

6. 各環境影響評価項目の調査、予測及び評価の手法と結果

6.1 建設工事の実施

6.1.1 建設工事の実施に伴う粉じん等

1 調査

(1) 調査の手法

①調査項目（調査すべき情報）

工事中の建設機械の稼働に伴い発生する粉じん等が周辺環境に影響を及ぼすおそれがあることから、その影響を予測・評価するため、以下の事項について調査しました。

なお、アについては、予測の入力条件、イについてはビル風による風向・風速の変化について検証するための資料として整理しました。

ア 対象事業実施区域周辺の一般環境大気測定局（以下この項で「一般局」とします。）

における年間の季節別の風向・風速の状況

イ ビル風に関する資料

②調査方法

調査方法は既存資料調査としました。

③調査地域及び調査地点

調査地域は、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、建設機械が住居等の直近で稼働すると考えられる対象事業実施区域周辺としました。

一般局の風向・風速データの調査地点を表 6.1.1-1、図 6.1.1-1 に示します。

表 6.1.1-1 一般局の調査地点一覧

地点	種別	一般局
1	一般局	吉塚
2		市役所

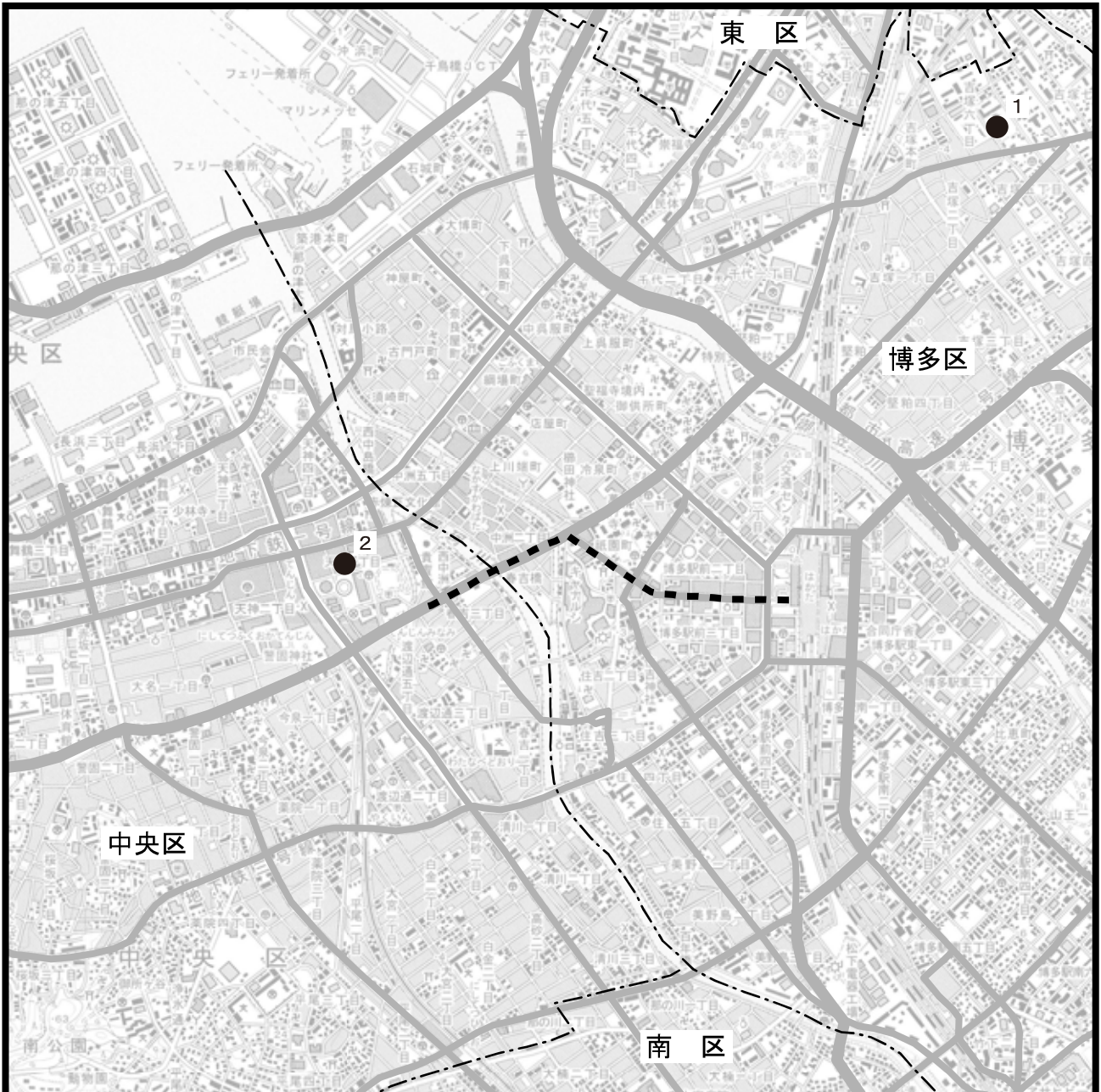
④調査期間及び調査時期

粉じん等による影響が季節により異なることから、春、夏、秋、冬の4季別に予測を実施するため、一般局の風向・風速データの調査期間は平成22年度の1年間としました。

⑤調査手法の選定理由

「道路環境影響評価の技術手法」（2007改定版 平成19年9月 財団法人道路環境研究所）に示されている環境影響評価において一般的な調査手法であり、調査すべき情報を適切に把握できる手法であるため選定しました。

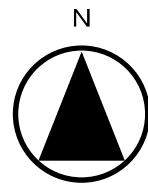
また、ビル風に関しては専門家（専門分野：環境シミュレーション）に伺った意見を参考とし、選定しました。



凡 例

----- 対象事業実施区域

● 一般局



1:25,000

0 500m 1000m

出典：「福岡市大気測定結果報告書 平成 22 年度（2010 年度）版」
（平成 24 年 2 月 福岡市環境局）

図 6.1.1-1 風向・風速調査地点

(2) 調査の結果

①対象事業実施区域周辺の一般局における年間の季節別の風向・風速の状況（一般局の風向・風速データ）

ア 吉塚測定局

吉塚測定局の年間の平均の風向・風速を表 6.1.1-2 に示します。調査結果によると平均風速は 2.3m/s、最多風向は南東方向、次に北西方向でした。図 6.1.1-2 に平成 22 年度の風配図を示します。

また、季節別の風向・風速を表 6.1.1-3、風配図を図 6.1.1-3 に示します。調査結果によると秋の風速が小さくなっています。

表 6.1.1-2(1) 吉塚測定局の気象調査結果（年平均：風向）

風向	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	CALM	合計
風向頻度 (%)	4.1	4.3	4.7	6.1	3.6	6.0	21.2	6.3	3.2	1.5	1.1	4.2	2.8	2.7	17.9	7.0	3.3	100

※「CALM」は、風速が 0.4m/s 以下（静穏）を示す。

※風向風速計の高さは 21m。

出典：「福岡市大気測定結果報告書 平成 22 年度（2010 年度）版」
（平成 24 年 2 月 福岡市環境局）

表 6.1.1-2(2) 吉塚測定局の気象調査結果（年平均：風速）

	年平均値 (m/s)	1 時間値の 最高値 (m/s)	1 時間値の 最低値 (m/s)	日平均値の 最高値 (m/s)	日平均値の 最低値 (m/s)
吉塚	2.3	9.6	0.0	6.3	0.7

※風向風速計の高さは 21m。

出典：「福岡市大気測定結果報告書 平成 22 年度（2010 年度）版」
（平成 24 年 2 月 福岡市環境局）

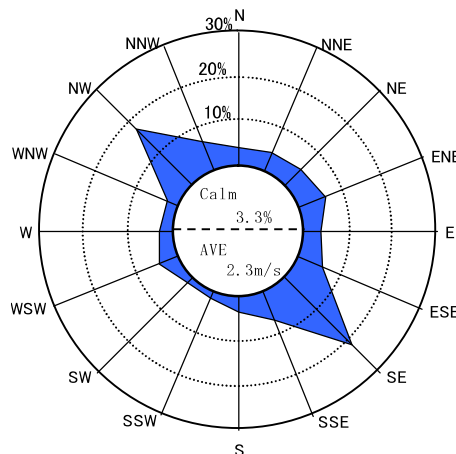


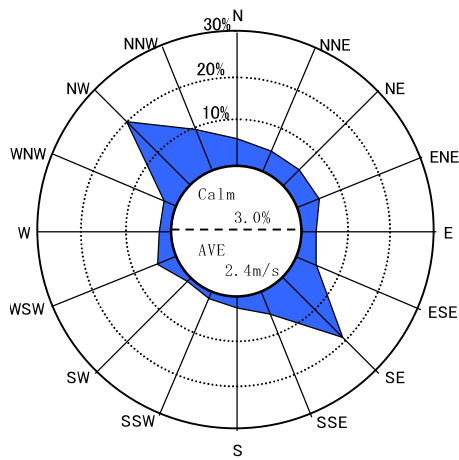
図 6.1.1-2 吉塚測定局の気象調査結果 風配図（年平均）

表 6.1.1-3 吉塚測定局の季節別気象調査結果（風向・風速）

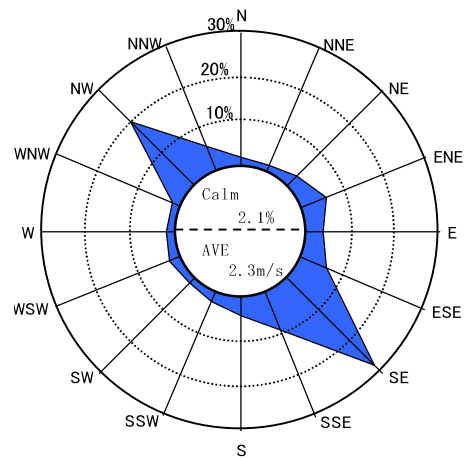
季節	風向頻度 (%)																	合計	風速 (m/s)
	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	CALM		
春	6.1	5.1	4.6	5.0	3.1	4.2	18.9	5.1	2.4	1.4	0.9	4.4	2.7	3.1	20.1	9.9	3.0	100	2.4
夏	1.7	1.6	2.9	5.7	3.5	6.2	27.6	9.0	4.0	2.3	1.4	2.5	1.7	1.7	20.4	5.7	2.1	100	2.3
秋	4.3	6.7	7.8	9.3	4.3	8.0	18.8	5.1	2.5	1.1	0.9	4.0	3.2	2.6	11.2	5.8	4.3	100	2.1
冬	4.2	3.6	2.8	3.3	3.0	5.0	17.5	6.0	4.3	0.9	1.7	7.4	4.8	4.2	21.1	6.0	4.2	100	2.5

※「CALM」は、風速が0.4m/s以下（静穏）を示す。

※風向風速計の高さは21m。

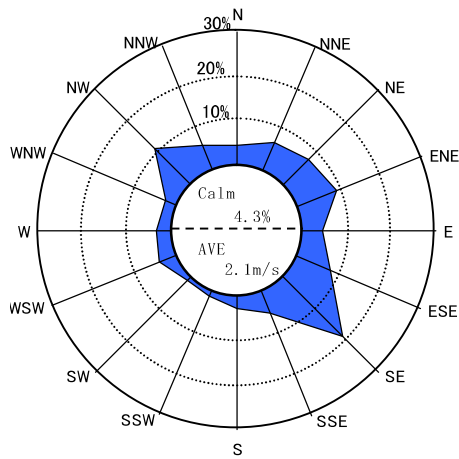


春

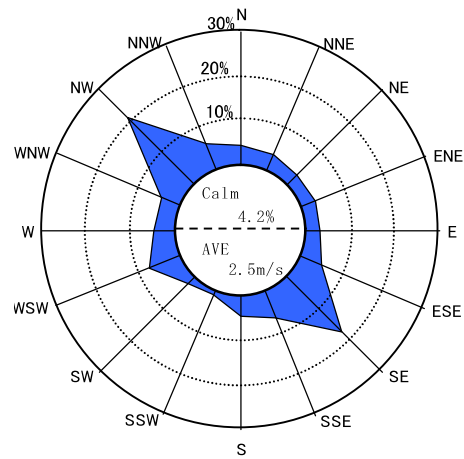


夏

図 6.1.1-3(1) 吉塚測定局の気象調査結果 風配図（春・夏）



秋



冬

図 6.1.1-3(2) 吉塚測定局の気象調査結果 風配図（秋・冬）

イ 市役所測定局

市役所測定局の風向・風速を表 6.1.1-4 に示します。調査結果によると平均風速は 2.0m/s、最多風向は南南東方向、次に北北西方向でした。図 6.1.1-4 に平成 22 年度の風配図を示します。

また、季節別の風向・風速を表 6.1.1-5、風配図を図 6.1.1-5 に示します。調査結果によると夏の風速が小さくなっています。

表 6.1.1-4(1) 市役所測定局の気象調査結果（年平均：風向）

風向	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	CALM	合計
風向頻度 (%)	5.9	2.5	4.2	2.6	1.1	2.0	13.0	17.9	3.3	1.0	2.0	3.7	4.3	6.4	10.4	17.0	2.6	100

※「CALM」は、風速が 0.4m/s 以下（静穏）を示す。

※風向風速計の高さは 45m。

出典：「福岡市大気測定結果報告書 平成 22 年度（2010 年度）版」
（平成 24 年 2 月 福岡市環境局）

表 6.1-4(2) 市役所測定局の気象調査結果（年平均：風速）

	年平均値 (m/s)	1 時間値の 最高値 (m/s)	1 時間値の 最低値 (m/s)	日平均値の 最高値 (m/s)	日平均値の 最低値 (m/s)
市役所	2.0	9.1	0.0	5.7	0.7

※風向風速計の高さは 45m。

出典：「福岡市大気測定結果報告書 平成 22 年度（2010 年度）版」
（平成 24 年 2 月 福岡市環境局）

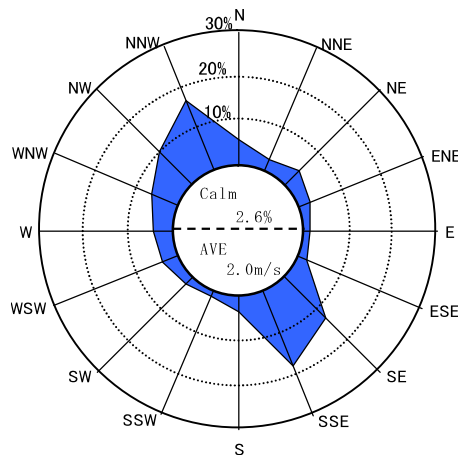


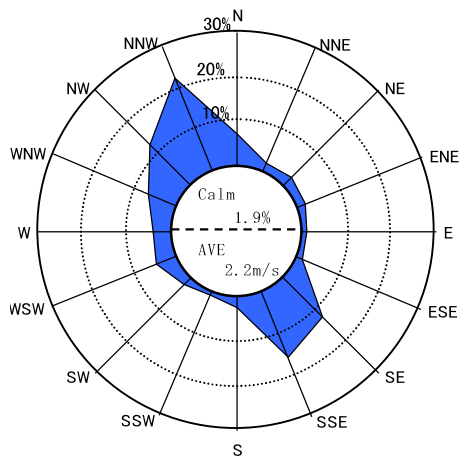
図 6.1.1-4 市役所測定局の気象調査結果 風配図（年平均）

表 6.1.1-5 市役所測定局の季節別気象調査結果（風向・風速）

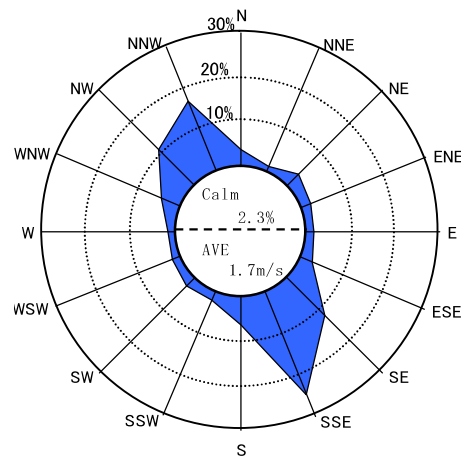
季節	風向頻度 (%)																	合計	風速 (m/s)
	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	CALM		
春	7.0	1.8	2.6	1.5	0.7	1.3	12.4	15.5	2.2	0.5	1.7	4.7	4.1	6.8	12.7	22.5	1.9	100	2.2
夏	3.6	1.2	3.7	2.2	1.5	2.5	12.0	24.6	6.2	1.7	2.5	1.6	1.4	4.5	11.4	17.0	2.3	100	1.7
秋	7.9	4.9	7.1	4.0	1.4	2.7	13.8	14.8	2.8	0.8	1.9	4.4	4.0	5.2	6.8	14.0	3.6	100	1.8
冬	4.6	1.6	2.9	2.5	0.4	1.3	14.3	15.9	1.0	0.7	2.1	4.6	10.4	12.0	11.1	12.2	2.5	100	2.4

※「CALM」は、風速が0.4m/s以下（静穏）を示す。

※風向風速計の高さは45m。

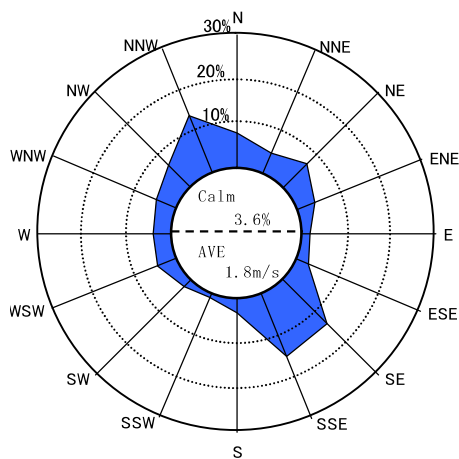


春

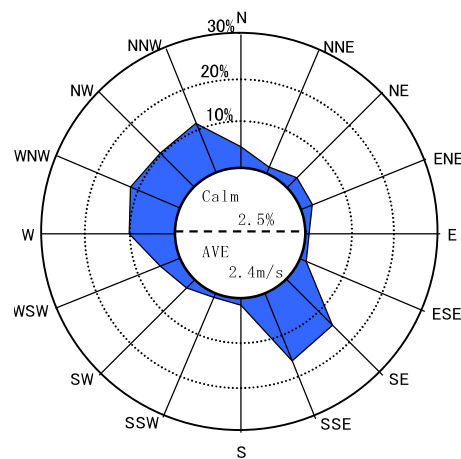


夏

図 6.1.1-5 (1) 市役所測定局の気象調査結果 風配図（春・夏）



秋



冬

図 6.1.1-5 (2) 市役所測定局の気象調査結果 風配図（秋・冬）

②ビル風に関する資料

建設工事の実施に伴う粉じん等の予測地点における、ビル風による風向・風速の状況について、「福岡市都心部風の道解析業務委託 報告書」（平成 23 年 3 月 福岡市住宅都市局）を基にとりまとめました。

同報告書において、福岡管区气象台（大濠）における 2009 年、2010 年の観測データでは、北および北北西の風向出現が年間を通じて最も頻度が高かったこと、気象 GPV データ※による 2009 年、2010 年の予測データでは、北北西が最多の風向出現となっていたことから、福岡都心部における年間の卓越風向は北もしくは北北西といえるため、風向を北北西の風と設定し、シミュレーションを実施しています。

シミュレーション結果は、基準高さとなる地上高 50m において風速を 1 とした場合の地上付近（地上高 2m）の風速を風速比として示しています（図 6.1.1-6 参照）。解析の結果、以下の傾向が確認されています。

ア 河川に沿った風の道

那珂川や御笠川では河川に沿って風の流れが強くなっている状況が確認されました。これは、風向と河川の向きが並行であり、河川上空には風を遮る障害物が少ないことから考えられます。

イ 幹線道路に沿った風の道

大博通り、渡辺通りおよび一般国道 3 号線など風向と並行する道路においても、一定の風の流れが確保されていることが分かりました。

ウ 卓越風向と直交する道路上の風

那の津通り、昭和通り、明治通りなど、福岡市を東西方向に連なる道路においては、部分的に風の強いエリアがあることがわかりました。これらは、上空を通過する風が、高層建築物の壁面に当たり吹き降ろしているために、地表面付近でも風が強くなっているものと考えられます。

※気象 GPV (Grid Point Value) データとは、気象庁の配信する気象予測データです。気象 GPV には約 5km または 10km メッシュで予測される詳細情報 (MSM)、約 20km メッシュで予測される広域情報 (GSM) があります。各メッシュ上の格子点において、風向・風速、気温など天気予報の元になる各種気象情報が計算により予測されています。

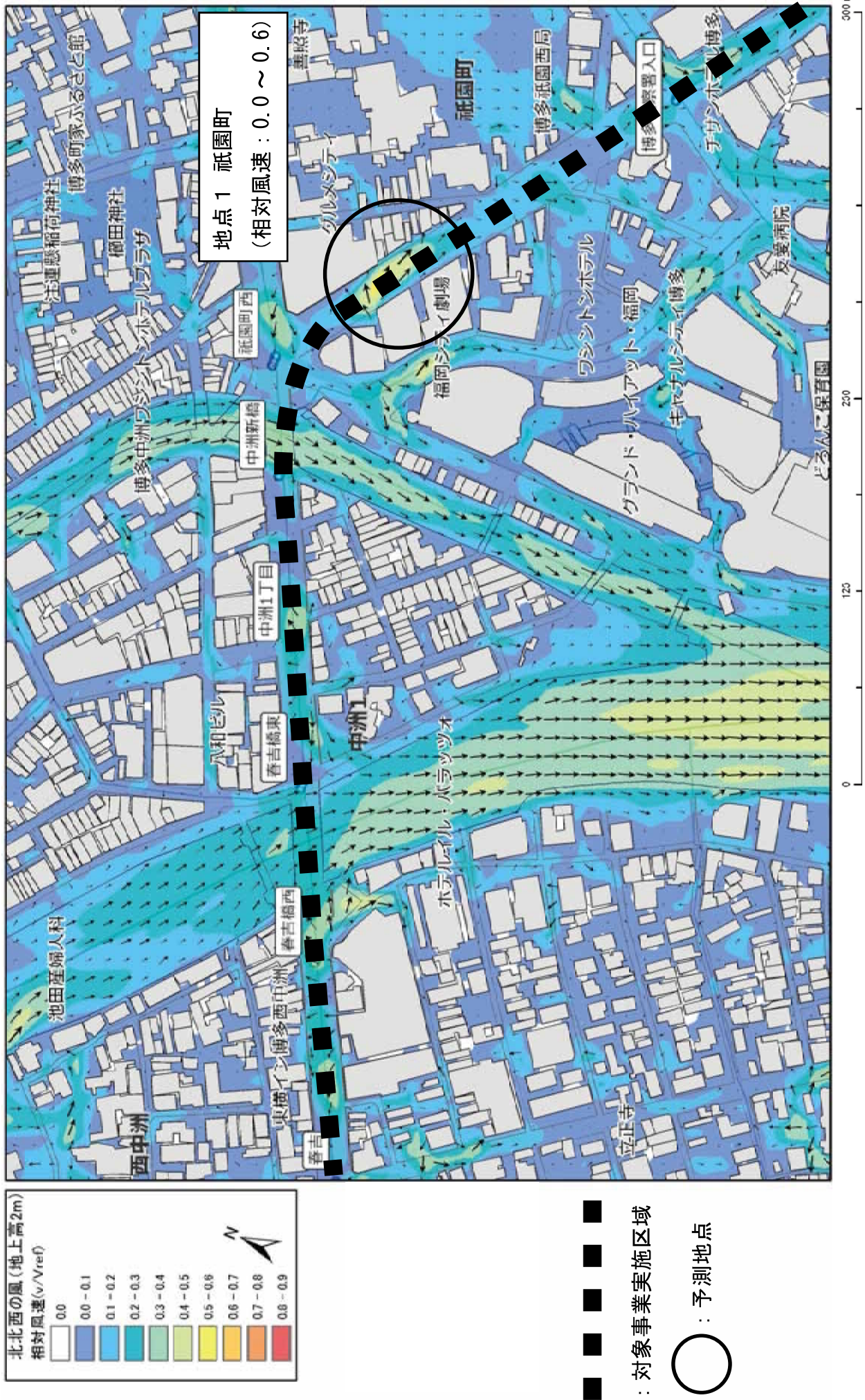


図 6.1.1-6(1) ビル風による風向・風速シミュレーション結果

出典: 「福岡市都心部風の道解析業務委託 報告書」 (平成23年3月 福岡市住宅都市局)

2 予測

(1) 予測の手法

① 予測項目

施工計画から得られる建設機械の稼働状況から、建設機械が住居等の直近で稼働する敷地境界付近での粉じん等の発生量を算出しました。

② 予測方法

ア 予測手順

建設機械の稼働に伴う粉じん等の予測手順を図 6.1.1-7 に示します。

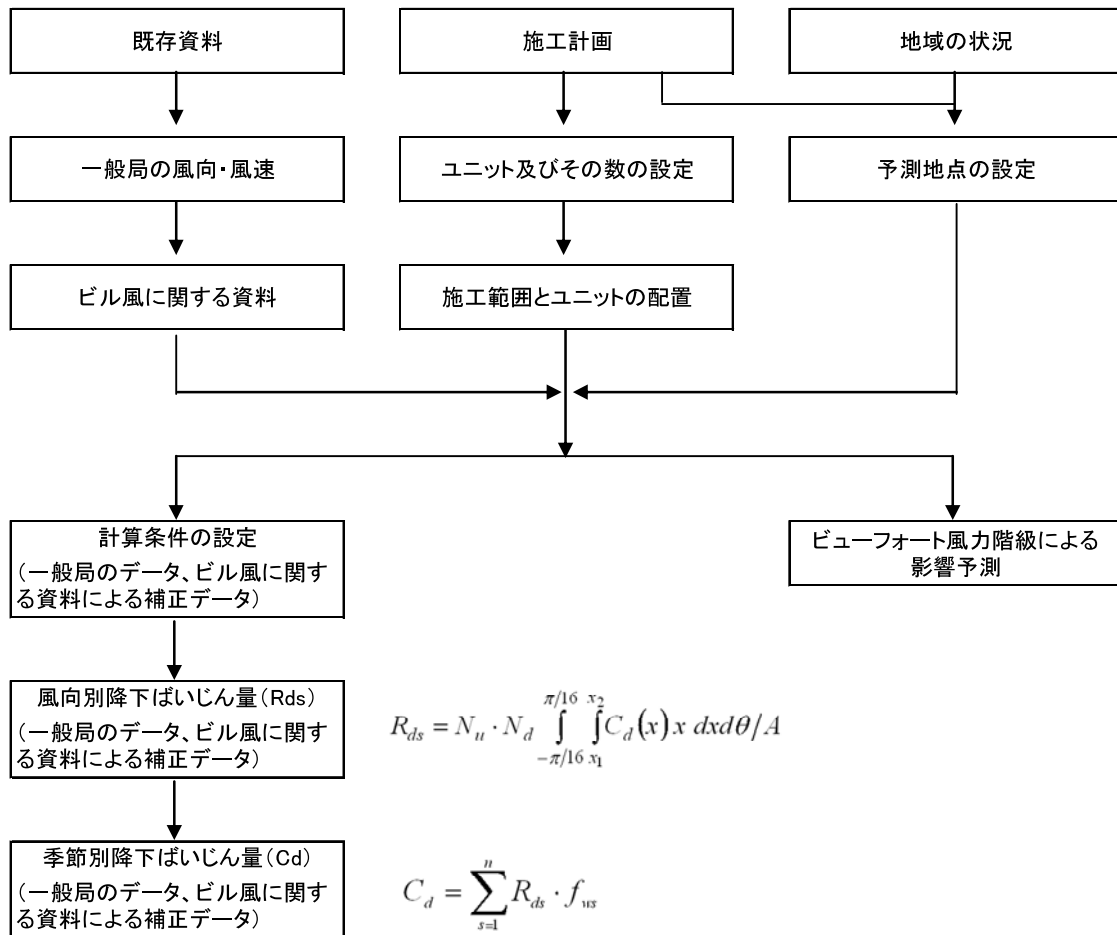


図 6.1.1-7 建設機械の稼働に伴う粉じん等の予測手順

イ 予測式

作業単位を考慮した建設機械の組み合わせ（ユニット）を想定し、ブルーム式を基本とした経験式を用いた計算により予測を行いました。

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

ここで、

C_d : 季節別降下ばいじん量 (t/km²/月)

R_{ds} : 風向別降下ばいじん量 (t/km²/月)

n : 方位 (=16)

f_{ws} : 季節別風向出現割合

なお、添え字 s は風向 (16 方位) を示します。

風向別降下ばいじん量 R_{ds} は、以下の式により求めます。

$$R_{ds} = N_u \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} C_d(x) x dx d\theta / A$$

ここで、

$$C_d(x) = a \cdot (u_s / u_0)^{-b} (x / x_0)^{-c}$$

$C_d(x)$: 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 日当たりの降下ばいじん量 (t/km²/日/ユニット)

N_u : ユニット数

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/日/ユニット)

u_s : 季節別風向別平均風速 (m/s)

($u_s < 1\text{m/s}$ の場合は、 $u_s = 1\text{m/s}$ とします)

u_0 : 基準風速 ($u_0 = 1$)

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 (1m)

c : 降下ばいじんの拡散を表す係数

x_1 : 予測地点から季節別の施工範囲の手前側の敷地境界線までの距離 (m)

x_2 : 予測地点から季節別の施工範囲の奥側の敷地境界線までの距離 (m)

($x_1, x_2 < 1\text{m}$ の場合は、 $x_1, x_2 = 1\text{m}$ とします)

A : 季節別の施工範囲の面積 (m²)

③予測地域及び予測地点

予測地域は、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、建設機械が住居等の直近で稼働すると考えられる対象事業実施区域周辺としました。

予測地点は、工事により建設機械が住居等の直近で稼働し、人が通常生活し呼吸する高さを考慮して工事敷地境界上の地上1.5m地点としました。

なお、予測地点及び選定理由について、表6.1.1-6、予測地点図を図6.1.1-8に示します。

表 6.1.1-6 予測地点一覧

地点	地点名	選定理由
1	祇園町	中間駅の建設工事に伴い、地上部において建設機械の稼働が考えられ、近接する住居等への影響が懸念される地点として設定しました。
2	はかた駅前通り	トンネル立坑の工事に伴い、地上部において建設機械の稼働が考えられ、近接する住居等への影響が懸念される地点として設定しました。
3	博多駅周辺	トンネル立坑の工事に伴い、地上部において建設機械の稼働が考えられ、近接する住居等への影響が懸念される地点として設定しました。
4	博多駅前	博多駅の建設工事に伴い、地上部において建設機械の稼働が考えられ、近接する住居等への影響が懸念される地点として設定しました。

※トンネル立坑については、地点2もしくは3のどちらか一方となります。

④予測対象時期等

表6.1.1-8 (P.164 参照) に示すとおり、各月ごとに、ユニットの基準降下ばいじん量に月あたりの稼働ユニット数を乗じて集計し、それが最大となる月を最盛期として粉じん等の予測を行いました (表6.1.1-7)。

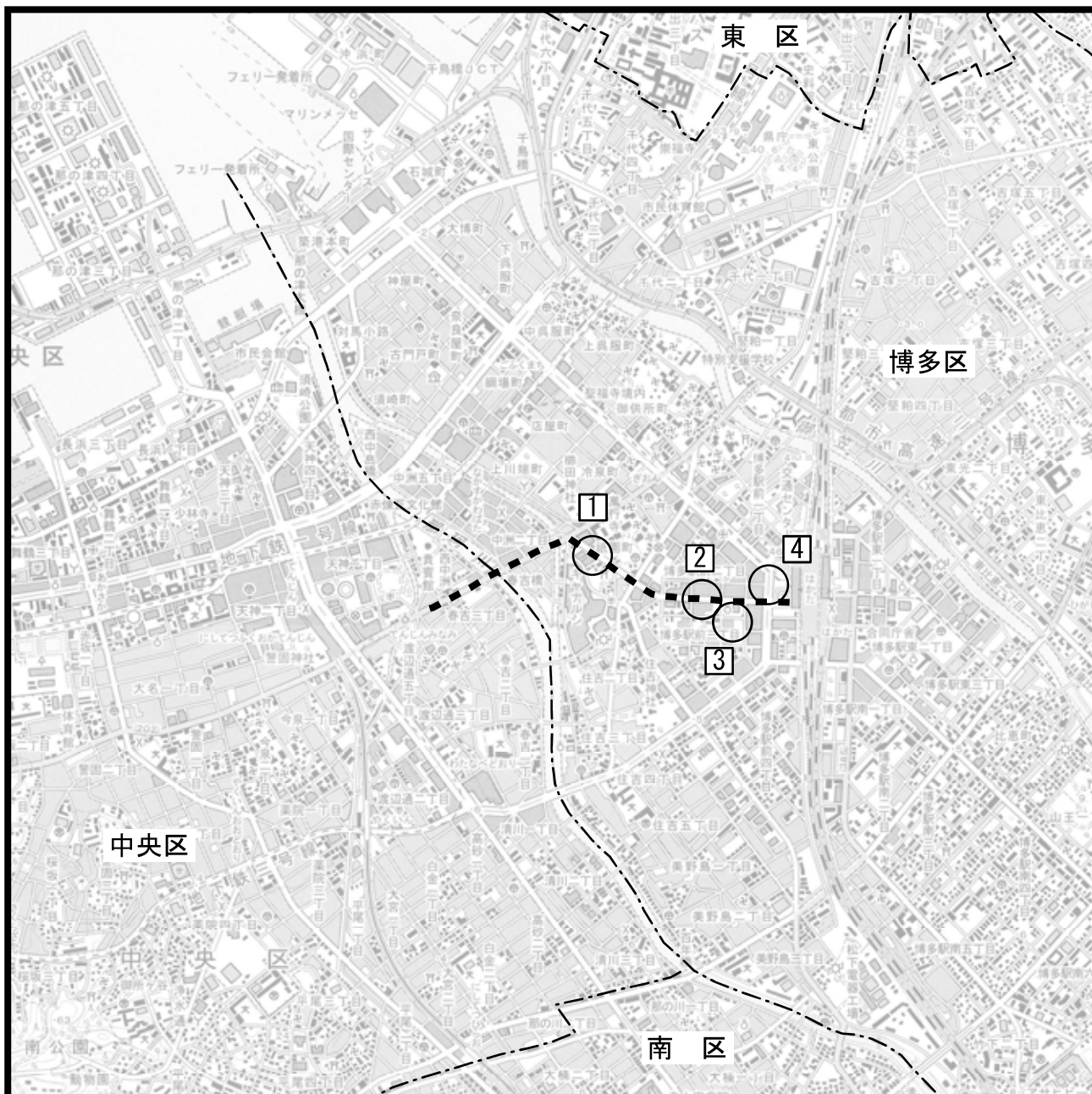
表 6.1.1-7 予測時期及びそのユニット数

地点	地点名	予測時期	予測時期における ユニット数
1	祇園町	2年4ヶ月目 ～3年1ヶ月目	2
2	はかた駅前通り	1年4ヶ月目 ～1年9ヶ月目	1
3	博多駅周辺	5年5ヶ月目 ～5年9ヶ月目	1
4	博多駅前	1年8ヶ月目 ～2年6ヶ月目	1

⑤予測手法の選定理由

「道路環境影響評価の技術手法」（2007 改定版 平成 19 年 9 月 財団法人道路環境研究所）に示された一般的な予測手法です。これまでの経験的な諸係数を適用して計算を行う手法で、粉じん等の予測において最も多く適用される予測方法です。

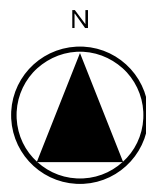
また、ビル風による影響を考慮した粉じん等の発生量の予測に関しては専門家（専門分野：環境シミュレーション）に伺った意見を参考とし、選定しました。



凡 例

----- 対象事業実施区域

○ 粉じん等予測地点



1 : 25, 000

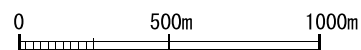


図6. 1. 1-8 「建設工事の実施に伴う粉じん等」予測地点図

(2) 予測条件

①ユニットの設定

予測地点の地上部で実施する工種及び工種に対応するユニット、並びにユニット別の基準降下ばいじん量、降下ばいじんの拡散を示す係数を、表6.1.1-9に示すとおり設定しました。ただし、工種に対応するユニットは、工事で使用する建設機械の種類と既存文献（「道路環境影響評価の技術手法」（2007改定版 平成19年9月 財団法人道路環境研究所）に記載されているユニットの建設機械の構成を勘案し設定しました。

建設機械からの粉じん等の発生源位置については、予測時期におけるユニットの稼働範囲のうち、予測地点に対する影響が最も大きくなると想定される位置にユニットを設定します。

なお、地点1，4の躯体工及び軌道・電気・建築・設備工並びに地点4の横穴掘削工は主に地下部での作業となるため、粉じん等は極めて小さいとしています。

表 6.1.1-9 予測に用いたユニット

地点	工事 区間	工法	工種	ユニット	ユニット 数	基準降下 ばいじん量 a (t/km ² /8h/ ユニット)	降下ばいじ んの拡散を 示す係数 c	ユニット近傍 での降下ばい じん量 (t/km ² /8h)	選定
1	中間 駅	開 削	準備工	コンクリート構造物 取壊し（非散水）	1	13,000	2.0	—	
			杭打ち ・路面覆工	土砂掘削	1	17,000	2.0	—	○
			掘削工	土砂掘削	1	17,000	2.0	—	○
			躯体工	粉じん等は極めて 小さい	1	—	—	—	
			埋戻工	盛土 (路体、路床)	1	—	—	0.04	
			路面復旧工	盛土 (路体、路床)	1	—	—	0.04	
			軌道・電気・建築 ・設備工（地下部）	粉じん等は極めて 小さい	1	—	—	—	
2、3	トン ネル 立 坑	開 削	準備工	コンクリート構造物 取壊し（非散水）	1	13,000	2.0	—	
			杭打ち ・路面覆工	土砂掘削	1	17,000	2.0	—	○
			掘削工	土砂掘削	1	17,000	2.0	—	○
4	博 多 駅	開 削 ・ 横 穴 掘 削	準備工	コンクリート構造物 取壊し（非散水）	1	13,000	2.0	—	
			杭打ち ・路面覆工	土砂掘削	1	17,000	2.0	—	○
			掘削工	土砂掘削	1	17,000	2.0	—	○
			横穴掘削工 (地下部)	粉じん等は極めて 小さい	2	—	—	—	
			躯体工	粉じん等は極めて 小さい	1	—	—	—	
			埋戻工	盛土 (路体、路床)	1	—	—	0.04	
			路面復旧工	盛土 (路体、路床)	1	—	—	0.04	
			軌道・電気・建築 ・設備工（地下部）	粉じん等は極めて 小さい	1	—	—	—	

※1 基準降下ばいじん量 a は、8時間/日の稼働時間で設定しました。

※2 躯体工、軌道・電気・建築・設備工（地下部）は、路面覆工した地下部での作業となるため、粉じん等の影響は極めて小さいとしています。

※3 横穴掘削工（地下部）については、集塵機などの粉じん対策を行うため、地上部では粉じん等の影響は極めて小さいとしています。

※4 ユニットの基準降下ばいじん量 a、降下ばいじんの拡散を示す係数 c、ユニット近傍での降下ばいじん量については、「道路環境影響評価の技術手法」（2007 改定版 平成 19 年 9 月 財団法人道路環境研究所）より引用しました。

②施工範囲

各予測地点における施工範囲は、表 6.1.1-10 に示すとおりです。

工事規模を勘案し、中間駅を建設予定である地点 1 については幅 10m、延長 180m に、トンネル立坑の建設予定地である地点 2、3 については幅 10m、延長 10m に設定しました。

博多駅を建設予定である地点 4 については幅 20m、延長 20m に設定しました。

表 6.1.1-10 各予測地点における施工範囲

予測地点		幅(m)	延長(m)	面積(m ²)
1	祇園町	10	180	1,800
2	はかた駅前通り	10	10	100
3	博多駅周辺	10	10	100
4	博多駅前	20	20	400

③気象条件の設定

ア 一般局のデータによる風速

気象データは、平成 22 年度の一般局の風向・風速データを用いて予測することとしました。なお、平成 22 年度の気象データについては、F 分布棄却検定による異常年検定（危険率 1%）を行い、同年が異常年ではないことを確認しています。

なお、気象データについては、市役所測定局の測定高さが 45m 程度と高い位置であり、地上部と風向・風速の傾向が異なる可能性があることから、測定高さが 21m 程度である吉塚測定局のデータを用いることとしました。

なお、以下に示す「べき乗則の式」を用いて基準高さ（地上 10m）の風速を推定しました。

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

ここで、U : 高さ H (m) の風速 (m/s)

U₀ : 基準高さ H₀ (m) の風速 (m/s)

H : 排出源の高さ (m)

H₀ : 基準とする高さ (m)

P : べき指数 (= 1 / 3) (市街地) (表 6.1.1-11 参照)

表 6.1.1-11 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

出典：「道路環境影響評価の技術手法」

(2007 改定版 平成 19 年 9 月 財団法人道路環境研究所)

イ ビル風を考慮し、一般局の風速データを補正した風速

「福岡市都心部風の道解析業務委託 報告書」（平成 23 年 3 月 福岡市住宅都市局）に示されているビル風の相対風速を参考に、予測地域における最大の風速を予測しました。内容は、以下のとおりです。

○STEP1 [表 6.1.1-12 【a】]

べき乗則の式 (P.167 参照) を用いて、地上高 50m における風速を 1m/s とした場合の地上付近 (地上高 2m) での風速【a】 (以下、「基準風速」とする) を算出。

○STEP2 [表 6.1.1-12 【b】 【c】]

基準風速【a】と、予測地点における相対風速 (P.157~P.158 参照) の最大値【b】の比により、予測地点ごとのビル風算出係数【c】を算出。

○STEP3 [表 6.1.1-12 【d】]

べき乗則の式を用いて、一般局 (吉塚測定局) (測定高さ 21m、風速 2.3 m/s) の地上付近の風速【d】を算出

○STEP4 [表 6.1.1-12 【e】]

STEP3 で算出した一般局の地上付近の風速に、STEP2 で算出したビル風算出係数を乗じて、予測地点ごとの地上付近風速【e】を算出

○STEP5

STEP4 で算出した予測地点ごとの風速を用いて、予測式 (P.160 参照) により、粉じん等の発生量を算出。 [P.170 表 6.1.1-16 参照]

表 6.1.1-12 ビル風による風速の予測結果

地点	地点名	基準風速 (m/s) 【a】	相対風速 最大 【b】	ビル風算出 係数 【c】 (=b/a)	一般局の 地上付近風速 (m/s) 【d】	地上付近 風速 (m/s) 【e】 (=d×c)
1	祇園町	0.34	0.6	1.8	1.1	2.0
2	はかた駅前通り		0.3	0.9		1.0
3	博多駅周辺		0.3	0.9		1.0
4	博多駅前		0.3	0.9		1.0

(3) 予測の結果

①粉じん等の発生量の予測結果

ア 一般局のデータを用いた粉じん等予測結果

予測地点における建設工事の実施に伴う季節別の粉じん等の予測結果は表 6.1.1-13 に示すとおりです。季節別での比較では、粉じん等の量が多くなる季節は夏季であり、最大で 9.3 t/km²/月となります。最も少なくなる季節は秋であり、最小で 1.3 t/km²/月となります。

各予測地点における最大の粉じん等の予測結果は、表 6.1.1-14 に示すとおりであり、2.1～9.3 t/km²/月となり、すべての地点で参考値^(※)を下回ると予測されます。

なお、吉塚において降下ばいじん量の測定を実施しており、過去 5 年間では 2.3～3.3 t/km²/月となっています。祇園町及び博多駅前で、この調査結果を上回ることとなります。

また、黄砂が観測された場合の粉じん等の推定値は 20 t/km²/月程度（実測値からの想定）と考えられ、予測結果はこの発生量を大きく下回っています。

なお、表 6.1.1-15 に環境保全措置として散水を実施した場合の最大の粉じん等の発生量を示します。散水を実施した場合、参考値を大きく下回ることとなります。

表 6.1.1-13 建設工事の実施に伴う季節別の粉じん等の予測結果

(単位：t/km²/月)

地点	地点名	ユニット	春	夏	秋	冬
1	祇園町	土砂掘削	7.5	9.3	5.8	6.2
2	はかた駅前通り	土砂掘削	1.7	2.1	1.3	1.4
3	博多駅周辺	土砂掘削	1.7	2.1	1.3	1.4
4	博多駅前	土砂掘削	5.1	6.0	4.2	4.4

表 6.1.1-14 建設工事の実施に伴う最大の粉じん等の予測結果

地点	地点名	ユニット	予測結果 (t/km ² /月)	参考値 [※] (t/km ² /月)	判定 以下：○ 超過：×
1	祇園町	土砂掘削	9.3	10	○
2	はかた駅前通り	土砂掘削	2.1		○
3	博多駅周辺	土砂掘削	2.1		○
4	博多駅前	土砂掘削	6.0		○

※参考値について、P.174 に示します。

表 6.1.1-15 散水を実施した場合の最大の粉じん等の予測結果

地点	地点名	ユニット	予測結果 (t/km ² /月)	参考値※ (t/km ² /月)	判定 以下：○ 超過：×
1	祇園町	土砂掘削	3.7	10	○
2	はかた駅前通り	土砂掘削	0.8		○
3	博多駅周辺	土砂掘削	0.8		○
4	博多駅前	土砂掘削	2.4		○

※参考値について、P.174 に示します。

イ ビル風を考慮し、一般局の風速データを補正し、算出した粉じん等予測結果

予測地点における建設工事の実施に伴う季節別の粉じん等の予測結果は表 6.1.1-16 に示すとおりです。

季節別での比較では、ビル風を考慮しない場合と同様の傾向となり、粉じん等の量が多くなる季節は夏季であり、最大で 6.6t/km²/月となります。最も少なくなる季節は秋であり、最小で 1.4t/km²/月となります。

ビル風を考慮しない場合と比較し、粉じん等の発生量は祇園町で小さくなり、その他の地点では同程度となっています。各予測地点における最大の粉じん等の予測結果は、表 6.1.1-17 に示すとおりであり、2.3～6.6t/km²/月となり、すべての地点で参考値^(※)を下回ると予測されます。ビル風を考慮しない場合の最大の発生量が生じる地点は祇園町でしたが、ビル風を考慮した場合には、祇園町は風速が最も大きくなることから、粉じん等の発生量は小さくなり、博多駅前が最大の発生量が生じる地点となります。

なお、吉塚における降下ばいじん量の測定結果（過去 5 年間では 2.3～3.3 t/km²/月）と比較した場合、祇園町及び博多駅前で、この調査結果を上回ることとなります。

また、黄砂が観測された場合の粉じん等の推定値（20 t/km²/月程度）と比較した場合、予測結果はこの発生量を大きく下回っています。

なお、表 6.1.1-18 に環境保全措置として散水を実施した場合の最大の粉じん等の発生量を示します。散水を実施した場合、参考値を大きく下回ることとなります。

表 6.1.1-16 建設工事の実施に伴う季節別の粉じん等の予測結果

(単位：t/km²/月)

地点	地点名	ユニット	春	夏	秋	冬
1	祇園町	土砂掘削	4.5	5.6	3.5	3.8
2	はかた駅前通り	土砂掘削	1.9	2.3	1.4	1.5
3	博多駅周辺	土砂掘削	1.9	2.3	1.4	1.5
4	博多駅前	土砂掘削	5.6	6.6	4.6	4.8

表 6.1.1-17 建設工事の実施に伴う最大の粉じん等の予測結果

地点	地点名	ユニット	予測結果 (t/km ² /月)	参考値※ (t/km ² /月)	判定 以下：○ 超過：×
1	祇園町	土砂掘削	5.6	10	○
2	はかた駅前通り	土砂掘削	2.3		○
3	博多駅周辺	土砂掘削	2.3		○
4	博多駅前	土砂掘削	6.6		○

※参考値について、P.174 に示します。

表 6.1.1-18 散水を実施した場合の最大の粉じん等の予測結果

地点	地点名	ユニット	予測結果 (t/km ² /月)	参考値※ (t/km ² /月)	判定 以下：○ 超過：×
1	祇園町	土砂掘削	2.3	10	○
2	はかた駅前通り	土砂掘削	0.9		○
3	博多駅周辺	土砂掘削	0.9		○
4	博多駅前	土砂掘削	2.6		○

※参考値について、P.174 に示します。

②ビューフォート風力階級による影響予測

「(2) 予測条件 ③気象条件の設定 イ ビル風を考慮し、一般局の風速データを補正した風速」で予測した地上付近風速(表 6.1.1-12 (P.168 参照))より、P.167 に示すべき乗則の式を用いて地上高 10m の風速を算出し(表 6.1.1-19)、参考として表 6.1.1-20 に示すビューフォート風力階級表と比較し、粉じん等が発生するかを検証しました。

その結果、ビル風の風速は 1.7~3.4m/s と予測され、風力階級は 2~3 となり、ビル風による粉じん等の発生の可能性は小さいと考えられます。

表 6.1.1-19 ビル風による風速の予測結果

地点	地点名	地上付近 風速 (m/s)	地上高 10m の風速 (m/s)	ビューフォート 風力階級表
1	祇園町	2.0	3.4	3
2	はかた駅前通り	1.0	1.7	2
3	博多駅周辺	1.0	1.7	2
4	博多駅前	1.0	1.7	2

表 6.1.1-20 ビューフォート風力階級表

番号	名称	地上 10m の 風速 (m/s)	陸上状況
0	平穏	0.0~0.2	静穏、煙がまっすぐ上昇。
1	至軽風	0.3~1.5	煙がなびく。
2	軽風	1.6~3.3	顔に風を感じる。木の葉がゆれる。
3	軟風	3.4~5.4	木の葉や細い枝がたえず動く。旗がはためく。
4	和風	5.5~7.9	砂ほこりがたち、紙片が舞う。小枝が動く。
5	疾風	8.0~10.7	葉の茂った樹木がゆれ、池や沼にも波頭がたつ。
6	雄風	10.8~13.8	大枝が動く。電線が鳴り、傘の使用が困難となる。
7	強風	13.9~17.1	樹木全体がゆれる。風に向かうと歩きにくい。
8	疾強風	17.2~20.7	小枝が折れ、風に向かうと歩けない。
9	大強風	20.8~24.4	煙突が倒れ、瓦が落ちる。
10	全強風	24.5~28.4	樹木が根こそぎになる。人家に大損害が起こる。
11	暴風	28.5~32.6	めったに起こらないような広い範囲の大損害が起こる。
12~	台風	32.7~	被害甚大。記録的な損害が起こる。

※階級 4 に「砂ほこりがたち」とあることから、粉じん等の発生については階級 4 以上とした。

3 環境保全措置

建設工事の実施に伴う粉じん等の発生量は参考値^(※)を下回ると予測され、ビル風の影響により粉じん等が発生する可能性は小さいと予測されますが、環境影響をできる限り回避・低減させるため、表 6.1.1-21 に掲げる環境保全措置を検討し、その結果「散水」を実施します。

※参考値について、P.174 に示します。

表 6.1.1-21 建設工事の実施に伴う粉じん等に関する環境保全措置の検討結果

影響要因	影響	検討の視点	環境保全措置	環境保全措置の効果並びに不確実性の程度	措置の区分	採用の有無	実施主体	妥当性の理由	当該措置を講じた場合の環境の状況の変化	
工事の実施	建設機械の稼働	粉じん等の発生	発生量の低減	散水	乾燥時や強風時は散水を行うことで、粉じん等の影響を低減します。不確実性は小さいと考えられます。 (散水効果は60%程度の減少が見込まれます)	低減	有	事業者	工事実施時の強風時に迅速に対応することができ、実行可能な範囲の対策として低減の効果が期待できます。	他の環境要素への影響はありません。
			拡散の減衰効果の増大	保全対象からの距離の確保 (工事用地の拡大)	工事用地を拡大することで建設機械の稼働する範囲から保全対象(工事敷地境界)までの距離を確保し、拡散による減衰の効果が期待でき粉じん等の影響を低減できます。 不確実性は小さいと考えられます。	低減	無	事業者	工事用地を拡大することは困難です。	施工ヤードを拡大するため、交通渋滞等への影響が生じるおそれがあります。
			仮囲いの設置	仮囲いを設置することで、粉じん等の拡散を抑制できます。不確実性は小さいと考えられます。	低減	無	事業者	仮囲いの設置は、都市部の道路上に設置することになり、安全面等から困難です。	工事中の粉じん等への影響が緩和されますが、交通の安全等への影響が生じるおそれがあります。	

さらなる低減を図るための配慮事項として、工事の平準化、工事の規模に合わせた建設機械の適正配置、建設機械の点検・整備による性能維持、建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避ける等の作業方法への配慮を検討してまいります。

4 評価

環境影響の程度に応じて実施する環境保全措置によって、事業者により実行可能な範囲内で環境影響が回避・低減されているかどうかを評価しました。

なお、環境影響の程度は、スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が特に必要な地域の指標を参考として設定した降下ばいじんの参考値^(※)である10 t/km²/月を越えない範囲であることを評価の基準としました。

建設工事の実施に伴う粉じん等の予測結果は、全ての地点で参考値を下回ると予測され、ビル風を考慮した場合でも、全ての地点で参考値を下回ると予測されます。

また、ビューフォート風力階級表から、ビル風の影響により粉じん等が発生する可能性は小さいと予測されます。

さらに、建設工事の実施に伴う粉じん等の影響をできる限り低減するため、適宜散水を行います。また、工事の平準化、工事の規模に合わせた建設機械の適正配置、建設機械の点検・整備による性能維持、建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避けるなど、事業者により実行可能な範囲内で保全対策を検討します。

以上のことから、事業者により実行可能な範囲内で環境影響が回避・低減されているものと評価しました。

※粉じん等については、環境基準等の基準がないため、「スパイクタイヤ粉じんの発生の防止に関する法律」の施行にあたり、「環境大臣が住民の健康保護及び生活環境の保全が特に必要な地域を指定」にかかわる要件を判断する指標として「スパイクタイヤ粉じんの発生に関する法律の施行について」（平成2年7月3日 環大自84号）において生活環境影響の観点から定められた値（20t/km²/月）から、過去（H5～9）に全国で測定された降下ばいじん量データの2%除外値（全てのデータを並べ、上位2%を除外して得られた値）（10t/km²/月）の差を参考値（10t/km²/月）としました。