

## 第6章 環境影響評価の結果

### 【環境の自然的構成要素の良好な状態の保持】

#### 1. 大気環境

##### 1 - 1 大気質



道路事業を主に例とした記載事例ではあるが、別表2のとおり、その他の事業に対しても、それぞれの事業特性に応じ、適宜参考にして記載する。

特に、土地区画整理事業等の面的開発事業については、コラム(1-94ページ)も参考にする。

別表2 大気質に係る事例を各事業種へ参考にするための対応表

事業の種類		道路事業	ダム事業	堰事業	湖沼水位調節施設事業	放水路事業	鉄道建設事業	最終処分場建設事業	公有水面埋立事業	土地区画整理事業	住宅団地造成事業	レクリエーション事業	工場事業場用地造成事業	土石の採取事業
		影響要因												
工事中	建設機械の稼働	p.67 ~ 86												
	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行	p.67 ~ 86												
	掘削、切土工等の工事													
	工事施工ヤード、工事用道路等の設置													
供用中	道路、鉄道等の存在													
	自動車、鉄道等の走行	p.86 ~ 94								p.94	p.94	p.94	p.94	p.94
	休憩所の供用													
	ダム、堰等の存在													
	廃棄物の埋立て													
	埋立地、干拓地等の存在													
	敷地の存在													
工場等における事業活動													p.95 ~ 106	

注) 環境影響評価技術指針別表第一に示す参考項目に基づき、影響が想定される事業を ○ または △ で示したもの。また、ページ(p.)は、巻末資料1での枝番号ページを示す。  
 ○ : 事例として示したもの。  
 △ : 事例として示していないが、○ に係る事例を参考にするもの(△についてはコラムを参照)。

1 - 1 - 1 建設機械の稼動・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う窒素酸化物・浮遊粒子状物質・粉じん等に係る大気環境への影響

調査

(1) 気象の状況

ア．調査項目

事業実施区域及びその周辺における気象状況を把握するため、調査項目は風向、風速、日射量、放射収支量または雲量とした。

イ．調査方法

a 事業実施区域の状況

事業実施区域の気象の状況は、現地調査により把握し、測定方法は地上気象観測指針に準拠した。

b 事業実施区域周辺の状況

事業実施区域周辺の気象の状況は、資料収集により把握し、地域気象観測所及び一般環境大気測定局の測定データを収集した。

ウ．調査地点

a 事業実施区域の状況

図 6-1.1.1 に示すとおり、路線延長 8.2km の事業実施区域の代表地点として、標準構造である平坦区間が計画されている A 地点と谷戸部で周囲と気象状況が異なると考えられる B 地点を設定した。

b 事業実施区域周辺の状況

事業実施区域近傍の「 地域気象観測所」、一般大気測定局「 」及び「 」とした(図 6-1.1.1)。

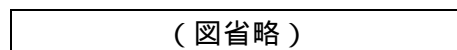


図 6-1.1.1 気象状況の調査地点

エ．調査期間

a 事業実施区域の状況

事業実施区間の代表点である A 地点は、表 6-1.1.1 のとおり、四季の変化を把握するため春季、夏季、秋季、冬季の四季とし、各季 1 週間連続の調査を実施した。

気象条件が周囲と異なると考えられた B 地点は、1 年間の連続測定を実施した。

表 6-1.1.1 気象状況の調査期間

調査地点	調査期間		
A 地点	春夏秋冬 4 季 各 1 週間連続	春季	平成 18 年 4 月 1 日 ~ 7 日
		夏季	平成 18 年 7 月 1 日 ~ 7 日
		秋季	平成 18 年 10 月 1 日 ~ 7 日
		冬季	平成 19 年 1 月 5 日 ~ 11 日
B 地点	1 年間連続	平成 18 年 4 月 1 日 ~ 平成 19 年 3 月 31 日	

b 事業実施区域周辺の状況

平成18年度（平成18年4月～平成19年3月）の1年間とした。なお、「地域気象観測所」のデータは、異常年検定のため、平成18年以前の10年間も併せて実施した。

オ. 調査結果

a 事業実施区域の状況

(7) A地点の気象の状況

事業実施区域のA地点の気象の状況を総括し、表6-1.1.2に示すとともに、季節別の風配図を図6-1.1.2に示す。

風向は、春季及び夏季は南西、秋季及び冬季は、北西の風向が卓越した。平均風速は、冬季調査時（1月）に最大平均風速4.5m/sを記録し……。

なお、調査結果の詳細は、資料編に示した。

表6-1.1.2 風向、風速調査結果総括表（A地点）

調査期間	風向(16方位)			風速(m/s)		気温( )			湿度(%)			日射量 (MJ/m <sup>2</sup> )	放射 収支量 (MJ/m <sup>2</sup> )
	最多	最多出 現率 (%)	静穏 出現率 (%)	平均	最高	平均	最高	最低	平均	最高	最低	日積算 値の 平均	日積算 値の 平均
H18.4.1~7	SW	15.0	5.9	2.2	10.9	16.3	19.9	0.5	80	99	35	16.5	6.9
H18.7.1~7	SW	15.0	9.3	2.5	5.5	21.9	30.5	18.2	82	99	29	8.9	12.5
H18.10.1~7	NW	16.4	7.0	2.9	9.8	15.2	26.8	8.5	82	99	40	11.5	8.9
H19.1.5~13	NW	18.4	9.9	4.5	12.5	5.9	10.5	-0.5	75	99	26	7.2	2.2
年間	-	-		3.0	12.5	14.8	30.5	-0.5	80	99	26	11.2	7.6

静穏は0.4m/s以下

(図省略)

春季（平成18年4月1日～7日）

(図省略)

夏季（平成18年7月1日～7日）

(図省略)

秋季（平成18年10月1日～7日）

(図省略)

冬季（平成19年1月5日～11日）

図6-1.1.2 季節別風配図（A地点）

(1) B地点の気象の状況

……

b 事業実施区域周辺の状況

(7) 地域気象観測所の気象の状況

地域気象観測所における平成18年度の気象の状況を表6-1.1.3に示し、風配図を図6-1.1.3に示す。

冬季は、北西風が卓越し……

表 6-1.1.3 地域気象観測所（平成 18 年度）の気象状況

年	月	風向(16方位)			風速(m/s)		気温( )			湿度(%)			日射量 (MJ/m <sup>2</sup> )
		最多	最多 出現率 (%)	静穏 出現率 (%)	平均	最高	平均	最高	最低	平均	最高	最低	日積算 値の 平均
H18	4	SW	16.0	6.2	4.7	10.2	9.2	13.7	5.0	69	99	68	92
	5	SSW	10.0	9.6	4.3	8.9	14.0	18.2	10.3	74	99	65	100
	6	SW	14.4	6.2	3.7	12.0	17.7	21.2	14.9	81	99	55	140
	7	SW	15.4	6.5	3.4	8.9	21.3	24.7	18.8	84	99	68	147
	8	SW	19.6	8.2	3.8	8.9	23.5	26.9	20.8	82	99	75	159
	9	WSW	23.0	6.0	3.9	19.2	19.9	23.5	16.7	80	99	55	130
	10	NW	17.3	5.4	4.2	20.5	14.2	18.5	10.0	75	99	45	120
	11	NW	24.6	3.9	4.5	8.2	8.3	12.7	4.0	73	99	40	110
	12	NNW	12.8	3.1	4.5	6.9	3.4	7.4	-0.3	71	99	29	99
H19	1	NW	13.3	2.0	4.4	6.9	0.5	4.4	-2.8	71	99	29	67
	2	NW	13.5	3.5	4.9	7.1	0.9	4.8	-2.5	70	99	32	62
	3	WSW	23.9	4.0	4.9	6.5	3.7	8.0	-0.1	68	99	56	89
年間	NW	-	5.4	4.2	20.5	11.4	26.9	-2.8	75	99	29	110	

静穏は 0.4m/s 以下

(図省略)

図 6-1.1.3 風配図( 地域気象観測所(平成 18 年))

また、平成 18 年度を含む 10 年間の気象データを整理し、F 分布棄却検定法を実施した。その結果、表 6-1.1.4 のとおり、調査年度の平成 18 年度は、気象の異常年とは判断されなかった。

表 6-1.1.4 異常年検定結果( 地域気象観測所)

風向	統計年度				平均	標準偏差	検定年度	判定	判定		
	H9	H10~ H16	H17	H18					X	S	2006
N	1,633		1,597	1,843	1,602	169.9	1,609	0.0			
NNE	1,091		816	768	934	113.6	815	0.9			
E~WNW	...										
NW	474		577	523	537	40.3	573	0.6			
NNW	787		710	775	794	68.8	740	0.5			
calm	1,198		1,390	1,387	1,327	79.5	1,502	3.9			

(1) 一般環境大気測定局「 」の気象の状況

.....

(ウ) 一般環境大気測定局「」の気象の状況

.....

## (2) 窒素酸化物の状況

### ア. 調査項目

事業実施区域及びその周辺における窒素酸化物の状況を把握するため、項目は二酸化窒素及び窒素酸化物の状況とした。

### イ. 調査方法

#### a 事業実施区域の状況

事業実施区域の窒素酸化物の状況は、現地調査により把握し、測定方法は「二酸化窒素濃度の環境基準について」(昭和53年7月11日 環境庁告示第38号)に準拠した。

#### b 事業実施区域周辺の状況

事業実施区域周辺の窒素酸化物の状況は、資料収集により把握し、一般環境大気測定局の測定データを収集した。

### ウ. 調査地点

#### a 事業実施区域の状況

気象状況の調査地点と同様とした(前述の図6-1.1.1のとおり)。

#### b 事業実施区域周辺の状況

気象の状況の調査地点のうち、事業実施区域近傍の一般大気測定局「測定局」とした(前述の図6-1.1.1のとおり)。

### エ. 調査期間

#### a 事業実施区域の状況

気象の状況と同様に、春季、夏季、秋季、冬季の各1週間(連続測定)とした(前述の表6-1.1.1のとおり)。

#### b 事業実施区域周辺の状況

気象の状況と同様に、平成18年度(平成18年4月~平成19年3月)の1年間とした。

### オ. 調査結果

#### a 事業実施区域の状況

##### (ア) 二酸化窒素

二酸化窒素の状況を表6-1.1.5に示す。

二酸化窒素の濃度(平均値)はA地点が、0.012~0.014ppm、B地点が0.013~0.015ppmであり、両地点とも環境基準(0.04~0.06ppmのゾーン内又はそれ以下)を満足した。

表 6-1.1.5 二酸化窒素の状況

単位：ppm

調査地点		調査時期			
		春季 平成 18 年 4 月 1 日～7 日	夏季 平成 18 年 7 月 1 日～7 日	秋季 平成 18 年 10 月 1 日～7 日	冬季 平成 18 年 1 月 5 日～11 日
A 地点	期間平均値	0.012	0.014	0.013	0.013
	日平均値の 期間最高値	0.015	0.017	0.016	0.016
	1 時間値の 期間最高値	0.074	0.067	0.071	0.059
B 地点	期間平均値	0.013	0.015	0.014	0.014
	日平均値の 期間最高値	0.016	0.018	0.017	0.014
	1 時間値の 期間最高値	0.080	0.069	0.073	0.061

## (イ) 窒素酸化物

窒素酸化物の状況を表 6-1.16 に示す。

窒素酸化物の濃度（平均値）は、A 地点が 0.012～0.022ppm、B 地点が 0.014～0.024ppm であった。

表 6-1.1.6 窒素酸化物の状況

単位：ppm

調査地点		調査時期			
		秋季 平成 18 年 4 月 1 日～7 日	夏季 平成 18 年 7 月 1 日～7 日	秋季 平成 18 年 10 月 1 日～7 日	冬季 平成 19 年 1 月 7 日～13 日
A 地点	期間平均値	0.015	0.020	0.022	0.012
	日平均値の 期間最高値	0.018	0.022	0.024	0.014
	1 時間値の 期間最高値	0.124	0.227	0.308	0.253
B 地点	期間平均値	0.016	0.022	0.024	0.014
	日平均値の 期間最高値	0.019	0.023	0.025	0.015
	1 時間値の 期間最高値	0.125	0.229	0.310	0.255

## b 事業実施区域周辺の状況

## (ア) 二酸化窒素

平成 18 年度における二酸化窒素の濃度の状況を表 6-1.1.7 に示す。

日平均値の年間 98% 値は 0.028ppm で環境基準を満足していた。

表 6-1.1.7 二酸化窒素の状況（平成 18 年度）

測定局名	測定月	月平均値	1時間値の最高値	日平均値が0.06ppmを超えた日数	日平均値が0.04ppm以上0.06ppm以下の日数	日平均値の98%値	98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数
	4	0.011	0.072	0	0	0.022	0
	5	0.014	0.089	0	2	0.032	0
	6	0.013	0.072	0	0	0.029	0
	7	0.013	0.066	0	0	0.028	0
	8	0.015	0.075	0	2	0.033	0
	9	0.016	0.074	0	3	0.036	0
	10	0.012	0.070	0	0	0.036	0
	11	0.014	0.063	0	0	0.024	0
	12	0.008	0.067	0	0	0.028	0
	1	0.012	0.058	0	0	0.018	0
	2	0.009	0.068	0	0	0.024	0
	3	0.011	0.060	0	0	0.021	0
	平均	0.012	0.070	0	1	0.028	0
	最大	0.016	0.089	0	3	0.036	0
	最小	0.009	0.058	0	0	0.018	0

(1) 窒素酸化物

平成 18 年度における窒素酸化物の状況を表 6-1.1.8 に示す。

窒素酸化物の濃度は 0.030ppm ~ 0.080ppm で・・・

表 6-1.1.8 二酸化窒素及び窒素酸化物の状況（平成 18 年度）

(表省略)
-------

(3) 浮遊粒子状物質の状況

ア．調査項目

事業実施区域及びその周辺における浮遊粒子状物質の状況を把握するため、浮遊粒子状物質を項目とした。

イ．調査方法

a 事業実施区域の状況

事業実施区域の浮遊粒子状物質の状況は、現地調査により把握し、測定方法は「大気汚染にかかる環境基準について」(昭和 48 年 5 月 8 日 環境庁告示第 25 号)に準拠した。

b 事業実施区域周辺の状況

事業実施区域周辺の浮遊粒子状物質の状況は、資料収集により把握し、一般環境大気測定局の測定データを収集した。



## ウ．調査地点

### a 事業実施区域の状況

気象の状況及び窒素酸化物の状況と同様とした（前述の図 6-1.1.1 のとおり）。

### b 事業実施区域周辺の状況

窒素酸化物の状況と同様とした（前述の図 6-1.1.1 のとおり）。

## エ．調査期間

### a 事業実施区域の状況

気象の状況及び窒素酸化物の状況と同様に、春季、夏季、秋季、冬季の各 1 週間（連続測定）とした（前述の表 6-1.1.1 のとおり）

### b 事業実施区域周辺の状況

気象の状況及び窒素酸化物の状況と同様に、平成 18 年度（平成 18 年 4 月～平成 19 年 3 月）の 1 年間とした。

## オ．調査結果

### a 事業実施区域の状況

浮遊粒子状物質の状況を表 6-1.1.9 に示す。

浮遊粒子状物質の濃度（平均値）は A 地点が、0.019～0.032ppm、B 地点が 0.019～0.033ppm であり、両地点とも環境基準（0.10mg/m<sup>3</sup>以下）を満足した。また、1 時間値の最大値は両地点とも環境基準（0.20mg/m<sup>3</sup>以下）を満足していた。

表 6-1.1.9 浮遊粒子状物質の状況

単位：ppm

調査地点		調査時期		秋季	夏季	秋季	冬季
		平成 18 年 4 月 1 日～7 日	平成 18 年 7 月 1 日～7 日	平成 18 年 10 月 1 日～7 日	平成 18 年 1 月 7 日～13 日		
A 地点	期間平均値	0.019	0.032	0.021	0.018		
	日平均値の 期間最高値	0.021	0.034	0.023	0.020		
	1 時間値の 期間最高値	0.172	0.179	0.190	0.139		
B 地点	期間平均値	0.020	0.033	0.022	0.019		
	日平均値の 期間最高値	0.023	0.035	0.025	0.022		
	1 時間値の 期間最高値	0.174	0.180	0.191	0.140		

## b 事業実施区域周辺の状況

平成 18 年度における浮遊粒子状物質の濃度の状況を表 6-1.1.10 に示す。

浮遊粒子状物質の濃度は・・・

表 6-1.1.10 浮遊粒子状物質の状況（平成 18 年度）

単位：ppm

測定局名	測定月	月平均値	1 時間値 の最高値	日平均値が 0.20mg/m <sup>3</sup> を 超えた日数	日平均値が 0.10mg/m <sup>3</sup> を 超えた日数	日平均値 の 2% 除 外値	日平均値の 2% 除外値が 0.10mg/m <sup>3</sup> を 超えた日数
	4	0.018	0.172	0	0	0.069	0
	5	0.021	0.167	0	0	0.065	0
	6	0.014	0.187	0	0	0.043	0
	7	0.031	0.177	0	1	0.080	0
	8	0.023	0.160	0	0	0.060	0
	9	0.021	0.189	0	1	0.075	0
	10	0.020	0.148	0	0	0.064	0
	11	0.017	0.158	0	0	0.053	0
	12	0.025	0.096	0	0	0.062	0
	1	0.017	0.137	0	0	0.045	0
	2	0.017	0.164	0	0	0.061	0
	3	0.024	0.193	0	0	0.068	0
	平均	0.021	0.162	0	0	0.062	0
	最大	0.031	0.193	0	1	0.080	0
	最小	0.014	0.096	0	0	0.043	0

## (4) 降下ばいじんの状況

## ア．調査項目

事業実施区域における降下ばいじんの状況を把握するため、調査項目は降下ばいじん量とした。

## イ．調査方法

降下ばいじんの状況は、現地調査により把握した。測定方法はダストジャーにより捕集

し降下ばいじん量を測定した。

#### ウ．調査地点

気象の状況、窒素酸化物の状況及び浮遊物質量の状況での事業実施区域内での調査と同様に、A地点及びB地点とした（前述の図6-1.1.1のとおり）。

#### エ．調査期間

季節別の降下ばいじんの状況を把握するため、表6-1.1.11のとおり四季各1ヶ月間とした。

表6-1.1.11 降下ばいじん量調査期間

季節	調査期間	日数
春季	平成18年4月1日～4月30日	30日
夏季	平成18年7月1日～7月30日	30日
秋季	平成18年10月1日～10月30日	30日
冬季	平成19年1月5日～2月3日	30日

#### オ．調査結果

月別の降下ばいじん量の状況を表6-1.1.12に示す。降下ばいじん量はA地点、B地点とも春季に高く、A地点で1.44t/km<sup>2</sup>/月、B地点で0.95 t/km<sup>2</sup>/月を記録した。

表6-1.1.12 降下ばいじん量現地調査結果

測定地点 観測月	A地点 (t/km <sup>2</sup> /月)	B地点 (t/km <sup>2</sup> /月)
春季(4月)	1.44	0.95
夏季(7月)	0.99	0.88
秋季(10月)	1.22	0.90
冬季(1月)	1.11	0.90
年平均	1.19	0.91
最大値	1.44	0.95
最小値	0.99	0.88

### (5) 交通量の状況

#### ア．調査項目

事業実施区域周辺の交通量の状況の把握のため、交通量を調査項目とした。

#### イ．調査地点

「道路交通センサス」実施地点のうち、図6-1.1.4に示すとおり、事業実施区域に最も近い測定点「」と資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に利用される予定の一般県道  線とした。

(図省略)

図6-1.1.4 自動車交通量に係る調査地点位置図

ウ．調査方法

a 道路交通センサス

事業実施区域近傍で「道路交通センサス」を実施している「  
」の調査結果を整理した。

b 一般県道 線

一般県道 線の交通量の状況は、現地調査により実施した。

エ．調査期間

a 道路交通センサス

交通量の推移を把握するため、道路交通センサスが行われた平成9年度から、平成11年度及び平成17年度までの期間とした。

b 一般県道 線

交通量が1年のうち、最も安定すると考えられる秋季の平日とした（調査年月日：平成18年10月1日（水））。

オ．調査結果

a 道路交通センサス

「  
」における交通量を表6-1.1.13に示す。

「  
」における交通量は、平成9年から平成17年の8年間で約5%増加し、平成17年の24時間交通量は、23,005台であった。

表 6-1.1.13 交通量調査結果

地点名	観測地点住所	区間延長 (km)	年度	24時間交通量 (台/24時間)
	市 二丁目	2.1	平成9年	21,905
			平成11年	22,003
			平成17年	23,005

b 一般県道 線

交通量の調査結果を表6-1.1.14に示す。

交通量は・・・。

表 6-1.1.14 交通量調査結果

単位:台

地点名	方向	時間	大型	小型	二輪	合計	大型車混入率
	上り	昼間	4,422	9,396	42	13,860	31.9%
		夜間	1,386	1,068	12	2,466	56.2%
	下り	昼間	3,402	9,444	78	12,924	26.3%
		夜間	2,154	1,236	12	3,402	63.3%
	断面	昼間	7,824	18,840	120	26,784	29.2%
		夜間	3,540	2,304	24	5,868	60.3%

## 予測

(1) 建設機械の稼働に伴う窒素酸化物に係る大気環境への影響

(省略)

(2) 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質に係る大気環境への影響

(省略)

(3) 建設機械の稼働に伴う粉じん等に係る大気環境への影響

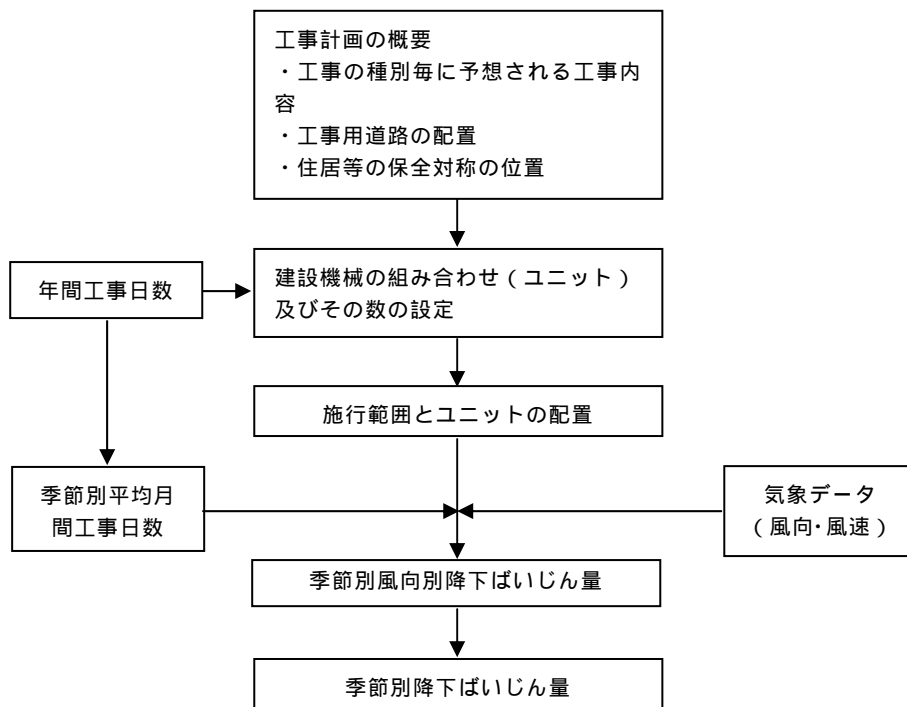
### ア. 予測項目

粉じん等として、降下ばいじん量を予測項目とした。

### イ. 予測方法

#### a 予測フロー

建設機械の稼働に伴う粉じんの予測は、以下に示したフローにしたがって実施した。



#### b 予測式

予測計算式は「道路環境影響評価の技術手法」(財団法人 道路環境研究所、2000)を参考に、以下の式を用いた。

$$Cd(x) = a \times \left(\frac{u}{u_0}\right)^{-b} \times \left(\frac{x}{x_0}\right)^{-c}$$

ここで、

- Cd(x): 1 ユニット (発生源 1m<sup>2</sup>) から発生し拡散する粉じん等のうち発生源からの距離x(m)の地上 1.5mに堆積する1日当りの降下ばいじん量 (t/km<sup>2</sup>/日/ユニット)
- a: 基準降下ばいじん量 (t/km<sup>2</sup>/日/ユニット)
- u: 平均風速 (m/s)
- u<sub>0</sub>: 基準風速 (u<sub>0</sub>=1m/s)
- b: 風速の影響を表す係数 (b=1)
- x: 風向に沿った風下距離 (m)
- x<sub>0</sub>: 基準距離 (x<sub>0</sub>=1m)
- c: 降下ばいじんの拡散を表す係数

c 予測断面

予測断面は表 6-1.1.15 のとおりとした。また、それぞれの道路構造を図 6-1.1.5 に示した。

表 6-1.1.15 粉じん等に係る予測断面

予測断面	道路構造	設定理由
A	平坦部	当該道路の標準構造である平坦部の代表地点として設定
B	切土部	谷地地形のため、周囲と気象条件が異なる地点として設定
C	切土部	構造別（切土）の代表地点として設定
D	盛土部	構造別（盛土）の代表地点として設定
E	橋梁部	構造別（橋梁）の代表地点として設定
F	平坦部	将来住宅地域となる地域として設定

(図省略)

図 6-1.1.5 予測断面の道路構造図

d 工事の種類、ユニット数及び工事日程

各予測地点における工事の種類及び対象ユニットの数は、工事計画に基づいて表 6-1.1.16 のとおり設定した。

表 6-1.1.16 各予測地点におけるユニット数及び工事日数

予測地点	種別	ユニット	ユニット数	工事日数
A 地点 (平坦部)	法面整形工	法面整形 (盛土部)	3	35
B 地点 (谷戸部)	法面整形工	法面整形 (掘削部)	3	47
C 地点 (切土部)	掘削工	軟岩掘削	2	40
	法面整形工	法面整形 (掘削部)	2	130
E 地点 (盛土部)	盛土工	盛土	3	35
	法面整形工	法面整形 (盛土部)	2	95
F 地点 (橋梁部)	掘削工	軟岩掘削	3	55
	場所打杭工	オルケ-ソク工法	2	50

e 施工範囲

各予測地点における施工範囲を表 6-1.1.17 に示す。

表 6-1.1.17 各予測地点における施工範囲

予測地点	種別	ユニット	工事区分の延長 (m)	工事計画幅 (m)
A 地点 (平坦部)	法面整形工	法面整形(盛土部)	450	40
B 地点 (谷戸部)	法面整形工	法面整形(掘削部)	60	50
C 地点 (切土部)	掘削工	軟岩掘削	233	40
	法面整形工	法面整形(掘削部)		
E 地点 (盛土部)	盛土工	盛土	400	50
	法面整形工	法面整形(盛土部)		
F 地点 (橋梁部)	掘削工	軟岩掘削	30	30
	場所打杭工	オールシング工法		

f 基準降下ばいじん量(a)及び降下ばいじんの拡散を表す係数(c)

基準降下ばいじん量及び降下ばいじんの拡散を表す係数は、「道路環境影響評価の技術手法」(財団法人道路環境研究所、2000)にしたがい、表 6-1.1.18 のとおり設定した。

表 6-1.1.18 基準降下ばいじん量

予測地点	種別	ユニット	ユニット数	a (t/km <sup>2</sup> /日/ユニット)	c
A 地点 (平坦部)	法面整形工	法面整形(盛土部)	1	780	1.3
B 地点 (谷戸部)	法面整形工	法面整形(掘削部)	1	37	1.0
C 地点 (切土部)	掘削工	軟岩掘削	1	39	1.0
	法面整形工	法面整形(掘削部)	2	37	1.0
E 地点 (盛土部)	盛土工	盛土	1	1500	1.7
	法面整形工	法面整形(盛土部)	1	780	1.3
F 地点 (橋梁部)	掘削工	軟岩掘削	1	39	1.0
	場所打杭工	オールシング工法	1	34	1.6

g 気象条件

気象条件は、既存資料調査及び現地調査結果より、表 6-1.1.18 及び表 6-1.1.20 のように設定した。

表 6-1.1.19 気象条件の設定

地点名	気象条件	備考
A、C、D、E、 F 地点	地域気象観測所 (平成 18 年度)	-
B 地点	現地調査結果 (B 地点:平成 18 年度測定)	B 地点は谷戸部であり、気象状況が既存の観測地点と異なるため、 現地調査結果を用いた

表 6-1.1.20(1) 時刻別風向出現頻度及び時刻・風向別平均風速

( A,C,D,E,F 地点 : 地域気象観測所 )

時刻	項目	風向出現頻度(%)																	有風時 平均 風速 (m/s)
		有風時																	
		NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	弱風時	
1 時	出現頻度 (%)	4.4	10.7	3.6	1.1	1.1	1.9	1.9	3.8	2.5	2.5	3.8	7.9	6.0	3.3	2.2	1.9	41.4	2.4
	平均風速 (m/s)	2.1	2.1	1.9	1.6	1.3	1.2	2.1	2.9	2.4	1.9	2.0	2.7	3.0	4.3	3.0	2.0		
2 時	出現頻度 (%)	6.0	7.4	3.3	1.1	0.5	2.7	2.5	4.4	3.0	4.4	3.8	7.7	5.8	1.9	1.6	1.4	42.5	2.4
	平均風速 (m/s)	2.3	2.2	1.6	3.2	1.5	1.8	1.9	2.6	2.3	1.8	2.1	2.5	3.9	3.9	2.9	2.2		
4 時 ~ 22 時																			
23 時	出現頻度 (%)	4.9	10.1	5.2	2.5	1.1	2.5	3.3	5.8	4.1	4.4	2.2	8.2	6.0	3.3	3.3	1.9	31.2	2.4
	平均風速 (m/s)	2.1	2.2	1.8	1.6	1.4	1.4	2.5	2.6	2.5	1.9	2.1	2.5	3.4	3.2	3.9	2.2		
24 時	出現頻度 (%)	5.8	11.0	2.7	1.4	1.1	2.7	2.7	5.2	5.2	3.3	3.0	7.4	6.8	4.1	1.4	0.5	35.6	2.5
	平均風速 (m/s)	2.1	2.4	2.1	1.3	1.1	1.7	1.7	2.3	2.0	1.7	2.3	2.5	3.9	4.0	2.9	1.5		
全時間	出現頻度 (%)	6.8	12.4	4.8	1.7	1.4	1.8	3.2	5.0	3.2	2.8	2.9	7.1	8.5	7.8	2.6	2.2	25.6	2.9
	平均風速 (m/s)	2.5	2.9	2.2	1.8	1.7	1.8	2.3	3.0	2.3	2.2	2.4	3.4	3.9	4.1	3.0	2.3		

表 6-1.1.20(2) 時刻別風向出現頻度及び時刻・風向別平均風速 ( B 地点 )

( 表省略 )
---------

工 . 予測対象時期

予測対象時期は、表 6-1.1.21 のとおり工事工程より周辺環境への影響が最も大きくなる時期で、季節別に設定した。

表 6-1.1.21 粉じん等に係る予測対象時期

予測地点	予測対象時期	
A、E 地点	平成 20 年	盛土、法面整形工が実施される時期を設定
B 地点	平成 21 年	法面整形工が実施される時期を設定
C 地点	平成 20 年	切土掘削工事が最盛期となる時期を設定
F 地点	平成 20 年	橋梁工が実施される時期を設定

オ . 予測結果

建設機械の稼働に伴う粉じん等に係る予測結果を表 6-1.1.22 に示した。

粉じん等による降下ばいじん量は 0.13~3.28(t/km<sup>2</sup>/月)と予測された。



表 6-1.1.22 建設機械の稼働に伴う粉じん等の予測結果

予測地点		予測結果	予測結果 (t/km <sup>2</sup> /月)			
			春季	夏季	秋季	冬季
A 地点 (平坦部)	法面整形工		1.27	0.95	1.53	1.92
B 地点 (谷戸部)	法面整形工		0.68	0.46	0.83	0.99
C 地点 (切土部)	掘削工		0.13	0.20	0.24	0.22
	法面整形工		0.45	0.85	0.67	0.37
E 地点 (盛土部)	盛土工		1.71	3.28	2.68	1.45
	法面整形工		1.03	2.27	1.83	0.99
F 地点 (橋梁部)	掘削工		0.32	0.85	0.70	0.43
	場所打杭工		0.13	0.20	0.24	0.22

### 環境保全措置

(1) 建設機械の稼働に伴う窒素酸化物に係る大気環境への影響

(省略)

(2) 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質に係る大気環境への影響

(省略)

(3) 建設機械の稼働に伴う粉じん等に係る大気環境への影響

#### ア．事業計画における環境保全の配慮

計画路線の選定に当たっては、起点から終点を結ぶ3つのルート候補を設定し、なるべく現況の地形を生かしながら切土、盛土を行う、より土地の改変の少ないルートを選定し、土工量を減らすことにより、建設機械の稼働に伴う粉じん等への影響がより少なくなる計画路線を選定していた。

上記のとおり、土工の低減による環境保全への配慮を行ってきたが、予測結果を踏まえて、建設機械の稼働に伴う粉じん等への影響をさらに低減するため、以下の保全措置を検討した。

#### イ．環境保全措置の検討

予測の結果、粉じん等による降下ばいじん量は0.13～3.28(t/km<sup>2</sup>/月)と予測されたが、周辺の住宅等の生活環境を保全するため、下記のとおりさらに可能な限り本事業による粉じん等への影響を低減することとする。

##### a 一般的な環境保全措置

粉じん等への影響を低減するための、表 6-1.1.23 に示す一般的な環境保全措置を検討する。

表 6-1.1.23 粉じん等に係る一般的な保全措置

対策	対策の効果
散水	掘削工等において粉じんの発生源へ直接散水することにより 60～80%低減効果を示した事例もある。
排出ガス対策型建設機械の使用	排出ガス対策は年々進歩している。最新の対策型建設機械を使用することで大気質への排出量を軽減できる。
作業時期への配慮	強風時の作業を控え、粉じん発生を抑制する。
作業工程の管理	作業工程を管理し、複合同時稼働や高負荷運転を避け、粉じんの発生を抑制する。
仮囲いの設置	粉じんの飛散を抑制することができる。

b ユニット数の削減

上記の一般的な環境保全措置に加え、降下ばいじん量が比較的高く予測された E 地点では、表 6-1.1.24 のとおり、さらにユニット数の削減（建設機械稼働台数の削減）の保全措置を検討する。

表 6-1.1.24 粉じん等に係る環境保全措置（ユニット数の削減）

保全措置	保全措置の効果
ユニット数の削減 （建設機械稼働台数の削減）	同時に稼働する建設機械の台数を制限することで発生する粉じん量を低減する。

ウ．環境保全措置の検証

上記の検討した環境保全措置について、以下のとおり検証する。

a 一般的な環境保全措置

粉じん等に係る一般的な環境保全措置については、表 6-1.1.23 に示したとおり、一般的に効果が認められており、実行可能な保全措置であるとともに、窒素酸化物その他の大気質や、騒音・振動の低減にも効果があり、保全措置として選定することとする。

b ユニット数の削減

表 6-1.1.24 に示したユニット数の削減（建設機械稼働台数の削減）について、降下ばいじん量が比較的高く予測された E 地点における粉じん等への環境保全措置の効果の程度を予測し、粉じん等に係る環境影響が低減されているかを、以下のとおり検証した。

(ア) ユニットの削減数

各予測地点における削減したユニット数を表 6-1.1.25 に示す。

表 6-1.1.25 検討後のユニット数及び工事日数

予測地点	種別	ユニット	ユニット数		工事日数	
			ユニット削減前	ユニット削減後	ユニット削減前	ユニット削減後
E 地点 (盛土部)	盛土工	盛土	3	2	35	68

(1) 再予測結果

ユニット数削減後の再予測結果を、ユニット削減前の予測結果とともに、表 6-1.1.26 に示す。

なお、予測式及び気象等の予測条件は、「予測」と同様とした。

表 6-1.1.26 ユニット数の削減による粉じん等の再予測結果

予測地点	工種	検討結果 (t/km <sup>2</sup> /月)							
		春季		夏季		秋季		冬季	
		ユニット削減前	ユニット削減後	ユニット削減前	ユニット削減後	ユニット削減前	ユニット削減後	ユニット削減前	ユニット削減後
E 地点 (盛土工)	法面整形工	1.71	1.20	3.28	2.30	2.68	1.88	1.45	1.01

表 6-1.1.26 に示した粉じん等の再予測結果に基づき、検討した環境保全措置の検証結果を表 6-1.1.27 にまとめる。

表 6-1.1.27 粉じん等に係る環境保全措置の検証結果のまとめ

環境保全措置	原案	保全措置後
環境保全措置の内容	ユニット数 3 で施工	ユニット数 2 で施工
効果及び変化	0%	降下ばいじん量を約 70% 削減できる。
	×	
実行可能性	-	技術的に十分可能である。
不確実性	-	十分知見があり確実な効果がある。
副次的な影響	-	他の大気質や、騒音・振動への効果も期待できるが、工期が延びることにより影響の生じる期間が長くなる。
検証結果	-	ユニット数の削減は実行可能で十分効果も期待できる環境保全措置と評価できる。
	×	

エ．検討結果の整理

前項の検討結果の検証から、採用する粉じん等に係る環境保全措置を表 6-1.1.28(1)～(2)のとおり整理した。

表 6-1.1.28(1) 粉じん等に係る環境保全措置の整理（一般的な環境保全措置）

実施者		宮城県				
実施内容	保全措置の種類	低減措置				
	実施方法	散水	排出ガス対策型建設機械の使用	作業時期への配慮	作業工程の管理	仮囲いの設置
	実施期間	工事中				
	実施位置	図 6-1.1.6 のとおり	施工区域			図 6-1.1.6 のとおり
環境保全措置の効果及び効果	掘削工等において粉じんの発生源へ直接散水することにより 60～80%低減効果を示した事例もある。	最新の対策型建設機械を使用することで大気質への排出量を軽減できる。	強風時の作業を控え、粉じん発生を抑制する。	作業工程を管理し、複合同時稼働や高負荷運転を避け、粉じんの発生を抑制する。	粉じんの飛散を抑制することができる。	
不確実性の程度	一般的に効果が認められており、不確実性はない。					
副次的な環境影響又は残る影響	窒素酸化物その他の大気質や、騒音・振動の低減にも効果がある。					

表 6-1.1.28(2) 粉じん等に係る環境保全措置の整理（ユニット数の削減）

実施者		宮城県
実施内容	保全措置の種類	低減措置
	実施方法	ユニット数の削減（建設機械稼働数の削減）
	実施期間	工事中
	実施位置	図 6-1.1.6 参照
環境保全措置の効果及び効果	ユニット数を削減することにより粉じんの発生を約 70%削減できる。	
不確実性の程度	稼働する建設機械が減少するため粉じんの発生は確実に低減できる	
副次的な環境影響又は残る影響	稼働する建設機械が減少することから、建設工事騒音の低減も望める	

( 図省略 )

図 6-1.1.6 環境保全措置の実施位置

## 評価

( 1 ) 建設機械の稼働に伴う窒素酸化物に係る大気環境への影響

( 省略 )

( 2 ) 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質に係る大気環境への影響

( 省略 )

### (3) 建設機械の稼働に伴う粉じん等に係る大気環境への影響

#### ア．環境影響の回避又は低減に係る評価

本事業の計画段階において路線の選定に当たっては、起点から終点を結ぶ3つのルート候補を設定し、なるべく現況の地形を生かしながら切土、盛土を行い、より土地の改変の少ないルートを選定することとしており、すでに計画の検討段階において、土工量を減らすことにより、建設機械の稼働に伴う粉じん等への影響がより少なくなる計画路線を選定していた。

このような環境保全への配慮を行った上で選定したルート等の事業計画に基づき、事業実施に伴う環境影響の予測を行った結果、粉じん等による降下ばいじん量は0.13～3.28(t/km<sup>2</sup>/月)と予測された。

この予測結果から、周辺の住宅等の生活環境を保全するためにさらに、さらに可能な限り本事業による粉じん等への影響を低減することとし、一般的な環境保全措置として、散水、排出ガス対策型建設機械の使用、作業時期への配慮、作業工程の管理、及び仮囲いの設置について検討し、これらの一般的な環境保全措置を全て採用することとした。

さらに、降下ばいじん量が比較的高く予測されたE地点においては、ユニット数の削減（建設機械稼働台数の削減）を当初の3ユニットから、2ユニットまで低減することについて検討し、再予測を行った。その結果、降下ばいじん量は約70%程度低減できることが明らかになり、当該環境保全措置を採用することとした。

これらの複数の環境保全措置の実施により、建設機械の稼働による粉じん等への影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り低減されると評価する。

#### イ．国又は関係する地方公共団体が実施する環境保全に関する施策との整合性に係る評価

環境基本法に基づく粉じんに係る環境基準や、大気汚染防止法に基づく粉じんの基準はないが、表6-1.1.29に示すとおり、粉じん量に係る参考値が示されている。

表6-1.1.29 粉じん等に係る参考値

参考値	出典
10t/km <sup>2</sup> /月：回避又は低減に係る評価の参考値	道路環境影響評価の技術手法( (財)道路環境研究所、2007年)

粉じん等による降下ばいじん量は0.13～3.28(t/km<sup>2</sup>/月)と予測され、さらに、散水、排出ガス対策型建設機械の使用、作業時期への配慮、作業工程の管理、及び仮囲いの設置の一般的な環境保全措置を実施し、さらにE地点においては、ユニット数の削減（建設機械稼働台数の削減）を行うことにより、約70%程度低減できることから、表6-1.1.29に示した基準値10 t/km<sup>2</sup>/月を4分の1以上下回り、当該基準値との整合性は図られていると評価する。

以上のように、事業の計画段階における環境保全への配慮や、予測結果に基づき検討した一般的な環境保全措置と、ユニット削減の環境保全措置の実施により、降下ばいじん量

が低減され、環境の保全に関する施策との整合性も図られていることから、本事業の実施に伴う建設機械の稼働に伴う粉じん等への影響が事業者により実行可能な範囲内で行える限り低減されると評価する。

#### 1 - 1 - 2 自動車の走行に伴う窒素酸化物・浮遊粒子状物質に係る大気環境への影響調査

##### (1) 気象の状況

「1 - 1 - 1 建設機械の稼働・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う窒素酸化物・浮遊粒子状物質・粉じん等に係る大気環境への影響」と同様である。

##### (2) 窒素酸化物の状況

「1 - 1 - 1 建設機械の稼働・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う窒素酸化物・浮遊粒子状物質・粉じん等に係る大気環境への影響」と同様である。

##### (3) 浮遊粒子状物質の状況

「1 - 1 - 1 建設機械の稼働・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う窒素酸化物・浮遊粒子状物質・粉じん等に係る大気環境への影響」と同様である。

#### 予測

##### (1) 自動車の走行に伴う窒素酸化物に係る大気環境への影響

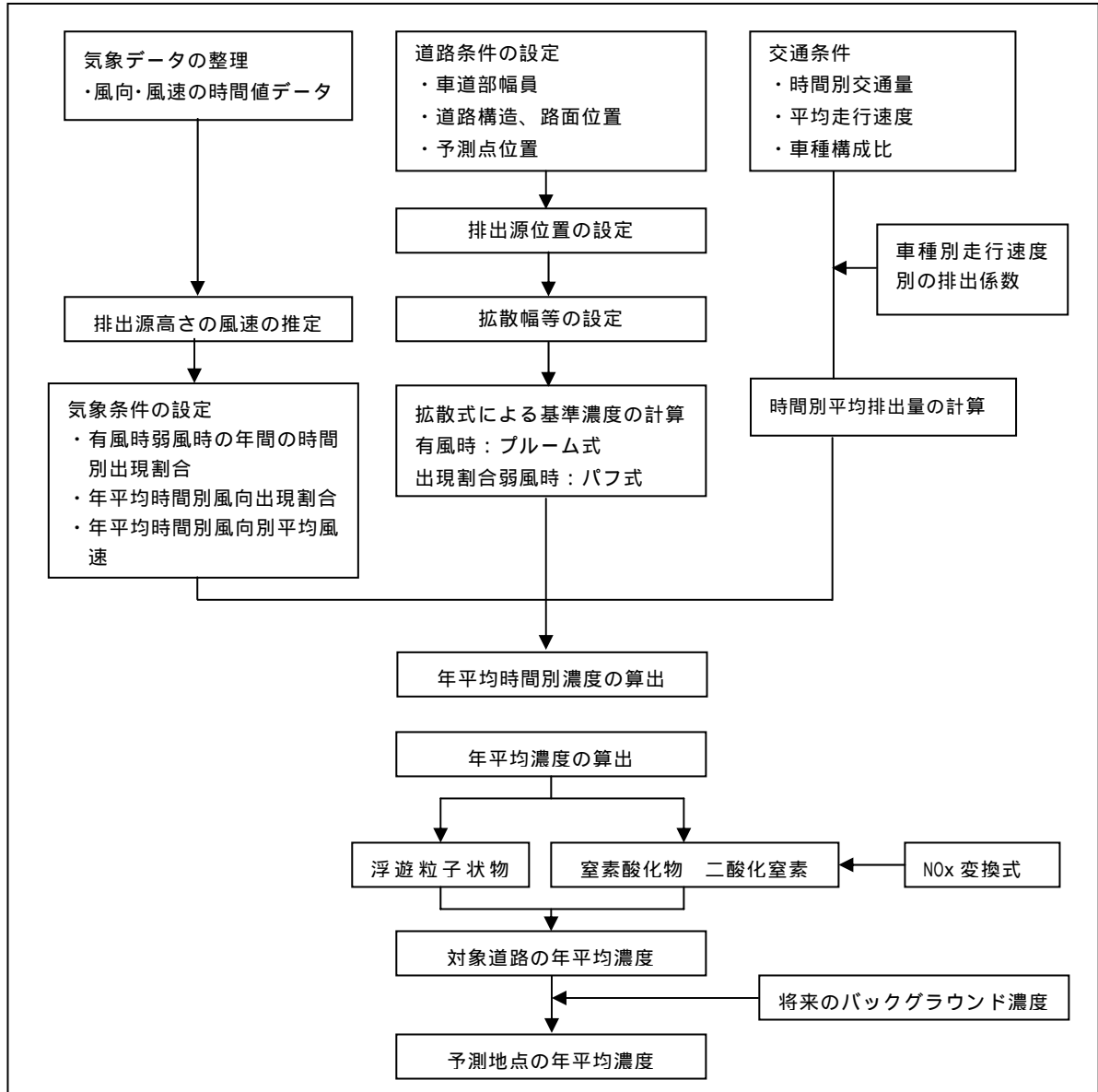
###### ア．予測項目

窒素酸化物として、二酸化窒素濃度を予測項目とした。

###### イ．予測方法

###### a 予測フロー

自動車の走行に伴う二酸化窒素の予測は、以下に示したフローにしたがって実施した。



## b 予測式

予測計算式は「道路環境影響評価の技術手法」(財団法人 道路環境研究所、2000)を参考にした。予測式は下記に示すとおりであり、有風時(1m/s を超える場合)はブルーム式を、弱風時(風速 1m/s 以下の場合)はパフ式を用いて予測した。

### 【ブルーム式】

$$c(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi \cdot u \cdot y \cdot z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[ \exp\left\{-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

ここで、 $c(x, y, z)$  :  $(x, y, z)$  地点における窒素酸化物濃度 (ppm) (又は浮遊粒子状物質濃度 (mg/m<sup>3</sup>))

$Q$  : 点煙源の窒素酸化物の排出量 (ml/s) (又は浮遊粒子状物質の排出量 (mg/s))

$u$  : 平均風速 (m/s)

$H$  : 排出源の高さ (m)

$y, z$  : 水平 ( $y$ ), 鉛直 ( $z$ ) 方向の拡散幅 (m)

x : 風向に沿った風下距離(m)  
y : x 軸に直角な水平距離(m)  
z : x 軸に直角な鉛直距離(m)

【パフ式】

$$c(x, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \cdot \sigma^3} \left\{ \frac{1 - \exp\left(-\frac{L}{\sigma^2}\right)}{2L} + \frac{1 - \exp\left(-\frac{m}{\sigma^2}\right)}{2m} \right\}$$

ここで、

$$L = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z - H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

$$m = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z + H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

$t_0$  : 初期拡散幅に相当する時間(S)  
 $\sigma$  : 拡散幅に関する係数

c 予測断面

予測断面は表 6-1.1.30 のとおりとした。また、それぞれの道路構造を図 6-1.1.7 に示した。

表 6-1.1.30 二酸化窒素に係る予測断面

予測断面	道路構造	設定理由
A1	平坦部	当該道路の標準構造である平坦部の代表地点として設定
B1	切土部	谷地地形のため、周囲と気象条件が異なる地点として設定
C1	切土部	構造別（切土）の代表地点として設定
D1	盛土部	構造別（盛土）の代表地点として設定
E1	橋梁部	構造別（橋梁）の代表地点として設定
F1	平坦部	将来住宅地域となる地域として設定

(図省略)

図 6-1.1.7 予測断面の道路構造図

d 気象条件

気象条件は「1 - 1 - 1 建設機械の稼働・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う窒素酸化物・浮遊粒子状物質・粉じん等に係る大気環境への影響」と同様とした。

e 排出源高さの風速

排出源高さの風速は、次のべき乗則の式を用いて算出した。

$$U = U_0 (H/H_0)^P$$

ここで、U : 高さH(m)の風速(m/s)



$U_0$  : 基準高さ $H_0$ の風速(m/s)

$H$  : 排出源の高さ(m)

$H_0$  : 基準とする高さ(m)

$P$  : べき指数

べき指数は表 6-1.1.31 より、郊外の 1/5 に設定した。

表 6-1.1.31 土地利用の状況に対するべき指数  $P$  の目安

土地利用の状況	べき指数
市街地	1/3
郊外	1/5
障害物のない平坦地	1/7

#### f 排出源の位置及び高さ

排出源は、車道部の中心に予測断面の前後 20m は 2m 間隔、その両端 180m は 10m 間隔とし、前後 400m にわたって配置した。また、排出源の高さは道路構造別に以下のとおり設定した。

- ・平面 : 路面高さ+1m
- ・盛土 : (盛土高さ+1m)/2
- ・切土、高架、遮音壁がある場合 : 仮想路面+1m

#### g 時間別平均排出量

窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の時間別平均排出量は、次式により算出した。

$$Q_t = V_w \times \frac{1}{3600} \times \frac{1}{1000} \times \sum_{i=1}^2 (N_{it} \times E_i)$$

ここで、 $Q_t$  : 時間別平均排出量(ml/m $\cdot$ s(又は mg/m $\cdot$ s))

$E_i$  : 車種別排出係数(g/km $\cdot$ 台)

$N_{it}$  : 車種別時間別交通量(台/h)

$V_w$  : 換算係数(ml/g(又は mg/g))

窒素酸化物は 523ml/g、浮遊粒子状物質は 1000mg/g

なお、予測に用いる排出係数は次式により算出した。

(小型車類のNO $_x$ 排出係数)=-0.902/V-0.00578+0.0000439V $^2$ +0.261

(大型車類のNO $_x$ 排出係数)=-7.12/V-0.0895V+0.000735V $^2$ +3.93

(小型車類のSPM排出係数)=-0.138/V-0.000456+0.00000317V $^2$ +0.0218

(大型車類のSPM排出係数)=0.0318/V-0.00310+0.0000227V $^2$ +0.158

ここで、排出係数 : g/km $\cdot$ 台

平均走行速度(V) : km/h

また、縦断勾配による排出係数の補正係数は表 6-1.1.32 より設定した。

表 6-1.1.32 窒素酸化物の排出係数の縦断勾配による補正係数

車種	走行速度	縦断勾配 i (%)	補正係数
小型車類	60km/h 未満	0<i 4 -4 i<0	1+0.25i 1+0.13i
	60km/h 以上	0<i 4 -4 i<0	1+0.38i 1+0.19i
大型車類	60km/h 未満	0<i 4 -4 i<0	1+0.29i 1+0.17i
	60km/h 以上	0<i 4 -4 i<0	1+0.43i 1+0.22i

h NOx 変換式

NOx 変換式は、次式を用いた。

$$[NO_2] = 0.0587 [NO_x]^{0.416} (1 - [NO_x]_{BG} / [NO_x]_T)^{0.630}$$

ここで、 $[NO_x]$  : 窒素酸化物の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[NO_2]$  : 二酸化窒素の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[NO_x]_{BG}$  : 窒素酸化物のバックグラウンド濃度 (ppm)

$[NO_2]_T$  : 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と対象道路の寄与濃度の合計値 (ppm) ( $[NO_x]_T = [NO_x] + [NO_x]_{BG}$ )

i 年平均値から年間 98%値への換算

環境基準と予測結果との整合性を評価するため、次式の換算式を用いて年間 98%を算出した。

$$\text{二酸化窒素【年間 98%値】} = a([NO_2]_{BG} + [NO_2]_R) + b$$

$$a = 1.12 + 0.58 \cdot \exp(-[NO_2]_R / [NO_2]_{BG})$$

$$b = 0.0112 - 0.0049 \cdot \exp(-[NO_2]_R / [NO_2]_{BG})$$

j バックグラウンド濃度

二酸化窒素のバックグラウンド濃度は、表 6-1.1.33 のとおり、計画道路に最も近い一般環境大気測定局[ ]の平成 18 年度測定結果を用いた。

表 6-1.1.33 バックグラウンド濃度 (二酸化窒素)

窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) (ppm)	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> ) (ppm)
0.018	0.012

エ . 予測対象時期

予測対象時期は、交通量が計画交通量に達する平成 42 年とした。

オ . 予測結果

二酸化窒素の予測結果(98%値)を表 6-1.1.34 に示す。

道路端での予測結果は、0.029 ~ 0.039ppm と予測された。

表 6-1.1.34 自動車の走行に伴う二酸化窒素に係る予測結果

予測断面	道路構造	予測結果（道路端 0m）	
		寄与濃度(ppb)	予測結果(ppm)
A1	平坦部	2.98	0.033
B1	切土部	1.50	0.039
C1	切土部	2.22	0.029
D1	盛土部	0.58	0.032
E1	橋梁部	0.96	0.034
F1	平坦部	1.22	0.035

(2) 自動車の走行に伴う浮遊粒子状物質に係る大気環境への影響  
(以下省略)

### 環境保全措置

(1) 自動車の走行に伴う窒素酸化物に係る大気環境への影響

ア. 事業計画における環境保全の配慮

計画路線の選定に当たっては、起点から終点を結ぶ3つのルート候補を設定し、住居が集中している住宅団地に配慮したルートを選定し、自動車走行に伴う窒素酸化物による生活環境への影響を低減するよう、配慮を行っていた。

住宅団地への影響について配慮はしたものの、予測結果を踏まえて、さらに自動車走行に伴う窒素酸化物の影響を低減するため、以下の保全措置を検討した。

イ. 環境保全措置の検討

表 6-1.1.34 に示したとおり、最も二酸化窒素の濃度が高く、環境基準の下限値(0.04ppm)に近い値が予測されたB1地点での二酸化窒素の濃度をさらに低減するため、表 6-1.1.35 に示すA案及びB案の2つの環境保全措置を検討する。

表 6-1.1.35 二酸化窒素に係る環境保全措置の検討

環境保全措置	環境保全措置の効果
環境保全措置A案 (遮音壁の設置)	二酸化窒素の影響を低減する
環境保全措置B案 (環境施設帯の設置)	

ウ. 検討結果の検証

表 6-1.1.35 に示した2案の環境保全措置を比較検討することにより、表 6-1.1.36 のとおり検証した。

表 6-1.1.36 二酸化窒素に係る環境保全措置の検証結果のまとめ

保全措置	原案	環境保全措置 A 案	環境保全措置 B 案
		遮音壁の設置	環境施設帯の設置
環境保全措置の内容	-	遮音壁を設置することにより二酸化窒素の拡散位置が高くなり、拡散効果が高くなる。	環境施設帯を設置することにより排出源からの距離を確保でき、拡散効果が期待できる。
効果及び変化	0%	約 50%	約 30% (植樹帯への二酸化窒素の吸収は見込まない)
	×		
実行可能性	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 十分知見があり実行可能。</li> <li>・ 他事例での実績もある。</li> <li>・ B 案より安価である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 十分知見があり実行可能。</li> <li>・ 他事例での実績もある。</li> <li>・ A 案より用地購入の経費がかかる。</li> </ul>
不確実性	-	十分な知見があり、確実性は高い。	植樹帯による吸収効果に不確実性がある。
副次的な環境影響	-	交通騒音対策としても有効であるが、景観への影響がある。	交通騒音対策としても有効である。
検証結果	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本事業において対応可能な環境保全措置であり、効果も高く確実性が高い。</li> <li>・ 景観への影響についても、遮音壁の色彩等に配慮することで保全が可能である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路用地を拡幅するため事業用地が拡大する。</li> <li>・ 植樹帯の吸収効果を期待するには樹種、密度の検討が必要である。</li> </ul>
		×	

## 工．検討結果の整理

前項の検討結果の検証から、環境保全措置として A 案を選定し、表 6-1.1.37 のとおり整理する。

表 6-1.1.37 二酸化窒素に係る環境保全措置の整理

実施者		宮城県
実施内容	保全措置の種類	低減
	実施方法	遮音壁の設置
	実施期間	工事中
	実施位置	図 6-1.1.8 参照
環境保全措置の効果及び効果		遮音壁の設置により、二酸化窒素の排出源が高くなり拡散効果が高まり、約 50%の低減が見込める。
不確実性の程度		事例も多く、確実性が高い。
副次的な環境影響又は残る影響		交通騒音対策にも有効であるとともに、景観への影響については、色彩等の仕様について今後検討することにより、影響を低減できる。

( 図省略 )

図 6-1.1.8 環境保全措置の実施位置

( 2 ) 自動車の走行に伴う浮遊粒子状物質に係る大気環境への影響  
( 以下省略 )

### 評価

( 1 ) 自動車の走行に伴う窒素酸化物に係る大気環境への影響

#### ア．環境影響の回避及び低減に係る評価

計画路線の選定に当たっては、起点から終点を結ぶ 3 つのルート候補を設定し、住居が集中している 住宅団地に配慮したルートを選定し、自動車走行に伴う窒素酸化物による生活環境への影響を低減するよう、配慮を行っていた。

このような環境保全への配慮を行った上で選定したルート等の事業計画に基づき、事業実施に伴う環境影響の予測を行った結果、二酸化窒素濃度は 0.029 ~ 0.039ppm と予測された。このうち、最も二酸化窒素の影響が高く、環境基準の下限値に近い値が予測された B1 地点においては、さらに影響を低減するため、遮音壁の設置と環境施設帯の設置の 2 つの案について比較検討を行った。その結果、効果の程度や、不確実性、実行可能等性等等から判断して、遮音壁の設置を環境保全措置として選定することとした。

この遮音壁の設置により、当初の計画より二酸化窒素の濃度は約 50%削減されることや、前述のとおりルート選定過程での環境保全への配慮からも、自動車の供用に伴う窒素酸化物の影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り低減されると評価する。

イ．国又は関係する地方公共団体が実施する環境保全に関する施策との整合性に係る評価  
窒素酸化物に係る基準として、表 6-1.1.38 に示す環境基本法に基づく二酸化窒素に係る環境基準がある。

表 6-1.1.38 二酸化窒素に係る基準

基準値	根拠
1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。	二酸化窒素に係る環境基準について (昭和 53 年 7 月 11 日環境庁告示第 38 号)

予測の結果、二酸化窒素濃度は 0.029~0.039ppm と予測され、さらに B1 地点においては遮音壁の設置により、約 50%の二酸化窒素の低減が期待でき、環境基準値の下限値である 0.04ppm 以下であると予測されることから、当該基準値との整合が図られていると評価する。

以上のように、事業の計画段階における環境保全への配慮や、予測結果に基づき検討した遮音壁の設置により、二酸化窒素濃度が低減され、環境の保全に関する施策との整合性も図られていることから、本事業の実施に伴う道路の供用に伴う窒素酸化物への影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り低減されると評価する。

(2) 自動車の走行に伴う浮遊粒子状物質に係る大気環境への影響  
(以下省略)



コラム 3 : 大気質に係る面的整備事業における留意点

土地区画整理事業等の面的整備事業において、供用後の利用自動車の走行に係る大気質への影響について環境影響評価を行う場合、造成後の住宅地等の立地状況により、交通量等が変化するため大気質への影響の程度が異なるとともに、影響する時期についても立地状況により異なり、供用後の定常状態に達するまでに長期間を要する場合が多い。

したがって、面的整備事業における予測に当たっては、必要に応じて定常状態に達するまでの中間の時期においても予測時期を設定するなど、住宅地等の立地状況に応じた適切な予測が行われるよう留意する。

さらに、道路事業と異なり、住宅地等の保全対象が道路と近接するケースも多いことから、予測地点の設定を適切に行うのはもちろんのこと、予測結果に基づく環境保全措置の検討についても特に留意が必要である。

1 - 2 騒音  
(省略)

1 - 3 振動  
(省略)

## 《大気質に係る参考》

供用後の事例として、工場事業場用地造成事業を想定して「工場等における事業活動」に係る内容を下記のとおり示すので、その他の事業についても、それぞれの事業特性に応じて適宜参考にする。

なお、当該事例での導入業種は、情報通信関連、バイオテクノロジー関連など新成長産業分野に重点を置いた加工組立型産業の立地を想定している。加工組立型産業としては、窯業・土石製品製造業、金属製品製造業、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業を想定している。

工場等における事業活動に伴う窒素酸化物・硫黄酸化物・浮遊粒子状物質に係る大気環境への影響

### 調 査

.....

「1-1-1 建設機械の稼働・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う窒素酸化物・浮遊粒子状物質・粉じん等に係る大気環境への影響」を参考。

### 予 測

#### ア．予測項目

窒素酸化物として二酸化窒素濃度、硫黄酸化物として二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質を予測項目とした。

#### イ．予測方法

工場等の事業活動（固定発生源）による二酸化窒素、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質の予測計算に用いる拡散式は、有風時（風速が1m/s以上の場合）はブルーム式、無風時・弱風時（風速が1m/s未満の場合）はパフ式を用いる。また、予測は年平均値を算出の上、日平均値の年間98%値を推定する。

点煙源モデルの場合は、ガス拡散が大気安定度による影響が大きいため、一般にPasquill-Gifford 図により拡散幅を設定する。そのため、気象データを大気安定度別に整理する際に、風速、風向について階級別に整理し、風速に関しては、風速階級別の代表風速を用いる。

#### a 予測式

( )有風時の拡散式（風速1.0m / s以上）ブルーム式

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{2 y z U} \cdot \exp \left[ -\frac{y^2}{2 y^2} \right] \left\{ \exp \left[ -\frac{(z - H_e)^2}{2 z^2} \right] + \exp \left[ -\frac{(z + H_e)^2}{2 z^2} \right] \right\}$$

x : 計算点の x 座標 (m)

y : 計算点の y 座標 ( m )

z : 計算点の z 座標 ( m )

Q : 点煙源の窒素酸化物の排出量 ( ml / s ) ( 又は浮遊粒子状物質濃度 ( mg / s ) )

U : 風速階級別代表風速 ( m/s )

He : 有効煙突高 ( m )

$\sigma_y$ 、 $\sigma_z$  : 水平 ( y )、鉛直 ( z ) 方向の拡散パラメータ

$\sigma_y(x) = \sigma_y \cdot X^y$ 、 $\sigma_z(x) = \sigma_z \cdot X^z$  (Pasquill-Giffordの拡散幅の近似式)

C(x, y, z) : 計算点 ( x, y, z ) の濃度 ( NO<sub>2</sub> : ppm、SPM : mg / m<sup>3</sup> )

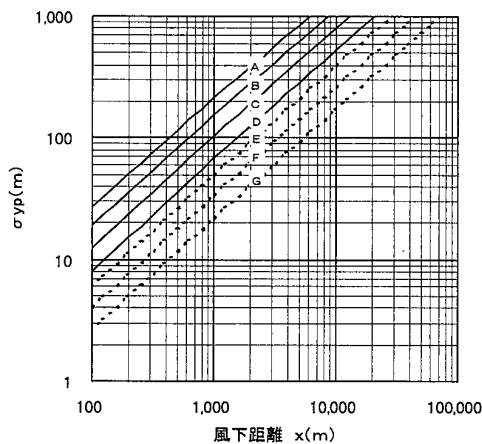
出典 : 窒素酸化物総量規制マニュアル [ 新版 ] ( 公害対策研究センター 2000 )

なお、拡散パラメータは、表 6-1.1.39 に示す大気安定度分類表 ( 日本式 ) を基に、図 6-1.1.9 及び表 6-1.1.40 に示す Pasquill-Gifford 図の近似関係により設定する。

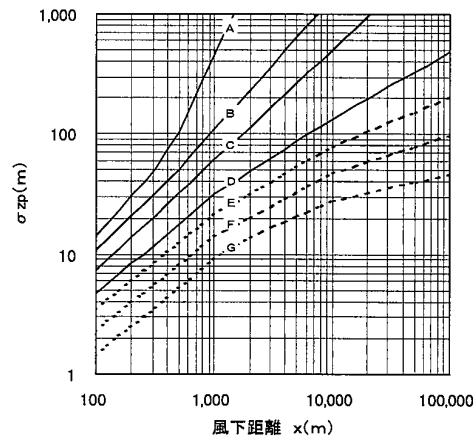
表 6-1.1.39 大気安定度分類表 ( 日本式 )

地上 10m における風速 ( m/s )	日射量 ( cal / cm <sup>2</sup> · H )			本雲 ( 雲量 8 ~ 10 ) ( 日中 · 夜間 )	夜	
	> 50.0	49.9 ~ 25.0	< 25.0		上層雲 ( 10 ~ 5 ) 下層雲 ( 7 ~ 5 )	雲量 ( 4 ~ 0 )
2.0	A	A ~ B	B	D	G	G
2.1 ~ 3.0	A ~ B	B	C	D	E	F
3.1 ~ 4.0	B	B ~ C	C	D	D	E
4.1 ~ 6.0	C	C ~ D	D	D	D	D
> 6.1	C	D	D	D	D	D

A : 強不安定 B : 並安定 C : 弱不安定 D : 中立 E : 弱安定 F : 並安定 G : 強安定 ( A や B は大気が不安定で乱れが大きく、拡散幅が大きくなる状況である。 E や F は大気が安定で乱れが小さく、拡散幅も小さい状況である。「中立」の大気の状態が D 階級に相当する。 )



( a ) 水平方向拡散幅  $\sigma_{yp}$



( b ) 鉛直方向拡散幅  $\sigma_{zp}$

図 6-1.1.9 Pasquill-Giffordの水平方向拡散幅  $\sigma_{yp}$  及び鉛直方向拡散幅  $\sigma_{zp}$  と風下距離の関係



表 6-1.1.40 Pasquill-Gifford 図の近似関係

安定度	$y(x) = y \cdot x^y$			$z(x) = z \cdot x^z$		
	y	y	風下距離 x (m)	z	z	風下距離 x (m)
A	0.901	0.426	0 ~ 1,000	1.122	0.0800	0 ~ 300
	0.851	0.602	1,000 ~	1.514	0.00855	300 ~ 500
				2.109	0.000212	500 ~
B	0.914	0.282	0 ~ 1,000	0.964	0.1272	0 ~ 500
	0.865	0.396	1,000 ~	1.094	0.0570	500 ~
C	0.924	0.1772	0 ~ 1,000	0.918	0.1068	0 ~
	0.885	0.232	1,000 ~			
D	0.929	0.1107	0 ~ 1,000	0.826	0.1046	0 ~ 1,000
	0.889	0.1467	1,000 ~	0.632	0.400	1,000 ~ 10,000
				0.555	0.811	10,000 ~
E	0.921	0.0864	0 ~ 1,000	0.788	0.0928	0 ~ 1,000
	0.897	0.1019	1,000 ~	0.565	0.433	1,000 ~ 10,000
				0.415	1.732	10,000 ~
F	0.929	0.0554	0 ~ 1,000	0.784	0.0621	0 ~ 1,000
	0.889	0.0733	1,000 ~	0.526	0.370	1,000 ~ 10,000
				0.323	2.41	10,000 ~
G	0.921	0.0380	0 ~ 1,000	0.794	0.0373	0 ~ 1,000
	0.896	0.0452	1,000 ~	0.637	0.1105	1,000 ~ 2,000
				0.431	0.529	2,000 ~ 10,000
			0.222	3.62	10,000 ~	

( ) 弱風時の拡散式 ( 風速 1.0m / s 以下 ) パフ式

$$C(R, z) = \frac{Q_p}{(2)^{3/2}} \left\{ \frac{1}{R^2 + \frac{1}{2} (H_e - z)^2} + \frac{1}{R^2 + \frac{1}{2} (H_e + z)^2} \right\}$$

Qp: 点煙源強度 ( Nm<sup>3</sup>/s )

R : 点煙源と計算点の水平距離 ( m )

、 : 拡散幅に関する係数

出典 : 窒素酸化物総量規制マニュアル[新版] ( 公害対策研究センター2000 )

なお、拡散パラメータは、図 6-1.1.10 及び表 6-1.1.41 に示すとおりである。

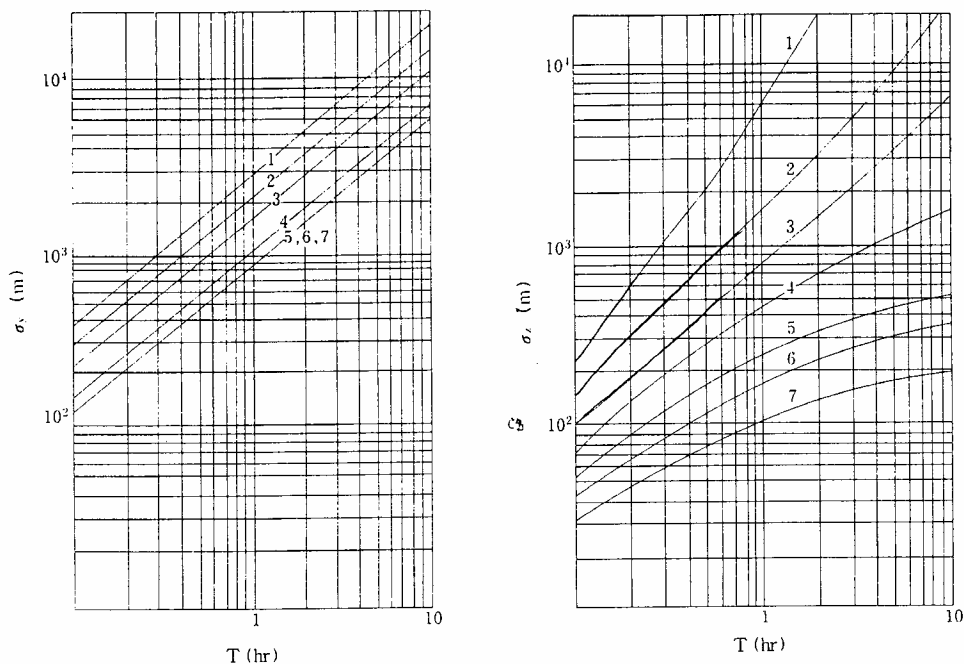


図 6-1.1.10 時間の関数としての拡散パラメータ(ターナー図)

表 6-1.1.41 無風、弱風時に係る拡散パラメータ

安定度		無風時( 0.4m/s)		弱風時(0.5~0.9m/s)	
Pasquill の分類	Shir の分類				
A	-3	0.948	1.569	0.748	1.569
A ~ B	-3 ~ -2	0.859	0.862	0.659	0.862
B	-2	0.781	0.474	0.581	0.474
B ~ C	-2 ~ -1	0.702	0.314	0.502	0.314
C	-1	0.635	0.208	0.435	0.208
C ~ D	-1 ~ 0	0.542	0.153	0.342	0.153
D	0	0.470	0.113	0.270	0.113
E	1	0.439	0.067	0.239	0.067
F	2	0.439	0.048	0.239	0.048
G	3	0.439	0.029	0.239	0.029

(注)  $x = y = t$ ,  $z = t$  (ただし、t:経過時間(sec))

( ) 年平均値の算出

年平均値の算出は、有風時の風向別大気安定度別基準濃度及び弱風時の大気安定度別基準濃度を計算し、両者を重ね合わせて求める。

$$C = \{ C_w(i, j, k) \times f_w(i, j, k) + C_c \times f_c(\text{calm}) \} \times (\text{ボイラー等の年稼働率})$$

C : 年平均値(ppm)

$C_w(i, j, k)$  : 有風時、風向 i、風速階級 j、大気安定度 k のときの年濃度

$f_w(i, j, k)$  : 有風時、風向 i、風速階級 j、大気安定度 k の年出現率

$C_c$  : 弱風時の年濃度

$f_c(\text{calm})$  : 弱風時の年出現率

出典: 窒素酸化物総量規制マニュアル[新版](公害対策研究センター2000)

( ) 窒素酸化物(NOx)濃度から二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)濃度への変換

工場等排出ガスの場合、影響範囲が比較的広域化するため、NOx・NO<sub>2</sub>の変換式は、一般環境大気データを参考とするのが妥当と考えられる。ここでは、現地調査の結果から、以下のとおりとした。

$$\text{NO}_2\text{寄与濃度} = \text{NOx寄与濃度} \times (\text{NO}_2\text{計測濃度} \div \text{NOx計測濃度})$$

$$\text{即ち、NO}_2\text{寄与濃度} = \text{NOx寄与濃度} \times 0.692$$

( ) 日平均値 98%値または、日平均値 2%除外値への変換

求めた年平均値を日平均値の 98%値または、日平均値の 2%除外値に変換し、変換後の数値と環境基準とを対比させる必要がある。なお、変換に当たっては、平成 年度 宮城県環境白書(平成 年 宮城県)に記載されている変換式を参照した。

NO<sub>2</sub>変換式(一般局)

$$Y = 1.7174X + 0.0048$$

Y:日平均値の 98%値, X:年平均値

SO<sub>2</sub>変換式(一般局)

$$Y = 1.446X + 0.0024$$

Y:日平均値の 2%除外値, X:年平均値

SPM 変換式(一般局)

$$Y = 1.6469X + 0.0233$$

Y:日平均値の 2%除外値, X:年平均値

#### b 気象条件

仙台管区気象台平成 年 4 月～平成 年 3 月のデータを用い、地上 10m に換算した気象条件を、表 6-1.1.42 にまとめて示す。

表 6-1.1.42 気象条件の整理(地表 10m に補正)

(表省略)
-------

#### c 煙源の配置及びボイラー等の有効煙突高

煙源は、図 6-1.1.11 に示したとおり、各区画に 1 箇所とし、有効煙突高は、既存施設等の類似事例を参考に 10m とした。

(図省略)
-------

図 6-1.1.11 工場等による排出源配置図

d 点煙源強度

窒素酸化物及び二酸化硫黄の排出量は、表 6-1.1.43 に示した各種資料を参考とし、工場、事業所にボイラーが設置され、燃料は A 重油を使用すると仮定し、次式により算出した。

$$\begin{aligned} \text{NOx排出量 (Nm}^3/\text{h)} &= \text{NOx排出係数 (kg/10}^8 \text{ kcal)} \times \text{燃料使用量 (kl/h)} \\ &\quad \times \text{比重 (kg/l)} \times \text{高発熱量 (kcal/kg)} \times (22.4/46) \times 10^{-5} \\ \text{SO}_2\text{排出量 (Nm}^3/\text{h)} &= \text{原燃料使用量 (kg/h)} \times \text{平均硫黄分 (\%)} \times 10^{-2} \times (22.4/32) \\ \text{原燃料使用量} &= \text{燃料使用量 (kl/h)} \times 1000 \times \text{比重 (kg/l)} \end{aligned}$$

資料：窒素酸化物総量規制マニュアル（公害研究対策センター 2000）

ただし、算式の係数は以下のとおり設定した。

NOx排出係数 : 23.21 kg/10<sup>8</sup> kcal ( A 重油による事業用ボイラー ) (\*1)  
 比重 : 0.8435 kg/l (\*2)  
 高発熱量 : 10,937 kcal/kg (\*2)  
 平均硫黄分 : 0.5059 % (\*2)

(\*1): NOx の排出係数は、「窒素酸化物総量規制マニュアル改訂版 (1993)」の A 重油による事業用ボイラーの値を採用している。

(なお、新版では A 重油の事業用ボイラーに該当する項目がなく、ボイラーの項目が細分化されており、開発地区の立地企業等が具体化していないため、事業用ボイラーの値を用いることとする。また、改訂版の事業用ボイラーの値に比べて、新版のボイラー各項目の平均 22.36kg/10<sup>8</sup> kcal 及び暖房用ボイラー 22.98kg/10<sup>8</sup> kcal はいずれも低い値であり、設定値は負荷の大きい条件での予測として、安全側に作用することに留意して設定した。)

(\*2): 表 6-1.1.43 参照

表 6-1.1.43 各種資料による NO<sub>x</sub> 排出係数

		「窒素酸化物総量規制マニュアル[改訂版]」(公害対策センター、	「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」(公害対策センター、	環境アセスメントの技術初版第2刷(2001)(社)環境情報科学センター	
NOx排出係数	kg/10 <sup>8</sup> kcal	23.21	22.98	22.98	
		(事業用ボイラー)	(暖房用ボイラー)	(暖房用ボイラー)	
比重	kg/l	0.84	0.84	0.8435	0.856
高発熱量	kcal/kg	9.390	9.390	10.9370	10.850
平均硫黄分	%			0.5059	
出典				NOx排出係数: 窒素酸化物総量規制マニュアル 比重等: 環境庁「地域バックグラウンド予測排出負荷量算定手法マニュアル(案)」1985.3	日本電子計算「平成6年度環境庁委託報告書大気汚染物質排出量総合調査」1995(平成元年実績調査の標準値)

(\*2): 比重、高発熱量、平均硫黄分は、「環境アセスメントの技術」による A 重油の原単位を採用している。

(「窒素酸化物総量規制マニュアル」では、平均硫黄分についての原単位が示されていないことから、「環境アセスメントの技術」による原単位を採用した。この場合、比重に関しては、両者は単位の違いで同等と見なせ、高発熱量に関しては、採用値の方が

1,547kcal/kg 高く、立地企業等の設定が仮定に基づく観点から高い方の値による算定による負荷の大きい条件で予測を行っている。)

燃料使用量は、宮城県の産業中分類別データ（A重油使用量、製造品出荷額、延床面積）より、宮城県全体の出荷額当たり燃料使用量及び延床面積当たり出荷額を算出し、開発地区の想定した業種別延床面積より、業種別に開発地区各敷地区画の時間当たり燃料使用量を算出する。

宮城県の産業中分類別データは、宮城県の工業立地及び敷地規模等の実態から地域特性を反映した原単位とするため、表 6-1.1.44 に示す宮城県の実績値を用いた。

特に、宮城県の業種別工業出荷額動向では、電気機械が 1 位であり、食料品・飲料及び臨海部の石油、パルプを除くと内陸部の上位を占める金属製品、一般機械及び窯業土石が上位を占めており、今回想定した立地業種と類似した傾向にある。

表 6-1.1.44 宮城県の産業中分類別データ

業種区分	A 重油使用量 (kl/年)	製造品出荷額 (百万円/年)	延床面積 (100m <sup>2</sup> )
窯業・土石製品製造業	8,783	138,506	3,093
金属製品製造業	5,893	198,375	8,078
一般機械器具製造業	2,348	182,979	3,294
電気機械器具製造業	43,758	962,988	12,816

\* 製造品出荷額、延床面積は「平成 12 年 宮城県の工業（宮城県企画部：平成 14 年 3 月）」による  
A 重油使用量は「石油等消費構造統計表【商工業】（社団法人通算統計協会：平成 13 年 3 月）」による

上記データをもとに算出した、出荷額当たり燃料使用量及び面積当たり出荷額を、表 6-1.1.45 に示す。

表 6-1.1.45 業種別出荷額原単位の設定

業種区分	出荷額当たり燃料使用量 (kl/百万円)	床面積当たり出荷額 (百万円/100m <sup>2</sup> 年)
窯業・土石製品製造業	0.06	44.78
金属製品製造業	0.03	24.56
一般機械器具製造業	0.01	55.55
電気機械器具製造業	0.05	75.14

\* 出荷額当たり燃料使用量 = A 重油使用量 / 製造品出荷額

\* 床面積当たり出荷額 = 製造品出荷額 / 延床面積

建築物の床面積は、工業団地、中核工業団地、リサーチパークにおける建築面積・敷地面積比を参考に建築面積比として、当該用途地域の建ぺい率（工業専用地域 60%）の 1/2 を用いて、敷地の 30% とする。また、建築物の階層は 2 階として設定した。

業種区分は、事業計画における導入業種の面積配分に基づき、表 6-1.1.46 のとおり設定した。

表 6-1.1.46 敷地面積・建築面積・延床面積

単位：ha

区画	業種	敷地面積	建築面積	延床面積	区画	業種	敷地面積	建築面積	延床面積
1	1 窯業	1.12	0.34	0.68	2	1 電気	1.40	0.42	0.84
	...					...			
	...					4 金属	1.12	0.34	0.68
	...				3	1 電気	2.28	0.68	1.36
	...					...			
	...					5 機械	2.05	0.62	1.24
	...				4	1 電気	5.92	1.78	3.56
11	電気	1.46	0.44	0.88	2	電気	6.02	1.81	3.62

また、SPMの排出量については、ボイラーの燃焼により、大気中に排出されるばいじんの中には、粒径 10 $\mu$ 以下の浮遊粒子状物質（SPM）が含まれるが、排出されるばいじん中の浮遊粒子状物質（SPM）を特定することが困難と考えられるため、浮遊粒子状物質を含むばいじんが拡散するものとして算出する。

ばいじんの排出量は、窒素酸化物総量規制マニュアル（公害研究対策センター 2000）を参考に次式で算出する。

$$\begin{aligned} \text{ばいじん排出量(g/h)} &= \text{使用燃料量(l/h)} \times \text{単位排ガス量(Nm}^3 / \text{l)} \\ &\quad \times \text{単位ばいじん量(g/Nm}^3 \text{)} \end{aligned}$$

単位排ガス量は、窒素酸化物総量規制マニュアル（公害研究対策センター 2000）を参考に 11.4 Nm<sup>3</sup> / l とした。また、単位ばいじん量はボイラーのばいじん量排出基準の 0.4 g/Nm<sup>3</sup> とした。

以上より、各区画の業種の窒素酸化物排出量、二酸化硫黄排出量は、表 6-1.1.47 のとおり算出された。

表 6-1.1.47 窒素酸化物、二酸化硫黄及び S P M 排出量

区画	延床面積 (100m <sup>2</sup> )	年間出荷額 (百万円/年)	年間燃料使用量 (kl/年)	時間燃料使用量 (l/h) 1	NO <sub>x</sub> 排出量 (Nm <sup>3</sup> /h)	SO <sub>2</sub> 排出量 (Nm <sup>3</sup> /h)	SPM排出量 (g/h)	年稼働率 (%) 2	
1	1	68	3,045.0	182.7	55.2	0.058	0.165	251.5	75.6
	2	62	2,776.4	166.6	50.3	0.052	0.150	229.4	75.6
	3	68	3,045.0	182.7	55.2	0.058	0.165	251.5	75.6
	4	64	1,571.8	47.2	14.3	0.015	0.043	65.0	75.6
	5	52	3,907.3	195.4	59.0	0.062	0.176	269.0	75.6
	6	42	2,333.1	23.3	7.0	0.007	0.021	32.1	75.6
	7	36	1,612.1	96.7	29.2	0.030	0.087	133.1	75.6
	8	36	884.2	26.5	8.0	0.008	0.024	36.5	75.6
	9	44	1,080.6	32.4	9.8	0.010	0.029	44.6	75.6
	10	24	589.4	17.7	5.3	0.006	0.016	24.4	75.6
	11	88	6,612.3	330.6	99.8	0.104	0.298	455.2	75.6
2	1	136	10,219.0	511.0	154.3	0.161	0.461	703.6	75.6
	2	136	10,219.0	511.0	154.3	0.161	0.461	703.6	75.6
	3	104	5,777.2	57.7	17.4	0.018	0.052	79.4	75.6
	4	130	7,221.5	72.2	21.8	0.023	0.065	99.4	75.6
	5	124	6,888.2	68.9	20.8	0.022	0.062	94.9	75.6
3	1	356	26,749.8	1,337.5	403.8	0.421	1.206	1,841.5	75.6
	2	362	27,200.7	1,360.0	410.6	0.428	1.227	1,872.5	75.6

1) 時間燃料使用量 = 年間燃料使用料(kl / 年) × 1,000 / (23日 / 月 × 12ヶ月) / 12h

2) 年稼働率 = (24時間 / 日 × 23日 / 月 × 12月 / 年) / (24時間 × 365日)

稼働日数	23	日 / 月
NO <sub>x</sub> 排出係数	23.21	kg / 10 <sup>8</sup> kcal
比重	0.8435	kg / l
高発熱量	10,937	kcal / kg
平均硫黄分	0.5059	%
単位排ガス量	11.4	Nm <sup>3</sup> / l
ばいじん排出基準	0.4	g / Nm <sup>3</sup>

e 年稼働率

ボイラー等の年稼働率は、ボイラーが1日24時間稼働すると想定し、次式により算出した。

$$\text{年稼働率} = \{ (24 \text{ 時間} / \text{日}) \times 23 \text{ 日} / \text{月} \times 12 \text{ 月} / \text{年} \} / (24 \text{ 時間} \times 365 \text{ 日}) = 0.756$$

f バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、現況調査で四季の調査を実施している。このほか、既往の調査で近傍の一般環境大気測定局の 測定局、 測定局の5年間平均データと現地調査の平均値と比較し、表 6-1.1.48 に示した。

表 6-1.1.48 バックグラウンド濃度 (年平均値の比較)

項目	測定局	測定局	現地調査
二酸化窒素 (ppm)	0.018	0.013	0.009
二酸化硫黄 (ppm)	0.003	0.004	0.003
S P M (mg/m <sup>3</sup> )	0.024	0.029	0.019

注) 局、 局は H14 ~ H18 (5ヶ年) の平均値、現地調査は平成 18 年四季各一週間の測定  
 定の平均値 資料: 平成 19 年宮城県環境白書 (宮城県)

一般大気局のデータとの比較によれば、各測定局より現地調査結果が低くなっているが、開発区域は 団地、 工業団地に隣接しており、バックグラウンド濃度としては、表 6-1.1.49 に示した周辺で二酸化窒素濃度が最も高い 測定局の 5 年間平均データを用いることとする。

表 6-1.1.49 バックグラウンド濃度の設定 ( 測定局 )

項目	H14	H15	H16	H17	H18	バックグラウンド濃度
二酸化窒素(ppm)	0.018	0.018	0.017	0.017	0.018	0.018
二酸化硫黄(ppm)	0.004	0.004	0.004	0.001	0.001	0.003
S P M (mg/m <sup>3</sup> )	0.029	0.028	0.025	0.019	0.020	0.024

資料：平成 18 年宮城県環境白書（宮城県）

#### ウ．予測時期

予測対象時期は、工事完了後、事業活動が定常状態に達する時期として平成 年とした。

#### エ．予測結果

工場の稼動に伴う NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 及び S P M の最大着地濃度は、計画地の南側に発生し、その寄与濃度は NO<sub>2</sub> が 0.002724 ( ppm )、 SO<sub>2</sub> が 0.011275 ( ppm )、 S P M が 0.017210 ( mg/m<sup>3</sup> ) であるが、環境基準に対しては NO<sub>2</sub> が 0.040(ppm)、 S P M が 0.091(mg/m<sup>3</sup>) と近い値となることが予測された。

なお、住宅地に近接する予測地点として選定した No. 1 及び No.2 の両地点ともに、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 及び S P M の濃度は環境基準以下になると予測された。

表 6-1.1.50 に予測結果を示すとともに、図 6-1.1.12～14 に最大着地濃度出現位置を示した寄与濃度分布図を示す。

表 6-1.1.50 工場の事業活動による NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、S P M の予測結果

予測地点	予測地点	単位	年平均値			日平均値の年間98%値(2%除外値)	環境基準
			寄与濃度	バックグラウンド濃度	計		
最大地点	NO <sub>2</sub>	ppm	0.002724	0.018	0.020724	0.040	0.04
	SO <sub>2</sub>	ppm	0.011275	0.003	0.014275	0.023	0.04
	SPM	mg/m <sup>3</sup>	0.017210	0.024	0.041210	0.091	0.10
No.1	NO <sub>2</sub>	ppm	0.000577	0.018	0.018577	0.037	0.04
	SO <sub>2</sub>	ppm	0.002390	0.003	0.005390	0.010	0.04
	SPM	mg/m <sup>3</sup>	0.003648	0.024	0.027648	0.069	0.10
No.2	NO <sub>2</sub>	ppm	0.001249	0.018	0.019249	0.038	0.04
	SO <sub>2</sub>	ppm	0.005168	0.003	0.008168	0.014	0.04
	SPM	mg/m <sup>3</sup>	0.007890	0.024	0.031890	0.076	0.10

注 1 ) 地上1.5mにおける値。

注 2 ) 日平均値の年間98%値 ( 2%除外値 ) への変換は、宮城県の一般局の変換式を用いた。

( 図省略 )

図 6-1.1.12 工場等の排出ガスによる寄与濃度分布図 ( 二酸化窒素 )



(図省略)

図 6-1.1.13 工場等の排出ガスによる寄与濃度分布図(二酸化硫黄)

(図省略)

図 6-1.1.14 工場等の排出ガスによる寄与濃度分布図(浮遊粒子状物質)

b 工場の事業活動と自動車走行に係る二酸化窒素、浮遊粒子状物質の重合

工場の事業活動と供用後の自動車走行によって発生する、NO<sub>2</sub>とSPM濃度の重合を行った結果を、表 6-1.1.51 に示した。

予測地点として選定した No.1 及び No.2 地点における濃度は、いずれの物質においても環境基準以下となることが予測された。

表 6-1.1.51 工場の事業活動と自動車の走行によるNO<sub>2</sub>、SPMの予測結果

予測地点	予測項目	単位	年平均値				バックグラウンド濃度	計	日平均値の年間98%値(2%除外値)	環境基準
			寄与濃度							
			工場	車両	合計					
No.1	NO <sub>2</sub>	ppm	0.000577	0.000456	0.001033	0.018	0.019033	0.037	0.04	
	SPM	mg/m <sup>3</sup>	0.003648	0.000132	0.003780	0.024	0.027780	0.069	0.10	
No.2	NO <sub>2</sub>	ppm	0.001249	0.000262	0.001511	0.018	0.019511	0.038	0.04	
	SPM	mg/m <sup>3</sup>	0.007890	0.000077	0.007967	0.024	0.031967	0.076	0.10	

注1) 地上1.5mにおける値。

c バックグラウンド濃度に対する負荷について

本事業に係る大気予測結果を寄与濃度に着目して表 6-1.1.52 にまとめて示した。

工場等の事業活動に伴う二酸化窒素、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄は、バックグラウンド濃度に対する負荷率が高い値となっている。これは、現段階において、立地する企業の業態や施設計画が全く未定であるため、「全体区画の60%を排出負荷の大きい電気機械器具製造業とし、全ての区画から24時間稼働により排出する」として、計画地区での最大負荷量を予測した結果である。

表 6-1.1.52 大気予測結果（寄与濃度）の総括表

予測項目		単位	予測地点	寄与濃度	B G 濃度	負荷率(%)
道路交通車両の通行	NO <sub>2</sub>	ppm	No. 1	0.000456	0.018	2.5
			No. 2	0.000262		1.5
	SPM	mg/m <sup>3</sup>	No. 1	0.000132	0.024	0.6
			No. 2	0.000077		0.3
工場等の事業活動	NO <sub>2</sub>	ppm	最大地点	0.002724	0.018	15.1
			No. 1	0.000577		3.2
			No. 2	0.001249		6.9
	SO <sub>2</sub>	ppm	最大地点	0.011275	0.003	375.8
			No. 1	0.00239		79.7
			No. 2	0.005168		172.3
	SPM	mg/m <sup>3</sup>	最大地点	0.017210	0.024	71.7
			No. 1	0.003648		15.2
			No. 2	0.00789		32.9
工場 + 道路交通車両	NO <sub>2</sub>	ppm	No. 1	0.001033	0.018	5.7
			No. 2	0.001511		8.4
	SPM	mg/m <sup>3</sup>	No. 1	0.003780	0.024	15.8
			No. 2	0.007967		33.2

負荷率 = (寄与濃度 / B G 濃度) × 100

環境保全措置

.....

評価

.....

## 2 . 水環境

### 2 - 1 水質



道路事業を主に例とした記載事例ではあるが、別表3のとおり、その他の事業に対しても、それぞれの事業特性に応じ、適宜参考にして記載する。

特に、土地区画整理事業等の面的開発事業については、コラム（1-127ページ）も参考にする。

別表3 水質に係る事例を各事業種へ参考にするための対応表

事業の種類		道路事業	ダム事業	堰事業	湖沼水位調節施設事業	放水路事業	鉄道建設事業	最終処分場建設事業	公有水面埋立事業	土地区画整理事業	住宅団地造成事業	レクリエーション事業	工場事業場用地造成事業	土石の採取事業
工事中	建設機械の稼働													
	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行													
	掘削、切土工等の工事	p.109 ~ 133								p.127	p.127	p.127	p.127	
	工事施工ヤード、工事用道路等の設置													
供用中	道路、鉄道等の存在													
	自動車、鉄道等の走行													
	休憩所の供用	p.134 ~ 138												
	ダム、堰等の存在													
	廃棄物の埋立て													
	埋立地、干拓地等の存在													
	敷地の存在													
	構造物の存在													
工場等における事業活動														

注) 環境影響評価技術指針別表第一に示す参考項目に基づき、影響が想定される事業を 又は で示したものの。また、ページ (p.) は、巻末資料1での枝番号ページを示す。

: 事例として示したものの。

: 事例として示していないが、 に係る事例を参考にするもの ( についてはコラムを参照 ) 。

## 2 - 1 - 1 切土工等の工事に伴う土砂等による水の濁りに係る水環境への影響

### 調 査

#### ( 1 ) 浮遊物質量 ( S S ) 等

##### ア . 調査項目

調査項目は、表 6-2.1.1 に示すとおり、土砂等による水の濁りとして浮遊物質量 ( SS ) を、また、河川等の状況として河川の流量及び流速並びに沼の水位とした。

表 6-2.1.1 調査項目

調査項目		
水 質		浮遊物質量 ( S S )
河川等 の状況	河川	流量、流速
	沼	水位

##### イ . 調査方法

###### a 既往資料調査

調査は、「宮城県環境白書」(宮城県)及び「公共用水域・地下水の水質測定結果について」(宮城県)の収集・整理によった。

###### b 現地調査

調査は、浮遊物質量 ( SS ) が「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)に定める方法に、河川等の状況が「水質調査方法」(昭和 46 年 9 月 30 日 環境庁水質保全局)に定める方法によった。

##### ウ . 調査地点

###### a 既往資料調査

調査地点は、図 6-2.1.1 に示すとおり工事中の排水先となる 川の 橋とした。  
調査地点の選定理由等は、表 6-2.1.2 に示すとおりである。

###### b 現地調査

調査地点は、図 6-2.1.1 に示した工事中の排水先となる 川の 1 地点 ~ 4 地点の 4 地点及び 沼の 5 地点の 1 地点、計 5 地点とした。

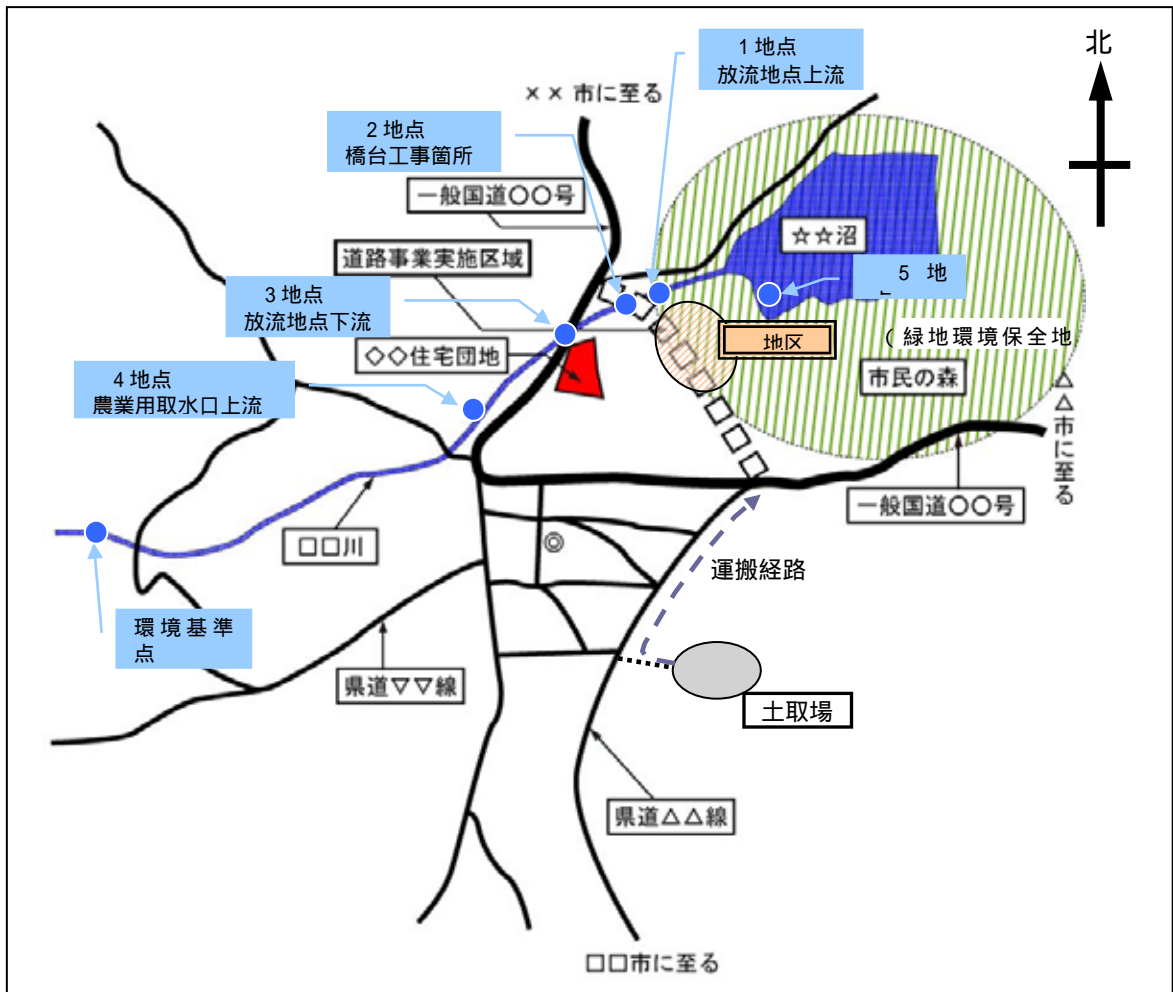


図 6-2.1.1 水質調査地点

調査地点の選定理由等は、表 6-2.1.2 に示したとおりである。

表 6-2.1.2 水質等調査地点の選定理由

区分	河川	調査地点名	選定理由	備考(位置)
資料調査	川	橋	工事排水を放流する位置する環境基準点	川の下流に
現地調査	川	1	工事排水を放流するの地点	川の流入前の地点
		2	工事排水を放流するの地点	川の流入後の地点
		3	河川内での橋台工事を予定している地点	
		4	工事排水を放流する地点(農業用水)	川の利水地点
	沼	5	事業実施区域内の改変区域に最も近接する地点	

図 6-2.1.1 参照

工. 調査期間

a 既往資料調査

調査期間は、平成 13 年度～平成 17 年度の過去 5 年間とした。

b 現地調査

調査期間は、平水時が平成 18 年 4 月～平成 19 年 3 月までの 1 年間、降雨時が表 6-2.1.3 に示す 2 回実施した。

表 6-2.1.3 降雨時の調査日及び時間帯

調査回	調査日及び時間帯	総降雨量
第 1 回	平成 18 年 7 月 17 日 9:00～7 月 18 日 7:00	58mm
第 2 回	平成 18 年 9 月 6 日 6:00～22:00	26mm

オ. 調査結果

a 公共用水域環境基準点「 橋」の浮遊物質量（SS）、流量等

過去 5 年間における 橋の浮遊物質量（SS）の調査結果を表 6-2.1.4 に示す。

浮遊物質量（SS）は、過去 5 年間の年平均値で 3～12mg/L で推移しており、いずれの年度とも環境基準（B 類型：25mg/L）を下回った。

表 6-2.1.4 橋における浮遊物質量（SS）（過去 5 年間）

調査地点		調査項目		H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	環境基準 (B類型)
川	橋	浮遊物質量 (SS) (mg/L)	年平均値	3	9	3	5	12	25以下
			最大値	18	34	11	16	26	
			最小値	<1	<1	<1	<1	<1	

出典：「公共用水域・地下水の水質測定結果について」（平成 13 年度～平成 17 年度 宮城県）

流量等の調査結果を表 6-2.1.5 に示す。

流量は、過去 5 年間の年平均値で 26.4～30.5m<sup>3</sup>/秒、各年度の月別値で 4.2～860 m<sup>3</sup>/秒で推移しており、月により最大約 200 倍（=860/4.2）の流量変動がみられる。

流速は、過去 5 年間の年平均値で 0.4～0.6m/秒、各年度の月別値で 0.1～3.6m/秒で推移している。

表 6-2.1.5 橋における流量等（過去 5 年間）

調査地点		調査項目		H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度
川	橋	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	年平均値	30.5	28.9	29.6	28.6	26.4
			最大値	860	350	590	200	290
			最小値	5.6	4.8	5.3	4.5	4.2
		流速 (m/秒)	年平均値	0.5	0.4	0.6	0.4	0.5
			最大値	3.5	2.3	3.6	1.7	2.0
			最小値	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2

出典：「公共用水域・地下水の水質測定結果について」（平成 13 年度～平成 17 年度 宮城県）

b 川における浮遊物質量（SS）、流量等

i) 平水時

川における平成 18 年 4 月～平成 19 年 3 月の浮遊物質量 (SS) 流量等の調査結果を、表 6-2.1.6 に示す。

浮遊物質量 (SS) は、各調査地点の年平均値で 2～4mg/L で、最大でも 4 で 13 mg/L であり、全ての調査地点において環境基準 (B 類型：25mg/L) を下回った。

流量は、年平均値で 1.8～3.8m<sup>3</sup>/秒、流速は、年平均値で 0.4～0.5m/秒で推移している。

表 6-2.1.6 川における浮遊物質量 (SS) 流量等

調査期日	調査地点												環境基準 (B 類型)
	1 (放流地点上流)			2 (橋台工事箇所)			3 (放流地点下流)			4 (農業用取水口上流)			
	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	
平成18年4月1日	1	2.3	0.4	1	2.5	0.5	<1	2.8	0.4	<1	4.8	0.5	25以下
平成18年5月2日	3	3.1	0.6	5	3.4	0.6	4	3.7	0.7	7	6.5	0.8	
平成18年6月1日	5	3.5	0.7	8	3.9	0.8	7	4.2	0.8	13	7.4	0.9	
平成18年7月3日	2	2.6	0.5	3	2.9	0.4	4	3.1	0.6	5	5.5	0.7	
平成18年8月2日	3	2.8	0.5	<1	3.1	0.7	3	3.4	0.6	4	5.9	0.7	
平成18年9月3日	<1	1.3	0.2	1	1.4	0.2	1	1.6	0.2	2	2.7	0.3	
平成18年10月2日	<1	1.5	0.3	2	1.7	0.4	<1	1.8	0.3	1	3.2	0.4	
平成18年11月1日	<1	1.0	0.3	3	1.1	0.3	<1	1.2	0.3	2	2.1	0.4	
平成18年12月1日	<1	0.9	0.4	2	1.0	0.2	1	1.1	0.4	<1	1.9	0.5	
平成19年1月5日	3	0.8	0.2	<1	0.9	0.3	4	1.0	0.2	1	1.7	0.3	
平成19年2月2日	5	0.6	0.3	2	0.7	0.2	7	0.7	0.3	3	1.3	0.4	
平成19年3月3日	2	1.2	0.3	3	1.3	0.1	6	1.4	0.3	4	2.5	0.4	
平均値	2	1.8	0.4	3	2.0	0.4	3	2.2	0.4	4	3.8	0.5	
最大値	5	3.5	0.7	8	3.9	0.8	7	4.2	0.8	13	7.4	0.9	
最小値	<1	0.6	0.2	<1	0.7	0.1	<1	0.7	0.2	<1	1.3	0.3	

注) 川では、橋を起点として下流が環境基準 (B 類型) に指定されている。

ii) 降雨時

川における 2 回の降雨時の浮遊物質量 (SS) 流量等の調査結果を表 6-2.1.7(1)～(2) 及び図 6-2.1.2(1)～(2) に示す。

平成 18 年 7 月 17～18 日 (総降雨量 58mm) の降雨時の浮遊物質量 (SS) は、1 地点が 12～63 mg/L、2 地点が 11～74 mg/L、3 地点が 11～65 mg/L、4 地点が 16～78 mg/L と、いずれの調査地点とも環境基準 (B 類型：25mg/L) を上回る時間帯がみられた。

流量は、6.0～32.4 m<sup>3</sup>/秒、流速は、0.5～2.3m/秒で推移しており、流量、流速ともに流下に伴い増加する傾向がみられた。



表 6-2.1.7(1) 降雨時の浮遊物質( S S)、流量等 (平成 18 年 7 月 17 ~ 18 日 : 総降雨量 58mm)

調査日時		降水量(mm)		1			2			3			4		
		総計	時間	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)
平成 18 年 7 月	17日	9時	0	20	6.0	0.5	18	6.6	0.6	15	7.2	0.7	30	15.0	1.1
		11時	1	15	6.5	0.6	11	7.2	0.6	17	7.8	0.7	28	16.0	1.1
		13時	2	12	6.8	0.6	16	7.5	0.7	13	8.2	0.7	22	15.3	1.1
		15時	6	16	7.0	0.6	14	7.7	0.7	16	8.4	0.8	21	16.0	1.1
		17時	1	12	7.0	0.6	18	7.7	0.7	11	8.4	0.8	16	19.0	1.4
		19時	1	17	7.0	0.6	15	7.7	0.7	15	8.4	0.8	28	16.0	1.1
		21時	2	18	7.0	0.6	17	7.7	0.7	14	8.4	0.8	24	17.0	1.2
		23時	2	33	7.2	0.7	22	7.9	0.7	28	8.6	0.8	36	22.6	1.6
	18日	1時	13	63	10.3	0.9	58	11.3	1.0	65	12.5	1.1	78	32.4	2.3
		3時	2	58	9.1	0.8	74	10.0	0.9	63	10.9	1.0	62	28.6	2.0
5時		0	33	8.3	0.8	65	9.1	0.8	45	10.0	0.9	37	26.1	1.9	
7時		0	20	7.5	0.7	46	8.3	0.7	29	9.0	0.8	45	23.6	1.7	

注) 降水量に関するデータは気象庁地域気象観測所(アメダス)の事業実施区域周辺の観測所における観測データであり、総降水量は降り始めから降り終わりまでの合計を示す。

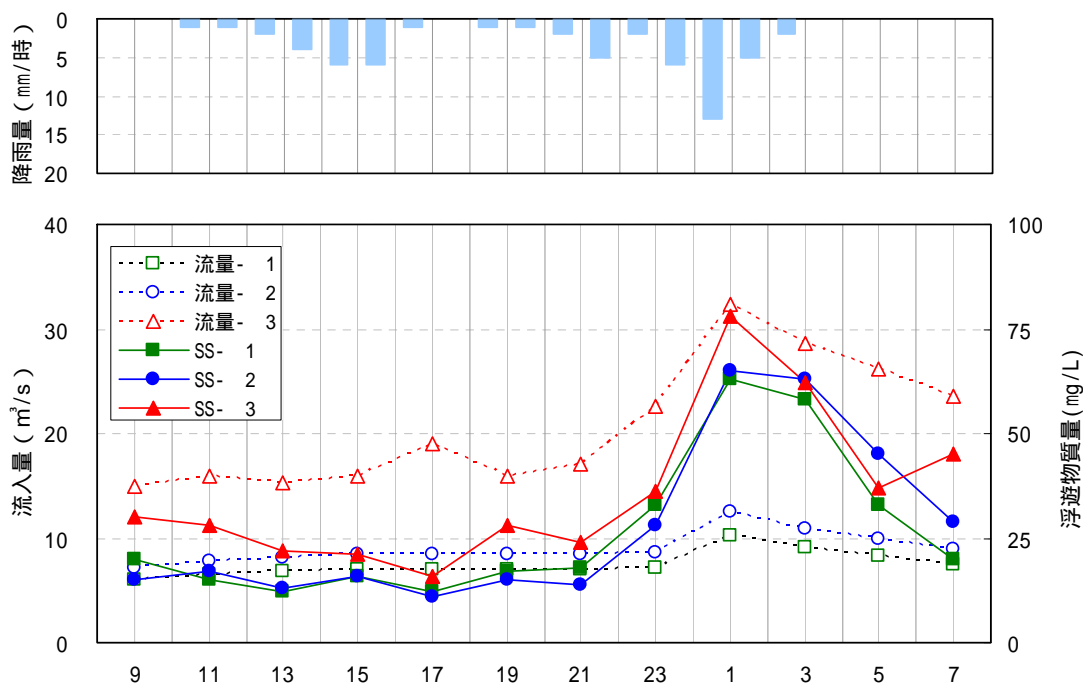


図 6-2.1.2(1) 降雨時の浮遊物質( S S)、流量等(平成 18 年 7 月 17 ~ 18 日 : 総降雨量 58mm)

平成 18 年 9 月 6 日(総降雨量 26mm)の降雨時の浮遊物質(SS)は、1 地点が 20 ~ 38 mg/L、2 地点が 16 ~ 41 mg/L、3 地点が 22 ~ 40 mg/L、4 地点が 28 ~ 48 mg/L と、いずれの調査地点とも環境基準(B 類型 : 25mg/L)を上回る時間帯がみられた。

流量は、3.8 ~ 15.9 m<sup>3</sup>/秒、流速は、0.3 ~ 1.1m/秒で推移しており、流量、流速ともに流下に伴い増加する傾向がみられた。

表 6-2.1.7(2) 降雨時の浮遊物質質量(SS)、流量等(平成18年9月6日:総降雨量26mm)

調査日時		降雨量(mm)		1			2			3			4			
		総計	時間	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	SS (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	
9月	6日	6時	26	1	20	3.8	0.3	19	4.2	0.4	22	4.4	0.4	30	12.6	0.9
		8時		1	22	3.7	0.3	16	4.1	0.4	26	4.0	0.4	28	12.3	0.9
		10時		2	25	3.9	0.4	21	4.3	0.4	29	4.5	0.4	36	12.9	0.9
		12時		4	30	4.3	0.4	25	4.7	0.4	24	5.5	0.5	41	14.2	1.0
		14時		2	38	4.8	0.4	31	5.3	0.5	42	5.9	0.5	48	15.9	1.1
		16時		2	37	4.6	0.4	41	5.1	0.4	40	5.7	0.5	41	15.2	1.1
		18時		0	32	4.4	0.4	37	4.8	0.4	30	5.3	0.5	35	14.6	1.0
		20時		1	30	4.3	0.4	29	4.7	0.4	25	5.2	0.5	30	14.2	1.0
		22時		1	25	3.9	0.4	32	4.3	0.4	22	4.6	0.4	28	12.9	0.9

注) 降雨量に関するデータは気象庁地域気象観測所(アメダス)の事業実施区域周辺の観測所における観測データであり、総降雨量は降り始めから降り終わりまでの合計を示す。

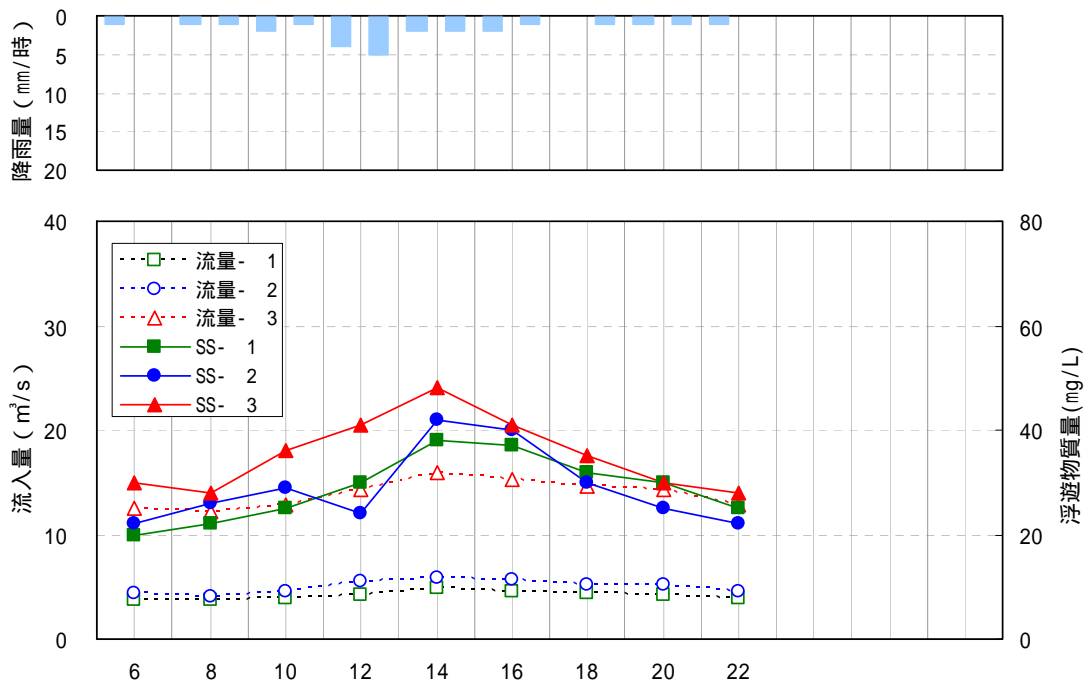


図 6-2.1.2(2) 降雨時の浮遊物質質量(SS)、流量等(平成18年9月6日:総降雨量26mm)

c 沼における浮遊物質質量(SS)及び水位

i) 平水時

沼における平成18年度の浮遊物質質量(SS)及び水位の調査結果を、表6-2.1.8に示す。

沼における浮遊物質質量(SS)は、年間をとおして環境基準(湖沼A類型:5mg/L)を下回った。

表 6-2.1.8 沼における浮遊物質質量 (SS)

調査期日	4		環境基準 (湖沼A類型)
	SS(mg/L)	水位(EL+m)	
平成18年4月1日	1	24.3	5以下
平成18年5月2日	< 1	25.0	
平成18年6月1日	3	25.2	
平成18年7月3日	< 1	26.8	
平成18年8月2日	2	24.3	
平成18年9月3日	< 1	22.6	
平成18年10月2日	< 1	27.3	
平成18年11月1日	< 1	24.3	
平成18年12月1日	< 1	22.1	
平成19年1月5日	1	21.9	
平成19年2月2日	2	22.1	
平成19年3月3日	< 1	23.4	
平均値	1	24.1	
最大値	3	27.3	
最小値	< 1	21.9	

ii) 降雨時

沼における 2 回の降雨時の浮遊物質質量 (SS) 及び水位の調査結果を、表 6-2.1.9 及び図 6-2.1.3 に示す。

浮流物質質量 (SS) は平成 18 年 7 月 17~18 日の降雨 (総降雨量 58mm) で最大 10 mg/L と、環境基準 (湖沼 A 類型 : 5 mg/L) を上回る時間帯がみられた。一方、平成 18 年 9 月 6 日の降雨 (総降雨量 26mm) では最大で 4 mg/L と環境基準 (湖沼 A 類型 : 5 mg/L) を常に下回っていた。

表 6-2.1.9 沼における降雨時の浮遊物質質量 (SS) 及び水位

(表省略)
-------

(図省略)
-------

図 6-2.1.3 沼における降雨時の浮遊物質質量 (SS) 及び水位

(2) 土砂の沈降特性

ア. 調査項目

調査項目は、濁水発生に係る土砂の沈降特性を把握するため、表 6-2.1.10 に示す土砂の粒度組成及び土砂の沈降速度とした。

表 6-2.1.10 調査項目

調査項目	土砂の粒度組成
	土砂の沈降速度

イ. 調査方法

調査方法は、表 6-2.1.11 に示す土の粒度試験（JIS A 1204）及び濁水沈降試験に定める方法によった。

表 6-2.1.11 調査方法

調査項目	調査方法
土砂の粒度組成	土の粒度試験（JIS A 1204）
土砂の沈降速度	濁水沈降試験（「宮城県環境影響評価マニュアル改訂版」2.1 水質及び底質 資料 2 濁水沈降試験）

#### ウ．調査地点

調査地点は、図 6-2.1.4 に示すとおりであり、切土、盛土工事を実施する 地区の代表 2 地点とした。

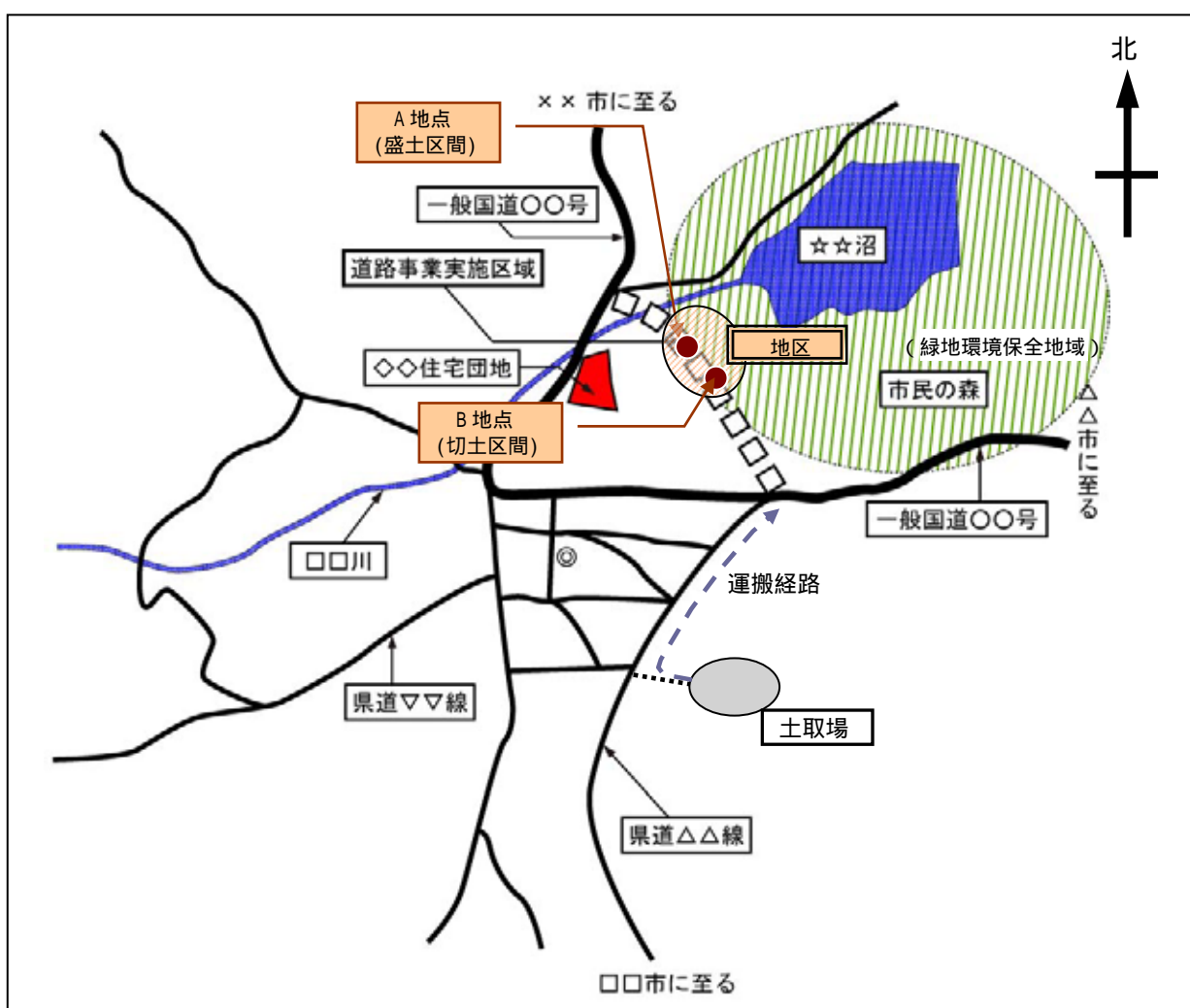


図 6-2.1.4 土砂試料採取地点

#### エ．調査期間

調査期間は、表 6-2.1.12 に示す 1 回実施した。

表 6-2.1.12 調査項目

調査項目	調査期日
土砂の粒度組成	平成 18 年 5 月 24 日 (水)
土砂の沈降速度	

オ . 調査結果

a 土砂の粒度組成

土砂の粒度組成の試験結果は、図 6-2.1.5 に示すとおりである。

各試料の通過百分率は、粒径 2mm 以下 (砂分) が約 54 ~ 57%、粒径 0.075mm 以下 (シルト分) が約 21 ~ 25%、粒径 0.005mm 以下 (粘土分) が約 4 ~ 7%であった。

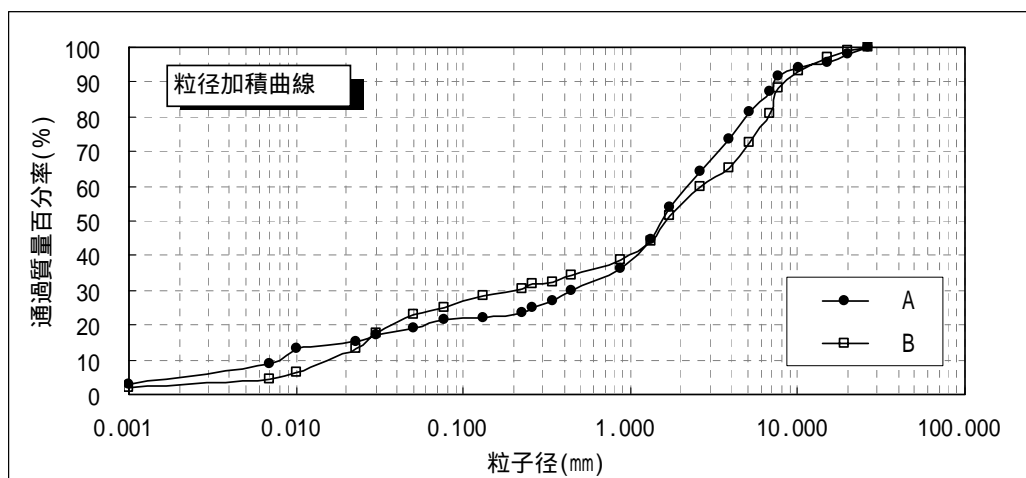


図 6-2.1.5 土砂の粒度組成試験結果 (切土・盛土区間)

b 土砂の沈降速度

土砂の沈降速度の試験結果は、図 6-2.1.6 に示すとおりである。

各試料の経過時間毎の SS 濃度 (初期 SS 濃度に対する比率) は、30 分後に約 320 ~ 850mg/L (約 8 ~ 30%)、1 時間後に約 120 ~ 680mg/L (約 3 ~ 24%)、3 時間後に約 40 ~ 230mg/L (約 1 ~ 8%) であった。

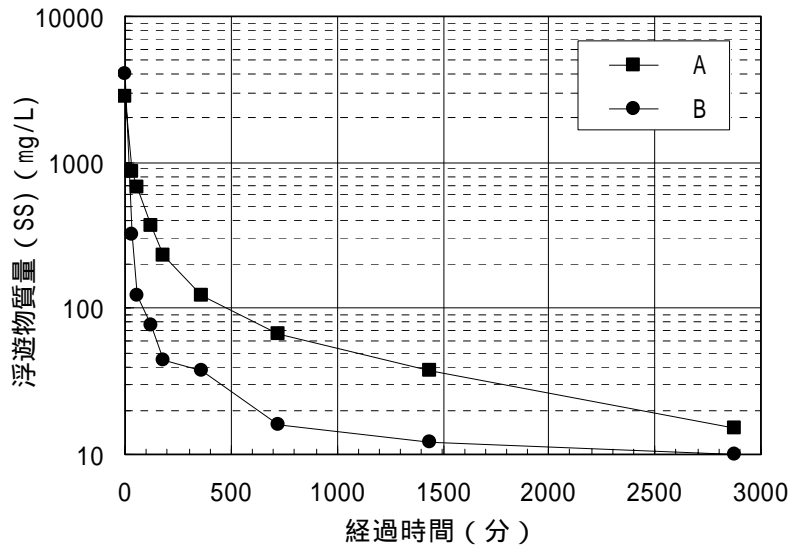


図 6-2.1.6 土砂の沈降試験結果 (切土・盛土区間)

## 予 測

### ア．予測項目

予測項目は、切土工等の工事により一時的に発生する土砂等による水の濁りとして、浮遊物質量(SS)とした。

### イ．予測方法

#### a 予測フロー

予測手順は図 6-2.1.7 に示すとおりである。

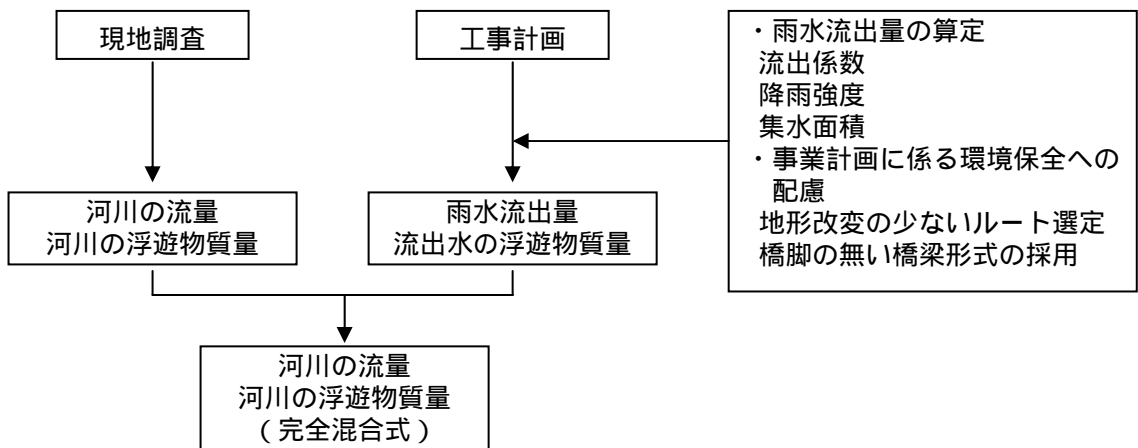


図 6-2.1.7 浮遊物質量 ( S S ) の予測手順

#### b 予測式

##### i) 雨水流出量の計算式

雨水流出量は、次の合理式により計算を行った。

$$Q = 1/360 \cdot f \cdot r \cdot A$$

ここで、Q：降雨により流出する雨水の流出量（m<sup>3</sup>/秒）

f：流出係数

r：降雨強度（mm/時）

A：集水面積（ha）

## ii) 河川の浮遊物質量(SS)の算定

河川の浮遊物質量(SS)は、次の完全混合式を用いて予測した。

$$C = \frac{Q_1 \cdot C_1 + Q_2 \cdot C_2}{Q_1 + Q_2}$$

ここで、C：予測地点における浮遊物質量（mg/L）

C<sub>1</sub>：切土工等の施工を行う区域から発生する流出水の浮遊物質量（mg/L）

C<sub>2</sub>：河川の浮遊物質量（mg/L）

Q<sub>1</sub>：切土工等の施工を行う区域から発生する流出量（m<sup>3</sup>/秒）

Q<sub>2</sub>：河川の流出量（m<sup>3</sup>/秒）

なお、切土工等の施工を行う区域から発生する流出水の浮遊物質量は、切土工等の工事部分からの浮遊物質量と、当該工事部分の背後地集水区域からの浮遊物質量を用いて、同様な完全混合式を用いて算出する。

したがって本予測では、流出の過程での河道等での自然沈降による浮遊物質の除去効果は考慮していない。

## ウ．予測地点

予測地点は、切土工等の工事において排水が予定されている放流地点下流、農業用取水口上流とした。予測地点及び河川等の集水域は図 6-2.1.8 に、予測地点の概要は表 6-2.1.13 に示すとおりである。

なお、今回、安全側の予測として橋台を含めて全ての土工箇所が同時施工される場合を想定した。

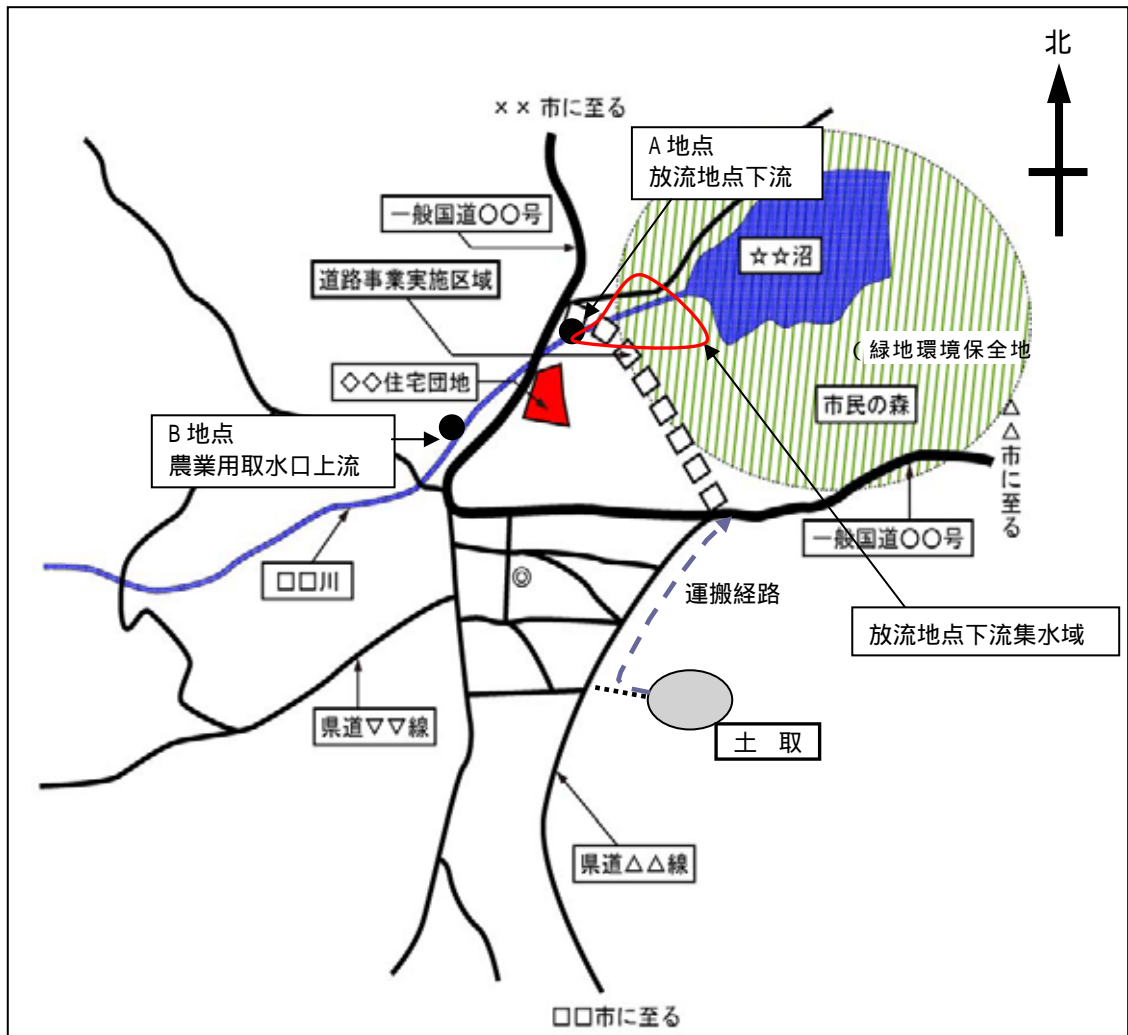


図 6-2.1.8 浮遊物質量 ( S S ) の予測地点

表 6-2.1.13 予測地点の概要

予測地点	予 測 位 置	保全対象	備考
A 地点	放 流 地 点 下 流	公共用水域	調査地点 No.2 と同じ
B 地点	農 業 用 取 水 口 上 流	公共用水域	調査地点 No.4 と同じ

エ . 予測条件

a 流出係数

流出係数は、「宮城県環境影響評価マニュアル(公害質)改訂版 平成 15 年 3 月」(宮城県)で示されている造成地の係数 0.85、残置の係数 0.6 と設定した。

b 降雨強度

降雨強度については、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」(平成 11 建設省都市局



都市計画課監修)では、人間活動(農業用水、水道水源、水産用水の取水、漁業、野外レクリエーション活動が該当する)がみられる日常的な降雨の条件である弱雨(3mm/時)としている。

また、計画路線近傍に位置する気象庁地域気象観測所(アメダス)の観測所における平成14年~18年度の時間降水量の出現頻度から、時間降水量3mm/時を超える雨の年間出現頻度は11%であり、ほとんどの降雨は時間降水量3mm以下であることを確認している。

しかし、降雨量の現地調査結果が最大13mmと観測されたことを踏まえ、降雨強度については3mmの他に、安全側の予測条件である10mm、20mmについて感度分析として設定した。

### c 濁水の浮遊物質

切土工等の工事部分からの濁水の発生濃度は「建設工事に伴う濁水・泥水の処理法」(昭和58年 鹿島出版)より「工事中に掘削したままの表土を長期露出しないように工事区域を区切って施工し、法面にはシートあるいは法面履工で早期に養生して、土砂の流出をできる限り少なくする等の濁水防止策を講じた場合には100~1,000mg/L程度の浮遊物質(SS)値になる」とされることから、安全側の条件を考慮して、切土工等の施工を行う区域から流出する濁水の浮遊物質を1,000mg/Lと設定した。

なお、図6-2.1.9に示す背後地集水区域(主に森林区域)から流出する表流水については、降雨と浮遊物質は正の相関があることから、沼の降雨時の現地調査結果を踏まえ以下のとおり設定した。

表6-2.1.14 降雨時の浮遊物質(SS)の設定

区 分	降雨強度 (mm/時)		
	3	10	20
切土工等の工事部分からの浮遊物質(SS) (mg/L)	1000		
背後地集水区域からの浮遊物質(SS) (mg/L)	2.5	7.75	15.25

注) 沼の降水量と浮遊物質の関係式： $y=0.75x+0.25$   
 ここで、y：浮遊物質、x：降水量とした。

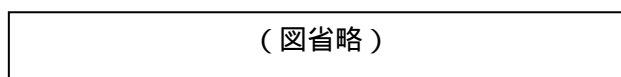


図6-2.1.9 集水区域位置図

### d 雨水流出量

降雨時の切土工等の工事部分及びその背後地集水域からの雨水流出量は、表6-2.1.15に示すとおりである。

表 6-2.1.15 集水面積、流出係数及び雨水流出量

区 分	集水面積 (ha)	流出係数	降雨強度 (mm/時)	雨水流出量 (m <sup>3</sup> /秒)
切土工等の工事部分	1.95	0.85	3	0.0138
			10	0.0460
			20	0.0921
背後地集水区域	40.5	0.6	3	0.2025
			10	0.6750
			20	1.3500

e 河川の浮遊物質(SS)の算定

川の浮遊物質及び河川流量は、表 6-2.1.16 に示すとおり、降雨時の現地調査結果の  
 相関式から設定した。

表 6-2.1.16 川の降雨時の浮遊物質 (SS) 及び流量

番号	予測地点	降雨強度 (mm/時)	浮遊物質 (mg/L)	流 量 (m <sup>3</sup> /秒)	備考
A 地点	放流地点下流	3	19.8	7.9	注 1 : 降雨強度ごとの浮遊物質 量、流量は、現地調査地点 NO.2 の平成 18 年 7 月の降雨量、SS、 流量の相関式から設定した。
		10	42.3	10.0	
		20	74.6	12.9	
B 地点	農業用取水口上流	3	29.6	19.6	注 2 : 降雨強度ごとの浮遊物質 量、流量は、現地調査地点 NO. 4 の平成 18 年 7 月の降雨量、SS、 流量の相関式から設定した。
		10	57.8	28.6	
		20	98.0	41.4	

注 1) : 浮遊物質 (C) = 3.2254 × 降雨強度 (r) + 10.086、流量 (Q) = 0.2906 × 降雨強度 (r) + 7.0705

注 2) : 浮遊物質 (C) = 4.0205 × 降雨強度 (r) + 17.553、流量 (Q) = 1.2828 × 降雨強度 (r) + 15.725

オ . 予測対象時期

安全側の予測として、橋台を含めて全ての土工箇所が同時施工される場合を想定し、切土工  
 等の工事の影響が最も大きくなると予想される地形改変面積が最大となる時期とした。

カ . 予測結果

各地点における、浮遊物質の予測結果を表 6-2.1.17 に示す。

なお、降雨時における切土工等の工事を行う区域から流出する浮遊物質は、切土工等の工  
 事部分と背後地集水区域からの流出水それぞれについての表 6-2.1.14 に示した浮遊物質と  
 表 6-2.1.15 に示した水量を用いて、予測方法で示した完全混合式で計算しており、降雨強度 3  
 ~ 20mm/時の範囲で 66.2 ~ 78.1mg/L と予測された。

各予測地点における浮遊物質の予測結果は、A 地点の放流地点下流で 21.0 ~ 75.0mg/L、B  
 地点の農業用取水口上流で 30.0 ~ 97.3mg/L であり、現況河川の浮遊物質を、最大でも  
 1.9mg/L 付加する程度の影響があると予測された。

表 6-2.1.17 浮遊物質（SS）の予測結果

予測地点	予測位置	降雨強度 (mm/時)	現況河川の降 雨時の浮遊物 質量 (mg/L)	切土工等の工事を行 う区域から流出する 浮遊物質 (mg/L)	(mg/L)
					予測地点 における 予測結果
A 地点	放流地点下流	3	19.8	66.2	21.0
		10	42.3	71.1	44.2
		20	74.6	78.1	75.0
B 地点	農業用取水口上流	3	29.6	66.2	30.0
		10	57.8	71.1	58.1
		20	98.0	78.1	97.3

## 環境保全措置

### ア. 事業計画における環境保全の配慮

- ・ 計画路線の選定に当たっては、起点から終点を結ぶ 3 つのルート候補を設定し、なるべく現況の地形を生かしながら切土、盛土を行う、より土地の改変の少ないルートを選定し、切土工等の工事による水の濁りへの影響がより少なくなる、計画路線を選定していた。
- ・ 川を横断する橋梁について、掘削工事等による河川へ水の濁りへの影響を避けるために、橋脚の無い 1 径間の橋梁形式について検討を行い、当該橋梁形式を採用することとした。

上記の配慮事項とともに、予測結果を踏まえて、さらなる水の濁りへの影響を低減するため、さらに以下のとおり環境保全措置を検討した。

### イ. 環境保全措置の検討

#### a 環境保全措置立案の観点

予測の結果、河川の浮遊物質への付加は最大でも 1.9mg/L 程度であると予測されたが、放流地点の下流側に農業用取水口があることを考慮し、20mm の降雨強度では、後述の目標値 100mg/L に近い浮遊物質 (97.3 mg/L) が農業用取水口である B 地点で予測されていることから、さらに本事業による水の濁りへの影響を低減することとする。

#### b 環境保全措置の対象と目標

本事業の水環境に関連する基準としては、工場又は事業場に係る排水水について環境保全の観点から設定された基準としての「水質汚濁防止法」(昭和 46 年 6 月 21 日総令 35 号) 第 3 条第 1 項に基づく排水基準を定める総府令、川における利水 (農業用水) の観点からの「農業用水基準」(農林水産技術会議 昭和 46 年 10 月 4 日) がある。

本事業では、切土工等の工事における放流地点の下流側に農業用取水口があること、工事が長期に及ぶことから周辺の利水及び環境の状況を勘案して「農業用水基準」(100mg/L) を保全目標として表 6-2.1.18 のとおり設定した。

表 6-2.1.18 水の濁りに係る環境保全措置の目標

区分	保全対象	環境保全措置項目	環境保全の目標	
工事中	川の水環境	濁水(SS)の低減	100mg/L	「農業用水基準」 (農林水産技術会議 昭和 46 年 10 月 4 日)

c 環境保全措置の検討

上記の水の濁りに係る保全目標を達成するため、実行可能な環境保全措置として、仮沈砂池の設置、裸池等のシート被覆、裸地等の早期緑化及び濁水処理装置を検討した。

ウ. 環境保全措置の検証

検討した上記 ~ の環境保全措置の複数案について比較検討を行い、検証した結果を表 6-2.1.19 に整理した。

表 6-2.1.19 水の濁りに係る環境保全措置の検証結果のまとめ

環境保全措置	仮沈砂池の設置	裸池等のシート被覆	裸地等の早期緑化	濁水処理装置
内容	流速の低減により池内に浮遊物質を沈降させて濁水を処理する。	掘削後の仮置き土砂や、盛切土の裸地は必要に応じてシートで覆うようにし、濁水発生を抑制する。	早期に法面緑化を施すなどの工事計画をたてることにより濁水発生を抑制する。	仮設プラント内で凝集剤により浮遊物質を凝集沈降させ汚泥を除去することにより濁水を処理する。
効果及び変化	濁水の影響を低減可能(低減効果については後述のとおり)	濁水の影響を低減可能	濁水の影響を低減可能	濁水の影響を低減可能
実行可能性	可能	可能	可能	可能
不確実性	十分な知見があり確実性が高い。	施工事例はあるが、降雨の状況によりシートの流出等の不確実性がある。	施工事例はあるが経時的な効果の変化が予測できないなどの不確実性がある。	十分な知見があり確実性が高い。
副次的な環境影響	副次的な影響はない。	副次的な影響はない。	緑化材によっては生態系への遺伝的影響が出る可能性がある。	凝集剤によっては生物へ影響が出る可能性がある。
検討結果	土の沈降特性の結果を踏まえると、濁水の影響を低減することが可能である。	影響を低減することは可能であるが、降雨の状況によっては、シートが流出する可能性が高い。	影響を低減することは可能であるが、低減率などに関しては定性的であり、芝張り、種子吹き付けなど工法により経時的な差異が生じる。	確実性が高く、影響を低減することが可能であるが、凝集剤によっては生物へ影響が出る可能性がある。また、メンテナンスが必要となる。
評価*				×

注) \* : 適している、あまり適していない、×不適

## 仮沈砂池の設置に係る効果の検証

仮設沈砂池を設置した場合の濁水改善効果を以下のとおり検証した。

### 仮設沈砂池の規模

仮設沈砂池は、池内で整流が見込め、底部からの土砂の巻き上げを考慮した土砂の沈降除去が望める有効表面積 50m<sup>2</sup> (延長 10m × 幅 5m 相当)、有効水深 3m の規模を想定する。

### 濁水の流出率

濁水の流出率 (P<sub>m</sub>) を、土砂の粒度組成 (図 6-2.1.5 (A 試料)) から下式により算出した。その結果は表 6-2.1.20 に示すとおりであり、濁水の流出率は細粒分の多い A の場合で 16.0% と推定された。

$$P_{m1} = 0 \quad \dots\dots\dots (u \geq u_0 \text{ の場合})$$

$$P_{m2} = [C_i \times (1 - u_i / (Q / A))] \quad \dots\dots\dots (u < u_0 \text{ の場合})$$

$$P_m = P_{m1} + P_{m2} = P_{m2}$$

ここで、

P<sub>m</sub> : 沈砂池の濁水流出率

C<sub>i</sub> : 各粒径区分の構成比

u<sub>i</sub> : 代表粒径の沈降速度 (mm/秒) (土粒子の比重 2.65g/cm<sup>3</sup>、水の粘度 1.307g/mm秒 (10<sup>-3</sup>))

Q/A : 表面積負荷 (2 (= 0.1/50 × 1,000) mm/秒)、放流量 Q = 0.1m<sup>3</sup>/秒として)

表 6-2.1.20 濁水流出率 (P<sub>m</sub>) の算定結果 (A)

	粒子径 (mm)	沈降速度 (u <sub>i</sub> mm/秒)	頻度 (C <sub>i</sub> %)	表面積負荷 (Q/A mm/秒)	濁水流出率 (P <sub>mi</sub> %)
1	26.2	473249	2.1	2.0	0.0
2	20.0	274930	2.4	2.0	0.0
3	15.2	159636	1.3	2.0	0.0
4	10.1	70670	2.4	2.0	0.0
5	7.73	41112	4.5	2.0	0.0
6	6.75	31335	5.9	2.0	0.0
7	5.15	18208	8	2.0	0.0
8	3.92	10578	9.4	2.0	0.0
10	2.61	4686	10.1	2.0	0.0
11	1.74	2076	9.4	2.0	0.0
12	1.33	1207	8	2.0	0.0
13	0.882	535	6.5	2.0	0.0
16	0.447	137	2.8	2.0	0.0
17	0.341	80	2.1	2.0	0.0
18	0.260	46	1.6	2.0	0.0
19	0.227	35	1.2	2.0	0.0
21	0.132	12	0.8	2.0	0.0
24	0.077	4.1	2.4	2.0	0.0
25	0.051	1.8	2.1	2.0	0.2
27	0.030	0.62	1.6	2.0	1.1
28	0.023	0.36	2.4	2.0	2.0
30	0.010	0.069	4.3	2.0	4.2
32	0.007	0.034	5.9	2.0	5.8
33	0.001	0.001	2.8	2.0	2.8
濁水流出率 (P <sub>m</sub> %)					16.0

### 仮設沈砂池の設置による濁水改善効果

仮設沈砂池の設置により、流入濁水（1,000mg/L）の 84.0%を沈降除去することができ、仮設沈砂池出口で 160mg/L になると予測される。

したがって、仮設沈砂池の設置による再予測結果は表 6-2.1.21 のとおり、A 地点で 19.6～69.6mg/L、B 地点で 29.4～95.5mg/L であり、措置前の予測結果と比べて A 地点で 1.4～5.4mg/L、B 地点で 0.6～1.8mg/L 低減され、現況河川の浮遊物質量を下回る結果となる。

表 6-2.1.21 仮沈砂池の設置による浮遊物質量（SS）の再予測結果

予測地点	予測位置	降雨強度 (mm/時)	現況河川の降雨時の浮遊物質量 (mg/L)	切土工等の工事を行う区域から流出する浮遊物質量 (mg/L)	(mg/L)	
					措置後の予測結果	措置前の予測結果
A 地点	放流地点 下流	3	19.8	12.5	19.6	21.0
		10	42.3	17.5	40.6	44.2
		20	74.6	24.5	69.6	75.0
B 地点	農業用取水口上流	3	29.6	12.5	29.4	30.0
		10	57.8	17.5	56.8	58.1
		20	98.0	24.5	95.5	97.3

### エ．環境保全措置の検討結果の整理

前項の検討結果の検証から、採用する水の濁りに係る環境保全措置を表 6-2.1.22(1)～(2)のとおり整理した。

表 6-2.1.22(1) 水の濁りに係る環境保全措置の整理

保全措置の内容	実施者	宮城県
	保全措置の種類	低減措置
	実施項目	仮沈砂池の設置
	実施方法	有効表面積 50 m <sup>2</sup> 、有効深さ 3mの沈砂池を設置する
	実施期間	工事中
	実施位置	切土法面： 地区（図 6-2.1.10 のとおり。）
保全措置の効果及び変化		切土法面から発生する 1,000 mg/L の浮遊物質をそれぞれ有効深さ 3m、有効表面積 50 m <sup>2</sup> を経由させた場合、さらに浮遊物質量の低減が期待できるものと考えられる。 （仮沈砂池出口で 84%低減され、放流地点下流（A 地点）で 1.4～5.4mg/L、農業用取水口上流（B 地点）で 0.6～1.8mg/L 低減され、現況河川の浮遊物質量を下回り、現況河川への実質的な影響がなくなる。）
副次的な影響または残る影響		特になし

(図省略)

図 6-2.1.10 沈砂池の設置計画位置

表 6-2.1.22(2) 水の濁りに係る環境保全措置の整理

(表省略)



#### コラム4:水質に係る面的整備事業における留意点

沈砂池に係る検討については、**変更区域の面的広がり**を考慮すると、事例として示している道路事業よりも、**土地区画整理事業等の面的整備事業**において特に重要であり、排水経路ごとにおける水の濁りの予測結果を踏まえながら、**流域界ごとに沈砂池の設置を行うこと**を含め、**適切な規模・構造の検討を行うよう留意する必要がある。**

## 評 価

### ア. 環境影響の回避又は低減に係る評価

本事業の計画段階において路線の選定に当たっては、起点から終点を結ぶ3つのルート候補を設定し、なるべく現況の地形を生かしながら切土、盛土を行い、より土地の改変の少ないルートを選定することとしており、すでに計画の検討段階において、切土工等の工事による水の濁りへの影響がより低減されるよう、環境保全への配慮を行ってきた。

さらに計画段階における環境保全への配慮として、川を横断する橋梁については、河川内に橋脚が設置された場合、橋脚設置のための掘削工事等により、河川へ水の濁りへの影響が懸念されたことから、橋脚の無い1径間の橋梁形式について検討を行い、当該橋梁形式を採用することとし、すでに切土工等の工事による水の濁りへの影響がより低減されるような計画としていた。

これらの環境保全への配慮を行った上で選定したルート等の事業計画に基づき、事業実施に伴う環境影響の予測を行った結果、各予測地点における浮遊物質量の予測結果は、A地点の放流地点下流で21.0~75.0mg/L、B地点の農業用取水口上流で30.0~97.3mg/Lであり、現況河川の浮遊物質量を最大でも1.9mg/L付加する程度の影響があると予測された。

しかしながら、20mmの降雨強度では、環境保全の目標値とする100mg/Lに近い浮遊物質量(97.3mg/L)が農業用取水口であるB地点で予測されていることから、本事業による影響をさらに低減させるために、環境保全措置を検討した。

検討する環境保全措置として、仮沈砂池の設置、裸池等のシート被覆、裸地等の早期緑化、及び濁水処理装置をあげ、実行可能性や不確実性、副次的な環境影響等の観点からそれぞれ比較検討を行い、副次的な影響として生物相への影響が懸念される濁水処理装置を除

き、仮沈砂池の設置、裸池等のシート被覆及び裸地等の早期緑化を選定することとした。

選定した環境保全措置のうち、仮沈砂池の設置により、流入濁水(1,000mg/L)の84.0%を沈降除去することができ、仮設沈砂池出口で160mg/Lになると予測され、再予測を行った結果、A地点で19.6~69.6mg/L、B地点で29.4~95.5mg/Lとなり、措置前の予測結果と比べてA地点で1.4~5.4mg/L、B地点で0.6~1.8mg/L低減され、現況河川の浮遊物質量を下回る結果となり、実質的な現況河川への影響がなくなることとなる。

さらに裸池等のシート被覆及び裸地等の早期緑化も行うことにより、浮遊物質量の発生が低減されることから、切土工等の工事による水の濁りへの影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り低減されると評価する。

#### イ．国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

表6-2.1.23に示すとおり水環境に関連する基準としては、工場又は事業場に係る排水水について環境保全の観点から設定された基準としての「水質汚濁防止法」(昭和46年6月21日総令35号)第3条第1項に基づく排水基準を定める総理府令、川における利水(農業用水)の観点からの「農業用水基準」(農林水産技術会議 昭和46年10月4日)がある。

表6-2.1.23 浮遊物質量に係る基準

浮遊物質量の基準値	基準等
200mg/L	「排水基準を定める総理府令」 (平成46年6月21日総令35による許容限度)
100mg/L	「農業用水基準」 (農林水産技術会議 昭和46年10月4日)

各予測地点における浮遊物質量の予測結果は、20mmの降雨強度時で、A地点の放流地点下流で75.0mg/L、B地点の農業用取水口上流で97.3mg/Lであり、さらに、仮設沈砂池の設置により、A地点で69.6mg/L、B地点で95.5mg/Lまで低減され、表6-2.1.23に示すいずれの基準値を満足していることから、環境の保全に関する施策との整合性が図られていると評価する。

以上のように、事業の計画段階における環境保全への配慮や、予測結果に基づき検討した沈砂池の設置等の環境保全措置の実施により、浮遊物質量が低減され、環境の保全に関する施策との整合性も図られていることから、本事業の実施に伴う切土工等の工事による水の濁りへの影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り低減されると評価する。



## 2 - 1 - 2 切土工等の工事（橋台工事）に伴う水素イオン濃度（pH）に係る水環境への影響

当該影響については、本事業に係る方法書に対する知事意見に基づき、環境影響評価の項目として追加選定して、調査、予測及び評価を行うものである。

### 調査

#### （1）水素イオン濃度（pH）

##### ア．調査項目

調査項目は、表 6-2.2.1 に示す水素イオン濃度（pH）とした。

表 6-2.2.1 調査項目

調査項目
水素イオン濃度（pH）

##### イ．調査方法

###### a 既往資料調査

調査は、「宮城県環境白書」（宮城県）及び「公共用水域・地下水の水質測定結果について」（宮城県）の収集・整理によった。

###### b 現地調査

調査は、「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）に定める方法によった。

##### ウ．調査地点

###### a 既往資料調査

調査地点は、「2 - 1 - 1 切土工等の工事に伴う土砂等による水の濁りに係る水環境への影響」と同様の地点とし、川の橋（図 6-2.1.1 及び表 6-2.1.2 参照）とした。

###### b 現地調査

調査地点は、「2 - 1 - 1 切土工等の工事に伴う土砂等による水の濁りに係る水環境への影響」に示す調査地点のうち、橋台工事を実施する川の 1 地点～ 4 地点の計 4 地点（図 6-2.1.1 及び表 6-2.1.2 参照）とした。

##### エ．調査期間

###### a 既往資料調査

調査期間は、「2 - 1 - 1 切土工等の工事に伴う土砂等による水の濁りに係る水環境への影響」と同様に、平成 13 年度～平成 17 年度の過去 5 年間とした。

###### b 現地調査

調査期間は、平水時のみについて、平成 18 年 4 月～平成 19 年 3 月までの 1 年間とした。

オ．調査結果

a 公共用水域環境基準点「 橋」の水素イオン濃度（pH）

過去5年間における 橋の水素イオン濃度（pH）の調査結果を表6-2.2.2に示す。

水素イオン濃度（pH）は、過去5年間の年平均値で7.1～7.4で推移しており、いずれの年度とも環境基準（B類型：6.5以上、8.5以下）を満足した。

表6-2.2.2 橋の水素イオン濃度（pH）（過去5年間）

調査地点		調査項目	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	環境基準 (B類型)
川	橋	水素イオン濃度 (pH)						6.5以上 8.5以下
		年平均値	7.2	7.4	7.1	7.3	7.1	
		最大値	7.8	8.2	7.9	8.2	8.0	
		最小値	6.8	6.9	7.0	6.7	7.2	

b 川における水素イオン濃度（pH）

川における平成18年4月～平成19年3月の水素イオン濃度（pH）を、「2-1-1 切土工等の工事に伴う土砂等による水の濁りに係る水環境への影響」で調査した流量等とともに、表6-2.2.3に示す。

水素イオン濃度（pH）は、年平均値で7.0～7.3であり、全ての調査地点において環境基準（B類型：6.5以上、8.5以下）を満足した。

表6-2.2.3 川における水素イオン濃度（pH）

調査期日	調査地点												環境基準 (B類型)
	1 (放流地点上流)			2 (橋台工事箇所)			3 (放流地点下流)			4 (農業用取水口上流)			
	pH	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	pH	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	pH	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	pH	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流速 (m/秒)	
平成18年4月1日	6.9	2.3	0.4	7.0	2.5	0.5	7.3	2.8	0.4	6.9	4.8	0.5	6.5以上 8.5以下
平成18年5月2日	7.0	3.1	0.6	6.9	3.4	0.6	7.1	3.7	0.7	7.1	6.5	0.8	
平成18年6月1日	6.8	3.5	0.7	7.1	3.9	0.8	7.2	4.2	0.8	7.2	7.4	0.9	
平成18年7月3日	7.2	2.6	0.5	7.3	2.9	0.4	7.1	3.1	0.6	7.6	5.5	0.7	
平成18年8月2日	7.5	2.8	0.5	7.5	3.1	0.7	7.8	3.4	0.6	8.0	5.9	0.7	
平成18年9月3日	7.1	1.3	0.2	7.2	1.4	0.2	7.2	1.6	0.2	7.3	2.7	0.3	
平成18年10月2日	6.8	1.5	0.3	7.0	1.7	0.4	7.0	1.8	0.3	7.2	3.2	0.4	
平成18年11月1日	7.3	1.0	0.3	7.1	1.1	0.3	7.1	1.2	0.3	7.4	2.1	0.4	
平成18年12月1日	7.0	0.9	0.4	7.2	1.0	0.2	6.9	1.1	0.4	7.2	1.9	0.5	
平成19年1月5日	6.8	0.8	0.2	6.9	0.9	0.3	7.0	1.0	0.2	7.0	1.7	0.3	
平成19年2月2日	6.9	0.6	0.3	6.7	0.7	0.2	7.3	0.7	0.3	7.2	1.3	0.4	
平成19年3月3日	7.0	1.2	0.3	7.2	1.3	0.1	7.1	1.4	0.3	7.2	2.5	0.4	
平均値	7.0	1.8	0.4	7.1	2.0	0.4	7.2	2.2	0.4	7.3	3.8	0.5	
最大値	7.5	3.5	0.7	7.5	3.9	0.8	7.8	4.2	0.8	8.0	7.4	0.9	
最小値	6.8	0.6	0.2	6.7	0.7	0.1	6.9	0.7	0.2	6.9	1.3	0.3	

川には環境基準の指定はないが、合流する 川が河川B類型に指定されていることから参考として環境基準（B類型）と比較を行った。

## 予 測

### ア．予測項目

予測項目は、橋台のコンクリート打設時により発生するアルカリ排水による水素イオン濃度（pH）とした。

### イ．予測方法

同様な工事を計画又は実施している、下記の類似事例を用いた。

- ・ 道路環境影響評価書（平成 18 年 3 月、宮城県）
- ・ 道路環境影響評価事後調査報告書（平成 17 年 4 月、宮城県）

### ウ．予測対象時期

橋台のコンクリート打設が行われる時期とした。

### エ．予測結果

コンクリート工事により発生する主なアルカリ排水は、コンクリートミキサー車などの洗浄汚濁水が想定される。

工事規模が類似している 道路建設時環境影響評価書(平成 18 年 3 月、宮城県)によると、コンクリート工事に伴い発生する洗浄汚濁水を工事用の水槽に集水し、水タンクに移してダンプトラック等により事業実施区域外に搬出することにより、河川等への流出を防ぎ、河川水質への影響を回避することができるとしている。

さらに、工事規模が本事業よりも大きい 道路環境影響評価事後調査報告書（平成 17 年 4 月、宮城県）によると、上記と同様な保全措置を行った結果、河川水質への影響は認められなかったとしている。

したがって、本事業においても、洗浄汚濁水を工事用の水槽に集水し、水タンクに移してダンプトラック等により事業実施区域外に搬出することで、河川への洗浄汚濁水の流出を防ぐことにより、河川の水素イオン濃度への影響は極めて少なくなるものと予測される。

なお、搬出した洗浄汚濁水は、設備の整った施設で、pH 処理やコンクリートの練り混ぜ水として再利用する等、適正に処理することにより、廃棄物等としての副次的な影響を低減することができる。

## 環境保全措置

### ア．事業計画における環境保全の配慮

- ・ 川を横断する橋梁について、掘削工事等による河川の水の濁りへの影響を避けるために、橋脚の無い 1 径間の橋梁形式について検討を行い、当該橋梁形式を採用することとした。このように橋脚設置を行わないことにより、橋脚に係るコンクリート工事による河川の水素イオン濃度（pH）への影響を回避している。

上記の配慮事項とともに、予測結果で述べたように、さらなる水素イオン濃度への影響を低減

するため、以下のとおり環境保全措置を検討した。

#### イ．環境保全措置の検討

##### a 環境保全措置立案の観点

予測結果で述べたとおり、橋台設置に伴うコンクリート工事により、洗浄汚濁水が発生することから、当該洗浄汚濁水の流出による河川の水素イオン濃度への影響を可能な限り低減することとする。

##### b 環境保全措置の対象と目標

橋台設置に伴うコンクリート工事により洗浄汚濁水が発生することから、当該洗浄汚濁水の流出による河川の水素イオン濃度への影響を可能な限り低減することとする。

##### c 環境保全措置の検討

予測結果で述べたとおり、類似事例を参考に、コンクリート工事に伴い発生する洗浄汚濁水を工事用の水槽に集水し、水タンクに移してダンプトラック等により事業実施区域外に搬出することについて検討する。

#### ウ．環境保全措置の検証

上記の環境保全措置について、表 6-2.2.5 のとおり検証した。

表 6-2.2.5 水素イオン濃度に係る環境保全措置の検証結果のまとめ

環境保全措置	河川へのアルカリ排水の流入防止
内容	本事業において洗浄汚濁水は工事用の水槽に集水し、水タンクに移してダンプトラック等により道路事業実施区域外に搬出する。
効果及び変化	河川へのアルカリ排水の流入防止が可能で、水素イオン濃度への影響を回避できる。
実行可能性	可能
不確実性	類似事例があり確実性が高い。
副次的な環境影響	搬出する洗浄汚濁水は、処理設備の整った施設で、pH 処理やコンクリートの練り混ぜ水として再利用する等、適正に処理することから、副次的な影響はない。
検討結果	影響要因を除去するため確実性が極めて高く、影響を低減することが可能である。
評価	適している

#### エ．環境保全措置の検討結果の整理

前項の検討結果の検証から、採用する水素イオン濃度に係る環境保全措置を表 6-2.2.6 のとおり整理した。

表 6-2.2.6 水素イオン濃度に係る環境保全措置の整理

保 全 措 置 の 内 容	実施者	宮城県
	保全措置の種類	回避・低減措置
	実施項目	河川へのアルカリ排水の流入防止
	実施方法	本事業において洗浄汚濁水は工事用の水槽に集水し、水タンクに移してダンプトラック等により道路事業実施区域外に搬出する。
	実施期間	工事中
	実施位置	橋台工事： 地区
保全措置の効果及び変化	工事によるアルカリ排水は、河川に放流しないため、河川の水素イオン濃度への影響は極めて少ない。	
副次的な影響または残る影響	搬出する洗浄汚濁水は、処理設備の整った施設で、pH 処理やコンクリートの練り混ぜ水として再利用する等、適正に処理することから、副次的な影響はない。	

## 評 価

### ア．環境影響の回避又は低減に係る評価

本事業の計画段階において、川を横断する橋梁については、河川内に橋脚が設置された場合、橋脚設置のための掘削工事等により、河川へ水の濁りへの影響が懸念されたことから、橋脚の無い1径間の橋梁形式について検討を行い、当該橋梁形式を採用することとしていた。

このことにより、橋脚の設置に伴うコンクリート工事を行う必要なくなり、当該コンクリート工事に伴い発生する洗浄汚濁水による川の水素イオン濃度への影響が回避されていた。

このような環境保全への配慮を行った上で、事業実施に伴う環境影響の予測を、類似事例を参考に行った結果、洗浄汚濁水を工事用の水槽に集水し、水タンクに移してダンプトラック等により道路事業実施区域外に搬出することにより、川の水素イオン濃度への影響が極めて小さくなるものと予測されたことから、切土工等の工事（橋台工事）による水素イオン濃度への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又は低減されると評価する。

### イ．国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

川には環境基準の指定はないが、合流する川が河川B類型に指定されていることから参考として環境基準（B類型：6.5以上、8.5以下）と比較を行っても、現況の調査結果として水素イオン濃度（pH）は、年平均値で7.0~7.3であり、全ての調査地点において環境基準を満足していた（表6-2.2.3）。

予測の結果、川の水素イオン濃度への影響が極めて小さく、現況の水素イオン濃度に変化がないと予測されることから、当該環境基準は満足したままであり、環境の保全に関する施策との整合性が図られていると評価する。

以上のように、事業の計画段階における環境保全への配慮や、河川へのアルカリ排水の流入防止の措置を講じることにより、河川の水素イオン濃度への影響を極めて少なくすることができ、環境の保全に関する施策との整合性も図られていることから、本事業の実施に伴う切土工等の工事（橋台工事）による水素イオン濃度への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又は低減されると評価する。

#### 2 - 1 - 3 切土工等の工事（橋台工事）に伴う有害物質（六価クロム）に係る水環境への影響

当該影響については、本事業に係る方法書に対する知事意見に基づき、環境影響評価の項目として追加選定して、調査、予測及び評価を行ったものである。

（以下省略）

#### 3 . 土壌に係る環境その他の環境

（省略）

## 《水質に係る参考》

供用後の事例として、道路事業を想定して「休憩所の供用」に係る内容を下記のとおり示すので、その他の事業についても、それぞれの事業特性に応じて適宜参考にする。

### 休憩所の供用に伴う水の濁り及び水の汚れに係る水環境への影響

#### 調査

##### ア．調査項目

調査項目は、以下の8項目とした。

- ・浮遊物質（SS）
- ・生物化学的酸素要求量（BOD）
- ・化学的酸素要求量（COD）： 沼
- ・溶存酸素（DO）
- ・水素イオン濃度（pH）
- ・大腸菌群数
- ・窒素含有量（T-N）
- ・燐含有量（T-P）

##### イ．調査方法及び調査地点

現地調査の方法を表6-3.1.1に、地点の位置を図6-3.1.1に示す。

なお、調査地点の選定理由は、表6-3.1.2に示した。

表6-3.1.1 調査方法及び調査地点

調査項目	調査方法	調査地点	調査回数等
水の濁り・ 水の汚れ	現地にて採水し、「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46.12.28環告59)に示される分析法による	川 4 地点 沼 1 地点	平水時 12 回
降雨時の浮遊物質		川 4 地点	降雨時 2 回
河川等の状況	調査地点の流速、水深の測定による流量算定	川 4 地点	12 回(水の濁り・水の汚れと同時)

(図省略)

図6-3.1.1 調査地点位置図

表6-3.1.2 調査地点の選定理由

(表省略)

エ．調査期間

調査期間は、平水時が平成 18 年 4 月～平成 19 年 3 月までの 1 年間、降雨時が表 6-3.1.3 に示す 2 回実施した。

表 6-3.1.3 降雨時の調査日及び時間帯

調査回	調査日及び時間帯	総降雨量
第 1 回	平成 18 年 7 月 17 日 9:00～7 月 18 日 7:00	58mm
第 2 回	平成 18 年 9 月 6 日 6:00～22:00	26mm

オ．調査結果

水の濁り・水の汚れに関わる項目の調査結果を表 6-3.1.4 に示す。

その結果、大腸菌群数を除く、水素イオン濃度(pH)、生物学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、浮遊物質(SS)、溶存酸素濃度(DO)及び全リン(T-P)は、河川 B 類型の値を下回っており、概ね良好な水質を示しているが、全窒素(T-N)は農業用水基準値を超えている。

また、湖沼 A 類型の 沼については、・・・・・・

表 6-3.1.4 調査結果 (水の濁り・水の汚れ)

調査地点	調査日	調査項目							
		pH	BOD mg/	COD mg/	SS mg/	DO mg/	大腸菌群数 MPN/100m	T-N mg/	T-P mg/
1	平成 18 年 4 月 1 日	7.8	<0.5	-	2	10	11,000	1.4	0.02
	平成 18 年 5 月 2 日	7.8	0.8	-	<1	12	1,700	1.1	0.01
	平成 18 年 6 月 1 日	7.7	1.9	-	<1	13	240	2.1	0.02
	.....								
...									
環境基準	河川 B 類型	6.5～8.5	3 以下	-	25 以下	5 以上	5,000 以下	-	-
	湖沼 A 類型	6.5～8.5	-	5 以下	15 以下	5 以上	-	-	-
農業(水稲)用水基準		6.0～7.5	-	6 以下	100 以下	5 以上	-	1 以下	-

「農業(水稲)用水基準」は、農林水産省が昭和 45 年 3 月に定めた基準であり、法的効力はないが、水稲の正常な生育のために望ましいかんがい用水の指標として利用されている。

予 測

ア．予測項目

予測項目は、 P A からの排水による水の濁り ( S S ) と水の汚れ ( B O D ) とした。



イ．予測対象時期等

予測対象時期は、交通量が計画交通量に達する平成 42 年とした。

ウ．予測地点

予測地点は、〇〇PAからの排水が予定されている放流地点の下流（図 6-3.1.1）とする。

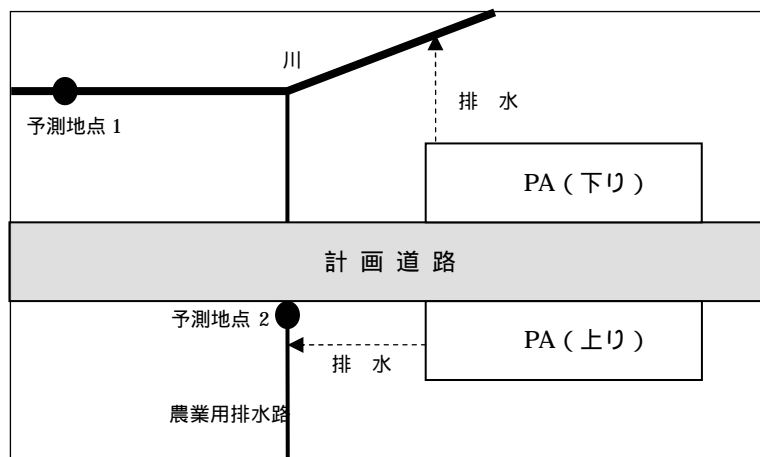


図 6-3.1.1 P A排水先と予測地点の位置模式図

エ．予測方法

a 合併処理浄化槽計画諸元

合併処理浄化槽の規模等は、事業計画における駐車場の規模( JH 設計要領第四集標準値( ~ 30,000 台 / 日・大型車混入率 10% ) に基づく小型車 45 台、大型車 10 台、計 55 台 ) 及び浄化槽の構造基準に基づき 510 人槽( 計画処理水量 : 48 m<sup>3</sup> / 日、計画処理水質 : BOD20mg/、SS20mg/ ) を想定した。これを上り・下りに各 1 基設置し、上り PA の排水は農業用排水路に、下り PA の排水は 川に放流するものとした ( 図 6-3.1.1 参照 ) 。

b ．放流先河川の状況

( 水質は現地調査結果による流量加重平均値 )

川	流量 : 0.0453 m <sup>3</sup> /秒	水質 : BOD 1.5mg/	SS 1.2mg/
農業用排水路	流量 : 0.0177 m <sup>3</sup> /秒	水質 : BOD 1.4mg/	SS 2.4mg/

c 予測式

水の濁り及び水の汚れは、以下の完全混合式を用いて予測した。

$$\text{予測水質} = \frac{\text{放流水の水質} \times \text{放流量} + \text{放流先河川の水質} \times \text{河川の流量}}{\text{放流量} + \text{河川流量}}$$

オ．予測結果

予測結果を表 6-3.1.5 に示す。

表 6-3.1.5 予測結果（パーキングエリアからの排水の影響）

予測地点	項目	現況		PAからの排水		予測水質 (mg/ )	基準 (mg/ )
		水質 (mg/ )	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	水質 (mg/ )	流量 (m <sup>3</sup> /秒)		
予測地点 1 (川)	BOD	1.5	0.0453	20	0.00111	1.9	3 以下
	SS	1.2		20		1.6	25 以下
予測地点 2 (農業用排水路)	BOD	1.4	0.0177	20	0.000556	2.0	3 以下
	SS	2.4		20		2.9	25 以下

参考として河川 B 類型の基準値を記載した

PAからの排水流入後の予測値は BOD が 1.9~2.0mg/、SS が 1.6~2.9mg/ であり、現況値 (BOD : 1.4~1.5mg/、SS : 1.2~2.4mg/ ) と、BOD で 0.4~0.6 mg/、SS で 0.4~0.5mg/ 付加する影響が予測された。

なお、これらの予測値は、参考として河川 B 類型の基準値を下回る値であった。

環境保全措置

.....

評価

.....