

8.3. 振動

8.3. 振動

8.3.1. 現況調査

(1) 調査内容

振動の現況調査は、表 8.3-1 に示すとおり、「現況振動」、「地盤卓越振動数」、「交通量等」及び「その他」を把握した。

表 8.3-1 調査内容（振動）

調査内容	
振動	現況振動 <ul style="list-style-type: none"> ・一般環境振動レベル ・道路交通振動レベル ・地盤卓越振動数 交通量等 <ul style="list-style-type: none"> ・車種別交通量、走行速度 ・道路構造等 その他 <ul style="list-style-type: none"> ・伝搬に影響する地盤等の状況 ・周辺の人家・施設等の社会的状況

(2) 調査方法

調査方法は、表 8.3-2 に示すとおりとした。

表 8.3-2 調査方法（振動）

調査項目	調査方法
現況振動 <ul style="list-style-type: none"> ・一般環境振動レベル ・道路交通振動レベル ・地盤卓越振動数 	振動レベルは、「振動規制法施行規則」（平成 19 年改正、環境省令第 11 号）に基づく道路交通の振動の限度に定められている方法及び「JIS Z 8735 振動レベル測定方法」に定める方法に準拠した。 地盤卓越振動数は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」（2007 年 9 月、(財)道路環境研究所）に示されている方法に準拠した。 調査地点に振動計を設置し、現況振動及び地盤卓越振動数を測定した。
交通量等 <ul style="list-style-type: none"> ・車種別交通量 ・走行速度 ・道路構造等 	<ul style="list-style-type: none"> ・方向別、車種別（大型車、小型車）に交通量を現地調査するものとした。なお、復旧関連車両を目視により可能な限り区別することで、一般車両台数を可能な範囲で把握した。 ・道路構造、車線数、幅員、横断形状を現地調査にて把握した。 ・走行速度を実測した。 ※車種別の判断は、大型車、小型車の分類のほか、目視で復旧関連車両を区別して集計した。なお、車種分類にあたっては、表 8.2-3 に示すナンバープレートで分類を行った。
その他 <ul style="list-style-type: none"> ・地形の自然的状況 ・周辺の人家・施設等の社会的状況 	<ul style="list-style-type: none"> ・草地、舗装面等地表面の状況については、現地調査を行い把握した。 ・住宅、学校、福祉施設等について、その施設の種類、規模、位置等を現地調査にて把握した。

(3) 調査地域及び調査地点

調査地点は、表 8.3-3 及び図 8.2-1 (p.8.2-3 参照) に示すとおり、重機の稼働による影響に対して特に配慮が必要と考えられる七郷小学校及び七郷中学校の 2 地点、工事中の工事用車両及び供用後の施設関連車両の走行による影響が想定される道路沿道として、(仮)六丁目荒井東線沿道、県道荒浜原町線及び市道長喜城霞目線の沿道 3 地点とした。

また、道路交通振動の調査地点 3~5 の道路断面は図 8.3-1 に示すとおりである。

表 8.3-3 調査地点 (振動)

調査項目		調査地点	
1. 現況振動	一般環境振動レベル	1	七郷小学校
		2	七郷中学校
	道路交通振動レベル 地盤卓越振動数	3	(仮)六丁目荒井東線沿道
		4	県道荒浜原町線沿道
		5	市道長喜城霞目線沿道
2. 交通量等	車種別交通量 走行速度 道路構造等	6	(仮)七郷小学校南西交差点 (県道荒浜原町線と市道長喜城霞目線の交差点)
		7	(仮)七郷中学校北交差点 (県道荒浜原町線と(仮)六丁目荒井東線の交差点)
3. その他	地形の自然的状況 周辺の人家・施設等の 社会的状況	—	調査地点は、交通量の調査地点付近とした。

(4) 調査期間等

調査期間等は、表 8.3-4 に示すとおりである。

振動レベル、地盤卓越振動数及び交通量等の調査時期は、可能な範囲で調査時期を遅らせ、周辺の復旧作業が定常化する時期に調査を実施した。なお、調査は、平日の代表的な日及び休日の代表的な日を選定し、両日とも 24 時間調査とした。代表的な日は、既存文献調査の実施状況等を勘案して設定した。

表 8.3-4 調査期間等 (振動)

調査項目		調査地点	調査期間等
1. 現況振動	一般環境振動レベル	1	平日：平成 23 年 10 月 26 日(水) 12 時～ 平成 23 年 10 月 27 日(木) 12 時 休日：平成 23 年 11 月 12 日(土) 12 時～ 平成 23 年 11 月 13 日(日) 12 時
		2	
	道路交通振動レベル 地盤卓越振動数	3	
		4	
		5	
2. 交通量等	車種別交通量 走行速度 道路構造等	6	
		7	
3. その他	地形の自然的状況 周辺の人家・施設等の 社会的状況	—	

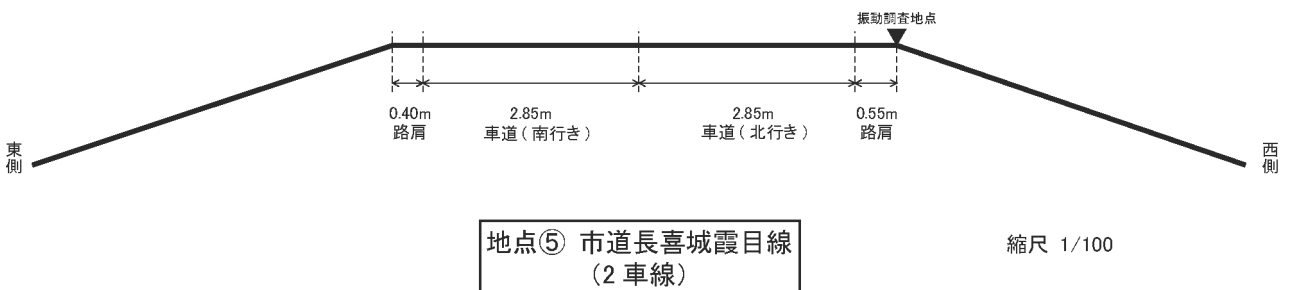
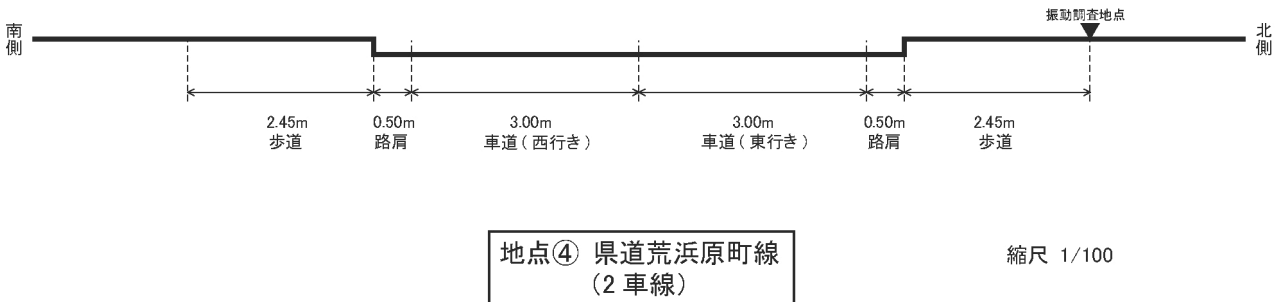
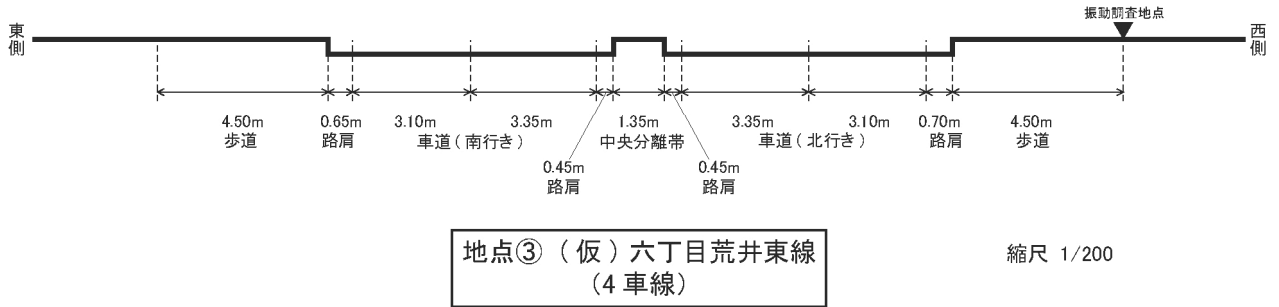


図8.3-1 調査地点道路断面 (③~⑤)

(5) 調査結果

ア 現況振動（一般環境振動、道路交通振動）

振動の現地調査結果は、表 8.3-5(1)～(2)に示すとおりである（詳細は、資料編 p.2.3-1～11 参照）。

一般環境振動調査を行った七郷小学校の振動レベル(L_{10})の 1 時間値の最大値は、平日、休日を通じ、昼間の時間帯では 34.6～36.0dB、夜間の時間帯では 30 未満～33.2dB であった。

一方、七郷中学校の振動レベル(L_{10})の 1 時間値の最大値は、昼間の時間帯では 35.4～41.5dB、夜間の時間帯では 30dB 未満であった。

また、道路交通振動の調査を行った周辺道路沿道 3 地点の振動レベル(L_{10})の 1 時間値の最大値は、平日、休日を通じて昼間の時間帯では 38.3～53.3dB、夜間の時間帯では 32.1～51.4dB であり、平日及び休日とも時間区分ごとの「振動規制法施行規則」に定める道路交通振動の限度（以下「要請限度」という）を下回っていた。

表 8.3-5(1) 現地調査結果（平日）

	調査地点 (路線名)	用途地域	区域 指定	振動レベル L_{10} (dB)		要請限度 (dB)	
				時間の区分※1	1 時間値の 最大値※2		
1	七郷小学校	第二種 住居地域	—	昼間	8、10 時	36.0	—
				夜間	20 時	33.2	—
2	七郷中学校	第二種 住居地域	—	昼間	8 時	41.5	—
				夜間	—	30 未満	—
3	(仮)六丁目荒井東線沿道	第二種 住居地域	第一種	昼間	11 時	44.0	65
				夜間	7 時	41.6	60
4	県道荒浜原町線沿道	第二種 住居地域	第一種	昼間	11 時	40.0	65
				夜間	7 時	34.5	60
5	市道長喜城霞目線沿道	第一種 低層住居 専用地域	第一種	昼間	8 時	53.3	65
				夜間	7 時	51.4	60

※1:時間の区分は、昼間 8:00-19:00、夜間 19:00-8:00 とした。右欄の時刻は、1 時間値の最大値を記録した時刻を示す。

※2:振動レベルの 1 時間値の最大値は、測定に使用した振動レベル計「リオン株式会社製 vM-53A」の測定下限値が 30dB であるため、時間区分内のすべての測定値が下限値未満の場合は「30 未満」とした。

※3:要請限度は、道路交通振動に係る要請限度を示す。一般環境振動については適用されない。

表 8.3-5(2) 現地調査結果（休日）

調査地点 (路線名)	用途地域	区域 指定	振動レベル L_{10} (dB)			要請限度 (dB)
			時間の区分 ^{※1}	1 時間値の 最大値 ^{※2}		
1 七郷小学校	第二種 住居地域	—	昼間	16 時	34.6	—
			夜間	—	30 未満	—
2 七郷中学校	第二種 住居地域	—	昼間	13 時	35.4	—
			夜間	—	30 未満	—
3 (仮)六丁目荒井東線沿道	第二種 住居地域	第一種	昼間	13 時	40.9	65
			夜間	19 時	34.3	60
4 県道荒浜原町線沿道	第二種 住居地域	第一種	昼間	15 時	38.3	65
			夜間	7 時	32.1	60
5 市道長喜城霞目線沿道	第一種 低層住居 専用地域	第一種	昼間	15 時	51.9	65
			夜間	19 時	49.8	60

※1:時間の区分は、昼間 8:00-19:00、夜間 19:00-8:00 とした。右欄の時刻は、1 時間値の最大値を記録した時刻を示す。

※2:振動レベルの 1 時間値の最大値は、測定に使用した振動レベル計「リオン株式会社製 vM-53A」の測定下限値が 30dB であるため、時間区分内のすべての測定値が下限値未満の場合は「30 未満」とした。

※3:要請限度は、道路交通振動に係る要請限度を示す。一般環境振動については適用されない。

イ 交通量等（車種別断面交通量、車速、道路断面）

各調査地点の平均車速及び各断面の交通量は、「8.1 大気質 8.1.1 現況調査 (5) 調査結果」表 8.1-11(1)~(2) (p. 8.1-9 参照) に示したとおりである。

なお、各調査地点の道路断面は、図 8.3-1 に示したとおりである。

ウ 伝搬に影響を及ぼす地盤等の状況

事業予定地は仙台平野の中心部に位置し、市街地（戸建て住宅）と水田の境界付近にあたる。事業予定地は、ほぼ平坦な地形で、表層地質は沖積層の砂及び粘土の分布地となっている。

事業予定地にて実施したボーリング調査結果によると、一般的に軟弱地盤とされている有機質土、粘性土、砂質土が一部で確認されている。

また、地盤卓越振動数（中心周波数の平均値）の現地調査結果は、表 8.3-6 に示すとおり 14.6~19.9Hz であった。

表 8.3-6 地盤卓越振動数の現地調査結果

調査地点 (地点名または路線名)	地盤卓越振動数 (中心周波数の平均値)
3 (仮)六丁目荒井東線沿道	14.6Hz
4 県道荒浜原町線沿道	19.9Hz
5 市道長喜城霞目線沿道	17.2Hz

※詳細は、資料編 p.2.3-12~14 参照

エ 周辺の人家・施設等の社会的状況

事業予定地及びその周辺の用途地域は、「6 地域の概況 6.2 社会的状況等 6.2.2 土地利用」(p. 6-128 参照)に示したとおりである。事業予定地は全域が市街化調整区域であり、北側は第二種住居地域に接している。

事業予定地から南は水田であるが、北側は戸建て住宅を中心とした市街地が広がっている。

事業予定地周辺において、事業実施に伴って振動の影響を特に受ける施設は事業予定地に近接して立地している七郷小学校及び七郷中学校が挙げられる。

8.3.2. 予測

(1) 工事による影響（資材等の運搬）

ア 予測内容

工事用車両の走行に伴う道路交通振動レベルとした。

振動レベルは、「振動規制法施行規則」に定める 80%レンジの上端値(L_{10})とした。

イ 予測地域及び予測地点

予測地点は、事業予定地周辺において工事用車両が走行するルート上とし、表 8.3-7 及び図 8.2-1 に示す調査地点のうち(仮)六丁目荒井東線及び県道荒浜原町線沿道の 2 断面を選定した。

表 8.3-7 予測地点

予測地点	予測地域
3	(仮)六丁目荒井東線
4	県道荒浜原町線

ウ 予測時期

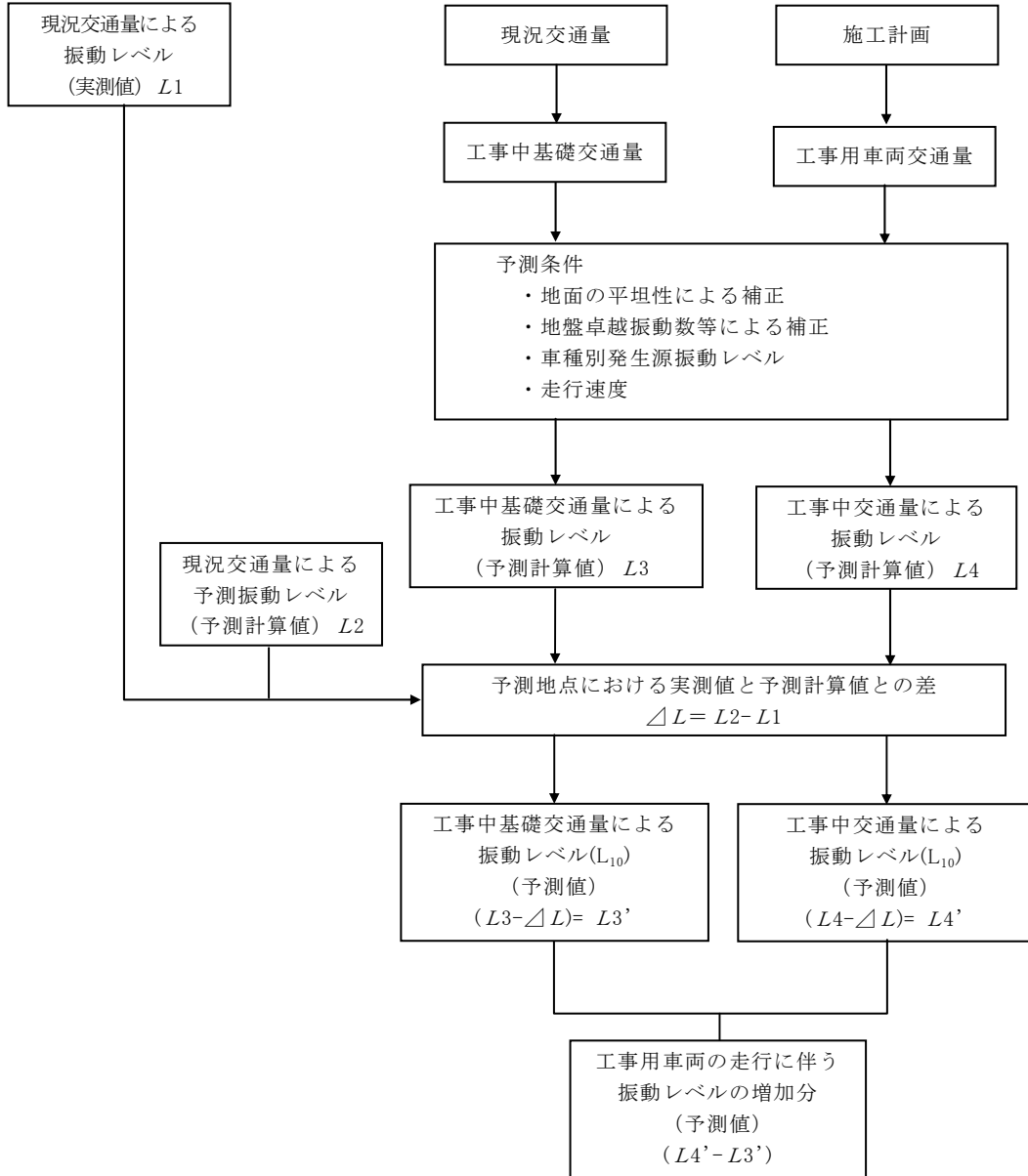
予測時期は、工事用車両の走行による振動の影響が最大になる時期とし、工事用車両（大型車）の走行台数が最大となる工事着手後 16 ヶ月目とした。

なお、予測時期の設定根拠は、資料編（p.2.2-12 参照）に示すとおりである。

エ 予測方法

(ア) 予測フロー

工事用車両の走行に伴う道路交通振動の予測手順は、図 8.3-2 に示すフローに従い、予測地点における振動レベルを算出する方法とした。



※ 工事中交通量=工事中基礎交通量+工事用車両交通量

図 8.3-2 工事用車両の走行に伴う道路交通振動の予測フロー

(イ) 予測式

予測式は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」(2007 年 9 月、(財)道路環境研究所) に示されている予測式を用いた。

$$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_1$$

$$L_{10}^* = a \log_{10}(\log_{10} Q^*) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \alpha_\sigma + \alpha_f + \alpha_s$$

ここで、

- L_{10} : 振動レベルの 80% レンジ上端値の予測値 [dB]
- L_{10}^* : 基準点における振動レベルの 80% レンジ上端値の予測値 [dB]
- Q^* : 500 秒間の 1 車線当たり等価交通量 [台/500 秒/車線]

$$Q^* = \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + K Q_2)$$

- Q_1 : 小型車類時間交通量 [台/時]
- Q_2 : 大型車類時間交通量 [台/時]
- K : 大型車の小型車への換算係数
- V : 平均走行速度 [km/時]
- M : 上下車線合計の車線数
- α_σ : 路面の平坦性による補正值 [dB]
- α_f : 地盤卓越振動数による補正值 [dB]
- α_s : 道路構造による補正值 [dB]
- α_1 : 距離減衰値 [dB]
- a、b、c、d : 定数 (表 8.3-8 参照)

表 8.3-8 道路交通振動予測式の定数及び補正值等 (平面道路)

道路構造	K	a	b	c	d	α_σ	α_f	α_s	$\alpha_1 = \beta \log(r/5+1)/\log 2$ r : 基準点から予測地点 までの距離(m) ^{※2}
平面道路 高架道路に 併設された 場合を除く	$V \leq 100$ km/h のとき 13	47	12	3.5	27.3	$8.2 \log_{10} \sigma$ ここで、 $\sigma = 5.0 \text{mm}^{\text{※1}}$	$f \geq 8 \text{Hz}$ のとき $\alpha_f = -17.3 \log_{10} f$ f : 地盤卓越振 動数(Hz)	0	β : 粘土地盤では $\frac{0.068 L_{10}^* - 2.0}{}$ β : 砂地盤では $0.130 L_{10}^* - 3.9$

※1 (社) 日本道路協会の路面平坦特性の目標値を参考とした。

※2 下線は、予測に用いた定数及び補正值等を示す。

資料 : 「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」(平成 20 年 9 月、(財)道路環境研究所)

なお、予測地点における実測値と予測計算値との差(補正值)は、予測地点の道路両側の地盤状況が一樣と考え、現地調査を行っていない側(反対車線側)の補正值としても適用した(資料編 p.2.3-15~16 参照)。

オ 予測条件

(ア) 道路条件

予測地点の道路条件は表 8.3-9 に示すとおりである。また、道路断面は図 8.3-3 に示すとおりである。

表 8.3-9 予測地点の道路構造

予測地点	路線名	道路構造	舗装
3	(仮)六丁目荒井東線	平面	密粒アスファルト舗装
4	県道荒浜原町線沿道	平面	密粒アスファルト舗装

(イ) 振動源位置及び予測位置

振動源の位置は、図 8.3-3 に示すとおりである。

振動源の位置は、予測地点 3 については上下線ともに歩道側の車線の中央部、予測地点 4 については各車線の中央部に設定した。また、予測位置は、工事用車両が走行する車線（両側）の道路境界とした。

(ウ) 予測高さ

予測高さは、地盤レベルとした。

(エ) 工事時間帯

工事時間帯は、8 時～17 時（12 時～13 時は休憩）の 8 時間とした。

(オ) 将来交通量

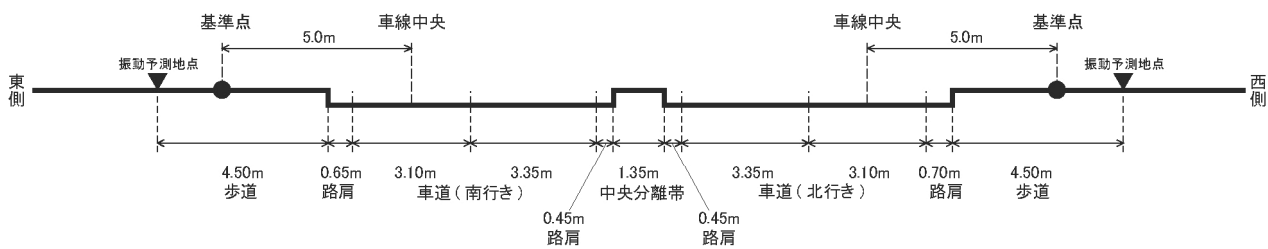
工事中の将来交通量は、「8.2 騒音 8.2.2 予測 (1)工事による影響（資材等の運搬）」と同様とした。

(カ) 走行速度

現地調査における平均走行速度は、表 8.3-10 に示すとおりであり、制限速度を僅かに上回る程度であったため、予測にあたっては、各予測地点における平均走行速度を用いた。

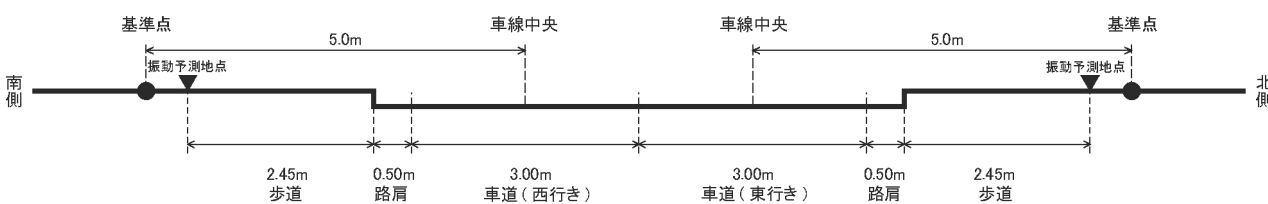
表 8.3-10 走行速度

予測地点	路線名	制限速度	平日平均走行速度
3	(仮)六丁目荒井東線	40 km/h	44.5 km/h
4	県道荒浜原町線沿道	40 km/h	40.8 km/h



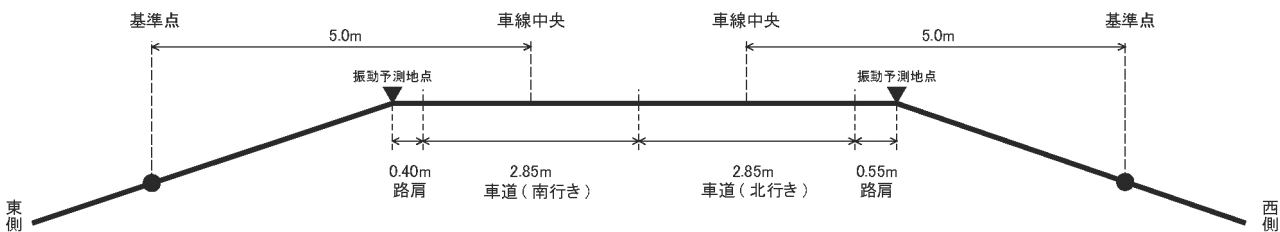
地点③ (仮)六丁目荒井東線
(4車線)

縮尺 1/200



地点④ 県道荒浜原町線
(2車線)

縮尺 1/100



地点⑤ 市道長喜城霞目線
(2車線)

縮尺 1/100

図8.3-3 予測地点道路断面 (③~⑤)

カ 予測結果

工事用車両の走行に伴う道路交通振動レベルの予測結果は、表 8.3-11 に示すとおりである。

工事中の振動レベルは 40.4～44.2dB であり、すべての地点で要請限度を下回ると予測する。

現況に対する工事中の振動レベルの増加分は、0.2～0.4dB である。

表 8.3-11 工事用車両の走行に伴う振動の予測結果（平日）

単位：dB

予測地点	時間区分		現況の 振動レベル L_{10} ①	工事中の 振動レベル L_{10} ②	工事用車両の 走行に伴う 振動レベルの 増分 ΔL ③=②-①	要請限度
3 (仮)六丁目荒井東線 沿道	東側	昼間 11時	44.0	44.2	0.2	65
	西側	昼間 11時		44.2	0.2	65
4 県道荒浜原町線沿道	南側	昼間 11時	40.0	40.4	0.4	65
	北側	昼間 11時		40.4	0.4	65

※1：時間の区分は、昼間 8:00-19:00 とした。右欄の時刻は、1 時間値の最大となった時刻を示す。

※2：予測結果は、工事中の振動レベルの 1 時間値が最大となる時間帯における予測結果を示す。

※3：各時間帯の予測結果及び道路端から 50m までの予測結果は、資料編 p. 2. 3-17 参照。

(2) 工事による影響（重機の稼働）

ア 予測内容

重機の稼働に伴う振動レベルとした。

振動レベルは、「振動規制法施行規則」に定める 80%レンジの上端値(L_{10})とした。

イ 予測地域及び予測地点

予測地域は、振動の変化を把握できる範囲として調査地域と同様とした。

予測地点は、特に配慮が必要な施設等として、表 8.3-12 及び図 8.2-5 に示す七郷小学校、七郷中学校の 2 地点を選定することとした。

表 8.3-12 予測地点

地点番号	予測地点	所在地
1	七郷小学校	仙台市若林区荒井字堀添 53-2
2	七郷中学校	仙台市若林区荒井字遠藤 9-3

ウ 予測時期

予測時期は、重機等の種類、台数及び振動レベルを考慮し、事業予定地周辺に与える影響が最も大きいと考えられる工事着手後 15 ヶ月目とした。さらに、七郷小学校と七郷中学校に最も近接する工事時期として、七郷小学校は 22 ヶ月目、七郷中学校は 23 ヶ月目についても予測対象時期とした。

また、資材等の運搬と重機の稼働による両方の影響については、それぞれの影響が最大となる時期の値を合成することとした。

なお、予測時期の設定根拠は、資料編（p.2.2-12 参照）に示すとおりである。

エ 予測方法

(ア) 予測フロー

重機の稼働に伴う振動の予測は、図 8.3-4 に示すフローに従い、振動発生源からの伝搬過程を考慮した伝搬理論式を用いて、予測地点における振動レベルを算出する方法とした。

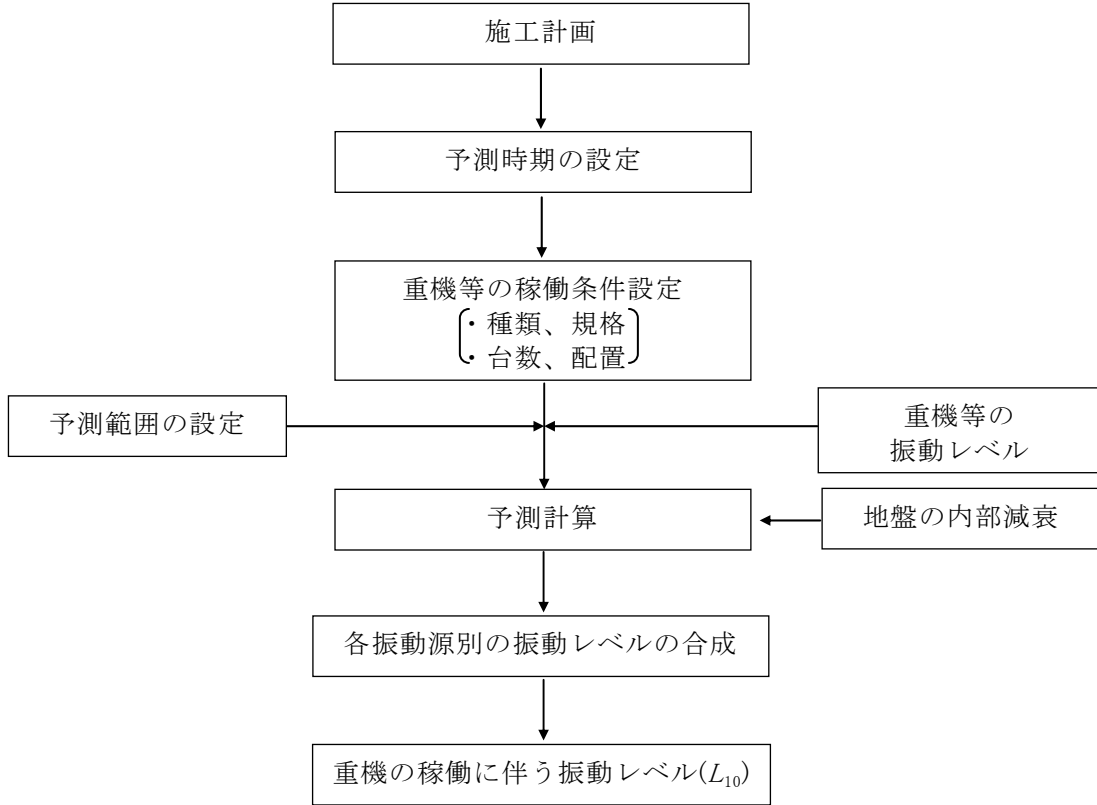


図 8.3-4 重機の稼働に伴う振動の予測フロー

(イ) 予測式

予測式は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」(2007 年 9 月、(財)道路環境研究所) に示されている予測式を用いた。

【振動伝搬の予測式】

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

- $L(r)$: 振動源から r [m] 地点 (予測点) の振動レベル [dB]
- $L(r_0)$: 振動源から r_0 [m] 地点 (基準点) の振動レベル [dB]
- r : 振動源から予測点までの距離 [m]
- r_0 : 振動源から基準点までの距離 (5m)
- α : 内部減衰定数 (0.02)

【複数振動源による振動レベルの合成式】

$$L = 10 \log_{10} (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} \dots 10^{L_n/10})$$

L : 合成振動レベル [dB]
 L_1, L_2, \dots, L_n : 各建設機械からの振動レベル [dB]

オ 予測条件

(ア) 重機等の種類、台数及び基準距離における振動レベル

予測対象時期における重機等の種類、台数及び基準距離における振動レベルは、表 8.3-13 に示すとおりである。

重機の振動レベルは、低振動型重機を想定し「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規定」により設定した。

表 8.3-13 重機等の種類、台数及び振動レベル（ピーク日）

重機の種類	規格	定格出力 ^{※1} (kW)	稼働台数(台/日)			振動レベル ^{※2}	
			15ヶ月目	22ヶ月目	23ヶ月目	(dB)	出典 ^{※3}
バックホウ	山積 0.8 m ³	104	0	4	2	63	①
バックホウ	山積 0.45 m ³	60	4	3	3	53	①
ダンプ	10 t	246	1	1	0	55	②
ブルドーザ	21 t	152	3	2	2	63	①
ラフター	25 t	193	0	1	0	40	①
タイヤローラ	8~20 t	21	2	1	1	48	①
振動ローラ	3~4 t	71	2	1	1	74	①
アスファルトフィニッシャ	ホイール型 2.4~6.0m	70	0	2	0	51	①
合計		—	12	15	9	—	—

※1：出典：「建設機械等損料算定表（平成 22 年度版）」（平成 22 年 5 月 （社）日本建設機械化協会）

※2：振動レベルは、7m における振動レベルを示す。

※3：①「建設騒音及び振動の防止並びに排除に関する調査試験報告書」昭和 54 年 10 月、建設省土木研究所 機械研究室

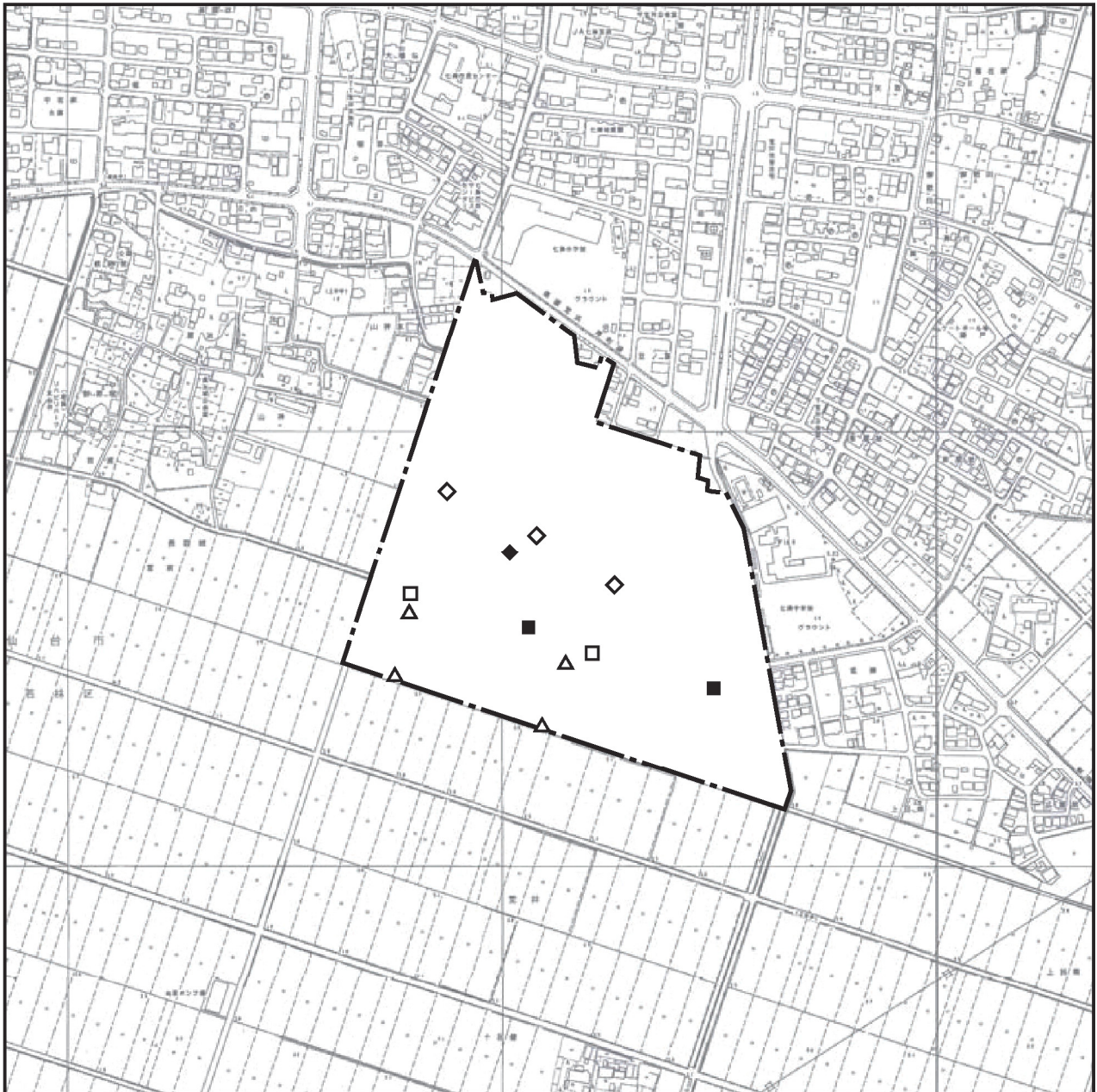
②「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック（第 3 版）」平成 13 年 2 月、日本建設機械化協会

(イ) 振動源の位置

振動源となる重機等の位置は、工事着手後 22 ヶ月目及び 23 ヶ月目については「8.2 騒音 8.2.2 予測 (2) 工事による影響（重機の稼働）」の図 8.2-7(1)~(2)、15 ヶ月目については図 8.3-5 に示すとおりとした。

(ウ) 工事時間帯

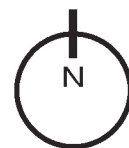
工事時間帯は 8 時~17 時（12 時~13 時は休憩）の 8 時間とした。



凡 例

 事業予定地

▲	バックホウ(山積0.45m ³)
◆	ダンプ(10t)
◇	ブルドーザ(21t)
■	タイヤローラ(8~20t)
□	振動ローラ(3~4t)



縮尺 1/7,500



図 8.3-5 重機配置図
(工事着手後15ヶ月目)

カ 予測結果

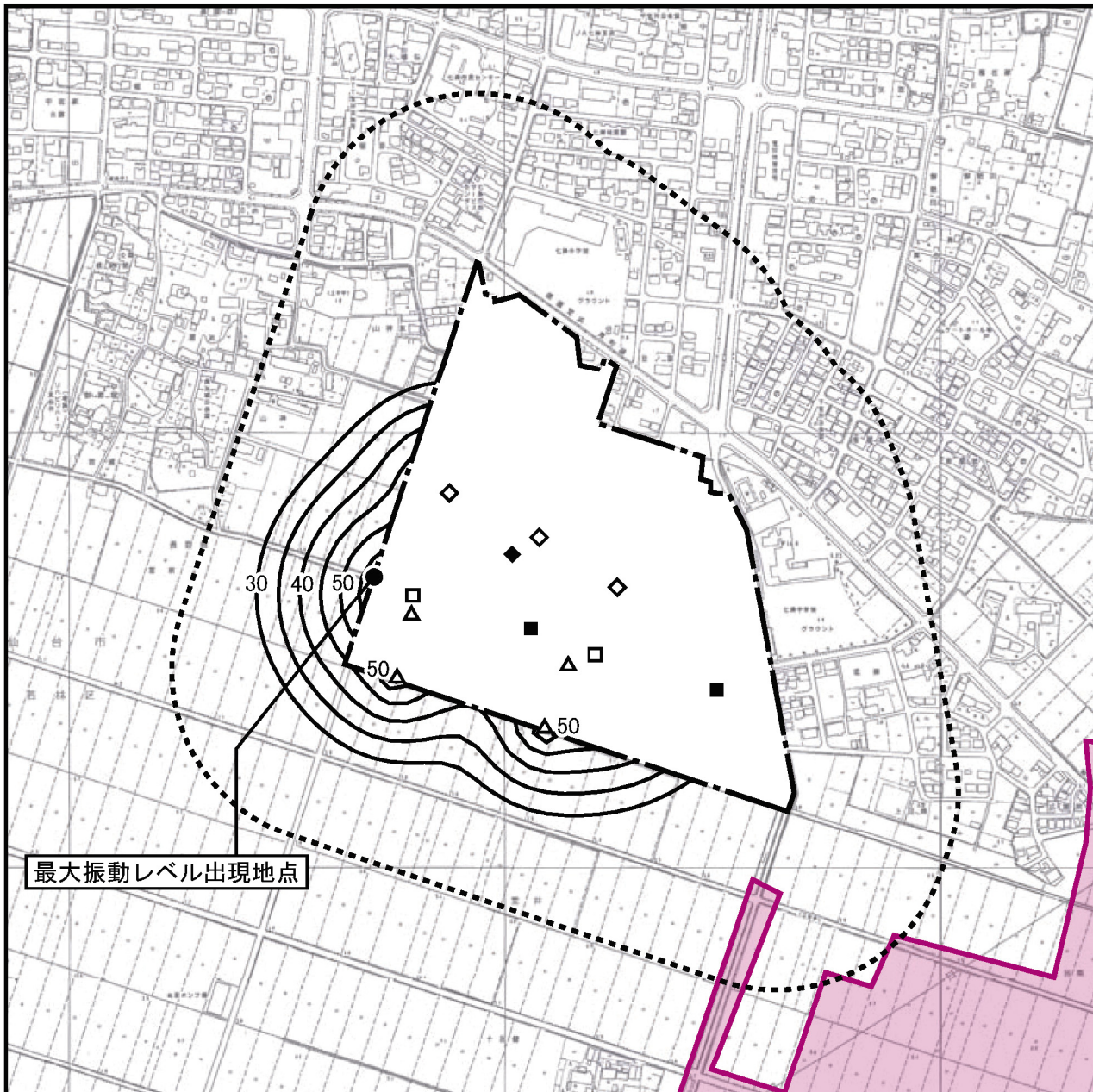
重機の稼働に伴う振動レベルの予測結果は、表 8.3-14 及び図 8.3-6(1)～(3)に示すとおりである。

重機の稼働に伴う振動レベルの最大値は、事業予定地敷地境界において 58.4dB、七郷小学校において 40.0dB、七郷中学校において 43.9dB であり、振動規制法施行規則に定める特定建設作業の規制に関する基準を満足するとともに、仙台市公害防止条例施行規則に定める指定建設作業に伴う振動の規制基準を下回ると予測する。

表 8.3-14 重機の稼働に伴う振動の予測結果


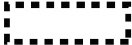



地点 番号	予測地点	振動レベル L_{10} (dB)	規制基準	
			振動規制法施行規則 特定建設作業の 規制に関する基準 (dB)	仙台市公害防止条例 施行規則 指定建設作業に伴う 振動の規制基準 (dB)
	最大振動レベル出現地点 (工事着手後 15 ヶ月目)	58.4	75 以下	75
1	七郷小学校 (工事着手後 22 ヶ月目)	40.0	75 以下	70
2	七郷中学校 (工事着手後 23 ヶ月目)	43.9	75 以下	70

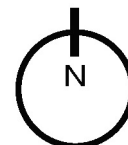
※ 七郷小学校及び七郷中学校の L_{10} は、各施設の事業予定地に向けた外壁面における最大値である。



最大振動レベル出現地点

凡 例

-  事業予定地
-  予測地域
-  最大振動レベル出現地点 (58.4dB)
-  等振動レベル線
-  浸水区域

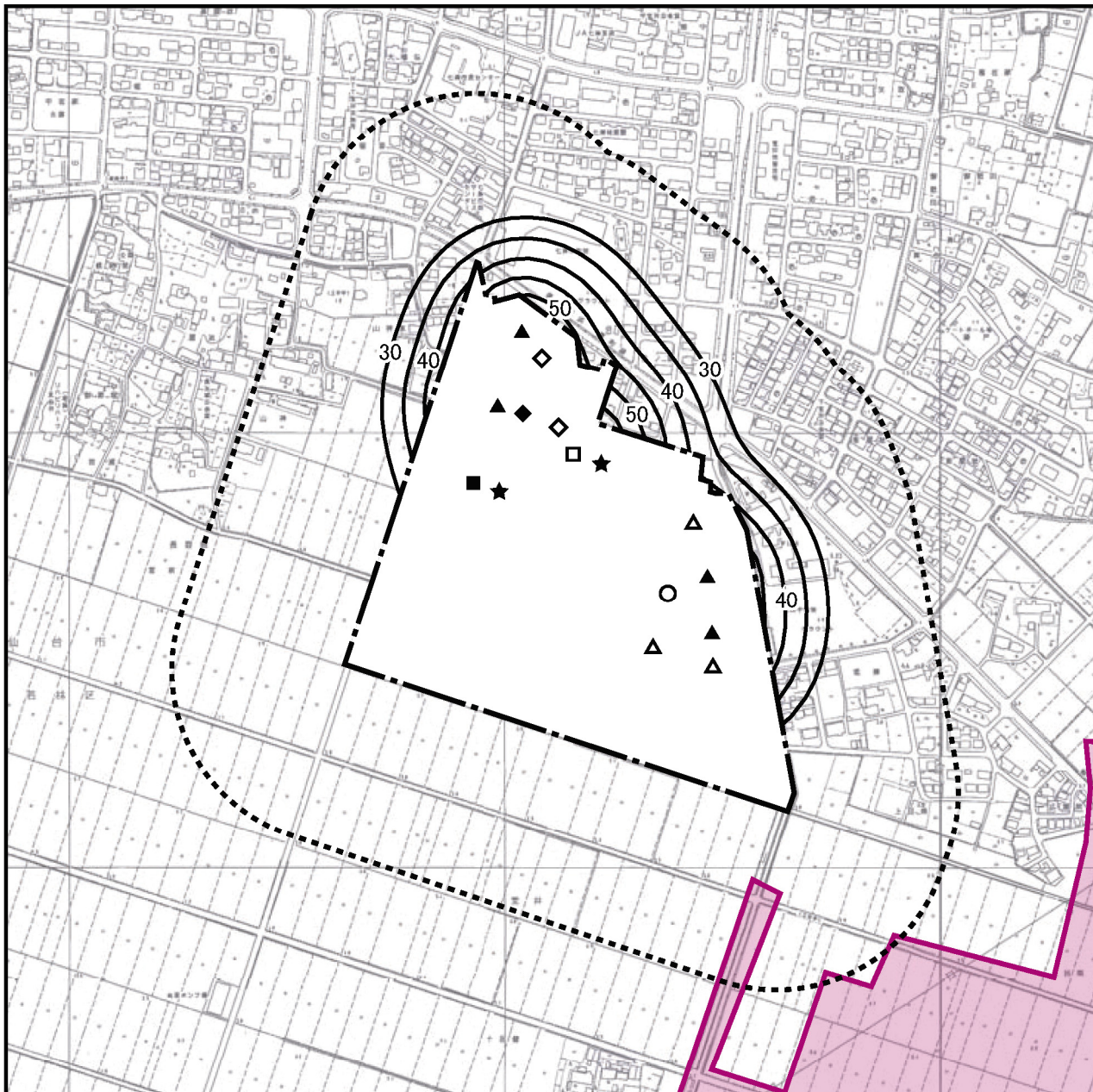


縮尺 1/7,500







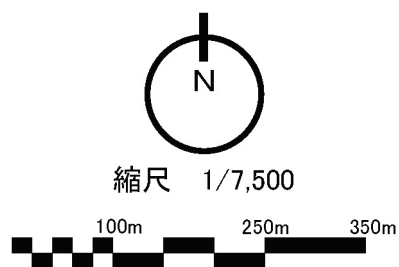
▲	バックホウ(山積0.45m ³)
◆	ダンプ(10t)
◇	ブルドーザ(21t)
■	タイヤローラ(8~20t)
□	振動ローラ(3~4t)

図 8.3-6(1) 重機の稼働に伴う振動レベル予測結果
(工事着手後15ヶ月目)



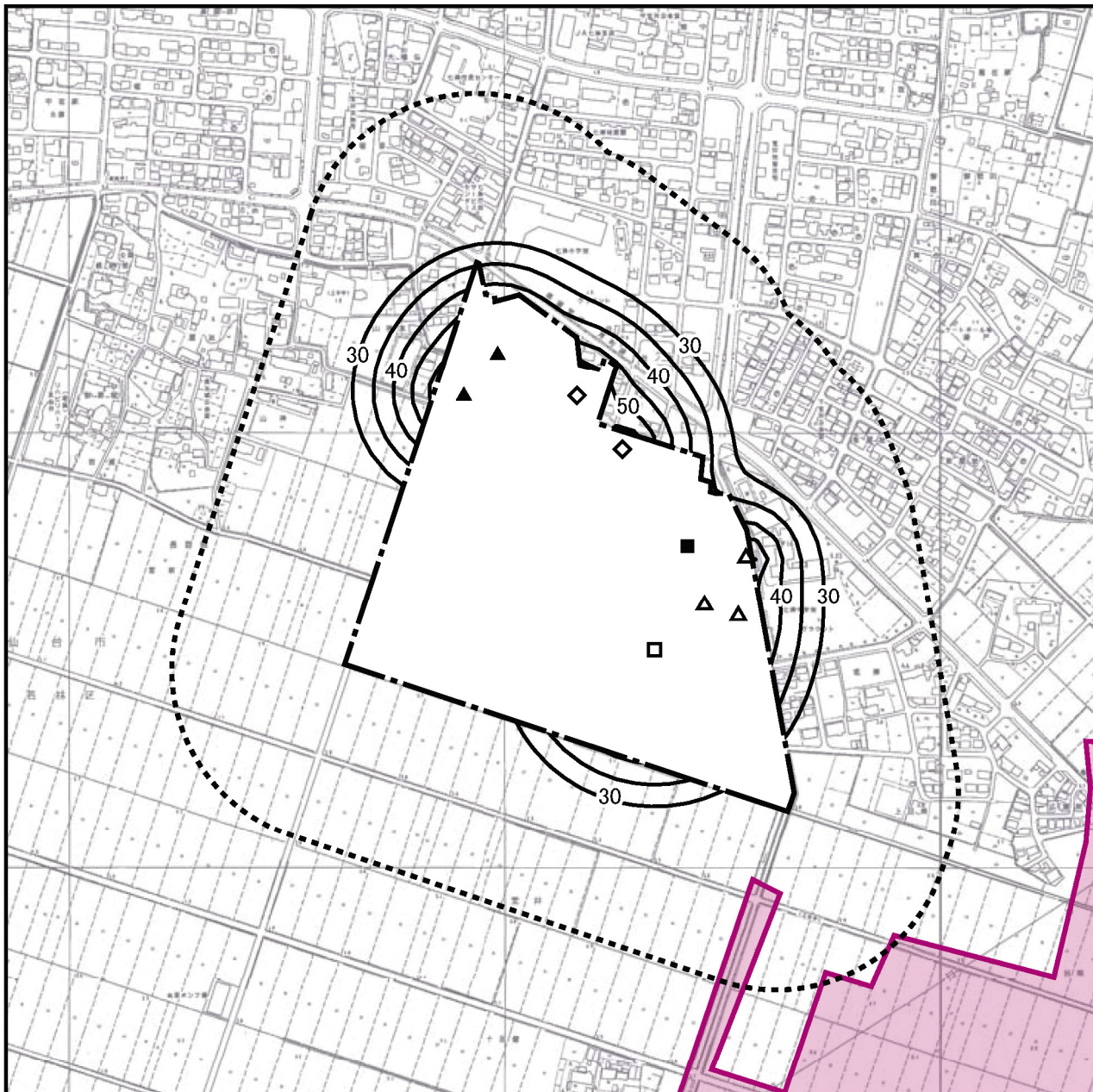
凡 例

-  事業予定地
-  予測地域
-  等振動レベル線
-  浸水区域


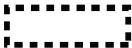




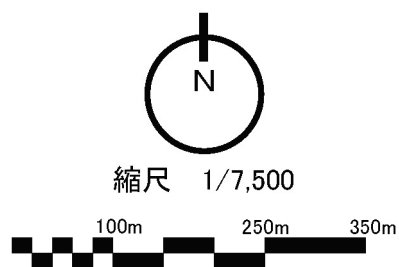
▲	バックホウ(山積0.8m ³)	◇	ブルドーザ(21t)	□	振動ローラ(3~4t)
△	バックホウ(山積0.45m ³)	○	ラフター(25t)	★	アスファルトフィニッシャ (ホイール型2.4~6.0m)
◆	ダンプ(10t)	■	タイヤローラ(8~20t)		

図 8.3-6(2) 重機の稼働に伴う振動レベル予測結果
(工事着手後22ヶ月目)



凡 例

-  事業予定地
-  予測地域
-  等振動レベル線
-  浸水区域



▲	バックホウ(山積0.8m ³)
▲	バックホウ(山積0.45m ³)
◇	ブルドーザ(21t)
■	タイヤローラ(8~20t)
□	振動ローラ(3~4t)

図 8.3-6(3) 重機の稼働に伴う振動レベル予測結果
(工事着手後23ヶ月目)

(3) 工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響

工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響は、「8.3.2 予測 (1) 工事による影響 (資材等の運搬)」の予測条件における振動レベル (L_{10}) の予測結果 (表 8.2-18 参照) 及び「8.3.2 予測 (2) 工事による影響 (重機の稼働)」の予測結果 (p.8.3-17 参照) の合成により行った。

合成に係る予測地点 (以下、合成予測地点) は、図 8.2-5 (p.8.2-16 参照) に示したとおり、重機の稼働による影響が大きい事業予定地北側の七郷小学校及び東側の七郷中学校の 2 地点とした。

資材等の運搬及び重機の稼働に伴う振動の合成結果は、表 8.3-15 に示すとおりである。

工事による影響の合成の結果、複数の環境影響要因を考慮した場合でも、振動レベルは 43.4~45.9dB となり、要請限度を下回ると予測する。また、振動規制法施行規則に定める特定建設作業の規制に関する基準を満足するとともに、仙台市公害防止条例施行規則に定める指定建設作業に伴う振動の規制基準を下回ると予測する。

表 8.3-15 合成予測地点と合成に適用する予測結果

単位：dB

合成 予測地点	合成に適用する予測結果 ^{※2}		合成値 ^{※3}	評価基準値 ^{※3}		
	資材等の運搬 に伴う 振動レベル ^{※1}	重機の稼働 に伴う 振動レベル		要請限度	規制基準 I ^{※4}	規制基準 II ^{※4}
				L_{10}	L_{10}	L_{10}
				65	75 以下	70
七郷小学校	39.1	40.0	43.4	○	○	○
七郷中学校	—	43.9	45.9	○	○	○

※1：七郷小学校における資材等の運搬に伴う振動レベルは、県道荒浜原町線沿道の北側道路端から約 6m の地点の値を示す。

七郷中学校においては、重機の稼働に伴う振動レベルが最大となる位置が、県道荒浜原町線沿道の北側道路端から約 60~80m と道路から離れており、その地点における資材等の運搬に伴う振動レベルは一定の減衰が見込まれることから、合成は行わないこととした。

※2：合成値の算出は、p. 8. 3-15 に示す予測式を用いてパワー合成を行い、それぞれの評価基準値と比較した。なお、暗振動の合成については、現地調査結果 (七郷小学校：36.0dB、七郷中学校：41.5dB) を用いた。

※3：評価基準値の達成状況…「○」：評価基準を満足する又は下回る、「×」：評価基準を達成しない又は上回る。

※4：規制基準 I …振動規制法施行規則 特定建設作業の規制に関する基準
規制基準 II …仙台市公害防止条例施行規則 指定建設作業に伴う振動の規制基準。

(4) 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

ア 予測内容

自動車の走行に伴う道路交通振動レベルとした。

振動レベルは、「振動規制法施行規則」に定める 80%レンジの上端値(L_{10})とした。

イ 予測地域及び予測地点

予測地域及び予測地点は、供用後の自動車の走行が想定される範囲とし、「8.2 騒音 8.2.2 予測 (4) 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）」(p.8.2-29 参照)と同様とした。

ウ 予測時期

予測時期は、竣工後、住宅及び商業店舗等が立地し、事業活動が定常状態に達した時期とした。なお、事業予定地周辺の震災復旧は概ね完了しているものとした。

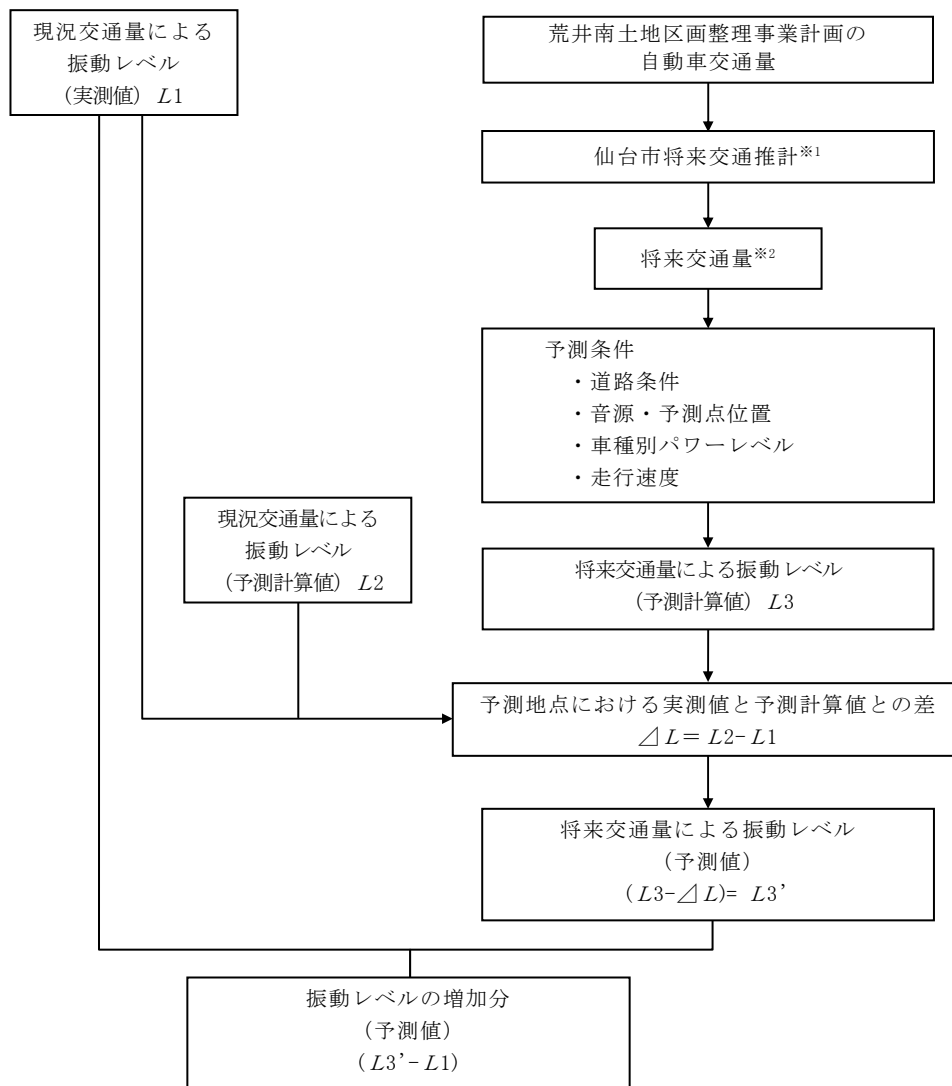
エ 予測方法

(ア) 予測フロー

自動車の走行に伴う道路交振動の予測手順は、図 8.3-7 に示すフローに従い、予測地点における振動レベルを算出する方法とした。

(イ) 予測式

予測式は、「8.3.2 予測 (1)工事による影響（資材等の運搬）」(p.8.3-9 参照)と同様とした。



※1：仙台市将来交通推計：荒井東土地区画整理事業、荒井駅北土地区画整理事業及び荒井西土地区画整理事業を含む

※2：将来交通量=将来基礎交通量+本事業の自動車交通量

図 8.3-7 自動車の走行に伴う振動の予測フロー

オ 予測条件

(ア) 道路条件

振動源の位置は、図 8.3-3 に示すとおりである。

振動源の位置は、予測地点 3 については上下線ともに歩道側の車線の中央部、予測地点 4 及び 5 については各車線の中央部に設定した。また、予測位置は、自動車が行走する車線（両側）の道路境界とした。

(イ) 振動源位置及び予測位置

振動源の位置及び予測位置は、「8.3.2 予測 (1)工事による影響(資材等の運搬)」と同様とした。

(ウ) 予測高さ

予測高さは、「8.3.2 予測 (4)供用による影響(資材・製品・人等の運搬・輸送)」と同様とした。

(エ) 将来交通量

供用時の将来交通量は、「8.2 騒音 8.2.2 予測 (1)工事による影響(資材等の運搬)」と同様とした。

(オ) 走行速度

現地調査における平均走行速度は、表 8.3-16 に示すとおりであり、平日は制限速度僅かに上回る程度、休日は制限速度に+10km/h 未満であったため、各予測地点における平均走行速度を用いた。

表 8.3-16 走行速度

予測地点	路線名	制限速度	平日平均走行速度	休日平均走行速度
3	(仮)六丁目荒井東線	40 km/h	44.5 km/h	47.7 km/h
4	県道荒浜原町線	40 km/h	40.8 km/h	41.7 km/h
5	市道長喜城霞目線	40 km/h	40.9 km/h	48.5 km/h

カ 予測結果

自動車の走行に伴う道路交通振動レベルの予測結果は、表 8.3-17(1)～(2)に示すとおりである。

自動車の走行に伴う供用後の平日の振動レベルは、昼間は 33.7～42.3dB、夜間は 31.1～42.3dB であり、全ての地点で昼間及び夜間とも要請限度を下回ると予測する。

供用後の平日の振動レベルは、昼間は 33.9～40.0dB、夜間は 28.7～38.1dB であり、全ての地点で昼間及び夜間とも要請限度を下回ると予測する。

また、現況に対する供用後の振動レベルの増加分は、平日で最大 1.1dB、休日で最大 3.8dB である。

表 8.3-17(1) 自動車の走行に伴う振動の予測結果（平日）

単位：dB

予測地点	時間区分※1	現況の 振動レベル※2 L_{10} ①	供用後の 振動レベル※3 L_{10} ②	自動車の走行 に伴う 振動レベルの 増分 ΔL ③=②-①	要請限度		
3 (仮)六丁目荒井東線 沿道	東側	昼間 11時	41.9	42.3	0.4	65	
		夜間 7時	41.2	42.3	1.1	60	
	西側	昼間 11時	41.8	42.3	0.5	65	
		夜間 7時	41.2	42.3	1.1	60	
4 県道荒浜原町線沿道	南側	昼間	8時	37.6	33.7	-3.9	65
			11時	37.7	33.7	-4.0	
		夜間 7時	34.5	31.1	-3.4	60	
	北側	昼間	8時	37.6	33.7	-3.9	65
			11時	37.7	33.7	-4.0	
		夜間 7時	34.5	31.1	-3.4	60	
5 市道長喜城霞目線沿道	東側	昼間 —	53.3	<32.3	—	65	
		夜間 —	51.4	<32.3	—	60	
	西側	昼間 —	53.3	<32.3	—	65	
		夜間 —	51.4	<32.3	—	60	

※1：時間の区分は、昼間 8:00-19:00、夜間 19:00-8:00 とした。右欄の時刻は、1 時間値の最大となった時刻を示す。

※2：地点 5 の現況の振動レベルは、測定期間中の各時間区分の最大値を示す。

※3：予測結果は、供用後の振動レベルの 1 時間値が最大となる時間帯における予測結果を示す。

※4：地点 5 は、将来交通量が予測式の適用範囲外（等価交通量が 10～1,000（台/500 秒/車線）の範囲外）であり、将来交通量による振動レベルが算出できないことから、予測式の適用範囲内における最少の交通量（等価交通量＝10（台/500 秒/車線））を用いて算出した振動レベル未満とした（資料編 p. 2. 3-20 参照）。

※5：各時間帯の予測結果及び道路端から 50m までの予測結果は、資料編 p. 2. 3-18 参照。

表 8.3-17(2) 自動車の走行に伴う振動の予測結果（休日）

単位：dB

予測地点		時間区分※1		現況の 振動レベル	供用後の 振動レベル	自動車の走行 に伴う 振動レベルの 増分	要請限度	
				L_{10} ①	L_{10} ②	ΔL ③=②-①		
3	(仮)六丁目荒井東線 沿道	東側	昼間	15時	37.7	40.0	2.3	65
			夜間	19時	34.3	38.1	3.8	60
		西側	昼間	15時	37.6	40.0	2.4	65
			夜間	19時	34.3	38.1	3.8	60
4	県道荒浜原町線沿道	南側	昼間	15時	36.0	33.9	-2.1	65
			夜間	7時	32.1	28.7	-3.4	60
		北側	昼間	15時	36.0	33.9	-2.1	65
			夜間	7時	32.1	28.7	-3.4	60
5	市道長喜城霞目線沿道	東側	昼間	—	51.9	<32.3	—	65
			夜間	—	49.8	<32.3	—	60
		西側	昼間	—	51.9	<32.3	—	65
			夜間	—	49.8	<32.3	—	60

※1：時間の区分は、昼間 8:00-19:00、夜間 19:00-8:00 とした。右欄の時刻は、1 時間値の最大となった時刻を示す。

※2：地点 5 の現況の振動レベルは、測定期間中の各時間区分の最大値を示す。

※3：予測結果は、供用後の振動レベルの 1 時間値が最大となる時間帯における予測結果を示す。

※4：地点 5 は、将来交通量が予測式の適用範囲外（等価交通量が 10～1,000（台/500 秒/車線）の範囲外）であり、将来交通量による振動レベルが算出できないことから、予測式の適用範囲内における最少の交通量（等価交通量=10（台/500 秒/車線））を用いて算出した振動レベル未満とした（資料編 p. 2. 3-20 参照）。

※5：各時間帯の予測結果及び道路端から 50m までの予測結果は、資料編 p. 2. 3-19 参照。

8.3.3. 環境の保全及び創造のための措置

(1) 工事による影響（資材等の運搬）

ア 保全方針の検討

工事用車両の走行に伴う振動の影響を予測した結果、要請限度を下回ると予測したが、本事業の実施にあたっては、工事用車両の走行に伴う振動への影響を可能な限り最小限にするために、「発生源での振動の低減」を保全方針とする。

イ 環境の保全及び創造のための措置の検討結果

本事業の工事期間中において資材等の運搬に伴う振動に対し、実行可能な環境の保全のための措置は、以下の①～③に示すとおりである。

また、その実施期間、実施主体及びその効果等については表 8.3-18 に示すとおりである。

①工事の平準化等

- ・工事計画の策定にあたっては、工事用車両が一時的に集中しないよう工事を平準化し、計画的かつ効率的な運行を行う。

②作業員教育

- ・工事関係者に対して、入場前教育や作業前ミーティングにおいて、工事用車両等の過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。
- ・工事用車両の走行に関しては、制限速度の遵守を徹底させる。

③交通誘導

- ・工事用車両の走行を円滑にするために交通誘導を実施する。

表 8.3-18 環境の保全のための措置の検討結果整理

環境保全措置	工事の平準化等	作業員教育	交通誘導
実施期間	工事中		
実施位置	事業予定地内及び工事用車両ルート全線	事業予定地内	事業予定地の出入口ゲート付近
効果及び変化	効果を定量的に把握できないが、実行可能な範囲で影響を低減できる		
実行可能性	可能		
副次的な影響	なし		

(2) 工事による影響（重機の稼働）

ア 保全方針の検討

重機の稼働に伴う振動の影響を予測した結果、振動規制法施行規則に定める特定建設作業の規制に関する基準を満足するとともに、仙台市公害防止条例施行規則に定める指定建設作業に伴う振動の規制基準を下回ると予測したが、本事業の実施にあたっては、重機の稼働に伴う振動への影響を可能な限り最小限にするために、「発生源での振動の低減」を保全方針とする。

イ 環境の保全及び創造のための措置の検討結果

本事業の工事期間中において重機の稼働に伴う振動に対し、実行可能な環境の保全のための措置は、以下の①～③に示すとおりである。

また、その実施期間、実施主体及びその効果等については表 8.3-19 に示すとおりである。

① 工事の平準化等

- ・ 工事計画の策定にあたっては、重機等の集中稼働を行わないよう工事を平準化し、計画的かつ効率的に作業を行う。
- ・ 工事の規模に応じた適切な建設機械を使用し、保全対象に近い位置で不必要に大きな建設機械での作業を行わない。

② 作業員教育

- ・ 工事関係者に対して、入場前教育や作業前ミーティングにおいて、重機等の高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。

③ 低振動型建設機械の採用

- ・ 可能な限り低振動型建設機械の採用に努める。

表 8.3-19 環境の保全のための措置の検討結果整理

環境保全措置	工事の平準化等	作業員教育	低振動型建設機械の採用
実施期間	工事中		
実施位置	事業予定地内		
効果及び変化	効果を定量的に把握できないが、実行可能な範囲で影響を低減できる		
実行可能性	可能		
副次的な影響	なし		

(3) 工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響

工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働による影響の合成予測の結果、複数の環境影響要因を考慮した場合でも、要請限度を下回ると予測した。また、振動規制法施行規則に定める特定建設作業の規制に関する基準を満足するとともに、仙台市公害防止条例施行規則に定める指定建設作業に伴う振動の規制基準を下回ると予測したが、本事業の実施にあたっては、工事に伴う振動への影響を可能な限り最小限にするため、「(1) 工事による影響（資材等の運搬）」及び「(2) 工事による影響（重機の稼働）」の環境保全措置を講じることとする。

(4) 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

ア 保全方針の検討

供用後の自動車の走行に伴う振動の影響を予測した結果、要請限度を下回ると予測したが、本事業の実施にあたっては、自動車の走行に伴う振動の影響を可能な限り最小限にするために「発生源での振動の低減」を保全方針とする。

イ 環境の保全及び創造のための措置の検討結果

本事業の供用後において資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う振動に対し、実行可能な環境の保全のための措置は、以下の①～②に示すとおりである。

また、その実施期間、実施主体及びその効果等については表 8.3-20 に示すとおりである。

①エコドライブの実施

- ・居住者に対し、エコドライブの実施を促す。

②公共交通機関の利用

- ・通勤や事業活動における人の移動に際しては、できるだけ公共交通機関を活用するとともに、近距離移動に際し、徒歩や自転車での移動を促す。

表 8.3-20 環境の保全のための措置の検討結果整理

環境保全措置	エコドライブの実施	公共交通機関の利用
実施期間	供用時	
実施位置	事業予定地内	
効果及び変化	効果を定量的に把握できないが、実行可能な範囲で影響を低減できる	
実行可能性	可能	
副次的な影響	なし	

8.3.4. 評価

(1) 工事による影響（資材等の運搬）

ア 回避低減に係る評価

(ア) 評価方法

調査及び予測の結果並びに保全対策を踏まえ、保全対象に対する著しい影響、振動レベルの変化の程度等が、事業者の実行可能な範囲で回避され、又は低減されているものであるか否かを判断する。

(イ) 評価結果

環境の保全のための措置として、工事用車両への過積載や急加速等の高負荷運転をしないようにするための作業員への指導・教育の徹底、工事の平準化等の実施など、振動の抑制を図ることから、工事用車両の走行に伴う振動の影響は、実行可能な範囲で回避・低減できるものと評価する。

イ 基準や目標との整合性に係る評価

(ア) 評価方法

予測結果が以下に示す基準又は目標との整合が図られているかを評価する。

- ・「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号、改正平成 13 年 3 月 5 日 環境省令第 5 号）に定める道路交通振動の限度

(イ) 評価結果

工事用車両の走行に伴う工事中の道路交通振動レベルは、要請限度を下回ることから、「振動規制法施行規則」に定める道路交通振動の限度と整合を図ることができるものと評価する。

(2) 工事による影響（重機の稼働）

ア 回避低減に係る評価

（ア）評価方法

調査及び予測の結果並びに保全対策を踏まえ、保全対象に対する著しい影響、振動レベルの変化の程度等が、事業者の実行可能な範囲で回避され、又は低減されているものであるか否かを判断する。

（イ）評価結果

環境の保全のための措置として、工事の平準化等の実施、重機の高負荷運転を行わないようにするための作業員への指導・教育の徹底、可能な限り低振動型建設機械を採用するなど、振動の抑制を図ることから、重機の稼働に伴う振動の影響は、実行可能な範囲で回避・低減できるものと評価する。

イ 基準や目標との整合性に係る評価

（ア）評価方法

予測結果が以下に示す基準又は目標との整合が図られているかを評価する。

- ・「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号、改正平成 13 年 3 月 5 日 環境省令第 5 号)に定める特定建設作業の規制に関する基準
- ・「仙台市公害防止条例施行規則」(平成 8 年 3 月 29 日 規則第 25 号、最新改正平成 13 年 1 月 6 日)に定める指定建設作業に伴う振動の規制基準

（イ）評価結果

重機の稼働に伴う工事中の振動レベルは、「振動規制法施行規則」に定める特定建設作業の規制に関する基準を満足するとともに、「仙台市公害防止条例施行規則」に定める指定建設作業に伴う振動の規制基準を下回ることから、それらの規制基準と整合を図ることができるものと評価する。

(3) 工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響

ア 回避低減に係る評価

(ア) 評価方法

調査及び予測の結果並びに保全対策を踏まえ、保全対象に対する著しい影響、振動レベルの変化の程度等が、事業者の実行可能な範囲で回避され、又は低減されているものであるか否かを判断する。

(イ) 評価結果

環境の保全のため措置として、工事の平準化等の実施、工事用車両や重機への過積載や急加速等の高負荷運転をしないようにするための作業員への指導・教育の徹底など、振動の抑制を図ることから、工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働に伴う複合的な振動への影響は、複数の環境影響要因を考慮した場合でも、実行可能な範囲で回避・低減できるものと評価する。

イ 基準や目標との整合性に係る評価

(ア) 評価方法

合成予測結果が以下の基準等と整合が図られているかを判断する。

- ・「振動規制法施行規則」(昭和51年11月10日 総理府令第58号、改正平成13年3月5日 環境省令第5号)に定める道路交通振動の限度
- ・「振動規制法施行規則」(昭和51年11月10日 総理府令第58号、改正平成13年3月5日 環境省令第5号)に定める特定建設作業の規制に関する基準
- ・「仙台市公害防止条例施行規則」(平成8年3月29日 規則第25号、最新改正平成13年1月6日)に定める指定建設作業に伴う振動の規制基準

(イ) 評価結果

工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働に伴う振動の合成予測結果は、要請限度を下回ることから、「振動規制法施行規則」に定める道路交通振動の限度と整合が図られていると評価する。また、「振動規制法施行規則」に定める特定建設作業の規制に関する基準を満足するとともに、「仙台市公害防止条例施行規則」に定める指定建設作業に伴う振動の規制基準を下回ることから、それらの規制基準と整合を図ることができるものと評価する。

(4) 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

ア 回避低減に係る評価

（ア）評価方法

調査及び予測の結果並びに保全対策を踏まえ、保全対象に対する著しい影響、振動レベルの変化の程度等が、事業者の実行可能な範囲で回避され、又は低減されているものであるか否かを判断する。

（イ）評価結果

環境の保全のための措置として、居住者に対してエコドライブの実施や公共交通機関の利用を促すなど、振動の抑制を図ることから、資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う振動の影響は、実行可能な範囲で回避・低減されるものと評価する。

イ 基準や目標との整合性に係る評価

（ア）評価方法

予測結果が以下に示す基準又は目標との整合が図られているかを評価する。
・「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号、改正平成 13 年 3 月 5 日 環境省令第 5 号）に定める道路交通振動の限度

（イ）評価結果

自動車の走行に伴う供用後の道路交通振動レベルは、要請限度を下回ることから、「振動規制法施行規則」に定める道路交通振動の限度と整合が図られているものと評価する。

(5) 東日本大震災からの復旧に係る評価

ア 評価方法

復旧は長期にわたるため、その詳細な内容、進捗等については未知数である。そのため、予測評価を行う時点で、明確になっている事項や確実に想定できる事項については、必要に応じて予測条件に盛り込み、定性的に予測・評価した。

イ 評価結果

仙台東部道路の東側の海岸地域の被害は甚大であり、周辺の主要な幹線道路では、復旧関連の工事車両等の大型車の走行量が震災前よりも増加している。

しかし、それらの工事車両等は、事業予定地北側に接する県道荒浜原町線やさらに北側の県道仙台塩釜線を主に通行していること、県道荒浜原町線における復旧関連の車両を含んだ予測結果は、「振動規制法施行規則」に定める道路交通振動の限度を下回ることから、震災復旧に係る振動の影響は小さいと評価する。