

6.2.3 資材等運搬車両の走行に伴う振動

1 調査

(1) 調査の手法

①調査項目（調査すべき情報）

工事中の資材等運搬車両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 道路交通振動：時間率振動レベルの 80 パーセントレンジの上端値
- イ 自動車交通量
- ウ その他予測時に必要となる事項（走行速度、舗装状況、道路幅員等）
- エ 地盤卓越振動数

②調査方法

道路交通振動の調査方法は、「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、現地調査を行いました。

自動車交通量は、数取器（カウンター）を用いて、車種別に 1 時間ごとの交通量を測定しました。

走行速度についてはストップウォッチを用いた測定、舗装状況については目視による現地確認、道路幅員等については現地計測を実施しました。

地盤卓越振動数は、振動の測定時間内において、大型車単一走行時に 10 台程度測定し、周波数分析器を用いて周波数を算出しました。

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、資材等運搬車両が走行すると想定される対象事業実施区域周辺の道路沿道としました。

調査地点及び選定理由については表 6.2.3-1、図 6.2.3-1 に示します。

表 6.2.3-1 調査地点一覧

地点	地点名	選定理由
1	天神南駅付近病院前	資材等運搬車両が走行すると想定される国体道路において、病院が近接することから設定しました。
2	祇園町	資材等運搬車両が走行すると想定されるはかた駅前通りにおいて、住居等が近接することから設定しました。
3	はかた駅前通り	資材等運搬車両が走行すると想定されるはかた駅前通りにおいて、住居等が近接することから設定しました。
4	北側一学校前	資材等運搬車両が走行すると想定される昭和通りにおいて、博多小学校が近接することから設定しました。
5	東側一マンション前	資材等運搬車両が走行すると想定される大博通りにおいて、住居等が近接することから設定しました。
6	西側一マンション前	資材等運搬車両が走行すると想定される渡辺通りにおいて、住居等が近接することから設定しました。
7	南側一マンション前	資材等運搬車両が走行すると想定される住吉通りにおいて、住居等が近接すること、また、住吉小学校があることから設定しました。

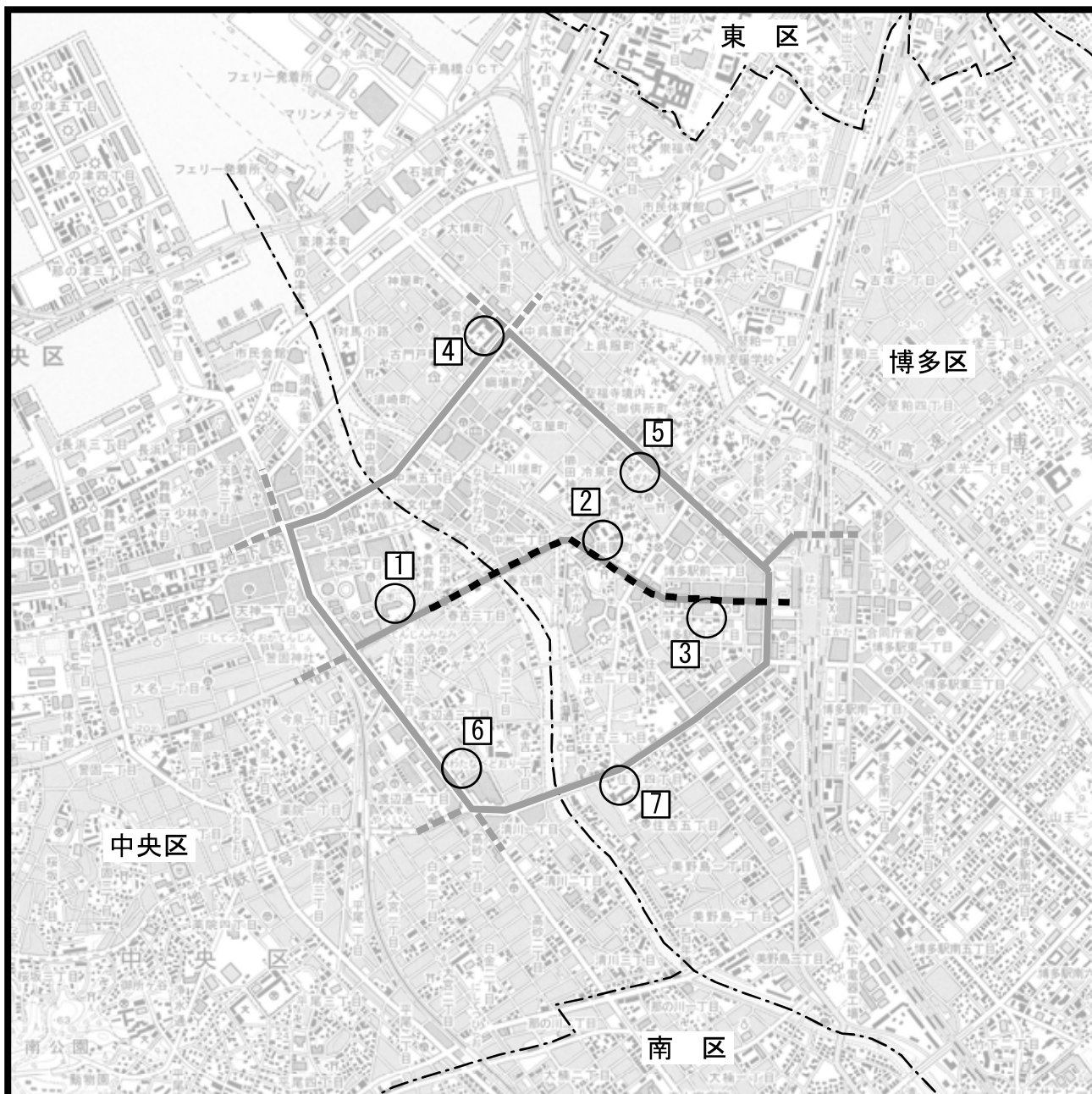
④調査期間及び調査時期

道路交通振動、自動車交通量については、道路交通振動が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

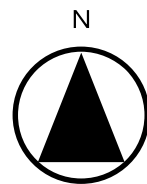
⑤調査手法の選定理由

調査手法は、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
- 想定される資材等運搬車両走行ルート
- 振動調査・予測地点
自動車交通量、地盤卓越振動数、走行速度調査地点



1:25,000

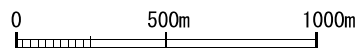


図6.2.3-1 「資材等運搬車両の走行に伴う振動」調査・予測地点図

(2) 調査の結果

①道路交通振動：時間率振動レベルの80パーセントレンジの上端値

ア 現況を把握するための基準

道路交通振動の調査結果については、道路に近接することから、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

道路交通振動の調査結果は表 6.2.3-2 に示すとおりです。

要請限度の区域の区分については、全地点とも第2種区域であるため、昼間 70dB、夜間 65dB の要請限度と比較することとしました。

調査の結果、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 6.2.3-2 道路交通振動調査結果

地点	地点名	路線名	振動レベル(dB)		歩道端部振動レベル(dB)		要請限度 以下：○ 超過：×	
			昼間L10	夜間L10	昼間L10	夜間L10	昼間：70dB	夜間：65dB
1	天神南駅付近病院前	一般国道202号 (国体道路)	40	34	34	28	○	○
2	祇園町	市道博多駅前線 (はかた駅前通り)	46	44	37	35	○	○
3	はかた駅前通り	市道博多駅前線 (はかた駅前通り)	39	36	32	29	○	○
4	北側-学校前	市道博多姪浜線 (昭和通り)	51	45	43	37	○	○
5	東側-マンション前	主要地方道博多停車場線 (大博通り)	47	39	37	29	○	○
6	西側-マンション前	一般県道後野福岡線 (渡辺通り)	38	33	28	23	○	○
7	南側-マンション前	市道博多駅草ヶ江線 (住吉通り)	52	47	44	39	○	○

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。

注) 現地調査結果より歩道端部での振動レベルを予測しました。要請限度との比較は、歩道端部での振動レベルで実施しました。

②自動車交通量

昼夜別の自動車交通量の調査結果は表 6.2.3-3 に示すとおりです。

表 6.2.3-3(1) 交通量調査結果（昼間 12 時間）

地点	地点名	路線名	12時間交通量				H22 センサス 調査単位 区間番号	H22センサスデータ			
			大型車 (台)	小型車 (台)	合計 (台)	大型車 混入率 (%)		大型車 (台)	小型車 (台)	合計 (台)	大型車 混入率 (%)
1	天神南駅付近病院前	一般国道202号 (国体道路)	1,624	20,133	21,757	7.5	10290	1,886	20,535	22,421	8.4
2	祇園町	市道博多駅前線 (はかた駅前通り)	426	12,490	12,916	3.3	-	-	-	-	-
3	はかた駅前通り	市道博多駅前線 (はかた駅前通り)	437	7,260	7,697	5.7	-	-	-	-	-
4	北側一学校前	市道博多姪浜線 (昭和通り)	3,522	28,529	32,051	11.0	80120	4,223	30,437	34,660	12.2
5	東側一マンション前	主要地方道博多停車場線 (大博通り)	3,749	31,093	34,842	10.8	40140	4,293	23,428	27,721	15.5
6	西側一マンション前	一般県道後野福岡線 (渡辺通り)	3,123	25,941	29,064	10.7	60520	4,031	23,011	27,042	14.9
7	南側一マンション前	市道博多駅草香江線 (住吉通り)	3,034	29,062	32,096	9.5	80150	1,563	21,249	22,812	6.9

注1：表中の“-”は平成22年度のセンサス交通量データが存在しないことを示します。

注2：平成22年度のセンサス交通量データにおいて、大型車はバスおよび普通貨物の合計値とし、小型車は乗用車および小型貨物の合計値としました。

注3：昼間とは、午前7時から午後7時までを示します。

表 6.2.3-3(2) 交通量調査結果（夜間 12 時間）

地点	地点名	路線名	12時間交通量				H22 センサス 調査単位 区間番号	H22センサスデータ			
			大型車 (台)	小型車 (台)	合計 (台)	大型車 混入率 (%)		大型車 (台)	小型車 (台)	合計 (台)	大型車 混入率 (%)
1	天神南駅付近病院前	一般国道202号 (国体道路)	517	13,229	13,746	3.8	10290	752	8,889	9,641	7.8
2	祇園町	市道博多駅前線 (はかた駅前通り)	153	8,324	8,477	1.8	-	-	-	-	-
3	はかた駅前通り	市道博多駅前線 (はかた駅前通り)	124	4,419	4,543	2.7	-	-	-	-	-
4	北側一学校前	市道博多姪浜線 (昭和通り)	1,118	11,146	12,264	9.1	80120	865	10,226	11,091	7.8
5	東側一マンション前	主要地方道博多停車場線 (大博通り)	1,127	12,998	14,125	8.0	40140	692	8,179	8,871	7.8
6	西側一マンション前	一般県道後野福岡線 (渡辺通り)	1,080	13,794	14,874	7.3	60520	675	7,978	8,653	7.8
7	南側一マンション前	市道博多駅草香江線 (住吉通り)	1,025	15,268	16,293	6.3	80150	569	6,731	7,300	7.8

注1：表中の“-”は平成22年度のセンサス交通量データが存在しないことを示します。

注2：平成22年度のセンサス交通量データにおいて、大型車はバスおよび普通貨物の合計値とし、小型車は乗用車および小型貨物の合計値としました。

注3：夜間とは、午後7時から午前7時までを示します。

③その他予測時に必要となる事項（走行速度、舗装状況、道路構造等）

各調査地点の走行速度、車線数、舗装状況、道路幅員は表 6.2.3-4 に示すとおりです。
 なお、全地点とも平坦部でした。

表 6.2.3-4 各予測地点における道路構造等

地点	地点名	走行速度 (km/h)		車線数 (両側)	舗装状況	道路幅員 (m)	うち歩道 (片側)幅員 (m)
		昼間	夜間				
1	天神南駅付近病院前	40	46	4	排水性舗装	23	4
2	祇園町	43	46	4	排水性舗装	31	7
3	はかた駅前通り	39	45	4	密粒舗装	27	5
4	北側一学校前	40	44	8	排水性舗装	52	6
5	東側一マンション前	38	42	6	排水性舗装	50	10
6	西側一マンション前	39	43	8	排水性舗装	50	10
7	南側一マンション前	42	47	6	排水性舗装	35	6

※道路幅員については、歩道幅を含みます。

※昼間とは 8 時～19 時、夜間とは 19 時～翌 8 時を表わしています。

④地盤卓越振動数

地盤卓越振動数の調査結果は表 6.2.3-5 に示すとおりです。

地点 1 及び地点 6 が他の地点に比べて高い周波数となりましたが、両地点は駅の真上であるためと考えられます。

※地盤卓越振動数とは原則として大型車の単独走行を対象とし、対象車両の通過ごとに地盤振動を 1/3 オクターブバンド分析器により周波数分析し、振動加速度レベルが最大を示す周波数帯域の中心周波数を平均したものです。

表 6.2.3-5 地盤卓越振動数

地点	地点名	路線名	地盤卓越振動数 (Hz)
1	天神南駅付近病院前	一般国道202号 (国体道路)	78.3
2	祇園町	市道博多駅前線 (はかた駅前通り)	16.1
3	はかた駅前通り	市道博多駅前線 (はかた駅前通り)	15.8
4	北側一学校前	市道博多姪浜線 (昭和通り)	15.4
5	東側一マンション前	主要地方道博多停車場線 (大博通り)	16.9
6	西側一マンション前	一般県道後野福岡線 (渡辺通り)	31.4
7	南側一マンション前	市道博多駅草ヶ江線 (住吉通り)	14.5

2 予測

(1) 予測の手法

① 予測項目

自動車交通量の調査結果及び施工計画から得られる資材等運搬車両の走行状況から、資材等運搬車両が走行すると想定される道路の住居等との敷地境界付近での道路交通振動を算出しました。

② 予測方法

ア 予測手順

資材等運搬車両の走行に伴う振動の予測手順を図 6.2.3-2 に示します。

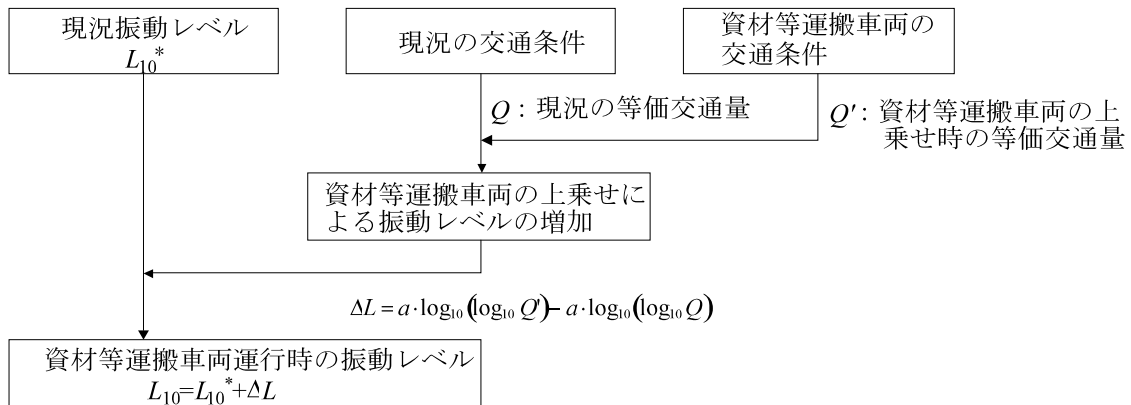


図 6.2.3-2 資材等運搬車両の走行に伴う振動の予測手順

イ 予測式

「振動レベルの 80%レンジの上端値を予測するための式」（旧建設省土木研究所の提案式）を用いて振動レベルを予測しました。

資材等運搬車両による負荷量を、現地調査によって得られた現況の振動レベルに算術加算することで求めます。

$$L_{10} = L_{10}^* + \Delta L$$

L_{10} : 道路交通振動の時間率振動レベルの 80%レンジ上端値の予測値 (デシベル)

L_{10}^* : 現況の時間率振動レベルの 80%レンジ上端値 (デシベル)

ΔL : 資材等運搬車両による振動レベルの負荷量 (デシベル)

資材等運搬車両の負荷量は、以下の式で算出しました。

$$\Delta L = a \log_{10}(\log_{10} Q') - a \log_{10}(\log_{10} Q)$$

ここで、

Q' : 資材等運搬車両の上乗せ時の 500 秒間の 1 車線当たり等価交通量 (台/500 秒/車線)

Q : 現況の 500 秒間の 1 車線当たり等価交通量 (台/500 秒/車線)

$$Q' = (500/3600) \times \{N_L + K(N_H + N_{HC})\} / M$$

- N_L : 現況の小型車時間交通量 (台/時)
 N_H : 現況の大型車時間交通量 (台/時)
 N_{HC} : 資材等運搬車両 (台/時)
 K : 大型車の小型車への換算係数 (=13)
 M : 上下車線合計の車線数
 $Q = (500/3600) \times \{N_L + KN_H\} / M$
 a : 定数 (=47)

③ 予測地域及び予測地点

予測地域は、資材等運搬車両が走行すると想定される対象事業実施区域周辺の道路沿道とし、調査地域と同様としました。(図 6.2.3-1 (P. 290 参照))

予測地点は住居等との敷地境界上の地表面としました。

④ 予測対象時期等

予測の時期は、表 6.2.3-7 に示す施工計画及び図 6.2.3-3 に示す資材等運搬車両の走行ルートから、資材等運搬車両の台数が最も多くなる時期(最盛期)としました。資材等搬出箇所別の予測時期及び予測時期における発生交通量は、表 6.2.3-6 に示すとおりです。中間駅工事区域の最盛期は3年9ヶ月～12ヶ月目、4年6ヶ月～7ヶ月目、発生交通量は198台/日、博多駅工事区域の最盛期は2年7ヶ月～5年2ヶ月目、発生交通量は54台/日、中間駅と博多駅の総合の工事区域の最盛期は3年9ヶ月～12ヶ月目、4年6ヶ月～7ヶ月目、発生交通量は252台/日になります。なお、天神南駅～中間駅間および中間駅～博多駅間のシールド工事に伴う資材等は、中間駅の立坑部から搬出します。資材等運搬車両の走行ルートを図 6.2.3-3 に示します。

予測の前提として、資材等運搬車両台数の設定は、「道路一方向に集中した最大ケースを想定したもの」であり、また「昼間の予測では昼間に1日の交通量がすべて集中した場合、夜間の予測では1日の交通量がすべて夜間に集中した場合」としました。

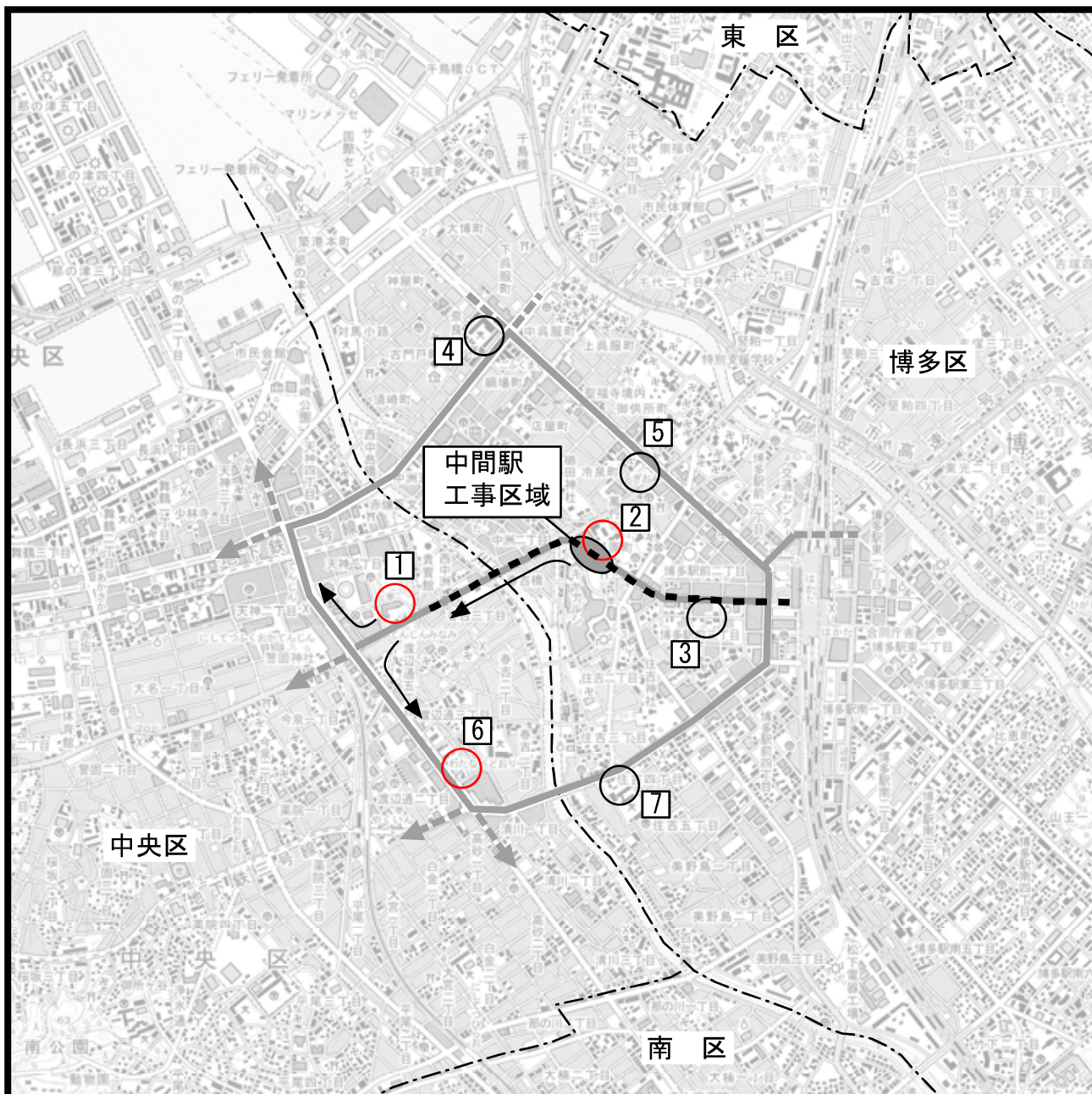
表 6.2.3-6 資材等運搬車両の予測時期及び予測に用いた交通量

工事区間	資材等搬出箇所	予測時期 (最盛期)	予測時期における 発生交通量 (台/日)
天神南～中間駅	中間駅工事区域	3年9ヶ月～12ヶ月目 4年6ヶ月～7ヶ月目	198
中間駅			
中間駅～博多駅			
博多駅折り返し線部 博多駅	博多駅工事区域	2年7ヶ月～5年2ヶ月目	54
—	中間駅工事区域 と博多駅工事区 域の総合	3年9ヶ月～12ヶ月目 4年6ヶ月～7ヶ月目	252

※発生交通量については、往復台数を示しています。

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。



凡 例

- 対象事業実施区域
- 想定される資材等運搬車両走行ルート
- 予測地点
※赤丸は、中間駅工事区域で発生する資材等
運搬車両台数のみを予測条件とする地点
- ← 資材等運搬車両の進行方向

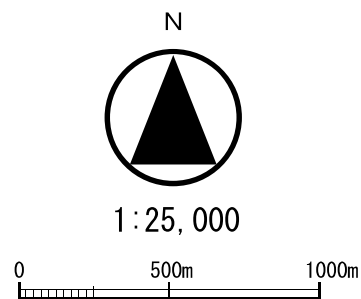
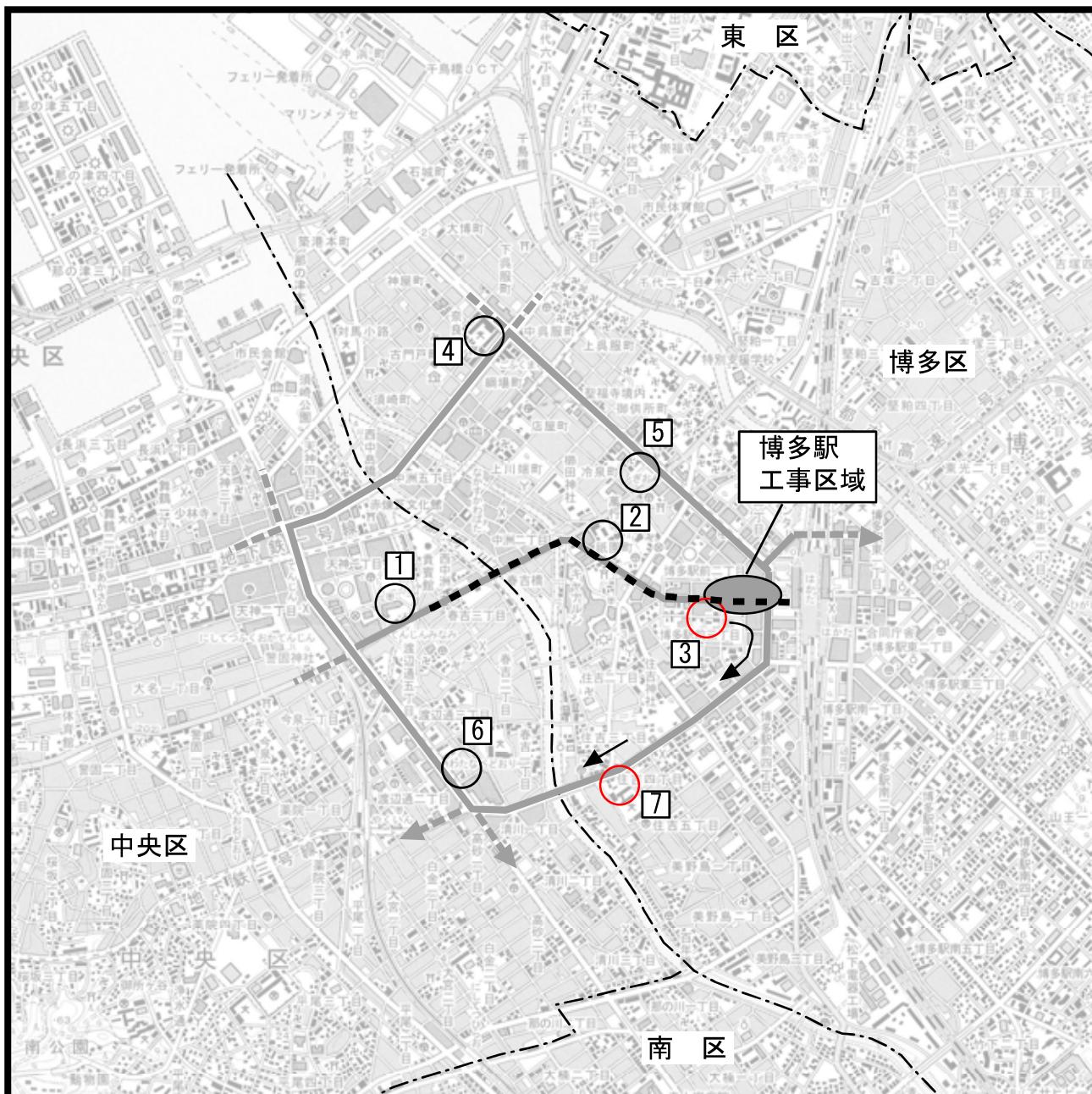


図6.2.3-3(1) 想定される資材等運搬車両の走行ルート図（中間駅工事区域で発生分のみ）



凡 例

- 対象事業実施区域
- 想定される資材等運搬車両走行ルート
- 予測地点
※赤丸は、博多駅工事区域で発生する資材等
運搬車両台数のみを予測条件とする地点
- ← 資材等運搬車両の進行方向

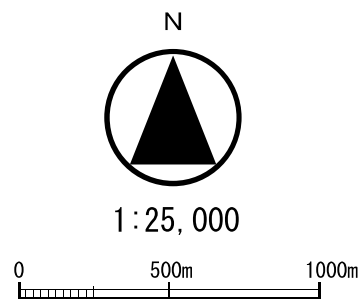
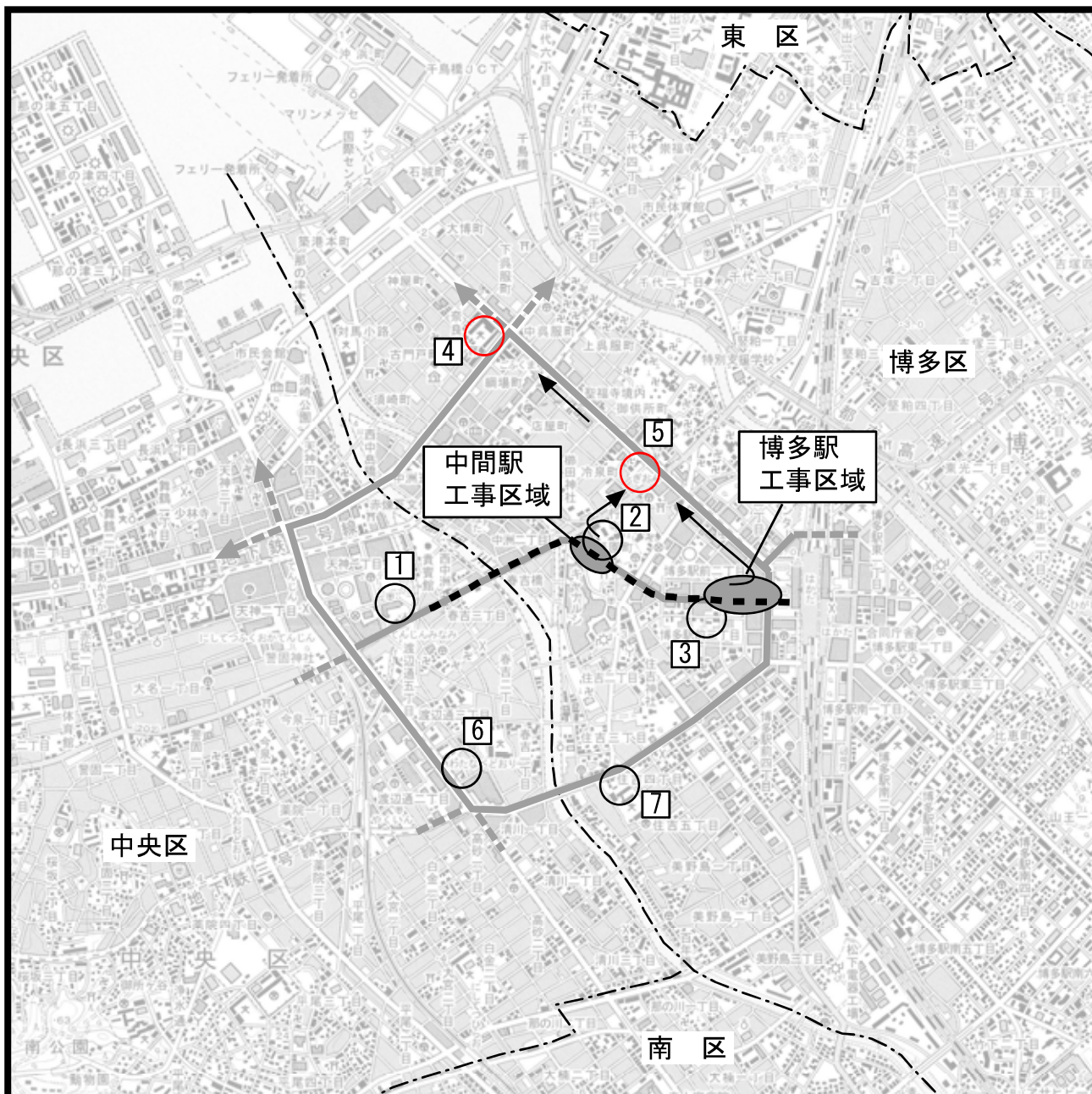


図6. 2. 3-3 (2) 想定される資材等運搬車両の走行ルート図（博多駅工事区域で発生分のみ）



凡 例

- 対象事業実施区域
- 想定される資材等運搬車両走行ルート
- 予測地点
※赤丸は、中間駅と博多駅工事区域で発生する
総合の資材等運搬車両台数を予測条件とする地点
- ← 資材等運搬車両の進行方向

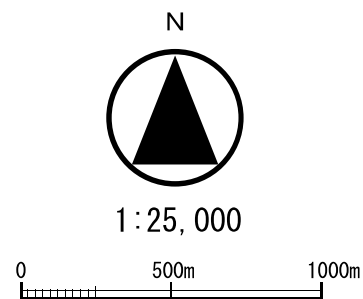


図6. 2. 3-3(3) 想定される資材等運搬車両の走行ルート図
(中間駅・博多駅工事区域の発生分の総合)

(2) 予測条件

①交通量の設定

自動車交通量の調査結果に最盛期の資材等運搬車両の予測交通量を負荷し、工事中交通量を算出しました。(表 6.2.3-8 参照)

地点 1、2、6 については中間駅工事区域から搬出された資材等の走行ルート、地点 3、7 については博多駅工事区域から搬出された資材等の走行ルート、地点 4、5 については中間駅工事区域と博多駅工事区域から搬出された資材等の走行ルートと想定しました。

(図 6.2.3-3 (P.299~P.301) 参照)

なお、昼夜の時間区分については、要請限度の時間区分である昼間 11 時間 (8 時~19 時)、夜間 13 時間 (19 時~翌 8 時) としました。

表 6.2.3-8(1) 工事中交通量の算出結果 (昼間(8時~19時))

地点	地点名	路線名	自動車交通量の調査結果			資材等運搬車両(台)	工事中交通量		
			大型車(台)	小型車(台)	合計(台)		大型車(台)	小型車(台)	合計(台)
1	天神南駅付近病院前	一般国道202号(国体道路)	1,488	18,644	20,132	198	1,686	18,644	20,330
2	祇園町	市道博多駅前線(はかた駅前通り)	375	12,006	12,381	198	573	12,006	12,579
3	はかた駅前通り	市道博多駅前線(はかた駅前通り)	401	7,014	7,415	54	455	7,014	7,469
4	北側一学校前	市道博多姪浜線(昭和通り)	3,249	26,313	29,562	252	3,501	26,313	29,814
5	東側一マンション前	主要地方道博多停車場線(大博通り)	3,511	29,317	32,828	252	3,763	29,317	33,080
6	西側一マンション前	一般県道後野福岡線(渡辺通り)	2,846	24,222	27,068	198	3,044	24,222	27,266
7	南側一マンション前	市道博多駅草香江線(住吉通り)	2,774	27,040	29,814	54	2,828	27,040	29,868

表 6.2.3-8(2) 工事中交通量の算出結果 (夜間(19時~翌8時))

地点	地点名	路線名	自動車交通量の調査結果			資材等運搬車両(台)	工事中交通量		
			大型車(台)	小型車(台)	合計(台)		大型車(台)	小型車(台)	合計(台)
1	天神南駅付近病院前	一般国道202号(国体道路)	653	14,718	15,371	198	851	14,718	15,569
2	祇園町	市道博多駅前線(はかた駅前通り)	204	8,808	9,012	198	402	8,808	9,210
3	はかた駅前通り	市道博多駅前線(はかた駅前通り)	160	4,665	4,825	54	214	4,665	4,879
4	北側一学校前	市道博多姪浜線(昭和通り)	1,391	13,362	14,753	252	1,643	13,362	15,005
5	東側一マンション前	主要地方道博多停車場線(大博通り)	1,365	14,774	16,139	252	1,617	14,774	16,391
6	西側一マンション前	一般県道後野福岡線(渡辺通り)	1,357	15,513	16,870	198	1,555	15,513	17,068
7	南側一マンション前	市道博多駅草香江線(住吉通り)	1,285	17,290	18,575	54	1,339	17,290	18,629

②予測断面

各予測地点における予測断面は、表 6.2.3-4 (P. 293 参照) に示すとおりです。

③走行速度の設定

各予測地点における走行速度は、現地調査結果と同速度とし、表 6.2.3-4(P. 293 参照) に示すとおりです。

(3) 予測の結果

自動車交通量の調査結果による振動予測結果と、自動車交通量の調査結果に資材等運搬車両の予測交通量を負荷した工事中交通量による振動予測結果の差を負荷量として算出し、この負荷量を、現況調査結果より算出した歩道端部の振動予測結果に加えることで、資材等運搬車両の走行に伴う振動の予測結果を算出しました(表 6.2.3-9)。

予測地点における負荷量については、昼間 0.0~0.7dB、夜間 0.1~1.2dB であり、道路交通振動予測結果は、昼間 28dB~44dB、夜間 23dB~39dB となり、すべての地点で要請限度を下回ると予測されます。

なお、資材等運搬車両台数の設定は、道路一方向に集中した最大ケースを想定したものであり、また、昼間の予測では昼間に 1 日の交通量がすべて集中した場合、夜間の予測では 1 日の交通量がすべて夜間に集中した場合としていることから、実際の工事における資材等運搬車両の走行に伴う影響は、予測結果より小さくなると推定されます。

表 6.2.3-9 資材等運搬車両の走行に伴う道路交通振動予測結果

単位：dB

地点	地点名	歩道端部での 振動レベル L ₁₀		負荷量		予測結果 L ₁₀		要請限度 以下：○ 超過：×	
		昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間	昼間 (70dB)	夜間 (65dB)
		1	天神南駅付近病院前	34	28	0.3	0.5	34	29
2	祇園町	37	35	0.7	1.2	38	36	○	○
3	はかた駅前通り	32	29	0.3	0.8	32	30	○	○
4	北側一学校前	43	37	0.2	0.6	43	38	○	○
5	東側一マンション前	37	29	0.2	0.5	37	30	○	○
6	西側一マンション前	28	23	0.2	0.4	28	23	○	○
7	南側一マンション前	44	39	0.0	0.1	44	39	○	○

3 環境保全措置

資材等運搬車両の走行に伴う振動レベルは要請限度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 6.2.3-10 に掲げる環境保全措置を検討し、その結果「走行ルート分散」を実施します。

表 6.2.3-10 資材等運搬車両の走行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	資材等運搬車両の走行	振動の発生	発生量の低減	走行ルート分散	資材等運搬車両の走行ルート分散することで、各走行ルートの総台数を減らし振動の影響を低減できます。不確実性については小さいと考えられます。	低減	有	事業者	資材等運搬車両の走行ルート分散施工計画を検討すること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。
			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、資材等運搬車両台数を減らし振動の影響を低減できます。不確実性について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、土の仮置きが困難です。	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、工事の平準化、資材等運搬車両の点検・整備による性能維持、法定速度・最大積載量の遵守に係る交通安全教育の徹底等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)に定める道路交通振動の要請限度を超えない範囲であること」を評価の基準としました。

資材等運搬車両の走行に伴う振動の予測結果は、全ての地点で「振動規制法」に定める道路交通振動の要請限度(昼間70dB、夜間65dB)を下回ると予測されます。

さらに、資材等運搬車両の走行に伴う振動の影響をできる限り回避・低減するため、走行ルート分散を行います。また、工事の平準化、資材等運搬車両の点検・整備による性能維持、法定速度・最大積載量の遵守に係る交通安全教育の徹底など、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。