

マイクロフィルム用

UJNR

TSUKUBA

1999

天然資源の開発利用に関する日米会議

耐風・耐震構造専門部会

第31回合同部会概要

1999・つくば

THE 31ST JOINT MEETING

U.S.-JAPAN PANEL

ON

WIND AND SEISMIC EFFECTS

建設省土木研究所

Copyright © (1999) 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 Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

U J N R 耐風・耐震構造専門部会 第31回合同部会概要

U J N R耐風・耐震構造専門部会 事務局 長
構造橋梁部長 岡原 美知夫

要 旨

本資料は、1999年5月11日～14日に、建設省土木研究所にて開催されたU J N R耐風・耐震構造専門部会第31回合同部会の概要を報告するものであり、本合同部会に提出された論文の概要、本合同部会のスケジュール、視察旅行記、参加者名簿およびU J N Rの概要、憲章などの資料をとりまとめたものである。

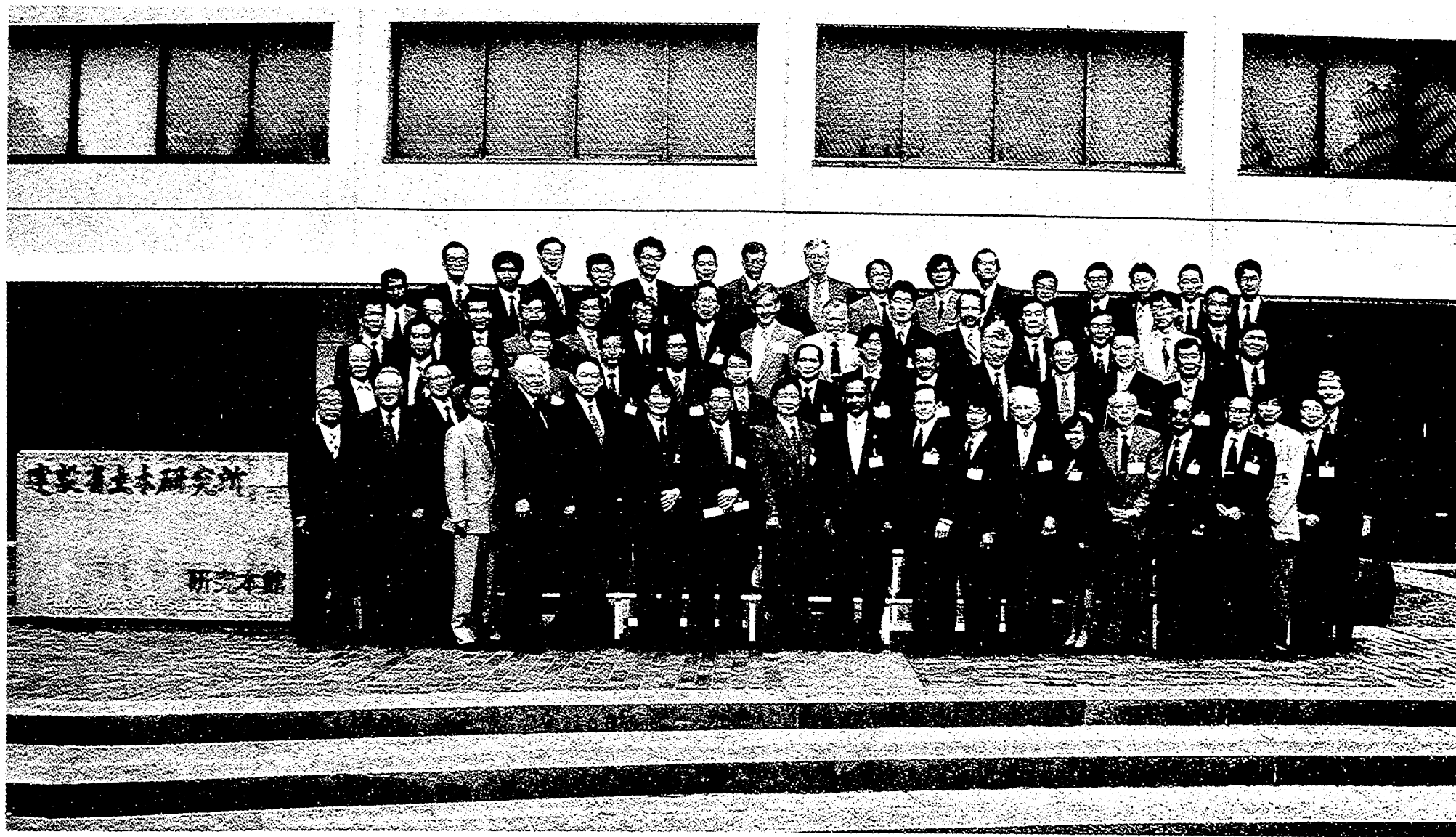
キーワード：U J N R、耐風工学、耐震工学、高潮、津波、日米共同研究、地震情報システム

目 次

目 次

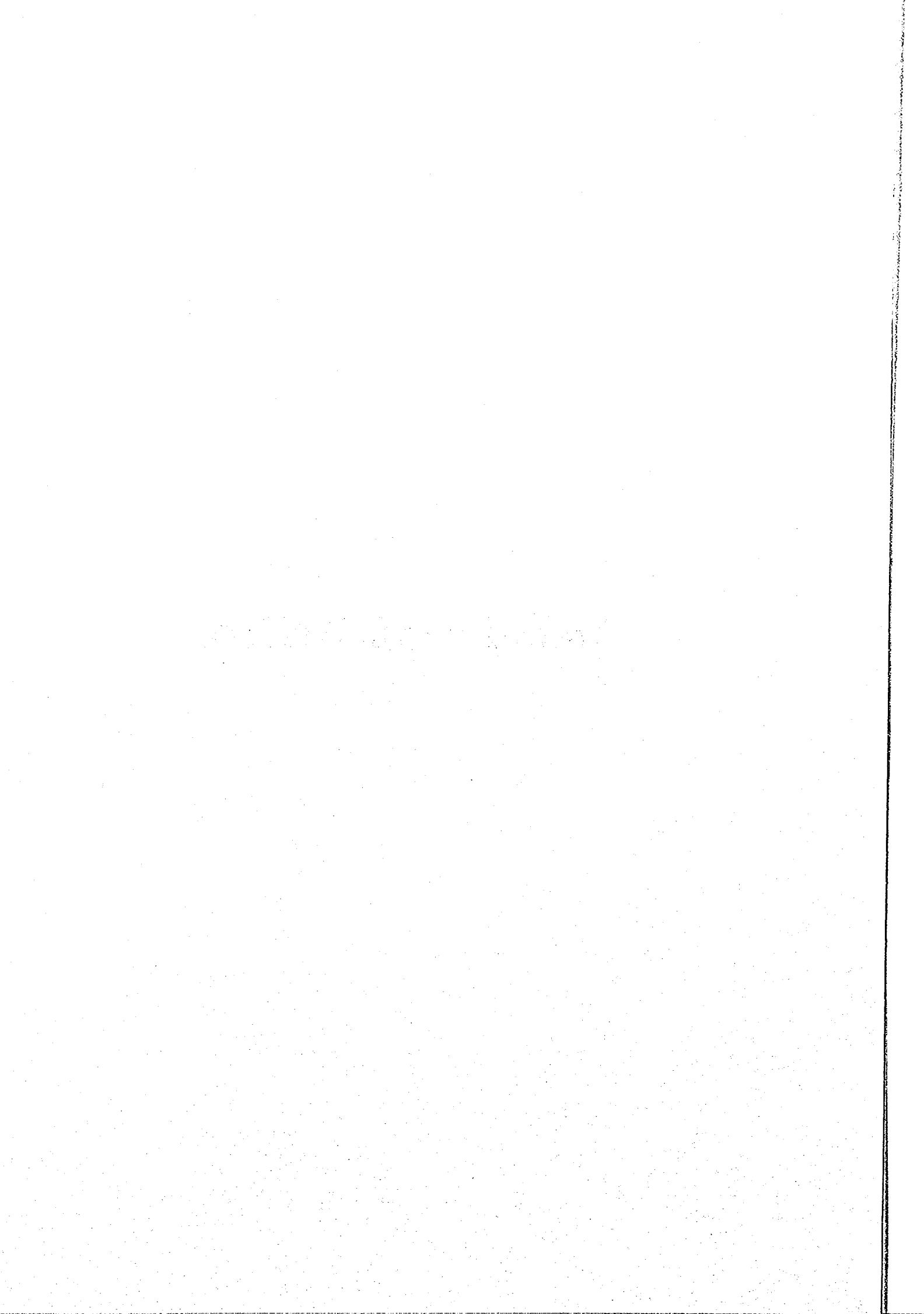
記念写真

合同部会・視察旅行日程	1
開会式挨拶	13
会議参加者	21
合同部会最終結論	27
作業部会報告	37
論文概要・討議	83
日本側論文概要	85
米国論文アブストラクト	113
討議録	133
閉会式挨拶	161
視察旅行記	165
U J N R耐風・耐震構造専門部会の概要	191
耐風・耐震構造専門部会憲章	199
合同部会開催状況	203
耐風・耐震構造専門部会委員名簿	207
作業部会委員名簿	217



U J N R 耐風・耐震構造専門部会第31回合同部会参加者

合同部会・視察旅行日程



第 3 1 回合同部会プログラム

本会議プログラム

5月11日(火)

- 10:30 開会式 [8階会議室]
- 11:45 記念撮影
- 12:00 昼食(主催:建築研究所) [1階会議室]
- 13:30 セッション1(日米共同研究) 議長— S. Shyam Sunder
- 13:30 耐風・耐震構造専門部会の30年の歩みと展望
井上靖武、岡原美知夫(土木研究所)
- 13:45 U.S.-Japan Cooperative Earthquake Research Program on
Composite and Hybrid Structures - U.S.-side Progress
Subhash C. Goel (Univ. of Michigan)
(Presented by Charles Roeder, Univ. of Washington)
- 14:00 ハイブリッド構造に関する日米共同耐震実験研究
—日本側研究成果—
西山功、山内泰之、平石久廣(建築研究所)
- 14:15 討議
- 14:50 休憩
- 15:10 作業部会打ち合せ
- | | |
|---------------------|------------|
| (A: 強震記録とその利用) | [524 会議室] |
| (B: 建築システムの実験・評価手法) | [526 会議室] |
| (D: ダム耐震工学) | [534 会議室] |
| (I: 高潮及び津波) | [531A 会議室] |
| (F: ライフライン施設の災害防止法) | [610 会議室] |
| (K: 海洋施設の耐風耐震技術) | [617 会議室] |
- 18:30 建設省技監招待レセプション
(ホテルグランド東雲 TEL 0298-56-2211)
- [研修会館泊]

5月12日(水)

9:00 セッション2(耐震工学1)

議長ー 井上 靖武

9:00 公共土木施設の耐震性向上のために解決すべき課題とその現状
保田雅彦(土木研究所)

9:15 Comparison of U.S. and Japanese Highway Bridge Seismic
Retrofitting Measures

W. Phillip Yen (FHWA) and Shigeki Unjoh (PWRI)

9:30 連続ポントーン方式及びセパレート支持方式弾性浮体の動揺挙動に
関する実験的検討

米山治男、白石悟、石見剛(港湾技術研究所)

9:45 Development of a Probabilistic Seismic Hazard Analysis for
Offshore Facilities in the Santa Barbara Channel

Charles E. Smith (MMS) and Robert Murray (LLNL)

10:00 討議

10:40 休憩

11:00 セッション3(耐震工学2)

議長ー 井上 靖武

11:00 GPS in Dynamic Monitoring of Long-period Structures

Mehmet Çelebi (USGS)

11:15 二次元三自由度系モデルを対象とした実時間ハイブリット振動実験

田村敬一、小林寛(土木研究所)

11:30 Integrated Surface and Borehole Strong-Motion, Soil-Response
Arrays in San Francisco, California

R. D. Borcherdt, H.P. Liu, R.E. Westerlund, C. Ditel,

J.F. Gibbs, and R.E. Warrick (USGS)

11:45 討議

12:20 昼食(主催:気象研究所)

[1階会議室]

13:20 セッション4(耐風工学)

議長ー 井上 靖武

13:20 道路橋の耐震設計に用いる強風特性値

佐藤弘史、大儀健一(土木研究所)

13:35 The Fujita Tornado Intensity Scale: A Reassessment from Structural
Engineering Perspective

Long T. Phan, and Emil Simiu, (NIST) (Presented by H.S. Lew, NIST)

13:50 設計用風力係数の妥当性、信頼性に係わる研究プロジェクト

岡田恒、喜々津仁密(建築研究所)、田村幸雄(東京工芸大学)、
植松康(東北大学)

- 14:05 A Probabilistic Tornado Wind Hazard Model for the Continental United States
Quazi Hossain (LLNL), Richard Mensing (LLNL),
 Jean Savy (LLNL); and Jeffery Kimball (DOE)
- 14:20 台風域内に見られた10kmスケールの風速変動
田中恵信 (気象研究所)
- 14:35 討議
- 15:30 休憩
- 15:50 作業部会打ち合せ
 (C:高知能システム;設計、補修、補強、性能評価及びオートアダプティブメディア) [526 会議室]
 (E:強風に対する設計および強風被害の軽減) [534 会議室]
 (G:地震情報システム) [8階 会議室]
 (H:地震時における地盤の挙動と安定) [617 会議室]
 (J:交通システムの耐風・耐震技術) [531A 会議室]
- 18:30 建設省土木研究所長招待夕食会
 (筑波大学会館レストラン プラザ TEL 0298-58-0939)
 [研修会館泊]

5月13日(木)

9:00 セッション5 (高潮及び津波) 議長— S. Shyam Sunder

9:00 新しい津波予報の運用と検証

関田康雄、舘畑秀衛、阿南恒明、門脇隆志 (気象庁)

9:15 Affordable Tsunami Mitigation

Michael E. Blackford (NOAA)

9:30 津波による円柱周辺地盤の動的挙動に関する大型実験

加藤史訓、佐藤慎司 (土木研究所)、

Harry Yeh (ワシントン大学)

9:45 台風による伊勢湾と三河湾の高潮

河合弘泰 (港湾技術研究所)

10:00 討議

10:40 休憩

10:50 セッション6 (耐震工学3) 議長— S. Shyam Sunder

10:50 住宅用免震装置の3次元挙動に関する振動台実験

飯場正紀、緑川光正、山内泰之 (建築研究所)、

Bujar Myslimaj (筑波大学)

11:10 Application of Advanced Technologies in Seismic Protection
of Critical Facilities An MCEER Program

George Lee, (Univ. of New York at Buffalo)

Michel Bruneau, Masanobu Shinozuka and Kathleen Tierney (MCEER)

11:30 慣性力載荷大型破壊実験装置を用いた鋼製免震支承の動的載荷実験

佐藤京、三田村浩 (開発土木研究所)、

林亜紀夫 (パシフィックコンサルタンツ(株))、別所俊彦 (株)日本製鋼所)

11:50 討議

12:10 昼食 (主催: 開発土木研究所)

[1階会議室]

13:10 セッション7 (耐震工学4) 議長— S. Shyam Sunder

13:10 ダム建設における活断層調査—建設省における現状—

脇坂安彦 (土木研究所)

13:25 Present and Future Roles of Nonlinear Numerical Procedures
in the Seismic Analysis of Concrete Dams

Robert L. Hall (WES); Enrique E. Matheu (Virginia
Polytechnic Institute and State University)

13:40 大型せん断土槽を用いた液状化地盤におけるRC杭基礎の挙動と破壊メカニズム

田村修次、箕輪親宏（防災科学技術研究所）、
鈴木康嗣（鹿島建設）、杉本三千雄（竹中工務店）、
藤井俊二（大成建設）、香川崇章（Wayne State University）

13:55 Equivalent-Linear Ground-Response Calculations
with Frequency-Dependent Damping

William B. Joyner (USGS)

14:10 討議

14:40 休憩

14:50 セッション8（耐震工学5） 議長－ S. Shyam Sunder

14:50 高知能建築構造システムの開発

小谷俊介（東京大学）、平石久廣、緑川光正、
勅使川原正臣（建築研究所）

15:05 Development of the FEMA-273 document--
Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings

A. Gerald Brady (ATC)

15:20 阪神淡路大震災後の生活支障度と間接的健康被害に関する
標本抽出調査による検討

小川恵子、辻一郎、久道茂（東北大学）、塩野計司（長岡高専）

15:35 Revisiting the public health consequences of natural disasters
through an epidemiologic perspective

Josephine Malilay (CDC)

15:50 討議

16:20 休憩

16:30 ワークショップ報告

17:30 休止

夕刻： 作業部会別夕食会

[研修会館泊]

5月14日(金)

9:00 セッション9(地震情報システム) 議長ー 井上 靖武

9:00 国土管理に資する地震防災情報システム

杉田秀樹、野崎智文(土木研究所)

9:15 Change Detection Using Geospatial Analysis

William E. Roper (TEC)

9:30 Hurricane Mitch Recovery

William E. Roper (TEC)

9:45 地震被害早期評価システム

桐山孝晴、岡山和生(国土庁)

10:00 討議

11:00 休憩

11:10 作業部会報告1

12:00 昼食(主催:防災科学技術研究所) [1階会議室]

13:00 作業部会報告2

14:00 休憩

14:20 最終結論の採択

16:00 休憩

16:20 閉会式

夕刻: 米国側招待レセプション
(筑波第一ホテル TEL 0298-52-1112)

[研修会館泊]

視察旅行日程

5月10日(月)

9:50 研修会館発
↓ マイクロバス(土研)
10:05~13:20 国土地理院見学(昼食)
↓ マイクロバス(土研)
13:30~15:30 防災科学技術研究所見学
↓ マイクロバス(土研)
15:30 研修会館

宿泊：研修会館

5月11日(火)～5月14日(金) 合同部会会議

宿泊：研修会館

5月15日(土)

9:20 研修会館発
↓ マイクロバス(土研)
10:00 土浦駅着
10:21 土浦駅発
↓ フレッシュひたち16号
11:04 上野着
↓ 山手線等
11:45 東京発
↓ ひかり159号
12:45 静岡着
↓ マイクロバス(長島ダム工事事務所)
15:00~17:00 周辺の名所見学しつつ移動(登呂遺跡など)
↓ マイクロバス(長島ダム工事事務所)
17:30 寸又峡温泉着

宿泊：翠紅苑

5月16日(日)

9:00 寸又峡温泉発
↓ マイクロバス(長島ダム工事事務所)
9:30~14:30 長島ダム工事現場等見学
↓ マイクロバス(長島ダム工事事務所)
17:01 掛川駅発
↓ こだま425号
18:04 名古屋駅着(名古屋泊)

宿泊: ホテルサンルート名古屋

5月17日(月)

9:00 ホテル発
↓ マイクロバス(JH)
10:00~15:00 名港大橋、揖斐川橋、木曽川橋現場見学
↓ マイクロバス(JH)
16:00 名古屋駅着
16:29 名古屋駅発
↓ ひかり137号
17:55 新神戸着(神戸泊)

宿泊: グリーンヒルホテルアネックス

5月18日(火)

9:00 ホテル発
↓ マイクロバス(本四)
9:10~10:00 兵庫県庁(フェニックス防災システム見学)
↓ マイクロバス(本四) 明石海峡大橋通過
11:00~12:00 淡路SA(散策)
↓ マイクロバス(本四)
12:20~12:50 野島断層記念館
↓ マイクロバス(本四)
13:10~14:30 明石海峡大橋3P塔頂(4A→3P塔頂→4Aは徒歩)
↓ マイクロバス(本四)
15:30 新神戸駅着
16:00 新神戸駅発
↓ ひかり118号
19:14 東京駅着
↓ 地下鉄等
20:00 東京プリンスホテル

宿泊: 東京プリンスホテル

5月19日(水)

9:00 東京プリンスホテル発
↓ 借り上げバス
10:00～12:00 消防研究所見学
↓ 借り上げバス
14:30～16:30 山口貯水池見学
↓ 借り上げバス
18:30 東京プリンスホテル

宿泊：東京プリンスホテル

5月20日(木)

8:30 東京プリンスホテル発
↓ 徒歩等
9:00 泉岳寺駅
↓ 京浜急行 久里浜線
10:00 追浜
↓ マイクロバス(メガフロート)
10:10～12:30 メガフロート見学
↓ マイクロバス(メガフロート)
12:40 追浜
↓ 京浜急行 久里浜線
12:40 久里浜
↓ マイクロバス(港湾技術研究所)
13:00～14:30 港湾技術研究所見学
↓ マイクロバス(港湾技術研究所)
14:40 J R 久里浜
↓ J R 横須賀線
15:00～18:00 鎌倉観光
↓ J R 横須賀線、地下鉄など
19:00 東京プリンスホテル

宿泊：東京プリンスホテル

5月21日(金) 米国メンバー離日

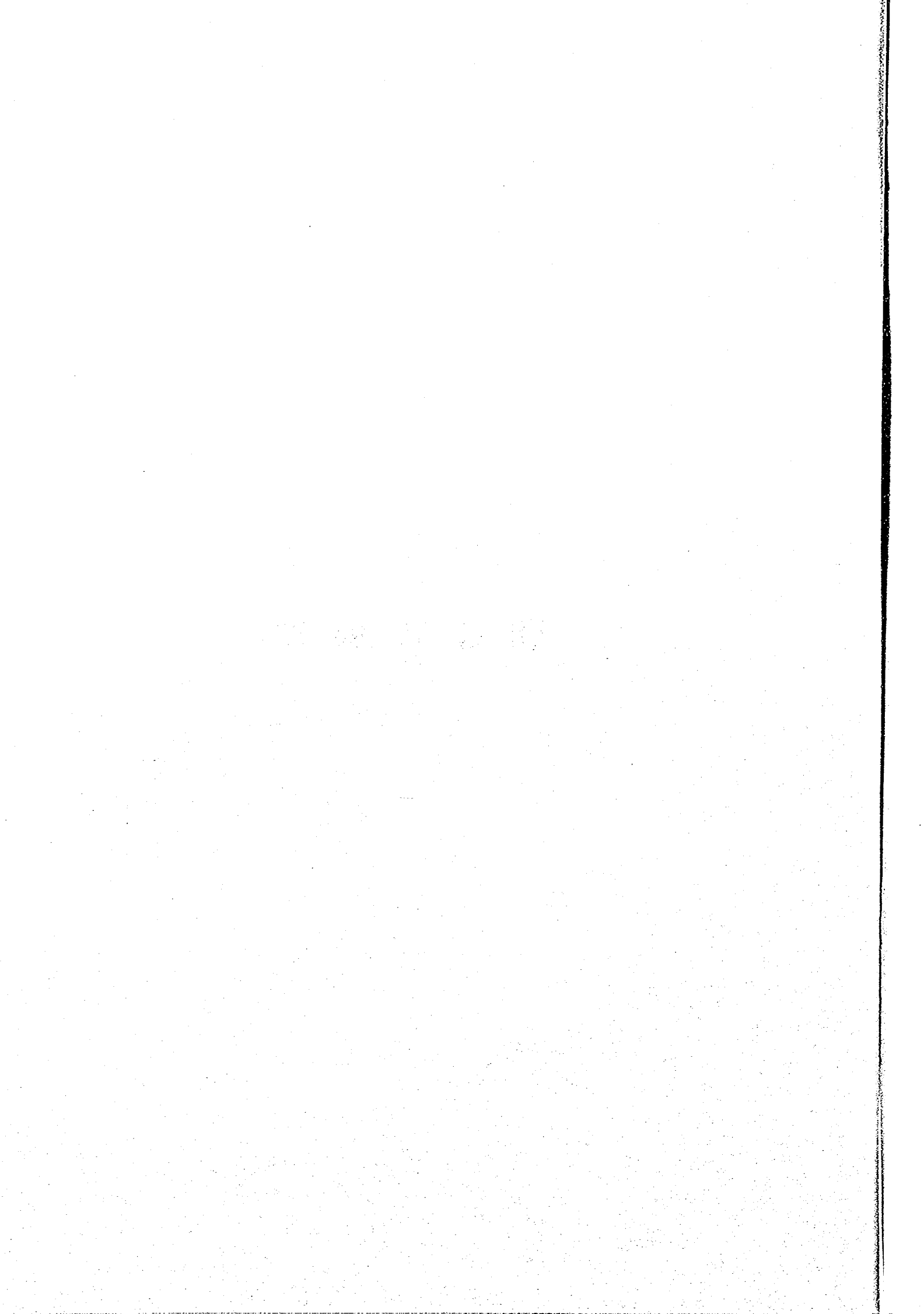
東京プリンス発のリムジンバスで成田へ

THE
OFFICE OF THE
ATTORNEY GENERAL
STATE OF NEW YORK
ALBANY

IN SENATE,
January 10, 1907.
REPORT
OF THE
ATTORNEY GENERAL,
JAMES C. CLARK,
IN RESPONSE TO A
RESOLUTION PASSED
BY THE SENATE,
MAY 1, 1906,
RELATIVE TO THE
PROCEEDINGS OF THE
COMMISSIONERS OF THE
LAND OFFICE,
IN CONNECTION WITH
THE SALE OF THE
LANDS BELONGING
TO THE STATE.

ALBANY:
J. B. LIPPINCOTT & CO.,
PRINTERS,
1907.

揸挨式开会



開会式挨拶

建設省建設経済局技術調査官：鈴木藤一郎

日本語でまずい食べ物のたとえに、伸びたそばという言葉がございます。挨拶などにも、中身のない面白くない挨拶を伸びたそばのような挨拶といいます。そうならないように、私は佐藤技監から簡潔な挨拶を預かって参りましたのでご紹介します。

本日ここにサンダー部会長をはじめ、アメリカ側部会委員の皆様をお迎えして、「天然資源の開発利用に関する日米会議」、「耐風・耐震構造専門部会の第31回合同部会」を開催するにあたり、一言ご挨拶申し上げます。

この耐風・耐震構造専門部会は、日米両国における強風と地震に対する災害防止技術の交流を目的に、「天然資源の開発利用に関する日米会議」の下に、1969年に設置されました。以来30年にわたり、両国の専門家、研究者による交流や技術情報の交換、ワークショップの開催、共同研究などを通じて、両国の災害対策の策定等に大きく貢献しており、その活動は内外から高い評価を受けております。

本日からの4日間の会議と視察を通し、日米両国の参加者による熱心な討議と意見交換から、両国の協力関係が一層深められ、両国のみならず世界各地の自然災害を防止するための技術の更なる発展がもたらされることを祈念しまして、私の挨拶とします。

ご紹介ありがとうございました。鈴木様、大塚様、井上会長、サンダー会長、グロス事務局長、その他関係各位に関して感謝申し上げます。私はアメリカ大使館の科学担当公式参事官のホールです。そして私と後ろにおります同僚を代表して一言ご挨拶いたします。

駐日大使のホーリー氏は昨日クリントン大統領と会談を終えて帰国したばかりでございます。さてこちらに科学技術庁の大塚様が居られますが、大塚様とこの前にお会いしたのは4月8日にワシントンで行われましたコモンアジェンダの会議でございます。このコモンアジェンダは、日米両国の協力関係の中で、両国の科学技術分野の推進に特に有効に寄与してきたことが議論されました。こういった協力関係の最先端において、日米の科学技術分野での協力は、このコモンアジェンダという枠組を通じてもっと世間からの注目を浴びて頂きたいと思っております。このコモンアジェンダの会合が国務省の部屋で行われているときに、別の部屋では中国の首相が会議を行っており、マスコミの報道は後者の方に偏っていたという傾向がございました。1912年にさかのぼりますが、ワシントンの街路を飾っています桜の木が日本政府から贈られました。この歴史のある桜の木がビーバーの食害に合い、これを防ぐためにビーバーを捕獲して遠隔地に運ぶという活動が新聞に大きく取り上げられるということが、中国首相の訪米中にもございました。しかし、我々のこのような日米関係に関する真摯な努力を鑑みますと、コモンアジェンダはもっと大きくマスコミに取り上げられるべきものだと思っております。私はこのように、この分野に関する報道が足りないと思っておりますので、ご出席の皆様には、耐風・耐震構造専門部会の活動の成果を是非広く一般に広めたいと思っております。長い挨拶を致しまして申し訳ございませんでした。

だだいまご紹介にあずかりました、科学技術庁国際課長の大塚でございます。UJNR耐風・耐震構造専門部会第31回合同部会の開催にあたりまして、一言御挨拶させていただきたいと思ひます。

既に御承知のとおり、近年、科学技術分野における国際協力の重要性がますます強く指摘されております。日米の科学技術協力につきましては、従来よりUJNRを初めとしまして、「日米科学技術協力協定」、「日米エネルギー研究開発協力協定」、あるいは「科学協力に関する日米委員会」等の多くの枠組みの下で、広範な分野において科学技術協力が推進されてきておりますが、中でもUJNRは活発な協力活動が行われてきた好例であると考えております。特に、本年4月に開催された日米コモンアジェンダ次官級会合では、UJNRでの日米協力活動を高く評価する旨、米国より発言があったことを考えますと、日米の科学技術関係全般からみても非常に重要な地位を占めるものであると伺えます。

UJNRに関しては、1964年の発足以来、関係者の多大な努力により着実な発展を続け、我が国における科学技術国際協力の草分け的存在として、また2国間協力の代表例として高い評価を得ており、その成果は両国に多大な恩恵を与えております。本会議はこれまでに16回開催されており、特に昨年10月に開催された第16回本会議においては、21世紀に向けたUJNRの活動等の方向性を検討するため、少人数で構成するタスクフォースの設置が提言され、その後の日米間での検討の末、本年3月に設置されました。今後、2000年秋に開催を計画している第17回本会議に向け、検討を進めることとしています。

現在18ある専門部会においては、合同部会の開催、人材交流、情報交換、共同研究等の有意義かつ活発な協力活動を実施してきているところであります。中でも耐風・耐震構造専門部会におかれましては、強風や地震に対する災害防止技術の交流を目的として1969年の第1回日米合同部会の開催以降、今年でちょうど30年になりますが、これまでに30回の合同部会を開催されるなど、両国の共同活動が盛んに行われている部会の一つであります。この第31回合同部会が開催されましたことを非常に喜ばしく感じております。

米国からは部会長のShyam Sunder博士を始めとする方々が、遠いところお越しいただいておりますので、この機会に是非とも活発な御討議がなされ、貴重な意見交換の場が持たれることを期待します。また、その成果につきましては、日米両国民にわかりやすい形で提供されることを希望します。

今日から4日間に亘り開催される合同部会の成功と多大な成果を祈りつつ、はなはだ簡単ではございますが、私の挨拶とさせていただきます。

ただいま御紹介いただきました井上でございます。Hall米国大使館公使参事官、佐藤建設省技監、Sunder部会長ならびに関係する多数の皆様の御列席をいただき、UJNR耐風・耐震構造専門部会の第31回合同部会を開催するにあたり、日本側部会を代表いたしまして歓迎の言葉を述べさせていただく機会を頂きましたことは、私の大変名誉とするところであります。

昨年、第30回合同部会では、私は、Gaithersburgを訪れましたが、米国側委員の皆様には、大変心温まる歓迎をいただきました。国立標準技術研究所、工兵隊地形工学センター、コロラド大学、地質調査所、太平洋地震工学研究センターなどを訪問する機会を得ましたが、その際には米国側委員の皆様より心温まる歓迎を頂くとともに、大変有意義な意見交換をさせていただきました。改めて御礼申し上げます。この度の合同部会の開催にあたり、Sunder部会長をはじめとする18名の米国側委員の方々を第31回合同部会にお迎えできたことは、日本側委員一同の大変な喜びとするところであります。心より米国側部会の皆様を歓迎したいと思います。

この耐風・耐震構造専門部会は、1969年に東京で第1回の合同部会が開催されて以来、これまで30回にわたる会議を重ねて参りました。本部会で第31回目となり、30年の節目を越えた新たな時代へ入っていくこととなります。10数年にわたり米国側部会をリードしてこられた前部会長のWright博士、前事務局長のRaufaste氏のご退任され、本日ご列席のSunder博士が米国側の部会長、Gross博士が米国側の事務局長に就任され、米国側も新たな体制でUJNR活動が継承されました。今後とも、米国側部会とともにUJNR活動を発展させていきたいと考える次第です。

近年、世界的な観点で、地球環境、国土の脆弱化、社会システム全体の問題として捉えるべき課題が健在化してきています。さらに、社会の要求の高度化、価値観の多様化、高度情報化の進展、一層の国際化といった社会資本整備・管理の機軸なる外的条件も、時代とともに大きく変化してきています。UJNR活動もこうした時代の変化、社会情勢の変化に対応してさらなる発展が期待されているものと考えています。これまで、必要に応じて作業部会の統合、新設を行い、第30回合同部会では、21世紀に向けたUJNR耐風耐震専門部会の活動の1つとして、これまでのハード面からの研究だけでなく、地震防災システムや公衆衛生に関する研究など社会科学的視点を含めた総合的な活動を行うようになりました。今回の合同部会でも、本日から4日間の会議及びその後に行われます視察旅行により、日米両国の技術交流のみならず、両国の交友関係の維持にも大きく役立ち、さらに部会活動の新たな展開が生まれることを期待しております。加えて、この合同部会の成果が、日米両国のみならず、世界各地で頻発している自然災害の軽減に、より一層貢献できることを期待しております。

最後になりましたが、日本側部会を代表いたしまして、第31回合同部会の開催にあたり、各種の便宜をはかっていただきました米国大使館、科学技術庁、建設省の関係者の方々に厚く御礼申し上げまして、私の挨拶とさせていただきます。ありがとうございました。

鈴木技術調査官、ホール公式参事官、大塚国際課長、井上日本側専門部会長、岡原日本側事務局長、並びに日米両国の皆様、天然資源の開発利用に関する日米会議、耐風耐震構造専門部会、第31回合同部会でご挨拶をさせていただくことは、大変大きな喜びでございます。私どもの専門部会は、両国の協力・友好関係の長い歴史を共有しております。私どもの協力に基づきまして、日米両国のみならず世界にわたり、災害の低減に大きく寄与してきました。私どもが日本の設計・施工及び研究から学び取りましたことは米国側の実務の改善に大きく寄与してきました。最近、リチャード ライト博士は十六年間米国側専門部会長を務められた後、米国標準技術研究所を退官されました。氏は、私どもに大変高い活動基準を示されてきました。私は、ライト博士が作られた業績を米国側専門部会長として引き継ぐことを大変大きな喜びとしております。また、このような協力と友好の強力な歴史を継続するにあたって、さらなる期待を持ってこの専門部会に望みたいと思います。すでに31年に亘りかなりのことが為され達成されたかと思いますが、私どもの国々が自然災害からの損失を低減するために残されている作業は山積しているかと思っております。また、その他の国におきましても、自然災害から受ける苦しみを低減する義務を果たさねばならないと思います。1週間前、強力なトルネードがカンザス州オクラハマを襲い、40人の死傷者と1万戸以上の家屋が被害を受けました。その中には、2、3階建ての石造りの家屋も含まれていました。また昨年10月にハリケーン、ミッチがホンジュラスやエルサドバドル等の中米地域において住宅や橋などのインフラ施設に大きな被害を与えました。1994年ノースリッジ地震では、溶接工フレーム構造の建物の脆弱性のみならず、住宅も地震によって被害を受けることがわかりました。この地震において、住宅部門の約70%の損失は保険における160億ドルとなっています。これらのことから明らかなように、私どもの科学技術の進歩は住宅部門の脆弱性を十分には低減してないことがわかります。すなわち、風及び地震の影響が多大に見られるわけであります。私どものパネルにおいても、災害に強い住宅を更なる技術を取り込むことによって実現してゆかなければならないと思います。私どもが現在焦点を合わせている分野に加え、3つの分野においてさらに活動を強化しなければならないと思います。第一に、耐震分野における性能設計とレトロフィットのアプリケーションであります。第二に風による被害の低減であります。第三は、災害後の火災による被害の低減であります。自然災害に関わる公衆衛生とその社会に及ぼす影響の低減は今後も大きな問題として残るものだと思います。性能設計は、地震災害による経済的な損失を低減することを可能とする、建設部門での強力な対策でありましょう。耐風関係では、風荷重について一層理解を深めるとともに、新設及び既存の構造物の耐風性を高めてゆかねばなりません。地震後の火災による被害の低減に関し、多くのことをやってゆかねばならないことを神戸における地震は示しました。間もなく自然災害の低減を目指す国際の10年INDRが終わりを迎えます。しかし私どもはそこで終わるのではなく、まだまだやらねばならないことが多く残っているので、皆様方のご協力をもって前進することを望んでおります。わたしどもの活動を広く一般に知らしめるという意味で、大塚氏、ホール氏が先ほどおっしゃったような取り組みが必要だと思っております。

私は、今回の第31回合同部会において、プロシーディングスには質の高い論文とレベルの高い討論が納められており、実り多い議論が交わされることを楽しみにしております。プロシーディングスには質の高い論文とレベルの高い討論が納められております。また、スタディーツアーに関しても大変期待をしております。私にとって今回が初めての日本訪問であり、日本の人々や文化等について多くを学ぶことを心待ちにしております。ありがとうございました。

[The page contains extremely faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side. The text is organized into several paragraphs, but the characters are too light to transcribe accurately.]

會議參加者

会議参加者

米国側出席者（アルファベット順）

部会長 Dr. Shyam Sunder

事務局長 Dr. John Gross

部会委員 Mr. Michael Blackford

Dr. Roger Borchardt

Dr. Mehmet Celebi

Mr. James Cooper

Dr. Robert Hall

Dr. William Joyner

Dr. H.S. Lew

Dr. Josephine Malilay

Dr. William Roper

Dr. Charles Smith

Dr. Phillip Yen

商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所構造部長

商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所

構造システム・設計研究室長

商務省 国立海洋気象庁太平洋津波警告センター長

内務省 地質調査所 地震研究部地震工学・測地学課長

内務省 地質調査所 応用地震学・地質部研究員

運輸省 連邦道路庁 ターナ・フェアバンク高速道路研究センター

構造部長

陸軍省 工兵隊水路試験所 構造解析課長

内務省 地質調査所 地震動・断層局地球物理学者

商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所構造部

国立環境衛生センター 災害評価・疫病学科疫病学者

陸軍省 工兵隊研究開発部長

内務省 鉱物管理部 沖合鉱物管理研究課長

運輸省 連邦道路庁 ターナ・フェアバンク高速道路研究センター

構造研究室研究員

臨時委員 Dr. Michel Bruneau

Dr. Gerald Brady

Dr. Quazi Hossain

Dr. Richard Olsen

Dr. Charles Roeder

Dr. Michael Sharp

ニューヨーク州立大学バッファロー校 国立地震工学研究センター

応用技術協会

エネルギー省

陸軍省 工兵隊水路試験所

ワシントン大学 土木工学科教授

陸軍省 工兵隊水路試験所

日本側出席委員
(アルファベット順)

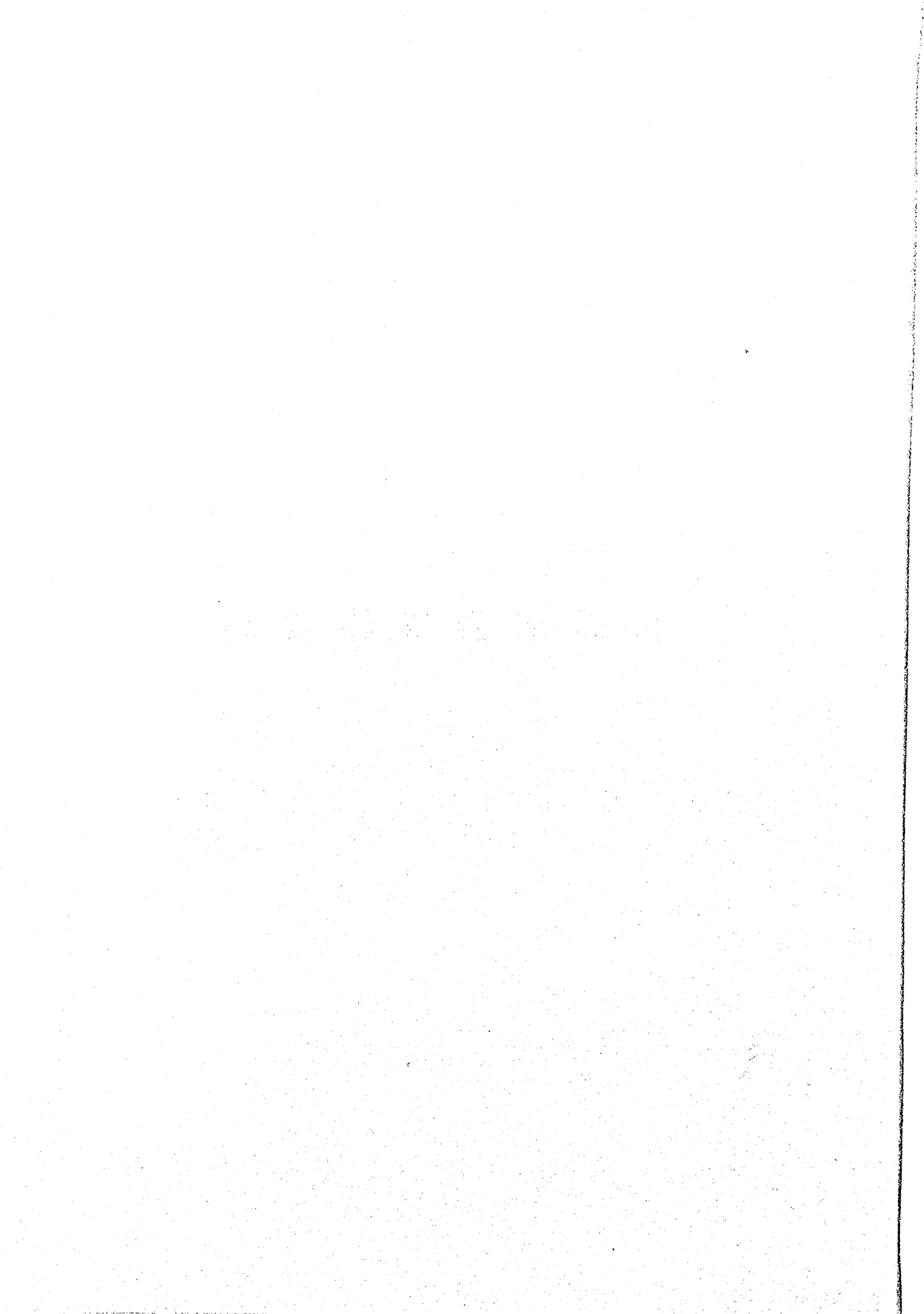
部会長	井 上 靖 武	建設省土木研究所 所長
事務局長 兼幹事長	岡 原 美知夫	建設省土木研究所 構造橋梁部長
部会委員	福 井 次 郎	建設省土木研究所 構造橋梁部基礎研究室長
	平 石 久 廣	建設省建築研究所 第三研究部長
	井 合 進	運輸省港湾技術研究所 構造部地震防災研究室長
	飯 場 正 紀	建設省建築研究所 第三研究部振動研究室長
	池 田 憲 二	北海道開発局開発土木研究所 構造部構造研究室長
	岩 崎 敏 男	(財)建設技術研究所 理事長
	上之園 隆 志	建設省建築研究所 基準認証研究センター国際基準研究官
	丸 山 弘 通	建設省国土地理院 地理調査部企画課長
	松 尾 修	建設省土木研究所 耐震技術研究センター動土質研究室長
	箕 輪 親 宏	科学技術庁防災科学技術研究所 流動研究官
	向 井 昭 義	建設省建築研究所 基準認証研究センター性能評価試験室長
	永 井 信 夫	建設省国土地理院 地理調査部長
	西 川 和 廣	建設省土木研究所 構造橋梁部橋梁研究室長
	西 山 功	建設省建築研究所 第四研究部住宅建設研究室長
	大 谷 圭 一	科学技術庁防災科学技術研究所 防災総合研究部長
	岡 田 正 実	気象庁気象研究所 地震火山研究部第一研究室長
	岡 田 恒	建設省建築研究所 第三研究部複合構造研究官
	大 川 出 生	建設省建築研究所 第四研究部施工技術研究室長
	岡 山 和 生	国土庁防災局 震災対策課長
	佐 藤 弘 史	建設省土木研究所 構造橋梁部構造研究室長
	菅 野 高 弘	運輸省港湾技術研究所 構造部構造振動研究室長
	杉 田 秀 樹	建設省土木研究所 耐震技術研究センター防災技術課長
	高 橋 建 一	科学技術庁科学技術振興局 国際課国際協力官
	田 村 敬 一	建設省土木研究所 耐震技術研究センター振動研究室長
	勅使川原 正臣	建設省建築研究所 第三研究部構造研究室長
	鳥 居 謙 一	建設省土木研究所 河川部海岸研究室長
	恒 岡 伸 幸	建設省土木研究所 国際研究協力推進室長
	上 阪 恒 雄	建設省土木研究所 ダム部長
	運 上 茂 樹	建設省土木研究所 耐震技術研究センター耐震研究室長
	上 部 達 生	運輸省港湾技術研究所 構造部長
	八 木 正 允	気象庁気象研究所 台風研究部長
	山 内 泰 之	建設省建築研究所 基準認証研究センター長
	保 田 雅 彦	建設省土木研究所 耐震技術研究センター長
	吉 田 明 夫	気象庁気象研究所 地震火山研究部長
	吉 田 等	建設省土木研究所 ダム部フィルダム研究室長
アソシエイト	飯 島 尚	(株)積水樹脂 常務取締役
	佐々木 康	広島大学 工学部教授
	富 永 正 照	(財)土木研究センター 理事長

臨時委員

加 藤 史 訓
河 合 弘 泰
喜々津 仁 密
桐 山 孝 晴
緑 川 光 正
佐 藤 京
関 田 康 雄
塩 野 計 司
田 村 修 次
田 中 恵 信
脇 坂 安 彦
米 山 治 男

建設省土木研究所 河川部海岸研究室
運輸省港湾技術研究所 水工部主任研究官
建設省建築研究所 第三研究部耐風研究室
国土庁防災局 震災対策課課長補佐
建設省建築研究所 国際地震工学部長
北海道開発庁開発土木研究所 構造部構造研究室技術研究員
気象庁地震火山部 地震津波監視課調査官
長岡工業高等専門学校 環境都市工学科助教授
科学技術庁防災科学技術研究所 防災総合研究部耐震工学研究室
気象庁気象研究所 台風研究部第二研究室研究官
建設省土木研究所 環境部地質研究室長
運輸省港湾技術研究所 構造部海洋構造研究室

合同部会最終結論



天然資源の開発利用に関する日米会議
耐風・耐震構造専門部会
第31回合同部会最終結論
平成11年5月11～14日
建設省土木研究所

ここに以下の決議を採択する。

1. 第31回合同部会は、両国にとって有益な技術情報の交換の機会を与えた。耐風・耐震問題に関する研究協力の重要性に鑑み、合同部会の継続は極めて重要である。日米両部会は、本部会の目的に合致する協力活動を強化するために、新しいアイデアと領域を探索することに合意した。
2. 第30回合同部会以降、下記のような活動がなされた。
 - a. 技術情報の交換
両部会は、専門家、技術資料及び電子的なメディアによるデータを交換した。これらの情報交換は、新たな研究プログラムの開発と現在進行中の研究の進展に貢献した。
 - b. 作業部会ワークショップ
8つのワークショップ、シンポジウム、あるいは委員会が開催された。両国から約400名の専門家がこれらの活動に参加した。
 1. 作業部会（A）「第1回日米相互作用ワークショップ」
平成10年9月22日～23日、メンロパーク市、米国
 2. 作業部会（B & C）「日米共同大型耐震実験研究20周年記念シンポジウム」
平成10年10月9日、東京、日本
 3. 作業部会（B & C）「日米共同大型耐震実験研究（ハイブリッド構造）第5回合同技術調整委員会」
平成10年10月5日～7日、東京、日本
 4. 作業部会（B & C）「高知能建築物に関する日米共同構造実験研究ワークショップ」
平成10年5月17日～20日、ソノマ、米国
 5. 作業部会（D）「第2回ダム耐震工学ワークショップ」
平成11年5月7日～8日、東京、日本
 6. 作業部会（H）「第5回土質地震工学ワークショップ」
平成10年9月28日～29日、つくば市、日本
 7. 作業部会（I）「第5回高潮及び津波に関するワークショップ」
平成10年7月9日～11日、札幌市、日本
 8. 作業部会（J）「第14回橋梁ワークショップ」
平成10年11月3日～4日、ピッツバーグ、米国
 - c. コモン・アジェンダ
本部会は、平成8年4月17日の日米新経済協力（コモン・アジェンダ）の枠組みの中の日米自然災害軽減イニシアチブに対し、地震に関する科学技術の専門知識により貢献することの重要性を認識する。部会メンバーは、平成10年10月20日～22日に米国ワシントン州シアトル市で開催された第1回日米地震防災政策会議（ハイレベル・フォーラム）を企画し、参加した。
本部会は、日米地震被害軽減パートナーシップと密接に協調しつつ、以下の4つのテーマに取り組む第2回日米地震防災政策会議においても、技術的な支援を行うとともに参画することを継続する。
 1. 地震及び地震被害情報の早期伝達・収集システムの利用
 2. 構造物の地震被害軽減のための取り組み
 3. 地震発生後の応急対策活動のあり方

4. 長期的な復興計画及び取り組み

コモン・アジェンダに対応し、該当する作業部会はそれぞれの作業を計画する。

3. 本部会は、第31回合同部会に際して発表された各作業部会の作業部会報告を承認する。これらの報告には、各作業部会の目的、活動範囲、活動、将来計画及びその他の事項が記述されている。また、本部会は、各作業部会の目的に向けた活動の進捗状況とともに、必要に応じて作業部会の統廃合及び新設の検討を継続する。

4. 本部会は、各作業部会から提案された来年までに開催が計画されている、以下の8つのワークショップ及び委員会を承認する。

a. 作業部会(B)「日米共同大型耐震実験研究(ハイブリッド構造)第6回合同技術調整委員会」

平成11年8月、サンフランシスコ、米国

b. 作業部会(B)「試験方法、試験報告、試験データの検索システム、及び実験施設に関するワークショップ」

平成12年5月、米国(第32回合同部会と併せて開催)

c. 作業部会(C)「高知能構造システムに関する第1回日米合同技術調整委員会」

平成11年秋、米国

d. 作業部会(E)「第2回強風に対する設計及び強風被害の軽減に関するワークショップ」

平成11年5月24日～26日、つくば、日本

e. 作業部会(F)米側の作業部会長が決定後に「第8回ライフライン施設の地震災害防止に関するワークショップ」を計画、開催する。

f. 作業部会(G)「地震情報システムに関する第1回ワークショップ」

平成11年秋、日本

g. 作業部会(J)「第15回橋梁ワークショップ」

平成11年11月、つくば、日本

h. 作業部会(K)「海洋施設の耐風・耐震技術に関する第3回ワークショップ」

平成11年、12月5、6日、横須賀、日本

上記以外で、ワークショップあるいは委員会の開催が必要とされる場合には、作業部会長はそれぞれの事務局長に開催の要望を提出し、両国部会長の同意を得て行うものとする。

ワークショップ及び委員会の日程、プログラムは各作業部会長が両国部会長の同意を得て決定する。その計画、開催、報告書や結論を含む結果は両国の事務局長に知らせるものとする。第32回合同部会前に開催されるワークショップ活動の成果は、第32回合同部会において報告するものとする。

5. 本部会は、強風、強震による損害の軽減のための人材、技術情報、研究資料及び観測記録の継続的交流の重要性を確認する。また、本部会は、両国が保有している大型実験施設やその他の補足的な設備の利用の重要性を確認する。したがって、今後ともこれらの活動を強化、拡大する。さらに、本部会は、実験データ、モデル及びシミュレーションツールを含む実験のリアルタイム電送ネットワークの構築の可能性を検討する。このような交流を促進するため、本部会は公式な支援を用意する。

6. 本部会は、地盤の液状化対策及び高知能構造システムに関する日米共同研究を継続することの重要性を認識する。

7. 本部会は、以下の研究を行うことの重要性を認識するとともに、第32回合同部会において当該課題が取り上げられることを推奨する。

a. 情報技術の国土管理および災害対策への活用に関する研究

b. 性能を基盤とした設計技術に関する研究(構造制御装置を有する場合も含む)

c. 自然災害に伴う公衆衛生の確保に関する研究

8. 本部会は、日米及び世界の他の地域における自然災害に対する住宅建築の深刻な危険性とともに、住宅分野における人命と財産の損失の低減が不可欠であることを認識する。本部会は、災害に強い住宅を造る必要性とともに、将来この目的に合致する活動の強化の必要性を確認する。
9. 本部会は、部会メンバー及び関係機関が国際標準化機構（ISO）の適切な技術委員会に参画することによりISOに貢献する方法の検討を継続することの重要性を認識するとともに、日米間での情報交換を継続する。
10. 本部会は、開発途上国への技術移転を含め、合同部会及び作業部会ワークショップ等を通じて得られた耐風・耐震構造に関する技術情報の普及を継続する。
11. 本部会は、平成11年冬に「耐風・耐震構造専門部会ニューズレター」の第6号を刊行した。第6号は第30回合同部会、最近のワークショップ活動のハイライト（作業部会J、H、A）、日米のメンバー機関として、米国国際開発庁、米国エネルギー省の自然危険度プログラム、国土地理院及び気象研究所の紹介を特集している。本部会は部会のニューズレターの刊行を継続していくことを確認する。日本側部会は、平成11～12年冬にニューズレターの第7号を刊行する予定である。
12. 国立標準技術研究所は、当分の間、本部会のウェブサイトの維持を行う。本ウェブサイトは主要な日米の機関のウェブページと連結する。本部会は、日米両国のすべてのメンバーに対して、できる限り電子的なメディアにより本部会の成果、活動の内容を交換することを推奨する。ウェブサイトのアドレスは、<http://www.bfrl.nist.gov/info/ujnr/ujnr1.html> である。
13. UJNR耐風・耐震構造専門部会の第32回合同部会を平成12年5月に、米国の国立標準技術研究所において開催する。合同部会の実施時期、プログラム及び日程は、日本側部会と協議の上、米側部会が提案する。

以上

RESOLUTIONS OF THE THIRTY-FIRST JOINT MEETING
U.S.-JAPAN PANEL ON WIND AND SEISMIC EFFECTS (UJNR)
Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan
11-14 May 1999

The following resolutions are hereby adopted:

1. The Thirty-First Joint Panel Meeting provided the forum to exchange valuable technical information that is beneficial to both countries. In view of the importance of cooperative programs on the subject of wind and seismic effects, the continuation of Joint Panel Meetings is considered essential. Both sides agreed to explore new ideas and areas to strengthen cooperative activities in support of the Panel's mission.
2. The following activities have been conducted since the Thirtieth Joint Meeting:
 - a. Technology Exchanges. Technical experts, technical documents, and applications of the electronic media have been exchanged. These exchanges have contributed to the development of new research programs and enhanced ongoing research in both countries.
 - b. Task Committee Workshops. The Panel held eight workshops, symposia, or committee meetings; approximately 400 specialists from both countries participated in these activities:
 1. Task Committee (A), 1st U.S.-Japan Workshop on Soil-Structure Interaction, 22-23 September 1998, Menlo Park, CA, USA.
 2. Task Committee (B&C), 20-year Commemoration Symposium on Cooperative Earthquake Engineering Research, 9 October 1998, Tokyo, Japan.
 3. Task Committee (B&C), 5th U.S.-Japan Joint Technical Coordinating Committee Meeting on Composite and Hybrid Structural Systems, 5-7 October 1998, Tokyo, Japan.
 4. Task Committee (B&C), U.S.-Japan Workshop on Auto-Adaptive Media (Smart Structural Systems), 17-20 May 1998, Sonoma, CA, USA.
 5. Task Committee (D), 2nd Workshop on Earthquake Engineering for Dams, 7-8 May 1999, Tokyo, Japan.
 6. Task Committee (H), 5th U.S.-Japan Workshop on Geotechnical Earthquake Engineering, 28-29 September 1998, Tsukuba, Japan.
 7. Task Committee (I), 5th Tsunami Workshop, 9-11 July 1998, Sapporo, Japan.
 8. Task Committee (J), 14th Bridge Workshop, 3-4 November 1998, Pittsburgh, PA, USA.
 - c. Common Agenda. The Panel recognizes the importance of providing earthquake science and technology expertise to the 17 April 1996 U.S.-Japan Natural Disaster Reduction Initiative of the U.S.-Japan Framework for New Economic Partnership (Common Agenda). Panel members organized and participated in the First High-Level U.S.-Japan Earthquake Policy Cooperation Forum, 20-22 October, 1998, Seattle, Washington, USA. The Panel will

continue to provide, in close cooperation with the Earthquake Disaster Mitigation Partnership, technical leadership and participation in the Second High-Level Forum Meeting that will address four themes: 1. Use of Early Transmission and Gathering Systems for Earthquake and Earthquake-damage Information; 2. Programs to reduce Earthquake Damage to Structures; 3. Post-Earthquake Emergency Response Activities; 4. Long-Term Recovery Strategies and Programs. Appropriate Task Committees will respond to the Common Agenda in planning their work.

3. The Panel approved the Task Committee reports presented during the 31st Joint Panel Meeting. Each report included objectives, scope of work, accomplishments, future plans, and other information. The Panel will continue to review the Task Committees' progress toward meeting their objectives; consolidating, eliminating, and/or creating Task Committees as desirable.
4. The Panel endorses the following eight (8) proposed Task Committee Workshops or Committee Meetings during the coming year:
 - a. Task Committee (B), 6th U.S.-Japan Joint Technical Coordinating Committee Meeting on Composite and Hybrid Structural Systems, August 1999, San Francisco, USA.
 - b. Task Committee (B), U.S.-Japan Workshop on Test Procedure, Documentation, Retrieval of Test Data, and Experimental Facilities, in conjunction with the 32nd Joint Panel Meeting, USA.
 - c. Task Committee (C), 1st U.S.-Japan Technical Coordinating Committee Meeting on Auto-Adaptive Media (Smart Structural Systems), Fall 1999, USA.
 - d. Task Committee (E), 2nd U.S.-Japan Workshop on Design for Wind and Wind Hazard Mitigation, 24-26 May 1999, Tsukuba, Japan.
 - e. Task Committee (F), upon appointment of the U.S. - side Chair, plan and conduct the 8th Workshop on Earthquake Disaster Prevention for Lifeline Systems
 - f. Task Committee (G), 1st U.S.-Japan Workshop on Seismic Information Systems, Fall 1999, Japan
 - g. Task Committee (J), 15th U.S.-Japan Bridge Workshop, November 1999, Tsukuba, Japan.
 - h. Task Committee (K), 3rd Workshop on Wind and Earthquake Engineering for Offshore and Coastal Facilities, 5-6 December, 1999, Yokosuka, Japan.

In the event that T/C co-chairs deem it essential to conduct a joint meeting or workshop that is not included in this endorsement, the T/C co-chairs will make such a request through their respective Secretary-General for approval by the U.S. and Japan Joint Panel Chairmen.

Scheduling for the Workshops will be done by the U.S. and Japan Chairmen of the Task Committees with concurrence of the Joint Panel Chairmen. Both sides' Secretaries-General will be kept informed of the planning, conduct and results of workshops or committee meetings including resolutions and reports. Results of each activity conducted before the 32nd Joint Panel Meeting will be presented at the 32nd Joint Panel Meeting.

5. The Panel recognizes the importance of continued exchange of personnel, technical information, research results, and recorded data that lead to mitigating losses from strong winds and earthquakes. The Panel also recognizes the importance of using available large-scale testing facilities and complementary capabilities in both countries. Thus, these activities should be continued, strengthened, and expanded. Further, the Panel will study the feasibility of establishing a network for live transmission of experimental testing, including data, models, and simulation tools.
6. The Panel recognizes the importance of continuing its joint research programs on Soil Liquefaction and Countermeasures and on Auto-Adaptive Media (Smart Structural Systems).
7. The Panel recognizes the importance of conducting research in the following areas and recommends the subjects be featured in the 32nd Joint Panel Meeting.
 - a. Research on the use of information technology to land management and to natural disaster prevention countermeasures
 - b. Research on performance-based design methods with and without the integration of structural control devices
 - c. Research on science, application and public policy for public health following natural disasters
8. The Panel recognizes the significant vulnerability of residential construction to natural hazards and believes that reduction of life and property losses in the housing sector is critical for both sides and in other parts of the world. The panel affirms the need to make disaster-resistant housing a priority and to strengthen activities in support of this objective in the future.
9. The Panel recognizes the importance to continue to seek means to contribute to the International Organization for Standardization (ISO) through participation of its members and related agencies in appropriate ISO Technical Committees. The Panel also recognizes the importance of continuing the related information exchange to contribute to the ISO.
10. The Panel will continue to transfer technical information obtained through the Panel and Task Committee activities including technology transfer on wind and seismic effects to developing countries.
11. The Panel published its sixth newsletter issue, *Wind and Seismic Effects*, Winter 1999. The newsletter featured articles on the 30th Joint Panel Meeting; highlights of recent T/C workshops (T/C: J, H and A); spotlights on US member agencies including Agency for International Development and the U.S. Department of Energy Natural Phenomena Hazards Programs; and spotlight on Japan-side member agencies including Geographical Survey Institute and Meteorological Research Institute. The Panel endorses continuing the publication of the Panel's newsletter. The Japan-side will publish the seventh newsletter during the winter of 1999-2000.
12. The National Institute of Standards and Technology (NIST) will continue to maintain the

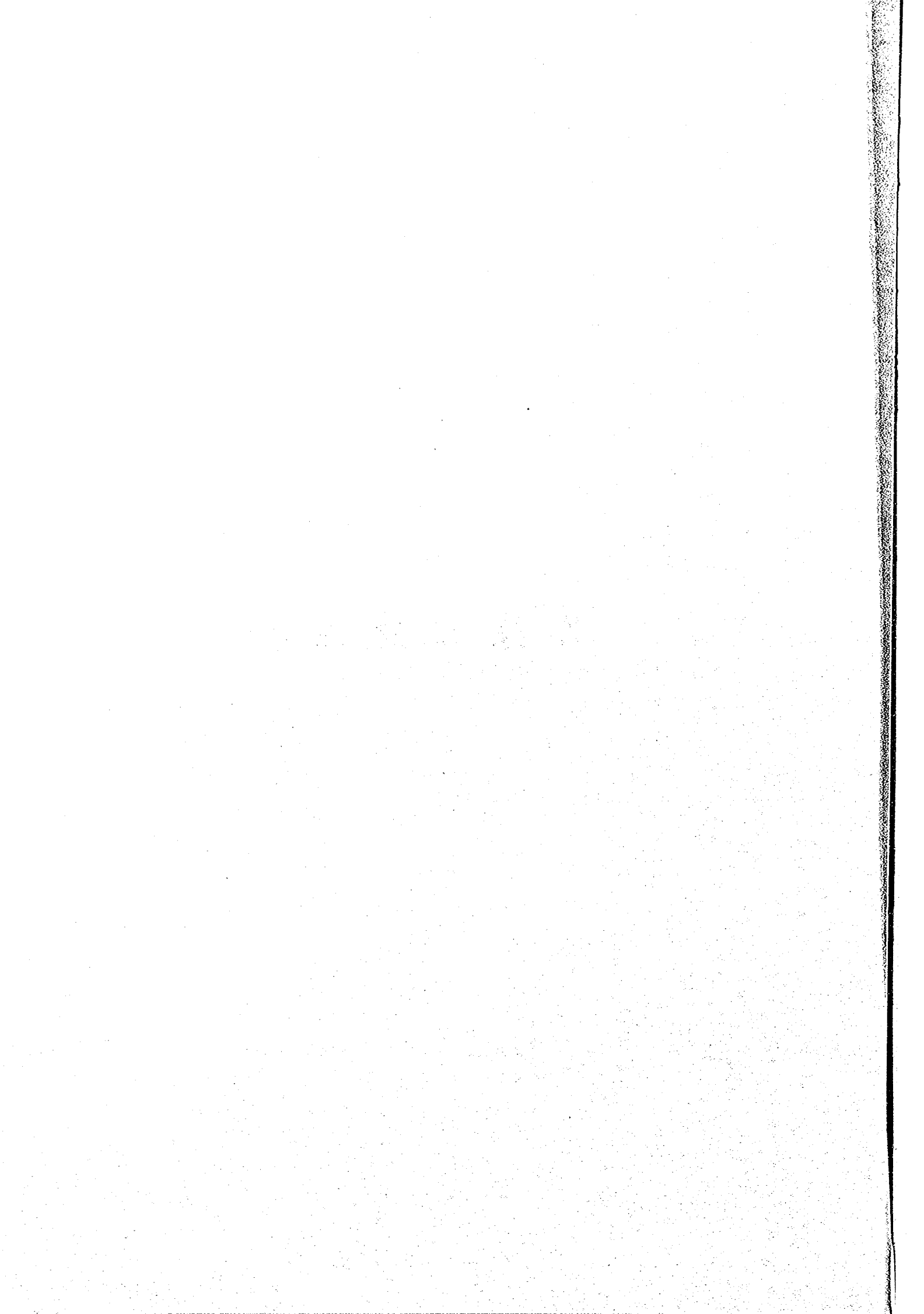
Panel' s Web Site on an interim basis. Links will be added to web pages of major U.S. and Japan agencies. The Panel encourages all members from both sides to use electronic media, as much as possible, in communicating Panel findings and summaries of its activities. The Web Site URL address is: <http://www.bfrl.nist.gov/info/ujnr/ujnr1.html>.

13. The Thirty-Second Joint Panel Meeting of the UJNR Panel on Wind and Seismic Effects will be held at the National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA in May 2000. Dates, program, and itinerary will be proposed by the U.S.-side with concurrence of the Japan-side Panel.

The first of these is the fact that the
the second is the fact that the
the third is the fact that the

the fourth is the fact that the
the fifth is the fact that the
the sixth is the fact that the

作業部会報告



(A) 強震記録とその利用に関する作業部会報告

開催日：1999年5月11日

場 所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側 井合 進（作業部会長）

大川 出

片岡正次郎

長尾 毅

吉田明夫

（運輸省港湾技術研究所）

（建設省建築研究所）

（建設省土木研究所）

（運輸省港湾技術研究所）

（気象庁気象研究所）

米国側 Roger D. Borcherdt（作業部会長）（地質調査所）

Mehmet K. Celebi（地質調査所）

William B. Joyner（地質調査所）

1. 目的及び活動の範囲

本作業部会は、（１）強震記録を関連研究者および技術者間で有効利用するための活動を調整・促進すること、および（２）地震動の破壊力の評価に関わる技術開発および情報交換を行うこと、を目的とする。

本作業部会の活動の範囲は、以下のものを含むものとする。

- （１） 強震計等の設置に関する諸問題の検討
- （２） 強震観測、記録の処理、および記録の解析
- （３） 地震動の工学的特性の解明
- （４） 耐震設計における応用
- （５） 地震危険度ゾーネーション

また、本作業部会の活動項目は、以下のものを含むものとする。

- （１） 強震記録と関連出版物の定期的交換
- （２） 強震記録の所有者、記録の利用者、および地震工学関連学会のそれぞれの権利と期待を考慮しつつ、重要な強震記録データを提供する方式を考慮実現
- （３） 作業部会主催のワークショップおよび関連会議の計画および実施
- （４） 関連研究活動の調整

2. 活動

1994年ノースリッジ地震、1995年兵庫県南部地震は、強震記録とその利用に関する研究、特に、震源近傍地震動や地盤地震応答に関する研究に多大な影響を与えている。これにより、関連研究は急速に進展し、日米両国において新たな設計地震動の提案がなされるとともに、ISO（国際統一基準）関連活動でも国際的な地震危険度区分が示されるなど、著しい進展を見ている。作業部会(A)委員は、これらの重要な展開に多大な貢献をしてきた。これらに加え、1998年中に作業部会(A)が実施した活動は以下のとおりである。

- （１） 「地盤－構造物の相互作用」に関する作業部会ワークショップの開催。1998年9月22～23、米国カリフォルニア州メンローパーク。主催担当：大川 出、Mehmet K. Celebi。参加者：わが国12名、米国20名。ワークショップ論文集：USGS Open-file report 99-142。
- （２） 米国で進められているUBC97、NEHRP97の最新情報や、わが国の本UJNRの委員が代表委員を務めているISO/TC67（国際統一基準作成委員会、海洋構造物）などについて、最新情報の収集を実施。
- （３） 作業部会A両議長および委員は、「表層地質の地震応答(ESG98)」に貢献（1998年12月、横浜）。

- (4) 作業部会A両議長および委員は、「ノースリッジ地震における地盤地震応答に関する研究プロジェクト (ROSRINE)」シンポジウム(199812月、ロサンゼルス)に貢献
- (5) 既存の強震観測網を早急に強化すべき現状に鑑み、作業部会(A)メンバーは、21世紀に向けた強震観測の新体制計画を策定「ビジョン2005：市街地の震災軽減のための強震観測推進行動計画」に関する国際ワークショップ(1997年4月、カリフォルニア州モンレー)。このワークショップにより強震観測関連協議会(COSMOS)の設立。1998年中に、太平洋沿岸地震工学センター(本部：カリフォルニア大学バークレー)と共同で、COSMOSの中核組織を結成、1999年9月に第1回会合を予定。これを中核として、国際協力的な枠組みへ拡大する方向を検討中。
- (6) 作業部会(A)メンバーにより、強震記録の研究の日米間の協力を、コモンアジェンダ中の地震政策シンポジウムの成果の1つとして提言。
- (7) 作業部会(A)メンバーにより設立されたK-netのデータ提供方法は、関連研究者による迅速なデータ入手の観点から見ても理想的なもので、今後の強震観測の展開において日米関連諸機関が参考とすべきモデル。K-netによるデータを収録したCD-ROM(第4巻)を、日米双方の関連機関に提供済み。
- (8) 作業部会(A)メンバーは、「土木構造物の強震観測網の展開に関するワークショップ」(1999年6月2～5日、トルコ国イスタンブール)(後援：NATO、NSF、USGSほか、www.boun.tr.edu/natoarw.htm)

3. 将来計画

将来計画は以下のとおりである。

- (1) 現在日米各機関で大幅に更新され鋭意進められている強震観測について、特にデータの共有の観点から、CASMP、COSMOSをはじめとする新委員会、新組織の活動に協力。特に、第1回COSMOS委員会(1999年9月)に対する積極的な参加を支持する。
- (2) 市街地での震災軽減のため日米で必要とされる新たな強震観測網の展開について、ワークショップなどの活動を通じて、コモンアジェンダの枠組みに従って、新たな計画を策定。
- (3) 国際的な視野で作成されつつある世界地震危険度マップや国際統一基準作成活動に協力。
- (4) 震災時の緊急・応急対応における準リアルタイム強震データの必要性に鑑み、作業部会(A)は、地震情報システムに関する新作業部会と連携しつつ、準リアルタイムデータの取得、解析処理、およびデータ取得状況の広報に関する新たな体制づくりを推奨するとともに、関連情報交換を継続。
- (5) UJNRのホームページの開設と連携して、強震観測関連データに関する情報入手を迅速にするために適当な関連ホームページへのアクセスセンターとしての新たな強震観測ホームページの開設を検討。
- (6) 市街地域におけるリアルタイム地震観測網および土木構造物の強震観測の展開に関する合同ワークショップを計画(来年開催予定)(主催担当：米国側：R.Borcherdt & M. Celebi、日本側：井合 進・大川 出)。

(B) 建築システムの実験・評価手法に関する作業部会報告

開催日：1999年5月12日

場 所：建設省土木研究所（茨城県つくば市）

出席者：日本側 大谷 圭一（作業部会長）
上之園隆志

（科学技術庁防災科学技術研究所）
（建設省建築研究所）

米国側 H. S. Lew（作業部会長）

A. G. Brady

R. Hall

Q. Hossain

（国立標準技術研究所）

（応用技術協会）

（陸軍工兵隊水路試験所）

（エネルギー省）

1. 目的及び活動の範囲

本作業部会は、原型構造物の実験室での実験と現場での実験を通して、合理的な実験手法の開発、勧告及び構造物の静的及び動的応答の性能データを収集することを目的とする。

本作業部会は、

- (1) 共同実験を計画し、ワークショップ、個々の研究課題ごとの合同会議を開催し、共同研究計画を推進する。
- (2) 日米双方の各研究機関で実施される研究計画を調整する。研究成果の出版及び規準類への成果の適用を推進する。
- (3) 研究者、技術情報の交換、利用可能な実験施設の使用を強化する。
- (4) 異なった研究者によって実施された実験結果の比較を容易にするために、荷重履歴を含む標準的な実験手法を開発する。
- (5) 構造設計に適用するために実験結果解釈のガイドラインを開発する。
- (6) 実験結果の評価と解釈のための方法論を開発する。

2. 活動

- (1) 米国におけるプレキャスト耐震構造システム（PRESS S）研究の第三段階が1995年に開始された。5階建て実大試験体の設計が完了した。
- (2) 日本では、プレキャスト／プレストレス建築に対する設計指針開発のための3ヶ年計画が、1998年に完了した。
- (3) 日本における合成構造及びハイブリッド構造システム（CHS）研究計画が1998年のはじめに完了した。実験的及び解析的研究が建築研究所、大学、建設会社等によって実施され、日本建築構造技術者協会において、研究成果の利用に関する応用研究が実施された。
- (4) 米国におけるCHSの研究計画が、米国科学財団の支援の基に1995年に開始された。16を超える研究プロジェクトが実施されている。合成壁システムに関する追加の研究プロジェクトが複数の大学で継続中である。
- (5) 第5回CHS研究日米合同技術調整委員会が、東京にて1998年10月に開催された。継続中の共同プログラムを発展させるために、設計指針の開発及び設計技術者への技術移転への努力を継続することが、両国で合意された。
- (6) 「日米共同研究20周年記念国際シンポジウム」が、1998年10月に東京で開催された。
- (7) 日米共同研究の第6番目の課題として「スマート構造システム（オートアダプティブ・メディア）」の研究が1998年に開始され、実験的研究が継続中である。

3. 将来計画

- (1) PRESSS研究の5階建て実大実験がカリフォルニア大学サンディエゴ校において、1999年8月に開始される。
- (2) 第6回CHS日米合同技術調整委員会が、1999年8月にサンフランシスコにて開催される予定である。
- (3) それぞれの国で数回の技術調整委員会がこれからの1年間に計画されている。
- (4) 「国際防災の10年(IDNDR)」計画を支援するために、共同研究の成果を高地震地域の国々に広く普及するための方策を探索する。
- (5) 研究データの利用を最大限に強化するために、「実験手法、実験データの文書化、検索及び実験施設に関する合同ワークショップ」を、第32回合同部会の開催と併せて、米国で開催する予定である。
- (6) 将来の日米共同研究計画の立案にあつては、3つの米国科学財団地震工学研究センターが計画する現在及び将来の研究プログラムを考慮するものとする。
- (7) 作業部会は、科学技術庁防災科学技術研究所が三木市に建設している「実大三次元震動破壊実験施設」を含む日米両国の実験施設を利用する日米共同研究計画を検討する。
- (8) 作業部会は、実験情報を実時間で送受信するネットワーク設置の可能性を検討する。
- (9) 作業部会は、日米で実施したPRESSS及びCHSの実験的・解析的研究及びその結果の議論を収集した報告書の作成を協力に推進する。この報告書では、PRESSS及びCHSの設計・解析における研究成果の利用・適用について言及するものとする。

**(C) 高知能システム；設計、補修、補強、性能評価及び
オートアダプティブメディアに関する作業部会報告**

開催日：1999年5月12日

場 所：建設省土木研究所（茨城県つくば市）

出席者：日本側 平石 久廣（作業部会長）

（建設省建築研究所）

米 側 Michel Bruneau（臨時作業部会長）（ニューヨーク州立大学バッファロー校、
国立地震工学研究センター）

1. 目的及び活動の範囲

旧作業部会C（構造物の設計、性能評価及び改善に関する作業部会）と旧作業部会G（構造物の制御と高知能構造材料システムに関する作業部会）の統合が、1997年9月の米国側国内部会で提案され、1997年12月の日米双方の国内部会で承認された。旧作業部会Cは1998年5月の合同部会において、旧作業部会CとGを統合し、新たに作業部会Cとすることについて承認を求め合同部会にて承認された。統合された作業部会Cの目的と活動範囲および将来計画は、以下の通りである。

- （1）新しい設計技術、評価技術、補修・補強技術に関する情報の交換、ワークショップの計画および開催
- （2）新設構造の設計および既設構造物の補修・補強のための先端材料・先端工法に関する研究
- （3）新設、既設、および損傷構造物の信頼性評価システムの開発
- （4）両国で開発された性能設計法の調和と開発
- （5）重複を避け、利益を最大にするために、設計、評価および構造物の向上に関する日米間の研究プロジェクトの調整

2. 活動

- （1）第5回合成／ハイブリッド構造の日米合同技術調整委員会を1998年10月に東京にて開催した。
- （2）オートアダプティブメディア（高知能構造システム）に関する日米共同ワークショップを1998年5月にカリフォルニア州ソノマにて、また1999年インディアナ州パードゥにて開催した。
- （3）日米共同耐震工学研究の20周年記念シンポジウムを1998年10月に東京にて開催した。
- （4）日米共同耐震研究プロジェクトの第3フェーズであるオートアダプティブメディア（高知能構造システム）の研究を日本側は開始した。

3. 将来計画

- （1）オートアダプティブメディア（高知能システム）の第1回日米合同技術調整委員会を1999年秋に日本にて開催する。
- （2）耐風・耐震性を診断する共通のシステムを開発する。また、既存構造物の状態評価を行うためのセンサー／検査技術、機器システムおよびエキスパートシステムの改善をはかる。
- （3）新しい構造物の構造性能の改善および、既存の構造物を補修、補強する上で有効と思われる新しい材料／システムに関するデータベースを作成する。
- （4）高性能の材料やシステムを使用した構造物の要求構造性能に基づいた新しい設計手法について研究する。
- （5）耐震性・耐風性に対する計測、評価、状態評価および既存建築物の補修、補強に対する民間企業、設計者、大学、国および地方の行政機関の参画を引き続き呼びかける。

(D) ダム耐震工学作業部会報告

開催日：1999年5月11日

場 所：建設省土木研究所（茨城県つくば市）

出席者：日本側	吉田 等	（作業部会長）	（建設省土木研究所）
	上阪 恒雄		（建設省土木研究所）
	永山 功		（建設省土木研究所）
	山口 嘉一		（建設省土木研究所）

米国側	Robert Hall	（作業部会長）	（陸軍工兵隊水路試験所）
-----	-------------	---------	--------------

1. 目的及び活動の範囲

本作業部会の目的は技術的洞察を発展させ、ダムの地震応答に関するより深い理解を得ることにある。作業部会はダムの耐震性を確保したうえで、地震荷重に対する経済的な対策を追求するために、先導的研究を企画、推進および発展させる。

活動の範囲は、次のとおりである。

- (1) ダムおよび放流設備の耐震設計のための数値解析手法
 - ・ 日米間における設計手法の比較
 - ・ 設計地盤地震動の開発
 - ・ 動的解析法の検討（モデリング、計算プログラム等）
- (2) ダム築堤材料および基礎地盤材料の動的変形強度特性
 - ・ 築堤材料（コンクリート、土質・岩石材料）と基礎地盤材料の地震時における強度あるいは変形性を検討する。
- (3) 地震時におけるダムおよび放流設備の実測挙動解析
 - ・ ダムおよび放流設備で観測された地盤地震動とその応答、およびその挙動評価に必要な関連情報に関するデータベースを構築する。
 - ・ 地震によって被害を受けたダムおよび放流設備の挙動を解析し、被害のメカニズムを明らかにする。
 - ・ ダムの地震時の実測挙動解析を耐震設計に反映させる。

2. 活動

- (1) 土木研究所の佐々木隆主任研究員が、カリフォルニア大学バークレー校においてコンクリートダムの耐震設計を課題とした1年間（1997年12月～1998年12月）の研究を終了した。
- (2) 土木研究所の岩下友也主任研究員が、カリフォルニア大学バークレー校においてフィルダムの耐震設計を課題とした1年間（1998年8月～1999年8月）の研究を開始した。
- (3) 第1回ダム耐震工学に関する日米ワークショップの論文集を印刷し、作業部会委員および専門部会事務局に配布した。
- (4) 1999年5月7日～8日に第2回ダム耐震工学に関する日米ワークショップを、日本国東京都において開催した。

3. 将来計画

- (1) ダム耐震工学に係る調査・研究成果、技術情報の交換を推進する。
- (2) ダム耐震工学関係の日米の研究者が関係機関を相互訪問し、技術交流を増進させる。

- (3) ダムおよび放流設備の耐震性評価を目的としたデータベースの構築の重要性に鑑み、強震計の配置および設置方法、実測地震データの収集および処理方法の標準化に関する共同研究を開始する。ヴァージニア工科大学のEnrique Mathue博士は、来年、土木研究所において土木研究所の研究者との6週間の共同研究を行う。この際、Mathue博士は、データベースの初期的運用についての共同作業を行う。ここでの議論は建設省が開発を進めているダムの強震計システムから得られるデータの適切な書式設定に有用である。共同研究プロジェクトを行いながら、Mathue博士は土木研究所の研究者と共同で日米のコンクリートダム設計基準の比較に関する技術論文をとりまとめる。1999年6月に、米国国立科学財団に本研究支援の提案を行う。
- (4) 米国陸軍省工兵隊水路試験所のMichael K. Sharp研究員は、来年、土木研究所において日米のフィルダム設計基準の比較に関する技術論文をとりまとめるための土木研究所の研究者との4週間の共同研究を行う。2000年に、科学技術庁に本研究支援の提案を行う。
- (5) 第2回ダム耐震工学に関する日米ワークショップの論文集を印刷し、作業部会委員および専門部会事務局に配布する予定である。
- (6) 第3回ダム耐震工学に関する日米ワークショップを、約2年後に米国で開催する予定である。ワークショップの場所と時期については、両作業部会長の協議により決定する。また、本ワークショップにおいては、(3)で行った共同研究について共同発表を行う。

(E) 強風に対する設計および強風被害の軽減に関する作業部会報告

開催日：1999年5月12日

場 所：建設省土木研究所（茨城県つくば市）

出席者：日本側	岡田 恒（作業部会長）	（建設省建築研究所）
	佐藤 弘史（作業部会長）	（建設省土木研究所）
	八木 正允	（気象庁気象研究所）
	喜々津仁密	（建設省建築研究所）
	間瀬 利明	（建設省土木研究所）

米国側	H. S. Lew（臨時作業部会長）	（国立標準技術試験所）
-----	--------------------	-------------

1. 目的及び活動の範囲

本作業部会の目的は、強風および強風の構造物に及ぼす影響に関する理解を深め、より合理的な耐風設計法を確立し、強風被害を軽減させるため、技術情報の交換を行い、研究および成果の適用を共同して計画、推進させることにある。

以下に示す分野を活動の範囲とする。

- (1) 強風、とくに境界層中の強風の特性
- (2) 風の影響（風荷重および風に対する構造物の応答）
- (3) 強風およびその影響の実験的および解析的予測方法
- (4) 被害および危険度評価
- (5) 強風による災害の評価とその軽減

2. 活動

- (1) 「長大橋の対風応答推定手法の開発」に関する共同研究を、土木研究所とワシントン大学との間で開始した。土木研究所構造研究室の間瀬研究員が1999年2月にワシントン大学を訪れ、Reed教授、Turkiyya教授、およびYeh教授とともに、数値流体力学に関する研究を実施した。
- (2) 1999年5月24～26日に土木研究所で開催される、第2回強風に対する設計および強風被害の軽減に関する日米合同ワークショップを計画した。ワークショップに引き続き、本州四国連絡橋への視察旅行が予定されている。

3. 将来計画

- (1) 上述の第2回日米合同ワークショップを開催する。
- (2) 第1回日米合同ワークショップにおいて推奨された以下の共同研究テーマについて、共同研究の可能性を検討する。
 - ・ 地形による強風特性の変化を推定するためのモデル及び現地計測の適用
 - ・ 風荷重および対風応答を空力データおよび構造データのデータベースを用いて計算する手法の開発と試験
 - ・ 数値シミュレーションおよび計測
 - ・ 空力制御
 - ・ 対風応答の評価
 - ・ 長大橋の対風応答の推定手法の開発
 - ・ 熱帯性暴風の後の共同被害調査
- (3) 以下に示す課題に関し、情報交換を行う。
 - ・ 強風に及ぼす地形の影響、およびこの研究のための現地観測、数値モデルならびに地理情報システムの活用
 - ・ 構造物の対風応答の制御

- ・ 数値流体力学と風洞実験との比較
- ・ 実構造物の対風応答の予測
- ・ 強風直後の被害評価手法を含む、強風災害に関する調査
- ・ 耐風設計基準

(F) ライフライン施設の災害防止法に関する作業部会報告

開催日：1999年5月11日

場 所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側	保田 雅彦（作業部会長）	（建設省土木研究所）
	星隈 順一	（建設省土木研究所）
	中尾 吉宏	（建設省土木研究所）
	野崎 智文	（建設省土木研究所）
	田村 敬一	（建設省土木研究所）

米国側	James Cooper（臨時作業部会長）	（連邦道路庁）
	Michel Bruneau	（ニューヨーク州立大学バッファロー校、 国立地震工学研究センター）
	Josephine Malilay	（国立環境衛生センター）
	Phillip Yen	（連邦道路庁）

1. 目的及び活動の範囲

作業部会Fは、地震及び強風時におけるライフラインシステムの性能を向上させるとともに、被害評価技術や被害調査法のような工学上及びその他の対策の開発及び実施を促進するために、以下の活動を推進する。

- (1) ワークショップの企画及び開催
- (2) 技術情報の交換及び人的交流
- (3) 耐震基準及びガイドラインの作成

2. 活動

- (1) 作業部会Fのメンバーは、1998年10月にシアトル市で開催された第1回日米地震防災政策会議（ハイレベル・フォーラム）の企画立案に参画するとともに、会議に出席した。本フォーラムは、日米新経済協力（コモン・アジェンダ）の日米自然災害軽減イニシアチブのもとで、日本の国土庁及び米国の連邦緊急事態管理庁により主催されたものである。
- (2) 第7回ライフライン施設の災害防止法に関するワークショップの論文集が刊行・配布された。

3. 将来計画

- (1) 以下の分野に関する共同研究及び開発を奨励する。
 - ・ ライフラインシステムの地震時性能予測と震後被害評価
 - ・ ライフラインシステムの性能に対するシステム論的アプローチ
 - ・ 診断及び補強技術
 - ・ 震後対応
 - ・ ライフライン施設の被災に伴う社会経済的な影響
- (2) 日米両国において、ライフラインシステムの耐震設計基準やガイドラインを作成するための努力を奨励及び強化する。基準やガイドライン作成に関連した情報の交換を促進するために、既存のUJNRチャンネルの十分な活用を図る。ライフラインシステムの基準やガイドラインの共同開発に必要な協力体制を追求する。
- (3) 本作業部会の活動の一環として、ライフライン施設の途絶に起因する災害後の公衆衛生問題に取

り組むための協力の機会について検討する。本作業部会のメンバーは公衆衛生に関する適切な対応機関からの関心を打診し、次回合同部会の際に公衆衛生を本作業部会の活動の範囲に含めることの適否について勧告を行う。

- (4) 米側作業部会長の指名後に、第8回ライフライン施設の地震災害防止に関するワークショップを日本で開催するよう計画する。開催地、日程及びワークショップのテーマは、両国の作業部会長の協議により決定する。

(G) 地震情報システムに関する作業部会報告

開催日：1999年5月12日

場 所：建設省土木研究所（茨城県つくば市）

出席者：日本側	岡山 和生（作業部会長）	（国土庁）
	杉田 秀樹（作業部会長）	（建設省土木研究所）
	桐山 孝晴	（国土庁）
	野崎 智文	（建設省土木研究所）
	政春 尋志	（建設省国土地理院）
	横井 俊明	（建設省建築研究所）

米国側	William Roper（作業部会長）	（陸軍工兵隊）
	Mehmet Celebi	（地質調査所）
	Michael Blackford	（海洋気象庁太平洋津波警告センター）

1. 目的及び活動の範囲

作業部会Gでは以下の活動を行う。

- (1) 地震情報システムの開発利用を通じて、地震現象と地域への影響に関する理解を促進する。
- (2) 日米の行政部門及び研究部門の協力活動を促進することにより、コモン・アジェンダの枠組で実施される地震政策協力活動を技術面から支援する。
- (3) 日米双方が保有するシステム・データ・手法に関する理解を深め、地震情報システムの地震対策への導入及び活用を促進する。

上記の活動は、a) ワークショップの企画及び開催、b) 共同研究の計画及び実施、c) 行政部門及び研究部門における情報交換及び人的交流、d) ガイドラインや基準類への活動成果の反映を通じて達成される。

2. 活動

- (1) 作業部会Gのメンバーは、コモン・アジェンダの枠組で開催された第1回日米地震防災政策会議（ハイレベルフォーラム）の企画・運営に参画した。第1回日米地震防災政策会議は、国土庁及び連邦緊急事態管理庁の主催により1998年10月20日から22日にかけて米国ワシントン州シアトル市で開催され、地震情報システムの利活用に関する一層緊密な協力活動の必要性が認識された。また、継続的な情報交換の必要性に鑑み、第2回日米地震防災政策会議を1999年日本で開催することが決議された。
- (2) 日米双方の作業部会長は、第2回日米地震防災政策会議において予定される討議課題を鑑み、作業部会Gの重点協力分野について意見交換を行った。

3. 将来計画

- (1) 以下の分野に関する研究協力活動を奨励する。
 - ・ 地震観測・同報システムに関する研究協力
 - ・ 地震被害想定・緊急対応支援システムに関する研究協力
 - ・ 地震被害想定モデルに関する研究協力
- (2) 地震情報システムに関する第1回ワークショップを1999年秋に日本において開催する。開催日時及び開催場所は、第2回日米地震防災政策会議の開催計画と調整の上、日本側作業部会長が

提案する。第1回ワークショップでは、上記の研究協力分野について日米双方が保有する既存技術と利活用方策について討議を行う。

- (3) 地震時の即時データ収集・処理・伝達技術及びリモートセンシング技術など、他の作業部会や専門部会に関連する技術については、作業部会や専門部会など既存の枠組を横断する技術交流の推進を奨励する。
- (4) 強風・高潮・津波・洪水など、地震以外の自然災害への地理情報システムの適用性と、将来的な拡張可能性を検討する。

(H) 地震時における地盤の挙動と安定に関する作業部会報告

開催日：1999年5月12日

場所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側	松尾 修（作業部会長）	（建設省土木研究所）
	藤橋 一彦	（N T T）
	小林 寛	（建設省土木研究所）
	箕輪 親宏	（科学技術庁防災科学技術研究所）
	岡村 未対	（建設省土木研究所）
	菅野 高弘	（運輸省港湾技術研究所）
米国側	Michael SHARP（臨時作業部会長）	（陸軍工兵隊水路試験所）
	Richard S. OLSEN	（陸軍工兵隊水路試験所）

1. 目的及び活動の範囲

土木構造物を所管する政府機関は、地震災害に関して、これらの地震時安定性を確保し、また経済的な対策をとることが求められている。本作業部会の目的は、地盤や構造物の地震時安定性を確保するために、地盤の動的挙動の予測、地盤と構造物の動的相互作用の解析さらに基礎および土構造物の地震被害の軽減のために有効な技術の向上を図ることにより、上記の求めに応じられるよう支援する事である。

この目的遂行のために、本作業部会の活動を次の範囲において行う。

- (1) 地震時の地盤の挙動と安定に関する技術開発、技術の動向並びに技術の現状についての情報の交換。
- (2) 現場検証例、研究及び実用化手法などに関連した技術情報及びデータの交換。
- (3) 共同研究プログラムならびに既に提案されたあるいは実施中のプログラムに関連したワークショップの計画及び実行。
- (4) 研究者の交流促進、研究成果等の公表。

2. 活動

- (1) 防災科学技術研究所、建築研究所及びウェイン州立大学は、共同研究「液状化による構造物被害の物理モデルおよび数値モデルによるシミュレーションと対策技術の開発」（1994～1998年）を継続した。
- (2) 港湾技術研究所、コロラド州立鉱山大学及びラブラス研究所は、核磁気共鳴映像法を地震時の地盤の挙動と安定に関する研究へ応用するための共同研究を継続した。
- (3) 本作業部会は、遠心力載荷実験を用いた地盤の動的問題研究に関するワークショップを1998年9月28、29日に建設省土木研究所にて開催した。米国側から10名、日本側から36名、合計46名が参加し、17の論文が発表された。発表論文を含むプロシーディングスが会議後日米双方から発行され、参加者に配布された。

3. 将来計画

本作業部会は、以下に示す2つの研究課題に関して、研究成果に関する情報交換と共同研究を積極的に推し進めることを合意した。

- (1) 盛土構造物の地震時安定性評価法

日本側では、基礎地盤の液状化に起因する盛土構造物の安定性に関し、震度法に基づいた盛土の地震時安定性評価手法や永久変形予測手法などを合理化するための研究がなされている。一方、米国側では盛土構造物に生じうる種々の破壊メカニズムを調べると共に、現行の液状化解析手法

の有効性を検討している。手法の妥当性を検証する有力な実験手法である遠心模型実験の実験技術の改良が一つの共通課題となっている。

(2) 液状化予測手法の改良

日米両国では、それぞれ地盤の液状化予測手法が確立されている。これらの手法では、標準的な地盤調査結果を基に、地盤の液状化に及ぼす複数の要因の影響を補正しており、この補正方法の精度を高めることにより液状化予測精度が向上するので、影響要因や補正法に関する研究が行われている。また、標準貫入試験に代わる地盤調査法として、コーン貫入試験を用いた液状化予測手法の確立も両国の共通課題である。

本作業部会は、上記の情報交換並びに共同研究の進展のために、両国の研究者が相互に訪問する。

4. その他の活動

- (1) 地盤工学会は、1998年10月に「液状化対策の調査・設計から施工まで」の英語版を発行した。英訳草稿の編集及び翻訳作業は、前専門部会委員の佐々木康教授及びフランクリン博士の支援のもとになされた。

(1) 高潮及び津波に関する作業部会報告

開催日：1999年5月11日

場 所：建設省土木研究所

出席者：日本側 鳥居 謙一（作業部会長）

（建設省土木研究所）

岡田 正実

（気象庁気象研究所）

谷岡 勇市郎

（気象庁気象研究所）

加藤 史訓

（建設省土木研究所）

米国側 Michael E. Blackford（作業部会長）（海洋気象庁太平洋津波警告センター）

1. 目的及び活動の範囲

本作業部会の目的は技術、研究、情報交換と共同作業によって、高潮・津波による災害を軽減することにある。高潮はハリケーンや台風に伴う強風や気圧低下によって、また津波は海底における地震、火山活動、地すべり等によって発生し、大災害を引き起こす危険性を有する。

本部会における具体的な活動内容は以下の通りである。

- (1) 高潮・津波の発生、発達、伝播および影響に関する研究成果の交換を行う。これは、歴史津波と最近の津波の観測及び理論的検討を含む。また特に、深海域の津波観測のために努力する。
- (2) 高潮・津波対策の検討、計画、警報、技術課題に関する研究成果、実際の事業について情報交換を行う。
- (3) 地すべりが発生した地点、波の特性、到達時間、遡上高を予測するコンピュータプログラム、機器の改良、検知および警報のための衛星技術の利用等、技術開発に関する情報交換を行う。
- (4) 合同部会やワークショップ、共同事業における文献や技術報告書の交換と部会員の直接的な交流によって、研究の普及を助ける。多くの関係学会や国際機関において活動している高潮調査の研究者グループがこの分野を担い、研究を活性化させている。本部会は、ワークショップ等を通じて、世界中の津波事例に関して、日米の研究者による意見交換や共同研究を奨励する。

2. 活動

- (1) 作業部会Ⅰは、国際津波委員会により始められた水深及び海底地形のメッシュデータの改良を支援することに同意した。
- (2) 作業部会Ⅰは津波の遡上に関する大規模室内実験に関する知見を交換した。
- (3) 津波による円柱周囲の洗掘に関する予備的な実験が土木研究所の大型水槽で共同で実施された。
- (4) 作業部会Ⅰは、大型実験の役割を整理するため、日本の研究機関における大型実験水槽の保有状況をリスト化した。欧米の施設もそのリストに加えられる予定である。
- (5) 1998年7月9～11日に、北海道札幌市において、第5回津波ワークショップが開催された。ワークショップ後には、奥尻島への現地視察が行われ、地元住民との交流会で津波研究者と津波体験者との意見交換を行うとともに、津波で壊滅的な被害を受けた被災地の復興状況を視察した。

3. 将来計画

作業部会Ⅰは、以下の分野に関する情報交換を行うとともに、共同研究及び開発を奨励する。

- (1) 深海部での津波検知システムの低コスト化
- (2) 深海部での津波検知データの共有
- (3) 人工衛星による津波検知の検討

- (4) 大水深域の水深データの共有環境の整備と浅海域への拡張
- (5) 津波や高潮の数値計算モデルの開発・改良
- (6) 津波による構造物周辺の洗掘予測モデルの開発
- (7) 太平洋諸国における津波軽減プログラムの開発の技術的支援
- (8) 太平洋における過去及び最近の津波に関する情報（波元、遡上高、被害）の収集

4. その他

- (1) 高潮調査の研究者グループは十分に組織化されておらず、しかも高潮問題を扱ったり、研究を刺激する専門の学会、学会誌または国際的な組織が不足している。作業部会(I)は、これらの形成を奨励する。
- (2) 津波問題は米国では日本ほど深刻でなく、このため津波問題を取り扱う研究者の集団が小さい。定期的な作業部会とワークショップはこれらの問題を解決するために重要な役割を果たす。

(J) 交通システムの耐風・耐震技術に関する作業部会報告

開催日：1999年5月12日

場 所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側	西川 和廣（作業部会長）	（建設省土木研究所）
	足立 幸郎	（建設省土木研究所）
	福井 次郎	（建設省土木研究所）
	星隈 順一	（建設省土木研究所）
	上仙 靖	（建設省土木研究所）
	西谷 雅弘	（建設省土木研究所）
	田村 敬一	（建設省土木研究所）
	運上 茂樹	（建設省土木研究所）
	保田 雅彦	（建設省土木研究所）

米国側	James D. Cooper（作業部会長）	（連邦道路庁）
	W. Phillip Yen	（連邦道路庁）

1. 目的及び活動の範囲

交通システムは、人々の交流及び物資の輸送等において重要な役割を有するが、このうち、特に道路橋はその建設条件から地震や風の影響を受け易い。こうした点を考慮し、本作業部会では、（１）地震や風に対する道路橋の挙動に関する調査研究を計画、推進し、発展させるとともに、（２）それらの調査研究成果に基づいて、道路橋の耐震、耐風に関するガイドラインや指針を作成することを目的とする。

本作業部会では、以下の事項を対象とする。

- （１）道路橋の諸元と機能の多様性にかかわらず、あらゆる道路橋を主要な対象とする。
- （２）既設橋及び新設橋の設計ならびに橋梁の全体系及び部材の挙動に関する事項の調査研究を行うものとする。

2. 活動

- （１）1998年11月3～4日、第14回日米橋梁ワークショップを米国ペンシルベニア州ピッツバーグ市で開催し、日本側から22名、米国側から34名の関係者が出席した。今回の橋梁ワークショップから以降は、橋梁の耐震補強に関するワークショップおよび橋梁の免震設計に関するワークショップと統合して行われることとなった。本ワークショップの論文集を発行し、配布する。
- （２）土木研究所耐震研究室の星隈順一研究員が1998年3月から1年間、米国カリフォルニア大学サンディエゴ校に橋梁の耐震設計に関して客員研究員として留学した。

3. 将来計画

- （１）第15回日米橋梁ワークショップを1999年11月につくば市で開催する。ワークショップのトピックスには、以下を含める。
 - ・新材料や新構造システムの適用を含む新しい耐震補強技術
 - ・新しい設計概念、例えば、橋梁のタイプ、材料、ライフサイクルコストアナリシス等
- （２）以下のトピックスに関する共同研究を推奨する。
 - ・性能設計、限界状態設計及びライフサイクルコストアナリシスを包含する橋梁の設計方法論
 - ・免震装置の動的特性及びそのモデル化を考慮した免震設計法
- （３）実験・解析及び現場研究に基づく、道路橋の耐震補修・補強工法に関する情報交換を継続する。耐震補修・補強工法には、新しい地震防御システムの開発、橋梁全体系の耐震性能の評価、センサー装置を用いた損傷評価の開発等を含める。情報交換には、既設橋の維持管理についても含め

る。

- (4) 日米双方における橋梁の耐震設計基準や耐震補強技術の比較のための共同研究を継続する。
- (5) 吊橋や斜張橋のような長大橋の地震応答及び対風応答について、特に複合材料の挙動、ケーブルの検査、振動制御および腐食防止対策に重点を置いて研究を推奨する。
- (6) システム同定技術、非破壊診断技術、新素材を含めた構造材料の利用と性能、及びジョイントレス橋梁の挙動に関する共同研究を推奨する。

(K) 海洋施設の耐風耐震技術に関する作業部会報告

開催日：1999年5月11日

場所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側 菅野 高弘（作業部会長）

（運輸省港湾技術研究所）

米国側 C. Smith（作業部会長）

（内務省鉱物管理部）

Gerald Brady

（応用技術協会）

Richard Olsen

（陸軍工兵隊水路試験所）

1. 目的及び活動の範囲

本作業部会では、風・地震による海洋施設の災害防止のための技術的な調査・研究を行うことを目的とする。本作業部会はこの目的にかなった調査・研究を計画、助成、実行し、これらの研究成果を将来の設計基準に生かす活動を行う。海洋施設の設計基準は陸上施設のそれとはかなり異なっている。この差は、水-構造物あるいは風-構造物の相互作用、地震時に構造物に作用する動水圧、軟弱な海底地盤、海洋施設の環境データの不足、陸上施設と比較して不十分な工学的経験等によるものと考えられる。

具体的な検討課題は以下の通りである。

- (1) 主要課題の抽出のための会議やワークショップ、研究協力、情報交換を支援、実行する。
- (2) 海底地震観測結果により海底地形、ローカルな地盤条件が海底地震動に与える影響を検討し、海洋施設設計のための強震動を推定する。
- (3) 地震、風による動的応答、構造物-基礎-地盤系の動的相互作用を検討する。
- (4) 海洋施設内の各種操作機器の動的応答を推定する。
- (5) 震源（断層）の特性、地震活動度を海洋施設の設計にどのように反映させるかを検討し、その推定手法を開発する。
- (6) 新しい研究成果の現行設計法、施工法への活用を促進する。
- (7) 強風、強震動に対する海洋施設の動的応答に関するデータ取得のための室内実験、現地観測を推し進める。
- (8) 新設、あるいは既設構造物の補修に適用するための作業基準、設計基準、ガイドライン、コードを作成する。

2. 活動

- (1) 作業部会Kは第3回日米ワークショップの開催計画について検討した。本ワークショップの主な目的を海洋施設の地震・風災害の軽減技術とすることとし、1999年12月7日から8日に日本で開催することを決定した。
- (2) 港湾技術研究所の野津研究官は、海洋施設の耐震技術に関する研究を1999年9月までの予定で、カリフォルニア工科大学において開始した。
- (3) 作業部会Kの部会員は港湾構造物の地震時脆弱性に関するワークショップ（1998年7月、カリフォルニア州サンペドロにて開催）に参加、研究発表を行った。

3. 将来計画

- (1) 第3回日米ワークショップ（1999年12月、日本にて開催予定）の議事日程、発表者等を決定する。
- (2) 海洋施設の耐風・耐震技術に関する研究論文、出版物、現在進行中の研究内容に関して作業部会員間の情報交換を行う。これには以下の項目が含まれる。
 - ・ 1999年4月に改訂された「日本の港湾の施設の技術上の基準」における耐震設計に関する部分

- ・ 海洋施設の耐震性能設計に関する事項
 - ・ 海洋施設の維持補修・施設の耐用年数の延長に関する事項
 - ・ 1999年2月に米国で発行された「腐食制御に関する国際ワークショップ論文集」
- (3) 作業部会Kは港湾の地震危険度のガイドラインに関する日米コモンアジェンダの枠内で協力を行う。
- (4) 作業部会Kは南カリフォルニア大学の「港湾施設を対象とした太平洋沿岸地域の地震工学に関する研究プログラム（P E E R）」の活動に協力する。

Report of Task Committee A STRONG MOTION DATA AND APPLICATIONS

Date: 11 May 1999

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:

U. S. side --	R. Borchardt (Chairman)	USGS
	Mehmet K. Celebi	USGS
	William B. Joyner	USGS
Japan side --	Susumu Iai (Chairman)	PHRI
	Shojiro Kataoka	PWRI
	Takashi Nagao	PHRI
	Izuru Okawa	BRI
	Akio Yoshida	JMA

1. Objective and Scope of Work

To coordinate and promote sharing of strong motion earthquake data among researchers and practicing engineers, and to develop techniques and exchange information for evaluating the destructive effects of earthquake motion.

The scope of work includes:

- (1) Instrumentation
- (2) Recording, processing, and analyzing strong motion data
- (3) Engineering characterization of ground motion
- (4) Design applications
- (5) Seismic zonation

The activities of the Task Committee include:

- (1) Regular exchange of data and publications
- (2) Creating procedures for disseminating significant strong motion digital data with regard for the rights and expectations of (a) owner, (b) the users of data and (c) the earthquake engineering community
- (3) Planning and conducting T/C workshops and meetings
- (4) Coordinating relevant research activities

2. Accomplishments

The 1994 Northridge and 1995 Great Hanshin earthquakes had a tremendous impact on various aspects of the strong motion studies, including characterization of near field motion and site response. Research developments since these earthquakes were very rapid, including proposals and adoption of new seismic guidelines, adoption of new building codes in both U.S. and Japan as well as a new proposal of worldwide seismic hazard map for International Standards Organization (ISO) seismic guidelines for offshore structures. These earthquakes continue to yield improvements in seismic safety guidelines. Committee members have contributed to a number of these important developments. In addition, activities conducted by Task Committee A during 1998 are:

- (1) Conducted a workshop entitled "Soil-Structure Interaction"; September 22-23, 1998, Menlo Park, CA; M. Celebi and I. Okawa, Conveners and Editors; Leading Researchers (12 Japan and 20 US) contributed to a very successful workshop; Workshop Proceedings, USGS Open-file report 99-142.
- (2) Closely monitored the on-going changes and new proposals for seismic guidelines and codes, including those of UBC97, NEHRP97 in USA and ISO/WG67 in Japan.
- (3) Chairmen and members of Task Committee A contributed to International Symposium on "Effects of Surface Geology (ESG 98; December 1998; Yokohama, Japan).
- (4) Chairmen and members contributed to Symposium on "Resolution of Site Response Issues from Northridge Earthquake (ROSRINE; December 1998; Los Angeles).
- (5) In recognition of the urgent need to improve inadequate sets of strong-motion recordings, US and Japan Task Committee members have contributed to the development of a vision for strong motion data acquisition for the next millennium (Proceedings of International Workshop entitled "Vision 2005: An Action Plan for Strong-Motion Programs to Mitigate Earthquake Losses in Urbanized Areas", Monterey, Ca, April 1997). COSMOS (Consortium of Organizations for Strong-Motion Observation Systems) was launched by this workshop. During 1998 committee members contributed to the incorporation of COSMOS including election of corporation officers, Board of Directors, establishment of corporation headquarters in conjunction with PEER (Pacific Earthquake Engineering Center-UC Berkeley), and initiation of plans for first meeting in September. Efforts are underway to determine procedures for expanded international participation.
- (6) At the suggestion of Task Committee A members, a call for cooperation between U.S. and Japan in strong motion studies was included in the Earthquake Policy Symposium of the Common agenda.
- (7) K-net was completed with the effort of Task Committee A members. Its data availability with ease and timely fashion should be a model to both U.S. and Japan strong motion programs for future development. Recently, the fourth and fifth CD-ROM with K-Net data was released in both Japanese and English.
- (8) Task committee members contributed to the organization of a workshop on "Strong-motion Instrumentation of Civil Engineering Structure" funded by NATO, NSF, USGS, and others (Istanbul, Turkey; June 2 5, 1999; Web Address: www.boun.tr.edu/natoarw.htm).

1. Future Plans

The future plans include:

- (1) Coordinate, where appropriate, ongoing US and Japan developments in strong motion recording programs and data dissemination in conjunction with activities of recently established committees and organizations such as COSMOS, with endorsement to participate in the first meeting of COSMOS in September 1999
- (2) Develop recommendations for Common Agenda, possibly in a workshop regarding US and Japan needs for strong-motion measurements in densely urbanized areas to significantly improve public earthquake safety.
- (3) Coordinate, where appropriate, ongoing developments in seismic hazard map and seismic guidelines to be generalized for worldwide use.
- (4) Recognizing the developing emphasis in the engineering and emergency response communities on near-real-time data availability, T/C A will continue to promote and exchange new developments in real-time strong motion data acquisition, processing, and notification. This activity will be in conjunction with the proposed TC on Seismic Information Systems.
- (5) Realizing the importance of strong-motion data to earthquake hazard mitigation T/C A suggests the establishment of links on UJNR Web page to the Web pages of major US and Japan agencies with publicly available strong-motion information.
- (6) Planning for a combined workshop during the coming year on Real-Time Instrumentation of Densely Urbanized Areas and Instrumentation of Civil Engineering Structures (Japan, S. Iai, I. Okawa; US, R. Borchardt and M. Celebi).

Report of Task Committee B

TESTING AND EVALUATION PROCEDURES FOR BUILDING SYSTEMS

Date: 12 May 1999

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. Side --	H. S. Lew (Chairman)	NIST
		G. Brady	ATC
		R. Hall	WES
		Q. Hossain	LLNL
	Japan Side --	K. Ohtani (Chairman)	NIED
		T. Kaminosono	BRI

1. Objective and Scope of Work

The objective of the Task Committee is to develop and recommend rational test procedures and to collect performance data of the static and dynamic response of structures through both laboratory testing of prototype structures and field testing of structures.

The Task Committee:

- (1) Plans and conducts workshops and joint meetings to identify research topics and develop joint research programs.
- (2) Coordinates research projects carried out by various laboratories in the U.S. and Japan. Facilitates publication of research results and implementation of findings in codes and standards.
- (3) Facilitates exchange of research personnel, the exchange of technical information and the use of available testing facilities.
- (4) Develops uniform testing procedures, including loading history, for comparison of results of tests carried out by various researchers, and for establishment of data base.
- (5) Develops guidelines for interpretation of test results to improve the design of structures.
- (6) Develops methodology for evaluation and interpretation of test results.

2. Accomplishments

- (1) The third phase of the U.S. Precast Seismic Structural Systems Program (PRESSS) was initiated in 1995. The design of the five-story full-scale frame was completed.
- (2) In Japan, a 3-year program on the development of design guidelines for precast and prestressed buildings was completed in 1998.

- (3) The research program on Composite and Hybrid Structures (CHS) in Japan was completed in early 1998. Experimental and analytical work was carried out jointly at the Building Research Institute, several universities and construction companies. The Japan Structural Consultant Association has undertaken an applications study for implementing research results.
- (4) The research program on CHS in the U.S. was initiated in 1995 under the sponsorship of the National Science Foundation. Over 16 research projects are in progress. Additional projects on composite wall systems have been underway at several universities.
- (5) The Fifth US-Japan Joint Technical Coordinating Committee (JTCC) meeting on CHS was held in October 1998 in Tokyo, Japan. Both sides agreed to continue to coordinate efforts in the development of design guidelines and to transfer technology to the design profession.
- (6) The International Symposium to commemorate the 20th Anniversary of the US-Japan Joint Research Program was held in October 1998 in Tokyo, Japan.
- (7) The 6th US-Japan Joint Research Program on Smart Structural Systems (Auto-Adaptive Media) was initiated in 1998 and experimental research has been underway.

3. Future Plans

- (1) Testing of five-story full scale frame will be carried out at the University of California, San Diego, in August 1999.
- (2) The sixth US-Japan Joint Technical Coordinating Committee Meeting on CHS will be held in August 1999 in San Francisco.
- (3) Several Technical Coordinating Committee meetings will be scheduled in both countries in the coming year.
- (4) In support of the International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR) Program, avenues will be explored to disseminate findings of completed joint research projects to countries with high seismic risks.
- (5) The joint workshop on Test Procedure, Documentation, Retrieval of Test Data, and Experimental Facilities will be planned in the US, in conjunction with the 32nd Joint Panel Meeting.
- (6) Future plans for US-Japan joint research programs will consider existing and planned experimental research programs of the three U.S. National Science Foundation Earthquake Engineering Research Centers.
- (7) The Task Committee will consider the future U.S.-Japan Joint Research Program using available testing facilities in both countries including the 3-D Full-Scale Earthquake Testing Facility, which is being constructed at Miki, Japan by the National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention.
- (8) The task committee will study the feasibility of establishing a network for live transmittal of experimental testing.
- (9) The Task Committee will strongly encourage the PRESSS and CHS program coordinators to prepare reports summarizing the experimental and analytical research activities on PRESSS and CHS, respectively, in the U.S. and Japan and discussing their results. This report will also recommend the application and implementation of the results in the design and analysis of PRESSS and CHS.

Report of Task Committee C
HIGH PERFORMANCE STRUCTURAL SYSTEMS; DESIGN, EVALUATION, RETROFIT
AND AUTO ADAPTIVE MEDIA

Date: 12 May 1999

Place: Public Work Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees: U. S. side -- Michel Bruneau (Acting-Chairman) SUNY, Buffalo

Japan side -- Hisahiro Hiraishi (Chairman) BRI

Takashi Kaminosono BRI

1. Objective and Scope of Work

The consolidation of the T/Cs(T/C) C on Design, Evaluation, and Improvement of Structures & T/C G on Structural Control and Intelligent Material Systems) was proposed at the U.S.-side Domestic Panel Meeting of September 1997 and was approved by both sides at their respective Domestic Panel Meetings, December 1997. This consolidation T/Cs (C&G) into a new T/C C was approved from the full Panel at the 30th Joint Panel Meeting of May 1998. The objective and scope of work and the future plans of the renewal Task Committee (C) are as follows:

- (1) Exchange information and plan, and conduct workshops on new design technologies, evaluation technologies, repair and retrofit techniques.
- (2) Study advanced materials and methods for new construction and those for repairing and retrofitting existing structures.
- (3) Develop reliable condition assessment systems for new, existing and damaged structures.
- (4) Develop and harmonize performance based structural design developed in each country.
- (5) Coordinate research projects on design, evaluation and improvement of structures in the U.S. and Japan to minimize duplication and maximize benefits.

Title of T/C C was revised, and objective and scope of work was agreed upon during May 12, 1999 meeting of T/C C.

2. Accomplishments

- (1) Conducted the 5th U.S.-Japan Technical Coordinating Committee Meeting on Composite and Hybrid Structural Systems in order to exchange each research products and discuss the utilization of research products, October 1998, Tokyo, Japan.
- (2) Conducted Workshops on Auto-Adaptive Media (Smart Structural Systems), in May at Sonoma, CA, USA, 1998, and in Jan. at Purdue WL, IN, USA 1999 in order to make US-side research plan.
- (3) Conducted a 20 year commemoration symposium on Cooperative Earthquake Engineering Research, October 1998, Tokyo, Japan in order to review 20-years research products and discuss future cooperative research plan.
- (4) Japan side started the 6th U.S. Japan Cooperative Research Project on Auto-Adaptive Media (Smart Structural Systems).

3. Future Plans

- (1) Conduct 1st U.S-Japan Technical Coordinating Committee Meeting on Auto-Adaptive Media (Smart Structural Systems), fall 1999, Japan in order to coordinate research plan of both countries.
- (2) Develop a reliable methodology for screening and analyzing wind and seismic resistant capacity, and advanced instrumentation technology and expert systems to provide condition assessment of existing structures.
- (3) Compile a database of advance materials/systems that have potential for improving structural performance of new construction, and for use in rehabilitating and strengthening existing buildings.
- (4) Investigate new methodologies based on required structural performance using advanced materials and systems.
- (5) Continue to encourage participants by private industry, consulting engineers, universities, national and local government agencies involved in instrumentation, evaluation, condition assessment, and retrofit and strengthening of existing buildings, for seismic and wind resistance.

Report of Task Committee D

EARTHQUAKE ENGINEERING FOR DAMS

Date: May 11, 1999

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees: U. S. Side -- Robert Hall (Chairman) USAE / WES

Japan Side -- Hitoshi Yoshida (Chairman) PWRI
Tsuneo Uesaka PWRI
Isao Nagayama PWRI
Yoshikazu Yamaguchi PWRI

1. Objective and Scope of Work

To develop technical insights into better understanding of the response of dams to seismic effects, the T/C will plan, promote, and develop research initiatives to assist in assuring seismic safety and economical protective countermeasure against earthquake loading for these structures. The scope of work includes:

- (1) Methods of analysis for seismic design of dams including outlet works.
Comparison of design methods and criteria between U.S. and Japan.
Development of "Design Earthquake Ground Motions" for analysis and evaluation of dams.
Assessment of investigation and dynamic analysis methods as tools (modeling, calculation codes).
- (2) Dynamic characteristics of dam construction materials and site conditions.
Strength and deformation characteristics during earthquakes (concrete, soil and rock).
- (3) Analysis of observed behavior of dams and outlet works during earthquakes.
Construction of a database that contains measured ground acceleration and dynamic response of dams and outlet works during earthquakes, and other related information which is necessary to evaluate their seismic behavior.
- (4) Investigation of the mechanism of damages due to earthquake loading.
Application of the analysis of the observed behavior during earthquake to the earthquake-resistant design.

2. Accomplishments

- (1) In the field of seismic design for concrete dams, Mr. Takashi Sasaki, PWRI, finished a one-year (December 1997 December 1998) research at University of California, Berkeley.
- (2) In the field of seismic design for embankment dams, Mr. Tomoya Iwashita, PWRI, started a one-year (August 1998 August 1999) research at University of California, Berkeley.
- (3) The proceedings of the First Workshop was published and distributed to the T/C members and Panel secretariats.
- (4) T/C (D) conducted the Second U.S.-Japan Workshop on Advanced Research on Earthquake Engineering for Dams in Tokyo, Japan on 7-8 May 1999.

3. Future Plans

- (1) Exchange of the results of research / investigation and technical information about dam earthquake engineering is encouraged.
- (2) Exchange visits to the institutes concerned, of scientists and engineers between U.S. and Japan, is to be extended for the effective communications.
- (3) In view of the importance of constructing a database for seismic evaluation of dams and outlet works, cooperative research on the standardization for location and installation of strong motion seismographs, and collection and processing of measured seismic data will be started. Dr. Enrique Mathue, Virginia Polytechnic Institute will complete a six-week joint research with PWRI engineers during the next year at PWRI. Dr. Mathue will work with PWRI engineers in the initial implementation of the database. This discussion will be useful in developing proper format of data, which will be obtained from strong motion instrumentation of dams currently under construction by Ministry of Construction. During the project, he will also work with PWRI engineers in preparing a technical paper on the comparison of U.S. and Japan design standard for concrete dam. A proposal to support this research will be sent to the National Science Foundation during June 1999.
Mr. Michael K. Sharp, WES, will complete a four-week joint research with PWRI during the next year at PWRI to prepare a technical paper on the comparison of U.S. and Japan design standard for embankment dam. A proposal to support this research will be sent to the Japan Science and Technology Agency during 2000.
- (4) The proceedings of the Second Workshop will be published and distributed to the T/C members and Panel secretariats.
- (5) T/C (D) will hold the Third U.S.-Japan Workshop on Advanced Research on Earthquake Engineering for Dams in about two years in USA. The location and time of the workshop will be determined through correspondence between the chairs of T/D (D). Joint presentations of cooperative research mentioned in (3) will be made at the workshop.

REPORT ON TASK COMMITTEE E DESIGN FOR WIND AND WIND HAZARD MITIGATION

Date: May 11, 1999

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. side --	H. S. Lew (Acting Chair)	NIST
	Japan side --	Hisashi Okada (Co-Chairman)	BRI
		Hiroshi Sato (Co-Chairman)	PWRI
		Shoin Yagi	MRI
		Hitomitsu Kikitsu	BRI
		Toshiaki Mabuchi	PWRI

1. Objective and Scope of Work

To exchange technical information and to jointly plan, promote and foster research and dissemination, to improve understanding of wind and its effects on structures, establish more rational wind resistant design methods for structures, and to contribute to wind hazard mitigation.

The scope of work includes:

- (1) Characterization of strong wind, especially boundary layer extreme winds.
- (2) Wind effects (wind loading on and wind-induced response of structures).
- (3) Experimental and analytical methods to predict wind and its effects.
- (4) Damage and risk assessment.
- (5) Wind hazard assessments and wind hazard mitigation.

2. Accomplishments

- (1) Started collaborative research on "Development of Prediction Methods for Wind Response of Long Span Bridges" between PWRI and the University of Washington. Mr. T. Mabuchi of the Structure Division, PWRI stayed at the university in February of 1999, and studied computational fluid dynamics with Profs. D. Reed, G. Turkiyyah and H. Yeh.
- (2) Planned the second joint Workshop on Design for Wind and Wind hazard Mitigation that will be held at the PWRI on May 24-26, 1999. The technical site visit to the Honshu-Shikoku Bridges will follow the workshop.

3. Future Plans

- (1) Hold the second joint workshop mentioned above.
- (2) Pursue the possibility of collaborative research on the following topics recommended at the first workshop.
 - a) Application of models and field measurements to determine wind speed-up and turbulence characteristics associated with topographic features
 - b) Development and testing of procedures for using comprehensive aerodynamic and/or structural characteristics database to calculate wind loading effects and structural performance
 - c) Numerical simulation and measurements
 - d) Aerodynamic control

- e) Performance evaluations
- f) Development of prediction methods for wind response of long span bridges
- g) Cooperative efforts in post-storm damage assessment following tropical cyclones
- (3) Exchange technical information on the following subjects:
 - a) Topographical effects on wind and the use of field measurements, numerical models and geographic information systems (GIS) to study these effects.
 - b) Control of wind-induced response of structures.
 - c) Computational fluid dynamics and wind tunnel tests.
 - d) Prediction of wind-induced response of full-scale structures.
 - e) Investigation of wind hazards, including post-storm damage assessment methodologies.
 - f) Wind resistant design codes, standards and recommendations.

Report of Task Committee F

DISASTER PREVENTION METHODS FOR LIFELINE SYSTEMS

Date : 11 May 1999

Place : Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees :	U. S. Side --	James Cooper (Acting Chairman)	FHWA
		Michel Bruneau	MCEER
		Josephine Malilay	CDC
		Phillip Yen	FHWA
	Japan Side--	Masahiko Yasuda (Chairman)	PWRI
		Jun-ichi Hoshikuma	PWRI
		Yoshihiro Nakao	PWRI
		Tomofumi Nozaki	PWRI
		Keiichi Tamura	PWRI

1. Objective and Scope of Work

To improve the performance of lifeline systems during earthquakes and extreme winds, and to promote the development and implementation of technical and non-technical countermeasures, including the capability in damage estimation techniques and inspection procedures, through:

- (1) Planning and conducting workshops.
- (2) Facilitating exchange of technical information and personnel.
- (3) Promoting development of design guidelines and standards.

2. Accomplishments

- (1) Members of this Task Committee (T/C) participated in the planning and attended the First High-Level U.S.-Japan Earthquake Policy Cooperation Forum held in Seattle, Washington, U.S.A. in October 1998. The Forum was led by the U.S. Federal Emergency Management Agency and the National Land Agency of Japan, under the U.S.-Japan Natural Disaster Reduction Initiative of the U.S.-Japan Framework for New Economic Partnership (Common Agenda).
- (2) The Proceedings of the Seventh Joint Workshop on Disaster Prevention for Lifeline Systems have been published and distributed.

3. Future Plans

- (1) Encourage collaborative research and development in areas such as: performance prediction and post-earthquake damage assessment of lifeline systems; systems approach to lifeline performance; vulnerability inspection and retrofit techniques; post-earthquake response; and socio-economic impacts of damage to lifeline facilities.
- (2) Encourage and strengthen current efforts in both countries for developing seismic design guidelines and standards for lifeline systems. Existing UJNR channels should be fully utilized to facilitate the exchange of relevant information concerning the development of guidelines and standards. Possible collaboration of developing guidelines and standards for lifeline systems should be pursued.

- (3) Explore cooperative opportunities to address post-disaster public health issues as a result of disruption to lifeline systems as a part of T/C F. T/C F members will seek interest from appropriate public health counterparts and will make recommendations at the next Joint Panel Meeting on the appropriateness of incorporating this topic within the T/C F scope.
- (4) Upon appointment of the U.S.-side Chair, plan and conduct the Eighth Joint Workshop on Disaster Prevention for Lifeline Systems in Japan. Specific location, time, and theme of the workshop will be determined through correspondence between the co-chairs of this task committee.

Report of Task Committee G

SEISMIC INFORMATION SYSTEMS

Date: 12 May 1999

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. side --	William Roper (Co-chairman)	USACE
		Mehmet Celebi	USGS
		Michael Blackford	NOAA
	Japan side --	Kazuo Okayama (Co-chairman)	NLA
		Hideki Sugita (Co-chairman)	PWRI
		Takaharu Kiriya	NLA
		Hiroshi Masaharu	GSI
		Tomofumi Nozaki	PWRI
		Toshiaki Yokoi	BRI

1. Objective and Scope of Work

Collaborative activities are planned in the following areas;

- (1) Technically assist the earthquake policy cooperation under the U.S.-Japan Framework for New Economic Partnership (Common Agenda).
- (2) Improve understanding of earthquakes and social impacts through development of Seismic Information Systems.
- (3) Review the principals, objectives, structures and methodologies of existing systems, and facilitate practical application in both countries.

These will be done through a) planning and conducting workshops, b) planning and conducting cooperative researches, c) exchanging information and personnel in administrative and technical fields, d) introducing research accomplishment to guidelines and standards.

2. Accomplishments

- (1) The T/C-G members participated in the planning and attended the First High-level U.S.-Japan Earthquake Policy Cooperation Forum (High-level Forum), 20-22 October 1998, Seattle, Washington. The Forum was held under the auspices of FEMA and NLA, and both countries recognized the necessity of closer relationship on Seismic Information Systems. The Second High-level Forum will be held in Japan in 1999.
- (2) T/C-G chairmen of both sides discussed the priority areas of cooperative research activities to provide close cooperation with the technical leadership in the Second High-level Forum.

3. Future Plans

- (1) The T/C-G encourages cooperative research activities on the areas below.
 - a) Earthquake Monitoring/ Notification Systems
 - b) Earthquake Damage Estimation/ Emergency Activity Support Systems
 - c) Earthquake Damage Estimation Models
- (2) The First Workshop on Seismic Information Systems will be held in autumn 1999 in Japan. The date and

place will be proposed by Japan-side chairmen in consideration of the Second High-level Forum program.

- (3) The T/C-G encourages exchange information with the other related T/Cs and Panels on common technologies including real-time earthquake ground motion acquisition and remote sensing of earthquake damage.
- (4) Enhancing the Seismic Information Systems to the other disasters including wind, storm surge, tsunami and flood will be investigated.

Report of Task Committee H

SOIL BEHAVIOR AND STABILITY DURING EARTHQUAKES

Date: May 12, 1999

Place: PWRI, TSUKUBA, JAPAN

Attendees:	U. S. side --	Mike SHARP (Acting Chairman)	WES
		Richard S. OLSEN	WES
	Japan side --	Osamu MATSUO (Chairman)	PWRI
		Kazuhiko FUJIHASHI	NTT
		Hiroshi KOBAYASHI	PWRI
		Chikahiro MINOWA	NIED
		Mitsu OKAMURA	PWRI
		Takahiro SUGANO	PHRI

1. Objective and Scope of Work

Government agencies responsible for public works must assure seismic safety and provide economical protection against earthquake hazards.

The objective of the Task Committee (H) is to assist in meeting these needs by enhancing the availability of technology for predicting the dynamic behavior of soils, foundations and earth structures, and analyzing dynamic soil-structure interaction to assure their safe performance during earthquakes.

In accordance with the objective, the scope of work includes:

- (1) Exchange information on technological developments, state-of-the-art and practice related to soil behavior and stability during earthquakes,
- (2) Exchange information and technical data related to field performance, research, and methods of practice,
- (3) Plan and conduct programs of cooperative research and/or workshops in coordination with the proposed or ongoing programs, and
- (4) Make other efforts needed including exchange of researchers between U.S. and Japanese research institutes, and publication of research results and recommended practice.

2. Activities

- (1) The National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED), the Building Research Institute (BRI), and Wayne State University (WSU), have continued to work in their cooperative research program "Physical and Numerical Simulation of Structural Damages Due to Liquefaction and Development of Countermeasure Techniques", 1994-1998.
- (2) Port and Harbor Research Institute (PHRI), Colorado School of Mines and the Lovelace Institutes (Albuquerque, NM) have continued joint research on application of the Nuclear Magnetic Resonance Imaging (NMRI) method to the study of soil behavior and stability during earthquakes.
- (3) The 5th U.S.-Japan Workshop on Geotechnical Earthquake Engineering, subtitled as Soil Dynamics by Use of Centrifuge, was held at PWRI during 28-29 September 1998. A total of 45 researchers, 9 from U.S. side and 36 from Japan side, participated and 17 papers were presented during the workshop. The proceedings of the workshop have been published and distributed.

3. Future Plans

It was agreed by the U.S. and Japan sides that they will put a focus on exchanging research findings and developing cooperative research works in the following two particular areas in which both Japanese and U.S. researchers are currently conducting the studies.

(1) Seismic stability assessment procedures for embankment structures

Japanese researchers are investigating the rationalization of conventional pseudo-static stability analysis procedures and developing predictive procedures of permanent deformation and flow failure.

U.S. researchers are investigating different types of failure mechanisms and the effectiveness of current procedures for liquefaction analysis. Improvement of centrifuge experimentation on embankment structures is a common interest.

(2) Improvement of liquefaction potential assessment procedures

Both the U.S. and Japan currently have procedures for evaluating liquefaction that incorporate many factors. Both sides are currently involved in research to evaluate these factors. In-situ measurement technique by the use of the cone penetrometer is also of common interest for both sides.

The committee also plans an exchange of researchers in the coming year to exchange information and encourage cooperative research activities.

4. Other Activities

Handbook on Liquefaction Remedy was published by the Japanese Geotechnical Society in October 1998. Its English translation and editing of the draft were completed with the assistance of Panel members together with the former members, Prof. Y. Sasaki and Dr. A.G. Franklin.

Report of Task Committee I

STORM SURGES AND TSUNAMI

Date: May 11, 1999

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees: U. S. Side -- Michael E. Blackford (Chairman) NOAA

Japan Side -- Kenichi Torii (Chairman) PWRI
Masami Okada MRI
Yuichiro Tanioka MRI
Fuminori Kato PWRI

1. Objective and Scope of Work

The objective of this Task Committee is to mitigate damage from storm surge and tsunami through cooperative research and shared technology and information. The primary cause of storm surge is considered to be tropical cyclones (hurricanes, typhoons). The primary cause of tsunami is considered to be sudden sea floor deformation due to earthquakes, volcanic activity and landslides. Both hazards may cause disasters along coastal regions.

The scope of work of this T/C is as follows:

- (1) Exchange results of research on storm surge and tsunami occurrence, generation, propagation, and coastal effects. This includes observations on historical, current, and theoretical tsunamis. Of particular interest is the effort by U.S. and JAPAN to acquire deep ocean tsunami measurements.
- (2) Exchange results and status of storm surge and tsunami mitigation activities including analysis of the problem, planning, warning, and engineering approaches.
- (3) Exchange information on development of technologies such as computer programs to predict travel times, land-fall locations, inundation and run-up heights, and wave characteristics, improved instrumentation, and use of satellite communication for detection and warning.
- (4) Facilitate dissemination through exchanges of literature, technical reports at joint meetings, special workshops, joint projects, and direct interaction among participants. The storm surge research community which functions through many related societies and international organizations, defines and simulates work in the field. The Task Committee, through its meetings and workshops, encourages exchanges of ideas and joint study by U.S. and Japanese investigators of tsunami events throughout the world.

2. Accomplishments

- (1) The Task Committee agreed to support the improvement of the gridded bathymetry and coastal-topography data initiated by International Tsunami Commission.
- (2) The Task Committee exchanged ideas on large-scale laboratory experiments on tsunami runup.
- (3) Preliminary cooperative experiments on tsunami scouring around a cylinder were performed by using a large wave flume at PWRI.
- (4) The Task Committee made a list of large-scale experimental tanks of research institutions in Japan to clarify the roles of large-scale laboratory experiments. The list of facilities in U.S. and Europa will be added.

- (5) From July 9 to 11, 1998, the Fifth Tsunami Workshop was held in the City of Sapporo in Hokkaido. During this workshop, the tsunami researchers visited Okushiri Island where they attended a reception to exchange views with people who had experienced the tsunami and observed the state of recovery work in the part of the island it had devastated.

3. Future Plans

The Task Committee exchanges information, and encourages cooperative researches and developments on the following subjects:

- (1) Cost reduction of deep ocean tsunami detection systems
- (2) Accessiblensess of tsunami detection data in deep ocean
- (3) Investigation of tsunami detection by artificial satellites
- (4) Accessiblensess of gridded bathymetry in deep ocean and extension of the database to shallow sea
- (5) Development and improvement of numerical model on tsunamis and storm surges
- (6) Development of predictive model on scour around structures by tsunamis
- (7) Technical support to develop tsunami mitigation program in Pacific nations
- (8) Collecting information (tsunami source, run-up height and damages) of historical and current tsunami in Pacific

4. Others

- (1) The storm surge research community is small and incorporated into related societies and international organizations which define and stimulate work in the field. The Task Committee "I" encourages these efforts.
- (2) Since tsunamis have been less severe in the U.S. than in Japan, the U.S. has fewer researchers in this specialty. The Task Committee, through its meetings and workshops, encourages exchanges of ideas and joint study by U.S. and Japanese investigators of tsunami events throughout the world.

Report of Task Committee J

WIND AND EARTHQUAKE ENGINEERING FOR TRANSPORTATION SYSTEMS

Date: 12 May 1999

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. side --	James D. Cooper (Chairman)	FHWA
		W. Phillip Yen	FHWA
	Japan side --	Kazuhiro Nishikawa (Chairman)	PWRI
		Yukio Adachi	PWRI
		Jiro Fukui	PWRI
		Jun-ichi Hoshikuma	PWRI
		Yasushi Josen	PWRI
		Masahiro Nishitani	PWRI
		Keiichi Tamura	PWRI
		Shigeki Unjoh	PWRI
		Masahiko Yasuda	PWRI

1. Objectives and Scope of Work

To:

- (1) Plan, promote, and foster research on the behavior of highway bridges when subjected to wind and seismic forces, and
- (2) Disseminate research results and provide specifications and guidelines based on the Task Committee's findings. Surface transportation systems play a vital role in the movement of goods and people. Highway bridges are especially influenced by the forces of wind and earthquakes because of their open exposure to those forces.

The scope of work includes:

- a) Focus research on highway bridges without limitation on their size and function.
- b) Investigate existing and new bridge designs and the behavior of whole bridge systems and/or single components of a bridge.

2. Accomplishments

- (1) The 14th U.S.-Japan Bridge Engineering Workshop was held during 3-4 November 1998, in Pittsburgh, Pennsylvania, U.S. The workshop was attended by 34 U.S. and 22 Japanese participants. Since this workshop, it was decided to integrate the Workshop on Seismic Retrofit of Bridges and the Workshop on Earthquake Protective Systems for Bridges into the Bridge Engineering Workshop. The proceedings of the workshop have been published and will be distributed.
- (2) Dr. Jun-ichi Hoshikuma, Research Engineer of Earthquake Engineering Division, PWRI started his one-year guest research assignment on seismic design of bridges at University of California, San Diego from March, 1998.

3. Future Plans

- (1) The 15th U.S.-Japan Bridge Engineering Workshop will be held in November 1999 at Tsukuba, Japan. The topics of the workshop will include:
 - a) Innovative seismic retrofit technology including the application of new materials and new structural systems
 - b) Innovative bridge design concept; e.g., bridge types, materials, life cycle cost analysis, etc.
- (2) Encourage a coordinated research on the following topics:
 - a) Bridge design methodologies which embrace performance based design concepts, limit state design concepts and life cycle cost analyses.
 - b) Seismic isolation design methodologies considering the dynamic characteristics of isolation devices and their modeling.
- (3) Continue to investigate and exchange technical information on the improved seismic retrofit and strengthening procedures for highway bridges based on experimental, analytical, and field studies, including the development of innovative earthquake protective systems, the evaluation of the seismic performance of total bridge systems, and the development of damage evaluation methods using sensing systems, etc. This exchange should also include information related to the maintenance of existing bridges.
- (4) Continue the coordinated research project to compare the seismic design criteria and seismic retrofit technologies for bridges in Japan and the U.S.
- (5) Encourage a research study on seismic, aeroelastic, and aerodynamic response of long span bridges such as cable-supported bridges with emphasis on behavior of composite materials, cable inspection, vibration control, and corrosion protection.
- (6) Encourage a coordinated research study on system identification techniques, nondestructive evaluation of bridge structures, use and performance of structural materials including new materials, and performance of jointless bridges.

Report of Task Committee K
WIND AND EARTHQUAKE ENGINEERING FOR OFFSHORE AND COASTAL
FACILITIES

Date : 11th May 1999

Place : PWRI,JP

Attendees:	U. S. side --	Charles Smith (Chairman)	MMS
		Gerald Brady	ATC
		Richard Olsen	WES
	Japan side --	Takahiro Sugano (Chairman)	PHRI

1. Objective and Scope of Work

To develop technical insights necessary to mitigate damage to offshore and coastal facilities due to extreme wind and seismic effects. The Task Committee will plan, promote and develop research initiatives to meet this objective and will disseminate the results of its research for incorporation into future specifications and design guidelines. Criteria for the design of offshore and coastal facilities differ from their onshore counterparts. These differences arise due to the unique design or mass distribution of the facilities, to the fluid/structure or wind/structure interaction, to the placement of foundation elements in or on soft, fully saturated soils that can be subject to large hydrodynamic pressures, and to the lack of specific environmental data or engineering experience that has been developed for most Onshore Sites.

The scope of work includes:

- (1) Sponsoring and conducting workshops and meetings to identify key areas of research opportunities for cooperation and the exchange of knowledge.
- (2) Predicting strong motions for offshore and coastal sites including assessing the effects of basin geometry, and linear and nonlinear local geological effects, using actual seafloor response measurements.
- (3) Determining the dynamic response and the interaction of structure/foundation/soil systems to seabed motions and extreme wind forces.
- (4) Assessing the dynamic response and behavior of various operational facilities mounted on offshore and coastal structures.
- (5) Developing assessment methodologies for earthquakes and other characteristics of potential seismic sources (e.g. faults) for offshore and coastal sites in regards to how these conditions relate to structural design criteria.
- (6) Promoting the implementation of new research results into current design and construction processes.
- (7) Developing research efforts to include laboratory and field programs to obtain data on the response of offshore and coastal facilities to extreme wind and seismic forces.
- (8) Creating performance standards, design specifications, and code recommendations for applications to new construction as well as remedial action for existing facilities

2. Accomplishments

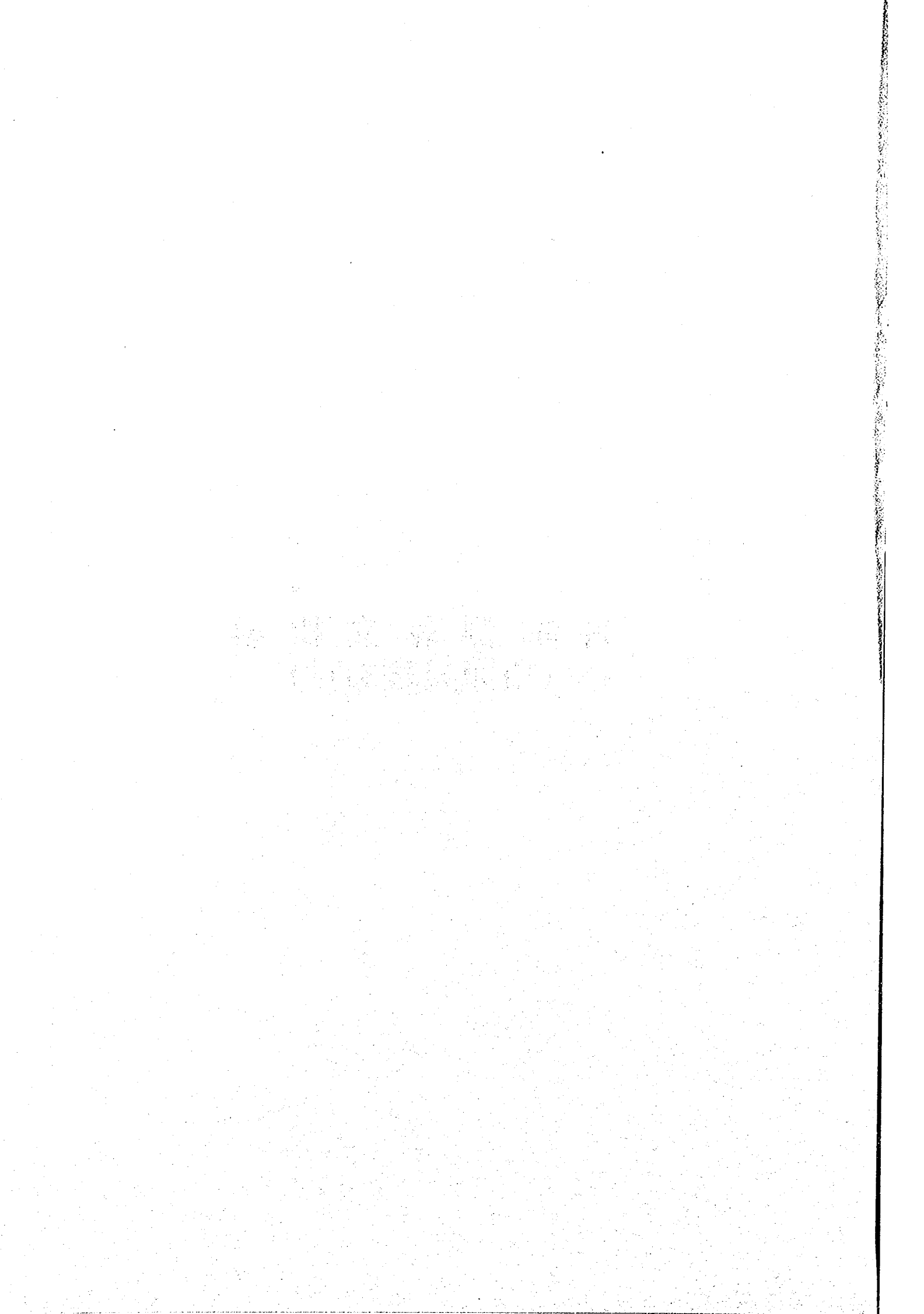
- (1) Task Committee K held initial planning phase to conduct a third US-Japan workshop. The theme of this workshop will focus on seismic, wind and hazard mitigation techniques for offshore and coastal facilities. It is to be held in Japan on Dec. 7-8 1999.
- (2) Mr. Nozu researcher of PHRI will completed research on earthquake resistant technology for offshore and coastal facilities at California Institute of Technology in Sept. 1999.
- (3) Members of Committee K participated in the workshop, "Joint Peer/Industry Workshop on the Seismic Vulnerability of Port Facilities" held by Pacific Earthquake Engineering Research Center, July 1998, San Pedro, California.

3. Future Plans

- (1) Develop workshop agenda including invited speakers of the third U.S-Japan Workshop on Wind and Earthquake Engineering for Offshore and Coastal Facilities.
- (2) Coordinate, where possible, on-going research on wind and earthquake engineering for offshore and coastal facilities of interest to the members of the Task Committee K. This includes sharing of research reports and publications where possible listed as following.
 - a) Japan's port facilities earthquake resistant design standard revised on April 1 1999.
 - b) Seismic performance based design concept for onshore and onshore facilities.
 - c) Rehabilitation/life extension technologies for offshore and port facility.
 - d) Proceedings of International Workshop on Corrosion Control for Marine Facilities, Feb. 1999.
- (3) Task Committee K will work within the framework of the U.S.-Japan Common Agenda Program focusing on the issue of acceptable seismic risk guidelines for ports and harbors.
- (4) Task Committee K will coordinate activities with the Pacific Earthquake Engineering Research (PEER) Program on ports and harbors centered at the University of Southern California.

論文概要・討議

日 本 側 論 文 概 要 (口頭発表あり)



耐風・耐震構造専門部会の30年の歩みと展望

井上靖武¹⁾、岡原美知夫²⁾

耐風・耐震構造専門部会は、天然資源の開発利用に関する日米会議（U.S.-Japan Cooperative Program in National Resources = U J N R）の18の専門部会の1つであり、1967年東京で開かれた第3回U J N R本会議の席上で新しい協力活動としてとり上げられたものである。当初の活動の主眼は、日米両国がいずれも地震、強風、高潮、津波の被害国である実状に鑑み、構造物の耐風・耐震設計法等の開発研究の成果を持ち寄り、意見を交換する機会をもつことに置かれた。その後、活動範囲は年々拡大され、設計基準の改正上の問題点に関連して実施された調査研究の成果の交換、さらには強風、地震、高潮、津波により生ずる災害から人命及び財産の損失を防止するための総合的対策、技術の開発を目標としている。

本専門部会は、1969年に第1回合同部会を東京にて開催した後、毎年日米で交互に合同部会を開催し、昨年5月には第30回合同部会が米国メリーランド州ゲイザースバーグ市の国立標準技術研究所にて開催された。また、第7回合同部会（1975年）の際には、活動をより緊密にするために、本専門部会の下に強震観測、大型実験計画など関するAからFまでの6作業部会を設置することを決議し、それに基づき、1976年から作業部会活動が開始された。その後、作業部会はさらに追加設置され、現在ではAからKまでの11作業部会が研究情報の交換、ワークショップの開催等の活発な活動を行っている。

本専門部会の活動については、過去、第20回合同部会の際に取りまとめられたものがあるが、その後10年が経過し、第30回合同部会を迎えたことを記念して、本論文は日本側専門部会及び作業部会として30年の軌跡を振り返り、また、今後の展望及び研究テーマの提案を取りまとめたものである。

1) 建設省土木研究所長 （〒305-0804茨城県つくば市旭1）

2) 建設省土木研究所構造橋梁部長 （〒305-0804茨城県つくば市旭1）

ハイブリッド構造に関する日米共同耐震実験研究 ―日本側研究成果―

西山功¹⁾、山内泰之²⁾、平石久廣³⁾

【概要】

建設省建築研究所では、1993年より5か年計画でハイブリッド構造に関する日米共同構造実験研究を開始した。大学からの研究協力の下、建設省建築研究所、建築業協会、日本建築構造技術者協会、鋼材倶楽部、日本建築センターの5者による国内共同研究を組織して研究をすすめる、技術調整委員会及び各分科会が総合的に研究内容の調整を行うとともに、米国側との研究調整を行った。

この研究の目的は、個々のハイブリッド構造をそれぞれ別途に扱うのではなく、一般論として、ハイブリッド構造全般をどのように評価すれば良いかを明らかにする点にある。しかしながら、無限のバリエーションが可能なハイブリッド構造を、研究当初から一般的に扱うといっても具体的研究目標がたてにくいと言う理由から、日米双方ともに興味をもてる具体的な構造をいくつか選定し、これらを対象として研究を進めることとした。その上で、それぞれの構造について提案される耐震設計法に共通部分があれば、それらを総合することとし、1) コンクリート充填鋼管構造 (CFT)、2) 柱 RC 梁 S 構造 (RCS)、3) コア RC 耐震壁周辺鉄骨骨組構造 (HWS)、4) 新材料などを用いた構造 (RFI)、の4分科会を設けて研究を進めた。

米国側では研究の開始がやや遅れたために今後も2年間ほど研究を継続する予定であり、日米間での研究成果の情報交換は継続される事となっているが、日本側の研究については1997年度までに一応のとりまとめが行われたので、本報告で、日本側の研究成果に関して、具体的に選定された構造形態ごとの技術的成果の概要を報告し、本研究の全体成果について総括した。

建築基準法改正（平成10年6月12日公布）により、従来通りの仕様規定的設計法とともに新検証法による構造設計が可能となった。新検証法では、構造性能が目標性能を満足していることを確認すれば構造形態による制約を受けない。本研究で得られた、各種ハイブリッド構造の構造性能に関する技術的知見は、新検証法の適用において有用に用いられることができよう。また、建築基準法改正に伴い、従来の仕様規定の見直しも行われている。本研究による技術的蓄積も踏まえて、CFT 構造や RCS 構造については、仕様規定の中で取り扱う方向での検討が進められている。また、HWS 構造については、新検証法の最も適用しやすい構造として本研究における検討成果が下敷きとなる形で新検証法の検討が行われている。RFI 構造に関しては、中長期的な成果を想定していたが、シート状連続繊維による補強方法に関する研究などでは、予想以上の研究進展が得られ、設計ガイドラインの策定が進められている。

残念ながら現時点で、ハイブリッド構造一般を統合的に扱う設計法の提案までには至っていないが、本研究で扱った各構造については、着実に成果が一般化の方向でまとめられつつあり、新たなハイブリッド構造の研究開発へのインセンティブの一助と成ったと考えている。

- 1) 建設省建築研究所第四研究部住宅建設研究室長（〒305-0802つくば市立原1）
- 2) 建設省建築研究所基準認証研究センター長
- 3) 建設省建築研究所第三研究部長

公共土木施設の耐震性向上のために解決すべき課題とその現状

保田雅彦¹⁾

1995年兵庫県南部地震以来、新設構造物の設計に関する諸基準の改定や既設構造物の補強によって、公共土木施設の耐震性がより高められてきた。しかしながら、構造物の耐震性の確保に関しては未だ多くの課題が山積している。本論文は、これらの課題のうち現在土木研究所が特に検討を進めている下記の課題について紹介するものである。

1) 公共土木施設の耐震性水準の合理的な設定法

公共土木施設の耐震性水準を効果的に表示する方法として、従来のパフォーマンスマトリックスを要求ベースのものから実現ベースのものに拡張した realized performance matrix (RPM)、さらにこれにコストを加えた IOC カーブが有効である。これを用いることにより、個別の構造物の耐震設計に関わるコストと耐震性水準を比較考量することが可能となるとともに、複数構造物間での耐震性水準の整合を図りながら最適な耐震対策投資配分を検討することが可能となる。

2) 断層を直接的に考慮した高レベルの設計地震動

地域における活断層によって発生する可能性がある地震動を推定する技術によって、震源近傍における非常に強い地震動を公共土木施設の設計入力地震動として用いることができる。一方、このような強い地震動に対しても全く機能が低減しない構造物を構築するのは現実的ではないが、構造物の地震時応答の非線形性を考慮したリダクションファクタースペクトルによって、強い地震動に対しても合理的な設計が可能となる。

3) 橋梁の耐震設計体系の開発の方向性

道路橋の設計技術に関しては、性能基盤設計、変位ベースの設計法、キャパシティデザイン、信頼性設計といった様々な動向が見られ、土木研究所でもこれらを取り扱っている。これらの課題を実現するために、土木研究所では、実大構造物の破壊試験による破壊メカニズム・非線形応答の解明、限界状態の規定方法の検討、部材の非線形性を適切に考慮した動的解析法の開発、新材料・新技術の活用方法など様々な面から研究開発を行っている。

4) 土構造物の耐震設計法

兵庫県南部地震以前には、土構造物においては耐震設計は重要な位置を占めていなかったが、現在では非常に強い地震動を考慮することが必要となっている。土木研究所では、従来の準静的計算法の向上、土構造物の変形解析法の開発、合理的な土構造物の耐震対策工法の開発、簡便かつ実用的な土質調査法について研究を行っている。

1) 建設省土木研究所耐震技術研究センター長、〒305-0804 茨城県つくば市旭一番

連続ポンツーン方式及びセパレート支持方式弾性浮体の 動揺挙動に関する実験的検討

米山治男¹⁾、白石 悟²⁾、石見 剛³⁾

現在、米国及びノルウェーでは浮体橋梁が既に実用化されており、我が国でも大阪で旋回可動式の浮体橋梁の建設が始まっている。これらの浮体橋梁は、連続ポンツーン方式と呼ばれる箱形のポンツーンを水面に連続して並べるものと、セパレート支持方式と呼ばれる複数のポンツーンを海面に並べて、それを浮き基礎として架橋するものの2方式に大別される。

浮体橋梁のように長大な梁状の浮体構造物は、剛体と見なせる一般の浮体構造物とは異なり、波浪中において弾性的な動揺挙動を示すことが知られている。したがって、このような弾性的動揺挙動を示す浮体構造物の設計手法を確立するためには、長大な弾性浮体構造物の波浪中における動揺特性を実験的あるいは解析的に明らかにする必要がある。

本論文では、連続ポンツーン方式及びセパレート支持方式の2種類の弾性浮体について、波浪中の動揺特性を把握するために実施した水理模型実験の実験結果について概略的に報告する（写真-1、2）。

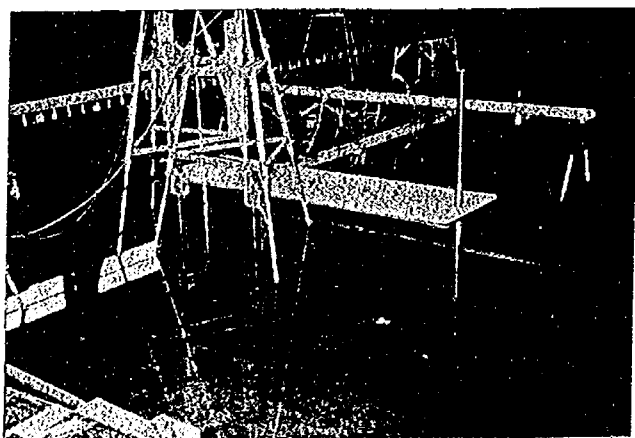


写真-1 連続ポンツーン方式弾性浮体模型

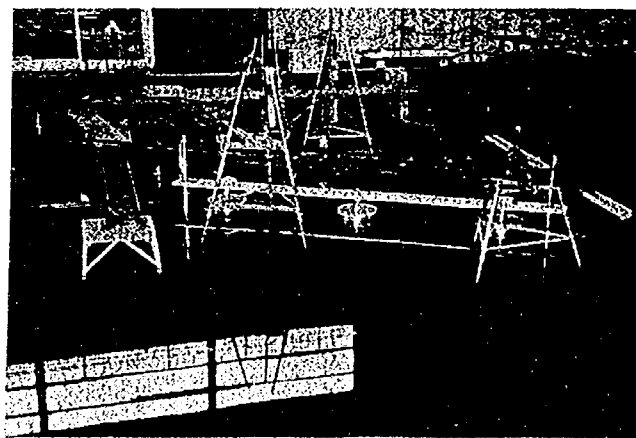


写真-2 セパレート支持方式弾性浮体模型

1) 運輸省港湾技術研究所構造部主任研究官

〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1

2) 運輸省港湾技術研究所構造部海洋構造研究室長

3) 前運輸省港湾技術研究所構造部海洋構造研究室（現運輸省第五港湾建設局御前崎港工事事務所）

二次元三自由度系モデルを対象とした実時間ハイブリッド振動実験

田村 敬一¹⁾、小林 寛²⁾

1. 概要

実時間ハイブリッド振動実験とは、構造物全体のうち、実験により振動挙動を明らかにしたい部分のみを供試体として振動台上にセットする振動台実験とそれ以外の部分は数値モデルで設定する振動応答数値解析とを実時間で結びつけた新しい概念の実験である。第30回の合同部会では2自由度モデルを対象としたハイブリッド振動実験について報告したが、本研究では、実験対象を2次元3自由度に拡張し、2次元3自由度の運動が可能なコイルバネ模型を用いて実時間ハイブリッド振動実験を行った。実験では、全体系振動実験結果との整合性を検証するとともに、実時間ハイブリッド振動実験の有効性を検証した。

2. 二次元三自由度系モデルを対象とした実時間ハイブリッド振動実験

本研究では、2層のコンクリートスラブを剛結し、その下にコイルバネを設置した1質点3自由度系模型（タイプ1模型）と2層のコンクリートスラブ間に積層ゴムをはさみ、下層のスラブの下にコイルバネを設置した2質点4自由度系模型（タイプ2模型）を実験対象構造物とした。まず、それぞれの全体模型を振動台上にセットし、所定の入力波形で振動実験を行った。次にコイルバネのみを供試体として振動台に設置し、残りの部分は数値モデルに置き換えた実時間ハイブリッド振動実験を振動台実験と同一の入力波形で行い、それぞれの応答値の比較を行った。なお、入力波は、正弦波及び地震波の2種類とし、正弦波については各模型の1次の固有振動数にあたる振動数の正弦波5サイクル、地震波については兵庫県南部地震による神戸海洋気象台観測記録をはじめ4種類の実観測波の水平（NS）及び上下の2成分を用いた。

3. 実験結果

タイプ1模型及びタイプ2模型のそれぞれについて、正弦波水平、鉛直及び地震波を入力した場合の全体系振動実験と実時間ハイブリッド振動実験の加速度時刻歴の比較を行った。ここでタイプ1模型についてはスラブ部の、タイプ2模型については下層スラブ部の加速度時刻歴を比較した。正弦波入力に関しては、全体系振動実験と実時間ハイブリッド振動実験を比較すると振幅及び位相ともよく一致している。また、地震波入力については、正弦波入力に比べ、多少応答波形が異なっているものの、位相及び振幅とも概ね一致している。

4. まとめ

本研究では、自由度の高いコイルバネ及び積層ゴムを用いた自由度の高い構造物模型を対象として、実時間ハイブリッド振動実験を行い、全体系振動実験との整合性を検証した。その結果、両者はよく一致しており、実時間ハイブリッド振動実験の有効性が確認された。

- 1) 建設省土木研究所耐震技術研究センター振動研究室長（〒305-0804つくば市旭1番地）
- 2) 建設省土木研究所耐震技術研究センター振動研究室研究員（〒305-0804つくば市旭1番地）

道路橋の耐風設計に用いる強風の特性値

佐藤 弘史¹⁾、大儀 健一²⁾

1. 概要

道路橋の耐風設計では、強風の特性値を明らかにする必要がある。道路橋耐風設計便覧では、比較的平坦な場所における設計風速および乱れ強さを設定しているが、局地風が予想される起伏の激しい地形の影響は考慮されておらず、補正が必要である。本研究では、局地風の予想される地形として谷状地形を選択し、地形模型風洞実験および数値流体解析を用いて谷における強風の特性を調査した。

2. 実際の谷を用いた検討

日本海に面した強風の吹きやすい実際の谷を対象とした地形模型に対して風洞実験を行い、模型縮尺、模型化の範囲、接近流プロファイル、地表面粗度の有無が推定結果に与える影響を検討した。谷のように局所地形が風況に大きく影響する場合には、推定結果は模型縮尺、模型化の範囲によってあまり左右されない。また、地表面付近の風速分布を正確に把握するためには、現地の地表面の状況にあった模型化が必要であることが明らかとなった。

3. 単純化した谷モデルを用いた検討

谷の傾斜角および幅をパラメトリックに変化させた単純化した谷モデルを用いた風洞実験を行い、谷における風況を明らかにした。その結果、谷の入り口付近で接近流が増速し、谷に沿って流下するに従い風速が低減した。乱れ強さは、谷の入り口付近で小さく谷に沿って流下するにつれて増大する傾向を示した。谷の角度が60degのモデルが谷の入り口付近の増速率が最も大きく、谷の幅が小さいほど接近流が増速した。また、谷の横断面では、谷の中央部ではなく谷の斜面付近で最も大きな増速率を示した。さらに、単純化した谷モデルに対して数値流体解析を適用した。その結果、谷の入り口付近の増速率は風洞実験に比べて大きな値を示したが、谷の入り口付近で増速し、谷に沿って流下するに従い風速が低減する傾向が再現され、風況推定への数値流体解析の適用性が示された。

4. まとめ

局地風の予想される谷を対象とし、実際の谷および谷の形状をパラメトリックに変化させた単純化モデルに対して地形模型風洞実験を行い、谷における風況特性を明らかにした。また、単純化モデルに対して数値流体解析を適用した結果、谷における風特性が定性的に再現され、その適用性が示された。

- 1) 建設省土木研究所構造橋梁部構造研究室長 (〒305-0804 つくば市旭1番地)
2) 建設省土木研究所構造橋梁部構造研究室 研究員 (〒305-0804 つくば市旭1番地)

設計用風力係数の妥当性、信頼性に係る研究プロジェクト

岡田 恒¹、田村 幸雄²、植松 康³、喜々津 仁密⁴

耐風設計を行う際に風圧係数とガスト影響係数は欠かせないファクターであり、構造設計者は一般に風洞実験で得られた測定データや、あるいは何らかの設計規準で規定されている設計用風圧係数の値を用いて設計を行う。しかし、そういった値が具体的にどの程度信頼性のあるものなのかといった情報は必ずしも十分ではないのが現状であり、今日の建築構造設計行為が性能設計を指向する中で、耐風性能を議論する際の拠り所となる設計用風圧係数の信頼性を明らかにする必要がある。

以上の背景を踏まえ、昨年から建築研究所では設計用風圧係数の信頼性評価に関する研究を実施しており、海外風荷重規定における設計用風圧係数の信頼度、および風洞実験で得られる風圧係数の信頼度に関する調査を主な研究目的を掲げている。そして前者の研究目的に基づき、昨年度に学識経験者と風洞実験業務に携わる民間技術者により構成される風力係数部会を設置し、設計用風圧係数の信頼性評価に関する共同研究を実施した。本稿では、本部会における作業概要を紹介する。

本研究では ISO4354, Eurocode 等の6つの海外風荷重規定を対象とし、それらで想定している外装材用ピーク風圧係数値の相互比較を行った。一般に、規基準が異なれば基準となる設計用速度圧を定める評価時間や基準高さの定義が異なるので、相互比較する前にそういった諸条件をまずそろえる必要がある。ここでは、日本建築学会荷重指針の定義に倣い、評価時間を10分間、基準高さを屋根平均高さ、地表面粗度の条件を開けた平坦地とする基準速度圧 q_H を導入し、 q_H によって換算されるピーク風圧係数の値同士を比較した。

例えば円弧型屋根の風圧係数に関する比較結果では、全体的にオーストラリア基準が最も安全側の規定になっている。また、外装材の設計時には剥離領域での負圧効果の評価が重要であるが、この点に着目すると、基準によって風圧係数の設定の考え方が異なることが分かった。オーストラリア基準と ASCE では、風上隅角部を最も安全側に定めており、一方、ISO、ユーロコードとカナダ基準は屋根中央部を最も安全側としている。以上のように比較作業の結果、規基準間の風圧係数値のレベルや考え方の相違が認められた。今後はそうした相違点の根拠を明確にし、例えば建築物荷重指針(日本建築学会)の改訂作業等に成果を参照できる形で、検討結果を整備して行く方向である。

¹ 建設省建築研究所第3研究部複合構造研究官、茨城県つくば市立原 1, okada@kenken.go.jp

² 東京工芸大学工学部建築学科教授、神奈川県厚木市飯山 1583, yukio@arch.t-kougei.ac.jp

³ 東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻助教授、仙台市青葉区荒巻字青葉, yu@vcnus.str.archi.tohoku.ac.jp

⁴ 建設省建築研究所第3研究部耐風研究室研究員、茨城県つくば市立原 1, kikitsu@kenken.go.jp

台風域内に見られた 10km スケールの風速変動

田中 恵信*

台風 9617 号 (VIOLET) は 1996 年 9 月 22 日に関東地方に接近し強雨強風をもたらした。ドップラーレーダーによる観測で、台風の北西象限領域に 10km スケールの線状エコーが見られた。線状エコーは北北東から南南西の走向で、波状に何本も並んでおり、ドップラー速度で 5~10m/s という風の強い変化を伴っていた。3 時間に渡って風の変化を伴ったままエコーは東から西へ移動した。表題以外に 1km 未満スケールの風速変動もレーダーで観測された。これらの現象のメカニズムについては現在調査中であるが、他の研究によると境界層内のロール状対流であるという。

従来の測器ではわからなかったこのような小スケールの強い風速変動は詳細な風の予測や建築物等の耐風設計にも影響を与えるであろう。

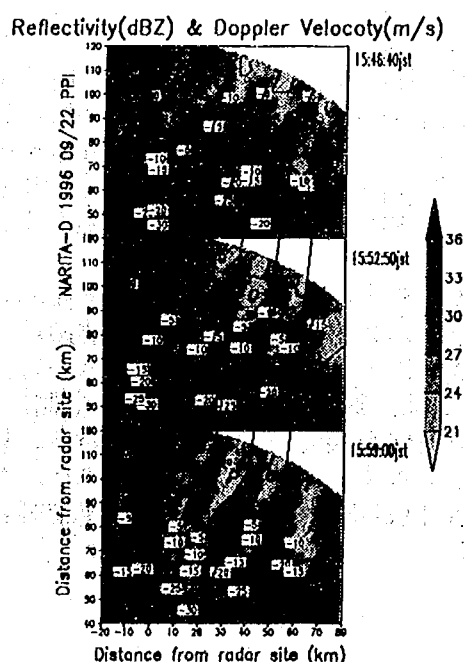


図 1: 22 日 15:46JST、15:52JST、15:59JST の成田レーダーの反射強度 (陰影: dBZ) とドップラー速度 (破線: レーダーサイトへ近づく成分 細い実線: 遠ざかる成分 m/s)。太い実直線は注目するレインバンドの位置を示す。細い実直線はレインバンドの移動を示す。注目するレインバンドの位置ではドップラー速度も強くなっており、この位置関係を保ったまま移動していることが見られる。

*気象庁気象研究所台風研究部 つくば市長 1-1

新しい津波予報の運用と検証

関田康雄¹⁾、館畑秀衛¹⁾、阿南恒明¹⁾、門脇隆志²⁾

1. 新しい津波予報の概要

地震断層モデルを仮定し、数値計算によって津波現象を再現する技術は、これまでの津波研究・調査の様々な分野で応用されてきているが、数値計算に膨大な時間を要することから、地震発生後直ちに実施しなければならない津波予報に適用することは容易ではなかった。このため気象庁は、

○日本周辺の様々な場所に、様々な規模の地震断層モデルを想定し、これらについて日本の各地沿岸に到達する津波の数値シミュレーションを実施し、その結果をデータベース化しておく

○地震が発生した際は、データベースから該当する地震の数値シミュレーション結果を検索し、各地域の津波の高さ（直線距離20km～30km程度の長さの海岸線における平均的な津波の高さ）を推定する

という手法を用いて、津波の数値計算技術を津波予報に導入することに成功した。

地震断層モデルを想定するにあたっては、①断層の長さ、幅、すべり量と地震の規模（マグニチュード）の間には相似則が成立、②傾斜角、すべり方向は場所によらず一定、③走行は海溝軸（又は海岸線）に平行、④震源位置は断層の中央、という4つの仮定を設け、また、20km～30kmの長さの海岸線における平均的な津波の高さを求めるという観点から、沖合いにおける津波の高さにグリーンの式を適用し、海岸における津波の高さを求めている。

2. 新しい津波予報の特徴

新しい津波予報による予測値が、実際の観測値と比較して、どのような特徴があるかについて調査した結果、以下のような傾向があることが判明した。

○津波予測値と観測点付近の特徴的な海岸地形との関係では、島では予測値より実際の観測値が大きく、また大きさ数10km以下の小さな湾では、予測値より観測値が小さい傾向を示す。

○地震の発生場所とその地震による津波の予測値との関係では、日本海や南西諸島で発生する地震では、予測値より若干大きい津波を発生させ、逆に南西諸島を除く太平洋の地震が発生させる津波は、予測値より小さい。

○実際に発生した地震の断層走向や震源と断層の位置関係が、想定した地震断層モデルと異なる場合は、発生する津波の規模が予測どおりであっても、個々の観測点における津波の高さは実際と異なる。この影響は、震源に近づくほど、また地震の規模が大きくなるほど大きくなり、最大で90%以上の誤差となるが、すべての観測点で最も大きい津波の高さは、20%の誤差に止まる。

以上の結果を利用し、予測計算値を適宜補正することで、予報精度を高めることが可能である。

1) 気象庁地震火山部 〒100-8122 東京都千代田区大手町1-3-4

2) 大阪管区気象台 〒540-0008 大阪府中央区大手前4-1-76

津波による円柱周辺地盤の動的挙動に関する大型実験

加藤史訓¹⁾、佐藤慣司²⁾、Harry Yeh³⁾

津波が海岸に襲来すると、海岸域にある構造物周辺で洗掘等の地盤変動が生じ、構造物の倒壊等の被害を引き起こすことがある。海岸域には、護岸、燃料タンク等のさまざまな形状の構造物が設置されており、各々について津波遡上時の安定性を確保する必要がある。しかし、通常の波浪や流れによる地盤変動に比べて、津波による構造物周囲の地盤変動に関する研究は非常に少なく、既存の研究の対象は護岸周辺の洗掘に限られている。そこで、津波による円柱構造物周辺地盤の動的挙動を明らかにするため大型室内実験を行った。

実験は、長さ135m、幅2m、深さ5mの大型水路において、直径50cmの透明な円柱を1/20勾配の海浜上に設置して行われた。円柱周辺には、波高計や流速計、間隙水圧計を設置した。また、円柱周囲の地盤の変動は、造波前後の地形測量だけでなく、円柱内部に設置した超小型 CCD カメラで撮影してその変動量を測定した。円柱が汀線より4m 陸側、汀線上、汀線より4m 沖側となるように水深を変えると同時に、それぞれについて3種類の波高水深比を与えた。

津波の遡上過程および流下過程における円柱周囲の地形変化が、ビデオ画像から解析された。円柱の沖側では、遡上時には多くのケースで洗掘が生じ、流下時には遡上時の洗掘が大きいケースで堆積していた。円柱の側面では、遡上時には全てのケースで洗掘が生じ、流下時には遡上時の洗掘が大きいケースで堆積、小さいケースでさらなる洗掘が生じていた。円柱の陸側では、遡上時には堆積傾向のケースが多く、流下時にはほとんどのケースで洗掘されていた。

このほか、入射波高と洗掘面積や体積変化量との関係や、各点で計測された波高や遡上した水の体積と円柱周囲の洗掘量との関係、円柱周辺地盤の鉛直有効応力の変化について考察を行った。

本研究で得られた主要な結論は以下のとおりである。

- (1) 洗掘面積および洗掘体積は津波の波高と比例し、その関係は汀線に対する円柱の相対的位置により異なる。
- (2) 従来、洗掘は最終洗掘深のみで評価されることが多かったが、遡上・流下過程における変動が大きく、瞬間的には最終洗掘深の約5倍となることがある。
- (3) 円柱近傍の地盤では、津波遡上時における有効応力の低下が著しい。

1) 建設省土木研究所河川部海岸研究室研究員、305-0804茨城県つくば市旭1番地

2) 前建設省土木研究所河川部海岸研究室長、同上

3) Professor, Department of Civil Engineering, University of Washington, BOX 352700, Saettle, Washington 98195-2700, U. S. A.

台風による伊勢湾と三河湾の高潮

河合弘泰¹⁾

今から40年前の1959年9月26日、強大な台風5915号(伊勢湾台風)が本州に上陸し、伊勢湾の湾奥に位置する名古屋周辺は甚大な高潮災害に見舞われた。そして名古屋港では、高潮偏差を低減し、湾内で発生した風波を遮るための、高潮防波堤が建設された。それ以来顕著な高潮は発生していないが、地球温暖化に伴う台風の巨大化や海面上昇も危惧されている。そこで、台風のコース、進行速度、気圧深度、平均海面が、伊勢湾や三河湾の高潮に及ぼす影響について調べた。

図-1は、台風のコースによって最大潮位偏差を比較したものである。伊勢湾台風のコース(図中のA)は名古屋や常滑など伊勢湾の湾奥に対して最悪のコースであったが、経度で0.25deg(水平距離で約20km)西寄りのコース(W1)や東寄りのコース(E1)でも同程度の最大潮位偏差が生じる。一方、豊橋など三河湾の湾奥に対しては、伊勢湾台風のコース(A)よりも0.25～0.5deg東寄りのコース(E1～E2)の方が、最大潮位偏差は大きくなる。

最大潮位偏差は、台風の進行速度、気圧深度、半径にも比例して大きくなる。例えば、図-2に示すように、伊勢湾台風を基準として、台風の気圧深度と半径がともに10%増加すると、最大潮位偏差は0.2～0.35m増加する。しかしながら、図-3に示すように、地球温暖化などによって平均海面が1m上昇しても、最大潮位偏差は0.1m程度減少するに過ぎない。つまり、高潮防波堤やその背後の施設の安全性を考える上では、高潮偏差の変化よりも平均海面上昇量そのものが重要である。

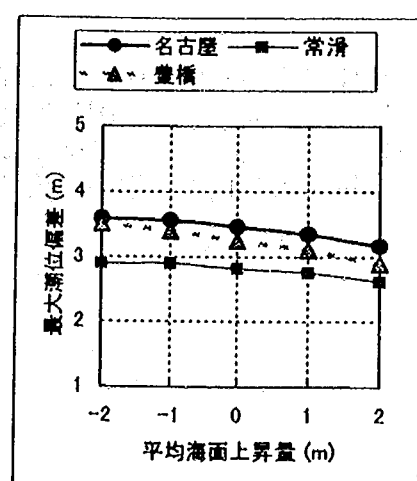
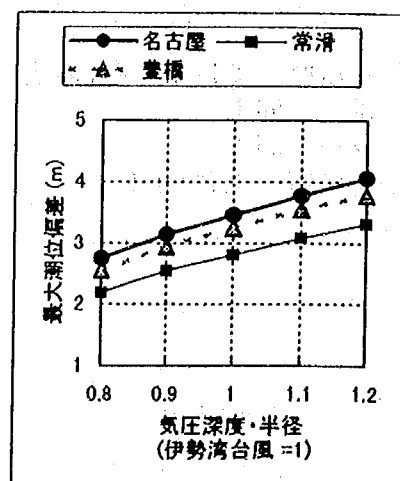
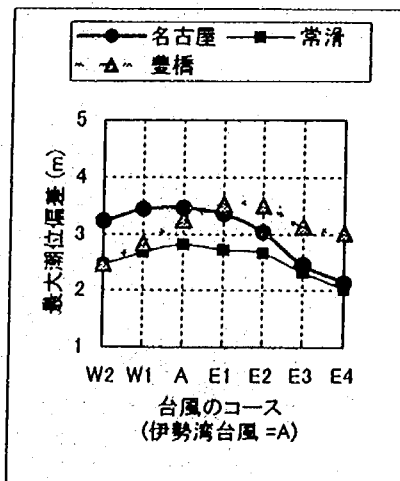


図-1 経路による比較

図-2 中心深度・半径による比較

図-3 平均海面上昇量による比較

1) 運輸省港湾技術研究所水工部主任研究官 (〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1)

住宅用免震装置の3次元挙動に関する振動台実験

飯場正紀¹⁾、緑川光正²⁾、山内泰之³⁾、Bujar MYSLIMAJ⁴⁾

過去に実施した住宅用免震装置の特性把握に関する振動台実験では、水平1方向の特性の評価を意図したものであった。しかし、実際の地震時の揺れは、3次元的であり、水平2方向加振や上下動が加わった場合の免震装置特性への影響を確認する必要がある。このような状況を踏まえ、建設省土木研究所の3次元大型振動台を利用し、免震装置の3次元振動台実験を行った。免震装置として、ゴム弾性系、すべり系、転がり系の機構を有する装置を用いた。

本実験の目的は以下のようである。

- a) 住宅用免震装置の3次元挙動：免震装置の力学特性に及ぼす水平2方向や上下動の影響を明らかにする。
- b) 荷重偏心の影響：免震装置に作用する鉛直荷重を偏らせることにより、重量偏心を発生させ、免震装置のねじれ振動の状況を確認する。
- c) 変位抑制装置の効果：免震装置の変位量とその限界変位を越える場合を想定し、免震装置に付加的に取り付けた変位抑制機構の効果を確認する。
- d) 免震住宅モデルの地震時挙動：上部構造モデルを取り付けた免震試験体の実験により、非免震住宅モデルとの比較を通して、免震効果を検証する。

振動実験結果より得られた結論をまとめると、以下のようになる。

- 1) 免震装置の特性に及ぼす上下動の影響は顕著でないことが明らかになった。
- 2) 重量偏心により、ねじれ振動が生じる。ねじれ角の大きさは免震装置の機構に依存する。ゴム弾性系、転がり系ではやや大きくなるが、滑り系では小さいことが明らかになった。
- 3) 変位抑制装置はうまく機能し、変位抑制装置の変形量とその時の加速度値が明らかになり、免震装置に過大な変形が生じる場合の対策として有効である。
- 4) 免震構造の場合、非免震の場合に比べて、上部構造の加速度は減少し、地震時の安全性が確認された。

- 1) 建設省建築研究所第三研究部、茨城県つくば市立原1番地
- 2) 同 国際地震工学部、同上
- 3) 同 基準認証センター、同上
- 4) 筑波大学機能工学系、茨城県つくば市天王台1-1-1

慣性力載荷大型破壊実験装置を用いた鋼製免震支承の動的載荷実験

A study on a behavior of a seismic - isolation device
using a full - scale dynamic push - over experimental equipment

佐藤 京¹⁾、三田村 浩¹⁾、林 亜紀夫²⁾、別所 俊彦³⁾

平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震は、各種の構造物に関東大震災以来、最大の被害を引き起こした。橋梁においても、橋脚の倒壊、橋げたの落下を始め、多数の橋梁で大きな被害が発生した。この結果を受けて、道路橋の設計地震動は大きく変化し、橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動を考慮することが規定されることとなった。

橋梁の安全性を検証するためには、設計計算の精度と妥当性を常に検証することが求められる。設計計算の妥当性を保証するためには、建設しようとする実物に近い供試体を用い、しかも設計条件とする地震動を忠実に再現し得る装置による実験が要求される。

本論文で提案する鋼製免震支承の履歴特性を調べる目的で、免震装置を組み込んだ簡易振動台を用いて正弦波加振実験を行なった。さらに、免震支承のより詳細な特性を推定するために、FEM 解析によるシミュレーションを試みた。

実験から得られた履歴曲線を推定式および FEM の結果と比較する。推定式および FEM による履歴曲線は、支承面圧が低いことを考慮して摩擦係数 μ を 0.25 として計算した。推定式による履歴曲線は実験結果と良く一致しており、その妥当性が裏付けられた。また、FEM による結果も実験結果を良く再現しており、その適用性が確認された。

実橋レベルにおける鋼製免震支承の性能を確認するために、実橋規模の二径間連続桁と鋼製橋脚を用いた動的載荷実験を行った。支承部には鋼製免震支承とピン支承を用い、その応答挙動を比較、検討した。

本実験では、実験の都合上終局状態までの載荷は行えず、供試体は弾性挙動を示している。

橋脚天端応答加速度は、入力加速度の最大時点とほぼ同時期に最大応答加速度を迎え、2G 程度の応答値を示すが、上部工は入力加速度のピークから 0.3 秒程度遅れて最大応答となり、その値は 0.4G と低い値を示す。本実験装置において同設計の供試体にピン支承を用いた実験では、橋脚天端及び上部工の応答加速度が 1.3G 程度で、供試体の段落し位置での曲げせん断破壊が認められるのに対し、本実験ではこの時点でも損傷は認められなかった。これらのことから、鋼製免震支承は、急速加振を受ける場合でもその性能を発揮できること、また、本実験の範囲内ながら、既設橋脚の支承を当支承に交換することで上部工慣性力を低減することができ、橋脚の損傷を比較的少なくできることが考えられる。

摩擦を利用するタイプの免震装置では、その履歴曲線から非常に高い値の履歴減衰が得られ、構造に固有の自由振動を抑制することが知られているが、本実験装置によるような衝撃的な慣性力に対しても慣性力低減の効果を有することがわかった。このことは、免震設計の効果を向上しようとする努力に対して多大な貢献をし、また、寒冷地への適用と云う点でも多大な貢献をすると考えている。

鋼橋脚柱を用いた実験では、ピン支承と鋼製免震支承を使って応答を比較した。その結果、鋼製免震支承を使ったケースではピン支承を使ったケースに較べて応答が 30% 程度低減され、効果が実証された。

1) 北海道開発庁開発土木研究所構造部構造研究室

〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸 1 - 3

2) パシフィックコンサルタンツ (株)

3) (株) 日本製鋼所

ダム建設における活断層調査－建設省における現状

脇坂安彦¹⁾

活断層から地震が発生した場合、ダムなどの土木構造物には、地震動と地盤変位のこの影響が及ぶ。これらの影響のうち、ダムに対する地盤変位については今のところ構造物の設計による対処は困難である。したがって、建設省ではダム建設に当たっては、あらかじめ以下のような活断層調査を行い、ダム堤体を活断層上に置かないように配慮している。

活断層調査は、文献調査、地形調査、地質調査から構成されている。文献調査は、ダムサイト周辺の広域的な活断層の特性を把握することと、ダムサイト近傍に活断層が存在していないかどうかを確認することを目的に行われる。前者の目的のためにはダムサイトから半径50kmの範囲、後者のためには半径10kmの範囲に渡って調査される。

地形調査は、ダムサイト周辺の活断層を独自に抽出することと、文献に記載されている活断層（文献断層）の有無を確認することを目的に、主に空中写真判読によって行われる。調査範囲はダムサイトから半径10kmである。この半径は活断層系の幅は10km以内に入ることから決められている。空中写真判読ではまず、線状模様を抽出し、線状模様の中から断層変位地形を伴っているものを識別し、活断層（断層変位地形を伴った線状模様）を認定している。しかしながら、活断層の認定基準に曖昧さがあるために、判読結果にばらつきが生じることがあるのが難点である。この問題を解決するために、断層鞍部に着目した判読法、面的な地形分類の結果を重ね合わせる方法などを現在、検討している。地形調査の結果は文献調査の結果と対比され、文献断層に該当する活断層が存在するか、新たな活断層が存在するかなどが確認される。

地質調査は概略調査と詳細調査に分けて行われている。概略地質調査の目的はダムサイトから半径3km以内に分布する文献断層、活断層を地質学的に確認することである。調査は主に地表踏査によって行われる。調査結果は文献調査・地形調査結果と対比される。対比の結果、ダム敷き近傍に活断層が存在しないことが確認されると、そのダムサイトにはダム建設が可能となる。他方、ダム敷近傍に活断層の可能性のあるものが存在する場合には、詳細地質調査が行われる。詳細地質調査の目的は、断層の詳細位置を確認するとともに活動履歴を把握することである。詳細調査は、地表踏査、トレンチ調査、活動履歴の調査などから構成されている。詳細調査の結果、ダム建設にとって問題のある断層がダム敷き内に存在しないことが判明した場合には、ダム建設は可能であるが、存在することが明らかとなった場合には、ダムサイトの変更が行われることになる。

1) 建設省土木研究所環境部地質研究室（〒305-0804 つくば市大字旭1番地）

大型せん断土槽を用いた液状化地盤における RC杭基礎の挙動と破壊メカニズム

田村 修次、箕輪 親宏、鈴木 康嗣、杉本 三千雄、藤井 俊二、香川 崇章

1995 年兵庫県南部地震では、液状化によって杭基礎が大きな被害を受けた。液状化地盤における杭基礎の挙動を明らかにするために、中、小型土槽を用いた振動実験、遠心载荷装置による実験が多く行われている。しかし、液状化地盤において杭基礎がいつ、どのように破壊されるかというメカニズムについての実験的研究は極めて少ない。それは、中、小型土槽実験では実現象との相似則を満たすことが難しく、遠心载荷装置による実験では構造物モデルが小さく実構造物を模擬するのが難しいためと考えられる。そこで、大型せん断土槽（深さ 6 m）を用いて、図-1 に示す地盤-杭-構造物系の振動実験を行い、液状化地盤中における RC 杭基礎の破壊メカニズムを検討した。

臨海波(310gal)を入力したところ、全層液状化し、杭は写真-1、2に示すように杭頭および杭中央部で破壊され「く」の字型に曲がった。加速度、過剰間隙水圧、杭の曲率等を検討したところ、以下の結果を得た。(1)杭頭は、表層地盤が液状化する直前、上部構造物の慣性力に表層地盤の変形が加わり損傷した。(2)杭中央部は、表層地盤が液状化した直後に破壊された。それは、表層地盤では液状化しているのに対し、下層地盤では液状化進行中であり、表層と下層で地盤変位が大きく異なったためである。以上から、杭応力を算定する際、液状化の進行過程を考慮する必要があることが分かった。

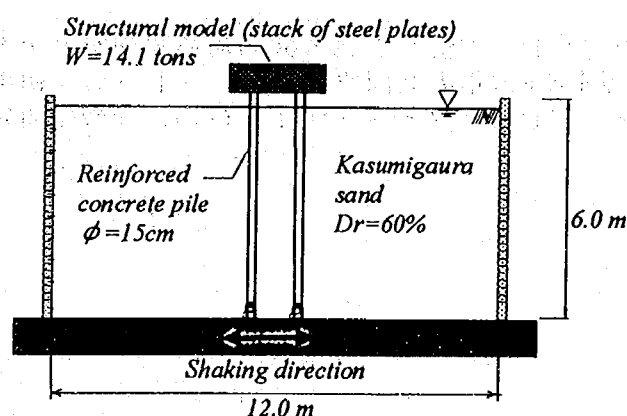


図-1 実験モデル

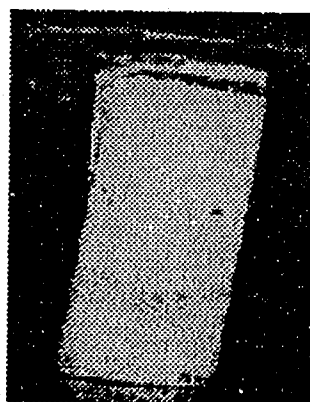


写真-1 杭頭の損傷

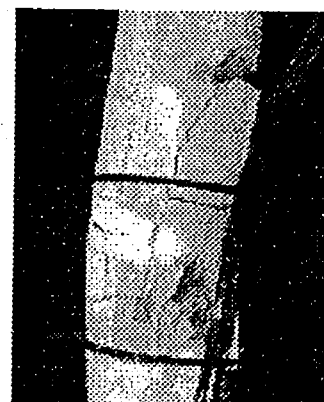


写真-2 杭中央部の損傷

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 科学技術庁 防災科学技術研究所 | 〒305-0006 つくば市天王台 3-1 |
| 鹿島建設技術研究所 | 〒182-0036 調布市飛田給 2-19-1 |
| 竹中工務店 技術研究所 | 〒270-1395 印西市大塚 1-5-1 |
| 大成建設 技術研究所 | 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 |
| Wayne State University | Detroit, MI, 48202, USA |

高知能建築構造システムの開発

小谷俊介¹⁾、平石久広²⁾、緑川光正³⁾、勅使川原正臣⁴⁾

これまでの建築構造システムは、予想される荷重、外力に対して目的とする機能を果たすべく材料、部材、架構形式が選択され構築されている。そのため、予想外の荷重、外力に対しては、十分な機能を発揮できなくても当然であり、これを避けるためには大きな安全率を設計時に設定する等の対策が必要である。また、先の兵庫県南部地震によって判明したように既に建設されている建築物の安全性に疑問がある場合には補強あるいは撤去等の対策も必要となる。ここでいう高知能建築構造システムとは、荷重、外力の変化、周囲の状況に、かなりの程度の自律性（知覚、制御、反応）を持って対応できる構造システムであり、安全性確保のための安全率低減をはじめ、建築構造物の長寿命化、使用性の向上が期待できる。

本開発研究では、新素材や新構造形式など新しい技術を積極的に応用し、建築構造物の性能の高度化を目指す高知能構造システムを開発し、建設・維持管理に係わるコストの低減化を進め、将来にわたる持続可能性（sustainability）を確保しやすくすることを目的としている。

本開発研究は日米共同構造実験研究として1998年度より5力年の計画でおこなわれ、建築研究所、大学、関連各種企業との共同により（1）高知能建築構造物の概念構築、性能評価手法の開発、（2）構造特性検知技術の開発、（3）高知能材料を用いた構造部材の開発と性能評価の研究、を進め、最終的には「高知能建築構造物システム」および「高知能建築構造物の設計手法（性能評価手法）」を提案することを考えている。

破壊予知による安全性の向上、地中構造物等直接安全性を確認できない物の安全性の向上および自己修復、モニタリングによる維持管理費の低減、設計安全率の低減、多機能材料による居住、作業環境の向上、振動制御等、高知能構造システムに期待されるニーズは多い。本研究開発はこれらのニーズを満たすことはもちろん、より自律的な建築構造システムの開発を目指している。

建築研究所では建築構造の分野において米国科学財団（NSF）と日米共同構造実験研究を実施しており、平成10年度よりこの高知能構造に関する5力年の共同研究をスタートさせ、初年度の平成10年度では、高知能構造物に関するフィージビリティスタディを行い、今後の開発研究をより効果的に進めるようにした。

- 1) 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻教授、
〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-17-3-1
- 2) 建設省建築研究所第三研究部長、
〒305-0802 茨城県つくば市立原1
- 3) 建設省建築研究所国際地震工学部長、同上
- 4) 建設省建築研究所第三研究部構造研究室長、同上

阪神淡路大震災後の生活支障度と間接的健康被害 に関する標本抽出調査による検討

小川恵子¹⁾、辻一郎²⁾、久道茂²⁾、塩野計司²⁾

阪神淡路大震災で被害を受けた5地域（神戸市灘区、東灘区、西宮市、芦屋市、伊丹市、淡路島北淡町）で無作為抽出による標本調査を実施した。実施は、震災後2～3年の期間に自記式アンケート用紙を配布し、郵送で回収した。標本抽出は、選挙人名簿に従って実施した。

調査の内容は大きく2つに分類される。第一に居住地の建物被害（全壊、半壊など）と、ライフラインの断絶による5つの生活活動（料理、トイレ、洗面、入浴、洗濯）への影響度を算出するための質問を行った。影響度は普段の生活からの低下度を5段階で評価し、それに持続期間を掛け合わせて算出した。第二に、外傷以外の健康問題について質問した。第一の質問は、世帯について、第二の問題は回答者について行った。

生活支障度は、灘区、東灘区、芦屋市において高かった。これらの地域では全壊率も高かった。北淡町においては全壊率は高いが、生活支障度は低かった。つまり同様に全壊した場合であっても地域によって生活支障度には差があった。外傷以外の健康問題に関しては、灘区、東灘区、芦屋市、西宮市において高かった。これらの地域では、伊丹市と比較して、震災によって治療が中断された率も高かった。

全地域を総合して、外傷以外の健康問題の有無別による生活支障度の検討を行った。分散分析の結果では有の群の生活支障度が有意に高かった。対象者の年齢、性、構造被害を補正した上で生活支障度の意義を検討する必要がある。

- 1) 仙台市青葉区星陵町2-1 東北大学医学部公衆衛生
- 2) 新潟県長岡市西片貝町888 長岡工業高等専門学校 環境都市工学科

国土管理に資する地震防災情報システム

杉田秀樹¹⁾、野崎智文²⁾

本論文は、建設省により提唱されている国土管理(national land management: NLM)の基本的な考え方を紹介し、特に地震防災と国土管理の関連に留意しつつ、これらを支援する地震防災情報システムの機能とそれに利用可能な各種の技術について解説するものである。

ここで国土管理とは、効率的で安全な国民の生活を確保するために必要な課題(mission)を解決する活動(tasks)であるとしている(図1)。このうち災害対策は、事前のリスクマネジメントと災害発生時のクライシスマネジメントの二つのモードが存在するという特徴がある(図2)。災害対策の中でも、地震防災は、その発生確率の低さと被害の広域性から特に特徴がある。地震防災のための活動(tasks)を実現する方策(method)としては、広域モニタリング、情報収集、情報分析、意思決定の4つがありそれらは震災対策体制において実行される。地震防災情報システム(SIS)は、情報システム等の機能を活用し、この体制活動を支援するものと位置付けられる(図3)。

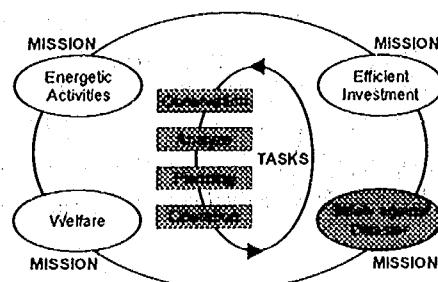


図1 NLM の概念

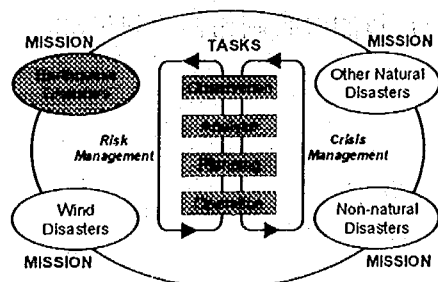


図2 NLM としての防災

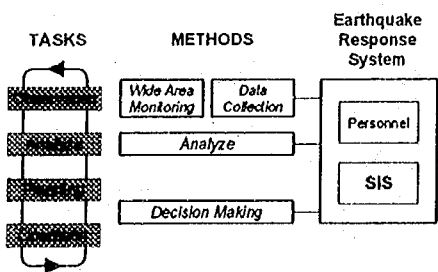


図3 SIS の位置づけ

SIS は、情報の重複を避け、情報や各サブシステムの維持管理を容易にし、技術革新に応じて随時拡張可能なものでなければならない。そこで、SIS においては、各サブシステムのハードウェア、ソフトウェアに関わらず情報が共有されることが望ましい。そのためには、まず震災対策活動の内容を整理し、そこで扱われる情報を整理した上で、情報の構造を明確にし、それらを共有すべきである。このようなシステムあるいは情報の記述方法や、実際の情報共有技術の例として、UML (unified modeling language)、XML (extensible markup language)が挙げられる。

なお、現在、土木研究所において、上記のような SIS のアーキテクチャや個別の技術を「地震防災情報システム整備マニュアル(案)」としてまとめているところである。

1) 建設省土木研究所耐震技術研究センター防災技術課長、〒305-0804 茨城県つくば市旭一番

2) 建設省土木研究所耐震技術研究センター防災技術課主任研究員、〒305-0804 茨城県つくば市旭一番

地震被害早期評価システム

桐山孝晴¹⁾、岡山和生²⁾

1. DIS の概要

国土庁では、阪神・淡路大震災の経験を踏まえ、政府の初動対応やその後の応急対策活動を支援することを目的として、地理情報システムを活用して地震防災に関する情報の整理・分析を行うことができる地震防災情報システム（DIS）の開発を行っている。DIS には、地震被害早期評価システム（EES）、応急対策支援システム（EMS）等のサブシステムがある。

2. EES の概要

地震被害早期評価システム（EES）は、地震発生直後の情報が限られた状況下で、被害規模の概要を短時間で推計するものである。EES は、気象庁からの地震情報をオンラインで受信すると自動的に起動し、地震発生後30分以内に震度分布と建築物被害およびそれに起因する人的被害の推計を行う。

3. EES の推計手法

3.1 震度分布

気象庁から受信した観測点震度に基づいて、表層地盤の特性を考慮して、面的な3次メッシュ（約1km 四方）の震度分布の推計を行う。

3.2 建築物被害

3次メッシュの震度分布に基づいて、建築物の構造等を考慮して、市町村別の建築物倒壊棟数の推計を行う。

3.3 建築物倒壊による人的被害

市町村別の建築物倒壊件数に基づいて、地震発生時刻の人口分布等を考慮して、市町村別の人的被害（死者数、重篤者数等）の推計を行う。

4. EES の稼働実績

EES は平成8年4月から運用を開始しており、これまでの3年間で103回の稼働実績がある。震度分布の推計の妥当性はほぼ確認されてきており、被害推計については十分な検証ができていないものの、被害の大まかな規模を表現することはできている。

5. 津波に関する機能付加

現在、国土庁では、津波による被害をあらかじめ想定しておくことを目的として、日本全国の沿岸地域において津波浸水予測図を作成し、そのデータベースを構築している。このデータベースを活用して、EES の中に津波による浸水の早期評価機能を付加することとしている。

1)、2) 国土庁防災局震災対策課（〒100-8972 東京都千代田区霞が関1-2-2）

日 本 側 論 文 概 要

(口頭発表なし)

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

地盤液状化時の地中埋設管路の安定性評価に関する現状と課題

松尾 修¹⁾、佐々木哲也²⁾

1. 地中構造物の被害の概要

地中構造物の地盤液状化時の被害として、浮上がり、沈下、側方変位、による被害がある。これらの中で最もクリティカルな被害モードは浮き上がりであり、実際、過去の地震において周辺地盤の液状化によって地下道、地下オイルタンク、貯水槽、地中埋設管のマンホール等が浮上がる被害が発生した。また、1995年兵庫県南部地震では、東灘下水処理場において地盤の側方流動により杭が破損する被害が生じたが、浮き上がりに関しては、周辺地盤に液状化が生じた地点においても被害はほとんど生じなかった。

2. 現行設計指針の概要とその問題点

現行の各地中構造物の指針類では液状化時に関する照査項目として、いずれの指針においても浮上がりの検討を定めており、兵庫県南部地震以降に改訂された下水道、水道、鉄道の指針については、沈下、側方流動の影響、あるいは液状化時の土圧増加を考慮している。浮上がり安定性の評価は、「共同溝設計指針」に示されている浮上がり安全率 F_u による手法とほぼ同様の評価手法が各指針で用いられている。浮き上がり安全率 F_u は構造物と上載土の自重および側方せん断抵抗と静水圧および液状化時に発生する過剰間隙水圧による揚圧力との力の釣り合いから求められる。この手法を用いて兵庫県南部地震の事例解析を行った結果、浮き上がり被害が生じなかったにもかかわらず、すべて安全率は1.0以下となることがわかった。従って、現行の浮き上がり安全率による手法は安全側の評価結果を与える可能性がある。

3. 動的遠心模型実験による検討

地中構造物の液状化時の浮き上がり安定性におよぼす要因を検討するため、また、安定性評価手法の適用性検討のデータを得ることを目的に、動的遠心模型実験を行った。その結果、加振加速度が大きいほど、また、地盤密度が低いほど、地中構造物の浮き上がり量は小さくなることがわかった。

4. 浮き上がり安定性評価手法の検討

遠心模型実験を対象として、共同溝設計指針で定められている浮き上がり安全率 F_u および古関らにより提案されたすべり安全率 F_s による手法の適用性を検討した。その結果、両手法とも浮き上がりの有無は判定できるが、その浮き上がり量を推定する事はできないことがわかった。特に、安全率が同じでも地盤密度が高いほど、また、加振加速度が大きいほど浮き上がり量が大きくなる傾向が見られた。

1)室長、建設省土木研究所耐震技術研究センター動土質研究室、つくば市旭1

2)研究員、同上

我が国の建築基準における地震時の性能検証方法

平石久廣¹⁾、緑川光正²⁾、大川 出³⁾、飯場正紀⁴⁾、勅使川原正臣⁵⁾、五十田博⁶⁾

1. はじめに

1996年2月の日米首脳会談を受けて、住宅建設に関する規制緩和の一環として建築基準の性能規定化の方向が公表され、現在、建築基準の性能規定化へ向けた改訂が行われている。建築構造基準の性能規定化とは、建築構造物に対する要求性能項目と要求性能水準を明確に規定することである。すなわち、想定した荷重・外力の作用に対して、建築物に生じる状態を明確に定めた上で、建築物に要求される構造安全性に対する適合性を検証することである。外力として大地震動を想定した場合における性能検証とは、地震動によって生じる構造骨組の応答値が限界値以下であることを確認することである。

本論文では、大地震動に対する構造骨組の性能検証の算定手順を示す。

2. 構造基準の基本的構成

性能規定型構造基準の基本的構成イメージを図1に示す。まず構造安全性の原則が定められ、この原則に対する適合性の検証方法は、大別すると4つのルートになる。荷重・外力の種類は現行とほぼ同じである。ただし、地震による効果に関しては、現行の地震力による規定と異なり、工学的基盤における地震動として定める。地震による効果を、このように考えることにより、建設地毎に大きく異なる表層地盤特性の影響を現在より合理的に反映できるばかりでなく、免震構造や制振構造などに代表される新たな構造方法への対応が可能になる。さらに、今後の提案が期待されるより新しい検証方法や設計方法にも適応が可能である。

3. 構造骨組の要求性能水準

地震動時の構造骨組に対する要求と地震動レベルの概要を表1に示す。構造骨組に対する要求は、(a) 人命保獲、(b) 損傷防止の2段階に分かれる。この2段階の要求に対して、二つの地震動レベルを想定する。すなわち、(1) 想定すべき最大級、(2) 1度以上遭遇を想定のレベルである。

4. 要求性能水準に対する適合性の検証方法

各要求に対する新たな検証方法に用いる応答値、限界値の代表例を表2に示す。検証方法の原則は、荷重・外力の作用に対する応答値が限界値を下回ることを確認することである。地震、風、雪の荷重・外力レベルに対応する新たな検証方法は、大地震動に対するものを除いて、基本的に現行と大きな違いがない。

5. 大地震動に対する性能検証方法

大地震動に対する性能検証方法の手順を図2に示す。ここでは、縮約1自由度系と等価線形化による応答スペクトルを用いた解析法を用いる。

まず、上部構造を1自由度系に縮約した上でさらに等価線形系に置換し、続いて応答スペクトルを用いて構造骨組の最大応答値を求める。そして、求めた最大応答値が限界値以下であることを確認し性能の検証は終了する。以上が基本的な流れである。地盤—建築物間の相互作用が無視できない場合には、それを考慮し、1自由度系に縮約する。地震動のスペクトルは約400m/s程度以上のせん断波速度を有する工学的基盤で与えられる。建築物の基礎底における応答スペクトルは、この工学的基盤のスペクトルに建設地点の地盤特性を勘案して求められる。

6. おわりに

性能規定化の基本は、何のために(目的)、何に対して(対象)、何を要求しているか(条件)をできるだけ明確に表現することである。その最大の利点は、目的が達成されれば基本的には何を使ってもよいということである。本論文で示した大地震動に対する性能検証手法は、特定の変形モードが卓越する建築物であれば基本的に適用可能である。

- 1) 建設省建築研究所第三研究部長
- 2) 建設省建築研究所国際地震工学部長
- 3) 建設省建築研究所第四研究部施工技術研究室長
- 4) 建設省建築研究所第三研究部振動研究室長
- 5) 建設省建築研究所第三研究部構造研究室長
- 6) 建築研究所第三研究部構造研究室主任研究員

PCa・PC 耐震壁により補強された RC フレームの耐震性能

犬飼 瑞郎¹⁾、上之蘭 隆志²⁾

1. はじめに

1995年兵庫県南部地震以来、既存建築物の耐震補強が盛んに行われているが、その工事の期間中、居住者が継続的に使用できる工法についての研究は、数が少ない。そこで、本研究では、プレキャストプレストレスト鉄筋コンクリート造耐震壁を既存の鉄筋コンクリート造フレーム構造建築物の外横面に、仕上げモルタルをはつり取らずに、後付けすることを想定した。この工法を開発するには、耐震壁と既存フレームの間に、仕上げモルタルを付けたままにした場合の圧着面のせん断力伝達能力を調査する必要がある。

したがって、本研究では、耐震壁と既存フレームの一部を取り出した要素実験を行い、また、5階建既存フレームをプレキャスト（PCa）・プレストレスト（PC）鉄筋コンクリート造耐震壁で補強することを想定した下部2層の架構試験体の実験を行い、その破壊性状を把握することを目的とする。

2. 試験体

要素試験体は、柱又は梁に、壁をプレストレスト鋼棒の緊張力により圧着したものである。試験体のパラメータは、耐震壁と既存フレーム間のモルタルの有無、及び圧着方法の2種類であり、試験体数は4体である。架構試験体は、新耐震基準以前に設計された5階建て鉄筋コンクリート造事務所ビルを耐震補強することを想定し、設計した。架構試験体は、既存柱梁フレームに連層壁を PC 鋼棒により圧着したものであり、想定した5層建築物の下部2層であり、1体である。

3. まとめ

要素実験により、低強度のモルタルを挟んだ圧着面でも十分なせん断伝達能力があることが分かり、仕上げを残した状態での補強が可能であると確認できた。

また、架構試験体の実験から以下の知見が得られた。

最終破壊性状は、PCa・PC 壁の圧縮せん断、水平接合部のすべりおよび既存 RC 柱のせん断による破壊が複合した形式であった。

既存フレームー PCa・PC 壁圧着接合部において、おおむね一体性を保持することが認められた。

全体変形に対する曲げ・せん断・すべりの各変形量を比較したところ、全体変形が大きくなるに従って、曲げ変形の比は減少し、せん断変形の比が増大する傾向が認められた。

1) 建設省建築研究所 第3研究部構造研究室 主任研究員、茨城県つくば市立原1

2) 建設省建築研究所 基準認証研究センター 国際基準研究官、同上

高密度電子基準点網の構築

宮崎 真一¹⁾

国土地理院は1994年10月以来、全国 GPS 連続観測網を運用している。この観測網は地殻変動監視の目的と GPS 時代の高精度な測地基準点網を形成するという目的の2つの目的のために整備されている。この観測網は地殻変動の水平成分を数ミリ以内、上下成分を数センチ以内の精度でとらえている。その解析処理は、ほとんど自動で実行されている。

この観測網は世界でも最高密度の観測網で949点の観測点とルーチン解析を行う国土地理院構内のデータ解析センターとで構成されている。このシステムでは、ベルニーズ、ガミット、ジプシーというソフトが全て利用可能である。今日すでに1年以上のデータが蓄積されたので、1年間の連続観測データを用いてユーラシアプレート安定地塊に対する日本列島の水平地殻変動速度場を求めた。その結果が示すところでは、プレート境界は静岡から新潟へ抜けており、その西側は、四国南部と紀伊半島南部を除いて東へ動いている。四国南部や紀伊半島南部ではユーラシアプレートとフィリピン海プレートのプレート間カップリングが観測されている。一方、プレート境界の東側は西へ動いている。

1) 建設省国土地理院 地理地殻活動研究センター

**米国論文アブストラクト
(口頭発表あり)**

ABSTRACT

A five-year research program on Composite and Hybrid Structures as Phase 5 of the U.S.-Japan Cooperative Earthquake Research Program was recommended to be initiated in 1993 in both countries. The research work in Japan started in fiscal year 1993. However, fuller participation of researchers on both sides started in early summer 1995. The sponsorship of program is by the National Science Foundation in the U.S. and by the Ministry of Construction along with a number of industry groups in Japan. This paper presents a brief status report of the program and research progress made to date on the U.S. side. Because of diverse and broad scope of the subject area, the research program is organized into the following four groups: Concrete Filled Tube Column Systems (CFT); Reinforced Concrete (RC) and Steel Reinforced Concrete (SRC) Column Systems (RCS); and RC/SRC Wall Systems (HWS); New Materials, Elements and Systems (RFI). A theme structure with well selected layout, geometry and design loads for the research is also presented, which provides a common focus for various systems to be Studied, and also a common prototype structure from which the components and sub-assemblages are drawn.

KEYWORDS: Concrete Filled Steel Tube; RC Column with Steel Girder;
RCS Core Wall with Exterior Steel Frame; New Materials Elements and Systems.

¹ Professor, Dept. of Civil and Environmental Engrg., University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109-2125, USA

Comparison of U.S. and Japanese Highway Bridge Seismic Retrofitting Measures by W. Phillip YEN¹ and Shigeki UNJOH²

ABSTRACT

This paper presents comparisons between the Philosophy and methods used for seismic retrofitting of highway bridges in Japan and United States. Similarities and differences between the fundamental philosophies, retrofitting process and retrofitting measures in different bridge components are discussed, including a comparison of the fundamental retrofitting procedure and design criteria.

KEYWORDS: Earthquake Engineering, Seismic Retrofitting, Highway Bridges.

¹ Research Structural Engineer, Office of Infrastructure R&D Turner-Fairbank Highway Research Center, FHWA
6300 Georgetown Pike, McLean, VA 22101, USA

² Division Head, Earthquake Engineering Division Public Works Research Institute, MOC Tsukuba Science City,
305 Japan

Development of a Probabilistic Seismic Hazard Analysis for Offshore Facilities in the Santa Barbara Channel
by Charles E. Smith¹ and Robert Murray²

ABSTRACT

This paper Summarizes initial efforts to develop a Probabilistic seismic hazards analysis (PSHA) for the Santa Barbara Channel conducted by the Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) for the Minerals Management Service (MMS) of the U.S. Department of the Interior. The purpose of the PSHA is to provide a basis for development by MMS of regulations governing evaluation of applications to re-license existing oil platforms in Federal waters within the Channel with respect to seismic loading. The final product of the analysis will be hazard assessments of ground motion parameters at specified probability levels of exceedence. This paper summarizes the characterization of local earthquake sources within the Channel and onshore areas of the Western Transverse Ranges, development of a ground motion attenuation model for the region, and presents preliminary hazard results at three selected offshore sites.

KEYWORDS: earthquake ground motions, earthquake source models, offshore platforms, probabilistic seismic hazard analysis, Seismological uncertainties.

¹ Research Program Manager, Minerals Management Service, Herndon, VA 20170

² Project Manager, Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, CA 94550

GPS in Dynamic Monitoring of Long-Period Structures
by Mehmet Çelebi¹

ABSTRACT

Global Positioning System (GPS) technology with high sampling rates (~10 sps) allows scientifically justified and economically feasible dynamic measurements of relative displacement of long-Period structures --- otherwise difficult to measure directly by other means, such as the most commonly used accelerometers that require post-processing including double integration. We describe an experiment where by the displacement responses of a Simulated tall building are measured clearly and accurately in reel-time. Such measurements can be used to assess average drift ratios and changes in dynamic Characteristics, and therefore can be used by engineers and building owners or managers to assess the building performance during extreme motions caused by earthquakes and Strong winds. By establishing threshold displacement or drift ratios and identifying Changing dynamic characteristics, procedures can be developed to use such information to secure public safety and/or take steps to improve the performance of the building.

KEYWORDS: monitoring, GPS, strong-motion, building, structural response, frequency, displacement, acceleration

U.S. Geological Survey, MS 977, 345 Middlefield., Menlo Park, CA 94025

Integrated Surface and Borehole Strong-Motion, Soil-Response Arrays in San Francisco, California
by R. D. Borchardt, H. P. Liu, R. E. Westerlund, C. Dietel, J. F. Gibbs, and R. E. Warrick *

ABSTRACT

An integrated set of four borehole arrays and ten surface installations is installed in the city of San Francisco, California to measure the response of soft-soil deposits to strong earthquake ground motions. The borehole arrays extend through thick layers of soft water-saturated soils of Holocene age and older more consolidated soils of Pleistocene age into bedrock at depths up to 100 m. The Surface installations are configured in pairs to provide simultaneous comparative surface measurements of soft soils and nearby rock. The rock locations also permit comparative measurements of rock as observed at the surface and in nearby boreholes. Complementary structural response arrays also are installed near each array.

The arrays are designed to address a wide variety of scientific and engineering issues, and especially the issue of anelastic and nonlinear soil response at high strain levels. Exact anelastic models have been developed to account for contrasts in anelastic properties at boundaries and the resultant inhomogeneity of propagating wave fields. These models predict that significant amounts of energy may be trapped in soil basins with resultant larger amplifications than can be predicted using conventional homogeneous wave-field models with damping. Results of these models are discussed.

* United States Geological Survey Menlo Park, CA 94025

The Fujita Tornado Intensity Scale: A Reassessment from Structural Engineering Perspective
by Long T. Phan¹ and Emil Simiu²

ABSTRACT

On May 27, 1997 the town of Jarrell in central Texas, and on May 30, 1998 the town of Spencer in South Dakota were hit by two violent tornadoes. We evaluated the structural damage caused by the Jarrell tornado and concluded that the worst damage can be explained by wind speeds corresponding to an F3 rating on the Fujita tornado intensity scale (wind speeds of 71 m/s to 92 m/s). An F4 (93 m/s to 116 m/s) rating, or the F5 (117 m/s to 142 m/s) rating, officially issued by the National Weather Service (NWS), need not be assumed to explain that damage. We also present assessments of damage in the Spencer tornado, and suggest there is an inconsistency between the NWS ratings of the Jarrell and Spencer tornadoes. We ascribe the NWS ratings to the failure of the Fujita scale to account explicitly for the dependence of wind speeds causing specified types of damage upon two structural engineering factors: (1) the basic design wind speed at the geographical location of interest, and (2) quality of construction, defined as degree of conformity to applicable standards requirements. We address the need for a stronger involvement of the structural engineering profession in nationwide efforts to develop an improved tornado classification scale and a more realistic tornado wind speed database.

KEYWORDS: Building technology; Fujita tornado intensity scale; meteorology; Standards; Structural engineering; Wind engineering; tornadoes.

¹ Research Structural Engineer, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD 20899

² NIST Fellow, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD 20899

A Probabilistic Tornado Wind Hazard Model for the Continental United States
by Quazi Hossain¹, Richard Mensing², Jean Savy¹, and Jeffery Kimball³

ABSTRACT

A probabilistic tornado wind hazard model for the continental United States (CONUS) is described. The model incorporates both aleatory (random) and epistemic uncertainties associated with quantifying the tornado wind hazard Parameters. The temporal occurrences of tornadoes within the continental United States (CONUS) is assumed to be a Poisson process. A spatial distribution of tornado touchdown locations is developed empirically based on the observed historical events within the CONUS. The hazard model is an aerial probability model that takes into consideration the size and orientation of the facility, the length and width of the tornado damage area (idealized as a rectangle and dependent on the tornado intensity scale), wind speed variation within the damage area, tornado intensity classification errors (i.e., errors in assigning a Fujita scale based on surveyed damage), and the tornado path direction. Epistemic uncertainties in describing the distributions of the aleatory variables are accounted for by using more than one distribution model to describe aleatory variations. The epistemic uncertainties are based on inputs from a panel of experts. A computer program, TORNADO, has been developed incorporating this model; features of this program are also presented.

KEYWORDS: tornado hazard; probabilistic hazard model; epistemic and aleatory uncertainties; Fujita scale; tornado intensity; intensity classification error.

¹ Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, California, 94550

² Consultant, Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, California, 94550

³ United States Department of Energy, Germantown, Maryland, 20874

ABSTRACT

Thirty-five years have passed since tsunamis caused loss of life at distances of more than one thousand kilometers from the tsunamis' source areas. During that time the primary cause of the fatalities and the destruction is due to the locally generated tsunami. Japan has a highly developed program to mitigate the effects of local tsunamis. The United States, following the very great Alaska earthquake of 1964, has developed local or regional tsunami warning systems for Alaska, the Pacific coast States, and British Columbia of Canada, as well as for Hawaii. Tsunami mitigation involves three aspects: assessment, emergency management (warning and evacuation), and education. Tsunami assessment addresses past tsunami occurrence, both historical and paleotsunamis. It also involves tsunami inundation modeling and the definition of tsunami hazard zones. Tsunami emergency management involves a system of rapid earthquake characterization and communication of that information to appropriate emergency management authorities that, in turn, undertake appropriate evacuation procedures. Tsunami education involves a system of ongoing programs that reinforce tsunami awareness. These may consist of annual awareness programs centered on the date of some significant tsunami event. They may also take form permanent signs or structures indicating tsunami evacuation routes or havens of safety. Japan and the United States should adapt their successful methods of tsunami mitigation and make them affordable to all nations in need of tsunami mitigation systems.

KEYWORDS: affordable; assessment; education; emergency management; mitigation; tsunami

International Tsunami Information Center, NOAA/National Weather Service Pacific Region, Honolulu, Hawaii 96813

Application of Advanced Technologies in Seismic Protection of Critical Facilities An MCEER Program
by George Lee¹, Michel Bruneau², Masanobu Shinozuka³, and Kathleen Tierney⁴

ABSTRACT

The Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research (MCEER) has established a coordinated system-integrated research effort to discover, nurture, develop, promote, help implement, and some instances pilot test, innovative measures and advanced and emerging technologies to reduce losses in future earthquake in a cost-effective manner. The focus of this research is on critical facilities, such as hospitals, and lifelines. A broad range of technologies are being investigated through this research initiative, and this paper provides a brief overview of some of the technologies currently considered.

KEYWORDS: Advanced technologies, seismic protection, critical facilities, retrofit, loss assessment, emergency preparedness, emergency response, structural engineering, lifeline engineering, Geotechnical engineering.

¹ Director, Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research, 100 Red Jacket Quadrangle, State University of New York at Buffalo, Buffalo, NY 14261. (Web: mceer.buffalo.edu)

² Deputy Director, Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research, 100 Red Jacket Quadrangle, State University of New York at Buffalo, Buffalo, NY 14261

³ MCEER Research Committee Program Coordinator, Fred Champion Chair in Civil Engineering, University of Southern California, 3620 S. Vermont Ave. KAP 254, Los Angeles, CA 90089

⁴ MCEER Research Committee Program Coordinator, Co-director of Disaster Research Center, University of Delaware, 77 E. Main St., Newark, DE 19711

Present and Future Roles of Nonlinear Numerical Procedures in the Seismic Analysis of Concrete Dams
by Robert L. Hall¹ and Enrique E. Mathew²

ABSTRACT

This purpose of this paper is to discuss the present and possible future roles of nonlinear numerical procedures in the seismic analysis of concrete dams. The application of nonlinear analysis procedures is pivotal for the rigorous seismic evaluation of these critical structures. The objective of these analysis procedures is to quantify accurately the extent of seismically induced damage. These type of approaches have the potential for determining the ultimate capacity of existing concrete dams by the appropriate modeling of nonlinear phenomena such as material behavior, interaction of monolith vertical joints, and behavior of horizontal lift joints. Some numerical procedures have been successfully developed to model the material nonlinear properties. Other procedures have been formulated to represent the dynamic behavior the joints. However, because of their inherent complexities and the difficulties involved in the determination of their Parameters, nonlinear analyses may not be particularly suited for the design phase. On the other hand, linear analyses usually render a great amount of insight into the expected behavior of the system, but they can no predict accurately the extension of damage that may occur under moderate or strong ground motions. This situation opens an alternative avenue for the application of nonlinear models, in the form of the development of assessment tools based on nonlinear parametric studies, which can be used to obtain an estimate of the real performance of the system using the information provided by a linear elastic analysis.

KEYWORDS: Concrete dams; nonlinear response; tensile cracking; joint behavior; smeared crack model; scaled model experiments.

¹ Supervisory Research Structural Engineer, Structural Mechanics Division, Structures Laboratory, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS 39180 (USA).

² Research Assistant Professor, Department of Engineering Science and Mechanics, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA 24060 (USA).

Equivalent-Linear Ground-Response Calculations with Frequency-Dependent Damping

by William B. Joyner¹

ABSTRACT

Equivalent-linear procedures are widely used for calculating the response of soils to earthquake ground motion. They are not the only methods for this purpose; fully nonlinear calculation methods are available, as well as methods relying on empirical analysis of existing strong-motion data. At high levels of input motion, equivalent-linear ground-response calculations for sites in the Imperial Valley of California predict much greater depletion of high-frequencies in the Fourier amplitude spectrum than found for observed data or for calculations performed using fully nonlinear computer codes. Such behavior should be expected if, as suggested many years ago by Dobry, the motion produced by a small cyclic load superimposed on a large load suffers less damping than the motion produced by the large load. Strictly speaking, of course, the effects of two different loads can not be superimposed if the response is nonlinear. The approximate validity of superposition must be assumed, however, if equivalent-linear procedures are to be used at all. Since the spectrum of strain amplitude (which is similar in shape to the spectrum of particle velocity) decreases above the corner frequency of the earthquake approximately as the reciprocal of frequency, the strain-dependent damping used for equivalent-linear calculations should decrease with frequency above the corner frequency, rather than be constant over frequency as in the conventional equivalent-linear procedure. As recently proposed by Sugito, equivalent-linear procedures may be improved by allowing frequency-dependent properties at high strain. I show comparisons of response spectra of motions resulting from fully nonlinear calculations and equivalent-linear calculations using the conventional procedure and a modified procedure in which the damping at high frequency decreases as the reciprocal of frequency. The results of the modified equivalent-linear procedure agrees better with the results of the fully nonlinear calculations than the results of the conventional equivalent-linear procedure, for a site with zero low-strain damping. For a modest amount of low-strain damping, however, the differences between the response spectra for the conventional and modified equivalent-linear results is small, suggesting that conventional equivalent-linear procedures are adequate for many engineering purposes.

KEYWORDS: engineering seismology; equivalent-linear; nonlinear; soil response; strong motion

¹U.S. Geological Survey, 345 Middlefield Road, Menlo Park, CA 94025 USA

INTRODUCTION

The nation's inventory of existing buildings continues to grow. In those areas where codes, up until a so-called "benchmark" year, did not contain significant seismic considerations, many of these buildings run a risk of life-threatening damage should an earthquake provide potentially damaging ground motion. The downtown, older sections of every city and town in the nation contain buildings which fit this category. Every earthquake reinforces society's conviction that something must be done to reduce the hazard posed by these unsafe buildings. Even in areas deemed at present to have low seismicity, there exists a sampling of possible earthquakes, maybe rare, that can cause, in decreasing order of severity: collapse, or loss of life without collapse, or damage warranting building entry to be unsafe, or damage that halts a building's functioning. The earthquake hazard is real even if it is unclear.

The National Earthquake Hazard Reduction Program (NEHRP) was funded by the U.S. Congress to take the required steps towards a national reduction of the earthquake hazard. This paper describes some of the steps taken towards the reduction of the earthquake hazard posed by existing buildings, rather than the implementation of codes governing the design of new buildings. It is clear that the nation's concern should be focused on rehabilitating existing buildings to whatever extent is practical, because more lives are at risk and more interruption to society and its economy can be expected.

The Federal Emergency Management Agency (FEMA), the lead agency for the NEHRP program, embarked on a comprehensive project in coordination with the other NEHRP agencies (at the time, the U.S. Geological Survey (USGS), the National Institute of Standards and Technology (NIST) and the National Science Foundation (NSF)). The agencies did what each does best: the USGS with information on strong ground motion, NIST with technical oversight, and NSF with funded engineering research. The Applied Technology Council (ATC) was the program manager for a number of the projects that produced reports listed and described briefly in the following section.

Borrowing from the FEMA Foreword to FEMA-273: Since 1984, when FEMA first began the program to address the risk posed by seismically unsafe buildings, FEMA-273 has been the sought target. Preparatory steps were needed, and by 1990 the technical platform had been completed. FEMA-273 required the varied talents of over 100 consultants: engineers, researchers and writers, orchestrated by BSSC, ATC, and ASCE. Hundreds more donated knowledge and time on review, and with comments, criticisms and suggestions. The balloting process of BSSC over the last year of the effort added further improvement. No-one who worked on this project, whether volunteer, consultant, or staff, received monetary compensation commensurate with effort.

¹ Applied Technology Council, Redwood City, California, U.S.A.

Revisiting the Public Health Consequences of Natural Disasters through an Epidemiologic Perspective
by Josephine Malilay¹

ABSTRACT

A synopsis of recent epidemiologic activities in disaster settings is presented for 1999, the fifth year of the involvement of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) in the United States-Japan Natural Resources Panel on Wind and Seismic Effects. The objectives are to: 1) describe the mission of disaster epidemiology at CDC in the context of emergency management; 2) outline different methods and field activities conducted by CDC; and 3) provide a framework for public health and epidemiology in the emergency management of natural disasters, particularly wind and Seismic events. A conceptual framework using the goals of epidemiology in disaster settings and the phases of the emergency management cycle has been developed to address the public health consequences of natural disasters. For each selected goal and phase, epidemiologic assessments or studies may be conducted to answer questions posed by public health officials and emergency managers. The framework may provide a basis for direction for collaborative work between the U.S. and Japanese-equivalent Public health sectors for UJNR activities.

KEYWORDS: Public health, natural disasters, epidemiology

¹ National Center for Environmental Health, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia USA

Change Detection Using Geospatial Analysis
by William E. Roper¹

ABSTRACT

The ability to use remotely-sensed information that accurately characterizes the earth's surface can be a powerful capability during immediate response and longer term recovery from natural disasters. Four sensor systems are described and their ability to characterize terrain or bathymetry illustrates. Multi-Scan Sonar is a rapid, high-resolution sensor technology for underwater surveying. Through data processing developments, Changes in bathymetry over time can be translated to volumetric changes at specific locations. Examples of LIDAR systems to measure ground surface conditions are presented. Results at a calibration test site in California are shown. The third sensor described is Interferometric Synthetic Aperture Radar (IFSAR). IFSAR has special characteristics applicable to rapid mapping of terrain features. Examples of data collection projects with IFSAR in the Sacramento Valley of California are presented. The fourth system described is SHOALS. SHOALS is a LIDAR-based, helicopter-mounted bathymetry and near-shore terrain measurement system. The application of this system to recovery efforts following Hurricane Opal in the western Florida panhandle are presented.

KEYWORDS: Change detection; remote sensing; LIDAR; terrain characterization; IFSAR; multi-scan sensor; SHOALS; natural disaster recovery; bathymetry; rapid mapping.

¹ Director, U.S. Army Topographic Engineering Center 7701 Telegraph Road, Alexandria, VA 22315-3864
www.tec.army.mil

Hurricane Mitch Recovery

by William E. Roper¹

ABSTRACT

The characteristics of Hurricane Mitch, the most destructive storm in the Atlantic Basin the past 200 years, are described. A summary of Mitch's impact on central America, including its path and impact on people, infrastructure and the environment are presented. Initial recovery efforts focused on saving people and opening transportation routes. That was followed by assessment of high-risk landslide areas and flood mitigation approaches. The planning approach including the use of geographic information system tools are summarized. Initial results and on-going recovery actions are reviewed.

KEYWORDS: Hurricane Mitch, flooding, flood mitigation, storm track, landslides, geographic information system, aerial photographs, mapping, remote sensing, image analysis

¹ Director, U.S. Army Topographic Engineering Center 7701 Telegraph Road, Alexandria, VA 22315-3864
www.tec.army.mil

**米国論文アブストラクト
(口頭発表なし)**

Perforated Shear Walls with Conventional and Innovative Base Restraint Connections
by Jay Crandell, P. E.¹, William Freeborne², Shawn McKee

ABSTRACT

Ideally, the residential construction industry wants to build stronger, safer buildings that can withstand hurricane and earthquake loads while at the same time using material and labor resources more efficiently. Shear Walls are a Primary lateral force resisting assembly in conventionally wood-framed construction. This paper reviews the current status of shear wall design using the perforated shear wall method. Past perforated shear wall research is discussed. The findings from this phase of research support the use of the perforated shear wall method for 2 ft. (0.61m) narrow wall segments, 6 ft. (1.83m) on center anchor bolt spacing, and nailed sole plate anchorage.

KEYWORDS: anchorage, design, energy dissipation, force-displacement, perforated shear wall method, stiffness uplift

¹ Structures and Materials Division, NAHB Research Center, Inc., Upper Marlboro, MD, USA, 20774

² Division of Affordable Housing Research and Technology, U. S. Department of Housing and Urban Development, Washington, DC, USA, 20464

The New FHWA/MCEER Seismic Vulnerability Study of Highway Systems : Loss Estimation Methodology and the Seismic Design and Retrofitting of Long Span Bridges

by Ian M. Friedland, P. E.¹, W. Phillip Yen², John D. O'Fallon²

ABSTRACT

In the fall of 1998, the Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research was awarded a 6-year, \$10.8 million contract by the Federal Highway Administration of the U.S. Department of Transportation to conduct a series of studies related to the seismic performance of the U.S. national highway system. The research being conducted under this contract is intended to provide improved tools for evaluating and assessing the societal impacts of earthquakes on highway systems and to bridges, and to reduce the amount of damage that may occur to existing and future highway structures from a moderate-to-significant seismic event. The focus of this paper is on two aspects of this comprehensive program: (1) development of formal loss estimation methodologies highway systems subject to damaging earthquakes, and (2) the development of a manual for the seismic design and retrofitting of long span bridges.

KEYWORDS: earthquake engineering; seismic vulnerability; loss estimation; seismic risk assessment; seismic design; seismic retrofitting

¹ Assistant Director for Transportation Research, Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research, University at Buffalo, 102 Red Jacket Quadrangle, Buffalo, NY 1426-0025

² Research Structural Engineer, Federal Highway Administration, HNR-10, Turner-Fairbank Highway Research Center, 6300 Georgetown Pike, McLean, VA 22101

Development of Test Guidelines for Passive Energy Dissipation Devices

by Michael A. Riley¹ and Fahim Sadek²

ABSTRACT

Passive energy dissipation devices are effective for improving the dynamic response of structures by reducing their response to earthquake and wind excitations. Wide acceptance of these devices for structural applications depends on their performance being well documented, and on the availability of standards for their evaluation and testing. In response to this latter need, the Building and Fire Research Laboratory of the National Institute of Standards and Technology has initiated a research program to develop guidelines for testing supplemental damping devices.

The objective of the guidelines is to provide a standardized series of prototype and production tests for passive energy dissipation devices. The test guidelines are intended to be independent of both the device type and application. They are also meant to assist manufacturers, researchers, and practitioners in performing and interpreting the test results.

This paper provides an overview of the guidelines and describes their development.

KEYWORDS: passive dampers; passive energy dissipation; test guidelines; structural control; supplemental damping.

¹ Research Structural Engineer, National Institute of Standards and Technology, 100 Bureau Dr., Stop 8611, Gaithersburg, MD 20899-8611

² Research Associate, Southern Methodist University, Dallas, TX 75275; on Assignment, National Institute of Standards and Technology, 100 Bureau Dr., Stop 8611, Gaithersburg, MD 20899-8611

A Liquefaction Evaluation Procedure Based on Shear Wave Velocity

by Ronald D. Andrus¹ and Kenneth H. Stokoe, II²

ABSTRACT

This paper outlines a procedure for evaluating liquefaction resistance of soils using shear wave velocity measurements. The procedure follows the general format of the Seed-Idriss simplified procedure based on SPT blow count. It was developed following suggestions from industry, researchers, and practitioners, and using case history data from 26 earthquakes and over 70 measurement sites in soils ranging from sand to sandy gravel with cobbles to profiles including silty clay layers. The procedure correctly predicts moderate to high liquefaction potential for over 95 % of the liquefaction case histories. A case study is provided to illustrate the application of the proposed procedure.

KEYWORDS: Building technology; earthquake engineering; in situ measurements; seismic testing; shear wave velocity; soil liquefaction.

¹ Research Civil Engineer, National Institute of Standards and Technology, 100 Bureau Drive Stop 8611, Gaithersburg, Maryland 20899-8611.

² Professor, Department of Civil Engineering, ECJ 9.227, The University of Texas at Austin, Austin, Texas 78712

Influence of Confining Stress on Liquefaction Resistance

by Mary Ellen Hynes¹ & Richard S. Olsen²

ABSTRACT

The confining stress factor K_σ is used in liquefaction evaluations to extend empirical charts for liquefaction resistance to confining stresses higher than the empirical field — performance database, approximately 1 atm (100 KPa). Estimates of K_σ from Harder (1988), Hynes (1988), Olsen (1984, 1994, 1996) indicated relatively large reductions in liquefaction resistance ratios with increasing confining stress. Laboratory work by Vaid and colleagues (1985, 1995) indicated higher values of K_σ . In this study, a database was developed to investigate the reasons for the broad scatter in K_σ . From our Study we conclude that : 1) K_σ is strongly influenced by method of deposition, stress history, aging effects, and density ; 2) reconstructed, pluviated specimens in the laboratory may represent recently deposited dredged materials or recently liquefied materials ; however, 3) high quality undisturbed samples are needed to determine field — relevant values of K_σ . The MCEER International Liquefaction Committee (Youd & Idriss 1997) adopted the K_σ recommendations from this study.

KEYWORDS : Liquefaction, confining stress effects, gravels, stress focus, K_σ , earth dams, laboratory testing, stress history, Pluviation.

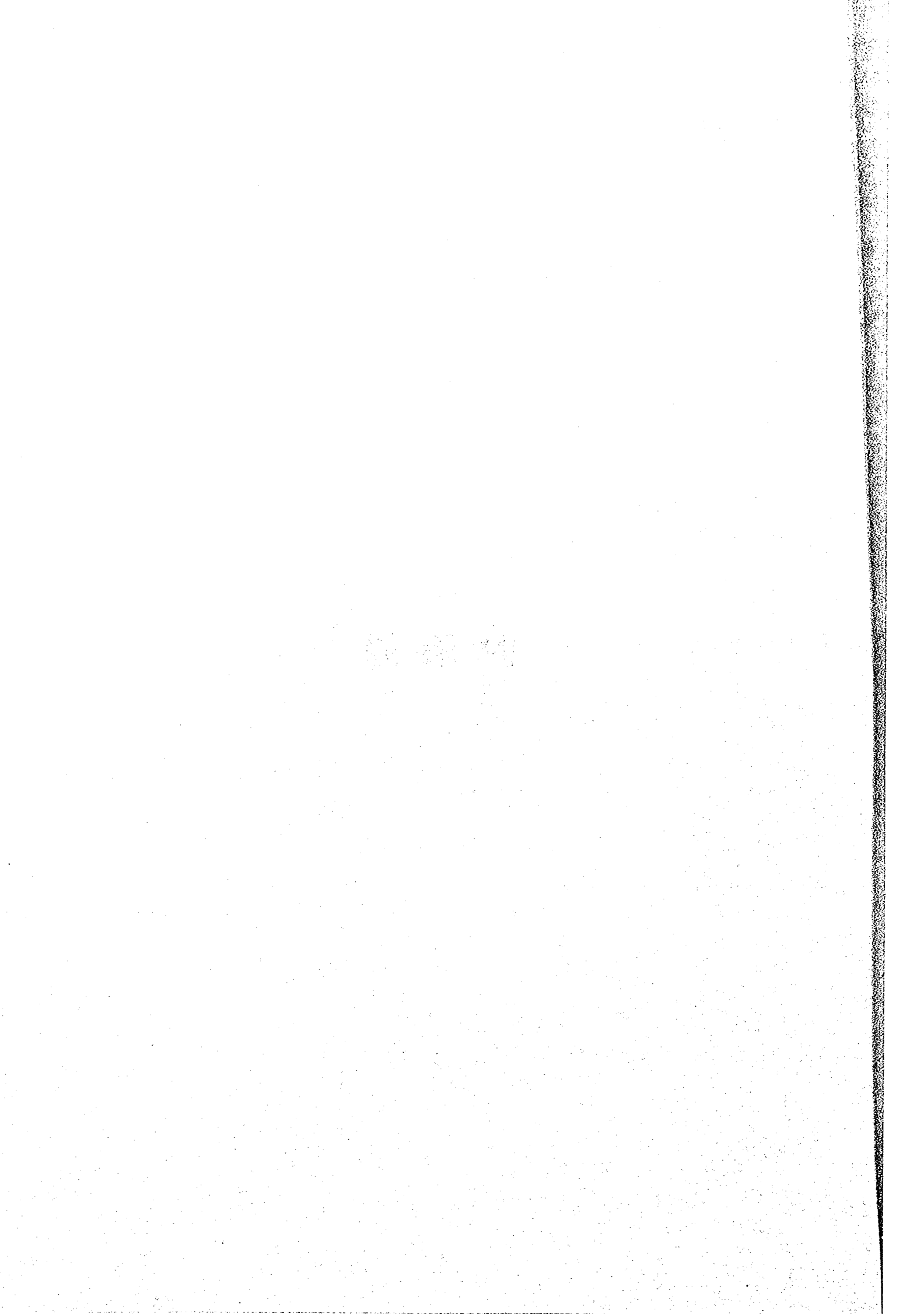
^{1, 2} Earthquake Engineering and Geophysics Division, Geotechnical Laboratory
U. S. Army Waterways Experiment Station (WES)
3909 Halls Ferry Road, Vicksburg, MS 39180

The first part of the report deals with the general situation of the country and the progress of the work. It is followed by a detailed account of the various projects and the results achieved. The report concludes with a summary of the work done and the prospects for the future.

The second part of the report deals with the financial aspects of the work. It gives a detailed account of the income and expenditure of the organization and the results of the financial year.

The third part of the report deals with the administrative aspects of the work. It gives a detailed account of the organization of the work and the results of the administrative year.

討 議 録



第 3 1 回合同部会討議録

セッション1

UJNRの30年の歩みと展望

C : Cooper

井上日本側部会長から、総括ということで先見性を踏まえた、これまでの30年の業績および進捗状況についての話があった。米国で起きたサンフェルナンド地震の調査の際には、日本での宮城沖地震で得られた知見が非常に役立った。これはUJNRにおいて、これまで行われてきた調査・研究で得られた知見の交流を示す重要な業績である。

C : Lew

Cooper委員の意見には同感である。時期尚早かと思うが、井上日本側部会長から日米間の協力的な研究プログラムについての言及があったので、日米双方の試験施設の交流に関して考慮してほしいという要請をしたい。現在米国ではNSFが米国の研究者があらゆる試験施設を利用でき、かつ研究情報をリアルタイムで交流できるようなネットワークプログラムの構築を進めている。試験施設の交流に加えて、日米間の研究情報のリアルタイムでの交流を含めて考慮して欲しい。

C : 井上

Lew委員の意見は時期尚早ではない。詰めるべきところは多く残されているので、今から議論を始めて良い結果が得られるのではないかとと思われる。そのためには、まず日本国内における試験施設の共同利用について議論を始めるとともに、日米間においても双方の試験施設の共同利用研究情報のリアルタイムでの交流について積極的な議論を始めることは非常に大きな意味があるものと考えている。

U.S.-Japan Cooperative Earthquake Research Program on Composite and Hybrid Structures: U.S.-side progress

Q : Cooper

既存の構造物及びインフラシステムを踏まえて、ハイブリッドシステムにおける革新的なシステムの研究について将来計画の話があったが、研究を進める上で、どのようなシステムが将来、革新的なシステムへ変わる可能性をもつと考えているのか。またどのようなインフラシステムに関心があるのか。

A : Roeder

研究プログラムの焦点になっているのはビルディングシステムである。ただし、米国では研究に関しての提案は、まずNSFに提出され、それで委員会がその提案を評価し、最終的に委員会側に都合の良いものが選定されるため、従って、将来実施すべきプロジェクトの調整及び方向性の選択をしにくくなっている。質問の内容が研究の将来の方向性に関してならば、それは皆目検討がつかないと答えるしかない。

C : Cooper

ビルディングのインフラシステムより大きな視野での研究が進められるように、我々の意見がNSFに受け入れてもらえることを望む。

C : Sunder

井上日本側部会長の発表において、新技術の活用、横断的な研究の推進、政策的側面との検討等の将来計画について卓越した意見が出された。また、これから開かれる作業部会において、冒頭での提案事項を考察して欲しい。

Q : Lew

ビルディングのパフォーマンスベースコードに関する文書は英訳されているのか。

A : 西山

基本的な考え方については他の国際会議等で訳されている。ただ、法律や具体的な詳細の文章についてはまだ翻訳はされていない。また今日の発表でも触れたが、性能規定化はされているものの、従来通りの設計法もそのまま残っており、現時点では性能設計でもどちらでもよいことになっている。

セッション2

公共構造物の耐震性向上のために予想される課題と現状

C : Hossain

保田委員の発表についてだが、アメリカでも構造物の破壊について検討を進めており、より一般的なガイ

ドラインを作成中である。提案であるが、お互いの実験研究について協力していただきたい。

A : 保田

日本側としても今後提携を進めていきたい。

Q : Yen

保田委員の発表で、新しい耐震設計では性能設計が効率的であるということであったが、損傷レベルについての手引きはあるか。

A : 保田

損傷レベルでの性能設計のメリットは何かということだと思うが、設計者の自由度が高まり、市場原理が作用して経済的設計になるのが大きいと思う。損傷レベルについてはまだ明確ではないが、損傷箇所がはっきりすることにより適切な設計ができると考えられる。

Q : Borchardt

地盤振動において、近傍地震動の問題はあるか。もしあるなら、どのような手法を使うのか。

A : 保田

震源近傍地震の問題は日本でも問題としている。断層モデルが妥当ではないかと考えている。

A : 田村

コヒーレンスについては日本の耐震設計では考えていない。現在、いかに合理的な設計を行うかを検討している。

Q : Hossain

橋の補強には、橋の古さを考慮するのか。余命が少ない橋は残存年数を考慮するのか。

A : 運上

橋の年齢は考慮しない。現場で近い将来に架替えが計画されている場合はそれを考慮する。

A : Yen

アメリカでは、橋の年齢を考慮する。補強の際には新しい設計基準に合っているかをチェックし、補修が行われている際にはそれらの結果を含めて判断している。

Comparison of U.S. and Japanese Highway Bridge Seismic Retrofitting Measures

Q : 佐藤

Yen委員の発表で、長方形断面の補強が日米で異なるということであるが、耐震性・経済性という点で比較するとどうか。

A : Yen

コストの比較はよくわからないが、ほぼ同じだと思う。楕円補強のほうがコンクリートが多くなり若干高くなるのではと思うが、拘束は効率的だと考える。

Q : Cooper

日米で耐震補強の考え方が似ているということだが、日本は新設と同じレベルまで補強するという点が異なるのではないか。

A : Yen

アメリカは重大な損傷（橋の崩壊）を防ぐというもので小さな損傷は認めている。日本の補強基準は新設の基準を満たすように補強するものだと思うので、この点は異なると思う。

A : 運上

日本では、既存の橋梁を補強する場合には現在の設計レベルと同じ性能を保証する補強である。

Q : 岡原

変位対策で日米に補強の違いはあるか。また、基礎の補強に斜杭を用いる事例はあるか。

A : Yen

斜杭は水平方向耐力を増やすために、あるケースでは使っているが一般的ではない。

日米の違いであるが、設計のフィロソフィーがアメリカは限界状態設計法、日本は許容応力度法と異なっており、アメリカの方が寸法が小さくなっている。またアメリカでは橋軸直角方向の補強にスパイラルを使う例が多い。

C : 井上

問題点が明らかになってきたようである。それぞれの解決法については各作業部会で検討していただきたい。

連続ポンツーン方式及びセパレート支持方式弾性浮体の動揺挙動に関する実験的検討

Q : Roper

米山委員の発表で、2種類の浮体橋梁のうちセパレート支持橋梁の波高は3mということであったが、これは現地の波高がその程度ということか。

A : 米山

現実のモデル化ではなく、1つの実験モデルとして示した。浮体構造物がどのような動揺性状を持つかを調べたものであり、実際とは異なる。

Development of a Probabilistic Seismic Hazard Analysis for Offshore Facilities in Santa Barbara Channel California

Q : 松尾

Smith委員にPGAと超過確立の関係結果を示していただいたが、活断層の再現期間は誰が調べてどのくらいになっているか。

A : Smith

よくわからない。地震学者を集めて発生モデルの検討を行ったが、深く検討されていない。公の場での検討は非常に難しく検討されていない。

C : 田村

沖合構造物の設計地震動を決定する際の再現期間はいくらか。

A : Smith

サービス性能で100~200年、ダクティリティーで1000年程度である。

セッション3

GPS in Dynamic Monitoring of Long-period Structures

Q : 杉田

GPSを地震後の被害発見に使うことは可能か。また、従来の地震計を使うことに比べ、GPSはコスト面でどうか。

A : Celebi

構造物の固有周期の変化等をとらえる技術が確立されてくると可能性は高いと考える。コスト面については、従来は非常に大きな装置を使用していたので、コストが高いと思われがちだが、現在では1台2万5000ドル程度でそれほど高くない。今後、技術開発とともにコストも安くなるだろう。

Q : Lew

地震によって建物、橋等が完全に破壊された場合でも、周波数はそれほど変化しないのではないか。

A : Celebi

このシステムは、世界で初めての試みです。現在開発段階にある。一つの橋に多くの計測器をつけることにより、可能になるのではないかと考える。

C : 保田

明石海峡大橋におけるモニタリングでは静的な観測を行っている。この観測は弾性域での調査と位置づけている。

Q : 保田

動的計測の変位精度はどれくらいか。

A : Celebi

動的な変位精度は通常、約水平 $\pm 1\text{cm}$ である。1秒間に10サンプルの計測が可能である。

Q : Sunder

固有周期の変化はセンシティブではないと考える。GPSの精度は加速度計と比較してどうか。無線で使用することはできるか。

A : Celebi

加速度計の2回積分の変位精度がどの程度正確なのか不明であるが、ほぼ近い結果が得られている。また、次の質問に対しては、無線技術はすでにあるが、コストが高いと考える。

Q : Sunder

どのような種類の加速度計と比較しているのか。

A : Celebi

一般的なFBAの加速度計である。

C : 佐藤

明石海峡大橋ではGPSによる観測は行っている。昨年9月の台風も計測されている。

2次元3自由度系モデルを対象とした実時間ハイブリッド振動実験

Q : 大谷

振動台の上の反力フレームを含めたハイブリッド実験装置の重量はいくらか。また、回転を考慮した制御は行っているのか。

A : 田村

本実験で用いたハイブリッド実験装置の重量は約120tである。なお、回転に関する制御も行っている。

Integrated Surface and Borehole Strong-Motion, Soil-Response Arrays in San Francisco, California

Q : 松尾

P波速度が浅いところで1000m/s以下になっているが、小さすぎるのではないか。

A : Brocherdt

非飽和の人工的な部分ではないかと思う。このデータは、一般に公開されているレポートから引用した。

Q : 田村

発表最後で数値解析を行ったとあったが、実測データと数値解析結果の比較は行ったのか。

A : Brocherdt

実験室での測定はある限定された条件で行っている。こういった意味で、特に、正確に比較することはしていない。

セッション4

道路橋の設計に用いる強風の特性値

Q : Cooper

谷の地形に影響を受けた風速、乱れ強さに起因する橋梁上の事故に対する検討であるか。

A : 佐藤

一般橋の耐風設計には、道路橋耐風設計便覧が用いられている。設計風速等は、比較的開けた地形であれば便覧を用いて設計できるが、複雑な地形では便覧で設計風速を与えることが出来ないため、合理的な設計風速の設定方法を研究している。また、このような研究成果は、橋梁上を走行する車両に対する安全性検討の良い資料になると思われる。

Q : Sunder

風洞とCFDを用いた検討は重要な研究と思われる。CFDを用いた複雑地形の風況推定で、境界層および乱れをどのように考慮すべきか教えていただきたい。

A : 佐藤

風況を予測するには、風洞実験とCFDの2通りがある。風洞実験では、なるべく現地の状況を再現するのが原則である。CFDの場合、我々の研究では境界層および乱れの設定方法が、まだ明らかではなく今後の課題である。

Q : Hossain

風洞実験結果とCFDによる解析結果の関係について教えていただきたい。

A : 佐藤

論文中のFig.11、Fig.15が風洞実験およびCFDの結果を示している。風速比の絶対値は風洞実験に

比べてCFDの方が大きい。しかしながら、谷の入り口付近で増速し、谷に沿って流下するにつれて風速が低減していく傾向が再現されている。従って、定性的には風洞実験を再現できるが定量的には今後検討を行う予定がある。

The Fujita Intensity Scale: A Reassessment from Structural Engineering Perspective

Q : Malilay

竜巻による死亡者は、モバイルホームの居住者である割合が大きいので、モバイルホームについて耐風設計を行うべきではないか。

A : Lew

モバイルホームは、竜巻の風荷重を受けるように設計されていない。地面への固定方法について勧告があるが、あまり実行されていない。今後、基準を制定し確実に地面に固定する必要がある。また、モバイルホームの固定を実施するかという所有者の意識の問題もある。

Q : Malilay

モバイルホームの居住者は、経済的事情からやむを得ず住んでいるのであり、その人口は特に中西部が高い。今後、基準に取り込む予定は無いか。

A : Lew

現在でも、モバイルホームを固定する規則はあるが、モバイルホームの所有者の意識の向上が必要である。

Q : 八木

藤田のトルネードスケールは不十分との事だが、さらに詳細に分類する必要があるということか。また、どのような規模の竜巻の分類を詳細にする必要があるか。

A : Lew

藤田のトルネードスケールは、より詳細に分類する必要があると思われる。また非科学的な構造物に関する記述を合理的な記述に修正する必要があると思われる。

Q : 佐藤

道路橋に竜巻が直撃した事例があるか、また被害状況を教えていただきたい。道路橋の設計に竜巻を考慮しているか。

A : Lew

竜巻による橋梁の被害は少ないと思われる。

A : Cooper

竜巻による損傷で有名な事例はコマネ口橋であるが、道路橋の設計時は竜巻の影響は考慮されていない。

C : Lew

トルネードマップは、年々発生する頻度が高くなっているが、竜巻の発生率が高くなったのではなく、居住地域の拡大と共に、目撃される事例が多くなったということではないか。このような観点からの、竜巻発生確率論は興味深い。

Q : 岡田

藤田スケールは被害状況により竜巻の規模を推定するものである。建築物の強度が高くなれば、スケールを修正する必要がある。今後のどのような研究を行う予定か教えていただきたい。

A : Lew

スケールの修正を行う予定である。また、新技術を導入し木造住宅の風、地震に対する安全性を向上することも重要である。

藤田スケールには、風速のばらつき、建築物の強度のばらつきなどの問題があり、マグニチュードのような客観的なスケールが必要だと思われる。

設計用風力係数の妥当性、信頼性に係わる研究プロジェクト

Q : Lew

分析的に風圧係数を検討しているが、風洞実験で検証を行っているか。

A : 喜々津

今回の発表は、各海外基準で与えられている風圧係数をフラットルーフなどについて簡便に比較した結果である。今後、フラットルーフを用いた風洞実験によりピーク風圧値の比較やモデルの縮尺の影響を検討する予定である。

A Probabilistic Tornado Wind Hazard Model for the Continental United States

Q : Brady

竜巻が1年間で発生する確率を 2×10^{-16} として検討している。構造物の寿命はせいぜい50～60年であるのに対して100万年に1回の風速値を考慮することにどのような意味があるのか。

A : Hossain

我々には高々100年の記録しかなく、限られたデータでこのような低い確率を議論するのは難しいと思われる。竜巻の分野ではデータが乏しいが、耐震設計の分野ではデータが比較的多い。しかしながら、1万年に一回と100万年に一回の竜巻を相対的に比較する意味はあると思われる。

Q : Sunder

再現期間100万年の風速値を教えてください。

A : Hossain

NRCの原子力発電所は再現期間1000万年で、設計風速は300mile/hrである。このような施設の被害を考慮するのは極端であるが、確率の低い現象に対して設計を行う場合は、他の社会的リスクとの比較が必要である。このような再現期間をモバイルホームや住宅に用いることはなく、竜巻に耐えられるように、一戸建て住宅やモバイルホームは設計されていない。しかしながら、モバイルホームを確実に固定する事によりその脆弱性を補うことができる。コストとリスクの関係から、再現期間100年の風速値で設計することは現実的でない。

Q : Hall

300mile/hrの風速が自然界で発生することはあるのか。

A : Hassain

再現期間を設定した確率論的な評価は、合理的な考え方であると思われるが、まだ確立されていない。今回の検討では、専門家の意見を取り入れる方法を用いた。

C : Sunder

この12ヶ月もしくは18ヶ月間に竜巻が原子力発電所を直撃した例がある。しばらく停電となった。

C : 岡田

日本でも居住範囲が広がっているため竜巻の発生例が年々増えているが、非常に局所的であり気象官署での観測は困難である。数的には、決して少なくは無く、原子力発電所のように社会的影響が大きな施設では、竜巻を考慮して設計すべきである。

Q : 岡田

台風モデルのように、竜巻の大きさまた内部の風速分布を仮定したモデルを使用し検討を行ったか。

A : Hassain

従来の竜巻モデルに不確実性をとり入れているが、定量化の方法が十分に明らかではないため、専門家の意見を取り入れている。

台風域内に見られた10kmスケールの風速変動

Q : Sunder

構造物の耐風設計では、地表面付近の風速分布が必要である。台風内の風速分布について、ドップラー風速計は高々度の風速の測定を行うが、今後10～30mの風速を測定する予定があるか。

A : 田中

ドップラー風速計の計測範囲は高度1000m以上である。気象研究所には鉄塔、ウインドプロファイラーがあり、高度数十mまで観測することが可能である。台風9617号では、鉄塔、ウインドプロファイラーを用いた測定結果があるので、今後それらを用いて解析を行う予定である。

セッション5

新しい津波予報の運用と検証について

Q : Lew

「対策」の中には避難以外の対策を含むのか。また、使用するモデルの有効応答時間はどのくらいか。

A : 岡田

基本的な対策は「避難」である。津波の高さがわかればどこまで逃げたらよいのかがわかる。津波の高さに応じて各地域で浸水マップを作っていたが、我々の予報（地震発生後、数分程度）を基に、マップに基づいて避難していただく事を考えている。現状ではそこまで徹底されていないが、目標としてそのようなことを考えている。

我々は、予報を発表する事を仕事としているが、予報は地震が発生してから3～5分で出される。それに対して地方政府が行う避難行動は、地方政府それぞれによって差があるので、一概に時間は言えない。

Q : Roper

エリアを66に細分化するというアプローチはとてもおもしろい。以前は18であった。もし、ある地域に対して津波予測をたてた場合、近傍の地域に対してもwarningを出すなどの対策を行うのか。

A : 岡田

我々の津波予報には、「警報」と「注意報」の2つのカテゴリーがある。津波によって大きな被害が発生すると思われる地域には「警報」、その周辺の地域（大きな被害はないであろう）には、「注意報」を出す。

これまでのエリア区分では、津波の危険が及ぶであろう地域のみならず、その周りも「警報」の対象となっていたが、66に細分化したことによって、本当に危険な地域は「警報」、そうでない周辺地域は「注意報」を発することができるようになる。

Keeping Populations Aware of and Prepared for rare Events Such as Tsunamis

Q : 岡原

スライドの中で避難施設がかなり紹介されていたが、その中で海岸線近くの避難施設の津波荷重は

どのように評価しているのか。

A : Blackford

私はEngineerでなく地震学者なので、この質問に対して的確に答えられるかどうかは自信がないが、このような構造物の設計においては、すでに青苗（北海道南西沖地震）にあったような構造物は考慮に入れられていたと思う。そこでは、波などの気象条件が考慮されていると思う。漁船、ゴミなどいろいろな物が津波によって襲ってくるかもしれないが、そのような物に構造物が十分耐えられるようになっていると思われる。それから、青苗の港では、特定の地震が青苗を襲った場合dock levelにあるプロセッサにより漁船等を高所につりあげ、そこにある避難路からそれらを内陸に避難させるような整備がなされていたと思う。

Q : 岡田

発展途上国における津波災害の問題を発表いただいたが、ご指摘の通り、発展途上国においては教育が大きな役割を果たすと思う。チリ、メキシコの取り組みは紹介いただいたが、インドネシア、フィリピンなど東南アジアでの取り組みについてご存じでしたら教えていただきたい。

A : Blackford

津波での犠牲者の大部分がそのようなところで発生している。非常に多い。この10年間の死者数4,000名のうち3,500名がインドネシア、パプアニューギニア、フィリピンの犠牲者である。太平洋における津波警報システムがあるが、何年にもわたって我々は南太平洋のための津波教育、津波被害の軽減システムを作ろうと努力してきた。しかしなかなか実っていない。ITICの役割として、今後何年間で何らかのプログラムを作ろうと考えている。そこで日本の方にも是非そのようなプログラムのサポートをお願いしたい。インドネシア、パプアニューギニアなどへ個別に資材、教材を持っていく（沿岸の住民を守る）簡単な方法があるかどうかの議論が必要である。

Q : 加藤

コメントになるが、ご発表のとおり途上国において過去の津波災害経験の継承は重要である。それと合わせて、南太平洋全域における津波対策プログラムの完成に向け、日米で協力していくべくである。

A : Blackford

全く賛成です。できる限りの教育のための材料を私の組織からパプアニューギニア大学に送り、沿岸地域の住民に配布してもらった。私が申したとおり、津波教育・啓蒙の中で最も重要なことは常時、継続的に続けることだと思う。パプアニューギニアに送った教材が本当に役立つためには、常にレビューしていく事が需要で、7月17日をそのための記念日にして欲しい。

Q : 保田

「トレマー」というプログラムは、地震と津波の波高との関係を予測するようなプログラムになっているのか。波高まで推定して住民まで伝達するプログラムとなっているのか。

A : Blackford

トレマーシステムは基本的に、地震のサイズとロケーションの情報を与えることができる。発表で申したとおり、Pacific Tsunami Warning Centerやフランスのcenterでは、これを他の地震観測のシステムに適合できるように修正を行った。よって、途上国ではもっと簡単なシステムを導入できると思う。そこでは on scaleのマグニチュード決定システムやアラームシステムを入れることができると思う。そこで24時間常時サービスするような所と結びつけることができる。地震学者、海洋学者などの専門家がいる組織でも良いし、あるいは民間でも良い。

津波の規模の推定については、我々科学者が今後途上国のために行っていくべき事であると思う。

津波による円柱周辺地盤の動的挙動に関する大型実験

Q : Roper

今後、津波による第2波目の波がどのようになるか、また、第2波目の方が被害が大きくなる可能性があるかもしれないし、複合的な波の影響が洗掘等にもあるとも考えられるが、その影響等について研究をされる予定はあるのか。

A : 加藤

ご指摘の通り、津波は第1波目より第2波目の方が遡上高が高くなるケースが多々ある。今回の実験では1波に対する安全性を検討したが、今後の研究の方向性としては、今回の実験で明らかになった津波による洗掘過程に対する対策法を検討する予定である。津波が2波、3波と来襲するケースについても同様の検討をしたいと考えている。

Q : Olsen

グラフの方で円柱周囲の液状化について説明されていたが、液状化と洗掘量の関係について検討を行ったか。

A : 加藤

検討はしたが一意的な関係は得られなかった。実験を見ていると、円柱に対して何処で津波が碎波するのかによって、洗掘深が変わるようである。液状化と洗掘深の関係については、今後も研究していきたいと考えている。

Q : 岡原

洗掘量や洗掘機構を研究されているが、今後、津波により円柱に作用する力についても研究されるのか。

A : 加藤

具体的には考えていないが、津波による構造物への流体力については幾つかの研究事例がある。今回の研究では、流体力に対する安全性は担保されているが、洗掘についてはわからないところがあったので、その辺りを検討した。

台風による伊勢湾と三河湾の高潮

Q : 岡田

伊勢湾台風が来襲してから40年が経過した。その後、名古屋周辺の地盤沈下がかなり起こっているが、それに対して現地では様々な問題が起きてきているのではないかと思うが、それについて何か検討されているか。

A : 河合

確かに伊勢湾湾奥では地盤沈下が問題となり、堤防の嵩上げをしているところもある。堤防を作る場合には沈下量を見込んで設計している。高潮の発生確率も重要であるが、そもそもこの研究は、構造物の安全性を考えることが目的であり、安全性を確保するためには地盤沈下も考慮に入れた水位が重要であるため、防波堤等の構造物を考える際にはもちろん地盤沈下も重要な要素と考えている。

Q : Brady

ペーパーでは、壊滅的な被害を及ぼす台風が再び将来起こるかもしれないと言っているが、このような規模の台風が、今後40年あるいは100年以内に再び起こ得るということを推定しているのか。再現期間について詳細な検討をしたか。

A : 河合

将来どのような台風が来て、どのような潮位偏差が起こるのかについては全く予測していない。な

ぜこのような研究をやっているかということ、我々のように防波堤等の構造物を設計している者は、設計潮位をどうするかを考えなければならない。設計潮位を決める場合、確立波（例えば、50年に1回の確立で来襲する高潮）にするか、既往最大の高潮にするのかの2通りの選択がある。現在の日本の設計指針では、どちらによるかの決まりはなく、設計者の判断に委ねられている。現在、合理的な設計方法について検討中で、単に極値統計解析による高潮偏差がどのぐらいの大きさになるかというだけでなく、どの要素がどのぐらい高潮偏差に効くのかを検討しており、今回の発表はその一部である。

C : Hossain

ペーパーの中で言っているように、気象学的なシナリオをもとにして、そのような情報を使って確率の予測をしているのか。十分な（予測手法の）開発を行って、それをもとに高潮の被害を受けるような人たちに警告を出すようなことの研究はしているか。

A : 河合

今のところ伊勢湾台風についてのみしか検討していない。今後他の台風についても検討したいと考えている。ただし、過去の台風についての検討だけでは、同じものが違うコースに来た場合、そちらの方が実は危なかったというようなことを見逃してしまう可能性がある。基本に戻り伊勢湾台風をモデルにして、条件や要因の違いによる影響の違いを検討している。

地元住民の説明については今のところ行っていないが、今年で40周年なのでそれを期に行事等を行おうと考えている。

Q : Blackford

伊勢湾台風は40年前のことであるが、その後多くの日本の湾には沿岸に沿って多くの人工島が造られた。

伊勢湾や三河湾でも人工島は造られているのか。もし、伊勢湾台風がもう一度来襲した場合、それらの影響はどのように現れるのか。40年前よりもっと深刻な状況が起こるのではないか。

A : 河合

人工島等はいろいろなところで造られているが、現段階では大きな影響はないと考えている。ただし、それ以上に問題となっているのは、（論文集のp.4の地図にあるような）防波堤の建設後になされた埋め立ての影響である。防波堤建設時には高潮に対して効果があったものが、地形が変わっても同じ効果が得られるのかといった議論があり、今検討を行っている。

セッション6

住宅用免震装置の3次元挙動に関する振動台実験

Q : Celebi

建設業界や住宅のオーナーが免震支承を利用する際にはコストが問題となるが、開発された免震装置のコストアップはどのくらいか。

また、免震装置の性能は鉛直方向の荷重によって変化する。日本は木造住宅が一般的なので軽いと考えられるが、実験時の荷重と実際の住宅の荷重の対応関係はどのように考慮されたか。

A : 緑川

最終的にはトータルコストの10%くらいを考えている。住宅のオーナー千人程度に尋ねたところ、それくらいのところが最も多かった。現在は開発段階でまだコストが高く（中型の自動車の価格程度）、目標の倍以上。

荷重については、実際の住宅では数百kg/m²である。実験では試験体に会わせて装置を作っているため、実際の住宅に合わせた実験をすることも可能。

Q : Cooper

実験において、特に免震装置の応答に特に注意しているが、その目的は日本家屋の重い瓦屋根を守るためなのか。

A : 緑川

免震装置によって、屋根などの構造部材だけではなく、外壁、家具等の非構造部材のダメージを防ぐこともできる。ただし今回共同研究を行った企業はプレハブ住宅中心の企業だったため、瓦屋根の実験はやっていない。ただし効果はあると思う。

Q : Lew

このようなテーマはNISTでも興味を持っており、実験を行なっているところだが、建築物の上部の荷重をどのように下部へ伝えるかということが課題である。せん断壁をうまく配置すればねじれを分散できるが、日本の住宅では何か均等配置などの方法をとっているのか。

また、米国でもツー・バイ・フォーのような木造住宅は数多くあるが、接合部が弱くなる。実験は鋼のフレームで行なっているが、実際の条件では木造もあり、接合部が問題となるだろう。日本ではどのように対処しているのか。

A : 緑川

上部構造については、(せん断壁)等の配置は従来どおり作ることを前提としている。また、(接合部の問題については)免震装置によってねじれを抑えることができるため、有利な方向に働くと考えている。

C : Hossein

摺動タイプの免震装置についても、上下動に対して大きな影響がなかったことに驚いている。

C : 緑川

上下動に対しては、ねじれの応答が大きく出なければ大きな問題はないと考えている。摺動タイプのものはほかのタイプに対してねじれを伝えないため、上下動に対して影響がないと考えている。

Q : Yen

免震装置は、構造物の固有周期を長くして要求耐力を小さくすることだと理解しているが、実験対象となった建築物の固有周期はどのくらいなのか。応答スペクトルを見るとあまり免震装置の効果はないように見えるが。

A : 緑川

2階建ての建築物で、固有周期は0.15秒程度。これに免震装置を導入すると2秒以上にできる。

Application of Advanced Technologies in Seismic Protection of Critical Facilities -An MCEER Program

Q : 大谷

MCEERの活動内容は非常に活発なのがわかったが、MCEERのミッションは前身のNCEERに比べて広がったのか。

A : Bruneau

地震対策には多くのテーマが関係するが、NSFによって3つのセンター(MCEER、MAE、PEER)に予算が配布されるため、各センターのテーマは特色を持っている。ここ2年、MCEERでは(補強等の)耐震工学に関する先端技術を中心に扱っている。

Q : Roper

GISは組織管理やデータ流通に対して強力なツールだと考えているが、今回発表された研究におい

ては、どのようなシステムをどのような地域／機関が使ったのか。

IFSAR（干渉型合成開口レーダ）は三次元の情報を得られる有力な技術であるが、実際の研究プロジェクトではどのように使用されたのか。また、fluorescent法は用いなかったのか。

A : Bruneau

IFSARの利用法については、航空機で都市上を飛行し、1mmの精度で地上の形状を測定することができる。

たとえば建築物が被災して低くなるような状態も簡単に識別できる。ノースリッジでは、建物に人が閉じ込められたにも関わらず、被災したことがわからず救助班が素通りしたというようなこともあったが、このようなことも防げる。典型的な（構造・形状の）建物の様子によって、都市全体のアセスメントを行なうことが可能。なお、研究に用いたGISはASIS（？）である。

慣性力載荷大型破壊実験装置を用いた鋼製免震支承の動的載荷実験

Q : Roper

寒冷地のための免震支承を検討しているが、ここでいう寒冷地の温度のレンジはどのくらいか。

A : 佐藤

北海道では、冬は摂氏マイナス30度から夏場はプラス30度になる。したがって、温度のレンジとしてはプラスマイナス30度を考えた。従来の支承だと初期の状態でも性能を発揮しない。

セッション7

ダム建設における活断層調査—建設省における現状—

Q : Brady

活断層の定義はなんですか？

A : 脇坂

将来活動する可能性がある断層です。すなわち、近い地質時代において繰り返し活動した履歴を持つ断層のことです。

Q : Roper

写真解釈の新しい方法について、もう少し詳しく教えてください。

A : 脇坂

（OHP利用）判読領域をいくつかの小領域に分け、リニアメントを判読し、活断層であるかどうかを判断します。

Q : Joyner

ダムは、小さな変位に耐えうるものとお考えですか。また、そのような変位が生じた場合に、被害を最小限にするためにどのような措置をとるべきとお考えですか。

A : 上阪

そのような措置は非常に難しいため、設計段階において活断層などの変位が生じる可能性のある場所にはダムを建設しないことになっています。

Present and Future Roles of Nonlinear Numerical Procedures in the Seismic Analysis for Concrete Dams

Q : 上阪

新規ダムの設計に非線形解析を取り入れる際の注意点を教えてください。

A : Hall

非線形解析は新規ダムの設計に用いるべきではないと考えます。新規ダムの設計はあくまでも線形解析で行うものであり、非線形解析はその評価に用いるべきです。

Q : 保田

ダムにおける非線形レベル（損傷レベル）はどの程度ですか。また、等価線形解析手法を用いて評価を行ったのですか？

A : Hall

60%のひずみを損傷レベルとしました。また、等価線形解析ではなく、非線形解析を行いました。それは、線形解析では破損程度を評価することができないからです。

Q : Smith

非線形解析では、地盤の非線形性、地盤とダム堤体の相互作用を考慮しましたか。

A : Hall

地盤の非線形性は考慮しませんでした。また、地盤とダム堤体、貯水池とダム堤体の相互作用は、線形関係を仮定し考慮しました。

大型せん断土槽を用いた液状化地盤におけるRC杭基礎の挙動と破壊メカニズム

C : Olsen

発表された土槽を用いた振動台実験のコンセプトは非常に素晴らしいものだと思います。

Q : Olsen

CPTは実験の前後で実施したのですか。

A : 田村

振動台の加振を行う度に、その前後で実施しました。

Q : Hall

杭端のピンと杭頭の間長さは、実験結果に影響を与えないほど十分に大きいものとお考えですか。

A : 田村

確認していません。

Q : 岡原

実験結果を設計にどのように反映するつもりですか。

A : 田村

今回の実験は、実現象を確認することを目的として行いました。杭基礎の破壊は液状化現象の最中に生じることから、この現象を設計に反映することは難しいと考えます。

Q : 菅野

コンクリート杭の破壊を解析に考慮していますか。また、ひずみゲージはどのような目的で取り付けましたのですか。

A : 田村

杭の破壊は考慮していませんが、今後、考慮していきたいと考えています。また、ひずみゲージは破壊前の杭のひずみを計測する目的で取り付けました。

Q : Olsen

せん断土槽の大きさによっては、ボトムエフェクトが生じ、間隙水圧に影響を及ぼすことが考えられます。

もし、ボトムエフェクトが無ければ、杭が破壊しなかったとは考えられませんか。

A : 田村

確かにボトムエフェクトは生じていたと考えられます。ただ、ボトムエフェクトの影響範囲は土槽の下部のみと考えられるため、実験結果に影響はないものと考えます。

Equivalent-Linear Ground-Response Calculations with Frequency-Dependent Damping

Q : Hall

いろいろな解析技法の比較を行う方が、データとの比較よりも良いということでしょうか。

A : Joyner

実際にデータとの比較も行いましたが、非線形解析技法の比較をした方が良い結果が得られました。

セッション8

高知能建築構造システムの開発に関する研究

Q : Cooper

建築技術開発の一つの目標はコストを下げることであるが、ご発表の高知能建築構造システムでは技術の進歩により高コストになっている。アメリカでは建物のオーナーが高い初期コストを払うことは躊躇しがちである。確かにトータルコストとしては下がるのだろうが、日本では建物のオーナーが高い初期コストを払ってくれるのか。

A : 勅使川原

一つの例として免震建物の普及を考えることができる。免震建物は初期コストが多少高いのですが、兵庫県南部地震以前は1年に20件程度であったものが、地震以後は1ヶ月に20件程度と10から20倍ペースで建設されており、良いものであれば受け入れられると思う。

C : Cooper

確かに、技術はよいし、日本は地震が多いので受け入れられる機会が多いだろう。

C : 勅使川原

大きな災害に対する技術だけでなく、ふだんの生活の居住性を高め、さらに災害時に役立つような技術の開発を目指している。

C : 松尾

質の良い住宅を建設する場合には税金を安くするとか補助金を出すというような制度がすでにある。

C : 羽生

建築基準法は建物を建てるときの性能で規定しているが、本来は適正に維持管理して適正に品質を保持しなければならないという精神的な規定をしている。いつの時点でどのような性能を保持しているかということを検証するのは極めて難しい技術である。ここで紹介された損傷検知システムを使うことによりトータルコストが下がることが実感として分かるというレベルになれば普及するのではないか。

C : Cooper

確かにセンシングは重要だが、アメリカでは住宅は値段が3~4%あがることは好まない。公衆の注目を喚起することが重要だろう。

Development of FEMA 273 Document Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings

Q : 田村

作られたガイドラインのユーザーは誰で、どういう拘束力を持つものなのか。

A : Brady

これは、ガイドラインであって法律ではないが、設計事務所が実際に復旧するときにこれを念頭に置くというものである。サンフランシスコの南の小さな町以外、地方政府が基準として使用するという動きはない。

C : Lew

このガイドラインについては、アメリカ土木学会で基準化を推進している。このようなガイドラインはFEMAで策定していることが多い。標準化されると地方政府が基準として採用しやすくなるようだ。基準となるには今後10年程度かかると思われる。

Q : Hossain

このガイドラインで決められている再現期間2500年という値は、どの地域でも普遍的に用いるべき性格のものか、あるいは地域により異なるものか。

A : Brady

例えば、カリフォルニアの場合、断層近傍では手を加えてる。すなわち、地域により考慮すべき再現期間というものは違うのだと思う。

阪神淡路大震災後の生活支障度と間接的健康被害に関する標本抽出調査による検討

Q : Malilay

この検討では、データの層化はしたか。例えば、男性と女性、あるいは高齢者ではトイレ、お風呂に関する質問などの答え方が異なるかもしれないという問題があるが、データをどの様に扱ったか。また、東灘区、灘区では地域活動、アクションをとられたのか。

A : 塩野

本州の都市域と島嶼部の村では年齢構成が異なるが、地域の中身がどうなっているかについては手をつけていない。

また、地域活動は、特に被害が大きかったところでは救援活動が活発であったということはあるが、2倍3倍と違うものではない。

Public Health Following Natural Disasters

(質疑なし)

セッション9

国土管理に資する地震防災情報システム

Q : Celebi

地震防災情報整備マニュアルは英語版も出す予定か。どのくらい広い範囲にこのシステムを適用しようとしているのか。

A : 杉田

マニュアルは現在日本語版の作成中であるが、英語版も出すように努力したい。システムはまだ研究段階であるが、県あるいは市の範囲で活用することを想定している。

Q : 井上

National Land Managementという、土地利用計画のような印象を受けるが、この表現で良いか米国側にお尋ねしたい。

A : Sunders

土地利用計画はLand Use Planningであると思う。

Q : Yen

高解像度の画像により被害を識別できるということであるが、その距離的な解像度はどれくらいか。

A : 杉田

米国で打ち上げ予定の衛星で解像度は1 mくらいであると聞いている。1 mの解像度があれば、橋梁の上部工の移動や地盤の側方流動といった大きな被害は識別できると思う。解像度をさらに上げることができたときに、橋脚のクラック等をどの程度識別できるようになるかをこれから研究していきたい。

C : Roper

1 mは確かに衛星からの最も高い解像度であるが、例えば災害後の評価のためには、航空機にセンサーを搭載してもっと低い高度から調査すれば精度の高い被害の識別を行うことができると思う。

Q : Borchardt

他の地震観測機関、例えばK-NETなどの情報をシステムに統合することは可能か。また、どのような情報を地震記録から統合しようと考えているのか。

A : 杉田

地震防災情報システムというものについてまだ決まった概念があるわけではない。この発表は一つの定義を提案したものである。日本では様々な機関が地震観測を行っているが、例えば地方自治体等は使用する

目的に応じてデータの総合化を行うべきである。発表では、データの総合利用を進めるために、データの共有化が重要であると提案している。

Change Detection Using Geospatial Analysis Hurricane Mitch Recovery

Q : 松尾

1 mよりも高い解像度のセンサーはないのか。LIDARの画像の色はどのような処理をしているのか。

A : Roper

LIDARのデータは航空機で15,000フィートの高度から得られたものである。従って、より高い解像度を得ることは可能であるが、そのためにはデータ収集の頻度を高める必要がある。通常の写真イメージシステムの場合には、航空機によって直接的にさらに高い解像度を得ることができる。画像の色は、高度に従って自動的に処理している。低い高度を緑色、高い高度を茶色として色づけしている。

Q : 松尾

日本では海岸浸食の問題が大きいところがあるが、そのように波が荒いところでも、SHOALSによって水深を計測することは可能か。

A : Roper

水の透明度による。6フィートの黄色い円盤が見えなくなる深さがSecchi depthであるが、少なくともその3倍程度の深さまで計測できる。水が濁っていると計測できない可能性があるため、ハリケ

ーンOpalの際には、水が十分に澄んだ状態になるまで3日間待つ必要があった。澄んだ水であっても30mが上限なので、通常は沿岸部で利用する。

Q : 佐藤

画像データは米国全土にわたって蓄積されているのか。また、紹介されたデータ収集技術が、従来の地形図を作成する際のデータ収集技術等と比較して特に優れている点は何か。

A : Roper

ある側面については蓄積されてきている。米国の地図の製作を行っているUSGSでもこれらの技術は用いられており、製作能力が大きく改善されているため、実用化が急速に進んでいる。多くの都市において、下水道、発電所、マンホール、道路網等の位置情報がGISとGPSを用いて恒常的に蓄積されてきているため、現在構築中のセンターデータベースを通してこれらをGIS等を用いて可視化することができる。

ここで紹介した技術は、データの収集から成果品の作成までのスピードの向上が特に優れている。昔は何週間もかけて写真を取り、イメージを分析し、手作業でオーバーレイを作成し、カラー印刷するという工程を経ていた。これからは、IFSARのデータから成果品作成までの過程を自動化し、さらにスピードの向上を目指していきたいと考えている。これはコンピュータ処理に頼ることになるため、イメージデータと成果の数学的な関係を開発する必要がある。

Q : Hossain

他の機関や自治体でもこれらのシステムは利用できるのか。また、これらのシステムの情報を入手するにはどうすればよいか。

A : Roper

より多くの情報を提供したいと考えている。我々は様々な部門と密接に協力しており、全ての情報はオープンになっている。関心のある情報があれば個別にお話したい。

Q : Cooper

その協力については日本も含まれるのか。またその協力関係とはどのようなものか。官と民の協力を進める必要があると考えており、その点についてコメントして頂きたい。

A : Roper

ハリケーンMitchへの対応が良い例である。大統領命令により我々が復旧支援を行うことになり、国務省がその調整に当たった。また、GIS関係の民間企業も参加し、データベースのCDROM作成やソフト作成が無償で行われた。企業のロゴがCDに表示されているため、民間企業にとっては広告になる。IFSARの開発についても、当初政府のプロジェクトであったが、すでに民間からの商業的に提供されるシステムに移管されている。

Q : 岡原

ハリケーンMitchについては日本もインフラ整備を援助することになっており、復興支援のための被害調査を行った。その際、被害区域が非常に広大なため、ヘリコプターを用いたが、GISを用いた被害調査はこのような広大な領域の被害調査に役立つと思う。しかし、GISを用いることによって被害の状況は把握することができるが、災害による変化を知るためには災害前のデータが必要ではないか。

A : Roper

災害復旧計画において、災害前の情報がないということは確かに問題である。ハリケーンMitchについては何年か前に収集した地形等の情報がいくらかあり、その活用を提案した。多くの国で事前にデータベースが構築されれば非常に有用である。

Q : 保田

被害調査で国土の脆弱性を目の当たりにし、国土計画の重要性を痛感したが、道路、橋梁、河道等の国土計画の練り直しにGISは活用できるか。また、Casita火山の土砂崩れのシミュレーションは可能か。

A : Roper

土質のマッピングを行うことによって地盤の脆弱性を把握できるため、国土計画に寄与することができる。

十分な情報が集まれば、専門家がモデル化することにより、精度良くリスクを予測できると考えられる。

ただし、GISの技術はある状況の特性を把握ことが主体であり、土砂崩れのシミュレーションのためには、その専門的な技術が必要である。

Q : 杉田

モニタリング技術の可能性がよく理解できた。作業部会においてもこれから情報交換をお願いしたい。

様々な機関が様々なデータを所有していると思うが、それらを共有化するために具体的な努力をされているか。

A : Roper

ハリケーンMitchのような場合にはかなりの情報の共有化がなされており、これらが強化されていくと思う。Webベースのマッピングが始まっており、米国、オーストラリア、カナダ、日本も参画している。

そこでは、特に画像情報のデータ交換がどのようなコンピュータ上でもできることにしたいと考えている。

地震被害早期評価システム

Q : Malilay

そのシステムによる推定結果と死亡者数など医学関係のデータとの比較をされているか。

A : 桐山

このシステムは過去の地震の死亡者数等を参考にして構築されているが、システム運用後にはまだ大きな地震がなく、十分な検証はできていない。

Q : Hossain

表1ではこのシステムによる推定値と実際の値を比較しているが、これによってシステムが検証されたと判断して良いか。

A : 桐山

ここではシステム運用後に発生した2つの、しかも小さな被害地震としか比較していないため、まだその判断はできない。もう少し大きな地震が発生すれば、システムの検証や推定式の見直しができると思う。

C : 井上

国土庁でこのシステムを運用して3年たつが、まだ幸いなことに大きな地震の発生がなく、検証のチャンスが訪れていないということである。

Q : Malilay

このシステムを103の地震について適用したとあるが、これはシステムの検証には十分な数字ではないか。

A : 桐山

103の地震に適用したが、いずれもほとんど被害のない地震であったため、被害発生に関する十分な検証はできていない。

ワークショップ報告

Q : Lew

論文等の入手可能性について。
(大川氏の発表に対して)

A : 平石

報告書ならあるが、公式な論文はない。

作業部会報告 A

Q : 松尾

3.将来計画の(2)にある"densely urbanized areas"とは、具体的にどういうことを意味するのか。

A : Borchardt

"ビジョン2005"の考え方から派生したものである。公衆の地震に対する安全性を確保するために、情報を収集することなどが、"densely urbanized areas"においては特に重要であることを示すものである。

作業部会報告 B

Q : 岡原

将来計画(8)の実現は、いつごろを考えているのか。

A : Lew

今後、1年間のうちに進め方等について日米双方において議論していく。実行可能性があるという合意が得られたならば、2000年～2001年が一つの目標であろう。

C : 大谷

現在、世界最大の振動台の建設計画を進めている。諸外国にリアルタイムで情報をシェアできるような（その都度、三木に来なくても）ネットワークシステムを検討していきたい。アメリカからも同様な意見があった。

作業部会報告 C

C : 大谷

部会Bと部会Cの課題の間に少し類似したところがあるが。

C : 平石

日米共同研究は、大型施設に対して実施してきたが、新しい設計法や耐震構造といった点に主眼が移ってきた。大型施設による実験ではなく、部会Cで実施することがよいと考えている。

C : Sunder

同じ意見である。部会長間で議論をしてもらえばよい。

作業部会報告 D

Q : 井上

将来計画において、どのような研究をするのか、見通しが具体的ではないような気がするが。

A : 吉田

先週のWSにおいて、3つのテーマに関して多数の論文発表があった。その成果をとりまと

め、日米両国以外の国にも提供していきたい。まず、データベースをきちんと作成する必要があるとの指摘があった。データベースを蓄積するために、例えば地震計をどこに設置するか、どのように加工整理するかなど標準的な仕様を検討していきたい。次回WSでまとめていく予定。

C : Lew

その補足コメントを入れてはどうか。

C : Hall

研究を進めていくには、研究予算の都合もある。

C : 井上

予算の制約があったとしても、必要なことは書き上げるべき。それにより、UJNRへの理解も深められる。

C : Hall

データベースの作成に関して、米国側の技術者が土研と共同研究（コンクリートダムに関して）を行うことを資料に追加したい。

作業部会報告 E

特になし

作業部会報告 F

Q : Sunder

ライフライン施設の建設管理等は、日本ではどこが担当しているのか。アメリカでは民間である。

A : 保田

日本では、官（水道、下水道など）および民間（電気、電話、ガスなど）の両者である。

C : Cooper

ライフライン施設は多様である。各セクターからコンセンサスを得て協力しあい、ガイドラインの作成、地震被害の軽減に役立てていきたい。

C : 松尾

液状化地盤に関するレポートを提出しているので参考にしてほしい。

Q : 井上

3.将来計画の(4)のUS側の議長は決まっていないのか。

A : Cooper

早急に決めたい。

作業部会報告 G

Q : Borchardt

"地震情報システム"だとわかりにくい（誤訳されてしまう可能性がある）。別な名称、たとえば具体的な研究テーマにしてはどうか。

Q : Sunder

災害管理のための情報システムということではどうか。

A : 井上

地震情報システムの中には、行政が行政行為を行うための他に、国民に情報を提供することもある。

作業部会で議論してもらいたい。必要があれば修正をすること。

C : 保田

部会Fと少し重複している箇所がある。整理したい。統合すべきか、並行して進めるべきか。

A : 杉田

ソーシャルインパクトは、非常に幅が広い概念である。どちらかの部会だけで扱う必要はない。部会Gでは、情報システムの利活用を通じて、ソーシャルインパクトを表現する技術を扱うことを考えている。

作業部会報告 H

特になし

作業部会報告 I

Q : Brady

"artificial satellites"というのは、何か特別な衛星か。

A : 井上

日本では、"人工衛星"を、このように表記する。

C : Blackford

来年のWSの可能性を考えている。

A : 井上

自主的に計画してもらいたい。

作業部会報告 J

C : Celebi

2 ページ目の(6)の"on"は"utilize"に変更するのがよい。

Q : Celebi

全部会に対する要望であるが、成果に関する情報を得るために、自由に問い合わせができるように、電子メールを整備すればどうか。

A : 井上

最終結論で議論したい。

作業部会報告 K

Q : Sunder

日本側の出席者が1人であるが、関心が薄いのか。

A : 菅野

たまたま出席できなかった。日本側委員は11名いる。

最終結論の採択

I S O

C : 平石

I S Oの重要性は今ご説明があったとおりであり、積極的に関与してゆきたい。ただ、委員の構成が国に基づいてなされていないことから、現段階でどのように関われるかは不明。一方、現在建築基準法の改訂中であるが、T C 9 8は日本が主催となつてはいるが、新しく作るものが、建築基準法の趣旨に合っていないことから対応に苦慮している。

しかしながら、特に地震については日米において研究が進んでいることから、十分な協議の元にI S Oに意見を反映したい。ただ、今すぐでなく、将来をにらんで、積極的な提案を日米で行い、それを受けて我々が国内部会で強力に意見を反映させていきたい。

C : Smith

ビル、石油ガス、海洋にとって、I S Oは重要である。なぜなら、I S Oがいくつかの条約例えば海洋法等において言及されており、沖合の施設を設けるものや海洋投棄について守らなければならない。

また、現在、国務省では条約について作業中であるが、大勢の人に参加してもらいたい。なぜなら、現在委員会においては、海にアクセスを持っていない者が沖合の資源や環境について大きなインパクトをもっていることから、特にこのパネルの人がT C (K)に参加することが重要である。

C : Sunder

以上を総括して、パネルミーティングの議事録に入れて欲しい。

C : 井上

I S Oについて日米間で密接な協力関係を保ちながら、貢献してゆくことが必要。今後も率直な情報交換を継続してゆくことが必要である。

決議 1

質疑なし

決議 2

Q : 大谷

英語版 3. について、JTCCと呼んでいるので「U.S.-Japan Technical」を「U.S.-Japan Joint Technical」に変更してはどうか。

Q : Brady

リストの中には、ワークショップ、シンポジウム、コミッティーがあるので、冒頭の言葉をそのように修正する必要がある。

A : Gross

両国の事務局長の間で調整する。

Q : 松尾

英語版ではサブタイトル「Workshop on Soil Dynamics Studies by Centrifuge」が載っているので、「Workshop on Geotechnical Earthquake Engineering」に変更してはどうか。

Q : Gross

両国の事務局長で名称を確認する。

決議 3

質疑なし

決議 4

Q : Borchardt

ここに記載するワークショップはこの一年で行うのか、それとも、計画するものか明確にする必要がある。

なぜなら、作業部会 A も現在計画しているがいつ行うかは決まっていない。もし、計画も入るなら、作業部会 A の計画も入れることができる。

C : Sunder

確か、一つだけ、e. に「plan and conduct」とある。そこで、e. を外すのはどうか。何か他に妥当な解決策があるか。

A : Cooper

これは、作業部会 F の米国側作業部会長が決まっていないからであり、決まり次第開催を決定したい。

ワークショップの開催が決まっている場合、開催の手続きをどうすればよいのかははっきりする必要がある。

C : Sunder

先ほどの発言を修正します。e.を残し、「plan and conduct」を「conduct」にするとの案でどうか。

Q : 大谷

ここに書いてないと、これから一年間に準備が整ってもワークショップを開催できないのか、それとも、両国部会長の了解を得られれば開催できるのか、どちらか決めて頂きたい。

A : 井上

できるだけ計画を確定して、この場で承認するという形が好ましいが、どうしても弾力条項を書いておく措置も必要である。

A : Sunder

できるだけ柔軟にしておくのが良いと思う。そのためにも秩序立った方法が必要である。

そこで、h の後に、両国部会長の承認を受けるため、承認されていないワークショップ等は提案を事務局長に提出するとの文章を入れる。そうすれば計画中のものも網羅される。

C : 井上

両方の考え方は似ていると思います。

Q : Borchardt

ワークショップで認められているものと計画中のものと両方を網羅できるような表現を考えるのはどうか。

A : 井上部会長

ここでは、方向だけを決めることにしたい。

緊急にワークショップを開催したい時は事務局長に連絡し、両国の部会長の承認を受けることにより開催できるという記述を入れることでどうか。

決議 5

質疑なし

決議 6

質疑なし

決議 7

Q : Brady

a,b,c.を通して大文字は削除するべきではないか。

A : 井上

内容に変更なければかまわない。

Q : Malilay

a.の「Technology」とはどういう意味か。

A : Sunder

もし修正するなら、「Science Technology and Public Policy Issue」という形でどうか。
事務局長の二人で直して頂きたい。

決議 8

Q : 上之園

風と地震は対等か、それともどちらかに重点があるのか。

A : Sunder

両方とも大事である。それぞれの国に適切なバランスと解釈するほうがよい。

決議 9

質疑なし

決議 10

質疑なし

決議 11

質疑なし

決議 12

Q : Celebi

マスタープランの作成とE-mailリストのコミュニケートという二つの言葉を入れて頂きたい。

A : Sunder

委員や部会長のための、E-mailのディストリビューションリストを作ることです。

Q : 井上

日本側事務局長、宜しいでしょうか。

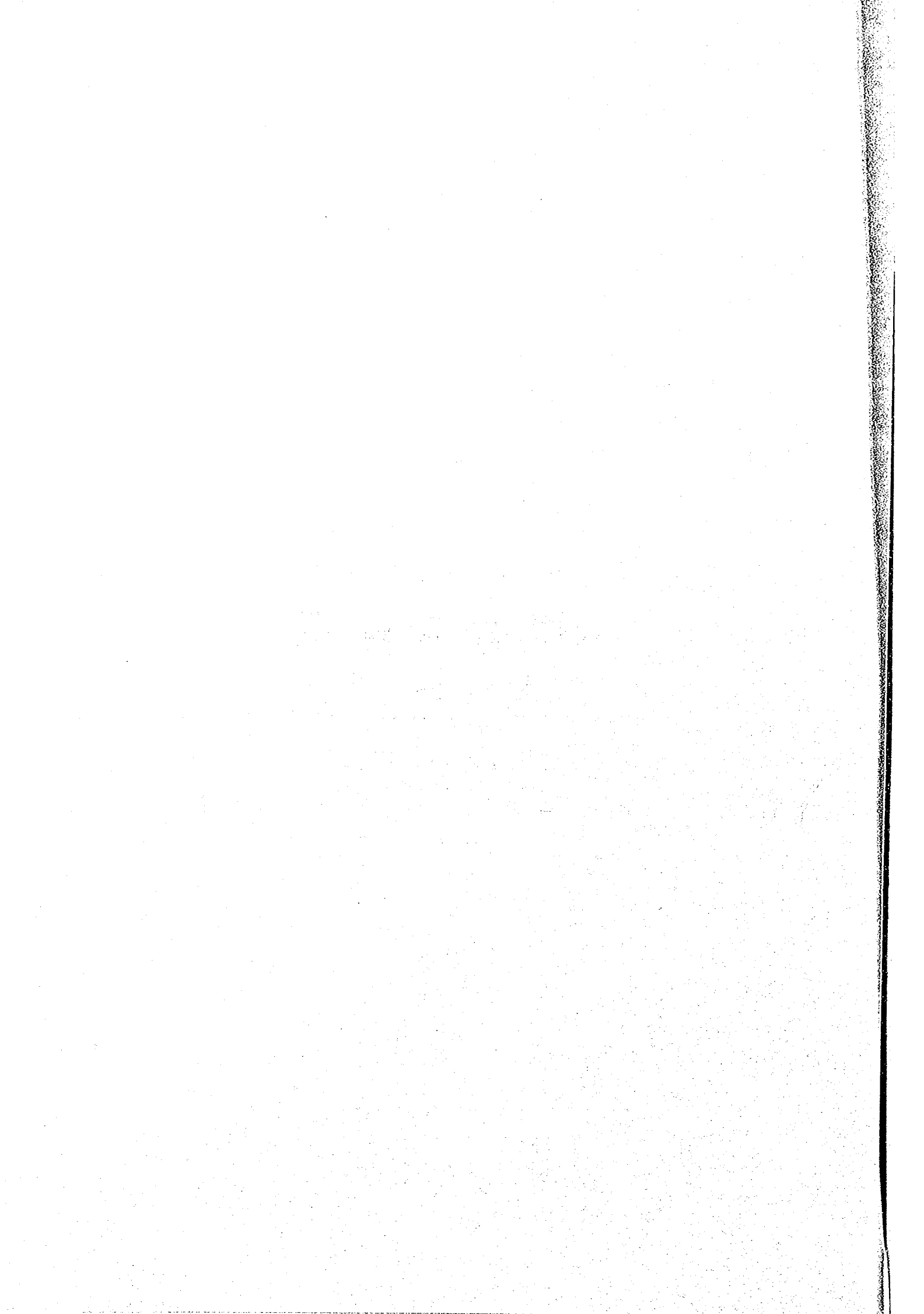
A : 岡原

そういう方向で検討したい。

決議 13

質疑なし

閉会式挨拶



閉会式挨拶

米国側部会長：S. Shyam Sunder

皆様、この4日間の会議の最後に、御挨拶できることを喜ばしく思います。大変実りのある有意義な会議でした。土木研究所の事務局の皆様、細部に配慮の行き届いた、すばらしい会議の運営に感謝致します。玄関前に並んで掲揚された日の丸と星条旗には感激しました。井上部会長および岡原事務局長さらに事務局の皆様の会議の運営ぶりは非常にすばらしいものでした。米国側の代表にも会議への参加、ご協力に感謝致します。この会議ではすばらしい成果を上げることができました。また、日米間の協力を深め、新たな活動を始める事ができました。さらに、ISOの活動について討議を行い、意見の交換を行うことが出来ました。我々が採択したすばらしい最終結論は、将来の活動に大きな影響力を与えるでしょう。来年は、米国側がこの会議の主催者側になることを楽しみにしております。

小さなものですが、心からの感謝を日本側に贈ります。皆様のテーブルの上に載せてあります。100ドル札で包装されていますが、銀行で日本円に両替出来ません。

米国側は明日からの視察旅行を大変楽しみにしております。この会議は通訳者、コーディネーターの方々の御支援なしでは成り立ちませんでした。今現在も仕事をさせていただいており、大変ご苦勞さまでした。また、小さなものですが米国側から感謝の気持ちを通訳者、コーディネーターの方々に贈ります。一時通訳を中断して会議室に出てきて下さい。

また、日本側のホストの皆様、大変すばらしい会議の運営をありがとうございました。米国側の主催する夕食会に是非参加して下さい。また、今夜お会いしましょう。

UJNR耐風・耐震構造専門部会の第31回合同部会の閉会を迎えるに当たり、日本側部会を代表して一言ご挨拶させていただきます。

この第31回合同部会では、34編にわたる論文発表を通じ、耐風耐震技術の最新の情報が交換されとともに、30年の歴史を踏まえ21世紀に向けた今後の新しい活動計画が議論され、非常に有意義な会議であったと考えます。Sunder部会長、Gross事務局長におかれましては、就任後初めての合同部会でありましたが、お二方の強力なリーダーシップにより本日このように有意義な成果とともに会議を閉会することができました。改めて、Sunder部会長、Gross事務局長に御礼を申しますとともに、ここにご列席の米国側委員の皆様のご協力に対して、感謝を申し上げる次第です。

30年という歴史のある活発な活動をさらに実りあるものにするため、UJNRとしての枠組みの中で、新たな先進的な課題に取り組みとともに、今後世界標準ISOへの協力、日米以外の自然災害に苦しむ国々への技術成果の普及、といった耐風耐震分野に関する世界的なリーダーシップを発揮していくことが重要と考えます。そのためにも、今後も日米両国の幅広い知見の交流を図っていくとともに、UJNR成果の外部発信についての一層の努力を重ねていきたいと考えます。今後とも、米国側関係者のご協力をお願い致しますとともに、日本側関係者のさらなるご支援をお願い致します。

明日からは、消防研究所、港湾技術研究所などの研究施設、長島ダム、明石海峡大橋、木曾3川橋をはじめとする近年の日本の土木構造物の視察が始まります。本視察旅行では、自然災害へのハード的な取り組みと、ソフト的な取り組みとを併せて御紹介できるように企画をいたしました。この旅行が、皆様の知見を深め、耐風耐震技術の発展に寄与するとともに、両国部会員の相互理解を一層深めることに大きく役立つことを願っております。

来年の合同部会は米国で開催されることと思います。その時には、今回の合同部会で交わされた知見や意見が、それぞれの研究に反映され、より進んだ研究成果として報告されることと信じております。

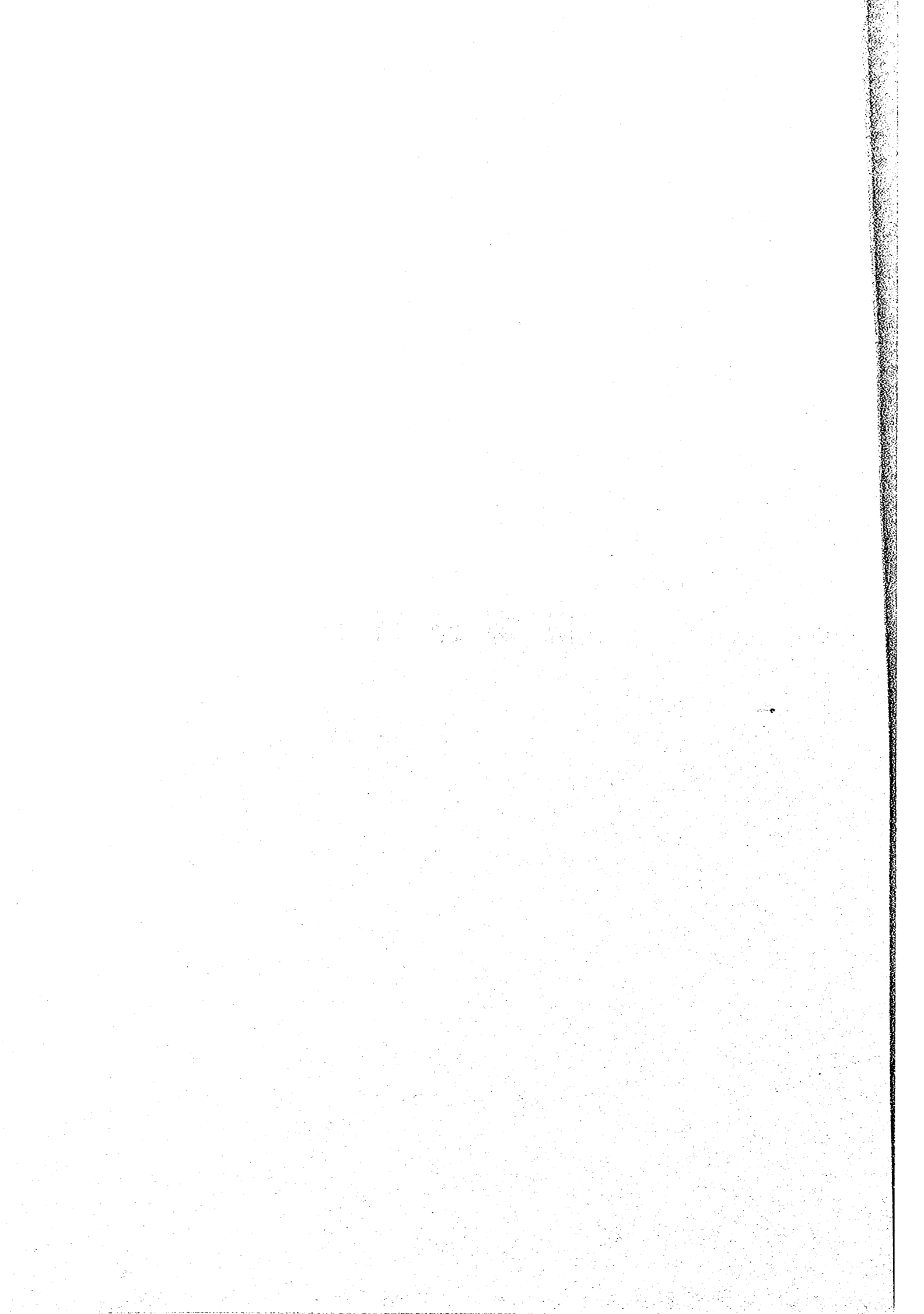
最後になりましたが、会議の準備にあたられました両国の事務局長、Gross博士と岡原博士、そして事務局の皆さんに感謝の意を表したいと思います。さらに、困難な仕事を見事にはたして頂いた三人の通訳の方々に拍手をもって感謝したいと思います。

日本側の机の上には米国側からの贈り物が置かれています。誠にありがとうございます。日本側委員に今後研究に取り組むにあたって更に戦略的なチャレンジ精神つまりチャレンジスピリットを持っていたきたいと言うことでスピリットが配られたのだと思います。米国側の委員の皆様の前には、包みが置いてあります。これは、第31回合同部会への皆様のご尽力に対するわれわれの感謝の印です。お持ち帰り頂ければ幸いです。

それでは私の閉会の挨拶をこれで終わりたいと思います。

どうもありがとうございました。

視 察 旅 行 記



視察旅行記

概要

UJNR耐風・耐震構造専門部会の第31回合同部会は、平成11年5月11日(火)から14日(金)までの4日間、つくば市の土木研究所において開催された。それに先立ち、5月10日(月)にはつくばにおいて本部会に関連の深い研究施設(国土地理院および防災科学技術研究所)の見学が行われた。また、合同部会に引き続き5月15日(土)から20日(金)までの6日間にわたり、静岡、名古屋、神戸、首都圏の順に耐風・耐震技術に係わる建設現場、施設等の視察旅行が行われた。

ここでは、視察旅行の記録を取りまとめており、視察日、視察先および記録執筆者は次の通りである。

5月10日(月):国土地理院、防災科学技術研究所	土木研究所構造研究室	楠原
5月15日(土):登呂遺跡、浅間神社、寸又峡	振動研究室	小林
5月16日(日):長島ダム、グリーンピア牧ノ原、掛川城	振動研究室	小林
5月17日(月):第二東名神工事現場(名古屋)	構造研究室	楠原
5月18日(火):兵庫県庁、明石海峡大橋、野島断層	構造研究室	佐藤
5月19日(水):消防研究所、山口貯水池	振動研究室	田村
5月20日(木):メガフロート、港湾技術研究所、鎌倉	耐震研究室	運上

11日から14日の合同部会に先立ち、国土地理院と防災科学技術研究所の見学が行われた。午前9:30、岡原構造橋梁部長、佐藤構造研究室長および構造研究室楠原の3人で土木研究所のマイクロバスに乗り、米側メンバーが宿泊している研修会館に向かった。合同部会に参加するほとんどのメンバーが9日につくば入りしているため、米国側の参加者は15名(Sunder部会長、Gross事務局長、Blackford氏、Bruneau氏、Celebi氏、Cooper氏、Hall氏、Hossain氏、Joyner氏、Lew氏、Malilay女史、Olsen氏、Sharp氏、Yen氏、Smith氏)であった。定刻の9:50には全員マイクロバスに乗り、国土地理院に向かった。

国土地理院ではまず、VLBI(Very Long Baseline Interferometry:超長基線電波干渉計)に向かい、国土地理院の丸山課長と高島係長の出迎えを受けた。VLBIについて高島氏より説明がなされ、米国メンバーからは他国と連携した観測方法や観測間隔、建設費用等についての多くの質問がなされていた。なお、直径32mの大きなアンテナの下での見学であったため、アンテナが動き始めると驚いて身構えるメンバーが私を含めて数人いたことを付け加えておく。

VLBIの次は地理院本館に移動し、約1,000基のGPS基地局による地殻変動を連続観測している日本のGPSネットワークシステムについての説明を山際氏より受けた。ここは、部屋の周辺に様々な展示物が配置されており、説明後は部屋のいたるところでいろいろな質問が飛び交っていた。次にVLBIやGPSネットワークから得られたデータを可視化する技術についての説明が村上室長より行われた。最初OHPの機械が動かないといったトラブルがあったものの、ジョークを交えた説明にメンバーは熱心に耳を傾け、例によって様々な質問がなされた。

その後昼食をとり、防災科学技術研究所に出発する13:20までは、地図と測量の科学館を各自自由に散策した。

13:20定刻に国土地理院を出発し、防災科学技術研究所に向かった。構内に入り第二地質調査研究棟前で土木研究所の井上所長と田村振動研究室長が合流した。会議室に入らず、防災科学技術研究所の片山所長から挨拶と概要の説明があり、引き続き大谷部長から兵庫県に建設中の世界最大の振動台(20m×15m)についての説明がなされた。耐風・耐震構造に関係するメンバーということもあり、振動台の性能や用途に関する質問が数多く出されていた。

その後、大谷部長の案内で所内の施設(1次元振動台、スーパーコンピュータ、関東東海地方における地殻変動の観測システム、強震ネットワーク)を見学して廻った。各施設で多くの質問があったことは言うまでもなく、予定より少し遅い15:50に防災科学技術研究所を出発し、この日の見学を終了した。

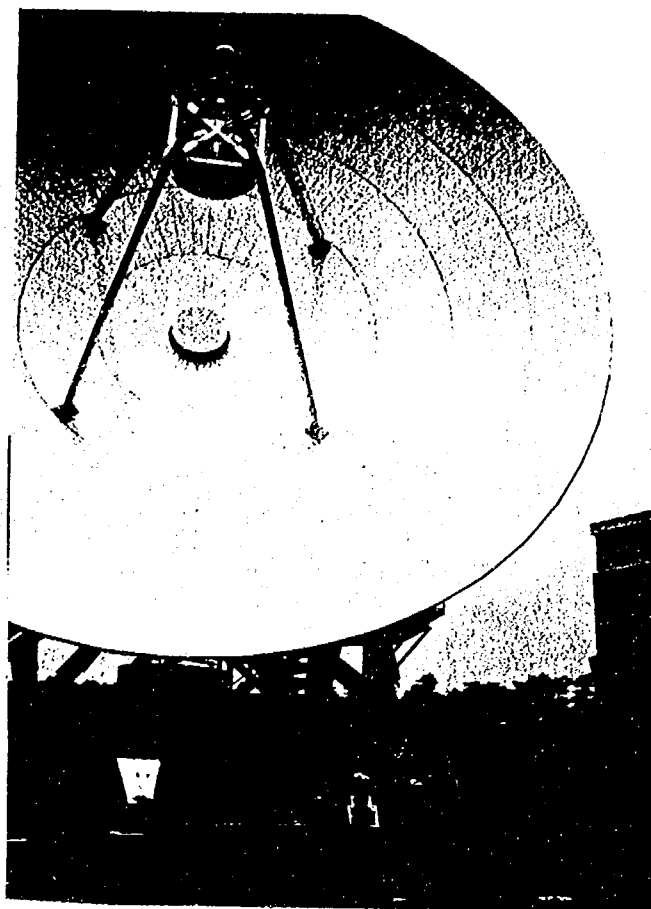


写真-1 V L B I の説明を受けるメンバー



写真-2 20万分の1の球体模型上のメンバー



写真－３ 地殻変動観測システム



写真－４ 防災科学技術研究所に設置してある地震計を見学するメンバー

この日は、土浦駅から上野駅、東京駅を経由し新幹線で静岡駅に向かった。本日の参加者は、米国側8名(Dr. Shyam Sunder, Dr. John Gross, Dr. Mehmet Celebi, Dr. Robert Hall, Dr. William Joyner, Dr. H.S. Lew, Dr. William Roper, Dr. Philip Yen)、日本側6名(井上所長、岡原構造橋梁部長、佐藤構造研究室長、運上耐震研究室長、楠原構造研究室主任研究員、小林振動研究室研究員)である。

一行は、静岡駅到着後、長島ダム工事事務所の案内でマイクロバスに乗り登呂遺跡に向かった。登呂遺跡は、約1800年前(弥生時代後期)の稲作農村の跡で、弥生時代の住居跡、高床式倉庫、水田跡等が復元されていた。特に、高床式倉庫ではネズミ返し等特徴的な点が再現されており、興味深く見ることができた。また、登呂遺跡博物館内では、当時の生活風景がジオラマで再現されていた。また、火をおこす道具、米を精米する道具等が実際に手で触れて体験でき、皆さん、積極的に体験されていた。

次に、一行は静岡浅間神社に向かった。静岡(駿府)は、徳川家康が将軍職を隠居したあとの拠点であり、そのため家康に関係の深い寺社が多く、静岡浅間神社もその中の一つである。1804年から60年あまりの歳月をかけて建築された社殿のうち24棟が重要文化財に指定されている。この神社の印象的なところは、いわゆる日本古来の神社という風ではなく、漆塗りの極彩色で赤色、金色などが用いられており、どこことなく大陸の香りがする建物であった。

浅間神社を出発後、一行は、マイクロバスで静岡から寸又峡(南アルプス国立公園の赤石山脈を源とする大井川上流、寸又川の流域にある景勝地)に向かった。途中の山道は、陰しい上に道幅が狭く、対向車とすれ違いのために何度もストップしていた。ようやく寸又峡に到着した頃には、日が暮れかかっていた。



写真－5 体験コーナーで火を熾すメンバー（登呂遺跡博物館）



写真－6 登呂遺跡（住居跡）

寸又峡の旅館を出発し、一行はアプト式鉄道の奥平駅に向かった。本日の視察旅行参加者は、西澤ダム構造研究室研究員が合流し、米国側8名(Dr. Shyam Sunder, Dr. John Gross, Dr. Mehmet Celebi, Dr. Robert Hall, Dr. William Joyner, Dr. H.S. Lew, Dr. William Roper, Dr. Philip Yen)、日本側7名(井上所長、岡原構造橋梁部長、佐藤構造研究室長、運上耐震研究室長、楠原構造研究室主任研究員、西澤ダム構造研究室研究員、小林振動研究室研究員)である。

奥平駅からアプト式鉄道(歯車を使って渓谷を上る鉄道)に乗り、長島ダムまで向かった。この区間は傾斜がきついため、日本で唯一のアプト式を採用しており、観光ポイントとして多くの観光客を集めている。実際我々が乗った時も、朝早くいにもかかわらず、多くの観光客と重なり、満員であった。一行は、長島ダム駅で降り、長島ダム(重力式コンクリートダム、堤高:109m、堤頂長:308m、堤体積:861,000m³の多目的ダム)の建設現場に向かった。

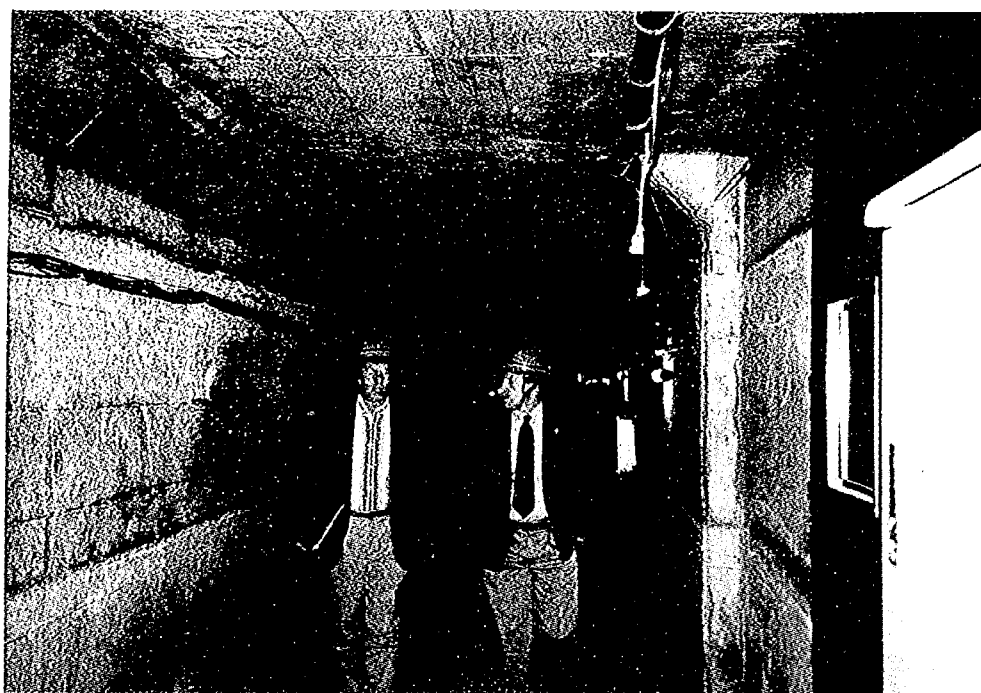
長島ダムの現場では、太高所長からダムの概要について説明を受けるとともに、活発な質問が飛び交った。ダム天端を歩いたあと、ダムの堤体内部の放流設備等を見学した。次に一行は、上流の貯砂ダムの建設現場に向かい、説明を受けた。このダムでは、日本で初めてのCSG工法(現地発生 of 骨材にセメントを混合することにより固結させる工法)を採用しており、工法の有効性について説明を受けた。

一行は長島ダムをあとにし、途中、大井川鉄道の蒸気機関車の走行風景を見学した後、全国有数のお茶の産地である牧ノ原台地に向かった。ここではグリーンピア牧ノ原というお茶の見学施設があり、お茶の収穫から精製までの工程を実際目で見られるようになっていた。ちょうどこの時期は一番茶の収穫時期でもあり、サンプルのお茶が大変おいしかった。

この後、名古屋まで新幹線で移動するため掛川駅へ向かった。その途中、掛川駅近くの掛川城を見学した。約10年前くらいに再現された新しい天守閣であるが、三層の美しい天守閣が特徴的であった。見学後、一行は、掛川駅から名古屋駅まで移動した。



写真－7 アプト式鉄道（長島ダム駅前にて）



写真－8 長島ダム堤体内部



写真－９ 貯砂ダムについて説明を受けるメンバー



写真－１０ 牧ノ原台地の茶畑

この日は第二東名神の工事現場等を見学する予定である。前日の雨模様から一転し、朝から快晴であった。本日の参加者は米側7名(Sunder部会長、Gross事務局長、Celebi氏、Joyner氏、Lew氏、Roper氏、Yen氏)と日本側6名(井上所長、岡原部長、佐藤構造研究室長、運上耐震研究室長、構造研究室楠原、振動研究室小林)にガイドの勝尾さんを加えた合計14名であった。

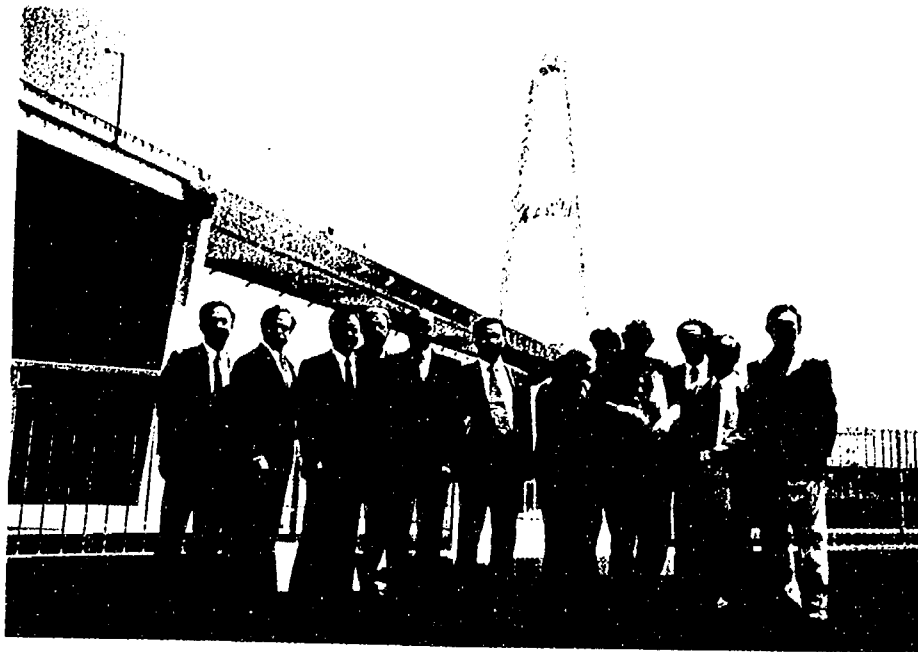
JHの水口代理にホテルまでJHのマイクロバスで迎えに来ていただき、予定通り9:00に一行はホテルを出発した。バスは、名古屋都市高速道路、伊勢湾岸自動車道を通り、9:45に名港中央大橋(世界第6位の斜張橋)の脇に位置する夢ロードプラザに到着した。ここの会議室で、名古屋建設局の竹本局長から挨拶があり、名港トリトン(名港東大橋、中央大橋、西大橋の3橋をまとめた総称)についてビデオと名古屋工事事務所の角所長による説明がなされた。これに対して、米側メンバーからは、ケーブルの振動、兵庫県南部地震を受けて設計を変更したか、地震のモニタリング、液状化等についての質問がなされていた。一通り質問が終わった後、屋上に上がり名港中央大橋をバックに記念写真を撮った。

再びバスにのり、第二東名神高速道路として建設中の鍋田高架橋のセグメントヤードを訪れた。ここでは、通常のPC箱桁セグメントの他に世界で初めて波形鋼板ウェブ構造のプレキャストセグメントも作っており、ヤードと言うよりは屋外の工場といった方がいいくらい綺麗に整備されていた。

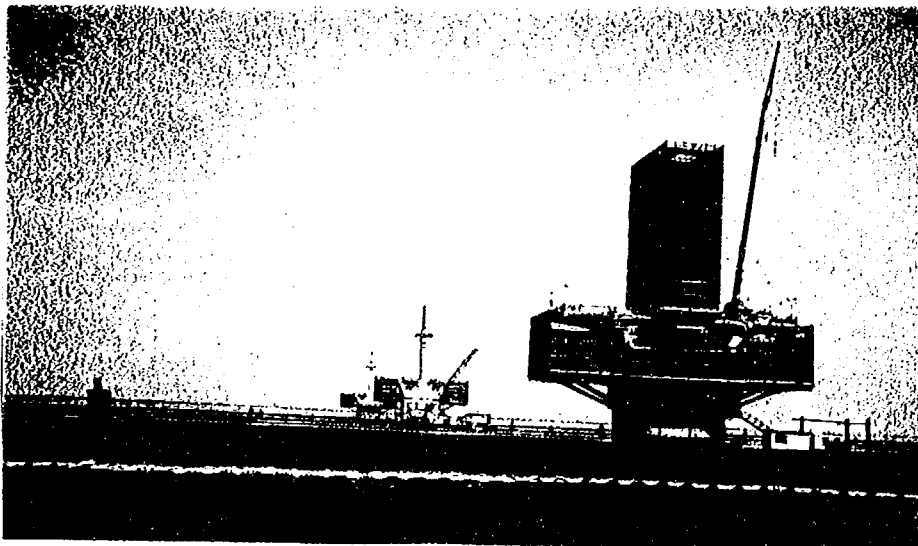
ヤード見学の後、昼食を挟み、木曽川橋近くに設置されているポンツーンで、船に乗り換えて木曽川橋、揖斐川橋の見学を行った。ここからは四日市工事事務所の小松所長から説明していただいた。これらの橋は、PC・鋼複合構造の連続エクストラードス橋で、圧縮力が作用する塔付近はコンクリートを、引っ張り力が作用し軽量化が必要とされる径間中央部分はメタルを使用した合理的な構造を採用している。船内で概要のビデオを見た後、船外に出て塔が出来上がりPCの桁セグメントの架設準備が行われている様子を観察した。

予定より少し遅れ気味で、船は四日市にある桁のセグメントヤードに向かい、ヤード内を見学しながら通過した後、再びバスに乗り名古屋駅へと出発した。ところが、東名阪自動車道がリフレッシュ工事をしており本線上は予想以上に渋滞していたため、神戸に向かう新幹線に間に合わないかも知れないといった、今回の視察旅行で初めての大きなアクシデントに見舞われた。ただ、不幸中の幸いというか、渋滞のノロノロ運転中にちょうど床版の点検をしている状況に遭遇し、昔ながらのハンマーでコンクリート床版を叩き剥離の状態を調べている様子を見ることが出来た。メンバーからは「最新の技術から昔ながらの技術まで見ることが出来る有意義な一日だ」といったジョークも飛び出していた。そんな状況の中でもJHの水口代理は局に電話し、どのルートで行くのが最も効率的かを調べてくれ、何とかぎりぎり新幹線に間に合うことが出来た。(道路管理を行っているJHの情報力を実感した)

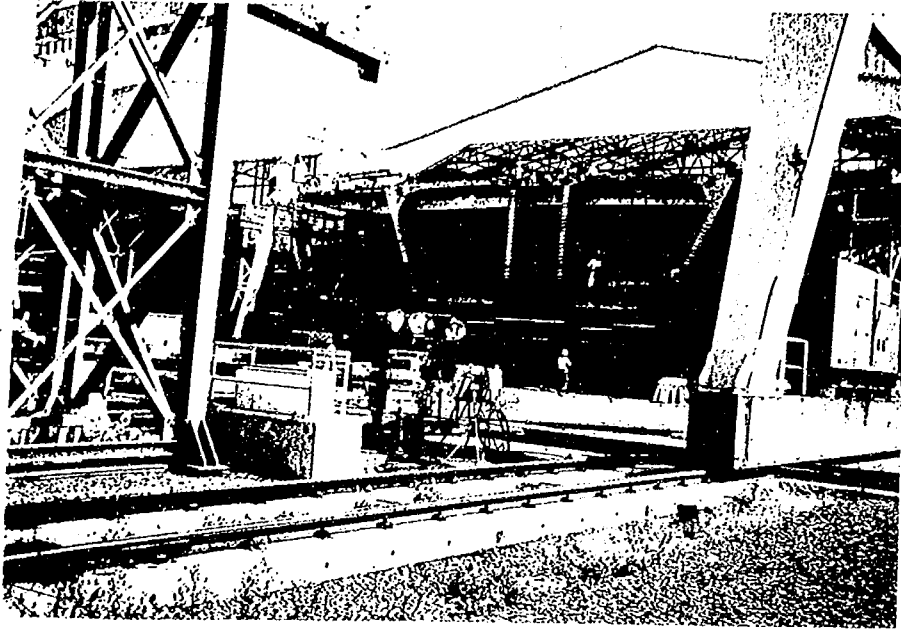
充分なお礼を告げる間もなく新幹線に乗り込み、新神戸に向かった。



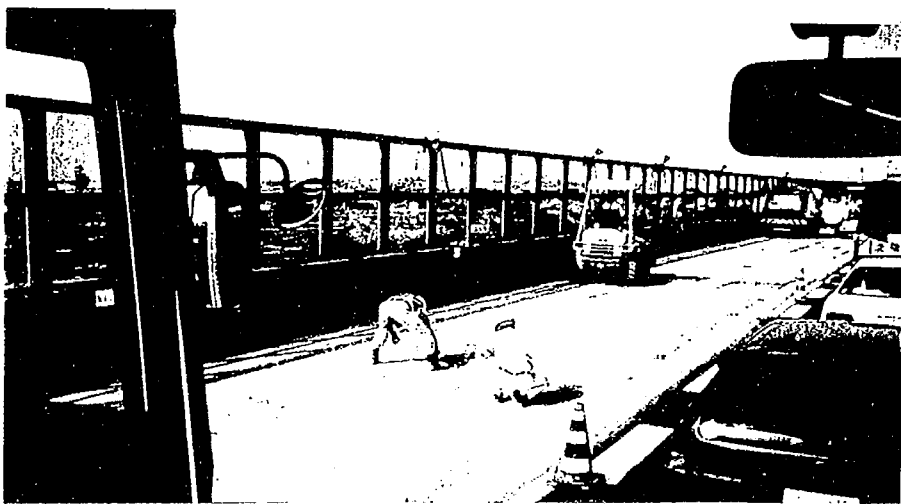
写真－１１ 名港中央大橋をバックに記念撮影



写真－１２ 建設中の木曽川橋



写真－１３ 作業ヤードでの木曽川橋、揖斐川橋の桁製作状況



写真－１４ 東名阪自動車道で偶然遭遇したハンマーによる床版の点検

神戸のホテルを本州四国連絡橋公団のバスで出発し、兵庫県庁に向かう。本日の視察の参加者は、米国側6人（Dr. Sunder, Dr. Gross, Dr. Celebi, Dr. Joyner, Dr. Roper, Dr. Yen）および日本側7人（山本次長、岡原構造橋梁部長、保田耐震技術研究センター長、佐藤構造研究室長、田村振動研究室長、運上耐震研究室長、楠原構造研究室主任研究員（以上土木研究所））の合計13人である。

兵庫県庁では災害対策本部室に案内され、知事公室防災企画課防災通信室の菅原課長補佐よりフェニックス防災システムについて説明を受けた。同システムは、地震、気象などの災害に係わるデータを一元的に収集し、災害対策本部室にて分析を行い、必要な情報を警察、自衛隊、市役所、消防本部などの関係機関に伝達するシステムである。ネットワークは、県庁を中心に専用回線で各庁舎が結ばれ、公衆網により各市町、消防本部、警察署などへとつながり、兵庫県全域をカバーしているとのことであった。

その後、明石海峡大橋の全景が眺望できる淡路SAにて昼食をとった。ここでは、本州四国連絡橋公団垂水管理事務所の河口副所長および土木研究所の保田耐震技術研究センター長より、明石海峡大橋の施工手順について説明を受けるとともに、兵庫県南部地震の影響により本橋の中央支間長が当初の1990mから1991mに伸びたことが紹介された。

明石海峡大橋の4Aより補剛桁に上がり、検査路を3Pに向かって歩き、3Pの塔頂に昇った。今回本橋の塔頂に初めて昇るDr. SunderおよびDr. Grossはもちろんのこと、前の視察旅行で昇ったことのある他の米国側メンバーも、完成した世界一の明石海峡大橋の塔頂からの眺めに感動していたようであった。

明石海峡大橋に続き、野島断層保存館に向かった。兵庫県南部地震では、約10kmに渡り野島断層があらわれたが、本保存館は、断層により被害を受けた家屋を含む約140m区間を保存し展示したものである。本日は平日にも係わらず、多くの観光客が野島断層保存館を訪れており、地震災害に対する関心の高さが感じられた。

以上3カ所の視察を終え、新神戸駅より新幹線で東京に戻り、8時頃ホテルに到着した。



写真－15 兵庫県庁災害対策本部室にて、菅原課長補佐より説明を受ける

情報の流れ図
Information Flow Chart

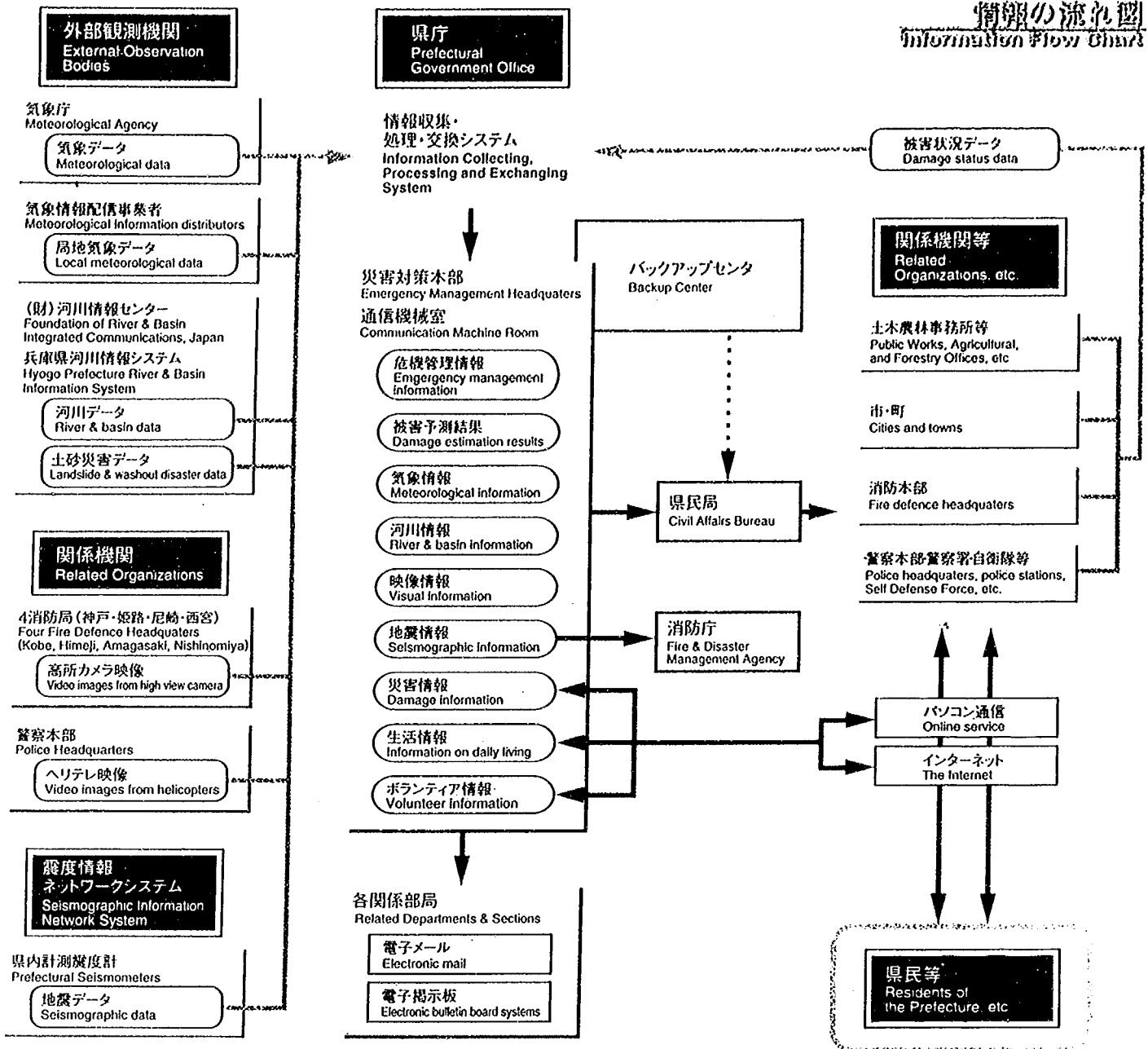
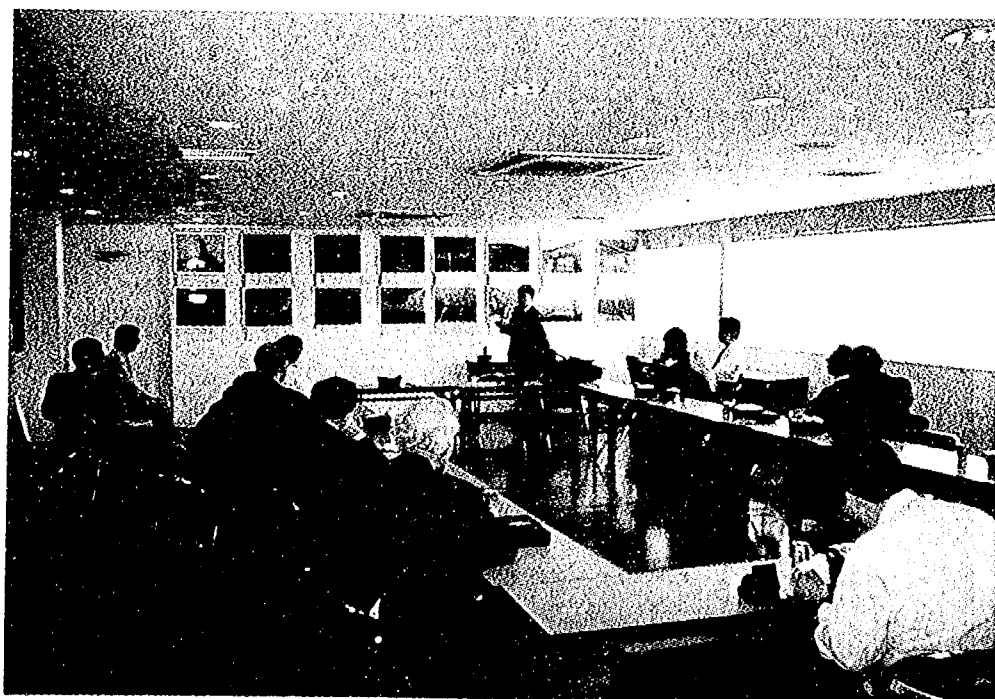


図-1 フェニックス防災システムにおける情報の流れ



写真－１６ 淡路ＳＡにて明石海峡大橋を背景に



写真－１７ 保田センター長より明石海峡大橋の施工手順の説明を受ける



写真－１８ 明石海峡大橋３Ｐ塔頂にて



写真－１９ 野島断層保存館にて

本日の訪問先は、三鷹市の自治省消防庁消防研究所及び東京都―埼玉県境に位置する山口貯水池の2箇所である。参加者は、米側からSunder部会長、Gross氏、Joyner氏、Roper氏及びYen氏の5名、日本側から京才研究調整官、岡原部長、保田センター長、佐藤室長、運上室長、楠原主任研究員、建築研究所向井室長及び田村の8名であった。

あいにくの雨の中、宿舎を予定どおり9時に出発した一行は最初の訪問先である消防研究所へと向かった。消防研究所では亀井所長より歓迎の御挨拶を頂いた後、関沢情報処理研究室長よりビデオを用いた概要紹介を受けた。このビデオは火の起源から始まり、地震後の火災の予測まで専門家以外でも大変わかりやすいものであった。続いて、関沢室長よりパネルを用いて種々の火災・消火実験、石油タンクの被害等に関する研究成果について紹介があった。中でも、地震による石油タンクのダイヤモンド形の座屈（図－2）に関しては、説明終了後も、座屈のメカニズム及び座屈に対する対策について大変熱心な討議が継続された。

会議室でのミーティングを終えた一行は、斉藤第三研究部長の案内で実験施設の見学を行った。最初に訪れたのは総合消火研究棟である。この研究棟は、 $25 \times 25 \times 22$ （高さ）mの巨大な空間を有する建物であり、主として、木材、化学製品等を用いて火災の延焼実験を行っているとのことであった（写真－20）。多くの実験の跡を物語る黒ずんだ天井とそこに設置されている大型のファンが印象的であった。次に、一行は大規模火災実験棟へと案内された。この実験棟も、 $24 \times 24 \times 20$ （高さ）mの内容積を有するものである。さらに、 $3,000 \text{ m}^3/\text{分}$ の排煙処理能力を有する電気集塵機により外部の環境を汚すことなく、例えば、直径3mのガソリンタンクの燃焼実験が行える世界でも有数の大規模屋内実験施設であるとのことであった。

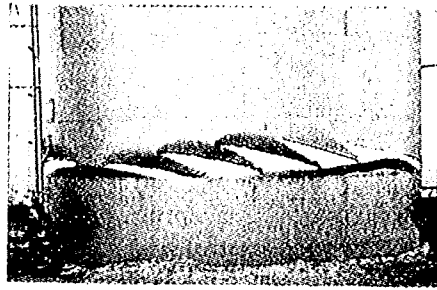
消防研究所を後にした一行は、深大寺で昼食をとり、次の訪問先である山口貯水池へと向かった。山口貯水池では、Olsen氏と山口主任研究員が合流し、総勢15名となった。山口貯水池では、まず、東京都水道局の谷口建設部長より歓迎の御挨拶を頂いた後、早速、尾崎設計第一課長より貯水池の概要と堤体の耐震強化について説明があった。

山口貯水池（狭山湖）は、小河内ダム、村山上・下貯水池（多摩湖）とともに、多摩川水系からの東京都民の水がめになっているとともに、その周辺地域は貴重な自然の残る空間として人々に親しまれている。また、近年では堤体の近傍まで市街化が進行している。山口貯水池は、有効貯水量 $1,950 \text{ 万 m}^3$ のアーサダムであり、昭和9年に竣功したものである。

東京都水道局では、平成7年兵庫県南部地震を契機として、山口貯水池堤体の耐震解析を実施したところ、マグニチュード7級の南関東直下型地震が発生した場合、堤体の機能は損なわれないものの、堤頂部に約1mの沈下が生じることが判明した。山口貯水池が東京都への安定給水を支える上で極めて重要な施設であるとともに、堤体直下まで市街化が進行していること等に鑑みて、東京都水道局では専門家からなる技術検討委員会を設置し、耐震強化工事について検討を行った。また、検討では周辺の豊かな自然環境に配慮し、水面をできるだけ確保する工法を選択することも重要な課題とされた。堤体強化工法としては、断面の増厚、浸潤面の低下により安定性を増加する5工法について比較検討を行った結果、総合的に優位である単純抑え盛土に加えて下流側に傾斜ドレーンを併用する案が採用された（図－3）。本補強により、関東地震（マグニチュード $M=7.9$ ）及び活断層である立川断層に起因する地震（ $M=7.1$ ）に対しても堤体天端の沈下は10cm以下に抑えられるとのことであった。なお、補強工事については、今後、約4年で完成するとのことであった。説明の後の質疑応答では、土質力学から環境保全に至るまで幅広い分野で活発な議論が交わされ、予定の時間を大幅に超過することとなった。

ミーティングの後、現場見学となった。朝からの雨もあがり、堤体に立った参加者は、家屋が間近まで

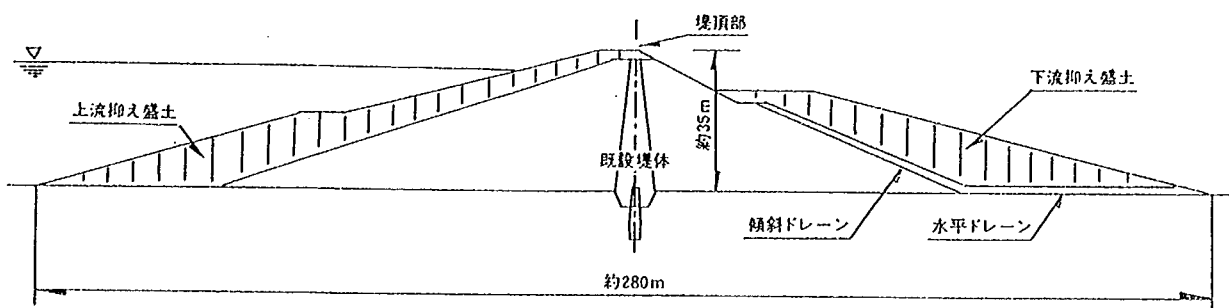
迫っている状況を見て一様に驚いた様子であった（写真－２１、２２）。充実した１日を終えた一行が山口貯水池を後にしたのは、既に暗くなり始めた夕刻であった。



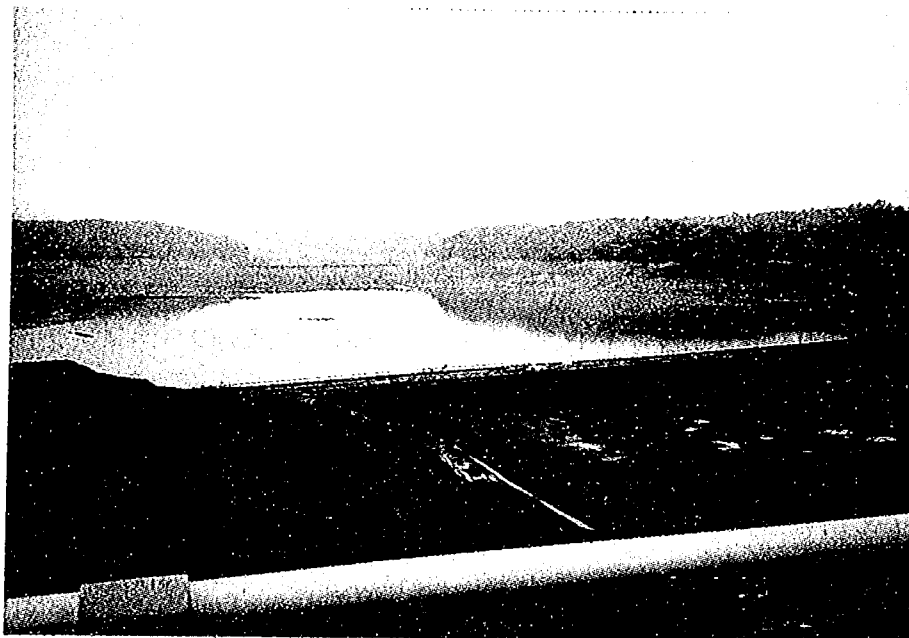
図－２ 石油タンクのダイヤモンド形の座屈（消防研究所のパンフレットより）



写真－２０ 研究棟内で説明を受ける参加者



図－３ 堤体強化工法の概要（村山・山口貯水池概要より）



写真－２１ 堤体より上流側の仮締切りを望む



写真－２２ 堤体より下流側の市街地を望む

東京プリンスホテルを出発し、京浜急行久里浜線でメガフロート、港湾技術研究所に向かった。

最初に訪れたメガフロート（超大型浮体式海洋構造物）については、平成7年4月に設立されたメガフロート技術組合により、各種研究や実証実験研究が行われている。メガフロートは、いわゆる海上の人工地盤であり、超大型の浮体構造物とこれを係留する施設から構成される。工期の短縮、移動性、環境への影響などに優れ、港湾施設、防災施設（浮体式防災拠点）、エネルギー施設（石油備蓄基地）、レジャー施設、空港施設等への適用が考えられている。研究は2つのフェーズに分けられており、平成7年～9年度のフェーズ1研究では、数kmで100年耐用のメガフロートを目指して、長さ300m、幅60m、深さ2mの浮体モデルを使った実証的研究（写真－23）が行われた。平成10年～12年度のフェーズ2研究では、長さ900mの滑走路をもつ実験用浮体モデルを製作し、飛行機の離着陸による研究を実施予定中である。メガフロートの概要、研究状況等、プロジェクトに関しては、メガフロート技術研究組合の磯部氏、山田氏、星氏、嘉納氏により説明を受けるとともに、現地でメガフロートモデルの調査を行った。

次に、再度、京浜急行久里浜線に乗り港湾技術研究所に向かった。港湾技術研究所に向かう途中に、ペリーストリート、ペリーメモリアルパークなどをバス上から見学した。港湾技術研究所では、小林所長、菅野室長、米山氏らに研究所の組織、予算等の概要説明を受けるとともに、施設見学、研究見学を行った。津波再現シミュレータ、水中振動台、不規則波発生水路、無反射性造波水路等の施設を見学した。水中振動台では、堤体の試験準備が行われており（写真－24）、米国側からは振動台の構造や試験状況などについて多くの質問が出された。

港湾技術研究所を後にし、東京へ戻る途中に鎌倉を訪問した。鶴岡八幡宮（写真－25）、鎌倉国宝館において氏家浮世絵コレクション展、また、鎌倉大仏（写真－26）など、限られた時間であったが日本の文化・歴史に触れた。

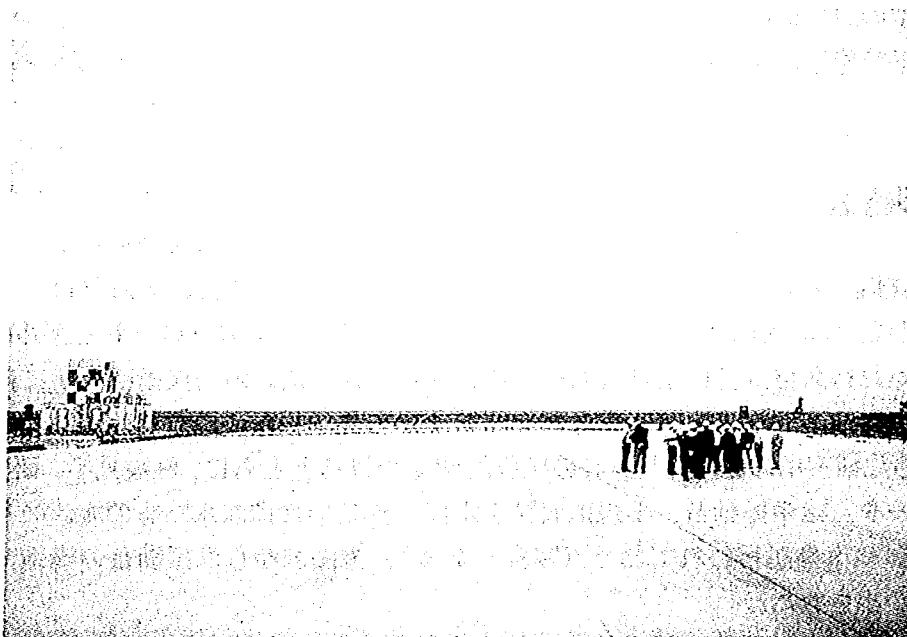


写真-23 メガフロート上で説明を受ける米側メンバー

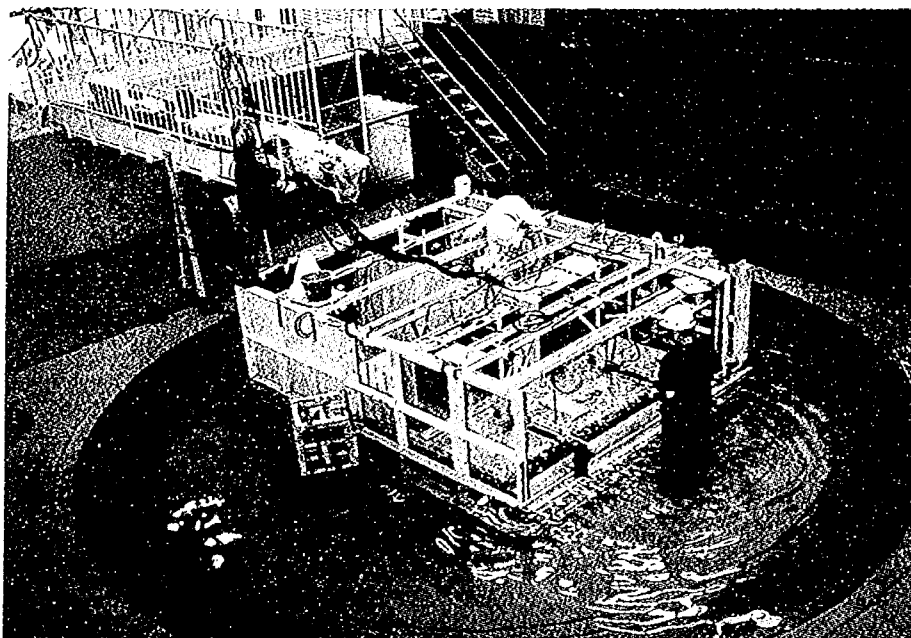


写真-24 港湾技術研究所水中振動台

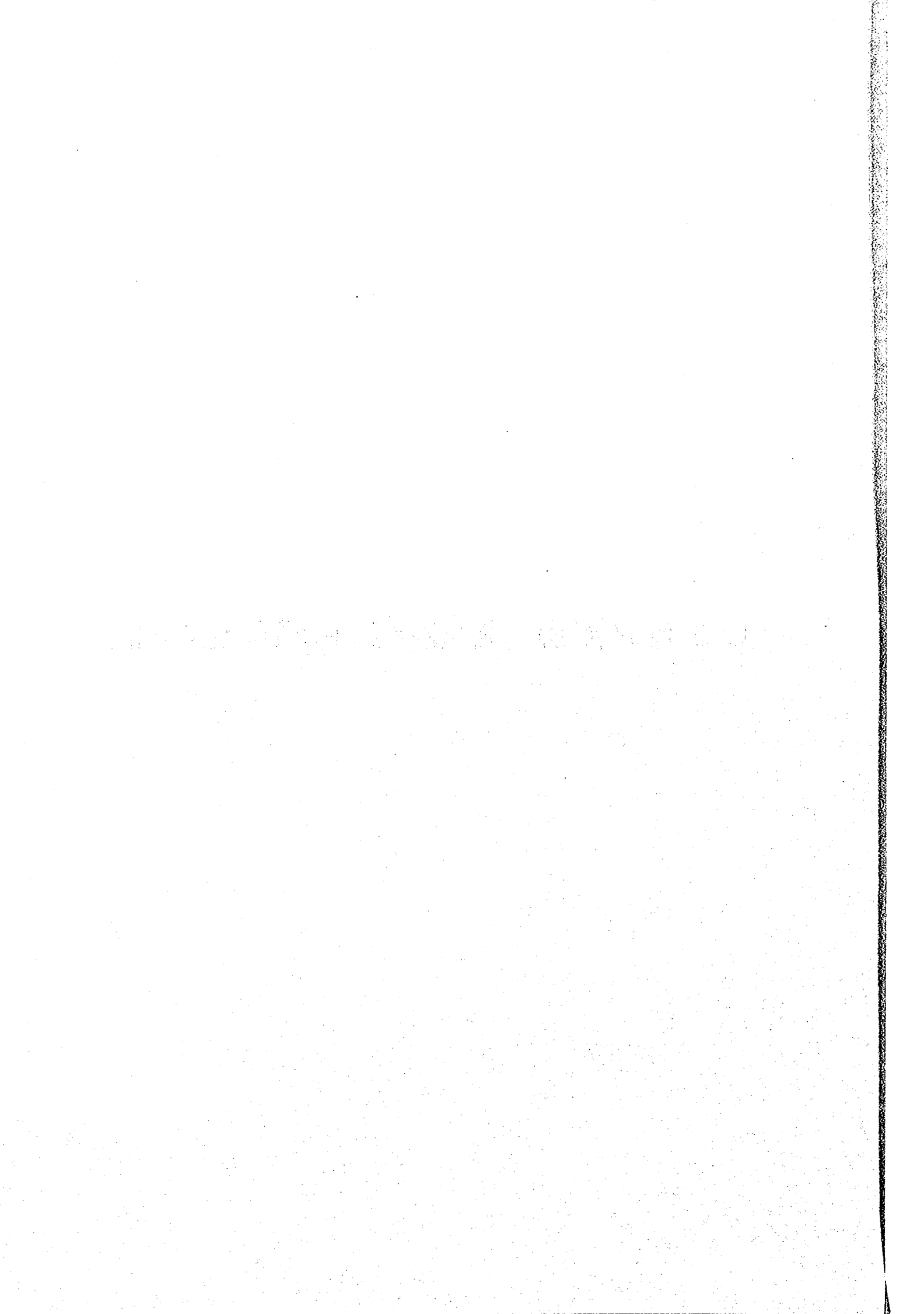


写真－２５ 鎌倉八幡宮の前で



写真－２６ 鎌倉大仏の前で

U J N R 耐風・耐震構造専門部会の概要



1. 天然資源の開発利用に関する日米会議 耐風・耐震構造専門部会の概要

(1) 天然資源の開発利用に関する日米会議

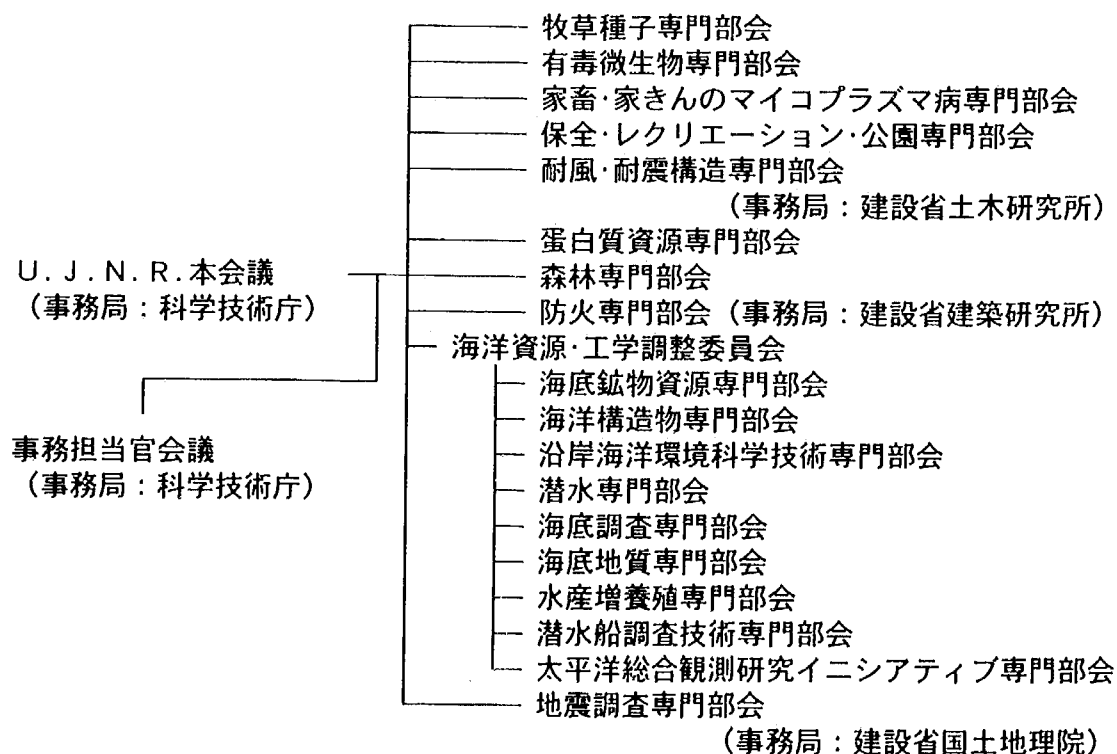
天然資源の開発利用に関する日米会議 (U.S. - Japan Conference on Development and Utilization of Natural Resources = U.J.N.R.) は、昭和39年1月27日に東京で開催された第3回日米貿易経済合同委員会第1回全体会議の席上で、米国側から設立が提案され、日米科学委員会及び日米貿易経済合同委員会のいずれにも属さない会議として、同年から発足しました。

そのときの米国側の提案主旨は「日米が両国の利益のために人的及び天然資源の分野で技術要員と調査結果の交換を新たに政府レベルで行いたい。また、本計画を実現するために日米両国の政府職員による会議を早い機会に開催してはどうか」というもので、日本側もこの旨を了解し、科学技術庁を中心として活動が開始されたものです。

この会議の目標は、世界の天然資源の有効利用と保全及び人間の居住環境問題の解決のために日米両国が互いの協力を通じて、可能な限り学びとることにあります。

昭和39年5月に、日米両国の最高責任者が会合する第1回の会議が開催されて以来、既に30年以上が経過し、その間「試行と組織化」の段階から「実施と拡充」の段階へと発展したこの会議は、技術研究情報の交換、研究者の交流だけでなく、共同研究も実施され、ますます重要性を増しつつあります。

この会議の運営組織は図-1に示す通りで、本会議、事務担当官会議並びに日米両国に置かれた18の専門部会、その内の海洋に関係する9つの専門部会を調整する海洋資源工学調整委員会から成り立っています。本会議は両国の担当行政部局の最高責任者が会合するものであり、適宜、東京又はワシントンで交互に開催されています。本会議の円滑な運営を図るため両国の事務担当者が会合する事務担当官会議があり、本会議の間に開催されています。また両国の専門部会が合同して行う合同部会はおよそ1年に1回開催され、情報交換、成果の検討、意見交換等が行われています。



(2) 耐風・耐震構造専門部会

(a) 目的と主要な活動

耐風・耐震構造専門部会は、昭和42年に東京で開かれた第3回の天然資源の開発利用に関する日米会議の席上で新しい協力活動としてとり上げられました。このプログラムは、日米両国が互いに地震、強風、高潮、津波の被害国である実情に鑑み、従来別々に行われてきた構造物の耐風・耐震設計法等の開発研究の成果を持ち寄り、意見を交換する機会をもたすことに主眼が置かれています。

その後活動範囲は拡大され、設計基準の改正上の問題点に関連して実施された調査結果の成果の交換、さらには強風、地震、高潮、津波により生じる災害から人命及び財産の損失を防止するための総合的対策、技術分野の開拓を目標としています。具体的には毎年1回日米両国で交互に合同部会を開催する他に、共同研究の実施、研究者の交流、ワークショップの開催などの活動を続けています。

昭和63年には20年間の活動を振り返り、「耐風・耐震構造専門部会20年の歩みと将来展望」を両国でとりまとめて報告しました。また、米国国立標準技術研究所から友好の記念に「ニュートンのりんごの木」が日本側に贈られました。

平成4年にはそれまでの23年間に合同部会及びその下に設けられた作業部会開催のワークショップ等によって、日米両国間で交換された1,300編以上の論文リストがとりまとめられ、日米両国から刊行されました。

平成5年には、強風と地震による災害に対する関心を高めると同時に、本部会の25周年を記念して、国際防災の10年に関する1日の特別講演会が建設省とIDNDR推進室と共同で開催されました。

本年は第31回合同部会にあたります。

(b) 組織

日本と米国の双方に部会が設置されています。日本側の部会は、建設省土木研究所長を部会長として、建設省（本省、土木研究所、建築研究所、国土地理院）、科学技術庁（本庁、防災科学技術研究所）、運輸省（本省、港湾技術研究所）、気象庁（本庁、気象研究所）、北海道開発局（開発土木研究所）等から選ばれた計76名の委員で構成され、部会事務局は土木研究所におかれています。

米国側の部会は、国立標準技術研究所建築・防火技術センター構造部長のS. S. サンダー博士を部会長として、国立標準技術研究所、地質調査所、住宅都市開発省、連邦道路庁、国立海洋気象庁、内務省開拓局、陸軍工兵隊、海軍土木工学研究所等の機関より選出された計52名の委員で構成されています。

(c) 現在の活動方針

1. 災害防除を考慮した構造物や地域社会の設計・計画に関連する研究協力及び技術情報や研究資料の交換
2. 最近の調査研究の相互検討
3. 都市の再開発に関連する災害防除対策の調査研究の検討
4. 開発途上国に対する技術援助の現状紹介
5. 科学者・技術者の人材交流の促進
6. 両国保有の大型実験施設を使用する日米共同研究の実施の推進
7. 両国保有の実験施設の利用を含む共同研究計画の推進

(d) 作業部会 (11)

耐風・耐震構造専門部会の活動をより緊密に行うため、下記の作業部会を設け、研究情報の交換、作業部会ごとのワークショップ等を実施しています。

- A 強震記録とその利用
- B 建築システムの実験・評価手法
- C 構造物の設計、性能評価及び改善
- D ダム耐震工学
- E 強風に対する設計および強風被害の軽減
- F ライフライン施設の災害防止法
- G 地震情報システム
- H 地震時における地盤の挙動と安定
- I 高潮及び津波
- J 交通システムの耐風・耐震技術
- K 海洋施設の耐風・耐震技術

UJNR耐風・耐震構造専門部会の日米参加機関

耐風・耐震構造専門部会	
(日本側部会長) 建設省土木研究所長 藤井 友竝 (日本側関係機関) 7 建設省土木研究所 建設省建築研究所 建設省国土地理院 北海道開発局開発土木研究所 運輸省港湾技術研究所 気象庁気象研究所 科学技術庁防災科学技術研究所	(米国側部会長) 商務省国立標準技術研究所 建築防火研究所構造部長 S. Shyam Sunder (米国側関係機関) 20 商務省国立標準技術研究所防火・建築 研究所 商務省海洋気象庁 内務省地質調査所 内務省開拓局 原子力規制委員会 陸軍省工兵隊 陸軍省水路試験所 住宅都市開発省 カリフォルニア州交通局 国立科学財団 運輸省連邦道路庁 国務省海外建設局 国務省海外災害援助局 エネルギー省 海軍省海軍土木工学研究所 農務省森林局 ニューヨーク州立大学 在郷軍人局 国立環境衛生センター 連邦緊急事態管理庁

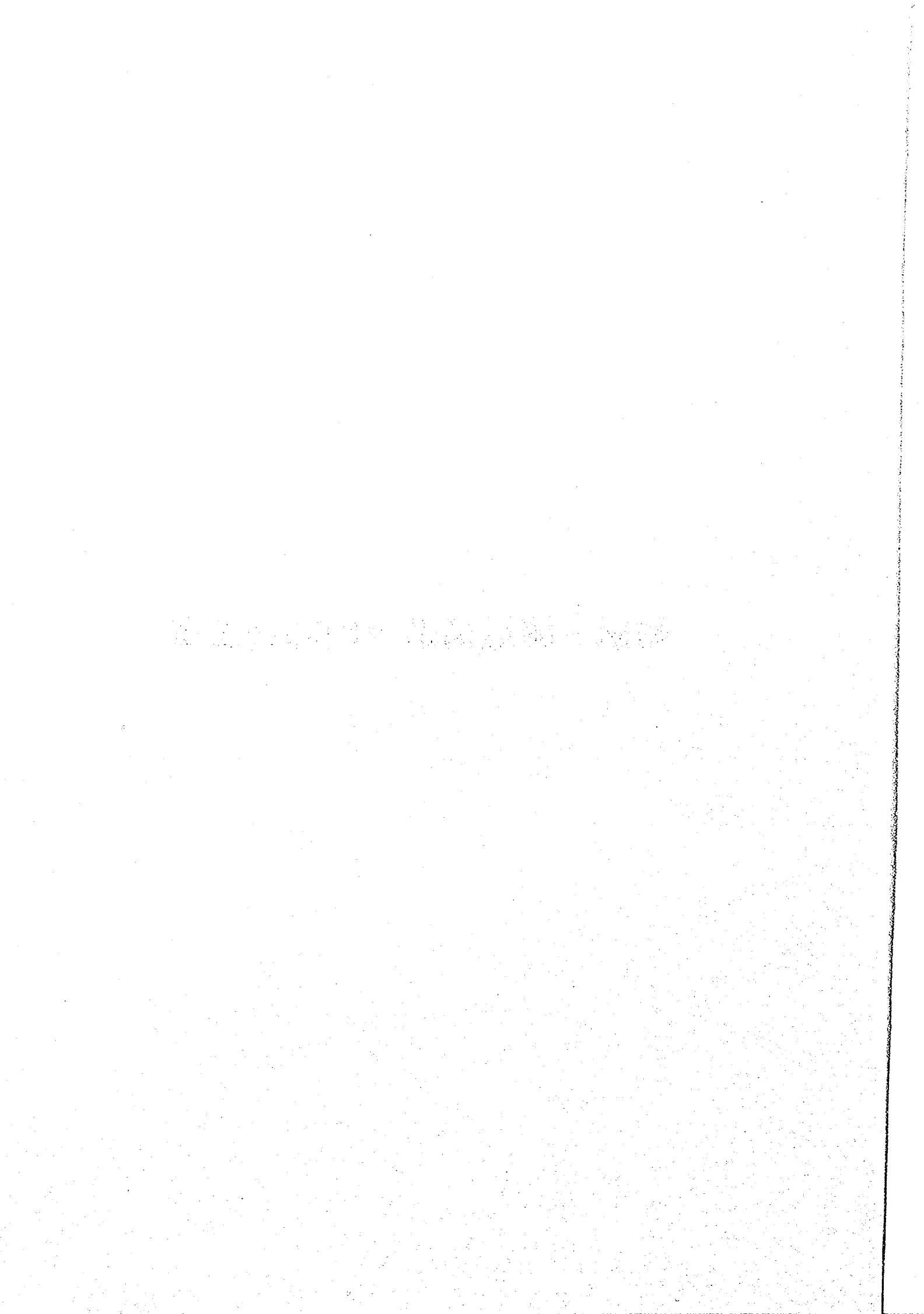
2. ワークショップ等の開催状況

会 議 名	場 所	期 間
第7回橋梁ワークショップ	つくば	1991. 5. 8 ～ 5. 11
第1回地震危険度及び設計地震力に関するワークショップ	つくば	1991. 5. 28 ～ 5. 29
第4回ライフライン施設の耐震性に関するワークショップ	ロサンゼルス	1991. 8. 19 ～ 8. 21
第1回橋梁の免震設計に関するワークショップ	バッドアー	1991. 9. 4 ～ 9. 5
第2回プレキャスト耐震構造システム日米合同技術調整委員会	つくば	1991. 11. 18 ～ 11. 20
第2回橋梁の免震設計に関するワークショップ	つくば	1991. 12. 7 ～ 12. 8
第8回橋梁ワークショップ	シカゴ	1992. 5. 11
第5回ライフライン施設の耐震性に関するワークショップ	つくば	1992. 10. 26 ～ 10. 27
第3回プレキャスト耐震構造システム日米合同技術調整委員会	つくば	1992. 11. 18
第1回海洋施設の耐風・耐震技術に関するワークショップ	横須賀	1993. 5. 12 ～ 5. 13
第9回橋梁ワークショップ	つくば	1993. 5. 12 ～ 5. 13
第3回津波ワークショップ	大阪	1993. 8. 28
第1回合成構造及びハイブリット構造日米合同技術調整委員会	つくば	1993. 11. 8 ～ 11. 9
強震動に関するワークショップ	マンハーク	1993. 12. 10 ～ 12. 17
第2回橋梁の耐震補強ワークショップ	バーレー	1994. 1. 20 ～ 1. 21
第3回橋梁の免震設計に関するワークショップ	バーレー	1994. 1. 24 ～ 1. 25
第10回橋梁ワークショップ	バーク	1994. 5. 10 ～ 5. 14
第4回プレキャスト耐震構造システム日米合同技術調整委員会	つくば	1994. 5. 16 ～ 5. 19
第4回液状化対策技術に関するワークショップ	つくば	1994. 7. 4 ～ 7. 8
海洋施設の耐風・耐震技術および高潮・津波に関する第2回日米ワークショップ	バーレー	1995. 1. 17 ～ 1. 19
第11回橋梁ワークショップ	つくば	1995. 5. 30 ～ 5. 31
第6回ライフライン施設の耐震性に関するワークショップ	大阪	1995. 7. 18 ～ 7. 19

会 議 名	場 所	期 間
地盤の地震応答に関する国際ワークショップ	横須賀	1996. 1. 16 ～ 1. 17
第4回津波ワークショップ	ハワイ	1996. 4. 1 ～ 4. 3
第12回橋梁ワークショップ	バッファロー	1996. 10. 29 ～ 10. 30
第1回ダム耐震工学の先端研究に関する日米ワークショップ	ピッツバーグ	1996. 11. 12 ～ 11. 14
第2回知的構造物技術に関するワークショップ －大規模土木・建築構造物への適用－	メリランド	1996. 11. 13 ～ 11. 15
第4回橋梁の免震設計に関するワークショップ	大阪	1996. 12. 9 ～ 12. 10
第3回橋梁の耐震補強に関するワークショップ	大阪	1996. 12. 10 ～ 12. 11
第13回橋梁ワークショップ	つくば	1997. 10. 2 ～ 10. 3
第1回強風に対する設計及び強風被害の軽減に関するワークショ ップ	ハワイ	1997. 10. 7 ～ 10. 9
第4回合成構造及びハイブリッド構造に関する日米合同技術調整 委員会	モントレイ	1997. 10. 12 ～ 10. 14
第7回ライフライン施設の地震災害に関する日米ワークショップ	シアトル	1997. 11. 4 ～ 11. 7
高知能建築物に関する日米共同構造物実験研究ワークショップ	ソノマ	1998. 5. 17 ～ 5. 20
第5回高潮及び津波に関するワークショップ	札幌	1998. 7. 9 ～ 7. 11
第1回日米相互作用ワークショップ	モンパーク	1998. 9. 22 ～ 9. 23
第5回土質地震工学ワークショップ	つくば	1998. 9. 28 ～ 9. 29
日米共同大型耐震実験研究（ハイブリッド構造）第5回合同技術 調整委員会	東京	1998. 10. 5 ～ 10. 7
日米共同大型耐震実験研究20周年記念シンポジウム	東京	1998. 10. 9
第14回橋梁ワークショップ	ピッツバーグ	1998. 11. 3 ～ 11. 4
第2回ダム耐震工学ワークショップ	東京	1999. 5. 7 ～ 5. 8

(1991年～)

耐風・耐震構造専門部会憲章



耐風・耐震構造専門部会の憲章（昭和62年5月15日制定）

（a）目 的

- 1) 科学的・技術的知識を共有するため、耐風・耐震に係わる技術の交流を日米両国の関係機関の間で推進する。
- 2) 両国の研究者の科学技術分野における連携を深めると共に、客員研究者の交換を奨励する。
- 3) 両国の研究機器及び施設の共同利用を含む、耐風・耐震技術分野の共同研究を実施し、その成果を刊行する。
- 4) 耐風・耐震に係わる設計、施工法及び災害軽減策の改善に資するための共同計画を実施し、その成果を刊行する。

（b）当面の対象分野と課題

- 1) 強震計配置と強震記録
- 2) 大型実験計画
- 3) 既存構造物の補修及び補強
- 4) 構造物の性能評価
- 5) 自然災害予測とその軽減のための国土利用計画
- 6) ライフライン施設の災害防止法
- 7) 風の特性と構造物の応答
- 8) 地震時における地盤の挙動と安定
- 9) 高潮及び津波
- 10) 交通システムの耐風・耐震技術

（c）協力活動

- 1) 日米両国で交互に毎年1回合同部会を開催する。
- 2) 毎年の合同部会並びに作業部会の会議録を刊行する。
- 3) 両国のデータと情報を交換する。
- 4) 両国の科学者及び技術者の交流を図る。
- 5) 構造物に作用する風及び地震外力の影響を軽減する共同研究計画を推進する。これに関連し、必要に応じて使用可能な研究施設や機器を相互利用する。
- 6) 技術情報の交換を推進するため、“当面の対象分野と課題”に述べられた分野の作業部会やワークショップを開催する。
- 7) 両国の科学者、技術者と行政官との間の有効な連携を確立し維持する。

（d）部会委員

- 1) 部会の委員は、政府機関により指名されたその職員とする。
- 2) 適切な学問分野から、企業、学術団体または研究機関を代表する専門家を臨時委員として選出することができる。

（e）憲章の変更

この憲章は、日米双方の合意により、必要に応じて修正できる。

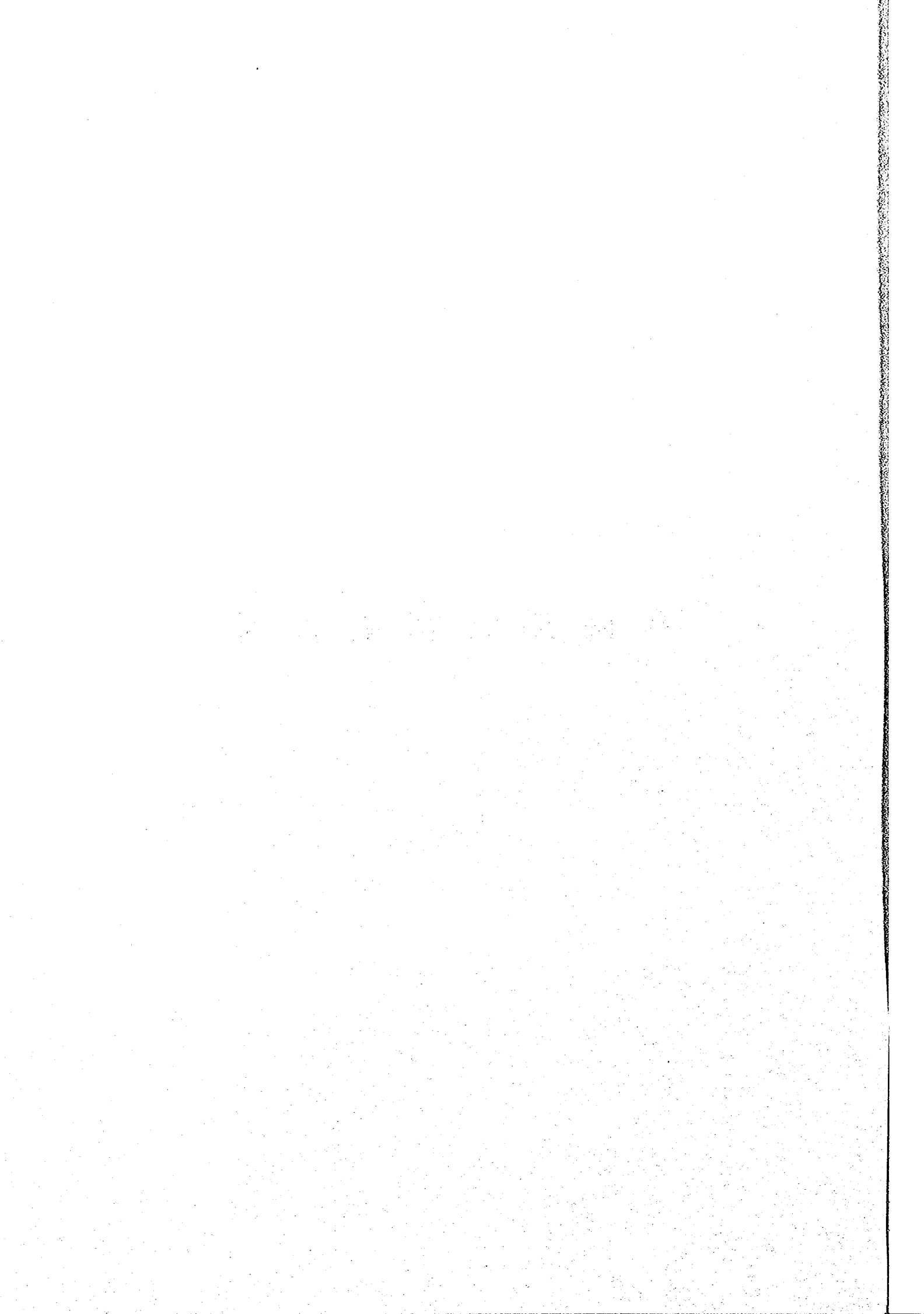
2. The second part of the document addresses the role of the audit committee in overseeing the financial reporting process. It details the committee's responsibilities, including reviewing the financial statements, assessing the effectiveness of internal controls, and ensuring compliance with applicable laws and regulations. The committee is also responsible for reporting its findings to the board of directors.

5. The fifth part of the document provides a summary of the key points discussed in the previous sections. It reiterates the importance of accurate record-keeping, effective internal controls, and clear communication in ensuring the integrity of the financial reporting process. The document concludes by expressing the organization's commitment to transparency and accountability.

合同部会開催状況



合同部会の開催状況

回	場 所	期 間	参 加 者 (名)			
			日本側	米国側	オワ'ザ'-ハ'-	合計
1	東京	1969. 4. 23～4. 26	1 4	1 0	2 5	4 9
2	ワシントン	1970. 5. 13～5. 15	6	1 0	2	1 8
3	東京	1971. 5. 10～5. 12	1 4	8	3 5	5 7
4	ワシントン	1972. 5. 13～5. 15	9	1 6	5	3 0
5	東京	1973. 5. 14～5. 16	1 7	8	2 8	5 3
6	ワシントン	1974. 5. 15～5. 17	7	2 0	3	3 0
7	東京	1975. 5. 20～5. 23	1 9	9	1 8	4 6
8	ワシントン	1976. 5. 18～5. 21	9	3 0	7	4 6
9	東京	1977. 5. 24～5. 27	2 3	8	4 7	7 8
10	ワシントン	1978. 5. 23～5. 26	8	2 3	0	3 1
11	つくば	1979. 9. 4～9. 7	2 5	1 4	6	4 5
12	ワシントン	1980. 5. 19～5. 22	5	1 4	1 7	3 6
13	つくば	1981. 5. 19～5. 22	2 6	1 5	6	4 7
14	ワシントン	1982. 5. 17～5. 20	6	1 8	2 9	5 3
15	つくば	1983. 5. 17～5. 20	2 7	1 2	9	4 8
16	ゲ'イザ'-スパ'-グ'	1984. 5. 15～5. 18	7	2 8	2 6	6 1
17	つくば	1985. 5. 21～5. 24	2 7	1 2	3	4 2
18	ゲ'イザ'-スパ'-グ'	1986. 5. 12～5. 15	9	2 2	1 4	4 5
19	つくば	1987. 5. 12～5. 15	2 8	1 3	2	4 3
20	ゲ'イザ'-スパ'-グ'	1988. 5. 17～5. 20	9	3 7	6	5 2
21	つくば	1989. 5. 16～5. 19	3 0	1 1	0	4 1
22	ゲ'イザ'-スパ'-グ'	1990. 5. 15～5. 18	1 2	3 7	0	4 9
23	つくば	1991. 5. 14～5. 17	2 8	1 8	0	4 6
24	ゲ'イザ'-スパ'-グ'	1992. 5. 19～5. 22	1 4	5 2	0	6 6
25	つくば	1993. 5. 17～5. 20	1 6	3 3	0	4 9
26	ゲ'イザ'-スパ'-グ'	1994. 5. 17～5. 20	1 5	3 0	0	4 5
27	つくば	1995. 5. 16～5. 19	2 9	1 5	0	4 4
28	ゲ'イザ'-スパ'-グ'	1996. 5. 14～5. 17	1 6	2 7	0	4 3
29	つくば	1997. 5. 13～5. 16	4 6	1 6	0	6 2
30	ゲ'イザ'-スパ'-グ'	1998. 5. 12～5. 15	1 8	3 2	0	5 0
31	つくば	1999. 5. 11～5. 14	5 2	1 9	3	7 4

2. The second part of the document focuses on the financial aspects of the organization. It provides a detailed breakdown of the budget, including income, expenses, and the resulting surplus or deficit. This section also discusses the various financial risks and how they are managed to ensure the long-term stability of the organization.

3. The third part of the document addresses the operational aspects of the organization. It describes the various departments and their functions, as well as the processes used to coordinate and manage these activities. This section also discusses the various challenges faced by the organization and how they are being addressed.

4. The fourth part of the document discusses the future of the organization. It outlines the various goals and objectives for the coming year, as well as the strategies and tactics used to achieve them. This section also discusses the various risks and challenges that the organization may face in the future and how they are being managed.

5. The fifth part of the document discusses the various stakeholders of the organization. It identifies the various groups and individuals who have an interest in the organization and their respective roles and responsibilities. This section also discusses the various ways in which the organization interacts with these stakeholders and how it ensures their satisfaction.

6. The sixth part of the document discusses the various legal and regulatory requirements that the organization must comply with. It outlines the various laws and regulations that apply to the organization and the steps that are being taken to ensure compliance. This section also discusses the various risks and challenges associated with legal and regulatory compliance and how they are being managed.

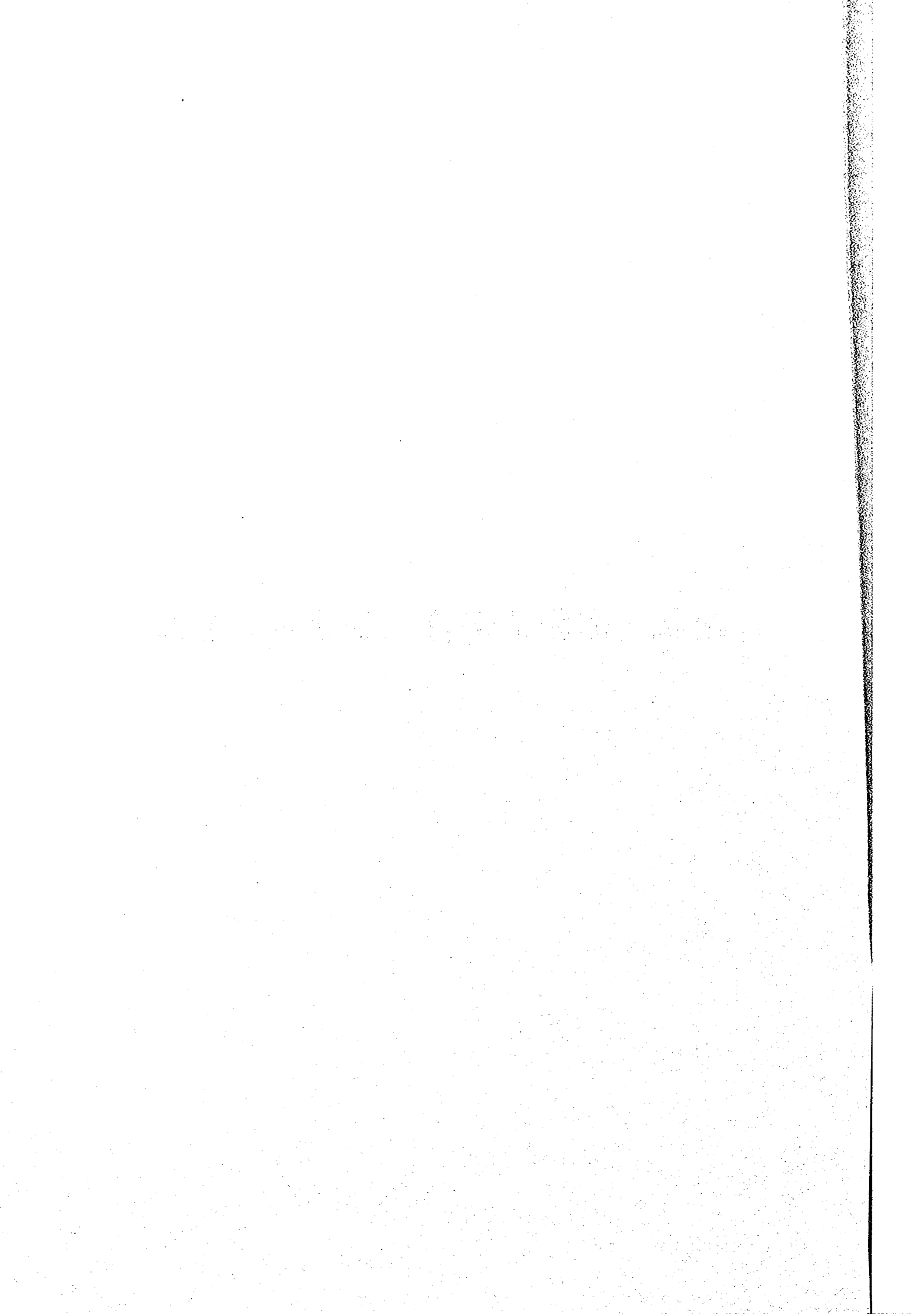
7. The seventh part of the document discusses the various ethical and social responsibilities of the organization. It outlines the various principles and values that guide the organization's behavior and the steps that are being taken to ensure that these principles and values are being upheld. This section also discusses the various risks and challenges associated with ethical and social responsibilities and how they are being managed.

8. The eighth part of the document discusses the various environmental responsibilities of the organization. It outlines the various principles and values that guide the organization's behavior and the steps that are being taken to ensure that these principles and values are being upheld. This section also discusses the various risks and challenges associated with environmental responsibilities and how they are being managed.

9. The ninth part of the document discusses the various human resources responsibilities of the organization. It outlines the various principles and values that guide the organization's behavior and the steps that are being taken to ensure that these principles and values are being upheld. This section also discusses the various risks and challenges associated with human resources responsibilities and how they are being managed.

10. The tenth part of the document discusses the various information technology responsibilities of the organization. It outlines the various principles and values that guide the organization's behavior and the steps that are being taken to ensure that these principles and values are being upheld. This section also discusses the various risks and challenges associated with information technology responsibilities and how they are being managed.

耐風・耐震構造専門部会委員名簿



米国側部会委員名簿

部会長	Dr. S. Shyam Sunder	商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所構造部長
事務局長	Dr. John Gross	商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所 構造システム・設計課長
部会委員	Dr. Daniel P. Abrams	イリノイ州立大学 中央アメリカ地震センター長
	Mr. Kharaiti L. Abrol	在郷軍人局 構造工学サービス部長
	Dr. John Ake	内務省 開拓局 地震テクトニクス・地球物理学局地球 物理学者
	Dr. William Anderson	国立科学財団 危険災害プログラム
	Mr. John Baals	内務省 開拓局耐震安全調整官
	Dr. Celso S. Barrientos	商務省 国立海洋気象庁 環境衛生データ・情報局 物理学者
	Dr. Eddie N. Bernard	商務省 国立海洋気象庁 太平洋海域環境研究所長
	Mr. Mike Blackford	商務省 国立海洋気象庁 太平洋津波警告センター長
	Dr. David M. Boore	内務省 地質調査所 地球物理学者
	Dr. Roger D. Borchardt	内務省 地質調査所 地震研究部地震工学・測地学課長
	Dr. Mehmet K. Celebi	内務省 地質調査所 応用地震学・地質部土木研究員
	Mr. Harish Chander	エネルギー省 土木構造技術者
	Dr. Ken P. Chong	国立科学財団 工学局構造システム・施行プロセス部 プログラム課長
	Mr. James D. Cooper	運輸省 連邦道路庁 ターナ・フェアバンク高速道路 研究センター構造部長
	Mr. William Freeborn	住宅都市開発省 機械技術者
	Mr. Joseph H. Golden	商務省 国立海洋気象庁
	Mr. Peter E. Gurvin	国務省 海外建築局 建築設計・工学部長
	Dr. Robert L. Hall	陸軍省 工兵隊水路試験所 構造解析課長
	Dr. Walter W. Hays	内務省 地質調査所 地震・火山・工学局研究応用部次長
	Mr. Allen M. Hittleman	商務省 国立海洋気象庁 地球物理学情報センター長
	Mr. Larry C. Hultengren	国務省 海外建築局 土木構造工学部 主任構造技術者
	Dr. Mary Ellen Hynes	陸軍省 工兵隊水路試験所地盤工学部地盤耐震研究室長
	Dr. William B. Joyner	内務省 地質調査所 地震動・断層局地球物理学者
	Mr. Roger M. Kenneally	原子力規則委員会 地震動・断層局構造耐震部
	Dr. George Lee	ニューヨーク州立大学バッファロー校 国立地震工学研究センター長
	Dr. H. S. Lew	商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所構造部
	Dr. Shih-Chi Liu	国立科学財団 生物学・防火システム部構造システム プログラム課長
	Dr. Josephine Malilay	国立環境衛生センター 災害評価・疫病学疫病学
	Dr. Francis G. McLean	内務省 開拓局高度計画部長
	Dr. Raymond E. Meyer	国務省 海外災害援助局主任計画課長
	Dr. Jack Moehle	カリフォルニア州立大学バークレー校 太平洋地震工学研究センター長
	Mr. Ugo Morelli	連邦緊急事態管理局 地震政策課長
	Mr. Howard D. Nickerson	海軍省 海軍施設工学部地震工学・兵器局
	Dr. Stuart Nishenko	連邦緊急事態管理局
	Mr. Tom Post	カリフォルニア州 交通局構造部地震工学研究室長
	Dr. William E. Roper	陸軍省 工兵隊研究開発部副部長

Dr. Charles E. Smith

内務省 鉱物管理部技術評価・研究部
沖合鉱物管理研究企画課長

Mr. Stanley Strickland

空軍省 空軍基地システム支所長

Dr. Phillip Yen

運輸省 連邦道路庁 ターナ・フェアバンク高速道路
研究センター構造研究室研究員

代理委員

Dr. Clifford J. Astill

国立科学財団 生物学・防災システム部プログラム課長

Mr. Michael Changery

商務省 国立海洋気象庁 国立気候データセンター地球分
析支所長

Dr. C. Y. Chen

国務省 海外建築局 海外建築運用課土木・地質工学主任技師

Mr. Vincent P. Chiarito

陸軍省 工兵隊水路試験所 構造力学課構造研究員

Dr. James F. Costello

原子力規制委員会 原子力規制研究局構造・耐震部主任構造
技術者

Dr. James R. Houston

陸軍省 工兵隊水路試験所 海洋工学研究センター長

Mr. James Lander

コロラド大学 環境科学共同研究所教授

Mr. Tingley K. Lew

海軍省 海軍土木工学研究所 構造部構造研究員

Mr. Michael Mahoney

連邦緊急事態管理局物理科学者

Dr. Martin C. Miller

陸軍省 工兵隊水路試験所 海岸水工部海洋部門室長

Dr. Erdal Safak

内務省 地質調査所 構造研究員

Dr. John B. Scalzi

国立科学財団 構造・建築システムプログラム課長

日本側部会委員名簿

日本側専門部会委員

部会長	井 上 靖 武	(建 設 省)	土木研究所 所長
事務局長	岡 原 美知夫	(建 設 省)	土木研究所 構造橋梁部長
	橋 本 好 時	(運 輸 省)	港湾局 海岸・防災課 災害対策室長
	平 石 久 廣	(建 設 省)	建築研究所 第三研究部長 (C作業部会長)
	井 合 進	(運 輸 省)	港湾技術研究所 構造部地震防災研究室長 (A作業部会長)
	石 本 敬 志	(北海道開発局)	開発土木研究所構造部長
	岩 崎 敏 男	(アソシエートメンバ-)	(財)建設技術研究所理事長
	上之蘭 隆 志	(建 設 省)	建築研究所 基準認証研究センター 国際基準研究官
	加 藤 一 正	(運 輸 省)	港湾技術研究所 水工部長
	加 藤 史 郎	(建 設 省)	道路局 企画課 道路防災対策室長
	川 島 一 彦	(東京工業大学)	工学部教授
	松 尾 修	(建 設 省)	土木研究所 耐震技術研究センター 動土質研究室長 (H作業部会長)
	箕 輪 親 宏	(科 学 技 術 庁)	防災科学技術研究所 流動研究官
	宮 田 年 耕	(建 設 省)	建設経済局 国際課長
	永 井 信 夫	(建 設 省)	国土地理院 地理調査部長
	成 田 信 之	(アソシエートメンバ-)	(社)日本鋼構造協会専務理事
	西 川 和 廣	(建 設 省)	土木研究所 構造橋梁部橋梁研究室長 (J作業部会長)
	西 山 功	(建 設 省)	建築研究所 第四研究部 住宅建設研究室長
	野 村 文 昭	(科 学 技 術 庁)	研究開発局 企画課 防災科学技術推進室長
	小 川 富 由	(建 設 省)	住宅局 建築指導課 建築物防災対策室長
	大 谷 圭 一	(科 学 技 術 庁)	防災科学技術研究所 防災総合研究部長 (B作業部会長)
	岡 田 恒	(建 設 省)	建築研究所 第三研究部複合構造研究官 (E作業部会長)
	岡 田 恒 男	(芝浦工業大学)	工学部教授
	大 川 出	(建 設 省)	建築研究所 第四研究部施工技術研究室長
	岡 山 和 生	(国 土 庁)	防災局 震災対策課長 (G作業部会長)
	佐 藤 弘 史	(建 設 省)	土木研究所 構造橋梁部構造研究室長 (E作業部会長)
	菅 野 高 弘	(運 輸 省)	港湾技術研究所 構造部構造振動研究室長 (K作業部会長)
	杉 田 秀 樹	(建 設 省)	土木研究所 耐震技術研究センター 防災技術課長 (G作業部会長)
	高 橋 建 一	(科 学 技 術 庁)	科学技術振興局 国際課国際協力官
	竹 内 昌 明	(気 象 庁)	総務部 企画課防災企画調整官

田 村 敬 一	(建 設 省)	土木研究所 耐震技術研究センター 振動研究室長
勅使川原 正臣	(建 設 省)	建築研究所 第三研究部構造研究室長
鳥 居 謙 一	(建 設 省)	土木研究所 河川部海岸研究室長 (I作業部会長)
宇 多 高 明	(建 設 省)	土木研究所 河川部長
上 阪 恒 雄	(建 設 省)	土木研究所 ダム部長
運 上 茂 樹	(建 設 省)	土木研究所 耐震技術研究センター 耐震研究室長
上 部 達 生	(運 輸 省)	港湾技術研究所 構造部長
渡 部 丹	(アソシエイトメンバー)	元慶応義塾大学 環境情報学部教授
八 木 正 允	(気 象 庁)	気象研究所 台風研究部長
山 内 泰 之	(建 設 省)	建築研究所 基準認証研究センター長
柳 川 城 二彦	(建 設 省)	河川局 防災・海岸課 災害対策室長
保 田 雅 彦	(建 設 省)	土木研究所 耐震技術研究センター長 (F作業部会長)
吉 田 明 夫	(気 象 庁)	気象研究所 地震火山研究部長
吉 田 等	(建 設 省)	土木研究所 ダム部フィルダム研究室長 (D作業部会長)

(アルファベット順)

日本側幹事会委員名簿

幹事長	岡 原 美知夫	(建 設 省)	土木研究所	構造橋梁部長
	福 井 次 郎	(建 設 省)	土木研究所	構造橋梁部基礎研究室長
	平 石 久 廣	(建 設 省)	建築研究所	第三研究部長
				(C作業部会長)
	井 合 進	(運 輸 省)	港湾技術研究所	構造部地震防災研究室長
				(A作業部会長)
	飯 場 正 紀	(建 設 省)	建築研究所	第三研究部振動研究室長
	池 田 憲 二	(北海道開発局)	開発土木研究所	構造部構造研究室長
	川 島 一 彦	(東京工業大学)	工学部教授	
	丸 山 弘 通	(建 設 省)	国土地理院	地理調査部企画課長
	松 尾 修	(建 設 省)	土木研究所	耐震技術研究センター
			動土質研究室長	
				(H作業部会長)
	箕 輪 親 宏	(科学技術庁)	防災科学技術研究所	流動研究官
	向 井 昭 義	(建 設 省)	建築研究所	基準認証研究センター
				性能評価試験室長
	西 川 和 廣	(建 設 省)	土木研究所	構造橋梁部橋梁研究室長
				(J作業部会長)
	小 川 信 行	(科学技術庁)	防災科学技術研究所	耐震工学研究室長
	大 谷 圭 一	(科学技術庁)	防災科学技術研究所	防災総合研究部長
				(B作業部会長)
	岡 田 恒	(建 設 省)	建築研究所	第三研究部複合構造研究官
				(E作業部会長)
	岡 田 正 実	(気 象 庁)	気象研究所	地震火山研究部第一研究室長
	佐 藤 弘 史	(建 設 省)	土木研究所	構造橋梁部構造研究室長
				(E作業部会長)
	佐 藤 昌 哉	(北海道開発局)	開発土木研究所	総務部企画調整課長
	菅 野 高 弘	(運 輸 省)	港湾技術研究所	構造部構造振動研究室長
				(K作業部会長)
	杉 田 秀 樹	(建 設 省)	土木研究所	耐震技術研究センター
			防災技術課長	
				(G作業部会長)
	田 村 敬 一	(建 設 省)	土木研究所	耐震技術研究センター
			振動研究室長	
	鳥 居 謙 一	(建 設 省)	土木研究所	河川部海岸研究室長
				(I作業部会長)
	恒 岡 伸 幸	(建 設 省)	土木研究所	国際研究協力推進室長
	運 上 茂 樹	(建 設 省)	土木研究所	耐震技術研究センター
			耐震研究室長	
	保 田 雅 彦	(建 設 省)	土木研究所	耐震技術研究センター長
				(F作業部会長)
	吉 田 等	(建 設 省)	土木研究所	ダム部フィルダム研究室長
				(D作業部会長)

(アルファベット順)

日本側臨時委員名簿

加藤喜々桐	藤合津山	史弘仁孝	訓泰密晴	(建設省)	土木研究所 河川部海岸研究室
河				(運輸省)	港湾技術研究所 水工部主任研究官
喜々				(建設省)	建築研究所 第三研究部耐風研究室
桐				(国土庁)	防災局 震災対策課課長補佐
緑				(建設省)	建築研究所 国際地震工学部長
佐				(北海道開発庁)	開発土木研究所 構造部構造研究室技術研究員
関				(気象庁)	地震火山部 地震津波監視課調査官
塩				(長岡高専)	環境都市工学科助教授
田				(科学技術庁)	防災科学技術研究所 防災総合研究部 耐震工学研究室
田				(気象庁)	気象研究所台風研究部第二研究室研究官
脇				(建設省)	土木研究所 環境部地質研究室長
米				(運輸省)	港湾技術研究所 構造部海洋構造研究室

(アルファベット順)

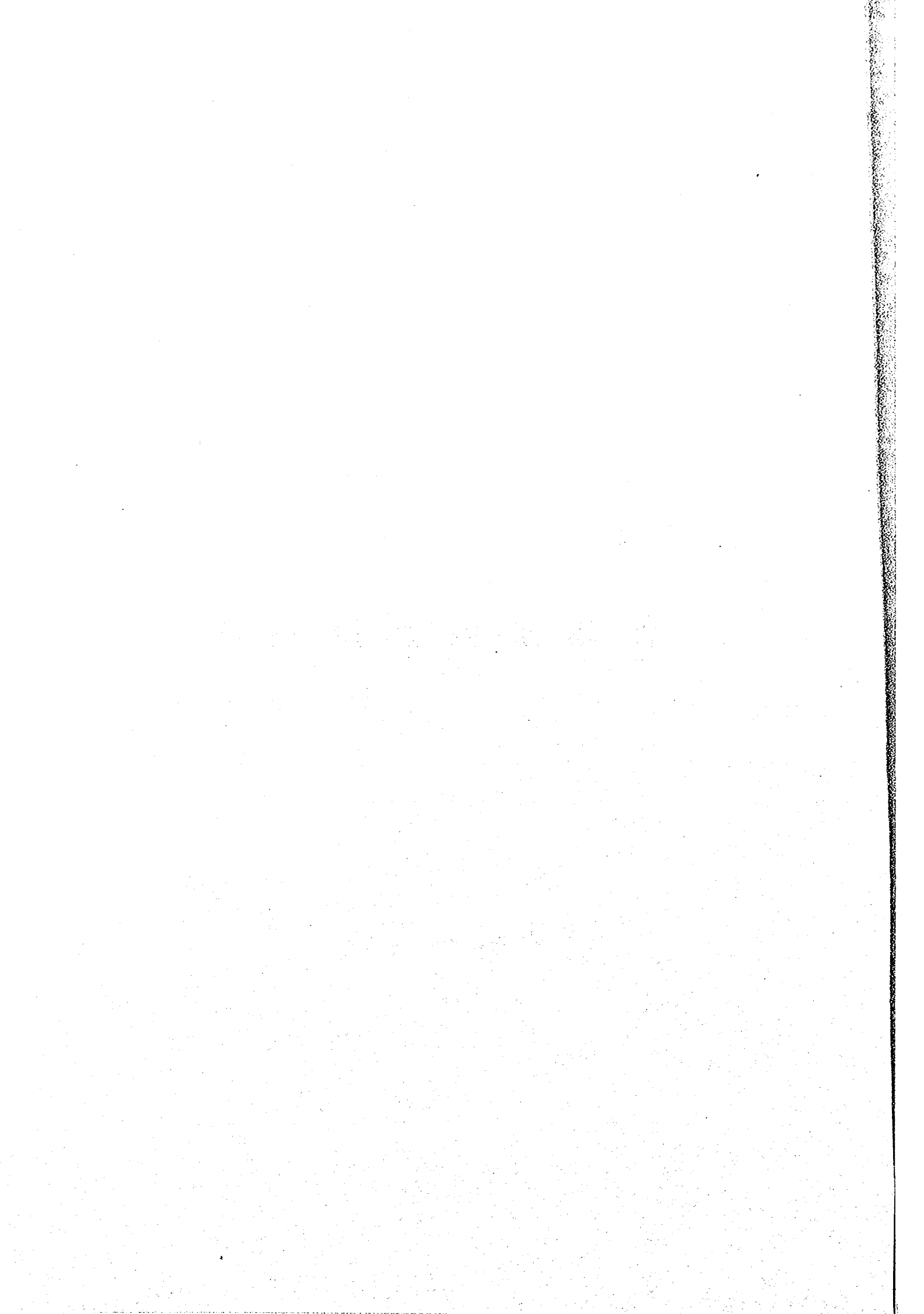
日本側アソシエートメンバー名簿

藤 原 稔
 福 岡 正 巳
 広 沢 雅 也
 伊吹山 四 郎
 市 原 薫
 飯 田 隆 一
 飯 島 尚
 岩 崎 敏 男
 上 條 俊一 郎
 川 上 賢 司
 栗 林 栄 一
 長 尾 満
 中 野 清 司
 中 澤 式 仁
 成 田 信 之
 野 田 節 男
 岡 本 伸
 坂 上 義次 郎
 坂 本 忠 彦
 佐々木 康
 住 吉 幸 彦
 田 口 二 朗
 高 橋 博
 富 永 正 照
 土 田 肇
 辻 靖 三
 渡 部 丹
 横 山 功 一

東京湾横断道路調査会常務理事
 (株) マネジメントシステム評価センター取締役会長
 工学院大学工学部教授
 攻玉社工科短期大学学長
 セントラルコンサルタント(株) 相談役
 (財) ダム技術センター顧問
 (株) 積水樹脂常務取締役
 (財) 建設技術研究所理事長
 三井建設(株) 代表取締役副社長
 (株) クボタ東京本社社友
 豊橋技術科学大学工学部教授
 (社) 日本建設機械化協会会長
 元東京電機大学工学部教授
 (株) 地域開発研究所会長
 (社) 日本鋼構造協会専務理事
 (財) 沿岸開発技術研究センター理事長
 (財) 日本建設業経営協会中央技術研究所所長
 日本国土開発(株) 更正管財人
 (財) ダム技術センター理事
 広島大学工学部教授
 新日本製鐵(株) 参与
 (財) 建設物価調査会理事長
 元(株) 佐藤工業技術本部顧問
 (財) 土木研究センター理事長
 新日本製鐵(株) 参与
 (財) 道路保全技術センター顧問
 元慶應義塾大学環境情報学部教授
 茨城大学工学部教授

(アルファベット順)

作業部会委員名簿



作業部会委員名簿

作 業 部 会

米 国 側

日 本 側

A. 強震記録とその利用

*R. D. Borcherdt
C. J. Astill
M. K. Celebi
W. B. Joyner
F. G. Mclean
C. S. Barrientos
T. K. Lew
E. Safak
J. Kimball
J. Hunt
W. Freeborne
J. Ake

*井 合 進
一 井 康 二
宮 田 正 史
望 月 英 志
永 井 信 夫
中 尾 吉 宏
大 川 出
大 谷 圭 一
佐 藤 昌 志
田 村 敬 一
山 内 泰 之

B. 建築システムの実験・評価
手法

*H. S. Lew
V. P. Chiarito
J. E. Sabadell
C. E. Smith
K. Abrol
S. Sweeney
W. Freedorne

*大 谷 圭 一
福 田 俊 文
上之 蔭 隆 志
森 野 捷 輔
中 田 慎 介
西 山 功
野 口 博
田 中 淳 夫
和 田 章

C. 高知能構造システム及び
オートアダプティブ・メディア

*G. Lee
#M. Bruneau
H. S. Lew
T. K. Lew
H. D. Nickerson
D. H. Oh
M. A. Phipps
J. B. Scalzi
S. Woodson
S. A. Asar
M. K. Celebi
K. L. Abrol
R. L. Hall
K. Mutreja
P. Brady
W. Freeborne
S. C. Liu

*平 石 久 廣
福 山 洋
上之 隆 志
向 井 昭 義
中 島 正 愛
西 川 和 廣
西 山 功
小 谷 俊 介
岡 原 美 知 夫
塩 原 等
勅使 川 原 正 臣
運 上 茂 樹
和 田 章

D. ダム耐震工学

*R. L. Hall
W. E. Roper
F. G. Mclean
L. G. Guthrie
R. Davidson
M. E. Hynes
A. G. Franklin
R. Navidi
L. Von Thun
W. Allerton

*吉 田 等
藤 野 忠
住 谷 昌 宏
猪 股 純
岩 下 友 也
柏 井 条 介
永 山 功
中 村 伸 也
大 町 達 夫
大 根 義 男
佐々木 隆
高 須 修 二
田 村 重 四 郎
豊 田 光 雄
上 阪 恒 雄
脇 坂 安 彦
渡 辺 和 夫
渡 辺 啓 行
山 口 朗
山 口 嘉 一

E. 強風に対する設計および
強風被害の軽減

*J. Golden
B. Bienkiewicz
H. Bousch
G. Chiu
W. Freeborne
A. Kareem
H. S. Lew
K. Mehta
D. Reed
T. Reinhold
C. Smith
P. Tertell
A. Chiu
M. Mahoney

岡 田 恒
*佐 藤 弘 史
古 屋 信 明
喜々 津 仁 密
木 村 吉 郎
木 下 宣 幸
間 洩 利 明
内 藤 玄 一
白 土 博 通
田 村 哲 郎
田 村 幸 雄
植 松 康
山 田 均
八 木 正 允

F. ライフライン施設の災害
防止法

C. J. Astill
M. K. Celebi
#J. D. Cooper
G. Al-Chaar
T. K. Lew
J. B. Scalzi
S. Wu
S. Sommer

*保 田 雅 彦
濱 田 政 則
星 隈 順 一
藤 橋 一 彦
井 上 弥九郎
加地 屋 安 彦
龜 田 弘 行
片 山 恒 雄
木 下 章
松 尾 修
宮 本 幸 始
中 尾 吉 宏
小 川 信 行
尾 崎 勝 勝
島 村 一 訓
高 田 至 郎
田 村 敬 一
当 麻 純 一
運 上 茂 樹
上 部 達 生
杉 田 秀 樹
横 山 功 一

G. 地震情報システム

*S. Nishenko
*W. Roper
H. Benz
R. Borchardt
M. Celebi
R. Eisner
W. Ellsworth
W. Hays
H. S. Lew
P. Ward
T. Ahern
R. Eguchi
J. Goltz
S. Lawson
D. Simpson

*岡 山 和 生
*杉 田 秀 樹
伊 藤 秀 美
大 川 出
大 谷 圭 一
木 下 圭 章
桐 山 孝 晴
永 井 孝 章
野 崎 智 文
野 津 厚
政 春 尋 志
山 内 泰 之
横 井 俊 明
小 川 惠 子
村 上 良 之

H. 地震時における地盤の挙動と安定

*M. E. Hynes
C. J. Astill
R. D. Borchardt
C. Y. Chen
F. G. Mclean
C. E. Smith
R. M. Chung
#M. Sharp

*松 尾 修
福 井 次 郎
井 合 進
場 正 紀
飯 正 寛
小 林 潤 一
古 関 親 宏
箕 輪 純 一
西 川 未 対
岡 村 高 弘
菅 野 木 世
鈴 村 英 一
田 畑 敬 生
東 麻 郁 彦
当 藤 純 一
安 橋 進
横 山 功 一
吉 田 等
善 巧 企

I. 高潮及び津波

*M. Blackford
C. J Astill
C. S. Barrientos
E. N. Bernard
J. Lander
W. E. Roper
A. M. Hittelman

*鳥居謙一
林忠智
後伸
岩恵
河達
小紀
永哲
中一
加藤正
岡田実
佐健
首伸
山隆夫

J. 交通システムの耐風・耐震 技術

*J. D. Cooper
J. B. Scalzi
J. H. Gates
H. S. Lew
W. P. Yen
H. R. Bosch

*西川廣三
藤野明
古屋信
古井次
福井憲
池田一
川島正
北沢俊
森谷美
中尾弘
岡原知
佐藤務
角谷夫
高野史
田中一
田村樹
運上彦
保雅

K. 海洋施設の耐風・耐震技術

*C. E. Smith
C. S. Barrientos
W. E. Roper
J. E. Sabadell
M. C. Miller
M. K. Celebi

*菅 野 高 弘
福 井 次 郎
井 合 進
風 間 基 樹
野 田 節 男
野 津 厚
岡 田 正 実
塩 尻 弘 雄
土 部 達 生
上 好 孝
吉 田

* 作業部会長

臨時作業部会長