

土木研究所資料

UJNR耐風・耐震構造専門部会 第 29 回合同部会概要

平成 9 年 12 月

建設省土木研究所

Copyright © (1997) 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 29 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、1997 年 5 月 13 日～16 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 29 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	11
会議参加者	17
合同部会最終結論	21
作業部会報告	27
論文概要・討議	
日本側論文概要	73
米国論文アブストラクト	97
討議録	109
閉会式挨拶	125
視察旅行記	129
UJNR耐風・耐震構造専門部会の概要	153
耐風・耐震構造専門部会憲章	159
合同部会開催状況	161
耐風・耐震構造専門部会委員名簿	163
作業部会委員名簿	171



UJNR 耐風・耐震構造専門部会 第29回合同部会 参加者

合同部会・視察旅行日程

合同部会・視察旅行日程

合同部会

5月13日(火)

- 10:30 開会式 [8階大会議室]
- 11:45 記念撮影
- 12:00 昼食(主催: 港湾技術研究所及び気象研究所) [1階会議室]
- 13:00 セッション1(耐風工学1) 議長— R. N. Wright
- 13:00 Wind Engineering Research and Development in the United States
Ahsan Kareem, University of Notre Dame
- 13:20 超長大橋の耐風設計について
佐藤弘史、荻原勝也(土木研究所)、秋山晴樹、鳥海隆一(本州四国連絡橋公団)
- 13:40 Improved Analysis of Extreme Wind Loads on Low-rise Structures
Muhammad R. Hajj, H. W. Tieleman, Virginia Tech and Tim A. Reinhold,
Clemson University
- 14:00 Active Mitigation of Wind-induced Response — Progress, Issues and Prospects
Bogusz Bienkiewicz and P. M. Young, Colorado State University
- 14:20 討議
- 14:40 休憩
- 15:00 作業部会打ち合せ
- | | |
|---------------------------|-----------|
| (A: 強震記録とその利用) | [524 会議室] |
| (C: 構造物の設計、性能評価及び改善) * | [617 会議室] |
| (G: 構造物の制御と高知能構造材料システム) * | [617 会議室] |
| (D: ダム耐震工学) | [627 会議室] |
| (E: 強風に対する設計および強風被害の軽減) | [526 会議室] |
| (I: 高潮及び津波) | [534 会議室] |
- 16:30 休止

18:30 建設省技監招待レセプション
(ホテルサンルートつくば TEL 0298-52-1151)

* 作業部会C 15:00~15:45 ; 作業部会G 15:45~16:30

5月14日(水)

9:00 セッション2(耐風工学2)

議長— 辻 靖三

9:00 1996年7月15日茨城県下館市周辺で発生したダウンバースト
中村 一 (気象研究所)

9:20 An Investigation of Tuned Liquid Dampers for Structural Control

Dorothy. A. Reed, H. Yeh, J. Yu and S. Gardarsson, University of Washington

9:40 討議

9:50 休憩

10:10 セッション3(耐震工学1)

議長— 辻 靖三

10:10 都市圏活断層図の作成について

政春尋志、中島秀敏、田口益雄、関口辰夫、小田切聡子(国土地理院)

10:30 Simplified Design Provisions for Hybrid Precast Connections

H. S. Lew and G. Cheok, NIST

10:50 道路橋の耐震補強法

運上茂樹、寺山 徹、足立幸朗、星隈順一(土木研究所)

11:10 Shake Table Testing of U.S. and Japanese Bridge Column Design

W. Philip Yen, James D. Cooper, FHWA, Toru Terayama and Hisanori Otsuka, PWRI

11:30 神戸大橋基礎の変形解析

Hanlong Liu、一井康二、森田年一、井合 進(港湾技術研究所)

11:50 討議

12:20 昼食(主催:防災科学技術研究所)

[1階会議室]

13:20 セッション4(耐震工学2)

議長— 辻 靖三

13:20 土木研究所における新しい高密度強震観測システム

横山功一、田村敬一、杉田秀樹、本田利器、千葉 光(土木研究所)

13:40 Site Amplifications for Generic Rock Sites

David M. Boore and William B. Joyner, USGS

- 14:00 K-ネットの運用管理 —1000 台の強震計ネットワークはどのように使われているか—
木下繁夫、大谷圭一、片山恒雄（防災科学技術研究所）
- 14:20 Seismic Design of Non-Structural Building Components in the United States,
Andrew W. Taylor and Long T. Phan, NIST (Presented by H. S. Lew, NIST)
- 14:40 観測記録にもとづく兵庫県南部地震時の地域最大加速度分布推定とアンケート震度
高田至郎、尾崎竜三（神戸大学工学部）
- 15:00 討議
- 15:30 休憩
- 15:50 作業部会打ち合せ
- | | |
|----------------------|------------|
| (B: 建築システムの実験・評価手法) | [526 会議室] |
| (F: ライフライン施設の災害防止法) | [617 会議室] |
| (H: 地震時における地盤の挙動と安定) | [531A 会議室] |
| (J: 交通システムの耐風・耐震技術) | [524 会議室] |
| (K: 海洋施設の耐風・耐震技術) | [627 会議室] |
- 17:20 休止
- 18:30 建設省土木研究所長招待夕食会
(牛久シャトー TEL 0298-73-3151)

5月15日(木)

9:00 セッション5(耐震工学3)

議長— R. N. Wright

9:00 道路橋示方書V耐震設計編の改訂

川島一彦(東京工業大学工学部)、中野正則(建設省建設経済局)、
西川和廣、福井次郎、田村敬一、運上茂樹(土木研究所)

9:20 Earthquake Strong Ground-Motion Measurement for Public Safety

Roger D. Borcherdt and T. Fumal, USGS (Presented by William B. Joyner)

9:40 世界道路協会(WRA/PIARC)のIDNDRの活動

岩崎敏男、伊藤恭平(財)建築技術研究所)、岡原美知夫(土木研究所)

10:00 討議

10:20 休憩

10:40 セッション6(耐震工学4)

議長— R. N. Wright

10:40 Planning and Implementation of a Soil-structure-interaction Experiment

Mehmet K. Celebi, USGS

11:00 繰返しおよび単調載荷三軸試験による粗粒材料の変形特性

上阪恒雄、吉田 等、岩下友也(土木研究所)

11:20 Modeling Dynamic Field Phenomena with the Army Centrifuge

R.H. Ledbetter, S. Steedman and W.F. Marcuson, III, WES

(Presented by A. G. Franklin, WES)

11:40 討議

12:00 昼食(主催:建築研究所)

[1階会議室]

13:00 セッション7(耐震工学5)

議長— R. N. Wright

13:00 阪神淡路大震災による長期的健康被害とその軽減戦略

新福尚隆(神戸大学医学研究国際交流センター)

13:20 Rapid Needs Assessment and Loss Estimation from Natural Hazards:

Lessons Learned from Hurricane Marilyn, U.S. Virgin Islands

Joel Selanikio, CDC

13:40 討議

13:50 休憩

14:10 セッション8 (高潮及び津波)

議長— R. N. Wright

14:10 波高計・波向計によって観測された沖合津波波形

永井紀彦、橋本典明 (港湾技術研究所)、清水勝義 (運輸省第二港湾建設局)、
北村不二夫 (宮崎県土木部)

14:30 Hurricane Fran Storm Surge Assessment

William E. Roper, Corps

14:50 最近日本沿岸で津波が記録された遠地津波の数値モデリング

谷岡勇市郎、岡田正実 (気象研究所)

15:10 Use of Relationships Between Moment Magnitude and Water

Level Measurement Station Amplitude by the Tsunami Warning System to Forecast
Tsunamis in the Far Field

Mike Blackford, NOAA

15:30 討議

15:50 休憩

16:10 ワークショップ報告

17:20 休止

夕刻: 個人招待懇親会

5月16日(金)

9:00 セッション9 (地震情報システム)

議長— 辻 靖三

9:00 建設省におけるリアルタイム地震防災情報システムの開発

小田桐俊悦、杉田秀樹、金子正洋、野崎智文、濱田禎 (土木研究所)

9:20 Accessing Natural Hazards Data from CD-ROM and on the Web

A. Hittleman and P. Dunbar, NOAA

9:40 地震防災情報システムの開発

岡山和生 (国土庁防災局)

10:00 The Use of GIS in Loss Estimation and Risk Assessment

Gil Jamieson, FEMA (Presented by Richard N. Wright, NIST)

10:20 討議

10:40 休憩

11:00 セッション10 (日米共同研究)

議長— 辻 靖三

11:00 ハイブリッド構造に関する日米共同耐震実験研究 — 日本側の研究進捗状況—

西山功、山内泰之 (建築研究所)

11:20 U.S.-Japan Cooperative Earthquake Research Program on Composite and Hybrid Structures — U.S.-side Progress

Subhash Goel, University of Michigan

11:40 我が国における性能を基盤とした構造設計技術の開発

山内泰之、岡田恒、勅使河原正臣 (建築研究所)

12:00 討議

12:20 昼食 (主催: 国土地理院)

[1階会議室]

13:20 作業部会報告

15:20 休憩

15:40 最終結論の採択

16:30 休憩

16:40 閉会式

17:00 閉会

夕刻：米国側招待レセプション

(ホテルグランド東雲 TEL 0298-56-2211)

視察旅行日程

- 平成9年5月12日(月) 東京→つくば
東京湾横断道視察
新日鐵富津試験所視察
- 平成9年5月17日(土) つくば→東京
新宿パークタワー ハイブリッドマスダンパー視察
鹿島建設研究所視察
- 平成9年5月18日(日) 東京
江戸博物館見学
震災復興記念館見学
東京消防庁 本所防災館の見学
- 平成9年5月19日(月) 東京→広島
気象庁地震火山部視察(地震活動等総合監視システム)
ランドマークタワー視察
- 平成9年5月20日(火) 広島
温井ダム視察
宮島見学
広島城見学
- 平成9年5月21日(水) 広島→尾道→大阪
多々羅大橋視察
来島大橋視察
- 平成9年5月22日(木) 大阪→神戸→大阪
各復興プロジェクト現場視察
明石海峡大橋視察
- 平成9年5月23日(金) 大阪
阪神高速道路公団耐震補強現場視察
高野山見学(金剛峰寺、奥の院)
- 平成9年5月24日(土) 大阪→京都→関西空港
清水寺見学
八坂神社見学
知恩院見学

開 会 式 挨 拶

開会式挨拶

建設省技監：橋本 鋼太郎

ただいま御紹介いただきました、建設省技監の橋本です。

本日ここに、Wright 部会長、米国側部会委員会の方々をお迎えいたしまして、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29回合同部会が開催されるにあたり、御挨拶を述べる機会をいただいたことは、私の大変名誉とするところであります。

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として1967年に設立され、第1回合同部会を1969年に日本で開催して以来、日米相互に毎年合同部会を開催しております。本専門部会は、「天然資源の開発利用に関する日米会議」の下に18の専門部会の中でも最も活発な活動を行っており、その活動は内外より高い評価を得ております。

日米の専門家や研究者の交流や情報の交換、ワークショップの開催、さらには共同研究などを通じて、耐風工学や耐震工学などの分野において、本専門部会の活動が日米両国の災害対策の策定に大きく貢献されていることに、心から敬意を表します。

今回の会議が、日米両国部会委員の皆様方の熱心な討議と意見交換により、今後、両国のみならず世界各地の自然災害を防止するために、実り多い成果をもたらすものと期待しております。

ここで、少し私自身のことを付け加えさせていただきます。2年前の阪神・淡路大震災が発生したときに、私は建設省の近畿地方建設局長として大阪におりまして、災害復旧に従事してまいりました。昨年10月には、米国のカリフォルニア州のサンフランシスコを訪れまして、サンフランシスコの地震の復旧の現場をCaltransのみなさまに御案内いただきました。このように、日米両国にとって、耐風・耐震の問題は共通の課題であり、今後とも交流が重要と考えています。

本会議の終了後、気象庁、首都圏の制振ビル、アーチ式コンクリートダムにおいて著名な温井（ぬくい）ダム、本州四国連絡橋、兵庫県南部地震後の復興著しい阪神地域の視察旅行を通じて、日米両国の協力関係が一層深められ、防災技術のさらなる発展に御尽力頂きますことを祈念して、私の挨拶とさせていただきます。

駐日米国大使館公使参事官： Gerald J. Whitman
(代理 駐日米国大使館海洋天然資源担当官：
Stephen Kennedy)

おはようございます。在日東京米国大使館のKennedyです。本日は、UJNR耐風・耐震構造専門部会第29回合同部会として、つくばにお招きいただき、ありがとうございます。天然資源の利用に関する日米会議に数多く設置されている専門部会の中でも、本専門部会は最も重要かつ生産的な専門部会であると思っております。

日米間で実施されている多くの学術的・科学的な活動の中で、UJNRは長い歴史を持ち、最も大きな業績を上げているため、重要視されている活動の一つだと思います。この専門部会の業績は、非常にユニークだと思います。それは、先端的な学術業績を用いて自然界の理解を深めると同時に、日米両国の一般の人々の多くの生命に関係する業績を上げているからであります。

人類の歴史において、強風および地震は、多くの人命を奪い災害を引き起こしてきました。もちろん、人類が自然界の力を制御するのは困難だと思いますが、その災害を軽減し、破壊を制御するために、効果的な形で学術および科学の知識を持つことはできると信じております。

また、強風および地震による災害は、日米両国が直面しなければならない天災です。神戸の大震災によって、数多くの尊い人命が失われ、地震の及ぼす大きな影響に対して震撼させられました。日本列島およびアメリカ西海岸のおかれている地質構造を考えますと、将来においても地震の脅威というのはなくならないと思います。

しかし、悲劇的な結果というものは避けられないものではないと思います。UJNRの耐風・耐震構造専門部会の業績及び貢献をもってすれば、必ず軽減できるものと思っております。

この地震による被害に加えて、強風による被害も両国に共通するものです。日本及びアメリカ西海岸やその他の地域において台風あるいはハリケーンが定期的に襲うということは共通しています。

このような台風や強風による災害は、大きな災害を起こしうるものです。アメリカにおいては、竜巻による災害があり、毎年かなりの人命を失いあるいは災害を引き起こしています。これは、局在化した風の現象による災害です。

もちろん、これらの自然現象を完全に防止することは不可能ですが、これらの現象を解明することにより災害を軽減することは可能であります。

例えば、1906年にテキサスで発生した強風により6,000人以上もの人命が失われ、アメリカの天災の歴史の中でも最大の被害となりました。しかし、今日、気象衛星によりこれらの強風の襲来を予測でき、コンピューターによりコースを予測することにより、災害を軽減することが可能となっています。

強風または地震に対する学術的あるいは科学的理解が進むことにより、これらの及ぼす影響を軽減することができるようになりました。衛星技術、センサー技術により、ハリケーンあるいは台風が発達することを把握し、強力なコンピューターによりそのコースを予測することにより、より防災体制を整わせ、災害を軽減することが可能となっています。

また、将来楽しみな技術の可能性として、地震を予知できる可能性もあると思います。

技術の発展により、地殻における微細な変動を検知し、強力なコンピューターを利用するこ

とにより、それらの動きを解釈し、地震予知につなげていく技術も開発されていくと思います。完全に正確な地震の予知はかなわぬまでも、いろいろな対処技術により、人命及び財物に対する地震の災害を食い止めることが可能になると思います。

UJNR耐風・耐震構造専門部会のメンバーの科学者及び技術者により大きな貢献がなされ、天災がもたらす様々な危険から一般の人々を守ることができるようになると思います。

特に、土木研究所が実施している構造物の耐震性に関する技術の発展により、構造物をモデル化し、耐震性を向上することができるようになっていきます。

日米二カ国は、この分野におけるパートナーであり、単に両国が共通の天災である地震及び強風を抱えているということだけではなく、二カ国は世界において最も学術的に進んだ国であり、両国が協力することにより将来にわたって大きく貢献でき、大きな業績を上げることができると確信しております。

最後に、両国の科学者に対して、人命を救うために過去30年にわたって大きな努力を続けてくださったことに対して感謝したいと思います。

ありがとうございます。

科学技術庁科学技術振興局国際課長： 青山 伸
(代理 科学技術庁科学技術振興局国際課
国際交流推進室長： 西脇 由弘)

ただいま御紹介にあずかりました、科学技術庁国際交流推進室長の西脇でございます。

UJNR耐風・耐震構造専門部会第29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ますと思います。

すでに御承知のとおり、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、エネルギー研究開発協力協定、あるいは日米科学協力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、なかでも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して、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と考えております。

UJNRにつきましては、1964年の発足以来、関係者の多大な御努力により着実な発展を続けまして、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、また二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。

これまでに15回の本会議を開催しまして、また、現在18ある専門部会につきましては、合同部会の開催、人材の交流、情報の交換、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ございます。

なかでも、耐風・耐震構造専門部会におかれましては、これまで28回の合同部会を開催し、またいくつものワークショップを開催されるなど、両国の技術交流が最も盛んに行われている部会の一つであります。

今回も、また、ここつくばにおきまして、第29回合同部会が開催される運びとなり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Wright氏をはじめとする方々が、非常に遠いところからおこしいただいておりますので、この機会に是非とも日本側と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。

今日から4日間にわたり開催されます今回の合同部会の成功をお祈りしつつ、はなはだ簡単ではございますが、私からの挨拶とさせていただきます。

日本側部会長：辻 靖三

Kennedy 米国大使館海洋天然資源担当官，橋本建設省技監，Wright 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29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持ち得ましたことは，私の大変名誉とするところであります。

本年の1月には，私は，米国 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，内務省鉱物管理部，陸軍省工兵隊，国立科学財団，連邦道路庁を訪問することができ，本当に有意義な勉強をさせていただきました。Wright 部会長をはじめとする米国側委員の皆様の温かい御協力に，心からお礼申し上げます。

さて，この度の合同部会の開催にあたり，Wright 部会長をはじめとする16名の米国側委員の皆様，および2名の御夫人を第29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から，今回で29回目を迎えたわけでございます。この間，その活動分野は年々拡大してきております。

最近でも，インターネット上にホームページを開設し，本専門部会の成果，活動の内容に関する情報を提供し始めるなど，多岐にわたって活発な活動を展開しております。

これもひとえに米国側部会長 Wright 博士，諸先輩方，及び御列席の Raufaste 事務局長，Lew 前事務局長を初めとする皆様方の御協力のおかげであります。ここに改めて，皆様方に感謝する次第でございます。

さて，前回つくばで開かれました第27回合同部会は6,000人以上という我が国では戦後最大の死者を出す自然災害となりましたあの兵庫県南部地震の直後でありまして，あの地震から早くも2年以上がたちました。

現在，あのような大震災の惨事を繰り返さないようにするべく，様々な設計基準類において耐震設計を中心に，改訂作業を進めておりますが，既に終えたものもございます。

このような耐震設計の改訂を，震災からの復旧という大変な作業と並行しながらも，地震から2年という時間の中で行えたということは，常日頃から，幅広い知見にふれ，本質を理解し，研究にいそしむという姿勢が有ったことであると思います。

まさに，本合同部会のような活動を通して得られる経験や知識によるところが大きいと申せましょう。

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，両国の友好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発生している自然災害を軽減するために，より一層貢献できるものと期待しております。

最後になりましたが，この合同部会の開催にあたりまして，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。

橋本技監, Kennedy 海洋天然資源担当官, 西脇室長, 辻所長, 米国側を代表しまして, 皆様方のあたたかい歓迎の言葉に御礼を申し上げます。第29回合同部会の会議を通じて, また様々な作業部会会合を通じ, あるいは現場でのテクニカルツアーを通じまして, 耐風・耐震の災害軽減について日本において学ばせていただけること, またこの部会の伝統としてきました, 友情を培い文化的な体験をあわせてするということを楽しみにしております。

実に生産的な年月を経過したと喜んでおります。5回にわたるワークショップを開催し, ハイブリッド構造物に関する共同研究, 液状化対策に関する共同研究は, 円滑に進んでおります。私どもの活動がWWWにホームページを持つことにより, われわれの成果を用いることができる利用者に対して情報を広く提供することも始めております。

耐風・耐震構造専門部会は, 国際協力における手本と認められています。また, 私どもは日米コモンアジェンダの下で, さらに強力な協力関係を築く準備を現在進めております。1996年9月に開催された日米耐震政策シンポジウムでは, 両国の政策立案に当たる方々が一堂に会し, 政策及び枠組みのなかでいかに災害軽減をはかるための協力が可能であるかを討議しました。我々の専門部会の成果が, 1997年9月に神戸で開催が予定されている第2回日米耐震政策シンポジウムの計画立案にも貢献しています。

日米の地震災害軽減パートナーシッププログラムにおいては, 9つの優先課題を設定して両国間の協力を向けることになっています。その内容の多くは, 我々の専門部会の下で進められるものもありますし, 合同部会が進められることによって役立つものであります。これらの共同作業では, UJNR防火専門部会およびUJNR耐風・耐震構造専門部会と, 地震の現象, その影響, 災害の軽減について補完的に協力することとなっています。

強風の分野においても両国間の協力がさらに強化されるものと期待しております。米国大統領の科学技術委員会の自然災害軽減に関する小委員会が連邦政府全てのプログラムを統括していますが, 業界, 学会, 州, 地方自治体の活動を調整することにより, 自然災害による損害を軽減するための活動がまとめられることとなります。私どもの専門部会がこのような強風災害軽減のための日米間の協力に大きく貢献できる土台を提供することとなります。二カ国の知識や技術を共有する事により, 国際防災の10年(IDNDR)に貢献することを十分認識しております。

このような私どもの専門部会の必要性和機会を, 今回の合同部会を通じて意見交換ができることを期待しております。米国側を代表し, このようなすばらしいプログラムと視察旅行を準備していただいた日本側事務局に対して厚く御礼申し上げます。

ありがとうございます。

会 議 参 加 者

会議参加者

米国側（アルファベット順）

部会長 Dr. Richard N. Wright

事務局長 Mr. Noel J. Raufaste

Mr. Mike Blackford

Dr. Mehmet K. Celebi

Dr. A. G. Franklin

Mr. Allen Hittleman

Dr. William B. Joyner

Dr. H. S. Lew

Dr. William E. Roper

Dr. W. Phillip Yen

臨時委員 Prof. Bogusz Bienkiewicz

Prof. Subhash Goel

Prof. Muhammad Hajj

Prof. Ahsan Kareem

Prof. Dorothy A. Reed

Dr. Joel D. Selanikio

商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所長

商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所共同研究
計画課長

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 応用地震学・地質部土木研究員

陸軍省 工兵隊水路試験所 土質部地震工学・地球物理学
研究室長

商務省 国立海洋気象庁 地球物理学情報センター長

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・防火研究所構造部長

陸軍省 工兵隊研究開発部部長

運輸省 連邦道路庁 ターナー・フェアバンク高速道路研
究センター 構造研究室構造研究員

コロラド州立大学土木工学科教授

ミシガン大学土木工学科教授

バージニア州立工科大学助教授

ノートルダム大学土木工学科教授

ワシントン大学土木工学科教授

国立環境衛生センター疫病情報官

日本側（アルファベット順）

部会長	辻 靖 三	(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	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 構造部地盤震動研究室長
	岩 崎 敏 男	(アソシエートメンバー)	(財) 建設技術研究所理事長
	上之蘭 隆 志	(建 設 省)	建築研究所 第四研究部施工技術研究室長
	川 島 一 彦	(東京工業大学)	工学部教授
	河 内 隆 秀	(運 輸 省)	港湾局 海岸・防災課 災害対策室長
	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
	宮 本 泰 行	(建 設 省)	道路局 企画課 道路防災対策室長
	望 月 英 志	(気 象 庁)	気象研究所 地震火山研究部長
	永 井 信 夫	(建 設 省)	国土地理院 地理調査部長
	西 山 功	(建 設 省)	建築研究所 第四研究部 住宅建設研究室長
	小 島 朗 史	(運 輸 省)	港湾技術研究所 水工部長
	岡 田 恒	(建 設 省)	建築研究所 第三研究部複合構造研究官
	岡 山 和 生	(国 土 庁)	防災局 震災対策課長
	大 川 出	(建 設 省)	建築研究所 国際地震工学部第一耐震工学室長
	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
	佐 藤 弘 史	(建 設 省)	土木研究所 構造橋梁部構造研究室長
	佐 藤 慎 司	(建 設 省)	土木研究所 河川部海岸研究室長
	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
	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
	上 原 哲	(科 学 技 術 庁)	研究開発局 企画課 防災科学技術推進室長
	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 構造部地震防災研究室長
	山 内 泰 之	(建 設 省)	建築研究所 企画部長
	横 山 功 一	(建 設 省)	土木研究所 耐震技術研究センター長
	八 木 正 允	(気 象 庁)	気象研究所 台風研究部長
	吉 田 等	(建 設 省)	土木研究所 ダム部フィルダム研究室長
	堀 野 正 勝	(建 設 省)	国土地理院 地理調査部企画課長
	福 井 次 郎	(建 設 省)	土木研究所 構造橋梁部基礎研究室長
	向 井 昭 義	(建 設 省)	建築研究所 第三研究部耐風研究室
	西 川 和 廣	(建 設 省)	土木研究所 構造橋梁部橋梁研究室長
	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
	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

恒岡伸幸 (建設省) 土木研究所 国際研究協力推進室長

臨時委員 一井康二 (運輸省) 港湾技術研究所 構造部地盤震動研究室
木下宣幸 (気象庁) 気象研究所 物理気象研究部第二研究室
木下繁夫 (科学技術庁) 防災科学技術研究所 地震・火山防災研究室長
Hanlong Liu (運輸省) 港湾技術研究所 構造部地盤震動研究室
政春尋志 (建設省) 国土地理院 地理調査部地理第三課長
永井紀彦 (運輸省) 港湾技術研究所 水工部海象調査研究室長
永山功 (建設省) 土木研究所 ダム部ダム構造研究室長
中村一 (気象庁) 気象研究所 予報研究部第二研究室長
小田桐俊悦 (建設省) 土木研究所 企画部情報技術総括研究官
小川恵子 (東北大学) 医学部公衆衛生学教室
新福尚隆 (神戸大学) 医学研究国際交流センター長
高田至郎 (神戸大学) 工学部教授
谷岡勇市郎 (気象庁) 気象研究所 地震火山部第一研究室

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29回合同部会最終結論

平成9年5月13～16日

建設省土木研究所

ここに以下の決議を採択する。

1. 第29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。

2. 第28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

5つのワークショップ及び関連した現地視察が実施された。両国から250名以上の専門家がこれらの活動に参加した。

1. 作業部会（C）及び（G）「第2回知的構造物技術に関するワークショップー大規模土木・建築構造物への適用ー」

平成8年11月13日～15日、メリーランド大学、米国

2. 作業部会（D）「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」

平成8年11月12日～14日、陸軍省工兵隊水路試験所、米国

3. 作業部会（J）「第12回橋梁ワークショップ」

平成8年10月29日～30日、バッファロー、米国

4. 作業部会（G）及び（J）「第4回橋梁の免震設計に関するワークショップ」

平成8年12月9日～10日、大阪、日本

5. 作業部会（J）「第3回橋梁の耐震補強に関するワークショップ」

平成8年12月10日～11日、大阪、日本

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、イニシアチブの推進活動の1つである平成8年9月16日～18日にワシントンD.C.で開催された第1回地震政策シンポジウムを企画し、参加するとともに、また、地震災害軽減協力における35の提案の評価を行った。本部会は、平成9年9月17日～19日に神戸で開催される第2回地震政策シンポジウムの計画に貢献する。また、本部会は、コモン・アジェンダの目的を実現することを目的とした適切な研究プロジェクトに対し、技術的な指導を行うとともに参画することを継続する。該当する作業

部会は、コモン・アジェンダに対応し、それぞれの作業を計画する。

3. 本部会は、地震情報システムに関する新たなテーマを設定した。防災情報システム及び地理情報システム（GIS）を用いた危険度評価に関する重要なデータ及び情報が発表された。本部会は当該研究の重要性及び地震情報システムに関する新しい作業部会の設立が望ましいことを認識する。

4. 本部会は、両国の「国際防災の10年」（IDNDR）国内委員会との、合同部会会議録や作業部会ワークショップ報告書の交換等を通じて、IDNDRに対する貢献を続ける。

5. 本部会は、第29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、成果、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、各作業部会がその目的に合致するように、必要に応じた作業部会の統廃合及び新設に向けて作業部会の進捗状況の検討を継続する。

6. 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7つのワークショップ及び委員会を承認する。

a. 作業部会（A）「地盤と構造物の相互作用に関するワークショップ」

平成10年春、米国

b. 作業部会（B）「第1回試験方法、記録化及び試験データの修復に関するワークショップ」を第30回合同部会までに開催することを予定する。

c. 作業部会（B）及び（C）「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」

平成9年10月、米国

d. 作業部会（E）「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」

平成9年10月7日～8日、ハワイ大学、米国

e. 作業部会（F）「第7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」

平成9年11月、シアトル、米国

f. 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年冬、東京、日本

g. 作業部会（J）「第13回橋梁ワークショップ」

平成9年秋、つくば、日本

ワークショップの日程、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。その計画は両国の事務局長に知らせるものとする。第30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30回合同部会において報告するものとする。

7. 本部会は、合成構造及びハイブリッド構造に関する日米共同研究並びに地盤の液状化対策に関する日米共同研究を継続するとともに、高知能材料の分野における共同研究を拡張す

ることの重要性を認識する。

8. 本部会は、自然災害に伴う公衆衛生に関する研究を行うことの重要性を認識するとともに、第30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。

9. 本部会は、平成9年冬に「耐風・耐震構造専門部会ニューズレター」の第4号を刊行した。第4号は第11回世界地震工学会議、第28回合同部会、作業部会(D)、ダム耐震工学ワークショップ、日本の建築研究所、米国の財産損失軽減のための保険機関を特集している。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。日本部会は、平成9～10年の冬にニューズレターの第5号を刊行する予定である。

10. 本部会は、ウェブサイトの作成を行った。国立標準技術研究所は、当分の間サイトの維持を行う。ウェブサイトからの情報は、日本の科学技術庁のUJNRプログラム・ウェブサイトのページに要約された。4号までのニューズレターが本部会のウェブサイトに加えられた。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。

11. 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。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。

12. UJNR耐風・耐震構造専門部会の第30回合同部会を平成10年6月に、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、日本部会と協議の上、米国部会が提案する。

以上

RESOLUTIONS OF THE TWENTY-NINTH JOINT MEETING
U.S.-JAPAN PANEL ON WIND AND SEISMIC EFFECTS (UJNR)

Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

May 13-16, 1997

The following resolutions are hereby adopted:

1. The Twenty-Ninth 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.
2. The following activities have been conducted since the Twenty-Eighth 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 five workshops and technical site visits; Over 250 specialists from both countries participated in these activities:
 1. Task Committees (C&G), 2nd Workshop on Smart Structures Technology: Application to Large Civil Structures, 13-15 November 1996, University of Maryland, College Park, MD, USA.
 2. Task Committee (D), 1st Workshop on State-of-the-Art Review of U.S.-Japan Research on Earthquake Engineering for Dams, 12-14 November 1996, WES, Vicksburg, MS, USA.
 3. Task Committee (J), 12th Bridge Engineering Workshop, 29-30 October 1996, Buffalo, NY, USA.
 4. Task Committees (G&J), 4th Workshop on Earthquake Protective Systems for Bridges, 9-10 December 1996, Osaka, Japan.
 5. Task Committee (J), 3rd Workshop on Seismic Retrofit of Bridges, 10-11 December 1996, Osaka, Japan.
 - 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 Earthquake Policy Symposium, 16-18 September 1996, Washington, D.C. and reviewed 35-proposals for the Earthquake Disaster Mitigation Partnership. The Panel is contributing to planning the 2nd Earthquake Policy Symposium, 17-19 September 1997, Kobe. The Panel will continue to provide technical

leadership and participation in appropriate research projects aimed at realizing the objectives of the Common Agenda. Appropriate Task Committees will respond to the Common Agenda in planning their work.

3. The Panel addressed a new theme on Seismic Information Systems. Important data and information were presented about disaster prevention information systems and risk assessment using Geographic Information System (GIS). The Panel recognizes the importance of this work and the desirability to create a new Task Committee on Seismic Information Systems.
4. The Panel will continue to seek methods to contribute to the International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR) such as exchanging Proceedings of Joint Panel Meetings and of Task Committee Workshops with their respective country's National Committees for the IDNDR.
5. The Panel approved the Task Committee reports presented during the 29th 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.
6. The Panel endorsed the following seven proposed Task Committee Workshops/Committee Meetings during the coming year:
 - a. Task Committee (A), Workshop on Soil-Structure Interaction, spring 1998 in USA.
 - b. Task Committee (B), 1st Workshop on Test Procedure, Documentation, and Retrieval of Test Data will be conducted before the 30th Joint Panel Meeting.
 - c. Task Committees (B&C), 4th U. S. -Japan Technical Coordinating Committee Meeting on Composite and Hybrid Structural Systems, October 1997, USA.
 - d. Task Committee (E), 1st Workshop on Design for Wind and Wind Hazard Mitigation, 7-8 October 1997, East-West Center, University of Hawaii, HI, USA.
 - e. Task Committee (F), 7th Workshop on Earthquake Disaster Prevention for Lifeline Systems, November 1997, Seattle, WA, USA.
 - f. Task Committee (I), 5th Storm Surge and Tsunami Workshop, winter 1998, Tokyo.
 - g. Task Committee (J), 13th Bridge Engineering Workshop, fall 1997 in Tsukuba, Japan.

Scheduling for the Workshops will be done by the U.S. and Japan Chairmen of the respective Task Committees with concurrence of the Joint Panel Chairmen. Both sides' Secretaries- General will be kept informed of the planning. Results of each activity conducted before the 30th Joint Meeting will be presented at the 30th Joint Panel Meeting.

7. The Panel recognizes the importance of continuing its joint research programs on Composite and Hybrid Structures and on Soil Liquefaction and Countermeasures and expanding joint research in Smart Materials.

8. The Panel recognizes the importance of conducting research in the area of public health following natural disasters and recommends the subject be featured in the 30th Joint Panel Meeting.
9. The Panel published its fourth issue, Wind and Seismic Effects Newsletter, Winter 1997. The newsletter featured the Eleventh World Conference on Earthquake Engineering, the 28th Joint Panel Meeting, Task Committee D, Workshop on Earthquake Engineering for Dams, an article on Japan's Building Research Institute and on the U. S. 's Insurance Institute for Property Loss Reduction. The Panel endorses continuing the publication of the Panel's newsletter. The Japan-side will publish the fifth newsletter during the winter of 1997-98.
10. The Panel has created a Web Site. NIST will maintain the Site during the near term. Information from the Web Site was abstracted for Japan's Science and Technology Agency's development of a UJNR Program Web Site. The four Panel newsletters were added to the Web Site. 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>.
11. 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 other complementary capabilities in both countries. Thus, these activities should be continued, strengthened, and expanded. The Panel will provide official endorsement to facilitate these exchanges.
12. The Thirtieth 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 in June 1998. Specific dates, program, and itinerary will be proposed by the U.S.-side with concurrence of the Japan-side Panel.

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：1997年5月13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）

本田 利器

小川 恵子

大谷 圭一

大川 出

中尾 吉宏

米国側 William B. Joyner（臨時作業部会長）

Mehmet K. Celebi

（運輸省港湾技術研究所）

（建設省土木研究所）

（東北大学）

（科学技術庁防災科学技術研究所）

（建設省建築研究所）

（建設省土木研究所）

（内務省地質調査所）

（内務省地質調査所）

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. 成果

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、1996年中には、著しい進展が見られ、さらに、1997年中にも、新たな提案が続々と発表される計画となっている。これらの急変する状況において、作業部会（A）では以下の成果を見た。

- （１） 阪神大震災からちょうど1年後に、地盤の強震動応答に関する国際ワークショップを開催、この分野における世界でも一流の研究者を交えた密度の濃い議論を行った。

- (2) これらの議論に基づき、ワークショップ中およびその後のフォローアップ活動を通じて、地盤の強震動応答に関する最新のとりまとめを実施、その成果を盛り込む形で、ワークショッププロシーディングスを刊行した。
- (3) さらに、その後のフォローアップとして、米国より調査ミッションをわが国へ派遣、建築学会でとりまとめた兵庫県南部地震の強震動データベースをはじめとする各種データの所在について、とりまとめた。
- (4) 同時に、米国で進められているNEHRP 97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/WG 67（国際統一基準作成委員会、海洋構造物）や、UBC 97などについて、最新情報の収集を行っている。
- (5) 作業部会（A）のメンバーにより、強震記録の研究の日米間の協力に関する提言が、コモンアジェンダ（橋本-クリトン会談）中の地震政策シンポジウムの成果の1つとして取り入れられた。
- (6) 作業部会（A）のメンバーによりK-netが整備された。K-netのデータの提供方法は、強震記録の容易かつ迅速な入手を可能とするものであり、今後の強震観測の展開において、日米双方が参考とすべきモデルである。

3. 将来計画

- (1) 1998年に地盤-構造物の相互作用に関する新たなワークショップを開催する。（ワークショップ主催担当：大川 出、Mehmet K. Celebi）
- (2) 1996年に開催した強震観測記録とその利用に関する研究についてのワークショップ後の進展について、関係者にて最新情報を共有することを目的として、1998年に新たにワークショップを開催する。このワークショップは、1998年12月の表層地盤効果に関するワークショップESG 98と合わせて開催することを含めて検討中である。
- (3) 現在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、作業部会（A）の活動目的・範囲に合致する形で、協力する。
- (4) 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に関連して、作業部会（A）の活動目的・範囲に合致する形で、協力する。

(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：1997年5月14日

場 所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側 大谷 圭一（作業部会長）

（科学技術庁防災科学技術研究所）

上之蘭隆志

（建設省建築研究所）

米国側 H. S. Lew（作業部会長）

（国立標準技術研究所）

Mehmet K. Celebi

（米国地質調査所）

Subhash C. Goel

（ミシガン大学）

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建設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。

本作業部会の活動範囲は以下の項目を含むものとする。

- (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、利用可能な実験施設の交換を強化する。
- (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) 構造設計で考慮すべき実験結果の解釈のため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. 成果

- (1) 米国におけるプレキャスト耐震構造システム（PRESSS）研究の第三段階がいくつかの大学の参加を得て、1995年に開始された。研究が継続中である。
- (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1996年から実施されている。
- (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1993年に開始された。実験的及び解析的研究が建築研究所、大学、建設会社によって実施されている。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ている。
- (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。
- (5) CHS研究日米合同技術調整委員会が香港にて1996年12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。

3. 将来計画

- (1) 第4回CHS日米合同技術調整委員会が1997年10月に米国にて開催される予定である。
- (2) 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。
- (3) 「国際防災の10年(IDNDR)」計画を支援するために、組積造、プレキャスト・コンクリート造に関する共同研究の成果を、高地震地域の国々に広く普及するための方策を探求する。
- (4) 研究データの利用を最大限に強化するために、合理的な実験手法、試験データの文書化や検索を推進することは好ましいことである。「実験手法、実験データの文書化、検索に関する合同ワークショップ」を第30回合同部会迄に開催することを提案する。

(C) 構造物の設計、性能評価及び改善に関する作業部会報告

開催日：1997年5月13日

場 所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側 平石 久廣（作業部会長）
上之蘭隆志

（建設省建築研究所）

（建設省建築研究所）

米国側 Noel J. Raufauste（臨時作業部会長）

（国立標準技術研究所）

Subhash C. Goel

（ミシガン大学）

W. Phillip Yen

（連邦道路庁）

1. 目的及び活動の範囲

本作業部会は新規構造物の性能及び既存構造物の耐風・耐震性を増進するための施策と計画を進展することを目的とする。また、構造物の適切な性能評価を確立するために両国は構造物の状態評価、スクリーニング及び構造解析と設計手法に関する開発協力を進める。既存の建築物や構造物の合理的な建替え、補修や補強により構造性能の増大が可能である。また構造物が解析されたり、計測器が装備されていれば災害の後で性能評価ができる。さらに、高性能高知能材料や構造システムを適切な設計法で有効利用するなら、優れた構造性能をその寿命中に発揮する構造物が達成できる。

活動の範囲は次のものである。

- (1) 新しい設計法、評価法そして補修・補強技術に関する情報の交換、研究計画の作成及びワークショップの主催。
- (2) 既存構造物の状態評価を行うためのセンサー技術、計測技術及び"エキスパート"システムの開発。
- (3) 日米の構造物の耐風・耐震性能の統一された評価・解析システムの開発
- (4) 合成／ハイブリッド構造、高知能構造システムの性能評価及び被災後の性能評価のための資料整備。
- (5) 既存構造物の補修・補強や新設構造物に対する新しい材料と方法の検討。
- (6) 研究プロジェクトの重複を最小にし、得られる便益を最大にするための日米間での調整。

2. 成果

- (1) "構造制御と高知能材料システム"に関する第2回ワークショップを、NSF及び作業部会（G）と協力して、1996年11月13～15日に米国で開催した。本ワークショップは、1996年11月に開催されるASCEのマテリアルカンファレンスに引き続きメリーランド大学にて開催された。
- (2) 日米共同研究プログラムの下、第3回合成／ハイブリッド構造の技術調整委員会を1996年12月12～14日に香港にて開催した。
- (3) 次期日米共同研究を作業部会（G）と協力して計画し、共同計画案を2年以内に作成するために、この最初の会合を1996年11月に米国ワシントン D.C. にて開催された（1）項に記したワークショップと関連して開催した。
- (4) 合成／ハイブリッド構造の共同研究のため建築研究所の倉本主任研究員が一年間の予定でコーネル大学を訪れている。また、シンシナティ大学の Shahlooz 教授が2ヶ月間建築研究所を訪れた。

3. 将来計画

本作業部会の下で、構造物の設計、性能評価及び改善に関して以下の計画が立案された。

- (1) 耐風・耐震性をスクリーニングし解析する共通のシステムを開発し、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。
- (2) 新しい構造物の構造性能をより良いものにしたたり、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／システムのデータベースを作成する。
- (3) 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。
- (4) 日米耐震共同研究プログラムの下、合成／ハイブリッド構造で使える進んだ構造や材料のシステムを適用する為の合理的な設計ガイドラインを開発する。また、一連の会議等により本ガイドラインの普及を図る。第4回合成／ハイブリッド構造の技術調整委員会を1997年10月に米国にて開催する。
- (5) 耐震性・耐風性に対する計測、評価、状態評価及び既存建築物の補修、補強に関する民間企業、設計者、大学、国及び地方の行政機関の参画を引き続き呼びかける。
- (6) 次期日米耐震共同研究を作業部会（G）と協力して計画し、知的構造システムに関する共同計画案を2年以内に作成する。

4. その他の活動

作業部会（C）に関する以下の活動があった。

- (1) NSF、Corps of Engineers、NIST及びFHMAによりサポートされた米側の研究により既存建築物及び橋梁を補強する革新的な技術を含む耐震復旧、復興方策に関する報告書が作成された。
- (2) シビルインフラストラクチャーシステム、その戦略的課題に関する最新報告書がNSFによって刊行された。構造物の評価と改善に強い力点を置いて、NSFのシビルインフラストラクチャーシステム研究プログラムの開発を継続する。
- (3) NSFは科学技術庁（STA／NISTP）とともに科技庁によって計画された"スマート材料"に関する研究を実施している。
- (4) 補強・補修に関する研究を引き続き奨励する。
- (5) 科学技術庁（STA）とNSFの資金により、"地震時における鉄骨造建築物の破壊"に関する日米ワークショップが1997年2月2～4日にサンフランシスコで開催された。

(D) ダム耐震工学作業部会

開催日: 1997年5月13日

場 所: 建設省土木研究所 (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)
	岩下 友也	(建設省土木研究所)
	永山 功	(建設省土木研究所)
	佐々木 隆	(建設省土木研究所)
	高須 修二	(建設省土木研究所)
	上阪 恒雄	(建設省土木研究所)
	山口 嘉一	(建設省土木研究所)
米国側	William E. Roper (作業部会長)	(陸軍省工兵隊研究開発部)
	A. G. Franklin	(陸軍省工兵隊水路試験所)

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
 - ・ 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. 成果

- (1) 1996年11月に第1回ダム耐震工学に関する日米ワークショップを、米国ミシシッピ州ヴィックスバーグ市の陸軍省工兵隊水路試験所において開催した。
- (2) 第1回ダム耐震工学に関する日米ワークショップの開催報告記事が土木研究所のニューズレターと合同部会のニューズレターに掲載された。

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と共に、共同調査・研究の可能性について引き続き検討する。
- (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) 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する予定である。
- (4) 第2回ダム耐震工学に関する日米ワークショップを、1999年に第31回合同部会の開催にあわせて土木研究所あるいは現場視察が行えるサイトにおいて開催する予定である。

(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：1997年5月13日

場 所：建設省土木研究所（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）
	木下 宣幸	（気象庁気象研究所）
	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）	（国立標準技術研究所）
	Bogusz Bienkiewicz	（コロラド州立大学）
	Muhammad Hajj	（バージニア州立工科大学）
	Joel D. Selanikio	（国立環境衛生センター）

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徴
- (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) 強風による災害とその軽減

2. 成果

第1回日米合同ワークショップを計画した。主要なテーマは「対風応答の予測と制御」である。ワークショップは、ハワイ大学のイースト・ウェスト・センターにおいて、1997年10月7～8日に開催される予定であり、ワークショップ後に2日間の視察旅行が実施される。

3. 将来計画

- (1) 上記に示す、第1回日米合同ワークショップを実施する。
- (2) 以下に示す課題に関し、情報交換を行う。
 - a) 強風に及ぼす地形の影響、およびこの研究のための地理情報システムの活用
 - b) 構造物の対風応答の制御
 - c) 数値流体力学と風洞実験
 - d) 実構造物の対風応答の予測
 - e) 強風災害に関する調査（被害評価手法を含む）

(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：1997年5月14日

場所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側 横山 功一（作業部会長）

（建設省土木研究所）

小川 恵子

（東北大学）

田村 敬一

（建設省土木研究所）

野崎 智文

（建設省土木研究所）

大住 道生

（建設省土木研究所）

米国側 Noel J. Raufaste（臨時作業部会長）

（国立標準技術研究所）

Michael E. Blackford

（国立海洋気象庁）

1. 目的及び活動の範囲

作業部会（F）は、a）地震時におけるライフラインシステムの性能、b）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地震対策を改善するために、以下の活動を推進する。

- （1） ライフライン施設の挙動に関するワークショップの企画・開催
- （2） 技術情報の交換
- （3） ライフライン施設の耐震基準やガイドラインの作成

2. 成果

作業部会（F）のメンバーは、日米両国の地震災害低減のための2つの重要な活動に関与した。

- （1） 第一は、日本の科学技術庁及び米国のOSTPのもとで行った科学技術に関する将来の日米共同研究の課題リストの作成である。
- （2） 第二は、日米新経済協力（コモン・アジェンダ）の枠組の中の日米自然災害軽減イニシアチブのもとで、米国の連邦緊急事態管理局及び日本の国土庁が行っている地震政策に関するシンポジウムの企画及び同シンポジウムへの参加である。

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
 - ・ 地盤－構造物間の動的相互作用
 - ・ 地理情報システム（GIS）
 - ・ ライフライン施設のための経済的な地盤改良工法およびその他の対策

- (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) ライフライン施設の途絶が公衆衛生に及ぼす影響を評価するために、ライフライン地震工学と公衆衛生学との学際領域における共同研究を開始する。
- (4) 作業部会(F)は、第7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1997年11月に米国ワシントン州シアトル(神戸市と姉妹都市)において開催する。本ワークショップでは、ノースリッジ地震と兵庫県南部地震後の研究成果について、発表及び討議を行う予定である。

(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報告

開催日：1997年5月13日

場 所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側 運上 茂樹（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）

大住 道生

（建設省土木研究所）

米国側 Noel J. Raufaste（臨時作業部会長）

（国立標準技術研究所）

W. Phillip Yen

（連邦道路庁）

Subhash C. Goel

（ミシガン大学）

1. 目的及び活動範囲

- (1) 構造物と設備の制御及び高知能構造材料システムに関する研究計画の推進
- (2) 応答の低減、修正に必要な制御技術の実用化
- (3) 強風、地震時における構造物や他の社会基盤システムの設計・施工における先端材料の利用の促進
- (4) 構造物の制御と高知能構造材料システムの研究における日米協力の推進
- (5) 上記の研究遂行にあたっての官・学・民の研究者の結集
- (6) 構造物の制御と高知能構造材料システムに関する共同研究等の推進によるIDNDRへの貢献

作業部会（G）は、UJNRを通じて技術データと情報の交換を促進することにより、この緊急研究にリーダーシップを発揮するため、他の作業部会や他の機関と連携して作業を行う。その作業の範囲は以下の通りである。

- (1) UJNR関連研究機関の研究プログラムの開始、推進及び実行に関しての技術支援と協議、調整
- (2) 技術移転と実用化を促進するための官・学・民相互協力の推進
- (3) 研究の要めとなる分野を確認し共同研究の可能性を討議するため、及び実用面での経験と新知識を交換するためのワークショップ及び会議の開催と支援
- (4) 本研究分野における社会の理解と関心を高めるための先導的な活動の実施
- (5) 既存構造物の性能規定、設計及び補修補強法の確立のための有用な情報の提供
- (6) 高知能構造材料システム、センサー、アクチュエータ、最適制御システム設計に関する研究の推進、及び模型・実大構造物の屋内実験と現場試験の推奨

2. 成果

- (1) 米国国立科学財団の支援のもと、スマート構造技術（大規模構造物への適用）に関する日米ワークショップを、作業部会（C）と協力して1996年11月に開催した。ワークショップの主催及びワークショップ論文集の発刊はメリーランド大学が行った。土木研究所では、インテリジェント耐震構造技術に関する研究を1995年4月から実施している。この研究では、自己診断材料と自己修復材料

を用いた新技術を開発する。研究成果の一部は、本ワークショップにおいて発表した。また、本ワークショップにあわせて、高知能構造材料システムに関する次期の日米共同研究プログラムの立ち上げについて議論した。

- (2) 作業部会（J）と協力して、第4回橋梁の免震設計に関する日米ワークショップを1996年12月に大阪で開催した。ワークショップには、米国側から20名、日本側から66名が参加した。ワークショップの論文集は、土木研究所から発刊され、配布された。
- (3) 米国国立科学財団は、電力システムや他の公共構造システムに対するセンサーとセンサーシステムに関する研究を国立科学財団とEPR Iの支援のもとで実施している。

3. 将来計画

- (1) 建築構造物、橋梁構造物をはじめとする構造物のアクティブ・ハイブリッド制御に関する革新的技術に関する共同研究を米国国立地震工学研究センター、カリフォルニア地区大学連合と建築研究所、土木研究所等によって推進する。
- (2) 国立標準技術研究所はアクティブ制御システムの現状をまとめ、設計者の仕様に供するためこれらの技術の評価を行う予定である。
- (3) 作業部会（J）と協力して、第5回橋梁の免震設計に関する日米ワークショップを米国で日米ともに都合のよい時期に実施する。
- (4) 作業部会（C）と協力して、高知能構造材料システムに関する次期日米共同研究プログラムを立ち上げるための努力をする。
- (5) 作業部会は、日米コモンアジェンダの活動を支援する、技術的なプログラムは地震パートナーシップの目的に合致する技術的土台として機能することができる。

4. その他の活動

次の活動は、作業部会の目的を支援する。

- (1) 1996年12月に香港において、第2回構造制御に関する国際ワークショップが開催された。ワークショップは、香港科学技術大学が主催した。
- (2) 米国国立科学財団と日本国科学技術庁はスマート材料に関する共同研究を実施している。
- (3) 第2回振動制御に関する世界会議が1998年6月に京都で開催される。
- (4) 米国国立科学財団は、日本国文部省と協力して、第2回都市の地震災害の軽減に関する日米ワークショップを1997年2月27日から3月1日に東京で開催した。ワークショップには、日米ともに多くのUJNRの関係機関が参加した。大学における基礎的な研究やUJNR活動を推進するための議論とともに、日米コモンアジェンダで推奨されている事項についても説明された。

(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：1997年5月14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）

井合 進

小林 寛

Hanlong Liu

箕輪 親宏

堤 達也

米国側 A. G. Franklin（作業部会長）

（建設省土木研究所）

（運輸省港湾技術研究所）

（建設省土木研究所）

（運輸省港湾技術研究所）

（科学技術庁防災科学技術研究所）

（建設省土木研究所）

（陸軍省工兵隊水路試験所）

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ことである。

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、技術の動向ならびに技術の現況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。

この他、研究者の交流促進、研究成果等の公表。

2. 成果

- (1) 港湾技術研究所は、「埋立地の液状化対策ハンドブック」の英訳版を刊行した。英訳は日米両国の協力のもとになされ、バルケマ社より出版された。
- (2) 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的および数値シミュレーションと対策技術の開発」（1994～1998年）を継続した。
- (3) 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. 将来計画

- (1) 本作業部会は、仮の計画として地震時の地盤の挙動と安定に関する研究における遠心力载荷実験の活用に関するワークショップを、1998年に開催する。1998年9月に行われる国際土質基礎工学会主催のCENTRIFUGE 98に合わせて開催する方向で検討を進めている。

4. その他の活動

- (1) 地盤工学会は、「液状化対策の調査・設計から施工まで」の英訳版を発行する。英訳草稿の編集は専門部会委員の支援のもとになされ、現在出版のための作業を行っている。

(1) 高潮及び津波に関する作業部会報告

開催日：1997年5月13日

場 所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側 佐藤 慎司（作業部会会長）

（建設省土木研究所）

永井 紀彦

（運輸省港湾技術研究所）

岡田 正実

（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（作業部会会長）

（国立海洋気象庁）

Allen M. Hittleman

（国立海洋気象庁）

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) 合同部会での文献、技術報告書の交換、ワークショップ共同事業および部会員の直接的な交流によって、研究の普及を助ける。

2. 成果

- (1) 作業部会(1)は、1996年4月1～5日にハワイで第4回高潮・津波ワークショップ(2大津波に関する日米記念シンポジウム)を開催した。会議録は、津波学会により取りまとめられた。まとめられた会議録は、作業部会のメンバーと他の興味を持つ機関に配布された。
- (2) 高潮・津波のシミュレーションに関するデータベースシステムと深海域での津波モニタリングシステムに関して、情報交換を行った。海岸過程に関する研究を支援するために、米国海洋気象庁は100m単位の海岸線付近のデジタル標高データを開発している。このデータは高潮・津波のモデリングを行う者にとって非常に役立つことになる。データはインターネット上で1度区画のデータへの利用制限のもとに公開される。1997年3月に、米国海洋気象庁太平洋海洋環境研究室は、海底のセンサーと連絡用ブイとの間の音響による通信システムをテストするため、ハワイオアフ島沖にプロトタイプの深海用水圧センサーを設置した。このテストが成功したので、太平洋海洋環境研究室は

今夏アラスカ半島沖にこのシステムを設置する予定である。日本においても同様の計画が進行中である。

3. 将来計画

- (1) 作業部会は、近い将来、第 5 回高潮・津波ワークショップの開催を検討する。第 29 回合同部会の作業部会会合では、1998 年冬に東京で開催する案が日本側から示唆された。

4. その他の活動

- (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(1)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：1997年5月14日

場 所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側 岡原 美知夫（作業部会長）

福井 次郎

岩崎 敏男

上仙 靖

西川 和廣

寺山 徹

米国側 W. Phillip Yen（臨時作業部会長）

Bogusz Bienkiewicz

Ahsan Kareem

Dorothy A. Reed

土木研究所

土木研究所

（財）建設技術研究所

土木研究所

土木研究所

土木研究所

連邦道路庁

コロラド州立大学

ノートルダム大学

ワシントン大学

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）既設橋の維持管理及び新設橋の設計施工に関する事項の調査研究を行うものとする。

2. 成果

- （１）1996年10月29～30日、第12回日米橋梁ワークショップを米国ニューヨーク州バッファロー市で開催し、日本側から21名、米国側から22名の関係者が出席した。本ワークショップの論文集を発行し、配布する予定である。
- （２）1996年12月、橋梁の耐震補強に関する第3回日米ワークショップを大阪市で開催し、日本側から66名、米国側から20名の関係者が出席した。本ワークショップの論文集が発行され、配付された。
- （３）1996年12月、作業部会（G）と合同で、橋梁の免震設計に関する第4回日米ワークショップを大阪市で開催し、日本側から66名、米国側から20名の関係者が出席した。本ワークショップの論文集が発行され、配付された。

3. 将来計画

- （１）第13回日米橋梁ワークショップを1997年9～10月につくば市で開催する。
- （２）橋梁の耐震補強に関する第4回日米ワークショップを両国の都合のよい時期に米国で開催する。

- (3) 作業部会（G）と合同で、橋梁の免震設計に関する第5回日米ワークショップを両国の都合のよい時期に米国で開催する。
- (4) 実験・解析及び現場研究に基づく、改善された道路橋耐震補強について調査や情報交換を継続する。情報交換には道路橋の維持管理についての情報を含む。
- (5) 橋脚及び柱の耐震性能に関して、実験的・解析的に共同研究を継続するとともに、作業部会（G）と共同で免震技術及びハイブリッドコントロールに関する研究を継続する。
- (6) 日米双方における橋梁の耐震設計基準の比較のための共同研究を継続し、橋脚の設計法及び解析についての議論や限界状態設計法の適用についての情報交換を行う。
- (7) 吊橋や斜張橋のような長大橋の耐震性能、空力弾性学特性及び空気力学特性について、複合材料の挙動、ケーブルの検査技術及び振動や腐食の防止対策についての研究を推進する。
- (8) 橋梁の地震応答制御、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進する。
- (9) 土木研究所の星隈順一研究員が橋梁の耐震設計に関して1997年度に米国に留学する予定である。

(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：1997年5月14日

場 所：建設省土木研究所（つくば市）

出席者：日本側 上部 達生（作業部会長）

岡田 正実

（運輸省港湾技術研究所）

（気象庁気象研究所）

米国側 William E. Roper（臨時作業部会長）

Ahsan Kareem

（陸軍省工兵隊研究開発部）

（ノートルダム大学）

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、水一構造物あるいは風一構造物の相互作用、地震時に構造物に作用する動水圧、軟弱な基礎海底地盤、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な経験等によるものと考えられる。

具体的な検討課題は下記の通りである。

- (1) 主要課題の摘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、海洋施設の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. 成果

- (1) 海洋施設の耐風耐震技術に関するワークショップをこれまでに2回開催した。
- (2) 第2回ワークショップ論文集を印刷し、作業部会委員及び日米両事務局に配布した。

3. 将来計画

- (1) 海洋施設の耐風耐震技術に関する第3回ワークショップの1998年6月、日本での開催に向け、課題等を検討する。

- (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等に関して作業部会員間の情報交換を行う。

Report of Task Committee A
STRONG MOTION DATA AND APPLICATIONS

Date : 13 May 1997

Place : Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. side --	William B. Joyner (Acting Chairman)	USGS
		Mehmet K. Celebi	USGS
	Japan side --	Susumu Iai (Chairman)	PHRI
		Riki Honda	PWRI
		Keiko Ogawa	Tohoku University
		Keiichi Ohtani	NIED
		Izuru Okawa	BRI
		Yoshihiro Nakao	PWRI

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, and
- (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, and
- (4) coordinating relevant research activities.

2. Accomplishments

The 1994 Northridge and 1995 Great Hanshin earthquakes had a tremendous impact on

various aspect of the strong motion studies, including characterization of near field motion and site response. Research developments since these earthquakes were very rapid, including proposals for new seismic guidelines, recommendations and codes in both U.S. and Japan as well as a new proposal of world-wide seismic hazard map for International Standards Organization (ISO) seismic guidelines for offshore structures. All these developments happened in 1996 and more are coming in 1997. In view of these developments, the Task Committee A accomplished:

- (1) Conducted a workshop on Site Response Subjected to Strong Earthquake Motions on 16 and 17 January 1996, Yokosuka, Japan, one year after the Great Hanshin Earthquake, with the purpose to integrate world wide views on these developments. Distinguished researchers and engineers were invited from all over the world.
- (2) Published a proceedings of the workshop to clearly define the current-state-of-the-knowledge based on the results of the workshop.
- (3) Sent out a follow-up mission from U. S. to Japan to identify the most updated information on the sources of strong motion data, including those compiled and catalogued by a committee (Chairman: Prof. Kazuo Seo) of the Architectural Institute of Japan.
- (4) Closely monitored the on-going changes and new proposals for seismic guidelines and codes, including those of UBC97, NEHRP97, USA and ISO/WG67.
- (5) At the suggestion of the 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 (Clinton and Hashimoto talk).

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.

3. Future Plans

The future plans include:

- (1) Planning a workshop on Soil-structure Interaction (Chairmen: Celebi and Okawa), in the spring 1998 in U. S.
- (2) Hosting a new workshop in December 1998 on strong motion studies, which could be held in conjunction with ESG 98 (Effect of Surface Geology), to review and integrate, where possible, the most recent developments since the 1996 workshop.
- (3) Coordinate, where appropriate, ongoing developments in strong motion recording programs and data dissemination.
- (4) Coordinate, where appropriate, ongoing developments in seismic hazard map and seismic guidelines to be generalized for the world-wide use.

Report of Task Committee B
TESTING AND EVALUATION PROCEDURES FOR BUILDING SYSTEMS

Date: 14 May, 1997

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. Side --	H. S. Lew (Chairman)	NIST
		Mehmet K. Celebi	USGS
		Subhash C. Goel	University of Michigan
	Japan Side --	Keiichi Ohtani (Chairman)	NIED
		Takashi 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 dynamic response of structures through both laboratory testing of prototype structures and field testing of structures in-situ.

The scope of work includes:

- (1) Plans and conducts workshops and joint meetings to identify research topics and develops 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, technical information and available testing facilities.
- (4) Develops uniform testing procedures including test loading history for case of comparison of results of tests carried out by various researchers, and for establishment of data base.
- (5) Develops guidelines for interpretation of test results in consideration for design of structures.
- (6) Develops methodology for evaluation and interpretation of physical test results.

2. Accomplishments

- (1) The third phase of the U. S. Precast Seismic Structural Systems Program (PRESSSS) has been initiated in 1995 with several universities participating in the program. The study is continuing.
- (2) In Japan, a 3-year program on the development of design guidelines for

precast/prestressed buildings has been carried out since 1996.

- (3) The research program on Composite and Hybrid Structures (CHS) in Japan was initiated in 1993. Experimental and analytical work is being carried out by the Building Research Institute and by several universities and construction companies. The Japan Structural Consultant Association is undertaking an applications study for implementing research results into practice.
- (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.
- (5) The third U. S. -Japan Joint Technical Coordinating Committee (JTCC) meeting on CHS was held in December 1996 in Hong Kong. Beyond the current joint program, both sides agreed to continue to coordinate efforts in the development of design guidelines and to transfer technology to the design profession.

3. Future Plans

- (1) The forth U. S. -Japan Joint Technical Coordinating Committee meeting on CHS will be held in October 1997 in the U. S.
- (2) Several TCC meetings will be scheduled in respective countries in the coming year.
- (3) In support of the International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR) Program, techniques will be explored to disseminate finding of completed Joint Research Projects, such as masonry and precast concrete structures, which were carried out under the auspices of T/C "B" to countries with high seismic risks.
- (4) To maximize the usefulness of research data, it is desirable to establish rational test procedures, documentation and retrieval of test data. A joint workshop on Test Procedure, Documentation, and Retrieval of Test Data is proposed to be held before the 30th Joint Panel Meeting to discuss this topic.

Report of Task Committee C
DESIGN, EVALUATION, AND IMPROVEMENT OF STRUCTURES

Date: 13 May 1997

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. side --	Noel J. Raufauste (Acting Chairman)	NIST
		Subhash C. Goel	University of Michigan
		W. Phillip Yen	FHWA
	Japan side --	Hisahiro Hiraishi (Chairman)	BRI
		Takashi Kaminosono	BRI

1. Objective and Scope of Work

To develop disaster mitigation guidelines and programs that will improve the performance of new structures and the capacity of existing structures in resisting wind and seismic forces. To establish adequate evaluation of performance, each country will coordinate the development of condition assessment, screening, structural analysis, and design methodologies. Enhance performance can be obtained by the intelligent renewal, repair, and retrofit of existing buildings and other structures. Certain structures will be analyzed and instrumented and then evaluated after disasters. Also, effective use of new advanced materials, smart materials, and structural systems associated with appropriate design methods, will provide structural performance in the life cycle.

The scope of work includes:

- (1) Exchanging information, planning, and hosting workshops on new design technologies, evaluation technologies, and repair and retrofit techniques.
- (2) Studying new materials and methods for repairing and retrofitting existing structures and for new construction.
- (3) Developing a uniform system for screening and analyzing wind and seismic resistance capacity of structures in each country.
- (4) Evaluating, composite/hybrid building structures and smart structural systems and providing documentation for post-disaster evaluation of performance.
- (5) Developing reliable condition assessment systems for new and existing structures.
- (6) Coordinating research projects in the U. S. and Japan to minimize duplication and maximize benefits.

2. Accomplishments

- (1) The second workshop on structural control and intelligent material systems was held in the U. S. during 13-15 November 1996 (co-sponsored by NSF and T/C "C" and "G") .

The workshop was held at the University of Maryland, following the ASCE Materials Conference, November 1996.

- (2) In order to develop the next U. S. -Japan Cooperative Earthquake Engineering Research Project and a joint initiative, in collaboration with T/C "G", the first meeting was held in conjunction with the U. S. -Japan Workshop on structural control and intelligent material systems in Washington, D.C. in November 1996.
- (3) The third U. S. -Japan Technical Coordinating Committee meeting under the U. S. -Japan Cooperative Earthquake Engineering Research Program on Composite and Hybrid Structural Systems was held at Hong Kong during 12-14 December 1996.
- (4) In the field of hybrid structural systems, Dr. H. Kuramoto, BRI, started a one-year (October 1996-September 1997) research assignment at Cornell University, and Prof. B. Shahooz, University of Chincinati, performed joint research at BRI for two months (December 1996-January 1997).

3. Future Plans

The following activities are planned for T/C "C"

- (1) 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.
- (2) 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.
- (3) Investigate new design methodologies based on required structural performance using advanced materials and systems.
- (4) Develop comprehensive design guidelines for applying advance structural and materials system to be used for composite and hybrid structures under the joint U. S. -Japan Cooperative Earthquake Engineering Research Program. The T/C "C" plans to disseminate the design guidelines through a series of conferences and other media.
The fourth U. S. -Japan Technical Coordinating Committee meeting on Composite and Hybrid Structural Systems will be held in the U. S. in October 1997.
- (5) Continue to encourage participation 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.
- (6) Discussions are underway to develop the next U. S. -Japan Cooperative Research Project and to plan a joint initiative on smart structures and materials, in collaboration with T/C "G".

4. Other Activities

The following activities support the work of T/C "C".

- (1) U. S. research sponsored by NSF, Corps of Engineers, NIST and FHWA have developed reports on seismic rehabilitation and retrofit strategies, including innovative techniques for strengthening existing buildings and bridges.
- (2) An updated report on Civil Infrastructure Systems-Strategic Issues has been published by NSF. Continuing development of NSF's Civil Infrastructure Systems Research Program, including strong emphasis on evaluation and improvement of structures.
- (3) NSF is cooperating with Japan Science and Technology Agency (STA/NISTP) on Smart Materials Research proposed by STA.
- (4) Continue to encourage conduct of research in the area of retrofit and repair of buildings and structures.
- (5) U. S. -Japan Workshop on "Fracture of Steel Buildings in Earthquakes" supported by NSF and STA was held at San Francisco during 2-4 February 1997.

Report of Task Committee D
EARTHQUAKE ENGINEERING FOR DAMS

Date: 13 May 1997

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. side--	William E. Roper (Chairman)	COE
		A. G. Franklin	WES
	Japan side--	Hitoshi Yoshida (Chairman)	PWRI
		Tomoya Iwashita	PWRI
		Isao Nagayama	PWRI
		Takashi Sasaki	PWRI
		Syuji Takasu	PWRI
		Tsuneo Uesaka	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. Its 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 earthquake.
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) T/C "D" conducted the First U. S. -Japan Workshop on Advanced Research on Earthquake Engineering for Dams at the Waterways Experiment Station in Vicksburg, Mississippi, USA on 12-14 November, 1996.
- (2) Articles related to the first Workshop were printed in the Technical Bulletin of the U. S. -Japan Panel on Wind and Seismic Effects, Issue 4, and in the PWRI Newsletter, No. 68.

3. Future Plans

- (1) Exchange of the results of research / investigation and technical information about dam earthquake engineering is encouraged, and feasibility of joint research and investigation is in continuous consideration.
- (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) The proceedings of the first Workshop will be published.
- (4) T/C "D" will hold the Second Workshop at the Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan or at another location in Japan that would enhance field observation opportunities in conjunction with the 31st Joint Panel Meeting in 1999.

Report of Task Committee E
DESIGN FOR WIND AND WIND HAZARD MITIGATION

Date: 13 May 1997

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. side --	H. S. Lew (Acting Chair)	NIST
		Bogusz Bienkeiewicz	CSU
		Muhammad Hajj	VPI
		Joel D. Selanikio	CDC
	Japan side --	Hisashi Okada (Co-Chair)	BRI
		Hiroshi Sato (Co-Chair)	PWRI
		Nobuyuki Kinoshita	MRI
		Toshiaki Mabuchi	PWRI

1. Objective and Scope of Work

To exchange technical information and to jointly plan, promote and foster research and its 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) Characteristics 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 extreme wind events and their effects
- (4) Damage and risk assessment
- (5) Wind hazards and wind hazard mitigation

2. Accomplishments

- (1) Conducted the planning for the first joint workshop. The main theme of workshop is "The Prediction and Control of Wind-induced Structural Response". The workshop is planned to be held at the East-West Center at the University of Hawaii on October 7-8, 1997. A two day technical site visit will follow.

3. Future Plans

- (1) Hold the first joint workshop mentioned above.
- (2) Exchange technical information on the following subjects:
 - a) Topographical effects on wind, and the use of 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 damage assessment methodologies
- f) Wind-resistant design codes, standards, and recommendations

Report of Task Committee F
DISASTER PREVENTION METHODS FOR LIFELINE SYSTEMS

Date : 14 May 1997

Place : Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees :	U. S. Side --	Noel J. Raufaste (Acting Chairman)	NIST
		Michael E. Blackford	NOAA
	Japan Side--	Koichi Yokoyama (Chairman)	PWRI
		Keiko Ogawa	Tohoku University
		Keiichi Tamura	PWRI
		Tomofumi Nozaki	PWRI
		Michio Osumi	PWRI

1. Objective and Scope of Work

To improve (a) the performance of lifeline systems during earthquakes and (b) engineering and other seismic countermeasures including the capability in damage estimation techniques and inspection procedures.

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

2. Accomplishments

Members of this T/C have been active in the planning of two major efforts between the two countries in earthquake disaster reduction:

- (1) The first effort is led by the Science and Technology Agency of Japan and the Office of Science and Technology Policy (OSTP) of U. S. to develop a list of scientific and engineering projects for future collaboration.
- (2) The second is the planning and participation in two earthquake policy symposia 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).

3. Future Plans

- (1) Encourage collaborative research and development in areas such as: performance prediction and post-measurement through damage assessment of lifeline systems; systems approach to lifeline performance; soil-structure interaction; geographic information systems (GIS) and cost-effective ground improvement techniques and other countermeasures for 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 used to facilitate the exchange of relevant information concerning development of guidelines and standards. Possible collaboration of developing of guidelines and standards for lifeline systems should be pursued.

- (3) Initiate multidisciplinary cooperative research between lifeline earthquake engineering and public health to assess public health consequences due to the disruption of lifeline systems.
- (4) Hold the Seventh Joint Workshop on Disaster Prevention for Lifeline Systems in November 1997 in Seattle, Washington (Seattle is a sister city of Kobe). The workshop will focus on the presentations and discussions of the studies completed after the Northridge and Kobe earthquakes.

Report of Task Committee G
STRUCTURAL CONTROL AND INTELLIGENT MATERIAL SYSTEMS

Date: 13 May 1997

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. side--	Noel J. Raufaste (Acting Chairman)	NIST
		W. Phillip Yen	FHWA
		Subhash C. Goel	University of Michigan
	Japan side--	Shigeki Unjoh (Chairman)	PWRI
		Yukio Adachi	PWRI
		Michio Ohsumi	PWRI

1. Objective and Scope of Work

- (1) Develop research plans in control of equipment and structures and in high performance structural and material systems.
- (2) Implement control techniques for motion reduction or modification.
- (3) Implement use of advanced materials in actual design and construction of buildings and other infrastructure systems under seismic or wind environments.
- (4) Promote U. S. -Japan cooperation in structural control and intelligent material systems research.
- (5) Bring together governmental, academic, and industrial participants in joint pursuit of these efforts.
- (6) Contribute to the International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR) by organizing joint research and other technical activities in structural and intelligent material systems research based on international cooperation.

T/C "G" works closely with other panel task committees and research organizations to provide the leadership in this emerging research by facilitating the exchange data and information through UJNR mechanisms. The scope of work includes:

- (1) Providing technical assistance, consultation and coordination of UJNR affiliated research organizations in the initiation, development, and execute their programs in research areas.
- (2) Promoting Joint government-university-industry collaborative efforts to facilitate technology transfer and practical implementation.
- (3) Sponsoring and conducting interdisciplinary workshops and meetings to identify key area of research and opportunities for cooperation, and to exchange new knowledge and experience in practice.

- (4) Developing promotional and demonstrative activities to stimulate public awareness and interest in this field of research.
- (5) Providing information useful for the establishment of performance standards, design and also retrofit/rehabilitation of existing structures.
- (6) Promoting research in intelligent material systems, sensors, actuators, optimal control system design, and encourage laboratory and field experiments of prototype and full-scale structures.

2. Accomplishments

- (1) Under NSF sponsorship, U. S. -Japan Workshop on Smart Structures Technology: Application to Large Civil Structures was held in November 1996 in cooperation with T/C "C". The University of Maryland at College Park hosted the workshop and published the workshop proceedings. At PWRI, a research program on intelligent seismic structure has been conducted since April 1995. This research will develop new technology using self-diagnosis materials and self-repairable materials. A part of the research was presented at the U. S. -Japan Workshop at the University of Maryland in November 1996. Also, members conducted planning for the next U. S. -Japan cooperative research project in the areas of smart materials and smart structures.
- (2) In cooperation with T/C "J", the 4th U. S. -Japan Workshop on Earthquake Protective Systems for Bridges was held in December 1996 in Osaka, Japan. The workshop was attended by 20 U. S. and 66 Japanese participants. The proceedings of the workshop were published and distributed by PWRI.
- (3) An NSF research initiative on sensors and sensing systems for power systems and other dispersed civil infrastructure systems was implemented under the joint support of EPRI and NSF.

3. Future Plans

- (1) Joint research projects on innovative technologies for active and hybrid control of structures, such as bridges and buildings, particularly work which would advance practical implementation, will be continued by PWRI, BRI, NCEER, CUREE, and other institutions.
- (2) NIST will conduct a state-of-the-art review of active control systems and evaluate available technologies for use by designers.
- (3) In cooperation with T/C "J", the 5th U. S. -Japan Workshop on Earthquake Protective Systems for Bridges will be held in U. S. at the time mutually convenient to both countries.
- (4) In collaboration with T/C "C", a joint planning effort will be made to develop the next U. S. -Japan cooperative research projects in smart materials and smart structural systems.

- (5) Task Committee "G" supports the activities of U. S. -Japan Common Agenda and its technical program can serve a technical basis to meet the objectives of the Common Agenda's Initiative on Earthquake Disaster Mitigation Partnership.

4. Other Activities

The following activities support work of T/C "G".

- (1) The second International Workshop on Structural Control was held in December 1996 in Hong Kong. The workshop was hosted by the Hong Kong University of Science and Technology.
- (2) NSF is cooperating with Japan Science and Technology Agency (STA/NISTP) on Smart Materials Research proposed by STA.
- (3) The second world Conference on Structural Control will be held in June 1998 in Kyoto.
- (4) NSF in collaboration with Japanese Ministry of Education held a 2nd U. S. -Japan Workshop on Research in Urban Earthquake Hazard Reduction, February 27 to March 1, 1997 in Tokyo. The workshop involved many UJNR agencies from both sides. In addition to discussions pertaining to further fundamental University-based research and those which will advance UJNR objectives, the recent issues and opportunities recommended by U. S. -Japan Common Agenda were also addressed.

Report of Task Committee H
SOIL BEHAVIOR AND STABILITY DURING EARTHQUAKES

Date : 14 May 1997

Place : Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees :	U. S. side --	A. G. Franklin (Chairman)	WES
	Japan side --	Osamu Matsuo (Chairman)	PWRI
		Susumu Iai	PHRI
		Hiroshi Kobayashi	PWRI
		Hanlong Liu	PHRI
		Chikahiro Minowa	NIED
		Tatsuya Tsutsumi	PWRI

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, analyzing dynamic soil-structure interaction, and modifying the earthquake behavior of foundations and earth structures to assure their safe performance during earthquakes.

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

- (1) Exchange information on technological developments and on state-of-the-art and practice related to soil behavior and stability during earthquakes.
- (2) Exchange information and technical data relating 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.
- (4) Make other needed efforts including exchange of researchers between U. S. and Japanese research institutions, and publication of research results and recommended practice.

2. Accomplishments

- (1) The Port and Harbour Research Institute (PHRI) has published a Handbook on Liquefaction Remediation of Reclaimed Land. An English translation was produced by the cooperative effort of the Japanese and U. S. sides, and has been published by Balkema & Co.
- (2) The National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED), the

Building Research Institute (BRI), and Wayne State University (WSU), continued work in their cooperative research program "Physical and Numerical Simulation of Structural Damages Due to Liquefaction and Development of Countermeasure Techniques", 1994-1998.

- (3) The PHRI, Colorado School of Mines and the Lovelace Institutes (Albuquerque, NM) continued joint research on application of the Nuclear Magnetic Resonance Imaging (NMRI) method to the study of soil behavior and stability during earthquakes.

3. Future Plans

- (1) T/C (H) tentatively plans to hold a workshop on the Use of Centrifuge Experiments for Research on Soil Behavior and Stability During Earthquakes in 1998. The committee is studying means of coordinating the workshop with the International Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering (ISSMFE) conference "CENTRIFUGE 98" to be held in Tokyo in September 1998.

4. Other Activities

- (1) The Japanese Geotechnical Society is preparing to publish in English a book on Liquefaction Remediation. English translation and editing of the draft has been completed with the assistance of Panel members. The English translation is now being prepared for publication.

Report of Task Committee I
STORM SURGES AND TSUNAMI

Date: 13 May 1997

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. side--	Michael E. Blackford (Chairman)	NOAA
		Allen M. Hittleman	NOAA
	Japan side--	Shinji Sato (Chairman)	PWRI
		Toshihiko Nagai	PHRI
		Masami Okada	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.

2. Accomplishments

- (1) Task Committee (I) conducted its 4th Workshop on Storm Surge and Tsunamis, Two Great Tsunamis: U. S. -Japan Anniversary Symposium, during 1-3 April 1996, in Hawaii. The proceedings of this Workshop were published by the Tsunami Society for publication in their journal. The proceedings were distributed to Task Committee Members and other interested parties.
- (2) Technical information was exchanged on database system for storm surge and tsunami simulation and deep ocean tsunami monitoring system. In support of coastal process research, NOAA is developing coastline digital elevation models blending land and

marine data at a 100-meter resolution. This data will be very useful to storm surge and tsunami modelers. Data will be available on the world wide web, permitting access to 1-degree blocks of data. In March 1997 The Pacific Marine Environmental Laboratory of NOAA deployed its prototype deep ocean pressure sensor at operational depths off of Oahu Island, Hawaii, to test the acoustic communication system between the bottom sensor and a surface communications buoy. The test was successful and PMEL plans to deploy the sensor/buoy system off the Alaska peninsula during the summer of 1997. A similar project is on-going in Japan.

3. Future Plans

The Task Committee will discuss, through mutual communication, plans for a 5th Storm Surge and Tsunami Workshop in the near future. A tentative date and place was proposed for the winter of 1998, Tokyo.

4. Other Activities

- (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 the conduct of its 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: 14 May 1997

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. . side --	W. Phillip Yen (Acting Chairman)	FHWA
		Bogusz Bienkiewicz	Colorado State University
		Ahsan Kareem	University of Notre Dame
		Dorothy A. Reed	University of Washington
	Japan side --	Michio Okahara (Chairman)	PWRI
		Jiro Fukui	PWRI
		Toshio Iwasaki	Civil Engineering Research Laboratory
		Yasushi Josen	PWRI
		Kazuhiro Nishikawa	PWRI
		Toru Terayama	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
- (1) 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:

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

2. Accomplishments

- (1) The 12th U. S. -Japan Bridge Engineering Workshop was held during 29-30 October 1996, in Buffalo, New York, U. S. The workshop was attended by 22 U. S. and 21 Japanese participants. The proceedings of the workshop have been published and will be distributed.

- (2) The 3rd U. S. -Japan Workshop on Seismic Retrofit of Bridges was held during 10-11 December 1996 in Osaka, Japan. The workshop was attended by 20 U. S. and 66 Japanese participants. The proceedings of the workshop were published and distributed.
- (3) In cooperation with T/C "G", the 4th U. S. -Japan Workshop on Earthquake Protective Systems for Bridges was held during 9-10 December 1996 in Osaka, Japan. The workshop was attended by 20 U. S. and 66 Japanese participants. The proceedings of the workshop were published and distributed.

3. Future Plans

- (1) The 13th U. S. -Japan Bridge Engineering Workshop will be held during the fall of 1997, in Tsukuba, Japan.
- (2) The 4th U. S. -Japan Workshop on Seismic Retrofit of Bridges will be held in the U. S. at a time mutually convenient to both countries.
- (3) In cooperation with T/C "G", the 5th U. S. -Japan Workshop on Earthquake Protective Systems for Bridges will be held in the U. S. at a time mutually convenient to both countries.
- (4) Continue to investigate and exchange technical information on improved seismic retrofit and strengthening procedures for highway bridges based on experimental, analytical, and field studies. This exchange should include information on maintenance of existing bridges.
- (5) Continue to conduct cooperative research on the seismic performance of bridge piers and columns experimentally and analytically, and encourage research on seismic isolation and hybrid control of bridges in cooperation with T/C "G".
- (6) Continue the coordinated research study to compare the seismic design criteria for bridges in Japan and the U. S. and discuss the method and analysis procedures for bridge column design. Continue to exchange information on the application of the limit state design method.
- (7) 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.
- (8) Encourage a coordinated research study on seismic response and control, system identification techniques, nondestructive evaluation of bridge structures, use and performance of structural materials including new materials, and performance of jointless bridges.
- (9) Mr. Jun-ichi Hoshikuma, Research Engineer of Earthquake Engineering Division, PWRI is planning a guest researcher assignment on seismic design of bridges in U. S., during the 1997 fiscal year.

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

Date: 14 May 1997

Place: Public Works Research Institute, Tsukuba, Japan

Attendees:	U. S. side ---	William E. Roper(Acting Chairman)	COE
		Ahsan Kareem	University of Notre Dame
	Japan side ---	Tatsuo Uwabe (Chairman)	PHRI
		Masami Okada	MRI

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 their research for incorporation into future specification or design guidelines. Criteria for the design of offshore and coastal facilities may differ greatly from their onshore counterparts. These differences can arise due to their unique design or mass distribution, 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 the 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 area of research, opportunities for cooperation, and the exchange of knowledge.
- (2) Predicting strong ground motions for offshore and coastal sites including assessing the effects of basin geometry, 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/or 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 seismicity 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, guidelines, and code recommendations for application to new construction as well as remedial action for existing facilities.

2. Accomplishments

- (1) Conducted two workshops on Wind and Earthquake Engineering for Offshore and Coastal Facilities (early and mid 1990s).
- (2) Published and distributed the Proceedings of the second workshop to Task Committee members and both sides Secretaries-General.

3. Future Plans

- (1) Develop workshop agenda of the third U. S. -Japan Workshop on Wind and Earthquake Engineering for Offshore and Coastal Facilities, June 1998, Japan.
- (2) Coordinate, where possible, on-going research on wind and earthquake engineering for offshore and coastal facilities that are of interest to the Task Committee members including sharing research reports.

論文概要・討議

日 本 側 論 文 概 要
(口頭発表あり)

超長大橋の耐風設計について

佐藤弘史¹⁾、荻原勝也²⁾、秋山晴樹³⁾、鳥海隆一⁴⁾

日本あるいは世界では、明石海峡大橋を上回る橋梁を建設することが構想されている。このような超長大橋の設計では、耐風性の確保が重要なテーマである。本論文では、超長大橋の耐風性を検証するための手順について提案を行う。

一般に耐風設計の手段としては、部分模型試験、部分模型試験で計測した空気力に基づく解析、さらに全橋空力弾性模型試験が挙げられる。部分模型試験はもっとも単純な手法であるが、明石海峡大橋の全橋模型試験で見られたように、これによりフラッター風速を直接推定することはできない。したがって、超長大橋の設計では、部分模型試験は空力的に悪い桁断面を除いたり、解析に用いる空力データを収集する手段と考えた方がよい。

明石海峡大橋や多々羅大橋の実験で示されたように、全橋空力弾性模型によって、対風応答に関する重要で予知できない知見を得ることができる。全橋模型試験では気流の乱れの影響、三次元性・地形の影響、さらに振動モードの影響を的確に考慮することができる。一方、全橋模型試験の短所は、模型の製作・試験に費用と時間がかかることである。

全橋模型試験によって精度が確認されれば、試験の代わりに解析を適用することができる。その際、解析手法の適用限界を考慮しなければならない。現在の解析手法は、明石海峡大橋の全橋模型試験により精度が改善されたが、経験のない径間長、桁形状あるいはケーブルシステムを有する超長大橋にこの解析を適用する場合には、全橋模型試験による精度の検証が必要と考えられる。

超長大橋の耐風設計の手順に関する提案は以下の通りである。

- 1) 部分模型による桁断面の選定
- 2) その時点でもっとも精度の高い解析手法による対風応答の推定と評価
- 3) 全橋模型試験による解析手法の検証と改善
- 4) 若干の設計変更の場合には、検証された解析手法による対風応答の推定と評価
- 5) 解析手法の精度が十分でない場合には、全橋模型試験による最終設計案の検証

1) 建設省土木研究所構造橋梁部構造研究室長 茨城県つくば市旭 1

2) 建設省土木研究所構造橋梁部構造研究室主任研究員 茨城県つくば市旭 1

3) 本州四国連絡橋公団設計部設計第 1 課長 神戸市中央区小野柄通 4-1-2 2

4) 本州四国連絡橋公団設計部設計第 1 課課長代理 神戸市中央区小野柄通 4-1-2 2

1996年7月15日茨城県下館市周辺で発生したダウンバースト

中村 一¹⁾

1. はじめに

1996年7月15日15時頃、茨城県下館市周辺で雷雨に伴って局地的に強い突風が吹き、死者1名、負傷者19名、住宅損壊425棟、農作物被害34億8千万円、ビニールハウス等の工作物破損、停電8千所帯、鉄道の運休等の被害が発生した。気象研究所では水戸地方气象台と共同で現地調査を行い、約10分の間に続けて2つのダウンバーストが発生したこと、その一つは日本で過去に報告された中でも最も強いものの一つであったことを確認した。

ダウンバースト（下降噴流）とは、積乱雲の中で水滴の蒸発などにより冷たく重い空気ができ、強い下降気流となって地面に到達し、その後突風となって水平に広がる現象で、吹き出しの水平スケールは数km、寿命は10分程度と局地的かつ突発的に起こる。

2. 現地調査

現地調査では、転倒物の倒れた方向と被害域の分布を調べ、聞き取り調査を行った。その結果、

（ア）突風域の形状がほぼ楕円形で面的に広がっていたこと、

（イ）突風の方向が放射状に分布していたこと、

（ウ）雹と同時に突風が吹いたこと

が分かり、突風がダウンバーストによると判定した。最初のダウンバーストは、14時51分頃にJR川島駅北方で発生し、被害の程度から、竜巻やダウンバーストの風速に関する指標である藤田スケールでF2（風速50～69m/s相当）と見積もられた。被害域南部のJR鬼怒川鉄橋の風速計では46m/sの瞬間風速を記録した。2つ目のダウンバーストは、14時59分頃、約5km南東の下館市南部の西石田地区で発生した。風速の強さは藤田スケールでF1（風速33～49m/s相当）であった。

3. 大気の状態

15日は梅雨前線が北陸から東北南部に停滞し、関東地方では上空の寒気に伴って熱雷が発生した。館野の高層観測によると、大気は不安定な状態でダウンバースト発生に適した条件であった。

4. 成田空港ドップラーレーダーで見られた前兆現象

気象庁では関西、成田、羽田の各空港にドップラーレーダーを整備し、ダウンバーストなど航空機にとって危険な現象の監視を行っている。楠ら（1996）は成田空港のドップラーレーダーでこの事例を調べた。ダウンバーストを起こした積乱雲を通る高度断面図を見ると、高度3km付近にあった反射強度の強い部分（降水コア）が、ダウンバースト発生時刻の約6分前から下降し始めたこと、ダウンバーストの発生約4分前から高度3～4kmに雹域が存在していたこと、ダウンバースト発生の数分前に下層に発散域があったことなどが分かった。このような数分前に現れる前兆現象をリアルタイムで確認できれば、ダウンバースト発生の警報を発表することが可能となろう。

謝辞 今回の調査にあたって、茨城県、栃木県、下館市、陸上自衛隊、東京電力、NTT、JR東日本、水戸地方气象台、宇都宮地方气象台に御協力いただいた。

1) 気象庁気象研究所 予報研究部 第二研究室長 〒305 茨城県つくば市長峰1-1

土木研究所における新しい高密度強震観測システム

横山 功一¹⁾、田村 敬一²⁾、杉田 秀樹³⁾、本田 利器⁴⁾、千葉 光⁴⁾

1. 概要

高密度強震観測とは、地震動の二次元、三次元的な分布を観測するために特定地域に多数の地震計を系統的に配置するもので、地震動の伝播特性や、地盤条件の影響による地震動の違い等の研究に寄与するものである。高密度強震観測の重要性は広く認められており、兵庫県南部地震の後に出された土木学会の「耐震基準等に関する第一次提言」や、日本学術会議の第一次報告等でも、その重要性がうたわれている。

土木研究所では、平成 8 年に、従来から行ってきた高密度強震観測（相良、沼津、焼津、松崎の 4 地区）の施設を更新し、新たなシステムを導入した。また、平成 9 年には、神戸の 2 地区（神戸西、神戸東）と南関東の 3 地区（小田原、幕張・習志野、館山）に新たに高密度強震観測施設を設けた。

本論文は、これらの高密度強震観測施設の概要について報告するものである。

2. 新しい高密度強震観測システム

換振器は、すべて地中に設置されている。観測装置は、土木研究所に設置されているワークステーションとオンライン接続されており、観測された地震動データの取得、主な機能の点検等は土木研究所のワークステーションから行うことができる。

3. 観測地区の概要

相良、沼津、焼津、松崎の 4 地区の高密度強震観測施設は、静岡県駿河湾沿岸に位置する。駿河湾沿岸は、駿河トラフの延長上に位置しており、1854 年の安政の東海地震において大きい被害を受けた地域である。また、東海地震の発生の可能性が指摘されている地域にもあたる。

神戸地区は、兵庫県南部地震で震度 7 となった地域を横切って設けられている。本地区には、若齢の埋め立て地から硬質な岩盤層まで多様な地盤条件の地点が含まれている。

小田原地区は、相模トラフの延長上に位置する国府津・松田断層を横切る形で配置されている。1923 年の関東地震においても大きな被害を受けた地域であり、現在でも、地震活動の活発な地域である。

幕張・習志野地区は、東京湾に面する千葉市の幕張から、習志野市にかけて展開されており、埋め立て地等の軟弱な地点を含んでいる。

館山地区は、房総半島南端にあり、相模トラフ近傍に位置する。本地区は 1923 年の関東地震の断層面といわれる範囲の直上に位置し、同地震では、小田原と同様に、大きな被害を受けた地域である。

-
- 1) 建設省土木研究所耐震技術研究センター長
 - 2) 建設省土木研究所耐震技術研究センター振動研究室長
 - 3) 建設省土木研究所耐震技術研究センター防災技術課長
 - 4) 建設省土木研究所耐震技術研究センター振動研究室員

道路橋の耐震補強法

運上 茂樹¹⁾、寺山 徹²⁾、足立 幸郎²⁾、星隈 順一³⁾

大正 12 年の関東地震による被害を契機として、道路橋の設計において地震の影響を具体的に考慮するようになった。その後、昭和 39 年新潟地震、昭和 53 年宮城県沖地震等による被害の経験を踏まえ、地盤の液状化に対する設計法や落橋防止構造の設置、鉄筋コンクリート橋脚の地震時保有水平耐力の照査、動的解析法などが順次整備されて耐震技術の向上が図られてきた。平成 7 年 1 月 17 日に発生した兵庫県南部地震までは、耐震設計された道路橋で落橋に至るような大被害を受けた橋は数橋程度と時代とともに被害が少なくなってきた。

兵庫県南部地震では、関東大震災以来、最大の被害を引き起こし、橋梁においても、従来にはないような橋脚の倒壊、橋げたの落下を始め、多数の橋梁で甚大な被害が発生した。地震直後には、地震工学及び橋梁工学の専門家からなる「兵庫県南部地震道路橋震災対策委員会」が設置され、被災原因の究明等が検討された。委員会によれば、被害の主要な原因としては、強震観測が開始され、正確な地震動の把握が可能となった昭和 39 年新潟地震以降、我が国はもとより世界的に見ても経験したことのない大きな影響を構造物に与える地震動が生じたこと、特に被害が多かった鉄筋コンクリート橋脚では、主鉄筋段落し部に関する規定が昭和 55 年に改訂される以前に設計施工された橋脚において著しい被害を生じたものがあること等が明らかにされている。

平成 7 年 2 月 27 日には、「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様（復旧仕様）」が、上記委員会の審議を経て、建設省より関係機関に通知された。復旧仕様では、各構造物材の強度を向上させると同時に変形性能を高めて橋全体系として地震に耐える構造を目指し、震度法による設計に加えて地震時保有水平耐力を照査することとされた。さらに、兵庫県南部地震により観測された最大の地震動に対しても耐えられる構造であることを動的解析によって照査することが規定された。その後、平成 7 年 5 月 27 日には、橋・高架の道路等の技術基準（道路橋示方書）の改訂が行われるまでの当面の措置として、全国で今後実施される新設橋梁の設計および既設橋梁の補強についても道路種別および構造・機能に応じて復旧仕様を参考とすることとされた。その後、道路橋示方書は、復旧仕様の考え方等を基本にその後の調査研究の成果を踏まえ、平成 8 年 11 月に改訂通知され、現在に至っている。

本文では、以上のような背景のもとで、従来の道路橋の耐震基準及び耐震補強対策の経緯と兵庫県南部地震による被災とその教訓について示すとともに、兵庫県南部地震の経験を踏まえて実施されている道路橋の耐震補強対策や耐震補強に関わる技術開発について紹介するものである。

-
- 1) 建設省土木研究所地震防災部耐震研究室長（〒305 つくば市旭 1 番地）
 - 2) 建設省土木研究所地震防災部耐震研究室主任研究員（〒305 つくば市旭 1 番地）
 - 3) 建設省土木研究所地震防災部耐震研究室研究員（〒305 つくば市旭 1 番地）

繰返しおよび単調載荷三軸試験による粗粒材料の変形特性

上阪恒雄¹⁾, 吉田 等²⁾, 岩下友也³⁾

相対密度の異なる粗粒材料について、繰返し載荷三軸試験（CL 試験）および単調載荷三軸試験（ML 試験）を実施した（供試体寸法 D30cm × H60cm）。供試体端部のゆるみやガタツキに起因するベディングエラーの影響影響を確認した。また、土質材料はひずみレベルが大きくなるに従い、その弾性係数は低下し、顕著なひずみ依存性、つまり非線形性を示す。本研究では、粗粒材料について、試験の載荷方法および供試体の相対密度の違いが弾性係数のひずみ依存特性に及ぼす影響について検討した。

ベディングエラーの影響については、供試体キャップ変位を測定した外部変位計による弾性係数は局所変位計によるものよりも今回の CL 試験ケースでは 5～25% 程度小さかった。

軸ひずみが 10^{-5} 程度以下の微小ひずみ領域では弾性係数は繰返し載荷試験と単調載荷試験とで一致する。下図に示すように、軸ひずみが 5×10^{-5} 程度以上では、相対密度の違いにより、CL 試験と ML 試験でのひずみ増加に伴う弾性係数の減少度合いの傾向に差が生じる。ゆる詰め（Dr=50%）のケースでは、CL 試験の E_{eq} の減少が ML 試験の E_{sec} の減少の度合いより小さくなる。一方、密詰め（Dr=85%）のケースでは、CL 試験の E_{eq} の減少が ML 試験の E_{sec} の減少の度合いより大きくなる傾向にある。この試験結果を砂の試験結果と比較すると、密詰めの粗粒材料のケースは砂の場合とは異なる。

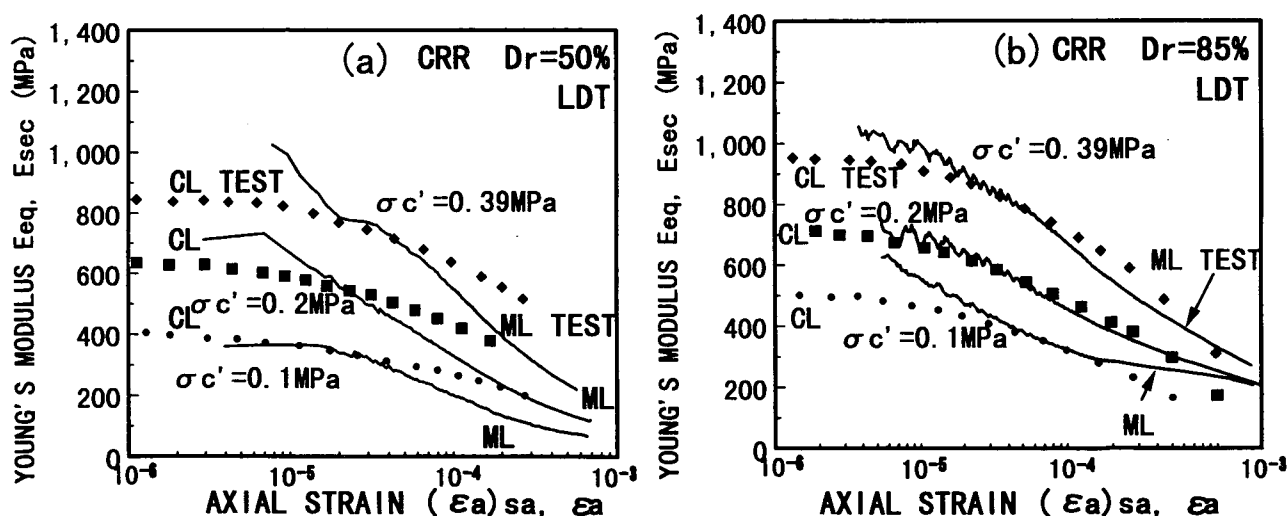


図 弾性係数 E_{eq} , E_{sec} のひずみ依存性の比較；(a) ゆる詰め，(b) 密詰め

- 1) 建設省土木研究所ダム部長 茨城県つくば市大字旭 1 番
- 2) 建設省土木研究所ダム部フィルダム研究室長
- 3) 建設省土木研究所ダム部フィルダム研究室 研究員

都市圏活断層図の作成について

政春尋志¹⁾、中島秀敏²⁾、田口益雄³⁾、関口辰夫⁴⁾、小田切聡子⁵⁾

国土地理院地理調査部では、大学等の活断層研究者の協力を得て、都市及びその周辺の活断層の調査を行い、その結果を2万5千分の1の縮尺の地形図上に表した「都市圏活断層図」を作成した。三大都市圏と政令指定都市を45面の地図に表現している。これらは、活断層の位置に関するもっとも詳細な資料となっている。都市圏活断層図には、活断層の位置、動きの方向、及び断層地形の判読に関する地形分類等を表示している。本論文では、この活断層図の図式と作成方法について述べる。また、この地図の作成目的と、地震防災対策におけるこの地図の役割についても論ずる。

各節の表題は次の通りである。

1. はじめに
2. 地図の内容－地図図式
3. 作成方法
4. 刊行に伴う問題と刊行後の反響
5. 「都市圏活断層図」の地震防災対策上の役割
6. 今後の計画と結論

1) 建設省国土地理院 地理調査部 地理第三課 課長
2) 建設省国土地理院 地理調査部 地理第三課 課長補佐
3) 建設省国土地理院 地理調査部 地理第三課 技術専門員
4) 建設省国土地理院 地理調査部 地理第三課 防災地理情報係長
5) 建設省国土地理院 地理調査部 地理第三課 防災地理情報係

神戸大橋基礎の変形解析

Hanlong Liu¹⁾、井合 進²⁾、一井康二³⁾、森田年一³⁾

1995年1月17日の兵庫県南部地震において、神戸港の多数の港湾施設及び臨港施設が被災した。神戸大橋のニューマチックケーソン基礎の被災もその一つである。神戸大橋のニューマチックケーソン基礎は約30mの根入れを持つにもかかわらず、ケーソン上面で約0.6mから0.8mの海側への残留変形を生じた。本研究は、そのニューマチックケーソン基礎の被災メカニズムについて、土-構造物の相互作用を考慮できるような2次元有効応力解析によって検討を加えたものである。解析モデルとしては、ひずみ空間における多重機構に基づくモデルを用いた。基盤における入力地震動としてはポートアイランドGL-83mで神戸市開発局によって観測された波形を用いた。

解析の結果、図-1に示すようにケーソンの天端で0.46m及び0.48mの海側への水平変位が得られ、上述の実被害とオーダー的に整合する結果が得られた。また、基礎周辺地盤の過剰間隙水圧の影響を検討するため、土のダイラタンシーを考慮しない仮想的な土モデルを用いてパラメトリックスタディを行った。検討の結果、基礎部分における過剰間隙水圧の上昇により、過剰間隙水圧の影響がない場合（純粋に慣性力の影響のみ作用した場合）にくらべ、変形量が約2倍に増加することがわかった。また、神戸市によって行われた基礎周辺における地盤改良の効果についても検討を加えた。検討の結果、基礎周辺地盤における地盤改良の効果により地震時変形量は小さくなり、基礎周辺地盤の地盤改良は効果的な補強工法であることが確認できた。

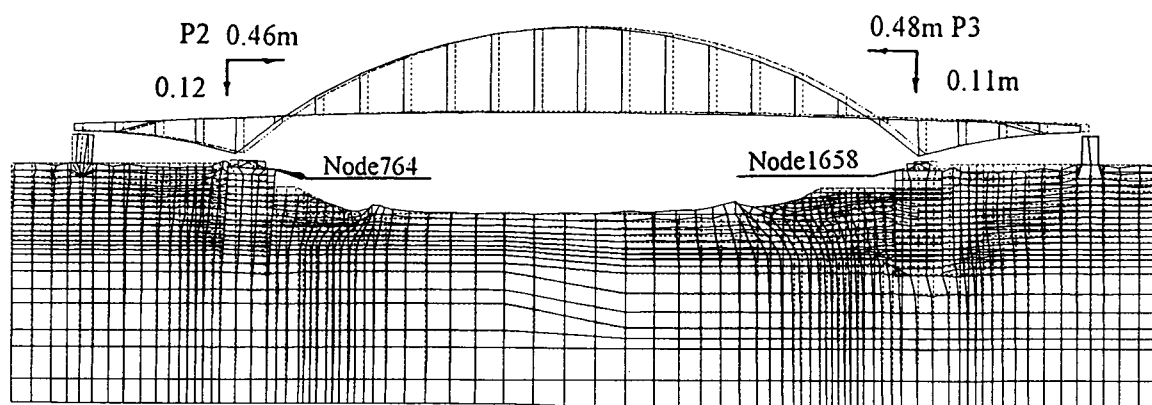


図-1 神戸大橋の残留変形図（計算値）

-
- 1) 構造部地盤震動研究室客員研究員
 - 2) 構造部地盤震動研究室室長
 - 3) 構造部地盤震動研究室

K-ネットの運用管理

—— 1000台の強震計ネットワークはどのように使われているか ——

木下繁夫¹⁾、大谷圭一²⁾、片山恒雄³⁾

1996年6月から運用を開始したK-NETは、利用者の便を計るため、この1年の間に幾つかの改良を行ってきた。主な改良点は以下の通りである。

(1) ミラーサイトの開設

これは、K-NETの利用者が予想以上の多数となった為であり、大阪及び仙台にミラーサイトを開設した。ミラーサイトのインターネット・アドレスは以下の通りである。

ミラーサイト #1 <http://www.k-net.ostec.or.jp/>

ミラーサイト #2 <http://www.k-net.geophys.tohoku.ac.jp/>

(2) ftp サイトの開設

これは、強震記録及び観測点土質記録を一括して転送する事を希望する利用者が多かった事によるものである。ftpサイトのアドレスは、インターネット・アドレスのhttpをftpにすればよい。

(3) テキスト・ページの作成

GUIによるアクセスは時間を要するため、テキストによるアクセスを希望する利用者が多かった為である。

(4) アプリケーション・ソフトウェアの公開

現在、K-NET強震記録の作図プログラムのみをftpサイトから公開しているが、1997年5月末を目途に作図プログラムのバージョンアップを行うとともに以下のプログラムを公開する。(a) 速度及び変位変換プログラム。(b) フーリエスペクトル及びパワースペクトル計算プログラム。(c) 応答スペクトル計算プログラム。(d) 気象庁計測震度計算プログラム。なお、プログラムは計算結果を図示可能としている。

また、K-NETからの強震記録は、この一年間、幾つかの分野で利用されてきた。主な利用は以下の通りである。

- (1) 消防庁の震度情報ネットワークへの組み込みを始めとして、震動のモニターとして利用されている。
- (2) 各研究機関等が各自の目的の下で行っている強震観測の不足を支援する形で利用されている。
- (3) K-NETの観測点配置は地震波の伝播に関する研究に適したものであり。最大加速度の距離減衰をはじめとして、この分野での様々な利用がなされている。
- (4) およそ25km間隔の観測点配置は、近地強震記録をほぼ漏れなく得ている。この為、近地強震記録の解析に係る分野での利用がなされている。

1) 科学技術庁 防災科学技術研究所 地震火山防災研究室長、つくば市天王台3の1
2) 科学技術庁 防災科学技術研究所 防災総合研究部長、つくば市天王台3の1
3) 科学技術庁 防災科学技術研究所 所長、つくば市天王台3の1

道路橋示方書Ⅴ耐震設計編の改訂

川島 一彦¹⁾、中野 正則²⁾、西川 和廣³⁾
福井 次郎⁴⁾、田村 敬一⁵⁾、運上 茂樹⁶⁾

1. 道路橋示方書Ⅴ耐震設計編の改訂

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。このような被害の経験を踏まえ、平成7年2月27日には、「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様（復旧仕様）」が、建設省より関係機関に通知された。復旧仕様は、兵庫県南部地震の直後に建設省の委託により被災原因の究明等を目的として設置された「兵庫県南部地震道路橋震災対策委員会」の審議を経て策定されたものである。その後の道路橋の耐震設計については、道路橋示方書の改訂が行われるまでの当面の措置として、平成2年の道路橋示方書Ⅴ耐震設計編を基本にするとともに、上記の復旧仕様が準用されてきたところである。

道路橋示方書の改訂に関しては、平成7年4月より日本道路協会橋梁委員会において検討が進められてきた。「兵庫県南部地震道路橋震災対策委員会」からの今後の道路橋の耐震設計に関する提言と上記の復旧仕様や復旧仕様の準用に係る参考資料などを基本として、その後の橋の耐震設計に関する調査研究の成果等を加えて道路橋示方書としてとりまとめる作業を進め、平成8年11月1日に建設省より道路橋示方書の改訂が通知されたものである。

本文は、道路橋示方書Ⅴ耐震設計編の改訂の背景と耐震設計編で規定された耐震設計法の概要をまとめたものである。

2. 改訂の基本方針

今回の改訂は、平成7年兵庫県南部地震で実際に観測された最大の加速度が観測された地震動に対しても耐えられる構造とすることを目標とした復旧仕様の考え方を基本に、その後の実験による検証や設計法の明確化等を加えて、新しい耐震設計編としてとりまとめられた。

改訂の基本事項は以下のとおりである。

- (1) 設計上考慮すべき地震動として、平成7年兵庫県南部地震のようなマグニチュード7級の内陸直下型地震による地震動を追加
- (2) 設計法としては、復旧仕様の考え方を基本に橋全体系として変形性能を向上させ、耐震性を高めるため、鉄筋コンクリート橋脚に加えて、鋼製橋脚、基礎等について、地震時保有水平耐力法による設計の考え方を導入

1) 東京工業大学工学部教授（〒152 東京都目黒区大岡山 2-12-1）

2) 建設省建設経済局調査情報課建設専門官（〒100 東京都千代田区霞ヶ関 2-1-3）

3) 建設省土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長（〒305 つくば市旭 1 番地）

4) 建設省土木研究所構造橋梁部基礎研究室長（〒305 つくば市旭 1 番地）

5) 建設省土木研究所地震防災部振動研究室長（〒305 つくば市旭 1 番地）

6) 建設省土木研究所地震防災部耐震研究室長（〒305 つくば市旭 1 番地）

観測記録にもとづく兵庫県南部地震時の 地域最大加速度分布推定とアンケート震度

高田至郎¹⁾，尾崎竜三²⁾

1. はじめに

本研究では，震後の復旧・復興活動を迅速に行うための防災システムの構築の際，重要となる地震動強度の推定を 1995 年兵庫県南部地震を対象として，震源に近く，被害の甚大だった神戸市を中心とした地域で行った．さらに兵庫県南部地震においては気象庁震度階の明確な境界線が公表されておらず，定量的に解析できるほどの地震動強度の分布が計測されていない．そこで，本研究室で実施したアンケート調査に太田らの提案した地震動強さの評価手法を適用し，兵庫県南部地震時による阪神地域の詳細な地震動強さ分布を把握した．

2. 適用手法

地震動強度の推定（本研究では地表面最大加速度を推定）に関しては，高田らによって提案された形状補間関数を用いる手法を適用した．この形状補間関数は，有限要素法などで離散点の間を補って連続関数を作成するために用いられるが，この手法によって地域に分散して存在する観測機器の実測データより任意地点の加速度を推定することが可能になる．

またアンケートによる地震動の把握には，太田らによって提案された手法が気象庁震度階 7 の地震にも適用し得るように修正して用いた．この手法は地震時の人間の感覚的な反応を定量化し，それを変換して地震動強さを推定するものである．

3. 得られた結果

広地域における地表面最大加速度に関しては，兵庫県南部地震の際に被害の大きかった地域で 600gal を越える加速度が推定されており，気象庁震度階 7 の分布と比較しても当該地域の加速度は非常に大きく，妥当な結果が得られているものと考えられる．

アンケート震度については，本地震時に家屋被害の大きかった地域において大きくなっており，さらに気象庁震度階 7 の分布と比較しても非常に調和的な結果が得られた．また気象庁震度階では表されていないが，明石市南東部や神戸市北区などでは 5 強から 6 といった高いアンケート震度の分布が見られる．アンケート震度分布が正しいと考えると，断層の破壊方向や局所的な地震動増幅の影響によるものと推測でき，アンケート震度によってそれらの影響を表現できているものと考えられる．

1) 神戸大学工学部建設学科教授，神戸市灘区六甲台町 1-1

2) 神戸大学大学院自然科学研究科博士後期課程，神戸市灘区六甲台町 1-1

世界道路協会 (WRA/P I A R C) の I D N D R の活動

岩崎敏男¹⁾、岡原美知夫²⁾、伊藤恭平³⁾

1. はじめに

国連は1987年12月の総会において、1990年から1999年までの10年間を「国際防災の10年 (International Decade for Natural Disaster Reduction—略称IDNDR)」として位置付けた。世界道路協会 (WRA、旧名P I A R C) は、このIDNDR活動に呼応して道路防災委員会 (正式名: Working Group 2 (G2) Natural Disaster Reduction; 委員長: 岩崎敏男) を1990年に設置し、1999年までを目途に各種の道路防災に関する調査研究活動等を実施している。

2. 第一期の活動内容 (1990—1995)

G2ではWRAに加盟している国々に対して「道路に対する自然災害とその軽減対策についての国際アンケート調査」を実施し、21カ国から回答を得た。この結果から、道路に対して非常に大きな災害をもたらしているのは、地滑り (土石流、落石、崖崩れを含む)、地震、洪水、雪崩であることがわかった。これらの他に火山噴火、津波、波浪、濃霧、大雪、強風、山火事、砂の堆積による道路災害も大きいことが分かった。

第一期の活動成果として、道路防災に関する総合報告書 (Comprehensive Report on Natural Disaster Reduction for Roads) を1995年に刊行し、カナダでの第20回世界道路会議で報告した。

上記報告書は以下のような構成になっている。

- ・道路の自然災害とその軽減策に関する国際アンケート調査の結果、
- ・地滑り、・地震、・洪水、・雪崩、・復旧工法、・災害予防対策と危機管理。

3. 第二期の活動内容 (1996—1999)

第二期では、以下に示す4分野を主要調査項目と決め、現在活動中である。

①総合報告書の改訂

②国際セミナーの開催

第一回: インド、ニューデリー (1997年1月29~31日)

インドからの参加者110人をはじめ、14カ国約150人参加

第二回: 地中海地域 (1998年5月) — 予定

第三回: 中南米地域 (1998~1999年) — 予定

③最新の防災基準の調査

④防災計画・危機管理法の調査

1) 財団法人建設技術研究所理事長 東京都千代田区神田須田町1-18 共同ビル (神田須田町)

2) 建設省土木研究所構造橋梁部長 茨城県つくば市旭一番地

3) 財団法人建設技術研究所技術課長 東京都千代田区神田須田町1-18 共同ビル (神田須田町)

阪神淡路大震災による 長期的健康被害とその軽減戦略

新福尚隆

1995年1月17日未明、阪神淡路地域を襲った大地震は、直接の死亡者5500名、間接的な死亡者を入れると6500余名の死者、家屋を失った人30万人、被災者150万人を超える大災害をもたらした。震災後時間の経過とともに様々な健康問題が起き、ストレス潰瘍や不安神経症の様な急性期のものは解決されていった。

しかし震災後2年を経過した今でも、大地震とその後の生活の激変によるストレスに関連すると思われる循環器障害、免疫機能の低下、喪失体験に起因する、抑鬱、外傷後ストレス症候群、アルコール依存症、仮設住宅における孤独死等が、被災地の保健問題として未だ大きな課題になっている。

こうした長期的な健康被害は、震災によるストレスの他に、食生活や、仮設住宅での生活という環境要因も大きく関与している。被災者が人間的なふれあいの機会を、自然に多く持てるような、生活環境、住宅環境を作ることが、長期的な健康被害を軽減するために不可欠である。

神戸大学医学部附属医学研究国際交流センター
神戸市 中央区 楠町 7-5-1

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
第29回合同部会提出論文

著者（所属機関）

・和文

永井紀彦 運輸省港湾技術研究所水工部海象調査研究室長
橋本典明 運輸省港湾技術研究所海洋環境部水理研究室長
清水勝義 運輸省第二港湾建設局横浜調査設計事務所次長
北村不二夫 前（財）沿岸開発技術研究センター波浪情報部業務第一課長
（現 宮崎県土木部港湾課長）

・英文

Toshihiko NAGAI

Chief, Marine Observation Lab., Hydraulic Engineering Div.,
Port and Harbour Research Institute, Ministry of Transport

Noriaki HASHIMOTO

Chief, Hydrodynamics Lab., Marine Environment Div.,
Port and Harbour Research Institute, Ministry of Transport

Katsuyoshi SHIMIZU

Deputy Director, Yokohama Investigation and Design Office,
Second District Port Construction Bureau, Ministry of Transport

Fujio KITAMURA

Ex-Chief of the First Section, Wave Information Div.,
Coastal Development Institute of Technology

論文タイトル

・和文

波高計・波向計によって観測された沖合津波波形

・英文

OFFSHORE TSUNAMI PROFILES OBSERVED AT THE COASTAL WAVE STATIONS

論文概要（和文）

本報告は、全国港湾海洋波浪情報網（ナウファス：NOWPHAS：Nation-wide Ocean Wave information network for Ports and Harbours）波浪計や検潮儀によって測得された津波波形記録をとりまとめたものである。1993年北海道南西沖地震、1994年北海道東方沖地震、1994年三陸はるか沖地震、1995年兵庫県南部地震、および1996年イリアンジャヤ地震に伴う津波に関して、それぞれ、津波波形記録を紹介するとともに、その解析結果を示している。

日本沿岸で津波が記録された最近の 遠地津波の数値モデリング

谷岡勇市郎、岡田正実

1. はじめに

最近2年の間に、太平洋沿岸で発生した3つの大地震（1995年チリ地震、1996年アリューシャン地震、1996年イリアンジャヤ地震）により発生した津波は日本沿岸各地の検潮所で記録された。これらの地震を用い最近行われ始めている遠地津波の数値計算の妥当性を評価する。

2. 方法

遠地津波の数値計算は球面座標系でコリオリ力を考慮した線形長波の式を用いておこなった。また線形長波の式を使いながら、数値分散性によって物理分散性と同等の効果を得るために太平洋上での空間格子間隔を5'とした。しかし海岸近くでは細かい地形の影響を考慮しなければならないため空間格子間隔を1'（約2 km）とし、さらに検潮所近くでは20"（約600 m）の空間格子間隔を用いた所もある。津波の初期波形は地震による海底の地殻変動であるとし、その海底地殻変動は岡田（1985）の式を用いて地震の断層パラメーターより計算した。

3. 1996年6月アリューシャン地震

地震波より求められた地震のメカニズム及び近地の津波波形（Adak）をもちいて最適な断層パラメーターを決定した。本震による破壊は震源近くでかつ余震域よりずっと小さい範囲で起こった事が示唆される。今回の地震の震源域は1986年アリューシャン地震の震源域と重なっていないと判断される。遠地検潮所での津波の観測最大波高を計算値と比較すると日本や北アメリカ西海岸では比較的相関がとれているがハワイでは相関がそれほどよくない。

4. 1995年7月チリ地震

地震波、GSP観測による地震による地殻変動のデータ、及び近地の津波波形を用いた解析から断層パラメーターを精度良く求めた。地震断層は40 kmの深さまで達していると推定される。日本の検潮所での津波の観測最大波高を計算値と比較すると計算波高が若干観測波高よりも大きくなった。

5. 1996年2月イリアンジャヤ地震

地震波より求められた地震のメカニズム及び余震分布より断層パラメーターを推定した。日本の検潮所での津波の観測最大波高は計算値と比較的に良く相関がとれている。

ハイブリッド構造に関する日米共同耐震実験研究 －日本側の研究進捗状況－

西山 功¹⁾，山内泰之²⁾

1. はじめに

ハイブリッド構造に関する日米共同耐震実験研究は、1994年度より5か年計画で開始された。この研究においては、以下の4種類のハイブリッド構造が具体的に選定され研究が実施されている。1つは、鋼管コンクリート構造、2つは、柱が鉄筋コンクリートで梁が鉄骨造、3つは、コアが鉄筋コンクリート造で周辺骨組が鉄骨造である。これら3つの構造に関しては、設計ガイドラインの策定を目標として掲げている。最後の1つは、将来のハイブリッド構造において既存材料などと複合されて用いられると考えられる新材料、新部材、新システムに関する研究である。本報告では、これら4つの研究トピックスについての研究進捗状況の概要がまとめられている。

2. 鋼管コンクリート構造

鋼管コンクリート構造に関する研究の基本方針は、既存の各種の実験データを文献調査し、これらより耐力および変形性能に関する予測を行い、この予測の妥当性を補足的な実験により検証することである。その際、近年の鋼材およびコンクリートの高強度化を配慮して、幅広い材料強度の検討を行う。現在までに、短柱の中心圧縮および偏心圧縮実験による断面耐力の評価、柱材曲げせん断実験による耐力および変形能力の検討を終え、現在は柱梁接合部実験の計画を進めている。これと並行して解析的検討も実施しており、短柱実験より鋼管およびコンクリートの復元力をモデル化し、これを用いたMSモデル解析を行い、実験結果との良い整合を得ている。

3. 柱が鉄筋コンクリートで梁が鉄骨造

柱が鉄筋コンクリートで梁が鉄骨造では、柱梁接合部の性能評価が最も重要である。接合部の形式として、柱貫通型と梁貫通型の2つに分類し、それぞれを対象とした実験を実施している。並行して3次元の有限要素法解析により、柱梁接合部全体をまるごと解析し、この部位での応力の流れを詳細に把握し、耐力評価上重要である形状係数の評価に役立てている。現在は、柱梁接合部が2方向の地震入力を受ける場合の挙動の把握および骨組における応力再配分の影響の把握を目的とした実験が計画されている。

4. コアが鉄筋コンクリート造で周辺骨組が鉄骨造

コアが鉄筋コンクリート造で周辺骨組が鉄骨造では、12層の架構を主な対象とした設計法の検討が実施されてきている。この検討の中で、立体壁の単体としての性能把握および境界梁付き並列壁の全体挙動の把握を目的とした実験が実施されてきた。現在は、これらの実験結果をMSモデル解析などにより追跡できるかどうか、実験結果の一般化のための検討を行っている。

5. 新材料、新部材、新システムに関する研究

連続繊維補強コンクリート、超軽量・高強度コンクリート、高引張強度・高靱性コンクリートのそれぞれを対象とした基礎的な構造実験による検討を行っている。

1) 建設省建築研究所第四研究部住宅建設研究室・室長

2) 建設省建築研究所企画部・部長

総合技術開発プロジェクト「新構造体系の開発」
－構造性能評価体系の概要－

山内 泰之¹⁾、岡田 恒²⁾、 勅使川原 正臣³⁾

1. 構造性能評価体系の意義

新構造総プロにおいては、要求性能を明確化し、その性能を満たすことを基本にして、要求性能を達成するための設計の手法や仕様の詳細は設計者の判断に委ねるという、自由度の大きい構造設計が可能となる体系を目指している。このような構造設計体系の意義は、建築構造性能の明確化、建築構造技術や建築構造設計技術の発達の促進、設計の自由度の拡大、の3点に要約できる。

2. 構造性能評価体系の概要

本体系では、当該建築物に要求される性能に対して、設計された建築物が保有する性能の程度を示すことを性能評価と称する。

構造性能評価体系では、まず建築構造に要求する基本性能として、「1 基本構造性能」が設定される。次に、基本構造性能を、構造骨組・建築部品・設備機器・什器・地盤といった評価対象別に要求される性能としてやや具体的に表現した「2 性能評価項目と基本性能」が設定される。性能評価項目と基本性能は、建築主が建築物に要求する性能に応じて、適宜選択し設定するものである。設計上想定しなければならない「(火)荷重または外力の種類」は、「1 基本構造性能」、「2 性能評価項目と基本性能」の設定と並行して設定される。すなわち、構造物があるべき状態と、構造物に作用する荷重または外力の種類は独立事象としてここまでは設定される。「4 荷重または外力の大きさ」では、「3 荷重または外力の種類」で設定した各荷重または外力の水準を想定する。ここでは、荷重または外力の大きい、小さいといったおおまかな程度までを設定するが、その種類と大きさおよび組み合わせは各基本性能に対応して定められる。次に、「5 荷重または外力の大きさの設定の原則」において、「4 荷重または外力の大きさ」で想定した大きさの設定の原則が示される。

「6 性能評価の原則」では、これらの荷重または外力に対して評価すべき性能の応答量（種類）と性能を満足する限界値の関係の設定を行う。これは性能評価の工学的定義である。本体系での性能評価の原則は、「評価対象の応答値が限界値を上回らないこと」とする。「7 性能評価法」では、「6 性能評価の原則」に従って、建築物の応答値および限界値を具体的に推定し、基本性能が確保されているか否かを評価する。この方法を性能評価法と称する。ここでは、まず基本性能を評価すべき応答値および限界値の種類を設定する。次に、「5 荷重または外力の大きさの定量的定義」で設定した荷重または外力を用いて解析（計算）などにより応答値を予測し、一方で、限界値の推定を行う。以上が揃って始めて性能評価を行うこととなる。本総プロでは、現在までの知識により構築される性能評価法の一例を示すが、これは今後の構造性能評価技術の発展に伴って更新が可能な構成とする。最後に「8 性能の表示」において、建築物が保有する性能が、性能評価の原則に基づき性能評価項目ごとに示される。

1) 建設省建築研究所企画部長

2) 建設省建築研究所第三研究部複合構造研究官

3) 建設省建築研究所第三研究部構造研究室長

建設省におけるリアルタイム地震防災情報システムの開発

小田桐俊悦¹⁾、杉田秀樹²⁾、金子正洋³⁾、野崎智文²⁾、濱田禎²⁾

道路・河川等公共土木施設の地震に対する危機管理は、施設自体の耐震安全性の向上はもちろん、施設被害の影響を適切に評価し軽減する震前のリスク管理と、施設被害の影響を極小化する震後の緊急対応を適切に組み合わせて実施することが重要である。建設省では、総合技術開発プロジェクト等を通じて施設管理者の緊急対応を情報面から支援するための地震防災情報システムの開発・整備を進めてきたが、1995年兵庫県南部地震の経験やリモートセンシング・マルチメディア技術等の急速な技術革新を背景に、一層の高度化が求められている。

本文は、建設省における地震防災情報システムの現状、及び、特に地震直後の初動期に重点をおいた”リアルタイム地震防災情報システム”の研究開発状況を報告するものである。

リアルタイム地震防災情報システムの全体像を図1に示す。全体システムは、地震検知系システム、被害予測系システム、被害検知系システム、情報通信系システムから構成される。

1) 地震検知系システム：地震規模を即時に把握することにより初動体制の迅速な確立を図る。道路・河川沿いに20～40km間隔で強震計を配置し、地震動情報を防災通信網を介してリアルタイムに集約する地震計ネットワークの整備が1995年から進められている。

2) 被害予測系システム：地震直後の情報が少ない時期に、施設被害の概略の可能性を予測し、被災調査等初期行動の効率化を図る。地震計ネットワークによる地震動情報、及び、地盤条件・構造物条件に関するデータベースを活用したプロトタイプシステムを土木研究所で開発している。

3) 被害検知系システム：上空と地上からの調査を組み合わせるビジュアルな情報を収集し、被害把握の迅速化を図る。現地からの映像に基づく被災状況の判読・集計や、遠隔地から被災程度の詳細な診断が可能なプロトタイプシステムを土木研究所で開発している。

4) 情報通信系システム：情報通信網の高速化により、上記システムのリアルタイムでの運用を図る。土木研究所・東京国道工事事務所・J A C I C等の機関を結ぶマルチメディア通信網を整備し、初期行動への適用性を実験的に検討している。

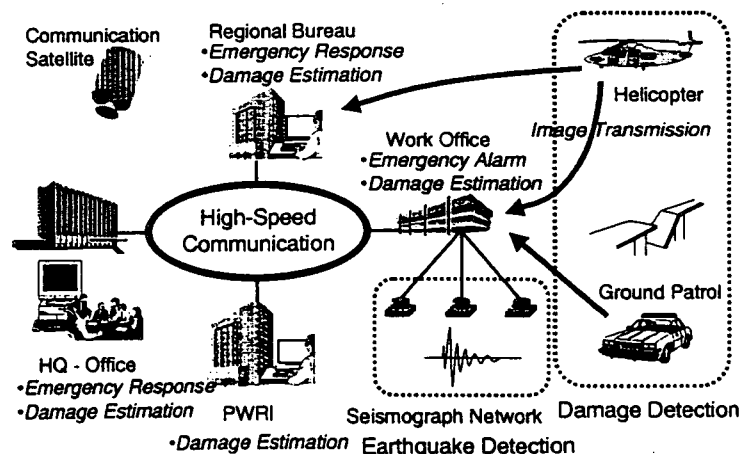


図1 リアルタイム地震防災情報システム

1) 建設省土木研究所企画部情報技術総括研究官、茨城県つくば市旭1番地

2) " 耐震技術研究センター防災技術課、 "

3) " 振動研究室、 "

地震防災情報システムの開発

岡山 和生

1. はじめに

平成 7 年 1 月 17 日に発生した都市直下型の地震による阪神・淡路大震災においては、発災時における政府の応急対策活動の重要性、特に被害状況の早期把握の重要性が改めて認識された。

国土庁では、こうした経験にかんがみ、地形、地盤状況、人口、建築物、防災施設などの情報をコンピュータ上で管理する地理情報システム (GIS) を利用することに着目して「地震防災情報システム (DIS : Disaster Information System/Earthquakes)」の整備を進めている。

DIS では、地震に対する新たな災害即応体制として、地震発生直後の「応急対策」、「復旧・復興」、また、発災に先立つ「事前の備え」の 3 つの段階に着目して、それぞれの段階に対応したサブシステムを整備するものであり、これを有効に活用して、迅速・的確な意思決定をトータルに支援することを目的とするものである。

2. 地震被害早期評価システムの運用

DIS のサブシステムの 1 つとして、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「地震被害早期評価システム (EES : Early Estimation System)」を、平成 8 年 4 月より運用している。EES は、気象庁システムと接続され、気象庁で観測された震度データ (計測震度) が即座に利用できるようになっており、メッシュ (約 1km 四方) 震度分布の推計と、建築物被害とそれに起因する人的被害の推計を行う。推計の流れの概要を図 1 に示す。

このシステムは、気象庁からの震度情報を自動受信し、全国で最大震度 4 以上が観測された場合起動し、地震発生後 30 分以内には推計結果が得られる。

阪神・淡路大震災のシミュレーションでは、気象庁からデータ受信後、概ね 15 分程度で推計が終了した。この地震における推計量は、建築物倒壊棟数約 10 万棟、それに起因する死者数約 4 千人であり、発災直後に地震全体規模の概要を把握できることが確認された。

3. 地震防災情報システムの整備状況

EES のほか、デジタル地図とその上に防災関連施設情報を書き込んだデータベースを準備しておき、発災後関係機関から、時々刻々と送られてくる様々な被害情報などを効率よく整理し、表示するシステムや、さらに分析を加えて応急対策の 1 つとして緊急輸送、救助・医療等の各種計画の策定をサポートするシステム等の開発を進めている。

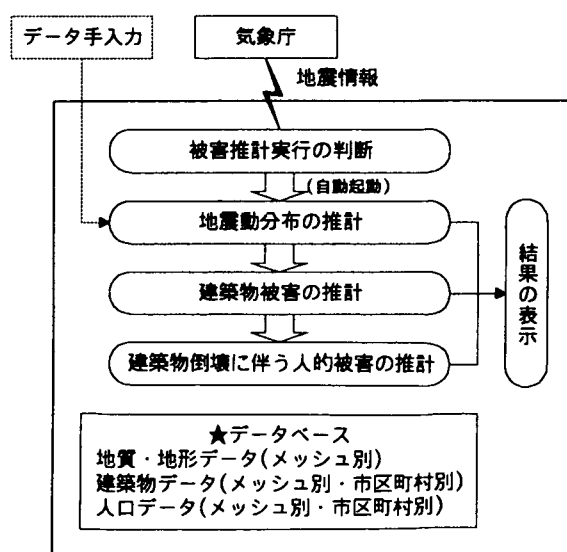


図 1 EESの被害推計の流れ

日 本 側 論 文 概 要
(口頭発表なし)

高層建物の風応答制御に関わる風孔の効果

岡田 恒¹⁾, Linzhe Kong²⁾

建築物は高層化に伴い、風への敏感性を増している。これに伴い建築物の、特に風向直角方向の応答の制御が大きな関心を集めるようになってきている。筆者は、建物の風直角方向振動が主として剥離気流により形成される渦によることに注目し、それらに直接働きかけることで、建物振動の抑制を行うことを考えた。すなわち、建物の風上側に作用する正圧を剥離流や渦の形成に大きく関与する建物側面、背面の負圧場に誘導することで、剥離流や渦の形成に影響を与え、それにより建物応答を制御をしようというものである。図1に概念図を示す。

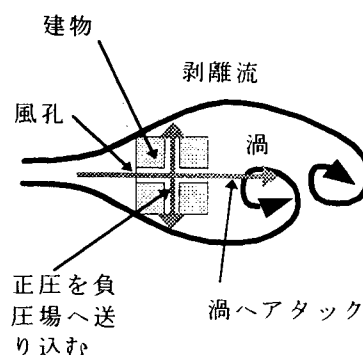


図1 風孔による風応答制御

ここでは、ばね支持された動モデルを用いて、建物に開ける孔の変動応答量への影響を調べた。実験は建設省建築研究所の乱流境界層風洞で実施した。実験に用いた建物モデルは、建物外形を模した剛体部分とばね支持部からなり、剛体部に水平2方向のロッキングタイプの傾きを許すものである。建物モデルは、1辺の70mmの正方形断面を有するもので、アスペクト比8:1である。孔は4壁面に開けられており、お互いに建物内部で繋がっている。孔の位置は、建物高さの8割の高さの壁の中心とした。孔の大きさは30mm×20mmである。これは壁面積に対し1.5%にあたる。

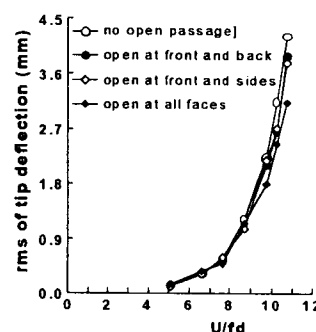


図2 風速と風直角方向の応答量との関係

実験により、風直角方向の建物モデルの応答量と風速の関係を調査した。図2に減衰定数0.38%の結果を示す。風速の増加とともに変動応答量のRMS値は単調に増加している。しかし変動応答量のRMS値は、(1)孔を全て塞いだ場合、(2)風上面、風下面の孔を開けた場合、(3)風上面、側面の孔を開けた場合、(4)4面の全ての孔を開けた場合の順に小さくなっている。(1)に対する(4)の応答量は70~75%程度であった。このことは、孔を開けることが、風応答の低減にかなり有効であることを示すものである。

ストローハル数は正方形断面の場合、0.15程度と言われている。この値から、風速の鉛直分布を考慮すれば共振風速は頂部の平均風速にして10m/s弱となる。しかし、風速に対し応答量はおおむね単調増加に傾向を示している。この理由には、気流が乱流の為lock-in現象がより幅広くなったためとか、ギャロッピング現象が渦励振に続く形で発生したためとかが考えられる。

本実験は、予備的な実験という性格で実施したものであったが、想像以上に風孔の効果があることが判明した。今後、より本格的にその効果について調査を進める計画である。

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

2) 建設省建築研究所第3研究部耐風研究室 STA フェロー

茨城県つくば市立原1

道路橋基礎の耐力と変形性能の評価

福井次郎¹⁾、木村嘉富²⁾、石田雅博³⁾、七澤利明⁴⁾

1. まえがき

兵庫県南部地震を契機として改訂された道路橋示方書では、橋脚基礎においても地震時保有水平耐力法により耐震設計を行うこととされた。このため、各種基礎形式の地震時の耐力および変形性能の評価法を提案し、載荷試験などにより妥当性を検証した。

2. 基礎の耐震設計の基本方針

橋脚の設計においては、被災状況の調査や復旧が比較的容易である橋脚躯体基部に主たる非線形性を生じさせることとし、基礎の耐力は橋脚躯体の耐力以上となるよう設計することを基本とする。ただし、橋軸直角方向において橋脚躯体が十分大きな耐力を有している場合などでは基礎の応答塑性率を算定し、それが制限値以下となるよう設計してもよい。

3. 杭基礎

杭基礎の変位などの計算モデルとして、地盤バネによって支持されたラーメン構造に置き換える方法を提案した。ここで、杭の鉛直抵抗、杭の水平抵抗、および、杭体の曲げ剛性については非線形性を考慮するものとする。ここで提案した方法を用いて、実大規模の場所打ち杭基礎の水平載荷試験の解析を行い、その妥当性を確認した。

杭基礎を模した組杭供試体に対し気中で載荷試験を行い、基礎の塑性率と杭体の進行状況を把握した。ここで、杭の種類としては、場所打ち杭、PHC杭、鋼管杭を用いた。試験の結果、基礎の降伏変位の4倍以内であれば、杭体に大きな損傷は生じないことを確認した。

4. ケーソン基礎

ケーソン基礎や地中連続壁基礎等の柱状体基礎の変位などの計算モデルを提案した。ここで、基礎周辺の地盤抵抗として6種類の弾塑性型の抵抗要素でモデル化し、また、基礎本体の曲げ剛性についても発生する曲げモーメントに応じ低減することとした。提案した手法を用いて既往の水平載荷試験の解析を行い、有効性を検証した。

5. 直接基礎

直接基礎に水平力が作用した場合の変形の計算方法を提案した。それに基づく計算の結果、震度法により設計された一般的な直接基礎は大地震においても安定性が問題とはならないことを確認し、フーチングの耐力の照査方法を示した。

1) 建設省土木研究所構造橋梁部基礎研究室長；〒305 茨城県つくば市旭1

2) 同 上 主任研究員

3) 同 上 研究員

4) 国土庁大都市圏整備局計画課（元 同上 研究員）

ダム用コンクリートの引張強度に関する実験的検討

永山 功¹⁾、渡辺 和夫²⁾、佐々木 隆³⁾、波多野 政博⁴⁾

1. 研究目的

現在、日本における重力式コンクリートダムは、設計荷重条件下でミドルサードの条件を満足し、堤体内に引張応力が生じないように設計されている。しかし、大規模な地震を想定して重力式コンクリートダムの動的解析を行った場合、堤体内に大きな引張応力が発生する結果が得られる場合がある。そこで、コンクリートダムの耐震性を確実なものにするため、コンクリートの引張強度に関する詳細な調査が重要になる。

本論文は、3種類の配合のコンクリート供試体を用いて、試験時の載荷速度を変えた直接引張試験を行った結果について考察を行ったものである。

2. 研究概要

コンクリート供試体に対する試験は、直接引張試験の他に割裂試験と圧縮試験を実施した。それらの試験の結果より以下の検討を行った。

- (1) 配合と圧縮強度・割裂引張強度・直接引張強度の関係
- (2) 圧縮強度、割裂引張強度、直接引張強度の相互の関係
- (3) 載荷速度が直接引張強度に与える影響
- (4) 載荷速度が直接引張試験における弾性係数に与える影響

3. 研究結果

- (1) コンクリートのセメント水比が大きくなると、圧縮強度、割裂引張強度、直接引張強度は増大する。
しかし、割裂引張強度および直接引張強度ではその増加率が圧縮強度より小さい。
- (2) 直接引張強度は、割裂引張強度より小さい。
- (3) 載荷速度が大きくなると、直接引張強度は増大する。
- (4) 直接引張試験時の弾性係数は、載荷速度に影響されない。

1) 建設省土木研究所ダム構造研究室長、〒305つくば市旭1

2) 建設省土木研究所ダム構造研究室主任研究員

3) 建設省土木研究所ダム構造研究室主任研究員

4) 建設省土木研究所ダム構造研究室

地震後健康被害軽減のための学際的研究

小川恵子¹⁾、辻一郎¹⁾、久道茂¹⁾

災害研究における疫学者の重要な役割は、想定される危険因子の曝露と疾患罹患の因果関係を評価して、災害後の健康被害を軽減するためのより効果的な対策を考えることである。従来、地震による構造物倒壊が及ぼす直接的人的被害に関する学際的研究により、被害の防止及び軽減のための対策が検討されてきた。しかし、地震後の間接的健康被害と危険因子との関係を定量的に検討した研究は少ない。

災害発生時の被害のみでなく、復旧期の対策が健康被害に与える影響を考えるための研究は、応急対策のより合理的な決定を可能にする。地震後の長期的健康被害に関する過去の報告では、被害（家財、住居の喪失、家族の負傷、失業などによる経済的問題）によるストレスの関連が考えられている。本研究ではライフラインの断絶による住民の生活支障が間接的健康被害に与える影響について検討する。都市災害の代表である阪神淡路大震災を例に、以下の学際的研究のプロトコルを作成した。

＜研究方法＞生活支障度と疾患罹患との関係を検討するために症例対照研究、後ろ向きコホート研究、生態学的研究の3つのデザインを考える。ライフラインへ被害による家庭生活への影響の強さ、すなわち生活支障度を、計量的な指標を用いて予測する。この方法は1987年千葉県東方沖地震でも実際にアンケート調査で測定し、予測値と比較された指標である。ライフラインの復旧に要すると関して想定される日数と住民のライフラインへの依存の程度から、影響度を想定するものである。これによって個々人の生活支障度を測定する。間接的健康被害として、心血管系疾患をとりあげる。例えば症例対照研究では心血管疾患を測定する。後ろ向きコホート研究では高血圧の有無など検診データ、生態学的研究では、心血管疾患の罹患率や有病率を測定する。社会生物学的及び個人的被害状況を、補正した上で、間接的健康被害と生活支障度との関係を検討する。

間接的健康被害軽減をめざす学際的研究の一環として本研究を提案する。地震が健康に与える影響について単に災害直後だけでなく、復旧、復興期の対応へとその概念を拡大することが必要である。

1) 宮城県仙台市青葉区星陵町2-1 東北大学医学部公衆衛生

津波遡上による護岸越波および前面洗掘に関する大規模模型実験

野口賢二、佐藤慎司

1. 研究目的

総合津波防災対策を計画する際には、防災施設である海岸護岸周辺における津波の挙動を把握しておく必要がある。本研究は、海岸護岸の計画外力を越えた津波が来襲したときの、越波、前面洗掘機構を大型水理模型実験により解明することを目的とした。

2. 実験

実験には、長さ135 m、幅2m、深さ5.3mの水路を用いた。海岸護岸模型を中心に海側は1/20勾配で整形された移動床で、陸側はモルタル製固定床とした。実験条件は、津波波高0.2～0.4mと護岸前面水位、2つの法勾配の護岸模型の組合わせで16ケースについて行った。

波高および護岸上の水位と流速を計測した。水路を2分割した片側の護岸法面背後に捕捉用の柵を設置して、越波量を測定した。また、波の越波状況と護岸前面の洗掘状況をビデオ撮影した。

入射津波波形から越波量を算定することを試みた。越波量は、図1に示すように、護岸天端から水面までの高さ ($H_w - \xi$ 、 H_w : 静水面からの護岸高さ、 ξ : 護岸前面水位)にある値 (α) を掛けた高さを入射波高から引いた波形の総和で示すことができるとし、式(1)のように表わした。

$$q_3 = c \int_{t_{is}}^{t_{ie}} \{ \eta - \alpha (H_w - \xi) \} dt \quad \text{---(1)}$$

ここで、波速 $c: c = \sqrt{g \cdot h}$ として、入射波高の測点での水深から求めた。また、 t_{is} は切り取った波形の最前時刻、 t_{ie} は切り取った波形の終端時刻である。この結果、図2に示すように $\alpha = 0.4$ としたときに

q_3 と q_{mes} は良い相関を示した。

前面洗掘の発生状況をビデオにより解析した。前面洗掘は、寄せ波時に発生する洗掘は小さく、戻り流れによる洗掘は大きかった。戻り流れによる洗掘は、護岸上からの戻り流れの落下により護岸前面に発生する定在渦により生じた。洗掘の深さは、渦の大きさと同程度で、戻り流れの継続に伴い渦が大きくなり渦が最大となったときに洗掘深も最大となった。最大洗掘深となった後、渦の大きさが小さくなると渦に取り込まれていた砂が沈殿して大量の埋め戻しが生じた。

3. 主な結論

- 1) 護岸まで碎波を生じない場合の越波量を沖の津波波形より算定する手法を提案した。
- 2) 津波の寄せ波時の洗掘は、護岸の前面水位が低い場合には生じるが規模は小さかった。
- 3) 護岸前面では戻り流れにより形成された定在渦によって、大規模な洗掘が発生した。

建設省土木研究所河川部海岸研究室 茨城県つくば市大字旭1番地

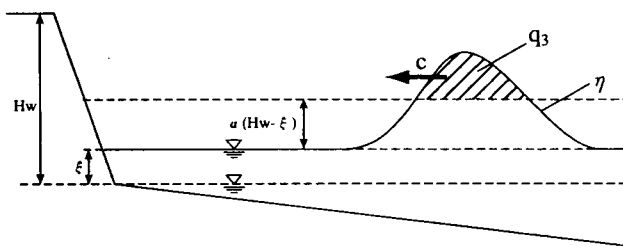


図1

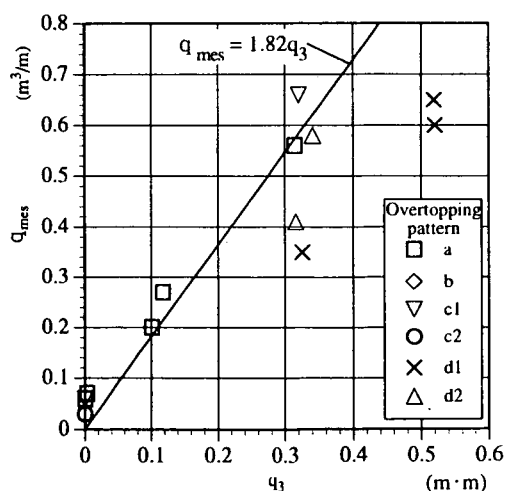


図2

平成7年兵庫県南部地震における建物災害と地形の相関について

—地理情報システムを応用しての解析—

岡田 直久、川島 悟、山田陽子¹⁾

1. はじめに

平成7年1月に発生した兵庫県南部地震は、日本における戦後最大の人的被害と建造物への甚大な被害をもたらす結果となった。

本研究では、かねてより指摘されていた地震による建物被害と地形（地盤）との間には、どの程度の相関関係が導き出せるかという観点で、今回の地震において大縮尺の精度での地形分類を行い、GIS（地理情報システム）手法を用いた分析・解析を行った。その結果を本論文で述べる。

2. 研究概要

建物被害と地形との相関の考察にあたって、写真判読及び現地調査により地形分類を行い、1万分の1土地条件図（6図葉）を作成した。更にコンピュータによる数量的解析を行うため、建物被害状況と共に数値化を行った。建物被害状況の数値化には「平成7年兵庫県南部地震災害現況図（第Ⅱ）」（国土地理院）及び「建物被災度分布図」（建築学会）を使用した。その他、斜面崩壊地、液状化の状況及び旧土地利用、旧地形についても数値化を行い解析を試みた。

解析はGIS手法を用い、次の項目について行った。

- ① 建物被害と土地条件（地形分類）、旧土地利用との関連
- ② 六甲山地の崩壊地と標高・傾斜・斜面方位・遷急線との関連
- ③ 地盤の液状化と土地条件、旧土地利用との関連

3. 結 果

建物被害は、土地条件別建物被災面積（全図葉）と土地条件別被災度別建物棟数（芦屋地区）について解析を行った。建物被災面積については、調査対象区域内の被災度別の建物被災面積より地形分類毎に面積比率を求め解析を行った。結果は、緩扇状地が最も高く扇状地がこれに次ぐ。しかし、台地・段丘、台地上の浅い谷、自然堤防、砂州・砂堆などの他の地形分類項目でもくまなく被害が発生し、それぞれ被災区域の占める割合は高かった。被災度別建物棟数についても同じような傾向を示し、今回の調査対象地域では、地形との建物被害との間には、明瞭な関係は見いだせなかった。しかしながら、緩扇状地として分類した地域に大きな被害が集中し、この緩扇状地をピークとして海・山側へ被害が低くなる傾向は認められた。斜面崩壊や液状化については、その影響を受ける可能性のある地域を地形情報からある程度予測できるような事例もあり、地形分類がデジタルで整備されていれば、迅速なシュミレーション及び解析を施すことにより、事後対策や災害予測に有用であることがわかった。

1) 建設省国土地理院地理調査部地理第一課

米国論文アブストラクト

Improved Analysis of Extreme Wind Loads on Low-Rise Structures

by M. R. Hajj¹⁾, D. A. Jordan²⁾ and H. W. Tieleman¹⁾

ABSTRACT

Characterizing atmospheric turbulence and determining the far-field velocity-pressure relation are important for simulation and prediction of extreme wind loads on structures. In this work, we show some shortcomings of Fourier decomposition and present wavelet analysis as a better suited technique for characterizing turbulence and modeling velocity-pressure relation. Examples from full and model scale experiments are presented. The results

show that, with wavelet analysis, one could establish an intermittency character for atmospheric turbulence and relate low-pressure peaks to highly turbulent events in the atmospheric wind.

KEYWORDS: wind engineering, low-rise structures, turbulence, spectral analysis, wavelet analysis.

1)Department of Engineering Science and Mechanics, Virginia Tech, Blacksburg, VA 24061

2)School of Engineering and Applied Science, University of Virginia, Charlottesville, VA 22903

Active Mitigation of Wind-Induced Response-progress, Issues and Prospects

by Bogusz Bienkiewicz¹⁾ and Peter M. Young²⁾

ABSTRACT

The paper presents a brief overview of recent developments in the area of structural response control, with focus on active mitigation of wind-induced effects. Addressed are outstanding issues of response control and aspects specific to active control of wind-induced vibrations. Discussed are also control strategies, successfully implemented in non-civil engineering applications, which appear to be of tremendous, yet currently underutilized, potential for control of the response of buildings, bridges and other structures. A brief tutorial on optimal and robust response control is presented and application of robust control techniques is illustrated by considering a simple example. Optimal and robust control strategies are considered analysis and design of an ideal model of a structure and a model subject to

unmodeled dynamics and real parametric uncertainty. Reference is made to the existing analysis and simulation tools (Matlab/Simulink/ μ -Tools) available to aid in robust controller design and validation. Potential impact of these techniques on the expected performance and reliability of practical active control systems for civil engineering applications is assessed. Finally, an initiation of a collaborative research, focused on application of robust active control for mitigation of wind-induced response is proposed.

KEYWORDS: active control; buildings; bridges; international collaboration; mitigation; μ -synthesis; response control; robust control; wind effects

1)Department of Civil Engineering, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA, 80523

2)Department of Electrical Engineering, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA, 80523

An Investigation of Tuned Liquid Dampers for Structural Control

by Dorothy Reed¹⁾, Harry Yen¹⁾, Jinkyu Yu²⁾ and Sigurdur Gardarsson²⁾

ABSTRACT

Rectangular and circular tuned liquid dampers were investigated through shaking table tests for large amplitude excitation. The experimental results confirm earlier work undertaken for small amplitude excitation and considerably contribute to the body of knowledge describing tank behavior under large amplitude excitation. In addition to the experimental investigation, extensive numerical modeling was undertaken for the rectangular

tanks. In particular, the random choice method of solving the fully nonlinear shallow-water wave equations was found to capture the underlying physical phenomenon adequately, including wave breaking, for most of the frequency range of interest. Regardless of the geometry, the tank behaves as a hardening spring system due to the liquid sloshing motion. This trend is enhanced as excitation amplitude increases.

1)Professor, Dept. of Civil Engineering, University of Washington, Seattle, WA 98195, USA

2)Graduate Research Assistant, Dept. of Civil Engineering, University of Washington, Seattle, WA 98195, USA

Wind Engineering Research and Development in the United States

by Ahsan Kareem¹⁾, and Tracy Kijewski²⁾

ABSTRACT

This paper provides an overview of the current direction in wind engineering research in the United States. While various projects in hazard mitigation and risk assessment have been prompted by recent hurricanes, other efforts have been devoted to improving current technologies. A wide host of active topics in wind engineering research, undertaken on the governmental, private, and university

level, are addressed, ranging from bluff body aerodynamics to computational wind engineering.

KEYWORDS: turbulence, vibrations, hurricanes, tornadoes, reliability, hazard mitigation, low-rise building testing, computational wind engineering, bridge aerodynamics, building envelope.

1)Professor, Dept. of Civil Engineering & Geological Sciences, University of Notre Dame, Notre Dame, IN 46556

2)Student, Dept. of Civil Engineering & Geological Sciences, University of Notre Dame, Notre Dame, IN 46556

Modeling Dynamic Field Phenomena with the Army Centrifuge

by R. S. Steedman¹⁾, W. F. Marcuson III²⁾ and R. H. Ledbetter²⁾

ABSTRACT

The U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station (WES), located in Vicksburg, Mississippi, has recently installed a uniquely powerful and large centrifuge. Although much of the recent world-wide interest in centrifuge modeling has concentrated on geotechnical problems, the new WES centrifuge facility will address research needs in physical modeling across the full range of engineering applications. The purpose of this paper is to describe the WES centrifuge, to discuss current research being conducted in the centrifuge facility and our vision for the future. The research described here will focus on field problems involving dynamics particularly earthquake

work and blast loading. However, the WES centrifuge is uniquely broad-based in its research applications; many types of field problems, involving fluid-flow, heat transfer, and cyclic and static loading are being addressed in a wide range of fields: geotechnical, structural, environmental, hydraulics, coastal engineering and engineering for cold regions. Some initiatives in these areas are also described.

KEYWORDS: centrifuge; physical modeling; dynamic loading; earthquake engineering; blast phenomena; groundwater; cold regions; dredge material; contaminant mitigation

1)Associate, Andrew N. Schofield & Associates, Ltd., 9 Little St. Marys Lane, Cambridge, CB2 1RR, UK

2)Geotechnical Laboratory, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, 3909 Halls Ferry Road, Vicksburg, MS, USA 39180-6199

Earthquake Strong Ground-Motion Measurement for public Safety *(Preliminary Procedures for Estimates of the Number and Location of Strong-motion Stations Needed to Significantly Improve Public Earthquake Safety)*

by Roger D. Borchardt¹⁾

ABSTRACT

Tragic life and property losses from recent earthquakes dramatically illustrate the need to reduce the impact of future earthquakes to manageable levels. Quantitative measurements of damaging shaking using modern instrument technology provide an important new opportunity for significant progress. Thorough sets of shaking measurements on the ground and in man-made structures are essential for improving earthquake resistant design and for improved emergency response capabilities. A new methodology is based on estimates of the annual exceedance rate and annual population exposure for 0.1g, as inferred from probabilistic seismic hazard calculations.

Preliminary estimates derived for the United States and Puerto Rico indicate that as many 7100 ground-motion stations are needed to ensure that the next major earthquake is adequately recorded. The estimates, when considered with corresponding estimates for man-made structures, suggest that major new efforts are needed in some urbanized areas to ensure complete sets of measurements for Public Earthquake Safety.

KEYWORDS: Strong-motion instrumentation, Earthquake hazard reduction, Emergency response, Strong motion, National Seismic Hazard Maps.

1)United States Geological Survey Menlo park, CA 94025

Site Amplifications for Generic Rock Sites

by David M. Boore¹⁾ and William B. Joyner¹⁾

ABSTRACT

Seismic shear-wave velocity as a function of depth for generic rock sites has been estimated from borehole data and studies of crustal velocities, and this velocity has been used to compute frequency-dependent amplifications for zero attenuation for use in simulations of strong ground motion. We define a generic rock site as one whose velocity at shallow depths equals the average of those from the rock sites sampled by the borehole data. Most of the boreholes are in populated areas and for that reason the rock sites sampled are of particular engineering significance. The amplifications on rock sites sampled by the boreholes can be in excess of 3.5 at high frequencies, in contrast to the amplifications of less than 1.2 expected on very hard rock sites. The consideration of unattenuated amplification alone is computationally convenient, but what matters for ground-motion estimation is the combined effect of amplification and attenuation. For reasonable values of the attenuation parameter κ_0 , the combined effect of attenuation and amplification for rock sites peaks between about 2 to 5 Hz with a maximum level of less than 1.8. The combined effect is about a factor of 1.5 at 1 Hz and is less than unity for frequencies in the

range of 10 to 20 Hz (depending on κ_0).

The borehole data yield shear-wave velocities (V_{30}) of 618 and 306 m/s for "rock" and "soil" sites, respectively, when averaged over the upper 30 m. From this, we recommend that V_{30} equals 620 and 310 m/s for applications requiring the average velocity for "rock" and "soil" sites in western North America.

By combining the amplifications for rock sites and the site factors obtained from our analysis of strong-motion data, we derive amplifications for sites with $V_{30}=520$ m/s (NEHRP Class C, corresponding to a mix of rock and soil sites) and $V_{30}=310$ and 255 m/s (average soil and NEHRP Class D sites, respectively). For the average soil site the combined effect of amplification and attenuation exceeds a factor of 2.0 for frequencies between 0.4 and about 4 Hz, with a peak site effect of 2.4; the peak of the NEHRP Class D site effect is 2.7.

This paper is a shortened version of a recently published paper (Boore and Joyner, 1997).

KEYWORDS: Earthquakes; frequency; seismic shear-wave velocity; site amplification.

1) Geophysicist, Branch of Seismology, U.S. Geological Survey, U.S. Department of the Interior, Menlo Park, CA 94025

Planning and Implementation of a Soil-Structure Interaction Experiment

by Mehmet Celebi¹⁾

ABSTRACT

The significant parameters in developing a soil-structure interaction experiment are reviewed. The parameters were described within five major recommendations determined during a workshop held in 1992. These recommendations of the workshop are presented. The current status of the

soil-structure interaction experiment are discussed.

KEYWORDS: soil-structure-interaction, building, shear wave velocity, stiffness, foundation.

1) Research Civil Engineer, Earthquake Hazards Team, U.S. Geological Survey, Menlo Park, Ca., USA 94025

Simplified Design Provisions for Hybrid Precast Connections

by Geraldine S. Cheok¹⁾ and H. S. Lew²⁾

ABSTRACT

A rational design procedure is presented to compute the probable moment, the nominal moment, and the story drift capacities of a hybrid precast moment-resisting beam-to-column connection. The hybrid connections consist of mild steel which is used to dissipate energy by yielding and high strength prestressing steel which is used to provide the shear resistance through friction developed at the beam-column interface by the post-tensioning force. The design procedure is based on 1/3-scale hybrid precast beam-to-column connections tested at the National

Institute of Standards and Technology (NIST). The simplified procedure relies on the stress-strain behavior of mild steel up to its ultimate strength and is based on equilibrium considerations at the beam-column joint.

KEYWORDS: Building technology, beam-column, concrete, connection, joint, drift capacity, moment capacity, precast, post-tensioning, seismic design procedure.

1)Research Structure Engineer, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD.

2)Chief, Structures Division, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD.

Seismic Design of Non-Structural Building Components in the United States

by Andrew W. Taylor¹⁾ and Long T. Phan²⁾

ABSTRACT

Seismic design requirements for nonstructural building components of five major building codes, including the 1994 Uniform Building Code, the 1994 Standard Building Code, the 1994 NEHRP Recommended Provisions for Seismic Regulations for New Buildings, the New Zealand Building Code, and nonstructural provisions used in Japan, were reviewed in this study. Comparisons of codes reveal wide variation in seismic force and displacement

requirements for nonstructural components, both in terms of levels of stringency and levels of details. The difference in seismic force requirements between the most and least stringent codes can be more than five times.

KEYWORDS: building codes; building technology; earthquake engineering; nonstructural components; seismic design suspended ceilings

1),2)Research Structural Engineer, Structures Division, Building and Fire Research Laboratory, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland, USA, 20899

Shake-Table Testing of U.S. and Japanese Bridge Column Design

by W. Phillip Yen¹⁾, James D. Cooper²⁾, Toru Terayama³⁾ and Hisanori Otsuka⁴⁾

ABSTRACT

This paper described a preliminary finding of shake-table tests of three one-sixth scale models that were designed from a U.S. and Japanese cooperative study in comparative seismic design of bridge columns. This study was undertaken by the Federal Highway Administration's (FHWA) Turner-Fairbank Highway Research Center and Japan's Public Works Research Institute (PWRI). Test

results reflected the different design approaches, and earthquake patterns (strong ground motion data) occurred in this two countries. Future investigations needed of the test results were discussed.

KEYWORDS: Seismic Design; Comparative Design; Shake Table Test; Bridge Design; Residual Displacement.

1)Research Structural Engineer, Structures Division, Turner-Fairbank Highway Research Center, Federal Highway Administration, McLean, Virginia 22101

2)Chief, Structures Division, Ditto.

3)Senior Research Engineer, Earthquake Engineering Division, Public Works Research Institute Tsukuba Science City, Japan

4)Professor, Department of Civil Engineering, Kyushu University, 6-10-1, Hakozaki, Higashi-ku Fukuoka, Japan

Rapid Needs Assessment and Loss Estimation from Natural Hazards: Lessons Learned from Hurricane Marilyn, U.S. virgin Islands

by Joel D. Selanikio¹⁾, Josephine Malilay¹⁾ and W. Dana Flanders²⁾

ABSTRACT

Rapid epidemiologic assessment of needs and estimation of losses in areas affected by disasters is becoming recognized as one of the most important first steps in guiding the relief and recovery efforts (1). A cluster sampling technique adapted from one developed for the Expanded Program on Immunizations of the World Health Organization is currently being refined. This technique was used in the United States Virgin Islands after

Hurricane Marilyn (and in Florida after Opal). In this paper, the results of that work, and the lessons learned, are summarized. In addition, future directions for further refinement of the technique are discussed.

KEYWORDS: disaster; cluster survey; hurricane; needs assessment; loss estimation

1)Health Studies Branch, Division of Environmental Hazards and Health Effects, National Center for Environmental Health, U.S. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, USA 30341

2)Division of Epidemiology, Rollins School of Public Health, Emory University, Atlanta, Georgia, USA 30322

Hurricane Fran Storm Surge Assessment

by William E. Roper¹⁾

ABSTRACT

This paper describes Hurricane Fran as it approached the North Carolina Coast on September 3, 1996, until land fall on September 5th. An overview of the impact in damage and loss of life is presented. The storm surge analysis conducted by the Corps of Engineers for the Federal Emergency Management Agency is summarized. High water marks were identified and recorded at 211 locations.

Water level time history is presented at six locations, and water discharge rates at 13 positions along the North Carolina coast. Inundation maps were developed for the surge effected coastal regions.

KEYWORDS: hurricane; storm surge; high water mark; inundation maps; Hurricane Fran.

1) Director, Civil Works Research and Development, U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC 20314-1000.

Use of Relationships between Moment Magnitude and Water Level Measurement Station Amplitudes by the Tsunami Warning System to Forecast Tsunamis in the Far Field

by Michael E. Blackford¹⁾

ABSTRACT

The United States Tsunami Warning System uses the surface wave magnitude as its criteria for issuing either a Tsunami Information Bulletin or a Regional Warning/Watch immediately following the occurrence of potentially tsunamigenic earthquakes in the Pacific. Recent developments in seismometry and the characterization of earthquake size by the relatively rapid determination of seismic moment has led the System to consider adopting the moment magnitude, derived from the seismic moment, as the criteria for message issuance in the next few years. Moment magnitude is now used by the System to assist in making decisions about continuance or cancellation of warnings. This is possible because statistically significant

relationships have been derived between tsunami source area and impact area pairings, which is in essence a quantification of tsunami history. Using Hawaii as an example, it would take an earthquake with at least a moment magnitude of 8.4 in the Alaska-Aleutian area to generate a tsunami in Hilo that would begin to be considered destructive. Thus, one would certainly lean toward canceling a warning for an earthquake with a moment magnitude around 8.0.

KEYWORDS: surface wave magnitude; moment magnitude; tsunami warning; tsunami amplitude; destructive tsunami

1) Pacific Tsunami Warning Center, National Weather Service, Pacific Region, Ewa Beach, Hawaii, USA, 96706

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

by Subhash C. Goel¹⁾

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 the 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

The Use of GIS in Loss Estimation and Risk Assessment

by Gil Jamieson¹⁾ and Jeff Milheizler¹⁾

ABSTRACT

Recent developments in the technology of Geographic Information Systems (GIS) have facilitated data analysis and display. The power of today's computer systems, in conjunction with state-of-the-art software, gives users the ability to analyze large quantities of data in a relatively short period of time. The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is taking advantage of these developments. FEMA has developed a nationally applicable state-of-the-art earthquake loss estimation methodology called HAZUS. This program looks at an earthquake hazard and compares it to the built environment that is affected by the hazard. In addition to providing estimates on the amount of building damage and the cost of replacing and/or repairing these buildings, HAZUS also looks at secondary effects of the quake such

as fires that may result due to the event and how many people may require shelter. These results provide emergency managers with a better understanding of potential earthquake losses. Although HAZUS includes a large amount of default data, it is important to understand that improving this information will improve the loss estimate. Loss estimation provides an excellent opportunity for international collaboration and partnership. As HAZUS expands into the multi-hazard realm, these opportunities will increase. Likewise, the benefits of GIS will become a "multi-hazard loss estimation methodology."

KEYWORDS: earthquake modeling; geographic information systems; HAZUS; loss estimation; mitigation

1)Hazard Identification and Risk Assessment Division, Mitigation Directorate, Federal Emergency Management Agency, Washington, DC, USA, 20472

Accessing Natural Hazards Data from CD-ROM and on the Web

by Allen M. Hittelman¹⁾ and Paula K. Dunbar¹⁾

ABSTRACT

The National Geophysical Data Center and its collocated World Data Center-A for Solid Earth Geophysics acquires, processes, and analyzes technical data that are useful in natural hazards risk assessment. These data sets include information on earthquakes, tsunamis, topography, and global ecosystems. Personnel at NGDC are continually researching new technologies for disseminating these data. This paper presents several examples of seismicity,

earthquake strong motion, hazards images, and ecological characterizations available on CD. Interactive search and retrieval capabilities via the World Wide Web of NGDC hazards data are also described.

KEYWORDS: earthquake; environmental data; geophysical data; GIS; GeoVu; seismicity; strong motion; topography; tsunami; World Wide Web

1)National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), E/GC1, 325 Broadway, Boulder, CO 80303

Wind-Induced Response of a Roof Purlin

by Jianming Yin¹⁾, Douglas A. Smith²⁾ and Kishor C. Mehta³⁾

ABSTRACT

The proper orthogonal decomposition (POD) technique is used to estimate the fluctuating response of a roof purlin on the Texas Tech University full-scale test building. The contribution of the first three eigenvalues to the total energy is calculated and agrees with the wind tunnel results. The accuracy of the reconstruction of the pressure time series is investigated. The static and fluctuating

response coefficients for pressure taps are calculated and compared in this paper.

KEYWORDS: full-scale test; proper orthogonal decomposition (pod) technique; purlin; wind-induced response

1)Research Assistant, Department of Civil Engineering, Texas Tech University, Lubbock, Texas, 79409-1023, USA

2)Research Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Texas Tech University, Lubbock, Texas, 79409-1023, USA

3)P.W. Horn Professor, Department of Civil Engineering, Texas Tech University, Lubbock, Texas, 79409-1023, USA

Design of Light-Gauge Steel Shearwalls for Residential Construction in High Wind and Seismic Conditions

by Jay H. Crandell¹⁾, Shawn McKee¹⁾ and William F. Freeborne²⁾

ABSTRACT

Light-gauge steel framing has recently become recognized as a viable alternative framing method for residential construction in the U.S. With this recognition, the need to efficiently design for lateral loads produced by wind and seismic forces has prompted research to fill this need. This paper reviews the current status of shearwall design data using light-gauge steel framing and wood-based structural panels. Pilot tests to investigate the applicability of a new

design method for shearwalls, known as the "perforated shearwall" method, are presented. Findings from the pilot tests indicate that the method is applicable to light-gauge steel walls and that additional testing is needed to improve the method since it appears conservative.

KEYWORDS: design; light-gauge steel; seismic; shearwall; testing; wind

1)Structures and Materials Division, NAHB Research Center, Inc., Upper Marlboro, Maryland, USA, 20774-8731

2)Department of Policy Development and Research, U.S. Department of Housing and Urban Development, Washington, DC, USA, 20464

Corps of Engineer Earthquake Engineering Research Program for Dams

by William E. Roper¹⁾

ABSTRACT

This paper summarizes the ongoing research work at the Corps of Engineers in the area of earthquake engineering for Dams. This seven year \$ 20 million program involves twenty-one specific work unit efforts and a number of public and private sector partners. The program is managed at the Corps' Waterways Experiment Station. The scope of the program is presented and a selected number of

specific work unit areas are reviewed. The program addresses both the geotechnical and structural aspects of dams and related facilities.

KEYWORDS: Earthquake engineering; dams; earthquake; laboratory testing; research; seismic loading; seismic signal

1)Director, Civil Works Research and Development, US Army Corps of Engineers, Washington, DC

National Strong-Motion Program of the U.S. Geological Survey

by Mehmet Celebi¹⁾

ABSTRACT

The purpose of this paper is to provide current information related to the United States Geological Survey (USGS) National Strong Motion Program (NSMP). The significant part of the information provided can be found on the

USGS Web Site: agram.wr.usgs.gov (Figure 1).

KEYWORDS: strong-motion, building, attenuation, spectra, web page, structural response, frequency

1)Research Civil Engineer, Earthquake Hazards Team, U.S. Geological Survey, Menlo Park, Ca., USA 94025

Seismic Hazard Criteria for the U.S. Department of Energy Reservation in Oak Ridge, TN

by Karen E. Shaffer¹⁾, R. Joe Hunt¹⁾, Harish Chander²⁾ and J. K. Kimball²⁾

ABSTRACT

Seismic hazard criteria have been in use at the U.S. Department of Energy (DOE) reservation in Oak Ridge, TN since the early 1950s. In response to evolving DOE Orders and technical standards, as well as significant advances in earthquake ground motion engineering, site specific seismic hazard criteria for the Oak Ridge Reservation have been developed based on the Lawrence Livermore National Laboratory and Electric Power Research Institute (EPRI) methodologies. This paper presents the site specific criteria development methodology and provides the Oak Ridge site-specific seismic hazard criteria. A comparison of the Oak Ridge site-specific seismic hazard criteria with the results obtained from 1996 U.S. Geological Survey seismic

hazard maps is also provided.

The Oak Ridge National Laboratory, the Oak Ridge Y-12 Plant, and the East Tennessee Technology Park comprise the Oak Ridge Reservation. Plant operations are directed by the DOE-Oak Ridge Operations office. Lockheed Martin Energy Systems, Inc. is the managing and operating contractor for the Oak Ridge Y-12 plant and the East Tennessee Technology Park. Lockheed Martin Energy Research, Inc. is the managing and operating contractor for the Oak Ridge National Laboratory.

KEYWORDS: criteria; ground motion attenuation; response spectra; seismic hazard

1)Lockheed Martin Energy Systems, Inc. Oak Ridge, TN 37831-8218

2)U.S. Department of Energy Germantown, MD 20874

National Earthquake Loss Reduction Program a New Approach for the United States

by Robert H. Volland¹⁾

ABSTRACT

The United States' National Earthquake Hazards Reduction Program has been expanded, based on a study requested by the Congress and completed by the Office of Science and Technology Policy. The study resulted in the establishment of the National Earthquake Loss Reduction Program, which brings twelve or more additional Federal

agencies into the Federal government's effort to reduce the Nation's seismic vulnerability.

KEYWORDS: earthquakes; earthquake hazards reduction; NEHRP; seismic design; vulnerabilities

1)National Earthquake Loss Reduction Program, Federal Emergency Management Agency

討 議 録

第29回合同部会討議録

耐風工学（パートⅠ）

Wind Engineering Research and Development in the United States

Q : 佐藤（弘）

アメリカでは風について幅広い分野の研究がなされているようだが、特に重要性の高い分野は何か。

A : Kareem

大きな関心が寄せられているのは、工場やショッピングモールなどの低層建物に対する風の影響である。

On the Wind Resistant Design Methods for Super Long-Span Bridges

Active Mitigation of Wind-induced Response-Issues and Prospects

Q : Reed

日本における長大橋のスパンと桁高の比率の現状と、将来的にどのようになると考えているか教えていただきたい。

A : 佐藤（弘）

明石海峡大橋はスパン2000m、桁高15mであり、さらにスパンの長い橋においては、3mから4m程度と桁高の低い箱桁を考えている。

Q : Hajj

風洞実験で、一様流と乱流の2種類の流れを想定していたが、乱れの発生方法と特性を教えてください。

A : 佐藤（弘）

海上と周りの島を考慮した2種類の乱流を想定した。海上を想定した場合は、風路上流にスパイヤーとラフネスブロックを設置し乱流を発生させた。乱流の特性は、パワースペクトルと乱れのスケール等を指標と考えている。

Q : Hajj

非定常の場合、乱れのスケールは必ずしも一定量ではなく変動するがどのように考えているか。

A : 佐藤（弘）

一般に海上において乱れのスケールは100mから200mとされており、風洞試験では100分の1程度の乱れのスケールを作るようにしている。

Q : Kareem

日本にはアクティブコントロールの建物への適用例がいくつかあり、橋梁の主塔にも適用されている。アクティブコントロールの長大橋梁のフラッターへの適用時期について教えてください。

A : 佐藤 (弘)

日本では、アクティブコントロールによって長大橋の耐風性向上を図る、いくつかの研究が行われている。耐風性の向上は、質量による制御ではなく気流の制御により行う。剥離のタイミングや位相を制御してフラッターを抑制する研究を行っている。しかし、フラッターは橋梁にとって重要な現象であり、制御を誤れば逆に振動を増大することになるので、様々な機器の信頼性が高くならなければ難しい。

Improved Simulation and Analysis of Extreme Wind Loads on Low-rise Structures

Q : 岡田 (恒)

耐風設計において風圧のピークを把握することは重要である。風洞実験でピークを再現できたか。

A : Hajj

ピークを測定することは重要であり、日本、アメリカの各大学においてピークを再現するべく様々なシュミレーションを行っているが、風速が大きい場合、レベルについては再現できるが、その継続時間の再現はできない。周波数領域での分析はピークの継続時間より長い時間のデータを平均化しないと解析ができないが、ウェブレット変換を用いれば時間を考慮できる。

C : Bienkiewicz

風圧のピークと風の流れの特性と関連づけ、風洞実験でモデル化し、さらに周波数応答を正確に計測することができれば、風圧のピークの実験データと実測データをかなり良く一致させることができる。

Q : Bienkiewicz

日本では、低層建物に対して風荷重がかかった場合のモデル実験は行われているか。

A : 岡田 (恒)

日本では、低層建物にあまり関心がない。しかし、風圧のピークをとらえるといった高層建物に共通する問題は、非常に関心が高い。

C : 井合

関西国際空港などのターミナルビルでは、風荷重を考慮して設計が行われているらしい。

Q : Hajj

高層建物や橋梁の振動制御の分野では、対風応答を考慮に入れた応用例はどのくらいあるのか。

A : Bienkiewicz

参考資料として第一回世界構造制御会議のプロシーディングがある。アクティブコントロールについては、日本に多くの適用例があると聞いている。

A : 岡田 (恒)

日本では、建築物について10以上の適用例がある。

耐風工学 (パートⅡ)

The Shimodate Downbursts on July 15, 1996

An Investigation of Tuned Liquid Dampers for Structural Control

Q : 岡田 (恒)

風速の平均時間はいくらか。また、ダウンバーストには風速の鉛直分布があるのか。

A : 中村

30秒ごとにモニタリングを行っており、その最大値を用いている。ダウンバーストは20 m/s 程度の下降流が発生していると思われる。地表面で水平に広がり、その厚さは700 m~1 kmである。

Q : 岡田 (恒)

建築基準においては、ダウンバーストは考慮していない。しかし、被害が報告されているので対策が必要だと思うがデータが不足している。今後どのように対応すべきか。

A : 中村

日本のダウンバーストは風速70 m/s 以下であるが、アメリカでは100 m/s 以上の場合もある。日本では70 m/s の水平風に耐えられればよいので台風程度の風に対する設計を行えばよいと思われる。また、下降流により建造物が押しつぶされている事例の有無を専門家により確認する必要がある。

Q : Kareem

ダウンバーストの被害はアメリカでは甚大であり、アメリカ住宅の屋根の構造による可能性もある。また、ひょうやあらで屋根に大きな被害がでる。日米で屋根構造に違いがあるか。

A : 岡田 (恒)

日本でもアメリカほどではないがひょうの被害がある。

Q : Selanikio

日本においてダウンバーストを考慮した建築基準を定める前にデータの収集の必要があると思われるが、どのように考えているか。

A : 中村

日本でダウンバーストが確認されたのは25件であり、そのうち被害があったのは数件である。今回発表した事例がダウンバーストによる大きな被害のあった初めての例である。基準制定までの情報を集めるのは非常に困難だと思われる。

Q : Selanikio

日本においてダウンバーストの発生の地域差はあるか。

A : 中村

どこでも起こる可能性があるが、関東地方はよく観測されているので報告が多い。

C : 岩崎

道路への自然災害の影響の集計結果をお伝えしたい。21ヶ国300件の自然災害のうちダウンバーストは日本、インド1件ずつの2件であった。インドの例では1年間道路が普通となり、大きな被害だと考えられる。ただし、インドの事例はダウンバーストではなくクラウ

ドバーストであった。

耐震工学（パートⅠ）

Design Criteria for Precast Concrete Frames

Q : Celebi

Probable Maximum Moment の語句の使用は、語彙的にいて適切か。

A : Lew

Probable Maximum Moment の語句については Probable Maximum Earthquake の語句にならって、このような用語を用いている。今後、適切な語句について検討を行ってみる。

C : 平石

現在建築研究所では、プレストレス・プレキャスト構造部材に対して同様な研究を行っている。是非とも今後情報交換を行っていきたい。

Q : 運上

説明のなかで、鉄筋の変位に関する評価式があったが、それに関する実験結果や解析結果があれば教えていただきたい。

A : Lew

詳しい内容等について図等に示しながらお伝えしたい。これについては個別に後程説明させていただきます。

Seismic Retrofit for Existing Highway Bridges in Japan

Q : Yen

FRPを用いたじん性を向上させる耐震補強についての紹介があったが、アメリカではFRPの長期耐久性が問題となっているが、この問題についてはどのように考えているのか。

A : 運上

FRPをじん性向上のために用いた事例はまだない。現在、種々の実験が終了し設計手法が確立されたという時点である。また、FRPの耐久性については、促進試験により耐久性が確認されている。また接着剤としてのエポキシ樹脂については、紫外線劣化が懸念されるが、その点については紫外線をさえぎるコーティングによって解決できると考えている。

Q : Yen

ノースリッジ地震では、斜橋において多くの支承損傷が確認されたが、兵庫県南部地震においてはどのようなであったか。

A : 運上

兵庫県南部地震においては、斜橋・曲線橋において多くの支承に被害が見られた。これに対しては、橋軸直角方向へ移動を制御する装置を設置する対策を行っている。

Q : Hajj

FRPをコンクリート面に接着する技術は確立されているのか。

A : 運上

接着にはエポキシ樹脂などが用いられている。大きなひずみが生じると、FRPは容易にコンクリートから剥離する。したがって、補強の目的にかなった使用法があると考えている。つまり、コアコンクリートの拘束に対しては剥離してもその影響は少ないと考えているが、せん断補強のために用いた場合は剥離の影響が大きいと考えられる。

Q : Lew

壁式橋脚でも鋼板補強工法を用いているが、その有効性についてはどのように考えているのか。

A : 運上

壁式橋脚の場合、鋼板のみの補強で耐震性向上を行うのは難しい。発表では、コンクリート巻立て・鋼板併用工法を示した。この工法では、拘束効果を高めるために中間貫通鉄筋を配置するように細目を定めている。また拘束の評価ではこれら中間貫通鉄筋の効果を考慮している。耐震補強効果については実験的に確認している

Q : 井合

コスト・ベネフィットの問題を考えたとき、既設橋梁の耐震性向上については、どの程度の向上を考えているのか。

A : 運上

兵庫県南部地震以降の道路橋の耐震補強については、兵庫県南部地震相当の地震に対する耐震安全性が担保されるように耐震補強を行うことを目標としている。しかしながら、アーチ橋等の特殊な橋梁については、橋の耐震上の構造特性を把握した上で、耐震補強レベルを検討する必要があると考えている。

Shaking Table Testing from Joint FHWA-PWRI Bridge Tests

Q : 井合

コスト・ベネフィットの問題を考えたとき、既設橋梁の耐震性向上については、どの程度の向上を考えているのか。

A : Yen

コスト・ベネフィットの問題は非常に重要な問題と考えている。基本的には、新しい基準を用いて耐震補強を行うことにしているが、そのときの耐震性の目標は「崩壊・倒壊しないレベル」としている。

Q : 岩崎

発表された振動実験は大変貴重な実験であると考えているが、今後このような実験を継続して計画しているのか。

A : Yen

現在は、Phase Iとして振動実験が終了した段階である。実験時には、数多くのひずみや加速度を測定しており、今後Phase IIとしてこのようなデータをもとに、非線形FEM解析などを用いてこの挙動を追跡していきたいと考えている。

C : 岩崎

土木研究所において、大型振動台も完成しているので、是非ともこのような実験を継続して続けていただきたい。

C : 運上

日本側においても今後このジョイントプログラムの下での今後の検討課題について、検討を行っている最中である。

Preparation of Active Fault Maps in Urban Area

Deformation of Kobe Ohashi Bridge Foundation Caused by 1995 Great Hanshin Earthquake, Japan

質疑なし

耐震工学（パートⅡ）

New Strong Motion Array Observation System of the Public Works Research Institute

Q : Yen

多径間、ロングスパンの長大橋にとって、地震動の空間的変動は大きな問題であり、隣接したスパンに位相差が生じる。ロングスパンの長大橋で、地震動の空間的変動を考慮した検討例が日本にあるか。

A : 横山

この新しいシステムでのデータはない。土木研究所で高密度強震観測をした例が一部あり、解析的に検討した事例もある。

A : 田村

2つの事例を紹介する。土木研究所において、地震動の位相差が多径間の連続橋の応答に及ぼす影響を検討したことがある。また、記憶に間違いがなければ、鹿児島大学で長大橋の応答に及ぼす位相差の影響について検討した事例がある。

C : 横山

USCやブリッジワークショップでも話題になっているので、いろいろ関連した情報があると思う。

Q : Hajj

一列の線上に観測点が位置しているが、線の方角をどのように決めたのか。

A : 田村

地盤条件が変化するような方向を選んでいる。例えば、予稿集の13ページには神戸地区における断面図が示されている。ここでは人工の埋立て地から山地部にかけての地盤条件の変化に注目している。

Q : Kareem

新しい高密度強震観測網からのデータを、WWWにページを開設して、継続的に情報提供する予定はないか。

A : 横山

今のところどのようなデータが得られるのか、どのような解析ができるのかわからない。宿題だと思っている。

C : 平石

現在、建築研究所では性能設計をナショナル開発プログラムとして開発中。構造体の安全性だけでなく、損傷や2次部材の性能も重要な項目になっている。性能設計では、建物の所有者が性能を設計者に要求し、設計者がそれを実現する。2次部材の安全性を確保することも所有者が欲すれば可能である。このような設計法が世の中に広がるには、社会的基盤の整備をする必要があり、実際に使用されるには時間がかかる。現在、建築基準法の改正中で、性能に基づいた基準になる。建築物の構造体自体がパフォーマンスに基づいて（応答変形、応答加速度に対して）設計されることになる。2次部材の設計もこの応答変形、応答加速度に基づいて設計することができるようになるので、今後、より信頼性のある設計が出来るようになる。

Site Amplifications for Generic Rocks Sites

Q : 高田

日本では、せん断波速度300m/sのところを工学的基盤面に置き定め、そこから地表の地盤の影響を考えるのが主な設計法である。今日発表された研究成果によれば、大きな増幅を見込み、深いところに工学的基盤面を設定しなければいけないと思うが、技術者の立場から何かコメントがあればいただきたい。

A : Joyner

せん断波速度300m/sは、カリフォルニアではかなり軟弱ということになる。標準的な状態を非常にうまく規定できていれば、距離減衰式で把握できる。

Estimated Distribution of Maximum Accelerations Based on Recorded Seismograms and Seismic Intensity by Questionnaires during the 1995 Hyogo-ken Nanbu Earthquake

Q : Kareem

形状補間したときの大きさはどれくらいか。

A : 高田

地震計の配置されている場所をコーナーとして、多角形を組んでいる。3角形から8角形まであり、一番小さいところで200~300m、大きいところで10kmくらいある。

Q : Kareem

そのほかのテクニックとして、例えば、ウォーレンのコヒーレンス関数はどうか。補間的にでも、別途使うなどの予定は無いか。

A : 高田

ここで紹介した手法は、地震直後に最大値だけを推定する、リアルタイムのモニタリングのために開発した手法。確率統計場のような理論で波形を補間するというような手法もおこなっているが、リアルタイムの推定に向かない。ここでは最大値を簡単に推定する方法を提案している。

Q : Lew

日本では基石転倒率で地震の激しさを表す場合があるが、基石に関して建築基準があるのか。地震の激しさの比較を基石転倒率とするなら、何らかの基準がなければならない。

A : 大谷

墓石は建築物でないから基準はない。日本の墓石のアスペクト比は地方によりそれ程ばらついていない。アスペクト比で転倒のモーメントが計算でき、加速度を推定している。墓石は下に礎段、その上に石が乗っているの、その組み方によって倒れ方が違う。その検討をした論文もかなりある。

C : Lew

モーメントを推定する時に、バウンダリーコンディションをどのように設定するのか。実際に倒れた墓石には、完全に固定型のものがあるし、ただピンで刺しただけのものもあり、それによって随分違うと思う。

C : 高田

本来、墓石転倒率は理論的検討で加速度と関係していると考えられているが、私達の調査によると、加速度よりも速度と関係あるのではないかと考えている。墓石転倒率を求める時に、これまでと違うインプットを考えなければいけないと思う。

Q : Joyner

高田先生の論文で、最大か速度よりも最大速度の方がより相関性が高くなっている。これからエンジニアリング的設計に対し、そちらの方を用いるべきだと考えているか。

A : 高田

墓石転倒率に関しては、エネルギー的な考え方で転倒を考慮しなければいけないと考えている。他の構造物の設計についてはまだ考えていない。

耐震工学（パートⅢ）

The 1996 Seismic Design Specifications for Highway Bridges

Q : Yen

今回の道路橋示方書では保有水平耐力法を、チェックのためだけに使っているのか。また、地震動のタイプⅠ、Ⅱはどのような地震か。

A : 川島

保有水平耐力法を、震度法と並び実際に断面を決めるために用いている。タイプⅠは繰り返し回数の多い地震動（継続時間 60 s 程度、最大加速度 0.4 G 程度）、タイプⅡは兵庫県南部地震のような直下型地震による地震動（継続時間 10 s 程度、最大加速度 1.0 G 程度）である。

Q : 岡原

新しい道路橋示方書は、従来のものに比べて格段に難しくなった。実務設計上の観点から、どのような問題点があるか。改良すべき点があればコメントを。

A : 川島

従来の方法が簡単すぎたのであって、今回の改訂が難しいとは考えていない。兵庫県南部地震のように凄まじい地震に耐えるように橋を設計するためには、この程度の耐震計算は最低限必要である。

C : 岡原

新しい道路橋示方書に実務者が慣れてくれば、新しい道路橋示方書を現場に導入するにあたっての混乱等の問題も解決すると思う。

C : 川島

兵庫県南部地震という、6000人以上の犠牲者を出した地震の後の大改訂である。導入にあたって当面現場での混乱は、起こることもやむを得ないと考えている。

C : 上之蘭

建築分野でも、保有水平耐力法導入時は、簡便な方法も導入したが、現在は保有水平耐力法（複雑な計算）に移ってきている。基準は、ドラスティックに変えて、現場が徐々に慣れていくのがいい方法と思う。

Q : Celebi

残留変位とは、ドリフトと同じようなものなのか。地震後の橋脚を調べて、残留変位が1%以内なら補修はしないのか。補修をしないのなら、その後地震が起こった場合について、どのように考えるのか。

A : 川島

ドリフトというのは、最大応答に対して使われる場合が多いが、ここでは地震後の残留変位のドリフトのことである。阪神高速道路では多数の橋脚に、地震後残留変位が残ったままとなったが、このうち1度以上傾いた約80基の橋脚は撤去、新設せざるを得なかった。1度というのは約1/60ということである。このような点から、道路橋示方書は残留ドリフトのリミットを1/100とした。従来、じん性率をチェックすれば自動的に残留変位のチェックになると考えられていたが、同じじん性率であっても異なった残留変位となり得る。従って、残留変位を個別にチェックするようにしたものである。仮に、残留変位が1%以内でも損傷が大きければ、当然補修が必要となる。残留変位はあくまでも地震後の使用性に係わるものであり、損傷度を表すものではない。

Q : Celebi

メンシンは人の名前か。道路橋示方書の施行機関は何か。どのような手続きにより道路橋示方書は作られるのか。

A : 川島

英語でいえば、Seismic Isolationであるが、日本語では意味が微妙に異なる。道路橋示方書は、建設省が通達を出して、これを使うように指示をしている。まず、建設省が社団法人道路協会に道路橋示方書の改定案の作成を依頼し、これを受けて道路協会内の委員会で原案を作成し建設省に答申する。建設省は、答申を検討し、答申を承認した後、道路をつくる各事業主体にこれを通達する。道路橋示方書は、道路法、政令、省令を受けた、技術基準として行政権を持って使われている。

Earthquake Grounds Motion Measurement for Public Safety

IDNDR Activities of the World Road Association(WRA/PIARC)

質疑なし

耐震工学（パートIV）

Planning and Implementation of a Soil-Structure Interaction Experiment

Q : 井合

地震時に、パイプとトランスデューサーもゆれるため、それがフラットジャッキのデータに対し、ノイズとならないか。

A : Celebi

この問題は現在調整中であり、有望なデータがでている。また、土台の下に置くフラットジャッキの他に、常時計測しているダミーのフラットジャッキがあり、ノイズを差し引いている。

C : Kareem

この補正の問題については、風洞実験の分野からも助けることができる。

A : Celebi

参考にしたい。今後は他分野との連携、さらに日本との共同実験も行っていきたい。

Q : Kareem

実験を始める前に、特定のビルをモデルとした、ベンチマークテストをしたか。

A : Celebi

現在、ベンチマークテストをするのに十分なデータをとれるような計測装置を持ったビルはアメリカにはない。理論的なデータは出せても実験データはない。

Deformation Properties of Coarse-grained Materials form Cyclic and Monotonic Loading Triaxial Tests

Dynamic Experiments in the WES Centrifuge

質疑なし。

耐震工学 (パートV)

Long Term Health Consequences of the Great Hanshin-Awaji Earthquake and Strategies for Mitigating Them

Q : Hajj

たしか、発表の中で60%という数字が出てきましたが、あのパーセンテージは対象人口のサンプルの中に60%いたということなののでしょうか。それとも通常の場合のように、日本の全体人口の中でその疾病がある人に対してだいたい60%増えていたというようにパーセンテージを見るべきなののでしょうか。

A : 新福

私がスライドで示しました数字は、例えば、心臓疾患を持っている人の中で震災後にそういうふうな病気を持った人の割合です。これは疾病を持った人180数名を調査した中で、例えば糖尿病とか心疾患を持った方がおられます。その方のその病気が震災前からあったのか震災後に起こったのかという様な割合を示した場合、震災後に起こった人の割合が例えば60%とか50%というような数字です。

C : Wright

私ども一生懸命がんばりましてなるべく先生に御迷惑をかけないように、努力するつもりです。

Rapid Needs Assessment and Loss Estimation from Natural Hazards: Lessons Learned from Hurricane Marilyn, U.S. Virgin Islands

Q : 小川

サンプリング方法を4つに分けているその基準は。

A : Selanikio

人口密度を基にして階層化されています。

Q : 小川

この方法は地震後のRapid Needs Assessmentにも使えるということですが、ノースリッジ地震の時に一部のアメリカの先生がたでこの方法を使おうとしたけれどもStratificationができなくて実際にはうまくいかなかったというのを聞きました。それを補う方法として、もし地震の後に使うとしたらどういう工夫をすれば実際応用できるのかについて意見があれば教えてください。

A : Selanikio

ノースリッジ地震の時には、この担当ではなかったのでその時にどのような階層化問題があったのかは、直接は知らないのでコメントしようがない部分がありますが、私どもとしては階層化するときの困難性を乗り越えるための統計的手法なども工夫いたしましたので、それを後ほど直接お話ししたいと思います。

高潮及び津波

Numerical Modeling of Recent Trans-Pacific Tsunami Recorded at Tide Gauges in Japan

Q : Hajj

深海波についてコリオリ力を考慮した方程式を用いたと言うことであるが、波高計は深海に設置されているのではないので波高の再現性は低いのではないか。

A : 谷岡

波高計は、水深10mくらいに設置してある通常の潮位計を用いても線形長波方程式で再現できている。

太平洋を津波が横断するときには、ブシネスク方程式を使う必要があるのではないかという問題がある。つまり、数値分散と実現象の分散が同様であるということから分散項を取入れるということであるが、我々の計算のグリッドサイズは5分で、これは分散を考える上では最良と考えられる。

Q : Kareem

長波が沿岸域に來襲すると、海水準に影響を及ぼすと考えられるが、計算結果でそれが現われていないと言うことは数値計算のなかでバランスを取っているのか。

A : 谷岡

非線形項と摩擦項を導入した計算も行い解を比較したがこれらは小さかったので、これらの計算に時間を費やすよりも省略した。

Q : Lew

図-3において、ハワイ島での計算値の違いについて指摘しているが、カウリイとヒロの観測点では、観測値は計算値よりも大きいが反対側のホノルルでは逆になっている。これは、どのような波が海岸に到達したかによるものか。これについて説明できるか。

A : 谷岡

説明できない。それを説明するにはもう一度しっかりとした計算をする必要がある。ハワイ周辺ではグリッドを1分しかとっていない。湾の効果とかその様なものを入れてやらないとハワイについて議論することは難しい。

Q : Lew

つまりカウリイとヒロに関してはアラスカから直に来るがホノルルは裏側になっている。

A : 谷岡

そのとおり。

C : Hajj

大変大規模な計算で、賞賛に値する。

Use of Relationships Between Moment Magnitude and Water Level Measurement Station Amplitude by the Tsunami Warning System to Forecast Tsunamis in the Far Field

Q : 岡田 (正)

現在のところ、サイスミックマグニチュードを使っているが、これがどのくらいの誤差を含んでいるのか。また、公式を予報する上で使っても十分な信頼性が得られるのか。

A : Blackford

悪いものでも標準偏差で平均値の0.3を下回らない程度である。

2図によると、太平洋北東を震源とした場合の誤差はホノルルで0.2, ヒロで0.2, 0.2, 0.4となっている。これは、震源と受信サイドつまり津波を受ける側とのステーション間とのペアがどうゆう形で想定されるかによるが、アンプリチュードの誤差というのは30cm~40cmであるということである。もし、モーメントマグニチュードがいま示した限界に近いような値であれば、出した警報は出したおいたままにしておいて、震源地の追加情報や水面の情報を待つて警報をどうするか考える様にする。

Q : 岡田 (正)

私が気にしているのは、フレンチラボからデータが送られて来ると言うことであるが、このデータは信頼できるのかと言うことである。

A : Blackford

仏領ポリネシアからのデータもとるがキップからもデータを得て独自にモーメントマグニチュードを計算している。確かに、他のステーションと比較すると時間的に遅れていることもある。PTWCはそれ以外にオーストラリアや南米のブロードキャストバンドも用いてモーメントマグニチュードを計算している。警報に関しては、一番近い1ヶ所ないし2ヶ所の観測局を使い警報の解除の判断を行う。まだ、キップを使い始めてから5ヶ月しか経っていない

いが、ポリネシアやその他の場所との差は1/10ないしそれ以下である。

地震情報システム

Accessing Natural Hazards Data from CD-ROM and on the Web

Q : 川島

CD-ROMを作るのに何人のスタッフが参加したのか。

A : Hitleman

1. 5人である。

Development of the Disaster Information System (DIS/Earthquakes)

Q : Selanikio

震度から死傷者の数をどのように推定しているのか。

A : 岡山

統計的に推定している。震度から被災率を求め、建築物データに被災率をかけて倒壊建物数を算出する。さらに、倒壊建物数から死傷者数を算出している。倒壊建物数と死傷者数の関係は、300人以上死者の出た日本の5つの地震の際のデータを基に関係付けている。また、パーソントリップ調査の結果を踏まえ、地震の発生した時間に人が建物中にあるかどうかとも考慮している。震度と被災率の関係は、ある震度の地震がどれほどの変位を与えるかを非線形応答解析によって計算した結果に基づいて定めている。この際、建築材料・建築年代・耐震設計の有無等を考慮している。建築物データは、市区町村ごとに集計されEarly Estimation Systemに搭載されている。

Q : Yen

被災状況の推計評価結果は、インプットの精度によって左右されるが、そのもととなるBridge Inventoryに関する問題点について、アメリカ・日本の両サイドからご意見が伺いたい。

A : 杉田

全く同感である。私が紹介したシステムは、地震の直後に何も情報がない段階で、いかに効率よく点検を進めるか、また復旧を進めるかの、一つの指標としての推定結果を出すものであるが、その精度を高めるためにデータベースをどうやって整備して行くべきかは重要な問題であると思っている。

日米共同研究

U.S.-Japan Cooperative Earthquake Research Program on Composite and Hybrid Structures -Japan side Progress-U.S.-Japan Cooperative Earthquake Research Program on Composite and Hybrid Structures -U.S. side Progress-Development of Performance-Based Engineering System in Japan

Q : 大谷

パフォーマンスベーストデザインを日本の社会にどうやって根付かせるのか。

A : 岡田 (恒)

確かに示方書型の設計に慣れている技術者に意識改革を迫るのは難しい。したがって社会システムのあり方を研究するコミッティをもうけている。ひとつやろうとしていることを紹介する。それは建物の性能を表示しようというシステムである。

Q : 大谷

アメリカ側ではなにかパフォーマンスベーストデザインの普及活動をしているのか。

A : Goel

職業的なエンジニアが先頭に立って普及活動をしている。またビジョン2000などのコミッティも先導的な役割を果たしている。

C : Yen

将来の橋梁の設計を考える上で二つのレベルのデザインを考えている。アメリカにおけるAASHTOでは橋梁の耐用年数の確率を求めている。ハイパフォーマンスの建物では2%、通常の建物では10%を考えている。パフォーマンス劣化によるコストとリスクを示す活動を通じて、橋梁の所有者である地方自治体を説得することができると思う。地震後にも機能すべき柱についてはハイレベルの基準にしていくべきである。そこでの難しい問題はどれが重要かということである。

Q : 川島

パフォーマンスを細かく決めると、それを達成するために細かい計算法が必要となるが、計算法についても細かく規定するのか、それとも目標だけ決めて計算は自由にするのか。

A : 岡田 (恒)

基本的には自由だが、いきなり自由というのはドラスティックなので基準法の話としては少なくとも一つは例示する考えですすんでいる。

Q : 川島

計算法を指定しなかったら結果を評価するときに誰がどういった方法で行うのか。

A : 岡田 (恒)

非常に難しい質問だが、そういう評価も含めて社会システムを変えていかなければならない。いままでは国と地方の機関が検証していたが、今後は民間等の力を活用して進めていこうと考えている。

Q : Lew

西山氏と Goel 氏のプレゼンテーションに大変感銘を受けた。日米で行われたコンポジット及びハイブリッド構造に関する仕事量がいかほどだったかが想像できる。これは質問というよりお願いだが、レポートにプロジェクトの一覧と主任研究員の名前をリストしてもらおうと連絡を取り合う場合に大変役立つのだが。

A : 西山

つい先日、カリフォルニアパークレーの方でウェブサイトが開設され、そこに研究テーマ等のリストがあげられることになっている。日本側の技術調整委員会でもそれに全面的に協力

しようということが決定している。

C : Goel

これは実は前回のTCCの会合で提案があったことで、今年これが実施されることになる。

C : Kareem

パフォーマンスベーストデザインは、耐風設計の分野でも急速に人気が高まって関心を呼んでいる。エッセンシャルな建物（病院、災害対策センター）にはこれがとりあげられている。来年サンフランシスコで開催予定の世界構造物研究会議にて耐風、耐震性をパフォーマンスベーストデザインで考える特別な技術セッションが個別に設けられる予定である。

Q : 川島

民間に評価を任せる場合、耐震性等が野放しになる危険性はないのか。

A : 岡田（恒）

必ずしもそうではない。民間といっても第三者機関的なものを検証機関として考えている。

C : Wright

耐風、耐震設計にとどまらず、広い範囲でパフォーマンスベーストデザインが適用されるように進展させている。新素材や新システムが、既存のスタンダード等にとらわれることなくスムーズに導入されることが目標である。人命がかかっていることを考えると、専門家は可能性やアイデアを積極的に検討すべきだと思う。

閉 会 式 挨 拶

閉会式挨拶

米側部会長：R. N. Wright

この第29回合同部会は大変活発に行われましたが、もう閉会ということで少し悲しく思います。時間は本当に早く過ぎてしまいました。我々は熱心に仕事をしましたし、その成果は顕著なものです。そして日本側の辻部会長、また土木研究所のみなさまに対しまして、素晴らしいおもてなしをいただいたこと、またこの第29回合同部会に関わりましてさまざまな段取りをしていただいたことに感謝を申し上げます。そして日米両国の事務局長にも謝意を述べたいと思います。彼らのおかげでこの会議は非常にスムーズに進行しました。通訳の方にも感謝を申し上げます。通訳の方に対しては先ほど感謝のしるしをさしあげました。日本側の委員の方々に対しまして、御貢献と積極的な参加に感謝を申し上げたいと思います。私どもの感謝のしるしといたしまして、日本側の委員の方々の前に銀のホイルの包みを置かせていただきました。これは我々のスピリットをあらわしている蒸留酒です。

今後我々がどういったことをやっていかねばならないかということについてもお話しさせていただきます。

作業部会の報告並びに最終決議にもあらわれておりますし、さまざまな活動がすでに行われておりますが、まだ依然としてやり残しているところはあると思います。これはクリントン大統領と橋本首相との間で作られました、日米間の地震に関するパートナーシップに関する記述であります。この中には我々が合同委員会としてやっていかねばならない責務が盛り込まれているわけであります。地震の脅威を定量化すること、また近地地震についての検討、それから地質学や構造等について検討が必要です。これに関わりましては、作業部会A、B、Hがこの課題に取り組むことになります。実際に地震の被害を軽減するうえで、様々な進歩が見られています。私たちの作業部会が非常に熱心に取り組んでいます。また研究自体の対応を向上させるための技術につきましても改善がみられております。私たちは両国の合同部会と緊密に連絡を取り合いまして、地震また防災について議論を交わしていかねばなりません。そしてこの研究を進めていかななくてはなりません。そうすることによって適切な被害の推定、そして予測システムをも発展、開発していくことができます。それから神戸の震災におきましては地震後の火災というものがいかに大変なものであるかということがわかりまして非常な教訓となったわけであります。この防火専門部会の方では火災のコントロールについての検討が行われています。さらに我々は今後、耐風、耐震に関する技術を向上させる上で都市計画も今後取り入れて行かなくてはならないと思います。その他にも様々な分野でこのUJNRの防火専門部会と私ども耐風・耐震構造専門部会とが協力する余地は数多いわけでありまして、都市計画関係に関しましても緊密なる連携関係をとっていかねばなりませんし、なすべきことはまだ多く残っていると思います。そういったわけで第30回の合同部会に大いに期待を寄せる次第であり、合同部会はただ社交目的の集いではなく、本当の実質的な課題を抱え、業務を行うための活動が考えられるわけであります。ということで米国サイドとしては日本のパネラーの方々に対して

は厚く御礼申し上げ、将来にわたっても御一緒に協力して仕事をやっていくことに大きな期待を寄せております。

UJNRの耐風・耐震構造専門部会の第29回合同部会の閉会を迎えるにあたりまして日本側部会を代表いたしまして御挨拶を申し上げます。この第29回合同部会では35編にわたる論文発表を通じまして耐風、耐震技術の最新の情報が交換されるとともに、今後の活動計画が議論され、非常に有意義な会議であったといえます。Wright部会長、Raufaste事務局長をはじめとする米国側出席者のみなさまに対しまして、心から感謝を申し上げます。先ほど採択されました最終結論に従いまして、この先一年も活発な活動の年となるように日米間の協力がいっそう密なものとなることを念じております。日本側の部会にとっては今回の合同部会は、拡充された新たな体制の元で米国側のみなさまを御迎えして行う2回目にあたります。今回の会合では熱心に御議論いただきましたが、ただいまWright部会長がお話しされたように私たちのこれから取り組むべき課題はさらに広くまた深く、まだ問題が残っていると思います。さらに私たちも積極的にやっていく必要性を改めて認識いたしました。今後も政府関係機関以外の有識者の方々にも御参画をいただき、本部会をより幅広い知見の交流の場としていけるように努力してまいりたいと思います。明日から気象庁、制震ビル、温井ダム、本州四国連絡橋、兵庫県南部地震の被災地の復興の調査、阪神高速道路等の耐震補強の視察が始まります。この視察旅行がみなさまの知見を深め、耐風、耐震技術の発展に寄与しますことと、両国部会のいっそうの理解を深めることに大きく役立つことを願っています。来年の合同部会は米国で開催されることとなります。そのときには今回の合同部会で交わされた意見や議論がまた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を信じております。最後になりましたが、会議の準備に当たられました両国の事務局長、Raufasteさんと岡原さん、そして事務局のみなさんに感謝の意を表したいと思います。さらに、非常に困難な仕事を見事に果たされた通訳の江尻さん、樫村さんの御二人にも拍手をもって感謝したいと思います。米国側の皆様方の前には包みが置いてあります。これはこの合同部会のみなさまの貢献に対する私たちの感謝のしるしでございます。それに皆様方の身近にある花を入れていただいて見ていただければと思います。これは日本側の心でございます。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29回合同部会は、平成9年5月12日（火）～16日（金）の4日間、つくば市の土木研究所で開催された。それに先だって、5月11日（月）に東京湾横断道路および新日本製鐵の見学会が行われた。また、合同部会に引き続き、5月17日（土）～24日（土）の8日間にわたって、東京都内、広島、大阪、神戸、京都方面の耐風・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とりまとめている。なお、視察日、視察先、および記録執筆者は次の通りである。

5月12日（月）：	東京湾横断道路、新日本製鐵(株)	土木研究所 構造研究室 井上
5月17日（土）：	新宿パークタワー、鹿島建設技術研究所	振動研究室 本田
5月18日（日）：	江戸博物館、震災復興記念館、本所防災館	耐震研究室 足立
5月19日（月）：	気象庁、横浜ランドマークタワー	振動研究室 小林
5月20日（火）：	温井ダム、宮島、広島城	振動研究室 小林
5月21日（水）：	本州四国連絡橋 来島大橋、多々羅大橋	耐震研究室 運上
5月22日（木）：	神戸市震災復興プロジェクト、明石大橋	構造研究室 間渕
5月23日（金）：	阪神公団橋脚補強、高野山	構造研究室 間渕
5月24日（土）：	京都市内、清水寺、八坂神社、知恩院	振動研究室 田村

合同部会に先立って、平成9年内の開通を目指して建設工事が進められている東京湾横断道路(東京湾アクアライン)、及び鋼構造関連の研究が行われている新日本製鐵(株)富津試験所の見学会が行われた。米国側はWright 部会長を始めとする17名、日本側は横山土木研究所耐震技術研究センター長を始めとする5名が参加した。

見学会は午前8時半に東京プリンスホテルからスタートし、大型バスで品川桟橋まで行き、そこから東京湾横断道路株式会社(TTB)の朝倉技術部長、尾内係長の案内で、TTB所有の船「ベイスター」で現地に向かった。午前9時30頃、川崎人工島に到着し、朝倉部長、尾内係長から工事概要説明を受けた。川崎人工島は、約10kmのシールドトンネル区間の中間に位置し、トンネル施工中はシールド発進基地として利用し、完成後は換気施設として利用される。川崎人工島の主要工事の内、軟弱地盤改良、鋼製護岸設置、地中連続壁、人工島本体のコンクリート構造物は施工済みで、現在、換気塔の工事が進められている。概要説明終了後、工事用エレベータ、階段を利用して、海面下約60m、海底面下約30mにある道路路面まで降り、人工島とトンネルの継手部など人工島内のトンネルの状況を視察した。米側参加者は熱心に見学を行うとともに、トンネルの耐震設計法や非常時の避難施設について質問するなど、この大工事に対する関心の高さがうかがわれた。

川崎人工島視察後、再び船に乗り、木更津人工島及び木更津側の橋梁部を船上より視察しながら、木更津に向かった。11時半頃、木更津桟橋に到着し、品川桟橋から木更津側に陸路移動させた大型バスに乗り、市内の昼食会場に向かった。

午後は1時半頃に、新日本製鐵(株)富津試験所(Research Engineering Center)に到着し、新日本製鐵(株)の住吉顧問の出迎えを受けた。会議室で住吉顧問より歓迎のご挨拶を、また加藤鋼材研究部長より試験所の概要説明を受けた。試験所は、企画、調整などの管理部門および鋼材研究部、工程技術研究部、プラント工学技術センターの研究部門からなり、合計約1,000名の職員が従事している。今回の視察では、建設用の鋼材に関連した研究活動として、1)建築及び橋脚の耐震、2)SUF鋼材(亀裂抑止性のある超微粒子の表面層を持つ新開発の鋼材)、3)耐火性鋼材、4)吊橋の高強度ケーブルワイヤの4つのテーマについて、鋼材研究部の各専門家より説明を受けた。会議室での説明終了後、施設見学を行い、1)橋脚の模型の動的試験施設、2)梁-柱接合部の荷重試験施設を見学した。米側参加者は、材料の分野についても関心が高く、高張力鋼や制振鋼鉄の技術開発など多くの質問が出された。最後に事務所の玄関前で、後案内いただいた新日本製鐵(株)関係者とともに全員で記念撮影を行い、午後4時頃試験所の視察を終え、つくばに向かった。

つくばに向かう途中は交通渋滞もなく、6時半頃に宿泊先の建設省研修会館に到着した。朝早くからのややタイトなスケジュールであったが、幸い天候にも恵まれ、関係者のご厚意のもと、初日の見学会を無事終了することができた。

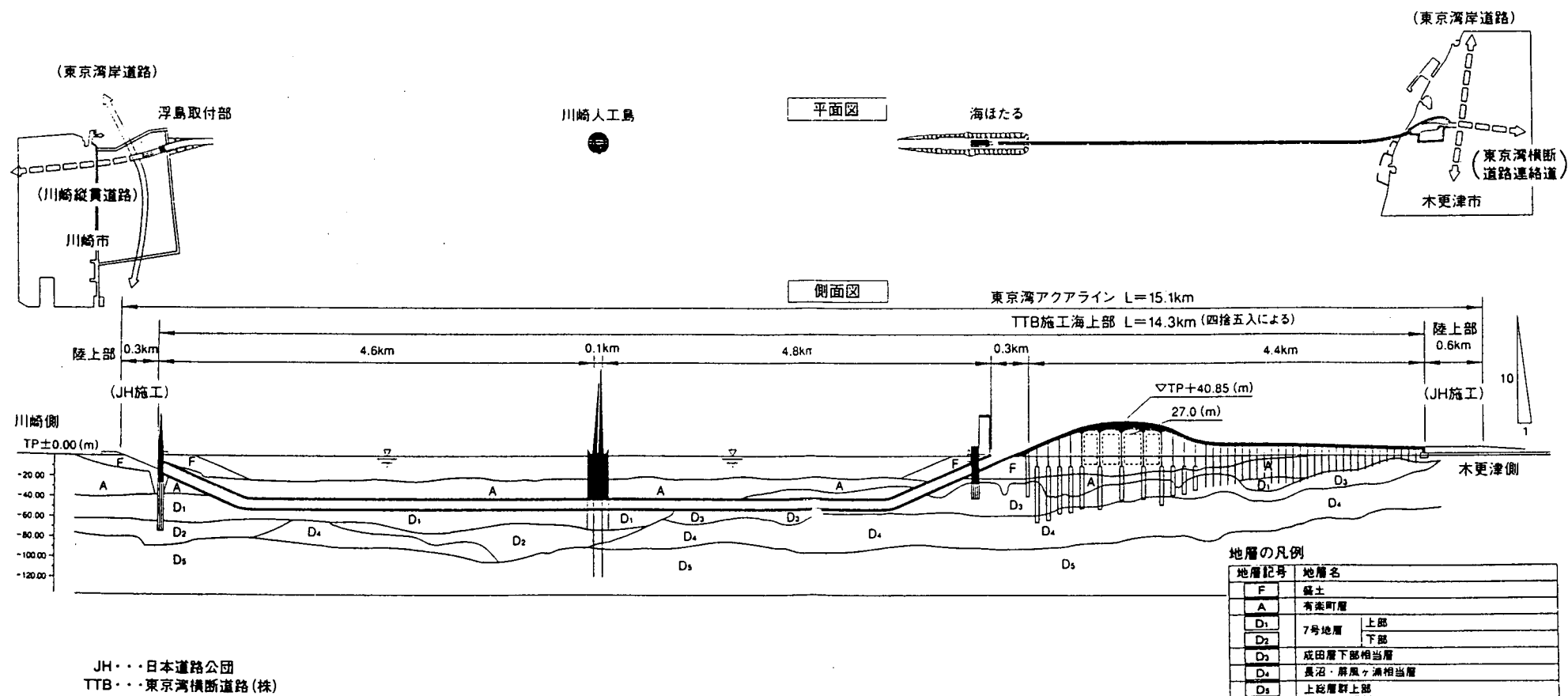


図-1 東京湾アクアライン一般図

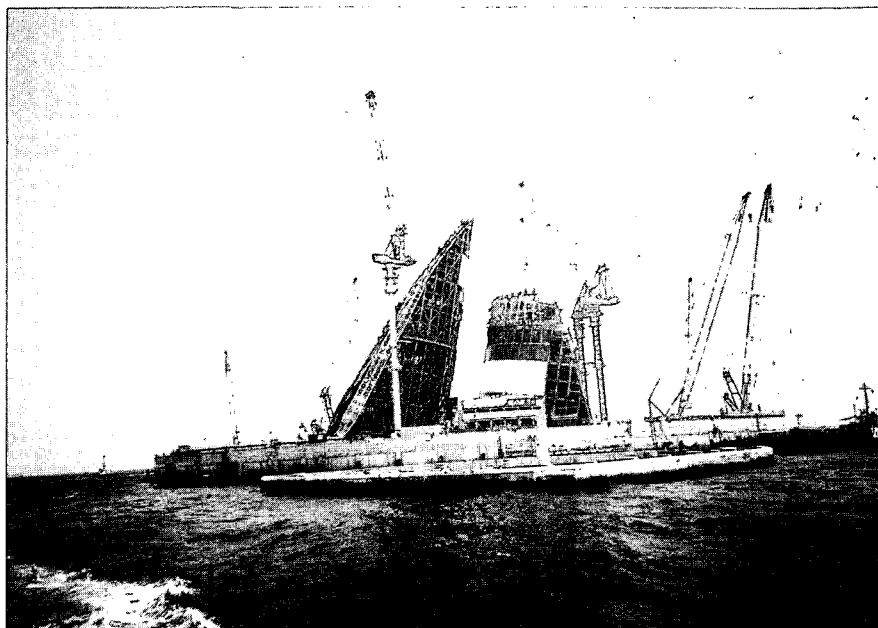


写真-1 川崎人工島全景

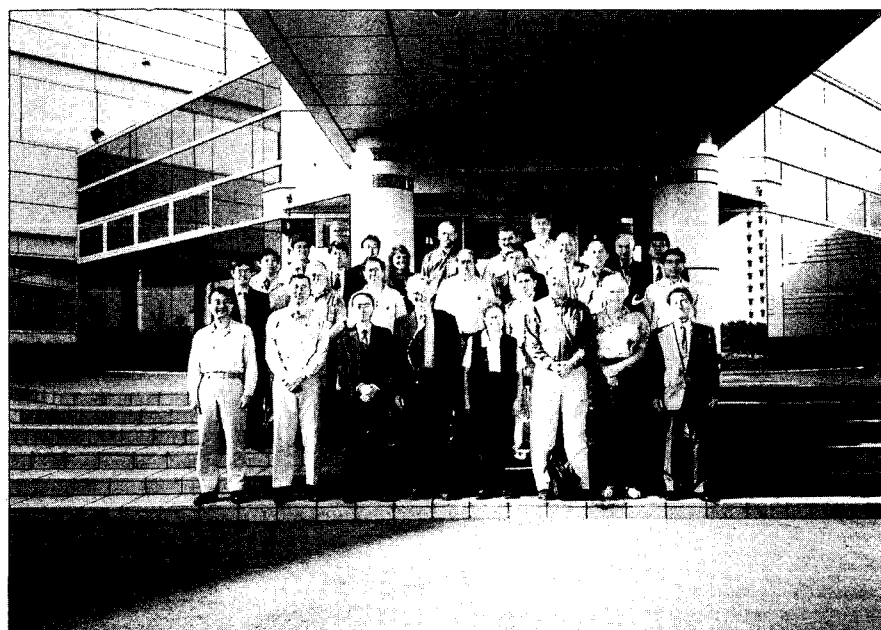


写真-2 新日本製鐵（株）富津試験所にて

研修会館を予定通り午前 9:00 に新宿へ向けて出発した。本日の予定は、午前中に東京ガス所有の新宿パークタワーにおいて鹿島建設(株)の制震装置を見学し、午後は、調布の鹿島建設(株)技術研究所を見学するというものである。本日の参加者は、米側 15 人 (Wright 夫妻, Raufaste 夫妻, Lew 氏, Roper 氏, Joyner 氏, Celebi 氏, Blackford 氏, Yen 氏, Selanikio 氏, Hajj 氏, Reed 女史, Bienkiewicz 氏, Kareem 氏, ただし、Hajj 氏は午前中で一行と別れて、空港へ向かう予定)、及び日本側 4 人 (佐藤構造研究室長、運上耐震研究室長、足立主任研究員及び振動研究室本田) である。

常磐道は順調に通過し予定よりかなり早く到着するという事態も予想されたが、首都高速で渋滞があり、結局新宿パークタワーにはほぼ予定通り 10:55 頃の到着となった。途中、多少雨がぱらつくなど天候の不安もあったが、新宿到着した時点では雨はやんでおり、特に問題はなかった。

新宿パークタワーに到着後、すぐに 28 階の説明室へ案内していただき、そこで、鹿島建設の小堀研究室の大類氏より、新宿パークタワーの概要や、39 階に設置されている制震装置を含め、鹿島建設で開発した制振装置の原理、機構、性能、適用例等についての説明をいただいた。説明は非常に興味深いもので、説明後の米国側参加者からの質問は、時間の都合で議論を中断せねばならなくなった 11:45 頃までとぎれることなく続いた。その後、39 階に設置された制震装置の見学に向かった。3 台の大きい制振装置が設置された部屋で大類氏より制御装置などの説明をいただき、ここでも活発な議論がみられた。その後 29 階の説明室で昼食をいただき、12:45 頃、予定より若干早く新宿パークタワーを後にした。

次の目的地鹿島建設(株)技術研究所に向かう途中、新宿駅で、Hajj 氏は成田空港へ向かうため、ツアーバスを下車した。バスの乗り場の説明やチケットの購入方法を説明するため、運上室長も一旦下車することになったが、新宿駅周辺は非常に混雑しており、バスを十分な時間停車しておくことが困難であるということで、結局、運上室長は Hajj 氏を送った後、電車で鹿島建設(株)技術研究所に向かうことになった。

運上室長と Hajj 氏をおろしたバスは午後 1:35 ころ、鹿島建設(株)技術研究所に到着した。到着後すぐに説明室に案内していただき、第二研究部次長古関氏より、研究所の概要について説明をいただいた。その後、研究所の説明ビデオ、構造物の制振装置の説明ビデオ等をご紹介いただいた後、ここでも米側参加者より活発な質問がなされた。

その後、2:45 頃ころより、技術研究所のいくつかの施設の見学をさせていただいた。最初に訪れたのは、制振装置の模型のある展示場である。ここでは、建物の模型に振動を加えることにより、制振装置の有無による建物の応答の違いを、わかりやすく実感できるようになっていた。続いて訪れたのは、振動台実験棟である。ここには、6 自由度で最大加震加速度 2G という振動台が備えてあり、我々が訪れた時はコンクリートの供試体が設置してあった。次に、コンクリート・風洞実験棟に向かった。ここでは、靴を脱いで実験室にあがるという日本風な入り口を通り、実験室へ向かった。実験施設について一通りの説明をいただいた後、幅 4.5m 高さ 2.5m という断面を有する大型風洞の中へ案内していただき送風機のファンを見学させていただいた。さらに、境界層風洞にも案内いただき、そこで、最大 20m/秒を超える風速を体験させていただいた。続いて可視化風洞を訪れ、緑色の美しいレーザービームで可視化された空気の流れを見せていただいた。その次には、大型構造実験棟を訪れ、高さ約 12m の大型の反力壁を備えた実験施設の説明をいただいた。続いて訪れた土質基礎実験棟では、遠心力載荷実験の概要やその実験模型の説明をいただいた。次に訪れた環境工学実験棟は 2 棟からなっており、そのうち音響・環境振動棟は建物全体が免震・防振装置により支

えられる構造となっている。我々は建物の下に設置されたこの免震・防振装置も見せていただいた。そして、最後に案内いただいたのは、主に岩盤層を対象として設置されている地震計による強震観測網を管理する観測室である。ここでは、最大 1km 程度の深さに設置された地震計を含む観測網が設置されていることなどの説明をいただいた。

以上のような様々な実験施設の見学をさせていただいた後、再度説明室に戻ったのは 4:00 を回ってからであった。この後展示実験棟の前で記念撮影をして研究所を後にしたのは 4:30 近くになってからであった。

一度、米側参加者の宿泊場所の東京プリンスホテルに戻り、夕食に向かった。本日は、Wright 氏の誕生日ということもあり、非常に楽しい、軽やかな雰囲気の中での食事となった。その後、ホテルに向かい、充実した 1 日を終えた。



写真-3 新宿パークタワーで、鹿島建設大類氏より制振装置について説明を受ける

ウィークエンドの日曜日ということも配慮し、午前9時30分に東京プリンスホテルロビーで集合。東京で友人出会う約束などをされている米側メンバーもおられたことより、本日の参加者は予定より少なく、米側10人(Wright 夫妻, Raufaste 夫妻, Lew 氏, Roper 氏, Joyner 氏, Celebi 氏, Blackford 氏, Yen 氏)、及び日本側4人(田村振動研究室長、運上耐震研究室長、間瀬構造研究室及び耐震研究室足立)である。なお、午前中は、東京都立大学の成田教授ご夫妻も参加をされた。本日の行程は、午前中に江戸博物館、震災復興記念館を見学し、午後東京消防庁本所防災館にて防災に対する啓蒙活動を見学し、本日最終には浅草三社祭りを見学する行程となっており、ウィークエンドにしてはやや盛りだくさんな見学内容となっている。なお、本日は文化的な見学内容も含まれるため、通訳兼ガイドとしてJTBから土屋氏に随行していただいた。

ウィークエンドということ、米側のメンバーから地下鉄体験を行いたいとの要望もあり、JRを使って江戸博物館へ向かうこととした。ホテルから、JR浜松町駅まで約15分、朝のすがすがしい散歩にはちょうどいい。午前10時10分に江戸博物館に到着。成田先生とはこの窓口付近で落ち合うことにしていた。成田先生も久しぶりの米側メンバーとの再会に頬を緩めておられた。江戸博物館は、JR両国駅すぐ近くに位置しており、江戸時代の日本文化が数多くわかりやすい形で展示されている。米側のメンバーも、日本側のメンバーも興味深く見学をしておられた。

午前12時に、江戸博物館をあとにし、北隣に隣接する震災復興記念館を訪れる。ここは、関東大震災および東京大空襲によってなくなられた方たちを慰霊する慰霊堂と、関東大震災の当時の状況を伝える数々の資料が展示されている記念館とが併設されている。それほど大きくはない記念館ではあるが、展示内容に興味津々と見入られていた。

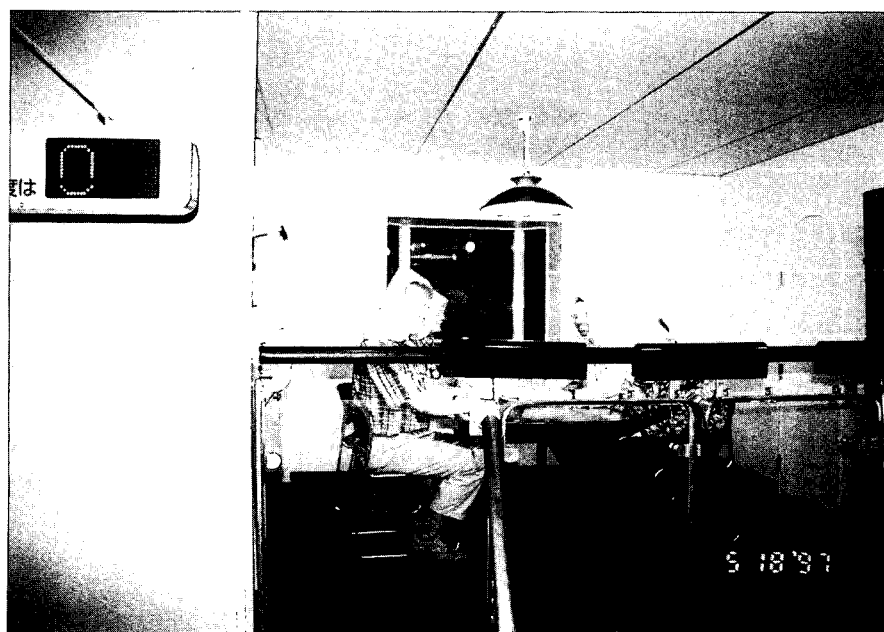
このように、短い時間の間に興味深い2つの見学先を予定に入れたため、昼食の時間が非常に短くなり、記念館がある横網町公園の木陰にてサンドイッチとジュースという軽い昼食をとることとした。成田先生ご夫妻とはここで別れることとなった。

東京消防庁本所防災館へは、記念館から非常に近いが予定していた時間(午後1時)も迫っていることもあり、タクシーにて本所防災館へと向かった。本所防災館は、東京消防庁が都市防災に関する啓蒙活動の一環として設けている防災教育施設の一つであり、最も大きく最近に建設されたものである。施設内では、大地震時におけるパニックを想定したビデオを見た後、地震体験、救急体験、消火体験、煙体験、暴風雨体験と一連の防災基礎知識が取得できるような施設となっている。今回の見学では、一般の方たちとビデオを見た後、地震体験、消火体験を実際に行った。地震時におけるパニックを想定したビデオは、兵庫県南部地震以前に作成されたとのことであるが、米側のメンバーはそろって「Very Impressive」と言われ、専門家からみても内容が素晴らしいとの絶賛を受けた。その後、地震体験コーナーへと進んで行った。ここでは、いわゆる振動台が設置されているのだが、家庭の台所が舞台として設定されているため、非常に親しみがわく。実際にメンバーの皆さんに、台所で地震を体験していただくことにした。地震は、関東地震から兵庫県南部地震まで数多くの種類が実演され、地震時における初期動作として机の下に入り込むことなどの基礎訓練(?)を学ばれた。さらに、消火体験コーナーでは、実際に炎の画面に向かって消火の訓練を行った。「炎ではなく炎の根に消化器の先を向けないと消火できない。」とのヒントを得て、皆無事消火訓練に成功。非常に貴重な体験であったと、米側メンバーからコメントをいただいた。

さて、午後3時に本所防災館をあとにし、最後に三社祭りでにぎわう浅草寺へと向かった。東京三大祭りの一つと紹介していたため、米側メンバーの興味は非常に高いものがあったが、現地は、とにかく人人人。しかし、御輿を担ぐ江戸っ子たち、祭りでにぎわう下町を十分に堪能していただけたようであった。午後5時浅草をあとにし、地下鉄を乗り継ぎ午後6時にホテルに到着し、充実した一日を終えた。



写真－4 江戸博物館で説明を聞き入る米側メンバー



写真－5 東京消防庁本所防災館で地震体験中の米側メンバー

この日は、東京プリンスホテルを出発し、マイクロバスで気象庁に向かった。本日の参加者は、米国側12名(Dr. and Mrs. Wright, Mr. And Mrs. Raufauste, Mr. Blackford, Dr. Celebi, Dr. Joyner, Dr. Lew, Dr. Roper, Dr. Yen, Prof. Bienkiewicz, Dr. Selanikio)、日本側5名(山本研究調整官、佐藤構造研究室長、運上耐震研究室長、足立耐震研究室主任研究員、小林振動研究室研究員)である。

気象庁では、テレビ、映画によく登場する判定会議室、地震活動等総合監視システムを視察させていただいた。判定会議室は、気象に関する各機関(気象庁、科学技術庁防災科学技術研究所、建設省国土地理院等)の幹部を集め、地震、津波、火山等に関する判定を下す会議室で、土木研究所国際会議室のように円卓形式になっており、一同顔をつきあわせて議論ができる仕組みになっていた。また地震活動等総合監視システムは、異常時には即時に各地から情報が入るシステムでビジュアルにその情報が示されるようになっていた。また、細かいことではあるが、コンピュータ、プリンタ等OA機器がデスクから落下しないよう固定されており、細部にまで地震対策の配慮がなされていた。これは、足立主任研究員が気づかれたことで、我が土木研究所も最低限地震を取り扱う部署では、配慮すべき点ではあると認識させられた。

次に一行は、首都高でレインボーブリッジを渡り、横浜のランドマークタワーに向かった。ランドマークタワーで昼食をとった後、ランドマークタワー内の三菱地所の事務所に向かい、三菱地所の方々から説明を受けた。ランドマークタワー一帯は、明治時代に建設されたドックヤードを再開発して建てられたもので、周辺にはみなとみらい21などのアミューズメント施設が存在する。またランドマークタワー自体は日本一の高さを誇るビルであり、耐風・耐震設計においても制振装置(多段式振り子ダンパー)により対策がなされていた。制振装置自体は、最上階(全70Fの70F)の四隅のうち二隅に制振装置が設置され、巨大なマスを取り囲むように多重のダンパーで振動を軽減させる仕組みになっていた。

ランドマークタワーの視察を終えた後、一行は広島行きの飛行機に乗るため羽田空港へ向かった。途中、首都高にのり横浜ベイブリッジを通過しながら羽田空港に到着した。ここで、Dr. Roperは帰米するため成田空港行きのバスに乗り、一行と分かれた。その後、温井ダム視察に向けて上阪ダム部長と合流し、JAS293便にて広島空港へ飛んだ。広島空港から、中国地建の方々および佐々木広島大学教授夫妻の出迎えをうけ、マイクロバスで広島市内のホテル(東急イン)へと向かった。なお、この日の夕食には、北川、森脇広島大学教授も合流された。



写真-6 気象庁 判定会議室にて

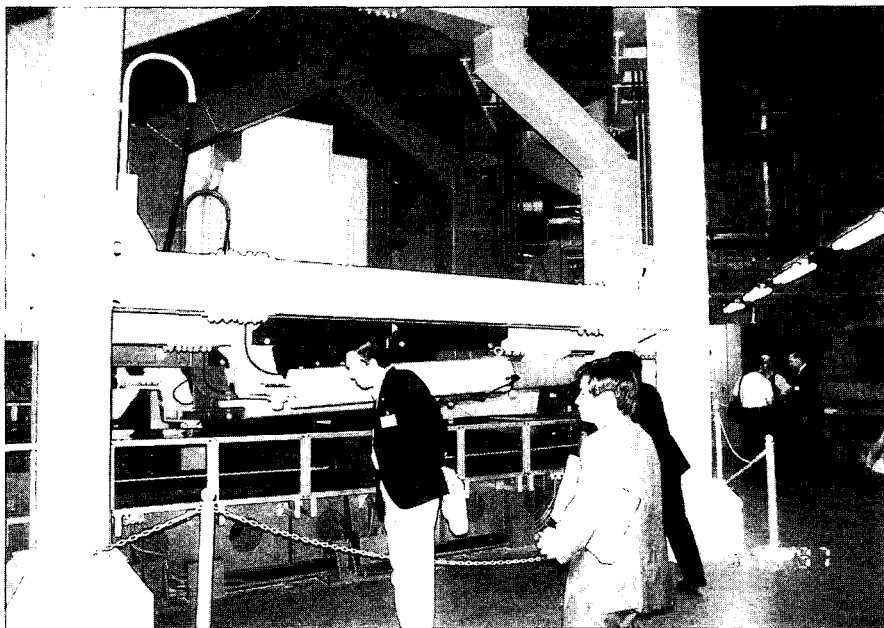


写真-7 ランドマークタワー制振装置（多段振り子式ダンパー）

広島東急インを出発し、中国地建のマイクロバスで温井ダムに向かった。本日の視察参加者は、米国側1名(Dr. and Mrs. Wright, Mr. And Mrs. Raufaste, Mr. Blackford, Dr. Celebi, Dr. Joyner, Dr. Lew, Dr. Yen, Prof. Bienkiewicz, Dr. Selanikio)、日本側6名(山本研究調整官、上阪ダム部長、佐藤構造研究室長、運上耐震研究室長、足立耐震研究室主任研究員、小林振動研究室研究員)の計17名である。

温井ダムは、広島市北西の山間地方に位置し、国内第二規模のアーチ式コンクリートダムである。一行は、温井ダムワークステーションにおいて為沢所長の出迎えを受け、為沢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(使用しているコンクリート強度 $\rightarrow 430\text{kgf/cm}^2$ 、使用しているコンクリートの強度を上げれば壁厚がもっと薄くできるのではないかと現地で骨材を生産している関係上これ以上強度を上げることは困難である等、完成時期 $\rightarrow 2001$ 年等)が飛び交った。この後、2台のバスに分乗し温井ダムの現場に向かった。外はあいにく雨が降っており傘をさしながらの視察であった。まず、ダム堤体(高さ156m)の下部から見上げ、その後専用のケーブルカーでダムを見下ろすポイントから説明をうけた。本体コンクリート50%打設完了の時期であり、工事の全容が一番分かる時期であったのではなかろうか。視察を終えた後、温井スプリングスにて昼食をとった。

一行は、宮島へ向かった。私は、瀬戸内海が見えるまでバスの中で寝ていたが、起きると山間部とはうって変わって晴天の空と虹が光っていた。バスから下車し、宮島行きのフェリーに乗り宮島へ渡った。宮島にある厳島神社は、古くから平家ゆかりの神社として名高く、今年NHKの大河ドラマで放送されている毛利元就と陶晴賢との合戦場としても有名である。また、満潮時に海に沈んだ鳥居と神社との風景は日本三景にも数えられるほど美しい名所である。

宮島を後にした一行は広島城へ向かった。広島城は、毛利元就の孫輝元が築城し、福島氏、浅野氏と受け継がれた歴史上名高い城である。先の第二次世界大戦の原爆投下により、当時の城ではなく再現された城ではあるが、日本の文化の一つを象徴するにふさわしいものである。視察においては、広島城では1時間弱しか時間がとれず、十分に視察はできなかったが、広島城の中の博物館等興味深い催しがされており、一行は満足されたようである。本日の夕食には、井上中国地方建設局長の御臨席を賜り、和気藹々とした雰囲気の中で参加者一同、食事を楽しむことができた。



写真-8 温井ダム工事現場



写真-9 厳島神社（宮島）

広島から新尾道まで新幹線こだま号で移動し、本州四国連絡橋公団第3建設局において作業服に着替え。その後、船で多々羅大橋の建設現場へ移動(写真-10)。

多々羅大橋は、本州四国連絡橋の西側のルートである尾道-今治ルートにある橋長1,480m、中央支間長890mを有する世界最大の斜張橋である。補剛桁を支持する主塔の高さはケーソン基礎天端から220mである。主補剛桁は鋼製ボックス構造であるが、両端部には重量をバランスさせるためのPC桁構造となっている。

補剛桁の位置で橋の概要、架設の状況について説明を受けた(写真-11)。また、風に対するケーブルの制振対策の検討(写真-12)状況や支承条件(弾性支承)の説明を受けた。米側からは、特に風に対する制振対策や鋼床版構造などについて質問されていた。

昼食後、来島大橋の建設現場へ移動。来島大橋は、3連の吊橋構造であり、橋長960m、1515m、及び1570mの3連の吊橋構造である。それぞれの連続部ではアンカレイジが2橋の吊橋で共有した構造となっている点が特徴的である。メインケーブルが架設され、補剛桁の工事が始まる前の段階であった(写真-14)。7P位置で橋の概要、工事の状況について説明を受けた(写真-15)。

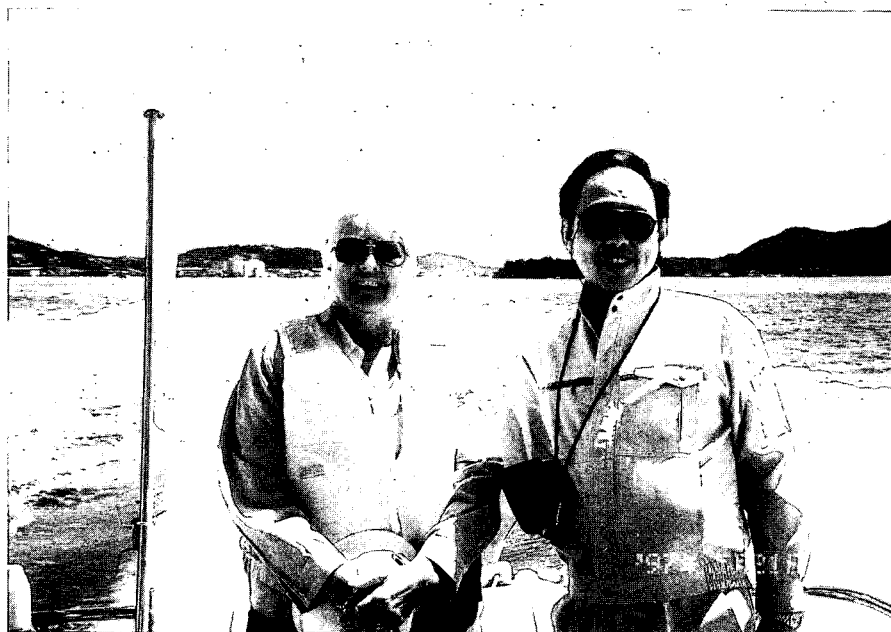


写真-10 船での移動

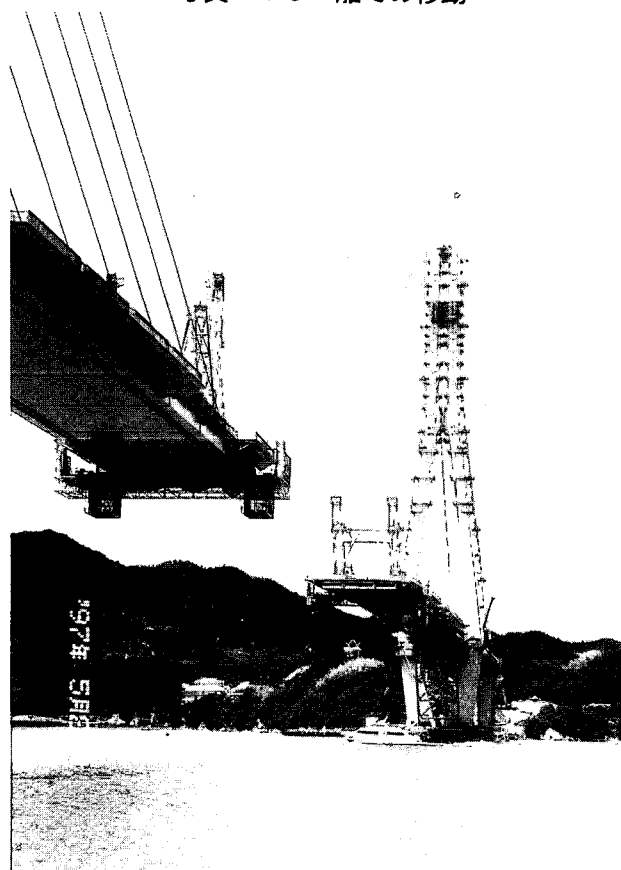


写真-11 多々羅大橋の建設状況

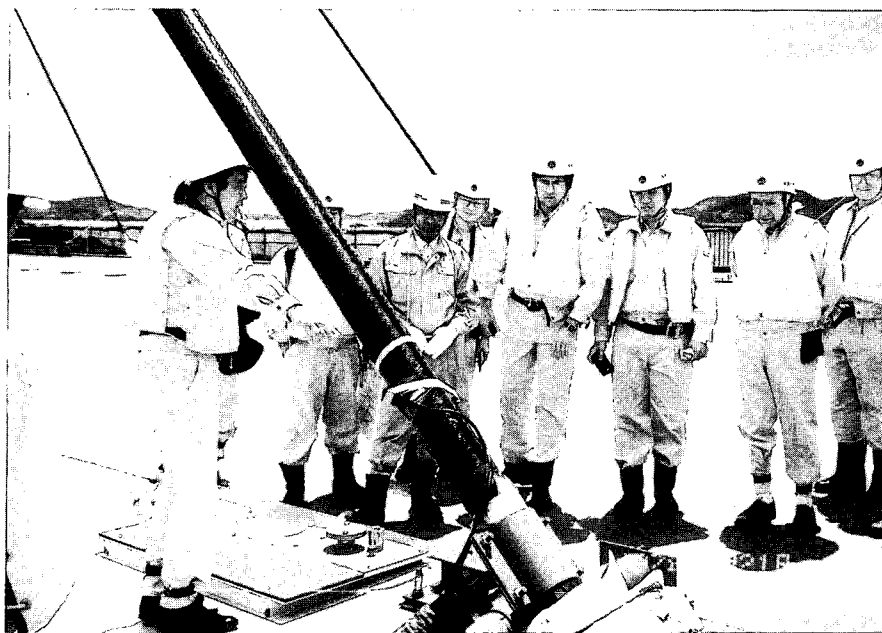


写真-12 ケーブルの制振対策

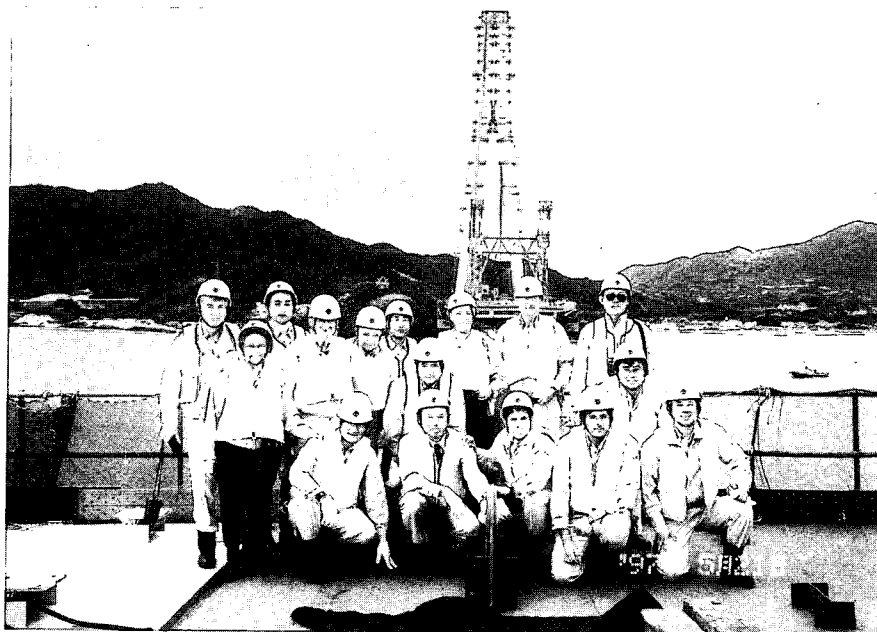


写真-13 グループ写真

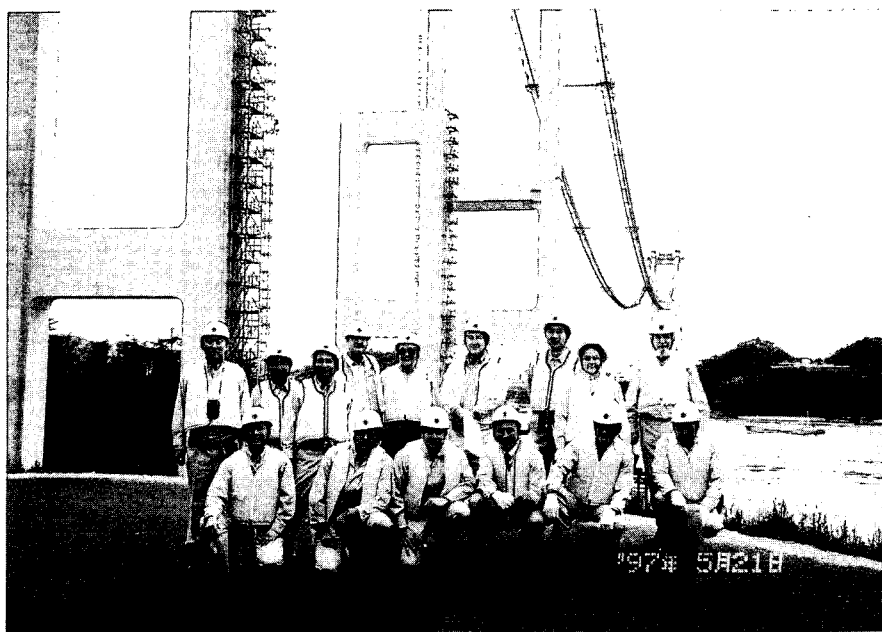


写真-14 来島大橋を背景にグループ写真

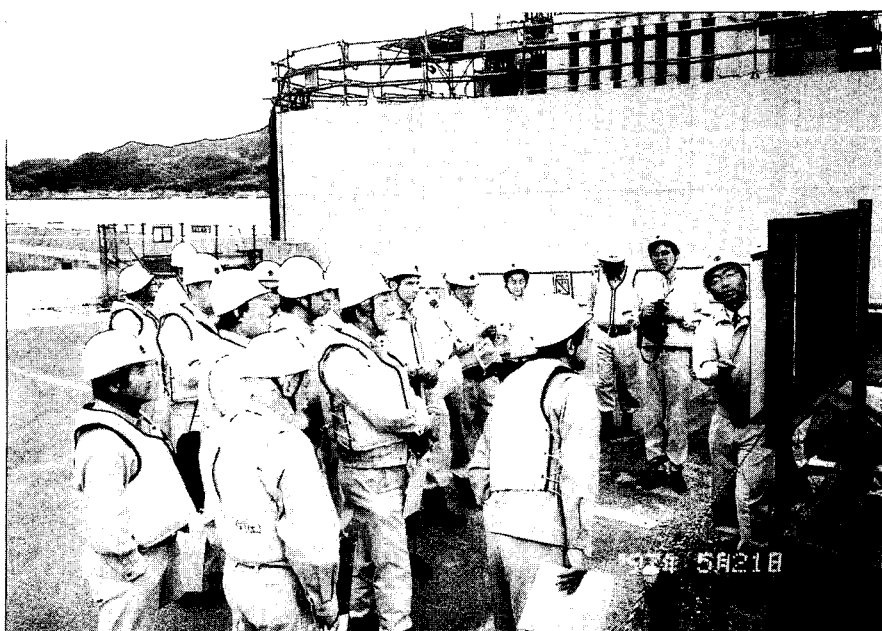


写真-15 7P位置での説明状況

ホテルを出発しバスにて神戸市内に入った。まず車中より臨海部における、神戸市と住宅・都市整備公団による東部新都心「HAT神戸」の復興計画の建設現場を見学した。国連の建物が建設中であった。

その後神戸市庁舎に入り、神戸市の幹部及び震災復興本部より神戸市における復興の方法と状況の説明を受けた。以下のような多方面にわたる質疑応答が熱心になされた。

Q. 従来の防災システムと変わったことは？

A. 水槽を 250m メッシュに1カ所に設置し、さらに小中学校に地下タンクを設置し普段は散水用とするなどの消火システムを充実させた。区画整理により道路の幅員を広げた。

Q. 仮設住宅について現在いくつかの問題があるが、次の時にはどう改善するのか？

A. 仮設住宅を緊急に大量に建設するためのシステムを国との連携で円滑に行いたい。高齢者などの社会的弱者のみを優先的にまとめて入居させたため、コミュニティーの形成が困難であった。

Q. 既存構造物の耐震補強効果についての評価方法は？

A. 耐震診断式に基づいて行っている。耐震補強促進法に基づいているが努力目標であるため耐震補強はあまり進んでいない。

町づくり全般について地域の人と行政、コンサルタントが一緒に行わなければ復興はない。

Q. 被災者がなにを必要としているかアンケートのようなものは実施したか？

A. 被災から時間がたつにつれて必要となるものが変化していったためそれに対応するようにした。

C. 2年前と比較してすばらしい復興状況に驚いた。また2年後に都市防災に関する会議を予定しているので教訓を積極的に発表してほしい。

続いて高齢者対策を取り入れた災害公営住宅「灘北第二住宅」の見学を行った。ある一定の割合は高齢者や社会的弱者に優先的に入居でき、バリアフリーや手すりなどのハードと緊急時の連絡や相互扶助システムなどのソフトの両面からの対策が施されている。

さらに、火災で大きな被害を被った長田地区の再開発の現場について商業、アミューズメント、住居の各ゾーンについての説明があった。現在はまだ大きなビルについては建設中であり、また小さなプレハブ住宅や仮設店舗が多く見受けられた。再開発の手法や、資金の負担者についてなどの質問があった。

昼食をはさんで、午後からは明石海峡大橋の建設現場に向かった。まず、主塔の塔頂部にエレベータで上がり、上から明石海峡大橋の全体をみることができた。塔頂部の風速は約5mでおだやかな日差しのもと神戸市周辺の全景を眺めた。メインケーブルの防錆方法や耐風安定性についての説明があった。続いて橋桁上に降りて側径間を徒歩で歩いてわたり、桁のジョイント部やグレーチングの細部構造について熱心に見学をしていた。また大型ダンプトラックを乗せることができる大型エレベータで桁下部のトラス構造部に入り、桁の裏側や、ケーブルアンカー定着部を見学した。

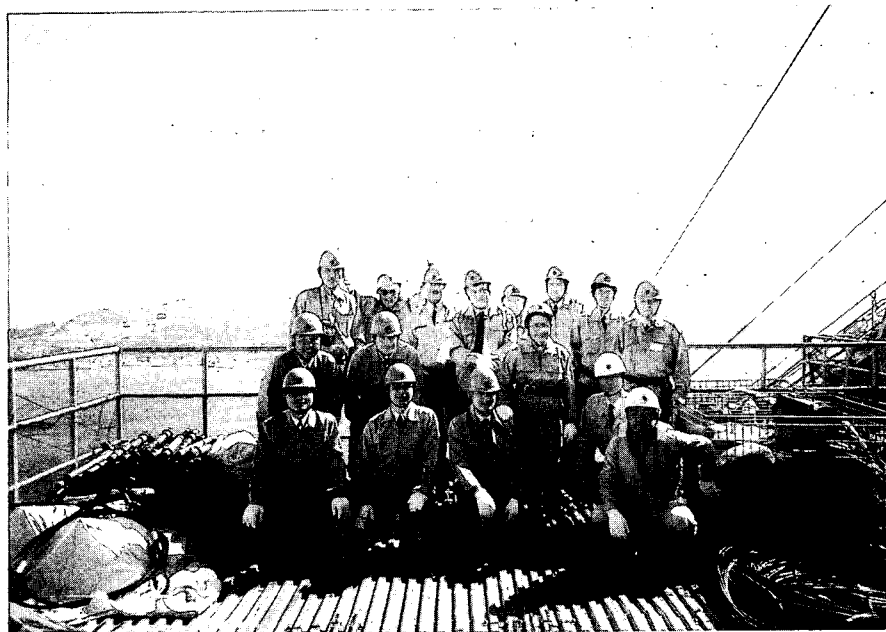
この後、夕食の後、バスに乗り込みホテルに戻った。



写真-16 神戸市庁舎にて説明を受けるメンバー



写真-17 再開発事業現場



写真－１８ 明石海峡大橋塔頂部にて（２Ｐ）



写真－１９ 桁（グレーチング）上を歩くメンバー

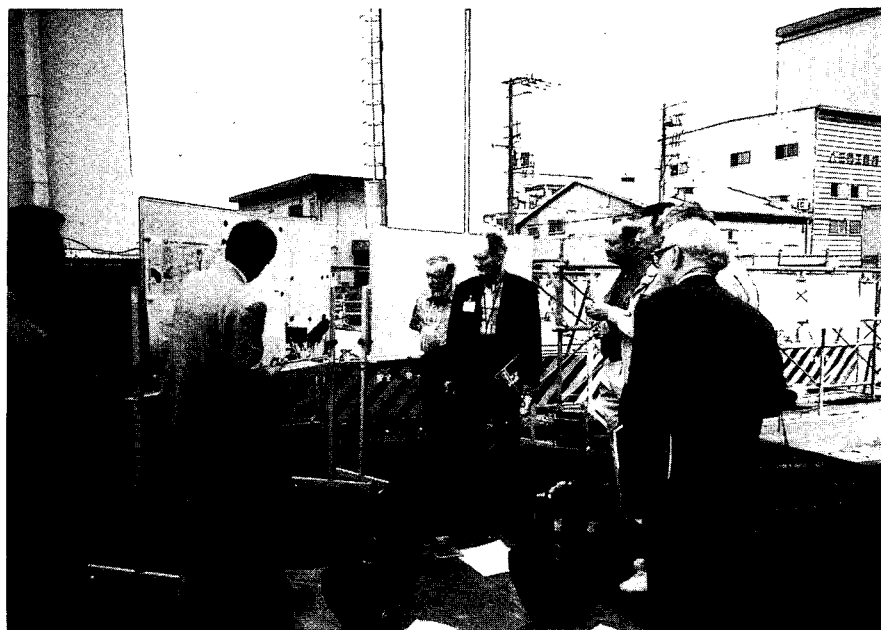
ホテルよりバスにて阪神高速自動車道を通して、天保山ジャンクションの橋脚の耐震補強現場の見学を行った。途中、地震により倒壊した箇所が新しく復旧している部分を通った。各種の橋脚における耐震補強工法が紹介された。橋脚周辺の地面を掘り下げ、基礎のコンクリートの増厚や鋼板による巻き立てについての説明を受けた。水中にある橋脚については仮締め切りをしてコンクリートの増厚を、コンクリート表面をはつりしている現場を見学した。水中橋脚の工事はかなりの困難が伴うこと、鋼製ジャケットによる補強ができないことなどが説明された。また、ゴムによって被覆されたチェーンによる新型の落橋防止装置についても熱心に説明に聞き入っていた。橋脚を補強することで橋脚自身は強くなるが、それ以外の部分が相対的に弱くなってしまい、思わぬところから破壊する恐れがあるのではないかと、あるいは、費用はどの程度かかるのか、どの程度工事は進んでいるのかといった意見や質問のやりとりが盛んに行われていた。

阪神高速道路公団主催の昼食の後、バスにて南海電鉄難波駅に向かい、電車により高野山を目指した。ケーブルカーでは修学旅行中の中学生から米側委員への歓声がとんでいた。高野山ではまず金剛峰寺に立ち寄り、見事な細工の施された門や建物に目を奪われているようであった。さらに生いしげる木々や手入れの行き届いた境内を散策し、また古い作りの建物の内部には、高野杉や日本庭園やかまど等がみられ、日本文化の深淵にふれるよい機会となった。奥の院に向かう途中に、日本の歴史上の人物の墓についてや、土木建築作業中に殉職した方々の墓についての説明に聞き入っている様子であった。天気には恵まれて快晴で日差しが強かったが、参道はうっそうと生い茂った木々により遮られ、清々しい散歩を楽しんでいるようであった。

夕食の際には、住職より流暢な英語により高野山の歴史及び背景や現況についての説明があった。日本の古来の精進料理にとまどい気味ではあったが、時がたつにつれくつろいだ雰囲気の中で箸をすすめていた。



写真－２０ 橋脚の耐震補強の説明を受けるメンバー



写真－２１ 落橋防止装置について説明を受けるメンバー



写真-22 金剛峰寺に拝観するメンバー

今回の視察旅行も、いよいよ最終日となった。FHWA の Yen 氏は、この2週間が2年間のように思えたと言われていたが、2週間の合同部会及び視察旅行により2年間分の親交が深められたとすれば、何物にも代え難い成果であったといえよう。さて、本日の参加者は、米国側から Wright 夫妻、Raufaste 夫妻、Blackford 氏、Celebi 氏、Joyner 氏、Lew 氏、Selanikio 氏及び Yen 氏の 10 名、日本側から辻所長、岡原部長、運上室長、足立主任研究員、間瀬研究員及び田村の6名であった。この日は米国側参加者の離日の日ということもあり、間瀬研究員が各参加者の荷物とともに関西国際空港に直接向かうこととした。

大阪市内のホテルをチェックアウトした参加者は、京阪電車で京都に向かい、その後、タクシーに分乗して最初の目的地である清水寺を訪れた。米国側参加者は大変熱心に見学をされるとともに、我々も持っていない御朱印帳に記帳を求める姿が印象的であった（写真－23）。また、折からの修学旅行シーズンということもあり、米国側参加者はいたる所で修学旅行生に取り囲まれ、英会話のパートナーとしても大活躍された（写真－24）。

清水寺を後にした参加者は昼食をとり、それから、八坂神社へと足をのばし、重要伝統的建造物群保存地区である祇園新橋地区を視察した。当該地区は、京洛の文化史に欠かせない祇園発祥の地である（写真－25）。このあたりで、日本側参加者には疲労の色も見えたが、さらに、一行は知恩院へと向かった。予定の時間も大分迫ってはきていたが、ここでも長い階段を上り、御朱印を頂くこととした。

以上で、京都での予定をすべて終え、参加者はJRにて関西国際空港へと向かった。関西国際空港では、無事、間瀬研究員とも合流し、夕刻迫る出発ロビーにて来年の再会を期し、2週間にわたった今回の合同部会の全日程を終了した。



写真－23 御朱印帳に記帳を求める Joyner、Raufaste 及び Lew の各氏



写真-24 修学旅行生に取り囲まれる Selanikio 氏及び Wright 夫人



写真-25 祇園新橋地区

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。

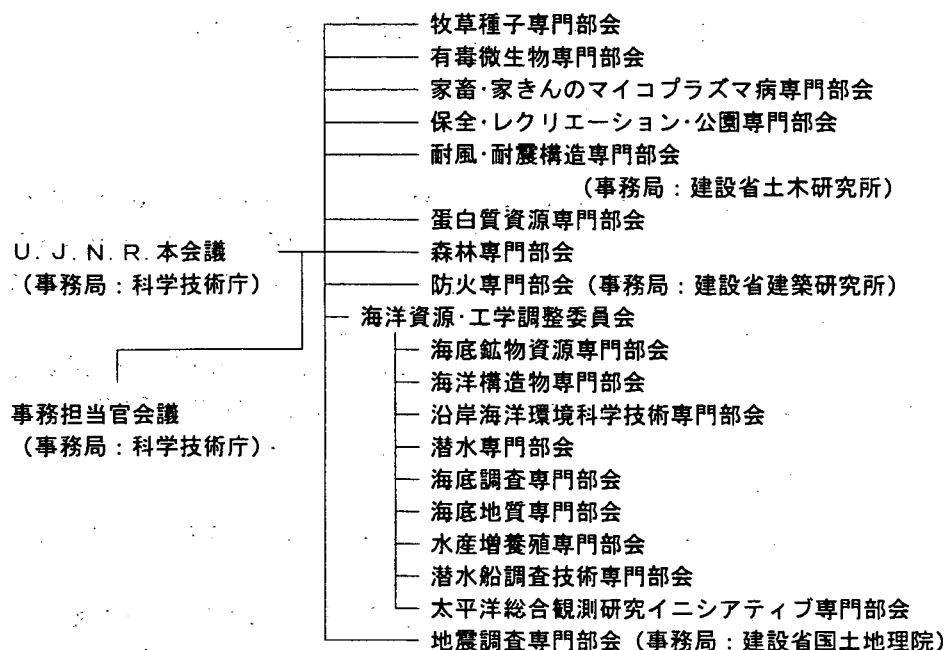


図-1 天然資源の開発利用に関する日米会議 (UJNR)
専門部会の組織 (18)

(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 29 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・防火技術センター所長のR. N. ライト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 構造物の制御と高知能構造材料システム

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

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	バッファロー	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	メンパーク	1993. 12. 10 ～ 12. 17
第2回橋梁の耐震補強ワークショップ	バークレイ	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	バークレイ	1994. 1. 24 ～ 1. 25
第10回橋梁ワークショップ	レイクウッド	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	バークレイ	1995. 1. 17 ～ 1. 19

会 議 名	場 所	期 間
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
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	バッドナー	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	ビッグバーク	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－	メルランド	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

(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。

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			
			日本側	米国側	オブザーバー	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	ゲイザースバーグ	1984. 5. 15～5. 18	7	2 8	6	6 1
17	つくば	1985. 5. 21～5. 24	2 7	1 2	3	4 2
18	ゲイザースバーグ	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	ゲイザースバーグ	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	ゲイザースバーグ	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	ゲイザースバーグ	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	ゲイザースバーグ	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	ゲイザースバーグ	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

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. Richard N. Wright	商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所長
事務局長	Mr. Noel J. Raufaste	商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所 共同研究計画課長
部会委員	Mr. Kharaiti L. Abrol	在郷軍人局 構造工学サービス部長
	Dr. Jon P. Ake	内務省 開拓局 地震テクトニクス・地球物理学課 地球物理学者
	Mr. John R. Baals	内務省 開拓局 地震安全調整官
	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. 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・施工プロセス部長
	Dr. Riley Chung	商務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所 地震工学室長
	Mr. James D. Cooper	運輸省 連邦道路庁 構造副部長
	Dr. A. G. Franklin	陸軍省 工兵隊水路試験所 土質部 地震工学・地球物理学研究室長
	Mr. William Freeborn	住宅都市開発省 機械技術者
	Mr. James H. Gates	カリフォルニア州 交通局構造部地震工学室長
	Mr. Peter E. Gurvin	国務省 海外建築局 建築設計・工学部長
	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. 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 主任構造研究員
	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・防火研究所構造部長
	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 計画課長
	Dr. Josephine Malilay	国立環境衛生センター 災害評価・疫病学科疫病学者
	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. Martin Miller	陸軍省 工兵隊水路試験所海岸水工部海洋部門室長
	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 海軍施設工学部工兵局地震工学顧問

Dr. William E. Roper	陸軍省 工兵隊研究開発部部長
Dr. Eleonora Sabadell	国立科学財団 自然・人為災害軽減部長
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. Stan Strickland	空軍省 空軍基地システム支所長
Dr. Andrew Taylor	国務省 国立標準技術研究所 建築・防火研究所構造研究員
代理委員	
Dr. Clifford J. Astill	国立科学財団 生物学・防災システム部計画課長
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. 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
Mr. 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
Mr. Lucian G. Guthrie	陸軍省 工兵隊技師局 構造工学課
Dr. Robert L. Hall	陸軍省 工兵隊水路試験所 構造解析課長
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 F. Lander	コロラド大学 環境科学共同研究所地球物理学者
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. 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・建築システム計画課長
Dr. W. Phillip Yen	運輸省 連邦道路庁 ターナー・フェアバンク高速道路 研究センター 構造研究室構造研究員

日本側部会委員名簿

日本側専門部会委員

部会長	辻 靖 三	(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 (J作業部会長)
	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 構造部地盤震動研究室長
			(A作業部会長)
	稲 富 隆 昌	(運 輸 省)	港湾技術研究所 構造部長
	井 石 明 宏	(気 象 庁)	総務部 企画課防災企画調整官
	岩 崎 敏 男	(アソシエートメンバー)	(財)建設技術研究所理事長
	上之蘭 隆 志	(建 設 省)	建築研究所 第四研究部施工技術研究室長
	川 島 一 彦	(東京工業大学)	工学部教授
	河 内 隆 秀	(運 輸 省)	港湾局 海岸・防災課 災害対策室長
	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
	宮 本 泰 行	(建 設 省)	道路局 企画課 道路防災対策室長
	宮 田 年 耕	(建 設 省)	建設経済局 国際課長
	望 月 英 志	(気 象 庁)	気象研究所 地震火山研究部長
	永 井 信 夫	(建 設 省)	国土地理院 地理調査部長
	成 田 信 之	(東京都立大学)	工学部教授
	西 山 功	(建 設 省)	建築研究所 第四研究部 住宅建設研究室長
	能 登 繁 幸	(北海道開発局)	開発土木研究所構造部長
	小 島 朗 史	(運 輸 省)	港湾技術研究所 水工部長
	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
	岡 山 和 生	(国 土 庁)	防災局 震災対策課長
	大 川 出	(建 設 省)	建築研究所 国際地震工学部第一耐震工学室長
	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)
	佐々木 宏	(建 設 省)	住宅局 建築指導課 建築物防災対策室長
	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 慎 司	(建 設 省)	土木研究所 河川部海岸研究室長
			(I作業部会長)
	島 津 達 行	(科 学 技 術 庁)	科学技術振興局国際課国際協力官
	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
	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

宇 多 高 明	(建 設 省)	土木研究所	河川部長
上 原 哲	(科 学 技 術 庁)	研究開発局	企画課 防災科学技術推進室長
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
			(G作業部会長)
上 部 達 生	(運 輸 省)	港湾技術研究所	構造部地震防災研究室長
			(K作業部会長)
渡 部 丹	(アソシエートメンバー)	慶応大学	環境情報学部教授
柳 川 城 二	(建 設 省)	河川局	防災・海岸課 災害対策室長
山 内 泰 之	(建 設 省)	建築研究所	企画部長
横 山 功 一	(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)
八 木 正 允	(気 象 庁)	気象研究所	台風研究部長
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	(J作業部会長)
	平 石 久 廣	(建 設 省)	建築研究所	第三研究部長	(C作業部会長)
	堀 野 正 勝	(建 設 省)	国土地理院	地理調査部企画課長	
	福 井 次 郎	(建 設 省)	土木研究所	構造橋梁部基礎研究室長	
	井 合 進	(運 輸 省)	港湾技術研究所	構造部地盤震動研究室長	(A作業部会長)
	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	
	向 井 昭 義	(建 設 省)	建築研究所	第三研究部耐風研究室	
	西 川 和 廣	(建 設 省)	土木研究所	構造橋梁部橋梁研究室長	
	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	
	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	
	大 沼 秀 次	(北海道開発局)	開発土木研究所	総務部企画調整課長	
	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)
	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 志	(北海道開発局)	開発土木研究所	構造部構造研究室長	
	佐 藤 慎 司	(建 設 省)	土木研究所	河川部海岸研究室長	(I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	
	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	
	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	(G作業部会長)
	上 部 達 生	(運 輸 省)	港湾技術研究所	構造部地震防災研究室長	(K作業部会長)
	横 山 功 一	(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

一 井 康 二 (運 輸 省) 港湾技術研究所 構造部地盤震動研究室
木 下 宣 幸 (気 象 庁) 気象研究所 物理気象研究部第二研究室
木 下 繁 夫 (科 学 技 術 庁) 防災科学技術研究所 地震・火山防災研究室長
Hanlong Liu (運 輸 省) 港湾技術研究所 構造部地盤震動研究室
政 春 尋 志 (建 設 省) 国土地理院 地理調査部地理第三課長
永 井 紀 彦 (運 輸 省) 港湾技術研究所 水工部海象調査研究室長
永 山 功 (建 設 省) 土木研究所 ダム部ダム構造研究室長
中 村 一 (気 象 庁) 気象研究所 予報研究部第二研究室長
小田桐 俊 悦 (建 設 省) 土木研究所 企画部情報技術総括研究官
小 川 恵 子 (東 北 大 学) 医学部公衆衛生学教室
新 福 尚 隆 (神 戸 大 学) 医学研究国際交流センター長
高 田 至 郎 (神 戸 大 学) 工学部教授
谷 岡 勇市郎 (気 象 庁) 気象研究所 地震火山部第一研究室

日本側アソシエートメンバー名簿

藤 原 稔	前東北大学工学部教授
福 岡 正 巳	前東京理科大学理工学部教授
広 沢 雅 也	工学院大学工学部教授
伊吹山 四 郎	攻玉社工科短期大学学長
市 原 薫	(財) 土木研究センター顧問
飯 田 隆 一	(財) ダム技術センター顧問
飯 島 尚	(株) 積水樹脂常任顧問
岩 崎 敏 男	(財) 建設技術研究所理事長
上 條 俊一郎	三井建設(株) 代表取締役副社長
川 上 賢 司	(株) クボタ東京本社社友
栗 林 栄 一	豊橋技術科学大学工学部教授
長 尾 満	(社) 日本建設機械化協会会長
中 野 清 司	東京電機大学工学部教授
中 澤 弐 仁	(株) 地域開発研究所会長
成 田 信 之	東京都立大学工学部教授
野 田 節 男	(財) 沿岸開発技術研究センター理事長
岡 本 伸	(財) 日本建設業経営協会中央技術研究所所長
坂 上 義次郎	りんかい建設(株) 代表取締役会長
坂 本 忠 彦	(財) ダム技術センター理事
佐々木 康	広島大学工学部教授
住 吉 幸 彦	新日本製鐵(株) 参与
田 口 二 朗	東京湾横断道路(株) 専務取締役
高 橋 博	(株) 佐藤工業技術本部顧問
富 永 正 照	(財) 土木研究センター理事長
土 田 肇	新日本製鐵(株) 参与
渡 部 丹	慶応大学環境情報学部教授

(アルファベット順)

名誉委員名簿（元 日米部会長）

Edward O. Pfang	米国土木学会専務理事 TEL 212 (705) 7496
福 岡 正 巳	東京理科大学理工学部教授 TEL 0471 (24) 1501
伊吹山 四 郎	攻玉社工科短期大学学長 TEL 03 (3493) 5671
長 尾 満	(社) 日本建設機械化協会会長 TEL 03 (3433) 1501
川 上 賢 司	(株) クボタ東京本社社友 TEL 03 (3245) 3660
市 原 薫	(財) 土木研究センター顧問 TEL 03 (3835) 3609
中 澤 弑 仁	(株) 地域開発研究所会長 TEL 03 (3831) 2916
坂 上 義次郎	りんかい建設 (株) 代表取締役会長 TEL 03 (3454) 4111
飯 田 隆 一	(財) ダム技術センター顧問 TEL 03 (3433) 7811
富 永 正 照	(財) 土木研究センター理事長 TEL 03 (3835) 3609
上 條 俊一郎	三井建設 (株) 代表取締役副社長 TEL 03 (5223) 3921
成 田 信 之	東京都立大学工学部教授 TEL 0426 (77) 1111
田 口 二 朗	東京湾横断道路 (株) 専務取締役 TEL 03 (3239) 6582
岩 崎 敏 男	(財) 建設技術研究所理事長 TEL 03 (3254) 9481
住 吉 幸 彦	新日本製鐵 (株) 参与 TEL 03 (3275) 5868
飯 島 尚	(株) 積水樹脂常任顧問 TEL 03 (5400) 1850
坂 本 忠 彦	(財) ダム技術センター理事 TEL 03 (3433) 7811

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. Borchardt C. J. Astill M. K. Celebi A. G. Franklin #W. B. Joyner F. G. Mclean C. S. Barrientos T. K. Lew E. Safak J. Kimball J. Hunt W. Freeborn J. Ake H. Meyers	*井 合 進 本 田 利 器 一 井 康 二 三 村 清 志 宮 田 正 史 望 月 英 志 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 A. Bieniawski W. Freedorn	*大 谷 圭 一 福 田 俊 文 上之蘭 隆 志 森 野 捷 輔 中 田 慎 介 西 山 功 野 口 博 田 中 淳 夫 和 田 章
C. 構造物の設計、性能評価及び 改善	*K. P. Chong #N. Raufaste J. O. Jirsa 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	*平 石 久 廣 福 山 洋 上之蘭 隆 志 向 井 昭 義 中 島 正 愛 西 山 功 岡 原 美知夫 小 谷 俊 介 塩 原 等 勅使川原 正臣 和 田 章

R. L. Hall
A. Bieniawski
K. Mutreja
P. Brady
D. Ellsworth
W. Freeborn

D. ダム耐震工学

*W. E. Roper
R. L. Hall
L. G. Guthrie
R. Davidson
M. E. Hynes
A. G. Franklin
R. Navidi
L. Von Thun
W. Allerton
F. G. Mclean

*吉 田 等
藤 野 忠
飯 田 善 郎
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 温 朗
山 口 嘉 一

E. 強風に対する設計および
強風被害の軽減

*A. Taylor
*E. Sabadell
#H. S. Lew

*岡 田 恒
*佐 藤 弘 史
秋 山 晴 樹
木 下 宣 幸
木 村 吉 郎
内 藤 玄 一
間 淵 利 明
田 村 哲 郎
田 村 幸 雄
植 松 康
八 木 正 允
山 田 均

F. ライフライン施設の災害

*R. M. Chung

*横 山 功 一

防止法

#N. Raufaste

C. J. Astill

M. K. Celebi

J. D. Cooper

G. Al-Chaar

T. K. Lew

J. B. Scalzi

J. S. Spencer

S. Wu

S. Sommer

濱 田 正 則
本 田 健 一
星 隈 順 一
加地屋 安 彦
亀 田 弘 行
金 子 正 洋
片 山 恒 雄
松 尾 修
中 条 賢 治
小 川 信 行
笹 部 薫
島 村 一 訓
鈴 木 英 世
田 口 靖
高 田 至 郎
田 村 敬 一
当 麻 純 一
上 部 達 生
運 上 茂 樹

G. 構造物の制御と
高知能構造材料システム

*S. C. Liu

#N. Raufaste

V. P. Chiarito

K. P. Chong

J. R. Hayes

L. C. Hultengren

G. Lee

*運 上 茂 樹
足 立 幸 郎
浅 野 幸 郎
藤 野 陽 三
藤 谷 秀 雄
福 山 洋
後 藤 洋 三
家 村 浩 和
井 上 波 彦
井 上 豊
石 丸 辰 治
川 島 一 彦
北 沢 正 彦
小 坂 寛 巳
牧 口 豊
箕 輪 親 宏
森 谷 俊 美
西 谷 章
岡 田 恒
岡 本 伸
小 川 篤 生
佐 藤 昌 志

H. 地震時における地盤の挙動と安定

*A. G. Franklin
C. J. Astill
R. D. Borchardt
C. Y. Chen
F. G. Mclean
C. E. Smith
R. M. Chung

山内泰之
吉田和夫

*松尾修
福井次郎
井合進
飯場正紀
小林寛
小関潤一
古関親宏
箕輪純一
西川高弘
菅野英世
鈴木敬一
田村郁生
東畑純一
当麻裕三
山田進
安吉等
善巧企

I. 高潮及び津波

*M. Blackford
C. J. Astill
C. S. Barrientos
E. N. Bernard
H. L. Butler
J. Lander
W. E. Roper
A. M. Hittelman

*佐藤慎司
後藤智明
岩崎伸一
河田恵昭
小西達男
永井紀彦
中山哲蔵
小島朗史
岡田正実
笹島隆彦
佐竹健治
首藤伸夫
山隆男

J. 交通システムの耐風・耐震技術

*J. D. Cooper
A. G. Franklin
J. H. Gates
J. B. Scalzi
H. S. Lew
#W. P. Yen
H. R. Bosch

*岡原美知夫
秋山晴樹
藤野陽三
本田利器
福井次郎
稲富隆昌
石田雅博

川	島	一	彦
木	村	嘉	富
北	沢	正	彦
小	坂	寛	巳
森	谷	俊	美
村	越	潤	
西	川	和	廣
小	川	篤	生
荻	原	勝	也
佐	藤	弘	史
佐	藤	昌	志
田	中	祐	人
寺	山	徹	
田	村	敬	一
運	上	茂	樹
横	山	功	一

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

*上	部	達	生
福	井	次	郎
井	合	進	
稻	富	隆	昌
風	間	基	樹
野	田	節	男
野	津	厚	
岡	田	正	実
塩	尻	弘	雄
菅	野	高	弘
土	田	肇	
吉	田	好	孝

* 作業部会長

臨時作業部会長

UJNR 耐風・耐震構造専門部会
第29回合同部会概要

ISSN 0386-5878
土木研究所資料第3523号
平成9年12月(1997)

要 旨

本資料は、1997年5月13日～16日に、建設省土木研究所にて開催されたUJNR／耐風・耐震構造専門部会第29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UJNR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：UJNR、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



郵便はがき

切手をは
て下さい。

3 0 5 - □ □

茨城県つくば市大字旭一番地

建設省土木研究所

耐震技術研究センター

振動研究室 行

No. 001

No. 001

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料 第3523号 部

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏 名 印

土木研究所資料 第3523号