

6.4 列車の走行

6.4.1 列車の走行に伴う振動

1 調査

(1) 調査の手法

①調査項目（調査すべき情報）

列車の走行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。

- ア 環境振動
- イ 類似のトンネル構造区間（七隈線）における鉄道振動（ピーク振動レベル）
- ウ 類似のトンネル構造区間（七隈線）における苦情の状況
- エ 地盤の状況
- オ 対象事業実施区域の地下室の利用状況

②調査方法

環境振動については、「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、現地調査を行いました。

鉄道振動については、「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策について（勧告）」（昭和51年3月12日 環大特第32号 環境庁）に定める方法に準拠し、現地調査を行いました。

また、類似のトンネル構造となる七隈線区間における苦情の状況等について既存資料を整理したほか、七隈線及び対象事業実施区域における地盤の状況等を、既存の地質調査結果等を用いて整理しました。

さらに、対象事業実施区域の地下室の利用状況を、現地踏査で確認しました。

③調査地域及び調査地点

調査地域は、将来の構造形式、周辺の土地利用状況等を考慮して、対象事業実施区域周辺及び七隈線の区間としました。

ア 環境振動

調査地点及び選定理由について、表 6.4.1-1 及び図 6.4.1-1 に示します。

表 6.4.1-1 調査地点

地点	地点名	選定理由
1	中洲付近	中間駅から天神南駅の区間において、シールド区間で保全対象が存在し、速度が高くなると考えられる箇所を調査地点として設定しました。
2	祇園町	中間駅から博多駅の区間において、シールド区間で保全対象が存在し、速度が高くなると考えられる箇所を調査地点として設定しました。
3	はかた駅前通り	中間駅から博多駅の区間において、NATM区間で保全対象が存在し、速度が高くなると考えられる箇所を調査地点として設定しました。

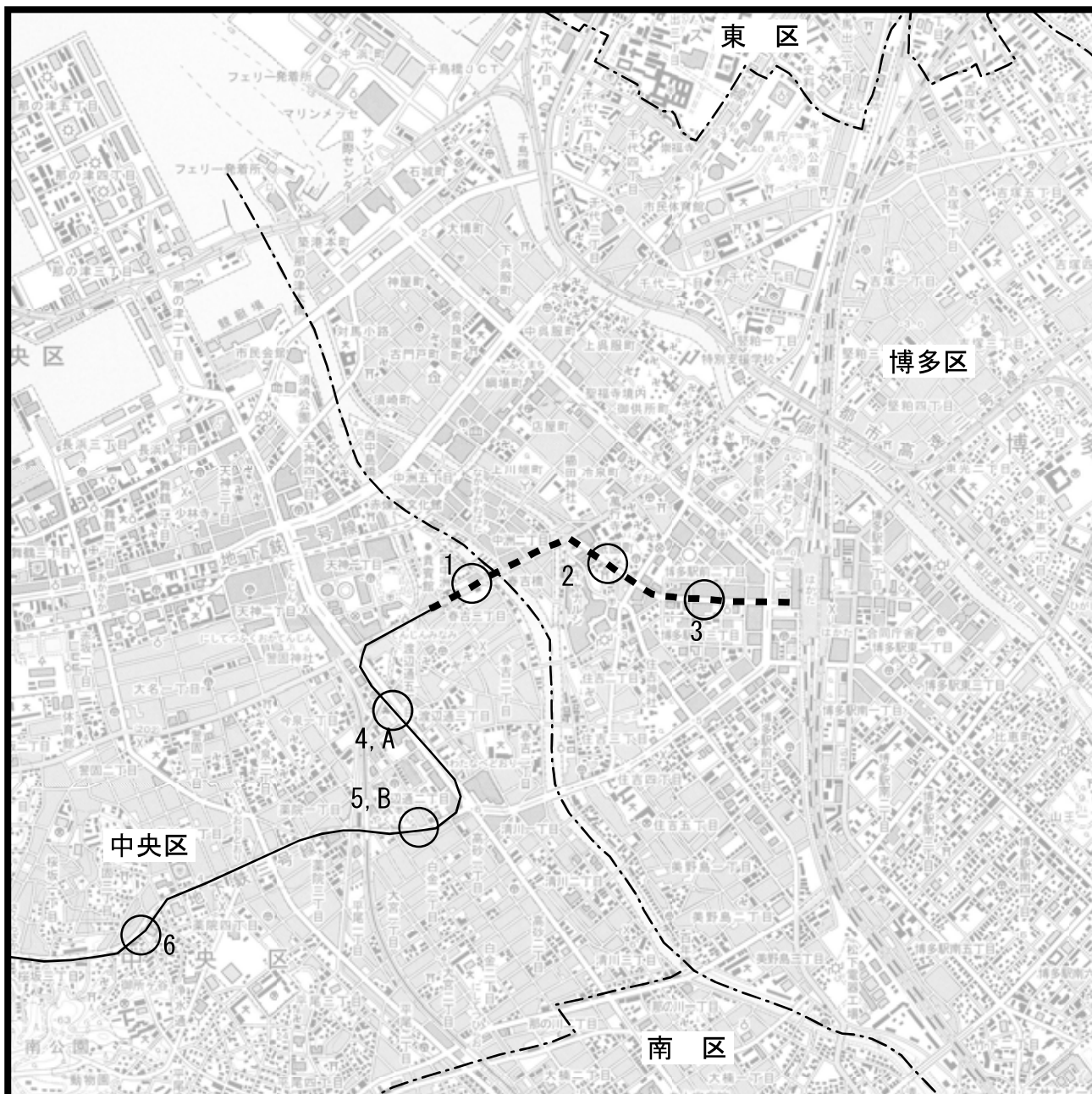
イ 類似のトンネル構造区間（七隈線）における鉄道振動（ピーク振動レベル）

調査地点については、対象事業実施区域と地盤条件が類似している天神南駅から桜坂駅間に設定しました。

地上部の調査地点として天神南駅から渡辺通駅、渡辺通駅から薬院駅、薬院大通駅から桜坂駅において、また、地下部の調査地点として天神南駅から渡辺通駅、渡辺通駅から薬院駅において、速度が高くなると想定される中間地点で各1地点ずつ設定しました。調査地点及び選定理由について、表 6.4.1-2 及び図 6.4.1-1 に示します。

表 6.4.1-2 調査地点

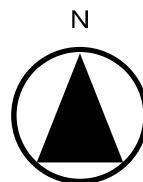
路線	地点	地点名	選定理由
地上部	4	天神南駅－渡辺通駅間	天神南駅から渡辺通駅の区間において、シールド区間の速度が高くなると考えられる箇所を調査地点として設定しました。
	5	渡辺通駅－薬院駅間	渡辺通駅から薬院駅の区間において、シールド区間の速度が高くなると考えられる箇所を調査地点として設定しました。
	6	薬院大通駅－桜坂駅間	薬院大通駅から桜坂駅の区間において、NATM区間の速度が高くなると考えられる箇所を調査地点として設定しました。
地下部	A	天神南駅－渡辺通駅間	沿線ビルの地下1Fの空室。軌道に最も近い場所を設定しました。
	B	渡辺通駅－薬院駅間	沿線ビルの地下1Fの廊下。軌道に最も近い場所を設定しました。



凡 例

----- 対象事業実施区域

○ 調査地点



1 : 25, 000

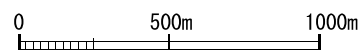


図6. 4. 1-1 環境振動・鉄道振動調査地点図

ウ 類似のトンネル構造区間（七隈線）における苦情の状況

七隈線の沿線地域としました。

エ 地盤の状況

七隈線及び対象事業実施区域とし、調査地点については図 6.4.1-1（P.324 参照）に示す地点 1～6 としました。

オ 対象事業実施区域の地下室の利用状況

対象事業実施区域としました。

④調査期間及び調査時期

環境振動については、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時間の調査を実施しました。

鉄道振動については、平日の鉄道振動が把握できる時間帯としました。

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（地点1～6,B）

調査日：平成23年12月8日（木）午前8時～12月9日（金）午前8時（地点A）

⑤調査手法の選定理由

環境振動、鉄道振動の調査手法としては、一般的なものです。また、七隈線のトンネル構造区間の振動の状況、地盤の状況を整理することにより、列車走行時の振動の状況を把握できるものと判断しました。

(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、道路に近接することから、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. 都市計画対象事業実施区域及びその周囲の概況」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 6.4.1-3 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種区域に指定されています。

全ての地点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。

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 6.4.1-3 環境振動調査結果

地点	地点名	振動レベル (dB)		要請限度	要請限度 以下：○ 超過：×	
		昼間 L_{10}	夜間 L_{10}		昼間	夜間
1	中洲付近	51	40	道路交通振動 昼間：70dB 夜間：65dB	○	○
2	祇園町	42	40	道路交通振動 昼間：70dB 夜間：65dB	○	○
3	はかた駅前通り	39	36	道路交通振動 昼間：70dB 夜間：65dB	○	○

注) 測定は、全ての地点において歩行者等の安全上の理由から車道端部で行いました。

注) 昼間とは8時から19時、夜間とは19時から8時までを示します。

②類似のトンネル構造区間（七隈線）における鉄道振動（ピーク振動レベル）

鉄道振動の調査結果は表 6.4.1-4 に示すとおりです。

地上部の全ての地点において環境振動が鉄道振動より大きくなりました。環境振動が最も大きい地点は No. 4（天神南駅－渡辺通駅間）であり、一般県道後野福岡線が他の道路と比べて交通量が多く、大型車混入率も高いことが要因と考えられます。

なお、鉄道波形が確認された地点は地点 B（渡辺通駅－薬院駅間）のみでした。終日合計 305 本の列車が走行した中で振動ピークレベルが確認できたものは 147 本であり、全て上り側（近接側）の列車でした。最大値が 32dB、最小値が 28dB であり、上位半数の算術平均値は 31dB でした。表 6.4.1-5 に鉄道振動集計結果を示します。

表 6.4.1-4 鉄道振動調査結果

路線	地点	地点名	道路名	振動レベル(dB)			軌道からの距離 (m)		地盤状況	速度 (km/h)
				鉄道振動 L_{max}	環境振動		水平	垂直		
					昼間 L_{10}	夜間 L_{10}				
地上部	4	天神南駅－渡辺通駅間	一般県道後野福岡線 (渡辺通り)	—	50	45	15	10	砂質・粘性土	43
	5	渡辺通駅－薬院駅間	市道博多駅草ヶ江線 (城南線)	—	44	40	5	7	砂質土	36
	6	薬院大通駅－桜坂駅間	市道博多駅草ヶ江線 (城南線)	—	48	41	5	12	軟岩	53
地下部	A	天神南駅－渡辺通駅間	一般県道後野福岡線 (渡辺通り)	—	35	30	20	10	砂質・粘性土	37
	B	渡辺通駅－薬院駅間	市道博多駅草ヶ江線 (城南線)	31	<25	<25	20	4	砂質土	38

注 1：昼間とは 8:00～19:00、夜間とは 19:00～8:00 であり、その時間帯の算術平均値を示します。

注 2： L_{10} とは 80%レンジの上端の数値です。

注 3：「—」とは鉄道振動が確認されなかったことを示します。

注 4：「<25」とは振動レベルが振動計の測定下限値未満であることを示します。

表 6.4.1-5 地点 B における鉄道振動集計結果

項目	上り	下り	合計
通過本数 (本)	152	153	305
採用本数 (本)	147	0	147
不採用本数 (本)	5	153	158
最大値 (dB)	32		
最小値 (dB)	28		
上位半数算術平均 (dB)	31		

③類似のトンネル構造区間（七隈線）における苦情の状況

七隈線では、これまで鉄道振動の苦情は生じていません。

④地盤の状況

各調査・予測地点の地盤の状況について、表 6.4.1-6 に示します。

表 6.4.1-6 各調査・予測地点の地盤の状況

路線	地点	調査・予測地点	地質構成	N値
対象事業実施区域	1	中洲付近	沖積砂質土	5～30
			洪積砂質土	5～40
	2	祇園町	沖積砂質土	10～40
			洪積砂質・砂礫土	5～50
	3	はかた駅前通り	沖積砂質土	5～10
			洪積砂質・砂礫土	5～50
軟岩			40～50	
七隈線	4	天神南駅－渡辺通駅間	沖積砂質土	10～20
			洪積粘性土	10
	5	渡辺通駅－薬院駅間	沖積砂質土	10～20
			洪積砂礫土	20～30
	6	薬院大通駅－桜坂駅間	軟岩	5～50

⑤対象事業実施区域の地下室の利用状況

対象事業実施区域周辺では、地下室の利用が、書庫 1 箇所、カプセルホテル 1 箇所、飲食店 7 箇所であり、保全対象となる住居や学校等の地下室は確認されませんでした。

2 予測

(1) 予測の手法

① 予測項目及び予測方法

対象事業実施区域と類似事例と考えられる七隈線の鉄道振動の調査結果及び対象事業実施区域周辺の環境振動の調査結果を基に、鉄道振動レベルを予測しました。

② 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、近接する住居の状況等を勘案し、対象事業実施区域周辺としました。予測地点は、列車速度が速くなると想定される各駅間の地表面（地点1～3）としました。

なお、予測地点については、「(2) 調査の結果 ②類似のトンネル構造区間（七隈線）における鉄道振動（ピーク振動レベル）」（P.327 参照）、「(2) 調査の結果 ③類似のトンネル構造区間（七隈線）における苦情の状況」（P.327 参照）、「(2) 調査の結果 ⑤対象事業実施区域の地下室の利用状況」（P.328 参照）を基に専門家（専門分野：騒音、建築音響）に伺った意見を参考とし、設定しました。

③ 予測対象時期等

地下鉄の供用後としました。

④ 予測手法の選定理由

七隈線の鉄道振動及び地盤の状況を整理することにより、対象事業実施区域周辺の影響の程度を予測できるものと判断しました。

(2) 予測の結果

対象事業実施区域と七隈線の類似性について、比較表を表 6.4.1-7 に示します。類似性については、列車速度、地盤条件、断面構造、距離より判断しました。

<地点 1>

地盤条件、断面構造が地点 5 と同様で、速度、振動源からの距離も類似していることから、環境振動以下（記録されない）になると予測されます。

<地点 2>

地盤条件、断面構造が地点 5 と同様で、速度、振動源からの距離も類似していることから、環境振動以下（記録されない）になると予測されます。

<地点 3>

地盤条件、断面構造が地点 6 と同様で、速度、振動源からの距離も類似していることから、環境振動以下（記録されない）になると予測されます。

以上のことから、列車の走行に伴う振動の影響は極めて小さいと予測されます。

表 6.4.1-7 対象事業実施区域と七隈線の比較

路線	地点	地点名	速度	地盤条件	断面構造	水平距離	垂直距離	鉄道振動	環境振動 L ₁₀ (昼)	環境振動 L ₁₀ (夜)
対象事業実施区域	1	中洲付近	50km/h 程度	砂質土	シールド	5m	15m	—	51dB	40dB
	2	祇園町	50km/h 程度	砂質土	シールド	9m	18m	—	42dB	40dB
	3	はかた駅前通り	50km/h 程度	軟岩	NATM	11m	20m	—	39dB	36dB
七隈線	4	天神南駅 — 渡辺通駅間	43km/h	砂質 ・粘性土	シールド	15m	10m	記録 されず	50dB	45dB
	5	渡辺通駅 — 薬院駅間	36km/h	砂質土	シールド	5m	7m	記録 されず	44dB	40dB
	6	薬院大通駅 — 桜坂駅間	53km/h	軟岩	NATM	5m	12m	記録 されず	48dB	41dB

※「—」については、対象事業実施区域につき、鉄道振動の調査を実施していないことを示します。

3 環境保全措置

予測の結果、列車の走行に伴う振動の影響は極めて小さいと考えられることから、環境保全措置は実施しません。

なお、事業実施区域近傍の建築物の地下室等に影響を及ぼさないよう振動の低減に努めます。

4 評価

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、評価の基準とする「近接する住居等に影響を及ぼさないこと」との整合が図られているか等より判断しました。

対象事業の列車速度、地盤条件、断面構造、距離は、七隈線と類似しており、七隈線における鉄道振動の調査結果は、環境振動以下（記録されない）となっていることから、列車の走行に伴う鉄道振動は、環境振動以下（記録されない）になると予測されます。

さらに、七隈線では、これまで鉄道振動の苦情は生じていません。また、列車の走行に伴う振動の影響については、事業実施区域近傍の建築物の地下室等に影響を及ぼさないよう振動の低減に努めます。

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。