

RC系建物震動台実験速報

平成22年12月に高性能RC建物実験を行いました。

この実験は現行の耐震規準を用いて設計された在来の鉄筋コンクリート構造建物(RC建物)とプレキャスト・プレストレスト・コンクリート造建物(PT建物)の2種類の工法の建物を加振します。構造形式の違い以外の点では、床面積や高さなど建物の形状は基本的に同じです。

PT建物はRC建物と異なり、工場で製作した建物の部品をトラックで運搬しクレーンで吊り上げて組立てます。部品には予め孔が貫通しており、ワイヤーやPC鋼棒(ネジが付いた高強度の鋼材の棒)を用いて、部品同士を縫うように通して油圧ジャッキを用いて絞めつけることで、部品同士が圧力で固定されます。工場生産の組立方式なので、PT建物は工事期間が短く、RC建物が3階を工事しているときに1階の工事が始まったのにもかかわらず、工事の終了は両方共ほぼ同時でした。

夏の暑い盛りに開始した工事ですが、試験体が完成した頃には木枯らしが吹く陽気となっていました。通常の建物では、内装や外装の工事が施されますが、この試験体では省略されました。建物の耐震性能を左右する柱や梁、壁などの構造体と、地震時にどのような挙動を示すかを検証するための機械設備類のみが再現されています。

今回の実験ではこれら2棟の建物を同時に加振します。2棟合わせると試験装置の積載できる容量である1200tぎりぎりの重量になります。E-ディフェンスでも過去最大の重量の試験体です。試験体の搬入は1棟当たり丸1日を要しました。試験体を製作したヤードから、レッカー(大型の動力付きの台車)で振動台の脇まで運び、天井クレーン2台を同時に動かして吊り上げて振動台に載せます。1棟で600t近い重さの試験体、緊迫した空気の中、安全を第一に慎重に作業を行い、予定通りに振動台に載せることができました。



部品の搬入と組立て



試験棟内への運搬を待つ試験体



試験棟内に運び込まれ振動台に載せる

実験は12月の13、15、17日の3日間で行われました。15日は一般公開実験で、多くの方々が実験の見学にいらしていました。初日の実験では小、中規模の地震から大地震、15日には阪神大震災規模の巨大な地震、17日には巨大な余震を模擬した加振を行いました。

右の写真は両方の建物の1階の壁の足元に設置したビデオカメラの映像から切り出した写真です。RC建物の壁の足元ではひび割れが入り、最後の加振までには大きく破壊しましたが、PT建物は地震による横の力を受けても、壁自体が浮き上がることで地震の力をかわし、破壊を防いでいます。

頑強に見えるコンクリートの建物ですが、加振中には非常にしなやかに変形をしていることが目に見えて分かり印象的でした。しかし、そのしなやかさが活き、部分的には損傷しつつも建物全体が倒壊する様子は全く見られませんでした。現行規準の安全性が確認されたと言えそうです。

試験の合間には防災科研側の観察担当者だけでなく、共同研究の各大学の先生および学生の皆さんで建物の損傷状況を観察しました。わたし自身もそうですが、阪神大震災の時に現地を訪れたことのない若い研究者や学生にとっては、地震で損傷した建物を目のあたりにするのは初めての経験であり、非常に貴重な経験となりました。

この研究は日米共同研究であったため、アメリカから多くの研究者がE-ディフェンスに駆けつけていただきました。16日には意見交換の会議なども行われました。すべての加振が無事終了し、みんなで記念写真を撮りました。

実験は無事に終わりましたが、我々の仕事はこれで終わりではありません。現在、実験結果の分析を鋭意実施中です。現在分析中ではありますが、この実験結果から多くの優れた工学的知見が得られそうです。今後の耐震工学研究と地震防災の発展のために、この実験結果が大いに役立ってくれることを切に願います。

(文責：研究チーム 田原 健一)

第13回日本地震工学シンポジウム報告

2010年11月17日から20日の日程で、つくば国際会議場にて、第13回日本地震工学シンポジウムが開催されました。本シンポジウムは、世界地震工学会議(WCEE)開催の中間年に4年ごとに開催されています。スペシャルテーマセッションでは、「この10年の地震工学の動向と発展」というテーマが設けられ、藤原広行防災システム研究センターPDが「全国地震動予測地図の作成とデータ公



実験の映像（上：RC建物、下：PT建物）



試験体内の観察の様子



日米共同研究に参加したみなさん

開システムの開発」について、当方（梶原）が、兵庫耐震工学研究センターを代表し「Eーディフェンスの活動と今後の展開」について講演しました。これまでの研究の経緯、内容、成果と今後の計画の一部について、時系列的に紹介しました。会議の活動では、「筑波研究学園都市地震工学ツアー」が開催され、外国人研究者数名を含む参加者が当研究所を訪問し、強震観測施設、大型耐震実験施設、大型降雨実験施設などを見学されております。

論文口頭発表では、酒井研究員、中山研究員、長江研究員がそれぞれ、医療施設、ダメージフリー橋脚、超高層建物に関するEーディフェンス実験の発表を行いました。技術展示では、実大三次元震動破壊実験施設であるEーディフェンスの概要とEーディフェンスを活用した耐震工学研究についての内容で出展し、山下研究員が展示内容の説明にあたりました。世界一の震動台による実大規模の破壊実験について地震工学の研究者や技術者と活発な議論をし、Eーディフェンスの活動を大きくアピールすることができました。

ところで、梶原の発表にて、動作チェック済みのPCがフリーズして、発表の順番が後ろにずれるというハプニングが起きました。発表でもコメントしましたが、このようなことがEーディフェンスの実験の最中に発生していないことに安堵したと共に、施設の整備・管理に係る関係各位の不断のご尽力に感謝した次第です。

（文責：研究チーム 梶原 浩一 山下 拓三）

新戦力紹介

2010年10月より契約研究員として着任した吉澤睦博です。建設会社の技術研究所に約18年勤務しておりましたが、このたび出向の形でお世話になっています。現在、首都直下プロジェクトに参画させて頂き、長周期地震動による建物の地震リスク低減に向けた実験研究を進めています。

これまでの生活の拠点は千葉県の北総台地のなだらかな風景でしたが、兵庫に来てからは山が近くなったなあと感じています。神戸から三木の起伏に富んだ地形に、通勤もちょっと楽しい今日この頃です。

Eーディフェンス実験は2006年の杭-地盤-構造物の震動実験の解析研究に参画しましたが、その後は公開実験やホームページの映像などで震動実験を拝見しながら、その圧倒的な説明力と大規模実験に携わる方々の熱意に感心しておりました。今回、図らずもEーディフェンス実験に参画する機会に恵まれたことを感謝するとともに、地震時の防災・減災に役立つ成果に少しでも寄与していきたいと思っております。皆様方のご指導・ご支援のほど、宜しく願い申し上げます。

（文責：研究チーム 吉澤 睦博）

