

次国11;沿岸域の施設の災害・事故対策技術の開発

施策の概要

- 地震による機能低下メカニズムを考慮した施設の残存性能評価手法構築
- 地震後における施設の効果的な機能確保を目的，応急復旧検討
- 地震動による構造物変状確認方法
- 余震や施設利用による荷重等の複数の作用を考慮
- 荷役機械免振技術開発



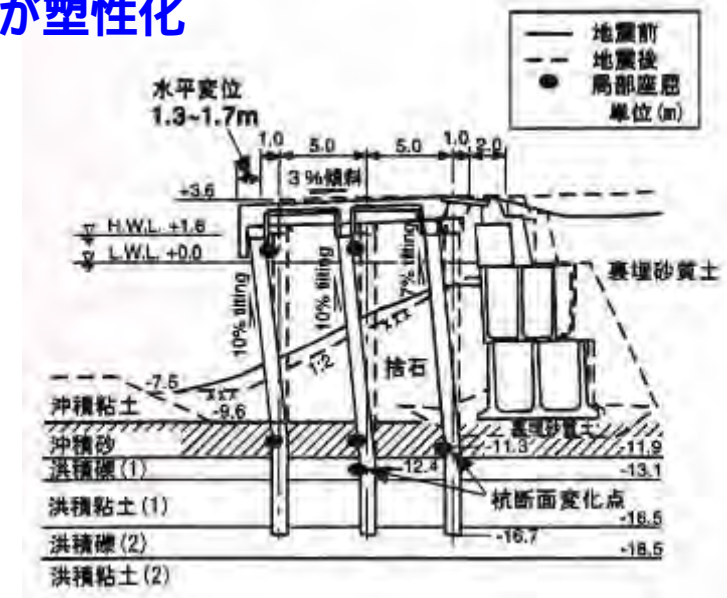
次国11;沿岸域の施設の災害・事故対策技術の開発

現状の課題、アウトプット



実際には、**栈橋基礎杭に1.3~1.7mの変位が発生、杭頭部・地中部で杭が塑性化**

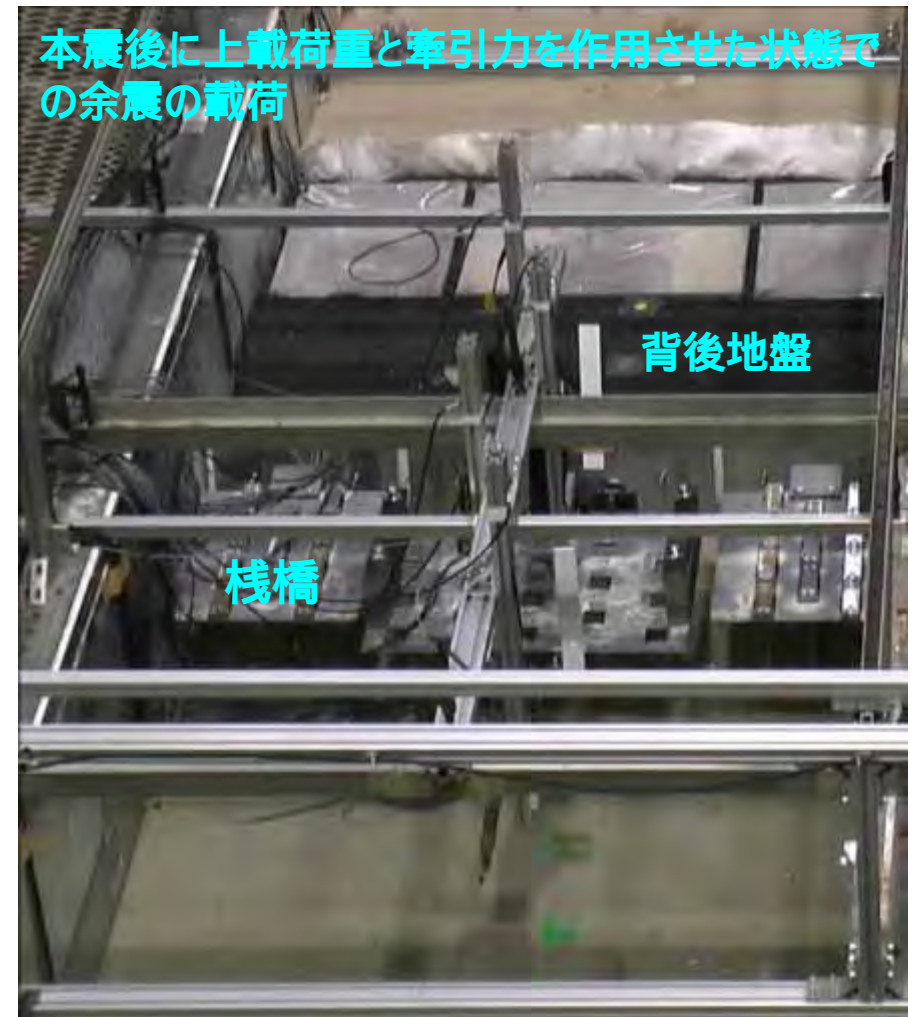
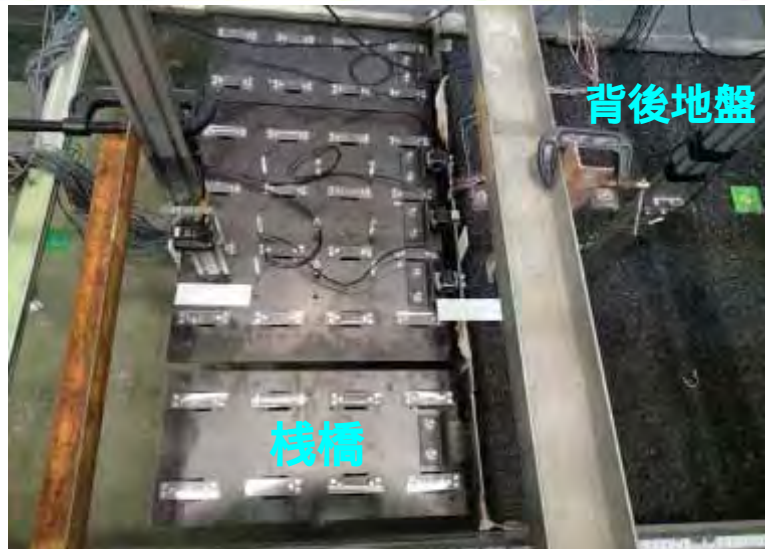
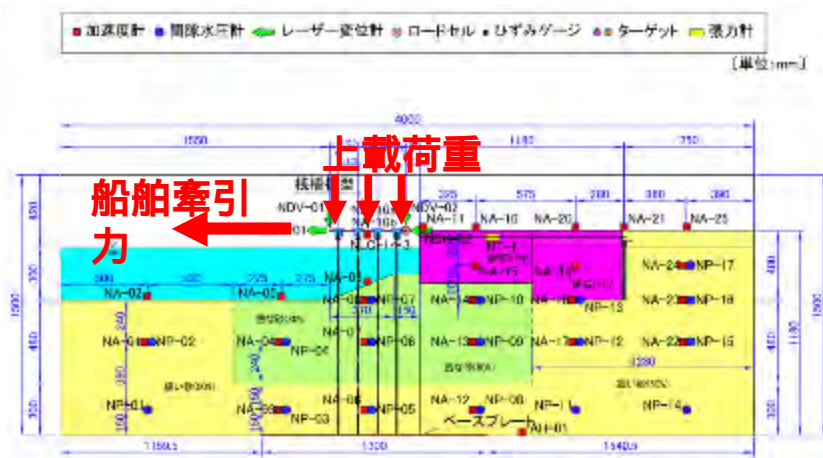
- ✓ 地震後の早期復旧・復興のために、変状後の残存耐力の評価による施設の供用可否判断が必要
- ✓ 施設利用時の上載荷重，船舶牽引力，余震等の複数の作用に対する性能の評価が必要



次国11;沿岸域の施設の災害・事故対策技術の開発

平成26年度の取組

- ✓ 地震動により栈橋を変状させた後に，上載荷重，牽引力，余震を作用させる実験を実施
- ✓ 地震動による変状と残存性能の関係について検討



本震後に上載荷重と牽引力を作用させた状態での余震の载荷

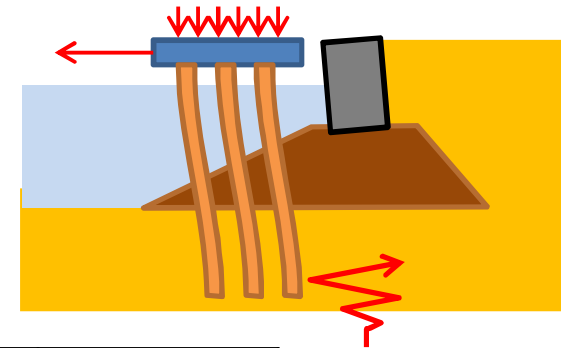
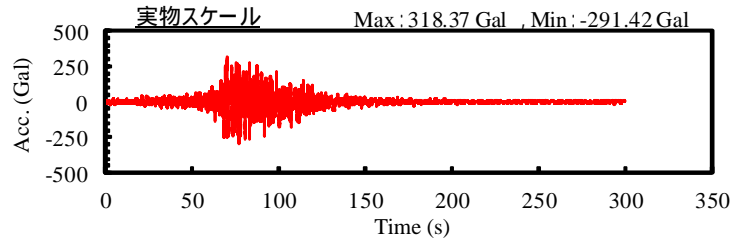
背後地盤

栈橋

次国11;沿岸域の施設の災害・事故対策技術の開発

平成26年度の取組

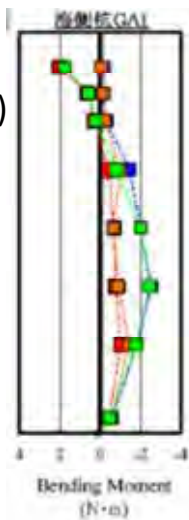
加振波



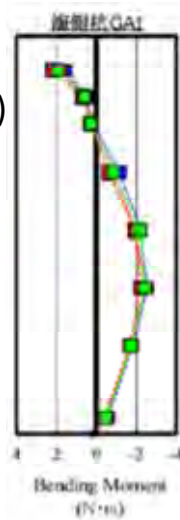
実験結果

Case	上載荷重	杭頭回転固定	牽引力	作用	残留水平変位 (mm)	累積変位 (mm)
CASE 1		固定		振幅100% 地震動	89.4	89.4
CASE A		固定		上載荷重	3.6	93.0
CASE B		固定		牽引力	4.5	97.5
CASE 2		固定		振幅100% 地震動	32.5	130
CASE 3		固定		振幅100% 地震動	0	130
CASE C		解除		杭頭固定解除	× (倒壊)	----

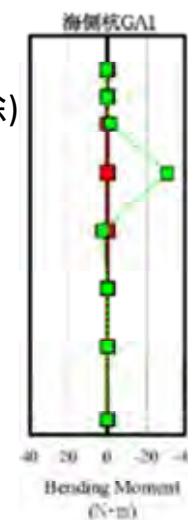
Case 2
(振幅100%)



Case 3
(振幅50%)



Case C
(杭頭固定解除)



次国11;沿岸域の施設の災害・事故対策技術の開発

平成26年度の取組

- ✓ 地震後の変状確認技術の検討
 - ✓ RTK-GPSを用いた, 岸壁変形量即時計測ツールを検討
 - ✓ スマートフォン端末で, 現場にて素早く手軽に変位量を確認
現場被災調査, 現場判断時の補助として



基準局を岸壁変位の影響の無い背後に設置し, 地殻変動による港全体の移動をキャンセルした岸壁近傍の変形のみ計測
基準局を独自に設置

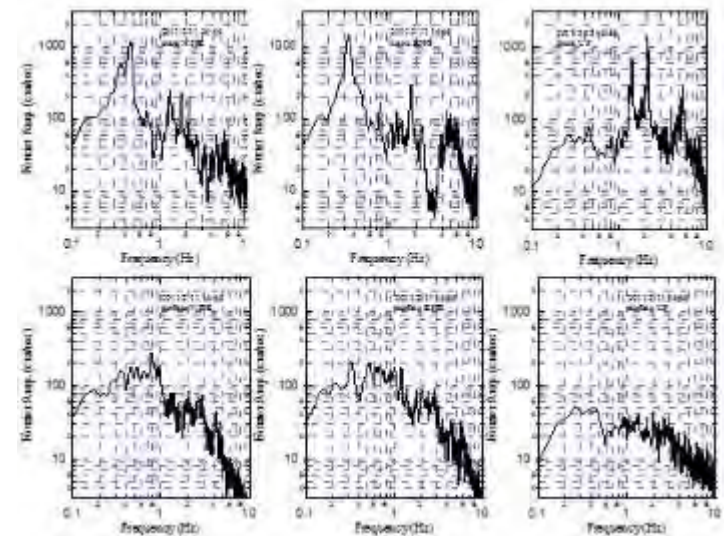
次国11;沿岸域の施設の災害・事故対策技術の開発

平成26年度の取組

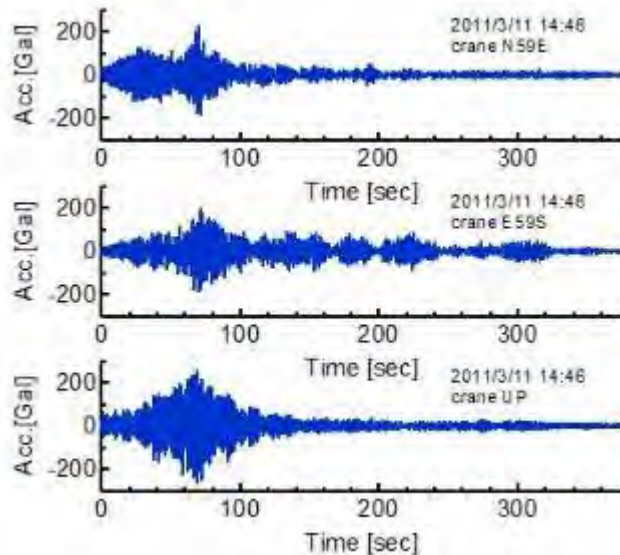
- ✓ 応答特性把握のためのクレーン実機における地震観測



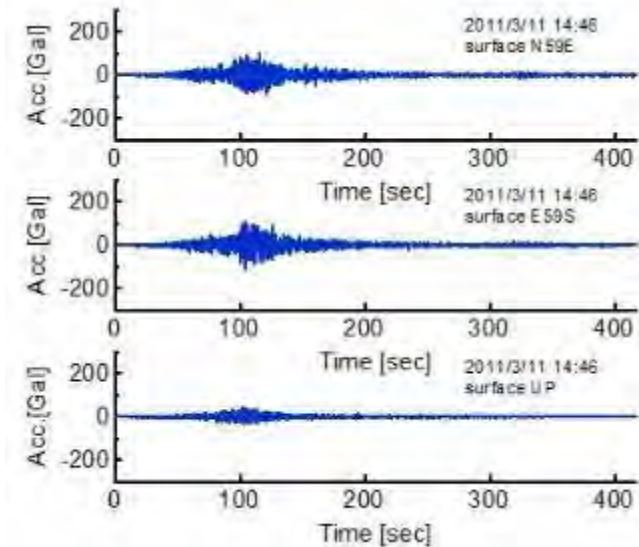
クレーン上強震計



クレーン



背後地盤
地表



次国11;沿岸域の施設の災害・事故対策技術の開発

平成26年度の取組

- ✓ ガントリークレーンへの免震機構適用に関する模型振動実験

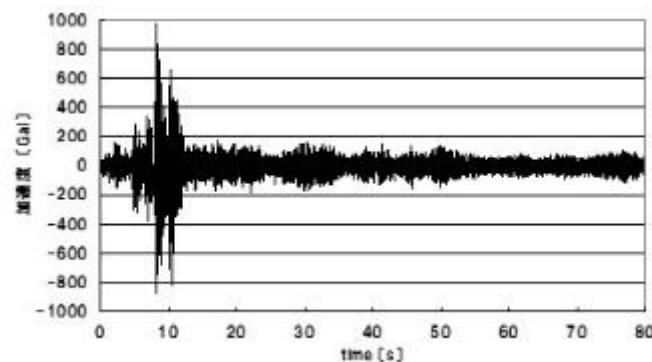


クレーン模型

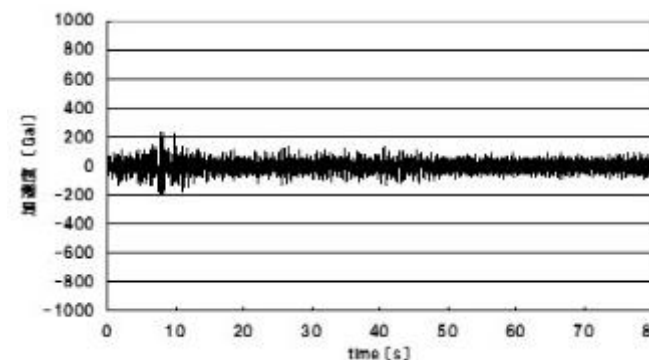


免震機構

免振無



免振適用

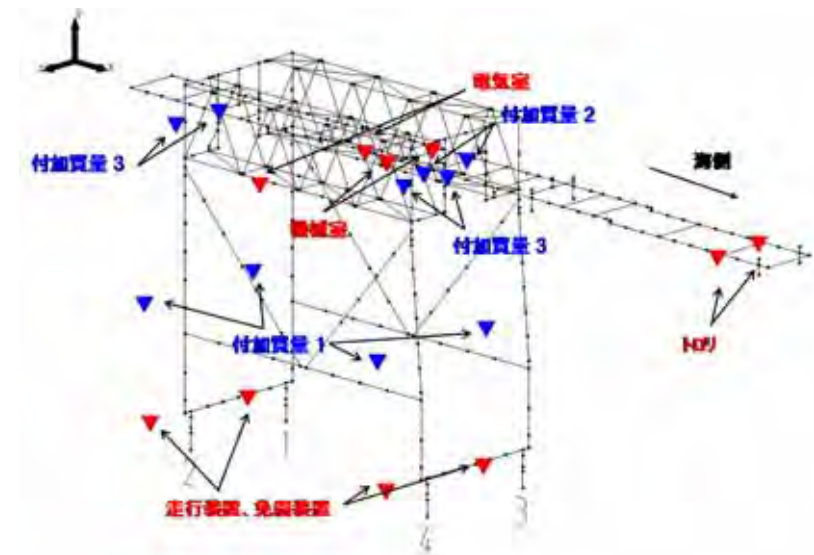
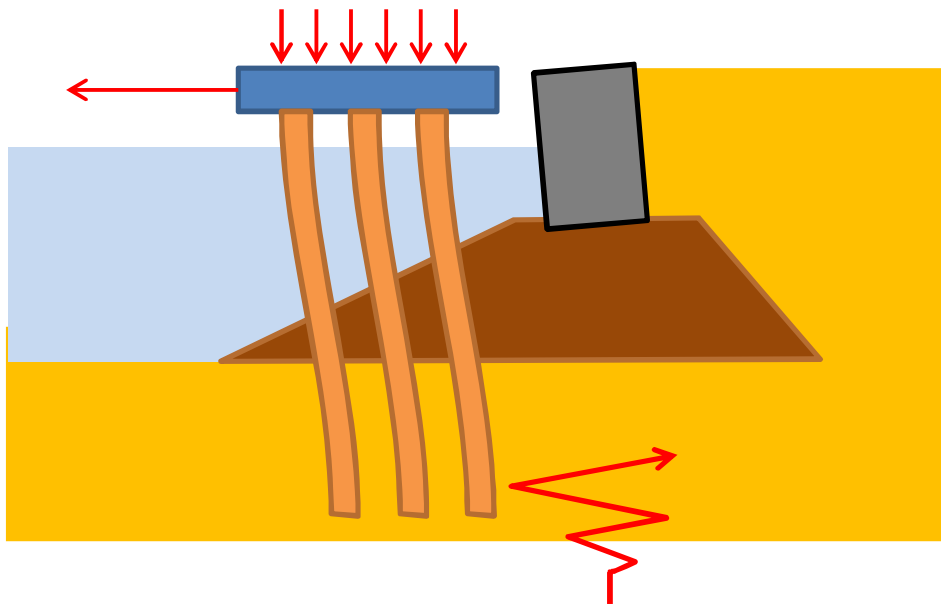


- ✓ 免震機構適用性，免震装置性能との関係整理

次国11;沿岸域の施設の災害・事故対策技術の開発

平成27年度の取組予定

- ✓ 地震動による変状予測と変形量 - 性能低下の関係を整理
本震変形量, 余震, 牽引力等
- ✓ 施設の要求性能に応じた使用可否の限界値を求める手法の検討
- ✓ 荷役機械免振技術の開発



SIP施策との関係

SIP施策

供用中の社会基盤施設（コンビナート）への適用

- 施設を使いながら適用可能な液状化診断技術，調査技術の開発
- 埋立地、港湾施設の耐震診断システム（変形予測）の開発
- 供用中の施設に影響を与えない液状化対策技術の開発
- GISベースのインタラクティブなガイドラインの提案

AP施策

地震後の施設の**早期復旧・復興を主眼**においた全般的な耐震技術

- 地震後の変状確認方法の検討，端末を用いた変状確認方法
- 耐震診断システム（変形予測）を考慮した残存性能評価
- 復旧・復興に不可欠な荷役機械免震技術の開発

- 次総08；地震時の石油タンクの地震時変形特性
- 次文01；地中構造物等の合理的な耐震性能評価の活用
- 復国01；液状化対策技術の組み合わせによる耐震性の向上

AP施策との連携

研究開発のロードマップ

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

耐震性等の強化技術の開発

次世代の耐震・免震・耐津波機構等による建造物の減災技術開発・検証

設計指針・関連基準に反映、実用化

普及・拡大

S I P

・大型実験による液状化等対策技術・評価手法の開発・検証

S I P
防災・減災

【次・文01】技術開発

・避難拠点となる大空間建物・免震建造物の震動実験等の実施

・長時間・長周期地震動の影響を受けやすい耐震建造物等の震動実験等の実施

・耐震・免震技術（従来の耐震構造と比べて耐震強度の高い耐震構造・耐震改修技術等）の開発
・地中建造物等の耐震性能評価手法の高度化

評価手法の提供

・耐震構造・耐震改修技術の高度化

対策技術の実証結果提供

情報共有

【次・国11】

・沿岸土木建造物の耐震性評価及び背後施設への影響評価

・沿岸地域施設の地震変形後の使用可否判断のための診断手法の開発

・沿岸域個別施設の地震時変形による性能評価と周辺への影響を取りまとめ早期復旧の方策を整理

情報共有

・湿式外装材の耐震安全性について小型試験体を用いた評価試験を実施

・湿式外装材の耐震安全性の評価試験方法の基準策定
・湿式外装材の耐震安全性評価基準の大型試験体を用いた検証実験
・湿式外装材の耐震安全性の評価法についてとりまとめ

<耐震性等の強化技術>
【次・文01】【次・総08】【次・国11】【復・国01】

大規模実証実験における総合実証

【次・総08】

・津波時の石油タンク本体・基礎の挙動の解明
・がれきの中で燃焼している堆積物の種類や燃焼性状などの特定及び究明

・既存の石油タンクに適用可能な改修方法の策定
・堆積物火災の効率的な消火指針の効果の検証

・石油タンクの津波損傷評価基準の取りまとめ
・堆積物火災に対する消火技術を消防本部へ導入

・石油タンクの津波損傷防止策の実用化

・堆積物火災の消火技術の実用化

実用化

情報共有（堤防強化に関する対策の組合せ効果）
実用化

【復・国01】

・河川堤防の浸透対策技術の模型実験及び数値解析、低コストな浸透対策の設計手法の検討
・河川堤防の地震対策技術の模型実験及び数値解析、効果的な地震対策の設計手法の検討
・河川堤防の浸透・地震複合対策技術の模型実験及び数値解析による洪水時・地震時の挙動の検討

・河川堤防の浸透安全性・耐震性の評価手法検討
・模型実験及び数値解析による液状化対策効果の検討
・河川堤防の効果的な地震対策の設計手法の検討
・河川堤防の対策効果の複合評価手法の検討

・河川堤防の堤体液状化等の被災メカニズムの解明
・河川堤防の浸透、液状化等の発生事象を複合的に評価する技術の開発
・河川堤防の液状化対策技術などの地震対策の効果向上
・河川堤防の複数の対策技術を組み合わせ合わせた合理的な河川堤防の浸透・地震対策技術の開発