



田村 重四郎

東京大学名誉教授（工学博士）

プロフィール

- 1930年 新潟に生まれる
- 1954年 東京大学工学部千葉分校卒業
- 1966年 東京大学生産技術研究所助教授
- 1975年 東京大学生産技術研究所教授
- 1976年 (株)土木学会論文賞受賞
- 1989年 (株)土木学会耐震工学委員会委員長
- 1991年 日本大学生産工学部教授
- 1994年 (株)土木学会論文賞受賞
- 1995年 (株)ゴム工学会会長
- 2000年 日本大学大学院生産工学研究科講師（非常勤）

これからの構造物の耐震性について

1995年兵庫県南部地震で高架橋、港湾施設などに甚大な被害があつて、(株)土木学会は直ちに「耐震基準等基本問題検討会議」を設置して、構造物の耐震性の検討を始めている。同年5月に発表した第1次提言は5つの課題からなっている。従来の耐震性能の照査に加えて、非常に強いレベル2の地震動を想定して照査すべき事、構造物の重要度を考慮すべき事、震害の状況に照らして耐震基準を見直すこと等が挙げられている。

国土の開発が進んで震害の社会活動に及ぼす影響が著しく増し、レベル2地震動を耐震性の照査対象地震動としなければならない状況になったのである。レベル2地震動を受けた場合、構造物の被害は不可避と考えなければならない。交通・運輸施設、給排水施設など社会基盤を構成する施設、構造物についても機能の低下、損傷が発生するであろう。しかし、どの程度の損傷、機能低下を許容するかは課題の解決は容易ではない。

内陸の大地震を対象とした場合、地震の発生間隔は千年前後から2千年前後の場合が多い様であるが、構造物の供用期間に較べると20倍前後から数10倍の長さに当たる。従つて殆どの構造物はこのような地震に遭遇しないことになる。構造物にどのような耐震性能を想定するかは、その重要性、果たすべき機能の重さの評価がその基本指標となろう。重要性の評価にしても、如何に順位を付け、如何に確認するかは容易ではない。その範囲は工学を超えた分野をも含んでいる。

構造物の持つ、又は持つべき耐震強度の判断、評価の基本となるのは地震動の強さ、実構造物の実際の地震時の挙動や被害である。この地震では幸いにして震央域及びその直近傍でかなりの数の地震動の記録が得られた。本邦に於ける直下型の大地震の記録として最初であり極めて重要である。1994年ノースリッジ地震（米国）、1999年集集地震（台湾）に於ける同種の記録も又非常に参考になるものである。前者の地震では1.8gの最大加速度が記録されているが、被害はこの値から想像されるレベルよりかなり軽いものであつた。

兵庫県南部地震とノースリッジ地震とでは応答速度スペクトルの形状が似ていて、その値はエルセントロ地震、十勝沖地震など今迄耐震設計で対象としてきた大地震のスペクトルの値の5割増となっているから、非常に強い地震動であつたことが分かる。

東海道、南海道沖合に発生するプレート間の巨大地震については、まだ適切な記録が得られて

いない。断層を想定したシミュレーション解析では、前述の地震の場合とほぼ類似した値ではないかとする結果が報告されているが、更に検討が必要であろう。

さて、実構造物の耐震強度についてである。本邦で構造物の耐震設計に通常適用されている震度法（修正震度法を含む）は、地震の経験に基づいて改良されてきており、社会基盤施設も又数十年をかけて建設されてきているから、構造物の持つ耐震性は同じではない。一般に震害が無いことは報道されにくいだが、実構造物の耐震強度を知る上で非常に重要なのである。兵庫県南部地震の激震地で、倒壊した家屋の中であって、地震1年ほど前に建てた耐震家屋が無被害であったことは大きな意味を持っている。神戸港の耐震強化岸壁が殆ど被害を受けなかったこと、地震前に補強された高架橋の橋脚で被害が報告されていないこと、阪神高速道路5号線の被害が同3号線の被害に較べて軽かったのは、前者の耐震設計が最近の基準によっていることが主な要因であると考えられている事等重要な資料である。もし、全ての構造物が地震直前の基準に準じて設計、建設されていたならば、震害はかなり減少していたであろうと推測するのである。

地震と付き合うためのこれらの諸課題を解決するのは容易ではない。ハード面、ソフト面からの総合的な調査・研究を進める必要があることを強調したい。