

3-5 第Ⅲ期増設計画地における地下水の状況

1) 地下水位

(ア) 測定方法

調査ボーリングのNo.表示を地下水観測孔ではBo.表示で呼称している。

地下水位の観測を、平成24年2月から平成25年1月までの1年間、Bo.2孔については自記水位計による連続観測を、その他の孔については月1回の手測りにて水位を観測した。地下水観測地点の位置は図3.5-1に、観測孔の構造は図3.5-2に示すとおりである。

No.7孔は、河川の影響を受ける位置のため観測孔としては利用しない。

(イ) 測定結果（年変化）

地下水位の観測結果は、図3.5-3(1)～(6)及び巻末資料（地下水位、水質観測結果；表-1～6）に示すとおりである。各地点の地下水位の年変化の状況は下記のとおりである。

①Bo.1孔（図3.5-3(1)参照）

水位なし。（期間中2回の水位を観測しているが、定常的に分布している地下水とは考え難いため、水位なしとした。）

②Bo.2孔（図3.5-3(2)参照）

Bo.2孔では降水量と連動した水位の変動が確認される。降雨による水位の上昇は1～2m程度である。

③Bo.3孔（図3.5-3(3)参照）

水位なし。（期間中2回の水位を観測しているが、定常的に分布している地下水とは考え難いため、水位なしとした。）

④Bo.4孔（図3.5-3(4)参照）

4回の測定のため、降水量の変動と連動しているかどうかは不明である。

⑤Bo.5孔（図3.5-3(5)参照）

降雨による影響は見られず安定した水位変動を示している。なお、測定開始時期に水位の上昇は観測井設置による擾乱と考えられる。

水位標高が孔口標高に近く、地下水位が浅いため、地下水温は河川水温の変動の影響を受けている。

⑥Bo.6孔（図3.5-3(6)参照）

降雨による影響は見られず安定した水位変動を示している。

水位標高が孔口標高に近く、地下水位が浅いため、地下水温は河川水温の変動の影響を受けている。

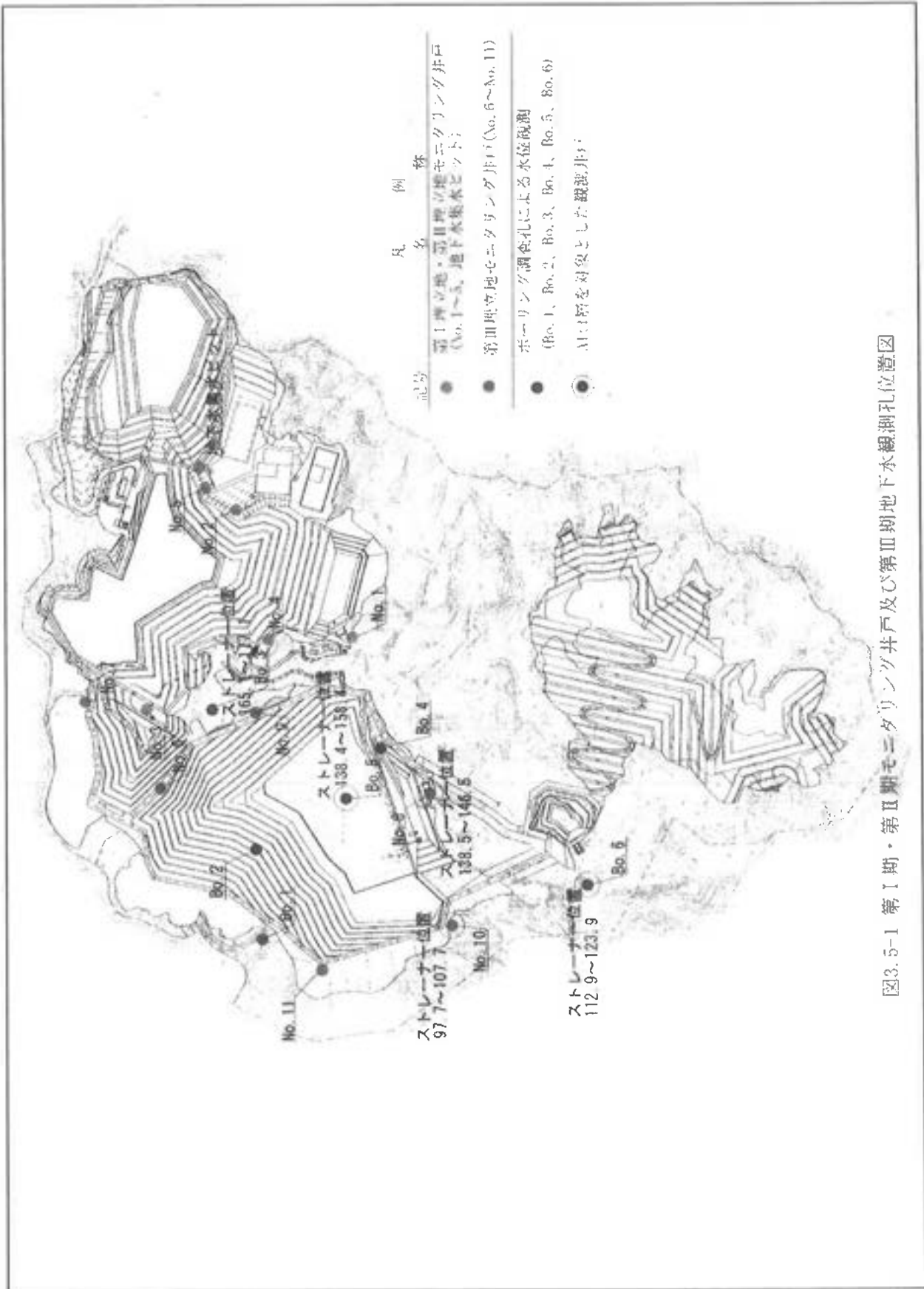
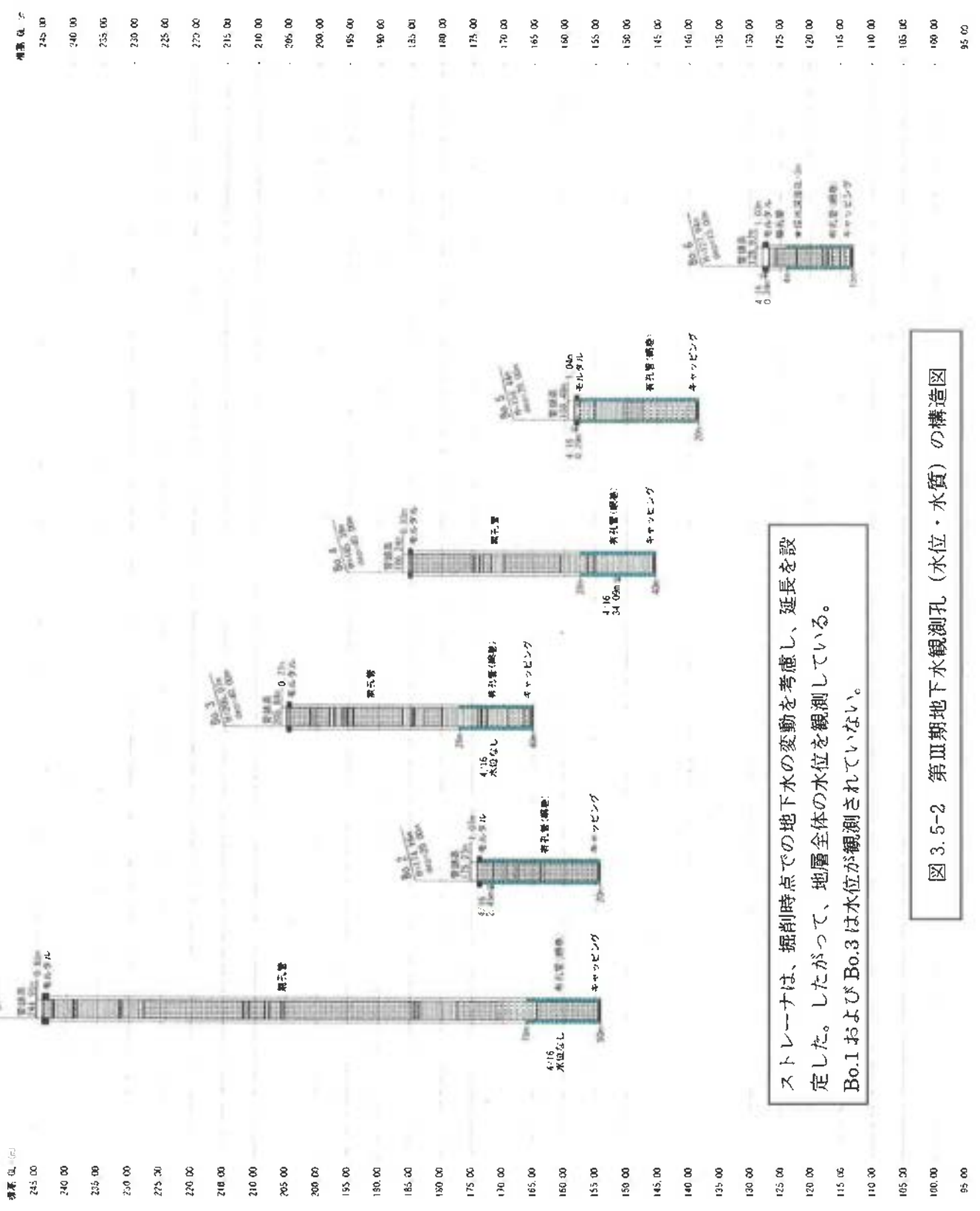


図3.5-1 第Ⅰ期・第Ⅱ期モニタリング井戸及び第Ⅲ期地下水観測孔位置図



ストレーナは、掘削時点での地下水の変動を考慮し、延長を設
定した。したがって、地層全体の水位を観測している。
Bo.1およびBo.3は水位が観測されていない。

図 3.5-2 第Ⅲ期地下水観測孔（水位・水質）の構造図

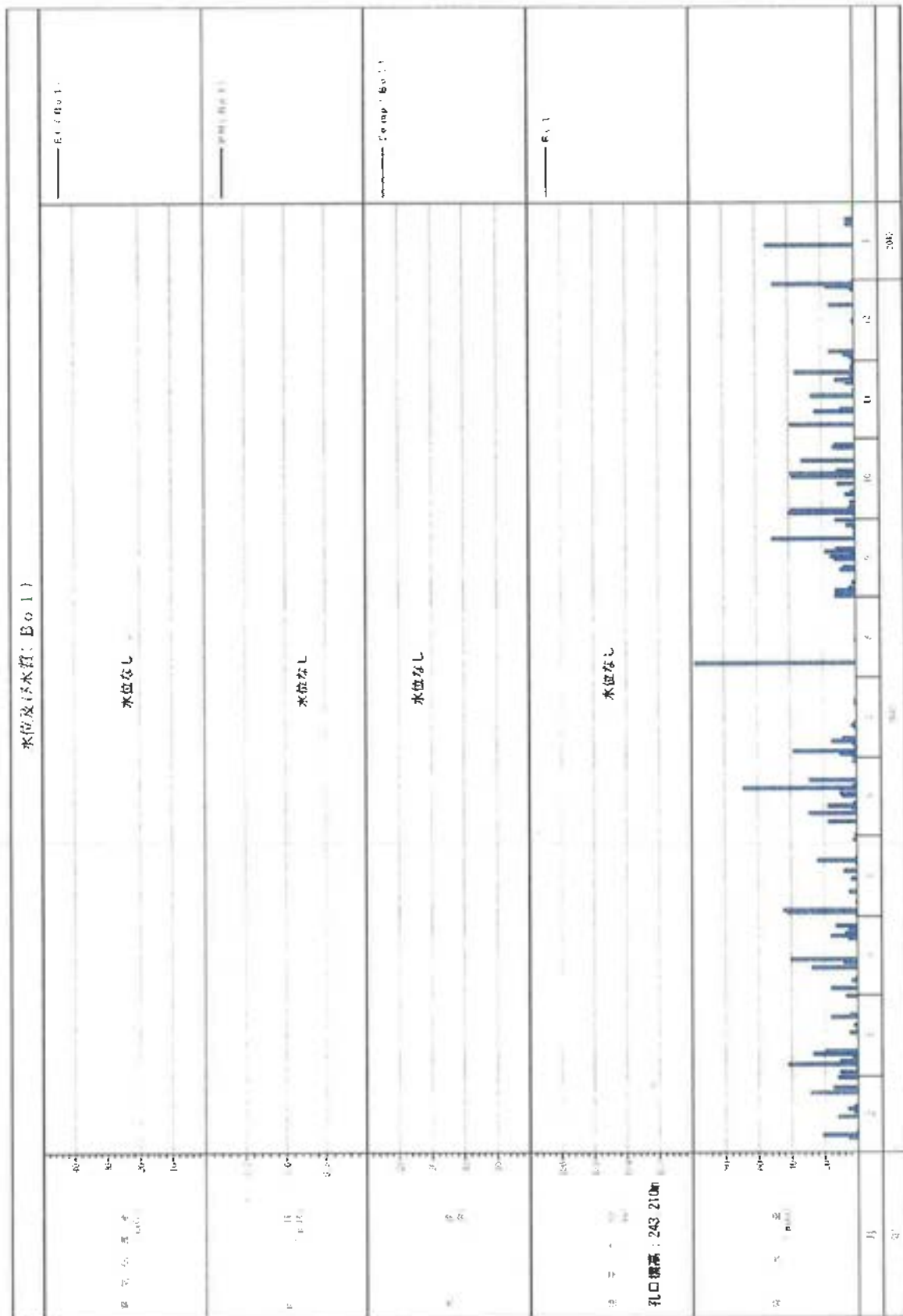


図 3.5-3(1) Bo. 1 地点の地下水水位・水質の変化

水位及び水質(Bo.2)

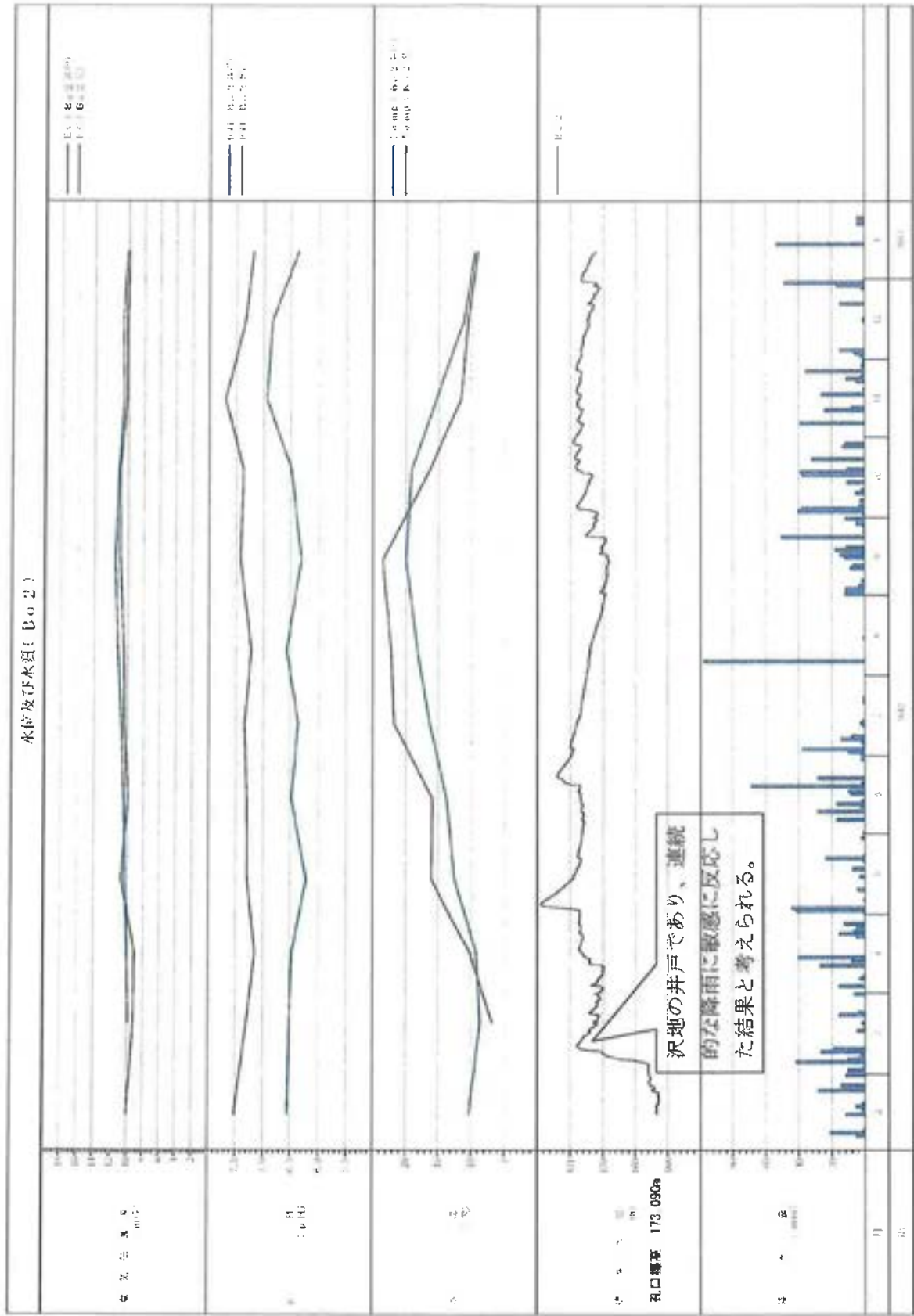


図 3.5-3(2) Bo.2 地点の地下水水位・水質の変化

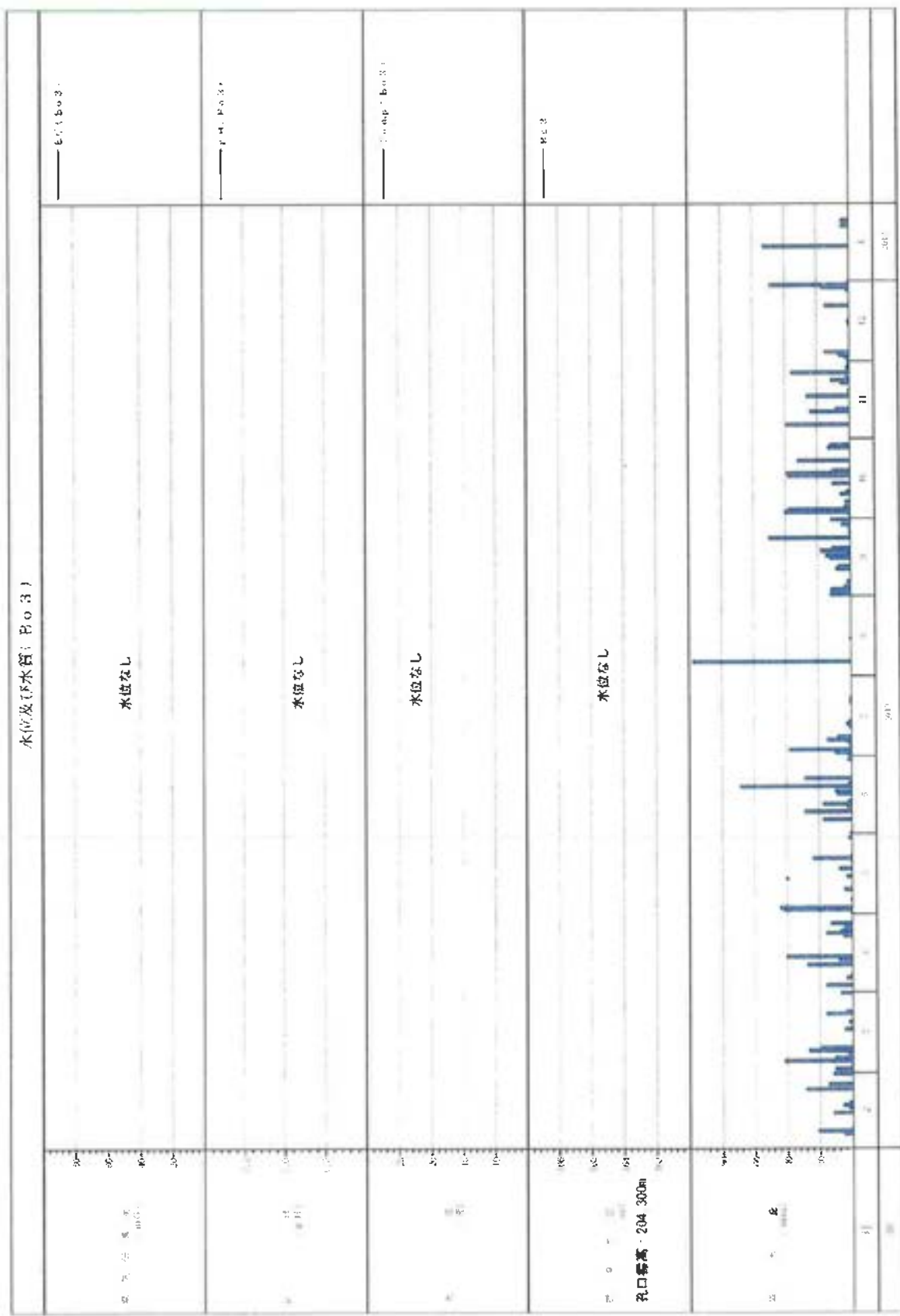


図 3.5-3(3) Bo.3 地点の地下水水位・水質の変化

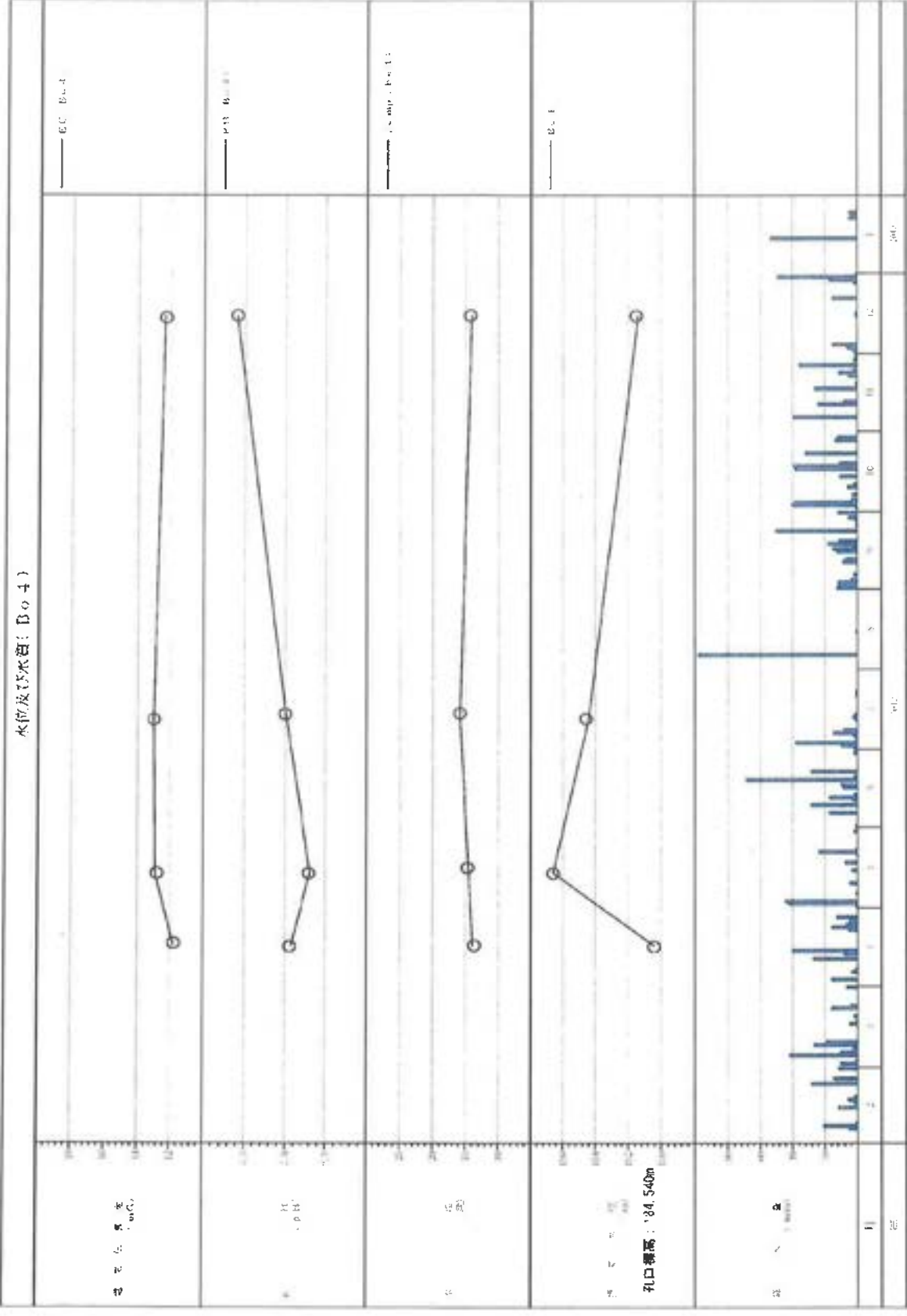


図 3.5-3(4) Bo.4 地点の地下水位・水質の変化

水位及び水質：Bo.5)

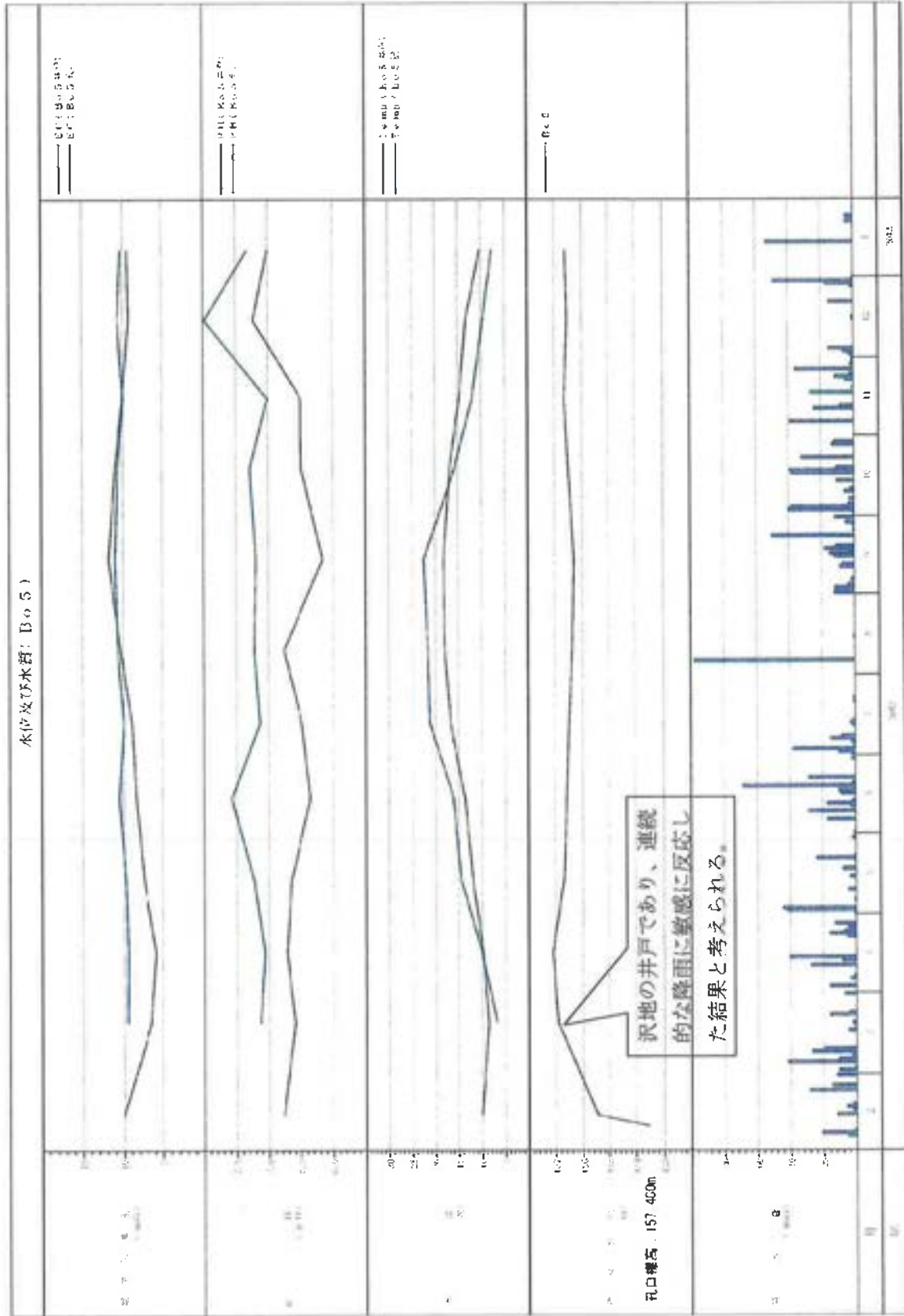


図 3.5-3(5) Bo.5 地点の地下水水位・水質の変化

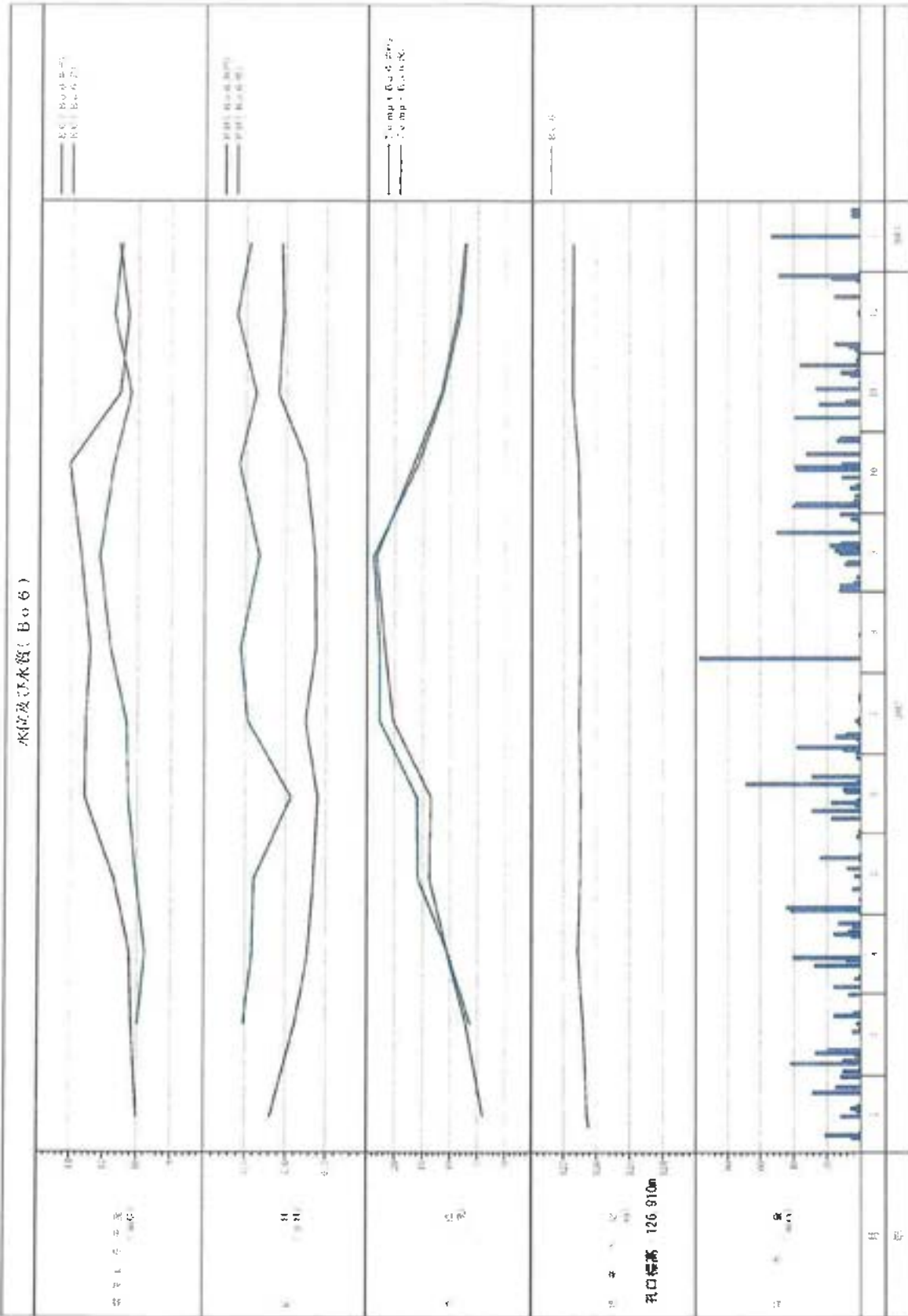


図 3.5-3(6) Bo. 6 地点の地下水水位・水質の変化

2) 地下水水質（平成 23 年 3 月測定）

（ア）地下水水質の測定方法

地下水の水質分析は、地下水が観測されたボーリング孔（Bo. 2, Bo. 5, Bo. 6）について、平成 23 年 3 月に行った。観測地点の位置は図 3.5-1 に示すとおりである。

分析項目は、「千葉県廃棄物処理施設の設置及び維持管理に関する指導要綱集」（平成 23 年、千葉県環境生活部廃棄物指導課）に示されている地下水の水質監視用検査項目の 33 項目とした。

（イ）測定結果

分析結果は、表 3.5-1 に示すとおりであり、すべての項目が環境基準以下であった。

表 3.5-1 地下水水質分析結果

番号	分析項目	単位	調査地点			環境基準*
			Bo. 2	Bo. 5	Bo. 6	
1	水素イオン濃度指数 (pH)	—	6.5	6.7	6.6	—
2	生物学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	—
3	化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	1.8	1.7	2.5	—
4	塩化物イオン	mg/L	7.0	6.3	7.0	—
5	電気伝導度	mS/m	10.1	9.6	10	—
6	全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	不検出
7	鉛	mg/L	0.002	<0.001	0.002	0.01
8	六価クロム	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
9	砒素	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
10	ふっ素	mg/L	<0.08	<0.08	<0.08	0.8
11	総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
12	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	0.09	0.29	0.12	10
13	カドミウム	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.003
14	ほう素	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	1
15	P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	不検出
16	トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.03
17	テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.01
18	ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.02
19	四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002
20	1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.004
21	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.1
22	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.04
23	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	1
24	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.006
25	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002
26	チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.006
27	シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.003
28	チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.02
29	ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
30	セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
31	アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	不検出
32	塩化ビニルモノマー	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002
33	1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.05

注1) 採水：平成23年2月

2) 環境基準：地下水の水質汚濁に係る環境基準について 平成9年3月13日 環境庁告示第10号

3) 地下水水質 (月別変化)

(ア) 測定方法

地下水位の観測を行った地点で地下水の電気伝導度、pH、水温を平成24年2月から平成25年1月までの1年間、月1回、簡易測定した。地下水観測地点の位置は図3.5-1に、観測孔の構造は図3.5-2に示すとおりである。

(イ) 測定結果

地下水水質の観測結果は、図3.5-3(1)～(6)及び巻末資料(地下水位、水質観測結果；表-1～6)に示すとおりである。月別変化の状況は下記のとおりである。

①Bo. 2孔 (図3.5-3(2)参照)

電気伝導度は10mS/m前後の低い数値で変動しており、沢水の変動と同調している。pH、水温も沢水と同調して変動しており、Bo. 2の地下水は沢水の浸透によるものと考えられる。

②Bo. 5孔 (図3.5-3(5)参照)

電気伝導度は10mS/m前後の低い数値で変動している。pH、水温は沢水と同調して変動しており、Bo. 5の地下水は沢水の浸透によるものと考えられる。

③Bo. 6孔 (図3.5-3(6)参照)

電気伝導度は10～14mS/mの低い数値で変動している。水温は沢水と同調して変動しており、Bo. 6の地下水は沢水の浸透によるものと考えられる。

3-6 現場透水試験

現場透水試験は、調査地の基盤となる砂岩・泥岩の透水性を把握する目的で実施した。

No.2、No.7 孔は、沢筋に位置し、計画埋立地底面下の地層に位置する代表的なものとなして選定した。

調査結果は、表 3.6-1 の一覧表に示すとおりである。調査地の透水係数は、 1.76×10^{-6} ~ 2.49×10^{-7} を示す。表 3.6-2 に示す一般的な透水係数の範囲にあてはめると、透水性の「低い」区分となる。なお、試験を実施した地質との対応をみると、砂岩層、砂岩・泥岩互層の種類に関係なく透水性は低い結果が得られた。

表 3.6-1 現場透水試験結果一覧表

孔番	試験深度 (GL-m)	透水係数 (m/sec)	地質	試験法
No.2	5.00~7.00	7.27×10^{-7}	砂岩(泥岩挟む)	注入法
	13.00~15.00	2.49×10^{-7}	砂岩	注入法
No.7	4.00~6.00	8.35×10^{-7}	砂岩・泥岩互層	注入法
	7.90~10.00	1.21×10^{-6}	砂岩・泥岩互層	注入法
	10.00~12.30	1.76×10^{-6}	砂岩	注入法

表 3.6-2 透水係数 k の概略値と透水性の評価

		透水係数 k (m/s)											
		10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0
透水性		実質上不透水		非常に低い		低い		中位			高い		
対応する土の種類	粘性土 (C)	微細砂、シルト、砂-シルト-粘土混合土 [SF][S-F](M)				砂および礫 {GW}{GP}{SW}{SP}{G-M}			清浄な礫 {GW}{GP}				
透水係数を直接測定する方法	特殊な変水位透水試験	変水位透水試験				定水位透水試験			特殊な変水位透水試験				
透水係数を間接的に推定する方法	圧密試験結果から計算	なし				清浄な砂と礫は粒度と間隙比から計算							

(出典 地盤調査の方法と解説 社団法人地盤工学会 p359)

本試験結果からは、透水性の低い結果が得られているが、埋立地において遮水工が不要な地盤条件（基準省令第1条第1項第5号イ）は、5 m以上、かつ透水係数が 100 nm/s ($1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$) 以下である連続した地層であることが規定されている。したがって、処分場の計画・設計に際しては表面遮水工等の遮水構造の設置が必要である。

3-7 室内土質試験

本計画の埋立対象物は、燃えがら以下 14 品目の産業廃棄物を計画している。

1) 廃棄物層の土質定数

第Ⅲ埋立地は第Ⅱ埋立地の埋立方法と造成過程を踏襲するため、第Ⅱ埋立地と同様の廃棄物層が形成されることが想定される。

このことから、第Ⅲ埋立地の廃棄物層の土質定数は第Ⅱ埋立地から採取した 13 試料の土質試験結果により定数を求めた。(13 試料…3 試料/5 層・7 層・9 層、2 試料/10 層、11 層) 土質試験結果を表 3.7-1 に示す。

表 3.7-1 第Ⅱ埋立地の土質試験結果

項目	土質試験結果	土質定数(廃棄物)※1
湿潤重量	最小 1.143g/cm ³ 、最大 1.583g/cm ³	1.258g/cm ³
粘着力	最小 5.1kN/m ² 、最大 132.4kN/m ²	34.5kN/m ²
内部摩擦角	最小 15.8°、最大 50.1°	35.4°

※1 第Ⅱ埋立地の廃棄物は攪拌・混合を行い、敷き均しをして埋立しているが、採取した試料の中には、埋立地内構造物に影響を与えないよう、十分な転圧ができていない場所から採取した試料が含まれており、土質試験結果にはばらつきがあるため、試験結果を平均して土質定数を求めた。

設計計算に用いる定数を表 3.7-2 に示す。湿潤重量は設計計算に供するため、換算係数 $1\text{g}/\text{cm}^3=10\text{kN}/\text{m}^3$ を用いて換算した。

表 3.7-2 廃棄物層及び覆土・土堰堤の土質定数

種 別	湿潤重量 (kN/m^3)	粘着力 (kN/m^2)	内部摩擦角 (度)	構成比
廃棄物層	12.6	34.5	35.4	68% ^{※3}
覆土・土堰堤	15.8	19.2	28.6	32% ^{※3}
設計計算に用 いる定数 ※2	13.6	29.6	33.2	

※2 構成比から廃棄物層と覆土・土堰堤の定数を加重平均して算出

※3 埋立容量全体約 221 万 m^3 (第Ⅲ-1 埋立地 98,118 m^3 、第Ⅲ-2 埋立地 2,109,273 m^3)、廃棄物層容量全体約 152 万 m^3 (第Ⅲ-1 埋立地 51,946 m^3 、第Ⅲ-2 埋立地 1,471,820 m^3) から廃棄物層の構成比 68% を算出 (小数点以下 2 位止)

覆土・土堰堤は廃棄物層の構成比から、 $100\% - 68\% = 32\%$ で算出

5層目・7層目・9層目の3試料、10層目・11層目の2試料の計13試料の土質試験結果は、表3.7-3に示すとおりである。

表 3.7-3 5・7・9・10・11層目の土質試験結果

採取したブロック・試料数	湿潤重量 (g/cm ³)	粘着力 (kN/m ²)	内部摩擦角 (度)	
1 A	1.448	38.1	27.2	5層目
2 B	1.336	5.1	24.9	
3 C	1.176	7.2	15.8	
4 A	1.143	23.9	21.5	7層目
5 B	1.204	53.4	23.2	
6 C	1.232	15.9	22.8	
7 A	1.583	90.1	32.1	9層目
8 B	1.462	54.4	25.9	
9 C	1.307	132.4	28.2	
10 A	1.215	40.0	50.1	10層目
11 B	1.215	13.8	42.0	
12 A	1.211	19.9	24.9	11層目
13 B	1.265	36.2	24.2	

<廃棄物の土質定数の算出方法>

廃棄物層の土質定数

種別	湿潤重量 (kN/m ³)	粘着力 (kN/m ²)	内部摩擦角 (度)	備考
廃棄物層	12.6	34.5	35.4	①と②を平均して算出
①5・7・9・11層目	13.0	42.1	24.6	室内土質試験結果
②10層目	12.2	26.9	46.1	現場試験結果 (一面せん断試験、現場土圧試験)

①5層目・7層目・9層目・11層目（室内土質試験結果）各層の平均の平均

②10層目（現場試験結果）の平均

①と②を平均して算出

2) 室内透水試験 (変水位)

露頭で Ms3 層を対象としたブロックサンプリングを行い、室内透水試験を実施した。その結果、 $4.56 \times 10^{-11} \text{m/s}$ という実質不透水層である値が得られた。

4. 考察

4-1 計画造成地の地質

1) 盛土、切土計画部

計画造成地周辺の地質は、砂岩と泥岩からなり、東北東-西南西走向で北に傾斜する単斜構造を有し、今回の調査では断層や破砕帯は認められなかった。計画造成地は、主として切土工からなる北側地点と、主として盛土工からなる西側地点の 2 地点に分かれる。仮に切土工地点を①地点、盛土工地点を②地点とし (図 4.1-1)、それぞれの地質と造成計画について記す。

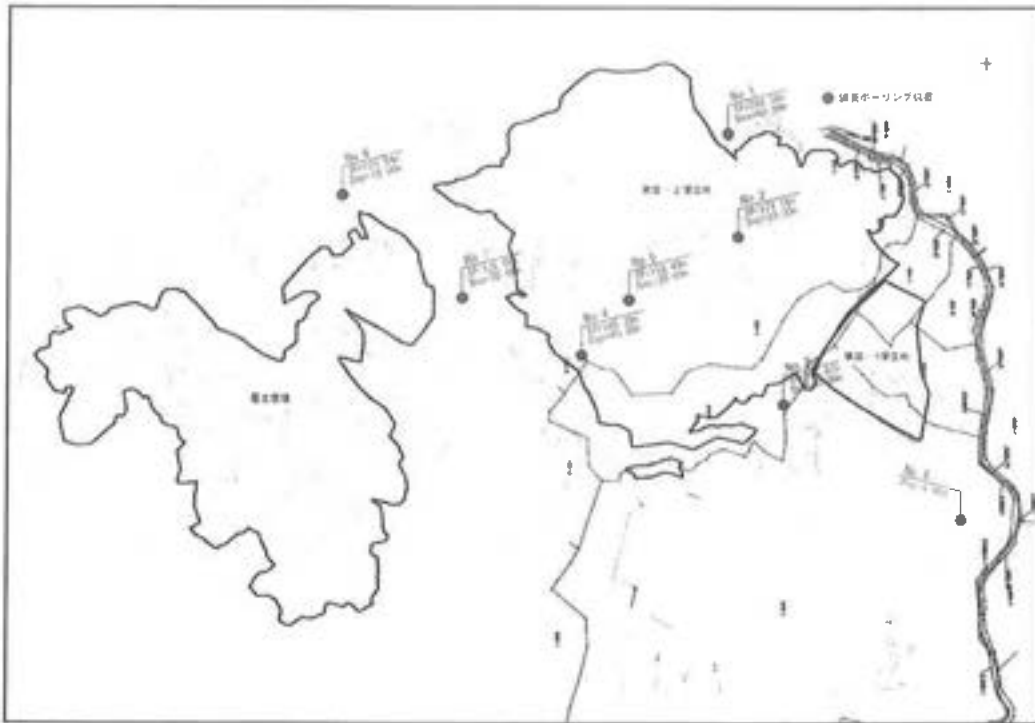


図 4.1-1 計画造成位置図

① 切土工地点

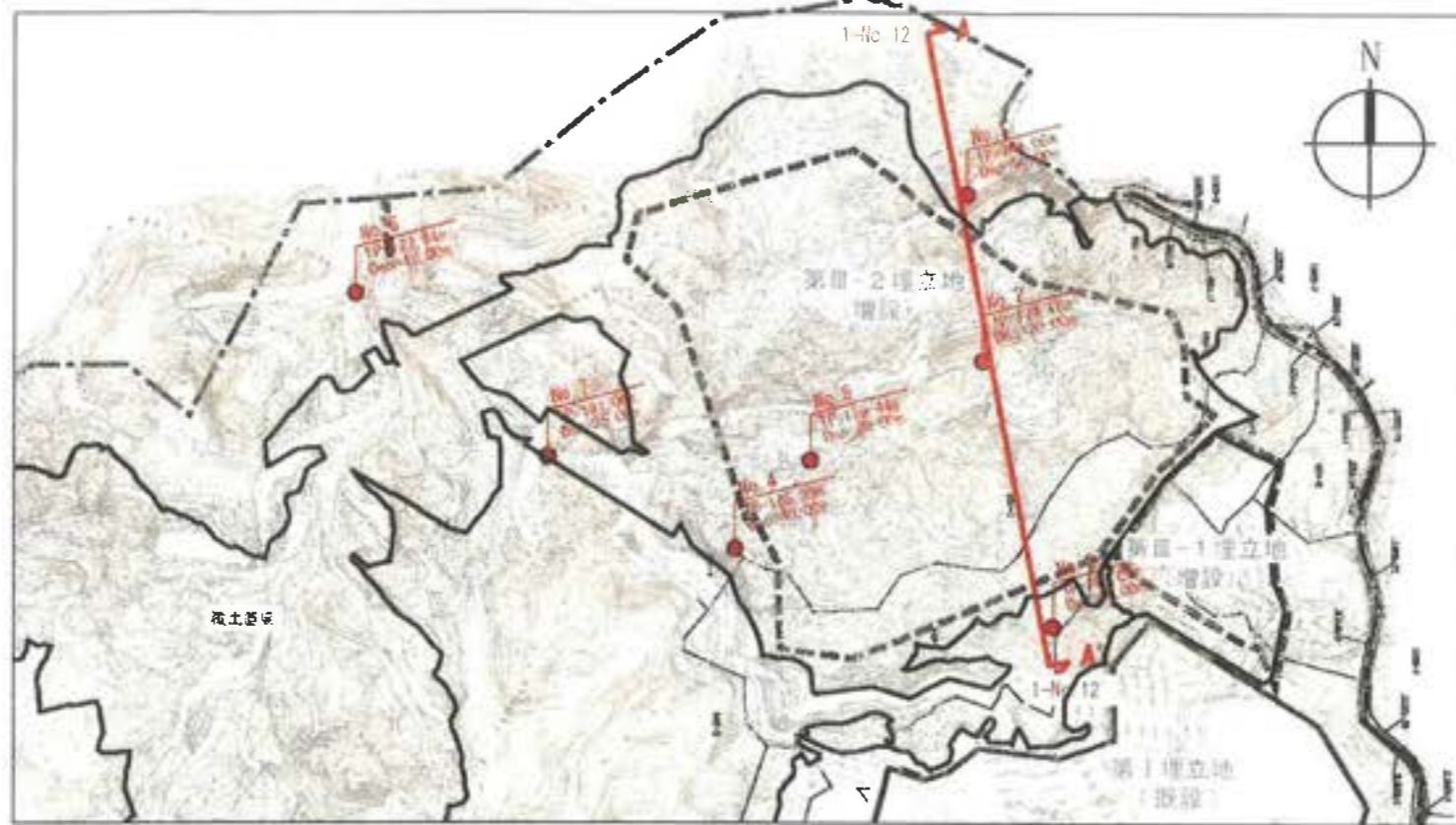
切土工地点は、調査値北部の東北東-西南西方向に延びる沢に沿っている。調査の結果より、地質構造は、東北東-西南西走向で北北西に $10 \sim 25^\circ$ 傾く単斜構造であり、斜面上部に砂岩優勢層が、斜面下部に砂岩・泥岩互層および泥岩優勢層が分布すると予想される。沢を囲んで切土が計画されており、左岸 (南) 側法面は流れ盤、右岸 (北) 側法面は受け盤斜面となる。流れ盤構造は、斜面崩壊の素因となり、また流れ盤の泥岩層上面からの地

中水の浸み出しは崩壊の誘因となる。また、流れ盤構造は地中水の湧出経路、受け盤構造は浸透経路となり造成地の保有水の管理上重要である（図 4.1-2(1)~(3)）。

② 盛土工地点

盛土工地点は、現処理場の西側の沢を埋め立てる計画で、調査結果から、砂岩・泥岩互層および泥岩優勢層が分布していると予想される。地山の N 値は浅所から 50 以上が連続して、軟弱層は認められないが、泥岩が卓越する区域は、地中水の浸み出しも多いと予想される（図 4.1-2(4)~(5)）。

なお、地質想定断面図は測量の横断測線を利用した。また、図 4.1-2(6)に走向と直交する方向の地質想定断面図を示した。



	現況地盤線
	造成区境界
	取水工区蓋線
	埋立完了境界線
	埋立地線跡

	ボーリング位置
	断面位置
	想定地下水位
	火山灰層

凡例	
記号	地質名
	成層堆積物
	Ss0 砂岩優勢砂岩泥岩互層0
	M0 泥岩優勢砂岩泥岩互層0
	Ss1 砂岩優勢砂岩泥岩互層1
	M1 泥岩優勢砂岩泥岩互層1
	Ss2 砂岩優勢砂岩泥岩互層2 泥岩層接合
	M2 泥岩優勢砂岩泥岩互層2
	At1 砂岩泥岩互層1
	M3 泥岩優勢砂岩泥岩互層3
	At2 砂岩泥岩互層2

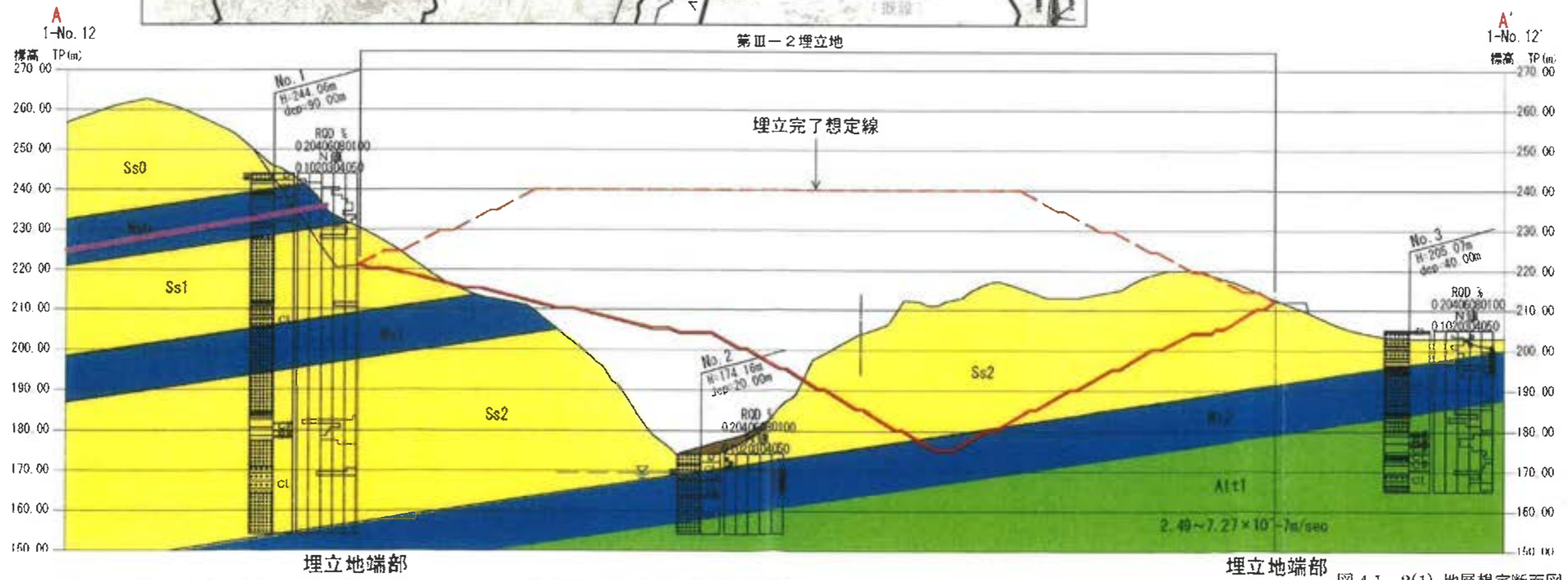
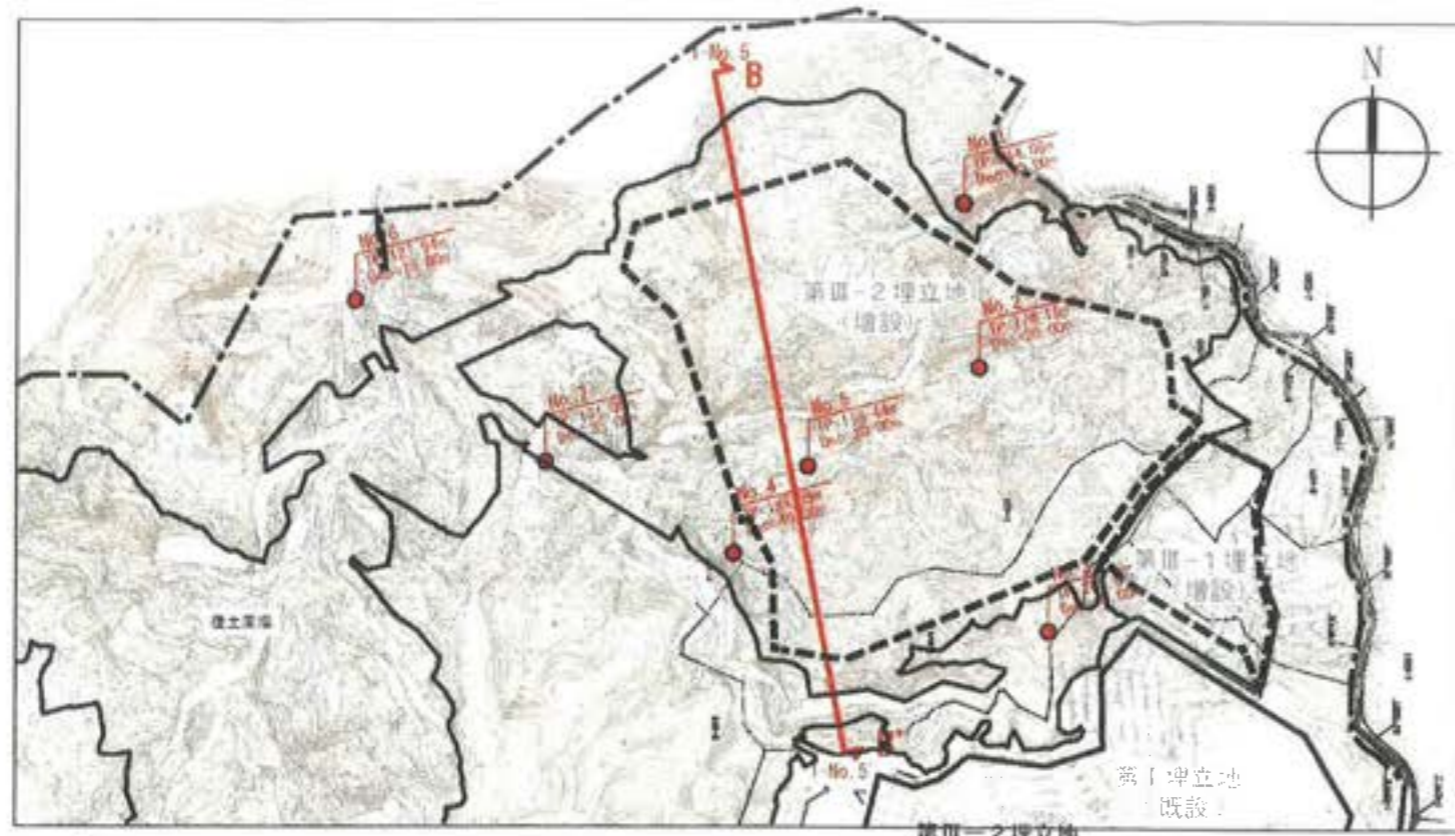


図 4.1-2(1) 地層想定断面図 (A-A')



	硬況地盤線
	造成計画線
	治水施設線
	埋立完了境界線
	埋立地端部

	ボーリング位置
	断面位置
	想定地下水位
	火山灰層

凡例	
記号	地質名
	圧部堆積物
	Ss0 砂岩優勢砂岩泥岩互層0
	Ss1 泥岩優勢砂岩泥岩互層0
	Ss1 砂岩優勢砂岩泥岩互層1
	Ss1 泥岩優勢砂岩泥岩互層1
	Ss2 砂岩優勢砂岩泥岩互層2 泥岩層核心
	Ss2 泥岩優勢砂岩泥岩互層2
	AIt1 砂岩泥岩互層1
	AIt2 泥岩優勢砂岩泥岩互層3
	AIt2 砂岩泥岩互層2

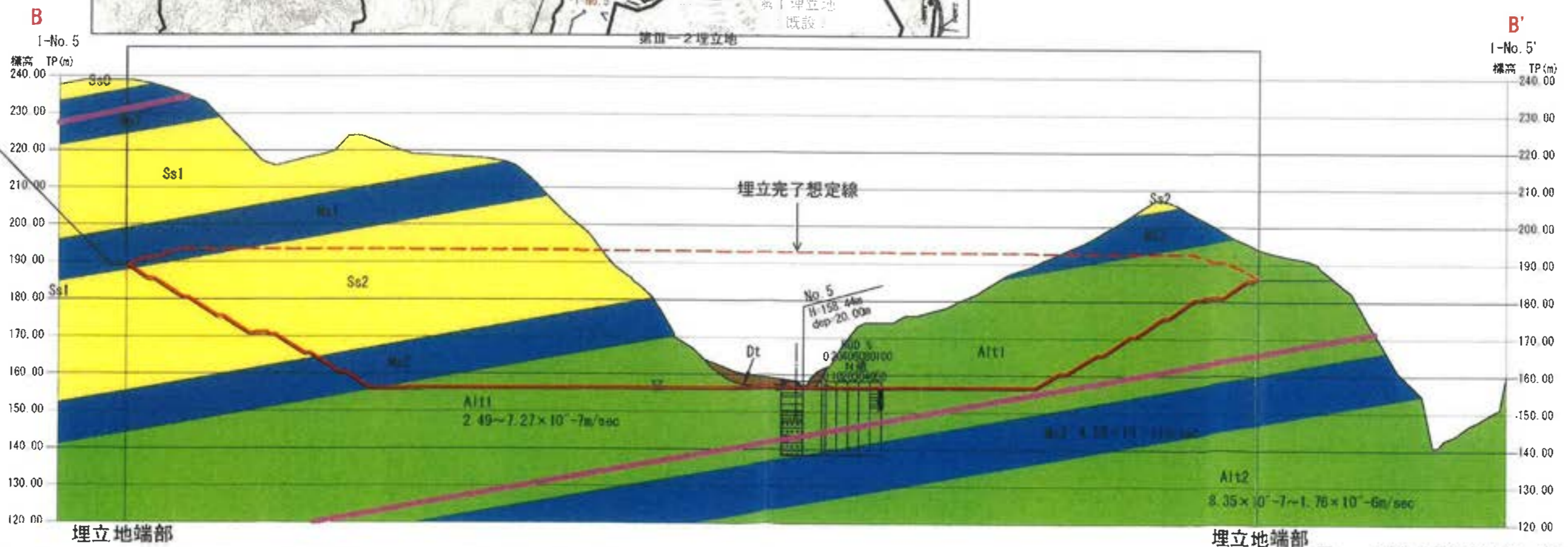
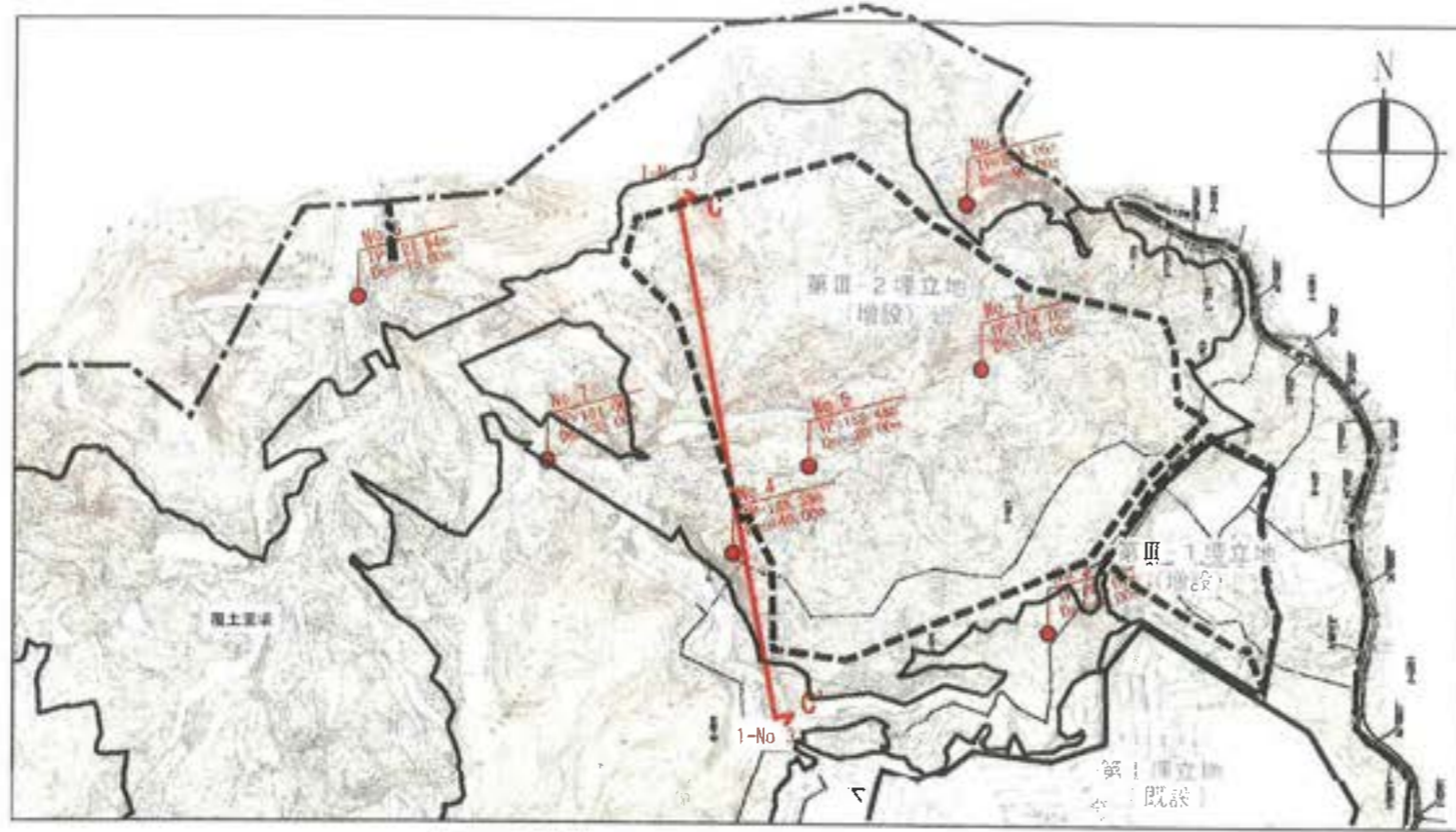


図 4.1-2(2) 地層想定断面図 (B-B')



凡例	
記号	地質名
	産雜堆積物
	砂岩優勢砂岩泥岩互層0
	泥岩優勢砂岩泥岩互層0
	砂岩優勢砂岩泥岩互層1
	泥岩優勢砂岩泥岩互層1
	砂岩優勢砂岩泥岩互層2 泥岩層核心
	泥岩優勢砂岩泥岩互層2
	砂岩泥岩互層1
	泥岩優勢砂岩泥岩互層3
	砂岩泥岩互層2

凡例	
	ボーリング位置
	断面位置
	想定地下水位
	火山灰層

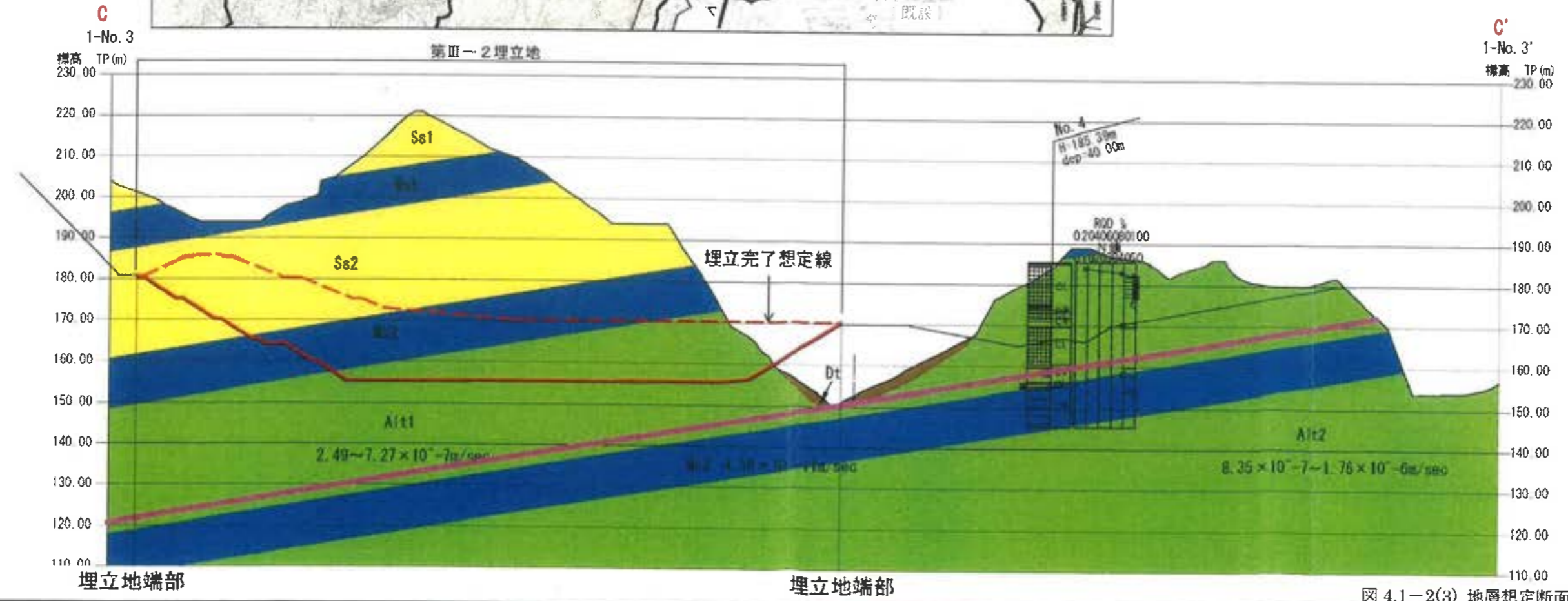


図 4.1-2(3) 地層想定断面図 (C-C')

2) 現処分場周辺の水理

処分場周辺に広く分布する砂岩と泥岩では、砂岩のほうが透水性は高く、砂岩が帯水層を形成していると考えられる。また、地下水は難透水性の泥岩に規制されて、地層の傾斜方向に流れやすい（透水性に異方性がある）と考えられる。これらから判断して、現処分場周辺の地下水理構造は以下のように想定される（図 4. 1-3）。

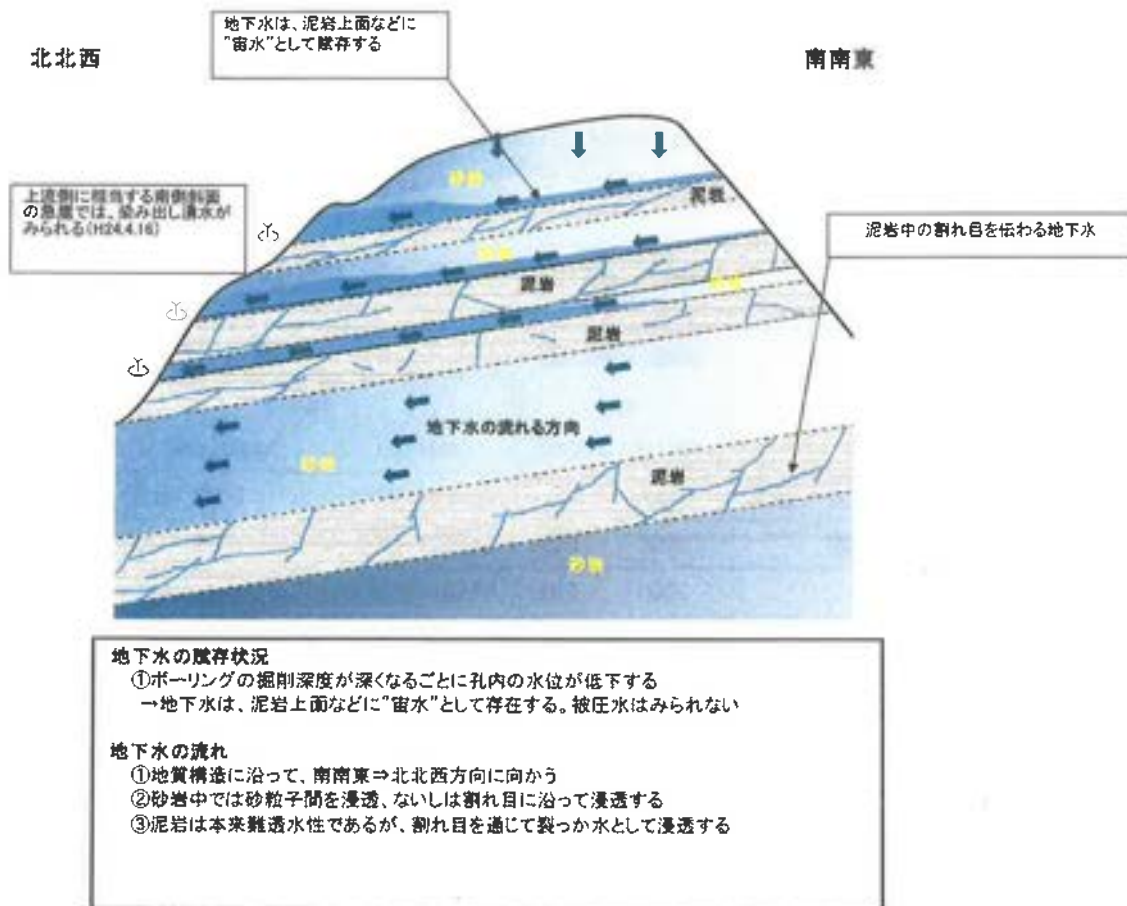


図 4. 1-3 調査地の模式水理断面図

4-2 計画堰堤の支持地盤について

廃棄物処理施設増設エリアの下流側に、防災調整池が計画されている。今回の調査ボーリングではNo. 4~No. 5地点を通過する断面となる。以下に、堰堤の支持地盤と地下水状況を述べる。

1) 基礎地盤と支持力

ボーリング調査結果では、No. 4地点で上部は砂岩が主体、下部は泥岩が主体の地質構成となっている。また、No. 5地点では砂岩・泥岩の互層が主体である。基礎地盤は砂岩については塊状の軟岩である。ただし、場所によって粒度等の差異があるため、これら要素を考慮した支持力検討が必要と考えられる。

参考までに表 4.2.1 に許容支持力の目安を示した。本表によれば、調査地の支持地盤は軟岩に相当し、許容支持力は 300kN/m^2 を有している。

表 4.2-1 支持地盤の種類と許容支持力度 (常時値)

支持地盤の種類		許容支持力度 qa kN/m ² (tf/m ²)	備 考		Λ値
			qu kN/m ²	qu (kgf/cm ²)	
岩 盤	亀裂の少ない均一硬岩	1000 (100)	10000 以上	(100 以上)	—
	亀裂の多い硬岩	600 (60)	10000 以上	(100 以上)	—
	軟岩・土丹	300 (30)	1000 以上	(10 以上)	—
礫 層	密なもの	600 (60)	—	—	—
	密でないもの	300 (30)	—	—	—
砂質地盤	密なもの	300 (30)	—	—	30~50
	中位なもの	200 (20)	—	—	20~30
粘性土地盤	非常に堅いもの	200 (20)	200~400	(2.0~4.0)	15~30
	堅いもの	100 (10)	100~200	(1.0~2.0)	10~15

出典：道路土工 擁壁工指針 P21

2) 地下水

沢部で実施した現場透水試験結果では、概ね $10^{-6} \sim 10^{-7}\text{m/s}$ オーダーの透水係数が得られている。透水試験の試験法として、今回は注水法による試験を実施した。注水法による試験は、一般的に回復法に比べて低い透水係数となることがあり、評価の際には1オーダー低い $10^{-5} \sim 10^{-6}$ オーダーの透水係数を考慮しておく必要がある。

また、地下水位は No. 4 地点の尾根部では地下水が確認されておらず、沢部の No. 5 地点でも GL-2.0m と低く、堤体基礎の根入れを考慮しても揚圧力は作用しないと考えられる。

なお、地下水位については季節変動も考えられるため、年間を通じて観測した。

4-3 切土の安定について

調査地に分布する地層の走向・傾斜は、概ね走向が北東～南西方向、傾斜 15～20° 北である。また分布地層は、細粒～中粒砂岩が優勢であり、泥岩の分布比率は 10～30%程度と考えられる。特に砂岩層の基底部は粒子が粗粒化していることが多く、また地下水流入によって赤褐色化の形跡も認められる。地下水は、このような状況を背景として、選択的に流下しているものと考えられ、一部は宙水となって存在するものと思われる。また、泥岩についても、層理面に共役な節理が河床部で見られ、節理面が褐色化しており、地下水の浸透があるものと考えられる。このように、地下水は、砂岩または泥岩中を階段状に流下・浸透している状況であると推定できる。なお、河川水の状況をみると、降雨後は急激に上昇するものの、2～3日で急激に減少している。降雨後でも露頭からの湧水は少なく、地下水位は全体に低いものと考えられる。

以上の状況を勘案し、切土の安定を検討するにあたって調査地では以下の問題点があげられる。

1) 流れ盤構造

地質構造上、切土法面が流れ盤となる場合は崩壊等の発生が懸念される。計画地の場合、走向傾斜が北東～南西の走向で、北西側に傾斜していることから、北西向き法面が危険な法面となる。特に、計画法面のうち北西向き法面は地層の走向と合致しており、掘削時に注意が必要である。

2) 湧水による崩壊

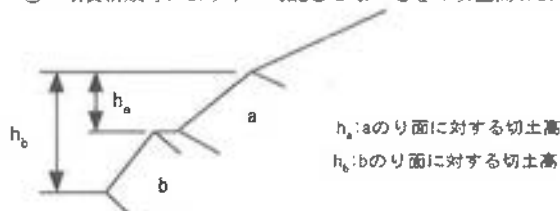
上記の流れ盤により、難透水層（調査地の場合は泥岩層）の上部に透水層（砂岩層）がある場合、境界から湧水が発生し、崩壊することが考えられる。地下浸透の水が少なく、地下水位が低いとはいえ、遮水工や排水工を整備するとともに、降雨時には注意を要する。

表 4.3-1 は、道路土工「斜面安定工」に示される切土法面の安定勾配を示したものである。本表によると、調査地は軟岩に相当することから、1:0.5～1:1.2の勾配が標準とされている。なお、現在供用中の造成地の切土法面勾配は、1:1.0～1.1.5の勾配であり、調査地の特に砂岩層はガリー侵食の懸念がある等、これまでの実績を考慮した 1:1.0～1.1.5の勾配とすることが望ましい。

表 4.3-1 切土法面に対する標準のり面勾配

地山の土質		切土高	勾配
硬 岩		—	1 : 0.3~1 : 0.8
軟 岩		—	1 : 0.5~1 : 1.2
砂	密実でない粒度分布の悪いもの	—	1 : 1.5~
砂 質 土	密実なもの	5m 以下	1 : 0.8~1 : 1.0
		5~10m	1 : 1.0~1 : 1.2
	密実でないもの	5m 以下	1 : 1.0~1 : 1.2
		5~10m	1 : 1.2~1 : 1.5
砂利または岩塊 混り砂質土	密実なもの、または粒度分布がよいもの	10m 以下	1 : 0.8~1 : 1.0
		10~15m	1 : 1.0~1 : 1.2
	密実でないもの、または粒度分布の悪いもの	10m 以下	1 : 1.0~1 : 1.2
		10~15m	1 : 1.2~1 : 1.5
粘 性 土		10m 以下	1 : 0.8~1 : 1.2
岩塊または玉石		5m 以下	1 : 1.0~1 : 1.2
混じりの粘性土		5~10m	1 : 1.2~1 : 1.5

注) ① 上表標準勾配は地盤条件、切土条件により適用できない場合があるので本文を参照すること。
 ② 土質構成等により単一勾配としないときの切土高および勾配の考え方は下図のようにする。



・勾配は小段に含めない。
 ・勾配に対する切土高は当該切土のり面から上部の全切土高とする。

- ③ シルトは粘性土に入れる。
- ④ 上表以外の土質は別途考慮する。
- ⑤ のり面の植生工を計画する場合には別途考慮する。

4-4 盛土の安定について

道路土工指針によると、表 4.4-1 に示すように、盛土の標準勾配は盛土高 5~15m で 1:1.8~1:2.0 としている。現計画では盛土勾配 1:1.5~1.8 を計画している。調査地の盛土材料は、現地の砂岩や泥岩を小割りにした礫質材料と粗粒・細粒材料となり、このような材料が混合された盛土施工となることが考えられる。締め固め管理を十分に行うとともに、ガリー侵食等の保護が必要と考えられる。

表 4.4-1 盛土材料および盛土高に対する標準のり面勾配

盛土材料	盛土高(m)	勾配	摘要
粒度の良い砂 (SW), 礫および細粒分混り礫 (GW) (GC) (GW) (GP)	5m 以下	1:1.5~1:1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響のない盛土に適用する。 () の統一分類は代表的なものを参考に示す。
	5~15m	1:1.8~1:2.0	
粒度の悪い砂 (SP)	10m 以下	1:1.8~1:2.0	
岩塊 (ずりを含む)	10m 以下	1:1.5~1:1.8	
	10~20m	1:1.8~1:2.0	
砂質土 (SM) (SC), 硬い粘質土, 硬い粘上 (洪積層の硬い粘質土, 粘上, 関東ロームなど)	5m 以下	1:1.5~1:1.8	
	5~10m	1:1.8~1:2.0	
火山灰質粘性土 (VH ₂)	5m 以下	1:1.8~1:2.0	

注) 盛土高とは、のり肩とのり尻の高低差をいう

(道路土工 盛土工指針 日本道路協会)

4-5 地下水モニタリング計画

a. 地下水保全対策

管理型最終処分場における安全の要件は、埋立物と保有水の流出を生じさせないことである。保有水の流出防止に関しては、次の対策を講じる。

①保有水の流出を防ぐため、次に示す埋立地構造とする。

- ・ 8層からなる多重の遮水工を敷設する。小堰堤は遮水工の遮水シートに溶着した遮水シートで包む構造とする。
- ・ 保有水を貯留させない集排水管網を埋立地底面及び中間覆土層4層ごとに敷設する。

②埋立地構造の健全性を監視するため、次に示す多重モニタリングシステムを採用する。

- ・ 遮水工に漏水検知システムを組み込み、監視する。
- ・ 遮水工直下に地下水集排水管網を設置し、集排水管口から流出する地下水質を地下水集水ピットで監視する。
- ・ 地下水質監視用モニタリング井戸を設置し、その水質を監視する。

仮に保有水の漏出が生じた場合、上記のモニタリングシステムがそれを検知する。漏水検知システムで漏えいが確認された場合は、漏えい箇所を特定し、廃棄物を掘り起こして破損箇所を修復する。

地下水集水ピット及びモニタリング井戸での水質チェックで漏えいが確認され、漏水検知システムにより漏えいが検知されない場合は、漏えい箇所を特定し、その箇所の漏えい対策を講ずるまでの間、地下水を地下水集水ピットから浸出水調整槽に送水するなど、影響が処分場敷地外に可能な限り及ばないような対策を講ずる。

事業実施区域とその周辺の地下水の賦存状態および流動方向を調査するための井戸は、地質調査による表4.5-1に示す地層区分を基に、調査井戸として6井設置した。これに加えてモニタリング井戸を想定した2井（No.8、No.10）が設置されている。

それぞれの井戸諸元及び今後設置を計画しているモニタリング井戸位置を表4.5-2及び図4.5-1に示す。

b. 事業実施区域の帯水層区分

事業実施区域に分布する梅ヶ瀬層は砂岩/泥岩の互層からなるが、それらを中部、上部および最上部に区分した。それらを、表4.5-2に示すようにAlt2～Ss0に細区分した。

表 4.5-1 地層区分

地層区分名		
沖積層	Dt	崖錐堆積物
梅ヶ瀬層最上部層	Ss0	砂岩優勢層 0
	Ms0	泥岩優勢層 0
	Ss1	砂岩優勢層 2
梅ヶ瀬層上部層	Ms1	泥岩優勢層 1
	Ss2	砂岩優勢層 2
	Ms2	泥岩優勢層 2
	Alt1	砂岩泥岩互層 1
梅ヶ瀬層中部層	Ms3	泥岩優勢層 3
	Alt2	砂岩泥岩互層 2

c. 調査用井戸及びモニタリング井戸の諸元

第Ⅲ 2 埋立地下流のモニタリング井戸は、第 1 帯水層の水位分布から求まる流動方向と地下水集排水の流れからみて適正な位置に設置した。モニタリング井戸諸元一覧表及び帯水層区分を表 4.5-2 に示す。

表 4.5-2 モニタリング井戸諸元一覧表及び帯水層区分

井戸 No.	地盤高 (m)	井戸管頭高 (m)	井戸深度 (m)	ストレーナー位置 (m)		帯水層	モニタリング井戸設置状況
調査 No. 1	244.1	244.9	90.0	154.1~166.1	地下水なし	Ss2	設置しない
調査 No. 2	174.2	175.2	20.0	154.2~174.2		Ms2	設置しない
調査 No. 3	205.1	205.8	40.0	165.1~177.1	地下水なし	Alt1	設置しない
調査 No. 4	185.4	186.2	40.0	145.4~157.4	地下水なし	Ms3	設置しない
調査 No. 5	158.4	159.4	20.0	138.4~158.4		Alt1	設置しない
調査 No. 6	127.9	129.0	15.0	112.9~123.9		Alt1	設置しない
No. 6	230.0	231.0	69.0	161.0~169.0	Ⅲ-1 埋立地 (新設)	Alt1	未設置
No. 7	217.0	218.0	27.0	190.0~198.0	Ⅲ-1 埋立地 (新設)	Alt1	未設置
No. 8	153.5	154.5	15.0	138.5~146.5	Ⅲ-2 埋立地 (新設)	Alt1	設置済
No. 9	205.0	206.0	25.0	180.0~188.0	Ⅲ-2 埋立地 (新設)	Alt1	未設置
No. 10	178.7	179.7	81.0	97.7~107.7	Ⅲ-2 埋立地 (新設)	Alt1	設置済
No. 11	203.0	204.0	88.0	115.0~123.0	Ⅲ-1 埋立地及びⅢ-2 埋立地下流 (新設)	Alt1	未設置

注) 網掛け箇所は、常時地下水が観測される井戸

d. 第 1 帯水層の水位分布

事業実施区域において、千葉県廃棄物処理施設の設置及び維持管理に関する指導要綱に示される第 1 帯水層は地質調査およびボーリング柱状図から作成した地質断面図に示すとおり Alt1 となる。

地下水の流動方向を把握するため地下水位分布図を図 4.5-1 に示す。

第Ⅲ-2 埋立地の既存のモニタリング井戸計画位置 No.8、No.10 とその後実施した No.6、No.7、No.9 近傍のボーリング調査及び追加して実施した No.11 近傍のボーリング調査の地下水位を表 4.5-3 に示す。

表 4.5-3 地下水測定結果（平成 30 年 4 月）

位置	水位標高 (m)	湛水深 (m)	井戸深 (m)	管底高 (m)
No. 6	167.85	3.62	58.0	164.18
No. 7	197.28	7.19	21.35	190.09
No. 8	139.35	0.37	15.0	138.53
No. 9	180.44	—	27.25	180.20
No. 10	111.36	13.66	81.0	97.70
No. 11	114.08	0.54	142.15	113.46

表 4.5-3 の No. 6～10 の地下水位観測結果より地層の傾斜方向（標高の低い方）に沿って水位標高は低くなっている。このことから地下水位分布図（図 4.5-1）の青い四角で示す範囲の地下水の流動方向は「南南東から北北西」である。

表 4.5-3 の No. 11 の地下水位観測結果を加え、図 4.5-1 に赤い三角で示す範囲が新たに拡充した地下水位分布である。この地下水位分布から、新たにわかった範囲（赤い範囲）の地下水の流動方向も「南南東から北北西」であることが確認できた。

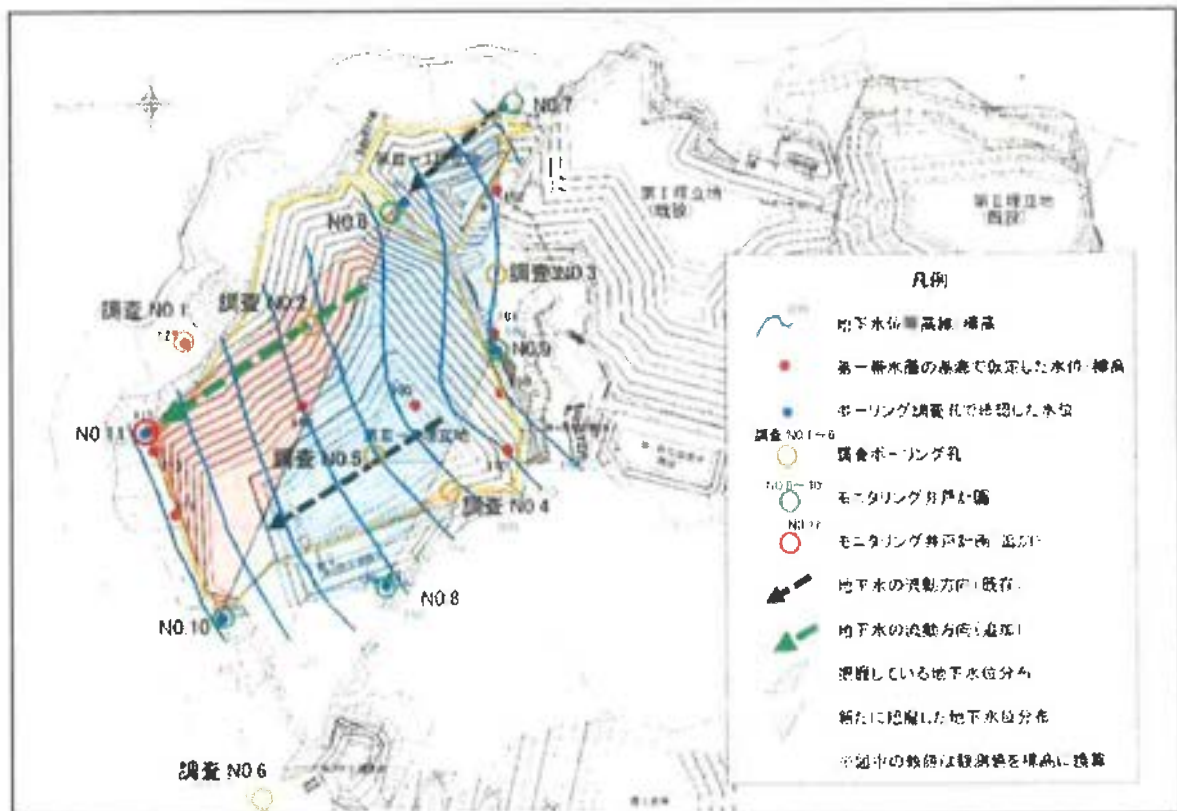


図 4.5-1 第 1 帯水層の地下水位分布図と流動方向

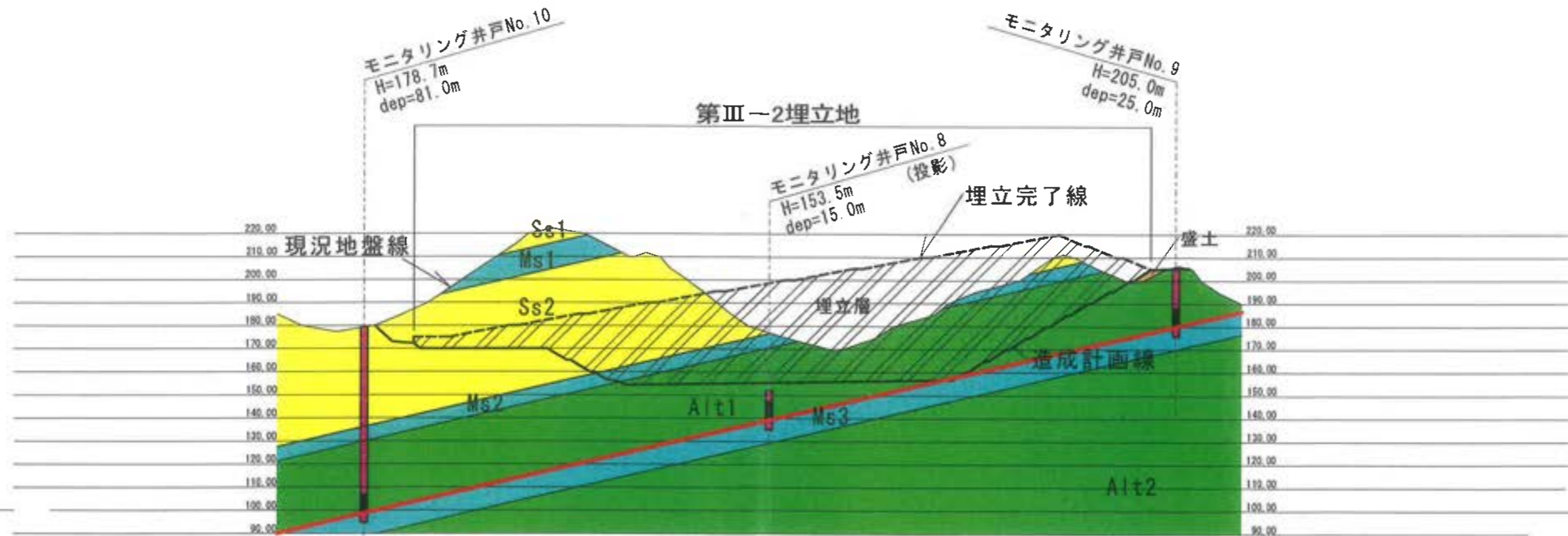
【参考；千葉県廃棄物処理施設の設置及び維持管理に関する指導要綱】

地下水の流動方向の把握は、埋立地からの保有水の流出の有無を確認するモニタリング井戸を、適正な位置および深度に設置するためのものである。

（千葉県廃棄物処理施設の設置及び維持管理に関する指導要綱 廃棄物処理施設の構造に関する基準 第 4 最終処分場 2 共通基準，p32-33）

モニタリング井戸計画図

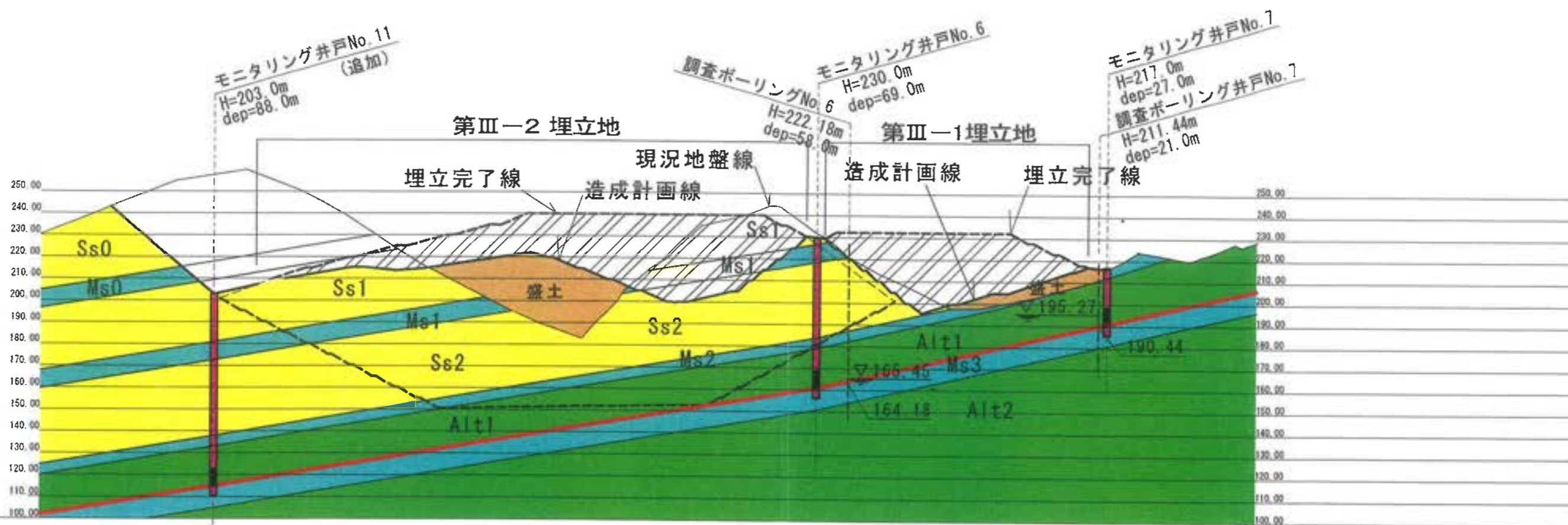
A-A'



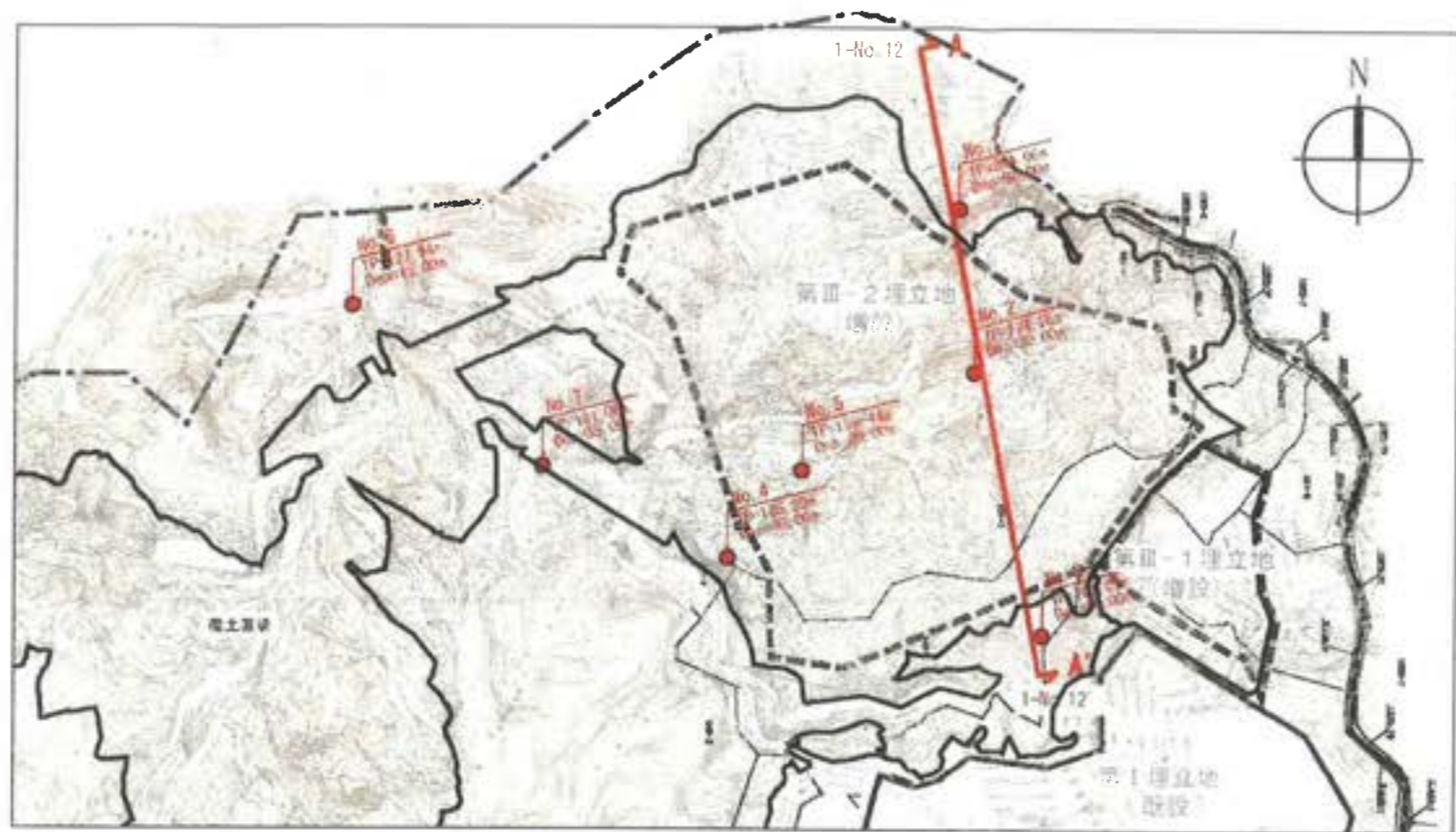
記号	地質名
B	盛土
Ss1	砂岩優勢砂岩泥岩互層1
Ms1	泥岩優勢砂岩泥岩互層1
Ms Ss2	砂岩優勢砂岩泥岩互層2
Ms2	泥岩優勢砂岩泥岩互層2
Alt1	砂岩泥岩互層1
Ms3	泥岩優勢砂岩泥岩互層3
Alt2	砂岩泥岩互層2

モニタリング井戸計画図

B-B'



記号	地質名
B	盛土
Ss0	砂岩優勢砂岩泥岩互層0
Ms0	泥岩優勢砂岩泥岩互層0
Ss1	砂岩優勢砂岩泥岩互層1
Ms1	泥岩優勢砂岩泥岩互層1
Ms Ss2	砂岩優勢砂岩泥岩互層2
Ms2	泥岩優勢砂岩泥岩互層2
Alt1	砂岩泥岩互層1
Ms3	泥岩優勢砂岩泥岩互層3
Alt2	砂岩泥岩互層2



凡例	
記号	地質名
	産物堆積物
	Ss0 砂岩優勢砂岩泥岩互層0
	泥岩優勢砂岩泥岩互層0
	Ss1 砂岩優勢砂岩泥岩互層1
	泥岩優勢砂岩泥岩互層1
	Ss2 砂岩優勢砂岩泥岩互層2 泥岩層挿入
	泥岩優勢砂岩泥岩互層2
	Ait1 砂岩泥岩互層1
	泥岩優勢砂岩泥岩互層3
	Ait2 砂岩泥岩互層2

凡例	
	ボーリング位置
	断面位置
	想定地下水位
	火山灰層

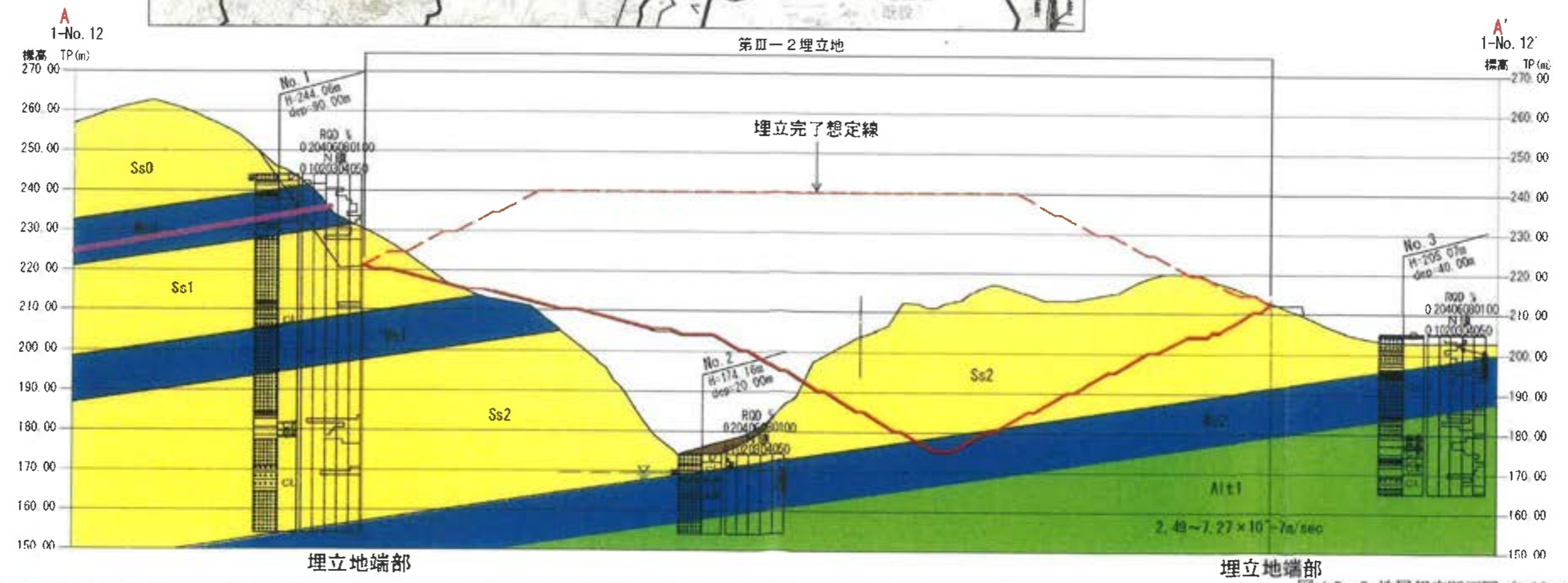
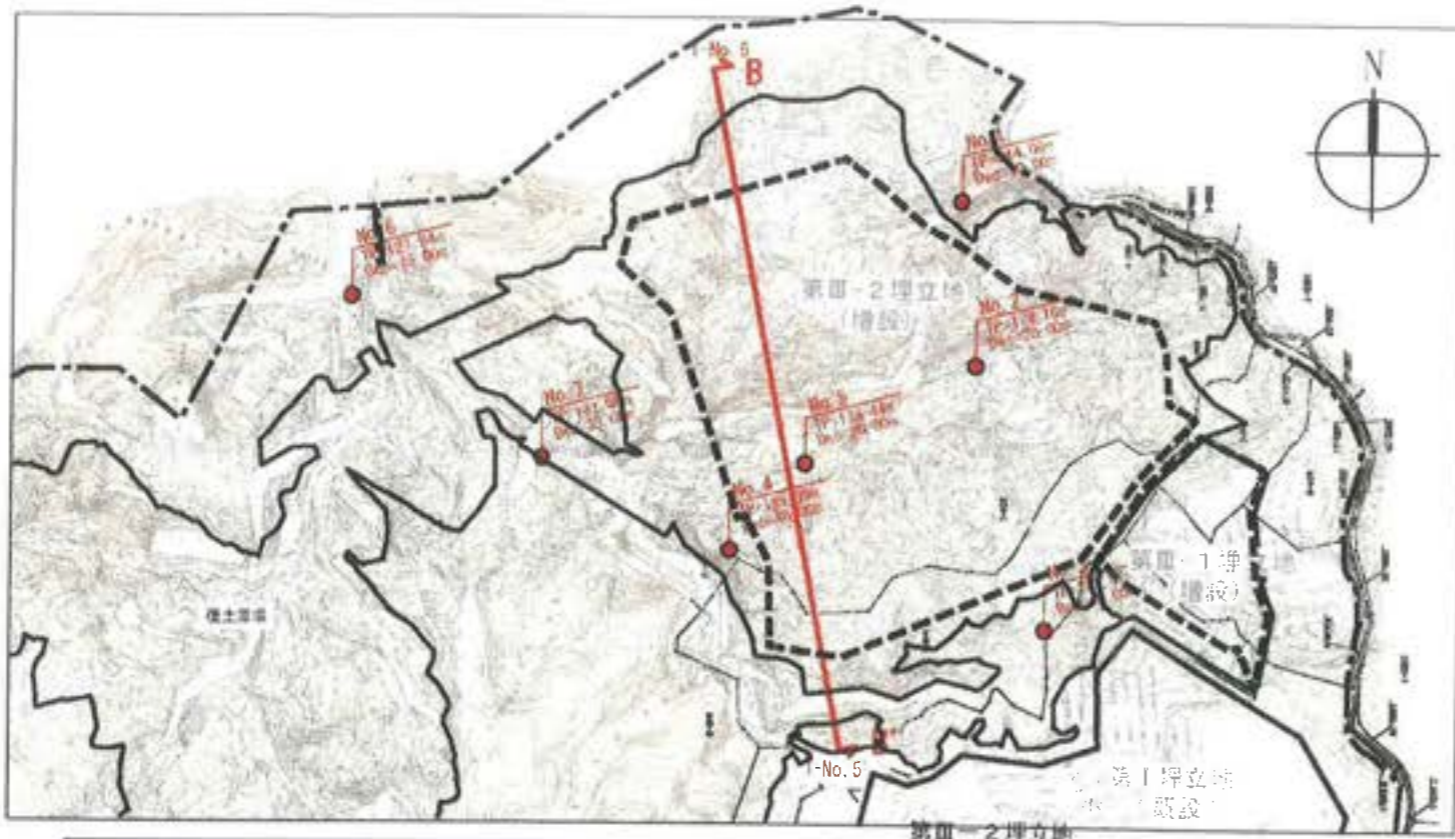


図 4.5-5 地層想定断面図 (1-No.12 測線)



	現況地盤線
	造成計画線
	造水工設置線
	埋立完了埋立線
	埋立地境界

	凡例
	ボーリング位置
	断面位置
	想定地下水位
	火山灰層

凡例	
記号	地質名
	Ds 庄礎堆積物
	Ss0 砂岩優勢砂岩泥岩互層0
	Ss0 泥岩優勢砂岩泥岩互層0
	Ss1 砂岩優勢砂岩泥岩互層1
	Ss1 泥岩優勢砂岩泥岩互層1
	Ss2 砂岩優勢砂岩泥岩互層2 泥岩層核心
	Ss2 泥岩優勢砂岩泥岩互層2
	Alt1 砂岩泥岩互層1
	Ss3 泥岩優勢砂岩泥岩互層3
	Alt2 砂岩泥岩互層2

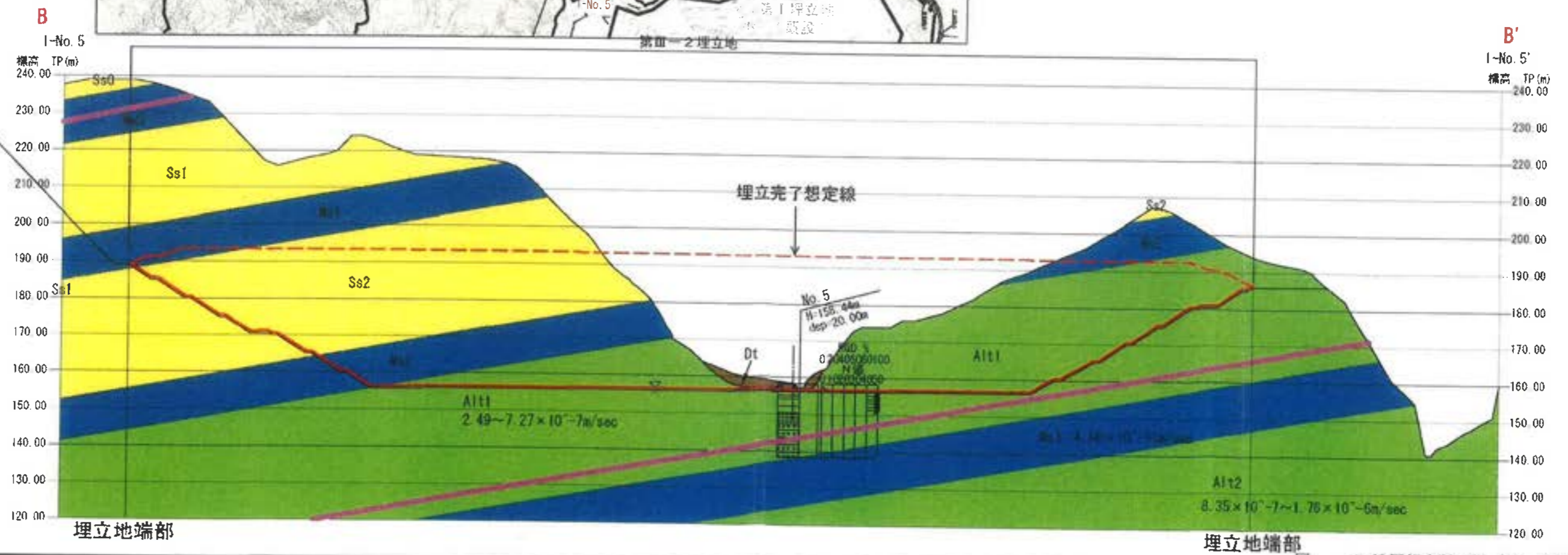
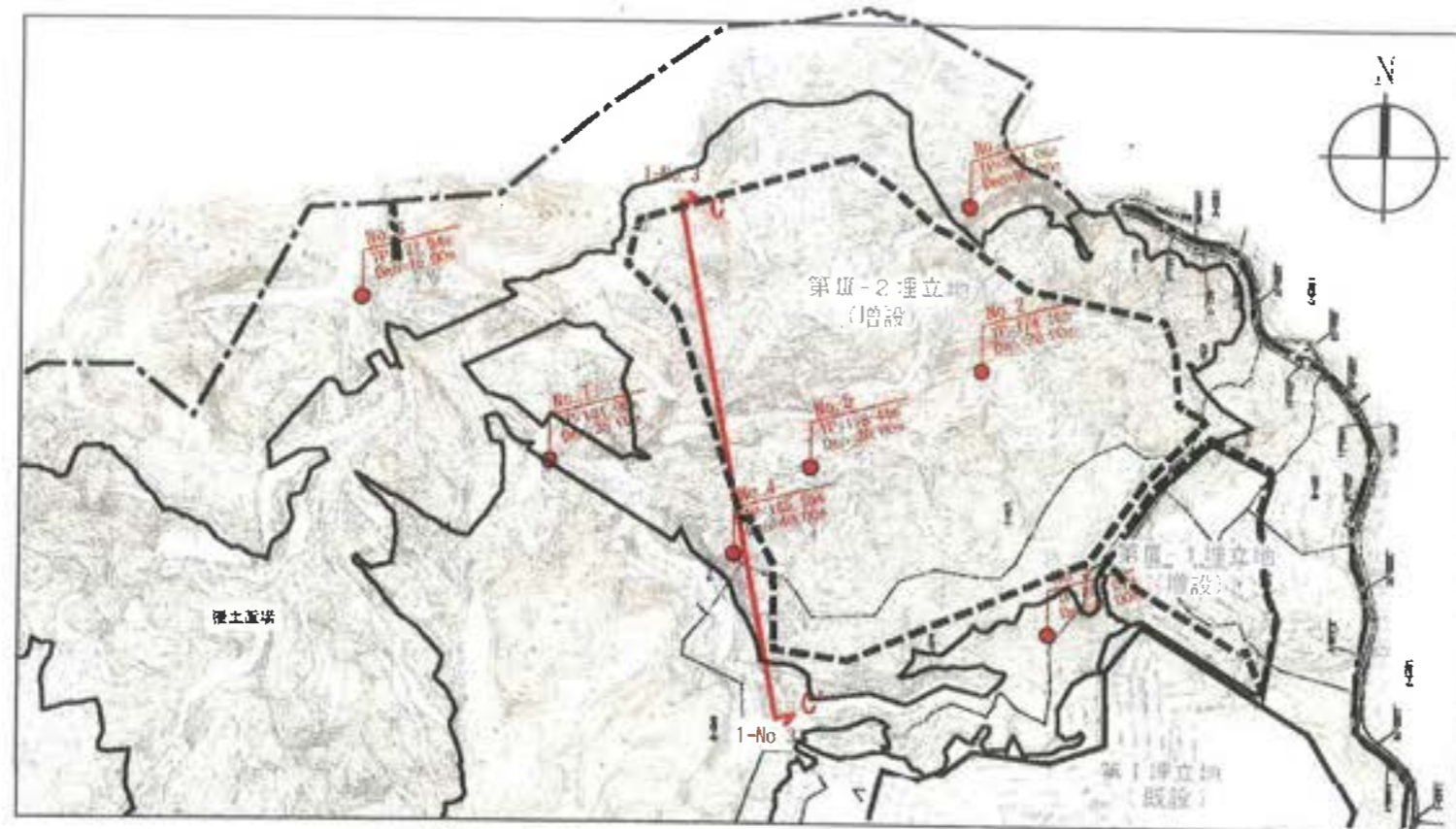


图 4.5-5 地層想定断面図 (No.5 測線)



凡例	
記号	地質名
	調査地盤線
	区域計画線
	新入工路路線
	埋立完了想定線
	掘立地端部
	ボーリング位置
	断面位置
	想定地下水位
	火山灰層
	堆積堆積物
	Ss0 砂岩優勢砂岩泥岩互層0
	Ss0 泥岩優勢砂岩泥岩互層0
	Ss1 砂岩優勢砂岩泥岩互層1
	Ss1 泥岩優勢砂岩泥岩互層1
	Sa2 砂岩優勢砂岩泥岩互層2 泥岩層核心
	Ss2 泥岩優勢砂岩泥岩互層2
	Alt1 砂岩泥岩互層1
	Ss3 泥岩優勢砂岩泥岩互層3
	Alt2 砂岩泥岩互層2

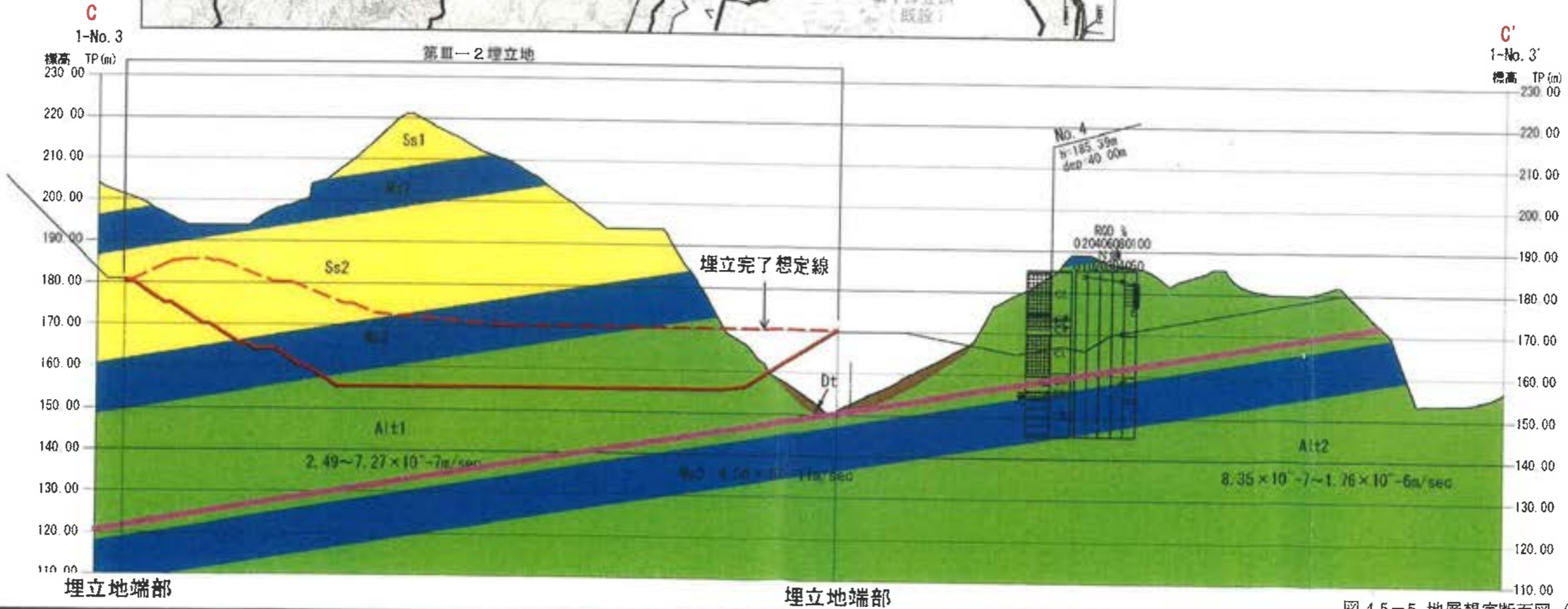


図 4.5-5 地層想定断面図 (No.4 測線)