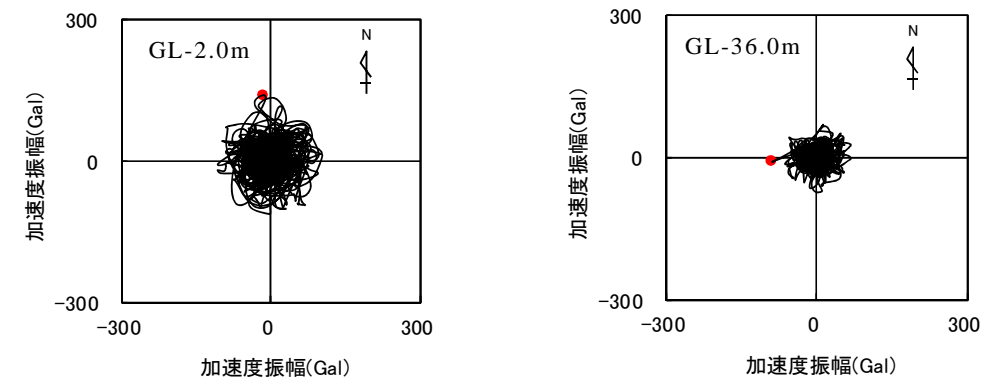


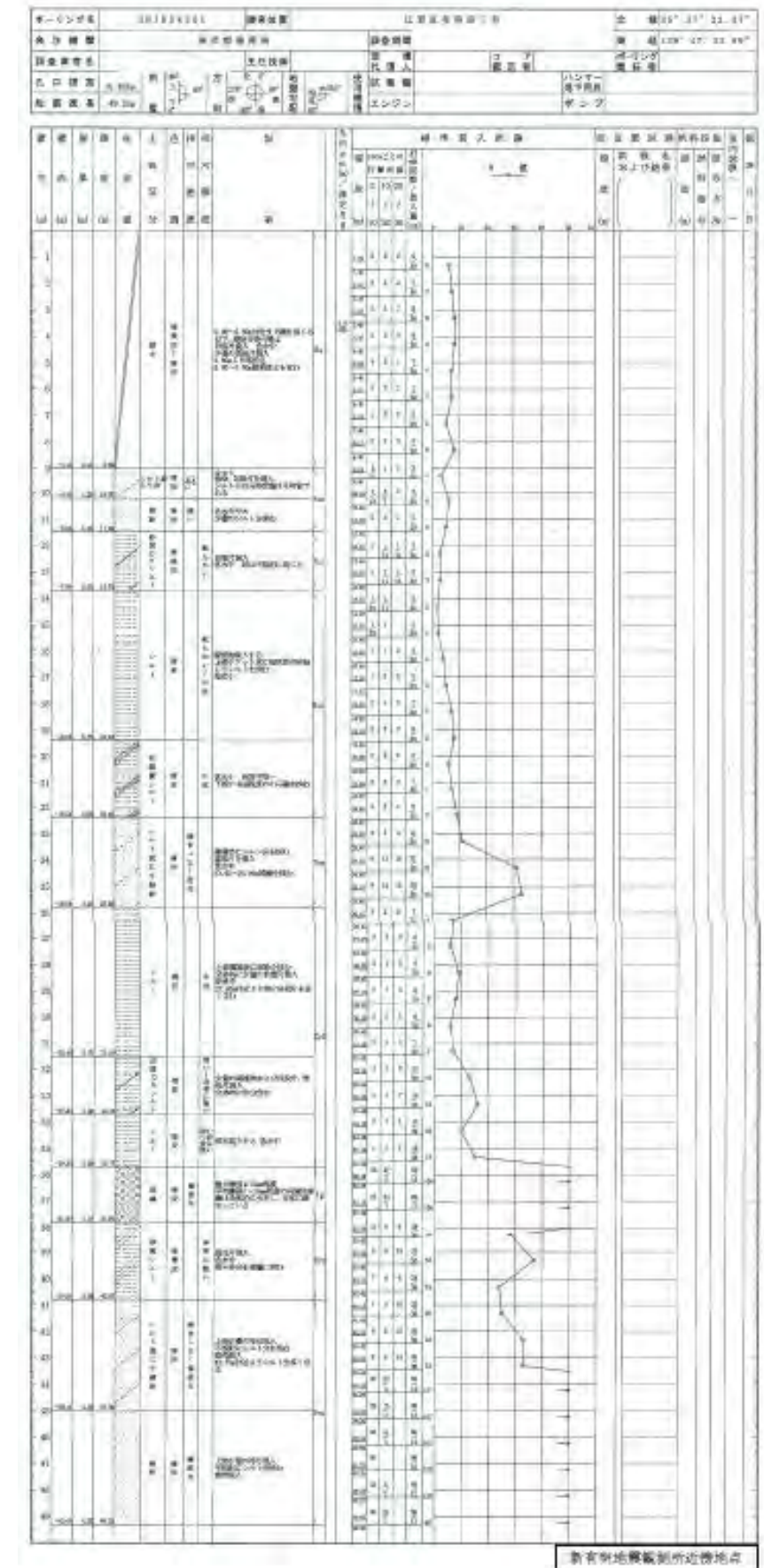
a) 加速度時刻歴波形



北から時計回りに353度回転

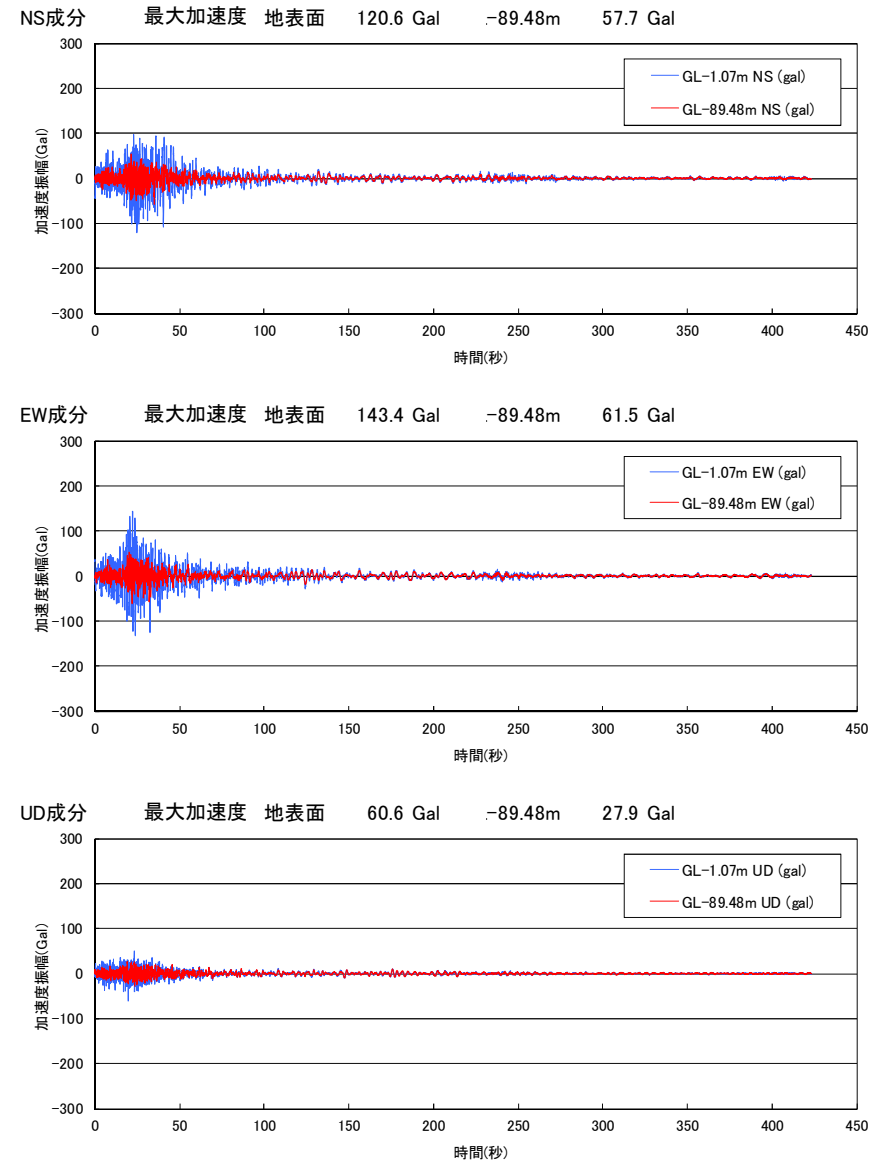
b) 加速度のオービット

北から時計回りに263度回転

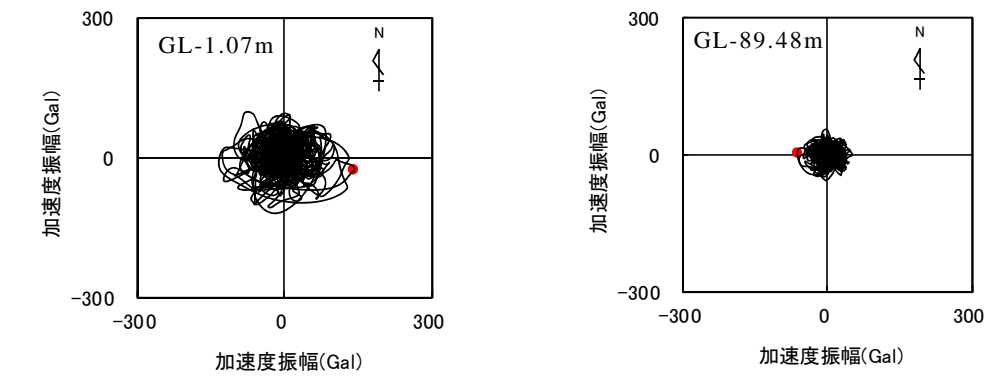


c) ボーリング柱状図

図-4.2.5 東京都港湾局のアレー観測データ 新有明地震観測所(本震 2011/3/11 14:46)



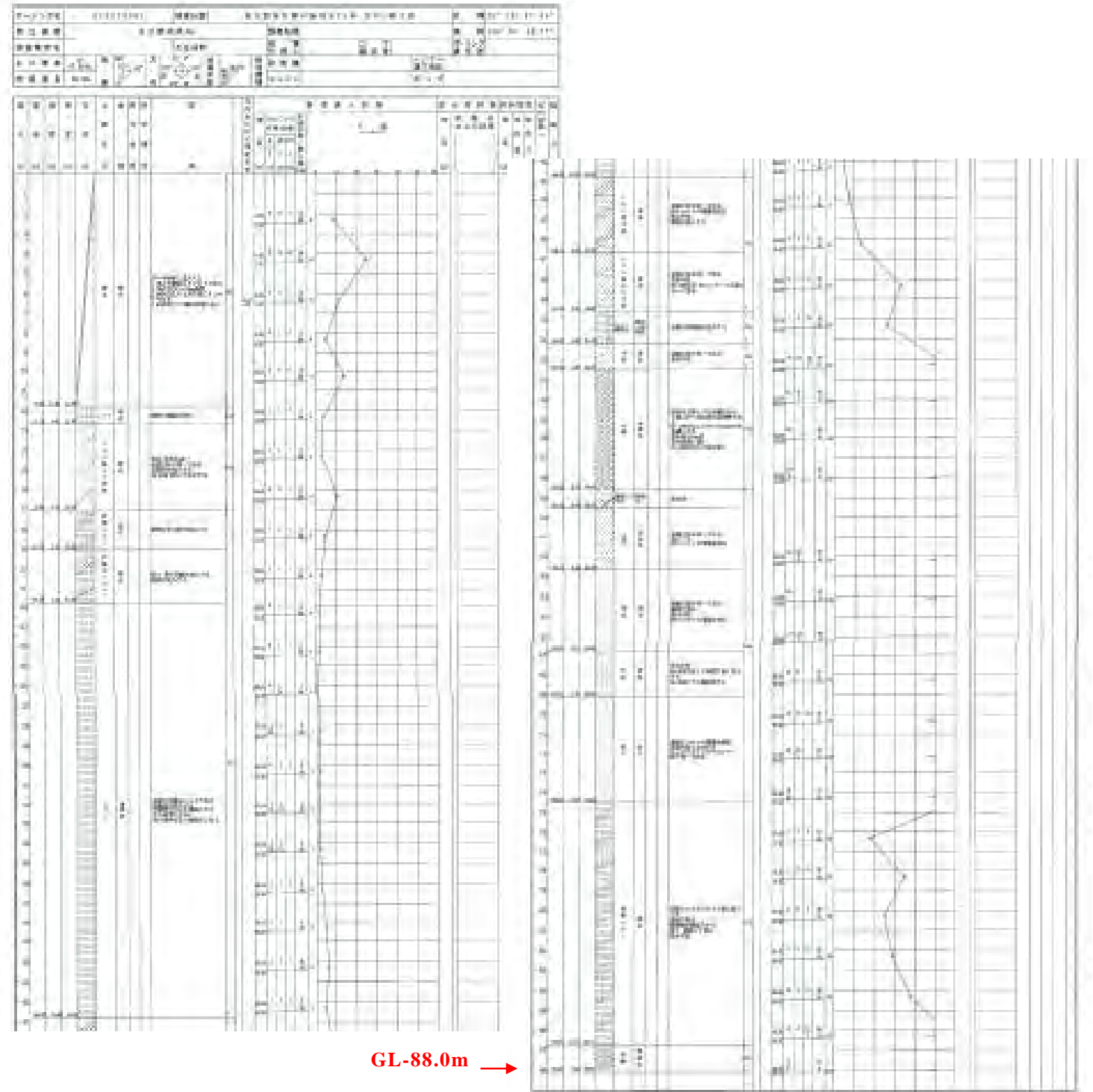
a) 加速度時刻歴波形



北から時計回りに100度回転

北から時計回りに272度回転

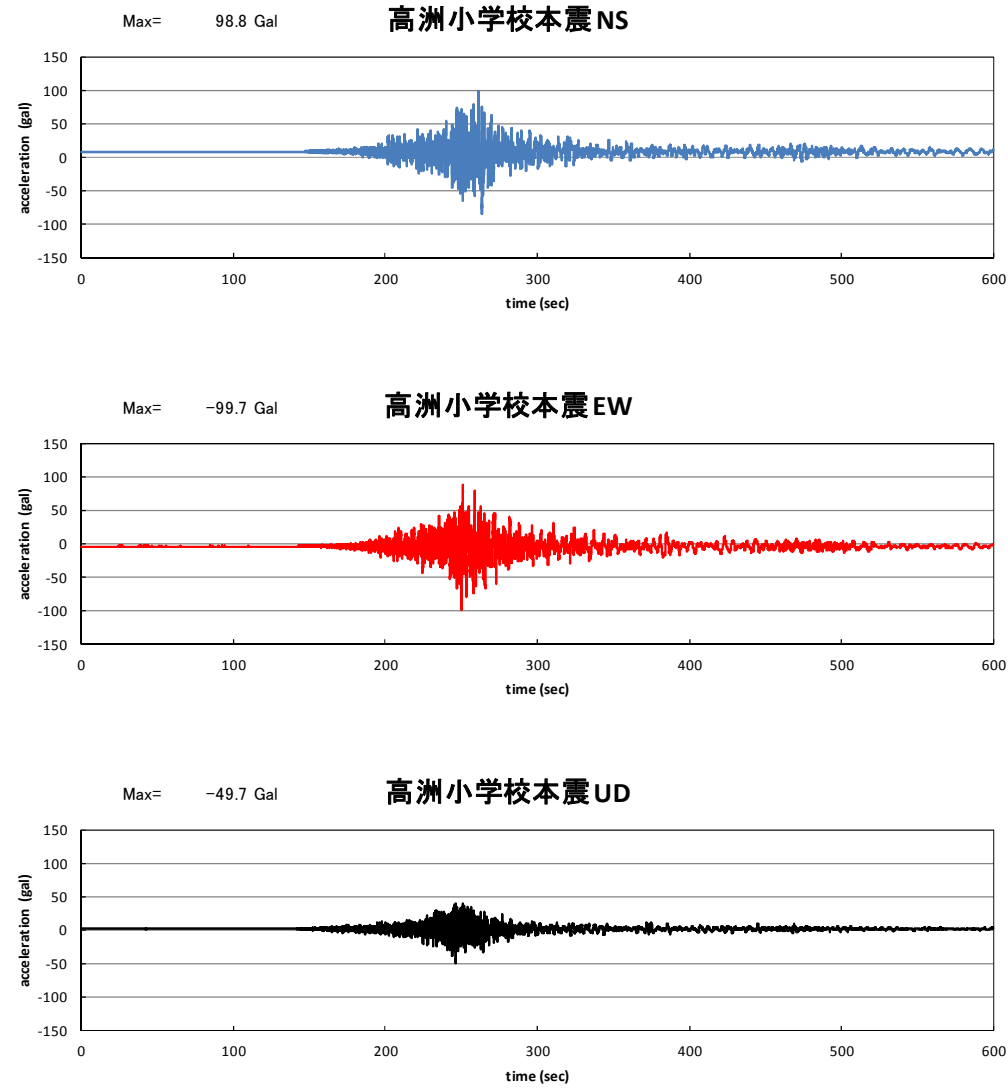
b) 加速度のオービット



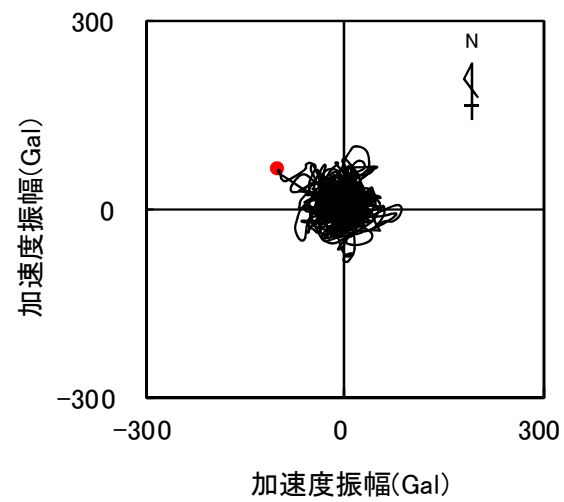
c) ボーリング柱状図

図-4.2.6 東京都港湾局のアレー観測データ 夢の島地震観測所(本震 2011/3/11 14:46)

東京大学地震研究所提供資料より



a)加速度時刻歴波形

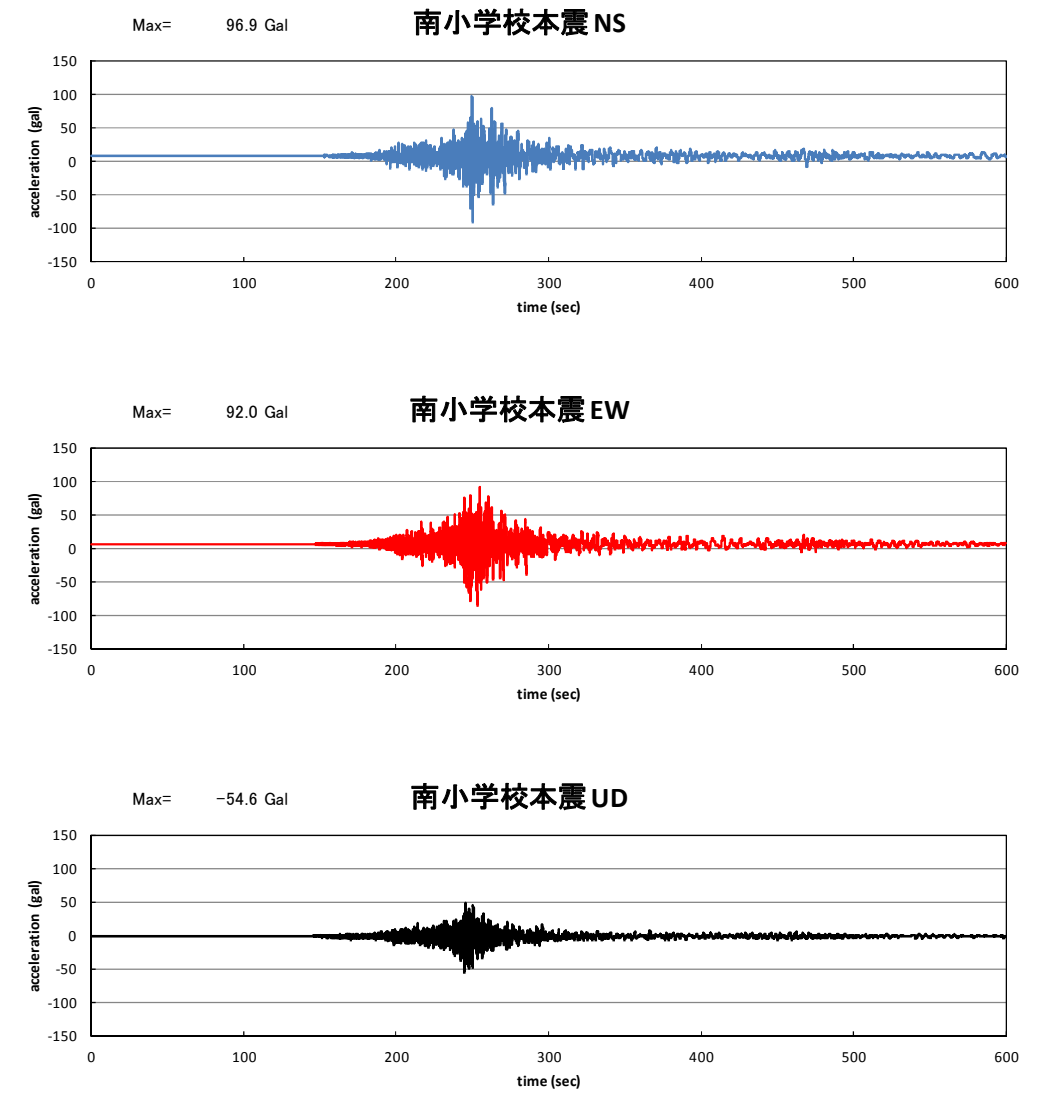


北から時計回りに302度回転

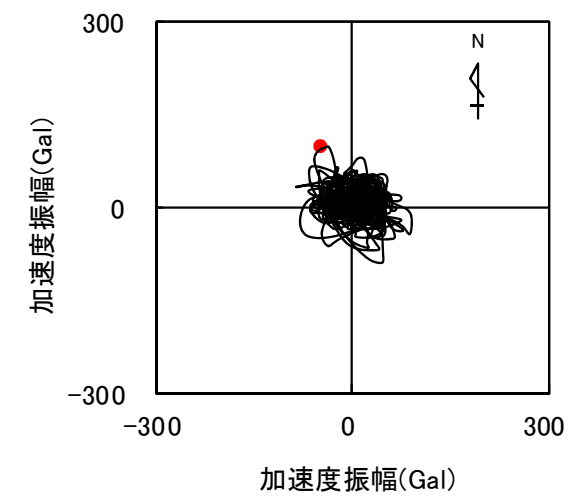
b)加速度のオービット

図-4.27 東京大学地震研究所観測記録 高洲小学校 GL-14.0m (本震 2011/3/11 14:46)

東京大学地震研究所提供資料より



a)加速度時刻歴波形



北から時計回りに335度回転

b)加速度のオービット

図-4.28 東京大学地震研究所観測記録 南小学校 GL-18.0m (本震 2011/3/11 14:46)

4.3 余震の影響の整理

地震前の状況から余震後の浸水範囲の拡大までの状況を把握するため、入船中学校の防犯カメラの画像の代表画像を時系列で整理して図-4.3.1に示した。同図には、時系列で地震の発生状況、確認された現象、画像番号を整理して併記した。

同図より、本震30分後の余震時には噴水・噴砂範囲が広がっている状況を確認できる。また、噴水・噴砂が拡大している中でも車両が通行している状況が写真⑤から確認できる。

平成23年(2011年)3月11日

時間	地震	確認された現象		画像
		クラック	噴水・噴砂	
14:45				
14:48	本震 揺れ始め			①
14:49				
14:50				
14:52	揺れ収束		波動あり	②
14:54				
14:55				
15:00				③
15:05			沈静化	
15:10				
15:15	余震 揺れ始め			④
15:16				
15:17			波動あり	
15:20	揺れ収束		活発	⑤
15:25		場所によって 徐々に 沈静化		
15:30		沈静化		



出典：入船中学校 防犯カメラの画像
図- 4.3.1 地震前の状況から余震後の浸水範囲の拡大までの状況

4.4 311 地震の再現計算

液状化危険度マップを作成する際、液状化危険度を判定する手法の妥当性が重要となる。このため、本検討で用いる再現計算手法が妥当であることを確認するため、311 地震の再現計算を実施した。

4.4.1 再現計算手法

(1) 一次元地震応答解析

一次元地震応答解析には、等価線形解析法である DYNEQ⁴⁾を用いた。なお、DYNEQ における有効ひずみの周波数依存の取り扱いについては「杉戸ら⁵⁾」の方法に準じた。

(2) 液状化判定手法

液状化判定は、「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編,平成 14 年 3 月」に対して、以下の点を変更して実施した。

① 水平震度

地震応答解析で得られた地表最大加速度を基に設定した。

② 液状化強度(繰返し三軸強度比 R_L)

311 地震後に実施した室内試験で得られた液状化強度(R_{L20})を考慮できるよう、1.5.3 に示した関係を用いて設定した。

ただし、上記のみでは 311 地震の実態を再現できなかったことから(巻末-2 参照)、311 地震の特徴である継続時間が長かったことを考慮して、液状化強度(繰返し三軸強度比 R_L)として R_{L100} を採用した(Fs 層： $R_{L20} \times 0.819$ 、As 層： $R_{L20} \times 0.781$ 表- 1.5.1 参照)。

また、 R_{L100} を考慮しただけでは実態を再現できなかったことから(巻末-2 参照)、さらにその他の影響(スロッシング現象や余震等)を考慮するための新たな係数 c を設定し、以下のように係数 c を考慮して F_L 値を算定した。なお、本検討では $c=0.8$ を採用した。

$$F_L = \frac{R}{L} = \frac{c_w R_L}{L} \quad (\text{道路橋示方書による } F_L \text{ 値算定式})$$

↓

$$F_L = \frac{cR}{L} = \frac{cc_w R_L}{L} \quad (\text{本検討で用いた } F_L \text{ 値算定式})$$

ここで、 F_L ：液状化に対する抵抗率

R ：動的せん断強度比

L ：地震時せん断応力比

c_w ：地震動特性による補正係数

R_L ：繰返し三軸強度比

c ：311 地震のその他の影響(スロッシング現象や余震等)を考慮した係数(本検討で新たに定義)

本検討における 311 地震の再現計算に用いた動的せん断強度比 R の設定手順を図-4.4.1 に示した。

-
- 4) 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.
- 5) 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.

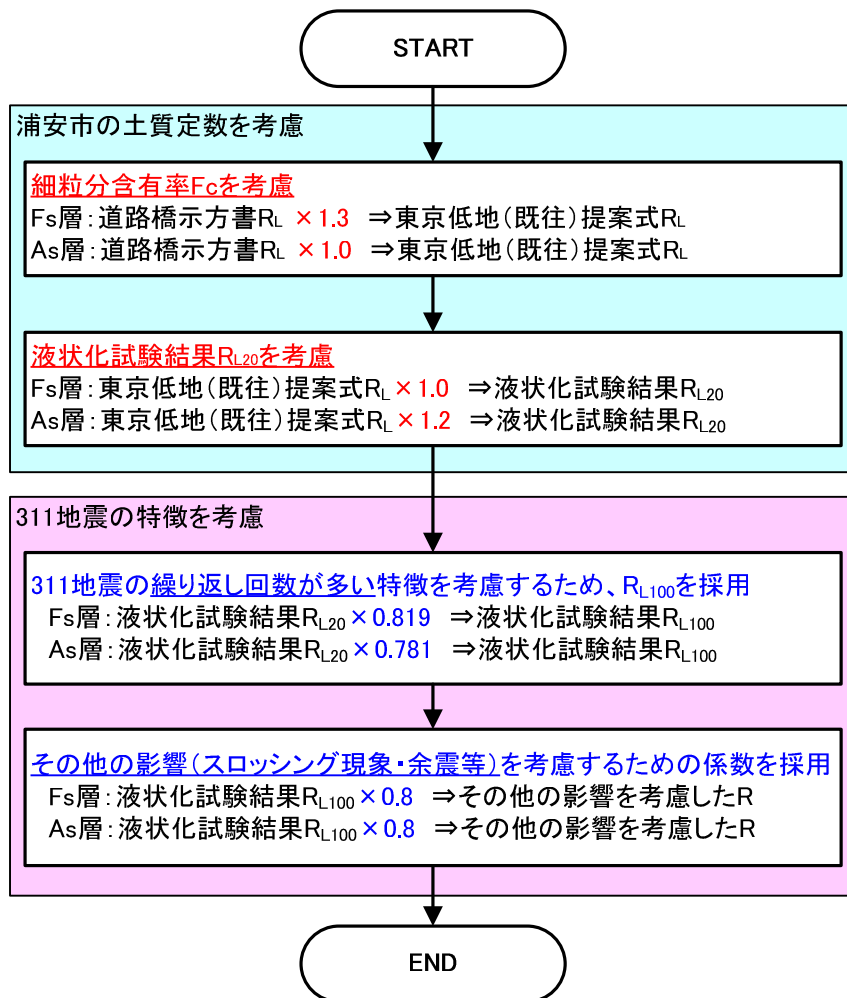


図- 4.4.1 311地震の再現計算に用いた動的せん断強度比 R の設定手順

4.4.2 入力地震動

再現解析を行う上では、浦安市域の工学的基盤位置における入力地震動が必要となる。

浦安近傍で観測された地震波形のうち、東京都港湾局のアレー観測データ(夢の島観測所)では、GL-1.07m と GL-89.48m において地震波形(E+F波)が観測されている。このため、GL-89.48m の観測波形を工学的基盤位置まで一次元地震応答解析(順解析)を行うことで、同位置における地震波形(2E波)が算出可能である。なお、夢の島観測所においては、既存文献によって地震応答解析に必要な地盤モデルが把握できる。

本検討では、夢の島観測所における GL-89.48m の地震波形を入力として、工学的基盤位置における地震波形を一次元地震応答解析(DYNEQ⁶⁾)によって求めた。なお、DYNEQにおける有効ひずみの周波数依存の取り扱いについては「杉戸ら⁷⁾の方法」に準じた。

(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 γ_t 、せん断波速度 V_s については、既往文献⁸⁾を基に設定した(図-4.4.2 参照)。G/Go $\sim\gamma$ 、h $\sim\gamma$ 曲線は、土木研究所⁹⁾の式を用いた。

地震応答解析に用いた地盤モデルを表-4.4.1に示した。

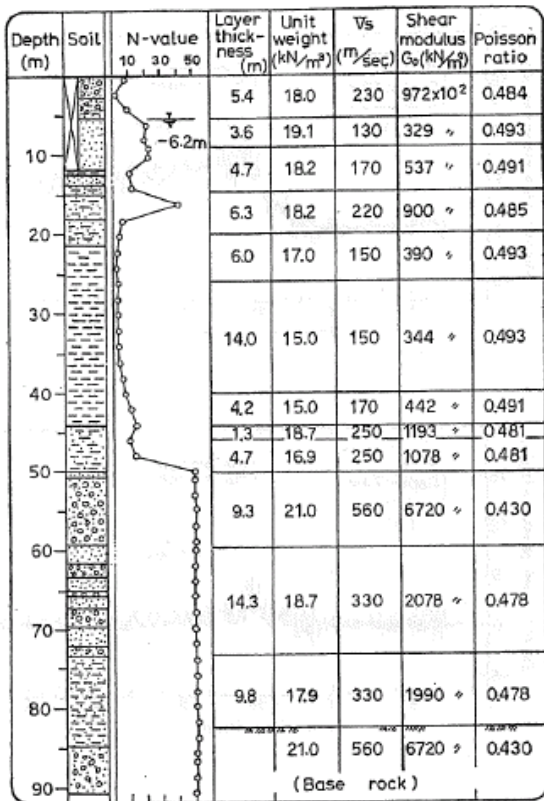


図-4.4.2 既往文献⁸⁾の地盤モデル

表-4.4.1 地震応答解析に用いた地盤モデル

材料 No	地層記号	γ_t (kN/m ³)	Vs (m/s)	G/Go $\sim\gamma$ 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	

- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 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.

(2) 解析結果

GL-89.48m 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。

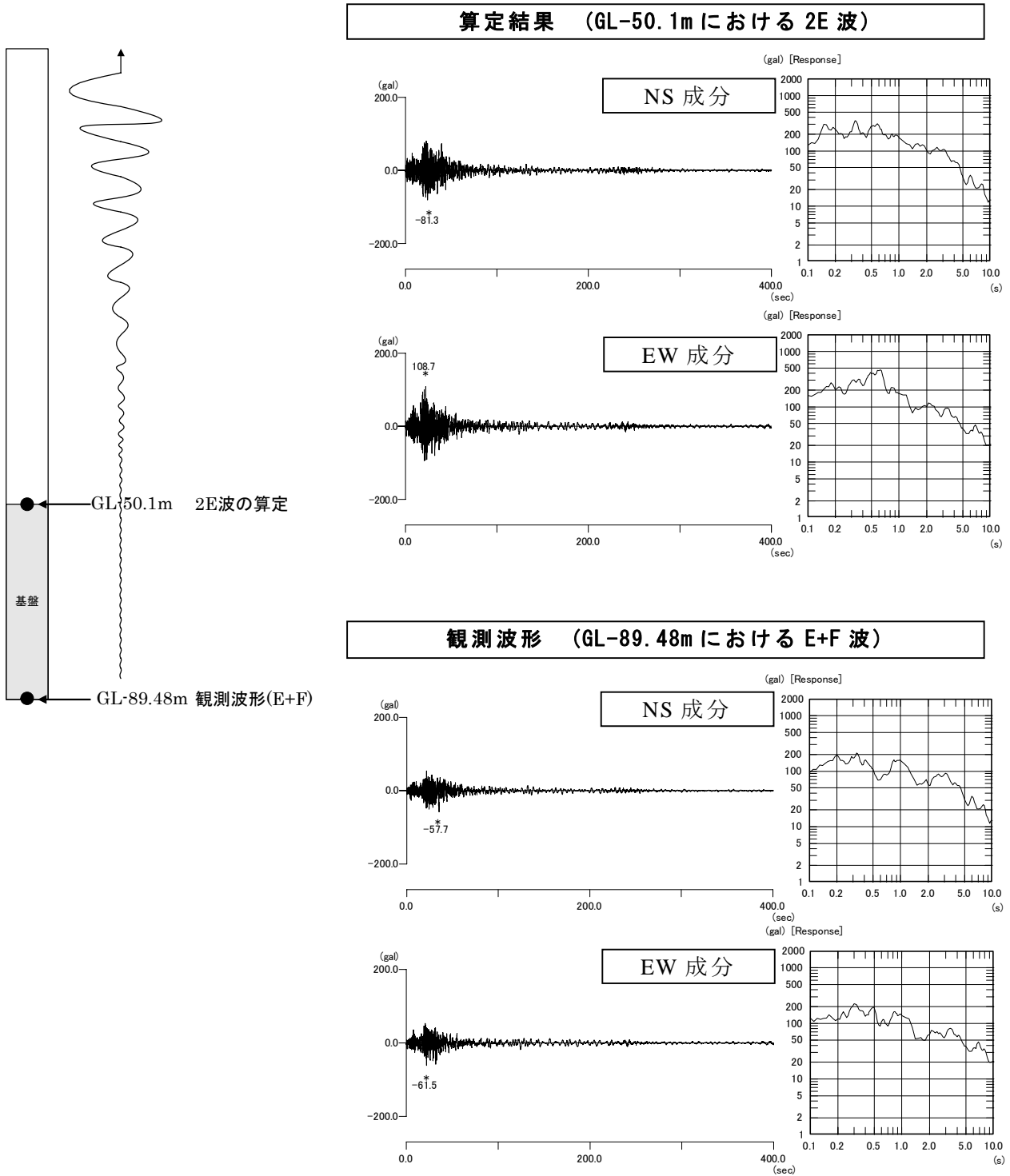


図-4.4.3 引き戻し解析のイメージ(左図)および解析結果

4.4.3 代表地点における再現解析

(1) 再現解析実施地点

再現解析は、観測記録が近傍にあり、地震応答解析を実施するための地盤データが揃っている「浦安市役所」「高洲小学校」の2地点において実施した。

再現解析は、以下の点に着目して実施した。

- ・観測記録がある浦安市役所(K-NET CHB008 地点の近傍地点)及び高洲小学校(東京大学地震研究所観測地点)に対して、加速度時刻歴、応答スペクトルを観測記録と解析結果とで比較し、解析の妥当性を検証する。

代表2地点の位置図を図-4.4.4に、地盤モデルを図-4.4.5に示した。



図-4.4.4 再現解析実施地点

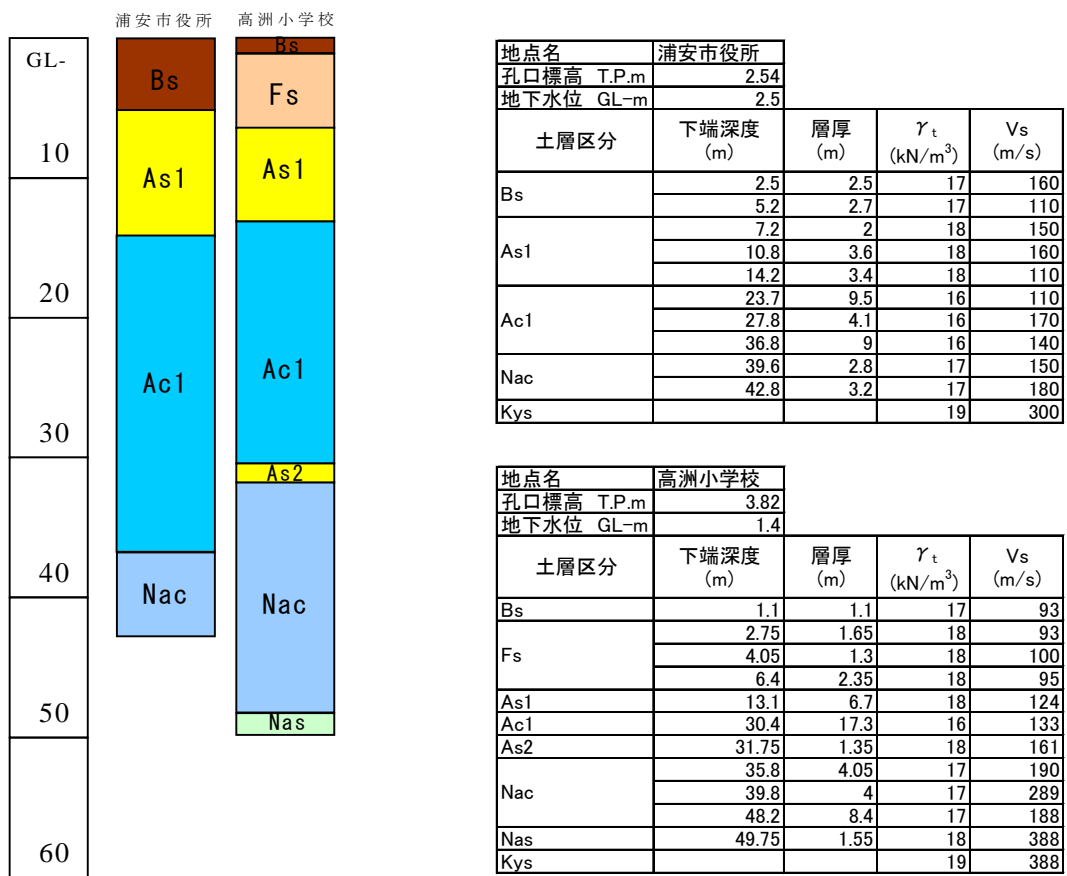


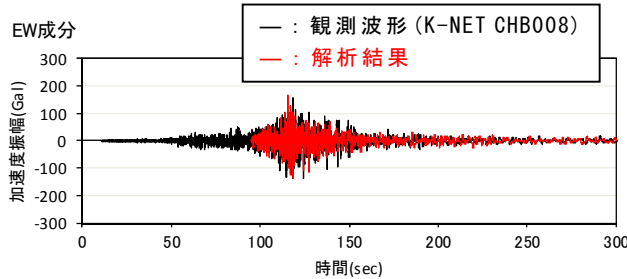
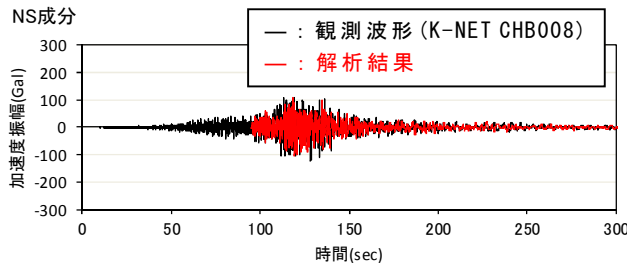
図-4.4.5 代表2地点の地盤モデル(左:モデル図、右:地震応答解析に用いた土質定数)

(2) 一次元地震応答解析結果

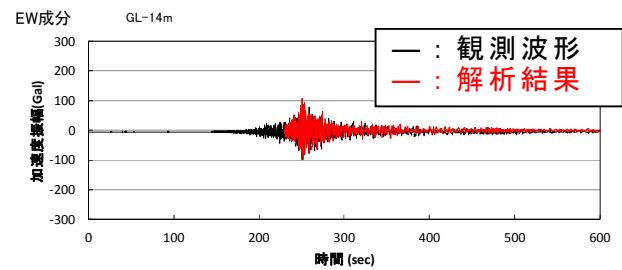
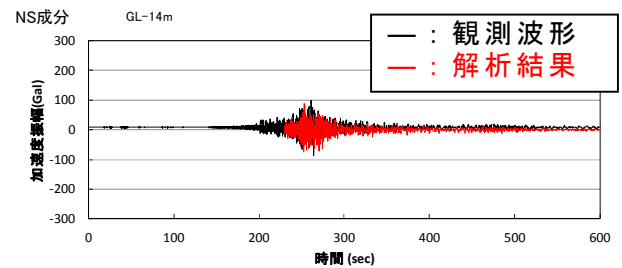
浦安市役所及び高洲小学校地点における観測波形と解析結果について、加速度時刻歴波形及び応答スペクトル(トリパタイト)を比較して図-4.4.6に示した。

また、各地点における最大応答値深度分布図を図-4.4.7及び図-4.4.8に示した。最大応答値深度分布図のうち、最大せん断ひずみ分布を見ると、両地点において1%未満(10^{-3} オーダー)の値となっており、等価線形解析の適用範囲であることが分かる。

● 加速度時刻歴波形



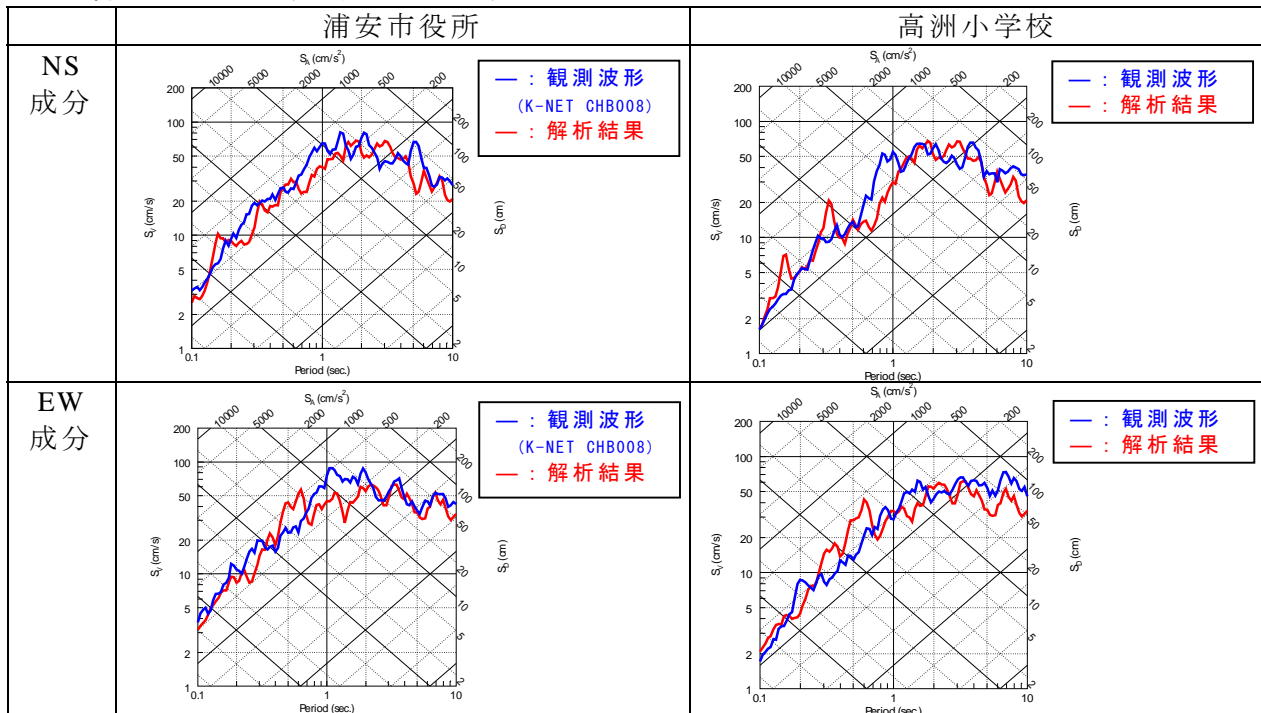
a) 浦安市役所



b) 高洲小学校

※高洲小学校の観測波形は東京大学地震研究所提供データ

● 応答スペクトル(トリパタイト)



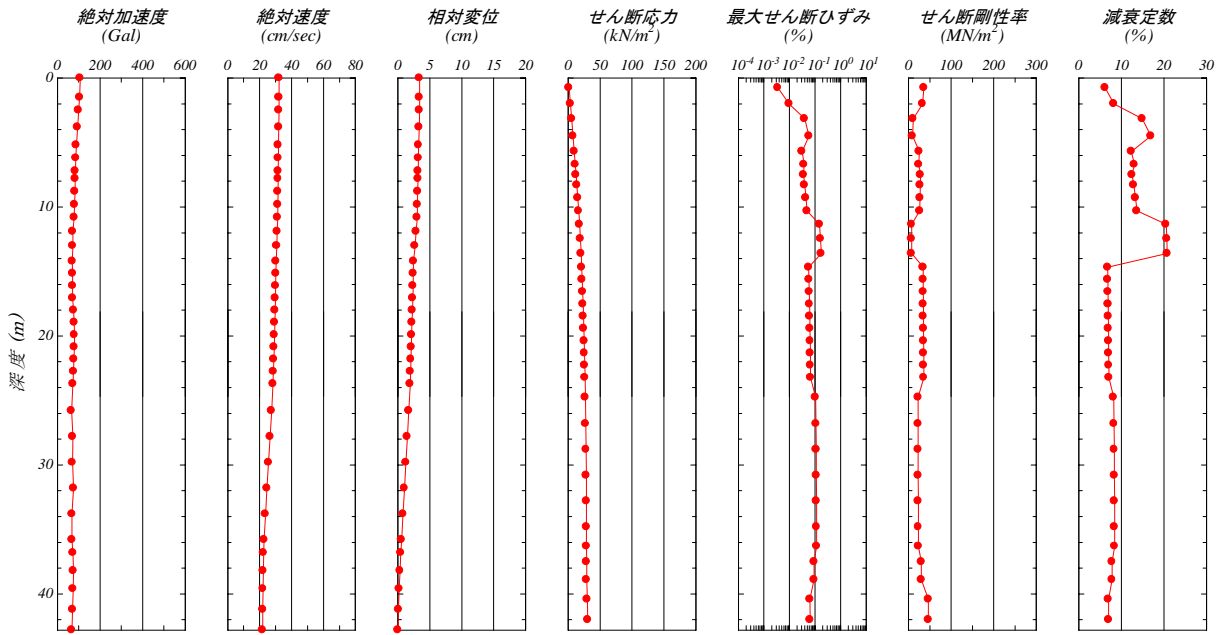
※高洲小学校観測波の応答スペクトルは東京大学地震研究所提供データを用いて算定した。

図-4.4.6 加速度時刻歴波形および応答スペクトル(h=5%)の比較

最大応答値深度分布図

No.88 浦安市役所

NS 成分



EW 成分

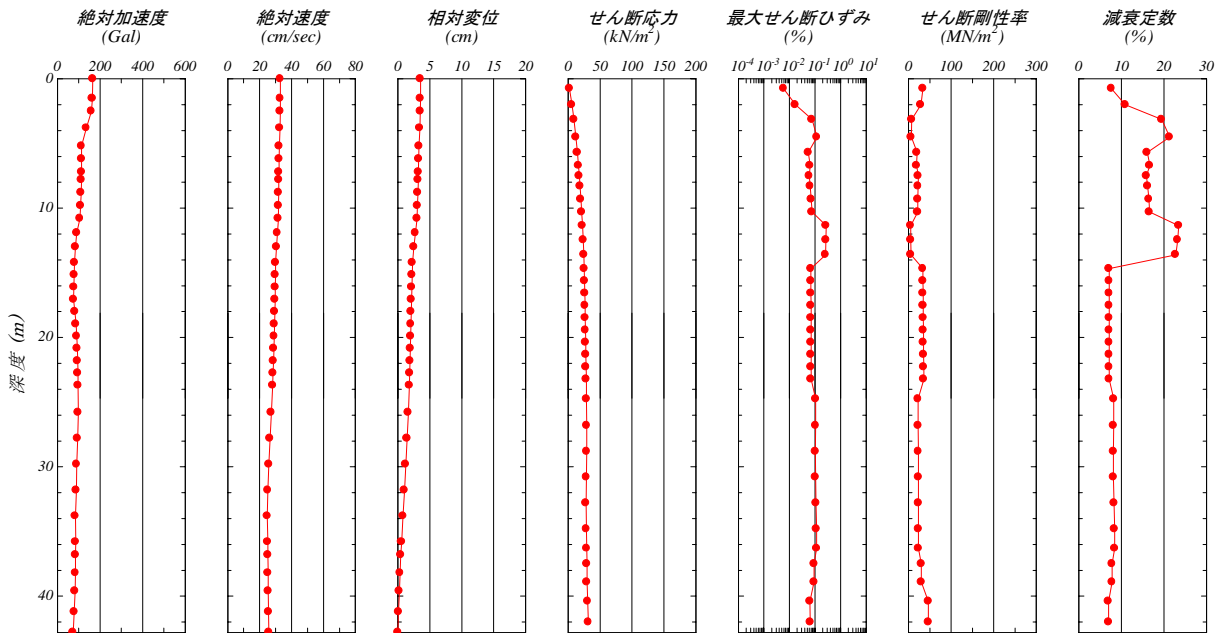
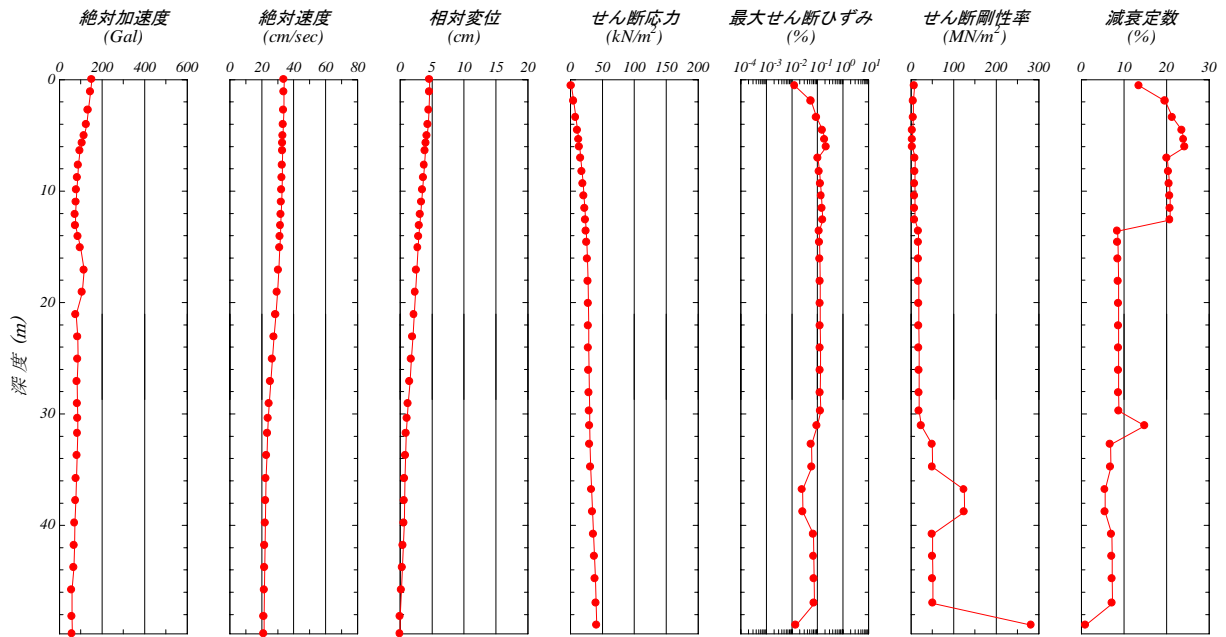


図 - 4.4.7 最大応答値深度分布図(浦安市役所)

B-14 高洲小学校
NS 成分



EW 成分

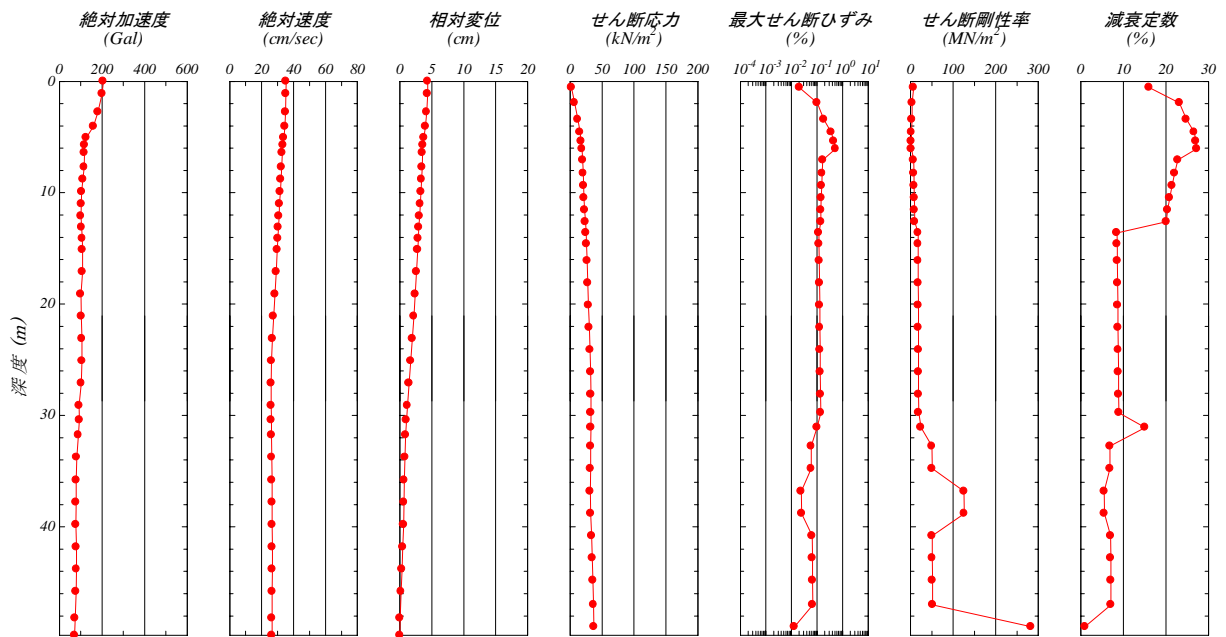
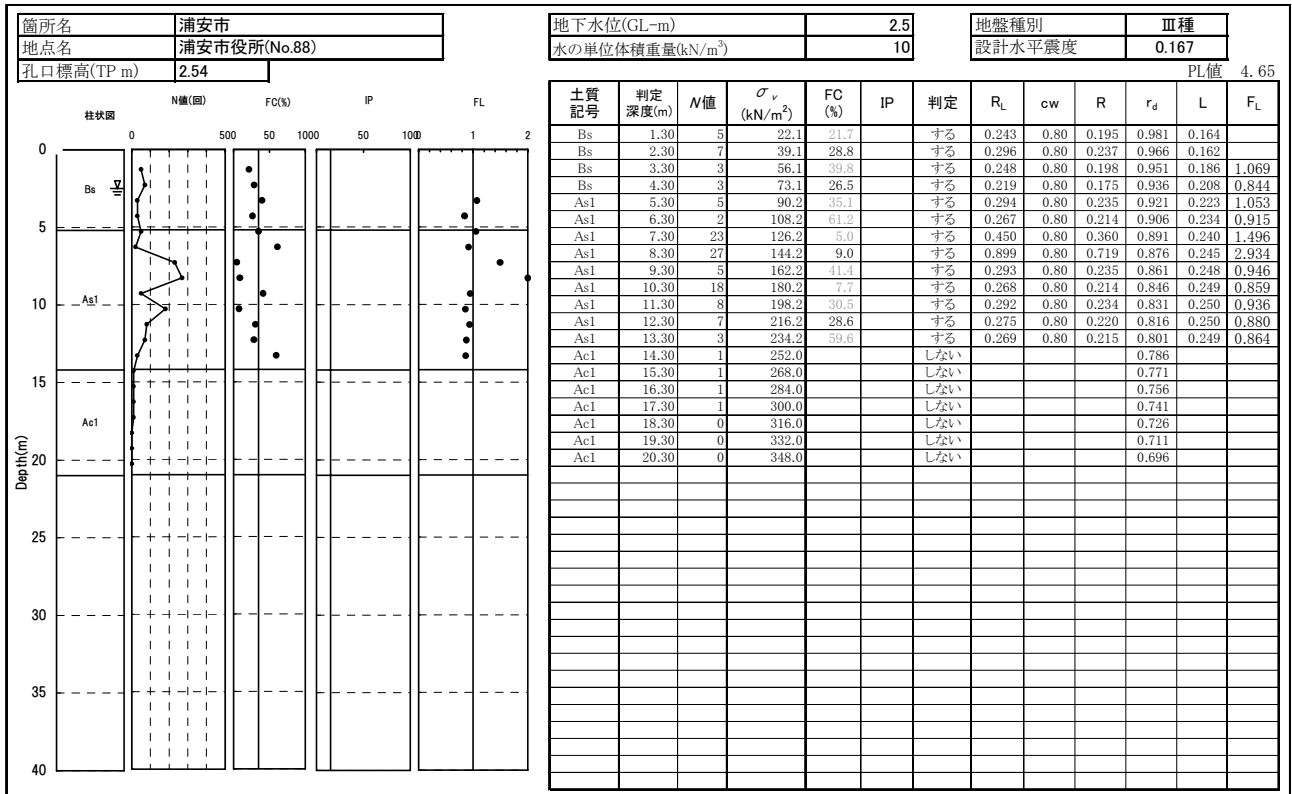


図 - 4.4.8 最大応答値深度分布図(高洲小学校)

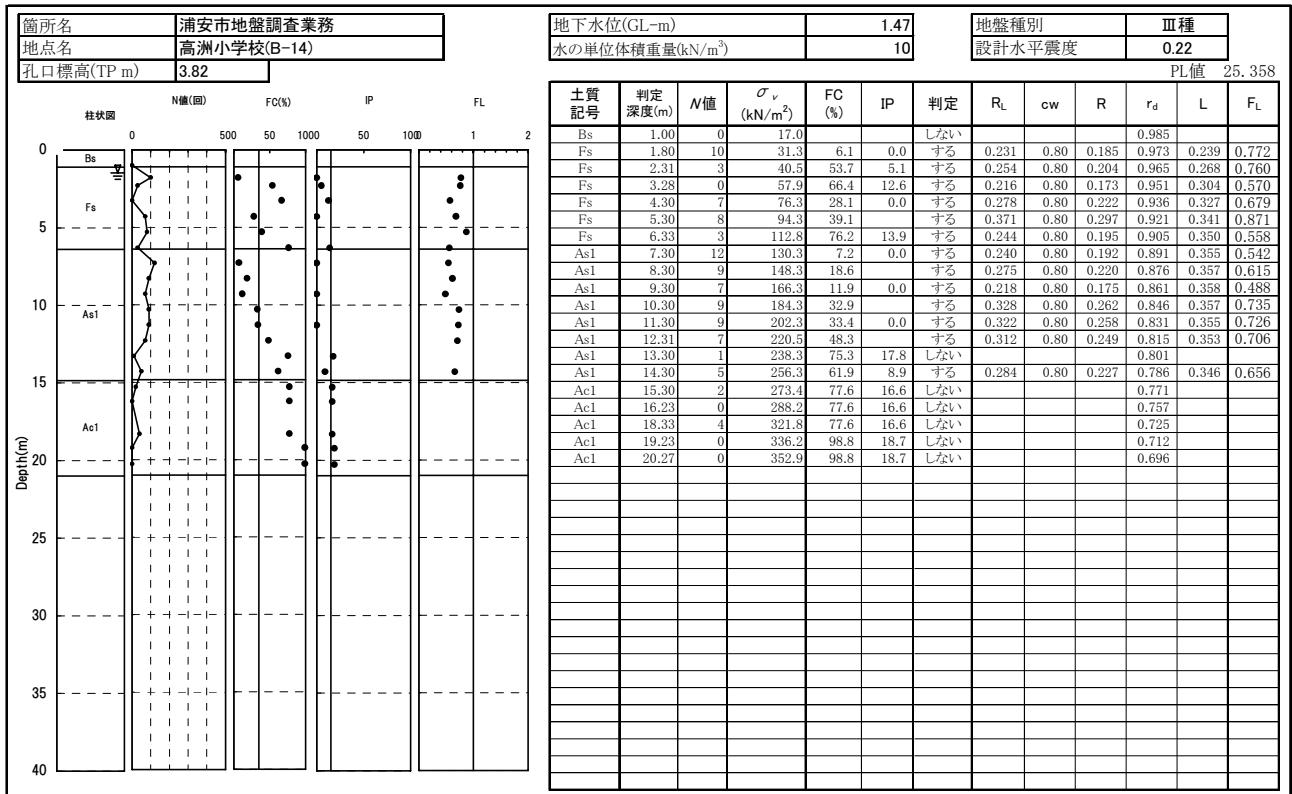
(3) 液状化判定結果

一次元地震応答解析で得られた地表最大加速度を用いて、浦安市役所及び高洲小学校地点で液状化判定を実施した。液状化判定結果を図-4.4.9に示した。

図-4.4.9に示したとおり、浦安市役所においては地下水位以下のBs層及びAs層の一部で $F_L < 1.0$ となるものの P_L は5未満となり、「液状化による影響は小さい」と判定された。一方、高洲小学校においてはFs層及びAs層の全層で $F_L < 1.0$ 、 P_L は20以上となり「液状化による影響が非常に大きい」と判定された。



a) 浦安市役所



b) 高洲小学校
図-4.4.9 液状化判定結果

4.4.4 浦安市全域の再現計算結果

図-4.1.3 に示した評価ポリゴン、4.1.2 解析モデルの作成方法の要領で作成した地盤モデル、4.4.3 代表地点における再現解析で実施した計算手法を用いて、浦安市全域で311地震の再現計算を実施した。再現計算結果を評価するに当たり、本検討では以下の図を作成した。

- ① 地表最大加速度分布図
- ② 震度分布図
- ③ P_L 値分布図(P_L 値の算定式は下式の「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編,平成14年3月。」に準拠)

$$P_L = \int_{20}^0 (1 - F_L)(10 - 0.5x) dx$$

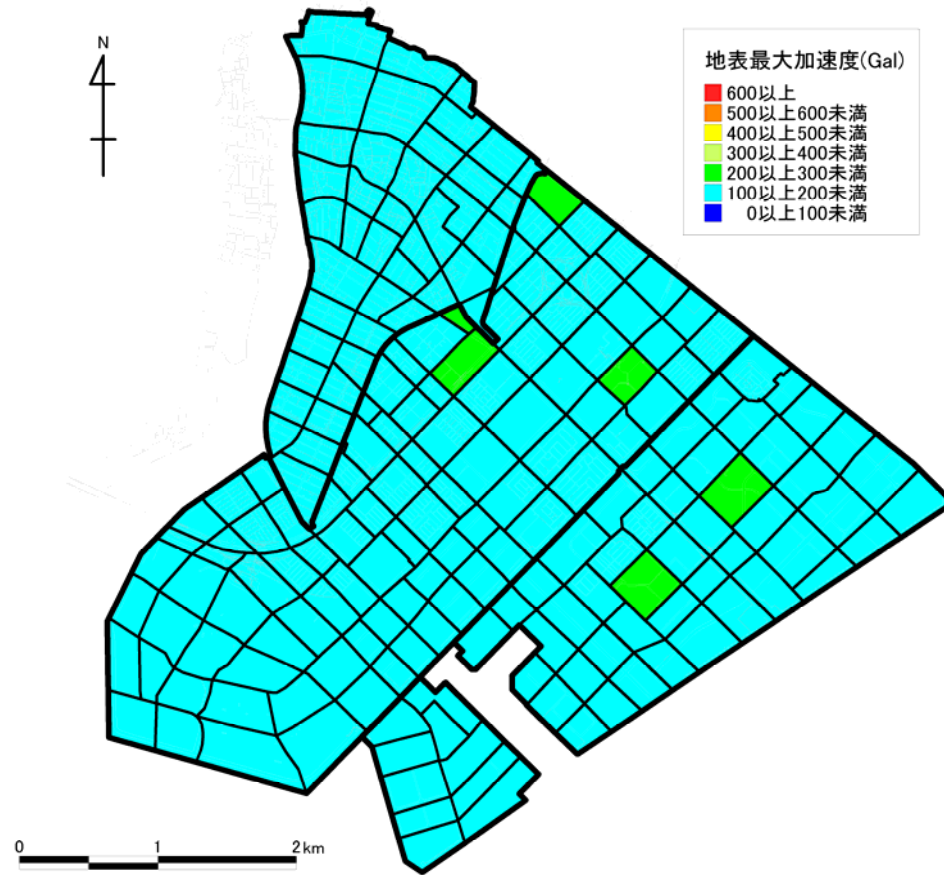
ここで、 F_L ：液状化に対する抵抗率(4.4.1 再現計算手法参照)
 P_L ：液状化指数
 x ：地表面からの深さ(m)

地表最大加速度分布図、震度分布図及び P_L 値分布図を図-4.4.10 に示した。

地表最大加速度分布図、震度分布図及び P_L 値分布図ともに、311地震の被害状況を概ね再現する結果となった。このため、今回の液状化危険度評価手法は4.4.3 代表地点における再現解析の結果と併せて概ね妥当であると考えられる。

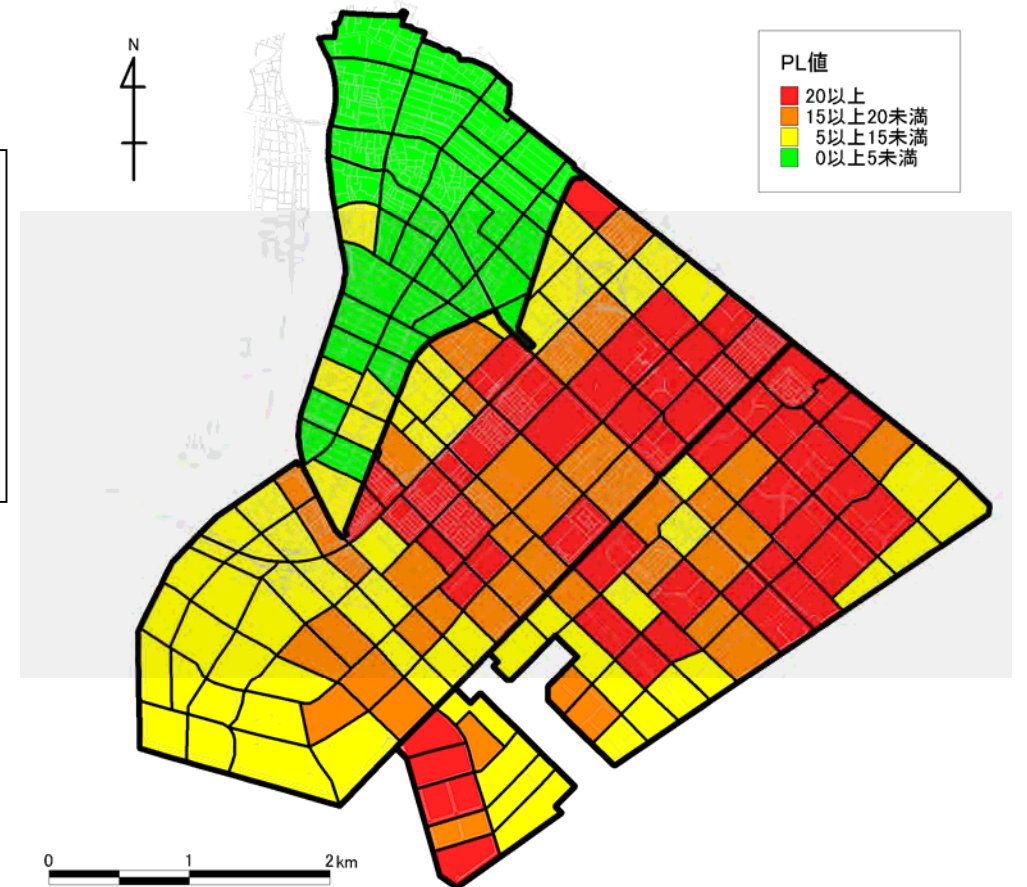
311 地震

【地表最大加速度】

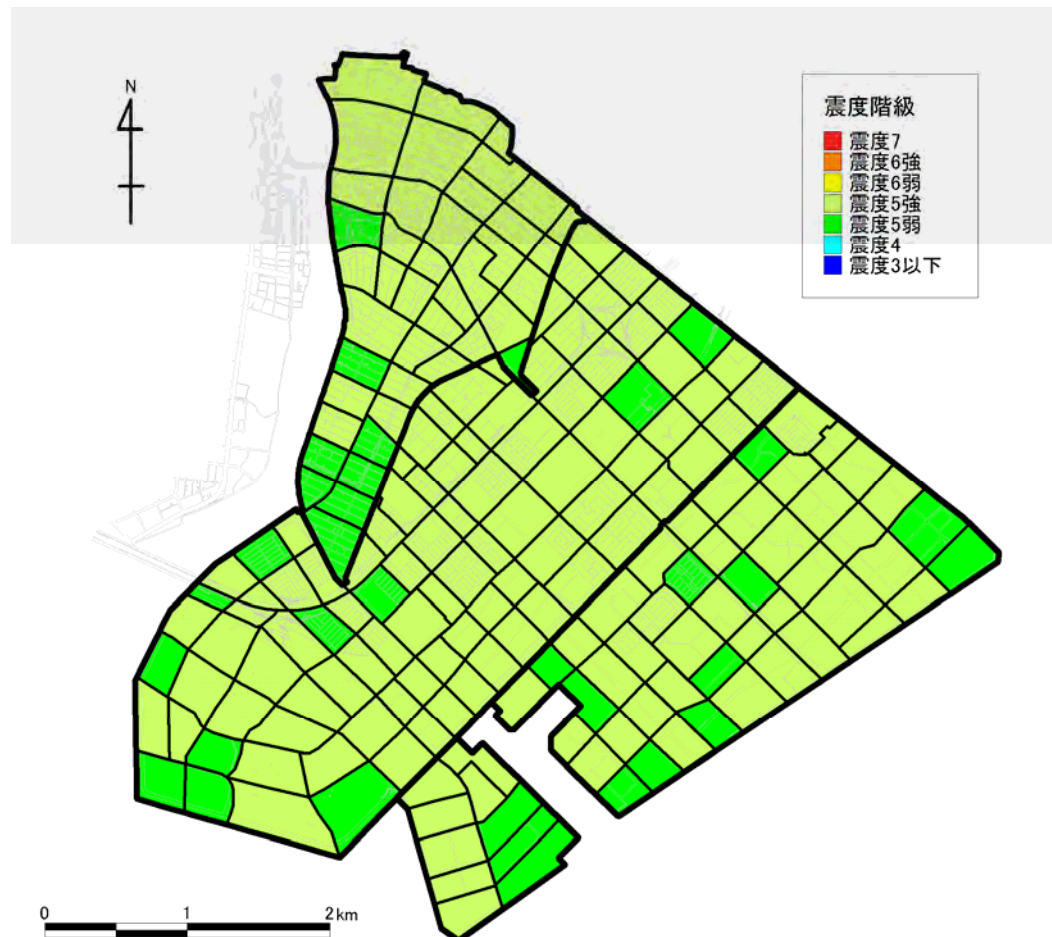


【 P_L 値】

- 311 地震以降に実施した室内試験で得られた液状化強度(R_{L20})を考慮
- 311 地震の特徴を考慮
→ R_{L100} を考慮
→その他の影響(スロッシング現象、余震等)を考慮



【震度】



グレード3 液状化マップにおける液状化の影響の程度と液状化発生面積率 (%) の関係の目安

(国土庁防災局震災対策課：液状化ゾーニングマニュアル, H11 年)

区分	液状化の影響の程度	P_L 値		液状化発生面積率 (%)
		(レベル1地震動)	(レベル2地震動)	
(a)	液状化による影響は小さい	$0 \leq P_L \leq 5$	$0 \leq P_L \leq 5$	2%程度
(b)	液状化による影響が大きい	$5 < P_L \leq 15$	$5 < P_L \leq 20$	10%程度
(c)	液状化による影響が非常に大きい	$15 < P_L$	$20 < P_L$	20%程度以上

注1: 「埋立地」が含まれる場合、液状化発生面積率は区分(c)で30%以上となることもあり得る。

これらの図は、地盤調査結果を基に浦安地域の地盤をモデル化した上で想定地震による「液状化の影響の程度」を計算で求めたものです。このため、想定した地震が発生した場合でも各エリア内の全てが必ずここに示すとおりになるとは限りません。また、地盤改良等の効果については反映していません。

図- 4.4.10 311 地震の再現計算結果

4.4.5 再現計算結果に対する考察

以上の検討結果より、4.4.1 再現計算手法で提示した計算手法(一次元地震応答解析手法、液状化判定手法)を用いることで、311地震における強震記録、液状化による被害状況を概ね再現できることが分かった。

このため、後述するとおり、4.5 液状化危険度マップにおける検討のうち、311地震に対する計算については4.4.1 再現計算手法を採用することとした。

4.5 液状化危険度マップ

4.5.1 想定地震及び震源モデル

想定地震については、構造物の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつレベル2地震動(「内陸直下型地震」と「プレート境界型地震」の2種類)、ならびに構造物の供用期間中に発生する確率が高い地震動であるレベル1地震動を考慮することとした。浦安市に影響を及ぼす上記に該当する想定地震を以下に整理した。

(1) 想定地震

浦安市では、「浦安市地震防災基礎調査 H17年3月」において、浦安市直下(震源深さ16km)の気象庁マグニチュードMjma=7.3を想定した地震(1995兵庫県南部地震の再来)を採用している。ただし、波形計算は行っていないことから、工学的基盤における波形データは存在しない。

一方、千葉県では「H19年度千葉県地震被害想定調査 H20年3月」において、図-4.5.1に示すとおり3つの想定地震(「東京湾北部地震(Mjma=7.3)」、「千葉県東方沖地震(Mjma=6.8)」、「三浦半島断層群による地震(Mjma=6.9)」)が設定されている。なお、これらの想定地震に対しては、震源特性、伝播経路特性、サイト特性を考慮した強震動予測を行っていることから、工学的基盤位置の波形データが250mメッシュ毎に存在する。

これらのうち、浦安市を対象に考えれば「東京湾北部地震」の影響が最大となり、浦安市地震防災基礎調査の想定地震と同規模となる。また、地震規模を鑑みると、浦安市においては「千葉県東方沖地震(Mjma=6.8)」がレベル1地震動相当になるものと考えられる。

このため、本検討ではレベル2地震動のうち内陸直下型地震については、「東京湾北部地震(Mjma=7.3)」を、また、レベル1地震動としては「千葉県東方沖地震(Mjma=6.8)」を想定地震とした。

また、首都圏に影響を及ぼすと考えられるレベル2地震動相当のプレート境界型地震としては「関東地震の再来」が考えられる。

このため、本検討ではレベル2地震動のうちプレート境界型地震については、相模トラフ沿いの地震として「1923年関東地震(Mjma=7.9)」を想定地震とした。

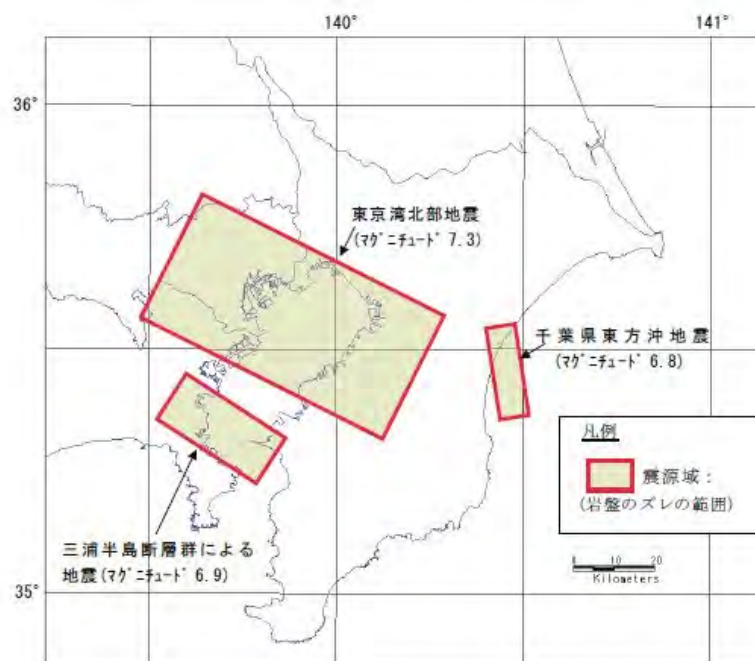


図-4.5.1 千葉県の3想定地震の震源断層モデルの位置図

※千葉県 HP より抜粋

(<http://www.pref.chiba.lg.jp/bousai/jishin/higaichousa/houkokusho.html>)

(2) 震源モデル及び工学的基盤位置の地震波形

各想定地震の震源モデルを図-4.5.2に示した。

また、各想定地震の工学的基盤位置における地震波形の一例として、浦安市役所位置における加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを図-4.5.3に示した。なお、図-4.5.3には311本震の地震波形データを併記した。

相模トラフ沿いの地震(1923年関東地震)については、公的機関から公開されている浦安市における工学的基盤位置の地震波形データがなかったことから、(独)港湾空港技術研究所からの提供データを使用した。

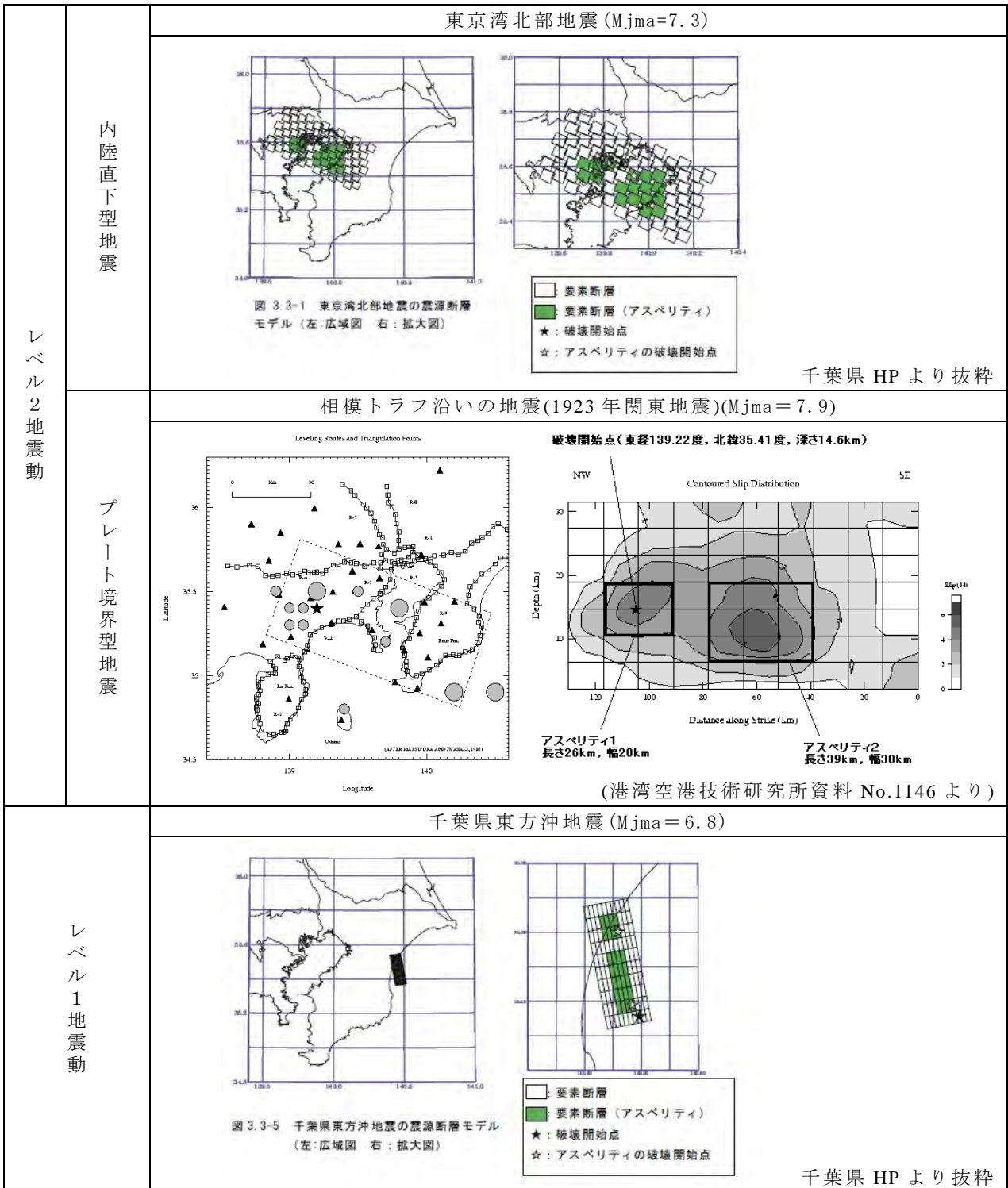
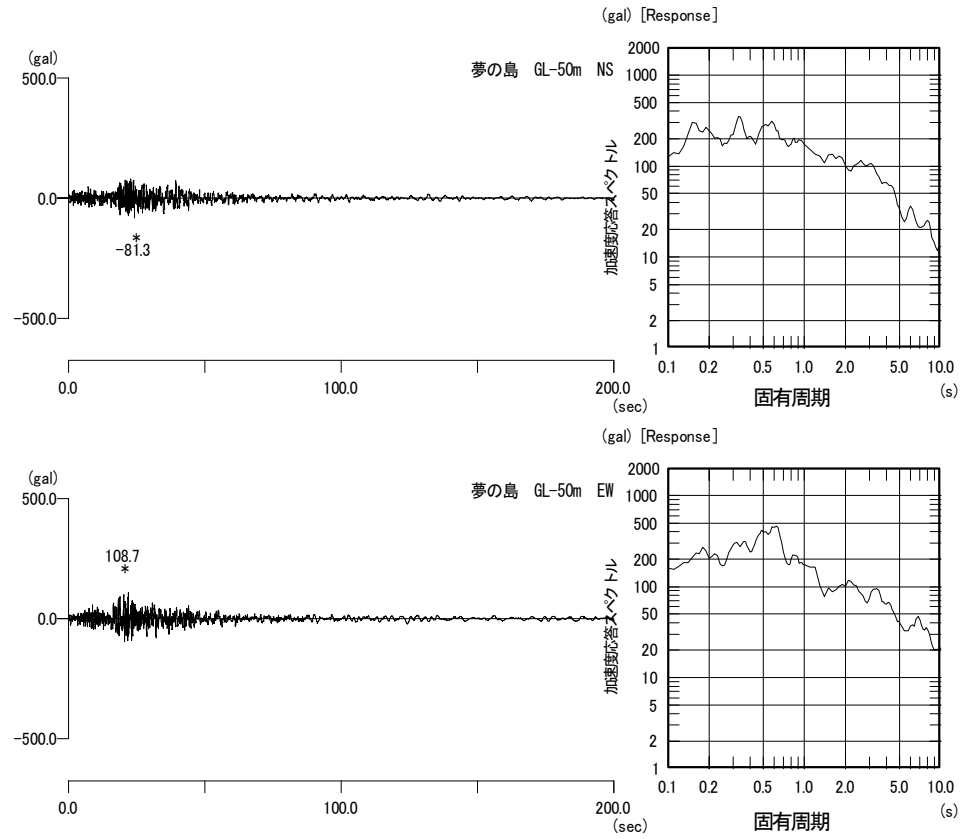
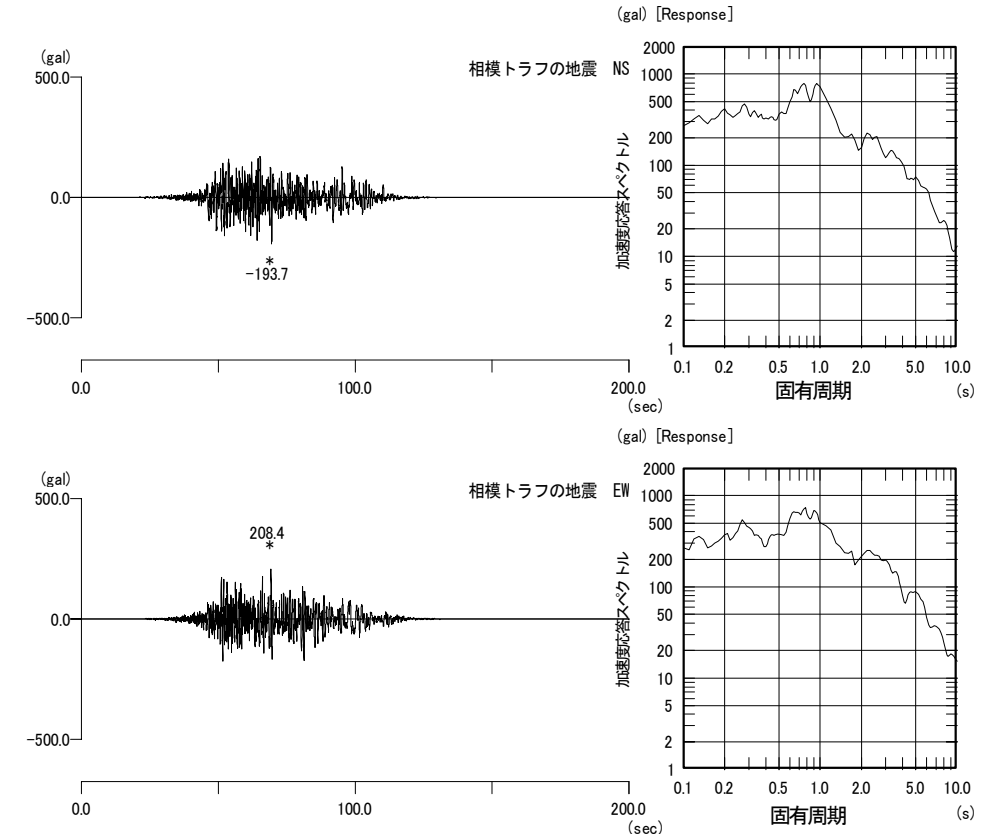


図-4.5.2 各想定地震の震源モデル

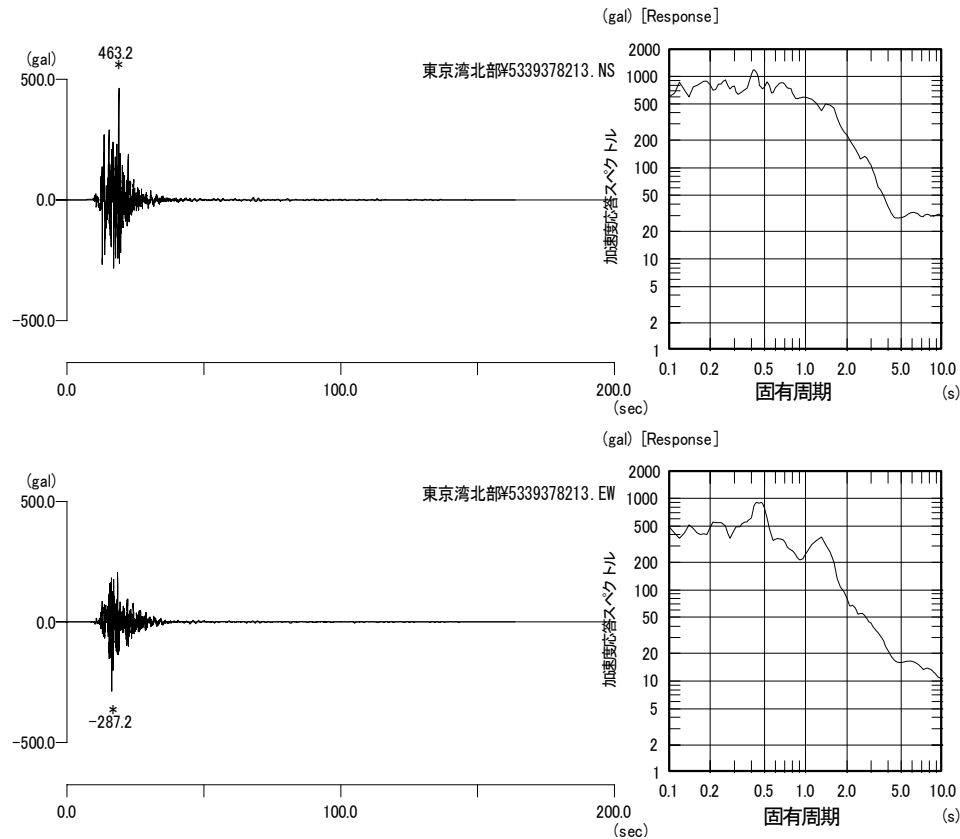
①311 地震(本震) : 東京都港湾局のアレー観測データを用いた解放基盤波(夢の島地震観測所)



③レベル2 地震動プレート境界型地震 : 相模トラフ沿いの地震(1923 年関東地震)



②レベル2 地震動内陸直下型地震 : 東京湾北部地震(浦安市役所位置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 地震動 : 千葉県東方沖地震(浦安市役所位置に該当するメッシュにおける工学的基盤の2E 波)

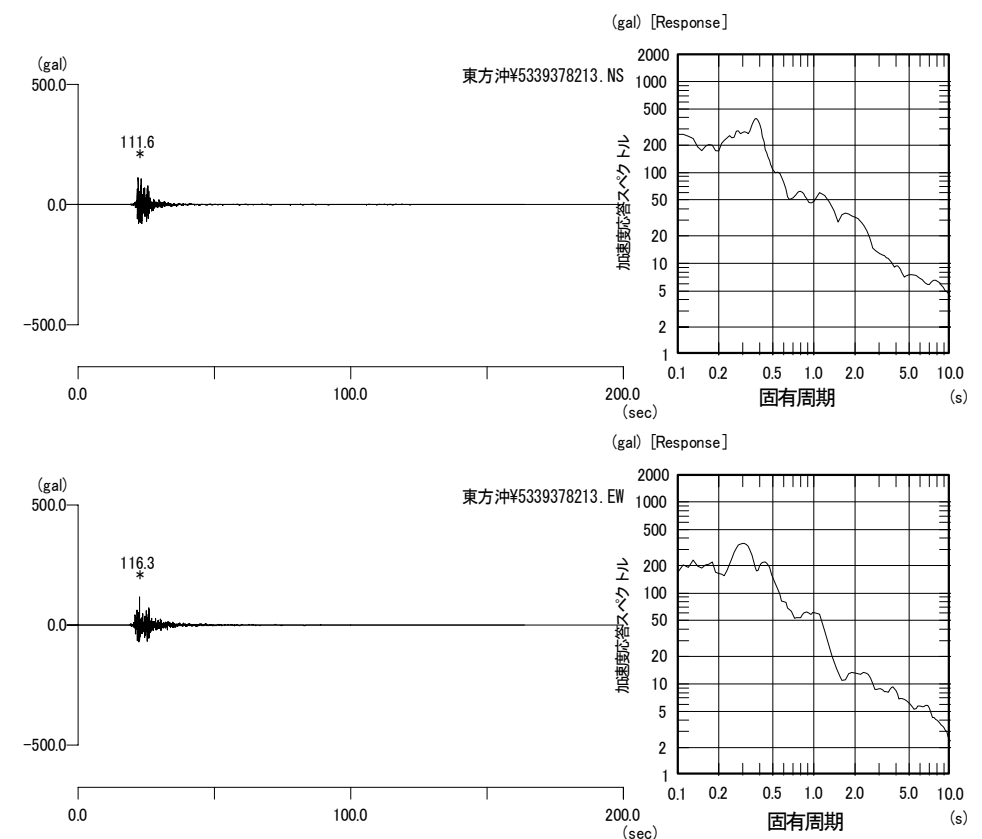


図- 4.5.3 各想定地震の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル(h=5%)

4.5.2 液状化危険度評価結果

液状化危険度を評価するに当たり、本検討では以下の図を作成した。

- ① 地表最大加速度分布図
- ② 震度分布図
- ③ P_L 値分布図(P_L 値の算定式は下式の「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編,平成 14 年 3 月。」に準拠)

$$P_L = \int_{20}^0 (1 - F_L)(10 - 0.5x)dx$$

ここで、 F_L ：液状化に対する抵抗率
 P_L ：液状化指数
 x ：地表面からの深さ(m)

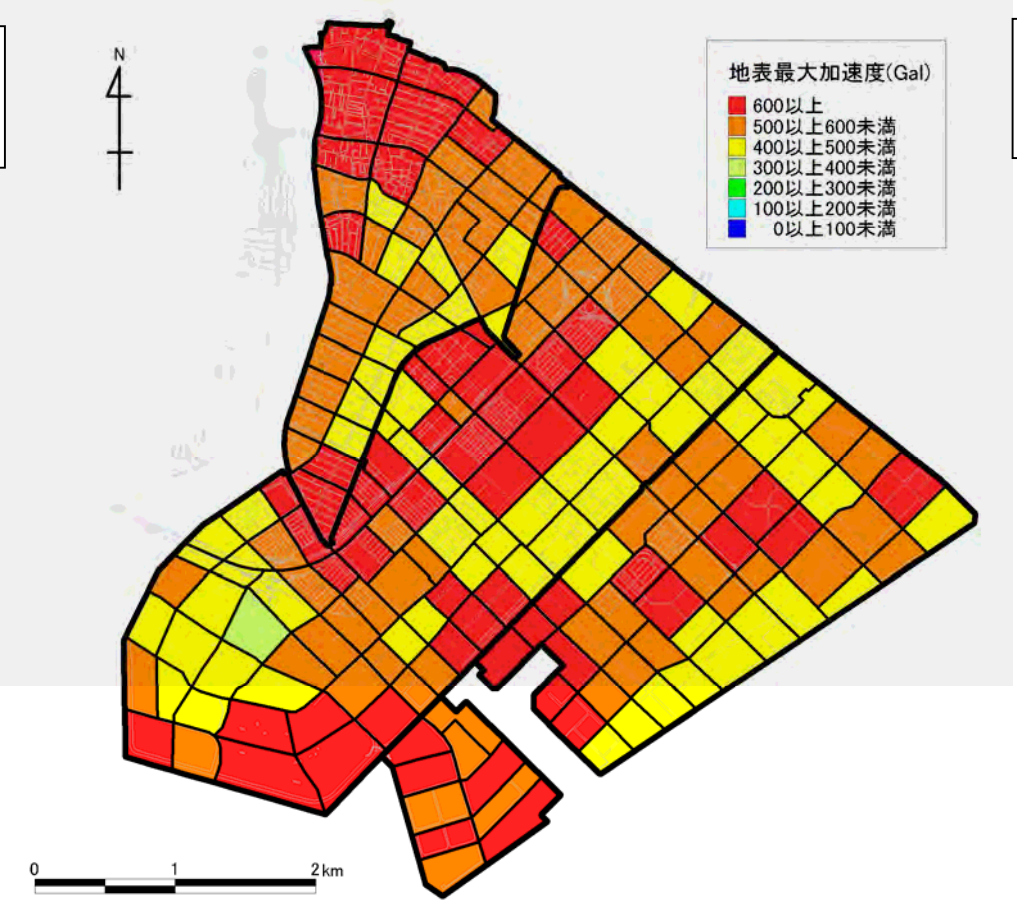
地表最大加速度分布図を図-4.5.4 に、震度分布図を図-4.5.5 に、 P_L 値分布図を図-4.5.6 に示した。

以下に図-4.5.4～図-4.5.6 から分かることを整理して以下に列記した。

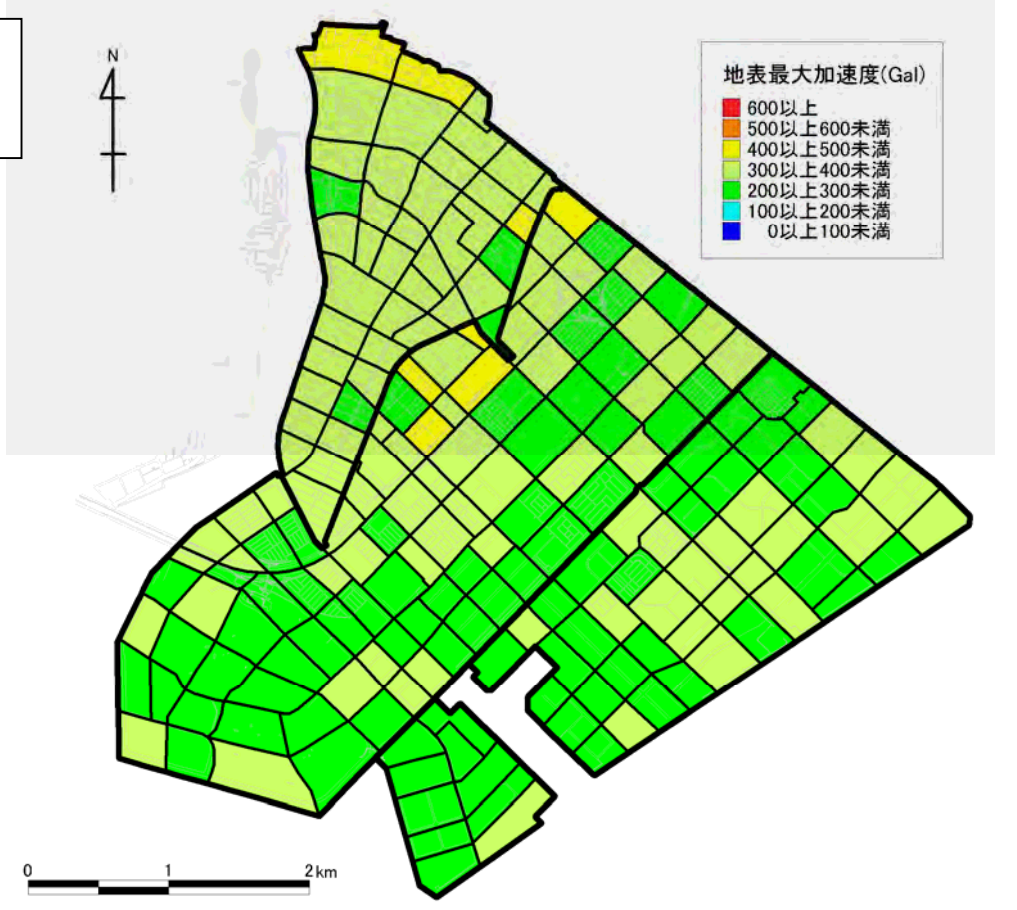
- ・ 地表最大加速度、震度については、「レベル 2 地震動内陸直下型地震 東京湾北部地震」を想定したケースが最も大きく、地表最大加速度で 600Gal 以上、震度で最大 6 強を示す結果となった。次いで、「レベル 2 地震動プレート境界型地震 相模トラフ沿いの地震」を想定したケース、「レベル 1 地震動 千葉県東方沖地震」の順であった。なお、レベル 2 地震動に対する地震応答解析結果においては、発生するせん断ひずみレベルが過大に評価されている可能性がある。
- ・ 液状化の影響の程度を示す P_L 値については、「レベル 2 地震動内陸直下型地震 東京湾北部地震」及び「レベル 2 地震動プレート境界型地震 相模トラフ沿いの地震」を想定したケースで概ね同等の傾向を示し、両者ともに広範囲に及んで液状化の影響の程度が大きくなる結果となった。次いで「レベル 1 地震動 千葉県東方沖地震」の順であった。
- ・ 「311 地震」で液状化の影響がなかった元町地区においても、「レベル 2 地震動内陸直下型地震 東京湾北部地震」及び「レベル 2 地震動プレート境界型地震 相模トラフ沿いの地震」では液状化の影響の程度が大きくなっている。このことから、今後発生懸念される想定地震(東京湾北部地震、相模トラフ沿いの地震)による液状化危険度は、浦安市全域において極めて高いことが分かった。

ただし、前述したとおり、液状化危険度評価に用いた各評価ポリゴンの地盤モデルは、23,910m²～238,730m² の評価ポリゴン中の代表ボーリング地点もしくは重心位置における想定地盤モデルを基に設定している。また、地盤改良等の効果については反映していない。このため、評価結果と実態とが必ずしも合致しないことに留意する必要がある。

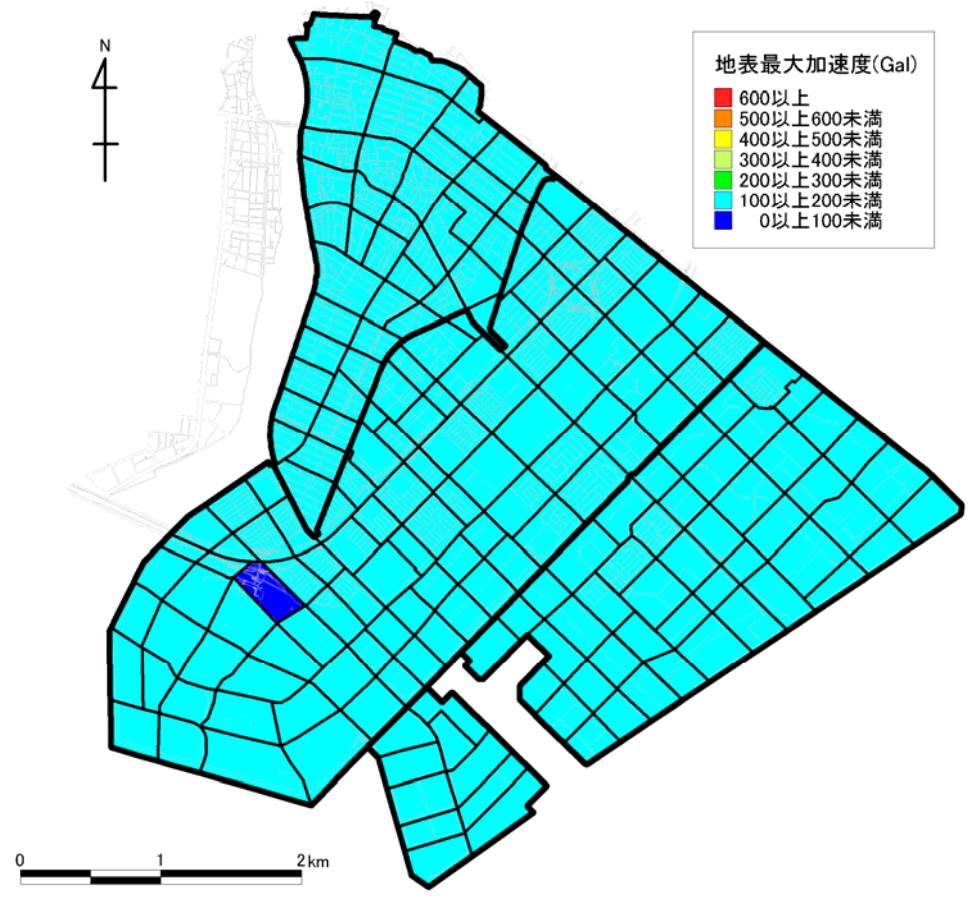
レベル2 地震動
内陸直下型地震
東京湾北部地震



レベル2 地震動
プレート境界型地震
相模トラフ沿いの地震



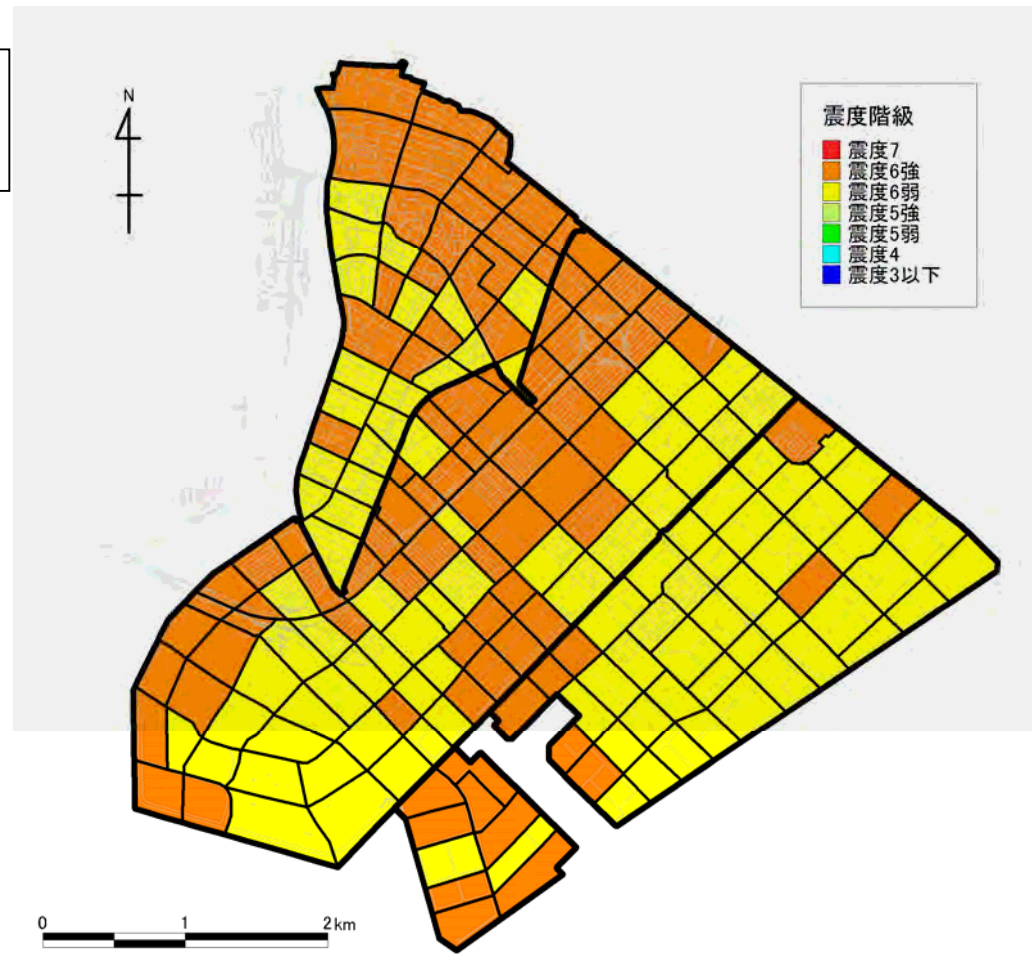
レベル1 地震動
千葉県東方沖地震



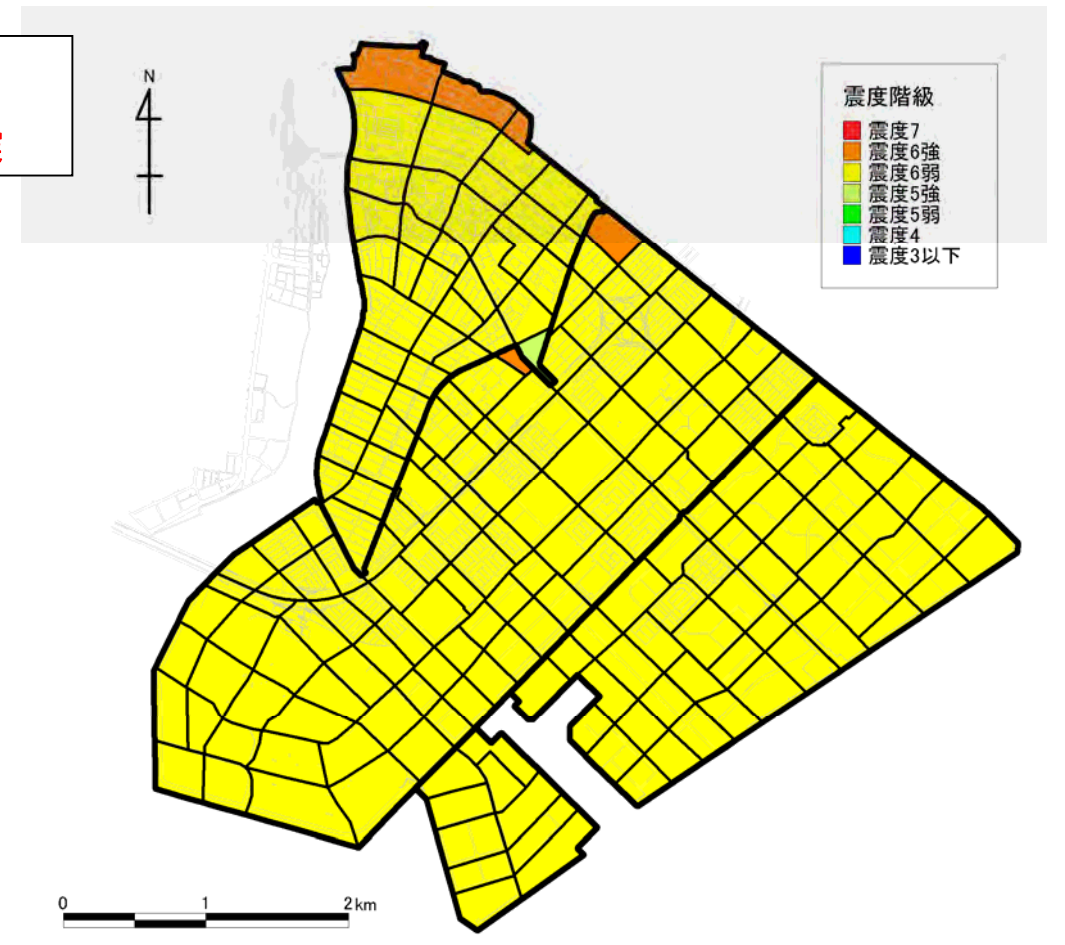
これらの図は、地盤調査結果を基に浦安地域の地盤をモデル化した上で想定地震による「液状化の影響の程度」を計算で求めたものです。このため、想定した地震が発生した場合でも各エリア内の全てが必ずここに示すとおりになるとは限りません。また、地盤改良等の効果については反映していません。

図- 4.5.4 地表最大加速度分布図

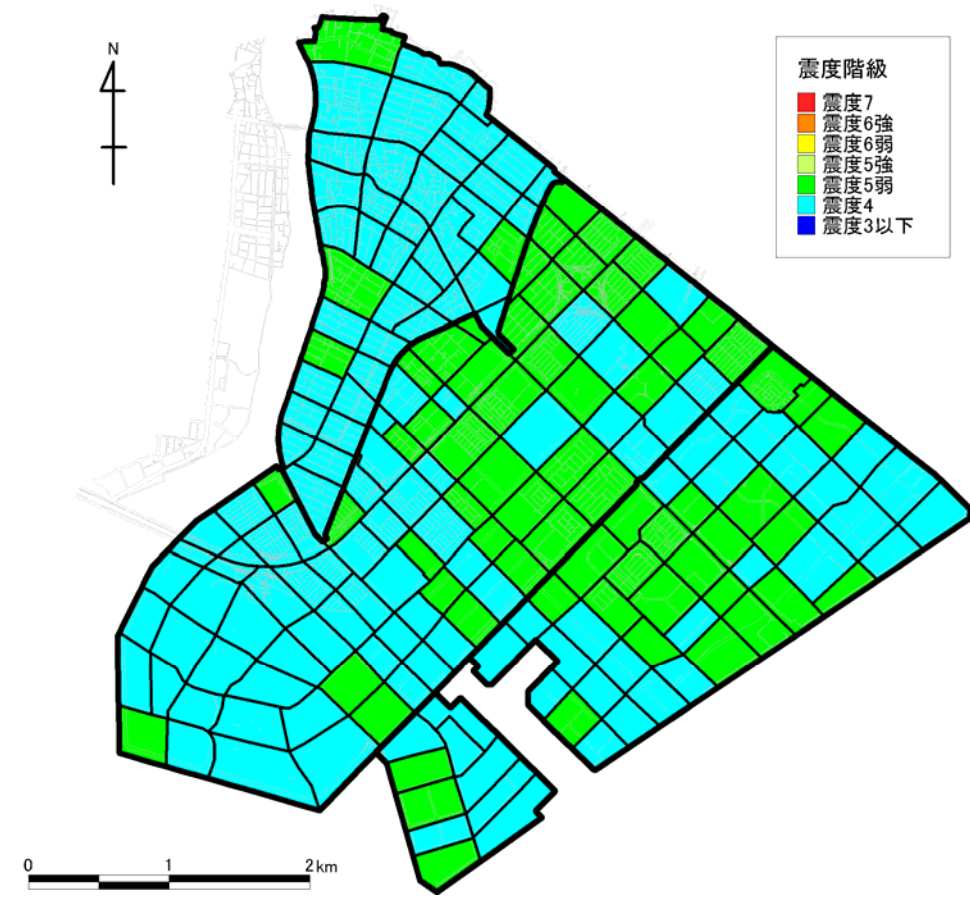
レベル2地震動
内陸直下型地震
東京湾北部地震



レベル2地震動
プレート境界型地震
相模トラフ沿いの地震



レベル1地震動
千葉県東方沖地震

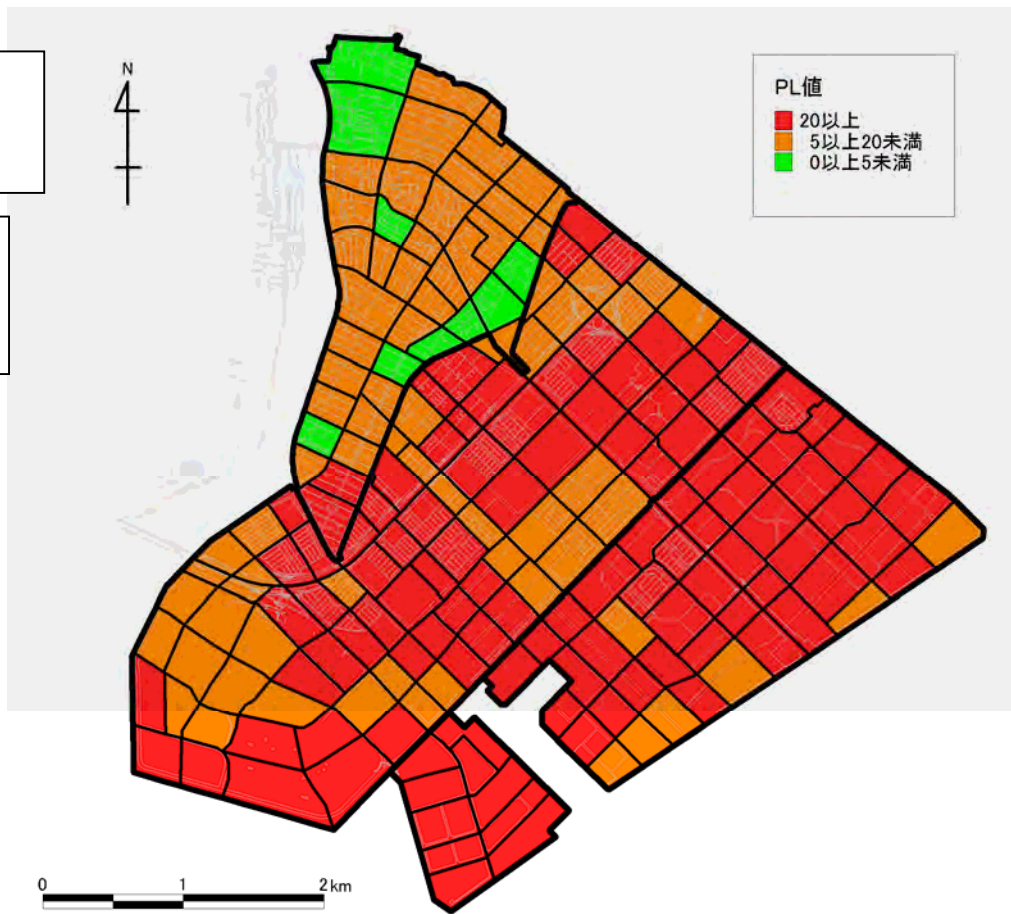


これらの図は、地盤調査結果を基に浦安地域の地盤をモデル化した上で想定地震による「液状化の影響の程度」を計算で求めたものです。このため、想定した地震が発生した場合でも各エリア内の全てが必ずここに示すとおりになるとは限りません。また、地盤改良等の効果については反映していません。

図-4.5.5 震度分布図

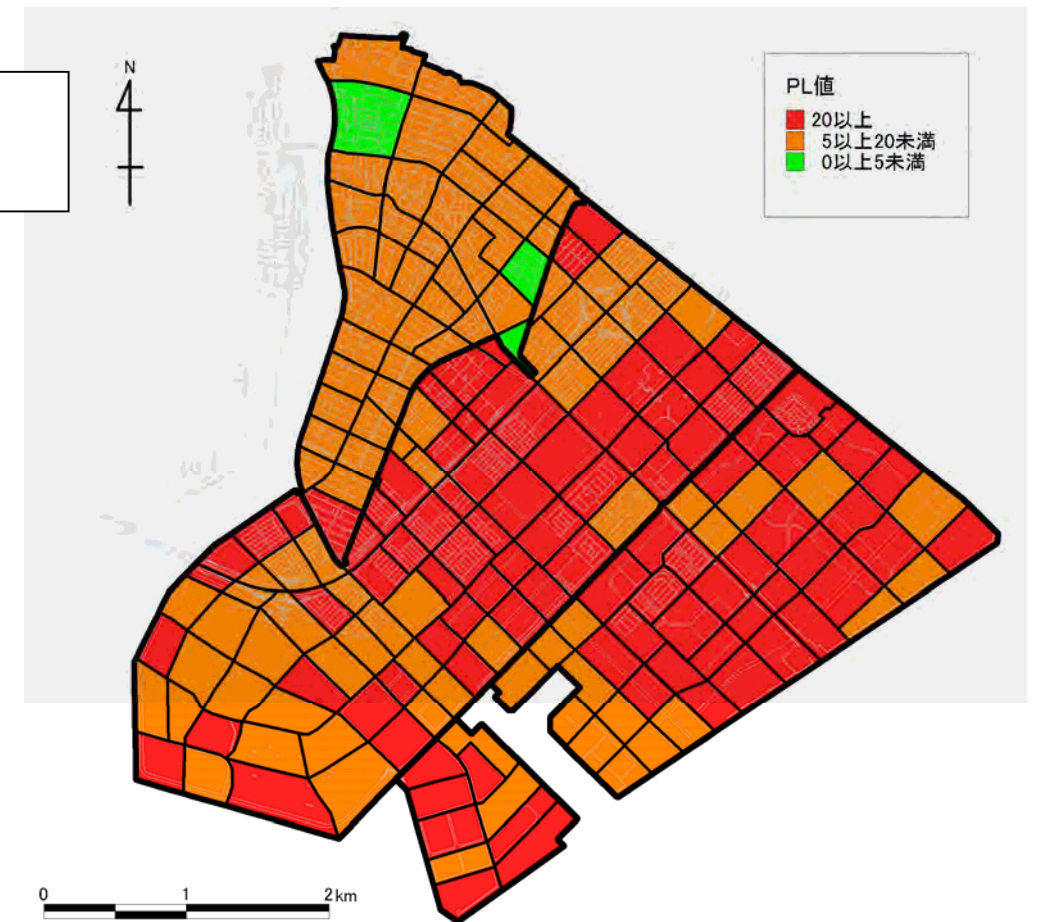
**レベル2 地震動
内陸直下型地震
東京湾北部地震**

・311地震以降に実施した室内試験で得られた液状化強度 (R_{L20}) を考慮



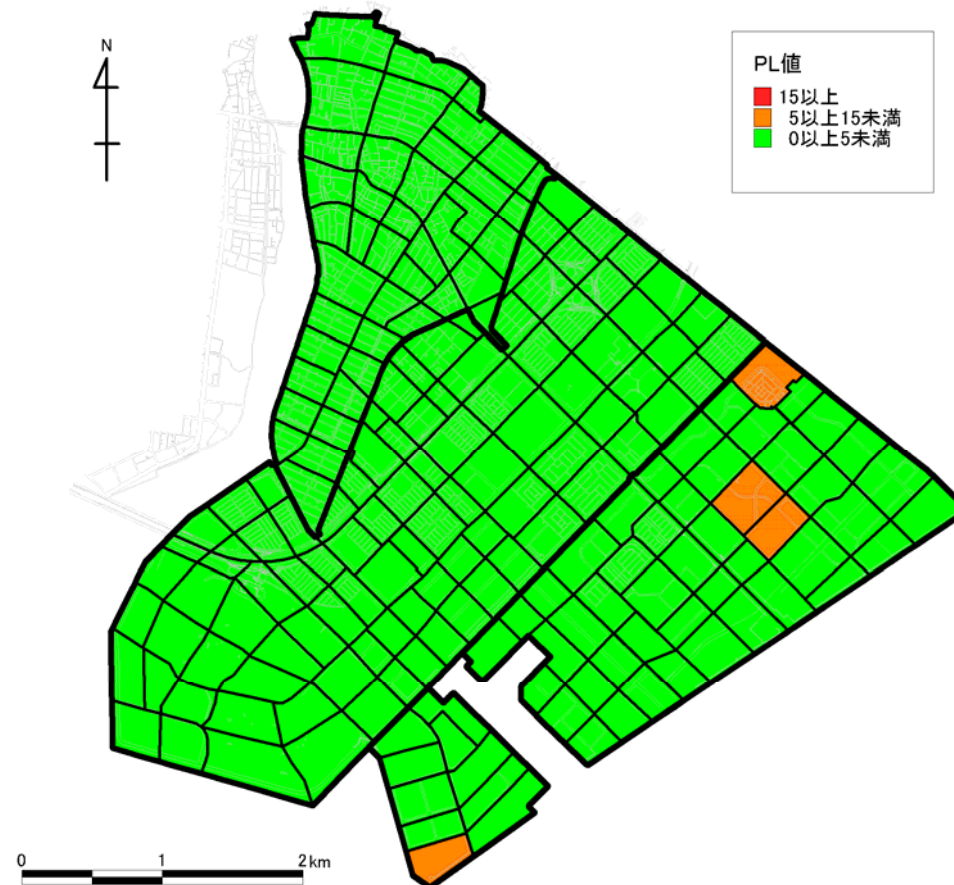
**レベル2 地震動
プレート境界型地震
相模トラフ沿いの地震**

・311地震以降に実施した室内試験で得られた液状化強度 (R_{L20}) を考慮



**レベル1 地震動
千葉県東方沖地震**

・311地震以降に実施した室内試験で得られた液状化強度 (R_{L20}) を考慮



グレード3液状化マップにおける液状化の影響の程度と液状化発生面積率 (%) の関係の目安

(国土庁防災局震災対策課：液状化ゾーニングマニュアル, H11年)

区分	液状化の影響の程度	P_L 値		液状化発生面積率 (%)
		(レベル1地震動)	(レベル2地震動)	
(a)	液状化による影響は小さい	$0 \leq P_L \leq 5$	$0 \leq P_L \leq 5$	2%程度
(b)	液状化による影響が大きい	$5 < P_L \leq 15$	$5 < P_L \leq 20$	10%程度
(c)	液状化による影響が非常に大きい	$15 < P_L$	$20 < P_L$	20%程度以上

注1: 「埋立地」が含まれる場合、液状化発生面積率は区分(c)で30%以上となることもあり得る。

これらの図は、地盤調査結果を基に浦安地域の地盤をモデル化した上で想定地震による「液状化の影響の程度」を計算で求めたものです。このため、想定した地震が発生した場合でも各エリア内の全てが必ずここに示すとおりになるとは限りません。また、地盤改良等の効果については反映していません。

図-4.5.6 P_L 値分布図

4.6 レベル 2 地震動に対する液状化危険度マップ

レベル 2 地震動に対する液状化危険度マップを再度図-4.6.1 に示した。

同図に示したとおり P_L 値分布図を見ると、中町、新町は、全域で“液状化の影響が大きい～液状化の影響が非常に大きい”と予想される結果となった。また、元町は概ね“液状化による影響は小さい～液状化の影響が大きい”と予想される結果となった。

ただし、元町を含めて地表最大加速度は大きく、建物の耐震性が低い場合には倒壊の恐れがあり、これらの検討及び対策を十分に行う必要がある。

※ P_L 値の算定方法について

液状化判定は、以下の式により行っている。

$$F_L = \frac{R}{L} = \frac{c_w R_L}{L}$$

$$P_L = \int_{20}^0 (1 - F_L)(10 - 0.5x) dx$$

ここで、 F_L ：液状化に対する抵抗率

R ：動的せん断強度比

L ：地震時せん断応力比

c_w ：地震動特性による補正係数

R_L ：繰返し三軸強度比

P_L ：液状化指数

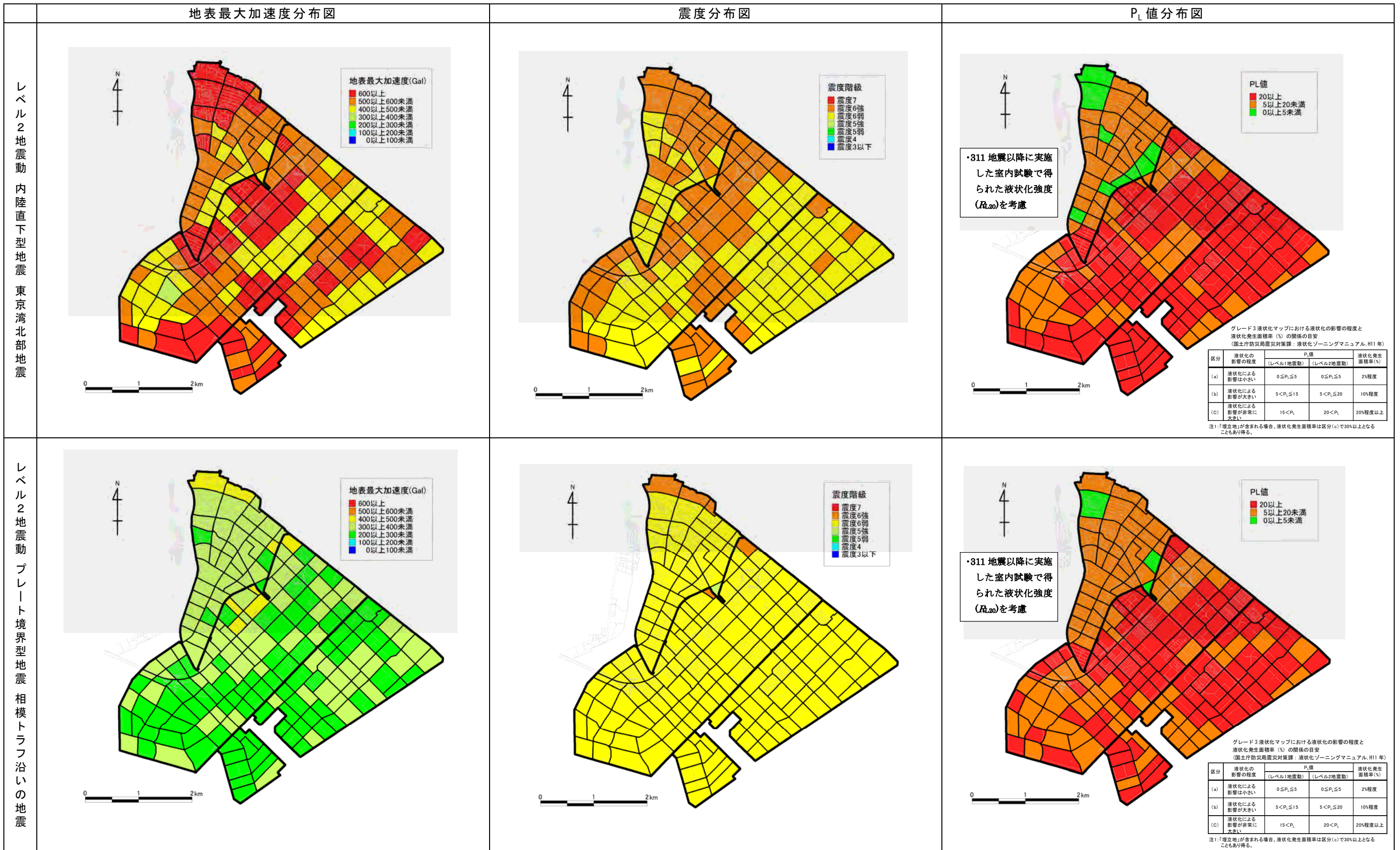
x ：地表面からの深さ(m)

内陸直下型地震 東京湾北部地震(以下、タイプⅡ)とプレート境界型地震 相模トラフ沿いの地震(以下、タイプⅠ)とで異なってくる点は、「 L ：地震時せん断応力比」及び「 c_w ：地震動特性による補正係数」である。

「 L ：地震時せん断応力比」は、地表最大加速度(以下、 α_{smax})で決まる。タイプⅡの α_{smax} のほうが大きいことから、タイプⅡの L はタイプⅠと比較して大きくなる。

一方、タイプⅡでは「 c_w ：地震動特性による補正係数」を考慮するため、「 R ：動的せん断強度比」がタイプⅠの 1.0～2.0 倍となる。

このため、(タイプⅡの α_{smax})/(タイプⅠの α_{smax})が、 c_w よりも大きい場合は、タイプⅡの F_L 値の方が小さくなり、 P_L 値も小さくなる。一方、(タイプⅡの α_{smax})/(タイプⅠの α_{smax})が、 c_w よりも小さい場合は、タイプⅠの F_L 値の方が小さくなり、 P_L 値も小さくなる。



これらの図は、地盤調査結果を基に浦安地域の地盤をモデル化した上で想定地震による「液化の影響の程度」を計算で求めたものです。このため、想定した地震が発生した場合でも各エリア内の全てが必ずここに示すとおりになるとは限りません。また、地盤改良等の効果については反映していません。

図-4.6.1 レベル2地震動に対する液化化危険度評価結果