
第3章 再液状化診斷

第3章 再液状化診断

3.1 地質調査計画

3.1.1 概要

潮来市日の出地区では、地質調査が実施されている箇所もあるが、全域では調査が不足している状況にある。既存の調査結果を活用すると共に、日の出地区全域に対して地層分布と液状化被災との関連性を把握し、対策工法検討に必要な情報を得るため、地質調査として標準貫入試験併用ノンコアボーリング、物理検層、室内土質試験、水位観測井および揚水試験を計画する。

これらの調査を実施するには、その順序付けをすることが望ましいと判断する。そこで、液状化対策検討に必要な情報について、各調査から得られる内容を整理したうえで、調査ステップを踏まえた調査計画を設定する。

3.1.2 調査ステップの設定方針

(1) 液状化対策検討のために必要な情報

- ① みずみちネットワーク計画の基本条件の把握
→日の出地区主要箇所での地下水位把握
- ② みずみちネットワーク効果の検証
→地下水低下可否の把握
- ③ 液状化範囲の確認
→液状化発生状況の把握、並びに被災箇所と地層構成の相関把握
- ④ 液状化対策範囲の設定
→地下水位および地層状況と再液状化発生可能性箇所の把握
- ⑤ みずみちネットワーク詳細条件の確認
→日の出地区各所での地下水位把握

(2) 地質調査ステップの考え方

地質調査のステップを以下のように考える。

ステップ1：みずみちネットワーク条件確認、効果把握（観測井・揚水試験）、および日の出地区全域の地層構成・N値・の把握による再液状化発生可能性判断（ノンコアボーリング）

ステップ2：日の出地区基部の地層構成（基盤洪積層）確認（70mオールコアボーリング）

なお、ステップ2までの調査の状況を踏まえ、液状化対策検討委員会にて情報が十分であるか否かを討議し、必要に応じて追加調査も検討する。

3.1.3 具体的な調査内容および既存調査との関係

(1) 水位観測井

調査目的：埋立て土層での地下水位分布およびその年変動把握

既存調査：ボーリング孔内水位での地下水設定がある。

ボーリング時の泥水の影響や埋立て土層より深い層の影響が懸念される。

必要性：埋立て土層の水位の明確化、および地域全域での分布、流向が把握できる配置にて実施が必要と判断。

(2) 揚水試験

調査目的：地下水低下効果の影響範囲確認みずみちネットワークの効果検証

既存調査：実施なし。

必要性：現地での地下水低下効果検証・沈下影響把握が重要であり実施が必要と判断。

(3) 標準貫入試験併用ボーリング

調査目的：地区全体での埋立て土層、沖積各層の層厚・N値確認および横方向連続性確認、平面、深さ方向の再液状化可能性の範囲確認。

既存調査：南北方向4箇所（南北幹線道路付近）、東西方向2箇所での実施。

必要性：地域全体を把握する配置にて実施が必要と判断。

(4) 70mボーリング

調査目的：基盤層の深さ精査、および中間地層状況把握。

地震動伝搬性状確認。

既存調査：基盤確認は深さ50mの調査を1本実施。基盤層は $V_s \geq 300\text{m/sec}$ により定義。

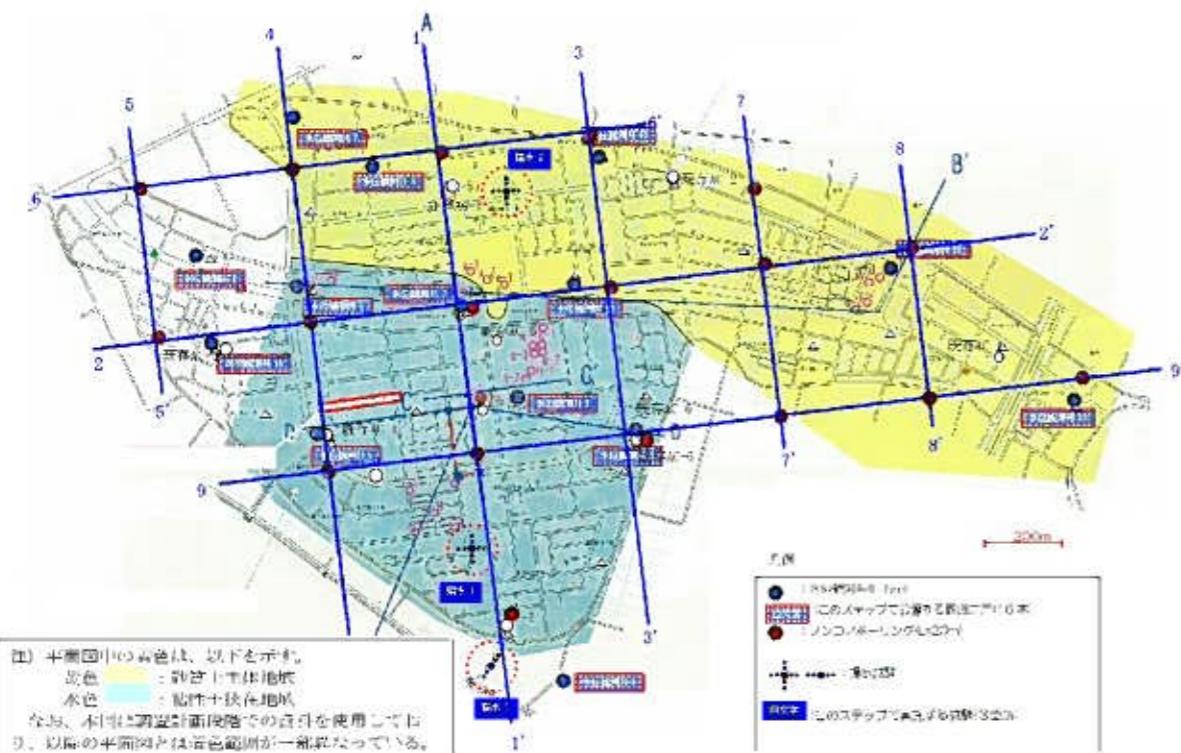
必要性：既存調査で基盤層と定義した層のN値がばらついており、より深い調査も必要と判断。

3.1.4 地質調査ステップの設定

(1) ステップ1

1) 地下水位低下工法条件確認、効果把握（観測井・揚水試験）

- (1). 被災が多い地域での幹線道路を中心に東西南北に400m程度の間隔で水位観測井の設置、および地域の東側での地下水観測井の設置を行い、地下水状況を把握する。埋立て土層の層厚が概ね3m程度であることから、埋立て土層より深い層に影響されないように、観測井の深さは2.5mと想定している。掘削方法は、早期の井戸設置を目的として、ノンコアボーリングとする。
- (2). 地域外南側に観測井を1か所設置し、常陸利根川水位と日の出地区地下水位の相関を把握する。また、常陸利根川河川水が流入しているか否かを確認するために、常陸利根川の近傍で揚水試験を実施する。
- (3). 地下水低下量を把握するために、粘性土挿在地域、砂質土主体地域での揚水試験を実施する。現地での試験は2週間程度実施する。
また地表面標高を計測し、沈下の有無を確認する。
- (4). 地下排水溝での水位低下効果を確認するために、三角池周辺での試験施工と近傍での地下水観測井設置を実施し、排水ポンプ稼働時の地下水の変動を確認する。



2) 日の出地区全域の地層構成・N値および地下水状況の把握

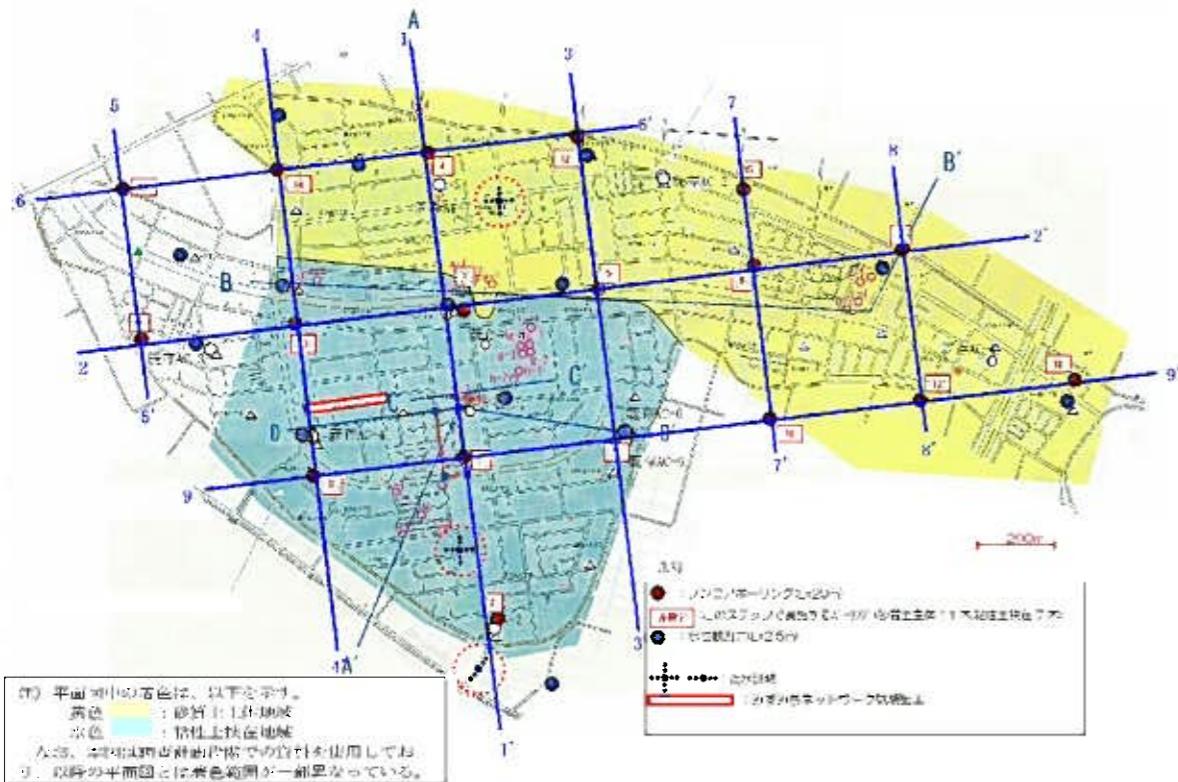
（再液状化発生可能性判断）（ノンコアボーリング）

- (1). 標準貫入試験併用ノンコアボーリングを400m程度の間隔で実施し、日の出地区全体の地層層序やN値特性を確認し、地層構成や再液状化可能性を把握する。掘進深さは、地区全体の地層構成や沈下影響確認を目的とした粘性土層厚を把握するために、国土省ガイドラインを参考に20mで計画する。ただし、N値が大きい層が浅い位置に存在する場合は、調査実施段階で掘進深さを浅くすることも検討する。
- (2). 砂質土主体地域で、PS検層・密度検層を1箇所実施し、基礎層を把握する。また、各層より乱れの少ない試料を採取し、三軸試験、繰り返し三軸試験にて強度特性を把握する。
- (3). 標準貫入試験で得られる試料にて物理試験を実施し、液状化判定に必要な粒度などを測定する。また、粘性土層から乱れの少ない試料採取により、圧密試験を実施し、沈下特性を把握する。
- (4). 観測井が少ない東側の地域のボーリング孔は、地下水観測井に加工し、地下水状況を把握する。
- (5). 下水道工事が実施されている箇所で、掘削箇所を利用したブロックサンプリングにより、埋立て土層から乱れの少ない試料を採取し、室内での繰り返し三軸試験にて、液状化強度を測定する。

(2) ステップ2

1) 日の出地区基部の地層構成（基盤洪積層）確認

(1) 被災が大きい粘性土挟在地域の中心付近で 70mオールコアボーリングを実施し、コア観察や室内試験で基盤となる洪積層深さを把握する。あわせて埋立て層、砂質土層、粘性土層などの層構成や人自不整合面、液状化発生深さを把握する。



既存ボーリングから推定した日の出地区の地層断面図を図 3.1-4、図 3.1-5 に示す。

表 3.1-1 にボーリング調査数量の一覧表を示す。

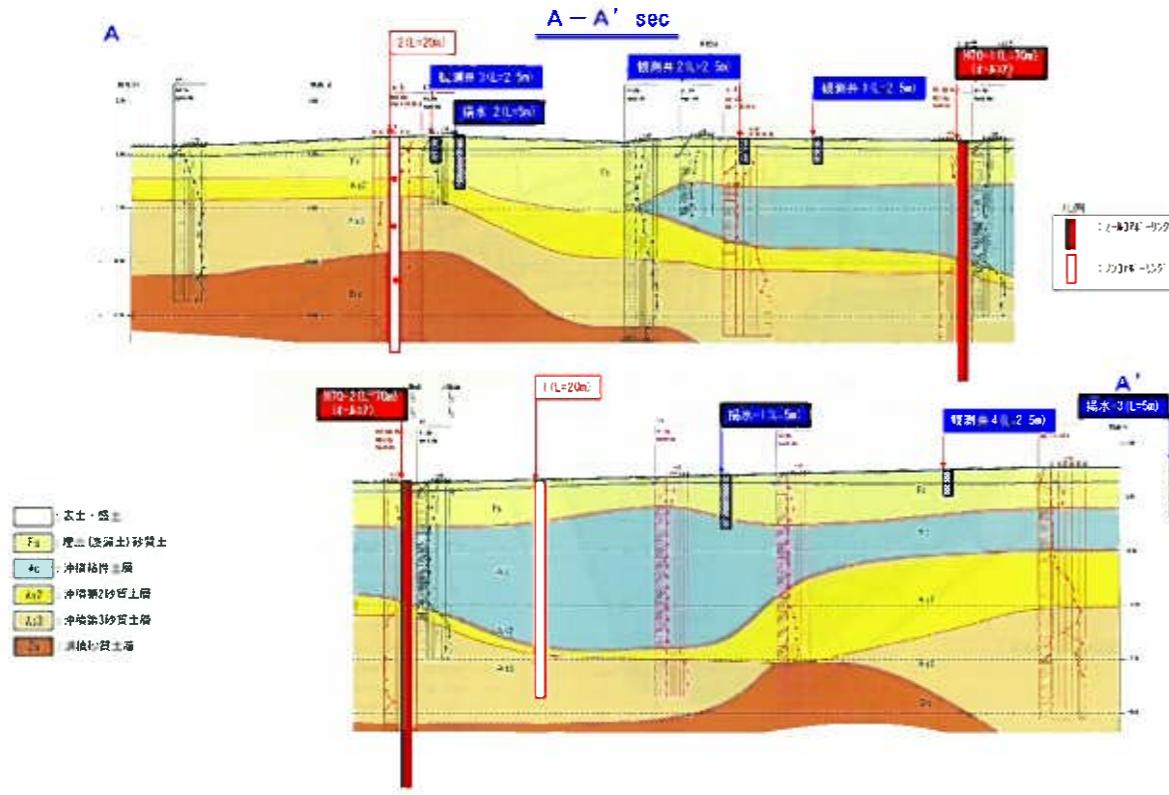


図 3.1-4 日の出地区の地層断面図(A-A' 断面)

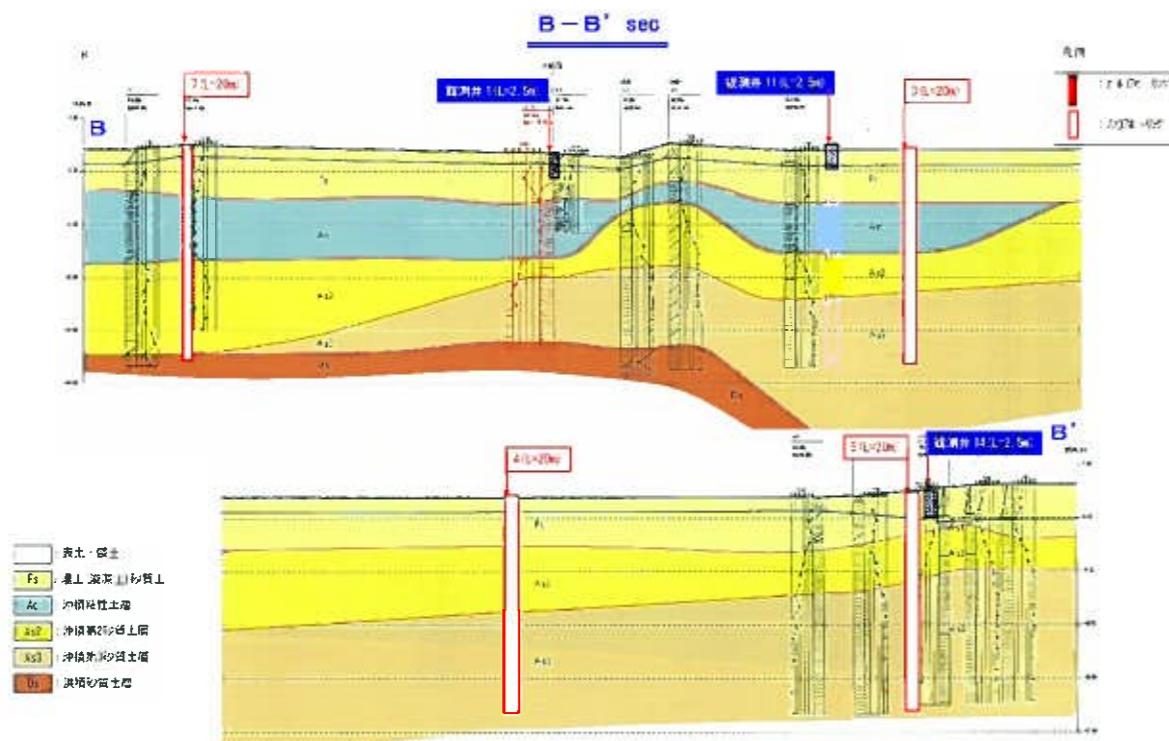


図 3.1-4 日の出地区の地層断面図(B-B' 断面)

表 3.1-1 ボーリング調査数量

調査項目	ステップ 1 数量		ステップ 2 数量
	観測井設置・揚水試験	ノンコアボーリング	オールコアボーリング
ノンコアボーリング (L=20m)	粘質土主体	1 本	カギが紫色
	粘質土主体	10 本	
	粘土鉆孔	3 本	
	現地高試験	1 本	PS法密度試験
	鉛測井設置	7 本	
実計	小計	14 本	
	実計	14 本	實計 14 本
			粘土鉆孔 1 本
オールコアボーリング (L=70m)	粘質土主体		室内試験 1 本
	粘土鉆孔		室内試験 1 本
	現地高試験		吹山風化度測定
	鉛測井設置		
	実計	0 本	小計 1 本
実計	実計	0 本	實計 1 本
			4 塵所
			實計 4 塵所
ブロックングリフによる 室内試験	粘質土主体	7 本	
	粘土鉆孔	11 本	
	小計	18 本	小計
	実計	18 本	實計 18 本
			1 塵所
水位計測	18 塵所	7 塵所	1 塵所
	実計 18 塵所	實計 25 塵所	實計 26 塵所
揚水試験	粘質土主体	1 塵所	
	粘土鉆孔	2 塵所	
	小計	3 塵所	小計
	実計	3 塵所	實計 3 塵所
みずみちネットワーク 試験施工	1 塵所		
	実計	1 塵所	1 塵所

3.1.5 追加調査の計画

(1) オールコアボーリングについて

1) 目的

日の出地区での水位観測井は、埋土層のみに設置することが求められる。この埋土層の深さ（埋土層と自然地盤との境界面）は、既存のオールコアボーリングなどで設定しているが、近傍にこれらがない箇所では、新たにオールコアボーリングを実施し、これらを確認することが望ましい。そのため、オールコアボーリングによる水位観測井を計画する。

2) 調査箇所

オールコアボーリングによる水位観測井設置箇所は、観-2, 4, 5, 8, 9とする。

(2) 機械ボーリング調査の追加について

1) 目的

日の出地区における現時点での地質調査は、既存地質調査も利用しながら地域全体の地層状況把握や再液状化判定をまんべんなく実施できるように、概ね400m間隔とし、機械ボーリング（ノンコアボーリング）と標準貫入試験による調査箇所を設定している。これは、国交省ガイドンスに示されている調査間隔「200m～500m」とも整合している。

一方、既存地質調査資料を基に液状化検討をFL法にて検討を実施したところ、地域の南側の粘性土挾在区域において、再液状化する可能性があることが示唆されている。これを基に、機械ボーリングの追加調査を計画する。

2) 追加地質調査箇所

現在の調査箇所では、南側区域での密な液状化判定が重要になると考えられることから、南側区域での調査を密に実施し、液状化判定を実施する方針とする。

そこで、東西幹線道路より南側の区域（日の出4丁目～日の出6丁目）において、現在の調査箇所の中間を補完する位置で追加調査を実施する方針とし、概ね200m間隔となるような箇所での調査を計画する。

また、粘性土挾在区域の東側では、質土主体区域と粘性土挾在区域との境界が明確ではないことから、この付近（日の出2丁目の南東部）においても追加調査を計画する。

(3) 水位観測井の追加について

1) 目的

水位観測井は、日の出地区内の埋土層での地下水分布を確認するために、機械ボーリングと同様に概ね400m間隔で配置している。

一方、液状化対策として地下水低下工法を採用するに当たり、埋土層内へ地区外からの地下水の流入の有無を把握することは、重要であると判断する。

日の出地区は、埋土層と自然地盤との境界に不透水層の分布が想定されており、地区外からの地下水の流入の可能性は少ないと考えられるが、その有無を把握するために、水位観測井の追加設置を計画する。

2) 水位観測井追加設置箇所

地区内への地下水流入を把握するためには、地区外にも水位観測井を設置し、地区内外での水位変化が連動しているか否かを観測することが必要であると判断する。

そこで、地区内の外周道路付近に設置している観測点と対になるように、地区外の4箇所に観測井を計画する。

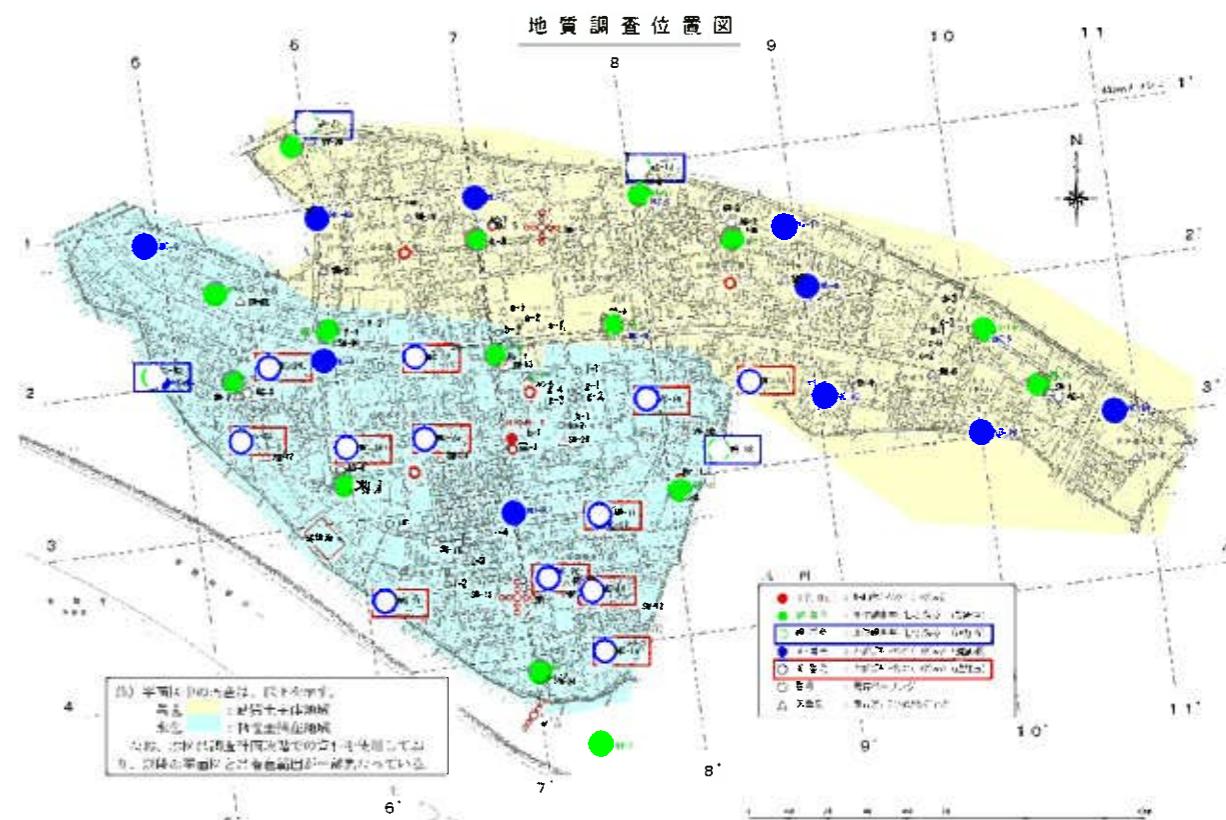


図 3.1-5 追加調査位置図

表 3.1-2 に日の出地区で実施するボーリング調査数量の一覧表を示す。

表 3.1-2 ボーリング調査数量(追加調査含む)

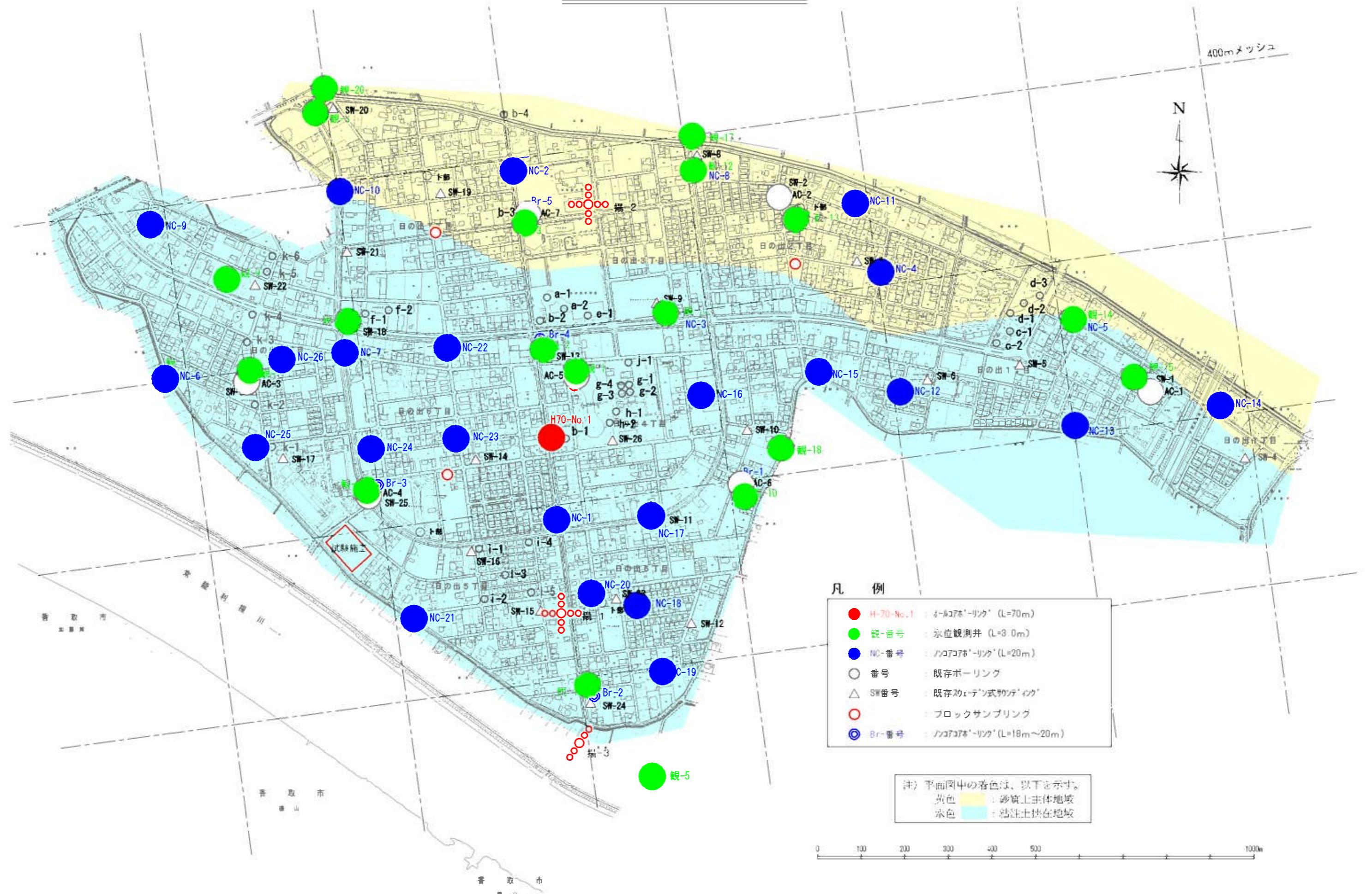
調査項目	ス テ ッ プ 1 数量		ス テ ッ プ 2 数量
	試 制 井 設 置・揚 水 試 験	ノンコアボーリング	オールコアボーリング
ノンコアボーリング (L=20m)	砂質土生津	1 本 (力試せぬ)	
	砂質土生津	10 本	
	粘土持土	15 本 (12本追加)	
	現地透視	1 本 (S透視,密度透視)	
	観測井鉄芯	6 本 (L=30m)	
	観測井鉄芯	1 本 (L=25m)	
オールコアボーリング (L=70m)		合計 26 本	
		粘土持土	1 本
		室内試験	1 本 (透視花崗岩透視試験)
		室内試験	1 本 (山氏年代表)
		現地透視	1 本
		観測井鉄芯	1 本
7箇所(アリガによる調査)		合計 1 本	
		4箇所	0箇所
水位観測井設置 (L=30m)	砂質土生津	9 本 (2本追加)	
	粘土持土	11 本 (2本追加)	
	合計	20 本	
水位観測井設置 (L=25m)	砂質土生津	0 本	
	粘土持土	1 本	
	合計	1 本	
水位計測	21箇所	7箇所	1箇所
	累計	21箇所	累計 29箇所
揚水試験	砂質土生津	1箇所	
	粘土持土	2箇所	
	合計	3箇所	
あずみらねトワーク試験施工		1箇所	小丘透視井 15箇所

3.2 地質調査結果

3.2.1 地質調査位置と地層断面図

地質調査位置図とボーリング調査結果から得られた地層想定図を示す。

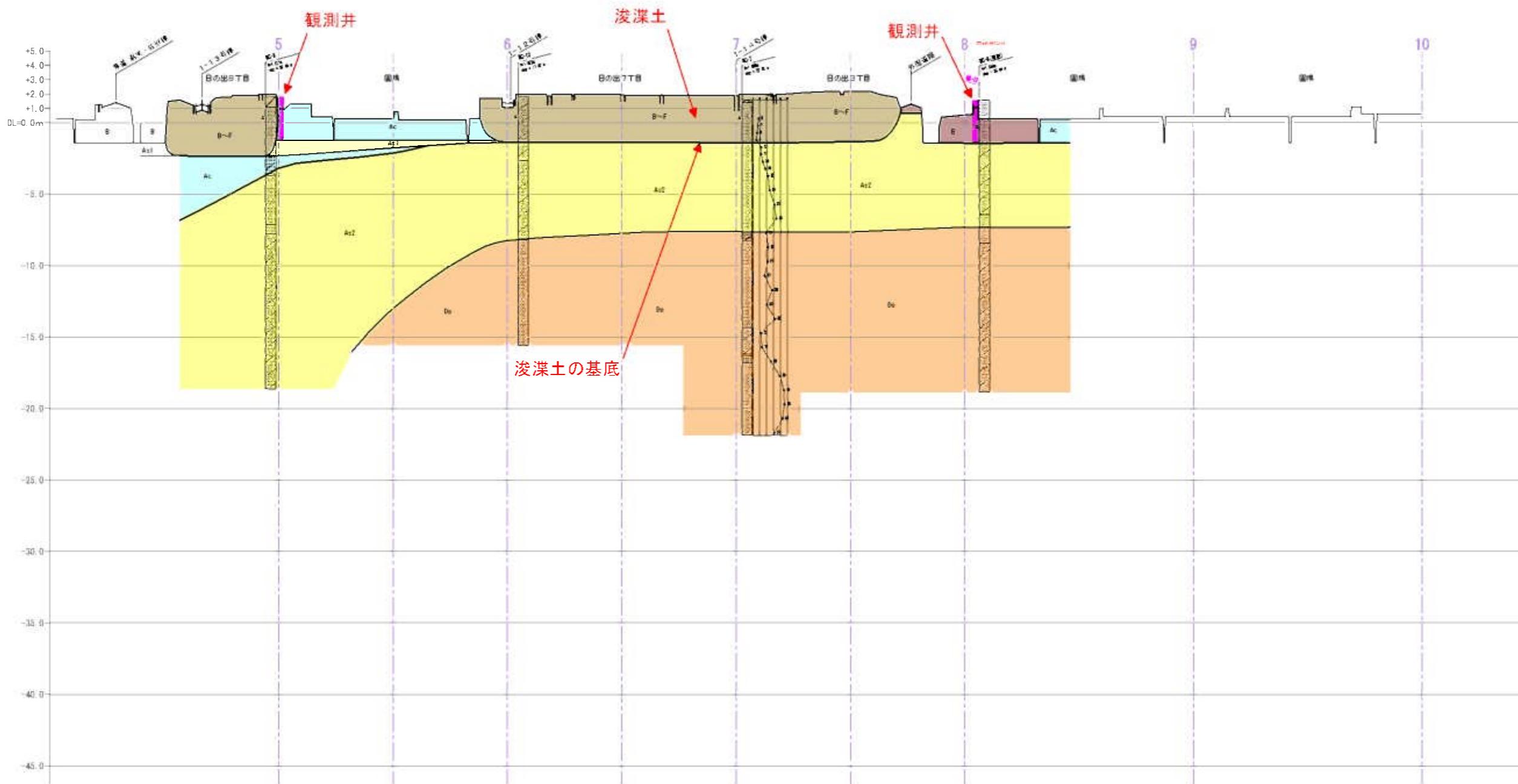
地質調査位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

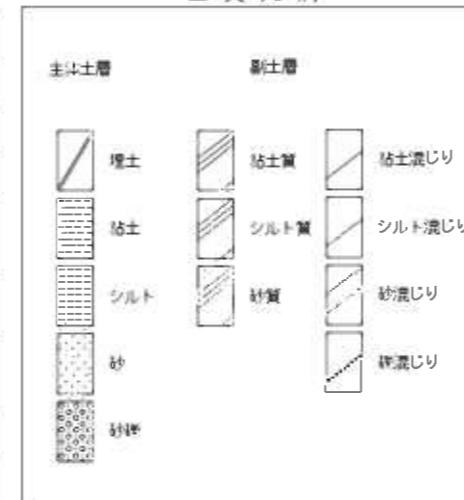
1-1'



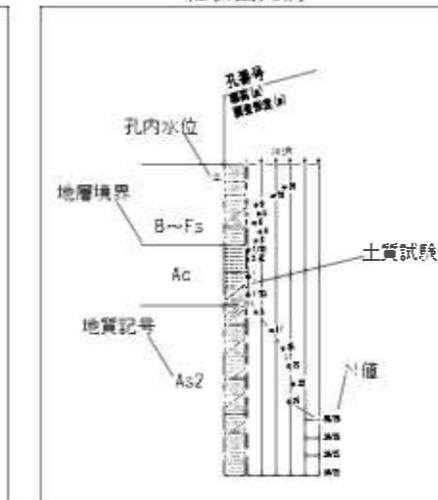
層序表

地質時代区分	地質名	標準試験孔	土質	特徴 (目視色)	主な構成土質	特徴
現世	芦土・生土	B-F	粘質土	1/35-19 (5.7)	細砂、馬糞	本地区に多くある土質。特に河川底泥流入。 柱状図では底に薄い根鉈色。
	埋土 (堆積土)	B-Fs	シルト・泥じり粘土	1/35-25 (14.0)	砂質	軟弱な堆積土質で、地下水面付近を除き水没時 排水条件が悪いため、表面は常に被水・浸水状態。
第四紀	新潟層 (沖積層)	A1	砂質土	2/35-11 (5.7)	シルト・粗粒砂 シルト・泥じり粘土	砂の粒度は全体的に粗粒的の方。高さは平均1~4m。 柱状図に見られる。河床・河岸部は根鉈・堆合底。
		A2	粘土	0/35-14 (0.5)	シルト・漂浮砂	流水に堆積するシルト・粘土堆積。高さ平均1~4m。 柱状図に見られる。河床・河岸部を除き水没時にシルトとなる。 柱状図は堆積・堆合底。
		A3	粘土 砂質土	2/35-11 (2.6)	シルト・漂浮砂 シルト・泥じり粘土	泥質に堆するもので、砂の粒度は細粒く2cm。 表土に見られる。柱状図に見られる。柱状図は堆積・堆合底。
	小野谷 中野・生土	B	砂質土	1/35-16 (0.4)	シルト・泥じり粘土 シルト・粗粒砂 粗砂	砂質土に漂浮する漂浮砂。高さ平均1m。 柱状図に見られる。柱状図は堆積・堆合底。
	下地層群	B-Fs	粘土 泥質土	1/35-15 (1.3)	シルト・漂浮砂 シルト・泥じり粘土	0.8mに厚さのもので、柱状図。 柱状図は柱状図。

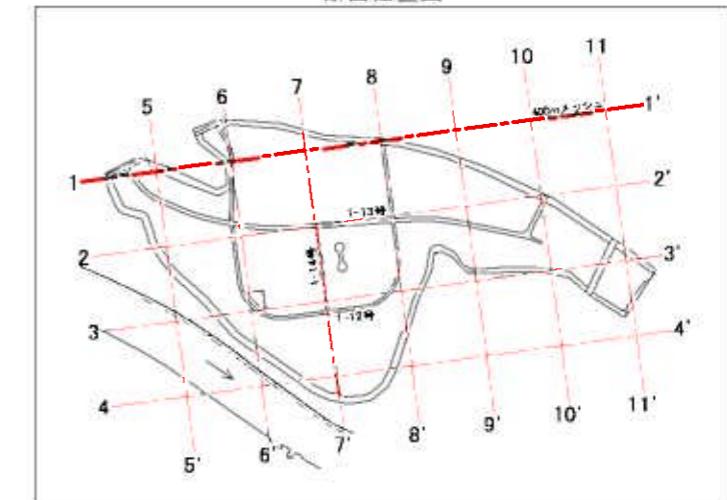
土質凡例



柱状図凡例



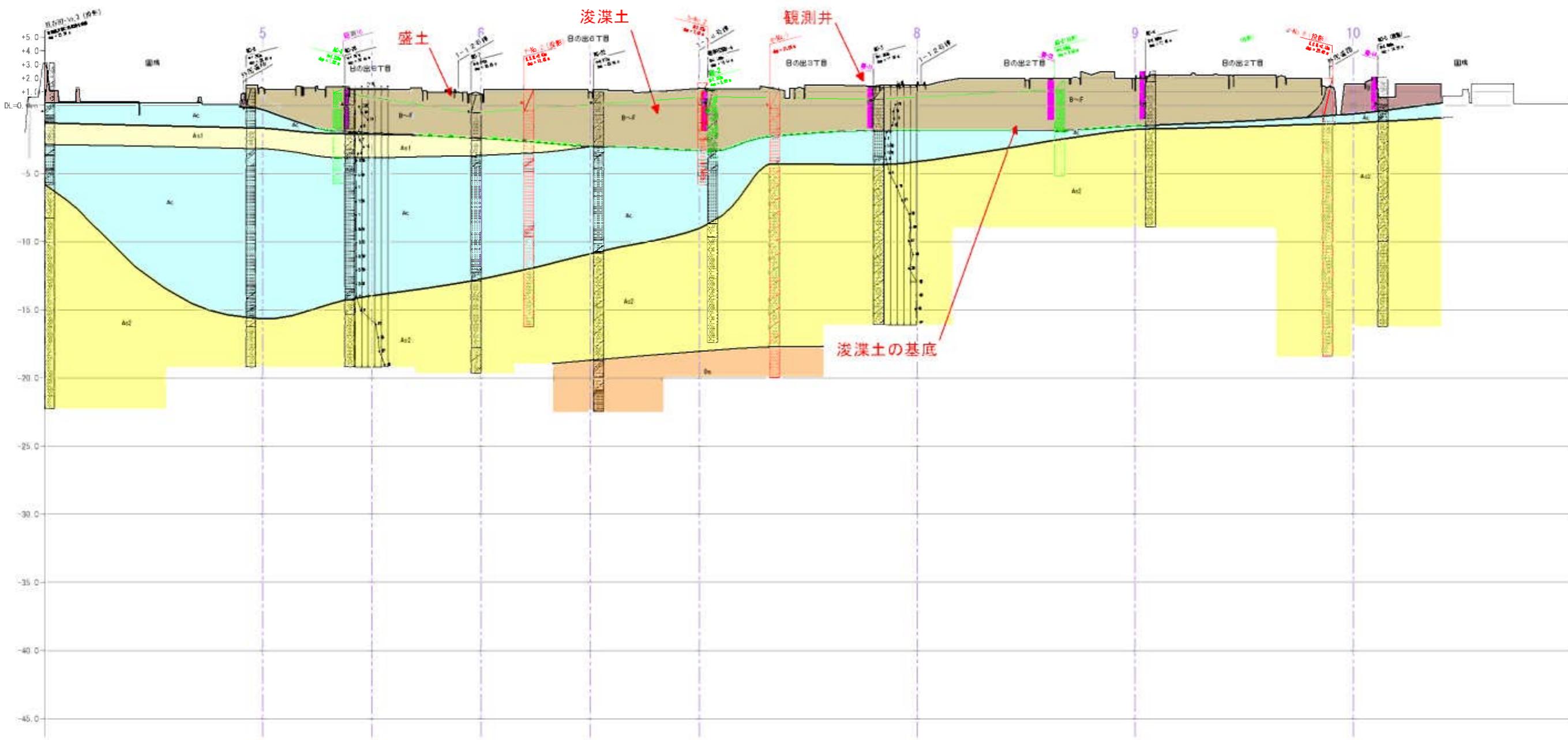
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

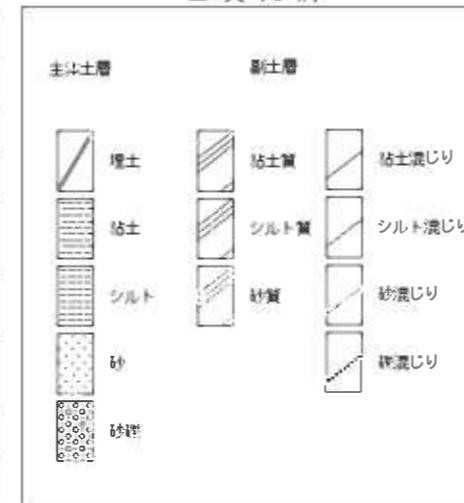
2-2'



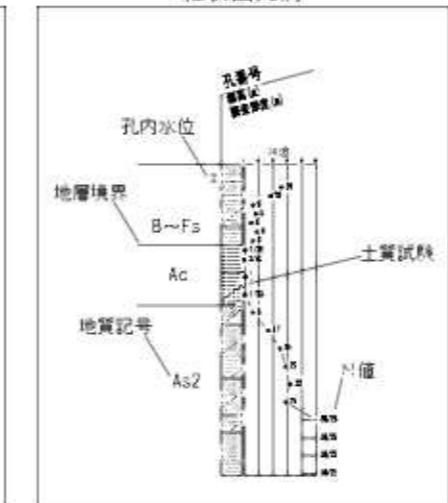
層序表

地質時代区分	地質名	地層記号	土質	深度 (DL)	主な構成土質	特徴
現 土	表土、空土	B~F	砂質土 泥質土	1/35m~10 (5~7)	耕種、粘土	土地利用に適する土壤であり、耕作地を造成。耕作は砂質~泥質。
	堆土 (堆土土)	B~F	シルト・泥じり泥質 相手	1/35m~25 (14~15)	砂の持たず土質に近づいた状態である。地下水位が深くなると 排水条件が悪化し、色調は黄土に近づく傾向。	
第 2 地 質	第四紀 沖積地盤	A1	砂質土	2/35m~11 (9~10)	シルト・泥じり泥質 相手	砂の持たず土質には比較的少く、重質な砂質である。 耕作地に適する土壤。
		A2	粘土	0/35m~14 (0~5)	シルト 泥質シルト	重質な粘土質である。重質な砂質である。耕作地に適する土壤。
		A3	粘土 砂質土	2~11 (2~6)	シルト・泥じり泥質 相手	重質な粘土質である。重質な砂質である。耕作地に適する土壤。
		A4	砂質土	3~55m~11 (31~11)	シルト・泥じり泥質 相手	砂質土は比較的少く、一部中粒砂を含む。重質な砂質である。 重質な砂質である。下部は堆積土である。上部は比較的多くある。 耕作地に適する土壤。
小河川 中河川	下流部 河床	B1	砂質土	1~10m~10 (0~4)	シルト・泥じり泥質 相手	砂質土は比較的少く、重質な砂質である。
		B2	粘土 砂質土	1~15 (1~3)	シルト 泥質シルト	重質な粘土質である。重質な砂質である。

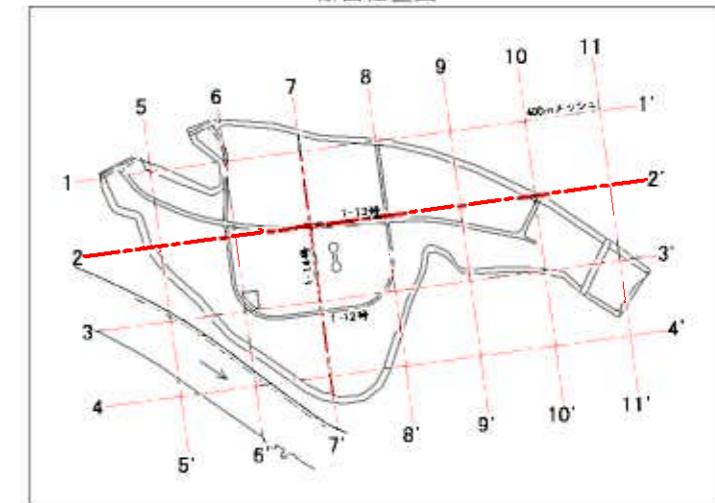
土質凡例



柱状図凡例



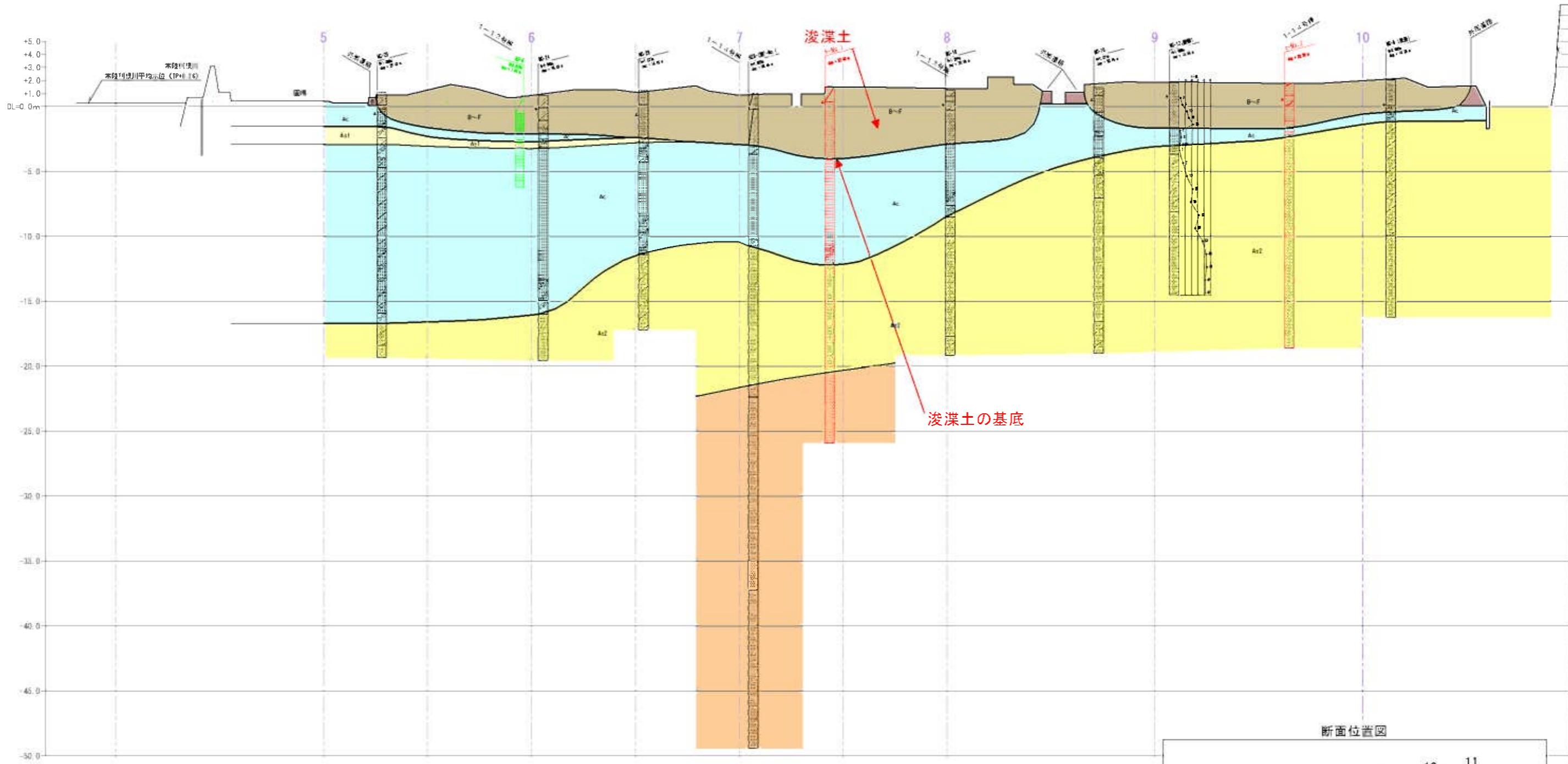
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

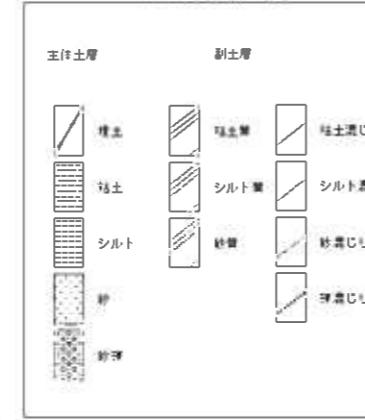
2.5-2.5'



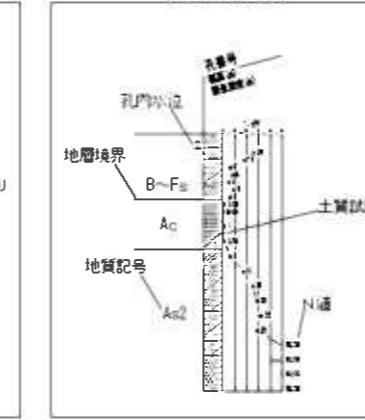
層序表

地質帶区分	地質名	地質記号	土種	N付 (平均)	主な構成土質	特徴等
Ⅰ 帯	表土・礫土	8-F	砂質土 粘土	1/85~10 (5.7)	漂砾、粘土	土塊に間に有る砂質土質。漂砾が砂質土を混入。 色調は白っぽい灰色。
	礫土 (E3.5土)		砂質土	1/25~26 (12.1)	シルト混じり漂砾	砂質土は文件に比較的内へやや凸で、地下水位以下で淡水化した 漂砾の小片を含む。色調は赤褐色～褐色。
Ⅳ 帯	表土 A1	A1	砂質土	2/85~19 (9.7)	シルト シルト混じり漂砾	砂質土は全体には比較的内へ、地下水位中位～低位、 所々凸で、漂砾を含む。色調は赤褐色～褐色。
		A2	化成土 A2	0.05(m)~2 (0.5)	シルト 砂質シルト	全般に凹凸があり、漂砾が間欠的に混入する。 漂砾は細かい、漂砾が混入しない。 シルト部分の漂砾多く、一部は砂質シルトとの互け。色調は赤褐色～褐色。
	E3.5土 A2	A2	シルト 砂質土	2~26 (2.7)	シルト混じり漂砾	凹凸が目立つので、漂砾は多く内へ。 漂砾は細かい、漂砾が混入しない。 シルト部分の漂砾多く、一部は砂質シルトとの互け。色調は赤褐色～褐色。
		A3	砂質土 E3.5土	9~9.62 (9.2)	シルト混じり漂砾 シルト 砂質シルト	凹凸が目立つので、漂砾は多く内へ。 漂砾は細かい、漂砾が混入しない。 シルト部分の漂砾多く、一部は砂質シルトとの互け。色調は赤褐色～褐色。
全帶 中位～低位	下付層 E3.5土	B	砂質土	19~26 (18.8)	シルト 砂質シルト	凹凸が目立つので、漂砾は多く内へ。 漂砾は細かい、漂砾が混入しない。

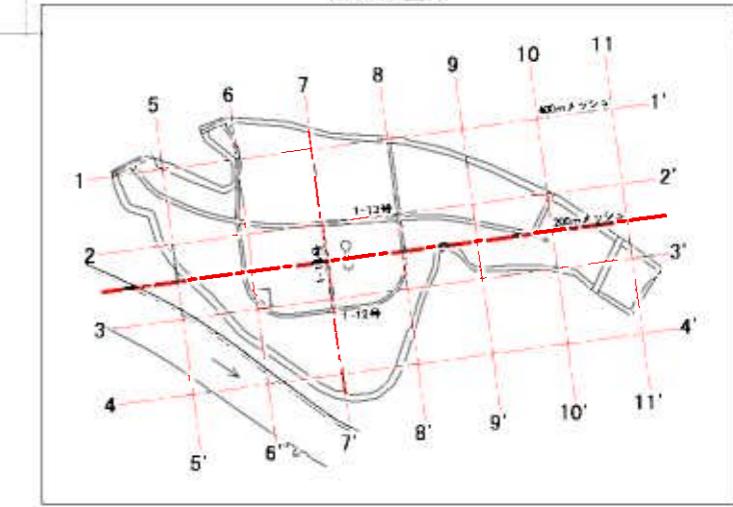
土質凡例



柱状圖凡例



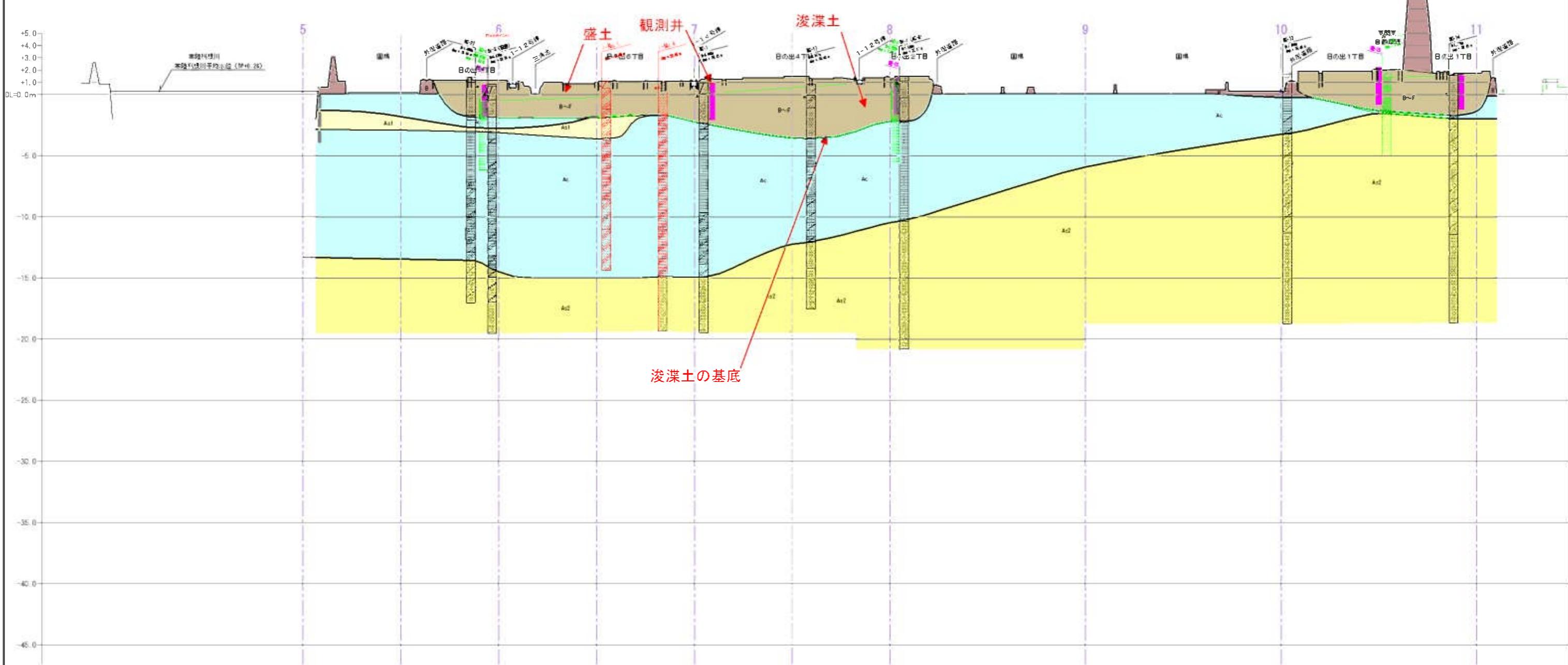
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

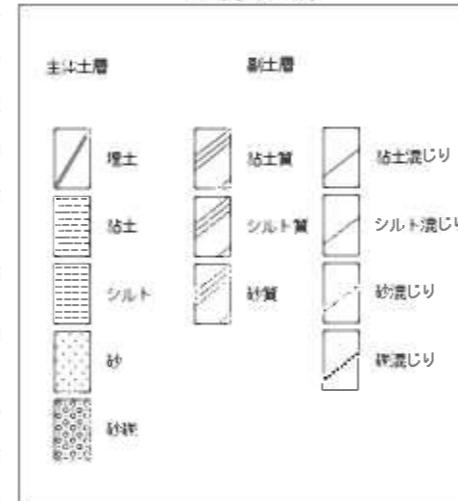
3-3'



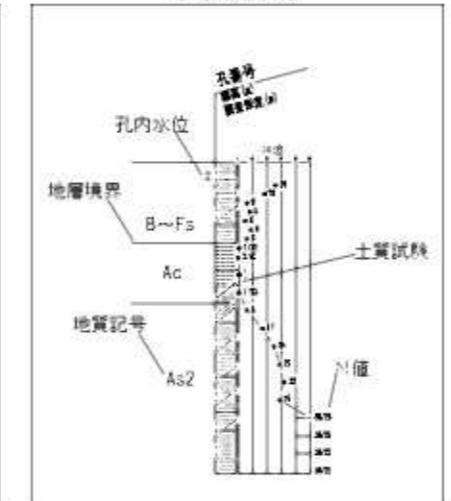
層序表

地質時代区分	地質名	地質記号	土質	特徴 (見出)	主な構成土質	特徴
現世	芦土・淀土	B	砂質土 粘土質土 (5.7)	細砂、粘土	本地区内に多く存在する。特に河川底に多く、また河岸段丘の斜面に多く見られる。	
	堆土 (堆積土)	F	シルト・泥じり粘土 (14.0)	シルト・粘土質 泥じり粘土	砂の多い堆土は全体的に比較的均一で、地下水位より下では砂が多く、また堆積小角礁石を含む。色調は黄褐色～褐色。	
第四紀	沖積地 (沖積層)	A1	砂質土 (2.05-1.1) (3.7)	砂質土 シルト・粘土質 泥じり粘土	砂の多い沖積地は比較的均一。また中粒～大粒の砂が多く見られる。また河川底に多く見られる。	
		A2	粘土 (0.18-0.4) (2.6)	粘土 シルト・粘土質 泥じり粘土	泥の多い沖積地は比較的均一で、また中粒～大粒の砂が多く見られる。また河川底に多く見られる。	
		A3	砂質土 (3.5-0.4) (31.1)	砂質土 シルト・泥じり粘土 相・砂	泥の多い沖積地は比較的均一で、また中粒～大粒の砂が多く見られる。また河川底に多く見られる。	
小耕田 中期～後期	下地岩群	B	砂質土 (36.4)	砂質土 シルト・粘土質 泥じり粘土	砂質土は比較的均一で、また中粒～大粒の砂が多く見られる。また河川底に多く見られる。	
	高砂岩	B	粘土 粘土質土 (11.25) (21.3)	粘土 シルト・粘土質 泥じり粘土	砂質土は比較的均一で、また中粒～大粒の砂が多く見られる。また河川底に多く見られる。	

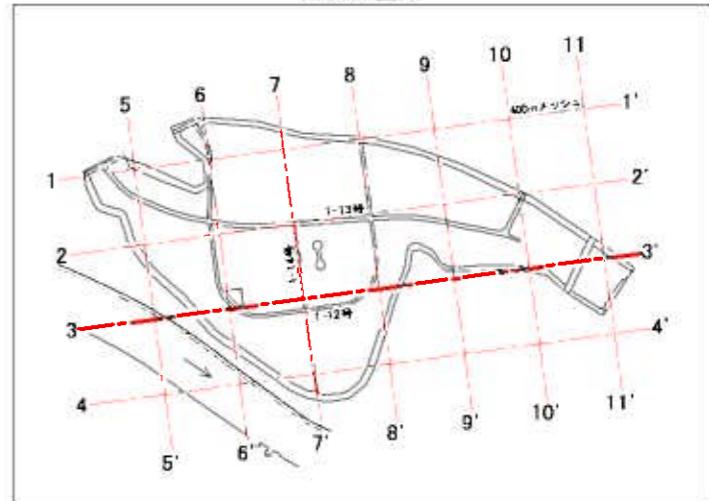
土質凡例



柱状図凡例



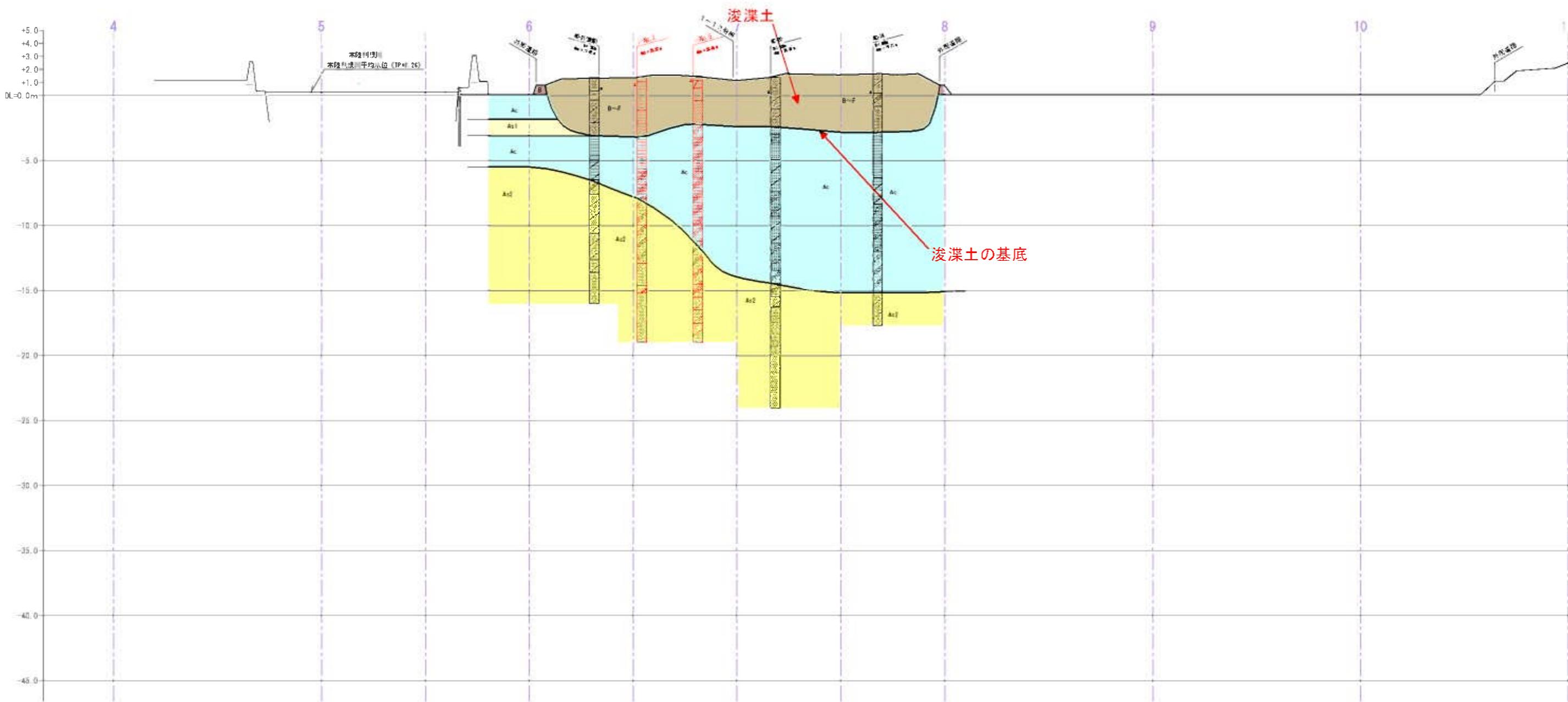
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

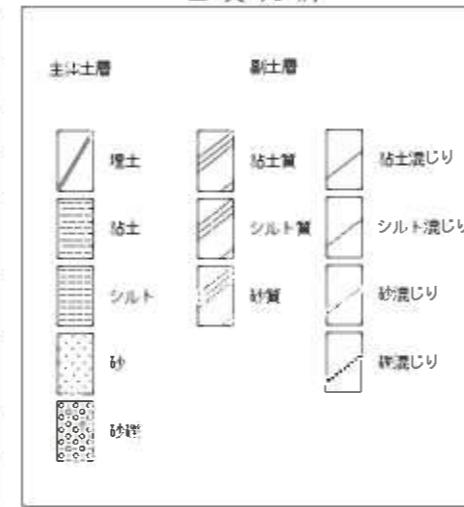
3.5-3.5'



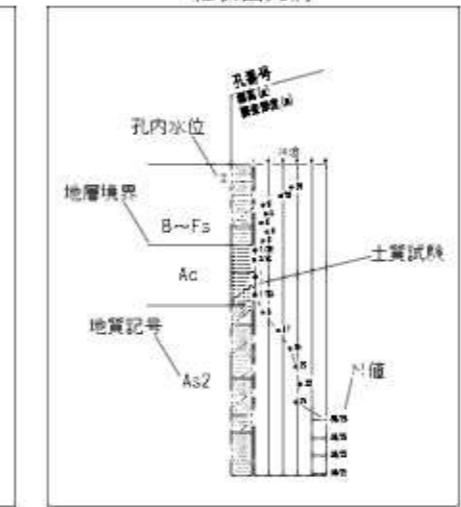
層序表

地質時代区分	地質名	標準記号	土質	粒径 (mm)	主な構成土質	特徴
現世	表土、空土	B	粘質土 泥質土	1/35シルト (5.7)	耕種、粘土	土地利用に適する農耕土等、性状が改良を受ける。 耕作は砂に底へ根詰め。
	埋土 (堆積土)	F	粘質土	1/35シルト (14.0)	シルト・泥じり粘土 相手	他の堆積土層に比較してやや軟弱である。地下水位の影響を受け 排水条件が小改良され、色調は黒帯に褐色へ緑色へ混合。
新	第四紀 沖積層	A1	砂質土	2/35シルト (5.7)	シルト・膏泥 シルト・泥じり粘土 相手	他の堆積土層には比較的硬い。重テクスチャーや大粒。 砂が比較的に多く投入され、色調は黒帯に褐色へ緑色へ。
		A2	粘土質 砂質土	0/35シルト (0.5)	シルト・膏泥 シルト・泥じり粘土 相手	重テクスチャーや土塊化傾向がある。重テクスチャーや大粒。 砂が比較的に多く投入され、色調は黒帯に褐色へ緑色へ。
古	中生代 中期～後期	A3	砂質土	3-5/35シルト (31.1)	シルト・泥じり粘土 相手	他の堆積土層に比較して一層中粒砂を含む。重テクスチャーや大粒。 砂が比較的に多く投入され、色調は黒帯に褐色へ緑色へ。
		B	粘土質 砂質土	1-3/35シルト (36.4)	シルト・膏泥 シルト・泥じり粘土 相手	他の堆積土層に比較して一層ハリウチ。重テクスチャーや大粒。 砂が比較的に多く、重テクスチャーやブロック状に含む。 色調は黒帯に褐色へ緑色へ。

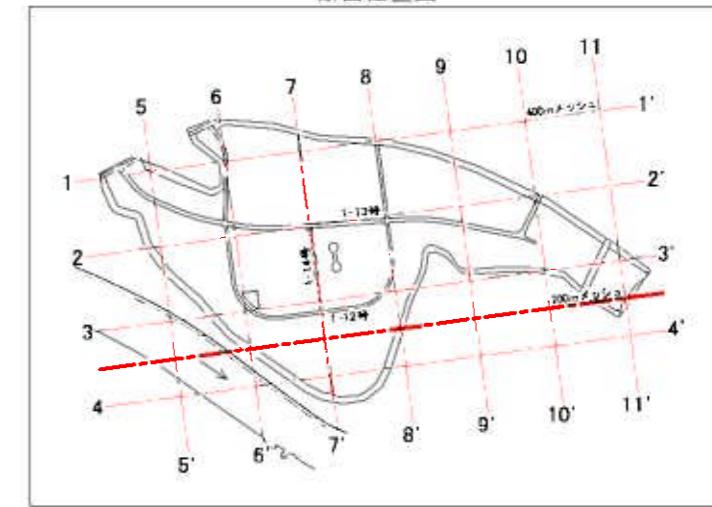
土質凡例



柱状図凡例



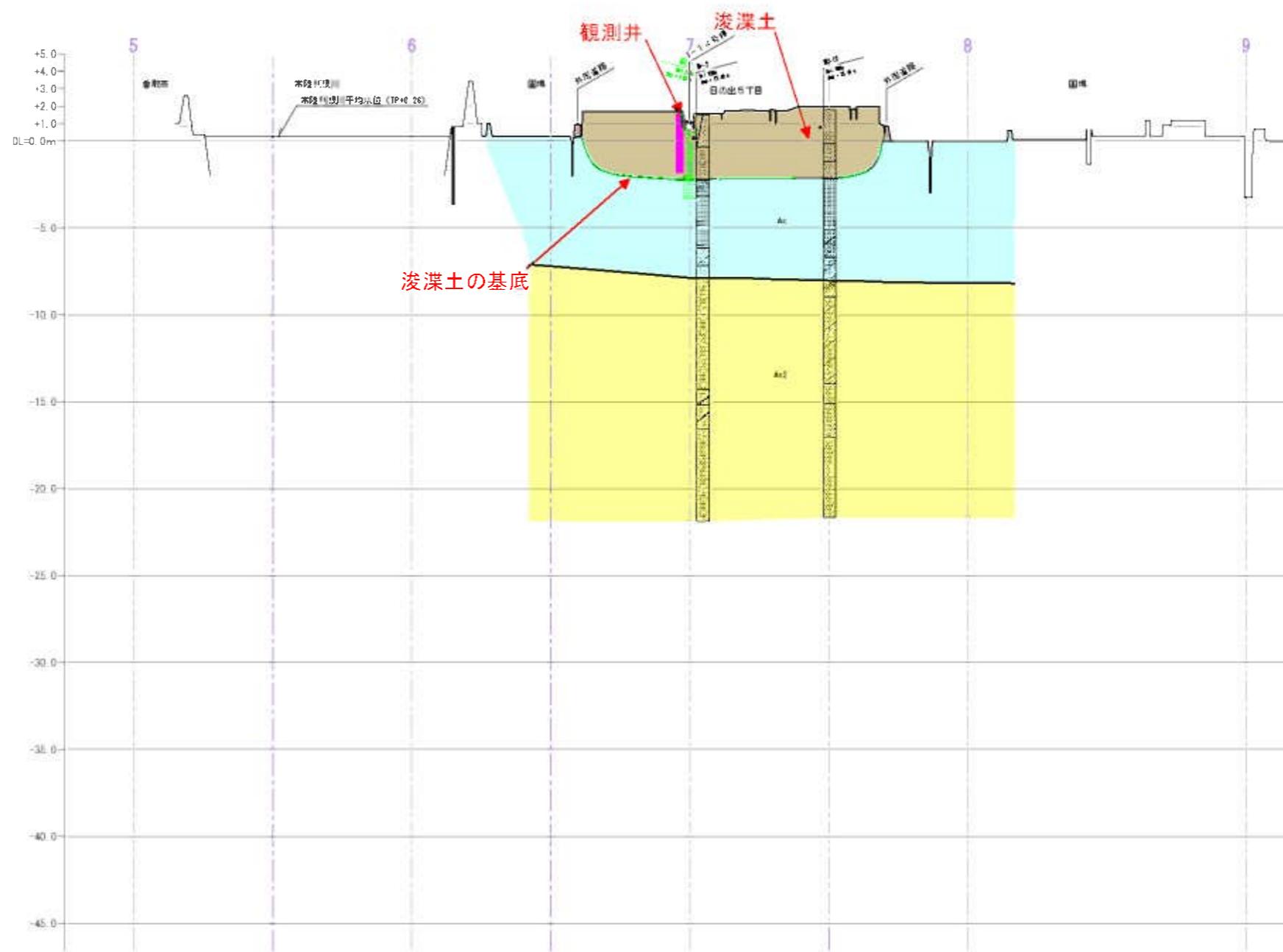
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

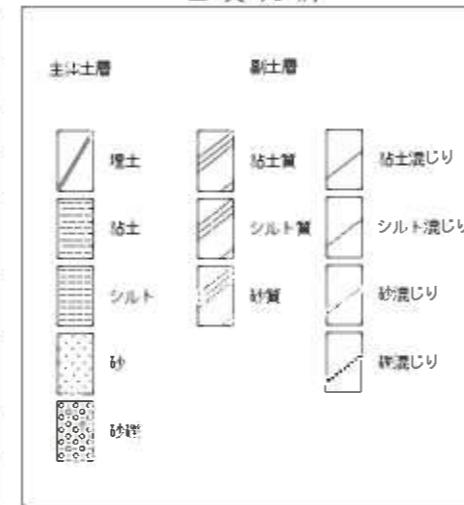
4 - 4'



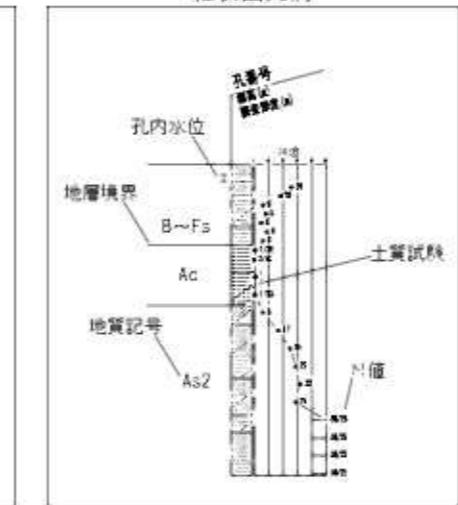
層序表

地質時代区分	地質名	地層記号	土質	粒径 (cm)	主な構成土質	特徴
現 土	表土、生土	B- F	砂質土 粘土	1/35~1/9 (5~7)	耕種、粘土	本地区には2種類の表土、すなはち耕作土と未耕作土がある。未耕作土は砂質のため、根柢強。
	埋土 (堆積土)	F	シルト混り粘土 泥	1/35~1/8 (4~5)	シルト混り粘土 泥	他の時期には堆積土ではあるが、砂質のものである。地下水面は安価なため耕作地小丘点在。色調は黄褐色で透視・複合風。
古 土	第四紀 沖積土	A1	砂質土	2/35~1/1 (5~7)	砂質土 シルト混り粘土 泥	他の時期には堆積土ではあるが、重質のものである。砂質のものは投入、色調は黄褐色で透視・複合風。
		A2	粘土	0/35~1/4 (0~5)	シルト 粘土	重質に堆積するシルト・粘土層。重質のものである。下部に砂質土を含み、粘土質性。
		A3	粘土 砂質土	2/35~1/1 (2~5)	シルト・粘土 泥	重質に堆積するシルト・粘土層。重質のものである。下部に砂質土を含む。粘土質性。
	小耕土 中耕・生土	A4	砂質土	3~5/35~ (31~1)	シルト混り粘土 泥	砂質土に堆積するシルト・粘土層。一部中耕土を含む。重質のものである。下部に砂質土を含む。粘土質性。
		B	砂質土	1~5/35~ (36~4)	シルト混り粘土 泥	砂質土に堆積するシルト・粘土層。一部中耕土を含む。重質のものである。下部に砂質土を含む。粘土質性。
		C	粘土 砂質土	1~5/35~ (21~3)	シルト 粘土	砂質土に堆積するもので、重質のものである。重質のものである。

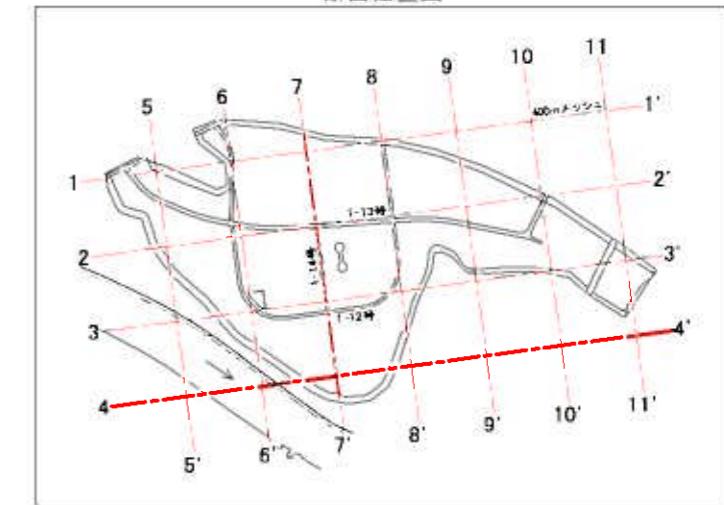
土質凡例



柱状図凡例



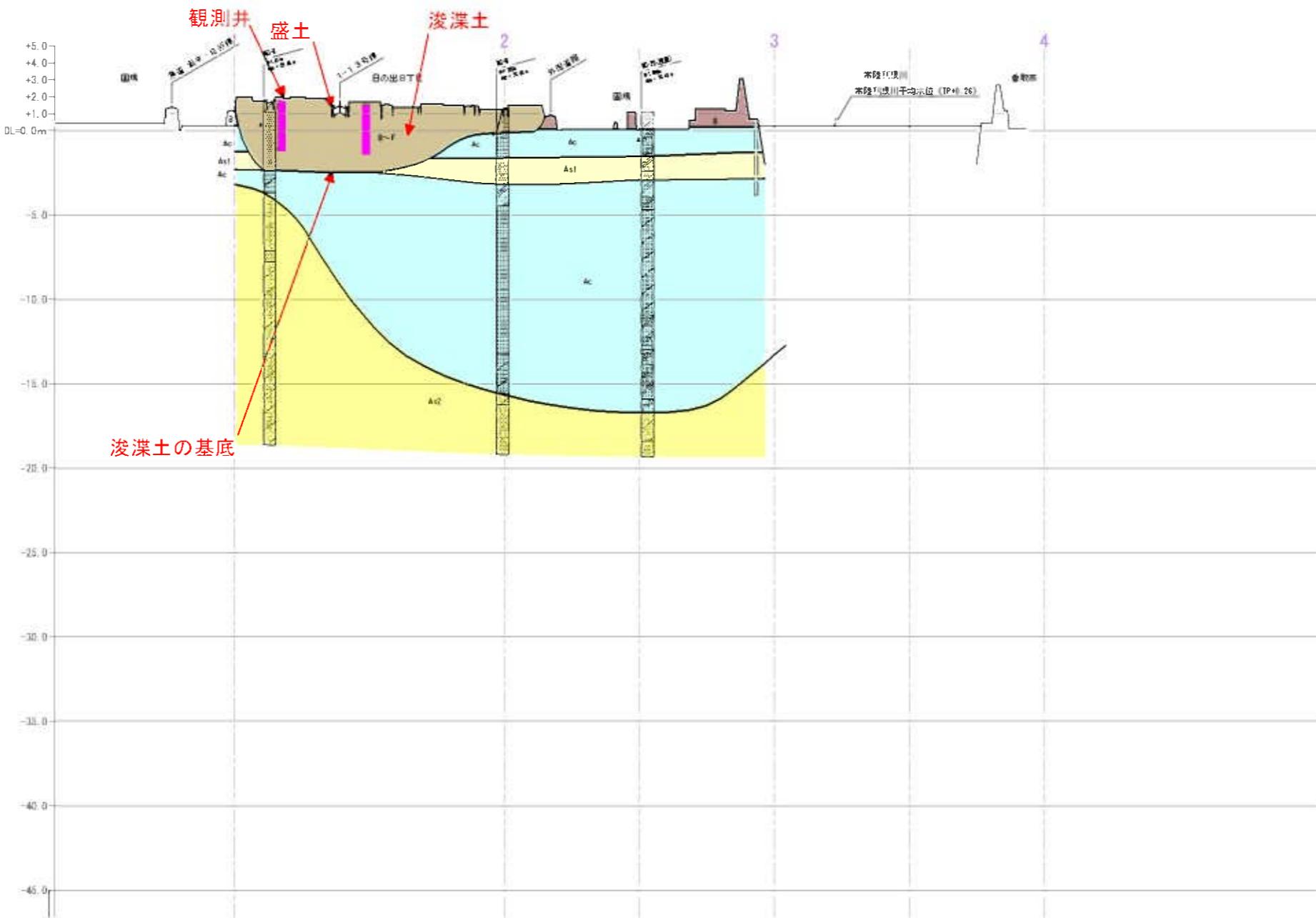
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

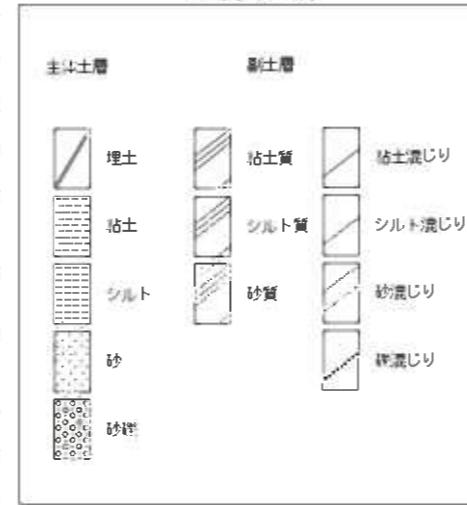
5-5'



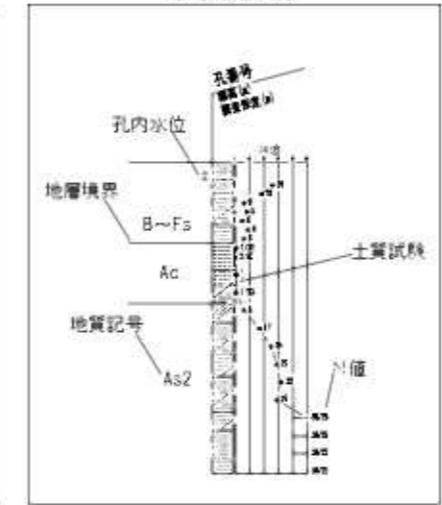
層序表

地質時代区分	地質名	標準試験孔	土質	深度 (m)	主な構成土質	備考
現世	芦土、泥土	B-1 (S)	砂質土	1/35-1.0 (5.7)	細砂、馬上	本地は現に淀渫土質。特に駆動車進入。 車走行時に砂が飛散。
	埋土(堆積土)	B-2 (S)	シルト・泥じり粘土質	1/35-1.25 (5.4)	軟弱の堆積土は疊成的に2~3m程度の厚さ。 地下水位は常に表層より高い。	
第四紀	冲積地 沖積台地	A1 砂質土	砂質土 シルト・粘土質 シルト・泥じり粘土質	2/35-1.1 (5.7)	砂の粒度は全体的に粗粒的のため、高さは平均1~2m。 砂分が比較的多く進入。表面は砂質土層と呼ばれる。	
		A2 粘土	粘土 シルト・泥じり粘土質	3/35-1.4 (5.5)	泥分が増加する。シルト・粘土質。	泥分が増加する。シルト・粘土質。
		A2 砂質土	砂質土 シルト・泥じり粘土質 相・砂	3-35-1.1 (5.1)	砂質土は比較的粗粒的で、一部中粒砂を含む。高さ平均1~2m。 砂分が比較的小量で、一部駆動車進入時に砂が飛散。 泥分が比較的多く、表面は砂質土層と呼ばれる。	砂質土は比較的粗粒的で、一部中粒砂を含む。高さ平均1~2m。 砂分が比較的小量で、一部駆動車進入時に砂が飛散。 泥分が比較的多く、表面は砂質土層と呼ばれる。
小耕田 中耕・水耕	下地層群 泥層群	B-3	砂質土 シルト・粘土質 相・砂	3-35-1.0 (5.4)	砂質土は比較的粗粒的で、一部中粒砂を含む。 砂分が比較的多く、表面は砂質土層と呼ばれる。	
			粘土 泥層	1-1-25 (21.3)	0.5mに厚さのもの、硬い。 高さが小さい。粗粒土。	

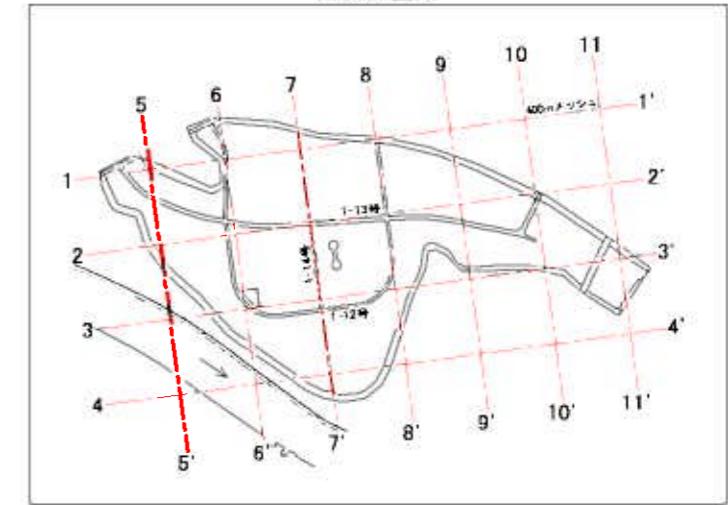
土質凡例



柱状図凡例



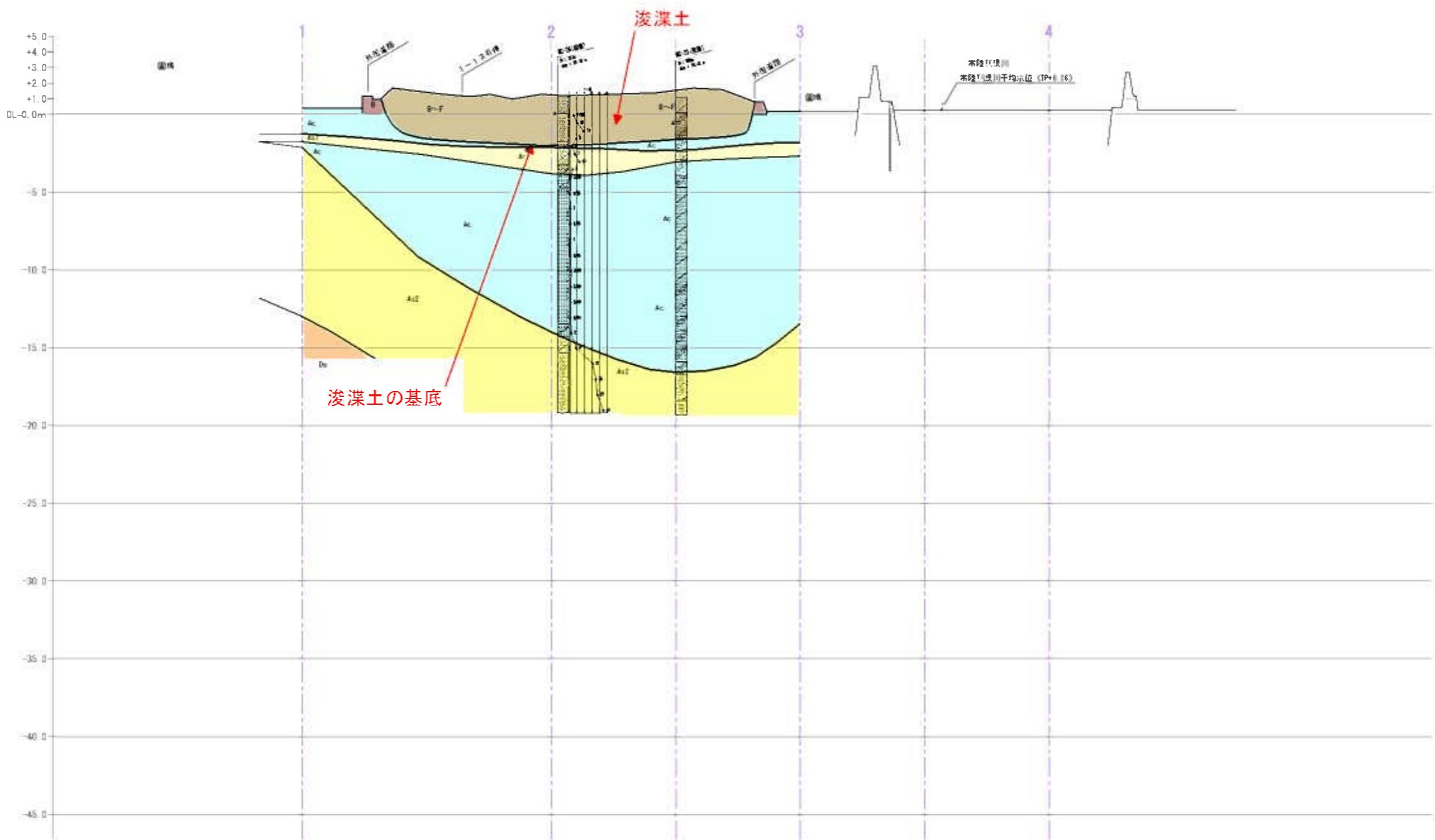
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

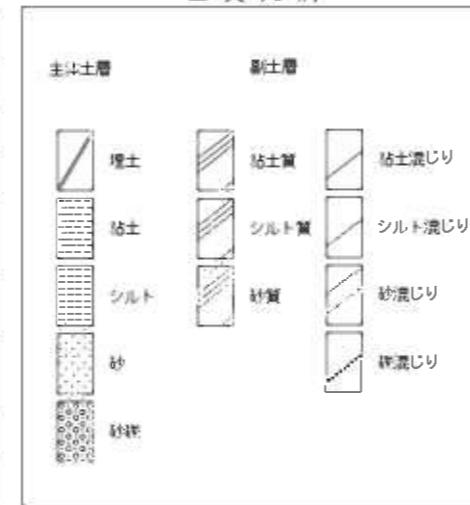
5.5-5.5'



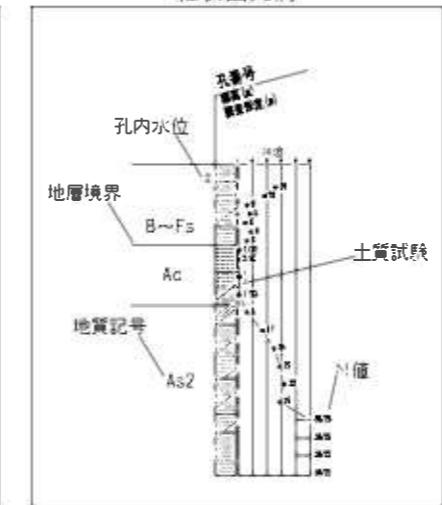
層序表

地質時代区分	地質名	標準記号	土質	深度 (DLm)	主な構成土質	特徴
現世	芦土、泥土	B~F	砂質土 粘土質	1/35~1/5 (5.7)	粗砂、砂土	本地区側に薄うるぬけ土質。浅い部分を流入。 砂土は層に成る。根詰。
	埋土(堆積土)	B~F	シルト質より細砂 粗砂	1/35~1/5 (5.7)	砂質土 シルト質	砂の堆積は比較的均一である。地下水面は堅硬な砂層が先に 到達する。砂層は堅硬。色調は黄褐色。
第四紀	沖積地 (冲積層)	A1	砂質土	2/35~1/4 (5.7)	砂質土 シルト・泥質 シルト・泥質	砂の堆積は全体的に比較的均一。土質は中粒~大粒。 砂質土は層に成る。色調は黄褐色。
		A2	粘土 砂質土	0/35~1/4 (5.5)	シルト シルト・泥質 シルト・泥質	泥質に層状分層。二段階層。土質中粒~大粒。 下部に堅硬な砂層を含み、堅硬層を形成。 堅硬層は厚く、堅硬層は薄く、堅硬層を成す。 シルトの層を多く。一部は砂質土と重複する。
		A3	砂質土	3~5/35~ (31.1)	シルト・泥質 粗砂	砂質土は比較的均一な堆積。一部中粒砂を含む。土質中粒~大粒。 下部に堅硬な砂層を含む。堅硬層は厚く、堅硬層を成す。 色調は黄褐色~褐色。一部は堅硬。
	小耕田 中期~後期	Ds	砂質土	1/35~1/4 (5.7)	シルト・泥質 粗砂	砂質土は比較的均一な堆積。土質中粒~大粒。 色調は黄褐色~褐色。一部は堅硬。
	小耕田 後期	Ds2	粘土 砂質土	1~1/35~ (21.3)	シルト 泥質	砂質土は薄うるもので、堅い。 土質が小粒。堅硬。

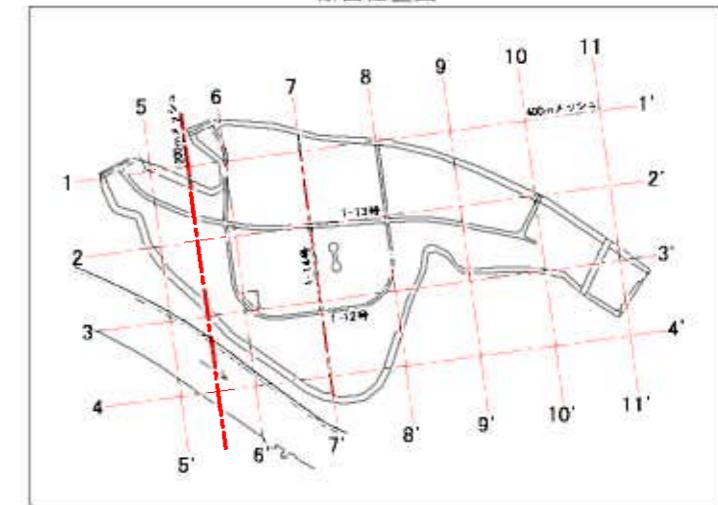
土質凡例



柱状図凡例



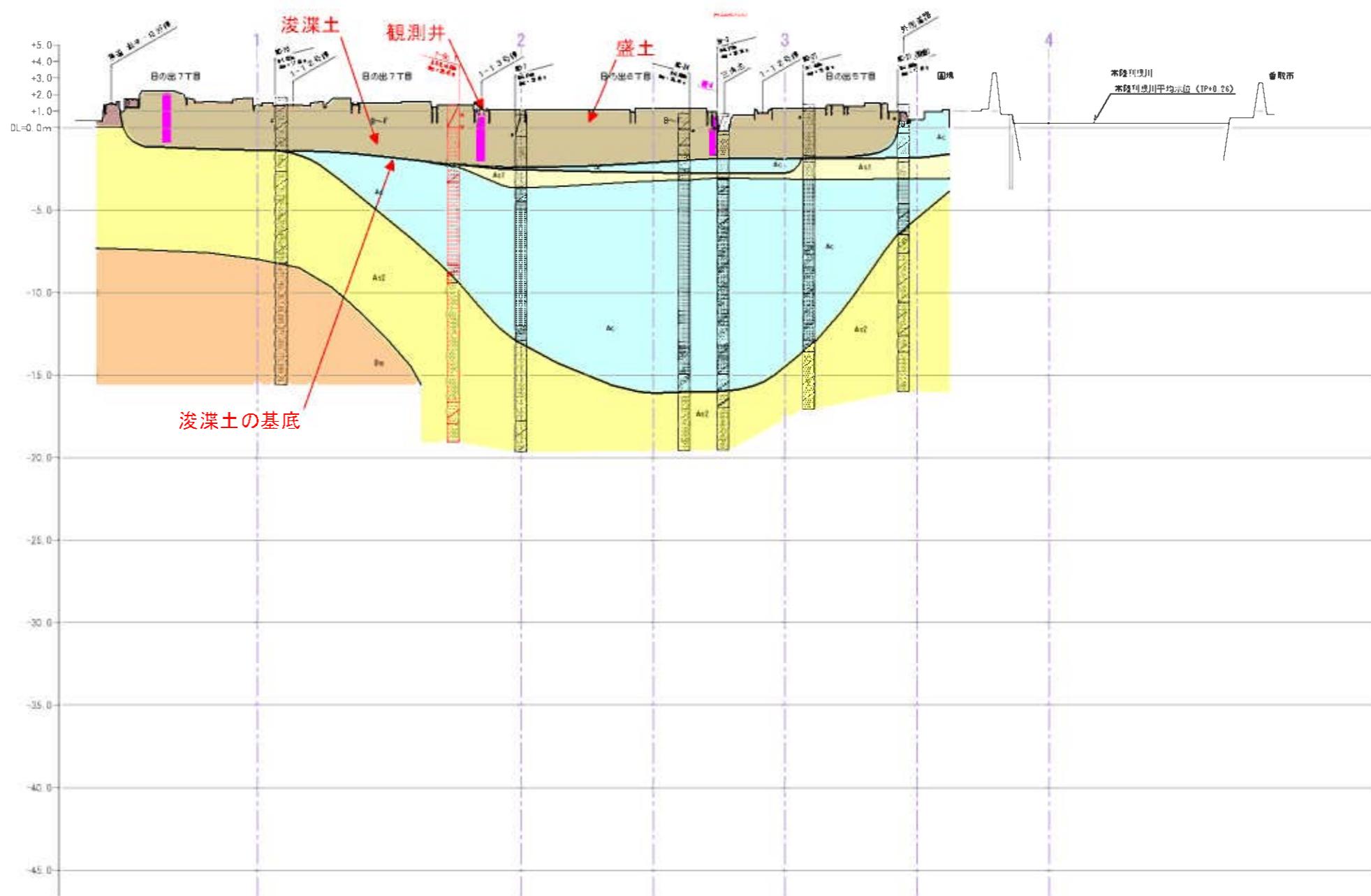
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

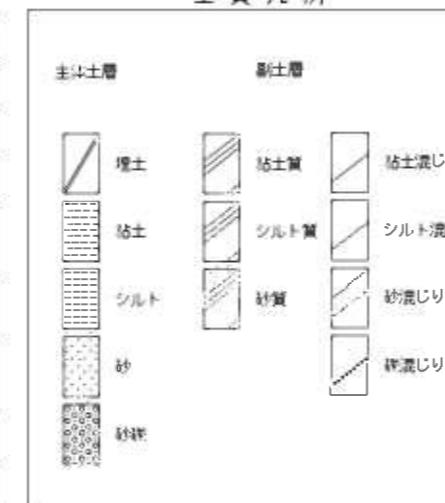
6-6'



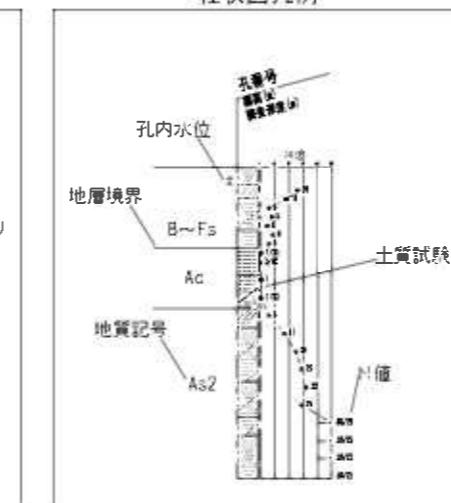
層序表

地質時代区分	地質名	標準記号	土質	粒度 (目視)	主な構成土質	特徴
現世	芦土、泥土	B-1	砂質土	1/35~1/2 (5~7)	細砂、砂土	本地周辺に広く分布する。地盤が軟弱で、特に河川河床部では甚しく。
	埋土 (堆積土)	B-2	シルト・泥じり粘土	1/35~1/2 (14~15)	砂の粒度は全体的に比較的小さい。地下水面付近では砂質が多く、地盤構造も砂質地盤である。色調は黄褐色～緑色。	
第四紀	冲積地 (沖積層)	A1	砂質土	2/35~1/1 (5~7)	砂の粒度は全体的には比較的大きい。土質が半砂～大砂。	砂の粒度は全体的には比較的大きい。土質が半砂～大砂。
		A2	粘土	0/35~1/4 (0.5)	シルト・砂質	底層にはシルト～粘土層がある。下部は砂質地盤～緑色。
		A3	粘土	2/35~1/4 (2.5)	シルト・砂質	底層にはシルト～粘土層がある。下部は砂質地盤～緑色。
	小耕田 中耕～後耕	A4	砂質土	3-5/35~1/1 (3.1)	シルト・泥じり粘土	砂の粒度は全体的に比較的大きい。一部中砂を含む。土質が半砂～大砂。
		B1	砂質土	1/35~1/2 (0.4)	シルト・泥じり粘土	砂の粒度は全体的に比較的大きい。一部中砂を含む。土質が半砂～大砂。
		B2	粘土	1/35~1/2 (2.3)	シルト・砂質	砂の粒度は全体的に比較的大きい。一部中砂を含む。土質が半砂～大砂。

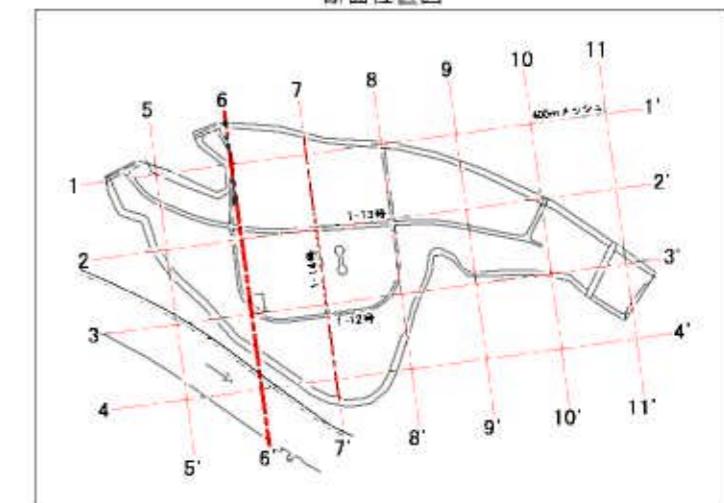
土質凡例



柱状図凡例



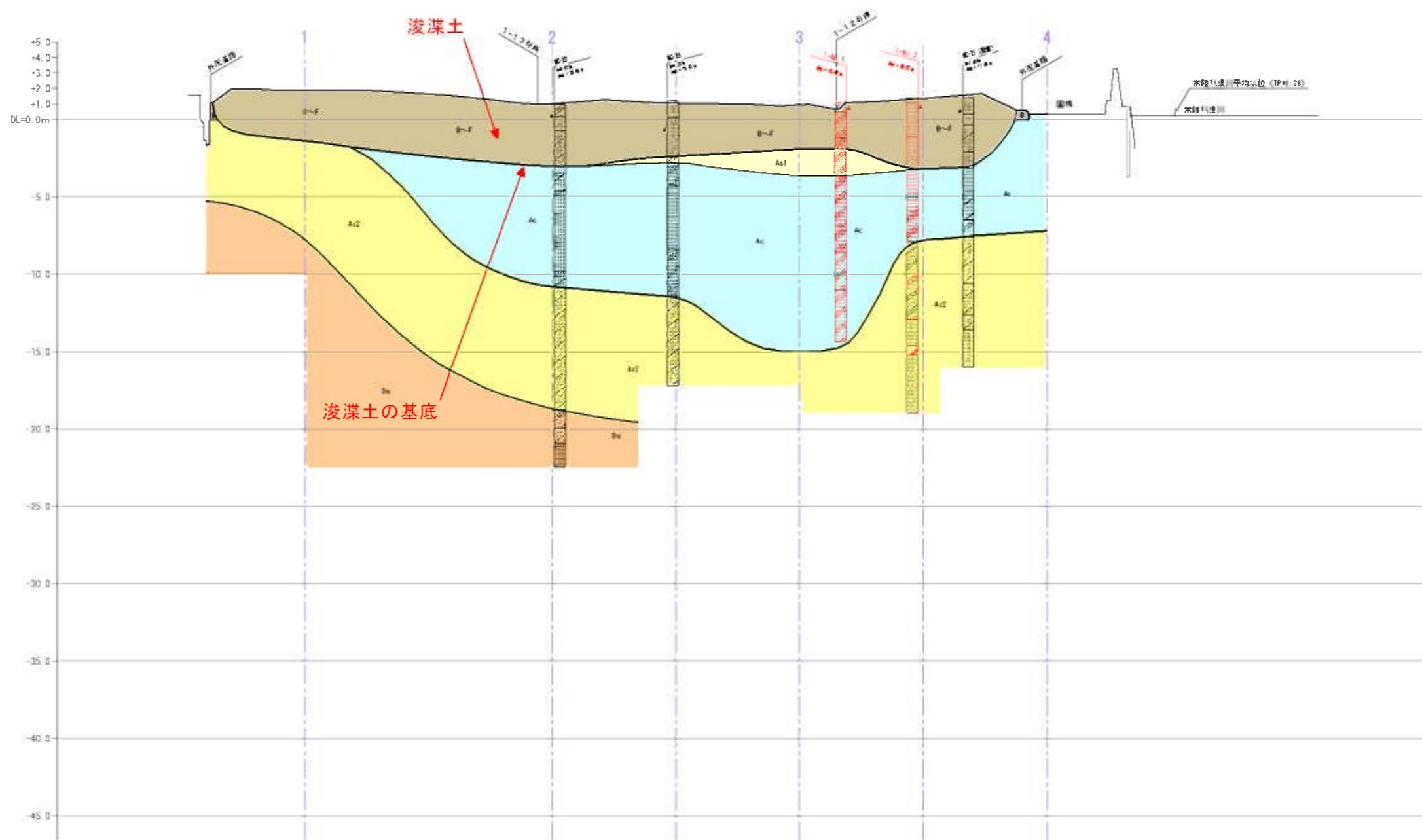
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

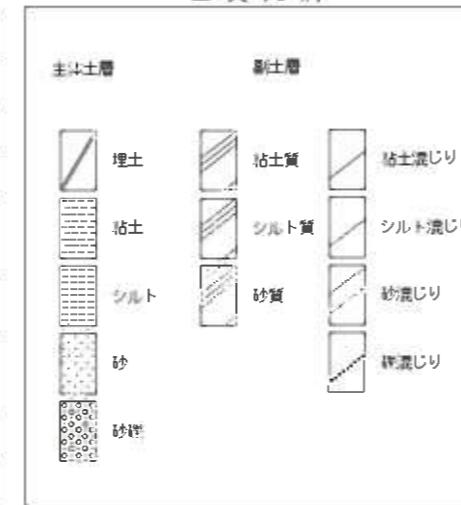
6.5-6.5'



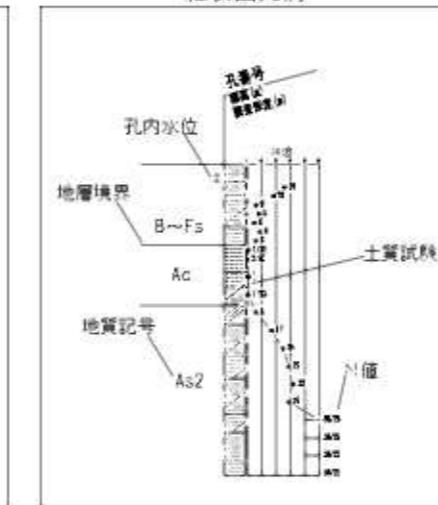
層序表

地質時代区分	地質名	標準記号	土質	深度 (DLm)	主な構成土質	備考
現世	芦土、泥土	B-F	砂質土	1/35-19 (5.7)	細砂、馬土	土地が開けた場所に多く、河川流水流入。 水は常に豊富で、根詰め。
	埋土 (堆積土)	B-Fs	シルト・泥じり粘土 相 帶	1/35-26 (14.0)	砂の門字は全体的に比較的多く、水位が低い。 地下水面は常に豊富で、地下水頭は比較的高く、緑色。	
第四紀	新潟土 (沖積土)	A1	砂質土	2/35-11 (1.7)	砂の門字は全体的に比較的多く、水位が中位。 水位が低いと流入、水位が高いと流出、緑色。	
		A2	粘土質 シルト・泥じり粘土 相 帶	0/35-14 (0.5)	泥水に相当するシルト・泥じり粘土。 水位に最も多く、水位が常に低い。 水位が低いと流入、水位が高いと流出、緑色。	
		B-Fs	シルト・泥じり粘土 相 帶	2/35-11 (2.0)	泥水に相当するシルト・泥じり粘土。 水位が常に低い。 水位が低いと流入、水位が高いと流出、緑色。	
	小耕土 中耕・深耕	B-Fs	シルト・泥じり粘土 相 帶	1/35-19 (3.0)	砂質土	砂質土は比較的多く、水位が低い。 水位が低いと流入、水位が高いと流出、緑色。
		B-Fs	シルト・泥じり粘土 相 帶	1/35-25 (21.3)	砂質土	砂質土は比較的多く、水位が低い。 水位が低いと流入、水位が高いと流出、緑色。

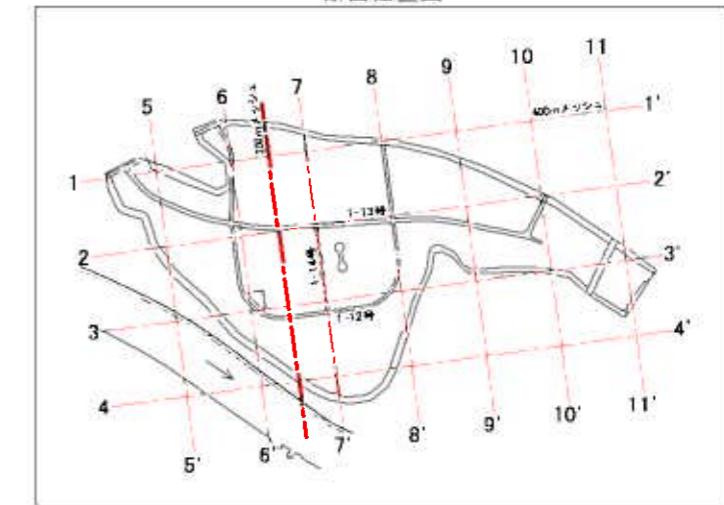
土質凡例



柱状図凡例



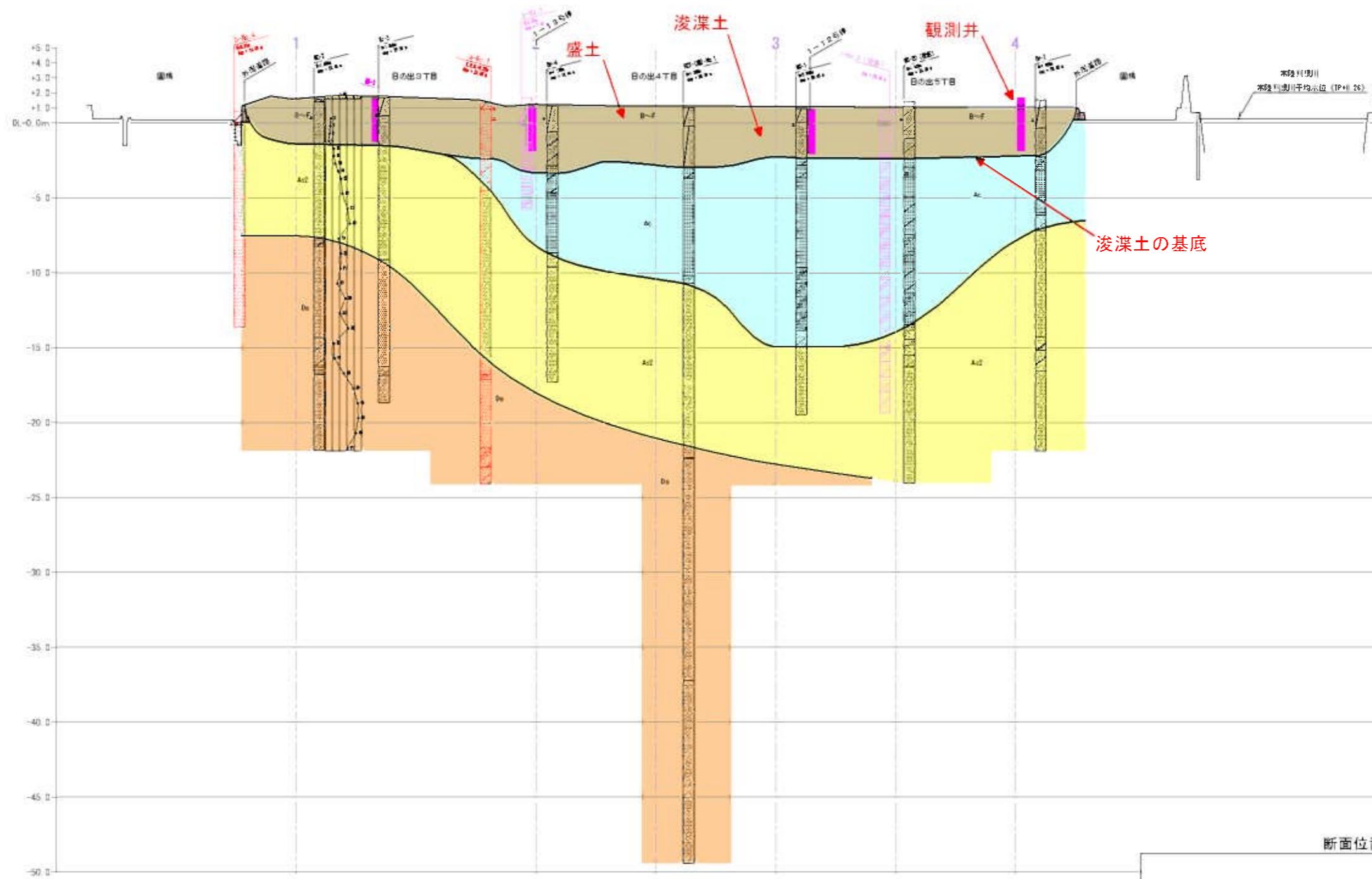
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

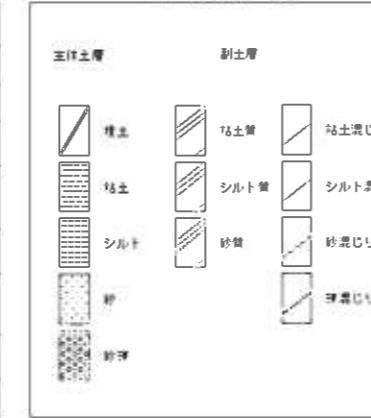
7-7'



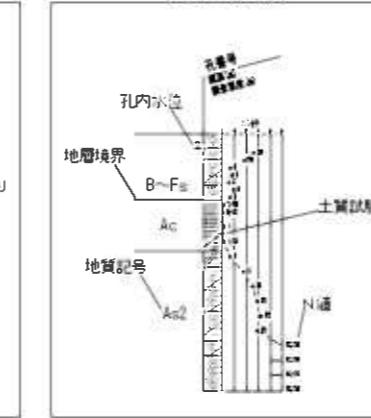
層序表

地質年代区分	地質名	地質記号	土被	N付 (千枚/3)	主な構成土被	特徴等
Ⅰ 世	表土、礫土	8	砂質土 粘土質土	1/35~10 (5.7)	礫、砾土	土壤内間に浮遊物土被。浮遊物を含む。 色調は黄褐色～灰褐色。
	礫土 (E3土)	F	砂質土	1/2~26 (12.1)	シルト混じり砂 19	砂土は文件に比較的内へやや凹凸。地下水位以下で淡水充満 黄褐色小片状石。色調は赤褐色～褐色。
Ⅳ 世	表土 A41 化成土 A4	A41	砂質土	2/35~10 (9.7)	シルト シルト混じり砂 19	砂土は文件には比較的内。地下水位中位～低位。 所々凹凸を含む。色調は赤褐色～褐色。
		A4	化成土 (0.5)	0.05~1 (0.5)	シルト 砂質シルト	全剖面がシルトで比較的内。地下水位中位～低位。 漂浮物からかくと上部部分は泥状、底部は砂状である。 漂浮物は多く、黄褐色を呈し、下部はそれを含み砂～粘土混じりシルトとなる。 色調は赤褐色～褐色。
	E4 E5土 A42	E4	砂質土	2~9 (2)	シルト 砂質	半剖面に漂浮物で、砂土は浮遊物がよく内。 水分が多いために多く、黄褐色を呈する。 シルト分の量が多く、一部は砂質シルトとの互せられ。色調は赤褐色～褐色。
		A42	砂質土 (0.5)	0~0.62 (0.5)	シルト混じり砂 19	漂浮物は比較的多く漂浮物内。地下水位中位～低位。 水分が多いために多く、黄褐色を呈する。 漂浮物は多く、下部は漂浮物を含む砂～粘土混じり。全剖面に比較的内。 色調は赤褐色～褐色。一部で暗褐色。
全新世 中世(後期)	丁15砂質 石場付	B	砂質土 粘土	9~10.62 (0.5)	シルト シルト混じり砂 19	漂浮物は多く漂浮物内。地下水位 水分が多いために多く、黄褐色を呈する。
	丁15砂質 粘土	C	砂質土 粘土	19~26 (0.5)	シルト 砂質シルト	漂浮物は多く漂浮物内。地下水位 水分が多いために多く、黄褐色を呈する。

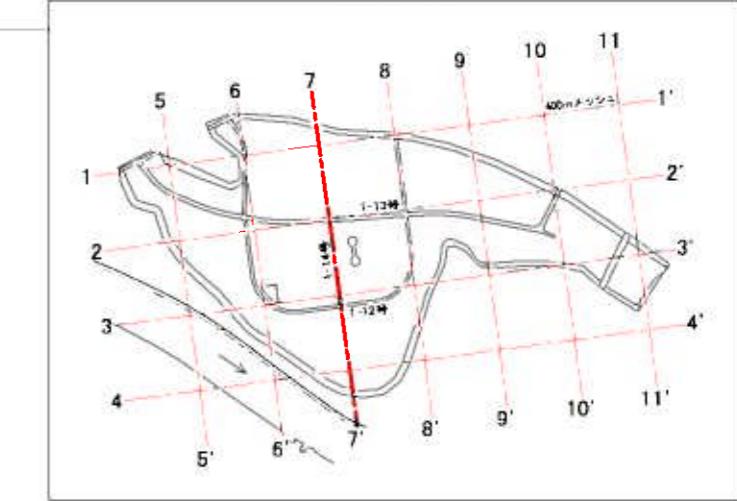
土質凡例



柱状図凡例



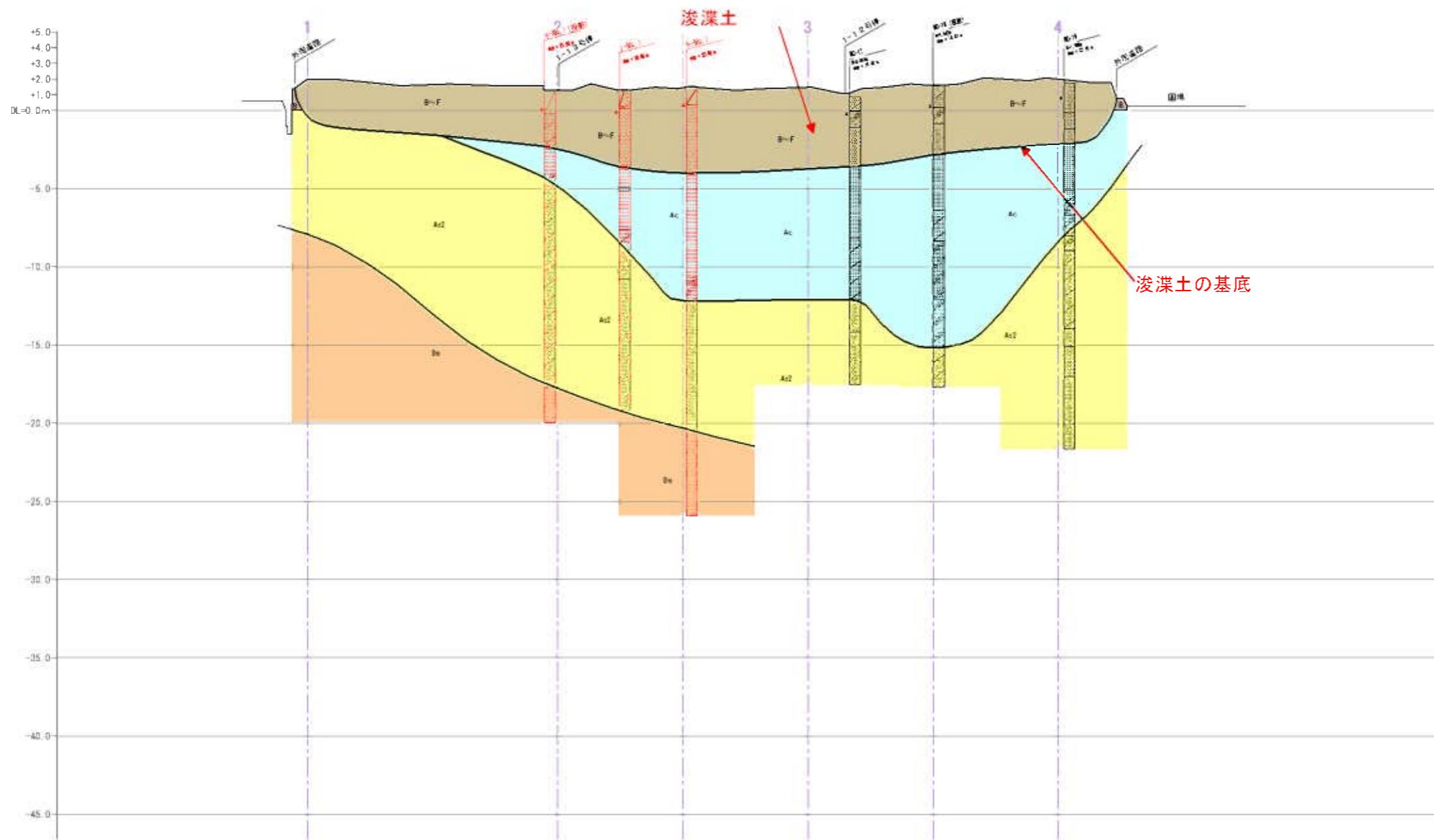
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

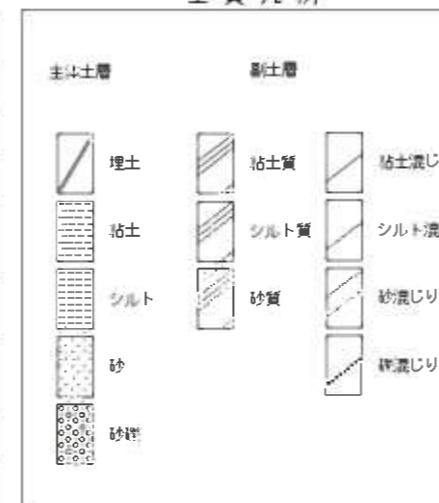
7.5-7.5'



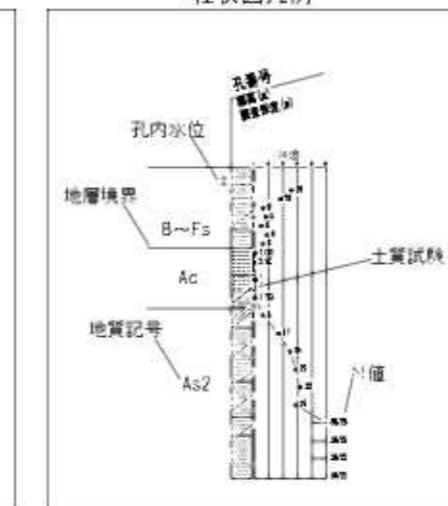
層序表

地質時代区分	地質名	標準剖面号	土質	深度 (DL)	主な構成土質	備考
現世	芦土、泥土	B-F	砂質土 (5.7)	粘砂、粘土	本地に現存する自然土質。河川堆積物流入。 砂は漂砂として現れる。	
	埋土(堆積土)	B-Fs	シルト・泥じり粘土 (14.0)	砂質土 シルト・泥じり粘土 泥	堆積土質には砂質土とシルトが混在。地下水面は砂質土と 泥質土とに分かれている。色調は黄褐色と緑褐色。	
第四紀	第四紀 沖積地	A1	砂質土 (2.05-1.0)	シルト・粘土 シルト・泥じり粘土 泥	砂の粒度は全体的に粗粒的の一様。高さが中央で大きい。 砂を吹き込む現象。色調は黄褐色と緑褐色。	
		A2	粘土 (0.05-0.4)	シルト 泥	泥に現存するシルト・粘土層。高さ中央で大きい。 泥は水に溶けやすく、河川堆積物を含み、粘性質である。 泥質土の層を多く。一部は砂質土との混合層。色調は暗い緑色・緑色。	
		A3	砂質土 (0.5-1.0)	シルト・泥じり粘土 泥	砂質土は比較的一般地層。一部中粒砂を含む。高さ中央で大きい。 泥はシルトが多く、普通土とブロック状に含む。 色調は暗い緑色・緑色。	
		A4	砂質土 (0.05-0.4)	シルト・粘土 泥	泥質土は多くて、砂の粒度は細粒的。高さ中央で大きい。 泥はシルト多く、普通土とブロック状に含む。 色調は暗い緑色・緑色。	
小耕作 中期～後期	下地層群	Bs	砂質土 (0.6-4)	シルト・粘土 泥	泥質土は多くて、砂の粒度は細粒的。高さ中央で大きい。	
	後地層	Bs	粘土 (1.1-2.3)	シルト 泥	泥質土は多くて、砂の粒度は細粒的。高さ中央で大きい。	

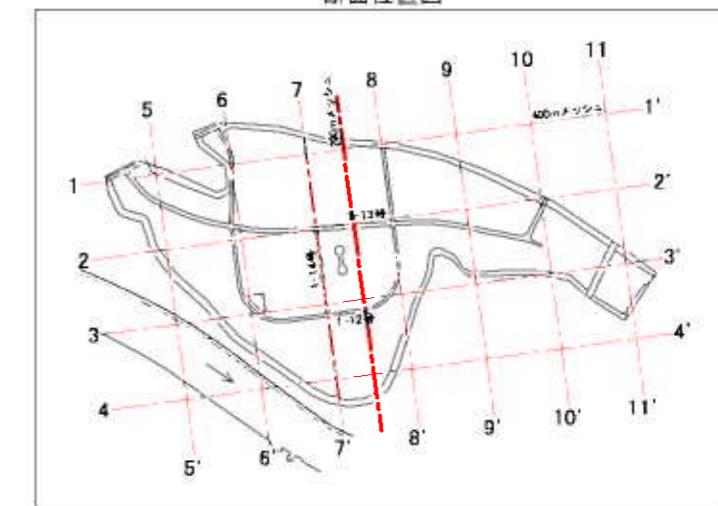
土質凡例



柱状図凡例



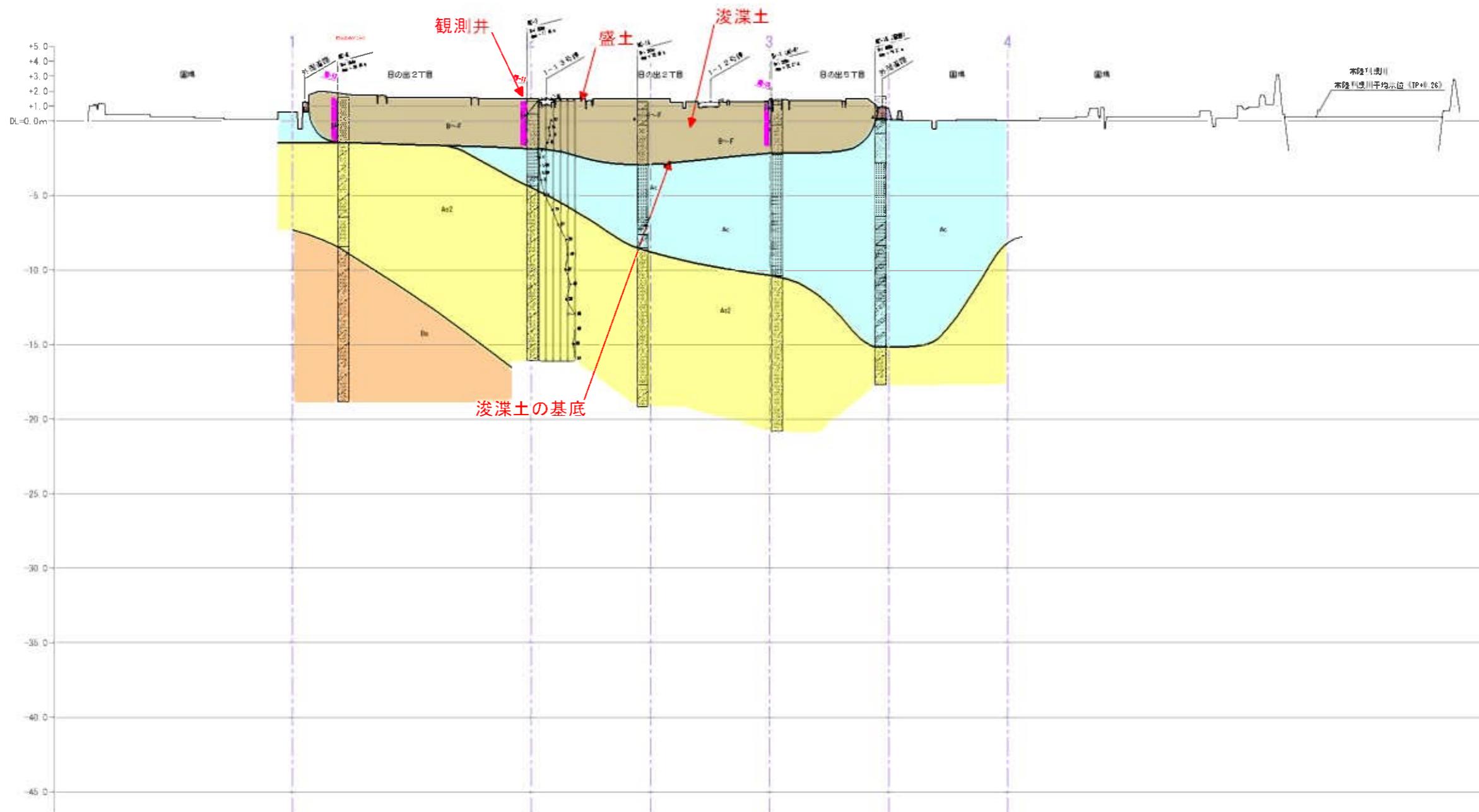
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

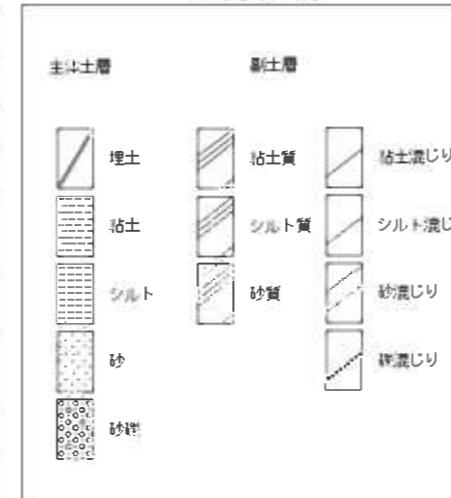
8-8'



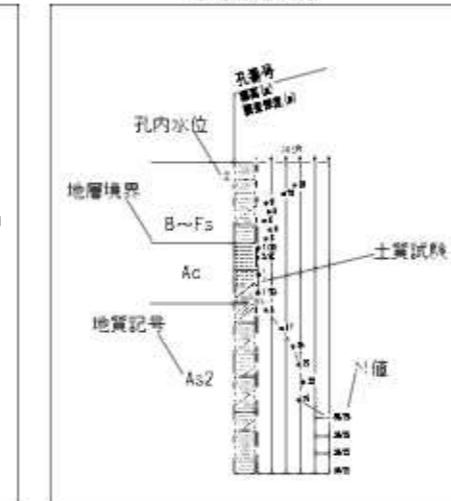
層序表

地質時代区分	地質名	標準記号	土質	粒度(目視)	主な構成土質	特徴
現世	芦土、泥土	B	砂質土	1/35~1/20 (5~7)	細砂、砂土	土地が開けたところでは砂質土質。他の場所では粘土質。
	埋土(堆積土)	F	砂質土	1/35~1/20 (5~7)	シルト・泥じり粘土質 相手	他の場所では堆積土質。地下水面より下では砂質土質。地盤構造は小角点在。色は茶色で、結構くずれやすい。
第四紀	冲積地 (沖積層)	A1	砂質土	2/35~1/10 (5~7)	砂の粒度は全体的に粗粒的。土質は中粒~大粒。砂分比例を考慮入。色は黄褐色~暗褐色。	
		A2	粘性土	0/35~1/4 (0.5)	シルト、粘土質 相手	泥水に堆積するシルト・粘土質。土質が中粒~大粒。泥水に堆積するため、土質が非常に重めで、粘着力が強め。また、堆積する位置によっては、泥水に堆積するシルトと重なる。
		Ac	粘性土	2/35~1/10 (5~7)	シルト・泥じり粘土質 相手	泥水に堆積するシルト・粘土質。土質が中粒~大粒。泥水に堆積するため、土質が非常に重めで、粘着力が強め。また、堆積する位置によっては、泥水に堆積するシルトと重なる。
		A2	砂質土	3~5/35 (3.1)	シルト・泥じり粘土質 相手	泥水に堆積するシルト・粘土質。土質が中粒~大粒。泥水に堆積するため、土質が非常に重めで、粘着力が強め。また、堆積する位置によっては、泥水に堆積するシルトと重なる。
	小耕田 中期~後期	下地岩層	固結層	8	砂質土	砂質土
				3~5/35 (3.1)	シルト・泥じり粘土質 相手	砂質土
				1~2/35 (2.0)	シルト・泥じり粘土質 相手	砂質土

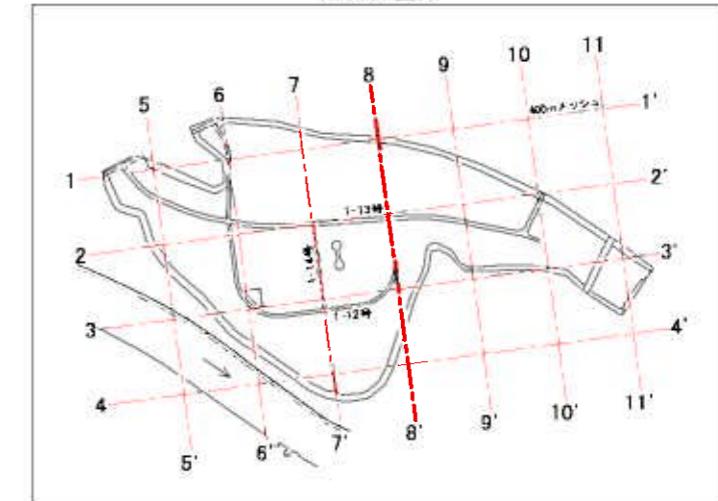
土質凡例



柱状図凡例



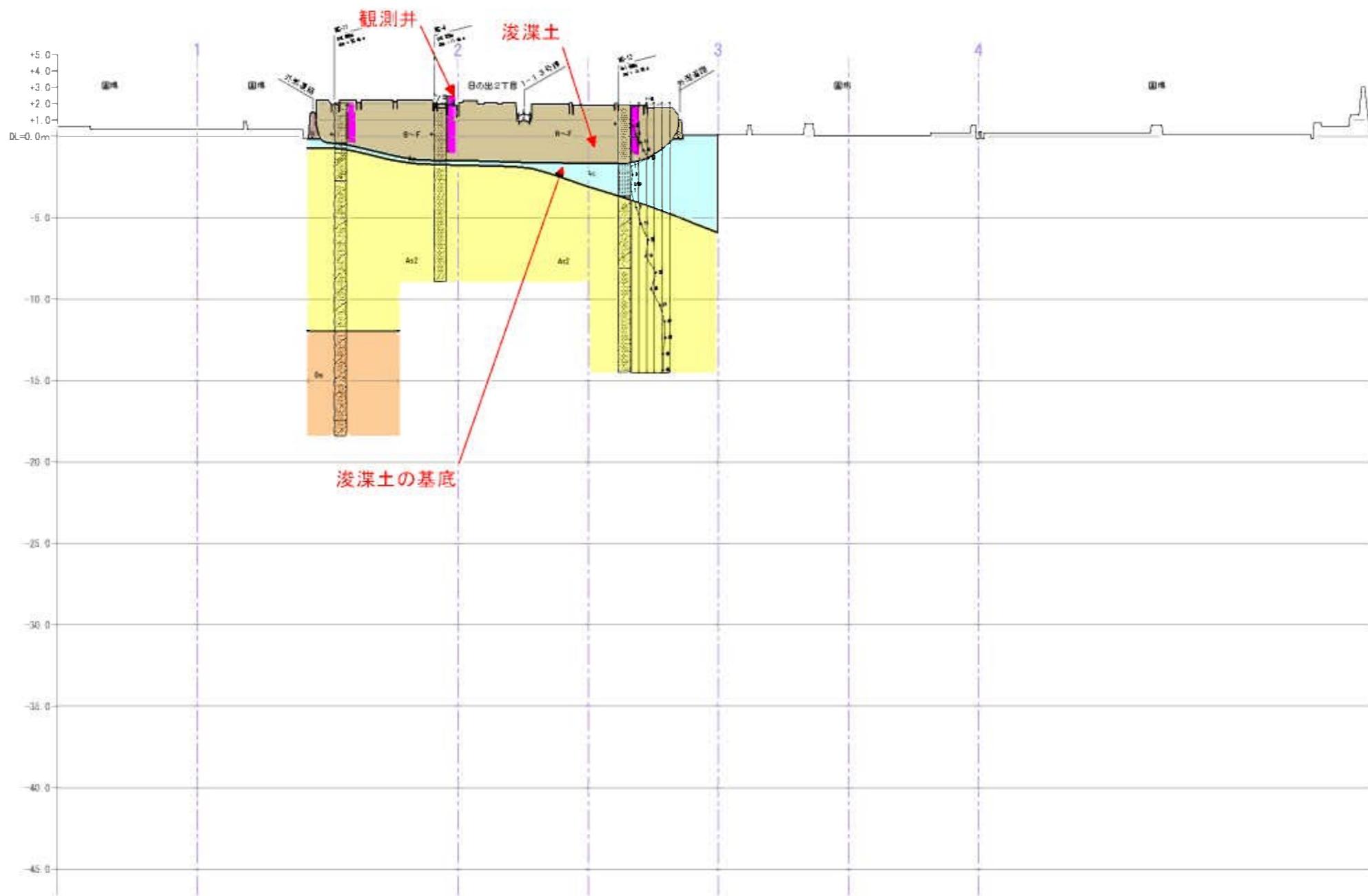
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

9-9'



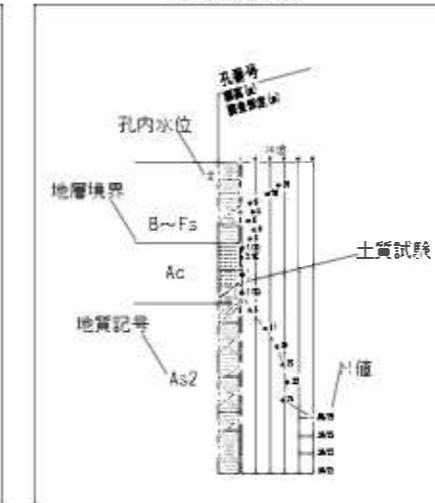
層序表

地質時代区分	地質名	標準記号	土質	特徴 (見出式)	主な構成土質	備註
現世	芦土、泥土	B-F	砂質土 粘土質	1/3段-1段 (5.7)	粗砂。粘土。	本地帯には複数の観測井。特に駅前を流入。 付近は帶に成る。
	埋土 (芦土)		シルト・泥じり粘土 相・砂	1/3段-2段 (12.0)	複数の段階には逐段的に2-3段の段差が認められる。 地下水面は逐段に逐段が認められる。	
第四紀	河相土 (沖積物)	A1	砂質土	2/3段-1段 (5.7)	砂の粒度は全体的には比較的均一。しかし段階的に大粒。 段階ごとに水を流入。表面は河川堆積・堆積。	
		A2	粘土 砂質土	0/0段-1段 (0.5)	流水に堆積するシルト・粘土質。含水率が大きい。 段階ごとに水を流入。河床は河川堆積・堆積。	
		A3	粘土 砂質土	1/1段 (1.6)	シルト・堆積シルト 相・砂	流水に堆積するシルト・粘土質。含水率が大きい。 段階ごとに水を流入。河床は河川堆積・堆積。
	小河川 冲積・冲积	A4	砂質土	3-5段 (31.1)	シルト・泥じり粘土 相・砂	砂質土は比較的大きい粒度。一部中粒砂を含む。含水率は比較的高め。 段階ごとに水を流入。一部で駅周辺を含めては水位が上昇する。 付近は帶に成る。
		B1	砂質土	1-2段 (0.4)	シルト・粘土質 相・砂	砂質土は比較的大きい粒度。含水率は比較的高め。 付近は帶に成る。
		B2	粘土 砂質土	1-2段 (21.3)	シルト・堆積シルト 相・砂	砂質土は比較的大きい粒度。含水率は比較的高め。

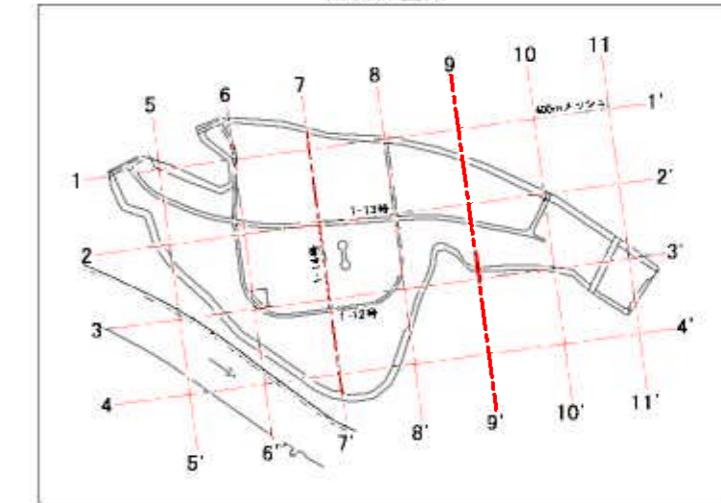
土質凡例

主な土層	副土層
埋土	粘土質
粘土	シルト質
シルト	砂質
砂	砂質

柱状図凡例



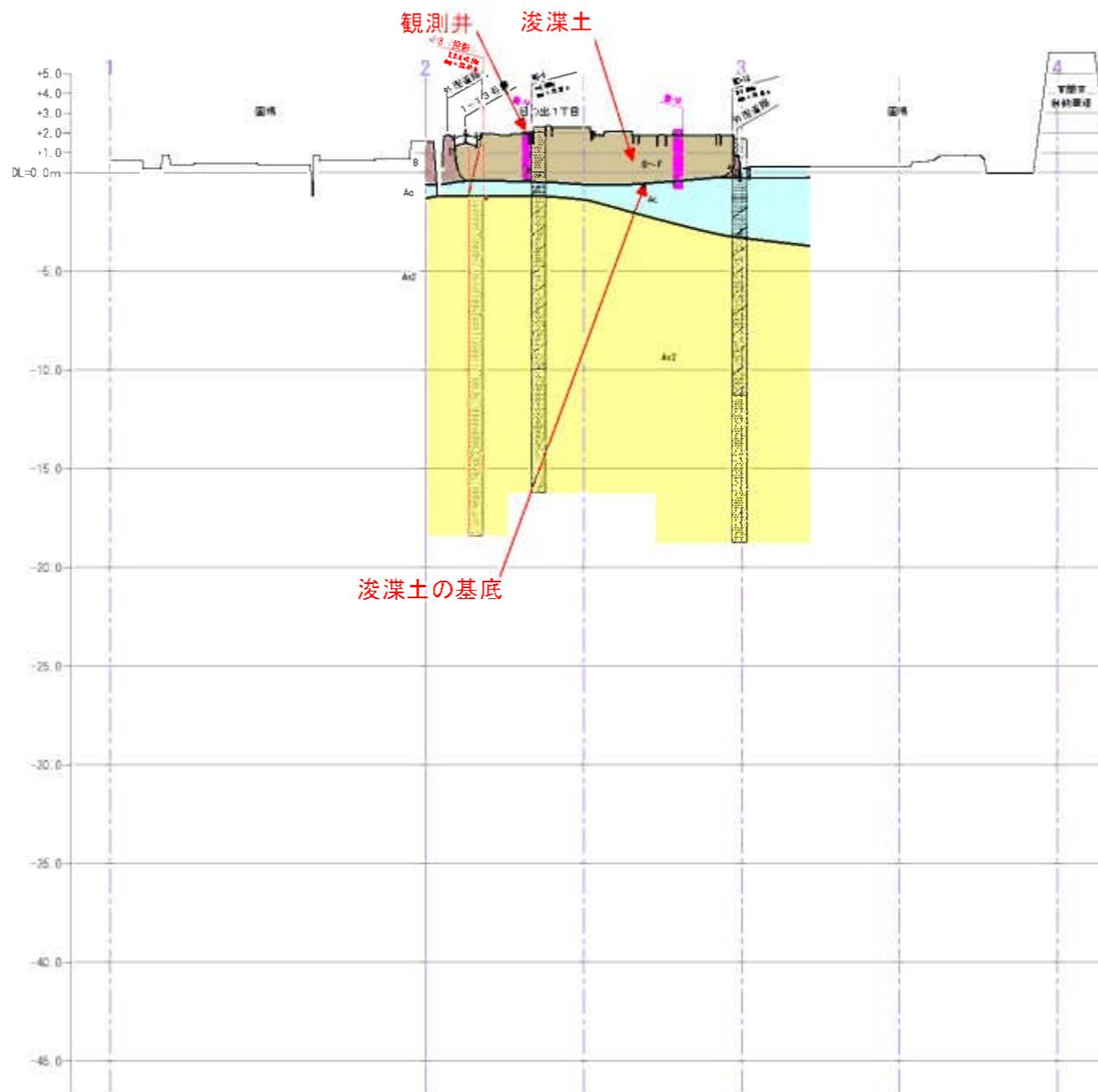
断面位置図



潮来市日の出地区断面図

V = 1 : 320
H = 1 : 8,000

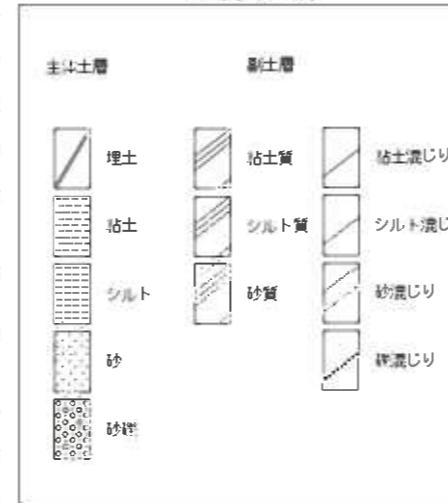
10-10'



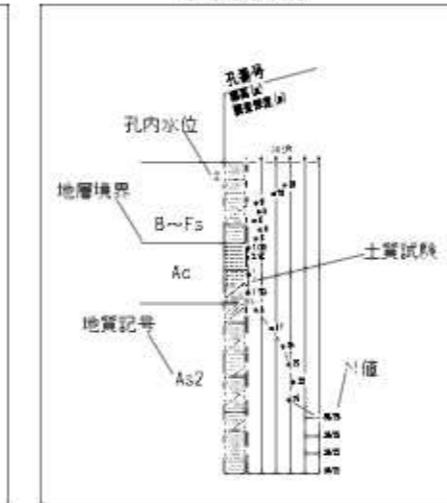
層序表

地質時代区分	地質名	標準試験孔	土質	深度 (m)	主な構成土質	備註
現世	芦土、淀土	B- F	砂質土 粘土	1/35-19 (5.7)	細砂、粘土	土地利用は水田地帯である。また、耕作地を造成。 作物は穀類である。
	埋土(堆積土)	B- F	シルト・泥じり粘土 砂	1/35-25 (14.0)	シルト・泥じり粘土 砂	堆積物には疊層構造が認められる。地下水面は高さが大きく 変動する可能性がある。色調は青灰色である。
第四 紀	河相性 冲積地	A1	砂質土	2/35-13 (9.7)	砂質土 シルト・泥じり粘土 砂	砂の粒度は全体的に粗粒的である。高さは平均1~2m。 砂分が比較的多く投入。色調は青灰色である。
		A2	粘土	0/35-14 (0.5)	シルト・泥じり粘土	泥水に堆積するシルト・泥じり粘土。高さ平均1~2m。 堆積物に含む有機物質を含み、腐葉酸を含む。 堆積物は古く、堆積物を含む層ではシルトとなる。 色調は青灰色である。
		A3	砂質土	2/35-14 (2.6)	シルト・泥じり粘土 砂質土	泥水に堆積するシルト・泥じり粘土とのう兼層。色調は青灰色である。 シルト分の量が多く、一層は泥質シルトとのう兼層。色調は青灰色である。
		A4	砂質土	3-35-14 (31.1)	シルト・泥じり粘土 砂	砂質土は比較的厚い層があり。高さ平均1~2m。 砂分がシルト分が多く、青灰色・ブロック状に含まれ。 色調は青灰色である。
	小河川 中間・後期	B- F	砂質土	1/35-19 (36.4)	シルト・泥じり粘土 砂質土	砂質土は比較的厚い層があり。高さ平均1~2m。 砂分がシルト分多く、青灰色・ブロック状に含まれ。 色調は青灰色である。
		B- F	粘土	1/35-25 (21.3)	シルト・ 粘土	0.5mに堆積るもので、柱状。 高さが小さい。柱状。

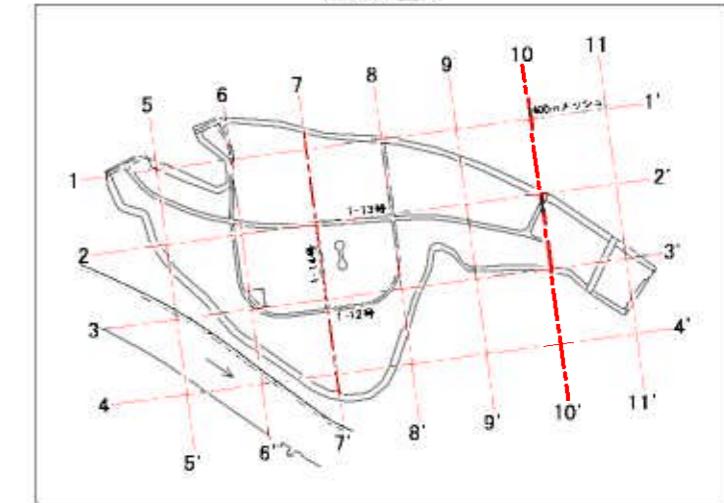
土質凡例



柱状図凡例



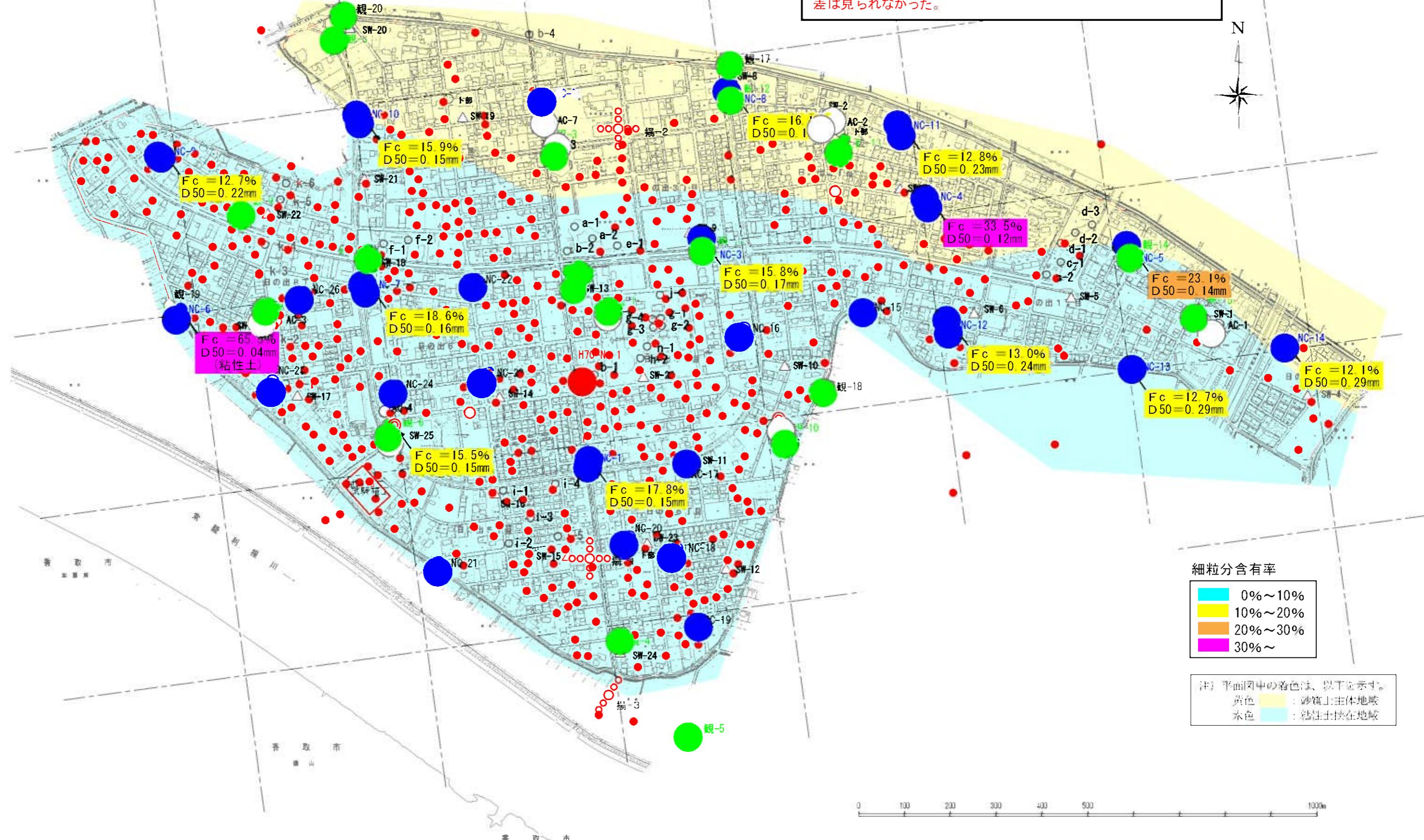
断面位置図



地質調査位置図

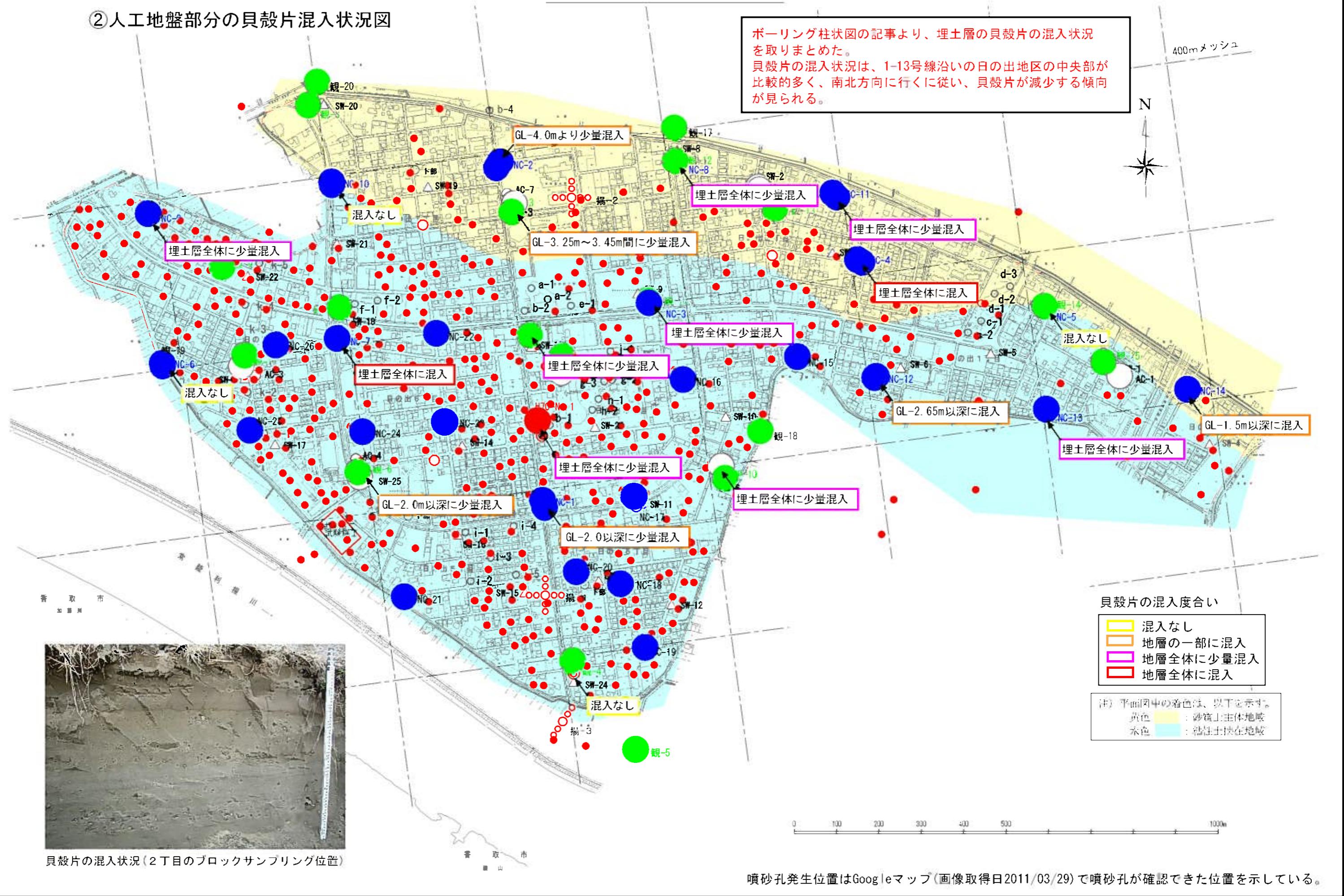
①人工地盤部分の細粒分含有率(Fc)、50%粒径(D50)の分布図

埋土層の細粒分(粘土・シルト)含有率と50%粒径を示した。
埋土層全体としては、細粒分含有率は10%~20%程度で、
部分的に大きなところも見られるが、日の出地区全体で大きな
差は見られなかった。



地質調査位置図

②人工地盤部分の貝殻片混入状況図



3.2.2 液状化層の確認

(1) オールコアボーリング結果による液状化層の確認

日の出地区内では、今回の地質調査を含め 12 本のオールコアボーリングを実施している。オールコアボーリングのコア資料を用いて液状化が発生した深さを判定した結果を次ページより示す。

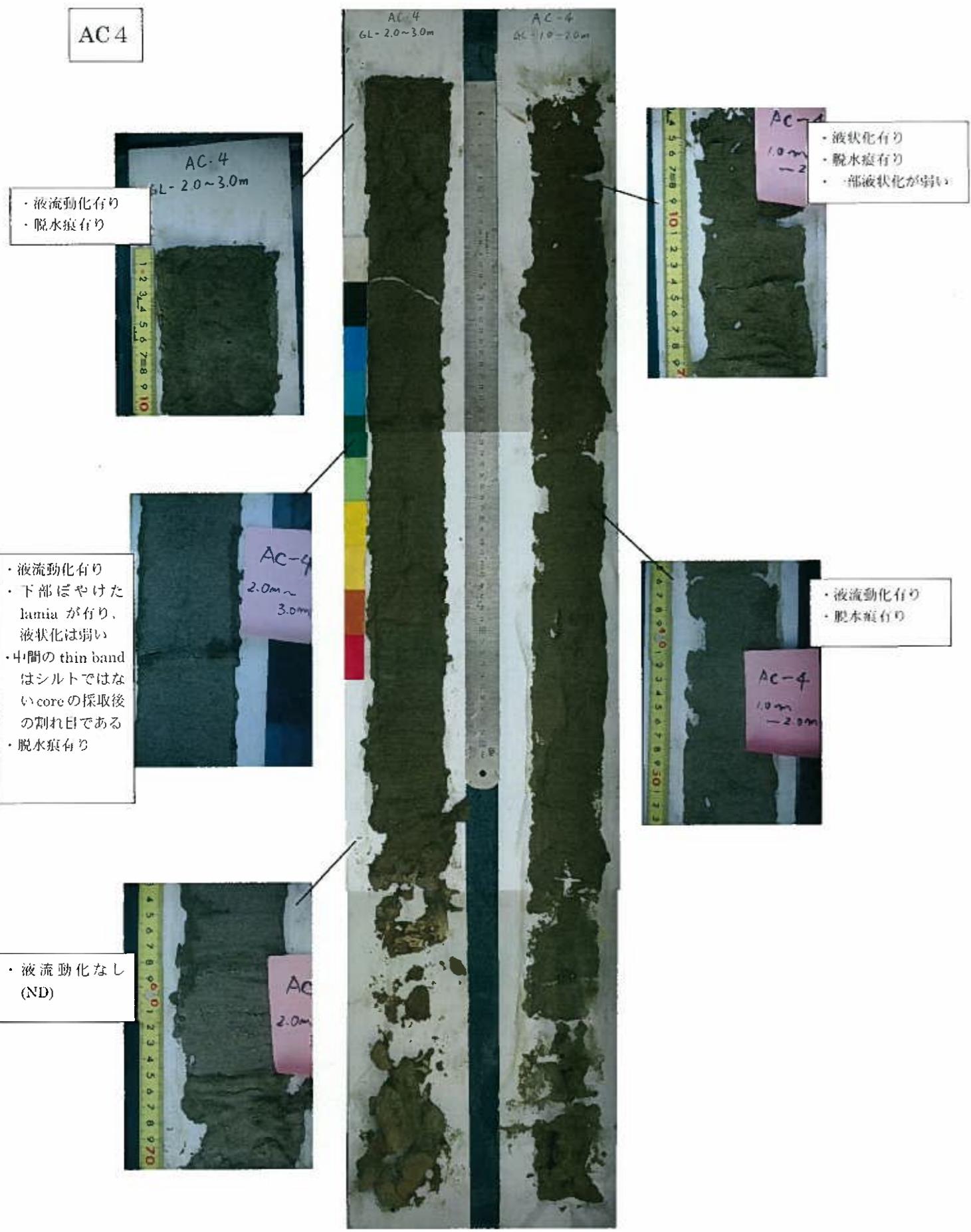
オールコアボーリングのコア資料からの液状化発生位置の判定は、相当の経験が必要となることから、今回の判定では「潮来市液状化対策検討委員会」の学識者に判定を依頼した。

次ページ以降に、液状化発生位置の判定の流れと判定結果を示す。

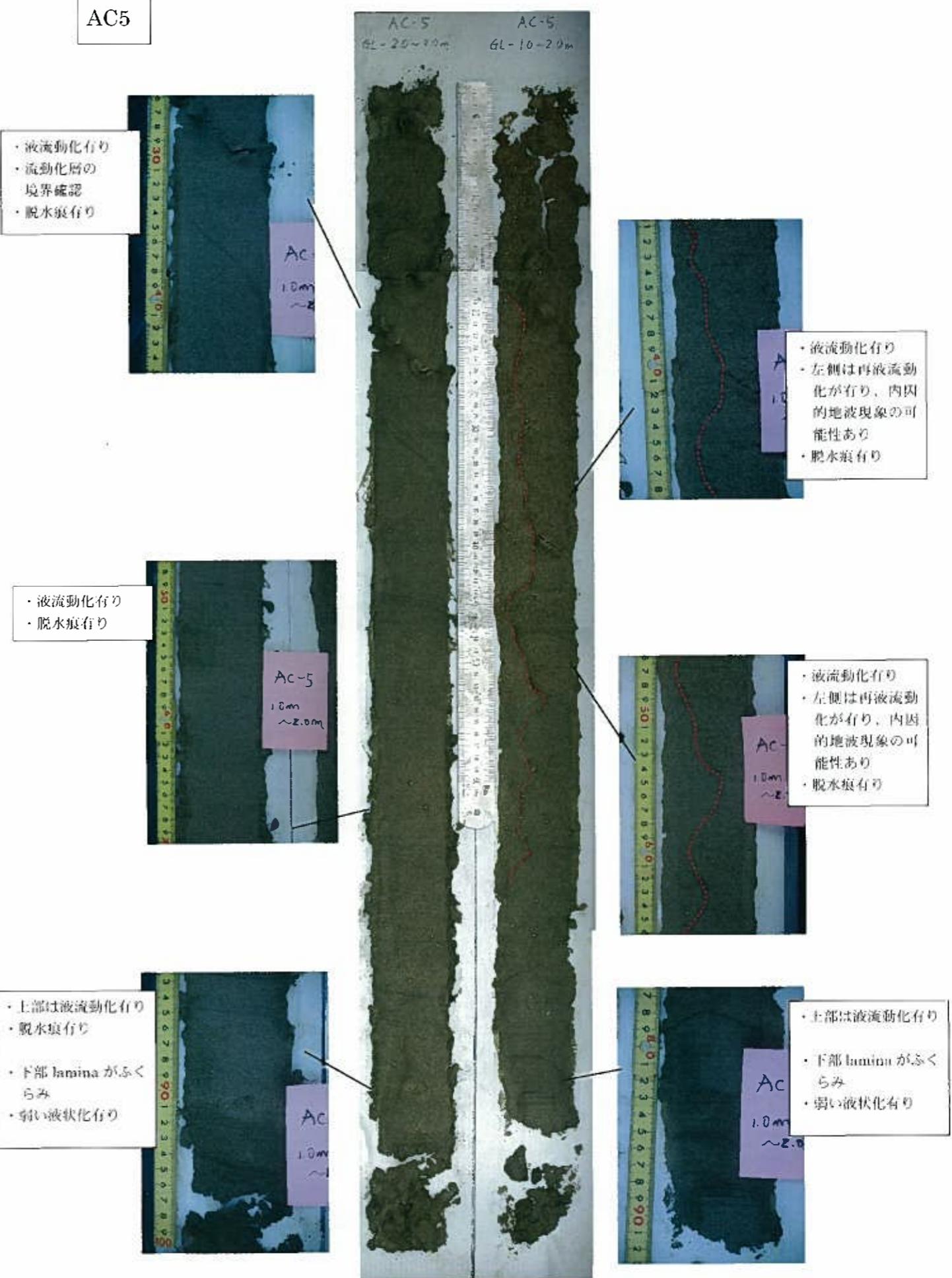


図 3.2-1 液状化発生位置の判定の流れ
(榆井委員長提供)

AC4

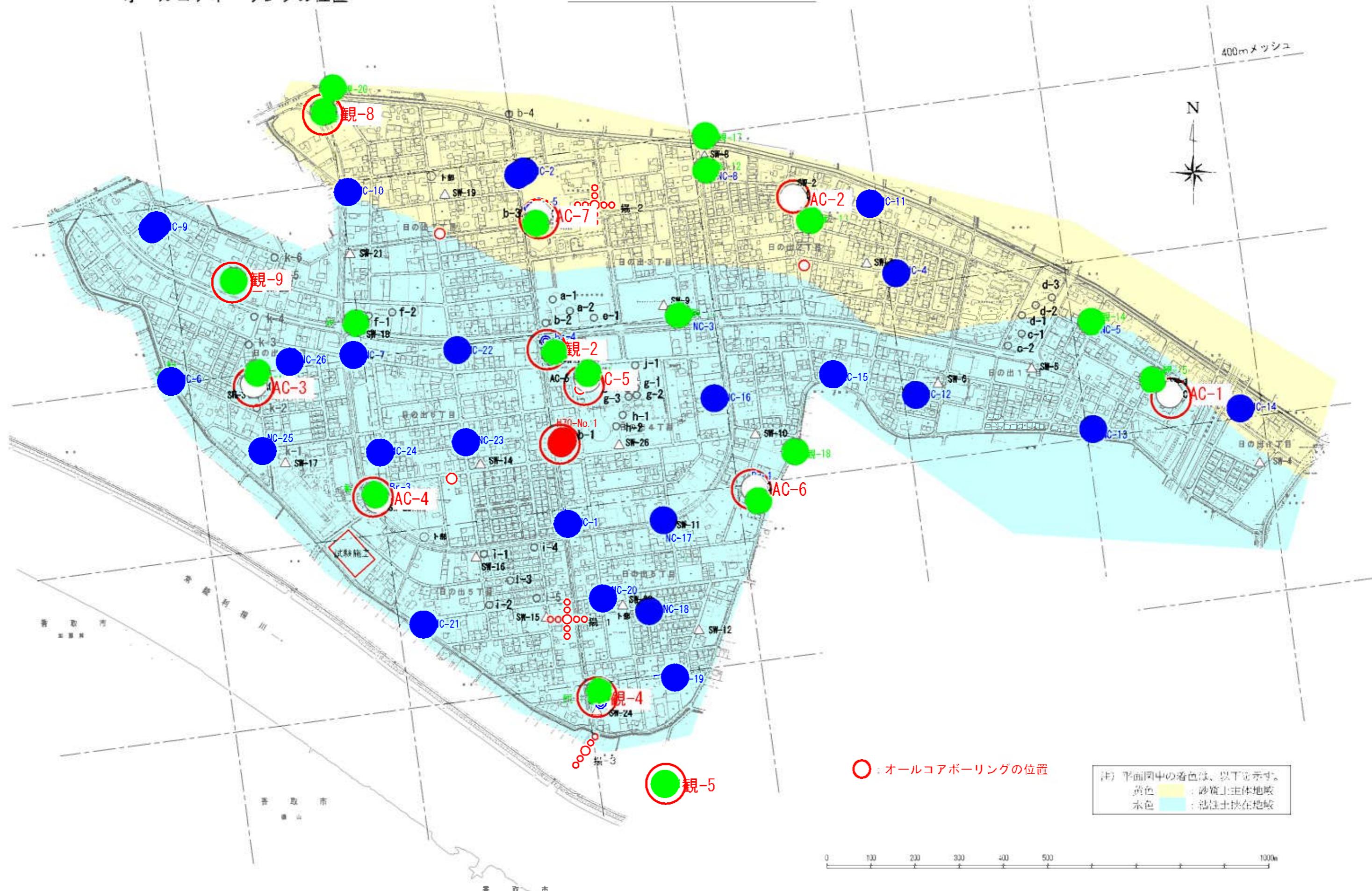


AC5



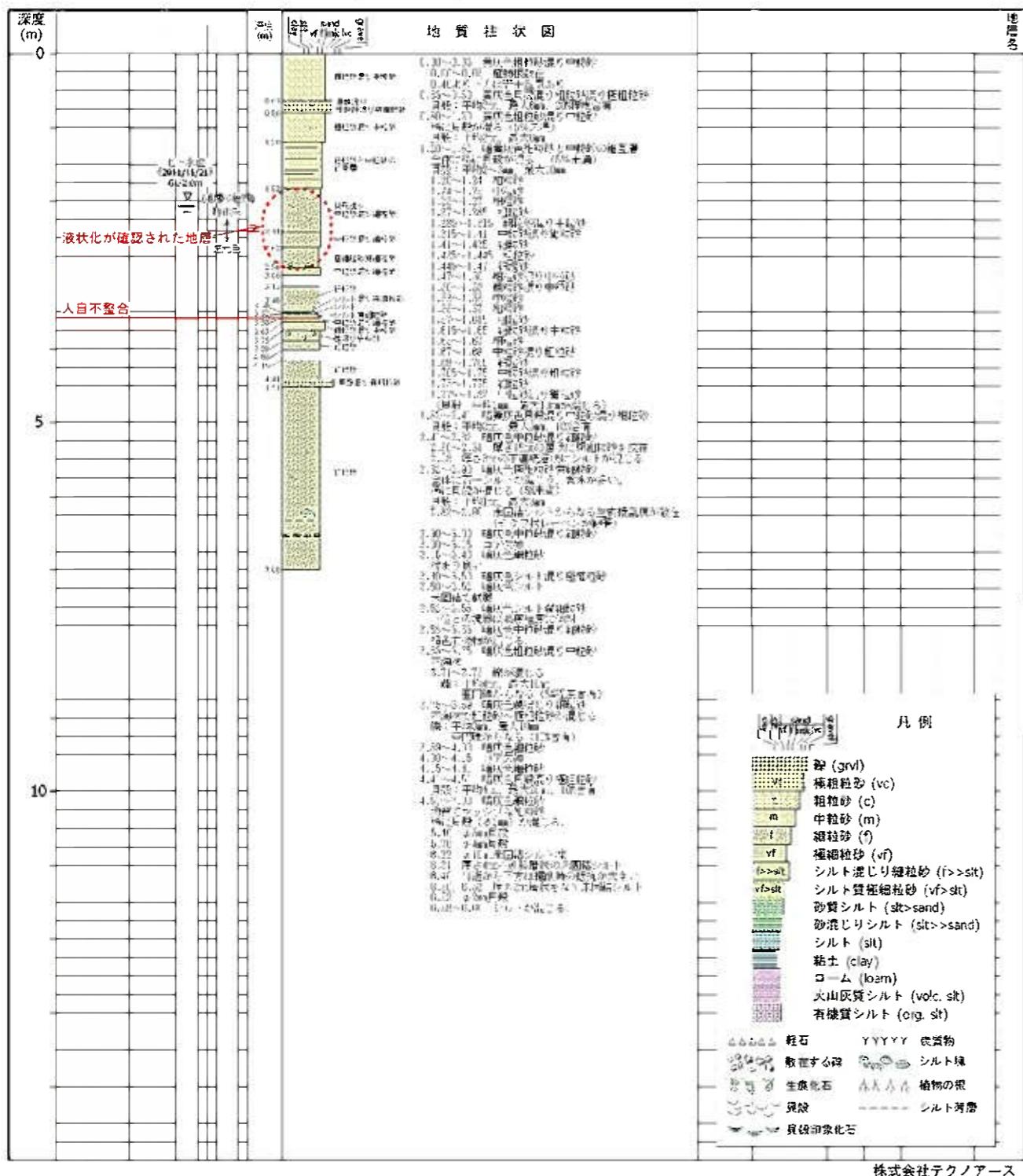
地質調査位置図

オールコアボーリングの位置

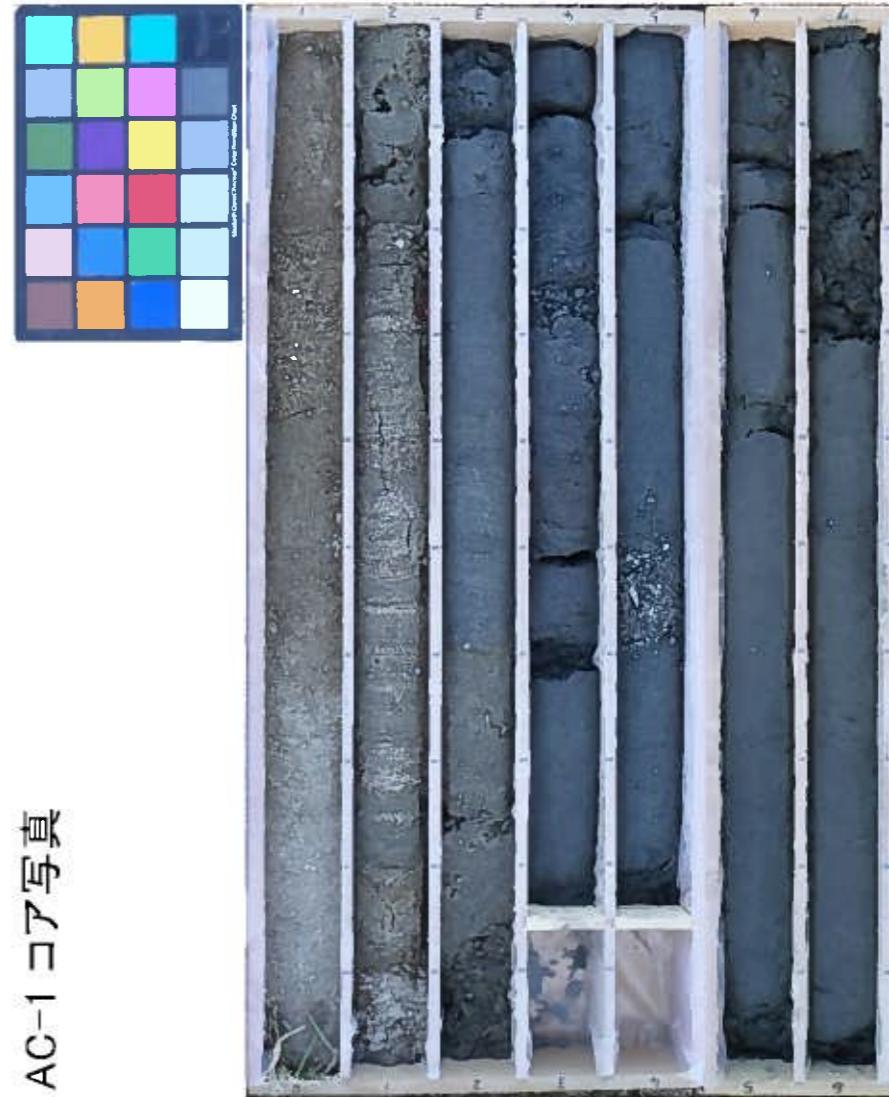


地質ボーリング柱状図

調査井名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託	発注機関	潮来市
ボーリング名称	AC-1	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名	株式会社テクノアース 所在地：千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話：043-245-9991	コア回収率	95.7%
主任技術者／現場代理人	宇澤 政亮	コア鑑定者	宇澤 政亮
		ボーリング担当	根本 武

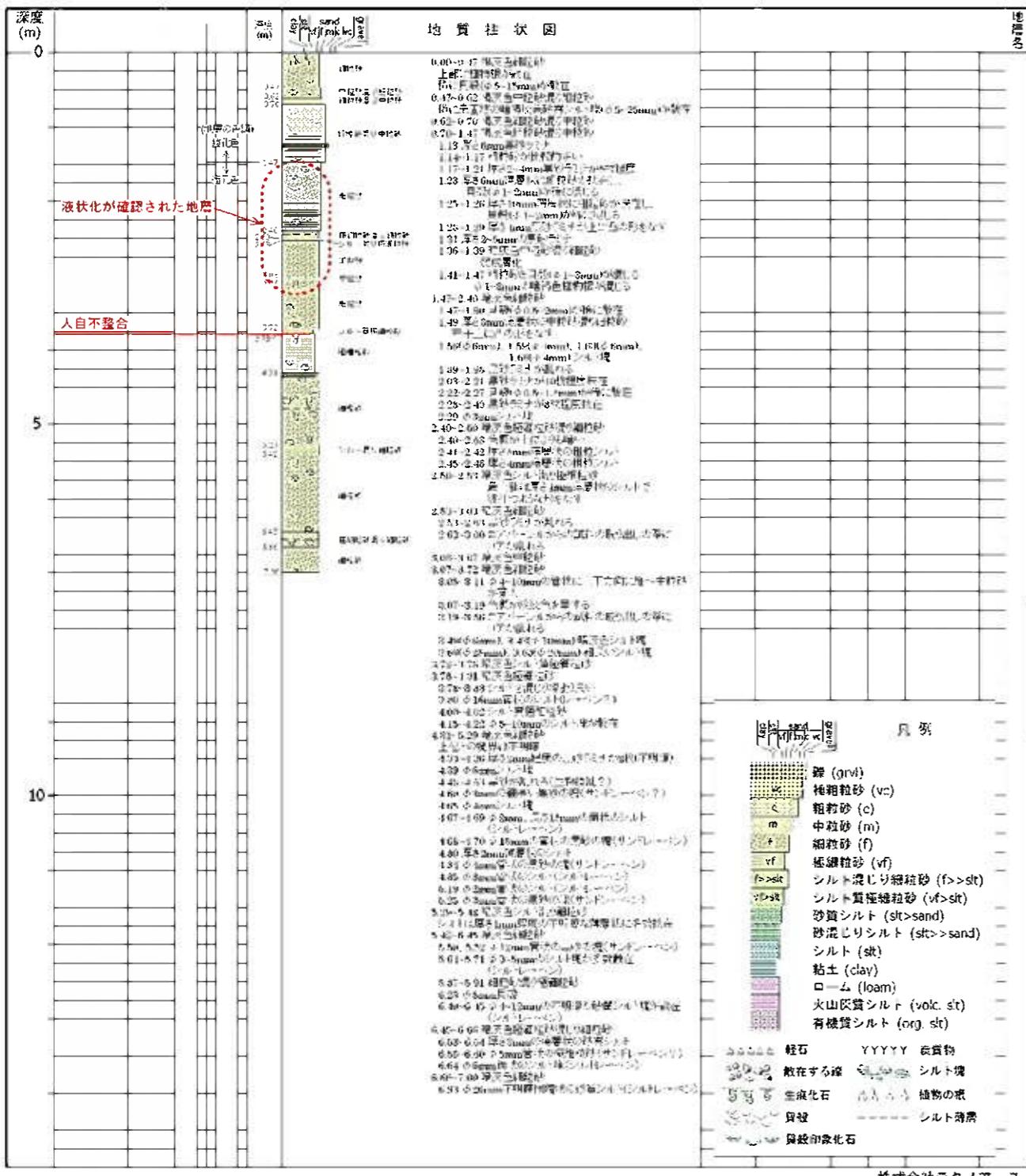


件名	AC-1	調査場所	潮来市日の出1丁目
発注機関	潮来市	コア試料採取日	平成23年11月21日
調査業者名	株式会社テクノアース	ボーリング方法	ロータリーアンカー
主任技術者・現場代理人	宇澤政亮	ボーリング担当	根本武
掘削深度	GL-7.00m		



地質ボーリング柱状図

調査件名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託	発注機関	潮来市
ボーリング名称	AC-2	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名	株式会社テクノアース 所在地：千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話：043-245-9991	コア回収率	100%
主任技術者／現場代理人	宇澤 政亮	コア鑑定者	宇澤 政亮
		ボーリング担当	根本 武



株式会社テクノアース

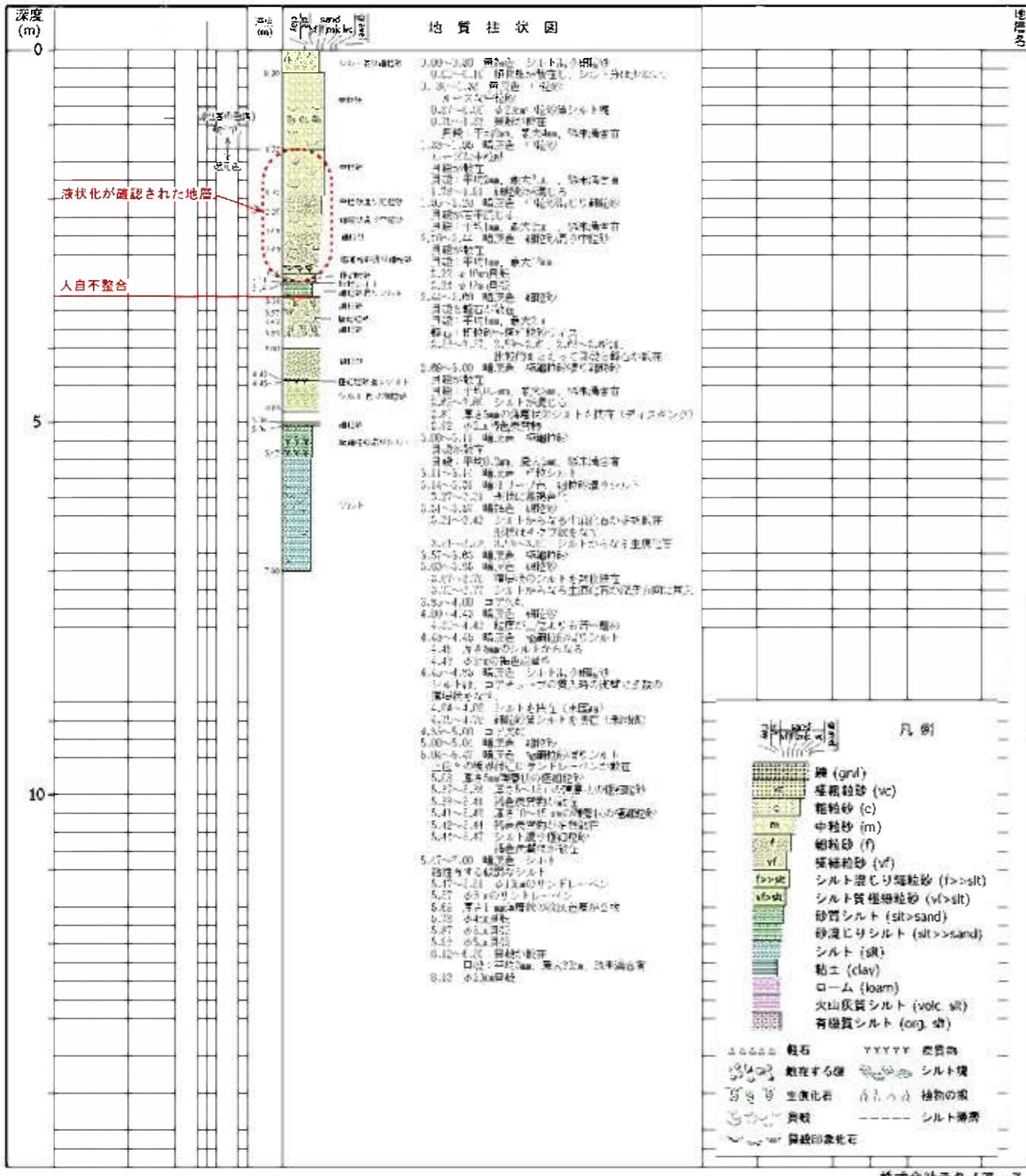
件名	AC-2	調査場所	潮来市日の出地区
発注機関	潮来市	コア試料採取日	平成23年11月24日
調査業者名	株式会社テクノアース	ボーリング方法	ロータリーアーク
主任技術者・現場代理人	宇澤政亮	ボーリング担当	根本武



AC-2 コア写真

地質ボーリング柱状図

調査井名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託	発注機関	潮来市
ボーリング名称	AC-3	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名	株式会社テクノアース 所在地：千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話：043-245-9991	コア回収率	95.7%
主任技術者／現場代理人	宇澤 政典	コア鑑定者	宇澤 政典
		ボーリング担当	根本 武



株式会社テクノアース

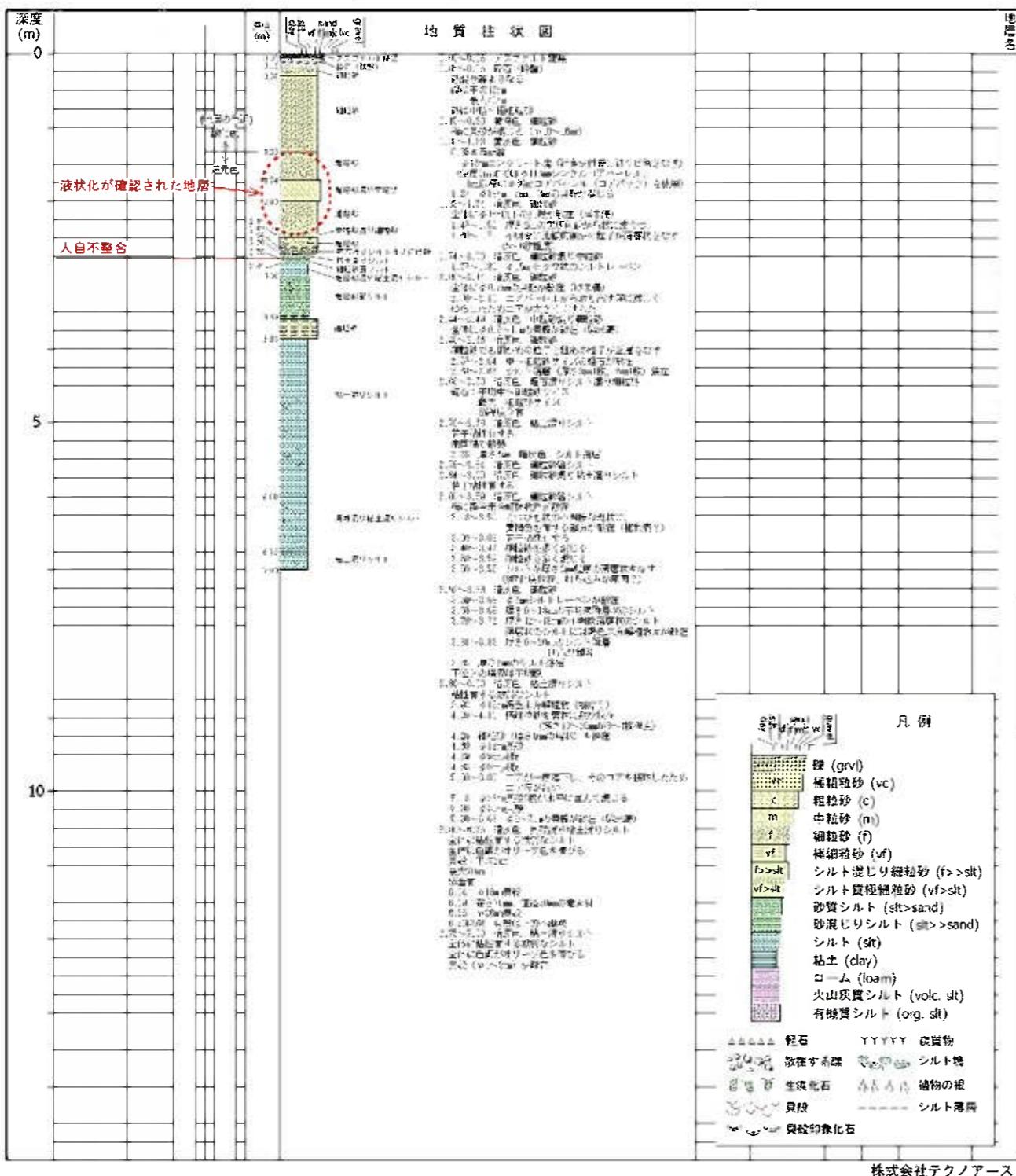
(仮) 潮来市日の出地区液状化地質調査	
調査場所	潮来市日の出地区
コア試料採取日	平成23年11月25日
ボーリング方法	ロータリーアンカー
ボーリング担当	根本 武

AC-3 コア写真



地質ボーリング柱状図

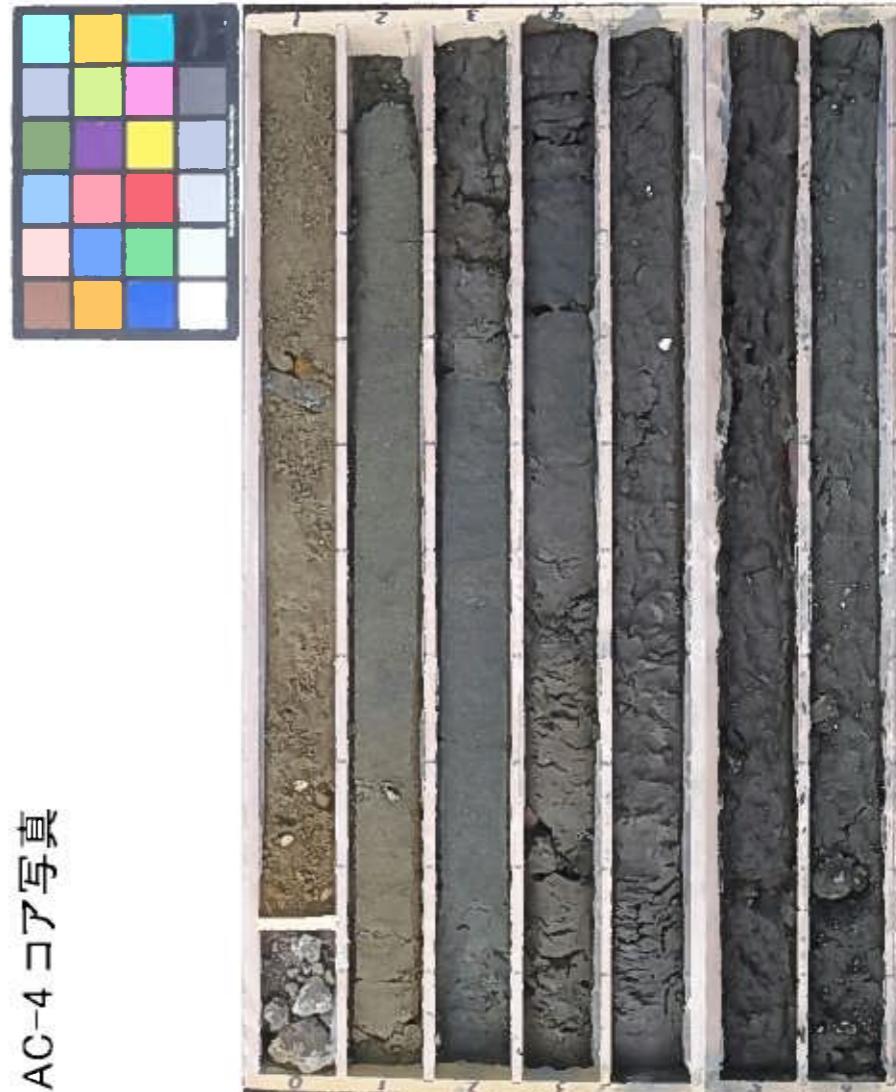
調査井名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託	発注機関	潮来市
ボーリング名称	AC-4	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名	株式会社テクノアース 所在地：千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話：043-245-9991	コア回収率	100%
主任技術者／現場代理人	宇澤 政晃	コア鑑定者	宇澤 政晃
		ボーリング担当	根本 武



株式会社テクノアース

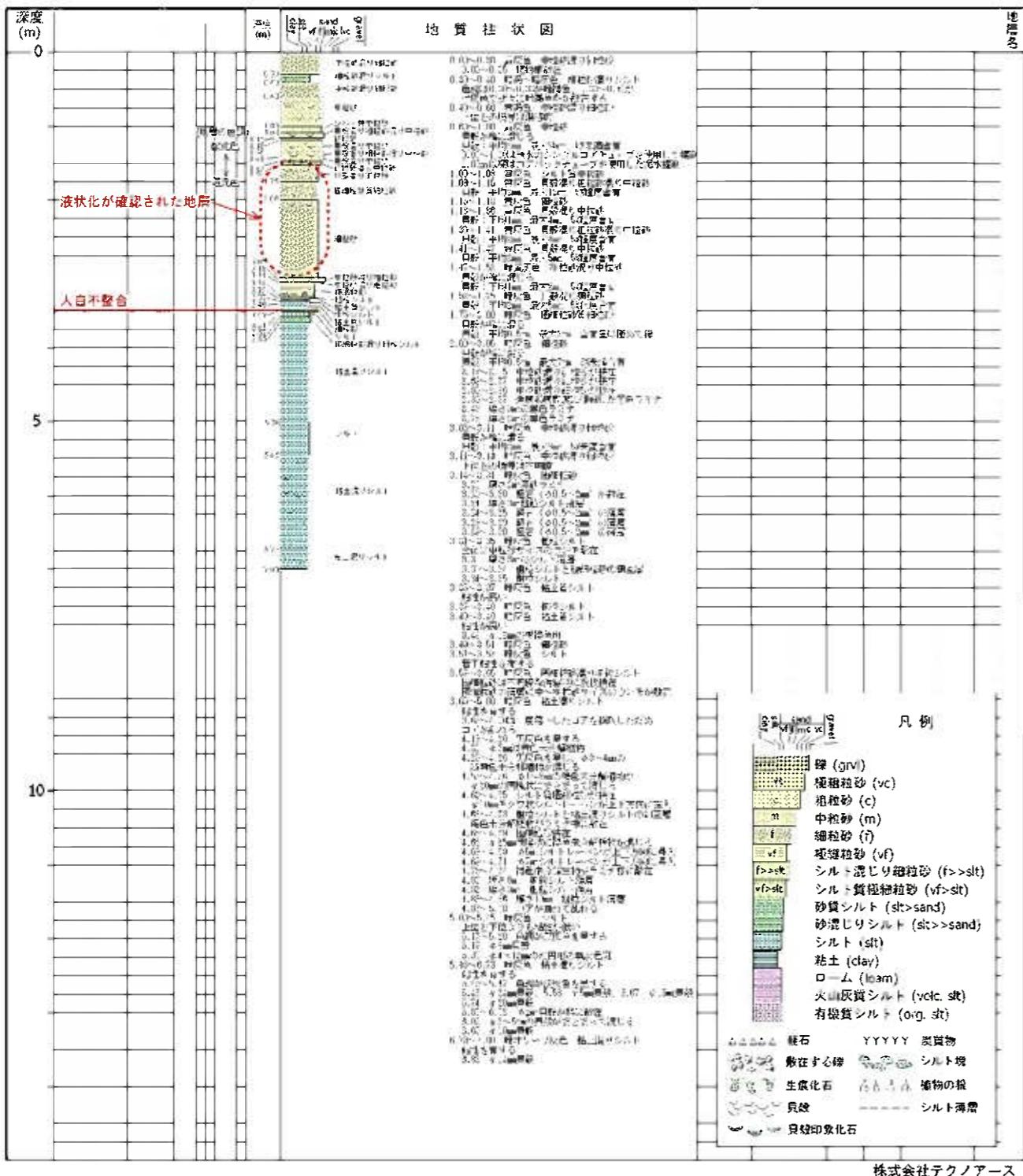
件名	ボーリング名	調査箇所	コア試料採取日	ボーリング方法	ボーリング担当
	AC-4	潮来市	2012年3月3日	ロータリーアース	根本 武

AC-4 コア写真

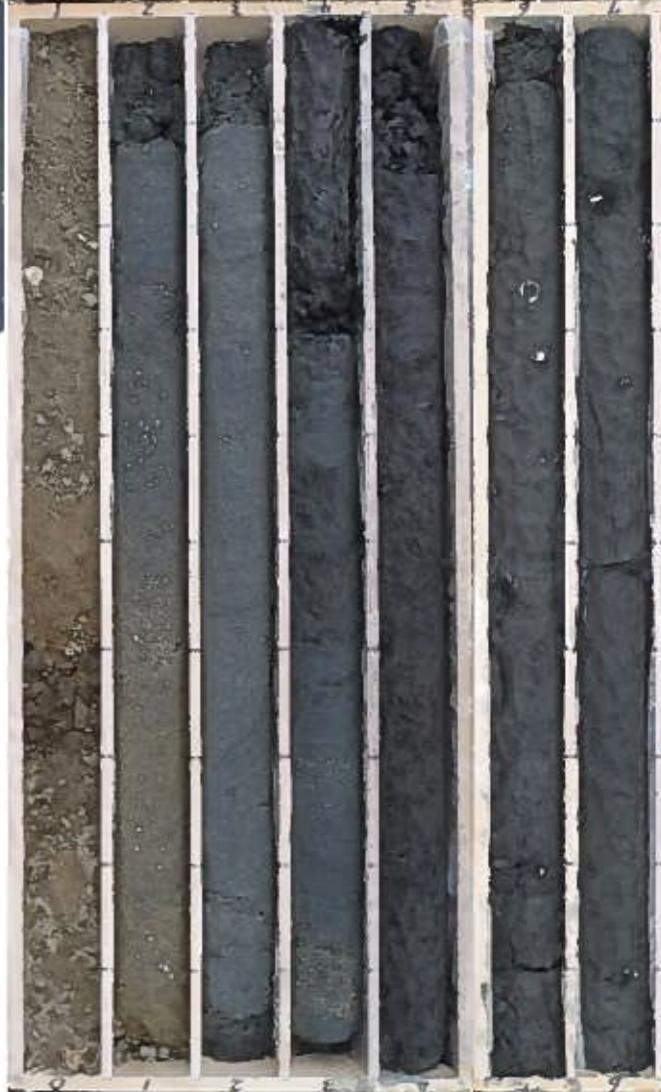


地質ボーリング柱状図

調査件名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託	発注機関	潮来市
ボーリング名称	AC-5	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名	株式会社テクノアース 所在地：千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話：043-245-9991	コア回収率	100%
主任技術者／現場代理人	宇澤 政亮	コア鑑定者	宇澤 政亮
		ボーリング担当	根本 武



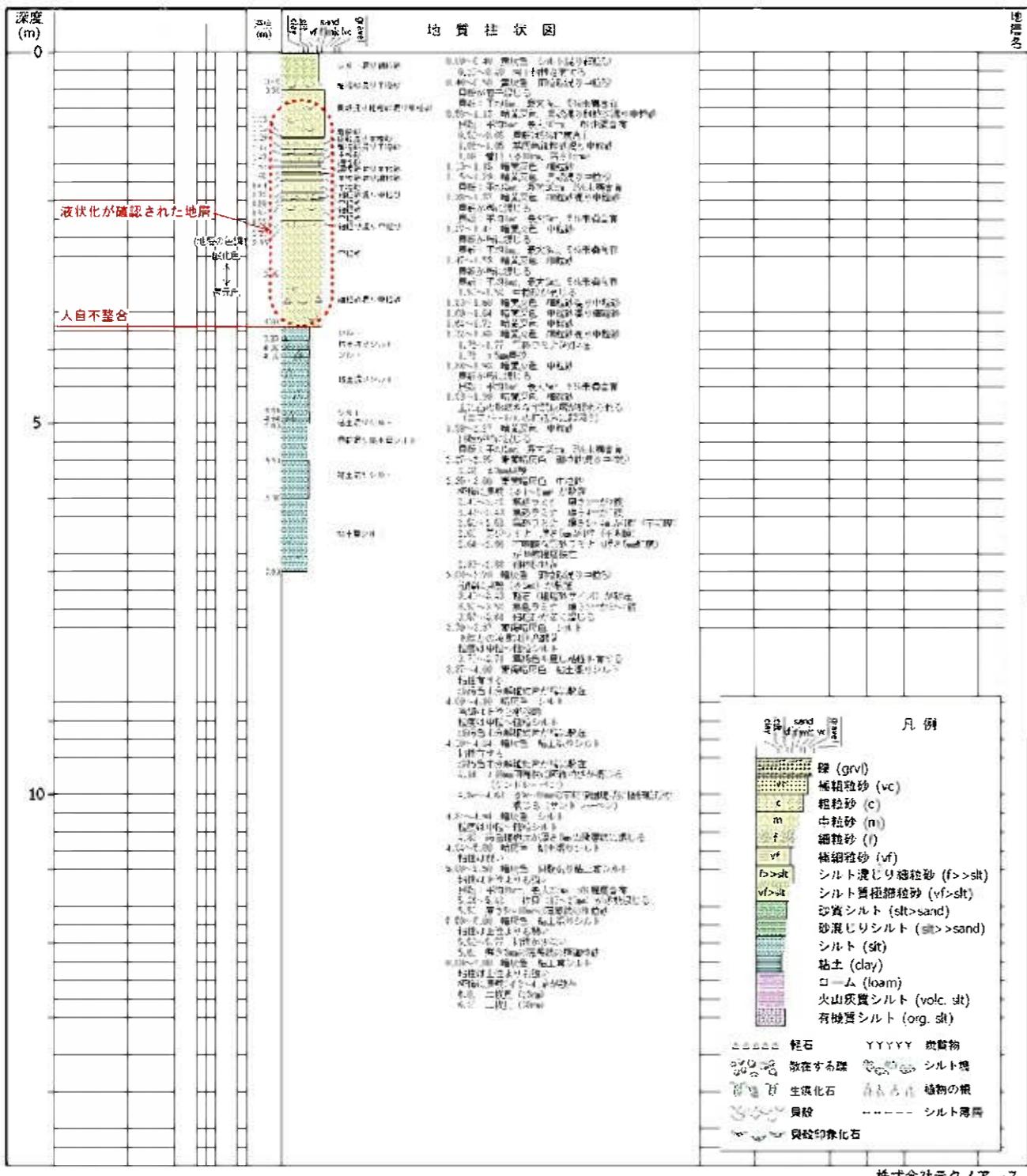
件名	ボーリング名	調査場所	コア採取日	ボーリング方法	ボーリング担当
	AC-5	潮来市	2012年3月8日	ロータリーアース	根本 武



AC-5 コア写真

地質ボーリング柱状図

調査井名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託	発注機関	潮来市
ボーリング名称	AC-6	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名	株式会社テクノアース 所在地：千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話：043-245-9991	コア回収率	100%
主任技術者／現場代理人	宇澤 政亮	コア鑑定者	宇澤 政亮
		ボーリング担当	根本 武



株式会社テクノアース

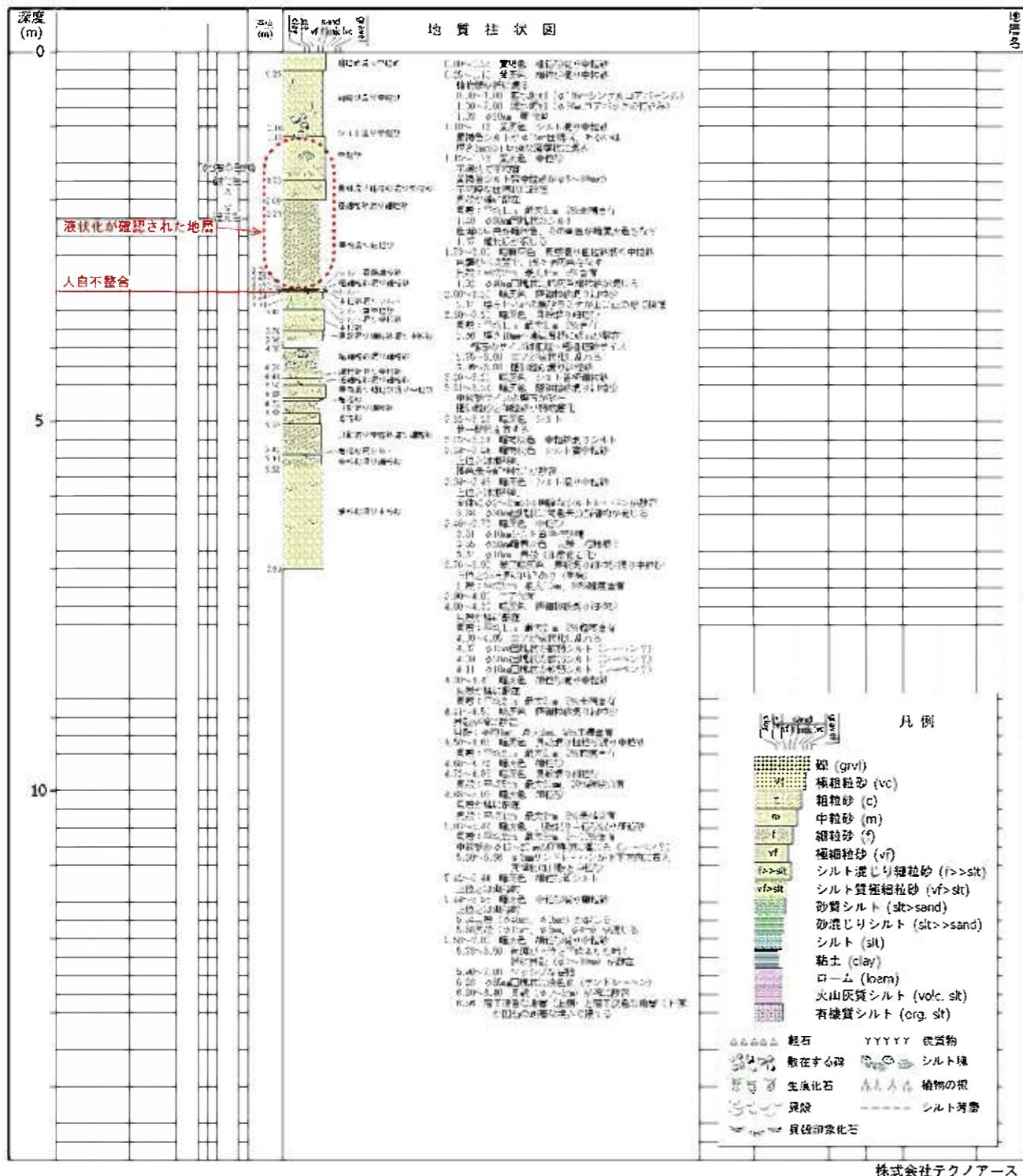
件名	ボーリング名	調査場所	コア試料採取日	ボーリング方法	ボーリング担当
	AC-6	潮来市	令和2年3月14日	ロータリーアイス	根本 武

AC-6 コア写真



地質ボーリング柱状図

調査井名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託	発注機関	潮来市
ボーリング名称	AC-7	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名	株式会社テクノアース 所在地：千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話：043-245-9991	コア回収率	98.6%
主任技術者／現場代理人	宇澤 政亮	コア鑑定者	宇澤 政亮
		ボーリング担当	根本 武



件名	ボーリング名	調査場所	コア試料採取日	ボーリング方法	ボーリング担当
	AC-7	潮来市	令和2年3月12日	ロータリーアイ式	根本 武

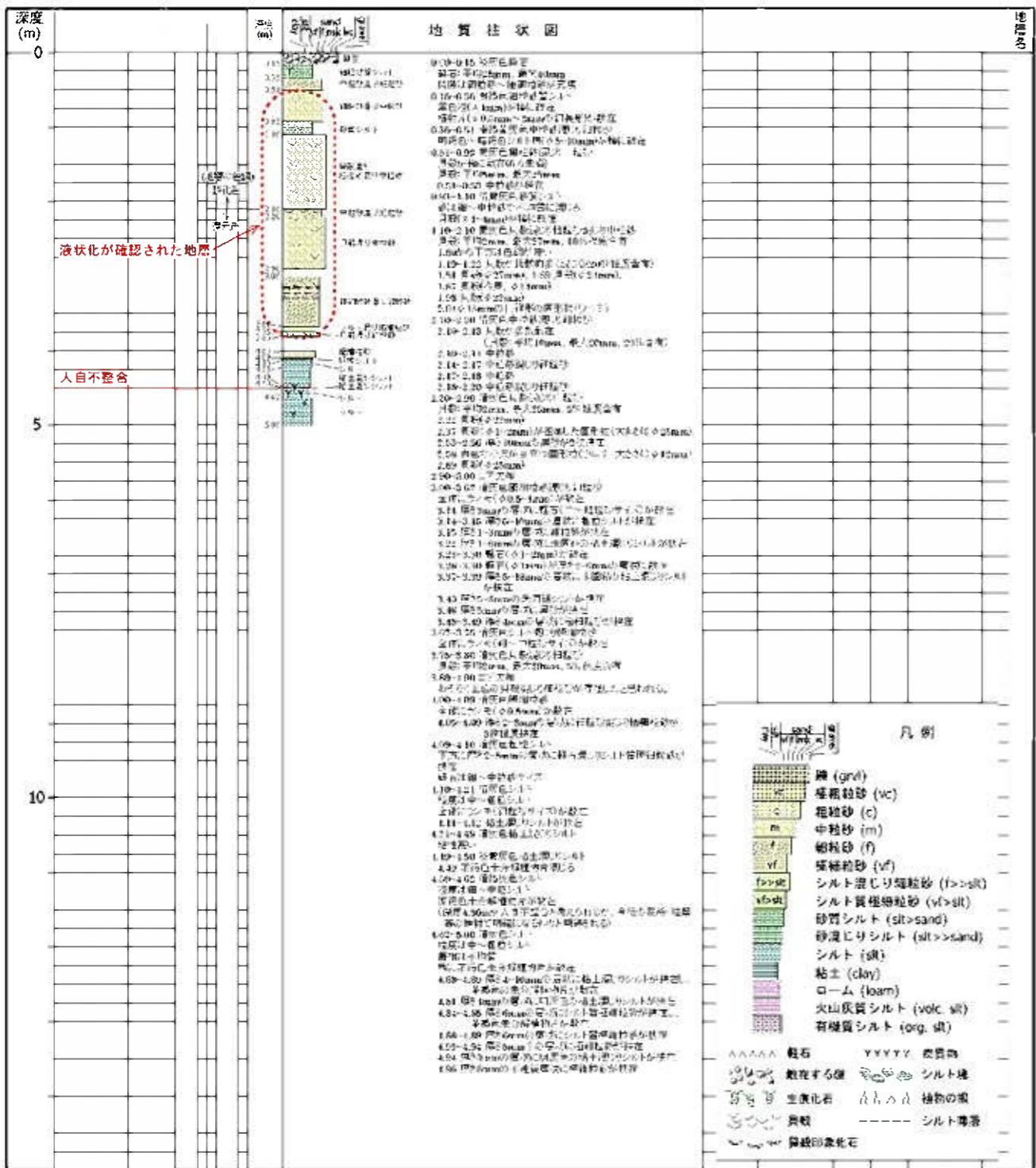


AC-7 コア写真

観測井-2

地質ボーリング柱状図

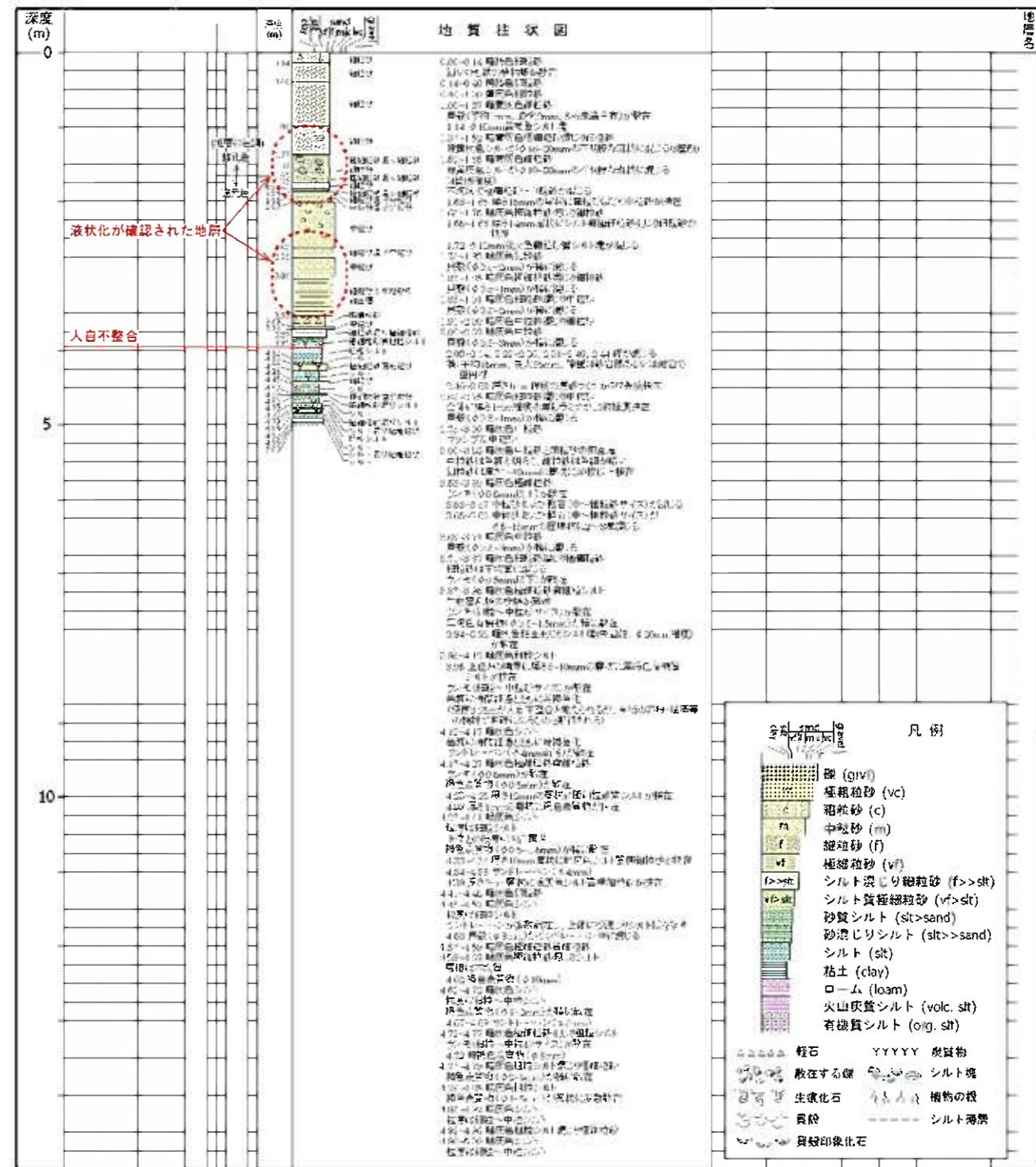
調査件名	潮来市日の出地区液状化対策事業計画案作成業務	発注機関	潮来市
ボーリング名称	観測井-2	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	5.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名		コア回収率	94.0%
主任技術者／現場代理人		コア鑑定者	半澤 政晃
		ボーリング担当	根本 武



観測井-4

地質ボーリング柱状図

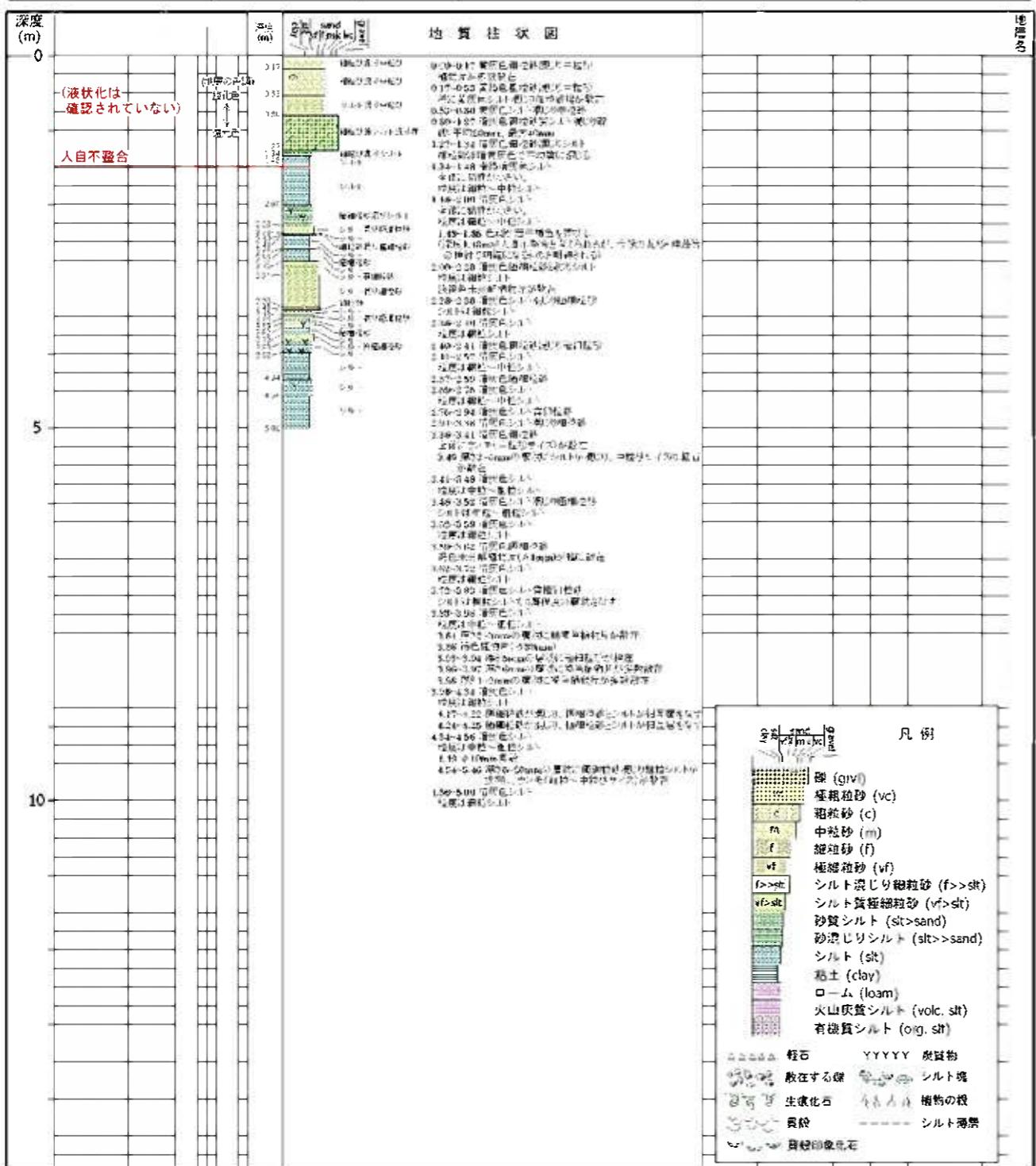
調査件名	潮来市日の出地区液状化対策事業計画案作成業務	発注機関	潮来市
ボーリング名称	観測井-4	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	5.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名		コア回収率	100%
主任技術者／現場代理人		コア鑑定者	半澤 政晃
		ボーリング担当	根本 武



観測井-5

地質ボーリング柱状図

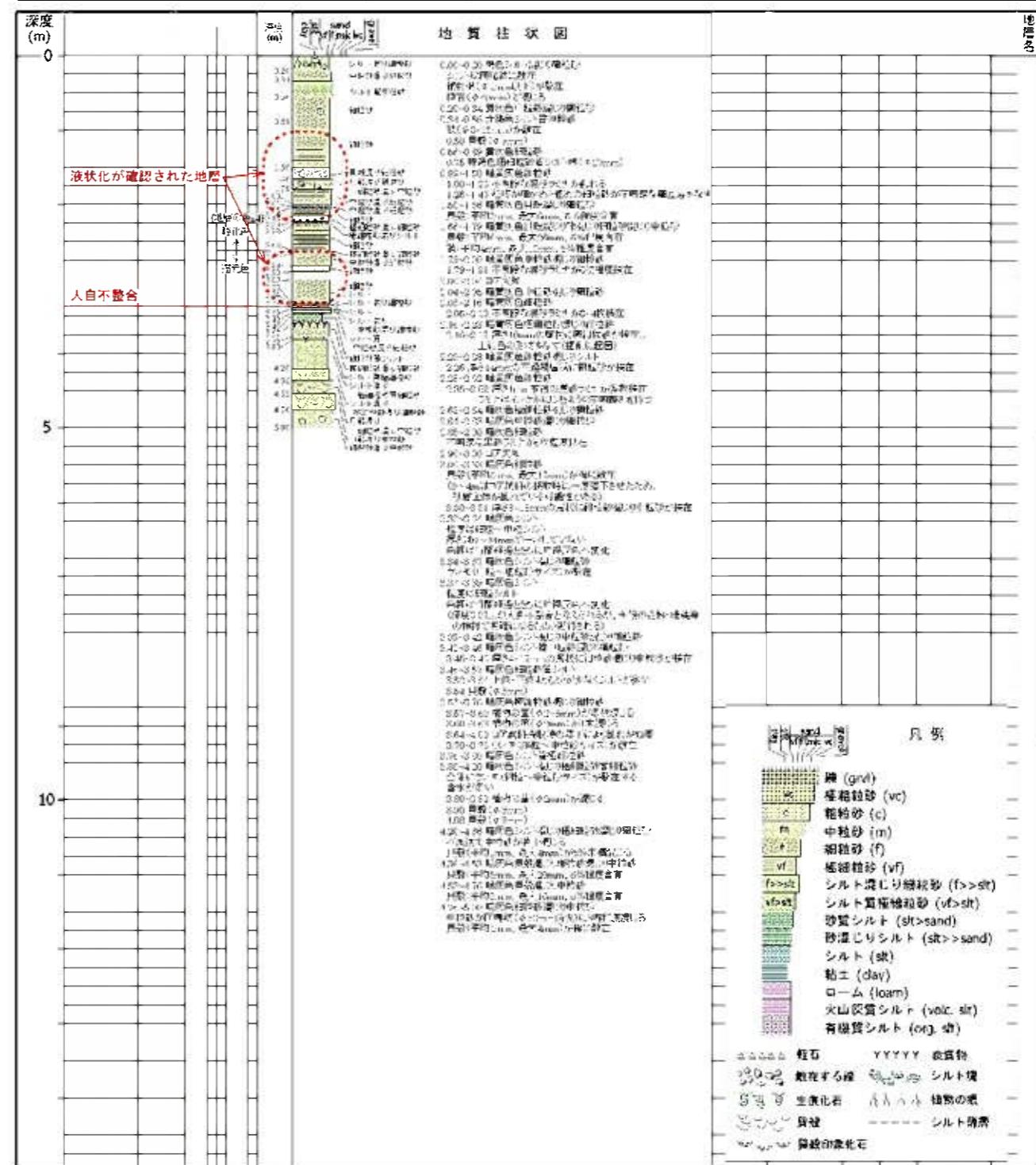
調査件名	潮来市日の出地区液状化対策事業計画案作成業務	発注機関	潮来市
ボーリング名称	観測井-5	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	5.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名		コア回収率	100%
主任技術者／現場代理人		コア鑑定者	半澤 政晃
		ボーリング担当	根本 武



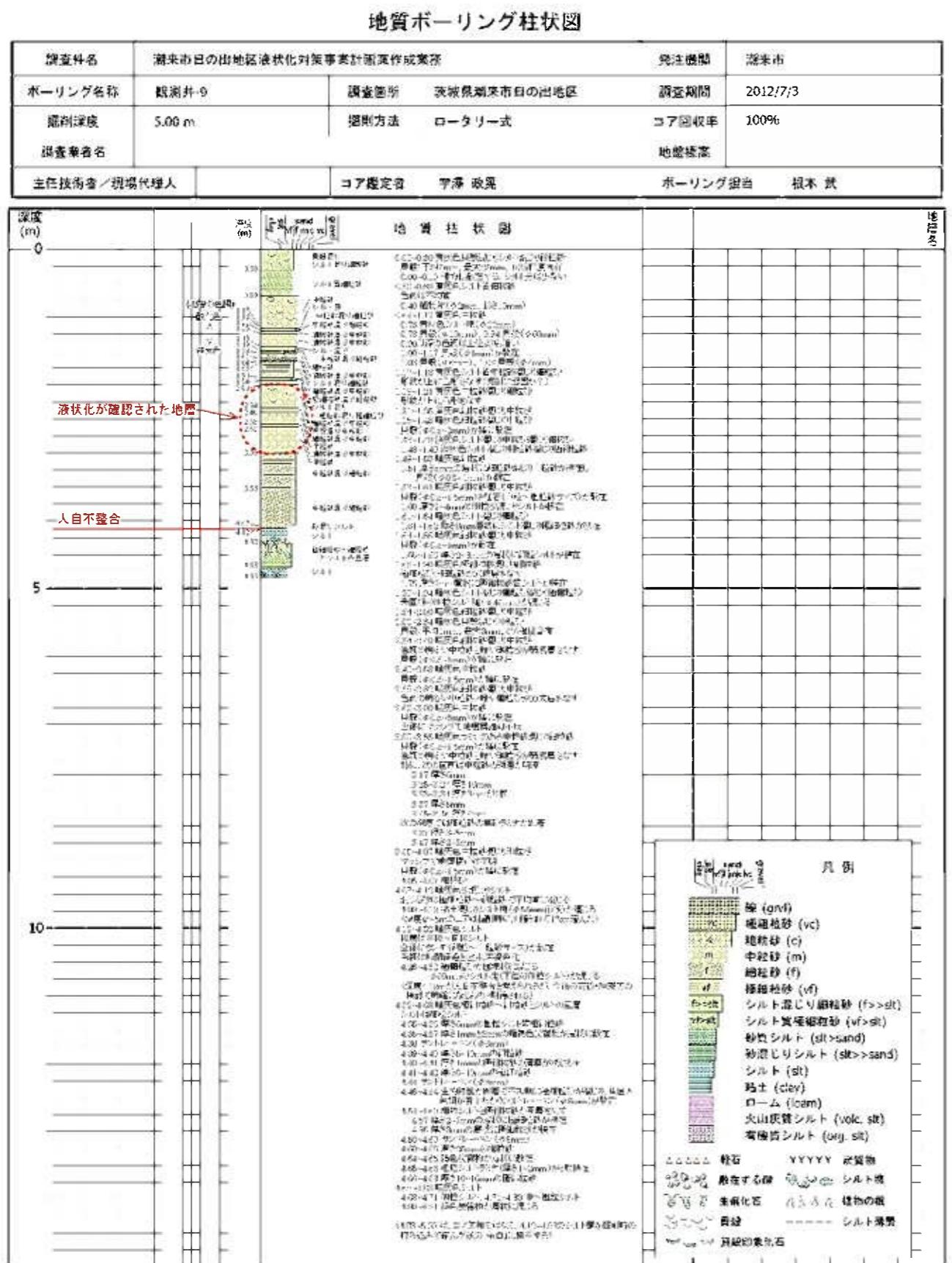
観測井-8

地質ボーリング柱状図

調査件名	潮来市日の出地区液状化対策事業計画案作成業務	発注機関	潮来市
ボーリング名称	観測井-8	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区
掘削深度	5.00 m	掘削方法	ロータリー式
調査業者名		コア回収率	97.2%
主任技術者／現場代理人		コア鑑定者	半澤 政晃
		ボーリング担当	根本 武



観測井-9



(2) 既存ボーリングの液状化判定結果との比較

オールコアボーリングで確認した液状化層の位置と既存ボーリングによる液状化判定結果の比較を行い、FL法による液状化判定と実際の液状化発生位置が整合しているかを確認する。震災前ボーリング b-3 はオールコアボーリングの AC-7 の近傍であるので、b-3 の液状化判定結果と、AC-7 のオールコアボーリングで確認できた液状化範囲を比較した。

図 3.2-2 に b-3 と AC-7 のボーリングの位置を、図 3.2-3 に FL 法による液状化判定結果とオールコアボーリングで確認した液状化発生位置を示す。

図 3.2-3 より、実際の液状化の発生位置は人自不整合面よりも上で発生しているが、FL 法による液状化判定では人自不整合面より下でも液状化が発生する結果となっている。オールコアボーリングで見ると、人自不整合面より 1.5m 下の深度 5.0m 付近までは細かい地層が積み重なっており、ボーリング b-3 で示されているような単一層ではないために、液状化が発生しなかったものと考えられる。



図 3.2-2 ボーリング位置図

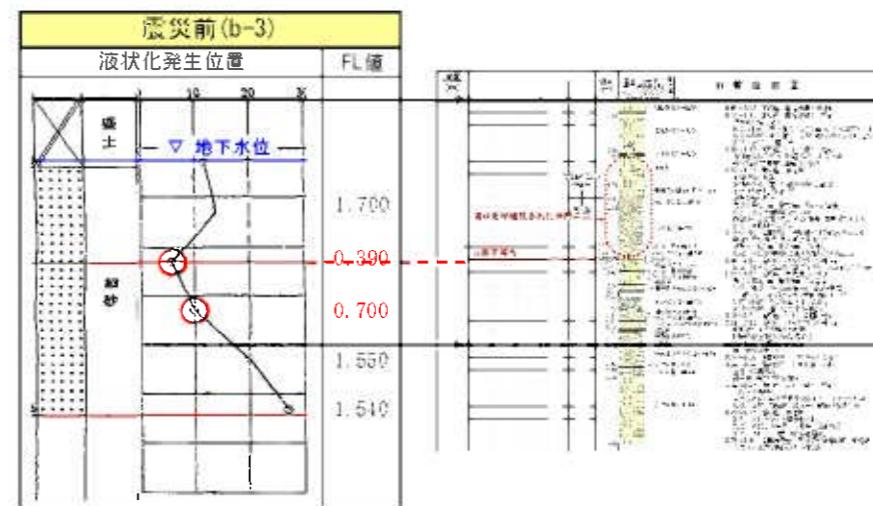


図 3.2-3 液状化判定結果とオールコアボーリングでの液状化発生位置

3.2.3 トレンチ調査

実施日 平成24年7月5日

時 間 9:30(集合) 10:00~18:30(作業)

参加者

潮来市液状化検討委員会

榆井久委員長、國生剛治副委員長、風岡修委員、

ト部厚志委員、先名重樹委員、箕輪秀男委員

中央大学(学生)

佐藤寛明、古賀洋平、金森大樹、金子陽輔

日本地質汚染審査機構

木村和也

千葉県環境研究センター

古野邦雄、香川淳

潮来市役所秘書政策課

川井恒夫課長、塙誠一課長補佐、村田政子係長

テクノアース(株)

宇澤政晃、檜山知代、高畠英世

中日本建設コンサルタント(株)

石川友之、田中譲、谷淳貴、安藤健司、前本尚二

トレンチ調査位置と作業時間

6丁目：道路上 (10:00~12:30)

7丁目：道路上 (13:30~15:30)

2丁目：民地内 (15:00~17:00)

4丁目：民地内 (16:30~18:30)



6丁目のトレンチ調査の状況



トレンチ (1.9m × 4.5m 深さ 1.0m)



地下水位以下の水平面の状況



壁面の状況



壁面の状況



壁面の剥ぎ取り準備 1



壁面の剥ぎ取り準備 2



壁面の剥ぎ取り準備 3



壁面の剥ぎ取り状況



壁面の剥ぎ取り完了



壁面の剥ぎ取りサンプル



ブロックサンプリング状況



採取サンプル

7丁目のトレンチ調査の状況



トレンチ(1.9m×4.5m 深さ 1.0m)



壁面下部の掘削状況



壁面下部の掘削状況



壁面の状況



壁面の状況



壁面の状況



掘削深さ 1.8m



壁面のアップ



壁面のアップ



壁面下掘削完了



壁面の剥ぎ取り面



壁面の剥ぎ取り準備

2丁目のトレンチ調査の状況



トレンチ(1.9m×4.5m 深さ 1.0m)



壁面の状況



壁面上部のアップ



壁面のアップ(貝殻の多い層がある)



ブロックサンプリングの位置



ブロックサンプリングの位置



ブロックサンプリングの位置



貝殻層の間の非液状化層

4丁目のトレンチ調査の状況



トレンチ(1.9m×4.5m 深さ1.0m)



壁面の状況



壁面の状況



壁面の状況



壁面の状況



壁面のアップ



壁面のアップ



壁面のアップ



ブロックサンプリング(底面)



ブロックサンプリング(底面)



ブロックサンプリング(底面)



ブロックサンプリング(壁面)

ブロックサンプリングしたサンプル



サンプル全体写真

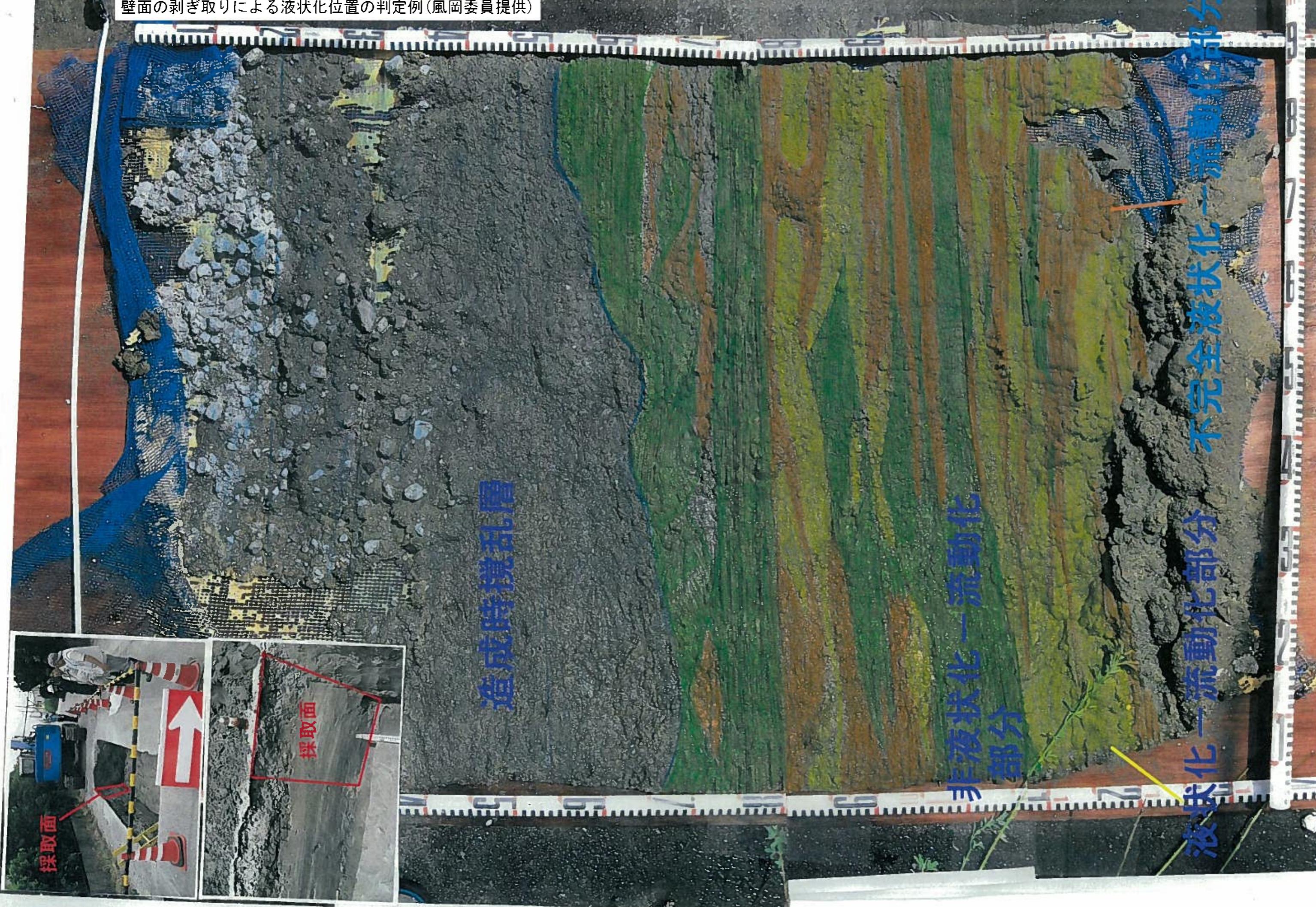


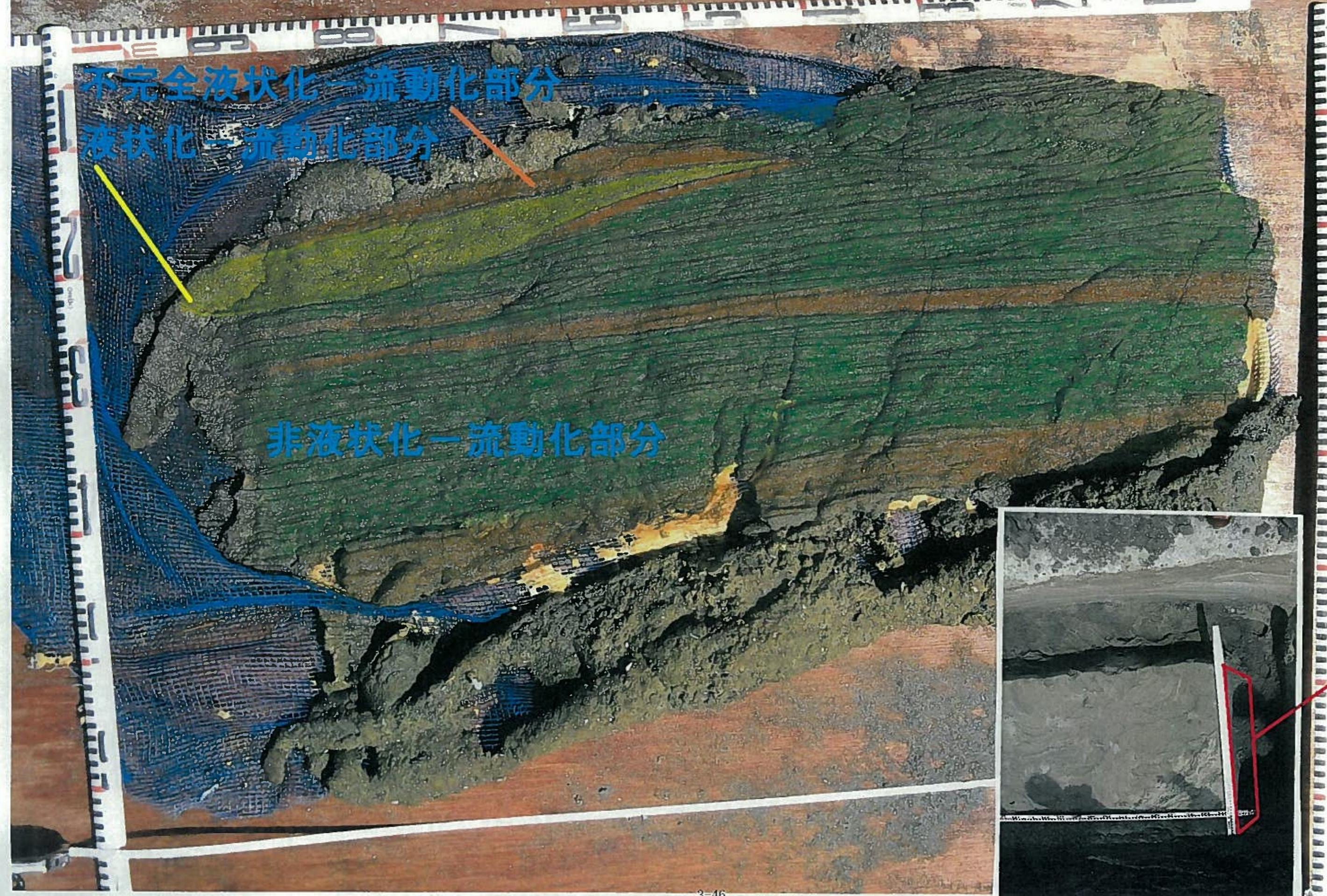
サンプル拡大



サンプル拡大

壁面の剥ぎ取りによる液状化位置の判定例(風岡委員提供)





3.2.4 オールコアボーリングからの地層境界の推定

オールコアボーリング結果から地層境界を推定した結果を表3.2-7と表3.2-8に示す。

地層境界は、オールコアボーリングの採取コアを目視で観察し、埋土の基底、凌漂土の基底、耕作土の基底の深さを判定した。

表3.2-7 オールコアボーリングコアから推定した地層境界一覧表(GL-m)

調査位置 地盤境界の名前	AC-1	AC-2	AC-3	AC-4	AC-5	AC-6	AC-7	観測井-2	観測井-4	観測井-5	観測井-8	観測井-9
埋土の基底	0.63	0.70	0.80	1.33	0.40	0.40	0.25	0.51	1.00	1.84	0.56	0.69
凌漂土の基底	3.40	3.72	3.14	2.70	3.35	3.70	3.22	4.49	3.87	-	3.33	4.07
耕作土の基底	3.58	3.78	3.31	2.78	3.49	-	3.24	4.50	3.95	1.48	3.37	4.12
自然地層の基底	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*数字は各調査地点の地表面を基準にした深度をあらわす(単位は[m])。

なお、各地層境界の位置は、今後の「はぎ取り」や「花粉、珪藻等の分析」等で修正されることが考えられる。

-網掛けの数字は人自不整合面の推定位置をあらわす。

なお、人自不整合面の位置は、今後の「はぎ取り」や「花粉、珪藻等の分析」等で修正されることが考えられる。

表3.2-8 オールコアボーリングコアから推定した地層境界一覧表(T.P. m)

調査位置 地盤境界の名前	AC-1	AC-2	AC-3	AC-4	AC-5	AC-6	AC-7	観測井-2	観測井-4	観測井-5	観測井-8	観測井-9
調査位置地盤標高	2.029	1.849	1.229	0.819	0.759	1.529	1.709	1.152	0.947	1.002	1.310	1.598
埋土の基底	1.40	1.15	0.93	-0.51	0.36	1.13	1.46	0.64	-0.05	-0.34	0.75	0.91
凌漂土の基底	-1.37	-1.87	-1.91	-1.88	-2.59	-2.17	-1.51	-3.34	-2.92	-	-2.02	-2.47
耕作土の基底	-1.55	-1.93	-2.08	-1.96	-2.73	-	-1.53	-3.35	-3.00	-0.48	-2.06	-2.52
自然地層の基底	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
耕作土の厚さ	0.18	0.06	0.17	0.03	0.14	-	0.02	0.01	0.08	-	0.01	0.05

*数字は各調査地点の地表面を基準にした深度をあらわす(単位は[m])。

なお、各地層境界の位置は、今後の「はぎ取り」や「花粉、珪藻等の分析」等で修正されることが考えられる。

-網掛けの数字は人自不整合面の推定位置をあらわす。

なお、人自不整合面の位置は、今後の「はぎ取り」や「花粉、珪藻等の分析」等で修正されることが考えられる。

下部に粘性土が無い地域の耕作土の厚さをオールコアボーリングにより確認し、その結果を図3.2-1に示す。

下部に粘性土がある地域の境界となるAC-1では耕作土が18cm確認できているのに対し、下部に粘性土が無い観-8、AC-7、AC-2では耕作土の厚さは2cm~6cmしかないことが分かった。

以上の結果より、下部に粘性土が無い地域の地下水を低下させるためには、周辺地盤の地下水位と目の出地区内の地下水位の関係を把握した上で、周辺地盤からの地下水の流入の有無を確認する必要がある。

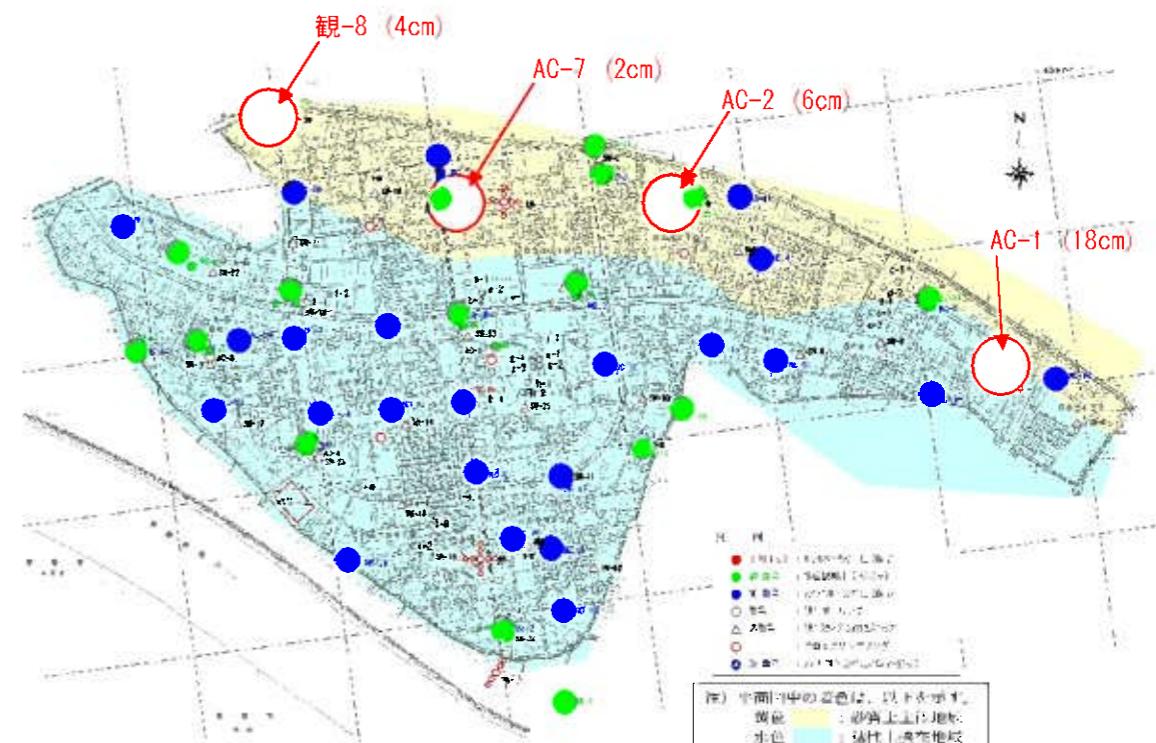
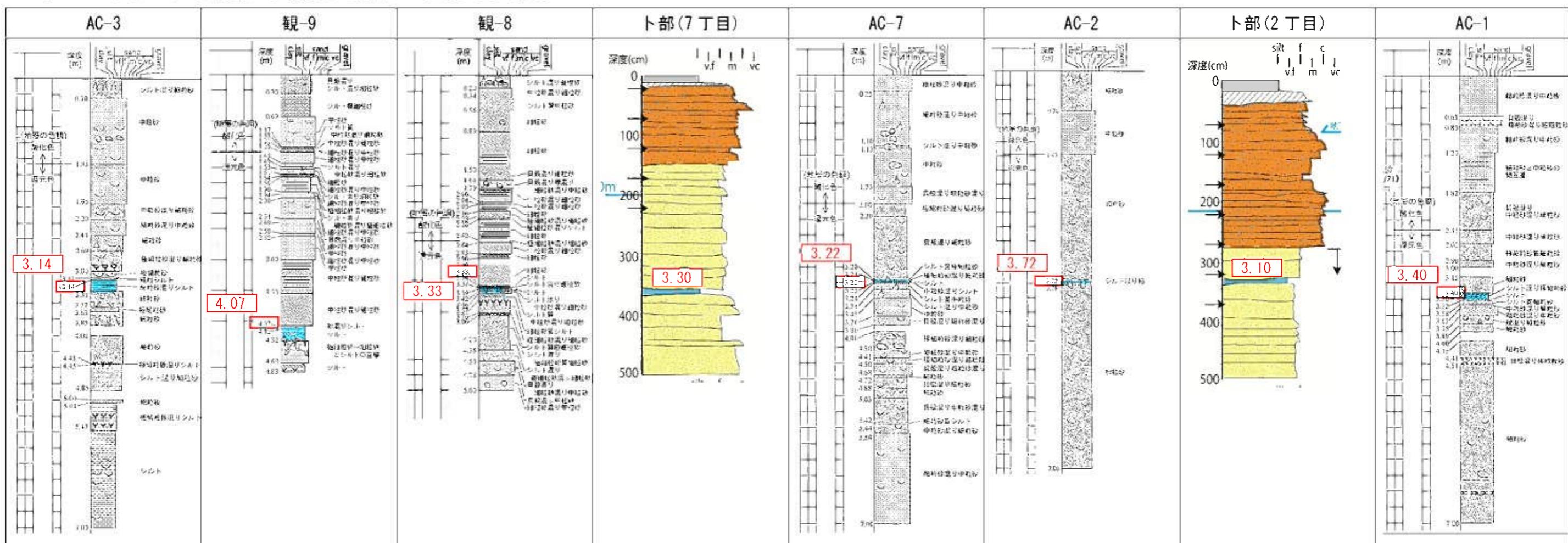
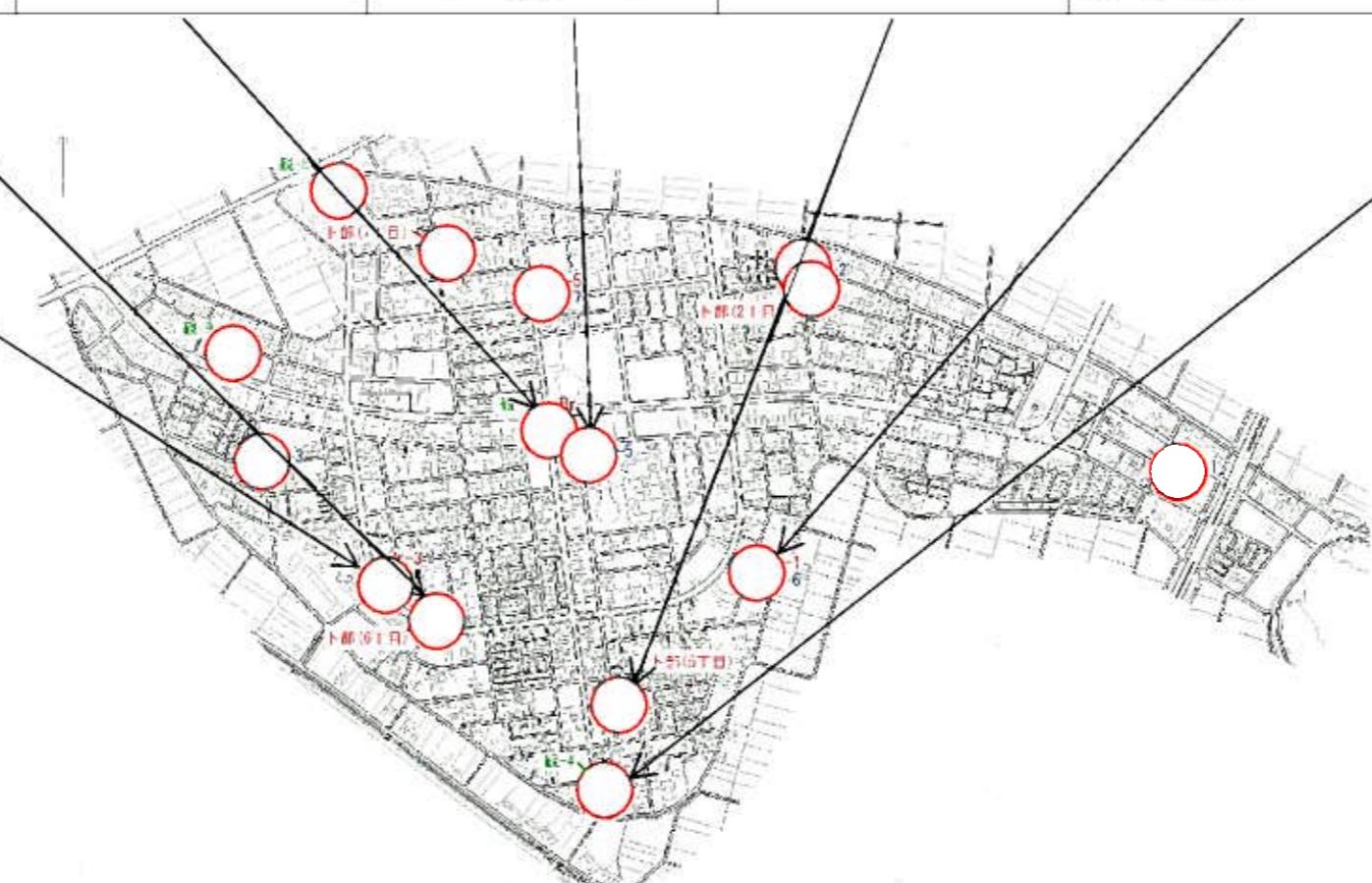
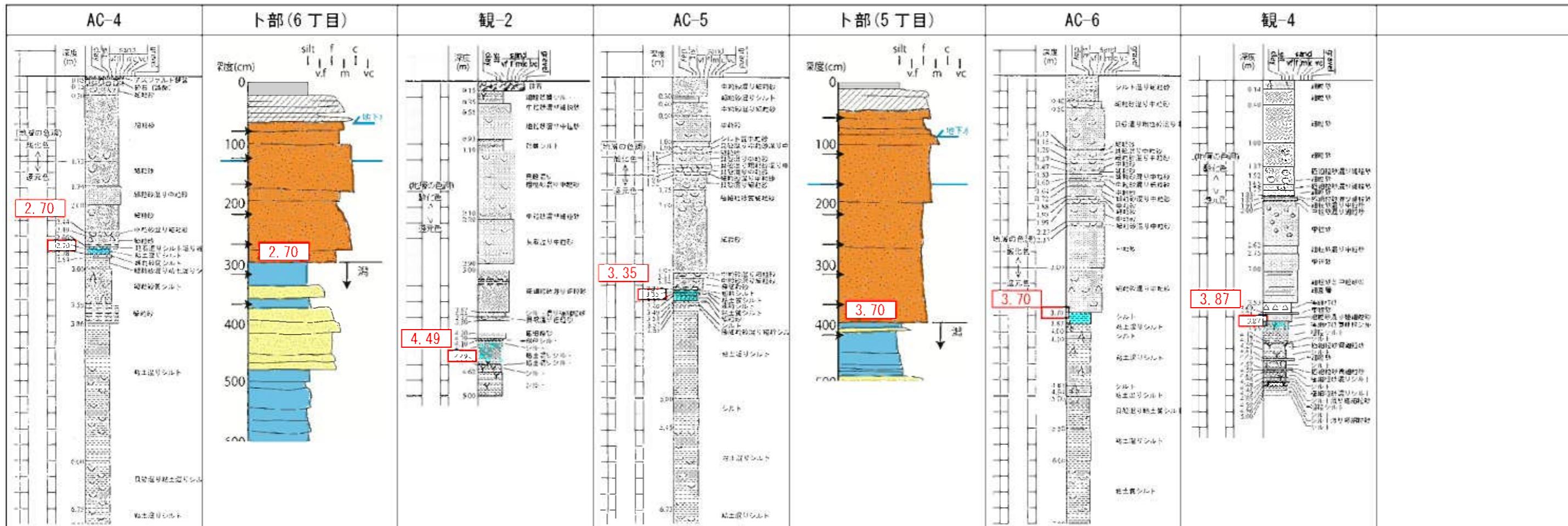


図3.2-1 オールコアボーリングの結果で確認した耕作土の厚さ

オールコアボーリング結果から推定した浚渫土の基底位置の深さ

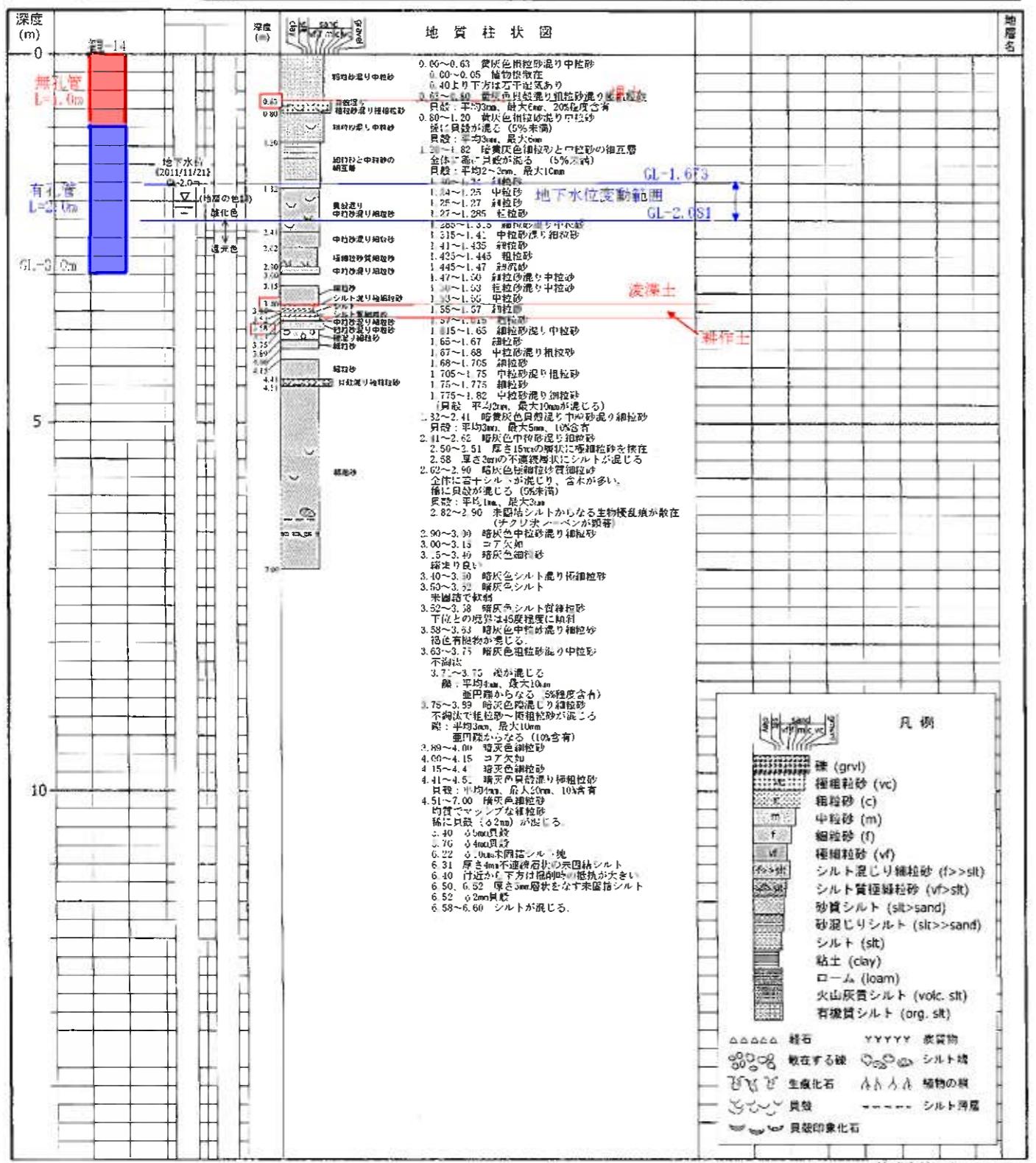


オールコアボーリング結果から推定した浚渫土の基底位置の深さ



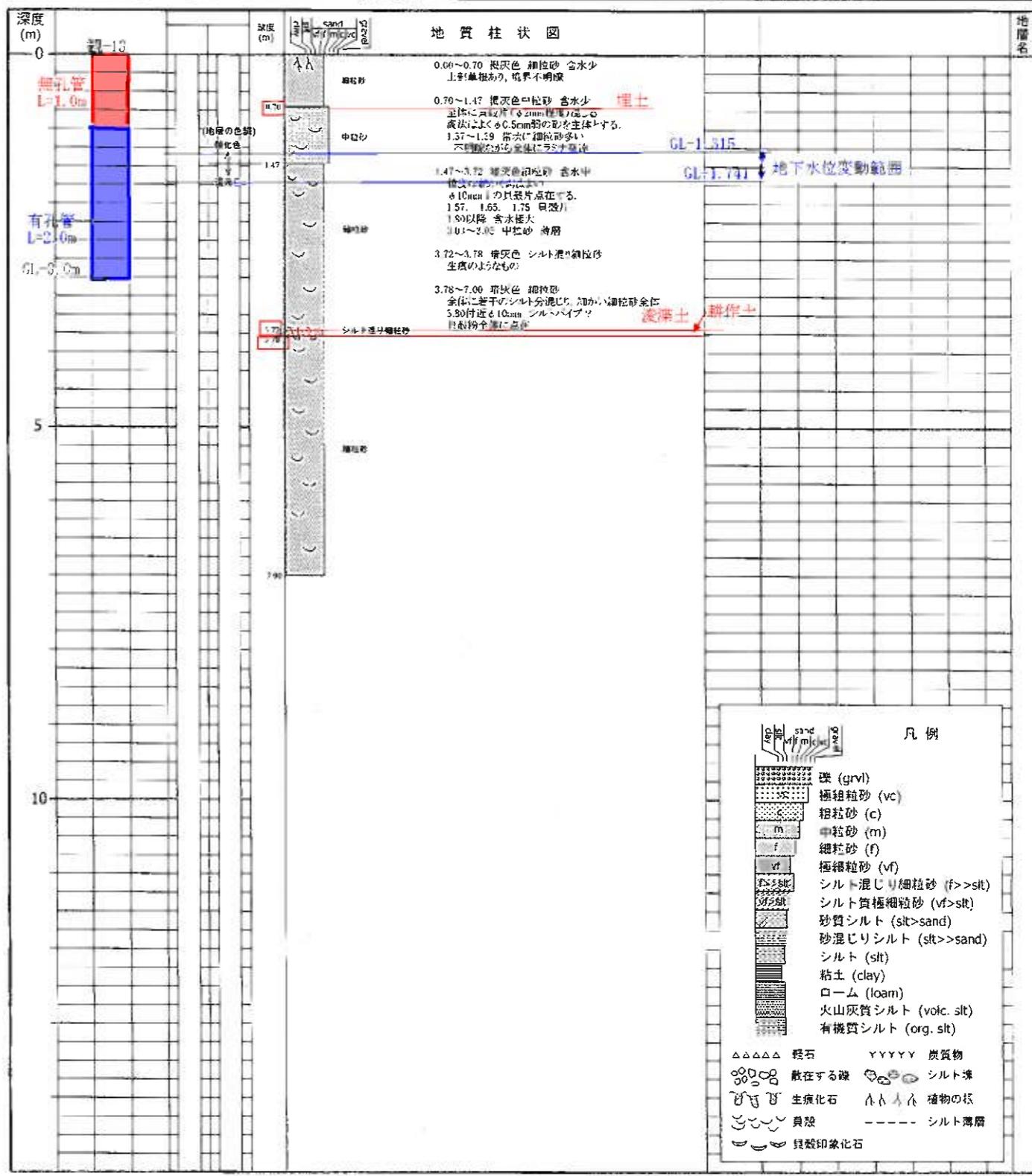
地質ボーリング柱状図

調査件名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託		発注機関	潮来市	
ボーリング名称	AC-1	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2011/11/21~22
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式	コア回収率	95.7%
調査業者名	株式会社テクノアース (所在地 千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話 043-245-9991)			地盤標高	H=3.30m
主任技術者／現場代理人	宇澤 政晃	コア鑑定者	宇澤 政晃	ボーリング担当	根本 武

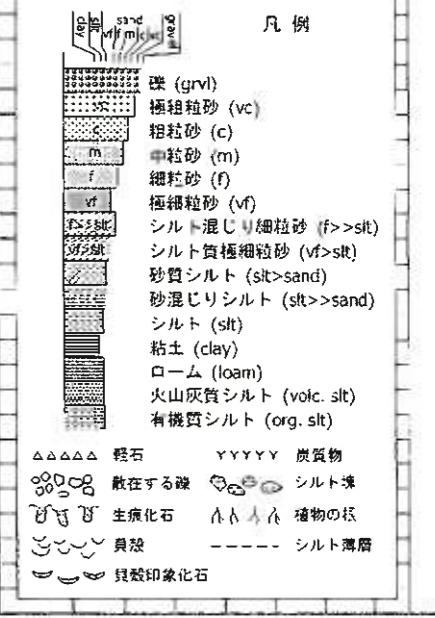


地質ボーリング柱状図

調査件名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託		発注機関	潮来市	
ボーリング名称	AC-2	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2011/11/24
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式	コア回収率	100%
調査業者名	株式会社テクノアース (所在地 千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話 043-245-9991)			地盤標高	H=3.12m



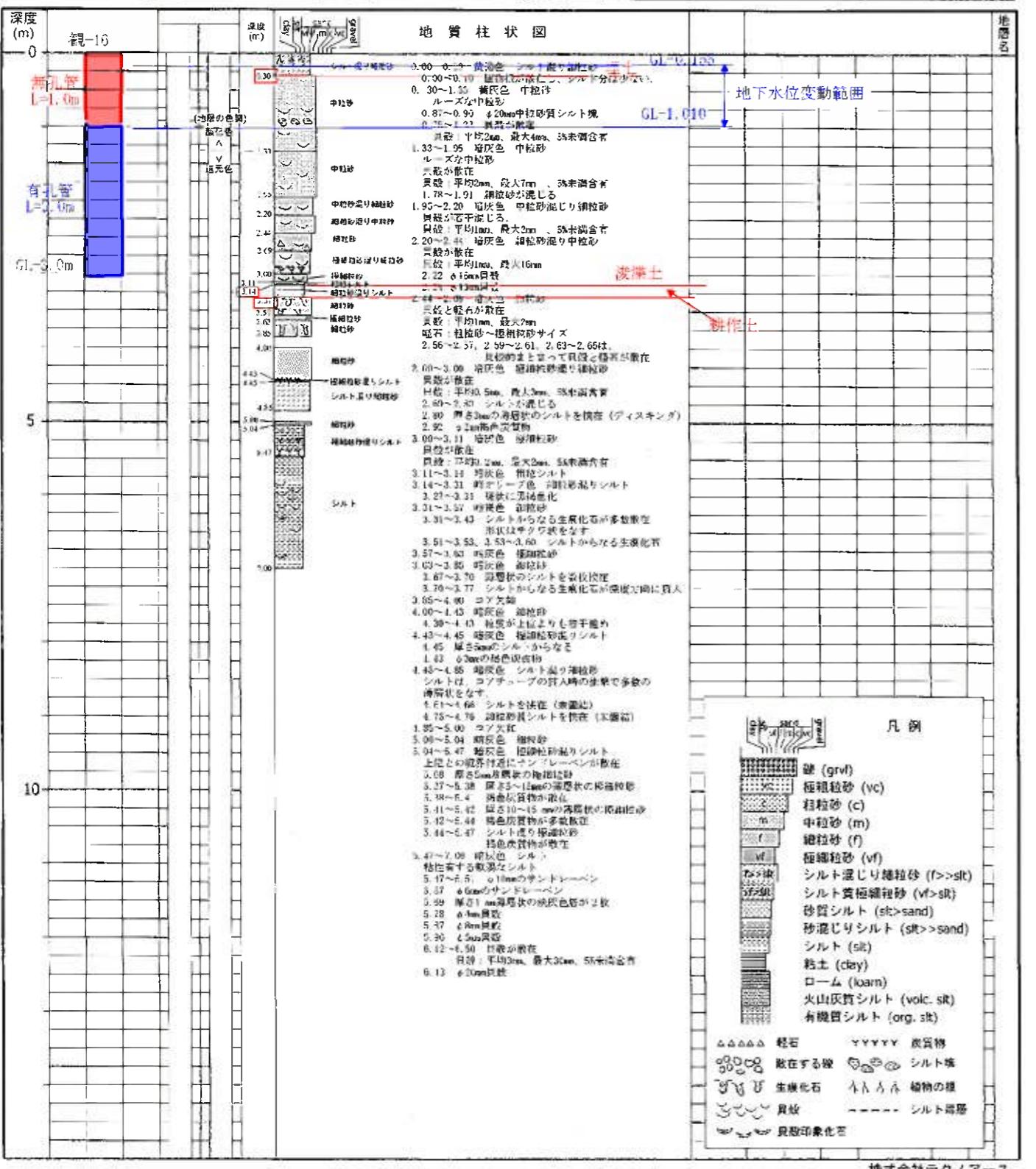
株式会社テクノアース



株式会社テクノアース

地質ボーリング柱状図

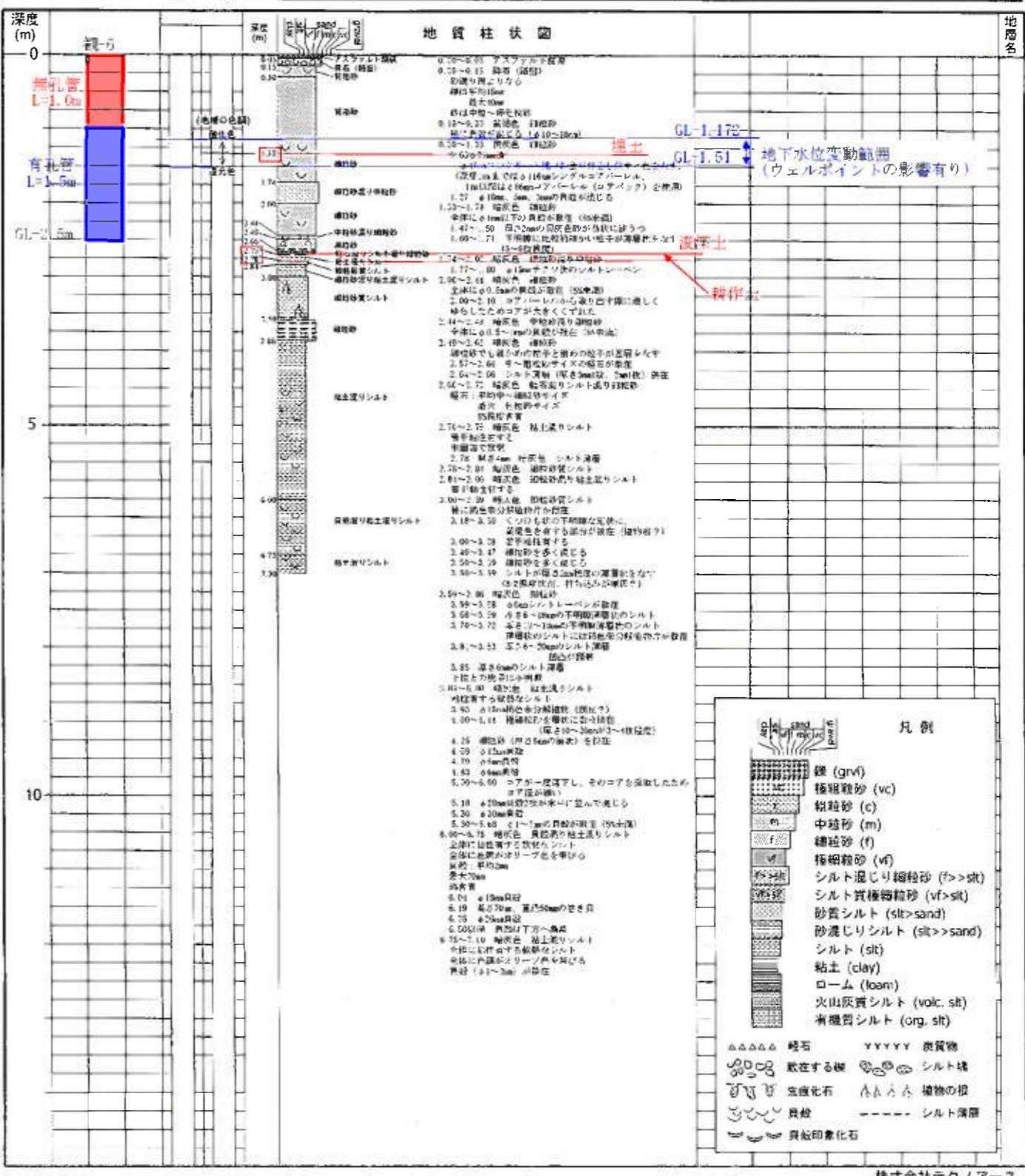
調査件名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託		発注機関	潮来市	
ボーリング名称	AC-3	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2011/11/25
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式	コア回収率	95.7%
調査業者名	株式会社テクノアース (所在地 千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話 043-245-9991)			地盤標高	H=2.50m
主任技術者／現場代理人	宇澤 政晃	コア鑑定者	宇澤 政晃	ボーリング担当	根本 武



株式会社テクノアース

地質ボーリング柱状図

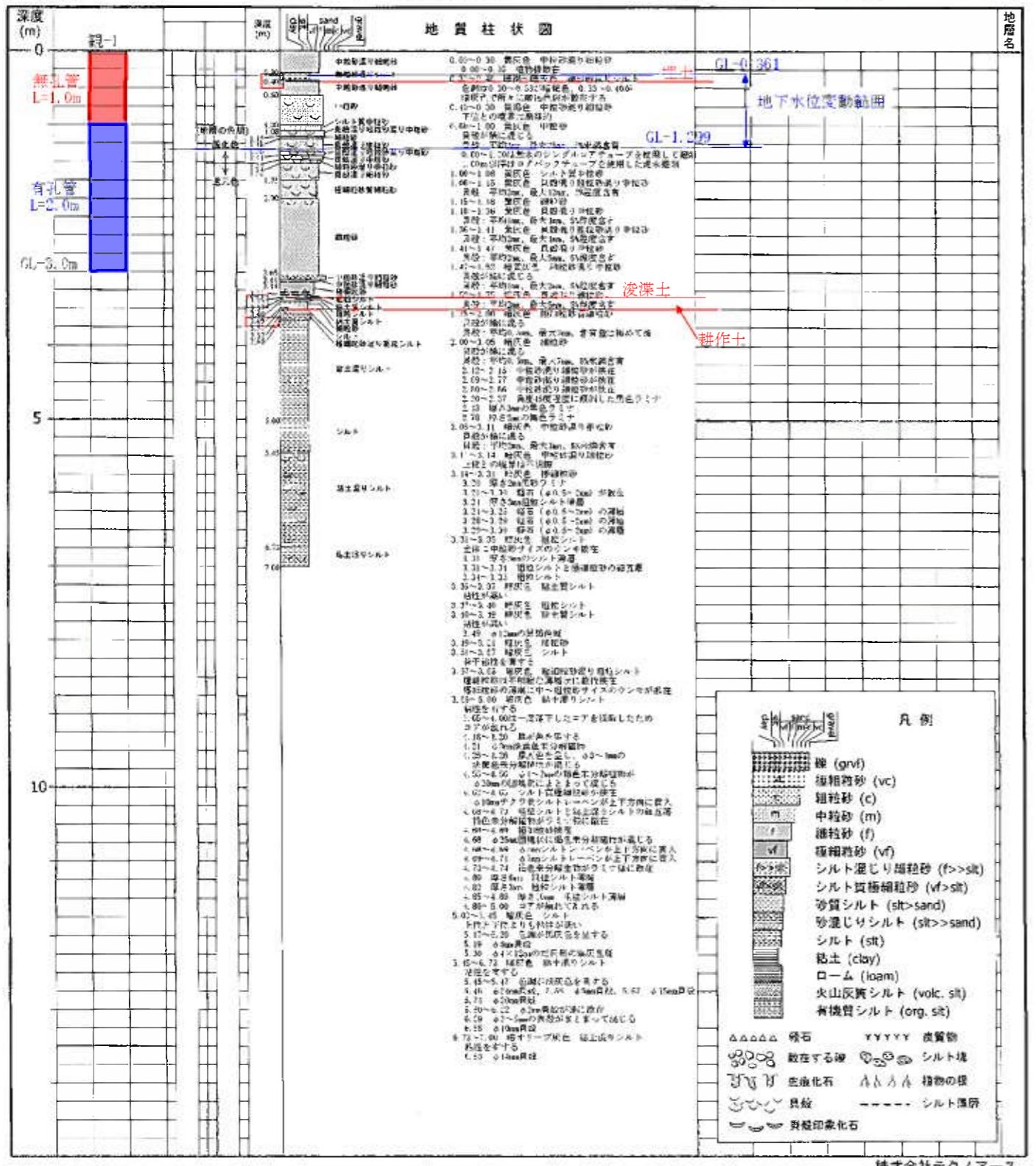
調査件名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託		発注機関	潮来市	
ボーリング名称	AC-4	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2012/3/3
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式	コア回収率	100%
調査業者名	株式会社テクノアース (所在地 千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話 043-245-9991)			地盤標高	H=2.00m
主任技術者／現場代理人	宇澤 政晃	コア鑑定者	宇澤 政晃	ボーリング担当	根本 武



株式会社テクノアース

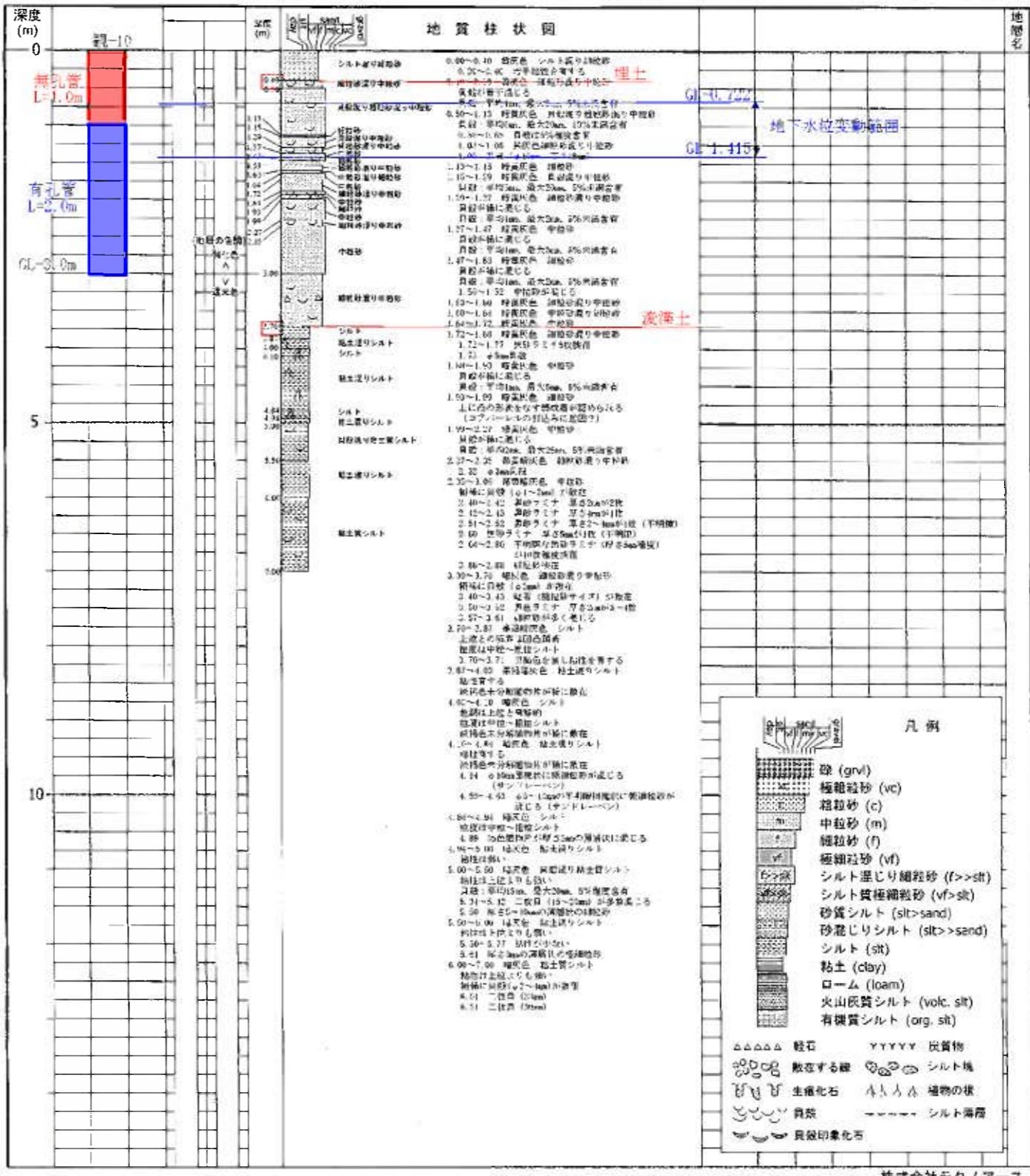
地質ボーリング柱状図

調査件名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託		発注機関	潮来市	
ボーリング名称	AC-5	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2012/3/8
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリ式	コア回収率	100%
調査業者名	株式会社テクノアース (所在地 千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話 043-245-9991)	地盤標高	H=2.03m		
主任技術者／現場代理人	宇澤 政晃	コア鑑定者	宇澤 政晃	ボーリング担当	根本 武



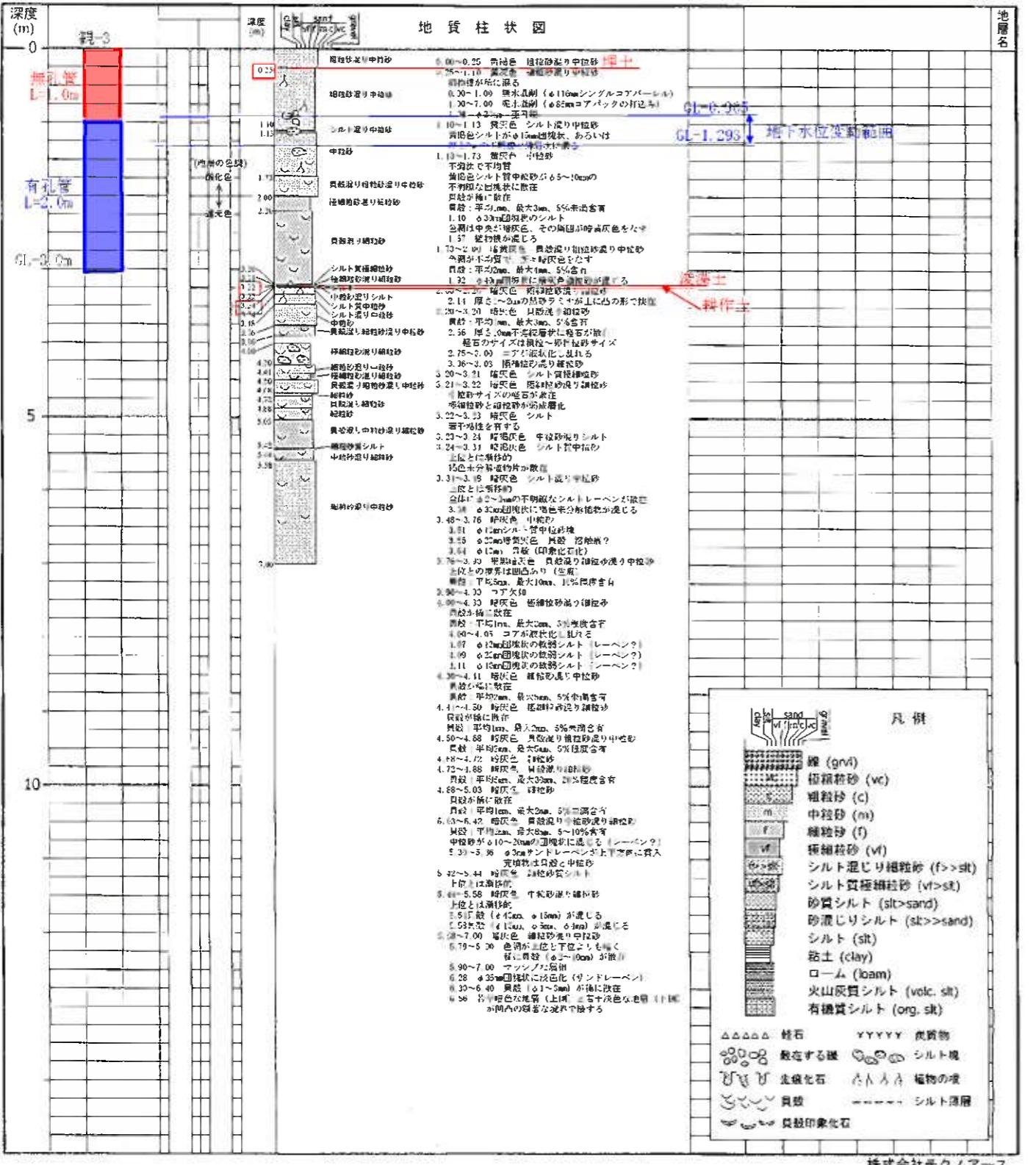
地質ボーリング柱状図

調査件名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託		発注機関	潮来市	
ボーリング名称	AC-6	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2012/3/14
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリ式	コア回収率	100%
調査業者名	株式会社テクノアース (所在地 千葉県千葉市中央区新田町33-1、電話 043-245-9991)	地盤標高	H=2.80m		



地質ボーリング柱状図

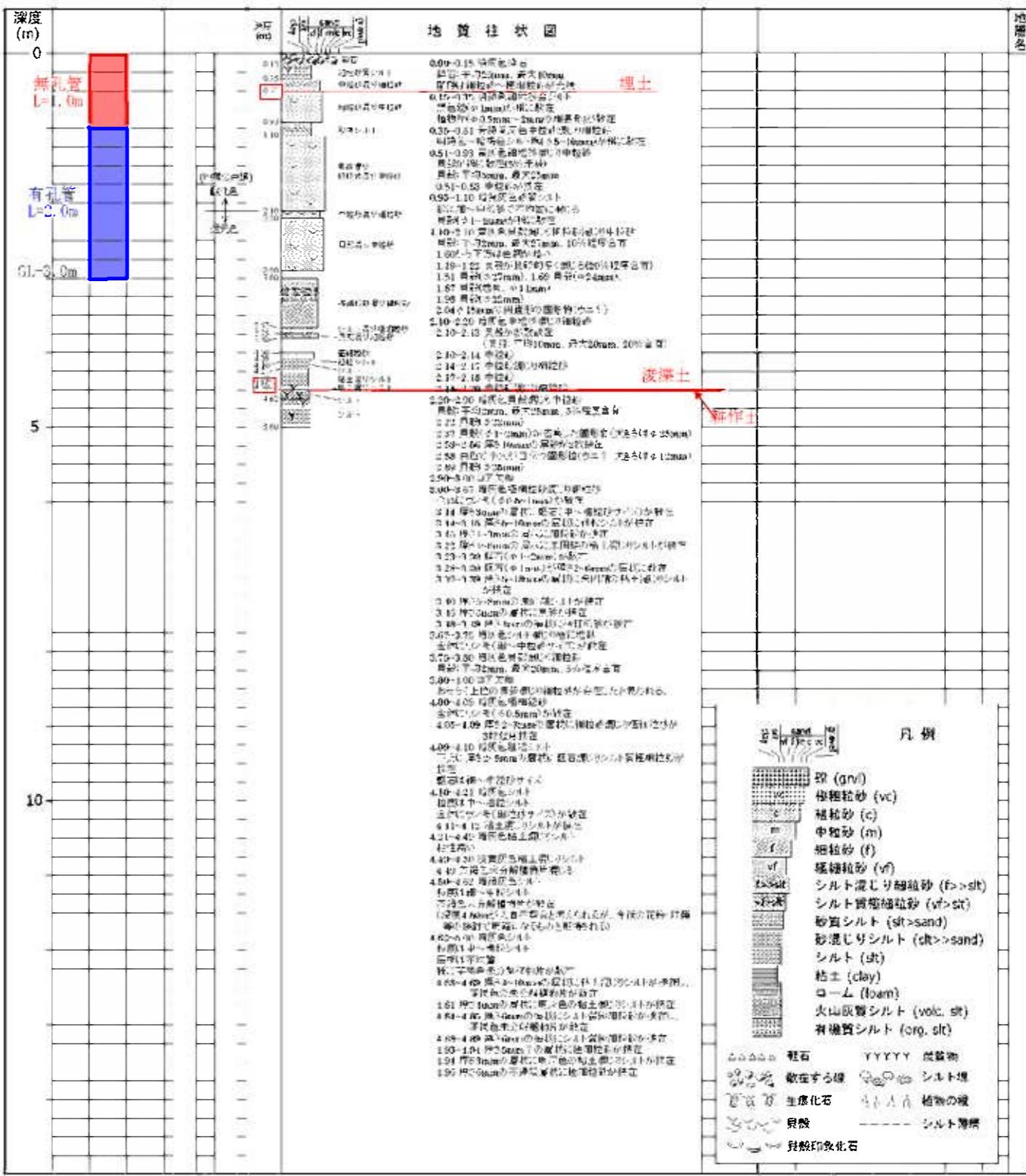
調査件名	潮来市液状化被害に係る地質調査業務委託		発注機関	潮来市	
ボーリング名称	AC-7	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2012/3/10~12
掘削深度	7.00 m	掘削方法	ロータリー式	コア回収率	98.6%
調査業者名	株式会社テクノアース (所在地 千葉県千葉市中央区新田町33-1 電話 043-245-9991)			地盤標高	H=2.98m
主任技術者／現場代理人	宇澤 政晃	コア鑑定者	宇澤 政晃	ボーリング担当	根本 武



株式会社テクノアース

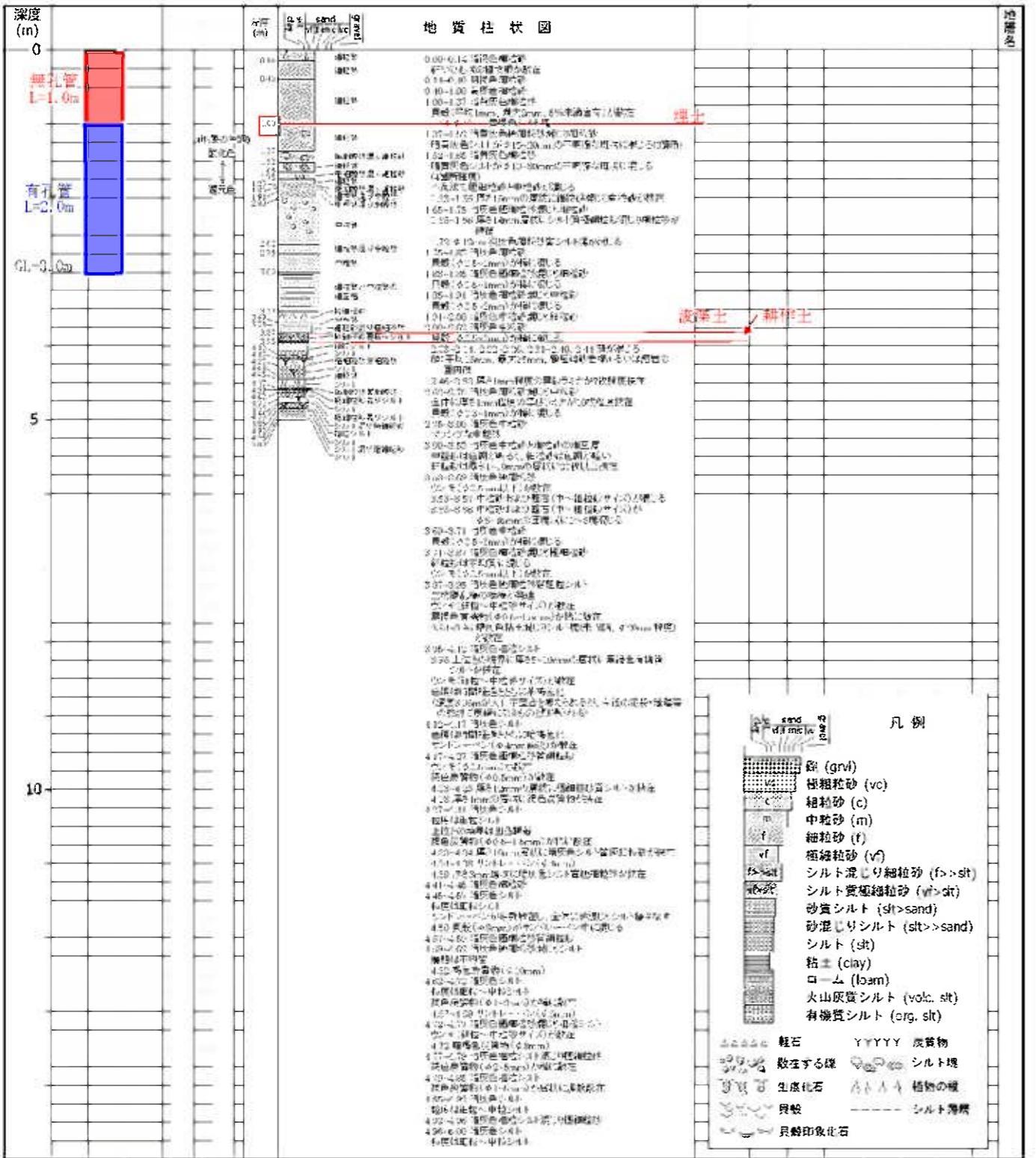
地質ボーリング柱状図

調査件名	潮来市日の出地区液状化対策事業計画案作成業務			発注機関	潮来市
ボーリング名称	鑿削井-2	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2012/6/29
掘削深度	5.00 m	掘削方法	ロータリー式	コア回収率	94.0%
調査業者名				地盤標高	H= m
主任技術者／現場代理人		コア鑑定者	宇澤 政晃	ボーリング担当	根本 武



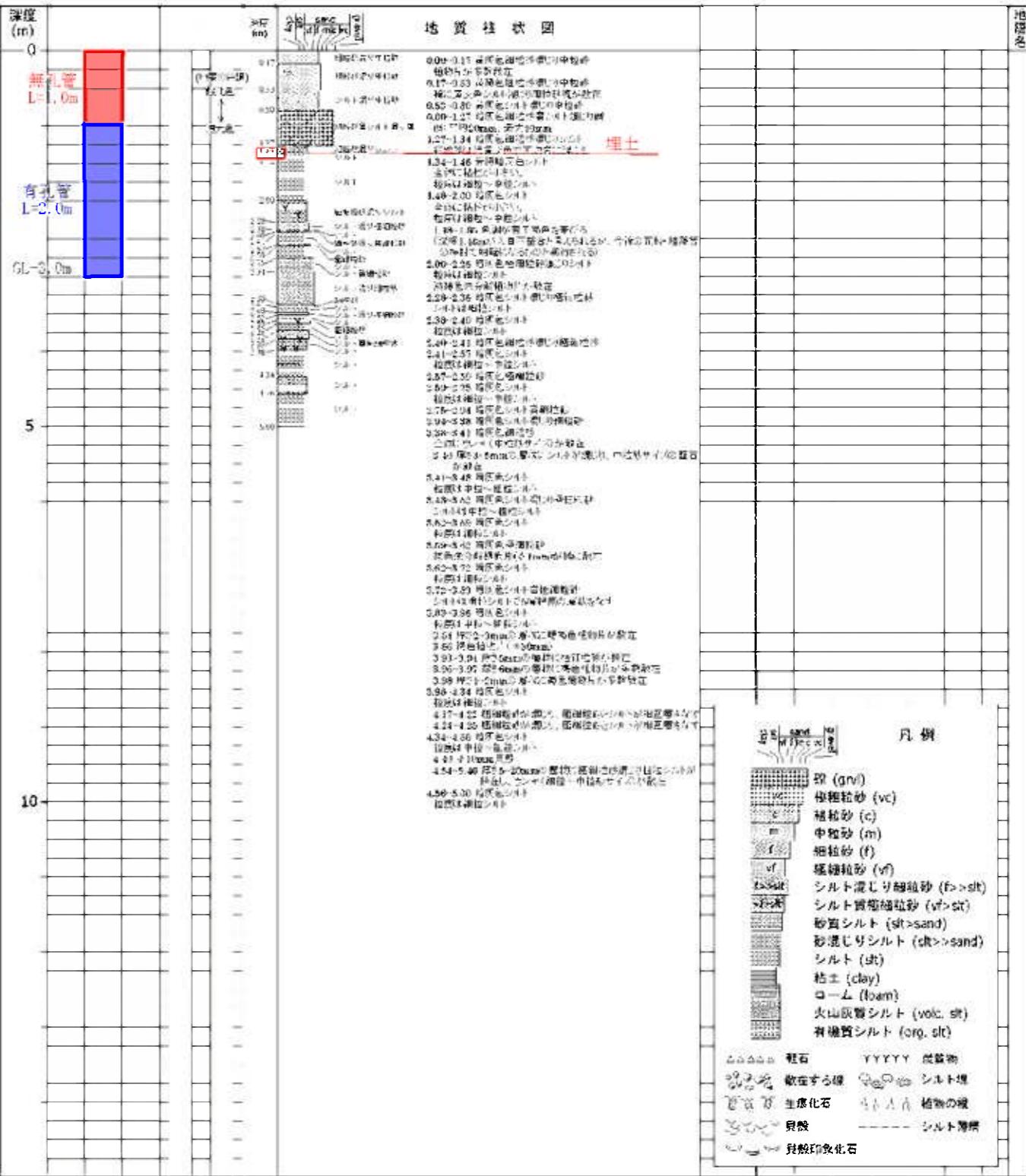
地質ボーリング柱状図

調査件名	潮来市日の出地区液状化対策事業計画案作成業務		発注機関	潮来市	
ボーリング名称	観測井-4	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2012/7/2
掘削深度	5.00 m	掘削方法	ロータリー式	コア回収率	100%
調査業者名		地盤標高	H= m		
主任技術者／現場代理人		コア鑑定者	宇澤 政晃	ボーリング担当	根本 武



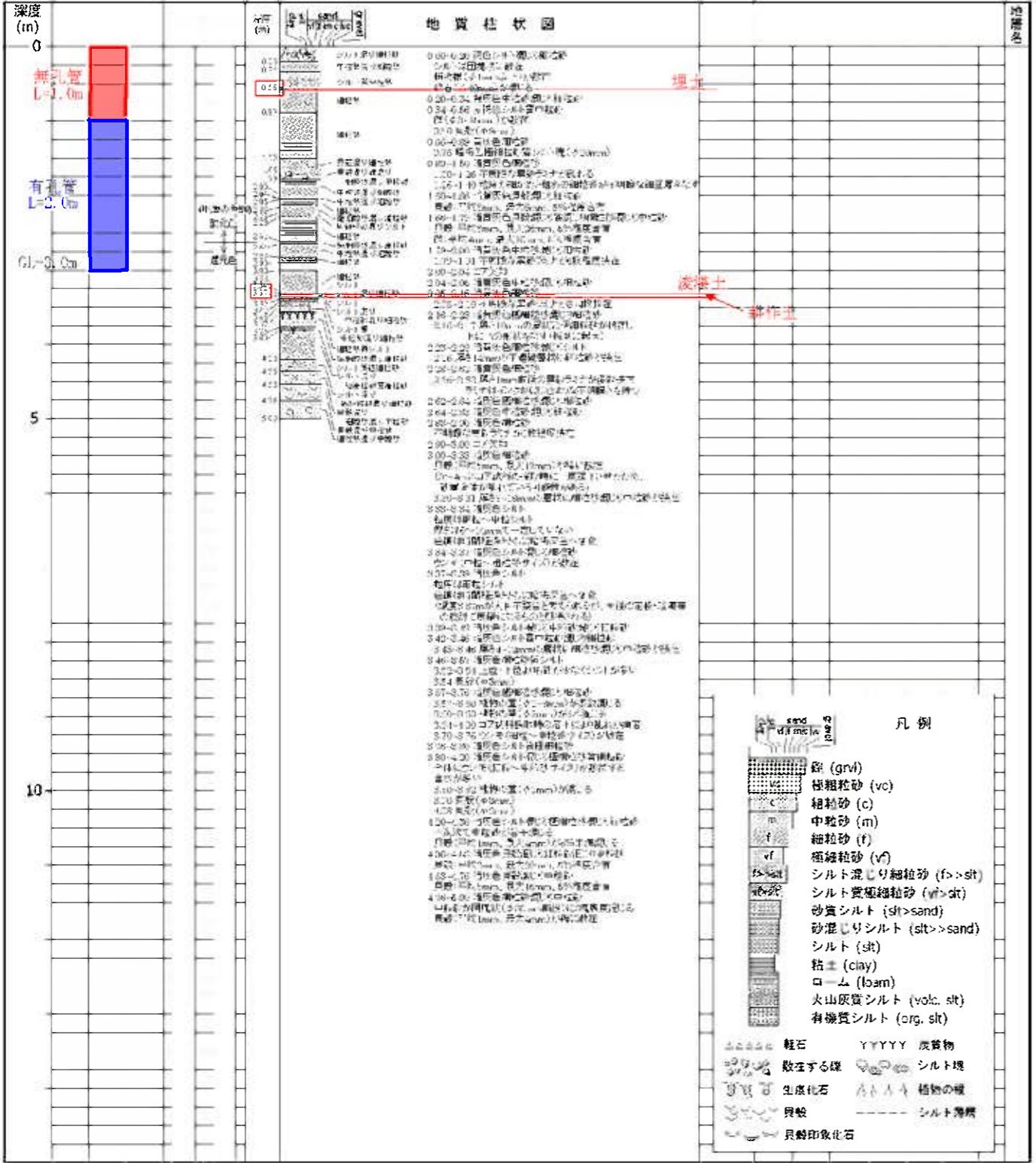
地質ボーリング柱状図

調査件名	潮来市日の出地区液状化対策事業計画案作成業務		発注機関	潮来市	
ボーリング名称	観測井-5 (地区外)	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2012/6/30
掘削深度	5.00 m	掘削方法	ロータリー式	コア回収率	100%
調査業者名		地盤標高	H= m		
主任技術者／現場代理人		コア鑑定者	宇澤 政晃	ボーリング担当	根本 武



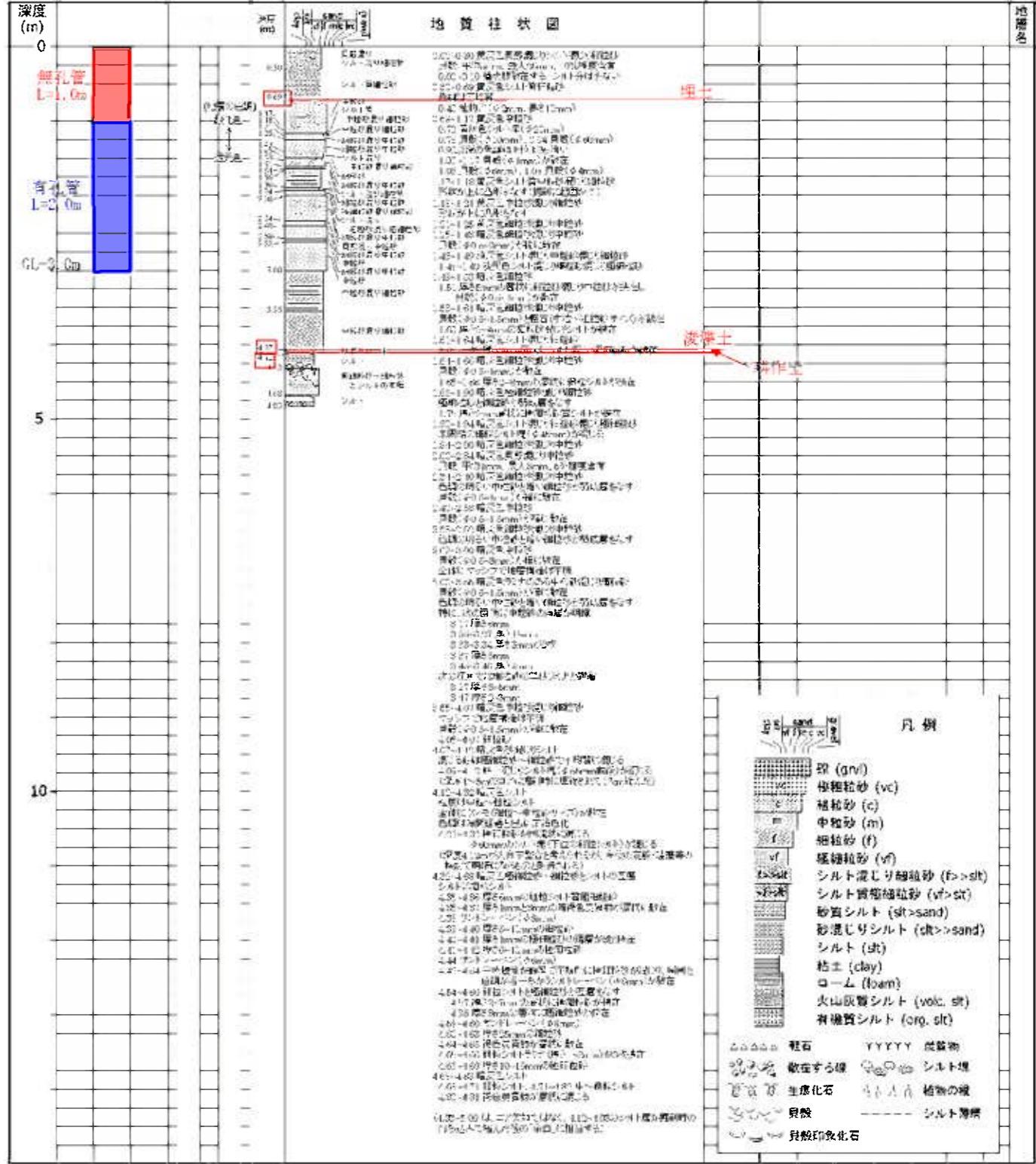
地質ボーリング柱状図

調査件名	湖来市日の出地区液状化対策事業計画案作成業務		発注機関	湖来市	
ボーリング名称	観測井-8	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2012/7/4
掘削深度	5.00 m	掘削方法	ロータリー式	コア回収率	97.2%
調査業者名		地盤標高	H= m		
主任技術者／現場代理人		コア鑑定者	宇澤 政晃	ボーリング担当	根本 武



地質ボーリング柱状図

調査件名	湖来市日の出地区液状化対策事業計画案作成業務		発注機関	湖来市	
ボーリング名称	観測井-9	調査箇所	茨城県潮来市日の出地区	調査期間	2012/7/3
掘削深度	5.00 m	掘削方法	ロータリー式	コア回収率	100%
調査業者名		地盤標高	H= m		
主任技術者／現場代理人	<th>コア鑑定者</th> <td>宇澤 政晃</td> <th>ボーリング担当</th> <td>根本 武</td>	コア鑑定者	宇澤 政晃	ボーリング担当	根本 武



3.2.5 地下水位観測結果

観測井を設置後、継続して地下水位観測を実施している。

全部の観測井の地下水位観測データが得られている平成24年6月21日～平成25年1月24日の間の地下水位を整理した。

観測井の水位には、上下水道の復旧工事に伴うシエルポイント工法の地下水位の低下の影響を受けていると考えられる観測結果もあるため、上下水道の復旧工事の影響を受けていると考えられるデータは除いて、地下水位の整理を行った。

地下水位の観測結果は、常陸利根川の河川水位とほぼ同一な水位のものと、河川水位より當時高いもの、河川水位より當時低いものの3グループに分けることができた。

表3.2-9に地下水観測結果の一覧表を示す。

表3.2-9 地下水位観測結果のまとめ(6月21日～1月24日)

観測地点	標高表示(T.P.m)			深さ表示(GL-m)			備考
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	
河川水位	0.610	-0.050	0.234				
NC-1	0.642	-0.245	0.005	1.207	0.320	0.957	12/4までは工事の影響なし
NC-4	0.700	0.104	0.427	2.416	1.820	2.093	
NC-9	0.948	0.126	0.545	1.685	0.863	1.266	
NC-11	0.642	-0.013	0.244	2.073	1.418	1.816	
NC-12	1.351	0.551	0.841	1.388	0.588	1.098	
NC-13	0.665	0.032	0.265	1.664	1.031	1.431	
NC-14	0.324	-0.282	-0.067	2.061	1.455	1.846	
観測1	0.446	-1.107	-0.451	1.854	0.301	1.198	工事の影響あり
観測2	0.683	-0.341	0.051	1.493	0.469	1.101	工事の影響あり
観測3	0.824	-0.142	0.281	1.871	0.905	1.448	
観測4	0.534	-0.080	0.216	1.750	1.136	1.454	
観測5	0.438	-0.465	0.075	1.467	0.564	0.927	日の出地域外
観測6	0.333	-1.214	-0.672	2.003	0.456	1.461	工事の影響あり
観測6下	0.241	-1.089	-0.557	1.876	0.546	1.344	工事の影響あり
観測7	0.509	-0.817	-0.131	1.825	0.499	1.139	工事の影響あり
観測8	0.225	-0.298	-0.050	2.431	1.908	2.183	
観測9	1.396	0.281	0.523	1.317	0.202	1.075	11/23までは工事の影響なし
観測10	1.269	0.183	0.677	1.184	0.098	0.690	6/22以降は工事の影響なし
観測11	1.286	0.100	0.339	1.252	0.066	1.013	10/19までは工事の影響なし
観測12	0.562	-0.026	0.327	1.589	1.001	1.236	6/22以降は工事の影響なし
観測13	0.811	0.166	0.466	1.796	1.151	1.496	
観測13下	0.692	0.127	0.408	1.864	1.299	1.583	
観測14	0.440	-0.171	0.054	2.267	1.656	2.042	
観測15	0.532	-0.110	0.184	2.321	1.679	2.027	
観測16	1.080	-0.129	0.359	1.345	0.136	0.857	
観測17	0.347	-0.394	-0.070	1.238	0.497	0.914	日の出地域外
観測18	0.166	-0.369	-0.149	0.834	0.299	0.614	日の出地域外
観測19	0.176	-0.580	-0.137	1.406	0.650	0.963	日の出地域外
観測20	0.431	-0.398	-0.114	2.074	1.245	1.790	日の出地域外

工事の影響を受けている結果を除外して、水位状況ごとに整理した結果を表3.2-10と図3.2-2に示す。

表3.2-10 水位状況ごとの水位観測結果(6月21日～1月24日)

水位状況	観測地点	標高表示(T.P.m)			変動量m (最大-最小)	備考
		最大値	最小値	平均値		
河川水位	河川水位	0.610	-0.050	0.234	0.680	
河川水位と同じ	NC-11	0.642	-0.013	0.244	0.655	
	NC-13	0.665	0.032	0.265	0.633	
	観測3	0.824	-0.142	0.281	0.966	
	観測4	0.534	-0.080	0.216	0.614	
	観測15	0.532	-0.110	0.184	0.642	
河川水位より高い	NC-4	0.700	0.104	0.427	0.596	
	NC-9	0.948	0.126	0.545	0.822	
	NC-12	1.351	0.551	0.841	0.800	
	観測9	1.396	0.281	0.523	1.115	11/23までは工事の影響なし
	観測10	1.269	0.183	0.677	1.086	6/22以降は工事の影響なし
	観測11	1.286	0.100	0.339	1.186	10/19までは工事の影響なし
	観測12	0.562	-0.026	0.327	0.588	6/22以降は工事の影響なし
	観測13	0.811	0.166	0.466	0.645	
	観測13下	0.692	0.127	0.408	0.565	
	観測16	1.080	-0.129	0.359	1.209	
河川水位より低い	NC-1	0.642	-0.245	0.005	0.887	12/4までは工事の影響なし
	NC-14	0.324	-0.282	-0.067	0.606	
	観測8	0.225	-0.298	-0.050	0.523	
	観測14	0.440	-0.171	0.054	0.611	
	観測5	0.438	-0.465	0.075	0.903	日の出地域外
日の出地域外	観測17	0.347	-0.394	-0.070	0.741	日の出地域外
	観測18	0.166	-0.369	-0.149	0.535	日の出地域外
	観測19	0.176	-0.580	-0.137	0.756	日の出地域外
	観測20	0.431	-0.398	-0.114	0.829	日の出地域外



図3.2-2 地下水位標高

表 3.2-11 と図 3.2-3 に各観測井の位置での地表面からの地下水位の深さを示す。

表 3.2-11 観測井の位置での地下水位の深さ(6月21日～1月24日)

地区	観測地点	深さ表示(GL-m)			備考
		最大値	最小値	平均値	
日の出地区内	観測8	2.431	1.908	2.183	0.523
	HC-4	2.416	1.820	2.093	0.596
	観測15	2.321	1.679	2.027	0.642
	観測14	2.267	1.656	2.042	0.611
	HC-11	2.073	1.418	1.816	0.655
	HC-14	2.061	1.455	1.846	0.608
	観測12	1.589	1.001	1.236	0.588 6/22以降は工事の影響なし
	観測3	1.871	0.905	1.448	0.966
	観測13下	1.864	1.299	1.583	0.565
	観測13	1.796	1.151	1.496	0.645
	観測4	1.750	1.136	1.454	0.614
	HC-9	1.685	0.863	1.266	0.822
	HC-13	1.664	1.031	1.431	0.633
	HC-12	1.388	0.588	1.098	0.800
	観測16	1.345	0.136	0.857	1.209
	観測9	1.317	0.202	1.075	1.115 11/23までは工事の影響なし
	観測11	1.252	0.066	1.013	1.186 10/19までは工事の影響なし
	HC-1	1.207	0.320	0.957	0.887 6/22以降は工事の影響なし
	観測10	1.184	0.098	0.690	1.086 12/4までは工事の影響なし
地区外	観測20	2.074	1.245	1.790	0.829 日の出地域外
	観測5	1.467	0.564	0.927	0.903 日の出地域外
	観測19	1.406	0.650	0.963	0.756 日の出地域外
	観測17	1.238	0.497	0.914	0.741 日の出地域外
	観測18	0.834	0.299	0.614	0.535 日の出地域外

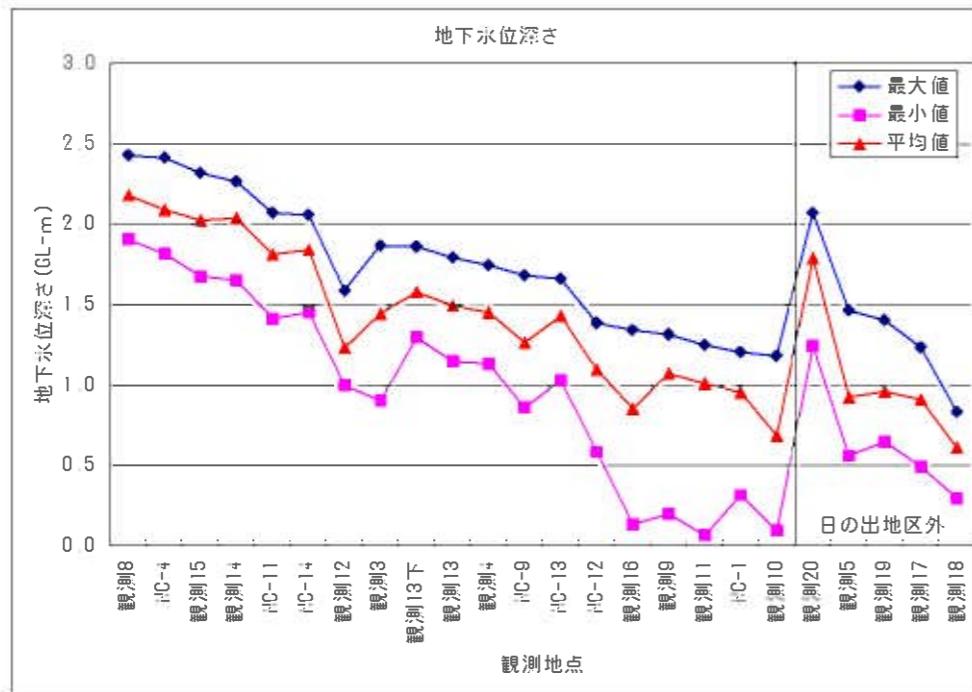


図 3.2-3 地下水位の地表からの深さ

観測井の地下水位の観測結果より、日の出地区内の地下水位は、常陸利根川の河川水位とほぼ同一な水位のものと、河川水位より常時高いもの、河川水位より常時低いものの3グループに分かれることがわかった。

常陸利根川の河川水位と同様の水位を示す理由としては、第2排水区の十番水門と第3排水区の狭海第1排水樋管は、常陸利根川の水が常時水路中に入っている状況のため、震災復旧が終わっていない矢板水路部から河川水が地下に流出しているものと考えられる。

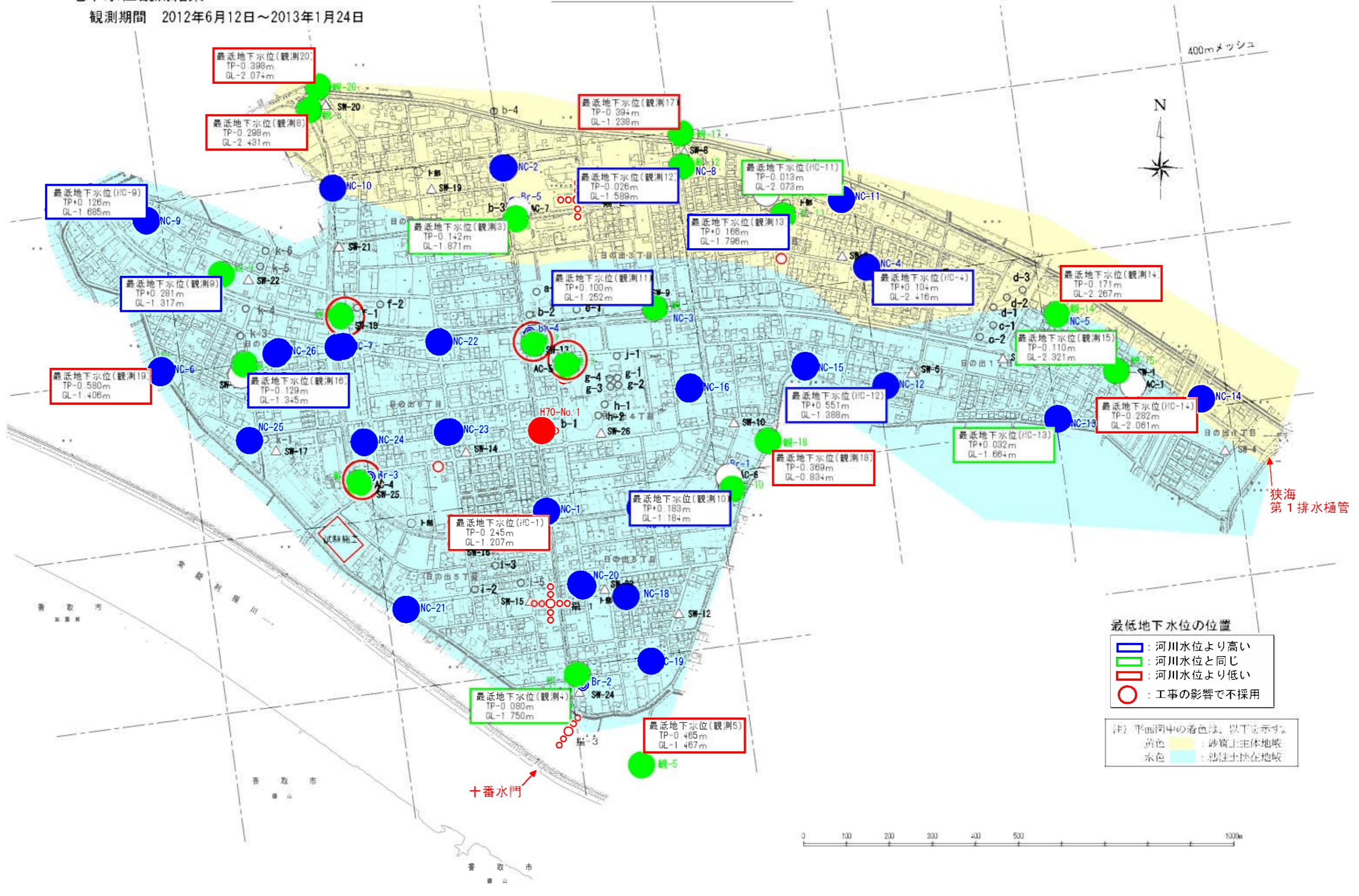
地下水位の年間変動は、場所により違いのあるものの、0.5m～1.2m程度確認された。

日の出地区外の地下水位は、平均値で T.P.+0.075m～T.P.-0.149mとなり、常陸利根川の平均水位の T.P.+0.234mよりも 16cm～38cm 程度低くなっている。そのため、日の出地区外周部の地下水位は常陸利根川の水位の影響を受けていないものと考えられる。

地下水位観測結果

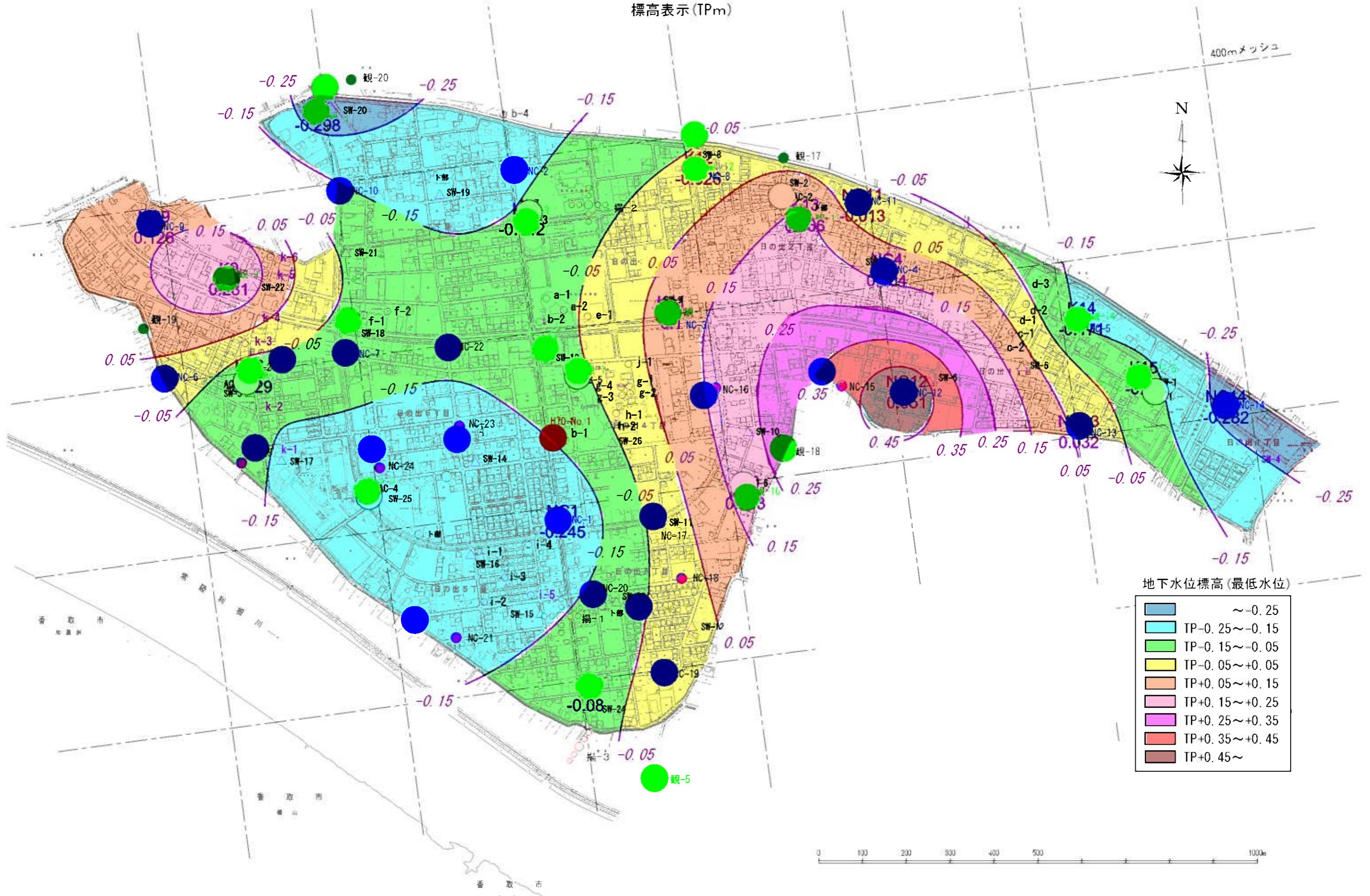
観測期間 2012年6月12日～2013年1月24日

地質調査位置図



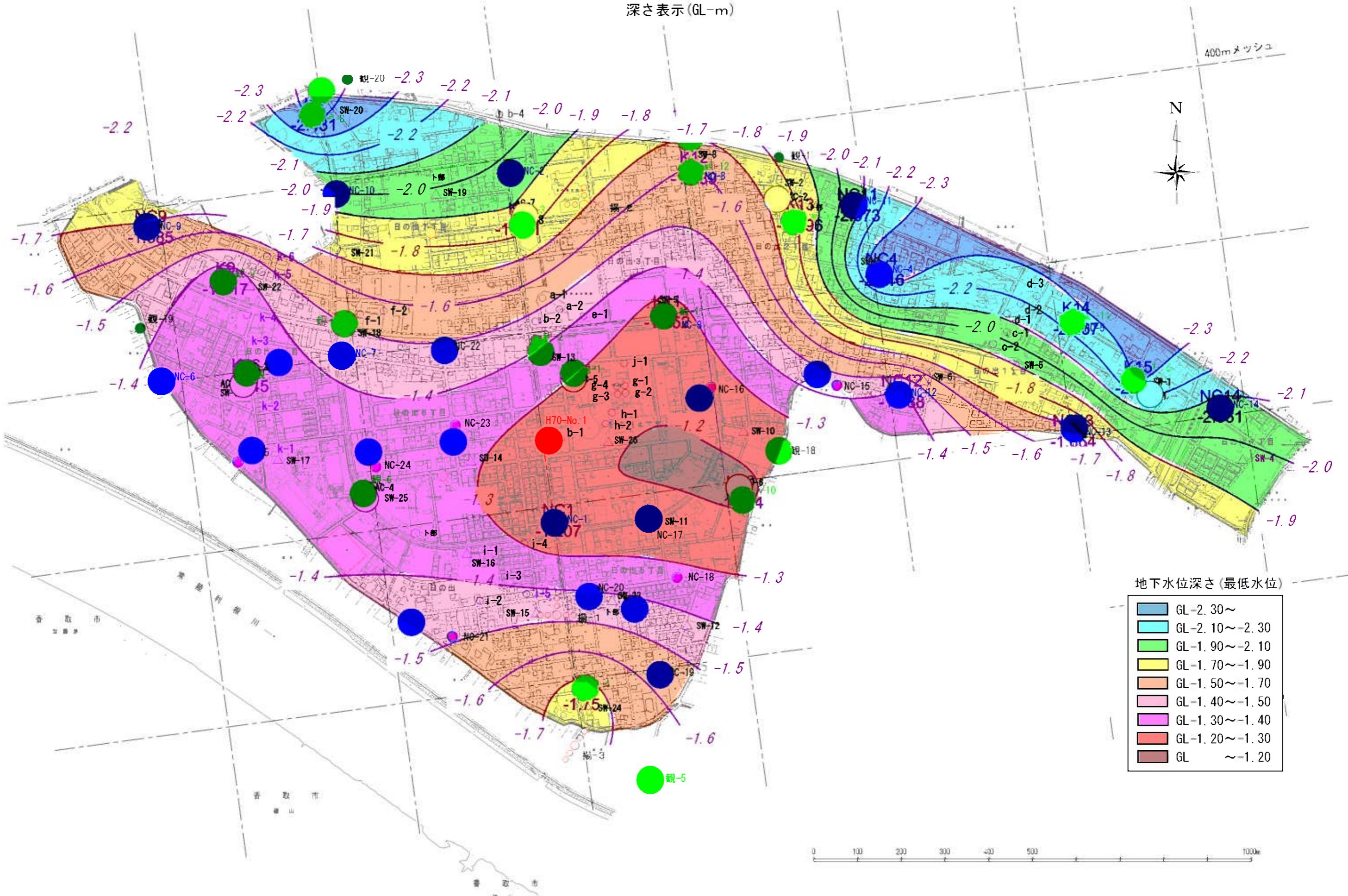
地下水等高線図（各地点最低水位 地点抜粋）

標高表示(TPm)

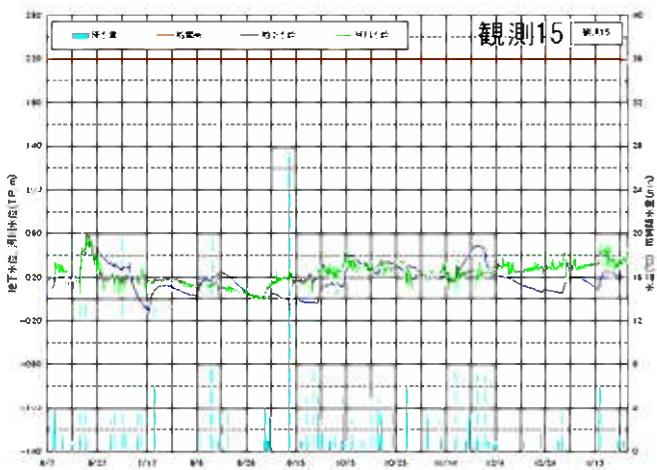
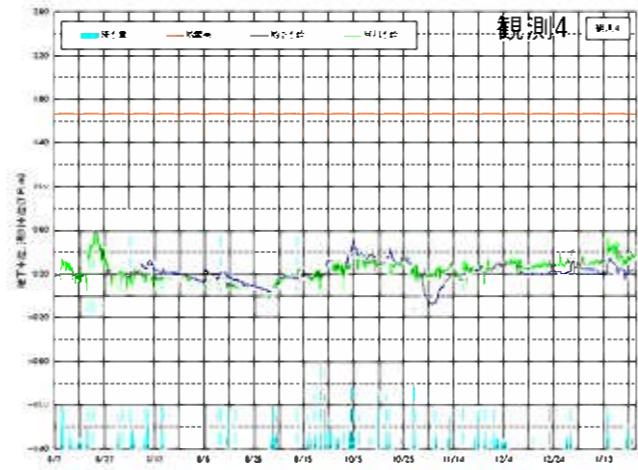
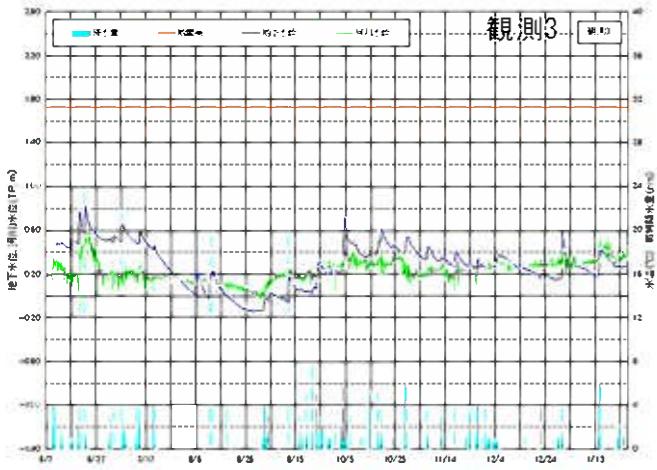
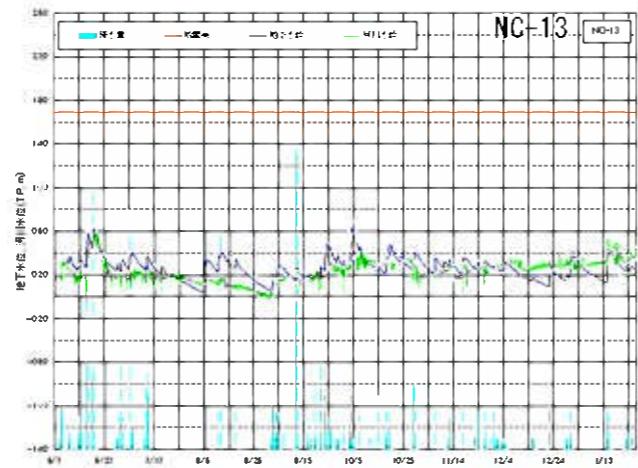
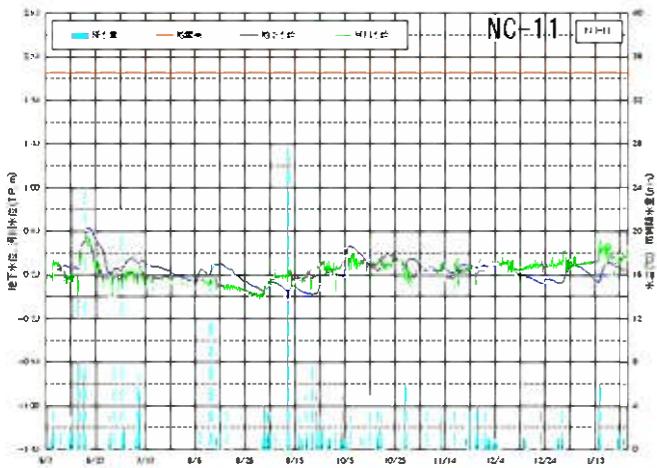


地下水等高線図（各地点最低GL水位 地点抜粋）

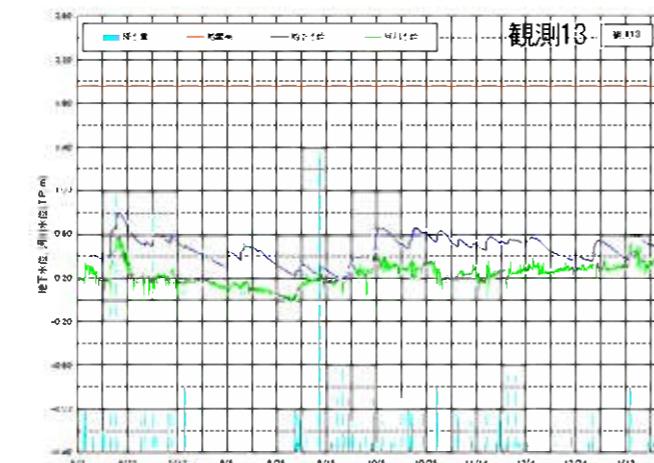
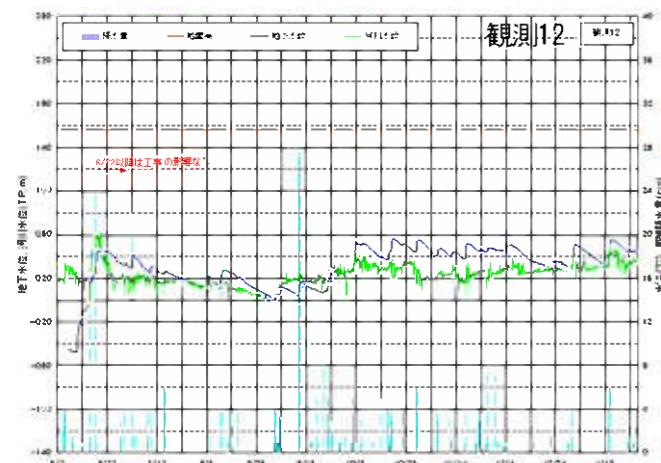
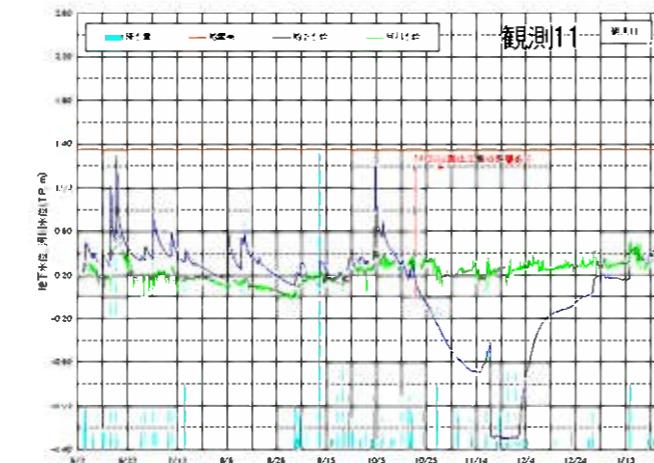
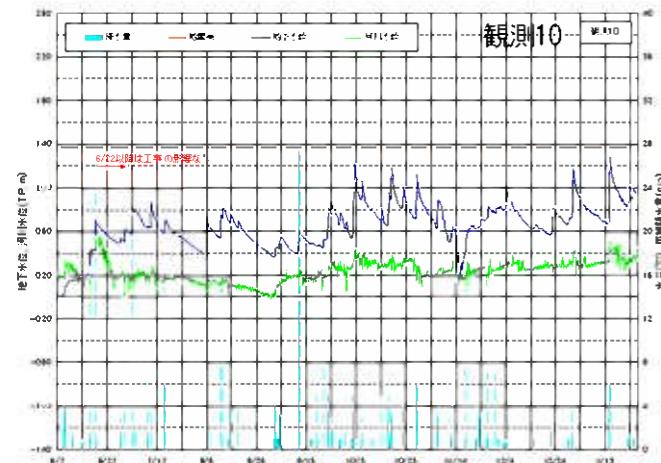
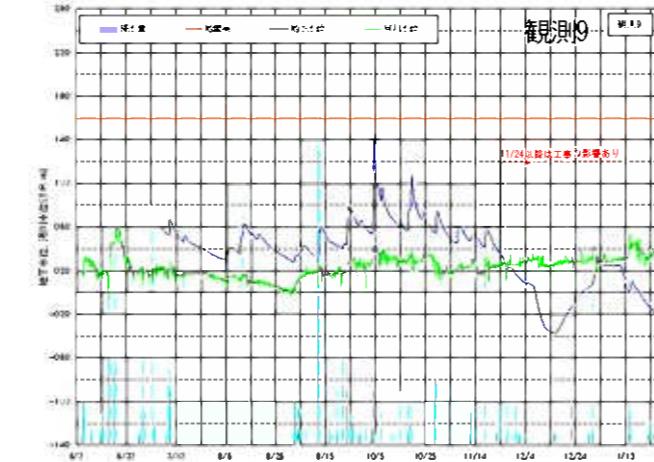
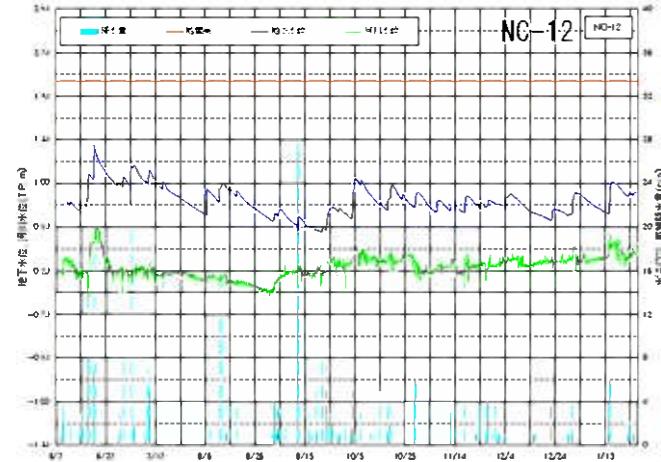
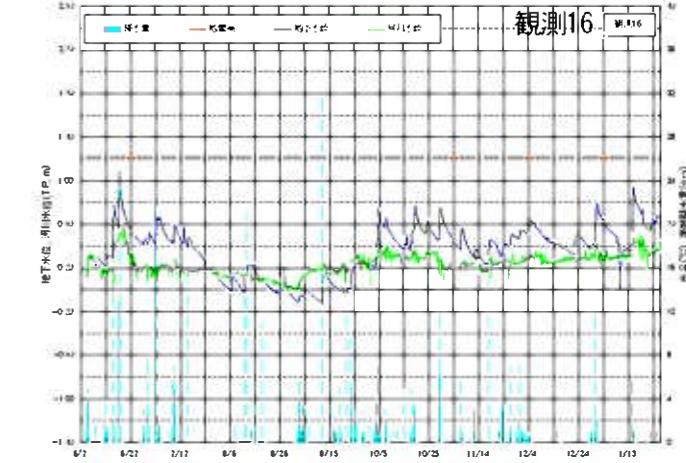
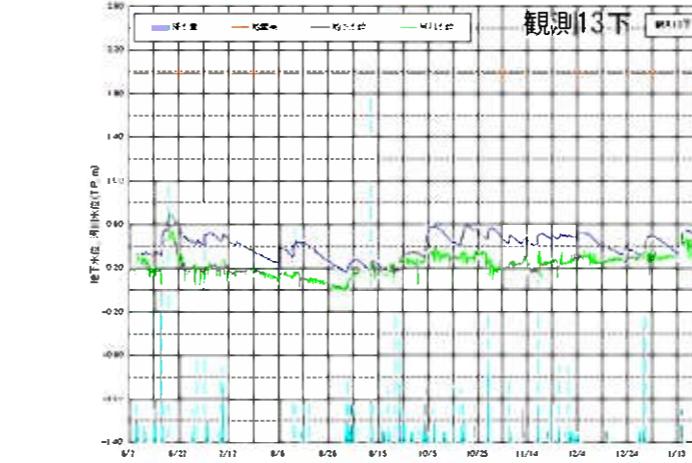
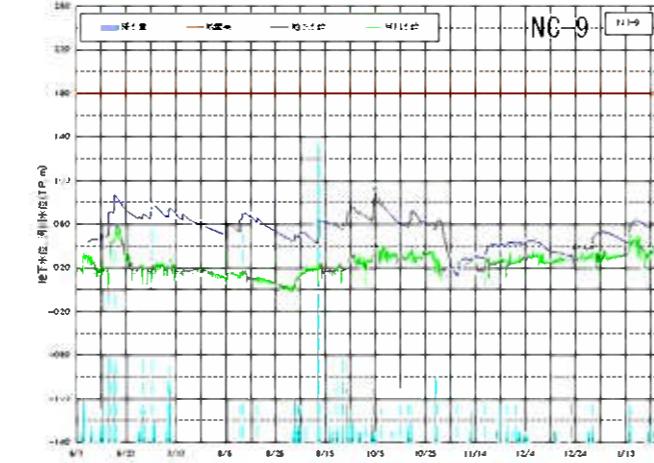
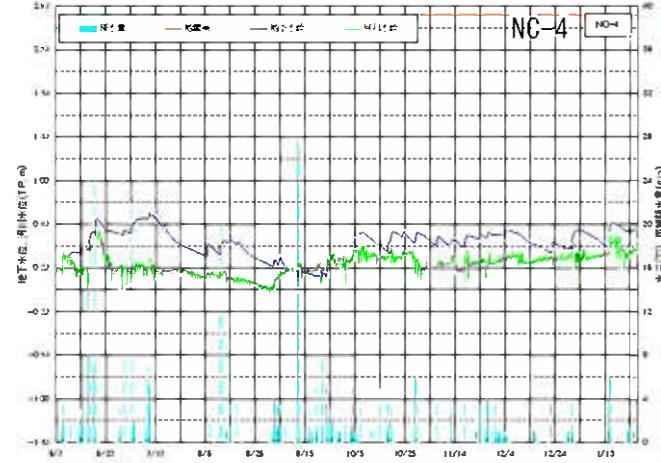
深さ表示(GL-m)



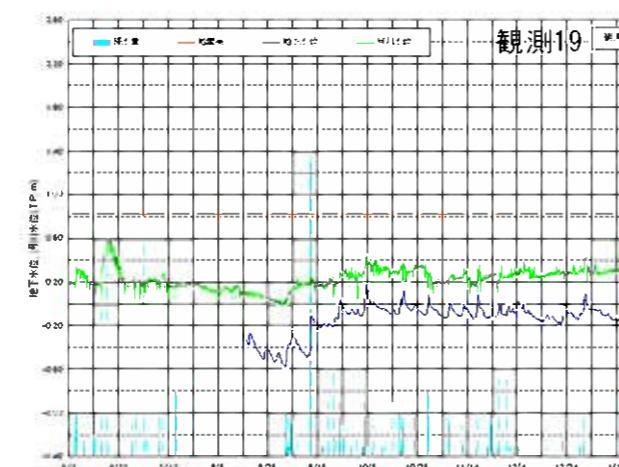
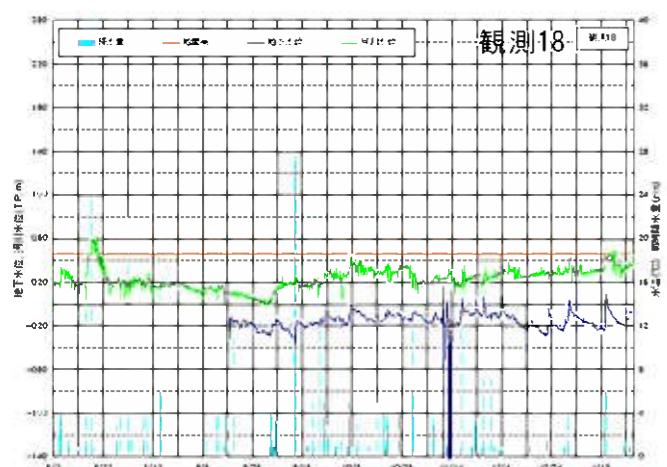
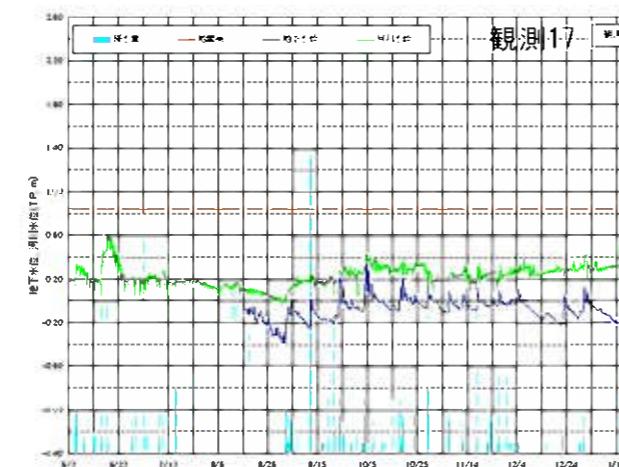
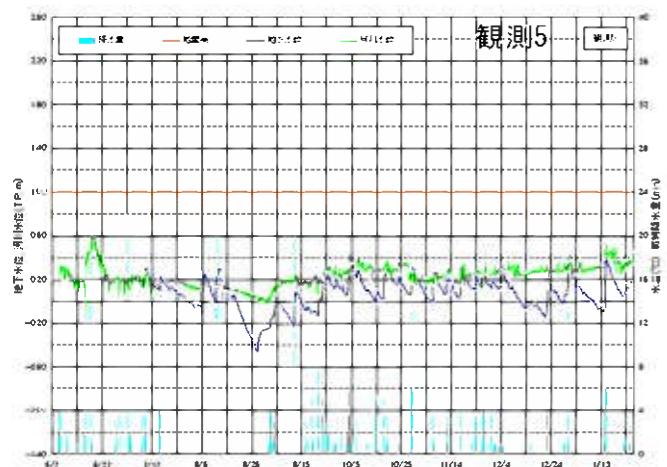
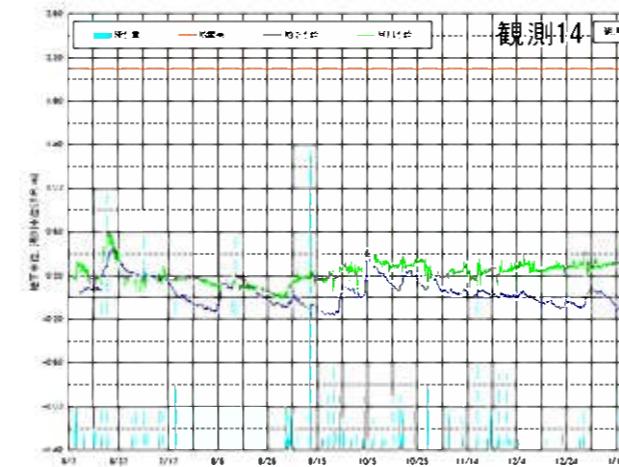
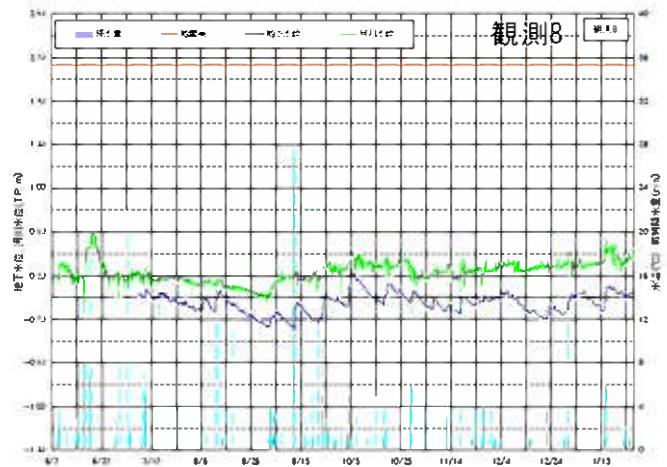
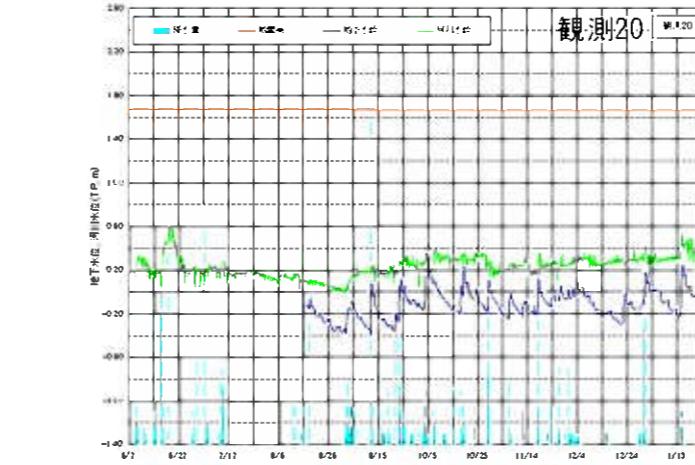
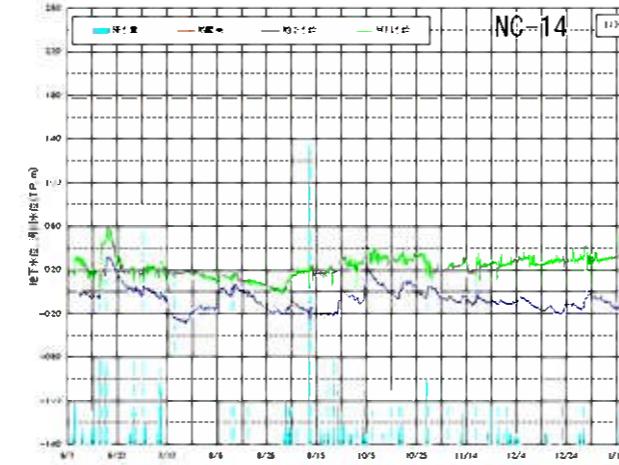
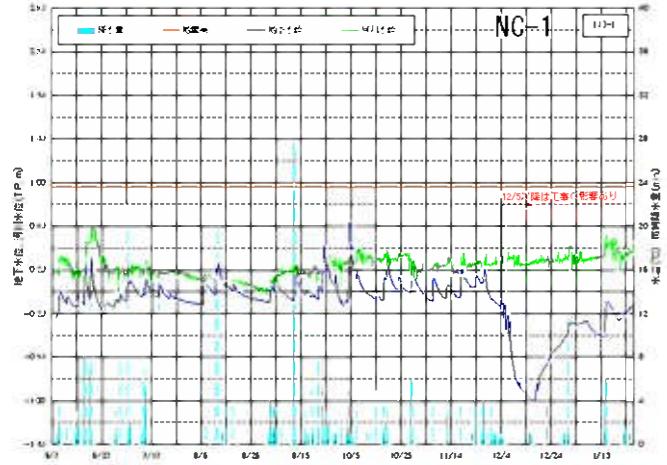
地下水位が河川水位と同じ観測井



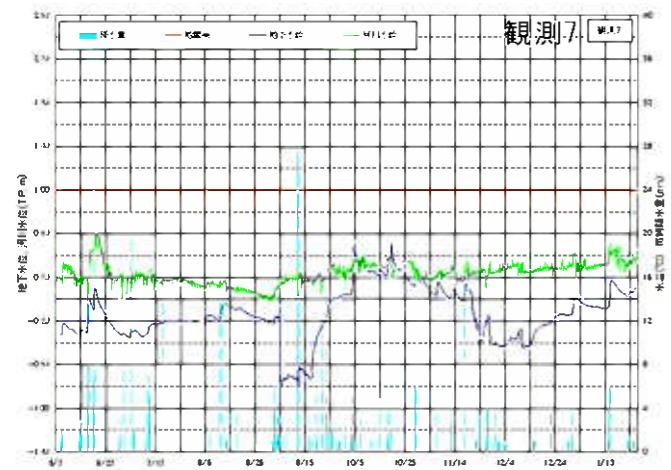
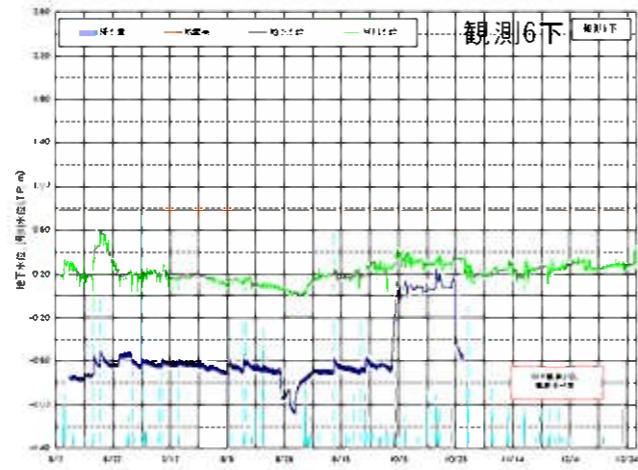
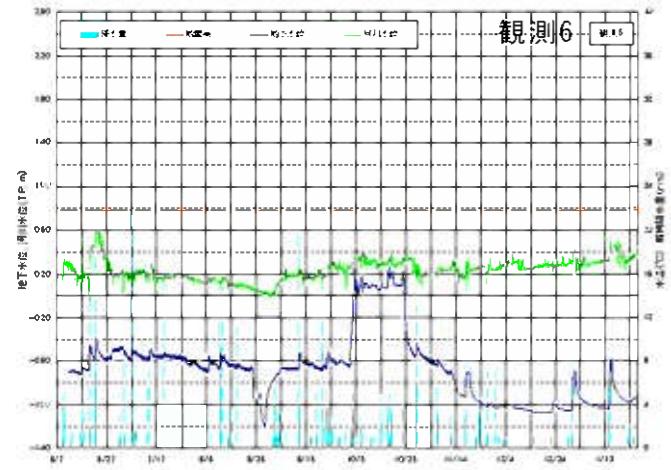
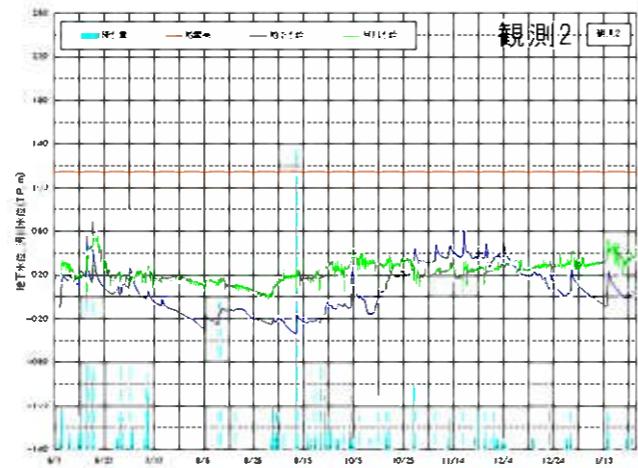
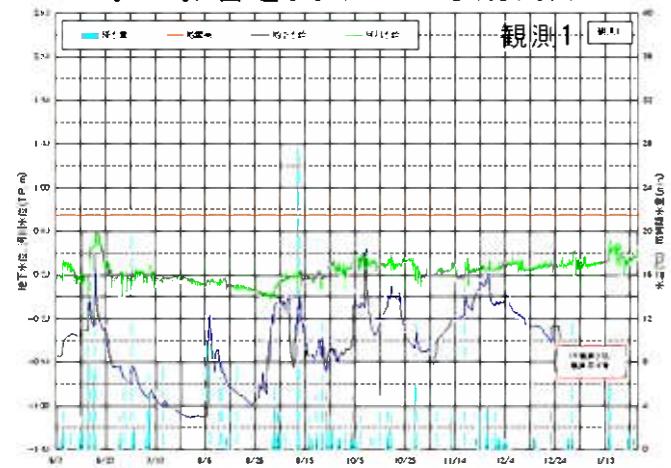
地下水位が河川水位より高い観測井



地下水位が河川水位より低い観測井



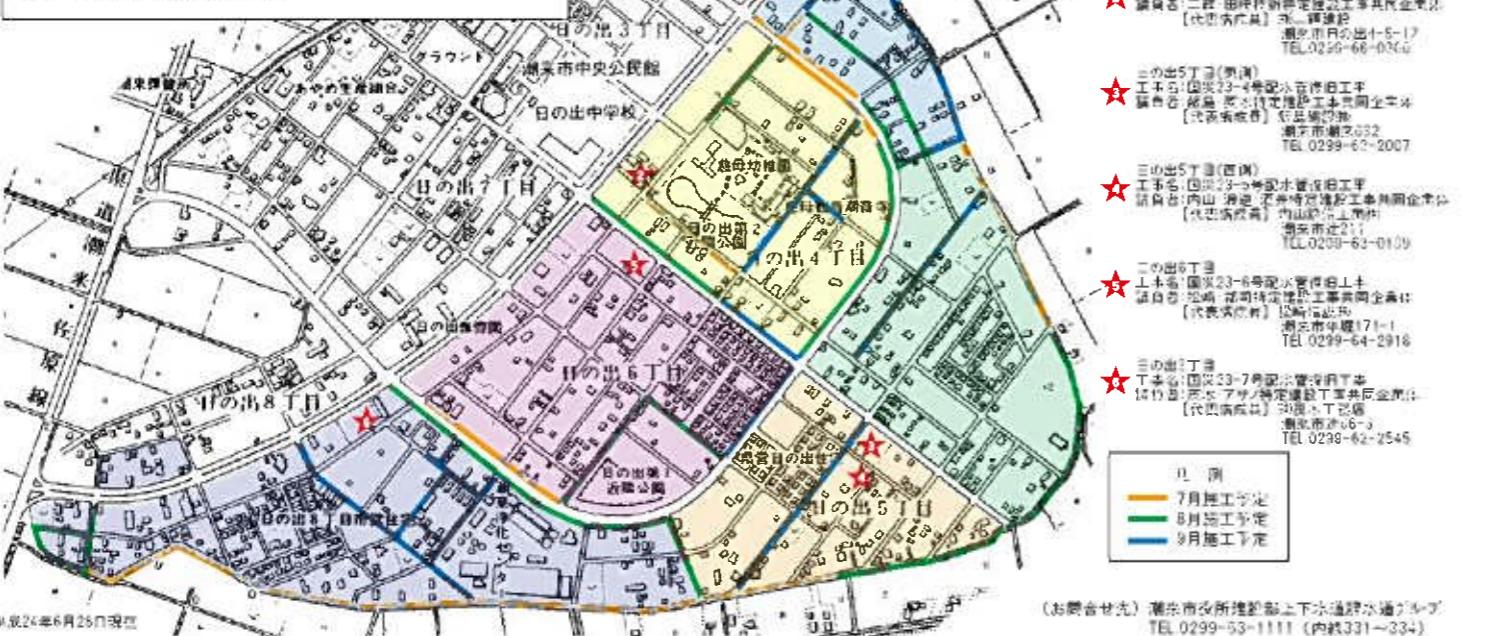
工事の影響を受けている観測井



回覧

日の出地区水道管復旧工事のお知らせ (7月~9月版)

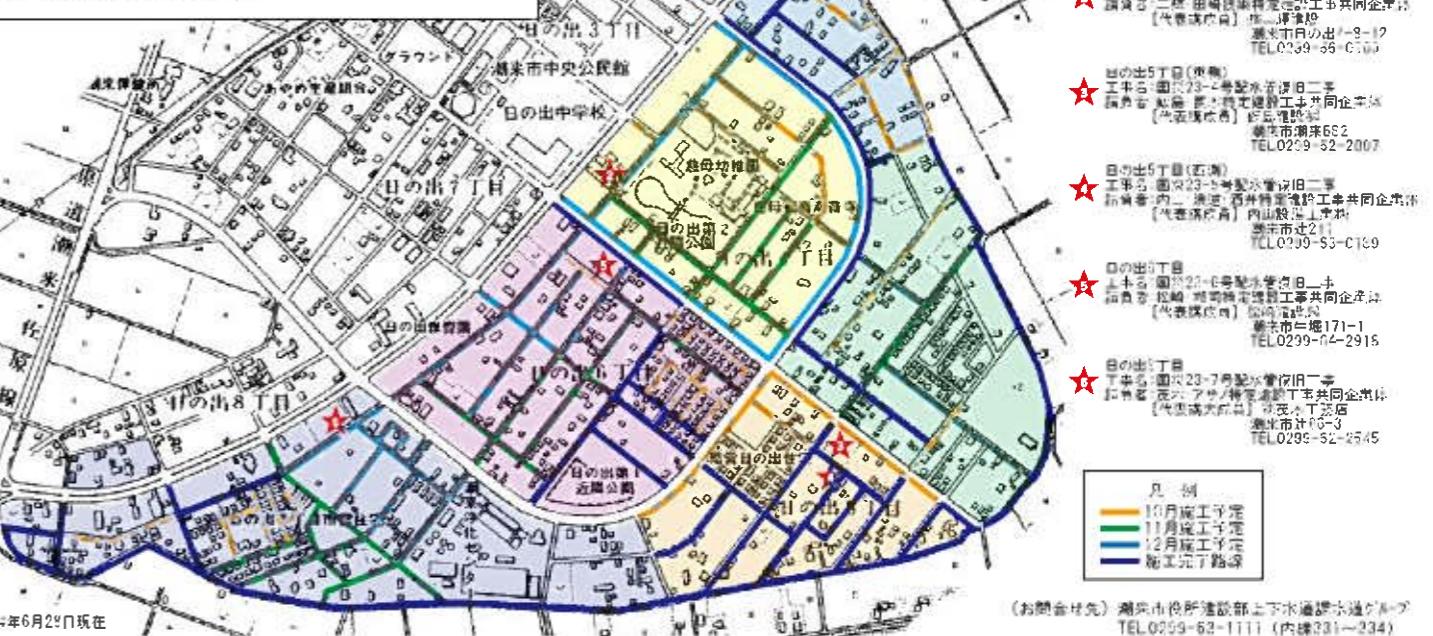
7月により日の出地区2・4・5・5・8丁目の水道災害復旧工事を進めてまいります。工事日程は諸要因により変わる場合もございますのでご了承願います。工事については、保安員を配置するなど安全面には十分配慮しておりますが、工事の状況によっては迂回などのご協力をお願いする場合もございます。また、仮設水道管から本設配水管に切り替える際、部分的に断水になりますので日の出地区的皆様のご理解とご協力をお願いいたします。



回覧

日の出地区水道管復旧工事のお知らせ (10月~12月版)

7月より日の出地区2・4・5・6・8丁目の水道災害復旧工事を進めております。工事日程は諸要因により変わる場合もございますのでご了承願います。工事については、保安員を配置するなど安全面には十分配慮しておりますが、工事の状況によっては迂回などのご協力をお願いする場合もございます。また、仮設水道管から本設配水管に切り替える際、部分的に断水になりますので日の出地区的皆様のご理解とご協力をお願いいたします。



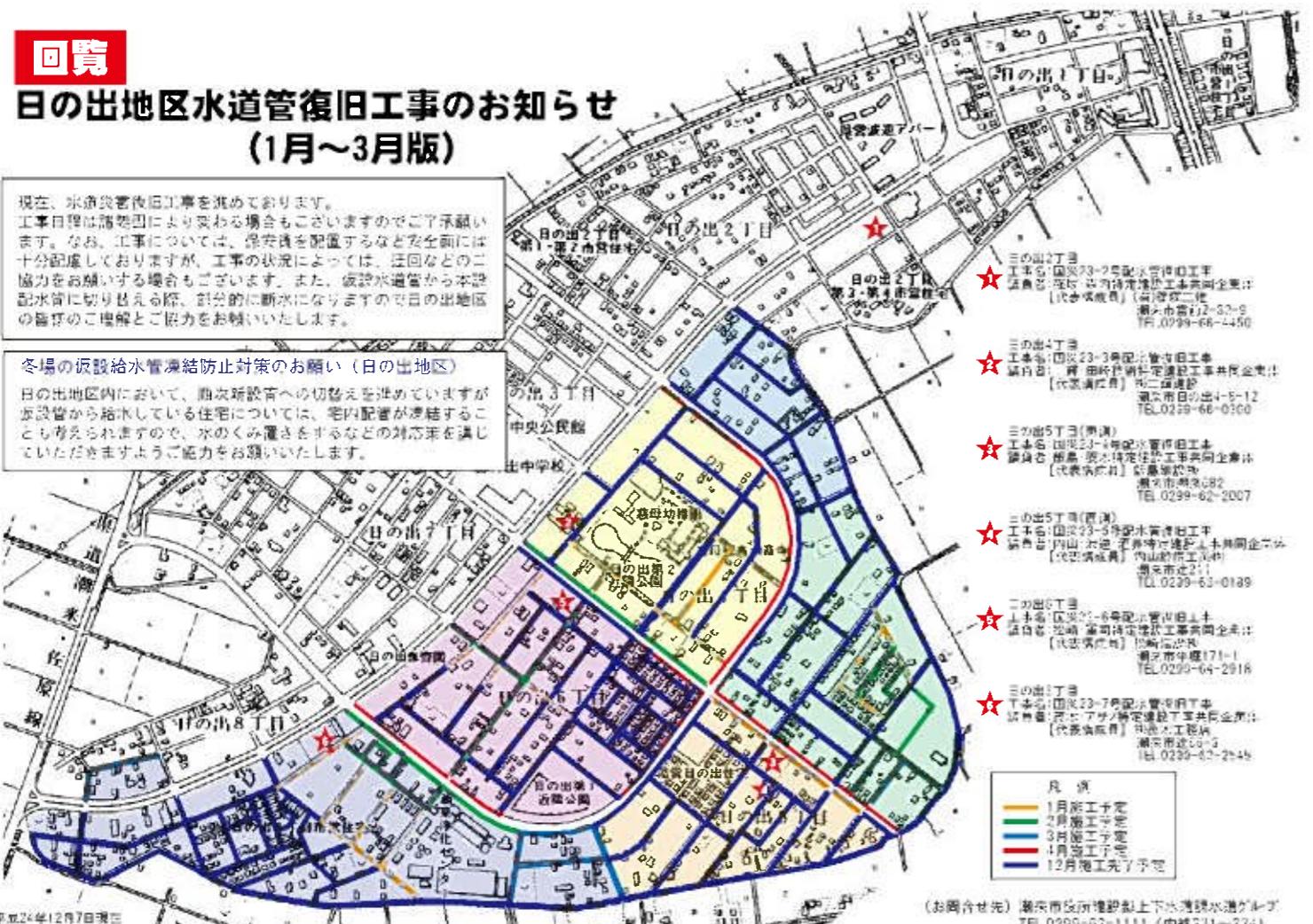
回覧

日の出地区水道管復旧工事のお知らせ (1月~3月版)

現在、水道災害復旧工事を進めております。工事日程は諸要因により変わる場合もございますのでご了承願います。なお、工事については、保安員を配置するなど安全面には十分配慮しておりますが、工事の状況によっては迂回などのご協力をお願いする場合もございます。また、仮設水道管から本設配水管に切り替える際、部分的に断水になりますので日の出地区的皆様のご理解とご協力をお願いいたします。

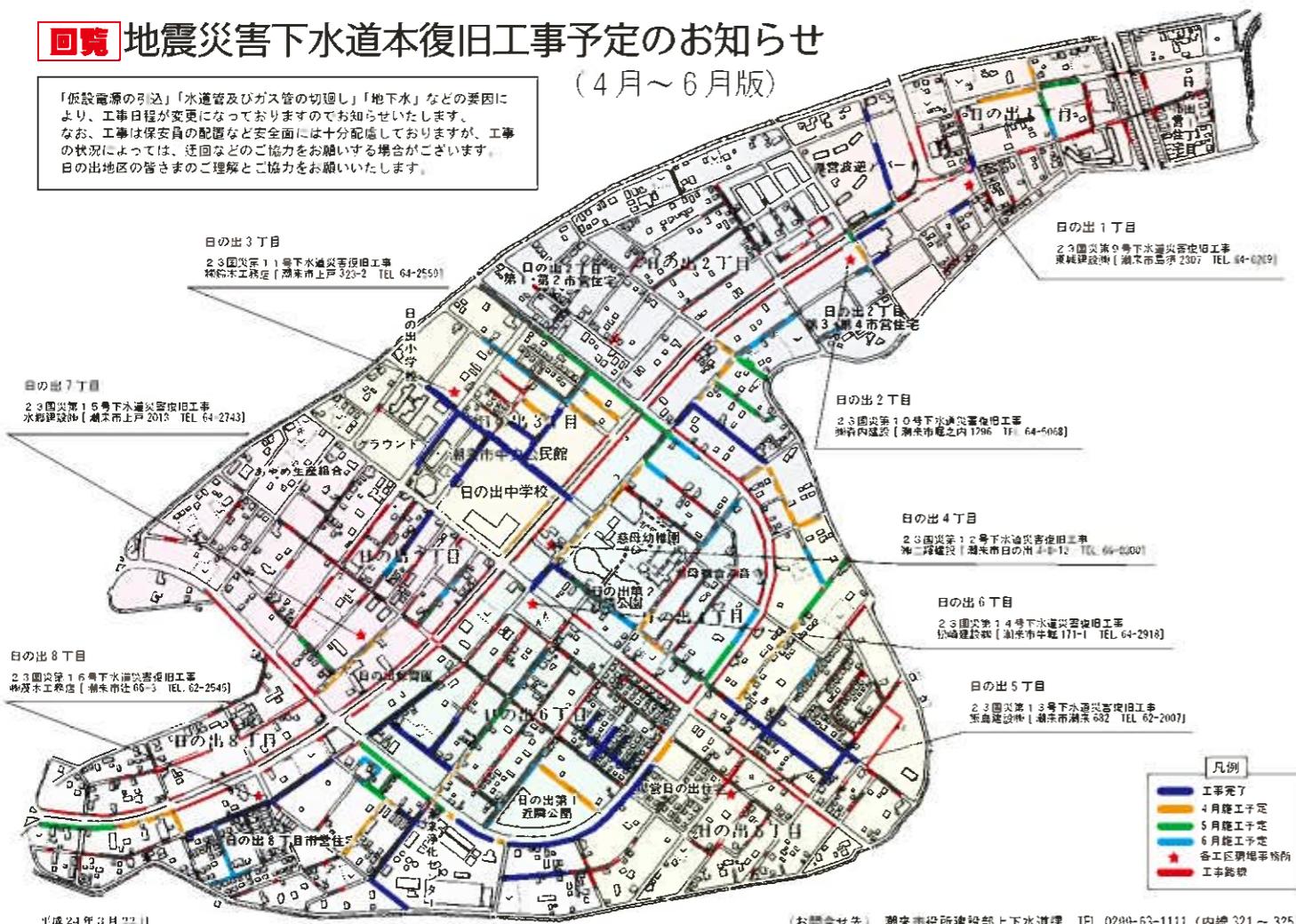
冬場の仮設水管凍結防止対策のお願い(日の出地区)

日の出地区において、直次新設への切替えを進めていますが仮設管から給水している住宅については、宅内配管が凍結することも考えられますので、水のくみ置きなどの対応策を講じていただきますようご協力をお願いいたします。



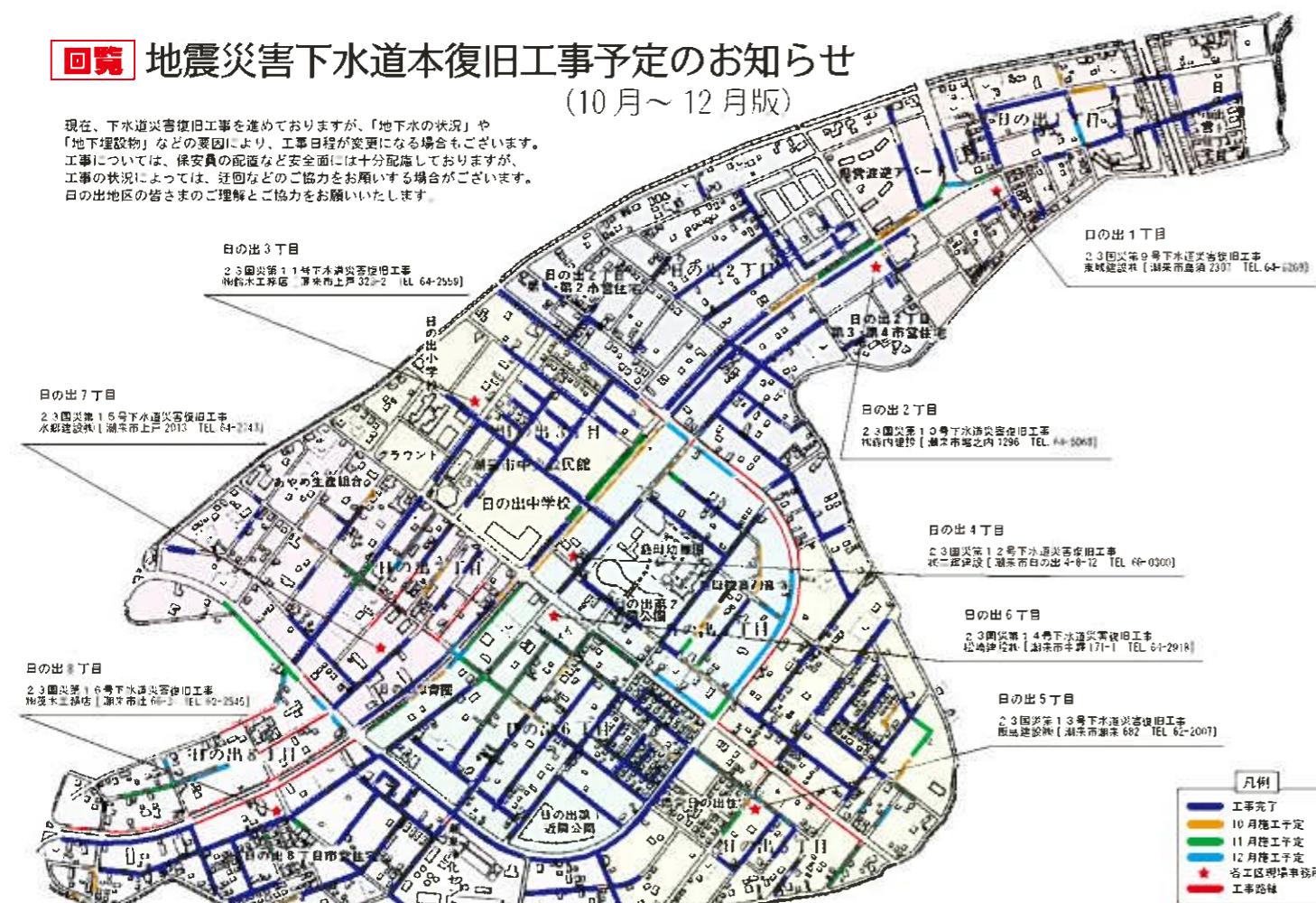
回観 地震災害下水道本復旧工事予定のお知らせ (4月～6月版)

「仮設電源の引込」「水道管及びガス管の切廻し」「地下水」などの要因により、工事日程が変更になっておりますのでお知らせいたします。なお、工事は保安員の配置など安全面には十分配慮しておりますが、工事の状況によっては、迂回などのご協力をお願いする場合がございます。日の出地区の皆さまのご理解とご協力をお願いいたします。



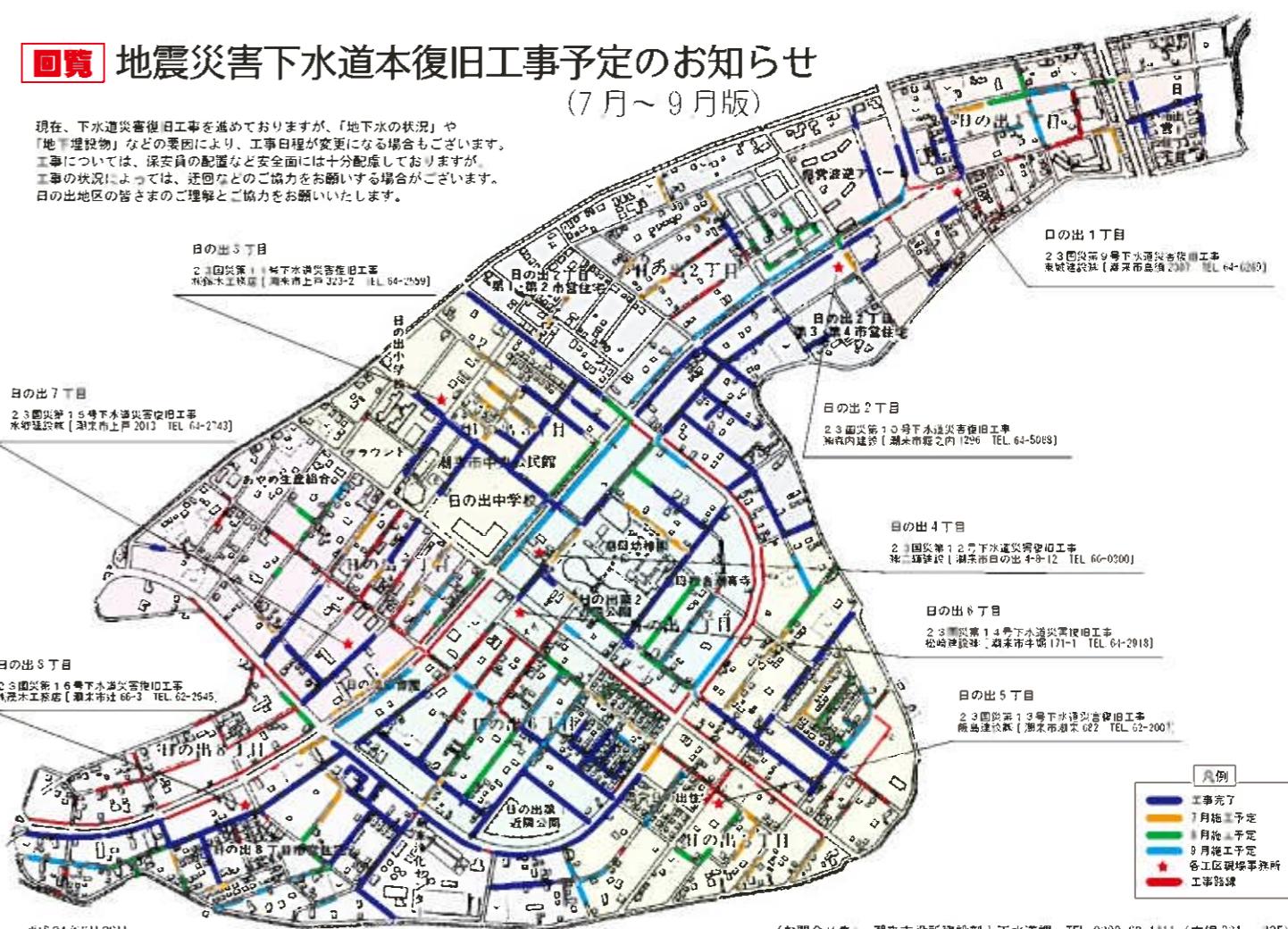
回観 地震災害下水道本復旧工事予定のお知らせ (10月～12月版)

現在、下水道災害復旧工事を進めておりますが、「地下水の状況」や「地下埋設物」などの要因により、工事日程が変更になる場合もございます。工事については、保安員の配置など安全面には十分配慮しておりますが、工事の状況によっては、迂回などのご協力をお願いする場合がございます。日の出地区の皆さまのご理解とご協力をお願いいたします。



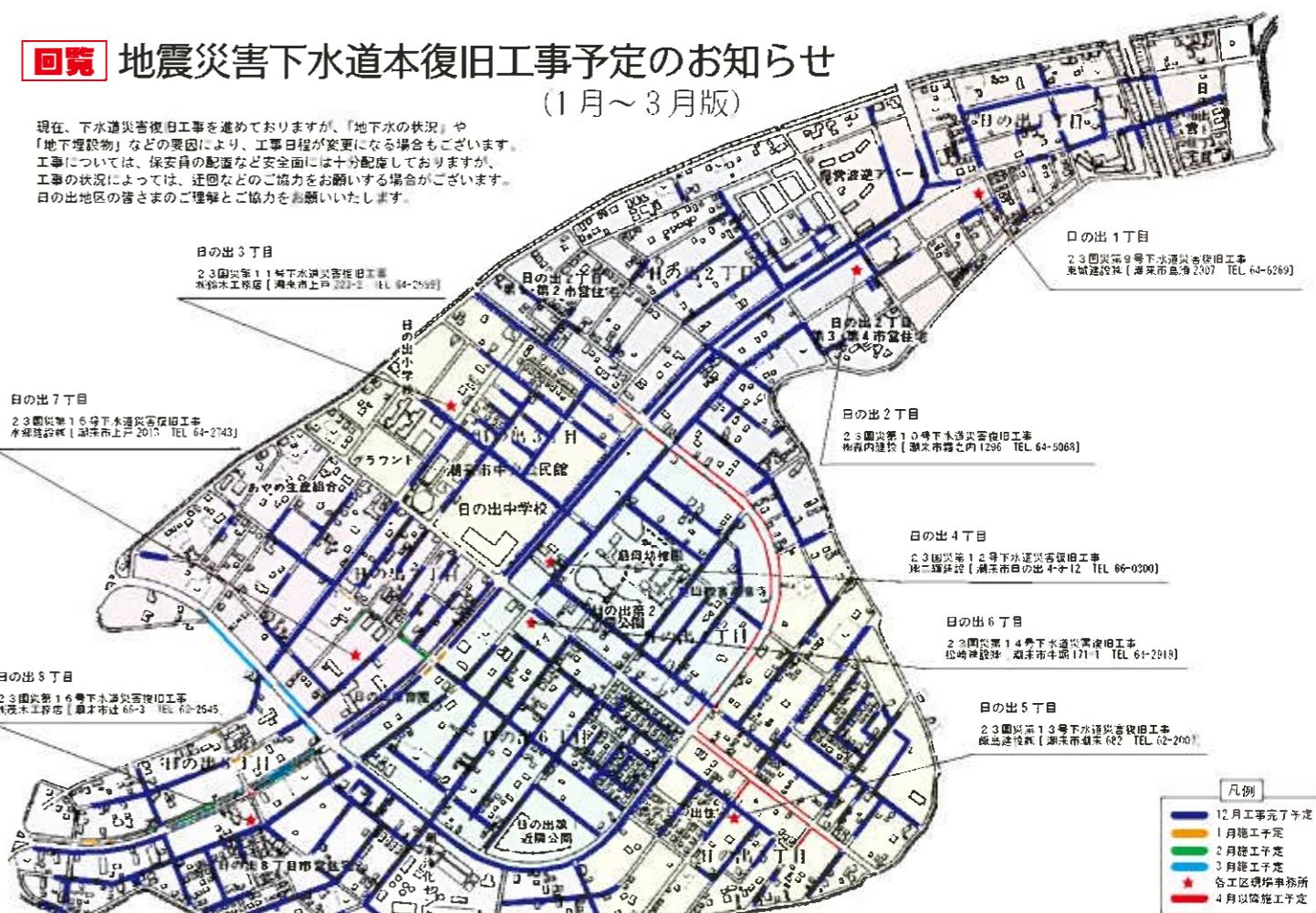
回観 地震災害下水道本復旧工事予定のお知らせ (7月～9月版)

現在、下水道災害復旧工事を進めておりますが、「地下水の状況」や「地下埋設物」などの要因により、工事日程が変更になる場合もございます。工事については、保安員の配置など安全面には十分配慮しておりますが、工事の状況によっては、迂回などのご協力をお願いする場合がございます。日の出地区の皆さまのご理解とご協力をお願いいたします。



回観 地震災害下水道本復旧工事予定のお知らせ (1月～3月版)

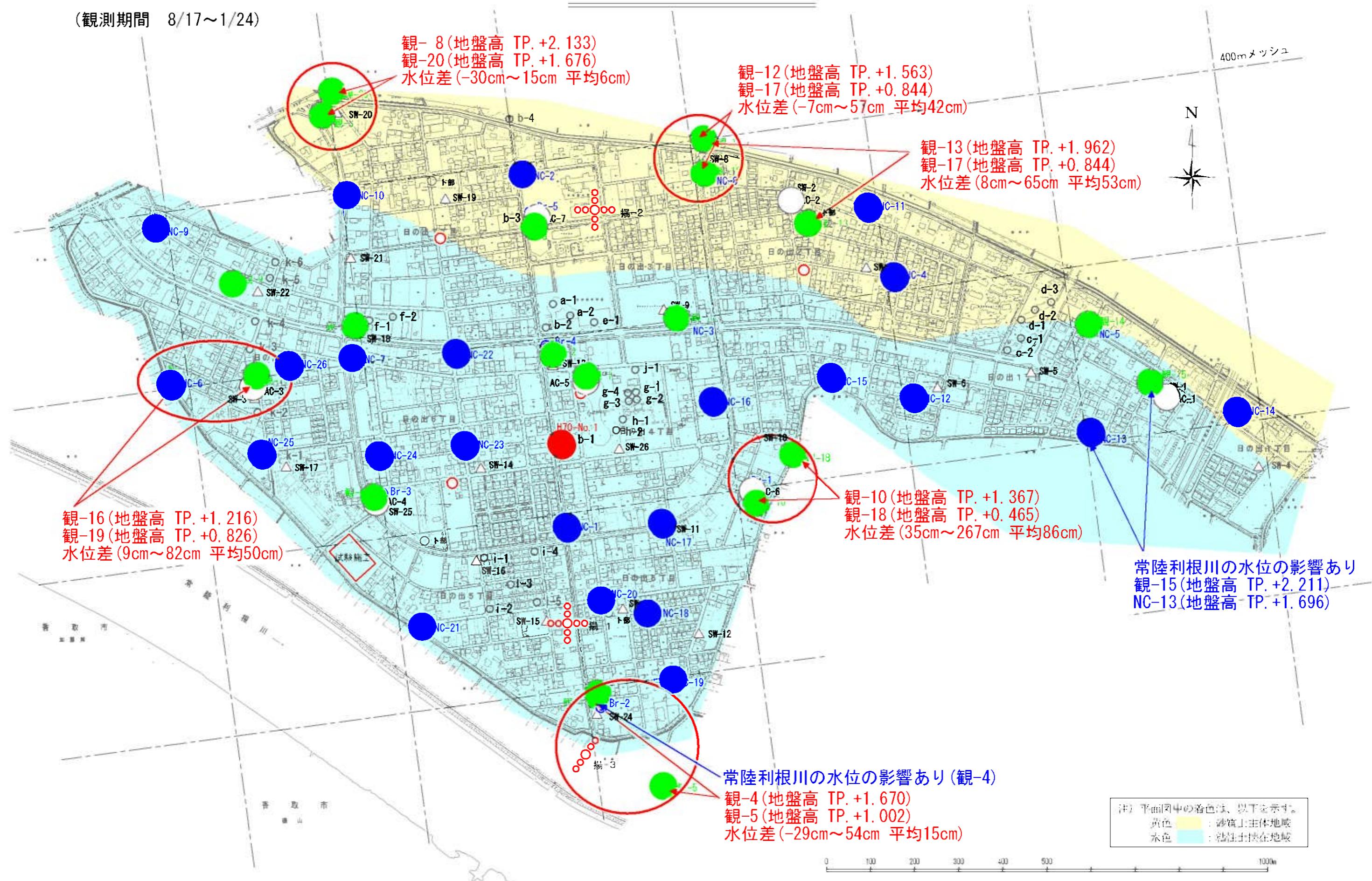
現在、下水道災害復旧工事を進めておりますが、「地下水の状況」や「地下埋設物」などの要因により、工事日程が変更になる場合もございます。工事については、保安員の配置など安全面には十分配慮しておりますが、工事の状況によっては、迂回などのご協力をお願いする場合がございます。日の出地区の皆さまのご理解とご協力をお願いいたします。



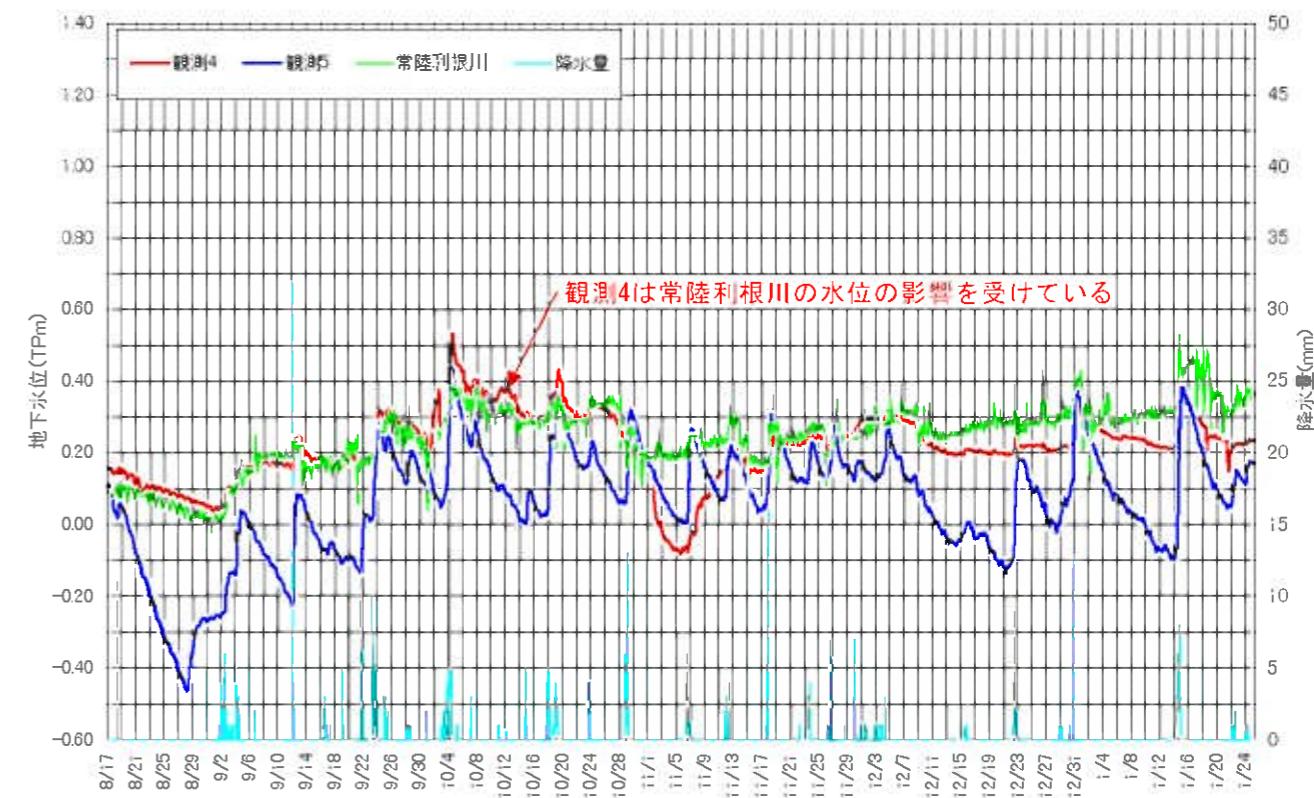
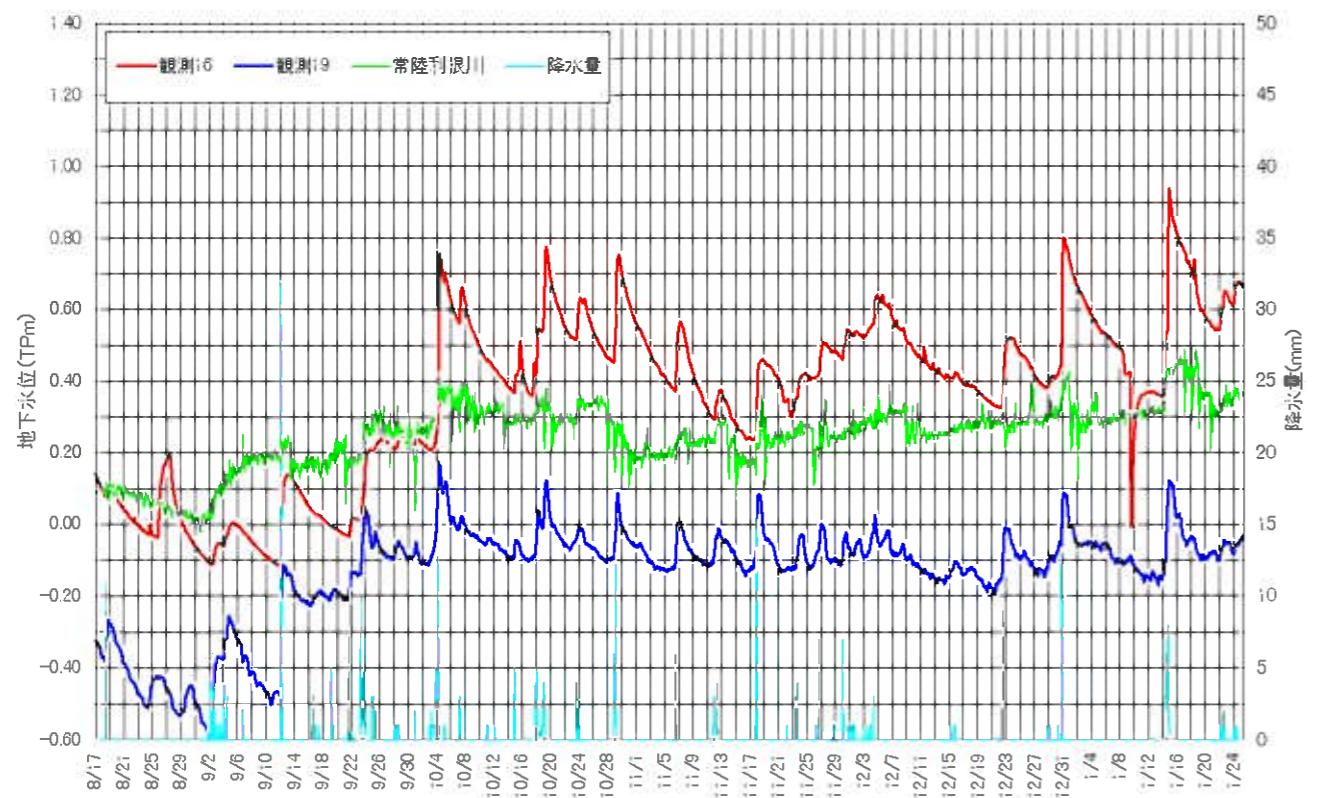
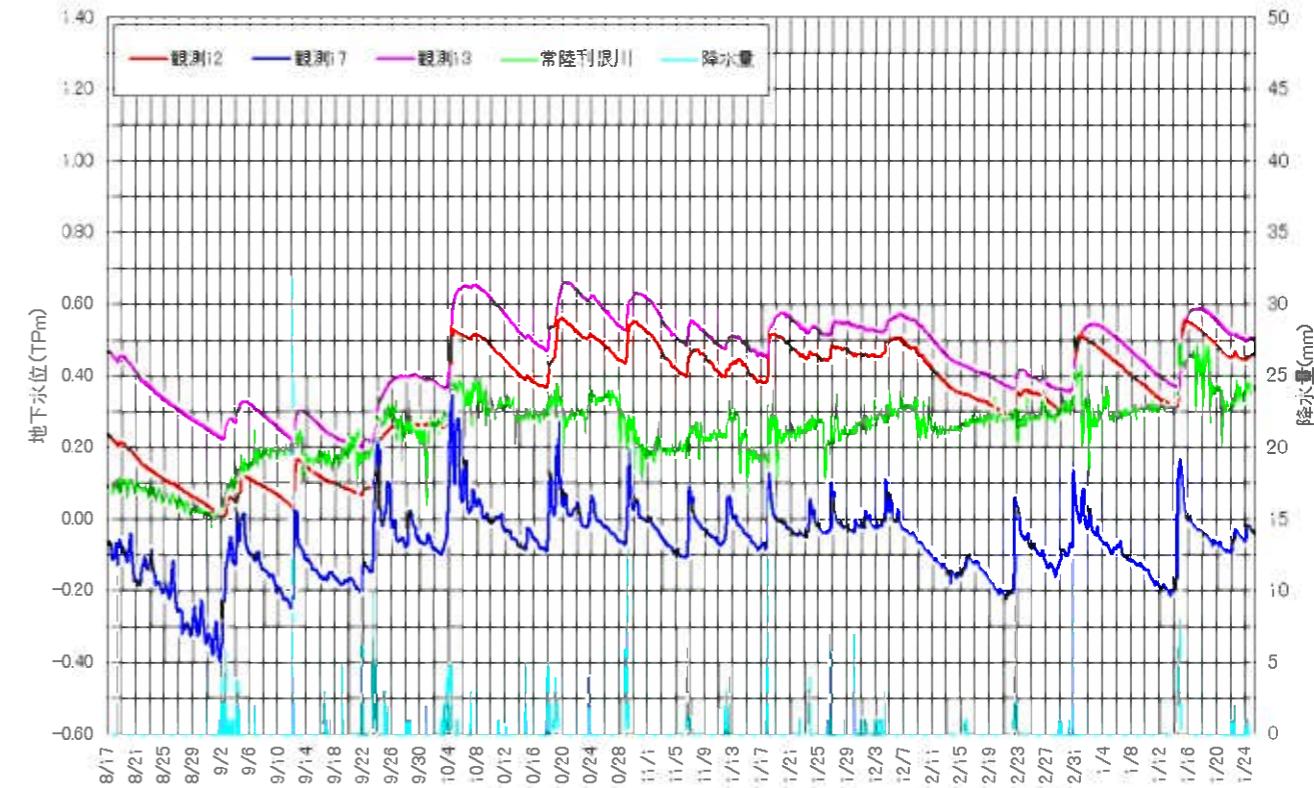
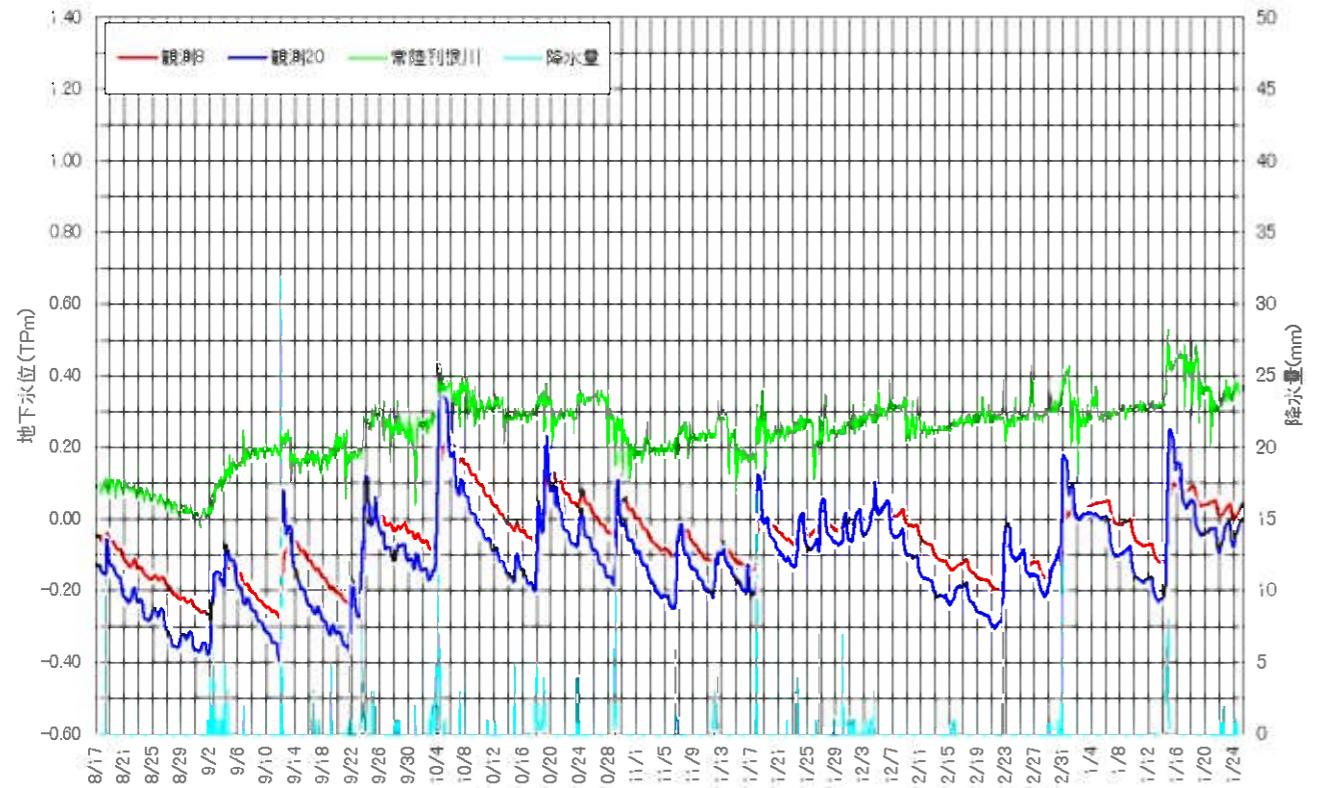
日の出地区内外の地下水の水位差と水位観測位置

(観測期間 8/17~1/24)

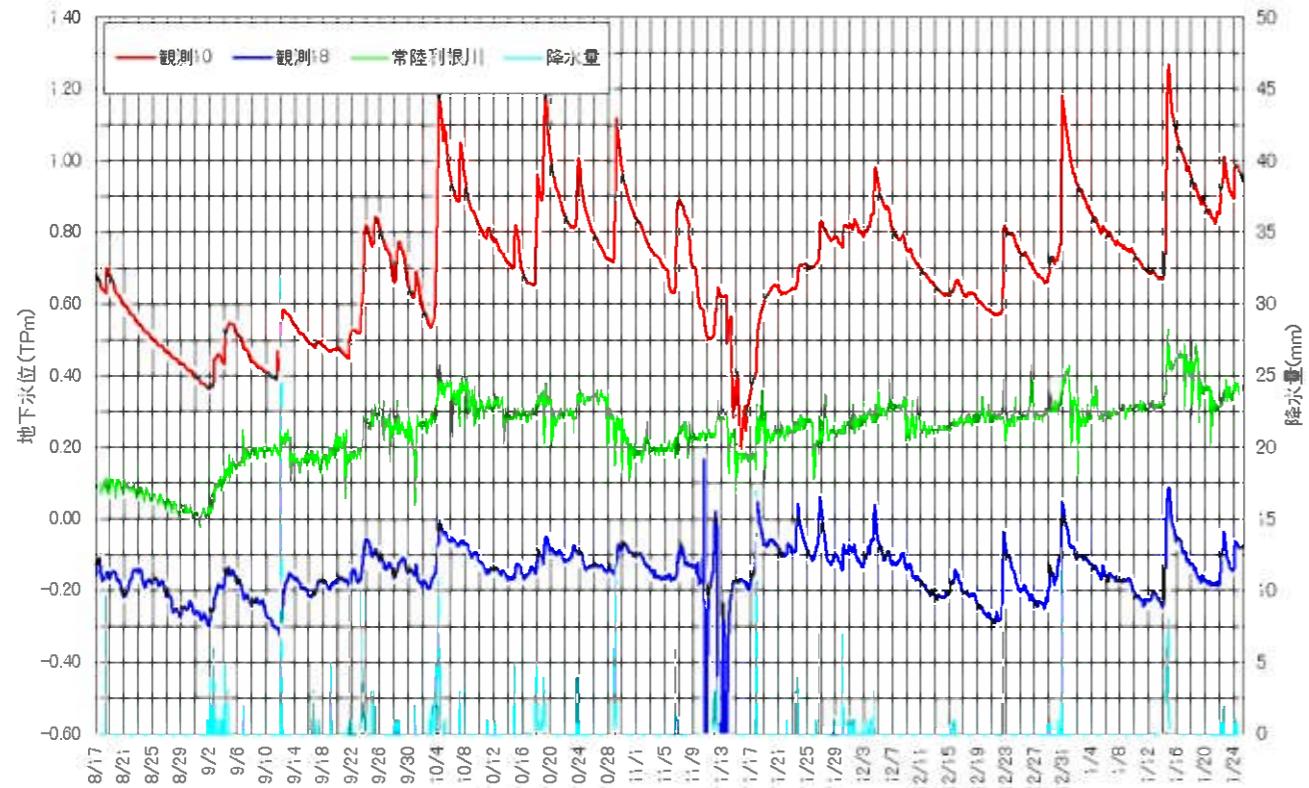
地質調査位置図



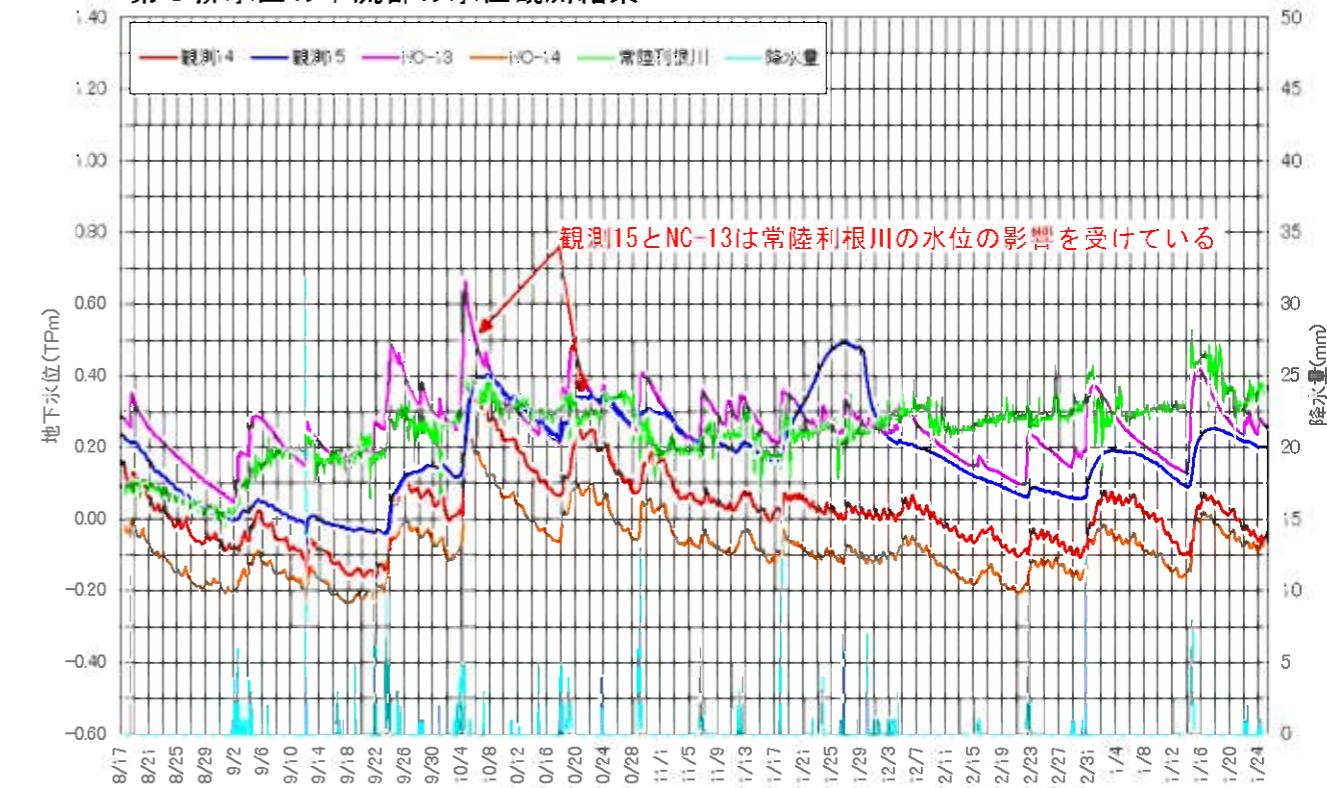
日の出地区内外の地下水の水位差



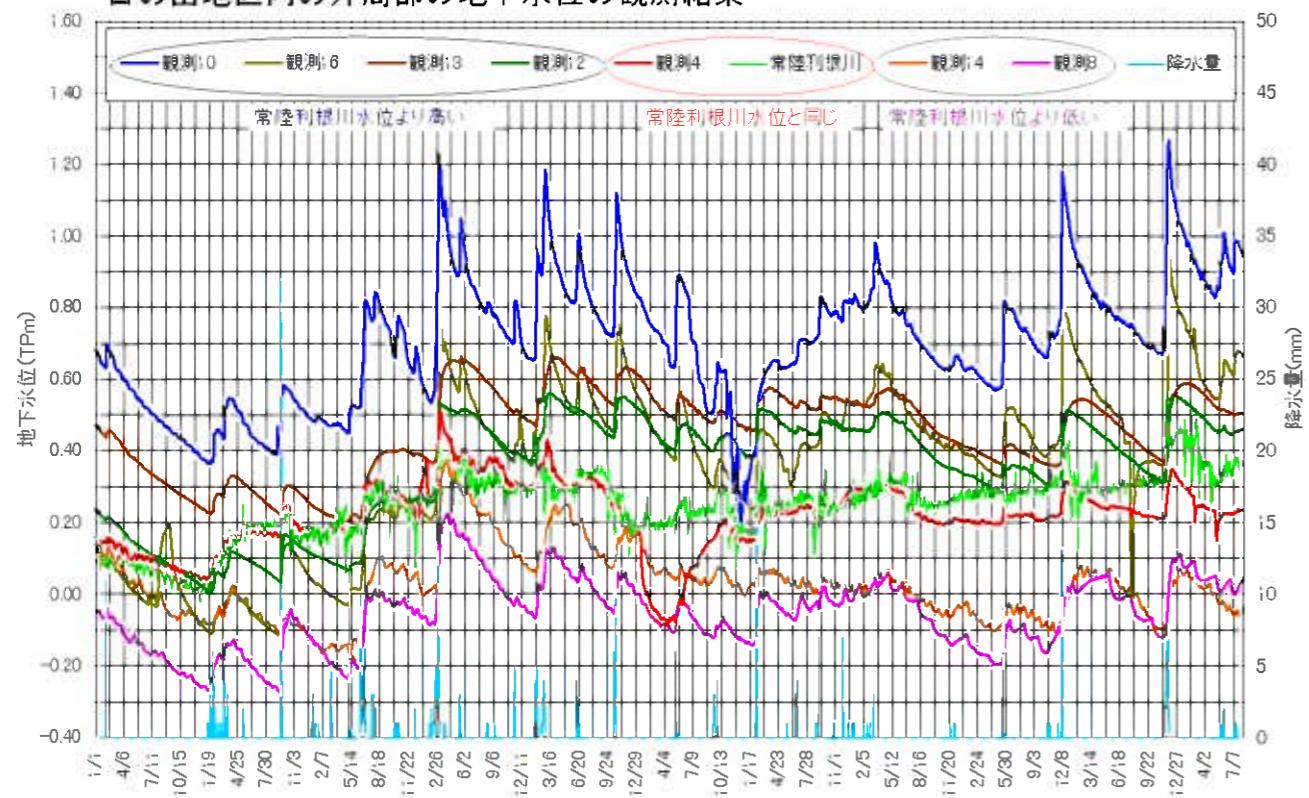
日の出地区内外の地下水の水位差



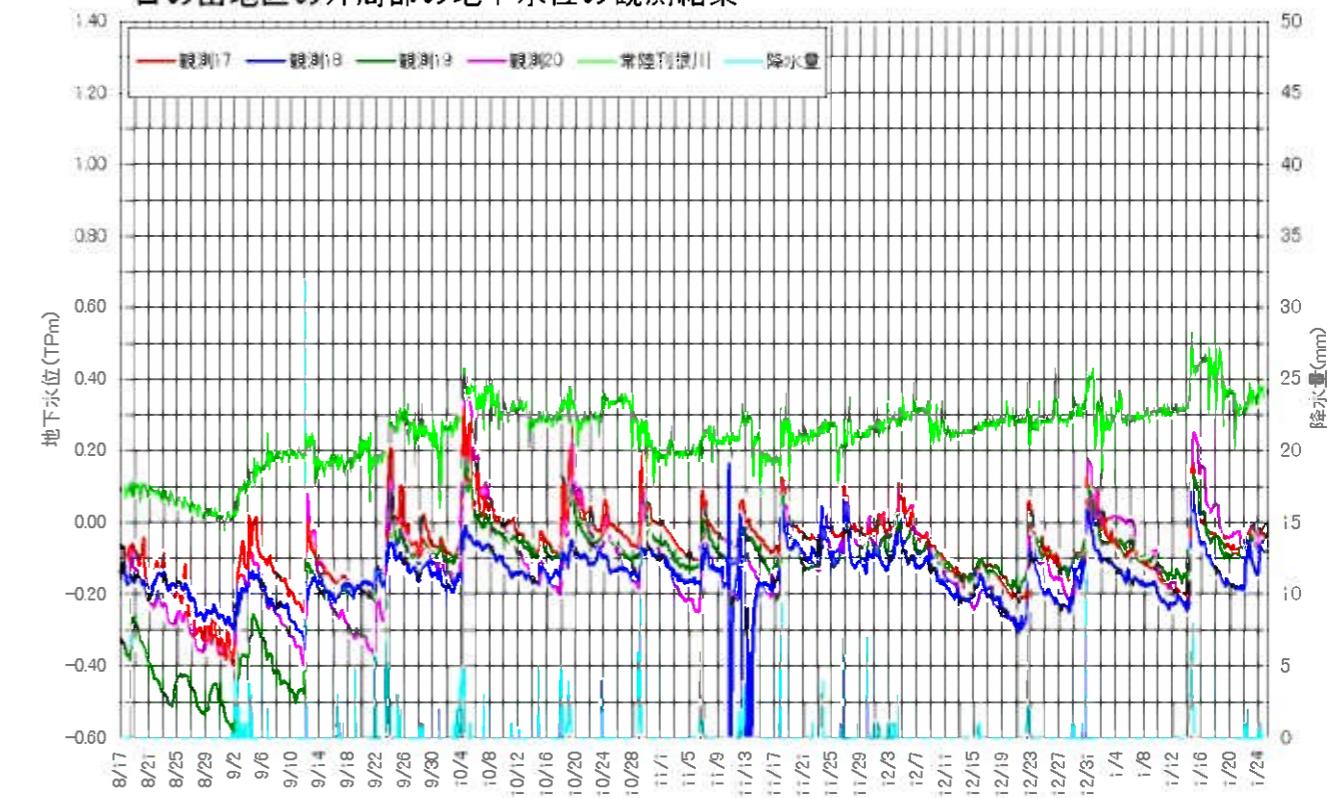
第3排水区の下流部の水位観測結果



日の出地区内の外周部の地下水位の観測結果



日の出地区的外周部の地下水位の観測結果



3.3 再液状化計算

3.3.1 再液状化計算に用いる震度

再液状化の検討に用いる震度は「東日本大震災による液状化被災市街地の復興に向けた検討・調査について(ガイダンス(案))」によると、基本的に以下の3タイプが提示されている。

- ① タイプ1：200gal、M7.5(中地震による中程度のゆれ)
- ② タイプ2：200gal、M9.0(巨大地震による中程度のゆれ)
- ③ タイプ3：350gal、M7.5(直下型地震による大きなゆれ)

図3.3-1に、潮来市役所で観測された地震波形を示す。

本震の加速度の最大値はNS方向で468galとなる。

また、加速度波形のひげの部分を除くとNS方向、EW方向とも300gal程度が最大値と考えられる。

以上の結果より、液状化検討は次の3タイプで行うが、液状化対策工の検討では、実際の地震動の300gal、M9.0で行うものとする。

- ① 実際の地震動 300gal、M9.0
- ② タイプ2：200gal、M9.0(巨大地震による中程度のゆれ)
- ③ 実際の地震動の最大値 468gal、M9.0

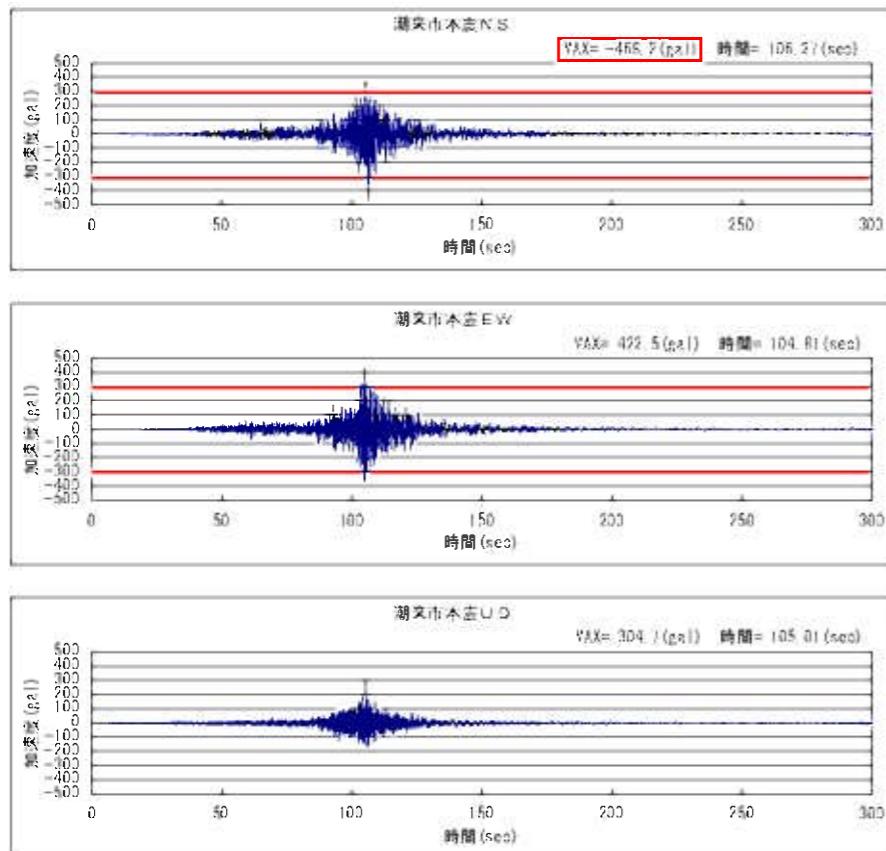


図3.3-1 潮来市での観測波形(本震)

3.3.2 液状化による地盤被害の予測

(1) 日本建築学会の予測手法

液状化による地盤被害の予測については、日本建築学会の「小規模建築物基礎設計指針 2008 年制定」の P90 に液状化の程度が地表面に及ぶ程度の判定(地表面水平加速度 200cm/s²相当)が示されている。図 3.3-2 に指針の図の抜粋を示す。

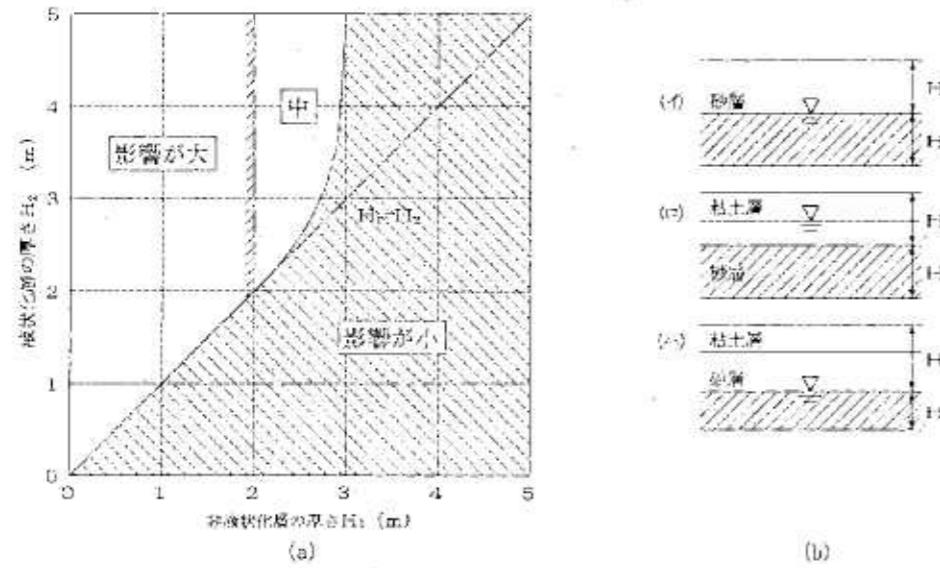


図 3.3-2 液状化の程度が地表面に及ぶ程度の判定(地表面水平加速度 200cm/s²相当)

日本建築学会「小規模建築物基礎設計指針 2008 年制定」の P90 より抜粋

図 3.3-2 は、地質調査によって確認した土質と地下水位によって、非液状化層厚 H_1 とその下部の液状化層厚 H_d を設定し、図 3.3-2 によって液状化の影響が地表面に及ぶ程度を判定するものである。図 3.3-2 は過去の地震で発生した液状化によってその影響が地表面に及ぶか否かの判定方法を示したものから、小規模建築物を対象として、地表面から深さ 5mまでの範囲の表層の非液状化層の厚さ H_1 とその下部の液状化層の厚 H_d との関係によって、地表面に被害が及ぶ程度を示したものである。

しかし、図 3.3-2 は地表面加速度 200gal 相当までの地震に対するものであることから、300gal で再液状化計算を行う日の出地区での地盤被害予測には使えないことになる。

(2) 沿岸開発技術研究センターの予測手法

地表面加速度が 300gal 以上となる場合の被害予測手法は、(財)沿岸開発技術研究センターの「埋立地の液状化対策ハンドブック(改訂版)平成 9 年度 運輸省港湾局監修」の中で「液状化による地盤被害が発生する条件」として紹介されている。その図を図 3.3-3 に示す。

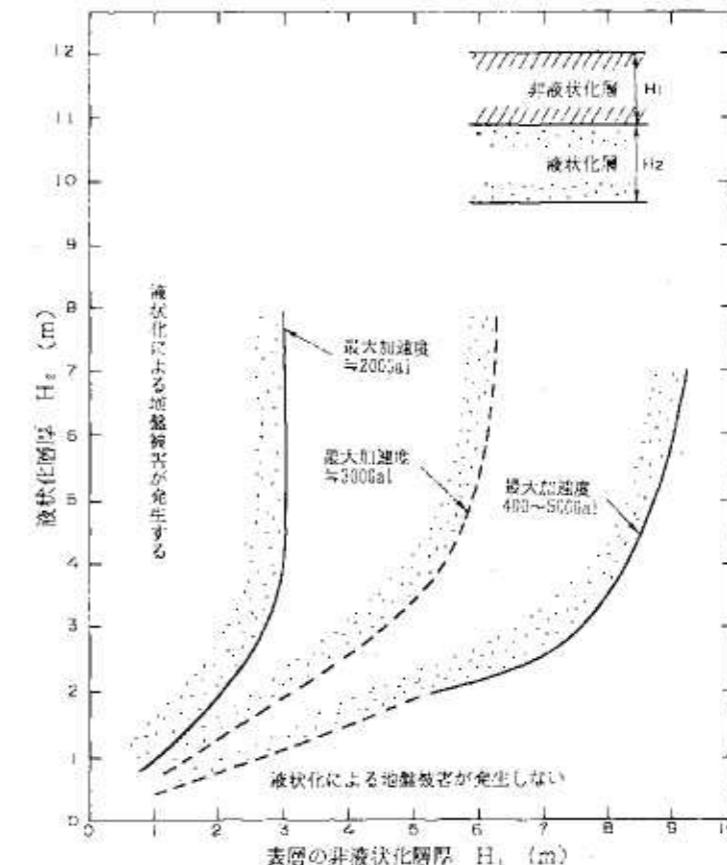


図 3.3-3 液状化による地盤被害が発生する条件

(財)沿岸開発技術研究センター「埋立地の液状化対策ハンドブック(改訂版)平成 9 年度運輸省港湾局監修」P386 より抜粋

図 3.3-2 は、木造家屋のように小さな支持力しか必要とせず、かつ小規模な平面的構造を持つ構造物を対象とする場合について、液状化する層の最下層まで締固めないで、上部層の締固めのみでも有効である可能性が既往の事例により示されているものである。

日の出地区の再液状化の被害予測は 300gal 以上の地表面加速度でも適用可能な、図 3.3-3 を用いて行うものとする。

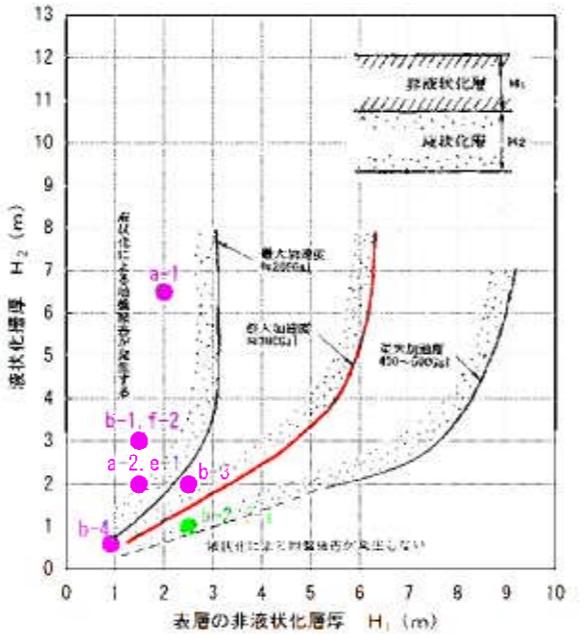
(3) 震災前ボーリングによる液状化被害判定

震災前ボーリングを使って液状化判定を行った結果を図3.3-3の判定図表にプロットしたものを図3.3-4に示す。

①実際の地震動の場合(M9.300gal)

No	ボーリング番号	H1 (m)	H2 (m)	判定
1	a-1	2.0	6.5	×
2	a-2	1.5	2.0	×
3	b-1	1.5	3.0	×
4	b-2	2.5	1.0	○
5	b-3	2.5	2.0	×
6	b-4	0.9	0.6	×
7	e-1	1.5	2.0	×
8	f-1	2.5	1.0	○
9	f-2	1.5	3.0	×
		被害なし	2	
		被害あり	7	

■: 地盤被害が発生しない
■: 地盤被害が発生する



②中地震動の場合(M9.200gal)

No	ボーリング番号	H1 (m)	H2 (m)	判定
1	a-1	2.5	5.5	×
2	a-2	1.5	2.0	×
3	b-1	3.0	1.5	○
4	b-2	2.5	1.0	○
5	b-3	2.5	1.0	○
6	b-4	1.0	0.5	○
7	e-1	2.0	1.5	○
8	f-1	2.5	1.0	○
9	f-2	1.5	3.0	×
		被害なし	6	
		被害あり	3	

■: 地盤被害が発生しない
■: 地盤被害が発生する

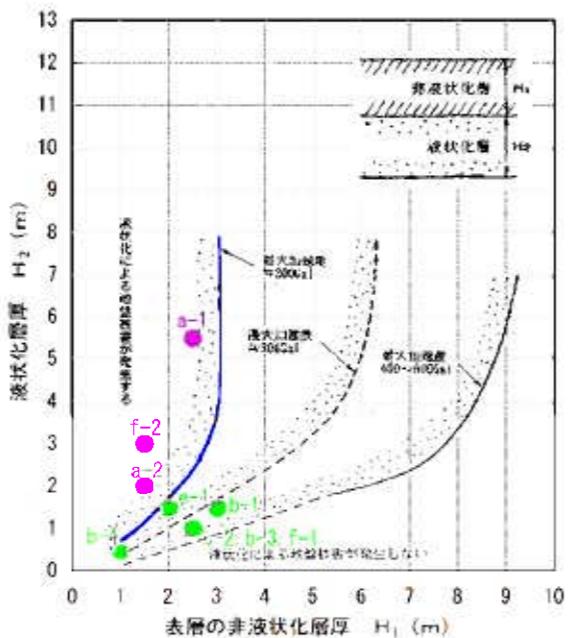


図3.3-4 震災前ボーリングでの液状化判定結果

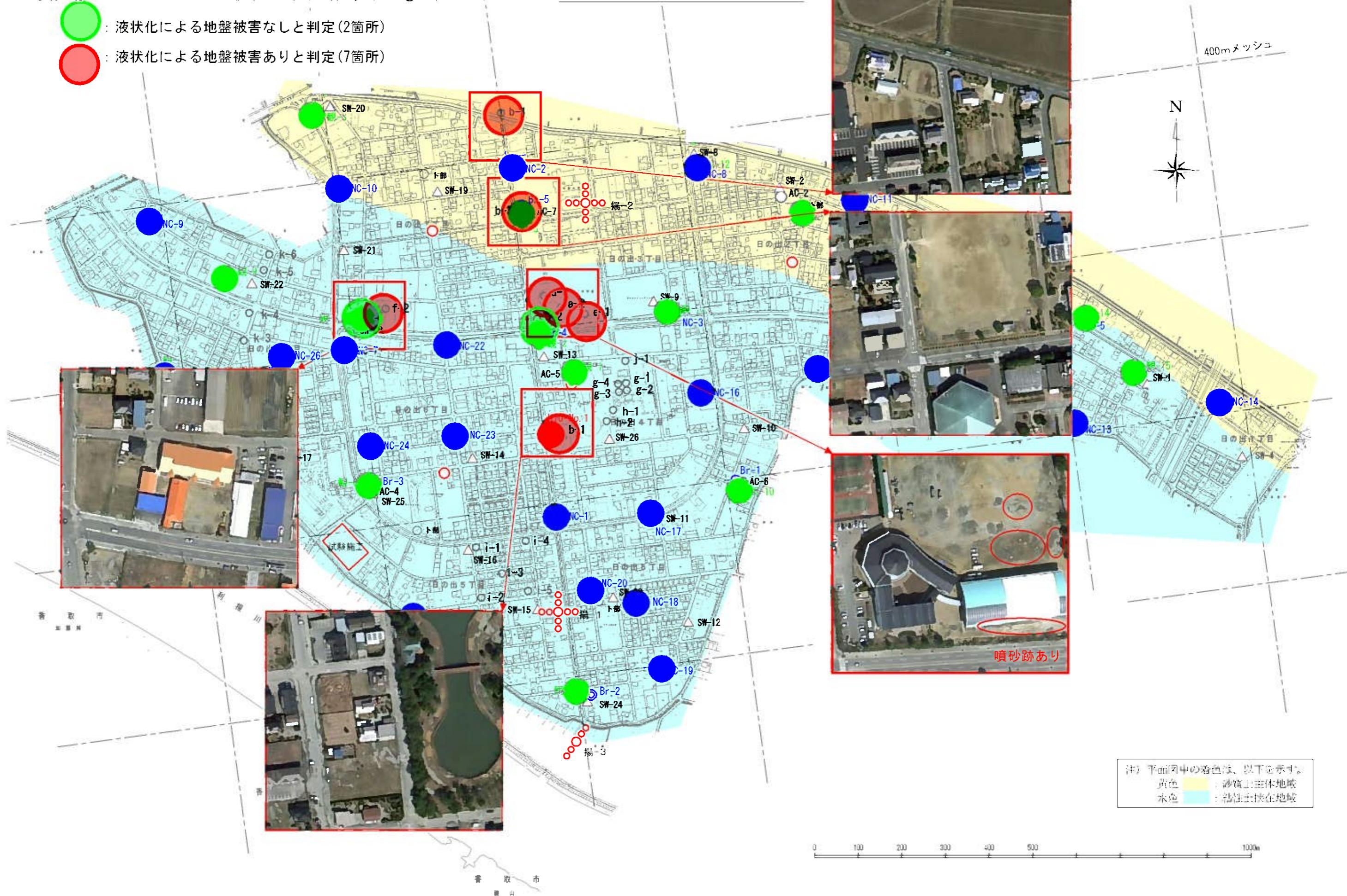
次ページに、既存ボーリングを用いて液状化判定を行った地点の Google Earth の航空写真を示す。

判定図表で、液状化により地盤被害が発生すると判定されたボーリング位置では液状化の噴砂跡が航空写真で確認された。

この結果より、判定図表を用いて再液状化による被害推定を行うものとする。

震災前ボーリングでの液状化判定結果 (300gal, M9.0)

地質調査位置図



3.3.3 液状化対策区域の設定

(1) 再液状化計算結果

震災後に調査したボーリングを用いて再液状化の判定を行った。

再液状化の計算結果とボーリング位置の近くのオールコアボーリングで確認された液状化発生位置を参考にして、再液状化が予想される深度を特定する。

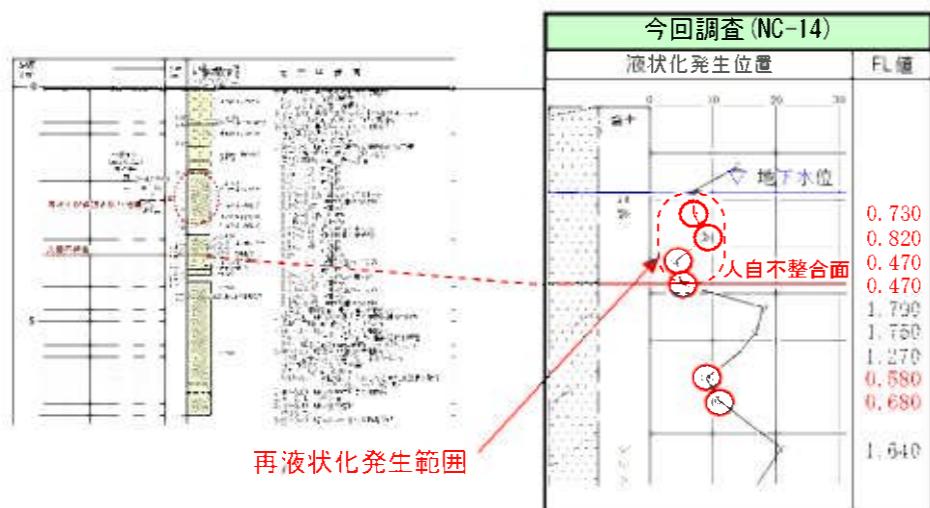
埋土層の下に粘性土がある部分については、粘性土より上部の埋土層が再液状化の対象層となるが、人自不整合面以深も砂質土層がある部分については、液状化対策工を検討する上で、再液状化が予想される深さを特定する必要がある。

表3.3-1の組み合わせについてFL法による液状化計算結果とオールコアボーリングによる液状化発生位置の比較を行い、再液状化が発生する深さを特定する。

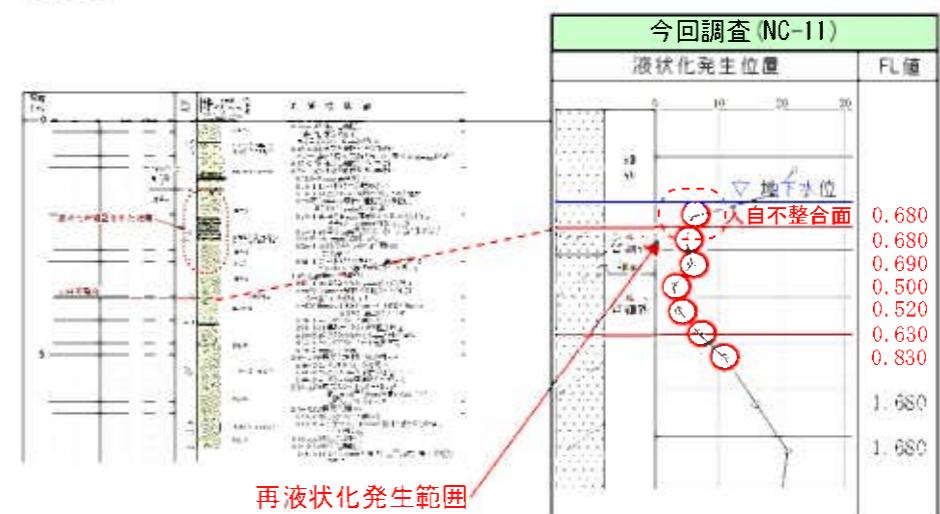
表3.3-1 オールコアボーリング近傍の調査ボーリング

オールコアボーリング	調査ボーリング
AC-1 (T.P. +2.029)	NC-14 (T.P. +1.779)
AC-2 (T.P. +1.849)	NC-11 (T.P. +2.060)
AC-3 (T.P. +1.229)	NC-7 (T.P. +0.810)
AC-7 (T.P. +1.709)	NC-2 (T.P. +1.589)

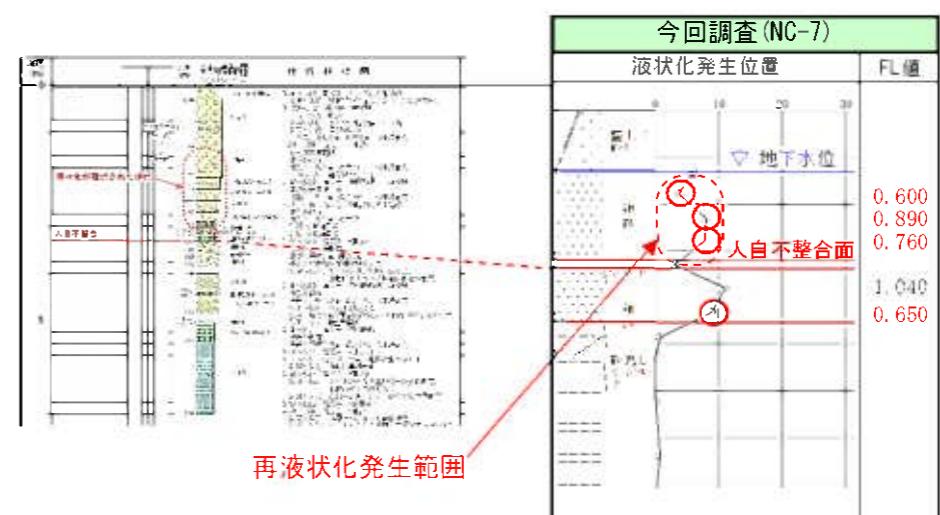
①AC-1



②AC-2



③AC-3



④AC-7



(2) 液状化による地盤被害の発生箇所の判定

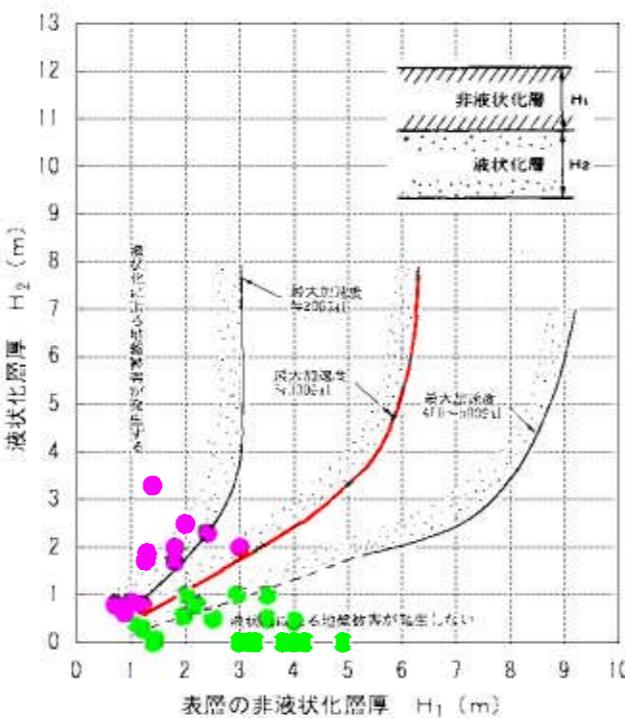
震災後のポーリングを用いて再液状化の検討を行った結果を図 3.3-5 と図 3.3-6 に示す。判定図表を用いて、再液状化が起きた場合に地盤被害が発生するかどうかの判定を行った。

① 実際の地震動の場合 (M9.300gal)

No	ポーリング番号	H1 (m)	H2 (m)	判定
1	NC-1	3.30	0.00	○
2	NC-2	1.27	1.73	×
3	NC-3	3.20	0.00	○
4	NC-4	3.50	0.50	○
5	NC-5	1.95	0.55	○
6	NC-6	1.40	0.00	○
7	NC-7	1.30	1.90	×
8	NC-8	3.00	0.00	○
9	NC-9	2.00	1.00	○
10	NC-10	3.50	1.00	○
11	NC-11	1.95	0.55	○
12	NC-12	1.20	0.80	×
13	NC-13	1.45	0.05	○
14	NC-14	1.80	1.70	×
15	NC-15	1.00	0.85	×
16	NC-16	4.20	0.00	○
17	NC-17	4.00	0.45	○
18	NC-18	2.00	1.00	○
19	NC-19	2.95	1.00	○
20	NC-20	1.80	2.00	×
21	NC-21	2.00	2.50	×
22	NC-22	2.50	0.50	○
23	NC-23	3.50	0.50	○
24	NC-24	1.10	0.40	○
25	NC-25	3.00	2.00	×
26	NC-26	2.20	0.80	○
27	H23-No1	0.70	0.80	×
28	Br-1	3.80	0.00	○
29	Br-2	1.40	0.10	○
30	Br-3	0.87	0.63	×
31	Br-4	4.00	0.00	○
32	Br-5	1.20	0.30	○
33	i-1	1.40	3.30	×
34	i-5	2.40	2.30	×
35	j-1	4.90	0.00	○
36	h-2	1.20	0.30	○
			被害なし	24
			被害あり	12

■ 地盤被害が発生しない
■ 地盤被害が発生する

図 3.3-5 実際の地震動(M9.300gal)の場合の液状化計算結果



② 実際の地震動の最大値 (M9.468gal)

No	ポーリング番号	H1 (m)	H2 (m)	判定
1	NC-1	3.30	0.00	○
2	NC-2	1.27	3.23	×
3	NC-3	3.20	0.00	○
4	NC-4	3.50	0.50	○
5	NC-5	1.95	0.55	○
6	NC-6	1.40	0.00	○
7	NC-7	1.30	1.90	×
8	NC-8	2.00	1.00	×
9	NC-9	2.00	2.00	×
10	NC-10	3.00	1.50	×
11	NC-11	1.95	0.55	○
12	NC-12	1.20	0.80	×
13	NC-13	1.45	0.05	○
14	NC-14	1.80	1.70	×
15	NC-15	0.95	0.90	×
16	NC-16	4.20	0.00	○
17	NC-17	4.00	0.45	○
18	NC-18	3.00	1.50	×
19	NC-19	1.95	2.00	×
20	NC-20	1.30	2.50	×
21	NC-21	2.00	2.50	×
22	NC-22	2.50	1.00	×
23	NC-23	3.50	0.50	○
24	NC-24	1.10	0.40	○
25	NC-25	3.00	2.00	×
26	NC-26	1.70	1.30	×
27	H23-No1	0.70	0.80	×
28	Br-1	3.80	0.00	○
29	Br-2	1.40	0.10	○
30	Br-3	0.87	1.58	×
31	Br-4	4.00	0.00	○
32	Br-5	1.20	0.30	○
33	i-1	0.90	3.30	×
34	i-5	1.40	3.30	×
35	j-1	4.90	0.00	○
36	h-2	2.70	2.90	×
			被害なし	16
			被害あり	20

■ 地盤被害が発生しない
■ 地盤被害が発生する

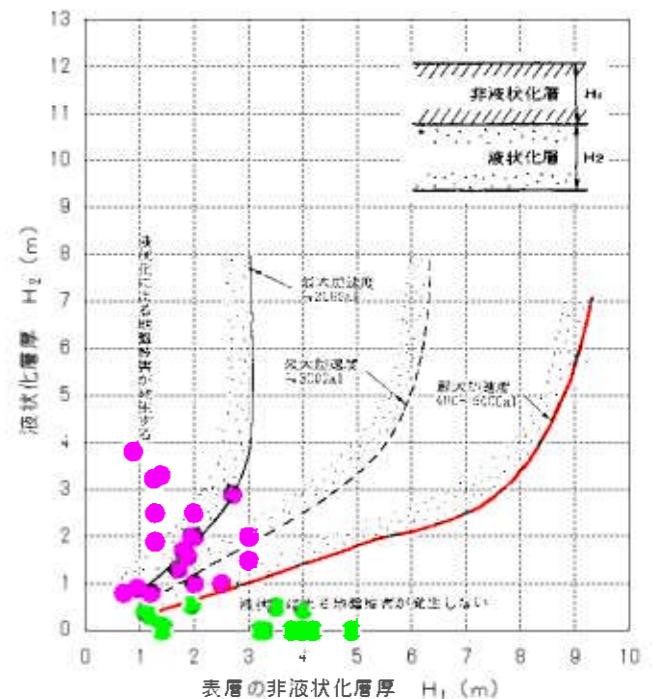


図 3.3-6 実際の地震動の最大値 (M9.468gal) の場合の液状化計算結果

(3) 液状化対策区域の設定

次ページに、実際の地震動(M9, 300gal)相当の地震が再度起きた場合に液状化により地盤被害が出るボーリング位置を示した。この図より、再液状化による地盤被害は、日の出地区の全域にわたって発生することになるため、液状化対策区域は日の出地区全域とする。

なお、液状化の判定は、国土技術政策総合研究所都市研究部都市計画研究室の「地下水位低下工法の効果・影響簡易計算シート」を用いて計算を行った。

震災後ボーリングでの液状化判定結果(300gal)

地質調査位置図

緑色：再液状化による地盤被害なし(24箇所)

赤色：再液状化による地盤被害あり(12箇所)

