

耐震構造学研究グループ (ERS) の最近の研究

高 梨 晃 一*

Koichi TAKANASHI

耐震工学を専攻する研究者が集まり、耐震構造学研究グループ (ERS) を発足させたのは1967年である。1964年6月、新潟市を中心に大きな被害をもたらした新潟地震は、複雑に巨大化した都市に甚大な被害を与え、都市の機能を麻痺させて社会生活におよぼす影響の重大さを認識させた。これを契機に、耐震問題を研究対象としてきた土木、建築、機械の研究者は、今後ますます巨大化し、複雑化する都市を自然災害から守ることは緊急の課題であることを再認識し、より一層多角的、効率的に研究を進めることができるよう研究グループERSを組織したのである。これは、都心に立地し、都市問題の解決を主要な研究目標の一つに位置づけてきた生産技術研究所に属する研究者としては当然の行為ではあったが、都市防災に対する一般の認識が今日ほど高くなかった1960年代においては先見性のある決断であり、ERS発足時にこの研究グループに参加された岡本舜三名誉教授をはじめとする研究者たちの研究に対する意欲と洞察力は高く評価される。

ERSは月一回研究会を開催し、現在継続中の研究を発表しあい、多角的に討論を行っている。土木、建築、機械といった伝統的な学問分野にとらわれることなく、自由に討論できることは、耐震工学といった総合工学においては欠くことのできないことである。これによって広い視野に立って研究を推進することができるし、また、研究の課題を新たに見いだすことができる。また、一年に一度、Bulletin of Earthquake Resistant Structure Research Centerを継続して刊行しており、本年3月にはNo. 26を発行した。このBulletinはすべて英文で書かれ、創刊時から世界の主要な研究機関や著名の研究者に送付してきたので、今では耐震工学の分野の最重要の文献になっている。このBulletinによって、これまでのERSの研究活動の成果を知ることができるが、この他にも機を捉えては生産研究の特集号によってその時点における研究成果を発表してきた。1977年にはERS発足10周年を記念して「地震工学特集」(生産研究 第29巻第5号)を発行し、それまでの研究成果を総括し、1979年生産技術研究所30周年記念号(第31巻第5号)や、1983年、1984年の両年の「地震による構造物破壊機構解析設備」の稼働開始を記念した特集(第35巻第9号、第36巻第9号)では、新設備の紹介とそれによる初期の研究成果を発表している。

ERSの主要な任務の一つに上記設備を始めとする耐震工学関係の研究実験設備の管理運営がある。これらの諸設備はその計画案作成からERSの共同作業によって設置されており、それがまたERSのグループ研究活動の原動力の一つにもなっているが、この設備を活用した研究は常に他に先駆けた新しい研究となって豊かな成果を結実させている。耐震工学の分野においても実験によって諸現象をつぶさに観察することが萌芽的研究を創出する要件の一つであることの証左であろう。それに加えて最近では、この特集号でもその一端が示されているように、コンピュータの高度利用もまた盛んである。コンピュータを駆使した研究には無限の可能性を感じさせるし、事実、これまでは予想もできなかった利用成果を耐震工学の分野にも見ることができる。しかし、これらの成果が単なるコンピュータシミュレーションに終わらせないためにも構造物破壊機構解析設備を用いたさまざまな実験、観測が必要であり、これによって得られた真実のデータがコンピュータ利用をますます価値のあるものにしていく。

ERSはこれまで、被害をもたらした地震のたびに、必ず現地調査を行い、被害の程度を観察し、被害の原因と思われる要因を究明してきた。被害の原因はもちろん強い地震動にあるが、その荷重としての効果は常に千差万別であり、設計時には予想されなかったか、あるいは予想はされていてもそれほど大きな荷重効果にはならないと考えられていたものが多数見いだされる。これらは大きな代償を払って得た貴重な実験の結果であり、以後の震害を防止する上で十分に分析しておかねばならない。事実、被害調査から多くの研究課題が得られている。また、最近では、単に耐震構造建設のための設計指針を作成するだけでなく、震後復旧を速やかに行い、社会生活に及ぼす影響をできるだけ少なくする方策の研究も盛んに行われて、ERSの研究成果は各行政機関の施策に多く反映されてきている。

*東京大学生産技術研究所 第5部

国際貢献は耐震工学の分野でも十分に行わねばならない、特に、最近の大地震は発展途上国に発生しているので、国の施策としても緊急な、あるいは、恒常的な援助が必要とされている。ERS のメンバーはこの方面においても重要な働きをしており、ERS 活動の成熟度を示しているといえる。

1991年生産技術研究所には新たに国際災害軽減工学研究センター (INCEDE) が設置された。このセンターは研究者の任意な集まりである ERS とはまったく異なり、官制上の研究センターである。そこでの研究対象も地震工学ばかりではなく、洪水や土石流による自然災害も含めた自然災害一般を視野においており、その効果的な防除を研究することを使命としている。しかし、その主流は地震災害の軽減であって、協力部門にも地震工学専攻部門が多く、ERS から派生して誕生したセンターと見ることもできる。これは ERS のこれまでの研究実績が高く評価された結果であると自負している。今後は、同センターの活動に積極的に協力するとともに、ERS 自体も新たな研究領域を創出してさらなる発展をする必要がある。

(1993年 5 月 20 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
- ・ ジオテキスタイ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
- ・ 構造の量み込み解析
- ・ 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