

基礎工学研究連絡委員会中間報告
「阪神・淡路大震災を踏まえた提言」

平成8年2月23日

日本学術会議
基礎工学研究連絡委員会

この報告は、第16期日本学術会議基礎工学研究連絡委員会災害問題検討専門委員会が、関係研究連絡委員会拡大役員会の協力を得て審議を行った結果を取りまとめ、基礎工学研究連絡委員会中間報告として発表するものである。

基礎工学研究連絡委員会

委員長	内田盛也	(日本学術会議第5部会員, 帝人株式会社顧問)
幹事	大橋秀雄	(日本学術会議第5部会員, 工学院大学長)
//	増子昇	(日本学術会議第5部会員, 金属工学研究連絡委員会委員長, 環境工学研究連絡委員会委員長, 千葉工業大学教授)
//	松尾稔	(日本学術会議第5部会員・地盤環境工学研究連絡委員会委員長, 名古屋大学工学部教授)
委員	岩崎俊一	(日本学術会議第5部会員, 東北工業大学長)
//	内田祥哉	(日本学術会議第5部会員・都市地域計画研究連絡委員会委員長, 明治大学理工学部教授)
//	西川禎一	(日本学術会議第5部会員, 京都大学工学部教授)
//	西澤潤一	(日本学術会議第5部会員, 東北大学総長)
//	三井恒夫	(日本学術会議第5部会員, 東京電力株式会社最高顧問)
//	末松康晴	(産業技術融合領域研究所長)
//	中島利勝	(岡山大学工学部長)

基礎工学研究連絡委員会災害問題検討専門委員会

委員長	伊藤學	(日本学術会議第5部会員・災害工学研究連絡委員会委員長, 埼玉大学工学部教授)
幹事	藤野陽三	(日本学術会議構造工学研究連絡委員会幹事, 東京大学大学院工学系研究科・工学部教授)
//	南忠夫	(日本学術会議地震工学研究連絡委員会幹事, 東京大学地震研究所教授)
委員	内田祥哉	(日本学術会議第5部会員・都市地域計画研究連絡委員会委員長, 明治大学理工学部教授)
//	岡田恒男	(日本学術会議災害工学研究連絡委員会委員, 東京大学生産技術研究所教授)
//	柴田碧	(日本学術会議安全工学研究連絡委員会委員長, 横浜国立大学工学部教授)
//	土岐憲三	(日本学術会議災害工学研究連絡委員会幹事, 京都大学工学部教授)
//	松井保	(日本学術会議構造工学研究連絡委員会委員, 大阪大学工学部教授)

災害問題検討関係研究連絡委員会拡大役員会

基礎工学研究連絡委員会

- 委員長 内田 盛也 (日本学術会議第5部会員, 帝人株式会社顧問)
幹事 大橋 秀雄 (日本学術会議第5部会員, 工学院大学長)
// 増子 昇 (日本学術会議第5部会員, 金属工学研究連絡委員会委員長, 環境工学研究連絡委員会委員長, 千葉工業大学教授)
// 松尾 稔 (日本学術会議第5部会員, 地盤環境工学研究連絡委員会委員長, 名古屋大学工学部教授)

構造工学研究連絡委員会

- 委員長 柴田 拓二 (日本学術会議第5部会員, 北海道工業大学教授)

溶接研究連絡委員会

- 委員長 富浦 梓 (日本学術会議第5部会員, 新日本製鐵株式会社常任顧問)

災害工学研究連絡委員会

- 委員 片山 恒雄 (東京大学生産技術研究所教授)

地盤環境工学研究連絡委員会

- 委員 國生 剛治 ((財)電力中央研究所我孫子研究所上席研究主幹)

原子力工学研究連絡委員会

- 委員長 住田 健二 (日本学術会議第5部会員, 原子力安全委員会委員)

資源開発工学研究連絡委員会

- 委員長 谷 紘和 (工業技術院地質調査所次長)

はじめに

本専門委員会は、兵庫県南部地震の発生に伴い、日本学術会議の運営の細則に関する内規第21条第1項第2号の規定により、平成7年2月17日第5部世話担当の基礎工学研究連絡委員会に下記により専門委員会の申し出を会長宛行い、設置されたものである。

1. 設置を要する委員会 災害問題検討専門委員会

2. 必要理由

科学技術の発展によって、技術は単に人間に利便をもたらす道具や構造物を提供する段階を越え、人間の生存環境を人工的に作り出し、その生存そのものが技術的営為と深く係わる事態を招いてきた。今回の兵庫県南部地震がもたらした甚大な災害は、この事実を改めて痛感させる結果となった。

このような未曾有の災害状況を考えた時、第5部としては、地震工学、地盤環境工学、構造工学（関係分野－力学、材料工学、金属工学、溶接、計測工学、標準等）、災害工学（関係分野－安全工学等）、都市地域計画（関係分野－情報工学等）等々の専門的研究成果を結集し、より一層相互の連携を深めるとともに総合的に検討を行うことが急務であると考ええる。

基礎工学研究連絡委員会は、内部的には日々新たに発展を遂げ、お互いに境界が重なり合うようになってきている伝統的な工学諸分野相互の関連を深め、外部的には工学全体を代表して自然科学、人文・社会科学など他の学術分野との連携を深めていくことを目的として活動を行っている。

このような活動を踏まえ、基礎工学研究連絡委員会に「災害問題検討専門委員会」の設置を申し出るものである。

3. 定数上の処理

第5部世話担当研究連絡委員会の保留定数8名を充てる。

なお、委員定数に限度があるため、関係する研究連絡委員会の役員及び関係学会の協力によるオブザーバーの出席を求めた拡大役員会の共催により、本専門委員会は、第5部（工学）の全分野による総合的視点による検討を行っている。

兵庫県南部地震は6千人を超える死者、甚大かつ広汎な社会基盤施設・建築物の被害、それに伴う社会経済的活動への多大な影響をもたらした。高密度集積都市の直下型大地震による大災害は、既往の各種防災体制の想定を大きく上回るものであったと同時に、総合的防災システムに内包していた様々な欠陥を露呈する結果となった。

現在の地震学的知見では、わが国各地の大都市において、同等のレベルの地震が発生する可能性が指摘されており、災害発生の前年の対策と併せて事後の対応を含め、全国土の耐震化を強力に推進する必要がある。これは“防災”という概念を越えて、国の“安全保障問題”として捉えるべき緊急の課題である。以下に、早急に講ずべき重要事項について提言する。

(1) 今回の地震被害の全貌を解明することが極めて重要である。それを社会の中で共有の財産として活用し、これからの施策に生かしていくことはより重要である。このとき中立的な組織である学会は解明に最も適した組織であり、その果たす役割は大きい。事実、いくつもの学会が総力をあげ、また学会間の壁を越えて協力し、その作業にあたっている。しかし、学会の財政的基盤は脆弱であり、費用的な裏付けもなく学会員の自主的活動に頼っているのが現状である。このような学会を中心とした組織的な調査研究活動に対し、財政的支援を行う体制はない。例えば、文部省科学研究費補助金の緊急時対応の新種目として「特別組織研究」

(A)学会等の学術団体による全体的調査・研究活動

(B)各学会の委員会等による特定分野での包括的調査・研究活動

などを設け、あるいは震災調査報告書刊行に特段の財政補助を与えるなど、その支援体制作りを確立することが急務である。

(2) 「地域、国の耐震化」は極めて総合的な課題であり、そのための施策は多重かつ複雑になる。また、それに対する国民的負担の合意も不可欠である。それだけに耐震化に対する統一した思想、基本コンセプトの確立が必要といえる。しかし、現状では多種多様な個々の施設の特異性のために必ずしも統一がとれているとは言いがたい。耐震化に関して、安全性のレベルが所要のコストとの関連を含めて広く社会的に受容されるためには、都市とそれを構成する各種構造物の計画と設計が個々の与条件と特性に対応しながらも、全体として体系的な整合性のある理念の下で行われていることについて社会一般の明快な理解を得なければならない。日本学術会議が中心となって、諸分野を横断する総合的な耐震思想の体系化をとりまとめるための学協会の活動を支援することが必要である。

(3) “地域の耐震性”については、次のような関連事項をリンクして住民と産・官・学を結ぶ、地域の実態に即した総合的なシステムとして擁立する必要がある。

a) 地域の諸施設・建築物の耐震性能

b) 地域の道路、緑地、広場、防災諸施設・設備、ライフラインの機能

c) 広域的な情報通信システム

d) 自治体ならびに地域の防災行政機構

e) 官公庁・企業・その他の諸組織を含む地域住民の防災コミュニティ

学術分野においても、人文・社会・理・工・農・医学を横断する政策科学としての『総合防災計画学（仮称）』を新たな研究領域として立ち上げ、この分野の教育研究の体系化を図るべきである。

(4) 耐震構造技術に関しても被害の実態から多くの新たな重要課題が見出されている。その中には、近年の建造物の巨大化に伴って生じたサイズエフェクト関連の問題があり、実大構造部材の性状研究が喫緊の課題として浮上している。現在の構造工学研究の主要な問題点の一つに実験的研究の衰退傾向があり、それは大学等の構造工学関連の実験施設の設備の老朽劣化と研究費ならびに研究組織要員の不足に起因するところが大きい。このたびの震災を教訓として、必要な研究を効率よく推進するためには、実大部材実験設備や大型遠心力载荷装置を整えた共同研究組織（〔仮称〕構造工学総合実験センター）を設置してこれを中核とし、全国各地域の蓄積ある大学等の施設を中規模拠点として再整備し、これらを省庁の枠を超えて大学、研究所等と結んで土木・建築・機械等の分野を総合した恒常的な全国的構造工学研究ネットワークとして構造化し、基礎研究から重点課題プロジェクト研究までを組織的に実施できる体制を早急に構築すべきである。この組織を通じて人材の育成と流動化を図り、併せてこれを国際的にも開かれた組織として国内外における耐震構造工学の研究教育の発展に資することができるものとするを提案する。このことは、防災工学に関して指導的役割を果たしてきたわが国が、この大震災を経ての対処として世界の注目に応え、今後ともこの分野で国際的に貢献するためにも極めて重要である。

(5) 事前ならびに事後の対応を考える上で、地震波記録をはじめとする地震情報、地震応答観測データは極めて有用である。兵庫県南部地震の後の予算措置により多数の観測機器の設置が認められたが、今後も継続して進められなければならない。しかし、より重要なことは、その記録資料が生かせるように、「情報の公開性」と「情報発信の一元化」が確立されなければならない。そのためには、縦割り行政の弊を排して、各機関がこれに協力できる体制作りを早急にはかる必要がある。特に、公共機関の記録については速やかな公開を旨とし、民間のものについては同様な措置を推奨すべきである。これに加えて、機器の維持管理、データの分析整理、更にはデータベース作成のための、人員を含めた財政措置を講じる必要がある。

(6) 京都や奈良に代表される古都の文化財は単に日本国民の文化財であるのみではなく、今日では世界の遺産としても位置付けられている。こうした文化財は飛鳥時代以来、数々の戦火や自然災害の脅威をくぐりぬけて来たものであり、これらの祖先が残してくれたものから、我々が当時の人々の暮らしをしのび、文化を学ぶことができるのも、これらを守ろうとする先人の努力の賜である。このように

して保存されてきた文化財を各種の災害から守ることは現代に生きる我々の責務である。

文化財の保護については、国はじめ関係自治体等の努力により、その実が大いにつながっていると聞く。しかしながら、それらの対策は主として通常の火災や風水害に対するもの、人為的な災害に関わるものが主であって、地震を対象とした対策としては必ずしも充分ではない。その理由は、地震による災害は頻度が極めて低いことにあり、対策において欠陥がある場合にもそれが露呈する機会が殆ど無いからである。

地震による災害のうち、特に火災によって失われた文化財は、いかなる先端技術をもってしても修復は不可能であるから、余程の安全性を見込んでおかなければならない。文化財の振動による被害と火災による被害とを防止するためには、高度の技術と高額な経費を要することから、文化財の所在する都市のみがこれに関わるのではなく、国や関係する府県の責任において実施されるべきものである。これには、文化財を保持する社寺等も協力する必要がある、すべての関係者の協力により、はじめて可能となる。

多くの文化財のある京都、奈良が位置する近畿地方が、地震活動期に入ったとされる西南日本内帯の活断層密集域に含まれていることを考えれば、かかる対策の早期の実施が必要なことは自明である。特に、これらの都市は戦災を受けなかったことから、多くの木造家屋が残存しており、こうした一般木造家屋に近いところに所在する文化財も少なくない。かかる地域における文化財を地震災害、特に火災から護ることは焦眉の急であり、関係各位により早急に必要にして有効な対策が実施されることを強く要望する次第である。

それとともに、安全性の科学的解明の手が届かず、その性格上補強の制約が極めてきびしい歴史的な建造物そのものを、いかに強震から守るか、関連分野の研究者の育成と技術開発、並びにそのための財政措置について考慮する必要がある。

- (7) 今回の災害が残した忘れてはならない教訓のひとつは、地震発生直後から一時復旧に至るまでの諸対策の混乱と緊急援助システムの欠如である。危機的災害対策は、繰り返し数が少ないために経験的要素が強く、システム工学としての体系化が著しく遅れている。戦時輸送システムの科学研究がオペレーションズリサーチに発展し、機械故障の効率的復旧に関わる研究が予防保全工学として体系化されたが、今回、災害は単に自然科学的分野のみならず広く人文、社会科学分野を包摂した大規模危機管理システムを科学的に研究する必要性を痛感させた。これを機会に(3)で述べた専ら防災にかかわる「総合防災計画学」とは異なる次元で、例えばエネルギーの緊急途絶なども含めた各種の全社会的な危機を最小限の時間と費用で最小限にとどめる方策を、工学的技法を援用しながら探求する「リスクマネージメント・システム工学(仮称)」が体系化されることが強く望まれ、そのための研究・教育機構の設置が必要と考えられる。

なお、日本学術会議においては別に阪神・淡路大震災調査特別委員会が設置され、平成7年10月には第一次報告を公にし、引き続き活動中である。この特別委員会が人文・社会科学から自然科学にわたる広範な諸問題を横断的に扱うのに対し、本専門委員会はとくに工学的視点に立脚した審議を行ってきたものである。特別委員会の今後の成果には本専門委員会で扱われた内容と重複するものがあるかと予想されるが、ここに両委員会の性格の相違について付言した次第である。