

7-1-6 水質

(1) 切土工等及び工作物の存在 (工事の実施)

1) 調査内容

① 調査項目

調査項目は、表7-1-6-1に示すとおりとした。

表7-1-6-1 切土工等及び工作物の存在に係る調査項目

調査内容	調査項目
水質の状況	浮遊物質(SS)
	一般観測項目(水温、気温、臭気、色度、濁度、透視度、流量、外観)
土質の状況	沈降性状

② 調査期間

調査期間は、表7-1-6-2に示すとおりとした。

表7-1-6-2 切土工等及び工作物の存在に係る調査期間

調査内容	調査項目	調査期間
水質の状況	浮遊物質(SS)	【平水時】 秋季：平成 28 年 11 月 21 日 冬季：平成 29 年 2 月 23 日 春季：平成 29 年 5 月 18 日 夏季：平成 29 年 7 月 27 日 【降雨時】 1 回目：平成 28 年 10 月 31 日 2 回目：平成 29 年 6 月 1 日～2 日
	一般観測項目(水温、気温、臭気、色度、濁度、透視度、流量、外観)	
土質の状況	沈降性状	平成 29 年 9 月 8 日

③ 調査方法

調査方法は、表7-1-6-3に示すとおりとした。

表7-1-6-3 切土工等及び工作物の存在に係る調査方法

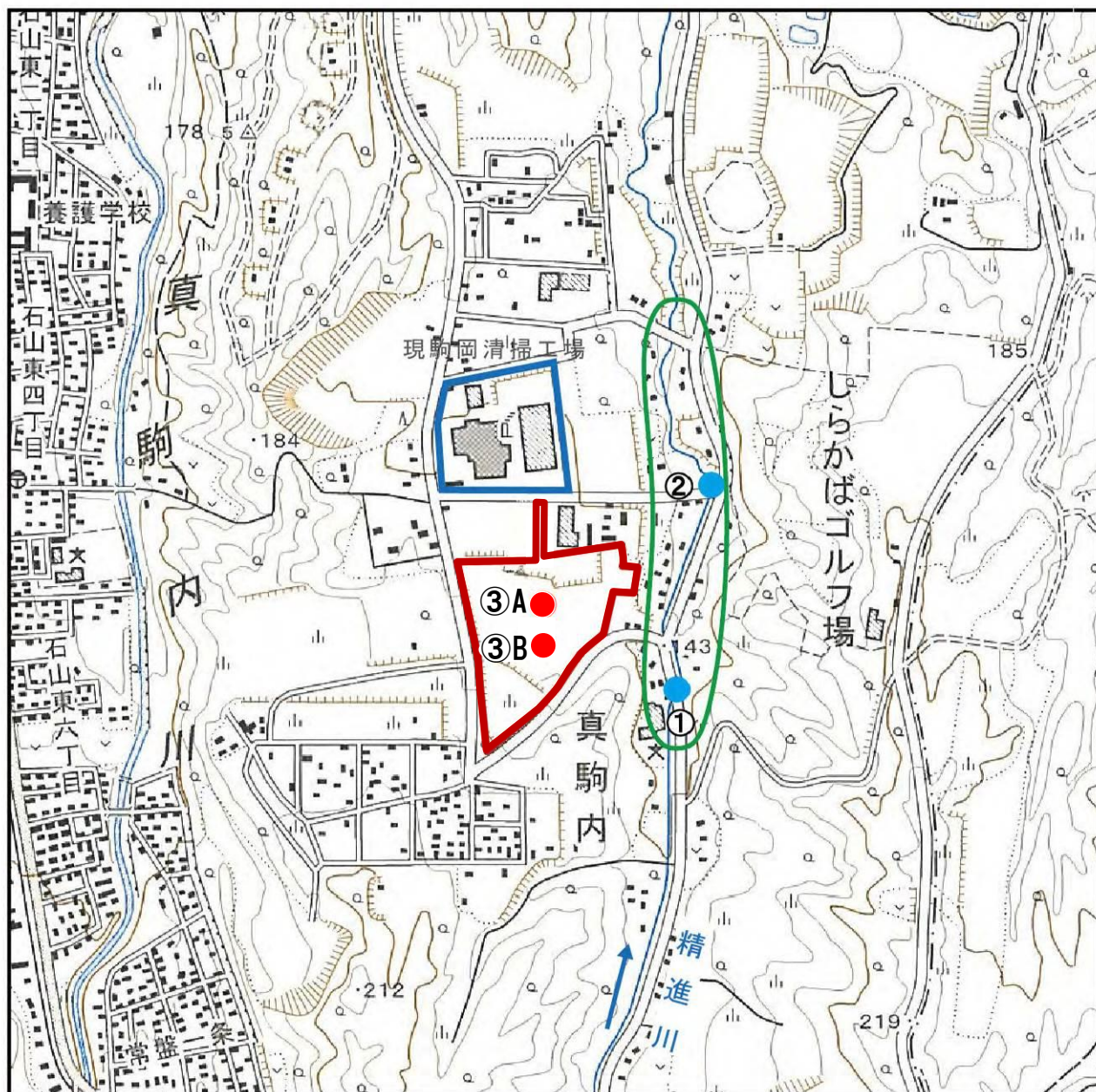
調査内容	調査項目	調査方法
水質の状況	浮遊物質(SS)	現地で試料を採取し、室内に持ち帰った後、水試料をろ過、乾燥し重量を求めた。降雨時調査は時間変動を考慮し、一定時間おきに複数回サンプリングを行った。
	一般観測項目(水温、気温、臭気、色度、濁度、透視度、流量、外観)	現地試料採取時に確認及び測定した。
土質の状況	沈降性状	現地で土質試料を採取し、室内に持ち帰った後、試料を一定の浮遊物質(SS)濃度とした後、時間経過による浮遊物質(SS)濃度の低下を測定した(沈降試験)。

④ 調査地点

調査地点は、表7-1-6-4及び図7-1-6-1に示すとおりとした。

表7-1-6-4 切土工等及び工作物の存在に係る調査地点

調査内容	調査項目	調査地点
水質の状況	浮遊物質(SS)	①精進川(上流側) ②精進川(下流側)
	一般観測項目(水温、気温、臭気、色度、濁度、透視度、流量、外観)	
土質の状況	沈降性状	事業実施区域の改変部 2箇所 ③A、③B

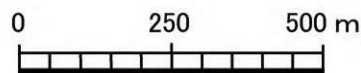


凡 例	
	現駒岡清掃工場
	事業実施区域
	水質調査地域 (精進川)
	水質調査地点
	土質調査地点
①	精進川(上流側)
②	精進川(下流側)
③	事業実施区域

図7-1-6-1 水質調査地点
(切土工等及び工作物の存在)

注：この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1
地形図(石山)を拡大して使用したものである

1:12,500



2) 調査結果

① 水質の状況

ア. 平水時

平水時の水質調査結果を表7-1-6-5、表7-1-6-6に示す。

秋季、春季、夏季の浮遊物質(SS)は、①精進川(上流側)地点が1~5mg/L、②精進川(下流側)地点が1~5mg/Lであり、環境基準(A類型)を下回る値であった。冬季は、雪解け水の影響により濁りが認められ、①精進川(上流側)地点が44mg/L、②精進川(下流側)地点が29mg/Lであり、環境基準(A類型)を上回る値であった。

表7-1-6-5 水質調査結果(①精進川(上流側))

項目	単位	①精進川(上流側)				環境基準 (A 類型)
		秋季	冬季	春季	夏季	
浮遊物質(SS)	mg/L	1	44	1	5	25
水温	℃	6.0	4.0	13.0	15.0	—
気温	℃	1.0	2.5	23.8	25.5	—
臭気	—	無	無	無	無	—
色度	度	5	13	4	10	—
濁度	度	1	43	1	5	—
透視度	度	30 以上	12	30 以上	30 以上	—
流量	m ³ /s	0.236	0.248	0.252	0.129	—
外観	—	無色透明	淡黄色濁	無色透明	透褐色	—

表7-1-6-6 水質調査結果(②精進川(下流側))

項目	単位	②精進川(下流側)				環境基準 (A 類型)
		秋季	冬季	春季	夏季	
浮遊物質(SS)	mg/L	1	29	1	5	25
水温	℃	6.0	4.0	14.0	16.0	—
気温	℃	2.5	2.5	26.0	26.5	—
臭気	—	無	無	無	無	—
色度	度	5	11	4	9	—
濁度	度	1	29	1	4	—
透視度	度	30 以上	16	30 以上	30 以上	—
流量	m ³ /s	0.248	0.518	0.378	0.200	—
外観	—	無色透明	淡黄色濁	無色透明	透褐色	—

イ. 降雨時

(ア) 1回目

降雨時1回目の水質調査結果を表7-1-6-7、表7-1-6-8及び図7-1-6-2に示す。

浮遊物質(SS)は、11～12時の降雨(1mm)により13時頃にピークとなった。ピーク時の濃度は、①精進川(上流側)地点が32mg/L、②精進川(下流側)地点が28mg/Lであり、環境基準(A類型)を上回る値であった。その後、0.5mmの降雨が継続したが、SS濃度は徐々に低下し、10mg/Lを下回る濃度となった。

(イ) 2回目

降雨時2回目の水質調査結果を表7-1-6-9、表7-1-6-10及び図7-1-6-3に示す。

浮遊物質(SS)は、17時に6mm、18時に6.5mmの降雨により18時頃にピークとなった。ピーク時の濃度は、①精進川(上流側)地点が300mg/L、②精進川(下流側)地点が390mg/Lであり、環境基準(A類型)を上回る値であった。ピーク後も2～3mmの降雨が継続したが徐々にSS濃度は低下し、降雨後(6時)は両地点とも45mg/Lとなった。調査時間中の総雨量は37mmであった。

表7-1-6-7 水質調査結果(降雨時 1 回目：①精進川(上流側))

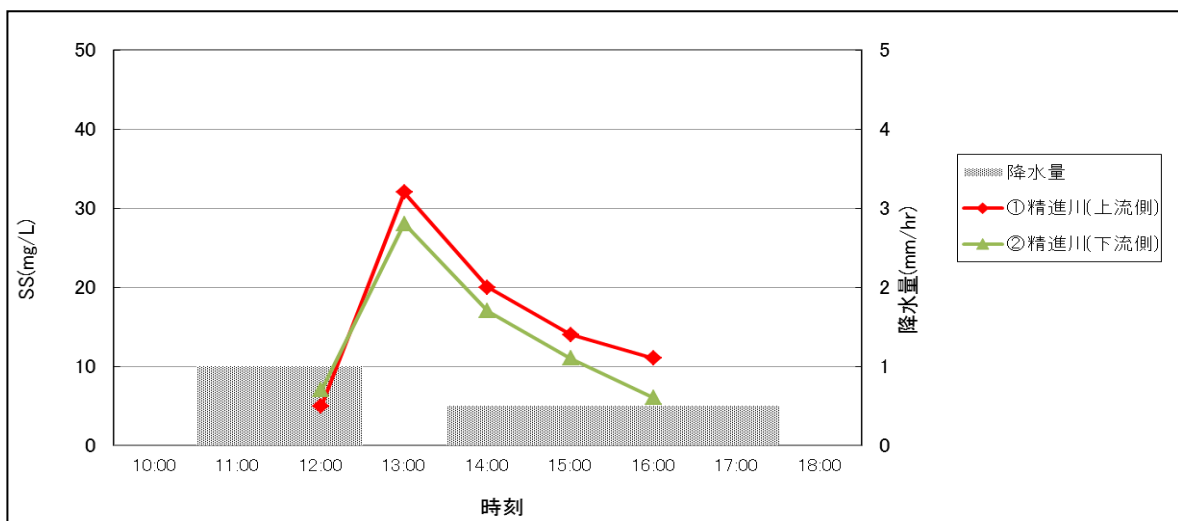
項目	単位	①精進川(上流側)					環境基準 (A 類型)
		1 回目 12:00	2 回目 13:04	3 回目 14:06	4 回目 15:02	5 回目 16:01	
浮遊物質(SS)	mg/L	5	32	20	14	11	25
水温	℃	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	—
気温	℃	6.0	7.0	6.0	5.0	4.5	—
臭気	—	無	無	無	無	無	—
色度	度	5	6	6	6	6	—
濁度	度	5	31	20	16	12	—
透視度	度	30 以上	10.5	15	17	22	—
流量	m ³ /s	0.236	0.291	0.273	0.263	0.266	—
外観	—	無色透明	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	—

注：調査日 平成28年10月31日

表7-1-6-8 水質調査結果(降雨時 1 回目：②精進川(下流側))

項目	単位	②精進川(下流側)					環境基準 (A 類型)
		1 回目 12:20	2 回目 13:25	3 回目 14:18	4 回目 15:23	5 回目 16:25	
浮遊物質(SS)	mg/L	7	28	17	11	6	25
水温	℃	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	—
気温	℃	6.0	7.0	6.0	5.0	4.5	—
臭気	—	無	無	無	無	無	—
色度	度	5	6	6	6	6	—
濁度	度	6	27	18	16	11	—
透視度	度	30 以上	10	15	17	23	—
流量	m ³ /s	0.253	0.300	0.282	0.274	0.275	—
外観	—	無色透明	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	—

注：調査日 平成28年10月31日



注：調査日：平成28年10月31日
降水量：札幌管区气象台観測値

図7-1-6-2 降水量と SS 濃度(降雨時 1 回目)

表7-1-6-9 水質調査結果(降雨時 2回目：①精進川(上流側))

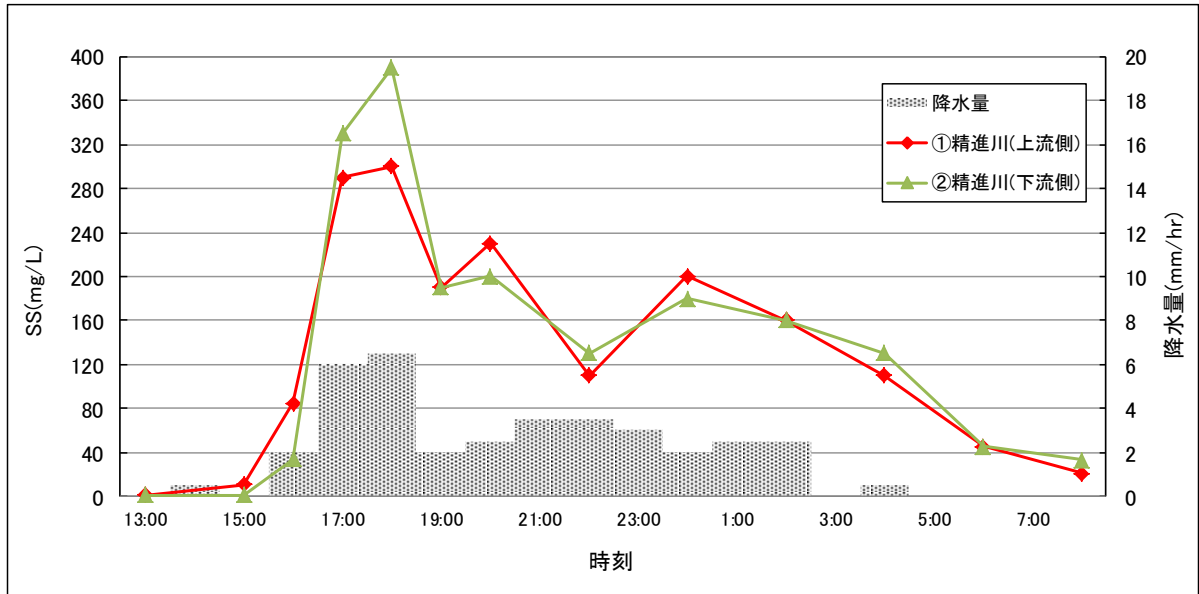
項目	単位	①精進川(上流側)													環境基準 (A 類型)
		1回目 13:25	2回目 15:20	3回目 16:18	4回目 17:18	5回目 18:19	6回目 19:20	7回目 20:22	8回目 22:20	9回目 0:21	10回目 2:26	11回目 4:30	12回目 6:18	13回目 7:50	
浮遊物質 (SS)	mg/L	1未満	11	85	290	300	190	230	110	200	160	110	45	21	25
水温	℃	17.0	16.0	16.0	16.0	17.0	17.0	17.0	16.5	14.0	14.0	14.0	14.5	15.5	—
気温	℃	12.0	12.0	13.0	13.5	13.5	13.2	13.0	13.0	13.0	12.5	12.0	12.0	12.0	—
臭気	—	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	—
色度	度	4	5	6	12	17	19	44	24	20	25	27	17	14	—
濁度	度	1	2	15	77	96	44	81	40	67	65	59	30	12	—
透視度	度	30以上	30以上	15.0	4.0	3.5	4.0	2.5	4.0	3.5	4.0	4.5	9.0	16.0	—
流量	m³/s	0.203	0.225	0.335	0.587	0.779	0.731	0.744	0.728	0.949	0.818	0.531	0.450	0.391	—
外観	—	無色透明	無色透明	淡褐色	淡褐色濁	茶褐色	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	—

注：調査日 平成29年6月1日～2日

表7-1-6-10 水質調査結果(降雨時 2回目：②精進川(下流側))

項目	単位	②精進川(下流側)													環境基準 (A 類型)
		1回目 13:00	2回目 14:59	3回目 16:02	4回目 17:00	5回目 17:59	6回目 19:00	7回目 20:02	8回目 22:02	9回目 0:02	10回目 2:02	11回目 4:05	12回目 6:02	13回目 7:30	
浮遊物質 (SS)	mg/L	1未満	1	34	330	390	190	200	130	180	160	130	45	33	25
水温	℃	17.0	16.0	16.0	16.0	17.0	17.0	17.0	16.5	14.0	14.0	14.0	14.5	14.5	—
気温	℃	12.0	12.0	12.0	14.0	14.0	14.0	13.5	13.0	13.0	13.0	12.5	12.0	12.0	—
臭気	—	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	—
色度	度	3	4	7	22	20	11	29	25	17	26	26	19	14	—
濁度	度	1	1	6	100	82	48	75	46	60	68	79	30	20	—
透視度	度	30以上	30以上	23.0	3.5	3.5	4.0	3.5	3.5	4.0	3.5	3.0	7.0	14.0	—
流量	m³/s	0.223	0.237	0.353	0.613	0.799	0.768	0.775	0.754	0.976	0.839	0.548	0.490	0.419	—
外観	—	無色透明	無色透明	淡褐色	淡褐色濁	茶褐色	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	淡褐色濁	—

注：調査日 平成29年6月1日～2日



注：調査日 平成29年6月1日～2日

降水量 札幌管区气象台観測値

図7-1-6-3 降水量とSS濃度(降雨時2回目)

② 土質の状況

改変部における土壌の沈降試験結果を表7-1-6-11に示す。

沈砂池出口における浮遊物質量(SS)濃度の算定には、図7-1-6-4に示すとおり、2試料の平均値から導いた近似式を用いた。

表7-1-6-11 沈降試験結果

経過時間	地点③A		地点③B		平均値	
	SS mg/L	除去率 %	SS mg/L	除去率 %	SS mg/L	除去率 %
0分	3000	-	3000	-	3000	-
1分	330	89.0	140	95.3	235	92.2
2.5分	180	94.0	63	97.9	122	95.9
5分	130	95.7	50	98.3	90	97.0
15分	60	98.0	18	99.4	39	98.7
30分	18	99.4	<10	99.7	18	99.4
60分	11	99.6	<10	99.7	11	99.6
120分	<10	99.7	<10	99.7	<10	99.7
480分	<10	99.7	<10	99.7	<10	99.7
1440分	<10	99.7	<10	99.7	<10	99.7
2880分	<10	99.7	<10	99.7	<10	99.7

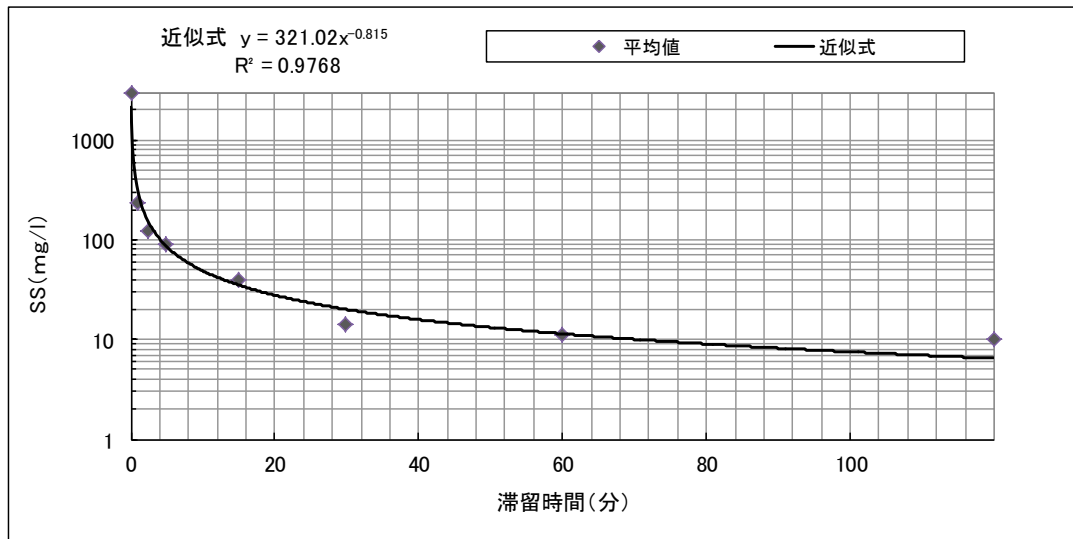


図7-1-6-4 沈降試験結果

3) 予測内容

① 予測項目

予測項目は、土工事に伴う水質(水の濁り)の影響の程度とした。

② 予測方法

工事計画に基づく造成面の状況から、降雨時に発生する濁水量を想定する。さらに、濁水が流入する調整池の諸元と取り扱う土砂の沈降試験結果をもとに、調整池内での濁水の沈降を考慮し、放流先である精進川のSSを予測した。

ア. 濁水発生量

濁水発生量の算出式は、以下のとおりである。

降雨に伴い事業実施区域から発生する濁水の量は、調整池の流域面積と降雨強度及び工事区域の地表面の状態により定まる雨水流出係数を考慮することにより求めた。

$$Q = f \times \frac{I \times A}{1,000}$$

ここで、 Q : 濁水発生量(m³/h)

f : 雨水流出係数

I : 降雨強度(mm/h)

A : 流域面積(m²)

出典：「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」(平成11年、建設省)

イ. 滞留時間

調整池における濁水の滞留時間の算出式は、以下のとおりである。

$$\text{滞留時間(h)} = \frac{\text{調整池の貯水容量(m}^3\text{)}}{\text{調整池への濁水流入量(m}^3\text{/h)}}$$

出典：「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」(平成11年、建設省)

ウ. 調整池出口におけるSS濃度

調整池出口におけるSS濃度の算定は、土壌沈降試験結果から導いた以下の回帰式を用いた。

$$y = 321.02 \times x^{-0.815}$$

ここで、 y : SS濃度(mg/L)

x : 滞留時間(h)

エ. 下流河川における混合式

精進川におけるSSは、現況の水質と調整池からの濁水が完全混合するものとして、以下の式により予測した。現況水質(C_0)及び現況流量(Q_0)は、降雨時における現地調査結果を用いた。

$$C = \frac{C_0 \times Q_0 + C_1 \times Q_1}{Q_0 + Q_1}$$

ここで、 C : 雨水排水合流後の河川浮遊物質濃度(mg/L)

C_0 : 雨水排水合流前の河川浮遊物質濃度(mg/L)

C_1 : 雨水排水の浮遊物質濃度(mg/L)

Q_0 : 河川流量(m^3/h)

Q_1 : 雨水排水量(m^3/h)

出典：「環境アセスメントの技術」(平成11年8月、社団法人環境情報科学センター)

③ 予測地点

予測地点は図7-1-6-5に示すとおり、事業実施区域からの雨水排水が精進川に合流する地点とした。

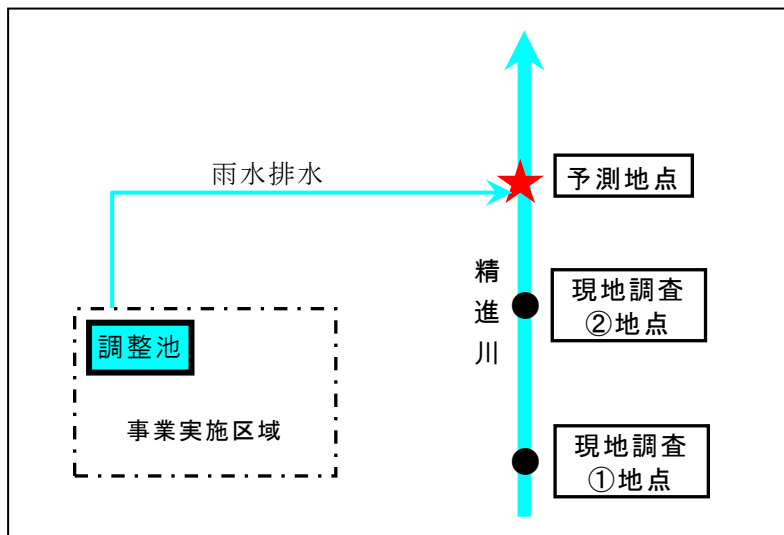


図7-1-6-5 予測地点模式図

④ 予測時期

予測時期は、工事の実施による影響が最大になる時期(土地の改変により裸地が最大となる時期)とした。

⑤ 予測条件

ア. 雨水調整池の諸元

雨水調整を行う開発面積及び調整池容量を表7-1-6-12に示す。

表7-1-6-12 雨水調整池の諸元

種類	開発面積	調整池面積	調整池容量
雨水調整池	82,300 m ²	2,000 m ²	8,200 m ³

イ. 雨水流出係数

雨水流出係数は表7-1-6-13に示すとおり、開発後の宅地造成区域として0.85に設定した。

表7-1-6-13 雨水流出係数

流域の状況		雨水流出係数
開発前	田畑・原野・山地	0.60
開発後	宅地造成区域	0.85

出典：「都市計画法による開発行為の手引き」
(平成25年3月、札幌市都市局市街地整備部宅地課)

ウ. 降雨強度

降雨強度の設定は表7-1-6-14に示すとおりであり、2回実施した現地調査の最大時間雨量に設定した。なお、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」(平成11年、建設省)によると、「降雨時に人間活動がみられる日常的な降雨」は3mm/hとされている。

表7-1-6-14 降雨強度

予測ケース	設定値	備考
ケース 1	1mm/h	降雨時 1 回目調査時の最大時間雨量
ケース 2	6.5mm/h	降雨時 2 回目調査時の最大時間雨量

4) 予測結果

① 雨水調整池出口のSS濃度予測結果

雨水調整池から流出する濁水のSS濃度の予測結果を表7-1-6-15に示す。

SS濃度は、ケース1(降雨強度1mm/h)、ケース2(降雨強度6.5mm/h)ともに10mg/L未満と予測される。

表7-1-6-15 雨水調整池出口のSS濃度予測結果

項目	単位	ケース1	ケース2
降雨強度(I)	mm/h	1	6.5
流域面積(A)	m ²	82,300	82,300
雨水流出係数(f)	-	0.85	0.85
濁水発生量(Q)	m ³ /h	70	455
調整池の容量	m ³	8,200	8,200
滞留時間	h	117.1	18.0
	min	7,026	1,080
SS流出濃度	mg/L	<10	<10

注)近似式による計算結果は10未満となった。

② 精進川におけるSS濃度予測結果

雨水調整池から流出した濁水が精進川に流入した後のSS濃度の予測結果を表7-1-6-16に示す。雨水調整池から流出するSS濃度は、精進川の現況濃度を下回り、合流後の予測結果は、ケース1(降雨強度1mm/h)が27mg/L、ケース2(降雨強度6.5mm/h)が338mg/Lと予測される。

表7-1-6-16 精進川におけるSS濃度予測結果

項目	降雨強度	調整池出口		現況水質		予測結果	
		濁水発生量 Q ₁	SS流出濃度 C ₁	現況流量 Q ₀	現況水質 C ₀	合流後流量 Q ₁ +Q ₀	合流後濃度 C
		m ³ /h	mg/L	m ³ /h	mg/L	m ³ /h	mg/L
ケース1	1mm/h	70	10	1,080	28	1,150	27
ケース2	6.5mm/h	455	10	2,876	390	3,331	338

注)現況水質は、現地調査地点②のピーク濃度とした。

調整池から流出する濃度は10mg/L未満であるが、10mg/Lに設定した。

5) 環境保全のための措置

工事中の降雨による濁水の流出については、以下の環境保全のための措置を講じる計画である。

- ・造成工事に先立ち、雨水調整池(沈砂池)の工事を行い、造成工事中の降雨時における濁水を貯留し、土粒子を沈降させた後に放流する。
- ・雨水調整池(沈砂池)は、定期的に堆積物の浚渫を実施し、有効滞留容量を確保する。
- ・激しい降雨が予想される場合には、造成面へのシート掛けや土嚢を設置すること等により、濁水の発生を防止する。

6) 評価

① 環境影響の回避、低減に係る評価

雨水調整池は十分な容量で計画し、濁水の滞留時間を確保していることから、調整池からのSS流出濃度は10mg/L未満と現況河川のSSを下回る予測結果となっている。また、激しい降雨が予想される場合には、造成面へのシート掛けや土嚢を設置すること等により、流出濃度の低減を図る。このため、工事中の降雨による濁水の影響は実行可能な範囲内で低減されているものと評価する。