

既存地質資料を活用した
多点連続解析による
液状化危険度評価手法の紹介

2007/07/27

川崎地質(株)

[液状化現象とは]

◇液状化しやすい地層

- ・ 地下水で飽和 (地下水位が高い)
- ・ 緩い相対密度 (N値が低い)
- ・ 均等な粒度組成 (均質な細砂層など)

◇臨海部の沖積平野や埋立地に発生しやすい

- ・ 港湾施設
- ・ 臨海埋立地

(定性的には液状化範囲は臨海部全てとなる)

→ 既存施設の維持管理(液状化対策)
ゾーニング(危険度順位設定)が重要

[液状化の評価方法 その1]

$$\text{液状化安全率} = \frac{\text{①液状化強度}}{\text{②地震力}} < 1 \quad \text{液状化する}$$

◇詳細法（個別構造物評価）

①液状化強度：非排水繰返し三軸試験
(土試料を実際に液状化させる試験)

②地震力：地震応答解析（一次元SHAKE）
(当該地点地盤性状でPC数値解析)

→ 地震応答解析は安価でなく
通常、同一エリア内での実施点数は極少

[液状化の評価方法 その2]

$$\text{液状化安全率} = \frac{\text{①液状化強度}}{\text{②地震力}}$$

◇簡便法（概略評価・広域評価）

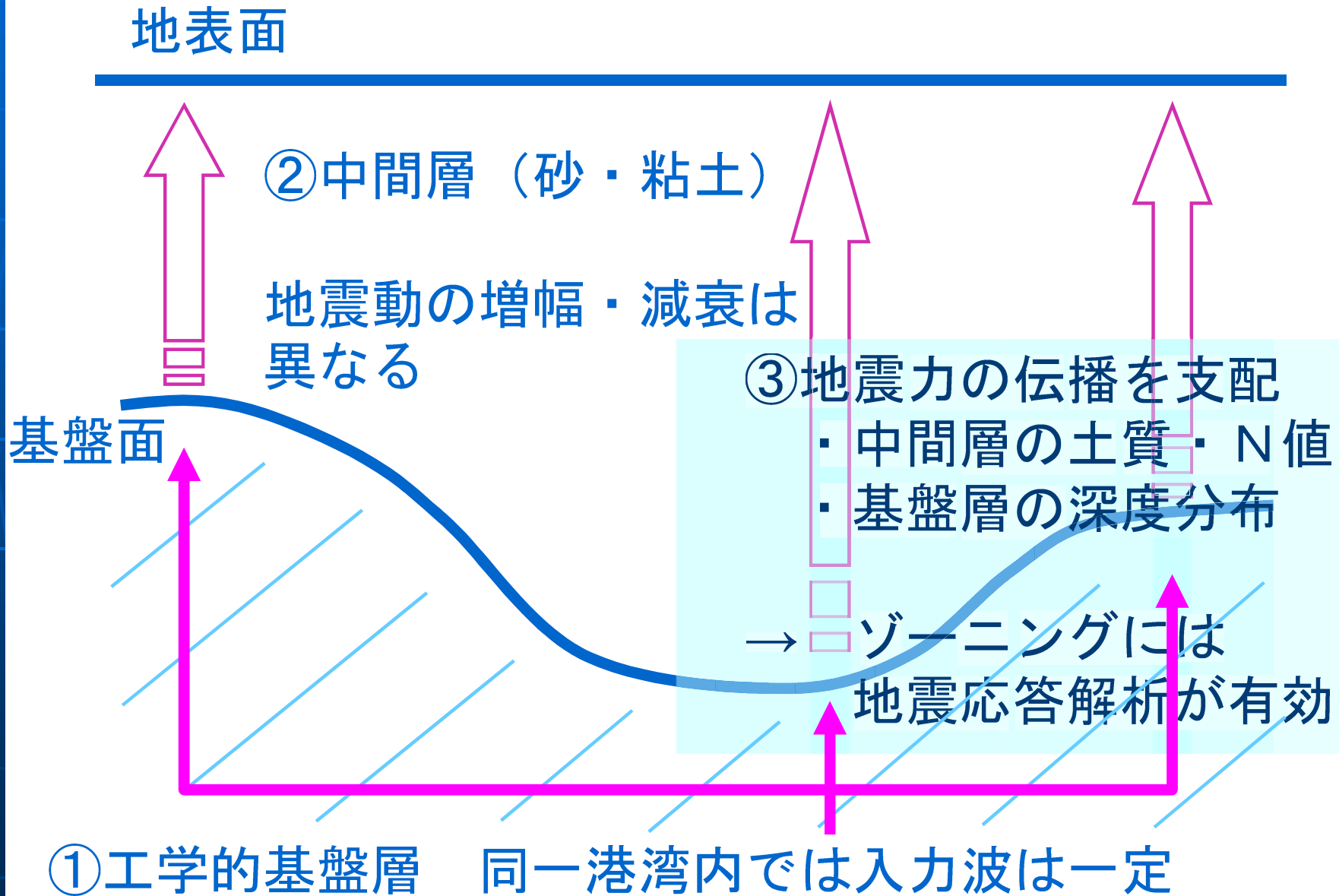
①液状化強度：N値・粒度組成（換算式）

②地震力：統一的な地震力（マニュアル規定値）

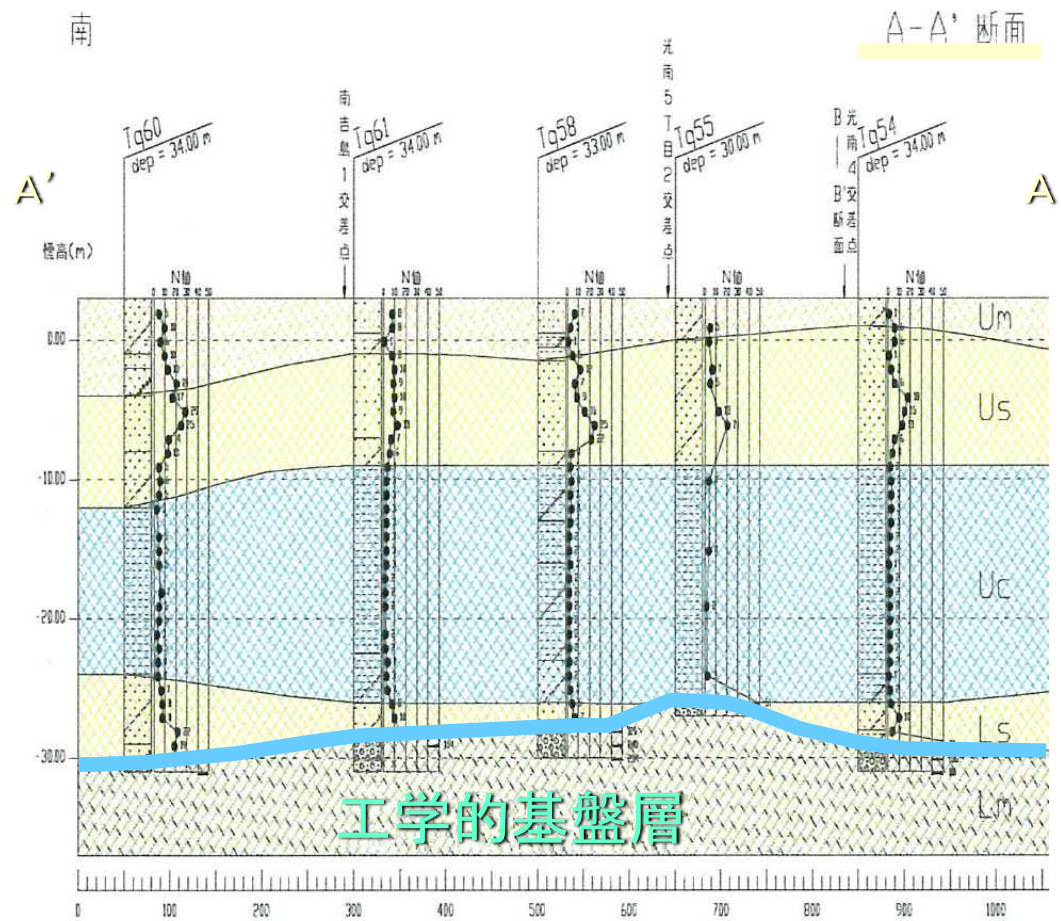
②'地震力：代表地点の地震応答解析を一律適用

→ 広域評価では②地震力の設定が
ゾーニング（危険度順位設定）に影響

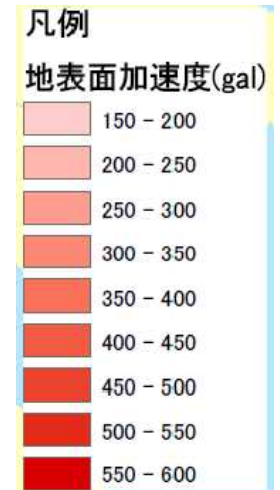
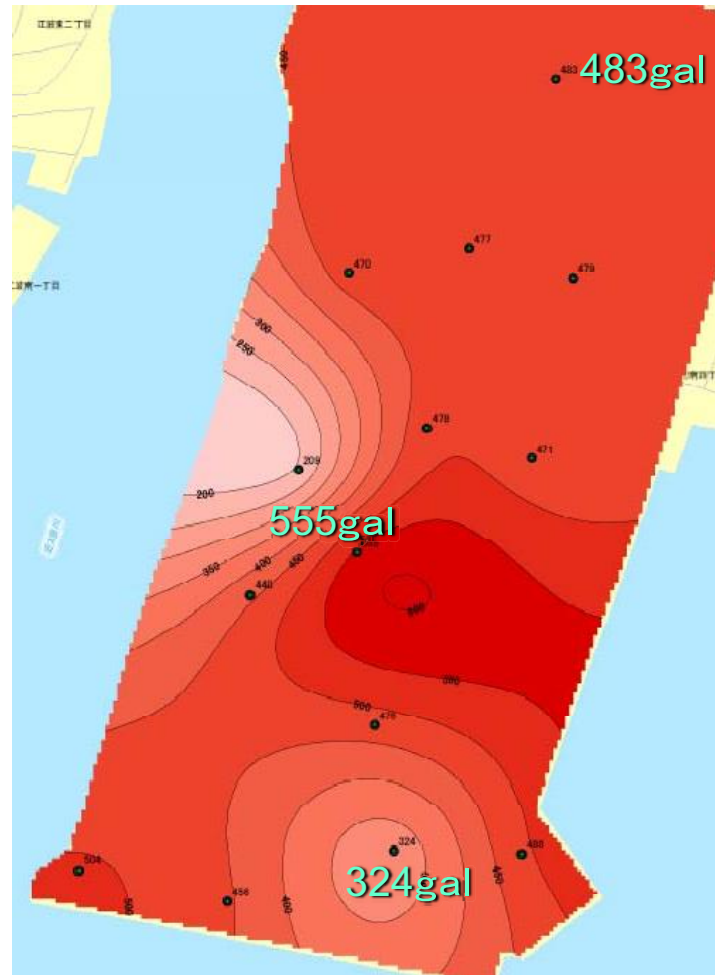
[地震力の伝播]



[多点での地震応答解析例 ①]

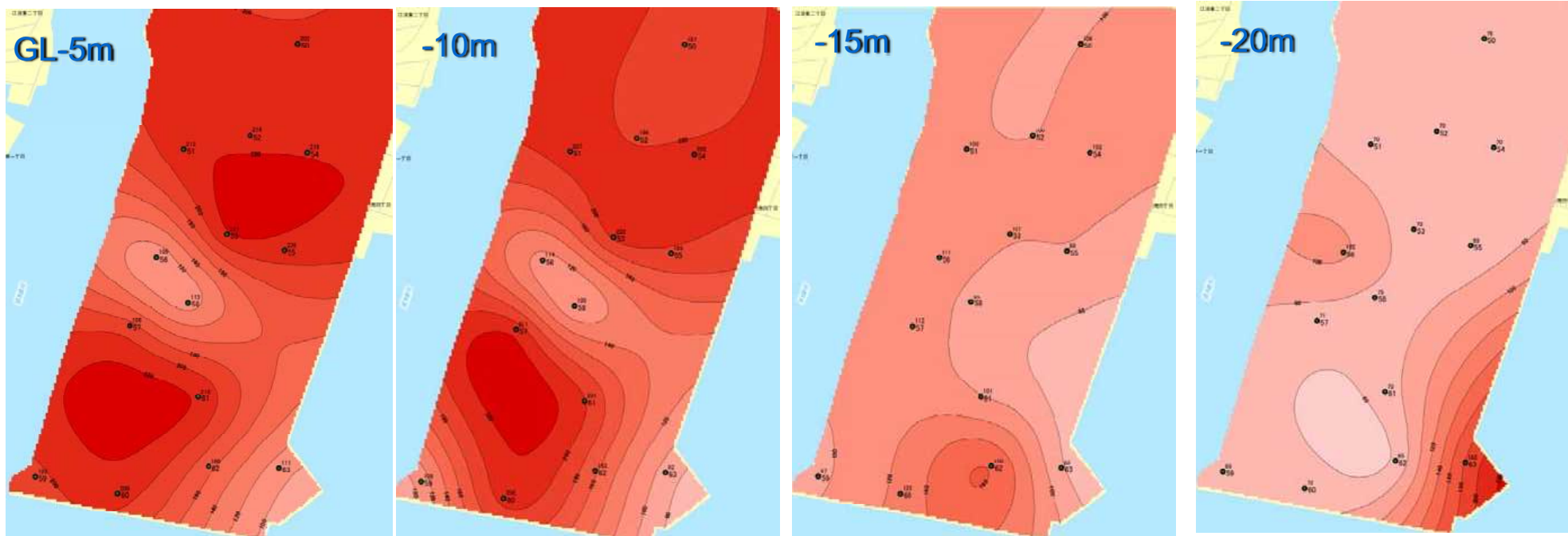
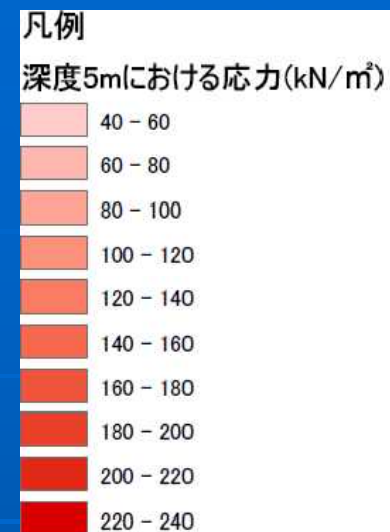


[多点での地震応答解析例 ②]



地表面加速度分布

[多点での地震応答解析例 ③]



各深度 せん断力分布

[多点連続解析の適用]

◇通常地震応答解析

- ・プログラムSHAKEに代表され、解析結果も概ね妥当
- ・一次元であり、個別解析への実績多い
- ・安価でなく、手間もかかる。広域でのマップ作成は容易でない。

◇多点連続解析（川崎地質オリジナル）

- ・解析コードはSHAKEと同じ
- ・入力値を簡略化（粘土・砂・礫，N値）
- ・安価，迅速性があり，広域での地震応答値マップ作成に最適

→ 既存ボーリングデータから
多点連続解析用定数を設定
(既存資料の活用)

[多点連続解析による地震時被害概略判定]

①地表面および地盤内せん断応力、加速度分布マップ作成
→ 地表面だけでなく, GL-5m, -10mなど深度毎

②砂質土層分布・層厚による液状化層判定
→ 地盤強度 : N値・粒度組成などから
→ 地震力 : 多点連続解析から

③液状化マップ作成

④必要箇所に追加調査・試験・探査を実施し, マップの精度向上

⑤GISによる電子データ管理で汎用性拡大

→ 液状化マップに港湾構造物, 重要構造物をプロットし
対策工実施必要性の評価, 順位設定へ

効率的な対策工の実施

[end]