

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定性的に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

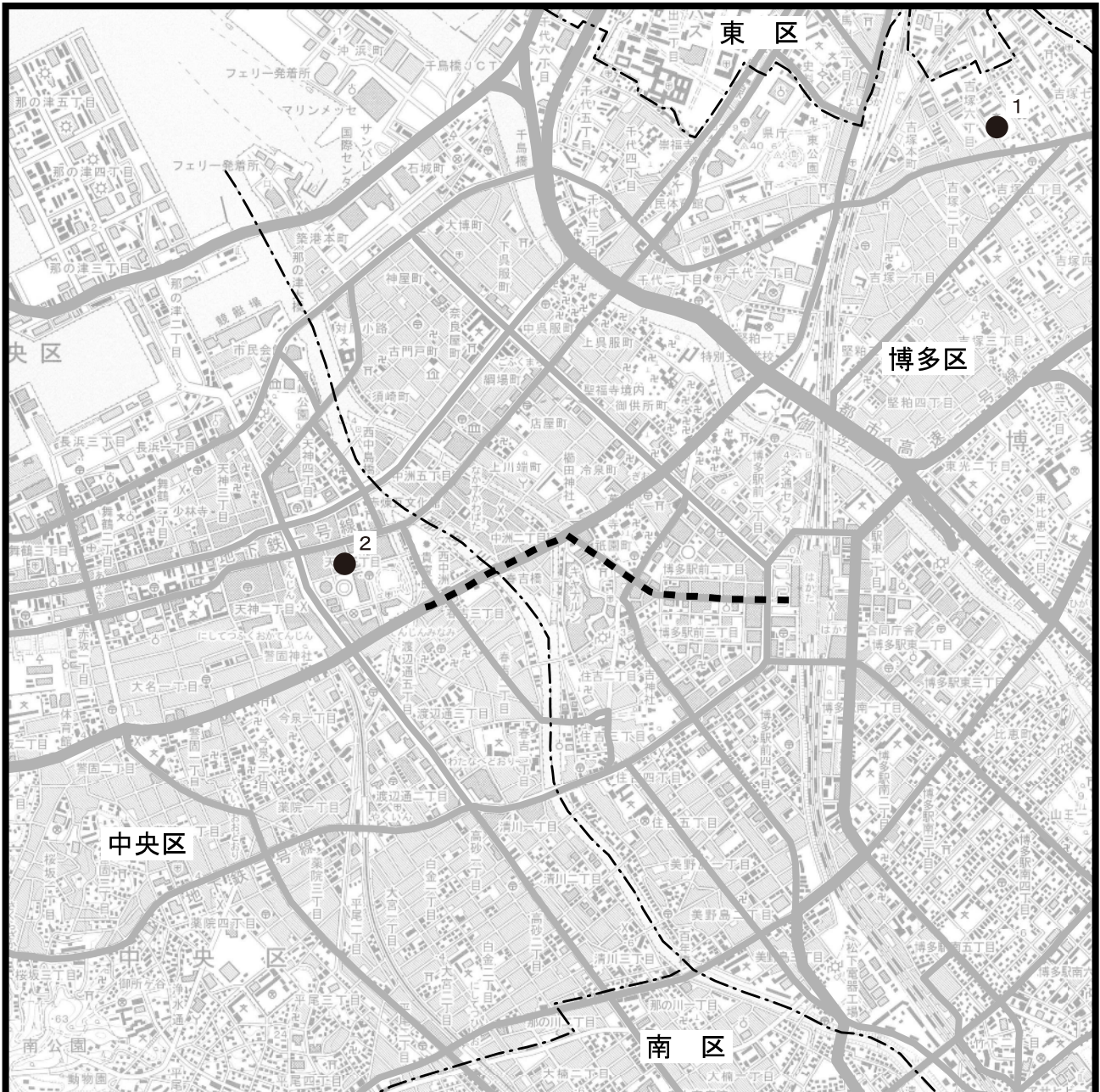
④調査期間及び調査時期

粉じん等による影響が季節により異なると考えられることから、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予測手法であり、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。

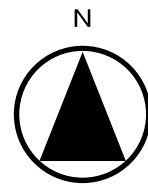
また、ビル風に関しては専門家（専門分野：環境シミュレーション）に伺った意見を参考とし、選定しました。



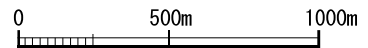
凡例

----- 対象事業実施区域

● 一般局



1 : 25,000



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）

図6.1.1-1 大気測定地点

(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」
（福岡市環境局 平成 24 年 2 月）

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」
（福岡市環境局 平成 24 年 2 月）

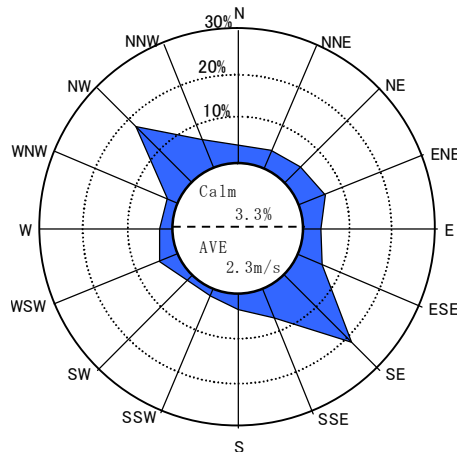
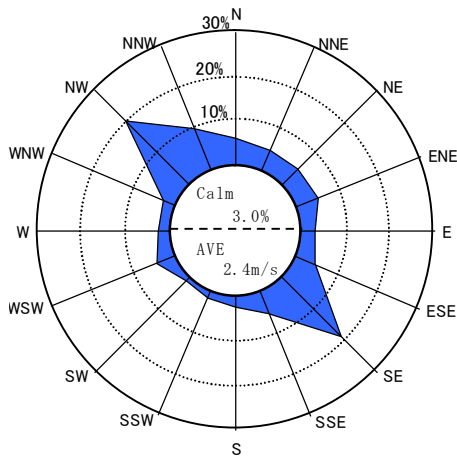


図 6.1.1-2 吉塚測定局の気象調査結果 風配図（年平均）

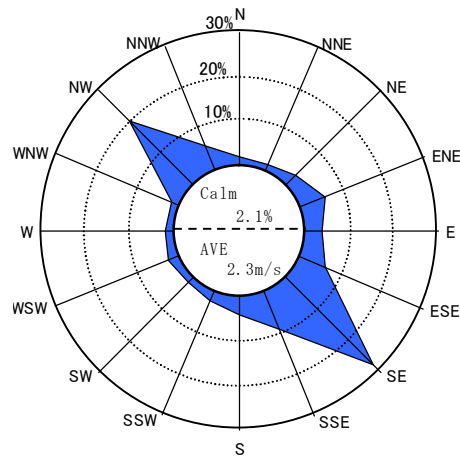
表 6.1.1-3 吉塚測定局の季節別気象調査結果（風向・風速）

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。

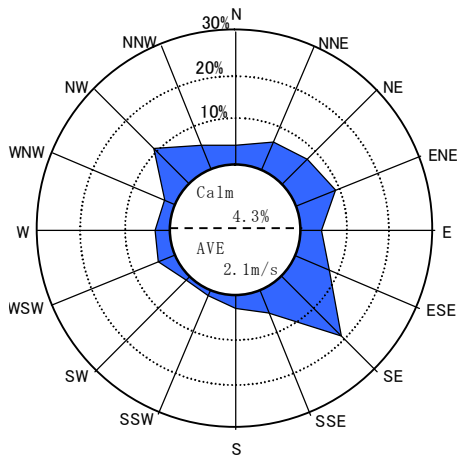


春

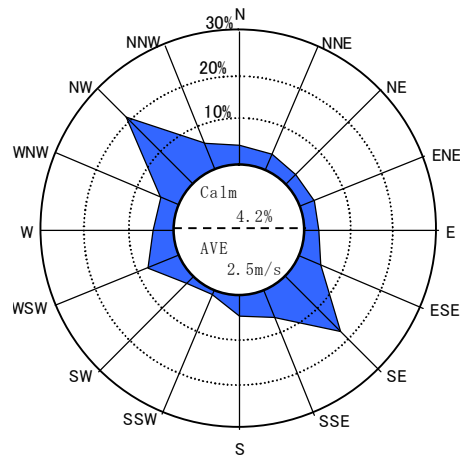


夏

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」
（福岡市環境局 平成 24 年 2 月）

表 6.1-1-4(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」
（福岡市環境局 平成 24 年 2 月）

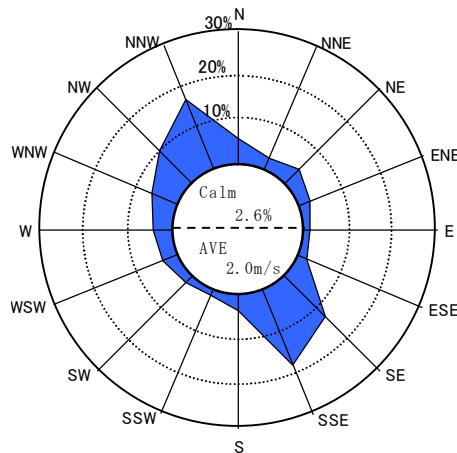
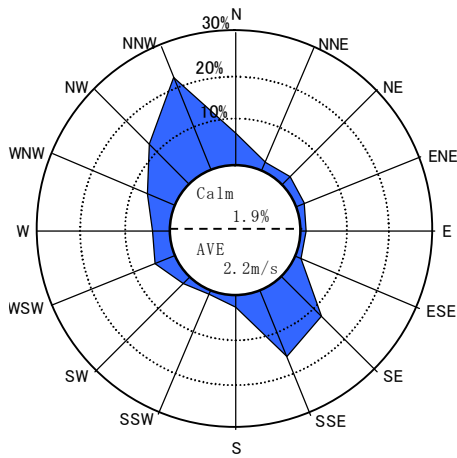


図 6.1.1-4 市役所測定局の気象調査結果 風配図（年平均）

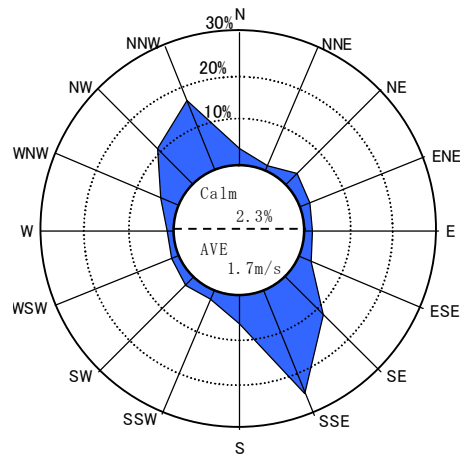
表 6.1.1-5 市役所測定局の季節別気象調査結果（風向・風速）

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。

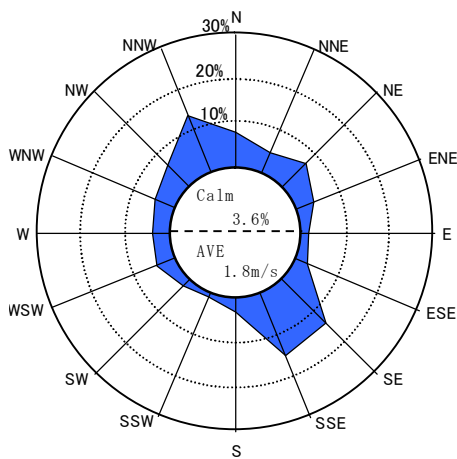


春

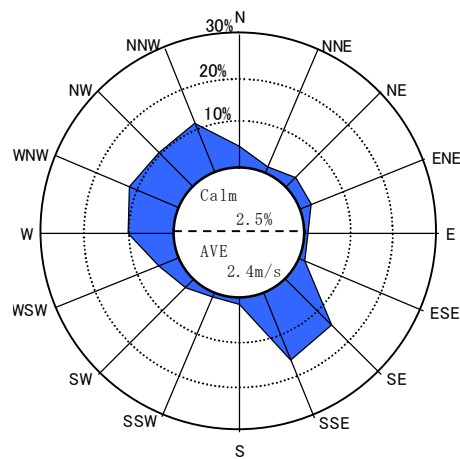


夏

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、福岡管区気象台（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（地上高さ 2m）の風速を風速比として示しています。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、河川上空には風の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。

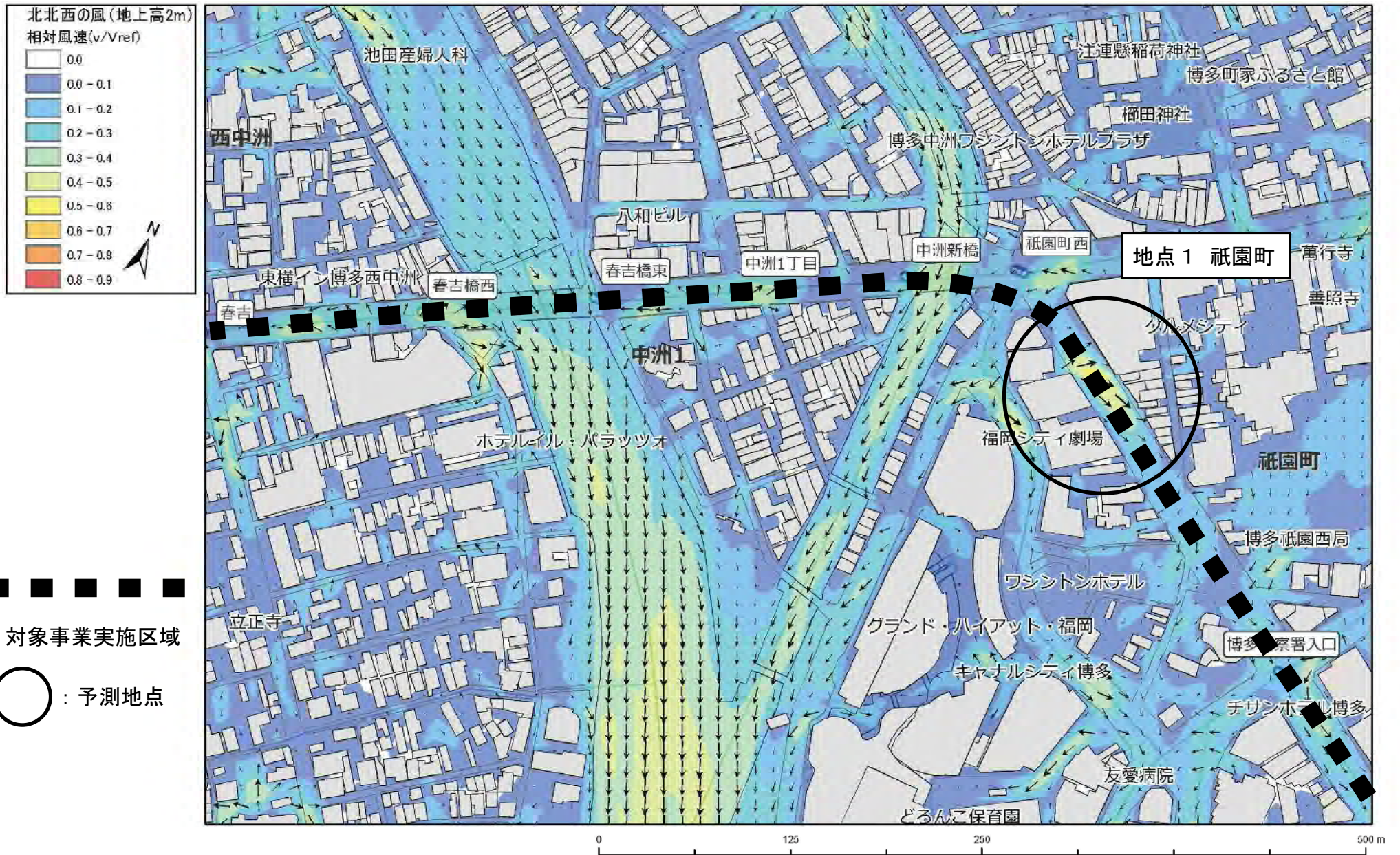


図6.1.1-6(1) ビル風による相対風速図

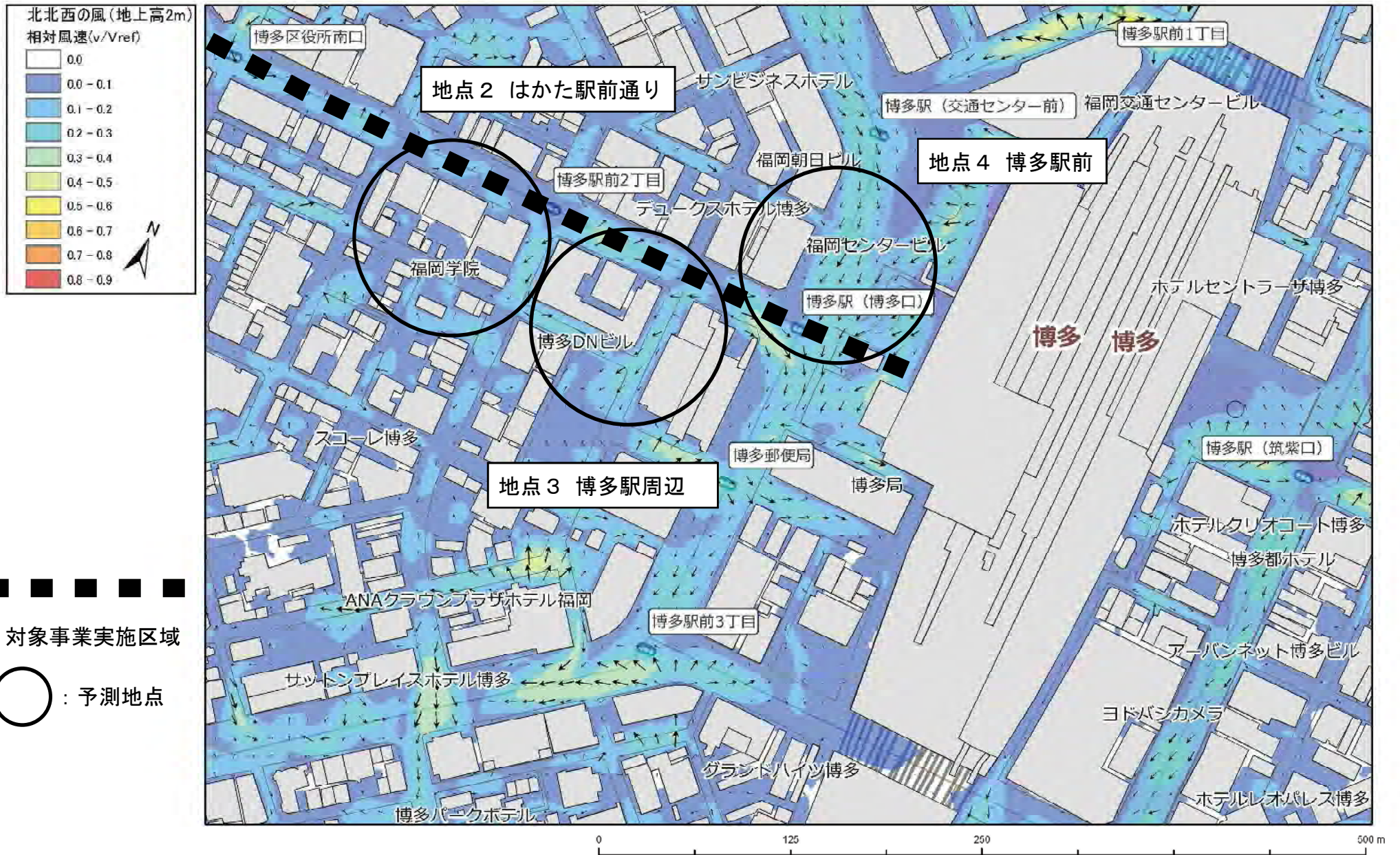


図6.1.1-6(2) ビル風による相対風速図

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。

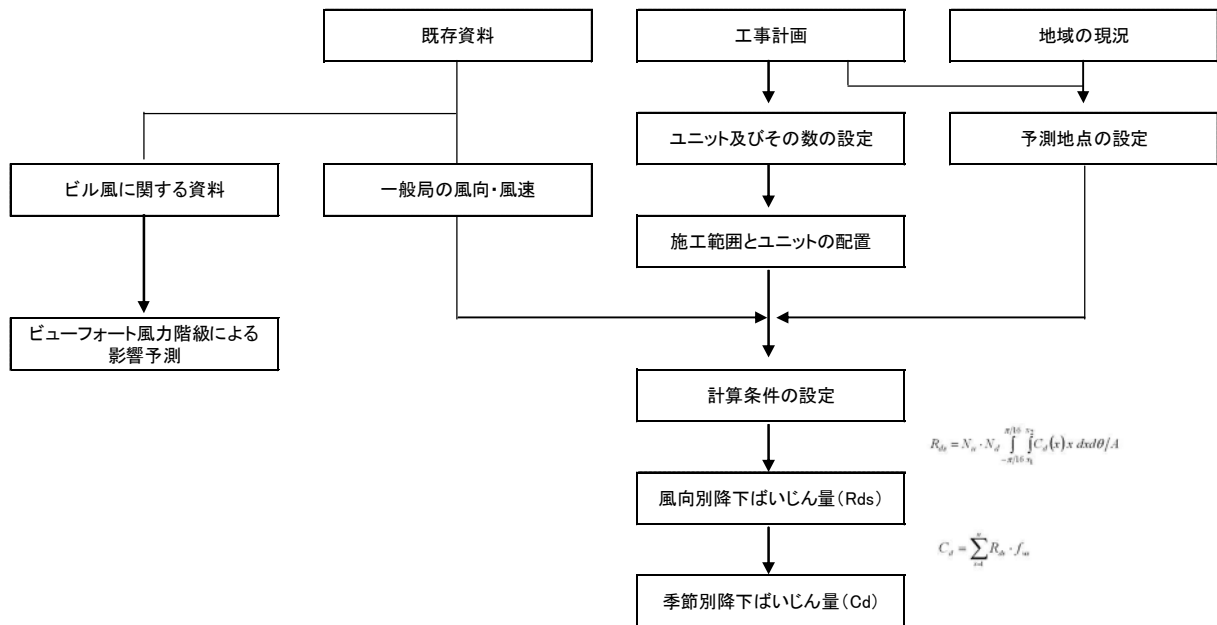


図 6.1.1-7 建設機械の稼働に伴う粉じん等の予測手順

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、

$C_d(x)$: 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)

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

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 : 風速の影響を示す係数 ($b = 1$)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

x_0 : 基準距離 (1m)

c : 降下ばいじん量の拡散を表す係数

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

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)。

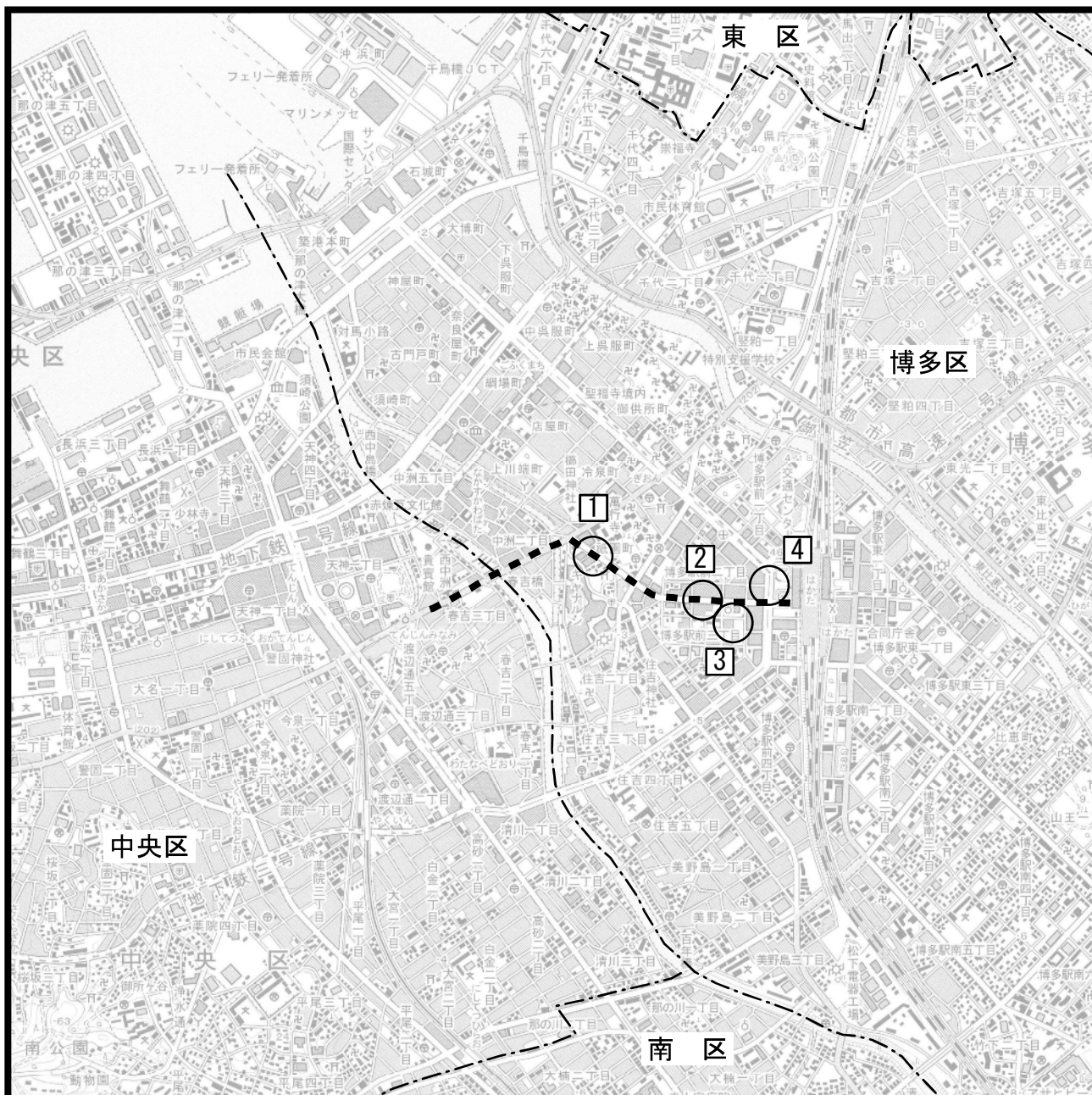
表 6.2.1-7 予測時期及びそのユニット数

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。

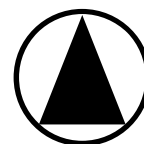
また、ビル風に関しては専門家（専門分野：環境シミュレーション）に伺った意見を参考とし、選定しました。



凡 例

----- 対象事業実施区域

○ 粉じん等予測地点



1 : 25,000

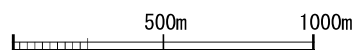


図6. 1. 1-8 「建設工事の実施に伴う粉じん等」予測地点図

(2) 予測条件

①ユニットの設定

工事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、躯体工、地点1，4の軌道・電気・建築・設備工及び地点4の横穴掘削工は主に地下部での作業となるため、粉じん等の影響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	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	粉じん等の 影響は極めて小さい	—	—	—	—	
			埋戻工	盛土 (路体、路床)	1	—	—	0.04 (t/km ² /8h)	
			路面復旧工	盛土 (路体、路床)	1	—	—	0.04 (t/km ² /8h)	
			軌道・電気・建築 ・設備工（地下部）	粉じん等の 影響は極めて小さい	—	—	—	—	
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	—	○
			躯体工	粉じん等の 影響は極めて小さい	—	—	—	—	
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)	粉じん等の 影響は極めて小さい	—	—	—	—	
			躯体工	粉じん等の 影響は極めて小さい	—	—	—	—	
			埋戻工	盛土 (路体、路床)	1	—	—	0.04 (t/km ² /8h)	
			路面復旧工	盛土 (路体、路床)	1	—	—	0.04 (t/km ² /8h)	
			軌道・電気・建築 ・設備工（地下部）	粉じん等の 影響は極めて小さい	—	—	—	—	

※1 基準降下ばいじん量 a は、8 時間/日の稼動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博多駅前については幅 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

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

出展：「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)

(3) 予測結果

①一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 6.1.1-12 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 6.1.1-13 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、吉塚測定局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 6.1.1-14 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 6.1.1-12 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	工種	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 6.1.1-13 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	工種	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.172 に示します。

表 6.1.1-14 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	工種	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.172 に示します。

②ビル風による影響について

「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））に示されているビル風の相対風速を基に、予測地域における最大の風速を予測しました。予測内容は、以下のとおりです。

- ア 一般局（吉塚測定局）の調査結果より、地上付近の風速を算出
- イ 上記の報告書内の予測地域における最低の相対風速と最大の相対風速を整理
- ウ アの風速を、イの最低の相対風速時の風速として設定
- エ イの相対風速の比（相対風速最大／相対風速最低）を用いて、ビル風による風速を予測（ビル風風速＝風速×相対風速比）

予測した風速（表 6.1.1-15）については、参考として表 6.1.1-16 に示すビューフオ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。

予測の結果、風力階級は 2～4 となり、風力階級が 4 である地点 1 でビル風の影響により粉じん等が発生する可能性があります。

表 6.1.1-15 ビル風による風速の予測結果

地点	地点名	風速 (m/s)	相対風速 最低	相対風速 最大	ビル風 風速 (m/s)	ビューフオート 風力階級表
1	祇園町	1.1	0.1	0.6	6.4	4
2	はかた駅前通り		0.1	0.3	3.2	2
3	博多駅周辺		0.1	0.3	3.2	2
4	博多駅前		0.1	0.3	3.2	2

表 6.1.1-16 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	顔に風をかんじる。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	<u>砂ほこりがたち、紙片が舞う。小枝が動く。</u>
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ますが、ビル風の影響により粉じん等が発生する可能性があるため、環境影響をできる限り回避・低減させるため、表 6.1.1-17 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.172 に示します。

表 6.1.1-17 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	発生量の削減	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敏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	建設機械を保全対象から離します。 (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現実的に難しい。	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、安全面等から現実的に難しい。	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ましたが、ビル風の風速を予測した結果、祇園町で風力階級が4になると考えられ、ビル風の影響により粉じん等が発生する可能性があります。

よって、建設工事の実施に伴う粉じん等の影響をできる限り回避・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の防止に関する法律の施行について」（平成2年7月30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/k m²/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/k m²/月）の差を参考値（10t/k m²/月）としました。

6.1.2 建設工事の実施に伴う騒音

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騒音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。

・環境騒音：等価騒音レベル（ L_{Aeq} ）、時間率騒音レベル

※等価騒音レベル：ある時間範囲 T について、変動する騒音の騒音レベルをエネルギー的な平均値として表した量です。

※時間率騒音レベル：騒音計の時間重み特性 F によって測定した騒音レベルが、対象とする時間の X [%] の時間にわたってあるレベル値を超えている場合を、 X パーセント時間率騒音レベルといいます。

②調査方法

調査方法は「騒音に係る環境基準について」（平成10年9月30日 環境庁告示第64号 最終改正 平成17年5月26日 環告45）に規定する測定方法に準拠し、環境騒音の現地調査を行いました。

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。

調査地点は、工事により建設機械が住居等の直近で稼働し、近接する住居等への影響が懸念される地点とし、住居等の生活面の高さを考慮し、工事敷地境界上の地上 1.2m としました。

調査地点及び選定理由について、表 6.1.2-1、図 6.1.2-1 に示します。

表 6.1.2-1 調査地点一覧

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。

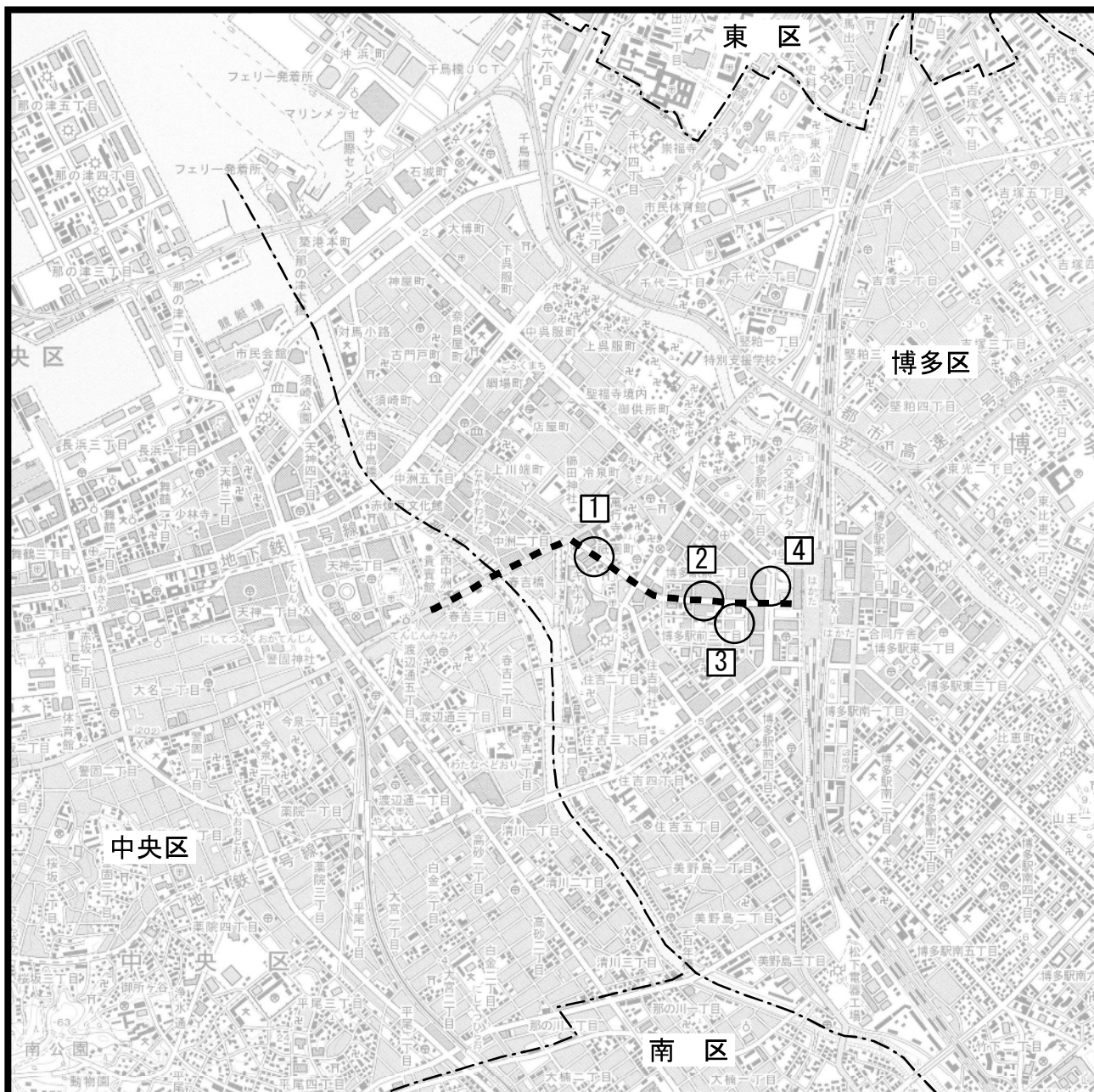
④調査期間及び調査時期

環境騒音が1年間を通じて平均的な状況を呈する日とし、平日の1日24時間の調査を実施することとしました。

調査日：平成23年12月6日（火）午前8時～12月7日（水）午前8時

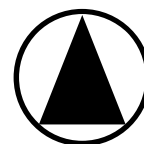
⑤調査手法の選定理由

調査手法は、環境基準等にも規定されている一般的な手法であり、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。



凡 例

- 対象事業実施区域
- 騒音調査・予測地点



1 : 25,000

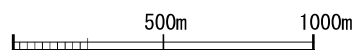


図6. 1. 2-1 「建設工事の実施に伴う騒音」調査・予測地点図

(2) 調査の結果

①現況を把握するための基準

環境騒音の調査結果については、調査地点が道路沿道であったことから、道路に面する地域の環境基準との比較を行いました。環境基準は「2. 対象事業実施区域及びその周辺の概況」表 2.2-22 (p.102 参照) に示します。

②現地調査結果

環境騒音の調査結果は表 6.1.2-2 に示すとおりです。

地点 1、2、4 は「幹線交通を担う道路に近接する空間」であるため、昼間 70dB、夜間 65dB、地点 3 については「道路に面する地域以外の地域」における C 類型に指定されているため、昼間 60dB、夜間 50dB の環境基準と比較することとしました。

調査の結果、地点 3 において夜間のみ環境基準を超過していました。その他の地点は昼夜とも環境基準を満足していました。

表 6.1.2-2 環境騒音調査結果

地点	地点名	騒音レベル LAeq (dB)		評価方法	環境基準 適：○ 否：×	
		昼間	夜間		昼間	夜間
1	祇園町	68	65	道路に面する地域（近接空間） 昼間：70dB 夜間：65dB	○	○
2	はかた駅前通り	65	62	道路に面する地域（近接空間） 昼間：70dB 夜間：65dB	○	○
3	博多駅周辺	59	53	道路に面する地域（C 類型） 昼間：60dB 夜間：50dB	○	×
4	博多駅前	69	64	道路に面する地域（近接空間） 昼間：70dB 夜間：65dB	○	○

注) 測定は、地点 1、2、4 については車道端部で行いました。

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建設作業騒音を算出しました。

② 予測方法

ア 予測手順

建設工事の実施に伴う騒音の予測手順を図 6.1.2-2 に示します。

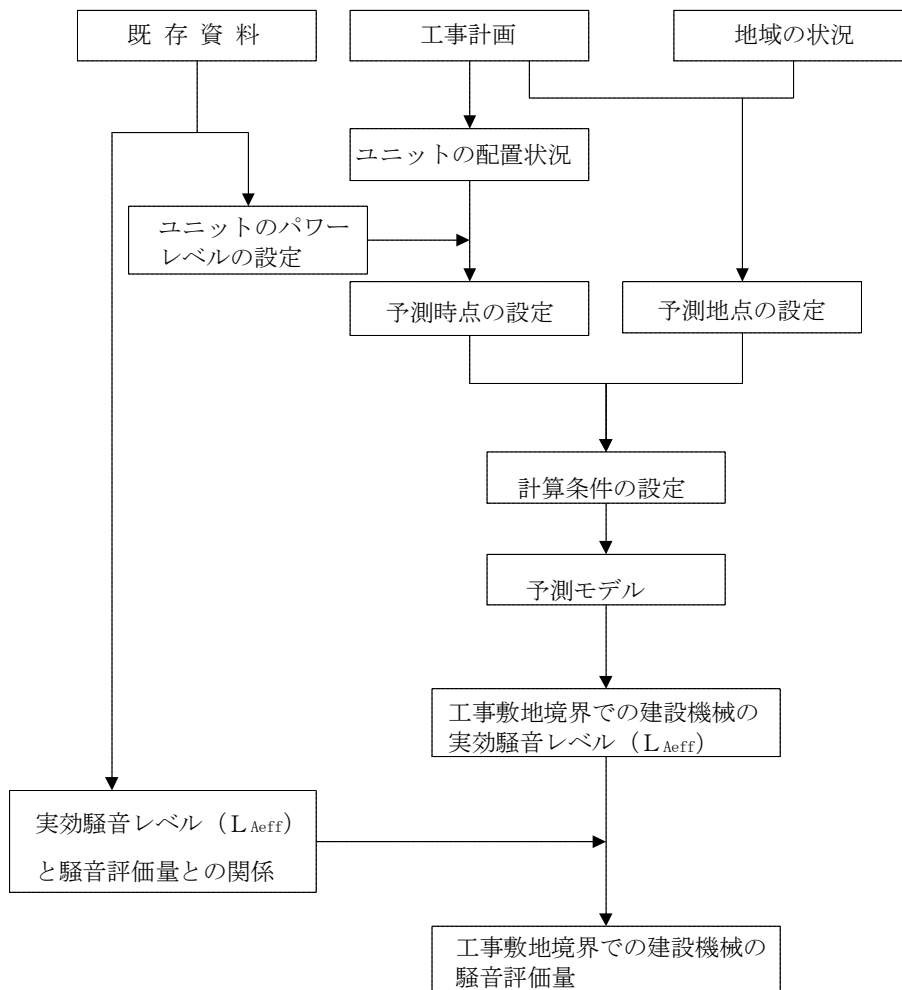


図 6.1.2-2 建設工事の実施に伴う騒音の予測手順

※実効騒音レベル：不規則かつ大幅に変動する騒音又は連続的に発生する間欠性・衝撃性の騒音について、統計的に安定した結果を得るのに十分な時間にわたる騒音レベルのエネルギー平均値になります。

イ 予測式

日本音響学会の「建設工事騒音の予測モデル“ASJ CN-Model 2007”」（以下、参照）を用いて騒音レベルを予測しました。

$$L_A = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{A,i}}{10}}$$

$$L_{A,i} = L_{WA,i} - 8 - 20 \log_{10} \frac{r_i}{r_0} + \Delta L_{d,i} + \Delta L_{g,i}$$

L_A : ユニットの予測地点における実効騒音レベル[デシベル]

$L_{A,i}$: i 番目のユニットからの予測点における実効騒音レベル[デシベル]

$L_{WA,i}$: i 番目のユニットのA特性実効音響パワーレベル[デシベル]

r_i : i 番目のユニットの中心から予測点までの距離 [m]

r_0 : 基準距離[m] (=1.0m)

$\Delta L_{d,i}$: ユニットからの騒音に対する回折減衰量[デシベル]

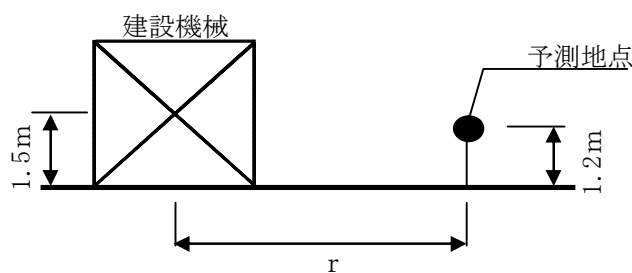
$\Delta L_{g,i}$: ユニットからの騒音に対する地表面減衰量[デシベル]

※本予測では、安全側の予測とするため、「地表面減衰量」は考慮せず、0デシベルとしました。

$$L_{A5} = L_A + \Delta L$$

L_{A5} : 予測地点における騒音レベルの90%レンジの上端値[デシベル]

ΔL : 実効騒音レベルを L_{A5} に変換する補正值[デシベル]



※建設機械の音源は、建設機械の駆動部の平均的な高さである1.5mとしました。

図 6.1.2-3 建設作業騒音予測断面概念図

※A特性実効音響パワーレベル：

不規則かつ大幅に変動する騒音又は間欠性・衝撃性の騒音を連続的に発生する騒音源について、統計的に安定した結果を得るのに十分な時間にわたって測定した実効騒音レベルから、定常騒音源の場合と同様な方法で計算したA特性音響パワーレベルになります。

ア. 回折減衰量

回折減衰量 ΔL_d は次式により求めました。

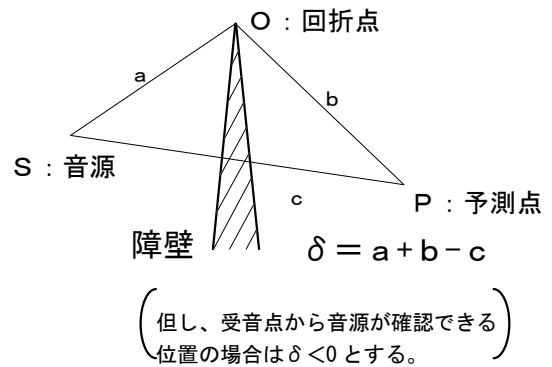
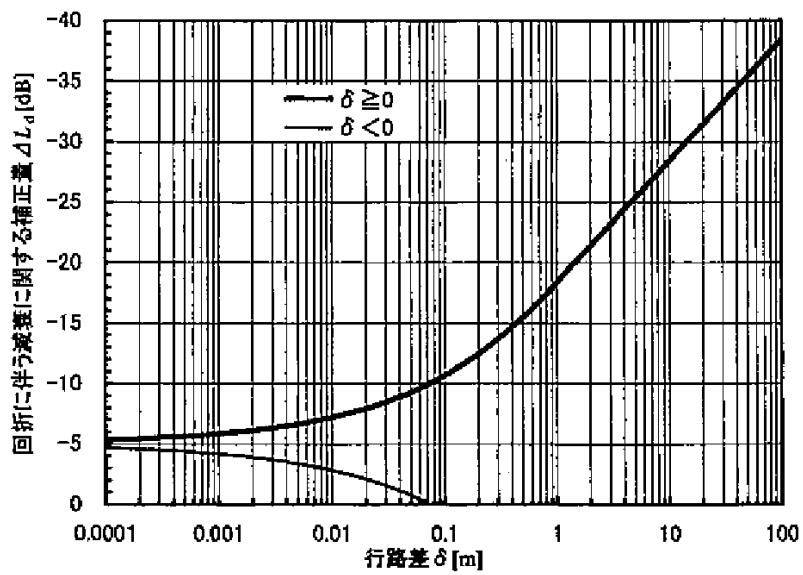
< 予測点から音源が見えない場合 >

$$\Delta L_d = \begin{cases} -10\log_{10} \delta - 18.4 & \delta \geq 1 \\ -5 - 15.2 \sinh^{-1}(|\delta|^{0.42}) & 0 \leq \delta < 1 \end{cases}$$

< 予測点から音源が見える場合 >

$$\Delta L_d = \begin{cases} -5 + 15.2 \sinh^{-1}(|\delta|^{0.42}) & 0 \leq \delta < 0.073 \\ 0 & 0.073 < \delta \end{cases}$$

δ : 音源, 回折点, 予測点の幾何学的配置から決まる行路差[m]



出典：「在来線高架鉄道からの騒音予測手法案について」
(騒音制御：vol.4 No.2 昭和55年4月)

図 6.1.2-4 δ の計算図表

また遮音壁の音響透過損失（ R （デシベル））が十分でない場合には、回折減衰量を次式の ΔL_D （デシベル）で置き換えました。

$$\Delta L_D = 10 \log_{10} \left(10^{\Delta L_d/10} + 10^{\Delta L_{d, \text{sh}}/10} \cdot 10^{-R/10} \right)$$

音響透過損失 R のおおよその目安は、表6.1.2-3に示すとおりです。

表 6.1.2-3 音響透過損失 R の目安

設置する遮音壁の状態	R の目安
・通常遮音壁を仮設物として設置する場合 ・防音パネルを良好な状態で組み立てる場合	20
・防音シートなど簡易な防音材を良好な状態で設置する場合	10

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)

③ 予測地域及び予測地点

予測地域及び予測地点は調査地域及び調査地点と同じとしました。

なお、予測地点を図6.1.2-1（P.175参照）に示します。

④ 予測対象時期等

各月ごとに、ユニットのA特性実効音響パワーレベルに月あたりの稼動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騒音の予測を行いました（表6.1.2-4）。

表 6.1.2-4 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
3	博多駅周辺	～1年6ヶ月目	1
4	博多駅前	5年3ヶ月目 ～5年4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、騒音の予測において最も多く適用される予測方法です。

表6.1.2-5 工事工程表（建設工事の実施に伴う騒音ユニット数）

工事区間	工法	工種	1年目												2年目												3年目												4年目												5年目												6年目												7年目																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
中間駅	開削	準備工	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																			
		杭打ち・路面覆工											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																															
		掘削工・躯体工																								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																												
		埋戻工・路面復旧工																																																																																													
		軌道・電気・建築・設備工																																																																																													
		小計	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																							
		祇園町	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																								
トンネル立坑	開削	準備工	1	1	1																																																																																										
		杭打ち・路面覆工					1	1	1																																																																																						
		掘削工									1	1	1																																																																																		
		小計	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																		
		はかた駅前通り、博多駅周辺	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																			
博多駅	開削等	準備工	1	1	1	1	1	1	1																																																																																						
		杭打ち・路面覆工									1	1	1	1	1	1																																																																															
		掘削工													1	1	1	1																																																																													
		横穴掘削工(地下部)																				2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																									
		躯体工																																																																																													
		埋戻工・路面復旧工																																																																																													
		軌道・電気・設備工																																																																																													
		小計	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																									
		博多駅前	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																								

※水色塗りは、予測時期を示します。

(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A特性実効音響パワーレベル及び実効騒音レベルと評価量 (L_{A5}) との差 (ΔL) を、表 6.1.2-6 に示すとおり設定しました。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及び既存文献（「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）、「建設工事騒音の予測モデル “ASJ CN-Model 2007”」）に記載されているユニットから、環境に与える影響が最も大きいと想定される、音響パワーレベルと ΔL との和が最も大きいユニットを予測対象ユニットとして設定しました。

なお、地点 1, 4 の軌道・電気・建築・設備工及び地点 4 の横穴掘削工は、主に地下部での作業となるため、騒音の影響は極めて小さいとしています。

表 6.1.2-6 予測に用いたユニット

地点	工事 区間	工 法	工種	騒音ユニット	ユニ ット 数	ユニットのA特 性実効音響パワ ーレベル(dB)	実効騒音レベ ルと評価量と の差 ΔL (dB)	選定
1	中間 駅	開 削	準備工	構造物取り壊し (圧砕機)	1	105	5	
			杭打ち・路面覆工	地中連続壁	1	107	3	○
			掘削工	土砂掘削	1	103	5	
			躯体工	コンクリートポンプ車を使用したコンクリート工	1	105	5	○
			埋戻工	盛土 (路体、路床)	1	108	5	
			路面復旧工	表層・基層	1	106	5	
			軌道・電気・建築 ・設備工	騒音は極めて小さい	—	—	—	
2, 3	トン ネル 立 坑	開 削	準備工	構造物取り壊し (圧砕機)	1	105	5	
			杭打ち・路面覆工	地中連続壁	1	107	3	○
			掘削工	土砂掘削	1	103	5	
			躯体工	コンクリートポンプ車を使用したコンクリート工	1	105	5	
4	博 多 駅	開 削 ・ 横 穴 掘 削	準備工	構造物取り壊し (圧砕機)	1	105	5	
			杭打ち・路面覆工	地中連続壁	1	107	3	
			掘削工	土砂掘削	1	103	5	
			横穴掘削工	騒音は極めて小さい	—	—	—	
			躯体工	コンクリートポンプ車を使用したコンクリート工	1	105	5	
			埋戻工	盛土 (路体、路床)	1	108	5	○
			路面復旧工	表層・基層	1	106	5	
軌道・電気・建築 ・設備工	騒音は極めて小さい	—	—	—				

※1 横穴掘削工、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、騒音の影響は極めて小さいとしています。

※2 ユニットのA特性実効音響パワーレベル、実効騒音レベルと評価量との差 ΔL 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騒音源の位置

音源位置については、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直近で工事が実施される位置とし、敷地境界から 5m（建設機械単体の最小半径）の位置に配置しました。

予測地点については、工事敷地境界上の地上 1.2m としました。

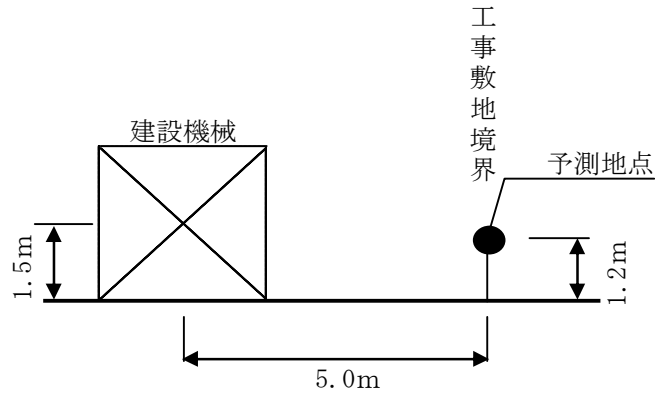


図 6.1.2-5 建設作業騒音予測断面図

③予測結果

予測地点における建設工事の実施に伴う最大の騒音の予測結果は、表 6.1.2-7 に示すとおり、地点 1 が 87dB、地点 2～4 が 86dB であり、規制基準を超過すると予測されます。

表 6.1.2-7 建設工事の実施に伴う最大の騒音予測結果

地点	地点名	工種	予測結果 (dB)	規制基準 (dB)	判定 以下：○ 超過：×
1	祇園町	地中連続壁とコンクリートポンプ車を使用したコンクリート工	87	85	×
2	はかた駅前通り	地中連続壁	86		×
3	博多駅周辺	地中連続壁	86		×
4	博多駅前	盛土（路体、路床）	86		×

なお、工事敷地境界に防音シート等を設置した場合（防音シート等の高さを 1.5m に設定）工事敷地境界における予測結果は、表 6.1.2-8 に示すとおり、全地点で規制基準以下となります。

防音シート等の設置に関しては、今後、関係機関と協議し決定してまいります。環境保全措置として低騒音型建設機械の採用や発電機等の防音対策、工事の規模に合わせた建設機械の適正配置を行うことから、実際の工事における建設工事の実施に伴う影響は、予測結果より小さくなると推定されます。

表 6.1.2-8 建設工事の実施に伴う最大の騒音予測結果（防音シート等の設置）

地点	地点名	予測結果 (dB)	防音シート 等の設置 (dB)	規制基準 (dB)	判定 以下：○超過：×
1	祇園町	87	78	85	○
2	はかた駅前通り	86	77		○
3	博多駅周辺	86	77		○
4	博多駅前	86	77		○

3 環境保全措置

建設工事の実施に伴う騒音の予測結果は、「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」に定める規制基準（85dB）を超過すると予測されることから、環境影響をできる限り回避・低減させるため、表 6.1.2-9 に掲げる環境保全措置を検討し、その結果「低騒音型建設機械の採用」や「発電機等の防音対策」、「工事の規模に合わせた建設機械の適正配置」を実施します。

表 6.1.2-9 建設工事の実施に伴う騒音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	騒音の発生	発生量の削減	低騒音型建設機械の採用	低騒音型建設機械を採用することで、建設機械から発生する騒音を低減できます。不確実性は小さいと考えられます。	低減	有	事業者	低騒音型建設機械を採用することは実行可能な範囲であり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。
			発電機等の防音対策	発電機等についてシートで覆う等の防音対策を講じることで、建設機械から発生する騒音を低減できます。不確実性は小さいと考えられます。	低減	有	事業者	防音対策は実行可能な範囲であり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。	
			工事の規模に合わせた建設機械の適正配置	建設機械を適正に配置することで、複数の建設機械の稼働に伴う合成音を低減できます。不確実性は小さいと考えられます。	低減	有	事業者	建設機械を適正に配置することは実行可能な範囲であり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。	
			騒音伝搬の減衰効果の増大	建設機械を保全対象から離す。（工事用地の拡大）	工事用地を拡大することにより建設機械の稼働する範囲から工事用地境界までの距離を確保することで減衰の効果が期待でき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現実的に難しい。	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、騒音を低減できます。不確実性は小さいと考えられます。	低減	無	事業者	仮囲いの設置は、都市部の道路上に設置することになり、安全面等から現実的に難しい。	工事中の騒音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、防音シート等の設置、工事の平準化、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、「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」（昭和43年11月27日 厚生省・建設省 告示第1号 最終改正：平成18年9月29日 環告132号）（p.112 参照）に定める規制基準を超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騒音の予測結果は、全ての地点で「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」に定める規制基準（85dB）を超過すると予測されます。

よって、建設工事の実施に伴う騒音の影響をできる限り回避・低減するため、低騒音型建設機械の採用や発電機等の防音対策、工事の規模に合わせた建設機械の適正配置を行います。また、防音シート等の設置、工事の平準化、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行うなど、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、予測結果は評価の基準を超過するものの、環境保全措置を適切に実施することにより、事業実施に伴う環境影響を事業者により実行可能な範囲内で回避・低減が図れるものと評価しました。

6.1.3 建設工事の実施に伴う振動

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振動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。

- ・環境振動：時間率振動レベルの 80 パーセントレンジ上端値
- ・地盤の状況

②調査方法

環境振動の調査方法は「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号 最終改正 平成 23 年 11 月 30 日 環境省令第 32 号）に規定する測定方法に準拠し、環境振動の現地調査を行いました。

地盤の状況については、既存の地質調査結果等を用いて整理しました。

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。

調査地点は、工事により建設機械が住居等の直近で稼働し、近接する住居等への影響が懸念される地点とし、工事敷地境界上の地表面としました。

なお、調査地点及び選定理由について、表 6.1.3-1、図 6.1.3-1 に示します。

表 6.1.3-1 調査地点一覧

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。

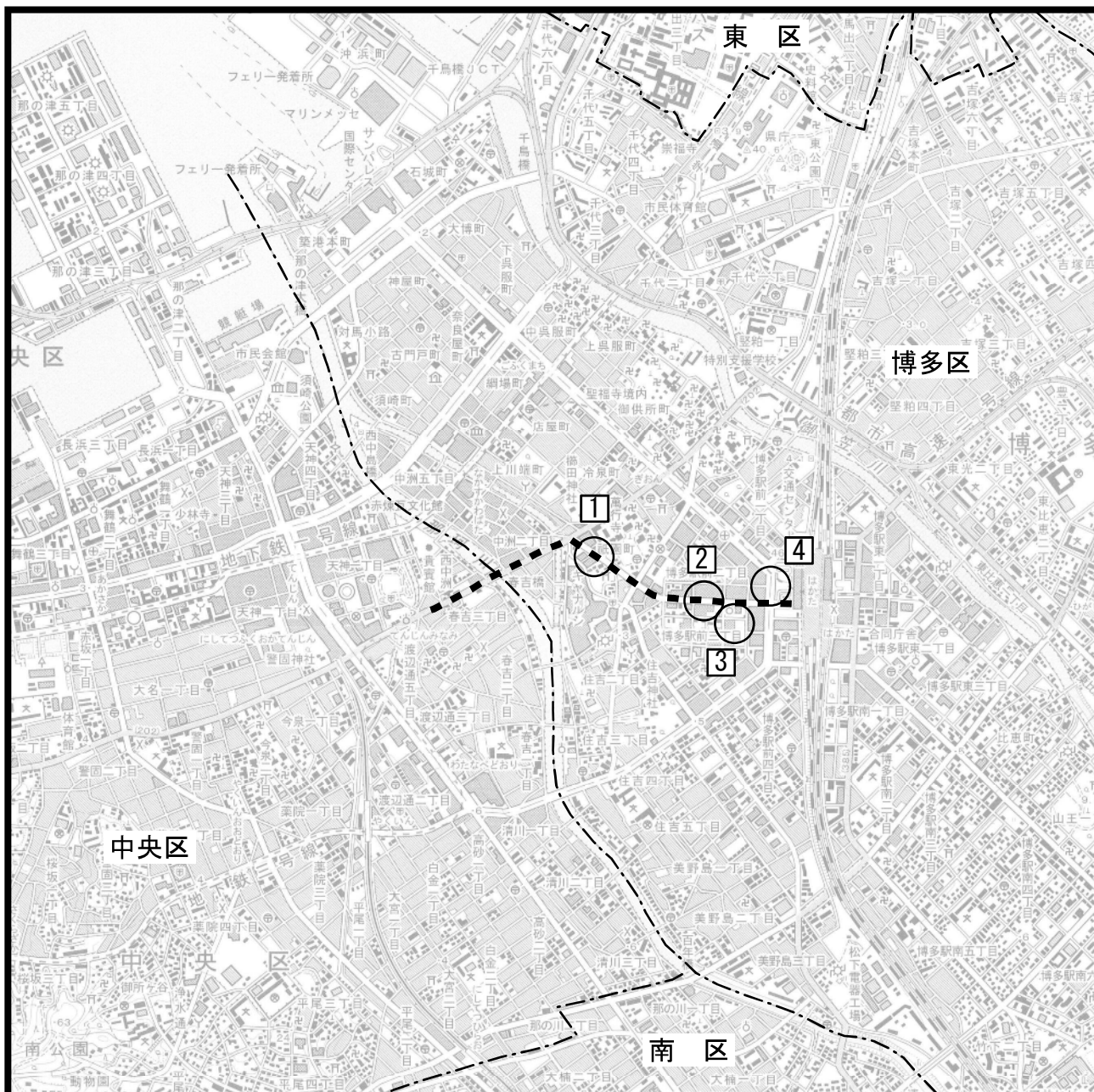
④調査期間及び調査時期

環境振動が1年間を通じて平均的な状況を呈する日とし、平日の1日24時間の調査を実施することとしました。

調査日：平成23年12月6日（火）午前8時～12月7日（水）午前8時

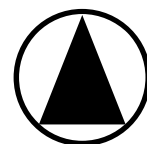
⑤調査手法の選定理由

環境振動の調査手法は、施行規則等にも規定されている一般的な手法です。また、地盤の状況を調査することで対象事業実施区域の振動の状況を適切に把握できるものと判断しました。



凡 例

- 対象事業実施区域
- 振動調査・予測地点



1 : 25,000

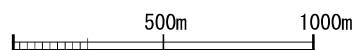


図6.1.3-1 「建設工事の実施に伴う振動」調査・予測地点図

(2) 調査の結果

①環境振動

ア 現況を把握するための基準

環境振動の調査結果については、調査地点が道路沿道であったことから、道路交通振動についての要請限度との比較を行いました。要請限度は「2. 対象事業実施区域及びその周辺の概況」表 2.2-33 (p.118 参照) に示します。

イ 現地調査結果

環境振動の調査結果は表 6.1.3-2 に示すとおりです。

要請限度の区域の区分については、第2種地域に指定されています。

地点 1、2、4 は道路沿道であるため、昼間 70dB、夜間 65dB の要請限度と比較することとしました。なお、地点 3 については、道路沿道でないことから、要請限度との比較を行っていません。

調査の結果、道路沿道の全ての地点において昼夜とも要請限度を下回りました。

表 6.1.3-2 環境振動調査結果

地点	地点名	振動レベル(dB)		評価方法	要請限度	
		L ₁₀			以下：○ 超過：×	
		昼間	夜間		昼間	夜間
1	祇園町	42	40	道路交通振動 昼間：70dB 夜間：65dB	○	○
2	はかた駅前通り	39	36	道路交通振動 昼間：70dB 夜間：65dB	○	○
3	博多駅周辺	42	33	該当なし	-	-
4	博多駅前	54	47	道路交通振動 昼間：70dB 夜間：65dB	○	○

注) 測定は、地点 1、2、4 については車道端部で行いました。

②地盤の状況

近傍のボーリングデータより、調査地域の地盤の状況について、表 6.1.3-3 に示すとおり整理しました。

各地点の地層は、各地点ともに表層から深さ 15m程度までは砂質土ですが、地点 2~4 では深さ 15m~20m付近から軟岩が現れています。

表 6.1.3-3 各調査地点の地盤の状況

地点	調査地域	深度	地質名	地層	層厚	N 値	事業範囲
1	祇園町	1.2m	—	埋土・粘土質砂	1.2m	未測定	地表面から深さ 25m 付近まで掘削
		5.7m	沖積層	砂	4.5m	16~23	
		8.8m		シルト質砂	3.1m	7~8	
		10.4m		砂質シルト	1.6m	6~10	
		12.0m	洪積層	シルト質砂	1.6m	29	
		14.8m		礫混じり砂	2.8m	39~50 以上	
		20.6m		礫混じり粘土質砂	5.8m	15~39	
		31.6m		粘土質砂礫	11.0m	21~50 以上	
2	はかた駅前通り	1.4m	—	埋土・礫混じり砂	1.4m	未測定	地表面から深さ 30m 付近まで掘削
		3.7m	沖積層	礫混じり砂	2.3m	4~5	
		7.9m	洪積層	粘土混じり砂	4.2m	4~7	
		13.4m		礫混じり砂	5.5m	19~35	
		16.2m		礫混じり粘土質砂	2.8m	9~26	
		19.3m	強風化泥岩	3.1m	24~50 以上		
		20.7m	古第三紀層	風化砂岩	1.4m	50 以上	
		24.4m		砂岩	3.7m	50 以上	
		30.3m		泥岩	5.9m	50 以上	
3	博多駅周辺	1.8m	—	盛土・礫混じり砂互層	1.8m	未測定	地表面から深さ 30m 付近まで掘削
		3.5m	沖積層	砂	1.7m	5~6	
		4.1m		シルト混じり砂	0.6m	未測定	
		4.5m	洪積層	砂混じり粘土	0.4m	5	
		6.8m		砂	2.3m	7~8	
		7.0m		砂質粘土	0.2m	未測定	
		11.2m		砂	4.2m	15~19	
		12.7m		礫混じり砂	1.5m	24~28	
		15.0m	古第三紀層	礫混じりシルト質砂	2.3m	14~30	
18.0m ~	強風化頁岩	3.0m		6~50 以上			
4	博多駅前	1.3m	—	盛土・礫混じり砂互層	1.3m	未測定	地表面から深さ 30m 付近まで掘削
		3.6m	沖積層	砂	2.3m	7~8	
		4.0m		砂混じり粘土	0.4m	未測定	
		8.3m	洪積層	シルト混じり砂	4.3m	7~10	
		10.3m		砂	2.0m	13~17	
		11.0m		シルト質砂	0.7m	12	
		12.0m		礫質砂	1.0m	21	
		13.8m		礫混じり砂	1.8m	24	
		15.0m	古第三紀層	風化砂質頁岩	1.2m	42	
18.0m ~	砂岩頁岩互層	3.0m		50 以上			

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建設機械振動を算出しました。

② 予測方法

ア 予測手順

建設工事の実施に伴う振動の予測手順を図 6.1.3-2 に示します。

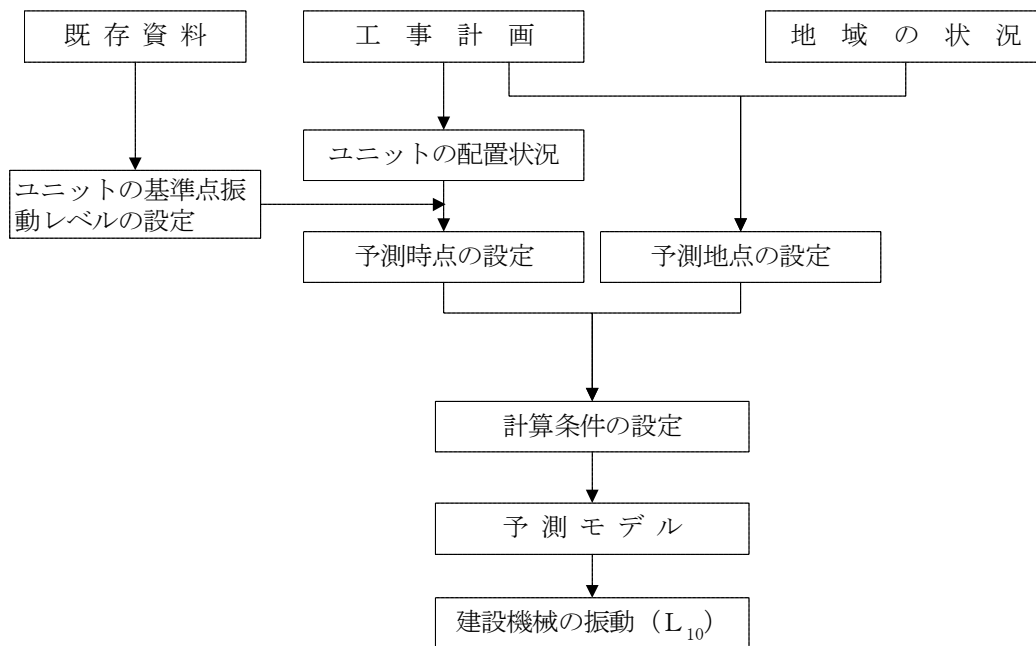


図 6.1.3-2 建設工事の実施に伴う振動の予測手順

イ 予測式

振動の発生及び伝搬に関する事例の解析によって得られた既存の予測式（以下、参照）を用いて時間率振動レベルの 80 パーセントレンジの上端値 (L_{10}) を算出しました。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \log_{10}(r/r_0) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、

$L(r)$: 予測地点における振動レベル (デシベル)

$L(r_0)$: 基準点における振動レベル (デシベル)

r : 建設機械の稼働位置から予測地点までの距離 (m)

r_0 : 建設機械の稼働位置から基準点までの距離 (m)

α : 内部減衰係数

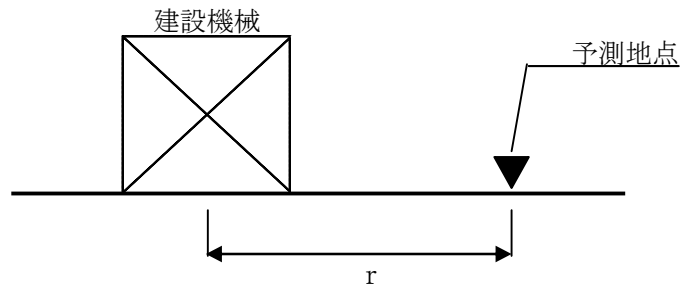


図 6.1.3-3 建設作業振動予測断面概念図

③予測地域及び予測地点

予測地域及び予測地点は調査地域及び調査地点と同じとしました。

なお、予測地点を図 6.1.3-1 (p.189 参照) に示します。

④予測対象時期等

施工計画より各工種毎に建設機械の稼働台数が最も多くなる時点としました。

各月ごとに、ユニットの基準点振動レベルに月あたりの稼働ユニット数を考慮して集計し、それが最大となる月を最盛期として振動の予測を行いました(表 6.1.3-4)。

表 6.1.3-4 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	5年2ヶ月目 ～5年4ヶ月	1
2	はかた駅前通り	1年7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	2年7ヶ月目 ～3年2ヶ月目	2

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、振動の予測において最も多く適用される予測方法です。

(2) 予測条件

①ユニットの設定

予測地点で実施する工種、工種に対応するユニット及びユニット別の基準点振動レベルは、表 6.1.3-6 に示すとおり設定しました。なお、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及び既存文献（「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中から、環境に与える影響が最も大きくなると想定される、基準点振動レベルが最も大きいユニットを予測対象ユニットとして設定しました。

表 6.1.3-6 予測に用いたユニット

地点	工事 区間	工法	工種	振動 ユニット	ユニッ ト数	内部減衰 係数	基準点振 動レベル (dB)	選定
1	中間 駅	開削	準備工	構造物取り壊し(圧砕機)	1	0.01	52	
			杭打ち・路面覆工	地中連続壁	2	0.01	52	
			掘削工	土砂掘削	1	0.01	53	
			躯体工	振動の影響は小さい	※	—	—	
			埋戻工	盛土(路体、路床)	1	0.01	63	○
			路面復旧工	上層・下層路盤	1	0.01	59	
			軌道・電気・建築 ・設備工	振動の影響は小さい	※	—	—	
2、3	トン ネル 立坑	開削	準備工	構造物取り壊し(圧砕機)	1	0.01	52	
			杭打ち・路面覆工	地中連続壁	1	0.01	52	
			掘削工	土砂掘削	1	0.01	53	○
			躯体工	振動の影響は小さい	※	—	—	
4	博多 駅	開削・ 横穴掘削	準備工	構造物取り壊し(圧砕機)	1	0.01	52	
			杭打ち・路面覆工	地中連続壁	1	0.01	52	
			掘削工	土砂掘削	1	0.01	53	
			横穴掘削工	軟岩掘削	2	0.001	64	○
			躯体工	振動の影響は小さい	※	—	—	
			埋戻工	盛土(路体、路床)	1	0.01	63	
			路面復旧工	上層・下層路盤	1	0.01	59	
			軌道・電気・建築 ・設備工	振動の影響は小さい	※	—	—	

※1 振動の発生するユニットはありません。

※2 ユニットの内部減衰係数、基準点振動レベルについては、「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振動源位置

振動源位置については、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直近で工事が実施される位置とし、工事敷地境界から5m（建設機械単体の最小半径）の位置に配置しました。

予測地点については、工事敷地境界上としました。

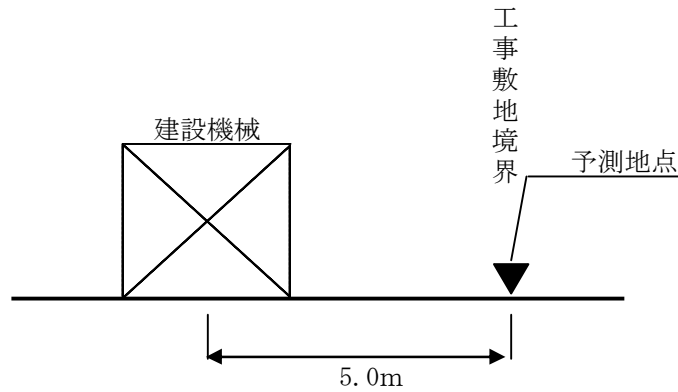


図 6.1.3-4 建設作業振動予測断面図

③予測結果

予測地点における建設工事の実施に伴う最大の振動の予測結果は、表 6.1.3-7 に示すとおりであり、43～54dB となり、すべての地点で規制基準を下回ると予測されます。

表 6.1.3-7 建設工事の実施に伴う最大の振動の予測結果

地点	地点名	工種	予測結果 (dB)	規制基準 (dB)	判定 以下：○ 超過：×
1	祇園町	盛土（路体、路床）	52	75	○
2	はかた駅前通り	土砂掘削	43		○
3	博多駅周辺	土砂掘削	43		○
4	博多駅前	軟岩掘削	54		○

3 環境保全措置

建設工事の実施に伴う最大の振動レベルは「振動規制法」に定める特定建設作業に関する規制基準(75dB)を下回ると予測されますが、環境影響をできる限り回避・低減させるため、表6.1.3-8に掲げる環境保全措置を検討し、その結果「低振動型建設機械の採用」や「工事の規模に合わせた建設機械の適正配置」を実施します。

表 6.1.3-8 建設工事の実施に伴う振動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	振動の発生	発生量の削減	低振動型建設機械の採用	低振動型建設機械を採用することで、建設機械から発生する振動を低減できます。不確実性は小さいと考えられます。	低減	有	事業者	低振動型建設機械を採用することは実行可能な範囲であり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。
			工事の規模に合わせた建設機械の適正配置	建設機械を適正に配置することで、複数の建設機械の稼働に伴う合成振動を低減できます。不確実性は小さいと考えられます。	低減	有	事業者	建設機械を適正に配置することは実行可能な範囲であり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。	
		振動伝搬の減衰効果の増大	建設機械を保全対象から離す。(工事用地の拡大)	工事用地を拡大することにより建設機械の稼働する範囲から工事用地境界までの距離を確保することで減衰の効果が期待できます。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現実的に難しい。	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。	

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、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、「振動規制法(昭和51年6月10日 法律第64号 最終改正 平成23年12月14日 法律第122号)に定める特定建設作業に関する規制基準を超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振動の予測結果は、全ての地点で「振動規制法」に定める特定建設作業に関する規制基準(75dB)を下回ると予測されます。

さらに、建設工事の実施に伴う振動の影響をできる限り回避・低減するため、低振動型建設機械の採用や工事の規模に合わせた建設機械の適正配置を行います。また、工事の平準化、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するなど、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。

6.1.4 建設工事の実施に伴う地盤

1 調査

(1) 調査の手法

①調査項目（調査すべき情報）

建設工事の実施に伴い、地盤沈下や地下水位への影響の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。

- ア 七隈線及び空港線の工事における地下水位の変化や地盤の状況等
 - ・地盤の状況
 - ・地盤沈下の状況
 - ・地下水位の状況
 - ・開削工事等における地盤沈下及び地下水位の監視体制、保全対策並びに施工管理等の実施状況
- イ 対象事業実施区域の地盤の状況等
 - ・地盤の状況
 - ・地質の詳細な調査結果
 - ・地下水の利用状況
 - ・地下水位の状況
- ウ 土地利用の状況
- エ 関係法令・計画等

②調査方法

同様の工事内容である七隈線及び空港線の工事における地下水位の変化や地盤の状況等についてのデータを整理しました。また、対象事業実施区域の地盤の状況等を、既存の地質調査結果等を用いて整理しました。さらに、「土地利用現況図」、「用途地域図」等の既存資料を用いて土地利用の状況や「環境基本法」等の関係法令・計画等を整理しました。

③調査地域及び調査地点

調査地域は、七隈線及び空港線の対象事業実施区域に近い区間並びに対象事業実施区域周辺としました。

④調査期間及び調査時期

地下水位の状況については、既存資料調査より年間の状況を確認するとともに、平成24年1月から6月まで現地調査を実施しました。

なお、気象庁のアメダスの博多観測所における過去5年の平均降水量(平成24年2月現在)を表6.1.4-1に示します。

1月から2月が渇水期、6月から8月が豊水期と考えられます。

表 6.1.4-1 月別降水量比較一覧(過去5年)

単位: mm

	2007	2008	2009	2010	2011	平均
1月	53	59	49	41	98	60
2月	74	50	81	64	44	62
3月	80	157	42	117	53	90
4月	108	107	97	183	32	105
5月	81	150	48	106	289	134
6月	38	368	231	247	362	249
7月	409	48	748	468	172	369
8月	293	484	106	115	325	265
9月	85	172	62	160	76	111
10月	84	14	101	80	106	77
11月	14	66	145	54	154	87
12月	83	79	45	133	31	74

⑤調査手法の選定理由

七隈線及び空港線の工事におけるデータ並びに対象事業実施区域における既存の地質調査結果等を整理することにより、工事による影響の程度を把握できるものと判断しました。

(2) 調査の結果

①七隈線及び空港線の工事における地下水位の変化や地盤の状況等

ア 地盤の状況

(ア)七隈線（薬院駅～天神南駅）

七隈線のうち、対象事業実施区域に近い薬院駅～天神南駅の区間における地盤の状況について表 6.1.4-2、地質縦断面図を図 6.1.4-2 に示します。

地質構成は、第四紀の沖積層・洪積層が地表面から 30m～40m まで堆積しており、このうち砂質土は均等係数が 10 以上で粒度分布が良い土が多く、均等係数 4 以下の土は少なくなっています。また、粘性土は砂が交互に存在し、このうち洪積粘土は N 値が 10 程度あり、固結しており非常に硬くなっています。

対象地盤の透水係数は、 $10^{-4} \sim 10^{-2}$ cm/sec となっています。一般的には透水係数が 1×10^{-3} cm/sec より大きい場合には透水性が良い（地下水が流れやすい）と評価する場合があります（図 6.1.4-1 参照）。そのため、対象事業実施区域に近い七隈線の地層は透水性が良いと考えられます。

地下水位については、地表面から 1.5m～2.5m と高い位置に分布しています。

表 6.1.4-2 七隈線における地盤の状況

区間	対象地盤	透水係数 (cm/sec)	N 値	地下水位 (m)
薬院駅～渡辺通駅	洪積砂礫	$10^{-4} \sim 10^{-3}$	20～30	地表面から 1.5～
	洪積粘性土		10	2.5
渡辺通駅～天神南駅	沖積砂質土	$10^{-3} \sim 10^{-2}$	10～20	地表面から 1.5～
	洪積粘性土		10	2.5

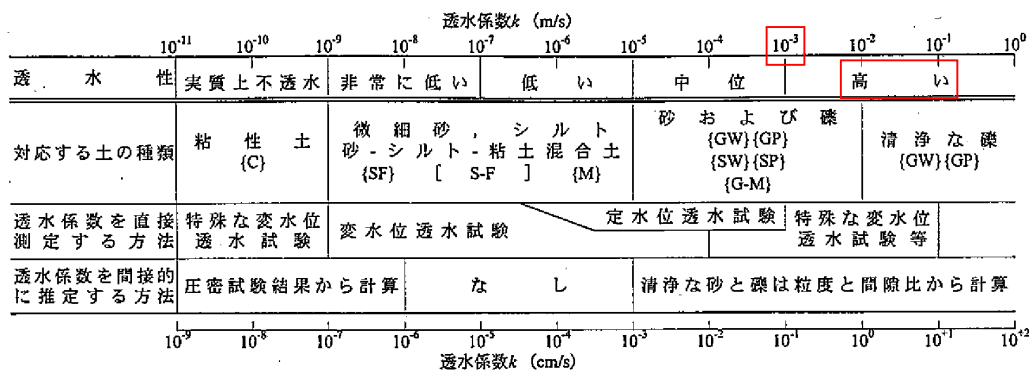
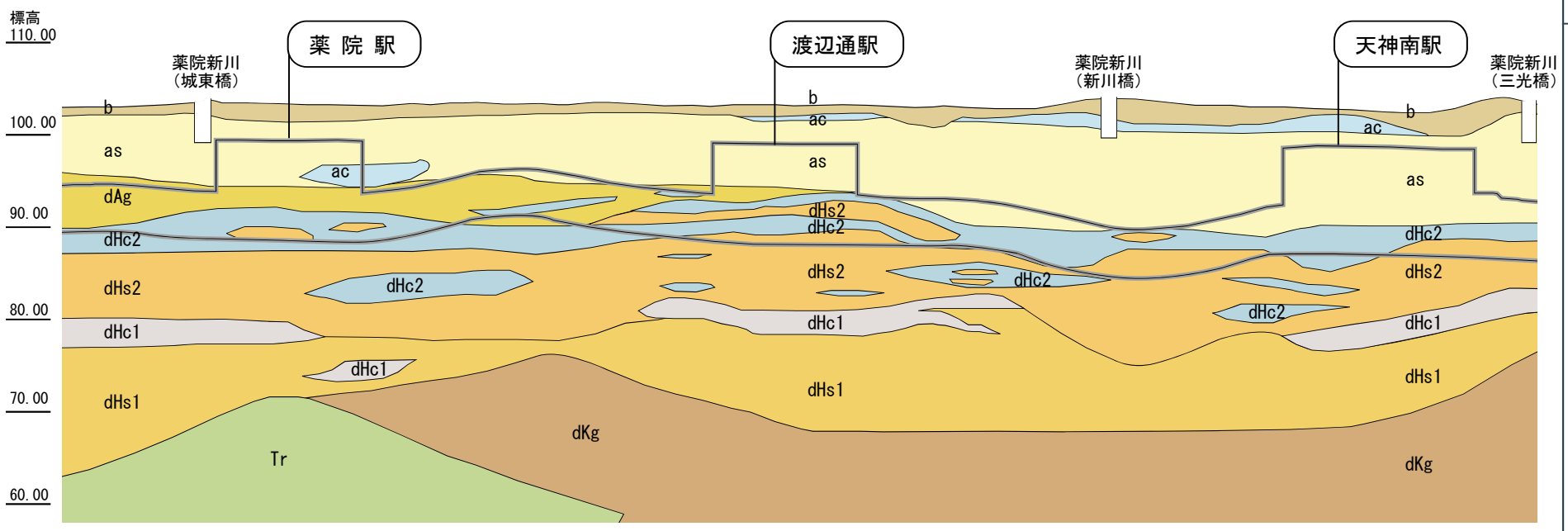


図 6.1.4-1 土質区分と透水係数の関係

出典：「地盤調査の方法と解説」（平成 16 年 6 月、地盤工学会）

縦断図



構造区分



凡例

時代	地質名	地質	記号	
新 生 代	沖積層	盛土・埋土	b	
		粘性土	ac	
		砂質土	as	
		砂礫	ag	
		荒江層	砂質土	dAs
	洪積層	砂礫	dAg	
		博多粘土層	粘性土	dHc2
		砂質土	dHs2	
		博多粘土層	粘性土	dHc1
		砂質土	dHs1	
		博多粘土層	粘性土	dHc1
		砂質土	dHs1	
金沢礫層	砂礫	dKg		
古 第 三 紀	福留層群・早良層群・姪川層群	石炭・炭質頁岩	C	
		頁岩・砂質頁岩	Sh	
		砂岩・礫質砂岩	Ss	
		礫岩	Cg	
		Tr		
中生代	白堊紀	早良花崗岩類	両葉母花崗岩	Gr

図6.1.4-2 七隈線地質縦断図

(イ) 空港線

空港線のうち、対象事業実施区域に近い赤坂駅～東比恵駅の区間における地盤の状況について表 6.1.4-3、地質縦断図を図 6.1.4-3 に示します。

＜赤坂駅～博多駅＞

沖積層は、砂質土と粘性土であり、砂質土は花崗岩質で石英粒子を多く含んでいます。この砂質土は上部には粒子が細かく、ほぼ均質でまれに礫を伴い、粘土シルト分の含有率は30%以下である沖積砂層細砂があります。その下に粒子がやや粗い砂質土で礫径が2～10mm程度の沖積砂層中砂が存在しています。沖積層のN値は5以下であり、透水係数は 10^{-3} ～ 10^{-2} cm/secが平均的です。粘性土層については、10～50%の砂分を含み、また、貝殻片を含むなど変化に富んで、連続性に欠けています。

洪積層は、礫質土と砂質土が交互にあり、礫質土層が10m以上と厚く、その上に砂質土があります。粘性土については博多駅を除いて全般的に分布しています。特に那珂川、博多川においては洪積粘土層が複数存在し、これを境として地下水の被圧が異なっています。N値は15以上となっています。

基盤岩は、頁岩と砂岩が赤坂付近にある断層により、急激に深くなっており、天神を経て御笠川付近まで続いています。深さは、中洲付近では地表面より30m以上ですが、南側の博多駅付近では、10mと浅くなっています。

地下水は、一般的に沖積粘土層を境に第一帯水層と第二帯水層に分かれていますが、那珂川付近においては、第二帯水層と区別される被圧の異なった第三帯水層が存在しています。第一帯水層に貯留する水は、沿道住民の井戸水として利用されているところもあり、水質も飲料適正とされている所が多くなっています。なお、地下水位については、地表面から2m～4mと高い位置に分布しています。

表 6.1.4-3 空港線における地盤の状況

区間	対象地盤	透水係数 (cm/sec)	N値	地下水位
赤坂駅～天神駅	沖積砂質土	2.0×10^{-2}	0～30	地表面から 3 ～4m
	沖積粘性土		5～10	
天神駅～中洲川端駅	沖積砂質土	5.0×10^{-3}	0～30	地表面から 2 ～4m
	沖積粘性土	—	10	
	洪積砂質土	$2.0 \times 10^{-4} \sim 4.2 \times 10^{-4}$	5～50	
	洪積粘性土		5～30	
中洲川端駅～祇園駅	沖積砂質土	5.0×10^{-3}	0～20	地表面から 3 ～4m
	沖積粘性土	—	0～10	
	洪積砂質土	$2.0 \times 10^{-4} \sim 4.2 \times 10^{-4}$	5～50	
	洪積礫質土	1.1×10^{-3}	10～50	
	洪積粘性土	—	5～40	
祇園駅～博多駅	沖積砂質土	5.0×10^{-3}	0～20	地表面から 2 ～3m
	沖積砂礫		5～15	
	沖積粘性土	—	10	
	洪積砂質土	$2.0 \times 10^{-4} \sim 4.2 \times 10^{-4}$	5～50	
	洪積礫質土	1.1×10^{-3}	10～50	
	古第三紀層頁岩	8.5×10^{-5}	5～50	

<博多駅～東比恵駅>

沖積層は全般的に砂質土であり、層厚は 5～7m で粘性土、礫質土を挟んでいます。N 値は概ね 10 以下で 2～5 程度の部分がかかなりあり、細粒分も多く、軟弱で透水係数は 10^{-3} cm/sec で透水性は中位程度です。

洪積層は、頁岩の上部は層厚 3～5m、花崗岩の上部は層厚 6～7m となっています。全体的に礫分を 30% 前後、細粒分を 5～15% 程度含み、N 値は概ね 10～20 の範囲で、透水係数は 10^{-3} cm/sec 程度です。粘性土は御笠川部に一部見られました。

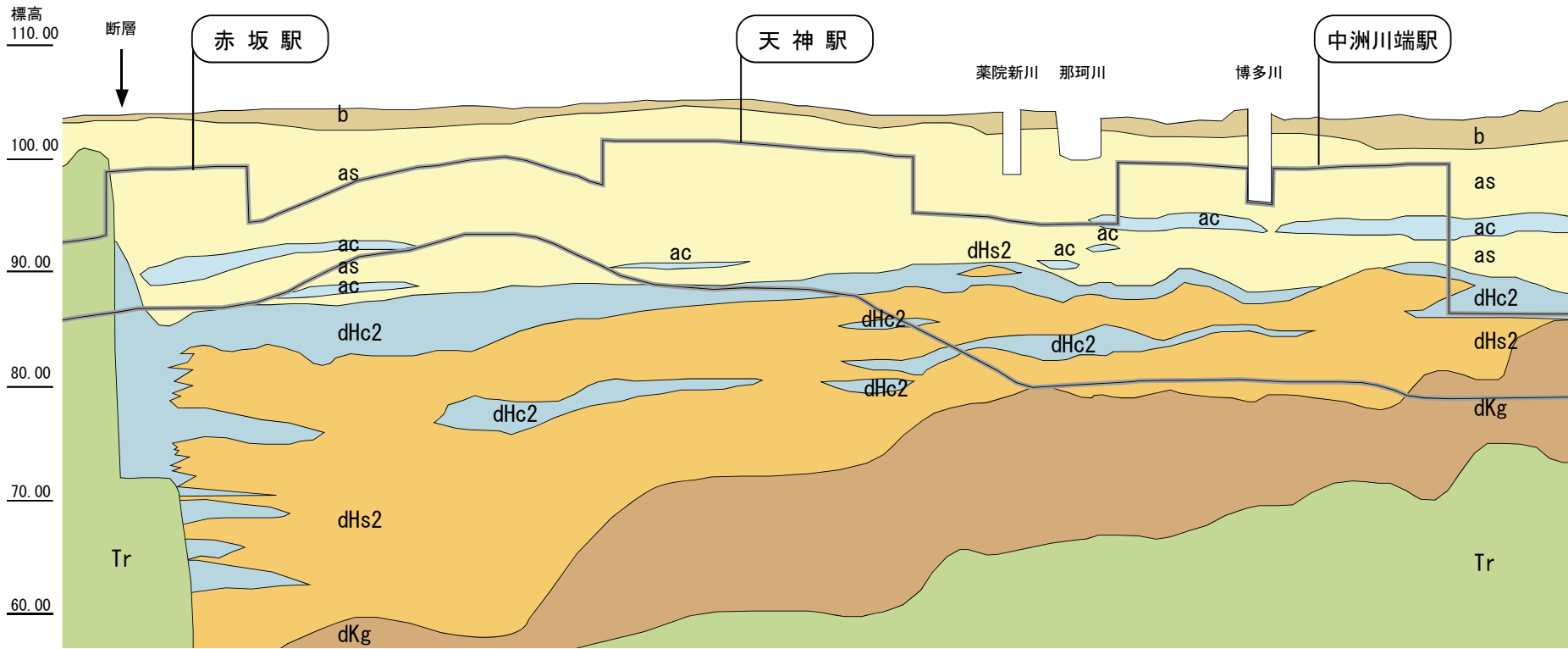
基盤岩は、博多駅から御笠川までは古第三紀層の砂岩、頁岩であり、岩盤線は地表面から 9.0m 程度ですが、地表面から 12.0m まで強風化されており、N 値は 5～50 程度であり粘土状となっています。古第三紀層は、透水係数が 10^{-3} cm/sec を示す箇所も存在しています。頁岩は一部に石炭層を挟在しており、層厚 2m 程度の部分もあります。また、御笠川右岸部には断層があり、この断層より福岡空港側は花崗岩になっています。花崗岩は、福岡市の大部分を占める広い範囲に分布しており、岩盤線は概ね地表面から 13m ですが、地表面から 30m までは風化花崗岩(マサ土)となっています。透水係数は、概ね 10^{-4} ～ 10^{-5} cm/sec であり透水性が低くなっています。

地下水は、博多駅より御笠川部までの区間は、頁岩部の上部に位置する風化頁岩により第 1 帯水層と第 2 帯水層に分けられますが、この第 1 帯水層と第 2 帯水層との水位はほぼ同程度であり、つながっていると考えられます。地下水位については、地表面から 2m～3m と高い位置に分布しています。

表 6.1.4-3(3) 空港線における地盤の状況

区間	対象地盤	透水係数 (cm/sec)	N 値	地下水位
博多駅～東比恵駅	沖積砂質土	9.6×10^{-4}	0～15	地表面から 2 ～3m
	沖積砂礫		0～25	
	沖積粘性土		5	
	洪積砂質土	1.4×10^{-4} ～ 7.3×10^{-3}	10～25	
	古第三紀層頁岩	5.2×10^{-6} ～ 3.7×10^{-3}	5～50	

縦断図



構造区分

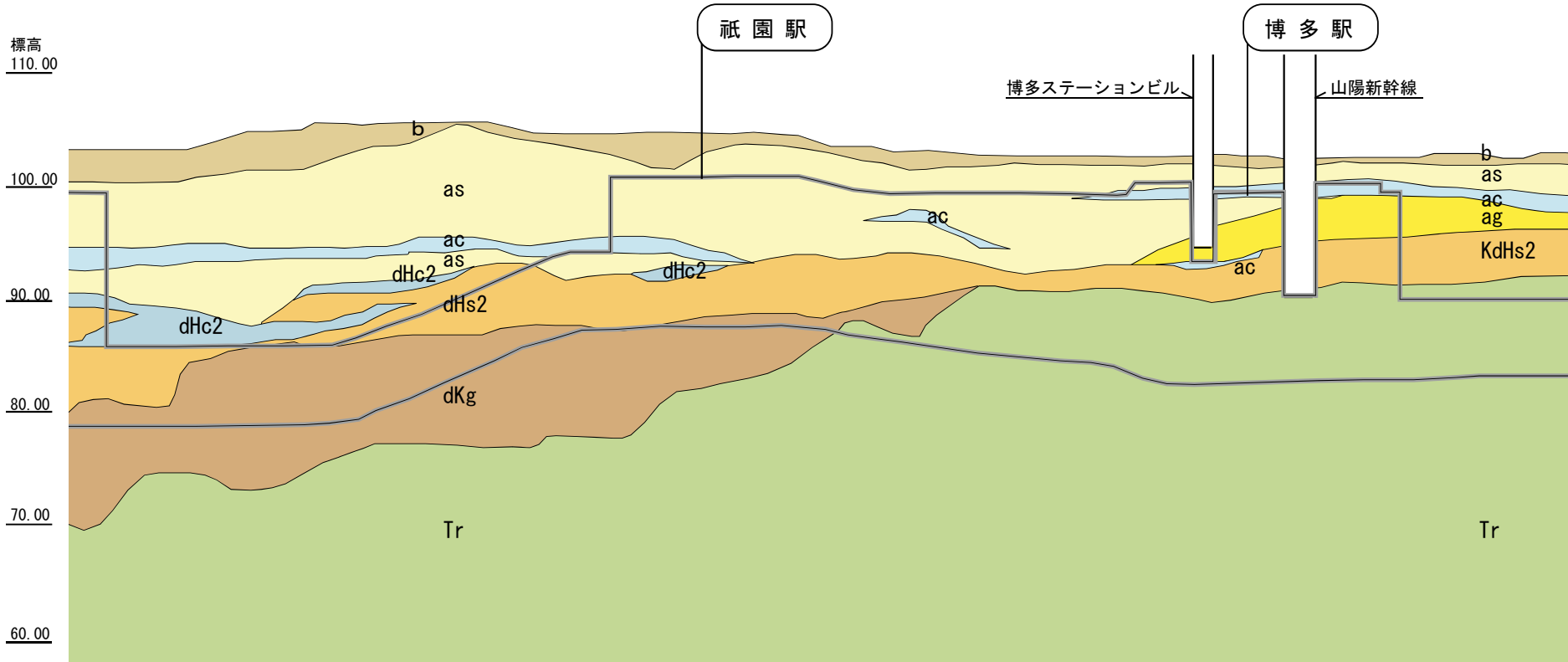


凡例

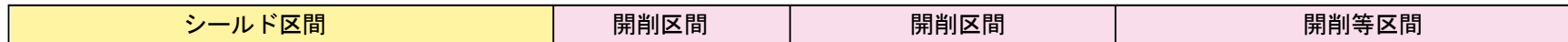
時代	地質名	地質	記号	
新 生 代	沖積層	盛土・埋土	b	
		粘性土	ac	
		砂質土	as	
		砂礫	ag	
	第四紀	荒江層	砂質土	dAs
			砂礫	dAg
	洪積層	博多北土上層	粘性土	dHc2
			砂質土	dHs2
		博多北土下層	粘性土	dHc1
			砂質土	dHs1
	金武層	砂礫	dKg	
古 第 三 紀	福留層群・早良層群・延延層群	石炭・炭質頁岩	C	
		頁岩・砂質頁岩	Sh	
		砂岩・礫質砂岩	Ss	
		礫岩	Cg	
		Tr		
中生代	白堊紀	早良花崗岩類	両雲母花崗岩	Gr

図6.1.4-3(1) 空港線地質縦断図

縦断図



構造区分

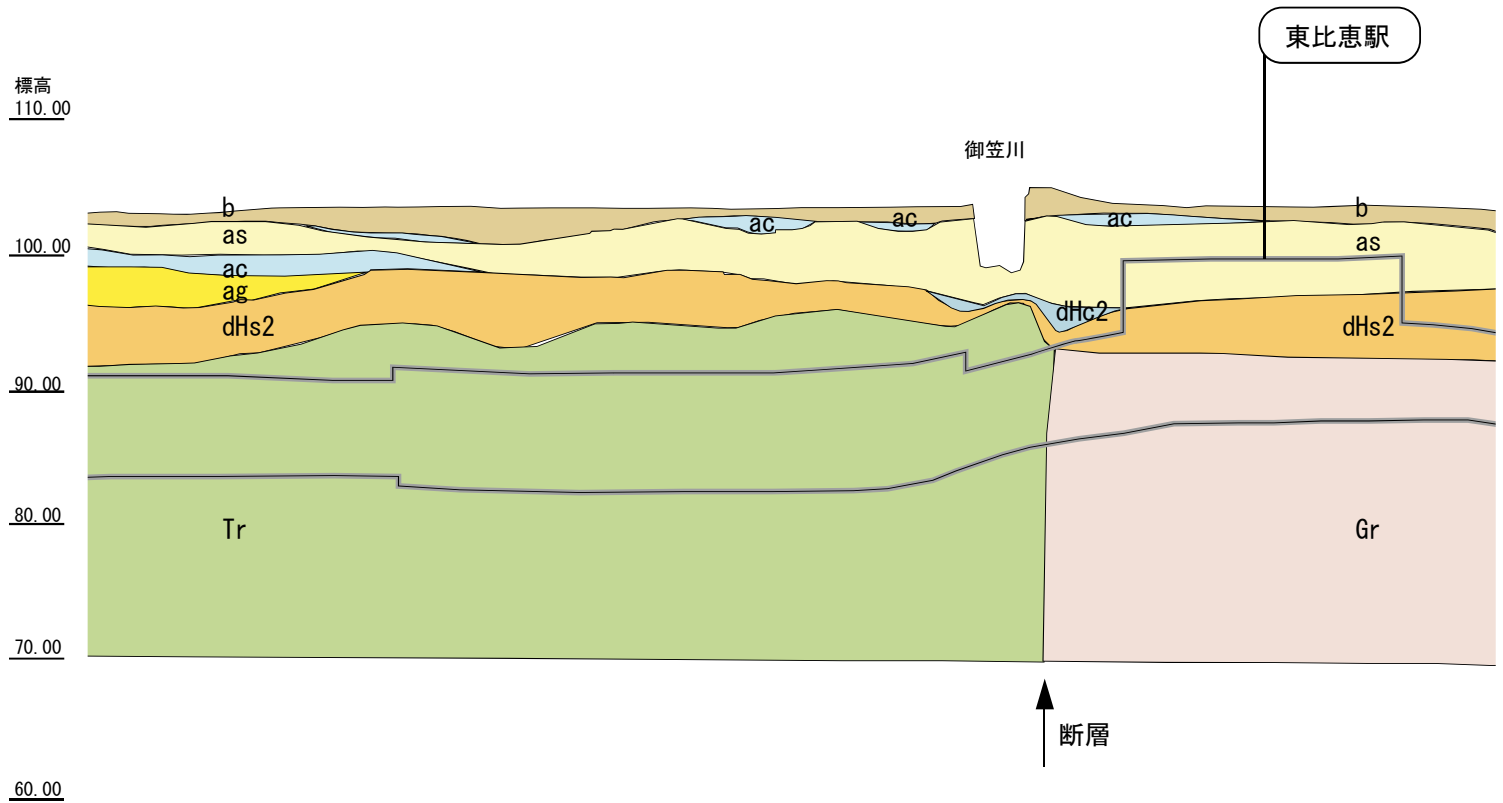


凡例

時代	地質名	地質	記号	
新 紀 生 代	沖積層	盛土 埋土	b	
		粘性土	ac	
		砂質土	as	
		砂礫	ag	
	第四紀	荒江層	砂質土	dAs
			砂礫	dAg
	洪積層	博多粘土上層層	粘性土	dHc2
			砂質土	dHs2
		博多粘土下層層	粘性土	dHc1
			砂質土	dHs1
		金沢層層	砂礫	dKg
		古 第 三 紀	福留層群・早良層群・桂浜層群	石炭 炭質頁岩
頁岩 砂質頁岩	Sh			
砂岩 礫質砂岩	Se			
礫岩	Cg			
Tr				
中 生 代	白 堊 紀	早良 花崗岩類	両端母 花崗岩	Gr

図6.1.4-3(2) 空港線地質縦断図

縦断図



構造区分



凡例

時代	地質名	地質	記号	
新 紀	沖積層	盛土 埋土	b	
		粘性土	ac	
		砂質土	as	
		砂 礫	ag	
	荒江層	砂質土	dAs	
		砂 礫	dAg	
	洪積層	博多粘土上層部		
		粘性土	dHc2	
		砂質土	dHs2	
		博多粘土下層部		
		粘性土	dHc1	
		砂質土	dHs1	
金沢礫層	砂 礫	dKg		
古 第 三 紀	福面層群、早良層群、桂浜層群	石炭 炭質頁岩	C	
		頁岩 砂質頁岩	Sh	
		砂岩 礫質砂岩	Se	
		礫岩	Cg	
		Tr		
中生代	白堊紀	早良 花崗岩類	両翼母 花崗岩 Gr	

図6.1.4-3(3) 空港線地質縦断図

イ 地盤沈下の状況

対象事業実施区域に近い七隈線の渡辺通駅の開削工事において、工事実施区域近傍において計 22 箇所では表面の沈下量を測定したところ、0mm～11mmでした。

対象事業実施区域に近い空港線の博多駅～東比恵駅の NATM においては、地表面の沈下量は 20mm 以内であり、解析により事前に予測した沈下量とほぼ同様の結果となりました。

ウ 地下水位の状況

対象事業実施区域に近い七隈線の渡辺通駅の開削工事において、工事実施区域近傍における地下水位を測定（計 8 箇所）したところ、全地点でほぼ地下水位の変動の傾向が類似していました。

変動幅は 1m～2m 程度であり、ディープウェル工法^{*}の実施時に地下水位が一時的に低下しました。

また、対象事業実施区域に近い空港線の博多駅～東比恵駅の NATM においては、出水なくトンネル工事を実施するために、ディープウェル工法等の保全対策を実施しました。

※地下水の浸水を防ぐために、一時的に地下水位を下げた上で工事を実施する工法

エ 開削工事等における地盤沈下及び地下水位の監視体制、保全対策並びに施工管理等の実施状況

七隈線の開削区間においては、土留工に、地下水の掘削坑内への浸水を防ぐために遮水性に優れた柱列式連続地中壁工法を採用しました。また、補助工法として薬液注入を実施し止水性の向上を図りました。

また、空港線の博多駅につきましては、上部の既設構造物（在来線高架橋等）に影響を与えないように、アンダーピニング工法を採用しました。工事にあたっては、既設構造物の沈下、傾斜等についてあらかじめ管理値を設定し、計測・管理を行いながら工事を進めました。また、掘削箇所周辺で薬液注入による止水性の向上を図りました。

NATM 区間においては、薬液注入を実施し、止水性の向上を図りました。

そのほか、掘削坑内への地下水の浸入を防止するために地下鉄躯体を全て防水シート等で覆いました。

工事中の監視体制としては、工事区域周辺の地盤沈下を監視するため、測定用の基準点を設置し地表面沈下量を計測したほか、工事区域周辺の地下水位の状況を監視するため、観測井を設置し地下水位の変動を継続して確認しました。さらに、工事区域周辺の既存の井戸や建物の調査を実施しました。

②対象事業実施区域の地盤の状況等

ア 地盤の状況

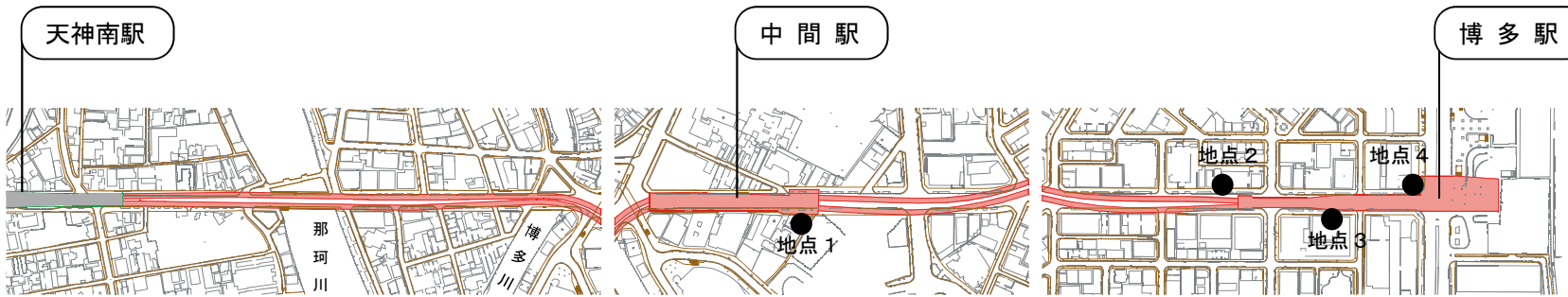
対象事業実施区域のうち、開削工事等及びNATMを実施する箇所の地盤の状況について、表 6.1.4-4 に示します。また、調査位置および対象事業実施区域の地質縦断図を図 6.1.4-4 に示します。

表 6.1.4-4(1) 対象事業実施区域における地盤の状況

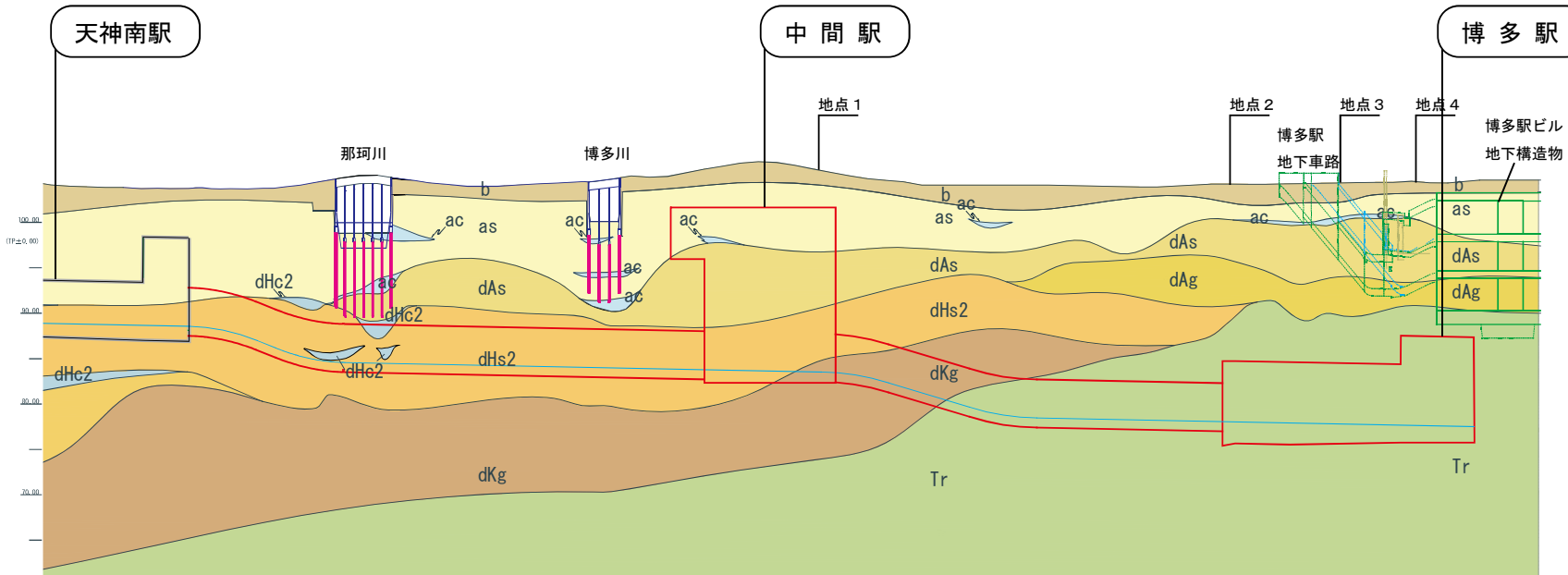
地点	調査地域	深度	地質名	地層	N 値	透水係数	地下水位
1	祇園町	1.2m	—	埋土・粘土質砂	未測定	—	地表面から 2m程度
		5.7m	沖積層	砂	16~23	—	
		8.8m		シルト質砂	7~8	1.08×10^{-3}	
		10.4m		砂質シルト	6~10	—	
		12.0m	洪積層	シルト質砂	29	—	
		14.8m		礫混じり砂	39~ 50以上	—	
		20.6m		礫混じり粘土質砂	15~39	4.67×10^{-5}	
		31.6m		粘土質砂礫	21~ 50以上	—	
2	はかた 駅前通り	1.4m	—	埋土・礫混じり砂	未測定	—	地表面から 2~6m
		3.7m	沖積層	礫混じり砂	4~5	—	
		7.9m	洪積層	粘土混じり砂	4~7	1.24×10^{-4}	
		13.4m		礫混じり砂	19~35	—	
		16.2m		礫混じり粘土質砂	9~26	2.44×10^{-6}	
		19.3m		強風化泥岩	24~ 50以上	—	
		20.7m	古第三紀層	風化砂岩	50以上	—	
		24.4m		砂岩	50以上	—	
		30.3m		泥岩	50以上	—	
3	博多駅 周辺	1.8m	—	盛土・礫混じり砂互 層	未測定	—	地表面から 2~6m
		3.5m	沖積層	砂	5~6	—	
		4.1m		シルト混じり砂	未測定	—	
		4.5m	洪積層	砂混じり粘土	5	—	
		6.8m		砂	7~8	—	
		7.0m		砂質粘土	未測定	—	
		11.2m		砂	15~19	2.89×10^{-3}	
		12.7m		礫混じり砂	24~28	—	
		15.0m	古第三紀層	礫混じりシルト質 砂	14~30	8.91×10^{-4}	
		18.0m ~		強風化頁岩	6~ 50以上	—	
4	博多駅前	1.3m	—	盛土・礫混じり砂互 層	未測定	—	地表面から 2~6m
		3.6m	沖積層	砂	7~8	2.49×10^{-3}	
		4.0m		砂混じり粘土	未測定	—	
		8.3m	洪積層	シルト混じり砂	7~10	3.58×10^{-3}	
		10.3m		砂	13~17	—	
		11.0m		シルト質砂	12	—	
		12.0m		礫質砂	21	—	
		13.8m		礫混じり砂	24	3.09×10^{-3}	
		15.0m	古第三紀層	風化砂質頁岩	42	—	
		18.0m ~		砂岩頁岩互層	50以上	—	

※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。

平面図



縦断図



凡例

時代	地質名	地質	記号
新 紀 第 四 層	沖積層	盛土	b
		埋土	b
		粘性土	ac
		砂質土	as
	荒江層	砂 礫	ag
		砂質土	dAs
	洪 積 層	砂 礫	dAg
		粘性土	dHc2
		砂質土	dHs2
		粘性土	dHc1
砂質土		dHs1	
全武層		砂 礫	dKg
古 第 三 紀 層	福留層群・早良層群・経済層群	石炭・炭質頁岩	C
		頁岩・砂質頁岩	Sh
		砂岩・礫質砂岩	Ss
		礫岩	Cg
	兩雲母花崗岩類	Gr	
中生代	白堊紀	早良花崗岩類	Gr

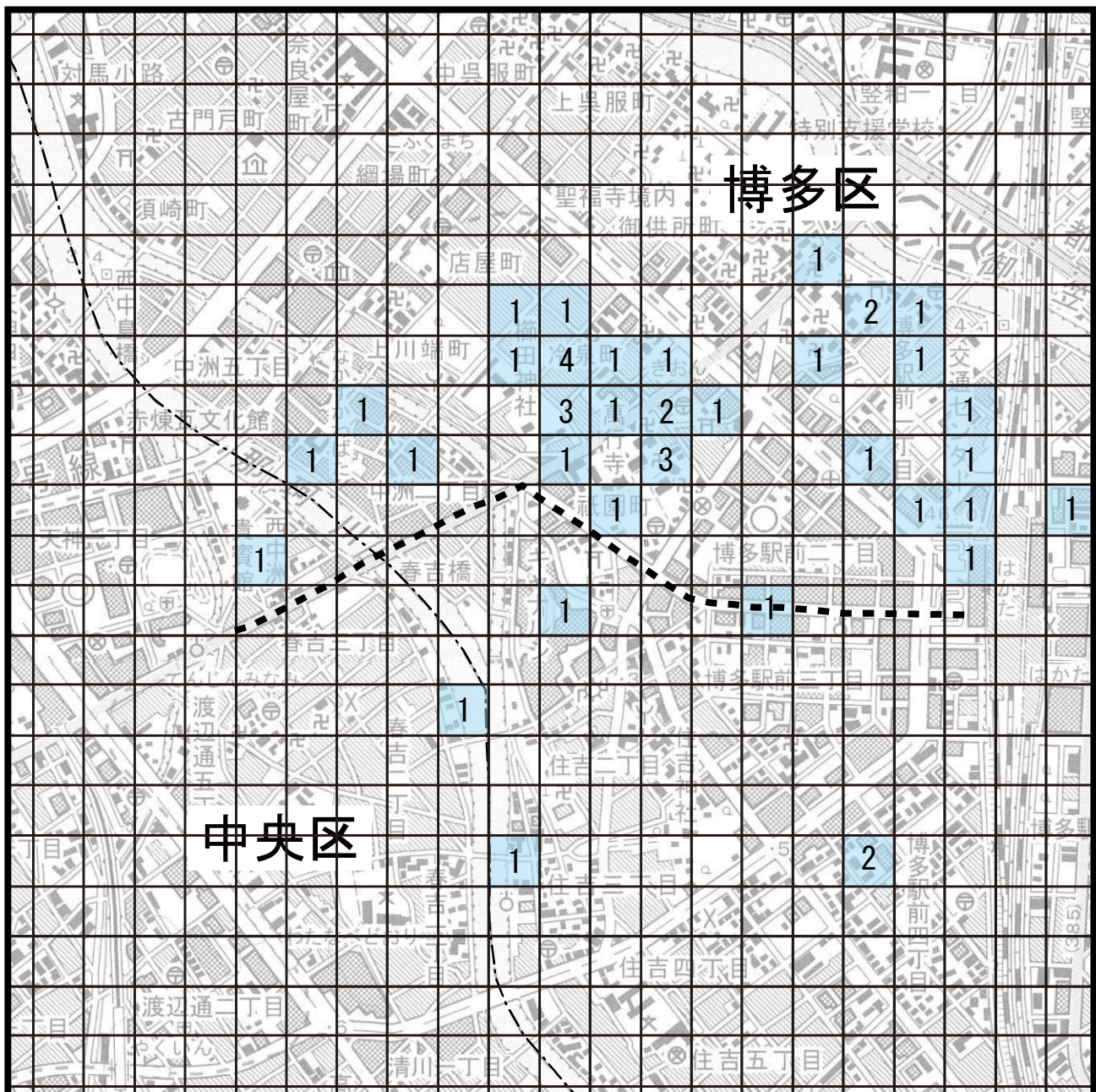
構造区分



イ 地下水の利用状況

対象事業実施区域の地下水の利用状況を図 6.1.4-5 に示します。

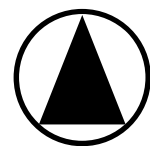
対象事業実施区域周辺での利用の状況については、北側に榊田神社が位置しており、その周辺での利用が確認されています。



凡 例

- 対象事業実施区域
- 地下水の利用エリア
※数字は、利用数を示します。

※1メッシュは、100m×100m



1:12,500

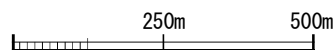


図6.1.4-5 対象事業実施区域周辺の地下水の利用状況

ウ 地下水位の状況

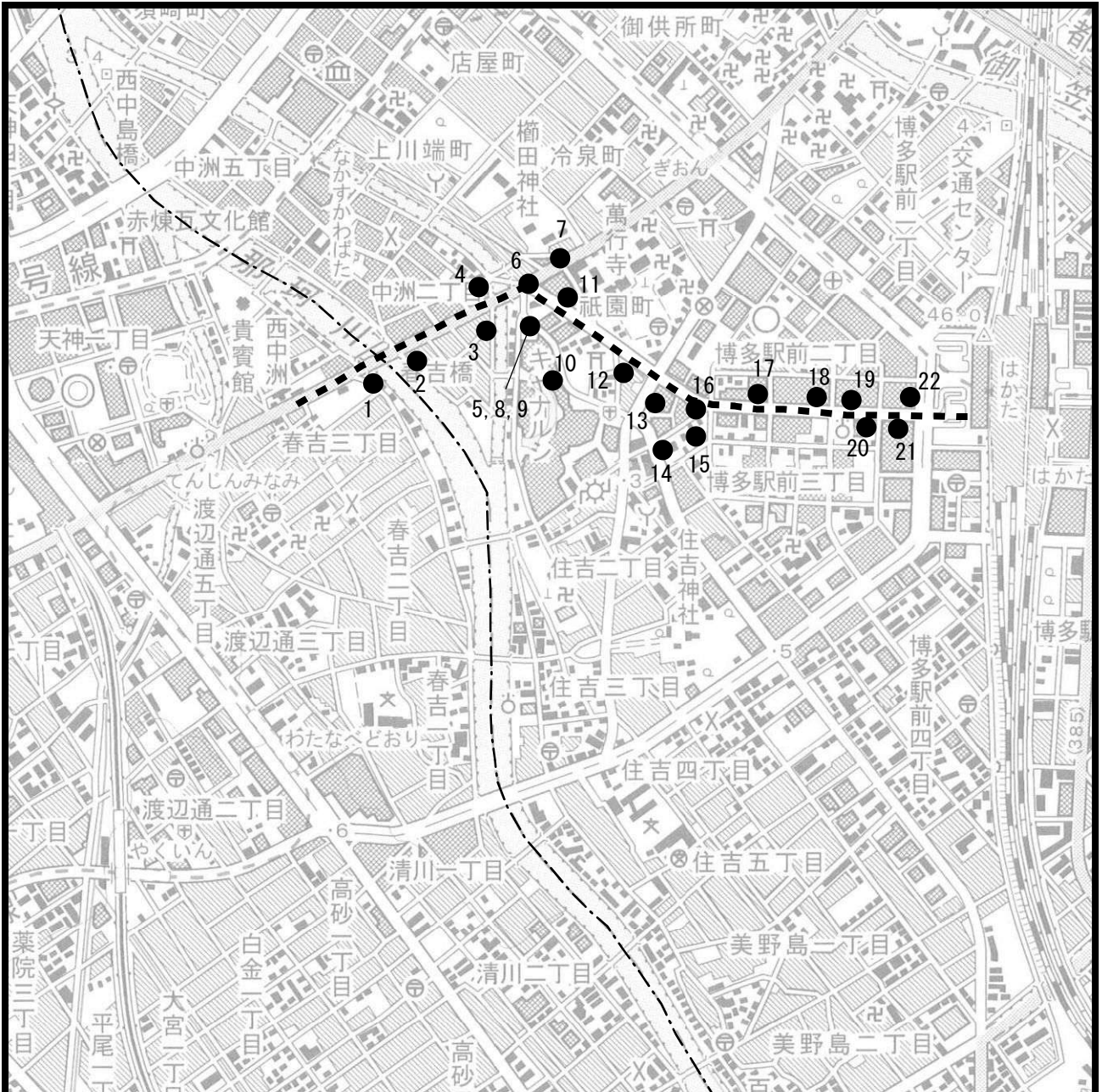
(7) 既存資料調査結果

対象事業実施区域周辺の地下水位の状況を表 6.1.4-5、調査位置を図 6.1.4-6 に示します。

対象事業実施区域周辺の既存のボーリング調査結果によると、対象事業実施区域の地下水位は、地表面から 4.3m~2.0m であり、渇水期と豊水期に地下水位の差が認められませんでした。

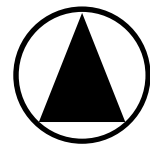
表 6.1.4-5 対象事業実施区域周辺の地下水位の状況

地点	調査時期	渇水・豊水期	地下水位 (m)
1	平成 5 年 7 月	豊水期	3.8
2	平成 4 年 8 月	豊水期	4.3
3	昭和 62 年 5 月	—	2.6
4	昭和 62 年 5 月	—	3.7
5	昭和 59 年 8 月	豊水期	4.1
6	昭和 62 年 5 月	—	3.9
7	昭和 62 年 5 月	—	3.8
8	昭和 62 年 5 月	—	3.3
9	昭和 60 年 11 月	—	3.3
10	昭和 62 年 5 月	—	2.8
11	平成 23 年 2 月	渇水期	3.6
	平成 23 年 8 月	豊水期	4.1
12	昭和 59 年 9 月	—	3.1
13	昭和 60 年 11 月	—	3.0
14	昭和 60 年 10 月	—	2.7
15	昭和 59 年 8 月	豊水期	2.4
16	平成 22 年 7 月	豊水期	2.6
17	平成 23 年 2 月	渇水期	2.6
	平成 23 年 8 月	豊水期	2.4
18	平成 22 年 7 月	豊水期	2.0
19	平成 21 年 1 月	渇水期	2.7
20	平成 21 年 2 月	渇水期	2.4
21	平成 21 年 2 月	渇水期	2.4
22	平成 21 年 1 月	渇水期	2.7



凡 例

- 対象事業実施区域
- 調査地点



1:25,000

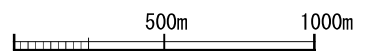


図6.1.4-6 既存資料地下水位調査地点図

(イ) 現地調査結果

対象事業実施区域における地下水位の状況について、降雨による変動を把握するため、平成 24 年 1 月から 6 月に地下水位観測を実施しました。

調査地点を、表 6.1.4-6、図 6.1.4-9 に示します。

祇園町及びはかた駅前通りの地下水位は地表面から 2.0m 程度で、変動幅は 1m 未満であり、降雨による変動も顕著には表れていません。よって、対象事業実施区域周辺は、降雨による地下水変動はなく、その地形がもつ一定の水位を保っているものと考えられます。

図 6.1.4-8 に既存資料調査結果と現地調査結果の月平均値との比較を示します。祇園町における地下水位の差が 2m 程度となっていますが、はかた駅前通りは、ほぼ同じ地下水位となっています。

表 6.1.4-6 対象事業実施区域における地下水位調査地点

地点	地点名	選定理由
1	祇園町	中間駅の建設工事（開削工事）に伴い、地下水位の低下のおそれがあり、地下水を利用している近接する住居等において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	博多駅の建設工事（開削工事（アンダーピニング工法含む）、NATM工事）に伴い、地下水位の低下のおそれがあり、地下水を利用している近接する住居等において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。

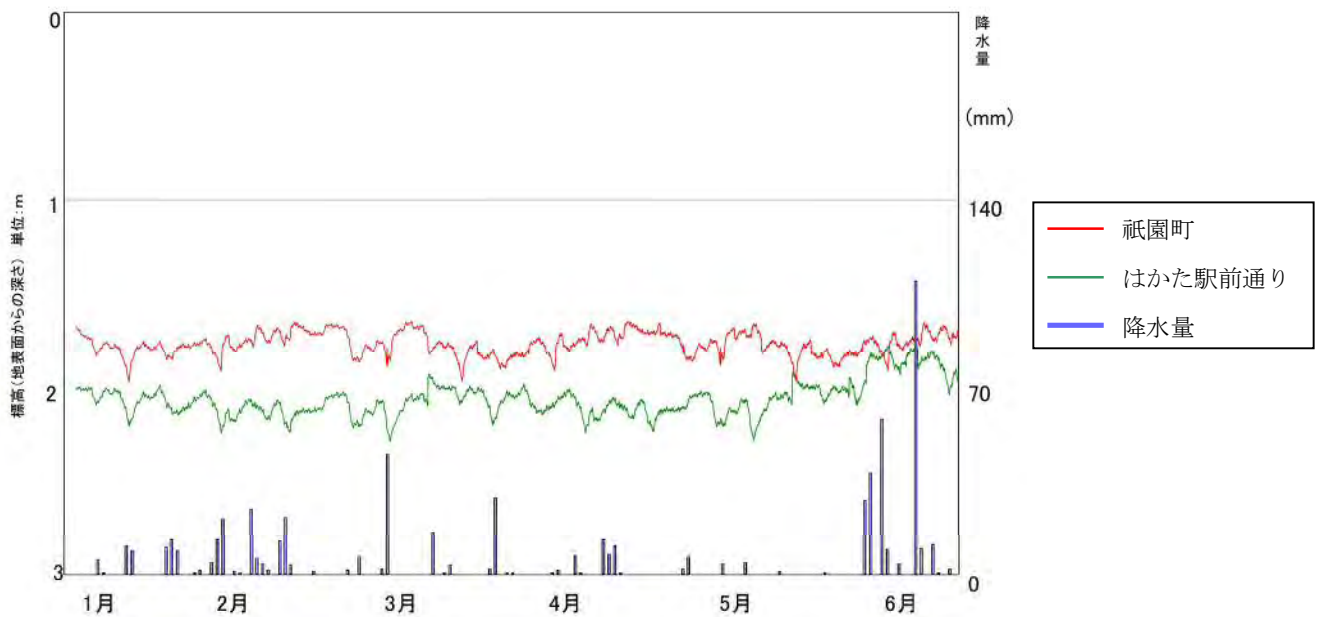


図 6.1.4-7 地下水変動図

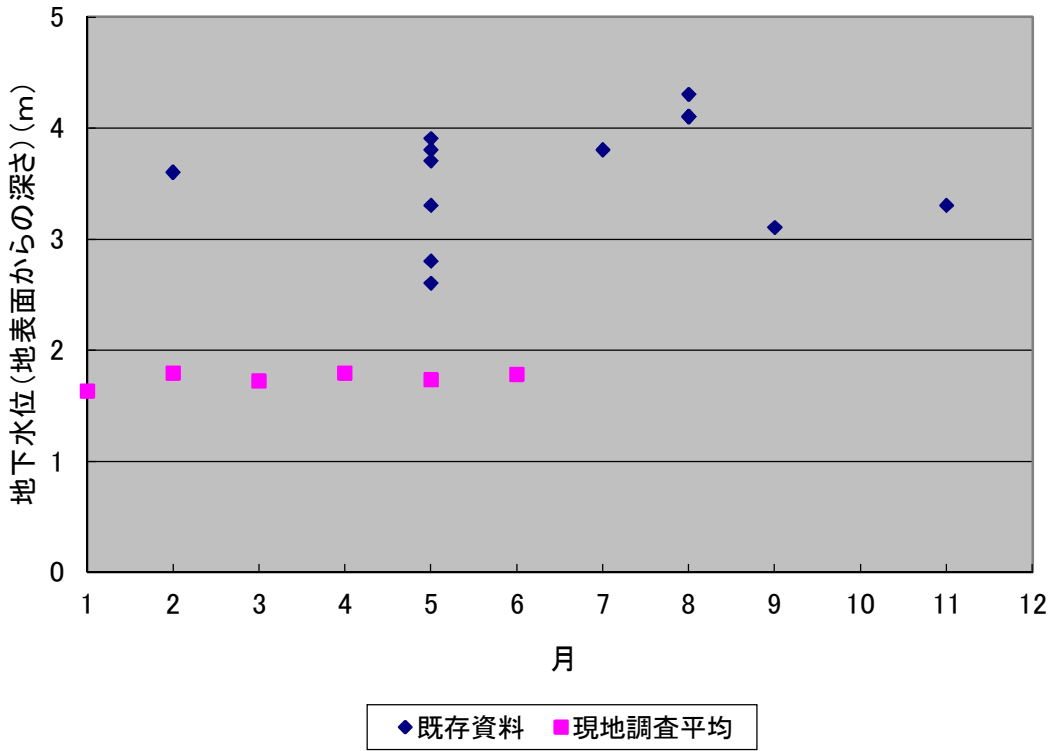


図 6.1.4-8(1) 既存資料調査結果と現地調査結果の月平均値との比較（祇園町）

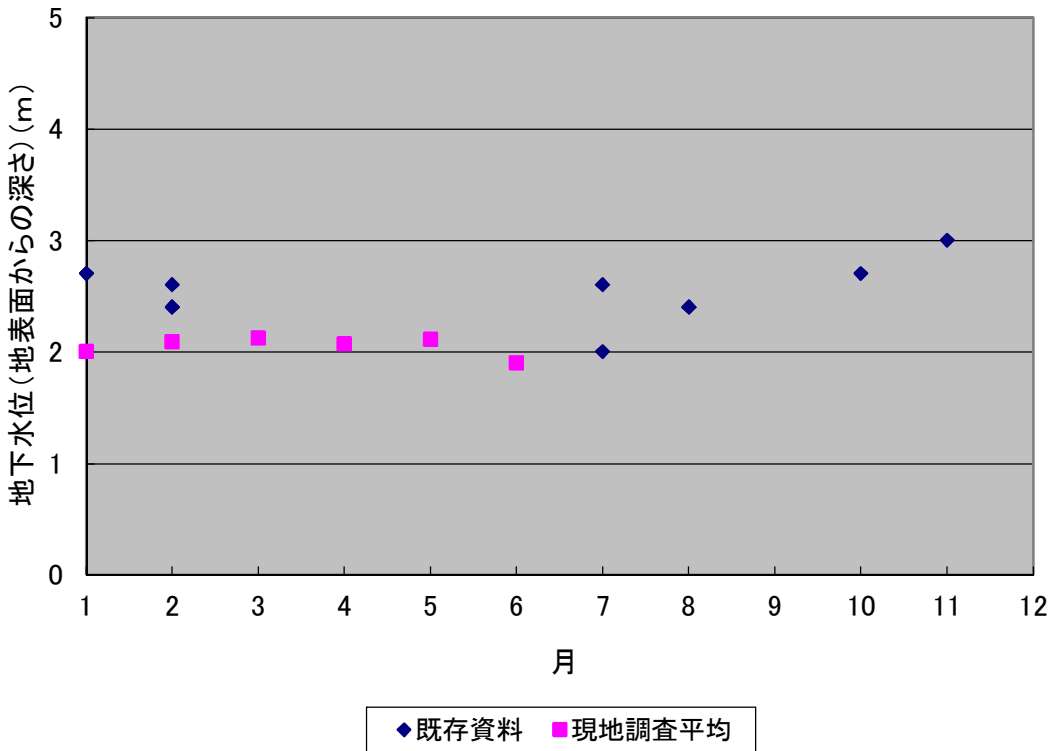
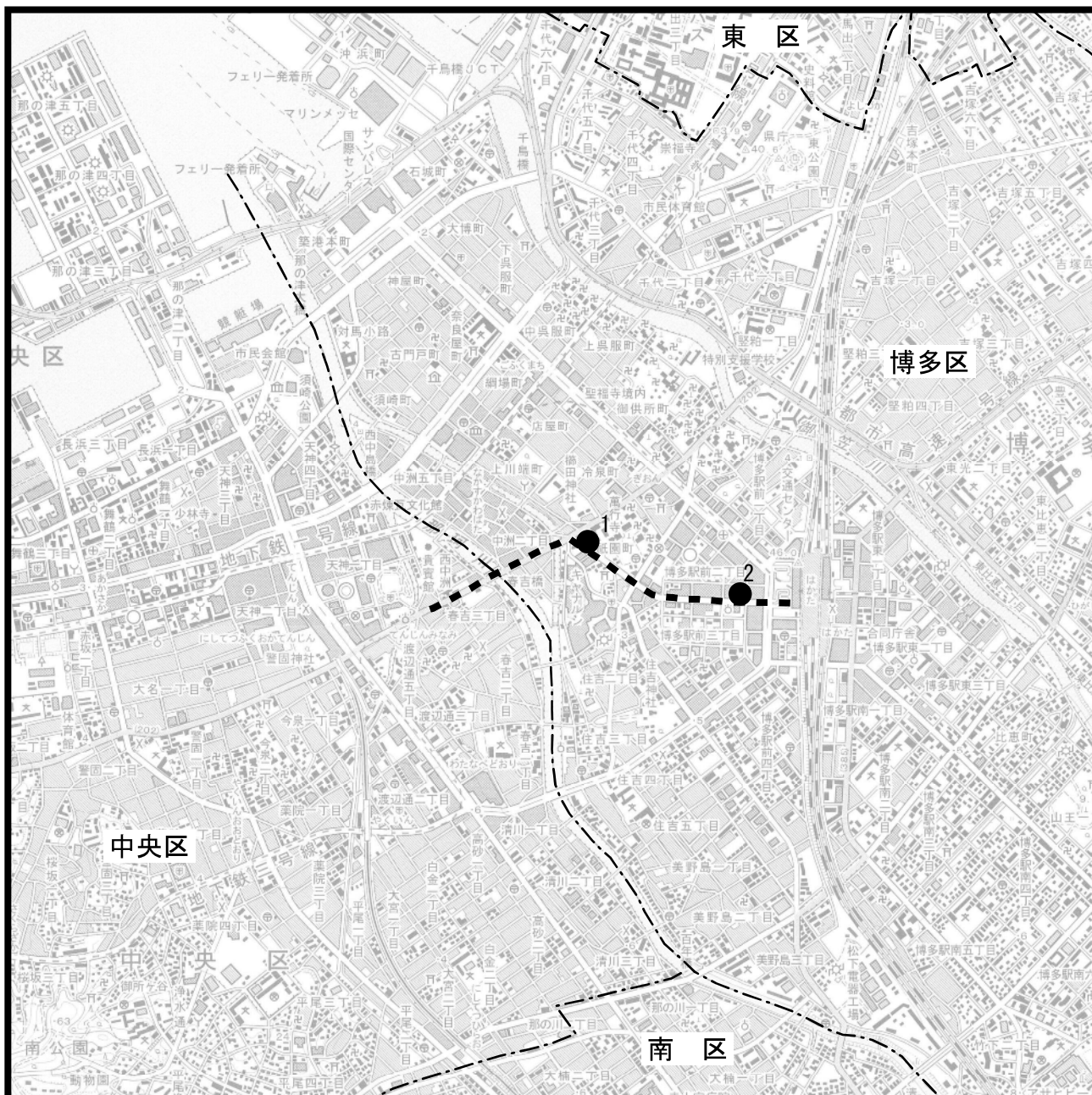
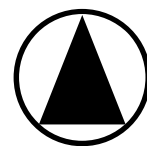


図 6.1.4-8(2) 既存資料調査結果と現地調査結果の月平均値との比較（是かた駅前通り）



凡 例

- 対象事業実施区域
- 調査地点



25,000

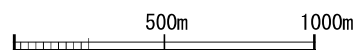


図6. 1. 4-9 対象事業実施区域における地下水位調査地点図

③土地利用の状況

「2. 対象事業実施区域及びその周辺の概況」(p. 84 参照)に示します。

④関係法令・計画等

対象事業実施区域周辺では、地盤沈下や地下水位の変動に関する規制基準等はありません。

2 予測

(1) 予測の手法

① 予測項目及び予測方法

既存の地質調査等で得られた対象事業実施区域の地盤及び地下水の状況並びに施工計画を基に、七隈線及び空港線の工事事例の引用により、開削工事、NATM及びアンダーピニングによる横穴掘削の施工中における地下水位の変化や地盤沈下について予測しました。

② 予測地域及び予測地点

工事により周辺の建築物等への影響が懸念されることから、対象事業実施区域周辺としました。

③ 予測対象時期等

工事による地盤への影響が最大となると考えられる開削工事、NATM及びアンダーピニングによる横穴掘削の施工中を予測対象時期としました。

④ 予測手法の選定理由

調査結果より、七隈線及び空港線の工事と工法が同様であること、また地盤状況が類似していることから、対象事業実施区域でも同様の事象が生じると考えられるため、工事による影響の程度を予測できるものと判断しました。

(2) 予測条件

対象事業実施区域の工法等は、表 6.1.4-7 に示すとおりです。

地盤沈下及び地下水位の変動のおそれがあると考えられるのは、開削工事を行う中間駅及び博多駅の区間と、NATM、アンダーピニングによる横穴掘削を行う博多駅の区間と考えられます。

表 6.1.4-7 対象事業実施区域の工法等

工事区間	工法	土留形式
天神南駅～中間駅間	単線並列シールド	—
中間駅	開削	柱列式連続 地中壁
中間駅～博多駅間	単線並列シールド	—
博多駅折り返し線部	NATM	—
博多駅	開削（アンダーピニング工法含む）	柱列式連続 地中壁

(3) 予測結果

調査結果から、対象事業実施区域の建設工事の実施に伴う地盤への影響を定性的に予測しました。

表 6.1.4-8(1) 七隈線及び空港線と対象事業の保全対策の類似性及び対策を実施した場合の予測結果（開削工事（アンダーピニング工法含む））

路線	区間	地盤構成	地下水位	保全対策	事象 (影響の程度)
七隈線	渡辺通駅	【沖積層】 地表面から 10m 【洪積層】 -10m～	地表面 から 1.5m～ 2.5m	○土留工に剛性の高いおよび止水性の高い柱列式連続地中壁工法を採用 ○構造物に防水シート等を取り付け	○地表面の沈下量は 0mm～11mm ○地下水位の変動幅は 1m～2m 程度 ○ディープウェル工法を実施した場合一時的に地下水位が低下する
空港線	博多駅	【沖積層】 地表面から 8m 【洪積層】 -8m～-15m 【古第三紀層頁岩】 -15m～	地表面 から 2m～3m	○既設構造物を受け支えながら掘削する箇所においてアンダーピニング工法を採用 ○既設構造物の沈下、傾斜等について事前に管理値を設定し、計測管理を行う	設定した管理値と対比し異常値が計測された場合は一旦工時を中止し、解析の上必要に応じて補助工法を検討するなど、影響の回避を行いながら施工する
対象事業実施区域	中間駅	【沖積層】 地表面から 12m 【洪積層】 -12m～	地表面 から 2m	○土留工に剛性の高いおよび止水性の高い柱列式連続地中壁工法を採用 ○構造物に防水シート等を取り付け	地盤構成・地下水位及び保全対策が渡辺通駅と類似していることから、影響の程度は渡辺通駅と同程度と予測されます
	博多駅	【沖積層】 地表面から 8m 【洪積層】 -8m～-15m 【古第三紀層頁岩】 -15m～	地表面 から 2m～6m	○博多駅ビルの地下構造物等既設構造物を受け支えながら掘削する箇所においてアンダーピニング工法を採用 ○既設構造物の沈下、傾斜等について事前に管理値を設定し、計測管理を行う	地盤・地下水位及び保全対策が空港線の博多駅と類似していることから、影響の程度は渡辺通駅および空港線博多駅と同程度と予測されます

表 6.1.4-8(2) 七隈線及び空港線と対象事業の保全対策の類似性及び対策を実施した場合の予測結果 (NATM)

路線	区間	地盤構成	地下水位	保全対策	事象 (影響の程度)
空港線	博多駅 ～東比恵駅	【沖積層】 地表面から 5m 【洪積層】 -5m～-10m 【古第三紀層頁岩】 <NATM 工事箇所> -10m～	地表面 から 2m～3m	○構造物に防水シート等を取り付け	○地表面の沈下量は 20mm 以内 ○ディープウェル工法を実施した場合一時的に地下水位が低下する。
対象事業実施区域	博多駅 折り返し 線部	【沖積層】 地表面から 4.5m 【洪積層】 -4.5m～-15m 【古第三紀層頁岩】 <NATM 工事箇所> -15m～	地表面 から 2m～6m	○構造物に防水シート等を取り付け	地盤・地下水位及び保全対策が博多駅～東比恵駅と類似していることから、影響の程度は博多駅～東比恵駅と同程度と予測されます。

開削工事による地盤沈下や地下水位の変動は、土留壁の変形や掘削坑内に湧出した地下水の排水による水位低下等、NATMによる地盤沈下は、掘削に伴う周辺地盤の応力変化によるものの他、掘削坑内に地下水が湧出することによる水位低下等が主な原因と考えられます。

対象事業実施区域に近い七隈線及び空港線の地盤、地下水位と対象事業実施区域の地盤、地下水位との間には類似性が見られ、七隈線及び空港線の工法と対象事業の工法は同様であることから、建設工事に伴う地盤沈下や地下水位の変動の程度は、七隈線及び空港線と同程度と予測されます。

また、建設工事の実施に伴う地盤の影響を低減するため、開削工事においては七隈線及び空港線と同様に、土留工に剛性および止水性の高い柱列式連続地中壁工法を採用し、土留壁の変形や掘削坑内への地下水の流入を抑制してまいります。

よって、建設工事の実施に伴い一時的に地盤や地下水位への影響は考えられますが、適切な施工方法及び保全対策を講じることで影響の程度は低減され、「周辺の建築物等に影響を及ぼさない」程度であると予測されます。

3 環境保全措置

建設工事の実施に伴い、開削工事、NATM及びアンダーピニングによる横穴掘削の区間において、一時的に地盤沈下や地下水位への影響が考えられることから、環境影響をできる限り回避・低減させるため、表6.1.4-9に掲げる環境保全措置を検討し、その結果「構造物に防水シート等の取り付け」や「地下水位の変動監視」、「地盤沈下の監視」を実施します。

表 6.1.4-9 建設工事の実施に伴う地盤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	建設工事の実施	地盤沈下及び地下水位の変動	地下水の排水の抑制	構造物に防水シート等の取り付け	構造物に防水シート等を取りつけることにより構造物内への地下水の浸入を防止します。不確実性は小さいと考えられます。	低減	有	事業者	防水シート等を取りつけることは実行可能な範囲であり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。
			地盤及び地下水位の変動の監視	地下水位の変動監視	対象事業実施区域周辺に測定用の観測井を設置し、地下水位の変動を監視します。変化が確認された場合には、必要に応じて対策を講じることができよう工事体制をとります。	回避	有	事業者	地下水位の監視により、影響の回避が期待できます。	他の環境要素への影響はありません。
			地盤沈下の監視	対象事業実施区域周辺に測定用の基準点を設置し、地盤沈下を監視します。変化が確認された場合には、必要に応じて対策を講じることができよう工事体制をとります。	回避	有	事業者	地盤沈下の監視により、影響の回避が期待できます。	他の環境要素への影響はありません。	

さらなる低減を図るための配慮事項として、薬液注入による止水性の向上、必要に応じて掘削底面において地盤改良等の実施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、「周辺の建築物等に影響を及ぼさないこと」を評価の基準としました。

建設工事の実施に伴う地盤の予測結果は、地盤や地下水位に一時的な影響が考えられるものの、適切な施工方法及び保全対策を講じることで、影響の程度は低減でき、「周辺の建築物等に影響を及ぼさない」と予測されます。

さらに、建設工事の実施に伴う地盤の影響を低減するために構造物に防水シート等の取り付けや、影響を回避するために工事中の地下水位の変動監視や地盤沈下の監視を行います。また、薬液注入による止水性の向上、必要に応じて掘削底面において地盤改良等の実施等の配慮を検討するなど、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。

6.1.5 建設工事の実施に伴う廃棄物等

1 調査

(1) 調査の手法

①調査項目（調査すべき情報）

建設工事の実施に伴う廃棄物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。

- ア 廃棄物等に係る関係法令等の状況
- イ 廃棄物等の再利用・処分技術に係る現況
- ウ 廃棄物等の処理施設の立地状況
- エ 中間処理施設の処理内容・処理状況
- オ 七隈線における建設工事の実施に伴う処分実績
- カ 工事を実施する地点の土壌の状況

②調査方法

既存の文献または資料により、関係法令等の状況、廃棄物等の処理状況、再利用・処分のための処理施設の立地状況、七隈線における処分実績、現況の土壌の汚染状況等の調査項目に関する情報を収集しました。

③調査地域及び調査地点

調査地域は、七隈線の区間、対象事業実施区域周辺及び工事に伴う廃棄物等の運搬可能な範囲としました。

④調査期間及び調査時期

調査期間等は特に設定しません。

⑤調査手法の選定理由

選定した調査手法は、廃棄物等の状況を把握するための基本的な手法です。

(2) 調査の結果

①廃棄物等に係る関係法令等の状況

廃棄物等に関わる関係法令等の状況について、以下に示します。

ア 循環型社会形成推進基本法（平成12年6月2日 法律第110号）

循環型社会の形成を推進する基本的な枠組みとなる法律として、廃棄物・リサイクル対策を総合的かつ計画的に推進するための基盤を確立するとともに、個別の廃棄物・リサイクル関係法律の整備と相まって、循環型社会の形成に向け実効ある取組の推進を図るものです。

「循環型社会」とは、[1]廃棄物等の発生抑制、[2]循環資源の循環的な利用及び[3]適正な処分が確保されることによって、天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会であり、法の対象となる廃棄物等のうち有用なものを「循環資源」と定義しています。

処理の方法についても「優先順位」を法定化し、[1]発生抑制、[2]再使用、[3]再生利用、[4]熱回収、[5]適正処分との優先順位としています。

イ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年12月25日 法律第137号 最終改正：平成23年12月14日 法律第122号）

廃棄物の定義や処理責任の所在、処理方法・処理施設・処理業の基準等を定めた法律です。

廃棄物の排出抑制、適正な処理、生活環境の清潔保持により、生活環境の保全と公衆衛生の向上を図ることを目的としています。

同法は、廃棄物を「自ら利用したり他人に売ったりできないため不要になったもので、固形状または液状のもの」と定義し、産業廃棄物と一般廃棄物に分類しています。廃棄物の処理については、産業廃棄物は排出事業者が処理責任をもち、事業者自らか、または排出事業者の委託を受けた許可業者が処理するとされています。また、一般廃棄物は市町村が処理の責任をもつこととされています。

ウ 資源の有効な利用の促進に関する法律（平成3年4月26日 法律第48号 最終改正：平成14年2月8日 法律第1号）

製品のライフサイクル全体を通じて、リデュース・リユース・リサイクルに関する取組を事業者を求めることにより、資源の有効利用の促進などを図ることを目的としています。

“リサイクル対策（廃棄物の原材料としての再利用対策）”の強化に加え、“リデュース対策（廃棄物の発生抑制対策）”と“リユース対策（廃棄物の部品等としての再使用対策）”を導入しています。

同法は、以下の7つの制度（特定業種・指定製品・指定副産物）を定め、製品の設計・製造技術から回収リサイクル段階までのライフサイクル全体及び副産物の発生抑制・リサイクルにおける事業者の取組を促しています。

(ア) 特定省資源業種（副産物の発生抑制が求められる業種）

- (イ) 特定再利用業種（再生資源・再生部品利用が求められる業種）
- (ウ) 指定省資源化製品（原材料使用合理化、製品長寿命化が求められる製品）
- (エ) 指定再利用促進製品（リユース・リサイクルが容易な設計が求められる製品）
- (オ) 指定表示製品（分別回収の促進のための表示を行うことが求められる製品）
- (カ) 指定再資源化製品（事業者が自主回収や再資源化に取り組むことが求められる製品）
- (キ) 指定副産物（再生資源としての利用が求められる副産物）

なお、建設工事において、コンクリート塊及びアスファルト・コンクリート塊は「指定副産物」として、その全部又は一部を再生資源として利用することを促進することが特に必要なものとして位置づけられています。

エ 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）

（平成 12 年 5 月 31 日 法律第 104 号 最終改正：平成 23 年 8 月 30 日 法律第 105 号）

特定建設資材（コンクリート、アスファルト・コンクリート、木材）を用いた建築物等に係る解体工事又はその施工に特定建設資材を使用する新築工事等であって一定規模以上の建設工事（対象建設工事）について、その受注者等に対し、分別解体等及び再資源化等を行うことを義務付けています。「特定建設資材に係る分別解体等及び特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進等に関する基本方針」（平成 13 年 1 月 17 日告示）において、再資源化等率※の目標は 95%となっています。

※再資源化率：：排出量に対する再資源化された量の比率

オ 建設リサイクル推進計画 2008（平成 20 年 4 月 30 日 国土交通省）

国、地方公共団体及び民間が行う建設工事全体を対象に、国土交通省における建設リサイクルの推進に向けた基本的考え方、目標、具体的施策をとりまとめたものとしています。

本計画のポイントは以下のとおりです。

- ・コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊のリサイクルが相当程度進んでいることを踏まえ、他の品目（建設発生木材、建設汚泥、建設混合廃棄物、建設発生土）に注力する。
- ・規制的手法に加え、民間の創造的取り組みを推進する。
- ・他の環境分野との統合的展開を意識する。
- ・発生抑制について、より具体的な取組を開始する。
- ・適時適切なフォローアップを実施する。

平成 27 年度における各項目の目標値（再資源化率・縮減率※）は、コンクリート塊は 98%以上、アスファルト・コンクリート塊は 98%以上、建設汚泥は 85%以上になっています。

※再資源化率・縮減率：排出量に対する再資源化、縮減及び再使用された量の比率

カ 九州地方における建設リサイクル推進計画2010（平成22年5月 九州地方建設副産物対策連絡協議会）

本計画は、九州地方における建設リサイクルの目標値の設定や具体的な行動計画をとりまとめたものです。平成27年度における各項目の目標値（再資源化率・縮減率）は、コンクリート塊は98%以上、アスファルト・コンクリート塊は98%以上、建設汚泥は85%以上になっています。

キ 福岡県産業廃棄物の不適正処理の防止に関する条例（平成14年12月27日 福岡県条例第80号 最終改正：平成23年7月27日 福岡県条例第28号）

産業廃棄物の不適正処理の防止に関する措置、その他必要な事項を定めることにより、環境への負荷の低減及び生活環境の保全に資することを目的としています。

ク 福岡市廃棄物の減量及び適正処理等に関する条例（平成5年3月29日 福岡市条例第26号 最終改正：平成23年3月17日 福岡市条例第11号）

廃棄物の発生を抑制し、再生利用を促進する等により廃棄物を減量するとともに、廃棄物を適正に処理すること、あわせて生活環境を清潔にすることによって生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図ること、並びに資源循環型社会を構築するために必要な事項を定めています。

②廃棄物等の再利用・処分技術に係る現況

平成21年度における市内の産業廃棄物の発生量は、表6.1.5-1に示すとおり、約117万2千トンとなっており、平成20年度に比べ約20万トン（約15%）減少しています。種類の発生量は、がれき類が約69万3千トン、汚泥が約20万7千トンであり、この2種類で全体の3/4を占めています。

また、産業廃棄物中間処理の状況については、表6.1.5-2に示すとおり、市内で約76万6千トンが処理され、このうち最も多いがれき類の9割以上が再生利用される等、産業廃棄物の減量化及び再生利用が行われています。

さらに、市内の最終処分場において埋立処分される量は、約8万6千トンになります。

表 6.1.5-1 福岡市内の産業廃棄物発生量

単位：万トン

産業廃棄物の種類	平成 17 年度 市内発生量	平成 18 年度 市内発生量	平成 19 年度 市内発生量	平成 20 年度 市内発生量	平成 21 年度 市内発生量
燃 え 殻	0.3	0.1	0.2	0.3	0.5
汚 泥（有 機）	7.4	6.9	7.5	7.9	6.7
汚 泥（無 機）	24.4	37.7	22.4	21.8	14.0
廃 油	1.8	1.7	1.3	1.3	1.3
廃 酸	0.2	0.4	0.3	0.1	0.1
廃 アルカリ	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
廃プラスチック類	3.7	3.7	4.4	3.9	4.1
紙 く ず	1.9	1.3	1.1	1.1	1.1
木 く ず	4.8	5.3	5.5	6.1	4.4
織 維 く ず	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
動植物性残さ	0.7	0.3	0.4	0.4	0.2
動植物性固形不要物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ゴ ム く ず	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金 属 く ず	6.6	5.9	4.8	3.4	3.4
ガ ラ 陶	7.2	9.8	6.0	5.9	5.7
鋳 さ い	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0
が れ き 類	64.1	71.7	87.3	73.6	69.3
家 畜 ふ ん 尿	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
家 畜 の 死 体	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ダ ス ト 類	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
政令第 13 号廃棄物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
混 合 廃 棄 物	13.1	11.6	12.9	10.8	6.1
合 計	137.0	156.8	154.5	137.1	117.2

出典：「ふくおかの環境」（平成 23 年度版 福岡市）

表 6.1.5-2 福岡市内の産業廃棄物処分業者処理状況（平成 21 年度）

単位：トン

	市内発生分	市外発生分	合計
産業廃棄物中間処理量	577,225	188,311	765,536
特別管理産業廃棄物中間処理量	232	38	270
産業廃棄物最終処分量	24,619	60,995	85,614

出典：「ふくおかの環境」（平成 23 年度版 福岡市）

③廃棄物等の処理施設の立地状況

本工事で発生する主な廃棄物等の処理施設を表 6.1.5-3 に示します。また、対象事業実施区域周辺の廃棄物等の処理施設の立地状況は、図 6.1.5-1 に示します。

コンクリート塊の福岡市認定再利用施設は 17 施設、アスファルト・コンクリート塊の福岡市認定再利用施設は 10 施設、建設汚泥の福岡市近郊の中間処理施設は 5 施設です（平成 24 年 2 月 17 日現在）。

表 6.1.5-3 (1) 廃棄物等の処理施設一覧（コンクリート塊）

区分	地点	会社名	施設名称	施設所在地
コンクリート塊再利用施設（中間処理施設）	1	樋口産業(株)	建設廃材リサイクルセンター	福岡市博多区千代 6-7-40
	2	九州バイオカーボン(株)	大宰府処理場	福岡県太宰府市大字北谷字夕内 1125-2
	3	エスティ建材(株)	乙石工場	福岡市西区大字吉武 715
	4	(株)西興	大宰府リサイクル第 1 工場	福岡県太宰府市大字北谷字只越 868
	5	(株)岩室商会	乙石リサイクルセンター	福岡市西区大字吉武字荻原 694
	6	鹿島道路(株)、(株)三和興業	篠栗リサイクルセンター	福岡県粕屋郡篠栗町大字内住字雄花 4156
	—	大成ロテック(株)、三井住建道路(株)共同企業体	玄海アスコン	福岡県粕屋郡新宮町大字上府勘田 1522-1
	7	(株)都市資源開発	中間処理工場	福岡県粕屋郡須恵町大字植木字赤石 2047-91
	—	松隈重機工業(株)	松隈重機リサイクルプラント	福岡県糸島市志摩松隈 593
	—	木原砕石工業(株)	中間処理施設	福岡県糸島市志摩桜井 155
	—	(有)女天礫業所	中間処理施設	福岡県糸島市志摩桜井 2144
	8	(株)和幸商会	コンクリートリサイクルプラント	福岡市博多区大字金隈 812-124
	9	松栄興産(有)	中間処理施設	福岡市西区大字桑原 1395-1
	10	(株)坂本工業	新宮リサイクルセンター	福岡県粕屋郡新宮町の野字長浦 737-56
	11	(株)NIPPO	福岡合材工場	福岡県粕屋郡宇美町障子岳南 5-4-1
	12	(株)澄男工業	東浜リサイクルセンター	福岡市東区東浜 2-85-24
	—	(株)環境施設	(株)環境施設リサイクルプラント	福岡県筑紫野市大字山家 2060-7

※「—」については、図 6.1.5-1 の図の範囲外の施設を示す。

出典：「福岡市財政局資料」

表 6.1.5-3 (2) 廃棄物等の処理施設一覧（アスファルト・コンクリート塊）

区分	地点	会社名	施設名称	施設所在地
（中間処理施設） アスファルト・コンクリート塊再利用施設	13	興和道路(株)	合材工場	福岡市博多区金隈 444-1
	—	大成ロテック(株)、三井住建道路(株)共同企業体	玄海アスコ	福岡県粕屋郡新宮町大字上府勘田 1522-1
	14	(株)NIPPO	福岡合材工場	福岡県粕屋郡宇美町障子岳南 5-4-1
	15	世紀東急工業(株)・(株)ガイアート T・K福岡合材共同企業体	福岡混合所	福岡県粕屋郡宇美町大字井野 710-5
	16	前田道路(株)	福岡東合材工場	福岡市東区松島 6-10-1
	17	鹿島道路(株)、(株)三和興業	篠栗リサイクルセンター	福岡県粕屋郡篠栗町大字内住字尾花 4156
	—	日本道路(株)	福岡合材センター	福岡県宗像市大字石丸字御鹿倉山 620-2
	18	日本道路(株)	西福岡合材センター	福岡市西区大字太郎丸字下割 868-1
	—	(株)NIPPO	前原合材工場	福岡県糸島市東 1765-1
	19	前田道路(株)	福岡合材工場	福岡県大野城市御笠川 2 丁目 14-4

※「-」については、図 6.1.5-1 の図の範囲外の施設を示す。

出典：「福岡市財政局資料」

表 6.1.5-3 (3) 廃棄物等の処理施設一覧（建設汚泥）

区分	地点	会社名	施設名称	施設所在地
建設汚泥中間処理施設	20	九州バイオカーボン(株)	—	福岡県太宰府市大字北谷字夕内 1125-2
	21	樋口産業(株)	—	福岡市東区東浜 2-24-1
	22	(株)環境開発	—	福岡市博多区吉塚 6-13
	23	(株)ソイルマネジメントジャパン	—	福岡県粕屋郡久山町山田 2296
	—	(株)環境施設	—	福岡県筑紫野市大字山家 2060-7

※「-」については、図 6.1.5-1 の図の範囲外の施設を示す。



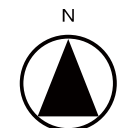
凡例 ----- 対象事業実施区域

● コンクリート塊認定再利用施設

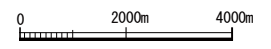
■ アスファルト塊認定再利用施設

▲ 建設汚泥（中間処理施設）

注：対象事業実施区域周辺にある処理施設のみ記載



1:100,000



出典：「福岡市財政局資料」

図6.1.5-1 廃棄物等の処理施設の立地状況図

④中間処理施設の処理内容・処理状況

コンクリート塊については、鉄筋とコンクリートに分け、処理された碎石原料は破砕機に投入され、主に路盤材料（再生クラッシャーラン）として再利用されています。

アスファルト・コンクリート塊については、アスファルト発生材を原料として、加熱混合し、主に舗装材料（再生加熱アスファルト混合物）として再利用されています。

建設汚泥については、脱水等を行い減容化して、最終処分場へ搬入されるほか、一部は脱水・固化等して路盤材料（汚泥再生クラッシャーラン）や埋戻材（流動化処理土）として再生されます。

⑤七隈線における建設工事の実施に伴う処分実績

七隈線における建設工事に伴い発生した廃棄物等の処分の実績を表 6.1.5-4 に示します。

コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊は、福岡市認定再利用施設に搬入し、路盤材料、舗装材料として再生されています。また、建設汚泥は最終処分場または中間処理施設に搬入され、中間処理施設に搬入された建設汚泥は、減容化され、最終処分場へ搬入されています。

表 6.1.5-4 七隈線工事における廃棄物等処分量

単位：m³

	コンクリート塊	アスファルト・コン クリート塊	建設汚泥
合 計	79,000	39,000	360,000

⑥工事を実施する地点の土壌の状況

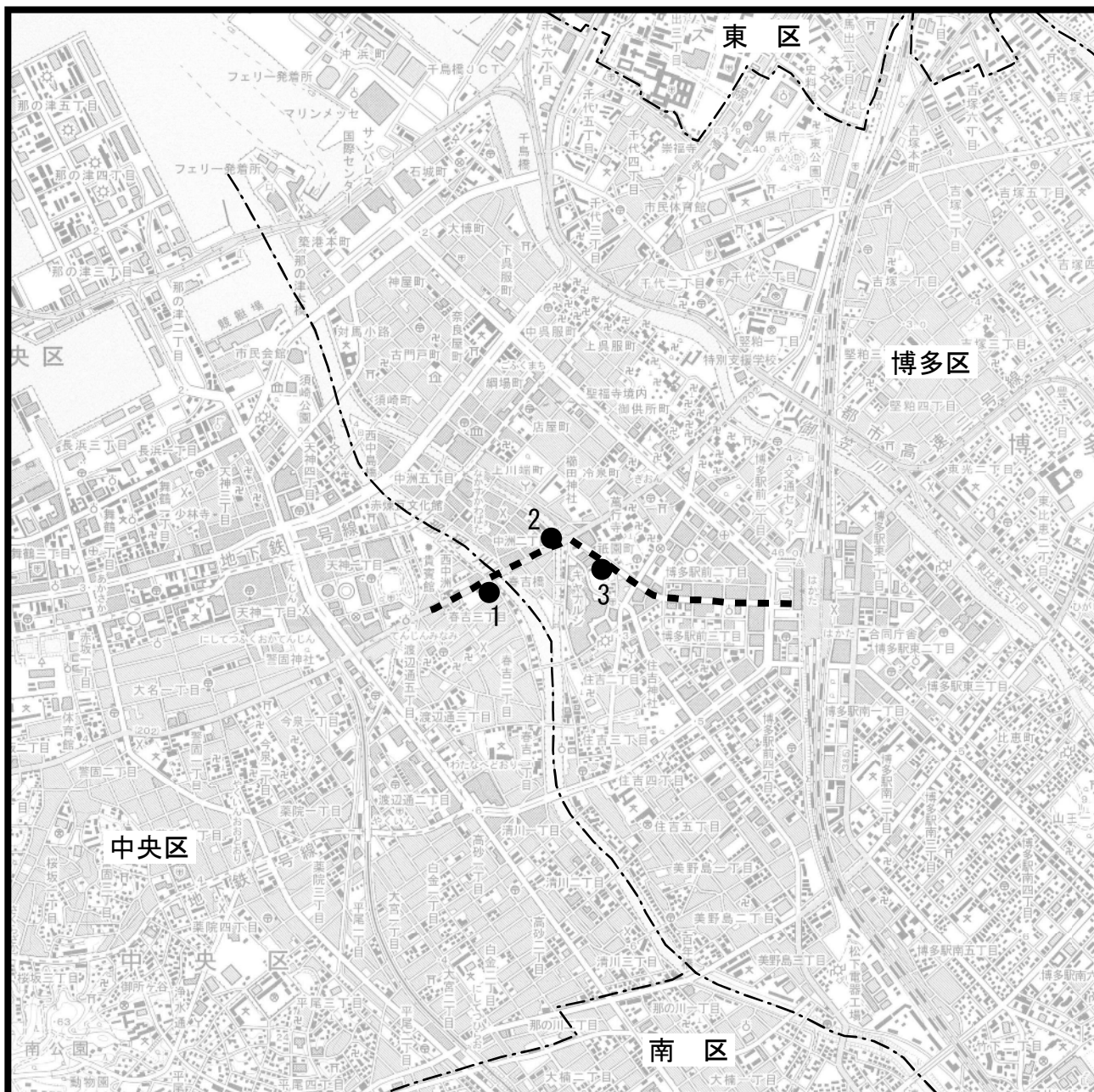
「平成 23 年度地下鉄 3 号線地質調査業務委託」（福岡市交通局）で調査した、対象事業実施区域における土壌の状況について、調査位置を図 6.1.5-2、調査結果を表 6.1.5-5 に示します。

調査は、自然由来で土壌から検出される恐れがある重金属等の含有量、溶出量について行いました。調査位置は、シールド工事により土砂を掘削すると想定される地点（①、②）及び開削工事により土砂を掘削すると想定される地点（③）としました。調査の結果、全地点において、「土壌汚染対策法」（平成 14 年 5 月 29 日 法律第 53 号 最終改正：平成 23 年 6 月 24 日 法律第 74 号）に定める基準値を満足していました。

表 6.1.5-5 対象事業実施区域における土壌調査結果

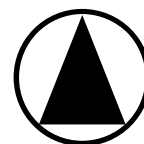
	地点	地点①	地点②	地点③			土壌汚染 対策法 基準値	判定 以下：○ 超過：×	
	土質	洪積砂質土		沖積砂質土	洪積砂質土				洪積砂礫土
	地表面か らの深さ	18.00 ～18.60m	20.00 ～20.50m	8.00 ～8.50m	14.50 ～14.80m	19.00 ～19.25m			26.00 ～26.50m
溶 出 試 験 mg / L	カドミウム	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下	○
	六価クロム	0.02 未満	0.02 未満	0.02 未満	0.02 未満	0.02 未満	0.02 未満	0.05 以下	○
	水銀	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 以下	○
	セレン	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下	○
	ヒ素	0.001 未満	0.002	0.005	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下	○
	鉛	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.005 未満	0.01 以下	○
	ふっ素	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2 未満	0.2 未満	0.8 以下	○
	ほう素	0.09	0.05	0.03	0.02 未満	0.03	0.02 未満	1 以下	○
含 有 量 試 験 mg / kg	カドミウム	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	150 以下	○
	六価クロム	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	250 以下	○
	水銀	0.02 未満	0.02 未満	0.02 未満	0.02 未満	0.02 未満	0.02 未満	15 以下	○
	セレン	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	150 以下	○
	ヒ素	1	1	2	1 未満	1	6	150 以下	○
	鉛	4	4	2	1	2	2	150 以下	○
	ふっ素	10 未満	10 未満	20	20	10	50	4,000 以下	○
	ほう素	10 未満	10 未満	10 未満	10 未満	10 未満	10 未満	4,000 以下	○

※含有量試験は、その化合物も含む



凡 例

- 対象事業実施区域
- 調査地点



1 : 25, 000

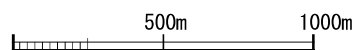


図6.1.5-2 土壌調査地点図

2 予測

(1) 予測の手法

① 予測項目及び予測方法

建設工事の実施に伴う廃棄物等の発生量について、施工計画を基に、廃棄物等の種類ごとに予測し、その再利用・処分方法などについて予測しました。

② 予測地域及び予測地点

廃棄物等の発生が考えられる対象事業実施区域を予測地域としました。

③ 予測対象時期等

廃棄物等が発生する建設工事の施工中を予測対象時期としました。

④ 予測手法の選定理由

廃棄物等の予測手法としては、一般的なものですが、

(2) 予測結果

本工事で発生する廃棄物等は主に、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設汚泥であり、発生量は表 6.1.5-6 に示すとおりと予測されます。

コンクリート塊及びアスファルト・コンクリート塊は、表 6.1.5-3 (P. 230～P. 231 参照) に示す認定再利用施設への搬入を原則とし、搬入されたコンクリート塊及びアスファルト・コンクリート塊は路盤材料や舗装材料として再生され、対象事業および他の公共工事等で再利用されます。

建設汚泥は、表 6.1.5-3 (P. 231 参照) に示す中間処理施設または最終処分場に搬入され、中間処理施設に搬入された建設汚泥は脱水等を行い減容化され、最終処分場に搬入されるほか、一部は路盤材料や埋戻材料に再生され、対象事業および他の公共工事等で再利用されます。

また、その他の廃棄物等については、関係法令等を遵守し適正に処理・処分を行います。

よって、工事に伴い発生する廃棄物等は関係法令等を踏まえて適正に処理されると予測されます。

表 6.1.5-6 建設工事の実施に伴う廃棄物等の発生量

区間 (場所)	発生量		
	コンクリート塊 (m ³)	アスファルト コンクリート塊 (m ³)	建設汚泥 (m ³)
天神南駅～中間駅間	-	-	27,900
中間駅	-	700	13,500
中間駅～博多駅間	-	-	18,800
博多駅折り返し線部	1,800	-	-
博多駅	1,800	200	4,800
合 計	3,600	900	65,000

3 環境保全措置

予測の結果、建設工事の実施に伴い、主にコンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設汚泥が発生し、対象事業実施区域外に搬出されますが、環境影響をできる限り回避・低減させるため、表 6.1.5-7 に掲げる環境保全措置を検討し、その結果「建設汚泥の減容化」を実施します。

表 6.1.5-7 建設工事の実施に伴う廃棄物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	建設工事の実施	廃棄物等	発生量の削減	建設汚泥の減容化	建設汚泥については、原則として中間処理施設に搬入するなど中間処理を行い、最終処分量の縮減に努めます。	低減	有	事業者	工事計画の管理により実行可能な範囲で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。
			発生する廃棄物等の発生総量の削減	工事の施行中に発生するコンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊等については、発生総量削減の視点で施工計画を検討するほか、工事に当たっては適切に工事管理を行い、総量の低減に努めます。	低減	無	事業者	発生総量を削減することは、工事計画上で、現実的に難しい。	他の環境要素への影響はありません。	

さらなる低減を図るための配慮事項として、「①廃棄物等に係る関係法令等の状況」(p. 226～228 参照)に示す関係法令等を鑑み、埋戻しや道路復旧等において可能な範囲内で再生材を利用するなど、工事の実施において再生資源の利用に努めてまいります。

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、「関係法令等に準じて工事に伴い発生する廃棄物等が適正に処理されるか」を評価の基準としました。

建設工事の実施に伴う廃棄物等の予測結果は、対象事業で発生する廃棄物等は主に、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設汚泥となりますが、七隈線の建設工事と同様に、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊については、認定再利用施設へ搬入され、同施設で再生された材料は対象事業および他の公共工事等で再利用され、建設汚泥につきましては、中間処理施設または最終処分場に搬入され、中間処理施設に搬入された建設汚泥の一部は再生材料となり対象事業および他の公共工事等で再利用されると予測されます。よって、工事に伴い発生する廃棄物等は関係法令等を踏まえて適正に処理されると予測されます。

さらに、建設汚泥は原則として中間処理施設に搬入し、最終処分量の縮減に努めるなど事業者により実行可能な範囲内で保全対策を実施します。また、「①廃棄物等に係る関係法令等の状況」(p. 226～228 参照)に示す関係法令等を踏まえて、埋戻しや道路復旧等において可能な範囲内で再生材を利用するなど、工事の実施において再生資源の利用に努めてまいります。

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。

6.1.6 建設工事の実施に伴う残土

1 調査

(1) 調査の手法

①調査項目（調査すべき情報）

建設工事の実施に伴う残土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。

- ア 残土に係る関係法令等の状況
- イ 残土の利用・処分技術に係る現況
- ウ 残土の処理施設の立地状況
- エ 七隈線における建設工事の実施に伴う処分実績

②調査方法

既存の文献または資料により、関係法令等の状況、残土の処理状況、利用・処分のための処理施設の立地状況、七隈線の処分実績等に関する情報を収集しました。

③調査地域及び調査地点

調査地域は、七隈線の区間、対象事業実施区域周辺及び工事に伴う残土の運搬可能な範囲としました。

④調査期間及び調査時期

調査期間等は特に設定しません。

⑤調査手法の選定理由

選定した調査手法は、残土の状況を把握するための基本的な手法です。

(2) 調査の結果

① 残土に係る関係法令等の状況

ア「資源の有効な利用の促進に関する法律」（平成3年4月26日 法律第48号 最終改正：平成14年2月8日 法律第1号）（p.226参照）

建設工事において、残土は「指定副産物」として、その全部又は一部を再生資源として利用することを促進することが特に必要なものとして位置づけられています。

イ「建設リサイクル推進計画2008」（平成20年4月30日 国土交通省）（p.227参照）

本計画においては、循環型社会の構築の観点から、建設廃棄物のほか、建設発生土の有効利用率（90%）を目標指標としています。

建設発生土については、搬出土砂が供給過多状態にあることから、他の工事現場に搬出されて利用されるもの以外の有効利用についても評価すべく、建設発生土の再利用率に関する目標値を設定することを視野に入れて、建設発生土の搬出状況について実態把握を行うこととしています。

ウ「九州地方における建設リサイクル推進計画2010」（平成22年5月 九州地方建設副産物対策連絡協議会）（p.228参照）

本計画については、「建設リサイクル推進計画2008」と同様の考えを示しており、循環型社会の構築の観点から、建設廃棄物のほか、建設発生土の有効利用率（87%）を目標指標としています。

※有効利用率：資源の大量使用・大量廃棄を抑制するために、現場で発生した残土に対して現場内利用等により資源を有効利用した比率

② 残土の利用・処分技術に係る現況

福岡市の公共工事においては、発生する残土の取り扱いについて、以下に示すとおりとしています。（出典：福岡市財政局資料）

ア 発生量の抑制

設計段階から発生量の抑制に努め、さらに切土、盛土のバランスをとる等、搬出量の抑制に努める。

イ 再資源の有効利用

他工事との工事間利用の促進や再利用施設等の利用に努める。

ウ 適正処分

やむを得ず処分する場合は、福岡市指定処分場にて処分する等、適正な処分を行う。

③ 残土の処理施設の立地状況

福岡市指定処分場を表6.1.6-1、図6.1.6-1に示します。

残土の指定処分場は3施設です。（平成24年2月17日現在）

表 6.1.6-1 指定処分場一覧

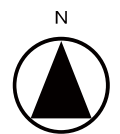
区分	地点	施設名称	施設所在地
指定処分場	1	篠栗処分場	福岡県粕屋郡篠栗町 4002
	2	桜井処分場	福岡県糸島市志摩桜井 155
	3	宇美処分場	福岡県糟屋郡宇美町大字井野 719

出典：福岡市財政局資料



凡 例 - - - - - 対象事業実施区域 ★ 指定処分場

注：対象事業実施区域周辺にある処理施設のみ記載



1 : 100,000



出典：「福岡市財政局資料」

図6.1.6-1 残土の処理施設の立地状況図

④ 七隈線における建設工事の実施に伴う処分実績

七隈線の工事において発生した残土は約200万 m^3 でした。

発生した残土は橋本車両基地の盛土材及び他工区の埋戻土や、アイランドシティ埋立工事、土地区画整理事業等の他工事での利用など、工事間調整を行い可能な限り有効利用を図っています。

なお、有効利用できない残土は指定処分場にて処分する等、適正な処分がなされています。

表6.1.6-2 七隈線工事における残土の処分量及び処分場所

処分場所	処分量 (m^3)
アイランドシティ事業	1,530,000
指定処分場 (塩浜、小金丸)	110,000
土地区画整理事業 (田尻、伊都)	80,000
橋本車両基地 及び埋戻土	130,000
自由処分 (指定処分場以外の処分場)	160,000
合 計	2,010,000

2 予測

(1) 予測の手法

① 予測項目及び予測方法

建設工事の実施に伴う残土の発生量について、施工計画を基に予測し、その利用・処分方法などについて検討を行いました。

② 予測地域及び予測地点

残土の発生が考えられる対象事業実施区域を予測地域としました。

③ 予測対象時期等

残土が発生する建設工事の施工中を予測時期としました。

④ 予測手法の選定理由

残土の予測手法としては、一般的なものです。

(2) 予測結果

駅や立坑部における開削工事等に伴う残土の発生量は表 6.1.6-3 に示すとおりと予測されます。

発生した残土については、他工事との工事間利用に努め、有効利用できない残土は、表 6.1.6-1 (p. 241 参照) に示す福岡市指定処分場にて処分する等、適正な処分を行います。

よって、工事に伴い発生する残土は関係法令等を踏まえて適正に処理されると予測されます。

表 6.1.6-3 建設工事の実施に伴う残土の発生量

区間	土量 (m ³)
天神南駅～中間駅間	—
中間駅	70,000
中間駅～博多駅間	—
博多駅折り返し線部	27,000
博多駅	66,000
合 計	163,000

3 環境保全措置

予測の結果、建設工事の実施に伴い、残土が発生し、対象事業実施区域外に搬出されますが、環境影響をできる限り回避・低減させるため、表 6.1.6-4 に掲げる環境保全措置を検討し、その結果「発生する残土の他工事との工事間利用の促進」を実施します。

表 6.1.6-4 建設工事の実施に伴う残土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	建設工事の実施	残土	発生する残土の他工事との工事間利用の促進	発生した残土は他工事との工事間利用を促進し可能な限りの有効利用に努めます。	低減	有	事業者	発生する残土を他工事に利用することで実行可能な範囲で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。
			掘削で発生した土の現場内処理の実施	掘削で発生した土を場外に搬出しないように計画を立てることで、残土の発生量を低減できます。不確実性は小さいと考えられます。	低減	無	事業者	発生した土の現場内利用は、工事区域が都市部の道路上であることから、限られた施工ヤードとなり、土の仮置きが困難なため、難しくなっています。	他の環境要素への影響はありません。
			残土の発生総量の削減	残土については、発生総量削減の視点で施工計画を検討するほか、工事にあたっては適切に工事管理を行い、総量の削減に努めます。	低減	無	事業者	発生総量を削減することは、工事計画上、現実的に難しい。	他の環境要素への影響はありません。

さらなる低減を図るための配慮事項として、「ア 残土に係る関係法令等の状況」(p. 240 参照)に示す関係法令等を踏まえて、埋戻しにおいて可能な範囲内で再生材を使用するなど、工事の実施において再生資源の利用に努めてまいります。

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、「関係法令等に準じて工事に伴い発生する残土が適正に処理されるか」を評価の基準としました。

建設工事の実施に伴う残土の予測結果は、対象事業で発生する残土は、七隈線の建設工事と同様に、他工事での利用など可能な限り有効利用し、やむを得ず処分する場合は福岡市指定処分場にて処分する等適正な処分がなされると予測されます。よって、工事に伴い発生する残土は関係法令等に準じて適正に処理されると予測されます。

さらに、他工事との工事間利用を促進し可能な限りの有効利用に努めるなど、事業者により実行可能な範囲内で保全対策を実施します。また、「ア 残土に係る関係法令等の状況」(p. 240 参照)に示す関係法令等を踏まえて、埋戻しにおいて可能な範囲内で再生材を使用するなど、工事の実施において再生資源の利用に努めてまいります。

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。