

11.3 超低周波音

都市計画対象道路事業実施区域及びその周辺には住居等が存在し、高架の区間及びトンネル坑口部において、供用時における自動車の走行に伴い発生する超低周波音の影響が考えられるため、調査、予測及び評価を行った。

11.3.1 自動車の走行に係る超低周波音

(1) 調査

1) 調査の手法

ア. 調査した情報

(ア) 超低周波音の状況

超低周波音の 50%時間率音圧レベル (L_{50})、G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5}) を調査した。

(イ) 超低周波音の影響に特に配慮すべき施設及び住宅の状況

対象道路沿道の住居等の立地状況を調査した。

イ. 調査手法

調査は、現地調査及び文献その他の資料調査、現地踏査により行った。

超低周波音の現地調査は表 11.3.1-1 に示す方法により、低周波音の 50%時間率音圧レベル (L_{50})、G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5}) を測定した。

住居等の位置は文献その他の資料調査及び現地踏査の目視により、住居等の立地状況を把握した。既存資料は表 11.3.1-2 に示す。

表 11.3.1-1 超低周波音の調査方法

調査項目	調査方法
超低周波音の 50%時間率音圧レベル (L_{50})、G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5})	「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成 12 年 10 月 環境庁大気保全局)に準じ、所定位置に低周波マイクロホンを設置し、1 秒間隔の低周波音計からの出力を内部メモリに記録するとともに、50%時間率音圧レベル (L_{50}) 及び G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5}) を算出。

表 11.3.1-2 文献その他資料一覧

資料名	発行者	発行年等
福岡市 Web まっぷ	福岡市	平成 29 年 8 月現在

ウ. 調査地域及び調査地点

調査地域は、超低周波音の伝搬の特性を踏まえ、低周波音に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる住居等の保全対象が存在する地域及び将来立地が見込まれる地域とした。

調査地点は、住居等の保全対象の位置及び都市計画対象道路の構造等を勘案し、調査地点の現況を適切に把握し得る地点とした。

調査地点は表 11.3.1-3 及び図 11.3.1-1 に示すとおりである。

表 11.3.1-3 調査地点

調査地点番号	調査地点	周辺施設等	調査項目	
			超低周波音の状況	住居等の状況
1-1	豊 1 丁目	福岡都市高速環状線, 市道吉塚駅東線	○	○
1-2	豊 2 丁目	福岡都市高速空港線, 市道下臼井博多線（空港通り）	○	○
1-3	吉塚 4 丁目	市道下臼井博多線（空港通り）	○	○
1-4	空港前 1 丁目	県道別府比恵線（空港通り）	○	○
2-1	東光 2 丁目	市道豊 844 号線	○	○
2-2	豊 2 丁目	市道豊 852 号線	○	○
2-3	吉塚 4 丁目	吉塚 1 号公園	○	○
2-4	大井 2 丁目	市立大井集会所	○	○

注）表中の調査地点番号は図 11.3.1-1 に対応している。

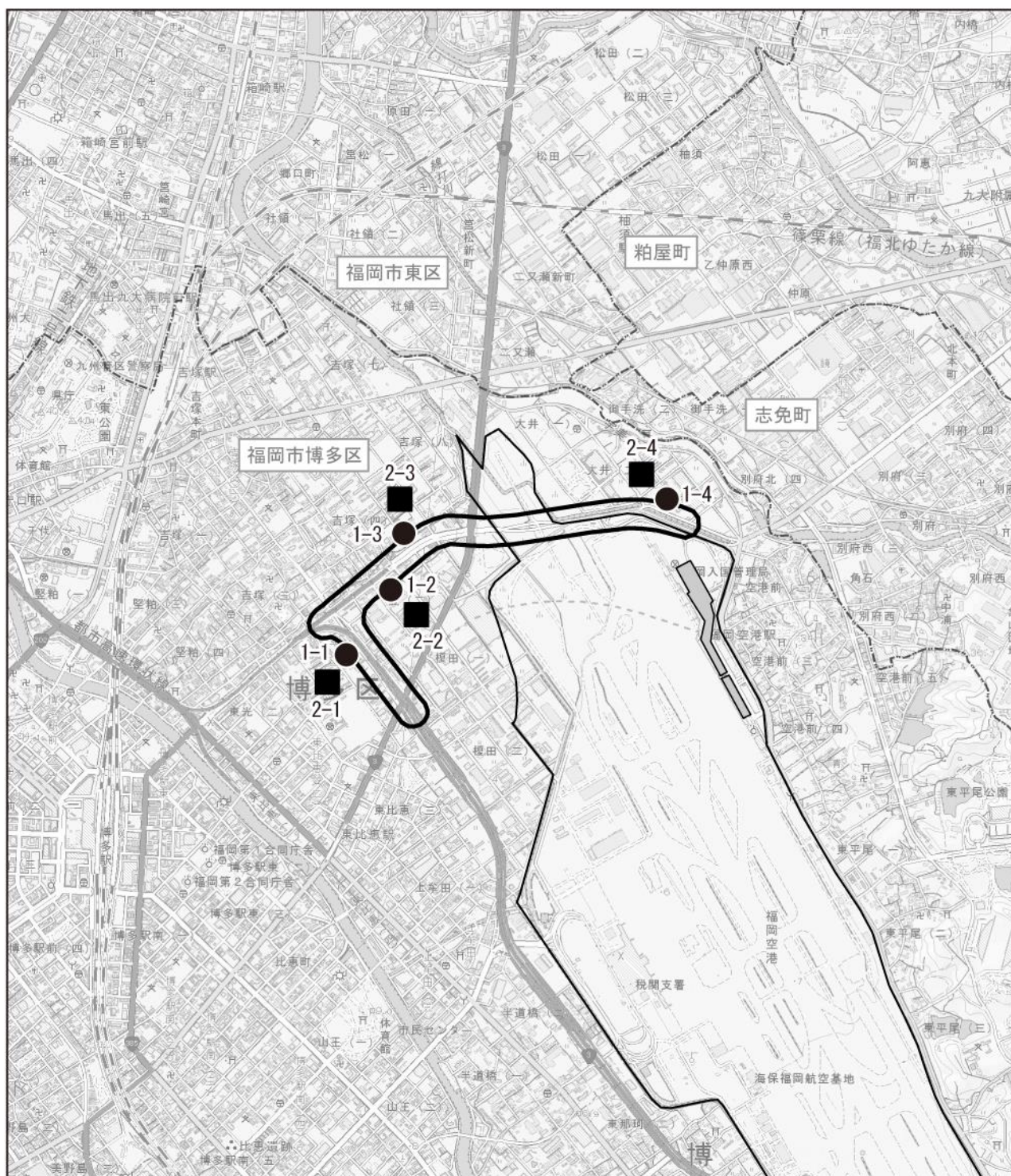
エ. 調査期間等

調査は、超低周波音が 1 年間を通じて平均的な状況であると考えられる日を基本とし、24 時間連続して行った。また、住居等は現地踏査により確認した。

調査期間は表 11.3.1-4 に示すとおりである。

表 11.3.1-4 調査期間

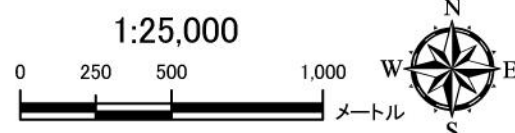
調査項目	調査区分	調査期間	天候
超低周波音の状況	現地調査	平成 29 年 10 月 31 日(火) 22:00 ～11 月 1 日(水) 22:00	晴れ
住居等の状況	現地踏査	平成 29 年 9 月 4 日(月)～9 月 5 日(火)	曇り



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
- 低周波音調査地点：道路交通（4地点）
- 低周波音調査地点：一般環境（4地点）

図 11.3.1-1 超低周波音現地調査地点位置図



2) 調査結果

ア. 超低周波音の状況

ア. 道路交通を対象とした超低周波音の状況

道路交通を対象とした超低周波音の現地調査結果は表 11.3.1-5 に示すとおりである。測定期間中、最小となる時間帯の測定値及び最大となる時間帯の測定値を示した。

道路交通を対象とした 50%時間率音圧レベル (L_{50}) は 63～82dB, G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5}) は 70～88dB となっていた。

表 11.3.1-5 超低周波音の調査結果（道路交通対象）

調査地点 番号	調査地点	既存道路名	超低周波音圧レベル (dB)	
			50%時間率 音圧レベル (L_{50})	G 特性 5%時 間率音圧レ ベル (L_{G5})
1-1	豊 1 丁目	福岡都市高速環状線, 市道吉塚駅東線	67～82	81～88
1-2	豊 2 丁目	福岡都市高速空港線, 市道下臼井博多線 (空港通り)	63～78	72～84
1-3	吉塚 4 丁目	市道下臼井博多線 (空港通り)	63～75	70～81
1-4	空港前 1 丁目	県道別府比恵線 (空港通り)	65～80	71～84

注) 表中の調査地点番号は図 11.3.1-1 に対応している。

イ. 一般環境を対象とした超低周波音の状況

一般環境を対象とした超低周波音の現地調査結果は表 11.3.1-6 に示すとおりである。測定期間中、最小となる時間帯の測定値及び最大となる時間帯の測定値を示した。

一般環境を対象とした 50%時間率音圧レベル (L_{50}) は 58～71dB, G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5}) は 65～84dB となっていた。

表 11.3.1-6 超低周波音の調査結果（一般環境対象）

調査地 点番号	調査地点	施設名, 既存道路名	超低周波音圧レベル (dB)	
			50%時間率 音圧レベル (L_{50})	G 特性 5%時 間率音圧レ ベル (L_{G5})
2-1	東光 2 丁目	市道豊 844 号線	58～68	65～78
2-2	豊 2 丁目	市道豊 852 号線	62～70	65～78
2-3	吉塚 4 丁目	吉塚 1 号公園	60～71	65～81
2-4	大井 2 丁目	市立大井集会所	58～68	65～84

注) 表中の調査地点番号は図 11.3.1-1 に対応している。

イ. 住居等の状況

都市計画対象道路等の道路と近傍の住居等の状況は、表 11.3.1-7 に示すとおりである。

表 11.3.1-7 住居等の状況

調査地点	住居等の状況
豊1丁目 東光2丁目	既存道路である福岡都市高速環状線，市道吉塚駅東線周辺には4～7階程度の中高層住居がある。
豊2丁目	既存道路である福岡都市高速空港線，市道下臼井博多線（空港通り）周辺には3階の老人ホームや2～7階程度の低層や中高層住居がある。
吉塚4丁目	既存道路である市道下臼井博多線（空港通り）周辺には3～10階程度の中高層住居がある。
空港前1丁目 大井2丁目	既存道路である県道別府比恵線（空港通り）から130m程度離れた先に2～8階程度の低層や中高層住居がある。

(2) 予測

(2).1 橋梁部

1) 予測の手法

自動車の走行に係る超低周波音の予測は、「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, 高架構造は既存調査結果により導かれた予測式による方法により実施した。

予測項目は自動車の走行に伴って都市計画対象道路(高架)から発生する低周波音圧レベルとして, 以下の 2 つの音圧レベルとした。

- ・1/3 オクターブバンド中心周波数の 1~80Hz の範囲の 50% 時間率音圧レベル (L_{50})
- ・1/3 オクターブバンド中心周波数の 1~20Hz の範囲の G 特性 5% 時間率音圧レベル (L_{G5})

ア. 予測手法

予測式は次式を用いた。

$$L_0 = a \log_{10} X + b$$
$$L = L_0 - 10 \log_{10} (r / r_0)$$

ここで,

- L : 予測位置における低周波音圧レベル (dB)
 L_0 : 基準点における低周波音圧レベル (dB)
 X : 大型車類交通量 (台/時)
 r : 道路中心から予測位置までの斜距離 (m)
 r_0 : 道路中心から基準点までの斜距離 [m] ($r_0 = 17.4$ m)
 a, b : 定数

評価指標を L_{50} とする場合 : $a = 21, \quad b = 18.8$

L_{G5} とする場合 : $a = 17, \quad b = 37.2$

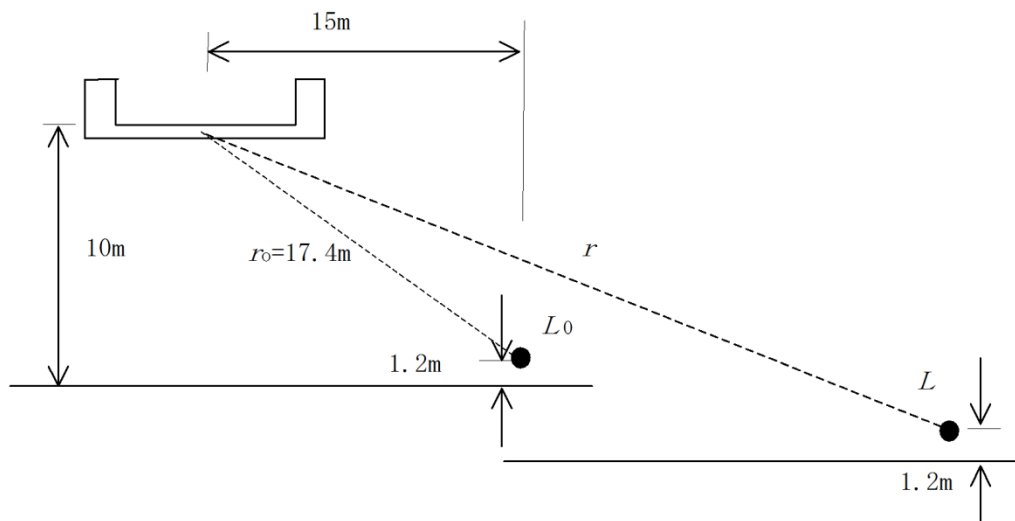


図 11.3.1-2 斜距離 r , r_0 の取り方

イ. 予測地域及び予測地点

予測地域は超低周波音の伝搬の特性を踏まえ、橋梁部において超低周波音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で、住居等の保全対象が存在する地域及び将来立地が見込まれる地域とした。

予測地点は、住居等の保全対象の位置を考慮し、超低周波音の影響を適切に把握できる代表断面の保全対象住居位置とした。

また、予測高さについては、地上 1.2m（1 階相当）に設定した。

予測地域及び予測地点は表 11.3.1-8 及び図 11.3.1-3、図 11.3.1-4（1）～（3）に示すとおりである。

表 11.3.1-8 予測地点（保全対象住居）

予測地点番号	予測地点名	予測高さ	予測側の本線中心部から予測地点(保全対象住居位置)までの直線距離(m)
1	豊 1 丁目	1.2m	28.4～38.2
2	豊 2 丁目	1.2m	25.5～67.2
3	吉塚 4 丁目(1)	1.2m	25.3～46.1

注) 表中の予測地点番号は図 11.3.1-3 に対応している。

ウ. 予測対象時期

予測対象時期は、計画交通量の発生が見込まれる時期として、2030 年とした。

エ. 予測条件

予測に用いた交通条件は、「11.1.5 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」に示した交通条件と同じとした。

予測対象時間帯は大型車類の時間別交通量が最大となる 9 時～10 時の 1 時間帯とした。

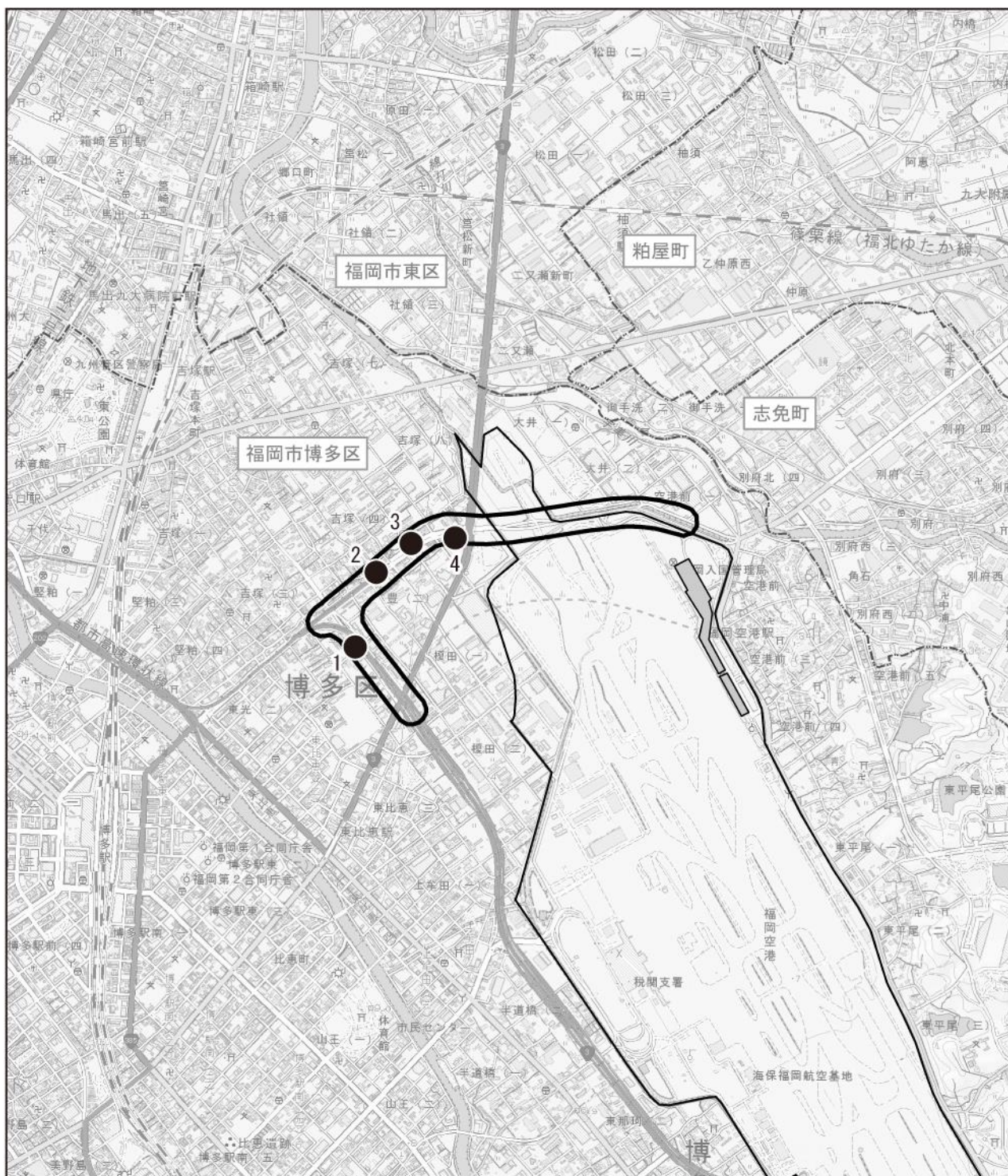
予測の条件は表 11.3.1-9 に示すとおりである。

表 11.3.1-9 予測条件

予測地点番号	予測地点名	時間帯	高架高さ(m)	大型車類交通量(台/時)
1	豊 1 丁目	9:00～10:00	11.5～22.0	892
2	豊 2 丁目		3.0～13.1	170
3	吉塚 4 丁目(1)		7.5～10.6	150

注 1) 表中の予測地点番号は図 11.3.1-3 に対応している。

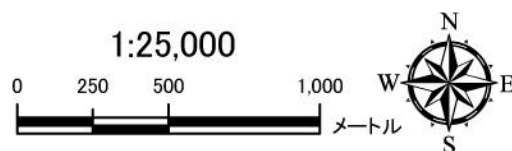
注 2) 大型車類交通量は、対象とする高架部の合計交通量を示す。



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
- 自動車の走行時の超低周波音予測地点

図 11.3.1-3 超低周波音の予測地点



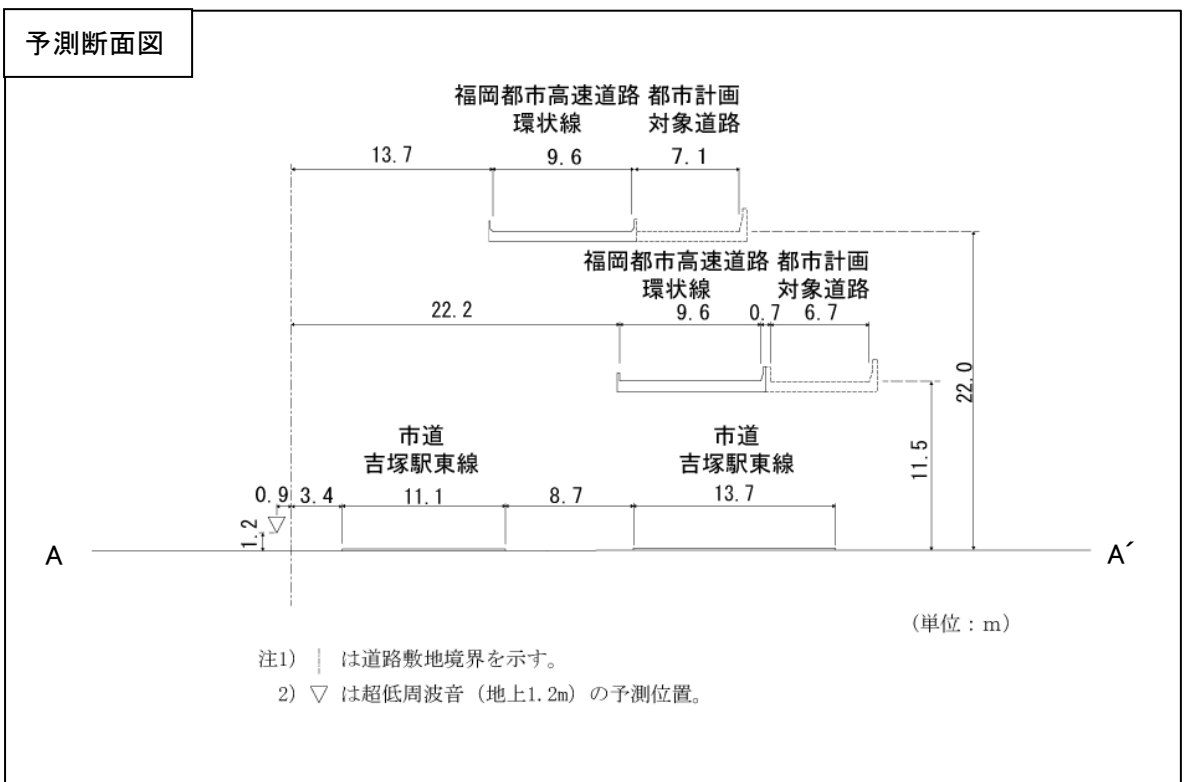


図 11.3.1-4(1) 予測地点詳細図及び予測断面模式図(予測地点1 豊1丁目)

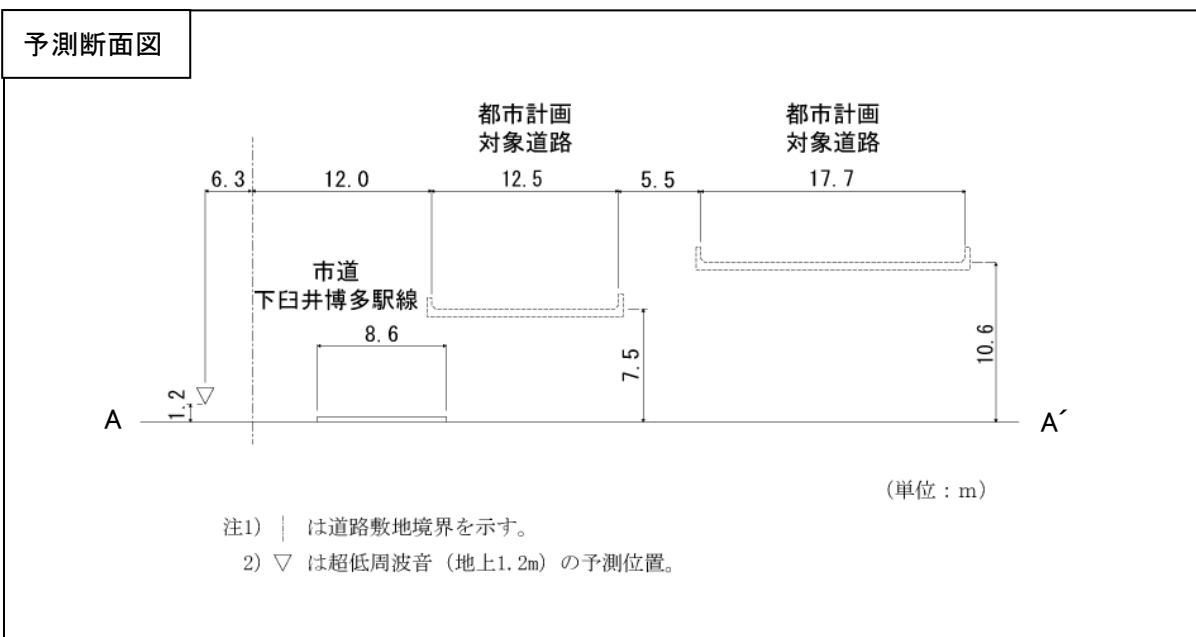
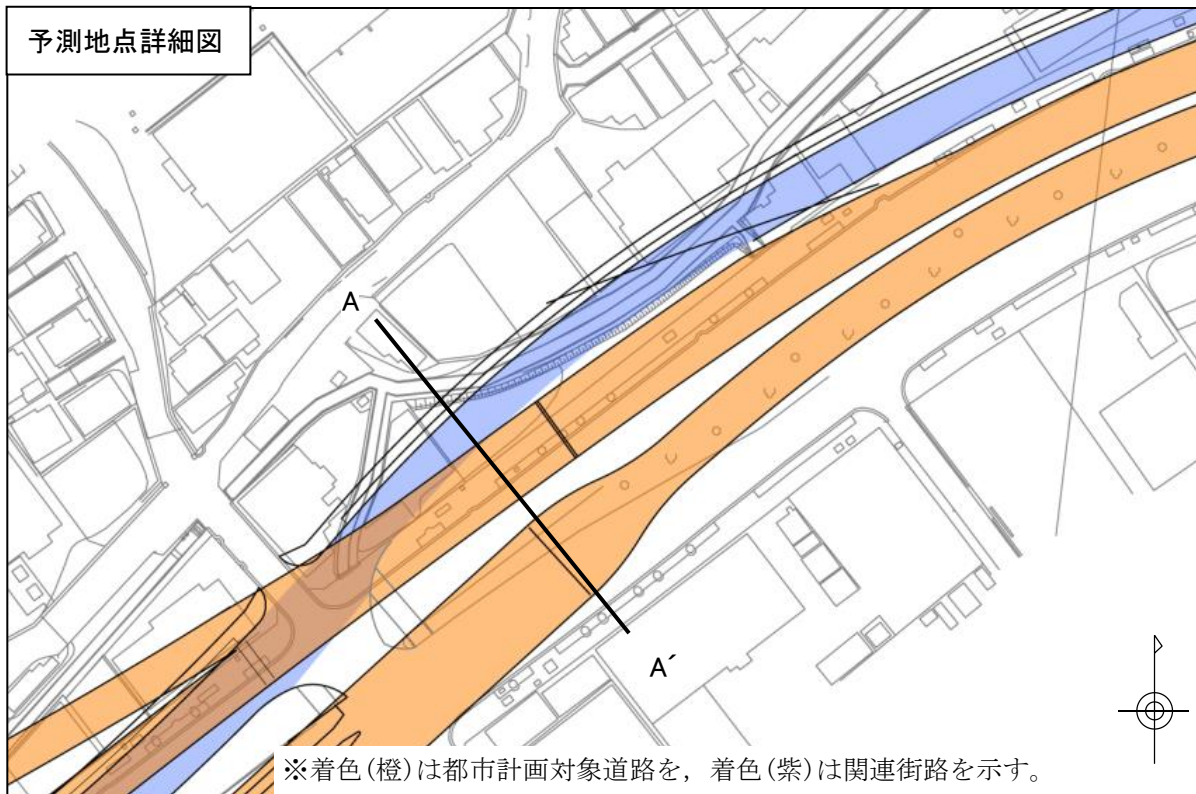


図 11.3.4(3) 予測地点詳細図及び予測断面模式図(予測地点3 吉塚4丁目(1))

2) 予測結果

各予測地点における予測結果は、表 11.3.1-10 に示すとおりである。

予測の結果、50%時間率音圧レベル(L_{50})は55～75dB、1～20Hzの範囲のG特性5%時間率音圧レベル(L_{G5})は67～83dBであり、全ての地点において指標値(表 11.3.1-15 参照)を下回っている。

表 11.3.1-10 超低周波音の予測結果

予測地点 番号	予測地点名	予測高さ	予測値(dB)	
			50%時間率 音圧レベル (L_{50})	G 特性 5%時 間率音圧レ ベル (L_{G5})
1	豊 1 丁目	1.2m	75	83
2	豊 2 丁目	1.2m	55	67
3	吉塚 4 丁目(1)	1.2m	58	69

注) 表中の予測地点番号は図 11.3.1-3 に対応している。

(2).2 トンネル部

1) 予測の手法

トンネル部の自動車の走行に係る超低周波音の予測は、類似事例により行うこととし、規模や構造等が類似している供用中の都市トンネル部における超低周波音調査結果を引用することとした。

ア. 予測に用いた類似事例

類似事例は、供用中の都市トンネルの中でトンネル断面形状が都市計画対象道路(トンネル部)に類似し、交通量が都市計画対象道路より多い福岡市道塩原野間線の筑紫丘トンネルとした(表 11.3.1-11 参照)。類似事例における調査結果は、表 11.3.1-12 に示すとおりである。

なお、調査項目は1～80Hzの50%時間率音圧レベル(L_{50})及び1～20HzのG特性5%時間率音圧レベル(L_{G5})とした。

表 11.3.1-11 都市計画対象道路のトンネルと筑紫丘トンネルの構造

項 目	都市計画対象道路	筑紫丘トンネル
形状	上下線別, 矩形	上下線別, 矩形
車線数	上下線各々2車線	上下線各々2車線
坑口の大きさ	幅約9m×高さ約5m	幅約8m×高さ約5m
歩道の有無	歩道なし	歩道なし

【類似事例】

調査期日：平成 30 年 10 月 23 日 10 時～24 日 10 時の交通量最大時間 24 日 7 時～8 時

調査地点：筑紫丘トンネル坑口部（福岡市道塩原野間線）

測定位置：道路端，地上 0m

表 11.3.1-12 筑紫丘トンネルにおける調査結果

トンネル名	トンネル の断面形状	車線数	交通量 (台/h)	項目	調査結果 (dB)
筑紫丘トンネル	矩形	4	1,574	L_{50}	84
				L_{65}	87

出典：「福岡空港関連自動車専用道路に係る環境影響評価準備書作成等業務委託報告書」
(平成 31 年 3 月，福岡市)

イ. 予測地域及び予測地点

予測地域は超低周波音の伝搬の特性を踏まえ，トンネル部において超低周波音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で，住居等の保全対象が存在する地域及び将来立地が見込まれる地域とした。

予測地点は，住居等の保全対象の位置を考慮し，超低周波音の影響を適切に把握できる代表断面の道路敷地境界とした。

また，予測高さについては，住居等の調査結果を踏まえて地上 1.2m（1 階相当）に設定した。

予測地域及び予測地点は表 11.3.1-13 及び図 11.3.1-3，図 11.3.1-5 に示すとおりである。

表 11.3.1-13 予測地点（保全対象住居）

予測地点 番号	予測地点	予測高さ	交通量 (台/h)	予測位置
4	吉塚 4 丁目 (2)	1.2m	658	道路敷地境界

注）表中の予測地点番号は図 11.3.1-3 に対応している。

ウ. 予測対象時期

予測対象時期は，計画交通量の発生が見込まれる時期として，2030 年とした。

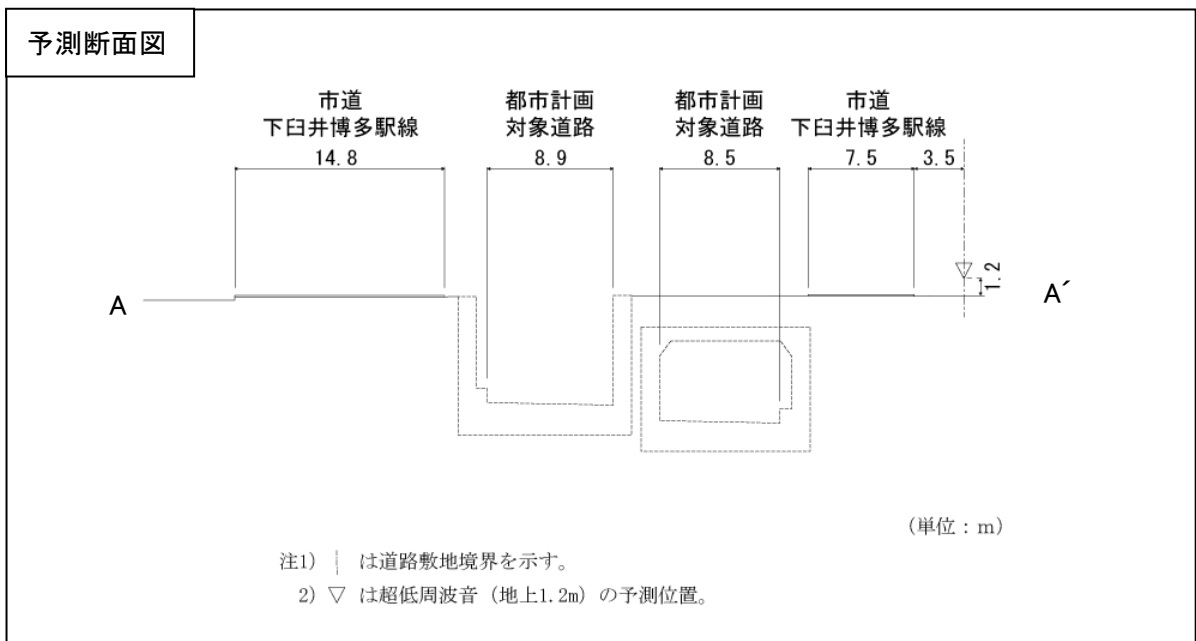
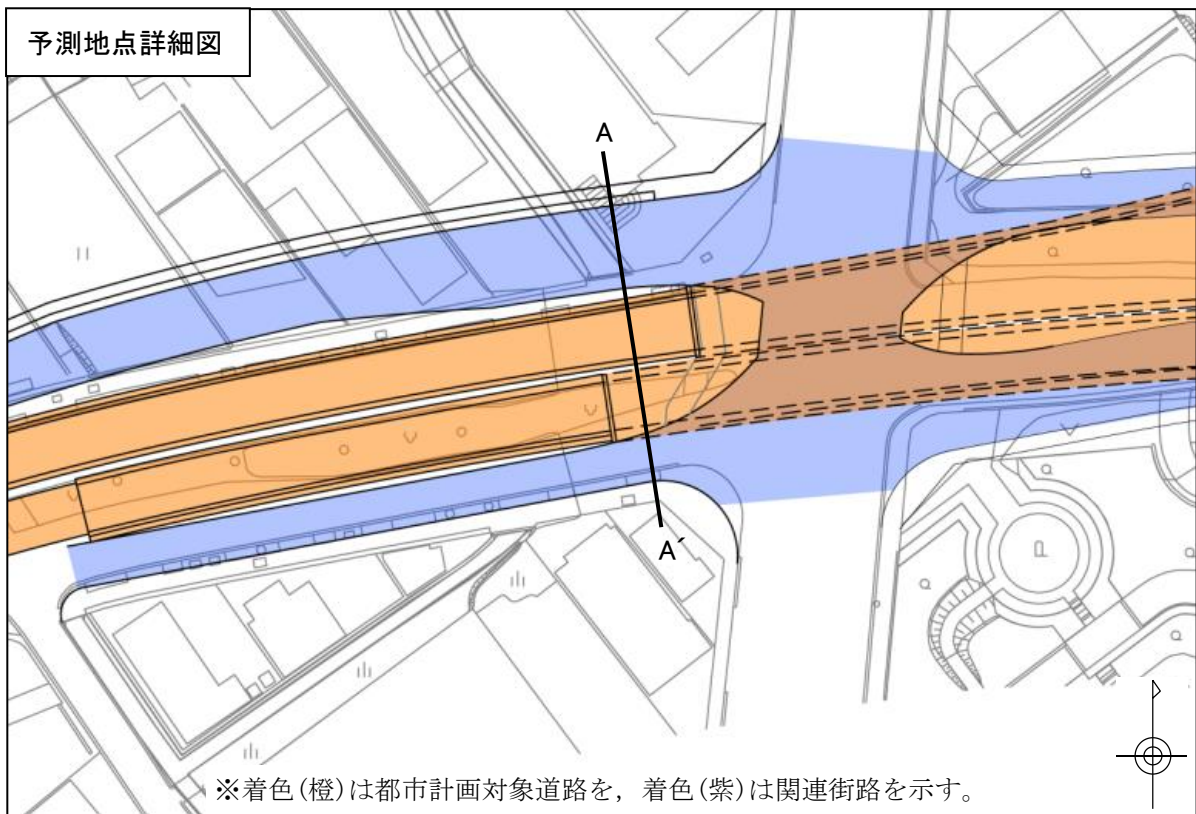


図 11.3.1-5 予測地点詳細図及び予測断面模式図(予測地点 4 吉塚 4 丁目(2))

2) 予測結果

予測地点における予測結果は、表 11.3.1-14 に示すとおりである。

類似事例の調査結果によると、筑紫丘トンネル坑口部付近における低周波音は道路端で50%時間率音圧レベル(L_{50})は84dB、1~20Hzの範囲のG特性5%時間率音圧レベル(L_{G5})は87dBである。予測地点における予測結果は、規模や構造から類似事例の調査結果と同程度もしくはそれ以下と考えられ、 L_{50} で84dB、 L_{G5} で87dBとなり、指標値(表 11.3.1-15 参照)を下回っている。

表 11.3.1-14 超低周波音の予測結果

予測地点 番号	予測地点名	予測高さ	予測値(dB)	
			50%時間率 音圧レベル (L_{50})	G特性5%時 間率音圧レ ベル (L_{G5})
4	吉塚4丁目(2)	1.2m	84	87

注) 表中の予測地点番号は図 11.3.1-3 に対応している。

(3) 環境保全措置の検討

予測の結果、自動車の走行による超低周波音の周辺地域への影響は極めて小さいため、環境保全措置の検討は行わないこととした。なお、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た計画としている。

(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。

よって、事後調査は行わないこととした。

(5) 評価

1) 評価の手法

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

自動車の走行に係る超低周波音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

道路交通に係る超低周波音については、国及び関係する地方公共団体が実施する環境保全に関する施策に基づく基準等が示されていないが、環境の保全に関する施策との整合性の検討については、参考値として表 11.3.1-15 に示す指標値と比較することにより行った。

表 11.3.1-15 環境の保全に関する施策

項目	環境の保全に関する施策	指標値
超低周波音	一般環境中に存在する低周波音圧レベル	1～80Hz の 50%時間率音圧レベル (L_{50}) で 90dB
	ISO7196 に規定された低周波音の閾値	1～20Hz の G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5}) で 100dB

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

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た計画としている。

また，都市計画対象道路の存在及び自動車の走行により周辺地域へ著しい超低周波音の影響を及ぼすことはない。

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（指標値）との整合性に係る評価は表 11.3.1-16 に示すとおりである。

全ての予測地点において自動車の走行に係る超低周波音は環境の保全に関する施策（指標値）との整合が図られているものと評価する。

表 11.3.1-16 環境の保全に関する施策との整合性に係る評価結果

予測地点番号	予測地点名	予測位置	予測高さ (m)	予測値 (dB)		施策（指標値）		施策との整合状況
				50%時間率音圧レベル (L_{50})	G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5})	50%時間率音圧レベル (L_{50})	G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5})	
1	豊 1 丁目	住居位置	1.2	75	83	90	100	○
2	豊 2 丁目	住居位置	1.2	55	67			○
3	吉塚 4 丁目 (1)	住居位置	1.2	58	69			○
4	吉塚 4 丁目 (2)	道路敷地境界	1.2	84	87			○

注) 表中の予測地点番号は図 11.3.1-3 に対応している。