

事後調査の結果

調 査 項 目 地下水（工事の施行中）

予測した事項 ア. 切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下水の水質及び水位

1. 予測した事項及び予測条件の状況

（1） 調査事項

予測した事項の調査事項は、切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下水の水質及び水位とした。また、予測条件の状況の調査事項は、切土工等又は既存の工作物の除去に係る工事の施工状況とした。

（2） 調査地域

調査地域は、環境影響評価書における切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下水の水質及び水位の予測地域のうち、品川駅及び目黒川変電所とした。

（3） 調査手法

① 調査時点及び期間

調査時点及び期間は、切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下工事の施工中（内壁構築まで）において、水質については毎年 1 回、水位については手動及び自記水位計による継続的な計測を基本とし、表 5-1-1 の調査日及び調査期間中の随時とした。

表 5-1-1 (1) 調査日等（水質）

地点 番号	区名	所在地	計画施設	場所	調査日
01	港区	港南	地下駅	01-①：浅層・深層	平成 30 年 1 月 30 日(火)
				01-②：浅層・深層	平成 30 年 1 月 30 日(火)
				01-①：浅層・深層	平成 31 年 1 月 24 日(木)
				01-②：浅層・深層	平成 31 年 1 月 24 日(木)
02	品川区	北品川	変電所 ¹	02-①：浅層・深層	平成 30 年 1 月 26 日(金)
				02-②：浅層・深層	平成 30 年 1 月 26 日(金)
				02-①：浅層・深層	平成 31 年 1 月 29 日(火)
				02-②：浅層・深層	平成 31 年 1 月 29 日(火)

¹地点番号 02（北品川）においては非常口を併設するため、非常口の工事の起因分を含む。

表 5-1-1 (2) 調査期間等（水位）

地点番号	区名	所在地	計画施設	場所		地表面標高	スレーナ深度	調査期間	備考
01	港区	港南	地下駅	01-①	浅層	T. P. +3. 4m	T. P. -11m～-19m	平成 29 年 4 月 1 日～ 平成 31 年 3 月 31 日	自記水位計 (写真-1)
					深層	T. P. +3. 4m	T. P. -56m～-66m		
				01-②	浅層	T. P. +2. 5m	T. P. -10m～-18m	平成 29 年 4 月 1 日～ 平成 31 年 3 月 31 日	自記水位計 (写真-2)
					深層	T. P. +2. 5m	T. P. -46m～-66m		
				01-③	浅層	T. P. +3. 4m	T. P. -11m～-19m	平成 29 年 4 月 1 日～ 平成 31 年 3 月 31 日	自記水位計 (写真-3)
					深層	T. P. +3. 4m	T. P. -49m～-61m		
				01-④	浅層	T. P. +3. 3m	T. P. -11m～-18m	平成 29 年 4 月 1 日～ 平成 31 年 3 月 31 日	自記水位計 (写真-4)
					深層	T. P. +3. 3m	T. P. -49m～-59m		
02	品川区	北品川	変電所	02-①	浅層	T. P. +3. 0m	T. P. -12m～-20m	平成 29 年 4 月 1 日～ 平成 31 年 3 月 31 日	自記水位計 (写真-5. 6)
					深層	T. P. +3. 0m 注 1	T. P. -70m～-82m		
				02-②	浅層	T. P. +4. 3m	T. P. -12m～-20m	平成 29 年 4 月 1 日～ 平成 31 年 3 月 31 日	自記水位計 (写真-7)
					深層	T. P. +4. 3m	T. P. -64m～-76m		

注 1 工事の進捗に合わせて、平成 29 年度 7 月期に調査地点を変更した。

② 調査地点

予測した事項の調査地点は、環境影響評価書における切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下水の水質及び水位への影響のおそれがある地点とした。調査地点を図 5-1-1 に示す。また、予測条件の状況の調査地点は、図 5-1-1 における工事範囲内とした。





写真-3 調査地点 01-③ (深層、浅層)



写真-4 調査地点 01-④ (深層、浅層)



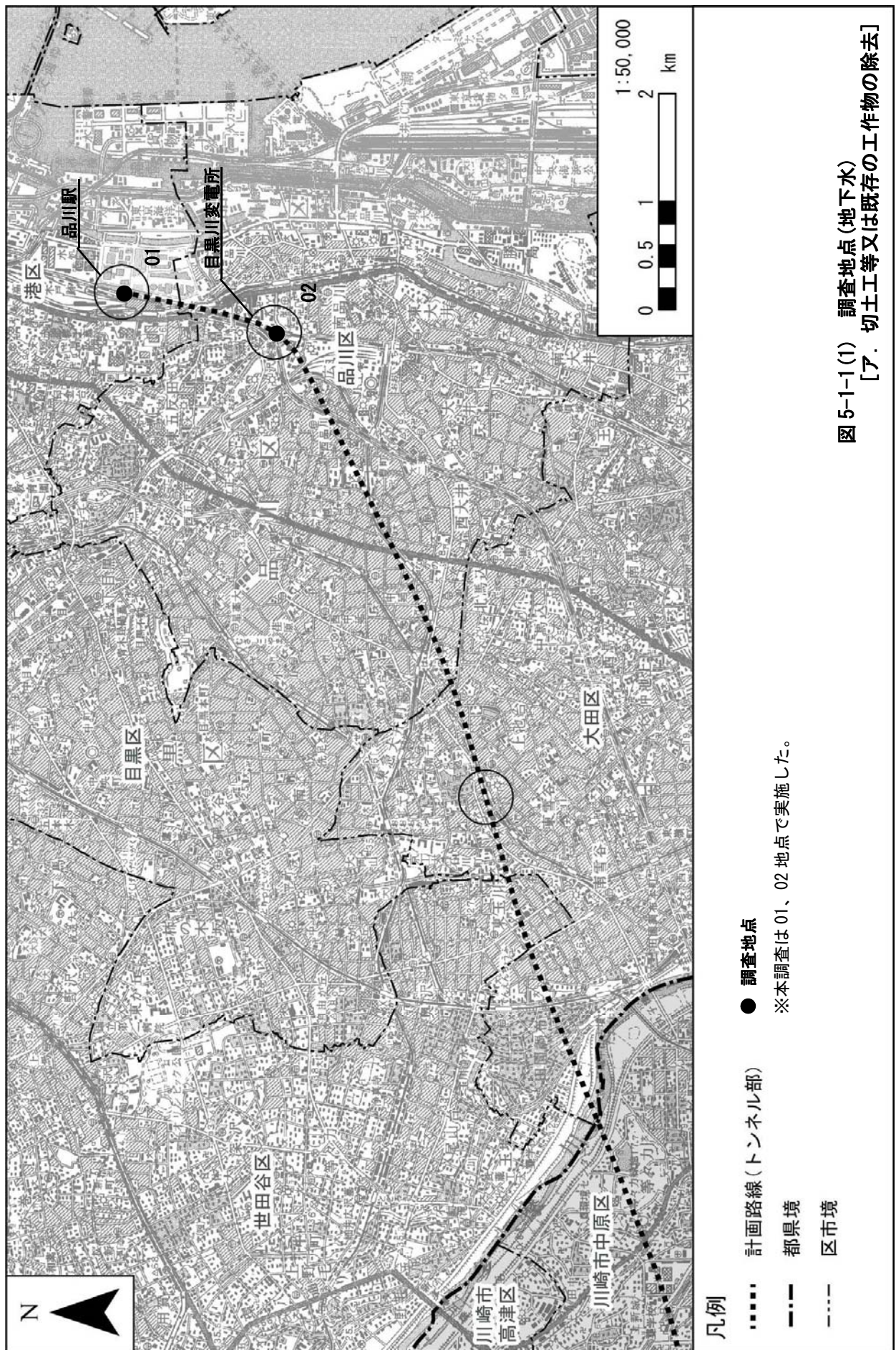
写真-5 調査地点 02-① (深層)



写真-6 調査地点 02-① (浅層)



写真-7 調査地点 02-② (深層、浅層)



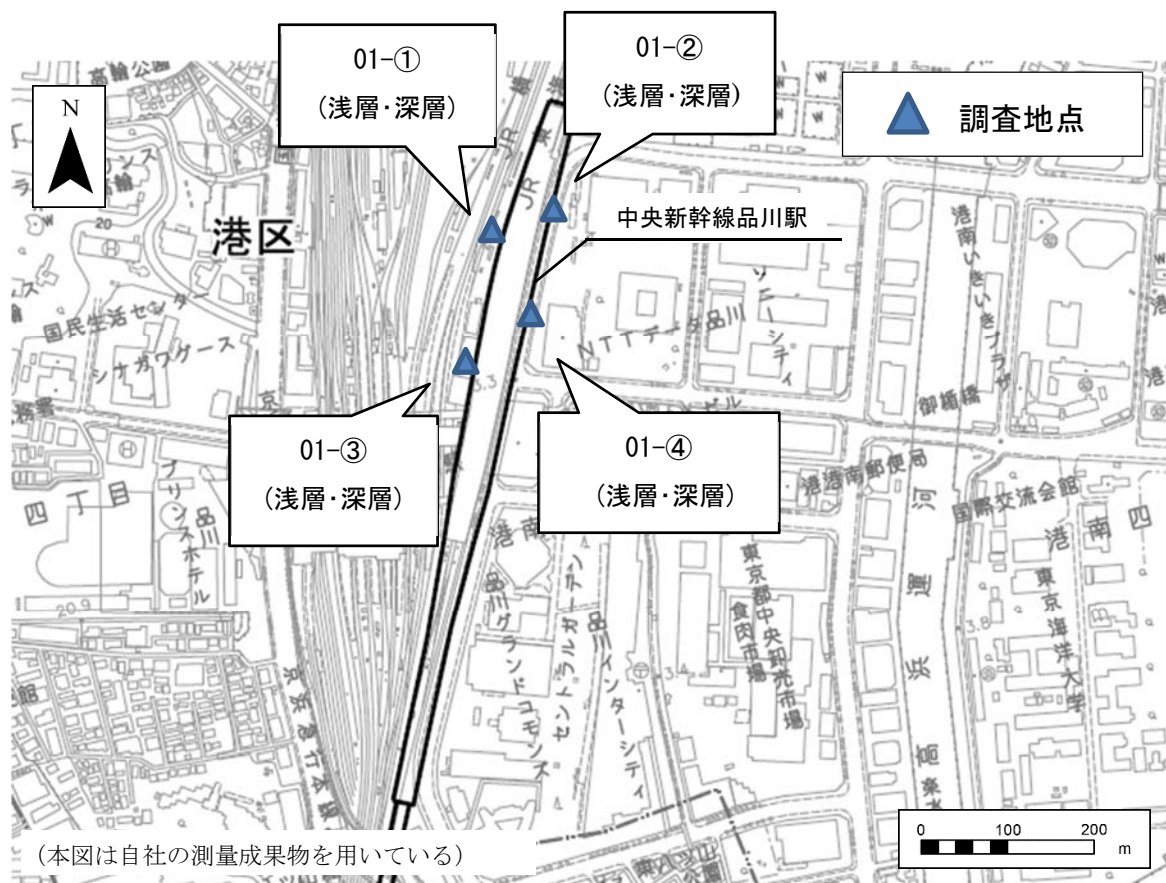


図 5-1-1 (2) 01 調査地点 (品川駅)

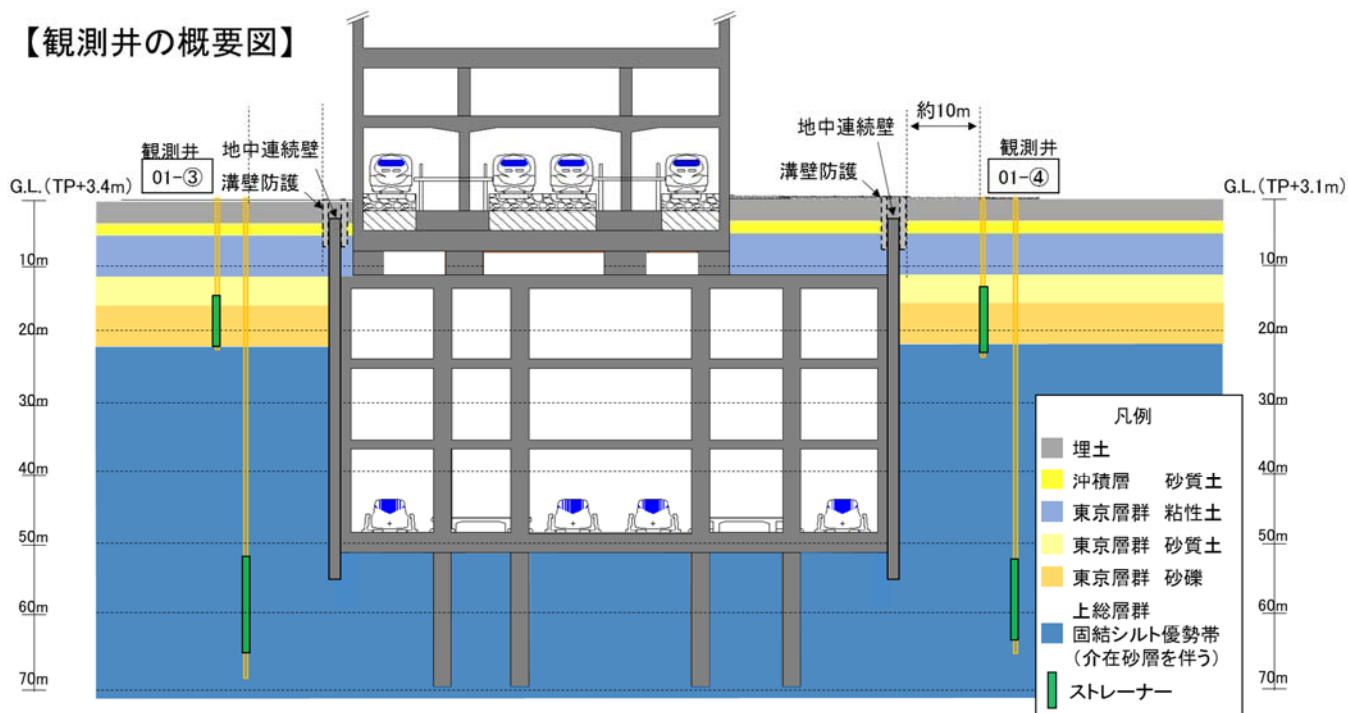


図 5-1-1 (3) 01 調査地点 (品川駅) 断面

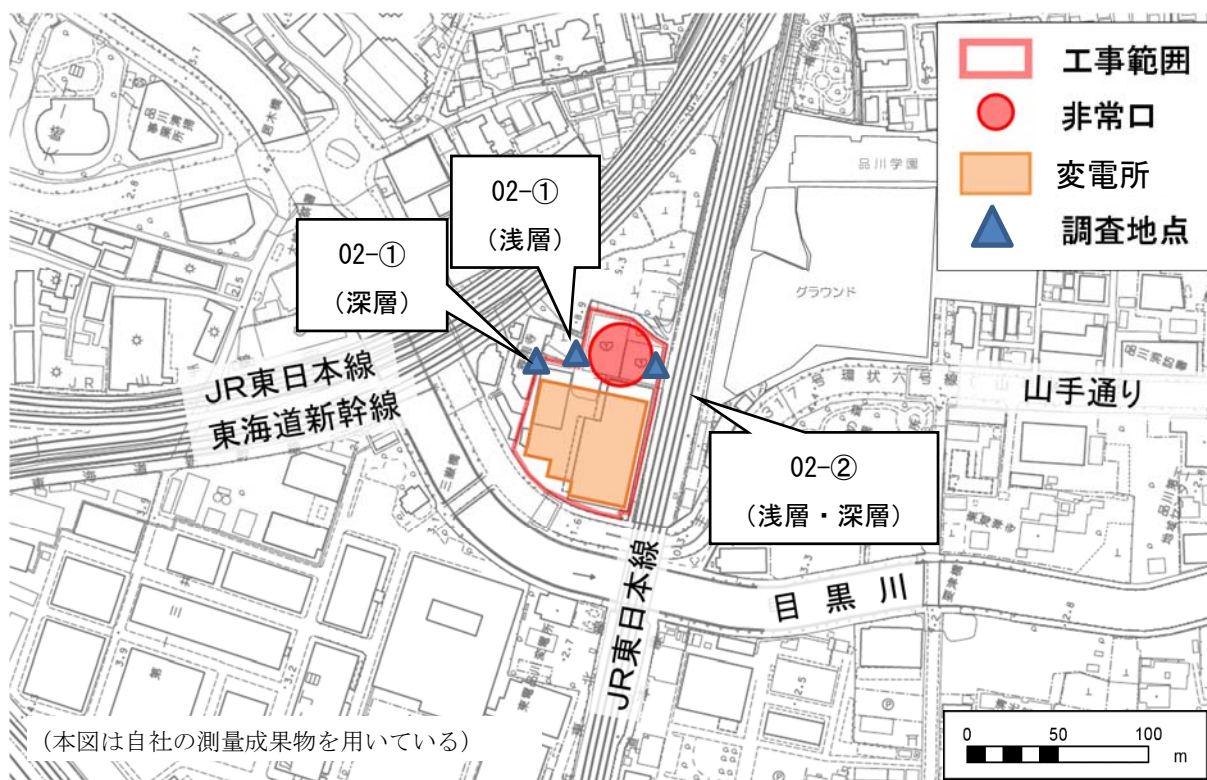


図 5-1-1 (4) 02 調査地点 (目黒川変電所)

【観測井の概要図】

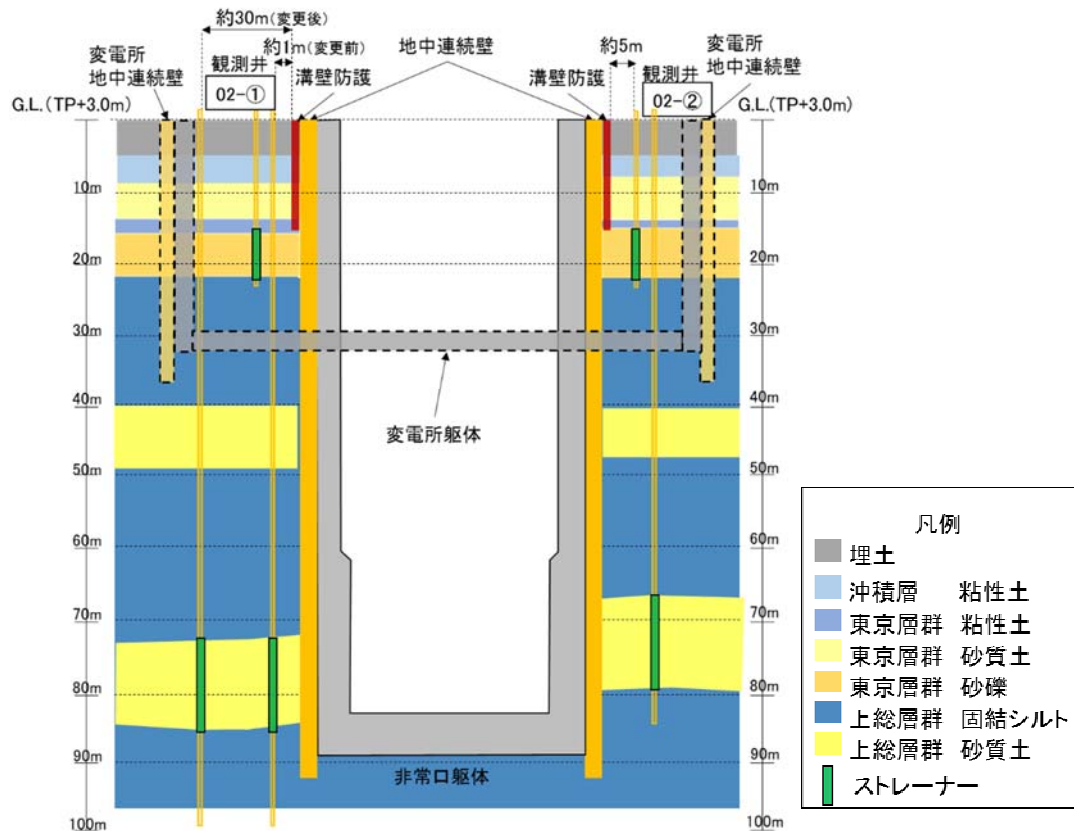


図 5-1-1 (5) 02 調査地点 (目黒川変電所) 断面

③ 調査方法

調査方法は、表 5-1-2 に示す方法、現地確認及び工事関係等の資料の整理とした。

表 5-1-2(1) 水質の調査方法

調査項目		調査方法
水温、透視度、電気伝導率		「地下水調査及び観測指針（案）」（1993 年 建設省河川局）に定める測定方法に準拠する。
自然由来の重金属等		「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）」（平成 22 年 3 月 建設工事における自然由来重金属等含有土砂への対応マニュアル検討委員会）に定める測定方法に準拠する。
酸性化	pH	「地下水調査及び観測指針（案）」
	硫酸イオン	JIS K 0102 41.3
	溶存酸素量	JIS K 0102 32.1
	酸化還元電位	「河川水質試験方法（案）」（1997 年 建設省河川局）
	硫化物イオン	JIS K 0102 39.1

表 5-1-2(2) 水位の調査方法

調査項目	調査方法
水位	地下水は「地下水調査及び観測指針（案）」に定める測定方法に準拠する。

2. 環境保全措置の実施状況

（1）調査事項

調査事項は、環境保全措置の実施状況とした。

（2）調査地域

調査地域は、予測した事項及び予測条件の状況の調査と同様とした。

（3）調査手法

① 調査時点及び期間

調査時点及び期間は、予測した事項及び予測条件の状況の調査期間中の適時とした。

② 調査地点

調査地点は、図 5-1-1（1）と同様とした。

③ 調査方法

調査方法は、現地確認及び工事関係等の資料の整理とした。

3. 調査結果

(1) 事後調査の結果の内容

① 予測した事項

a. 地下水の水質

地下水の水質（水温、透視度、電気伝導率、自然由来の重金属等、地下水の酸性化）の調査結果を、表 5-1-3 に示す。

水温は、品川駅で 11.1～18.4℃、目黒川変電所で 14.5～17.6℃、透視度は、品川駅で 1～36cm、目黒川変電所で 6.1～34cm、電気伝導率は、品川駅で 2.9～208mS/m、目黒川変電所で 45～140mS/m であった。

重金属等について、品川駅の一部の観測井でほう素が基準値を上回った。品川駅では掘削・支保工の準備工（地中連続壁工）等を実施したが、これら重金属等を含有する材料等は使用しておらず、かつ、当該観測井が深層観測井であることから、自然由来のものであると考えられる。

また、品川駅及び目黒川変電所で薬液注入工を実施した際には、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」に基づき、水ガラス系の薬液使用や、注入圧力と注入量の常時監視等を実施した。

地下水の酸性化について、工事中的の水素イオン濃度は品川駅で pH7.1～8.5、目黒川変電所で pH7.8～8.4 であった。

b. 地下水の水位

地下水の水位の調査結果を、図 5-1-2 に示す。

各調査地点における水位の最大値～最小値は、品川駅の調査地点 01-①浅層 T.P. -0.66m～T.P. -2.27m、深層 T.P. -0.50m～T.P. -2.03m、01-②浅層 T.P. -0.84m～T.P. -2.96m、深層 T.P. -0.82m～T.P. -2.65m、01-③浅層 T.P. -0.92m～T.P. -3.00m、深層 T.P. -0.90m～T.P. -1.85m、01-④浅層 T.P. -0.96m～T.P. -2.94m、深層 T.P. +1.62m～T.P. -3.64m、目黒川変電所の調査地点 02-①浅層 T.P. +1.44m～T.P. +0.11m、深層 T.P. +1.28m～T.P. -6.39m、02-②浅層 T.P. +1.19m～T.P. -0.33m、深層 T.P. +1.38m～T.P. -7.95m であった。

品川駅では 01-④深層において、平成 30 年 3 月頃から水位の変動が見られた。これは観測井直近での掘削・支保工の準備工（地中連続壁工）の施工による影響と考えられる。なお、平成 30 年 9 月に観測井直近での施工が完了し、その後の水位が安定傾向にあることから、一時的な変動と見られる。目黒川変電所では、02-①深層、02-②深層において平成 30 年 1 月頃から水位の変動が見られた。これは併設する北品川非常口工事で地下を掘削したことに伴い、周りの地下水の水位との水頭差が発生したことにより、立坑内の底面に上がってくる地下水を作業環境確保のために排水している影響と考えられる。現時点では水位は T.P. -5m 付近で平衡状態となっている。

表 5-1-3(1) 地下水の水質の調査結果

項目		単位	地下水の水質汚濁に係る環境基準	01-①		01-②		01-①		01-②	
				港区 港南							
				平成 29 年度（地下工事中）				平成 30 年度（地下工事中）			
				浅層	深層	浅層	深層	浅層	深層	浅層	深層
水温		℃		18.1	17.3	17.1	16.5	15.6	15.6	18.4	11.1
透視度		cm		36	9	15	1	19.1	21.1	4.9	2.5
電気伝導率		mS/m		33.4	124	208	157	50.0	2.9	82.6	153
自然由来の重金属等	カドミウム	mg/L	0.003mg/L 以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
	六価クロム	mg/L	0.05mg/L 以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	水銀	mg/L	0.0005mg/L 以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
	セレン	mg/L	0.01mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	鉛	mg/L	0.01mg/L 以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	ひ素	mg/L	0.01mg/L 以下	<0.002	0.003	0.002	0.003	<0.002	<0.002	0.003	0.002
	ふっ素	mg/L	0.8mg/L 以下	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	<0.1	0.3	0.3
	ほう素	mg/L	1.0mg/L 以下	0.2	0.9	0.3	1.1	0.1	<0.1	0.3	1.3
地下水の酸性化	pH	-		7.7	8.5	7.9	8.4	7.8	7.1	7.8	8.5
	溶存酸素量	mg/L		3.3	1.3	4.3	3.1	4.7	7.0	2.8	1.2
	硫酸イオン	mg/L		24	5.6	70	2.6	17.0	1.0	45	0.5
	酸化還元電位	mV		433	402	388	371	405	486	406	423
	硫化物イオン	mg/L		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

注1 「<」は未満を、「>」は以上を示す

注2 網掛け部は基準値超過を示す

資料：地下水の水質汚濁に係る環境基準（平成 9 年 3 月 13 日環境庁告示第 10 号）

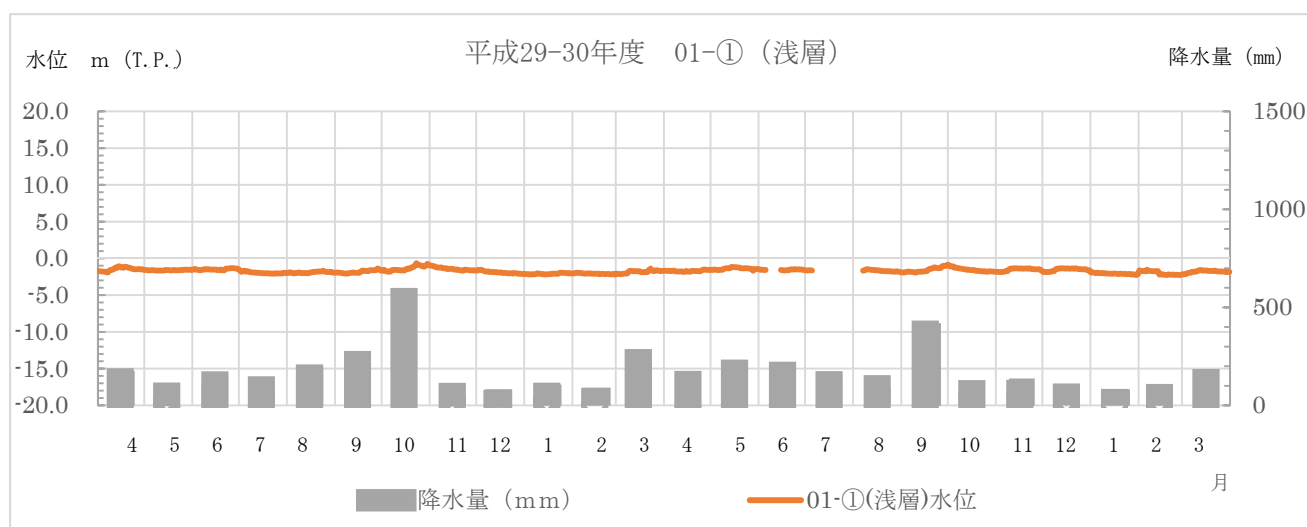
表 5-1-3(2) 地下水の水質の調査結果

項目		単位	地下水の水質汚濁に係る環境基準	02-①		02-②		02-①		02-②	
				品川区 北品川							
				平成 29 年度（地下工事中）				平成 30 年度（地下工事中）			
				浅層	深層	浅層	深層	浅層	深層	浅層	深層
水温		℃		17. 2	15. 6	14. 5	15. 1	15. 8	17. 1	17. 6	16. 2
透視度		cm		7. 7	8. 4	17	6. 1	34	13	19	11
電気伝導率		mS/m		81	82	70	140	63	130	45	130
自然由来の重金属等	カドミウム	mg/L	0. 003mg/L 以下	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003
	六価クロム	mg/L	0. 05mg/L 以下	<0. 005	<0. 005	<0. 005	<0. 005	<0. 005	<0. 005	<0. 005	<0. 005
	水銀	mg/L	0. 0005mg/L 以下	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003	<0. 0003
	セレン	mg/L	0. 01mg/L 以下	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001
	鉛	mg/L	0. 01mg/L 以下	<0. 001	<0. 001	0. 007	<0. 001	0. 001	0. 001	0. 003	0. 002
	ひ素	mg/L	0. 01mg/L 以下	0. 009	0. 003	0. 008	0. 001	0. 007	<0. 001	0. 001	0. 003
	ふっ素	mg/L	0. 8mg/L 以下	0. 64	0. 23	0. 55	0. 37	0. 78	0. 51	0. 71	0. 44
	ほう素	mg/L	1. 0mg/L 以下	0. 4	0. 3	0. 2	0. 8	0. 4	0. 7	0. 2	0. 7
地下水の酸性化	pH	-		8. 0	8. 2	7. 8	8. 1	8. 2	8. 4	7. 9	8. 4
	溶存酸素量	mg/L		<0. 1	3. 3	0. 8	2. 0	0. 7	0. 7	0. 6	1. 2
	硫酸イオン	mg/L		66	48	46	0. 6	66	1. 4	18	1. 6
	酸化還元電位	mV		216	353	324	275	344	339	236	266
	硫化物イオン	mg/L		<0. 1	<0. 1	<0. 1	<0. 1	<0. 1	<0. 1	<0. 1	<0. 1

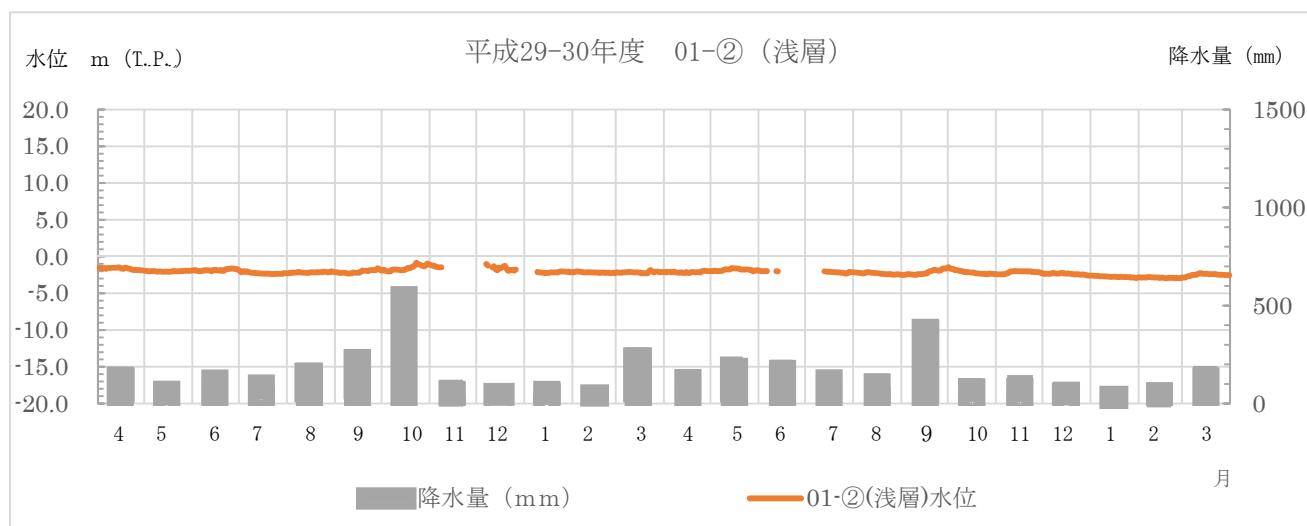
注1 「<」は未満を、「>」は以上を示す

注2 網掛け部は基準値超過を示す

資料：地下水の水質汚濁に係る環境基準（平成 9 年 3 月 13 日環境庁告示第 10 号）



注1 平成30年6月～8月にかけて、水位計の一時不具合のため、一部欠測。

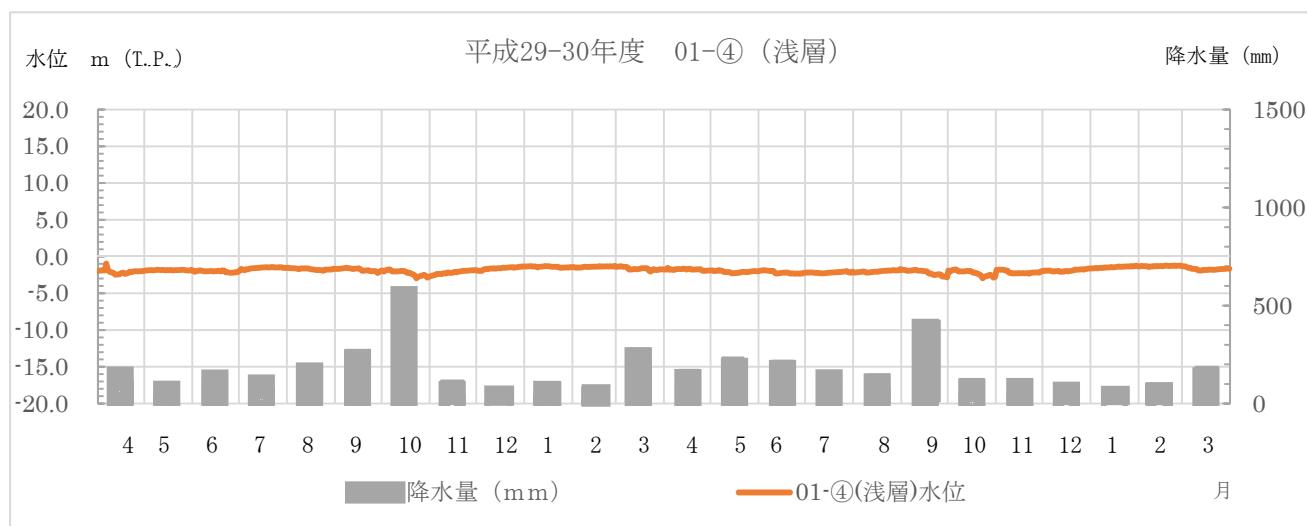
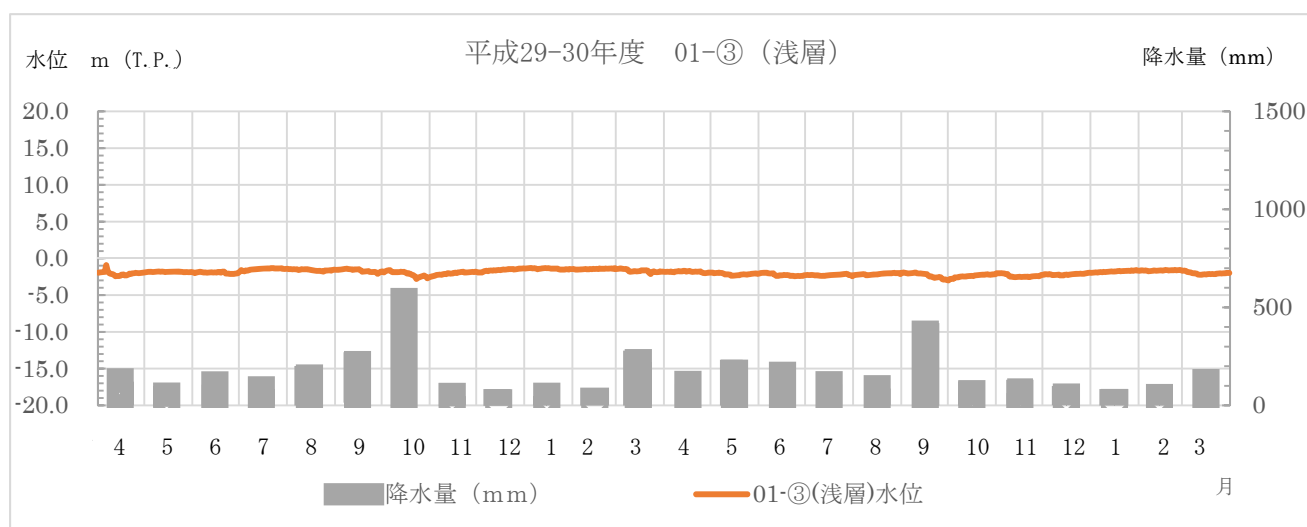


注1 平成29年11月～平成30年1月及び平成30年6月～7月にかけて、水位計の一時不具合のため、一部欠測。

工種	平成29年度												平成30年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
掘削・支保工 (地中連続壁工等)																								

調査地点	最大値(T.P.) (m)	日付	最小値(T.P.) (m)	日付
01-① (浅層)	-0.66	平成29年10月23日(月)	-2.27	平成31年2月27日(水)
01-② (浅層)	-0.84	平成29年10月23日(月)	-2.96	平成31年2月27日(水)

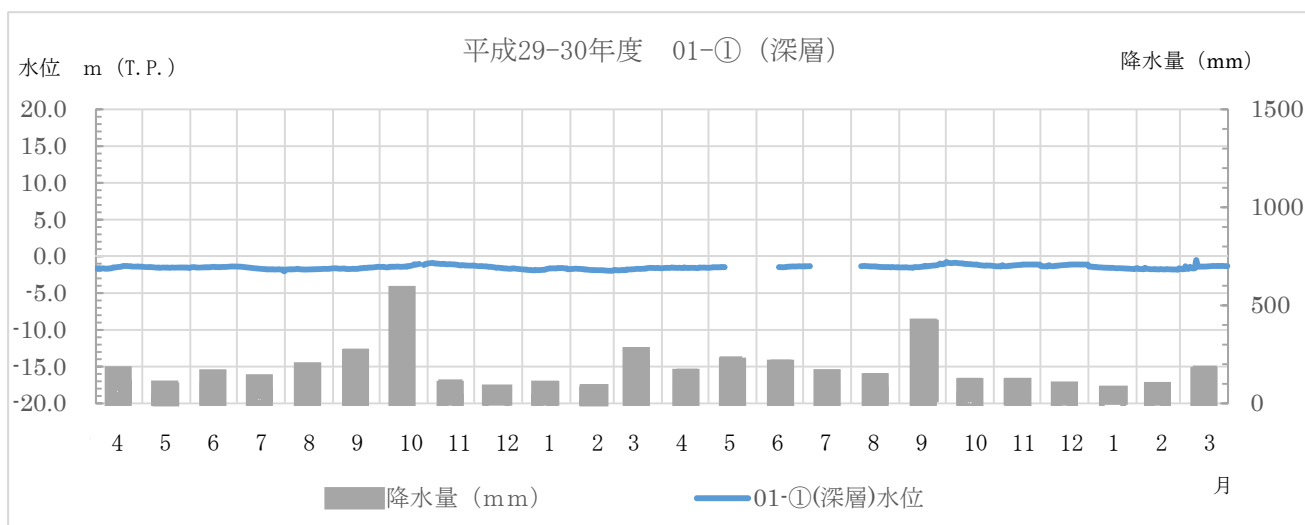
図 5-1-2(1) 地下水の水位の調査結果 (品川駅 (浅層))



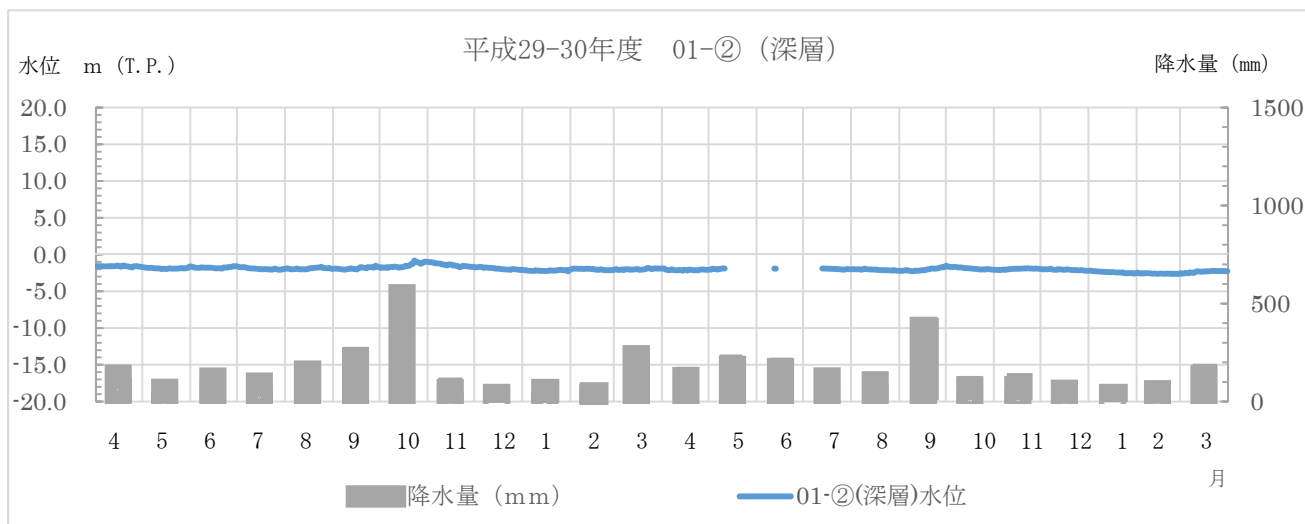
工種	平成 29 年度												平成 30 年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
掘削・支保工 (地中連続壁工等)																								

調査地点	最大値(T.P.) (m)	日付	最小値(T.P.) (m)	日付
01-③ (浅層)	-0.92	平成 29 年 4 月 6 日(木)	-3.00	平成 30 年 10 月 1 日(月)
01-④ (浅層)	-0.96	平成 29 年 4 月 6 日(木)	-2.94	平成 29 年 10 月 23 日(月)

図 5-1-2(2) 地下水の水位の調査結果 (品川駅 (浅層))



注1 平成30年5月～8月にかけて、水位計の一時不具合のため、一部欠測。

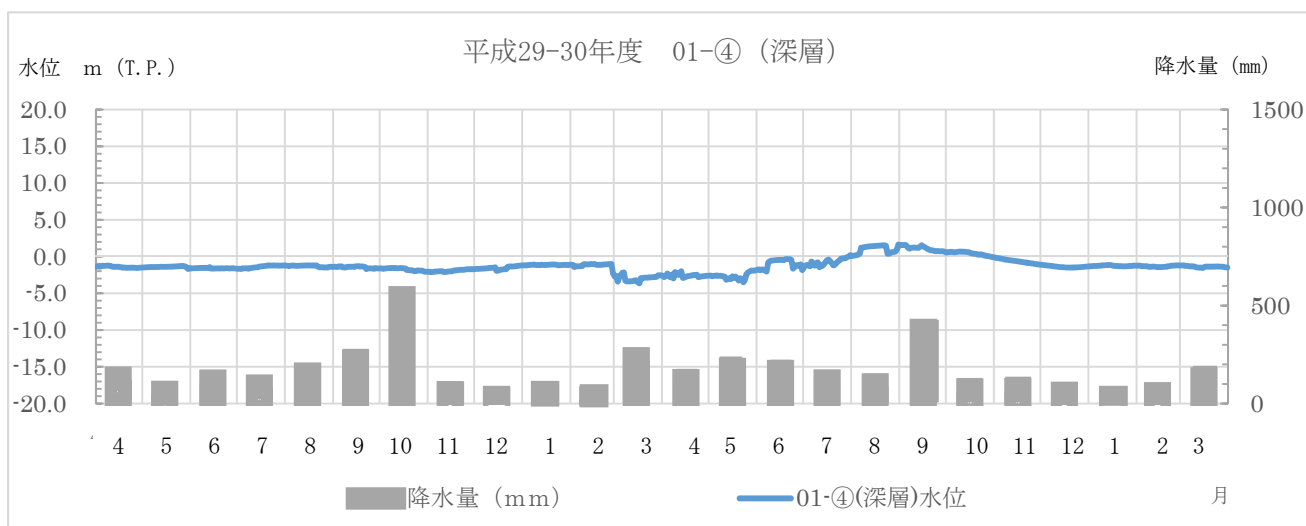
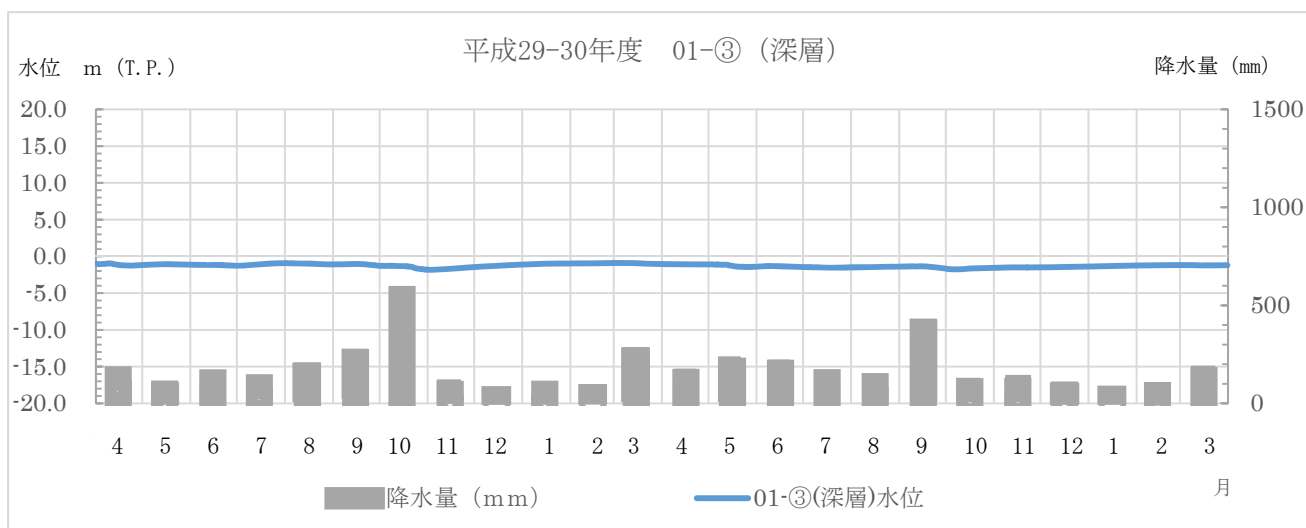


注1 平成30年5月～7月にかけて、水位計の一時不具合のため、一部欠測。

	平成29年度												平成30年度											
工種	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
掘削・支保工 (地中連続壁工等)																								

調査地点	最大値(T.P.) (m)	日付	最小値(T.P.) (m)	日付
01-① (深層)	-0.50	平成31年3月11日(月)	-2.03	平成29年7月31日(月)
01-② (深層)	-0.82	平成29年10月23日(月)	-2.65	平成31年2月27日(水)

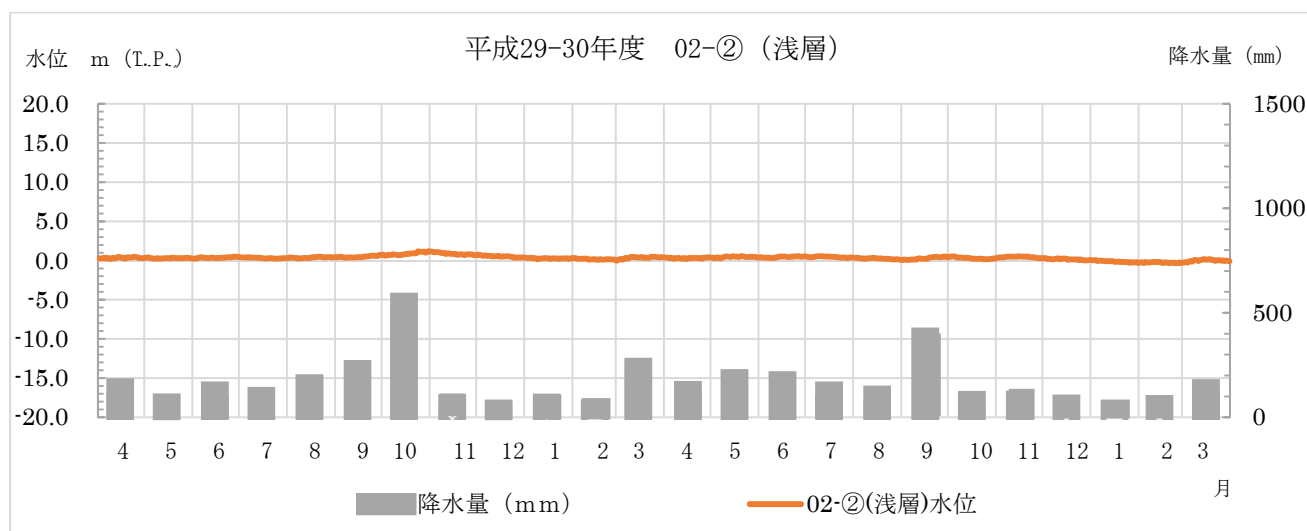
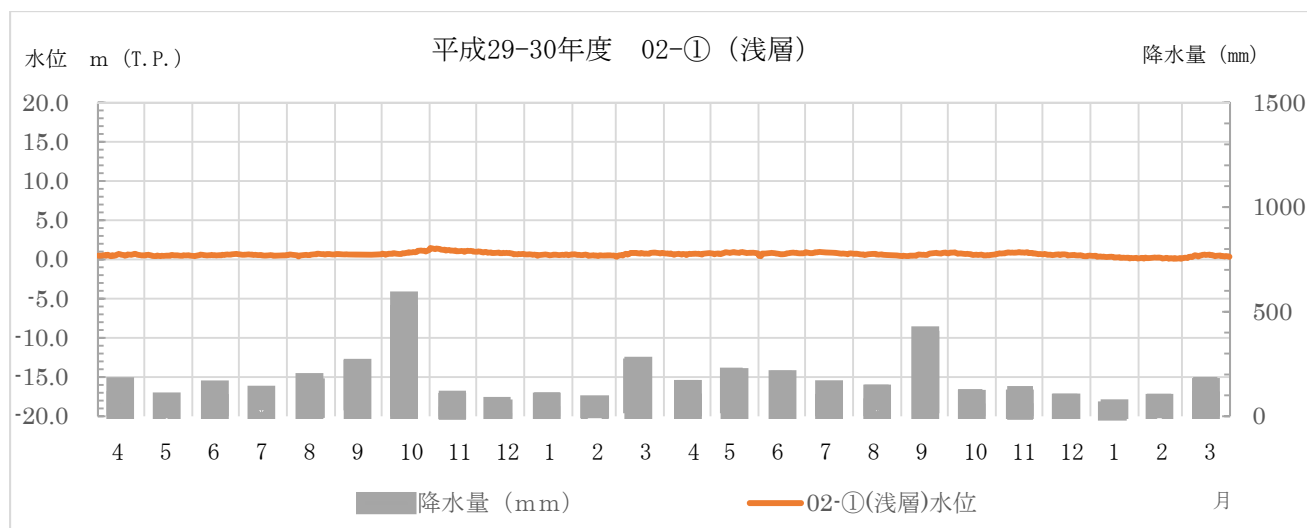
図 5-1-2(3) 地下水の水位の調査結果 (品川駅 (深層))



	平成 29 年度												平成 30 年度											
工種	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
掘削・支保工 (地中連続壁工等)																								

調査地点	最大値(T.P.) (m)	日付	最小値(T.P.) (m)	日付
01-③ (深層)	-0.90	平成 30 年 3 月 5 日(月)	-1.85	平成 29 年 11 月 4 日(土)
01-④ (深層)	1.62	平成 30 年 8 月 31 日(金)	-3.64	平成 30 年 3 月 17 日(土)

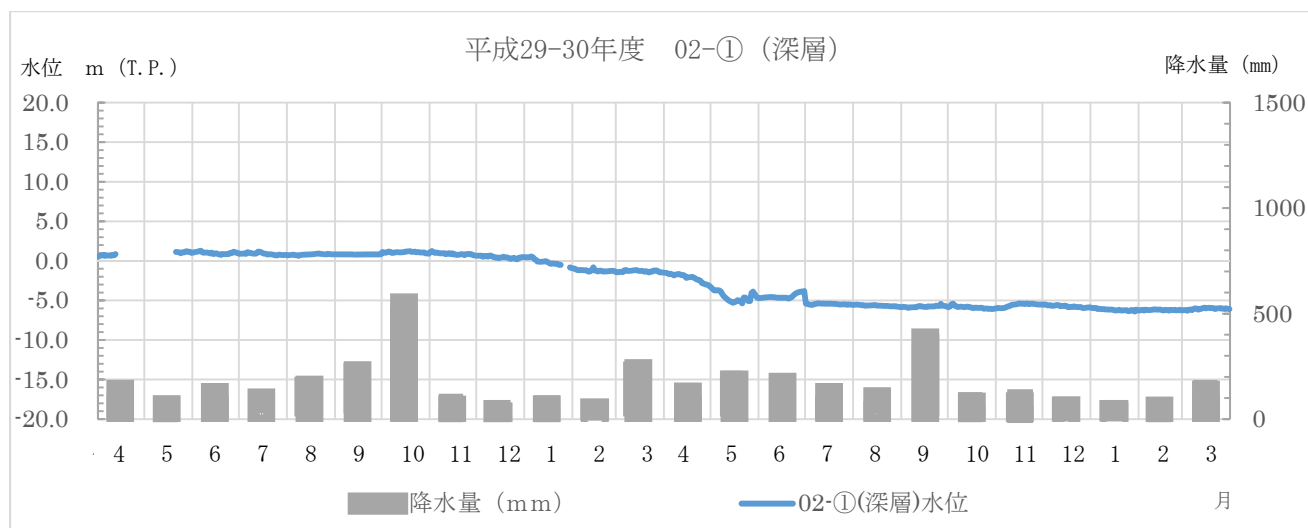
図 5-1-2(4) 地下水の水位の調査結果 (品川駅 (深層))



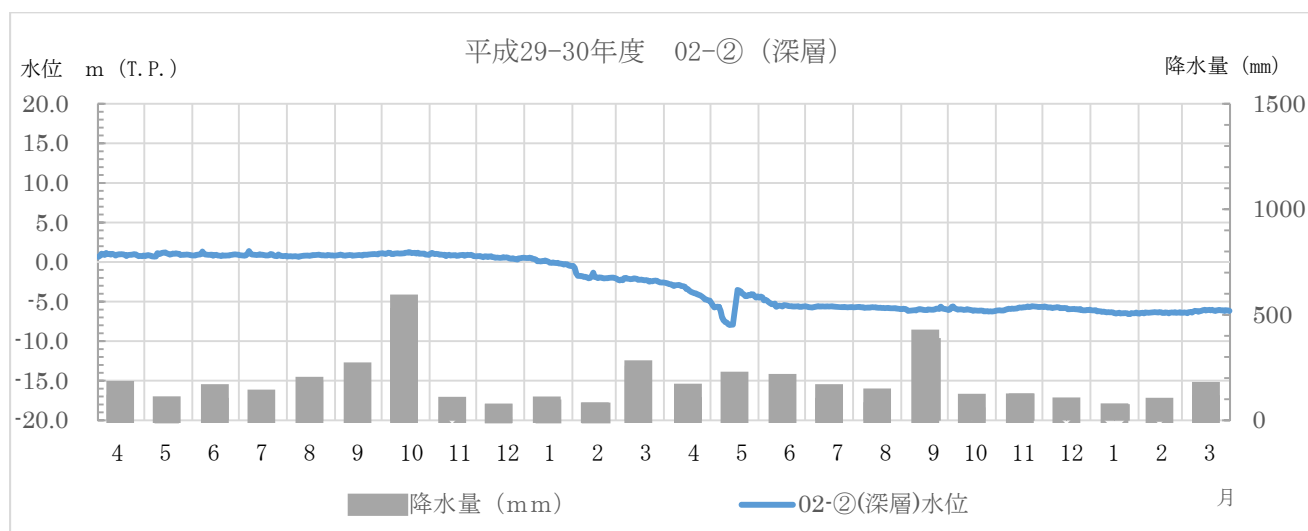
		平成 29 年度												平成 30 年度											
工種		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
非常口	地中連続壁工																								
	掘削工																								
	構築工																								
変電所	地中連続壁工																								
	掘削工の準備工																								
	構築工																								

調査地点	最大値 (T.P.) (m)	日付	最小値 (T.P.) (m)	日付
02-① (浅層)	1.44	平成 29 年 11 月 1 日 (水)	0.11	平成 31 年 2 月 20 日 (水)
02-② (浅層)	1.19	平成 29 年 10 月 31 日 (火)	-0.33	平成 30 年 12 月 28 日 (金)

図 5-1-2 (5) 地下水の水位の調査結果 (目黒川変電所 (浅層))



注1 平成29年4月～5月にかけて、水位計の一時不具合のため、一部欠測。



		平成29年度												平成30年度											
工種		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
非常口	地中連続壁工																								
	掘削																								
	構築工																								
変電所	地中連続壁工																								
	掘削工の準備工																								
	構築工																								

調査地点	最大値(T.P.) (m)	日付	最小値(T.P.) (m)	日付
02-① (深層)	1.28	平成29年6月6日(火)	-6.39	平成30年10月29日(月)
02-② (深層)	1.38	平成29年7月7日(金)	-7.95	平成30年5月13日(日)

図 5-1-2(6) 地下水の水位の調査結果 (目黒川変電所 (深層))

② 予測条件の状況

工事の施工状況を、表 5-1-4 に示す。

表 5-1-4 工事の施工状況

地点番号	区名	所在地	計画施設	調査期間	施工状況
01	港区	港南	地下駅	平成 29 年 4 月～ 平成 31 年 3 月	掘削・支保工の準備工 (地中連続壁工等) 等
02	品川区	北品川	変電所 ²	平成 29 年 4 月～ 平成 31 年 3 月	地中連続壁工、 掘削工 ^{注 1} 、 構築工 等

注 1 掘削工に伴う地下水揚水を含む。

③ 環境保全措置の実施状況

工事の施行中の環境保全措置の実施状況を、表 5-1-5 に示す。

なお、平成 29 年 4 月から平成 31 年 3 月までの間、地下水に関する意見等はなかった。

表 5-1-5 環境保全措置の実施状況

環境保全措置	実施状況
止水性の高い山留め工法等の採用	【全地点】止水性の高い地中連続壁工法の採用により、地下水の水位への影響を低減する計画である。
地下水の継続的な監視	【全地点】観測井を設置し、工事着手前からのモニタリングとして、地下水の水位、水質の継続的な観測を行い、地下水の変化による周辺環境に与える影響を低減することに努めた。(写真-1)
薬液注入工法における指針の順守	【全地点】薬液注入工法を施工する際に「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」に基づき、水ガラス系の薬液使用や、監視小屋の設置による注入圧力と注入量の常時監視等を実施することで、地下水の水質への影響を低減することに努めた。(写真-2)
仮置場における発生土の適切な管理	【全地点】ヤード内で一時的に発生土を存置する場合は、地盤への浸透防止シートを設置する等の対策を実施することで、地下水の水質への影響を回避することに努めた。(写真-3)

²地点番号 02 (北品川) においては非常口を併設するため、非常口の工事内容を含む。

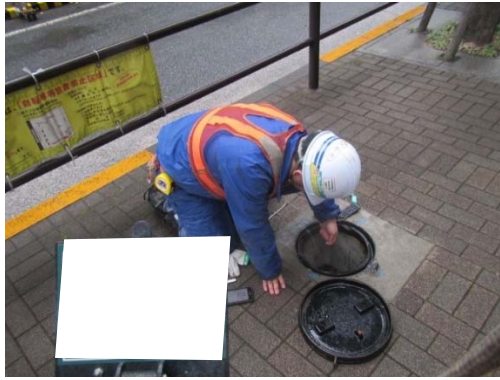


写真-1-1 地下水の監視状況（地点 01）



写真-1-2 地下水の監視状況（地点 02）



写真-2-1 薬液注入工の状況（地点 01）



写真-2-2 薬液注入工の状況（地点 02）



写真-3-1 発生土の仮置き状況（地点 01）



写真-3-2 発生土の仮置き状況（地点 02）

(2) 環境影響評価書の予測結果と事後調査の結果との比較検討

① 地下水の水質

工事の施行にあたっては、環境保全措置として「地下水の継続的な監視」及び「仮置場における発生土の適切な管理」を実施し、地下水の水質汚染防止に努めた。

また、品川駅及び目黒川変電所において地盤改良剤を用いた際には「薬液注入工法における指針の順守」を実施した。

調査の結果、品川駅の一部の観測井にてほう素が基準値を上回った。工事の施行にあたり、これら重金属等を含有する材料等は使用しておらず、かつ、当該観測井が深層観測井であることから、自然由来のものであると考えられるが、引き続き監視を行う。

以上より、予測結果のとおり、切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下水の水質への影響は小さかったものと考えられる。

② 地下水の水位

工事の施行にあたっては、環境保全措置として「止水性の高い山留め工法等の採用」及び「地下水の継続的な監視」を実施し、工事の実施に伴う地下水位の変化に係る環境影響の低減に努めた。

調査の結果、品川駅では 01-④深層において、平成 30 年 3 月頃から水位の変動が見られた。これは観測井直近での掘削・支保工の準備工（地中連続壁工）等の施工による影響と考えられる。なお、平成 30 年 9 月に観測井直近での施工が完了し、その後の水位が安定傾向にあることから、一時的な変動と見られる。目黒川変電所では、02-①深層、02-②深層において平成 30 年 1 月頃から水位の変動が見られた。これは併設する北品川非常口工事で地下を掘削したことに伴い、周りの地下水の水位との水頭差が発生したことにより、立坑内の底面に上がってくる地下水を作業環境確保のために排水している影響と考えられる。現時点では水位は T.P. -5m 付近で平衡状態となっている。

以上より、予測結果のとおり、切土工等又は既存の工作物の除去に係る地下水の水位への影響は小さかったものと考えられる。