

第4章 振 動

4-1	建設機械の稼働による振動	197
4-2	工事関係車両の走行による振動	204

第4章 振 動

4-1 建設機械の稼働による振動

(1) 概 要

工事中における建設機械の稼働に起因する振動について検討を行った。

(2) 調 査

現地調査により、現況の把握を行った。

ア 調査事項

環境振動

イ 調査方法

「JIS C 1510」の規格の振動レベル計を使用して、「JIS Z 8735」に定められた振動レベル測定方法により連続測定を行い、振動レベルの 80%レンジの上端値 (L_{10}) を 1 時間毎に算出した。

ウ 調査場所

環境騒音と同じ前掲図 2-3-1 (p.177) に示す No.1 地点で調査を行った。

エ 調査期間

環境騒音と同じ令和 2 年 12 月 8 日 (火) 6 時～22 時に調査を行った。

オ 調査結果

調査結果は、表 2-4-1 に示すとおりである。(詳細は資料 6-1 (資料編 p.99) 参照)
環境振動の振動レベル (L_{10}) の平均値は、昼間で 38dB、夜間で 25dB であった。

表 2-4-1 環境振動調査結果

単位：dB

調査地点	用途地域	振動レベル (L_{10})	
		平日	
		昼間	夜間
No.1	工業専用地域	38 (47)	25 (30)

注)1:上段は各時間区分の上端値 (L_{10}) の平均値、下段 () 内は時間毎の最大値を示す。

2:昼間は 7 時～20 時、夜間は 6 時～7 時及び 20 時～22 時の調査結果である。

3:測定下限値 (25dB) 未満の値については 25dB として平均値を算出した。

(3) 予 測

ア 予測事項

建設機械の稼働による振動レベル（時間率振動レベル（ L_{10} ））

イ 予測対象時期

工事計画の概要で示した工事工程表（前掲表 1-2-8（p.18）参照）より、建設機械による振動の影響が最大となる時期を対象に予測を行った。（資料 1－2（資料編 p.7）参照）

予測対象時期である工事着工後 50 ヶ月目における工事内容は、表 2-4-2 に示すとおりである。

表 2-4-2 予測対象時期における工事内容

工 事 内 容	
左岸側工事	プレロード盛土・圧密沈下
ボックス工事	ボックス床掘、ボックス基礎改良、ボックス設置、ボックス埋戻し

ウ 予測場所

事業予定地周辺とし、10mメッシュの格子点で予測を実施した。予測範囲は事業予定地周辺とした。なお、評価は、施工区域の外側とした。

エ 予測方法

(7) 予測手法

建設機械の稼働による振動の予測は、図 2-4-1 に示す手順で実施した。

予測式は、振動伝搬理論式^{注)}を用いた。（予測式の詳細は、資料 6－2（資料編 p.100）参照）

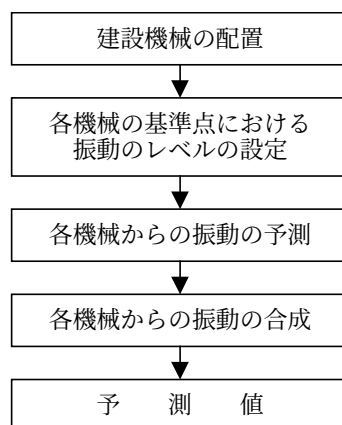


図 2-4-1 建設機械の稼働による振動の予測手順

注)「建設作業振動対策マニュアル」（社団法人 日本建設機械化協会，平成 6 年）

(1) 予測条件

a 建設機械の配置

建設機械の配置は、作業の進行によって種々変化するが、予測対象時期に使用される主要な建設機械が同時に稼働しているものと考え、図 2-4-2 に示すとおりに設定した。

また、建設機械の振動源は地表面にあるものとみなして予測した。

主要な建設機械の稼働台数は、表 2-4-3 に示すとおりである。

b 建設機械の基準点における振動レベル

建設機械の基準点における振動レベルは、表 2-4-3 に示すとおりに設定した。

表 2-4-3 主要な建設機械の基準点における振動レベル及び稼働台数

№	建設機械名	規格	基準点における振動レベル (dB)	振動源より基準点までの距離 (m)	稼働台数 (台/時)	出典
①	ラフテレーンクレーン	25t吊	52	5	16	1
②	バックホウ	0.8m ³	71	5	15	2
③	パイプロハンマ	235kw	80	5	4	2
④	中間混合処理機	20t	71	5	4	2
⑤	スラリープラント	20m ³ /h	60	5	4	3
⑥	振動ローラ	0.8～1.1t	80	7	6	2
⑦	コンクリートミキサー車	10t	63	5	34	2
⑧	コンクリートポンプ車	圧送能力90～110	47	5	4	4
⑨	ダンプトラック	10t積	55	7	10	2
⑩	セミトレーラ	15t積	55	7	2	2

注)1:表中の№は、図 2-4-2 に示す建設機械の番号と対応する。

2:中間混合処理機はバックホウの、セミトレーラはダンプトラックのデータを用いた。

出典 1)「建設工事に伴う騒音・振動の分析結果」

(東京都土木技術支援・人材育成センター年報、平成 22 年)

2)「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)

3)「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック」(社団法人 日本建設機械化協会、昭和 52 年)

4)「建設騒音振動の予測評価手法に関する研究 第 1 報 -建設機械の騒音振動の測定-」

(建設省土木研究所、昭和 56 年)

オ 予測結果

建設機械の稼働による振動レベルの予測結果は、図 2-4-3 に示すとおりである。

また、施工区域の境界上における最大値は、表 2-4-4 に示すとおりである。

表 2-4-4 建設機械の稼働による時間率振動レベル (L₁₀) の最大値

単位: dB

最大値 (施工区域境界上)	規制基準
72	75

注)1:規制基準とは、「振動規制法」及び「名古屋市環境保全条例」に基づく特定建設作業に伴う振動の規制に関する基準値をいう。

2:予測場所には振動規制法が適用されない工業専用地域が含まれるが、数値は、施工区域外側での最大値を示す。

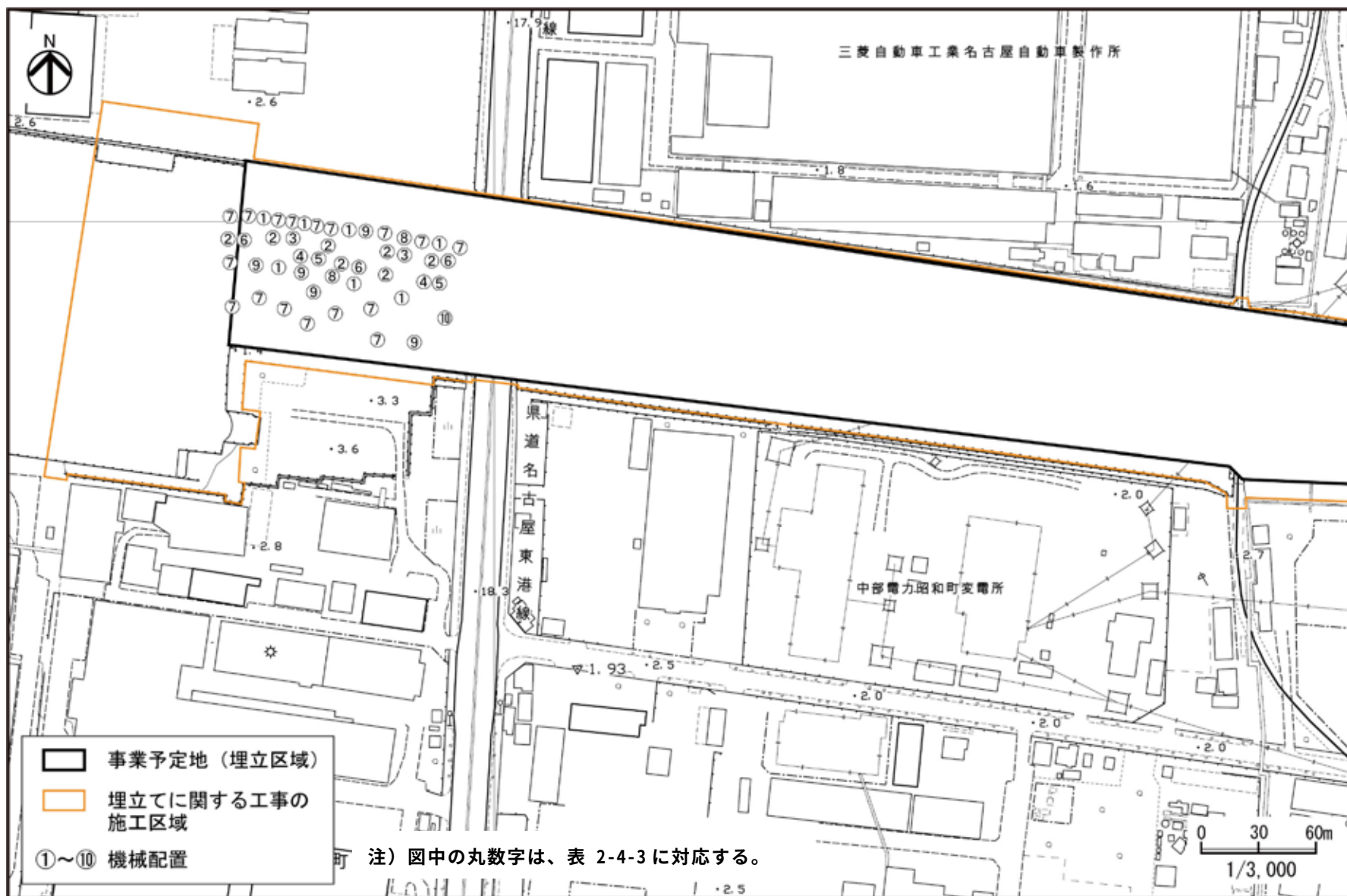


図 2-4-2(1) 建設機械の配置図 (下流側)

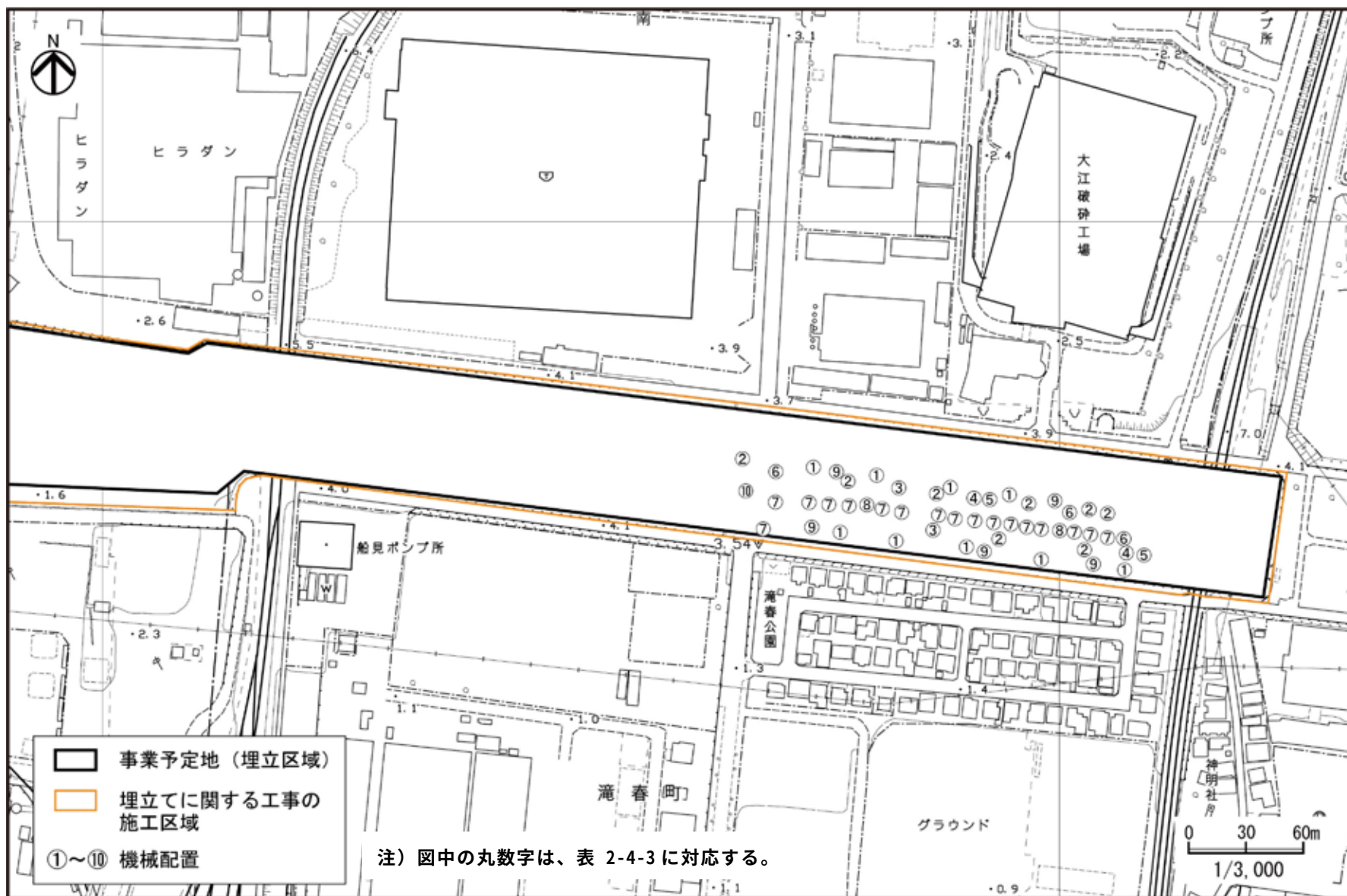


図 2-4-2(2) 建設機械の配置図 (上流側)

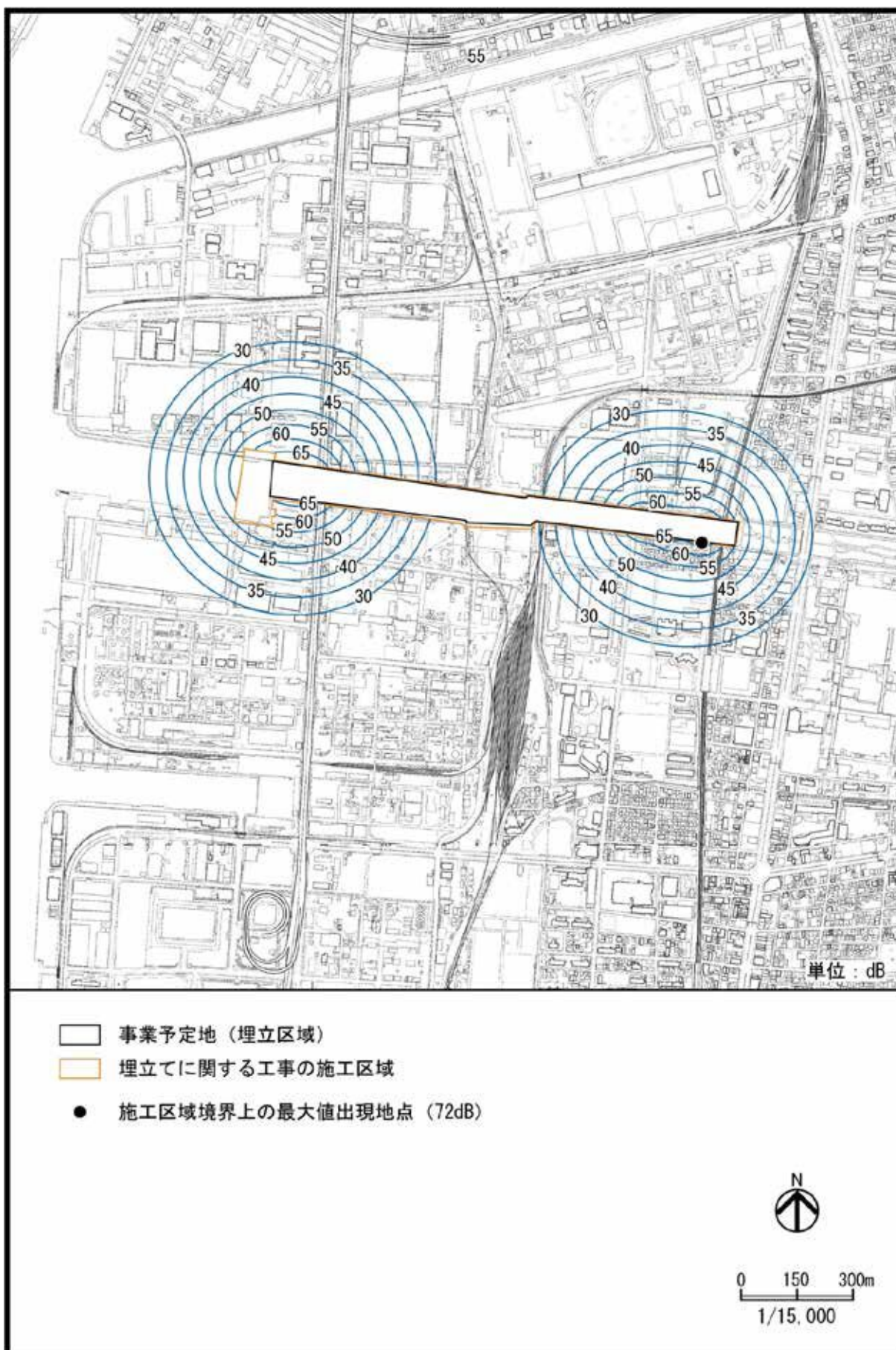


図 2-4-3 建設機械の稼働による振動レベルの予測結果

(4) 環境の保全のための措置

本事業の実施にあたっては、以下に示す環境の保全のための措置を講ずる。

- ・ 大きな振動を発生する建設機械が同時に多数稼働することのないような工事計画に努める。
- ・ 建設機械について、原則として低振動型機械を使用する。
- ・ 建設機械の使用に際しては、負荷を小さくするよう心がけるとともに、十分な点検・整備により、性能の維持に努める。

(5) 評 価

予測結果によると、施工区域の境界上における建設機械の稼働による振動レベルは、最大値で 72dB である。(振動による影響と振動レベルとの関係は資料 6－3 (資料編 p.101) 参照)

建設機械の稼働による振動レベルは、「名古屋市環境保全条例」に基づく特定建設作業に伴う振動の規制に関する基準値を下回る。なお、予測場所には、振動規制法が適用されない工業専用地域が含まれるが、参考までに振動の規制に関する基準と比較すると、振動レベルの最大値は基準値を下回る。

本事業の実施にあたっては、建設機械について、原則として低振動型機械を使用する等の環境の保全のための措置を講ずることにより、周辺的环境に及ぼす影響の低減に努める。

4-2 工事関係車両の走行による振動

(1) 概 要

工事中における工事関係車両の走行に起因する振動について検討を実施した。

(2) 調 査

既存資料及び現地調査により、現況の把握を実施した。

ア 既存資料による調査

(7) 調査事項

道路交通振動

(1) 調査方法

以下に示す既存資料の収集によった。

・「名古屋市の騒音 自動車騒音・振動編（平成 29・30 年度）」（名古屋市ウェブサイト）

(ウ) 調査結果

事業予定地周辺における道路交通振動の振動レベル（ L_{10} ）は、表 2-4-5 に示すとおりである。

表 2-4-5 道路交通振動調査結果

路線名	測定地点	昼間の 振動レベル [L_{10}] (dB)	交通量 (台)		大型車 混入率 (%)
			小型車	大型車	
一般国道 23 号 名古屋高速 3 号大高線	南区要町	49	458	260	36.2
	南区要町	49	550	280	33.7
一般国道 247 号	南区大同町	49	375	64	14.6
主要県道諸輪名古屋線	南区白水町	55	81	41	33.6
主要県道名古屋半田線	南区港東通	56	146	49	25.1

注) 1: 昼間は 7 時～20 時をいう。

2: 振動レベルは、昼間 10 分間における 80% レンジの上端値である。

3: 交通量は、昼間 10 分間における台数である。

イ 現地調査

(7) 調査事項

道路交通振動及び地盤卓越振動数

(1) 調査方法

道路交通振動については、「振動規制法施行規則」（昭和 51 年総理府令第 58 号）に基づき、「JIS C 1510」の規格の振動レベル計を使用して、「JIS Z 8735」に定められた振動レベル測定方法により、調査時間内において連続して測定し、振動レベルの 80% レンジの上端値（ L_{10} ）を算出した。なお、振動レベルの測定位置は道路端とした。

(ウ) 調査場所

事業予定地周辺道路について、道路交通騒音と同じ前掲図 2-3-5 (p.188) に示す 4 地点で調査を実施した。

(イ) 調査期間

調査期間は、道路交通騒音と同じ令和 2 年 12 月 8 日 (火) 6 時～22 時とした。

また、地盤卓越振動数については、資料 6－4 (資料編 p.102) に示した。

(オ) 調査結果

調査結果は、表 2-4-6 に示すとおりである。(道路交通振動の振動レベルの詳細は資料 6－5 (資料編 p.103)、地盤卓越振動数の調査結果は資料 6－4 (資料編 p.102) 参照)

道路交通振動の振動レベル (L_{10}) の平均値は、昼間で 41～51dB、夜間で 30～45dB であり、道路交通振動の振動レベルは、「振動規制法」に基づく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 2-4-6 道路交通振動調査結果

地点 No	道路 種別	用途地域	車 線 数	振動レベル (L_{10}) (dB)			地盤卓越 振動数(Hz)
				昼間	夜間	要請限度 昼間/夜間	
1	県道	工業専用地域	6	51 (53)	45 (52)	—/—	23.6
2	県道	工業地域	4	49 (52)	44 (50)	70/65	18.7
3	市道	工業専用地域	2	48 (51)	39 (41)	—/—	21.7
4	市道	工業専用地域	2	41 (46)	30 (32)	70/65	21.5

注)1:振動レベルの上段は各時間区分の上端値 (L_{10}) の平均値、下段 () 内は 1 時間毎の最大値を示す。

2:昼間は 7 時～20 時、夜間は 6 時～7 時及び 20 時～22 時の調査結果である。

3:No.1 及び No.3 は工業専用地域のため要請限度は適用されない。

4:No.4 は、測定を行った道路西側は工業専用地域のため要請限度が適用されないが、測定していない道路東側の用途地域は工業地域であることから、調査結果の評価は工業地域の基準で行った。なお、予測においても工業地域の基準で評価する。

ウ まとめ

既存資料調査によると、事業予定地周辺における昼間の振動レベル (L_{10}) は 49～56dB である。

現地調査においては、昼間及び夜間ともに、要請限度を下回っていた。

(3) 予 測

ア 予測事項

工事関係車両の走行による振動レベル（時間率振動レベル（ L_{10} ））

イ 予測対象時期

予測対象時期は、工事関係車両の走行による振動の影響が最大となる時期とし、工事着工後 49 ヶ月目とした。（資料 1－3（資料編 p.10）参照）

ウ 予測場所

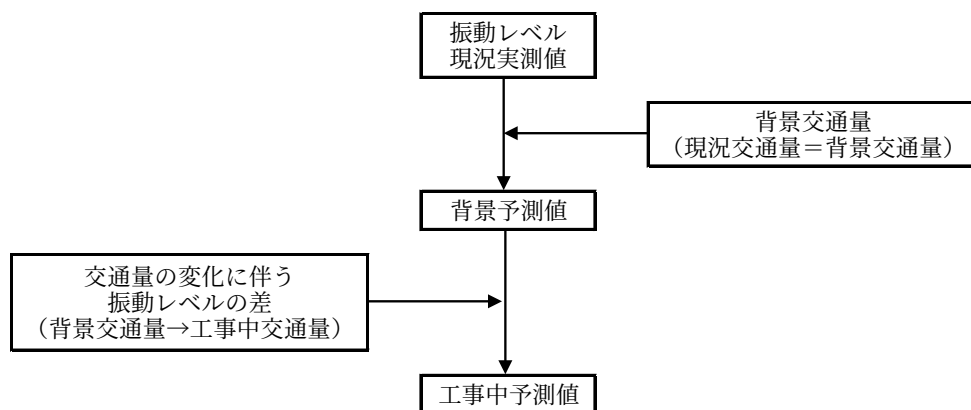
予測場所は、第 3 章「騒音」3-2「工事関係車両の走行による騒音」と同じ、工事着工後 49 ヶ月目の工事関係車両の走行ルートに該当する 2 断面とした（前掲図 2-3-6（p.190）参照）。

また、予測地点は道路端とした。

エ 予測方法

(7) 予測手法

予測対象道路は、本事業の工事中において道路構造が変化しないことから、予測は、現況実測値に工事の実施等に伴う交通量の変化による振動レベルの差分を加える方法を基本とした。予測の基本的な考え方は、図 2-4-4 に示すとおりである。

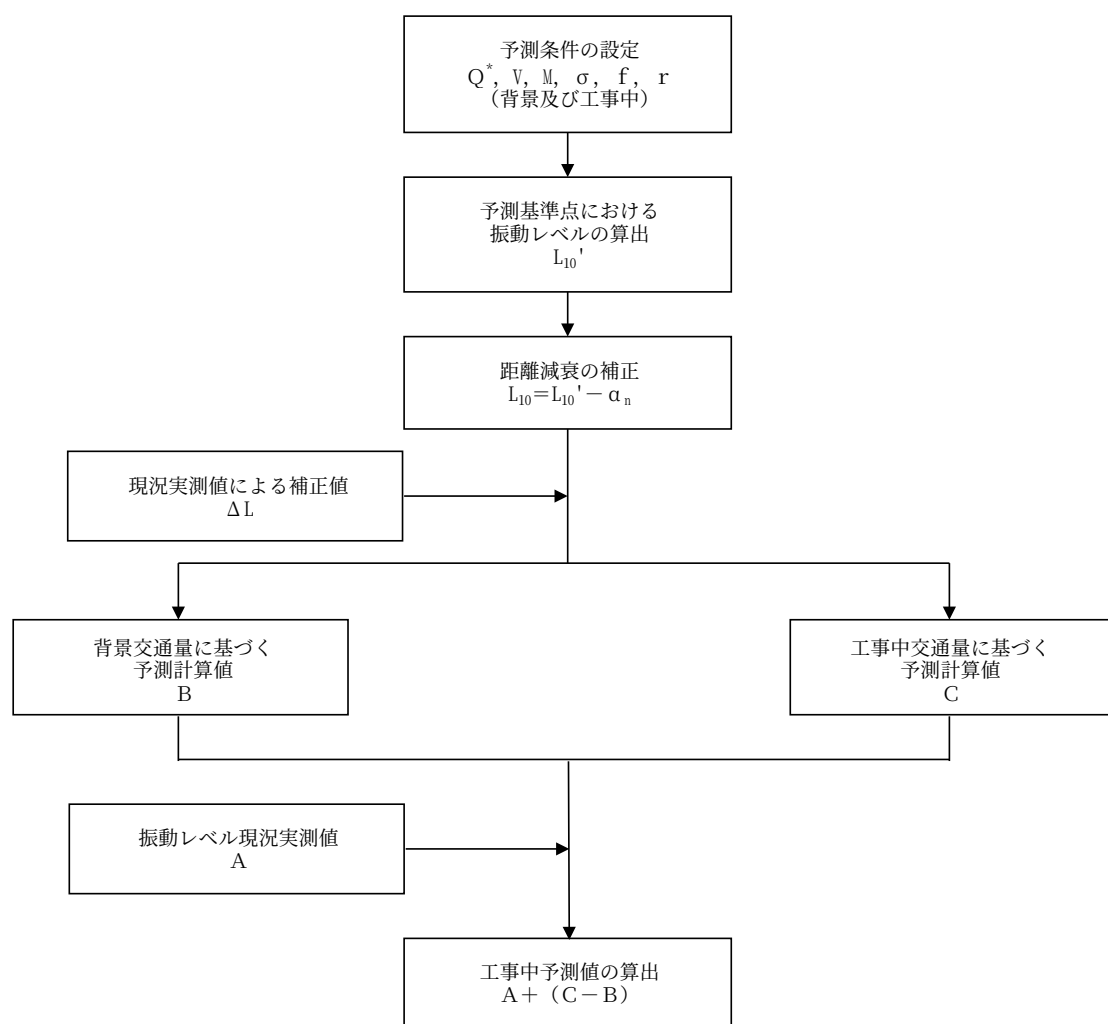


注)「現況交通量」は現地調査による交通量、「背景交通量」は現況交通量と同一の交通量、「工事中交通量」は背景交通量に工事関係車両を加算した交通量である。

図 2-4-4 工事関係車両の走行による振動の予測手順

工事関係車両の走行による振動の予測は、旧建設省土木研究所の提案式^{注)}により、図 2-4-5 に示す手順で実施した。なお、旧建設省土木研究所の提案式に基づく計算値と現況実測値には差がみられたことから、これらの差を現況実測値による補正值として設定した。（予測式の詳細は、資料 6－6（資料編 p.104）参照）

注)「道路環境影響評価の技術手法 平成 24 年度改訂版」（国土交通省、独立行政法人 土木研究所，平成 25 年）



注) 図中の記号 (Q^* , V , M , σ , f , r , L_{10} , L_{10}' , α_n , ΔL) は、資料 6-6 (資料編 p.104) 参照

図 2-4-5 工事関係車両の走行による振動の予測手順 (旧建設省土木研究所の提案式)

(1) 予測条件

a 道路条件の設定

道路断面は、第 3 章「騒音」3-2「工事関係車両の走行による騒音」と同じとした。(資料 5-8 (資料編 p.95) 参照)

b 交通条件の設定

(a) 背景交通量

背景交通量は、第 3 章「騒音」3-2「工事関係車両の走行による騒音」(3-2 (3) エ (i) b (a)「背景交通量」(p.193) 参照)と同じとした。(資料 5-9 (資料編 p.96) 参照)

(b) 工事関係車両の交通量

工事関係車両の交通量は、第 3 章「騒音」3-2「工事関係車両の走行による騒音」(3-2 (3) エ (i) b (b)「工事関係車両の交通量」(p.193) 参照)と同じとした。(資料 5-9 (資料編 p.96) 参照)

(c) 走行速度

旧建設省土木研究所の提案式に用いた走行速度は、現地調査結果より、表 2-4-7 に示す数値を用いた。(資料 3-12 (資料編 p.70) 参照)

No.2 の都市高速部は、制限速度の 60km/時とした。

表 2-4-7 走行速度 (10 時間平均)

単位：km/時

予測断面	走行速度
No.2	41 (60)
No.4	41

注)1:No.2 の ()内は都市高速部の走行速度を示す。

2:10 時間とは、工事関係車両が走行する 8 時～18 時のことをいう。

c 予測対象時間

振動の予測対象時間は、工事関係車両の走行時間帯である 8 時～18 時とした。

d 予測基準点の設定

旧建設省土木研究所の提案式における予測基準点は、図 2-4-6 に示すとおり、最外側車線中心より 5m地点とした。

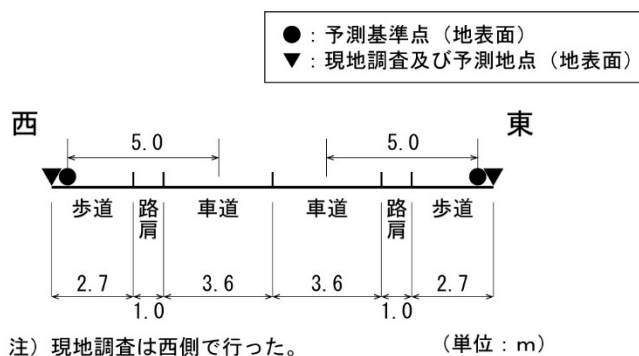


図 2-4-6 予測基準点の位置 (道路断面方向の配置イメージ：No.4 の例)

オ 予測結果

道路交通振動の振動レベルの予測結果は、表 2-4-8 に示すとおりである。（時間別の予測結果は、資料 6－7（資料編 p.108）参照）

表 2-4-8 道路交通振動の振動レベルの予測結果

単位：dB

予測断面	現況実測値	工事中予測値	増加分	要請限度
No.2	45 ～ 52 (45.2～52.0)	45 ～ 52 (45.2～52.2)	0 ～ 0 (0.0～0.3)	70
No.4	36 ～ 46 (35.8～45.5)	39 ～ 51 (39.4～50.7)	0 ～ 7 (0.0～6.6)	

注)1:上記の数値は、工事関係車両の走行時間帯（8 時～18 時）における最小値から最大値までを示した。

2:()内の数値は、端数処理前の数値を示す。

3:上記の数値は、道路端の予測値のうち増加分が多い方の数値を示す。

4:現況実測値は、両道路端とも同じ数値とした。

5:同一時間における増加分を示しているため、背景予測値と工事中予測値の最小値どうしや最大値どうしの差とは一致しない。（資料 6－7（資料編 p.108）参照）

(4) 環境の保全のための措置

本事業の実施にあたっては、以下に示す環境の保全のための措置を講ずる。

- ・土砂、資材等の搬出入については、積載量に応じた適正な車種の選定による運搬の効率化を推進することにより、さらに工事関係車両の走行台数を減らすよう努める。
- ・工事関係の通勤者には、公共交通機関の利用や自動車の相乗りを指導し、通勤に使用する車両の走行台数を減らすよう努める。
- ・工事関係車両については、十分な点検・整備を行い、急発進や急加速を避けるなど、適正な走行に努める。
- ・No.4 地点の前面道路において、住居等生活関連施設の近くを走行する際は、徐行運転を行う等静穏な走行に努めることにより、振動の増加を減らすよう配慮する。

(5) 評価

予測結果によると、工事関係車両の走行による工事中の予測値は、全予測地点で 0～7dB 程度の増加である。

工事関係車両の走行による振動レベルは、全予測地点で「振動規制法」に基づく要請限度を下回るが、No.4 地点では最大 7dB 増加すると予測される。No.4 地点の前面道路について、住居等生活関連施設の近くを走行する際は、徐行運転を行う等静穏な走行に努めることにより、振動の増加を減らすよう配慮する。

本事業の実施にあたっては、土砂、資材等の搬出入の効率化により、さらに工事関係車両の走行台数を減らすよう努める等の環境の保全のための措置を講ずることにより、周辺の環境に及ぼす影響の低減に努める。