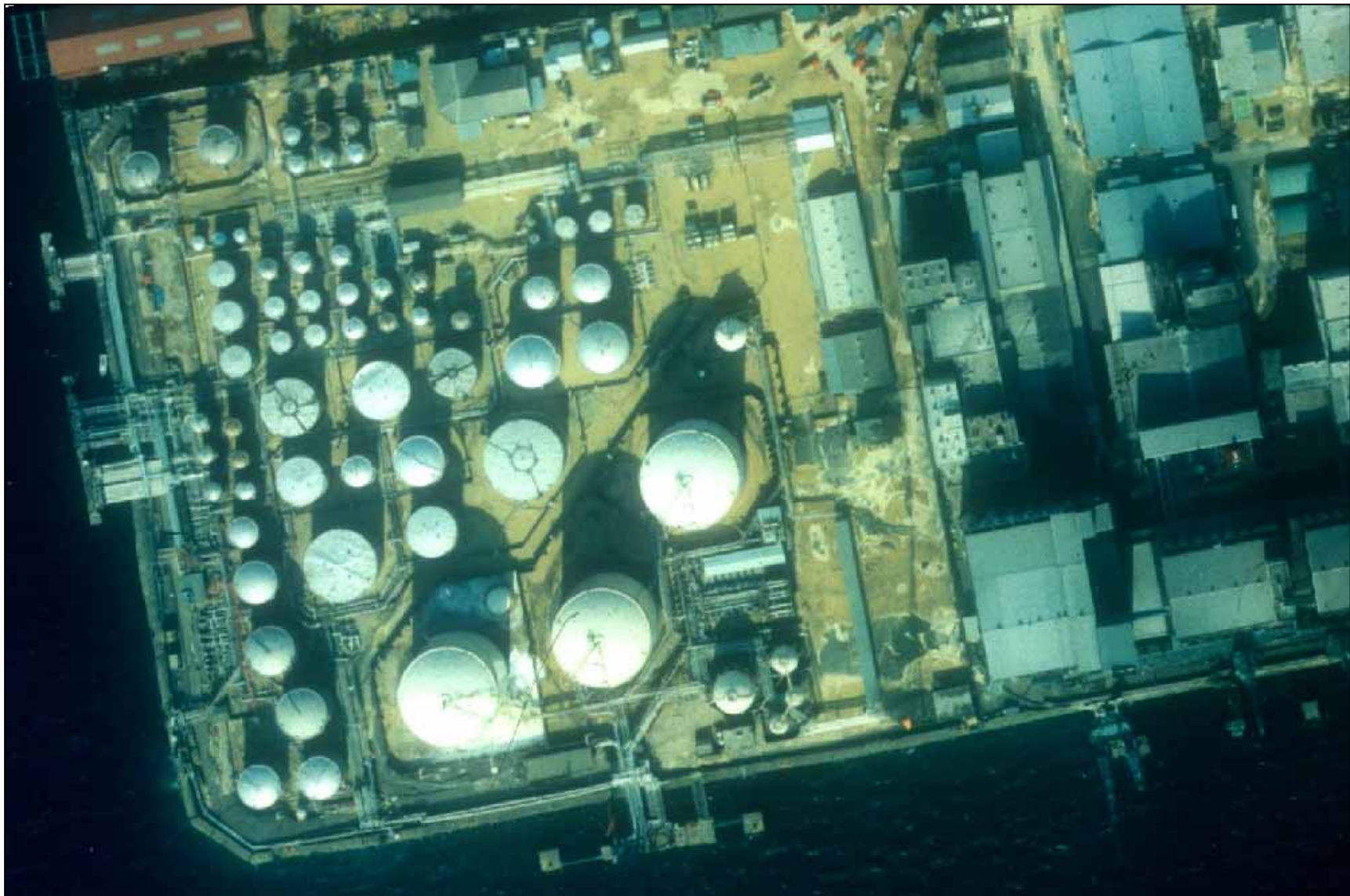


# 臨海コンビナートの耐震性

早稲田大学 濱田 政則

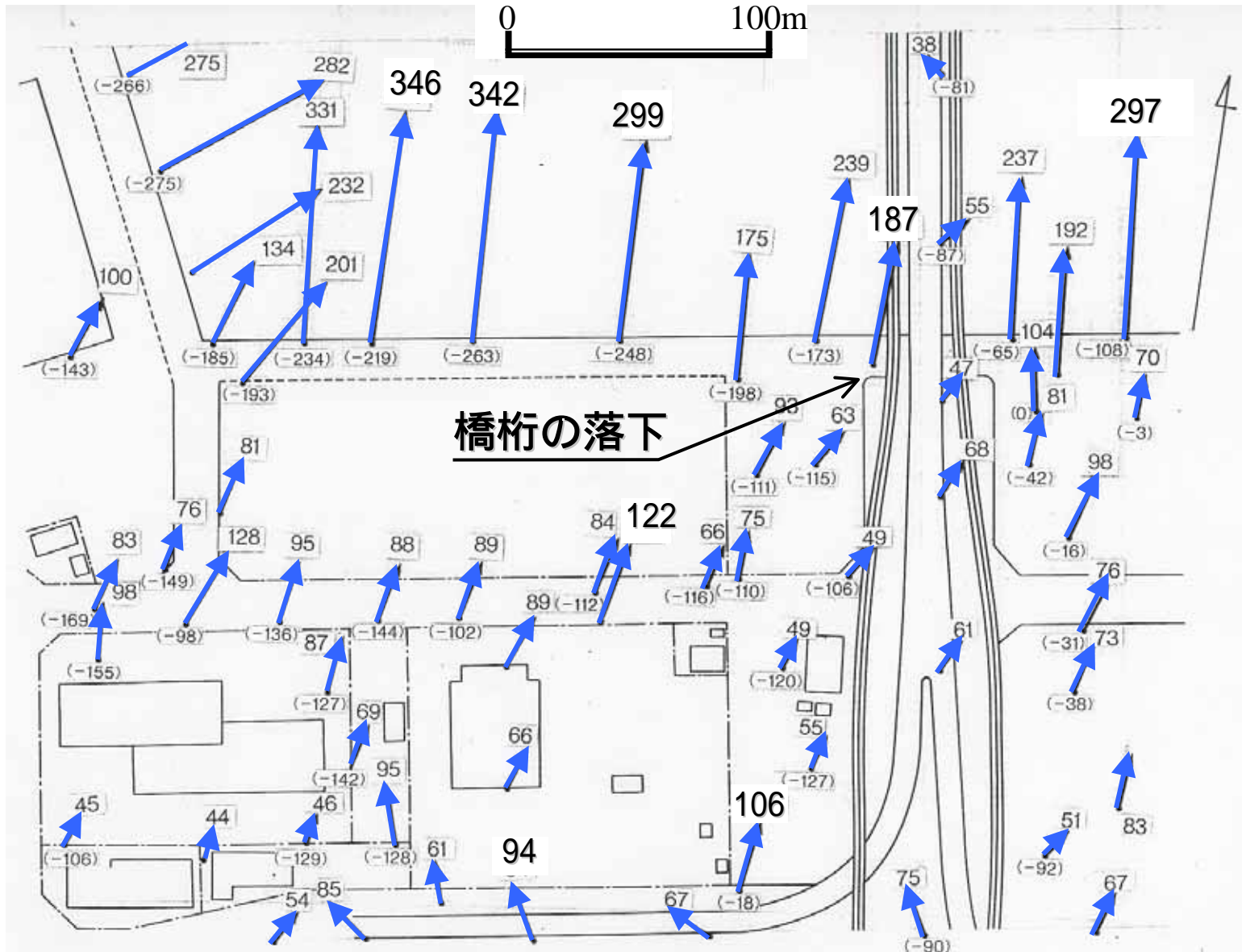
- (1) 液状化および側方流動に対する耐震性
- (2) 長周期地震動に対する危険物・高圧ガス貯槽の耐震性



神戸市御影浜タンクヤードの液状化  
(1995年兵庫県南部地震)



# 液状化地盤の流動 (1995年兵庫県南部地震, 六甲アイランド北岸)



# 地盤の流動による橋桁の落下と地割れ



# 液状化による危険物貯槽の傾斜と移動





旧NHKビル基礎杭の被害(大成建設・河村氏提供)

# 流動による基礎杭の被害 (1995年兵庫県南部地震)







地盤の圧縮ひずみによる埋設管の座屈  
(1964年新潟地震)

# 側方流動に関する研究

## (1) 側方流動による地盤変位(水平変位, 沈下)の推定

- ・ 側方流動発生メカニズムの解明
- ・ 地盤変位予測手法の開発

## (2) 側方流動に対する構造物の耐震設計法の構築

- ・ 基礎構造の設計法(流動外力の評価, 基礎の極限耐力)
- ・ ライフライン埋設管路, 地中構造物の設計法
- ・ 既存構造物の側方流動に対する補強方法

# 埋立コンビナート地区側方流動予測の事例

分析対象地域

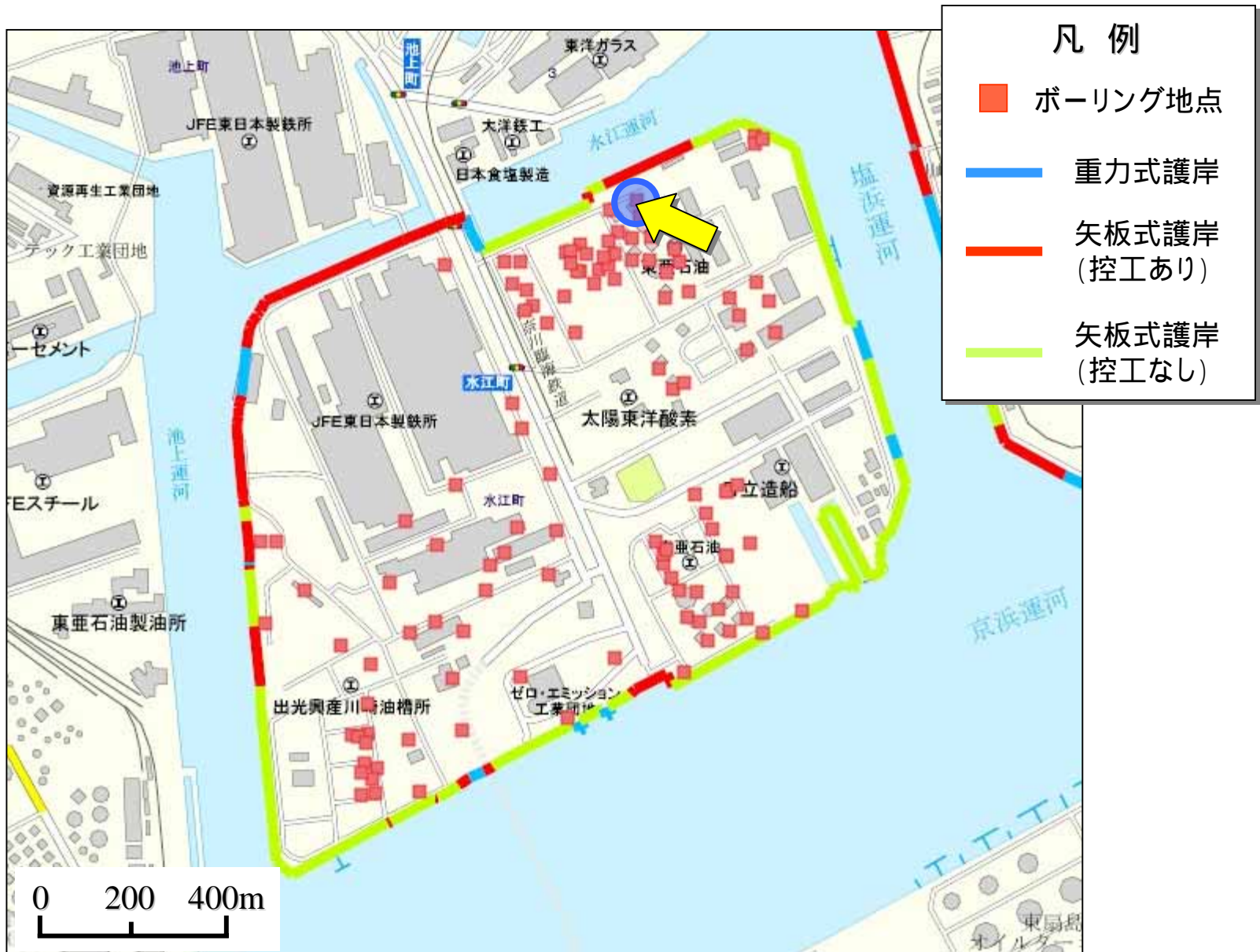


凡例

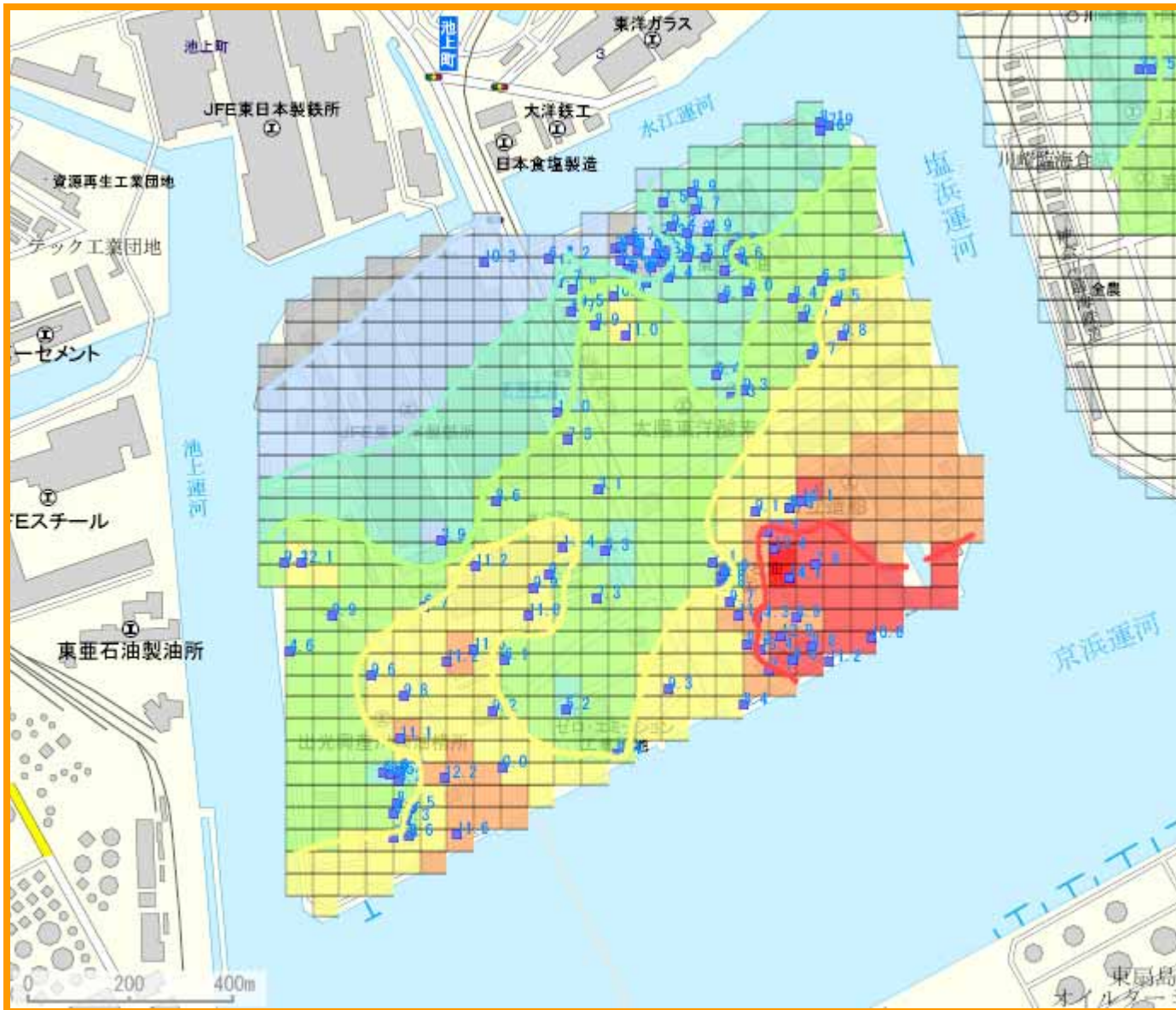
分析対象地域



# ボーリング地点と護岸位置のGIS表示



# 【 予 測 結 果 】



## 液状化層厚(水江地区)

### 凡 例

合計液状化層厚 (m)

4.5

ボーリング地点

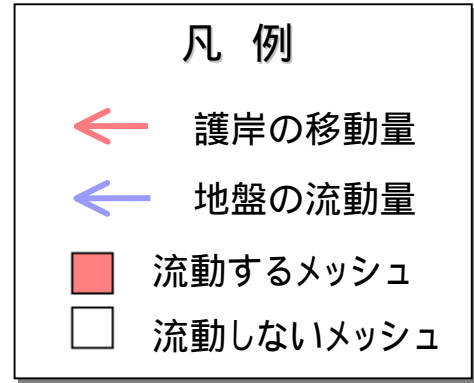
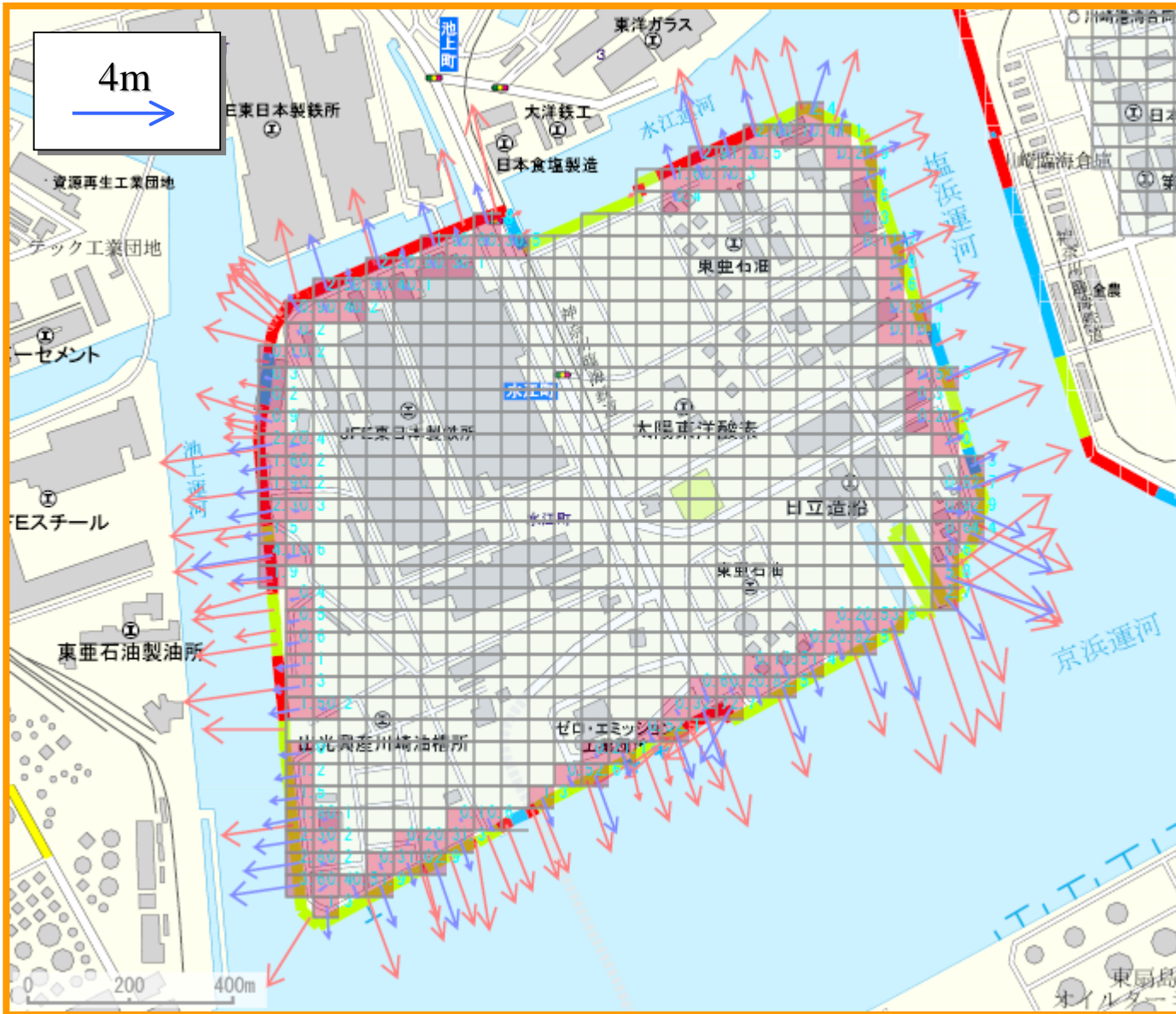
合計液状化層厚  
(コンターライン)

- 6m
- 7m
- 8m
- 9m
- 12m

合計液状化層厚(メッシュ)

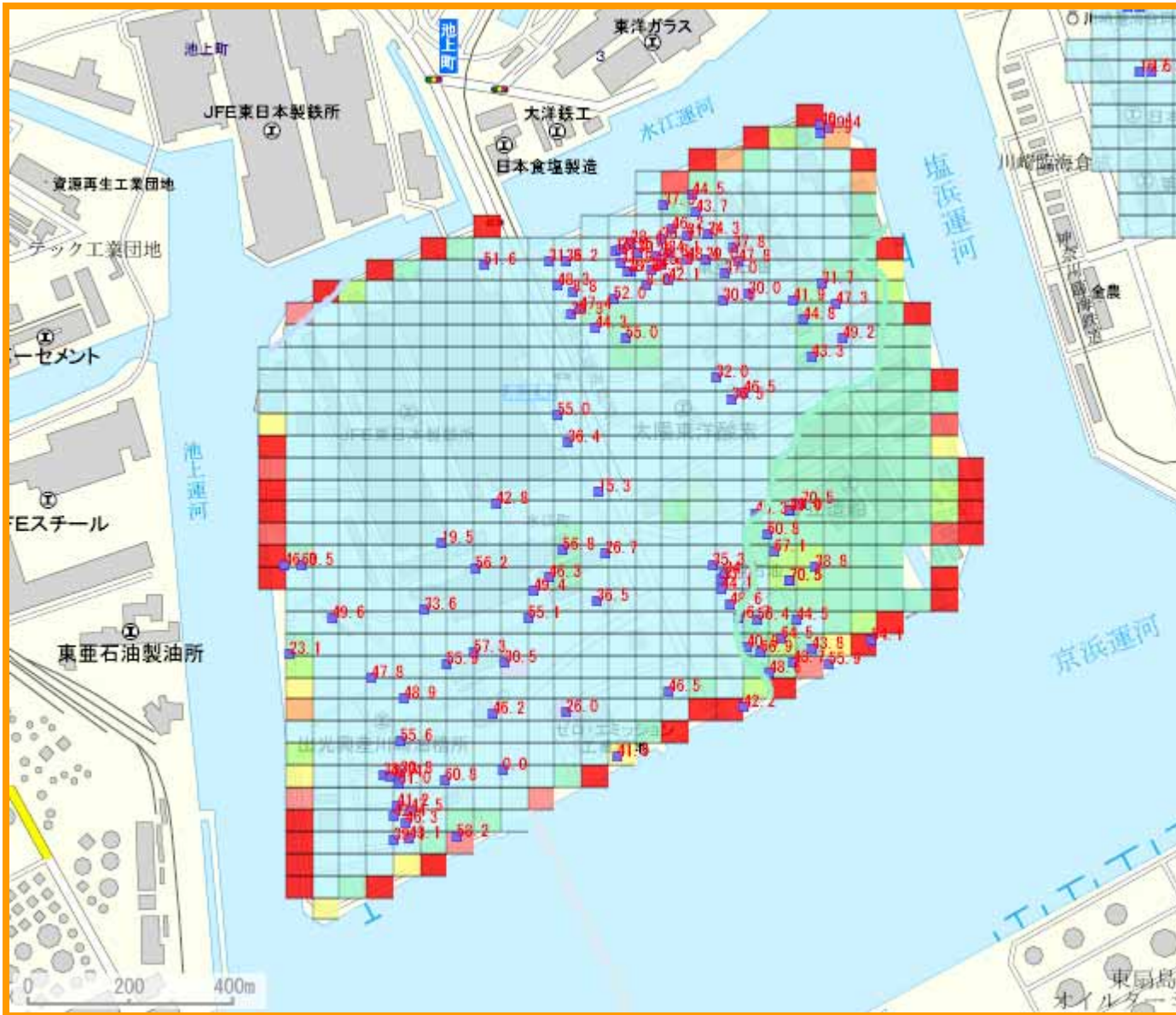
- 5 ~ 6m
- 6 ~ 7m
- 7 ~ 8m
- 8 ~ 9m
- 9 ~ 10m
- 10 ~ 11m
- 11 ~ 12m
- 12 ~ 13m

# 【 予測結果 】



護岸および地盤の水平変位(水江地区)

# 【 予 測 結 果 】



## 地盤の沈下量(水江地区)

# 長周期地震動による危険物・高压ガス貯槽の被害



1964年新潟地震



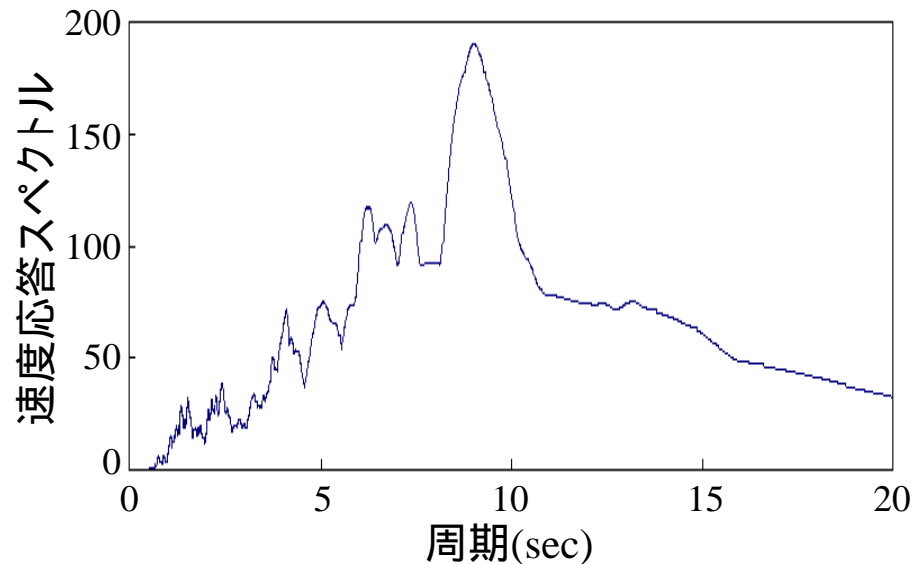
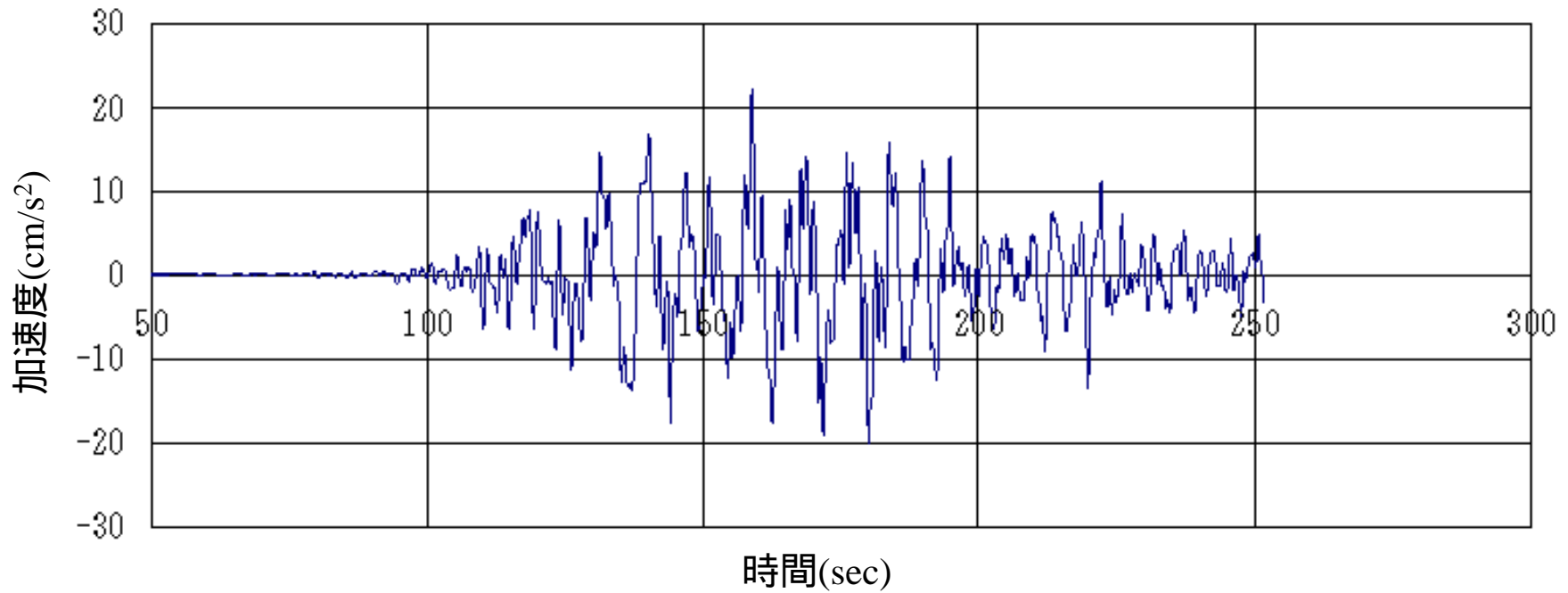
1999年トルコ・コジャエリ地震



2003年十勝沖地震



# 京葉臨海での想定長周期地震動



解析条件 (東京大学地震研究所古村助教授による)

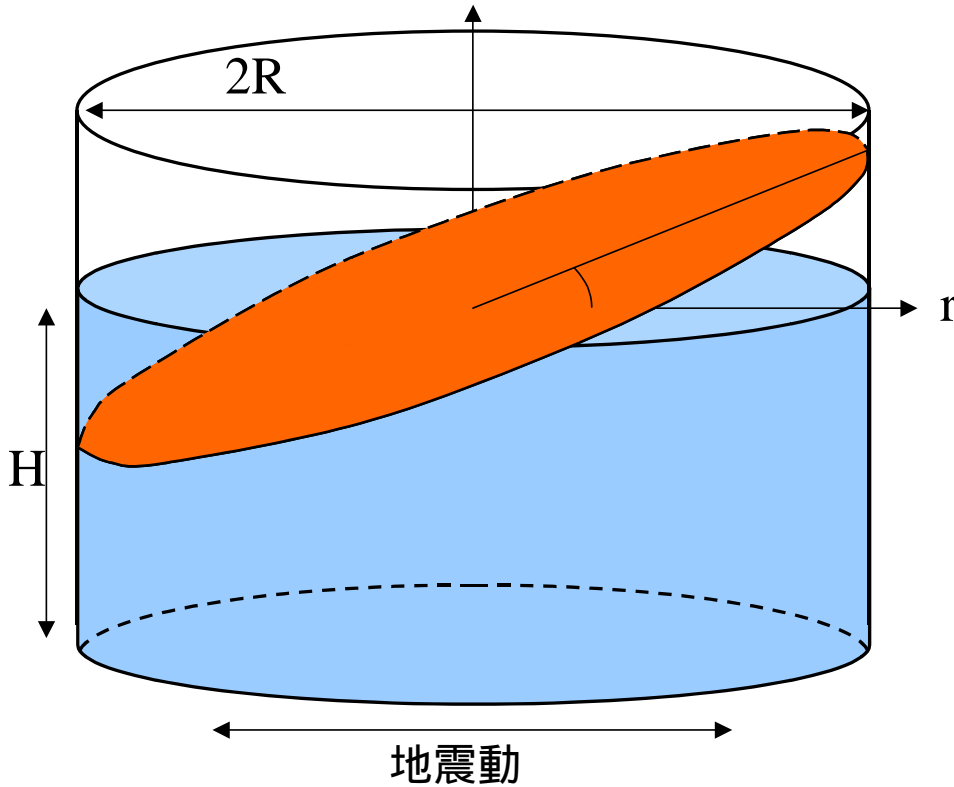
東南海地震, 東海地震同時発生 (M = 8.2)

震源モデル: 東海地震; 中央防災会議による  
東南海地震; 菊池による

関東平野の深い地盤構造:

基盤岩 ( $D_S=3\text{km/s}$ ) より上を3次元にモデル化

# 浮き屋根式貯槽の液面上昇高の解析



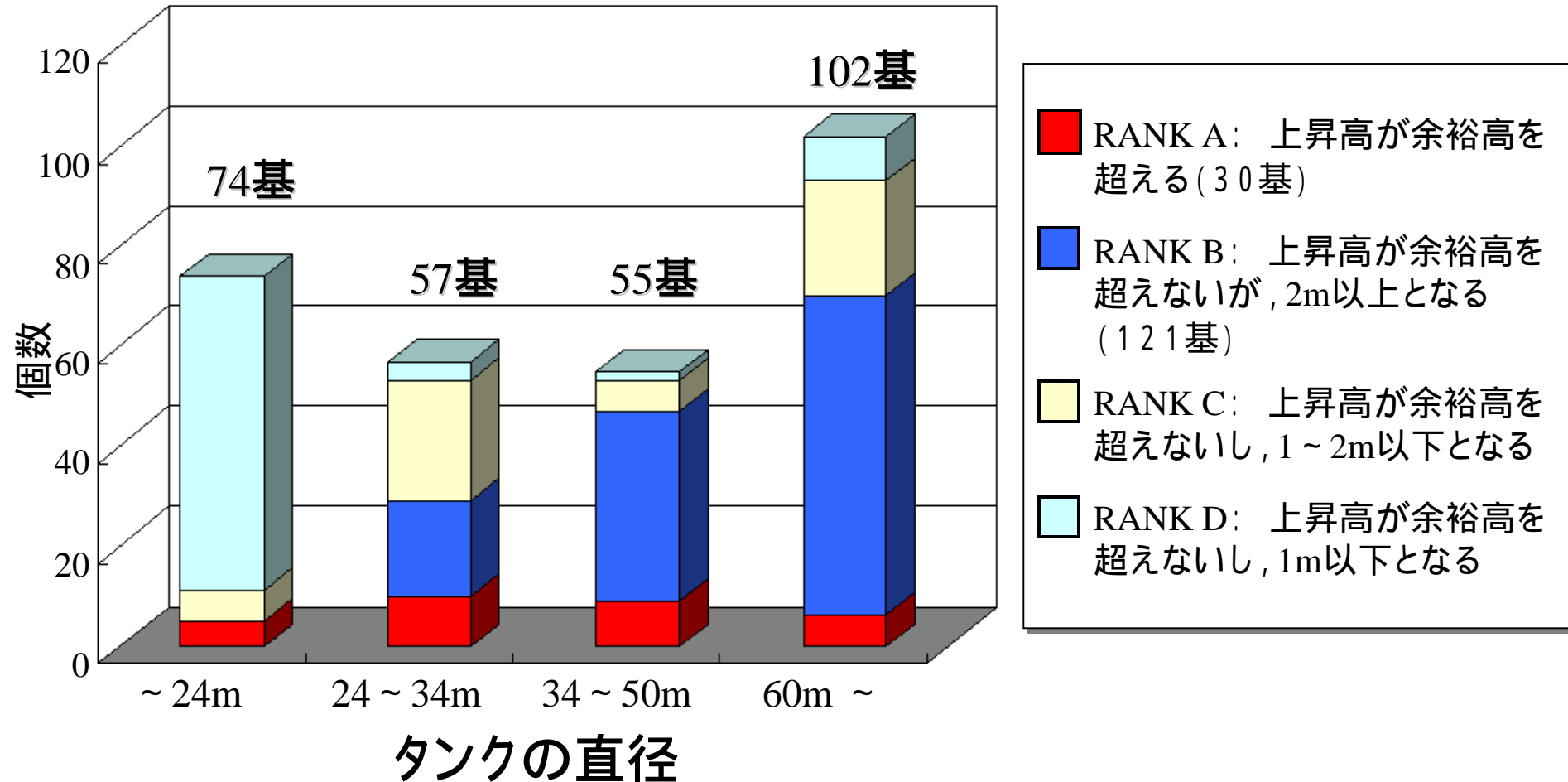
$H$ : 液面の高さ  
 $2R$ : タンクの直径  
 $g$ : 重力加速度  
 $T_1$ : 内容液のスロッシングの1次周期

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{2R \times \coth(3.68 \times H / 2R)}{3.68 \times g}}$$

タンクの直径 $2R$ (m)	液面の高さ $H$ (m)	固有周期 $T_1$ (sec)
30	10	6.2
30	20	5.7
50	20	7.8
50	30	7.4
80	20	10.9
80	30	9.9



# 京葉臨海コンビナート浮屋根式貯槽(総数288基)の液面上昇高の事例



# 長周期地震動に対する構造物の耐震性

- 土木学会と建築学会による共同研究(平成15~17年) -

