

## 10.7 地盤

調査区域の地盤において、土地又は工作物の存在及び供用に伴う道路（地下式）の存在に係る影響、工事の実施（掘削工事、トンネル工事の実施）に係る影響が考えられるため、地盤沈下の調査、予測及び評価を行いました。

### 10.7.1 掘削工事、トンネル工事の実施及び、道路（地下式）の存在に係る地盤沈下

#### 1) 調査結果の概要

##### (1) 調査した情報

調査した情報は以下のとおりです。

- ・ 地下水の状況
- ・ 帯水層の地質・水理の状況
- ・ 軟弱地盤層の状況

##### (2) 調査の手法

調査は既存資料調査及び現地調査により行いました。既存資料調査は既存の文献その他の資料による情報の収集及び当該情報の整理により行いました。

調査の手法を表 10.7.1-1 に示します。

表 10.7.1-1 地盤沈下の調査方法

調査項目		調査手法	
地下水	地下水の状況	既存資料及びボーリング <sup>注1)</sup> 調査後に設置した浅層用及び深層用の地下水位観測孔により、地下水位の経時変動を自記式水位計により連続観測する方法、 既存資料の地下水位及び設置した浅層用及び深層用の地下水位から流向を推定する方法	
	帯水層の地質・水理の状況	既存資料の地質柱状図及びボーリングコア採取とコア観察による方法、 帯水層 <sup>注2)</sup> である砂層の透水性を現場透水試験により算出する方法	
地盤	軟弱地盤層の状況	ボーリングコア採取とコア観察による方法	
		ボーリングにより採取した地盤試料の室内土質試験	日本産業規格（JIS）に基づく試験方法

注1) 特殊な機器を用いて地中に孔を掘り、地質構造などを調べる。

注2) 地層の分類の一種。地層を構成する粒子間の空隙・間隙が大きく、かつ、地下水によって満たされている透水層のこと。

(3) 調査地域及び調査地点

調査地域は、地下水位の変動により、地盤沈下が生じるおそれのあると認められる地域で、住居等の保全対象が存在する地域としました。

調査地点は、調査地域のうち、地下水等の状況を適切に把握できる地点とし、20 地点を選定しました。調査地域及び調査地点を表 10.7.1-2、表 10.7.1-3 及び図 10.7.1-1 に示します。

表 10.7.1-2 地盤沈下の調査地域

調査区分	番号	調査地域		調査項目
既存資料調査	—	計画路線沿いの市川市、松戸市、鎌ヶ谷市の計画路線周辺		地下水の状況
現地調査	①	(仮称)北千葉 JCT 周辺の掘削工事・トンネル工事区間	市川市～松戸市	地下水の状況 帯水層の地質・水理状況 軟弱地盤層の状況
	②	松戸市串崎新田周辺の掘削工事・トンネル工事区間	市川市～松戸市～鎌ヶ谷市	地下水の状況 帯水層の地質・水理状況 軟弱地盤層の状況
	—	①②以外の区間	松戸市・鎌ヶ谷市	地下水の状況 帯水層の地質・水理状況 (解析モデル作成のため)

表 10.7.1-3 地盤沈下の調査地点

番号	調査地点	調査項目		
		地下水の状況	帯水層の地質・水理状況	軟弱地盤層の状況
No.1 (北)	鎌ヶ谷市初富	○	○	—
No.1 (南)	鎌ヶ谷市新鎌ヶ谷4丁目	○	○	—
No.2 (北)	鎌ヶ谷市栗野	○	○	—
No.3 (北)	鎌ヶ谷市北中沢1丁目	○	○	○
No.3 (南)	鎌ヶ谷市初富	○	○	○
No.4 (北)	松戸市串崎新田	○	○	○
No.4 (南)	鎌ヶ谷市くぬぎ山4丁目	○	○	○
No.5 (南)	市川市大町	○	○	○
No.6 (北)	市川市大町	○	○	○
No.6 (南)	市川市大町	○	○	○
No.7 (北)	松戸市東松戸2丁目	○	○	—
No.7 (南)	松戸市高塚新田	○	○	—
No.8 (北)	松戸市高塚新田	○	○	—
No.8 (南)	松戸市高塚新田	○	○	—
No.9 (北)	松戸市秋山	○	○	○
No.9 (南)	市川市稲越町	○	○	○
No.10 (北)	市川市東国分3丁目	○	○	○
No.10 (南)	市川市稲越町	○	○	○
No.11 (北)	市川市堀之内4丁目	○	○	○
No.11 (南)	市川市中国分3丁目	○	○	○



- 凡 例
- 都市計画対象道路事業実施区域
  - 都県界
  - 市区界
  - 地盤沈下調査地域
  - 現地調査地点

この地図は、国土地理院発行の「1 : 50,000地形図、東京東北部（平成17年8月24日）・佐倉（平成10年9月1日）」を使用したものである。

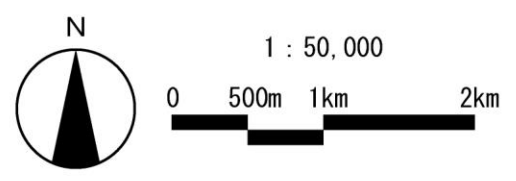


図 10.7.1-1  
地盤沈下に係る調査地点

(4) 調査期間等

現地調査は、地下水の状況について、1時間毎の測定を行いました。調査期間を表 10.7.1-4 に示します。

表 10.7.1-4 地盤沈下の調査期間

調査区分	調査項目	調査期間
既存資料調査	地下水の状況	・全地点 (A~R) 平成 30 年 6 月 ~ 令和元年 5 月 (1 回/月)
	地形及び地質の概況	平成 24 年 1 月 1 日 ~ 令和元年 10 月 31 日
現地調査	地下水の状況	・ No. 6(北)、No. 9(北)、No. 10(北)、No. 11(北)、 No. 5(南)、 No. 6(南)、No. 9(南)、No. 10(南)、No. 11(南) 令和元年 8 月 7 日 ~ 令和 2 年 7 月 13 日 ・ No. 4(北)、No. 7(北)、No. 8(北)、No. 3(南)、No. 4(南) 令和元年 8 月 8 日 ~ 令和 2 年 7 月 13 日 ・ No. 1(北)、No. 2(北)、No. 3(北)、No. 1(南) 令和元年 8 月 9 日 ~ 令和 2 年 7 月 13 日 ・ No. 7(南)、No. 8(南) 令和元年 8 月 23 日 ~ 令和 2 年 7 月 13 日
	帯水層の地質・水理状況 軟弱地盤層の状況	令和元年 5 月 1 日 ~ 令和元年 11 月 19 日

(5) 調査結果

a) 既存資料調査

(a) 地下水の状況

調査地点を表 10.7.1-5 及び図 10.7.1-2、調査対象帯水層を表 10.7.1-6 及び図 10.7.1-3 に示します。また、調査結果を図 10.7.1-4~図 10.7.1-6 に示します。

浅層地下水 Ds1 層の水位変動幅は、約 0.3m~0.7m (平均 約 0.5m) でした。

深層地下水 Ds2 層の水位変動幅は、約 0.2m~0.4m (平均 約 0.3m) でした。

深層地下水 Ds3 層の水位変動幅は、約 0.3m~0.5m (平均 約 0.4m) でした。

また、帯水層毎の水位は、浅層地下水位ほど高く、深部に向かって地下水位が低くなる傾向があります。

(第 10 章 10.6 水文環境 10.6.2 掘削工事、トンネル工事の実施及び道路(地下式)の存在に係る地下水 再掲)

表 10.7.1-5 地下水の調査地点

調査 区分	調査地点		調査項目
			地下水の状況
既存 資料 調査	A	松戸市三矢小台1丁目	○
	B	市川市北国分1丁目	○
	C	市川市北国分1丁目	○
	D	市川市北国分1丁目	○
	E	市川市堀之内2丁目	○
	F	市川市堀之内2丁目	○
	G	市川市堀之内2丁目	○
	H	市川市堀之内1丁目	○
	I	市川市堀之内2丁目	○
	J	市川市堀之内2丁目	○
	K	市川市国分7丁目	○
	L	市川市中国分1丁目	○
	M	市川市国分7丁目	○
	N	市川市国分6丁目	○
	O	市川市東国分2丁目	○
	P	市川市国分1丁目	○
	Q	市川市国分1丁目	○
R	市川市国分1丁目	○	

出典：「東京外かく環状道路連絡協議会第47回環境保全専門部会資料」（令和元年11月閲覧 千葉県ホームページ）



凡 例

- 都市計画対象道路事業実施区域
- 都県界
- 市区界
- 既存資料調査地点

この地図は、国土地理院発行の「1：50,000地形図、東京東北部（平成17年8月24日）・佐倉（平成10年9月1日）」を使用したものである。

出典：「東京外かく環状道路連絡協議会第47回環境保全専門部会 資料」（令和元年11月閲覧 千葉県ホームページ）

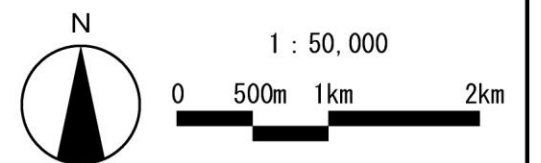
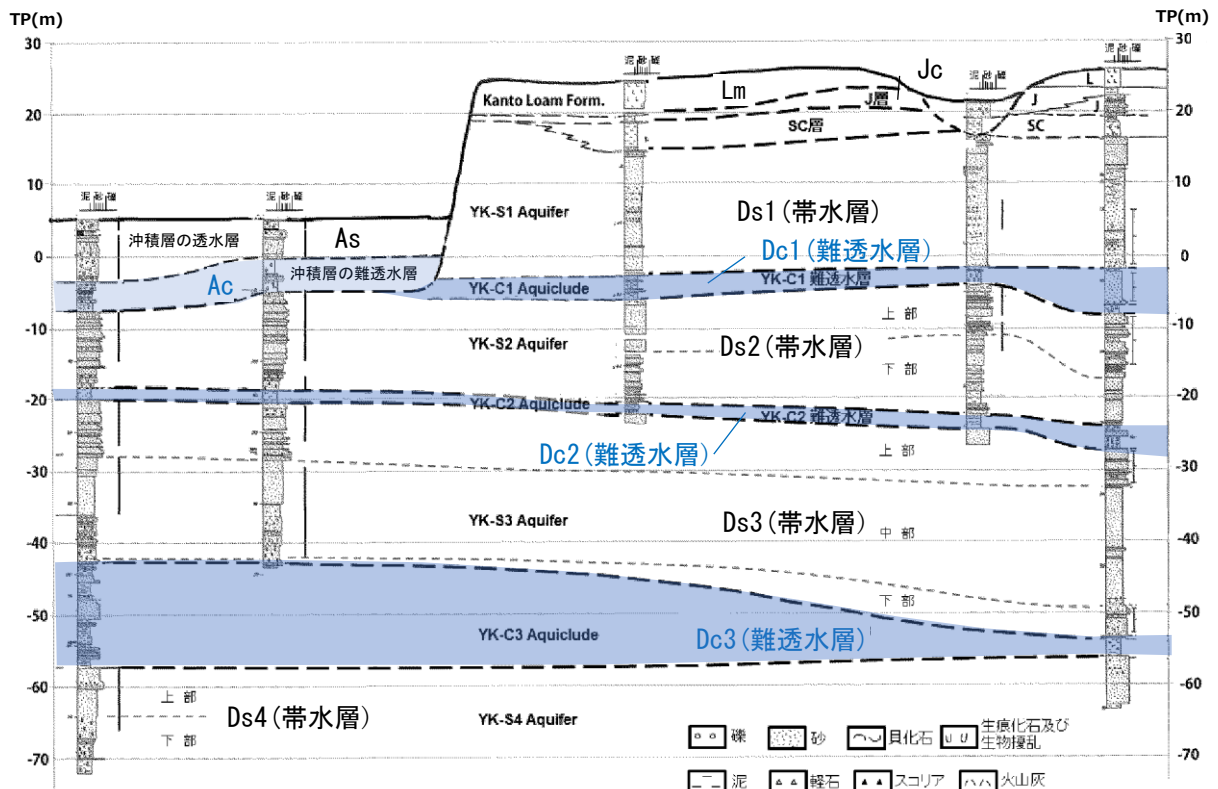


図 10.7.1-2 調査地点位置図

表 10.7.1-6 地下水の調査対象帯水層

調査地点	Ds1	Ds2	Ds3
A	○	—	—
B	○	—	—
C	○	—	—
D	○	—	—
E	○	—	—
F	○	—	—
G	○	—	—
H	○	—	—
I	—	○	—
J	○	—	—
K	—	—	○
L	○	○	—
M	—	—	○
N	—	○	○
O	—	○	○
P	—	—	○
Q	—	○	—
R	—	○	○

出典：「東京外かく環状道路連絡協議会第47回環境保全専門部会 資料」（令和元年11月閲覧 千葉県ホームページ）



時代	地層	記号	層相
完新統	盛土	B	コンクリート片や廃棄物を含む
	沖積層	As	砂質土
		Ac	粘性土（軟弱地盤層）
更新統	新規ローム層	Lm	褐色火山灰土
	常総粘土層	Jc	凝灰質粘土（難透水層）
	下総層群	Ds1	砂質土（帯水層）
		Dc1	粘性土（難透水層）
		Ds2	砂質土（帯水層）
		Dc2	粘性土（難透水層）
		Ds3	砂質土（帯水層）
		Dc3	粘性土（難透水層）
Ds4	砂質土・礫質土（帯水層）		

図 10.7.1-3 調査地の模式地質断面図

出典：「都市域の地質地盤図「千葉県北部地域」（説明書）」（平成 30 年 産業技術総合研究所地質調査総合センター）に加筆



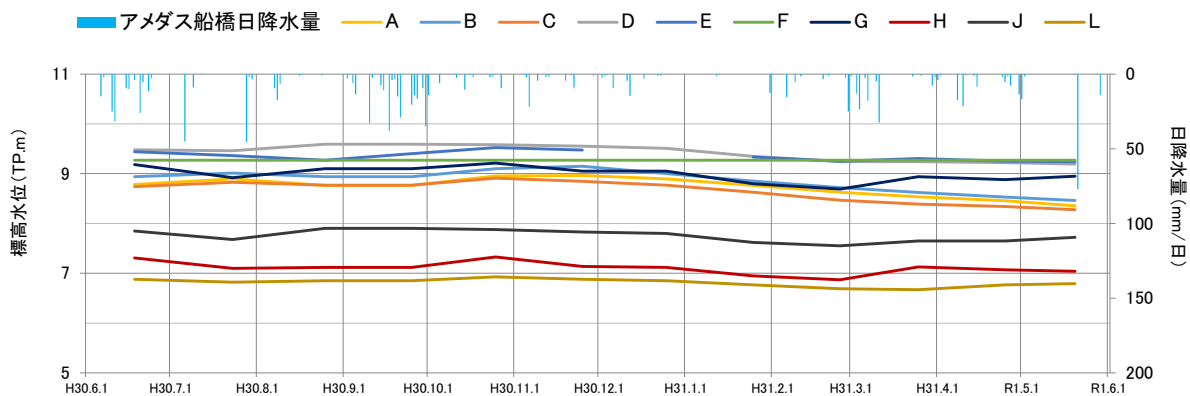


図 10.7.1-4 地下水位の推移 (Ds1)

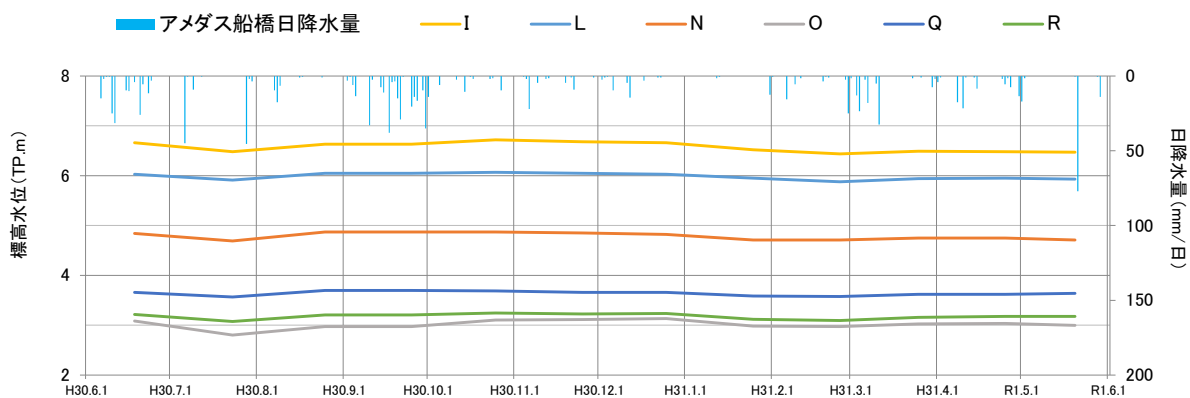


図 10.7.1-5 地下水位の推移 (Ds2)

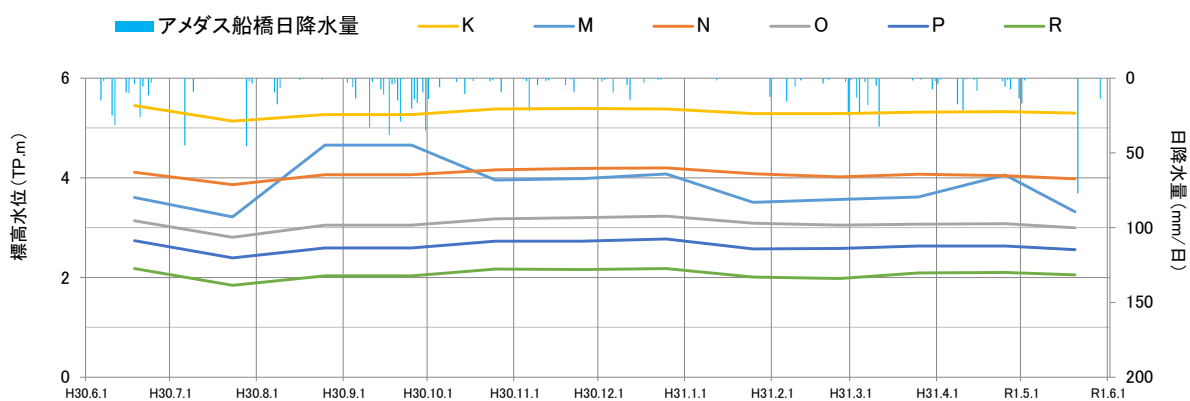


図 10.7.1-6 地下水位の推移 (Ds3)

出典：「東京外かく環状道路連絡協議会第47回環境保全専門部会 資料」（令和元年11月閲覧 千葉県ホームページ）

(b) 地盤沈下の状況

地下水の変化に伴う調査地域及びその周辺における地盤沈下の状況(平成24年～平成31年)は表 10.7.1-7 に、水準点の位置は図 10.7.1-7 に示すとおりです(4.1.3.2 地盤沈下の状況表 4.1-17、図 4.1-18 抜粋)。

調査地域及びその周辺における地盤沈下の変動量は13.5～-6.8mm となっています。また、平成31年の結果は、ほとんどの地点でプラスの変動量を示しています。

表 10.7.1-7(1) 地盤沈下の状況

市名	番号	水準点番号	所在地	変動量 (mm)						
				平成24年 1月 ～ 平成25年 1月	平成25年 1月 ～ 平成26年 1月	平成26年 1月 ～ 平成27年 1月 <sup>注)</sup>	平成27年 1月 ～ 平成28年 1月	平成28年 1月 ～ 平成29年 1月	平成29年 1月 ～ 平成30年 1月	平成30年 1月 ～ 平成31年 1月
				市川市	1	3372	市川市国府台一丁目7-1	+0.1	+0.5	+4.7
2	(交) 3373	市川市市川三丁目20-8	+1.2		+0.9	+6.6	-0.7	-5.0	+6.0	+1.8
3	3822	市川市平田二丁目23-12	+3.5		+0.9	+8.1	-1.0	-4.7	+5.7	+1.6
4	I-11	市川市市川二丁目32-5	+1.7		+0.7	+4.5	+0.1	-5.7	+6.5	+1.9
5	I-12	市川市国府台5-26-18	-0.6		+0.8	+4.6	-0.6	-3.3	+6.0	+0.7
6	I-14	市川市新田五丁目1-7	+2.9		-0.2	+3.5	-1.1	-5.3	+8.9	+2.2
7	I-27	市川市堀之内4-26-13	+1.7		0	+5.2	-2.6	-1.9	+4.4	+1.8
8	I-30	市川市大野町二丁目1877	-1.5		+1.6	+4.8	-2.8	+0.3	+5.7	+0.5
9	I-38	市川市大町271	+0.3		+0.6	+5.8	-4.5	-0.9	+4.5	+2.8
10	I-39	市川市大野町四丁目2481	-0.5		+0.3	+5.4	-3.4	-0.2	+4.0	+0.7
11	I-41	市川市柏井町一丁目1696	-0.9		+0.1	+4.8	-3.5	-0.7	+3.6	-1.4
船橋市	12	F-20	船橋市藤原五丁目2	+0.7	+1.1	+4.7	-2.1	-0.4	+1.0	-3.0
	13	F-22	船橋市二和東五丁目39-1	-1.7	-1.2	+8.8	-5.0	-1.2	+2.1	-0.3
	14	F-23	船橋市二和西三丁目6-43	-1.3	+0.7	+7.7	-4.0	-1.1	+3.5	-2.0
	15	F-24	船橋市高根台一丁目5-1	+0.7	-0.7	+7.9	-4.5	-1.0	+3.7	+0.8
	16	F-26	船橋市夏見台六丁目4-1	-0.1	-5.5	+3.9	-2.5	-0.3	-10.6	-15.6
	17	F-31	船橋市夏見台二丁目12-1	+2.4	-0.2	+5.9	-2.3	-0.5	+5.4	-0.3
	18	F-34	船橋市高根台三丁目3-1	-7.1	+13.0	+4.4	-4.4	+0.3	-1.0	-13.6
	19	F-35	船橋市習志野台六丁目1	+0.3	-1.6	+7.3	-4.5	-0.8	+3.4	-0.9
	20	F-41	船橋市大神保町282	-6.5	+3.9	+8.5	-5.6	+1.5	+2.2	+1.6
	21	F-42	船橋市大神保町1308-2	-2.5	+2.0	+4.8	-4.8	+0.9	+0.3	-0.1

注) 銚子市の固定水準点である「千葉-1」について、平成26年度に国土地理院において標高の見直しが行われたため、千葉県全体の標高が改算された。

出典：「千葉県水準測量成果表(平成24年～平成31年)」(令和元年12月 千葉県環境生活部水質保全課)

表 10.7.1-7(2) 地盤沈下の状況

市名	番号	水準点番号	所在地	変動量 (mm)						
				平成24年 1月 ～ 平成25年 1月	平成25年 1月 ～ 平成26年 1月	平成26年 1月 ～ 平成27年 1月 <sup>注)</sup>	平成27年 1月 ～ 平成28年 1月	平成28年 1月 ～ 平成29年 1月	平成29年 1月 ～ 平成30年 1月	平成30年 1月 ～ 平成31年 1月
				松戸市	22	V	松戸市下矢切 193	+0.2	+0.4	+5.3
	23	3371	松戸市小山 815	-0.1	+0.4	+3.7	-1.2	-3.7	+5.4	+1.9
	24	10890	松戸市松戸 1457	-0.7	-1.0	+3.8	-1.1	-2.1	+2.9	+1.3
	25	10892	松戸市馬橋 2429 地先	-1.2	-0.9	+3.5	-1.4	-1.2	+1.3	+4.2
	26	006-021	松戸市馬橋 1879 地先	-1.1	-0.9	+3.8	-2.2	-1.2	+1.7	+4.1
	27	006-022	松戸市二ツ木 1782 地先	-0.5	-1.1	+3.6	-0.8	-1.3	+1.4	+4.0
	28	M-1	松戸市松戸 1389-1	-3.2	-3.2	+2.8	-3.4	-4.5	+1.3	-0.9
	29	M-7	松戸市小山 128	-0.7	-1.1	+4.3	+0.3	-3.3	+3.9	+0.4
	30	M-8	松戸市二十世紀が丘美野里町 143	-0.3	+0.8	+4.1	-3.0	-2.2	+3.1	+3.9
	31	M-9	松戸市岩瀬 220	-0.7	-1.4	+5.1	-2.1	-1.6	+1.9	+3.1
	32	M-10	松戸市上本郷 2677	-0.8	+0.7	+2.9	-1.8	-1.3	+1.1	+3.0
	33	M-11	松戸市中和倉 590	-0.2	+0.7	+2.3	-1.4	-1.7	+2.5	+3.6
	34	M-12	松戸市馬橋 2080	-0.8	-1.5	+4.0	-1.5	-1.3	+0.4	+3.2
	35	M-13	松戸市二ツ木 1688	-2.5	-2.3	+4.3	-2.0	-2.1	-0.1	+2.6
	36	M-26	松戸市上本郷 594	-2.1	-2.2	+6.2	-3.7	-1.6	+2.4	+1.7
	37	M-27	松戸市紙敷 1520	+1.1	-0.4	+5.9	-3.7	-0.8	+3.6	+2.4
	38	M-28	松戸市紙敷 919	+0.6	+1.0	+4.3	-3.8	-0.3	+6.0	+1.1
	39	M-31	松戸市初富飛地 3-1	+0.7	+1.2	+4.8	-1.9	-2.0	+3.7	+0.9
	40	M-33	松戸市常盤平二丁目 27	-2.1	+0.3	+6.1	-0.9	-1.4	+2.4	-0.7
	41	M-35	松戸市紙敷	+0.8	+0.4	+5.8	-4.4	-0.7	+5.4	+1.1
	42	M-36	松戸市金ヶ作 361	-3.0	-0.3	+13.5	-1.4	-2.8	+1.5	-6.8
柏市	43	KS-10	柏市南増尾 2256-3	+1.7	-1.1	+6.3	-2.3	-1.8	+4.2	-0.4
	44	SH-9	柏市高柳 1413	-0.1	-0.2	+7.3	-3.4	-0.6	+1.5	+2.2

注) 銚子市の固定水準点である「千葉-1」について、平成26年度に国土地理院において標高の見直しが行われたため、千葉県全体の標高が改算された。

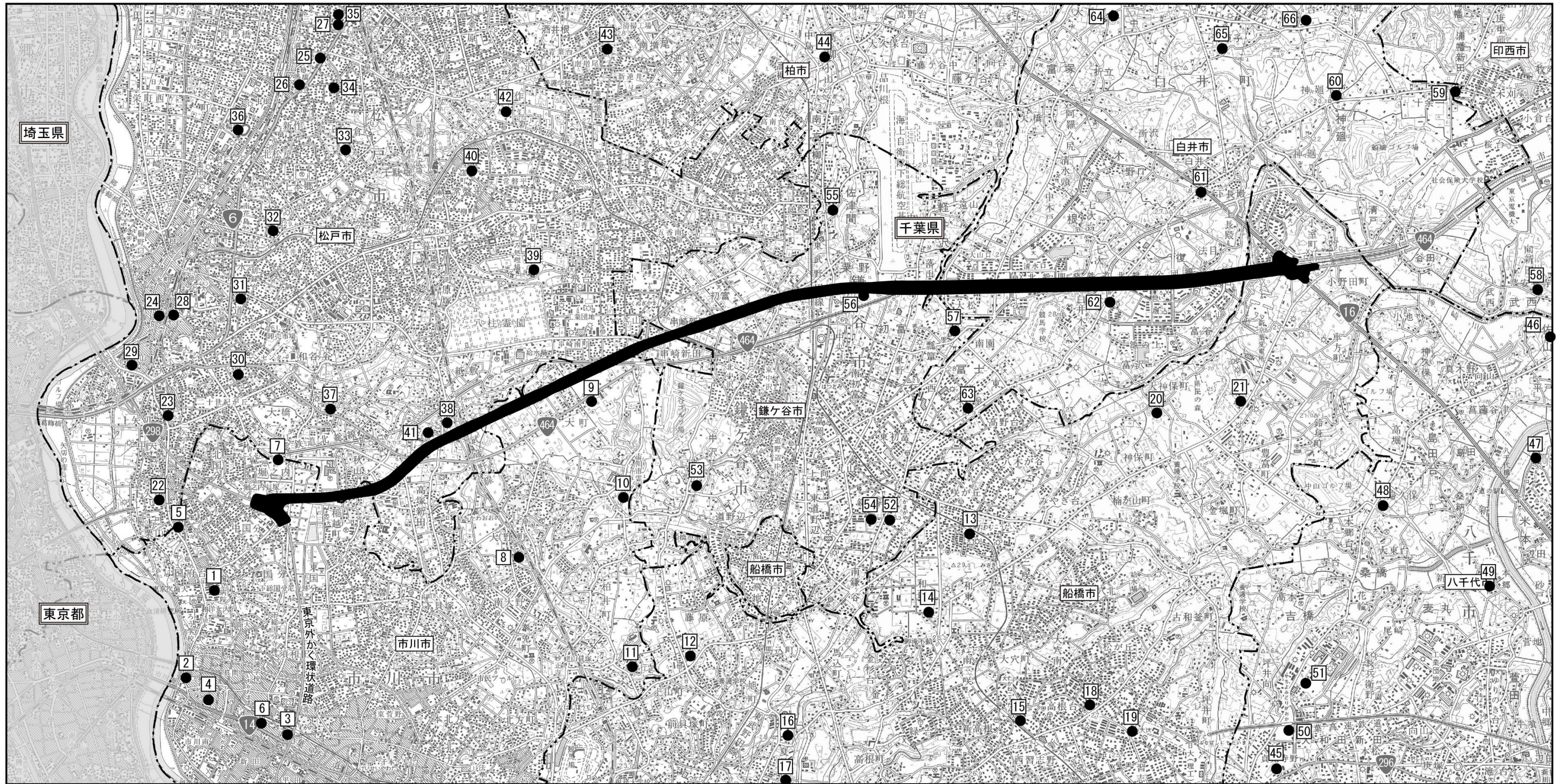
出典：「千葉県水準測量成果表（平成24年～平成31年）」（令和元年12月 千葉県環境生活部水質保全課）

表 10.7.1-7(3) 地盤沈下の状況





市名	番号	水準点番号	所在地	変動量 (mm)						
				平成24年1月 ～ 平成25年1月	平成25年1月 ～ 平成26年1月	平成26年1月 ～ 平成27年1月 <sup>注)</sup>	平成27年1月 ～ 平成28年1月	平成28年1月 ～ 平成29年1月	平成29年1月 ～ 平成30年1月	平成30年1月 ～ 平成31年1月
八千代市	45	1401	八千代市大和田新田 1032	+0.9	-0.4	+4.5	+2.6	-1.2	+3.2	-3.5
	46	Ya-2	八千代市佐山 2118	-5.3	-0.6	+8.7	-5.0	+0.3	-2.0	+1.0
	47	Ya-5	八千代市米本 1386-6						-4.6	-0.3
	48	Ya-7	八千代市島田台 765	-2.1	+1.5	+4.9	-4.4	-0.4	+3.7	-1.7
	49	Ya-8	八千代市麦丸 1299	-1.7	+1.9	+7.0	-5.1	-1.4	+4.2	+0.9
	50	Ya-10	八千代市緑が丘八丁目 1-3	-	+2.3	+2.4	-0.1	-	-	-0.4
	51	Ya-11	八千代市緑が丘一丁目 27-18	-	+1.8	+3.4	-0.5	-2.8	+1.4	-2.3
鎌ヶ谷市	52	10886	鎌ヶ谷市鎌ヶ谷四丁目 9-43	-2.8	+1.1	+7.9	-4.4	-0.8	+1.2	+0.6
	53	KA-1	鎌ヶ谷市中沢 936	-0.9	-0.7	+5.3	-4.7	+0.3	+2.3	-0.7
	54	KA-3	鎌ヶ谷市鎌ヶ谷八丁目 3-11	-4.8	+1.6	+7.6	-5.0	-0.5	+1.8	+1.1
	55	KA-5	鎌ヶ谷市南佐津間 9-37	-2.0	-0.3	+7.2	-6.6	+1.4	+2.4	+2.5
	56	KA-6	鎌ヶ谷市初富 924	-3.3	+0.4	+7.4	-6.8	+0.2	+2.9	+1.5
	57	KA-7	鎌ヶ谷市初富 803-14	-2.3	-0.5	+8.9	-6.8	-0.7	+1.7	+1.8
印西市	58	IZ-10	印西市武西 148-1	-6.1	+0.2	+8.2	-4.0	0.0	-0.4	+3.3
白井市	59	10881	白井市十余一 1-3	-4.5	+0.7	+6.6	-7.1	+0.5	-2.1	+2.7
	60	10882	白井市神々廻 1835-1	-2.6	+2.1	+7.3	-7.9	+1.7	-1.3	+2.5
	61	10883	白井市根下郷谷 94-2	-1.4	-0.2	+9.1	-7.3	+1.7	-0.4	+2.6
	62	10884	白井市根笹塚 152-1 地先	-1.3	-0.9	+7.5	-5.3	+0.6	+1.2	+2.2
	63	10885	白井市富士 54	-1.8	-0.6	+7.7	-5.4	-0.3	+1.5	+1.3
	64	SRI-3	白井市中 181-2	-2.3	+1.3	+9.1	-7.2	-0.5	+1.5	+3.4
	65	SRI-5	白井市河原子	-2.1	+1.5	+7.4	-5.6	+0.5	+0.7	+3.7
	66	SRI-6	白井市平塚 1799-2	-2.4	+1.2	+7.0	-6.1	-0.5	-0.7	+5.2

注) 銚子市の固定水準点である「千葉-1」について、平成26年度に国土地理院において標高の見直しが行われたため、千葉県全体の標高が改算された。

出典：「千葉県水準測量成果表（平成24年～平成31年）」（令和元年12月 千葉県環境生活部水質保全課）



この地図は、国土地理院発行の「1:50,000地形図、東京東北部（平成17年8月24日）・佐倉（平成10年9月1日）」を使用したものである。

- 凡例
-  都市計画対象道路事業実施区域
  -  都県界
  -  市区界
  -  水準点

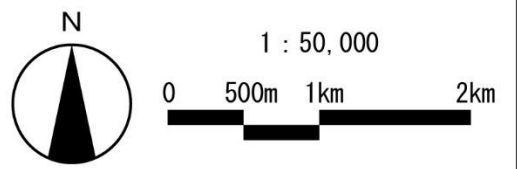


図 10.7.1-7 水準点位置図

b) 現地調査

(a) 地下水の状況

地下水の調査地点を表 10.7.1-8 及び図 10.7.1-8 に、調査対象帯水層を表 10.7.1-9 及び図 10.7.1-9 に示します。また、調査結果を図 10.7.1-10 及び図 10.7.1-11 に示します。

令和元年8月～令和2年7月における浅層地下水 Ds1 層の水位変動幅は、約 0.8m～3.3m (平均約 1.7m) でした。

令和元年8月～令和2年7月における深層地下水 Ds2 層の水位変動幅は、約 0.6～2.0m (平均約 1.4m) でした。

令和元年8月～令和2年7月における深層地下水 Ds3 層の水位変動幅は、約 0.7～1.7m (平均約 1.1m) でした。

令和元年8月～令和2年7月における深層地下水 Ds4 層の水位変動幅は、約 1.9～2.2m (平均約 2.1m) でした。

また、帯水層毎の地下水位標高は、浅層地下水 Ds1 層が高く、深層地下水 Ds2 層から深層地下水 Ds3 層、深層地下水 Ds4 層の順に帯水層深度が深くなるに従って地下水位標高が低くなる傾向があります。

表 10.7.1-8 地下水の調査地点

調査区分	調査地点		調査項目
			地下水の状況
現地調査	No. 1(北)	鎌ヶ谷市初富	○
	No. 1(南)	鎌ヶ谷市新鎌ヶ谷 4 丁目	○
	No. 2(北)	鎌ヶ谷市栗野	○
	No. 3(北)	鎌ヶ谷市初富	○
	No. 3(南)	鎌ヶ谷市北中沢 1 丁目	○
	No. 4(北)	鎌ヶ谷市くぬぎ山 4 丁目	○
	No. 4(南)	松戸市串崎新田	○
	No. 5(南)	市川市大町	○
	No. 6(北)	市川市大町	○
	No. 6(南)	市川市大町	○
	No. 7(北)	松戸市東松戸 2 丁目	○
	No. 7(南)	松戸市高塚新田	○
	No. 8(北)	松戸市高塚新田	○
	No. 8(南)	松戸市高塚新田	○
	No. 9(北)	松戸市秋山	○
	No. 9(南)	市川市稲越町	○
	No. 10(北)	市川市東国分 3 丁目	○
	No. 10(南)	市川市稲越町	○
	No. 11(北)	市川市堀之内 4 丁目	○
	No. 11(南)	市川市中国分 3 丁目	○



凡 例

- 都市計画対象道路事業実施区域
- 都県界
- 市区界
- 現地調査地点

この地図は、国土地理院発行の「1 : 50,000地形図、東京東北部（平成17年8月24日）・佐倉（平成10年9月1日）」を使用したものである。

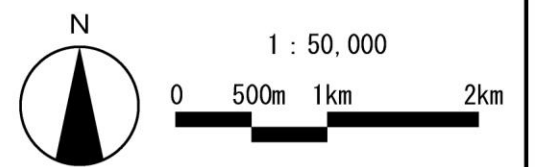
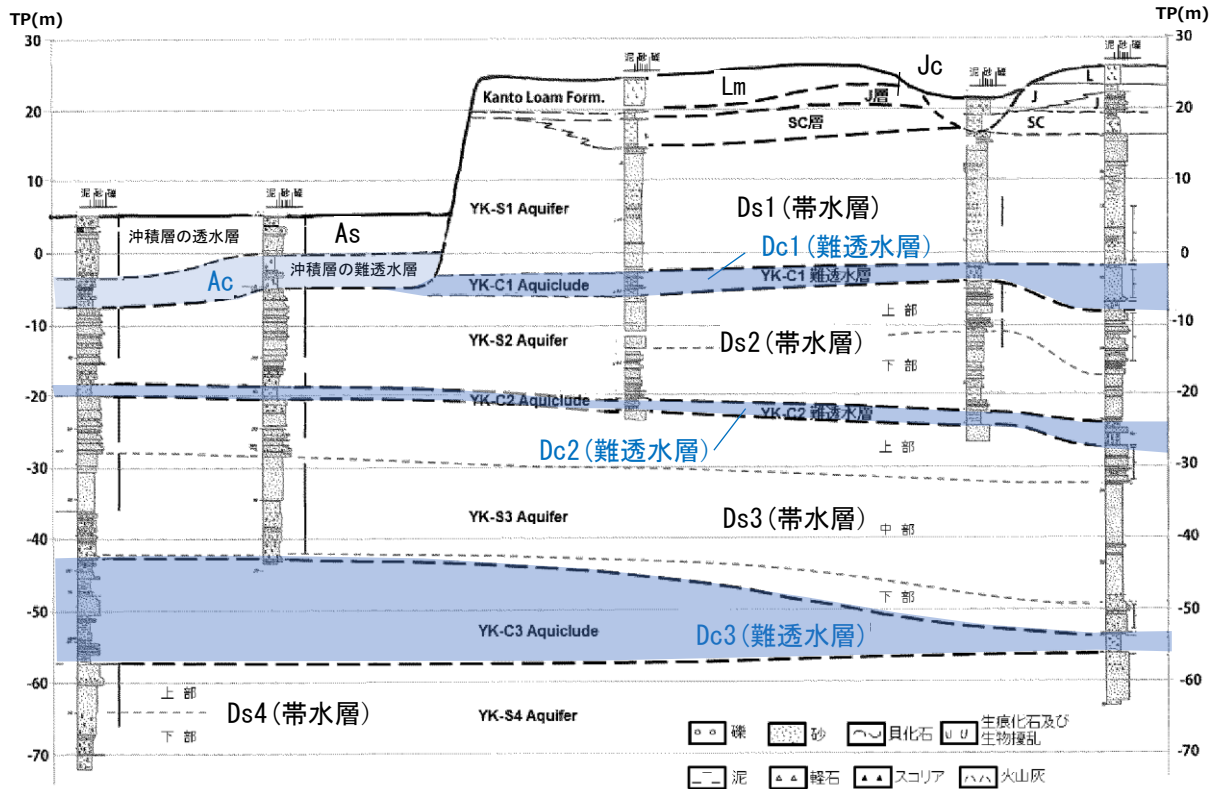


図 10.7.1-8  
調査地点位置図

表 10.7.1-9 地下水の調査対象帯水層

調査地点	Ds1	Ds2	Ds3	Ds4
No. 1(北)	○	○	—	—
No. 1(南)	○	○	—	—
No. 2(北)	○	○	—	—
No. 3(北)	○	○	—	—
No. 3(南)	○	○	—	—
No. 4(北)	○	○	○	—
No. 4(南)	○	○	—	—
No. 5(南)	○	○	○	—
No. 6(北)	○	○	—	—
No. 6(南)	○	○	—	—
No. 7(北)	○	○	—	—
No. 7(南)	○	○	—	—
No. 8(北)	○	○	—	—
No. 8(南)	○	○	—	—
No. 9(北)	○	○	—	—
No. 9(南)	○	○	—	—
No. 10(北)	—	○	—	○
No. 10(南)	—	○	○	○
No. 11(北)	—	○	○	—
No. 11(南)	—	○	○	○





時代	地層	記号	層相
	盛土	B	コンクリート片や廃棄物を含む
完新統	沖積層	As	砂質土
		Ac	粘性土（軟弱地盤層）
更新統	新規ローム層	Lm	褐色火山灰土
	常総粘土層	Jc	凝灰質粘土（難透水層）
	下総層群	Ds1	砂質土（帯水層）
		Dc1	粘性土（難透水層）
		Ds2	砂質土（帯水層）
		Dc2	粘性土（難透水層）
		Ds3	砂質土（帯水層）
		Dc3	粘性土（難透水層）
Ds4	砂質土・礫質土（帯水層）		

図 10.7.1-9 調査地の模式地質断面図

出典：「都市域の地質地盤図「千葉県北部地域」（説明書）」（平成30年 産業技術総合研究所地質調査総合センター）に加筆

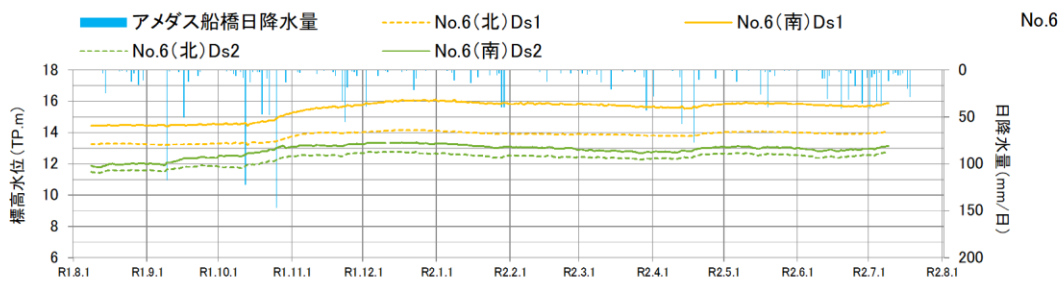
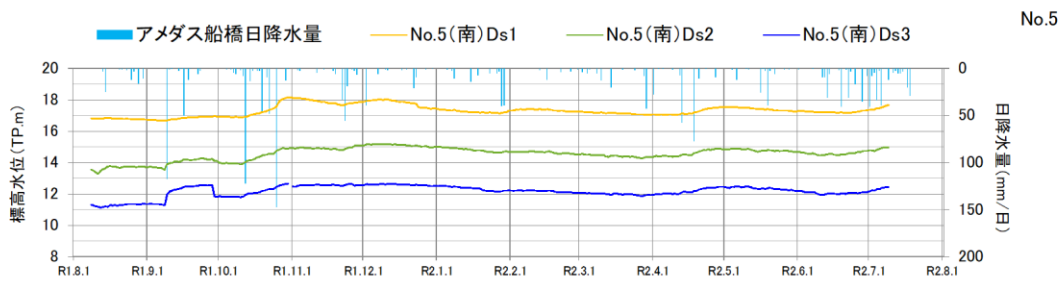
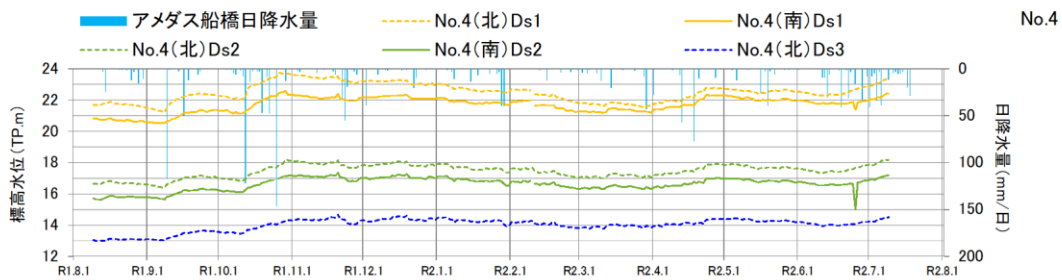
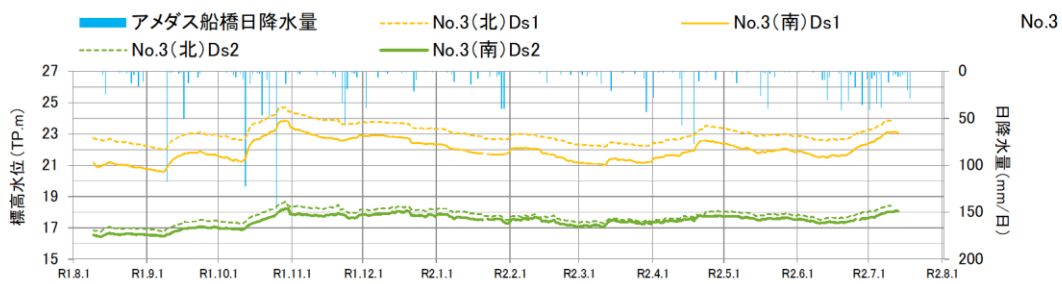
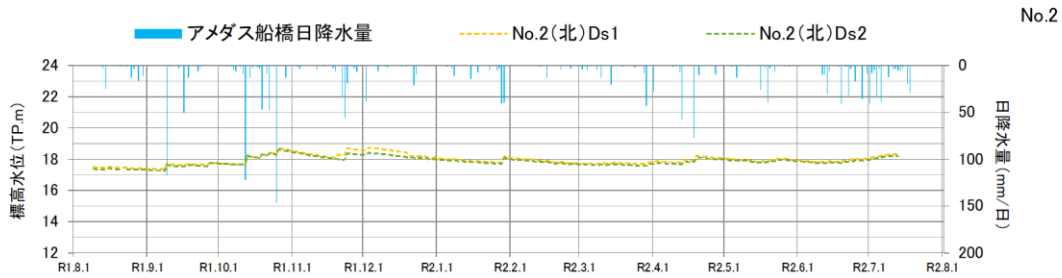
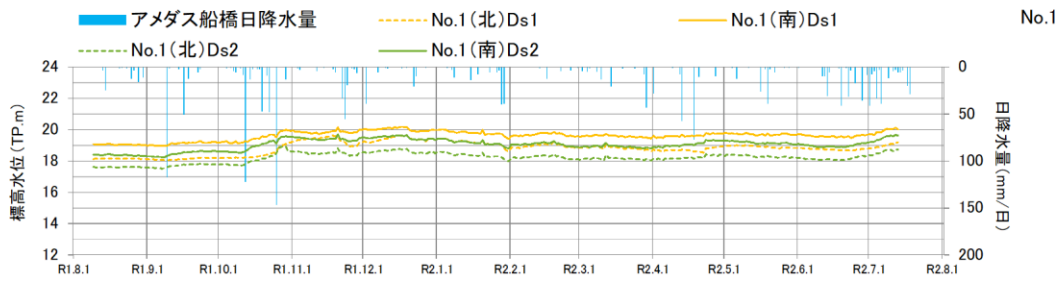


図 10.7.1-10 地下水位の推移 (No. 1~No. 6)

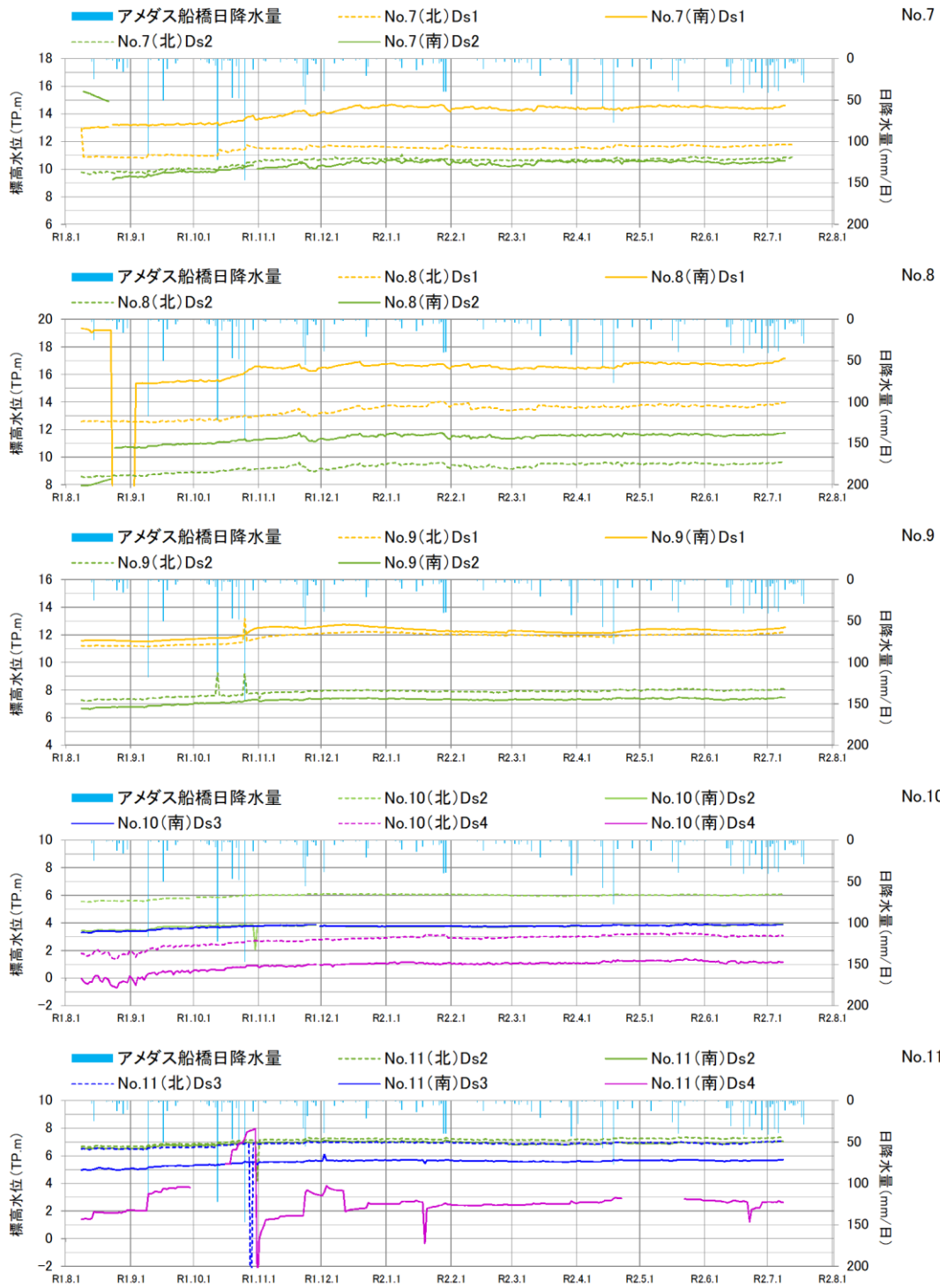


図 10. 7. 1-11 地下水位の推移 (No. 7~No. 11)

(b) 帯水層の地質・水理状況

帯水層の地質・水理の状況は、表 10.7.1-10 に示すように、帯水層毎 (Ds1~Ds3) に整理しました。また、帯水層の地質の状況は、ボーリング調査を主体とした現地調査により把握しました。計画路線の地質縦断図を図 10.7.1-12 に示します。

Ds1 層は、細砂および貝殻混じり細砂を主体とし、層厚 8.1m~28.4m です。また、上端標高は東から西に向かって低くなる傾向が見られます。No.9 より西では国分川の浸食のため層厚は薄くなり、No.10 及び No.11 では分布せず、沖積層が堆積しています。地下水位標高は、No.4~No.5 付近で最も高く、そこから西方向に地下水位標高は低くなっていきます。

Ds2 層は、シルト混じり細砂や細砂~中砂を主体とし、計画路線全域に分布しています。層厚 7.5m~20.6m で東西方向での層厚変化に傾向は見られません。また、上端標高は、No.6~No.8 付近が最も低く、東西方向に高くなる傾向が見られます。地下水位標高は、東から西に向かって低くなる傾向が見られます。

Ds3 層は、シルト質細砂や細砂~中砂を主体とし計画路線全域に分布しています。層厚は 21.3~23.8m 程度と推定されます。また、上端標高は、東から西に向かって低くなる傾向が見られ、国分川付近 (No.10) が最も低く、国分川西側 (No.11) では標高は高くなります。地下水位標高も同様に、国分川西側の台地で 11m 程度、国分川とその西側で 3.5~6.6m です。

Ds4 層は、礫混じり細砂~砂礫を主体とし、国分川付近の深度の深いボーリングのみで確認されています。ボーリング調査では Ds4 層の下端深度は未確認です。産業技術総合研究所地質調査総合センター発行の「都市域の地質地盤図「千葉県北部地域」(説明書)」によると、本層は Ds1~Ds3 層と同様に、東から西に向かって緩く傾斜しており、国分川付近 (No.10) が最も低くなります。地下水位標高は 0.9~2.7m と上位の帯水層よりも低い状態にあります。

表 10.7.1-10(1) 帯水層の地質・水理の状況 (Ds1)

対象層	孔名	地盤高 TP(m)	帯水層分布				平均地下水位	
			地質	上端 TP(m)	～ 下端 TP(m)	層厚 (m)	GL-(m)	TP(m)
Ds1	No. 1 (北)	29.21	細砂	22.46	～ 1.81	20.65	10.39	18.82
	No. 1 (南)	27.32	細砂・貝殻混じり細砂	21.82	～ 1.47	20.35	7.70	19.62
	No. 2 (北)	20.03	細砂	17.23	～ -6.27	23.50	2.06	17.97
	No. 3 (北)	27.80	細砂・貝殻混じり細砂	20.90	～ -2.20	23.10	4.77	23.03
	No. 3 (南)	27.40	細砂・貝殻混じり細砂	20.00	～ -1.80	21.80	5.43	21.97
	No. 4 (北)	25.43	細砂～中砂	20.18	～ -2.17	22.35	2.93	22.50
	No. 4 (南)	25.66	細砂・貝殻混じり細砂	19.81	～ -3.74	23.55	3.96	21.70
	No. 5 (南)	25.04	細砂	19.19	～ -6.61	25.80	7.74	17.30
	No. 6 (北)	24.52	シルト混じり細砂・細砂	18.02	～ -8.03	26.05	10.72	13.80
	No. 6 (南)	25.65	細砂～中砂	18.82	～ -7.95	26.77	10.16	15.49
	No. 7 (北)	12.97	細砂・貝殻混じり細砂	9.42	～ -1.73	11.15	1.50	11.47
	No. 7 (南)	25.53	細砂・貝殻混じり細砂	18.73	～ -9.67	28.40	11.42	14.11
	No. 8 (北)	25.89	細砂・貝殻混じり細砂	15.89	～ -4.71	20.60	12.52	13.37
	No. 8 (南)	25.23	細砂・貝殻混じり細砂	16.08	～ -2.82	18.90	9.04	16.19
	No. 9 (北)	21.94	細砂・貝殻混じり細砂	6.29	～ -1.76	8.05	10.09	11.85
No. 9 (南)	19.48	細砂	14.88	～ -2.22	17.10	7.27	12.21	

表 10.7.1-10(2) 帯水層の地質・水理の状況 (Ds2)

対象層	孔名	地盤高 TP(m)	帯水層分布				平均地下水位	
			地質	上端 TP(m)	～ 下端 TP(m)	層厚 (m)	GL-(m)	TP(m)
Ds2	No. 1 (北)	29.21	細砂	-0.79	～ -14.64	13.85	11.00	18.21
	No. 1 (南)	27.32	細砂	-1.13	～ -15.15	14.02	8.28	19.04
	No. 2 (北)	20.03	細砂・礫混じり中砂	-6.67	～ -14.17	7.50	2.16	17.87
	No. 3 (北)	27.80	細砂	-4.10	～ -15.70	11.60	10.05	17.75
	No. 3 (南)	27.40	細砂・中砂	-7.20	～ -18.20	11.00	9.96	17.44
	No. 4 (北)	25.43	礫混じり細砂・中砂	-4.57	～ -16.27	11.70	7.97	17.46
	No. 4 (南)	25.66	細砂	-8.12	～ -20.79	12.67	9.03	16.63
	No. 5 (南)	25.04	細砂	-9.56	～ -20.71	11.15	10.48	14.56
	No. 6 (北)	24.52	細砂～中砂	-10.28	～ -21.88	11.60	12.17	12.35
	No. 6 (南)	25.65	細砂	-10.88	～ -22.70	11.82	12.78	12.87
	No. 7 (北)	12.97	細砂・中砂	-8.68	～ -20.58	11.90	2.45	10.52
	No. 7 (南)	25.53	細砂	-11.97	～ -23.07	11.10	15.03	10.50
	No. 8 (北)	25.89	細砂	-12.61	～ -24.11	11.50	16.61	9.28
	No. 8 (南)	25.23	シルト質細砂・細砂	-14.22	～ -24.67	10.45	13.96	11.27
	No. 9 (北)	21.94	シルト質細砂・細砂～中砂	-9.16	～ -25.31	16.15	14.10	7.84
	No. 9 (南)	19.48	シルト質細砂・細砂	-8.27	～ -21.52	13.25	12.24	7.24
	No. 10 (北)	4.59	シルト混じり細砂	-12.31	～ -21.56	9.25	-1.37	5.96
	No. 10 (南)	5.62	貝殻混じりシルト質細砂	-9.83	～ -24.38	14.55	1.87	3.75
	No. 11 (北)	13.06	細砂・貝殻混じり細砂	-7.24	～ -24.64	17.40	5.94	7.12
No. 11 (南)	10.24	細砂・貝殻混じり細砂	-5.61	～ -26.16	20.55	3.35	6.89	

表 10.7.1-10(3) 帯水層の地質・水理の状況 (Ds3)

対象層	孔名	地盤高 TP(m)	帯水層分布			平均地下水位		
			地質	上端 TP(m)	～ 下端 TP(m)	層厚 (m)	GL-(m)	TP(m)
	No.1 (北)	29.21	細砂・貝殻混じり細砂	-19.09	～ >-24.79	>5.70	-	-
Ds3	No.1 (南)	27.32	細砂・貝殻混じり細砂	-19.78	～ >-23.68	>3.90	-	-
	No.2 (北)	20.03	貝殻混じり細砂・細砂～中砂	-18.57	～ >-23.97	>5.40	-	-
	No.3 (北)	27.80	シルト混じり細砂・細砂・中砂	-20.70	～ -42.65	21.95	-	-
	No.3 (南)	27.40	細砂～中砂	-22.60	～ >-32.60	>10.00	-	-
	No.4 (北)	25.43	細砂～中砂	-23.37	～ >-30.57	>7.20	11.42	14.01
	No.4 (南)	25.66	細砂～中砂	-24.94	～ >-30.34	>5.40	-	-
	No.5 (南)	25.04	シルト質細砂・細砂・中砂	-25.86	～ >-48.61	>22.75	12.86	12.18
	No.6 (北)	24.52	細砂	-26.08	～ >-34.48	>8.40	-	-
	No.6 (南)	25.65	細砂	-27.40	～ >-36.35	>8.95	-	-
	No.7 (北)	12.97	貝殻混じり細砂・細砂～中砂	-24.83	～ >-30.03	>5.20	-	-
	No.7 (南)	25.53	貝殻混じり細砂	-25.22	～ >-29.47	>4.25	-	-
	No.8 (北)	25.89	シルト質細砂・細砂・中砂	-26.71	～ >-32.11	>5.40	-	-
	No.8 (南)	25.23	シルト質細砂・細砂・中砂	-26.57	～ >-31.77	>5.20	-	-
	No.9 (北)	21.94	貝殻混じり細砂・細砂～中砂	-26.31	～ >-35.06	>8.75	-	-
	No.9 (南)	19.48	シルト質細砂・細砂～中砂	-26.32	～ >-50.52	>24.20	-	-
	No.10 (北)	4.59	シルト質細砂・細砂	-22.16	～ -45.96	23.80	-	-
	No.10 (南)	5.62	シルト質細砂	-24.58	～ -45.83	21.25	1.88	3.74
No.11 (北)	13.06	細砂	-25.84	～ >-37.94	>12.10	6.25	6.81	
No.11 (南)	10.24	シルト質細砂・細砂	-27.06	～ -49.76	22.70	4.70	5.54	

注) 帯水層層厚の「>」はボーリング調査で下端深度を未確認のため、層厚は0m以上とした。

表 10.7.1-10(4) 帯水層の地質・水理の状況 (Ds4)

対象層	孔名	地盤高 TP(m)	帯水層分布			平均地下水位		
			地質	上端 TP(m)	～ 下端 TP(m)	層厚 (m)	GL-(m)	TP(m)
Ds4	No.3 (北)	27.80	礫混じり中砂	-46.55	～ ->50.20	>3.65	-	-
	No.10 (北)	4.59	砂礫	-51.81	～ ->57.41	>5.60	1.81	2.78
	No.10 (南)	5.62	砂礫	-52.28	～ ->57.08	>4.80	4.73	0.89
	No.11 (南)	10.24	礫混じり細砂	-50.77	～ ->60.32	>9.55	7.54	2.70

注) 帯水層層厚の「>」はボーリング調査で下端深度を未確認のため、層厚は0m以上とした。

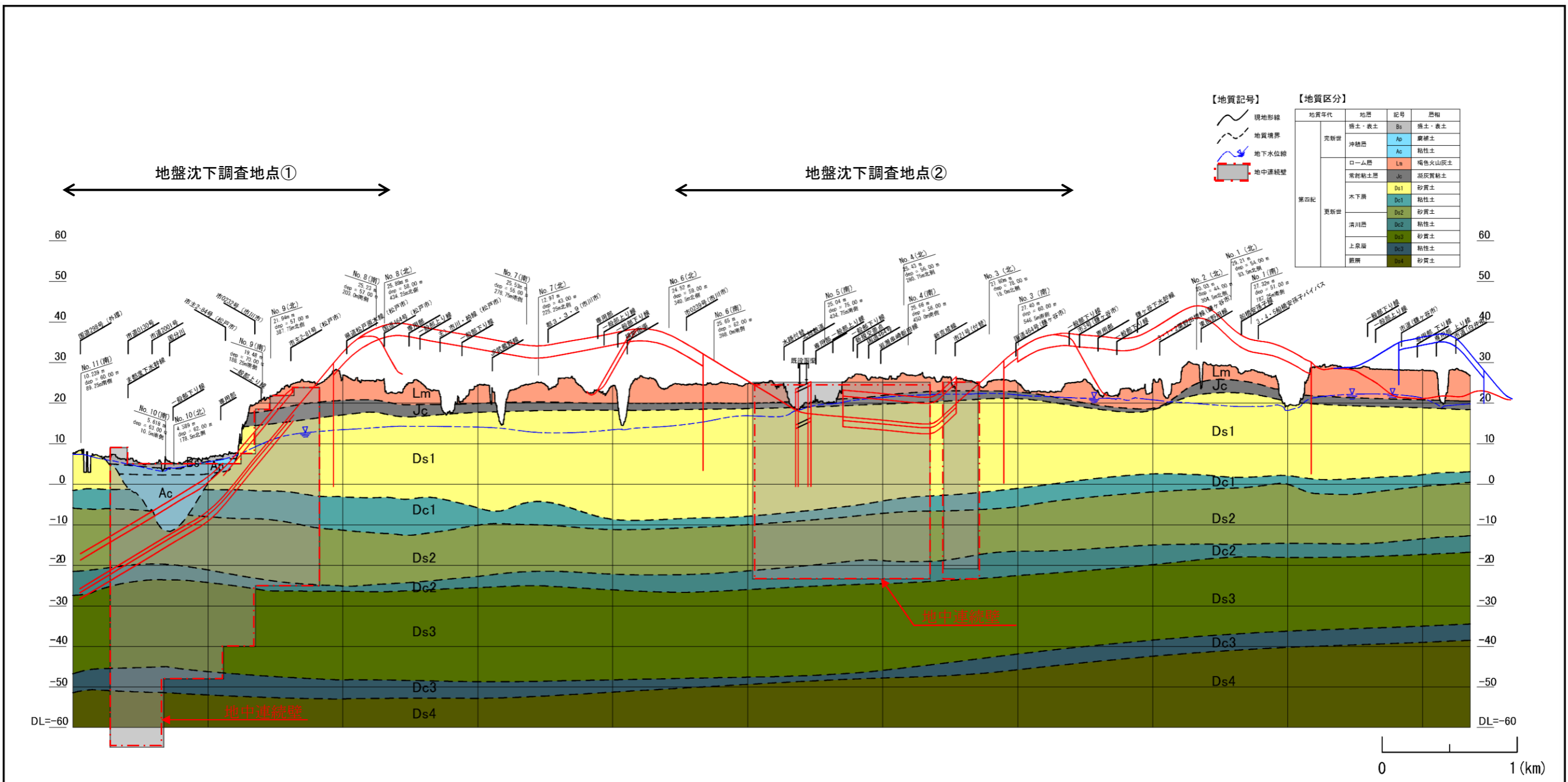


図 10.7.1-12 地質縦断面図

(c) 軟弱地盤層の状況

軟弱地盤の状況はボーリング調査および室内土質試験で把握しました。軟弱地盤は、国土交通省「宅地防災マニュアル」では判定の目安として有機質土・高有機質土(腐植土)・ $N$ 値3以下の粘性土・ $N$ 値5以下の砂質土としています。調査地点では、図 10.7.1-12 に示す、地盤沈下調査地点①の沖積粘性土層 (Ac) が該当します。Ac 層は国分川の谷底平野全体に分布し、層厚は10~15m程度です。

室内土質試験結果を表 10.7.1-11 に示します。なお、比較として、洪積砂質土層 (Ds2, Ds3) の室内土質試験結果も示します。また、軟弱地盤層の圧密特性を表 10.7.1-12 に示します。

表 10.7.1-11 室内土質試験結果一覧

孔番	試験深度 GL-(m)	地層	物理試験				分類					圧密特性		
			湿潤密度	乾燥密度	土粒子の密度	自然含水比	礫	砂	シルト	粘土	分類名	記号	圧縮指数	圧密降伏応力
			$\rho_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\rho_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Wn (%)	(%)	(%)	(%)	(%)			Cc	Pc (kN/m <sup>2</sup> )
No.10(北)	5.00~5.90m	Ac	14.29	7.38	2.604	96.9	0.2	13.7	51.0	35.1	砂まじり粘性土	(Cs-S)	0.990	82.4
No.10(南)	7.00~7.85m	Ac	14.14	7.25	2.658	94.6	-	18.8	44.3	36.9	砂質粘性土	(CsS)	0.800	89.5
	12.00~12.90m	Ac	13.43	6.00	2.523	124.0	-	0.7	45.4	53.9	粘性土	(Cs)	1.330	104.0
	34.00~34.75m	Ds3	19.39	15.56	2.828	23.3	0.3	95.8	2.3	1.6	分級された砂	(SP)	-	-
	22.00~23.00m	Ds2	17.63	13.19	2.715	32.3	0.2	86.8	10.4	2.6	細粒分まじり砂	(S-F)	-	-

表 10.7.1-12 軟弱地盤層の圧密特性

孔番	No. 10 (北)	No. 10 (南)	
深度 GL-(m)	5.00~5.90m	7.00~7.85m	12.00~12.90m
記号	Ac	Ac	Ac
圧縮指数 Cc	0.990	0.800	1.330
圧密降伏応力 Pc (kN/m <sup>2</sup> )	82.4	89.5	104.0
全土被り圧	79.6	111.7	184.6
有効土被り圧	16.8	38.9	62.5
過圧密比	4.90	2.30	1.66

沖積粘性土層 (Ac) の圧縮指数 Cc は 0.80~1.33 を示し、圧密降伏応力 Pc の値は、82.4~104.0 kN/m<sup>2</sup> となっています。有効土被り圧に対する圧密降伏応力の比である過圧密比は、圧密比 1.66~4.90 であり、過圧密な状態にあることを示しています。



## 2) 予測の結果

### (1) 予測の手法

道路（地下式）の存在により生じる地下水位の変動を予測し、その結果を踏まえて地盤の沈下量を予測しました。予測は、地下水位変動量の数値シミュレーション（詳細は「第10章 10.6 水文環境 10.6.2 掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る地下水」に示します。）により実施し、沈下量は理論モデルによる計算で行いました。沈下量計算の理論モデルを以下に示します。

地下水位の低下によって生じる、粘性土の一次圧密沈下量  $S_c$  は (1) 式により算定します。

$$S_c = \sum_{i=1}^n \frac{e_0 - e}{1 + e_0} H_i \dots (1) \text{ 式}$$

ここに、

$e_0$  : 軟弱地盤層の初期間隙比

$e$  : 軟弱地盤層の圧密後の間隙比で、中央深度の  $p_0 + \Delta p$  に対して設計  $e \sim \log p$  曲線から求めます。

$p_0$  : 初期応力（有効土被り圧）（ $\text{kN/m}^2$ ）

$\Delta p$  : 地下水位の低下による地中応力の増分（ $\text{kN/m}^2$ ）

$H_i$  : 軟弱地盤層各層の層厚（ $\text{m}$ ）

なお、一次圧密沈下の圧密時間  $t$  は次式により算定します。

$$t = (h^2 / c_v) \times T_v$$

ここに、

$t$  : 圧密時間（day）

$h$  : 最大排水距離 両面排水の場合  $h = H/2$

$c_v$  : 圧密係数で、平均圧密圧力に対して、設計  $\log c_v \sim \log \bar{p}$  曲線より求めます。

$T_v$  : 時間係数で各圧密層の平均圧密度（ $U$ ）に応じて図 10.7.1-13 の値を用います。

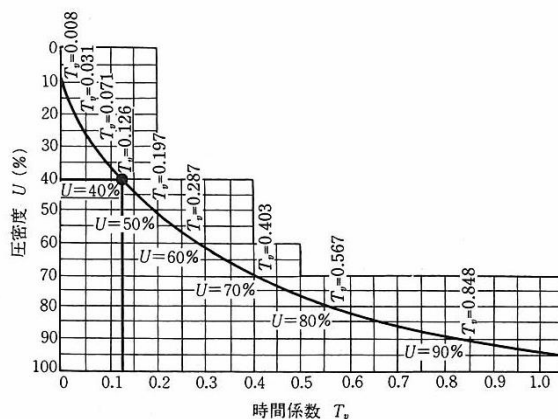


図 10.7.1-13 U と  $T_v$  の関係

出典：「道路土工 軟弱地盤対策工指針（平成 24 年度版）」（平成 24 年 8 月 p.128 公益社団法人 日本道路協会）

また、圧密特性の異なる複数の圧密層が連続して堆積している場合の圧密時間については、図 10.7.1-14 に示したモデルの条件で、以下に示す層厚換算法により、連続した複数の地層を任意の  $c_v$  を持つ単一層に換算したうえで検討を行います。

$$H_0 = H_1 \cdot \sqrt{\frac{c_{v3}}{c_{v1}}} + H_2 \cdot \sqrt{\frac{c_{v3}}{c_{v2}}} + H_3, \quad c_{v0} = c_{v3}$$

ここに、

$H_0, c_{v0}$  : 複数の圧密層を単一層とした場合の換算層厚および圧密係数

$H_i, c_{vi}$  : 各圧密層の層厚および圧密係数（上記式では  $i=1\sim3$ ）

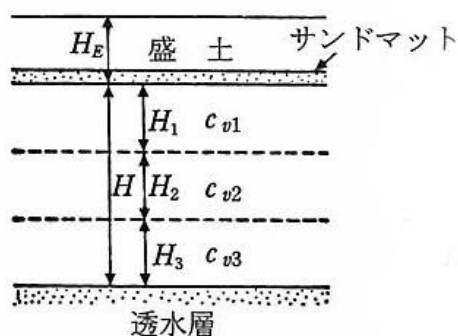


図 10.7.1-14 圧密層と排水区分

出典：「道路土工 軟弱地盤対策工指針（平成 24 年度版）」（平成 24 年 8 月 p.127 公益社団法人 日本道路協会）

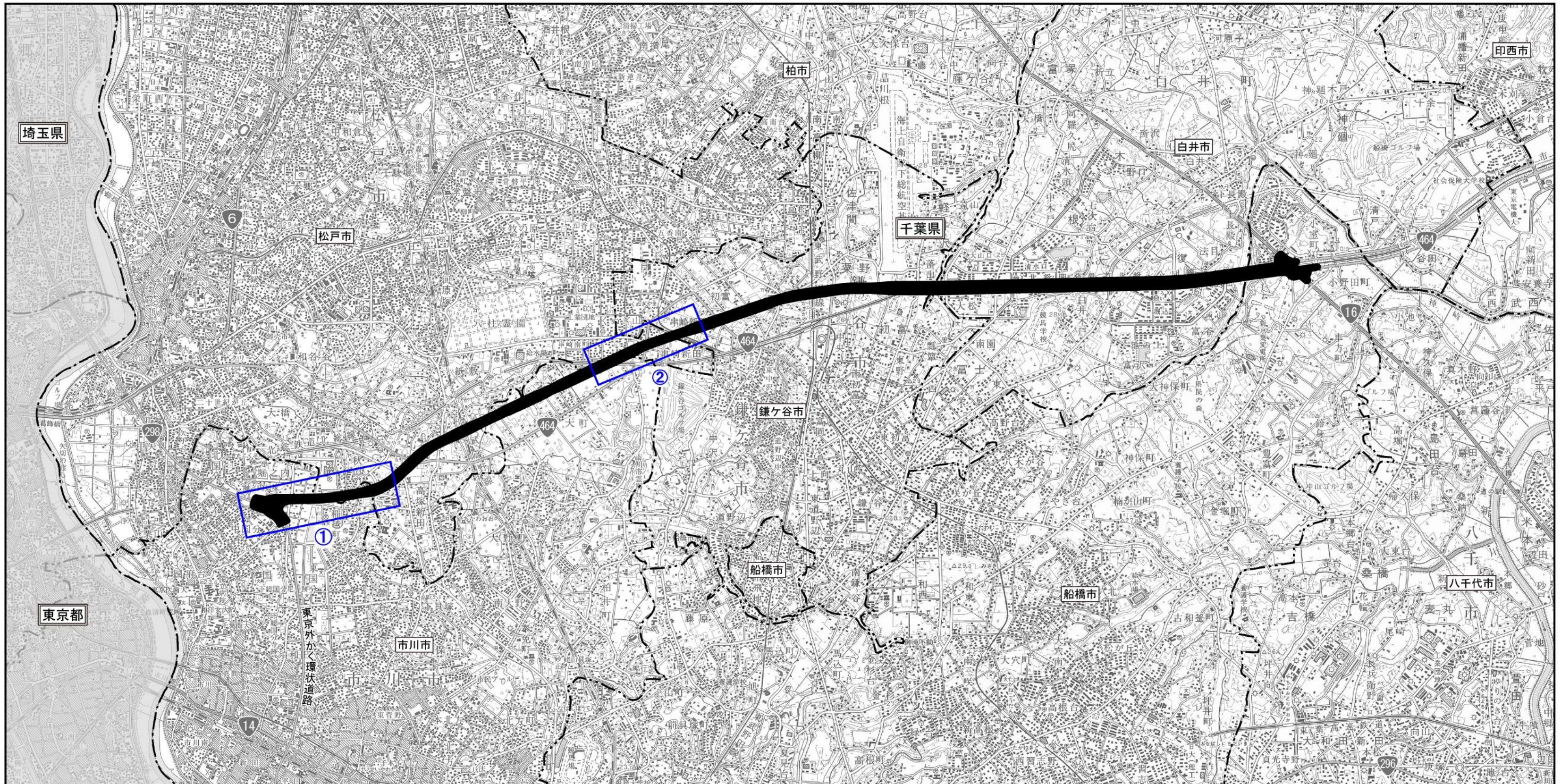
## (2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、地盤沈下に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域としました。

予測地点は、予測地域のうち、地下水域の分布状況を考慮し、道路（地下式）の存在及び掘削工事、トンネル工事の実施に係る地下水位の変動を的確に把握できる地点とし、予測地域において環境影響が最も大きくなる地点としました。予測地点を表 10.7.1-13 及び図 10.7.1-15 に示します。

表 10.7.1-13 地盤沈下の予測地点

番号	予測地点	道路構造
①	市川市稲越町～松戸市高塚新田	ボックスカルバート（地中連続壁）
②	松戸市串崎新田～鎌ヶ谷市初富	ボックスカルバート（地中連続壁）



凡 例

- 都市計画対象道路事業実施区域
- 都県界
- 市区界
- 予測地点

この地図は、国土地理院発行の「1：50,000地形図、東京東北部（平成17年8月24日）・佐倉（平成10年9月1日）」を使用したものである。

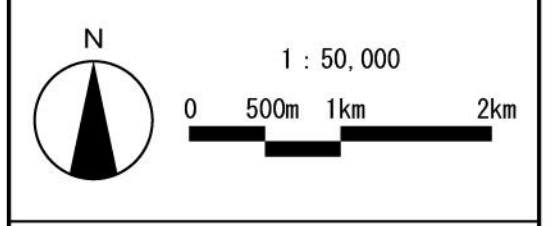


図 10.7.1-15  
予測地点位置図

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、地下水の変動への環境影響が最大となる時期とし、道路（地下式）の設置が完了後の地下水位が安定する時期及び土留め壁の構築が完了する時期としました。

(4) 予測結果

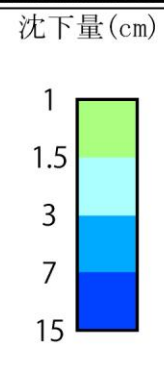
地下水の予測結果は、「第 10 章 10.6 水文環境 10.6.2 掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る地下水」に示すとおりであり、地下水の変動量から計算される地盤沈下量は次のとおりです。予測結果を表 10.7.1-14 及び図 10.7.1-16 に示します。

表 10.7.1-14 地盤沈下の予測結果

番号	予測地点	最大沈下量
①	市川市稲越町～松戸市高塚新田	0.15m
②	松戸市串崎新田～鎌ヶ谷市初富	0.02m



- 凡 例
- 地下区間
  - - - 都県界
  - · - 市区界



この地図は、国土地理院発行の「1 : 50,000地形図、東京東北部 (平成17年8月24日) ・ 佐倉 (平成10年9月1日)」を使用したものである。

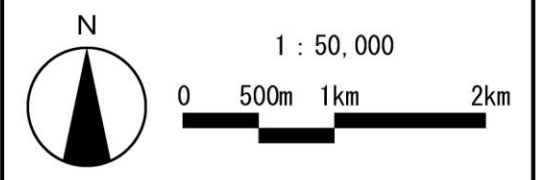


図 10.7.1-16  
地盤沈下の予測結果

### 3) 環境保全措置の検討

#### (1) 環境保全措置の検討

予測結果より、掘削工事、トンネル工事の実施及び、道路（地下式）の存在に係る、地盤の影響を低減するための環境保全措置について、保全措置の効果や不確実性、他の環境への影響等を含め検討した結果、地盤沈下量は、掘削工事、トンネル工事の実施及び、道路（地下式）の存在に伴う地下水位の変化による影響が大きく寄与することから、「第 10 章 10.6 水文環境 10.6.2 掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る地下水」に示した「復水工法の採用」及び「通水工法の採用」を採用します。検討した環境保全措置を表 10.7.1-15 に、復水工法のイメージを図 10.7.1-17 に、通水工法のイメージを図 10.7.1-18 に示します。

表 10.7.1-15 環境保全措置の検討

環境保全措置	採用・不採用	採用の理由
復水工法の採用 (リチャージ工法)	採用	周辺帯水層に地下水を注水することにより、地下水への影響を低減することで、地盤への影響を低減できることから、本環境保全措置を採用する。
通水工法の採用	採用	浅層帯水層に対して集水・復水施設を設置すること及び深層帯水層に対して地中連続壁を破碎・置換することにより、地下水への影響を低減することで、地盤への影響を低減できることから、本環境保全措置を採用する。

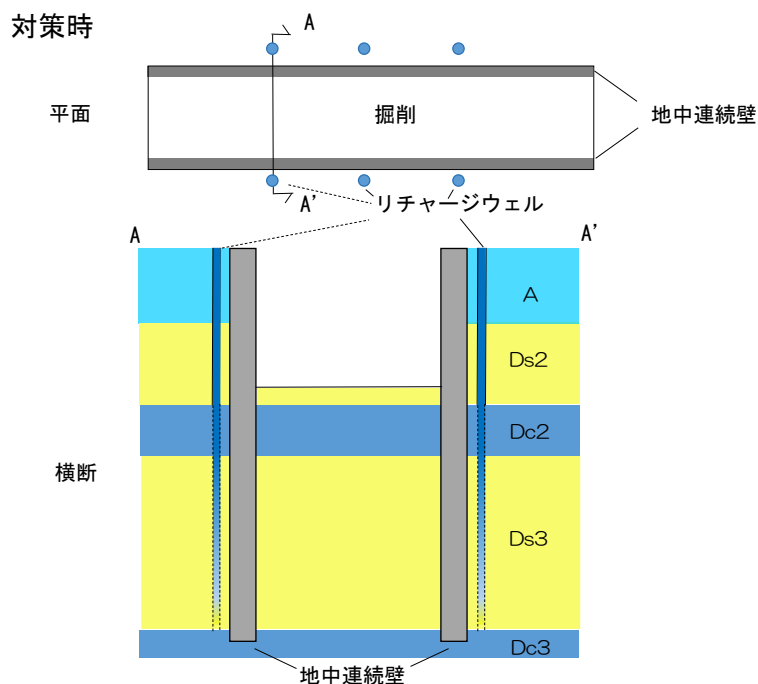


図 10.7.1-17 復水工法イメージ図

注) 復水工法とは、掘削箇所周辺に配置したリチャージウェルを用いて、周辺地下水位等のモニタリングを実施しながら、水を帯水層に適切に還元する工法であり、掘削場内へ地下水が湧水することによる周辺の井戸枯れや圧密沈下の防止などの目的で採用されます。

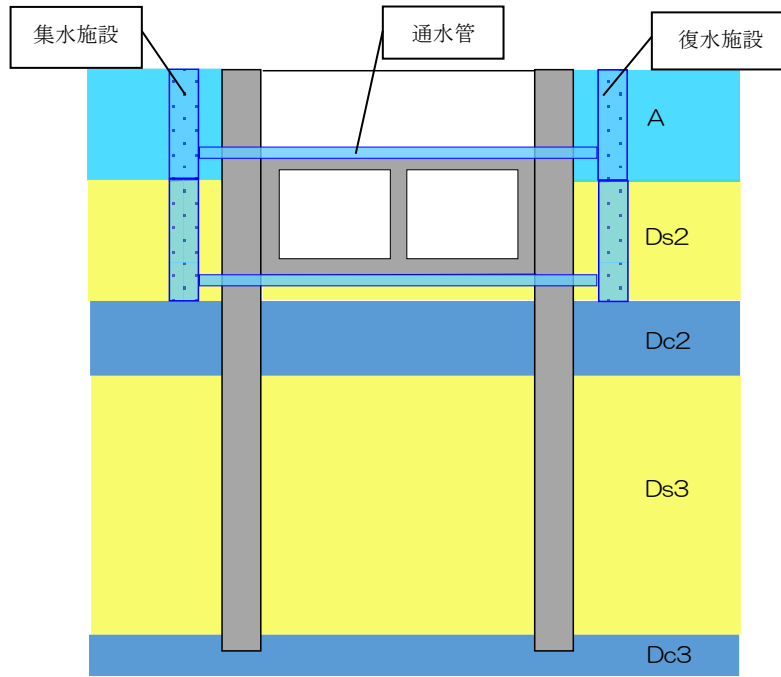


図 10.7.1-18(1) 通水工法イメージ図（集水・復水施設）

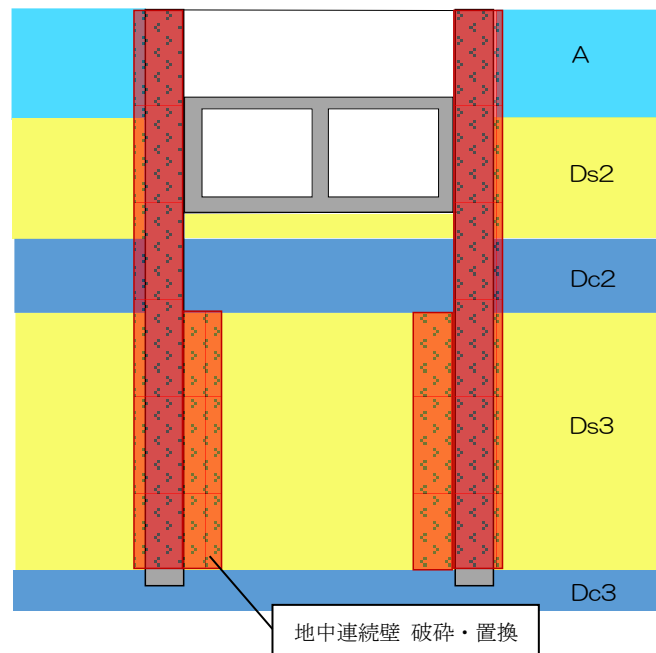


図 10.7.1-18(2) 通水工法イメージ図（地中連続壁 破碎・置換）

注) 通水工法とは、浅層地下水の上昇箇所集水施設、下降箇所に復水施設を設置して、通水管で上・下流施設間を連結し、周辺地下水位等のモニタリングを実施しながら、施設間の水位差をうまく利用して通水する工法であり、トンネル構造物や地中連続壁により地下水の流れが遮断されることを防止する目的で採用されます。また、深層地下水の上昇下降箇所の地中連続壁を破碎・置換して、地中連続壁により地下水の流れが遮断されることを防止する目的でも採用されます。

(2) 検討結果の検証

実施事例等により、環境保全措置の効果に係る知見は蓄積されていると判断されます。

(3) 検討結果の整理

環境保全措置に採用した「復水工法の採用」及び「通水工法の採用」の効果、実施位置、他の環境への影響について整理した結果を表 10.7.1-16 に示します。

なお、環境保全措置の具体化にあたっては、実施主体である事業者が、事業実施段階において、関係機関との協議及び専門家等からの意見指導を得ながら検討します。また、通水工法等の環境保全措置については、その機能及び効果が継続的に維持される適切な対策を行います。

表 10.7.1-16 検討結果の整理

実施内容	種類	復水工法の採用
	位置	地下式の道路部及び掘削工事、トンネル工事の実施区間
環境保全措置の効果		周辺帯水層に地下水を注水することにより、地下水への影響を低減することで、地盤への影響を低減できる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		水文環境への影響も低減される。

実施内容	種類	通水工法の採用
	位置	地下式の道路部及び掘削工事、トンネル工事の実施区間
環境保全措置の効果		浅層帯水層に対して集水・復水施設を設置すること及び深層帯水層に対して地中連続壁を破碎・置換することにより、地下水への影響を低減することで、地盤への影響を低減できる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		水文環境への影響も低減される。



#### 4) 事後調査

##### (1) 事後調査の必要性

予測手法は、地下水位の変動量を既存資料調査及び現地調査の結果に基づいて作成したモデルにより、三次元浸透流解析手法による数値シミュレーションを行った結果を用いて、圧密理論式により地盤への影響を予測していることから、予測の不確実性は小さいと考えられます。

環境保全措置は、既存の知見及び事例、専門家等の意見を参考に適切に実施することから、環境保全措置の効果の不確実性は小さいと考えますが、保全措置の内容をより詳細なものにするため、環境影響評価法に基づく事後調査を実施します。

実施する事後調査の概要を表 10.7.1-17 に示します。

表 10.7.1-17 事後調査の内容

調査項目	調査内容
地盤沈下の 状況調査	○調査時期 工事中（着工前含む）、工事完了時 ○調査地域 地盤への影響が及ぶと予測される地域 ○調査方法 測量等による方法

##### (2) 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが判明した場合の対応

事後調査の結果により、事前に予測し得ない事業の実施による環境上の著しい影響が生じることが判明した場合は、事業者が関係機関と協議し、専門家の意見を得ながら適切な措置を講じます。

##### (3) 事後調査結果の公表方法

事後調査結果の公表方法については、事業者が行うものとしますが、公表時期・方法については、関係機関と連携しつつ、適切に実施します。

#### 5) 評価

##### (1) 回避又は低減に係る評価

計画路線は道路の計画段階において、改変量を極力抑えた計画としており、地盤への影響に配慮し、環境負荷の回避又は低減を図っています。また、切土及びトンネル区間では、事業実施段階において地盤の状況に配慮した施工方法を検討するとともに、関係機関との協議及び専門家等からの意見指導を得ながら、環境保全措置として「復水工法の採用」及び「通水工法の採用」を実施し、環境負荷を低減します。

このことから、環境影響は事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているものと評価します。