

4. 2. 2. 地下水の水質及び水位

4.2.2. 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

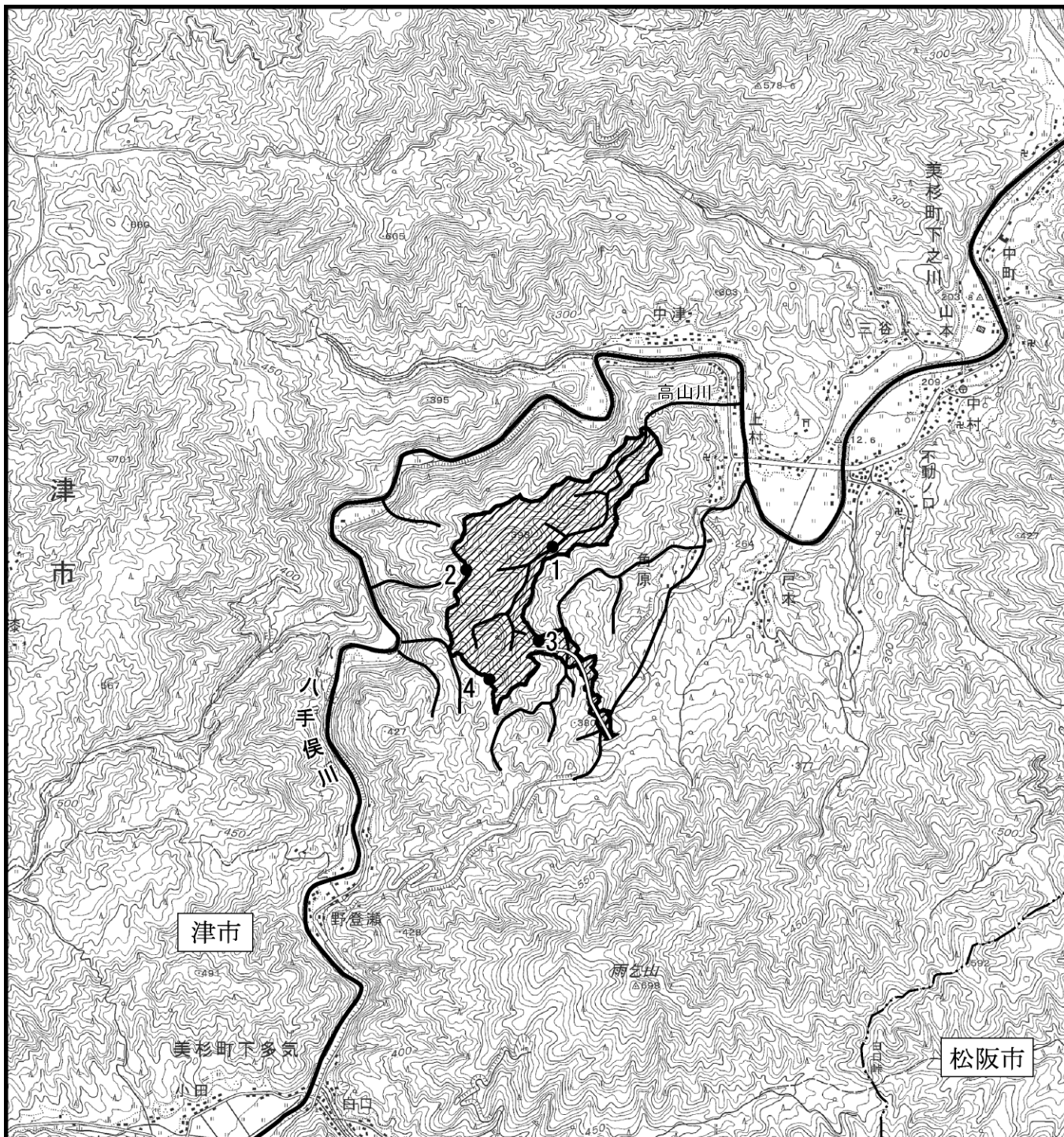
図 4.2.2-1 に示す対象事業実施区域及びその周辺の 7 地点（観測井戸 4 地点、民間井戸 3 地点）とした。

(3) 調査時期・頻度

健康項目を除く各項目については年 12 回（毎月 1 回）、健康項目については年 1 回（1 月）実施した。調査時期を表 4.2.2-1 に示す。

表 4.2.2-1 調査時期

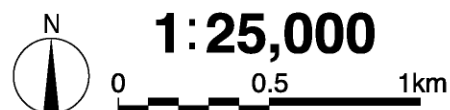
調査項目	調査日	調査時間	天候
地下水の水質及び 水位 ・地下水位 ・簡易水質 ・一般観測項目 ・健康項目	2021 年 4 月 22 日	9:00～17:00	晴れ
	2021 年 5 月 18 日	9:00～17:00	曇り一時雨
	2021 年 6 月 21 日	9:00～17:00	晴れ時々曇り
	2021 年 7 月 7 日	9:00～17:00	晴れ一時小雨
	2021 年 8 月 25 日	9:00～17:00	晴れ後曇り
	2021 年 9 月 15 日	9:00～17:00	曇り後晴れ
	2021 年 10 月 27 日	9:00～17:00	晴れ後曇り
	2021 年 11 月 17 日	9:00～17:00	晴れ
	2021 年 12 月 8 日	9:00～17:00	曇り時々晴れ
	2022 年 1 月 6 日	9:00～17:00	曇り時々晴れ
	2022 年 2 月 1 日	9:00～17:00	晴れ
	2022 年 3 月 2 日	9:00～17:00	晴れ一時曇り

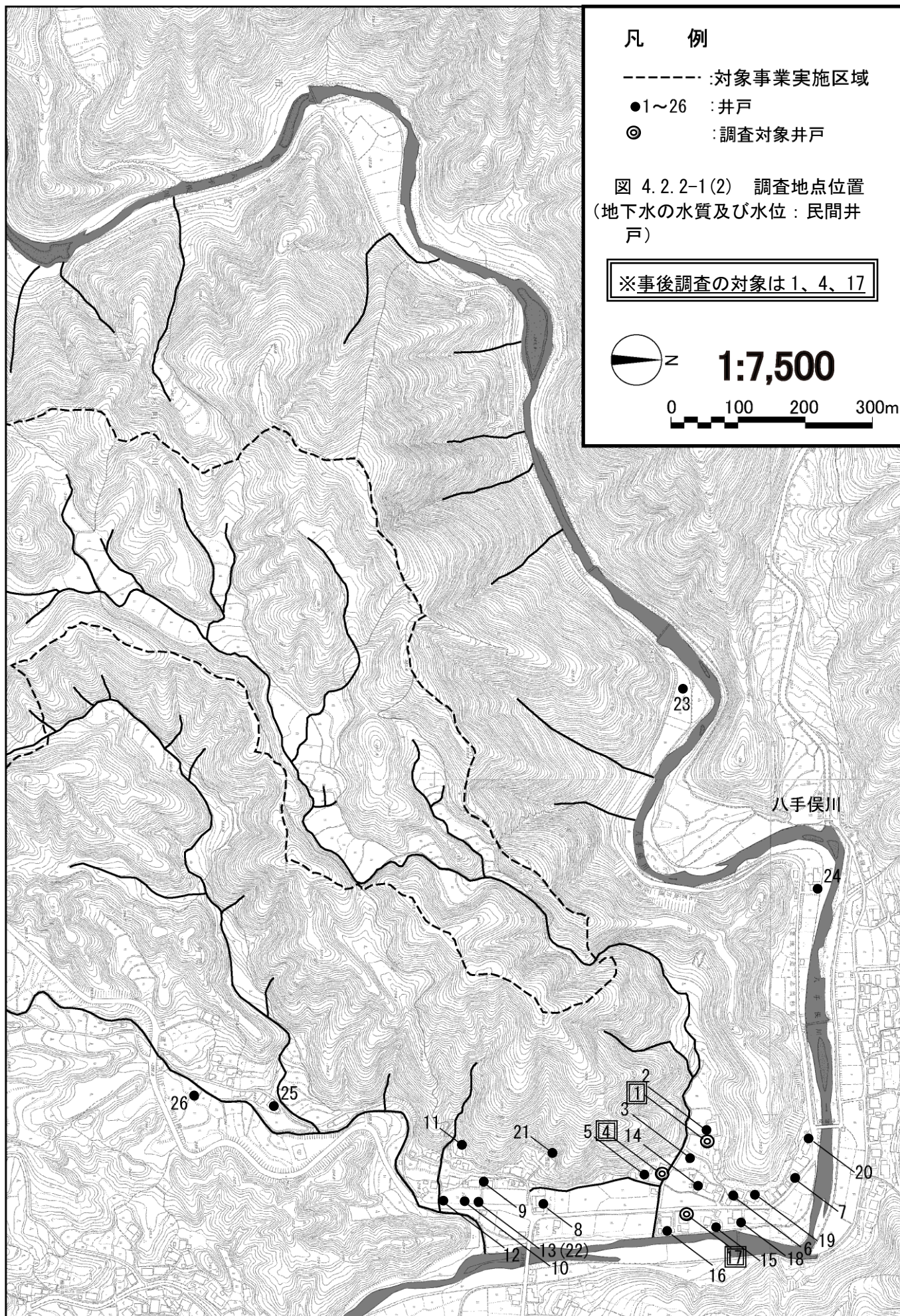


凡 例

-  : 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 4.2.2-1(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 4.2.2-1 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（2022 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（公定法）を実施した。

調査項目及び分析方法等を表 4.2.2-2 に示す。

表 4.2.2-2 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-ジオキサン	「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

地下水位調査結果を表 4.2.2-3 に、地下水質調査結果を表 4.2.2-4～表 4.2.2-5 に、期間変動を図 4.2.2-2～図 4.2.2-11 に示す。なお、調査結果の詳細は資料編に示す。

調査の結果、観測井戸 No. 4 で水素イオン濃度 (pH) の低下、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。

また、健康項目 (28 項目) については、全地点で環境基準を満たしていた。

表 4.2.2-3 地下水位調査結果

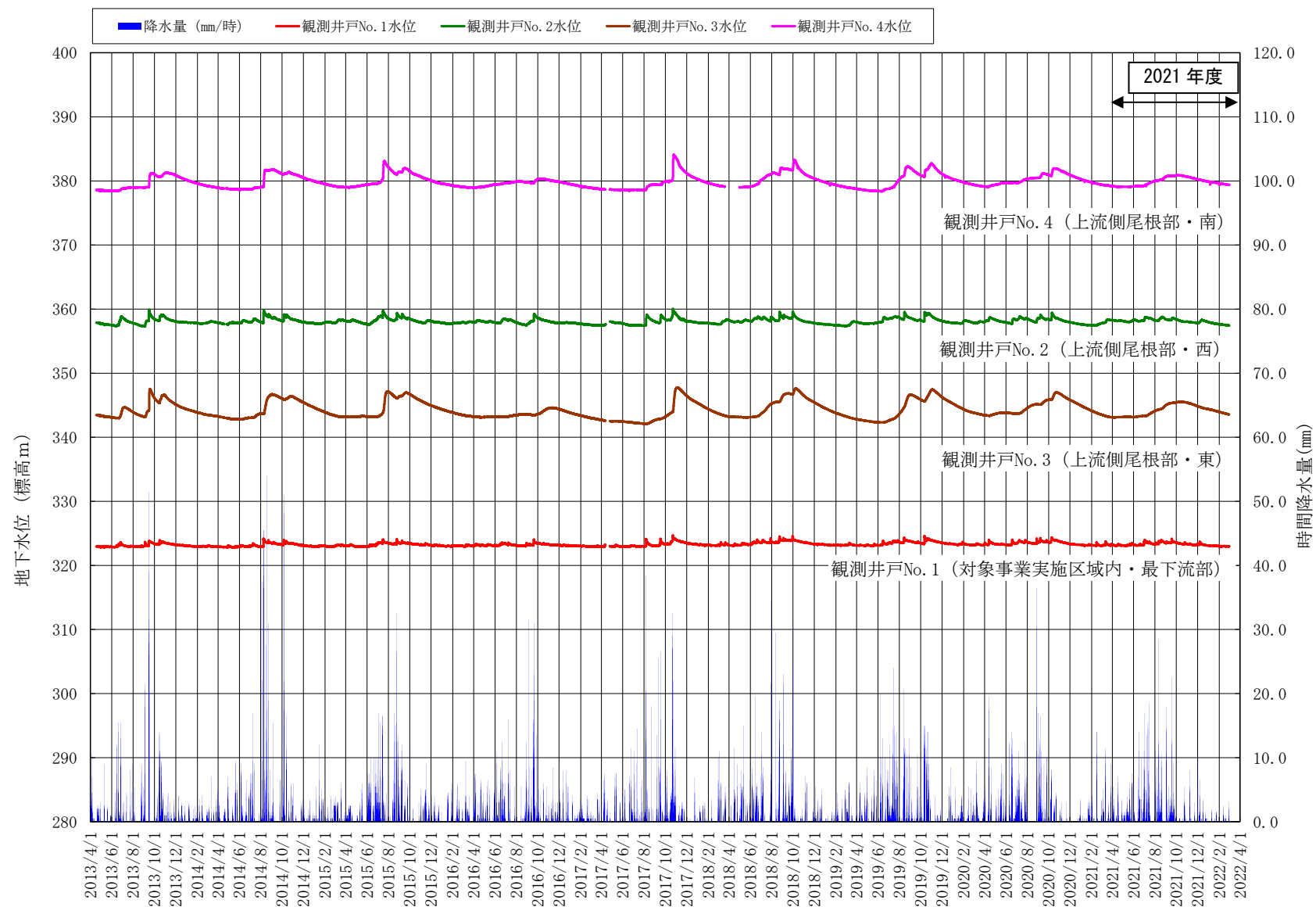
調査項目	調査結果
観測井戸	- 水位の変動は、おおよそ降水量と一致しており、それ以外には大きな変化は確認されなかった。 - 水位の結果から推定した地下水流動方向は、対象事業実施区域から高山川沿いに下之川地区 (民間観測井戸地点) 方面へ向かって流下していると考えられる。
民間井戸	- 民間井戸 No. 1 及び No. 17 の水位は、概ね工事前調査における水位の出現範囲付近で推移し、若干の変化は見られるものの、目立った変化は見られなかった。 - 民間井戸 No. 4 の水位は、工事前調査における水位の出現範囲よりも低い値で推移した。 - 民間井戸 No. 4 の水位が、工事前調査における水位の出現範囲よりも低い状況は、2013 年度の本格工事開始前から確認されており、本事業の影響ではないと考えられる。

表 4.2.2-4 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)	- 期間を通じて 5.54～7.31 の範囲で推移していた。 - 観測井戸 No. 4 の 6 月、8 月、1 月、3 月に高い値がみられ、工事前調査の出現範囲よりも、高い値であった。
		電気伝導率 (EC)	- 期間を通じて 5.0～13.4mS/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	- 期間を通じて 0.0～71.5NTU の範囲で推移していた。 - 観測井戸 No. 1 では、水中に浮遊物が見られ、降水量の少ない 4 月、5 月及び 11 月～3 月に高い値となった。
	一般観測項目	水温	- 期間を通じて 8.2～21.1℃の範囲で推移していた。 - 観測井戸 No. 1 では、水温は夏場が高く、冬場は低い傾向が見られた。 - 工事前調査の出現範囲と比較し、夏季に高くなる傾向が見られた。
	健康項目		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)	- 期間を通じて 5.37～6.86 の範囲で推移していた。 - 民間井戸 No. 4 では、6 月～1 月までが工事前調査の結果の範囲よりも低い値となる場合があった。 - それ以外は、工事前調査の出現範囲と概ね同程度であった。
		電気伝導率 (EC)	- 期間を通じて 6.0～12.1mS/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かやや低い値であった。
		濁度	- 期間を通じて 0.0～1.6NTU 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。
	一般観測項目	水温	- 期間を通じて 9.4～22.0℃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		全項目で地下水環境基準を下回っていた。

表 4.2.2-5 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	工事前調査における 出現値
			No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 1	No. 4	No. 17		
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	<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	検出されないこと	<0.1
	鉛	mg/L	<0.001	0.0	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.005
	六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01
	ヒ素	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001
	水銀	mg/L	<0.0005	<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	検出されないこと	<0.0005
	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	検出されないこと	<0.002
	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	<0.0002
	四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.002	<0.0002
	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	<0.0004
	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	<0.002
	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	<0.004
	シス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	<0.004
	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	<0.0005
	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	<0.0006
	トリクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.002
	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	<0.0005
	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	<0.0002
	チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.006	<0.0006
	シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.003	<0.0003
	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	<0.002
	ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001
	セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	0.1	3.0	0.9	<0.1	<0.1	0.9	0.6	<10	0.3
	ふっ素	mg/L	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.8	<0.08
	ほう素	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<1	<0.1
	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	<0.005



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 4.2.2-2 観測井戸水位 (自記水位計) 調査結果

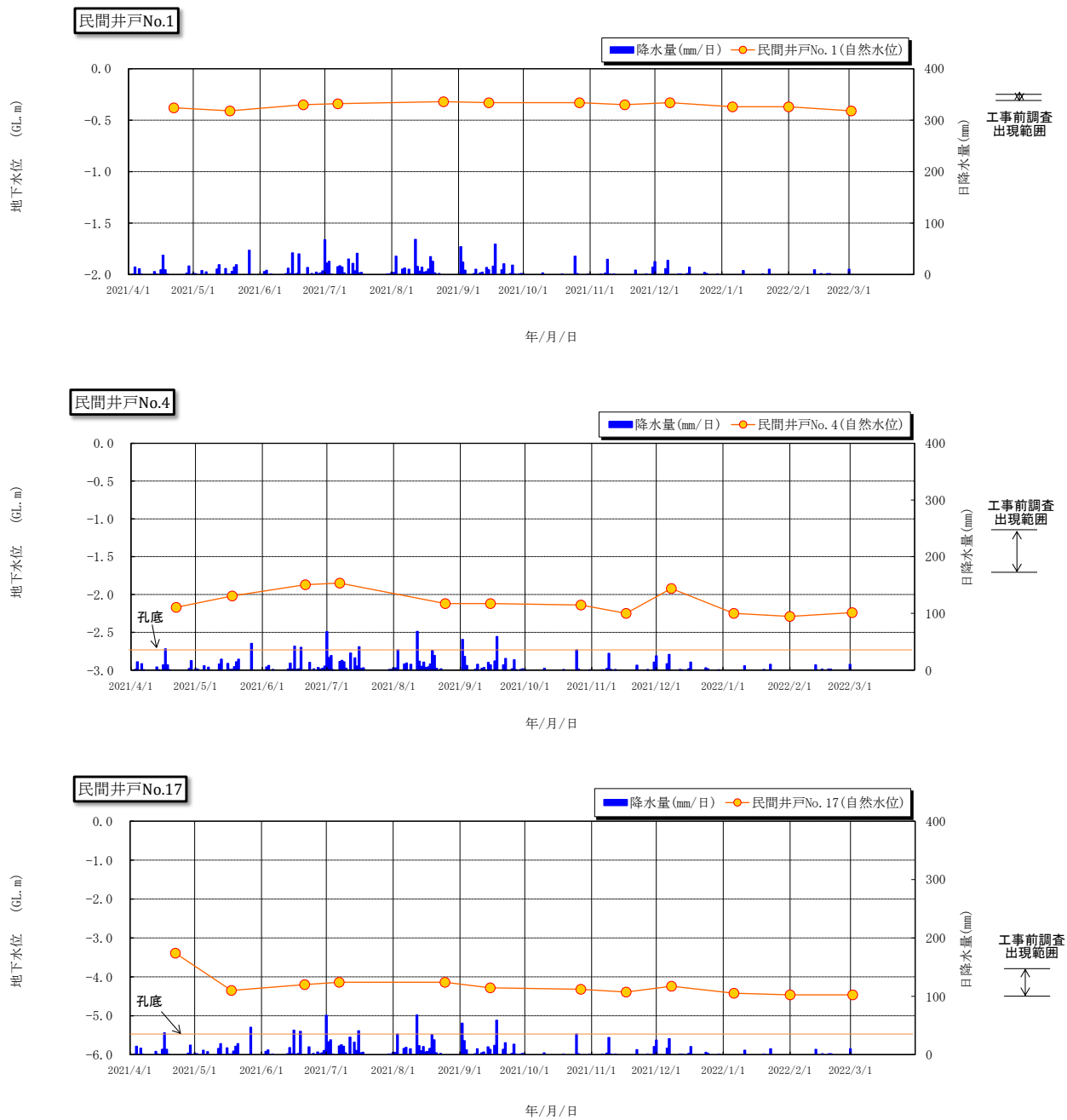


図 4.2.2-3 民間井戸水位（携帯型触針水位計）調査結果

水素イオン濃度(pH)

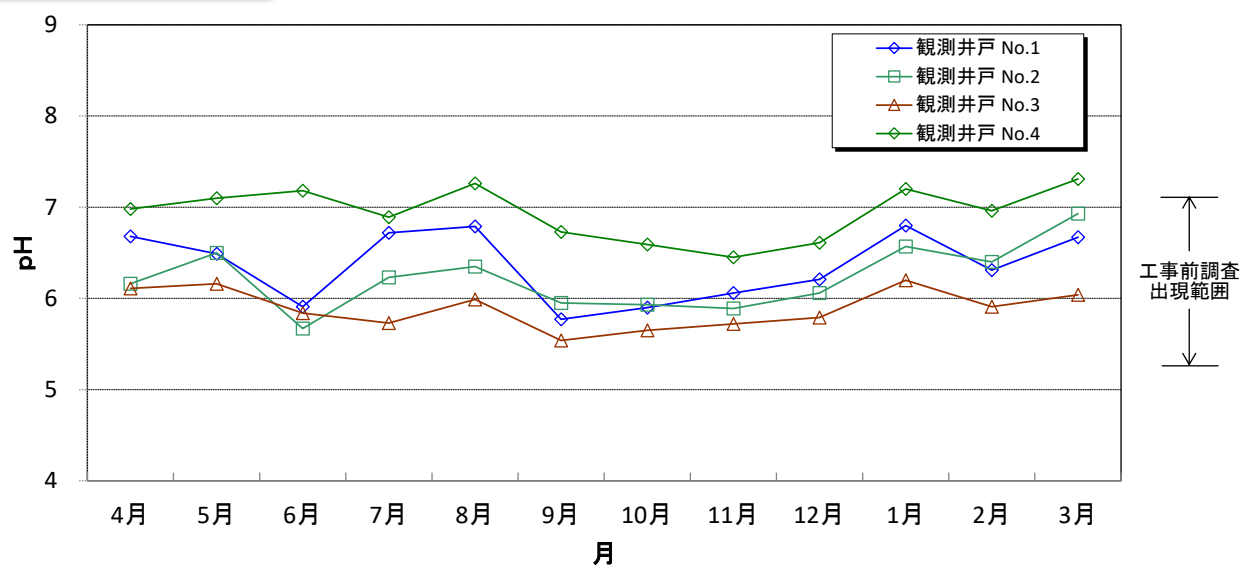


図 4. 2. 2-4 観測井戸水質調査結果 (pH)

電気伝導度(EC)

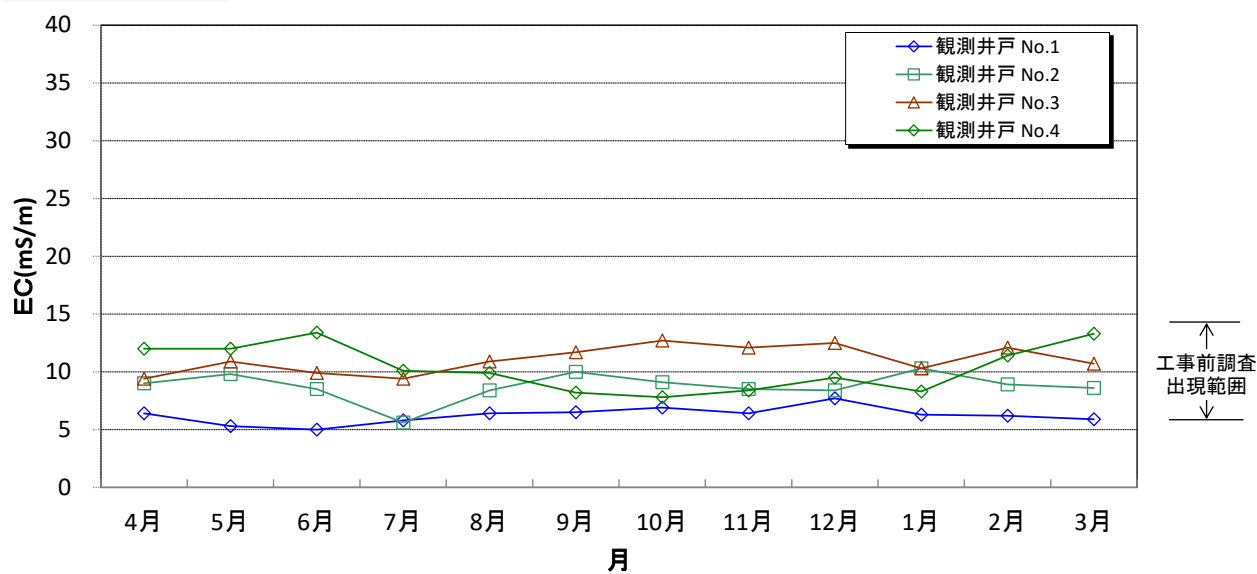


図 4. 2. 2-5 観測井戸水質調査結果 (EC)

濁度

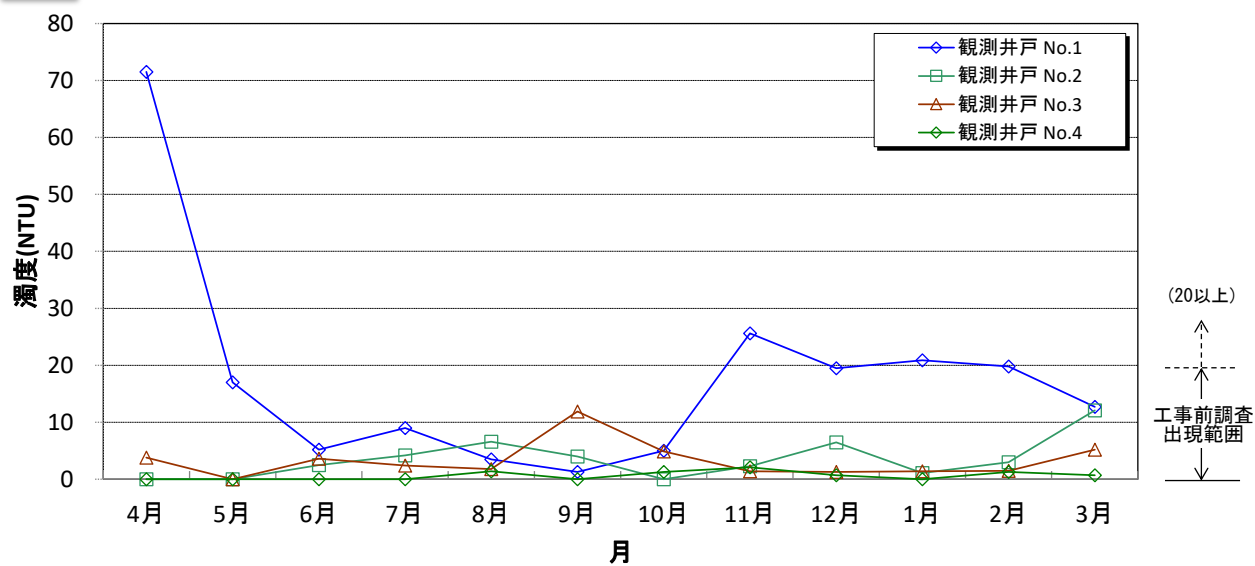


図 4.2.2-6 観測井戸水質調査結果（濁度）

水温

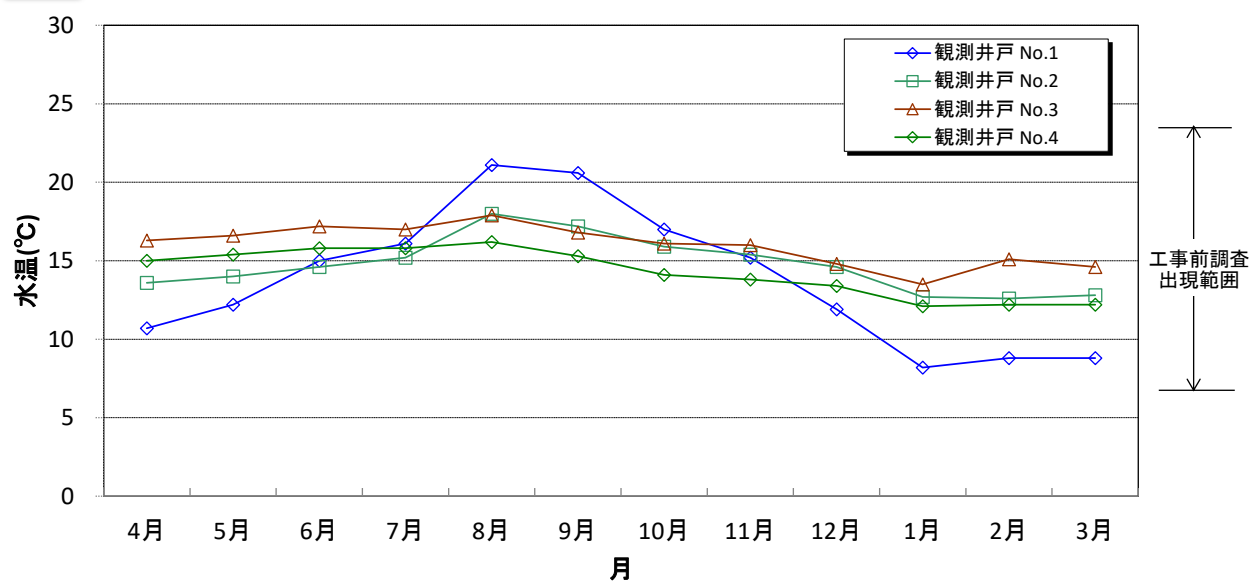


図 4.2.2-7 観測井戸水質調査結果（水温）

水素イオン濃度(pH)

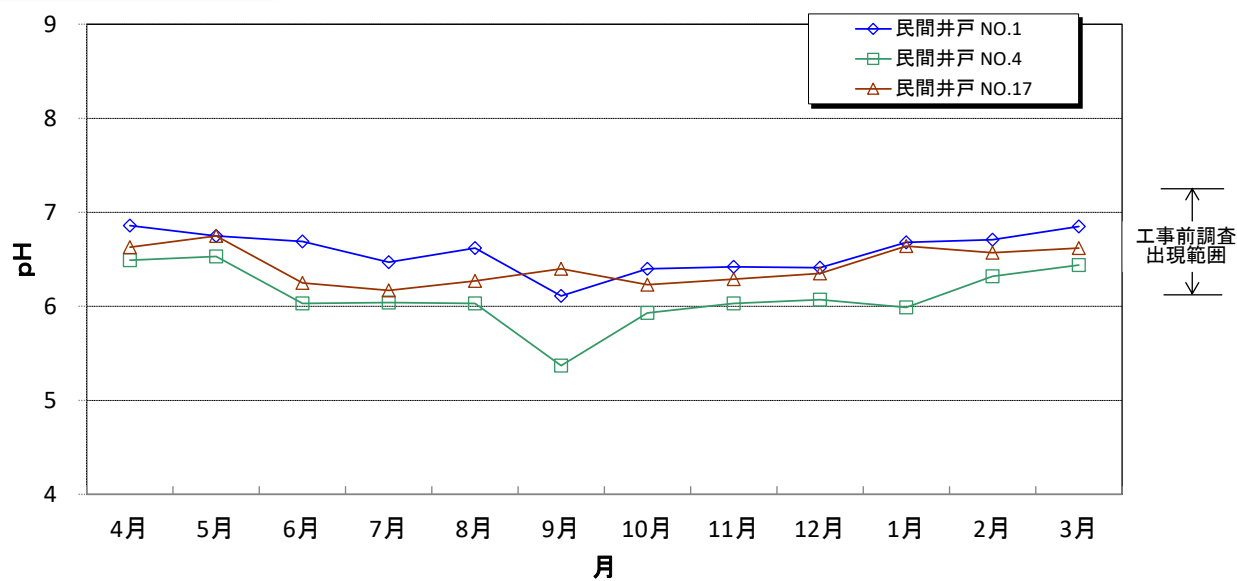


図 4.2.2-8 民間井戸水質調査結果 (pH)

電気伝導度(EC)

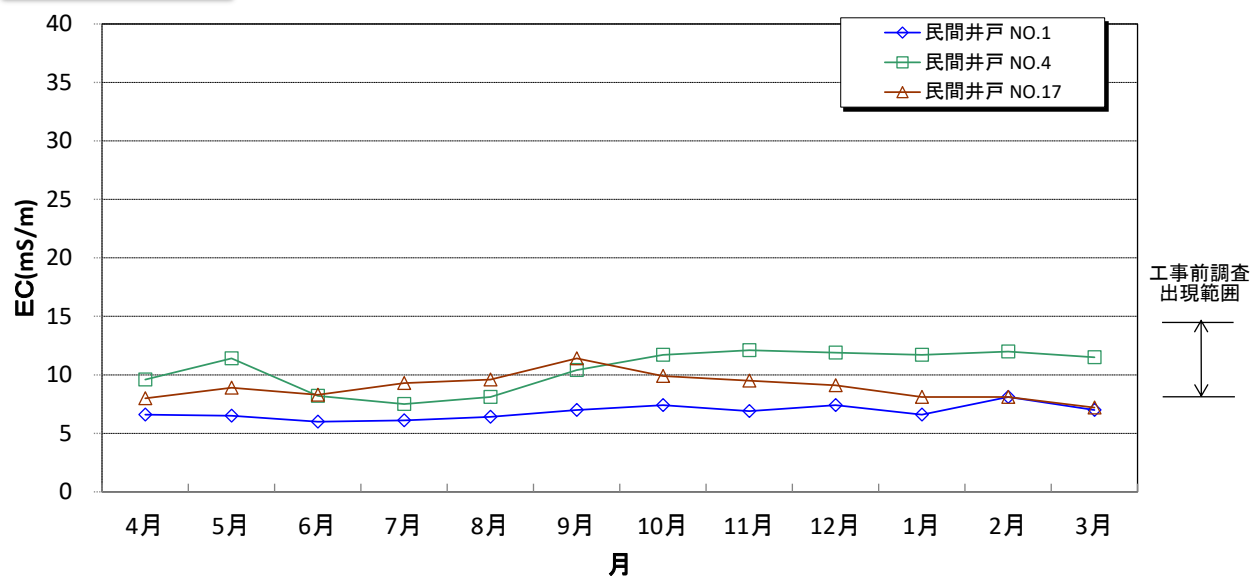


図 4.2.2-9 民間井戸水質調査結果 (EC)

濁度

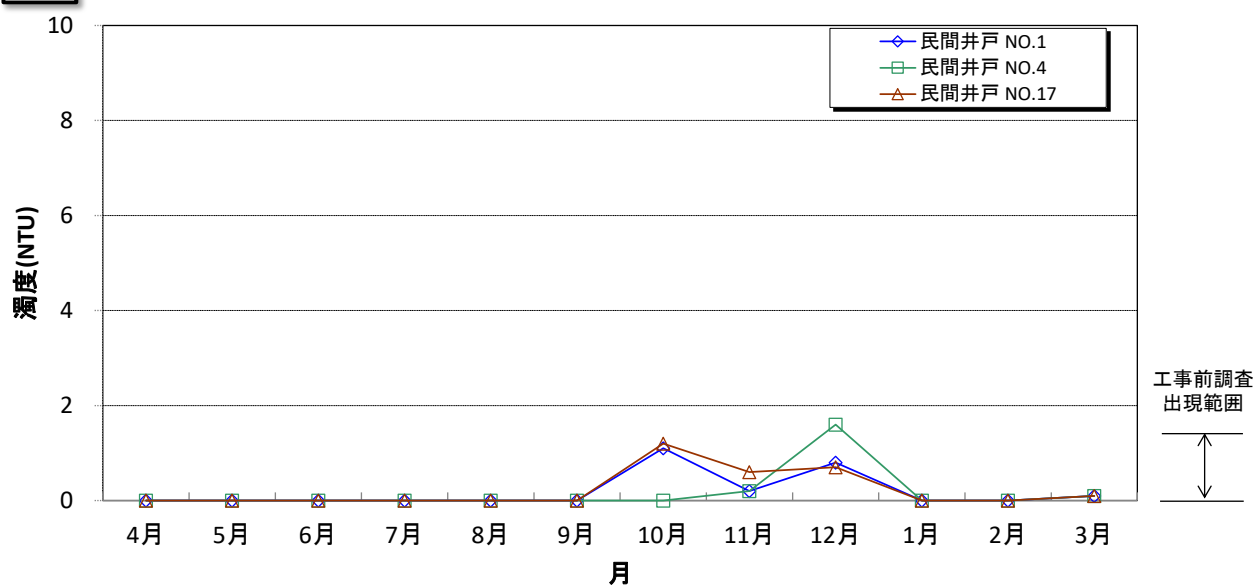


図 4.2.2-10 民間井戸水質調査結果（濁度）

水温

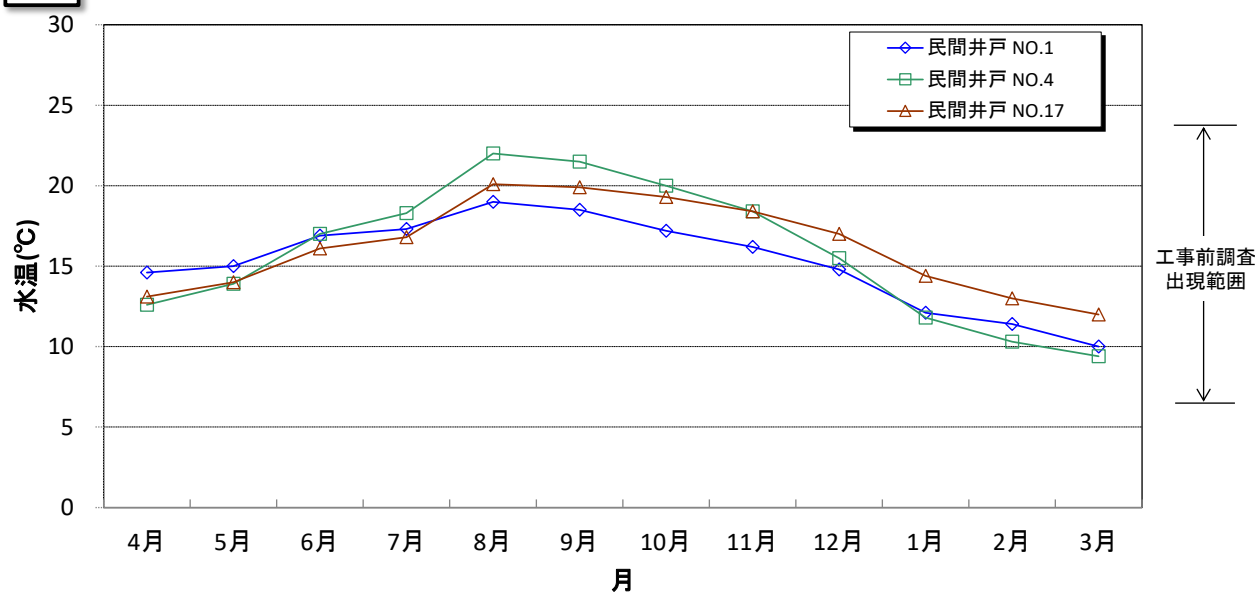


図 4.2.2-11 民間井戸水質調査結果（水温）

(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】

2021 年度事後調査結果と評価書における工事前調査との比較を表 4.2.2-6 に示す。

観測井戸は各地点とも、概ね工事前調査の出現範囲と同程度であった。

民間井戸は、No. 4 で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、その他の民間井戸では、概ね工事前調査における出現範囲と同程度であった。

また、地下水流動方向については、図 4.2.2-12 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 4.2.2-6 地下水位観測結果と工事前調査との比較

単位：m

地点	工事前調査の結果	2021 年度 事後調査結果
観測井戸 No. 1	322.92～323.65	322.83～324.14
観測井戸 No. 2	357.28～359.15	357.44～358.81
観測井戸 No. 3	342.44～347.79	343.11～345.54
観測井戸 No. 4	378.42～383.40	379.03～380.89
民間井戸 No. 1	-0.30～-0.25	-0.41～-0.32
民間井戸 No. 4	-1.71～-1.13	-2.29～-1.85
民間井戸 No. 17	-4.47～-3.81	-4.46～-3.39

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：2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 1 日

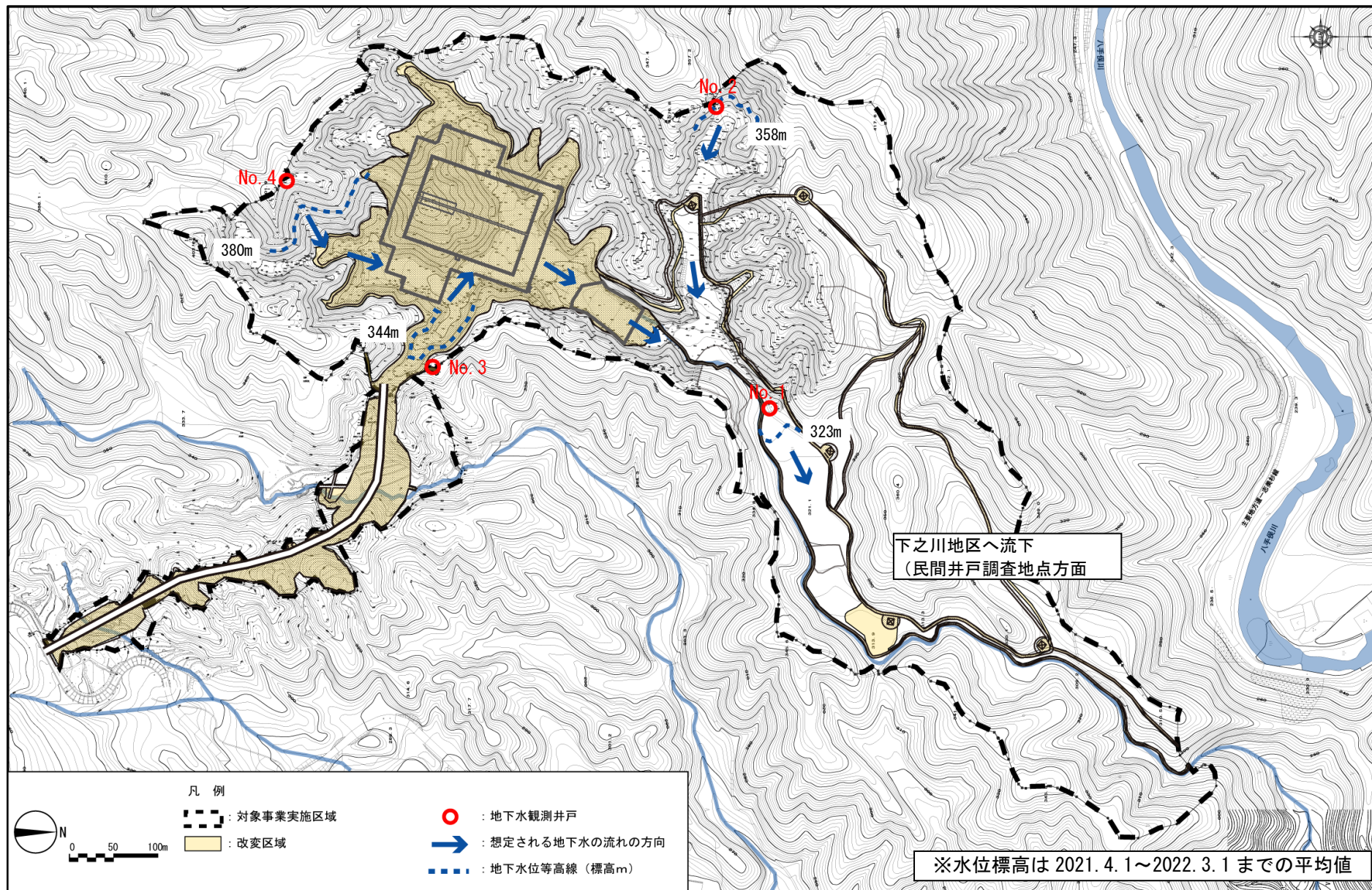


図 4. 2. 2-12 推定される地下水流動方向 (対象事業実施区域内)

【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】

濁度及び pH の 2021 年度事後調査結果と工事前調査との比較を表 4.2.2-7～表 4.2.2-8 に示す。

濁度は観測井戸 No.1 では 4 月に濁度が突出し、その後、5 月～10 月に下がり、11 月～3 月は高くなった。特に 4 月調査時は井戸水が黄褐色に色付いており、微細な浮遊物が視認された。このように濁度が高い時期は、降水量が少なく、地下水位が低下している時期と重なり、底の方に溜まっている微細な浮遊物が濁度の高くなる原因であると考えられる。また、本事業では新たな掘削等は行っておらず、事業による濁度への影響の可能性は低いと考えられる。それ以外の地点では概ね工事前調査における結果の範囲と同程度であった。

pH は民間井戸 No.4 で 6 月～1 月までが工事前調査の結果の範囲よりも低い値となる場合があった。特に 9 月は突出して低くなったが、その値は 5.37 と特別に低い値ではなかった。その他の井戸では、概ね工事前調査における結果の範囲と同程度であった。

表 4.2.2-7 地下水質調査結果（濁度）と工事前調査との比較

単位：NTU

地点	工事前調査の結果	2021 年度 事後調査結果
観測井戸 No.1	0.0～3.2	1.3～71.5
観測井戸 No.2	1.2～20 以上	0.0～12.1
観測井戸 No.3	5.4～20 以上	0.0～11.9
観測井戸 No.4	0.0～5.6	0.0～ 2.1
民間井戸 No.1	0.0～0.2	0.0～ 1.1
民間井戸 No.4	0.0～1.5	0.0～ 1.6
民間井戸 No.17	期間を通じて 0.0	0.0～ 1.2

表 4.2.2-8 地下水質調査結果（pH）と工事前調査との比較

地点	工事前調査の結果	2021 年度 事後調査結果
観測井戸 No.1	5.42～7.00	5.77～6.80
観測井戸 No.2	5.28～6.85	5.67～6.93
観測井戸 No.3	5.82～6.97	5.54～6.20
観測井戸 No.4	6.53～7.08	6.45～7.31
民間井戸 No.1	6.23～7.09	6.11～6.86
民間井戸 No.4	6.25～7.24	5.37～6.53
民間井戸 No.17	6.10～6.91	6.17～6.75

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、法面保護のため 2019 年 12 月にコンクリートの搬入・打設が行われ、2020 年度に盛土が行われた。

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、法面保護のため 2019 年 12 月にコンクリートの搬入・打設が行われ、2020 年度に盛土が行われた。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、濁度については防災調整池の直下にあたる観測井戸 No. 1 では 4 月に濁度が突出し、その後、5 月～10 月に下がり、11 月～3 月は高くなった。この時期は降水量の少ない時期であることや、本事業では新たな掘削等を行っていないこと、さらに観測井戸 No. 1 の近隣の表層水の調査地点 No. 4(調整池下)において、SS の値に変化は見られていないことから、土地の造成工事による降雨時の濁水の影響によるものではないと考えられる。

pH については、民間井戸 No. 4 で工事前調査の結果範囲よりも低い値となる場合があったが、異常に低い値ではなかった。

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、コンクリート打設による影響もほとんどないと考えられる。