

第5節 水質

対象事業実施区域及びその周辺における水質の状況等を調査し、工事中における土地造成、掘削工事に伴う周辺環境への影響について予測及び評価を行った。

5-1 調査

1. 調査項目

対象事業に伴う水質への影響について予測するために基礎資料を得ることを目的に表4-5-1に示す項目について調査を行った。

2. 調査の基本的な手法

各調査項目における調査方法は及び調査頻度・時期等を表4-5-1に示す。

表4-5-1 現地調査内容（水質）

環境要素	調査項目	調査方法	調査頻度・時期等	調査地点数	
水質	平常時	生活環境項目のうち5項目（pH、生物化学的酸素要求量（BOD）、溶存酸素量（DO）、浮遊物質量（SS）、大腸菌群数）	「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	生活環境項目、河川流量：年6回 健康項目：年1回	7地点
		健康項目	「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		1地点 （計画地末端）
		河川流量	JIS K0094に基づく方法、もしくは「建設省河川砂防技術基準（案）同解説、調査編」に基づく流速計測法		7地点
	降雨時	浮遊物質量	「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	日常的な降雨を対象に、1回の降雨で10試料程度を採水し、採水時に流量を測定、1年間に2回実施。	7地点
		河川流量	JIS K0094に基づく方法、もしくは「建設省河川砂防技術基準（案）同解説、調査編」に基づく流速計測法		7地点
	土質の状況	粒度分析及び土壌沈降試験	土質の状況を把握できる時期に1回	3地点	

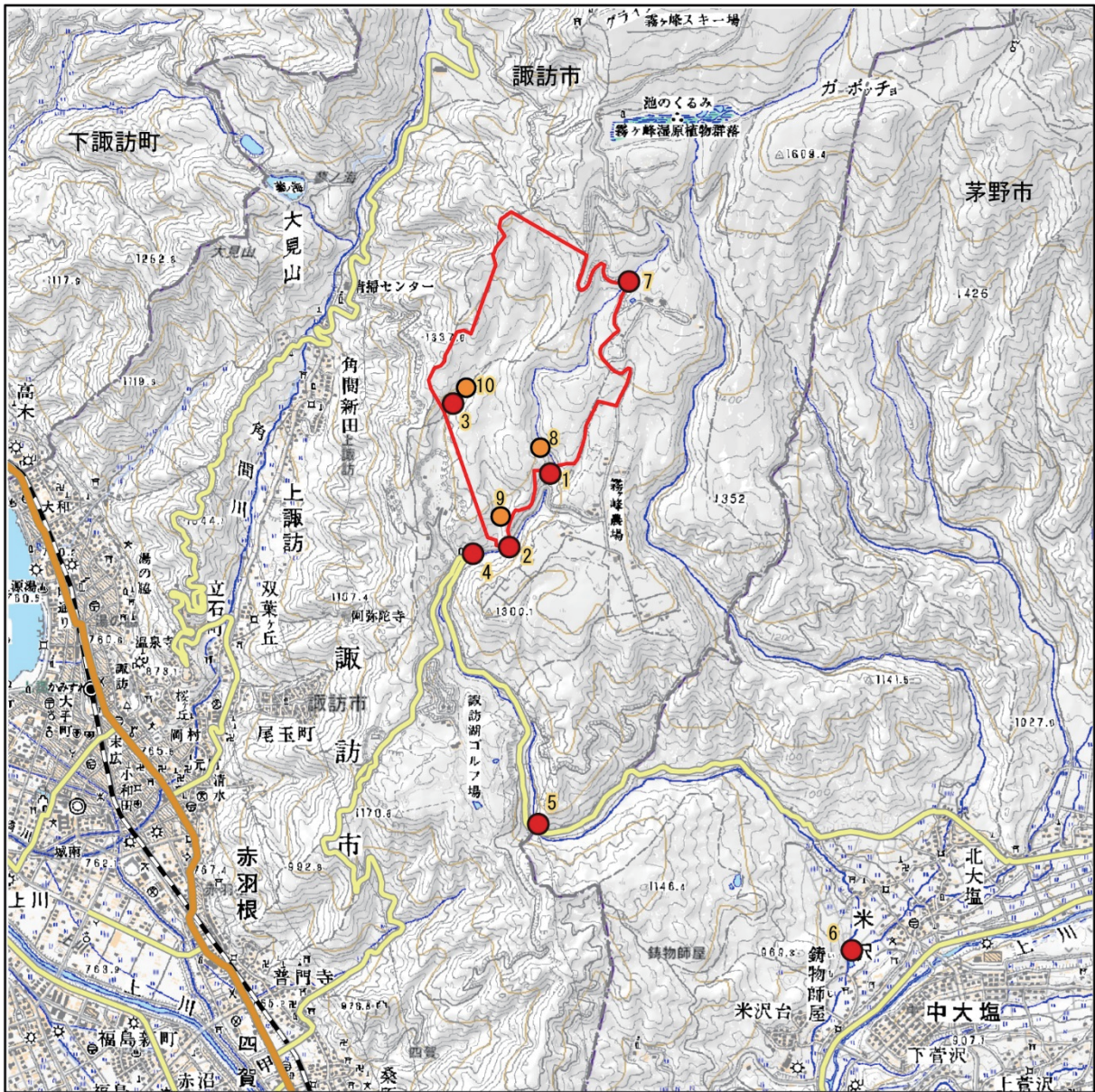
3. 調査地域及び地点

水質の調査地域は、対象事業実施区域からの雨水、工事排水の放流先及びその周辺とした。

調査地点は、表4-5-2、図4-5-1に示した。

表4-5-2 現地調査地点の選定理由

調査項目	地点番号	地点名	測定項目	設定根拠
河川水質	1	C 調整池直下	平常時： 生活環境項目 河川流量 健康項目（対象事業実施区域下流のNO.4で実施） 降雨時： 浮遊物質量 河川流量	C 調整池からの排水水質の状況を把握するために選定した。
	2	B 調整池直下		B 調整池からの排水水質の状況を把握するために選定した。
	3	A 調整池直下		A 調整池からの排水水質の状況を把握するために選定した。
	4	採石場合流		採石場及びA～C調整池からの排水が合流した水質の状況を把握するために選定した。
	5	諏訪湖ゴルフ場合流		諏訪湖ゴルフ場からの排水との合流後の状況を把握するために選定した。
	6	茅野横河川流末		横河川の最下流の状況を把握するために選定した。
	7	最上流地点		対象事業実施区域に流入する水質の状況を把握するために選定した。
土質の状況	8	C 調整池流域試料	土質の状況（粒度分析及び沈降試験）	対象事業実施区域内の濁水の発生源となる土壌の状況を各流域ごと把握するために選定した。
	9	B 調整池流域試料		
	10	A 調整池流域試料		

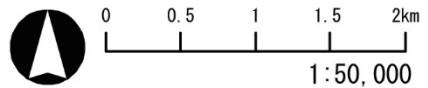


凡例

- 対象事業実施区域
- 河川水質調査地点
- 土壌採取地点

図4-5-1

河川水質調査地点



4. 調査対象時期

調査は、表4-5-3に示す期間で実施した。

表4-5-3 調査期間

調査項目		調査時期	調査実施期間
河川水質	平常時：生活環境項目 河川流量	1回目	平成28年3月26日
		2回目	平成28年5月13日
		3回目	平成28年7月12日
		4回目	平成28年9月1日
		5回目	平成28年11月25日
		6回目	平成29年1月27日
	平常時：健康項目、ダイオキシン類		平成28年7月12日
	降雨時：浮遊物質 河川流量	1回目	平成28年8月30日
2回目		平成28年9月21日	
土質の状況	粒度分析及び沈降試験		平成28年7月12日

5. 調査結果

1) 平常時：生活環境項目、河川流量

調査結果を表4-5-4～10に示す。

調査地点に環境基準値は設定されていないが、参考として対象事業実施区域の南側を流れる上川全域に設定されている環境基準（A類型）及び水産用水基準（第7版）と比較した。各調査地点とも7月、9月に大腸菌群数が基準値を超えていることが多かった。

表4-5-4 水質調査結果（NO.1：生活環境項目・河川流量）

観測地点	調査項目	単位	3月	5月	7月	9月	11月	1月	定量 下限値	環境基準 (A類型)	水産用水基準
No.1	水素イオン濃度(pH)	—	7.5(20.3℃)	7.1(16.4℃)	7.4(22.9℃)	7.2(22.6℃)	8.5(19.9℃)	7.6(19.3℃)	—	6.5以上8.5以下	6.7以上7.5以下
	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	0.5未満	0.9	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5	2以下	2以下
	浮遊物質(SS)	mg/L	1未満	1未満	2	1未満	1未満	1未満	1	25以下	25以下
	溶存酸素(DO)	mg/L	10	9.5	9.3	9.9	11	11	0.5	7.5以上	7.0以上
	大腸菌群数	MPN/100mL	4.5	13	1,300	7,900	49	23	1.8	1,000以下	1,000以下
	河川流量	m ³ /s	0.022	0.023	0.039	0.036	0.036	0.014	—	—	—

表4-5-5 水質調査結果（NO.2：生活環境項目・河川流量）

観測地点	調査項目	単位	3月	5月	7月	9月	11月	1月	定量 下限値	環境基準 (A類型)	水産用水基準
No.2 B上地点	水素イオン濃度(pH)	—	7.4(20.2℃)	7.5(20.5℃)	7.3(22.8℃)	7.2(22.7℃)	7.7(20.2℃)	7.4(19.5℃)	—	6.5以上8.5以下	6.7以上7.5以下
	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5	2以下	2以下
	浮遊物質(SS)	mg/L	1	1未満	4	1	1未満	1未満	1	25以下	25以下
	溶存酸素(DO)	mg/L	9.7	8.7	9.3	9.2	11	12	0.5	7.5以上	7.0以上
	大腸菌群数	MPN/100mL	33	110	790	3,300	220	33	1.8	1,000以下	1,000以下
	河川流量	m ³ /s	0.007	0.009	0.007	0.005	0.007	0.004	—	—	—

表4-5-6 水質調査結果 (NO.3 : 生活環境項目・河川流量)

観測地点	調査項目	単位	3月	5月	7月	9月	11月	1月	定量 下限値	環境基準 (A類型)	水産用水基準
No.3 西端地点 (採石場上)	水素イオン濃度(pH)	—	7.4(20.1℃)	7.5(20.5℃)	7.4(22.9℃)	7.3(22.9℃)	7.5(20.3℃)	7.5(19.7℃)	—	6.5以上8.5以下	6.7以上7.5以下
	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	0.5未満	2.4	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5	2以下	2以下
	浮遊物質量(SS)	mg/L	2	1未満	3	2	1未満	1未満	1	25以下	25以下
	溶存酸素(DO)	mg/L	10	9.6	8.9	9.3	11	12	0.5	7.5以上	7.0以上
	大腸菌群数	MPN/100mL	13	140	3,300	2,400	220	17	1.8	1,000以下	1,000以下
	河川流量	m ³ /s	0.003	0.003	0.009	0.01	0.009	0.001	—	—	—

表4-5-7 水質調査結果 (NO.4 : 生活環境項目・河川流量)

観測地点	調査項目	単位	H28.3	H28.5	H28.7	H28.9	H28.11	H29.1	定量 下限値	環境基準 (A類型)	水産用水基準
No.4 入会尻地点	水素イオン濃度(pH)	—	7.5(19.9℃)	7.5(20.5℃)	7.5(22.9℃)	7.3(23.0℃)	8.0(20.2℃)	7.5(19.8℃)	—	6.5以上8.5以下	6.7以上7.5以下
	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5	2以下	2以下
	浮遊物質量(SS)	mg/L	11	4	9	15	440	1未満	1	25以下	25以下
	溶存酸素(DO)	mg/L	9.9	9.4	8.8	9.7	11	13	0.5	7.5以上	7.0以上
	大腸菌群数	MPN/100mL	49	110	2,400	7,900	7900	170	1.8	1,000以下	1,000以下
	河川流量	m ³ /s	0.074	0.073	0.12	0.127	0.125	0.059	—	—	—

表4-5-8 水質調査結果 (NO.5 : 生活環境項目・河川流量)

観測地点	調査項目	単位	3月	5月	7月	9月	11月	1月	定量 下限値	環境基準 (A類型)	水産用水基準
No.5 E地点	水素イオン濃度(pH)	—	7.5(19.9℃)	7.6(20.5℃)	7.5(23.0℃)	7.4(23.0℃)	7.7(20.2℃)	7.5(20.0℃)	—	6.5以上8.5以下	6.7以上7.5以下
	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	0.5未満	1.4	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5	2以下	2以下
	浮遊物質量(SS)	mg/L	1	6	11	8	18	2	1	25以下	25以下
	溶存酸素(DO)	mg/L	10	8.6	9	9.9	11	12	0.5	7.5以上	7.0以上
	大腸菌群数	MPN/100mL	49	120	3,300	35,000	2400	170	1.8	1,000以下	1,000以下
	河川流量	m ³ /s	0.094	0.095	0.162	0.135	0.161	0.098	—	—	—

表4-5-9 水質調査結果 (NO.6 : 生活環境項目・河川流量)

観測地点	調査項目	単位	3月	5月	7月	9月	11月	1月	定量 下限値	環境基準 (A類型)	水産用水基準
No.6 J地点	水素イオン濃度(pH)	—	7.7(19.8℃)	7.7(20.5℃)	7.6(22.8℃)	7.5(23.2℃)	7.7(20.2℃)	7.8(19.9℃)	—	6.5以上8.5以下	6.7以上7.5以下
	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	0.5未満	0.6	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5	2以下	2以下
	浮遊物質量(SS)	mg/L	1	5	4	5	1未満	4	1	25以下	25以下
	溶存酸素(DO)	mg/L	10	8.5	8.7	9.5	11	11	0.5	7.5以上	7.0以上
	大腸菌群数	MPN/100mL	1100	3300	13,000	24,000	2200	7900	1.8	1,000以下	1,000以下
	河川流量	m ³ /s	0.803	0.823	0.842	0.817	1.028	0.834	—	—	—

表4-5-10 水質調査結果 (NO.7 : 生活環境項目・河川流量)

観測地点	調査項目	単位	3月	5月	7月	9月	11月	1月	定量 下限値	環境基準 (A類型)	水産用水基準
No.7 最上流地点	水素イオン濃度(pH)	—	7.5(19.9℃)	7.6(20.6℃)	7.5(23.0℃)	7.5(23.3℃)	7.5(20.4℃)	8.4(19.8℃)	—	6.5以上8.5以下	6.7以上7.5以下
	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	0.5未満	0.9	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5	2以下	2以下
	浮遊物質量(SS)	mg/L	6	1未満	1	1未満	1未満	1未満	1	25以下	25以下
	溶存酸素(DO)	mg/L	10	9.3	9	10	10	12	0.5	7.5以上	7.0以上
	大腸菌群数	MPN/100mL	140	220	3,300	2,200	230	49	1.8	1,000以下	1,000以下
	河川流量	m ³ /s	0.002	0.003	0.006	0.004	0.004	0.001	—	—	—

2) 平常時：健康項目、ダイオキシン類

NO.4地点において実施した水質の調査結果を表4-5-11に示す。
結果として、すべての項目で環境基準を達成していた。

表4-5-11 水質調査結果 (NO.4地点)

項目	単位	測定値	基準値
カドミウム	mg/L	0.0003 未満	0.003 以下
全シアン	mg/L	0.1 未満	検出されないこと
鉛	mg/L	0.005 未満	0.01 以下
六価クロム	mg/L	0.005 未満	0.05 以下
砒素	mg/L	0.005 未満	0.01 以下
総水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 以下
アルキル水銀	mg/L	0.0005 未満	検出されないこと
P C B	mg/L	0.0005 未満	検出されないこと
ジクロロメタン	mg/L	0.002 未満	0.02 以下
四塩化炭素	mg/L	0.0002 未満	0.002 以下
1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.0004 未満	0.004 以下
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.01 未満	0.1 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.004 未満	0.04 以下
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.0005 未満	1 以下
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.0006 未満	0.006 以下
トリクロロエチレン	mg/L	0.001 未満	0.01 以下
テトラクロロエチレン	mg/L	0.0005 未満	0.01 以下
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.0002 未満	0.002 以下
ベンゼン	mg/L	0.001 未満	0.01 以下
チウラム	mg/L	0.0006 未満	0.006 以下
シマジン	mg/L	0.0003 未満	0.003 以下
チオベンカルブ	mg/L	0.002 未満	0.02 以下
セレン	mg/L	0.002 未満	0.01 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	0.8	10 以下
ふっ素	mg/L	0.08 未満	0.8 以下
ほう素	mg/L	0.1 未満	1 以下
1,4-ジオキサン	mg/L	0.005 未満	0.05 以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0.042	1 以下

3) 降雨時：浮遊物質量、河川流量

降雨時の調査は、豪雨時を対象として台風10号直後の8月30日、日常的な降雨を対象として9月21日に調査を行った。結果は、表4-5-12～17のとおりである。

表4-5-12 降雨時の調査結果（豪雨時）

調査日	時刻	浮遊物質量 (SS)							現地雨量
		NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6	NO. 7	
8/30	9時	16	19	29	700	109	47	1	1.0
	10時	16	22	29	710	112	52	2	3.5
	11時	18	28	39	830	115	54	2	3.5
	12時	20	30	32	860	131	55	3	3.0
	13時	22	35	48	940	130	60	4	3.5
	14時	21	26	43	965	142	64	5	0.5
	15時	18	21	40	840	132	67	3	0.0
	16時	16	18	40	765	117	66	3	0.0
	17時	18	20	37	760	108	60	2	0.0
	18時	14	15	32	695	112	60	2	0.0

注) 各項目の単位は、浮遊物質量が「mg/L」、現地雨量が「mm」である。

表4-5-13 降雨時の調査結果（豪雨時）

調査日	時刻	河川流量							現地雨量
		NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6	NO. 7	
8/30	9時	0.05	0.02	0.01	0.08	0.17	0.89	0.01	1.0
	10時	0.05	0.02	0.01	0.08	0.17	0.99	0.01	3.5
	11時	0.06	0.02	0.02	0.10	0.18	1.02	0.02	3.5
	12時	0.06	0.03	0.01	0.10	0.20	1.04	0.01	3.0
	13時	0.07	0.03	0.02	0.11	0.20	1.14	0.02	3.5
	14時	0.07	0.02	0.01	0.10	0.22	1.21	0.01	0.5
	15時	0.06	0.02	0.01	0.09	0.20	1.27	0.01	0.0
	16時	0.05	0.02	0.01	0.08	0.18	1.26	0.01	0.0
	17時	0.05	0.01	0.01	0.07	0.17	1.14	0.01	0.0
	18時	0.04	0.01	0.01	0.07	0.16	1.03	0.01	0.0

注) 各項目の単位は、河川流量が「m³/s」、現地雨量が「mm」である。

表4-5-14 降雨の状況

月日	8/26	8/27	8/28	8/29	8/30	8/31	9/1	9/2	9/3
現地雨量 (mm)	0.5	13.5	0.5	1.5	32.5	0.0	0.0	0.0	0.0

表4-5-15 降雨時の調査結果（日常的な降雨）

調査日	時刻	浮遊物質（SS）							現地雨量
		NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6	NO. 7	
9/21	6時	20	10	22	95	125	90	7	1.0
	7時	17	9	22	90	120	88	7	3.5
	8時	16	8	20	95	115	85	6	3.5
	9時	17	8	20	88	115	83	5	3.0
	10時	15	8	18	90	100	82	5	3.5
	11時	16	9	18	85	105	80	4	0.5
	12時	16	8	18	84	110	80	2	0.0
	13時	15	8	17	85	110	78	2	0.0
	14時	15	8	17	80	100	75	2	0.0
	15時	15	7	16	80	95	70	2	0.0

注) 各項目の単位は、浮遊物質が「mg/L」、現地雨量が「mm」である。

表4-5-16 降雨時の調査結果（日常的な降雨）

調査日	時刻	河川流量							現地雨量
		NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6	NO. 7	
9/21	6時	0.29	0.08	0.11	0.49	0.62	2.13	0.05	1.0
	7時	0.29	0.08	0.11	0.48	0.60	2.08	0.05	3.5
	8時	0.28	0.08	0.10	0.46	0.58	2.01	0.05	3.5
	9時	0.28	0.08	0.10	0.45	0.57	1.97	0.05	3.0
	10時	0.28	0.07	0.09	0.45	0.57	1.95	0.05	3.5
	11時	0.28	0.07	0.09	0.44	0.55	1.90	0.05	0.5
	12時	0.28	0.07	0.09	0.43	0.55	1.89	0.05	0.0
	13時	0.27	0.07	0.08	0.42	0.54	1.84	0.04	0.0
	14時	0.27	0.07	0.08	0.42	0.54	1.84	0.04	0.0
	15時	0.28	0.07	0.08	0.43	0.55	1.86	0.05	0.0

注) 各項目の単位は、河川流量が「m³/s」、現地雨量が「mm」である。

表4-5-17 降雨の状況

月日	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24
現地雨量(mm)	0.0	17.5	53.5	23.5	62.0	8.5	21.0	36.0	0.0

4) 土質の状況

粒度組成分析及び土壌沈降試験の結果は、表4-5-18、図4-5-2～3のとおりである。

表4-5-18 土壌沈降試験結果

沈降時間	浮遊物質量 (SS)								
	A 調整池			B 調整池			C 調整池		
	試料 (mg)	残存率 (%)	除去率 (%)	試料 (mg)	残存率 (%)	除去率 (%)	試料 (mg)	残存率 (%)	除去率 (%)
直後	1110	—	—	782	—	—	2740	—	—
1 時間	460	41.4%	58.6%	113	14.5%	85.5%	560	20.4%	79.6%
2 時間	204	18.4%	81.6%	59	7.5%	92.5%	333	12.2%	87.8%
4 時間	142	12.8%	87.2%	43	5.5%	94.5%	230	8.4%	91.6%
6 時間	103	9.3%	90.7%	30	3.8%	96.2%	186	6.8%	93.2%
12 時間	66	5.9%	94.1%	15	1.9%	98.1%	100	3.6%	96.4%
18 時間	50	4.5%	95.5%	9.7	1.2%	98.8%	48	1.8%	98.2%
24 時間	26	2.3%	97.7%	8.5	1.1%	98.9%	48	1.8%	98.2%
48 時間	19	1.7%	98.3%	7.4	0.9%	99.1%	48	1.8%	98.2%
72 時間	8.8	0.8%	99.2%	6.2	0.8%	99.2%	26	0.9%	99.1%
96 時間後	—	—	—	—	—	—	21	0.8%	99.2%
120 時間後	—	—	—	—	—	—	13	0.5%	99.5%

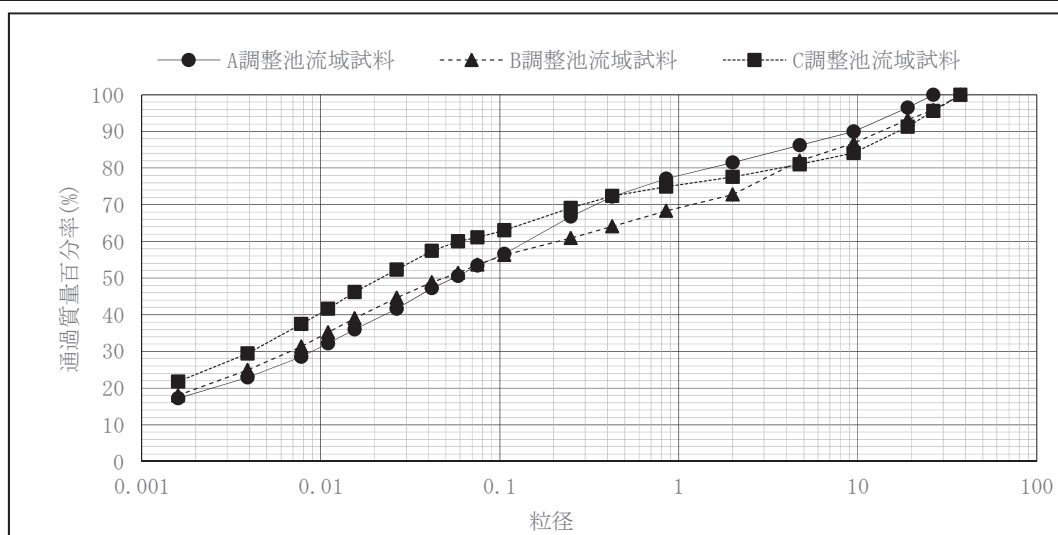


図4-5-2 粒度組成結果

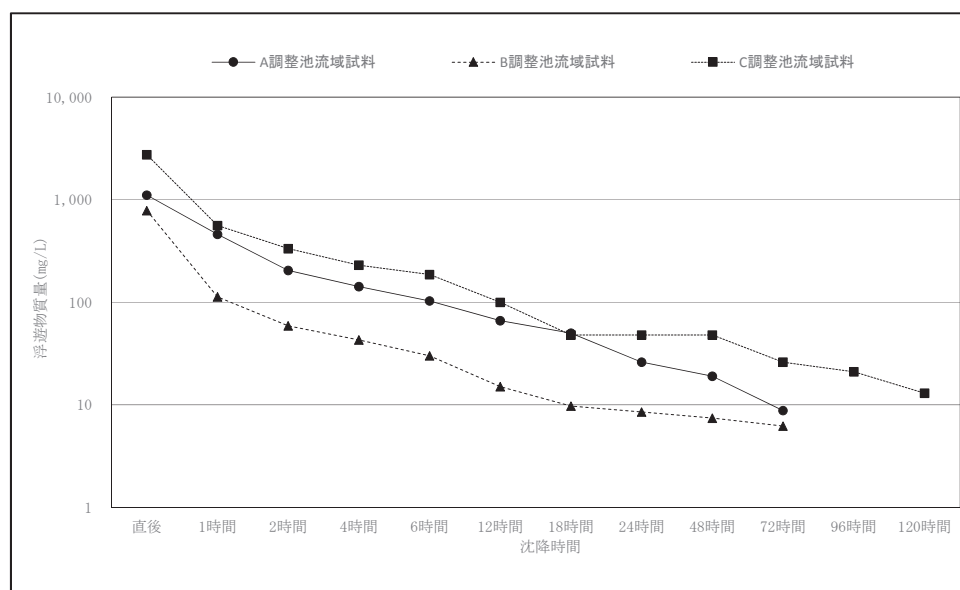


図4-5-3 土壌沈降試験結果

5-2 予測及び評価の結果

1. 予測の内容及び方法

水質に係る予測の内容及び方法についての概要を表4-5-19に示す。

1) 予測対象の内容

対象事業の影響要因を踏まえ、工事による土地造成（切土・盛土）、掘削及び舗装工事・コンクリート工事による周辺環境への影響について予測を行った。ただし、コンクリート工事によるアルカリ排水の影響については、事業計画で対象事業実施区域から発生させない計画としているため定性的に予測した。また、供用時に管理施設を設置しないことから、生活排水の流入による周辺河川への影響は、予測対象外とした。

2) 予測地域及び地点

予測地域及び地点は、水質の現地調査地域及び地点のうち、各調整池下流の3地点とした。

3) 予測対象時期

水の濁りの予測の対象時期は、工事計画をもとに降雨時の濁水の発生が最大となる時期とし、各調整池流域の改変区域全体を裸地として設定した。

表4-5-19 水質に係る予測の内容及び方法（工事による影響）

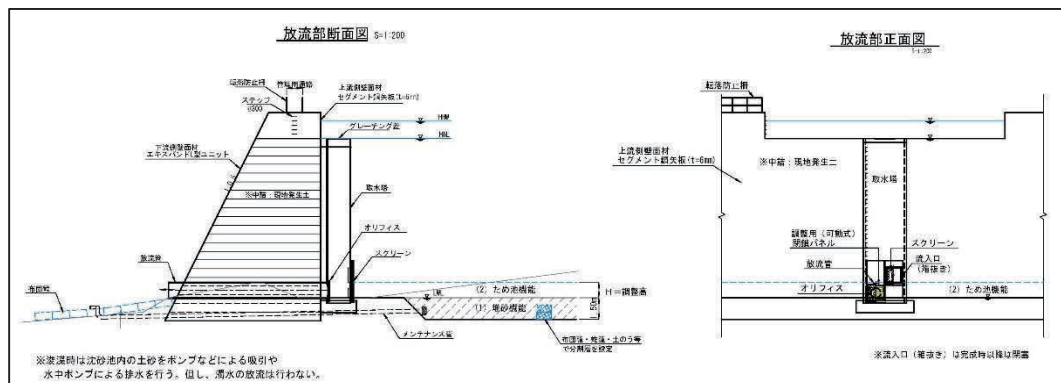
影響要因の区分		予測事項	予測方法	予測地域・地点	予測対象時期等
工事による影響	土地造成 (切土・盛土)	土砂による水の濁り	類似事例の引用 若しくは解析	工事の実施による影響が各調整池下流側の3地点	工事の実施による影響が最大となる時期
	掘削				
	舗装工事・ コンクリート工事	工事に伴うアルカリ排水の影響	事業計画に基づく環境保全措置を踏まえて定性的に予測	工事排水の放流先及びその周辺	工事に伴うアルカリ排水の発生に係る環境影響が最大となる時期

2. 工事中における伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水による影響

1) 予測項目

予測項目は、工事による伐開・伐採、道路造成工事による土地造成（切土・盛土）及び掘削による降雨時の濁水に伴う影響とした。ただし、調整池については、沈砂効果も有する構造を計画している。

<調整池 構造例>



※工事中における、濁水沈下用の貯水は、参考図の通りオリフィス脇の流入口の高さ調整で処理する計画である

2) 予測地域及び地点

予測地域及び地点は、表4-5-20、図4-5-5に示すとおりである。

表4-5-20 工事中における伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水の予測地点

地点番号	地点名
1	A 調整池下流地点
2	B 調整池下流地点
3	C 調整池下流地点

3) 予測対象時期

予測対象時期は、降雨時の濁水の発生が最大となる時期とした。

なお、開発にあたっては、防災施設として調整池をまず建設するが、造成工事期間中は調整池を沈砂地としても機能させる計画である。

4) 予測方法

(1) 予測手順

工事中における水質の予測手順は、図4-5-4に示すとおりである。

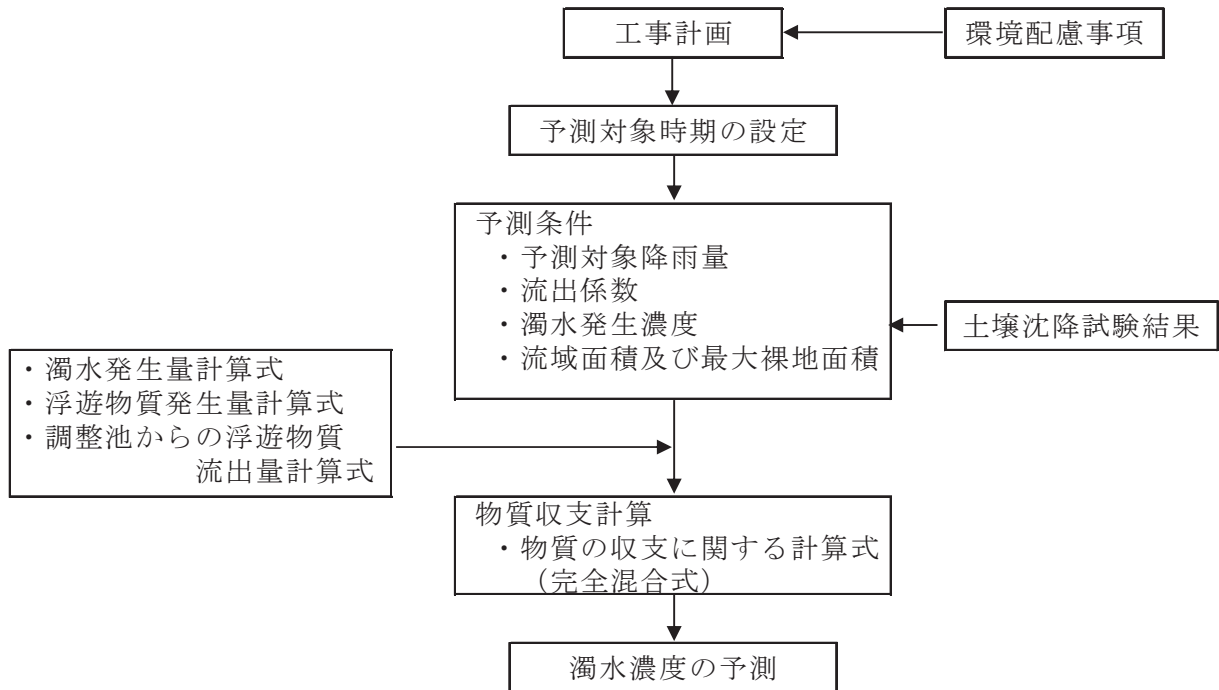
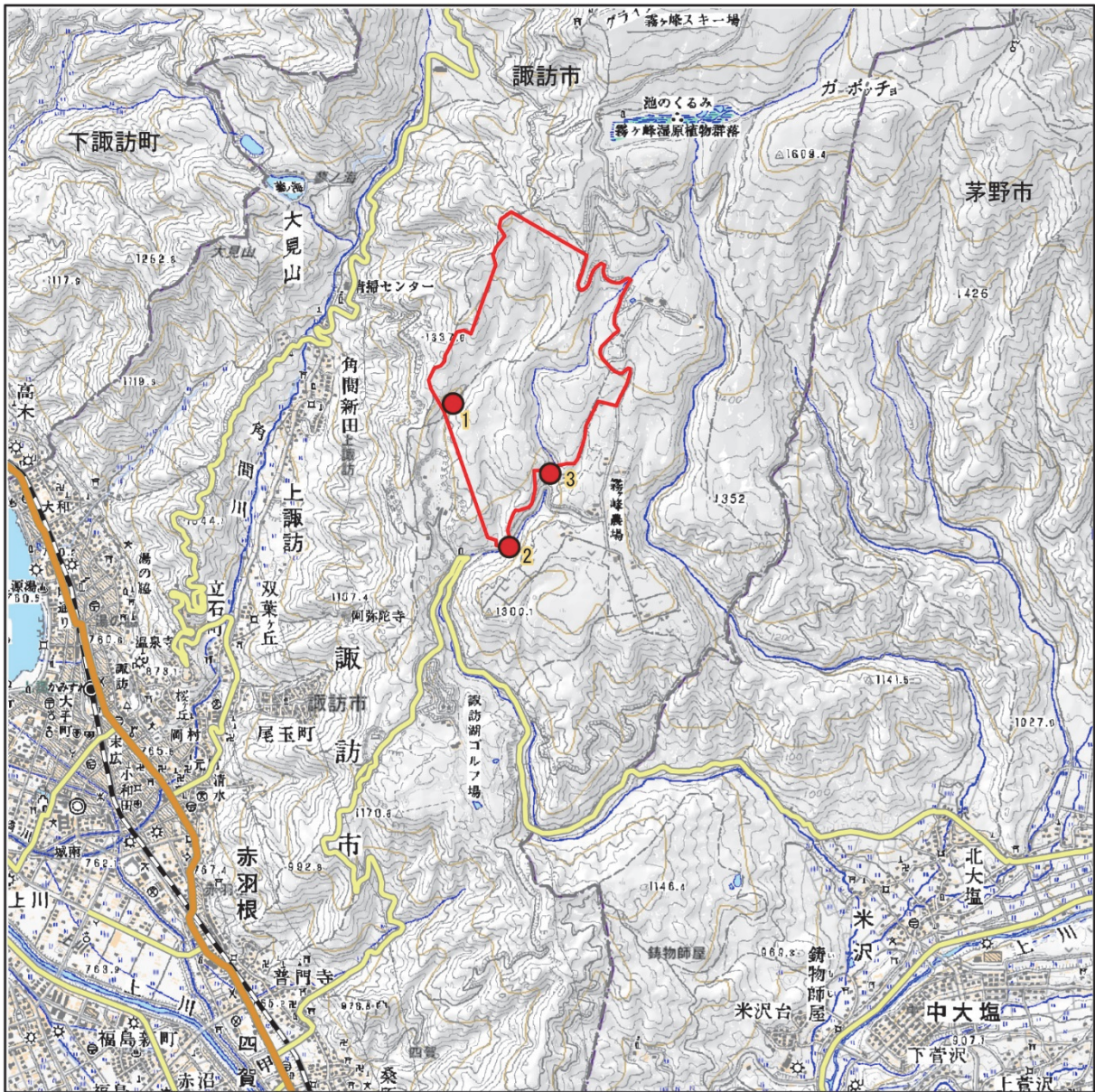


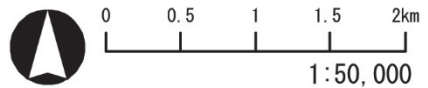
図4-5-4 工事中における伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水の予測手順



凡 例

- 対象事業実施区域
- 水質予測地点

図4-5-5
水質の予測地点



(2) 予測式

予測式は、物質の収支に関する計算式（完全混合式）を用いた。予測式を以下に示す。

・濁水発生量計算式

$$Q = f \times R \times A \times 10$$

Q : 濁水発生量 (m³/h)

f : 流出係数

R : 降雨強度 (mm/h)

A : 流域面積 (ha)

・浮遊物質発生量計算式

$$M = 1000 \times m \times Q$$

M : 浮遊物質流出量 (mg/h)

m : 濁水発生濃度 (mg/L)

・調整池からの浮遊物質流出量計算式

$$M_f = a \times M_0$$

M_f : 浮遊物質流出量 (mg/h)

a : 流出水中の土砂除去率

M₀ : 浮遊物質流出量 (mg/h)

・物質の収支に関する計算式（完全混合式）

$$C = 1/1000 \Sigma M_{fi} / \Sigma Q_i$$

C : 濁水濃度 (mg/L)

M_{fi} : 各流域からの浮遊物質流出量 (mg/h)

Q_i : 各流域からの濁水発生（流出）量 (m³/h)

(3) 予測条件の設定

① 降雨強度

降雨強度は、降雨時の現地調査において最大濁度が発生した際の総降雨量を連続降雨時間で除算したものとした。降雨量は、現地観測結果（諏訪市四賀（霧ヶ峰農場））の数値を用いた。総降雨量、降雨時間は、以下のとおりである。

表4-5-21 時間降雨強度

観測地点	総降雨量 (mm)	連続降雨時間 (h)	降雨強度 (mm/h)
諏訪市四賀 (霧ヶ峰農場)	34mm	15h	2.3

注) 総降水量の観測時間：平成28年8月29日24時～平成28年8月30日14時

② 流出係数

流出係数は、下の表から裸地の流出係数は0.9、その他の森林等については勾配の急な山地とし0.6とした。

表4-5-22 流出係数（長野県）

種別	流出係数
屋根	0.85～0.95
道路	0.80～0.90
その他の不浸透面	0.75～0.85
水面	1.00
間地	0.10～0.30
芝、樹木の多い公園	0.05～0.25
勾配の緩い山地	0.20～0.40
勾配の急な山地	0.40～0.60

出典：開発許可審査指針 長野県ホームページ（改正 平成27年9月1日（27都第225号））

③ 濁水発生濃度

濁水発生濃度は、「面整備事業環境影響評価マニュアル（平成11年 建設省）」に記載されている宅地造成工事における濁水発生濃度200～2,000mg/Lに基づき、最大の2,000mg/Lとした。

④ 流域面積及び最大裸地面積

各調整池の流域ごとの流域面積、改変面積等は、表4-5-23に示すとおりである。

改変面積の中で裸地とした区域は、パネル敷設面積、土工範囲、道路部面積、調整池である。造成森林、残置森林については、その他の森林とした。

表4-5-23 流域面積及び改変面積

項目	流域面積 (ha)						
	改変面積					残置森林	合計
	パネル敷設面積	土工範囲	道路部面積	調整池	造成森林		
A調整池	39.2885	0	4.6266	1.0412	0	63.0045	107.9608
B調整池	17.4587	0	1.0873	0.5279	0	19.2309	38.3048
C調整池	31.6369	0	8.9716	1.3176	0	89.6159	131.542

⑤ 土砂除去率

予測式に用いている「a：流出水中の土砂除去率」は、表4-5-18に記載した除去率を使用した。

5) 予測結果

工事中における伐開・伐採・造成面の出現に伴う、降雨時の濁水の予測結果を表4-5-24に示す。

予測結果は、13～24mg/Lであった。

表4-5-24 工事中における伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水の予測結果

地点番号	予測地点	流域からの濁水発生量 (m ³ /h)	調整池容量 (m ³)	調整池満水時間	予測値 (mg/L)
1	A調整池下流地点	1752.7	67,000	38.2	24
2	B調整池下流地点	639.9	25,500	39.9	13
3	C調整池下流地点	2047.2	75,500	36.9	14

6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る条件の設定内容及び予測結果との関係を表4-5-25に示す。予測にあたっては、改変面積、残置森林等の面積については事業計画に準じており、環境影響が最大となる条件を採用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有していると考ええる。

表4-5-25 予測の信頼性に係る条件設定内容と予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
水質予測計算式	予測式は予測に一般的に用いられている式である。	予測手法の適用は適切であると考ええる。
改変面積、残地森林等の面積等	事業計画に基づき条件設定している。	事業計画の数値を予測条件として用いている。このため、予測結果については最大の影響となる場合の条件を考慮していると考ええる。

7) 環境保全措置の内容と経緯

伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水の影響を緩和するためには、発生源対策として「広範囲な裸地の抑制」、「造成工事の休止」、「造成面からの濁水発生防止対策」などが考えられる。

降雨時の濁水の予測結果は、現地測定濁水濃度より低いため影響が小さいと考えるが、事業計画はできる限り環境への影響を緩和させることとし、表4-5-26 に示す環境保全措置を講じる。

なお、対象事業実施区域より下流域の河川水については、水利用の観点から水道法に基づく基準項目を室内分析する計画である。実施時期は、工事中（現況把握）及び供用後（1回/年）を検討している。

表4-5-26 環境保全措置（伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水の影響）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
広範囲な裸地の抑制	段階的な切盛り工事の実施などの工事計画の検討により、一時的な広範囲の裸地化を抑制する。	低減
造成工事の休止	台風、集中豪雨などが予想される場合には、造成工事は行わない。	低減
造成面からの濁水発生防止対策	台風、集中豪雨などが予想される場合には、仮置き残土等へのシート、土嚢による養生等の対策を講じる。また、土砂流出防止工や仮設沈砂池を補完設置する。	低減
調整池の維持管理	十分な貯留容量を確保するため、必要に応じて堆砂を除去（4ヶ月後との浚渫を予定）するなど維持管理に努める。	低減
濁りの監視	調整池の雨水排水の濁りを目視により監視し、異状がないことを確認する。異状が認められた場合は、濁水を、ろ過材を用いてフィルター処理し濁度の低減を図る。	低減

注)【環境保全措置の種類】

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

8) 評価方法

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、以下の観点から評価を行った。

(1) 環境への影響の緩和の観点

水質に係る影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

(2) 環境保全のための目標等との整合の観点

水質の予測結果について、表4-5-27に示す環境保全のための目標との整合が図られているかについて検討した。調整池からの放流先には基準等の指定はないため、参考として現地調査結果の最大値を目標値と比較検討した。

表4-5-27 環境保全のための目標（伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水の影響）

環境保全目標	具体的な数値	備考
現地調査結果	A調整池下流 現況値：48mg/L B調整池下流 現況値：35mg/L C調整池下流 現況値：22mg/L	浮遊物質量 (SS)
水産用水基準第7版*1	25 mg/L 以下	懸濁物質 (SS)

*1) 引用：水産用水基準第7版（2012版）平成25年1月 社団法人日本水産資源保護協会

9) 評価結果

(1) 環境への影響の緩和に係る評価

工事中における伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水の予測結果を表4-5-28に示す。

さらに、事業の実施にあたっては、「7) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「広範囲な裸地の抑制」、「造成工事の休止」、「造成面からの濁水発生防止対策」といった環境保全措置を講じる計画である。また、本事業計画では、土地の切り盛りを極力抑えた計画とし、管理用道路や防災施設など以外では樹木の抜根も行わないなど、工事中の濁水の発生を抑えるものとなっている。

以上のことから、伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水の影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

(2) 環境保全のための目標等との整合に係る評価

伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水の予測結果を表4-5-28に示す。

結果は、全て地点で環境保全のための目標値を下回っている。また、工事中においては、仮沈砂池を流域ごとに設置する計画である。このため、本事業の実施により、現況を大きく悪化することはないと予測する。

以上のことから、環境保全のための目標との整合は図られているものと評価する。

ただし、工事中における伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水については、定期的にモニタリングを実施する計画とした。

表4-5-28 伐開・伐採・造成面の出現に伴う濁水の予測結果

地点番号	予測地点	予測値 (mg/L)	環境保全のための目標 (mg/L)	
			現地調査結果	水産用水基準
1	A調整池下流地点	24	現況値：48	25以下
2	B調整池下流地点	13	現況値：35	
3	C調整池下流地点	14	現況値：22	

3. 工事中における調整池建設工事等に伴うアルカリ排水による影響

1) 予測項目

予測項目は、工事による舗装工事・コンクリート工事によるアルカリ排水に伴う影響とした。

2) 予測地域及び地点

予測地域及び地点は、対象事業実施区域内のうち調整池の基礎、変電所基礎、急傾斜道路面を行う地点とした。

3) 予測対象時期

予測対象時期は、調整池の基礎、変電所基礎、急傾斜道路面の発生面積が最大となる時期とした。

4) 予測方法

工事中における調整池建設工事等に伴うアルカリ排水による影響については、対象事業実施区域における調整池の基礎、変電所基礎、急傾斜道路面等工事の保全対策を参考に定性的に予測した。

5) 予測結果

工事中における調整池建設工事等に伴うアルカリ排水による影響については、対象事業実施区域の調整池の基礎、変電所基礎、急傾斜道路面等工事により発生する可能性がある。しかし、事業計画では基礎工事、道路面等工事などの面積は工事区域の一部に限定されている。

また、コンクリートの使用量の小さいダブルウォール工法の採用、及び「7) 環境保全措置の内容と経緯」に示す環境保全対策を実施することによりアルカリ排水が発生する可能性が非常に小さいため、工事中における調整池建設工事等に伴うアルカリ排水による影響は、最小限に抑制されると予測した。

6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る条件の設定内容及び予測結果との関係を表4-5-29に示す。保全対策の実施は、事業計画に準じており実施可能な対策である。また、工事期間中、継続的に行うこととしている。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有していると考ええる。

表4-5-29 予測の信頼性に係る条件設定内容と予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
コンクリート工事の施工区域	事業計画に基づき条件設定している。	事業計画の数値を予測条件として用いている。このため、予測結果については最大の影響となる場合の条件を考慮していると考ええる。
コンクリート使用量の削減方法	事業計画に基づき条件設定している。	事業計画の数値を予測条件として用いている。このため、予測結果については最大の影響となる場合の条件を考慮していると考ええる。

7) 環境保全措置の内容と経緯

工事中における調整池建設工事等に伴うアルカリ排水による影響を緩和するためには、アルカリ排水の流出抑制対策として雨天作業時の原則禁止、雨天時のシート養生及び洗水の回収等が考えられる。

アルカリ排水の予測結果は、対象事業実施区域周辺への影響は最小限に抑制される結果であったが、事業計画はできる限り環境への影響を緩和させることとし、表4-5-30 に示す環境保全措置を講じる。

表4-5-30 環境保全措置（工事等に伴うアルカリ排水）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
ダブルウォール工法の採用	セメント使用量の削減し、現地で発生する土砂の抑制する。	低減
コンクリートの全量購入	現場練りをなくし、セメントの飛散や流出をなくす。	低減
コンクリートの二次製品の使用	現場打ちの作業量を削減する。	低減
堅固な型枠の使用	打設中のコンクリート漏えいを防止する。	低減
雨天作業時の原則禁止 雨天時のシート養生	セメント分の流出を防止する。	低減
洗水の回収	水路への流出を防止する。	低減
pHの監視	工事期間中、定期的に監視し水質の変化がないことを確認し、異状が認められた場合は一時コンクリート工事を中断し対策を検討する。	低減

注)【環境保全措置の種類】

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

8) 評価方法

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、以下の観点から評価を行った。

(1) 環境への影響の緩和の観点

アルカリ排水による影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

(2) 環境保全のための目標等との整合の観点

水質の予測結果について、表4-5-31 に示す環境保全のための目標との整合が図られているかについて検討した。

表4-5-31 環境保全のための目標（工事等に伴うアルカリ排水）

環境保全目標	具体的な数値	備考
水質汚濁に係る環境基準	対象事業実施区域の南側を流れる上川全域に設定されている環境基準（A類型：6.5～8.5）	環境基本法に基づく環境基準

9) 評価結果

(1) 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「7) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「ダブルウォール工法の採用」、「コンクリートの二次製品の使用」、「雨天作業時の原則禁止」、「雨天時のシート養生」といった環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、工事中における調整池建設工事等に伴うアルカリ排水による影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

(2) 環境保全のための目標等との整合に係る評価

工事中における調整池建設工事等に伴うアルカリ排水による影響は、環境保全のための目標を超えることがない様、管理できると評価した。

ただし、工事中における調整池建設工事等に伴うアルカリ排水については、定期的にモニタリングを実施する計画とする。

