

目次

第3節 振動	4-3-1
1. 調査	4-3-1
(1) 調査の内容と調査の目的	4-3-1
(2) 調査手法	4-3-1
(3) 調査地域	4-3-1
(4) 調査地点	4-3-1
(5) 調査期間等	4-3-2
(6) 調査結果	4-3-2
2. 予測	4-3-4
(1) 予測の内容と考え方	4-3-4
(2) 工事用車両の運行による影響	4-3-5
(3) 建設機械の稼働による影響	4-3-8
(4) 自動車の走行による影響	4-3-12
3. 保全対策	4-3-16
4. 評価	4-3-17
(1) 評価の手法	4-3-17
(2) 評価	4-3-18
文献又は資料	4-3-20

図番

図4.3.1 工事用車両の通行による振動の予測手順	4-3-6
図4.3.2 建設機械の稼働による振動の予測手順	4-3-9
図4.3.3 道路交通振動レベル(L_{10})の予測手順	4-3-13
図4.3.4 予測基準点の位置	4-3-15

表番

表4.3.1 調査の内容	4-3-1
表4.3.2 現地調査項目及び調査の方法	4-3-1
表4.3.3 調査地点	4-3-1
表4.3.4 調査期間	4-3-2
表4.3.5 振動調査結果	4-3-3
表4.3.6 地盤卓越振動数調査結果	4-3-3
表4.3.7 予測内容	4-3-4
表4.3.8 予測位置(工事用車両の運行)	4-3-5
表4.3.9 工事用車両台数	4-3-6
表4.3.10 予測結果(工事用車両の運行)	4-3-7
表4.3.11 予測地点(建設機械の稼働)	4-3-8
表4.3.12 ユニット別基準点振動レベル	4-3-10
表4.3.13 予測結果(建設機械の稼働)	4-3-11

表 4.3.1.4	予測地点（自動車の走行）	4-3-12
表 4.3.1.5	維持修繕要否判断目標値	4-3-15
表 4.3.1.6	予測結果（自動車の走行）	4-3-16
表 4.3.1.7	整合を図るべき基準又は目標（工事用車両の運行）	4-3-17
表 4.3.1.8	整合を図るべき基準又は目標（建設機械の稼働）	4-3-17
表 4.3.1.9	整合を図るべき基準又は目標（自動車の走行）	4-3-17
表 4.3.2.0	評価結果（工事用車両の運行）	4-3-18
表 4.3.2.1	評価結果（建設機械の稼働）	4-3-18
表 4.3.2.2	評価結果（自動車の走行）	4-3-19

第3節 振動

1. 調査

(1) 調査の内容と調査の目的

対象道路事業の実施による振動の影響（工事、存在・供用による影響）を予測する上で必要な事項について現地調査を実施しました。

表4.3.1 調査の内容

調査内容	調査細目
土地利用状況	・対象道路事業以外の発生源の状況 ・保全対象施設等の立地状況
振動の状況	・振動レベル L_{10}
地盤の状況	・地盤種別（地盤卓越振動数）

(2) 調査手法

実施区域及びその周辺における振動の状況を把握するため、表4.3.2に示す方法により現地調査を実施しました。

表4.3.2 現地調査項目及び調査の方法

調査項目	調査方法
土地利用の状況	住宅地図等の資料及び現地踏査による目視確認を行い、建物の立地状況、階数、構造、種別を把握し、調査地域の土地利用計画及び開発計画についても把握しました。
振動の状況	「振動規制法施行規則」（昭和51年11月10日 総令第58号）に準拠して行いました。
地盤の状況	現地調査においては、大型車単独走行（10台）の振動加速度レベルの周波数分析を実施し、地盤卓越振動数を求めました。

(3) 調査地域

実施区域の周辺において、事業による影響が想定される主要幹線道路の国道及び対象道路に最も近い民家又は集落が存在する地域としました。

(4) 調査地点

調査地点は表4.3.3に示すとおりです。振動レベルの調査地点は実施区域に最も近接する民家位置を選定しました。地盤卓越振動数については、保全対象に近接する道路で大型車が走行している箇所を調査地点としました。

表4.3.3 調査地点

項目	測定地点	調査地点選定理由
振動レベル	飯田市南信濃此田地先	実施区域に最も近接する民家
地盤卓越振動数		実施区域から接続する一般国道152号の沿線

(5) 調査期間等

調査時期及び調査期間は、表 4.3.4 に示すとおりです。

表 4.3.4 調査期間

調査内容	調査項目	調査時期及び調査期間
土地利用状況	発生源の状況 近接保全対象施設等の立地状況	随時実施
振動の状況	振動レベル	平成 18 年 11 月 28 日(火) ~ 29 日(水) [24 時間]
地盤の状況	地盤卓越振動数	平成 18 年 11 月 29 日(水)

(6) 調査結果

1) 土地利用状況

対象道路事業以外の発生源等の状況

対象道路事業以外の発生源等の状況は、「 2 節 騒音」と同様です。

保全対象施設等の立地状況

調査地域に分布する保全対象施設の立地状況は、「 1 節 大気質」と同様です。

土地利用計画及び開発計画

調査地域の土地開発利用計画及び開発計画の状況は、「 1 節 大気質」と同様です。

2) 振動の状況

振動レベル

振動の調査結果は表4.3.5に示すとおりです。

振動の状況については、昼間、夜間とも測定下限値(30dB)未満でした。

表4.3.5 振動調査結果

測定地点	時間帯	振動レベル(L ₁₀)(dB)
此田	昼間	<30
	夜間	<30

備考：調査結果は時間区分平均値としたが、全時間帯において測定下限値(30dB)未満であるため「<30」と表示しました。
：時間区分は昼間7～19時 夜間19～7時です。

3) 地盤の状況

現地調査結果

地盤卓越振動数調査結果は37.8Hzでした。「道路環境整備マニュアル¹⁾」によると、“地盤卓越振動数が15Hz以下を軟弱地盤と呼ぶこととする”とされています。調査地点周辺における地盤は軟弱地盤ではないと考えられます。

表4.3.6 地盤卓越振動数調査結果

測定地点	道路	地盤卓越振動数(Hz)
此田	一般国道152号	37.8

資料調査結果

「地形及び地質」の項に詳細を示します。

2. 予測

(1) 予測の内容と考え方

「建設機械の稼働」「工事用車両の運行」「自動車の走行」に係る振動の影響の程度について予測しました。

表 4.3.7 予測内容

環境要因		予測内容	
工事による影響	工事用車両の運行（機材、資材、廃材等）	L ₁₀ (又はL _{max})	
	建設機械の稼働		土地造成（切土・盛土）
			杭打ち
			工作物の工事 (橋梁等構造物の工事)
コンクリート工事・舗装工事			
存在・供用による影響	自動車の走行	L ₁₀	

備考：L₁₀：10%時間率振動レベル L_{max}：振動レベル最大値

(2) 工事用車両の運行による影響

1) 予測の前提条件

将来交通量

将来交通量は、「1節 大気質」に示したとおりです。

工事計画

工事計画は、「1節 大気質」に示したとおりです。

2) 予測地域

予測地域は、「1節 大気質」に示したとおりです。

3) 予測地点

予測地点は、「1節 大気質」に示したとおり、工事用道路となる既存道において近接保全対象の住居等が存在する地点の敷地境界としました。

表 4.3.8 予測位置（工事用車両の運行）

予測地点	予測位置	道路構造	車線数	道路幅員	舗装状態
此田 (一般国道 152 号)	敷地境界	平面	1	4m	舗装路

備考：道路構造欄の「平面」は道路敷地境界と道路面が同じ高さであることを示します。

4) 予測対象時期等

予測対象時期は、工事期間中において工事用車両の影響が最も大きい時期としました。なお、月当たりの工事日数は 20 日とし、工事稼働時間は 8:00～17:00（12:00～13:00 除く）の 8 時間と想定しました。

5) 予測の方法

「工事用車両の運行」に係る振動の予測は、以下の手法に基づき行いました。

予測手順

「工事用車両の運行」に伴う振動の予測実施手順は図4.3.1に示すとおりです。

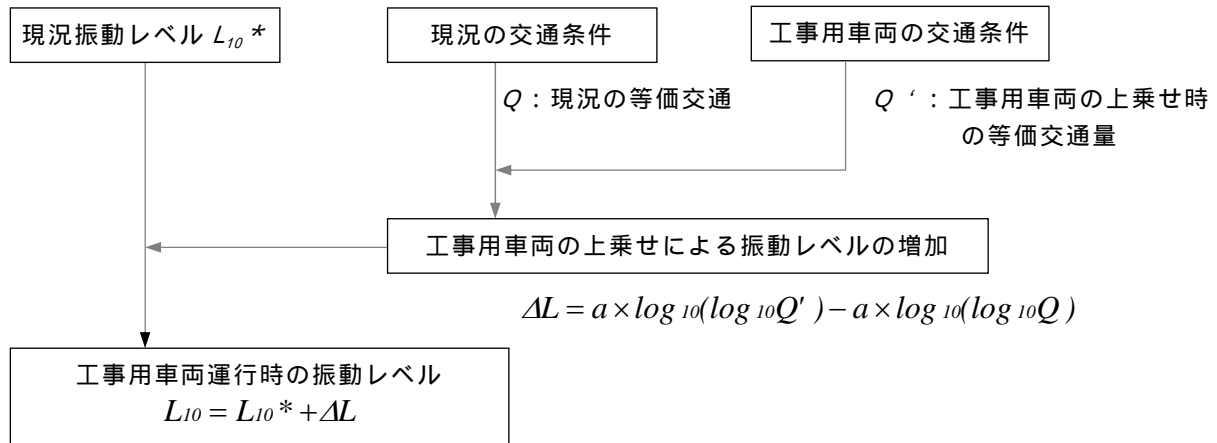


図4.3.1 工事用車両の通行による振動の予測手順

予測式

工事用車両による振動レベル 80%レンジ上端値 (L_{10}) の予測は、現地調査によって実測した振動レベルに、工事用車両の走行による振動レベル予測値を付加することにより計算することとし、予測式は「(5) 自動車の走行による影響」と同様としました。

予測条件

ア.交通条件

工事用車両が利用する道路における交通量は、表4.3.9に示すとおりです。日交通量を時間交通量へと配分する際には8時～17時の8時間(12～13時休憩)にわたって平均的に配分するとしました。

表4.3.9 工事用車両台数

工事用道路	工事用車両台数	走行速度	工事時間帯
一般国道 152号	30台/日 (往復60台/日)	40km/h	8時～17時 (12～13時除く)

イ.地盤条件

振動予測に使用する地盤卓越振動数は現地調査結果である37.8Hzとしました。

6) 予測結果

予測結果は表4.3.10に示すとおりです。

工事中道路敷地境界の地表面上における工事中車両の運行に係る振動(L₁₀)の予測値は、33dBと予測されます。

表4.3.10 予測結果(工事中車両の運行)

<敷地境界>

単位：dB

予測地点	現況値	計算値 (工事中車両走行)	予測値 (現況 + 工事中車両)
此田	<30	<30	33

備考：振動レベルは昼間の時間帯(7~19時)の平均値としました。

：<30は測定下限値(30dB)未満であることを示します。ただし、予測では30dBとして計算しました。

(3) 建設機械の稼働による影響

1) 予測の前提条件

工事計画

工事区域は、「1 節 大気質」に示すとおりです。

2) 予測地域

予測地域は、「1 節 大気質」に示すとおりです。

3) 予測地点

予測位置は、「1 節 大気質」に示めすとおり、近接保全対象の住居等が存在する工事敷地境界としました。

表 4.3.1.1 予測地点（建設機械の稼働）

予測地点	予測位置	道路構造
此田	敷地境界	高架、切土、盛土

4) 予測対象時期等

予測対象時期等は、影響が最も大きい工事期間としました。なお、月当たりの工事日数は 20 日とし、工事稼働時間は 8:00 ~ 17:00 (12:00 ~ 13:00 除く) の 8 時間と想定しました。

5) 予測の方法

「建設機械の稼働」による振動の予測は、以下の手法に基づき行いました。

予測手順

「建設機械の稼働」に伴う振動の予測実施手順は、以下に示すとおりです。

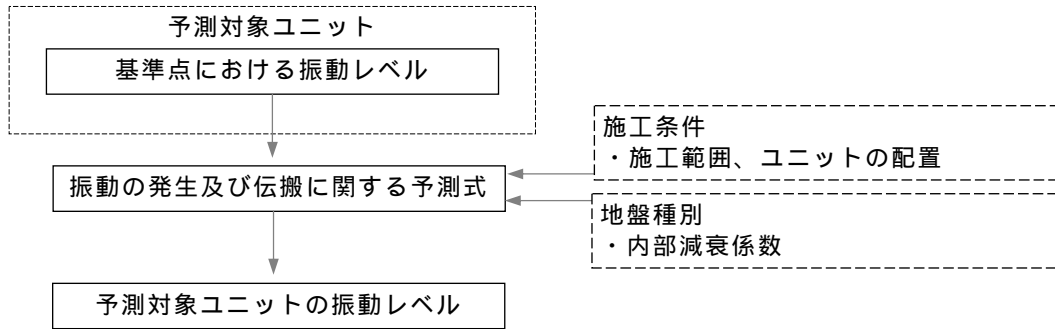


図 4.3.2 建設機械の稼働による振動の予測手順

予測式

「建設機械の稼働」に伴う振動の予測の基本式は、振動の伝播経験式に基づく計算方法を適用します。

なお、ユニット別の基準点振動レベルは、以下に示す値を用いて予測しました。

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

ここで、

$L(r)$ ：予測地点における振動レベル（dB）

$L(r_0)$ ：基準点における振動レベル（dB）

r ：ユニットの稼働位置から予測点までの距離（m）

r_0 ：ユニットの稼働位置から基準点までの距離（5m）

α ：内部減衰係数（固結地盤：0.001、未固結地盤：0.019）（固結地盤を採用しました。）

予測条件

ア.ユニットの設定

予測に用いるユニット、並びにユニット別の基準点振動レベルは、表4.3.1.2に示すとおり設定しました。

工種に対応するユニットは、工事計画よりユニットの建設機械の構成を勘案して設定しました。ユニットは工事計画より全て1とし、工種ごとの施工区域で近接保全対象に最も近づく位置にユニットを配置しました。

表4.3.1.2 ユニット別基準点振動レベル

工事の種別	ユニット	ユニット数	基準点振動レベル (dB)
掘削工	土砂掘削	1	53
盛土工（路体・路床）	盛土（路体・路床）	1	63
法面整形工	法面整形（掘削部）	1	53
場所打杭工	ダウンガールハンマ工	1	67
アスファルト舗装工	表層・基層	1	56

6) 予測結果

予測結果は表4.3.13に示すとおりです。

建設工事に伴う振動レベル(L₁₀)は、敷地境界では<30~49dBと予測されます。

表4.3.13 予測結果(建設機械の稼働)

<敷地境界>

単位: dB

予測地点	ユニット	予測値 (L ₁₀)
此田	掘削工 (土砂掘削)	<30
	法面整形工 (掘削部)	<30
	盛土工 (路体・路床)	41
	場所打杭工 (ダウンサ・ホルハンマ工)	41
	アスファルト舗装工 (表層・基層)	49

(4) 自動車の走行による影響

1) 予測の前提条件

交通計画

交通計画は、「1節 大気質」に示したとおりです。

2) 予測地域

予測地域は、「1節 大気質」に示したとおりです。

3) 予測地点

予測地点は、「1節 大気質」に示したとおりです。

表 4 . 3 . 1 4 予測地点 (自動車の走行)

予測地点	予測位置
此田	道路端

4) 予測対象時期等

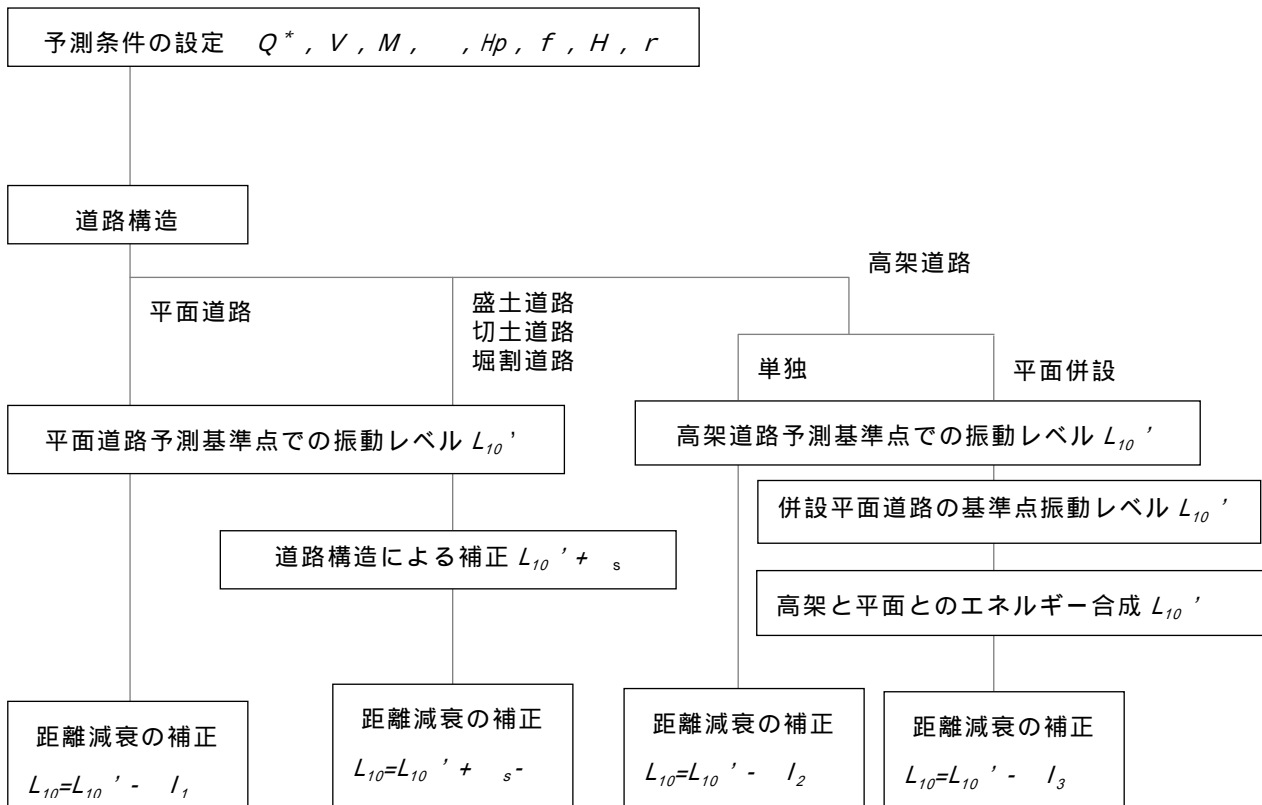
予測対象時期は、「1節 大気質」に示したとおりです。

5) 予測の手法

「自動車の走行」に係る振動の予測は、以下の手法に基づき行いました。

予測の基本的な手法

自動車道路交通振動の予測手順は、図4.3.3に示すとおりです。



備考：

L_{10} ：振動レベル 80% レンジの上端値の予測値 (dB)

Q^* ：500 秒間の 1 車線あたり等価交通量 (台/500 秒/車線)

V ：平均走行速度 (km/h)

M ：上下線合計の車線数

σ ：路面平坦性標準偏差 (mm)

Hp ：路面の最大高低差 (mm)

f ：地盤卓越振動数 (Hz)

α_l ：距離減衰値 (dB)

図 4.3.3 道路交通振動レベル (L_{10}) の予測手順

予測式

道路交通振動レベル 80%レンジ上端値 (L_{10}) の予測は、以下の式により行います。
予測式の定数及び補正值等はに示すとおりです。

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

$$L_{10}^* = a \times \log_{10}(\log_{10} Q^*) + bV + cM + d + \alpha_\sigma + \alpha_f + \alpha_s$$

ここで、

L_{10} : 振動レベル 80%レンジの上端値の予測値 (dB)

L_{10}^* : 基準点における振動レベルの上端値の予測値 (dB)

Q^* : 500 秒間の 1 車線あたりの等価交通量 (台/500 秒/車線)

$$= \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + KQ_2)$$

Q_1 : 小型車時間交通量 (台/時)

Q_2 : 大型車時間交通量 (台/時)

K : 大型車の小型車への換算係数

V : 平均走行速度 (km/h)

M : 上下車線合計の車線数

α_σ : 路面の平坦性等による補正值 (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_l : 距離減衰値 (dB)

a, b, c, d : 定数

予測条件

ア. 交通条件

交通条件は、「1 節 大気質」に示したとおりです。

イ. 地盤卓越振動数

予測に用いる地盤卓越振動数 (f) は、現地調査結果より以下のとおりとしました。

地盤卓越振動数 : $f = 37.8\text{Hz}$

ウ.路面の平坦性による補正項

路面の平坦性による補正項()に用いる各道路構造の補正値は、表4.3.15に示される「自動車専用道路」のパラメータを用いました。

表4.3.15 維持修繕要否判断目標値

	自動車専用道路
縦断方向の凹凸 (mm)	8m プロフィール 90 (Pr1) 3m プロフィール 3.5 (σ)

エ.予測基準点の位置

距離減衰値(α_l)の設定にあたっての予測基準点の位置は、図4.3.4に示す高架、平面位置とします。

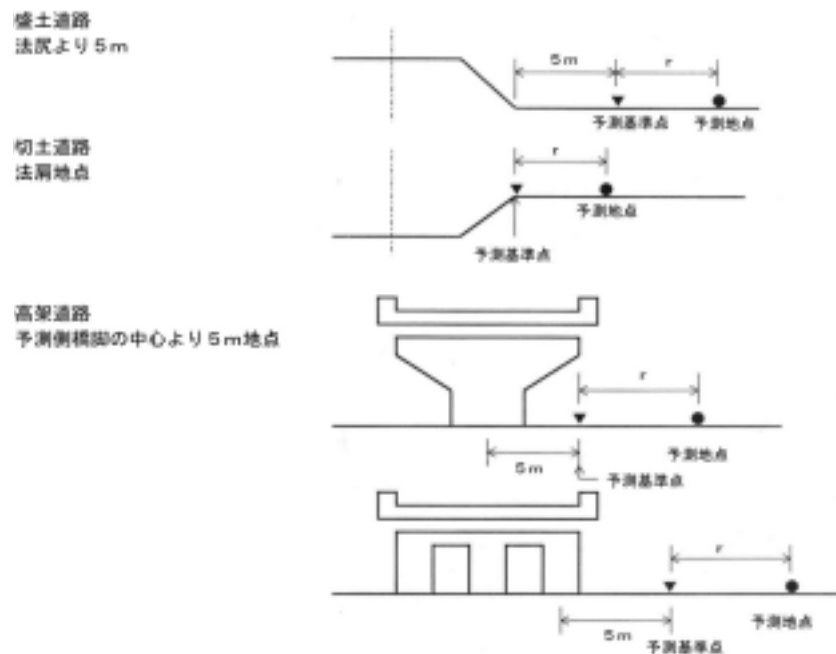


図4.3.4 予測基準点の位置

6) 予測結果

振動の予測結果は表4.3.16に示すとおりです。

道路端における道路交通振動（ L_{10} ）は、昼間は32～37dB、夜間は<30～34dBと予測されます。

表4.3.16 予測結果（自動車の走行）

<道路端>

単位：dB

予測地点		時間区分	振動レベル（ L_{10} ）	要請限度
此田	本線	昼間	32	65
		夜間	<30	60
	IC	昼間	37	65
		夜間	34	60

備考：振動レベルは各時間帯（昼間：7～19時／夜間：19～8時）の平均値としました。
：<30は測定下限値（30dB）未満であることを示します。

3. 保全対策

予測の結果、近接保全対象となる集落付近では、「工事用車両の運行」「建設機械の稼働」「自動車の走行」に係る振動の影響は極めて小さいと判断し、保全対策は実施しません。

4. 評価

(1) 評価の手法

1) 整合を図るべき基準又は目標との整合性の観点

「工事用車両の運行」「建設機械の稼働」「自動車の走行」に係る振動の影響に対して、基準又は目標との整合を明らかにすることにより評価を行いました。

工事用車両の運行

整合を図るべき基準又は目標との整合性は、「振動規制法施行規則第十二条に基づく道路交通振動の限度」（平成12年12月15日総理府令150号）に基づき設定しました。

表4.3.17 整合を図るべき基準又は目標（工事用車両の運行）

区域の区分	時間の区分	要請限度
第1種区域	昼間(7時～19時)	65dB以下

備考：区域の区分については、住居の用に供せられているため静穏の保持を必要とする区域と見なし、第1種区域としました。

建設機械の稼働

整合を図るべき基準又は目標との整合性は、「振動規制法施行規則」（昭和53年11月10日総理府令58号）第十一条による特定建設作業の規制に関する基準に基づき設定しました。

表4.3.18 整合を図るべき基準又は目標（建設機械の稼働）

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
75dB以下

自動車の走行

整合を図るべき基準又は目標との整合性は、「振動規制法施行規則第十二条に基づく道路交通振動の限度」（平成12年12月15日総理府令150号）に基づき設定しました。

表4.3.19 整合を図るべき基準又は目標（自動車の走行）

区域の区分	時間の区分	要請限度
第1種区域	昼間(7時～19時)	65dB以下

備考：区域の区分については、住居の用に供せられているため静穏の保持を必要とする区域と見なし、第1種区域としました。

2) ミティゲーションの観点

事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されているかどうかについて、ミティゲーションの観点から見解を明らかにすることにより評価を行いました。

(2) 評価

1) 整合を図るべき基準又は目標との整合性の観点

工事用車両の運行

工事用道路敷地境界の地表面上における工事用車両の運行による振動(L₁₀)は30dBと予測されるため、予測地点において基準又は目標(要請限度)と整合が図られていると評価します。

表4.3.20 評価結果(工事用車両の運行)

<敷地境界>

単位: dB

予測地点	現況値	予測結果 昼間(7~19時)	整合を図るべき基準 又は目標
此田	<30	33	65

備考: 振動レベルは昼間の時間帯(7~19時)の平均値としました。

<30は測定下限値(30dB)未満であることを示します。ただし、予測では30dBとして計算しました。

建設機械の稼働

建設機械の稼働による敷地境界の振動(L₁₀)は<30~49dBと予測されるため、予測地点において「建設機械の稼働」に係る振動は、基準又は目標と整合が図られていると評価します。

表4.3.21 評価結果(建設機械の稼働)

<敷地境界>

単位: dB

予測地点	ユニット	予測値(L ₁₀)	整合を図るべき基準 又は目標
此田	掘削工 (土砂掘削)	<30	75
	法面整形工 (掘削部)	<30	
	盛土工 (路体・路床)	41	
	場所打杭工 (クウザホルム工)	41	
	アスファルト舗装工 (表層・基層)	49	

自動車の走行

供用後の自動車の走行に係る振動は、昼間時間帯が 32～37dB、夜間時間帯が<30～34dB と予測されたことから、「自動車の走行」に係る振動は、基準又は目標と整合が図られていると評価します。

表 4.3.2.2 評価結果（自動車の走行）

< 道路端 > 単位：dB

予測地点		時間区分	振動レベル (L ₁₀)	整合を図るべき基準又は目標
此田	本線	昼間	32	65
		夜間	< 30	60
	IC	昼間	37	65
		夜間	34	60

備考：振動レベルは各時間帯（昼間：7～19時 / 夜間：19～8時）の平均値としました。
：<30は測定下限値（30dB）未満であることを示します。

2) ミティゲーションの観点

工事用車両の運行

工事の実施により工事用車両の運行に伴う振動が新たに発生しますが、工事用車両の運行ルートについては、できる限り集落の通過を避ける計画としており、工事の実施にあたっては、工事車両の運行時期の分散などの一般的な環境保全対策（P.1-10～11 参照）を実施することから、環境影響は事業者の実行可能な範囲で回避又は低減されていると評価します。

建設機械の稼働

工事の実施により建設機械の稼働に伴う振動が新たに発生しますが、工事施工ヤードは集落から離れた場所を利用する計画としており、工事の実施にあたっては、低振動型機械の採用などの一般的な環境保全対策（P.1-10～11 参照）を実施することから、環境影響は事業者の実行可能な範囲で回避又は低減されていると評価します。

自動車の走行

対象道路が新設されることにより、道路交通振動が新たに発生しますが、対象道路の路線位置及び基本構造は計画段階から、できる限り集落との離隔に配慮しており、環境影響は事業者の実行可能な範囲で回避又は低減されていると評価します。

文献又は資料

- 1) 道路環境整備マニュアル（平成元年1月、(社)日本道路協会）
- 2) 長野県環境影響評価技術指針マニュアル（平成15年2月、平成19年8月：長野県）
- 3) 道路環境影響評価の技術手法（第2巻）（平成12年11月、平成19年9月：
（財）道路環境研究所）