

3. 振 動

(1) 調査結果の概要

① 工事用資材等の搬出入

a. 道路交通振動の状況

(a) 現地調査

7. 調査地域

調査地域は工事関係車両の主要な走行ルートの沿道とした。

イ. 調査地点

調査地点は図 12.1.1.2-1 のとおりであり、工事関係車両の主要な走行ルート沿いの 1 地点（沿道）とした。

ウ. 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

平 日：令和 4 年 10 月 13 日（木）7 時 ～ 19 時

土曜日：令和 4 年 10 月 15 日（土）7 時 ～ 19 時

エ. 調査方法

調査方法は、「振動規制法」（昭和 51 年法律第 64 号）に定められた振動レベル測定方法（JIS Z 8735:1981）に基づいて時間率振動レベル（ L_{10} ）を測定し、調査結果の整理及び解析を行った。

オ. 調査結果

道路交通振動の調査結果は表 12.1.1.3-1 のとおりである。

調査地点（沿道 1）の時間率振動レベル（ L_{10} ）は、平日の昼間（8～19 時）、夜間（7～8 時）、土曜日の昼間（8～19 時）、夜間（7～8 時）ともに 25 デシベル未満であった。

調査地点は用途地域の指定がないことから要請限度値はないが、参考とした第 1 種区域の要請限度の値を下回っていた。

表 12.1.1.3-1 道路交通振動の調査結果（ L_{10} ）

調査期間：平 日：令和 4 年 10 月 13 日（7 時～19 時）

土曜日：令和 4 年 10 月 15 日（7 時～19 時）

（単位：デシベル）

調査地点	曜日	時間の区分	用途地域	要請限度の 区域の区分	測定値	要請限度 (参考)
沿道 (町道源城滝庭線)	平 日	昼間 (8～19 時)	未指定地 域	—	25 未満 (17)	65
		夜間 (7～8 時)			25 未満 (20)	60
	土曜日	昼間 (8～19 時)			25 未満 (19)	65
		夜間 (7～8 時)			25 未満 (20)	60

注：1. 調査地点は、図 12.1.1.2-1 に対応している。

2. 時間の区分は、「振動規制法」（昭和 51 年法律第 64 号）に基づく区分（昼間 8～19 時、夜間 19～8 時）で、夜間は調査した 7～8 時を対象に整理した。

3. 調査地点は用途地域が指定されていないことから、要請限度については第 1 種区域の基準値を参考にする。

4. 使用した振動レベル計の測定限界値は 25 デシベルであり、() 内の数値は参考値とする。

b. 沿道の状況

「2. 騒音 (1) 調査結果の概要 ①工事用資材等の搬出入 b. 沿道の状況」に記載のとおりである。

c. 交通量に係る状況

(a) 文献その他の資料調査

「3. 2. 4 交通の状況」に記載のとおりである。

(b) 現地調査

「2. 騒音 (1) 調査結果の概要 ①工事用資材等の搬出入 c. 交通量に係る状況」に記載のとおりである。

d. 道路構造の状況

(a) 現地調査

「2. 騒音 (1) 調査結果の概要 ①工事用資材等の搬出入 d. 道路構造の状況」に記載のとおりである。

e. 地盤の状況

(a) 現地調査

7. 調査地域

調査地域は工事関係車両の主要な走行ルートに沿道とした。

イ. 調査地点

調査地点は「a. 道路交通振動の状況」の現地調査と同じ地点とした。

ウ. 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

令和4年10月13日(木)

エ. 調査方法

調査方法は、地盤卓越振動数について、大型車の単独走行時に振動レベル計(JIS C 1510)を用いて測定し、1/3 オクターブバンド分析器により周波数分析を行い、調査結果の整理及び解析を行った。

オ. 調査結果

地盤卓越振動数の調査結果は、表12.1.1.3-2のとおりである。

「道路環境整備マニュアル」(社団法人日本道路協会、平成元年)によれば、15Hz以下の振動数が卓越する地域は軟弱地盤であるとされているが、調査地点における測定値は、44.0Hzであり、軟弱地盤ではない。

表 12.1.1.3-2 地盤卓越振動数の調査結果

調査地点(路線名)	地盤卓越振動数
沿道(町道源城滝庭線)	44.0Hz

② 建設機械の稼働

a. 振動の状況

(a) 現地調査

7. 調査地域

調査地域は対象事業実施区域及びその周囲とした。

イ. 調査地点

調査地点は図 12.1.1.2-1 のとおりであり、対象事業実施区域内の 1 地点（環境）とした。

ウ. 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

令和 4 年 10 月 13 日（木）6 時～10 月 14 日（金）6 時

エ. 調査方法

調査方法は、「振動規制法」（昭和 51 年法律第 64 号）に定められた振動レベル測定方法（JIS Z 8735:1981）に基づいて時間率振動レベル（ L_{10} ）を測定し、調査結果の整理及び解析を行った。

オ. 調査結果

振動の調査結果は表 12.1.1.3-3 及び表 12.1.1.3-4 のとおりである。

時間率振動レベル（ L_{10} ）は、昼間（8 時～19 時）、夜間（19 時～8 時）ともに 25 デシベル未満で、特定工場等に係る第 1 種区域の規制基準を満足していた。

また、対象事業実施区域は特定建設作業に伴い発生する振動に係る区域指定はないが、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が該当する昼間（7 時～19 時）の振動レベルは 25 デシベル未満であり、参考にこの規制基準値（75 デシベル）を当てはめると、基準を下回っていた。

表 12.1.1.3-3 敷地境界における振動の調査結果（特定工場）（ L_{10} ）

（単位：デシベル）

調査地点	時間区分	測定値（平日）	規制基準 （第 1 種区域）
環境 （敷地境界）	昼間	25 未満（14）	60
	夜間	25 未満（13）	55

注：1. 調査地点は、図 12.1.1.2-1 に対応している。

2. 時間の区分は、「特定工場等において発生する振動の規制に関する基準」（昭和 51 年環境庁告示第 90 号）に基づく区分（昼間（8～19 時）、夜間（19～8 時））を示す。

3. 調査地点（事業実施区域）は振動規制法に基づく規制地域の指定はないが、特定工場等の規制基準は、宮城県公害防止条例施行規則（平成 7 年宮城県規則第 79 号）により「振動の規制基準」の第 1 種区域が適用される。

4. 測定値欄（ ）内の数値は参考値とする。

表 12.1.1.3-4 敷地境界における振動の調査結果（特定建設作業）（ L_{10} ）

（単位：デシベル）

調査地点	時間区分	測定値（平日）	規制基準 （参考：第 1 号区域）
環境 （敷地境界）	昼間	25 未満（14）	75
	夜間	25 未満（13）	—

注：1. 調査地点は、図 12.1.1.2-1 に対応している。

2. 時間の区分は、「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」（昭和 51 年環境庁告示第 90 号）に基づく区分（昼間（7～19 時）、夜間（19～7 時））を示す。

3. 調査地点（事業実施区域）は振動規制法に基づく特定建設作業に係る区域の指定（平成 24 年宮城県告示第 310 号）はないが、参考として第 1 号区域の規制基準を示す。

4. 測定値欄（ ）内の数値は参考値とする。

b. 地表面の状況

(a) 現地調査

7. 調査地域

調査地域は対象事業実施区域及びその周囲とした。

4. 調査地点

調査地点は図 12.1.1.2-1 のとおりであり、対象事業実施区域の敷地境界である環境地点付近とした。

ウ. 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

令和 4 年 10 月 13 日（木）

エ. 調査方法

地表面（裸地・草地・舗装面等）の状況を目視により調査した。

オ. 調査結果

地表面の状況は芝地や草地となっており、民家方向は林地となっている。

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

a. 工事用資材等の搬出入

(a) 環境保全措置

工事用資材等の搬出入に伴う振動の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 工事関係者の通勤においては、乗り合いの促進に努めることにより工事関係車両台数の低減を図る。
- ・ 工事工程の調整等により可能な限り工事関係車両台数を平準化し、建設工事のピーク時の台数の低減に努める。
- ・ 周辺道路の交通量を勘案し、可能な限りピーク時を避けるよう調整する。
- ・ 急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等のエコドライブを徹底し、道路交通振動の低減に努める。
- ・ 定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について、周知徹底する。

(b) 予 測

7. 予測地域

工事関係車両の主要な走行ルートに沿道とした。

4. 予測地点

現地調査を実施した工事関係車両の主要な走行ルート沿いの1地点（沿道）とした（図12.1.1.2-1）。

ウ. 予測対象時期

工事計画に基づき、造成工事及び調整池工事の終了時期と雨水排水工及びパネルの設置工事の開始時期が重なる工事最盛期の工事開始12か月目～20か月目とした。（図12.1.1.3-1 参照）

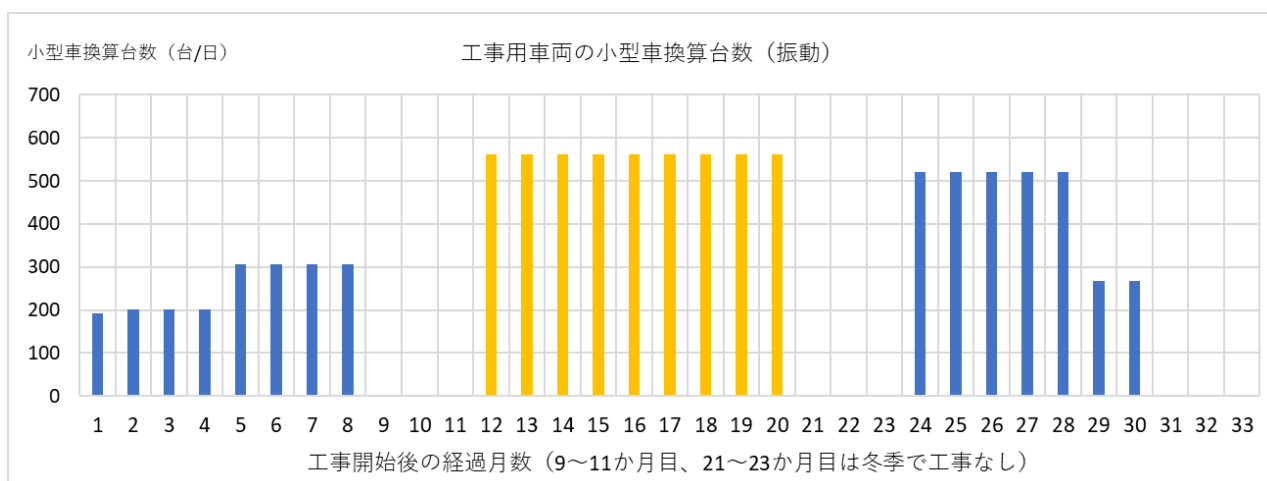


図 12.1.1.3-1 工事用車両の月別台数（小型車換算）

エ. 予測手法

「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」（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、平成25年）に基づき、時間率振動レベル（ L_{10} ）を予測した。

工事関係車両による振動の予測手順は図12.1.1.3-2のとおりである。

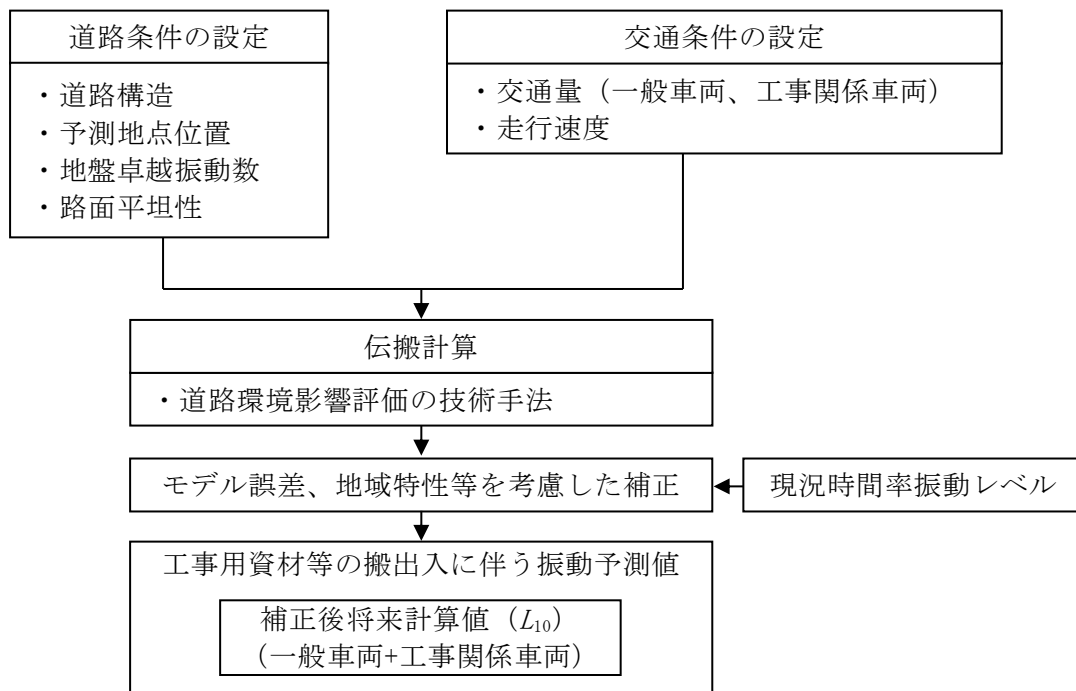


図 12. 1. 1. 3-2 工事関係車両による振動の予測手順

(7) 計算式

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

$$L_{10}^* = 47 \log_{10} (\log_{10} Q^*) + 12 \log_{10} V + 3.5 \log_{10} M + 27.3 + \alpha_\sigma + \alpha_f + \alpha_s$$

[記号]

L_{10} : 振動レベルの 80% レンジの上端値の予測値 (デシベル)

L_{10}^* : 基準点における振動レベルの 80% レンジの上端値の予測値 (デシベル)

Q^* : 500 秒間の 1 車線当たり等価交通量 (台/500s/車線)

$$Q^* = \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + 13Q_2)$$

Q_1 : 小型車時間交通量 (台/h)

Q_2 : 大型車時間交通量 (台/h)

V : 平均走行速度 (km/h)

M : 上下線合計の車線数

α_σ : 路面の平坦性による補正值 (デシベル)

$$\alpha_\sigma = 8.2 \log_{10} \sigma \quad (\text{アスファルト舗装})$$

σ : 3m プロフィールメータによる路面凹凸の標準偏差値 (mm)

(社) 日本道路協会が提案した路面平坦性の目標値 ($\sigma = 4$ mm) とした。

α_f : 地盤卓越振動数による補正值 (デシベル)

$$\alpha_f = -17.3 \log_{10} f \quad (f \geq 8\text{Hz})$$

f : 地盤卓越振動数 (Hz)

α_s : 道路構造による補正值
平面道路のとき 0

α_l : 距離減衰値 (デシベル)

$$\alpha_l = \frac{\beta \log_{10}(r/5+1)}{\log_{10} 2}$$

r : 予測基準点から予測地点までの距離 (m)
(予測基準点: 最外側車線中心より 5m 地点)

β : $0.068L_{10}^* - 2.0$ (粘土地盤)

(イ) 計算値補正式

計算値補正式は将来予測における道路条件や交通条件、モデル誤差及び地域特性を考慮し、次のとおりとした。

$$L'_{10} = L_{se} + (L_{gj} - L_{ge})$$

[記号]

L'_{10} : 補正後将来予測値 (デシベル)

L_{se} : 将来計算値 (デシベル)

L_{gj} : 現況実測値 (デシベル)

L_{ge} : 現況計算値 (デシベル)

(ウ) 予測条件

予測に用いた車種別交通量及び走行速度は表 12.1.1.3-5、予測地点の道路構造の状況は図 12.1.1.2-3 のとおりである。

工事関係車両については、工事期間中の交通量が最大となる工事開始 12 か月目～20 か月目とし、昼間は通勤用の小型車が 29 台/日 (片道 29 台/日)、大型車が 62 台/日 (片道 31 台/日)、夜間は通勤用の小型車が 29 台/日 (片道 29 台/日)、大型車が 20 台/日 (片道 20 台/日) とした。

表 12.1.1.3-5 予測に用いた車種別交通量及び走行速度

予測地点	曜日	時間の区分	走行速度 (km/h)	車 種	断面交通量 (台)			
					現況	将来		
					一般車両	一般車両	工事関係車両	合 計
沿道 (町道源城滝庭線)	平日	昼間 (8～19 時)	45	小型車	311	311	29	340
				大型車	75	75	62	137
				合 計	386	386	91	477
		夜間 (7～8 時)	45	小型車	58	58	29	87
				大型車	8	8	20	28
				合 計	66	66	49	115
	土曜日	昼間 (8～19 時)	45	小型車	515	515	29	544
				大型車	68	68	62	130
				合 計	583	583	91	674
		夜間 (7～8 時)	45	小型車	69	69	29	98
				大型車	7	7	20	27
				合 計	76	76	49	125

注：1. 走行速度は、予測地点における実測値を基に設定した。

2. 昼間の交通量は、「振動規制法」(昭和 51 年法律第 64 号)に基づく昼間(8～19 時、夜間 19 時～8 時のうち、7～8 時)の断面交通量を示す。ただし、小型車の交通量は二輪車を含まない。なお、工事関係車両は 7～18 時に走行する。

オ. 予測結果

工事用資材等の搬出入に伴う振動の予測結果は、表 12.1.1.3-6 のとおりである。

沿道の工事用資材等の搬出入に伴う振動レベルは、5～7 デシベル増加し、25 未満～27 デシベルと予測する。

表 12.1.1.3-6 工事用資材等の搬出入に伴う振動の予測結果 (L_{10})

(単位：デシベル)

予測地点	曜 日	時間の区分	現況実測値 L_{gj} (一般車両) a	現況計算値 L_{ge} (一般車両)	将来計算値 L_{se} (一般車両+ 工事関係車両)	補正後 将来予測値 L'_{10} b	工事関係 車両に よる増分 b - a	要請 限度 (参考)
沿道 (町道源城 滝庭線)	平 日	昼間 (8～19 時)	25 未満 (17)	22	27	25 未満 (22)	5	65
		夜間 (7～8 時)	25 未満 (20)	26	33	27	7	60
	土曜日	昼間 (8～19 時)	25 未満 (19)	23	28	25 未満 (24)	5	65
		夜間 (7～8 時)	25 未満 (20)	26	33	27	7	60

注：1. 時間の区分は、「振動規制法」(昭和 51 年法律第 64 号)に基づく区分(昼間 8～19 時、夜間 19～8 時)で、夜間は調査した 7～8 時を対象に予測した。なお、工事関係車両は、7～18 時に走行する。

2. 使用した振動レベル計の測定限界値は 25 デシベルのため、()内の数値は参考値とする。

3. 要請限度の値は第一種区域の要請限度を示す。

(c) 評価の結果

7. 環境影響の回避、低減に係る評価

工事用資材等の搬出入に伴う振動の影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

- ・ 工事関係者の通勤においては、乗り合いの促進に努めることにより工事関係車両台数の低減を図る。
- ・ 工事工程の調整等により可能な限り工事関係車両台数を平準化し、建設工事のピーク時の台数の低減に努める。
- ・ 周辺道路の交通量を勘案し、可能な限りピーク時を避けるよう調整する。
- ・ 急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等のエコドライブを徹底し、道路交通振動の低減に努める。
- ・ 定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について、周知徹底する。

上記の環境保全措置を講じることにより、工事用資材等の搬出入に伴う将来の振動レベルは、25 デシベル未満～27 デシベルである。

したがって、工事用資材等の搬出入に伴う振動が周囲の生活環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

4. 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

工事用資材等の搬出入に伴う将来の振動レベルは、平日昼間（8～19 時）、土曜日昼間（8～19 時）とも 25 デシベル未満、平日夜間（7～8 時）、土曜日夜間（7～8 時）とも 27 デシベルである。

予測地点では区域の指定はないので環境保全の基準はない。参考とした第一種区域の要請限度（昼間：65 デシベル、夜間：60 デシベル）と比較すると、大きく下回る。

したがって、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

b. 建設機械の稼働

(a) 環境保全措置

建設機械の稼働に伴う振動の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 建設機械は適切に点検・整備を行い、性能維持に努める。
- ・ 振動が発生する建設機械の使用が集中しないように、工事工程等の調整は十分に配慮する。
- ・ 工事規模にあわせて建設機械を適正に配置し、効率的に使用する。
- ・ 定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について、周知徹底する。

(b) 予 測

7. 予測地域

振動の伝搬特性を踏まえ、建設機械の稼働に伴う振動の影響を受けるおそれのある地域として、対象事業実施区域及びその周囲の範囲とした。

4. 予測地点

図 12. 1. 1. 2-1 のとおり、対象事業実施区域内の 1 地点（環境）とした。

7. 予測対象時期等

予測対象時期については建設機械の稼働に伴う騒音の場合と同じ時期とし、工事開始後 5 か月目～8 か月目の予測を行った。（図 12. 1. 1. 3-3 参照）

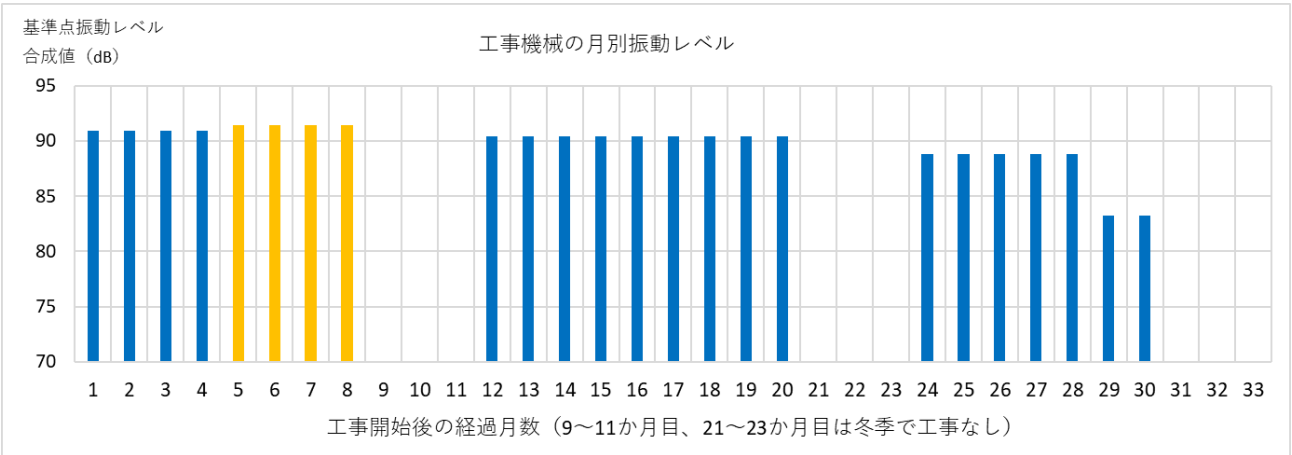


図 12. 1. 1. 3-3 建設機械の稼働に伴う月別基準点振動レベル
(月間一日最大値)

I. 予測手法

建設機械の稼働に伴う振動の影響は、距離減衰を考慮した振動の伝搬理論に基づく計算式により、振動レベル（ L_{10} ）を予測した。

建設機械の稼働に伴う振動の予測手順は、図 12. 1. 1. 3-4 のとおりである。

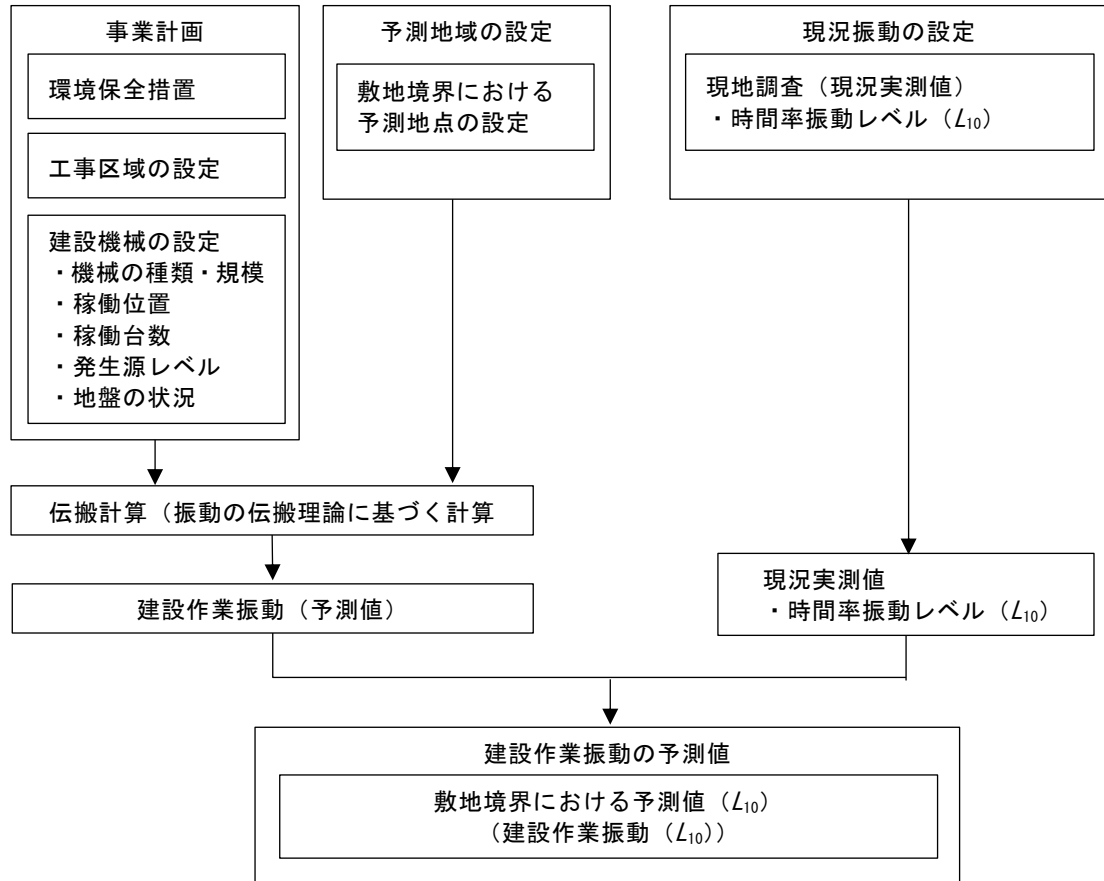


図 12. 1. 1. 3-4 建設機械の稼働に伴う振動の予測手順

(7) 計算式

振動の予測式は次のとおりとした。

$$L_{Vr}=L_{Vr0}-20\log_{10}(r/r_0)^n-8.68\alpha(r-r_0)$$

【記 号】

L_{Vr} : 予測地点における振動レベル（デシベル）

L_{Vr0} : 基準点における振動レベル（デシベル）

r : 振動源から予測地点までの距離（m）

r_0 : 振動源から基準点までの距離（m）

n : 幾何減衰定数（=0.5）

α : 地盤の減衰定数（=0.01）

(4) 予測条件

建設機械から発生する振動諸元については表 12. 1. 1. 3-7 のとおりである。

建設機械の稼働は、予測対象の建設機械のすべてが同時に稼働するものとした。

また、工事開始後 5 か月目～8 か月目の建設機械の稼働状況は表 12. 1. 1. 3-8 に、建設機械の工事範囲と予測地点及び予測月（工事開始後 5 か月目～8 か月目）の建設機械の振動源配置は図 12. 1. 1. 2-6 に示すとおりである。

表 12. 1. 1. 3-7 建設機械の振動諸元

建設機械	規格	振動諸元	
		基準点振動レベル (デシベル)	基準点の距離 (m)
バックホウ 1	0.45m ³ ～1.0m ³	56	7
バックホウ 2	0.45m ³	56	7
ブルドーザ	21t	71	7
ダンプトラック	4～10t	67	7
キャリアダンプ	10t	67	7
トラック	4t	67	7
トラッククレーン	4～10t	40	7
杭打機	—	61	7
フォークリフト	—	40	7
高所作業車	—	40	7

注：振動レベルの出典は以下のとおりである。

出典：「騒音振動対策ハンドブック」（社団法人日本音響学会、昭和 57 年）

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

「建設作業振動対策マニュアル」（一般社団法人日本建設機械施工協会、平成 6 年）

表 12. 1. 1. 3-8 建設機械の稼働状況（工事開始後 5 か月目～8 か月目）

工種	建設機械、規格		稼働台数 (台/日)
造成基礎工事 調整池工事	バックホウ 1	0.4m ³ ～1.0m ³	40
	ブルドーザ	21t	3
	ダンプトラック	10t	10
	キャリアダンプ	10t	10
架台据付工事	トラッククレーン	4～10t	1
	トラック	4t	1
	杭打機	—	6
	バックホウ 2	0.45m ³	6
	キャリアダンプ	10t	2
	フォークリフト	—	2
	高所作業車	—	6
電気工事	バックホウ 2	0.45m ³	3
	トラッククレーン	4t	2
	キャリアダンプ	10t	5
	高所作業車	—	2
合 計			99

オ. 予測結果

建設機械の稼働に伴う敷地境界の予測地点の振動レベル（ L_{10} ）は、表 12.1.1.3-9 のとおりである。

敷地境界における振動レベル（ L_{10} ）は 54 デシベルで、特定建設作業に伴う振動の規制基準 75 デシベル以下となる。

表 12.1.1.3-9 建設機械の稼働に伴う振動レベル（ L_{10} ）の予測結果

（敷地境界：工事開始後 5 か月目～8 か月目）

（単位：デシベル）

予測地点	振動レベル予測値（ L_{10} ）	規制基準 （参考：第 1 号区域）
環境 （敷地境界）	54	75

注：1. 現況実測値及び規制基準は、昼間（7～19 時）の時間区分である。

2. 事業実施区域は振動規制法に基づく特定建設作業に係る区域の指定（平成 24 年宮城県告示第 310 号）はないが、参考として第 1 号区域の規制基準を示す。

(c) 評価の結果

7. 環境影響の回避、低減に係る評価

建設機械の稼働に伴う振動の影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

- ・建設機械は適切に点検・整備を行い、性能維持に努める。
- ・振動が発生する建設機械の使用が集中しないように、工事工程等の調整は十分に配慮する。
- ・工事規模にあわせて建設機械を適正に配置し、効率的に使用する。
- ・定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について、周知徹底する。

上記の環境保全措置を講じることにより、建設機械の稼働に伴う振動が周辺の生活環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で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による基準又は目標との整合性の検討

建設機械の稼働に伴う振動について、特定建設作業に伴う振動の規制基準と比較すると、敷地境界の予測地点の振動レベル（ L_{10} ）は工事開始 5 か月目～8 か月目で 54 デシベルであり、規制基準 75 デシベル以下である。

したがって、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

(空白)