

1章 特別委員会設立の目的と活動経緯

土木学会は兵庫県南部地震の直後に「耐震基準等基本問題検討会議」を組織して、今後の土木構造物の耐震性と設計法の在り方について検討を行い、この検討結果を平成7年5月と8年1月の2度に亘る提言としてまとめているが、その中で次のように述べている。

- i) 構造物の耐震性能の照査では、供用期間内に1～2度発生する確率を持つ地震動強さ（レベル1地震動）と、発生確率は低いが断層近傍域で発生するような極めて激しい地震動強さ（レベル2地震動）の2段階の地震動を想定することが必要である。
- ii) 構造物が保有すべき耐震性能、すなわち想定された地震動強さの下での被害状態は、その構造物の重要度と地震動強さの発生頻度を考慮して決定すべきである。構造物の重要度は、人命・生存に対する影響の度合、地震直後の救急活動、火災などの2次災害防止、地震後の地域の生活機能と経済活動および復旧の難易度などを総合的に考慮して決められる。

すなわち、第1次、第2次提言において、土木構造物の耐震設計法の基本方針として、レベル1とレベル2の強さの異なる地震動を想定する、いわゆる「2段階設計法」並びに「性能規定型設計法」を提唱されたのである。

以上の土木学会の提言と全く同様なことが、平成7年7月に改定された、国の防災基本計画の中にも盛り込まれた。すなわち、「第1章1節 地震に強い国づくり、まちづくり」の中に「構造物・施設等の耐震設計にあたっては、供用期間中に1～2度発生する確率を持つ一般的な地震動、および発生確率は低いが直下型地震または海洋型巨大地震に起因する更に高いレベルの地震動とともに考慮の対象とするものとする。」と述べられている。構造物の耐震性能の照査において2段階の地震動レベルを採用すること、また、それぞれの地震動レベルに対して構造物の重要度に応じて耐震性能を定め、これに基づいて耐震設計を行うことが国の基本方針として打ち出された。

兵庫県南部地震後の5年間において、鉄道構造物等設計標準・同解説などの土木構造物の耐震設計基準が改訂されたが、そのいずれもの基準においても土木学会の提言および防災基本計画に規定された基本方針が採用されることになった。

しかしながら、土木学会の提言を真に具体化して、実務に反映可能とするためにはなお多くの解決を必要とする課題が残されていることも事実である。性能規定型設計法を実現するためには、コンクリート構造物や鋼構造物の塑性域での動的挙動や終局強度を精度良く評価する手法の開発が必要であり、また盛土、堤防、ダム等の土構造物についても地震後の残留変形量を正しく推定する方法が要求される。兵庫県南部地震後の土木構造物の耐震基準の改訂においては、これらの諸課題が全て解決されたわけではなく、不十分ながらも、実務上の要請から現状の知見と情報を集約して基準に採り入れたものである。この意味で一連の耐震基準の改訂は暫定的な色彩の強いものと解釈しなければならない。

さらに、上述のハード面の課題のみならず、社会の地震防災性を高めるための経費と残存リスクとの関係に関する合意形成や既存構造物の耐震補強と診断に関する費用負担の問題などソフト面

で更に深い検討を要する課題が残されていた。

以上のような状況に鑑み、土木学会は「土木構造物の耐震設計法に関する特別委員会」を平成8年9月に組織し、土木構造物の耐震設計法や社会基盤施設の地震防災性向上の在り方について検討を重ねてきた。この本委員会には以下に示す6つのワーキンググループが設置され、それぞれの課題の審議を行った。

第1WG：耐震設計に用いるレベル2地震動

第2WG：鋼構造物の耐震性能と設計法

第3WG：コンクリート構造物の限界状態と耐震性能

第4WG：地盤の動的応答と液状化

第5WG：土に関する構造物の耐震性能と設計法

第6WG：地震に強い社会基盤システムの構築

特別委員会の調査研究活動とその成果としての本報告書は、それぞれの関連する分野での、兵庫県南部地震による技術面や社会全体に関わる教訓に基づいて進行中の新たな見直しや技術開発、研究状況などを集約したものである。従って、特別委員会で特別な研究プロジェクトを組んで特定の目的の下に研究を行ったものではない。本報告書は各分野において確立したものをとりまとめたのではなく、今後指向すると思われる、あるいは指向すべき方向を示したものである。

本報告書を取りまとめるにあたっては、多くの分野の多数の人々の協力を必要とした。このため、活動開始後長い時間が経過し、比較的早い時点で検討を終えた分野では、本報告書に記述された事項が、既に実際に活用されるに至っているものもある。第2次提言からは既に4年を経ているが、これは取りまとめに予想外の時日を要したためであり、決して阪神・淡路大震災の経験や教訓が風化しているためではない。研究や技術開発は今でも活発化の途を辿っており、論文数や発表会の参加者は増え続けている。本報告書が地震工学分野のこうした活動や今後の進歩・発表に寄与できることを望むものである。

委員会/幹事会 構成

委員長	土岐 憲三	京都大学 大学院工学研究科土木システム工学専攻
副委員長	池田 尚治	横浜国立大学 工学部建設学科土木工学教室
幹事長	濱田 政則	早稲田大学 理工学部土木工学科
委員	浅野 光行	早稲田大学 理工学部土木工学科
委員	家村 浩和	京都大学 大学院工学研究科土木システム工学専攻
委員	伊藤 義人	名古屋大学 理工科学総合研究センター

委員	大町 達夫	東京工業大学 大学院総合理工学研究科人間環境システム専攻
委員	黒田 勝彦	神戸大学 工学部建設学科(土木系)
委員	佐藤 忠信	京都大学 防災研究所耐震基礎部門
委員	龍岡 文夫	東京大学 大学院工学研究科社会基盤工学専攻
委員	西村 昭彦	(財)鉄道総合技術研究所 構造物技術開発事業部
委員	藤野 陽三	東京大学 大学院工学研究科社会基盤工学専攻
委員	三木 千壽	東京工業大学 工学部土木工学科
委員	吉田 望	佐藤工業(株) 中央技術研究所

第1ワーキンググループ 構成

主査	大町 達夫	東京工業大学 大学院総合理工学研究科人間環境システム専攻
副主査	佐藤 忠信	京都大学 防災研究所耐震基礎部門
委員	石川 裕	清水建設(株) 技術研究所建築研究開発部防災工学チーム
委員	江尻 譲嗣	(株)大林組 技術研究所土木第5研究室
委員	瀧 一 起	東京大学 地震研究所応用地質学部門
委員	澤田 純男	京都大学 防災研究所地震災害研究部門耐震基礎分野
委員	杉戸 真太	岐阜大学 工学部土木工学科
委員	武村 雅之	鹿島建設(株) 小堀研究室地震地盤研究部
委員	中村 晋	日本大学 工学部土木工学科
委員	原田 隆典	宮崎大学 工学部土木環境工学科
委員	山崎 文雄	東京大学 生産技術研究所第5部

第2ワーキンググループ 構成

主査	三木 千壽	東京工業大学 工学部土木工学科
副主査	伊藤 義人	名古屋大学 理工科学総合研究センター
副主査	藤野 陽三	東京大学 大学院工学研究科社会基盤工学専攻
委員	市川 篤司	東京工業大学 工学部土木工学科
委員	宇佐美 勉	名古屋大学 大学院工学研究科土木工学専攻
委員	北田 俊行	大阪市立大学 工学部土木工学科橋梁工学研究室
委員	古池 正宏	阪神高速道路公団 工務部設計課
委員	高野 晴夫	首都高速道路公団 工務部設計技術課
委員	中村 秀治	(財)電力中央研究所 我孫子研究所
委員	西川 和廣	建設省 土木研究所構造橋梁部橋梁研究室

委員 渡邊 英一 京都大学 大学院工学研究科土木工学専攻

第3ワーキンググループ 構成

主査	池田 尚治	横浜国立大学 工学部建設学科土木工学教室
副主査	家村 浩和	京都大学 大学院工学研究科土木システム工学専攻
委員	井上 晋	大阪工業大学 工学部土木工学科
委員	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
委員	大内 一	(株)大林組技術研究所 土木耐震構造研究室
委員	川島 一彦	東京工業大学 工学部土木工学科
委員	佐伯 光昭	日本技術開発(株) 技術開発本部
委員	佐藤 勉	(財)鉄道総合技術研究所 構造物技術開発事業部
委員	前川 宏一	東京大学 大学院工学系研究科社会基盤工学専攻
委員	前原 康夫	八千代エンジニアリング(株) 技術開発本部耐震保全部
委員	丸山 久一	長岡技術科学大学 工学部環境・建設系
委員	睦好 宏史	埼玉大学 工学部建設工学科材料研究室
委員	村上 八洲雄	鹿島建設(株) 技術研究所第1研究部

第4ワーキンググループ 構成

主査	濱田 政則	早稲田大学 理工学部土木工学科
副主査	吉田 望	佐藤工業(株) 中央技術研究所
委員	風間 基樹	東北大学大学院 工学研究科土木工学専攻
委員	規矩 大義	佐藤工業(株) 中央技術研究所土木研究部門土質グループ
委員	佐藤 正行	東電設計(株) 技術開発本部耐震技術部
委員	鈴木 信久	NKK(株) エンジニアリング研究所川崎第1研究部
委員	高橋 嘉樹	不動建設(株) ジオ・エンジニアリング事業本部技術統括部 第二研究室
委員	田中 幸久	(財)電力中央研究所 我孫子研究所地盤耐震部
委員	畑中 宗憲	(株)竹中工務店 技術研究所生産研究開発部地盤・基礎グループ
委員	松尾 修	建設省 土木研究所 動土質研究室
委員	森本 巖	基礎地盤コンサルタント(株) 技術開発部地震防災室
委員	安田 進	東京電機大学 理工学部建設工学科
委員	山崎 浩之	運輸省 港湾技術研究所土質部動土質研究室

第5ワーキンググループ 構成

主査	龍岡 文夫	東京大学 大学院工学研究科社会基盤工学専攻
副主査	西村 昭彦	(財)鉄道総合技術研究所 構造物技術開発事業部
委員	青木 一二三	日本鉄道建設公団 設計技術室
委員	上部 達生	(財)港湾空港建設技術サービスセンター SCOPE マネージメントシステム
委員	緒方 辰男	日本道路公団 技術部構造技術課
委員	川井田 実	日本道路公団試験研究所 土工試験研究室
委員	木村 亮	京都大学 大学院工学研究科土木工学専攻
委員	木村 嘉富	建設省土木研究所 構造橋梁部基礎研究室
委員	小長井 一男	東京大学 生産技術研究所第1部
委員	佐伯 光昭	日本技術開発(株) 技術開発本部
委員	澤田 亮	(財)鉄道総合技術研究所 構造物技術開発事業部基礎研究室
委員	田蔵 隆	清水建設(株)技術研究所 社会基盤基礎 GROUP
委員	立石 章	大成建設(株) 土木設計部土木設計第一部解析技術室
委員	館山 勝	(財)鉄道総合技術研究所 基礎・土構造
委員	当麻 純一	(財)電力中央研究所我孫子研究所 地盤耐震部
委員	松尾 修	建設省 土木研究所動土質研究室
委員	松本 徳久	(財)ダム技術センター 技術1部
委員	三浦 房紀	山口大学 工学部知能情報システム工学科

第6ワーキンググループ 構成

主査	黒田 勝彦	神戸大学 工学部建設学科(土木系)
副主査	浅野 光行	早稲田大学 理工学部土木工学科
委員	家田 仁	東京大学 大学院工学系研究科社会基盤工学専攻
委員	上田 孝行	東京工業大学 工学部国際開発工学専攻
委員	岡田 憲夫	京都大学 防災研究所総合防災部門
委員	喜多 秀行	鳥取大学 工学部社会開発システム工学科
委員	小林 潔司	京都大学 大学院工学研究科土木工学専攻
委員	佐伯 光昭	日本技術開発(株) 技術開発本部
委員	佐野 正道	建設省 道路整備調整室
委員	杉田 秀樹	建設省 土木研究所 耐震技術センター防災技術課
委員	塚口 博司	立命館大学 理工学部環境システム工学科

委員	富田 安夫	神戸大学 工学部建設学科(土木系教室)
委員	能島 暢呂	岐阜大学 工学部土木工学科
委員	秀島 栄三	名古屋工業大学 社会開発工学科社会基盤計画学講座
委員	村上 義範	運輸省 港湾局海岸・防災課災害対策室
委員	森川 高行	名古屋大学大学院 工学研究科土木工学専攻
委員	山本 幸司	名古屋工業大学 工学部社会開発工学科(土木系)
委員	善見 政和	運輸省 港湾技術研究所計画設計基準部計画基準研究室