

3.3.11 E-ディフェンスによる実大土槽振動実験計画

目 次

(1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 3カ年の年次実施計画
- (e) 平成16年度業務目的

(2) 平成16年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
- (c) 業務の成果
 - 1) 護岸の側方流動実験計画
 - 2) 水平地盤杭基礎の実験計画
- (d) 結論ならびに今後の課題
- (e) 引用文献
- (f) 成果の論文発表・口頭発表等
- (g) 特許出願, ソフトウェア開発, 仕様・標準等の策定

(3) 平成14～16年度業務のまとめ

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 Eーディフェンスによる実大土槽振動実験計画

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
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	副センター長	佐藤 正義	m.sato@bosai.go.jp
京都大学 防災研究所 地震災害研究部門	助教授	田村 修次	tamura@sds.dpri.kyoto-u.ac.jp

(c) 業務の目的

平成17年度から稼働するEーディフェンスを使用した実大土槽振動実験を中心とした研究を行うため、ワーキンググループ(WG)を結成して実験を中心とした研究計画を作成する。Eーディフェンスによる実大土槽振動実験は、地盤地震工学において大きな課題となっている護岸側方流動実験と水平成層杭基礎実験の2タイプの実験計画を作成する。

(d) 3カ年の年次実施計画

1) 平成14年度：

Eーディフェンスによる実大土槽振動実験に向けてワーキンググループ(WG)を結成して、護岸の側方流動実験と水平地盤中の杭基礎実験の2タイプの概略の実験計画を作成する。

2) 平成15年度：

Eーディフェンスによる実大土槽振動実験に向けて、H14年度に実施した中小規模振動実験の結果と数値解析をふまえ、さらにH14年度に作成した概略の護岸の側方流動実験と水平地盤中の杭基礎実験の2タイプの概略の実験計画をブラッシュアップする。

3) 平成16年度：

Eーディフェンスによる実大土槽振動実験に向けて、H14年度とH15年度に実施した中小規模振動実験の結果と数値解析にもとづいて、さらにH14年度とH15年度に作成した概略の護岸の側方流動実験と水平地盤中の杭基礎実験の2タイプの実験計画を見直し、17年度から実施するEーディフェンスでの実験が可能な実施計画とする。

(e) 平成16年度業務目的

今年度は、Eーディフェンスを使用した実大土槽振動実験を中心とした研究を行うため、実験設備整備計画をふまえ、護岸の側方流動実験と水平成層地盤における杭基礎実験の2タイプの概略実験計画を作成する。

(2) 平成16年度の成果

(a) 業務の要約

平成15年度までの研究成果および実験設備の進捗をふまえて、水平地盤中の杭基礎実験と護岸の側方流動実験について、地盤材料、地盤作成方法、地盤の飽和方法、運搬方法、加振、計測、地盤の解体法、実験手順、加振ケース、スケジュールを含む実験計画を作成した。

(b) 業務の実施方法

護岸の側方流動実験と水平地盤杭基礎の実験計画について検討した。

(c) 業務の成果

1) 護岸の側方流動実験計画

a) 背景と目的

兵庫県南部地震では、臨海部で液状化が発生し、ケーソン護岸が壊滅的な被害を受け、その背後にある杭基礎構造物が大きな被害を受けた。港湾施設は物流の拠点であり、かつ災害発生時には、救援・復旧に必要な物資の拠点となる。液状化に伴う側方流動による護岸等の構造物被害と背後地盤にある杭基礎等の基礎構造物の被害を軽減化することは、極めて重要であり、地盤地震工学における重要課題となった。

側方流動の発生メカニズムおよび杭基礎の破壊メカニズムを明らかにするため、多くの実験的研究や数値解析による研究が行われてきたが、不明な点も多い。例えば、地盤の側方流動は、地震後に進行するという目撃証言があるが、1g場の中小振動台実験および遠心載荷実験では、加振が終わるとともに地盤変形も止まるケースが多い。そのため、側方流動に伴う杭基礎の被害に関しては、杭基礎が地震中に被害を受けたのかそれとも地震後の流動による大きな地盤変形によるものなのかは、依然として解明されていない。この問題を解決するためには、実現象として認識されている液状化に伴う側方流動による地盤変形が地震後だけでなく地震後にも発生する実験を行い、それによる杭基礎の破壊過程を解明することが必要である。

これまでの土槽による液状化実験で、地震後の地盤変形が発生しない原因として、地盤模型のサイズが小さすぎることで、それと実験に使用している砂の透水係数が大きく過剰間隙水圧の消散が早すぎて、実際の現象を再現できないという問題があるように思われる。

そこで今回、実地盤に近いサイズをもつ大型土槽を用い、矢板護岸とその背後に杭基礎を有する地盤を作成し、地震中だけでなく地震後にも液状化に伴う地盤の側方流動が発生させ、護岸とその背後地盤の杭基礎の破壊メカニズムを解明することを目標とし、E-ディフェンスを使用した大型土槽による液状化に伴う側方流動実験を行い、以下に項目について検討する。

- ① 杭基礎の地震時破壊メカニズム解明（側方流動時のいつ、どのような力が作用するか）
- ② 地盤の液状化に伴う護岸矢板の変形挙動
- ③ 護岸矢板の変形に伴う背後地盤の挙動

- ④ 地盤の側方流動に伴う杭基礎の変形・破壊挙動
- ⑤ 上記の構造物被害のメカニズムを把握することによりこれらの地震被害軽減化を検討する。

b) 実験土槽と試験体のイメージ

実験に用いる震動台が実大三次元震動破壊実験装置（E-Defense）であり、土槽は E-ディフェンス実験用に製作する剛体土槽を用いる。

大型剛体土槽（長さ 16m、幅 4.0m、高さ 5.0m）内に矢板護岸を設置し、その背後地盤に杭-構造物模型を設置して振動実験を実施する。図 1 に実験のイメージを示す。

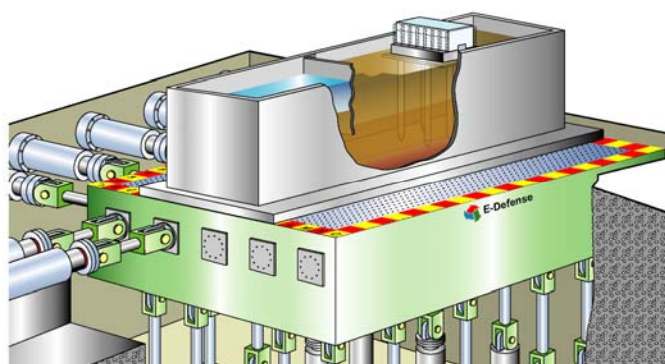


図 1 実験土槽と試験体のイメージ

c) 実験内容

i) 試験体の概要

護岸の背後に杭基礎で支持された構造物を想定する。護岸は矢板式護岸で、矢板長は 3.5m、地盤の高低差は 1.5m、水面は陸側地盤より 0.5m 下とする。地盤は支持層（ $D_r=90\%$ 程度）、液状化層（ $D_r=60\%$ 程度）および表層の不飽和層（ $D_r=60\%$ 程度）で構成され、その高さ 4.5m である。なお、支持層は、杭端部の境界条件の影響を緩和するため設置することとした。実験に使用する地盤材料は、豊浦砂に近い粒度分布をもつアルバニー#48 珪砂（オーストラリア産）とする。

背後地盤にある杭基礎は径 150mm、肉厚 4mm 程度の鋼管杭 4 本を用い、杭頭は構造物に剛結合、杭下端はピンとする。構造物模型はフーチング（2t 程度）および上部構造物（10t 程度）からなるものとし、上部構造物を支持する部材の調整で、固有周期の変化を可能とする。なお、水のスロッシングの影響を緩和するために、水と接する土槽面に消波材を設置することとする。試験体図を図 2 に示す。

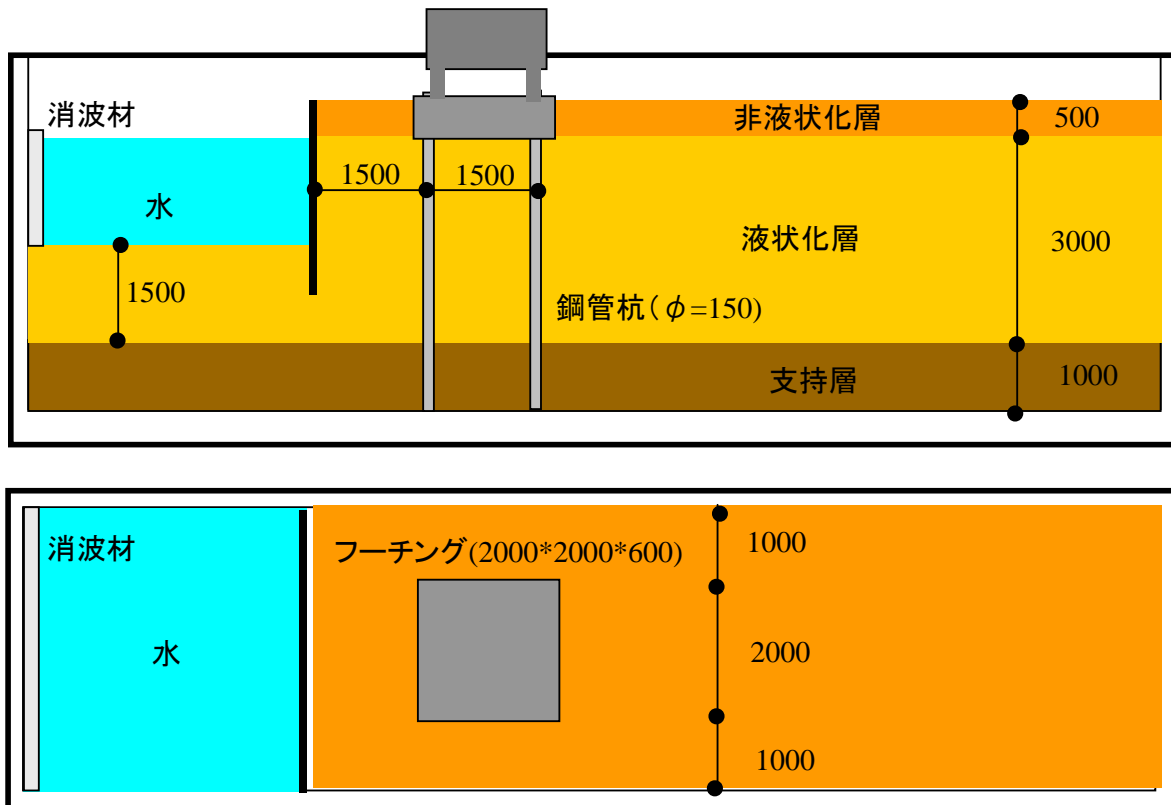


図2 護岸の側方流動実験の試験体図

ii) 地盤の作成方法

地盤の作成方法は、下記のように「締め固め後真空飽和」で行う。

- ①地盤作成は実験準備棟で行い、砂袋につめた砂を土槽内に投入。
- ②プレートコンパクターで締め固めを行う。所定の体積まで締め固めことにより、目標密度の地盤を作成する。
- ③乾燥砂又は飽和度 5～10%の湿潤砂の状態、実験準備棟から実験棟に運搬し、震動台にセットする。
- ④震動台上で剛体土槽に蓋をして、地盤内の空気を脱気し、土槽下部から注水して飽和させる。

iii) 地盤の運搬方法

震動台での設置占有時間を短くするため、実験準備棟で地盤を作成して、実験棟へ運搬する。運搬装置は、ユニットドロー（超重量特殊車両）で運搬する。運搬する時には、飽和させていないため、運搬時の振動で液状化する可能性はない。実験準備棟から実験棟までの運搬日数は運搬装置の段取り（最初は1週間程度）を除いて1～1.5日程度と考えられる。

iv) 地盤の解体方法

実験終了後、土槽を震動台からリセットし、実験棟から実験準備棟へ運搬し、そこで解体作業を行う。地盤の解体は、実験準備棟の横に製作した排砂槽へ排砂する。その際、土

槽内に注水しながら土槽表面からサンドポンプで排土し、排砂槽に投入する。

排砂槽は下部を網目にして自然排水することにより、含水比 10%以下にすることができ、次回の実験に利用できる。もし必要なら、排砂槽の下部の溝に配管して真空引きで脱水を行う。

v) 計測

加速度(振動台、地盤、杭、フーチング、上部構造物、護岸矢板)、変位(せん断土槽、杭基礎、フーチング、護岸矢板、地盤)、間隙水圧(杭周辺地盤および地盤)、曲げ歪み(鋼管杭、護岸矢板)、杭に作用する土圧を測定する。図 3 にセンサー配置を示す。別途、杭に加速度計、歪ゲージおよび土圧計を設置する。また、杭の地盤反力の発生メカニズムを明らかにするため、杭周辺で密なセンサー配置を行う。また、液状化中の地盤変位を測定するため、シェープテープによる変位測定装置と、回転ポテンシオメータによる変位測定装置を地盤中に設置する。

液状化により構造物等が大きく変位することが考えられるため、E-ディフェンスのビデオ収録システムによる画像の撮影を行い、実験後に画像処理により変位計測を行う。

地盤内計器の取付け方は、地盤作成過程において地盤高さが計器設置高さになったら、人が置くこととする。

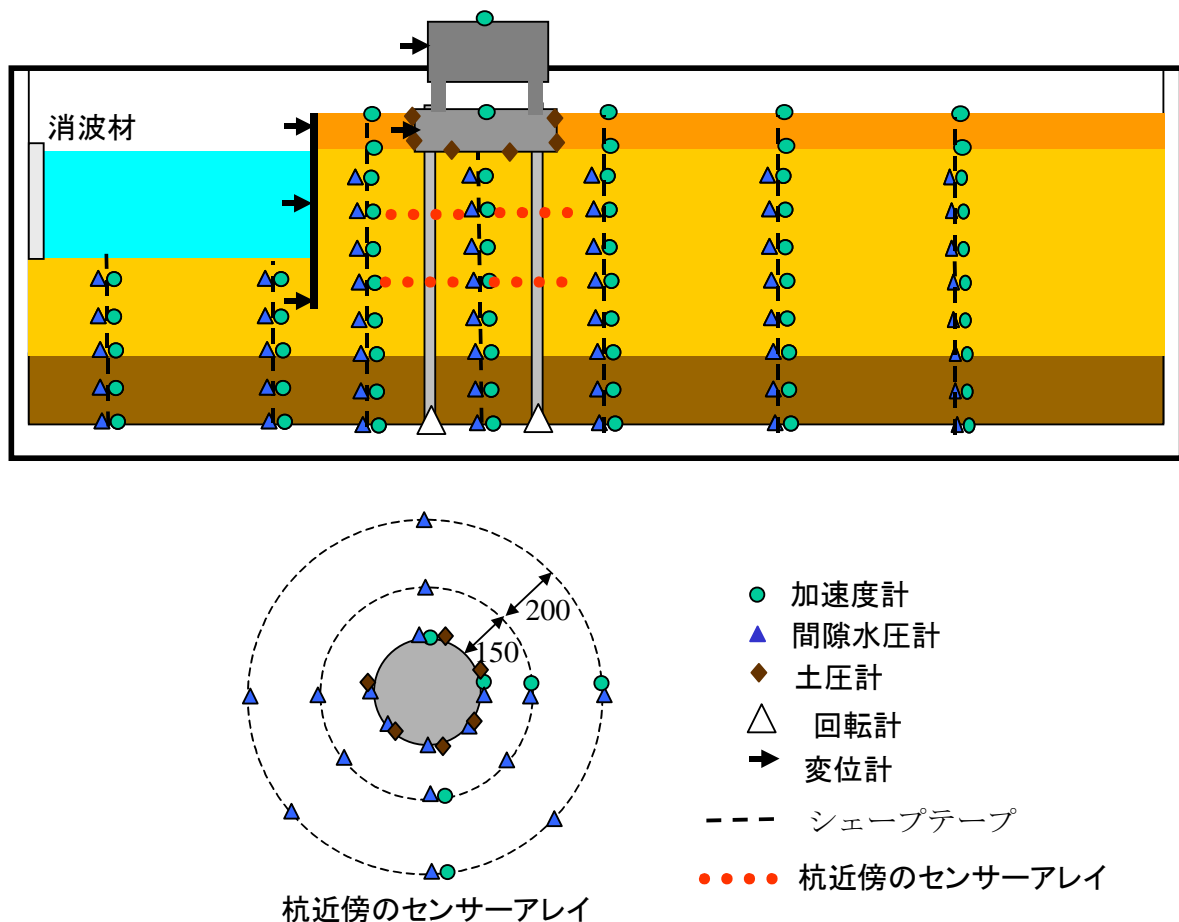


図 3 センサー配置

vi) 加振と加振前後の計測

加振ケースは、以下のとおり。③は余震時に相当する。

- ① 小加振 人工地震 臨海波（構造物あり、最大加速度 20Gal、100 秒）
- ② 大加振 正弦波 1Hz, 5 波（構造物あり、最大加速度 350Gal、5 秒）
- ③ 中加振 人工地震 臨海波（構造物あり、最大加速度 50Gal、100 秒）

加振前後には地盤と杭基礎の特性を把握するため常時微動測定、杭の載荷試験を行う。また、地表にターゲットを置いておき加振前後には液状化による沈下と水平変位の測量、P 波 S 波の測定、コーン貫入試験、地下水位測定を行う。また、加振前後に、杭の非破壊試験を行い、杭の損傷度評価の妥当性を明らかにする。

vii) 予備解析

実験実施にあたっては詳細な実験計画を作成するため、事前に E F M 液状化有効応力解析による数値シミュレーションを行い、地盤の相対密度と加震波の関係を検討する。

d) 実験手順

実験手順を以下に示す。

- ① 実験準備（実験準備棟）
 - ・ 土槽組立て、土槽調整・掃除
 - ・ 土槽水漏れチェック
 - ・ 足場/階段チェック
 - ・ 杭基礎と矢板護岸の準備、計測器やセンサーの準備、コードチェック
 - ・ 杭基礎と矢板護岸の計器設置（ひずみゲージ、加速度計、土圧計）
- ② 乾燥砂地盤状態の試験体作成（実験準備棟）
 - ・ 杭模型、護岸模型の設置
 - ・ ほこり養生
 - ・ 乾燥砂又は湿潤砂による地盤作成（50 トン/日）
 - ・ 地盤内センサー設置&コード配線
 - ・ 片付け/コード養生
- ③ 土槽の移動
 - ・ 土槽の実験準備棟から実験棟へ（ユニットドローリー）
 - ・ 実験棟から震動台への移動準備
- ④ 地盤飽和（震動台占有）
 - ・ 試験体吊り、震動台に天井クレーンでセット
 - ・ 真空用蓋の設置、真空&飽和用配管
 - ・ 真空脱気
 - ・ 地盤飽和（土槽下部の配管から注水：50 トン/日）
 - ・ 真空用蓋の解体
- ⑤ 震動実験（震動台占有）
 - ・ 周辺準備（防護柵等）
 - ・ 計測準備（コード延長、結線、アンプつなぎ込み、地表&土槽変位計セット、

排水ポンプ&タンク)

- ・ 杭頭処理、構造物セット
- ・ データ収録準備
- ・ 杭頭載荷試験
- ・ 加震前地盤調査(P波S波測定、常時微動、コーン貫入、地下水位、地盤高さ)
- ・ 加震実験(データ収録、ビデオ撮影)
- ・ 加震後地盤調査(P波S波測定、常時微動、コーン貫入、地下水位、地盤高さ)
- ・ 杭の非破壊損傷調査
- ・ 構造物リセット、コード処理等、片付け
- ・ 震動台から土槽をクレーンでリセット、サービスヤードへ移動

⑥ 試験体解体(実験準備棟)

- ・ 土槽を実験準備棟へユニットドローリで移動
- ・ 地盤解体(ポンプで排土、排砂槽(水切り槽)へ、地盤内センサー撤去)
- ・ 地盤のブロックサンプリング
- ・ 杭損傷調査
- ・ 撤去
- ・ センサー片付け
- ・ 土槽清掃

e) 実験のスケジュール

表3に震動台実験スケジュールを示す。実験の全行程は4ヶ月間で、Eーディフェンスの震動台占有期間は1.5ヶ月である。

表2 震動台実験スケジュール

	1ヶ月目				2ヶ月目				3ヶ月目				4ヶ月目			
	1週	2週	3週	4週	1週	2週	3週	4週	1週	2週	3週	4週	1週	2週	3週	4週
(1) 実験準備(実験準備棟)																
・せん断土槽セット、土槽ゴム調整・掃除、土槽水漏れチェック	■															
・砂撒き機/足場/階段、杭計器設置(ゲージ、加速度計、土圧計)																
(2) 乾燥砂地盤の作成(実験準備棟)																
・杭模型設置、ほこり養生、乾燥砂地盤作成(50t/日)	■															
・地盤内センサー設置&コード配線、片付け/コード養生																
・実験棟の震動台へ移動(ユニットドローリ)																
(3) 地盤飽和(震動台占有)																
・試験体吊り準備、震動台に天井クレーンでセット					■											
・真空槽組立て、真空&飽和用配管、真空脱気																
・地盤飽和(土槽下部の配管から注水:50t/日)																
・真空槽の解体、試験体吊り準備																
(4) 震動実験(震動台占有)																
・周辺準備(防護柵等)、計測準備									■							
・杭頭処理、構造物セット、データ収録準備、杭頭載荷試験																
・加震前地盤調査																
・加震実験(データ収録、ビデオ撮影)、構造物リセット																
・震動台から土槽をリセット、サービスヤードへ移動																
(5) 試験体解体(実験準備棟)																
・土槽を実験準備棟へユニットドローリで移動													■			
・地盤解体(ポンプで排土、水切り槽へ、地盤内センサー撤去)																
・杭損傷調査・撤去、センサー片付け																

2) 水平地盤杭基礎の実験計画

a) 目的

我が国の大都市の多くは、海や大きな川の近くの軟弱地盤に位置している。そのため、建築構造物や土木構造物の橋梁等を建設する場合、地盤の上に直接建設することができず、地盤中で構造物を支持するための基礎構造が必要となる。基礎として用いられるのは、経済的・工期的なメリットから杭基礎が多く 70～80%を占める。しかしながら、杭基礎は水平方向に剛性の高い構造ではないため、地盤や構造物は水平に大きく振動する地震に対しては、地震時の建物慣性力や地盤の変形で損傷を受けることが多い。地震により建物基礎が大きく損傷すると大きな沈下や傾斜が発生し、建物そのものは健全でも使用できなくなる。杭で支持された建物は膨大な数に上るため、地震時における杭基礎の健全性を保証することは重要な課題である。

杭基礎が地震で被害を受けた例は過去の地震で非常に数多いが、それがどのような力を受けて壊れたかについては、過去にその現象を観測したことがないためデータがなく十分把握されているとは言いがたく、杭基礎の合理的な耐震設計法の確立が望まれる。

杭基礎を合理的に設計するためには、基礎の根入れ効果、水平地盤反力、群杭効果等を明らかにする必要があるが、それらに対する実際の地震と同じ三次元振動の影響を検討した例は皆無である。そこで本研究では、液状化地盤および乾燥砂地盤において、実大スケールの地盤－杭基礎－構造物モデルの振動台実験を行い、杭基礎の破壊を考慮した設計法の確立に資するデータを得る。

b) E-ディフェンスでの水平地盤杭基礎の実験

E-ディフェンスでの実験は、下記のような特徴をもつ。

- ① 実大スケールの実験が可能
- ② 水平1次元（x方向、y方向）、水平2次元（x y方向）、3次元加振が可能
- ③ 大型模型であり、詳細な計測が可能
- ④ 大加振力による破壊実験が可能

実験は、液状化地盤および乾燥砂地盤において、下記の項目をターゲットにした実大スケールの地盤－杭基礎－構造物モデルの振動台実験が考えられるが、ここでは、最も基本形となる実験ケースの計画について述べる。

- ・ 杭基礎の地震時破壊メカニズム解明（地震時のいつ、どのような力が作用するか）
- ・ 水平2次元振動における水平地盤反力係数の評価
- ・ 3次元振動における水平地盤反力係数の評価
- ・ 建屋の慣性力、転倒モーメントが杭基礎に及ぼす影響の評価
- ・ 地盤変形が杭基礎に及ぼす影響の評価
- ・ 基礎の埋込み効果
- ・ 基礎根入れ部に加わる地震時土圧の評価
- ・ 群杭効果（杭間隔の影響）
- ・ 杭径の影響
- ・ 杭剛性の影響

- ・ 基礎部と杭頭の接合条件（剛接合と半剛接）の影響

大型せん断土槽で3次元加振をした事例はないため、H17年度は、乾燥砂を対象に実験を行うものとする。

c) 実験内容

i) 実験土槽と試験体のイメージ

実験に用いる震動台は実大三次元震動破壊実験装置（E-Defense）であり、土槽はE-Defense実験用に製作する円筒形剛せん断土槽を用いる。

円筒形剛せん断土槽（内径8m、高さ6.5m）内に水平な乾燥砂地盤を作成し、群杭-構造物模型を設置して3次元振動実験を実施する。図4に実験のイメージを示す。

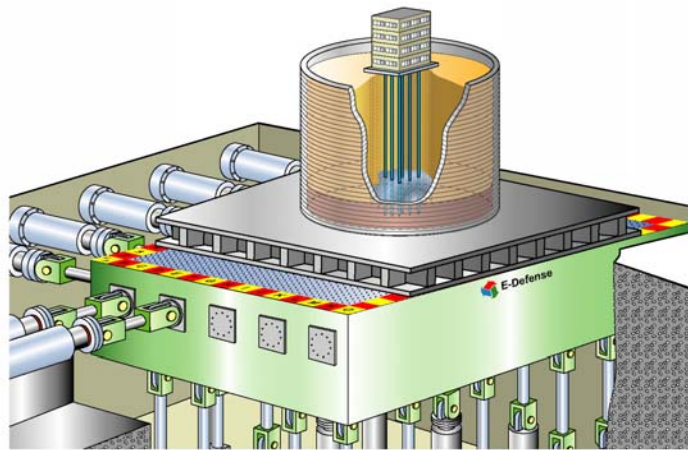


図4 実験土槽と試験体のイメージ

ii) 地盤モデル

せん断土槽は、直径8m、深さ6.5mの円筒形せん断土槽とする。土槽底面から高さ1.5mまでを砂礫層とし、その上部を5mの乾燥砂層とする。図5に試験体図を示す。

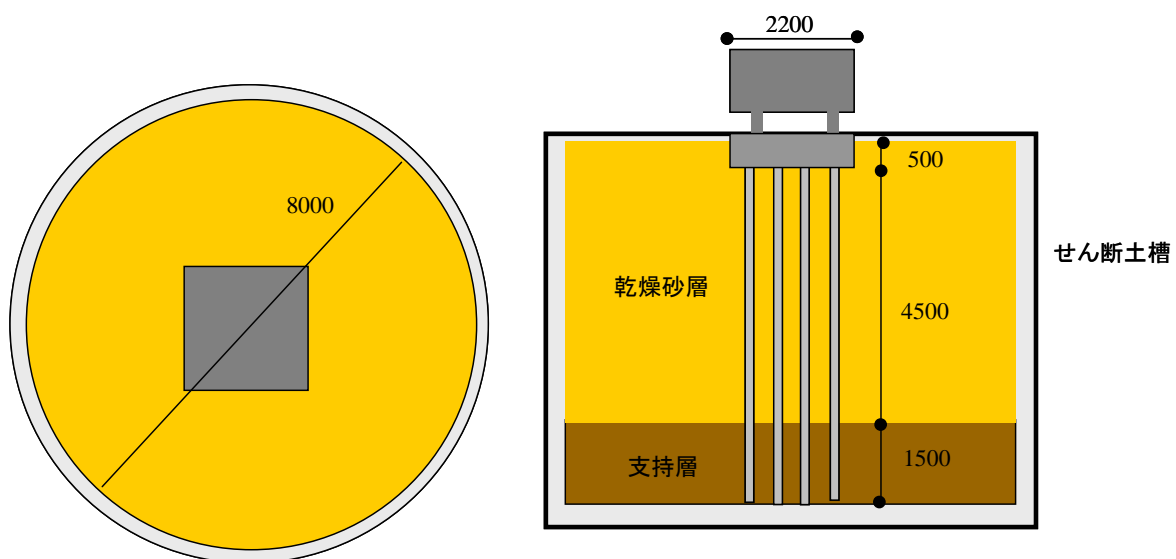


図5 水平地盤杭基礎の実験の試験体図

iii) 構造物モデルと杭基礎モデル

構造物モデルは、基礎部と建屋からなるモデルおよび基礎部のみのモデルとする。建屋モデルは質量 50 トン程度とし、上屋慣性力および転倒モーメントが杭基礎に及ぼす影響を検討する。模型地盤の卓越周期は 0.2 秒程度と想定される。それをふまえて、上屋の固有周期は、長周期モデルで 0.6s 程度、短周期モデルで 0.07s 程度とする。

杭は、直径 150mm、肉厚 4mm 程度の低剛性鋼管杭 16 本 (4×4)、長さは 6 m とする。いずれの方向の杭間隔を 3D する。基礎部は、十分な剛性をもつ高剛性基礎梁 (2.2m×2.2m×0.6m) とする。

iv) 実験に使用する地盤材料と地盤の作成方法

実験に使用する地盤材料はアルバニー#48珪砂（オーストラリア産）である。地盤の作成は、以下の方法で行う。

- ①地盤作成は実験準備棟で行い、砂袋につめた砂を土槽内に投入。
- ②プレートコンパクタで締め固めを行う。所定回数の締め固めことにより、目標密度の地盤を作成する。
- ③乾燥砂又は飽和度 5～10%の湿潤砂の状態、実験準備棟から実験棟に運搬し、震動台にセットする。

v) 地盤の運搬方法と地盤の解体方法

実験準備棟で作成した地盤を実験棟へ運搬する。運搬装置は、ユニットドリーを用いる。地盤の解体は、実験後に実験準備棟へ運搬し排砂槽へ排砂する。

vi) 計測

加速度(振動台、地盤、杭、フーチング)、変位(せん断土槽、杭基礎、フーチング、地盤)、杭の曲げ歪み、杭に作用する土圧を測定する。センサー配置を図 6 に示す。杭に加速度計、歪ゲージおよび土圧計を設置する。

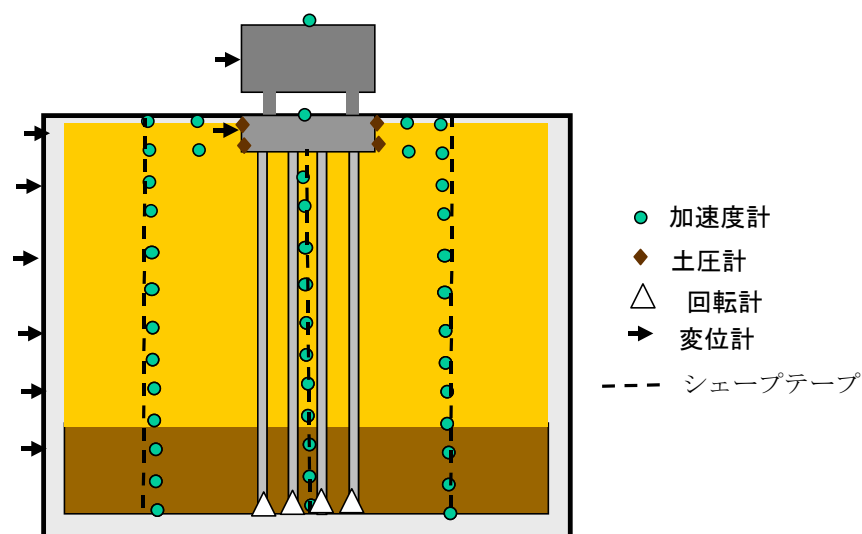


図 6 センサー配置

vii) 加振と加振前後の計測

乾燥砂地盤では、杭が塑性化しない限り加振実験が可能である。
実験モデルは、以下のとおり。

- A：短周期、根入れ無しモデル
- B：長周期、根入れ無しモデル
- C：長周期、根入れ有りモデル
- D：短周期、根入れ有りモデル

それぞれの実験モデルで下記の加振を行う。

- ① 小加振 人工地震波 (X 方向、最大加速度 20Gal、100 秒)
- ② 小加振 人工地震波 (Y 方向、最大加速度 20Gal、100 秒)
- ③ 小加振 人工地震波 (Z 方向、最大加速度 20Gal、100 秒)
- ④ 小加振 人工地震波 (XY 方向同時、最大加速度 20Gal、100 秒)
- ⑤ 中加振 人工地震波 (X 方向、最大加速度 240Gal、100 秒)
- ⑥ 中加振 人工地震波 (Y 方向、最大加速度 240Gal、100 秒)
- ⑦ 中加振 人工地震波 (XY 方向、最大加速度 240Gal、100 秒)
- ⑧ 中加振 人工地震波 (XYZ 方向、最大加速度 240Gal、100 秒)

実験モデル D においては、大加振を行い杭の破壊実験を行う。

- ⑨ 大加振 人工地震波 (XYZ 方向、最大加速度 500Gal、100 秒)

さらに、杭が破壊した状態で、小加振および中加振を行い、杭が損傷した後の余震時における上部構造物の応答を検討する。

- ⑩ 小加振 人工地震波 (XY 方向同時、最大加速度 20Gal、100 秒)
- ⑪ 中加振 人工地震波 (XY 方向、最大加速度 240Gal、100 秒)

加振前後には地盤と杭基礎の特性を把握するため常時微動測定、杭の載荷試験を行う。また、地表にターゲットを置いておき加振前後には液状化による沈下と水平変位の測定、S 波の測定、コーン貫入試験、地下水位測定を行う。また、大加振中にはビデオ撮影も行う。

viii) 予備解析

実験実施にあたっては詳細な実験計画を作成するため、事前に FEM 液状化有効応力解析による数値シミュレーションを行い、地盤の相対密度と加震波の関係を検討し、確実な振動実験が成立するようにする。

d) 実験手順と実験スケジュール

側方流動実験に比べて加振回数は増えるが、飽和させる作業はない。それ以外の実験手順と実験スケジュールは、側方流動実験と概ね同じと考えられる。

(d) 結論ならびに今後の課題

平成 17 年度に E-ディフェンスを使用した実大土槽振動実験を中心にした研究を行うため、護岸の側方流動実験と水平地盤中の杭基礎実験の 2 タイプの概略実験計画を作成した。具体的な計画とするため、地盤と構造物のモデルだけでなく、地盤材料、地盤作成方法、地盤の飽和方法、運搬方法、加振、計測、地盤の解体法、実験手順、スケジュールについても検討を行った。

昨年度の計画をブラッシュアップすることにより、具体化した実験計画を作成し、平成 17 年度の実験実施の見通しができた。平成 17 年度は、遠心載荷実験や数値解析で、さらに実験計画の検討を進める予定である。

(e) 引用文献

なし

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

著者	題名	発表先	発表年月日
中澤博志 佐藤正義 井上貴仁	E-ディフェンスにおける地盤・基礎実験計画	第 1 回地盤工学関東支部研究発表会, pp. 36-36	2005 年 3 月
佐藤正義	地盤・基礎構造の耐震性能検証 -液状化による被害を免れるために-	防災科研 NEWS, NO. 151	2005 年春号

(g) 特許出願, ソフトウェア開発, 仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成 14～16 年度業務のまとめ

E-ディフェンスによる実大土槽振動実験に向けて、H14 年度と H15 年度に実施した中小規模振動実験の結果と数値解析にもとづいて、さらに H14 年度と H15 年度に作成した概略の護岸の側方流動実験と水平地盤中の杭基礎実験の 2 タイプの実験計画を見直し、平成 17 年度から実施する E-ディフェンスでの実験が可能な実施計画を作成した。具体的には、土槽実験設備の進捗をふまえて、水平地盤中の杭基礎実験と護岸の側方流動実験の 2 つのタイプの実験について、地盤材料、地盤作成方法、地盤の飽和方法、運搬方法、加振、計測、地盤の解体法、実験手順、加振ケース、スケジュールを含む実験計画を作成することができた。

今後は、平成 17 年度の E-ディフェンスでの実験のために、地盤・基礎委員会で実験計画を詳細まで検討して、実験にのぞむ計画である。