

## 4-6 水質



## 4.6 水質

### 4.6.1 調査

#### 1 調査項目及び調査方法

調査項目及び調査方法は表4-6-1に示すとおりである。

表 4-6-1 調査項目及び調査方法

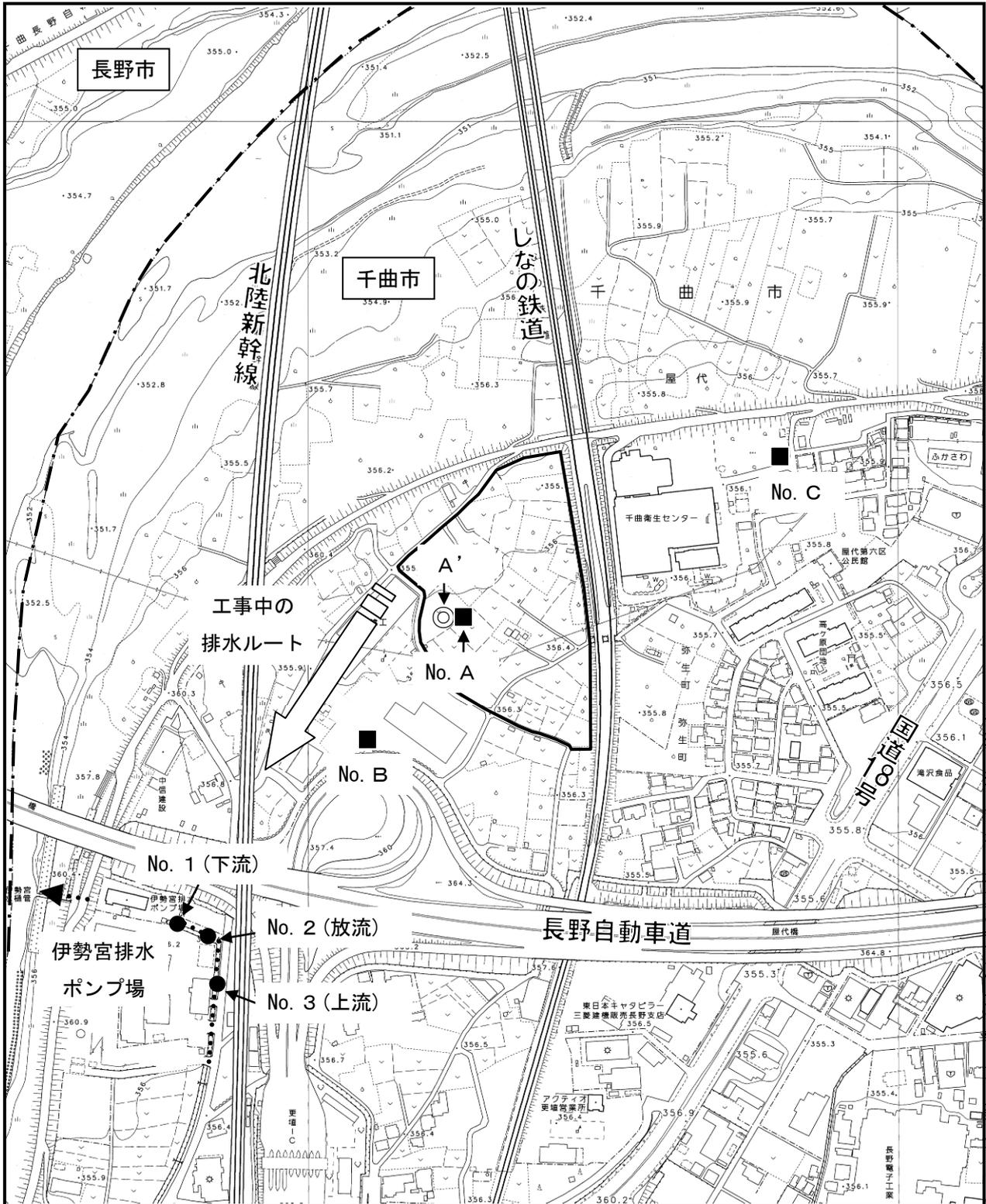
区分	調査項目	調査頻度	調査方法
水質	人の健康の保護に関する環境基準項目、ダイオキシン類	2季 (用水期、非用水期の平常時の1日)	「水質調査方法」(昭和46年環水管30号)、「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年環境庁告示第59号)及び「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質汚染を含む。)及び土壌汚染に係る環境基準について」(平成11年環境庁告示第68号)に定める方法
	現地調査項目(気温、水温、外観、臭気、透視度、電気伝導率) 生活環境の保全に関する環境基準項目(水素イオン濃度(pH)、生物化学的酸素要求量(BOD)、溶存酸素量(DO)、浮遊物質(SS)、大腸菌群数、全亜鉛でノニルフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩を除く)	4季 (平常時の1日/季)	
	気温、水温、pH、SS、濁度、臭気、外観、透視度、電気伝導率、流量	降雨時2回/年 (1降雨の濁水ピーク時付近で5回測定)	
水象	流量	上記水質調査時	
地下水質	地下水の水質汚濁に係る環境基準項目	年2回 (夏季、冬季)	「地下水の水質汚濁に係る環境基準について(平成9年環境庁告示第10号)」
	地下水等検査項目	年1回 (冬季)	工場排水試験方法(JISK0102)及び「上水試験方法」
沈降試験	粒度組成及び沈降試験※	1回/年	土の粒度試験法(JISA1204)濁水沈降試験
※ 沈降試験の頻度は攪拌直後、1, 2, 4, 6, 12, 18, 24, 48, 72 時間後の10 検体とする			

#### 2 調査地域及び調査地点

調査地点の選定理由等は表4-6-2に示すとおりである。また、調査地点図は図4-6-1に、河川断面図は図4-6-2に示すとおりである。

表 4-6-2 調査地点の選定理由等

調査項目	地点数	地点	選定理由
一般項目 生活環境項目 健康項目 ダイオキシン類 降雨時濁水項目	伊勢宮排水ポンプ場 周辺水路 3地点	No. 1 (下流) No. 2 (放流) No. 3 (上流)	工事等によって発生する濁水による水質汚濁の影響を予測するため、排水放流地点、排水放流地点の上流及び下流域を対象として水質を調査する。
地下水質	対象事業実施区域 周辺 3地点	No. A (対象事業実施区域内) : 井戸深さ8m以内 No. B (周辺既存井戸) : 井戸深さ50m No. C (千曲衛生センター) : 井戸深さ95~100m	調査地点は現地踏査を行い、地下水質の影響が考えられる地点とした。
沈降試験	1地点	A' 地点	工事に伴う濁水の発生による河川への影響を予測する基礎資料として、対象事業実施区域内で採取したボーリングコアを用いて土壌の沈降試験を行う。



凡 例

- |                                                                                     |          |                                                                                     |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | 対象事業実施区域 |  | 水質・水象調査地点   |
|  | 伊勢宮川     |  | 地下水質調査地点    |
|  | 市境       |  | 沈降試験用検体採取地点 |

この地図は、2,500分の1「千曲市都市計画基本図No.1、No.8」（平成18年 千曲市）に加筆したものである。

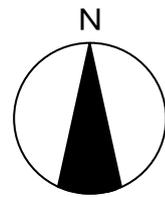


図 4-6-1 調査地点図

伊勢宮排水ポンプ場周辺水路3地点：No. 1（下流）、No. 2（放流）、No. 3（上流）

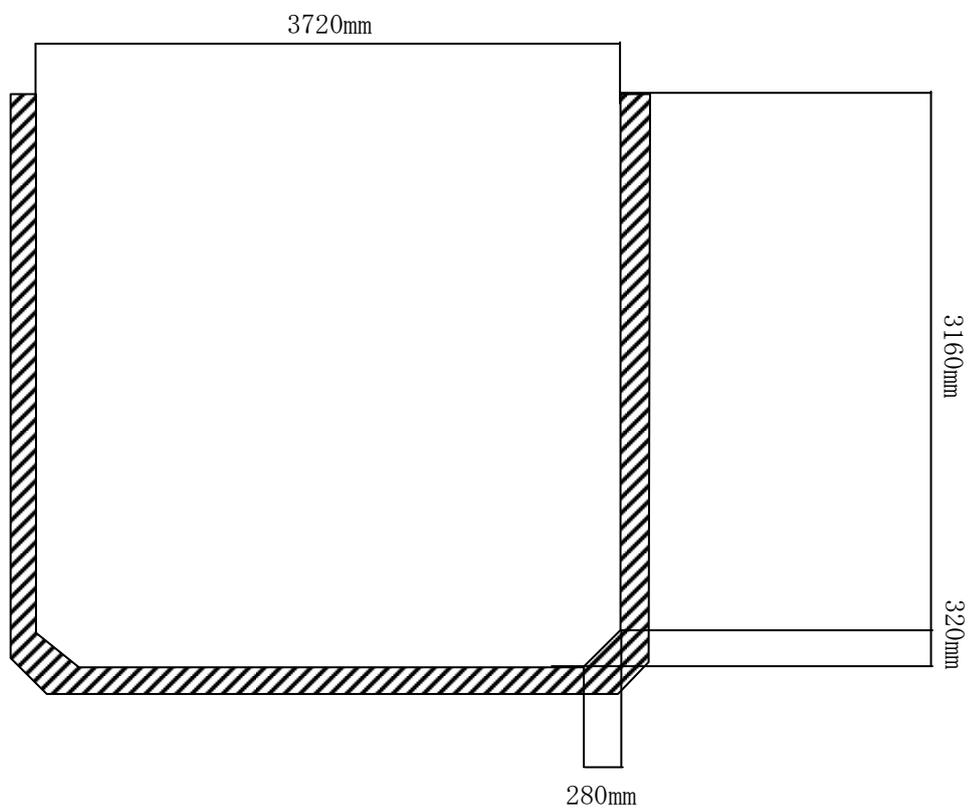


图 4-6-2 河川断面图

### 3 調査期間

調査期間は表4-6-3に示すとおりである。

**表 4-6-3 調査期間**

区分	調査時期	調査期間	
水質 水象	平常時	秋季	平成 24 年 11 月 16 日 (金)
		冬季	平成 25 年 1 月 23 日 (水)
		春季	平成 25 年 4 月 18 日 (木)
		夏季	平成 25 年 8 月 8 日 (木)
	降雨時	第 1 回	平成 24 年 10 月 23 日 (火)
		第 2 回	平成 25 年 6 月 19 日 (水)
地下水質	冬季	平成 25 年 1 月 28 日 (月)	
	夏季	平成 25 年 8 月 5 日 (月)、26 日 (月)	

### 4 調査結果

#### 1) 水質・水象

##### (1) 平常時調査

現地調査項目及び生活環境項目の調査結果は表4-6-4(1)～(4)に、健康項目の調査結果は表4-6-5(1), (2)に示すとおりである。

水質調査の3地点は、環境基準の類型指定がなされていないが、調査対象の水路が流入する千曲川が環境基準A類型に指定されていることから、この基準値と比較を行った。

ダイオキシン類の調査結果は表4-6-6(1), (2)に示すとおり、すべての地点で環境基準を満足した。なお、No.2地点のダイオキシン類は、他の2地点と比べ数値が少し高くなっており、原因としては焼却系の影響が見られるが冬季、夏季ともに環境基準を満足した。

##### 【No.1】

生活環境項目では、大腸菌群数が4季とも、生物化学的酸素要求量(BOD)と全亜鉛が春季、水素イオン濃度(pH)が夏季で環境基準を超過した。

健康項目では、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が冬季、夏季ともに検出されたが、いずれも環境基準を満足した。

##### 【No.2】

生活環境項目では、生物化学的酸素要求量(BOD)が4季とも、大腸菌群数と全亜鉛は秋季、冬季及び春季で、溶存酸素量(DO)は秋季及び春季で環境基準を超過した。健康項目では、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が冬季、夏季ともに検出され、ほう素が夏季で検出されたが、いずれも環境基準を満足した。

##### 【No.3】

生活環境項目では、大腸菌群数が4季とも、生物化学的酸素要求量(BOD)が春季、水素イオン濃度(pH)が夏季で環境基準を超過した。

健康項目では、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が冬季、夏季ともに検出されたが、いずれも環境基準を満足した。

表 4-6-4(1) 秋季・水質調査結果（現地調査項目及び生活環境項目）

分析項目		調査地点	No. 1 (下流)	No. 2 (放流)	No. 3 (上流)	定量 下限	環境基準 A類型	
		採水時刻	10 : 35	10 : 47	11 : 08			
現地 調 査 項 目	1	気温	℃	9.0	9.5	10.8	—	—
	2	水温	℃	9.6	16.0	9.0	—	—
	3	外観	試料全体の色	無色透明	微緑褐色	無色透明	—	—
	4	臭気	—	無臭	無臭	無臭	—	—
	5	透視度	cm	50 以上	50 以上	50 以上	—	—
	6	電気伝導率	mS/m	20	52	24	—	—
生 活 環 境 項 目	1	水素イオン濃度 (pH)	—	7.8	7.6	7.9	—	6.5~8.5
	2	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	1.4	3.9	1.6	0.5	2 以下
	3	溶存酸素量 (DO)	mg/L	11	6.2	11	0.1	7.5 以上
	4	浮遊物質量 (SS)	mg/L	2	2	5	1	25 以下
	5	大腸菌群数	MPN/100mL	2.2×10 <sup>4</sup>	4.9×10 <sup>3</sup>	1.3×10 <sup>4</sup>	—	1,000 以下
	6	全亜鉛	mg/L	0.006	0.033	0.008	0.001	0.03 以下
流量		m <sup>3</sup> /s	0.26	0.0003	0.26	—	—	

備考) 1. 調査地点の下流河川である千曲川（上田市大屋橋から新潟県境まで）は、環境基準A類型に指定されている。  
2. ■■■■■ は環境基準を超過した値を示す。

表 4-6-4(2) 冬季・水質調査結果（現地調査項目及び生活環境項目）

分析項目		調査地点	No. 1 (下流)	No. 2 (放流)	No. 3 (上流)	定量 下限	環境基準 A類型	
		採水時刻	13 : 57	14 : 27	15 : 13			
現地 調 査 項 目	1	気温	℃	5.9	4.5	4.5	—	—
	2	水温	℃	4.9	11.4	4.2	—	—
	3	外観	試料全体の色	無色透明	微褐色	無色透明	—	—
	4	臭気	—	無臭	無臭	無臭	—	—
	5	透視度	cm	50 以上	50 以上	50 以上	—	—
	6	電気伝導率	mS/m	26	115	23	—	—
生 活 環 境 項 目	1	水素イオン濃度 (pH)	—	8.1	7.5	7.9	—	6.5~8.5
	2	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	1.5	4.2	1.9	0.5	2 以下
	3	溶存酸素量 (DO)	mg/L	14	10	13	0.1	7.5 以上
	4	浮遊物質量 (SS)	mg/L	4	4	4	1	25 以下
	5	大腸菌群数	MPN/100mL	1.3×10 <sup>4</sup>	7.9×10 <sup>3</sup>	3.3×10 <sup>4</sup>	—	1,000 以下
	6	全亜鉛	mg/L	0.011	0.056	0.012	0.001	0.03 以下
流量		m <sup>3</sup> /s	0.34	0.002	0.33	—	—	

備考) 1. 調査地点の下流河川である千曲川（上田市大屋橋から新潟県境まで）は、環境基準A類型に指定されている。  
2. ■■■■■ は環境基準を超過した値を示す。

表 4-6-4(3) 春季・水質調査結果（現地調査項目及び生活環境項目）

分析項目		調査地点	No. 1 (下流)	No. 2 (放流)	No. 3 (上流)	定量 下限	環境基準 A類型	
		採水時刻	10:11	10:26	10:35			
現地 調 査 項 目	1	気温	℃	19.5	20.0	20.2	—	—
	2	水温	℃	15.5	15.3	15.5	—	—
	3	外観	試料全体の色	無色透明	微褐色	無色透明	—	—
	4	臭気	—	無臭	無臭	無臭	—	—
	5	透視度	cm	50 以上	24.5	50 以上	—	—
	6	電気伝導率	mS/m	46	62	45	—	—
生 活 環 境 項 目	1	水素イオン濃度 (pH)	—	7.7	7.7	7.5	—	6.5~8.5
	2	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	2.6	8.6	2.6	0.5	2 以下
	3	溶存酸素量 (DO)	mg/L	11	6.3	10	0.1	7.5 以上
	4	浮遊物質量 (SS)	mg/L	3	5	2	1	25 以下
	5	大腸菌群数	MPN/100mL	$1.1 \times 10^5$	$4.9 \times 10^4$	$3.5 \times 10^5$	—	1,000 以下
	6	全亜鉛	mg/L	0.043	0.070	0.029	0.001	0.03 以下
流量		m <sup>3</sup> /s	0.004	0.0008	0.003	—	—	

備考) 1. 調査地点の下流河川である千曲川（上田市大屋橋から新潟県境まで）は、環境基準A類型に指定されている。  
2. ■■■■■ は環境基準を超過した値を示す。

表 4-6-4(4) 夏季・水質調査結果（現地調査項目及び生活環境項目）

分析項目		調査地点	No. 1 (下流)	No. 2 (放流)	No. 3 (上流)	定量 下限	環境基準 A類型	
		採水時刻	15:00	14:10	16:37			
現地 調 査 項 目	1	気温	℃	32.0	31.0	30.0	—	—
	2	水温	℃	27.5	27.4	26.6	—	—
	3	外観	試料全体の色	微褐色	微緑褐色	微褐色	—	—
	4	臭気	—	無臭	無臭	無臭	—	—
	5	透視度	cm	50 以上	50 以上	50 以上	—	—
	6	電気伝導率	mS/m	20	40	21	—	—
生 活 環 境 項 目	1	水素イオン濃度 (pH)	—	8.9	7.8	8.8	—	6.5~8.5
	2	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	1.3	3.5	1.5	0.5	2 以下
	3	溶存酸素量 (DO)	mg/L	11	8.8	11	0.1	7.5 以上
	4	浮遊物質量 (SS)	mg/L	9	2	9	1	25 以下
	5	大腸菌群数	MPN/100mL	$3.3 \times 10^3$	$4.5 \times 10$	$1.3 \times 10^3$	—	1,000 以下
	6	全亜鉛	mg/L	0.001	0.024	0.001	0.001	0.03 以下
流量		m <sup>3</sup> /s	0.17	0.0008	0.17	—	—	

備考) 1. 調査地点の下流河川である千曲川（上田市大屋橋から新潟県境まで）は、環境基準A類型に指定されている。  
2. ■■■■■ は環境基準を超過した値を示す。

表 4-6-5(1) 冬季・水質調査結果（健康項目）

分析項目		調査地点	No. 1（下流）	No. 2（放流）	No. 3（上流）	定量下限	環境基準	
		採水時刻	13：57	14：27	15：13			
健康項目	1	カドミウム	mg/L	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.003 以下
	2	全シアン	mg/L	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	検出されないこと。
	3	鉛	mg/L	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.01 以下
	4	六価クロム	mg/L	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	0.05 以下
	5	砒素	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
	6	総水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 以下
	7	アルキル水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	検出されないこと。
	8	P C B	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	検出されないこと。
	9	ジクロロメタン	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.02 以下
	10	四塩化炭素	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下
	11	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004 未満	0.004 以下
	12	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.1 以下
	13	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.004 未満	0.004 未満	0.004 未満	0.004 未満	0.04 以下
	14	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	1 以下
	15	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.006 以下
	16	トリクロロエチレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
	17	テトラクロロエチレン	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.01 以下
	18	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下
	19	チウラム	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.006 以下
	20	シマジン	mg/L	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.003 以下
	21	チオベンカルブ	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.02 以下
	22	ベンゼン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
	23	セレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
	24	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	1.4	2.9	1.4	0.1 未満	10 以下
	25	ふっ素	mg/L	0.2 未満	0.2 未満	0.2 未満	0.2 未満	0.8 以下
	26	ほう素	mg/L	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	1 以下
	27	1,4-ジオキサン	mg/L	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.05 以下

表 4-6-5(2) 夏季・水質調査結果（健康項目）

分析項目	調査地点	No. 1（下流）	No. 2（放流）	No. 3（上流）	定量下限	環境基準	
	採水時刻	15：00	14：10	16：37			
1	カドミウム	mg/L	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.003 以下	
2	全シアン	mg/L	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	検出されないこと。
3	鉛	mg/L	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.01 以下
4	六価クロム	mg/L	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	0.05 以下
5	砒素	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
6	総水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 以下
7	アルキル水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	検出されないこと。
8	P C B	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	検出されないこと。
9	ジクロロメタン	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.02 以下
10	四塩化炭素	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下
11	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004 未満	0.004 以下
12	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.1 以下
13	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.004 未満	0.004 未満	0.004 未満	0.004 未満	0.04 以下
14	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	1 以下
15	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.006 以下
16	トリクロロエチレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
17	テトラクロロエチレン	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.01 以下
18	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下
19	チウラム	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.006 以下
20	シマジン	mg/L	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.003 以下
21	チオベンカルブ	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.02 以下
22	ベンゼン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
23	セレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
24	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	1.1	5.6	1.1	0.1 未満	10 以下
25	ふっ素	mg/L	0.2 未満	0.2 未満	0.2 未満	0.2 未満	0.8 以下
26	ほう素	mg/L	0.1 未満	0.1	0.1 未満	0.1 未満	1 以下
27	1,4-ジオキサン	mg/L	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.05 以下

健康項目

表 4-6-6(1) 冬季・水質調査結果（ダイオキシン類）

分析項目	調査地点	No. 1（下流）	No. 2（放流）	No. 3（上流）	環境基準
	採水時刻	13：57	14：27	15：13	
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0.20	0.74	0.18	1 以下
流量	m <sup>3</sup> /s	0.34	0.002	0.33	—

表 4-6-6(2) 夏季・水質調査結果（ダイオキシン類）

分析項目	調査地点	No. 1（下流）	No. 2（放流）	No. 3（上流）	環境基準
	採水時刻	15：00	14：10	16：37	
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0.53	0.66	0.58	1 以下
流量	m <sup>3</sup> /s	0.17	0.0008	0.17	—

## (2) 降雨時調査

秋季の調査結果は表4-6-7(1)～(3)及び調査時間帯の降水量は表4-6-8に示すとおりである。また、夏季の調査結果は表4-6-9(1)～(3)及び調査時間帯の降水量は表4-6-10に示すとおりである。

秋季調査の浮遊物質量（SS）最大値は、No. 1で15mg/L、No. 2で6mg/L、No. 3で16mg/Lであった。

夏季調査の浮遊物質量（SS）最大値は、No. 1で26mg/L、No. 2で38mg/L、No. 3で44mg/Lであった。

**表 4-6-7(1) 秋季・降雨時調査結果 No. 1（下流）**

項目	調査地点	No. 1（下流）伊勢宮川				
	採水時刻	13:25	14:10	15:15	16:16	17:15
気温	℃	13.4	13.4	13.1	12.9	12.5
水温	℃	14.5	14.5	14.5	14.8	14.5
pH	—	7.5	7.5	7.7	7.6	7.7
SS	mg/L	15	8	7	4	4
濁度	度	17	12	11	6.9	6.2
臭気	—	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
外観	試料の色	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り
透視度	cm	30	34	33	42	42
電気伝導率	mS/m	10	11	14	14	14
流量	m <sup>3</sup> /s	0.38	0.38	0.30	0.27	0.27

**表 4-6-7(2) 秋季・降雨時調査結果 No. 2（放流）**

項目	調査地点	No. 2（放流）				
	採水時刻	13:20	14:06	15:12	16:09	17:10
気温	℃	13.4	13.4	13.5	12.9	12.6
水温	℃	15.5	15.5	14.8	19.5	18.0
pH	—	7.3	7.4	7.6	7.5	7.5
SS	mg/L	6	6	6	6	4
濁度	度	14	14	13	8.9	7.9
臭気	—	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
外観	試料の色	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り
透視度	cm	32	34	27	32	39
電気伝導率	mS/m	17	17	29	36	39
流量	m <sup>3</sup> /s	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002

**表 4-6-7(3) 秋季・降雨時調査結果 No. 3（上流）**

項目	調査地点	No. 3（上流）伊勢宮川				
	採水時刻	13:16	14:00	15:00	16:00	17:00
気温	℃	13.3	13.4	13.2	13.0	12.6
水温	℃	14.5	14.2	14.2	14.2	14.2
pH	—	7.3	7.5	7.6	7.7	7.7
SS	mg/L	16	8	7	5	5
濁度	度	16	12	13	6.8	9.1
臭気	—	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
外観	試料の色	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り
透視度	cm	32	31	37	42	42
電気伝導率	mS/m	10	10	12	13	14
流量	m <sup>3</sup> /s	0.38	0.38	0.30	0.27	0.27

表 4-6-8 秋季・降水量の状況（長野地方気象台）

単位：mm

時間帯	降水量	採水
5:00～6:00	0.5	
6:00～7:00	0.0	
7:00～8:00	0.0	
8:00～9:00	0.5	
9:00～10:00	0.5	
10:00～11:00	4.0	
11:00～12:00	4.0	
12:00～13:00	2.0	
13:00～14:00	1.5	○
14:00～15:00	1.0	○
15:00～16:00	0.5	○
16:00～17:00	0.5	○
17:00～18:00	0.5	○
18:00～19:00	0.5	
積算降水量	16.0	

備考) 0.0は降水量が0.5mmに足りない場合を示す。  
出典：降水量の資料は気象庁ホームページによる。

表 4-6-9(1) 夏季・降雨時調査結果 No. 1（下流）

項目	調査地点	No. 1（下流）伊勢宮川				
	採水時刻	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
気温	℃	20.4	19.9	20.2	21.2	23.2
水温	℃	21.0	20.9	20.9	20.7	21.0
pH	—	7.4	7.6	7.5	7.4	7.7
SS	mg/L	14	26	8	16	14
濁度	度	20	21	15	16	14
臭気	—	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
外観	試料の色	褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り
透視度	cm	15	21	26	31	31
電気伝導率	mS/m	21	11	38	14	15
流量	m <sup>3</sup> /s	1.00	0.62	0.60	0.55	0.47

表 4-6-9(2) 夏季・降雨時調査結果 No. 2（放流）

項目	調査地点	No. 2（放流）				
	採水時刻	14:05	15:05	16:05	17:05	18:05
気温	℃	20.4	19.9	20.2	21.2	23.2
水温	℃	21.5	21.0	22.0	22.4	24.4
pH	—	7.4	7.4	7.6	7.6	7.6
SS	mg/L	38	8	20	8	8
濁度	度	29	17	19	14	11
臭気	—	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
外観	試料の色	褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り
透視度	cm	24	28	32	31	35
電気伝導率	mS/m	9.5	40	12	65	60
流量	m <sup>3</sup> /s	0.005	0.008	0.005	0.003	0.004

表 4-6-9(3) 夏季・降雨時調査結果 No. 3 (上流)

項目	調査地点	No. 3 (上流) 伊勢宮川				
	採水時刻	14:10	15:10	16:10	17:10	18:10
気温	℃	20.4	19.9	20.2	21.2	23.2
水温	℃	20.4	20.5	20.7	20.9	21.0
pH	—	7.3	7.5	7.6	7.7	7.6
SS	mg/L	44	24	20	16	14
濁度	度	31	22	20	16	15
臭気	—	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
外観	試料の色	褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り	淡褐色濁り有り
透視度	cm	13	21	24	31	31
電気伝導率	mS/m	9.5	9.5	11	12	13
流量	m <sup>3</sup> /s	1.00	0.62	0.58	0.55	0.47

表 4-6-10 夏季・降水量の状況 (長野地方気象台)

単位：mm

時間帯	降水量	採水
2:00~3:00	1.0	
3:00~4:00	3.5	
4:00~5:00	5.5	
5:00~6:00	3.0	
6:00~7:00	1.0	
7:00~8:00	0.0	
8:00~9:00	1.5	
9:00~10:00	4.5	
10:00~11:00	4.0	
11:00~12:00	0.5	
12:00~13:00	4.0	
13:00~14:00	6.0	
14:00~15:00	5.5	○
15:00~16:00	0.5	○
16:00~17:00	0.5	○
17:00~18:00	0.0	○
18:00~19:00	—	○
積算降水量	41.0	

備考) 0.0は降水量が0.5mmに足りない場合を示す。

「—」は降水量がない場合を示す。

出典：降水量の資料は気象庁ホームページによる。

## 2) 地下水質

### (1) 地下水環境基準項目

地下水環境基準項目の調査結果は表4-6-11(1), (2)に示すとおりである。

冬季、夏季とも硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素がすべての地点で検出され、ほう素がNo.B地点とNo.C地点で検出されたが、いずれも環境基準を満足した。その以外の項目はすべての地点で定量下限値未満であった。

表 4-6-11(1) 冬季・地下水調査結果（地下水環境基準項目）

分析項目	調査日	平成 25 年 1 月 28 日 (月)			定量下限	環境基準	
	調査地点	No. A	No. B	No. C			
	採水時刻	11 : 04	9 : 11	8 : 49			
現地調査項目	1 気温	℃	3.2	3.6	3.6	—	—
	2 水温	℃	15.5	15.6	16.8	—	—
	3 外観	試料全体の色	無色透明	無色透明	無色透明	—	—
	4 臭気	—	無臭	無臭	無臭	—	—
	5 透視度	cm	50 以上	50 以上	50 以上	—	—
地下水環境基準項目	1 カドミウム	mg/L	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.003 以下
	2 全シアン	mg/L	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	検出されないこと。
	3 鉛	mg/L	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.01 以下
	4 六価クロム	mg/L	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.05 以下
	5 砒素	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
	6 総水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 以下
	7 アルキル水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	検出されないこと。
	8 PCB	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	検出されないこと。
	9 ジクロロメタン	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.02 以下
	10 四塩化炭素	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下
	11 塩化ビニルモノマー	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下
	12 1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004 未満	0.004 以下
	13 1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.1 以下
	14 1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.004 未満	0.004 未満	0.004 未満	0.004 未満	0.04 以下
	15 1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	1 以下
	16 1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.006 以下
	17 トリクロロエチレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
	18 テトラクロロエチレン	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.001 未満	0.01 以下
	19 1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下
	20 チウラム	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.006 以下
	21 シマジン	mg/L	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.003 以下
	22 チオベンカルブ	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.02 以下
	23 ベンゼン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
24 セレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下	
25 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	3.5	2.5	2.7	0.1 未満	10 以下	
26 ふっ素	mg/L	0.2 未満	0.2 未満	0.2 未満	0.2 未満	0.8 以下	
27 ほう素	mg/L	0.1 未満	0.1	0.1	0.1 未満	1 以下	
28 1,4-ジオキサン	mg/L	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.05 以下	

表 4-6-11(2) 夏季・地下水調査結果（地下水環境基準項目）

分析項目	調査日	平成 25 年 8 月 5 日 (月)		平成 25 年 8 月 26 日 (月)	定量下限	環境基準	
		調査地点	No. A	No. B			No. C
		採水時刻	14:30	15:11			11:10
現 地 調 査 項 目	1 気温	℃	28.8	29.3	29.5	—	—
	2 水温	℃	17.6	22.2	19.5	—	—
	3 外観	試料全体の色	無色透明	無色透明	無色透明	—	—
	4 臭気	—	無臭	無臭	無臭	—	—
	5 透視度	cm	50 以上	50 以上	50 以上	—	—
地 下 水 環 境 基 準 項 目	1 カドミウム	mg/L	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.003 以下
	2 全シアン	mg/L	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	検出されないこと。
	3 鉛	mg/L	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.01 以下
	4 六価クロム	mg/L	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.05 以下
	5 砒素	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
	6 総水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 以下
	7 アルキル水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	検出されないこと。
	8 PCB	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	検出されないこと。
	9 ジクロロメタン	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.02 以下
	10 四塩化炭素	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下
	11 塩化ビニルモノマー	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下
	12 1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004 未満	0.004 以下
	13 1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.1 以下
	14 1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.004 未満	0.004 未満	0.004 未満	0.004 未満	0.04 以下
	15 1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	1 以下
	16 1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.006 以下
	17 トリクロロエチレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
	18 テトラクロロエチレン	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.001 未満	0.01 以下
	19 1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下
	20 チウラム	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.006 以下
	21 シマジン	mg/L	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.003 以下
	22 チオベンカルブ	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.02 以下
	23 ベンゼン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
	24 セレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下
	25 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	2.7	2.6	2.3	0.1 未満	10 以下
	26 ふっ素	mg/L	0.2 未満	0.2 未満	0.2 未満	0.2 未満	0.8 以下
	27 ほう素	mg/L	0.1 未満	0.1	0.1	0.1 未満	1 以下
	28 1,4-ジオキサン	mg/L	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.05 以下

(2) 地下水等検査項目

地下水等検査項目の調査結果は表4-6-12及び図4-6-3に示すとおりである。なお、図4-6-3に示すトリリニアダイアグラムは、水質のイオンバランスを示している。

No. B（周辺既存井戸：井戸深さ50m）とNo. C（千曲衛生センター：井戸深さ95～100m）は井戸が深いため、ほぼ同様な水質であり、No. A（対象事業実施区域内：井戸深さ8m以内）は井戸が浅いため、異なる水質であると考えられる。

表 4-6-12 地下水調査結果（地下水等検査項目）

分析項目		調査日	平成 25 年 1 月 28 日 (月)			定量下限
		調査地点	No. A	No. B	No. C	
		採水時刻	11 : 04	9 : 11	8 : 49	
1	水温	℃	15.5	15.6	16.8	—
2	pH	—	6.8 (18℃)	7.4 (19℃)	7.2 (18℃)	—
3	電気伝導率	mS/m	84.7	30.4	35.3	1 未満
4	臭気	—	異常なし	異常なし	異常なし	—
5	色度	度	0.9	0.5 未満	0.5 未満	0.5 未満
6	濁度	度	0.2	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満
7	一般細菌	個/mL	0	20	340	0
8	大腸菌	—	不検出	不検出	不検出	不検出
9	有機物 (全有機炭素 (TOC) の量)	mg/L	0.6	0.3 未満	0.3 未満	0.3 未満
10	アルカリ度 (pH4.8)	CaCO <sub>3</sub> mg/L	114	68	76	1 未満
11	アルカリ度 (pH8.3)	CaCO <sub>3</sub> mg/L	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満
12	鉄及びその化合物	mg/L	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満
13	マンガン及びその化合物	mg/L	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満
14	塩化物イオン	mg/L	130	22	26	1 未満
15	硝酸イオン	mg/L	15.5	11.3	11.9	0.1 未満
16	硫酸イオン	mg/L	99.1	35.1	43.6	1.0 未満
17	ナトリウムイオン	mg/L	47.9	24.1	22.5	0.1 未満
18	カリウムイオン	mg/L	6.6	2.7	3.2	0.1 未満
19	カルシウムイオン	mg/L	70.2	24.2	30.8	0.1 未満
20	マグネシウムイオン	mg/L	29.3	7.7	10.4	0.1 未満
21	全硬度	mg/L	296	92	120	1 未満

地下水等検査項目

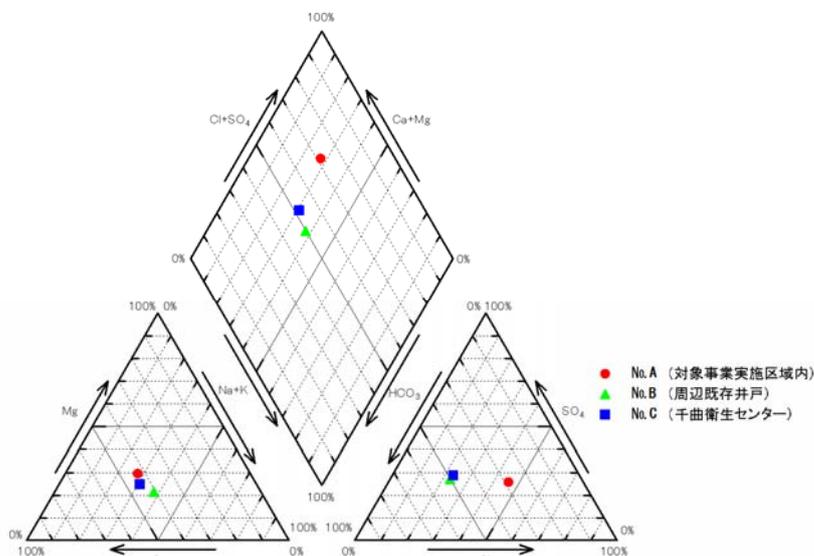


図 4-6-3 地下水調査結果（トリリニアダイアグラム）

### 3) 沈降試験

#### (1) 沈降試験

沈降試験は下記のボーリングコアを用いて行った。

細砂 深さ0.5m付近

細砂 深さ2.5m付近

砂礫 深さ7.5m付近

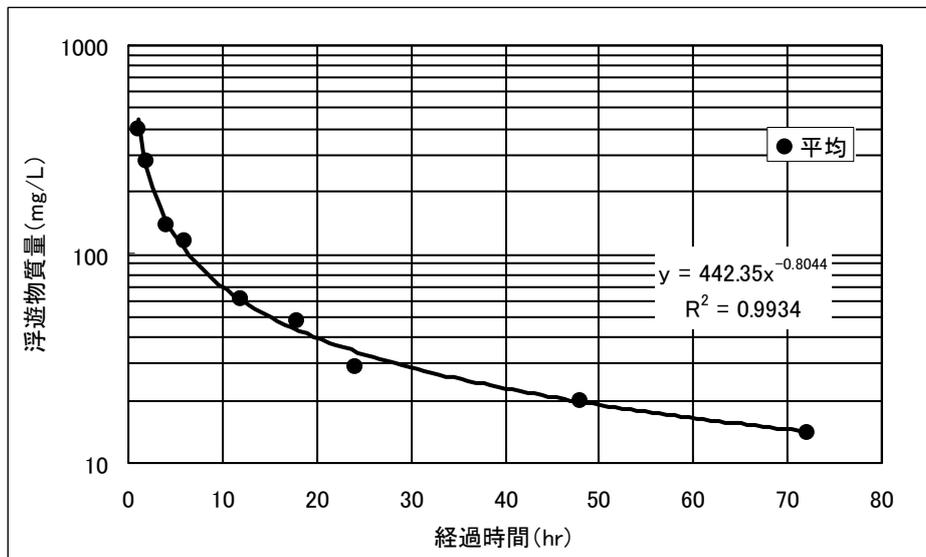
沈降試験結果は表4-6-13及び図4-6-4に示すとおりである。

ボーリングコア（細砂 深さ0.5m付近、細砂 深さ2.5m付近、砂礫 深さ7.5m付近）を混合し、それを3つに分け、サンプル1, 2を沈降試験、サンプル3を粒度試験に供した。

サンプル1, 2の沈降試験（浮遊物質量）の結果、平均2,017mg/Lが72時間後には平均14mg/Lまで減少することを確認した。

**表 4-6-13 沈降試験結果（浮遊物質量 (mg/L)）**

沈降時間	A' 対象事業実施区域		平均
	サンプル1	サンプル2	
0時間	1,933	2,100	2,017
1時間	395	405	400
2時間	245	308	277
4時間	134	142	138
6時間	111	121	116
12時間	69	52	61
18時間	50	45	48
24時間	26	32	29
48時間	17	22	20
72時間	14	14	14



**図 4-6-4 沈降試験結果**

(2) 粒度試験

粒度試験結果は表4-6-14及び図4-6-5に示すとおりである。

シルト分が最も多く45.6%となり、次いで細砂分が18.1%、中砂分が11.1%、粘土分が10.2%、粗砂分が5.9%、細礫分が5.4%、中礫分が3.7%となった。

表 4-6-14 粒度試験結果

試料番号	サンプル 3		試料番号	サンプル 3
ふるい分析	粒 径 mm	通過質量百分率 %	粗 礫 分 %	0.0
	75	-	中 礫 分 %	3.7
	53	-	細 礫 分 %	5.4
	37.5	-	粗 砂 分 %	5.9
	26.5	-	中 砂 分 %	11.1
	19	-	細 砂 分 %	18.1
	9.5	100.0	シルト分 %	45.6
	4.75	96.3	粘 土 分 %	10.2
	2	90.9	2mm ふるい通過質量百分率 %	90.9
	0.850	85.0	0.425mm ふるい通過質量百分率 %	78.0
	0.425	78.0	0.075mm ふるい通過質量百分率 %	55.8
	0.250	73.9	最 大 粒 径 mm	9.50
	0.106	65.3	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.0844
	0.075	55.8	50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.0664
沈降分析	0.0486	34.0	30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.0425
	0.0353	26.6	10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	0.00486
	0.0228	21.1	均 等 係 数 $U_c$	17.4
	0.0133	16.5	曲 率 係 数 $U_c'$	4.40
	0.00952	13.8	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.664
	0.00677	11.9	使用した分散剤	ヘキサメチリン酸ナトリウム
	0.00342	8.4	溶液濃度、溶液添加量	飽和溶液 10.0mL
	0.00141	6.4		

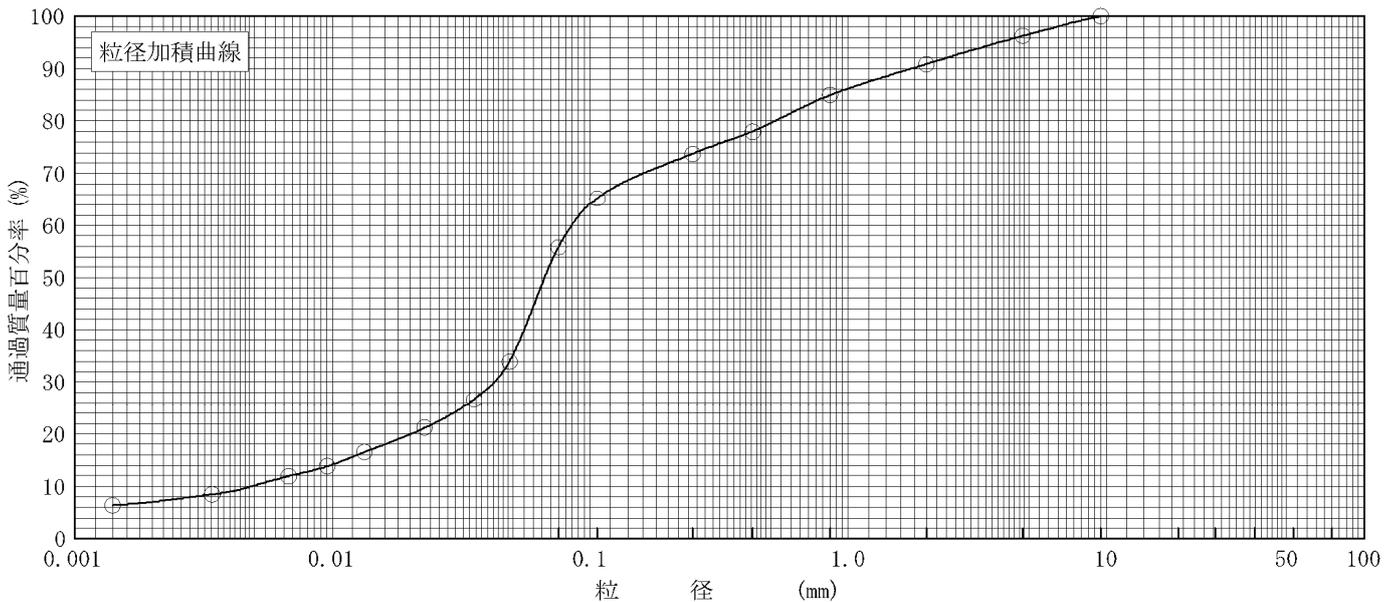


図4-6-5 粒度試験結果

#### 4.6.2 予測及び評価の結果

水質の予測内容及び方法に関する概要は表4-6-15に示すとおりである。

##### 1 予測の内容及び方法

###### 1) 予測対象とする影響要因

予測は、工事による影響として、「土地造成、掘削、舗装・コンクリート工事」について行った。

なお、存在・供用後の施設排水については下水道に放流するため、予測・評価は行わない。

###### 2) 予測地域及び予測地点

予測地域及び予測地点は、工事中の濁水放流先の水路（No. 1（下流））とし、地下水質については、対象事業実施区域周辺井戸とした。

###### 3) 予測対象時期

対象事業に係る土地造成、掘削、舗装・コンクリート工事の施工が最盛期となる時期とした。

表 4-6-15 水質の予測内容及び方法

要 因 区 分		工事による影響			
		土地造成	掘 削		舗装・コンクリート工事
		工事中の雨水(濁水)	工事中の湧水(濁水) 工事中の雨水(濁水)	工事の影響 (地下水質)	工事中の雨水(濁水)
項目	生活環境項目	○	○	△	○
予測地域及び 予測地点		対象事業実施区域からの濁水放流先水路及び対象事業実施区域周辺井戸			
予測対象時期		対象事業に係る土地造成、掘削、舗装・コンクリート工事の施工が最盛期となる時期			
予測方法		対象事業の工事内容、対象事業の内容及び流況等の水域の特性、地下水の状況を考慮して、現地調査結果を活用した完全混合式による予測や必要に応じ、文献、類似事例等を参照するものとする。			

◎：重点化項目（調査、予測及び評価を詳細に行う項目）

○：標準項目（調査、予測及び評価を標準的に行う項目）

△：簡略化項目（調査、予測及び評価を簡略化して行う項目）

## 2 工事中の建設作業による影響

### 1) 予測項目

予測項目は、平常時の掘削工事による湧水及び降雨時に造成中の裸地からの濁水が流出し、公共用水域に流入した場合の水の濁り（浮遊物質）や舗装・コンクリート工事に伴うアルカリ排水（水素イオン濃度（pH））の状況とした。掘削工事による地下水質への影響については、水素イオン濃度（pH）の状況とした。

### 2) 予測地域及び予測地点

予測地点は、平常時の掘削工事に伴う湧水、降雨時の土地の改変区域から流出した濁水放流先の水路（No. 1（下流））とした。また、地下水質については、対象事業実施区域周辺井戸とした。

### 3) 予測対象時期

予測対象時期は、平常時において掘削工事に伴う湧水量が最大となる時期（ピットの掘削深度が最も深い時）、降雨時には土地の改変区域から降雨が流出する時期とした。

### 4) 予測方法

#### (1) 予測方法

##### ① 掘削工事中の湧水

平常時の湧水による影響については、環境保全措置を踏まえた定性的な手法によって予測を行った。

##### ② 土地造成、掘削、舗装・コンクリート工事中の雨水（浮遊物質）

降雨時の雨水排水放流先の水路への水質の影響については、計画施設の建設工事に伴う作業内容及び流況等の水域の特性を考慮して、現地調査結果を活用した完全混合式による予測方法とした。降雨時の濁水発生については、理論式及び経験式を用いて定量的に把握でき、このことからその濁水の発生量を所定の濃度まで低減させるための水処理施設を設けた場合の予測についても完全混合式が妥当であると考えられる。

工事中の降雨時の濁水影響の予測手順及び予測式は図4-6-6に示すとおりである。

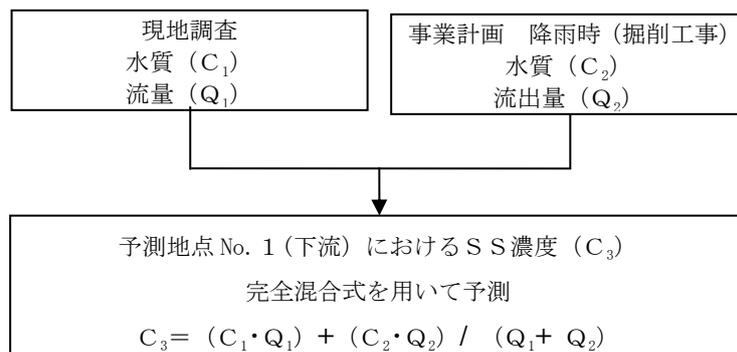


図 4-6-6 工事中の工事の濁水による水質影響の予測手順及び予測式

### ③ 降雨時の舗装・コンクリート工事に伴う河川水質及び掘削工事中の地下水質

降雨時の舗装・コンクリート工事に伴う河川水質及び掘削工事時における地下水質への影響について、環境保全措置を踏まえた定性的な手法によって予測を行った。

## (2) 予測条件の設定

予測条件は、建設工事に伴う作業内容及び改変される土壌の粒度組成及び沈降試験の結果とした。

### ① 改変区域

対象事業実施区域は主に畑に利用されており、区域内全域において改変すると仮定した。改変区域の面積は、対象事業実施区域25,000m<sup>2</sup>と設定した。

### ② 予測地点における浮遊物質量

#### a 平常時

濁水放流先の水路（No. 1（下流））の現地調査結果は、表4-6-16に示すように浮遊物質量（SS）の最大は9mg/Lであり、その時の流量は0.17m<sup>3</sup>/sである。

表 4-6-16 濁水放流先の水路（No. 1（下流））における平常時の水質条件（負荷量）

調査時期	項目	調査地点	濁水放流先の水路（No. 1（下流））
秋季	水素イオン濃度(pH)	—	7.8
	浮遊物質量(SS)	mg/L	2
	流量	m <sup>3</sup> /s	0.26
冬季	水素イオン濃度(pH)	—	8.1
	浮遊物質量(SS)	mg/L	4
	流量	m <sup>3</sup> /s	0.34
春季	水素イオン濃度(pH)	—	7.7
	浮遊物質量(SS)	mg/L	3
	流量	m <sup>3</sup> /s	0.004
夏季	水素イオン濃度(pH)	—	8.9
	浮遊物質量(SS)	mg/L	9
	流量	m <sup>3</sup> /s	0.17

#### b 降雨時の発生濁水量

濁水放流先の水路（No. 1（下流））の現地調査結果は、表4-6-17に示すように浮遊物質量（SS）の最大は26mg/Lであり、その時の流量は0.62m<sup>3</sup>/sである。

表 4-6-17 濁水放流先の水路 (No. 1 (下流)) における降雨時の水質条件 (負荷量)

調査時期	項目	調査地点	濁水放流先の水路 (No. 1 (下流))				
			1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
秋季	水素イオン濃度 (pH)	—	7.5	7.5	7.7	7.6	7.7
	浮遊物質濃度 (SS)	mg/L	15	8	7	4	4
	流量	m <sup>3</sup> /s	0.38	0.38	0.30	0.27	0.27
夏季	水素イオン濃度 (pH)	—	7.4	7.6	7.5	7.4	7.7
	浮遊物質濃度 (SS)	mg/L	14	26	8	16	14
	流量	m <sup>3</sup> /s	1.00	0.62	0.60	0.55	0.47

### ③ 対象降雨量

予測に利用した降雨量については、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」(建設省都市局都市計画課監修, 1999) に示す人間活動がみられる日常的な降雨量 (3 mm/h=72mm/日) を用いた。

### ④ 対象事業実施区域からの発生水量

掘削工事に伴う揚水量が最大となる時期としては、ピットの掘削深度が最も深い時となる。矢板等の止水対策を行わない場合、揚水量は、「4-7 水象」(P4-7-14参照) に示すように、2,506m<sup>3</sup>/日と推定される。

また、降雨時の発生濁水量は、対象降雨量(72mm/日)と改変区域の面積(25,000m<sup>2</sup>)から推定すると、1,800m<sup>3</sup>/日と推定される。

表 4-6-18 対象事業実施区域からの発生水量

対象時期	掘削工事時の揚水量	改変区域からの発生濁水量
平常時	0.0290 (m <sup>3</sup> /s) 2,506 (m <sup>3</sup> /日)	—
降雨時	0.0290 (m <sup>3</sup> /s) 2,506 (m <sup>3</sup> /日)	0.0208 (m <sup>3</sup> /s) 1,800 (m <sup>3</sup> /日)

備考) 改変区域からの濁水発生量 = 25,000m<sup>2</sup>×72mm/日×10<sup>-3</sup> =1,800m<sup>3</sup>/日

### ⑤ 対象事業実施区域内の土壌特性による沈降速度

対象事業実施区域内のボーリングコアサンプルをもとに行った沈降試験結果 (P4-6-15参照) から対象事業実施区域内の土壌特性 (沈降速度) を設定した。その値は以下の近似式で表せる。

$$C = 442.35H^{-0.804}$$

ここで、C : 浮遊物質濃度 (mg/L)

H : 滞留時間 (時間)

## ⑥ 放流する濁水水質の目標値

工事中に放流する濁水水質の目標は、平常時の掘削工事に伴う排水として千曲川の環境基準（A類型25mg/L以下）、降雨時の排水としては、現地調査結果の浮遊物質量26mg/L（表4-6-17濁水放流先の水路（No. 1（下流））における降雨時の水質条件（負荷量））を著しく悪化させない放流水質として公害の防止に関する条例に定められる特定事業場の上乗せ排水基準50mg/Lを参考に、浮遊物質量（SS）50mg/Lとした。

なお、降雨時の濁水を水質の目標値にするには、上式より、滞留時間は約15.1時間と計算した。

## 5) 予測結果

### (1) 平常時における掘削工事の影響

掘削工事に伴う揚水量は、止水対策をしない場合、最大2,506m<sup>3</sup>/日となる。この水は、地下水をポンプにより揚水したものであり、濁りはほとんどないものと考えられる。この湧水を水路に放流する際に一時貯留する場合には、仮設のタンクまたはシート張り等により土砂を混濁させない措置を施した沈砂池により貯留し、濁水とならないようにする。これにより、掘削工事に伴う湧水の排水は濁水とならず、水路の水質に影響を及ぼさないものと予測した。

### (2) 降雨時における土地造成、掘削、舗装・コンクリート工事の影響

土地造成、掘削、舗装・コンクリート工事時における降雨に伴う発生濁水量は、改変区域全域（25,000m<sup>2</sup>）が裸地となったことを想定し1,800m<sup>3</sup>/日（降雨量72mm/日の時）と推定される。滞留時間15.1時間を確保するための総貯水量の規模としては、約1,130m<sup>3</sup>（1,800m<sup>3</sup>/日×15.1hr/24hr）の容量が必要と予測した。

降雨時の放流量1,800m<sup>3</sup>/日を浮遊物質量（SS）50mg/Lで放流したときのNo. 1の浮遊物質量（SS）は27mg/Lとなり、現況の降雨時水質を著しく悪化させるものではないと予測した。

表 4-6-19 濁水放流先の水路（No. 1（下流））における設定値及び水質予測結果

項目		現地調査結果 (降雨時)	工事中の排水	予測値
流量	(m <sup>3</sup> /s)	0.62	0.0208	0.6408
	(m <sup>3</sup> /日)	53,568	1,800	55,368
浮遊物質量	(mg/L)	26	50	27

### (3) 降雨時の舗装・コンクリート工事に伴う河川水質及び掘削工事時における地下水質への影響

降雨時の舗装・コンクリート工事に伴う河川水質及び掘削工事時における地下水質への影響については、コンクリートの打設中に降雨と接触し、アルカリ排水となることが考えられるが、表4-6-20に示す環境保全措置を実施することから、アルカリ排水による影響はほとんどないものと予測した。

## 6) 環境保全措置の内容と経緯

本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるものとし、表4-6-20に示す環境保全措置を講じる。

掘削工事において止水対策を行わない場合、揚水量が大きくなることから、揚水量を低減させる工法が必要と考えられる。現時点においては具体的な工法は確定していないが、基礎設計や施工計画の事業実施にあたって、詳細な地質・揚水試験等の調査を行い、その結果に基づき「揚水量を低減する掘削工法等の検討」、「掘削深度の最小化」により影響の最小化を図る。

また、濁水の発生・流出を抑制するため、「濁水を抑制する揚水方法の選定」、「地区外流出抑制対策の実施」、「沈砂池の設置」を行うとともに、降雨時には速やかに放流水の濁りの状況を監視し、必要に応じて「凝集剤による土壌の沈殿促進」を行う。

降雨時の舗装・コンクリート工事に伴う河川水質への影響については、「アルカリ排水の中和及び流出防止」により影響の低減を図る。

掘削工事時における地下水質への影響については、「地下水に影響を与えない掘削工法等の検討」により影響の最小化を図る。また、「アルカリ排水の中和及び流出防止」、「地下水質の監視」により影響の低減を図る。

表 4-6-20 環境保全措置(工事による影響)

時 期	環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
平常時	揚水量を低減する掘削工法等の検討	効果的な掘削工法等の検討、設計に必要な調査(試験揚水)を実施する	最小化
	掘削深度の最小化	施設設計にあたっては、ピット容量及び深度の最小化を図る	最小化
	濁水を抑制する揚水方法の選定	地下水を揚水(取水)する場合には、取水口に濁水を抑制するマット等を取り付け、濁水をできる限り取水しない取水方法とする	低 減
	湧水の濁水化防止	湧水を一時貯留する場合、仮設タンクまたはシート張り等を施した沈砂池に貯留し、湧水の濁水化を防止する	低 減
	湧水の濁りの監視	湧水の濁りの状況を目視により監視し、濁りが認められた場合には濁水を沈降させ、上澄みを放流する	低 減
降雨時	地区外流出抑制対策の実施	地区外への流出量を抑制するため、対象事業実施区域の周囲にコンクリートブロックを設置する等の対策を行う	低 減
	沈砂池の設置	沈砂池を設け、濁水の土砂を沈降させ、上澄みを放流する	低 減
	雨水排水の濁りの監視	降雨時には速やかに雨水排水の濁りの状況を目視により監視し、濁りが認められた場合には濁水を沈降させ、上澄みを放流する	低 減
	凝集剤による土壌の沈殿促進	放流水質が降雨時の河川水質を悪化させるおそれがある場合には、沈砂池において凝集剤による土壌の沈殿を行う	低 減
	アルカリ排水の中和及び流出防止	pH調整機能を備えた沈砂池を設置する等の対策により、アルカリ排水の流出を防止する	低 減
掘削時	地下水に影響を与えない掘削工法等の検討	効果的な掘削工法等の検討、設計に必要な調査を実施する	最小化
	アルカリ排水の中和及び流出防止	pH調整機能を備えた沈砂池を設置する等の対策により、アルカリ排水の流出を防止する また、掘削に伴う地下水は仮設ポンプで汲み上げ地下浸透を防止する	低 減
	地下水質の監視	地下水への影響を確認するため、周辺井戸の監視を行う	低 減

【環境保全措置の種類】

回 避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修 正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。

低 減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代 償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。

7) 評価方法

評価の方法は、現地調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、放流先の水路の水質や地下水に及ぼす影響ができる限り緩和されているかどうかを検討した。

また、予測結果が表4-6-21に示す環境保全に関する目標との間に整合が図れているかどうかを検討した。なお、平常時の環境保全目標値の設定にあたっては、環境基本法による生活環境の基準を用いた。降雨時においては、現況調査における濃度を著しく悪化させないものとした。掘削工事が地下水質(pH)に及ぼす影響については、現況の水質を著しく悪化させないものとした。

表 4-6-21 環境保全に関する目標(工事による影響)

項目		環境保全に関する目標
河川水質	平常時の浮遊物質質量 (SS)	環境基準 (A 類型：千曲川の基準に準拠 25mg/L 以下)
	降雨時の浮遊物質質量 (SS)	降雨時の現況の水質を著しく悪化させない
	水素イオン濃度 (pH)	現況の河川水質を著しく悪化させない
地下水質	水素イオン濃度 (pH)	現況の地下水質を著しく悪化させない

## 8) 評価結果

### (1) 環境への影響の緩和に係る評価

掘削工事に伴う揚水量は非常に多くなることが想定されるため「揚水量を低減する掘削工法等の検討」等を行い、施設計画・設計に反映していく考えである。また、揚水した湧水については濁水化しないよう取水口にマット等を設置して水の濁りを抑制するとともに、水の一時貯留にあたっては濁水化しないよう、仮設タンクまたはシート張り等を施した沈砂池に貯留させることとする。

降雨時においては、「地区外流出抑制対策の実施」、「沈砂池の設置」により排水水質が環境に影響を及ぼさない濃度まで濁水の土砂を沈降させ、上澄みを放流する。

さらに、雨水排水の濁りを監視し、必要に応じて「凝集剤による土壌の沈殿促進」を行う。

また、降雨時の舗装・コンクリート工事に伴う排水においては、「アルカリ排水の中和及び流出防止」により河川の水質悪化を防止する。

掘削工事時における地下水質への影響については「地下水に影響を与えない掘削工法等の検討」、「アルカリ排水の中和及び流出防止」により地下水の水質悪化を防止する。

以上のことから、平常時及び降雨時の濁水が放流先水路に及ぼす影響、掘削工事が地下水質に及ぼす影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

### (2) 環境保全に関する目標との整合性に係る評価

予測の結果、表4-6-19に示すとおり放流先水路の河川水質への影響は小さいと予測された。

また、掘削工事時における地下水質 (pH) については、環境保全措置を実施することから、影響はほとんどないと予測した。

このことから、環境保全に関する目標との整合性は図られていると評価する。

ただし、工事計画等については現時点では未確定であり、実際の工事では予測条件と異なる場合がある。そのため、工事の実施に際しては事後調査を行い、工事が環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。