

4.2.3. 地下水の水質及び水位

4.2.3. 地下水の水質及び水位

地下水の水質及び水位について、工事の実施による影響（工事の実施に伴う地下水位の変化、地下水位流動方向に対する影響、並びに土地の造成工事による降雨時の濁水の影響及びコンクリート打設工事及び地盤改良によるアルカリ排水の影響）を把握するために調査を実施した。

また、同様に存在及び供用の影響（存在及び供用に伴う地下水位の変化、地下水流動方向に対する影響）を把握するために調査を実施した。

(1) 調査項目

- ・地下水位
- ・簡易水質（pH、濁度、電気伝導率）
- ・一般観測項目（水温）
- ・健康項目

(2) 調査地点

図 4.2.3-1 に示す対象事業実施区域及びその周辺の7地点とした。

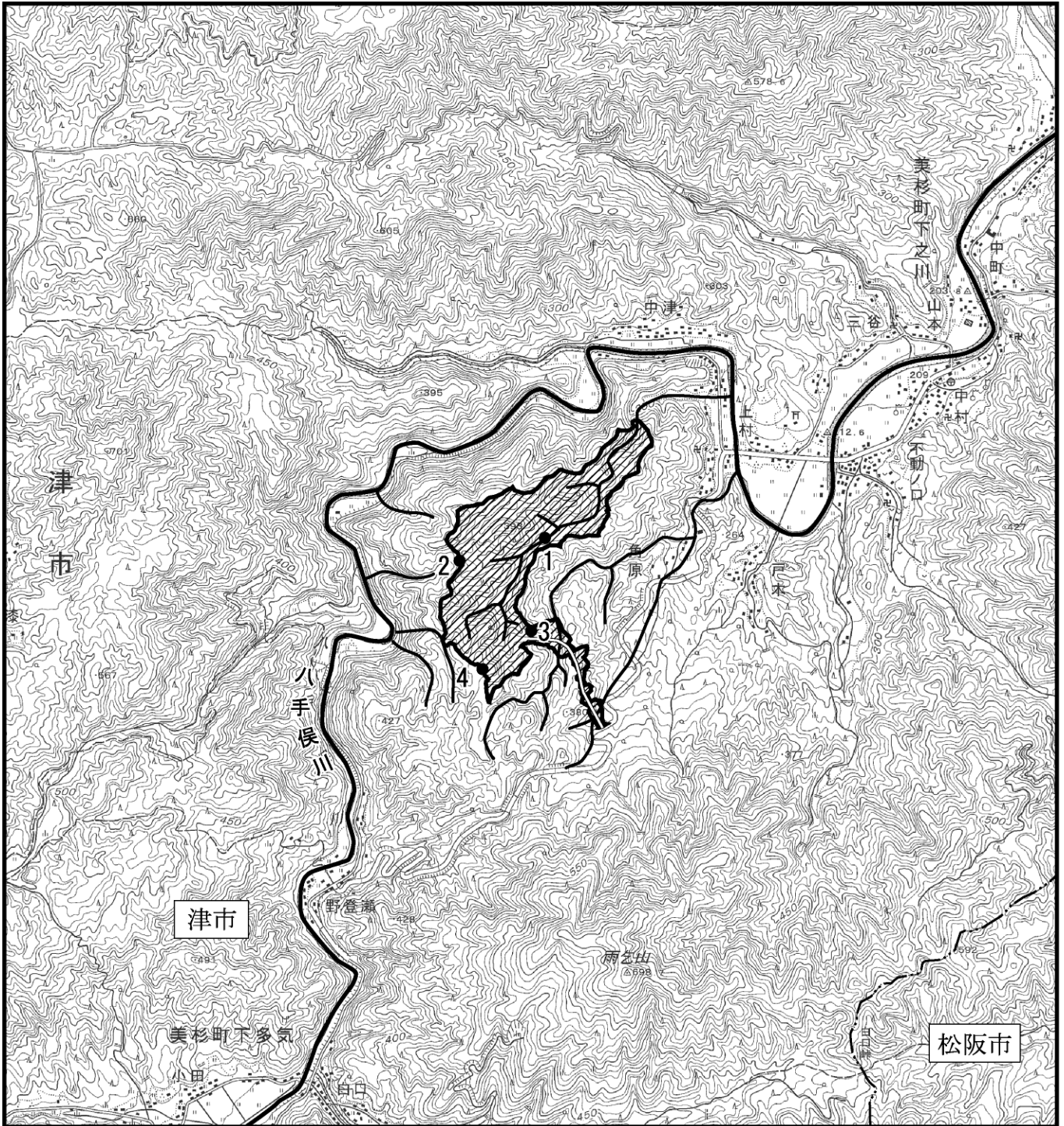
(3) 調査時期・頻度

調査は年12回（毎月1回）実施した。調査時期を表 4.2.3-1 に示す。

表 4.2.3-1 調査時期

調査項目	調査日	調査時間	天候
地下水の水質及び 水位 ・地下水位 ・簡易水質 ・一般観測項目 ・健康項目	2019年 4月 22日	9:00～17:00	晴れ
	2019年 5月 13日	9:00～17:00	晴れ
	2019年 6月 18日	9:00～17:00	曇り
	2019年 7月 18日	9:00～17:00	曇り
	2019年 8月 19日	9:00～17:00	曇り後晴れ
	2019年 9月 10日	9:00～17:00	曇り後晴れ
	2019年 10月 17日	9:00～17:00	曇り
	2019年 11月 21日	9:00～17:00	晴れ
	2019年 12月 10日	9:00～17:00	曇り後晴れ
	2020年 1月 16日	9:00～17:00	曇り後晴れ
	2020年 2月 4日	9:00～17:00	晴れ
	2020年 3月 3日	9:00～17:00	曇り

注) 健康項目は2020年1月に実施した。



凡 例

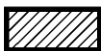




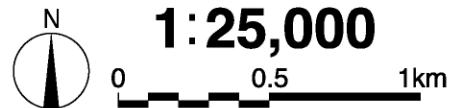
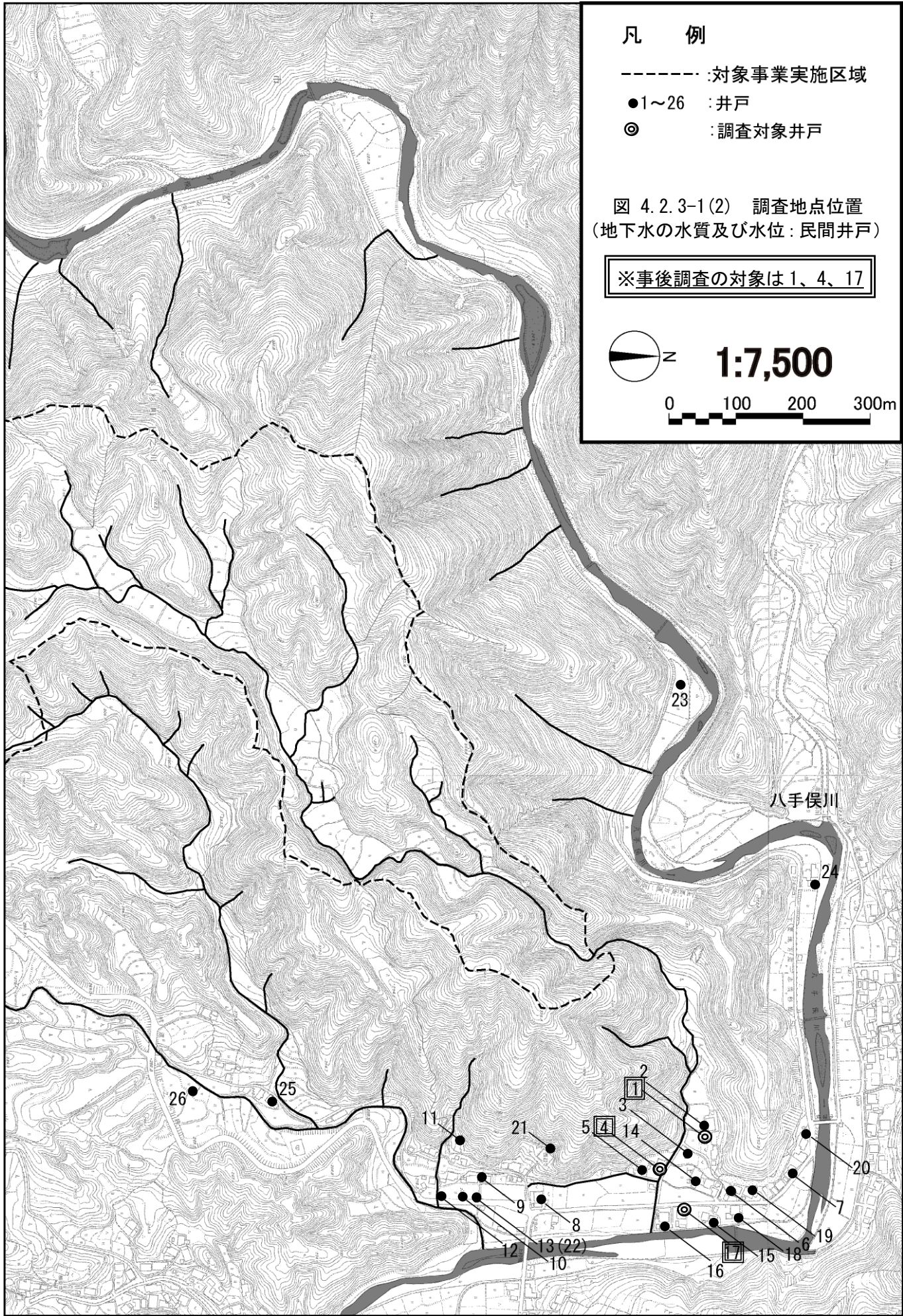
-  : 対象事業実施区域
-  : 進入路
-  : 市 界
-  : 八手俣川及び沢
-  : 観測井戸 (No. 1~4)

図 4.2.3-1(1) 調査地点位置
(地下水の水質及び水位：観測井戸 1~4)





(4) 調査方法

【水位】

観測井戸（4 地点）では自記水位計を用いた連続測定を行った。また、民間井戸（3 地点）では携帯型触針式水位計による実測測定を行った。

観測井戸及び民間井戸の位置を図 4.2.3-1 に示す。

【水質】

観測井戸、民間井戸ともに携帯型水質計による測定を毎回行ったほか、健康項目については年 1 回（2020 年 1 月）現地にて採水を行い、環境庁告示に定める方法により室内分析を実施した（公定法）。

調査項目及び分析方法等を表 4.2.3-2 に示す。

表 4.2.3-2 調査項目及び分析方法等

調査項目		分析方法等
地下水位		地下水位 ・自記水位計による連続測定（観測井戸） ・携帯型触針式水位計による測定（民間井戸）
簡易水質	pH、濁度、電気伝導率	携帯型水質計による観測
一般観測項目	気温、水温	日本工業規格 K0102（工場排水試験方法）
健康項目	カドミウム、シアン、鉛、六価クロム、ヒ素、水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、塩化ビニルモノマー、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジキサン	「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年環境庁告示第 59 号） 「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） 日本工業規格 K0102（工場排水試験方法）及び K0125（用水・排水中の揮発性有機化合物試験方法）

(5) 調査結果

項目ごとの水位水質調査結果を表 4.2.3-3～表 4.2.3-4 に、期間変動を図 4.2.3-2～図 4.2.3-11 に示す。

調査の結果、水素イオン濃度 (pH)、濁度の測定値の上昇が確認されたが一時的であり、その他の測定値は概ね期間を通じて工事前調査と同程度の値で推移していた。

なお、健康項目 (28 項目) の調査結果については、表 4.2.3-5 に示すとおりであり、全地点、全項目で地下水環境基準を下回る値であった。

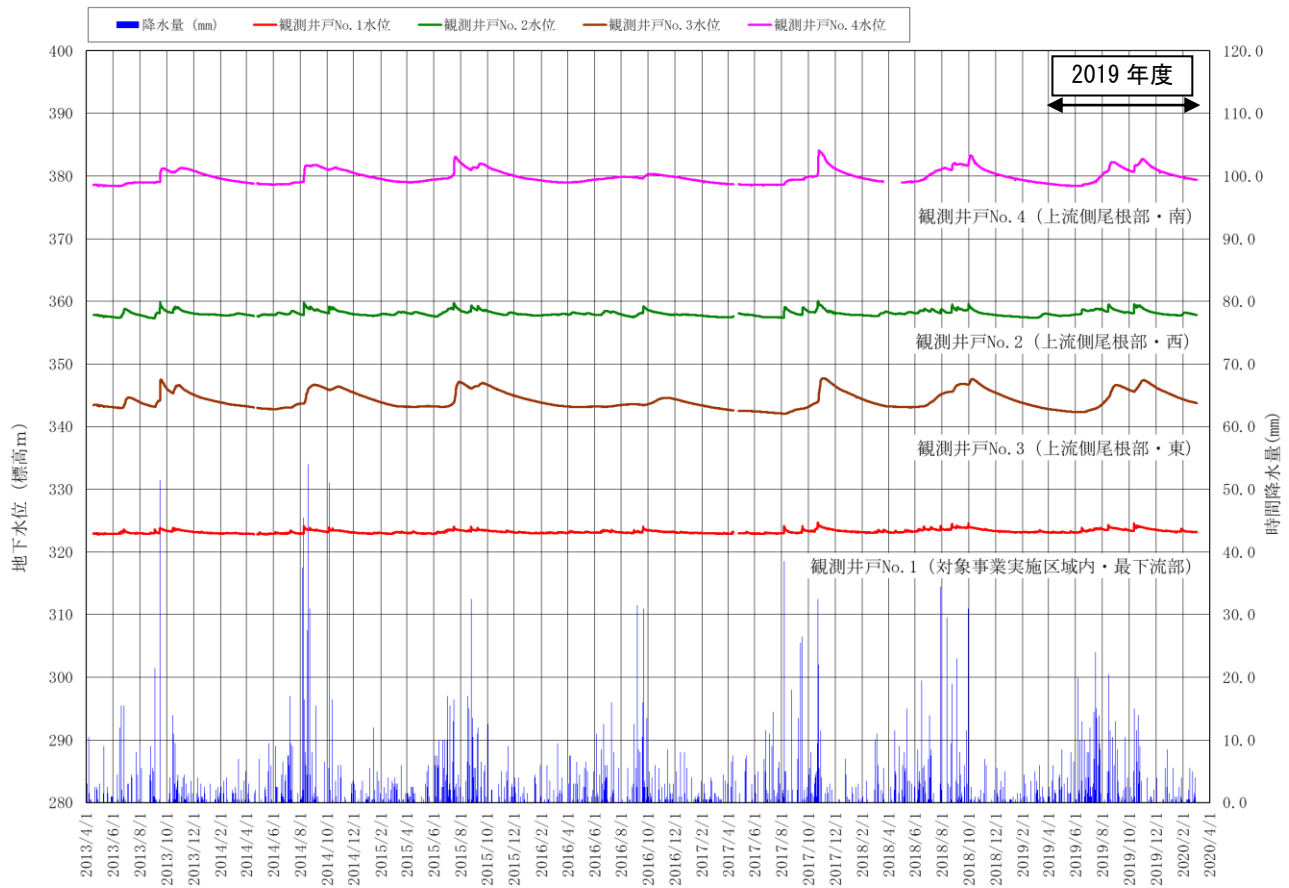
表 4.2.3-3 地下水位調査結果

調査項目	調査結果
観測井戸	<ul style="list-style-type: none"> 水位の変動は降雨量と一致しており、それ以外には大きな変化は確認されなかった。 水位の結果から推定した地下水流動方向は、対象事業実施区域から高山川沿いに下之川地区 (民間観測井戸地点) 方面へ向かって流下していると考えられる。
民間井戸	<ul style="list-style-type: none"> 民間井戸 No. 1 及び No. 17 の水位にはやや低い状態がみられたものの、概ね工事前調査における出現範囲と同程度で推移していた。 民間井戸 No. 4 で 11 月、12 月に極端な水位の減少がみられたものの、1 月には水位が上昇しており、冬季の渇水の影響を受けたものと考えられる。 民間井戸 No. 4 のその他の時期の水位については、工事前調査における出現範囲よりも低い水位が確認されているが、2013 年度の本格工事開始前から同様の傾向がみられており、本事業の影響ではないと考えられる。

表 4.2.3-4 地下水質調査結果

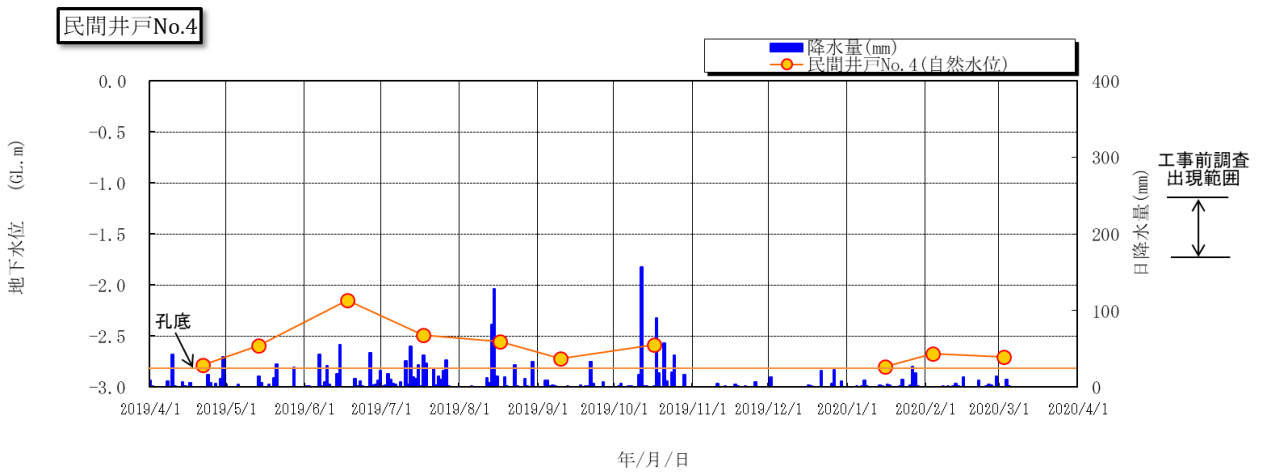
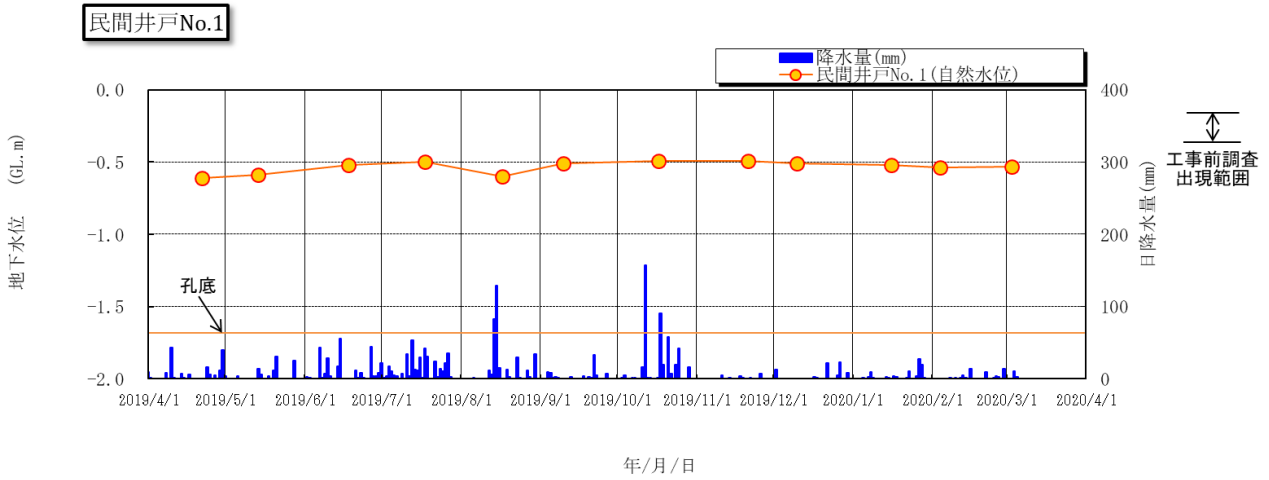
調査項目		調査結果	
観測井戸	簡易水質	水素イオン濃度 (pH)	<ul style="list-style-type: none"> 期間を通じて 5.63～7.57 の範囲で推移していた。 観測井戸 No. 4 の 4 月、5 月、3 月に高い値がみられたが、工事前調査の出現範囲と同程度であった。
		電気伝導率 (EC)	<ul style="list-style-type: none"> 期間を通じて 4.70～15.70mS/m の範囲で推移していた。 工事前調査の出現範囲と同程度であった。
		濁度	<ul style="list-style-type: none"> 期間を通じて 0.0～31.1NTU の範囲で推移していた。 観測井戸 No. 1 の 2 月、3 月に高い値がみられ、第 2 期工事予定地の埋め戻しにより生じた裸地からの水が排出され、事業地直近の観測井戸 No. 1 の濁度に影響したのと考えられる。 工事前調査の出現範囲内であった。
	一般観測項目	水温	<ul style="list-style-type: none"> 期間を通じて 11.1～23.0℃の範囲で推移していた。 工事前調査の出現範囲と同程度であった。
	健康項目	<ul style="list-style-type: none"> 全項目で地下水環境基準を下回っていた。 	
民間井戸	簡易水質	水素イオン濃度 (pH)	<ul style="list-style-type: none"> 期間を通じて 6.00～6.97 の範囲で推移していた。 工事前調査の出現範囲内であった。
		電気伝導率 (EC)	<ul style="list-style-type: none"> 期間を通じて 4.80～11.20mS/m の範囲で推移していた。 工事前調査の出現範囲と同程度であった。
		濁度	<ul style="list-style-type: none"> 期間を通じて 0.0～5.6NTU の範囲で推移していた。 4 月に工事前調査より高い値がみられたが、一時的であり、その他は概ね工事前調査の出現範囲内であった。
	一般観測項目	水温	<ul style="list-style-type: none"> 期間を通じて 11.1～23.0℃の範囲で推移していた。 工事前調査の出現範囲と同程度であった。
	健康項目	<ul style="list-style-type: none"> 全項目で地下水環境基準を下回っていた。 	

注) 民間井戸 No. 4 は井戸が新旧 2 箇所あり、水位は旧井戸で測定し、水質は実際に使用されている新井戸にて測定した。



注) 観測井戸 No. 4 の 2018 年 3 月 20 日～5 月 1 日のデータは、5 月 1 日の自記水位計入替時に、既設の自記水位計が観測井戸内に落下していたため欠測となった。

図 4.2.3-2 観測井戸水位 (自記水位計) 調査結果



注) 民間井戸 No. 4 は 11 月、12 月調査時に水量が極端に減少していたため、測定不可能であった。

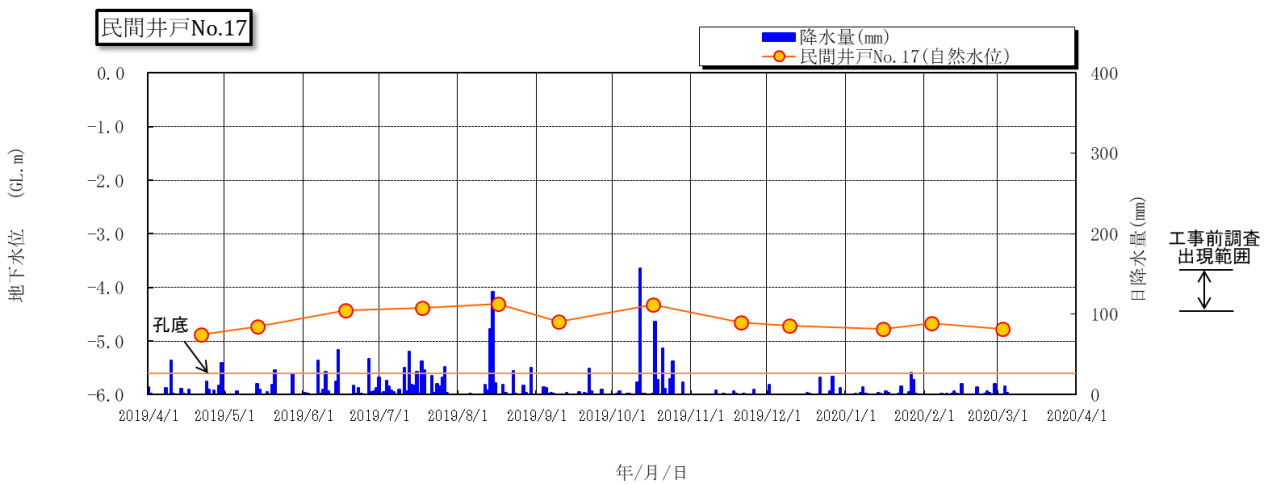


図 4. 2. 3-3 民間井戸水位 (携帯型触針水位計) 調査結果

水素イオン濃度(pH)

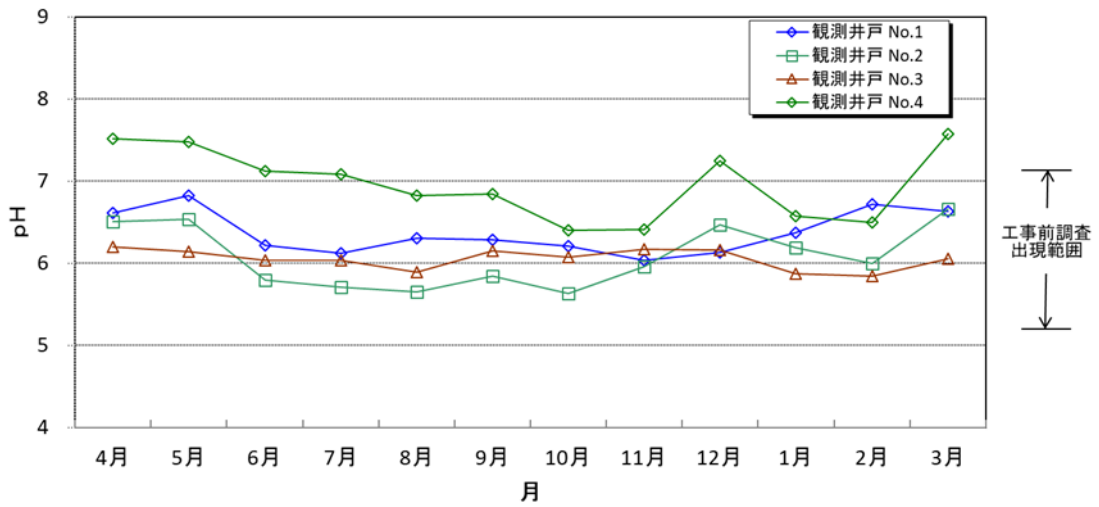


図 4.2.3-4 観測井戸水質調査結果 (pH)

電気伝導度(EC)

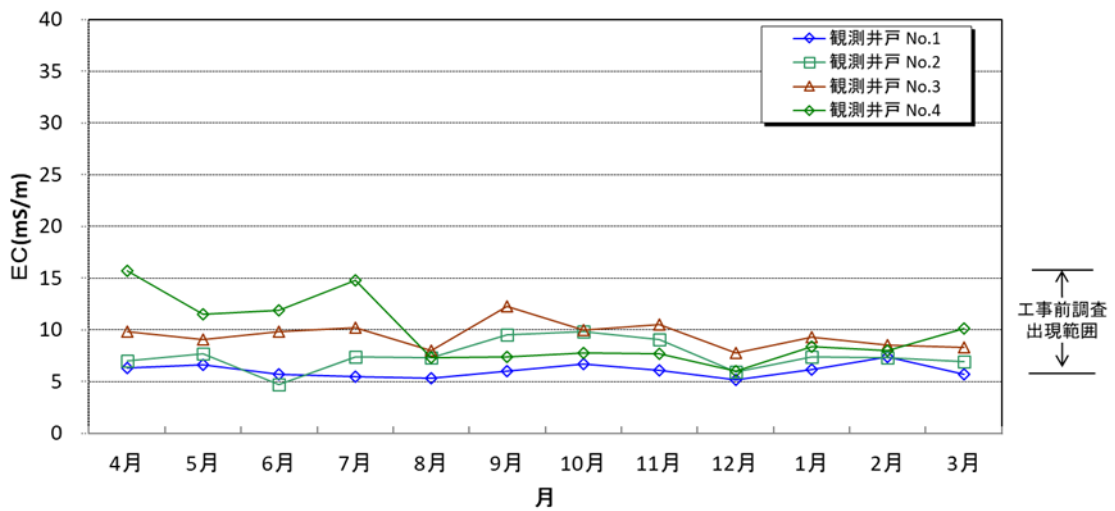


図 4.2.3-5 観測井戸水質調査結果 (EC)

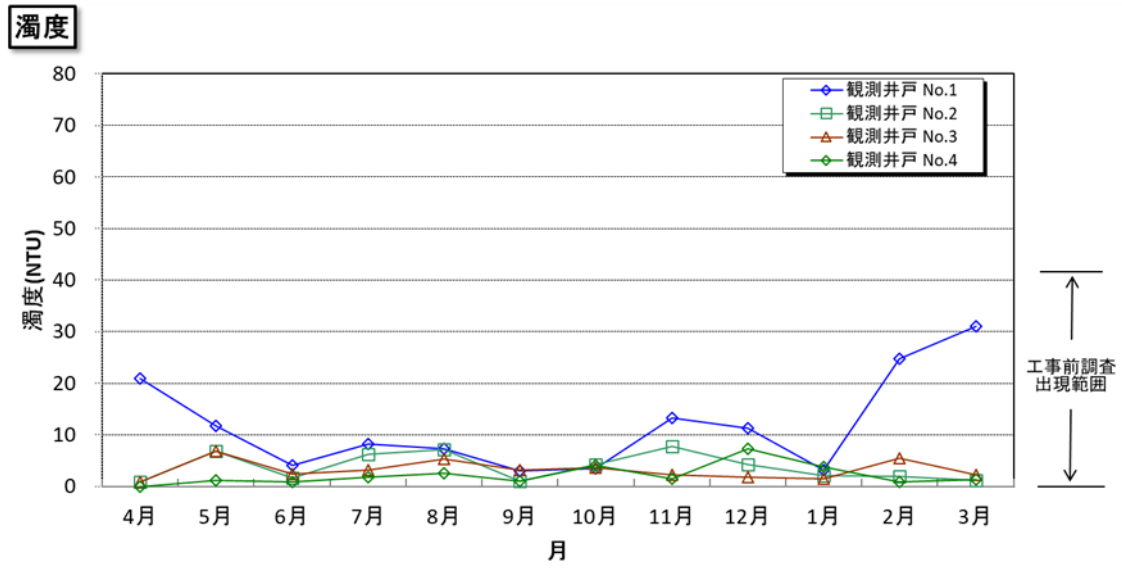


図 4.2.3-6 観測井戸水質調査結果（濁度）

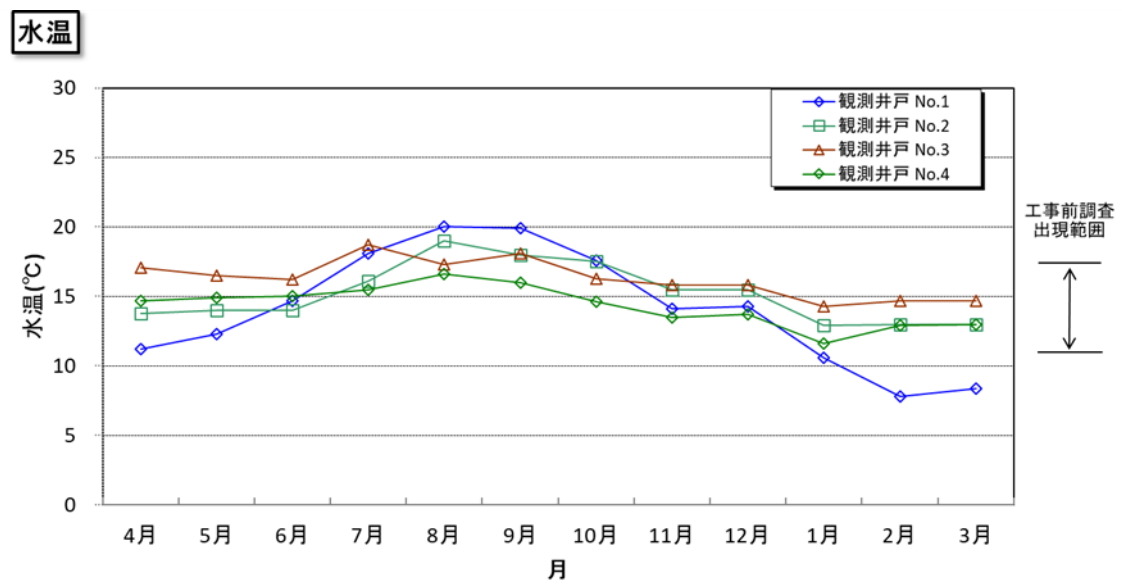
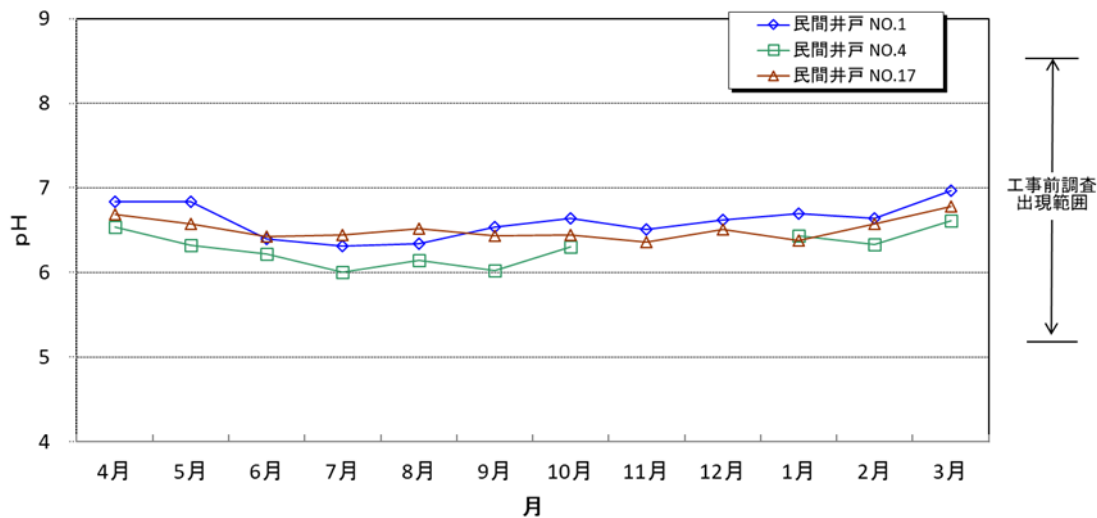


図 4.2.3-7 観測井戸水質調査結果（水温）

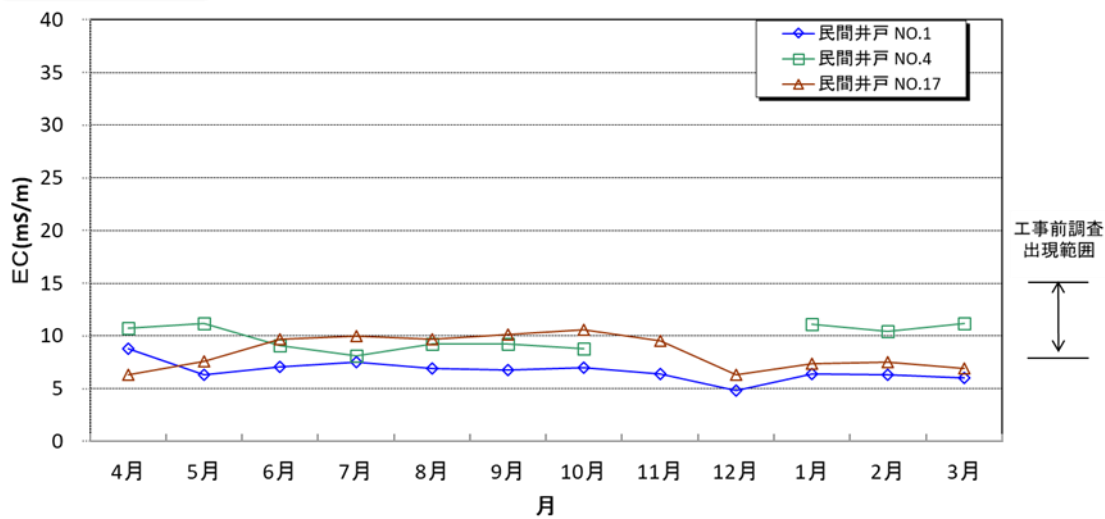
水素イオン濃度(pH)



注) 民間井戸 No. 4 は 11 月、12 月調査時に水量が極端に減少していたため、採水不可能であった。

図 4.2.3-8 民間井戸水質調査結果 (pH)

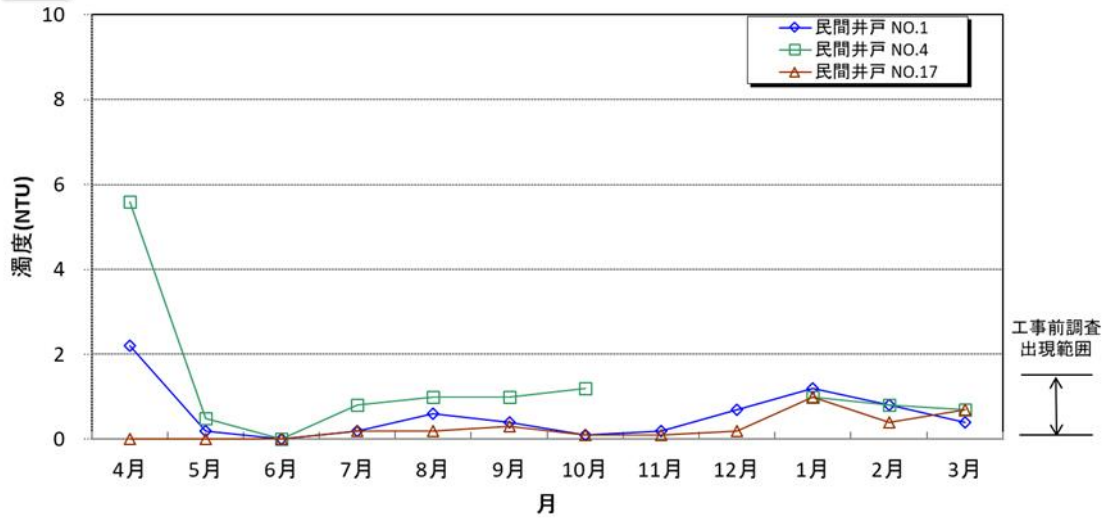
電気伝導度(EC)



注) 民間井戸 No. 4 は 11 月、12 月調査時に水量が極端に減少していたため、採水不可能であった。

図 4.2.3-9 民間井戸水質調査結果 (EC)

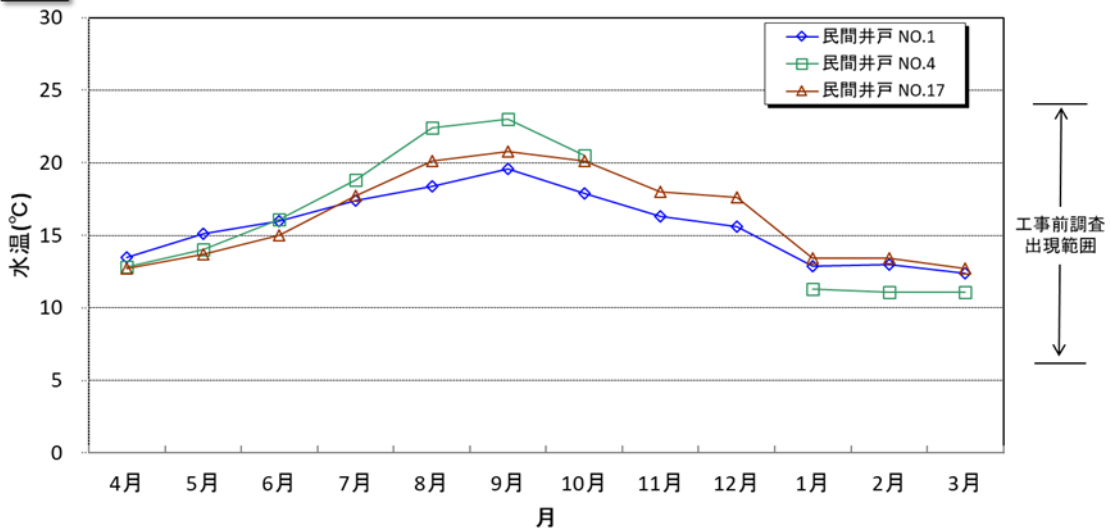
濁度



注) 民間井戸 No. 4 は 11 月、12 月調査時に水量が極端に減少していたため、採水不可能であった。

図 4.2.3-10 民間井戸水質調査結果 (濁度)

水温



注) 民間井戸 No. 4 は 11 月、12 月調査時に水量が極端に減少していたため、採水不可能であった。

図 4.2.3-11 民間井戸水質調査結果 (水温)

表 4.2.3-5 地下水質調査結果（健康項目）

項目・単位		調査地点	観測井戸				民間井戸			地下水環境基準
			No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 1	No. 4	No. 17	
一般項目	採水年月日	—	2020. 1. 16	2020. 1. 16	2020. 1. 16	2020. 1. 16	2020. 1. 16	2020. 1. 16	2020. 1. 16	—
	採水時刻	開始時	10:40	11:05	12:20	9:20	14:00	14:15	14:25	—
	当日天候	—	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	—
	気温	℃	5.3	5.8	7.3	3.7	8.7	9.0	9.1	—
健康項目	カドミウム	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.003
	シアン	mg/L	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	検出ナシイコト
	鉛	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01
	六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05
	ヒ素	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01
	水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
	アルキル水銀	mg/L	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	検出ナシイコト
	P C B	mg/L	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	検出ナシイコト
	ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.02
	四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.002
	塩化ビニルモノマー	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.002
	1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.004
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.1
	1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.04
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<1
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.006
	トリクロロエチレン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.01
	テトラクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.002
	チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.006
	シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.003
	チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.02
	ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01
セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	0.1	1.5	0.2	<0.1	<0.1	0.4	0.3	<10	
ふっ素	mg/L	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.8	
ほう素	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<1	
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.05	

(6) 事後調査の結果の検討

a) 検討内容

事後調査の結果の検討は、評価書において定量的な予測が行われていないため、工事前調査との比較により行った。

b) 検討結果

① 評価書等との比較

【工事の実施に伴う地下水位の変化、地下水流動方向に対する影響】

【存在及び供用に伴う地下水位の変化、地下水流動方向に対する影響】

2019年度事後調査の結果と評価書における工事前調査との比較を表 4.2.3-6 に示す。

地下水位は、民間井戸 No. 4 で11月、12月に極端な水位の減少がみられたものの、1月には水位が上昇しており、冬季の渇水の影響を受けたものと考えられる。その他の時期では、水位が全体的に工事前調査における出現範囲よりも低かったが、2013年度の本格工事開始前から同様の傾向がみられていることから、本事業による影響ではないと考えられる。また、その他の井戸については民間井戸でやや水位が低い状況がみられたものの、概ね工事前調査における出現範囲と同程度であり、対象事業実施区域直近の観測井戸4箇所では、すべて工事前調査の出現値と同様の水位であった。

また、地下水流動方向については、図 4.2.3-12 に示すとおり工事中も高山川沿いの流動方向を示しており、変化はみられていない。

表 4.2.3-6 地下水位観測結果と工事前調査との対比

単位：m

地点	工事前調査の結果	2019年度 事後調査結果
観測井戸 No. 1	322.92～323.65	323.03～324.59
観測井戸 No. 2	357.28～359.15	357.66～359.55
観測井戸 No. 3	342.44～347.79	341.02～347.44
観測井戸 No. 4	378.42～383.40	378.40～382.70
民間井戸 No. 1	-0.30～-0.25	-0.61～-0.49
民間井戸 No. 4	-1.71～-1.13	-2.80～-2.15
民間井戸 No. 17	-4.47～-3.81	-4.88～-4.30

注1) 観測井戸は標高、民間井戸はGLからの高さを示す。

注2) 観測井戸のデータ整理期間は以下のとおりである。

データ整理期間：2019年4月1日～2020年3月3日

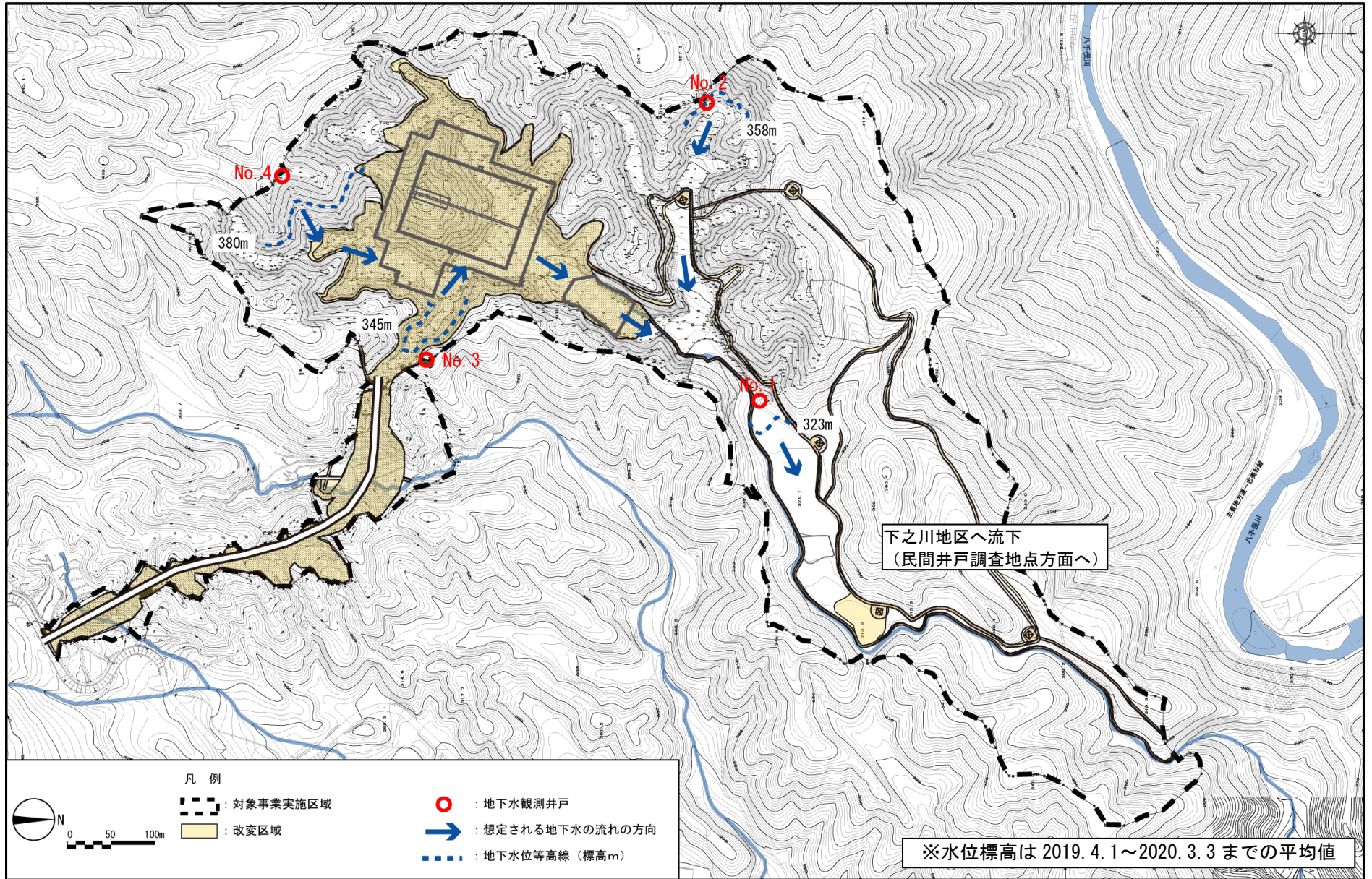


図 4. 2. 3-12 推定される地下水流動方向 (対象事業実施区域内)

【土地の造成工事による降雨時の濁水の影響、並びにコンクリート打設及び地盤改良によるアルカリ排水の影響】

2019年度事後調査の結果と工事前調査との比較を表 4.2.3-7～表 4.2.3-8 に示す。

2019年度事後調査結果では、濁度が0.0～31.1NTUであり、民間井戸において4月に一時的に工事前調査より高い値となったが、今年度を実施された第2期工事予定箇所の埋め戻しのためのコンクリート打設は12月であることから、事業による影響の可能性は低いと考えられる。その他の時期については、観測井戸、民間井戸ともに工事前と概ね同程度であった。また、pHについては5.63～7.57と全地点で工事前調査の結果と同程度の値で推移しており、異常な測定値の上昇はみられなかった。

表 4.2.3-7 地下水質調査結果（濁度）と工事前調査との対比

単位：NTU

地点	工事前調査の結果	2019年度 事後調査結果
観測井戸 No. 1	0.0～3.2	3.0～31.1
観測井戸 No. 2	1.2～20 以上	0.8～ 7.7
観測井戸 No. 3	5.4～20 以上	0.8～ 6.8
観測井戸 No. 4	0.0～5.6	0.0～ 7.3
民間井戸 No. 1	0.0～0.2	0.0～ 2.2
民間井戸 No. 4	0.0～1.5	0.0～ 5.6
民間井戸 No. 17	期間を通じて0.0	0.0～ 1.0

表 4.2.3-8 地下水質調査結果（pH）と評価書における予測値等との対比

地点	工事前調査の結果	2019年度 事後調査結果
観測井戸 No. 1	5.42～7.00	6.04～6.82
観測井戸 No. 2	5.28～6.85	5.63～6.66
観測井戸 No. 3	5.82～6.97	5.84～6.20
観測井戸 No. 4	6.53～7.08	6.40～7.57
民間井戸 No. 1	6.23～7.09	6.31～6.97
民間井戸 No. 4	6.25～7.24	6.00～6.61
民間井戸 No. 17	6.10～6.91	6.36～6.78

② 考 察

【工事の実施に伴う地下水位の変化、地下水流動方向に対する影響】

【存在及び供用に伴う地下水位の変化、地下水流動方向に対する影響】

本事業では、2016年度より第1期工事で完成した施設の一部供用を開始しているが、第2期工事については延期により工事を中断している。ただし、安全性の問題から埋め戻し作業が行われており、これに伴って2019年12月にコンクリートの搬入、打設が行われた。

今年度の事後調査では、地下水位、地下水流動方向ともに異常な変化はみられなかった。

以上のことから、昨年度までの工事で実施した掘削工事や、施設の存在に伴う地下水位の変化、地下水流動方向に対する影響はほとんどないものと考えられる。

【土地の造成工事による降雨時の濁水の影響、並びにコンクリート打設及び地盤改良によるアルカリ排水の影響】

本事業では、2016年度より第1期工事で完成した施設の一部供用を開始しているが、第2期工事については延期により工事を中断している。ただし、安全性の問題から埋め戻し作業が行われており、これに伴って2019年12月にコンクリートの搬入、打設が行われた。本事業では、事業地下流側に防災調整池が設置されており、これによって流量調整を行うとともに、下流への濁水流出抑制を実施している。

今年度の事後調査では、濁度については民間井戸 No. 1、4 で4月に値の上昇がみられた。上記のとおり、埋め戻し作業は12月に実施されていることから、事業による影響の可能性は低いと考えられるが原因は不明である。ただし、その他の期間では各地点ともに工事前調査の出現範囲内であった。また、観測井戸においては、防災調整池の直下にあたる No. 1 で、2月、3月に値の上昇がみられた。現地調査の際には防災調整池内に濁りがみられ、埋め戻し作業によって生じた裸地から濁水が流入したのと考えられるが、濁度の上昇は、観測井戸 No. 1 のみであり、下流側に位置する民間井戸 No. 1、4、17 において濁度の上昇はみられなかったことから、事業地下流側の民間井戸及び河川に影響は出しておらず、雨水排水の地下浸透処理がなされているものと考えられる。pHについては、全地点で工事前調査の結果と概ね同程度の値で推移しており、異常な測定値の上昇はみられなかった。

以上のことから、降雨時の濁水は防災調整池によって適切に処理、流出抑制されており、土地の造成工事による降雨時の濁水の影響はほとんどないものと考えられる。また、昨年度までの工事で実施したコンクリート打設工事及び地盤改良によるアルカリ排水流出の影響についてもほとんどないものと考えられる。