

第8節 地 盤

1 調査結果の概要

1-1 資料調査

(1) 調査事項

- ・事業予定地周辺の地盤沈下の状況
- ・事業予定地周辺の地質等の状況
- ・事業予定地周辺の地下水揚水の状況

(2) 調査方法

「最新名古屋地盤図」(昭和63年 (社)土質工学会中部支部編著)、「平成16年度 濃尾平野地域 地盤沈下等量線図」(平成17年 東海三県地盤調査会)、「平成16年版 名古屋市環境白書」(平成16年 名古屋市)を収集整理した。

(3) 調査結果

ア 地盤沈下の状況

「第4章 1 自然的状況 1-1 地形地質等の状況 (3)地盤沈下」参照

イ 地質の状況

「第4章 1 自然的状況 1-1 地形地質等の状況 (2)地質」参照

ウ 揚水の状況

「第4章 2-3 水域利用 (2)地下水の利用状況」参照

1-2 現地調査

(1) 調査事項

事業予定地の地質の状況

(2) 調査方法・位置

事業予定地内の地盤状況を把握するため敷地全般の地質状況を把握するとともに、施設配置計画(図7-8-7参照)に基づき、各棟及び施設の設置予定箇所付近9地点でボーリング調査を行った。(図7-8-1参照)

調査は、「地盤調査法」(平成16年 地盤工学会)に示される手法によった。

なお、地質想定断面図の既設NO.2、NO.3地点については、新日本製鐵(株)提供資料を用いた。

(3) 調査期間

平成16年6月28日 ~ 平成16年8月14日

(4) 調査結果

調査結果は、表7-8-1及び図7-8-2(1)~(2)に示すとおりである。

砂及び粘性土が複雑に入り組んだ地層を成しており、地表面から地中20m付近までが堆積年代が新しい沖積層(現代~2万年)、それ以深は堆積年代が古い洪積層(2万年以前)に分類され、Ac2(沖積粘性土)は事業予定地中央付近にレンズ状に介在しており、その他の層は層厚に変化があるもののほぼ水平に堆積している。なお、沖積層のうち表層部5m程度は造成による盛土と想定する。

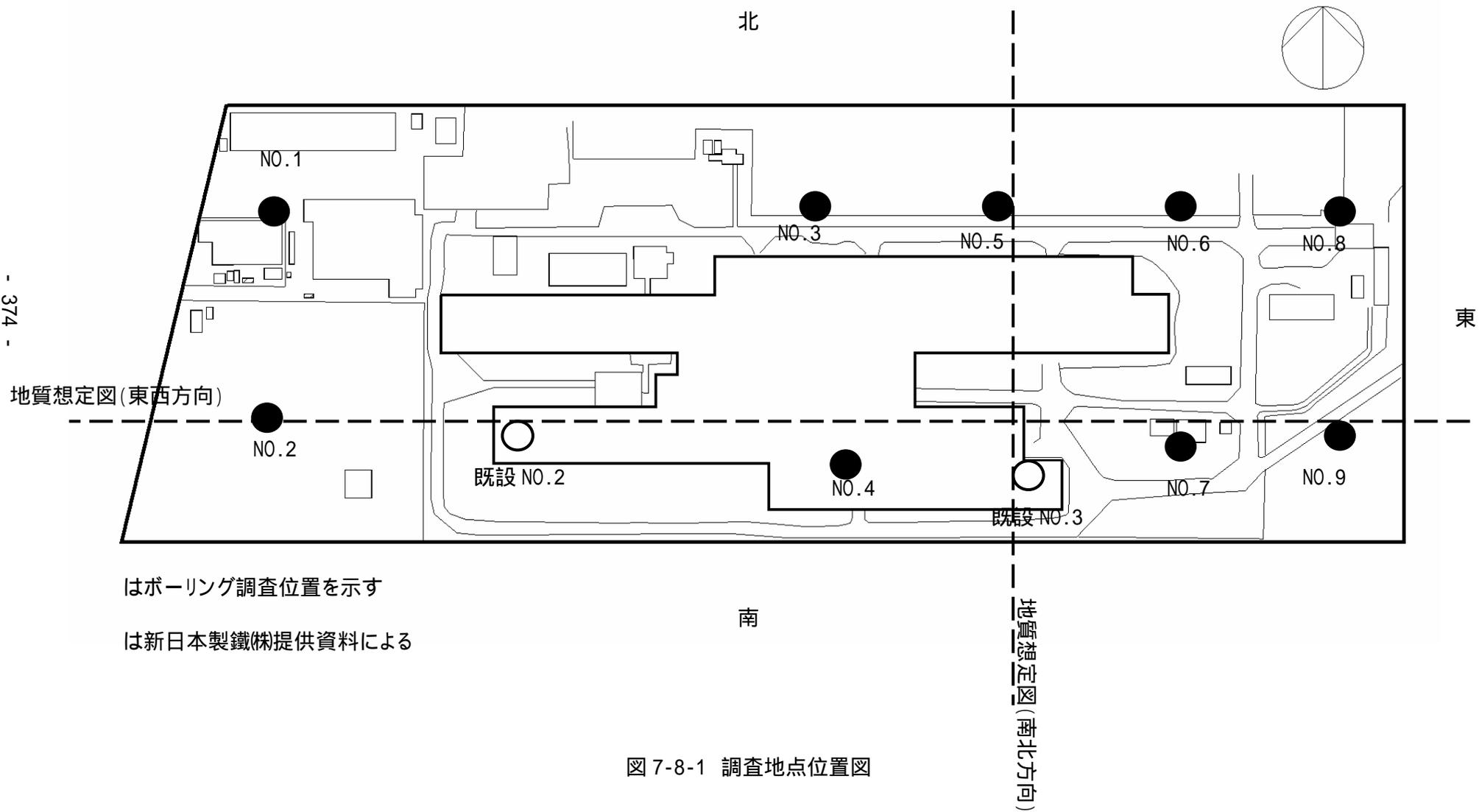


表 7-8-1 地質概要

地層名	記号	概要	
盛土・埋土層	B1, B2	層厚5~7m程度で予定地にほぼ均一に堆積している。砂主体で構成され、柔らかい地層である。	沖積層
沖積砂層	Acs, As1	層厚10~13m程度で予定地内にほぼ均一に堆積している。砂主体で構成される柔らかい地層である。	
沖積粘性土層	Ac1, Ac2	層厚が最大15m程度で事業予定地中央付近に介在し、東西方向に向かって消滅している。N値が1~3と軟弱な値を示す。	
上層洪積砂質土層	D3Us	事業予定地ほぼ全体に堆積しているが、層厚が3~10m程度でバラツキがある。	洪積層
洪積粘性土層	D3Lc	事業予定地ほぼ全体に堆積している。層厚は1~10mでバラツキがある。	
上層洪積砂質土	Dmcs, Dms1	層厚6~10m程度で事業予定地にほぼ均一に堆積している。砂主体の構成でN値が高く良質な地層である。	
下層洪積粘性土層	Dmc1, Dmc2	事業予定地ほぼ全体に堆積しているが、Dmc2は東側で局所的に薄くなっている。層厚はDmc1が7m程度、Dmc2が28m程度確認されている。N値は10程度でやや固めの粘性土層となっている。	

NP: 名古屋港基準面

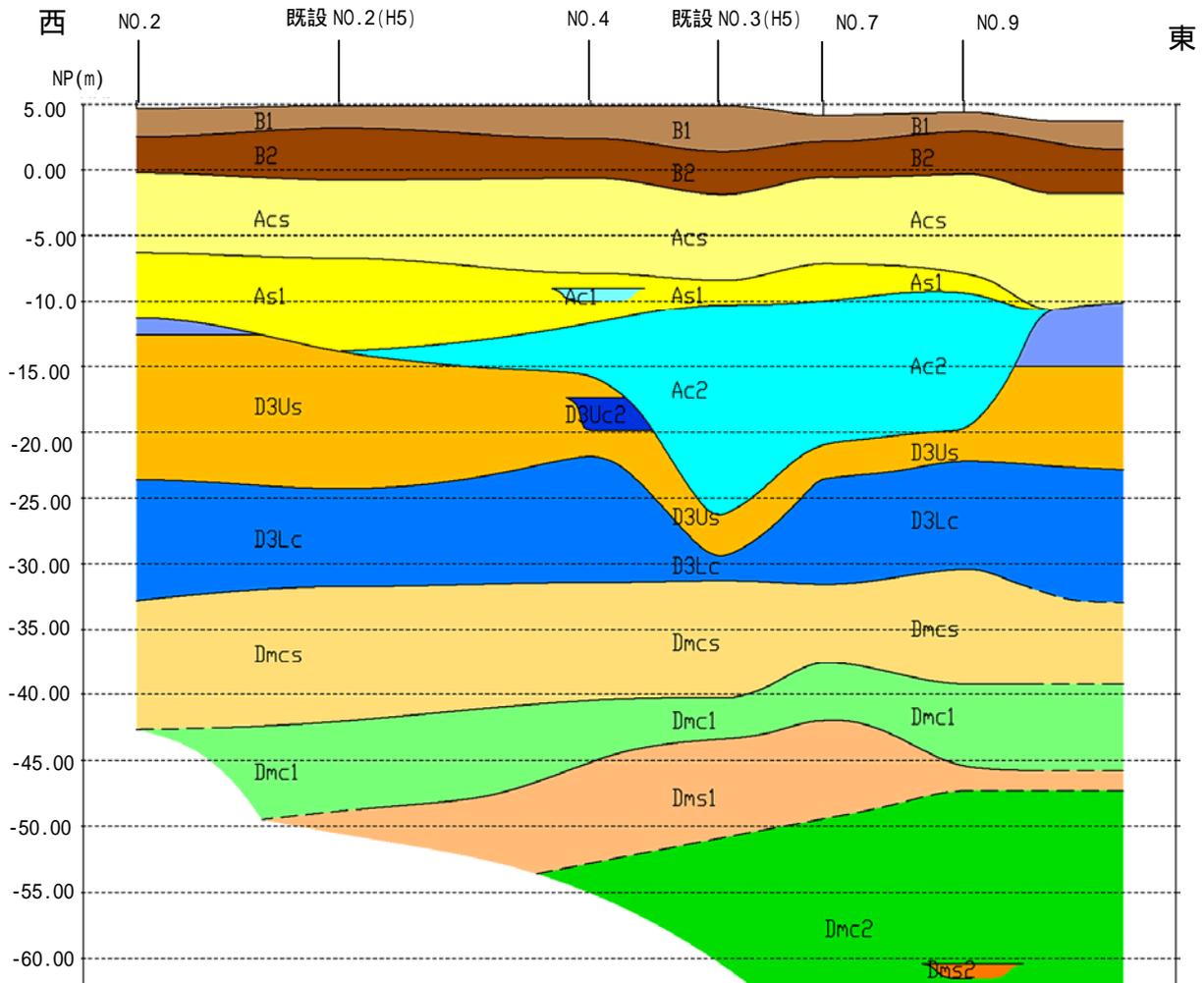


図 7-8-2(1) 地質想定断面図(東西方向)

NP: 名古屋港基準面

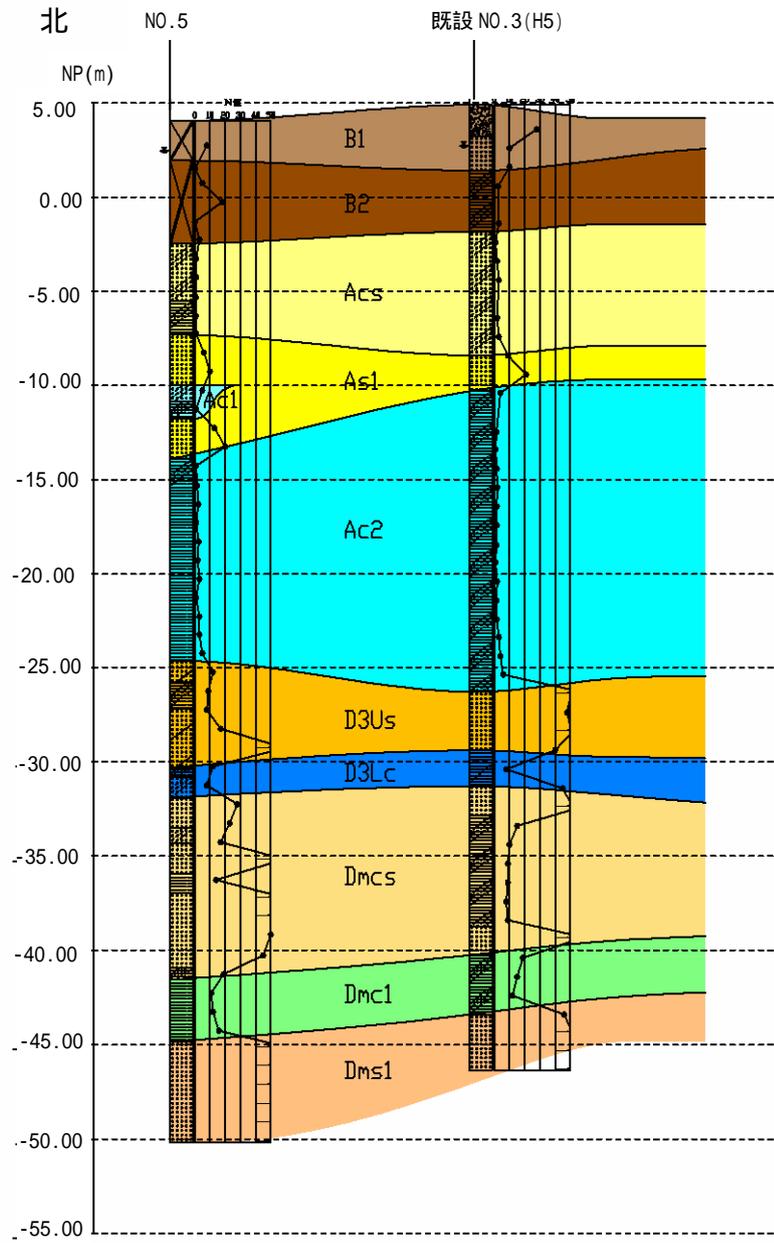


图 7-8-2(2)地質想定断面图(南北方向)

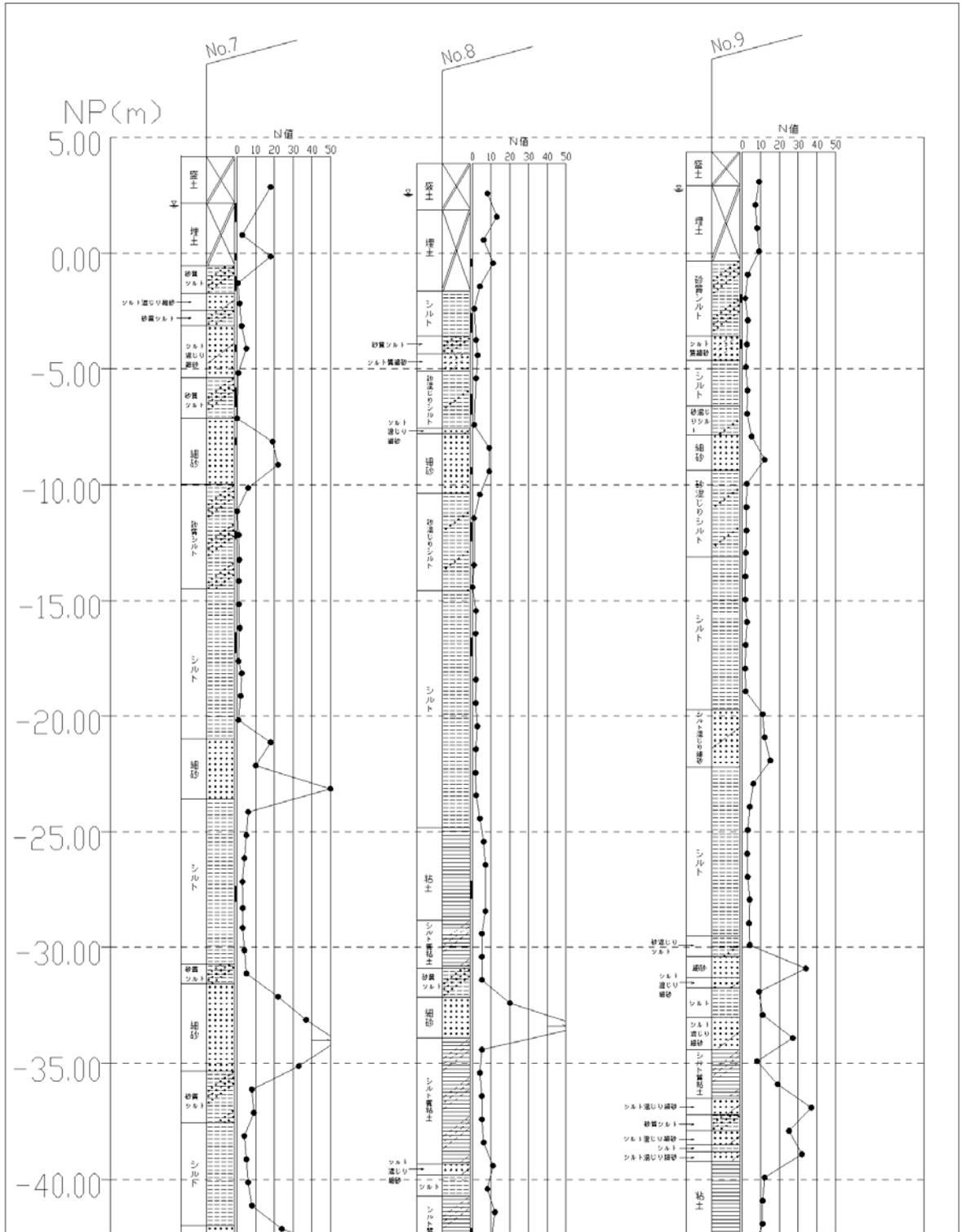
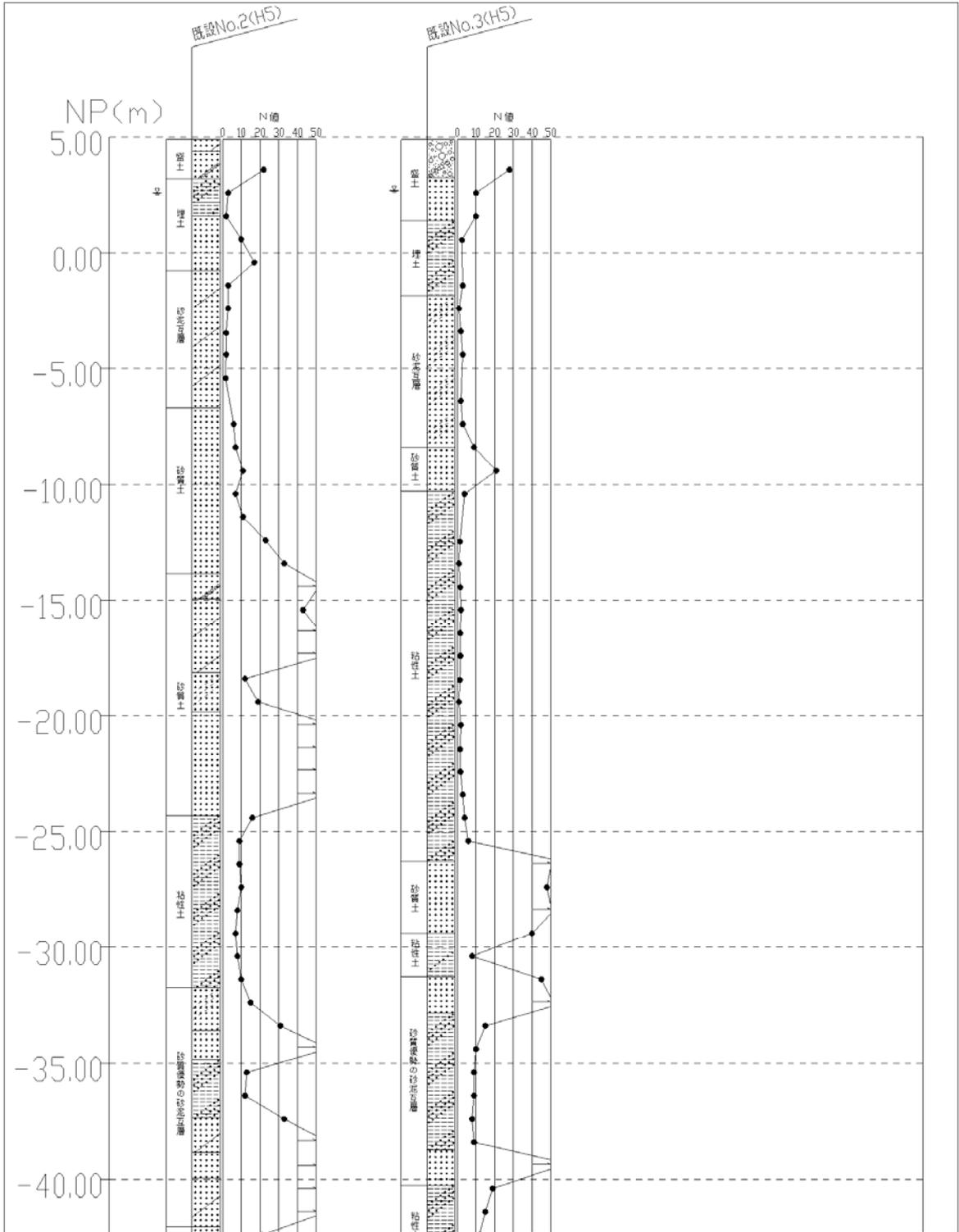


図 7-8-3(3) ボーリング柱状図その 3



出典:新日本製鐵(株)提供資料

図 7-8-3(4) ボーリング柱状図その 4

2 予測及び評価（工事中）

2-1 地盤沈下量及び地下水位

(1) 予測

ア 予測事項

- (ア) 周辺地下水の変動
- (イ) 周辺地盤の変位

イ 予測条件

(ア) 掘削条件

事業予定地では施設の構築に伴い地下掘削を計画している。この地下掘削工事では止水性の高いソイルセメント地下連続壁を不透水層まで貫入させ、側面を止水した状態で掘削を行う。このため、大規模な揚水設備の計画はなく、掘削面を工事用排水ポンプで汲み上げる計画としている。

また、土留め壁先端を回り込む地下水の上向き浸透圧により地下水と土砂が噴出する現象（ポイリング）や背後地盤と土留め壁全体がすべりにより崩壊する現象（ヒービング）も十分な根入れを確保することで対応する。

地下掘削工事における影響は掘削深さが最大(16m)となる施設（受電・ポンプ棟）を対象とし、地質条件はボーリング NO.8 を用いる。

(イ) 盛土条件

盛土は敷地境界内を範囲とし、基礎地盤の変形による周辺地盤の変状を抑制するため、緩速載荷により基礎地盤の強度増加を期待した施工に配慮する。

沈下予測に使用する土質定数は、ボーリング NO.1～NO.9 の試験結果に基づき表 7-8-2 に示す値を用いる。

表 7-8-2 土質定数表

土質記号	土質名	N 値	単位体積重量
		(平均値)	t (kN / m ³)
B1	盛土	8	18
B2	埋土	8	18
Acs	砂泥互層	砂質土 2	17
		粘性土 0	17.3
Ac1	粘性土	1	16.3
As1	砂質土	9	18
Ac2	粘性土	2	16.3

ウ 予測方法

(ア) 周辺地下水の変動

工事計画に基づく推計

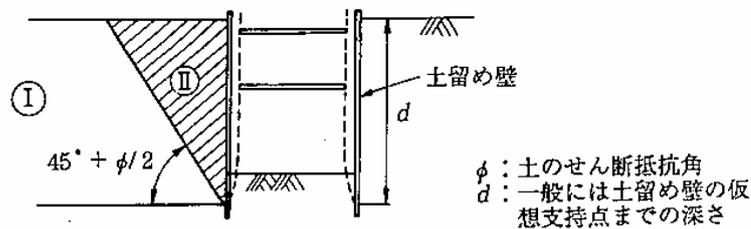
(イ) 周辺地盤の変位

a. 周辺地下水の変動に伴う周辺地盤の変位

工事計画に基づく推計

b. 掘削に伴う周辺地盤の変位

周辺地盤の変位は掘削深さに起因し、予測は「道路土工 仮設構造物指針(平成 11 年 2 月 社団法人日本道路協会)」に示される手法による。



(a) 土留め壁のたわみに起因する影響範囲 (砂質地盤)

土留め壁の深さは、掘削に伴う影響が広がるように土留め壁先端とし、影響範囲は、地質が局所的な調査結果に基づく推定の範囲であることを踏まえ、土のせん断抵抗角 $\phi = 0^\circ$ とし土留め壁先端から 45° の範囲とした。

c. 盛土による周辺地盤の変位

盛土行為による周辺地盤への沈下予測は「平成 12 年版 仮設構造物の計画と施工」(土木学会)に基づく予測とする。

(a) 沈下量

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot H \quad \text{ただし、} e_0 > e_1$$

S : 砂質土の沈下量 (cm)
 e_0 : 初期間隙比
 e_1 : 荷重載荷後の空隙比
 H : 層厚 (cm)

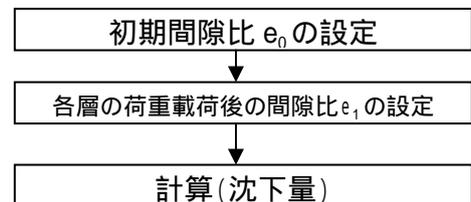


図 7-8-4 計算フロー

なお、荷重載荷後の空隙比は、図 7-8-5(1)、7-8-5(2) から読みとる。

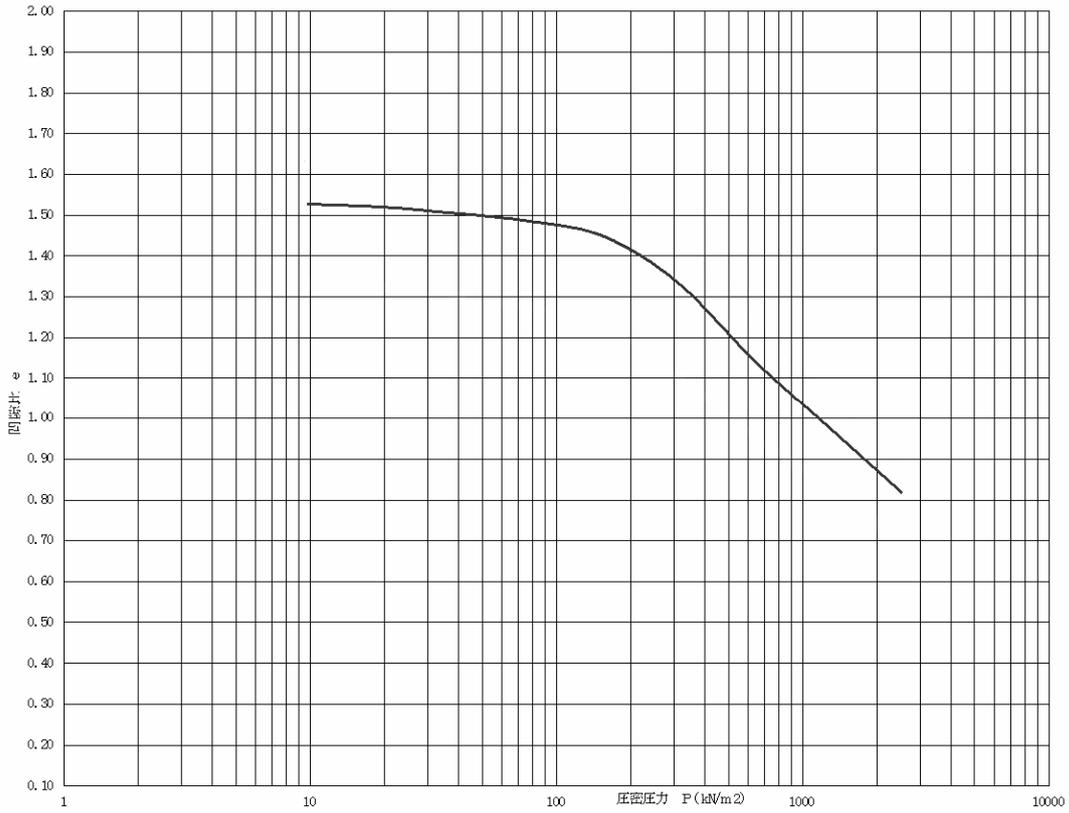


図 7-8-5(1) 粘性土の $e - \log P$ 曲線 (現地調査 NO.7,8 の結果の平均)

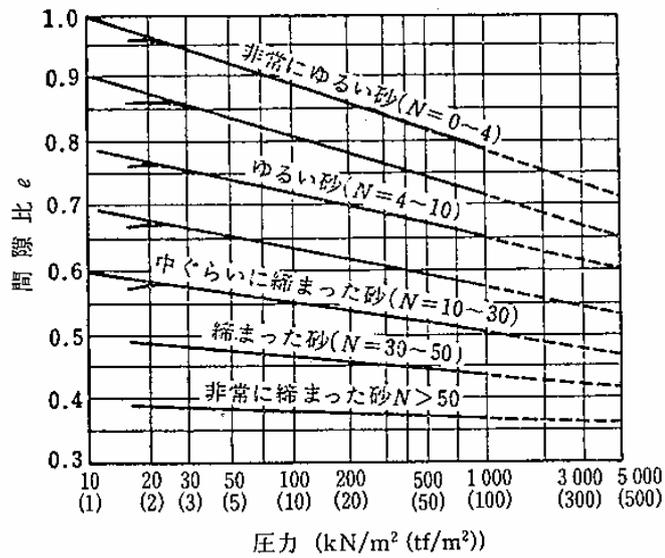


図 7-8-5(2) 砂地盤の $e - \log P$ 曲線

(b) 圧密時間

盛土による周辺地盤の圧密時間については、「軟弱地盤の調査・設計・施工法」(平成元年 土質工学会)に基づく予測とする。

計算フローは図 7-8-6 に示すとおりである。

$$t = \frac{T_v \cdot H^2}{C_v}$$

t : 圧密時間(day)

T_v: 時間係数 (表 7-8-3 より設定)

C_v: 圧密係数(m²/day) = 0.195m²/day (現地調査 NO.7,8 の結果による)

H: 最大排水距離(m) (各層ごとに設定)

表 7-8-3 圧密度と時間係数(T_v)の関係

圧密度	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
T _v	0.008	0.031	0.071	0.126	0.197	0.287	0.403	0.567	0.848

出典:「軟弱地盤の調査・設計・施工法」(土質工学会 平成元年)

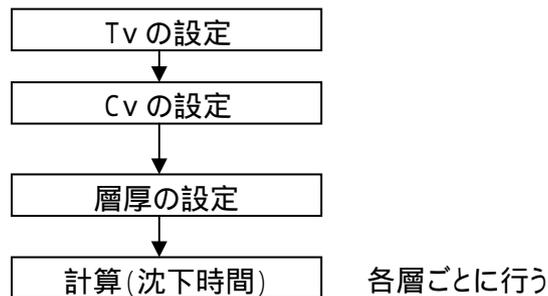


図 7-8-6 圧密時間計算フロー

エ 予測地点

予測地点は事業予定地とし図 7-8-7 に示すとおりである。

(ア) 周辺地下水の変動

掘削深さが最大となる受電・ポンプ棟を対象として A - A を予測断面とする。

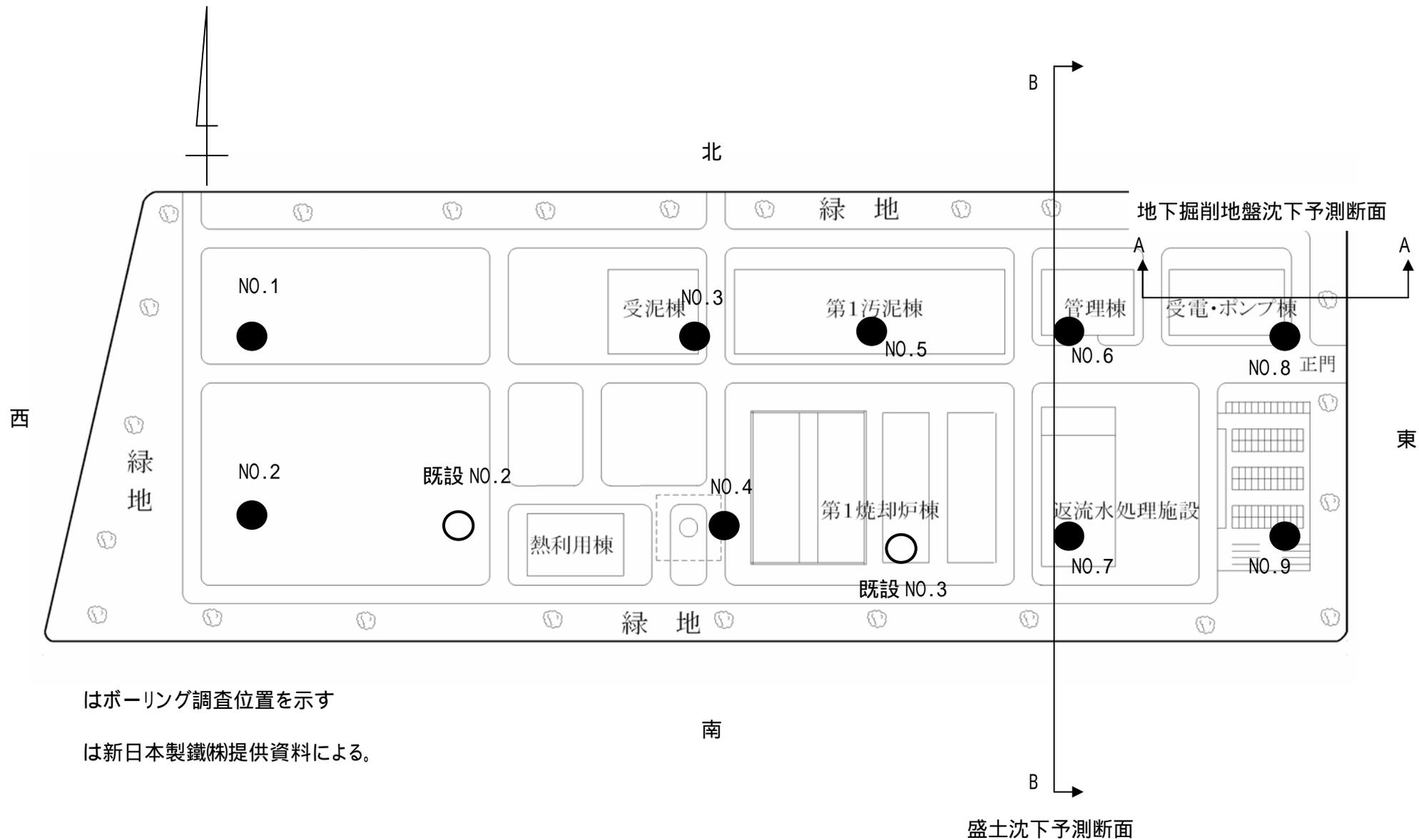
(イ) 周辺地盤の変位

a. 周辺地下水の変動に伴う周辺地盤の変位、掘削に伴う周辺地盤の変位

掘削深さが最大となる受電・ポンプ棟を対象として A - A を予測断面とする。

b. 盛土による周辺地盤の変位

現況地盤からの盛土が高くなる NO.6 と NO.7 を結んだ B - B を予測断面とする。



はボーリング調査位置を示す

は新日本製鐵(株)提供資料による。

図 7-8-7 地盤沈下の予測断面位置

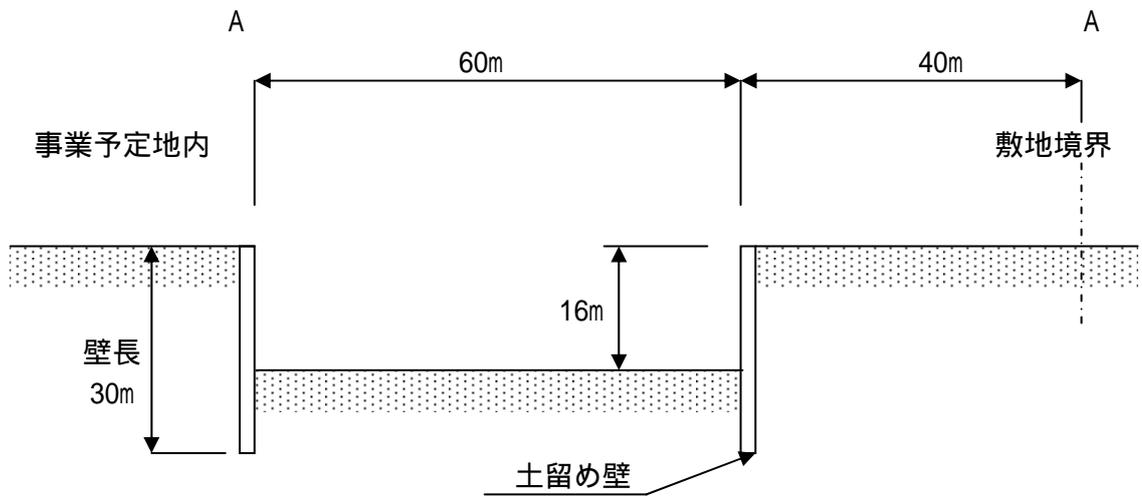


図 7-8-8(1) A - A 断面模式図

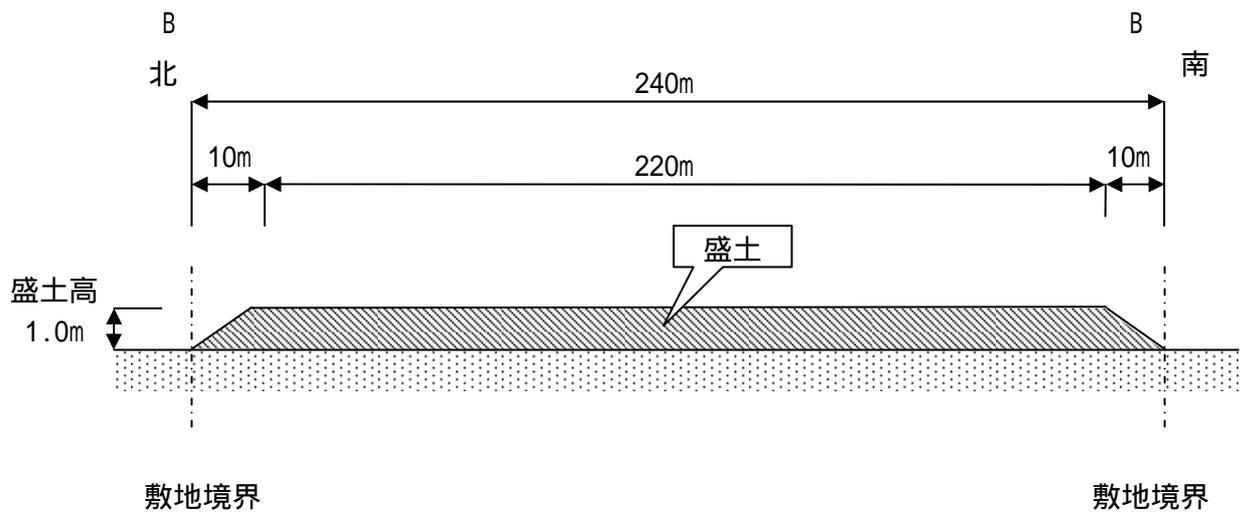


図 7-8-8(2) B - B 断面模式図

オ 予測時期

地下掘削工事中及び盛土工事完了時

カ 予測結果

(ア) 周辺地下水の変動

掘削断面は、図 7-8-9 に示すとおりである。

地下掘削工事では、止水性の高い土留め壁を不透水層に根入れさせるため、土留め壁外側の地下水の流入を抑え、掘削面からしみ出た地下水を工事用排水ポンプで汲み上げる程度であり、周辺地下水の変動はほとんどないと予測される。

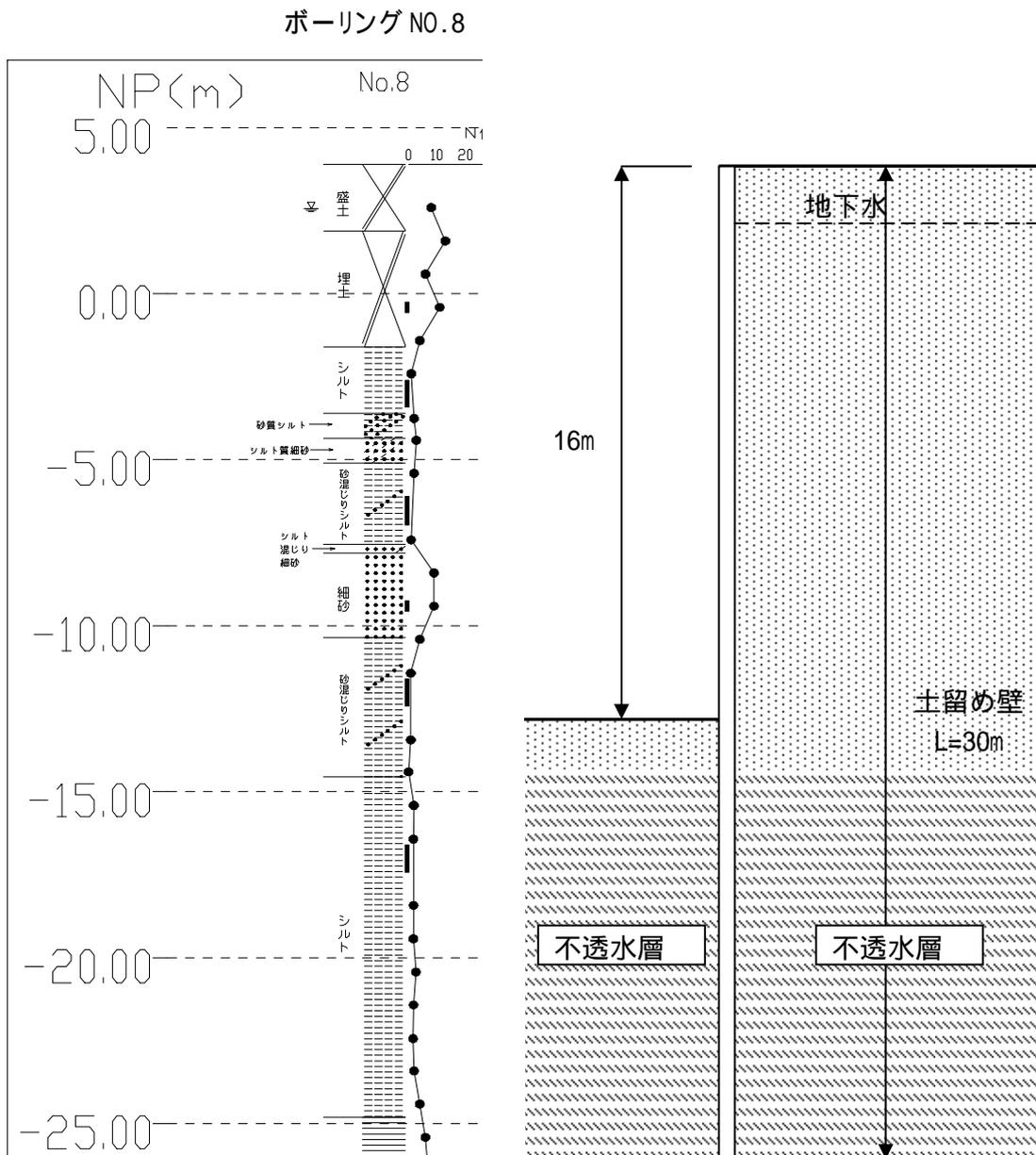


図 7-8-9 掘削断面図

(イ) 周辺地盤の変位

a. 周辺地下水の変動に伴う周辺地盤の変位

大規模な揚水設備の計画はなく、掘削面からしみ出た地下水を工事中排水ポンプで汲み上げる程度であり、掘削工事に伴う地下水変動がほとんどないため、地下水変動に起因する周辺地盤の沈下の影響もほとんどないと予測される。

b. 掘削に伴う周辺地盤の変位

掘削工事に伴う周辺地盤の変位は図 7-8-10 に示すとおりであり、影響範囲は敷地境界内で影響が留まると予測される。

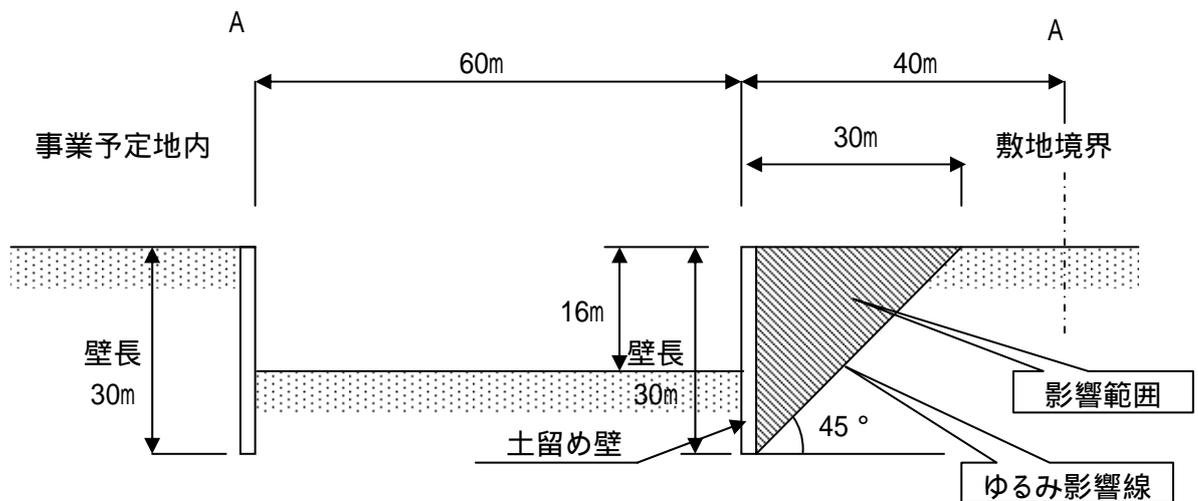


図 7-8-10 掘削工事に伴う周辺地盤の変位予測結果

c. 盛土による周辺地盤の変位

敷地内盛土における周辺地盤の沈下量は図 7-8-11 に示すとおりである。

北側敷地境界では 6.0cm、南側敷地境界では 4.9cmの沈下量で収まるものと予測される。

なお、沈下がほぼ完了するまでの経過日数は、北側敷地境界で 200 日程度、南側敷地境界で 210 日程度と予測される。

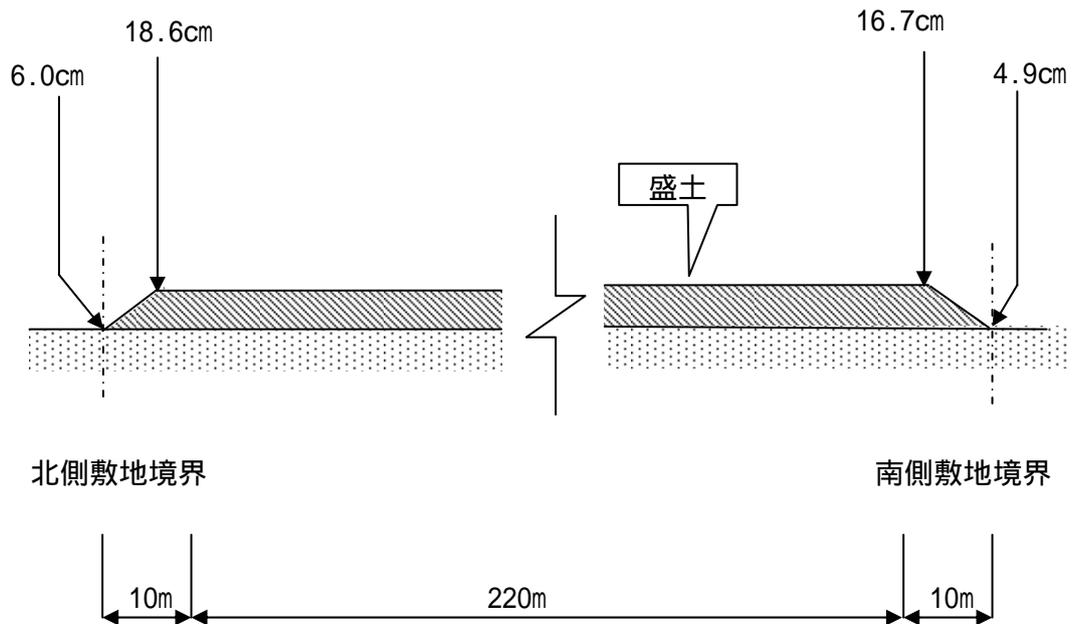


図 7-8-11 盛土による周辺地盤の変位予測結果

(2) 環境の保全のための措置

- ・ 工事中は地盤変位と地下水位の観測を定期的に行うことで異常の早期発見に努める。また、必要に応じて影響を遮断・抑制するための対策を講じる。
- ・ 地盤の沈下に関して直接影響が考えられる事業予定地隣接地権者等と協議を行い、できる限り地盤変位が小さくなるように計画する。

(3) 評 価

ア 周辺地下水の変動

地下掘削を伴う工事では、止水性の高い土留め壁を不透水層まで根入れさせ、掘削面からしみ出た地下水を工事用排水ポンプで汲み上げる程度であることから、周辺地下水位への影響は軽微であると考ええる。

また、地下水位の定期的な観測等の措置を講じることから、周辺地下水位への影響は低減できるものと判断する。

イ 周辺地盤の変位

掘削工事に伴う地下水変動がほとんどなく、掘削工事に伴い土留め壁の変形に起因する周辺地盤の沈下は影響範囲が敷地内に十分収まり、敷地内の盛土による周辺地盤の沈下は北側敷地境界で 6.0cm、南側敷地境界で 4.9cmの沈下と予測されるため、地盤沈下への影響は軽微であると考ええる。

また、地盤変位の定期的な観測等の措置を講じることから、地盤沈下への影響は低減できるものと判断する。