

【I-4.1】 震源断層モデル（東京都港湾局のアレー観測データを用いた2E波の作成）

東京都港湾局のアレー観測データは、GL-1.07m と GL-89.48m において地震波形が観測されている。これらの地震波形は E+F 波であるため、ここでは一次元等価線形解析(DYNEQ<sup>1)</sup>)を用いて、GL-50.1m 地点における解放基盤波(2E 波)を作成した。なお、有効ひずみの周波数依存については「杉戸ら<sup>2)</sup>」の方法を用いた。

(1) 地震応答解析に用いた地盤モデル

- 土層区分、単位体積重量  $\gamma t$ 、せん断波速度  $V_s$  については、既往文献<sup>3)</sup>を基に設定した。
- G/Go $\sim\gamma$ 、 $h\sim\gamma$  曲線は、土木研究所<sup>4)</sup>の式を用いた。
- 地盤モデルの下端深度は、GL-89.5m とした。

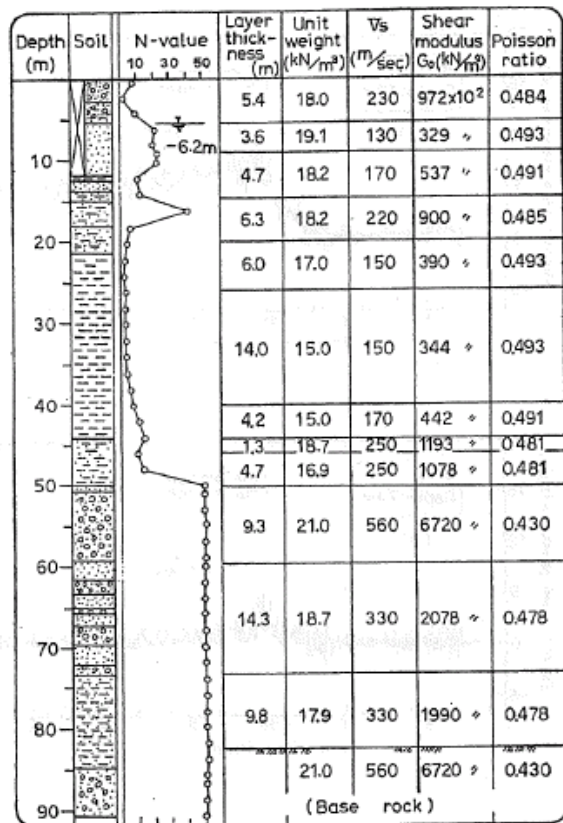


Fig. 22. Layered soil model for seismic response analysis

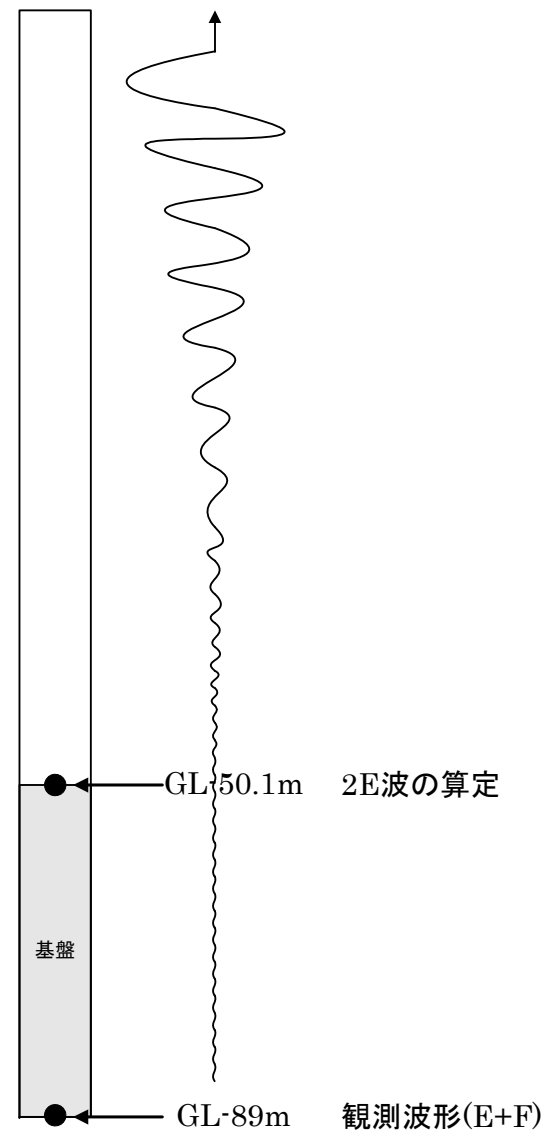
図-1 既往文献<sup>3)</sup>の地盤モデル

表-1 地震応答解析に用いた地盤モデル

| 材料 No | 地層記号 | $\gamma t$ (kN/m <sup>3</sup> ) | $V_s$ (m/s) | G/Go $\sim\gamma$<br>$h\sim\gamma$ 曲線 |
|-------|------|---------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| 1     | Bs1  | 18                              | 230         | 土研-砂                                  |
| 2     | Bs2  | 19.1                            | 130         | 土研-砂                                  |
| 3     | As1  | 18.2                            | 170         | 土研-砂                                  |
| 4     | As2  | 18.2                            | 220         | 土研-砂                                  |
| 5     | Ac1  | 17                              | 150         | 土研-沖積粘土                               |
| 6     | Ac2  | 15                              | 150         | 土研-沖積粘土                               |
| 7     | Ac3  | 15                              | 170         | 土研-沖積粘土                               |
| 8     | Ac4  | 18.7                            | 250         | 土研-沖積粘土                               |
| 9     | Ac5  | 16.9                            | 250         | 土研-沖積粘土                               |
| 10    | Dg1  | 21                              | 560         | 土研-砂                                  |
| 11    | Dg2  | 18.7                            | 330         | 土研-砂                                  |
| 12    | Dg3  | 17.9                            | 330         | 土研-砂                                  |
| 13    | Gr   | 21                              | 560         |                                       |

(2) 解放基盤波(2E 波)の作成

GL-89.49m における観測波形(E+F)を入力として地震応答解析を行い、GL-50.1m における 2E 波を算定した。なお、地震応答解析は NS 成分及び EW 成分について実施した。



311 地震(本震)

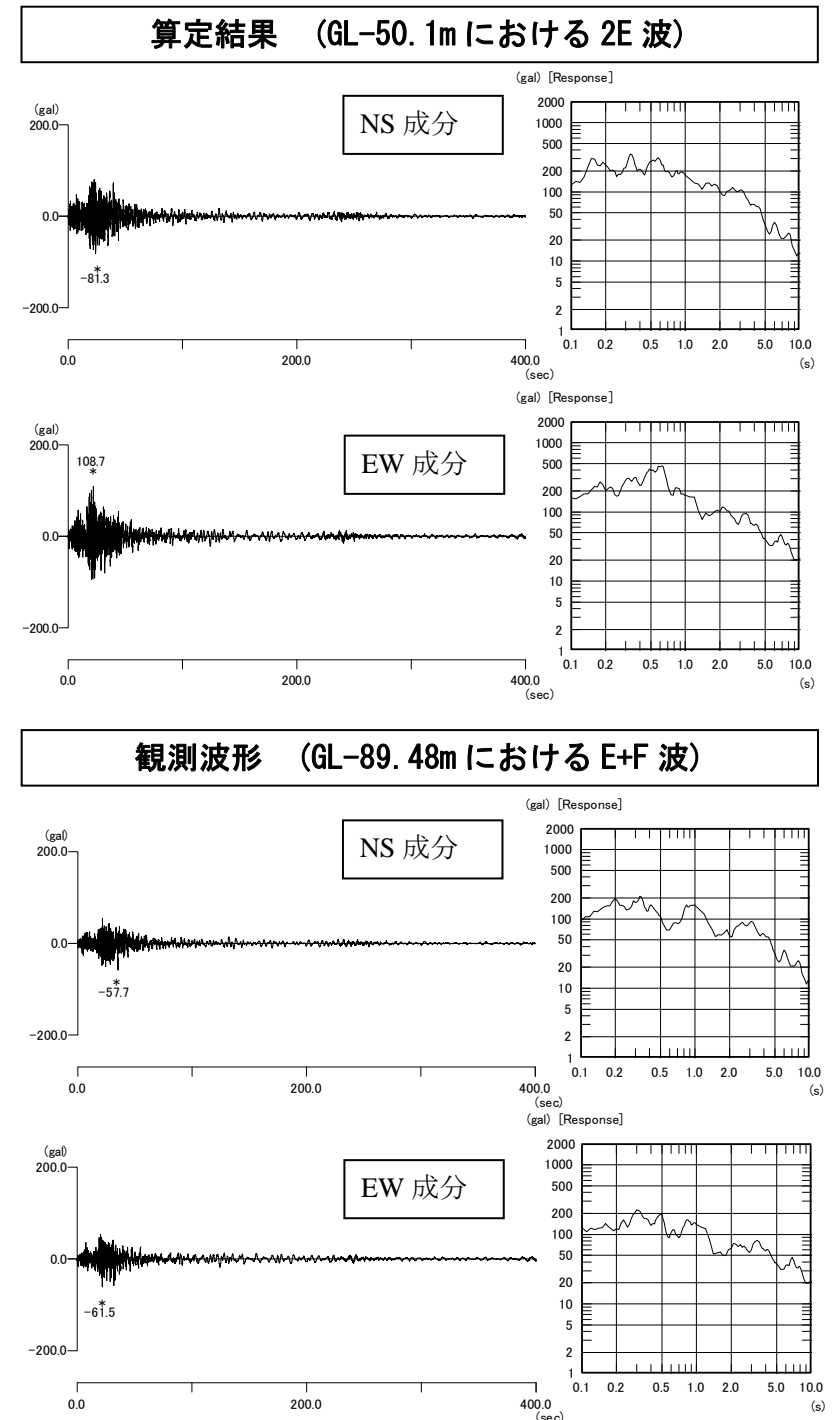


図-2 引き戻し解析のイメージ(右図)および解析結果

1) 吉田望,末富岩雄:DYNEQ:等価線形法に基づく水平成層地盤の地震応答解析プログラム,佐藤工業(株)技術研究所報,pp.61-70,1996.  
 2) 杉戸真太,合田尚義,増田民夫:周波数特性を考慮した等価ひずみによる地盤の地震応答解析法に関する一考察,土木学会論文集, No.493/III-27, pp.49-58,1994.  
 3) KENJI ISHIHARA, TAKAHITO MUROI and IKUO TOWHATA: IN-SITU PORE WATER PRESSURES AND GROUND MOTIONS DURING THE 1987 CHIBA-TOHO-OKI EARTHQUAKE, SOIL AND FOUNDATIONS, Vol.29, No.4, 75-90, Dec. 1989.  
 4) 建設省土木研究所(1982) :地盤地震時応答特性の数値解析法—SHAKE : DESRA—,土研資料第 1778 号.

【I-4. 1】 震源断層モデル

- ・内陸直下型地震は、「H19年度千葉県地震被害想定調査 H20年3月」で想定されている「東京湾北部地震」Mjma=7.3の震源断層モデルを用います。
- ・プレート境界型地震は、浦安市に影響を及ぼすと考えられる相模トラフ沿いの地震として「1923年関東地震の再来」を想定した震源断層モデルを用います。
- ・浦安市における「レベル1地震動(中規模地震)」として、「H19年度千葉県地震被害想定調査 H20年3月」で想定されている「千葉県東方沖地震」Mjma=6.8の震源断層モデルを用います。

レベル2内陸直下型 東京湾北部地震(内陸直下型) Mjma=7.3

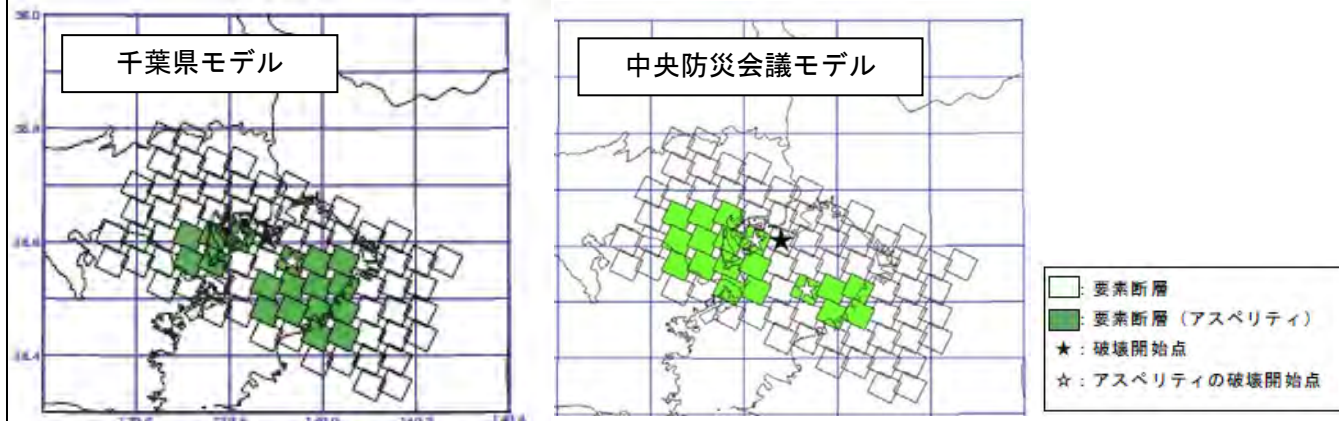


図-1 東京湾北部地震の震源断層モデル (左:千葉県想定モデル※1 右:中央防災会議モデル※2)  
 ※1:千葉県 HP より抜粋  
 ※2:中央防災会議首都直下地震対策専門調査会 HP より

レベル2プレート境界型 相模トラフ沿いの地震(1923年関東地震) Mjma=7.9

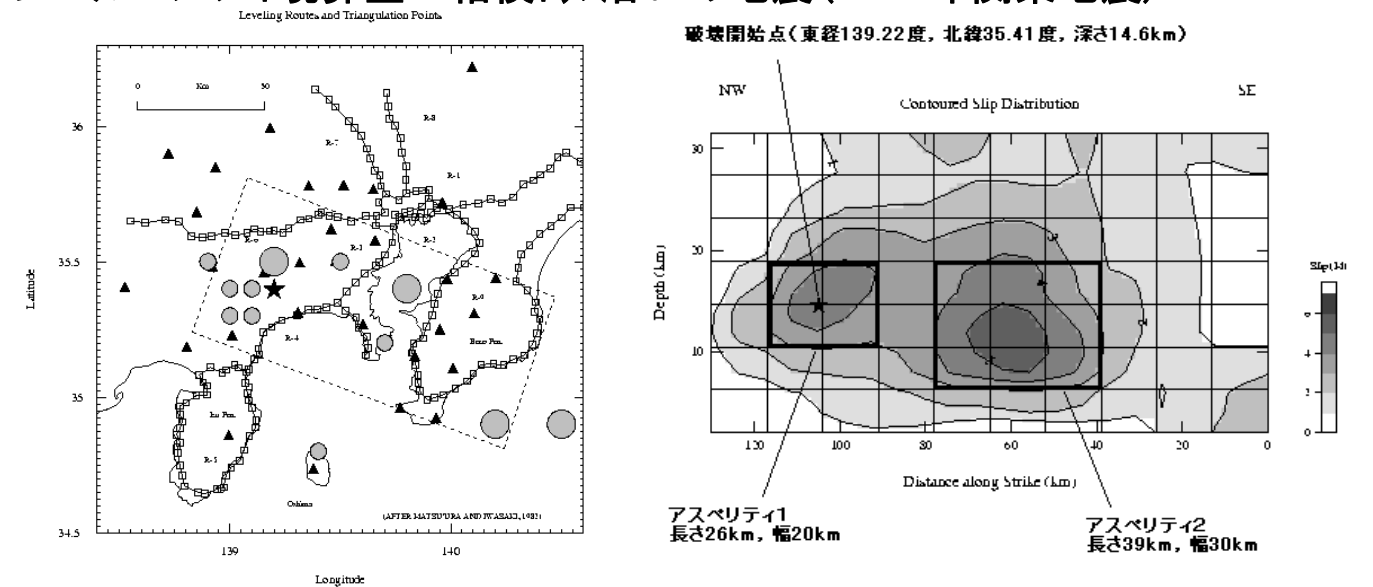


図-3 1923年関東地震の震源断層モデル (港空研資料No.1146). Wald and Somerville (1995) に加筆.

レベル1 千葉県東方沖地震 Mjma=6.8

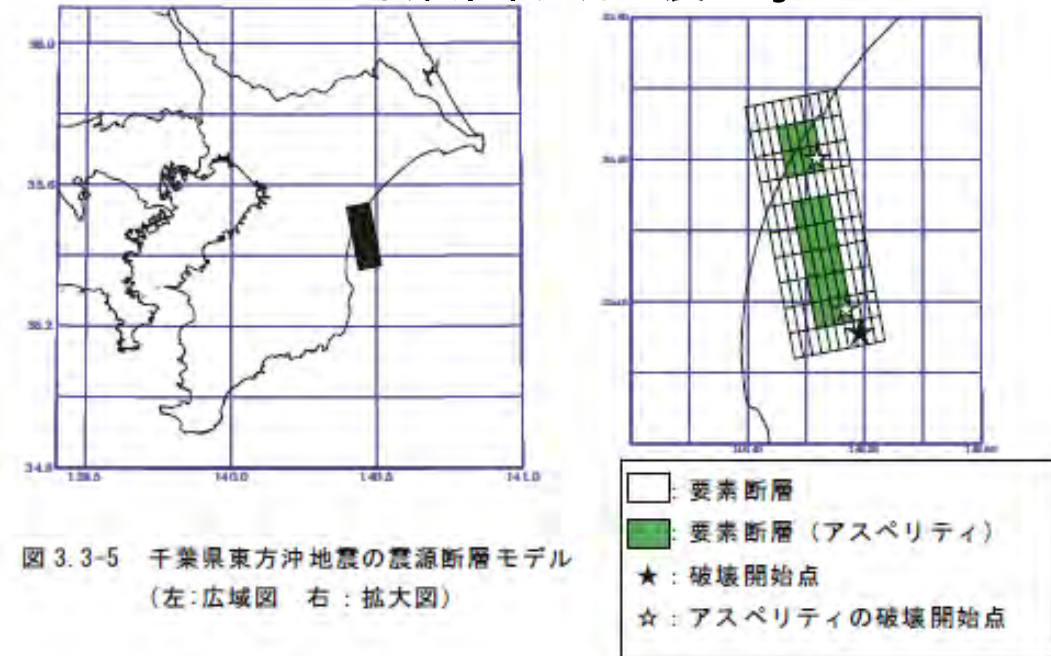


図-4 千葉県東方沖地震の震源断層モデル※3 (左:広域図, 右:拡大図) ※3:千葉県 HP より抜粋

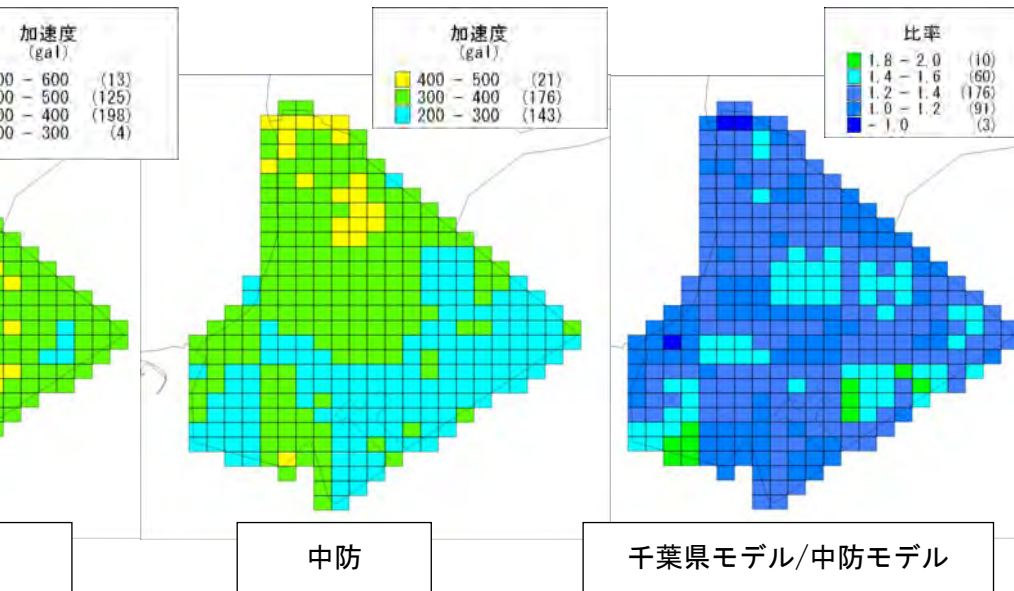
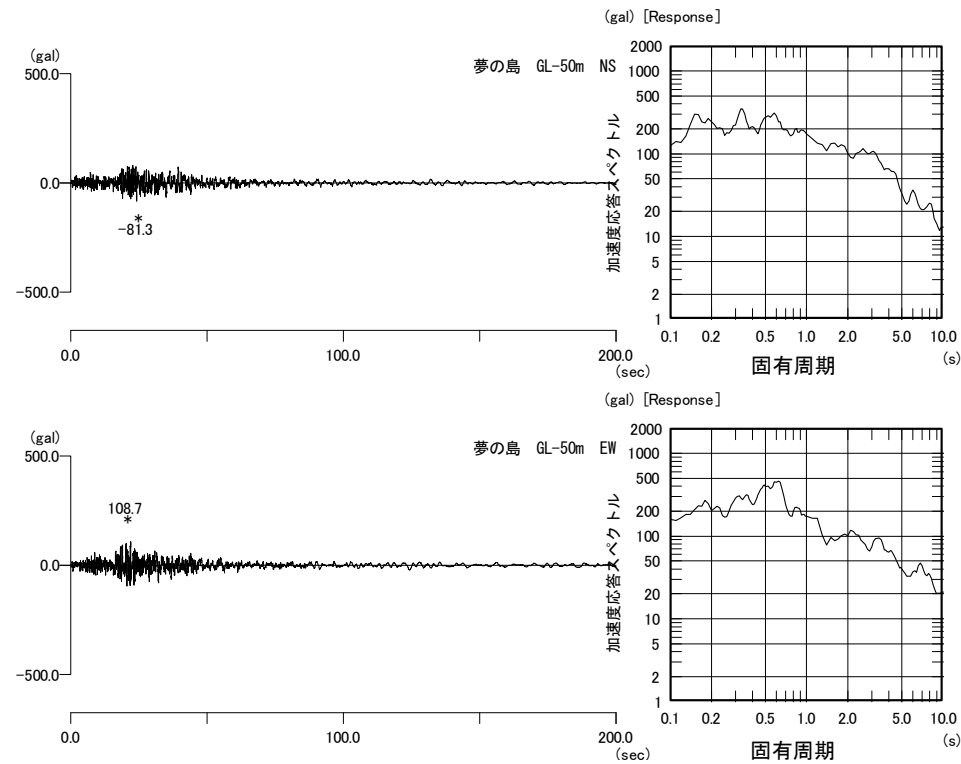


図-2 東京湾北部地震の震度の比較

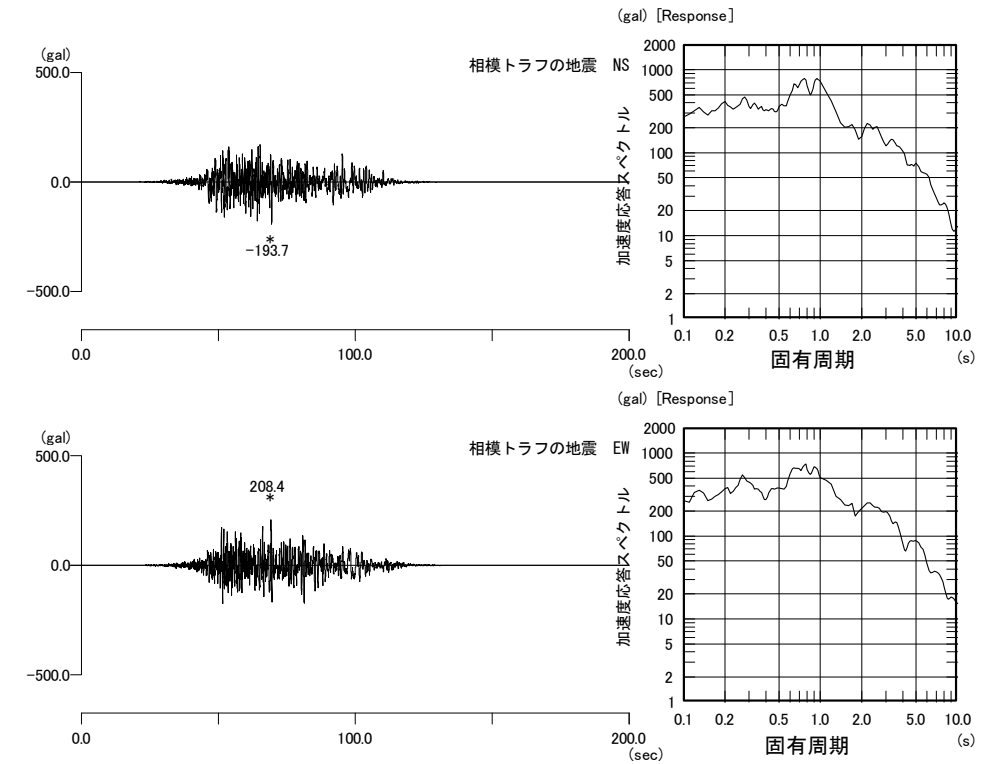
## 【I-4.1】 震源断層モデル（工学的基盤における2E波の例示）

先述した3地震に対して、浦安市新庁舎位置の工学的基盤における2E波を①～③に示します。また、東北地方太平洋沖地震の観測記録を基に作成した工学的基盤面における2E波（東京都港湾局のアレー観測データを用いた解放基盤波）を④に示しました。④の作成方法については次頁に示します。

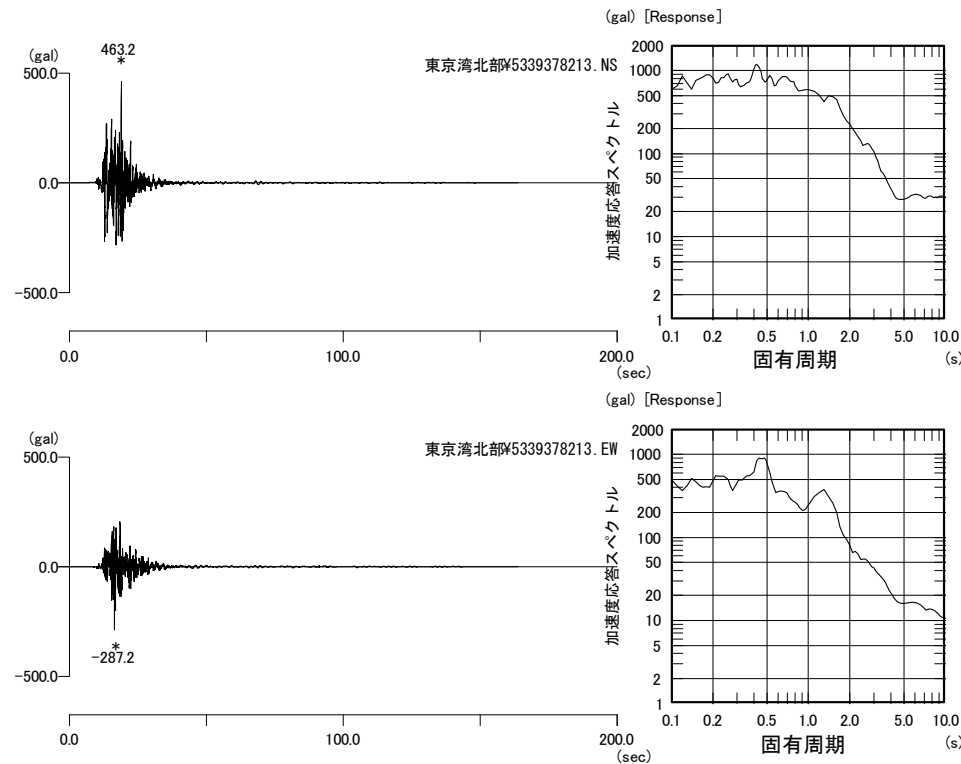
①311地震（本震）：東京都港湾局のアレー観測データを用いた解放基盤波（夢の島地震観測所）



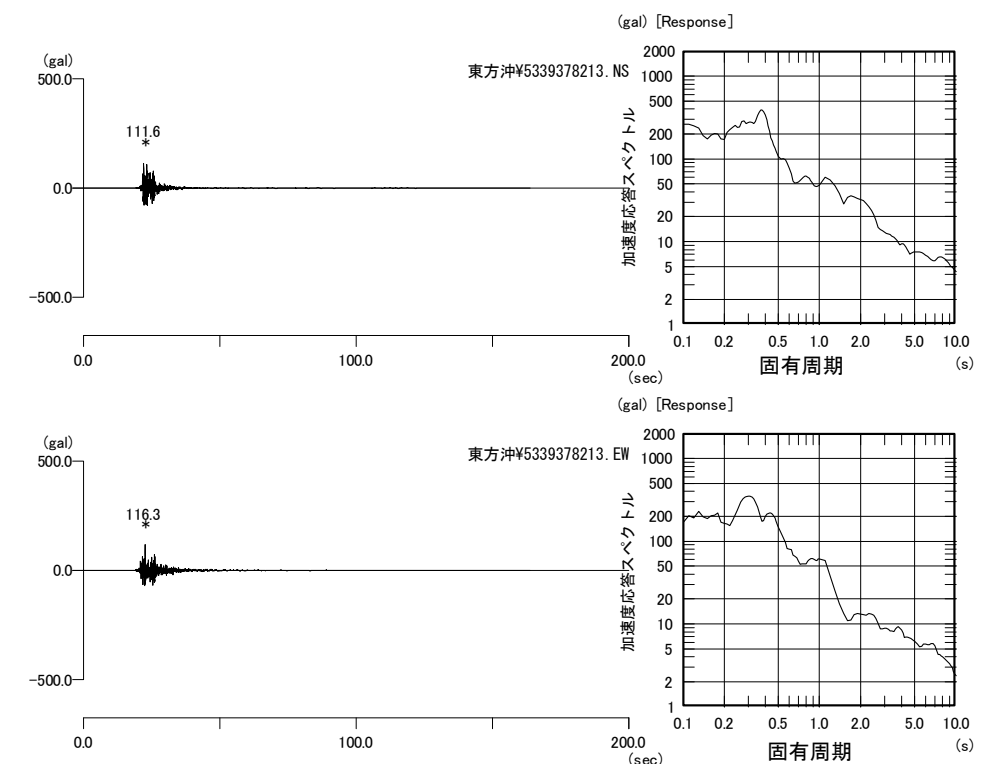
③レベル2プレート境界型：相模トラフ沿いの地震（浦安新庁舎位置における工学的基盤の2E波）



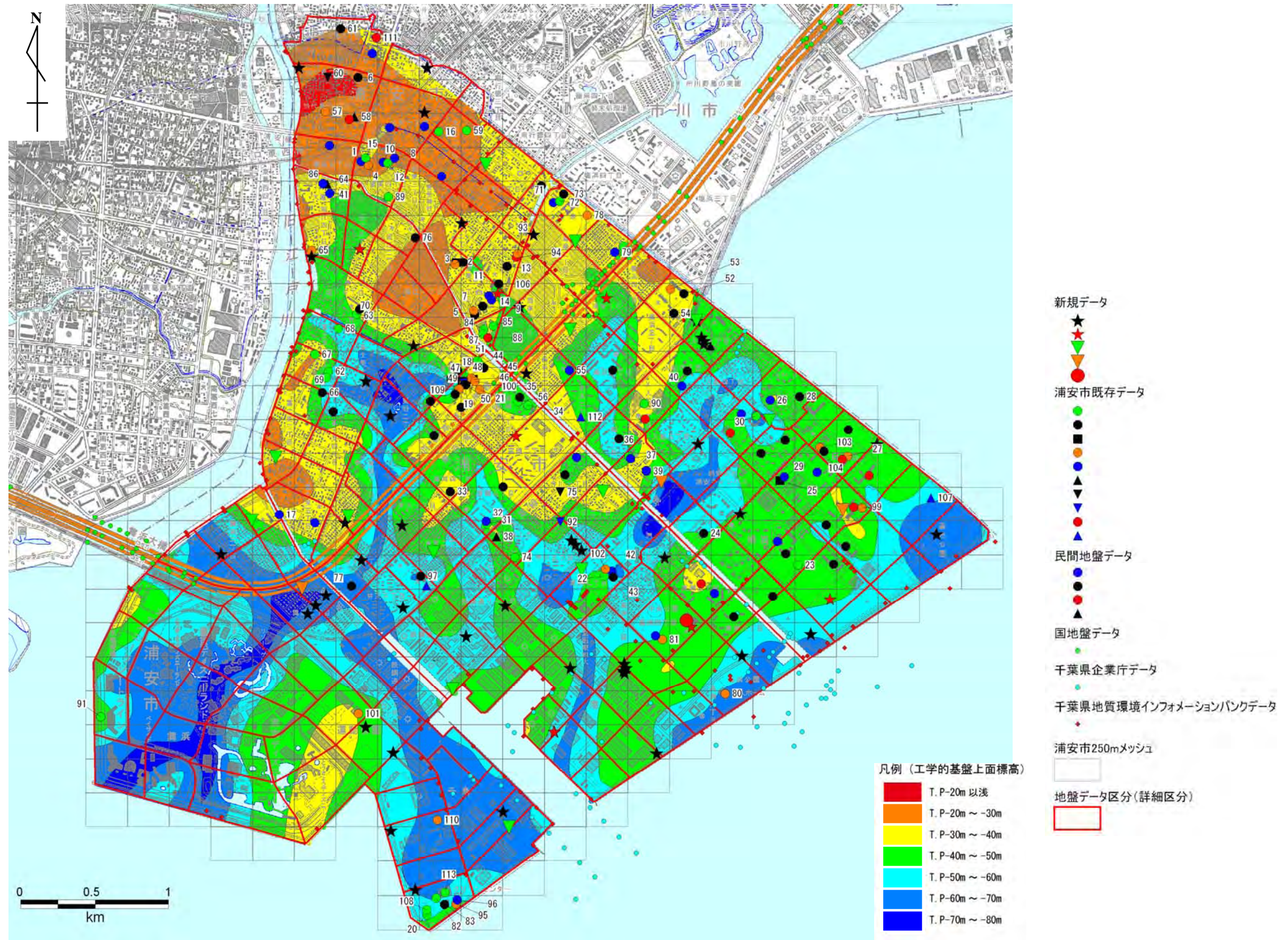
②レベル2内陸直下型：東京湾北部地震（浦安新庁舎に該当するメッシュにおける工学的基盤の2E波）



④レベル1：千葉県東方沖地震（浦安新庁舎に該当するメッシュにおける工学的基盤の2E波）



【I-4.2】 液状化危険度評価ポリゴン



【I-4.3】 液状化危険度マップ見直しの基本方針

浦安市域の液状化危険度マップの見直しの基本方針を以下に示しました。図-1 のとおり、まずは今回の地震での観測記録を用いて、地震応答解析手法および液状化判定手法の検証を行います。その後、想定地震に対して、浦安市全域における詳細評価区分（ポリゴン）毎に地震応答解析(仮称 ONDA)・液状化判定を行い、その結果を用いて液状化危険度マップを作成致します。

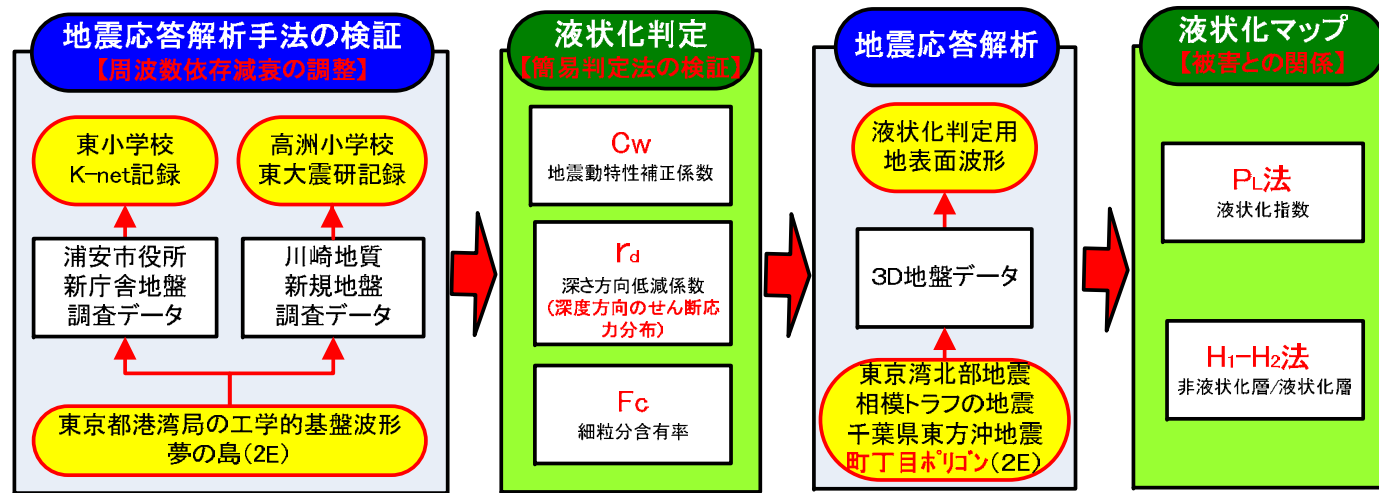


図-1 液状化マップ見直し手順

表-1 地盤物性値

| 地質時代   | 地質名        | 記号           | 地震応答計算および液状化判定のための物性値 |            |               |       |       | 動的変形特性<br>G/Go, h~γ | Fc (%)   |          |
|--------|------------|--------------|-----------------------|------------|---------------|-------|-------|---------------------|----------|----------|
|        |            |              | 平均N値※4)               | γt (kN/m³) | Vs (m/sec)※1) |       |       |                     |          |          |
| 現世     | 盛土層        | 砂質土 Bs       | 11                    | 17         | 97.1          | 0.146 | 0.059 | 細砂                  | -        |          |
|        |            | 粘性土 Bc       | 8                     | 16         | 97.1          | 0.146 | 0.059 | シルト                 | -        |          |
|        | 埋立土層(浚渫土層) | 砂質土 Fs       | 6                     | 18         | 97.1          | 0.146 | 0.059 | 細砂                  | N値の関数※3) |          |
| 粘性土 Fc |            | 2            | 16                    | 97.1       | 0.146         | 0.059 | シルト   | -                   |          |          |
| 第四紀    | 上新世        | 上部沖積層        | 砂質土 As1               | 13         | 18            | 103.5 | 0.089 | 0.158               | 細砂       | N値の関数※3) |
|        |            | 粘性土 Ac1      | 1                     | 16         | 116.9         | 0.188 | 0.055 | シルト                 | -        |          |
|        | 下部沖積層      | 砂質土 As2      | 9                     | 18         | 103.5         | 0.089 | 0.158 | 細砂                  | -        |          |
|        |            | 粘性土 Ac2      | 2                     | 17         | 116.9         | 0.188 | 0.055 | シルト                 | -        |          |
|        | 後期更新世      | 七号地層(沖積層)    | 砂質土 Nas               | 27         | 18            | 103.5 | 0.089 | 0.158               | 細砂       | -        |
|        | 中期更新世      | 木下層および木下層相   | 粘性土 Nac               | 8          | 17            | 116.9 | 0.188 | 0.055               | シルト      | -        |
|        | 更新世        | 下総層群(工学的基盤層) | 砂質土 Kys               | 50         | 19            | 300   | 0     | 0                   | 線形       | -        |
|        |            | 粘性土 Kyc      | 50                    | 18         | 300           | 0     | 0     | 線形                  | -        |          |

※1) Vs = a・N\*\*b・D\*\*c ; N: N値, Dは地表面からの深度, a~c: 係数, 永田他(2007)  
 ※2) 安田先生提案式 ※3) 土質定数整理結果  
 ※4) 七号地層以浅は、N<sub>1</sub>値とした。

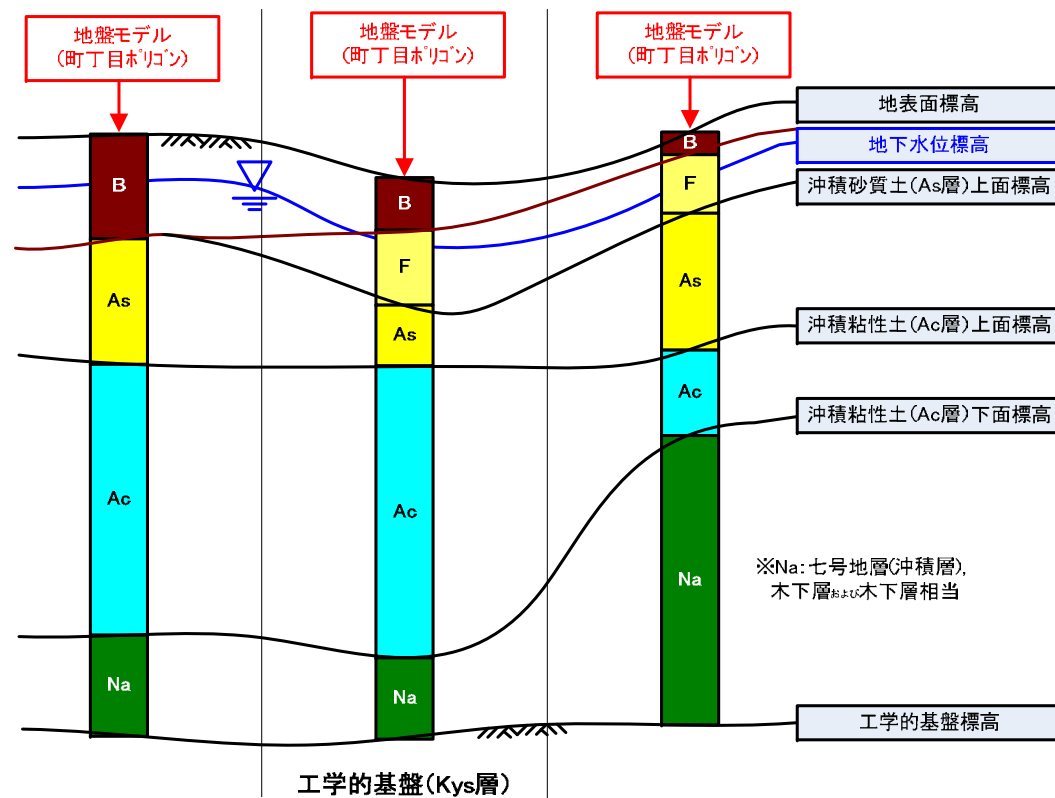


図-2 地盤モデルの作成方法

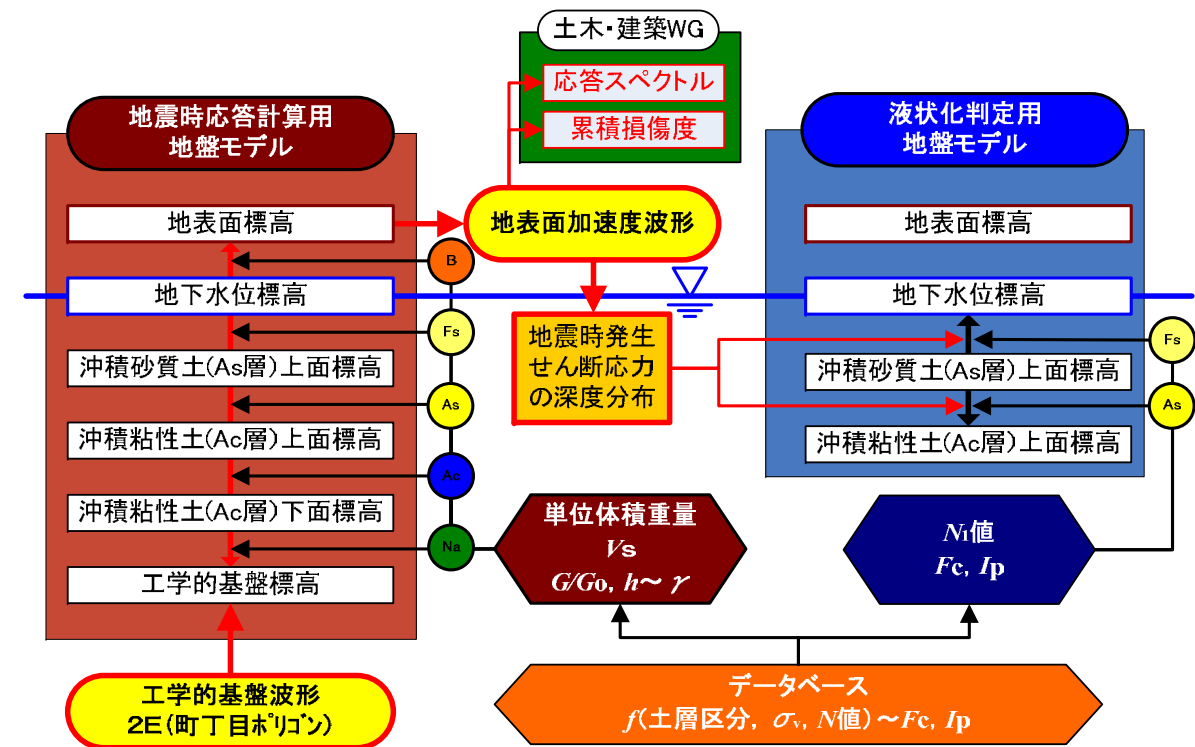
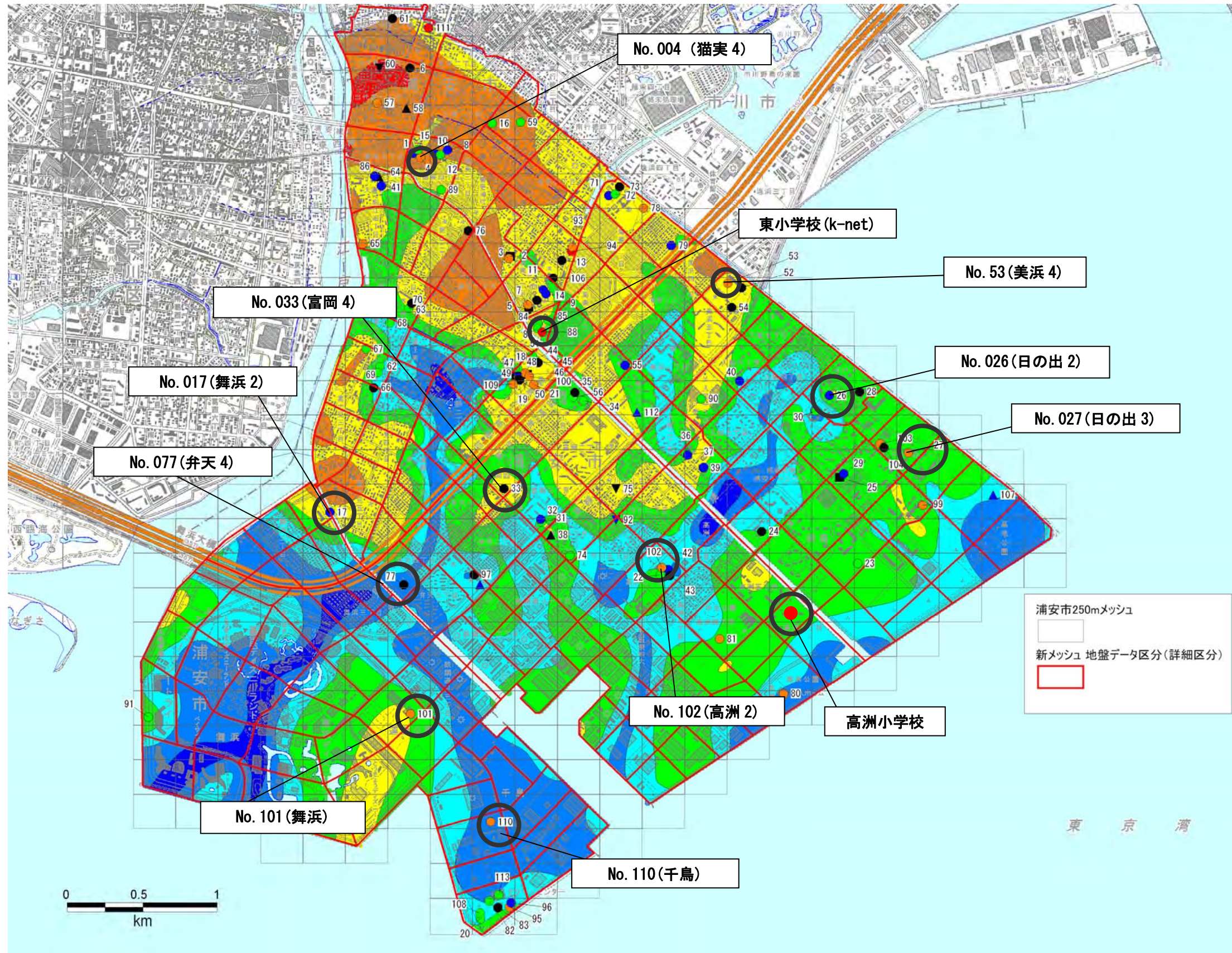
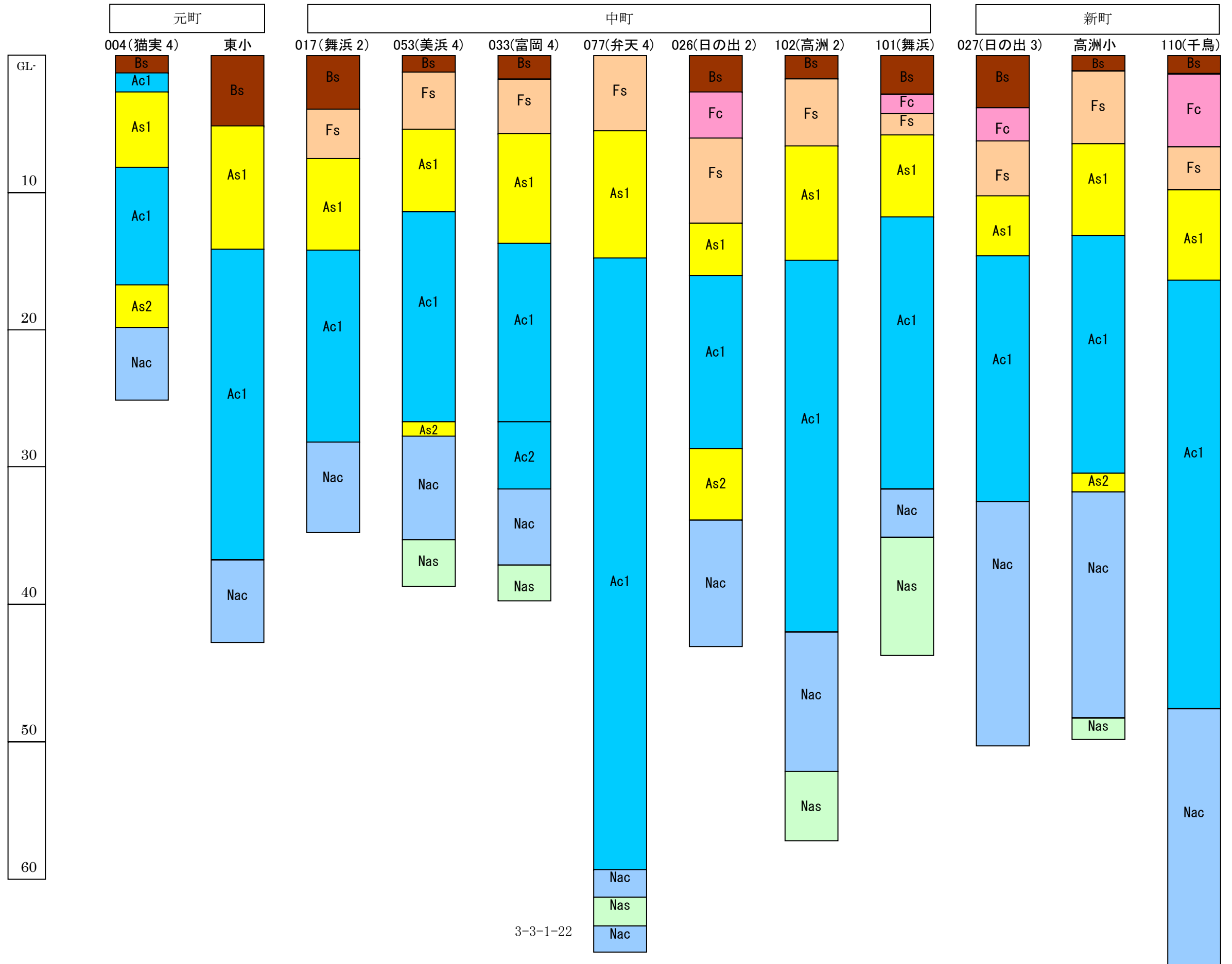


図-3 液状化マップ見直し作業の基本方針（レベル2地震動の想定）

【I-4.4】 代表地点における液状化危険度評価 位置図



【I-4.4】 代表地点における液状化危険度評価 地盤モデル



【I-4.4】 代表地点における液状化危険度評価 地盤モデルおよび解析結果

311地震(本震)

表-1 地盤モデル(高洲小学校)

| 地点名        | 高洲小学校    |        |          |
|------------|----------|--------|----------|
| 孔口標高 T.P.m | 3.82     |        |          |
| 地下水位 GL-m  | 1.4      |        |          |
| 土層区分       | 下端深度 (m) | 層厚 (m) | Vs (m/s) |
| Bs         | 1.1      | 1.1    | 93       |
|            | 2.75     | 1.65   | 93       |
| Fs         | 4.05     | 1.3    | 100      |
|            | 6.4      | 2.35   | 95       |
| As1        | 13.1     | 6.7    | 124      |
| Ac1        | 30.4     | 17.3   | 133      |
| As2        | 31.75    | 1.35   | 161      |
| Nac        | 35.8     | 4.05   | 190      |
|            | 39.8     | 4      | 289      |
|            | 48.2     | 8.4    | 188      |
| Nas        | 49.75    | 1.55   | 388      |
| Kys        |          |        | 388      |

表-2 地盤モデル(東小学校 k-net 地点)

| 地点名        | 東小学校     |        |          |
|------------|----------|--------|----------|
| 孔口標高 T.P.m | 2.54     |        |          |
| 地下水位 GL-m  | 2.5      |        |          |
| 土層区分       | 下端深度 (m) | 層厚 (m) | Vs (m/s) |
| Bs         | 2.5      | 2.5    | 160      |
|            | 5.2      | 2.7    | 110      |
| As1        | 7.2      | 2      | 150      |
|            | 10.8     | 3.6    | 160      |
| Ac1        | 14.2     | 3.4    | 110      |
|            | 23.7     | 9.5    | 110      |
| Nac        | 27.8     | 4.1    | 170      |
|            | 36.8     | 9      | 140      |
| Nas        | 39.6     | 2.8    | 150      |
|            | 42.8     | 3.2    | 180      |
| Kys        |          |        | 300      |

2011年3月11日 14時46分 38.0N 142.9E 24km M9.0

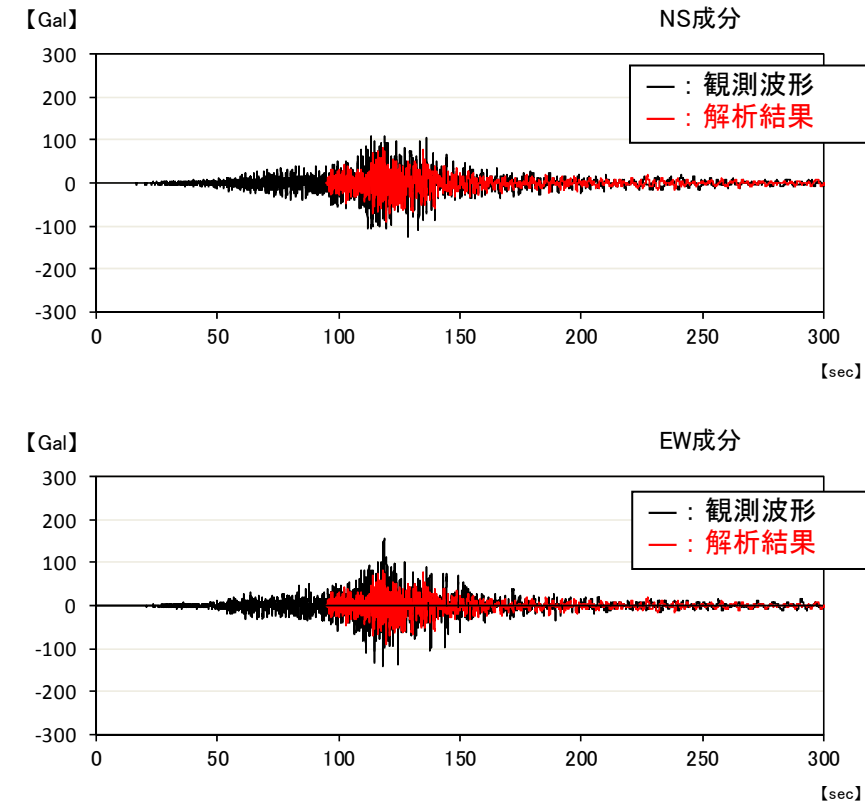


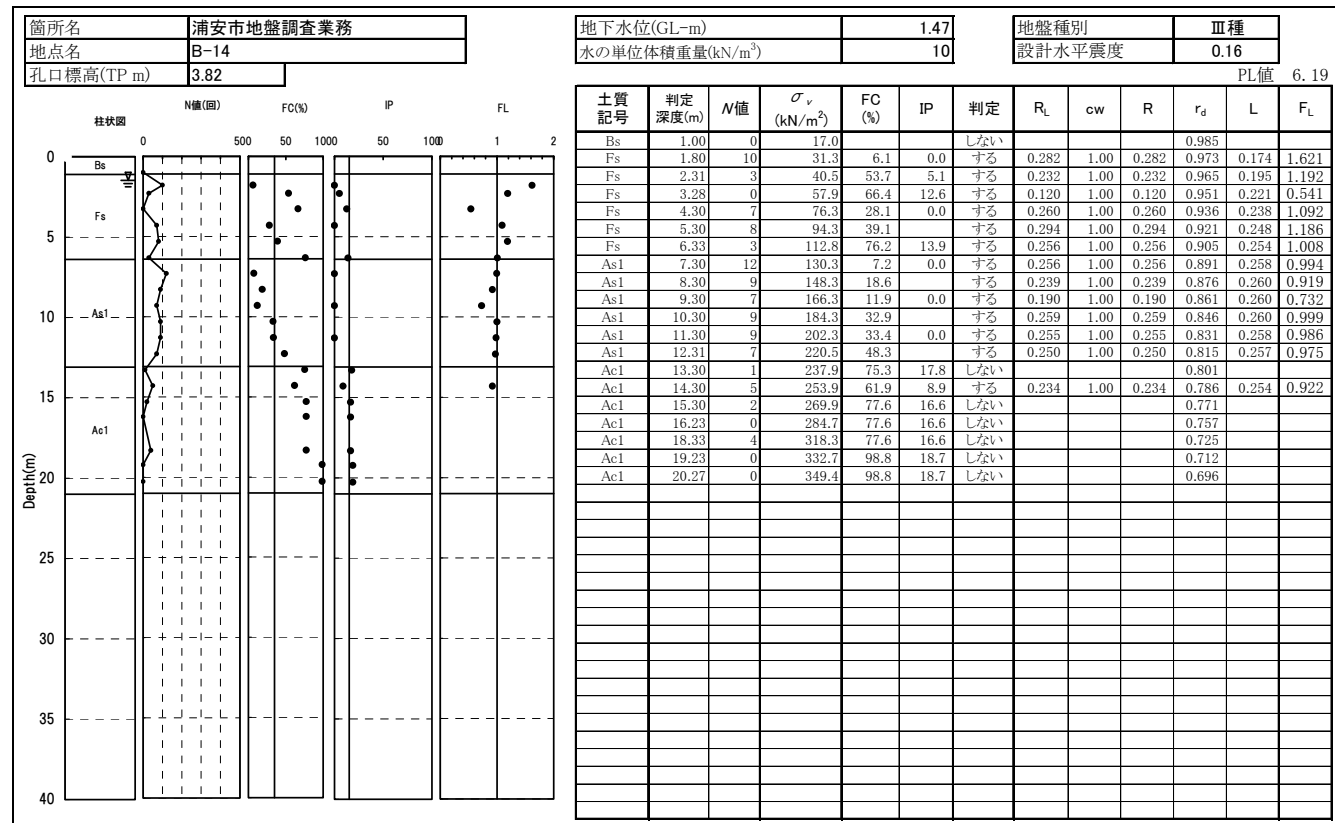
図-2 観測記録とDYNEQによる試算結果の比較(東小学校 k-net 地点)



# I-4 液状化危険度マップの作成

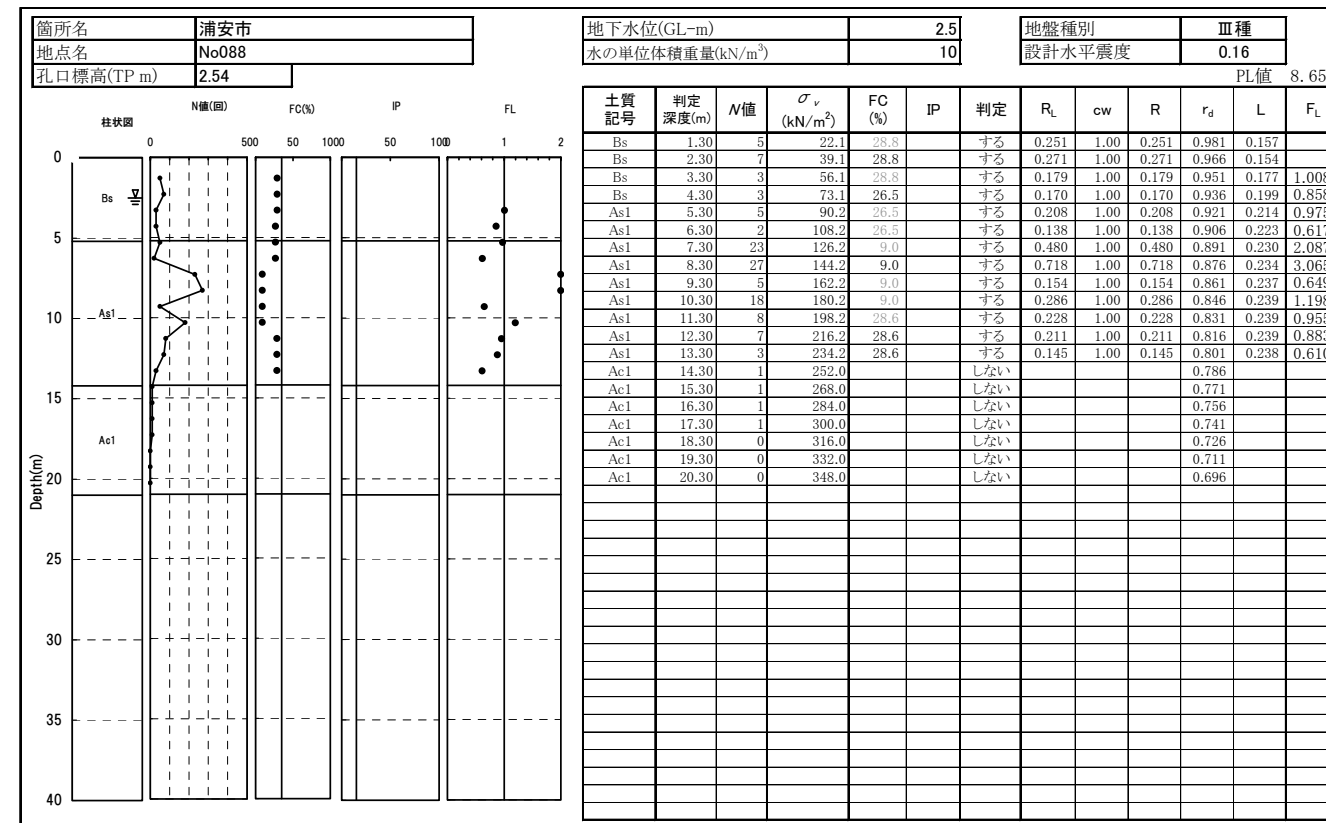
## 【I-4.4】 代表地点における液状化危険度評価 液状化判定結果

道路橋示方書に準拠 高洲小学校

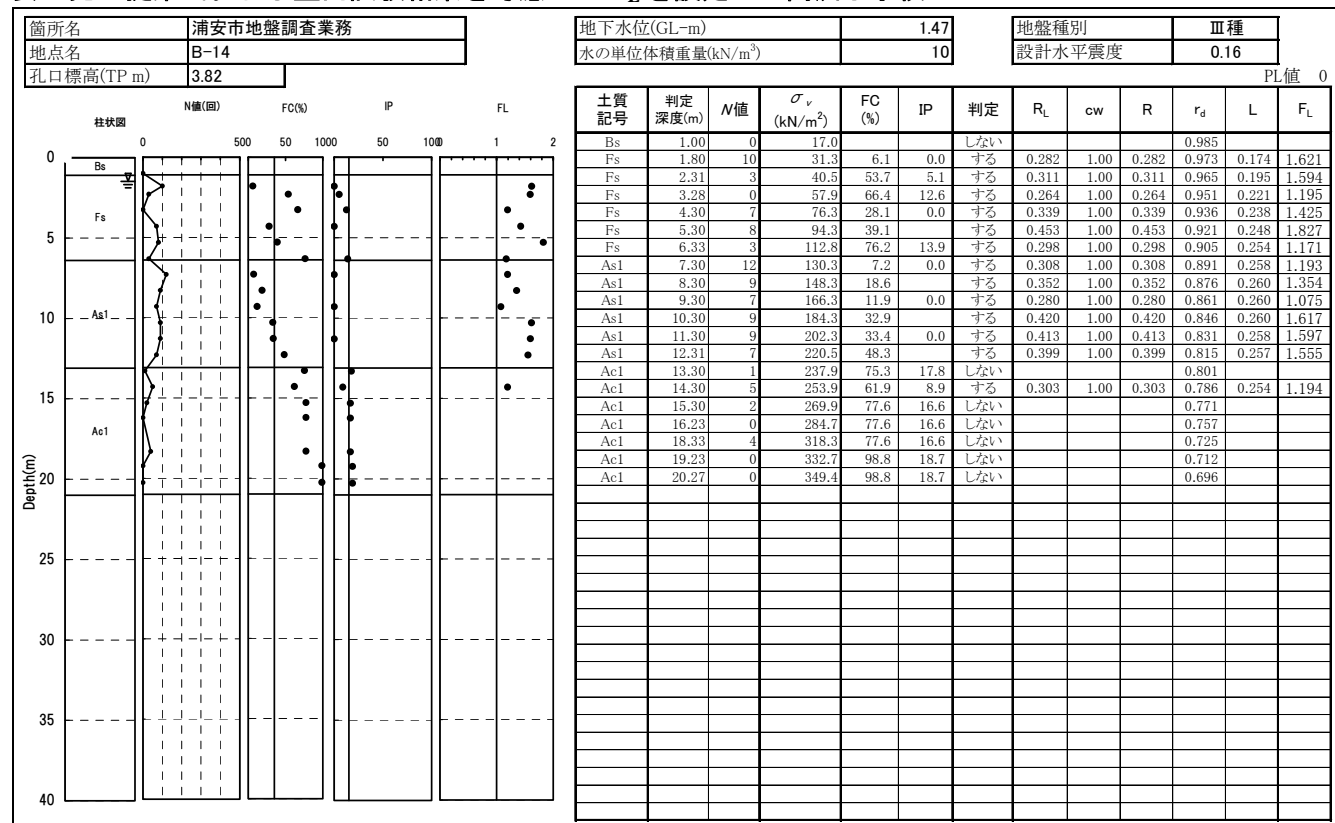


## 311地震(本震)

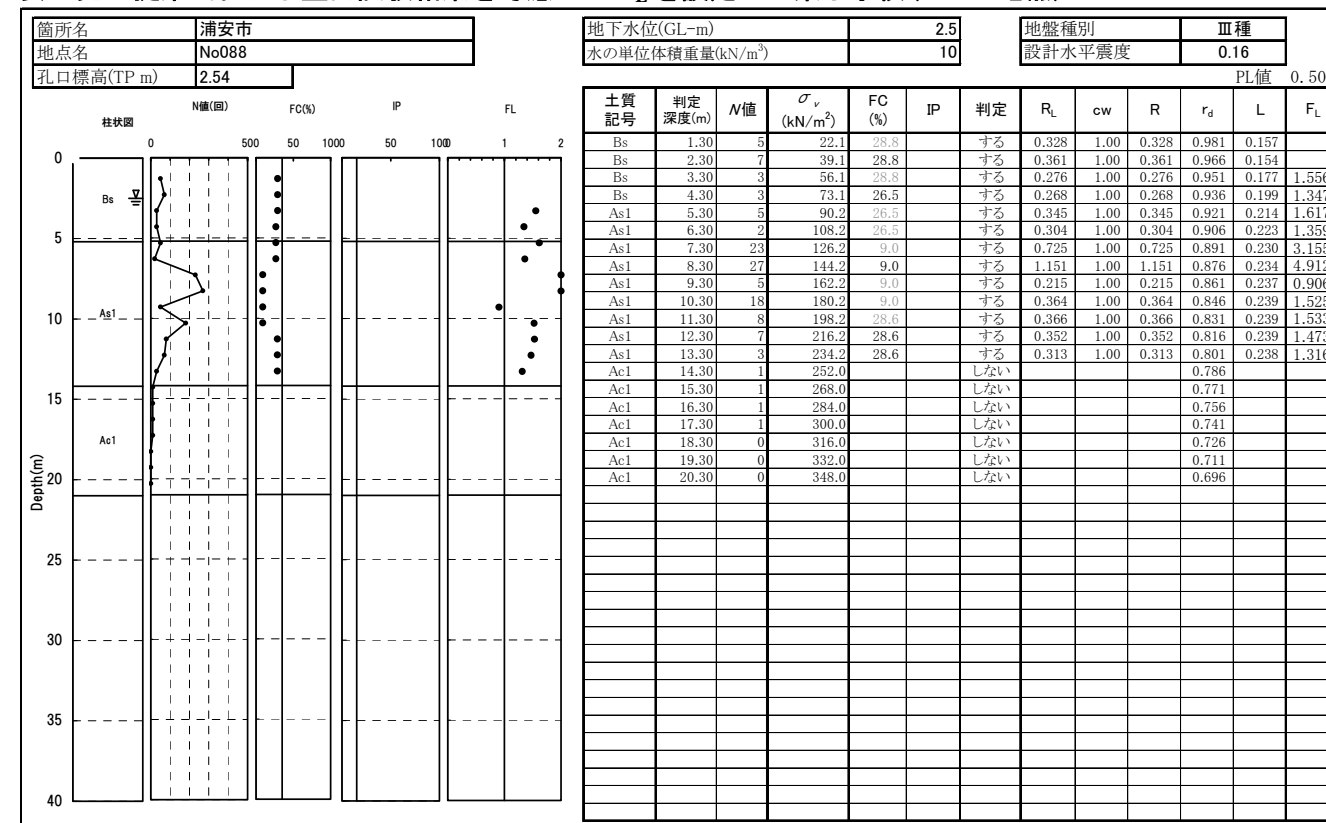
道路橋示方書に準拠 東小学校(k-net 地点)



安田先生提案式および室内試験結果を考慮して  $R_L$  を設定 高洲小学校

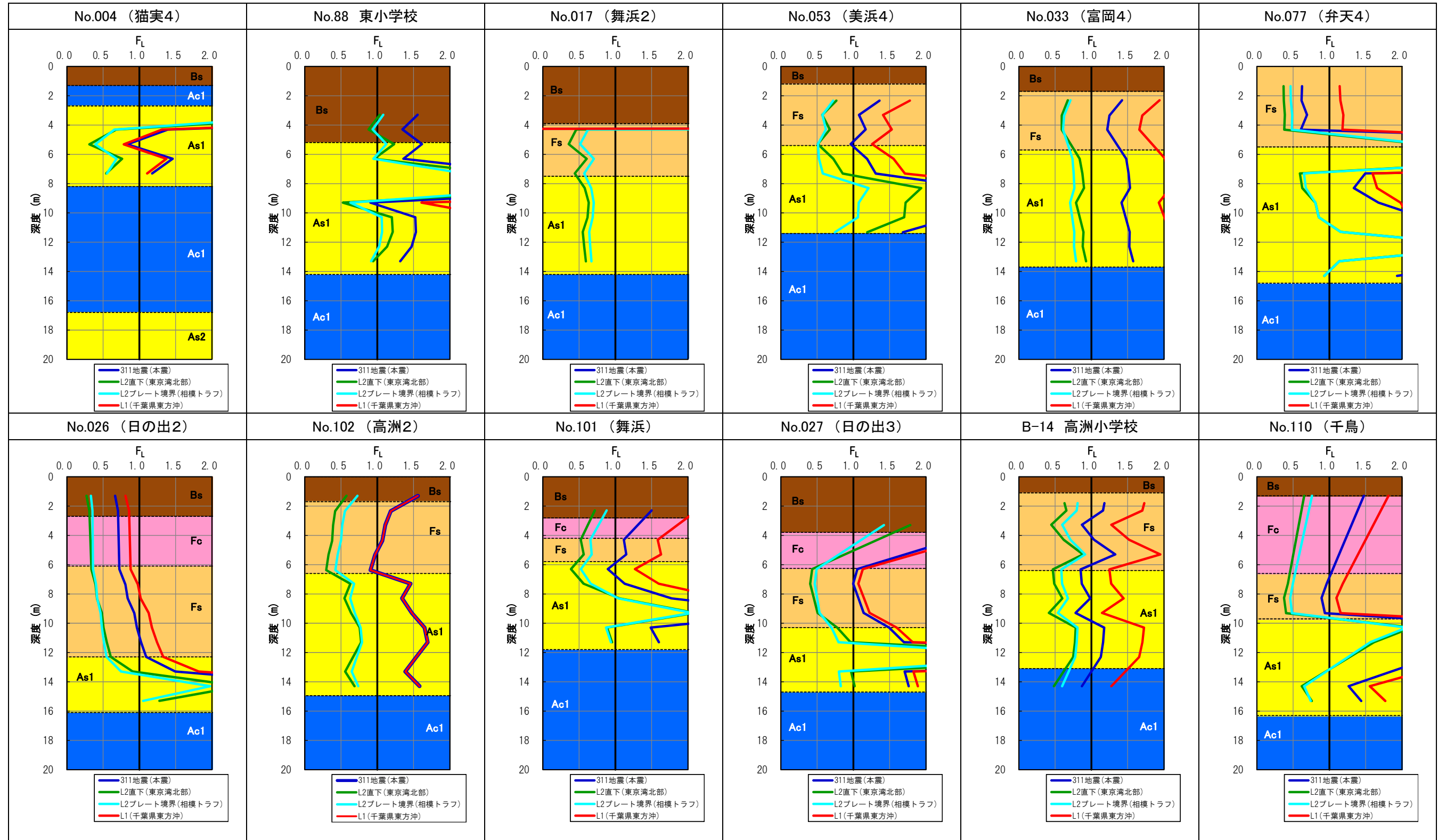


安田先生提案式および室内試験結果を考慮して  $R_L$  を設定 東小学校(k-net 地点)

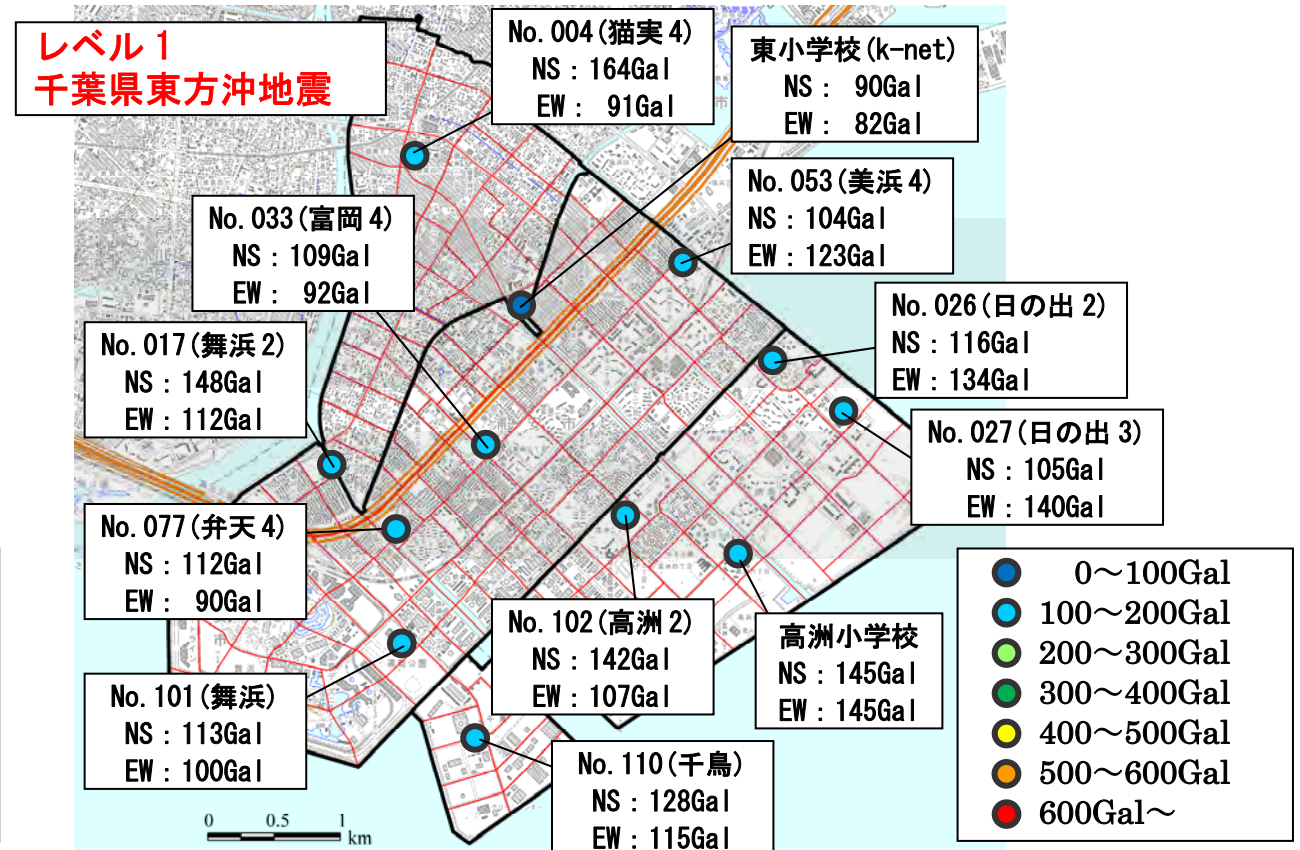
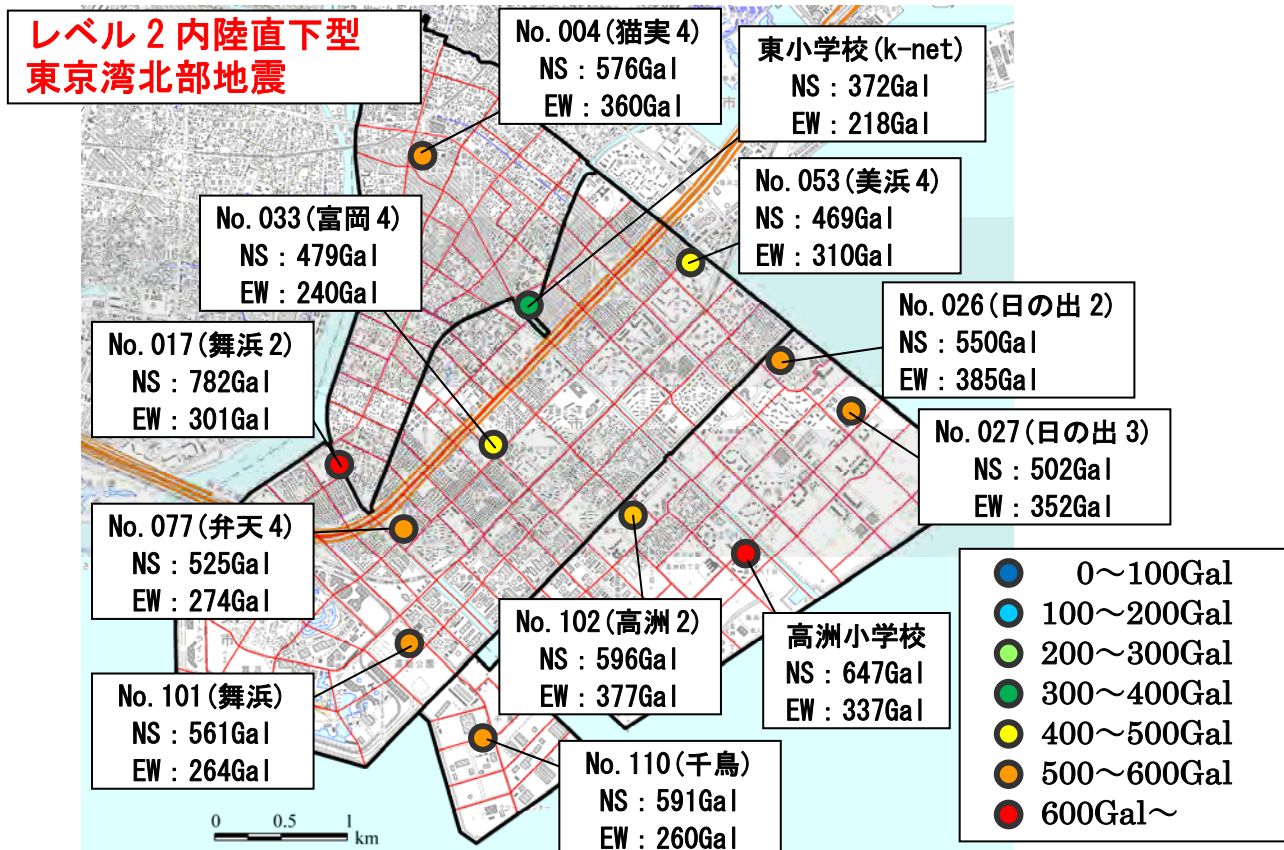
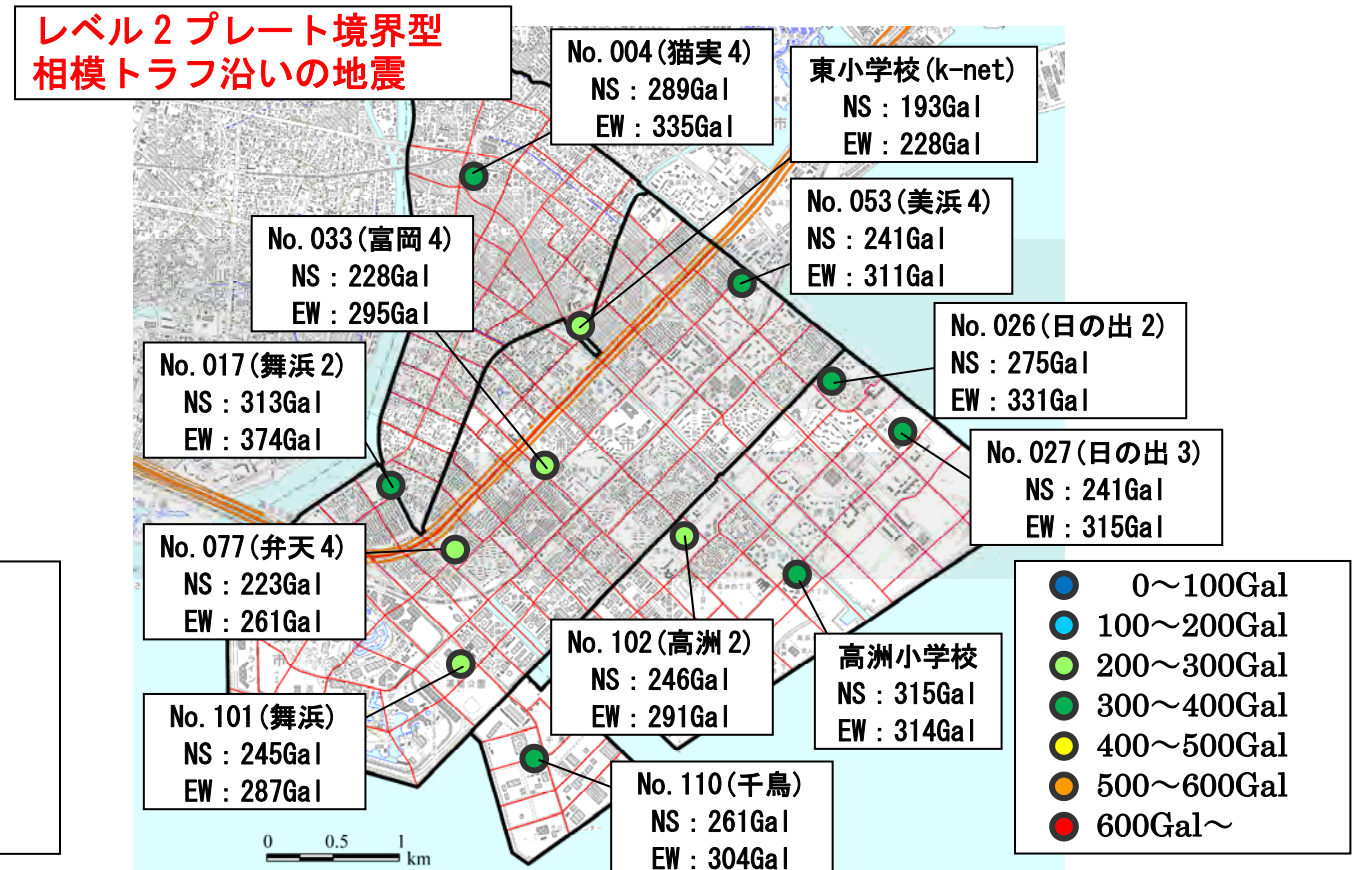
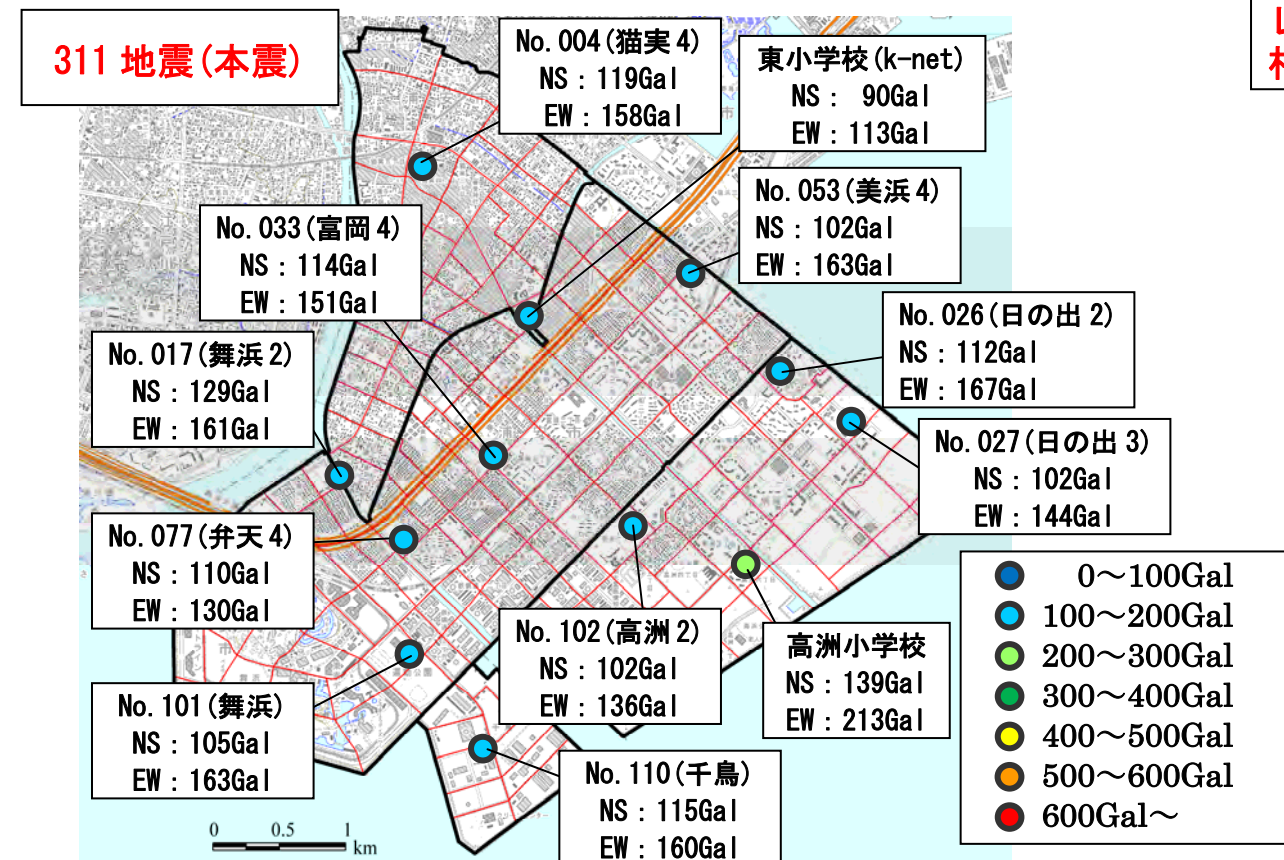


# I-4 液状化危険度マップの作成

【I-4.4】 代表地点における液状化危険度評価 液状化判定結果



【I-4.4】 代表地点における液状化危険度評価 地表最大加速度分布図



【I-4.4】 代表地点における液状化危険度評価 計測震度分布図

