

平成23年11月8日

関係各位

新潟工科大学原子力耐震・構造研究センター
代表 長谷川 彰

「実大三次元振動破壊試験」見学会のご案内

拝啓 時下ますますご清祥のこととお喜び申し上げます。

平素は本研究センターの活動に関し、格別のご高配を賜り厚くお礼申し上げます。

さて、このたび、独立行政法人原子力安全基盤機構により「原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査」の一環として、実大三次元震動破壊実験施設（Ｅ－ディフェンス）を用いた、動的水平・上下動入力による原子力発電所周辺斜面を対象とした国内最大級の振動台試験が、計画されております（試験の詳細は別添の資料をご参照ください）。

つきましては、本研究センターの事業の一環として、技術者育成の観点から破壊試験見学会を企画いたしました。

試験の目的は、「原子力斜面の崩壊メカニズムの把握と地盤の増幅特性等の試験データを取得することでありますが、この試験によって得られる知見は、近年2度の大地震に見舞われ、また、傾斜地が多い新潟県における建築物の設計施工においても大変参考になるものであります。

年末のお忙しい中とは存じますが、多くの方々からご参加くださいますようご案内申し上げます。

敬 具

記

1. 日 程 平成23年12月6日（火）～12月7日（水）
2. 見学先 実大三次元振動破壊試験
独立行政法人 防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター内
〒673-0515 兵庫県三木市志染町三津田西亀屋1501-21
3. 行 程 裏面のとおり（貸切バスでの移動です。）
4. 定 員 20人（先着順）
5. 参加費 お一人 35,000円
（交通費、宿泊費、情報交換会、食事（2日目昼食を除く）、税金すべて込み）
※お支払い方法は、別途ご連絡いたします。
6. 申し込み FAXまたは電子メールにより申し込みをお願いいたします。
申込締切 平成23年11月28日（月）
問合せ先・申込先：新潟工科大学 キャリア・産学交流推進課
TEL:0257-22-8110 FAX:0257-22-8123
E-mail: career-sangaku@adm.niit.ac.jp

※ご参加者（お申込者）には、後日改めて詳細のご案内を申し上げます。

【 日 程 】

□ 12月6日 (火)

- 4 : 0 0 新潟駅南口 出発 (貸切バス)
 5 : 2 0 柏崎 I C 出発
 (朝食 ; 車内軽食、昼食 ; 車内弁当 を用意)
 1 2 : 4 5 三木東 I C 到着
 1 2 : 5 0 試験現地 (兵庫耐震工学研究センター三木総合防災公園) 到着
 1 3 : 3 0 振動試験見学
 1 8 : 0 0 試験現地 (兵庫耐震工学研究センター三木総合防災公園) 出発
 1 9 : 0 0 宿泊地到着
 (ホテルホテルサンルートソプラ神戸 兵庫県神戸市中央区磯辺通 1 丁目 1-22)
 1 9 : 3 0 懇親会 (夕食)

□ 12月7日 (水)

- 9 : 3 0 ホテル (朝食後) 出発
 (途中、昼食 ; S A にて各自 自由食)
 1 7 : 0 0 柏崎 I C 到着
 1 8 : 3 0 新潟駅南口 到着

※天候等により時間が若干前後する場合があります。

【上記以外の貸切バスの乗降場所・予定時間】

□ 12月6日 (火) 往路

- | | | |
|------|---------|---|
| 貸切バス | 4 : 3 5 | 栄パーキング (上り線) |
| | 4 : 5 0 | 長岡インターバス停 (R 8 号線沿石動パ ^ー キング 駐車場) |
| | 4 : 5 5 | 大積パーキング (上り線) |
| | 5 : 2 0 | 柏崎インター料金所前駐車場 |
| | 6 : 0 0 | 上越インター料金所前駐車場 |

□ 12月7日 (水) 復路

往路の逆順序で停車いたします。

※なお、記載以外の乗降場所の希望がございましたら、可能な限り希望に応じますのでお申しつけください。

———— 印刷不要 ———— 参 加 申 込 書 ———— 印刷不要 ————

FAX : 0257-22-8123

E-mail : career-sangaku@adm.niit.ac.jp

平成 2 3 年 月 日 申込

社 名		所属・役職	
所在地	〒		
ふりがな 氏 名		乗降場所	新潟駅 / 栄 / 長岡石動 / 大積 / 柏崎 IC / 上越 IC / その他 () ご希望の乗降場所に○をお付けください。
TEL	会社 : 携帯 :	F A X	
E-mail			

※記入いただきましたお名前等の個人情報は、当該イベントの運営以外の目的には使用いたしません。

動的水平・上下動入力による原子力発電所周辺斜面を対象とした 振動台試験の実施

独立行政法人原子力安全基盤機構は、「原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査」の一環として、独立行政法人防災科学技術研究所兵庫耐震工学センター内の実大三次元震動破壊実験施設(Ｅ－ディフェンス)を用いた、動的水平・上下動入力による原子力発電所周辺斜面を対象とした振動台試験を計画しています。

同試験の目的は、従来の地盤の応力状態に基づいた斜面の安定性評価基準に加え、変形やひずみ等の新たな指標を取り入れた斜面の安定性評価基準に関するガイドラインを作成するため、その基礎資料となる斜面の崩壊メカニズムの把握と地盤の増幅特性等の試験データを取得することです。

この度、下記のとおり試験実施状況を公開することとなりましたのでお知らせ致します。

1. 実施機関： 独立行政法人原子力安全基盤機構
2. 公開日時： 平成23年12月6日(火)
(当日の予定は、別添の「試験スケジュールと注意事項」をご参照下さい)
3. 場 所： 独立行政法人 防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター
〒673－0515 兵庫県三木市志染町三津田西亀屋1501－21
4. 内 容： 別添資料

動的水平・上下動入力による原子力発電所周辺斜面を対象とした 振動台試験の実施

1. 背景と試験目的

わが国の原子力発電所には、斜面に近接して建屋や屋外重要設備が設置されているプラントがあります。平成18年に耐震設計審査指針が改訂され、地震随件事象として津波と斜面に対する安全性評価が新たに加わり、斜面崩壊による施設の安全性能への影響についても十分に考慮することが示されました。

これまでの設計では、仮定した斜面のすべり面上の土塊に対する滑動作用応力と地盤の強度との関係に基づいて、すべり土塊の不安定化、すなわち斜面崩壊の可能性について検討されてきました（以後、このような考え方を「応力基準による安定性評価」と呼びます）。現在この考え方を踏襲し、事業者により既往の原子力施設の耐震性能に関するバックチェックが実施されています。

しかしながら、過去の地震被害事例に照らし合わせると、崩壊が生じ難いと考えられる斜面においても、応力基準による安定性評価では不安定と評価されるケースが生じています。

一方、1995年の兵庫県南部地震による被災を踏まえ、鉄道の盛土斜面などを対象とした基準類では、レベル2地震動※のような強さの地震動に対して、許容範囲での変形を認める改定が行われるようになりました。このような耐震設計を取り巻く現状を鑑みると、原子力発電所における周辺斜面の評価では、従来の応力基準のみならず、地震時の変状に伴う不安定化の可能性をも考慮した安定性評価手法の構築が必要と考えられます。

そこで当機構では、このような課題を解決するため、機構内に設置している「地盤・構造物・機器機能限界検討会 斜面安定性検討分科会」における活動の一環として、模型斜面を用いた振動台試験に取り組んできました。これまで、小型および中型模型を用いた検討を実施し、斜面構造の異なる場合の基礎データを取得し、斜面の崩壊現象を把握すると共に不安定化に対するいくつかの知見が得られました。

今回は、機器の制約等でこれまで実施できなかった以下の項目を確認することを目的として、国内最大級の振動台（E-ディフェンス）を用いた加振試験を実施します。

- ・既往の小型および中型模型に対する増幅特性の確認
- ・水平および鉛直動同時入力加振による、鉛直動の影響評価
- ・地層内にすべり面を規定しない場合の斜面の崩壊挙動の把握

ここで得られた試験結果は、耐震安全性評価に係る解析コードの検証に必要なデータとして活用し、解析機能の高度化と解析手法の整備を図り、原子力発電所の周辺斜面や建屋基礎地盤の安定性評価に係るガイドラインの作成に役立てます。

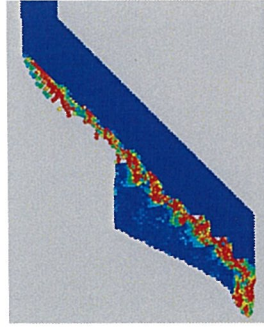
※ 耐震設計で考慮する地震動として、以下の2段階のレベルの設計地震動があります。

レベル1 地震動：構造物の設計耐用期間中に数回程度発生する確率を有する地震動

レベル2 地震動：構造物の設計耐用期間中に発生する確率は低いが非常に強い地震動

模型試験から実斜面の安全性評価への展開(案)

- 振動台試験では斜面模型スケールを段階的に上げた試験を実施する。
その際、各ステップで解析との連携を図り、最終的に地震時の斜面の崩壊挙動を精度よく評価可能な解析コードを確立する。

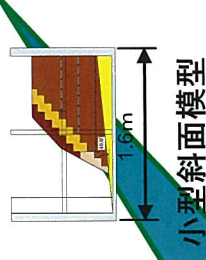


解析による変形予測

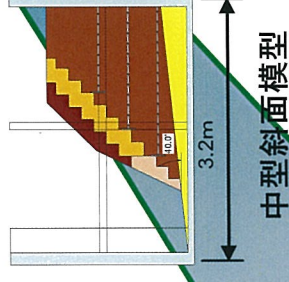
解析による、変形
やひずみ量の妥
当性の確認

解析

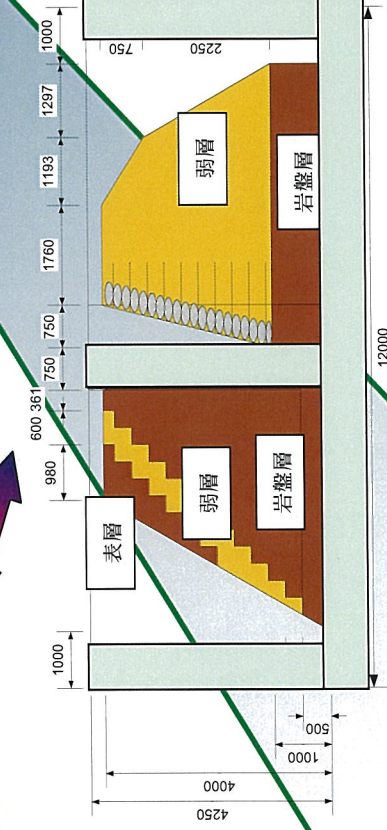
I. 小型試験



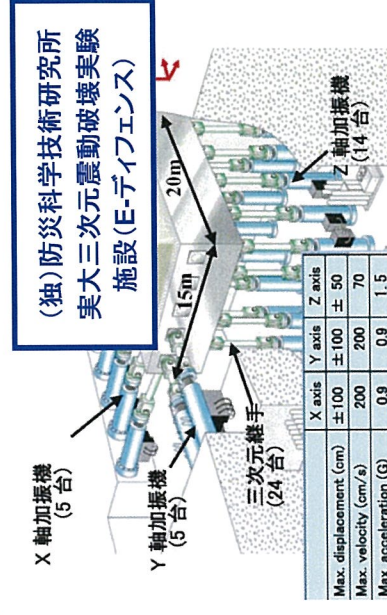
II. 中型試験



III. 国内最大級の振動台試験



大型斜面模型



大型振動台試験装置の概要

IV. 実機による斜面の損傷評価、周辺建屋・機器等に関する対策

2. 試験体概要

今回の試験では、すべり面の形成位置の違いによる斜面の崩壊挙動を把握するため、図2-1に示す地層構成の異なる二種類の斜面模型を製作しました。

一つは岩盤内の一部に弱層を含んだ斜面を模擬し、すべり面を特定した三層斜面模型です。もう一方は斜面全体を単一の弱層でモデル化し、すべり面を規定しない一層斜面模型です。

これまで前者の模型を主体に検討を進めてきましたが、実際の斜面では上部の応答が増幅すること、斜面のどの部分に亀裂が発生するか不明であること等を踏まえ、今回は後者の試験体も製作し、試験データを取得することにしました。

これらの斜面模型を土槽中に組み込み、図2-2に示す3次元振動台加振装置の震動テーブル上に載荷して加振試験を行い、両者の応答特性や崩壊挙動を確認します。

- ・斜面模型の大きさ : 幅約4.5m×奥行き2.5m×高さ3.8m(2組)
- ・載荷重量 : 総重量1000ton (斜面模型約200ton、振動台800ton)
- ・主要土槽寸法 : 幅約16m×奥行き約4.4m×高さ約6.4m

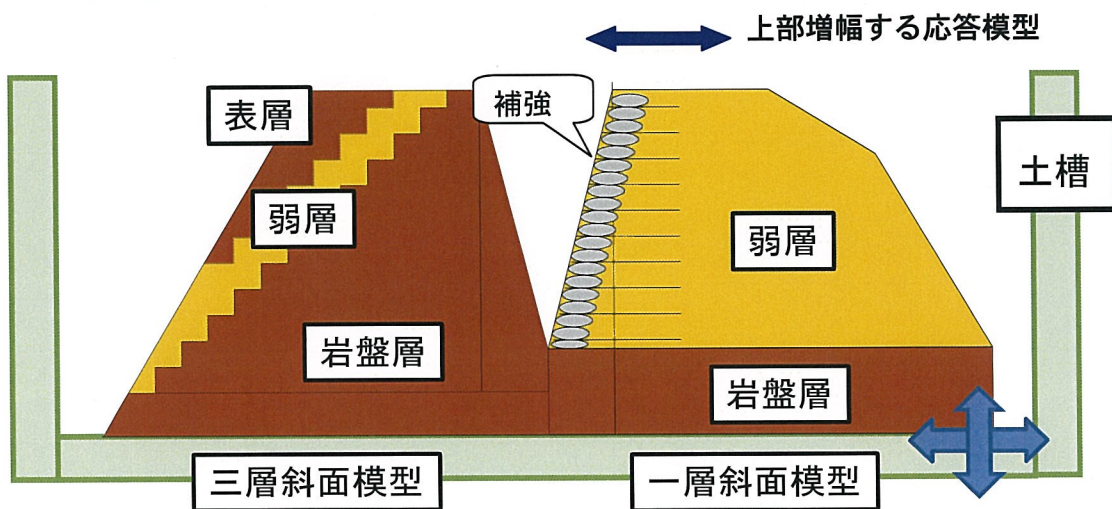


図2-1 2種類の斜面模型

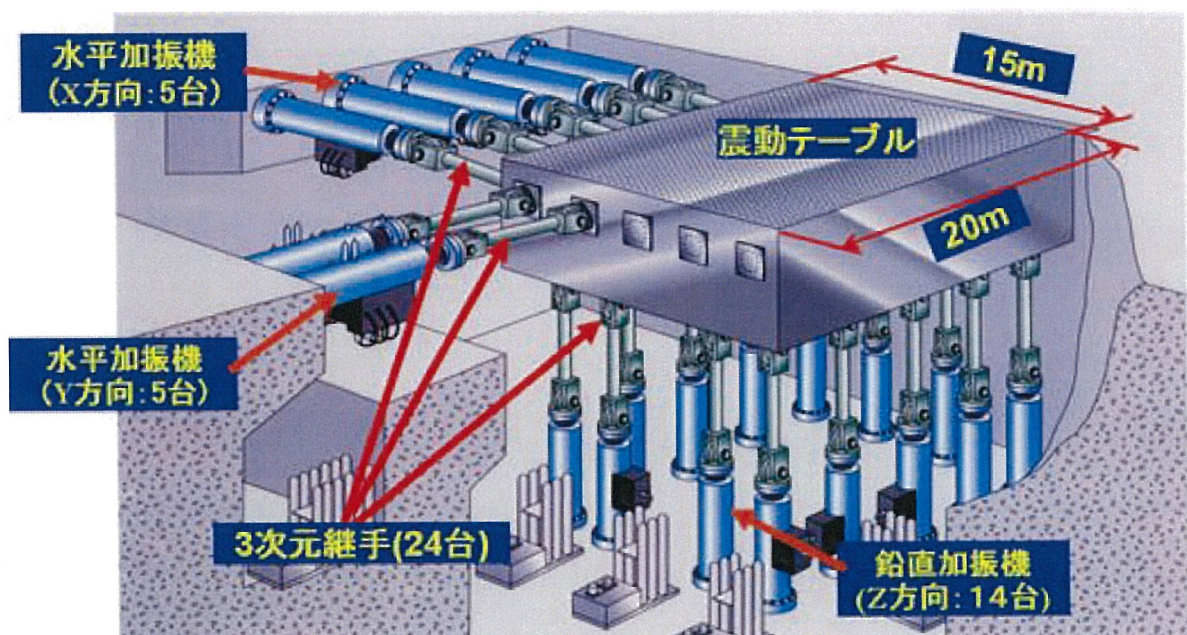


図2-2 3次元振動台加振装置概念図

3. 試験で用いる入力波

今回の振動台試験では、正弦波および平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所で記録された図3-1に示す観測波を用います。

最大加速度を基準化し、徐々に加振レベルを増大させ、斜面模型が崩壊するまで加振を行います。

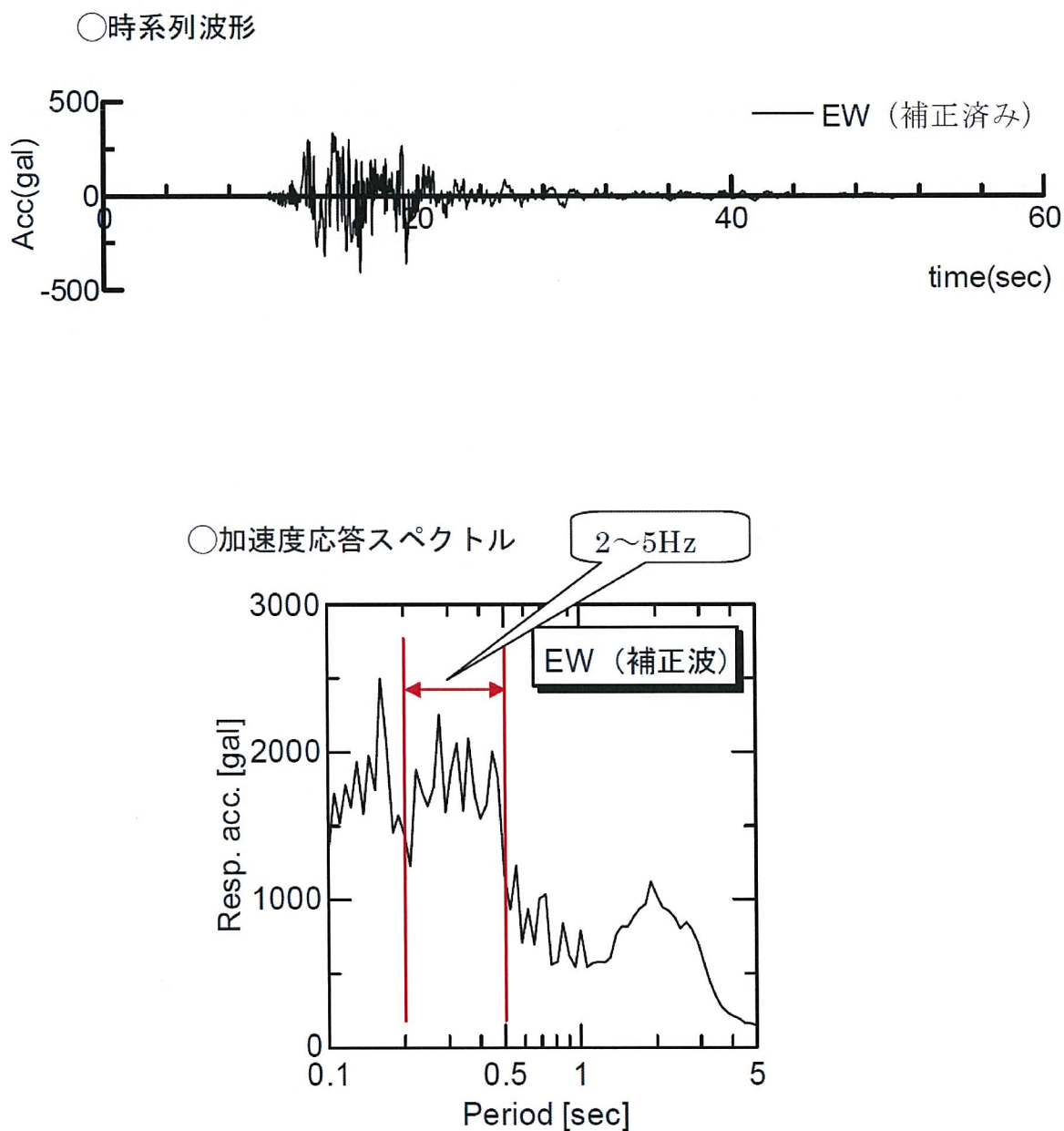


図3-1 新潟県中越沖地震で記録された観測波と加速度応答スペクトル

■ 試験スケジュールと注意事項

1. 公開試験スケジュール

<12月6日(火)>

- ・13時30分 : 試験内容の説明
- ・14時00分 : 加振試験視察
- ・18時00分 : Eーディフェンス出発(貸切バス使用)

2. 試験視察上の注意事項

- ・**工程の都合上、試験の予定が変更される場合があります。**
- ・加振前、加振後など試験の状況によらず振動台への乗台はできません。
- ・加振5分前からライト、フラッシュ等は禁止です。
- ・安全には細心の注意を払っています。視察にあたっては、現場での指示に従って下さい。なお、この指示に従わない場合に発生した参加者の怪我、私物破損等の責任は負いかねますので、ご了承下さい。
- ・Eーディフェンスには、食堂売店が無く、コンビニエンスストア等も近傍にありません。