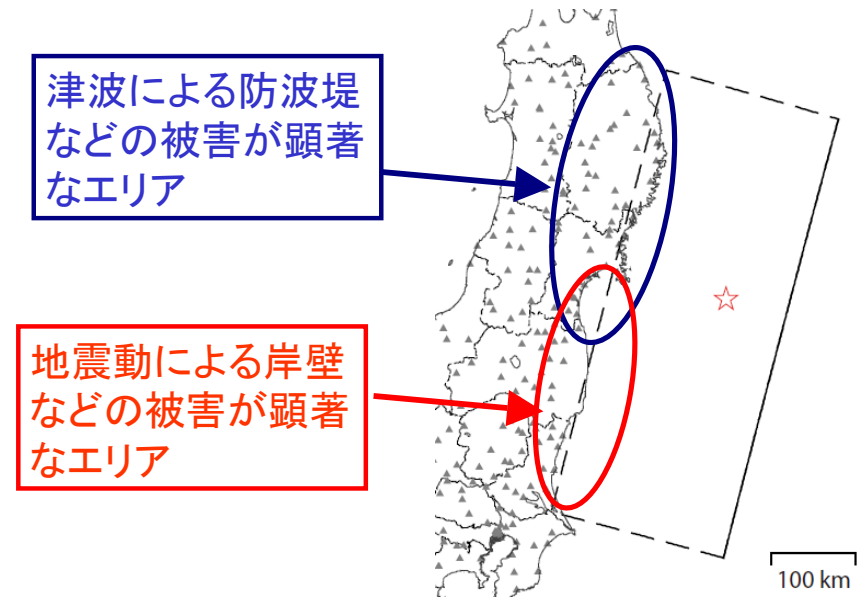


## 港湾における地震・津波による被害状況と復旧支援について

国土技術政策総合研究所  
港湾施設研究室長  
長尾 毅

## 港湾の被害の特徴



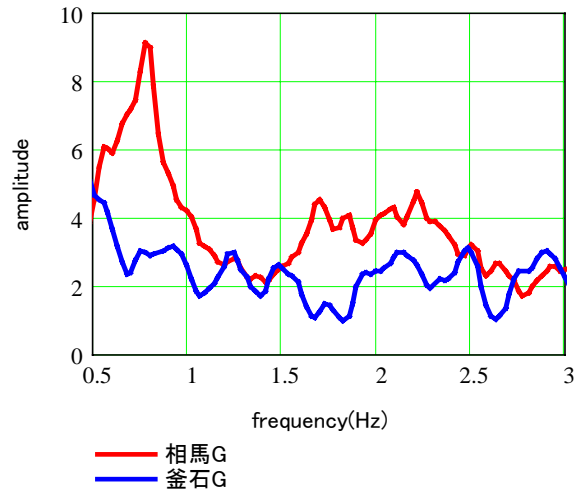
## 津波による防波堤の被害

- 防波堤ケーソンの滑動・傾斜・埋没
- 津波波力+流れによるケーソンと基礎の被害
- 津波高さの高い港湾ほど被害が大きい傾向

## 地震動による岸壁などの被害

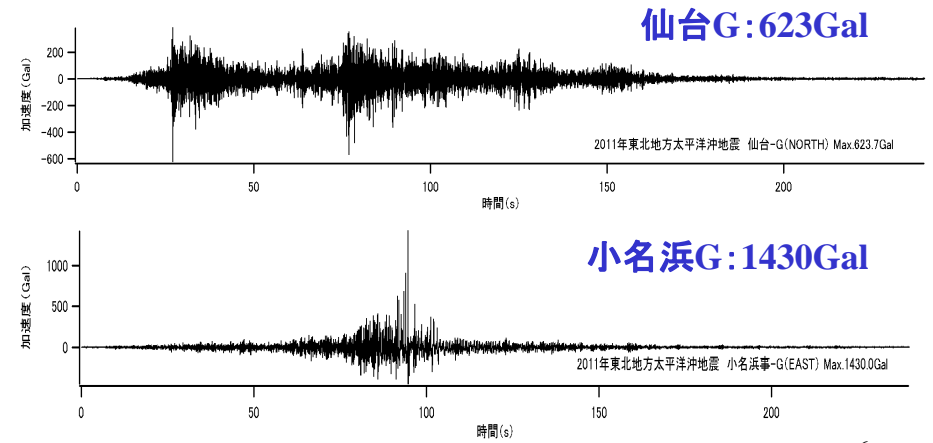
- 港湾における地震動の特徴：  
堆積層が厚いため、内陸部と比較して低周波数成分が増幅されやすい  
→地震動による被害が生じやすい  
→東北太平洋側の北側の港湾は比較的堆積層が薄い港湾が多い
- 今回の地震動の特徴：波形の包絡形状（位相特性）

## 港湾のサイト増幅特性の例



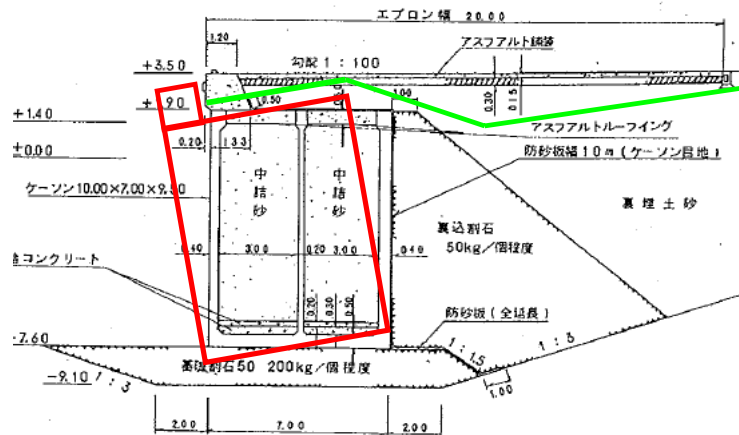
5

## 港湾近傍における観測波形の例



6

## ケーソン式岸壁の変形パターン



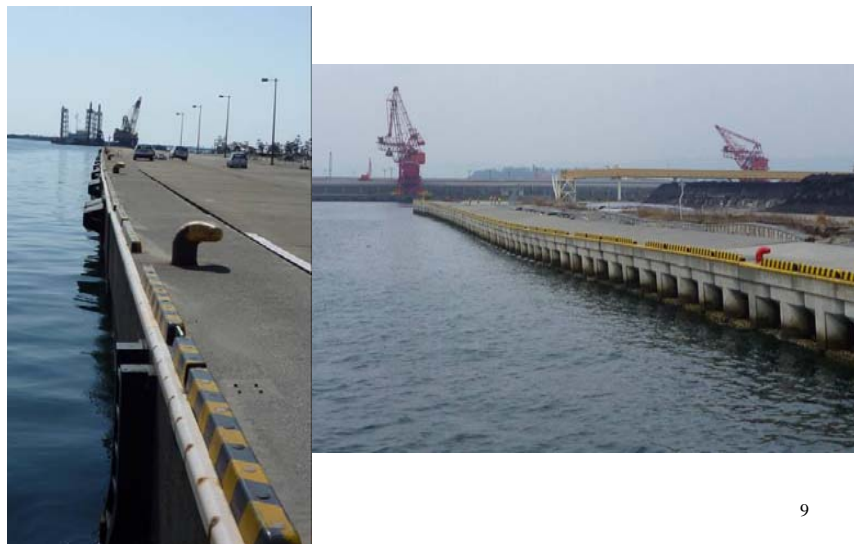
7

## 法線のはらみだし・不同沈下 茨城港(日立港区)



8

# 法線のはらみだし・不同沈下 茨城港(大洗港区) 小名浜港

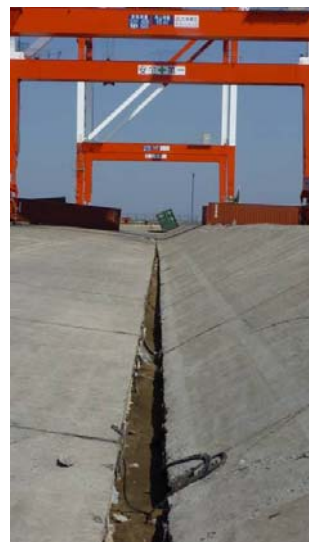
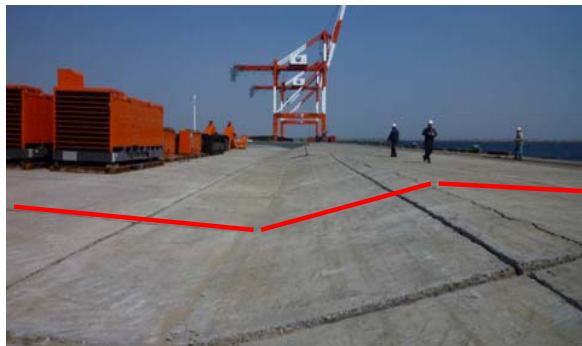


9

# 本土工背後の段差 小名浜港



# エプロン部の被害 茨城港(常陸那珂港区)



11

# 控え工やクレーン基礎周辺の段差 茨城港(日立港区) 小名浜港



12

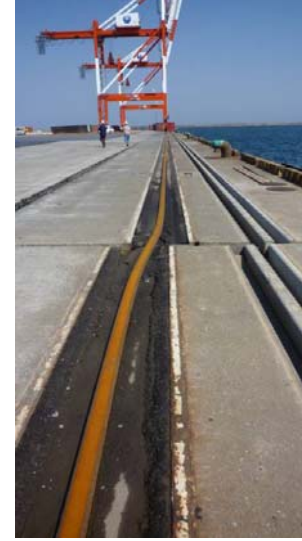


## 液状化の発生 (鹿島港近傍)



\*右写真については、液状化によるものか津波によるものか不明<sup>13</sup>

## 荷役機械の被害 茨城港(常陸那珂港区)



14

## 地震動と津波の複合作用による被害 相馬港



15

## 地震動と津波の複合作用による被害 相馬港



16

## 地震動と津波の複合作用による被害 茨城港(日立港区)



17

## 隅角部の被害 相馬港

矢板の破断



18

## 矢板式岸壁のタイ材の破断 相馬港



19

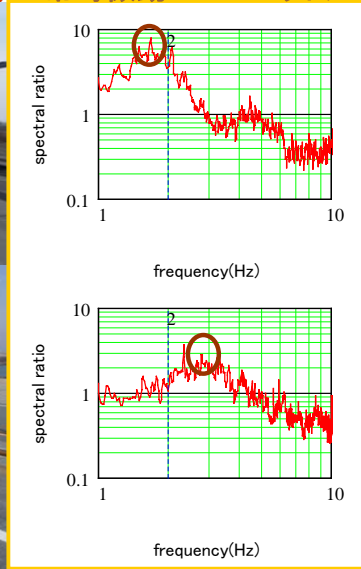
## 構造形式等の変化部の被害 小名浜港





# 地盤条件による被害程度の差

(小名浜港) 常時微動H/Vスペクトル



# 地盤条件による被害程度の差

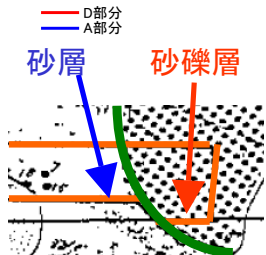
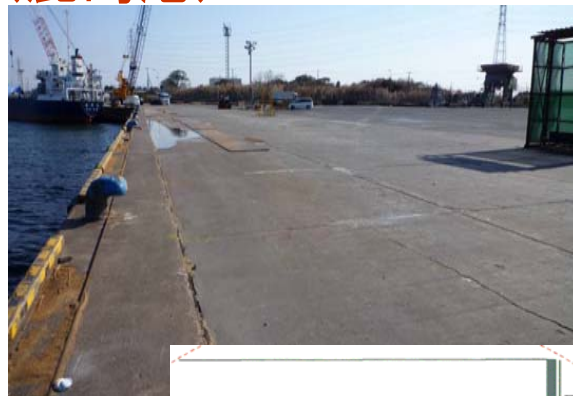
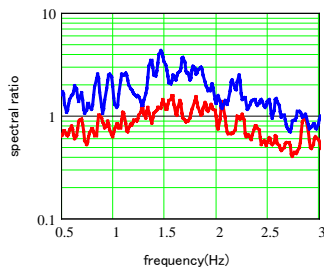
(鹿島港)



# 地盤条件による被害程度の差

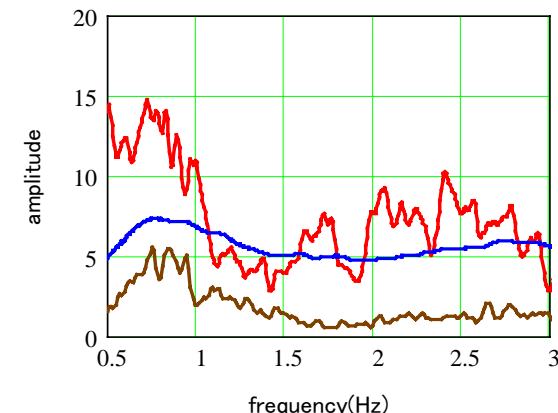
(鹿島港)

常時微動H/Vスペクトル



# 余震観測によるサイト増幅特性評価

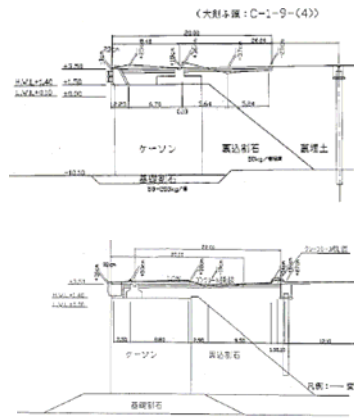
茨城港 (日立港区)



- サイト増幅特性(暫定)
- サイト増幅特性(旧)
- 常時微動H/Vスペクトル

# 復旧に対する技術支援

## 小名浜港



### ケーソン傾斜角のチェック

陸側クレーン基礎は支持杭は使用可、支持層に達していない杭は要チェックのため、急ぎの復旧にはべた基礎とすることを推奨

クレーン間距離が延びているので、海側基礎を陸側へ移動