

■ 構造工学委員会の阪神・淡路大震災における活動

土木学会構造工学委員会 委員長 渡邊 英一 Eiichi WATANABE

構造工学委員会では「構造工学震災調査特別小委員会」を設けたが、このような震災調査特別委員会は鋼構造委員会、コンクリート委員会等多くの委員会でもすでに設立され成果も多く得られている。当構造工学の各委員も何らかの形で他の活動の中心的メンバーとして活躍している。したがって他委員会など同一の研究を繰り返しても意味がないのでテーマを絞って、いかにも構造工学にふさわしいと思われる研究テーマを設定したつもりである。その概要を箇条書き的に紹介したい。

主旨：阪神・淡路大震災での橋梁の被害に着目し、材料あるいは部位にとらわれることなく、構造工学的視点により調査研究し、今後の設計のあり方を検討する。

組織：委員長：渡邊英一（京都大学）
幹事長：藤野陽三（東京大学）

活動状況：本委員会の着目視点により、以下のよう
な6つのWGを設置し、調査研究を行うことになった。

WG1：高架橋被害のシステム分析（主査：藤野陽三）：阪神・淡路大震災の被害で顕著であったと考えられる高架橋に着目し、その被害の調査を行い、桁・支承・橋脚・基礎・地盤からなる高架橋のシステムの分析とパラメトリック分析を通して今後の設計のあり方を研究する。現在データベースを主査のところで作成中であり、WGスタートの準備が整いつつある。

WG2：非線形構造解析による鋼製橋脚の耐震応答（主査：依田照彦）：鋼製橋脚では今回世界的にも歴史上初めて実際に座

屈などの損傷を受けた。ここでは幾何学的・材料的非線形解析を通して鋼製橋脚の大地震応答のシミュレーションを行っている。

WG3：特殊橋梁の動的応答シミュレーション（主査：山口宏樹）：長大橋梁、免震橋梁、ダンパー付き橋梁などの地震時挙動とその推定を行う。

WG4：基準における安全性の保証レベルと社会の受け入れ（主査：佐藤尚次）：耐震設計における重要性のレベル、すなわち、プライオリティーの合理的決定と信頼性のレベルの決定について研究する。

WG5：衝撃的地震動と被害との関係（主査：小林治俊）：阪神・淡路大震災では既存の理論のみでは十分に説明できないような損傷が少なくなかった。なかでも、衝撃によると思われる脆性破壊などの事例がみられた。このような現象のシミュレーションを行い、事例調査、地震動の検討、破壊原因の特定などを行っている。

WG6：ライフラインと信頼性（主査：古田均）：今回の地震で多くの社会基盤が甚大な被害を受けたが、構造物自身の安全性というよりもむしろ全体系のシステムとしての安全性をどのように確保するかが重要な課題であることがわかった。本WGでは、このような観点より、個々の社会基盤の被害調査、これらの被害の波及効果、社会基盤のシステム信頼性評価法の開発などを目標に活動している。

以上のように構造工学委員会での震災調査は必ずしも本格的に進んでいるわけではないが、各委員においてはすでに独自の研究を行っているので

ここで個々の成果を持ち寄り、議論し、比較検討する方向で活動を行う予定である。

■ 阪神・淡路大震災における 土木鋼構造物の被害とその教訓

土木学会鋼構造委員会 鋼構造物震災調査特別小委員会委員長 福本 勇士 Shushi FUKUMOTO

阪神・淡路大震災によって、土木構造物ならびに各種都市機能が甚大な被害を受けたことに鑑み、鋼構造委員会内に鋼構造震災調査特別小委員会を設置し、鋼構造物の種類ごとに12のWGを設け、土木鋼構造物全体の被害内容やその原因について整理・分析・記録するための調査・研究活動を行ってきた。平成7年度の土木学会全国大会（愛媛大学）ではその中間報告的な内容を兼ねて研究討論会「鋼構造物の震災被害」を行った。また、1月に開催された土木学会主催『阪神・淡路大震災に関する学術講演会』では、橋梁の支承・伸縮継手・桁間連結装置、鋼製タンク・プラント、コンテナクレーンなどに関する被害調査結果の報告を行った。

土木分野での鋼構造物については、全壊・倒壊したものから、大規模地震にもかかわらず耐震性が十分に発揮されたものまで、地盤状態、地震動の大きさと方向、構造物の保有している耐力などの各種の複合的な要因によって、様々な被害レベルのものが見受けられた。また、各種の制振、免振構造の効果についての貴重なデータが残された。鋼橋関連の震災状況を例にとると、上部構造と橋脚との接点の支承部に多彩な破損パターンが見られた。支承部の破損については、それがヒューズの役目を果たし、過大な慣性力が橋脚や基礎工に伝わるのを防いだとの考え方もできる。また、鋼製橋脚の一部に曲げ、またはせん断によって生じたと考えられる座屈現象が生じた。この現象に

関しては地震エネルギーが補剛板の圧縮座屈変形やせん断座屈変形によって効果的に吸収された結果とも考えることができる。これらの多様な破壊、損傷モードを調査し、建設当初の設計・製作示方書に基づいての構造物に期待された耐震挙動と実際に生じた挙動との相違点を明らかにし、その原因を正確に分析することは、大震災の貴重な経験を生かす上でぜひとも必要とされることである。

当小委員会では、被害実態の調査に引き続き応急復旧や補修・補強対策に関しても調査研究を行うとともに、各構造物に共通した横断的なテーマ（たとえば鋼材特性、部材としての靱性評価、衝撃問題、診断技術等）を抽出し、各テーマごとに活動を展開していく予定である。また、先般、土木学会より、土木構造物の耐震設計の今後の方向についての基本方針を提案するものとして『土木構造物の耐震基準等に関する提言（第一次、第二次）』が出された。この提言を受けて、各種鋼構造物ごとに今後の耐震構造システム、耐震設計法の発展に向けて具体的な提案を検討していく予定である。特に、想定された各地震動の強さレベルに対して、各種の鋼構造物にどの程度の安全性を要求するのか、また、どのような機能性を要求するのかをより具体的に提示することが重要であり、今後の大きな活動テーマのひとつと位置づけている。なお、各種鋼構造物における被害調査の結果については9月末頃までに報告書として出版する予定である。