

12.2.2 建設機械の稼働に係る騒音

1) 調査結果の概要

(1) 調査した情報

調査した情報は以下のとおりである。

a) 騒音の状況

- ・ 騒音レベル（騒音レベルの 90%レンジの上端値：（ L_{A5} ））

b) 地表面の状況

- ・ 地表面の状況

(2) 調査の手法

調査は現地調査により行った。現地調査は騒音の状況及び地表面の状況について調査を行った。現地調査の調査手法を表 12.2.2-1 に示す。

表 12.2.2-1 建設機械の稼働に係る騒音の調査方法（現地調査）

調査項目		調査手法		測定高さ
騒音の状況	騒音レベル	「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」（昭和 43 年 11 月 27 日 厚生省・建設省告示第 1 号）に定める測定方法	JIS Z 8731「環境騒音の表示・測定方法」	地上 1.2m
地表面の状況		現地踏査による目視		－

■用語の説明■

L_{A5} ：騒音レベルが、対象とする時間範囲の 5%の時間にわたってあるレベル値を超えている場合、そのレベルを 5%時間率騒音レベル（ L_{A5} ）（90%レンジの上端値）という。

(3) 調査地域及び調査地点

調査地域は、建設機械が稼働する区域周辺の影響範囲内に住居等の保全対象が存在する地域とした。

調査地点は、住居等の保全対象の位置等を踏まえ、調査地域の騒音の現況を適切に把握し得る地点とした。調査地点を表 12.2.2-2 及び図 12.2.2-1 (P12.2-45) に示す。

表 12.2.2-2(1) 建設機械の稼働に係る騒音の調査地点(騒音の状況(一般環境騒音))

番号	調査地点		都市計画用途地域
1	北の原いきいき交流センター (町四区北の原集落センター)	駒ヶ根市赤穂 14616-154	無指定
2	大久保集落センター	宮田村 5610-1	無指定
3	田原公民館	伊那市東春近田原 4838	無指定
4	原新田公民館	伊那市東春近原新田 8072	無指定
5	青島交流センター	伊那市美篤 9988	無指定

注：都市計画用途地域は、図 4.2.7-14 (P4-257) を参照した。

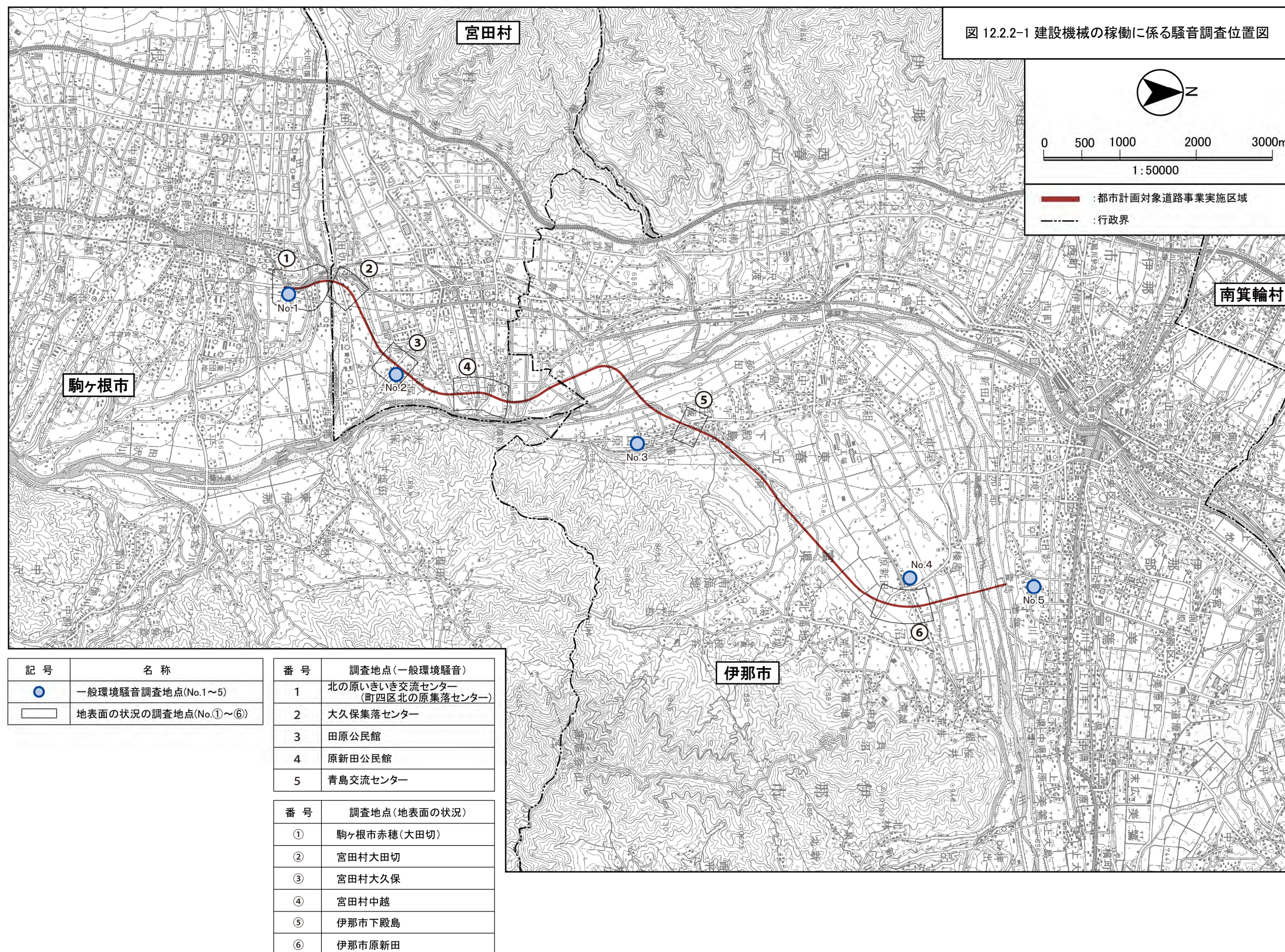
表 12.2.2-2(2) 建設機械の稼働に係る騒音の調査地点(地表面の状況)

番号	調査地点		都市計画用途地域
①	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	一般国道 153 号	第 1 種住居地域 準住居地域 準工業地域、無指定
②	宮田村大田切	一般国道 153 号	無指定
③	宮田村大久保	一般県道栗林宮田停車場線	無指定
④	宮田村中越	-	無指定
⑤	伊那市下殿島	一般県道車屋大久保線	無指定
⑥	伊那市原新田	主要地方道伊那生田飯田線 一般県道沢渡高遠線	無指定

注：都市計画用途地域は、図 4.2.7-14 (P4-257) を参照した。

(4) 調査期間等

調査期間は、1 年間を通じて平均的な状況を呈する平日の昼間及び夜間の時間帯とし、騒音レベルの上端値の測定及び地表面の状況の調査を平成 28 年 10 月 26 日(水)～平成 28 年 10 月 27 日(木)にかけて行った。



(5) 調査結果

a) 騒音の状況

騒音の状況の調査結果を表 12. 2. 2-3 に示す。

表 12.2.2-3 騒音の状況の調査結果(騒音レベルの 90%レンジの上端値(L_{A5}))

[単位：dB]

番号	調査地点	調査結果
1	北の原いきいき交流センター (町四区北の原集落センター)	51
2	大久保集落センター	57
3	田原公民館	49
4	原新田公民館	50
5	青島交流センター	55

注：調査結果は、昼間の結果を示す。

b) 地表面の状況

地表面の状況は、「第 12 章 12. 2 騒音 12. 2. 1 自動車の走行に係る騒音」(P12. 2-7)に示すとおりである。

2) 予測の結果

(1) 予測の手法

建設機械の稼働に係る騒音の予測は、「道路環境影響評価の技術手法 国土技術政策総合研究所資料第 714 号」(平成 25 年 3 月 国土技術政策総合研究所)に基づき、音の伝搬理論に基づく予測式として(社)日本音響学会が提案している建設工事騒音予測モデル ASJ CN-Model 2007 を用いて行った。

a) 予測手順

予測計算は、一定区間ユニットを一つの音源として予測する工種別予測法を用いた。予測手順を図 12.2.2-2 に示す。

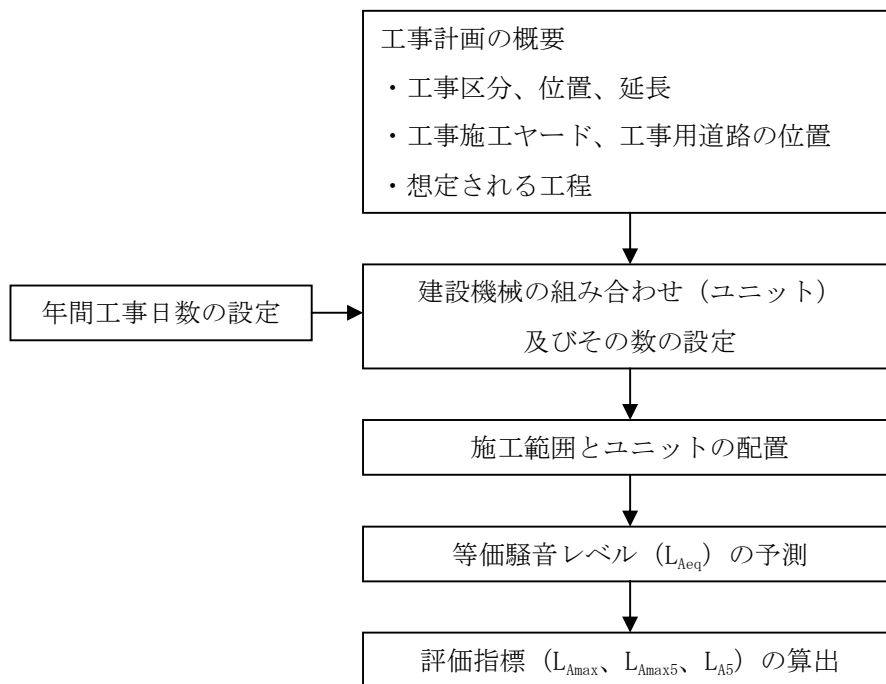


図 12.2.2-2 建設機械の稼働に係る騒音の予測手順

b) 予測式

(a) 予測の基本式

予測は、(社)日本音響学会の「ASJ CN-Model 2007」の工種別予測方法を用いた。予測式は、次式に示すとおりである。

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \left[\sum_i T_i \cdot 10^{L_{Aeff,i}/10} \right]$$

$$L_{Aeff,i} = L_{WAeff,i} - 8 - 20 \log_{10} \frac{r_i}{r_0} + \Delta L_{d,i} + \Delta L_{g,i}$$

$$L_{A5} \left(\text{又は } L_{A,F \max}, L_{A,F \max,5} \right) = L_{Aeq,T} + \Delta L$$

ここで、

$L_{Aeq,T}$	: 予測地点における等価騒音レベル
T	: 評価時間 (s)
T_i	: 騒音の継続時間
$L_{Aeff,i}$	: i 番目のユニットの予測地点における実効騒音レベル (dB)
$L_{WAeff,i}$	: i 番目のユニットの A 特性実効音響パワーレベル (dB)
r_i	: i 番目のユニットの中心から予測地点までの距離 (m)
r_0	: 基準の距離 (m) ($r_0=1m$)
$\Delta L_{d,i}$	: i 番目のユニットからの騒音に対する回折に伴う減衰に関する補正量 (dB)
$\Delta L_{g,i}$	: i 番目のユニットからの騒音に対する地表面の影響による減衰に関する補正量 (dB)
L_{A5}	: 予測地点における騒音レベル 90%レンジの上端値 (dB)
$L_{A,F\max}$	: 予測地点における騒音レベル最大値の平均値 (dB)
$L_{A,F\max5}$	: 予測地点における騒音レベル最大値の 90%レンジの上端値 (dB)
ΔL	: 実効騒音レベルと L_{A5} 又は、 $L_{A,\max}$, $L_{A,F\max5}$ との差 (dB)

(b) 回折に伴う減衰に関する補正量

遮音壁（厚さが無視できる障壁）による回折に伴う減衰に関する補正量 ΔL_{dif} は、以下に示す式で計算した。回折補正量計算における伝搬経路を図 12. 2. 2-3 (P12. 2-49) に示す。

$$\Delta L_{dif} = \Delta L_{d,l} - \Delta L_{d,0}$$

ここで、

$\Delta L_{d,l}$	: 遮音壁の上部の回折パスにおける補正量
$\Delta L_{d,0}$	: 遮音壁の高さを 0m とした下部の回折パスにおける補正量

ΔL_d の値は、音源、回折点、予測点の幾何学的配置から決まる行路差 δ (m) と定数を用いて、以下に示す式で計算した。行路差と回折補正量の関係を図 12. 2. 2-4 (P12. 2-49) に示す。

[予測地点から音源が見えない場合]

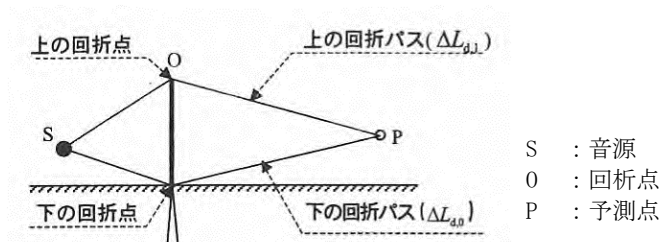
$$\Delta L_d = \begin{cases} -10 \log_{10} \delta - a & \delta \geq 1 \\ -5 - b \sinh^{-1}(\delta^c) & 0 \leq \delta < 1 \end{cases}$$

[予測地点から音源が見える場合]

$$\Delta L_d = \begin{cases} -5 + b \sinh^{-1}(\delta^c) & 0 < \delta \leq d \\ 0 & d < \delta \end{cases}$$

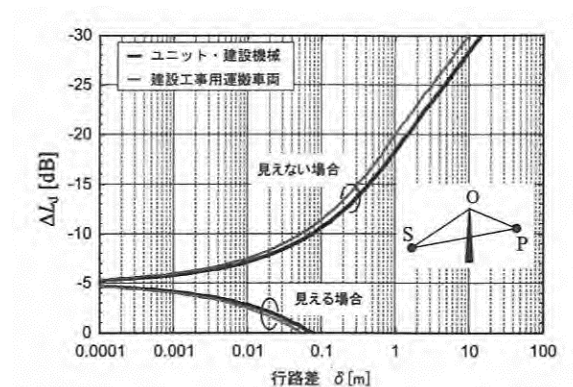
ここで、

δ	: 行路差 (m)
$a \sim d$	: ユニットの定数 (a=18.4、b=15.2、c=0.42、d=0.073)



注：回折補正量（障害物を回折して音が伝搬する際に生じる減衰に関する補正量）は、遮音壁の上部の回折パスにおける補正量と遮音壁の高さを 0m とした下部の回折パスにおける補正量の差として計算する。

図 12.2.2-3 回折補正量計算における伝搬経路



注：見える・見えないとは予測点から音源が見えるか見えないかを示す。

図 12.2.2-4 回折補正量チャート

また、防音シートなど音響透過損失が十分でない遮音材による回折補正量 $\Delta L_{dif,trns}$ は、次式によって計算し、回折補正量 ΔL_{dif} の代わりに用いた。透過音計算の考え方を図 12. 2. 2-5 に示す。

$$\Delta L_{dif,trns} = 10 \log_{10} \left(10^{\Delta L_{dif}/10} + 10^{\Delta L_{dif,slit}/10} \cdot 10^{-R/10} \right)$$

ここで、

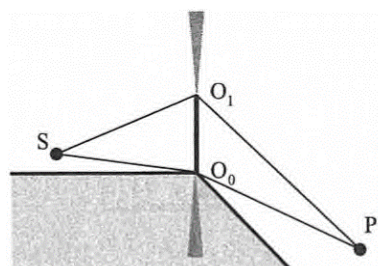
ΔL_{dif} : O_1 を回折点とした回折補正量 (dB)

$\Delta L_{dif,slit}$: $O_0 \sim O_1$ (遮音材設置位置) をスリット開口と考えたときの回折補正量 (dB)

R : 遮音材の音響透過損失 (dB)

防音シートを隙間ができないように設置した場合：10dB

一般の遮音壁や防音パネルを仮設物として設置した場合：20dB



注：遮音材を $O_0 \sim O_1$ に設置した場合である。

図 12.2.2-5 透過損失計算の考え方

(2) 予測地域及び予測地点

予測地点は、騒音の影響範囲内に住居等の保全対象が存在する地域及び立地することが予定される地域とした。

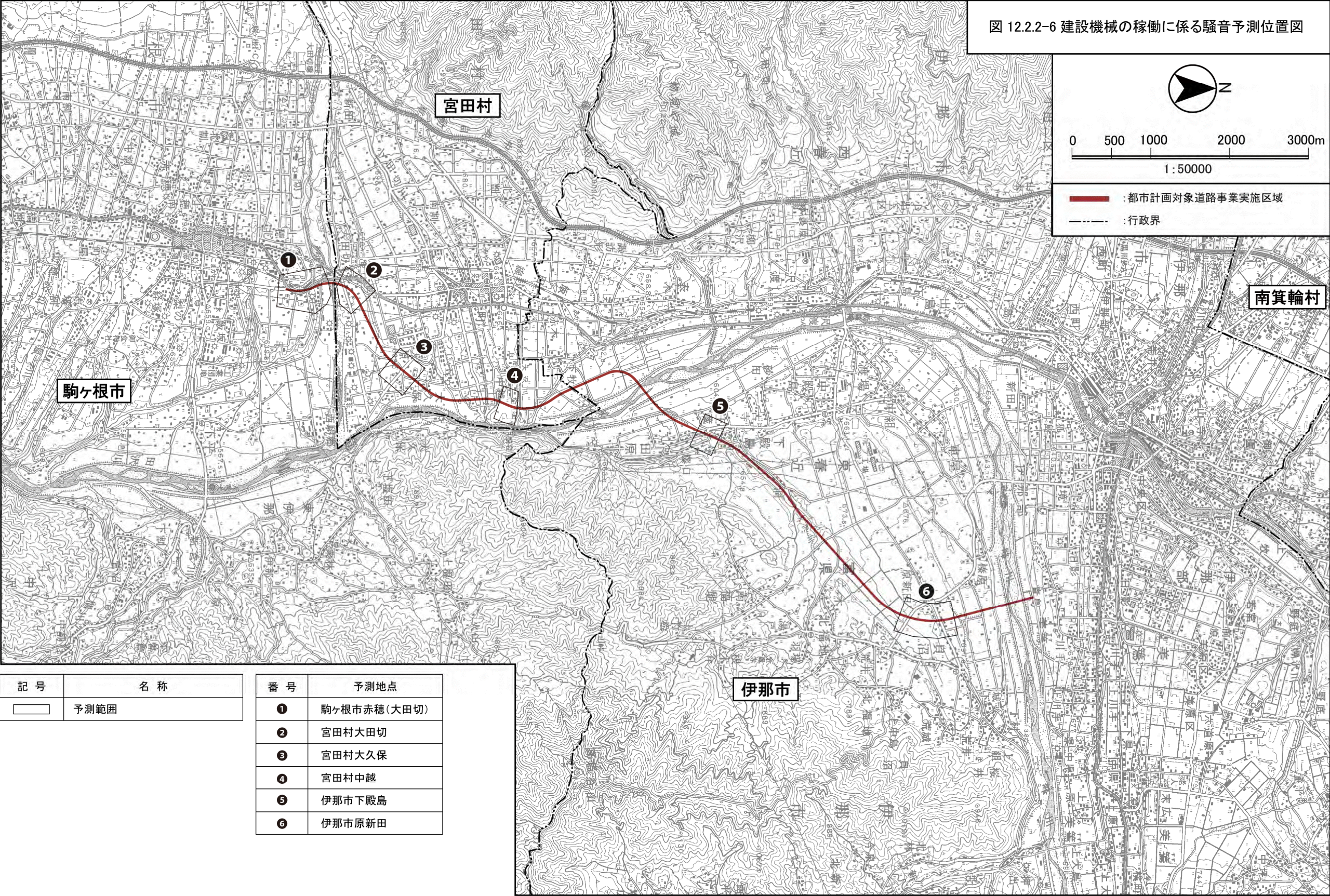
予測地点は、予測地域の中から工事の区分ごとに、住居等の保全対象の存在、道路構造、工種及び工事量を考慮し、環境影響の程度が最大となると想定される地点で、影響を適切に把握できる代表地点とした。なお、予測高さは工事敷地境界の地上 1.2m 及び 4.2m とした。予測地点を表 12.2.2-4 及び図 12.2.2-6 (P12.2-51) に示す。

表 12.2.2-4 建設機械の稼働に係る騒音の予測地点

番号	予測地点	工事区分	保全対象
1	駒ヶ根市赤穂(大田切)	土工	住居等
2	宮田村大田切	土工	住居等
3	宮田村大久保	土工	住居等
4	宮田村中越	土工	住居等
5	伊那市下殿島	土工	住居等
6	伊那市原新田	土工	住居等

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の区分ごとに環境影響が最も大きくなると予想される時期とした。



(4) 予測条件

a) 予測対象ユニットの選定

予測対象ユニットは、工事計画により想定した工種及び予想される工事内容を基に選定した種別の中から、工事区分ごとに、最も騒音の影響が大きくなるものを選定した。選定に当たっては、工事計画により同時に稼働すると想定されるユニットも合わせて選定した。設定した予測対象ユニットを表 12.2.2-5(1)に、種別毎の主な作業内容と使用する主な建設機械及び工事用車両を表 12.2.2-5(2)に示す。

表 12.2.2-5(1) 予測対象とした工事区分、種別及びユニット

番号	予測地点	工事区分	種別	ユニット	ユニット数
1	駒ヶ根市赤穂(大田切)	土工	盛土工	盛土(路体・路床)	1
2	宮田村大田切	土工	盛土工	盛土(路体・路床)	1
3	宮田村大久保	土工	盛土工	盛土(路体・路床)	1
4	宮田村中越	土工	掘削工	土砂掘削	1
5	伊那市下殿島	土工	盛土工	盛土(路体・路床)	1
6	伊那市原新田	土工	盛土工	盛土(路体・路床)	1

表 12.2.2-5(2) 使用する主な建設機械及び工事用車両

工事区分	主な作業内容(種別)	主な建設機械及び工事用車両
土工	盛土工	ブルドーザ、タイヤローラ、ダンプトラック
	掘削工	バックホウ、クレーン、ダンプトラック

b) 施工範囲

土工部における施工範囲は、1日の施工範囲とした。

c) ユニットの配置

予測対象時期における騒音の予測に必要な施工範囲とユニットの配置については、施工範囲を面音源となるように配置した。

d) ユニットのパワーレベル

各工事の区分ごとに設定したユニットの A 特性実効音響パワーレベル及び実効騒音レベルと L_{A5} との差 (ΔL) を表 12.2.2-6 に示す。

表 12.2.2-6 予測に用いたユニットの A 特性実効音響パワーレベル及び ΔL

工事 区分	種別	ユニット	A 特性 実効音響 パワーレベル (dB)	ΔL (dB)	評価量
土工	盛土工	盛土 (路体・路床)	108	5	L_{A5}
	掘削工	土砂掘削	103	5	L_{A5}

出典：「道路環境影響評価の技術手法 国土技術政策総合研究所資料第 714 号」
(平成 25 年 3 月 国土技術政策総合研究所)

(5) 予測結果

予測値は、75～81dB である。予測結果を表 12.2.2-7 に示す。

表 12.2.2-7 建設機械の稼働に係る騒音の予測結果(騒音レベルの 90%レンジの上端値(L_{A5}))

[単位：dB]

番号	予測地点	種別	ユニット	地上 高さ	予測値	規制 基準 (L_{A5})
					騒音レベルの 90%レンジの 上端値	
1	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	盛土工	盛土 (路体・路床)	1.2m	81	85
				4.2m	81	
2	宮田村大田切	盛土工	盛土 (路体・路床)	1.2m	81	
				4.2m	81	
3	宮田村大久保	盛土工	盛土 (路体・路床)	1.2m	81	
				4.2m	80	
4	宮田村中越	掘削工	土砂掘削	1.2m	76	
				4.2m	75	
5	伊那市下殿島	盛土工	盛土 (路体・路床)	1.2m	80	
				4.2m	79	
6	伊那市原新田	盛土工	盛土 (路体・路床)	1.2m	81	
				4.2m	80	

注 1：地上高さ 1.2m は 1 階、4.2m は 2 階のおよその高さを表す。

注 2：規制基準は、「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(昭和 43 年 11 月 27 日 厚生省、建設省告示第 1 号) による基準である。

3) 環境保全措置の検討

(1) 環境保全措置の検討

予測結果より、建設機械の稼働に係る騒音に関しては「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」を下回るが、影響が生じることも考えられるため、事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、3 案の環境保全措置を検討した。検討の結果、「作業方法の改善」、「低騒音型建設機械の採用」及び「遮音壁などの遮音対策」を採用する。検討した環境保全措置を表 12.2.2-8 に示す。

表 12.2.2-8 環境保全措置の検討

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
作業方法の改善	適	作業者に対する資材の取扱いの指導、停車中の車両等のアイドリングを止める、建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避ける、不必要な音の発生を防ぐ等により、騒音の発生の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。
低騒音型建設機械の採用	適	低騒音型建設機械の採用により、騒音の発生の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。
遮音壁などの遮音対策	適	遮音壁等により、遮音による低減効果が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。

(2) 検討結果の検証

実施事例等により、環境保全措置の効果に係る知見は蓄積されていると判断される。

(3) 検討結果の整理

環境保全措置に採用した「作業方法の改善」「低騒音型建設機械の採用」「遮音壁などの遮音対策」の効果、実施位置、他の環境への影響について整理した結果を表 12.2.2-9 (P12.2-54～55) に示す。

表 12.2.2-9(1)検討結果の整理

実施主体		長野県
実施内容	種類	作業方法の改善
	位置	建設機械が稼働する場所
環境保全措置の効果		作業者に対する資材の取扱いの指導、停車中の車両等のアイドリングを止める、建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避ける、不必要な音の発生を防ぐ等により、騒音の発生の低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		大気質・振動への影響が緩和される。

表 12.2.2-9(2)検討結果の整理

実施主体	長野県	
実施内容	種類	低騒音型建設機械の採用
	位置	建設機械が稼働する場所
環境保全措置の効果	低騒音型建設機械の採用により、騒音の発生低減が見込まれる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	特になし	

表 12.2.2-9(3)検討結果の整理

実施主体	長野県	
実施内容	種類	遮音壁などの遮音対策
	位置	規制基準を超過する地点での工事敷地境界
環境保全措置の効果	遮音壁等により、遮音による低減効果が見込まれる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	大気質への影響が緩和される。	

4) 事後調査

予測手法は科学的知見に基づくものであり、予測の不確実性は小さいと考えられる。また、採用した環境保全措置についても効果に係る知見が十分に把握されていると判断でき、効果の不確実性は小さいと考えられることから、事後調査は実施しないものとする。

5) 評価

(1) 回避又は低減に係る評価

計画路線は道路の計画段階において、集落及び市街地をできる限り回避した計画としており、住居等の保全対象への影響に配慮し、環境負荷の回避・低減を図っている。また、工事施工ヤードは計画路線の区域内を極力利用する計画としており、環境保全措置として「作業方法の改善」、「低騒音型建設機械の採用」及び「遮音壁などの遮音対策」を実施し、環境負荷を低減する。このことから、環境影響は事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているものと評価する。なお、工事実施に当たっては、地元への工事の説明を十分に行い、建設機械稼働時間等に関する要求があった場合は、可能な限り応じて周辺住民の負担にならないように努力する。

(2) 基準又は目標との整合性の評価

評価結果より、建設機械の稼働に係る騒音の予測値は、全ての予測地点で基準値を下回っており、基準等との整合は図られているものと評価する。整合を図るべき基準等を表 12.2.2-10 に、予測値と規制基準を比較した評価結果を表 12.2.2-11 に示す。

表 12.2.2-10 整合を図るべき基準等

項目	整合を図るべき基準又は目標	基準値
騒音レベルの 90%レンジの上端値 (L_{A5})	【規制基準】 「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」 (昭和 43 年 11 月 27 日 厚生省、建設省告示第 1 号)	85dB 以下

表 12.2.2-11 建設機械の稼働に係る騒音の評価結果(騒音レベルの 90%レンジの上端値(L_{A5}))

[単位：dB]

番号	予測地点	種別	ユニット	地上高さ	予測値	規制基準 (L_{A5})	評価
1	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	盛土工	盛土 (路体・路床)	1.2m	81	85	基準との整合が図られている。
				4.2m	81		
2	宮田村大田切	盛土工	盛土 (路体・路床)	1.2m	81		
				4.2m	81		
3	宮田村大久保	盛土工	盛土 (路体・路床)	1.2m	81		
				4.2m	80		
4	宮田村中越	掘削工	土砂掘削	1.2m	76		
				4.2m	75		
5	伊那市下殿島	盛土工	盛土 (路体・路床)	1.2m	80		
				4.2m	79		
6	伊那市原新田	盛土工	盛土 (路体・路床)	1.2m	81		
				4.2m	80		

注：地上高さ 1.2m は 1 階、4.2m は 2 階のおよその高さを表す。