

2. 大気質（粉じん等）

(1) 調査結果の概要

① 気象の状況

a. 文献その他の資料調査

「3.1.1 大気環境の状況」に記載のとおりである。

b. 現地調査

気象の状況は、「10.1.1 大気環境 1. 大気質（窒素酸化物）(1) 調査結果の概要」における「①気象の状況」のとおりである。

② 降下ばいじんの状況

a. 現地調査

(a) 工事用資材等の搬出入

7. 調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる関係車両が集中する主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

4. 調査地点

調査地点を図 10.1.1.1-1 に示す。工事用資材等の搬出入に係る主要な輸送経路沿道における住宅等の分布状況を踏まえ、県道 374 号沿道を代表する地点、国道 294 号沿道を代表する地点の 2 地点とした。

ウ. 調査期間

調査期間は以下のとおり、土木工事を実施しない冬季を除く秋季、春季及び夏季の 3 季について、各季 1 ヶ月の連続測定を行った。

秋季調査：令和 3 年 10 月 22 日～11 月 21 日

春季調査：令和 4 年 5 月 11 日～6 月 10 日

夏季調査：令和 4 年 7 月 20 日～8 月 19 日

エ. 調査方法

調査方法は、「環境測定分析法註解 第一巻」（(社)日本環境測定分析協会)によるダストジャー法に準拠した。

オ. 調査結果

降下ばいじんの現地調査結果は、表 10.1.1.2-1 のとおりである。

季節別の降下ばいじん量は、沿道 1（県道 374 号）において $1.6 \sim 2.9 \text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot 30 \text{ 日}^{-1}$ 、沿道 2（国道 294 号）において $0.5 \sim 2.0 \text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot 30 \text{ 日}^{-1}$ であった。

表 10.1.1.2-1 降下ばいじんの現地調査結果（沿道 1、沿道 2）

（単位： $\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot 30 \text{ 日}^{-1}$ ）

調査地点	秋季	春季	夏季
沿道 1（県道 374 号）	1.8	2.9	1.6
沿道 2（国道 294 号）	0.5	2.0	1.5

(b) 建設機械の稼働

7. 調査地域

調査地域は、対象事業実施区域及びその周辺とした。

4. 調査地点

調査地点を図 10.1.1.1-1 に示す。対象事業実施区域及びその周辺の集落を代表する地点の 1 地点とした。

ウ. 調査期間

調査期間は以下のとおり、土木工事を実施しない冬季を除く秋季、春季及び夏季の 3 季について、各季 1 ヶ月の連続測定を行った。

秋季調査：令和 3 年 10 月 22 日～11 月 21 日

春季調査：令和 4 年 5 月 11 日～6 月 10 日

夏季調査：令和 4 年 7 月 20 日～8 月 19 日

エ. 調査方法

調査方法は、「環境測定分析法註解 第一巻」((社)日本環境測定分析協会)によるダストジャー法に準拠した。

オ. 調査結果

粉じん（降下ばいじん）の調査結果は、表 10.1.1.2-2 に示すとおりである。

季節別の降下ばいじん量は、一般において $0.9 \sim 2.5 \text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot 30 \text{ 日}^{-1}$ であった。

表 10.1.1.2-2 降下ばいじんの現地調査結果（環境 1）

(単位： $\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{日}^{-1}$)

調査地点	秋季	春季	夏季
一般（周辺集落）	0.9	2.5	1.7

③ 交通量に係る状況

a. 文献その他の資料調査

文献その他の資料調査による交通量に係る状況の結果は、「3.2.4 交通の状況」に記載のとおりである。

b. 現地調査

工事関係車両の主要な走行ルート沿いにおける交通量の結果は、「10.1.1 大気環境 1. 大気質（窒素酸化物）(1)調査結果の概要」における「④交通量に係る状況」に記載のとおりである。

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

a. 工事前資材等の搬出入

(a) 環境保全措置

工事前資材等の搬出入に伴う粉じん等の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 工事関係者の通勤においては、乗り合いの促進により、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・ 工事工程の調整等により工事関係車両台数を平準化し、建設工事のピーク時の台数の低減に努める。
- ・ 工事前資材等の運搬車両は、適正な積載量及び走行速度により運行するものとし、土砂粉じん等を低減するため、必要に応じシート被覆等の飛散防止対策を講じる。
- ・ 工事搬入路の散水を必要に応じて実施する。
- ・ 定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について、周知徹底する。

(b) 予測

7. 予測地域

工事関係車両の主要な走行ルートに沿道とした。

4. 予測地点

工事関係車両が走行するルートとして、現地調査を実施した工事関係車両の主要な走行ルート沿いの2地点とした。

ウ. 予測対象時期

工事計画に基づき、土砂粉じんの排出量が最大となる時期（季節別）とした。

I. 予測手法

「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）に基づいて行った。

予測手順は、図 10.1.1.2-1 のとおりである。

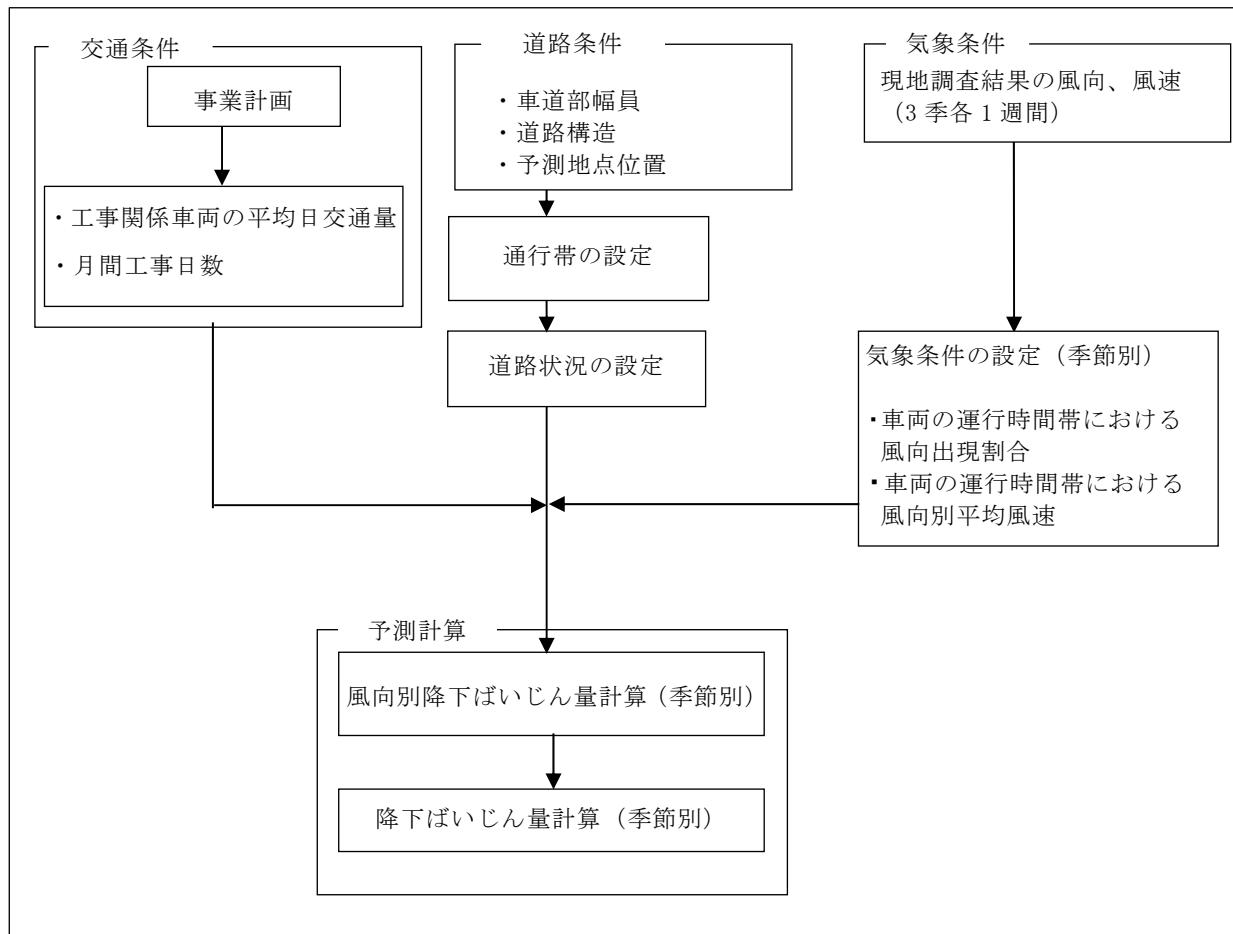


図 10.1.1.2-1 工事関係車両による粉じん等の予測手順

(7) 計算式

i. 風向別降下ばいじん量の算出式

$$R_{ds} = N_{HC} \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} x dx d\theta$$

[記号]

- R_{ds} : 風向別降下ばいじん量 (t・km⁻²・月⁻¹)
(添え字 s は風向 (16 方位) を示す。)
- N_{HC} : 工事関係車両の平均日交通量 (台/日)
- N_d : 季節別の平均月間工事日数 (日/月)
- a : 基準降下ばいじん量 (t/(km²・m²・台))
(基準風速時の基準距離における工事関係車両 1 台当たりの発生源 1m²からの降下ばいじん量)
- u_s : 季節別風向別平均風速 (m/s) ($u_s < 1$ m/s の場合は、 $u_s = 1$ m/s とする。)
- u_0 : 基準風速 ($u_0 = 1$ m/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 ($x_0 = 1$ m)
- c : 降下ばいじんの拡散を表す係数
- x_1 : 予測地点から工事関係車両通行帯の手前側の端部までの距離 (m)
($x_1 < 1$ m の場合は、 $x_1 = 1$ m とする)
- x_2 : 予測地点から工事関係車両通行帯の奥側の端部までの距離 (m)

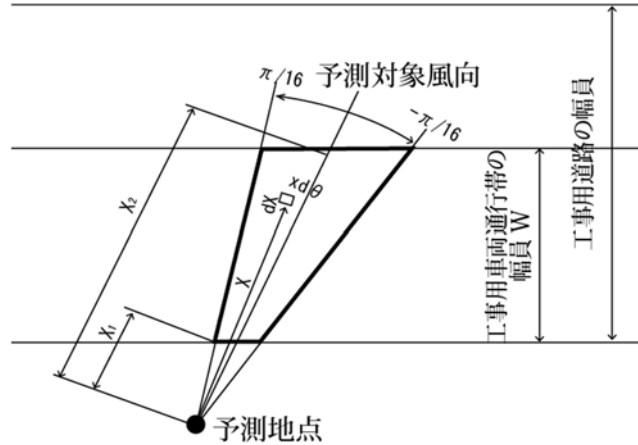


図 10.1.1.2-2 風向別の発生源の範囲と予測地点の距離の考え方

ii. 降下ばいじん量の算出式

$$C_d = \sum_{s=1}^n R_{ds} \cdot f_{ws}$$

[記号]

C_d : 降下ばいじん量 (t・km⁻²・月⁻¹)

n : 方位数 (=16)

R_{ds} : 風向別降下ばいじん量 (t/(km²・月))。なお、 s は風向 (16 方位) を示す。

f_{ws} : 風向出現割合。なお、 s は風向 (16 方位) を示す。

(イ) 予測条件

i. 交通量及び降下ばいじんの諸元

(i) 交通量

表 10.1.1.2-3 のとおり、各季節毎に大型車両の台数が最大となる日平均交通量を設定した。

表 10.1.1.2-3 予測地点における工事関係車両の日平均交通量

予測地点	日平均交通量 (台/日)	
	沿道 1 沿道 2	秋季
春季		232
夏季		552

(ii) 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

予測に用い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 10.1.1.2-4 に基づき設定した。ここでは、現場内運搬 (舗装路+タイヤ洗浄装置) で予測を行った。

表 10.1.1.2-4 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

工事に使用する道路の状況	a	c
現場内運搬 (舗装路+タイヤ洗浄装置)	0.0007	2.0

〔「道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版)」(国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年) より作成〕

ii. 気象条件

予測に用いる気象条件は、対象事業実施区域の周囲における気象観測結果を基に、工事関係車両の平均的な運行時間帯における季節別風向別出現頻度及び季節別風向別平均風速を整理した。予測に用いた気象条件は表 10.1.1.2-5 のとおりである。

表 10.1.1.2-5 予測に用いた気象条件

季節	風向別出現頻度及び平均風速																
	方位	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
秋季	出現頻度 (%)	4.2	0.0	4.2	4.2	8.3	20.8	0.0	0.0	4.2	2.1	8.3	10.4	4.2	4.2	20.8	4.2
	平均風速 (m/s)	2.3	-	2.5	2.8	2.8	4.2	-	-	0.8	0.7	3.3	2.7	2.1	1.4	2.9	2.2
春季	出現頻度 (%)	0.0	4.2	0.0	4.2	14.6	6.3	2.1	2.1	0.0	0.0	2.1	6.3	10.4	10.4	16.7	20.8
	平均風速 (m/s)	-	1.2	-	2.7	3.1	1.1	2.0	0.5	-	-	1.8	1.9	2.3	2.1	3.6	3.2
夏季	出現頻度 (%)	4.2	16.7	8.3	4.2	6.3	2.1	2.1	2.1	0.0	2.1	2.1	4.2	12.5	10.4	8.3	14.6
	平均風速 (m/s)	1.9	1.6	1.7	1.9	1.8	1.2	1.2	1.1	-	0.9	0.6	1.0	1.7	3.0	3.5	2.0

注：工事関係車両の平均的な運行時間（9時～12時、13時～17時）を対象に集計した。

オ. 予測結果

予測結果は表 10.1.1.2-6 のとおりであり、予測地点での寄与濃度の最大は、沿道 2 の夏季の $0.8 \text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{月}^{-1}$ と予測する。

表 10.1.1.2-6 工事関係車両の走行による降下ばいじん予測結果

予測地点	予測値 ($\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{月}^{-1}$)		
	秋季	春季	夏季
沿道1	0.4	0.2	0.5
沿道2	0.3	0.2	0.8

(c) 評価の結果

7. 環境影響の回避、低減に係る評価

工所用資材等の搬出入に伴う粉じん等の影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

- ・ 工事関係者の通勤においては、乗り合いの促進により、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・ 工事工程の調整等により工事関係車両台数を平準化し、建設工事のピーク時の台数の低減に努める。
- ・ 工所用資材等の運搬車両は、適正な積載量及び走行速度により運行するものとし、土砂粉じん等を低減するため、必要に応じシート被覆等の飛散防止対策を講じる。
- ・ 工事搬入路の散水を必要に応じて実施する。
- ・ 定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について、周知徹底する。

工所用資材等の搬出入に伴う降下ばいじん量の予測結果は、最大 $0.8\text{t}\cdot\text{km}^{-2}\cdot\text{月}^{-1}$ であり、上記の環境保全措置を講じることにより、工所用資材等の搬出入に伴う粉じん等の影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

4. 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

粉じん等については、環境基準等の基準又は規制値は定められていないが、環境保全目標として設定した降下ばいじん量の参考値[※]である $10\text{t}\cdot\text{km}^{-2}\cdot\text{月}^{-1}$ に対し、予測値はこれを下回っている。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

※「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）に記載される降下ばいじん量を参考値とした。

b. 建設機械の稼働

(a) 環境保全措置

建設機械の稼働に伴う粉じん等の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 切土、盛土及び掘削等の工事に当たっては、適宜整地、転圧等を行い、土砂粉じん等の飛散を抑制する。
- ・ 建設機械は工事規模にあわせて適正に配置し、効率的に使用する。
- ・ 定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について、周知徹底する。

(b) 予 測

7. 予測地域

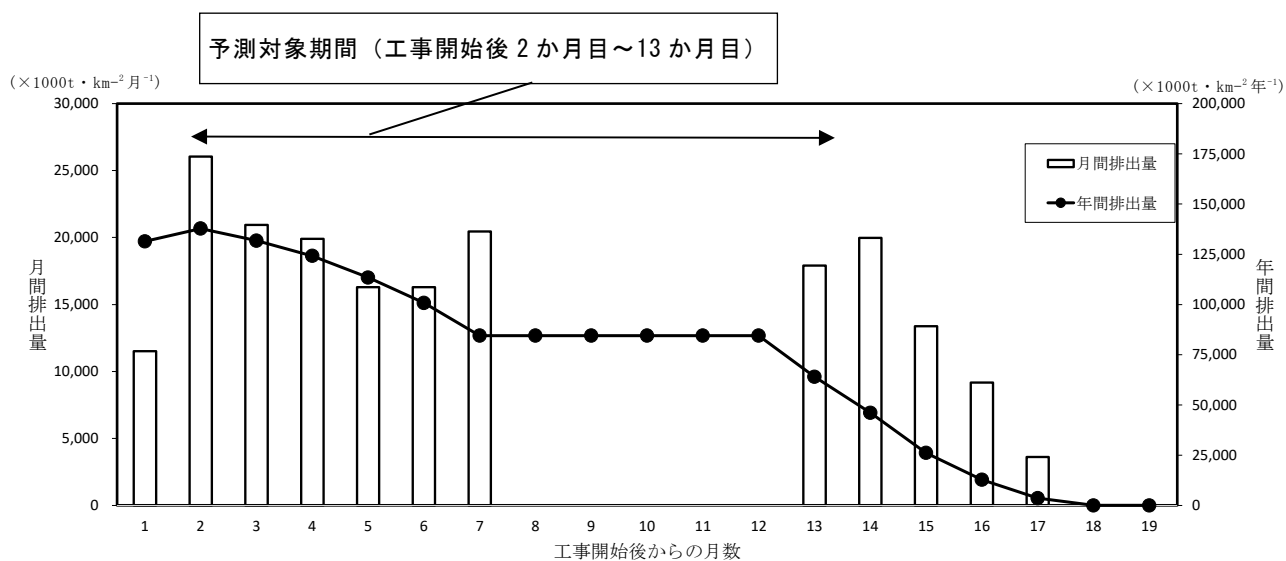
対象事業実施区域及びその周辺とした。

4. 予測地点

対象事業実施区域周辺の 8 地点とした（「10.1.1.3 騒音」の環境騒音調査地点（図 10.1.1.3-3）と同様）。

ウ. 予測対象時期

工事計画に基づき、建設機械の稼働による土砂粉じんの排出量が最大となる時期（工事開始後 2 か月目～13 か月目）とした（図 10.1.1.2-3）。



注：年間排出量は、各月を起点とした 12 か月間の月間排出量の合計値を示す。

図 10.1.1.2-3 建設機械の稼働による月別排出量（降下ばいじん量）

Ⅰ. 予測手法

建設機械の稼働により発生する粉じん等の予測は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）に基づいて行った。予測の手順は、図 10.1.1.2-4 のとおりである。

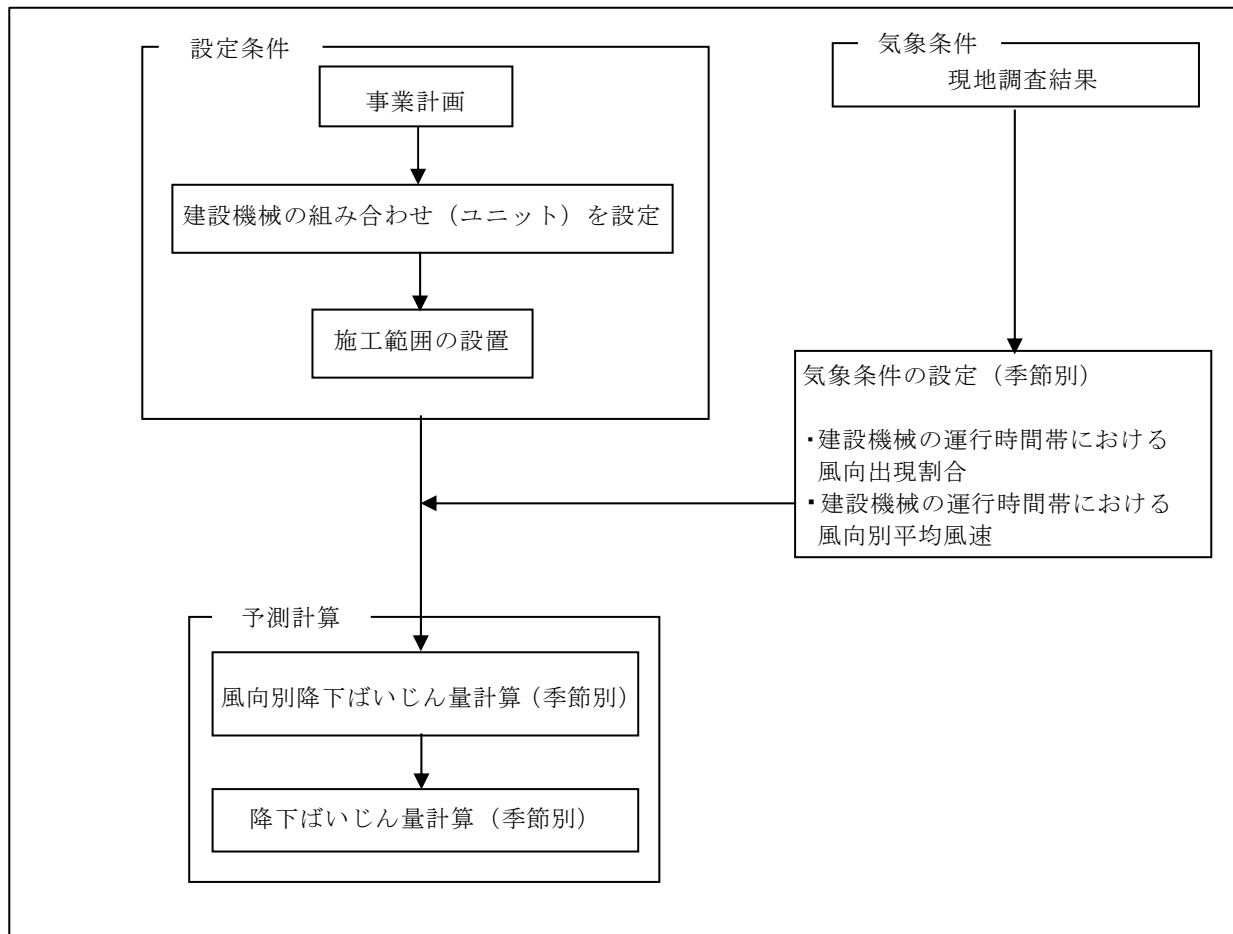


図 10.1.1.2-4 建設機械による粉じん等の予測手順

(7) 計算式

i. メッシュ別降下ばいじん量の算出式

$$R_{ks} = (N_U/m) \cdot N_d \cdot a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c}$$

[記号]

- R_{ks} : 風向別降下ばいじん量 ($t \cdot km^{-2} \cdot 月^{-1}$)
(添え字 k は発生源メッシュ、 s は風向 (16 方位) を示す。)
- N_U : ユニット数
- m : メッシュ数
- N_d : 月間工事日数 (日/月)
- a : 基準降下ばいじん量 ($t/(km^2 \cdot 日 \cdot ユニット)$)
(基準風速時の基準距離における 1 ユニットからの 1 日当たりの降下ばいじん量)
- u_s : 季節別風向別平均風速 (m/s)
($u_s < 1m/s$ の場合は、 $u_s = 1m/s$ とする。)
- u_0 : 基準風速 ($u_0 = 1m/s$)
- 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 ($x_0 = 1m$)
- c : 降下ばいじんの拡散を表す係数

ii. 降下ばいじん量の算出式

$$C_d = \sum_{k=1}^m \sum_{s=1}^n R_{ks} \cdot f_{ws}$$

[記号]

- C_d : 降下ばいじん量 ($t \cdot km^{-2} \cdot 月^{-1}$)
- m : メッシュ数
- n : 方位数
- R_{ks} : 風向別降下ばいじん量 ($t/(km^2 \cdot 月)$)
(添え字 k は発生源メッシュ、 s は風向 (16 方位) を示す。)
- f_{ws} : 風向出現割合

(イ) 予測条件

i. 予測対象ユニットの選定と配置

予測対象ユニットについては、工事計画より工種及び工事内容を想定し、最も粉じんの影響が大きくなるものを設定した。

主たる工事として、土木・基礎工事がある。各ユニットは風力発電機設置位置に配置し、ユニット数は工事計画より設定した。工種別・季節別ユニット稼働位置は表 10.1.1.2-7 のとおりである。

表 10.1.1.2-7 工種別・季節別ユニット稼働位置

工種		秋季	春季	夏季
		9~11月	3~5月	6~8月
土木・基礎工事	掘削工 (土砂掘削)	3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 5, 6

注：表中の数字は風力発電機の番号を示す。

ii. 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

予測に用い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 10.1.1.2-8 に基づき設定した。

表 10.1.1.2-8 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	a	c
土木・基礎工事	掘削工 (土砂掘削)	17,000	2.0

「道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版)」(国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年) より作成

iii. 気象条件

予測に用いる気象条件は、対象事業実施区域の周囲における気象観測結果を基に、建設機械の稼働時間帯における季節別風向別出現頻度及び季節別風向別平均風速を整理した。予測に用いた気象条件は、表 10.1.1.2-9 のとおりである。

表 10.1.1.2-9 予測に用いた気象条件

季節	風向別出現頻度及び平均風速																
	方位	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
秋季	出現頻度 (%)	-	-	8.3	2.1	12.5	18.8	4.2	-	-	2.1	-	4.2	12.5	20.8	10.4	4.2
	平均風速 (m/s)	-	-	1.7	3.1	2.6	2.7	1.9	-	-	0.6	-	2.9	2.7	3.6	3.6	1.3
春季	出現頻度 (%)	-	2.1	2.1	16.7	10.4	0.0	2.1	-	-	-	2.1	2.1	4.2	35.4	16.7	6.3
	平均風速 (m/s)	-	0.7	1.3	2.0	2.3	0.0	1.8	-	-	-	1.7	1.1	2.0	3.5	3.4	5.4
夏季	出現頻度 (%)	8.3	4.2	8.3	12.5	8.3	2.1	0.0	2.1	-	4.2	2.1	2.1	4.2	12.5	20.8	8.3
	平均風速 (m/s)	1.6	1.3	1.1	1.6	2.0	1.8	0.0	1.1	-	0.9	0.6	2.2	1.4	1.9	2.5	2.8

注：建設機械の平均的な稼働時間帯（9時～12時、13時～17時）を対象に集計した。

オ. 予測結果

予測地点における降下ばいじんの予測結果は表 10.1.1.2-10 のとおりであり、予測地点での寄与濃度の最大は、「環境 2」地点の春季における $0.49 \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{月}^{-1}$ である。

表 10.1.1.2-10 建設機械の稼働による降下ばいじん予測結果

予測地点	予測値 ($\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{月}^{-1}$)		
	秋季	春季	夏季
環境 1	0.07	0.12	0.13
環境 2	0.30	0.49	0.25
環境 3	0.02	0.05	0.04
環境 4	0.07	0.04	0.07
環境 5	0.12	0.08	0.42
環境 6	0.03	0.00	0.08
環境 7	0.00	0.00	0.03
環境 8	0.04	0.01	0.01

(c) 評価の結果

7. 環境影響の回避、低減に係る評価

建設機械の稼働に伴う粉じん等の影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

- ・ 切土、盛土及び掘削等の工事に当たっては、適宜整地、転圧等を行い、土砂粉じん等の飛散を抑制する。
- ・ 建設機械は工事規模にあわせて適正に配置し、効率的に使用する。
- ・ 定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について、周知徹底する。

建設機械の稼働に伴う粉じん等は、周辺の居住地域において $0.00\sim 0.49 \text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{月}^{-1}$ と小さく、上記の環境保全措置を講じることにより、建設機械の稼働に伴う粉じん等の影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

4. 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

粉じん等については、環境基準等の基準又は規制値は定められていないが、環境保全目標として設定した降下ばいじん量の参考値[※]である $10 \text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{月}^{-1}$ に対し、予測値はこれを十分に下回っている。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

※ 「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）に記載される降下ばいじん量を参考値とした。