



E-Defense Today

(Published by E-Defense, NIED, April 21, 2016, Vol. 12 No. 1)

「第4期中長期計画」におけるEーディフェンスの推進課題

防災科学技術研究所（以下、防災科研）の7年間となる第4期中長期計画が、林春男理事長のリーダーシップの下に4月1日から始動しました。この中長期計画の前文には「防災科研は、防災科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発等の業務を総合的に行うことにより、防災科学技術の水準向上を図ることを目的としている。防災科学技術とは、自然現象により生じる災害を未然に防止し、これらの災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及びこれらの災害を復旧することに関する科学技術であり、防災力を構成する「予測・予防力」「対応力」「回復力」の全てを対象として災害から被害の発生を防ぐための科学技術とも言えるものである」が謳われています。

兵庫耐震工学研究センターを拠点とする、地震減災実験研究部門の研究者と実大三次元震動破壊実験施設（以下、Eーディフェンス）の運用と維持管理を担当する職員は、一致団結し、この計画を推進する責務があります。特に、この中の「予防力」を主たる対象とした科学技術の水準を高めるため、以下の2本柱の業務を推進します。

1. **Eーディフェンス等研究基盤を活用した地震減災研究**：研究基盤を活用して、地震被害の再現や構造物等の耐震性・対策技術を実証及び評価する実験を実施することにより、地震減災技術の高度化と社会基盤の強靱化に資する研究及びシミュレーション技術を活用した耐震性評価に関する研究を行います。
2. **Eーディフェンスの運用促進と維持管理**：効果的・効率的な運用を行うと共に、その安全・確実な運用のため、施設・設備・装置等の保守、点検及び整備を着実に実施します。また、共同研究や外部研究機関等への施設貸与によるEーディフェンスの活用を促進するとともに、実験データを外部研究機関等へ提供します。さらに、関連する施設・設備・装置等の改善、改良及び性能向上など、地震減災研究に関する研究基盤機能の高度化に取り組みます。

更に中長期計画では、研究開発法人として防災科学技術の「研究開発成果の最大化」に向けて、関係府省や大学・研究機関、民間企業等の多様な組織と人材がそれぞれの枠を超えて、防災科学技術の新しいイノベーションの創出に向けて連携できる防災科学技術の中核的機関としての機能を強化することも謳っています。

そこで、本中長期計画では、具体的に以下の推進課題を挙げます。

- 1) **構造物の地震に対する挙動調査と性能評価**：評価技術や評価システムの高度化を含み、実験とシミュレーションの両輪で推進します。
- 2) **地震減災技術の高度化**：国内外との連携も含み実施します。1)、2)の研究対象については、各種構造の高層・中層・低層建物、長周期地震での共振対策を考慮した免震構造、大空間建物と建物内の非構造部材、防災拠点となる施設の機能維持、木質材を含む新材料による構造、国内外への展開を見据えた地盤対策技術、機器配管と設備機器、ライフライン等について実施します。これらへ

の入力地震動については、Eーディフェンスの加振性能を最大限に活かし、これまでの地震被害の経験も踏まえて選定します。

- 3) **建物居室内の安全対策の実証と評価**：試験体の居室の一部に、家具・什器・設備機器等を設置するなど、地震に対する対策の評価と、挙動の映像記録を取得します。
- 4) **地震防災・減災への意識・行動の啓発と教育のためのシステムの構築**：構築では、3)の成果を活用し、インパクトのある映像コンテンツも作成します。普及・展開に向けて、社会防災に係る部署との連携を促進します。
- 5) **産学と連携した先導的な研究・開発**：イノベーションの創出に向けて、民間、大学等の知見を融合し、将来の防災科学技術の芽となる研究・開発を進めます。
- 6) **Eーディフェンスの施設運用と維持管理のスタンダード策定**：国内の振動実験施設の安全で効果的な活用とそれらとの連携を目指します。

これら課題については、予算、期間と人的資源の状況により、その全てが実施出来る訳ではありませんが、工学に軸足を置く当方の部門・施設では、専門の蛸壺に填らないように、他部門との連携と協調も意識し、社会還元の見点を持って、選定して進めていきます。

前中期計画期間と同様に、内外の関係各位には、引き続きのご高配とご尽力をお願い申し上げます。

(地震減災実験研究部門長：梶原 浩一)

ため池堤体の耐震安全性に関する公開実験速報

平成 28 年 3 月 18 日 (金)、兵庫県との共同研究である「ため池堤体の耐震安全性に関する実験」の公開実験が行われました。本報では、共同研究の背景と実験結果の一部を速報いたします。

まず、最初に、今回の共同研究の背景について述べたいと思います。

先の 2011 年東北地方太平洋沖地震では、津波による沿岸部の被害が記憶に残るところですが、内陸部においても甚大な被害が生じました。その大きな事例の一つは、福島県にあるため池（藤沼湖）の決壊です。堤防が決壊することで、約 150 万トンの濁流が一気に流下し、下流側で 7 名が死亡、1 名行方不明となりました。

ご存知の方が多いと思いますが、ため池は、主に農業（灌漑）用水を確保するために水を蓄える人工の池で、蓄えた水を必要に応じ耕作地に送水することで、農作物を安定して栽培させるための施設です。全国には、約 20 万箇所の農業用ため池があり、我々の生活空間に馴染んでいるものも少なくありません。しかしながら、中には老朽化が進み漏水が多くなるなど決壊のリスクが高まっているため池もあり、地震時の決壊による事故を未然に防ぐ必要があります。

Eーディフェンスの地元兵庫県のため池は約 3.8 万か所を数え、全国一を誇ります。しかしながら、今後、改修対策が必要な箇所は、数が多い分だけ増えてくものと思われます。

図-1 の実験断面に示す様に、兵庫県では刃金土（はがねど）という粘土による前刃金（まえはがね）工法によるため池改修が一般的ですが、現場条件等により前刃金工法の採用が困難な場合に限り、代替として厚さ 6 mm のベントナイトを織布で挟んだ遮水シートを用いた工法を採用する事例が増えつつあります。しかし、遮水シート工法による堤体の大規模地震に対する耐震性能については未解明な部分があり、その評価方法について、神戸大学のご協力を得て、今回の実大実験で検証することを目的としました。

写真-1 は、震動台上に並置した今回の実験のための直方体の鋼製土槽です。この 2 基の土槽内に、前刃金工法の堤体と遮水シート工法による堤体をそれぞれ造成しました。図-1 をご覧になっていただ

くと、それぞれの堤体の上流側に貯水し、2 堤体を同時に加振することで比較が容易になっています。

今回の震動実験では、3月17日(木)に150galの正弦波加振を行い、公開実験当日の3月18日(金)に400galの正弦波加振を行いました。堤体内と表面には、加振時の挙動を詳細に捉えるための加速度計、間隙水圧計、変位計等の各種センサーを設置し、これら以外にも、加振前後での簡易な地盤調査、地上レーザー計測やひび割れ等の観察を詳細に行いました。加振時の計測データに関しては、現在分析中ですが、加振後堤体に生じたひび割れ等の変状について、以下に紹介したいと思います。

加振後の堤体損傷調査では、前刃金工法では堤体に軽微なひび割れが僅かに確認されましたが、写真-2に撮影されている遮水シート工法では、天端部に大きなひび割れが生じていました。一方、図-2に地上レーザー計測で取得した加振前後の堤体形状の重ね図を示しますが、両工法ともに加振後において天端部が沈下し、全体的に平べったい形状を呈しています。両工法による堤体の変形傾向は、全体的にあまり違いが無いように見られることから、遮水シート工法におけるひび割れの原因分析を詳細に行っていくこととなります。しかし、加振後に漏水や決壊が無かったことから、遮水シート工法も地震後も堤防としての機能を果たしていたものと判断しております。

最後になりますが、本共同研究および実験に携わった多数の方々にお礼を申し上げます。また、今回の実験から得られた加振時のデータの詳細な分析を通じ、合理的な評価手法や対策工の提案に結び付けるべく、積極的な研究展開を図って参りたいと思います。

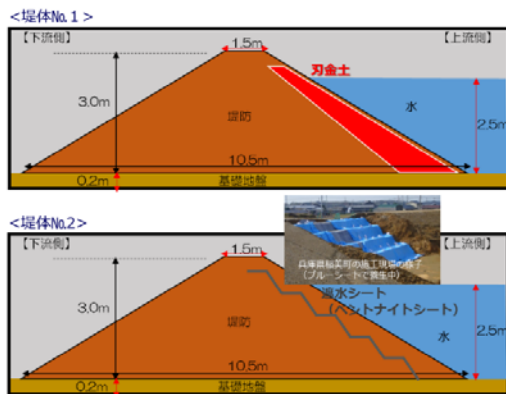


図-1 堤体の断面図



写真-1 土槽設置状況

(手前が遮水シート工法、奥が前刃金工法で水入れ前の状況を撮影)

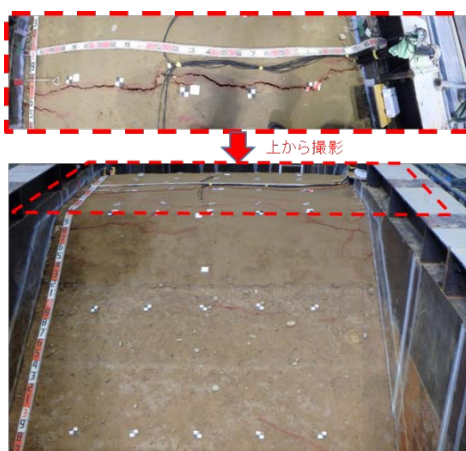


写真-2

加振後における遮水シート工法による
堤体のひび割れ

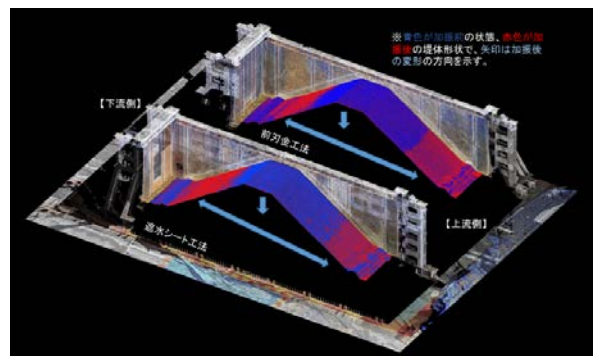


図-2 加振前後における地上レーザー計測結果

(文責：主幹研究員 中澤 博志)