

**資料 2**

**第 1 回 浦安市市街地液状化対策検討委員会**

---

**地質調査および液状化の予測・判定結果について**

**平成 27 年 2 月 12 日**

## 目次

1. 調査概要	1
2. 航空写真・排砂管吐出し口・地盤沈下状況	2
3. 地形地質概要・自然地盤の堆積状況	3
4. 町丁毎の土質断面図	4
4.1 弁天二丁目 25-31 街区	4
4.2 今川三丁目 13 街区	5
4.3 美浜三丁目 1-8,10-14 街区	6
4.4 今川二丁目 13-15 街区	7
4.5 舞浜三丁目全街区	8
5. 地下水位	9
6. 物理特性	10
7. 液状化特性	11
8. 簡易液状化判定	12
9. 宅地の液状化被害可能性判定(二次判定)結果	13

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 調査概要

地質調査は、図-1.1に示す5地区で、“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。図-1.2に各地区の調査地点位置図を示します。“ボーリング調査”は、室内土質試験に供する試料採取と共に原位置試験として標準貫入試験やPS検層を実施してN値で50回以上となる洪積層を確認する深度まで概ね100m間隔で実施しました。“サウンディング調査”は、ボーリング調査の補間を目的として液状化の可能性のある土層の下端深度を確認する深度までピエゾドライブコーン（PDC）を概ね50m間隔で実施しました。室内土質試験では、各土層の物理、力学、圧密特性の他、液状化、動的変形特性までを把握する試験を表-1.1に示す数量を実施しました。



図-1.1 調査地案内図

表-1.1 地質調査数量表

工種・種目		単位	今川三丁目	今川二丁目	弁天二丁目	美浜三丁目	舞浜三丁目	合計	備考
ボーリング調査		地点	1	4	6	6	10	27	
地点数	基礎調査（試験孔）	地点	1	1	2	1	3	8	検層用+試料採取用
	基礎調査（調査孔）	地点	0	1	1	2	6	10	
	浅層調査（調査孔）	地点	0	2	3	3	1	9	
内訳	孔径66mm	m	0.0	83.0	95.0	156.0	474.0	808.0	
	孔径86mm	m	92.2	67.0	86.0	59.0	352.0	656.2	
	孔径116mm	m	12.8	197.0	13.0	38.0	194.0	454.8	
延べ掘進長	m	105.0	347.0	194.0	253.0	1,020.0	1,919.0		
原位置試験	標準貫入試験	回	53	141	143	204	795	1,336	
物理検層	PS検層	m	54	62	52	54	332	554	
サンプリング	シンウォール	試料	4	3	6	4	19	36	
	デニソンサンプラー	試料	0	0	0	0	1	1	
	トリプルサンプラー	試料	0	0	0	1	5	6	
	水圧式サンプラー	試料	0	0	0	0	0	0	
	G S サンプラー	試料	13	13	7	10	21	64	
室内土質試験	土粒子の密度試験	試料	27	87	91	123	236	564	
	土の含水比試験	試料	27	87	91	123	236	564	
	土の粒度試験（ふるい+沈降分析）	試料	27	87	91	123	236	564	
	土の液性限界試験	試料	10	93	52	80	156	391	
	土の塑性限界試験	試料	10	93	52	80	156	391	
	土の湿潤密度試験	試料	8	10	10	9	28	65	
	圧密試験	試料	4	3	6	5	15	33	
	土の三軸圧縮試験（UU条件）	試料	1	1	1	1	3	7	
	土の三軸圧縮試験（CD条件）	試料	4	6	3	3	9	25	
	土の繰返し非排水三軸試験	試料	4	6	4	4	10	28	
	変形特性の繰返し三軸試験（粘性土）	試料	4	2	4	4	16	30	
	変形特性の繰返し三軸試験（砂質土）	試料	3	7	4	4	9	27	
	ベンダー試験	試料	4	6	3	4	10	27	
	X線写真	試料	17	13	13	15	23	81	
	サウンディング試験	地点	6	14	13	12	29	74	
PDC（ピエゾドライブコーン）	m	120	271	260	218	522	1,391	液状化層厚確認	

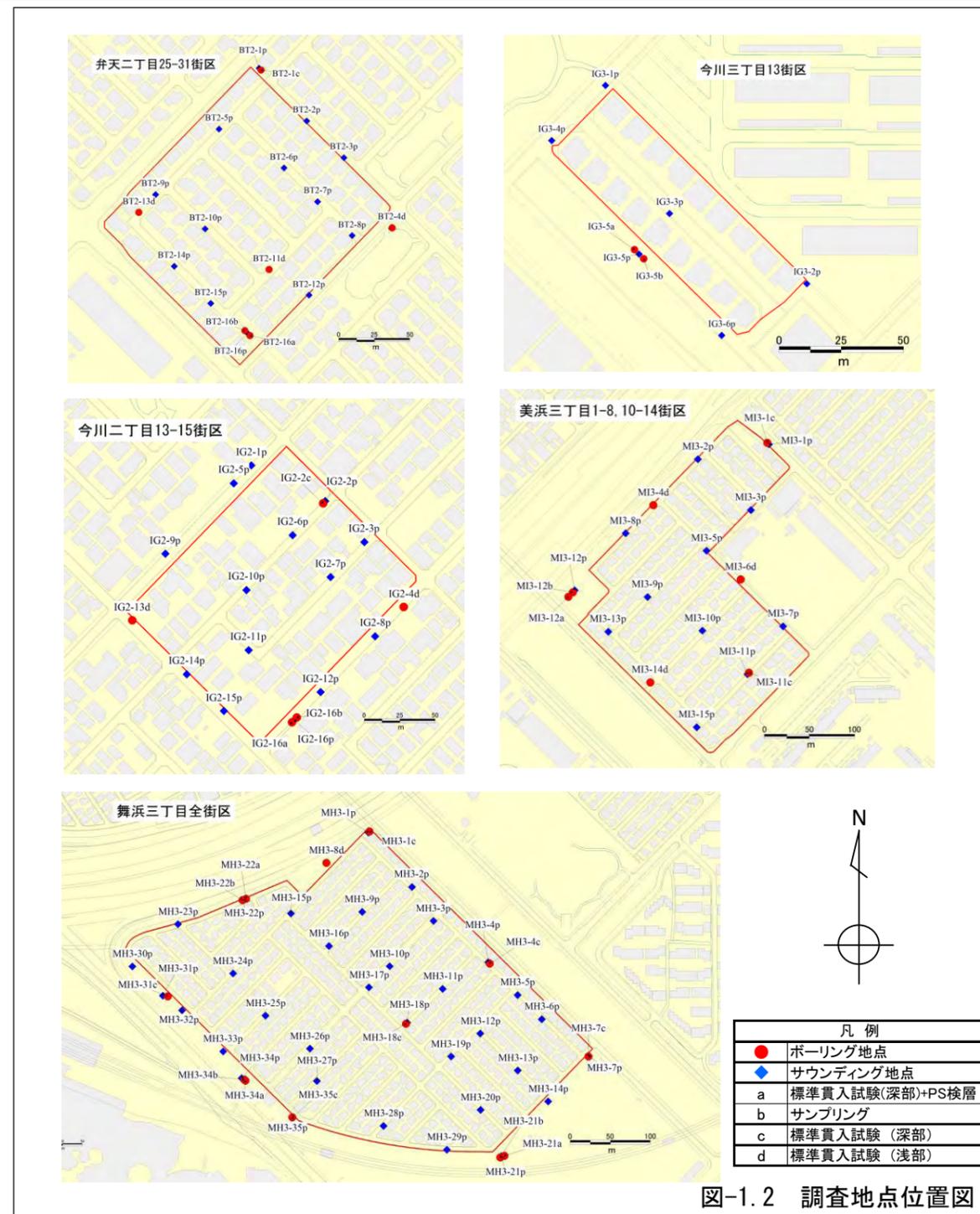


図-1.2 調査地点位置図

2 航空写真・排砂管吐出し口・地盤沈下状況

5地区は1965年～1973年頃に埋立てられた、40年前の埋立て地です。航空写真より埋立て時に排砂管の吐出し口のあったと推定される位置を読み取りました。排砂管の吐出し口位置付近には粒径の粗い砂が堆積し、離れるに従って細粒分が多くなると推定されます。また、埋立てにより埋立て前の地表面地盤は概ね1m程度圧密沈下していることが判ります。



図-2.1 浚渫施工中の年別航空写真

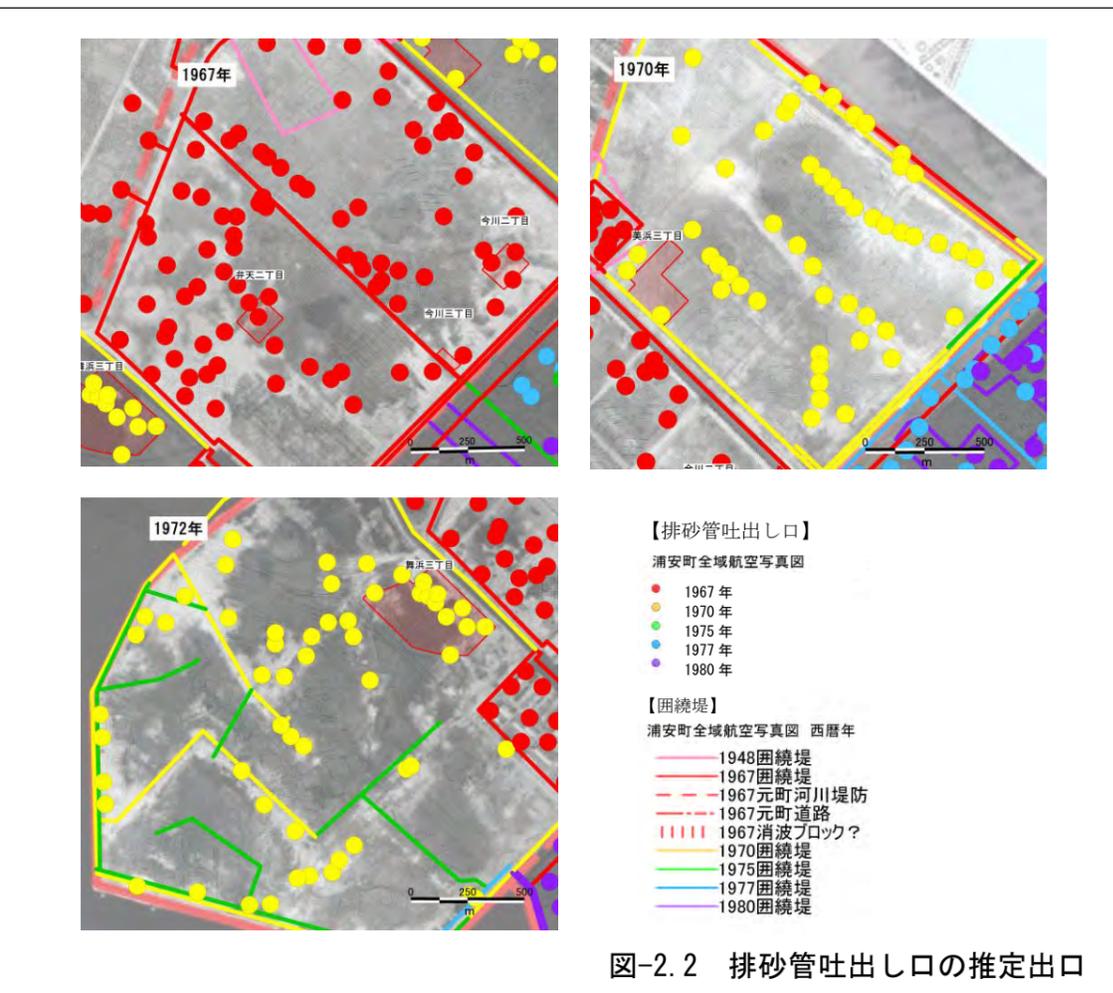


図-2.2 排砂管吐出し口の推定出口

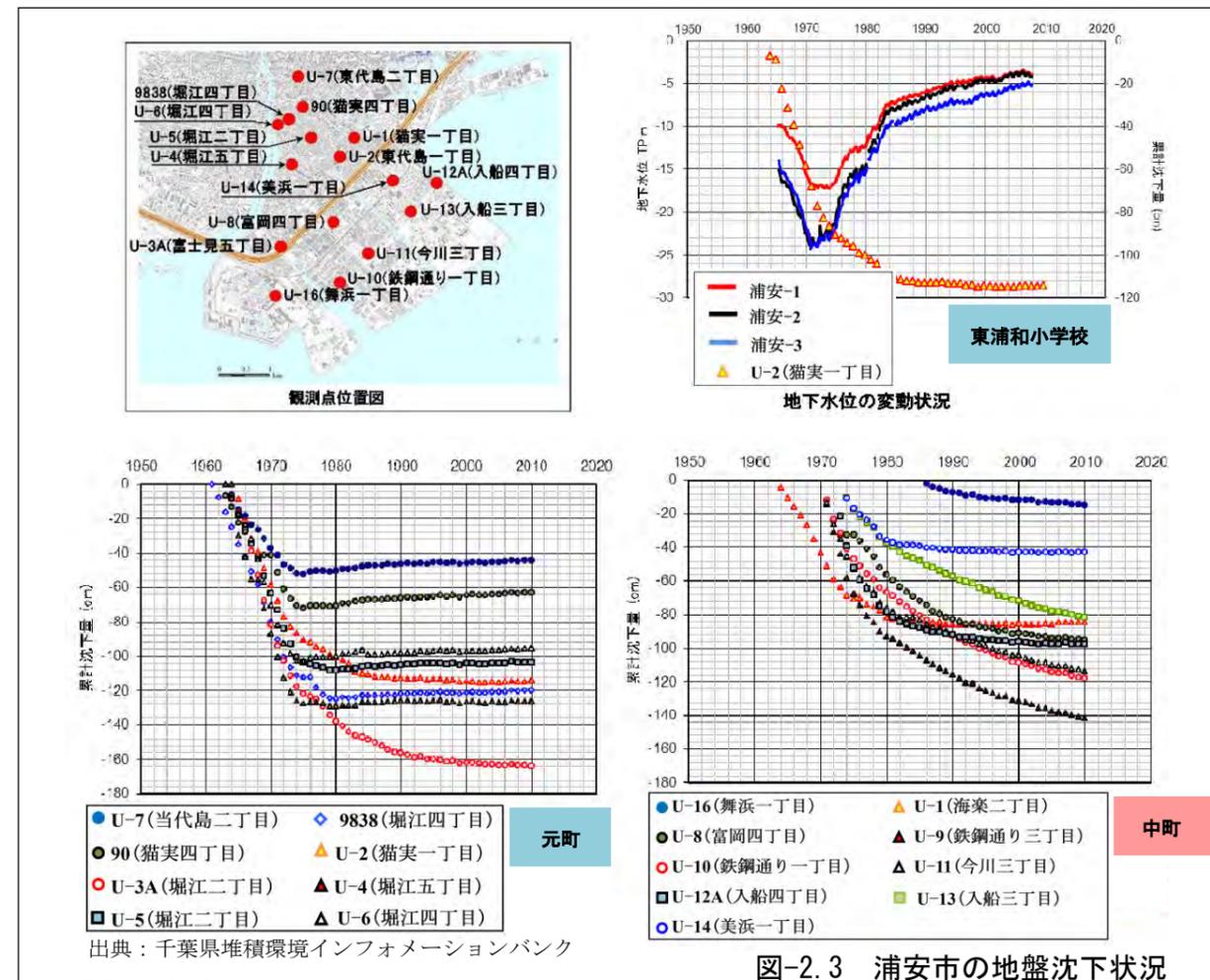


図-2.3 浦安市の地盤沈下状況

3 地形地質概要・自然地盤の堆積環境

5 地区は、旧江戸川の河口部に位置し、埋立て前の自然地盤の堆積状況は 1948 年の航空写真で見て判るとおり、旧江戸川河口から東側の沿岸流の影響により遠浅の海岸線となる自然堤防とその背後の後背地に区分されることが判ります。また、舞浜三丁目には旧河道が確認でき、深い位置では埋没谷があり、美浜三丁目では波蝕台が形成されています。

地質層序は、表層に客土としての盛土と浚渫土砂による埋土層が分布し、その下位に有楽町層(沖積層)、洪積層が分布しますが、舞浜三丁目の埋没谷では有楽町層の下位に七号地層が堆積しています。主な土質は、表層の盛土層は山砂を主体とし、埋土層は、砂質土を主体とする箇所と粘性土を主体とする箇所が確認されます。有楽町層は、上部に砂質土層が分布し、緩い層(As<sub>1</sub>)と比較的 N 値が大きな層(As<sub>2</sub>)、細粒分を多く含む層(Asc)に区分されます。また、下部は軟弱な粘性土が厚く分布します。七号地層は、有楽町層に比べると N 値が大きく、粘性土は硬く、砂質土は締まっています。洪積層では、非常に締まった砂質土が分布します。

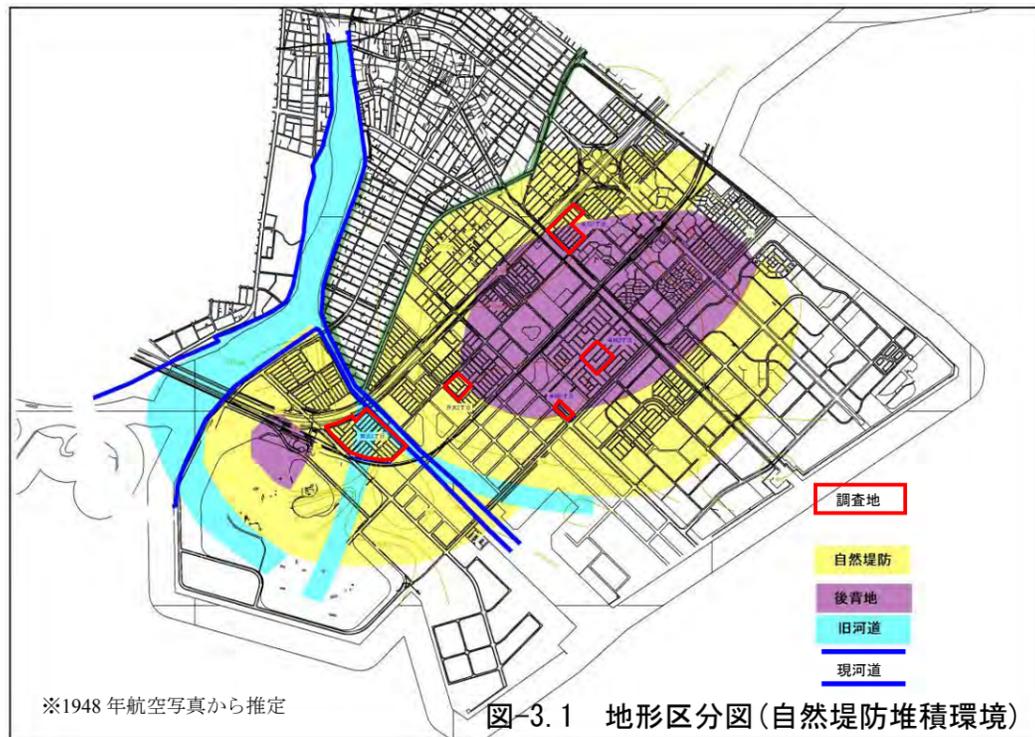
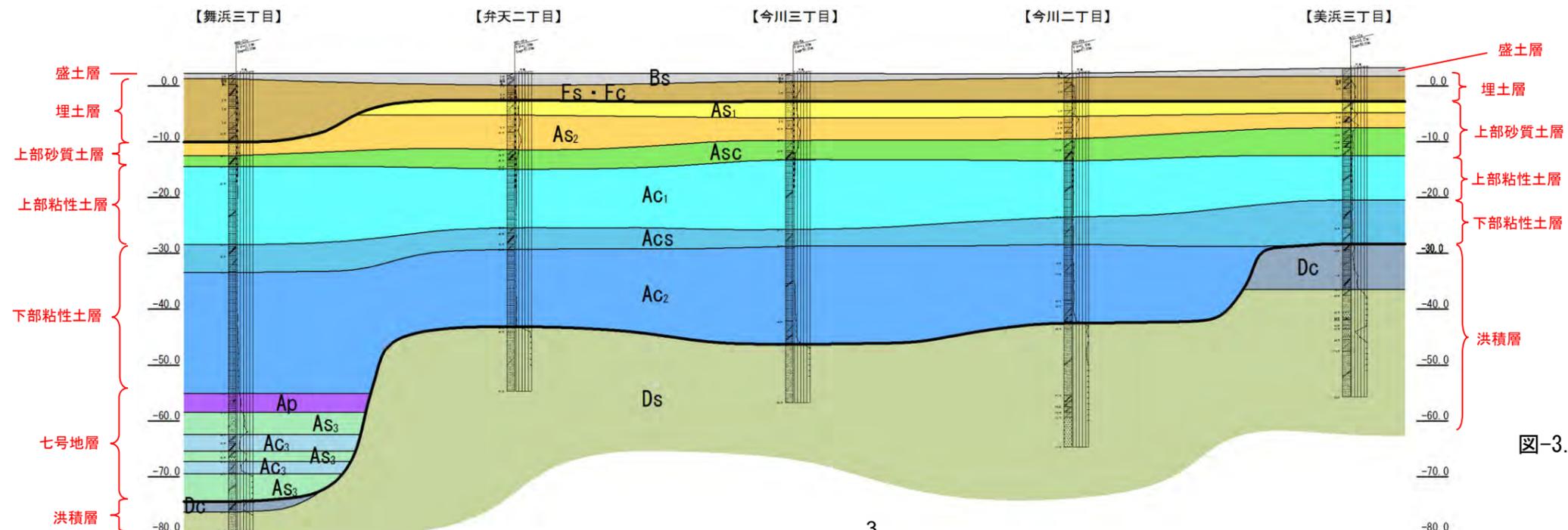


表-3.1 地質層序表

地質時代	地層名	地質記号	層相	色調	層厚(m)	N値(平均)	記事	
現世	盛土層	Bs	砂・礫 シルト混り砂	茶褐 灰・黄褐灰	1~2	1~4 (2.5)	調査地の表層に分布 主に山砂(細砂)からなる	
	埋土層	Fs	シルト 砂混りシルト	暗灰	2~3	0~29 (8.3)	調査地の全域に分布 細砂を主体とし不規則にシルトを含む浚渫土 N値はややばつづくが比較的緩い	
第四紀		有楽町層	Fc	細砂 シルト混り細砂	暗灰	2~10	0~6 (1.5)	調査地の全域に分布し、舞浜地区では厚く分布 比較的均質なシルトからなる浚渫土 部分的に細砂を含む
	As <sub>1</sub>		シルト質細砂 細砂	暗灰	2~4	2~28 (8.9)	調査地の全域に分布 細砂~シルト質細砂からなる N値が小さく緩い	
	As <sub>2</sub>		細砂・中砂 シルト混り細砂	暗灰	3~6	1~36 (14.0)	調査地の全域に分布 細砂を主体とし、部分的に中砂、シルトを挟在 As <sub>1</sub> に比べるとN値が大きく、比較的締まっている	
	下部粘性土層	Asc	シルト質細砂 砂質シルト 砂質シルト	暗灰	1~6	1~17 (4.8)	調査地の全域に分布 シルト質砂、砂質シルトが互層状を呈する N値は砂とシルトでバラつきがある	
		Ac <sub>1</sub>	シルト 粘土質シルト	暗灰 暗緑灰	9~14	0~6 (1.3)	調査地の全域に分布 均質なシルトでなる 貝殻片、腐植物含む 上部はN値がやや高く下部は小さくなる	
		Ac <sub>s</sub>	砂質シルト 砂混りシルト	暗灰 暗緑灰	2~6	0~8 (0.6)	調査地の全域に分布 砂質シルト~砂混りシルトでなりやや不均質 部分的に細砂と互層状を呈する N値は小さく軟質	
		Ac <sub>2</sub>	シルト質粘土 シルト	緑灰 暗灰	10~23	0~13 (1.7)	美浜地区を除く全域に分布 均質シルトでなる 部分的に砂混じりを呈する 層下部に従いN値が大きくなる	
	更新世	七号地層	Ap	有機質粘土 有機質砂混り粘土	暗褐 暗褐灰	1~4	5~28 (13.3)	舞浜地区のAc <sub>2</sub> 層下位に分布 全体に分解が進む有機質粘土 比較的均質 N値はやや大きい
			Ac <sub>3</sub>	砂混りシルト 砂質シルト	暗灰	2~4	7~50 (19.0)	舞浜地区でAp層の下位に分布 As <sub>3</sub> 層と互層状を呈する 全体細砂を含む N値は比較的大きく硬い
			As <sub>3</sub>	細砂 シルト混り細砂	暗灰 暗緑灰	2~10	6~50 (36.6)	舞浜地区でAp層の下位に分布 Ac <sub>3</sub> 層と互層状を呈する 細砂を主体とし部分的に有機質 N値はバラつきがあるが比較的締まっている
洪積層 (東京層・江戸川層)	Dc	シルト 凝灰質シルト 固結シルト	暗灰 緑灰・灰	2~11	1~50 (14.7)	美浜地区、舞浜地区に分布 凝灰質シルト、砂混じりシルトからなる 部分的に固結する N値は大きく硬い		
	Ds	細砂 シルト質細砂	暗灰 暗緑灰	10以上	14~50 (46.7)	調査地の全域に分布 細砂~シルト質細砂でなる N値は概ね50以上を示し締まっている		



4 町丁毎の土質断面図

4.1 弁天二丁目 25-31 街区

弁天二丁目 25-31 街区では、深度 5~6m 付近まで浚渫土砂による埋土層 (Fs, Fc) が分布しています。その下位には、沖積層の上部砂質土 (As<sub>1</sub>, As<sub>2</sub>, Asc) が深度 16~18m 付近まではほぼ水平に堆積しています。埋土層は南東側に粘性埋土層 (Fc 層) が、北西側に砂質埋土層 (Fs 層) が卓越して分布しています。

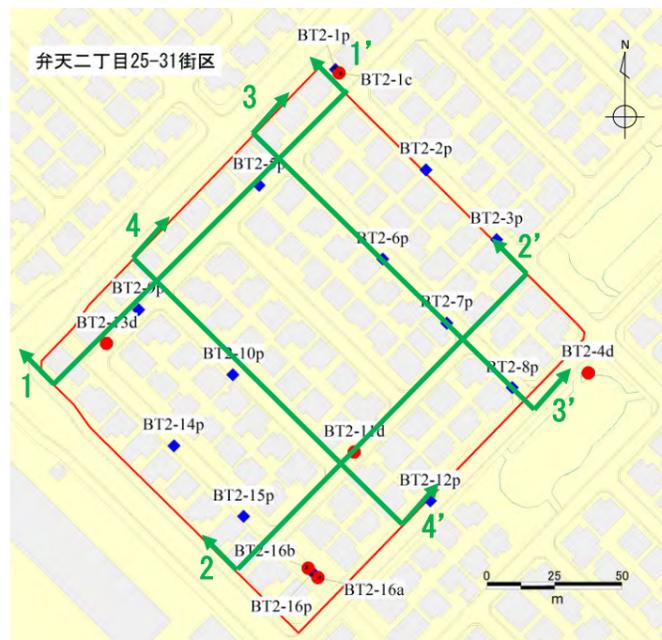


図-4.1.1 断面位置と調査地点位置図

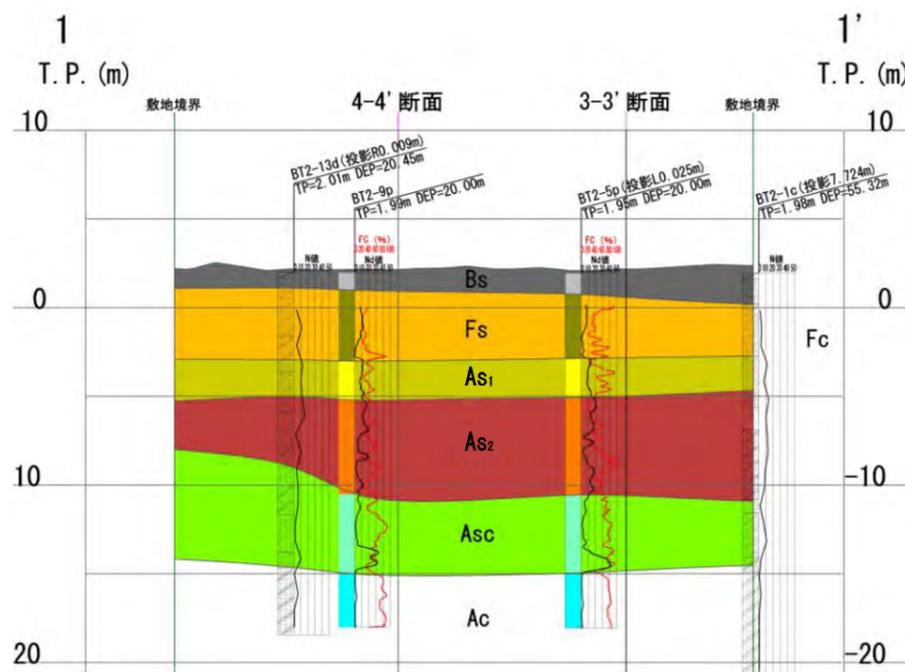


図-4.1.2 土質想定断面図 (1-1' 断面)

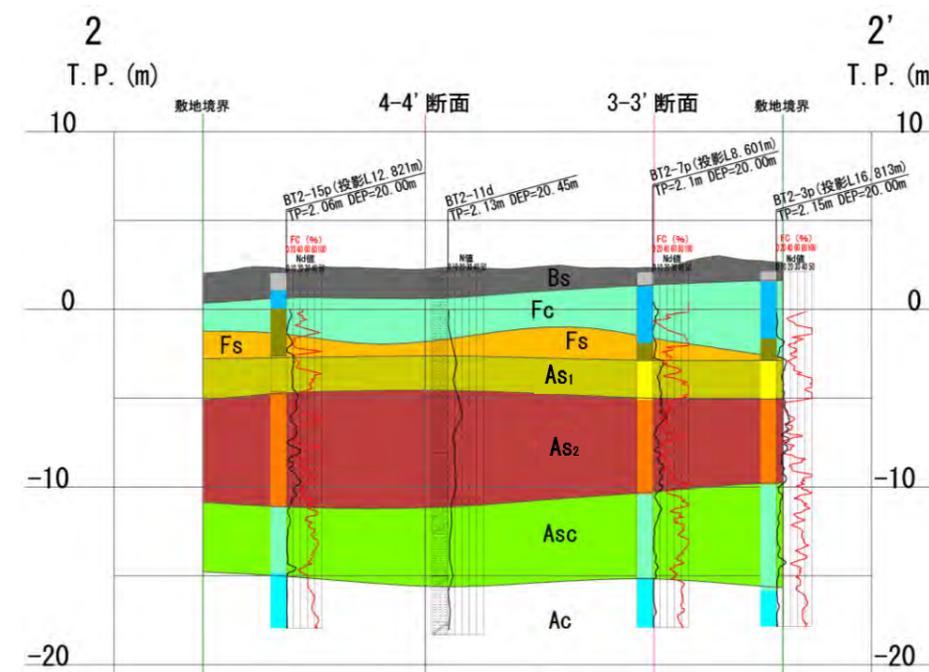


図-4.1.3 土質想定断面図 (2-2' 断面)

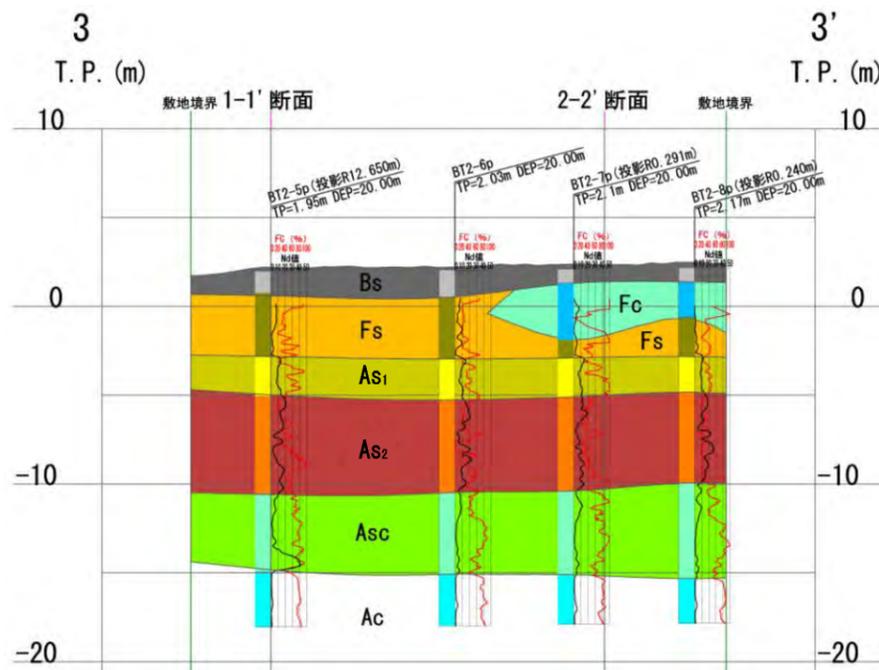


図-4.1.4 土質想定断面図 (3-3' 断面)

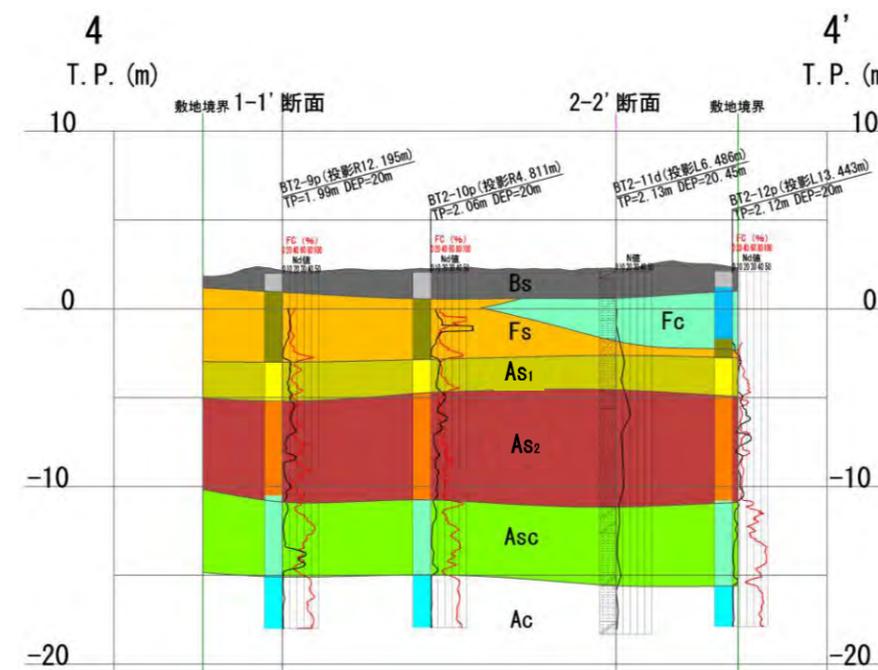


図-4.1.5 土質想定断面図 (4-4' 断面)

4.2 今川三丁目13街区

今川三丁目13街区では、深度5m付近まで浚渫土砂による埋土層（Fs、Fc）が分布しています。その下位には、沖積層の上部砂質土（As<sub>1</sub>、As<sub>2</sub>、Asc）が深度16m付近まで堆積しその下に沖積層の上部粘性土層（Ac<sub>1</sub>層）が分布しています。当街区には堤が近接して存在しています。南西側堤の近傍では砂質埋土層（Fs層）が、北東側には粘性埋土層（Fc層）が確認されています。

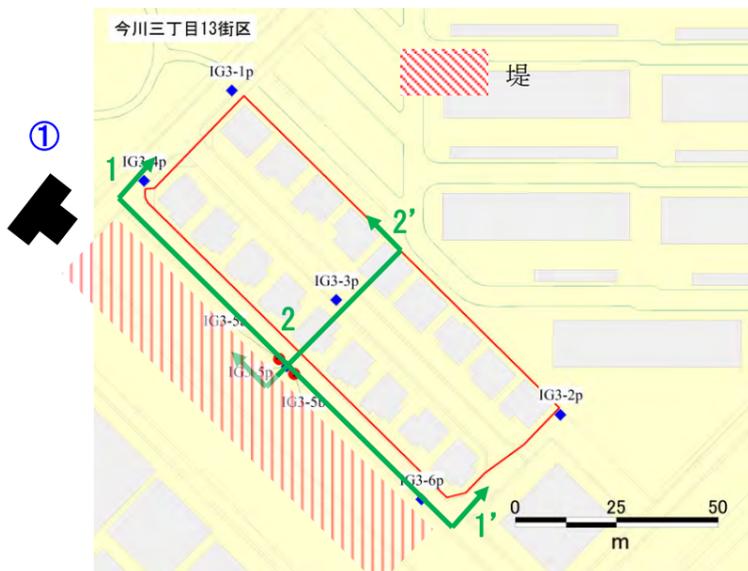


図-4.2.1 断面位置と調査地点位置図



写真-4.2.1 堤

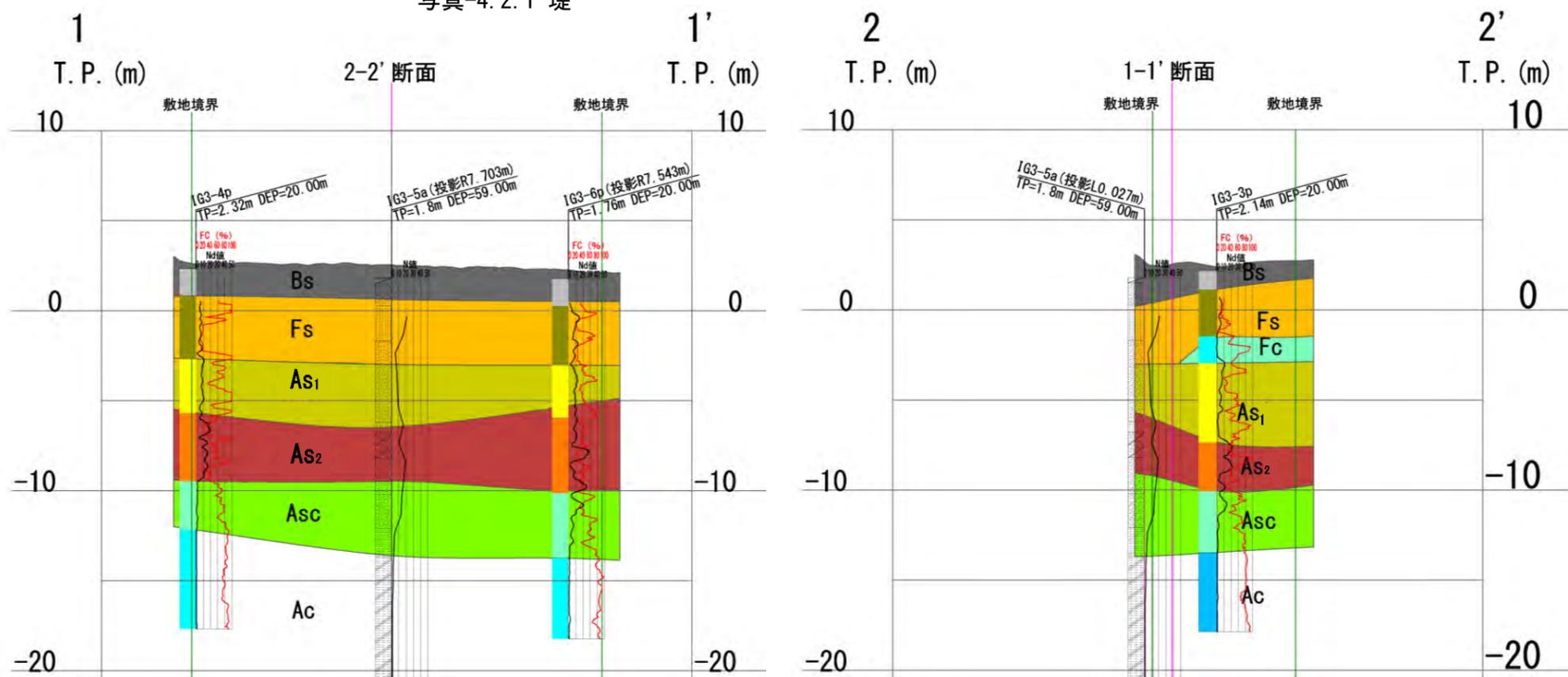


図-4.2.3 土質想定断面図（1-1' 断面）

図-4.2.4 土質想定断面図（2-2' 断面）

4.3 美浜三丁目1-8, 10-14街区

美浜三丁目1-8, 10-14街区では、深度4~6m付近まで浚渫土砂による埋土層(Fs, Fc)が分布しています。その下位には、沖積層の上部砂質土(As<sub>1</sub>, As<sub>2</sub>, Asc)が深度13~16m付近まで堆積しています。埋土層は1-1'断面の右側(1'側)で粘性埋土層(Fc層)が、左側(1側)で砂質埋土層(Fs層)が分布する特徴があります。排砂管の吐出し口の位置の近傍に砂質埋土層(Fs層)が卓越するとの関係が見えます。2-2'断面でも同様の分布傾向があります。3-3'断面の位置では砂質埋土層(Fs層)が主体となっています。自然地盤の堆積状況の違い、排砂管の吐出し口位置との関係が認められます。

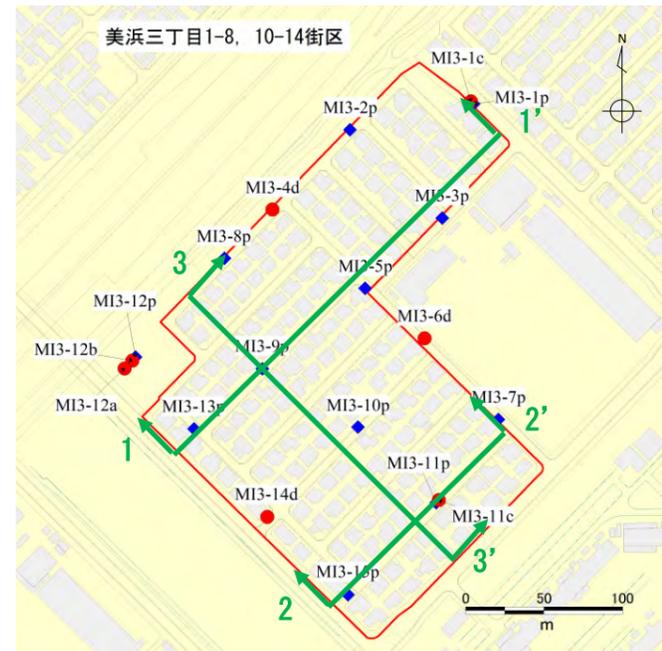


図-4.3.1 断面位置と調査地点位置図

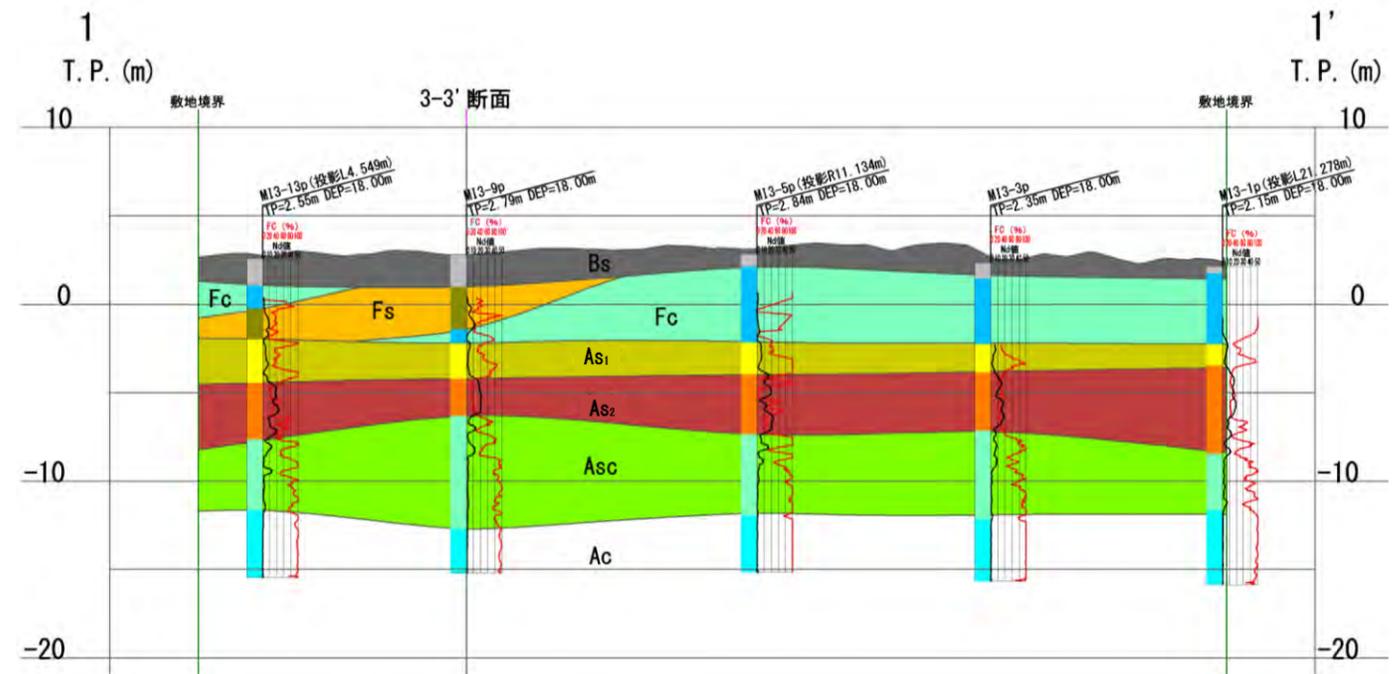


図-4.3.2 土質想定断面図(1-1'断面)

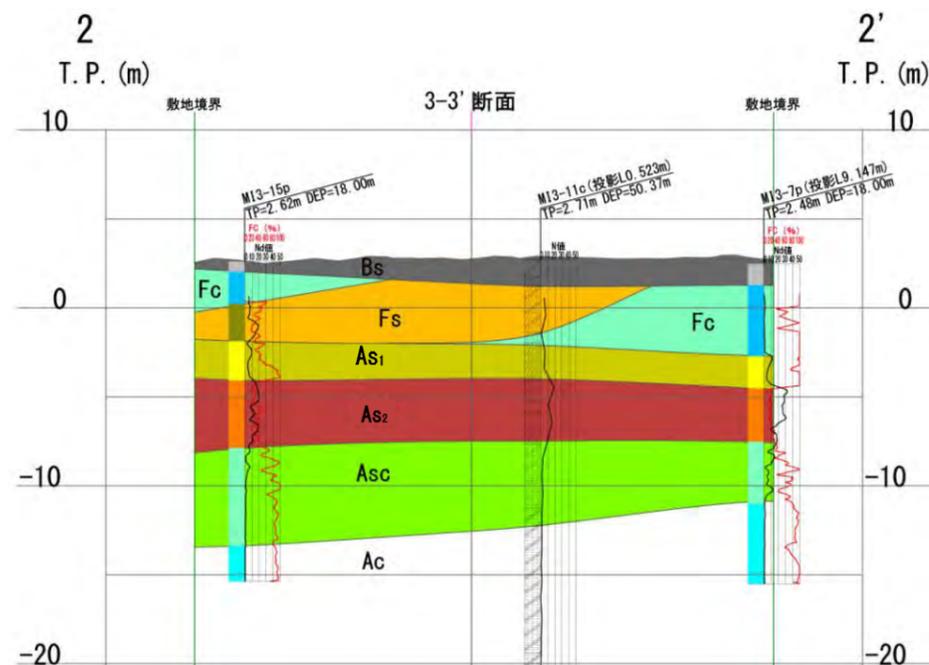


図-4.3.3 土質想定断面図(2-2'断面)

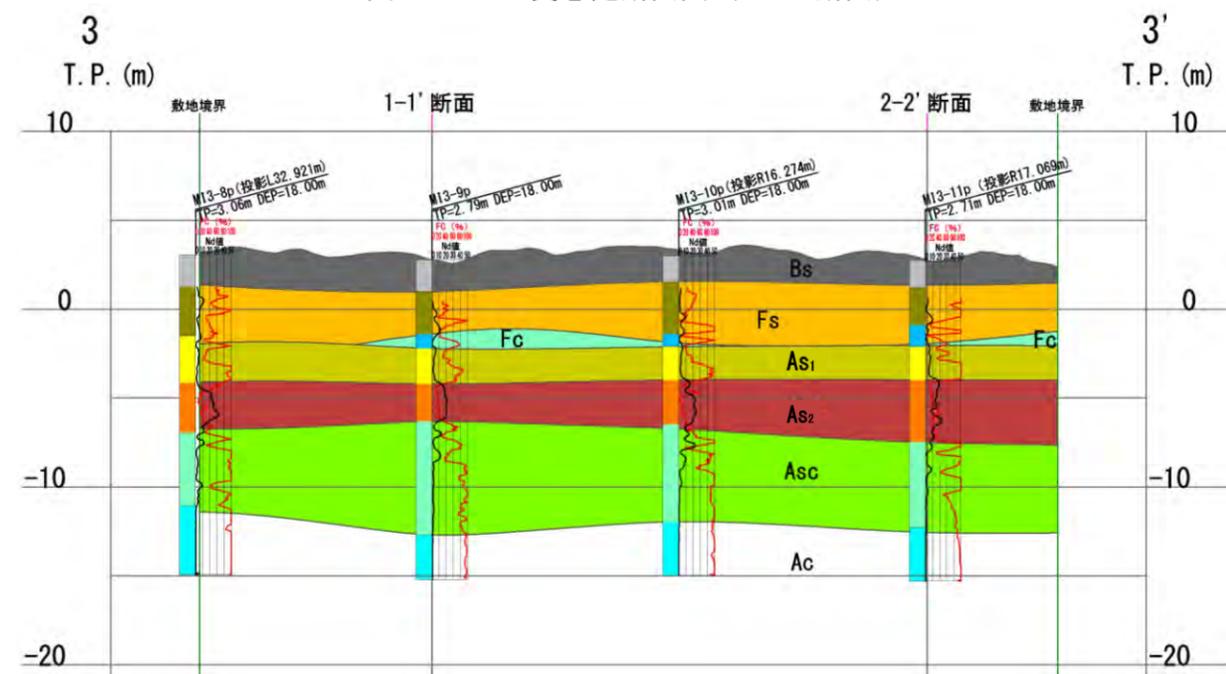


図-4.3.4 土質想定断面図(3-3'断面)

4.4 今川二丁目13-15街区

今川二丁目13-15街区では、深度5m付近まで浚渫土砂による埋土層 (Fs, Fc) が分布しています。その下位には、沖積層の上部砂質土 (As<sub>1</sub>, As<sub>2</sub>, Asc) が深度13~16m付近まで比較的起伏のある堆積を示しています。埋土層は1-1'~4-4'断面のいずれも中央付近で粘性埋土層 (Fc層) が卓越しています。排砂管の吐出し口の位置の近傍に砂質埋土層 (Fs層) が離れた位置に粘性埋土層 (Fc層) が卓越しているとの関連が見えます。

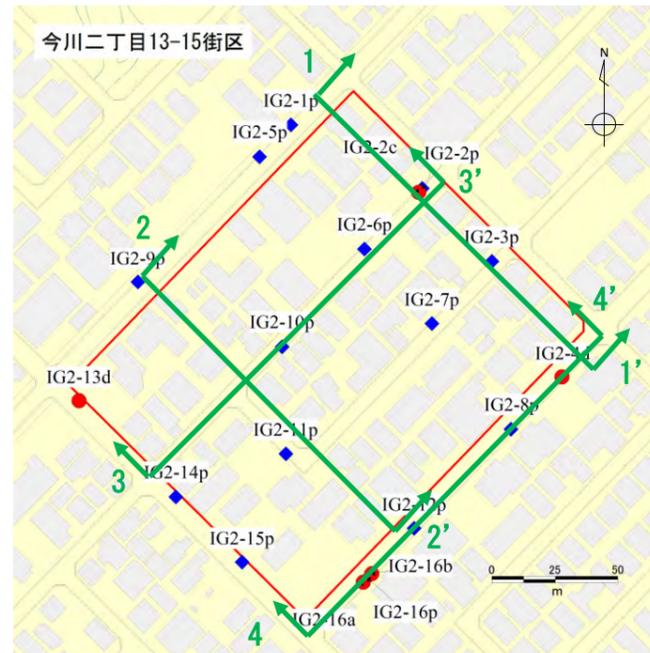


図-4.4.1 断面位置と調査地点位置図

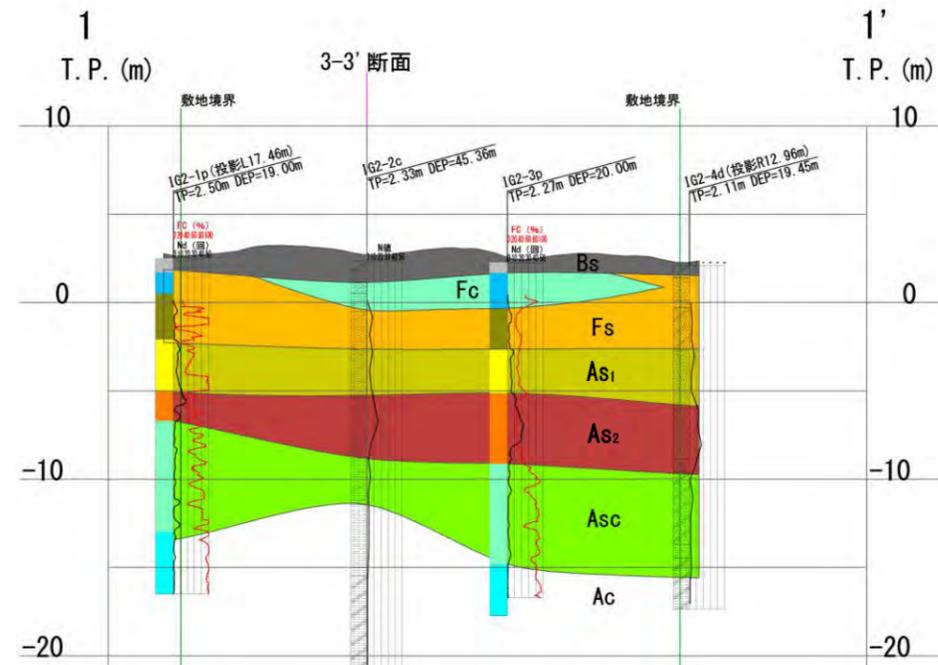


図-4.4.2 土質想定断面図 (1-1' 断面)

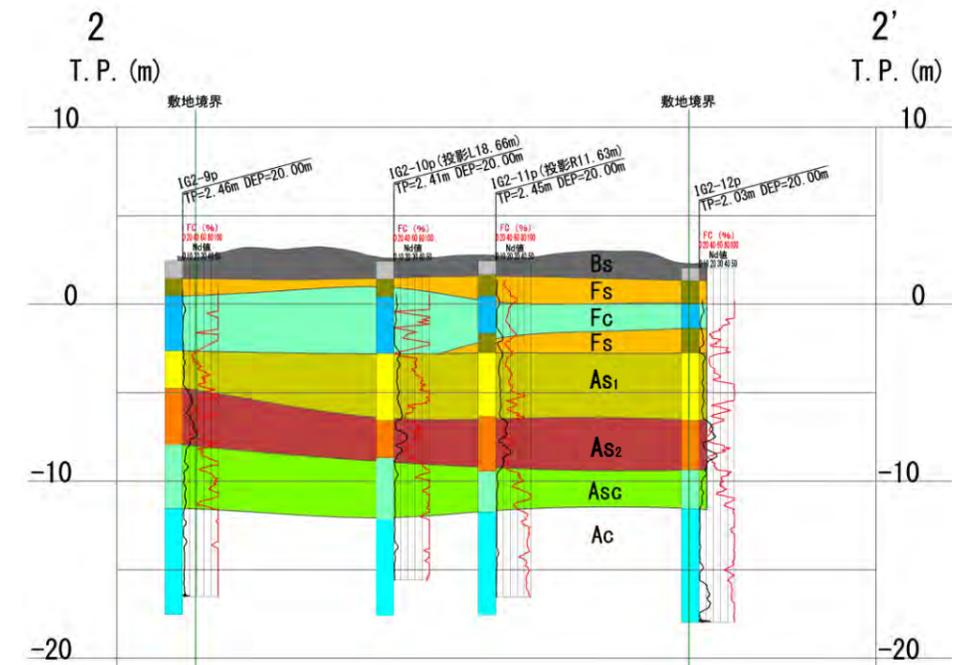


図-4.4.3 土質想定断面図 (2-2' 断面)

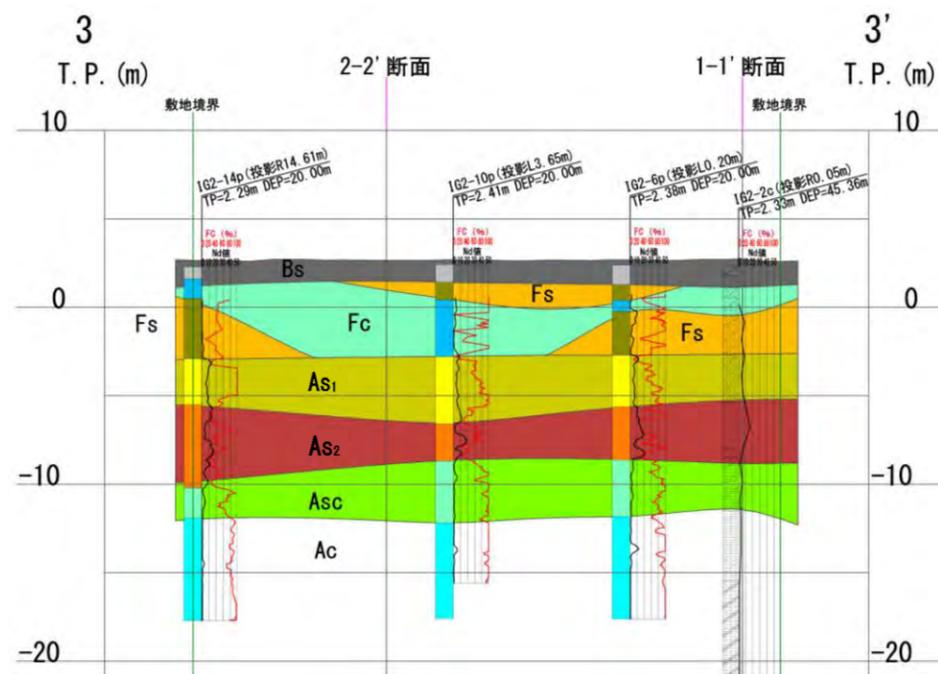


図-4.4.4 土質想定断面図 (3-3' 断面)

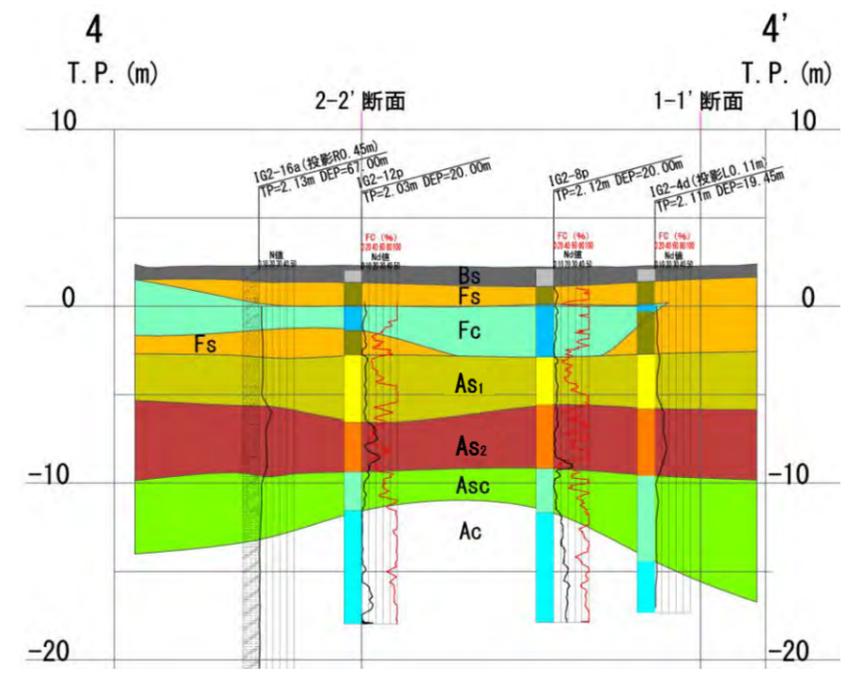


図-4.4.5 土質想定断面図 (4-4' 断面)

4.5 舞浜三丁目全街区

舞浜三丁目全街区では、深度 6~14m 付近まで浚渫土砂による埋土層 (Fs, Fc) が起伏を有して複雑に分布しています。その下位には、沖積層の上部砂質土 (As<sub>1</sub>, As<sub>2</sub>, Asc) が深度 17~18m 付近まで埋土層の変化に比べ比較的水平的に堆積しています。この差異は旧江戸川の旧河道部となっている地形的な影響が大きいと推測されます。埋土層は 1-1'断面では 3-3'断面が交差する付近で埋土層の下端深度が深くなっています。また 1-1'断面に直行する 3-3'断面では左側 (3 側) で粘性埋土層 (Fc 層) が、右側 (3'側) で砂質埋土層 (Fs 層) が分布する特徴があります。2-2'断面では左側 (2 側) では埋土層は薄く沖積層の上部砂質土層 (As<sub>1</sub>) が堆積し、右側 (2'側) では粘性埋土層 (Fc 層) が堆積しています。排砂管の吐出し口の位置に砂質埋土層 (Fs 層) が卓越するとの関係が認められます。



図-4.5.1 断面位置と調査地点位置図

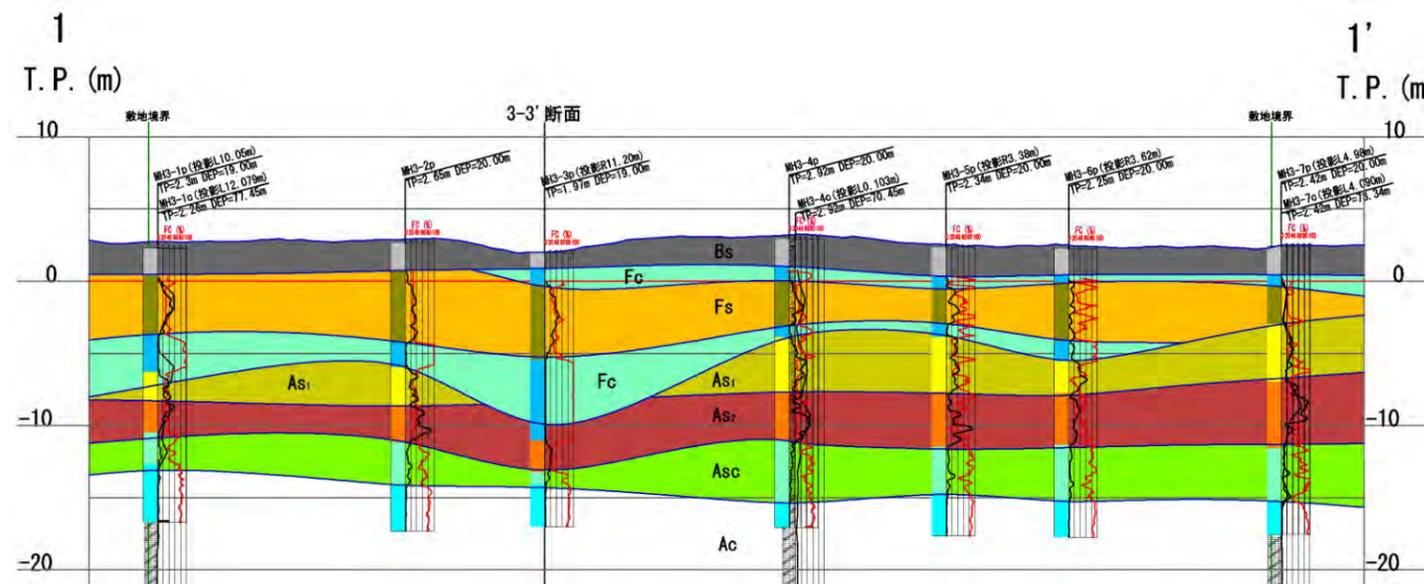


図-4.5.2 土質想定断面図 (1-1' 断面)

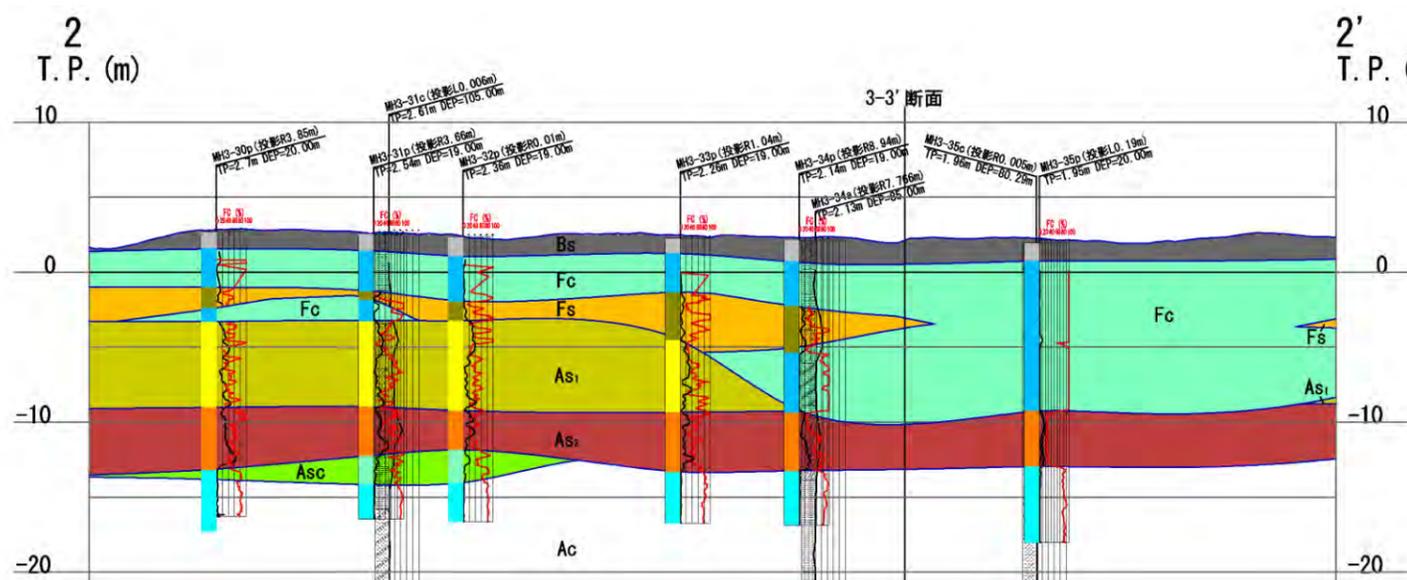


図-4.5.3 土質想定断面図 (2-2' 断面)

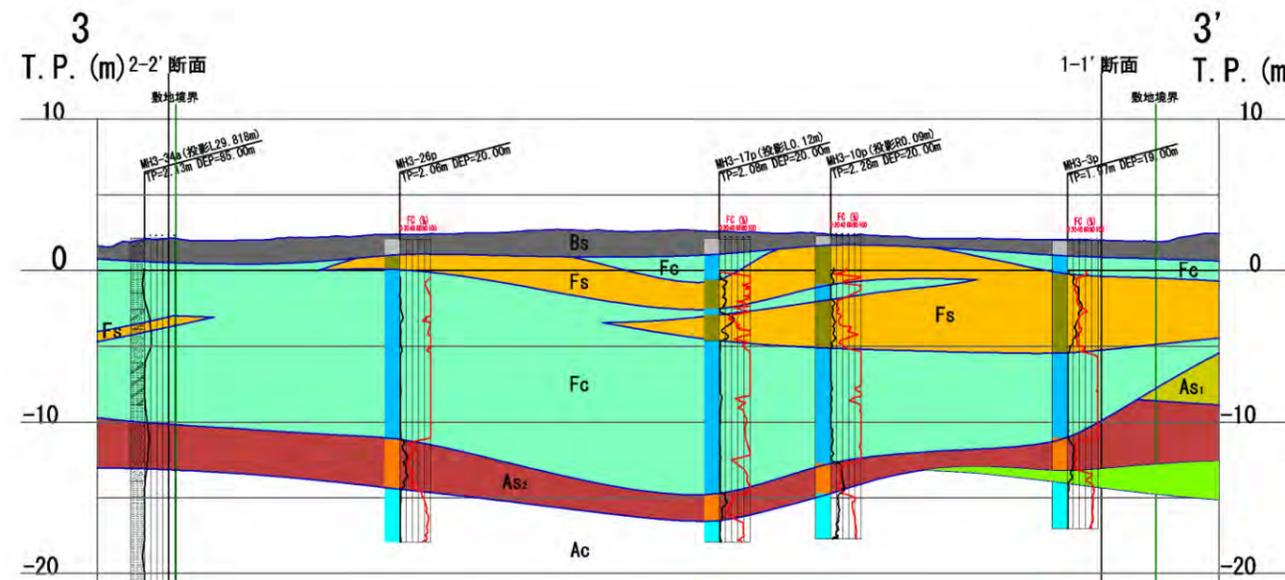
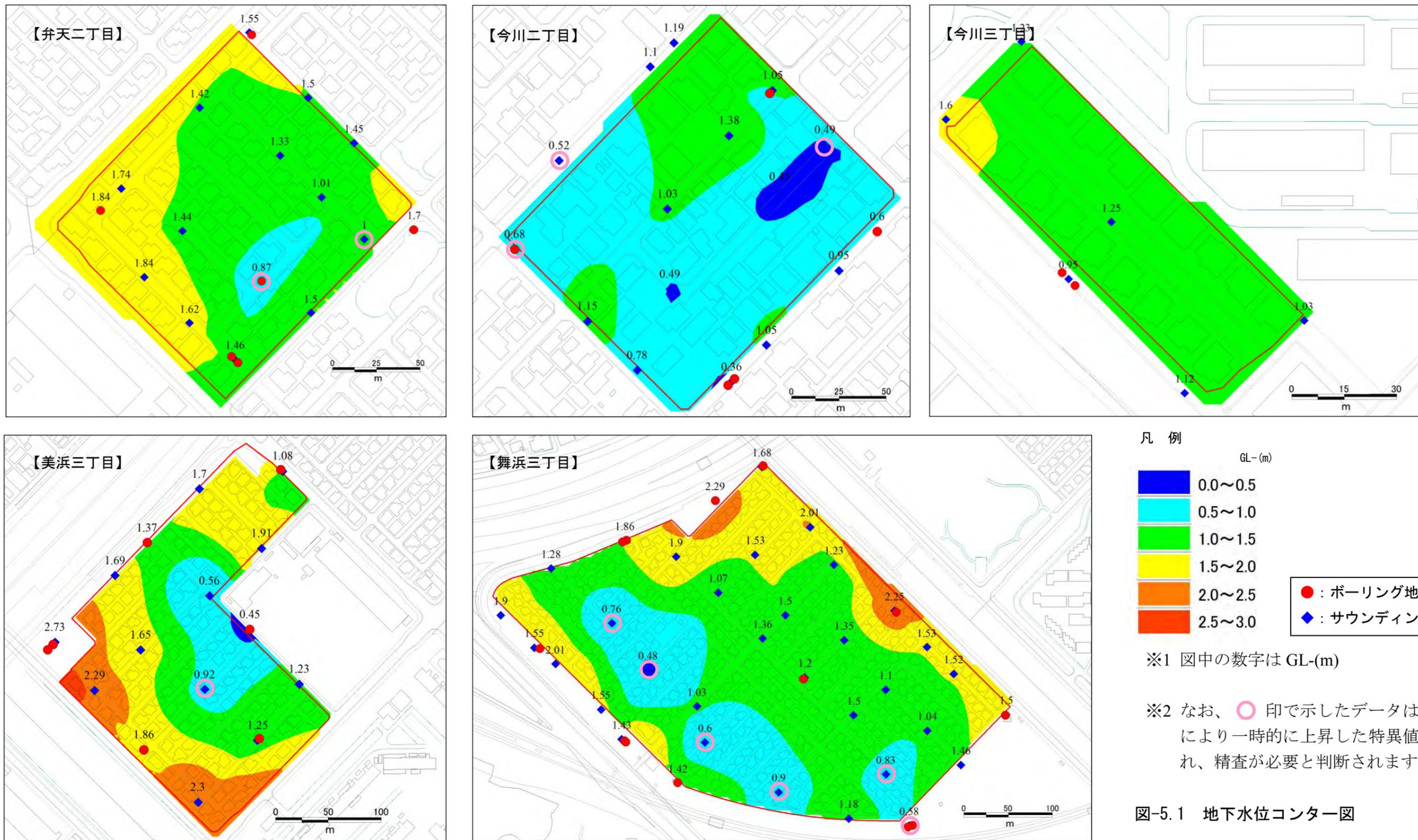


図-4.5.4 土質想定断面図 (3-3' 断面)

5 地下水位

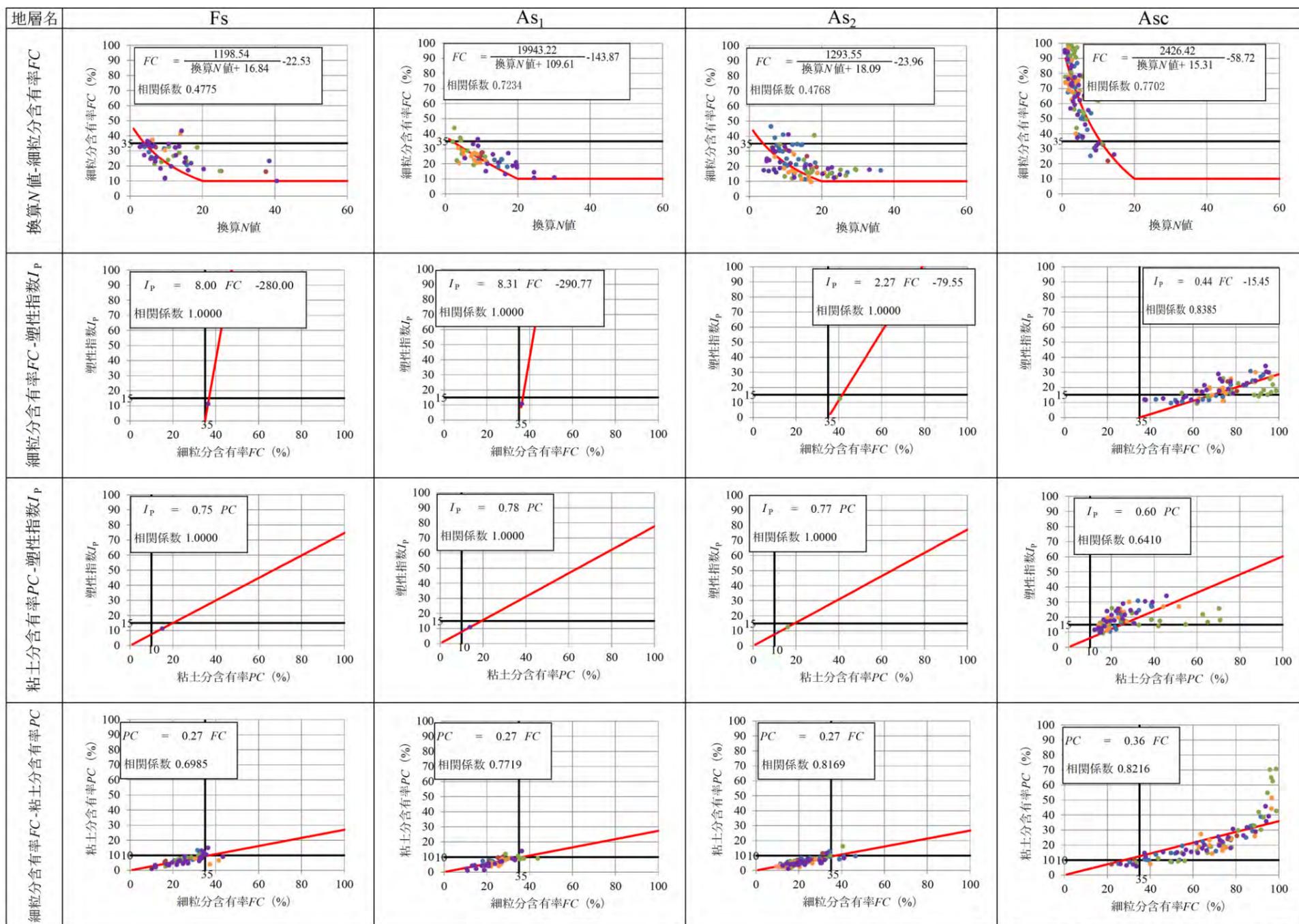
地下水位は、ボーリングおよびサウンディング調査時に確認しました。図-5.1は各地区における地下水の深度コンター図を示したものです。地下水位は、概ね深度2m以浅で確認されています。今川二丁目、美浜三丁目及び舞浜三丁目では、局所的に深度0.5m以浅の浅い位置で確認された場所がありますが、調査地の地下水位は、降雨により局所的に上下していると見られます。今後、降雨と地下水位の変動の関係についても調査する必要があります。



6 物理特性

5地区で実施したボーリング調査で採取した試料を用いて室内土質試験結果の換算N値( $N_1$ ), 細粒分含有率( $FC$ ), 塑性指数( $I_p$ ), 粘土分含有率( $PC$ )の相関関係を土層毎にまとめました。特徴的な傾向は  $N_1$ ~ $FC$  関係において、舞浜三丁目のデータがFs層,  $As_1$ 層及び $As_2$ 層で他の地区と少し異なっています。

【室内土質試験結果 相関図】



【設定単位体積重量】

	標本数	平均値 kN/m <sup>3</sup>	標準偏差	採用値 kN/m <sup>3</sup>
Fs	42	18.92	0.64	19.0
Fc	5	15.45	0.37	15.5
$As_1$	44	19.11	0.43	19.0
$As_2$	55	18.77	0.66	19.0
Asc	30	18.08	0.35	18.0
$Ac_1$	26	15.86	0.70	16.0
$Ac_2$	9	16.02	0.56	16.0
$Ac_3$	-	-	-	16.5
$As_3$	2	19.18	0.88	19.0
$Ap$	2	14.41	0.74	14.5
Dc	2	16.45	0.97	16.5
Ds	3	18.61	0.32	18.5

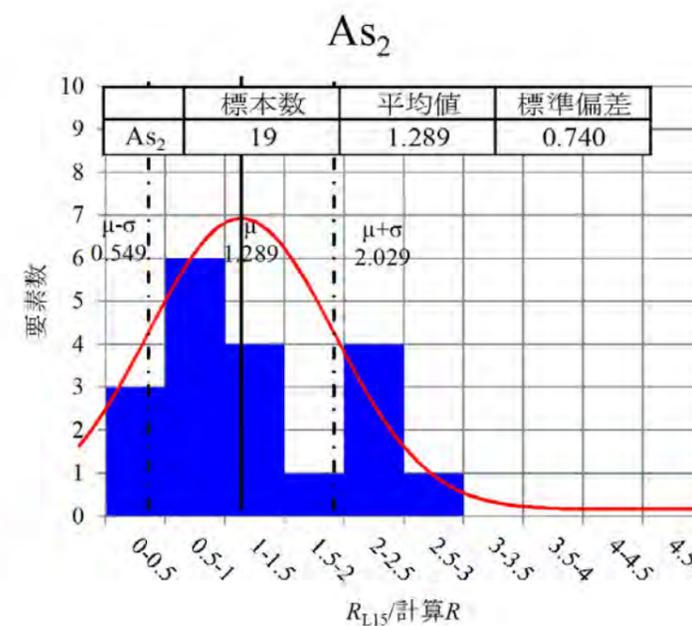
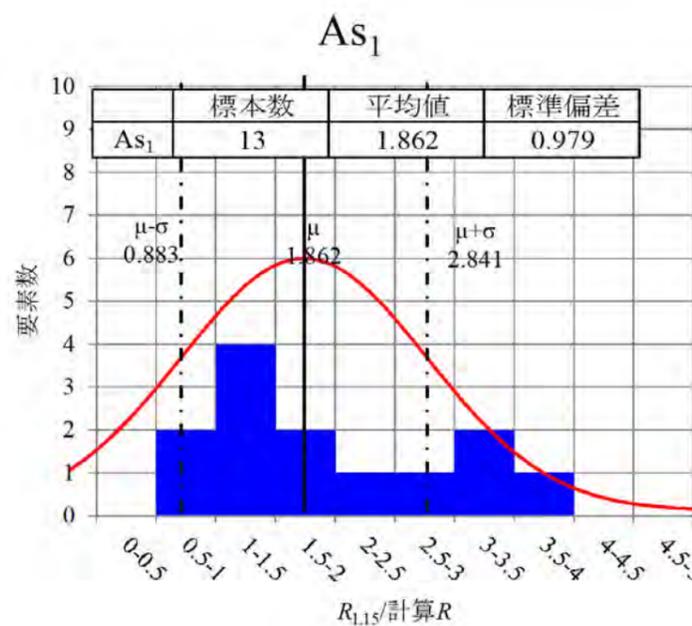
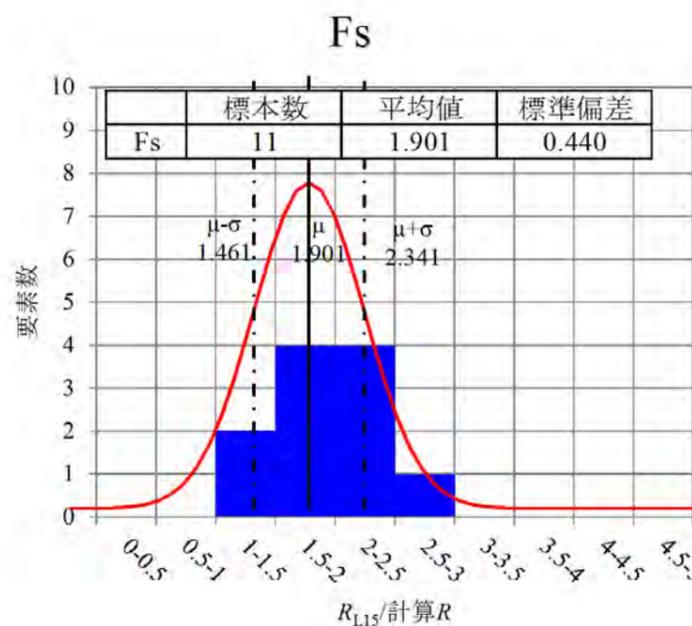
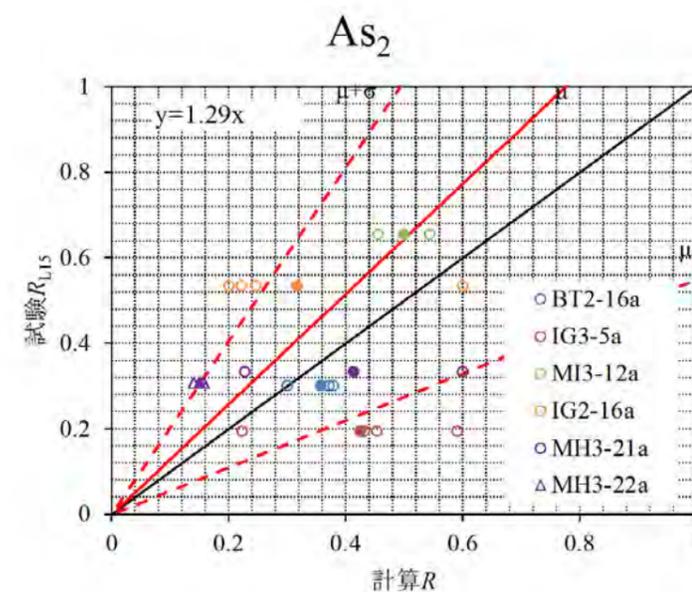
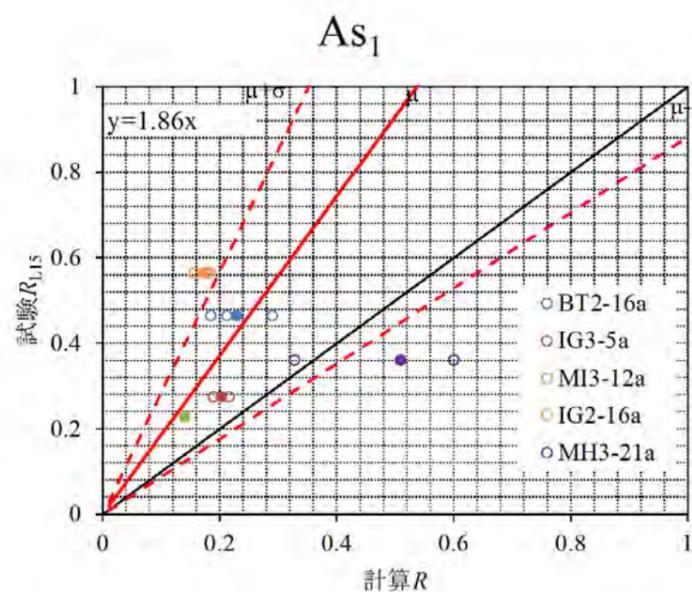
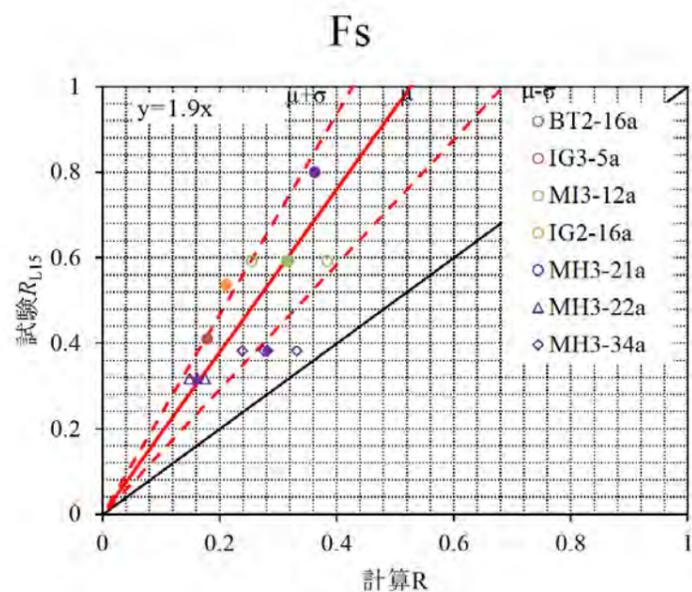
※ $Ac_3$ 層においては、東京地盤図（東京地盤研究会著）を参考に決定した。

- 弁天二丁目
- 今川三丁目
- 美浜三丁目
- 今川二丁目
- 舞浜三丁目

※換算N値は建築基礎構造設計指針(2001年)に準拠

7 液状化特性

5 地区で実施したボーリング調査で採取した乱れの少ない採取試料を用いて繰返し非排水三軸試験（通称、液状化試験）結果の液状化抵抗比(試験  $R_{L15}$ )と“建築基礎構造設計指針”に示された飽和土の液状化抵抗比(計算  $R$ )の相関を土層毎にまとめました。Fs 層,  $As_1$  層の土層では  $N$  値と細粒分含有率  $FC$  で算出される強度よりも浦安市の地盤では強くなっています。

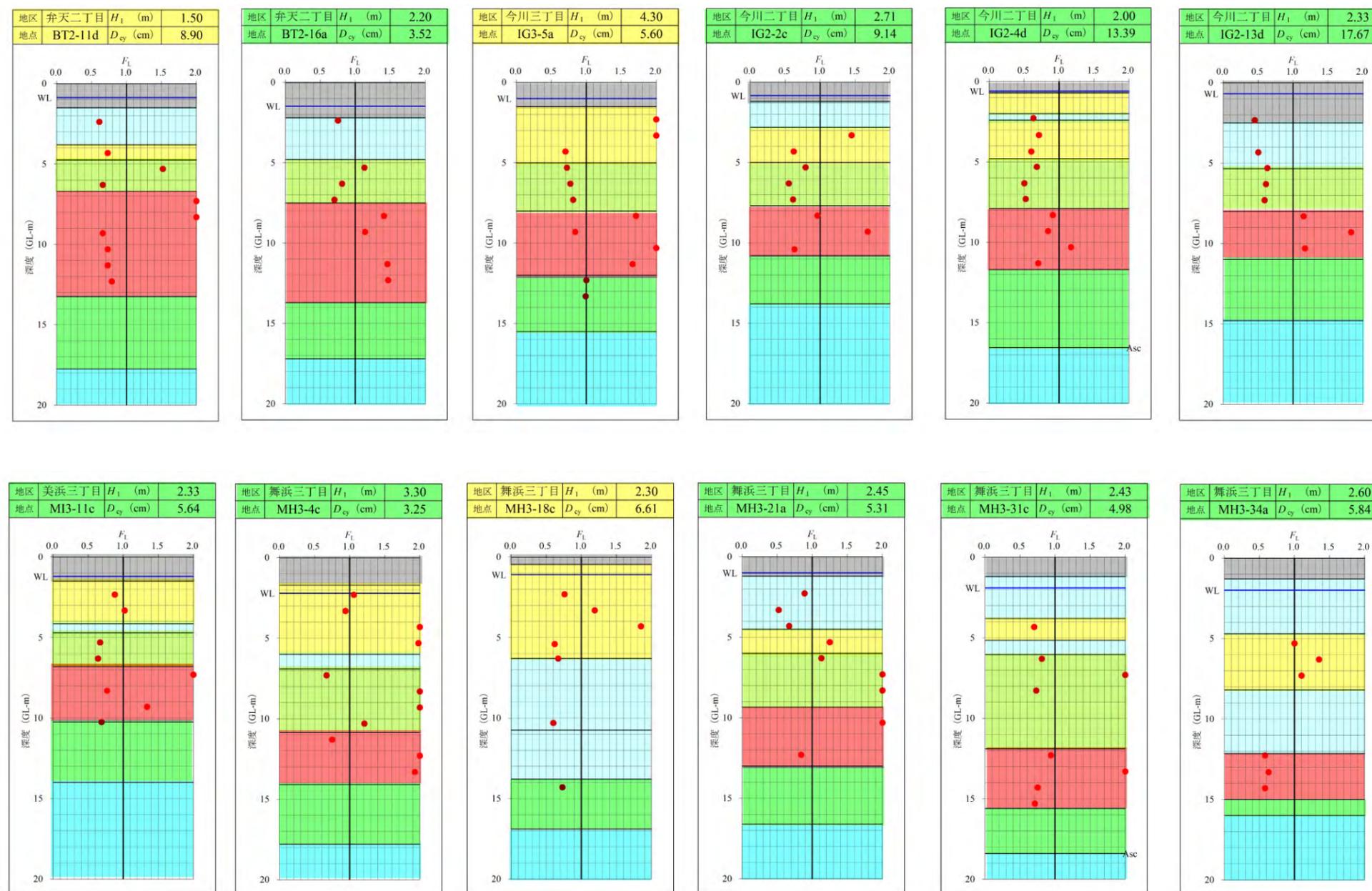


※試験  $R_{L15}$  は繰返し非排水三軸試験より求めた、せん断ひずみ  $\gamma=5\%$ 、繰返し回数 15 回の時の液状化抵抗比。

※計算  $R$  は  $N$  値と粒度特性を用いた、「建築基礎構造設計指針 (2001)」による液状化抵抗比。

8 簡易液状化判定結果

建築基礎構造設計指針(2001)に準拠して、 $N$  値及び土質の粒度特性による簡易液状化判定をボーリング調査が実施された地点において実施しました。液状化発生に対する安全率  $F_L$  は下図に示すとおりで、判定は地表最大加速度 200Gal で行いました。液状化発生に対する安全率  $F_L$  が全地点で 1.0 を下回り液状化発生する予測の高と判断される土層は地表面から Fs 層,  $As_1$  層であり、 $As_2$  層では地点により下回るものもあれば、そうでないものもあります。またその下位の  $Asc$  層では数地点は 1.0 を下回る地点もありますが、殆どで液状化判定の対象外となっています。また、液状化程度の指標を表す  $D_{cy}$  は 3~18cm となり、液状化の程度としては軽微~中程度に区分されます。なお  $D_{cy}$  の値は、浅部の  $F_L$  値に大きく影響を受けますが、深部ではあまり影響を受けません。



表上部の色区分凡例

- 大規模半壊
- 半壊

地層の色区分凡例

- Bs 層
- Fc 層
- Fs 層
- $As_1$  層
- $As_2$  層
- Asc 層
- $Ac_1$  層

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

【 $D_{cy}$  と液状化の程度の関係】

$D_{cy}$ (cm)	液状化の程度
0	なし
5 以下	軽微
5 を超え 10 以下	小
10 を超え 20 以下	中
20 を超え 40 以下	大
40 を超える	甚大

出典：市街地液状化対策推進ガイドンス  
 (2014年3月) 国土交通省都市局都市安全課

9 宅地の液状化被害可能性判定(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。

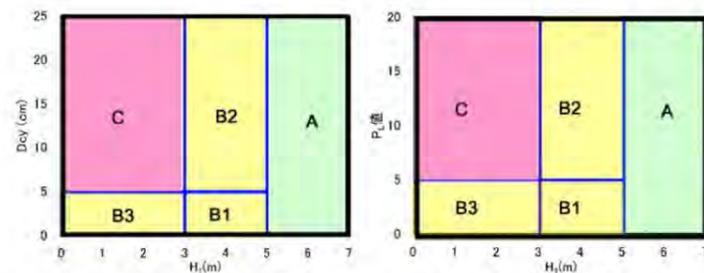
(4) ボーリング調査毎の判定

(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

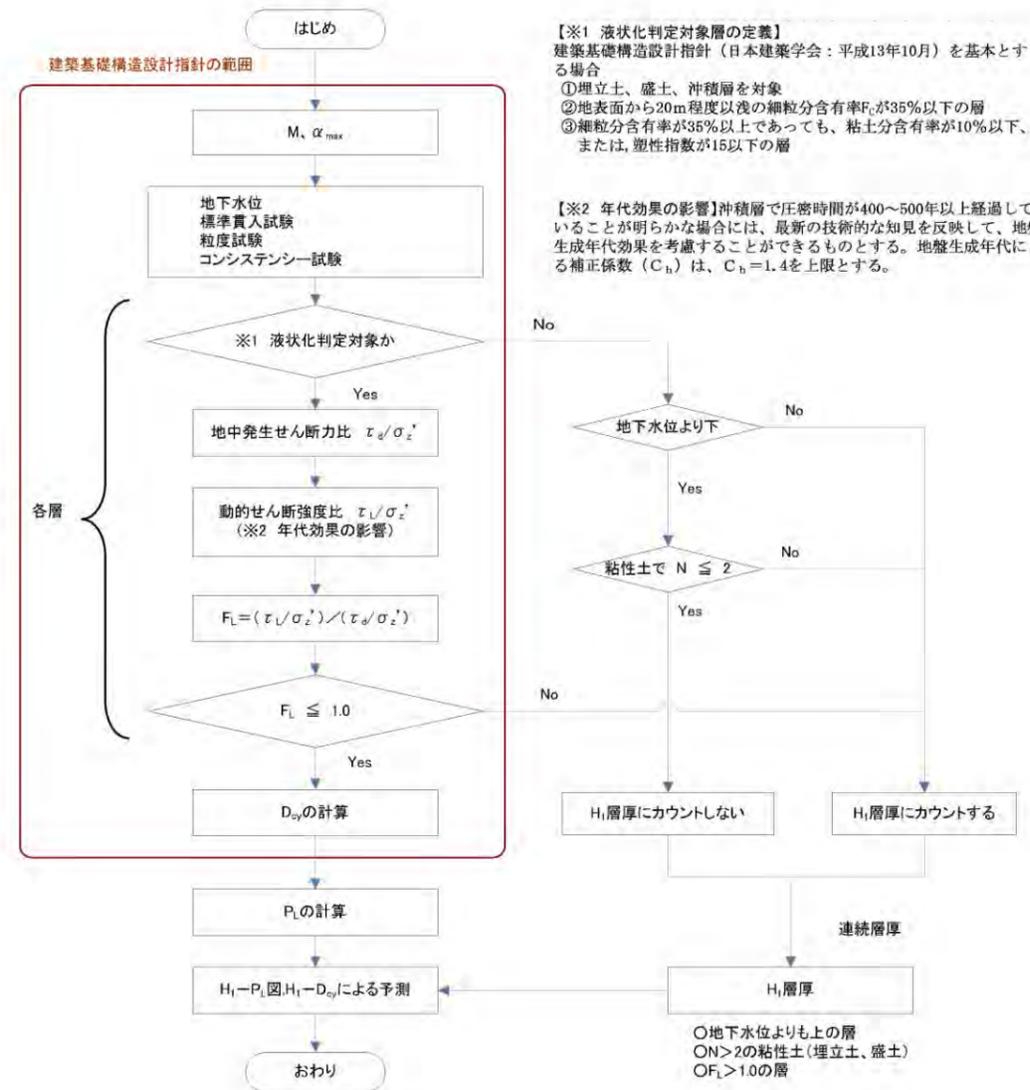


図IV.1  $H_1$ 値、 $D_{cy}$ 値、 $P_L$ 値による判定図

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を超え、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程度以下の細粒分含有率 $F_c$ 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)

地盤調査に基づき、顕著な被害の可能性を3ランクで判定する“二次判定”を「半壊」及び「大規模半壊」と比較的被害の顕著な場所でのボーリング調査結果を基に判定した結果を示しました。図-9.3 に示した平面図には各地点での  $D_{cy}$  の計算値を示しています。調査地では顕著な被害となる 5.0cm 以上となっています。一方、比較的軽微な被害に収まった“元町地域”での地震前に調査された既存柱状図での  $D_{cy}$  の計算値は5地区での半壊以上の調査地点での値より小さくなっています。

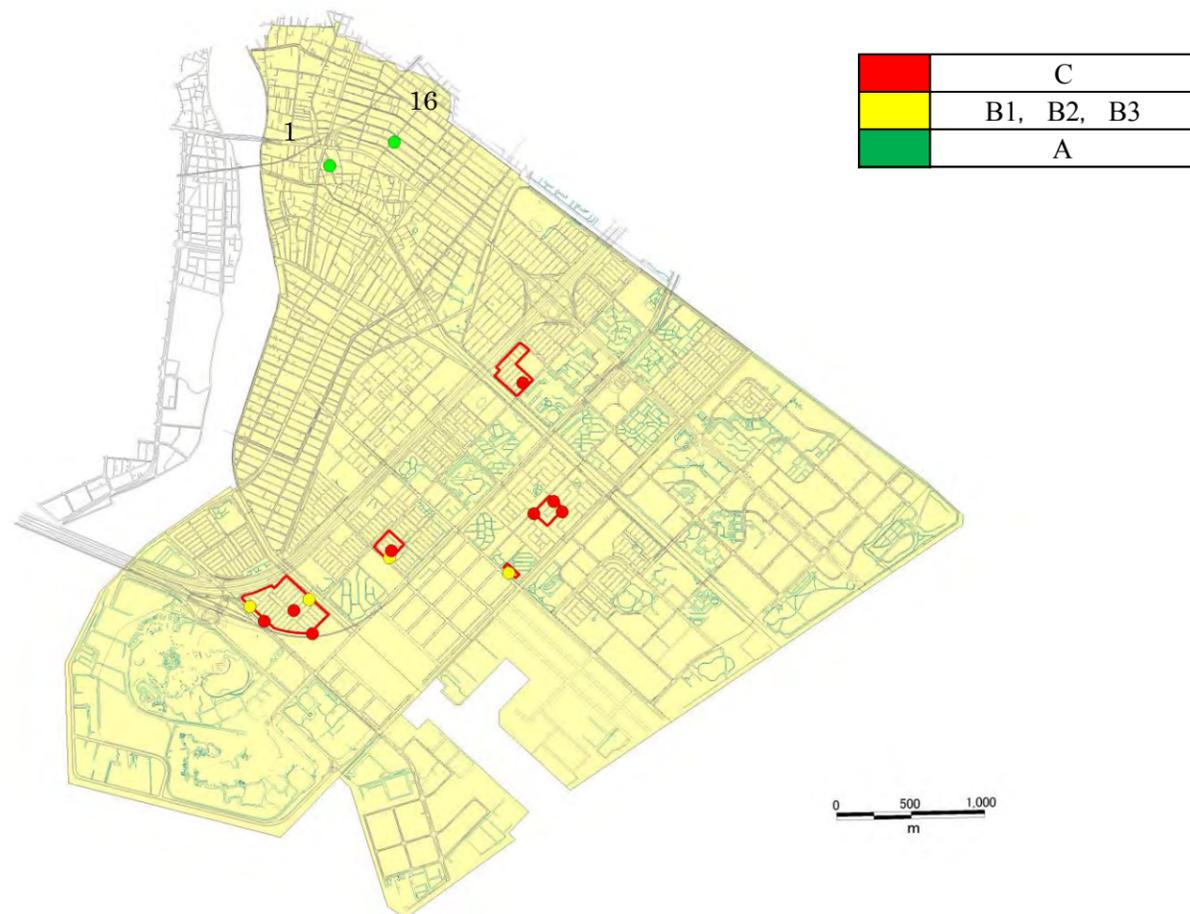


図-9.1 ボーリング箇所における判定結果

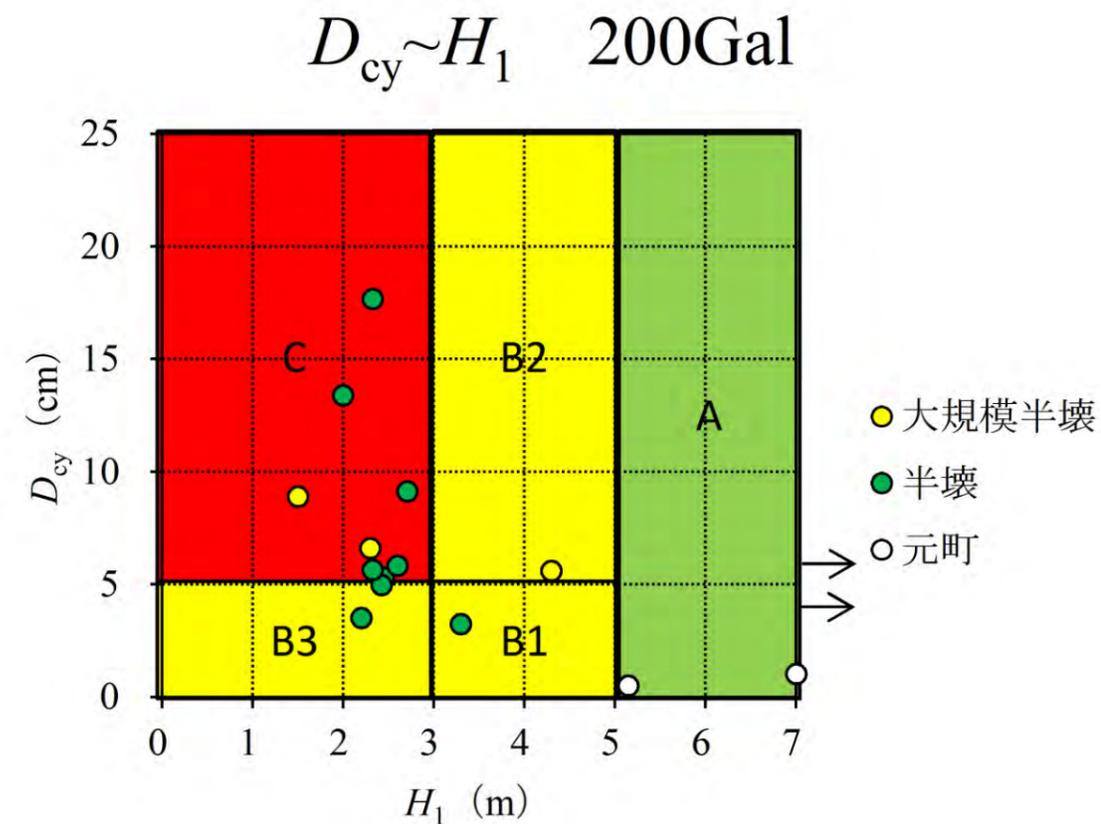


図-9.2 判定結果と被災状況



図-9.3 地区毎の判定結果

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 を切る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 を切る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  $\alpha_{Smax}$  (アルファ 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  $\alpha_{Smax}$  と言います。地震動の強さを示す値のひとつで Gal (=cm/sec<sup>2</sup>) 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)

液状化判定結果( $F_L$  値の深度分布図)から求められる、地表面から連続した液状化判定対象外の層厚もしくは  $F_L$  値  $\geq 1.0$  となる層厚を非液状化層厚  $H_1$  と言います。

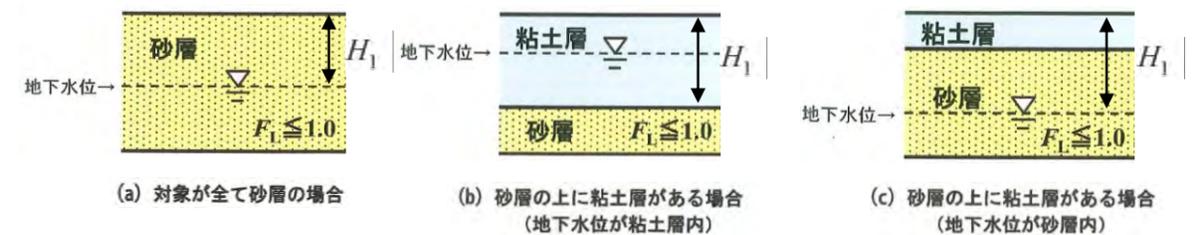


図-1 非液状化層厚  $H_1$  の決定例

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)