

5.2 振動

5.2.1 調査

(1) 調査対象

調査対象は次の事項とした。

a. 振動の状況

- (a) 建設機械の稼動に伴い環境影響が予想される対象事業実施区域の振動レベル
- (b) 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の振動レベル

b. 道路交通の状況

- (a) 自動車交通量

(2) 調査方法

a. 振動の状況

振動レベルの測定に使用した機器は表 5.2-1 に示す。

表 5.2-1 使用機器一覧

計測機器名称	メーカー	型式	測定範囲 (dB)	周波数範囲(Hz)
振動レベル計	リオン (株)	VM-53A	25~120	1~80

- (a) 建設機械の稼動に伴い環境影響が予想される対象事業実施区域の振動レベル

調査方法は、現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によった。

現地調査は、「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 総理府令第 58 号) 別表第 2 の備考に規定されている振動の測定方法に基づき行った。

- (b) 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の振動レベル

調査方法は、現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によった。

現地調査は、「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 総理府令第 58 号) 別表第 2 の備考に規定されている振動の測定方法に基づき行った。

b. 道路交通の状況

(a) 自動車交通量

調査方法は、現地調査による情報の収集及び当該情報の整理及び解析によった。

i. 交通量

現地調査は、測定断面を通過する自動車類を時刻別、上下方向別、車種分類(大型車、小型車及び二輪車の 3 分類)別に計数した。

ii. 走行速度

走行速度の測定は、スピードガンを使用し、時刻別、上下方向別、大型車及び小型車別に原則として 10 台程度について実施した。

(3) 調査地域・調査地点

a. 振動の状況

- (a) 建設機械の稼動に伴い環境影響が予想される対象事業実施区域における振動レベル

調査地域は、鉄塔建設工事に伴い発生する振動が周辺生活環境に影響を与えると想定する、松本市奈川地区の新設鉄塔No.143、山形村上大池地区の新設鉄塔No.191及び朝日村古見地区の新設鉄塔No.194のそれぞれの鉄塔工事用地及びその周辺とし、調査地点は工事区域付近に設定した。新設鉄塔及び工事区域は図5.1-1(1)に示し、調査地点配置図を図5.1-1(2)及び図5.1-1(3)に示す。

- (b) 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の振動レベル
 調査地域は、鉄塔建設工事に伴い工事用車両の走行が想定される、松本市奈川地区の長野県道 26 号奈川木祖線、山形村上大池地区の山形村道 1 級 2 号線、朝日村古見地区の朝日村道古幹 1 号線とし、調査地点は当該道路の交差点を除く沿道で、測定に適している地点を選定した。新設鉄塔及び工事区域を図 5.1-1(1)に示し、調査地点配置図を図 5.1-1(2)及び図 5.1-1(3)に示す。

b. 道路交通の状況

(a) 自動車交通量

調査地域及び調査地点は、「工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の振動レベル」の調査と同一地点とした。調査地点を図 5.1-1(1)に示す。

(4) 調査期間等

a. 振動の状況

(a) 建設機械の稼動に伴い環境影響が予想される対象事業実施区域の振動レベル

(b) 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の振動レベル
 現地調査を下記の日時に実施した。

平日：平成 28 年 5 月 19 日(木) 6 時～ 5 月 20 日(金)6 時

休日：平成 28 年 5 月 21 日(土) 6 時～ 5 月 22 日(日)6 時

b. 道路交通の状況

(a) 自動車交通量

自動車交通量の調査は、「工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の振動レベル」と同一日時に行った。

(5) 調査結果

a. 振動の状況

(a) 建設機械の稼動に伴い環境影響が予想される対象事業実施区域の振動レベル
 振動レベルの測定結果を表 5.2-2 に示す。

表 5.2-2 振動レベルの測定結果

(単位：dB)

時間帯	No. 143 松本市奈川地区		No. 191 山形村上大池地区		No. 194 朝日村古見地区	
	平日	休日	平日	休日	平日	休日
8～17時	<25	26	<25	<25	<25	<25

注1：振動レベルの測定結果は、「振動規制法施行規則」（昭和51年総理府令第58号）に定める振動の大きさの決定方法に基づき、測定値は80%レンジの上端の数値として整理した。

注2：時間帯は建設作業を行う時間帯（午前8時～午後5時）とし、振動レベルは、午前8時～午後5時の時間帯において、1時間ごとに整理した80%レンジの上端の数値の最大値を整理した。なお、計測器の可能最小指示値(25dB)未満は<25dBと表示した。

(b) 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の振動レベル

振動レベルの測定結果は表 5.2-3 に示す。平日及び休日の昼間の振動レベルは、長野県道 26 号奈川木祖線(奈川地区)では平日 34dB, 休日 39dB, 山形村道 1 級 2 号線(上大池地区)では平日<25dB, 休日<25dB, 朝日村道古幹 1 号線(古見地区)では平日 38 dB, 休日 34dB であった。

表 5.2-3 振動レベルの測定結果 (単位：dB)

時間区分	奈川地区		上大池地区		古見地区	
	長野県道 26 号奈川木祖線		山形村道 1 級 2 号線		朝日村道古幹 1 号線	
	平日	休日	平日	休日	平日	休日
昼間(7 時～19 時)	34(8 時台)	39(15 時台)	<25	<25	38(8 時台)	34(7 時台)
夜間(19 時～翌 7 時)	<25	27(6 時台)	<25	<25	33(6 時台)	30(21 時台)

注1：時間区分は「振動規制法施行規則」(昭和51年 総理府令第58号)に基づき「振動規制法に基づく規制地域の指定」(昭和52年12月26日長野県告示第683号)より指定された時間帯を示す。

注2：表中の振動レベルは各時間区分の内、1時間毎に測定した80%レンジの上端値の最大値を示している。なお、計測器の可能最小指示値(25dB)未満は<25dBと表示した。

b. 道路交通の状況

(a) 自動車交通量

自動車交通量の観測結果は表 5.1-4(1)～(3)に示すとおり、長野県道 26 号奈川木祖線(奈川地区)で平日 972 台, 休日 1,534 台, 山形村道 1 級 2 号線(上大池地区)で平日 516 台, 休日 495 台, 朝日村道古幹 1 号線(古見地区)で平日 1,309 台, 休日 1,157 台であった。

5.2.2 予測

予測対象は、次の事項とした。

- ①建設機械の稼動に伴って発生する振動
- ②資材及び機械の運搬に伴って発生する振動

(1) 建設機械の稼動に伴って発生する振動

a. 予測条件

(a) 予測対象時期

予測対象時期は、工事工程において建設機械の稼動に伴って発生する振動が周辺環境に及ぼす影響が最も大きいと想定される時期(基礎工事～組立工事)とした。

(b) 稼働する建設機械種別(振動源)、台数及び振動レベル

基礎工事～組立工事において使用する建設機械の種別、台数及び建設機械から発生する振動レベルを表 5.2-4(1)～(3)に、機器配置を図 5.2-2(1)～(3)に示す。

表 5.2-4(1) 稼働する建設機械と台数及び振動レベル(工事区域No.143(松本市奈川地区))

稼働する建設機械	規格	台数	振動レベル(dB)注1
ラフテレーンクレーン(25t)	機関出力 193kW	2	59注2
発電機	機関出力 69kW	1	68注2
電動ドラム(ウインチ)	機関出力 3.7kW	2	68注2
1.5m 巻取式延線車	機関出力 18.5kW	2	68注2
1.2m 延線車	機関出力 18.5kW	2	68注2
バックホウ(0.7m ³)	機関出力 64kW	1	56注2
空気圧縮機	機関出力 81kW	1	78注2
コンクリートミキサー車		2	67注2
ダンプトラック(10t)		1	67注2

注1: 振動レベルは、建設機械から7mにおける振動レベルである。

注2: 「建設作業振動対策マニュアル」(平成6年4月 社団法人日本建設機械化協会)

表 5.2-4(2) 稼働する建設機械と台数及び振動レベル(工事区域No.191(山形村上大池地区))

稼働する建設機械	規格	台数	振動レベル(dB)注1	
索道 原動所内	ウインチ	機関出力 81kW	1	68注2
	ダンプトラック(10t)		1	67注2
	コンクリートミキサー車		1	67注2
鉄塔 建設用地内	ジブクレーン注3	機関出力 24kW	1	68注2
	バックホウ(0.7m ³)	機関出力 64kW	1	56注2
	空気圧縮機	機関出力 81kW	1	78注2
	発電機	機関出力 69kW	1	68注2

注1: 振動レベルは、建設機械から7mにおける振動レベルである。

注2: 「建設作業振動対策マニュアル」(平成6年4月 社団法人日本建設機械化協会)

注3: ジブクレーンは発電機の稼働振動として扱うこととする。

表 5.2-4(3) 稼働する建設機械と台数及び振動レベル(工事区域No.194(朝日村古見地区))

稼働する建設機械	規格	台数	振動レベル(dB)注1
クローラークレーン(50t 吊り)	機関出力 132kW	2	67注2
クローラークレーン(60t 吊り)	機関出力 166kW	1	67注2
発電機	機関出力 69kW	3	68注2
バックホウ(0.7m ³)	機関出力 64kW	1	56注2
空気圧縮機	機関出力 81kW	1	78注2
バキューム車		1	67注2
ダンプトラック(10t)		1	67注2
コンクリートミキサー車		1	67注2
コンクリートポンプ車		1	67注2

注1: 振動レベルは、建設機械から7mにおける振動レベルである。

注2: 「建設作業振動対策マニュアル」(平成6年4月 社団法人日本建設機械化協会)

(c) 予測地点

予測地点は各工事区域に最も近い住宅に最寄りの敷地境界及び最寄りの住宅とし、予測地点を図 5.2-2(1)～(3)に示す。

(d) 予測高さ

予測地点高さは、工事区域標高と同じとして扱い、安全側で予測することとした。

b. 予測の方法

(a) 予測式

予測手法は、「建設作業振動対策マニュアル（社）社団法人日本建設機械化協会（1994年）」により、個々の振動源から距離による幾何減衰及び地盤の内部減衰による振動を求め、振動源の数だけ合成し、予測地点における振動レベルを求め、振動コンター図を作成した。

$$VL = VL_0 - 20 \log_{10} \left(\frac{r}{r_0} \right)^n - 8.7\alpha(r - r_0)$$

ここで、

- VL : 振動源から r(m)離れた地点における振動レベル(dB)
- VL₀ : 振動源から r₀(m)離れた地点における振動レベル(dB)
- n : 幾何減衰定数 (0.75)
- α : 内部減衰定数(0.01～0.04)。過小評価を避けるため 0.01 を採用する。

なお、複数の建設作業機械が同時に稼働する場合の各建設機械からの振動レベルの合成は次式を用いた。

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

ここで

- L : 合成振動レベル(dB)
- L₁, L₂・・・L_n : 各建設機械からの振動レベル(dB)

(b) 予測手順

予測手順を図 5.2-1 に示す。

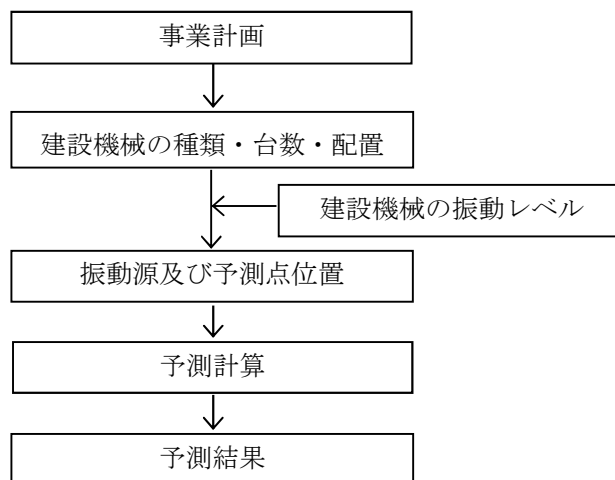


図 5.2-1 予測手順

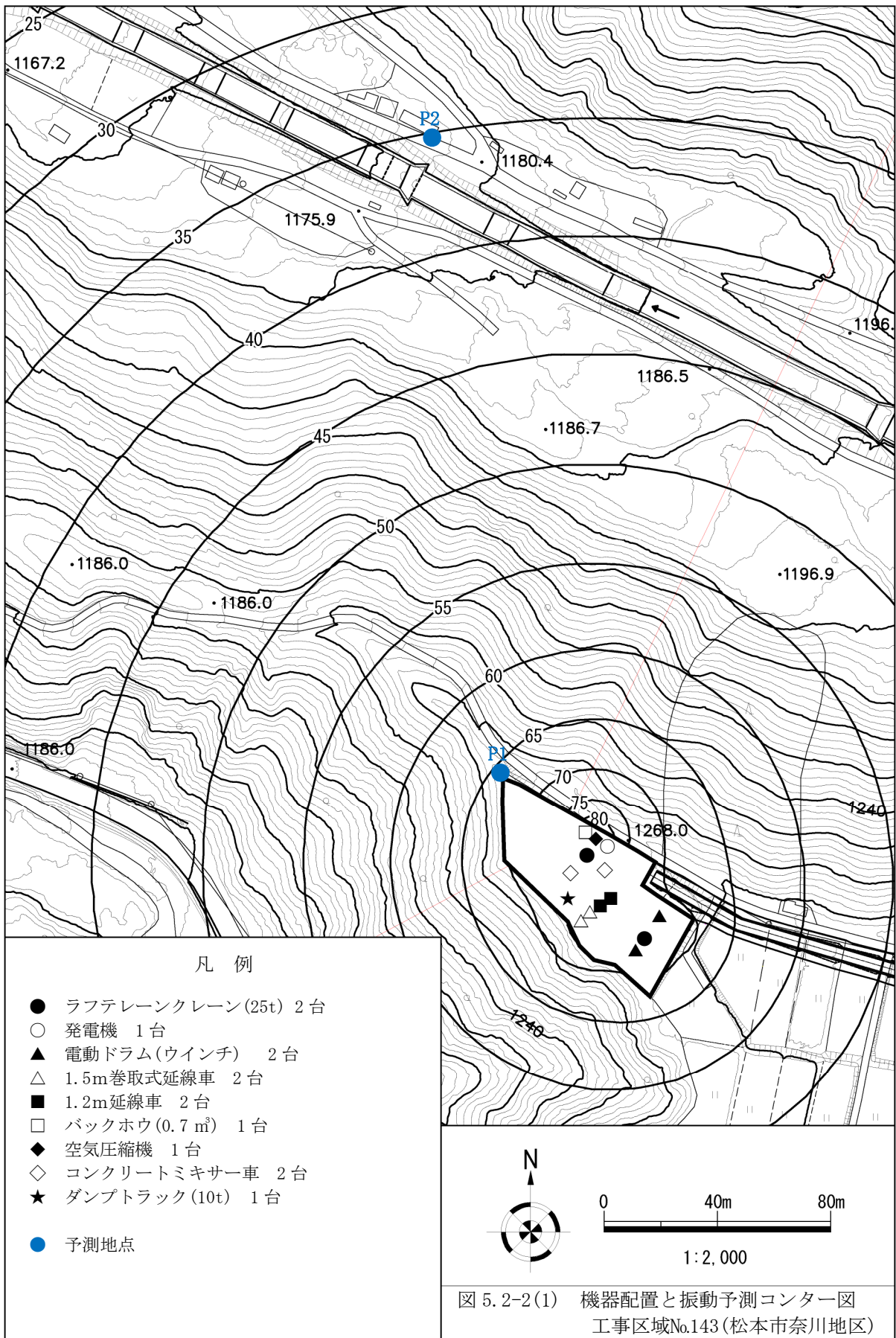
(c) 予測結果

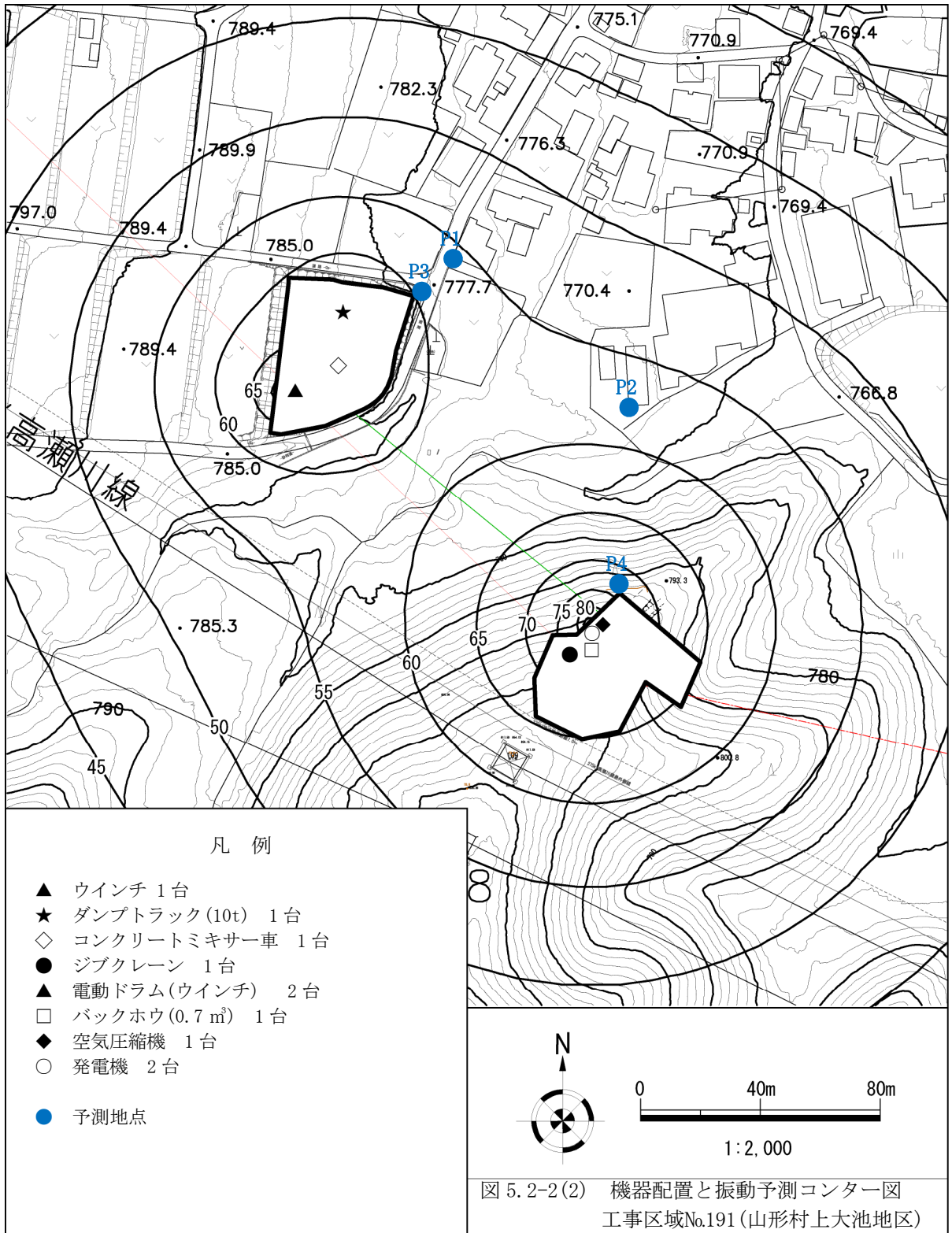
予測結果を表 5.2-5 及び図 5.2-2(1)～(3)に示す。

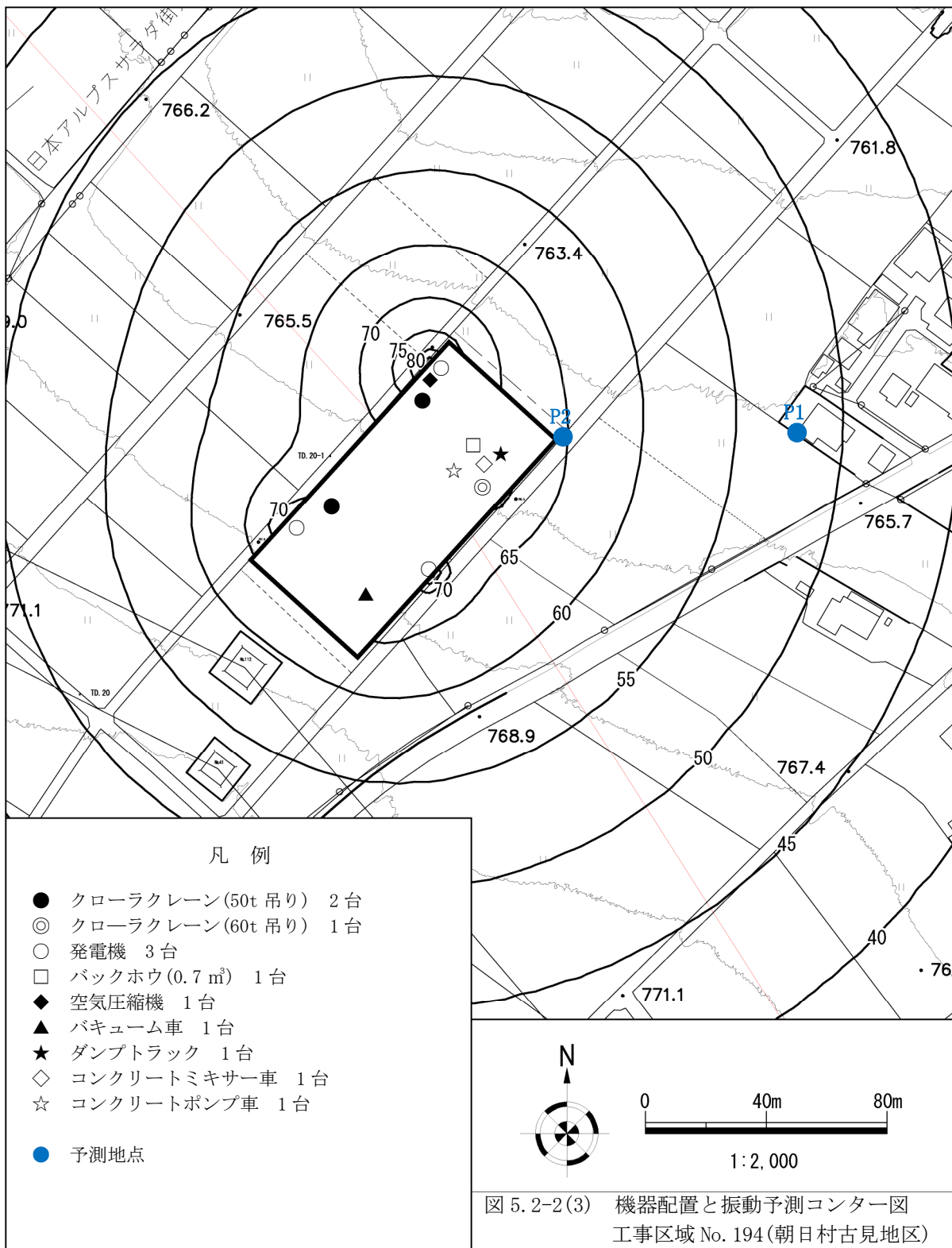
表 5.2-5 振動レベル予測結果

(単位：dB)

工事区域	予測地点における振動レベル予測結果				振動規制法による規制基準値 (参考値)
	予測地点 P1	予測地点 P2	予測地点 P3	予測地点 P4	
工事区域No.143 (松本市奈川地区)	66.1 (敷地境界)	35.2 (住宅)			75 以下
工事区域No.191 (山形村上大池地区)	56.3 (住宅)	57.7 (住宅)	60.2 (敷地境界)	73.4 (敷地境界)	
工事区域No.194 (朝日村古見地区)	52.0 (住宅)	65.8 (敷地境界)			







(2) 資材及び機械の運搬に伴って発生する振動

a. 予測条件

(a) 予測対象時期

予測対象時期は、工事工程において資材及び機械の運搬が最も多くなると想定される鉄塔基礎工事のコンクリート打設時とする。

(b) 予測断面

予測断面は、道路交通騒音の現況を把握した長野県道 26 号奈川木祖線(松本市奈川地区)、山形村道 1 級 2 号線(山形村上大池地区)及び朝日村道古幹 1 号線(朝日村古見地区)の調査位置における断面とした。予測地点の断面を図 5.2-3(1)～(3)に示す。

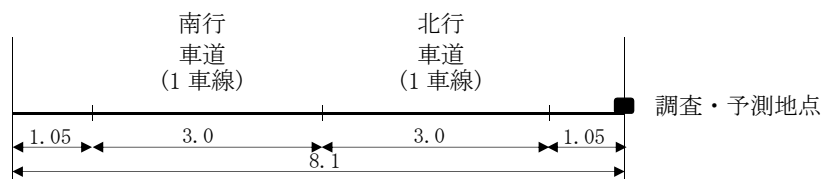


図 5.2-3(1) 長野県道 26 号奈川木祖線の松本市奈川地区の断面形状 (単位: m)

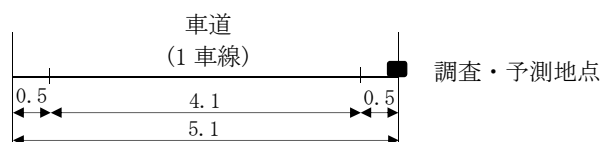


図 5.2-3(2) 山形村道 1 級 2 号線の山形村上大池地区の断面形状 (単位: m)

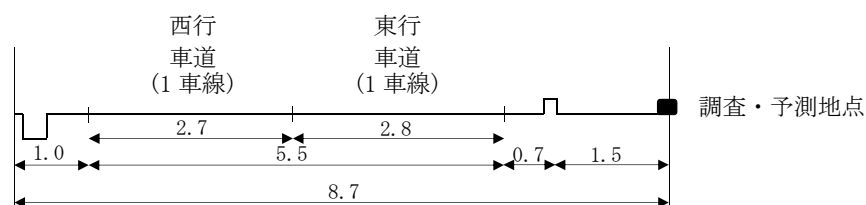


図 5.2-3(3) 朝日村道古幹 1 号線の朝日村古見地区の断面形状 (単位: m)

(c) 道路交通量

鉄塔基礎工事のコンクリート打設時の使用する大型車はコンクリートポンプ車、コンクリートミキサー車などである。鉄塔基礎工事の時間帯は 8～17 時を想定しており、工事用車両はこの時間帯に走行することとする。長野県道 26 号奈川木祖線は、工事区域No.143 以外の工事区域の工事関係車両も走行するため、これら工事区域の工事用車両台数を考慮して台数を設定した。同様に、山形村道 1 級 2 号線も工事区域No.191 以外の工事区域の工事用車両を考慮し設定した。表 5.1-7(1)～(3)に各道路における現況交通量及び工事用車両台数を示す。

b. 予測の方法

(a) 予測式

予測計算は、「道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版)」(平成 25 年 3 月 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) を参考とした。

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

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

ここで,

- L_{10} : 振動レベルの 80 パーセントレンジの上端値の予測値 (dB)
- L_{10*} : 現況の振動レベルの 80 パーセントレンジの上端値 (dB)
- ΔL : 工事用車両による振動レベルの増分 (dB)
- Q' : 工事用車両の上乗せ時の 500 秒間の 1 車線当りの等価交通量 (台/500 秒/車線)

$$Q' = \frac{500}{3600} \times \frac{1}{M} \times \{N_L + K(N_H + N_{HC})\}$$

- 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} : 工事用車両台数 (台/時)
- Q : 現況の 500 秒間の 1 車線当り等価交通量 (台/500 秒/車線)
- 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
- a : 定数 (=47)

c. 予測結果

予測結果を表 5.2-6 に示す。工事用車両の走行に伴う振動レベルは 37.5~51.9dB と予測される。

表 5.2-6 工事関係車両の走行に伴う振動レベルの予測結果

(単位: dB)

予測地点	路線名	平日・休日 区分	時間帯	振動レベル			振動規制法による道路交通 振動要請限度 (参考値)
				現状	増加分	予測値	
松本市 奈川地区	長野県道 26 号 奈川木祖線	平日	8 時	34	5.0	39.0	65 以下
		休日	15 時	39	6.3	45.3	
山形村 上大池地区	山形村道 1 級 2 号線	平日	10 時	25 ^{注1}	26.9	51.9	
		休日	14 時	25 ^{注1}	22.8	47.8	
朝日村 古見地区	朝日村道 古幹 1 号線	平日	8 時	38	0.1	38.1	
		休日	13 時	33	4.5	37.5	

注 1: 現況振動レベルが 25dB 未満の場合は 25dB として扱った。

5.2.3 環境保全措置の検討

(1) 建設機械の稼動に伴って発生する振動

建設機械の稼動に伴って発生する振動の環境保全措置として以下の事項を実施する。

- ・ 工事時間を 8 時～17 時に制限する。
- ・ 建設機械は日々点検整備する。
- ・ 不要な建設機械の運転は避ける。

(2) 資材及び機械の運搬に伴って発生する振動

資材及び機械の運搬に伴って発生する振動の環境保全措置として以下の事項を実施する。

- ・ 工事用車両が集中しないように搬入時間の分散化に努める。
- ・ 規制速度を遵守する。
- ・ 急発進、急加速を避けるなどエコドライブを推進する。

5.2.4 環境保全目標

松本市奈川地区、山形村上大池地区及び朝日村古見地区は、振動規制法による特定建設作業に伴って発生する振動について規制する地域に該当しないため、建設機械の稼働によって発生する振動の規制等は適用されない。

また、道路交通振動に関しても、振動規制法による道路交通振動の限度を定める区域に指定されていないため、資材及び機械の運搬に伴って発生する振動の規制等は適用されない。

一方で、工事実施区域周辺の環境への影響緩和の観点から、振動規制法による規制基準等を適用し、表 5.2-7 に示す環境保全目標を設定した。

表 5.2-7 環境保全目標

環境影響要因	環境保全目標
建設機械の稼動に伴って発生する振動	住宅側敷地境界において 75dB 以下とする ^{注1}
資材及び機械の運搬に伴って発生する振動	道路端において 65dB 以下とする ^{注2}

注 1：振動規制法による建設作業振動に係る規制基準をもとに設定した。

注 2：第一種区域(住居の用に供される地域)における道路交通振動の要請限度(昼間)をもとに設定した。

5.2.5 評価

(1) 建設機械の稼動に伴って発生する振動

①環境への影響緩和の観点

工事実施区域周辺への影響緩和の観点から、振動に係る環境基準及び騒音規制法による規制基準を適用するとともに、工事実施にあたっては環境保全措置を講じて振動の低減に努めることとしている。

②環境保全のための目標等との整合

環境保全目標に対し、環境保全措置を講じることで、建設機械の稼動に伴って発生する振動レベルは、敷地境界では、工事区域No.143(松本市奈川地区)で 66.1dB、工事区域No.191(山形村上大池地区)で 60.2dB 及び 73.4dB、工事区域No.194(朝日村古見地区)で 65.8dB であり、環境保全目標を達成できると予測している。

以上より、建設機械の稼動に伴って発生する振動に係る影響は、事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されていると判断する。

(2) 資材及び機械の運搬に伴って発生する振動

①環境への影響緩和の観点

工事実施区域周辺への影響緩和の観点から、振動に係る環境基準及び騒音規制法による規制基準を適用するとともに、工事用車両の走行に際しては、環境保全措置を講じ、振動の低減に努めることとしている。

②環境保全のための目標等との整合

環境保全目標に対し、環境保全措置を講じることで、資材及び機械の運搬に伴って発生する振動予測結果は、長野県道 26 号奈川木祖線で 39.0dB(平日)・45.3dB(休日)、山形村 1 級 2 号線で 51.9dB(平日)・47.8dB(休日)、朝日村古幹 1 号線で 38.1dB(平日)・37.5dB(休日)であり、環境保全目標を達成できると予測している。

以上より資材及び機械の運搬に伴って発生する振動に係る影響は、事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されていると判断する。

5.2.6 事後調査

(1) 建設機械の稼働に伴って発生する振動

評価の結果から建設機械の稼働時に周辺地域に著しい影響を及ぼすおそれはないと判断したが、環境保全措置の実施状況を把握すると共に、予測結果を検証するために事後調査を実施する。

(2) 資材及び機械の運搬に伴って発生する振動

予測の結果から資材及び機械の運搬に伴い著しい影響を及ぼすおそれはないと判断したが、環境保全措置の実施状況を把握すると共に、予測結果を検証するために事後調査を実施する。