

10.6 水文環境

調査区域の水象において、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、水文環境の調査、予測及び評価を行いました。

10.6.1 掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る河川

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。

- ・ 河川流況の状況
- ・ 地形・地質の状況
- ・ 河川利用の状況

(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 10.6.1-1 に示します。

表 10.6.1-1 調査の手法

調査項目	調査手法
河川流況の状況	JIS K 0094 に準拠した測定方法
地形・地質の状況	既存資料調査による方法
河川利用の状況	既存資料調査による方法

(3) 調査地域及び調査地点

調査地域は、掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る河川流量の変動等の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。

河川の調査地点は、調査地域の河川のうち、掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に伴い影響を受けるおそれがあると認められる河川としました。

河川の調査地点を表 10.6.1-2 及び図 10.6.1-1 に示します。

表 10.6.1-2 河川の調査地点

番号	調査地点	所在地
1	国分川	市川市稲越町
2	紙敷川	市川市大町
3	大津川	鎌ヶ谷市初富入道溜
4	金山落	柏市白井市境（4a 上流・4b 下流）
5	神崎川	白井市根（5a 上流・5b 下流）
6	二重川	白井市船橋市境（6a 上流・6b 下流）



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
 - 現地調査地点
 - 河川
 - 湖沼、調整池

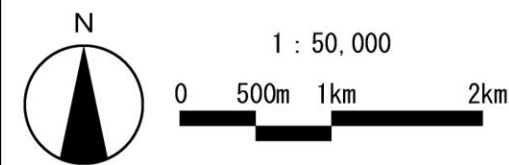


図 10.6.1-1 流量の調査地点位置図

(4) 調査期間等

現地調査は、河川の流量について、月 1 回の頻度で通常時で調査を行いました。また、降雨時にも調査を行いました。調査期間を表 10.6.1-3 に示します。

表 10.6.1-3 調査期間

調査区分	調査項目	調査期間
現地調査	河川の流量	<p>【通常時調査】（月 1 回の頻度）</p> <ul style="list-style-type: none">・国分川（No.1） 平成 31 年 01 月 25 日、02 月 26 日、03 月 28 日、04 月 23 日、 令和元年 05 月 28 日、06 月 18 日、07 月 30 日、08 月 20 日、 09 月 20 日、10 月 17 日、11 月 7 日、12 月 9 日・紙敷川、大津川（No.2～3） 平成 31 年 01 月 30 日、02 月 26 日、03 月 28 日、04 月 23 日、 令和元年 05 月 28 日、06 月 18 日、07 月 30 日、08 月 20 日、 09 月 20 日、10 月 17 日、11 月 7 日、12 月 9 日・金山落、神崎川、二重川（No.4～6） 平成 31 年 01 月 29 日、02 月 25 日、03 月 18 日、04 月 19 日、 令和元年 05 月 24 日、06 月 20 日、07 月 29 日、08 月 23 日、 09 月 20 日、10 月 17 日、11 月 7 日、12 月 9 日 <p>【降雨時調査】（降雨時に 2 回）</p> <ul style="list-style-type: none">・全地点（No.1～6） 令和元年 07 月 14 日、09 月 18 日

(5) 調査結果

a) 既存資料調査

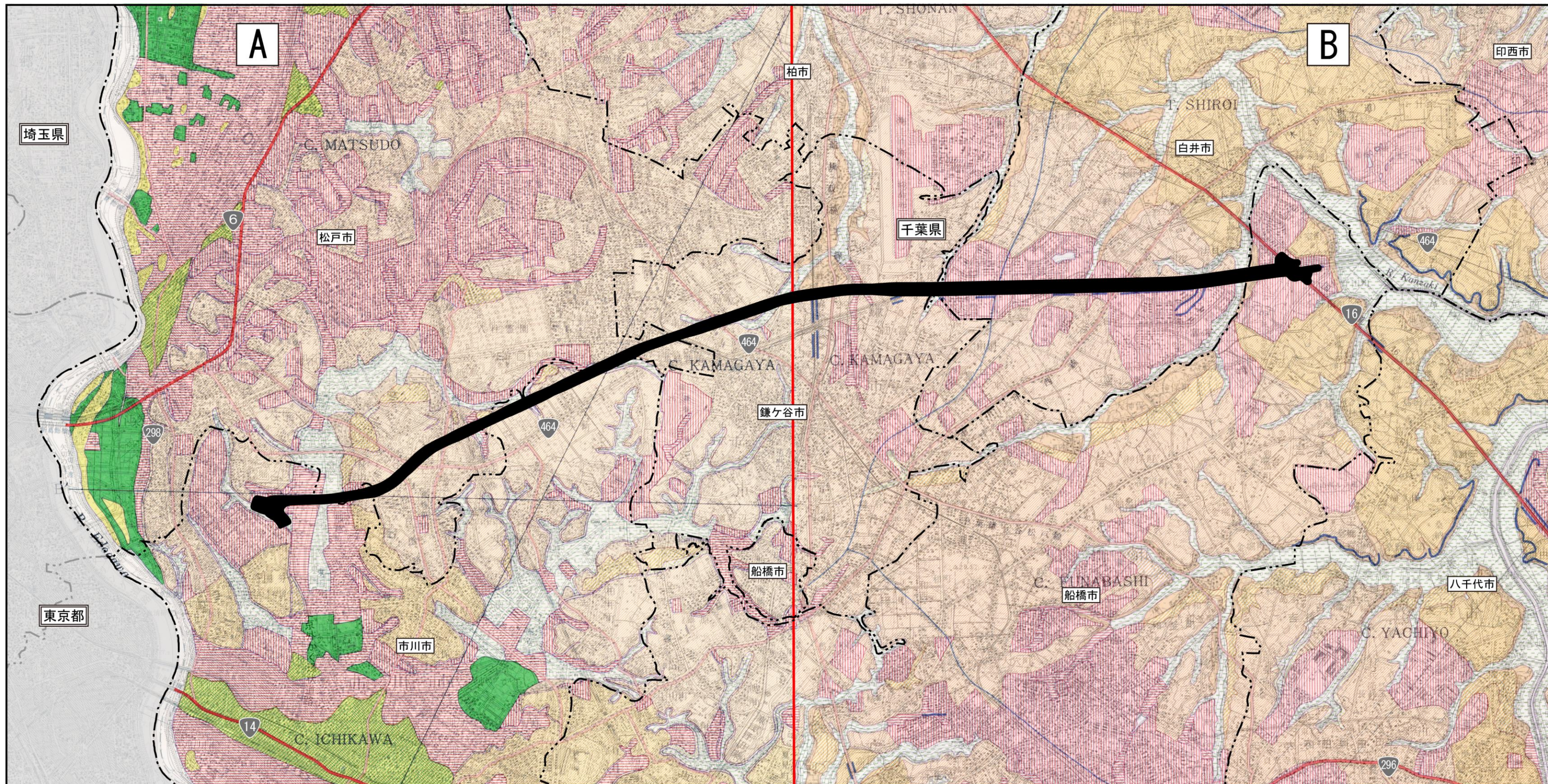
(a) 地形・地質の状況

調査地域は、主に上位砂礫台地が分布しています。また、都市計画対象道路事業実施区域の西側の国分川周辺では谷底平野が、中央の大津川周辺と東側の神崎川周辺では谷底平野・氾濫原平野が広がっています。さらに、西側の国分川周辺では、谷底平野を覆うように、人工地形である盛土改変地が分布しています。

調査地域は、下総台地を覆う武蔵野ローム層、立川ローム層及び下末吉層が分布しています。また、都市計画対象道路事業実施区域の西側の国分川周辺では、泥がち堆積物と埋設地堆積物が分布し、中央の大津川及び東側の神崎川周辺に泥がち堆積物が分布しています。

調査地域には、「日本の地形レッドデータブック 第1集」(平成6年2月1日 小泉武栄、青木賢人)、「日本の地形レッドデータブック 第2集ー保存すべき地形ー」(平成14年3月23日 小泉武栄、青木賢人)、「千葉県自然環境情報図ー第3回自然環境保全基礎調査ー」(平成元年 環境庁)等に記載されるような、学術上又は希少性の観点から重要な地形・地質は確認されていません。

地形の状況を図 10.6.1-2 に、地質の状況を図 10.6.1-3 に示します。



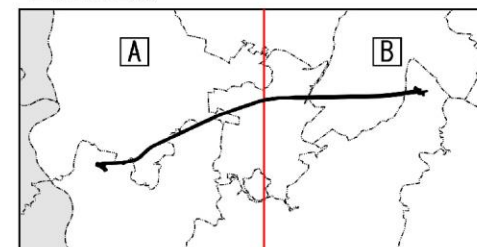
凡例

- 都市計画対象道路事業実施区域
- 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。

出典：「土地分類基本調査（地形分類図）佐倉」（昭和56年3月 千葉県）
 「土地分類基本調査（地形分類図）東京東北部・東京東南部」（昭和58年度調査 千葉県）

色凡例区分



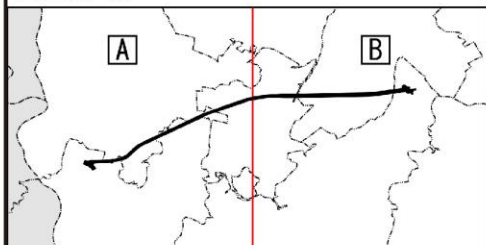
1:50,000
 0 500m 1km 2km

図 10.6.1-2(1) 地形分類図

注) 図中のA・Bブロックでは凡例が異なるため、それぞれのブロックにおける凡例を示す。

	A	B	名称
台地			上位砂礫台地
			中位砂礫台地
			下位砂礫台地
			低位砂礫台地
	—		斜面
			斜面(台地差)
低地		—	谷底平野
		—	後背湿地・三角州
		—	自然堤防
		—	砂州・砂堆
	—		谷底平野・氾濫原平野
	—		三角州平野
	—		自然堤防・砂堆(砂州)
	—		被覆砂丘
人口地形		—	切土改变地
		—	盛土改变地
			干拓地
		—	埋立地
		—	河川敷
	—		切土・盛土地(改变地)
	—		盛土地
	—		旧水面埋立地
その他		—	0m等高線
			地形界
			国道
			主要地方道
	—		急崖
	—		分水界

色凡例区分

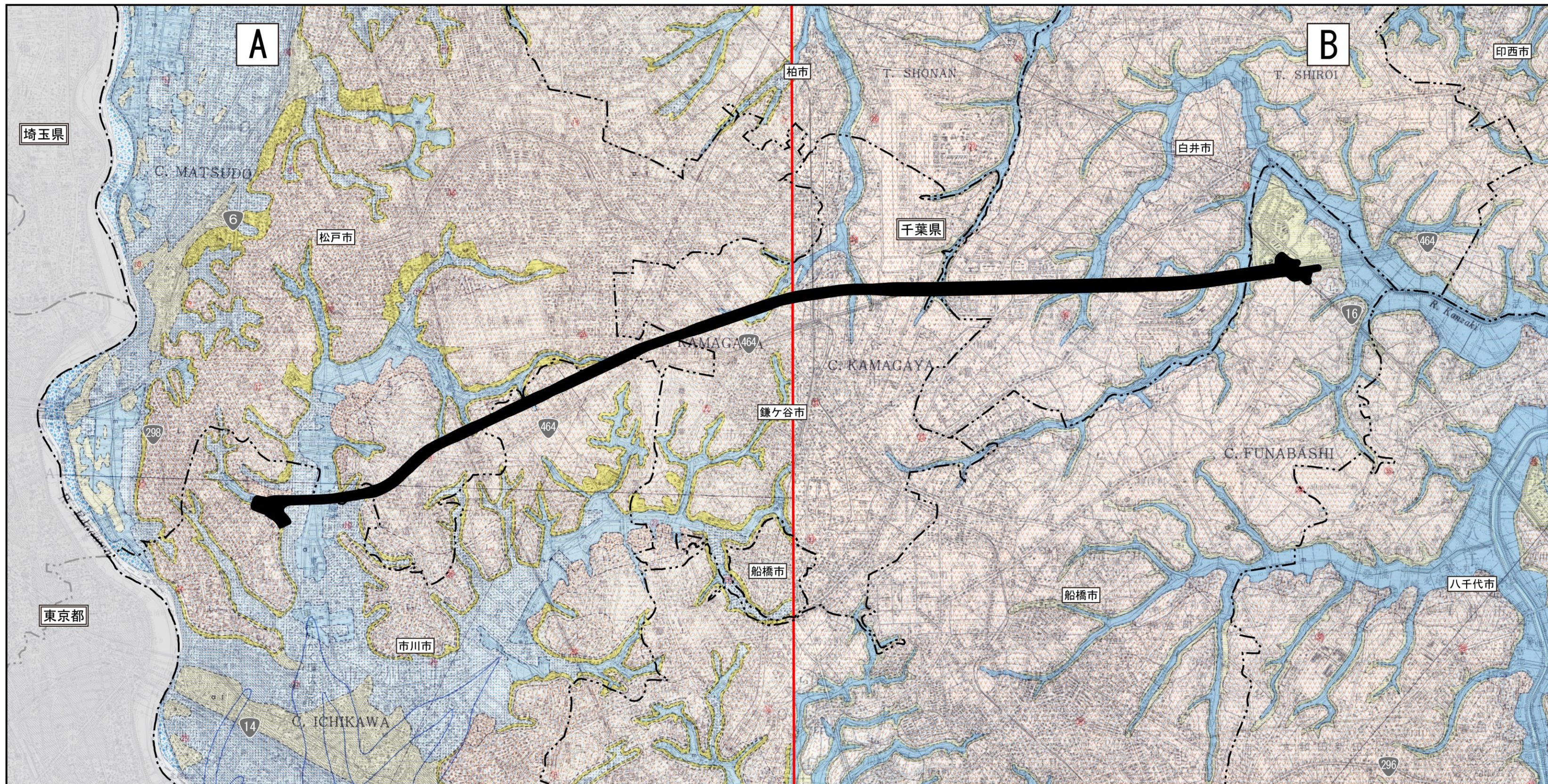


注) 図中のA・Bブロックでは凡例が異なるため、それぞれのブロックにおける凡例を示す。


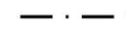
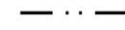
出典: 「土地分類基本調査(地形分類図) 佐倉」(昭和56年3月 千葉県)

「土地分類基本調査(地形分類図) 東京東北部・東京東南部」(昭和58年度調査 千葉県)

図 10.6.1-2(2) 地形分類図



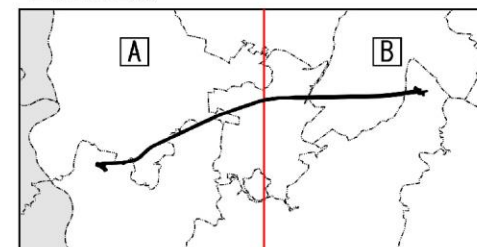
凡例

-  都市計画対象道路事業実施区域
-  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、東京东北部（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：「土地分類基本調査（表層地質図） 佐倉」（昭和56年3月 千葉県）
「土地分類基本調査（表層地質図） 東京东北部・東京東南部」（昭和60年3月 千葉県）

色凡例区分



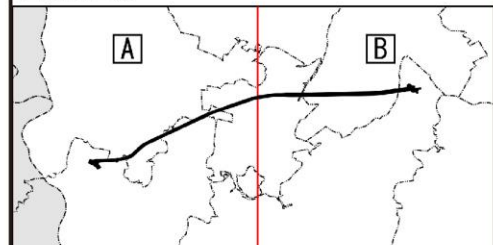
1:50,000
0 500m 1km 2km

図 10.6.1-3(1) 表層地質図

注) 図中のA・Bブロックでは凡例が異なるため、それぞれのブロックにおける凡例を示す。

	A	B	名称
未固結堆積物	re	re	— 埋立地堆積物
	f		— 現河床堆積物
	m	m	a1 泥がら堆積物 河成堆積物
	S	S	a1 砂がら堆積物 現世砂堆積物
	S ₁	S ₁	a2 砂 ₁ 龍ヶ崎砂層、市川砂層
	S ₂		a2 砂 ₂ 木下層および上岩橋層
		m ₁	a1 泥 ₁ 姉崎層
火山性岩石	L ₁	L ₁	a1 ローム ₁ 立川ローム層
	L ₁	L ₁	a1 ローム ₂ 立川+武蔵野ローム層
	L ₁	L ₁	a1 ローム ₃ 立川+武蔵野+下末吉ローム層
その他	—	—	— 岩石の種類境界
	①	①	— 柱状図の地点
	—	—	— 軟弱層の厚さ

色凡例区分



注) 図中のA・Bブロックでは凡例が異なるため、それぞれのブロックにおける凡例を示す。

出典：「土地分類基本調査（表層地質図） 佐倉」（昭和56年3月 千葉県）

「土地分類基本調査（表層地質図） 東京東北部・東京東南部」（昭和60年3月 千葉県）

図 10.6.1-3(2) 表層地質図

(b) 河川利用の状況

ア. 水道水源の状況

水道資源の状況は、江戸川、利根川及び印旛沼を水源とする県営水道から、上水道の供給を受けています。県営水道以外では、松戸市、柏市、八千代市、印西市、白井市では市営水道事業があります。県営水道の取水量の約75%は表流水となっています。市営の水道事業では、松戸市、柏市、八千代市、印西市が地下水と浄水受水を水源としており、表流水（河川）の取水は無い状況です。白井市は浄水受水のみとなっています。上水道の水源別取水量を表 10.6.1-4 に示します。

表 10.6.1-4 上水道の水源別取水量

[単位：千 m³]

水源	年間取水量						
	千葉県	松戸市	柏市	八千代市	印西市	白井市	5市合計
表流水	244,615	0	0	0	0	0	0
地下水	187	3,564	6,583	9,616	201	0	19,964
浄水受水	83,459	4,352	33,905	9,534	1,626	1,650	51,067
合計	328,261	7,916	40,488	19,150	1,827	1,650	71,031

出典：「千葉県の水道（平成29年度）」

注）市川市、船橋市、鎌ヶ谷市は県営水道による上水道の供給が行われているので、それら取水量は表中の千葉県の欄に含まれる。

(c) 農業用水路の状況

ア. 取水口の状況

調査地域には、農業用水の取水口は江戸川から取水する小山揚水機場、神崎川から取水する河原子揚水機場、新白井橋揚水機場、新二重川橋揚水機場、神々廻西揚水機場、小室(第二)揚水機場等が存在します。国分川、紙敷川、大津川、金山川、二重川では農業用の取水口は認められません。取水口の一覧を表 10.6.1-5 に、位置を図 10.6.1-4 に示します。

表 10.6.1-5 農業用水路における取水口の状況

施設名	該当河川	管理者	かんがい面積(ha)	取水量(m ³ /sec)	取水施設の種類の種類
小山揚水機場	江戸川	松戸矢切土地改良区	—	最大 4	機場
河原子揚水機場	神崎川	印旛沼土地改良区	-	※	機場
新白井橋揚水機場			-	※	機場
新二重川橋揚水機場			-	※	機場
神々廻西揚水機場			-	※	機場
小室(第二)揚水機場			-	※	機場
小室揚水機場			-	※	機場
新神々廻揚水機場			-	※	機場
長殿堰揚水機場			-	※	機場
清戸揚水機場			-	※	機場
新小室揚水機場			-	※	機場
谷田揚水機場			-	※	機場
小野田揚水機場			-	※	機場
小池揚水機場			-	※	機場
真木野揚水機場			-	※	機場
武西揚水機場			-	0.10	機場
平戸北揚水機場			-	0.08	機場
佐山揚水機場			-	0.13	機場

出典：「主要水系調査成果閲覧システム」(令和元年11月1日閲覧 国土交通省国土政策局国土情報課 HP)
「空から見た E-na」(令和元年11月26日閲覧 国土交通省関東地方整備局江戸川河川工事事務所 HP)
「利根川水系 手賀沼・印旛沼・根木名川圏域 河川整備計画」(平成19年7月10日 千葉県)

※取水日、取水量が日々変動するため記録なし

イ. 排水口の状況

調査地域には、農業用水の排水口は坂川に排水する矢切新田堀排水機場が存在します。国分川、紙敷川、大津川、金山川、神崎川、二重川では農業用の排水口は認められません。排水口の一覧を表 10.6.1-6 に、位置を図 10.6.1-4 に示します。

表 10.6.1-6 農業用水路における排水口の状況

施設名	該当河川	管理者	かんがい面積(ha)	排水量(m ³ /sec)	排水施設の種類
矢切新田堀排水機場	坂川	松戸市	—	1.8	機場

出典：「市内河川の各施設」（令和元年 12 月 2 日閲覧 松戸市 HP）



凡例

- 都市計画対象道路事業実施区域
- 都県界
- 市区界

- 河川
- 湖沼、調整池

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：「主要水系調査成果閲覧システム」（令和元年11月1日閲覧 国土交通省国土政策局国土情報課HP）
 「空から見たE-na」（令和元年11月26日閲覧 国土交通省関東地方整備局江戸川河川工事事務所HP）
 「市内河川の各施設」（令和元年12月2日閲覧 松戸市HP）
 「利根川水系 手賀沼・印旛沼・根木名川圏域 河川整備計画」（平成19年7月10日 千葉県）
 ※平戸北揚水機場、佐山揚水機場は、武西揚水機場の東側に位置。

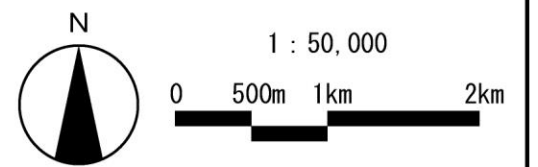


図 10.6.1-4
農業用水取水口及び排水口の位置図

b) 現地調査

(a) 河川流況の状況

「第 10 章 10.5 水質」の水象の状況における調査結果を用いました。

2) 予測の結果

(1) 予測の手法

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河川の予測は、事業計画及び調査結果に基づき、河川の流量による影響について、定性的に行いました。

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、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河川への影響が予想される地域としました。

予測地点は、予測地域のうち、河川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河川への影響を適切に予測できる地点としました。

また、調査対象帯水層を図 10.6.1-5 に示します。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、河川流量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。

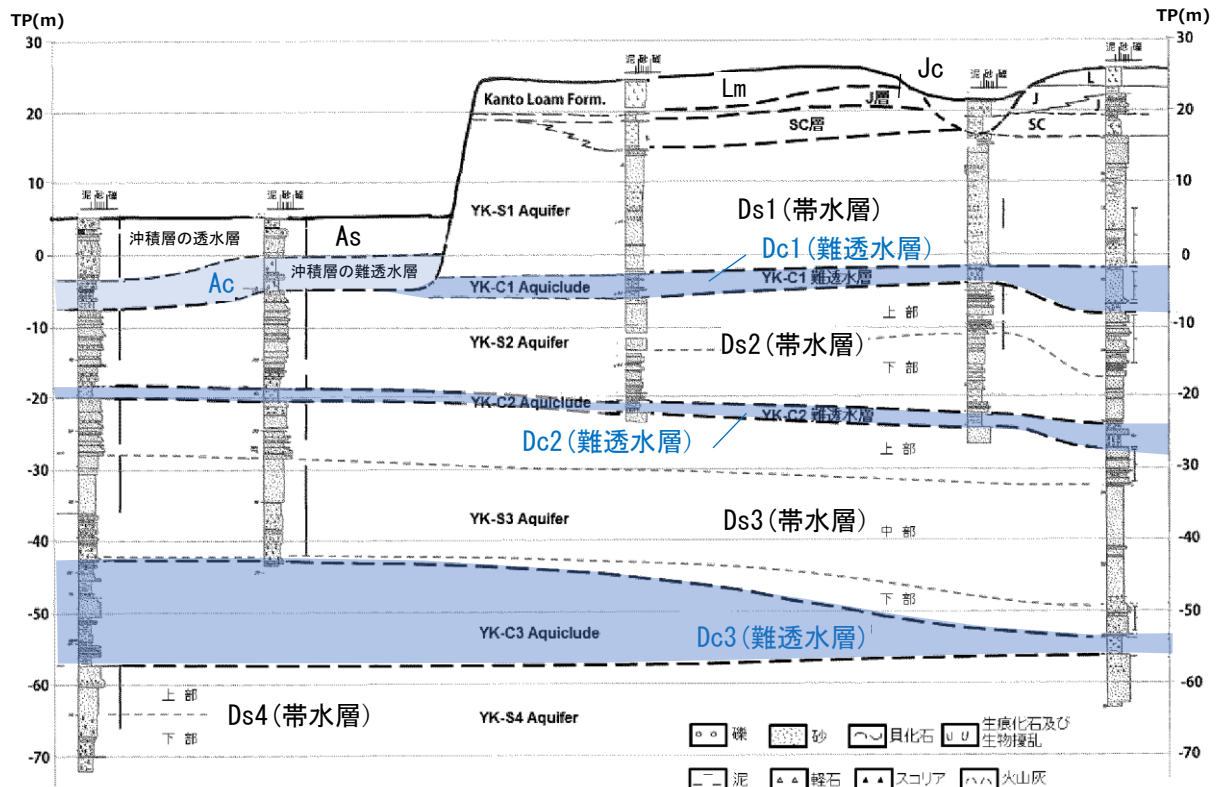
(4) 予測結果

予測地域は、側方に連続する砂質土が帯水層となっており、各帯水層間には難透水層である粘性土が分布しています。

A 層 Ds1 層中を流れる浅層地下水の一部は河川へと湧出しており、道路（地下式）の存在及び掘削工事、トンネル工事の実施に伴う地下水位の変化により河川の流量が変化すると考えられます。

一方で、被圧地下水が帯水する Ds2 層及び Ds3 層と河川とは、難透水層である厚い粘性土によって隔てられているため、被圧地下水が直接河川に湧出することはなく、道路（地下式）の存在及び掘削工事、トンネル工事の実施によって地下水位の変化が生じたとしても、河川の流量に及ぼす影響は小さいと考えられます。

上記内容を踏まえるとともに、道路（地下式）との位置関係を考慮すると、道路（地下式）の存在及び掘削工事、トンネル工事の実施により、道路（地下式）近傍に位置する国分川、紙敷川、大津川の流量が変化すると予測されます。参考として、河川の流量への影響が生じると考えられる A 層 Ds1 層の地下水位低下範囲（「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」の予測結果参照）と河川の位置関係を図 10.6.1-7 及び図 10.6.1-8 に示します。



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 10.6.1-5 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

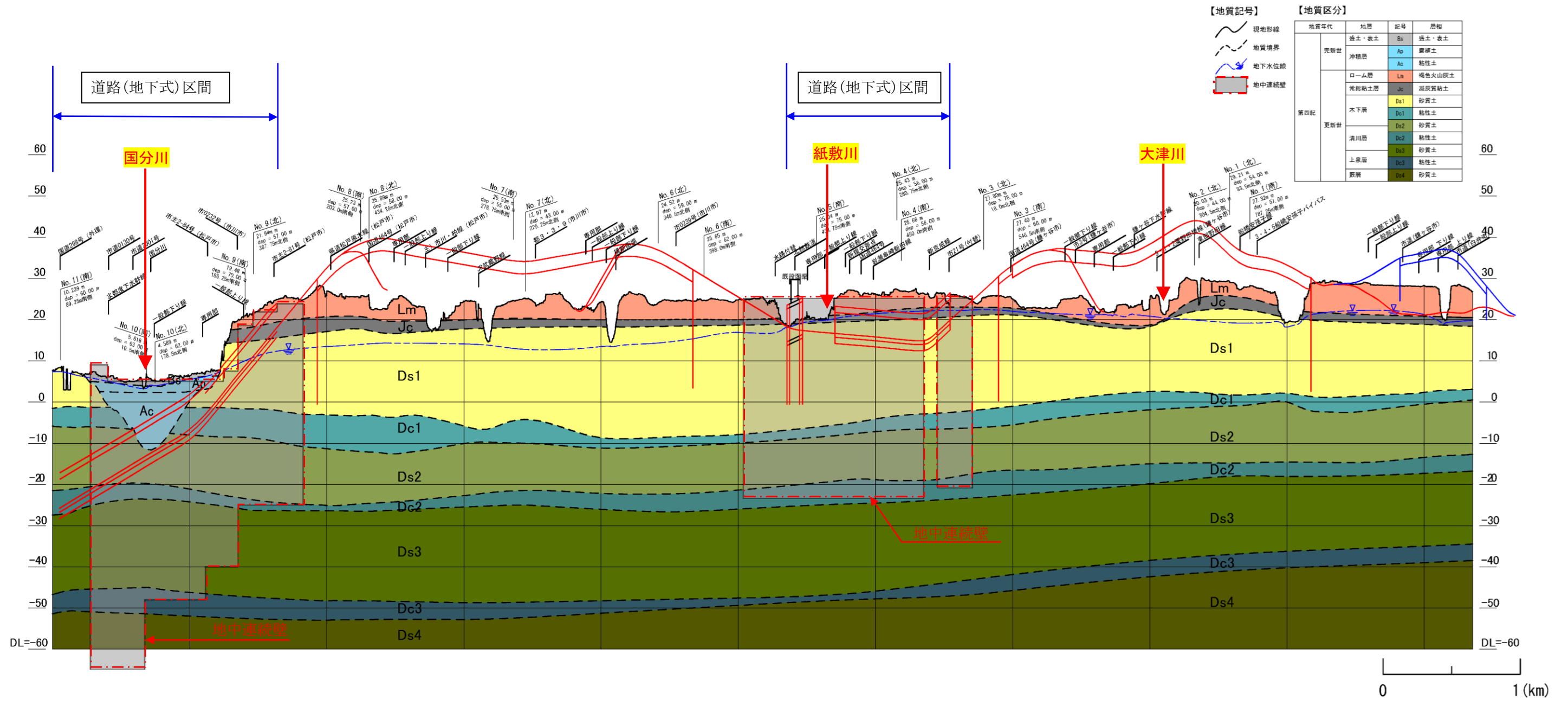
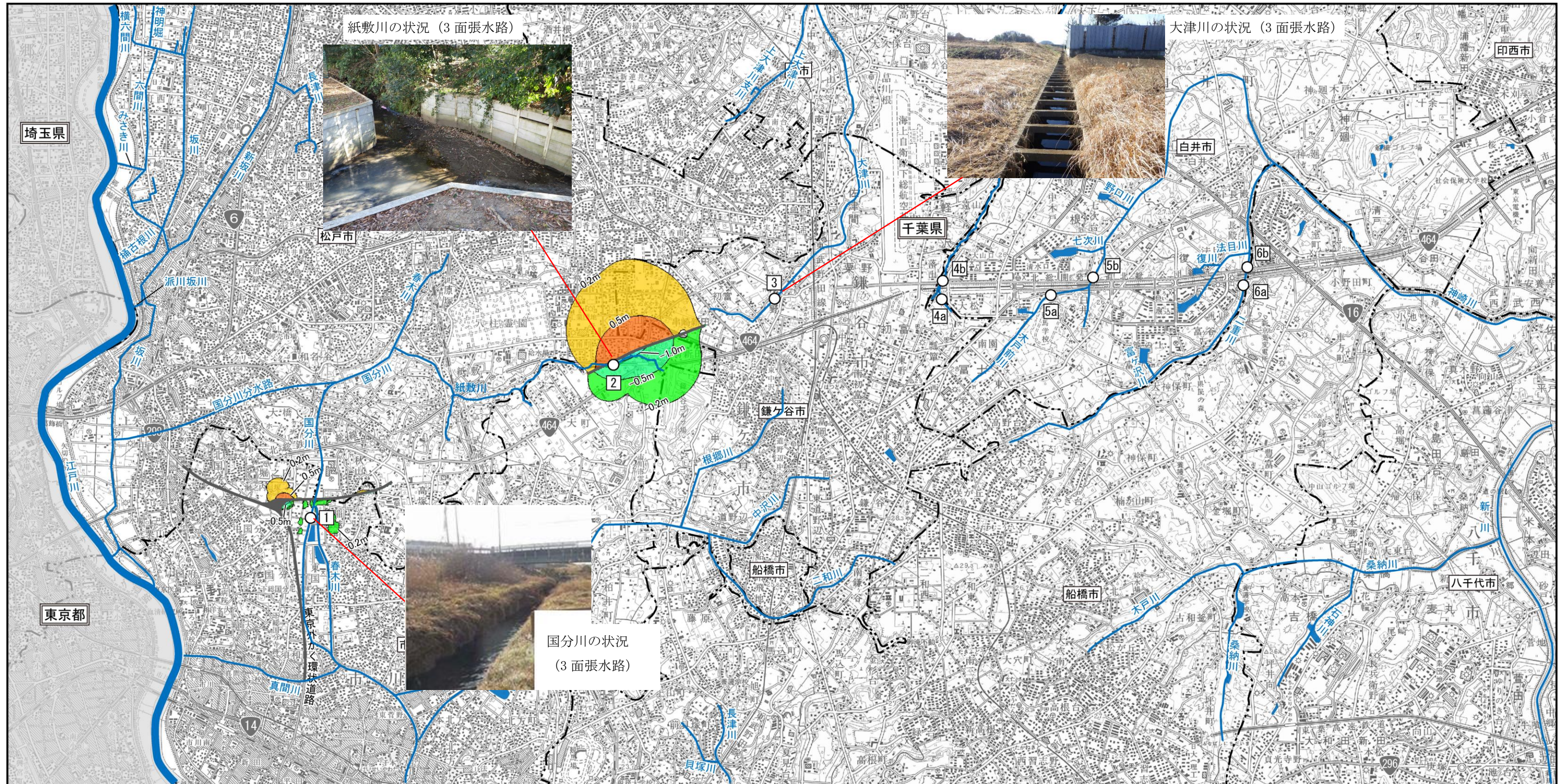
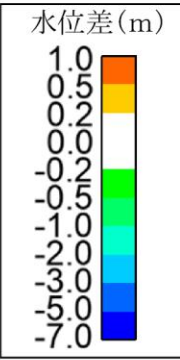


図 10.6.1-6 地質縦断面図



- 凡例
- 地下区間
 - - - 都県界
 - · - · 市区界
 - 現地踏査地点

- 河川
- 湖沼、調整池



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。

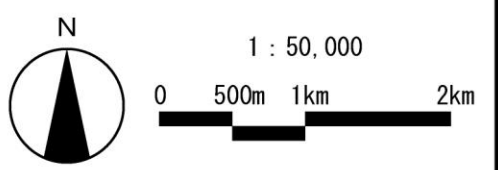
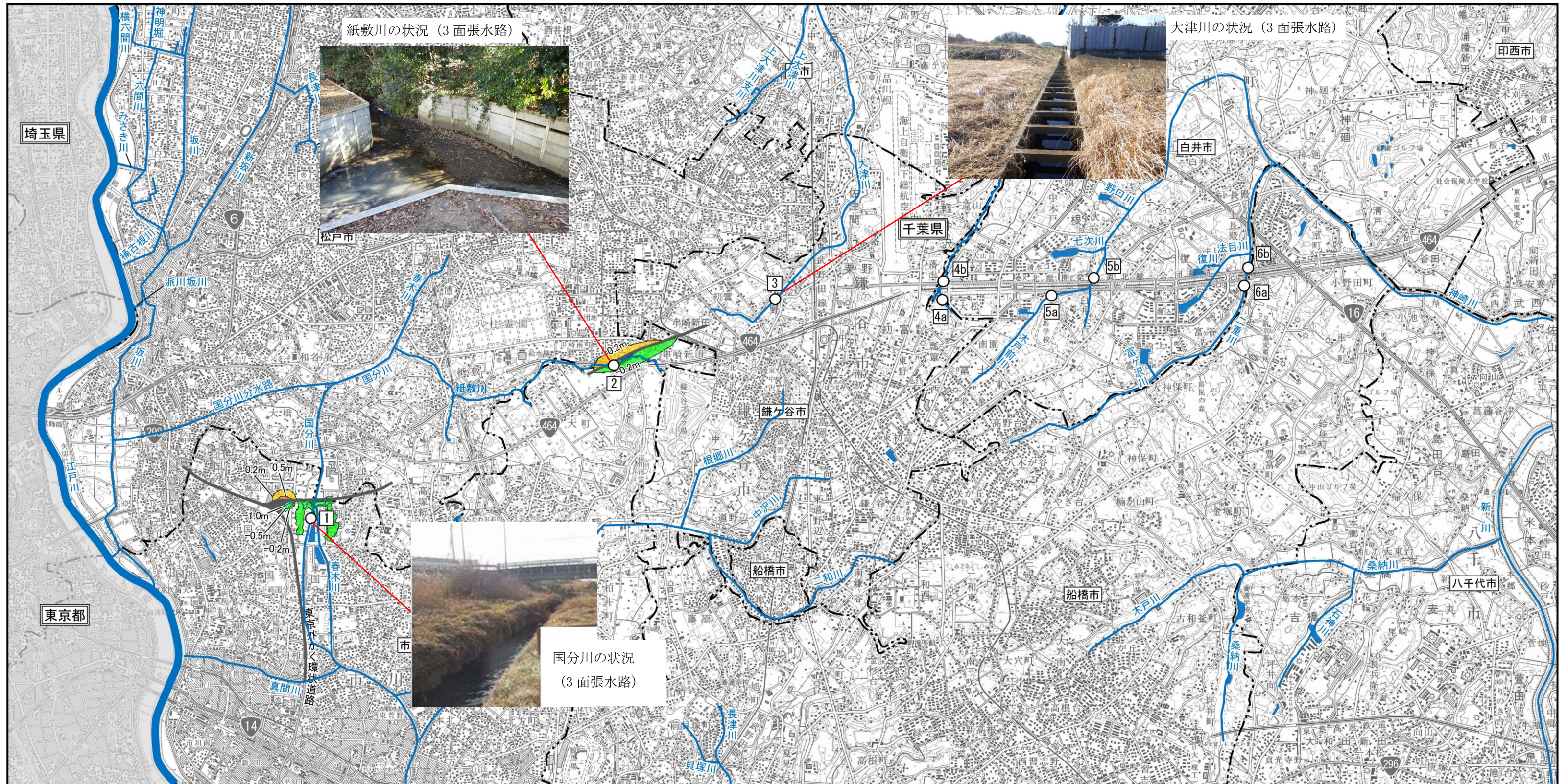


図 10.6.1-7
A層Ds1層の地下水位低下範囲（道路（地下式）の存在に係る地下水）と河川的位置関係



紙敷川の状況 (3面張水路)



大津川の状況 (3面張水路)

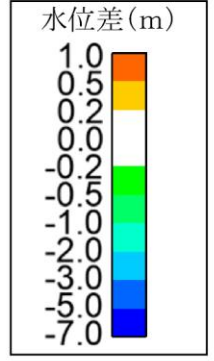


国分川の状況 (3面張水路)



- 凡例
- 地下区間
 - - - 都県界
 - · - 市区界
 - 現地踏査地点

- 河川
- 湖沼、調整池



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。

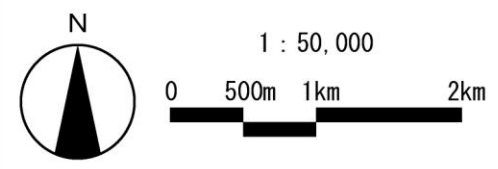


図 10.6.1-8
A層Ds1層の地下水位低下範囲 (掘削工事、トンネル工事の実施に係る地下水) と河川の位置関係

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、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河川の影響を低減するために、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、河川流量の変化は、道路（地下式）の存在及び掘削工事、トンネル工事の実施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。

環境保全措置の検討結果は、表 10.6.1-7 に示すとおりです。また、復水工法のイメージを図 10.6.1-9 に、通水工法のイメージを図 10.6.1-10 に示します。

表 10.6.1-7 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、河川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砕・置換することにより、地下水への影響を低減することで、河川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。

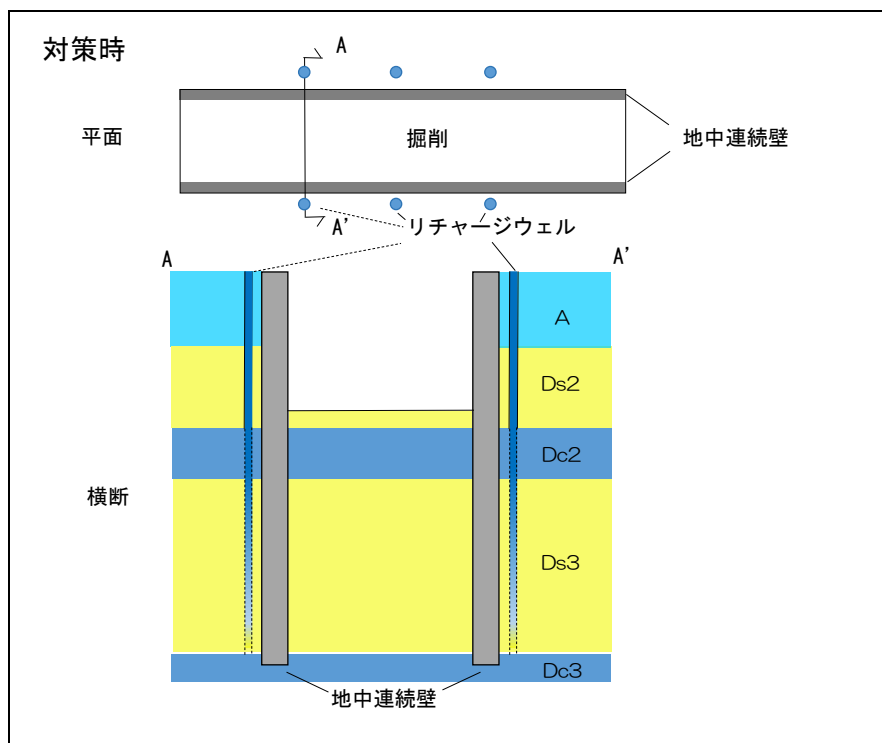


図 10.6.1-9 復水工法イメージ図

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。

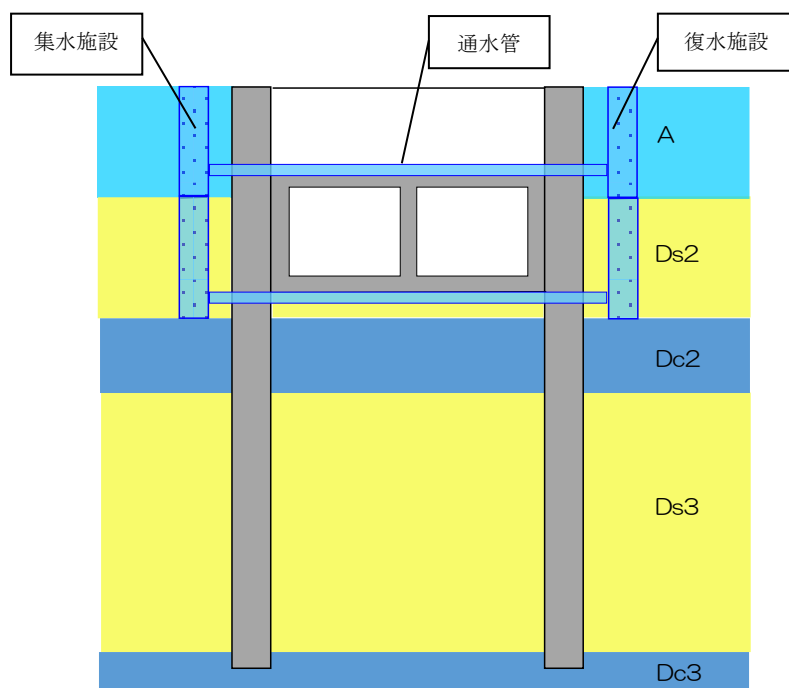


図 10.6.1-10(1) 通水工法イメージ図（集水・復水施設）

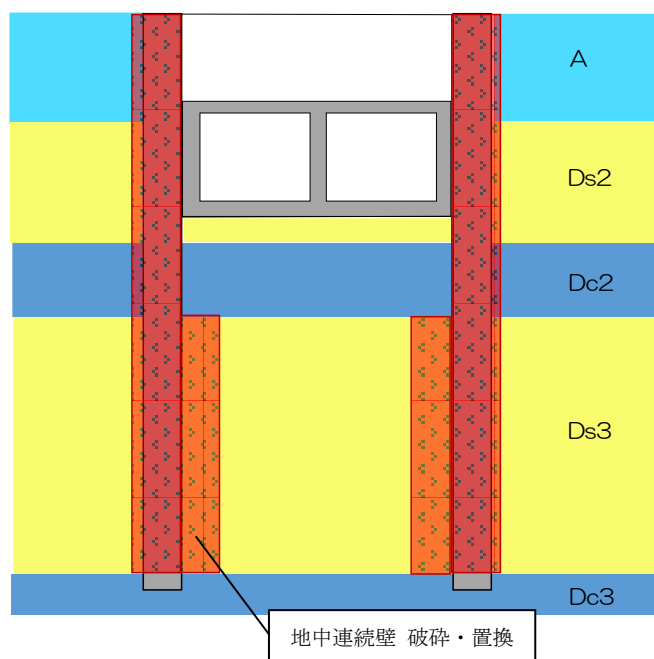


図 10.6.1-10(2) 通水工法イメージ図（地中連続壁 破碎・置換）

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 10.6.1-8 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 10.6.1-8 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、河川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	地盤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、河川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	地盤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、河川の流量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 10.6.1-9 に示します。

表 10.6.1-9 事後調査の内容

調査項目	調査内容
河川への影響が生じるおそれのある地下水位の状況調査	○調査時期 工事中（着工前含む）、工事完了時 ○調査地域 河川への影響が及ぶと予測される地域 ○調査方法 地下水位観測井による地下水位の観測等による方法

(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せんが、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、河川への影響に配慮し、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河川の環境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「復土工法の採用」及び「通土工法の採用」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。

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

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
- ・ 地形・地質の状況
- ・ 湧水の状況
- ・ 地下水の取水状況

(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 10.6.2-1 に示します。

表 10.6.2-1 地下水調査の手法

調査項目	調査手法
地下水の状況	既存資料及びボーリング ^{注1)} 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観測孔の地下水位から流向を推定する方法
地形・地質の状況	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 ^{注2)} 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
湧水の状況	既存資料による湧水の位置の確認及び現地踏査により確認する方法
地下水の取水状況	既存資料により確認する方法

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、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の変動等の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。

既存資料調査は、北千葉道路に隣接する東京外かく環状道路（千葉県区間）の状況を把握できる地点としました。現地調査地点は、調査地域のうち、地下水の状況を的確に把握できる地点とし、20 地点を選定しました。調査地点を表 10.6.2-2 及び図 10.6.2-1 に示します。

表 10.6.2-2 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	○	
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	○	

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
- 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。
 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）

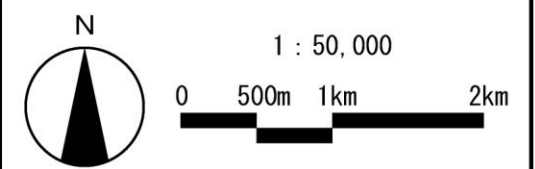


図 10.6.2-1
調査地点位置図

(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 10.6.2-3 に示します。

表 10.6.2-3 地下水の調査期間

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)
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

(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 10.6.2-4 及び図 10.6.2-2、調査対象帯水層を表 10.6.2-5 及び図 10.6.2-3 に示します。また、調査結果を図 10.6.2-4～図 10.6.2-6 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。

表 10.6.2-4 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）

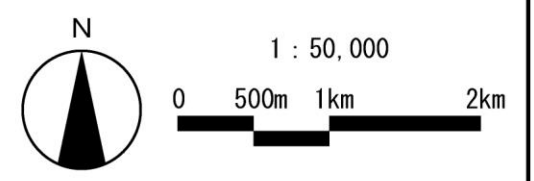
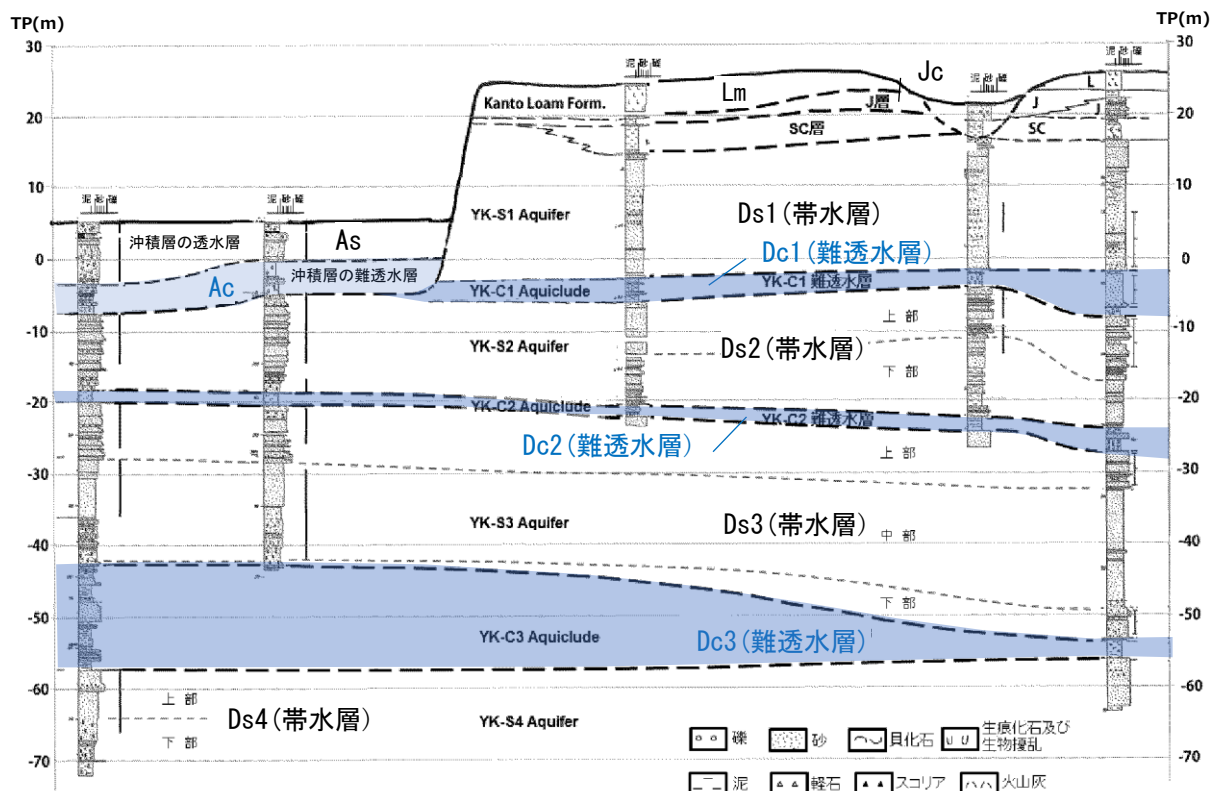


図 10.6.2-2
調査地点位置図

表 10.6.2-5 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
	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
	下総層群	Jc	凝灰質粘土（難透水層）
		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 10.6.2-3 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

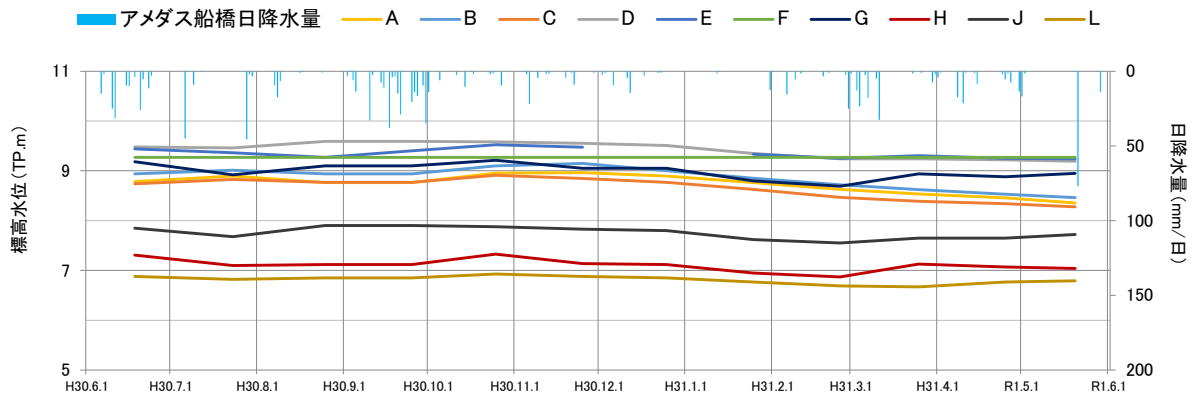


図 10.6.2-4 地下水位の推移 (Ds1)

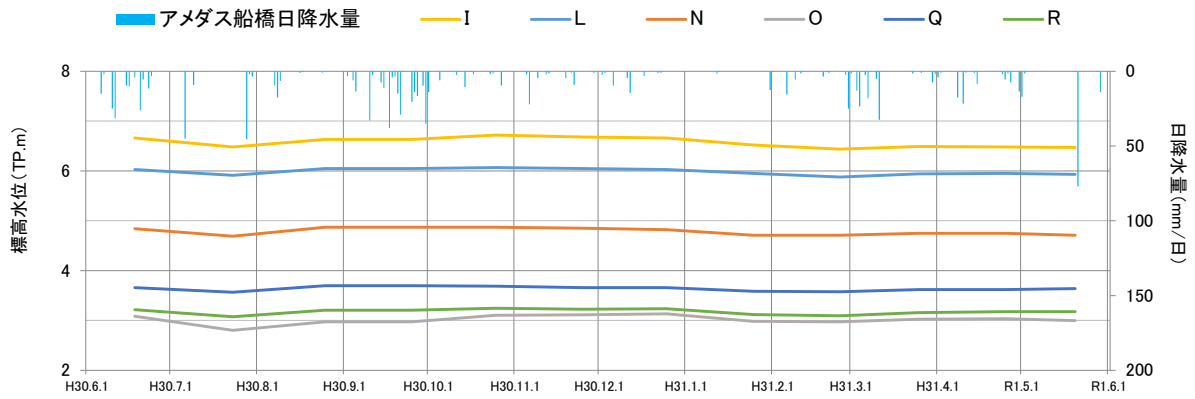


図 10.6.2-5 地下水位の推移 (Ds2)

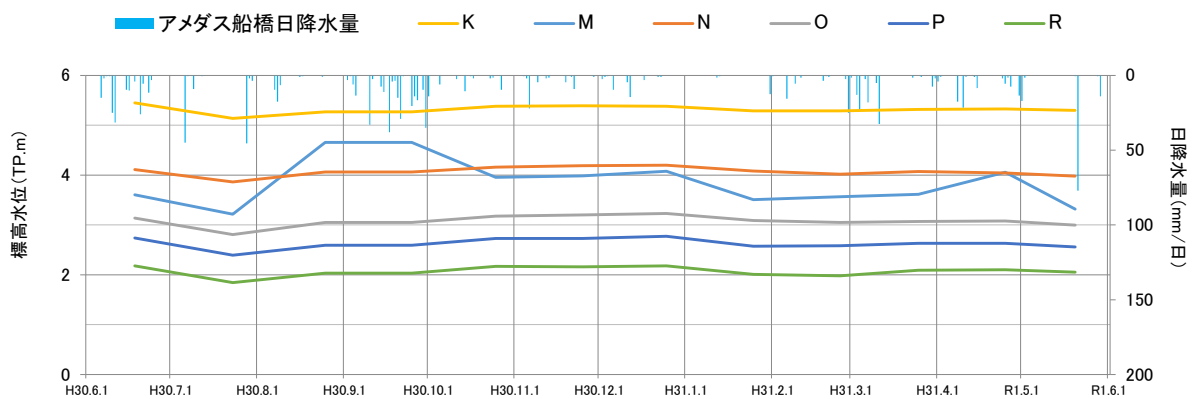


図 10.6.2-6 地下水位の推移 (Ds3)

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) 地形・地質の状況

「第10章 10.6 水文環境 10.6.1 掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る河川」参照。

(c) 湧水の状況

都市計画対象道路事業実施区域を含むその周辺における「代表的な湧水」として指定された地区が存在します。都市計画対象道路事業実施区域を含むその周辺における代表的な湧水の状況を表 10.6.2-6 及び表 10.6.2-7、図 10.6.2-7 に示します（4.1.5.3 生態系の状況 表 4.1-43、図 4.1-27 抜粋）。

表 10.6.2-6 代表的な湧水

区分	市名	番号	名称	選定理由・概要等
代表的な湧水	市川市	1	羅漢の井	里見公園の一角にあり弘法大師のいわれのある湧水。
		2	弁財天神社	境内にある池の中にしみ出している。
		3	名称なし	斜面地の下の窪地にしみ出していて厳島神社の池に導水している。
		4	弁天池公園	公園にある池の中にしみ出している。
		5	七面神社	境内にある池の中にしみ出している。
		6	大町自然観察園	湧水群により大小の池と湿地を形成している。
		7	弁天宮	湧水の池。
		8	美濃輪の湧水	土地区画整理で整備された、湧水の池と水路。
	松戸市	9	21世紀の森と広場湧水	山裾から湧き出し、湧き水池や親水水路を形成。都市計画公園として整備し、多くの市民に利用されている。
		10	秋山湧水	山裾から湧き出し、湧き水池を形成。
		11	上本郷湧水(カンスケ井戸)	山裾から湧き出し、湧き水池を形成。公園内の親水水路として市民に利用されている。
		12	大清泉湧水	山裾から湧き出し、湧き水池や水路を形成。親子水車やホテル池などを整備。豊富な水量を誇っていたことから、当時は「酒井根大清水」と呼ばれていた。
		13	上本郷宮ノ下湧水	山裾から湧き出し、湧き水池を形成。教育施設として活用されている。
		14	千駄堀湧水	山裾から湧き出し、湧き水池を形成。地元町会などから広場として活用されている。
		15	馬橋北竜房湧水	馬橋第2公園から湧き出し、湧き水池として整備。
		16	竹ヶ花雷電湧水	雷電神社のお宮裏の崖から湧き出し、湧き水池を形成。

出典：「生物多様性の観点から重要度の高い湿地」（令和元年6月閲覧 環境省ホームページ）
 「生物多様性保全上重要な里地里山」（令和元年6月閲覧 環境省ホームページ）
 「代表的な湧水」（令和元年6月閲覧 環境省ホームページ）

表 10.6.2-7 代表的な湧水

区分	市名	番号	名称	選定理由・概要等
代表的な湧水	八千代市	17	乳子清水	米本地区の新川沿いの低地にあり、乳の出が悪い母親がこの清水を飲むと乳の出が良くなるという言い伝えがある。すぐ横には清水の由緒を説明した看板がある。隣には、その水を利用した、「ほたるの里」がある。
		18	元八海	米本地区にあり、「乳清水」より約 100m 上流の新川に面した畑地の一角にある。もともとは新川に面した斜面崖から搾り出されるように湧出していたが、造成等によって水の出口を低地に移した、人工湧水。高台には浅間神社があり、富士山麓の湧水群である「忍野八海」にちなんでいると言われている。
		19	島田地区湧水	山林斜面からの湧き出し。
	鎌ヶ谷市	20	道野辺 嚙子水の湧水	湧水池の代表的な場所の 1 つ。
		21	中沢白旗の湧水	山裾からしみ出ている。希少な昆虫類の生息地として保護している。

出典：「生物多様性の観点から重要度の高い湿地」（令和元年 6 月閲覧 環境省ホームページ）
「生物多様性保全上重要な里地里山」（令和元年 6 月閲覧 環境省ホームページ）
「代表的な湧水」（令和元年 6 月閲覧 環境省ホームページ）



凡例

- 都市計画対象道路事業実施区域
- 都県界
- 市区界
- 代表的な湧水

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。

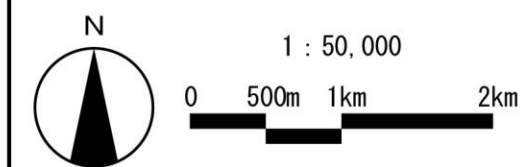


図 10.6.2-7 代表的な湧水の位置図

(d) 地下水の取水状況

調査地域の8自治体における地下水の揚水量は108m³/日～38,858m³/日となっており、稼働井戸本数は2本～202本と最も多くなっています。

調査地域の地下水の揚水量の状況を表10.6.2-8に示します(4.2.3.3 地下水の利用の状況 表4.2-14 抜粋)。

表 10.6.2-8 地下水の揚水量の状況

[単位：m³/日]

項目 市名	工場用	ビル用	水道用	農業用	その他	計	稼働井戸本数 (本)
市川市	0	0	0	108	0	108	2
船橋市	427	1	5,738	3,513	0	9,679	51
松戸市	2,293	0	10,158	160	0	12,611	34
柏市	7,715	2,551	19,980	7,884	461	38,591	202
八千代市	7,247	371	26,348	4,406	486	38,858	138
鎌ヶ谷市	121	337	74	7	175	714	13
印西市	22	553	1,241	1,685	694	4,195	59
白井市	775	491	693	7,831	3	9,793	57

注) 地下水揚水量調査：工業用水法、建築物用地下水の採取の規制に関する法律及び千葉県環境保全条例の地下水採取許可を得ている井戸について、事業者から報告される地下水の採取量を集計したもの。

出典：「平成29年地下水揚水量調査結果」(令和元年6月閲覧 千葉県環境生活部水質保全課)

b) 現地調査

(a) 地下水の状況

地下水の調査地点を表 10.6.2-9 及び図 10.6.2-8 に、調査対象帯水層を表 10.6.2-10 及び図 10.6.2-9 に示します。また、調査結果を及びに示します。

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 10.6.2-9 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)	鎌ヶ谷市粟野	○
	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	○	



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
 -  現地調査地点

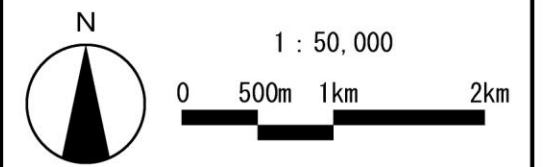
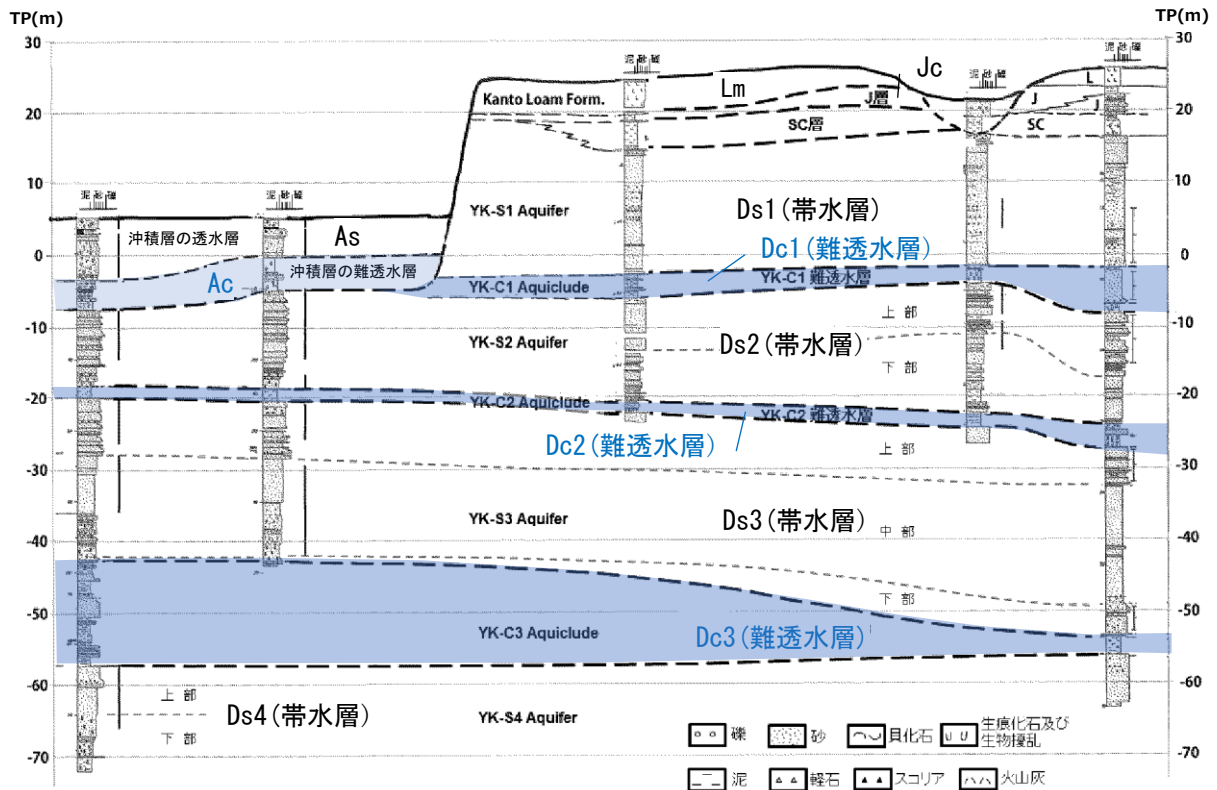


図 10.6.2-8
調査地点位置図

表 10.6.2-10 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
	下総層群	Jc	凝灰質粘土（難透水層）
		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 10.6.2-9 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

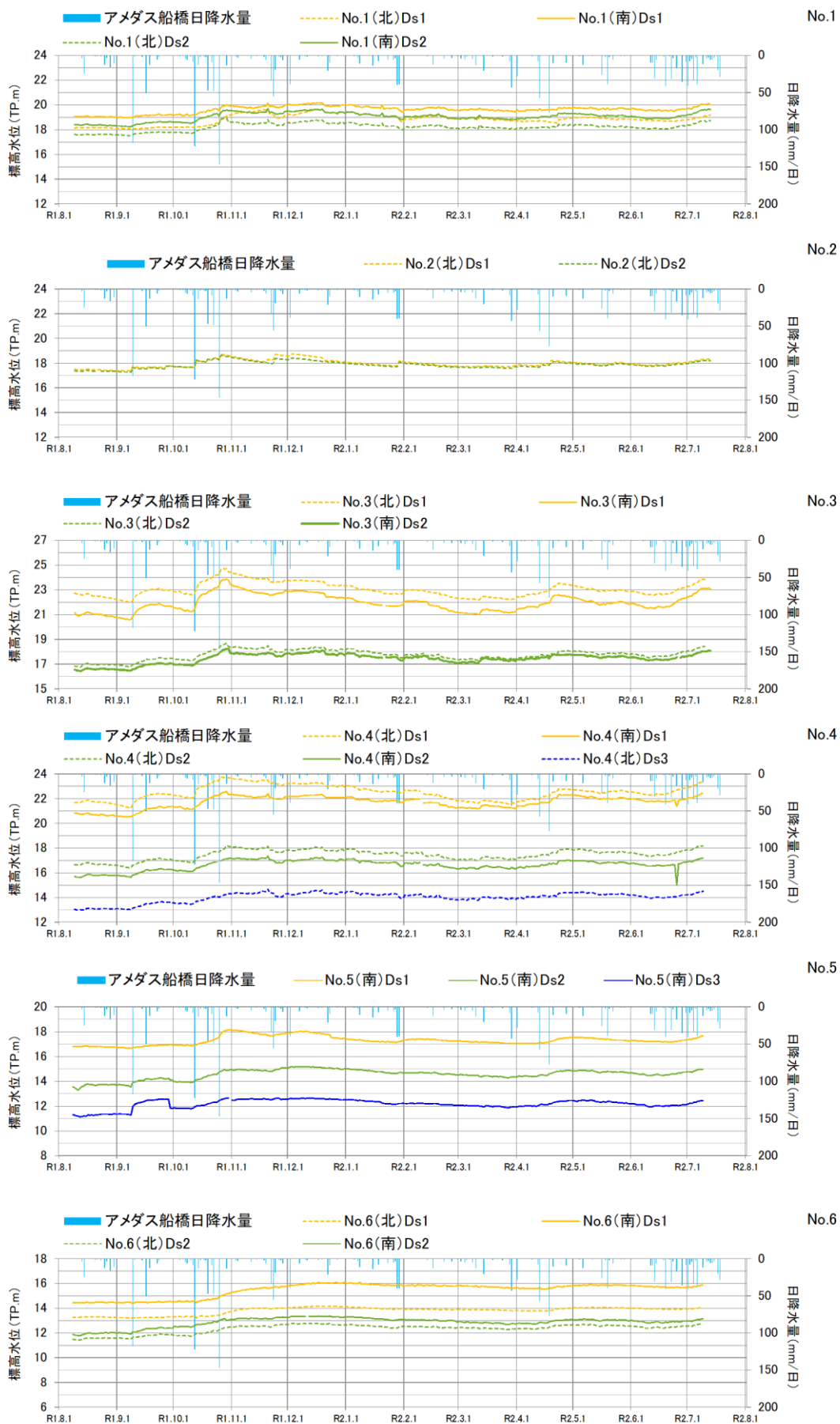


図 10.6.2-10 地下水位の推移 (No.1~No.6)

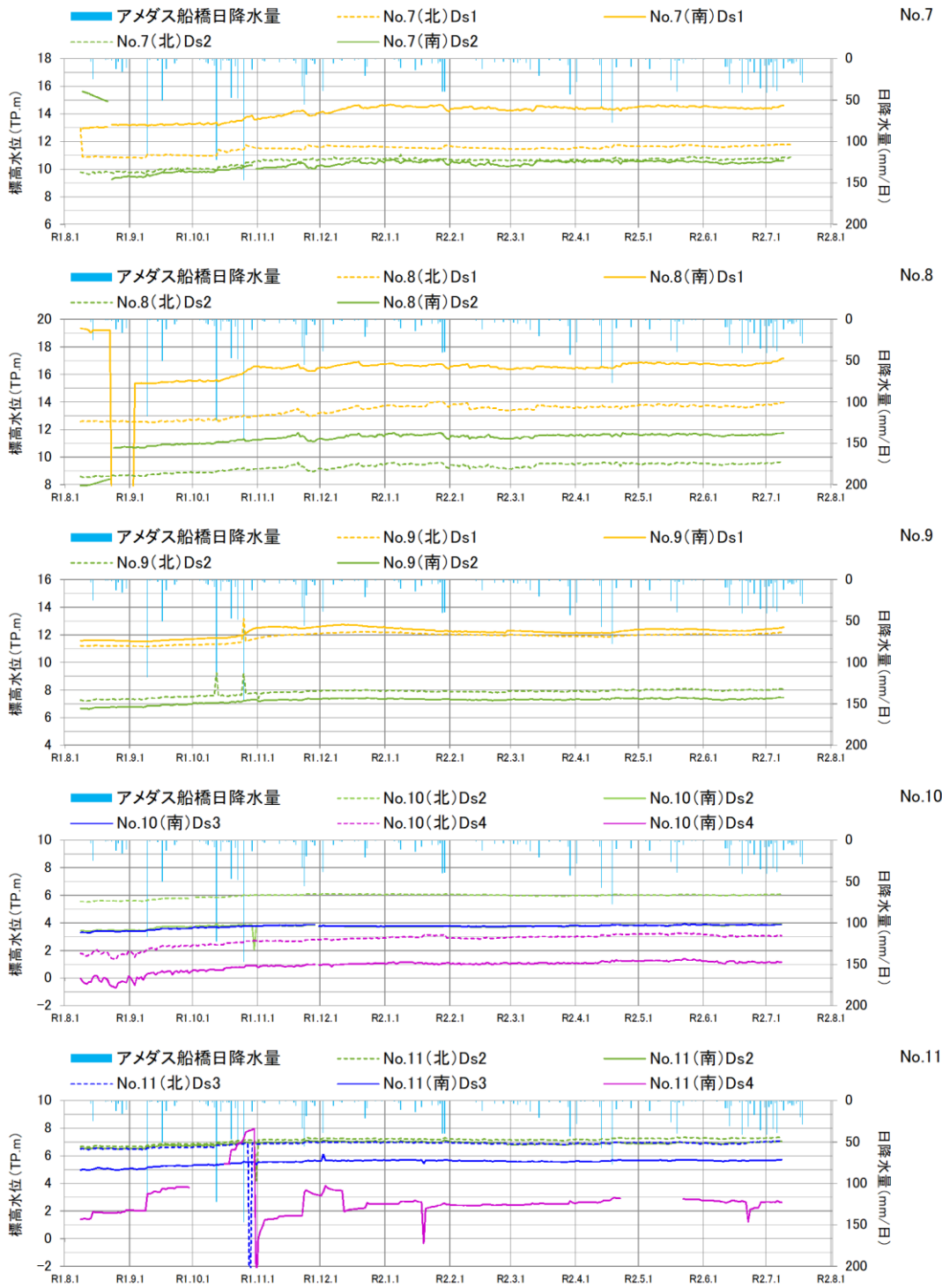


図 10. 6. 2-11 地下水位の推移 (No. 7~No. 11)

ア. 推定水位

既存資料調査及び現地調査の結果を用いて推定した地下水の流向図を図 10.6.2-12～図 10.6.2-14 に示します。

ア) 浅層地下水 (A 層 Ds1 層)

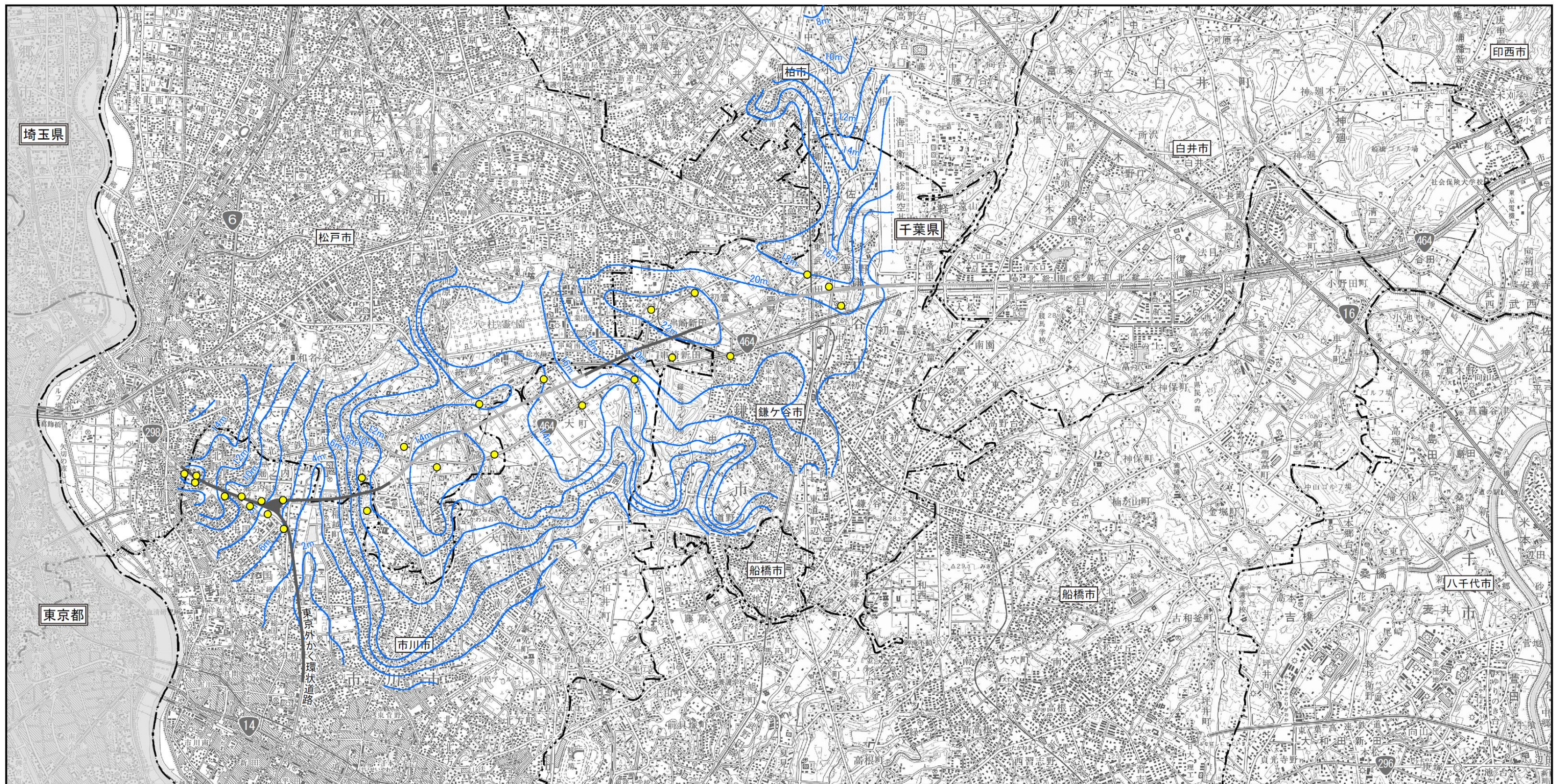
A 層 Ds1 層中の浅層地下水は、概ね地形に沿った地下水位分布を示しており、台地の崖下や谷頭などでは地表面に湧水としても湧出しています。A 層 Ds1 層中の流動方向は、東京外かく環状道路との接続部周辺では東西台地部から沖積低地へ向かい、沖積低地を北から南方向、大町周辺では本線北側付近を分水嶺として概ね北東から南西方向です。

イ) 深層地下水 (Ds2 層)

Ds2 層中の深層地下水は、A 層 Ds1 層中の浅層地下水と概ね同様な流動方向を示しています。Ds2 層中の流動方向は、東京外かく環状道路との接続部周辺では東西台地部から沖積低地へ向かい、沖積低地を北から南方向、大町周辺では本線北側付近を分水嶺として概ね北東から南西方向です。

ウ) 深層地下水 (Ds3 層)

Ds3 層中の深層地下水は、A 層 Ds1 層中の浅層地下水と概ね同様な流動方向を示しています。Ds3 層中の流動方向は、東京外かく環状道路との接続部周辺では東西台地部から沖積低地へ向かい、沖積低地を北から南方向、大町周辺では本線北側付近を分水嶺として概ね北東から南西方向です。



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
- 地上区間
 - 地下区間
 - · - · 都県界
 - · - · 市区界
 - A層Ds1層 実測水位コンター
 - A層Ds1層 水位観測孔

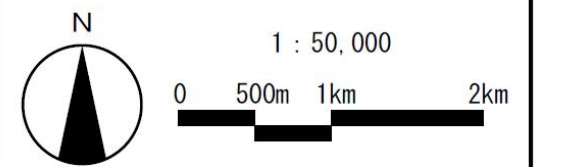
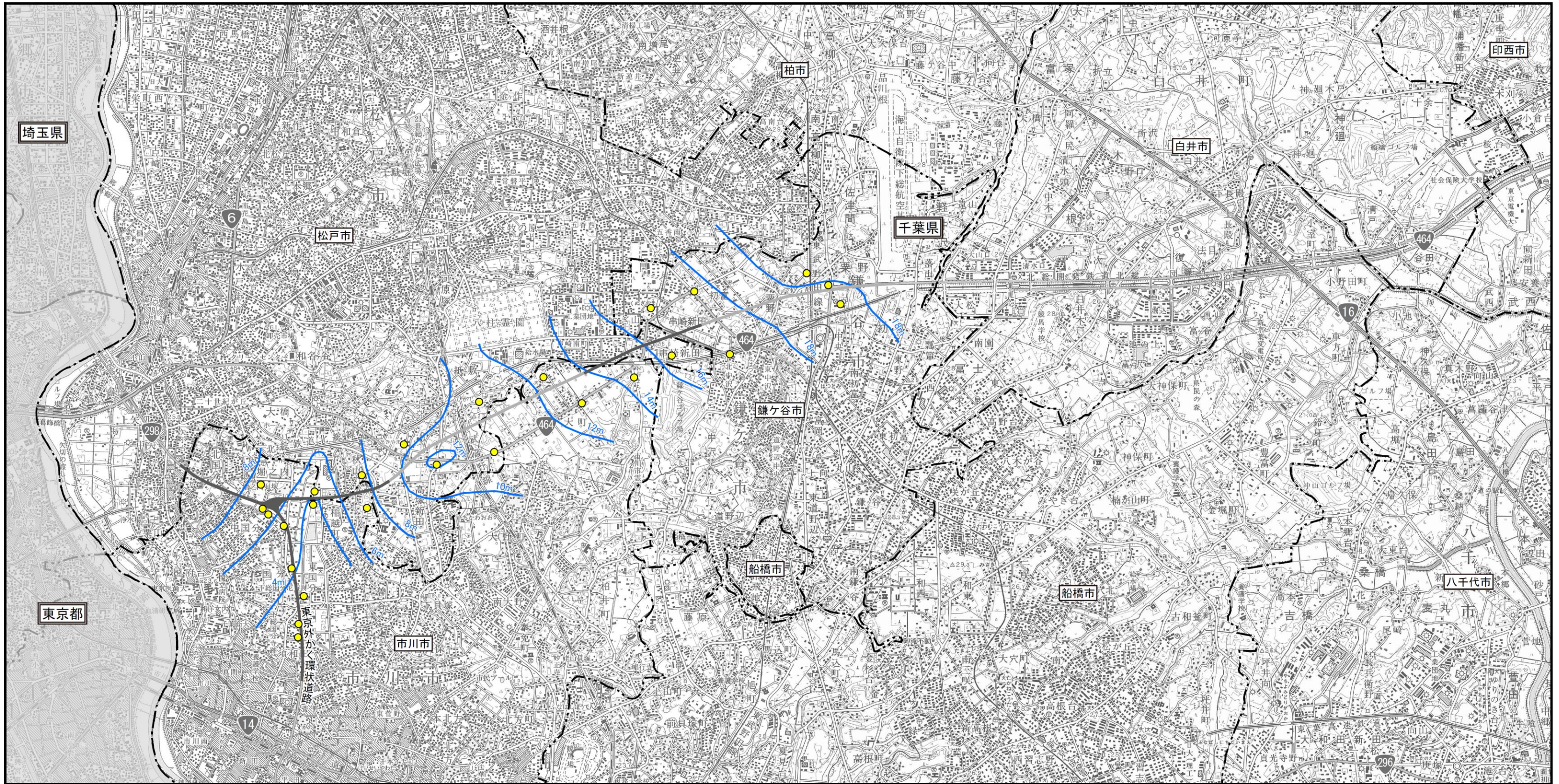


図 10.6.2-12
地下水の流向（A層Ds1層）



- 凡例
- 地上区間
 - 地下区間
 - · - · 都県界
 - · - · 市区界
 - Ds2層 実測水位コンター
 - Ds2層 水位観測孔

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。

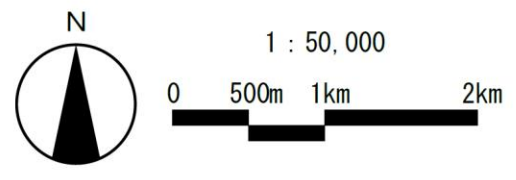


図 10.6.2-13
地下水の流向 (Ds2層)



凡例

- 地上区間
- 地下区間
- · - · 都県界
- · - · 市区界
- Ds3層 実測水位コンター
- Ds3層 水位観測孔

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。

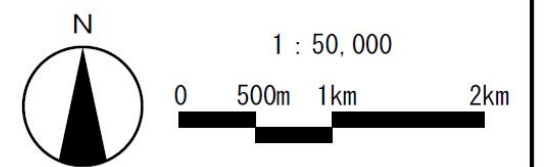


図 10.6.2-14
地下水の流向 (Ds3層)