

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 4.2.2-1 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	平成 28 年 4 月 20 日	08:30～15:30	晴れ
	平成 28 年 5 月 13 日	08:30～15:30	晴れ
	平成 28 年 6 月 15 日	08:30～15:30	曇り
	平成 28 年 7 月 15 日	08:30～15:30	曇り
	平成 28 年 8 月 8 日	08:30～15:30	晴れ
	平成 28 年 9 月 12 日	08:30～15:30	曇り
	平成 28 年 10 月 14 日	08:30～15:30	曇り
	平成 28 年 11 月 17 日	08:30～15:30	晴れ
	平成 28 年 12 月 8 日	08:30～15:30	晴れ
	平成 29 年 1 月 13 日	08:30～15:30	晴れ
	平成 29 年 2 月 3 日	08:30～15:30	晴れ
	平成 29 年 3 月 8 日	08:30～15:30	晴れ

注 1) 健康項目は 1 月のみ実施

(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、民家井戸（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。

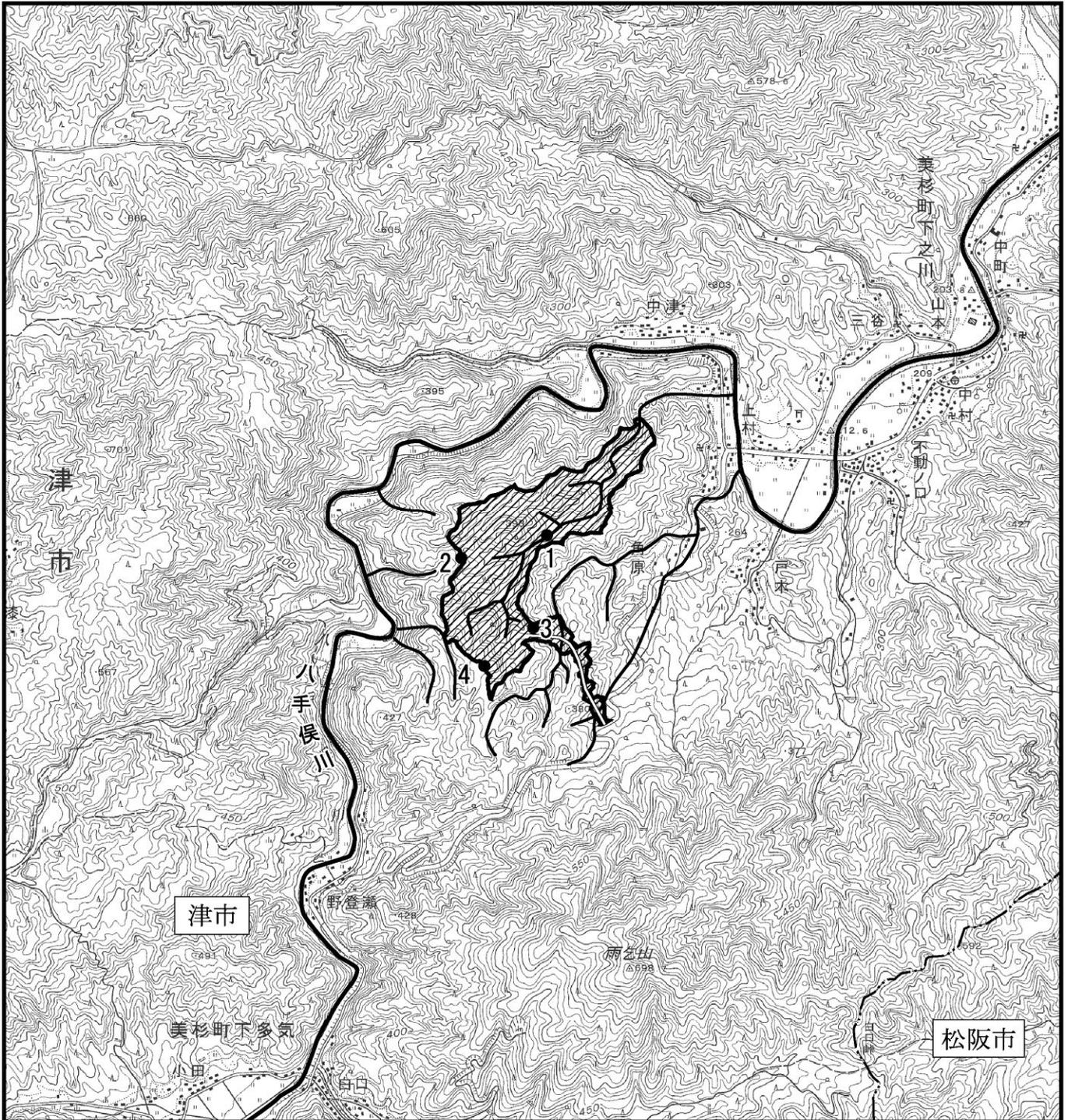
【水質】

観測井戸、民家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）。

表 4.2.2-2 に調査項目及び分析方法等を示す。

表 4.2.2-2 調査項目及び分析方法等

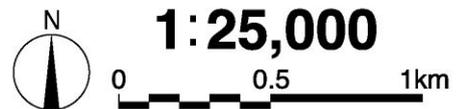
調査項目		分析方法等
地下水位		地下水位 ・自記水位計による連続測定（観測井戸） ・携帯型触針式水位計による測定（民家井戸）
簡易水質	pH、濁度、電気伝導率	携帯型水質計による観測
一般観測項目	気温、水温	日本工業規格 K0102（工場排水試験方法）
健康項目	カドミウム、シアン、鉛、六価クロム、ヒ素、水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、塩化ビニルモノマー、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、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-ジメチル	「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）

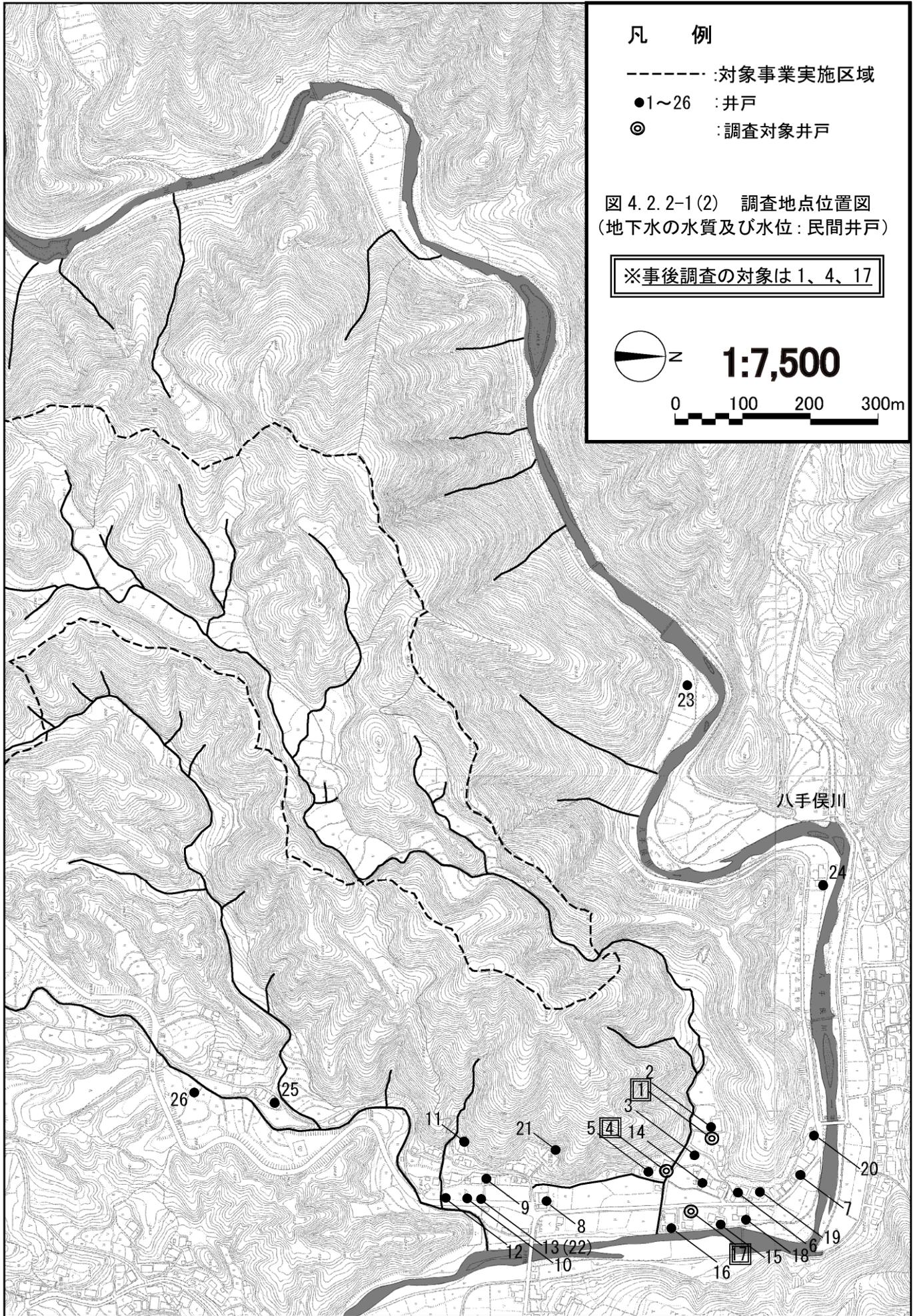


凡 例

-  : 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) 調査地点位置図
(地下水の水質及び水位：観測井戸 1~4)





(5) 調査結果

項目ごとの水位水質調査結果を表 4.2.2-3~4 に、期間変動を図 4.2.2-2~12 に示す。

調査の結果、測定値は概ね工事前調査における出現範囲で推移しており、期間を通じて大きな変化は確認されなかった。

また、健康項目（28 項目）の調査については表 4.2.2-5 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 4.2.2-3 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 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、H25 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 4.2.2-4 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)	<ul style="list-style-type: none"> ・期間を通じて 5.99~7.37 の範囲で推移していた。 ・工事前調査の結果と同程度であった。
		電気伝導率 (EC)	<ul style="list-style-type: none"> ・期間を通じて 6.22~13.57mS/m の範囲で推移していた。 ・工事前調査の結果と同程度であった。
		濁度	<ul style="list-style-type: none"> ・期間を通じて、0.0~0.2NTU で推移していた。 ・工事前調査の結果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 9.8~18.0℃ の範囲で推移していた。 ・工事前調査の結果と同程度であった。
	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 6.12~6.87 の範囲で推移していた。 ・工事前調査の結果と同程度であった。
		電気伝導率 (EC)	<ul style="list-style-type: none"> ・期間を通じて 7.94~13.96mS/m の範囲で推移していた。 ・工事前調査の結果と同程度であった。
		濁度	<ul style="list-style-type: none"> ・期間を通じ、すべての地点で 0.0NTU で推移していた。 ・工事前調査の結果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 11.3~20.1℃ の範囲で推移していた。 ・工事前調査の結果と同程度であった。
	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。

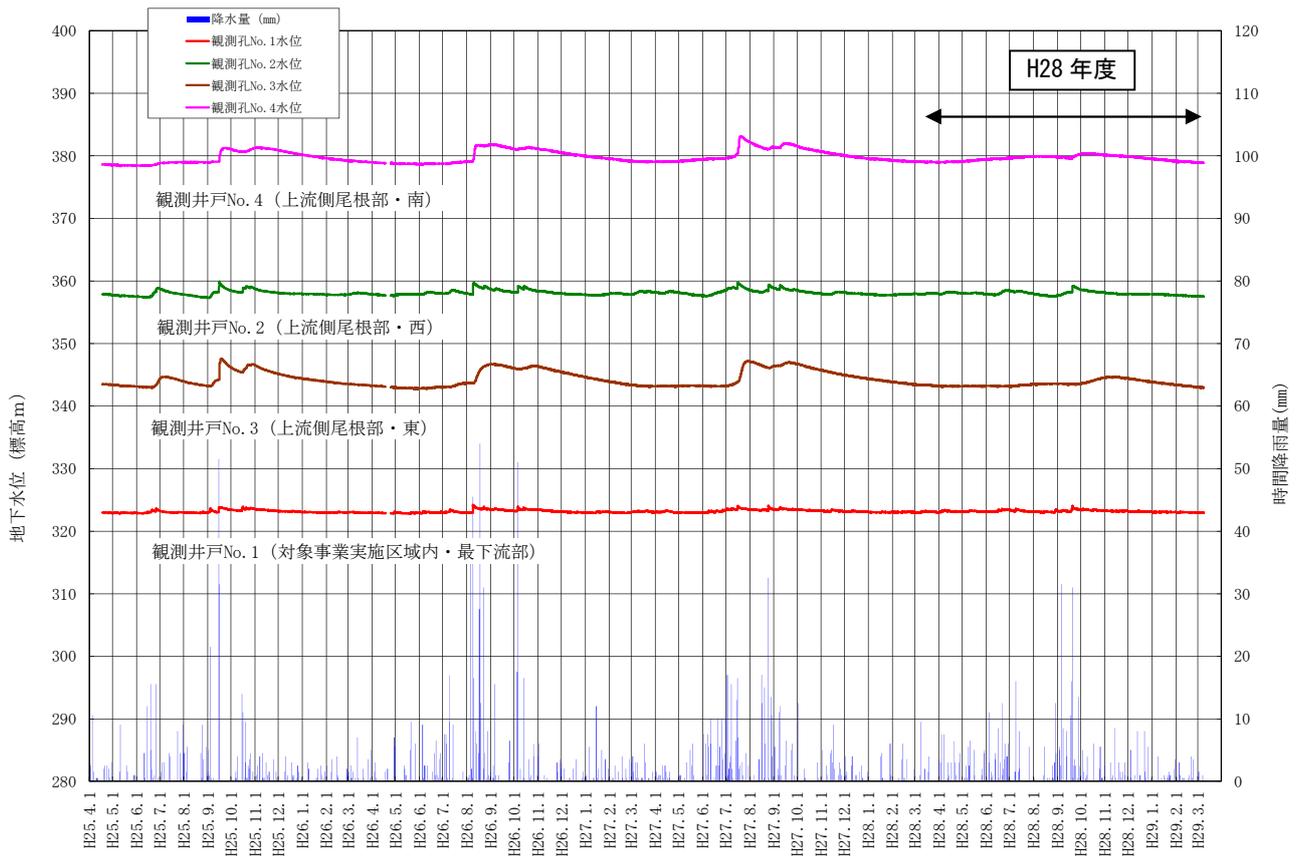


図 4.2.2-2 観測井戸水位（自記水位計）調査結果

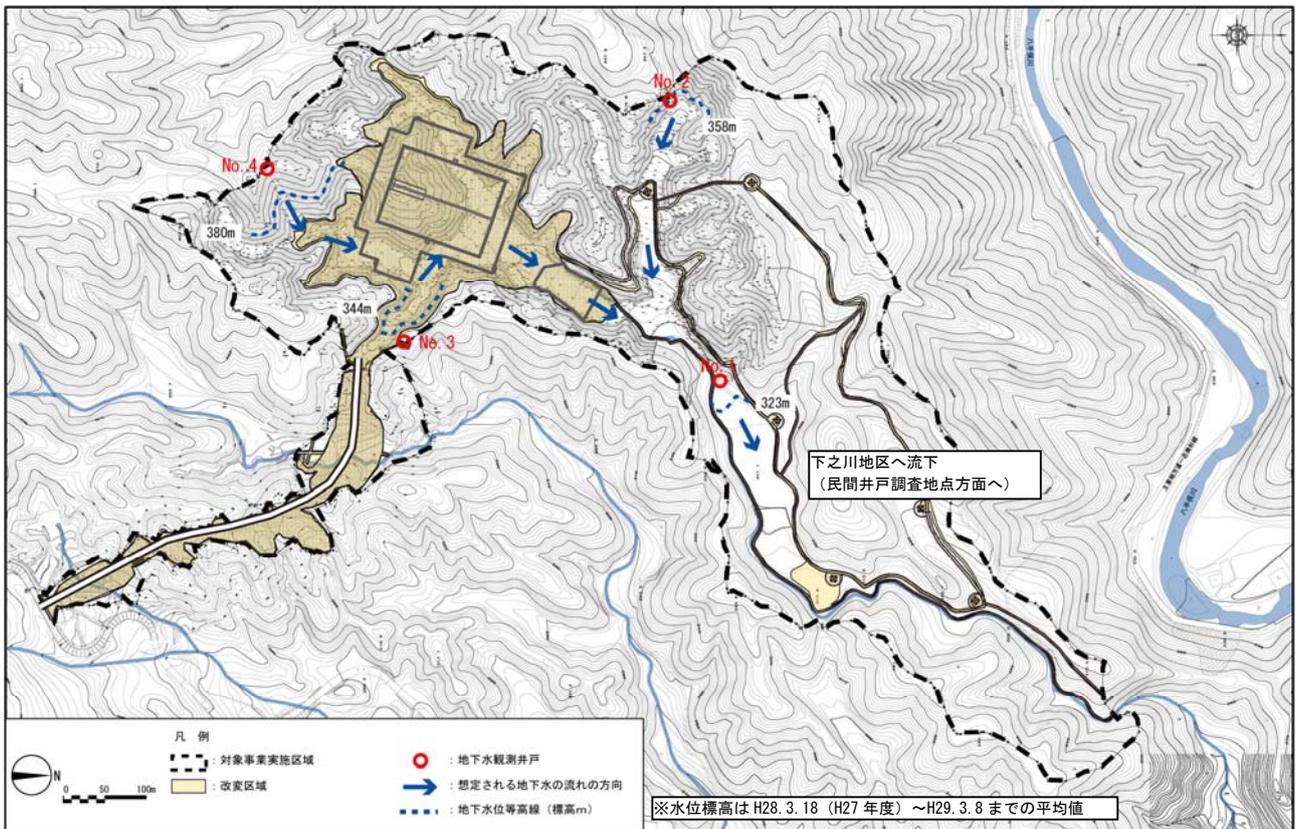


図 4.2.2-3 推定される地下水流動方向（対象事業実施区域内）

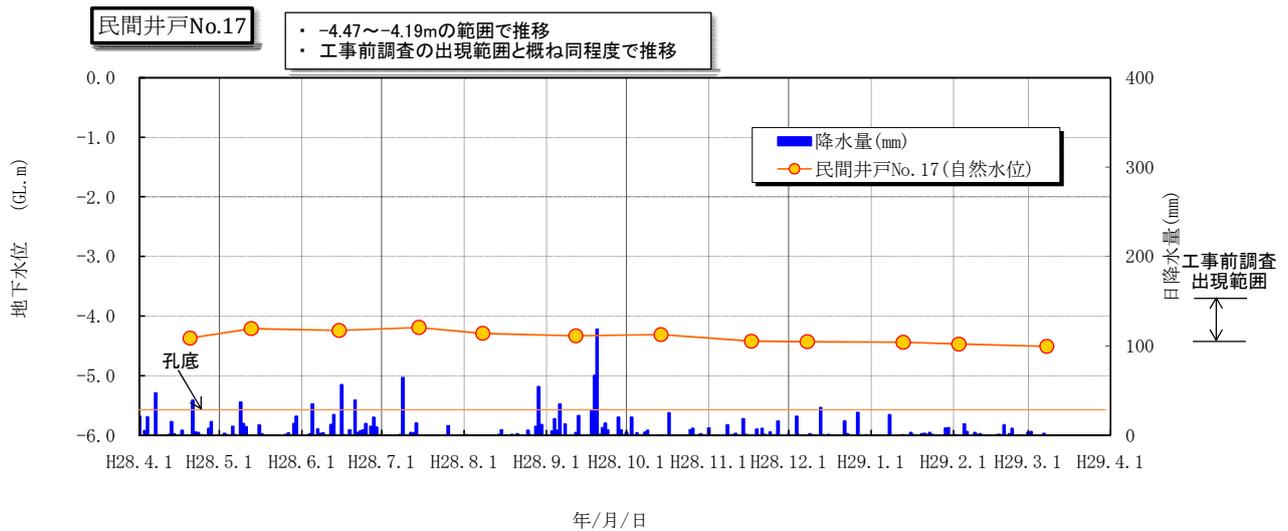
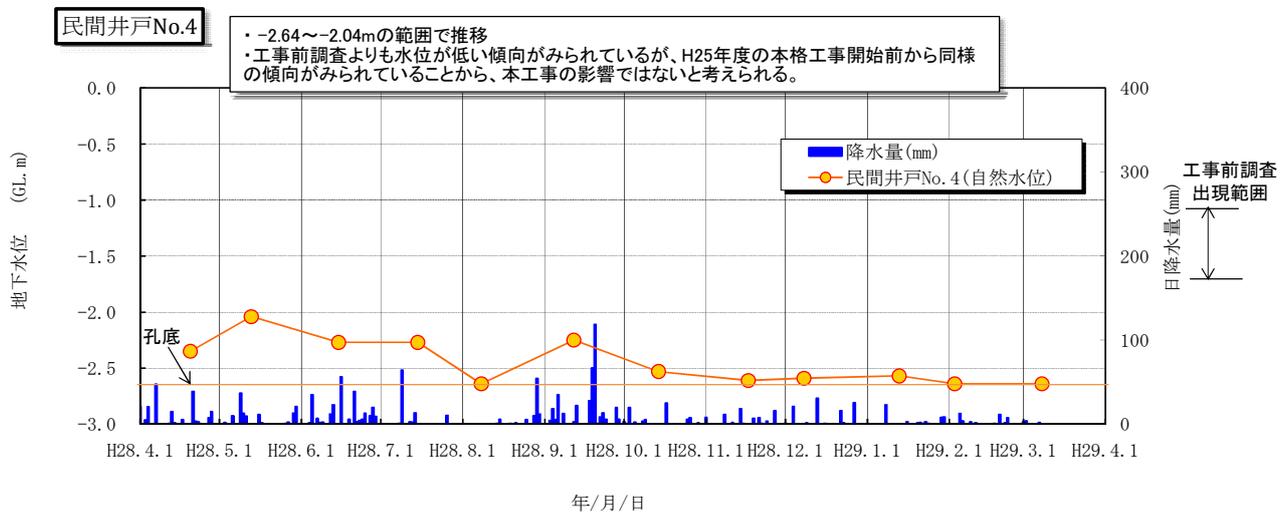
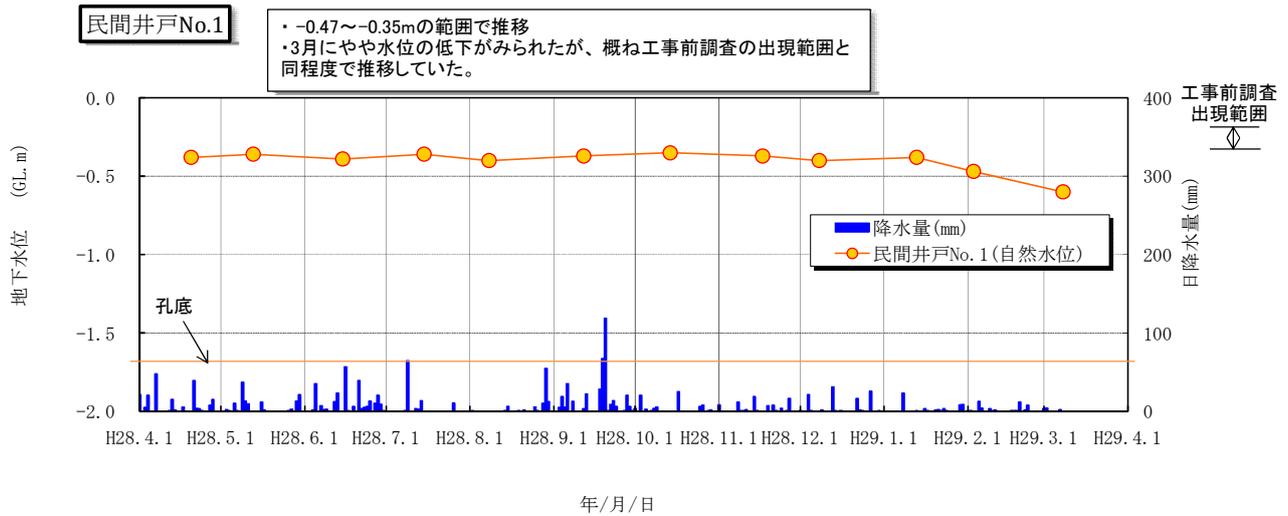


図 4.2.2-4 民間井戸水位（携帯型触針水位計）調査結果

水素イオン濃度(pH)

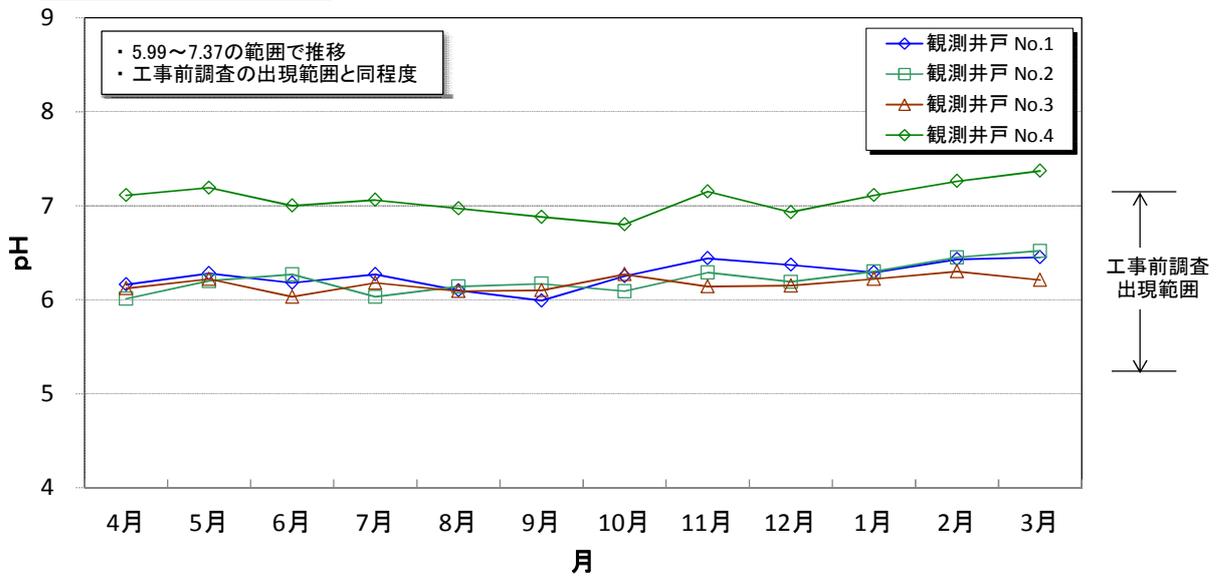


図 4. 2. 2-5 観測井戸水質調査結果 (pH)

電気伝導度(EC)

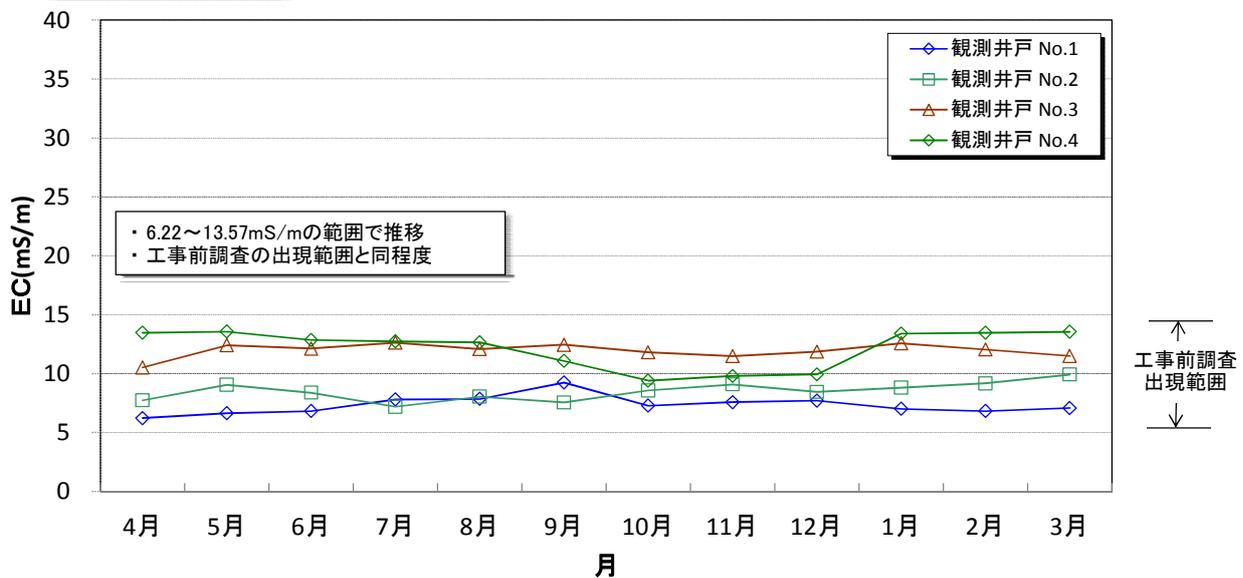


図 4. 2. 2-6 観測井戸水質調査結果 (EC)

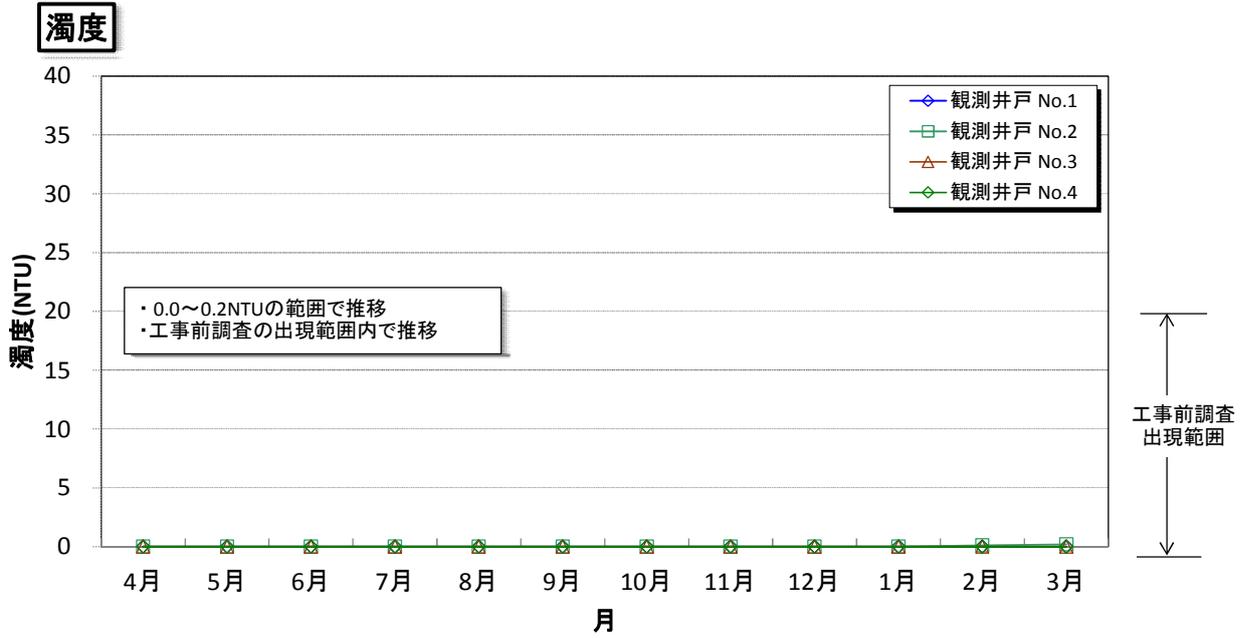


図 4. 2. 2-7 観測井戸水質調査結果 (濁度)

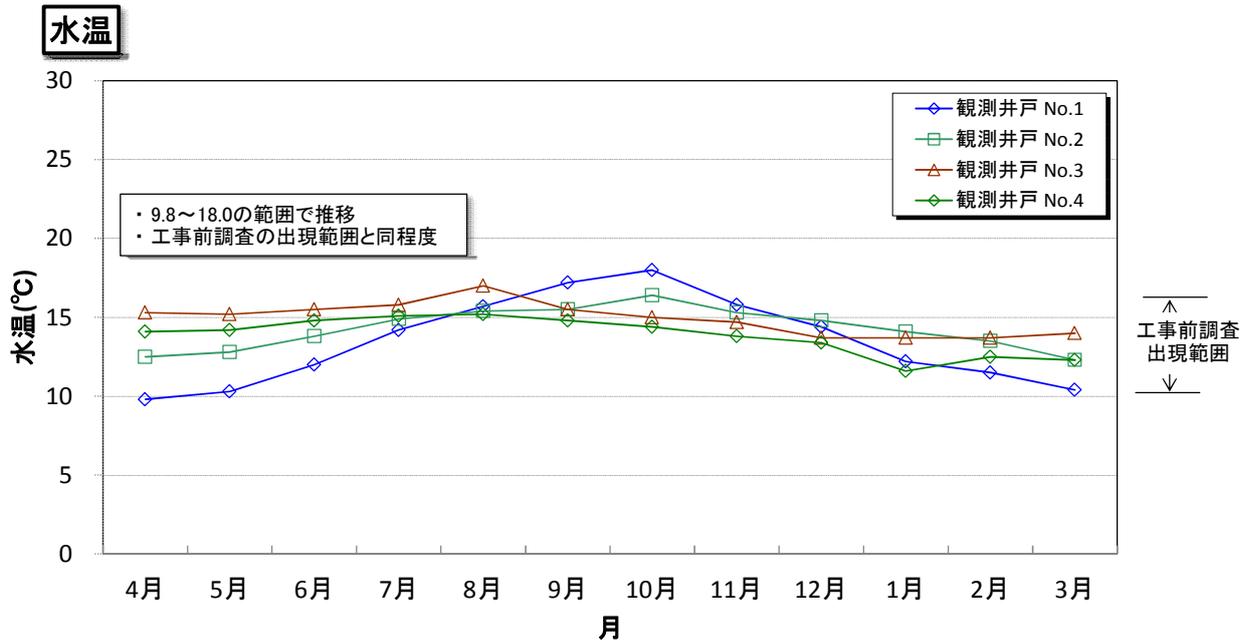


図 4. 2. 2-8 観測井戸水質調査結果 (水温)

水素イオン濃度(pH)

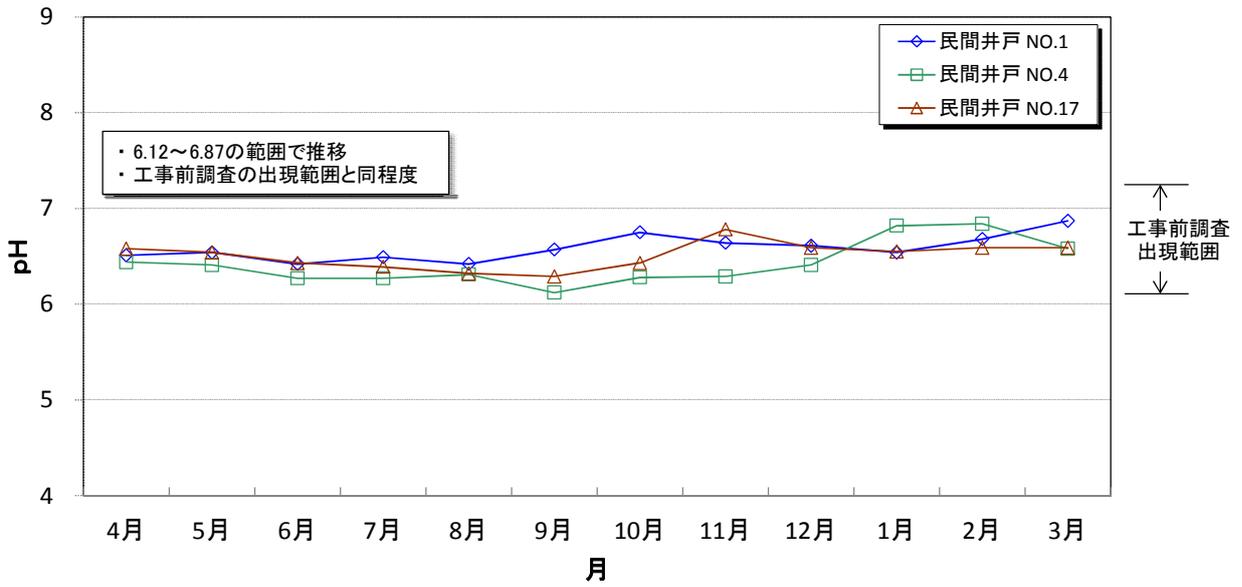


図 4. 2. 2-9 民間井戸水質調査結果 (pH)

電気伝導度(EC)

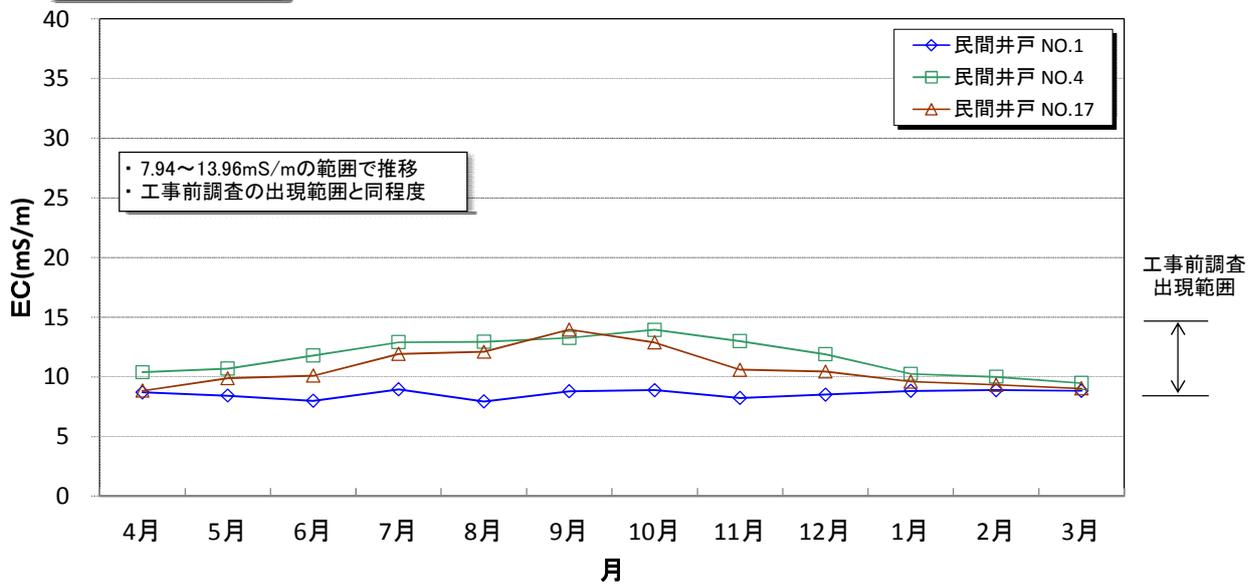


図 4. 2. 2-10 民間井戸水質調査結果 (EC)

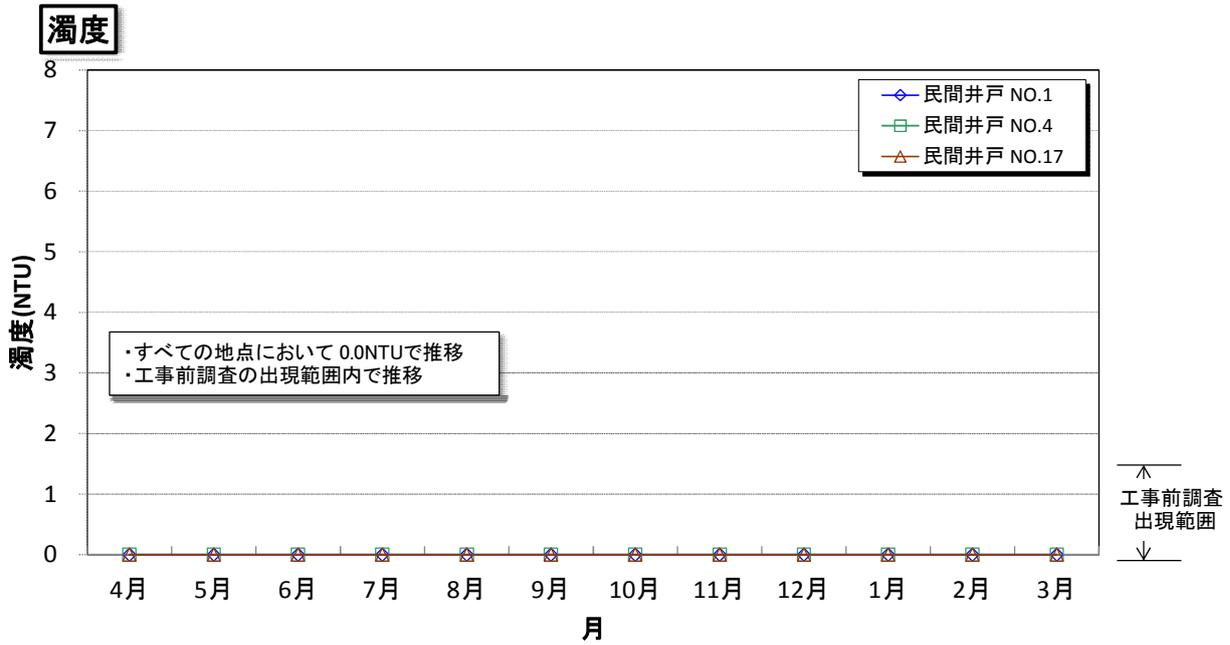


図 4. 2. 2-11 民間井戸水質調査結果（濁度）

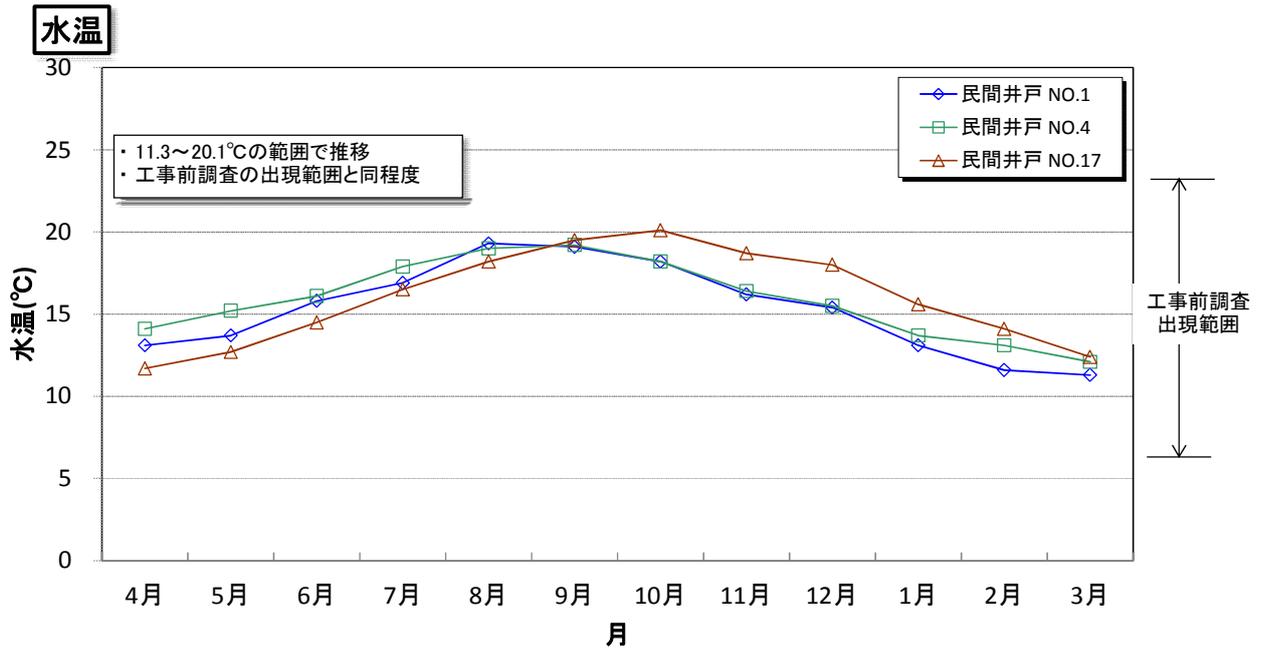


図 4. 2. 2-12 水質調査結果（水温）

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	
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 1	No. 4	No. 17		
一般項目	採水年月日	—	H29. 1. 13	—						
	採水時刻	開始時	13:57	13:35	11:05	11:48	9:00	9:25	9:15	—
	当日天候	—	晴れ	—						
	気温	℃	5.5	5.0	6.0	3.8	3.8	4.0	3.2	—
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	<0.0003
	シアン	mg/l	不検出(<0.1)	検出値ナシ						
	鉛	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<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	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<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(<0.0005)	検出値ナシ						
	P C B	mg/l	不検出(<0.0005)	検出値ナシ						
	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	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<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	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.01
	テトラクロロエチレン	mg/l	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.01
	1,3-ジクロロプロパン	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	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.01
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/l	0.1	1.7	0.7	<0.07	0.9	1.1	1.0	<10
ふっ素	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.8	
ほう素	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<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、評価書における工事前調査結果等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】

H28年度事後調査の結果と評価書における工事前調査等との比較を表4.2.2-6に示す。

地下水位は、民間井戸 No. 4 の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、H25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以上の水位であった。

また、地下水流動方向については、前掲図4.2.2-3に示した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評価書における工事前調査結果等との対比

単位：m

地点	H28年度 事後調査結果	工事前調査の結果
観測井戸 No. 1	322.92～324.03	322.92～323.65
観測井戸 No. 2	357.48～359.20	357.28～359.15
観測井戸 No. 3	342.92～344.61	342.44～347.79
観測井戸 No. 4	378.88～380.35	378.42～383.40
民間井戸 No. 1	-0.60～-0.35	-0.30～-0.25
民間井戸 No. 4	-2.64～-2.04	-1.71～-1.13
民間井戸 No. 17	-4.51～-4.19	-4.47～-3.81

注1) 観測井戸は標高、民間井戸はGLからの高さ

注2) 観測井戸のデータ整理期間は以下のとおりであり、一部H27年度調査を含む。

データ整理期間：H28.3.18（H27年度3月調査日翌日）～H29.3.8（H28年度3月調査日）

【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】

H28年度事後調査の結果と評価書における工事前調査結果等との比較を表4.2.2-7～8に示す。

H28年度事後調査結果では、濁度が0.0～0.2NTU、pHが5.99～7.37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 4.2.2-7 地下水質調査結果（濁度）と評価書における工事前調査結果等との対比

単位：NTU

地点	H28年度 事後調査結果	工事前調査の結果
観測井戸 No. 1	期間を通じて0.0	0.0～3.2
観測井戸 No. 2	0.0～0.2	1.2～20以上
観測井戸 No. 3	期間を通じて0.0	5.4～20以上
観測井戸 No. 4	期間を通じて0.0	0.0～5.6
民間井戸 No. 1	期間を通じて0.0	0.0～0.2
民間井戸 No. 4	期間を通じて0.0	0.0～1.5
民間井戸 No. 17	期間を通じて0.0	期間を通じて0.0

表 4.2.2-8 地下水質調査結果 (pH) と評価書における工事前調査結果等との対比

地点	H28 年度 事後調査結果	工事前調査の結果
観測井戸 No. 1	5.99~6.45	5.42~7.00
観測井戸 No. 2	6.01~6.52	5.28~6.85
観測井戸 No. 3	6.03~6.30	5.82~6.97
観測井戸 No. 4	6.80~7.37	6.53~7.08
民間井戸 No. 1	6.42~6.87	6.23~7.09
民間井戸 No. 4	6.12~6.84	6.25~7.24
民間井戸 No. 17	6.29~6.78	6.10~6.91

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】

平成 28 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おり、新たな掘削工事等は行っていない。

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】

平成 28 年度は第 2 期工事の延期により工事を中断しているため、対象実施区域内の一部が裸地のまま残されている。しかし、防災調整池において適切に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。また、今年度は新たなコンクリートの搬入や打設は行っていない。

今年度の事後調査では、濁度、pH ともに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。

(7) 今後の事後調査計画

地下水の水質及び水位への影響については、前述のとおり現状では本事業が周辺環境へ著しい影響及ぼしている可能性は低いと考えられた。

しかし、工事の進捗状況などにより、地下水の水質及び水位が変化することが考えられるため、引き続き監視していくことが必要である。

今後の事後調査としては表 4.2.2-9 のとおり計画している。評価書においては工事開始から供用終了までの間に毎月調査を実施することが記載されており、今後も評価書に準じた調査頻度で実施していくこととする。

平成 29 年度も同様の調査を継続的に実施することにより、地下水の水質及び水位の動向を監視し、必要に応じて適切な環境保全措置を講じることとする。

表 4.2.2-9 今後の事後調査計画（地下水の水質及び水位）

種別	内容等
調査項目	<ul style="list-style-type: none">・ 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
調査方法	<p>【地下水位】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 自記水位計による連続測定（観測井戸）・ 携帯型触針水位計による測定（民家井戸） <p>【水質：一般観測項目】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 携帯型水質計による測定（観測井戸、民家井戸） <p>【水質：健康項目】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 現地にて採水し、「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 28 日、環境庁告示第 59 号）に定める方法等により室内分析を実施する。（観測井戸、民家井戸）
調査地点	7 箇所 観測井戸：4 箇所 高山川下流民家井戸：3 箇所(1、4、17)
調査時期・頻度	<ul style="list-style-type: none">・ 地下水位：年 12 回（毎月 1 回）、観測井戸は連続測定・ 水質、一般観測項目：工事開始～供用終了まで年 12 回（毎月 1 回）・ 健康項目：年 1 回 ※工事開始～供用終了まで
評価基準	工事前の調査結果との比較