

7.2.2. 水質

工事の実施

1. 切土又は盛土、仮設工事及び基礎工事に伴う水質

1) 調査

① 調査すべき情報

ア. 水質等（水素イオン濃度、浮遊物質等）の状況

水質等の状況については、水素イオン濃度、浮遊物質等及び一般項目（水温、気温、臭気、色度、濁度、透視度）を測定した。

イ. 流況等の状況

水質の移流・拡散の状況を予測する基礎資料として、流況等（水位、流速等）を測定した。

ウ. 気象（降水量）の状況

工事の実施時の濁水（浮遊物質等）の発生に関連する降水量の状況を把握した。

エ. 土粒子の状況

濁水の懸濁物質となる土粒子の状況（粒度分布、土壌沈降特性）を把握した。

オ. 利水の状況

周辺河川及び水路における利水の状況を把握した。

カ. 法令による基準等

環境影響の評価に用いる法令による基準等について調査した。

② 調査地域

調査地域は、図 7.2.2-1 に示すとおり、都市計画対象事業実施区域及びその下流において、工事中の排水の影響を受けるおそれのある水路及びそれらの水路と都市計画対象事業実施区域下流の主要河川である作田川との合流点を含む地域とした。また、施工時の濁水の要因となる土壌が存在する地点である都市計画対象事業実施区域とした。

③ 調査地点

ア. 水質等の状況

調査地点は、図 7.2.2-1 に示すとおり、工事中の排水の影響を受けるおそれのある水路及び下流の主要河川である作田川とし、周辺環境及び河川の利用状況を踏まえ、都市計画対象事業実施区域内、都市計画対象事業実施区域～作田川合流点及び作田川合流後の計 5 地点とした。なお、雨水は都市計画対象事業実施区域の東端から上武射田第 2 排水路を通じて 13 号排水路へ排水する計画であり、21 号排水路、7 号排水路へは排水しない。

イ. 流況等の状況

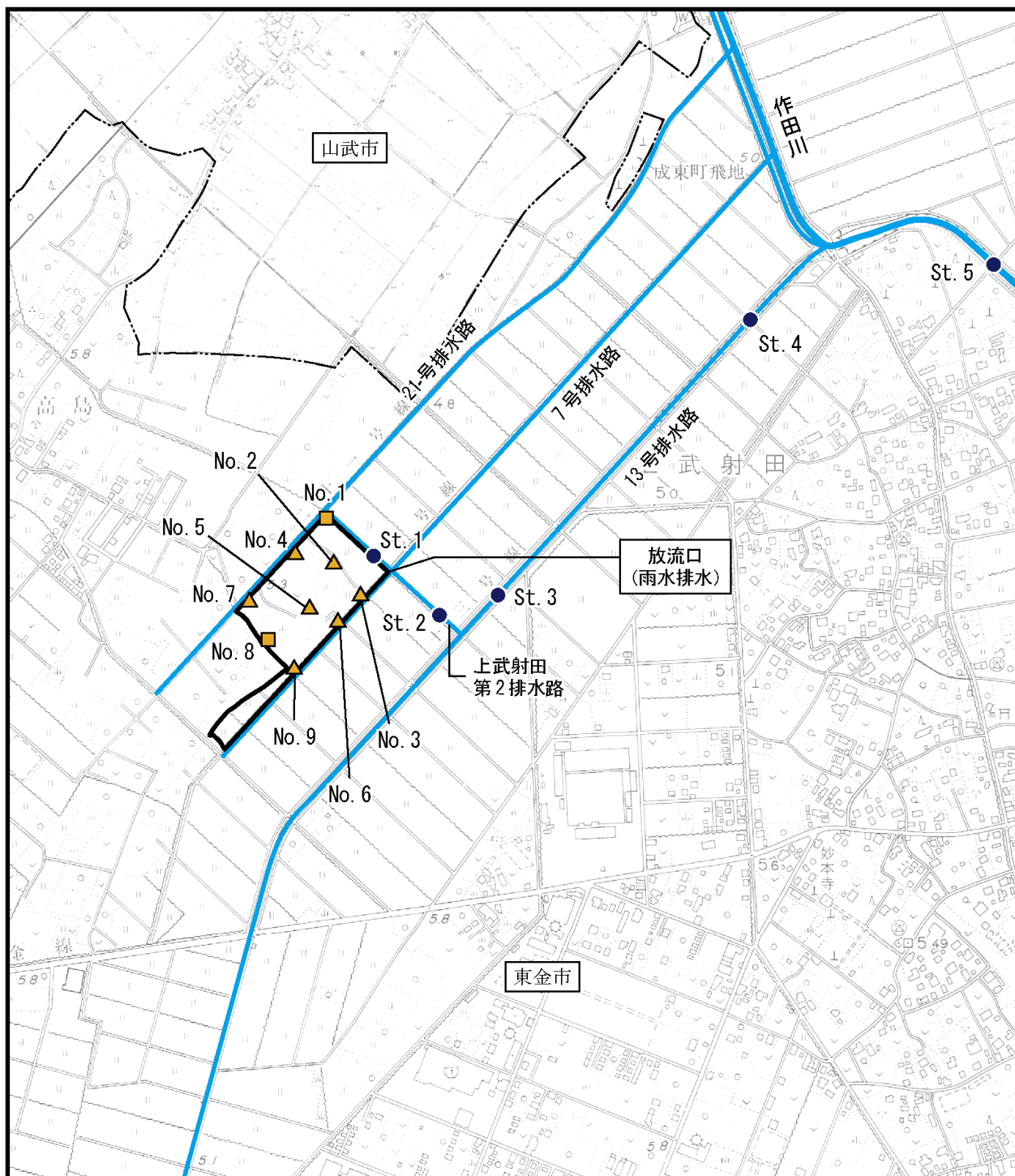
「ア.水質等の状況」と同様とした。

ウ. 気象の状況

最寄りの横芝光地域気象観測所（都市計画対象事業実施区域から北東に約 10km）とした。

エ. 土粒子の状況

土壌沈降試験の調査地点は、図 7.2.2-2 に示すとおり、都市計画対象事業区域内の調整池等の掘削範囲やその他施工条件等を勘案して想定した 2 地点とした。



凡 例

: 都市計画対象事業実施区域

- - - : 行政界

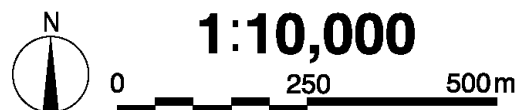
: 調査地域周辺の水路等

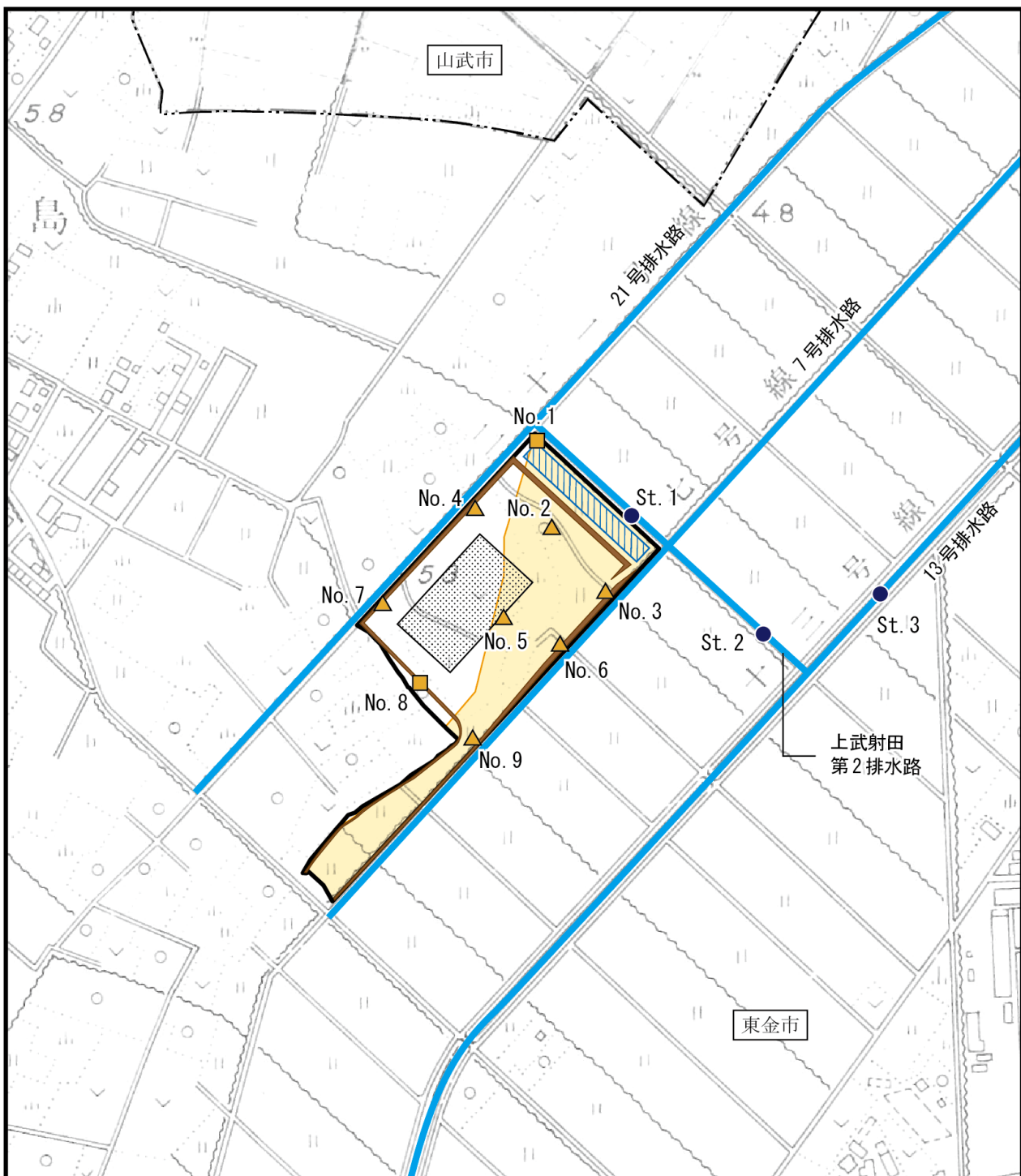
● : 水質調査地点

■ : 土の粒度試験及び土壌沈降試験調査地点

▲ : 土の粒度試験調査地点

図 7.2.2-1 水質調査地域及び調査地点





凡 例

- : 都市計画対象事業実施区域
- — — : 行政界
- : 調査地域周辺の水路等
- : 水質調査地点
- : 土の粒度試験及び土壌沈降試験調査地点
- ▲ : 土の粒度試験調査地点

図 7.2.2-2 土質調査地点

- : 表土掘削範囲
- : 盛土範囲
- : 地盤改良範囲
- : 調整池掘削範囲



1:5,000

0 100 200m

④ 調査の基本的な手法

ア. 水質等の状況

ア) 現地調査

水質等の調査手法は、「水質調査方法」（昭和 46 年 環境庁水質保全局）に準拠し、採水を行い、「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）に準拠し、水素イオン濃度及び浮遊物質量の状況を把握した。

表 7.2.2-1 水質の現地調査項目とその分析方法及び調査方法

調査項目	分析方法及び調査方法	備考
浮遊物質	・ 調査方法 「水質調査方法」（昭和 46 年 9 月 環境庁水質保全局） ・ 分析方法 「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 環告第 59 号）	
水素イオン濃度		
水温、気温、臭気、色度、濁度、透視度	・ 調査方法 「水質調査方法」（昭和 46 年 9 月 環境庁水質保全局）	一般項目

イ) 情報の整理及び解析

ア. 環境基準等の達成状況

調査項目の環境基準の達成状況を把握した。

イ. 濃度の変動状況の把握

渇水期・豊水期の期別の水質特性を把握した。

イ. 流況等の状況

ア) 現地調査

流況等の調査手法は、「水質調査方法」（昭和 46 年 環境庁水質保全局）に準拠し、流量、流速、川幅、平均勾配の状況を把握した。また、灌漑期に現地踏査により、雨水排水の放流先水路及び周辺水路の流向を確認した。

イ) 情報の整理及び解析

河川等の特性及び流況特性を把握した。

ウ. 気象の状況

ア) 文献その他の資料調査

最も近いアメダス観測所である横芝光地域気象観測所（都市計画対象事業実施区域から北東に約 10km）における降水量の観測結果を収集、整理した。

イ) 情報の整理及び解析

横芝光地域気象観測所における降水量の観測結果を季節別に整理した。

Ⅰ. 土粒子の状況

土粒子の状況は、都市計画対象事業実施区域内 2 地点の土壌を採取し、沈降試験を実施することによって土壌の沈降特性を把握した。

Ⅱ. 利水の状況

土地利用現況図、地形図等の資料、現地踏査及び関係機関への聞き取り等により、取水の状況、漁業権の設定状況、レクリエーション利用の状況等を把握した。

Ⅲ. 法令による基準等

次の法令による基準等の内容を調査した。

- ・「環境基本法」に基づく水質の汚濁に係る環境基準
- ・環境基準の水域類型指定
- ・その他必要な基準

⑤ 調査期間等

ア. 文献その他資料調査

調査期間は、降水量の経年変化が把握できるように過去 10 年間（平成 24 年～令和 3 年）とした。

イ. 現地調査

現地調査の調査期間・頻度は、水質等の状況の特性が把握できるように表 7.2.2-2 に示す非降雨時の渇水期及び豊水期各 1 回、降雨時 2 回の計 4 回とした。

表 7.2.2-2 現地調査

調査項目	調査時期	調査期間
・水質等の状況（浮遊物質 量、水素イオン濃度、一般 項目） ・流況等の状況（流量）	渇水期	令和 4 年 1 月 25 日
	豊水期	令和 3 年 7 月 13 日※ ¹ 、8 月 21 日※ ²
	降雨時（第 1 回）	令和 3 年 7 月 27 日
	降雨時（第 2 回）	令和 3 年 9 月 18 日
・流向の確認（現地踏査）	灌漑期	令和 4 年 4 月 26 日、6 月 20 日
・土粒子の状況（粒度分布、 土壌沈降特性）	—	令和 3 年 8 月 19 日

※ 1 : St.3～St.5の試料を採取した。

※ 2 : St.1、St.2の試料を採取した。

⑥ 調査結果

ア. 水質等の状況

豊水期及び渇水期における水質等の調査結果は、表 7.2.2-3 及び表 7.2.2-4 に示すとおりである。浮遊物質量の値は、豊水期の調査では 4～12mg/L、渇水期の調査では 5～10mg/L と大きな違いはなかった。

降雨時における水質等の調査結果は、表 7.2.2-5 及び表 7.2.2-7 に示すとおりである。降雨時の浮遊物質量の値は、1 回目調査では 14～23mg/L、2 回目調査では 3～23mg/L となっていた。

イ. 流況等の状況

周辺水路は農業に使用している水路のため、灌漑期及び非灌漑期における状況を調査した。各期における流況等の調査結果は、表 7.2.2-3 及び表 7.2.2-4 に示すとおりである。河川流量は豊水期で 0.004～5.112m³/s、渇水期で 0.001 未満～1.138m³/s となっていた。

また、降雨時における流況等の調査結果は、表 7.2.2-5 及び表 7.2.2-7 に示すとおりである。1 回目の調査では、河川流量は 0.006～6.958m³/s となっていた。2 回目の調査では、0.006～4.650m³/s となっていた。

灌漑期における各水路の流向は図 7.2.2-5 に示すとおりであり、踏査結果は以下のとおりである。

- ・ 13 号排水路は作田川へ流下するよう 1/7,000 の勾配がつけられており、現地踏査においても作田川に流下していることが確認できた。
- ・ 7 号排水路及び 21 号排水路は作田川と並行する水路から分岐しており、直接作田川と繋がってはいない（作田川と水路は数か所でゲート付きの水路でつながっており、ゲートの開放時には作田川の水位と連動する）。
- ・ 7 号排水路及び 21 号排水路は作田川と並行する水路との分岐点には堰が設けられており、灌漑期には各水路の水は堰上げられ上武射田第 2 排水路までの区間ではほぼ滞留していた（支線 1 号及び支線 2 号との交差部では各支線に向けてわずかに流れが確認できた）。
- ・ 支線 1 号、支線 2 号、支線 3 号（上武射田第 2 排水路）及び支線 4 号は 13 号排水路に流下するよう 1/3,000 の勾配が付けられている。踏査においても途中に堰が設けられ、周辺の水田に水が引かれているものの、全体としては 13 号排水路に向けて流れている（堰が解放されているときも 13 号排水路に向けて流れている）ことが確認できた。

なお、水路内の主な構造物の配置は資料編「3.1. 水路内構造物の配置」（P.資 3.1-1～資 3.1-2）、主な水路の流向は資料編「3.2. 主な水路の流向」（P.資 3.2-1～資 3.2-3）に示す。

ウ. 気象の状況

気象の状況については、横芝光観測所の平成 25 年から令和 4 年までの 10 年間の調査を行った。調査結果は「3.1.2. 気象の状況」（表 3.1-12（P.3-15 参照））に示すとおりである。

また、降雨時調査日における時間降水量は図 7.2.2-3 及び図 7.2.2-4 に、調査日及びその前期間の日降水量は表 7.2.2-6 及び表 7.2.2-8 に示すとおりである。1 回目の調査では 1 日で 46.0mm（調査時間内の最大で 19.5mm/時）、2 回目の調査では 1 日で 17.5mm（調査時間内の最大で 5.5mm/時）の降雨があった。

表 7.2.2-3 水質現地調査結果（平常時：豊水期）※1

項 目	単位	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	環境基準※2
調査日	—	8月21日	8月21日	7月13日	7月13日	7月13日	—
水素イオン濃度	pH	7.6 (23℃)	7.5 (23℃)	7.0 (24℃)	7.1 (24℃)	7.2 (24℃)	6.5～8.5
浮遊物質質量	mg/L	4	11	8	12	4	25以下
電気伝導率	mS/m	35	37	30	26	25	—
濁度	度	4	7	8	7	5	—
透視度	度	50以上	50以上	38	41	26	—
流量	m³/s	0.004	0.007	0.471	0.401	5.112	—

※1：工事の排水を対象とした調査

※2：St.1～St.4については農業用水路であるため環境基準は適用されないが、参考として作田川（St.5）の環境基準（A類型、生物B）を記載した。なお、「—」は環境基準が指定されていない項目であることを示す。

表 7.2.2-4 水質現地調査結果（平常時：渇水期）※1

項 目	単位	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	環境基準※2
調査日	—	1月25日	1月25日	1月25日	1月25日	1月25日	—
水素イオン濃度	pH	7.3 (15℃)	7.3 (15℃)	7.4 (15℃)	7.2 (15℃)	7.1 (15℃)	6.5～8.5
浮遊物質質量	mg/L	8	8	6	10	5	25以下
電気伝導率	mS/m	50	46	45	45	26	—
濁度	度	11	13	5	12	4	—
透視度	度	29	46	42	28	50以上	—
流量	m³/s	0.001未満	0.001	0.054	0.053	1.138	—

※1：工事の排水を対象とした調査

※2：St.1～St.4については農業用水路であるため環境基準は適用されないが、参考として作田川（St.5）の環境基準（A類型、生物B）を記載した。なお、「—」は環境基準が指定されていない項目であることを示す。

表 7.2.2-5 水質現地調査結果（降雨時 1回目）※1

項 目	単位	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	環境基準※2
調査日	—	7月27日	7月27日	7月27日	7月27日	7月27日	—
水素イオン濃度	pH	7.0 (23℃)	6.9 (23℃)	7.0 (23℃)	7.0 (23℃)	7.1 (23℃)	6.5～8.5
浮遊物質	mg/L	14	21	19	16	23	25以下
電気伝導率	mS/m	32	39	33	20	30	—
濁度	度	7	9	9	8	9	—
透視度	度	31	23	17	21	17	—
流量	m³/s	0.006	0.013	0.507	0.883	6.958	—

※1：工事の排水を対象とした調査

※2：St.1～St.4については農業用水路であるため環境基準は適用されないが、参考として作田川（St.5）の環境基準（A類型、生物B）を記載した。なお、「—」は環境基準が指定されていない項目であることを示す。

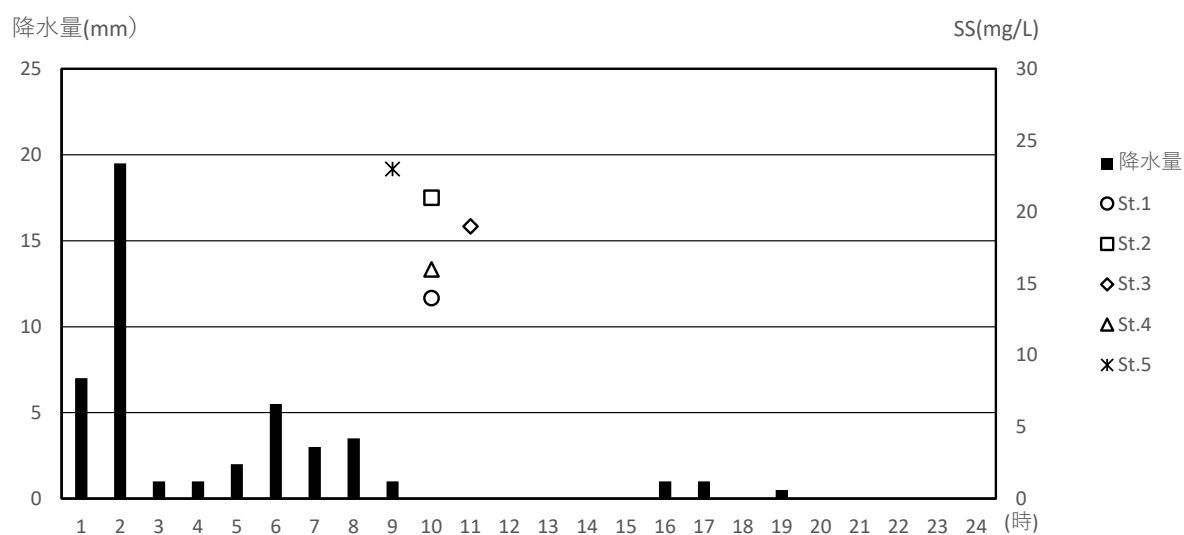


図 7.2.2-3 試料採取時の降水量（1回目 横芝光）

表 7.2.2-6 水質調査日及びその前の降雨の状況（1回目 横芝光）

月	7														
日	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
降水量(mm/日)	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	46.0

表 7.2.2-7 水質現地調査結果（降雨時 2 回目）※1

項 目	単位	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	環境基準※2
調査日	—	9月18日	9月18日	9月18日	9月18日	9月18日	—
水素イオン濃度	pH	7.2 (24℃)	7.1 (24℃)	7.3 (24℃)	7.4 (24℃)	7.4 (24℃)	6.5～8.5
浮遊物質質量	mg/L	3	5	23	6	14	25以下
電気伝導率	mS/m	36	41	32	36	27	—
濁度	度	5	8	6	8	22	—
透視度	度	46	46	24	31	12	—
流量	m³/s	0.006	0.006	0.279	0.351	4.650	—

※1：工事の排水を対象とした調査

※2：St.1～St.4については農業用水路であるため環境基準は適用されないが、参考として作田川（St.5）の環境基準（A類型、生物B）を記載した。なお、「—」は環境基準が指定されていない項目であることを示す。

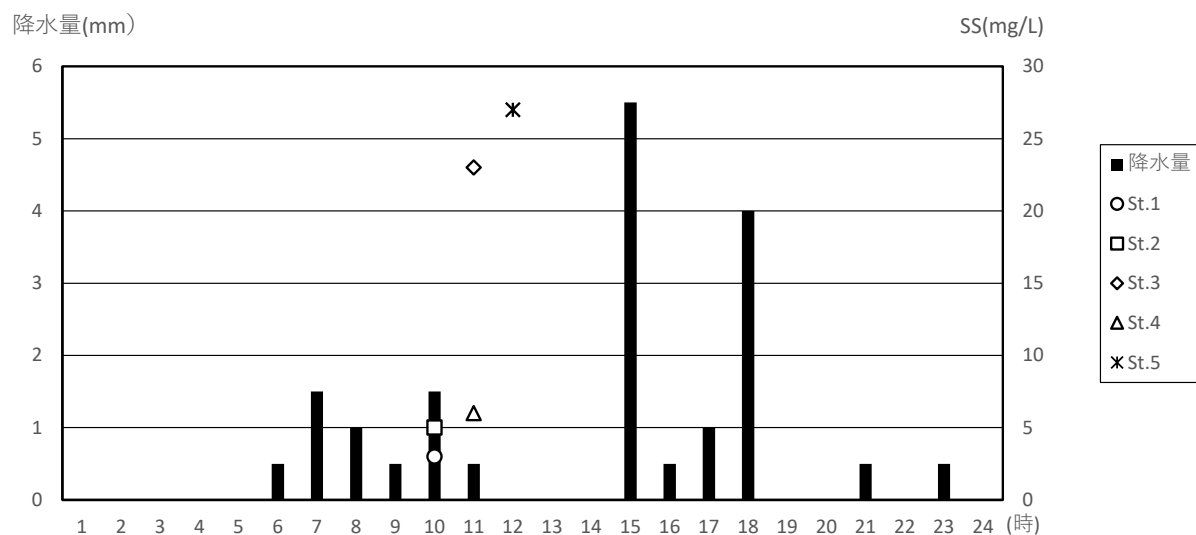
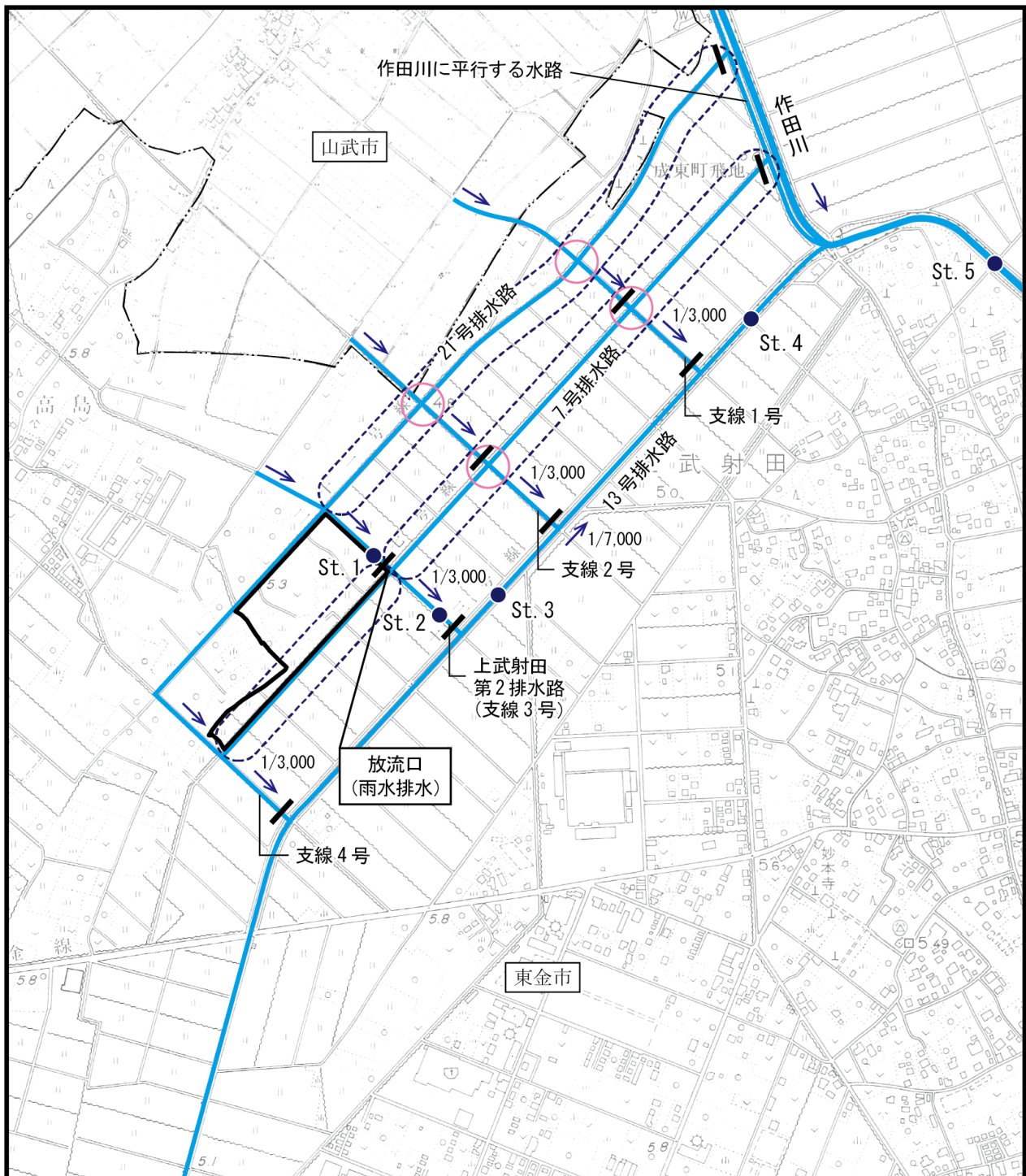


図 7.2.2-4 試料採取時の降水量（2 回目 横芝光）

表 7.2.2-8 水質調査日及びその前の降雨の状況（2 回目 横芝光）

月	9														
日	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
降水量(mm/日)	7.5	12.0	6.5	0.0	1.0	13.5	0.0	0.0	0.5	0.0	14.0	5.5	0.0	0.5	17.5



凡 例

- : 都市計画対象事業実施区域
- : 行政界
- : 調査地域周辺の水路等
- ➔ : 流向
- : 水質調査地点

図 7.2.2-5 踏査結果（水路の流向：灌漑期）

- : 滞留区間
- : 支線1、2号に向かってわずかに流れが確認できた区間
- : 代表的な堰（堰板）



1:10,000

0 250 500m

I. 土粒子の状況

土壌沈降試験の結果は、表 7.2.2-9 及び図 7.2.2-6 に示すとおりである。

また、粒度分布調査結果は、表 7.2.2-10 及び図 7.2.2-7 に示すとおりで、粒径の小さいシルト・粘土分が約 9～50%、砂分以上が約 50～90%を占める。

砂分、礫分の多い No.8 では沈降速度が速いことから、沈砂池の検討では沈降速度の比較的遅い No.1 を用いて予測を行った。

表 7.2.2-9 土壌沈降試験結果

採取場所	No.1	No.8
分析対象	浮遊物質質量 (mg/L)	浮遊物質質量 (mg/L)
初期濃度	2000	2000
1分後	430	11
2.5分後	270	8
5分後	180	6
10分後	130	4
30分後	110	2
1時間後	88	1
2時間後	33	1未満
4時間後	27	1未満
6時間後	24	1未満
24時間後	18	1未満
48時間後	10	1未満

※：調査地点の番号は、土壌の調査地点の番号と一致する。

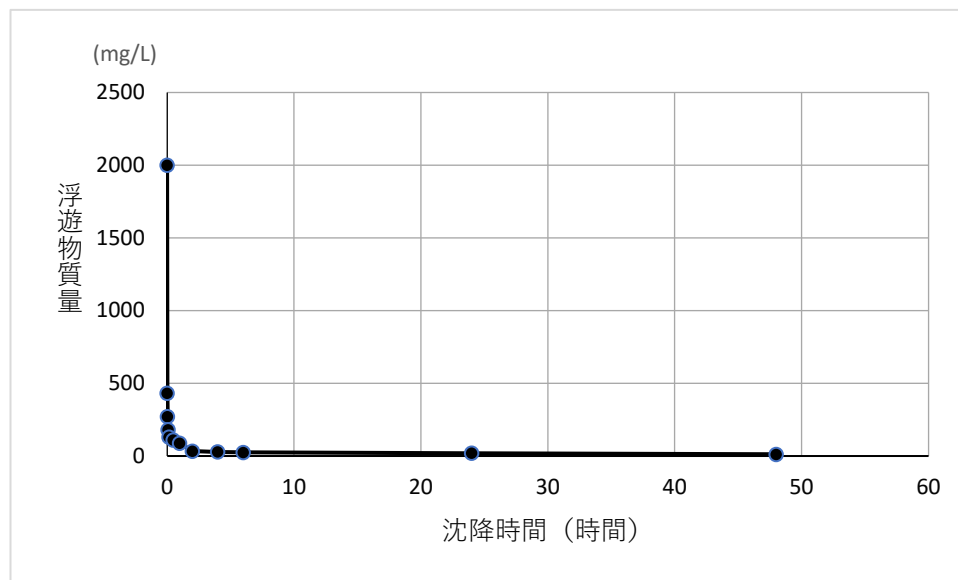


図 7.2.2-6(1) 土壌沈降試験結果 (No.1)

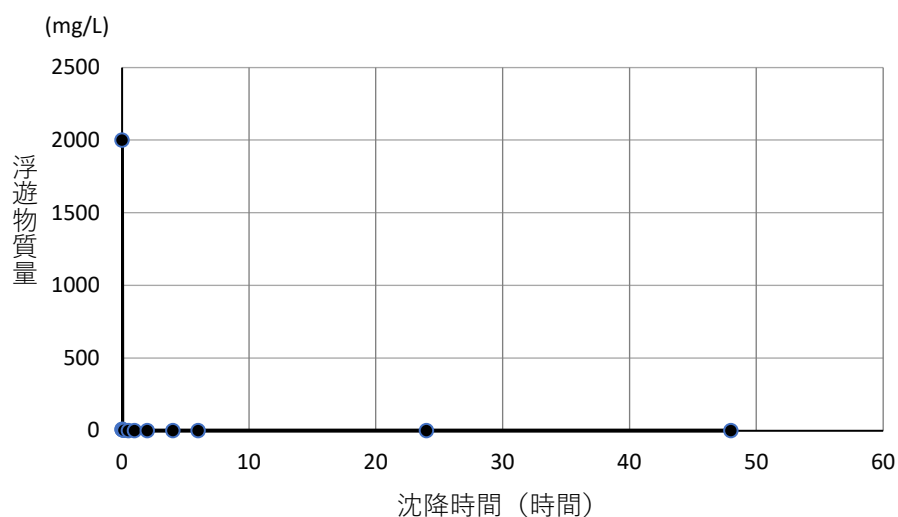


図 7.2.2-6(2) 土壌沈降試験結果 (No.8)

表 7.2.2-10 粒度分布調査結果

試料番号	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9
礫分(2~75mm)%	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	8.9	0.1
砂分(0.075~2mm)%	53.8	85.0	90.6	72.2	89.5	49.6	75.4	70.3	41.0
シルト分(0.005~0.075mm)%	25.7	6.9	4.2	18.0	4.6	30.5	16.0	11.2	31.9
粘土分(0.005mm未満)%	20.5	8.1	5.2	9.7	5.9	19.8	8.6	9.6	27.0
最大粒径 mm	4.75	4.75	4.75	9.5	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
均等係数 U_c	-	14.55	1.99	30.00	2.55	117.00	25.50	27.67	-

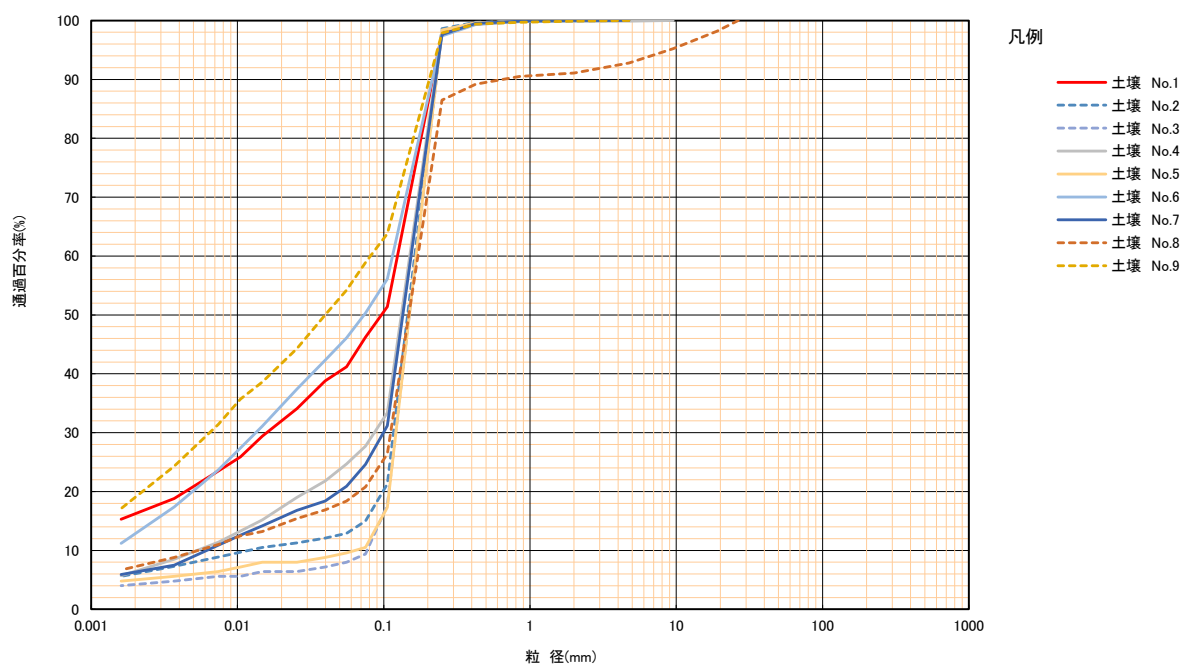


図 7.2.2-7 土の粒度試験結果 (No.1~9)

ホ. 利水の状況

灌漑期には各排水路に設けられた堰板による堰上げや水中ポンプを用いて水田に水を引き込んでいる。なお、漁業権は設定されておらず、レクリエーション利用もないが、13 号排水路の放流先である作田川からは成東・東金食虫植物群落の湿地維持の為、揚水が行われている。

カ. 法令による基準等

環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準のうち、浮遊物質質量及び水素イオン濃度に関するものは、「3.2.8. 環境の保全を目的とする法令等により指定された地域、その他の対象及び当該対象に係る規制の内容その他の状況」（表 3.2-26（P.3-134 参照））に示したとおりである。

都市計画対象事業実施区域からの排水先である上武射田第 2 排水路及び 13 号排水路は、環境基準の類型が該当する水域に指定されていない。

2) 予測

① 予測地域

予測地域は、調査地域と同様とした（図 7.2.2-1 参照）。

② 予測地点

予測地点は、調査地点と同様とした（図 7.2.2-1 参照）。

③ 予測対象時期

予測対象時期は、工事排水による影響が最大となる時期とした。

④ 予測の基本的な手法

ア. 予測項目

予測項目は、浮遊物質質量及び水素イオン濃度とした。

浮遊物質質量については、現地調査結果、工事計画、濁水防止対策等の内容を勘案し定量的に予測し、水素イオン濃度は、現地調査結果より定性的に予測した。

イ. 予測方法

ア) 工事に伴う浮遊物質質量

工事排水の流出防止対策、土砂の沈降試験結果を踏まえ、沈砂池の水面積負荷により土砂沈降を見込んだ工事排水の水質を設定し、完全混合式により予測地点における浮遊物質質量を予測した。

1) 工事に伴う水素イオン濃度

工事排水の排水処理計画を踏まえ、一般的に採用される工事排水処理によって、公共用水域へ放流する水質の濃度が、現況の水質に著しい影響を与えるか否かについて定性的に予測した。

ウ. 予測式

工事の実施による濁水発生量は、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」（平成 11 年 11 月、建設省）を参考に、以下の予測式により算出した。また、浮遊物質量は、試料 No.1 の土壌沈降試験から求めた沈降時間との回帰式によるものとした。

<濁水発生量>

$$Q = f \times I \times A / 1000$$

ここで、 Q : 濁水発生量($\text{m}^3/\text{時}$) I : 平均降雨強度($\text{mm}/\text{時}$)

f : 雨水流出係数（工事時の裸地：0.5） A : 開発区域面積(m^2)

<滞留時間と浮遊物質量の回帰式>

$$C = a \times T^b$$

ここで、 C : T 時間後の浮遊物質量(mg/L) T : 滞留時間(時)

a, b : 土壌沈降試験結果より以下の通りとした。

$a = 62.298$ 、 $b = -0.464$

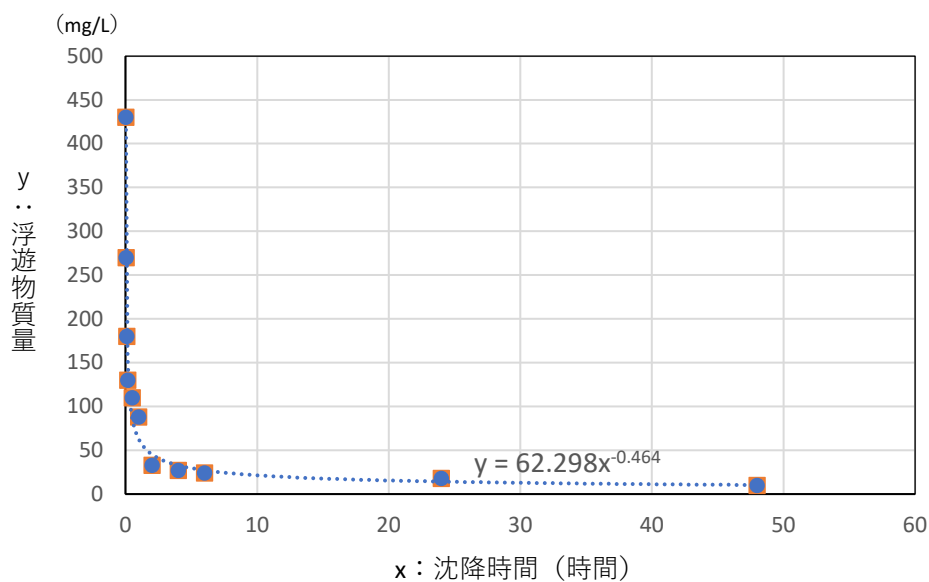


図 7.2.2-8 浮遊物質量と沈降時間との関係

⑤ 予測条件

ア. 工事にに関する条件

工事期間中の最大の裸地面積は、全ての敷地の伐採、伐根が終わった時点の 3.51ha とした。

イ. 気象に関する条件

平均降雨強度は、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」（平成 11 年 11 月、建設省）により、日常的な降水量を対象に人間の活動（漁業、野外レクリエーション活動等）に影響が及ぶと考えられる降雨として、気象庁の気象観測法による降雨区分の並雨（降雨強度 3.0mm/時以上 15mm/時未満）を参考に、最大値である 15.0mm/時とした。

⑥ 予測結果の整理

ア. 工事に伴う浮遊物質量

予測結果は、現況と比較できるよう整理した。

イ. 工事に伴う水素イオン濃度

予測結果は、排水処理計画とともに整理した。

⑦ 予測結果

本施設の排水路周辺は水田であるため、「農業（水稻）用水基準」を適用し、排水口における浮遊物質量を 100mg/L とする。そこで、都市計画対象事業実施区域で降雨により発生した濁水の浮遊物質量が 100mg/L まで低減するために必要な時間を算出すると、沈降時間と浮遊物質量の回帰式から、0.4 時間となった。よって、15.0mm/時の降雨時において、都市計画対象事業実施区域で発生する濁水量 263.3m³/時の浮遊物質量を 0.4 時間滞留させる仮設沈砂池、つまり 105m³の容量を有する仮設沈砂池を設置して、排水口の浮遊物質量が農業（水稻）用水基準の浮遊物質量 100mg/L 以下になるようにする。以上のことから、工事中の濁水による影響は小さいと予測する。

水素イオン濃度については、都市計画対象事業実施区域からの排水先となる上武射田第 2 排水路では 6.9～7.5 程度、13 号排水路では 7.0～7.4 程度であることが確認されている（表 7.2.2-3～表 7.2.2-5 及び表 7.2.2-7 参照）。アルカリ排水の影響を回避するため、工事中の濁水対策として、必要に応じて、仮設沈砂池においてアルカリ排水中和処理等の環境保全措置を行う計画であることから、その影響は小さいと予測する。

なお、土壤汚染（ヒ素）による工事排水への影響は土壤「7.2.9. 土壤」に示す。

3) 環境保全措置

本事業では、施工時において降雨時の濁水及びアルカリ排水による水質への影響を低減するために、次に示す環境保全措置を講じる計画である。

【計画段階で配慮し、予測に反映されている環境保全措置】

- ・ 工事排水による濁水を防止するため、工事排水を仮設沈砂池に集水し、濁水を沈降させたうえで公共用水域へ放流する。
- ・ 仮設沈砂池の貯水容量を決定する際には、排水が農業（水稻）用水基準の浮遊物質質量 100mg/L 以下の水質となるよう配慮する。
- ・ 仮設沈砂池は十分な貯水容量を確保するため、必要に応じて堆砂を除去する。
- ・ 工事計画の検討等により、一時的な広範囲の裸地化を抑制するとともに、工事区域外からの雨水の流入を抑制する。
- ・ 舗装工事・コンクリート工事に伴う排水については、必要に応じてアルカリ排水中和処理を行う。
- ・ 仮設沈砂池からの放流時に濁度及び水素イオン濃度を測定し、問題ないことを確認する。
- ・ 豪雨が見込まれる場合は、造成工事を行わない。

4) 評価

① 評価の手法

水質に係る環境の保全が適切に図られているかに関し、環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討、その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証することにより評価する。

② 評価の結果

ア. 環境の保全が適切に図られているかの評価

工事の実施に際しては、農業（水稻）用水基準の浮遊物質質量 100mg/L 以下となるように調整池掘削時は仮設沈砂池を設置し、調整池掘削後は調整池を仮設沈砂池として利用する、また、「3)環境保全措置」で示した環境保全措置を講じる。これらの措置により、工事区域からの排水の浮遊物質質量を 100mg/L 以下に低減させる。このように、工事中の排水の浮遊物質質量を前述の 100mg/L 以下に抑えることから、濁水による上武射田第 2 排水路へ与える影響は小さいものと評価する。

また、アルカリ排水中和処理など、アルカリ排水への対策も併せて実施し、放流時の濁度及び水素イオン濃度を測定・監視すること等から、事業者の実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り低減されているものと評価する。