

第 4 回 浦安市市街地液状化対策検討委員会

第 2 グループの地盤調査および液状化判定結果について

平成 27 年 7 月 31 日

目次

1. 地盤調査の内容	1
2. 浦安市域の埋立て	2
3. 浦安市埋立域の地形と地質概要	3
4. 地区毎の地質断面図	4
4.1 弁天二丁目 3～12・14～24・32～38 街区	4
4.2 弁天一丁目 6～20 街区・弁天四丁目 1～12・14～20 街区	5
4.3 舞浜二丁目 18～46 街区・舞浜二丁目 2～17 街区	6
4.4 入船四丁目 34～46 街区	7
4.5 富岡一丁目 2～21 街区	8
4.6 東野三丁目 12～27・29～40 街区	9
4.7 美浜三丁目 16～32 街区	10
4.8 美浜四丁目 16～31 街区・四丁目 1～5・7～15 街区	11
4.9 富岡四丁目 1～8・11～14・19～22 街区	12
5. 地盤の深部構造(工学的基盤)	13
6. 液状化判定	14
7. 宅地の液状化被害可能性判定(二次判定)結果	15
巻末資料【地盤調査および液状化判定に関する用語説明】	18

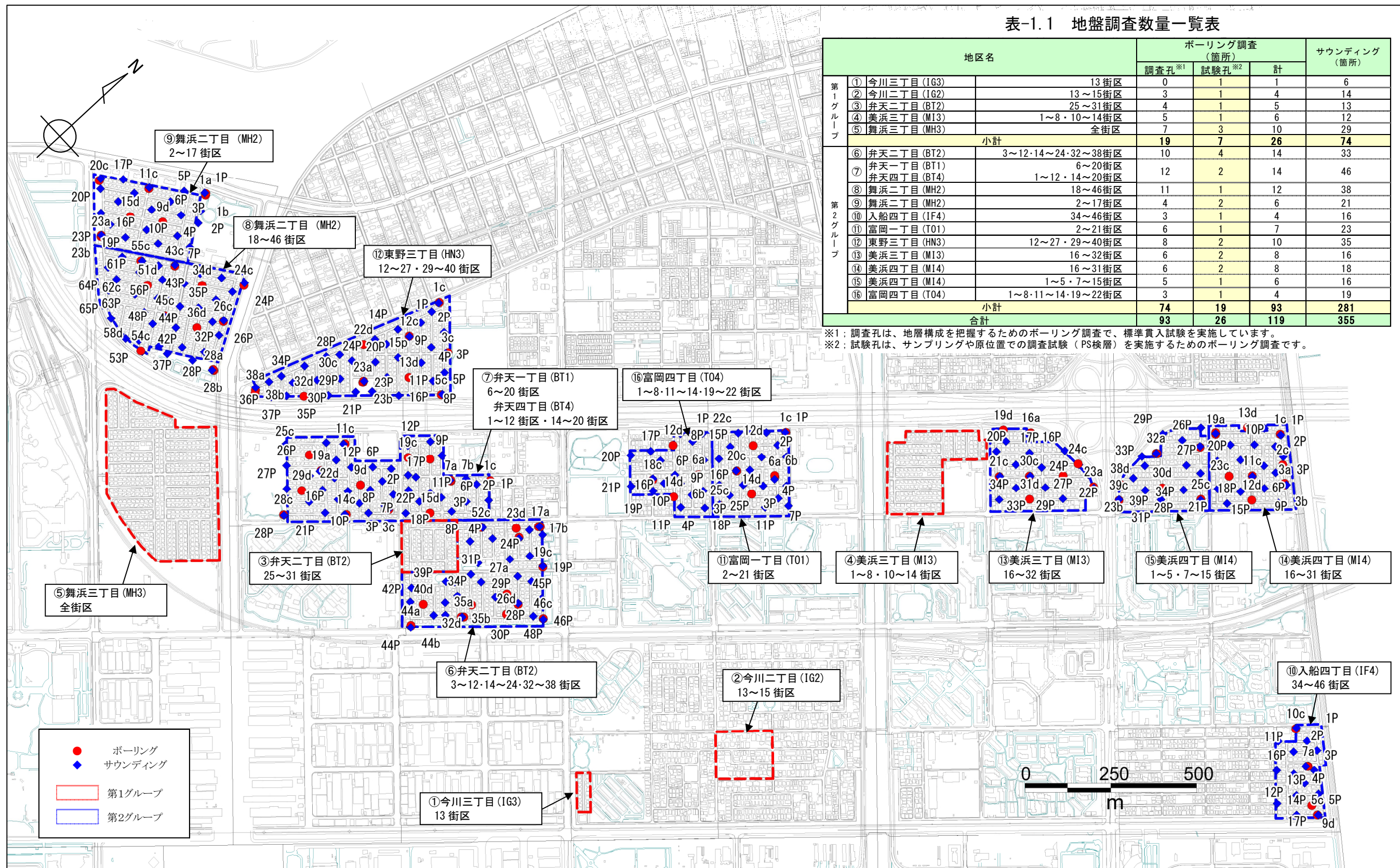
1 地盤調査の内容

地盤調査は第1グループの5地区(①~⑤)に引続き、第2グループの11地区(⑥~⑯)で“ボーリング調査”及び“サウンディング調査”を実施しました。“ボーリング調査”では、土質試料を採取して室内での詳細な物理・力学試験を実施すると共に、原位置では各種の調査試験を実施して表層から深部まで地盤の特性を調べました。一方、“サウンディング調査”では地盤の液状化を調べる専用の方法(Piezo Drive Cone: PDC)を採用し、より詳細に表層地盤の液状化特性を調べました。

表-1.1 地盤調査数量一覧表

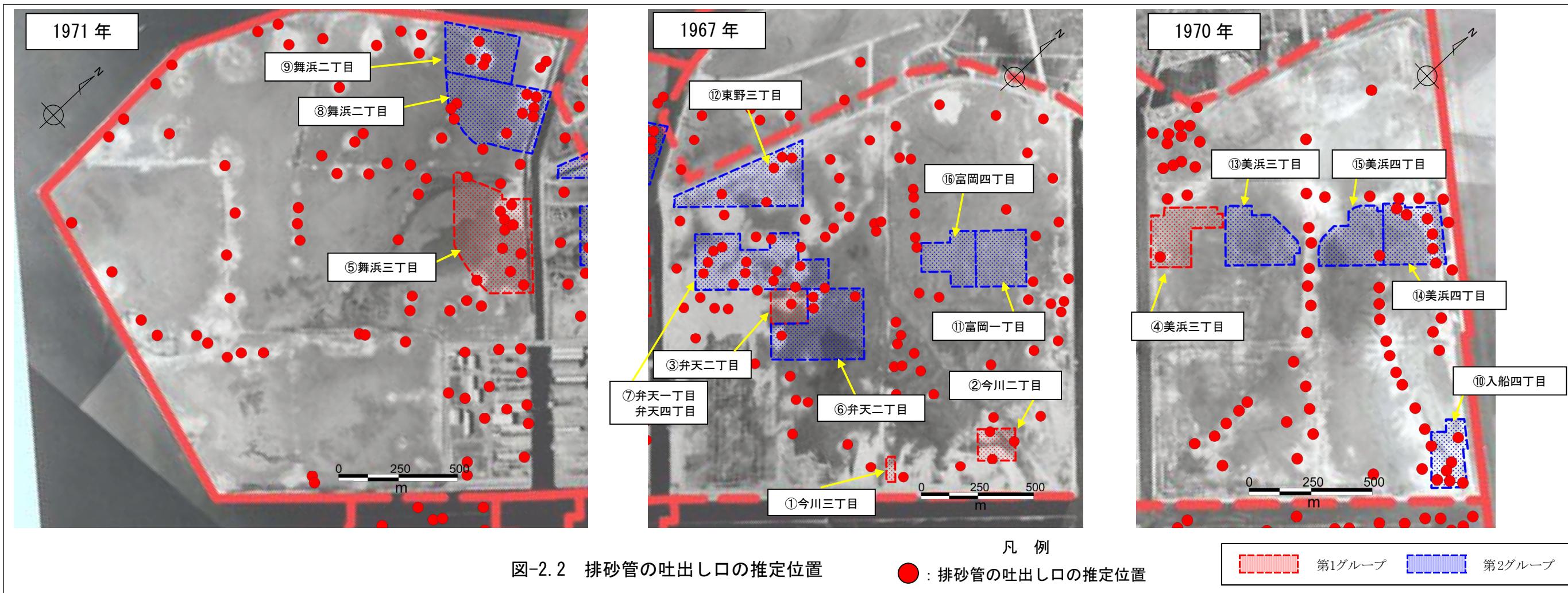
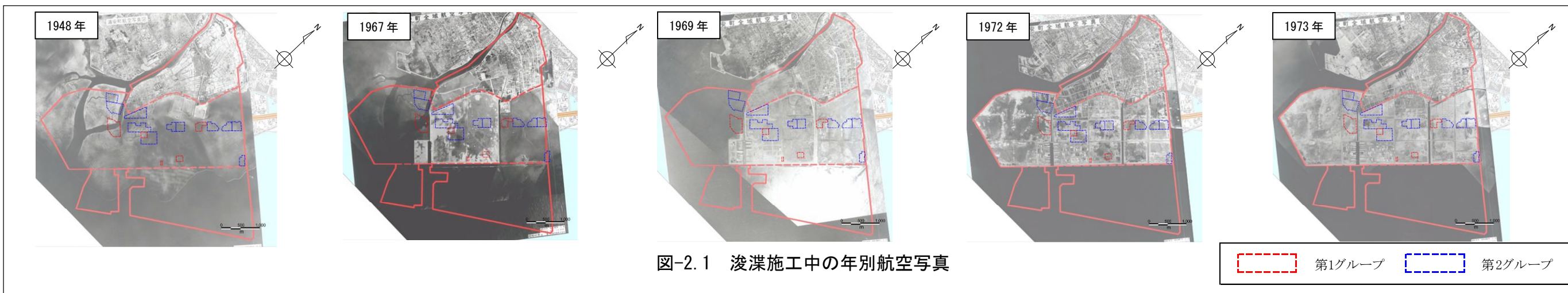
地区名	ボーリング調査 (箇所)			サウンディング (箇所)
	調査孔※1	試験孔※2	計	
第1グループ				
① 今川三丁目 (IG3)	13街区	0	1	6
② 今川二丁目 (IG2)	13~15街区	3	1	14
③ 弁天二丁目 (BT2)	25~31街区	4	1	13
④ 美浜三丁目 (MI3)	1~8・10~14街区	5	1	12
⑤ 舞浜三丁目 (MH3)	全街区	7	3	29
小計		19	7	74
第2グループ				
⑥ 弁天二丁目 (BT2)	3~12・14~24・32~38街区	10	4	33
⑦ 弁天一丁目 (BT1)	6~20街区	12	2	46
⑧ 舞浜二丁目 (MH2)	18~46街区	11	1	38
⑨ 舞浜二丁目 (MH2)	2~17街区	4	2	21
⑩ 入船四丁目 (IF4)	34~46街区	3	1	16
⑪ 富岡一丁目 (TO1)	2~21街区	6	1	23
⑫ 東野三丁目 (HN3)	12~27・29~40街区	8	2	35
⑬ 美浜三丁目 (MI3)	16~32街区	6	2	16
⑭ 美浜四丁目 (MI4)	16~31街区	6	2	18
⑮ 美浜四丁目 (MI4)	1~5・7~15街区	5	1	16
⑯ 富岡四丁目 (TO4)	1~8・11~14・19~22街区	3	1	19
小計		74	19	281
合計		93	26	355

※1: 調査孔は、地層構成を把握するためのボーリング調査で、標準貫入試験を実施しています。
 ※2: 試験孔は、サンプリングや原位置での調査試験(PS検層)を実施するためのボーリング調査です。



2 浦安市域の埋立て

第2グループの全11地区(⑥~⑫)の埋立ては、1965年(昭和40年)から1973年(昭和48年)頃、今から40年程前に実施されています。埋立方法はポンプ浚渫で、沖合の土砂を掘削し、海水ごと吸い上げ排砂管で目的地まで運ぶ方法です。排砂管は埋立の進行に伴い、接合や切断を繰り返して一面に土砂を排出して行きます。排砂管の出口を吐出し口と呼び、吐出し口周辺には粒径の粗い砂質土が、離れるに従って細かい粘性土が堆積します。吐出し口周辺では浚渫土砂が山状となり、水面より高くなります。浚渫中の航空写真で白くなっている所と推定しています。



3 浦安市埋立域の地形と地質概要

埋立前の自然地盤の堆積状況は、旧江戸川河口から東側の沿岸流の影響によって遠浅の海岸線となる“砂州”と、その背後の“トラフ”，さらには“滞筋”に地形区分されます。地質層序は、表層から山砂を用いた“盛土層(B)”、浚渫土砂となる“埋土層(F)”が分布します。“埋土層(F)”は緩く、砂質土(s)と粘性土(c)が主体となる地層(Fs,Fc)に区分されます。更に、その下にも軟弱な沖積層(A)が分布し、そして硬く・締まった洪積層(D)が堆積しています。図-3.3の“概略地質断面図”を見ると、東野(HN)より右側では洪積層が比較的浅い位置で出現する波蝕台が確認される一方で、左側の舞浜(MH)には埋没谷が確認されています。

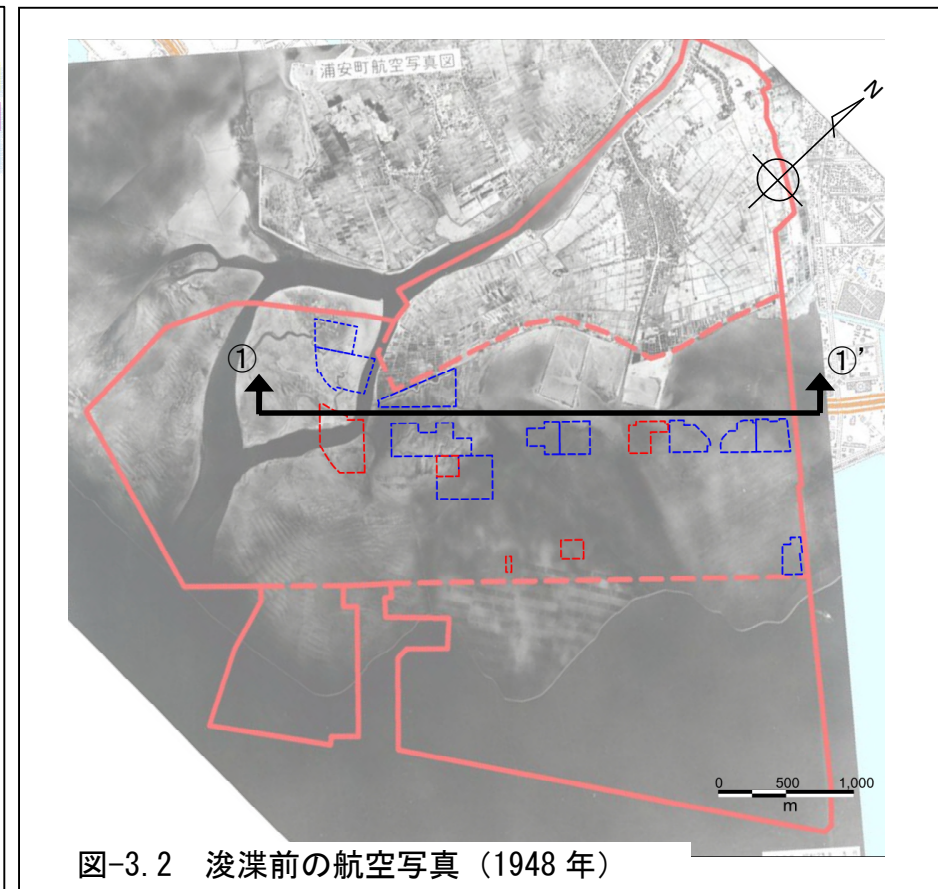
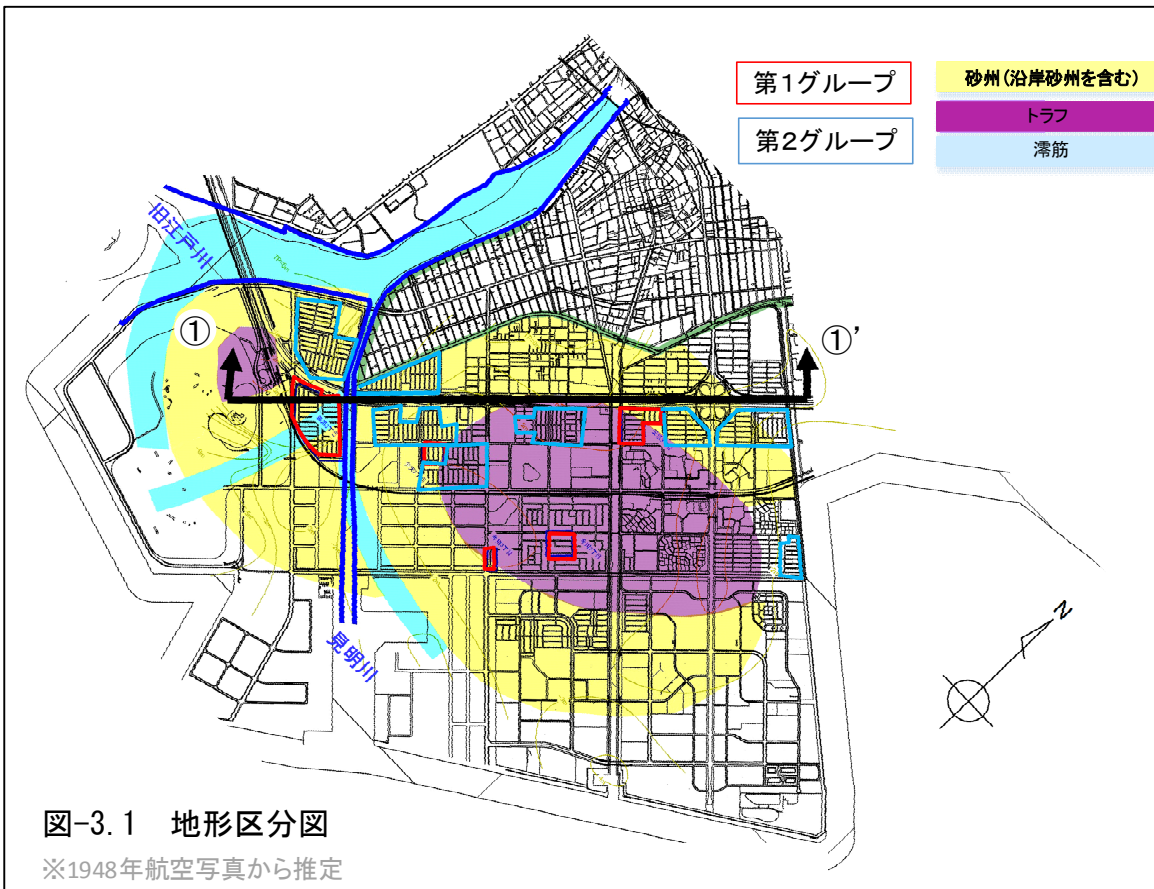
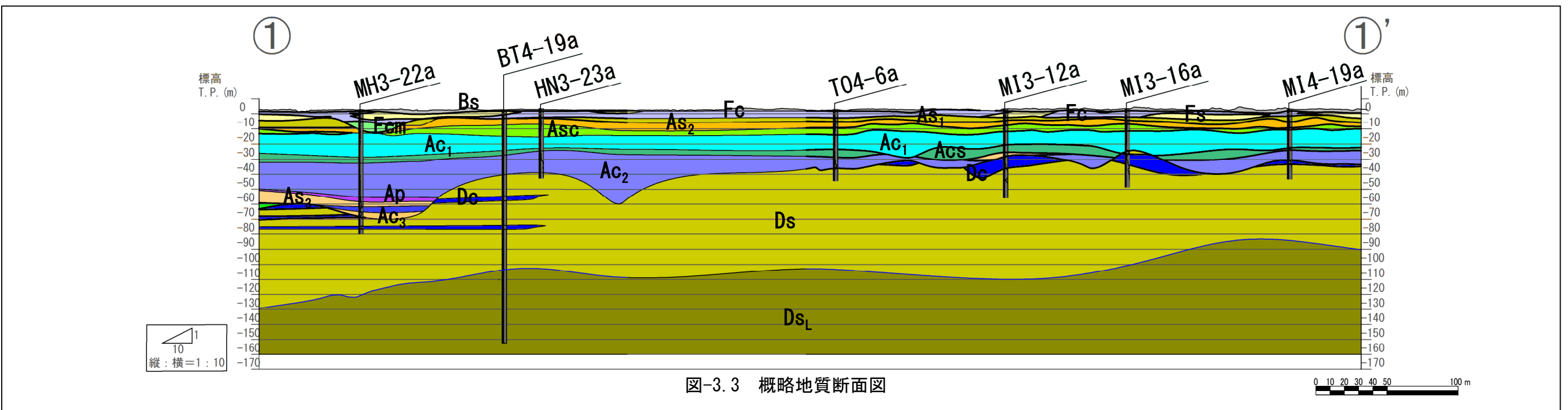


表-3.1 地質層序表

地質時代	地層名	地質記号	土質名
現世	盛土層 [B] Bank	Bs	砂質土 [s] Sand
	埋土層 [F] Fill	Fs	砂質土 [s] Sand
		Fc	粘性土 [c] Clay
Fcm		粘性土 [c] Clay	
完新世 第四紀	有楽町層 (沖積層) [A] Alluvium	As ₁	砂質土 [s] Sand
		As ₂	砂質土 [s] Sand
		Asc	砂質土/粘性土互層 [s] Sand/[c] Clay
		Ac ₁	粘性土 [c] Clay
		Acs	粘性土/砂質土互層 [c] Clay/[s] Sand
	Ac ₂	粘性土 [c] Clay	
	更新世	七号地層 (沖積層) [A] Alluvium	Ap
Ac ₃			粘性土 [c] Clay
As ₃			砂質土 [s] Sand
上総層群 (洪積層) [D] Diluvium		Dc	粘性土 [c] Clay
	Ds	砂質土 [s] Sand	
	Ds _L	砂質土[s] Sand Vs ≥ 400m/s	



4 地区毎の地質断面図

4.1 弁天二丁目 3~12・14~24・32~38 街区

弁天二丁目(BT2)は“中町”の沖合方向の中央に位置し、地形からは“砂州”と“トラフ”の境界にあたります。埋土層(F)は、盛土層(Bs)の下に分布しています。埋土層(F)は粘性土を主体とするFc層と砂質土を主体とするFs層が複雑に互層状に起伏に富んで分布しています。また、①-①'断面①側(図面左側)は粘性土が主体となるFc層が厚く分布し、①'側(図面右側)に砂質土を主体とするFs層が分布している事はP.2(図-2.2)に示す排砂管の吐出し口の推定位置が当街区の①'側(図面右側)に多い事と良く整合します。その下には、沖積砂質土層(As₁,As₂)と沖積粘性土層(Asc,Ac₁)が堆積していますが、As₂層とAsc層は相互に層厚が複雑に大きく変化する形で堆積しています。

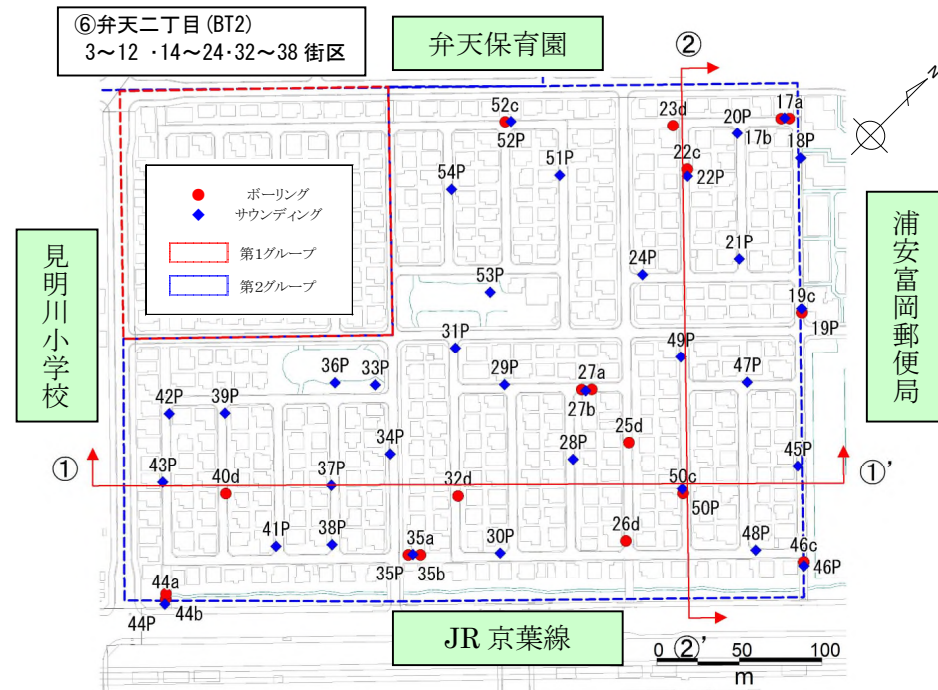


図-4.1.1 断面位置と調査地点位置図

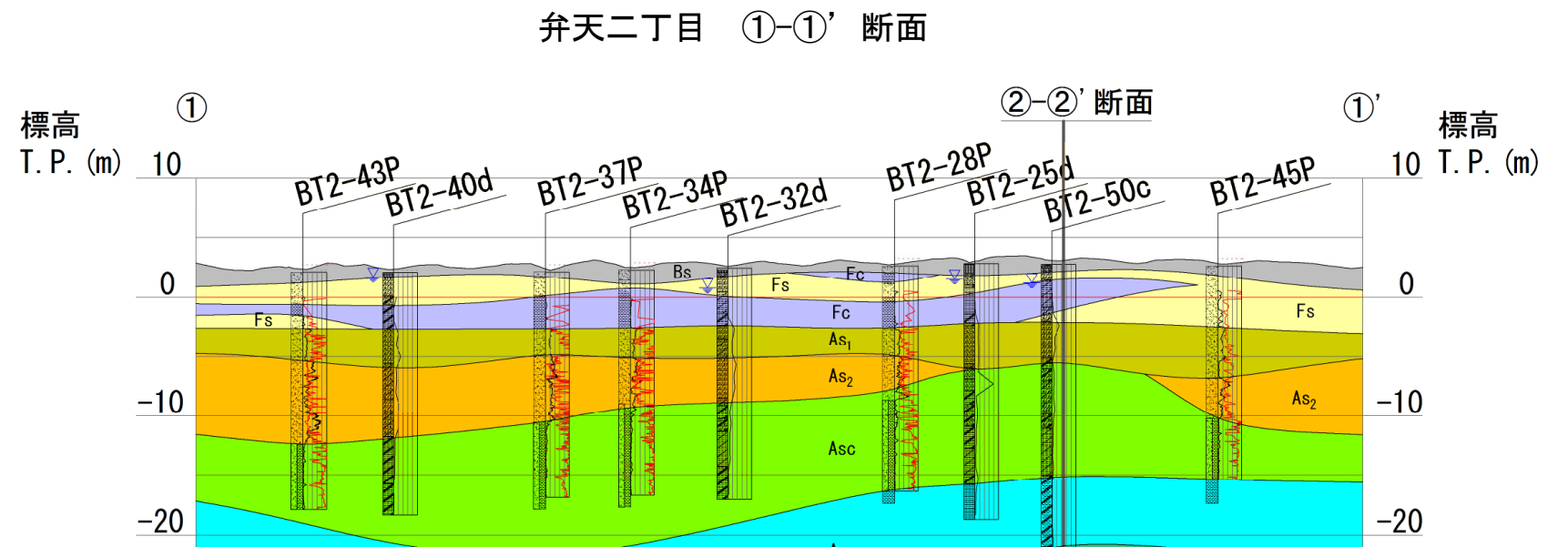
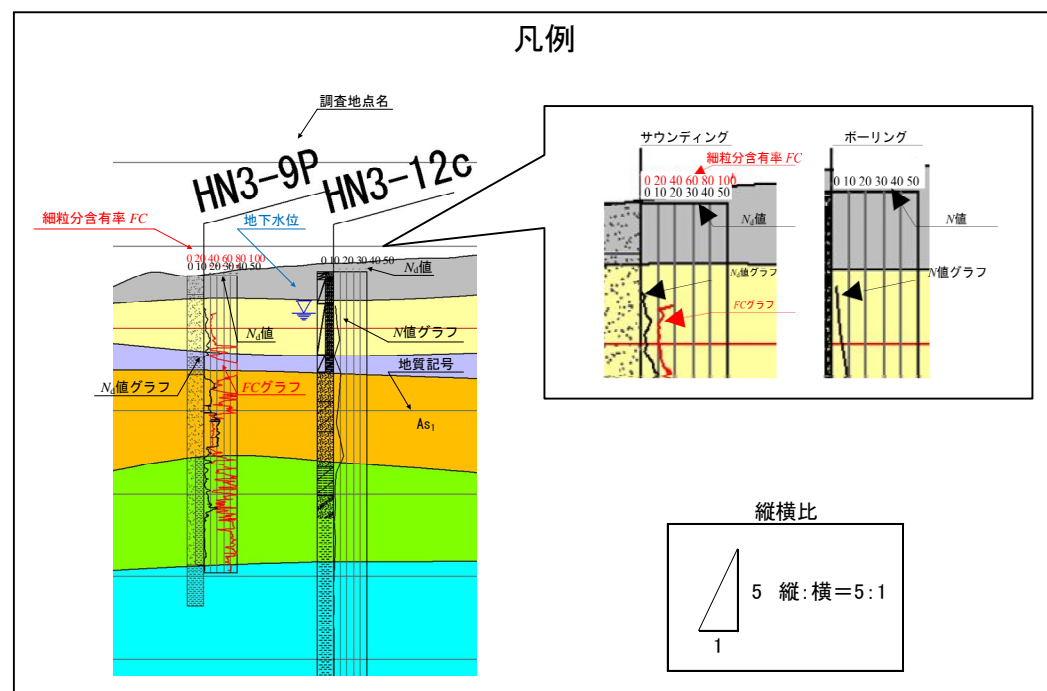


図-4.1.2 弁天二丁目①-①' 断面



弁天二丁目 ②-②' 断面

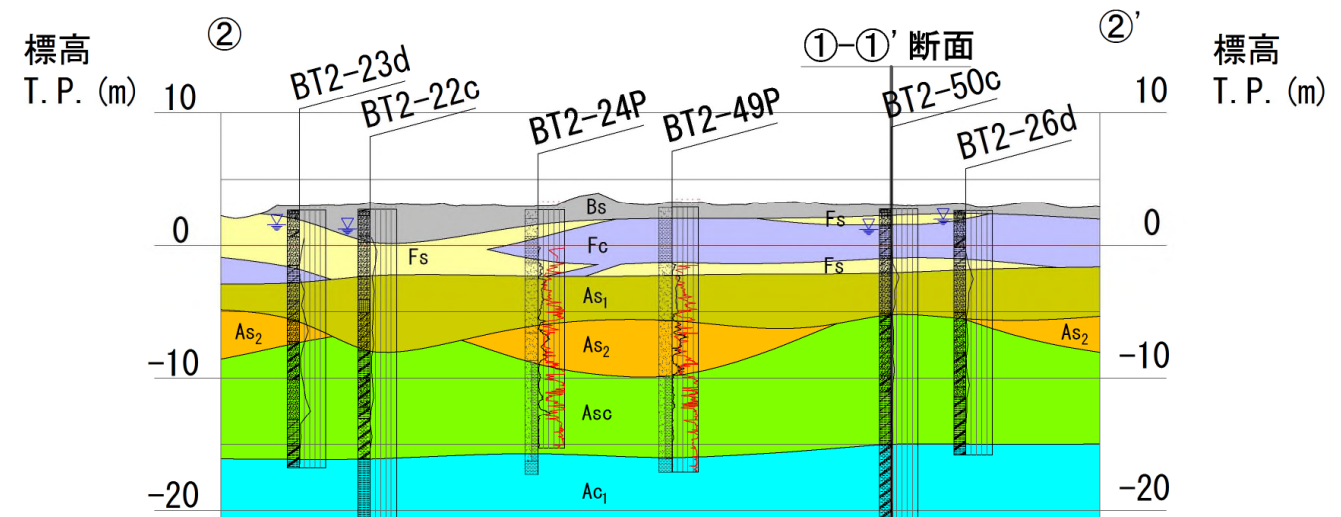


図-4.1.3 弁天二丁目②-②' 断面

4.2 弁天一丁目6～20街区・弁天四丁目1～12・14～20街区

弁天一丁目(BT1)と弁天四丁目(BT4)は“中町”の沖合方向の中央に位置し、地形からは“砂州”にあたります。埋土層(F)は、盛土層(Bs)の下に分布しています。その下には、沖積砂質土層(As₁,As₂)と沖積粘性土(Asc,Ac₁)が起伏に富み複雑な構造をなして堆積しています。埋土層は粘性土を主体とするFc層と砂質土を主体とするFs層が各断面とも比較的連続して堆積している事はP.2(図-2.2)に示す排砂管の吐出し口の推定位置が当街区のほぼ全域にあるという事実と良く整合しています。

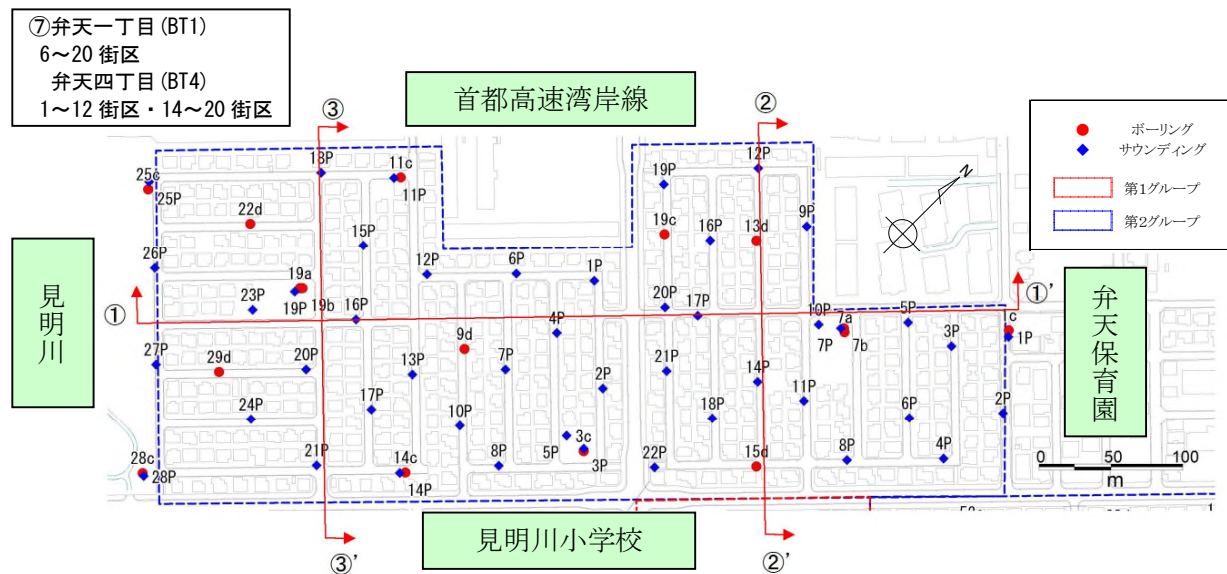


図-4.2.1 断面位置と調査地点位置図

弁天一・四丁目 ①-①' 断面

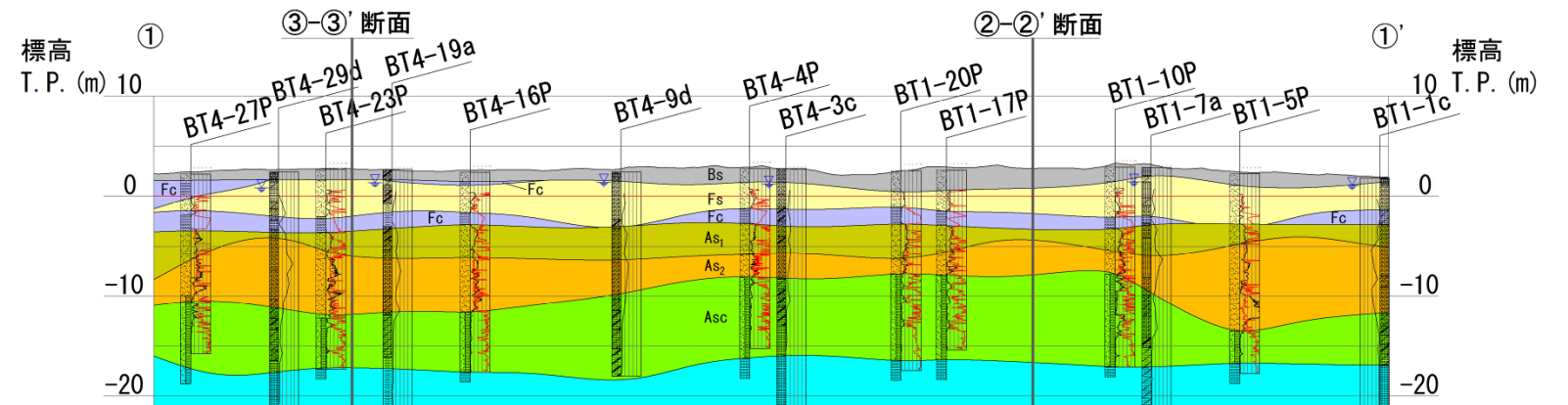
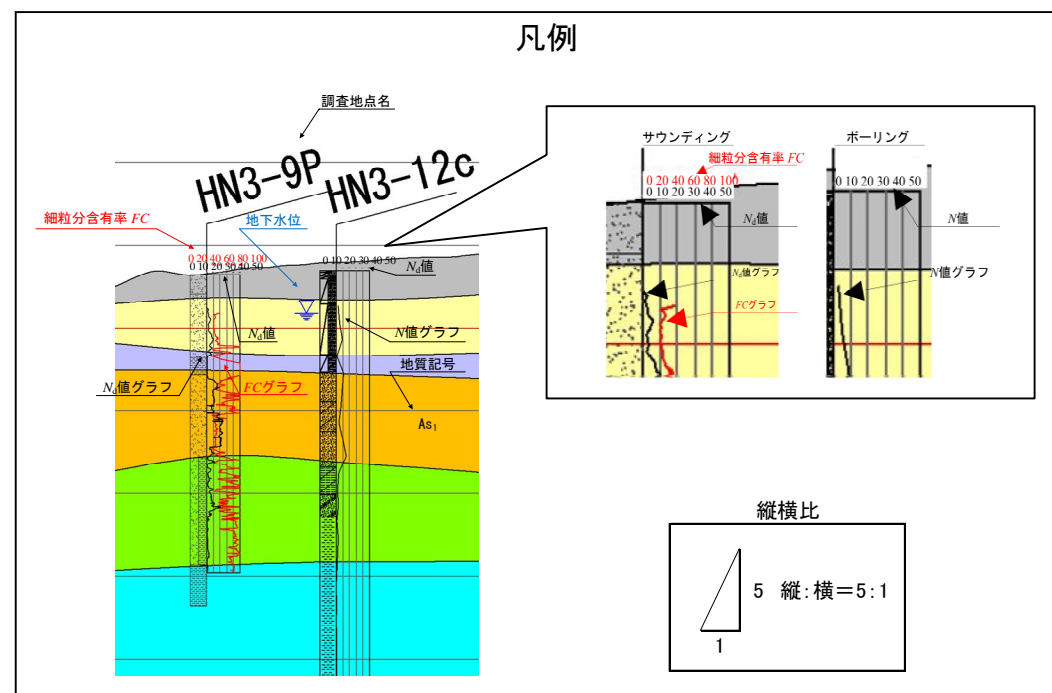


図-4.2.2 弁天一・四丁目①-①' 断面



弁天一・四丁目 ②-②' 断面

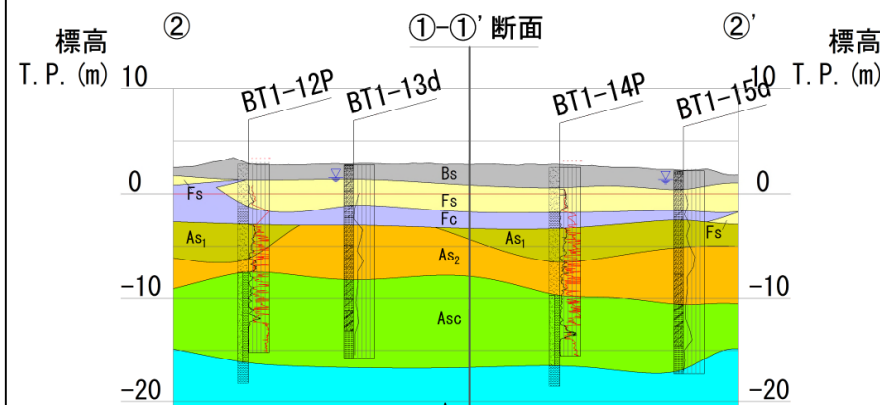


図-4.2.3 弁天一・四丁目②-②' 断面

弁天一・四丁目 ③-③' 断面

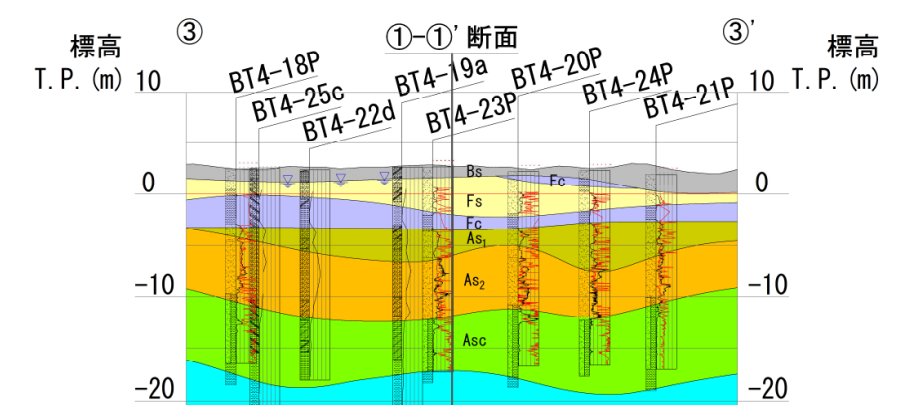


図-4.2.4 弁天一・四丁目③-③' 断面

4.3 舞浜二丁目 18~46 街区・舞浜二丁目 2~17 街区

舞浜二丁目(MH2)は、地形的には、旧江戸川と滯筋に挟まれた“砂州”に位置しています。④-④'断面の④側(断面図左側)では滯筋に近接することから、盛土層(Bs)の下に埋土層(F)が厚く分布しています。その下には沖積砂質土層(As₂)と沖積粘性土層(Asc,Ac₁)がやや不陸をもって堆積しています。また、埋土層(F)は、砂質土が主体となるFs層と粘性土が主体となるFc層に区別され、その分布は2~17街区の中央部と18~46街区では見明川に近い位置でFs層が厚くなっています。砂質土が主体となるFs層が厚く分布していることを確認した位置は、P.2(図-2.2)に示す排砂管の吐出し口の推定位置と良く整合しています。一方、その下の沖積層はやや緩い砂質土層(As₁層)が欠如していて、As₂層がその直下に分布しています。

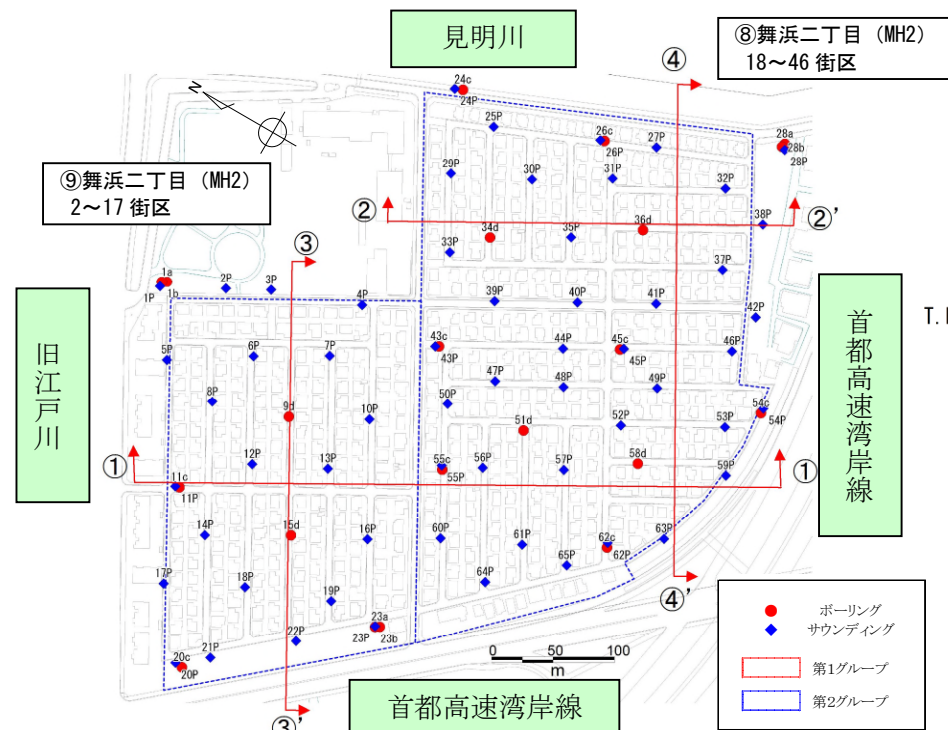


図-4.3.1 断面位置と調査地点位置図

舞浜二丁目 ①-①' 断面

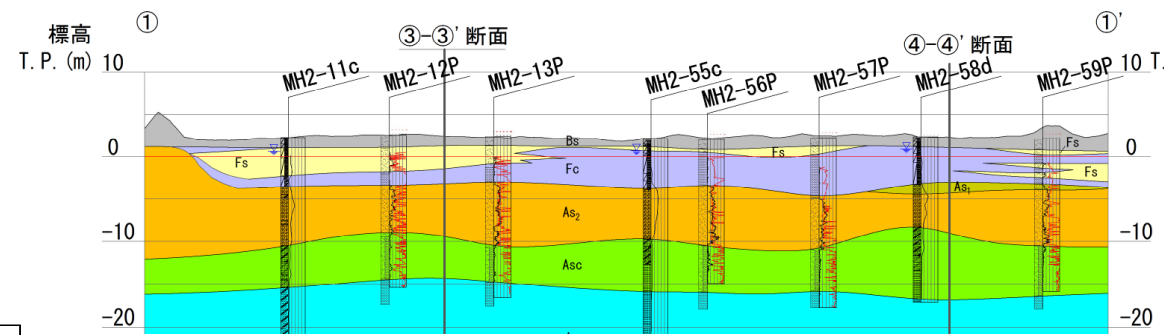


図-4.3.2 舞浜二丁目①-①' 断面

舞浜二丁目 ②-②' 断面

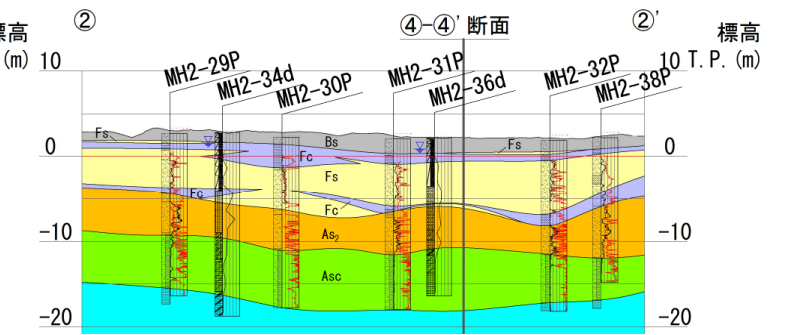


図-4.3.3 舞浜二丁目②-②' 断面

舞浜二丁目 ③-③' 断面

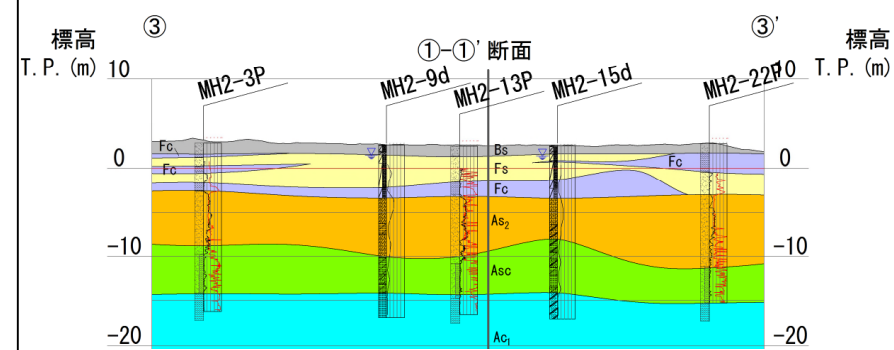


図-4.3.4 舞浜二丁目③-③' 断面

舞浜二丁目 ④-④' 断面

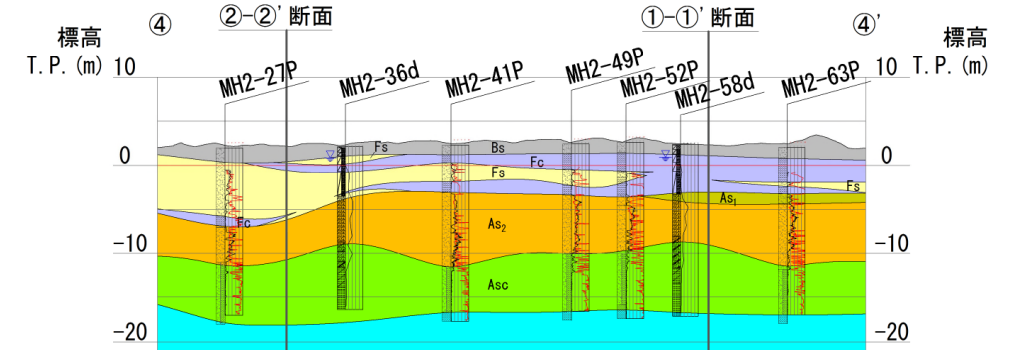
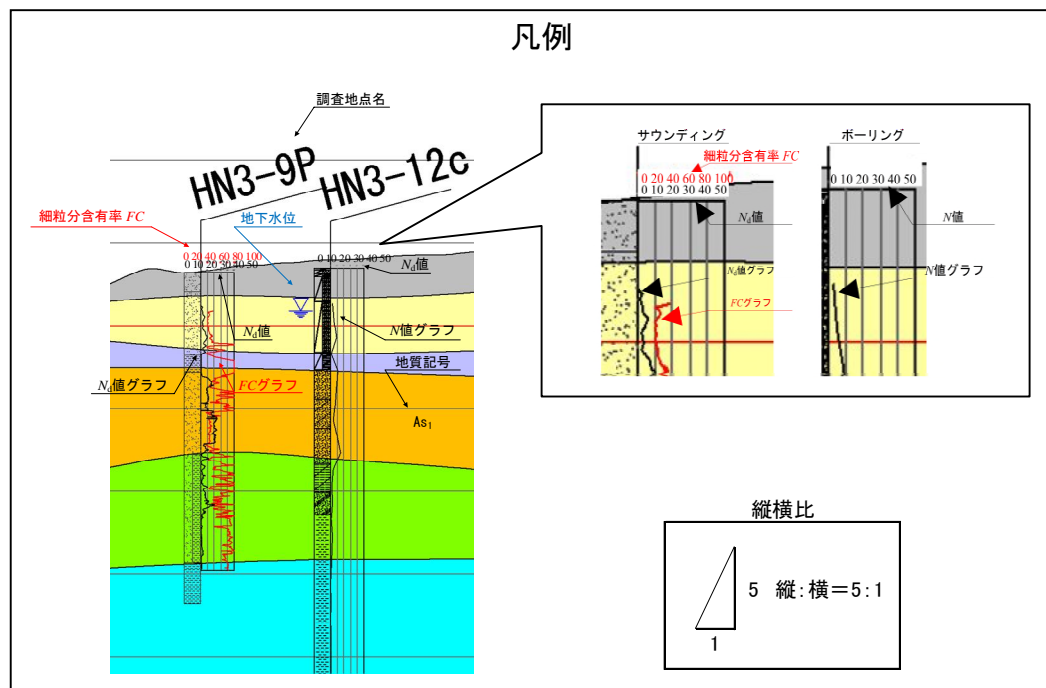


図-4.3.5 舞浜二丁目④-④' 断面



4.4 入船四丁目 34~46 街区

入船四丁目(IF4)は“中町”の中でも一番沖合に位置(旧海岸線から離れた位置)し、地形からは“砂州”にあたります。埋土層(F)は、盛土層(Bs)の下に分布し、砂質土を主体とするFs層と粘性土を主体とするFc層に区分されます。その下には、沖積砂質土層(As₁,As₂)と沖積粘性土層(Asc,Ac₁)が堆積しています。また、埋土層(F)の分布は①-①'断面の①側(図面右側)にFs層が厚く分布しています。Fs層が厚く分布していることを確認した位置は、P.2(図-2.2)に示す排砂管の吐出し口の推定位置が多く点在することが判ります。その下には緩い砂質土層(As₁層)が他の街区に比べ厚く堆積しています。沖合ほどAs₁層は厚くなっている傾向が認められます。

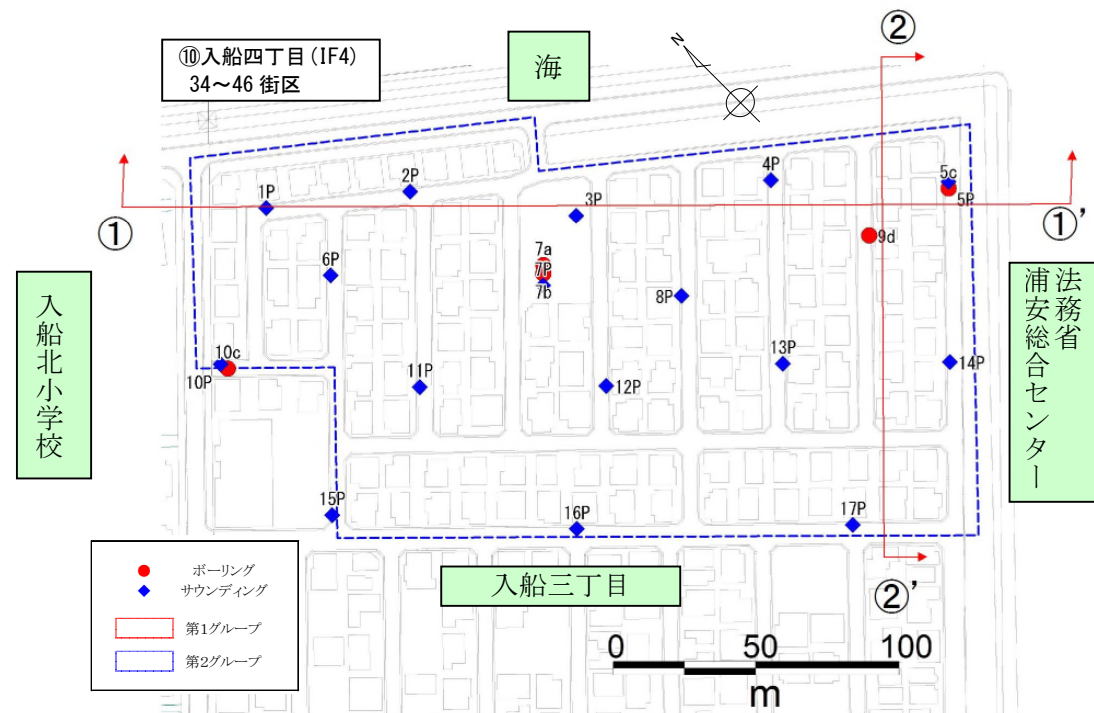


図-4.4.1 断面位置と調査地点位置図

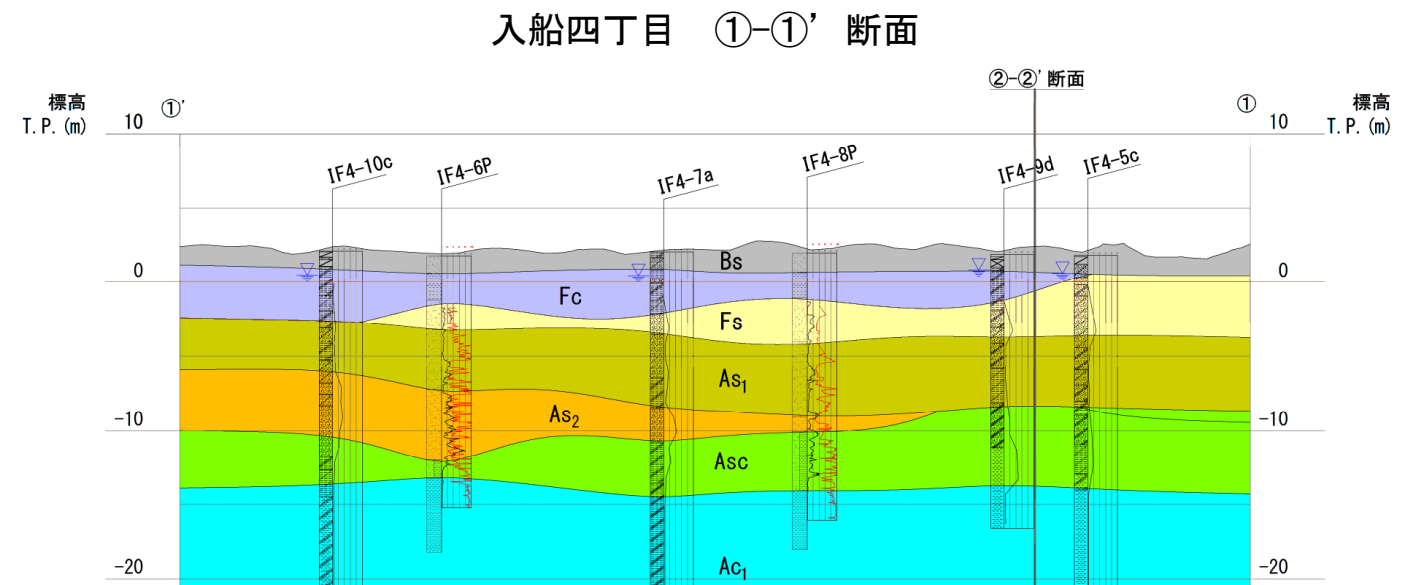
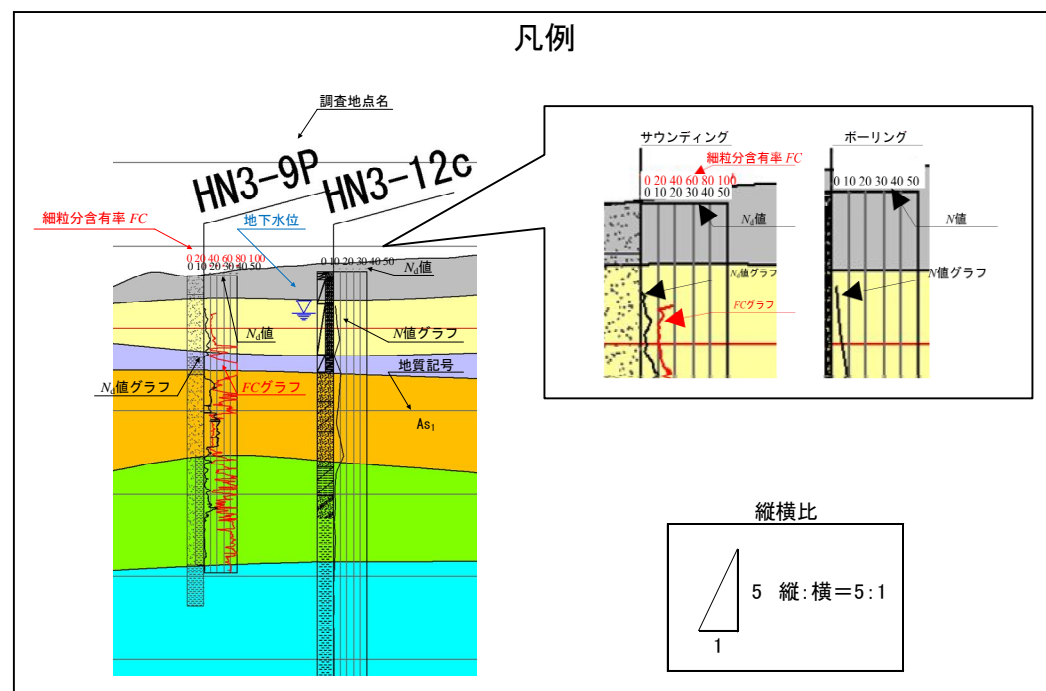


図-4.4.2 入船四丁目①-①'断面



入船四丁目 ②-②' 断面

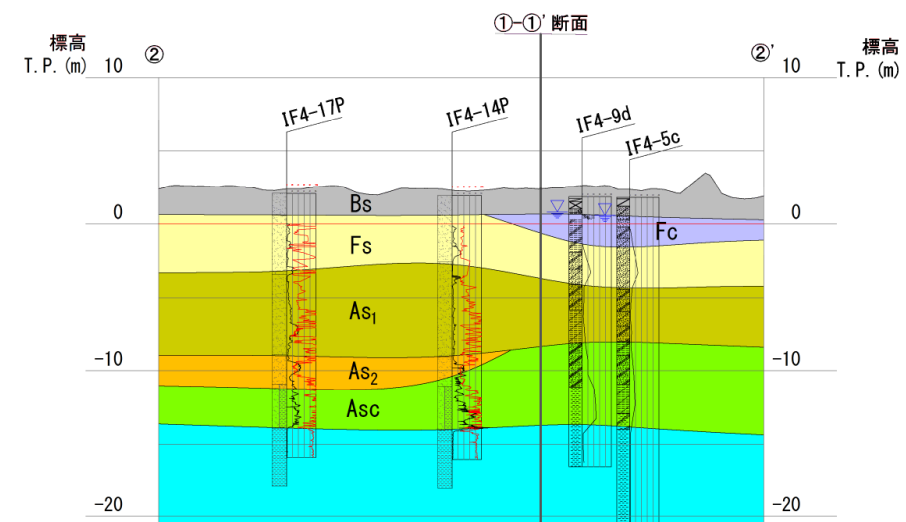


図-4.4.3 入船四丁目②-②'断面

4.5 富岡一丁目 2～21 街区

富岡一丁目(TO1)は、地形からは“砂州”と“トラフ”の境界にあたります。埋土層(Fs,Fc)は、盛土層(Bs)の下に分布し、その下には沖積砂質土層(As₁,As₂)、沖積粘性土層(Asc,Ac₁)が堆積しています。埋土層(F)は、粘性土(Fc)が主に分布しています。このことは、排砂管の吐出口の推定位置が当街区には認められず、街区周辺位置にしか確認できていないことから判断されます。

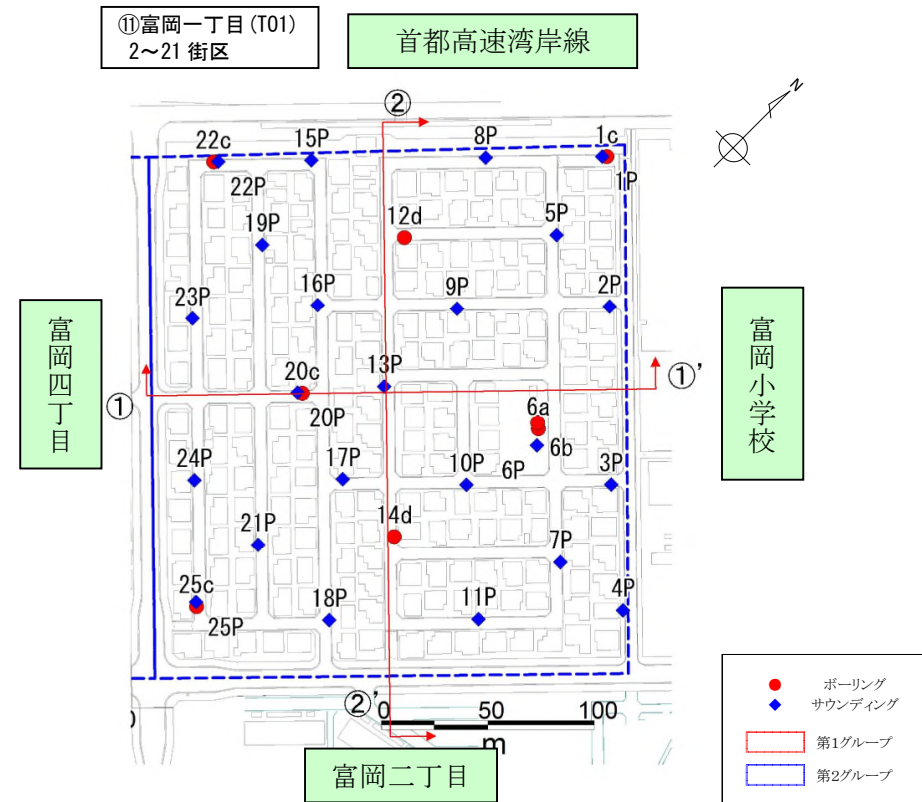


図-4.5.1 断面位置と調査地点位置図

富岡一丁目 ①-①' 断面

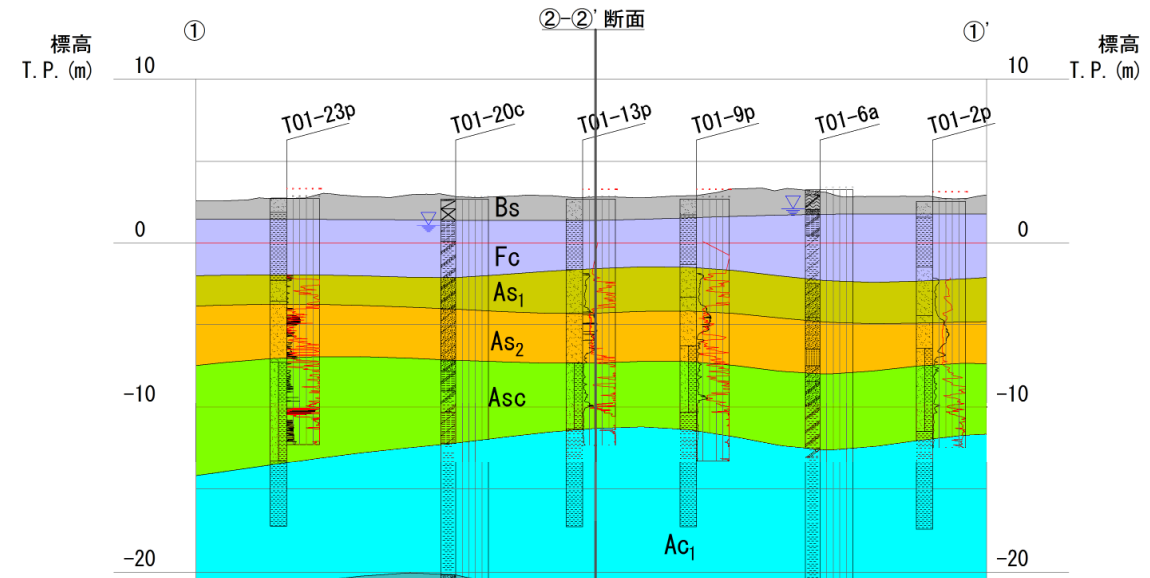


図-4.5.2 富岡一丁目①-①' 断面

富岡一丁目 ②-②' 断面

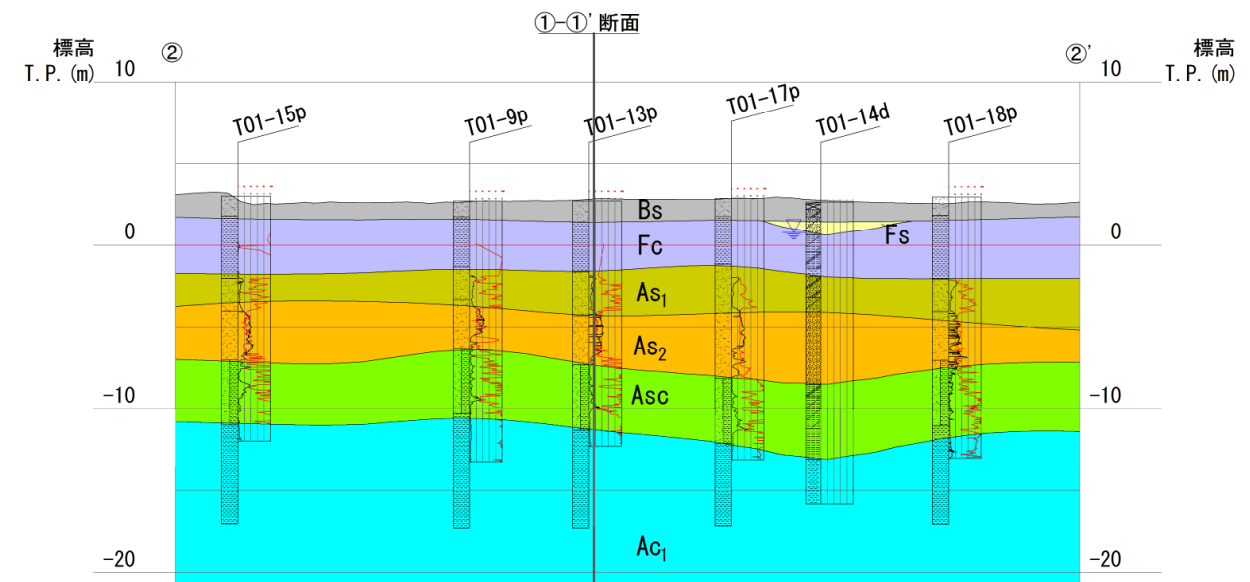
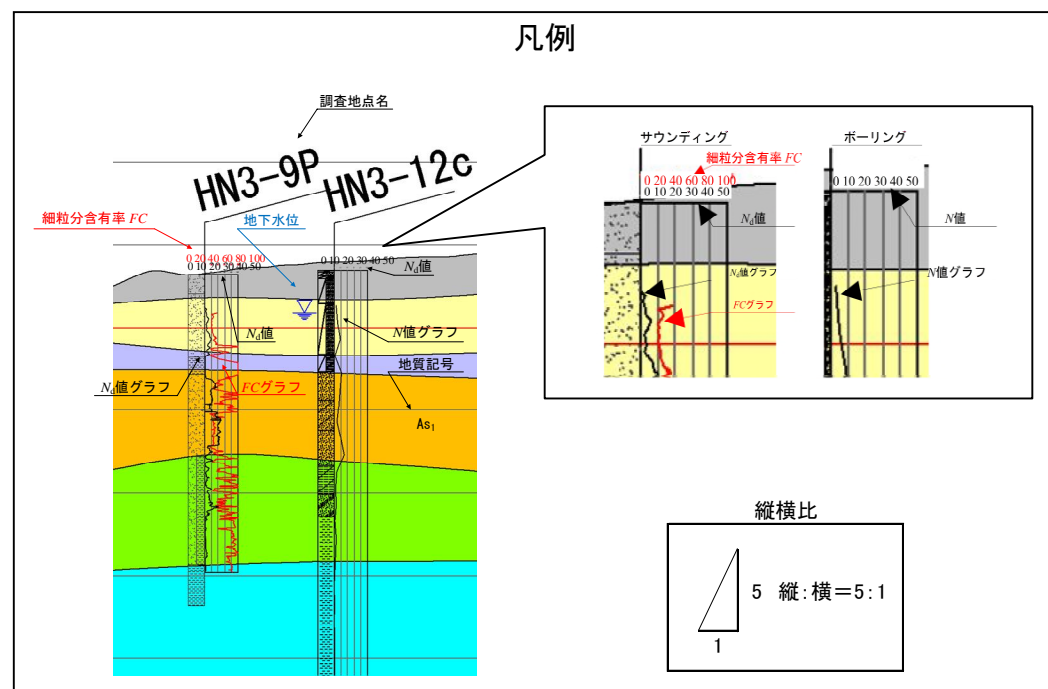


図-4.5.3 富岡一丁目②-②' 断面



4.6 東野三丁目 12~27・29~40 街区

東野三丁目(HN3)は、埋立前の海岸線に隣接する位置にあり、①-①'断面の①側及び②-②'断面の②側の“元町”には当然のことながら埋土層(F)はありません。東野三丁目直下の地盤には浚渫土砂による埋土層(F)が盛土層(Bs)の下に分布します。更にその下には、沖積層の砂質土層(As₁,As₂)と粘性土層(Asc,Ac₁)が堆積しています。また、埋立土(F)は、砂質土が主体となるFs層と粘性土が主体となるFc層に区分され、その分布は旧陸地に近い位置でFs層が厚くなっています。砂質土が主体となるFs層が厚く分布していることを確認した位置は、P.2(図-2.2)に示す排砂管の吐出し口の推定位置と良く整合しています。一方、その下の沖積層As₁層は旧海岸線付近には無く、少し沖合に出てはじめて出現しています。

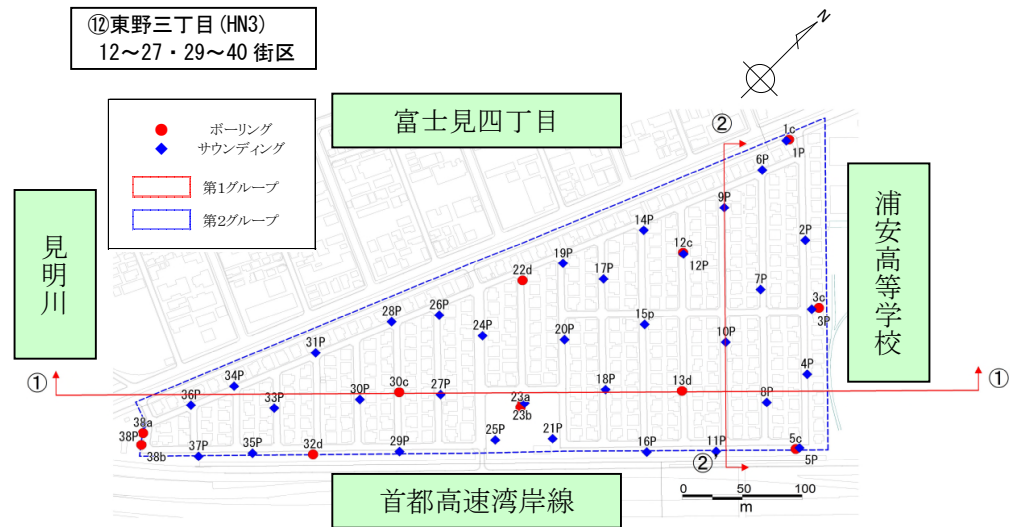


図-4.6.1 断面位置と調査地点位置図

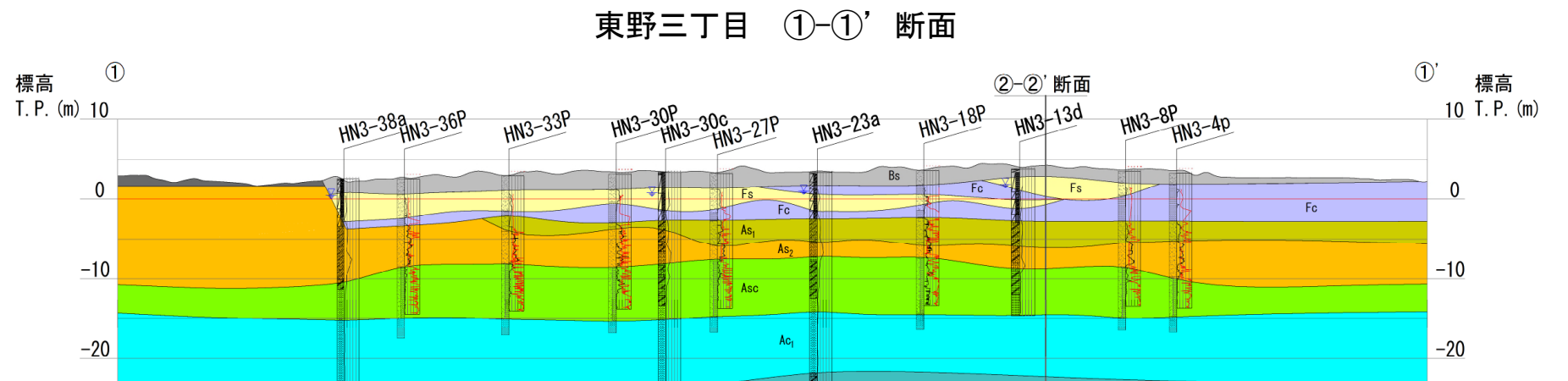
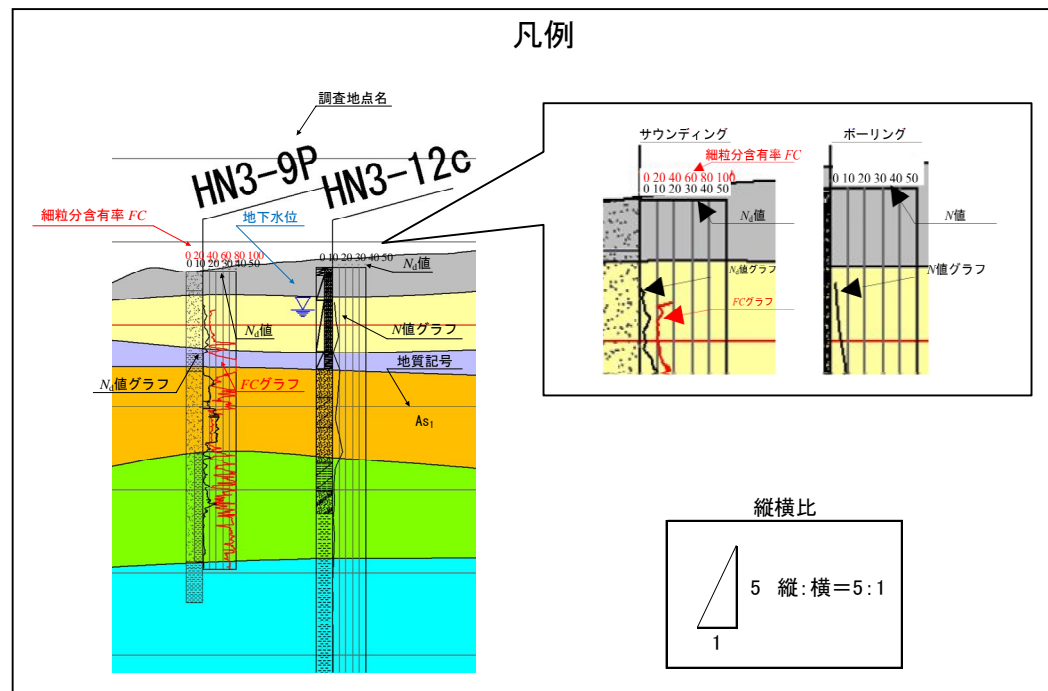


図-4.6.2 東野三丁目①-①' 断面



東野三丁目 ②-②' 断面

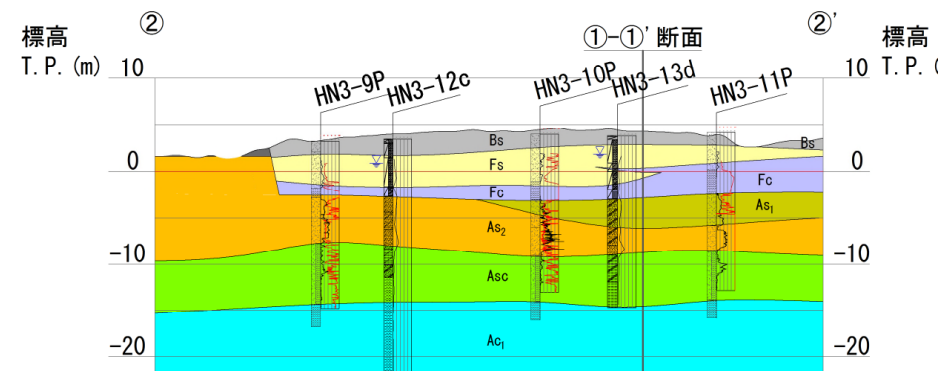


図-4.6.3 東野三丁目②-②' 断面

4.7 美浜三丁目 16~32 街区

美浜三丁目(MI3)は, “中町” の沖合方向の中央に位置し, 地形からは“砂州”と“トラフ”の境界にあたります. 埋土層(F)は, 盛土層(Bs)の下に分布しています. その下には, 沖積砂質土層(As₁,As₂)と沖積粘性土層(Asc,Ac₁)は概ね水平成層に堆積していますが, 埋土層(F)は粘性土を主体とする Fc 層と砂質土を主体とする Fs 層は起伏に富んで複雑に分布しています. また, ①-①'断面①側(図面左側)の“美浜小学校側”には粘性土を主体とする Fc 層が分布し, ①'側(図面右側)には砂質土を主体とする Fs 層が分布していることが判っています.

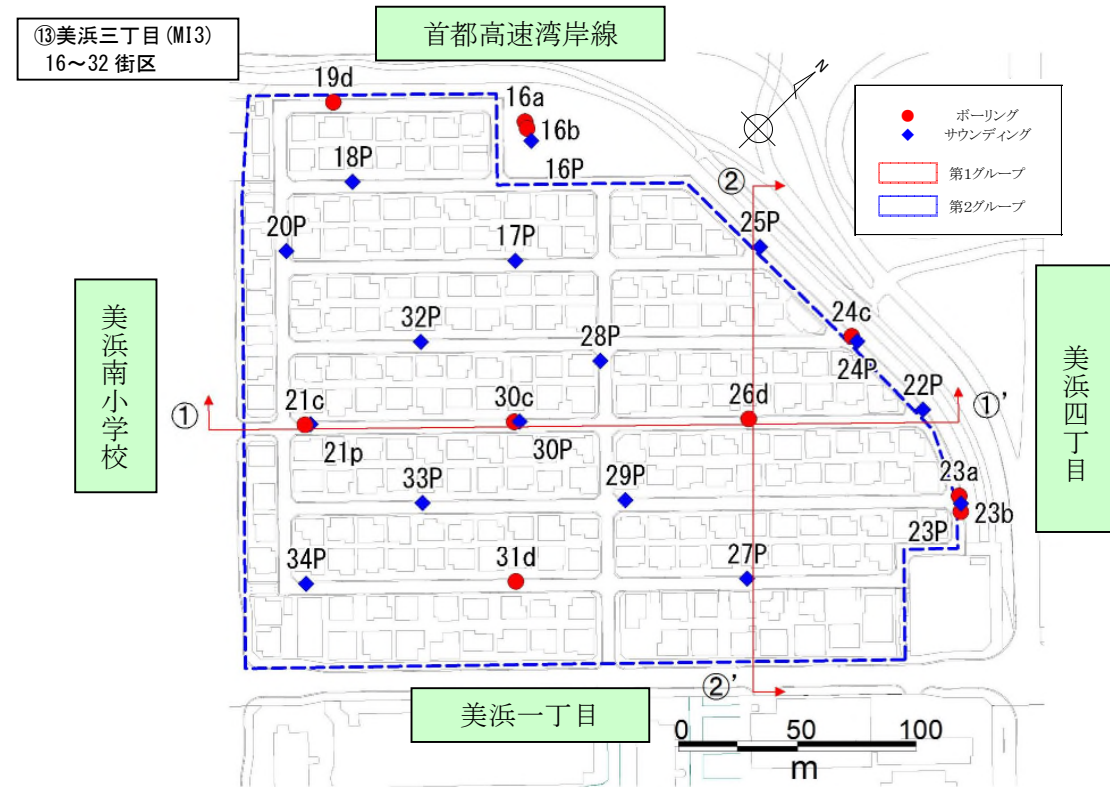


図-4.7.1 断面位置と調査地点位置図

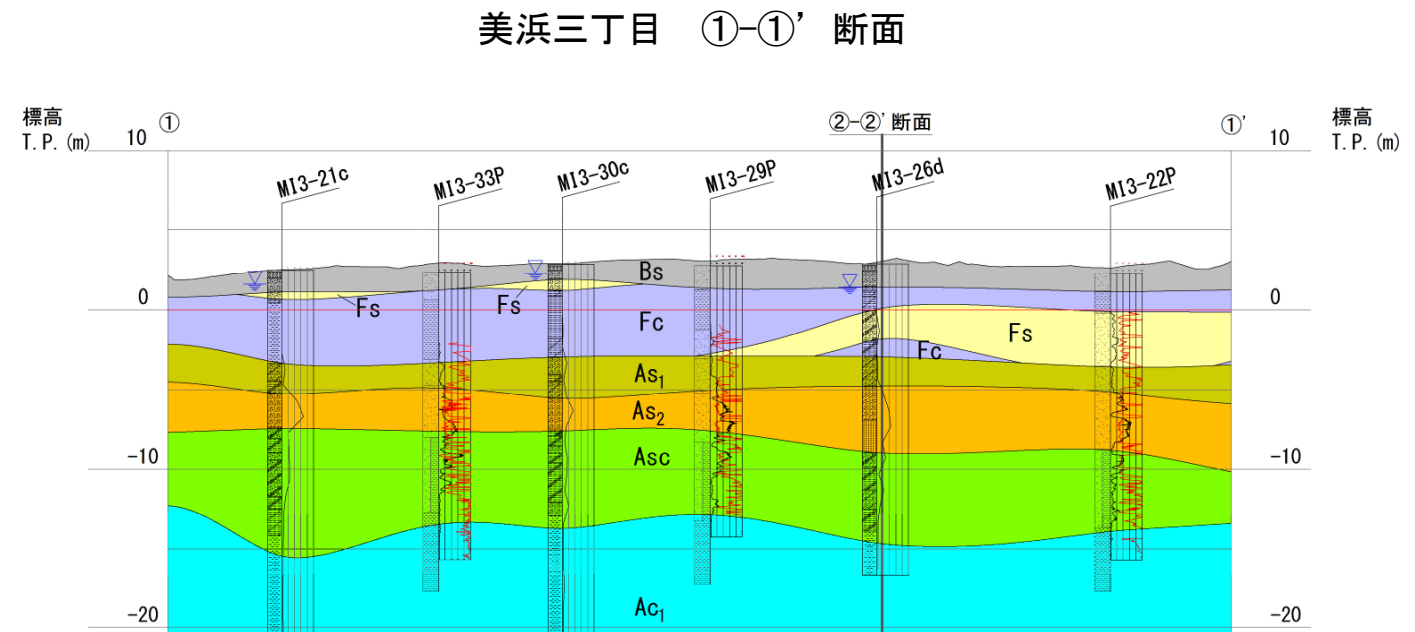


図-4.7.2 美浜三丁目①-①' 断面

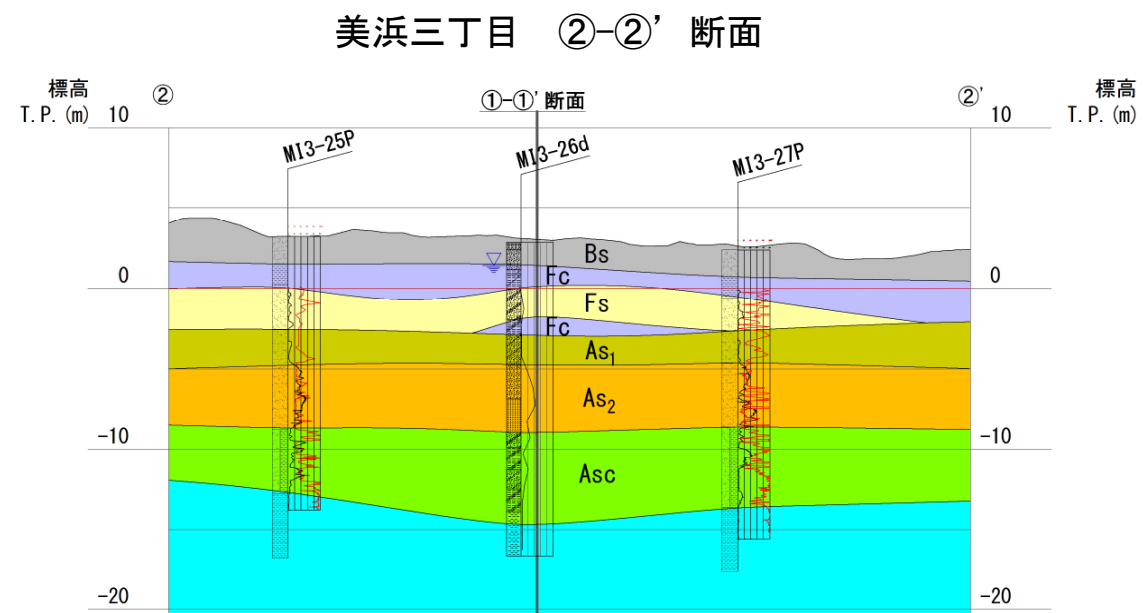
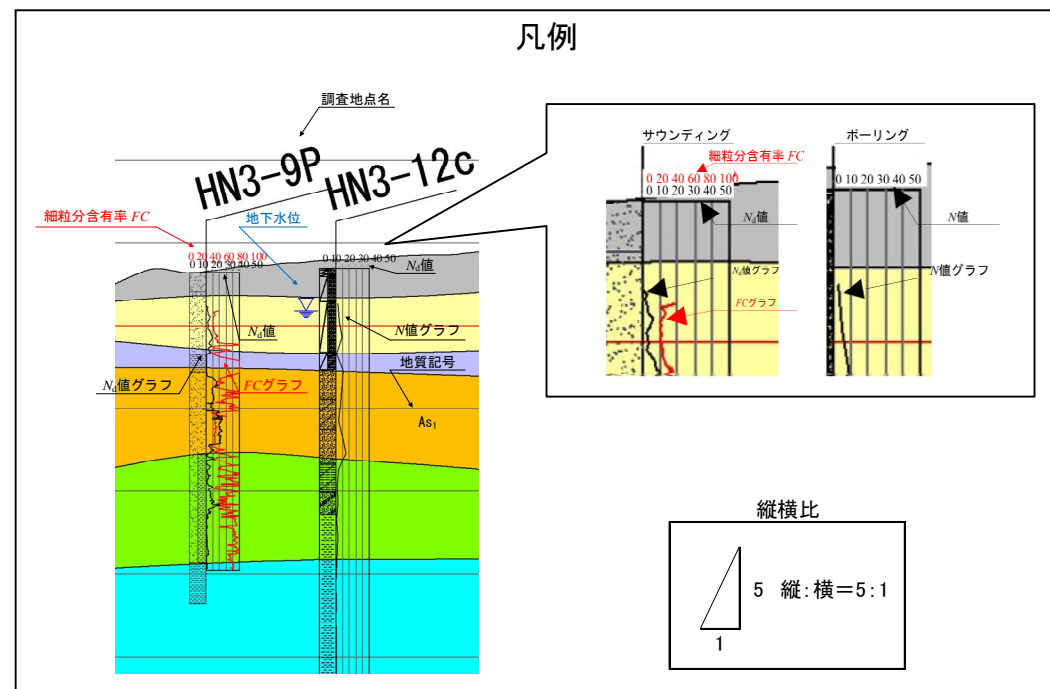


図-4.7.3 美浜三丁目②-②' 断面

4.8 美浜四丁目 16~31 街区・四丁目 1~5・7~15 街区

美浜四丁目 (MI4) は“中町”の沖合方向の中央に位置し、地形からは“砂州”にあたります。埋土層 (F) は、盛土層 (Bs) の下に分布しています。その下には、沖積砂質土層 (As₁, As₂) と沖積粘性土層 (Asc, Ac₁) は概ね水平成層に堆積しています。埋土層は粘性土を主体とする Fc 層が多くを占めていますが、①-①' 断面の①' 側 (図面右側) の当地区境界位置に砂質土を主体とする Fs 層が出現しています。Fs 層が①-①' 断面の①' 側 (図面右側) 及び②-②' 断面全域に主体となって出現することは P.2 (図-2.2) に示す排砂管の吐出し口の推定位置が当街区の①' 側 (図面右側) に多く位置する事と良く整合しています。

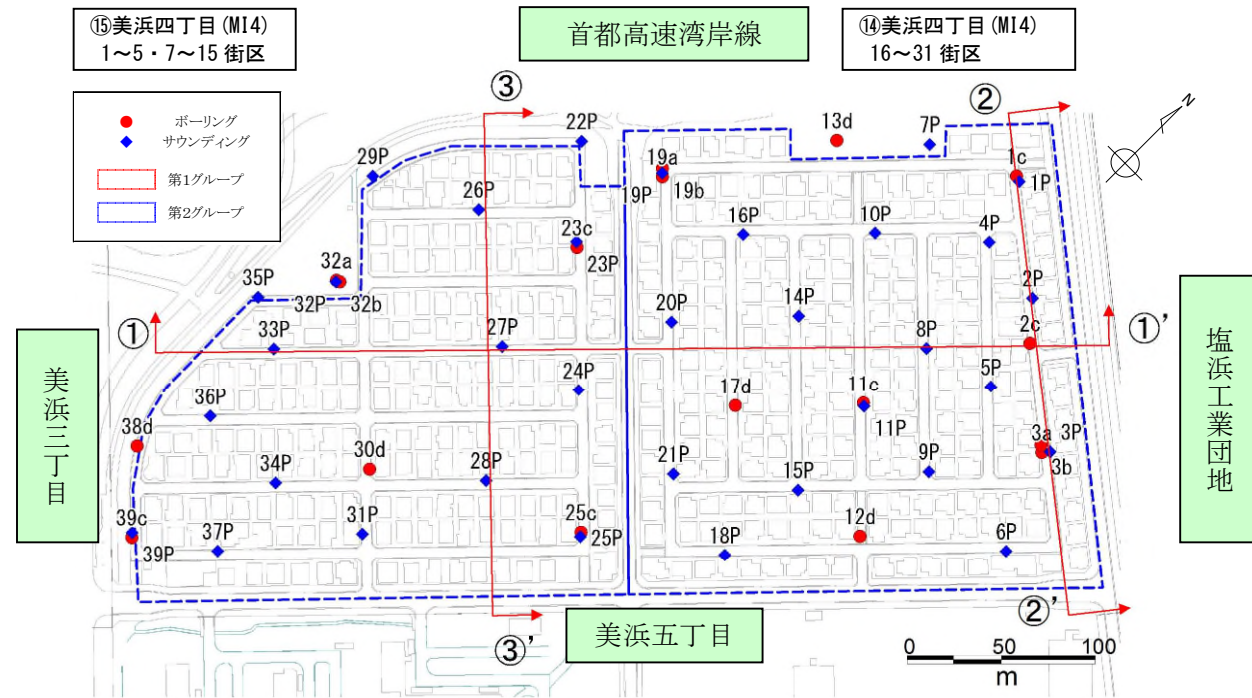


図-4.8.1 断面位置と調査地点位置図

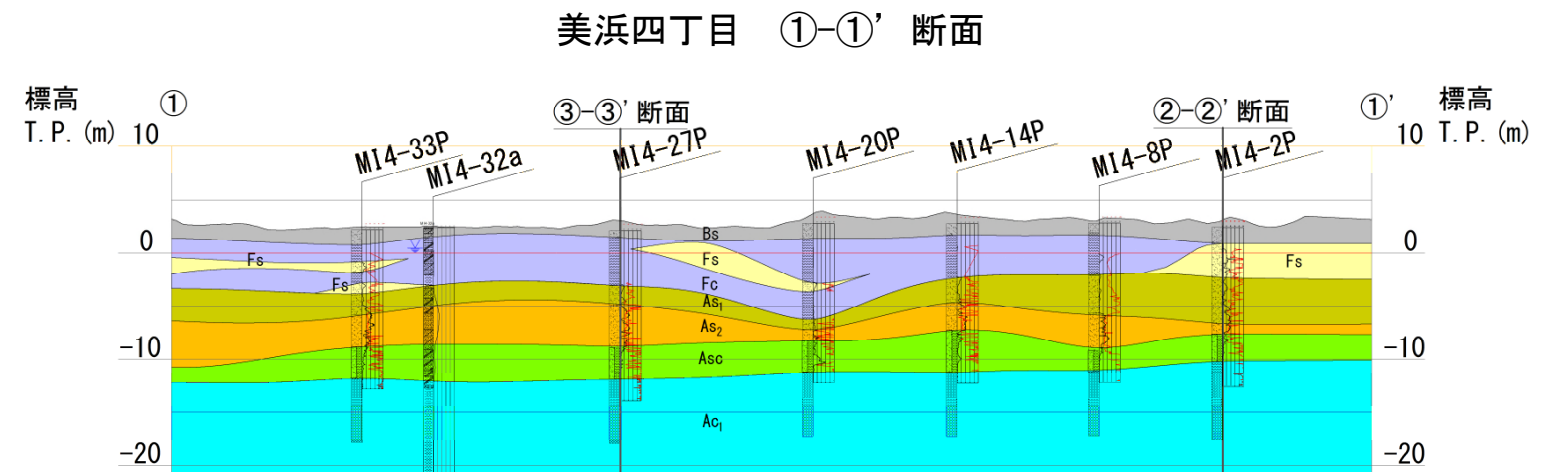
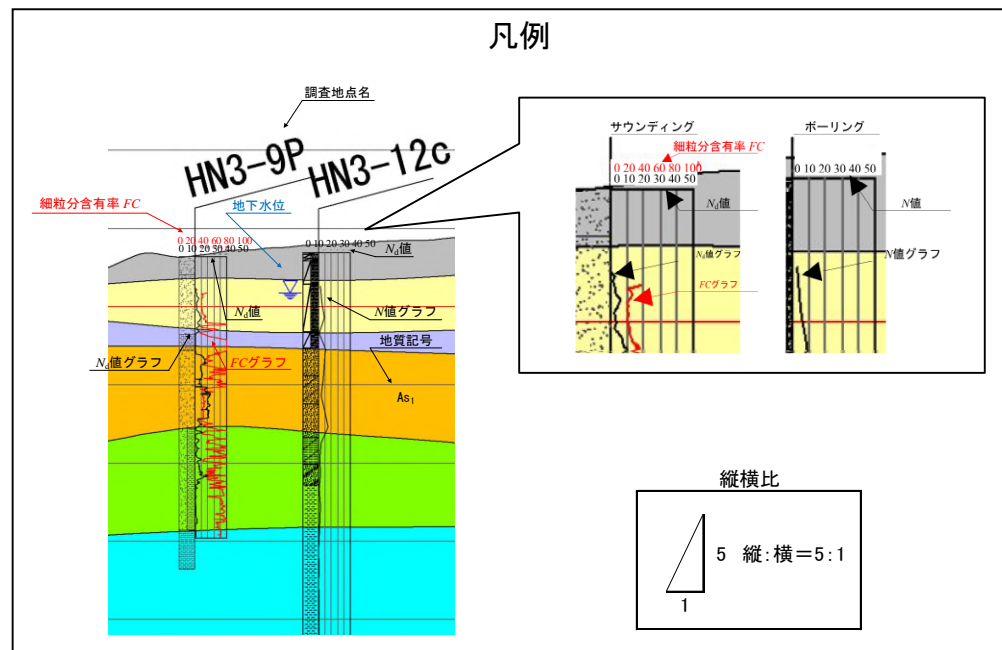


図-4.8.2 美浜四丁目①-①' 断面



美浜四丁目 ②-②' 断面

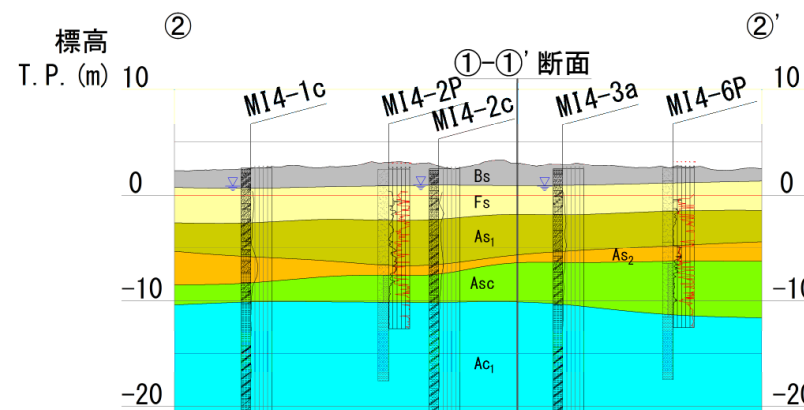


図-4.8.3 美浜四丁目②-②' 断面

美浜四丁目 ③-③' 断面

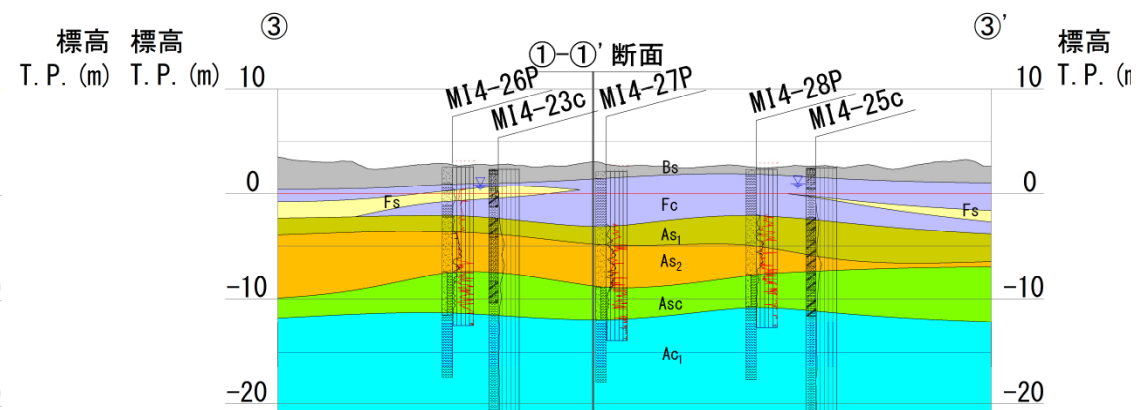


図-4.8.4 美浜四丁目③-③' 断面

4.9 富岡四丁目1～8・11～14・19～22街区

富岡四丁目(TO4)は、地形からは“砂州”と“トラフ”の境界にあたります。埋土層(Fs,Fc)は、盛土層(Bs)の下に分布し、その下には沖積砂質土層(As₁,As₂)、沖積粘性土層(Asc,Ac₁)が堆積しています。埋土層(F)は、粘性土(Fc)が主に分布しています。このことは、排砂管の吐出口の推定位置が当街区には認められず、街区周辺位置にしか確認できていないことから判断されます。

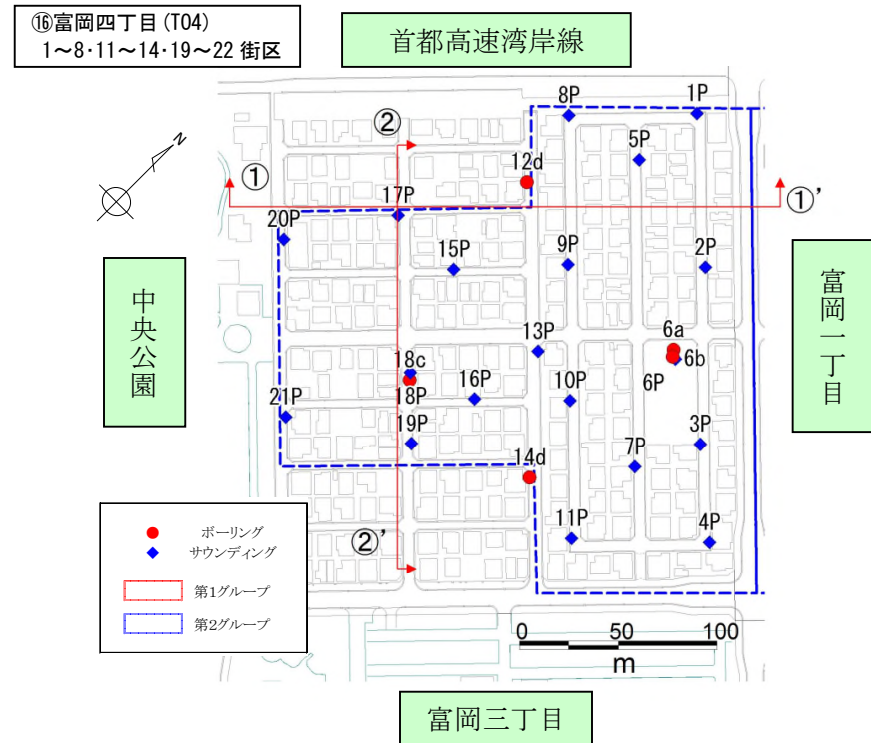


図-4.9.1 断面位置と調査地点位置図

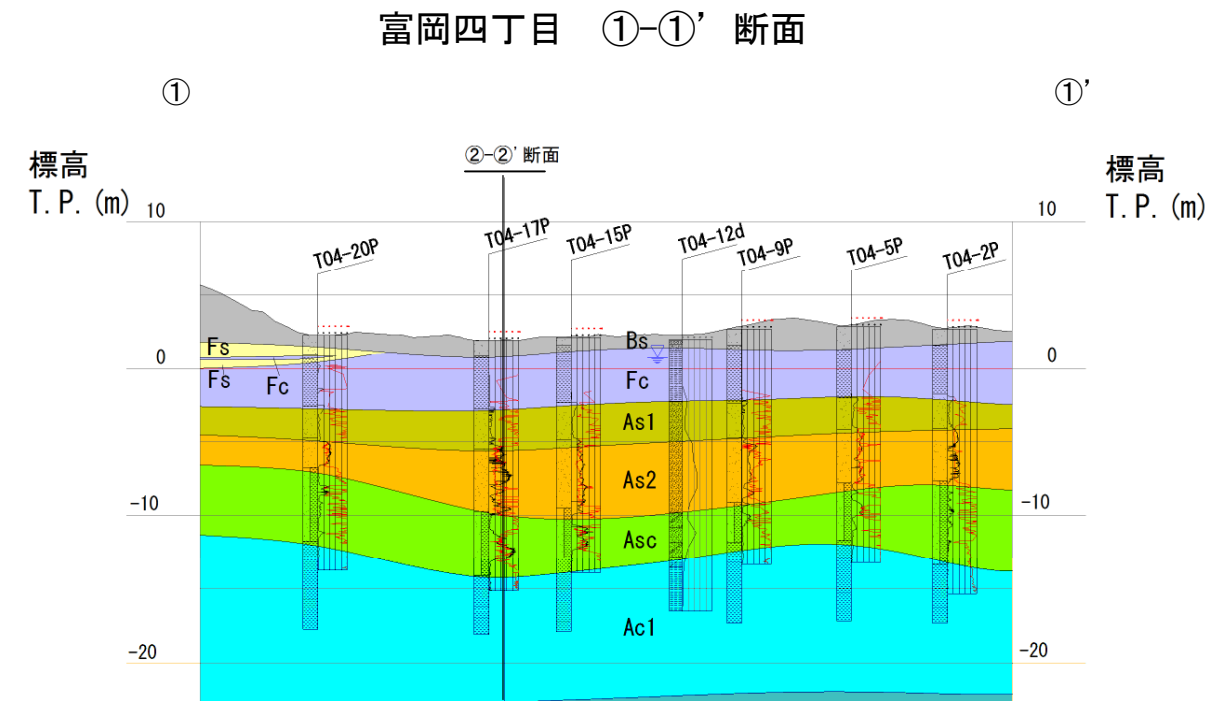


図-4.9.2 富岡四丁目①-①' 断面

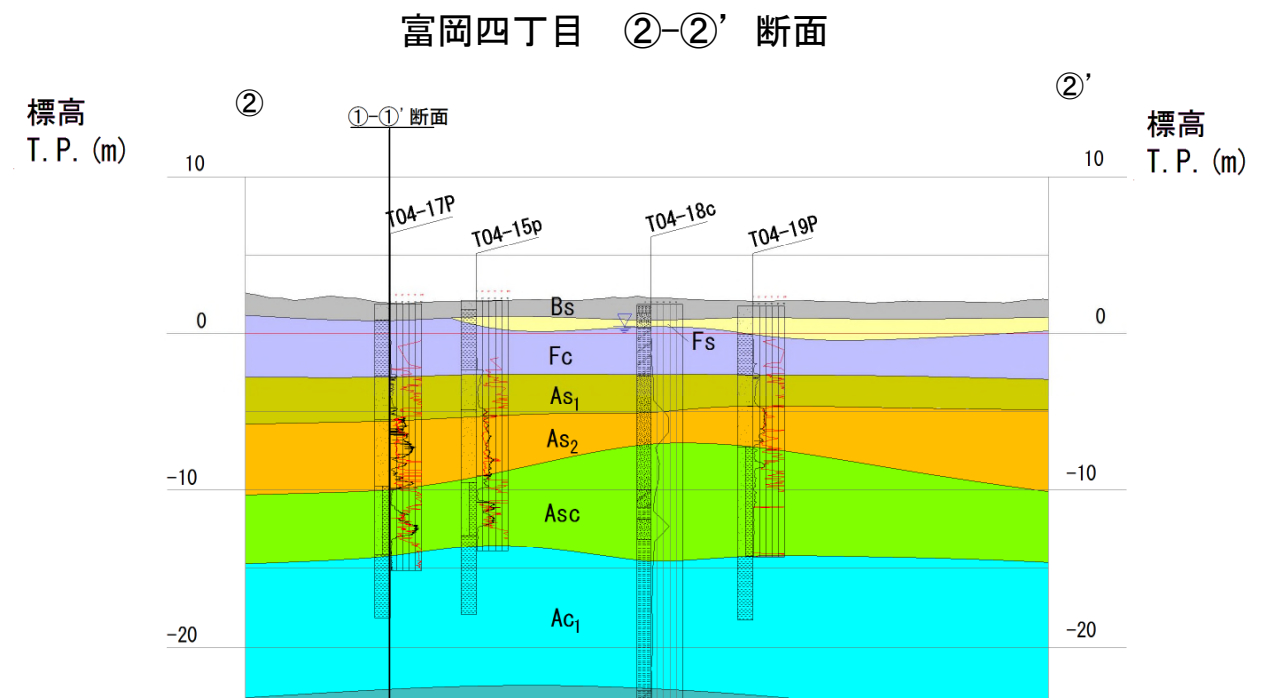
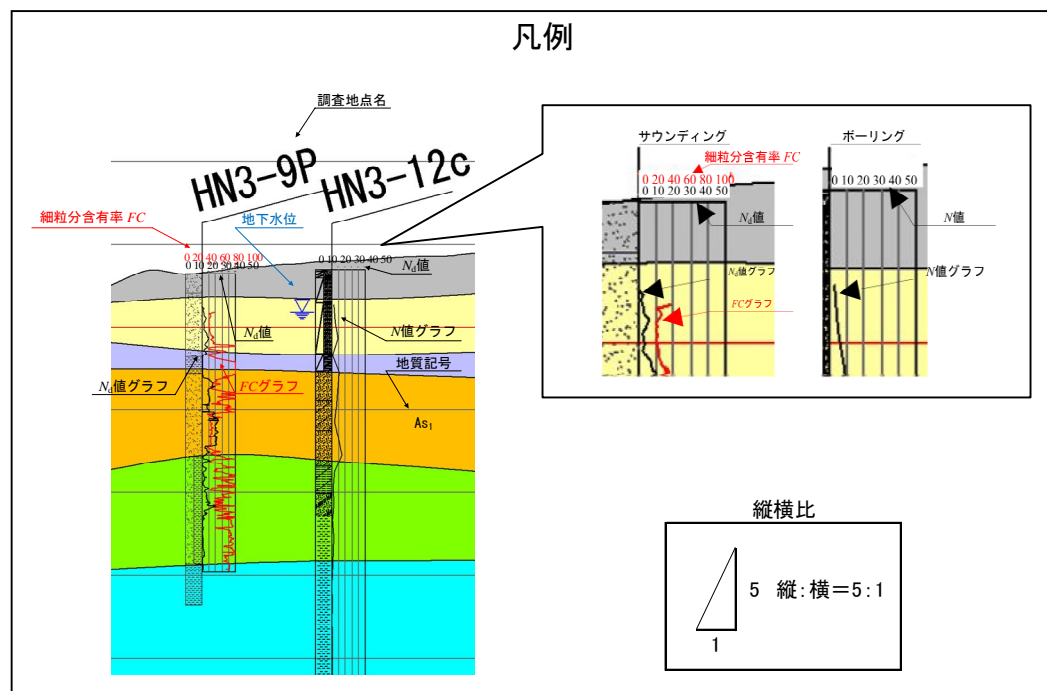


図-4.9.3 富岡四丁目②-②' 断面

5 地盤の深部構造（工学的基盤）

地震による揺れは表層の地盤物性によって大きく異なることが知られています。この地震動の揺れに大きく影響を与える表層地盤の下端深度を専門用語で“工学的基盤”と言います。今回の地盤調査ではこの工学的基盤の深さをボーリング調査及び微動アレー探査手法を用いて調べました。その結果、当該地区においてもその深度分布が複雑に起伏していることが判りました。

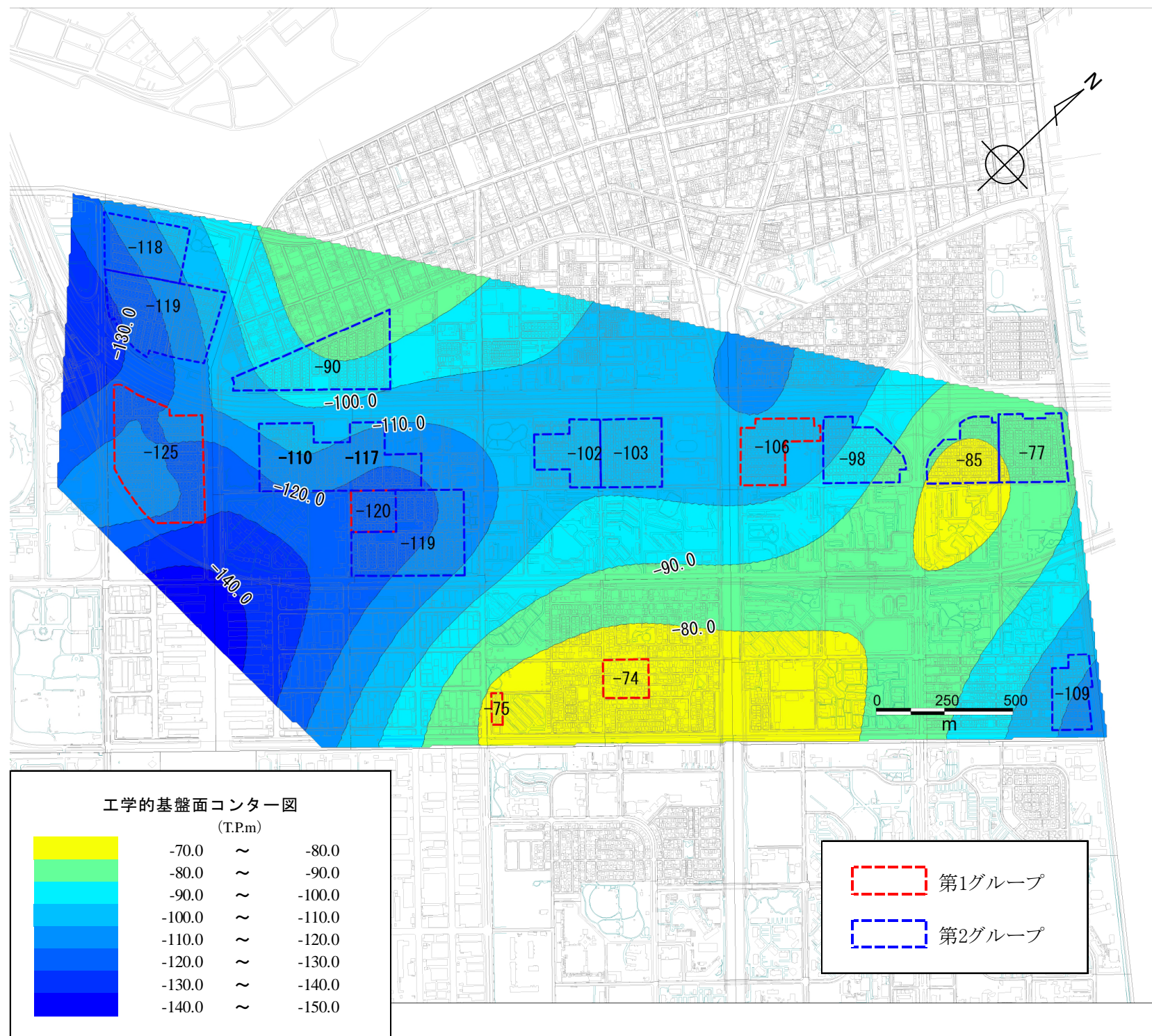
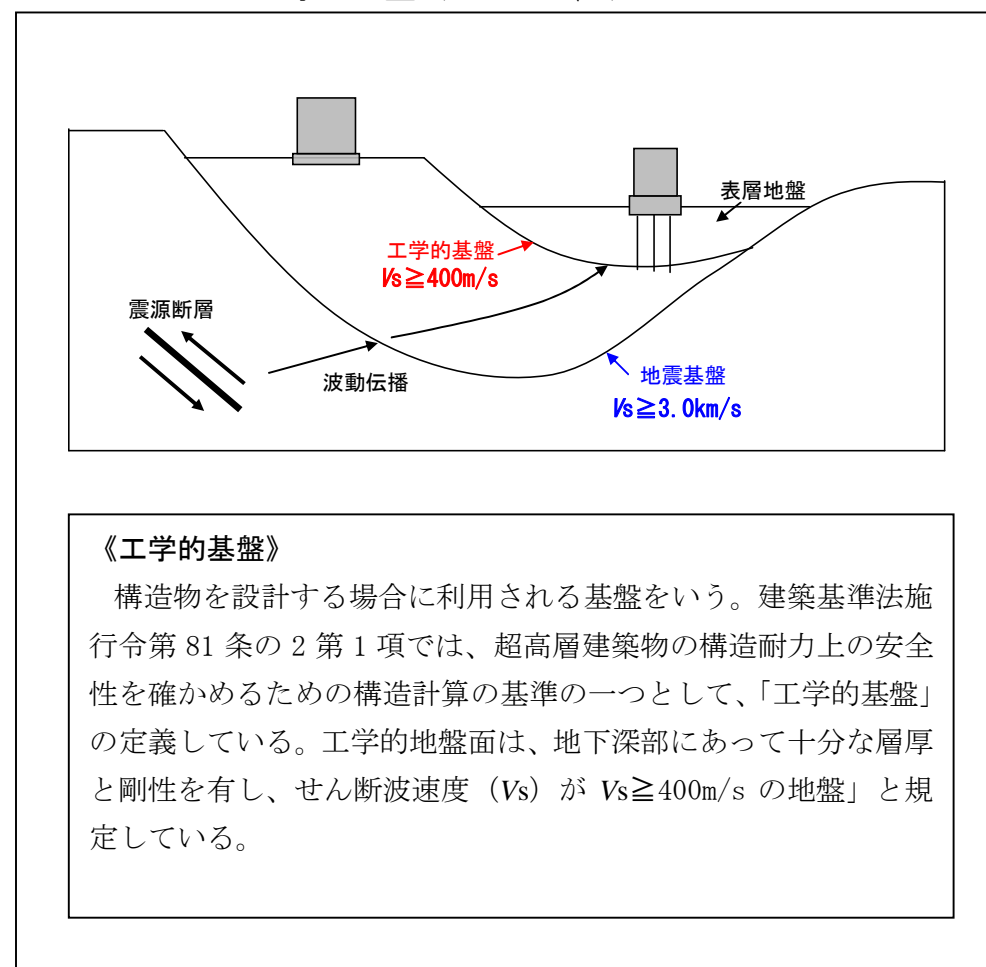


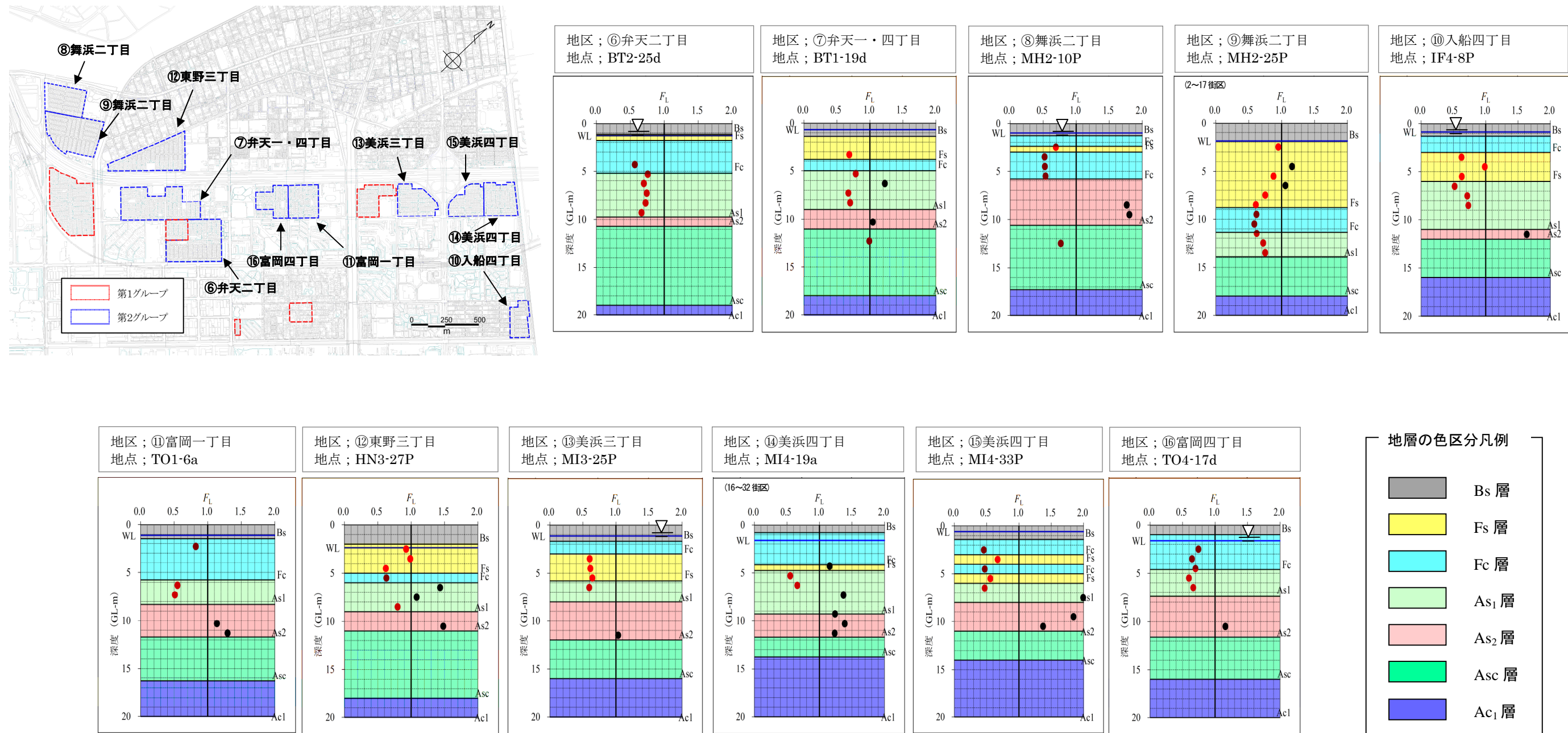
図-5.1 工学的基盤 (Vs ≥ 400m/s) 上面コンター図

工学的基盤 (Vs ≥ 400m/s) について



6 液状化判定

地盤調査結果で得られた地盤情報を基に、3.11地震再来（地表面最大加速度： $\alpha_{Smax}=200Gal$ ，マグニチュード： $M_w=9.0$ ）を想定した液状化判定を実施しました。判定は“建築基礎構造設計指針(2001：日本建築学会)”に準拠しました。各地区の“ボーリング調査”位置および“サウンディング調査”位置で判定を行いました。各地区の代表地点での判定結果を示します。液状化判定結果は各地点・深さにおける“液状化発生に対する安全率： F_L 値”を求めています。この F_L 値は1.0以下となる場合にその深度で地盤に液状化が発生すると判定するものです。



※図中点のプロットは、 $F_L \leq 1.0$ は赤丸、 $F_L > 1.0$ は黒丸で表示しました。

※ F_L 計算条件
 $M_w = 9$, $\alpha_{smax} = 200Gal$

図-6.1 各地区の代表的な簡易液状化判定結果図

7 宅地の液状化可能性判定（二次判定）結果

地震時の地盤の液状化現象に対し戸建て住宅の液状化被害の可能性を判定するため「平成24年度宅地の液状化対策の推進に関する研究会（座長：東畑郁夫 東京大学教授）」でまとめられた「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針・同解説(案)」に示された“地盤調査に基づき、顕著な被害の可能性を3ランクで判定（二次判定）”を採用しました。

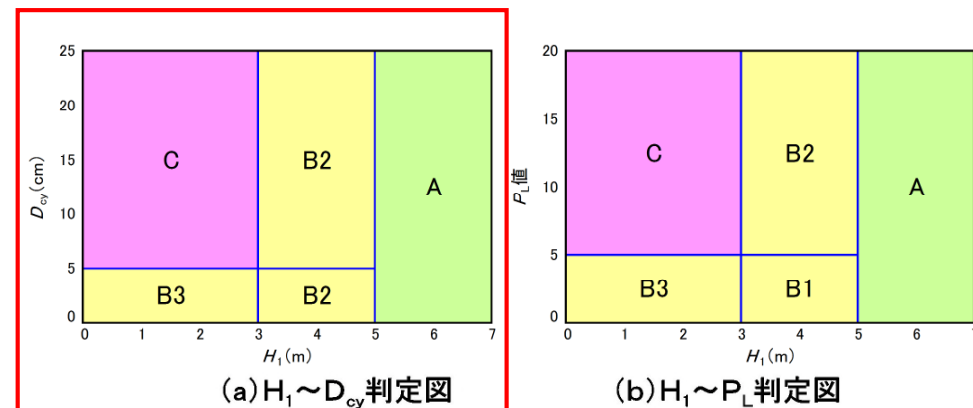
(4) ボーリング調査毎の判定

(i) 判定図

ボーリング調査毎の判定は、図IV.1の判定図等、及び表IV.1判定図の数値表により「A：顕著な被害の可能性が低い」、「B：顕著な被害の可能性が比較的低い」、「C：顕著な被害の可能性が高い」の3ランクで判定する。

判定は下記の建築 H_1-D_{cy} 法、建築 H_1-P_L 法、道示 H_1-P_L 法の内、いずれかの方法を選定して行うものとする。

- ・「建築 H_1-D_{cy} 法」：「建築基礎構造設計指針」を基本とし、非液状化層厚（ H_1 ）と地表変位量（ D_{cy} 値）の関係から判定する手法
- ・「建築 H_1-P_L 法」：「建築基礎構造設計指針」を基本とし、非液状化層厚（ H_1 ）と液状化指標値（ P_L 値）の関係から判定する手法
- ・「道示 H_1-P_L 法」：「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編」を基本とし、非液状化層厚（ H_1 ）と液状化指標値（ P_L 値）の関係から判定する手法

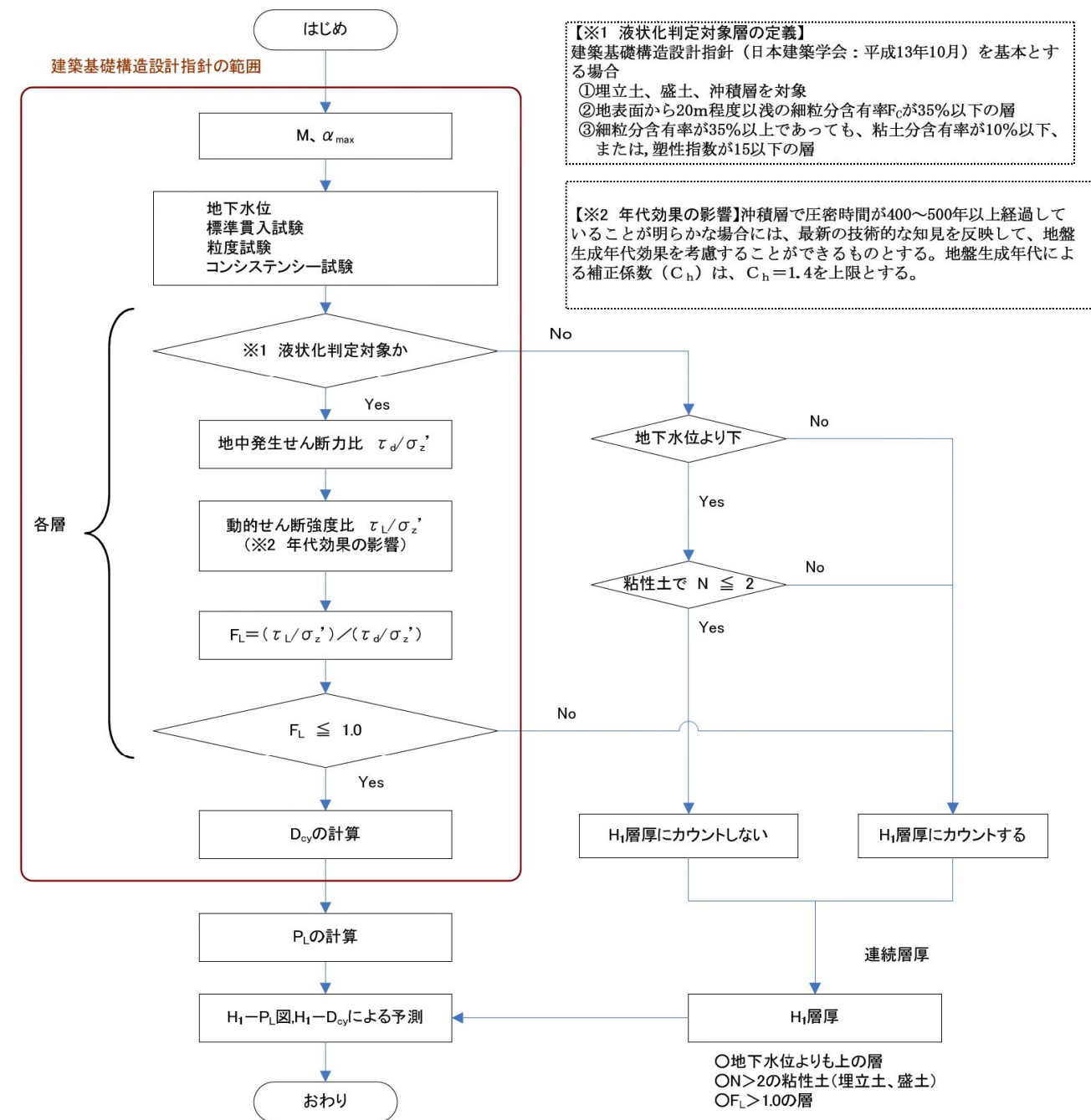


図IV.1 H_1 値、 D_{cy} 値、 P_L 値による判定図

表IV.1 判定図の数値表

判定結果	H_1 の範囲	D_{cy} の範囲	P_L 値の範囲	液状化被害の可能性
C	3m 以下	5cm 以上	5 以上	顕著な被害の可能性が高い
B3		5cm 未満	5 未満	
B2	3mを越え、5m以下	5cm 以上	5 以上	顕著な被害の可能性が比較的低い
B1		5cm 未満	5 未満	
A	5mを超える	—	—	顕著な被害の可能性が低い

4) ボーリング調査毎の判定



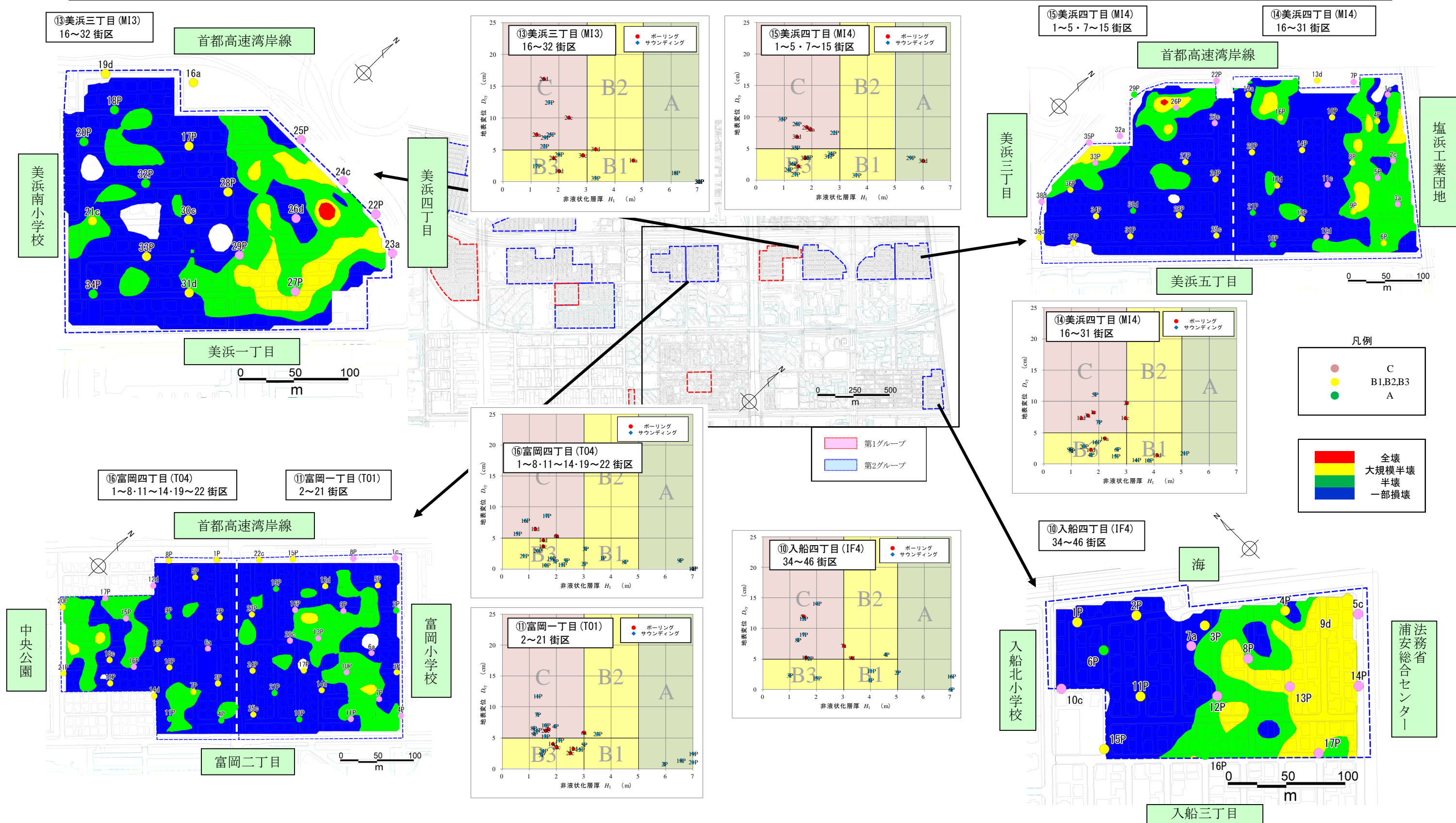
【※1 液状化判定対象層の定義】
建築基礎構造設計指針（日本建築学会：平成13年10月）を基本とする場合
①埋立土、盛土、沖積層を対象
②地表面から20m程度以浅の細粒分含有率 F_c が35%以下の層
③細粒分含有率が35%以上であっても、粘土分含有率が10%以下、または、塑性指数が15以下の層

【※2 年代効果の影響】沖積層で圧密時間が400～500年以上経過していることが明らかな場合には、最新の技術的な知見を反映して、地盤生成年代効果を考慮することができるものとする。地盤生成年代による補正係数（ C_h ）は、 $C_h=1.4$ を上限とする。

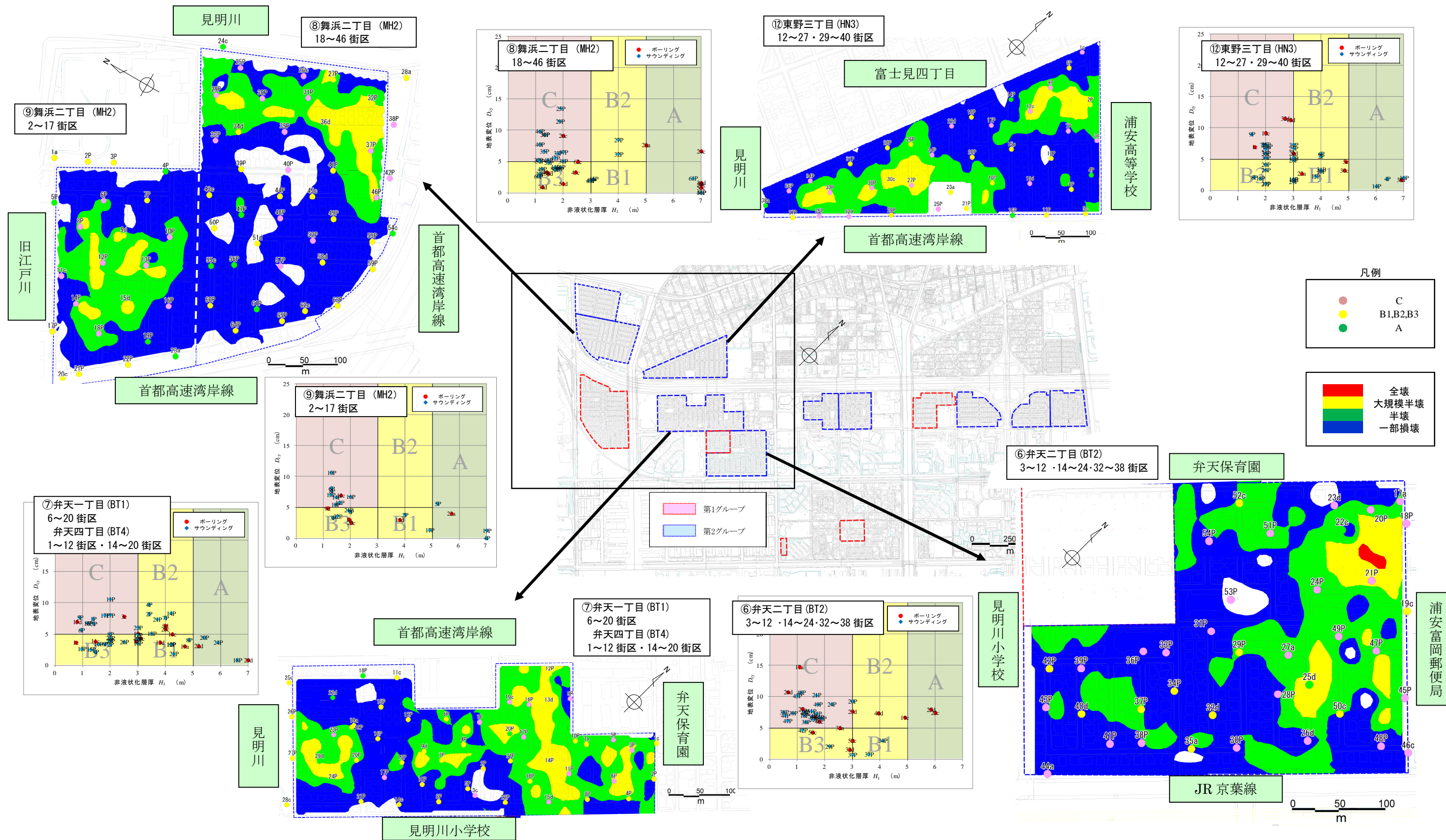
出典：「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針・同解説（案）」（2013）（平成24年度宅地の液状化対策の推進に関する研究会）

7.1 美浜三丁目（16-32 街区）美浜四丁目（1-5, 7-31 街区）富岡一丁目（2-21 街区）・四丁目（1-8, 11-14, 19-22 街区）入船四丁目（34-46 街区）

液状化による顕著な被害の可能性を判定する各調査地点の“二次判定”結果を「建築 H_1-D_{cy} 法」に基づき示しました。また平面図には、実際の罹災状況を範囲図として示しました。罹災状況と二次判定結果は、概ね整合が取れていることが確認できています。二次判定図から“顕著な被害の可能性が高い”と判定される箇所は、P.2（図-2.2）に示す排砂管の吐出し口の推定位置とも良く整合していることが判ります。



7.2 東野三丁目（12-27, 29-40 街区） 弁天一丁目（6-20 街区）・弁天四丁目（1-12, 14-20 街区） 弁天二丁目（3-12, 14-24, 32-38 街区） 舞浜二丁目（2-46 街区）



巻末資料【地盤調査および液状化判定に関する用語説明】

① F_L 値 (エフエル チ)

各深さにおける液状化発生に対する安全率を F_L 値と言います。 F_L 値が1以下の土層は液状化発生の可能性があり、値が小さいほど液状化発生危険度が高いと判断します。ただし、ある深度で1以下の値を示しても即座に地表面に影響が表れるとは限りません。深さ方向の連続性も考慮する必要があります。

② 細粒分含有率 FC (エフ シー), 粘土分含有率 PC (ピー シー)

土は構成する粒子の粒径から“礫”, “砂”, “シルト”, “粘土”と4種類に区分しています。前者の2種類を“粗粒分”, 後者の2種類を“細粒分”と言います。全粒子に占める細粒分の割合(重量百分率)を細粒分含有率 FC と言います。同様に“粘土”が全粒子に占める割合(重量百分率)のことを粘土分含有率 PC と言います。

※ 建築基礎構造設計指針(2001 日本建築学会)に準拠した液状化判定は、細粒分含有率 FC が35%以下の土を主な検討対象としています。35%より大きな土は液状化しない土として扱います。

③ 塑性指数 I_p (アイ ピー)

繰り返した細粒土(シルトと粘土が卓越する土)は含む水の量(含水比)によって、液状から、塑性状、半固体状と変化します。その液状から塑性状の境目の含水比と塑性状から半固体状の境目の含水比の範囲(幅)を表す指数を塑性指数 I_p と言います。

※ 液状化判定は、細粒分含有率 FC が35%以下の土を主な検討対象としていますが、人工地盤(盛土, 埋土)については事例報告を踏まえて細粒分含有率 FC が35%以上であっても塑性指数 I_p が15%以下、もしくは粘土分含有率 PC が10%以下の土は液状化の検討を行う必要がある土としています。

④ N_1 値 (換算 N 値) (エヌ ワン チ)

地盤の硬さを示す指標である N 値から、深さによる影響を除くよう一定深度に換算した N 値を N_1 値(換算 N 値)と言います。

⑤ 液状化強度比 R (アール)

飽和した土のある深度において、地震時の液状化に対する強さを表す値を液状化強度比 R と言います。値が大きいほど液状化に強い土と言えます。室内土質試験によって求められる R_{L15} は繰返し回数15回でせん断歪5%に達する応力比を指し、標準的な地震動(地震マグニチュード $M=7.5$)に対する液状化強度比と定義しています。

⑥ 地表面最大加速度 α_{Smax} (アルファー エス マックス)

地表面における時刻歴中で最大となる加速度値を地表面最大加速度 α_{Smax} と言います。地震動の強さを示す値のひとつで $Gal (=cm/sec^2)$ を単位として用います。

⑦ 地震マグニチュード M (エム)

地震の規模を表す数値を地震マグニチュード M と言います。数値が大きいほど地震の規模が大きくなります。

⑧ 非液状化層厚 H_1 (エイチ ワン)

ガイドンスでは、非液状化層厚 (H_0) より埋立土、盛土内にある $N \leq 2$ の粘性土厚を引いた非液状化層厚 H_1 と言います。

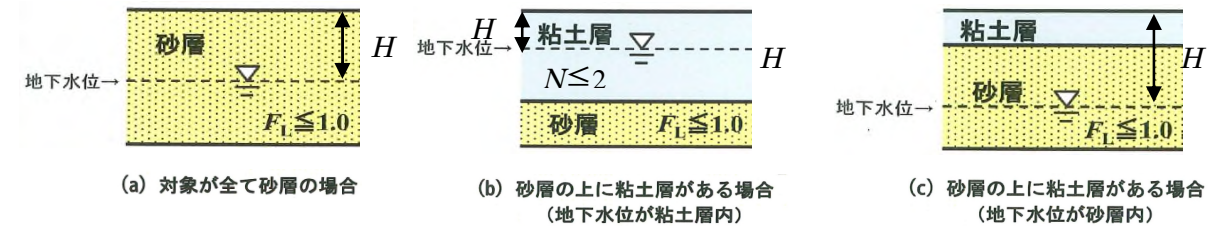


図-1 非液状化層厚 H_1 の決定例

⑨ D_{cy} (ディー シー ワイ)

建築基礎構造設計指針(2001 日本建築学会)で液状化程度の指標を D_{cy} として評価しています。同指針では沈下量 S を求める場合にはこの D_{cy} を読み換えるとしています。 D_{cy} と液状化の程度との関係を下表に示します。

表-1 D_{cy} と液状化の程度の関係

D_{cy} (cm)	液状化の程度
0	なし
0~5	軽微
5~10	小
10~20	中
20~40	大
40~	甚大

出典：建築基礎構造設計指針(2001 日本建築学会)

⑩ 海岸地形 (カイガンチケイ)

砂浜海岸地形は、まず打ちぎわには、海から打ちあげられた砂や礫によって砂州 (sand bar) がつくられます。これには、海岸沿いの“沿岸砂州 (off-shore bar)”と海中の碎波帯に形成される“海底州 (sub-marine bar)”とがあります。また、沿岸州が発達するとその背後には、トラフ (沿岸溝 (trough)) が形成されます。

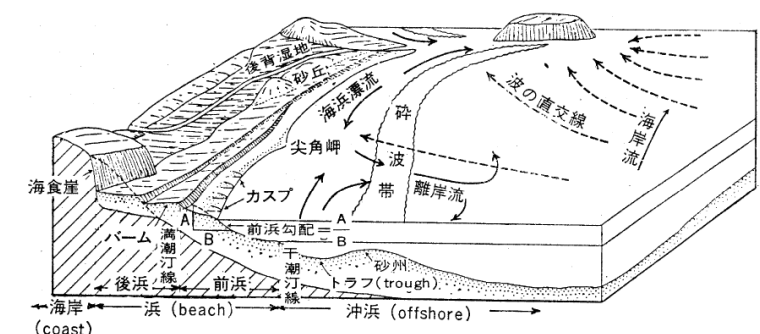


図 11-9 砂浜海岸の地形 (豊島吉郎)

出典：自然地理学講座1 地形学 町田 貞 著

⑪ 液状化の発生しやすい地盤条件 (エキジョウカノハッセイシヤスイジバンジョウケン)

液状化の発生しやすさは、地下水位、地盤の硬さ、土の種類などの地盤条件により異なります。下表に、液状化の発生しやすさと地盤の条件を示します。

液状化の発生しやすい地盤条件		
項目	液状化の発生しやすさ	
	発生しやすい	発生しにくい
地下水位	浅い	深い
地盤の硬さ (締まり具合)	軟らかい (緩い)	硬い (締まっている)
土の種類 (粒度特性)	砂質土 (細かい粒が少なく サラサラ)	粘性土 (細かい粒が多く ネバネバ)

⑫ 災害による建物被害 (サイガイニヨルタテモノヒガイ)

災害による建物被害については、国が技術的助言として示した指針に基づき、市町村が被害程度を認定して罹災証明書を発行しています。住家被害認定の調査・判定方法は、2011年東日本大震災の地盤の液状化による住家被害の実態を鑑み、基準が見直されています。

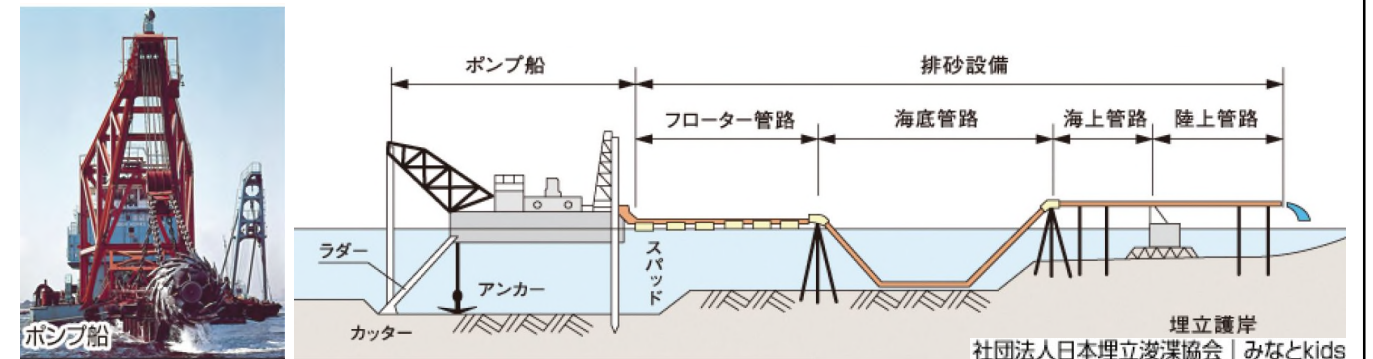
建物被害の概要 「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」(平成21年6月内閣府)

120cmの末端:	1.2cm未満	1.2~2cm	2~6cm	6cm以上
被害認定基準	0~1/100	1/100~1/60	1/60~1/20	1/20~
罹災証明 (建物の傾きのみの場合)	被害なし	被害なし	一部損壊	全壊
旧基準 現行の基準では 液状化被害は考 慮されない				
床の傾きなし	安全	安全	安全	危険
構造	安全	安全	要注意	危険
健康面	安全	安全	安全	危険
新基準 5月2日の 新基準により		半壊	大規模 半壊	全壊
床の傾きあり	安全	安全	要注意	危険
構造	安全	安全	要注意	危険
健康面	安全	安全	要注意	危険
(床の傾きによる健康被害)			多く見られる範囲	

出典:「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」(平成21年6月、内閣府)

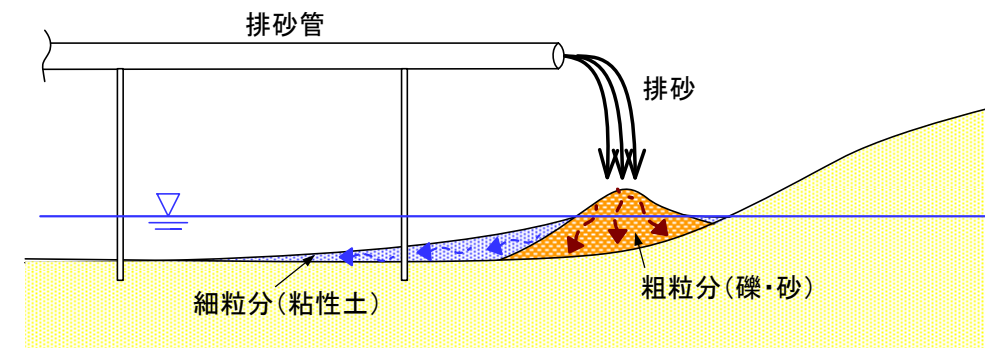
⑬ ポンプ浚渫 (ポンプシュンセツ)

ポンプ浚渫は、ラダーという可動装置先端のカッターを回転させて土砂を掘削し、ポンプで海水ごと吸い上げ、吸い上げた土砂を排砂管というパイプで目的地まで運びます。



ポンプ浚渫 概要図

排砂管で運ばれた土砂は、埋立地で海水とともに排出されるので、粒子の粗い礫や砂は排砂管の吐出し口の周辺で沈降しますが、粒子の細かい粘性土は海水とともに遠くまで流れていき堆積します。



排砂管の吐出し口の状況 模式図