



E-Defense Today

(Published by E-Defense, NIED, February 16, 2006, Vol.1, No. 5)

立春が過ぎたにもかかわらず、粉雪舞う寒さ厳しいE-ディフェンスでは、木造建物、鉄筋コンクリート建物に引き続き、地盤基礎の実験が進められています。

見えない構造物の挙動を探る・・・2つの大型土槽を用いた地盤基礎実験が始まります

みなさんにとって地震による被害とは、家屋やビル、橋などの倒壊のようなイメージだと思います。しかし、それらの構造物を支えているものは地盤であり、地震の揺れは地盤から構造物に伝わっていくので、構造物の地震被害を軽減化するためには地盤の挙動を理解することは重要なことです。より多くの方々に地震時における地盤の挙動を知っていただけるよう、E-ディフェンスの地盤基礎実験チームはE-ディフェンスによる実大実験に取り組んでいます。

E-ディフェンスには、土を入れて地盤の模型を作る容器「土槽」が2つあります。一つは直径8m・高さ6.5mの「円筒形せん断土槽」、もう一つは長さ16m・幅4m・高さ4.5mの「直方体剛体土槽」です。どちらも、他に類を見ない大きなサイズの土槽です。

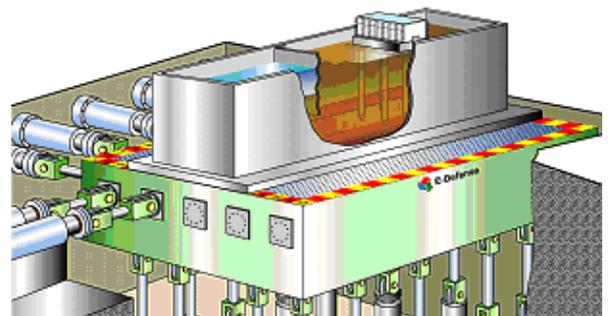
円形せん断土槽による実験

2月14日から24日まで実施される最初の実験「水平地盤実験」では、円筒形せん断土槽を使います(写真)。この土槽は、40段のリングを積み重ねて作られています(つくばにある大型土槽の円筒形版をイメージしてください)。これらのリングは水平方向に自由に動き、震動による土槽内地盤の動きをほとんど拘束しません。このため、土槽内の(狭い)地盤の挙動を、より実際の(広い)地盤に近づけることができます。この実験では乾燥砂の模型地盤を作成し、群杭基礎を設置します。基礎の上には、土槽内地盤の卓越周期より大きな固有周期を持つ上部構造物、または小さな構造物を載せます。この実験では、それぞれの構造物における三次元震動下の土-構造物の相互作用を、約850チャンネルの計測センサ(加速度計、変位計、土圧計など)によって詳細に調べます。この実験から構造物の耐震性向上や設計に資する結果を得ることができ、構造物の地震被害の軽減化に役立ちます。



直方体土槽による実験

3月23日に実施される実験「側方流動実験」では、直方体剛体土槽を使います(図)。土槽内には飽和した砂で地盤が作られ、海・矢板護岸・杭基礎を有する構造物を設置します。この飽和砂地盤は、大きな震動によって液状化し、矢板護岸が動き、地盤も動きます(側方流動現象)。実験では、この地盤の挙動が構造物にどのような影響を及ぼすのかを調べます。このような液状化や側方流動は、兵庫県南部地震や新潟地震をはじめとする多くの地震において、橋脚や港湾施設などの水際にある構造物に大きな被害を与えました。この現象を調べようと、振動台や遠心载荷装置を用いて多くの模型実験が行われてきました。しかし、小さな模型実験で実際の挙動を再現・観察することは、模型であっても土粒子をスケールダウンすることはできないため、非常に難しいとされています。また、実地盤における液状化や側方流動の現象において、いつどのような力が働いて杭を破壊させているのか、観測されたことはありません。E-ディフェンスでは大きな地盤模型を震動が始まってから時間を追って現象を捉えることができるので、この実験結果は液状化・側方流動による構造物の破壊現象解明に大きく貢献するものと期待されています。

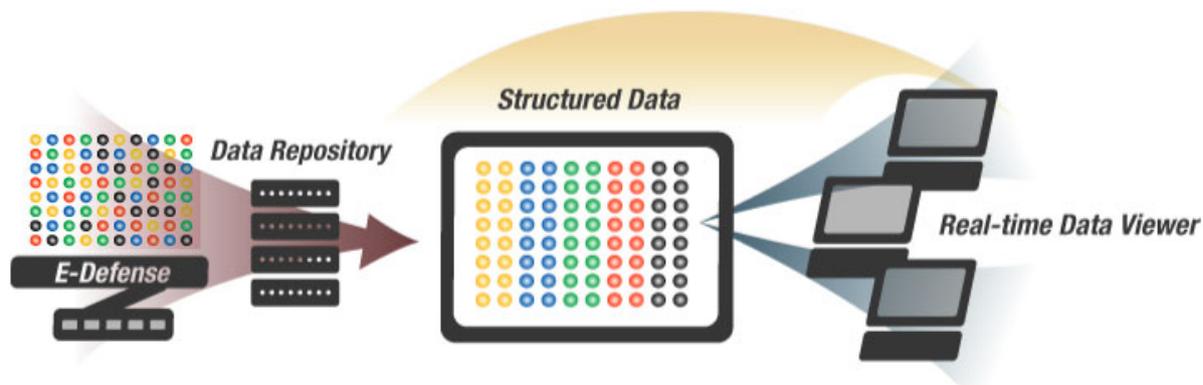


(文責：研究チーム・田端 憲太郎、徳山 英之)

E-ディフェンスの実験データどうするの？・・・ITグループが研究開発中の EDgridCentral とは

現在進められている日米共同研究には、前号で報告した鉄骨・橋梁構造の研究のほか、アメリカが先進的である IT 技術が含まれています。

本研究では EDgridCentral と呼ばれる E-Defense の実験データを公開するためのデータベースシステムを研究開発中です。EDgridCentral はアメリカの学術団体 NEES (George E. Brown, Jr. Network for Earthquake Engineering Simulation) が開発中の NEEScentral と呼ばれるシステムをもとに日本側独自の改良を加えたものです。



EDgridCentral イメージ図

EDgridCentral では E-ディフェンスの成果を広く一般に公開するため、次の 2 点に特に力を入れて研究開発を行っています。

1. 可能な限りデータのわかりやすさ、利用のしやすさを高める
2. 細かい部分まで配慮された使いやすいシステムを目指す

第 1 に挙げた目標を達成するため、『データモデル』と呼ばれる技術を導入しています。『データモデル』とは簡単に言えばデータをどのように関連づけて保存するかを決めたルールです。このルールに従ってデータを保存すると、どこにどのデータがあるのか一目瞭然になります。つまり誰が入力したどの分野のデータであっても欲しい情報を簡単に手に入れることができます。現在 EDgridCentral 開発チームが持つデータモデル技術は世界でも最先端のもので、本家である NEES の技術を凌いでいます。

第 2 に挙げた目標を達成するため、開発が一段落してから 1 年という時間をシステムの熟成に当てる予定です。EDgridCentral は今年度に部分的に未完成ながら使用に耐える段階まで開発を行い、来年度に E-ディフェンス内で実際に使用し、研究者の意見を最大限開発にフィードバックして、残りの部分を開発し完成させる予定です。

E-ディフェンスの実験結果を広く世界に発信する EDgridCentral は、来年度中の本公開に向けて着々と開発が進められています。EDgridCentral に興味がある、開発中のものを使ってみたいという方は是非、石川 (ishikawa@bosai.go.jp) までご連絡ください。

(文責：研究チーム・石川 健一郎)

E-ディフェンス技術展示

1 月 17 日・18 日に神戸国際展示場（神戸ポートアイランド）において『第 10 回震災対策技術展』に出展しました。テレビで放映された実験映像をご覧になったかたも多く、会場でも映像に見入ったりパネルの説明を求められたり。また会場から E-ディフェンスへのオプションバスツアーに参加されるなど、専門家から一般の来場者まで関心の高さを再確認しました。

次号発刊予定（4 月 27 日）

- ・新年度の挨拶（センター長）
- ・定期点検計画等（阿部室長）
- ・標準試験体の実験報告（佐藤（栄））

