

第5章 調査、予測及び評価の結果

5-1 大気質

第5章 調査、予測及び評価の結果

5-1 大気質

5-1-1 工事時（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、造成工事及び施設の設置等）

(1) 調査

1) 調査手法

① 調査する情報

ア 粉じん等の状況

工事時（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、造成工事及び施設の設置等）に係る大気質の調査項目は、環境要素ごとに表 5-1-1 に示すとおり設定した。

表 5-1-1 工事時（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、造成工事及び施設の設置等）に係る大気質の調査項目

環境要素	調査項目
粉じん等	降下ばいじん*

イ 気象の状況

工事時（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、造成工事及び施設の設置等）に係る気象の調査項目は、環境要素ごとに表 5-1-2 に示すとおり設定した。

表 5-1-2 工事時（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、造成工事及び施設の設置等）に係る気象の調査項目

環境要素	調査項目
地上気象	風向・風速

② 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法を以下に示す。

ア 粉じん等の状況

7) 現地調査

粉じん等の状況は、表 5-1-3 に示す方法に基づき調査を行った。

降下ばいじんは、1ヶ月あたり1検体とした。

表 5-1-3 工事時（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、造成工事及び施設の設置等）に係る大気質の調査方法

環境要素	調査項目	調査方法
粉じん等	降下ばいじん	デポジットゲージによる方法

イ 気象の状況

7) 資料調査

対象事業実施区域に最も近い気象観測所である大潟地域気象観測所における観測結果を整理した。

1) 現地調査

気象の状況は、表 5-1-4 に示す方法に基づき調査を行った。

表 5-1-4 工事時（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、造成工事及び施設の設置等）に係る気象の調査方法

環境要素	調査項目	調査方法
地上気象	風向・風速	「気象庁 地上気象観測指針 (2002)」に準拠した方法

③ 調査地域

ア 粉じん等の状況

対象事業実施区域周辺の最寄りの民家を含む範囲とし、その範囲は図 5-1-1 に示すとおりである。

イ 気象の状況

対象事業実施区域周辺とし、その範囲は図 5-1-1 に示すとおりである。

④ 調査地点

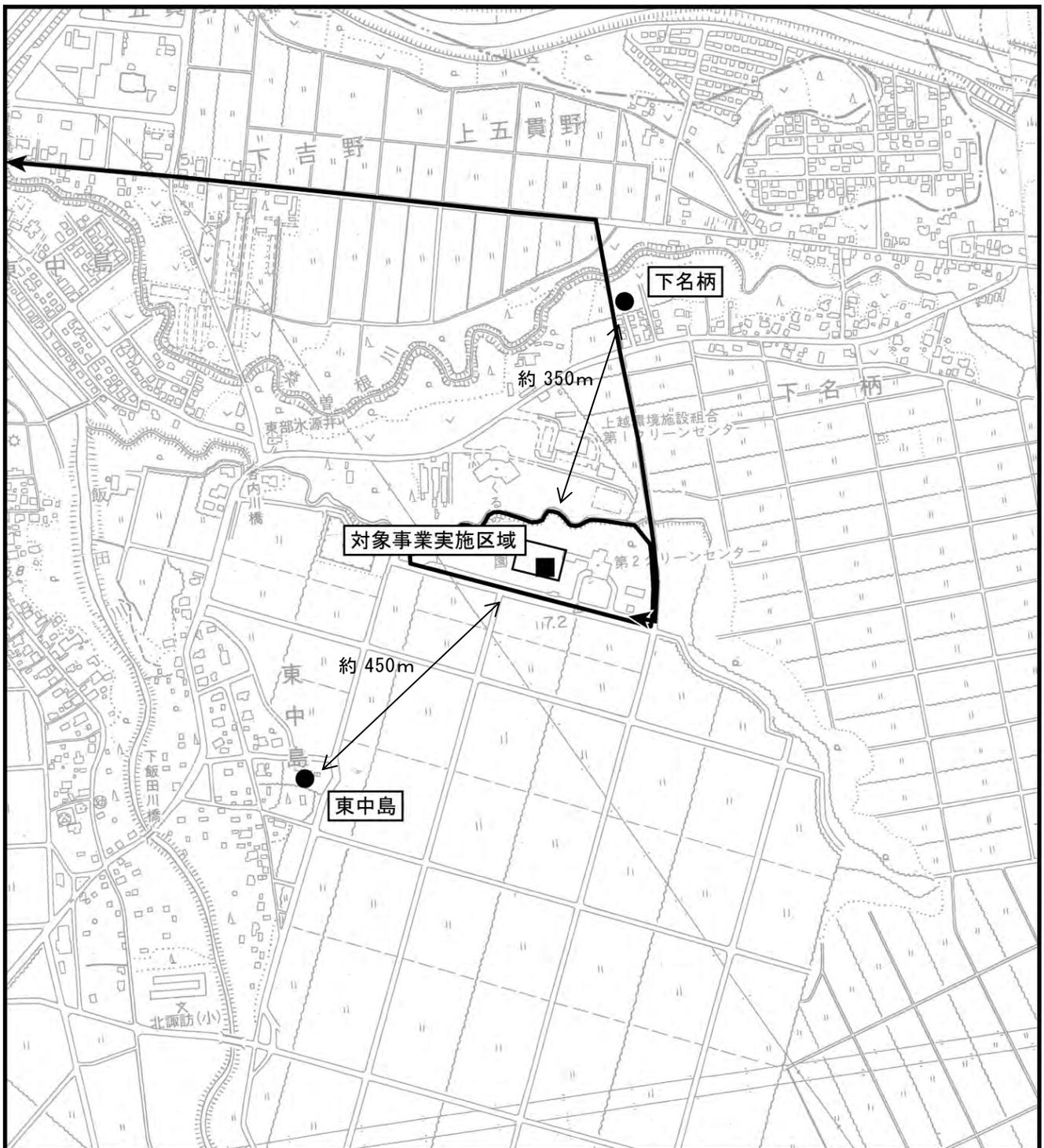
ア 粉じん等の状況

7) 現地調査

最寄りの住居地域が特に粉じん等の環境影響を受けるおそれがあるため、図 5-1-1 及び表 5-1-5 に示す最寄り民家 2 地点とした。

表 5-1-5 工事時（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、造成工事及び施設の設置等）に係る大気質の調査地点

環境要素	調査項目	調査地点
粉じん等	降下ばいじん	東中島集落
		下名柄集落



凡 例

-  : 対象事業実施区域
-  : 工事用車両走行ルート
-  : 降下ばいじん調査地点
-  : 気象調査地点

図 5-1-1 降下ばいじん及び気象の調査地域及び調査地点



1:10,000

0 250 500m

イ 気象の状況

7) 資料調査

図 5-1-2 に示すとおり、対象事業実施区域に最も近い気象観測所である大潟地域気象観測所とした。

1) 現地調査

図 5-1-1 に示すとおり、対象事業実施区域内の 1 地点とした。

⑤ 調査期間等

ア 粉じん等の状況

7) 現地調査

粉じん等の現地調査は、表 5-1-6 に示すとおり四季毎にそれぞれ 1 ヶ月とした。

表 5-1-6 工事時（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、造成工事及び施設の設置等）に係る大気質の調査期間

環境要素	調査項目	調査期間
粉じん等	降下ばいじん	夏季：平成 24 年 7 月 31 日～8 月 31 日
		秋季：平成 24 年 10 月 11 日～11 月 10 日
		冬季：平成 25 年 1 月 11 日～2 月 12 日
		春季：平成 25 年 4 月 17 日～5 月 17 日

イ 気象の状況

7) 資料調査

調査期間は、対象事業実施区域周辺の一般的な気象の状況を把握するため、平成 15 年～平成 24 年の 10 年間とした。

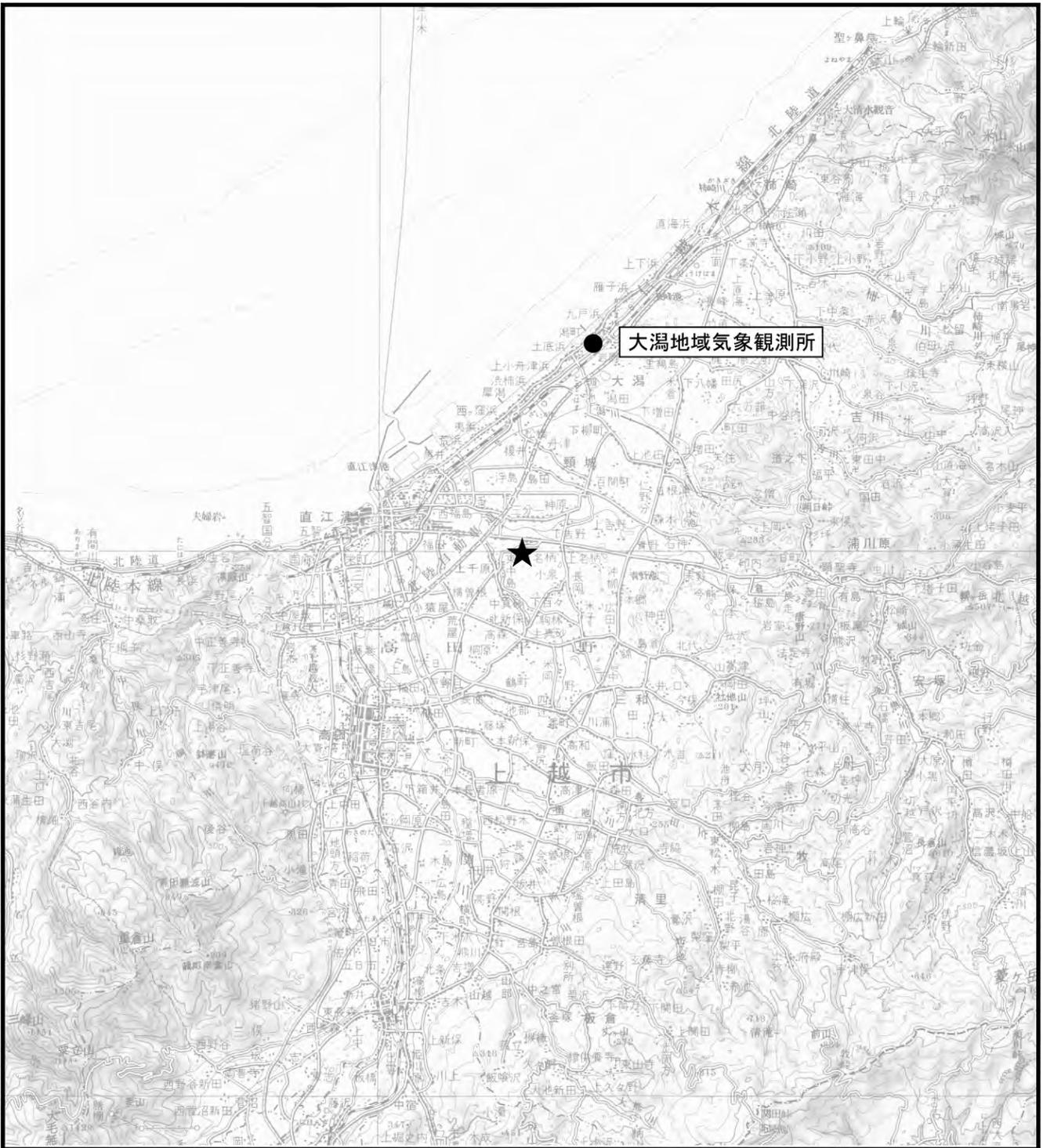
1) 現地調査

調査期間は、対象事業実施区域周辺の一般的な気象の状況を把握するため、表 5-1-7 に示す 1 年間の連続観測とした。

表 5-1-7 工事時（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、造成工事及び施設の設置等）に係る気象の調査期間

環境要素	調査項目	調査期間
地上気象	風向・風速	平成 24 年 7 月 1 日～平成 25 年 6 月 30 日

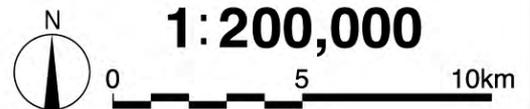
注) 欠測期間 平成24年12月9日15:00～12月14日12:00



凡 例

- ★ : 対象事業実施区域
- : 気象観測所

図 5-1-2 気象観測所の位置



2) 調査結果

① 粉じん等の状況

降下ばいじんの現地調査結果は表 5-1-8 に示すとおりである。

スパイクタイヤ粉じん*における生活環境の保全が必要な地域の指標 (20t/km²/月) との比較を行った結果、両地点ともに指標値を大きく下回る結果となっていた。

表 5-1-8 大気質調査結果 (降下ばいじん)

単位: t/km²/月

調査時期	調査地点	
	東中島	下名柄
夏季	0.6	1.2
秋季	2.8	1.6
冬季	8.6	10.1
春季	2.9	4.0
平均	3.7	4.0
参考値	20 以下であること。	

② 気象の状況

7) 資料調査

大潟地域気象観測所における平成 15 年から平成 24 年にかけての風向・風速に係る観測値を表 5-1-9 に整理した。

10 年間の平均風速は 2.6m/s、最多風向は南南東であった。

表 5-1-9 大潟地域気象観測所における風向・風速観測結果 (平成 15 年～平成 24 年)

年	風向・風速		
	平均風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	最多風向
平成 15 年	2.6	18.0	南南東
平成 16 年	2.8	17.0	南
平成 17 年	3.0	17.0	南
平成 18 年	2.7	16.0	南
平成 19 年	2.6	17.0	南
平成 20 年	2.6	16.0	南南東
平成 21 年	2.6	15.0	南南東
平成 22 年	2.5	18.2	南南東
平成 23 年	2.4	15.8	南南東
平成 24 年	2.5	18.1	南東
総計	2.6	18.2	南南東

イ) 現地調査

対象事業実施区域内で観測した地上気象の結果は表 5-1-10 に示すとおりである。

また、年間風配図及び風速階級別出現頻度は図 5-1-3、図 5-1-4 に示すとおりである。

年間の最多風向は北（10.6％）であり、次いで南（10.0％）であった。

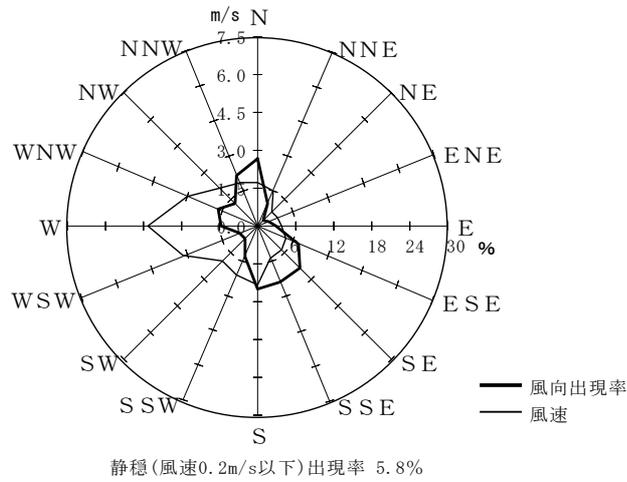
季節別にみると、春季の最多風向は北（13.5％）、夏季の最多風向は北（19.9％）、秋季の最多風向は南（14.1％）、冬季の最多風向は北北西（10.6％）であった。

風速階級別の出現頻度をみると、年間及び全季節で 1.0～1.9m/s の風の発生頻度が最も高く、年間で 35.9％であった。

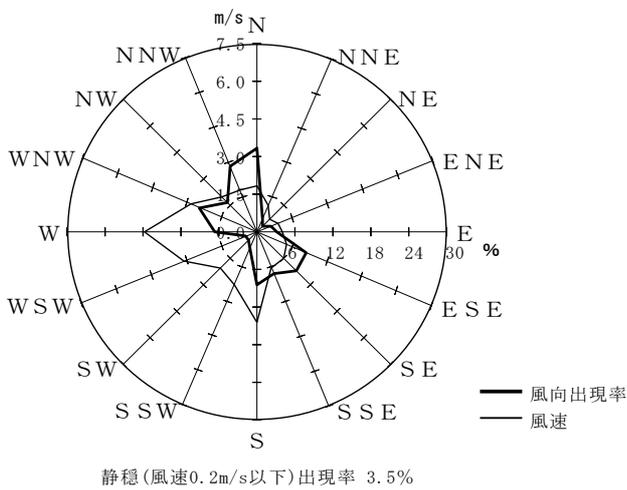
表 5-1-10 地上気象調査結果（対象事業実施区域内）

観測年月		最多風向 (16方位)	風速(m/s)	
			平均	最大
平成 24 年	7 月	北	1.1	9.3
	8 月	北	1.2	5.1
	9 月	南南西	1.4	7.8
	10 月	南	1.7	10.7
	11 月	南	2.3	9.9
	12 月	西	2.8	13.3
平成 25 年	1 月	南	2.4	9.6
	2 月	北北西	2.4	9.9
	3 月	南西	2.2	13.2
	4 月	西	2.4	12.0
	5 月	北	1.6	8.4
	6 月	北	1.1	4.4
年間		北	1.9	13.3

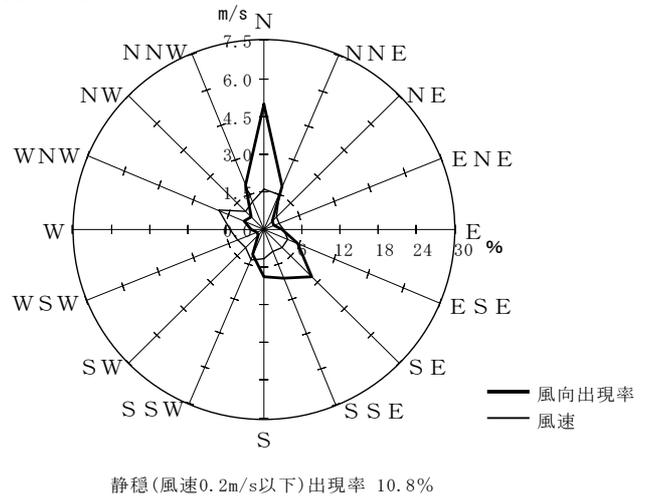
【年間】



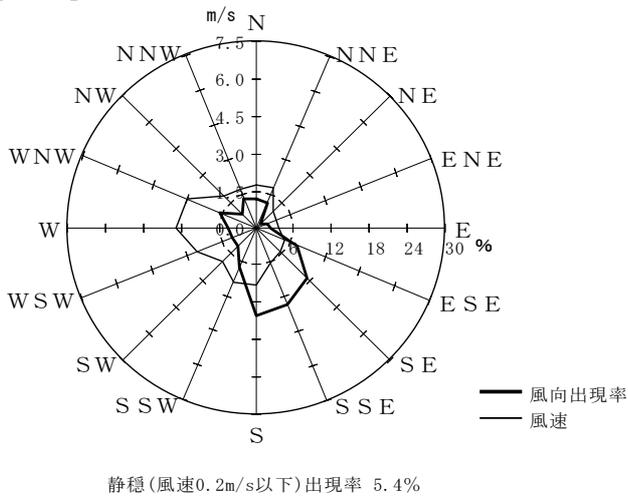
【春季】



【夏季】



【秋季】



【冬季】

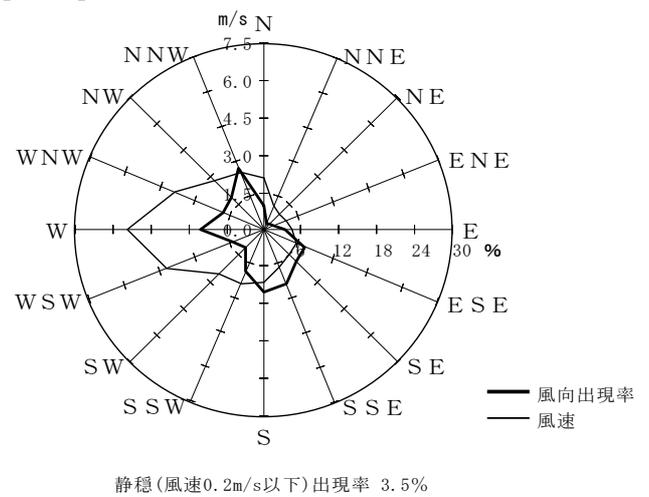
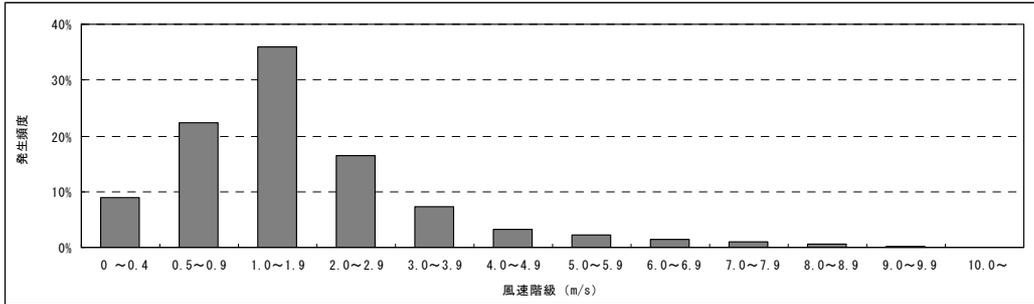
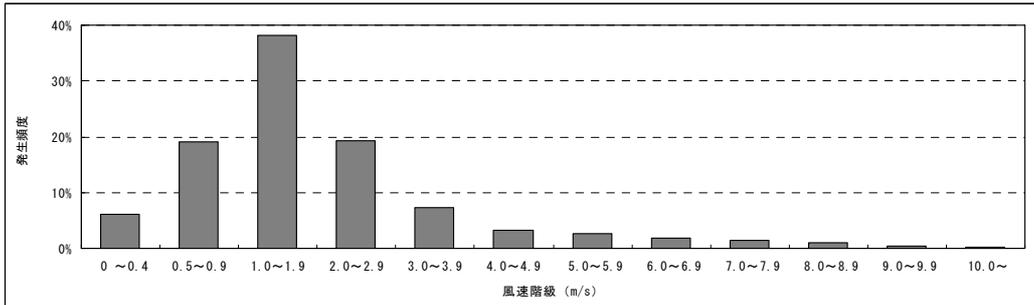


図 5-1-3 年間風配図

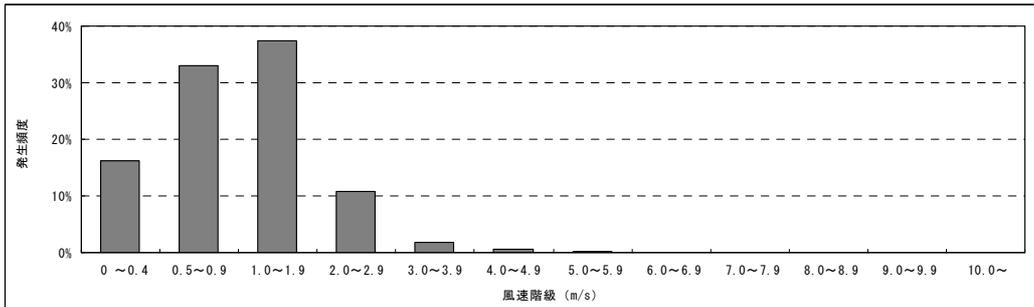
【年間】



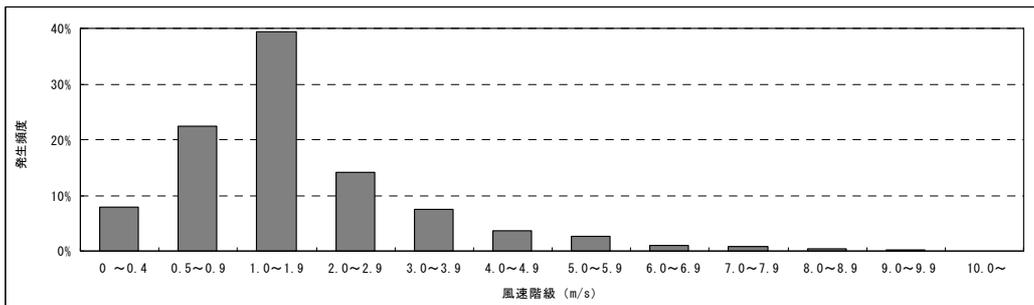
【春季】



【夏季】



【秋季】



【冬季】

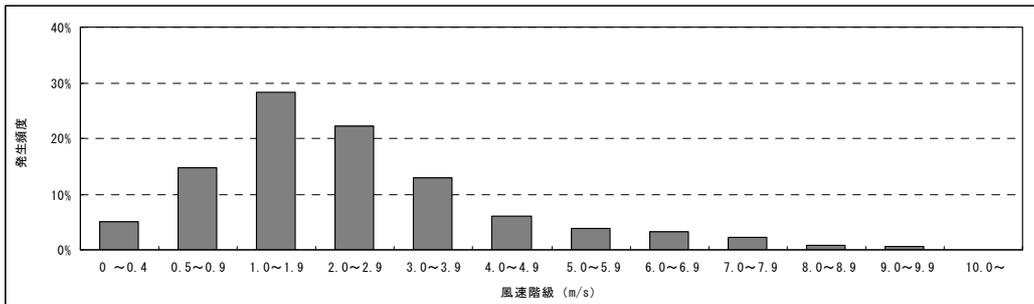


図 5-1-4 風速階級別出現頻度

(2) 予測

1) 予測手法

① 予測する項目

工事に係わる大気質の予測項目は、降下ばいじん量とした。

② 予測の基本的な手法

ア 予測フロー

降下ばいじんの予測の流れは図 5-1-5 に示すとおりである。

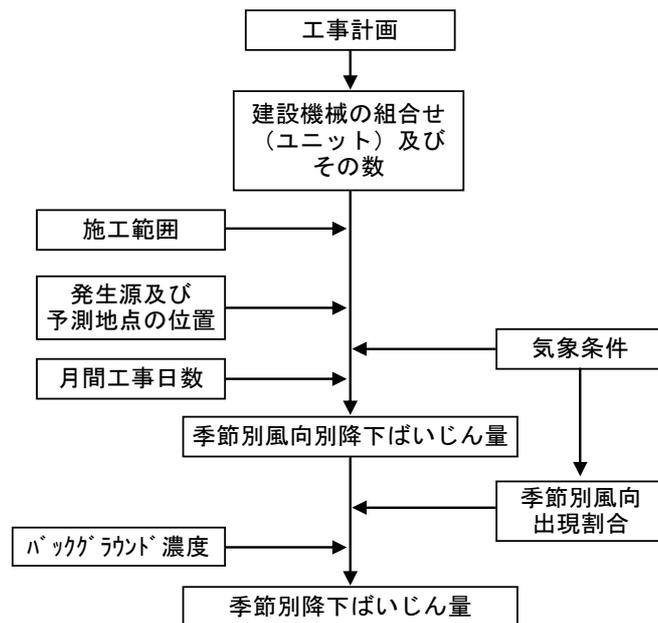


図 5-1-5(1) 降下ばいじんの予測フロー（建設機械の稼働、造成工事及び施設の設置等）

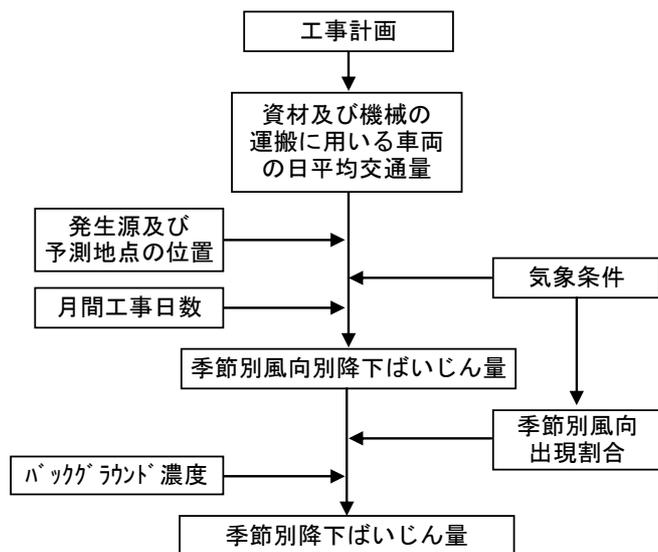


図 5-1-5(2) 降下ばいじんの予測フロー（資材及び機械の運搬に用いる車両の運行）

イ 予測式

7) 建設機械の稼働及び造成工事及び施設の設置等に係る降下ばいじん量

予測は、「道路環境影響評価の技術手法 平成 24 年度版」(平成 25 年 3 月、(財)道路環境研究所)に準じることとし、表 5-1-11 に示す予測式を用いて、季節別降下ばいじん量を求め、予測時期における風向別降下ばいじん量に、当該季節の風向出現割合を乗じることで、当該季節の降下ばいじん量を計算した。

表 5-1-11 降下ばいじん量の算定式 (建設機械の稼働、造成工事及び施設の設置等)

区分	拡散式
1日あたりの降下ばいじん量算定式	$C_d(x) = a \cdot (u/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c}$
記号説明	$C_d(x)$: 1ユニット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日あたりの降下ばいじん量[t/km ² /日/ユニット]
	a : 基準降下ばいじん量 [t/km ² /日/ユニット]
	u : 平均風速 [m/s]
	u ₀ : 基準風速 [m/s] (u ₀ =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 ₀ : 基準距離 [m] (x ₀ =1.0m)
季節別降下ばいじん量算定式	$C_d = \sum_{s=1}^n R_{ds} \cdot f_{ws}$
	$R_{ds} = N_u \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} C_d(x) x d \cdot x d\theta / A$ $= N_u \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} a(u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} x d \cdot x d\theta / A$
記号説明	C _d : 季節別降下ばいじん量 [t/km ² /日/月]
	n : 方位 (n=16)
	R _{ds} : 風向別降下ばいじん量 [t/km ² /月]
	f _{ws} : 季節別風向出現割合
	N _u : ユニット数
	N _d : 季節別の平均月間工事日数 [日/月]
	u _s : 季節別風向別平均風速 [m/s]
	x ₁ : 予測地点から施工範囲の手前側の敷地境界線までの距離 [m]
	x ₂ : 予測地点から施工範囲の奥側の敷地境界線までの距離 [m]
A : 季節別の施工範囲の面積 [m ²]	

出典：「道路環境影響評価の技術手法 平成24年度版」(平成25年3月、(財)道路環境研究所)

イ) 資材及び機械の運搬に用いる車両に係る降下ばいじん量

予測は、「道路環境影響評価の技術手法 平成 24 年度版」(平成 25 年 3 月、(財)道路環境研究所)に準じることとし、表 5-1-12 に示す予測式を用いて、季節別降下ばいじん量を求め、予測時期における風向別降下ばいじん量に、当該季節の風向出現割合を乗じることで、当該季節の降下ばいじん量を計算した。

表 5-1-12 降下ばいじん量の算定式（資材及び機械の運搬に用いる車両の運行）

区分	拡散式
1日あたりの降下ばいじん量算定式	$C_d(x) = a \cdot (u/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c}$
記号説明	$C_d(x)$: 資材及び機械の運搬に用いる車両1台の運行により発生源1m ² 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日当たりの降下ばいじん量[t/km ² /m ² /台]
	a : 基準降下ばいじん量 [t/km ² /m ² /台]
	u : 平均風速 [m/s]
	u ₀ : 基準風速 [m/s] (u ₀ =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 ₀ : 基準距離 [m] (x ₀ =1.0m)
季節別降下ばいじん量算定式	$C_d = \sum_{s=1}^n R_{ds} \cdot f_{ws}$
	$R_{ds} = N_{HC} \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} C_d(x) x d \cdot x d\theta / A$ $= N_u \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} a(u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} x d \cdot x d\theta$
記号説明	C _d : 季節別降下ばいじん量 [t/km ² /日/月]
	n : 方位 (n=16)
	R _{ds} : 風向別降下ばいじん量 [t/km ² /月]
	f _{ws} : 季節別風向出現割合
	N _{HC} : 資材及び機械の運搬に用いる車両（工用車両）台数の平均日交通量[台/日]
	N _d : 季節別の平均月間工事日数 [日/月]
	u _s : 季節別風向別平均風速 [m/s]
	x ₁ : 予測地点から工用車両通行帯の手前側の敷地境界線までの距離 [m]
x ₂ : 予測地点から工用車両通行帯の奥側の敷地境界線までの距離 [m]	

出典：「道路環境影響評価の技術手法 平成24年度版」（平成25年3月、(財)道路環境研究所）

ウ 排出源の条件

7) 予測対象とする工事時期

工事計画では、工事着工後 12 ヶ月目に既存施設解体工事、敷地造成工事、杭工事、土工事を同時に実施する計画である（前掲表 1-3-18 参照）。特に土工事における土砂掘削は、周辺環境への粉じん（降下ばいじん）の影響が大きくなると想定されるため、建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）は、これらの工事を実施する工事着手後 12 ヶ月目を予測対象とした。

また、工事着手後 15 ヶ月目では、工用車両の運行台数が最大となる計画であり、工用車両の運行に伴う粉じんの工事着手後 15 ヶ月目を予測対象とした。

イ) 工種

工事計画を踏まえ、設定した工事の種類と主な施工箇所数（ユニット数）、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 は表 5-1-13 に示すとおりである。

工事開始後 12 ヶ月目では、盛土工（路体、路床）、既製杭工、掘削工、構造物取壊工を想定した。杭工事の詳細はまだ決まっていないが、ディーゼルパイロハンマなどの旧来の工法を避け、中掘工やオールケーシング工などの粉じんの飛散が少ない工法を採用する。また、解体工事時では散水を行うこととする。

なお、各ユニットの稼働率は、建設機械等損料表を参考に 78% (6.25h/8h) とした。

表 5-1-13 工事の種類、箇所数、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

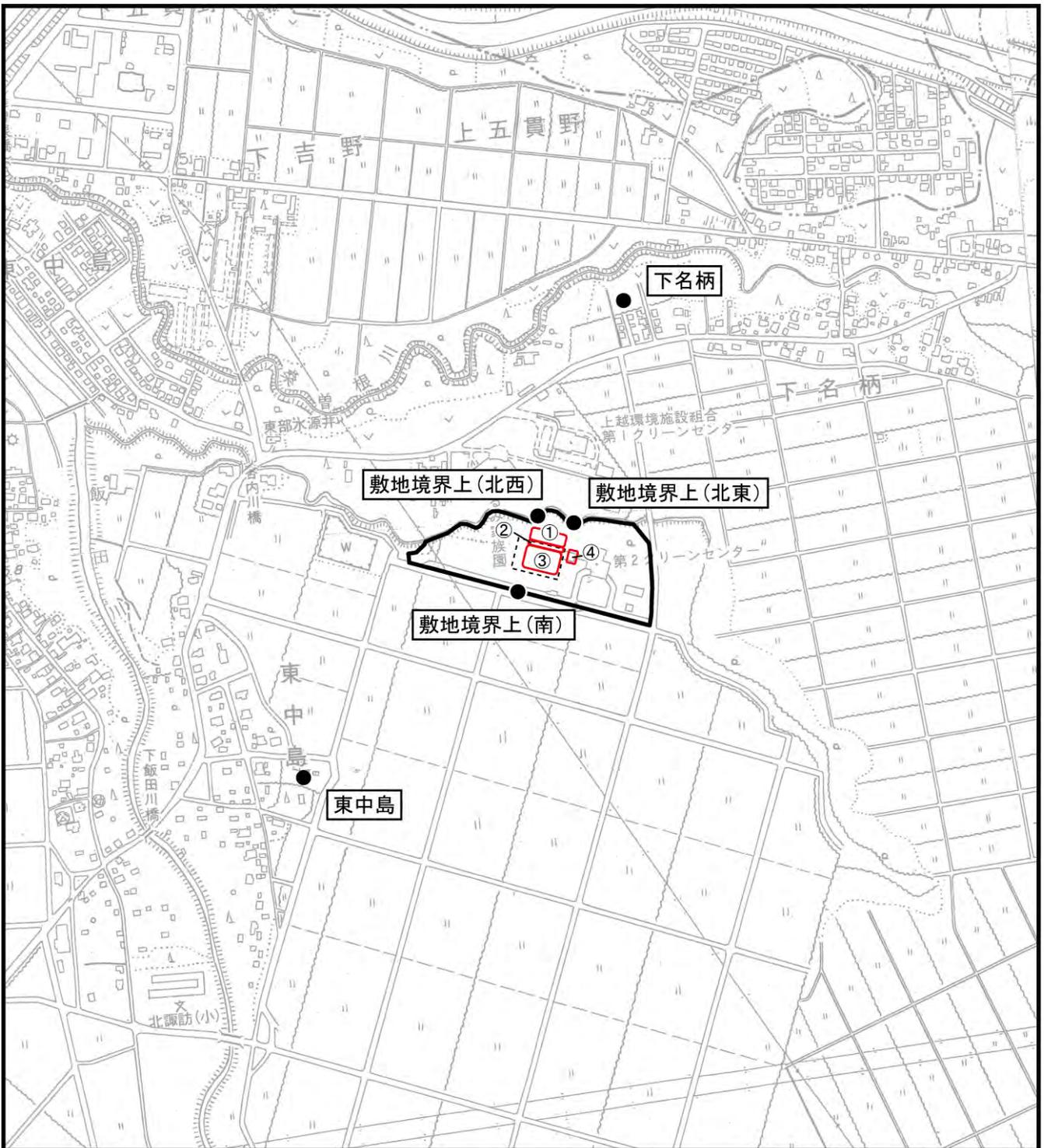
種別	ユニット	ユニット数	係数		ユニット近傍での降下ばいじん量 (t/km ² /8h)
			a	c	
盛土工（路体、路床）	①盛土（路体、路床）	2	—	—	0.04
既製杭工	②中掘工	2	1,100	2.0	—
掘削工	③土砂掘削	2	17,000	2.0	—
構造物取壊工	④コンクリート構造物取壊し（散水）	1	1,700	2.0	—

出典：「道路環境影響評価の技術手法 平成24年度版」（平成25年3月、(財)道路環境研究所）

注) 表中のユニットの番号は、図5-1-6の番号と対応する。

ウ) 施工範囲及び予測地点

工事計画を踏まえ、設定した工事の種類と主な施工範囲及び予測地点は、図 5-1-6 に示すとおりである。

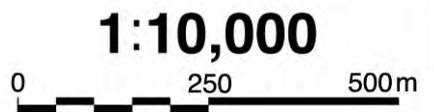


凡 例

-  : 対象事業実施区域
-  : 施工範囲
-  : 予測地点

図 5-1-6 施工範囲（工事開始後 12 ヶ月目）及び
降下ばいじん予測地点（建設機械の稼働）

※図中の番号は前掲表 5-1-13 のユニットの番号に対応する。



イ) 資材及び機械の運搬に用いる車両台数及び道路の状況

資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る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 は、表 5-1-14 に示すとおりである。

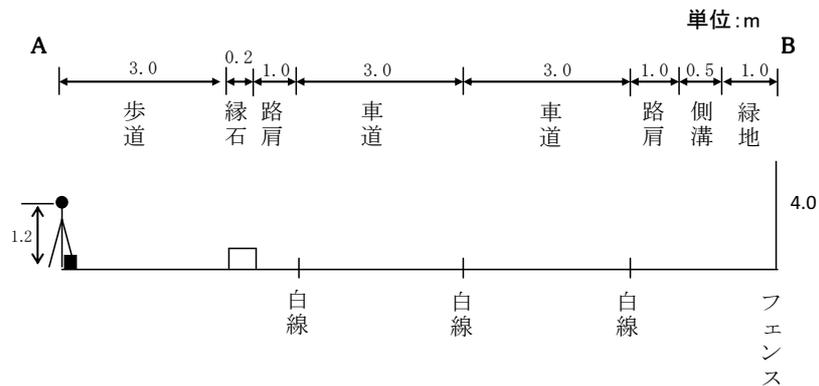
工事用車両（大型車）は、工事着手後 15 ヶ月目に 135 台が走行する計画である。そのため、予測に用いる車両台数は工事開始後 15 ヶ月目で往復 270 台とした。

工事用車両は下名柄近傍を走行することから、下名柄を予測対象とした（図 5-1-8 参照）。予測対象とした下名柄の道路構造は図 5-1-7 に示すとおりである。

表 5-1-14 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る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

工事用道路の状況	a	c
現場内運搬(舗装路)	0.0140	2.0

出典：「道路環境影響評価の技術手法 平成24年度版」（平成25年3月、(財)道路環境研究所）



注) A-B断面の位置は、下図参照のこと。

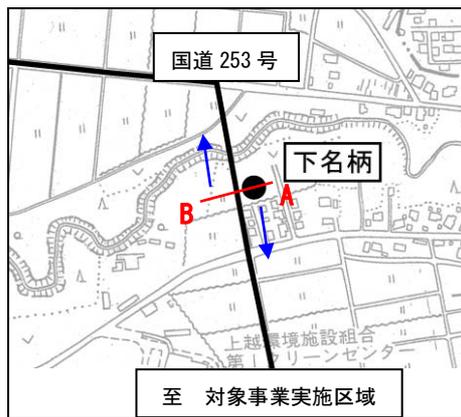
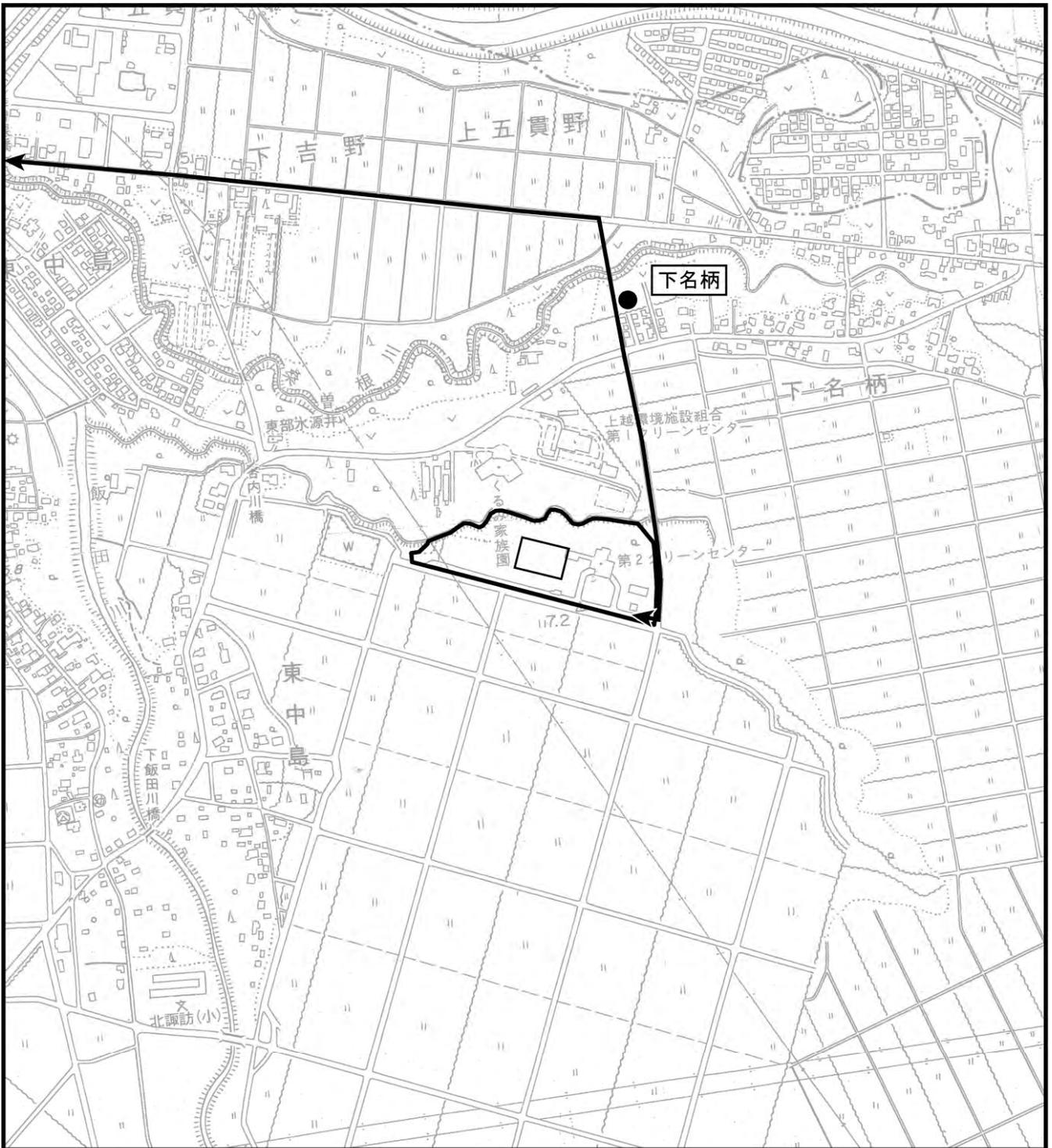


図 5-1-7 道路構造（下名柄）



凡 例



: 対象事業実施区域



: 工事用車両走行ルート



: 予測地点

図 5-1-8 降下ばいじん予測地点（資材及び機械の運搬に用いる車両の走行）



1:10,000

0 250 500m

エ 工事日数

工事日数は 25 日／月とした。

オ 気象条件

予測に用いる気象条件は、現地調査結果を用いた。

カ バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、現地調査結果を用いた。降下ばいじんが飛散する風向を考慮し、予測対象時期と同様の季節の現地調査結果を用いた。

なお、敷地境界上の予測にあたっては、予測対象時期と同季節における周辺集落付近（下名柄、東中島）の現地調査結果の最大値をバックグラウンド濃度として用いることとした。

③ 予測対象時期

予測対象時期は、建設機械の稼働に伴う粉じんの影響については工事着手後 12 ヶ月目（平成 27 年 6 月）を対象とし、資材及び運搬に用いる車両の運行に伴う粉じんの影響については工事着手後 15 ヶ月目（平成 27 年 9 月）を対象とした。

④ 予測地域

予測地域は、影響を及ぼすおそれのある範囲として設定した調査地域と同様とした。

⑤ 予測地点

予測地点は、施工範囲及び周辺の集落の配置を踏まえ、敷地境界上の 3 地点及び周辺集落の東中島と下名柄とし、前掲図 5-1-6 及び前掲図 5-1-8 に示すとおりである。

2) 予測結果

予測結果は表 5-1-15 に示すとおりである。

建設機械の稼働、造成工事及び施設の設置等に伴う粉じんは、工事による降下ばいじんの影響が大きいと想定される工事開始後 12 ヶ月目（平成 27 年 6 月）において、敷地境界上で 4.2～11.0t/km²/月、周辺集落で 1.0～1.53t/km²/月と予測する。

また、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う粉じんは、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響が大きいと想定される工事開始後 15 ヶ月目（平成 27 年 9 月）において下名柄で 2.1t/km²/月と予測する。

表 5-1-15(1) 降下ばいじん量の予測結果（建設機械の稼働、造成工事及び施設の設置等）
（工事開始後 12 ヶ月目（平成 27 年 6 月））

単位：t/km²/月

	敷地境界上			周辺集落付近	
	北西	北東	南	下名柄	東中島
盛土工（路体、路床）	0.1	0.1	0.1	—	—
既製杭工	0.3	3.4	0.4	0.03	0.1
掘削工	1.6	6.0	3.1	0.2	0.2
構造物取壊工	1.0	0.3	0.2	0.1	0.1
バックグラウンド濃度 （夏季現地調査結果）	1.2			1.2	0.6
合計	4.2	11.0	5.0	1.53	1.0

表 5-1-15(2) 降下ばいじん量の予測結果（資材及び機械の運搬に用いる車両の運行）
（工事開始後 15 ヶ月目（平成 27 年 9 月））

単位：t/km²/月

	下名柄
資材及び機械の運搬車両の運行	0.5
バックグラウンド濃度 （秋季現地調査結果）	1.6
合計	2.1

(3) 評価

1) 評価手法

① 影響の回避・低減に係る評価

粉じん防止対策等の環境保全措置について、それを採用した理由を検討資料等の提示により明らかにするとともに、環境影響を回避・低減するための検討が十分なされたかどうかを評価した。

② 環境保全施策との整合性に係る評価

スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標値 20t/km²/月を評価の基準として、予測結果と評価の基準との比較を行い、環境保全施策と整合するか否かについて評価を行った。

2) 評価結果

① 影響の回避・低減に係る評価

工事中は、表 5-1-16 に示す粉じん対策を講じることにより、事業者の実行可能な範囲内でできる限り粉じんの影響は回避・低減されていると評価する。

表 5-1-16 影響の回避・低減対策（工事時（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、造成工事及び施設の設置等））

配慮の観点	環境保全措置		事業主体	効果の程度	評価
	内容	措置の区分			
大気質負荷量の低減	粉じんの飛散が少ない工法の採用に努める。	低減	事業者	粉じん飛散量を低減できる。	これらの環境保全措置を適切に実施することで、環境に及ぼす影響を低減できる。
	施工区域の周囲に仮囲い（高さ 3.0 m）を設置し、周辺への粉じんの飛散を低減する。				
	強風時、乾燥時に適宜散水を行い、粉じんの発生を軽減する。				
	工事用車両が事業実施区域外へ移動する際にはタイヤ洗浄を行い、周辺住宅地へ極力粉じんが飛散しないように配慮する。				

② 環境保全施策との整合性に係る評価

評価結果を表 5-1-17 に示すとおりである。予測結果は、いずれも評価の基準である 20t/km²/月を下回っており、環境保全施策との整合性は図られていると評価する。

表 5-1-17 工事に伴う降下ばいじん量の評価結果

単位：t/km²/月

	敷地境界上			周辺集落付近		評価の基準
	北西	北東	南	下名柄	東中島	
建設機械の稼働 (工事開始後 12 ヶ月目 (平成 27 年 6 月))	4.2	11.0	5.0	1.53	1.0	20 以下
資材及び機械の運搬に 用いる車両の運行 (工事開始後 15 ヶ月目 (平成 27 年 9 月))	—			2.1	—	