

卷 頭 言

耐震構造学研究グループ (ERS) の課題

高 梨 晃 一*

Koichi TAKANASHI

北海道南西沖地震では津波による災害の甚大さをあらためて認識したばかりの今年1月には、ロサンゼルス郊外が地震の襲来をうけ、また様相の異った被害に直面した。近代的な都市が初めて大きな地震動にさらされたのである。複雑な都市機能が地震によってどのような損傷をうけ、その結果、都市生活がどの程度混乱するかなど、あらためて問題点が表出されたが、一方では、地震直後の緊急対策、その後の復旧事業の進め方など、われわれに大いに参考になる貴重な教訓を提供してくれた。

この中で、一つ大変気になる被害が生じている。鉄筋コンクリート造、鉄骨造建築物の接合部の破壊である。もともと、接合部は断面形が不連続となり、応力の変化の大きい所である上、異種材料によって接合する機会が多いので、破壊の可能性が最も高い部位であるが、今回の被害は、プレキャストコンクリート構造の接合部や、鉄骨造梁端部の現場溶接部における破壊であり、建設コストの低減化、工期の短縮化を計った結果生じたものといつてよく、再度安全性について熟考する必要がある。過去何十年の耐震工学の研究は、地震動による構造物の挙動を解明し、合理的な耐震設計への道を開いてきた。また、昨今のコンピュータ利用技術の発展は複雑な架構をもった構造物でも各部位における応力、変形を算出できるようになって構造形態上の制限、いわゆる構造規定なるものを設計規準・示方書の中に設けなくてもよくなってきた。多様なニーズにこたえる多彩な設計が可能な状況になった。それに加えて、何年前かまでの好景気に支えられた建設投資の増大は、迅速な建設技術を要求し、できうる限り建設現場での手間を少なくする工法が推奨された。これはこれで技術の進歩の一つの帰結であるが、その過程で地震に対する安全性に十分な配慮がなされていたかをもう一度検討する必要がある。さらにいうならば、建設費用のうち、構造躯体にかかる費用の相対的な低下がある。建築が高級化し、情報化社会への対応で、さまざまな設備にかかる経費が増大する中で、構造躯体はますます低コストでの建設を強いられている。そのため、十分な検討を経ないで、実用化される工法が多くなってきているのではないかと。耐震構造研究グループ (ERS) の研究でもこのような事実を十分に認識しながら研究に取り組んでいきたい。わが国においてもアメリカと似た状態にあったと考えられるので、ノースリッジ地震の被害は他山の石といたい。

ERS では、昨年 (1993年) 8月にERSの最近の研究成果を紹介する特集号を刊行した (生産研究45巻8号)。その巻頭言で、ERSの概略を述べた。その内容を少しだけ繰り返すと、ERSが発足したのは1967年で、1964年6月の新潟地震における都市施設の被害に触発された耐震問題研究の促進を目的とした。当初から、ERSは月1回の研究会を連綿として続けており、伝統的な学問分野に把われることなく自由な討論を行うことで、総合工学たる耐震工学を発展させようとしている。また、毎年3月に研究年報 Bulletin of Earthquake Resistant Structure Research Center を刊行し、本年3月で、No. 27に達した。このBulletinは当初から英文で書くことにしており、世界の主要な大学・研究機関に送付して、われわれの研究成果を披露してきた。

ERSの主要な任務の一つに耐震工学関係の研究実験施設の運営がある。この実験・観測施設はERSの研究者の共同利用であるが、その計画案作成からそれを実際に稼動し、さらに継続的な使用にいたるまで、すべてERS研究者の共同作業である。このことは、グループを結束させる要因の一つにもなっている。実験施設を活用した実験は萌芽的な研究を創出する要件の一つであって、常に他に先駆けた研

*東京大学生産技術研究所 第5部

究を行うには、実験、観測によって実際の現象をつぶさに観測することは絶対不可欠の要素であるとの認識にもとづいている。

実験と同時に実際の地震における地震動による被害調査も極めて重要である。これらは、多くの様相の破壊形態をわれわれに教えてくれる。この中から、今後の研究すべき課題を数多く見出すことができる。最近では構造体の被害調査だけでなく、実際に大地震に襲われた時どうしたら速やかな復旧が可能となるか、また、できるだけ災害を小さくする対策は何かも研究の課題となっており、この方向のソフトウェアの研究も行っている。

研究におけるコンピュータ利用の度合いはますます強まってきている。コンピュータを正しく利用させ、大いなる成果をあげるためには上に述べた実験・観測・調査で取得した資料は重要である。今後も各方面の援助をうけ、また、批判をあおぎながら、ERSの研究を発展させたい。(1994年7月15日受理)

ERS で現在進行中の研究課題

- ・火災時の情報伝達
- ・大規模ライフライン系の地震被害推定と緊急処置
- ・地震危険度解析システムの構築と応用
- ・地震動高密度アレー観測
- ・アレー観測記録を用いた地震動の空間変動特性と波動伝播
- ・緊急時の人間行動
- ・微視的地域情報を用いた地震被害想定
- ・世界各国の地震被害調査
- ・地震防災における地理情報システムの利用
- ・土と軟岩の変形・強度特性の実験
- ・地盤の支持力特性の実験および数値解析
- ・ジオテキスタル等による粘性土の補強法
- ・短い補強材と剛な壁面工による補強法
- ・フィルダムの地震観測および動的破壊機構
- ・トンネル・地中建造物の耐震性
- ・岩盤および沖積地盤における地震動
- ・基礎および地盤の模型試験法
- ・鉄筋コンクリート建造物の耐震診断
- ・鉄筋コンクリート造弱小モデルによる地震応答観測
- ・鉄筋コンクリート造超小型立体模型による耐震振動実験
- ・組積造建物の耐震性
- ・鉄筋コンクリート造建物の耐震信頼性
- ・耐震補強工法の開発
- ・限界状態設計法
- ・高張力鋼の利用技術の開発
- ・オンライン応答実験法
- ・鉄骨造弱小モデルの地震応答観測
- ・鉄骨骨組・部材の履歴構成則
- ・地震荷重効果の非定常スペクトル解析
- ・鋼構造立体骨組の複合非線形解析
- ・構造設計における意志決定論
- ・シェルおよびスペースプレームの振動、座屈問題
- ・膜構造の非線形振動と皺解析
- ・変位や応力指定の構造形態解析
- ・形態制御解析
- ・リンク機構、膜構造など不安定状態にある構造の安定化移行解析
- ・構造の畳み込み解析
- ・XY 運動機構と油圧アクチュエータを用いたアクティブ・パッシブ切り換え型マスダンパ
- ・多段層ゴム油圧アクチュエータを用いたアクティブ・マスダンパ
- ・制御用モータを用いたアクティブ・パッシブ切り換え型マスダンパ
- ・可変摩擦ダンパを用いたセミアクティブ免震構造
- ・ピエゾアクチュエータを用いたアクティブ微振動制御システム
- ・超磁歪アクチュエータを用いたアクティブ微振動制御システム