

# 津波防災計画に係る 予測評価技術

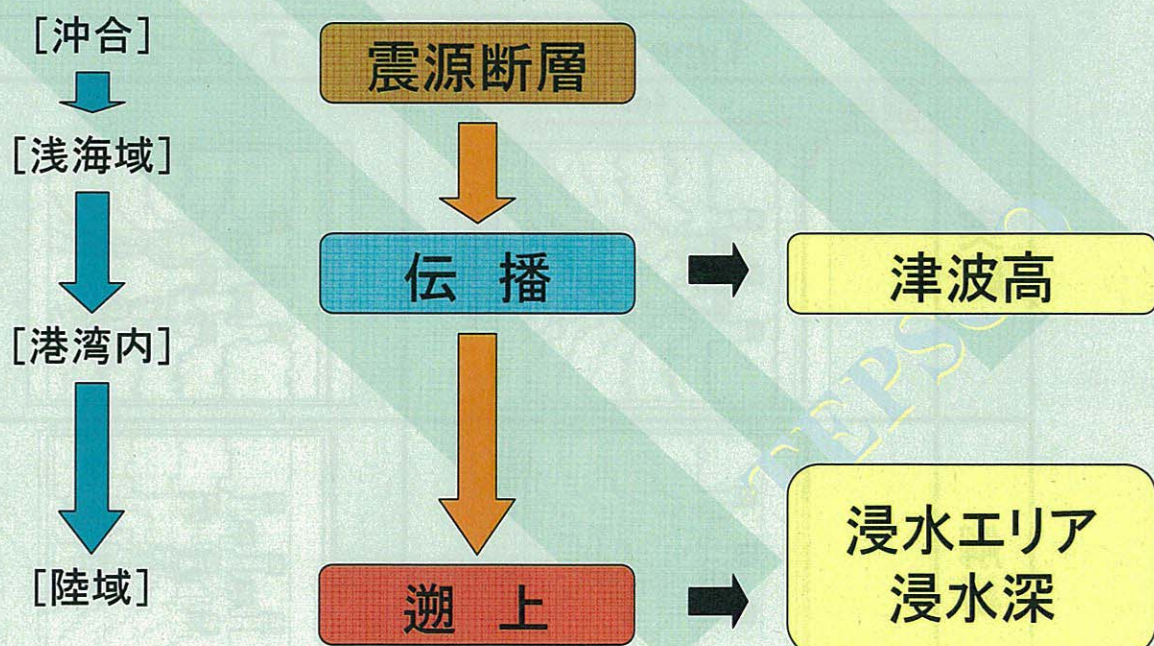
2012年10月18日

TEPSCO

東電設計株式会社

© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

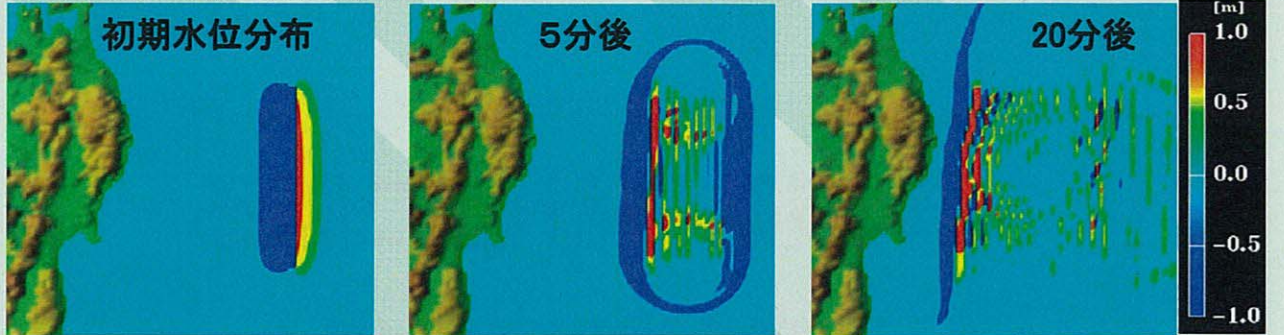
## 津波予測評価(津波伝播・遡上解析)



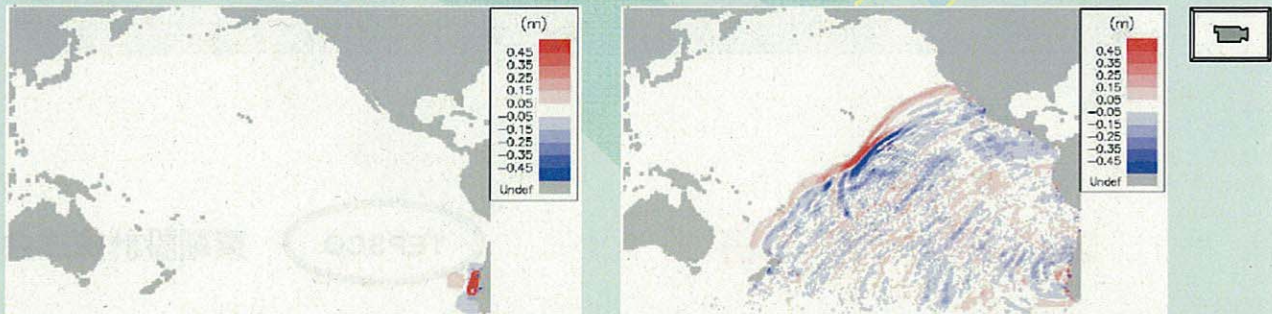
© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

# 津波の伝播・遡上解析

## 近地津波：三陸地震津波

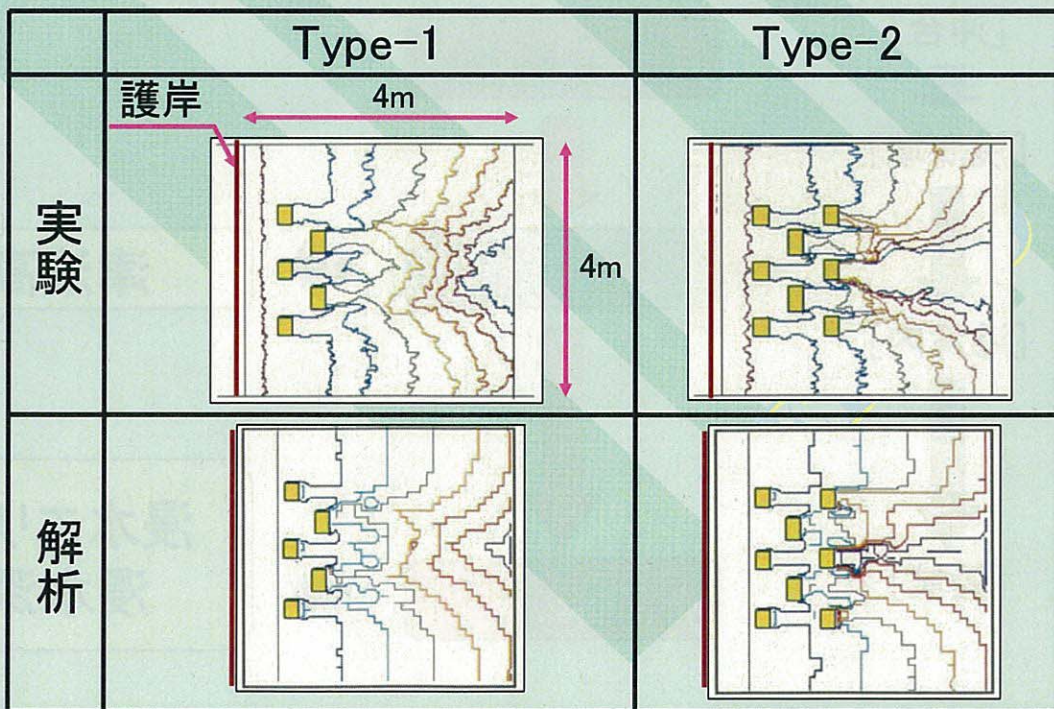


## 遠地津波：チリ地震津波



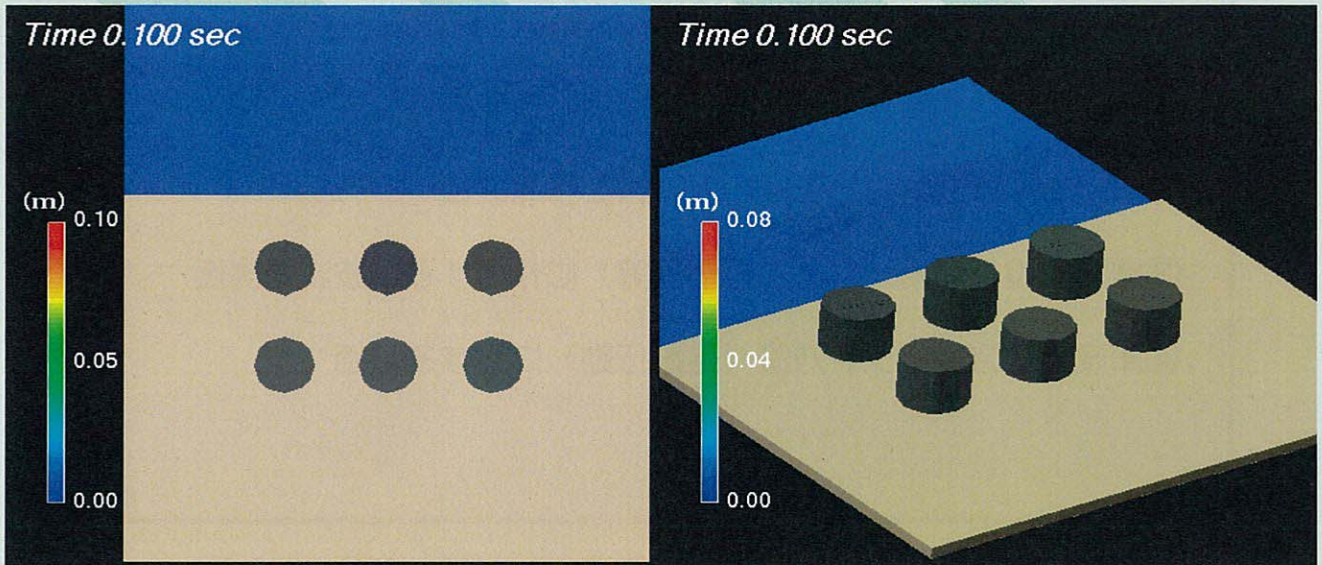
# 津波の伝播・遡上解析

[遡上域の平面水位分布(1秒間隔の先端波の分布)]



# 津波の伝播・遡上解析

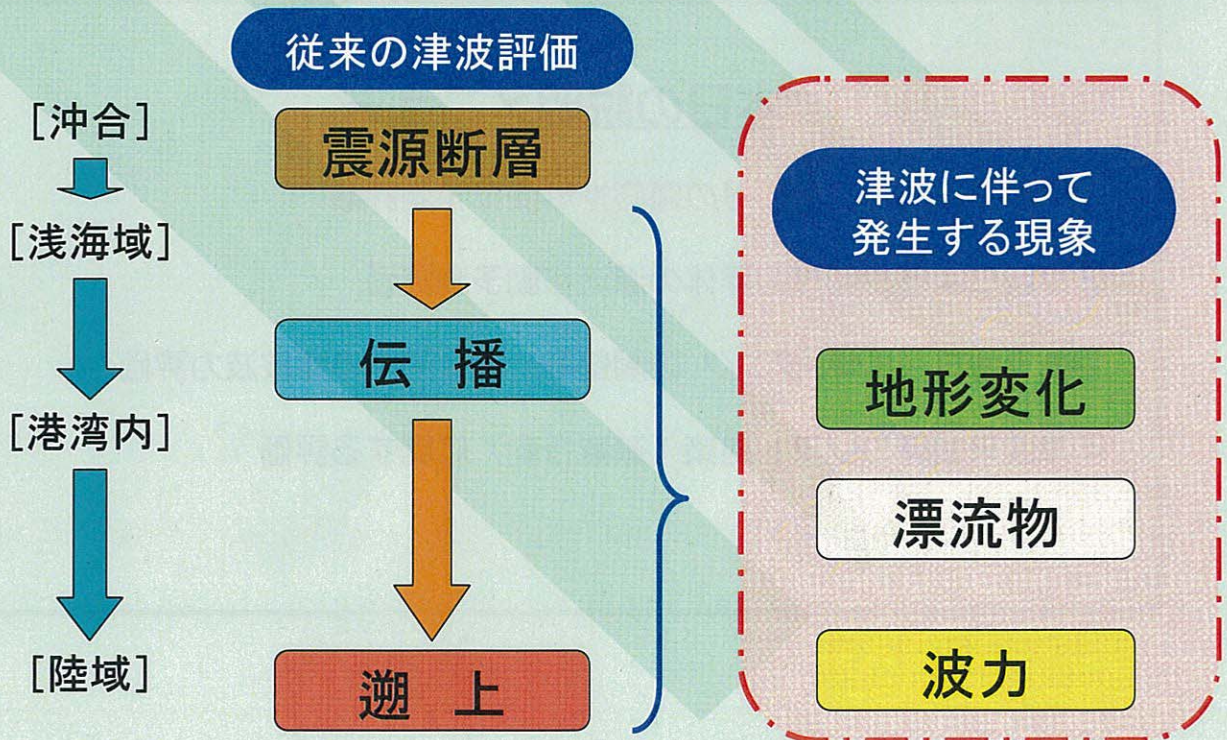
[遡上域の平面水位分布(タンク背後への津波の回り込み)]



「消防防災科学技術研究推進制度」による研究成果

© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

# 津波防災計画に係る予測評価



© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

## 本日の説明メニュー

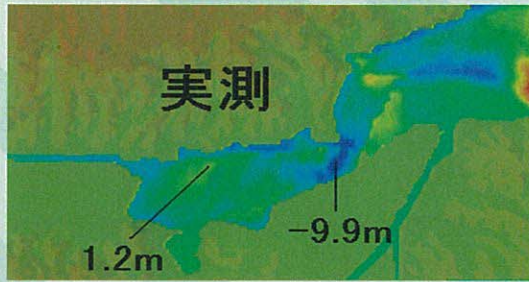
- ①津波による岸壁前面等の海底地形変化予測評価
- ②津波による船舶等の浮体の漂流移動予測評価
- ③陸上施設（建物、タンク、防潮壁等）に作用する津波波力評価
- ④津波来襲時のソフト対策（避難行動）に関する評価

## 本日の説明メニュー

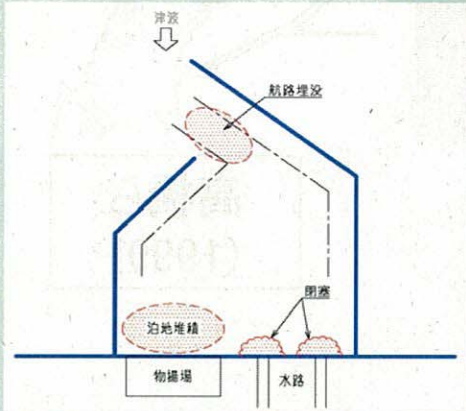
- ①津波による岸壁前面等の海底地形変化予測評価
- ②津波による船舶等の浮体の漂流移動予測評価
- ③陸上施設（建物、タンク、防潮壁等）に作用する津波波力評価
- ④津波来襲時のソフト対策（避難行動）に関する評価

# [既往津波による海底地形変化状況]

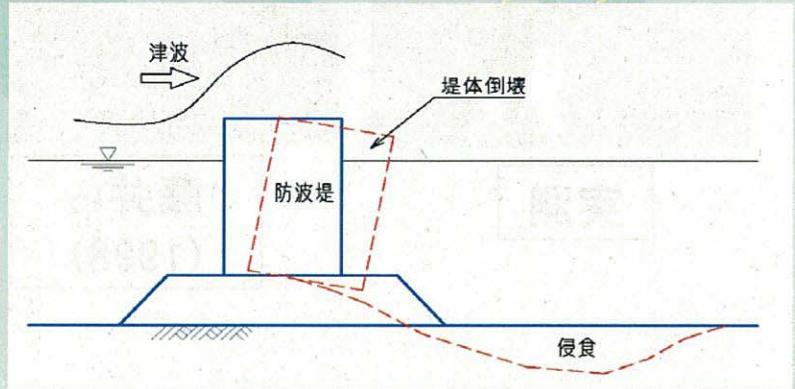
チリ地震津波における  
侵食堆積図



港内での土砂堆積

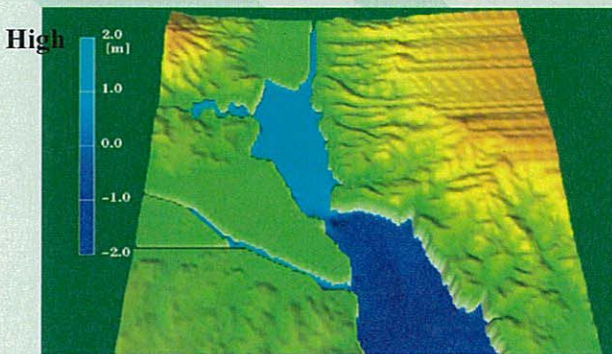


海底地盤の侵食

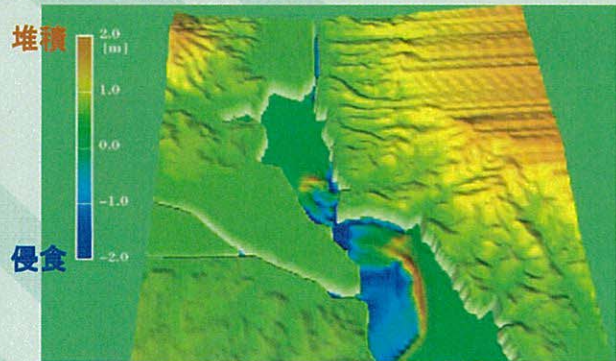


# [津波による海底地形変化解析]

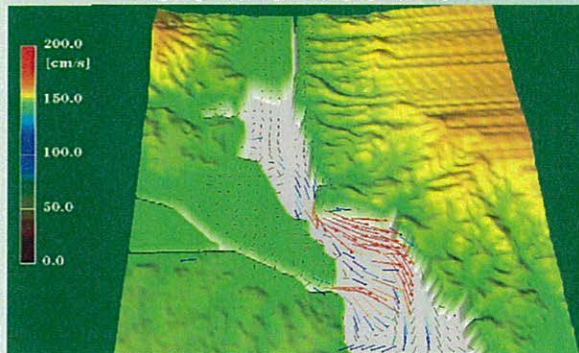
1960年チリ地震津波による気仙沼湾の解析



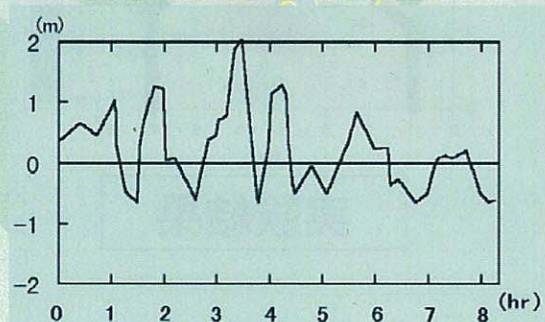
3時間50分後の水位分布



8時間15分後の地形変化量



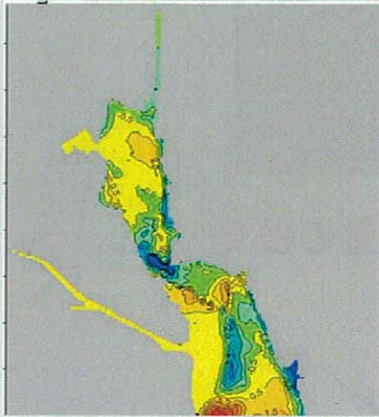
3時間50分後の流速ベクトル



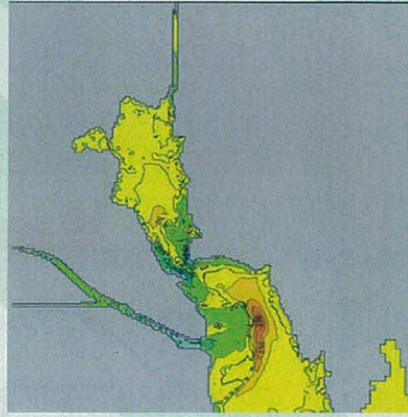
潮位記録

# [津波による海底地形変化解析]

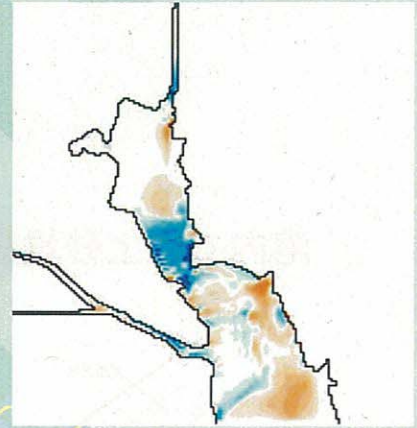
実測値と解析結果の比較



実測



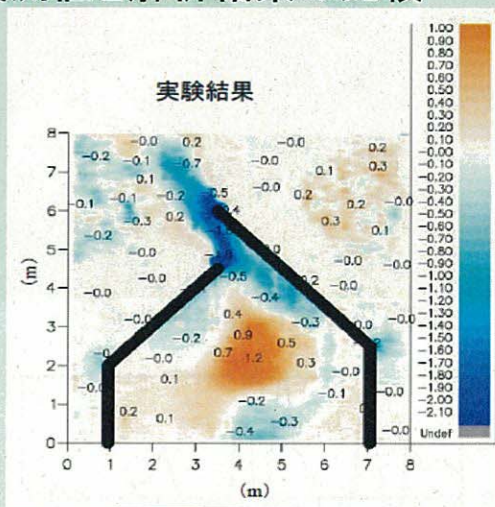
藤井ら  
(1998)



高橋ら  
(1999)

# [津波による海底地形変化解析]

実測値と解析結果の比較



実験結果

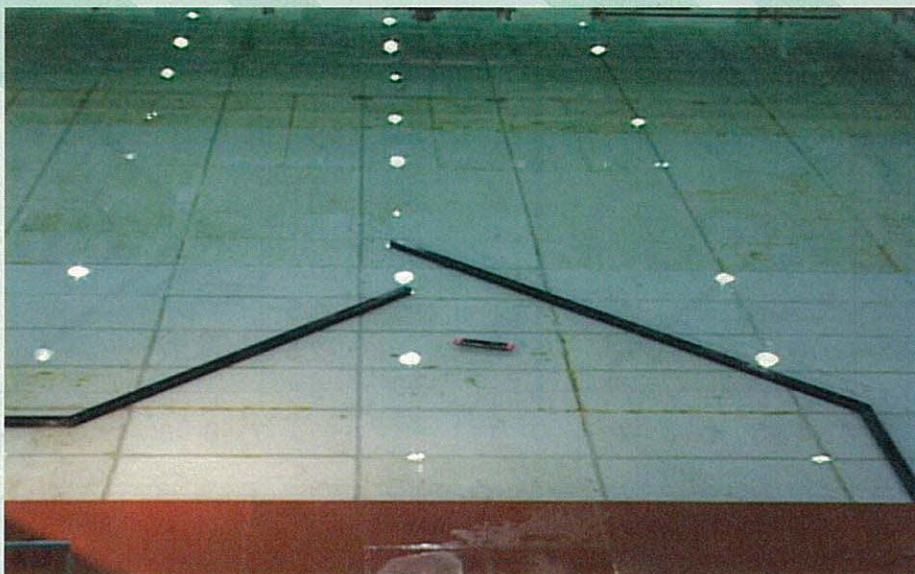
解析結果

## 本日の説明メニュー

- ①津波による岸壁前面等の海底地形変化予測評価
- ②津波による船舶等の浮体の漂流移動予測評価
- ③陸上施設（建物、タンク、防潮壁等）に作用する津波波力評価
- ④津波来襲時のソフト対策（避難行動）に関する評価

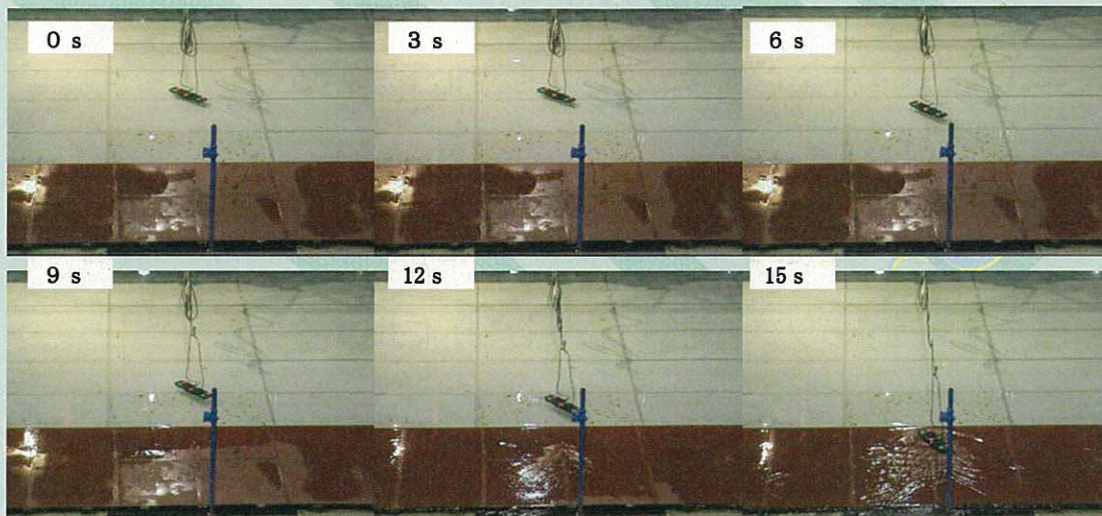
## [津波による浮体の漂流移動の評価]

### 港湾内の船舶漂流実験



# [津波による浮体の漂流移動の評価]

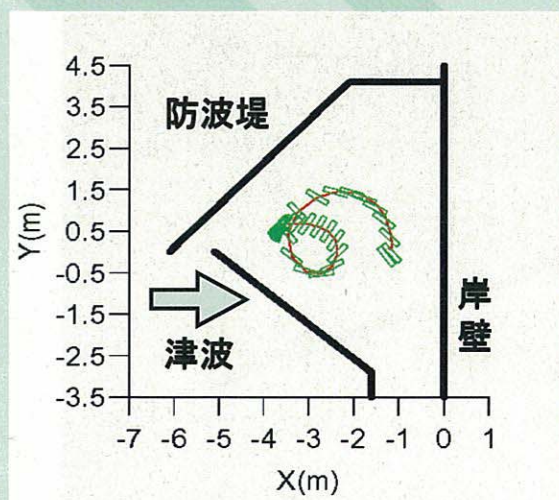
## 港湾内の船舶漂流実験



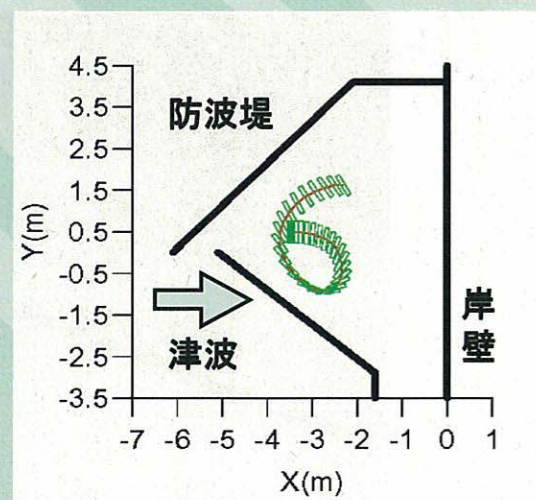
© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

# [漂流物移動予測解析]

## 浮体の漂流挙動に関する実験と解析の比較



実験



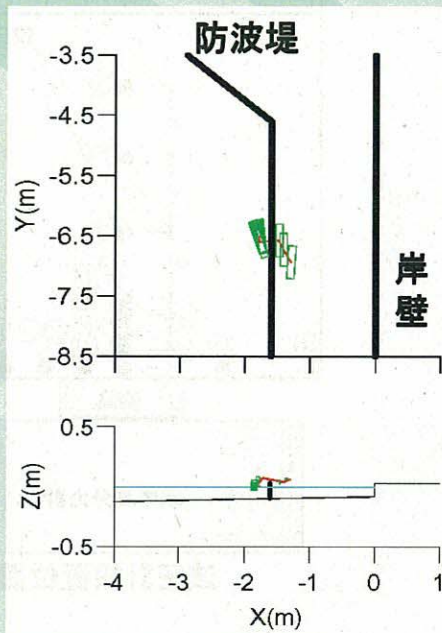
計算

© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

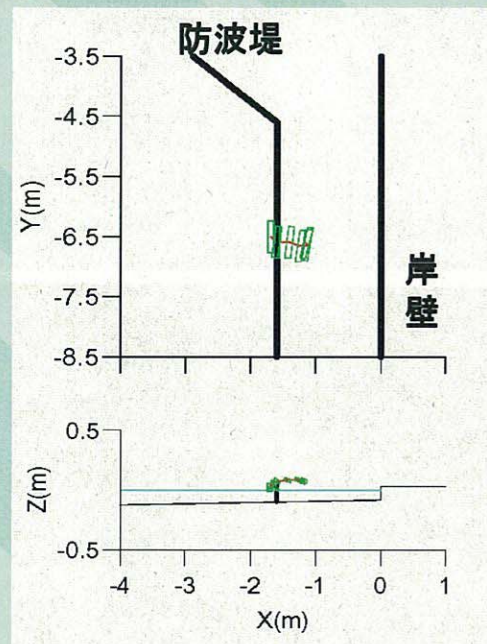


# [漂流物移動予測解析]

浮体の防波堤乗り越えに関する実験と解析の比較



実験



計算

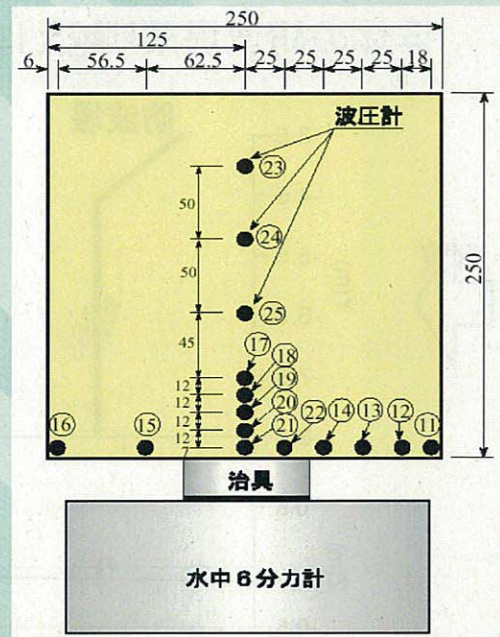
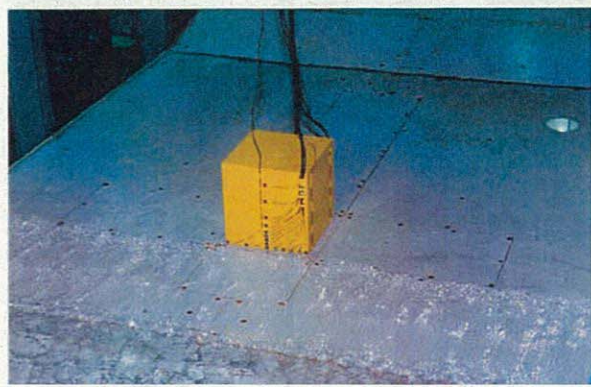
© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

## 本日の説明メニュー

- ①津波による岸壁前面等の海底地形変化予測評価
- ②津波による船舶等の浮体の漂流移動予測評価
- ③陸上施設（建物、タンク、防潮壁等）に作用する津波波力評価
- ④津波来襲時のソフト対策（避難行動）に関する評価

© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

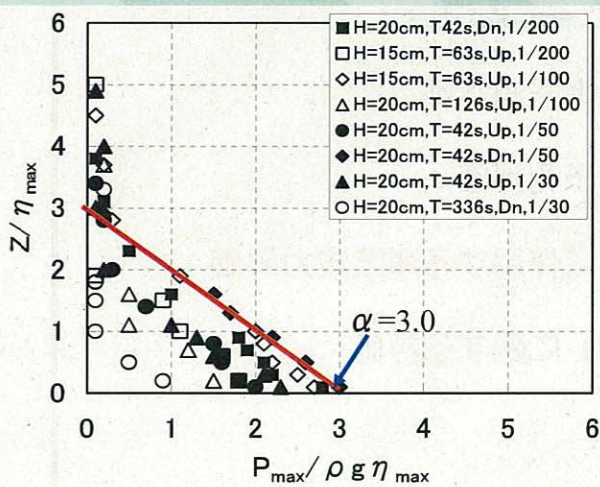
# [陸上施設に作用する津波波力の評価]



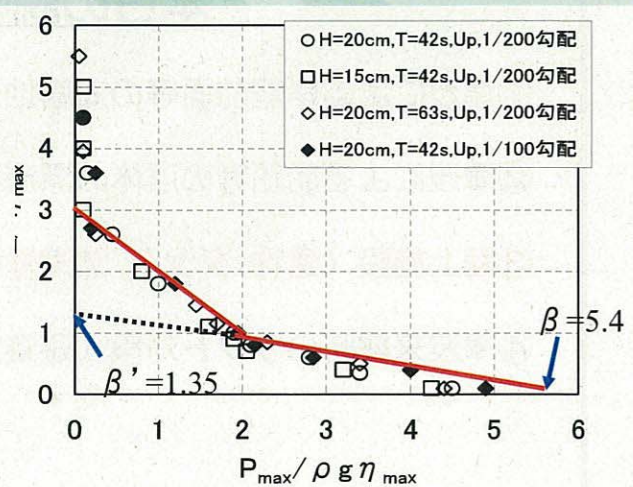
波圧計設置位置

# [陸上施設に作用する津波波力の評価]

## 水理模型実験による津波波圧分布



非分裂波

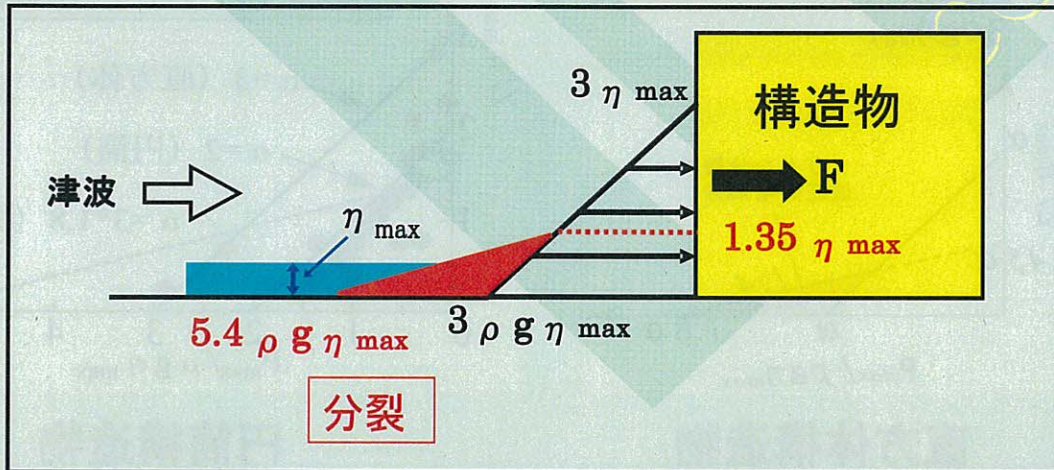


分裂波

# [陸上施設に作用する津波波力の評価]

## 陸上施設に作用する津波波力評価式

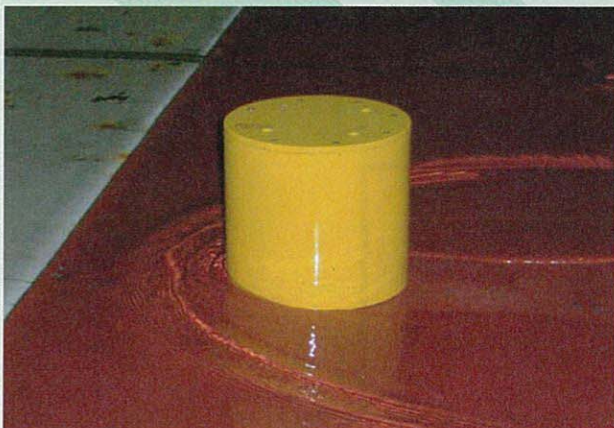
- ・ 津波波力は、構造物がない時の同一地点の最大遡上水深の約3倍に相当する静水圧分布で近似できる。
- ・ 分裂した津波の場合、切り立った波が数回にわたって構造物に衝突するため、構造物下部に、より大きな力が作用する。



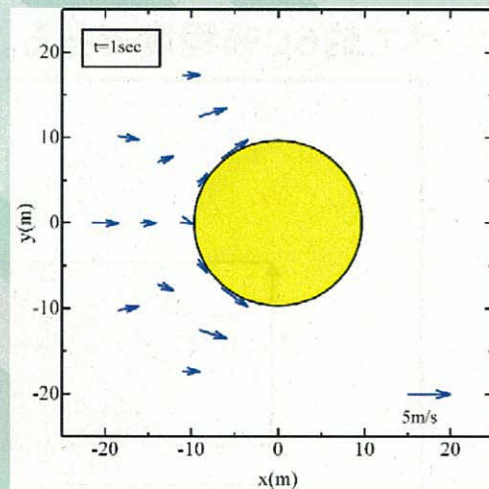
© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

# [円筒構造物に作用する津波波力の評価]

## 円筒構造物に作用する津波波力実験



90度から150度で8m/s近い流れ

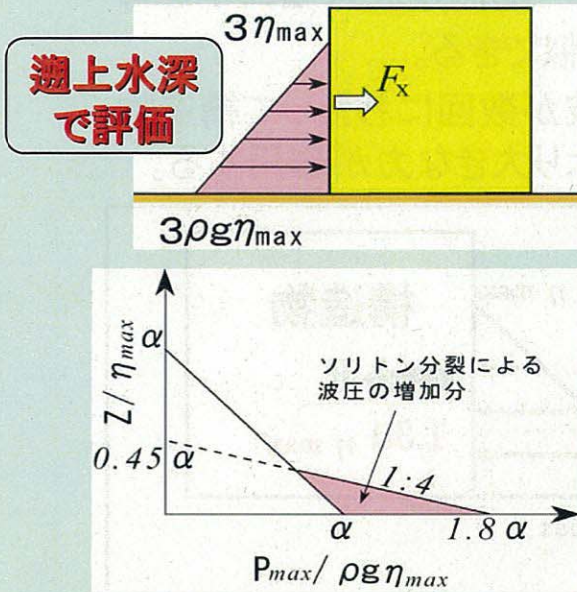


「消防防災科学技術研究推進制度」による研究成果

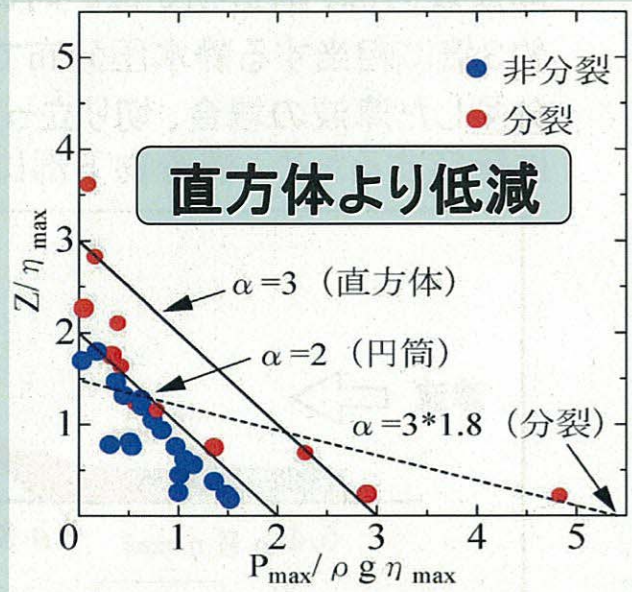
© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

# [円筒構造物に作用する津波波力の評価]

水理模型実験による津波波圧分布



直方体構造物

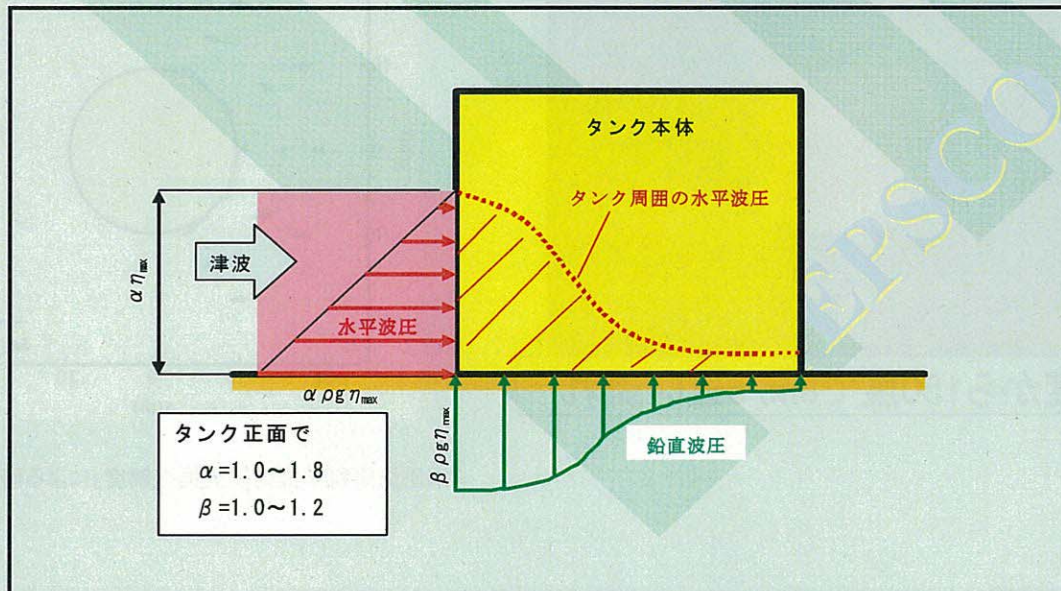


円筒構造物

# [円筒構造物に作用する津波波力の評価]

## 円筒構造物に作用する津波波力評価式

- 円筒構造物に作用する津波波力は、矩形構造物の津波波力に比べて約60%程度である。



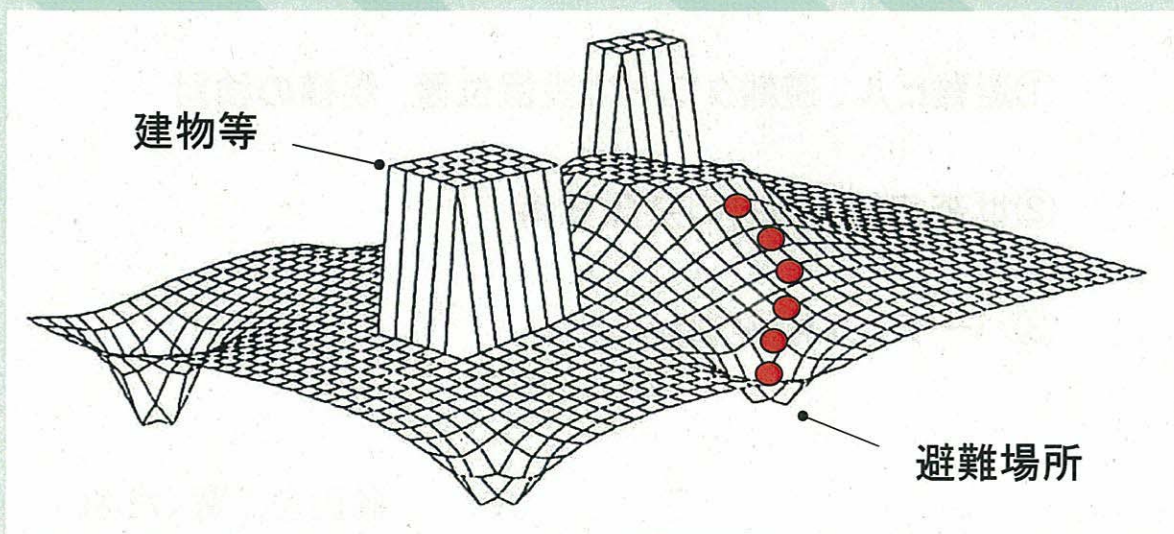
## 本日の説明メニュー

- ①津波による岸壁前面等の海底地形変化予測評価
- ②津波による船舶等の浮体の漂流移動予測評価
- ③陸上施設（建物、タンク、防潮壁等）に作用する津波波力評価
- ④津波来襲時のソフト対策（避難行動）に関する評価

© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

## [避難行動シミュレーション]

ポテンシャルモデルによるシミュレーションモデル

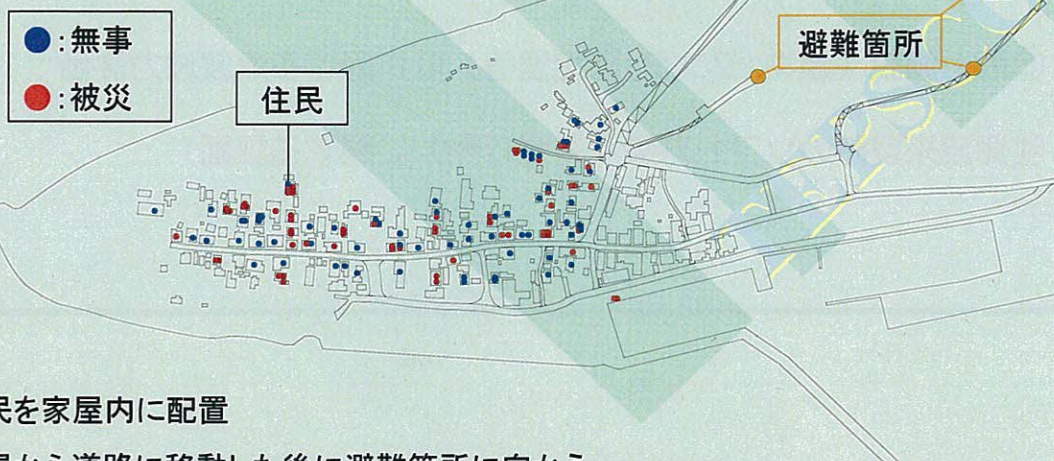


- ・下流へ移動する
- ・マスに入る粒子数を制限する
- ・粒子毎に速度を決める

© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

## [避難行動シミュレーション]

北海道南西沖地震津波来襲時の奥尻島の避難状況再現



© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

## [避難行動シミュレーション]

避難行動シミュレーションの適用例

- ①避難ビル、避難タワーの設置位置、規模の検討
- ②世帯毎(地区毎)の避難教育
- ③バーチャル避難訓練

動画をご覧ください

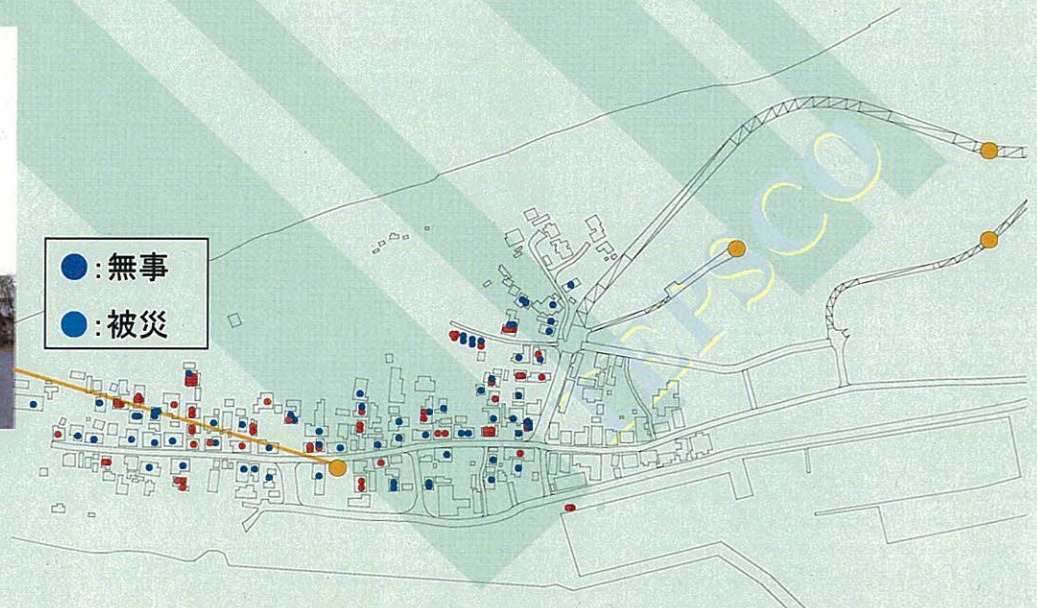
© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

# [避難行動シミュレーション]

## 津波避難タワー設置の効果



津波避難タワー



津波避難タワー位置

© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012

中部地方整備局 名古屋港湾空港技術調査事務所  
第7回 民間技術交流会

# 津波防災計画に係る 予測評価技術

2012年10月18日

TEPSCO

東電設計株式会社

© Tokyo Electric Power Services Co., Ltd. 2012