

11.4 振動

都市計画対象道路事業実施区域及びその周囲に住居等の保全対象が存在し、工事の実施における建設機械の稼働、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する振動、供用後における自動車の走行に伴い発生する振動の影響が考えられるため、調査、予測及び評価を行った。

11.4.1 建設機械の稼働に係る振動

(1) 調査

1) 調査の手法

ア. 調査した情報

a. 地盤の状況

地盤種別を調査した。

イ. 調査手法

調査は、文献その他の資料調査とし、表 11.4.1-1 に示す方法により行った。

表 11.4.1-1 調査方法

項目	内容	調査区分	調査方法
地盤の状況	地盤種別	文献その他の資料調査	文献による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析による方法。

ウ. 調査地域及び調査地点

調査地域は、振動の伝搬の特性を踏まえ、振動に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

調査地点は、振動の伝搬の特性を踏まえ、調査地域における振動に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点とした。

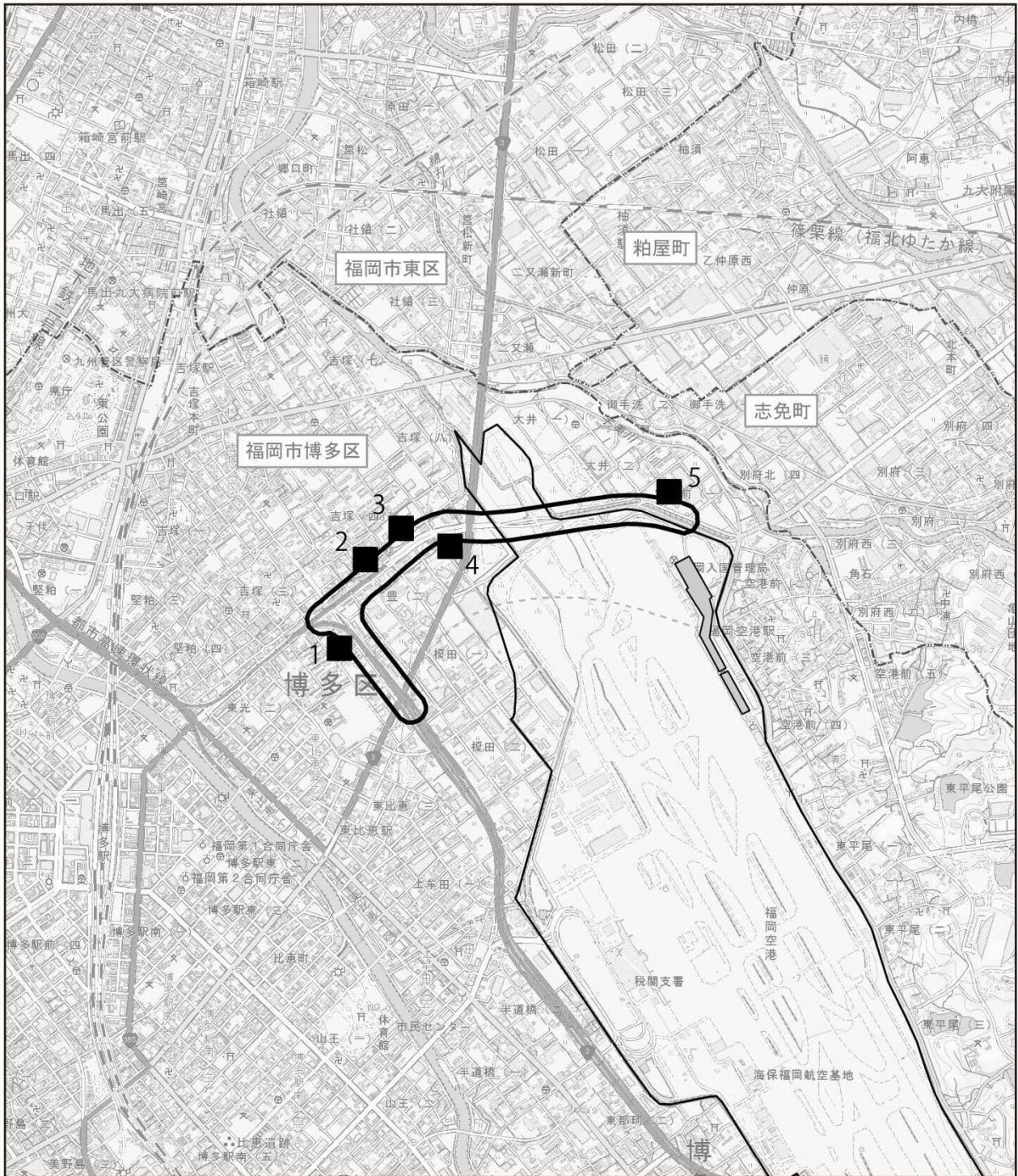
(ア) 地盤の状況

地盤種別の調査地点は表 11.4.1-2 及び図 11.4.1-1 に示すとおりである。

表 11.4.1-2 調査地点（文献その他の資料調査）

調査地点 番号	調査地点
1	豊1丁目
2	豊2丁目
3	吉塚4丁目(1)
4	吉塚4丁目(2)
5	空港前1丁目

注) 表中の調査地点番号は図 11.4.1-1 に対応している。



凡例







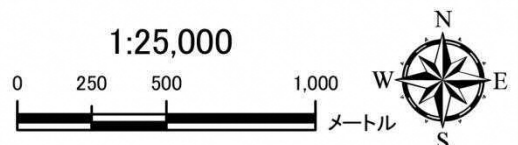
-  都市計画対象道路事業実施区域
-  国内線旅客ターミナル
-  福岡空港
-  市町村界
-  区界
-  文献調査地点 (5地点)

図 11.4.1-1 振動既存調査地点位置図



2) 調査結果

ア. 地盤の状況

地盤種別の調査結果は表 11.4.1-3 に示すとおりである。

調査地域は、平野（扇状地，三角州）あるいは砂礫台地であり，未固結地盤となっている。

表 11.4.1-3 地盤の状況の調査結果

調査地点 番号	調査地点	表層地質区分	地盤種別
1	豊1丁目	砂・泥・礫	未固結地盤
2	豊2丁目	砂・泥・礫	未固結地盤
3	吉塚4丁目(1)	砂・泥・礫	未固結地盤
4	吉塚4丁目(2)	砂・泥・礫	未固結地盤
5	空港前1丁目	砂・泥・礫	未固結地盤

注) 表中の調査地点番号は図 11.4.1-1 に対応している。

出典：「土地分類基本調査図（表層地質図）」（昭和59年3月，福岡県）

(2) 予測

1) 予測の手法

建設機械の稼働に係る振動の予測は、「道路環境影響評価の技術手法 平成 24 年度版」(平成 25 年 3 月, 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)に基づき, 振動の伝搬理論に基づく予測式を踏まえた事例の引用又は解析による方法とした。

ア. 予測手法

(ア) 予測手順

予測手順は, 図 11. 4. 1-2 に示すとおりである。

工事計画から施工範囲と作業に対応する建設機械の組合せ(ユニット)を設定・配置し, 予測は, 工事における区分毎の工種並びにユニット, 伝搬条件が類似する事例を引用し, その事例における基準点振動レベルから予測地点における振動レベルを計算した。

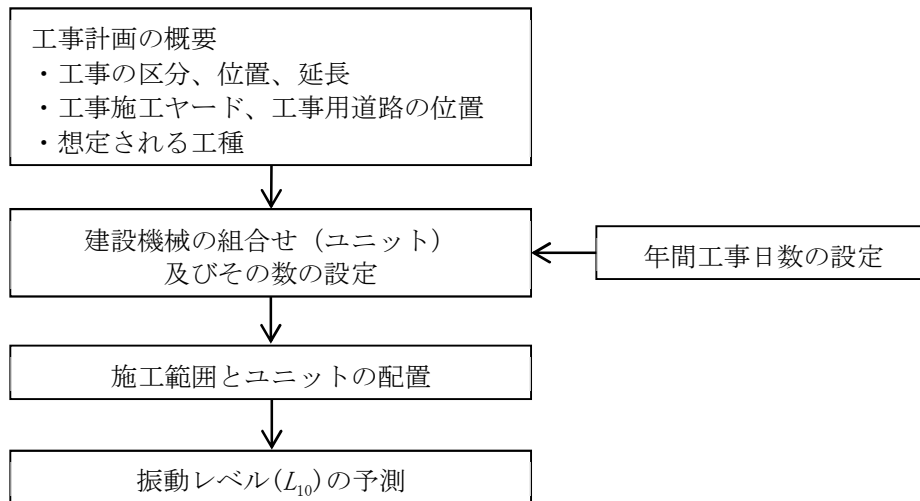


図 11. 4. 1-2 建設機械の稼働に係る振動の予測手順

(イ) 予測式

予測は, 次式により行った。

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

ここで,

$L(r)$: 予測地点における振動レベル (dB)

$L(r_0)$: 基準点における振動レベル (dB)

r : ユニットの稼働位置から予測点までの距離 (m)

r_0 : ユニットの稼働位置から基準点までの距離 (5m)

α : 内部減衰係数

イ. 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、振動の伝搬の特性を踏まえ、振動に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

予測地点は、振動の伝搬の特性を踏まえ、予測地域における振動に係る環境影響を的確に把握できる地点として、住居等の保全対象が存在する地点近傍の敷地境界とした。

予測地域及び予測地点を表 11.4.1-4 及び図 11.4.1-3 に示す。

表 11.4.1-4 建設機械の稼働に係る予測地域及び予測地点

予測地点 番号	予測地点	工事区分	選定理由
1	豊1丁目	橋梁・高架	工事敷地境界に近接した位置に住居が存在する。
2	豊2丁目	橋梁・高架	
3	吉塚4丁目(1)	土工	
4	吉塚4丁目(2)	土工	
5	空港前1丁目	土工	

注) 表中の調査地点番号は図 11.4.1-3 に対応している。

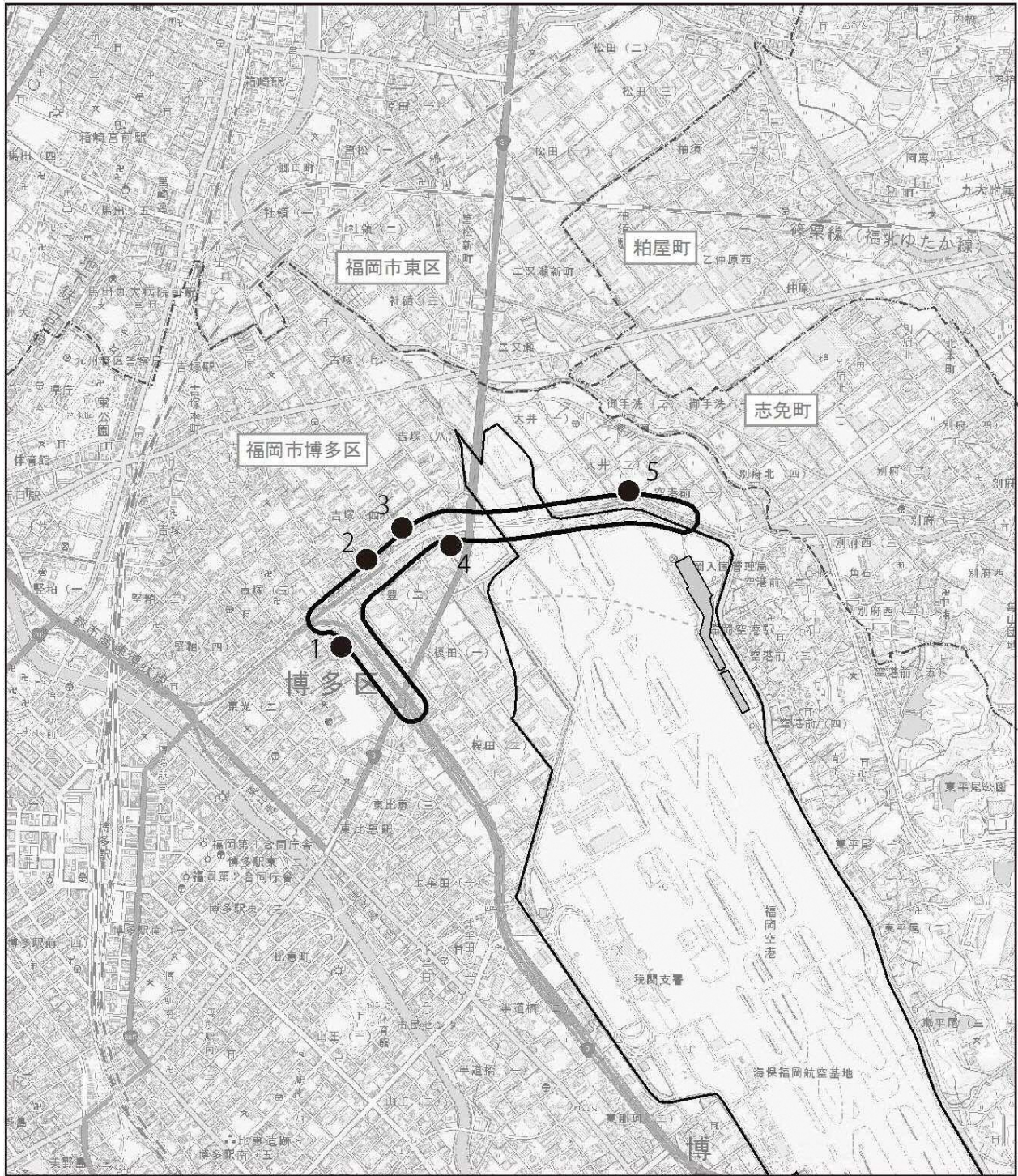
ウ. 予測対象時期等

工事の区分ごとに建設機械の稼働による影響が最も大きくなると予想される時期とした。

エ. 予測条件

(ア) 予測断面

予測地点の詳細図及び断面模式図は、図 11.4.1-4 に示すとおりである。



凡例







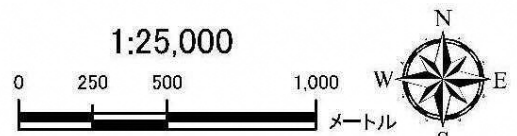
-  都市計画対象道路事業実施区域
-  国内線旅客ターミナル
-  福岡空港
-  市町村界
-  区界
-  振動予測地点（5地点）

図 11.4.1-3 建設機械の稼働に係る振動の予測地点



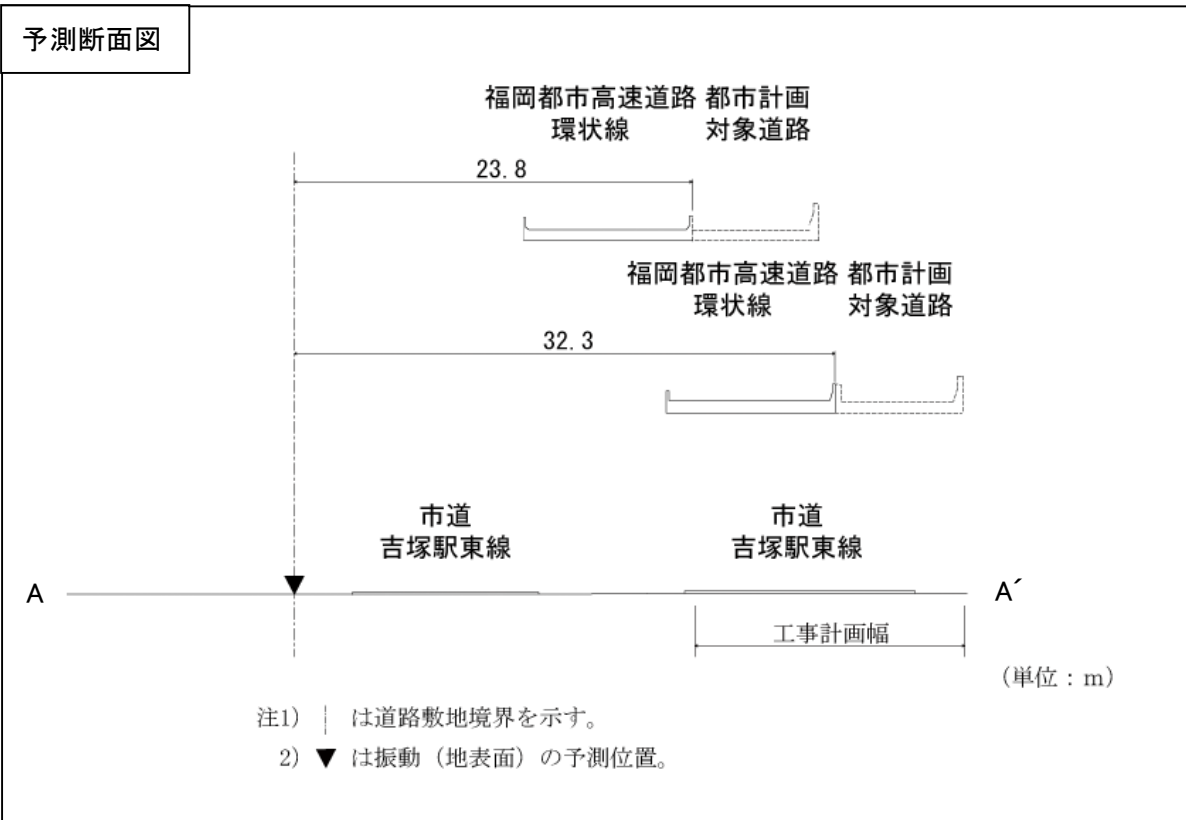
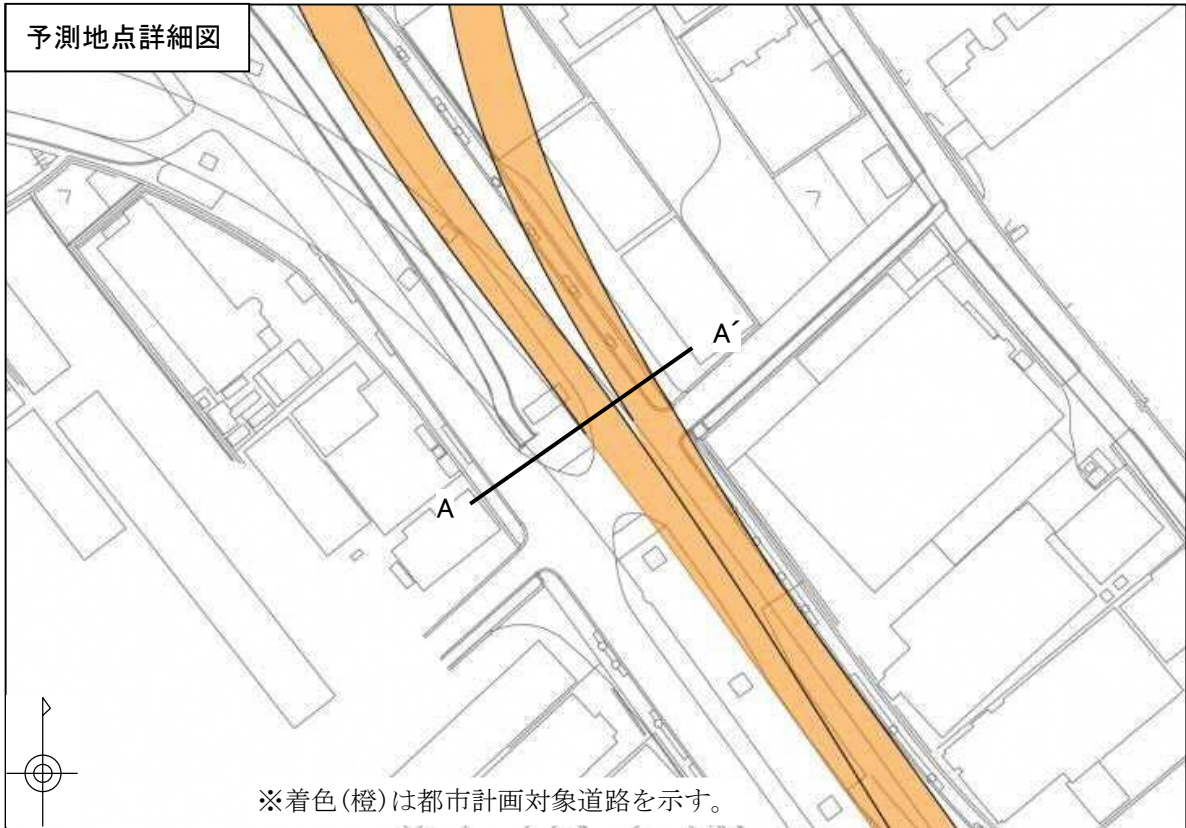


図 11.4.1-4(1) 予測地点詳細図及び予測断面模式図（予測地点 1 豊1丁目）

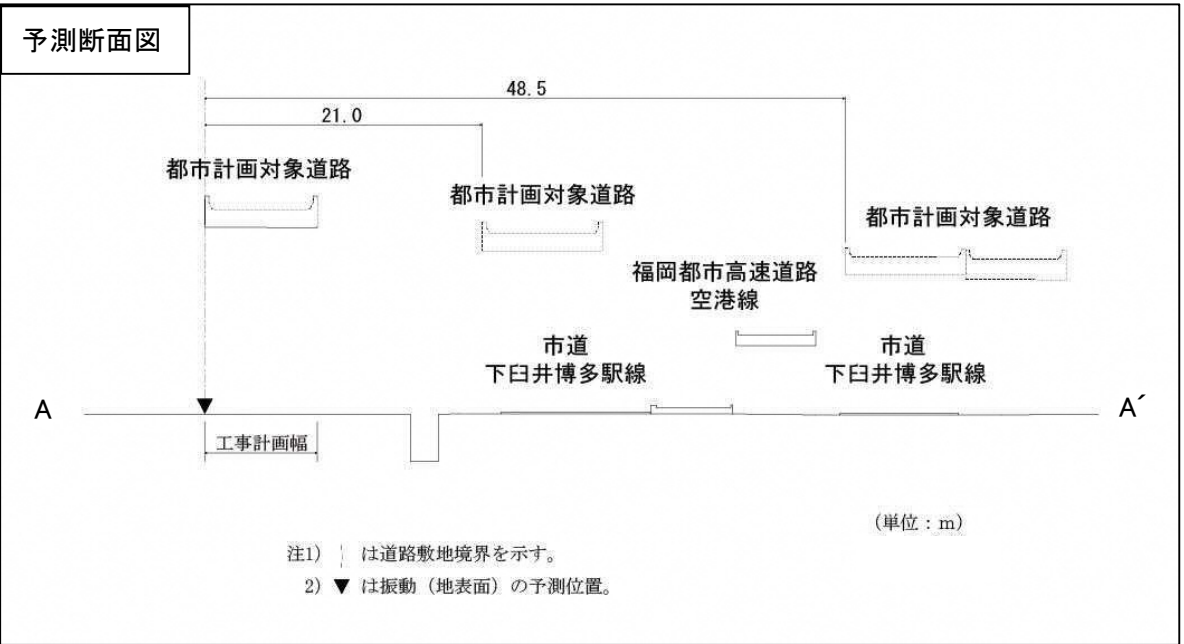
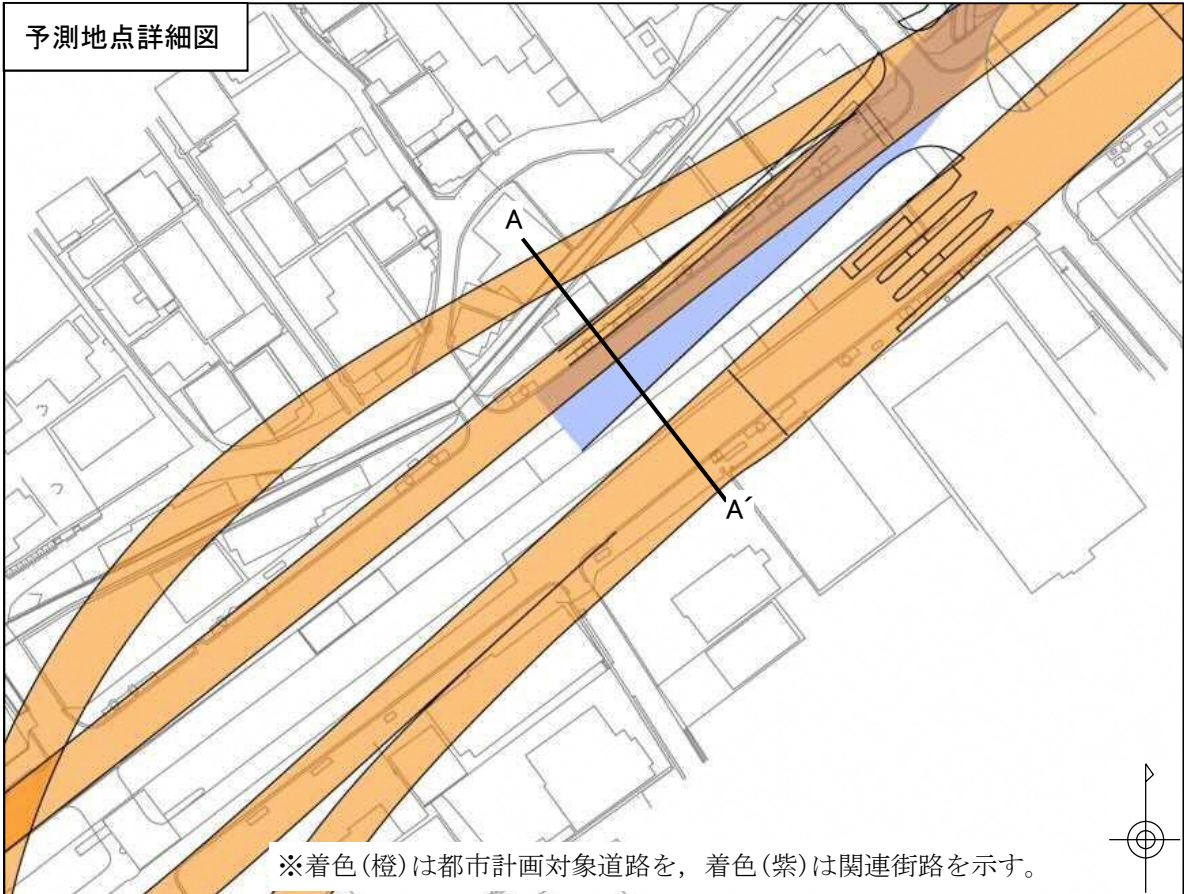


図 11.4.1-4(2) 予測地点詳細図及び予測断面模式図(予測地点2 豊2丁目)

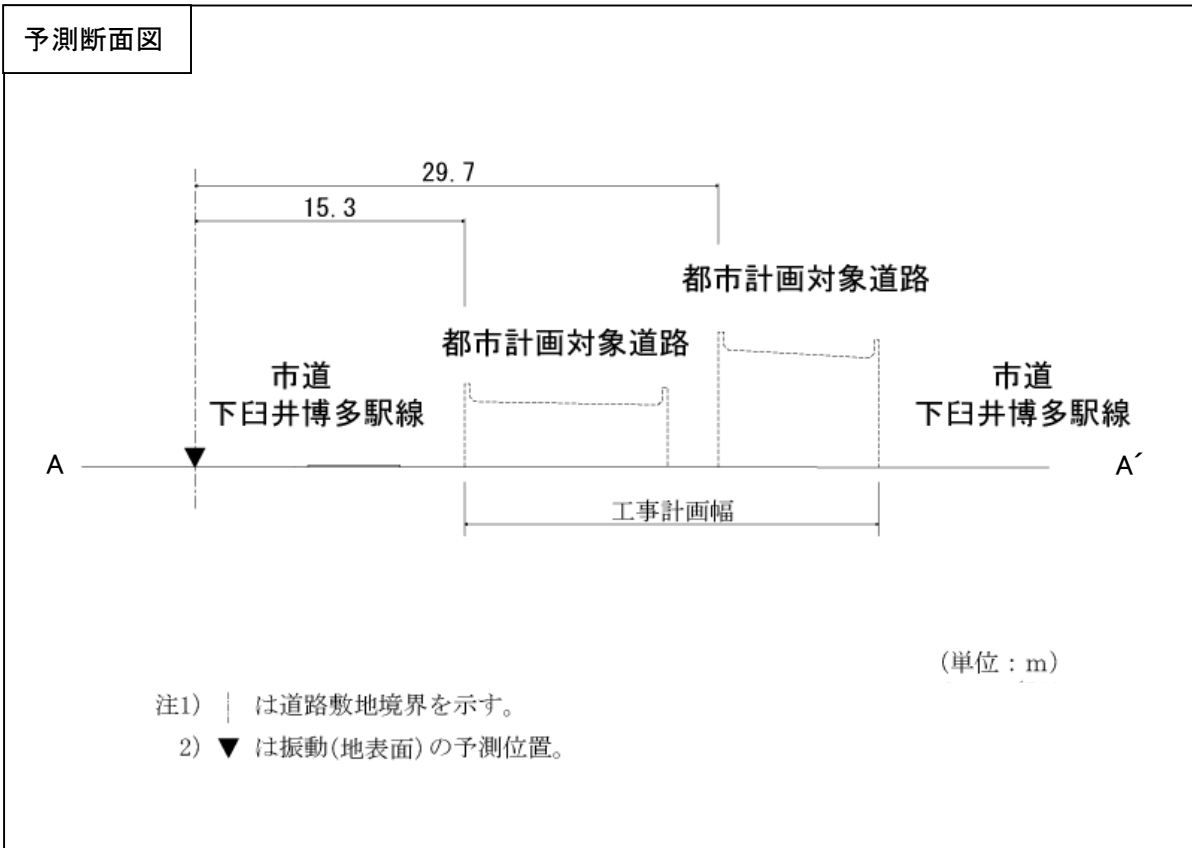
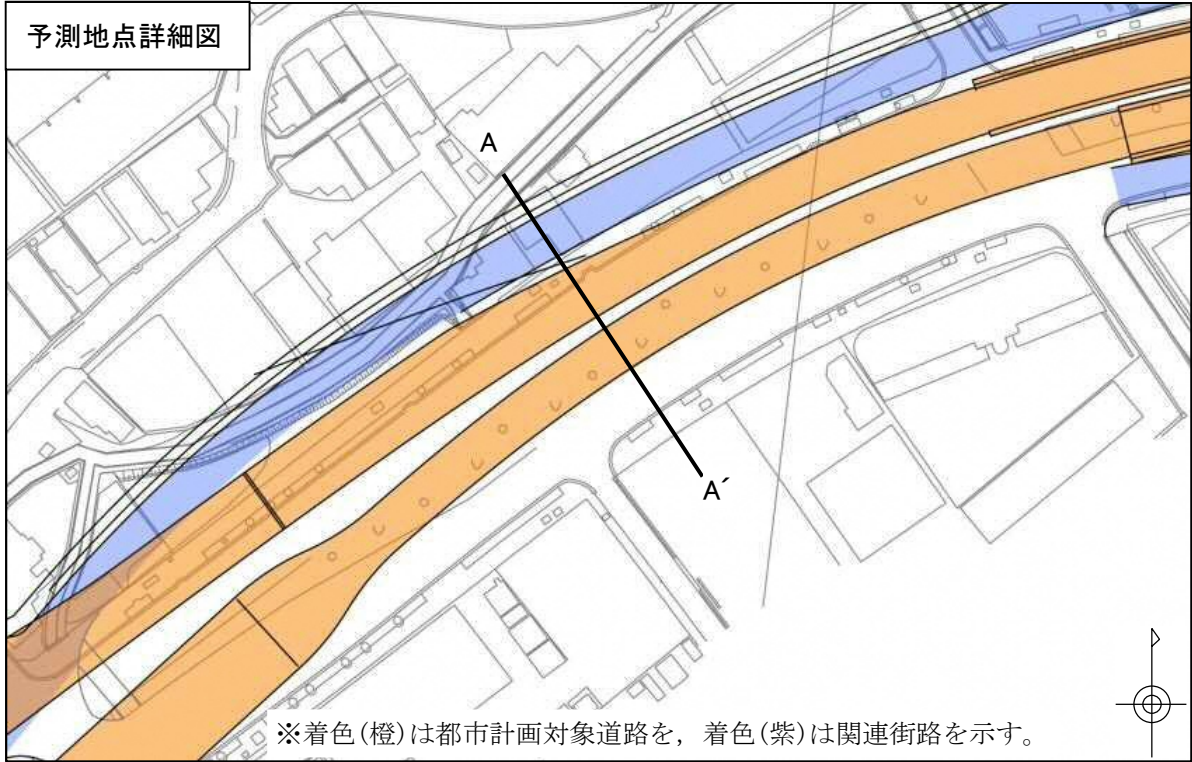


図 11.4.1-4(3) 予測地点詳細図及び予測断面模式図 (予測地点3 吉塚4丁目(1))

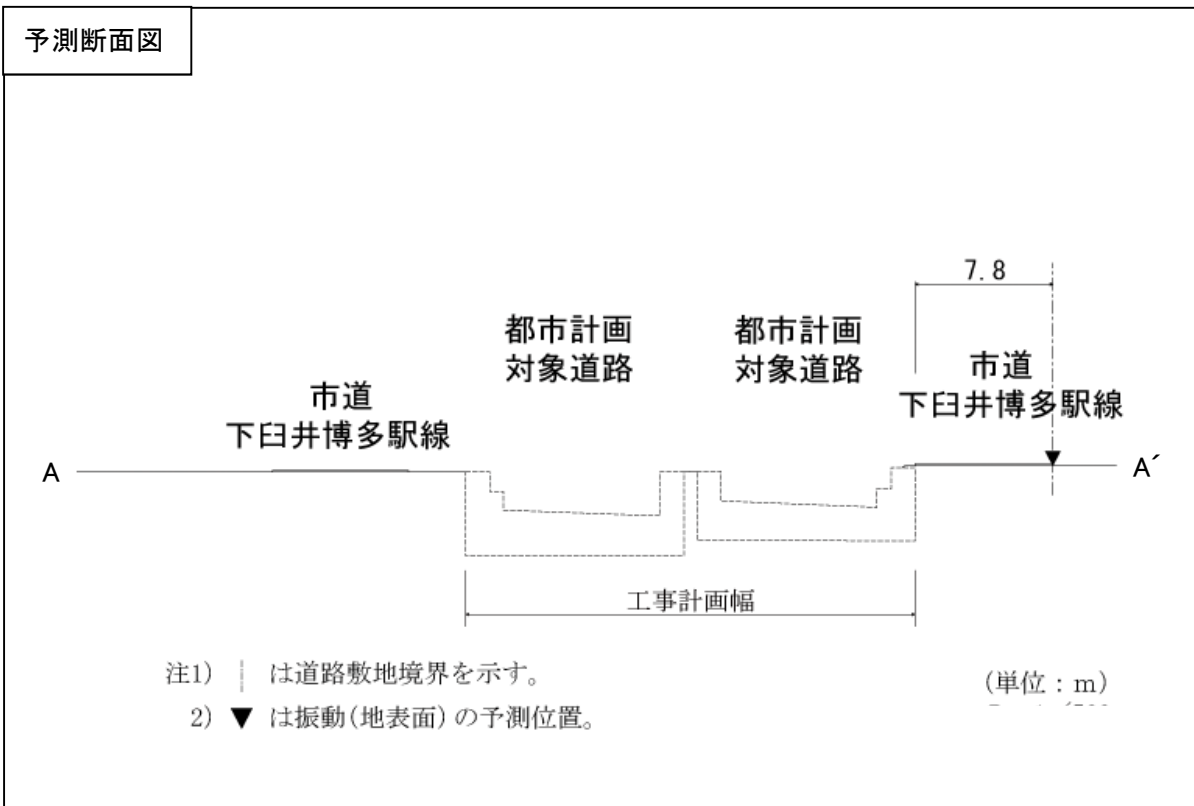
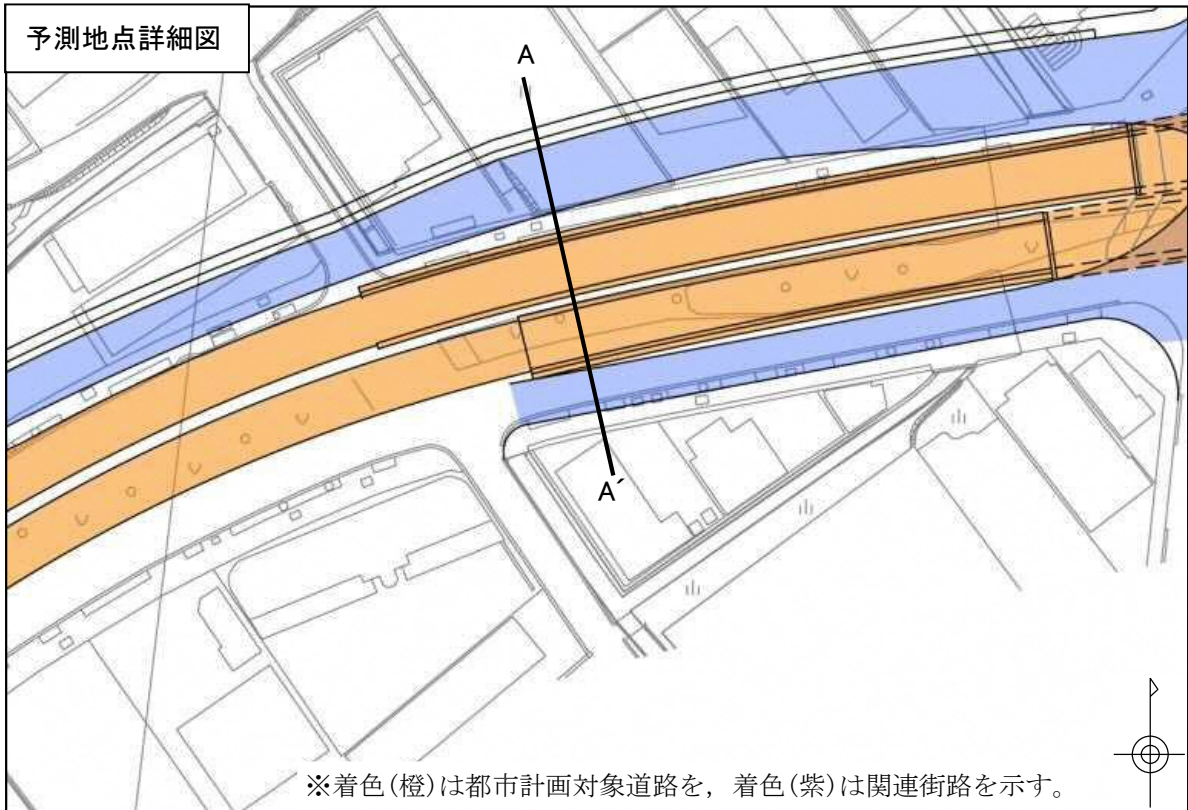


図 11.4.1-4(4) 予測地点詳細図及び予測断面模式図 (予測地点 4 吉塚4丁目(2))

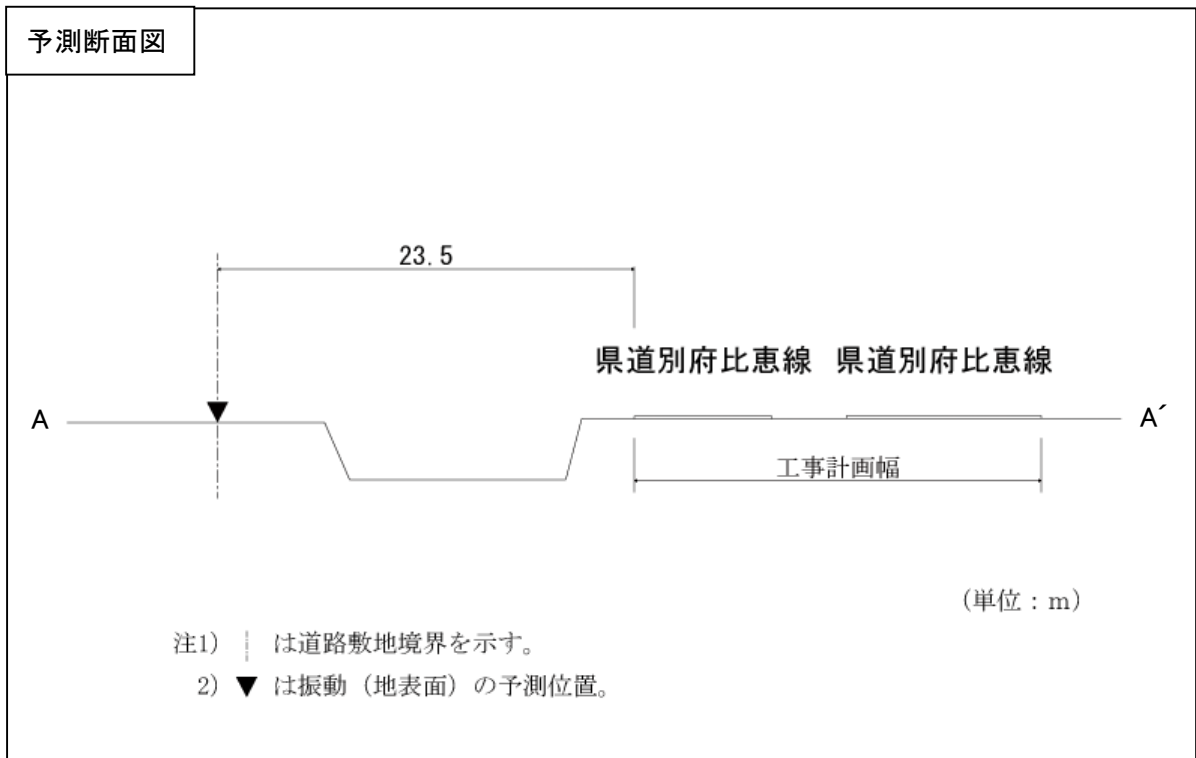
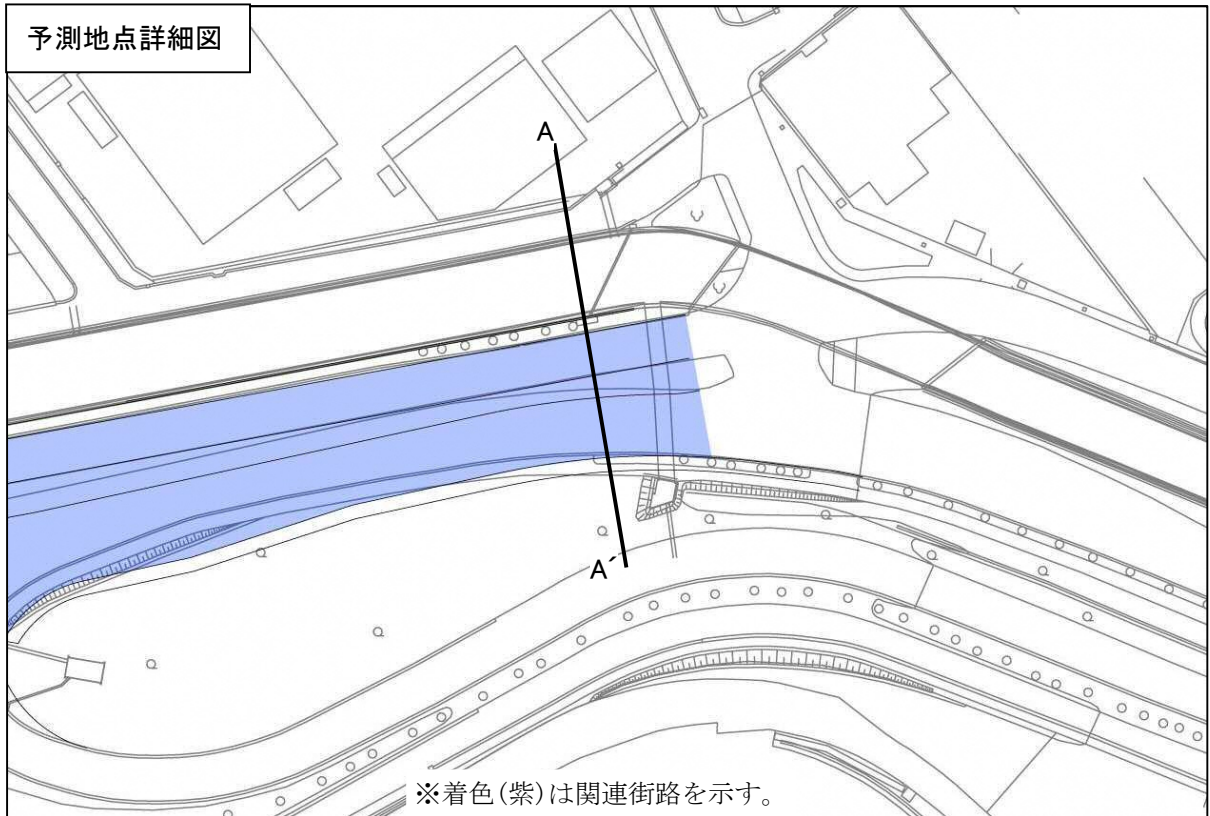


図 11.4.1-4(5) 予測地点詳細図及び予測断面模式図（予測地点5 空港前1丁目）

(イ) ユニットの設定

作業単位を考慮した建設機械の組合せ（ユニット）は、工事区分ごとに想定される工種の作業内容を勘案し、本事業における工事の影響が最も大きい工種及びユニットを設定した。選定したユニット及びユニット数は表 11.4.1-5 に示すとおりである。

表 11.4.1-5 予測対象の工事区分、工種及びユニット

予測地点番号	予測地点	工事区分	工種	ユニット	ユニット数
1	豊1丁目	橋梁・高架	場所打杭工	オールケーシング工	1
2	豊2丁目	橋梁・高架	場所打杭工	オールケーシング工	1
3	吉塚4丁目(1)	土工	盛土工 (路体, 路床)	盛土 (路体, 路床)	1
4	吉塚4丁目(2)	土工	土留・仮締切工	鋼矢板 (油圧圧入引抜工)	1
5	空港前1丁目	土工	アスファルト 舗装	路盤工 (上層・下層路盤)	1

注) 表中の予測地点番号は図 11.4.1-3 に対応している。

(ウ) ユニット別の基準点振動レベル及び内部減衰係数

ユニットの基準点振動レベルは表 11.4.1-6 に示すとおりである。

また、内部減衰係数（ α ）については、未固結地盤は 0.01 を用いた。

表 11.4.1-6 ユニットの基準点振動レベル

工種	ユニット	地盤の種類	内部減衰係数 α	基準点振動レベル (dB)
場所打杭工	オールケーシング工	未固結地盤	0.01	63
盛土工 (路体, 路床)	盛土 (路体, 路床)	未固結地盤	0.01	63
土留・仮締切工	鋼矢板 (油圧圧入引抜工)	未固結地盤	0.01	62
アスファルト 舗装	路盤工 (上層・下層路盤)	未固結地盤	0.01	59

(エ) 施工範囲

施工範囲は、各工事の区分の施工範囲とした。

(オ) 年間工事日数と建設機械の稼働時間

予測に用いる年間工事日数は、地域の降雨日数を加味して 210 日に設定した。建設機械が稼働する時間は、8 時～12 時及び 13 時～17 時とした。

2) 予測結果

各予測地点における予測結果は、表 11.4.1-7 に示すとおりである。

予測の結果、建設機械の稼働に係る振動レベル (L_{10}) は 47dB~63dB であり、すべての地点で「振動規制法施行規則」による特定建設作業の規制に関する基準 (表 11.4.1-10 参照) を下回っている。

表 11.4.1-7 建設機械の稼働に係る振動の予測結果

[単位：dB]

予測地点番号	予測地点	ユニット	振動レベルの80%レンジの上端値 (L_{10})
1	豊1丁目	オルケーシング工	51
2	豊2丁目	オルケーシング工	63
3	吉塚4丁目(1)	盛土 (路体, 路床)	63
4	吉塚4丁目(2)	鋼矢板 (油圧圧入引抜工)	59
5	空港前1丁目	路盤工 (上層・下層路盤)	47

注) 表中の予測地点番号は図 11.4.1-3 に対応している。

(3) 環境保全措置の検討

1) 環境保全措置の検討の状況

予測の結果、環境の保全に関する施策 (規制基準値) を下回っているが、事業者の実行可能な範囲内で、環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

振動の環境保全措置を検討するにあたっては、事業特性や地域特性を踏まえ、環境保全措置の方法として表 11.4.1-8 に示す4案の適用性を考えた。

表 11.4.1-8 建設機械の稼働に係る振動の環境保全措置の検討の状況

環境保全措置の種類	環境保全措置の効果	環境保全措置の検討結果
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により、騒音の発生を低減する。	振動低減が見込める環境保全措置であることから本環境保全措置を採用する。
低振動工法への変更	低振動工法に変更することにより、振動の発生を低減する。	
作業方法の改善	作業者に対する資材の取り扱いの指導、建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避けることなどにより振動を低減する。	
建設機械を保全対象から離す	建設機械から保全対象までの距離が大きくなることによって、距離減衰による振動低減効果が見込まれる。	土工部は移動式の建設機械を用いるため、本環境保全措置は採用しない。また、橋梁・高架の工事においては、建設機械の位置がほぼ固定されるため、保全対象から離すことができない。このため、本環境保全措置は採用しない。

2) 検討結果の整理

環境保全措置の検討結果については、表 11.4.1-9 に示すとおりであり、「低振動型建設機械の採用」、「低振動工法への変更」、「作業方法の改善」を採用することとした。

なお、これらの環境保全措置による低減効果は予測値に見込んでいないが、振動の影響をより低減するための環境保全措置として採用した。

表 11.4.1-9(1) 環境保全措置の検討結果

実施主体	福岡市，福岡北九州高速道路公社	
実施内容	種類	「低振動型建設機械の採用」
	位置	建設機械の稼働に係る振動の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果	低振動型建設機械を採用することにより，振動の発生を低減する。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 11.4.1-9(2) 環境保全措置の検討結果

実施主体	福岡市，福岡北九州高速道路公社	
実施内容	種類	「低振動工法への変更」
	位置	建設機械の稼働に係る振動の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果	低振動工法に変更することにより，振動の発生を低減する。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 11.4.1-9(3) 環境保全措置の検討結果

実施主体	福岡市，福岡北九州高速道路公社	
実施内容	種類	「作業方法の改善」
	位置	建設機械の稼働に係る振動の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果	作業者に対する資材の取り扱いの指導，建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避けることなどにより振動を低減する。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

(4) 事後調査

採用した予測手法は，その予測精度に係る知見が十分に蓄積されていると判断でき，予測の不確実性は小さい。また，採用した環境保全措置についても効果に係る知見が十分に蓄積されていると判断でき，効果の不確実性はない。

よって，事後調査は行わないものとした。

(5) 評価

1) 評価の手法

ア. 環境影響の回避, 低減に係る評価

建設機械の稼働に係る振動の予測結果並びに環境保全措置の検討結果を踏まえ, 環境要素に及ぶおそれがある影響が, 実行可能な範囲内でできる限り回避され, または低減されており, 必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて評価した。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策との整合性の検討については, 予測により求めた振動レベルの80%レンジの上端値 (L_{10}) を, 表 11.4.1-10 に示す特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準と比較することにより行った。

表 11.4.1-10 環境の保全に関する施策

項目	環境の保全に関する施策	基準値
振動レベルの80%レンジの上端値 (L_{10})	「振動規制法施行規則」による特定建設作業の規制に関する基準	75dB以下

2) 評価結果

ア. 環境影響の回避, 低減に係る評価

都市計画対象道路は, できる限り住居等の近傍の通過を避け, 工事施工ヤードは都市計画対象道路事業実施区域内を極力利用する計画としている。また, 環境保全措置として, 周辺状況に応じ, 低振動型建設機械の採用, 低振動工法への変更, 作業方法の改善を実施する。

したがって, 環境への影響は事業者の実行可能な範囲内で, 回避又は低減が図られているものと評価する。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策(基準値)との整合性に係る評価は, 表 11.4.1-11 に示すとおりである。

全ての予測地点において建設機械の稼働に係る振動は, 環境の保全に関する施策(基準値)との整合が図られているものと評価する。

表 11.4.1-11 環境の保全に関する施策との整合性に係る評価結果

[単位: dB]

予測地点番号	予測地点	工事区分	振動レベルの80%レンジの上端値 (L_{10})	施策(基準値)	施策との整合状況
1	豊1丁目	橋梁・高架	51	75	○
2	豊2丁目	橋梁・高架	63		○
3	吉塚4丁目(1)	土工	63		○
4	吉塚4丁目(2)	土工	59		○
5	空港前1丁目	土工	47		○

注) 表中の予測地点番号は図 11.4.1-3 に対応している。