

# 記 録

文書番号	SCJ第21期-230930-21580400-029
委員会等名	日本学術会議土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会
標題	「大規模地震災害軽減に向けた総合対策」 － 中間報告（記録）－
作成日	平成23年（2011年）9月30日

※ 本資料は、日本学術会議会則第二条に定める意思の表出ではない。掲載されたデータ等には、確認を要するものが含まれる可能性がある。

この記録は、日本学術会議土木工学・建築学委員会大規模地震災害総合対策分科会の審議結果をとりまとめたものである。

日本学術会議 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会

委員長	和田 章	(連携会員)	東京工業大学教授
副委員長	濱田 政則	(第三部会員)	早稲田大学理工学術院社会環境工学科教授
幹事	今村 文彦	(連携会員)	東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター教授
幹事	長谷見 雄二	(連携会員)	早稲田大学理工学術院教授
	浅岡 顕	(連携会員)	名古屋大学大学院工学研究科教授
	大町 達夫	(連携会員)	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
	沖村 孝	(連携会員)	(財)建設工学研究所常務理事、神戸大学名誉教授
	小谷 俊介	(連携会員)	東京大学名誉教授
	小野 徹郎	(連携会員)	椋山女学園大学生生活科学部教授
	笠井 和彦	(連携会員)	東京工業大学応用セラミックス研究所教授
	川島 一彦	(連携会員)	東京工業大学教授
	越澤 明	(連携会員)	北海道大学大学院工学研究科教授
	島崎 邦彦	(連携会員)	東京大学地震研究所教授
	龍岡 文夫	(連携会員)	東京理科大学理工学部土木工学科教授
	友澤 史紀	(連携会員)	日本大学生産工学部建築工学科教授
	西川 孝夫	(連携会員)	首都大学東京名誉教授
	福和 伸夫	(連携会員)	名古屋大学大学院環境学研究科都市環境学専攻教授
	三木 千壽	(連携会員)	東京工業大学大学院理工学研究科教授
	三田 彰	(連携会員)	慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科教授
	依田 照彦	(連携会員)	早稲田大学理工学部社会環境工学科教授
	重川 希志依	(特任連携会員)	富士常葉大学環境防災学部教授
	中埜 良昭	(特任連携会員)	東京大学生産技術研究所基礎系部門教授
	林 春男	(特任連携会員)	京都大学防災研究所巨大災害研究センター教授

目黒	公郎	(特任連携会員)	東京大学生産技術研究所都市基盤安全工学 研究センター教授
運上	茂樹		国土技術政策総合研究所地震災害研究官
大森	雅夫		内閣府政策統括官(防災担当)
幸田	雅治		総務省消防庁国民保護・防災部長
斉藤	大樹		独立行政法人建築研究所国際地震工学 センター上席研究員
鈴木	良典		文部科学省地震・防災研究課長
塚田	桂祐		総務省消防庁国民保護・防災部長
原田	保夫		内閣府政策統括官(防災担当)
増子	宏		文部科学省地震・防災研究課長
安田	実		国土交通省河川局防災課長

#### 政策検討小委員会

委員長	和田	章	(連携会員)	東京工業大学教授
	濱田	政則	(第三部会員)	早稲田大学理工学術院社会環境工学科教授
	運上	茂樹		国土技術政策総合研究所地震災害研究官
	大森	雅夫		内閣府政策統括官(防災担当)
	幸田	雅治		総務省消防庁国民保護・防災部長
	斉藤	大樹		独立行政法人建築研究所国際地震工学 センター上席研究員
	鈴木	良典		文部科学省地震・防災研究課長
	塚田	桂祐		総務省消防庁国民保護・防災部長
	原田	保夫		内閣府政策統括官(防災担当)
	増子	宏		文部科学省地震・防災研究課長
	安田	実		国土交通省河川局防災課長

#### 大規模地震災害の影響評価と情報発信ワーキンググループ

WG長	福和	伸夫	(連携会員)	名古屋大学大学院環境学研究科都市環境学 専攻教授
	川島	一彦	(連携会員)	東京工業大学教授
	島崎	邦彦	(連携会員)	東京大学地震研究所教授

三木 千壽	(連携会員)	東京工業大学大学院理工学研究科教授
依田 照彦	(連携会員)	早稲田大学理工学部社会環境工学科教授
和田 章	(連携会員)	東京工業大学教授

#### 情報の収集と共有化ワーキンググループ

WG長	三田 彰	(連携会員)	慶應義塾大学理工学部システムデザイン 工学科教授
	笠井 和彦	(連携会員)	東京工業大学応用セラミックス研究所教授
	長谷見 雄二	(連携会員)	早稲田大学理工学術院教授
	沖村 孝	(連携会員)	(財)建設工学研究所常務理事、神戸大学名誉 教授

#### 理学・工学・社会科学研究と国・地方の政策の連携ワーキンググループ

WG長	長谷見 雄二	(連携会員)	早稲田大学理工学術院教授
	濱田 政則	(第三部会員)	早稲田大学理工学術院社会環境工学科教授
	小野 徹郎	(連携会員)	椋山女学園大学生生活科学部教授
	越澤 明	(連携会員)	北海道大学大学院工学研究科教授
	重川 希志依	(特任連携会員)	富士常葉大学環境防災学部教授
	斉藤 大樹		独立行政法人建築研究所国際地震工学 センター上席研究員

#### 社会制度、国づくりワーキンググループ

WG長	友澤 史紀	(連携会員)	日本大学生産工学部建築工学科教授
	西川 孝夫	(連携会員)	首都大学東京名誉教授
	林 春男	(特任連携会員)	京都大学防災研究所巨大災害研究センター 教授
	運上 茂樹		国土技術政策総合研究所地震災害研究官
	幸田 雅治		前 総務省消防庁国民保護・防災部長
	塚田 桂祐		総務省消防庁国民保護・防災部長

## 国際貢献と若手も含めた人材育成ワーキンググループ

WG長	中埜 良昭	(特任連携会員)	東京大学生産技術研究所基礎系部門教授
	今村 文彦	(連携会員)	東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター教授
	大町 達夫	(連携会員)	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
	小谷 俊介	(連携会員)	東京大学名誉教授
	鈴木 良典		文部科学省地震・防災研究課長
	斉藤 大樹		独立行政法人建築研究所国際地震工学センター上席研究員

## 学際研究、複合災害を含めた学協会との連携ワーキンググループ

WG長	龍岡 文夫	(連携会員)	東京理科大学理工学部土木工学科教授
	浅岡 顕	(連携会員)	名古屋大学大学院工学研究科教授
	今村 文彦	(連携会員)	東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター教授
	濱田 政則	(第三部会員)	早稲田大学理工学術院社会環境工学科教授
	林 春男	(特任連携会員)	京都大学防災研究所巨大災害研究センター教授
	目黒 公郎	(特任連携会員)	東京大学生産技術研究所都市基盤安全工学研究センター教授
	入江 さやか		日本放送協会報道局災害・気象センター記者
	風間 基樹		東北大学大学院工学研究科土木工学専攻教授
	清野 純史		京都大学工学研究科都市社会工学専攻教授
	塩原 等		東京大学工学系研究科建築学専攻准教授
	武村 雅之		株式会社小堀鐸二研究所副所長
	立木 茂雄		同志社大学大学院社会学研究科教授
	田中 聡		富士常葉大学環境防災学部准教授
	中川 和之		時事通信社防災リスクマネジメントWeb編集長
	久田 嘉章		工学院大学建築学部まちづくり学科教授・都市減災研究センター長
	古村 孝志		東京大学情報学環総合防災情報研究センター教授

堀 宗朗  
牧 紀男

東京大学地震研究所災害科学系研究部門教授  
京都大学防災研究所准教授

## 要 旨

近年、国内外において地震災害が多発し、多くの人命と財産が失われている。21世紀において持続可能な安全・安心社会構築のためには地震災害軽減のための学術・技術に関する研究を推進し、これらの成果を実社会に適用していくことが急務である。

学術の中核機関として、大学・研究機関・学協会等による地震災害軽減のための学術・技術研究の方向性を示すとともに、国・自治体等に対して地震災害軽減対策のための提言を発信していくことが求められている現状に鑑み、本分科会では、理工学分野のみならず人文科学分野等の会員、連携会員の参画を得て、幅広い分野から地震災害軽減のための学術研究の方向性と実務への適用の方策を検討し、これらの成果を社会に発信することを目的としている。

地震防災にかかわる多くの問題は研究活動だけで解決できず、行政的な施策と実施が必要であり、これらを進めている中央官庁の中心におられる人との意見交換、意思の伝達が重要である。この度の委員会には内閣府、文部科学省、国土交通省、総務省消防庁、土木研究所、建築研究所などから特別委員として、議論に参加していただいた。

この分科会はこのような主旨と目的を持って3年前に始め、平成23年9月を終了として纏めに入っていた。このとき、3月11日に起きた東北地方太平洋沖地震による東日本大震災を受け、20名の委員はそれぞれが属する学会、研究機関を中心とした調査、多くの学協会の連携活動など、さらに被災地の復旧と復興への支援などに多くの時間を使うこととなった。この分科会の研究者ですら、ここまで大規模な地震が起こることを予期していなかったこともあり、大規模地震災害に対し総合的な対策を考察すべきとして始めたこの課題を9月までに完了させることが難しくなった。

近年、我国だけでなく周辺の国においても地震の活動期に入ったといわれ、以前から考察されていた東海地震・東南海地震・南海地震、さらに首都直下地震などへの対策は急務であることは間違いない。東日本大震災の教訓をもとに、次の大地震、大津波などへの対応を考える必要がある。以上より、3年間続けてきた次の6WGを中心に東日本大震災の被害に関する考察を含めて纏め、今期の分科会活動を閉じ、「記録」として纏め、次期にも同名の委員会を引き継ぐことが必要と考える。

- ① 大規模地震災害の影響評価と情報発信、
- ② 情報の収集と共有化、
- ③ 理学・工学・社会科学研究と国・地方の政策の連携、
- ④ 社会制度、国づくり、
- ⑤ 国際貢献と若手も含めた人材育成、
- ⑥ 学際研究、複合災害を含めた学協会との連携

ここでは、上記の①から⑥の順に「記録」を纏めたが、④の「社会制度。国づくり」は、北から南に連なる日本の国土、さらに、大地震だけでなく巨大台風、豪雪などの自然の猛威に襲われる国の中で、人々が安全かつ安心して豊かに暮らしていくための方策を議論する重要なワーキンググループである。この度の東日本大震災の惨状からもこの議論は最も重要であるが、この度の委員会活動では纏めに至ることができず、次期の議論に続けることとした。結果として、①、②、③、⑤、⑥に関して「記録」として報告する。

④では「東海、東南海、南海地震と首都直下地震」など、今後予想される太平洋沿岸地域の問題、首都圏の問題について、議論を深めなければならず、この他関連する項目として、「国土利用のあり方と防災国家戦略」、「重要機能維持を目指したインフラ整備の重点化」、「大量の被災者の住居確保と防止策としての耐震化」、「被災シナリオとマニュアルの整備」、「専門家の全国ネットワークの構築」、「自治体首長および職員の危機管理能力の向上」、「一極集中の回避、過疎地対策」など重要な事項が含まれている。

## 目 次

1	序論	1
2	大規模地震災害の影響評価と情報発信	4
(1)	要旨	4
(2)	我が国における大規模地震発生の可能性	4
(3)	我が国社会の現状	5
(4)	土木構造物、建築物、社会、国などの予想される被害状況と性能目標の社会的合意	5
①	土木構造物の被害状況	5
②	建築物の被害状況	6
③	社会及び国の被害状況	7
④	性能目標の社会的合意の必要性	7
(5)	地震災害に関わる情報発信と災害軽減のための総合的対策	8
3	情報の収集と共有化	10
(1)	要旨	10
(2)	情報の収集と共有化の意義	10
(3)	情報の収集と共有化のための提言	10
①	税金および公的な資金で実施された調査、実験、研究データの収集と公開	10
②	大規模建造物の健全性評価データ	11
③	行政に集まる情報のデジタル化、共有化	11
④	収録されたデータの一元化、統合化のためのデジタルアーカイブセンター	11
4	理学・工学・社会科学研究と国・地方の政策の連携	13
(1)	要旨	13
(2)	理学・工学・社会科学研究と国・地方の政策の連携の現状	13
(3)	内閣府の施策	14
①	地域の災害要因を把握・分析する地域防災拠点的研究組織の育成	14
②	防災法令の地域的条件を踏まえた運用・裁量権限の導入	14
③	分権化に伴う地方行政組織の技術的体力強化	15
5	国際貢献と若手も含めた人材育成	16
(1)	要旨	16
(2)	人材育成に関する国際貢献の現状	16
(3)	国内外の人材育成の現状と今後	17
①	防災分野の国際協力を主導する人材育成と教育組織の創設	17
②	相手国における人材の育成	17
③	海外の人材育成のための教育プログラムとフォローアップ	18
④	人的ネットワークの整備と維持	19
6	学際研究、複合災害を含めた学協会の連携	21

(1) 要旨	2 1
(2) 学際研究、複合災害に関連する学協会とその活動	2 1
(3) 学協会連携の現状	2 2
(4) 学協会連携の今後とその可能性	2 2
① 科学技術基本計画や総合科学技術会議等への共同提言	2 2
② 自然災害・防災に関する定例共同記者会見の開催	2 3
③ 災害合同調査のシステム化	2 3
④ 関連学会・協会の研究発表会の同時開催	2 3
⑤ 共同研究プロジェクトの提案	2 3
⑥ 行事の国際化および雑誌の国際的ステータスの向上	2 3
⑦ 職域としての防災分野の確立と若手技術者・研究者の確保	2 3
<参考文献>	2 4
<参考資料>	2 7
土木工学・建築学委員会大規模地震災害総合対策分科会審議経過	2 7
開催シンポジウム	2 8

## 1 序論

18 世紀の産業革命によって世界は大きく変革した。我国も 1868 年の明治の開国以来、欧米からこれらの科学と技術を導入し、世界の先進国の一員として活躍し今に至っている。特に、20 世紀は多くの科学と技術が世界で進展し、人々の生活は大きく変わり豊かになった。ただ、このあいだも 46 億年前に生まれた地球は生き続けており、大地震、巨大台風、豪雪、崖崩れなどは我々の文明の発展とは関係なく世界で何度も起き、人々の命だけでなく、多くの構築物や財産を奪ってきた。ただ、人々は災害を受けるたびにそこから教訓を得て、科学や技術を進展させ、次に同じことが起きても災害にならないようにと努力してきた。ここで大きな問題は、大地震や大津波などの自然の猛威は繰り返して起こるものの、その繰り返しの期間は規模の大きなものほど千年に一度、1 万年に一度のように非常に長い。規模の大きな自然現象ほど非常に稀にしか起こらないため、我々の進めている文明が経験していないことが必然的に多くなり、災害経験に学びつつ防災に取り組んでいくという方法では基本的な解決にならないことは明白である。

今は 21 世紀、既に 11 年目に入っている。現在は宇宙基地も作られている時代である。それでも、2004 年 12 月スマトラ沖地震（これは M9.1 と巨大であったが、この地域にはその後 M7 以上の地震が 6 回も続いている）、2008 年 5 月中国汶川地震、2010 年 1 月ハイチ地震、2010 年 2 月チリ地震、2011 年 2 月ニュージーランドカンタベリー地震などで大きな災害が起き、我国でも 2004 年 10 月新潟県中越地震、2007 年 7 月中越沖地震が起きた。2011 年 3 月 11 日に我国を襲った東北地方太平洋沖地震（M9.0）による東日本大震災は、科学・技術が進んだと思われ、耐震工学にも十分な注意が払われていると信じられていた日本に再度甚大な災害を起こした。

三陸海岸などは過去から幾度となく津波による大きな災害を受けており、このたびと同じような被害経験は多くの書物（寺田寅彦、吉村昭など）にも書かれている。残念なことは、これだけ分かっている災害を再度被ってしまったことである。地震に関する研究者から、地震動を受ける構造物の挙動や設計法に関する研究者、これらをもとに実際の構造物を設計する技術者は日本に多くいるが、津波のことに注意を払っていた研究者や技術者は一部であった。東日本大震災で失ったものはあまりに多く、地震学、地震工学、防災に関わる多くの研究者は、残念ながら大きな力とはなりえなかった。

このたびの災害は、これらの構造物にかかわる研究者や技術者の問題だけではなく、過去に大きな津波被害を受けていることが分かっている地区に、津波への注意を払わないまちや村を作ってきた人々の問題でもある。まちづくりや都市計画の問題であり、1 つ 1 つの建築物を作ってきた住人、設計者、施工者、行政、これらを見過ごしてきた研究者・技術者全員の問題である。

地震後の大火災は以前から指摘されているように大きな問題である。このたびは、港湾のタンクが津波で転倒、損壊することにより石油が流出し海面上を燃え広がった大火災、流された自動車や陸に押し流された船舶などが原因となった大火災、都市近郊の住宅地の近くの石油コンビナートの大火災など、我々に大きな教訓を残した。

世界経済の中で、今の我国は豊かな国とはいえない。国の借金は国民総生産の 2 倍にな

り、日本人の貯蓄総額に近づこうとしている。このような状況で、被災地の復旧・復興に国民全体で協力することは容易くないが、知恵を出し、次には同じ災害を受けないまちや村、そして災害に強い文明を作らねばならない。

このたびの地震は東日本だけでなく、遠く大阪の建物まで大きく揺らした。震源地に近い岩手県、宮城県、福島県、茨城県などでは、今までの地震被害と同様の揺れによる被害もあり、天井や内壁、さらに外壁の落下など、二次部材の被害の多さも問題になっている。千葉県に顕われた地盤の液状化は住人にとって大きな問題である。基礎構造の問題ともいえるが、人々はどこに住めば良いかという問題、つまり敷地選びの問題である。3月11日の東京の一日の大混乱と帰宅困難者をみると、都市をどこまでも大きくし、人口や機能を集中していることに、大きな問題があることが予想できる。首都圏直下の地震を受けた場合、政府の試算では112兆円の被害といわれているが、これには超高層建築物が受ける被害、新幹線の被害は含んでおらず、このままで首都が次の大地震を乗り越えることは難しい。

高い技術と慎重な運転をしていたはずの福島の原子力発電所の破壊は我国だけでなく世界を震撼させた。早い時期の安定化を祈るばかりである。このような大災害を生んだ原因は多くあると思うが、我々技術者はもちろん、資源およびエネルギー資源のない国で文明を発展させてきた国や国民全員で考えるべき問題である。

21世紀において持続可能な安全・安心社会構築のためには地震災害軽減のための学術・技術に関する研究を推進し、これらの成果を実社会に適用していくことが急務である。日本学術会議は学術の中核機関として、大学・研究機関・学協会等による地震災害軽減のための学術・技術研究の方向性を示すとともに、国・自治体等に対して地震災害軽減対策のための提言を発信していくことが求められている。この背景をもとに、本分科会では理工学分野のみならず人文科学分野等の会員、連携会員の参画を得て、幅広い分野から地震災害軽減のための学術研究の方向性と実務への適用の方策を検討することから始め、これらの成果を社会に発信することを目的として議論を進めてきた。

地震防災にかかわる多くの問題は研究活動だけで解決できず、行政的な施策と実施が必要であり、これらを進めている中央官庁の中心の人との意見交換、意思の伝達が重要である。この度の委員会には内閣府、文部科学省、国土交通省、総務省消防庁、土木研究所、建築研究所などから特別委員として、議論に参加していただいた。

次に考えなくてはならないことは、日本の他の地区を襲う次の大地震である。このたびの災害の教訓をもとに次の大地震に備えると同時に、科学の力により今まで起きたことのない問題点や現象を想定し、これらが大きな災害にならないための対策を研究し実施していく必要がある。身近な問題として、建築物の耐震性の確保、二次部材の崩落防止、津波への対策など、すべきことは多くある。大きな問題として、以前から考察されていた東海地震・東南海地震・南海地震、さらに首都直下地震などへの対策は急務である。東日本大震災の教訓をもとに、次の大地震、大津波などへの対応を考える必要がある。

3年間続けてきた次の6WGを中心に東日本大震災の被害に関する考察を含めて纏め、今期の分科会活動を閉じ「記録」として纏め、次期にも同名の委員会を引き継ぐことが必要

と考える。

- ① 大規模地震災害の影響評価と情報発信、
- ② 情報の収集と共有化、
- ③ 理学・工学・社会科学研究と国・地方の政策の連携、
- ④ 社会制度、国づくり、
- ⑤ 国際貢献と若手も含めた人材育成、
- ⑥ 学際研究、複合災害を含めた学協会との連携

ここでは、上記の①から⑥の順に「記録」を纏めたが、④の「社会制度。国づくり」は、この度は纏めに至ることができず、次期に議論を続けることとした。結果として、①、②、③、⑤、⑥に関する「記録」をここに報告する。

④では「東海、東南海、南海地震と首都直下地震」など、今後予想される太平洋沿岸地域の問題、首都圏の問題について、議論を深める。この他関連する項目として、「国土利用のあり方と防災国家戦略」、「重要機能維持を目指したインフラ整備の重点化」、「大量の被災者の住居確保と防止策としての耐震化」、「被災シナリオとマニュアルの整備」、「専門家の全国ネットワークの構築」、「自治体首長および職員の危機管理能力の向上」、「一極集中の回避、過疎地対策」など重要な事項が含まれている。

我々科学者は人間の英知を集め、日本そして世界から地震災害を軽減していくために努力していかねばならない。

## 2 大規模地震災害の影響評価と情報発信

### (1) 要旨 [1, 2]

東日本大震災は、高機能化した我が国社会の弱点をあぶり出し、大規模地震災害の社会的影響の大きさと、適切な情報発信の重要性を改めて見せつけた。戦後、社会が豊かになりハード的防災力は格段に向上した一方で、人間・社会のソフト的防災力は弱体化した。平時に有効な合意形成型・縦割り社会は、危機的状況に際して即応力が不足する。津波避難の様子を見ると、災害情報以上に、災害を察知する人間の力の大きさが分かる。

東日本大震災は典型的な広域複合巨大災害であった。強い揺れ、津波、原発事故、液状化や高層ビルの共振などが発生した。災害直後の停電と通信途絶・輻輳、安否確認の遅滞、都心の帰宅困難などが混乱を助長し、原発避難、ガソリン不足と交通途絶による物流ストップ、サプライチェーンの破たん、電力不足と計画停電、避難所や応急仮設住宅の整備遅滞などが混乱を深めた。これらの事態は、原発事故を除けば、いずれも予想されていた。しかし、事態が面前で広がるのを見て、その深刻さを全国民が改めて実感したと言える。

東北地方太平洋沖地震の地震規模は兵庫県南部地震の千倍を超え、震災による被災面積は百倍のオーダーである。しかし、犠牲者・全壊家屋・経済被害は、阪神淡路震災の3倍、1倍、1.7倍に留まっている。両震災の被災人口がほぼ同程度だったことに理由がある。これに対し、首都圏を襲った関東大震災では、地震規模は1/50程度だったが、本震災の5倍の犠牲者と10倍の経済被害を出した。被災人口が被害量を決める。切迫性が指摘される南海トラフでの巨大地震での被害は、被災人口から考えて、東日本大震災の10倍オーダーになる。東日本大震災の教訓を学びいち早く安全な国にしなければ、次の災害でわが国は回復不可能な事態ともなりかねない。

### (2) 我が国における大規模地震発生の可能性 [3-5]

東海・東南海・南海地震など中～西日本を襲う海溝型巨大地震の前後に陸域でも大地震が発生し、地震が連発する。最近の例は1943年鳥取地震、1944年東南海地震、1945年三河地震、1946年南海地震、1948年福井地震である。いずれも千人以上が犠牲となった。しかし戦中・戦後に重なるため、国民の記憶から抜けて落ちている。一つ前は安政期で、一年の間に東海地震、南海地震、江戸地震が起こった。東日本大震災前に実施した中央防災会議の被害想定によれば、これら3地震による被害額は200兆円規模となる。さらにその前の元禄・宝永年間には、関東地震が起こり、4年後に駿河湾から足摺岬までを破壊する超巨大地震が発生し、富士山も噴火した。次の地震は今世紀前半に予想されており、少子高齢社会で多額の債務を抱える中で、有効な対策がとらないまま、連発大震災に襲われる恐れがある。

この恐れは東日本大震災の発生により現実化しつつある。浸水域の広い869年貞観地震型の津波と、破壊力があり浸水高の高い1896年明治三陸地震型の津波が同時発生した。日本海溝のどこでも明治三陸級の津波地震が発生するという、2002年地震本部の長期予測結果から推定される津波と、ほぼ同じ遡上高の津波が、福島第一原発を襲った。茨城県沖、宮城県沖などの余震の他に、長野県・新潟県境、静岡県東部、福島県浜通り

などの地震で小被害が発生している。

貞観地震は、越中・越後の地震、富士や阿蘇の噴火、播磨・山城の地震を経て発生し、地震後も、鳥海山や開聞岳の噴火、出雲や安房国での地震、さらには関東の地震や南海トラフ地震などが続発した。私たちの時代も、中越地震や中越沖地震、兵庫県南部地震、新燃岳の噴火を経験し、東日本'震災を迎えた。今世紀前半には、首都直下地震や南海トラフでの巨大地震の発生が確実視されている。歴史に学び万全の備えをすべきである。

### (3) 我が国社会の現状 [6]

過去の東海・東南海・南海地震は、歴史の転換期にも重なる。この地震の震源域は、東北地方太平洋沖地震に比べ陸域に近い。このため、揺れは強烈であり、津波の到達時間も早い。被災地の人口や工業出荷額は東北 3 県の十倍規模であり、都市は地盤が軟弱な沿岸低地に集中している。被災地は戦後地震を経験しておらず、木造家屋密集地帯も残存している。このため、阪神淡路大震災の家屋倒壊、関東大震災の地震火災、東日本大震災の地震津波のトリプルパンチに見舞われる可能性が高い。東日本大震災の十倍の被害を受ければ、我が国の回復は困難である。

わが国社会の現状を見ると、以下に挙げられるような課題を抱えている。

- 1) 地震活動期と気候温暖化時代における災害危険度増大
- 2) 低平地の土地利用に伴う外力の増大
- 3) 沿岸低地の湾岸に集中立地するエネルギー・貯蔵・生産施設の安全性
- 4) 構造物規模の立平面規模拡大に伴う揺れや同時被災者の増大
- 5) 家屋の高層化・家具増大・ライフライン依存に伴う家庭の災害危険度の増大
- 6) 社会の高機能・高密度化に伴う都市の脆弱性と被害波及の増大
- 7) 人口の偏在に伴う過密・過疎と人口減少・少子高齢化・核家族化に伴う災害後の回復力低下と災害弱者の増大
- 8) 人間・社会力の減退に伴うソフト的対応力（自助・共助力）の減少
- 9) 資産増大と多大の債務に伴う被害増大とハード的対策力・復旧力の減退
- 10) 社会的影響力の大きい初期の既存不適格人工物の放置

### (4) 土木構造物、建築物、社会、国などの予想される被害状況と性能目標の社会的合意

#### ① 土木構造物の被害状況

社会基盤施設の整備は社会的要請の強い順序で進められる。これは技術的な経験の低い順序であり、建設後の使用環境もこの順序で厳しい。東京などの都市部の社会基盤施設の整備は 1920 年代と 1960 年代に集中的に整備され、それがそのまま使われ続けている。その整備も、異なる時期に、既存の施設を避けながら行われてきたために、地上も地下も輻輳そのものである。たとえば首都高速道路は既存の道路上や、お堀、河川、海中、に建設され、道路下には地下鉄、上・下水動、電力、ガス、通信線などが埋設されている。このようなインフラの状況は、建設時に想定したサービスレベルや安全性のレベルを確保することすら困難な状況にあり、ましてや想定されるような

大規模地震に対して安全に機能を果たすことなど絶望的である。このような都市社会基盤施設の「既存不適格であることを認識しながら解決ができない問題」について早急に取り組む必要がある。まずは、耐震基準を満たさない構造物の存在の公表を進めるべきである。

## ② 建築物の被害状況 [7-9]

明治維新直後、必ずしも地震の経験を持つとはいえない欧米から建築技術を導入して日本の建築技術の近代化は始まり、濃尾地震、関東地震などの大災害を受け、同時に米国カリフォルニアなどでも幾つかの地震災害があり、この 100 年の歳月、国際的に地震多発地域における建築物の技術は進展してきた。ただ、1994 年のノースリッジ地震、1995 年の兵庫県南部地震を受け、これらの技術には未熟なところが多いことを学び、鉄筋コンクリート構造、鉄骨構造のより確かな耐震設計技術の構築を進めている状況である。今まで、超高層建築は大きな被害は受けていないが、長周期成分が多く長時間続く巨大地震を受けた場合の挙動など、未経験、未解明なところが多く残っている。

日本の建築物は、新憲法発布直後に制定された建築基準法（1950）に基づき建てられてきたが、この法律は基本的に公共の福祉に反しない限り建設の自由を保障しており、建築物の規模によらず、中小地震動には無被害、大地震動には人命保護のため倒壊の防止を最低条件としている。ここでは、地震後の再利用、建物の機能維持を目標としていない。東京・大阪などの大都市の地震後の短い期間での活性快復（Resilience）を求めるならば、この要求レベルは低い。構造物の機能維持と耐震基準の有り方についての議論をしつつ、設計用地震動の大都市割り増し係数的な考え方の導入も検討すべきである。

現行の最低基準では、大地震動には構造物の塑性変形を許容し、建物高さの 1/100 を越える揺れが生じ、残留変形も残る。水や電気の供給が止まり、エレベータは数週間にもわたり使えなくなる可能性が高い。中層住宅から超高層住宅に住めなくなった人々がまちに溢れ出し、民族大移動のような現象が起こりうる。現行の仕組みは、極めて稀にしか起きないからという理由で、地震災害の発生を前提として組み立てられているともいえる。

日本の建築物は社会・経済の変化に追われ、30 数年で建て替えられており、建築物の寿命は欧米に比べ非常に短い、耐震設計技術の進展に比べると長い。その結果、少なくとも現在の耐震性レベルさえ有しない建築物が多く残されることになる。この中でも、建て直しが行なわれないままになっている古い木造戸建て住宅の耐震性不足は最も深刻である。耐震性不足の建物の耐震改修を推進する必要がある。大震災を未然にふせぐために、住民の意識変革、国や市町村の行政の支援が必要である。

人々の生活の半分は自宅で過ごされ、その他の殆どの時間も何れかの建物の中で過ごされており、まちや村、都市の構成要素の建築物の耐震性確保は非常に重要である。我々は、より安全、よし安心して暮らせる国作りのために、耐震性の高い建物を増やしていかなければならない。このために、今までと変わらない建設費でより高い耐震

性を持つ建築構造技術の開発と普及が重要である。

当面は、Eディフェンスによる実大実験を踏まえ構造物の崩壊予測を可能とし大入力時の挙動を理解すると共に、巨大地震で懸念されている長周期地震動に対する高層ビルに対する応答評価を行い適切な対策を誘導することが必要である。

### ③ 社会及び国の被害状況 [10, 11]

東日本大震災と過去の震災の違いは、被災地域の広域さと効率化・情報化した現代社会の脆弱性にある。沿岸低地の軟弱地盤に人・物・情報を集中させ、高密度・高機能な社会を作った大都市は災害には脆弱である。倉庫を持たず、物流に依存し、分散した部品工場に頼るサプライチェーンは、物流途絶や工場停止に弱い。集約化した大規模発電設備に頼る電力への過度な依存も冗長性を欠く。重要施設が集中する湾岸地域で予測される未経験の被害は想像がつかない。相互依存度の高い集中と分散は、効率性とは裏腹に災害脆弱性を増す。大都市への企業立地とサプライチェーンへの依存の是正は、過去の日本社会への否定にも繋がる。これが、危機管理に対する「諦めの感情」の原因にもなっている。

大震災が連発する日本は、海外からどう見られるだろうか。リスク回避のために、投資の総引き上げや、国際サプライチェーンからの日本はずしなどが起こりかねない。阪神・淡路大震災前に世界有数のハブ港であった神戸港は、震災でその地位を奪われた。将来の日本は、そうならないだろうか。

今世紀前半には確実に発生が予想される東海・東南海・南海地震は、東日本大震災と比較して、震源域は陸域にかかっている。太平洋岸の大都市は災害危険度の高い沿岸の沖積低地に立地している。大阪や名古屋には、木造密集地域が残っており、湾岸には、石油コンビナート地帯や、火力発電所、モータープールなどがある。東日本大震災の十倍規模の被害となってもおかしくない。そのような被害を出せば、人口減少時代の日本は回復不可能であろう。徹底的な被害軽減しかない。

被害を減らすには、災害危険度の高い沿岸低地を農地に戻して食料自給率を回復し、安全な洪積台地に都市域を徐々に縮小し、家屋の耐震化と家具固定を進めるしかない。また、東京一極集中を是正し、各地に自律可能な中核都市圏を作り、分散型エネルギー供給システムを構築し、国民が当事者意識を持って自助と共助の心を育み、自律分散型の地産地消国家を作る必要がある。これを実現すれば、次の災害被害を激減でき、世界の信頼感を回復できる。これが我が国再生への唯一の道と考える必要がある。いずれにせよ、国民全員の意識を変えることが出発点となる。

### ④ 性能目標の社会的合意の必要性 [12-14]

現在の耐震設計は一般に「中小地震に対しては機能保持、大地震に対しては崩壊防止」を基本方針として実施されている。これはたまにしか発生しない地震に対して、被害を生じさせないように設計することは経済的制約から現実的ではなく、さらに、大地震に対して被害を生じさせないように設計することは困難であるためであると言われている。したがって、大地震時には構造物は塑性領域に入ることが許容されてお

り、一般には「多少の被害は生じるが、人命に関わる崩壊は防止する」ことが耐震性能目標とされている。

しかし、いったん塑性域に入った構造物が果たして多少の被害で済むのか、塑性域の応答が容易に意図したとおりにコントロール可能なのかは大きな疑問である。そもそも、「多少の被害は生じる」が、「崩壊は防止する」という表現は日本語として正しいであろうか。被害にも、わずかな被害から、小被害、中被害、大被害、崩壊といろいろなレベルがある。「多少の被害」がどのレベルの被害として受け取られているかは、微妙である（定義されていないという意味で）が、国民が受け取る語感は恐らく小被害といった意味合いになると考えられる。しかし、耐震性能目標として、「崩壊」のペアとして対比すべき被害は「多少の被害」であろうか。「崩壊」は確実に防止するが、その手前のここまでは許容せざるを得ないという意味としては、「多少の被害」ではなく「大被害」ではないだろうか。

すなわち、現在よく性能目標として用いられる「多少の被害は生じるが、崩壊は防止する」という表現は、直接的な表現を避けたいという言葉のレトリックで、実際には、「大被害は生じるが、崩壊は防止する」という方が正しいと考えられる。

問題は、「大被害は生じるが、崩壊は防止する」ことを塑性域の応答を考慮した耐震設計で実現可能かという点である。もっと云うと、現在の設計は、大地震時に構造物を確実に崩壊させないことを保証する設計ではなく、大地震時には何とか崩壊を防止したいという技術者の願望にとどまっているのではないかということである。そもそも大地震時に絶対崩壊させないという性能目標で耐震設計しても、上手の手から水が漏れるのとえ通り、大変難しいのが技術の世界である。「大被害が生じることはやむを得ないが、崩壊だけは防止したい」といい弱腰な性能目標で耐震設計された構造物が絶対に壊れないと保証することはできないと考えられる。

このような中で、用途・種別が多岐に渡り、他種類の構造物から構成される大都市圏の大規模地震災害の影響評価を行うためには、復旧期間（ダウンタイム）と復旧費用を性能目標に加えることが有効だと考えられる。構造施設毎に設計地震力設定の前提や大きさがまちまちの現状で、構造物の被害がどのように社会に影響を与えるかを評価する指標として、従来、抜けているのが復旧期間（ダウンタイム）と復旧費用であるためである。

## (5) 地震災害に関わる情報発信と災害軽減のための総合的対策 [15, 16]

大規模地震災害は、一般に発生する頻度は低いものの、人・環境・社会基盤に与える影響は甚大である。自然環境・社会環境の劣化と少子・高齢化が急速に進み、社会的・経済的大打撃に対する回復力が期待できなくなりつつある我が国では、大規模地震が発生しても、大震災に至らない、災害に強い国づくりが必要不可欠である。そのための第一歩は、個人レベルから国レベルに至るあらゆるレベルに配慮してソフトとハードの両面から災害軽減策を講じることにある。そのコストは必ずしも少額ではない。しかしながら、今後数世紀に亘って、安全・安心で快適な環境と持続性のある経済とを両立させるために投入すべきコストとしては高額ではない。環境と経済の両立を考え、国民にと

って最適なコストを明示し、具体的施策を実行することは国家の責務である。この目標を達成するにあたっては、環境や社会基盤の整備によるハード面の充実に加えて、災害リスクに関する共通認識を醸成し、住民参加型の被害軽減策を検討し、防災教育を充実させるなどソフト面での対策も欠かせない。これらの防災技術の継承と災害文化の伝承とが我が国の将来を左右するといっても過言ではない。

2011年3月11日に発災した東日本大震災以前に強調しておくべきだったかもしれないが、巨大災害や重大事故などのように、極めて発生する可能性が低い事象に対しても、最悪のシナリオを準備して備えておく必要がある。最悪のシナリオに対する対策は、ロバスト性で担保するのがよいと考えている。ロバスト性は、リダンダンシーと違って、複数の対応の総合化により達成されると考えられる。すなわち、

- 1) 防災力(Prevention)
- 2) 減災力(Reduction)
- 3) 適応力(Adaptation)
- 4) 快復力(Resilience)

などのコンビネーションにより担保される。

どのようなコンビネーションが良いかは地域や住民の合意形成で決まるものと考えている。その意味で、防災社会基盤施設の機能強化と建設とリスクトランスファーは直ちに取り組むことのできる課題であろう。日本全体を考えれば、地域の特徴に大きな違いがあるので、地域の特徴に配慮した防災・減災計画の策定が望まれる。想定外の事象は必ず起こることを想定し、人々を説得しなくてはならない。被害を最小限に抑えつつ、日本国民の生命と財産を護るのが目標であるので、時間と空間と経済性とを勘案して、できることすべてを可能な限り実施するというのが我が国の戦略であろう。理想を言えばきりが無い、完璧を目指しても完璧は難しい。最後は、巨大災害や重大事故にどのように適応するかが災害大国日本の宿命のように思う。

今後、地震防災対策の優先順位に関する国民的な合意を形成すると共に、国から市民までの立場に応じたリスク評価を進めていく必要があるだろう。

### 3 情報の収集と共有化 [17, 18]

#### (1) 要旨

情報をデジタル化し、共有することの重要性は認識されつつあるが、遅々として収集も共有化も進まない分野がある。情報の収集と共有化には、私有と公共の考え方についての見直しが必要となる面がある。また、実験データの公開については、実験の実施そのものに高度なノウハウが必要となることが多いことから、研究者が公開するインセンティブが低い、などの課題もある。しかし、こうした課題を乗り越えて公開することが幅広く国民に資することに理解を深め、一步ずつ推進していくことは学術会議のつとめと考える。

#### (2) 情報の収集と共有化の意義

情報をデジタル化し、共有化することの意義にはたとえば次のようなものがある。

- 1) 既往の研究成果、調査内容を容易に検索し、利用することが可能となり、新たな知の創造につながる
- 2) 蓄積したデジタル情報の活用で、必要な安全情報、安心情報に直ちに加工することが可能となり、的確・迅速に必要な情報を届けることが可能となる
- 3) 大規模地震、津波、原子力発電所事故など、国民の安全な生活を左右する可能性のあるリスク情報の正確で十分な情報の収集と共有化によって、科学的なリスク管理が可能となる
- 4) 土地や建物に関するリスク情報の開示によって、土地や建物の売買の公正なマーケットの構築につながり、かつ安全な街づくりへの誘導を可能とする
- 5) 共有化する情報は加工した情報ではなく、一次情報を公開し共有することで、恣意的でない多様な評価が可能となり、結果的に国民の納得性が向上する

ここに挙げた意義はほんの一部であるが、情報の収集と共有化の重要性が学術の着実な進展にもきわめて重要なことが明らかである。

#### (3) 情報の収集と共有化のための提言

##### ① 税金および公的な資金で実施された調査、実験、研究データの収集と公開

地震被害に関わる側面だけをとってもきわめて多くの調査、実験、研究が行われている。しかし、その多くは報告書を作成、提出することで終了とされることが多い。報告書が電子データとして提出される方向に徐々になりつつあるが、その元になったデータが公開されることはまだ少ない。しかし、大規模な実験の場合には、再度同じような実験を繰り返すことは財政上の理由もあって困難であり、実験で取得されたデータそのものに重要な意義があるケースが多い。実験を実施した研究者の貢献に十分配慮した上で、実験データのすべてを公開することが望ましい。実験に関わった研究者とは異なる視点で評価することで、全く新しい研究成果が生まれる可能性がある。税金などの公的な資金で実施された調査、実験、研究は、報告書だけではなく、その

途中で生まれた有用なデータの公開を義務付けることが望まれる。

## ② 大規模建造物の健全性評価データ

超高層建物が登場した当初、そのほとんどには地震観測システムが設置された。しかし、最近建設されるものへの地震観測システムの設置はきわめて例外的である。設置されたとしてもそのデータは当事者の間で利用されるのみで、公開されることは少ない。大規模建造物は、万が一地震によって倒壊すれば、死者が何百、何千にも及び、また、周辺にも甚大な被害を及ぼすことは明らかであり、公共的な側面も強い。こうした建造物を大切に、安全に使用していくために、健全性を実際のデータに基づいて評価していく構造ヘルスマモニタリングの必要性が高まっている。

観測データの公共性にかんがみて、データの収集システムについては建造物の所有者が直接費用を出して設置・維持するのではない仕組みが必要である。カリフォルニアではカリフォルニア強震計設置プログラム（California Strong Motion Instrumentation Program）が1972年にスタートしている。元々は大地震時の応答を記録することが目的とされていたが、近年では小規模な地震観測も利用した、構造ヘルスマモニタリングシステムとしての活用も検討されている。このプログラムでは、州政府が建築許可を出す際に、強震計の設置及び維持費用を徴収している。こうすることで、観測の公共性が高まり、すべてのデータの公開につながっている。日本でも同じような仕組みの導入を検討すべき段階にあるのではないか。

## ③ 行政に集まる情報のデジタル化、共有化

建築確認申請の際、ボーリングデータなど様々な情報が行政側に提出される。しかし、そのデータの共有化は目的外使用となる、などの理由で実現されていない。こうした情報は一例であるが、行政には膨大な情報が集まってくる。収集する際にデジタルデータとして公開することを前提としていれば、きわめて貴重なデータベースとなるだけでなく、将来世代への貴重な資産となる。行政に集まるデータを一元化し、整理して公開することが国民に資することを理解してもらい、行政が収集したデータのデジタルデータでの公開の推進が必要である。

## ④ 収録されたデータの一元化、統合化のためのデジタルアーカイブセンター

地盤情報については多くの組織が集めているが、その共有化がなされてこなかった。近年そうした地盤情報の一元化をはかる試みがなされ、そのプロトタイプとして「統合型地下構造データベース」の構築が試みられている。地盤の情報は、一度整備すればその後きわめて長い間有用なものであり、また必要とする当事者も多い。

こうしたデータベースの構築・維持には多額の費用と労力が必要となる。データの収集およびデータベースの構築についてはすでに個別にある程度行われているケースが多いが、データベースの維持はほとんど行われず、更新も少ない。

国立国会図書館では紙ベースの書籍が収集されているが、デジタル版の国立国会図書館として、デジタルアーカイブセンターの設置を提言したい。国民に有用なデジタ

ルデータをすべて一元化して収集・維持し、公開する仕組みである。紙ベースの図書館とは異なり、物理的に図書館に出向く必要はなく、全国津々浦々で利用可能な利便性の高い仕組みである。Googleによるデジタル化が相当のスピードで行われているが、信頼性の高い公共性のあるデータは、国の仕組みの中で構築していくことが望ましい。

このアーカイブセンターには、国際会議等の会議論文も含めたい。現状では国際会議の多くの論文がデジタル化されているが、その多くはCR-ROMに収められて配布される形式であり、横ざしで検索が困難である。こうしたデータもこのアーカイブセンターに集めることで、研究成果の迅速な閲覧が可能になる。

## 4 理学・工学・社会科学研究と国・地方の政策の連携 [19, 20]

### (1) 要旨

大地震による被害の軽減と地震発生後の危機管理には、大地震によってどのような被害性の現象が起こるかの把握・予測と、それによる被害を軽減する技術的方策の開発整備、更に、防災・被害軽減方策を機能的に実現するための行政的施策・社会的活動の構築が必要である。復興についても、大地震の被災後に生じる諸状況の予測、復興後の地域のあり方に関する現実的な展望、復興過程での被災住民の生活を支える経済基盤の構築が必要である。

これらは、災害に関する理学・工学・社会科学研究のテーマでもあるが、そうした研究の成果や研究者の専門的知識などは、実際の災害対策や災害時の危機管理、復興等に活かされることが大いに望まれている。

災害対策上の役割を、国と地方に分けると、地域の防災計画、災害対応、復興の計画策定・実施などは、地域や住民の顔が見える地方で行い、国は、そのための資源の配分や、災害に関する基盤情報、災害対策の基盤技術の整備を担うのが自然である。国と地方の両方のレベルで、学術的研究と政策の連携に係わる課題と可能性を検討する。

### (2) 理学・工学・社会科学研究と国・地方の政策の連携の現状

理学・工学・社会科学等の学術的取り組みと政策・行政的施策の関係は、国と地方では大きく性格が異なる。

国で行うべき施策は、学術、特に理学・工学の研究との関係が比較的明瞭である。災害に関する基盤情報や災害対策の基盤技術の整備は、地震そのものや地震による被害性の現象(建造物の応答、液状化、津波等)の把握の高度化、それらに対する対策手法の開発等、災害に関する理学・工学のテーマと直接対応するからである。災害の原因となる地震等の自然現象は科学的把握の困難が大きい、一般的に見て、災害に関する理学・工学の研究体制自体は非常に高度である。

それに対して、地方では、学術との連携は、そもそも、連携そのものの可能性に関して、地域の事情の差が大きい。地域ごとの災害危険の具体的把握、災害危険の性格と地域の実情に見合った対策の誘導、災害後の復興のビジョンの形成など、地方ごとに検討されるべきどの課題をとっても、それに適した研究者や専門家が地元やその付近に存在することを容易には期待できないからである。しかも、一般的に見て、災害に関する研究者・専門家は、具体的に災害が発生したり、災害発生の前兆があるような場合でなければ、当該地域外の研究者や専門家が、個々の地域に具体的な関心を持つことは少ない。災害対策手法には、工学的にはどんどん先進化・高度化されながら、その活用が足踏みしているとされるものもあるが、その一部は、活用の具体的な場である地方に学術的成果の情報が届かなかつたり、学術的成果を解読して地域の現場で活用することができていなかったりすることも一因であろう。勿論、地域の課題の性格が対策技術の研究に当たる研究者に十分、理解されないことが、成果の活用を阻んでいる可能性もある。これらの点、災害対策に関して、学術と地方の連携は、その促進のための仕組みを構築しなければ、なかなか前進することはないであろう。

国レベルでの施策・課題は、学術のテーマと結びつき易いが、それでも、例えば、平成13年に内閣都市再生本部が、喫緊の課題として指摘した密集市街地の大地震時の危険等については、その後、日本学術会議でも地震災害時の安全確保に関する勧告が行われたにも係わらず、今日も、多くの密集市街地に関して、決定的な解決の道筋が描けないままである。これなどは、現実の災害危険に対する対策手法の研究の遅れや、学術的取り組みがされている防災技術の活用に向けた施策の遅れがあることを想起させるが、災害に対する工学的取り組みの従来の対象の中心であった土木構造物や大規模建築物と異なり、密集市街地の小規模な民間建物の建て替え、改修、更には面的再開発などには、防災的改良を誘導するための制度、社会的仕組みの整備が不可欠である。技術と制度を結びつける工学と社会科学の連携や、制度の設計・運用を担っている官庁と工学との対話・連携に、課題があるものと考えられる。

また、東日本大震災では、津波による鉄筋コンクリート造建造物の破壊、津波によって押し流された自動車の出火に起因する津波避難ビル火災や市街地火災の発生など、これまでの災害に関する工学的取組の予想を超える事態も発生している。理学・工学の取り組みやその政策的応用が個々の専門的分野の中で高度化する一方で、これらの事態は分野間の対話や連携が必要になっていることを示しているといえる。

### (3) 内閣府の施策

(2)で指摘した災害対策上の諸課題に関して、学術と国・地方の連携に基づく機能的な災害対策、危機管理等の体制を構築するうえで必要な方策として、次の3点を提言したい。

#### ① 地域の災害要因を把握・分析する地域防災拠点的研究組織の育成

概ね、県・政令指定都市レベルで、継続的に地域の安全・災害要因を観察・把握し、政策・啓蒙等に関して、適切な処方箋を用意できる組織が、大規模でなくても良いから必要である。防災には、災害現象の理学・工学的研究だけでなく、地域社会、地域経済、歴史的視点を含む社会科学的取り組みも重要で、そのための総合性を確保するためには、県レベルで存在する大学等が、こうした拠点になることが考えられる。大学が取り組みれば、災害に対して、自然的条件の理解、対策技術、対策実現の政策、経済効果の分析等、総合的に取り組むことで、総合的な視野を欠いたまま専門分化が過度に進みがちな学術研究の打開の手がかりになり得る。

#### ② 防災法令の地域的条件を踏まえた運用・裁量権限の導入

建築基準法や消防法の構成から見て、建築物や防災設備ができあがった状態での性能の標準化・仕様が規制されていて、防災上考慮すべき自然条件や地域社会の条件、防災の基盤となる生産体制、防災的習慣などが地域によって異なることが十分、反映されていない。法令が目標とする安全レベルを全国で共有するのは良いとして、達成する方法については、地方、地域の裁量、判断を導入できるようにすることが、地域の実情にあった防災対策の推進につながるであろう。

### ③ 分権化に伴う地方行政組織の技術的体力強化

法令の地方分権は進んでいるが、一方で、高度技術、専門技術に対する地方のアクセス能力は以前と大して変わらないため、却って混乱が起きている面もある。②で指摘した防災法令の地域的裁量等の導入が効果をあげるためには、地方・地域での技術政策形成能力が高められなければならない。従来、国・地方の人事交流、コンサルタントの活用等が地方の技術的アクセスの弱点を補ってきた面があるが、それだけでは、地方のことを長期的に考える人間はなかなか育たない。防災については、地域・地方内での行政・学術機関間のやや高いレベルの人事交流、防災拠点的研究機関での研究・人材養成の推進、課題を共有する各地域との連携や災害に関する全国的な拠点等との連携なども効果が期待できる。その促進に向けた制度と体制づくりが必要である。

## 5 国際貢献と若手も含めた人材育成

### (1) 要旨

日本においてはこれまで、大学、研究機関、企業等が地震防災分野における人材育成の中心を担ってきているが、これらの国内外で活躍できる人材育成をさらに促進するためには、正しい科学的知識と技術のみならず、それぞれの国や地域の実情を理解する国際感覚と高度なコミュニケーション能力を持った人材を国内外に育成すること、また発災前から発災後にわたり連続的かつ迅速な国際連携を可能とする人的ネットワークを整備すること、が重要となる。そのため、以下の事項に取り組む必要がある。

- 1) 国際社会において先導的に活躍できる、わが国の特に次世代の若手人材育成
- 2) 技術だけでなく社会制度、文化、慣習等を考慮した実効的な支援を実践するために海外支援国において協力を求める人材の育成
- 3) その人材育成のための国際社会と連携した教育プログラムの整備とそのフォローアップ
- 4) より高度な連携と機動的な活動を可能とする、育成された人材のネットワーク整備とその維持

### (2) 人材育成に関する国際貢献の現状

地球規模で発生する自然災害の軽減には、防災先進国相互のあるいはこれと潜在的危険国や地域との協調による防災・減災研究とその実践が鍵となる。自然災害対策の研究や実践に関する防災先進国であるわが国に対しては、その先進・先端技術、国内外における災害とその復旧・復興・予防に関する経験・ノウハウに基づく支援が期待されている。これらの情報を真に効果的・効率的に提供し技術移転を成功させるためには、以下に示すような多様かつ広範囲の活動のための人材育成と人的ネットワークの構築が必須である。

- 1) 突発災害時の緊急援助（医療、食糧、仮設住宅、テント、救援活動ボランティアの組織、国際的な援助体制の組織と整備）
- 2) 災害発生後の応急復旧（心のケア、被災建造物の安全性の判定、応急補強の方法）
- 3) 恒久復興支援（災害に強い街づくり、災害を起こりにくくする防災対策）
- 4) 災害の予防（地震災害等の突発災害に対応する組織体制、互助のための社会体制などの整備、コミュニティの防災力向上）

上記の広範囲の活動を効果的に推進するためには、正しい科学的知識と技術のみならず、それぞれの国や地域の実情を理解する国際感覚と高度なコミュニケーション能力を持った人材を国内外に育成すること、また発災前から発災後にわたり連続的かつ迅速な国際連携を可能とする人的ネットワークを整備すること、が重要となる。

これらの重要性はこれまでも指摘されてきており、関係機関において独自に努力と工夫がなされてきているが、その体系的かつ継続的な人材育成やネットワークの組織化は

十分とはいえず、戦略性を持った展開がなされてきたとは言い難いのが実情である。そのため、以下の事項に取り組む必要がある。

- 1) 国際社会において先導的に活躍できる、わが国の特に次世代の若手人材育成
- 2) 技術だけでなく社会制度、文化、慣習等を考慮した実効的な支援を実践するために海外支援国において協力を求める人材の育成
- 3) その人材育成のための国際社会と連携した教育プログラムの整備とそのフォローアップ
- 4) より高度な連携と機動的な活動を可能とする、育成された人材のネットワーク整備とその維持

### (3) 国内外の人材育成の現状と今後

#### ① 防災分野の国際協力を主導する人材育成と教育組織の創設

わが国は自然災害軽減に関する研究、施策に関する世界的防災先進国であり、その先進的・先端的研究成果、知見、経験、事例等を最大限に活用して、世界の自然災害軽減に国際的に協力し貢献することが期待されている。この使命を今後も積極的・継続的に果たしてゆくためには、被災国や地域に対する「緊急対応」「復旧・復興計画」「防災対策・体制整備とその実施」に対する先導的な貢献を担うわが国の人材、特に若手の人材を戦略的に育成・確保することが重要である。

国際的に活躍できる日本人指導者を育成するためには、語学の障害を越える必要がある。国内に留まらず海外で積極的に活躍できる人材をいかに育成するかが重要で、そのためには、国際貢献に高い意識を持つとともに優れた資質・能力を有する学生、若手研究者や技術者を対象とした継続的な海外留学・派遣支援制度や帰国後における活躍の場の提供などの環境整備に加えて、国内においても優秀な留学生との混合教育により、わが国および他国や地域の文化に対する理解や柔軟な対応を含む国際感覚の涵養と高度な論理思考に基づく語学力やコミュニケーション能力を習得できる魅力ある教育プログラムを競争原理に基づき選定された中核拠点大学等に創設すること（e.g. 学科の新設等）が考えられる。

#### ② 相手国における人材の育成

人材育成の対象は最先端研究・技術やそれを担う研究者、技術者のみではない。例えば、地震に対して最も弱いアドベ造住宅は、高度教育機関を卒業した技術者によって建設されるのではなく、建設の経験に基づき育まれた地域の技能者によって建設されるのが通例である[21]。地震時にアドベ造住宅の崩壊を防ぐためには、行政が地震に対する性能を向上させる補強技術の開発を助成し、建設を担う技能者に正しい技術を提供し、正しい技術を習得した技能者のみに建設する資格を与えるなどの社会制度の見直しが求められる。そのためには、現実に住宅を建設する技能者の教育と技術向上、その指導・監督を担当する行政官に対する適切な教育が求められる。

またこれらのプログラムを強力に推進するためには、各国の閣僚レベル等の政策決

定担当者を対象としたハイレベル会議の開催により、自然災害軽減の重要性に加え、その実現に向けたトップダウンの施策により、技術的対応から政策・社会制度等に至るまでそれぞれの分野を担当できるよう多様な人材を育成するとともにその具現化のための体制を整備することの重要性を啓発することが有効である。

大規模な自然災害発生後は、一時的にこの種の国際協力が活発となる傾向がこれまで繰り返されてきている。しかしながら、途上国において災害が頻発する背景には貧困や教育体制に起因する問題が内在しているため、支援各国が短期的あるいは一時的協力では問題が解決しないことを理解し、被支援国や地域の自助努力を支援可能な教育・啓発体制の長期的で継続的な対応を実現すること、が実効的な人材育成に不可欠である。自然災害の危険度の高い国や地域においては以下の事項を実現可能とするための人材育成が必要である。

- 1) 自然災害軽減に関する基礎的情報・研究成果の提供・利用
- 2) 自然災害軽減に有効な事前対策の立案、教育、普及とその継続的活動による防災文化の醸成
- 3) 防災計画を実施する組織の設立と技術援助
- 4) 国際的な防災計画の立案と各国の実施状況の評価

### ③ 海外の人材育成のための教育プログラムとフォローアップ

わが国では、発展途上国の災害軽減に向けた海外の人材育成として以下のような研修が行われている。

- 1) わが国に招へいし実施する長期または短期研修
- 2) わが国に招へいし実施する集団または個人研修
- 3) 相手国で行う地域研修

これらの研修では、最終の論文研究に重点が置かれその実施に必要な講義を選択的に受講する一般的な大学における留学生教育とは異なり、主として国立あるいは独法系研究機関が中心となり、大学等の教育・研究機関とも協力・連携しながら、比較的研修テーマを絞った自然災害を対象にこれを理解するために必要となる広範なカリキュラムを提供している[22, 23]。しかしながら、わが国で行う研修は、受け入れ可能な人数・期間とも限られるため、研修効果に限界があるのが実情である。そこで、個々の知識の習得を目的とした通常の研修形態だけではなく、一部で既に試みが始められているように、研修生が帰国後において自国の人材育成のための講師として従事できるような研修プログラムの提供[24]、また長期研修においては修士号などの学位取得につながる教育プログラム・制度の整備による研修生へのインセンティブの提供[25]、などわが国の研修プログラムに創意工夫を加えることが考えられる。一方、相手国で行う研修においては、現地の人材育成機関（大学、研究機関等）と連携した技術移転・協力が重要で、その実効的展開には人材育成のための海外拠点の形成と連携機関の整

備が有効であろう。いずれの人材教育においても研修材料や技術資料の英語化、現地語化などの地道な努力とそのための対応機関に対する経済的支援が必須である。

これらの研修はやり放しで終わるのではなく、フォローアップによる継続的な情報提供・相談などを行い、さらに学ぶための機会・手段を与えることが重要である。フォローアップにより、以下の事項が可能となる。

- 1) 新しい研修課題の発見と将来の研修への反映
- 2) 研修生の直面する問題に対する解決方法の指導およびその経験の研修生同士での共有

フォローアップの方法としては、Web を利用した遠隔講義などの活用が考えられるが、一方で IT 技術の進化は著しく、上記のようなシンプルな利用に留まらず、より広くボーダーレスに教育が可能で、オンデマンド学習が可能となるような利用形態など、更なる教育・研究資源の開発や発展・展開の可能性も積極的に検討されるべきである。これらの候補としては、例えば、世界に分散した実験施設、解析ツール、知識・データベース、人材の共有・相互補完を可能とする教育研究機関・施設をサイバーインフラ技術により結合した教育研究プラットフォームの創設と運営などが考えられる[26]。

#### ④ 人的ネットワークの整備と維持

自然災害の軽減には多様かつ広範囲にわたる研究成果、技術や経験が必要とされるのが一般的で、教育された個々の人材あるいは単独の組織の活動だけではその実現は不可能である。したがってわが国において国際協力を実施する政府機関や NPO/NGO の担当者、災害軽減や復旧対応への協力経験を有する研究者や技術者、ならびに自然災害が予想される国や地域における行政機関、研究機関、関連機関それぞれの担当者や研究者とのネットワークを組織し、非常時における迅速な真の連携が機能しうるよう平常時からの人的交流や情報交換を定期的・継続的に実施するネットワーク体制を整備し、その機能を維持することが極めて重要である。またそのネットワークは、単なる情報の共有ではなく、対象国や地域、解決すべき課題やテーマに応じた国際的分業体制により地球規模で頻発する自然災害の軽減に向けて実効的に対応可能な形態・態勢を目指すべきである。

わが国においては大学、独法系や国立研究機関等の卒業生や修了生による海外ネットワークにより、事前の防災対策や発災時の被災地調査団派遣などにおける迅速な国際協力活動に成功している例がある[27-31]。これらの活動はそれぞれの機関の長年にわたる独自の努力により整備・維持されているのが一般的で、教育・研修機関やネットワーク相互の情報共有や集約がなされていないため、必ずしもその全体像が一元的に把握されているわけではない。ネットワークが有効に機能し、より高度な連携や機動的な活動を可能とするためには、その全体像が把握できる仕組みが必要である。これらを実現するためには、以下のような対応が有効であると考えられる。

- 1) 国内の関連学協会、機関に所属する国際協力経験の豊富な支援側人材に関するデータベースの整備
- 2) 研修修了生や卒業生を対象とした海外協力側人材に関するデータベースの整備と彼らの帰国後の活動把握
- 3) 国内および海外ネットワークならびにその源泉となる教育・研修プログラムに関する情報共有と集約の強化による全体像把握を担う情報プラットフォームの創設
- 4) 複合災害発生時に対応しうる学術分野間の国際的ネットワークの構築
- 5) 日本側ネットワークの代表組織とその担当者の対外的明示

ここでのネットワークは、海外における災害軽減に対してわが国がいかに国際的に協力すべきかを想定したものであるが、この実現の過程において強化されたネットワークは不幸にもわが国に自然災害が発生し海外からの協力を受けるケースが生じた場合の基盤となりうることを付言したい。

なお、従来の防災活動参加機関は、国連関係機関、各国政府・自治体機関、NGO/NPO、学術団体などが主であり、営利を追求する企業の積極的参加を期待することはあまりなかったように思われる。しかしながら、社会を構成する主要因であり、現実の社会活動や経済活動の大きな担い手である企業による協力はその意義が大きいと考えられる。

特に中国、インド、インドネシアをはじめとするアジア地域は、今後も日本が経済活動・発展を継続するうえで極めて重要な地域であるが、同時にこれらの地域は自然災害の多発地域とも重複している。したがって、ネットワークには企業の積極的な参加を促進するための工夫とシステムづくりが今後検討されるべきであり、その活動成果による企業のパブリシティへの貢献、現地における資材・人材の安定調達と事業展開への貢献など、災害リスクの低減がいかに企業活動に有益であり、メリットをもたらすかの啓発活動や、参加企業に対する税制度や保険制度などの社会制度を含め、防災活動への積極的な参加を促進するようなインセンティブの設定やその具体的な活動方策の研究が展開される必要がある[32]。

## 6 学際研究、複合災害を含めた学協会の連携

### (1) 要旨

阪神・淡路大震災（兵庫県南部地震）や新潟県中越地震の復旧・復興期においては、多様な組織と人々の活動により防災技術や制度・環境が整備が進展し、わが国の防災力は向上した。しかしその防災力をもってしても、今般の東日本大震災に対しては、手探りでの対応を余儀なくされている。

東日本大震災を引き起こした超巨大地震が、東海・東南海・南海地震や首都直下地震等の発生を促進するか否かは不明であるが、わが国が地震の活動期に突入していることは多くの研究が示す通りである。大震災の被災地の混乱を一刻も早く収束させるとともに、復旧・復興を通して得られた知見をいち早く将来の地震対策へ反映することが喫緊の課題であり、それに関連学協会がいかに貢献できるかがわが国の命運を左右すると言っても過言ではない。

このような大規模地震災害に加え、地球規模での気候変動に起因していると考えられる風水害も多発している。日本学術会議と関連学協会には、自然災害に対する対策の促進に向けた調査・研究と技術開発の促進および成果の社会還元が一層求められている。さらにこれらを総合的な防災対策として結実させるには、学協会を横断する学際的な取り組みが不可欠である。

その反面、阪神・淡路大震災（兵庫県南部地震）の後、政府機関や関係業界、関連学会や協会など様々なレベルで増強された地震防災研究のための組織や機会も時間の経過に伴い減少し、防災関連の研究活動に従事する人材も大幅に不足し始めている。

このような状況を背景に、会員および連携会員のほか、自然災害関連学会および報道機関からの参画を得て「自然災害分野の学協会連合に向けた準備会」を組織し、平成 22 年 5 月から平成 23 年 9 月にかけて、これまで関連学会や協会が個別に果たして来た役割を総括し、今後共同して取り組んでいく上での課題や可能性について審議した。

防災関連学会や協会が、共同研究プロジェクトや合同記者会見等の活動を相互の理解と敬意を持って展開することにより、活動全体が俯瞰でき、効率的かつ社会的にも影響力のある活動が可能となる。結果として、これまでと同等の人的・物的資源で、わが国のさらなる防災力の向上に貢献できるものと期待される。

### (2) 学際研究、複合災害を含めた学協会とその活動

関連学会の活動状況を把握するため、日本地震工学会、日本自然災害学会、社団法人地盤工学会、社団法人土木学会、地域安全学会、社団法人 日本建築学会、社団法人日本地震学会の 7 学会に対し、活動内容に関するアンケートを以下のとおり実施した。Q 1 の「研究分野の範疇」については、各学会の学術講演会で発表された研究から防災に関連するものを抽出し、その研究動向を分析した結果もあわせて考察した[33, 34]。

Q 1) 研究分野の範疇

Q 2) 出版物（単行本は除く）の発行頻度、使用言語等

Q 3) 情報発信

Q 4) 2010 年度から 2011 年度にかけて開催を予定されている行事

▼Q1の「研究分野の範疇」については、各学会の年次大会における講演数を調査し、学会間で研究分野の重複が見られること、「災害発生メカニズム」「被害抑止力」に関する研究に偏りが見られた[33, 34]。▼Q2の「出版物」については防災分野全般に海外向けの情報発信が不十分であることが明らかとなった。▼Q3の「情報発信」では、記者会見やプレスリリースなど、報道機関への情報提供が十分でなく、一般市民や社会全体への情報発信が不足していることが明らかとなった。▼Q4の「行事」については、共同開催が検討可能な年次大会やシンポジウムがあること、国際シンポジウムをさらに積極的に開催すべきである。

### (3) 学協会連携の現状

大規模自然災害発生時には、被災直後の人命救助をはじめとする緊急対応だけでなく、復旧・復興、さらには将来に向けた防災・減災対策にいたるまで切れ目のない対応が必要であり、分野横断的な研究が必要だと言われて久しい。しかし、各分野の学協会間において必ずしも十分な連携が取れていない状況が見受けられ、災害軽減に向けた重要な課題を俯瞰的に明らかにするためにも連携強化の必要がある。

近年では、地震研究および津波研究を、いずれも地球活動に関する研究の一環と捉える方向にあるなど、一部に研究の統合化に向けた動きがみられる。また、学会年次大会等で、複数の学会による合同セッションを開催する取組みもある。これらの経験を踏まえ、学教会の連携により横断的かつ俯瞰的な研究を推進することが可能と考えられる。

具体的な連携の方策として、比較的实现が容易と考えられるのは、共同の災害調査や共同研究プロジェクトの実施である。協同研究プロジェクトの申請に際しては、防災以外の分野の動向も見極めた上で、魅力的なテーマを提案していくことが重要である。行事の合同開催の取り組みとしては、平成23年度の日本自然災害学会年次大会と、土木学会地震工学研究発表会は共同開催されることが決まっている。

### (4) 学協会連携の今後とその可能性

今般の東日本大震災を踏まえ、自然災害軽減に関わる学協会が連合し、新たな防災戦略を提案し、国内外の災害軽減に貢献することを目指すべきである。その一方で、会員数の減少と高齢化が進行する中、防災研究分野を維持・発展させる努力が求められている。わかりやすくインパクトのある情報を発信して社会的な影響力を高め、次世代の才能が集まる魅力ある研究分野にする必要がある。学会活動に忙殺される世代の負担軽減を図るためにも、災害調査や年次大会等、可能な範囲から学協会の連携を推進する。具体的には以下に示す項目が実現されるよう努力する必要がある。

#### ① 科学技術基本計画や総合科学技術会議等への共同提言

科学技術基本計画や総合科学技術会議等に対する提言を、複数の学協会が共同で検討することにより、より包括的で影響力のあるものとするのが可能と考えられる。

## ② 自然災害・防災に関する定例共同記者会見の開催

防災対策への提言が市民や政治・経済界、さらには国際社会に的確に届く方策を検討する。まずは報道機関に対して効果的な情報発信を行う。具体的には、各学協会が個別に実施している記者懇談会等を一本化して定期的を開催し情報伝達の重複や漏れを回避する。報道機関の担当者との関係を密にして、社会のニーズに応じた的確なテーマを選定すること等が期待される。

## ③ 災害合同調査のシステム化

災害発生の度に属人的に調査団を組織するのではなく、各学会からの担当者による組織を恒常的に設ける等のシステム化が必要である。

## ④ 関連学会・協会の研究発表会の同時開催

既存の枠組を有効活用することにより、新たな負荷の発生を抑制しつつ、研究発表会の効率化を実現することが可能である。例えば、日本地震工学シンポジウムを毎年同時期・同会場で開催することにより、年次大会が現状より格段に効率的となり、各学会の大会を集約する機能が自然に発生することが期待される。

## ⑤ 共同研究プロジェクトの提案

宇宙や生命科学など他の学術分野の動向を把握し、それらに伍する魅力的なプロジェクトを形成し続けていくことが、防災研究を維持するために必須である。個別の学会では解決が困難な研究課題に対しても学協会の枠を超えて果敢に挑戦し、若く有能な人材が活躍できる将来性ある研究分野としなければならない。

## ⑥ 行事の国際化および雑誌の国際的ステータスの向上

国際共同研究および調査の企画と実施、国際会議の主催または共催、国際誌の充実等を通じて、わが国の防災分野に対する国際社会の期待に一層積極的に答えていく努力が必要である。わが国における活動を海外から見えやすくするため、将来的には自然災害軽減に関わる報告集、論文集等の統合の可能性についても検討すべきである。

## ⑦ 職域としての防災分野の確立と若手技術者・研究者の確保

防災の専門性を有する人材については、需要があるにも関わらず、明確なキャリアパスとしては存在しないのが現状である。例えば、自治体をはじめとする防災関係機関の採用枠に「防災職」を設けるなど、専門性を生かせるキャリアパスを明示することなど、具体的な方策を学協会を挙げて社会に提案していく等の努力が必要である。

## <参考文献>

- [1] 中央防災会議、東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会：今後の津波防災対策の基本的考え方について（中間とりまとめ），2011.6.26  
(<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/4/tyuukan.pdf>)
- [2] 中央防災会議、東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会：中間とりまとめに伴う提言～今後の津波防災対策の基本的考え方について～，2011.6.26  
(<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/4/teigen.pdf>)
- [3] 島崎邦彦「日本の巨大地震と超巨大地震」第57回東レ科学振興会科学講演会記録（平成19年9月21日），1-16.
- [4] 島崎邦彦「超巨大地震、貞観の地震と長期評価」科学，81，397-402.
- [5] 島崎邦彦「震災後の地震発生予測」アジア時報（2011.6），30-62.
- [6] 福和伸夫：巨大地震と未来の子ども、視点・論点、NHK  
(<http://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/400/70941.html#more>)
- [7] Akira WADA：Seismic Design for Sustainable City：A Report on Japanese Practice, Structures Congress(ASCE)2008, Vancouver, CANADA, 2008.4
- [8] Jerome J. Connor, Mamoru Iwata, Yi Hua Huang, Akira Wada：Damage-controlled Structures. I：Preliminary Design Methodology for Seismically Active Regions, Journal of Structural Engineering, ASCE, Vol.123, No.4, 423-431, 1997.4
- [9] Jerome J. Connor, Hiroki Kawai, Mamoru Iwata, Atsushi Watanabe, Akira Wada：Damage Tolerant Structures, Preprint-Fifth U.S.-Japan Workshop on the Improvement of Building Structural Design and Construction Practices, No.5, 1.1-1.13, 1992
- [10] 中央防災会議、東海地震対策大綱、2003.5  
(<http://www.bousai.go.jp/taikou/taikou.pdf>)
- [11] 中央防災会議、東南海・南海地震対策大綱、2003.12  
([http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku\\_nankai/pdf/taikou/honbun.pdf](http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_nankai/pdf/taikou/honbun.pdf))
- [12] Kawashima, K.：Seismic Design of Bridges after 1995 Kobe Earthquake, Journal of Disaster Research, <1>, [2], 262-271, 2006
- [13] Kawashima, K.：Seismic Design and Retrofit of Bridges, Key Note Presentation, 12th World Conference on Earthquake Engineering, pp. 1-20, Paper No. 1818 (CD-ROM), Auckland, New Zealand, 2000
- [14] 日本地震工学会編：性能規定型耐震設計一現状と課題一、4.2 性能目標のあり方、鹿島出版会、2006
- [15] 日本学術会議報告：日本の展望一学術からの提言、理学・工学各分野の展望、pp.305-308、2010.4
- [16] Franz Knoll and Thomas Vogel：Design for Robustness, Structural Engineering Documents 11, pp.1-47.
- [17] CALIFORNIA STRONG MOTION INSTRUMENTATION PROGRAM

- <http://www.conservation.ca.gov/cgs/smip/Pages/about.aspx>
- [18] 「地質地盤情報の利活用とそれを促進する情報整備・提供のあり方（地質地盤情報の整備・活用に向けた提言 その2）」、2011年9月、地質地盤情報協議会
- [19] 内閣都市再生本部、「都市再生プロジェクト」（第三次決定）「密集市街地の緊急整備」、平成13年12月4日
- [20] 第19期日本学術会議勧告、「大都市における地震災害時の安全の確保について」、平成17年4月19日
- [21] 途上国のノンエンジニアド住宅の地震被害軽減に関する国際シンポジウム資料集 (<http://www.kenken.go.jp/japanese/research/lecture/h21/pdf/h22-3.pdf>)
- [22] 独立行政法人建築研究所、国際地震工学センターホームページ (<http://iisee.kenken.go.jp>)
- [23] 独立行政法人建築研究所「えびすとら Vol.45 国際地震工学研修の役割」 (<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/epistura/pdf/45.pdf>)
- [24] 独立行政法人国際協力機構 中華人民共和国 耐震建築人材育成プロジェクト (<http://www.jica.go.jp/china/activities/project/24.html>)
- [25] 政策研究大学院大学 Disaster Management Policy Program  
(地震防災コース及び津波防災コース GRIPS-BRI Joint Program および水災害リスクマネジメントコース GRIPS-PWRI Joint Program)  
([http://www.grips.ac.jp/jp/pstudents/inter\\_programs/disaster.html](http://www.grips.ac.jp/jp/pstudents/inter_programs/disaster.html))
- [26] 住宅・建築物の地震防災に関する国際データベース UNESCO-IPRED Database (<http://www.ipred-iisee.org/database/index.html>)
- [27] 齊藤大樹、河野 進、楠 浩一、金 裕錫、松井智哉、谷 昌典、日比野陽、Carlos Zavala、Patricia Gibu, 2010年チリ地震・津波災害の現地調査—建物被害調査と被害要因の分析—, 第13回日本地震工学シンポジウム, pp. 1111-1118, Tsukuba, Japan, 2010.11.
- [28] 大学研究・教育機関の卒業生ネットワークによる若手研究者の各国の情報・活動共有のための活動報告例
- ICUS REPORT 2008-02, 2009-01, 2010-1/ Joint student seminar on civil infrastructures, International Center for Urban Safety Engineering, ICUS, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo
- [29] 大学研究・教育機関の海外研究者ネットワーク (RNUS) を活用したタイおよびその周辺諸国における自然災害調査報告例(いずれも International Center for Urban Safety Engineering, ICUS, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo による)
- ICUS REPORT2004-01/ SEISMIC RISK MANAGEMENT FOR COUNTRIES OF THE ASIA PACIFIC REGION -Proceedings of the 3rd WSSI International Workshop-
  - ICUS REPORT2007-01/Report on Inspection of Marine Reinforced Concrete Structures in Thailand
  - ICUS REPORT2008-01/ RNUS ANNUAL REPORT 2007, ICUSREPORT2009-04/RNUS Annual

- [30] 大学研究・教育機関の海外研究者ネットワーク (BNUS) を活用したバングラデシュにおける防災に関する取り組みの報告例 (いずれも International Center for Urban Safety Engineering, ICUS, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo による)
- ICUS REPORT2006-07/ Evaluation of The Seismic Vulnerability of Bangladeshi Buildings Using Non-Destructive Testing,
  - ICUS BNUS Annual Reprot-2007, 2008, 2009
- [31] 大学研究・教育機関の海外研究者・卒業生ネットワークを活用した災害調査報告の例
- ICUS NEWSLETTER Vol. 1~Vol. 10 それぞれ Number 1~4, International Center for Urban Safety Engineering, ICUS, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo
- [32] 日本学術会議 課題別委員会 自然災害軽減のための国際協力のあり方検討委員会 提言, 平成 23 年 2 月
- [33] 近藤伸也、目黒公郎, 防災関連学会の研究分野の動向分析に関する基礎的研究, 地域安全学会梗概集, No. 28, pp. 69-72, 2011.
- [34] 近藤伸也、目黒公郎, 防災関連学会の研究分野の動向分析に関する基礎的研究, 生産研究, Vol. 63, No. 4, pp. 65-68, 2011.

## <参考資料>

### 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会審議経過

#### 平成20年

- 12月25日 日本学術会議幹事会（第70回）  
土木工学・建築学委員会大規模地震災害総合対策分科会設置承認
- 12月26日 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会（第1回）  
委員長など選任、分科会活動方針について  
話題提供「総務省消防庁の地震防災施策」

#### 平成21年

- 3月5日 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会（第2回）  
日本学術会議主催公開講演会について、特任連携会員について、  
小委員会の設置について  
話題提供「我が国の地震対策の概要」
- 5月26日 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会（第3回）  
日本学術会議主催公開講演会の紹介、分科会委員からの意見・提案  
話題提供「地震防災研究の最新の取組について」
- 7月28日 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会（第4回）  
ワーキンググループ活動報告、日本学術会議主催公開講演会の紹介  
話題提供「国土技術政策総合研究所と独立行政法人土木研究所における地震関連研究（土木分野）の紹介」
- 11月9日 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会（第5回）  
ワーキンググループ活動報告および審議  
話題提供「建築研究所の概要」

#### 平成22年

- 3月31日 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会（第6回）  
ワーキンググループ活動報告および審議
- 7月20日 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会（第7回）  
ワーキンググループ活動報告および審議
- 11月1日 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会（第8回）  
ワーキンググループ活動報告および審議

#### 平成23年

- 3月14日 土木工学・建築学委員会 大規模地震災害総合対策分科会（第9回）  
平成23年東北地方太平洋沖地震への対応について

## 開催シンポジウム

平成20年7月28日

日本学術会議公開講演会「新潟県中越沖地震と柏崎刈羽原子力発電所の建物・構築物」

後援：文部科学省、土木学会、日本建築学会、日本地震工学会

平成22年3月31日

日本学術会議シンポジウム「自然災害軽減のための学協会の役割と課題」

共催：社団法人 日本建築学会、日本風工学会、社団法人 日本機械学会、

社団法人 日本地震学会、日本地震工学会、日本自然災害学会、

社団法人 地盤工学会、地域安全学会、社団法人 土木学会