8.6 水質

8.6.1 調査

(1) 調査方法

ア　調査項目

水質の調査項目を、表 8.6.1 に示す。

表 8.6.1　水質の調査項目

調査項目		文献その他の資料調査	現地調査
水質の状況（平水時）	外観（色）、臭気、流量、水温、透視度	○	○
	水素イオン濃度（pH）	○	○
水質の状況（降雨時）	浮遊物質量（SS）、濁度、流量	－	○
土質の状況	土性沈降試験	－	○

イ　調査地域

調査地域は、事業実施区域の周辺とした。

ウ　調査方法

(ｱ) 水質（平水時）の状況

a　文献その他の資料調査

事業実施区域周辺の水質調査地点の過去５年間の測定結果を収集・整理した。

b　現地調査

(a) 調査期間

放流予定地点である前面市道マンホールにおいて、四季に各１回現地調査を行った。水質（平水時）の現地調査期間を、表 8.6.2 に示す。

表 8.6.2　水質（平水時）の現地調査期間

調査項目・場所		調査期間	
水質の状況（平水時）	地点 1-6（前面市道マンホール）（現知多市清掃センター放流水（ｂ）及びマンホール内合流後（ａ））	春季	平成 29 年（2017 年）4 月 14 日（金）
		夏季	平成 29 年（2017 年）8 月 2 日（水）
		秋季	平成 29 年（2017 年）10 月 27 日（金）
		冬季	平成 30 年（2018 年）2 月 13 日（火）

(b) 調査地点

水質（平水時）の調査地点は、事業実施区域からの排水の放流予定地点である前面市道マンホールとし、事業実施区域からの排水（現知多市清掃センター放流水（ｂ））及びマンホール内合流後（ａ）の２地点を選定した。

現地調査地点を、図 8.6.1 に示す。

図 8.6.1　現地調査地点（水質及び土質の状況）

(c) 測定方法

水質(平水時)の調査項目とした水素イオン濃度の測定方法は、JIS K 0102 12.1 に定める方法とした。

(ｲ) 水質（降雨時）の状況

a　現地調査

(a) 調査期間

水質（降雨時）の現地調査期間を、表 8.6.3 に示す。

表 8.6.3　水質（降雨時）の現地調査期間

調査項目・場所		調査期間
水質の状況（降雨時）	地点 1-6（前面市道マンホール）（マンホール内合流前（ｃ）、マンホール内合流後（ａ））	平成 30 年（2018 年）3 月 8 日（木）
		平成 30 年（2018 年）6 月 20 日（水）

注）降雨時における採水は原則として以下の考え方によった。
30mm/日以上の降雨が見込まれる場合とし、原則として採水開始は降雨の始まり、採水終了は降雨の終わりとして、目視による濁りのピーク及び流量のピークを把握できるように採水した。

(b) 調査地点

水質（降雨時）の調査地点は、事業実施区域からの排水の放流予定地点である前面市道マンホールとし､現知多市清掃センター放流水のマンホール内合流前（ｃ）とマンホール内合流後（ａ）の２地点とした。

現地調査地点を、図 8.6.1 に示す。

(c) 測定方法

水質（降雨時）の測定方法を、表 8.6.4 に示す。

表 8.6.4　水質（降雨時）の測定方法

調査項目	測定方法
浮遊物質量（SS）	「水質汚濁に係る環境基準」(昭和 46 年 12 月　環境庁告示第 59 号)に定める方法
濁度	JIS K 0101　9.4 に定める方法
流量	JIS K 0094　8.4 に定める方法

(ｳ) 土質の状況

a　現地調査

(a) 調査期間

土質の状況の現地調査期間を、表 8.6.5 に示す。

表 8.6.5　土質の状況の現地調査期間

調査項目	調査期間
土質の状況	平成 29 年（2017 年）4 月 14 日（金）

(b) 調査地点

土質の調査地点は、掘削・盛土等の土工による雨水の濁りに係る環境影響を予測･評価することから､事業実施区域内で改変部分の草地の地点 1-7 を選定した。

現地調査地点を、図 8.6.1 に示す。

(c) 測定方法

土質の測定方法を、表 8.6.6 に示す。

表 8.6.6 土質の測定方法

調査項目	測定方法
土質の状況	JIS M 0201 12（土性沈降試験：詳細は下記のとおり）

濁水中の浮遊物質量（SS）の沈降速度分布を、次に示す方法で測定した。

①採取した土壌試料を用い、初期濃度として調整した濁水を準備する。

②高さ１ｍ程度のシリンダーに調整した濁水を満たして良く撹拌し、撹拌し終えた時間を開始時間（０分）として静置し、適当な時間間隔で液面より一定の高さ(本試験では 20cm)から試料を採取する。

③採取した濁水試料についてそれぞれ浮遊物質量（SS）の濃度を測定する。

④試料を採取した時間毎に浮遊物質量（SS）の沈降速度を算出する。なお、沈降速度（Ｖ）と経過時間（ｔ）及び深さ(ｈ：20cm)には次の関係がある。

Ｖ＝h／ｔ

(2) 調査結果

ア 水質（平水時）の状況

(ｱ) 文献その他の資料調査

文献その他の資料調査による水質の結果は、「3.2.5 水象、水質、水底の底質その他の水に係る環境の状況」における「(2)水質」（3.2-26～3.2-31 ページ）に示したとおりである。

(ｲ) 現地調査

前面市道マンホールにおける水質（平水時）の調査結果を、表 8.6.7 に示す。

生活環境の保全に関する項目の基準値はないが、現知多市清掃センター放流水（ｂ）とマンホール内合流後（ａ）の水素イオン濃度は 7.1～7.5 であった。

表 8.6.7 水質（平水時）の調査結果

区分	測定項目	単位	現知多市清掃センター放流水（ｂ）				マンホール内合流後（ａ）			
			春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
現地観測項目	天候	－	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
	水温	℃	20.5	29.8	23.2	19.7	20.2	29.8	23.1	19.5
	外観（色）	－	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色
	臭気	－	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
	透視度	度	50 以上	50 以上	50 以上	50 以上	50 以上	50 以上	50 以上	50 以上
水素イオン濃度(pH)		－	7.3	7.1	7.2	7.5	7.4	7.1	7.1	7.5

注）河川での水素イオン濃度の環境基準値は、最も厳しいＡＡ類型で 6.5 以上 8.5 以下である。

イ　水質（降雨時）の状況

(ｱ) 現地調査

前面市道マンホールにおける水質（降雨時）の調査結果及び大府地域気象観測所（アメダス）の時間雨量を、表 8.6.8～表 8.6.9 に示す。

３月８日の調査における現知多市清掃センター放流水のマンホール内合流前(ｃ)の各項目の最大値は、流量が 17L/s、浮遊物質量（SS）が 107mg/L、濁度が 26 度、合流後では、流量が 88L/s、浮遊物質量（SS）が 20mg/L、濁度が 17 度であった。

現知多市清掃センター放流水のマンホール内合流前（ｃ）については、流量が最も多かった４回目の浮遊物質量（SS）の値が大きくなっておらず、流量と浮遊物質量の相関は認められなかった。

表 8.6.8　水質（降雨時）の調査結果（平成 30 年（2018 年）３月８日）及び大府地域気象観測所（アメダス）の時間雨量

調査日	回数	マンホール内合流前（ｃ）				マンホール内合流後（ａ）			
		時刻	流量 (L/s)	浮遊物質量 (SS) (mg/L)	濁度 (度)	時刻	流量 (L/s)	浮遊物質量 (SS) (mg/L)	濁度 (度)
３月８日	１回目	17:45	7.7	107	26	17:45	25	20	12
	２回目	19:00	11	13	8.3	19:00	71	14	9.9
	３回目	20:00	8.8	8	7.4	20:00	41	4	6.9
	４回目	20:40	17	15	13	20:40	88	18	17
	５回目	21:30	6.1	58	21	21:30	27	15	13
	６回目	23:30	0.06	3	8.2	23:30	5.3	2	7.2

注）1.網掛けは、最大値を表す。
2.事業実施区域から最も近い大府地域気象観測所(アメダス)における平成 30 年（2018 年）３月８日１時～24 時における時間雨量を下表に示す。総降水量は 31.0mm、時間最大雨量は 10.0mm であった。

日付	時刻	雨量	日付	時刻	雨量
３月８日	１時	0	３月８日	13 時	1.5
	２時	0		14 時	3.5
	３時	0		15 時	4.5
	４時	0		16 時	2.0
	５時	0		17 時	4.0
	６時	0		18 時	0.5
	７時	0		19 時	1.0
	８時	0		20 時	2.0
	９時	0		21 時	10.0
	10 時	0		22 時	0.5
	11 時	0.5		23 時	0.5
	12 時	0.5		24 時	0.0
	小計	1.0		小計	30.0
				３月８日合計	31.0

６月 20 日の調査における現知多市清掃センター放流水のマンホール内合流前(ｃ)の各項目の最大値は、流量が 4.4L/s、浮遊物質量（SS）が 102mg/L、濁度が 37 度、合流後では、流量が 130L/s、浮遊物質量（SS）が 37mg/L、濁度が 15 度であった。

現知多市清掃センター放流水のマンホール内合流前（ｃ）については、流量と浮遊物質量（SS）の相関は認められなかった。

表 8.6.9　水質（降雨時）の調査結果（平成 30 年（2018 年）６月 20 日）及び大府地域気象観測所（アメダス）の時間雨量

調査日	回数	マンホール内合流前（ｃ）				マンホール内合流後（ａ）			
		時刻	流量 (L/s)	浮遊物質量 (SS) (mg/L)	濁度 (度)	時刻	流量 (L/s)	浮遊物質量 (SS) (mg/L)	濁度 (度)
６月 20 日	１回目	03:00	0.73	10	3.8	03:00	11	4	2.1
	２回目	05:00	4.1	44	16	05:00	36	8	3.8
	３回目	07:00	4.4	10	5.1	07:00	130	11	4.1
	４回目	08:00	1.1	9	5.2	08:00	58	4	2.0
	５回目	08:40	4.3	102	37	08:40	27	37	15
	６回目	09:50	1.5	3	2.1	09:50	18	2	1.8

注）1.網掛けは、最大値を表す。
2.事業実施区域から最も近い大府地域気象観測所(アメダス)における平成 30 年（2018 年）６月 20 日１時～24 時における時間雨量を下表に示す。総降水量は 33.0mm、時間最大雨量は 3.5mm であった。

日付	時刻	雨量	日付	時刻	雨量
６月 20 日	１時	0.5	６月 20 日	13 時	1.5
	２時	1.0		14 時	3.5
	３時	1.0		15 時	2.0
	４時	1.0		16 時	0.5
	５時	3.0		17 時	0.5
	６時	0.5		18 時	3.5
	７時	3.5		19 時	2.0
	８時	2.5		20 時	1.0
	９時	2.0		21 時	0.5
	10 時	0		22 時	0
	11 時	1.5		23 時	0
	12 時	1.0		24 時	0.5
	小計	17.5		小計	15.5
６月 20 日合計					33.0

ウ　土質の状況

(ｱ) 沈降試験結果

沈降試験結果を、表 8.6.10 及び図 8.6.2 に示す。

浮遊物質量（SS）は、試験開始後５分で初期値（０分）の約 12％の 373mg/L、30 分で約 5.6％の 169mg/L、60 分で 3.8％の 114mg/L に減少していた。

事業実施区域から発生する濁水の初期濃度を最大 3,000　mg/L とした場合、70 分ほど滞留させることで降雨時の水質調査結果の浮遊物質量（SS）の値（107 mg/L）を下回る程度に低下することになる。

表 8.6.10　沈降試験結果

経過時間（分）	浮遊物質量（SS）（mg/L）
0	3,000
0.3	1,345
1	783
2	553
5	373
15	239
30	169
60	114
240	45
1,440	15

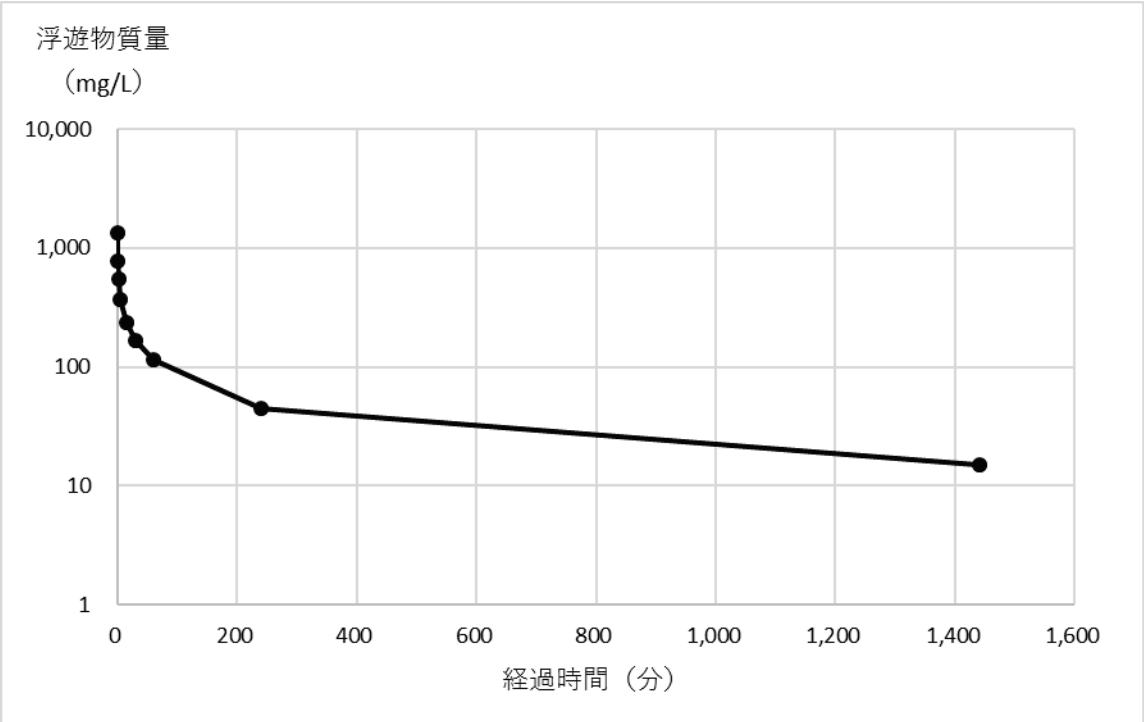


図 8.6.2　沈降試験結果

8.6.2 予測及び評価

(1) 予測及び評価方法

ア　工事の実施

(ｱ) 水の濁り（浮遊物質量（SS））

a　予測事項

工事の実施に伴う水の濁りの予測事項を、表 8.6.11 に示す。

表 8.6.11　水の濁りの予測事項（工事の実施）

予測の対象となる要因	予測項目
掘削・盛土等の土工	降雨時における排水中の水の濁り（浮遊物質量（SS））

b　予測地域

予測地域は、事業実施区域内とし、予測地点は事業実施区域に設置する沈砂池の流出口とした。

c　予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施期間のうち、掘削及び盛土等の土工が実施され、裸地が出現する時期とした。

d　予測方法

(a) 予測手順

予測の手順は、図 8.6.3 に示すとおりで、沈砂池の流出口における浮遊物質量（SS）を求めた。まず、①工事が行われる場所を含む降雨の集水域を設定する。次に、②沈砂池の条件に加え、降雨条件を設定し、土壌の沈降試験結果から得られた沈降特性係数等のパラメータを用いて、③沈砂池流出口での予測濃度を算出する。

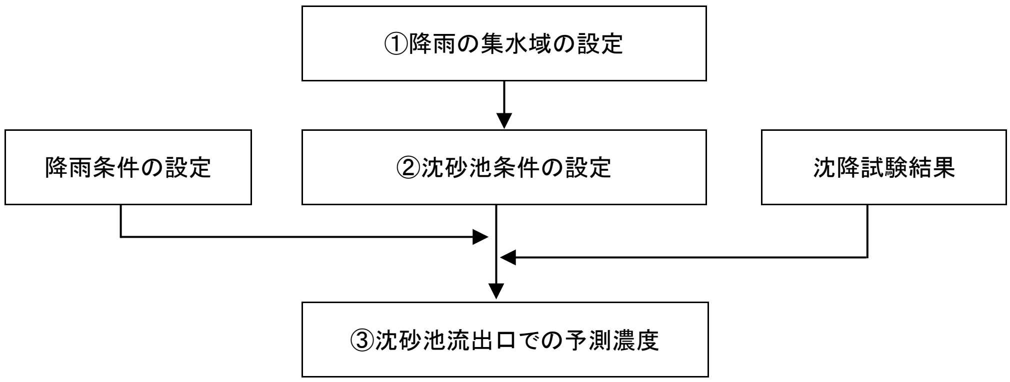


図 8.6.3　水質（浮遊物質量（SS））の予測の手順

(b) 予測条件

1) 降雨の集水域の設定

濁水発生条件の設定を、表 8.6.12 に示す。

事業実施区域に降った雨のうち、既存施設では現状の集水・排水が行われる。既存施設東側の工事範囲では、掘削、盛土等の土工等により裸地となり、雨により濁水が発生するため、工事範囲を集水域とする沈砂池を設定した。

工事範囲を集水域とした濁水の発生量は、次の計算式により設定した。

$Q_0 = a \cdot Rf \cdot f / (1{,}000 \cdot 3{,}600)$

Q_0　：濁水の沈砂池流入流量（m^3/s）
a　：濁水発生部分の面積（m^2）
Rf　：時間雨量（mm/h）
f　：流出係数

表 8.6.12　濁水発生条件の設定

項目	条件	設定根拠
濁水発生部分の面積（ha）	改変部　1.0	掘削、盛土等の土工等により裸地となる工事範囲を改変部とした。
流出係数	改変部　0.5	「面整備事業環境影響評価技術マニュアル（Ⅱ）」（平成 11 年 面整備事業環境影響評価研究会）より引用した。
時間雨量（mm/時）	35	事業実施区域に近い過去の降雨データ（地域気象観測所の東海、大府）より設定した。

2) 時間雨量の設定

事業実施区域に最寄りの地域気象観測所は、平成 24 年（2012 年）10 月まで観測していた「東海」と平成 24 年（2012 年）10 月から観測を始めた「大府」である。大府では観測期間が短いことから東海も含めて設定する降水量を検討した。

平成 29 年（2017 年）までの過去 10 年間の時間雨量の度数分布を、表 8.6.13 に示す。

予測に用いる 1 時間雨量は、10 年間の全観測結果の下位から 99.88％を網羅する 35mm と設定した。

表 8.6.13 時間雨量の度数分布（平成 20 年から平成 29 年の 10 年間の１時間雨量、東海、大府）

時間降雨量[mm/h]	観測年										10年間の合計		累積度数（％）
	平成20年(2008年)	平成21年(2009年)	平成22年(2010年)	平成23年(2011年)	平成24年(2012年)	平成25年(2013年)	平成26年(2014年)	平成27年(2015年)	平成28年(2016年)	平成29年(2017年)	合計度数	相対度数（%）	
総数	8,754	8,760	8,760	8,760	8,759	8,760	8,758	8,760	8,784	8,759	87,614	100	－
0（降雨無）	8,071	8,072	8,053	8,080	8,064	8,211	8,076	7,983	8,146	8,126	80,882	－	－
0.5～5	613	618	642	610	675	490	625	704	560	565	6102	90.64	90.64
～10	54	51	40	47	6	41	43	57	61	50	450	6.68	97.33
～15	7	8	14	18	8	11	10	12	11	9	108	1.60	98.93
～20	2	7	6	5	4	3	1	3	5	6	42	0.62	99.55
～25	0	0	3	0	2	0	1	1	1	2	10	0.15	99.70
～30	4	2	1	0	0	0	2	0	0	1	10	0.15	99.85
～35	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0.03	99.88
～40	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4	0.06	99.94
～45	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.03	99.97
～50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	99.99
～55	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	100.00
～60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	100.00
～65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	100.00
～70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	100.00
～75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	100.00
～80	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	100.01

注） 総数はその年の時間数から欠測の時間数を引いた時間数である。平成24年（2012年）は閏年であるが、アメダス「東海」から「大府」への移設作業があったため欠測時間が多くなっている。

3) 発生濁水濃度

想定する発生浮遊物質量（SS）を、表 8.6.14 に示す。

表 8.6.14 想定する発生浮遊物質量（SS）

	発生浮遊物質量(mg/L)	備　考
改変部	3,000	工事による裸地部分をシートで養生するなど対策を施し土砂の流出をできる限り少なくした場合（*）の２倍の値を設定した。
未改変部	107	現地の降雨時の水質調査で測定された浮遊物質量（SS）の最大値（表8.6.8参照）

注）＊ は、「建設工事における濁水・泥水の処理工法」（小林勲、昭和58年、鹿島出版会）を参考とした。

4) 集水域と沈砂池

沈砂池は、工事に先立ち設置する。

既存施設のある部分は管理棟と渡り廊下を除いて改変しない。改変するのは管理棟から東の部分とし、改変しない部分から改変部への雨水の流入はないものとする。

沈砂池からの排水は、既設排水管に放流する計画であることから、既設排水管の集水枡に近い場所とする。沈砂池の大きさ等は工事計画の中で具体化する予定であるが、予測検討の条件として１箇所とする。

沈砂池の容量は、「砂防指定地内行為技術審査基準」（平成 22 年、愛知県建設部）における 50m^3/ha～200m^3/ha を参考に、180m^3 と設定した。

改変部と沈砂池等の位置を、図 8.6.4 に示す。

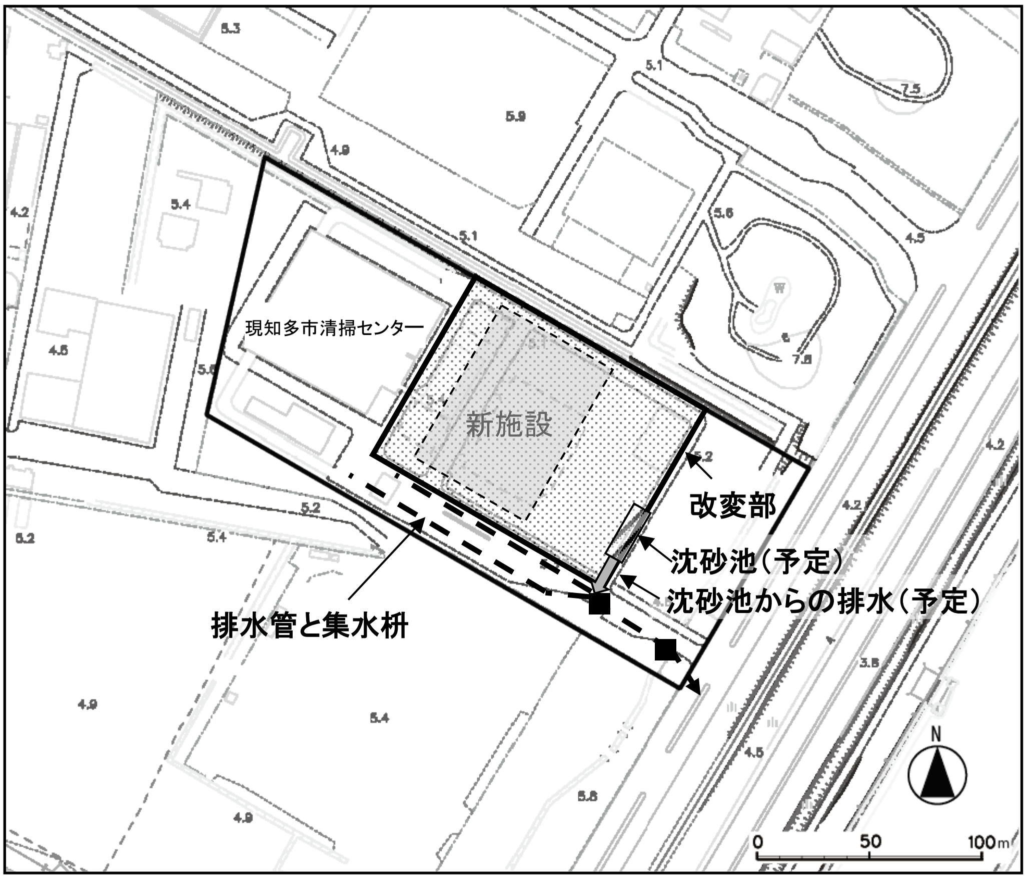
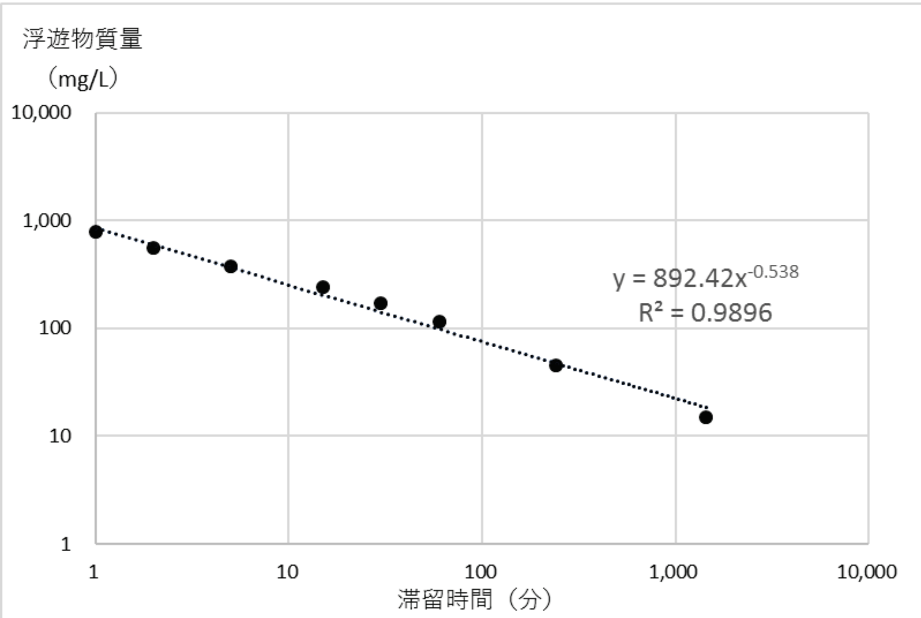


図 8.6.4　改変部と沈砂池等の位置

5) 濁り（浮遊物質量）の低減と時間の関係

沈砂池での浮遊物質量（SS）の低減と時間の関係を把握するため、現地で採取した土壌サンプルを用いて沈降試験を行った（表 8.6.10 沈降試験結果参照）。

この試験結果から沈砂池での濁水の滞留時間と浮遊物質量（SS）の関係を、沈降試験結果として図 8.6.5 に示す。



浮遊物質量（SS）（mg/L）＝892.42×（滞留時間（分））$^{-0.538}$

図 8.6.5　沈降試験結果（浮遊物質量（SS）と滞留時間の関係）

6）沈砂池における濁水の経過時間（滞留時間）と浮遊物質量

沈砂池における濁水の滞留時間は、沈砂池の容量と濁水発生量（＝沈砂池への流入量）から次のような関係式を設定した。

滞留時間（分）＝沈砂池の容量（m^3）/濁水発生量（m^3/s）/60

１時間降雨量と集水面積から濁水の発生量を算出し、沈砂池の容量を考慮すると、濁水の滞留時間は、表 8.6.15 に示すとおり、61.7 分と推定される。

図 8.6.5 に示す濁水の滞留時間と浮遊物質量（SS）の関係から、この滞留時間を経た濁水の沈砂池出口での浮遊物質量（SS）は、97.1mg/L と推定される。

表 8.6.15　濁水の滞留時間

項目	沈砂池の容量 （m^3）	濁水の発生量 （m^3/s）	濁水の滞留時間 （分）	沈砂池出口の 浮遊物質量（SS） （mg/L）
沈砂池	180	0.04861	61.7	97.1

e　評価方法

（a）環境影響の回避・低減に係る評価

環境影響が、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避・低減されているか否かについて評価した。

(ｲ) 水素イオン濃度（pH）

a　予測事項

工事の実施に伴うアルカリ排水の予測事項を、表 8.6.16 に示す。

表 8.6.16　アルカリ排水の予測事項（工事の実施）

予測の対象となる要因	予測項目
掘削・盛土等の土工	コンクリート工事のアルカリ排水（水素イオン濃度（pH））

b　予測地域

予測地域は、事業実施区域周辺とした。

c　予測対象時期

予測対象時期は、コンクリート打設等の土工時期とした。

d　予測方法

事業計画に基づく環境配慮事項を踏まえて、定性的に予測した。

e　評価方法

（a）環境影響の回避・低減に係る評価

環境影響が、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避・低減されているかどうかについて評価した。

(2) 予測及び評価結果

ア　工事の実施

(ｱ) 予測結果

a　水の濁り（浮遊物質量（SS））

工事の実施において発生した濁水は、沈砂池に集め、濁りを低減した後、既設排水管に排水する計画であり、沈砂池の流出口における浮遊物質量（SS）は、97.1mg/L と予測される。

予測結果は、降雨時における水質調査結果の最大値である 107　mg/L を下回り、影響は小さいと予測される。

b　水素イオン濃度（pH）

コンクリート工事によるアルカリ排水は、沈砂池における水素イオン濃度が排水基準（水素イオン濃度 6.5 以上 8.5 以下を参考にする）以内になるよう中和処理した後、既設排水管に排水することから、影響は小さいと予測される。

(ｲ) 環境保全措置

工事の実施において、環境影響を実行可能な範囲で、できる限り回避・低減するために実施する環境保全措置を、表 8.6.17 に示す。

表 8.6.17　環境保全措置(工事の実施)

環境保全に関する措置	実施主体	効果及び措置による環境の変化	不確実性の程度	措置に伴い生ずるおそれのある影響
工事中に掘削したままの表層を長時間露出しないように工事区域を区切って施工する。	事業者	水質への影響の低減が期待できる。	小さいと考える。	特になし。
大雨が予想される時は、できる限り土壌が流出しないよう、工事工程の変更や裸地部分へのシート掛けなどの適切な濁水流出防止対策を講じる。	事業者	水質への影響の低減が期待できる。	小さいと考える。	特になし。
排水等は適宜測定(pH、濁度等)を行うなど排水処理施設の維持管理の徹底に努める。	事業者	水質への影響の低減が期待できる。	小さいと考える。	特になし。

(ｳ) 評価結果

a　水の濁り（浮遊物質量（SS））

(a) 環境影響の回避・低減に係る評価

工事の実施に伴う水質は、沈砂池工事を先行し、降雨時における土砂の流出による濁水の発生を防止し、沈砂池を経て既設排水管に排水することから、環境影響の程度が小さいと判断する。

さらに、表 8.6.17 に示す環境保全措置を確実に実施することから、工事の実施に伴う水質に係る環境影響が、事業者の実行可能な範囲内で、できる限り回避・低減が図られている。

b　水素イオン濃度（pH）

(a) 環境影響の回避・低減に係る評価

工事の実施に伴うコンクリート工事の排水は、沈砂池における水素イオン濃度を監視し、参考とする排水基準以内になるよう中和処理したのち既設排水管に排水することから、環境影響の程度が小さいと判断する。

さらに、表 8.6.17 に示す環境保全措置を確実に実施することから、工事の実施に伴う水質に係る環境影響が、事業者の実行可能な範囲内で、できる限り回避・低減が図られている。