアップデートを行うとともに、ニュースレターの掲載、イベントの周知などを行った。特に ICHARM が主体的に取り組む活動に関しては、速やかにホームページに掲載し、その内容の紹介を行った。また、閲覧者からの意見をうかがうサイトを設けるとともに、問合せに対しては、迅速かつ適切に回答した。</p>
	ICHARM ニュースレター	<p>年4回(4,7,10,1月)の発行を行うとともに、購読者により強く訴えかける内容にするよう検討を行う。また、読者からのフィードバック等を通じて、その改善が図られるよう取り組む。</p>	<p>① 全体の達成度... [S]</p> <p>② 成果の発表... [A]</p> <p>③ 科学的見地での成果... [A]</p> <p>④ 社会的見地での成果... [S]</p> <p>⑤ 成果の普及... [S]</p>	<p>年4回の発行を行い、ICHARM の活動内容を網羅的に盛り込むことで、積極的な情報発信を行った。また、読者へのアンケート調査を行い、その結果については誌面で公表し、内容の一層の充実に取り組んだ。更に目次を設けることで視認性の向上を図るとともに、外稿からの投稿を取り入れることで、話題の多様化に取り組んだ。</p>	<p>年4回の発行を行い、ICHARM の活動内容を網羅的に盛り込むことで、積極的な情報発信を行った。また、ICHARM の研修員からの投稿を取り入れ、内容の充実、話題の多様化、そして研修員との継続的な関係の構築・維持に取り組んだ。更に2018年1月から2020年1月までの2年間で、読者は18%増加して5,000名を超えるなど、継続的かつ積極的な普及に取り組んだ。</p>

ICHARM 事業計画

2020年度 (2020.4-2021.3)

業務区分	内容	2020年度 活動と想定される成果
(i)革新的な研究		
(a) 災害情報を継続的にモニタリングして蓄積し活用する技術		
災害データの収集方法及び基本的なデータベースの構築手法について、それらの活用方法を踏まえて提案し、具体的にDIASを使った解析につなげる。また同時にグローバルデータや衛星情報によるリアルタイムデータを活用したデータベース構築途上における補完手法についても提案する。これらにより、国内外のモデル地域において災害データベース及びその活用による減災効果の定量的評価を行う。		
(i)-(a)-1. 洪水災害による社会経済影響の簡易推計手法に関する研究	洪水被害による社会経済活動への影響について簡易推計手法を構築。 簡易推計手法のうち、国外でも適用可能な洪水被害による社会影響の簡易推計手法による国別及びグローバル推計を検証。	2015年関東東北豪雨で浸水した常総市において、ADBIIが開発した手法を用いて、浸水深と収集した経済データをもとに簡易推計手法による経済影響の推計を進める。 フィリピン国ミンダナオ島ダバオ市における洪水被害について、収集できたデータから上記経済影響評価について適用可能性の検討を進める。
(b) より早く、正確な情報を提供する早期警報支援技術		
WRFの応用とIFAS、RRIの機能強化により、広域避難やダムの事前放流を可能にする十数時間先までリードタイムを確保したリアルタイム降雨流出氾濫予測の精度向上技術を開発する。また、国外及び国内中小河川等のデータの不十分な地域、気候・地勢条件の異なる地域での適用性を検証し、早期洪水警報システムの手法を確立する。更に、人工衛星や土砂水理学モデルを活用し、水災害ハザードの推定技術を開発する。		
(i)-(b)-1. データ不足の補完等を考慮したリアルタイム流出氾濫予測の精度向上技術に関する研究	洪水追跡手法の精緻化及びパラメータ自動最適化手法の導入による洪水氾濫予測モデルの精度向上 人工衛星観測降雨データの適用性の明確化および流域に適した補正手法の開発	パラメータ最適化手法を、RRIモデルを活用した中小河川水位予測システムへ活用することにより、予測精度の向上、作業省力化を図る。 リアルタイム地上雨量計データが取得できない場合のGSMaPの補正技術について検討する。GSMaPの精度確保のために必要な地上雨量計密度について検討する。

	<p>X/C バンドMP レーダの活用やアンサンブルカルマンフィルタの応用によるWRF モデルの豪雨予測の精度向上</p> <p>多様な降雨予測手法に基づく予測不確実性を反映したリアルタイム洪水氾濫予測手法の開発</p>	<p>台風等大規模かつ重要な気象現象に特化した比較的長いリードタイムでの豪雨予測精度の評価を行う。また、局地的豪雨については、気象モデルの高解像度化等による予測精度の向上について検討する。</p> <p>アンサンブル予測から得られる予測結果とその分布を活用した効果的なダム運用ルールについて検討を行う。</p>
<p>(i)-(b)-2. 人工衛星及び土砂水理学モデルを活用した水災害ハザード推定技術の開発に関する研究</p>	<p>流砂量の評価と河道地形変化の推定手法の開発</p> <p>土砂水理現象を考慮した洪水被害想定域図の作成手法の開発</p> <p>山地河川における洪水氾濫想定域図の作成手法の開発</p>	<p>微細土砂で構成される河床堆積物の挙動を評価するために、密度流理論を用いた新しい流砂量の評価手法を確立する。これを数値計算に導入し、微細土砂で構成される河床に適用可能な河道地形変化の推定手法を開発する。</p> <p>土砂水理模型実験、現地調査結果による土砂・流木・洪水の解析結果の検証を行う。</p> <p>山地河川における微細土砂を含む土砂流入量を評価する手法を提案し、数値シミュレーションによって洪水氾濫想定域図を作成する。</p>
<p>(c) 限られた情報下で水資源管理を適切に実施するための評価・計画技術</p>		
<p>国内外での適切な水資源管理計画検討に資するため、高度なダム運用（治水、利水の統合運用）、水需要の設定、衛星観測技術等による土壌水分量の設定、様々な気候区分への適用、高精度な地形・地質等のデータ入力などを可能にする機能の追加等、長期水収支シミュレーション技術を開発する。</p>		
<p>(i)-(c)-1. 様々な自然・地勢条件下での長期の統合的水資源管理を支援するシミュレーションシステムの開発に関する研究</p>	<p>統合的水資源管理のための機能強化</p> <p>衛星観測データによる土壌水分量の検討</p> <p>様々な気候区分を有する国内外の河川を対象とした適用性向上</p>	<p>電力会社との共同による現地実証実験の評価と評価結果を踏まえたシステムの改良を行う。</p> <p>ブラジル・セアラ州に適用した CLVDAS による干ばつ監視・予測システムの試験運用を踏まえた評価、改良を行う。マイクロ波放射計による土壌水分量観測結果をマイクロ波観測アルゴリズムに反映する。</p> <p>WEB-RRJ と SIMRIW（水稲生育予測モデル）の結合により、水文モデルの稲作地帯への適合性の向上を図る。</p>

	(i)-(c)-2. 統合的気候モデル高度化研究プログラム(文科省プログラム)	アジアにおける水災害リスク評価と適応策情報の創生	WEB-RRI による将来の水循環現象の予測計算を実施する。また洪水・濁水等のハザード計算結果、流域の土地利用等を踏まえ、将来のリスク評価を行う。
(d)	洪水氾濫原での水災害による地域社会への影響評価及び防災投資効果算定技術 「致命的な被害を負わない強さ」と「速やかに回復するしなやかさ」を評価できる災害リスク評価手法の開発を行う。また政策決定者が適切な防災投資を選択できるよう、国内外の地域の災害リスクをわかりやすく表現し、投資による減災効果を総合的に評価できる指標を提案するとともに、リスク指標を活用した国内外における強靱な地域社会の構築手法を提案する。 (i)-(d)-1. グローバルに通用的な災害リスクの高精度・高度な推計手法の提案 各種の防災施策・投資による減災効果を総合的に評価するリスク指標の提案 リスク指標を活用した国内外における強靱な地域社会の構築手法の提案		
(e)	災害被害軽減のための水災害リスク情報の利活用技術 洪水や土砂災害等に対する防災担当者や住民による防災・減災活動を支援する情報システムや災害対応タイムラインなどのコミュニケーションツールを開発し、それらの利活用手法について提案する。 (i)-(e)-1. 水災害情報が乏しい地域での防災・減災活動を支援する水災害リスク情報提供システムに関する研究 事前に災害に対して脆弱な地区(災害ホットスポット)を特定する手法の提案 発災前にリアルタイムで水災害発生可能性を地区単位で予測する手法の提案 様々な災害リスク情報を「蓄積」「共有」し、避難		
	(i)-(e)-1. 水災害情報が乏しい地域での防災・減災活動を支援する水災害リスク情報提供システムに関する研究	事前に災害に対して脆弱な地区(災害ホットスポット)を特定する手法の提案	新潟県阿賀町、岩手県岩泉町、フィリピン国ブラカン州カルンピット市で実施した本手法について総括し、RRI モデルの出力からの自動作成ツールの改良、マニュアルの改訂を行う。
	研究	発災前にリアルタイムで水災害発生可能性を地区単位で予測する手法の提案	将来のリアルタイム化を目標に、水害発生可能性と地区単位で予測するための「Web-GIS 型情報提供システム」の改良検討を行う。
	様々な災害リスク情報を「蓄積」「共有」し、避難	様々な災害リスク情報を「蓄積」「共有」し、避難	阿賀町での試用で顕在化した課題を整理し、改良を行う。また、岩手県岩泉町において適用して汎用性の確認を行う。

	<p>情報を「発信」できる「Web-GIS 型水災害リスク情報提供システム」の提案</p> <p>国内外における現地自治体関係者を交えた「Web-GIS 情報提供システム」の活用手法の提案</p>	<p>開発した「Web-GIS 型情報提供システム」の普及に向けた仕様化の検討を行う。</p>
<p>(i)-(e)-2. 水災害・危機管理意識の向上に資するリスク・コミュニケーションシステムの開発</p>	<p>DIAS を活用した、気象・水文・被害状況それぞれをシームレスに再現・予測・可視化できるコミュニケーションシステムの開発</p>	<p>DIAS を活用した、気象・水文・被害状況それぞれをシームレスに再現・予測・可視化できるコミュニケーションシステムの実運用に向けた改良を行う。</p>
	<p>心理プロセスを踏まえた効果的なリスク・コミュニケーションシステムの開発</p>	<p>疑似的な洪水体験が洪水に対する避難意識の向上に資するシステムの開発を行うため、大分県日田市、新潟県阿賀町において避難行動用の洪水体験 VR を開発する。</p>
<p>(i)-(e)-3. 研究成果を活かした現地実践</p>	<p>JST-JICA SATREPS タイ王国産業集積地のレジリエンス強化を目指した Area-BCM 体制の構築</p> <p>JICA-JST SATREPS 防災部門研究課題「気候変動下での持続的な地域経済発展への政策立案のためハイブリッド型水災害リスク評価の活用」（新規）</p>	<p>チャオプラヤ川流域全体の洪水氾濫解析モデルの開発を完了させ、その結果を境界条件として詳細な災害リスクの時空間情報を創出する工業団地スケールの洪水氾濫解析モデルの開発を進める。また 2011 年洪水時の浸水深の時系列データを入力し、モデル解析結果と比較することで、キャリブレーションと再現性検証を行う。</p> <p>フィリピン共和国ルソン島のパンパンガ川流域及びパッシグ川・マリキナ川・ラグナ湖流域を対象として、自然・社会環境データ等の収集、洪水・濁水リスク評価のための水理水文・農業モデルの統合化の検討、現地での水災害レジリエンス評価に向けた課題抽出等を行う。</p>

(ii) 効果的な能力育成	
(1) 国家から地域に至るあらゆるレベルで災害リスクマネジメントの計画・実践に従事し、確固たる理論的・工学的基盤を有して課題解決を行うことができる実務者育成を行うとともに、指導者の能力育成を行う。	<p>2～3名 (2020～2021年)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2020～21年について、対象国から約14名 ● 対象国は各国要望調査の結果を踏まえて決定する。 ● 関係国へ採用時の英語能力資格提出の徹底などを周知する。 <p>JICA 主催の課題別研修「水災害被害の軽減に向けた対策」に協力し、講義並びに演習を実施する。</p> <p>1ヶ国を訪問</p>
(ii)-(1)-1. 研究者を育成、指導できる専門家の育成	博士課程 「防災学プログラム」
(ii)-(1)-2. 地域レベルの水関連災害に係る問題に現実的に対処できる能力を備えた人材の育成	修士課程 「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」
(ii)-(1)-3. 水関連災害リスク管理に関する知識と技術の習得を目的とした、数日から数週間の研修	短期研修 ICHARMでの修士課程修了生等へのフォローアップ研修
(2) 研究活動及び現地実践を通じて蓄積したノウハウを国際プロジェクトにおける研修や ICHARM での教育研修活動に提供することにより、水関連災害に対応し、問題解決に取り組む現地専門家・機関のネットワークを構築し強化を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ● 研修員名簿の作成・維持 ● インターネットを利用した研修員のネットワーク構築とトレーニングの情報提供 ● フォローアップ研修の開催
(iii) 効果的な情報ネットワーク	
(1) 実務者のための「災害情報の総合ナレッジセンター」として、世界の大規模水災害に関する情報・経験を集積・解析・提供する。	<p>東京大学 (DIAS) 等と連携して、ビッグデータを用いた洪水等の水災害による社会経済影響を推計・評価するなど、水災害に関する情報収集を促進する枠組みを構築し、収集した情報を共有及び有効活用する。</p> <p>豊かかつ精度の高い災害情報の入手を目的として、WMO、UNDRR などの国際機関、東京大学 (DIAS)、他の UNESCO センター・UNESCO チェア等との連携を図る。</p> <p>また、IFI 水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームを通じて、各国の水災害に関係する機関との連携を推進する。</p>
(iii)-(1)-1. 災害関連資料の収集	災害情報の活用を通じた 収集の促進
(iii)-(1)-2. 各機関との連携	関連機関との連携による 水災害情報の収集

(2) 水関連災害リスクマネジメントに関する技術の発信、影響力を有するIFIなどの国際的ネットワークを構築、維持を通じて防災主流化に取り組む。		
(iii)-(2)-1. 関係諸機関との連携	IFI事務局	<ul style="list-style-type: none"> ● IFI参加機関との調整を図りつつ、2020年8月に開催するAdvisory Committee会合でConcept等の見直しを行うとともに、Management Committee会合として定期的にウェブ会議を主催するなど、事務局としての機能を果たす。 ● ICFM8やAOGEOなどの主要な国際会議等において、またADBI等の関係機関と連携することによって、IFIの活動を積極的に情報発信するとともに、IFI実施国及び関係機関との連携促進に取り組む。
	IFIに基づく地域での取り組み	<p>フィリピン、ミャンマー、スリランカやインドネシアにおいて、水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームの構築及びその活動推進を支援するとともに、他のアジア各国、アフリカや南米などでIFI活動の展開が図られるよう取り組む。</p>
	台風委員会	<ul style="list-style-type: none"> ● 台風委員会水文部会で議長としての職責を果たすとともに、メンバーとの連携を図りつつ、AOP 7「Platform on Water Resilience and Disasters under International Flood Initiative」を推進する。 ● AOP 7の推進に当たり、気象部会のメンバーである気象庁やフィリピンのIFI関係機関と連携し、協働的な活動を推進する。 ● 2020年10月の第4回アジア・太平洋水サミットの開催と合わせ、第9回水文部会会合を九州で開催する。また、水文部会議長として第15回統合部会会合、第52～53回総会に参加し、メンバーと協働して、地域の台風関連災害に関する議論を取りまとめるとともに、対策の促進に貢献する。
	外務省と国際原子力機関との地域協力協定 RAS/7/035：同位体技術の利用による地下水資源の効果的管理に関する地域的能力の向上	<p>外務省からの要請に基づき、IAEAの以下の活動に参画する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 日本代表として、2020年夏に中国で開催されるRAS/7/035プロジェクトの第1回調整会合に参加し、日本での同位体技術の適用を推進する。 2) 2020年秋にタイで開催されるRAS/7/035プロジェクトの第1回地域研修に参加し、IAEAの講師・専門家として、RCAメンバー国からの参加者に対する講義を行うとともに、同国での特定の研究分野に関する専門的アドバイスを行う。
(iii)-(2)-2. 研修員ネットワークによる相乗効果	研修員ネットワーク作り	<ul style="list-style-type: none"> ● ICHARMで作成する研修員名簿を更新する。 ● SNSで研修員ネットワークを確立し、ICHARMと研修員間だけでなく研修員同士の交流にも活用する。 ● ICHARM Newsletterの送付など研修員との積極的な関わりを継続する。

(iii)-(2)-3. 広報活動	ICHARM ウェブサイト	<ul style="list-style-type: none"> ● 研究や研修、国際ネットワークに関する最新の活動や各種の情報・案内について、迅速にウェブサイトに掲載することにより積極的な情報発信を行う。 ● 閲覧者からのフィードバック等を通じて、その改善が図られるよう取り組む。 ● ウェブサイトを通じて寄せられた意見や問い合わせ等に対しては、迅速かつ丁寧に対応する。
	ICHARM ニュースレター	<ul style="list-style-type: none"> ● 年4回（4月、7月、10月、1月）の発行を行うとともに、ICHARMの活動が的確に盛り込まれるよう取り組む。 ● 研究や研修、国際ネットワーク活動を促進させることにより、またパートナー機関、研修修了生等からの投稿や読者からのフィードバック等を通じて、内容の充実・多様化に取り組む。 ● 国内外における各種ネットワーク活動を促進させ、読者の多様化、読者数の増大を図る。

**AGREEMENT BETWEEN THE GOVERNMENT OF JAPAN
AND THE UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC
AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO)
REGARDING THE CONTINUATION, IN JAPAN,
OF THE INTERNATIONAL CENTRE
FOR WATER HAZARD AND RISK MANAGEMENT (ICHARM)
(CATEGORY 2) UNDER THE AUSPICES OF UNESCO**

国際連合教育科学文化機関の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センター（第二区分）の日本国における継続に関する日本国政府と国際連合教育科学文化機関との間の協定

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the Government”), and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (hereinafter referred to as “UNESCO”),

日本国政府（以下「政府」という。）及び国際連合教育科学文化機関（以下「ユネスコ」という。）は、

Recalling that the General Conference at its 33rd Session in 2005 approved the establishment of the International Centre for Water Hazard and Risk Management as a category 2 centre under the auspices of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, and that the Agreement between the Government of Japan and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) concerning the Establishment of the International Centre for Water Hazard and Risk Management under the Auspices of UNESCO (hereinafter referred to as the “2006 Agreement”) was signed in Paris on 3 March 2006,

二千五年の国際連合教育科学文化機関の総会がその第三十三回会期において、同機関の賛助する第二区分のセンターとしての水災害の危険及び危機管理のための国際センターの設立を承認し、及び二千六年三月三日にパリで、国際連合教育科学文化機関の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センターの設立に関する日本国政府と国際連合教育科学文化機関との間の協定（以下「二千六年協定」という。）が署名されたことを想起し、

Considering that the 2006 Agreement expired at the end of the fifth year following its signature, and that the Agreement between the Government of Japan and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) regarding the International Centre for Water Hazard and Risk Management (ICHARM) (Category 2) under the auspices of UNESCO (hereinafter referred to as the “2013 Agreement”) was signed in Paris on 23 July 2013,

二千六年協定がその署名の時から五年目の年の末日に効力を失い、及び二千十三年七月二十三日にパリで、国際連合教育科学文化機関の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センター（第二区分）に関する日本国政府と国際連合教育科学文化機関との間の協定（以下「二千十三年協定」という。）が署名されたことを考慮し、

Considering Decision 207EX/16.II of the Executive Board of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization in 2019 by which the Executive Board decided to renew the status of the International Centre for Water Hazard and Risk Management as a category 2 centre under the auspices of UNESCO and authorized the Director-General of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization to sign the corresponding agreement with the Government of Japan,

二千十九年の国際連合教育科学文化機関の執行委員会の決定第十六・II号（第二百七回会期）によって、同委員会が、水災害の危険及び危機管理のための国際センターについて、同機関の賛助する第二区分のセンターとしての地位を更新することを決定し、及び同機関事務局長に対してその更新に係る日本国政府との協定に署名する権限を与えたことを考慮し、

Desirous of defining the terms and conditions governing the framework for cooperation between the Government of Japan and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization that shall be granted to the said Centre in this Agreement,

日本国政府と国際連合教育科学文化機関との間の協力のための枠組みを規律する条件であって、この協定が同機関の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センターに与えるものを定めることを希望して、

HAVE AGREED AS FOLLOWS:

次のとおり協定した。

Article 1

Definitions

定義

In this Agreement:

この協定において、

1. “Government” means the Government of Japan.

「政府」とは、日本国政府をいう。

2. “UNESCO” means the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

「ユネスコ」とは、国際連合教育科学文化機関をいう。

3. “Centre” means the International Centre for Water Hazard and Risk Management.

「センター」とは、水災害の危険及び危機管理のための国際センターをいう。

4. “PWRI” means the Public Works Research Institute, Japan.

「土木研究所」とは、日本国の国立研究開発法人土木研究所をいう。

5. “Contracting Parties” means Government and UNESCO.

「両締約者」とは、政府及びユネスコをいう。

Article 2
Continuation
継続

The Centre originally established in 2006 in Japan by the 2006 Agreement shall continue under this Agreement. The Government agrees to take, in the course of the year 2020 and within the limits of the laws and regulations of Japan, appropriate measures that may be required for ensuring the continued functioning of the Centre established in 2006 in Japan, as provided for under this Agreement.

二千六年協定によって二千六年に日本国に設立されたセンターは、この協定に基づいて継続する。政府は、二千二十年中にかつ日本国の法令の範囲内で、この協定の定めるところにより、センターが引き続き機能することを確保するために必要とされる適当な措置をとることに同意する。

Article 3
Purpose of the Agreement
協定の目的

The purpose of this Agreement is to define the terms and conditions governing collaboration between the Government and UNESCO and also the rights and obligations stemming therefrom for the Government and UNESCO, within the limits of the laws and regulations of Japan.

この協定は、日本国の法令の範囲内で、政府とユネスコとの間の協力を規律する条件並びに政府及びユネスコについて当該条件から生ずる権利及び義務を定めることを目的とする。

Article 4
Legal Status
法的地位

1. The Centre shall be independent of UNESCO.

センターは、ユネスコから独立したものとする。

2. The Centre shall be an integral part of PWRI, which enjoys, in accordance with the laws and regulations of Japan, the legal personality and capacity necessary for the exercise of its functions, including the capacity to contract, to acquire and dispose of movable and immovable property, and to institute legal proceedings, in relation to the activities of the Centre.

センターは、土木研究所の不可分の一部を成す。土木研究所は、日本国の法令に従い、その任務を遂行するために必要な法人格及び法律上の能力（センターの活動に関連して、契約を締結し、動産及び不動産を取得し、及び処分し、並びに訴えを提起する能力を含む。）を有する。

Article 5

Objectives and Functions

目的及び任務

1. The objectives of the Centre shall be to conduct research, capacity building, and information networking activities in the field of water-related hazards and their risk management at the local, national, regional, and global levels in order to prevent and mitigate their impacts and thereby contribute to achieving sustainable development in the framework of the 2030 Agenda for Sustainable Development, promote integrated river basin management, and strengthen resilience to societal and climate changes.

センターは、水に関連する災害の危険の影響を防止し、又は緩和するために、また、これによって、持続可能な開発のための二千三十アジェンダの枠組みにおける持続可能な開発の達成に貢献し、統合的な河川の流域管理を促進し、並びに社会の変化及び気候変動に対する強靱(じん)性を強化するために、地方、国、地域及び地球規模の段階において、水に関連する災害の危険及びその危機管理の分野における研究、能力の開発及び情報網の構築活動を行うことを目的とする。

2. In order to achieve the above objectives, the functions of the Centre shall be to:

センターの任務は、1に規定する目的を達成するため、次のとおりとする。

(a) promote scientific research and policy studies and undertake effective capacity-building activities at the institutional and professional levels;

科学的研究及び政策の研究を促進し、並びに組織的かつ専門的な段階において、効果的な能力の開発に係る活動を行うこと。

(b) create and reinforce networks for the exchange of scientific, technical and policy information among institutions and individuals;

科学的、技術的及び政策的な情報を組織及び個人の間で交換するためのネットワークを構築し、及び強化すること。

- (c) develop and coordinate cooperative research activities, taking advantage particularly of the installed scientific and professional capacity of the relevant International Hydrological Programme (IHP) networks, the World Water Assessment Programme, the International Flood Initiative and the relevant programmes of governmental and non-governmental organizations, as well as involving international institutions and networks under those auspices;

関連する国際水文学計画（以下「IHP」という。）のネットワーク、世界水アセスメント計画、国際洪水イニシアチブ並びに政府機関及び非政府機関の関連する計画に備わった科学的及び専門的な能力を特に活用した上で、並びに国際的な機関及び国際的な機関が賛助するネットワークを関与させた上で、協力的な研究活動を発展させ、及び調整すること。

- (d) conduct international training courses and educational programmes, especially for the policy makers, practitioners and researchers of the world;

特に世界の政策立案者、実務者及び研究者のために、国際的な研修及び教育計画を実施すること。

- (e) organize knowledge and information transfer activities, including international symposia or workshops, and engage in appropriate awareness-raising activities targeted at various audiences, including the general public;

知識及び情報の移転についての活動（国際的なシンポジウム又はワークショップを含む。）を組織し、並びに一般公衆を含む様々な聴衆を対象とする適当な啓発活動に従事すること。

- (f) develop a programme of information and communication technology through appropriate data application;

適当なデータの活用を通じた情報通信技術の計画を作成すること。

- (g) provide technical consulting services; and

技術的な助言の業務を提供すること。

- (h) produce scientific and technological publications and other media items related to the activities of the Centre.

科学技術的な出版物その他センターの活動に関する広報資料を作成すること。

3. The Centre shall pursue the above objectives and functions in close coordination with IHP.

センターは、IHPと緊密に調整して、1に定める目的を追求し、及び2に定める任

務を遂行する。

Article 6
Governing Board
運営理事会

1. The Centre will be guided and overseen by a Governing Board, which will be renewed every three years and will be composed of:

センターは、運営理事会の指導及び監督を受ける。同理事会は、三年ごとに更新されるものとし、次の者で構成する。

(a) the President of PWRI, as the Chairperson;
土木研究所の理事長（議長とする。）

(b) a representative of the Government or his or her appointed representative;
政府の代表者又は任命されたその代理人

(c) representatives of up to three other Member States of UNESCO that have sent to the Centre notification for membership, in accordance with Article 10, paragraph 2, and have expressed interest in being represented on the Board;

第十条2の規定に従ってセンターに対して参加する旨の通報を送付し、かつ、運営理事会に自国の代表者を出すことに関心を表明した日本国以外のユネスコの加盟国の代表者（三人を限度とする。）

(d) representatives of up to five institutes or organizations relating to the activities of the Centre, who shall be appointed by the Chairperson; and

センターの活動に関連する組織又は機関の代表者であって議長が任命するもの（五人を限度とする。）

(e) a representative of the Director-General of UNESCO.

ユネスコ事務局長の代理人

The Chairperson may invite a representative of the IHP Intergovernmental Council to participate to the Governing Board meetings.

議長は、IHPの政府間理事会の代表者を運営理事会の会合に参加するよう招請することができる。

2. The Governing Board shall:

運営理事会は、次のことを行う。

- (a) examine and adopt the long-term and medium-term programmes of the Centre submitted by the Executive Director of the Centre, subject to paragraph 3 below;
3の規定に従うことを条件として、センターの所長が提出するセンターの長期及び中期の計画を審査し、及び採択すること。
- (b) examine and adopt the draft work plan of the Centre submitted by the Executive Director of the Centre, subject to paragraph 3 below;
3の規定に従うことを条件として、センターの所長が提出するセンターの活動計画案を審査し、及び採択すること。
- (c) examine the annual reports submitted by the Executive Director of the Centre, including biennial self-assessment reports of the Centre's contribution to UNESCO's programme objectives;
センターの所長が提出する年次報告書（ユネスコの計画の目的に対するセンターの貢献に関する二年ごとの自己評価報告書を含む。）を審査すること。
- (d) examine the periodic independent audit reports of the financial statements of the Centre and monitor the provision of such accounting records as necessary for the preparation of financial statements;
センターの財務書類に関する定期的な独立の監査報告書を審査し、及び財務書類の作成に必要な会計帳簿の準備の状況を把握すること。
- (e) draw up and adopt any necessary internal regulations of the Centre, based on the relevant legislative and regulatory framework relating to PWRI; and
土木研究所に関連する法令上及び規制上の枠組みに基づいて、必要なセンターの内部規則を作成し、及び採択すること。
- (f) decide on the participation of regional intergovernmental organizations, international organizations and other interested institutions in the work of the Centre.
地域的な政府間機関、国際機関その他関心を有する機関によるセンターの活動への参加について決定すること。

3. The long-term and medium-term programmes, as well as the work plan, of the Centre shall satisfy the relevant legislative and regulatory requirements relating to PWRI; they will also be aligned with UNESCO's strategic programme objectives and global priorities, and conform to the Centre's functions as set out in Article 5.2.

センターの長期及び中期の計画並びに活動計画は、土木研究所に関連する法令上及び規制上の要件を満たすものとする。また、当該長期及び中期の計画並びに活動計画は、ユネスコの戦略的な計画の目的及び地球規模の優先事項に沿うものとし、並びに第五条2に定めるセンターの任務に合致するものとする。

4. The Governing Board shall meet in ordinary session at regular intervals, at least once every Japanese fiscal year; it shall meet in extraordinary session if convened by its Chairperson, either on his or her own initiative or at the request of the Director-General of UNESCO or of the majority of its members.

運営理事会は、定期的に、少なくとも日本国の各会計年度に一回、通常会期として会合する。同理事会は、その議長が、自己の発意により又はユネスコ事務局長若しくは同理事会の構成員の過半数の要請により招集する場合には、臨時会期として会合する。

5. The Governing Board shall adopt its own rules of procedure.

運営理事会は、その手続規則を採択する。

Article 7

Staff

職員

1. The Centre shall consist of an Executive Director and staff with experience in research on water hazard and risk management, as well as such staff as is required for the proper functioning of the Centre.

センターは、センターの所長、水災害の危険及び危機管理の研究について経験を有する職員並びにセンターが適切に機能するために必要な職員で構成する。

2. The Executive Director shall be appointed by the President of PWRI.

センターの所長は、土木研究所の理事長が任命する。

3. The other members of the Centre's staff shall be nominated by the Executive Director for the appointment by the President of PWRI.

センターのその他の職員は、センターの所長の指名に基づき、土木研究所の理事長が任命する。

Article 8

Contribution of UNESCO

ユネスコの貢献

1. UNESCO may provide assistance, as needed, in the form of technical assistance for the programme activities of the Centre, in accordance with the strategic goals and objectives of UNESCO, by:

ユネスコは、その戦略的な目標及び目的に従って、必要に応じ、センターの計画に基づく活動に対する技術的な援助の形態により、次のことによる援助を提供することができる。

- (a) providing the assistance of its experts in the specialized fields of the Centre; and
センターの専門分野においてユネスコの専門家による援助を提供すること。
- (b) including the Centre in various activities which it implements and in which the participation of the latter seems in conformity with and beneficial to UNESCO's and the Centre's objectives.

ユネスコが実施する各種の活動であって、センターが参加することがユネスコの目的及びセンターの目的に合致し、かつ、これらの目的のために有益であると認められるものにセンターを参加させること。

2. In all cases listed above, such assistance shall not be undertaken except within UNESCO's programme and budget, and UNESCO will provide Member States with accounts relating to the use of its staff and associated costs.

1に規定する援助については、ユネスコの計画及び予算の範囲内のものである場合を除くほか、行ってはならない。ユネスコは、加盟国に対し、ユネスコの職員の使用及び関連する費用に関する会計報告を提供する。

Article 9

Contribution by the Government

政府による貢献

The Government undertakes to take appropriate measures in accordance with the laws and regulations of Japan, which may be required for the Centre to receive all the resources, either financial or in-kind, needed for the administration and proper functioning of the Centre. The Centre's resources shall derive from sums allotted by PWRI, from such contributions as it may receive from any governmental, intergovernmental or non-governmental organizations, and from payments for services rendered.

政府は、日本国の法令に従い、センターがその運営及び適切な機能に必要な全ての資源（資金であるか現物であるかを問わない。）を受領するために必要とされる適切な措置をとることを約束する。センターの資源は、土木研究所が割り当てる資金、政府機関、政府間機関又は非政府機関から受領する拠出及びセンターが提供する役務に対する対価から構成される。

Article 10
Participation
参加

1. The Centre will encourage the participation of Member States and Associate Members of UNESCO which, by their common interest in the objectives of the Centre, desire to cooperate with the Centre.

センターは、センターの目的に関する共通の関心に基づいてセンターとの協力を希望するユネスコの加盟国及び準加盟国の参加を奨励する。

2. Member States and Associate Members of UNESCO wishing to participate in the Centre's activities as provided for under this Agreement may send to the Centre notification to this effect. The Executive Director of the Centre shall inform the Government, UNESCO and its Member States that have notified their intention to participate in the Centre's activities of the receipt of such notifications.

この協定に定めるセンターの活動への参加を希望するユネスコの加盟国及び準加盟国は、その旨の通報をセンターに送付することができる。センターの所長は、政府、ユネスコ及びセンターの活動に参加する意思を通報した他のユネスコの加盟国に対して、当該通報を受領した旨を報告する。

Article 11
Responsibility
責任

As the Centre is legally separate from UNESCO, the latter shall not be legally responsible for the acts or omissions of the Centre, and shall also not be subject to any legal process, and/or bear no liabilities of any kind, be they financial or otherwise, with the exception of the provisions expressly laid down in this Agreement.

ユネスコは、センターがユネスコから法的に独立していることから、センターの作為又は不作為について法的に責任を負わないものとし、また、いかなる訴訟手続の対象にもならず、及び財政上その他のいかなる責任も負わない。ただし、この協定に明示的に定める場合は、この限りでない。

Article 12
Evaluation
評価

1. UNESCO may, at any time, carry out an evaluation of the activities of the Centre in order to ascertain:

ユネスコは、次の事項を確認するため、いつでもセンターの活動についての評価を実施することができる。

(a) whether the Centre makes a significant contribution to UNESCO's strategic programme objectives and expected results aligned with the four-year programmatic period of the Approved Programme and Budget of UNESCO (C/5 document) including the two global priorities of UNESCO, and related sectoral or programme priorities and themes; and
センターが、ユネスコの二の地球規模の優先事項を含むユネスコの計画及び予算（C／五文書）の四年の計画期間に沿ったユネスコの戦略的な計画の目的及び所期の成果並びに関連する分野別又は計画別の優先事項及び課題に重要な貢献を行っているか。

(b) whether the activities effectively pursued by the Centre are in conformity with the functions set out in this Agreement.

センターが実際に遂行する活動が、この協定に定める任務に合致しているか。

2. UNESCO shall, for the purpose of the review of this Agreement, conduct an evaluation of the contribution of the Centre to UNESCO's strategic programme objectives, to be funded by the Centre within annual budgets appropriated thereto and in accordance with the relevant and applicable laws and regulations of Japan.

ユネスコは、この協定の見直しを行うことを目的として、ユネスコの戦略的な計画の目的に対するセンターの貢献に関する評価を実施する。当該評価は、日本国の関係法令に従ってセンターが自己に充当される年次予算の範囲内で供与する資金によって行う。

3. UNESCO undertakes to submit to the Government, at the earliest opportunity, a report on any evaluation conducted.

ユネスコは、実施した評価に関する報告書を政府に対してできる限り速やかに提出することを約束する。

4. Following the results of an evaluation, each of the Contracting Parties shall have the option of requesting a revision of its contents or of denouncing the Agreement, as envisaged in Articles 16 and 17.

いずれの締約者も、評価の結果を受けて、第十六条及び第十七条に定めるところにより、この協定の内容についての改正を要請し、又はこの協定を廃棄することができる。

Article 13

Use of UNESCO Name and Logo

ユネスコの名称及びロゴの使用

1. The Centre may mention its affiliation with UNESCO. It may, therefore, use after its title the mention “under the auspices of UNESCO”.

センターは、ユネスコとの協力関係について表示することができる。したがって、センターは、センターの名称の前に「ユネスコの賛助する」と表示することができる。

2. The Centre is authorized to use the UNESCO logo or a version thereof on its letterheaded paper and documents, including electronic documents and web pages, in accordance with the conditions established by the governing bodies of UNESCO.

センターは、ユネスコの管理機関が定める条件に従い、ユネスコのロゴ又はこれを用いて作成されたロゴをセンターの書簡用紙（センターの名称等を上部に印字したもの）及び文書（電子的な文書及びウェブページを含む。）に使用することを認められる。

Article 14

Entry into Force

効力発生

This Agreement shall enter into force upon signature by the Contracting Parties. It shall supersede the 2013 Agreement.

この協定は、両締約者がこの協定に署名した時に効力を生ずる。この協定は、二千十三年協定に代わるものとする。

Article 15

Duration

有効期間

This Agreement is concluded for a period of six years as from its entry into force. This Agreement shall be renewed upon common agreement between the Government and UNESCO, once the Executive Board made its comments based on the results of the renewal assessment provided by the Director-General.

この協定は、その効力発生から六年の期間について締結される。この協定は、ユネスコ事務局長が提供する更新のための評価の結果に基づいてユネスコの執行委員会が意見を述べた後、政府とユネスコとの間の合意によって更新される。

Article 16

Denunciation

廃棄

1. The Government and UNESCO shall be entitled to denounce this Agreement unilaterally.
政府及びユネスコは、この協定を一方的に廃棄することができる。

2. The denunciation shall take effect 180 days after receipt of the notification sent by the Government or UNESCO to the other.

廃棄は、政府又はユネスコが他方の締約者に送付した通告の受領の後百八十日で効力を生ずる。

Article 17

Revision

改正

This Agreement may be revised by written agreement between the Government and UNESCO.

この協定は、政府とユネスコとの間の書面による合意によって改正することができる。

Article 18

Settlement of Disputes

紛争の解決

Any disputes between the Government and UNESCO regarding the interpretation or application of this Agreement shall be resolved through consultations between them.

この協定の解釈又は適用に関する政府とユネスコとの間の紛争は、両締約者間の協議によって解決する。

IN WITNESS WHEREOF, the undersigned, duly authorized thereto, have signed this Agreement.

以上の証拠として、下名は、正当に委任を受けてこの協定に署名した。

DONE in duplicate in Paris, this thirteenth day of February, 2020, in English.

二千二十年二月十三日パリで、英語により本書二通を作成した。

For the Government of Japan:

日本国政府のために

For the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization:

国際連合教育科学文化機関のために

土木研究所資料
TECHNICAL NOTE of PWRI
No.4403 July 2020

編集・発行 ©国立研究開発法人土木研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

国立研究開発法人土木研究所 企画部 業務課
〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 電話029-879-6754

ISSN0386-5878
Technical Note of PWRI No. 4403

Meeting material of the 4th ICHARM Governing Board Meeting

July 2020