

第1章 研究目的

1995年兵庫県南部地震および1994年ノースリッジ地震は、大都市近傍域で発生するマグニチュード7クラス以上の地震の破壊力を改めて示した。都市域の地震防災性を考える上で、断層近傍域で発生する強地震動を考慮する必要性が強く認識された。都市を構成する社会基盤施設や建物の耐震性を高めるため兵庫県南部地震以後、関係機関において、神戸で観測されたような強地震動、いわゆるレベル2地震動を想定した各種構造物・施設の耐震規準の改訂が行われてきた。しかしながら、改訂された基準の多くは実務面からの必要性、緊急性もあり、短期間の調査・分析に基づいたもので、構造物の塑性領域での挙動や破壊過程に関する十分な知見の反映という面では多くの課題を残すものであった。

一方、我国の都市圏には既に膨大な数の既存構造物・施設が存在する。これらの中には建設後数十年を経過し老朽化が危惧されているもの、および旧来の耐震設計規準によって建設されたため強地震動に対して耐震性が不十分な構造物も数多く存在する。都市圏の地震防災性を向上させるためには既存構造物の残存強度と振動特性などの耐震性調査法の開発と耐震補強技術の開発が急務である。

以上のような現状認識にたつて、本総合研究では構造物の大規模破壊実験に必要な測定法や高度な加振手法、既存構造物の耐震性調査法などの基礎的な技術の開発を行うとともに、地盤・基礎系を含めた構造物の塑性領域での挙動と破壊過程の解明を行い、構造物の合理的な耐震設計法確立のために必要な知見と情報を提供し、社会の総合的な地震防災性の向上に資することを目的とする。

構造物の塑性領域での挙動と破壊過程に関しては、現在までに中小模型による震動実験および構造部材要素による強度試験が行われてきたが、塑性領域における実構造物と模型の間の相似性が不明確であること、上下動をはじめとする三次元地震動が破壊過程に与える影響が考慮されていないこと、および基礎構造を含めた全体構造としての破壊過程の解明がなされていないことなどにより、上記の目的を達するために十分な研究成果をあげてきたとは言い難い。このため、基礎・地盤を含めた構造物の大規模模型を用いて、断層近傍域における地震動特性を考慮した震動実験を行い、構造物の塑性領域の挙動と破壊過程の解明を行う。また、これらの破壊過程解明のための実験においては、高度な実験技術が不可欠であるが、現状においては精度や信頼性が十分とは言えず、実験手法に関した新たな技術の開発が必要である。

耐震補強については、構造物を供用しながら耐震性を評価し補強工事を行わねばならないこと、都市域では補強工事に多くの空間的・時間的な制約があることから、解決すべき技術的課題が数多く残されている。既存構造物の中には設計図書などの資料が残っていない場合が多く、外部から間接的方法によってその耐震性を評価することが必要となる。さらに、基礎構造物の耐震性は構造物全体の安全性に重大な影響を与えるが、水中や地中に存在することから信頼性の高い耐震性能調査のためには克服すべき技術的課題が数多く残されている。これらの技術的課題を克服し、構造物の膨大な数量を前提とした簡便性、経済性に優れた耐震性調査法および耐震補強技術の開発と、実構造物への適用による有効性の検証および大型模型震動実験による耐震補強技術の検証が必要である。

本総合研究の大課題、中課題、小課題およびそれぞれの研究担当機関は表-1に示す通りである。この中で土木学会が担当する「総合的検討」は、本総合研究の研究課題が多岐にわたり、かつ研

研究担当機関が 16 と多数であるため、研究全体を統括および総合化するために設けられた研究課題である。ここでは、研究成果を総合化し、生活基盤の地震防災性向上の理念を構築するとともに、地盤と構造物が連成する現実のシステムの耐震性評価に向けて大型三次元震動破壊実験による検証手法、試験体設計の考え方、解析手法の課題などを取りまとめる。

土木学会が担当する「総合的検討」においては、研究を総合化し、かつ本総合研究に関連した研究分野の拡大と研究者集団の育成を目的として図-1 に示す 4 つの分科会と 10 の研究班を組織した。分科会の役割は、総合研究の各研究課題に関し、研究担当機関による研究計画および年度ごとの研究成果の評価にある。分科会による評価結果によって、必要があれば研究計画の変更を行う。さらに、研究成果の評価結果は次年度以降の研究継続の可否および研究予算に反映することとした。

研究班は、本総合研究に関する分野の研究を広く推進し、かつ他分野、他領域との連携を計りながら研究者集団を育成することを目的としている。これは本総合研究の「総合的検討」を多くの研究者、実務者の集合体である土木学会が受託したことの一つの特徴的な点である。研究班での検討結果は分科会を通じて次年度以降の研究計画等に反映される。また、研究班の活動は、将来の実大三次元震動台の有効利用に向けて関連分野の研究集団の育成にもつながるものである。

表-1 各受託研究機関の研究テーマと代表者

テーマ名	担当機関	代表者
総合的検討	(社) 土木学会	濱田 政則
1. 耐震性評価のための支援技術の開発		
(1) 既存構造物の耐震性調査法の開発	京都大学防災研究所	佐藤 忠信
(2) 大規模破壊実験のための振動台加振手法および計測・処理技術の高度化		
①試験体の動特性および破壊を考慮した加振手法の高度化	科学技術庁 防災科学技術研究所 いわき明星大学	佐藤 栄児 清水 信行
②大規模破壊実験における計測・処理手法の高度化	科学技術庁 防災科学技術研究所 東京電機大学	御子柴 正 藤田 聡
③大規模破壊実験における人体被災計測手法の開発	科学技術庁 防災科学技術研究所 筑波大学	長崎 高巳 熊谷 良雄
2. 構造物の破壊過程に関する研究		
(1) 鋼構造物の実地震荷重下における破壊特性の解明		
①大型鋼構造物の動的応答解析および部材・骨組試験	科学技術庁 防災科学技術研究所 日本大学	小川 信行 秋山宏
②鋼材の動的強度および靱性評価の研究	科学技術庁 金属材料研究所 大阪府立大学	松岡 三郎 竹内 悦男 谷村 眞治
(2) 構造物構成要素の耐震性能指標の構築		
①鉄筋コンクリート部材の損傷評価	建設省建築研究所 京都大学	福田 俊文 渡邊 史夫
②鉄筋コンクリート架構の損傷評価	建設省建築研究所 東京大学地震研究所	福田 俊文 壁谷澤 寿海
(3) 橋脚の破壊過程解明と最適補強方法の開発		
①基礎構造との連成を考慮した橋脚の破壊過程の実験的解明	建設省土木研究所	田村 敬一
②基礎-地盤との連成を考慮した橋脚の破壊過程の解析的研究	鹿島建設(株)	砂坂 善雄
(4) 合成構造を用いた次世代高性能橋脚の開発	建設省土木研究所 京都大学	運上 茂樹 家村 浩和
3. 基礎・地盤系の塑性領域での挙動と破壊過程に関する研究		
(1) 大規模地盤模型による振動実験技術の開発		
①大規模地盤の振動実験における地盤作成法・計測技術の開発	科学技術庁 防災科学技術研究所	田村 修次
②せん断土槽を用いた三次元地盤実験手法の開発	農林水産省 農業工学研究所	毛利 栄征
(2) 液状化地盤の側方流動のメカニズムの解明と地盤変位の予測手法の開発	早稲田大学理工学部	濱田 政則
(3) 液状化および側方流動による杭基礎の破壊過程の解明	運輸省港湾技術研究所 山口大学	上部 達生 三浦 房紀

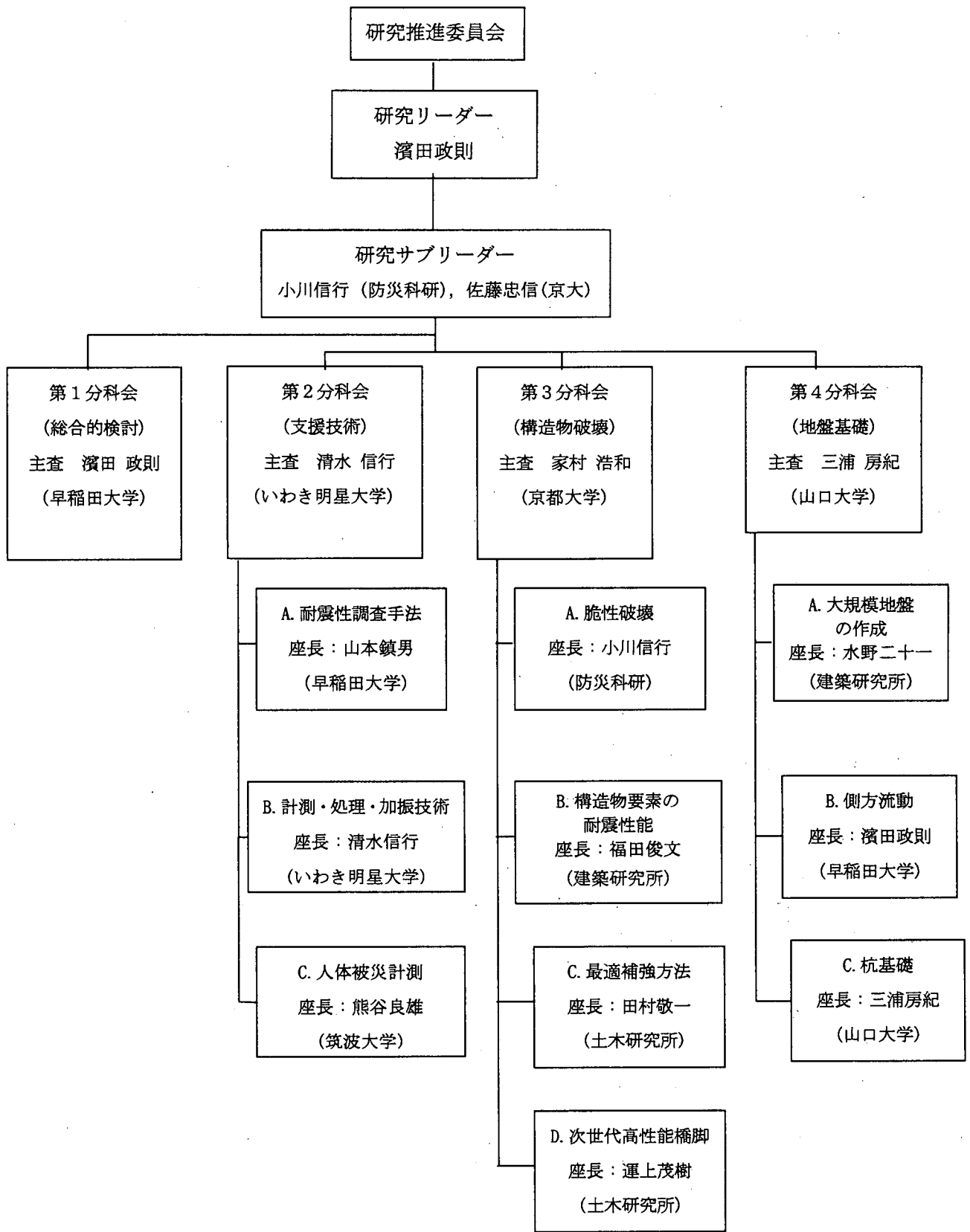


図-1 「総合的検討」における研究推進体制