

防波壁に関する遠心模型実験

地中連続壁基礎について

地中連続壁基礎とは

地中に築造したRC連続壁をそのまま構造物の基礎本体に利用するもので、従来からの杭基礎、ケーソン基礎、鋼管矢坂井筒基礎などと並ぶ基礎工法です。

本工法では、地中連続壁の施工エレメント相互間を構造継手により剛結一体化し矩形や多角形などの閉合断面とするものを基本としますが、これらの他に地中連続壁の単体壁を組み合わせたものなど多様な構造形式が利用できます。

地中連続壁基礎は、以上の構造形式・形状から適正なものを選定することにより、構造物、作用荷重、地盤、環境などの条件、特性に応じた、合理的で信頼性の高い構造物基礎を提供します。

RC: 鉄筋コンクリート

(地中連続壁基礎協会HPより)

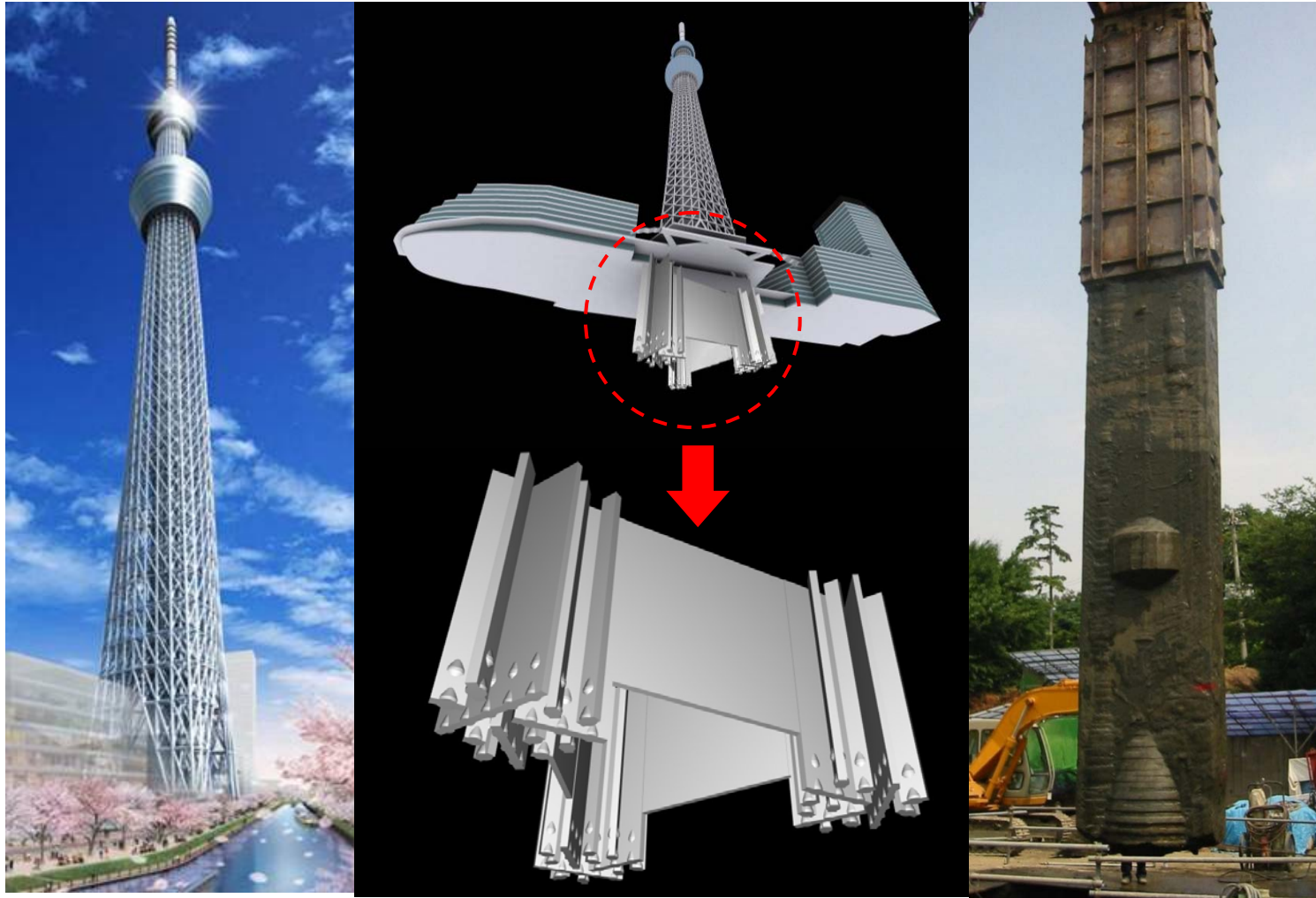
多くの用途に対応

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | 道路・鉄道の橋梁・高架橋の基礎 |
| 2 | 煙突・鉄塔・高架水槽の基礎 |
| 3 | 岸壁・擁壁の基礎 |
| 4 | その他各種構造物の基礎 |



地中連続壁基礎の例(東京スカイツリー)

- 高さ634mを支える基礎には地中連続壁工法が採用されている。
(壁厚1.2m、最大深さ52m)



パース提供
東武鉄道(株)・東武タワースカイツリー(株)

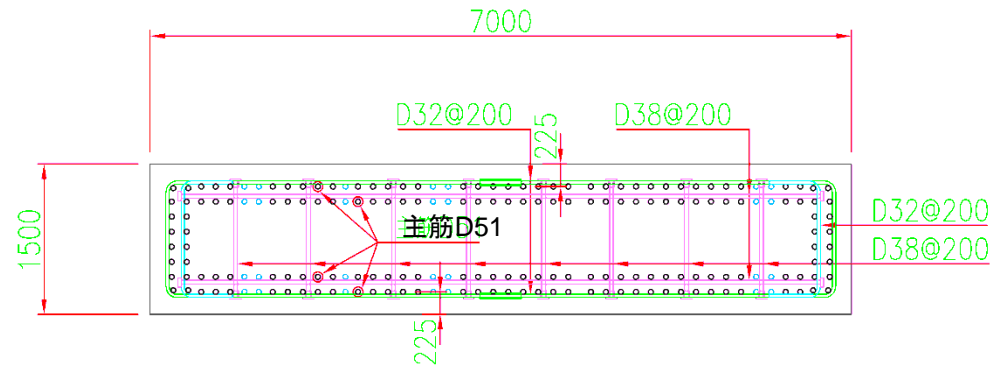
防波壁の地中壁基礎について

鉄筋

JIS G 3112 で定められ、直径によりD4, D5, D6, D10, D13, D16, D19, D22, D25, D29, D32, D35, D38, D41, D51 の種類がある(数字は直径mm)。防波壁ではD51が使用されている。



地中壁の鉄筋かご建て込み作業



地中壁基礎配筋例



(共英製鋼カタログより)

D51

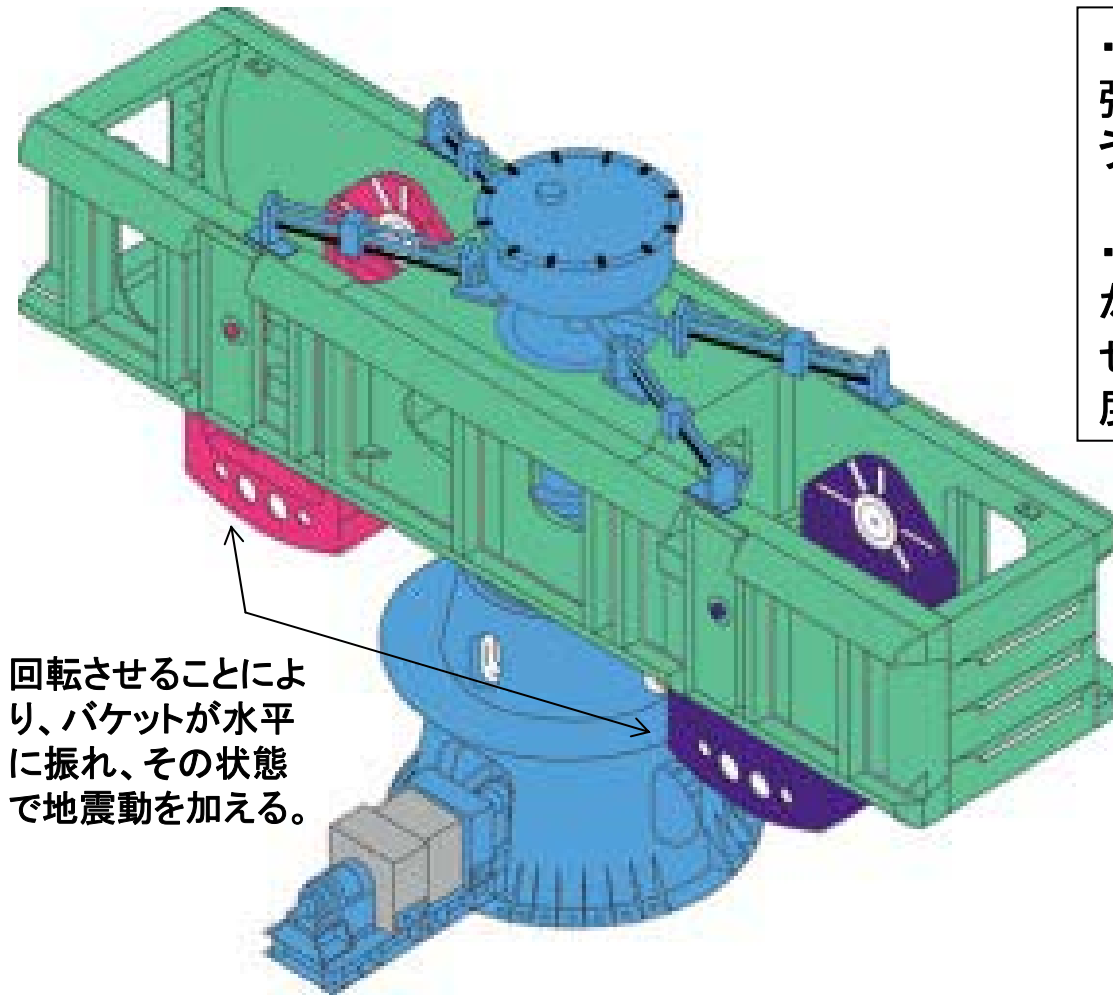
通称: デゴイチ

原子炉建屋でも使われている。
この太さの鉄筋はめったに使われない。

太径として通常使用される鉄筋(D29,D32)

遠心模型実験について

■地中壁基礎の地震時挙動を把握することを目的に、現地の状況を再現するとともに、縮尺の影響も考慮できる遠心模型実験により基礎データを取得する。



回転させることにより、バケットが水平に振れ、その状態で地震動を加える。

実験装置概要(世界最大級)

・実験の縮尺においても、実物の材料の強度等がそのまま用いることができるように、重力場を作り地震力を与える。

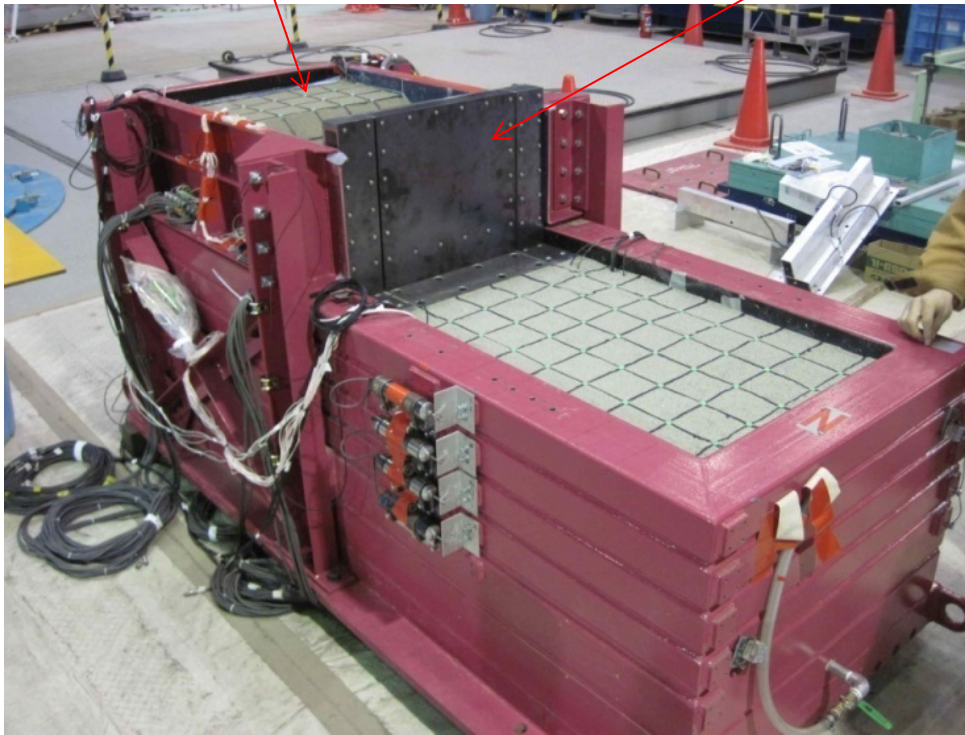
・模型縮尺は1/30とし、試験体に**30G**がかかるように回転(約60回転/分)させた中で震動させる。震動も**30倍**の加速度が必要となる。

項目	相似則
長さ(変位)	1/30
応力	1
ひずみ	1
加速度	30
速度	1
曲げ剛性	1/30 ⁴
時間(動的)	1/30
振動数	30
透水係数	30

遠心模型実験装置

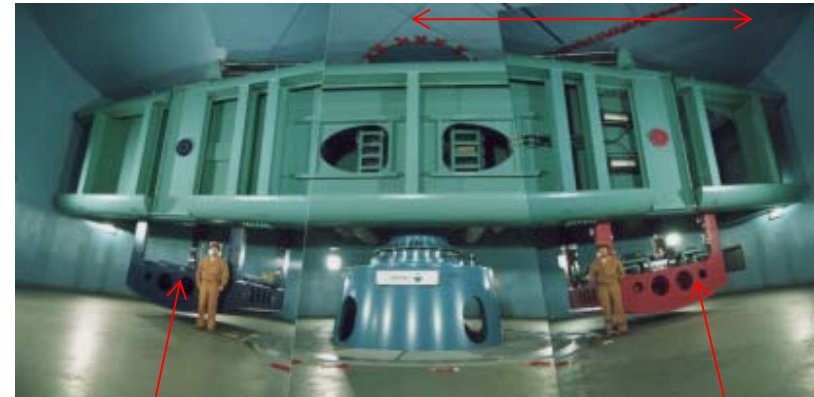
砂丘堤防

防波壁



試験体(模型縮尺1/30)

回転半径7m



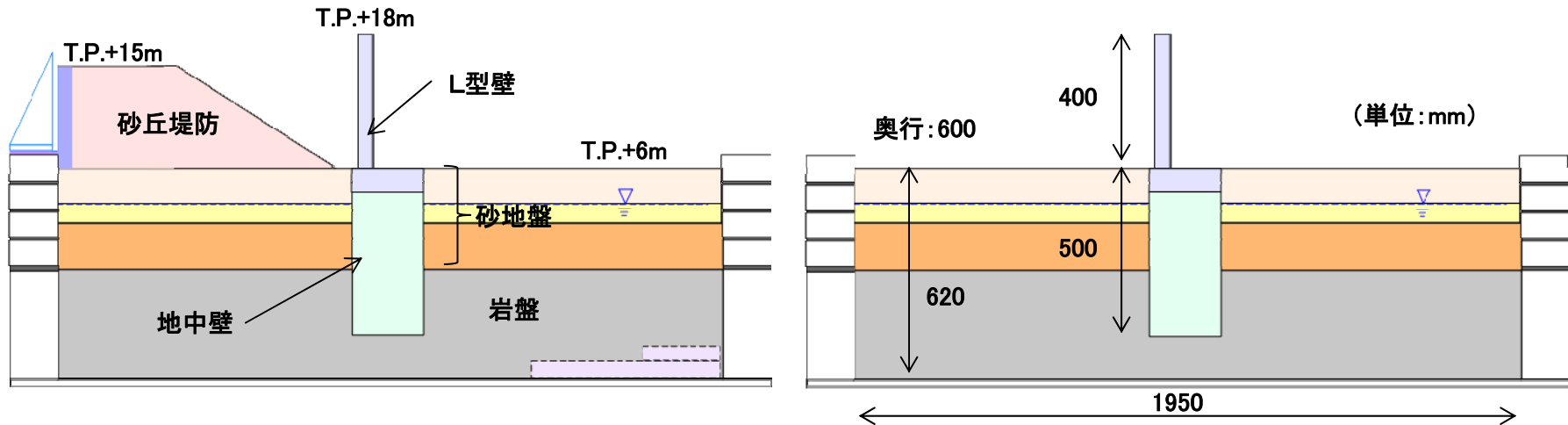
遠心模型実験装置の外観

バランス用バケット

試験体用バケット

実験模型(2ケース実施)

- 砂丘堤防の影響を確認するために、砂丘堤防がある場合とない場合の実験を実施。
(砂丘堤防と防波壁が離れている場合などは、砂丘堤防がない場合に相当する)



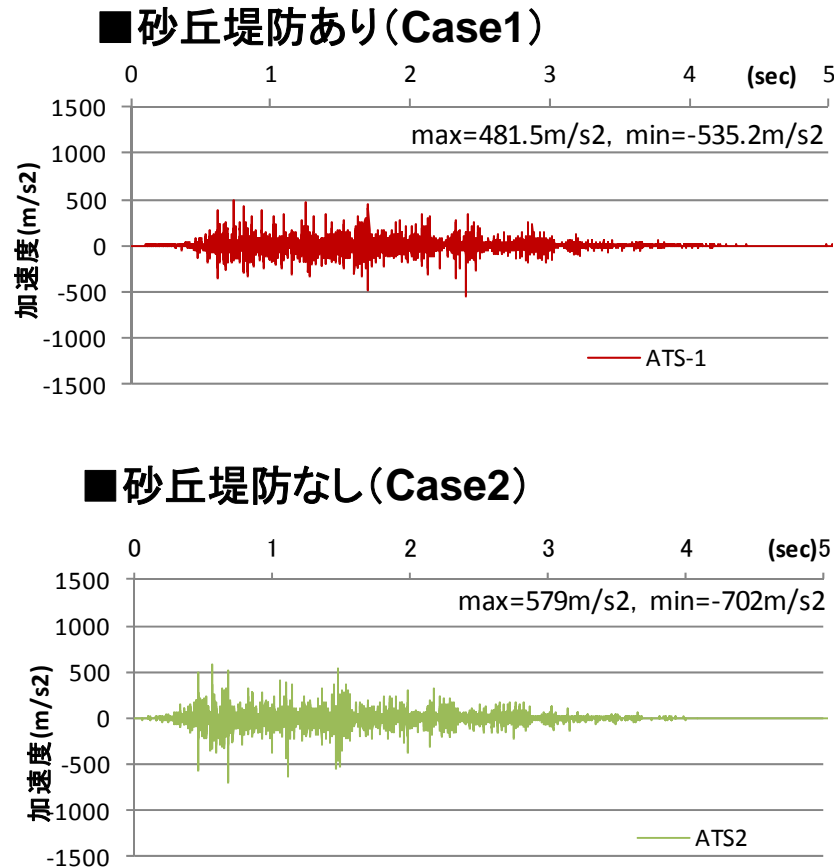
Case1【砂丘堤防あり】

Case2【砂丘堤防なし】

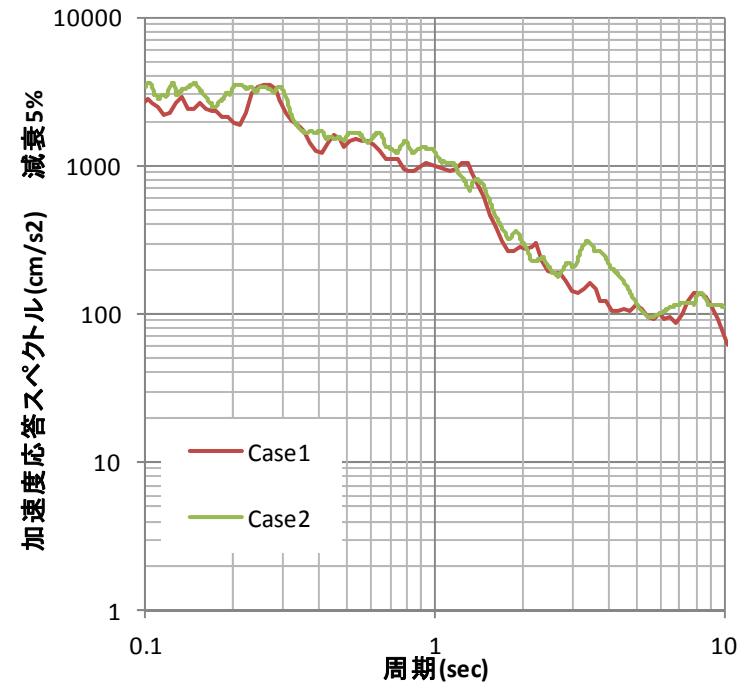
- ・鉄筋コンクリート地中壁基礎は、単位体積重量が近いアルミニウム製とし剛性は概ね等価となっている。
- ・砂地盤は現地土を用い、地下水位以下は粘性が等価なシリコンオイルにて飽和させている。

実験結果概要(1)

加振時刻歴波形(振動台観測値)



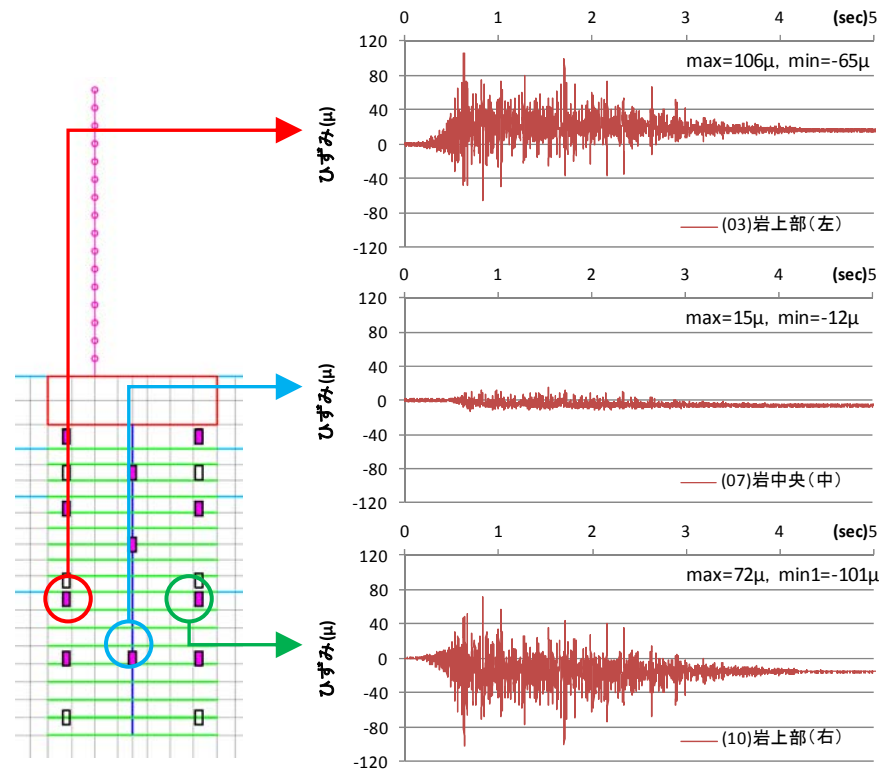
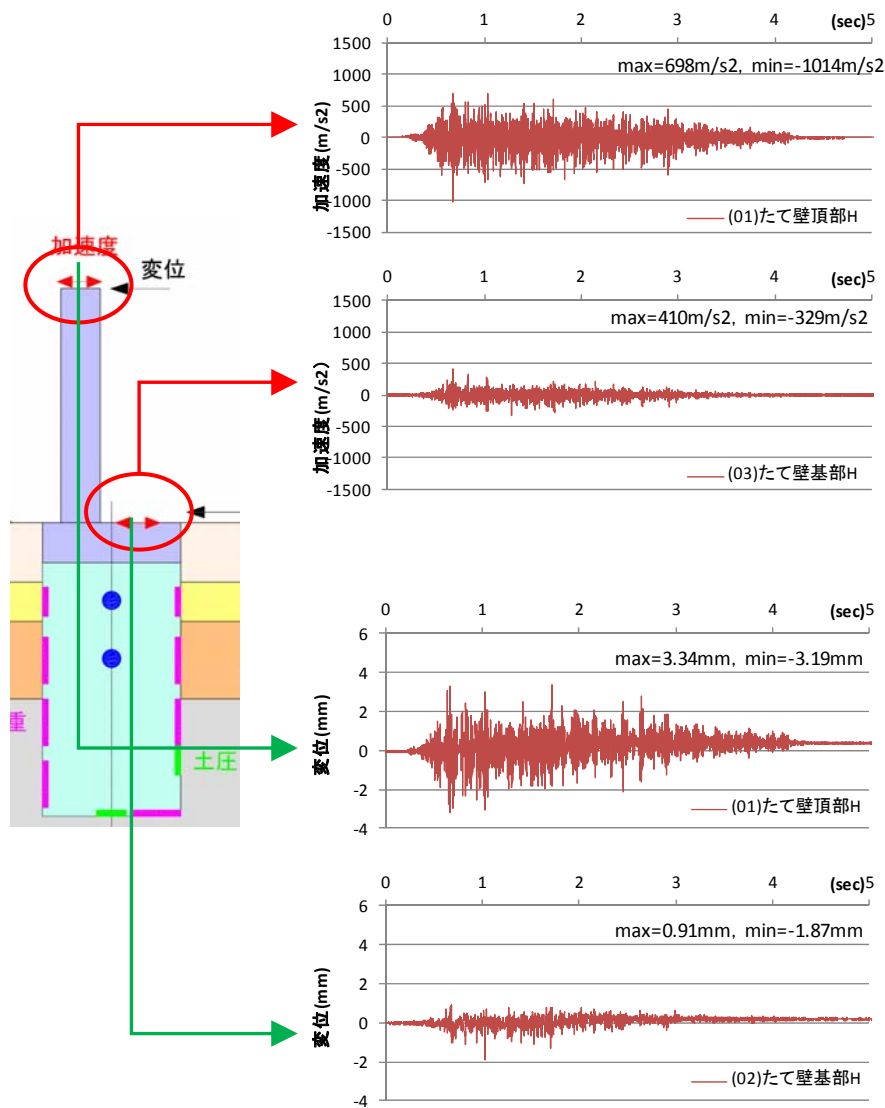
加振時加速度応答スペクトル



・入力された最大加速度は、535～702m/s² (実スケール1800～2300gal程度に相当)

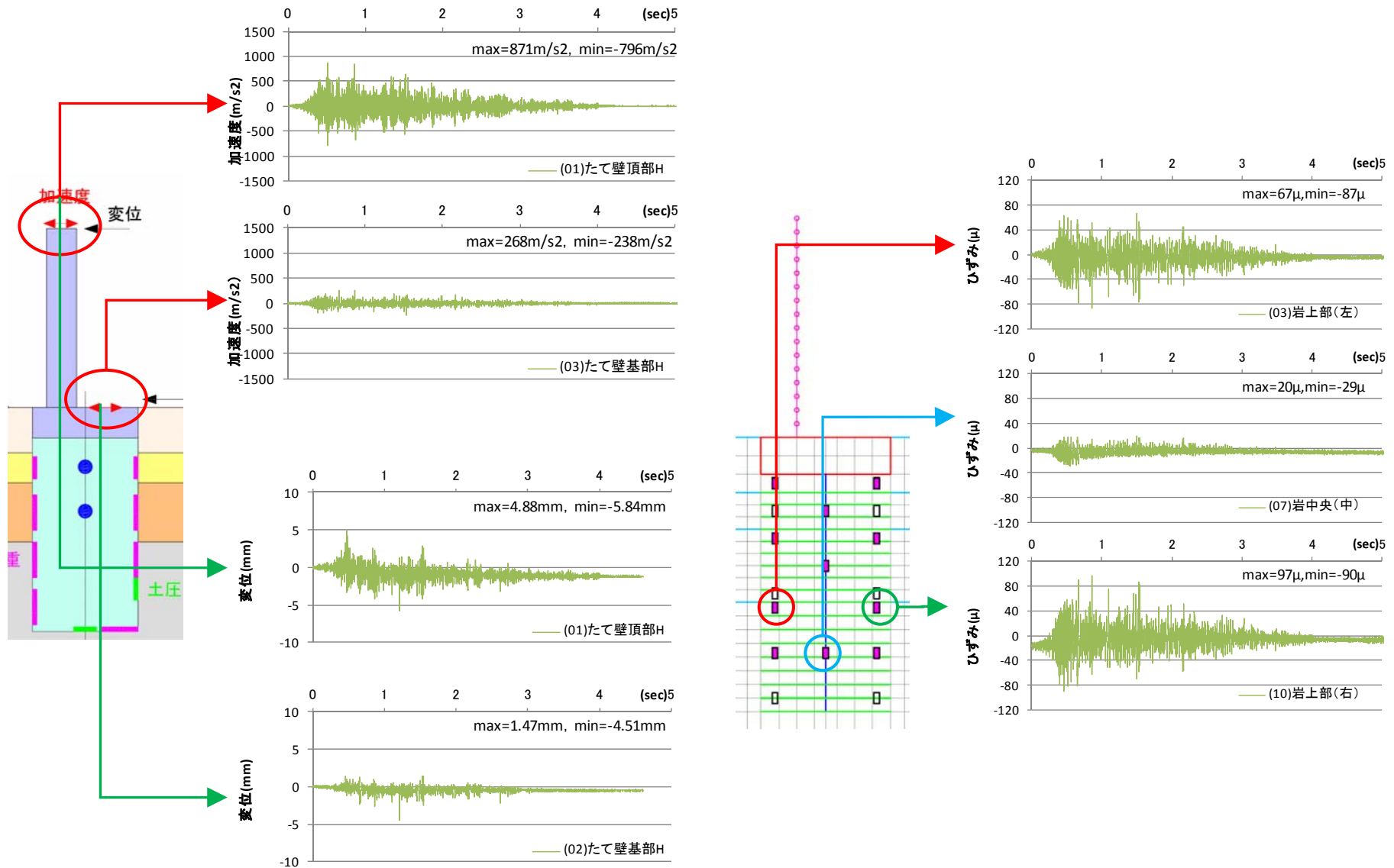
実験結果概要(2)

—砂丘堤防あり(Case 1) —



- ・壁上端の最大変位は、約3.3mm(実スケールでは約10cmに相当)
- ・地中壁基礎の岩盤上部の最大ひずみは、約110μと小さく十分弾性域内にある

実験結果概要(3) —砂丘堤防なし(Case 2)—



- ・壁上端の最大変位は、約5.8mm(実スケールでは約18cmに相当)
- ・地中壁基礎の岩盤上部の最大ひずみは、約100μと小さく十分弾性域内にある

遠心模型実験についてのコメント

1. 砂丘堤防・防波壁連成系の耐震性能を評価するために、世界最大級の実験装置を用いた遠心模型実験により、実物防波壁をできる限り再現する実験が行われている。
2. 主要動継続時間が90秒，最大加速度が1800～2300gal程度の入力地震波で震動を起こしても，防波壁たて壁の変位および基礎のひずみなどに特異な現象は見られず，十分な耐震性を有していることが確認された。