

4. 大気質・騒音・振動

【予測に対する基本的な考え方】

ダム事業では、建設工事に際し大型建設機械を採用した工事や、あるいは大量の土砂・原石等の運搬を行います。これに伴い粉じん等、騒音、振動が発生します。発生時期は、(1)転流工の工事の時期（工事Ⅰ期）、(2)ダムの基礎掘削工事及び原石山表土掘削の時期（工事Ⅱ期）、(3)ダム堤体コンクリート打設及び原石採取工事の時期（工事Ⅲ期）の大きく3つに分けることができ、それぞれ建設発生土受入に関する工事や付替道路の工事なども並行して実施することから、それらの工事を併せて影響の予測を行いました。なお、予測地点としては、ダム建設工事に近い地点、原石山に近い地点、掘削土や原石運搬の工事用道路・資材運搬道路の沿線等の条件の下、加峯、綿打、西和（串作）、中川原及び吾々路の各集落から予測項目に応じて適宜選定しました。

工事が全て完了し、ダムが供用を開始した場合には、大気質・騒音・振動を発生する要因は無いことから、予測は建設工事の実施時のみを対象に実施しています。

表-4.1 大気質・騒音・振動による環境影響の要因

	工事中の影響 (工事の実施)	建設後の影響 (設備の存在)
降下ばいじん	・ ダム堤体工事 ・ 道路工事 など	・ 特になし
騒音 振動	・ 建設機械の稼働 ・ 工事車両の運行	・ 特になし

【予測に必要な調査結果の概要】

工事による影響を予測するため、風向や騒音・振動の現況を調査しました。

【予測結果及び環境保全対策の概要】

1 大気質

大気質に関して、降下ばいじん量を予測しましたが、寄与量の参考値（10t/km²/月）に対して各予測地点とも十分小さい値となりました。

2 騒音

建設機械の稼働に係る騒音については、基準値を下回り影響は小さいものと考えられますが、工事用車両の運行に係る騒音については、沿線の集落において基準値を上回る結果が予測されます。このため、同地区においては地元住民へ説明のうえ遮音壁を設置し騒音の低減を図ります。また、この他、深夜早朝の工事用車両の運行規制を行うなど、影響の緩和に努めていきます。

3 振動

建設機械の稼働に係る騒音及び工事用車両の運行に係る騒音について影響の予測を行いました。それぞれ基準値を下回り、影響は少ないものと考えられます。

4.1 大気質

4.1.1 調査結果

(1) 調査の手法

大気質の現地調査の手法を表-4.2、調査位置を図-4.1 に示します。

表-4.2 大気質の現地調査の手法

調査すべき情報		現地調査手法	調査地域・調査地点	現地調査期間等
気象の 状況	風向・ 風速	「地上気象観測指針(気象庁 平成 14 年 3 月)」に定める方法に準拠した現地測定	川久保気象観測所	調査期間:平成 15 年 1 月 1 日～ 平成 15 年 12 月 31 日 調査時期:通年 調査時間帯:終日(0:00～24:00)

(2) 調査結果

i) 現地調査結果

川久保気象観測所における風向は、季節別に見ると全般に南西から北西の西寄りの風が多く、その出現割合は春季(3月～5月)39%、夏季(6月～8月)44%、秋季(9月～11月)52%及び冬季(12月～2月)46%を示しています。

また、川久保気象観測所における平均風速は、季節別に見ると春季 1.1m/s、その他の季節は 0.9m/s を示しており、四季による大きな差はありませんでした。

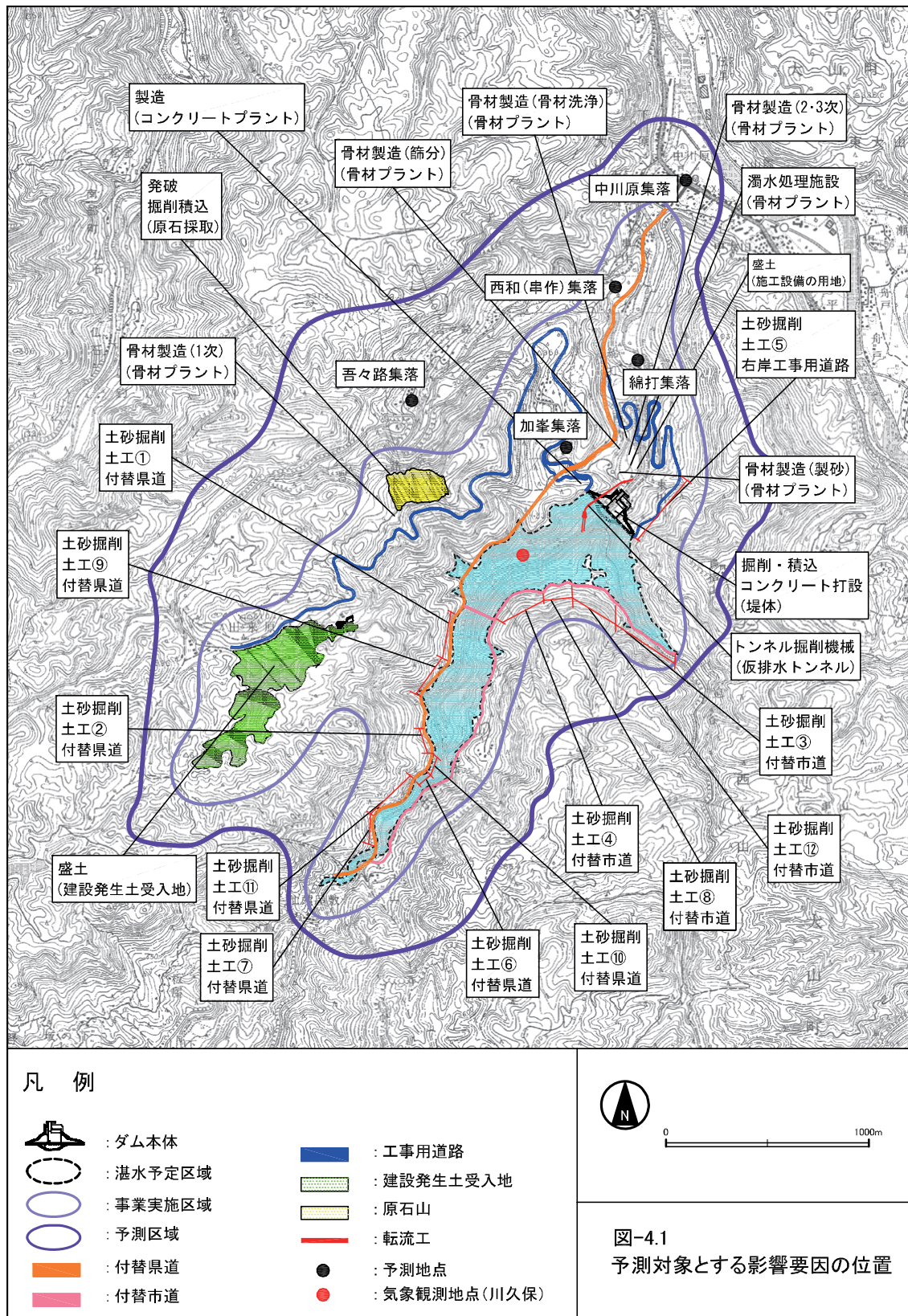
ii) 大気質の状況

ア) 気象

川久保気象観測所における過去 20 年間(昭和 61 年～平成 17 年)の観測結果は、年平均気温 13.9℃、年平均湿度 83.7%、年平均降水量 1,938mm であり、年平均降水量は全国平均 1,718mm(「平成 18 年版日本の水資源(国土交通省土地・水資源局水資源部編 平成 18 年 8 月)」)よりやや多く、降水量は梅雨期前後の 5 月～7 月に多くなっています。また、気象の月別変化は、月平均気温の最高値は 27.1℃(平成 6 年 7 月)、最低値は 1.4℃(平成 17 年 12 月)でした。

イ) 大気質

大分県における大気汚染防止法(昭和 43 年法律第 97 号)の規定による大気質の常時監視体制は、大分市を中心とする工業地域の臨海部に重点が置かれており、事業実施区域を含む大山町及び前津江町に観測地点はありません。また、降下ばいじん及び交通環境についての調査も行われていません。



4.1.2 予測結果

(1) 評価基準

浮遊粉じん^{※1}及び降下ばいじん^{※2}に関する工事中の環境への影響評価が可能な基準・指標等については、法令等で定められていません。しかし、工事以外の粉じん等及び降下ばいじんの評価基準として、表-4.3に示す評価の参考値があげられます。

表-4.3 環境影響の評価の参考値

項目	浮遊粉じん	降下ばいじん
環境影響の評価の参考値	0.6mg/m ³ 未満	20t/km ² /月以下
	地域住民の中に不快、不健康感を訴えるものが増加する値	住民の生活環境を保持することが特に必要な地域の指標

参考として資料は以下のとおり。

- ・浮遊粉じん：浮遊粒子状物質による環境汚染の環境基準に関する専門委員会報告
(生活環境審議会 公害部会 浮遊粉じん環境基準専門委員会昭和45年12月)
- ・降下ばいじん：スパイクタイヤ粉じんの発生防止に関する法律の施行について
(平成2年環大自第84号 環境庁大気保全局長通達)

「建設工事に伴う粉じん等の予測・評価手法について」(土木技術資料第42巻第1号(朝倉義博・村松敏光 建設省土木研究所 平成12年1月)によると、工事現場で測定される降下ばいじん量が表-4.3に示す評価の参考値(20t/km²/月)を下回れば、浮遊粉じん濃度も評価の参考値(0.6mg/m³)を下回ることが確認されています。従って、工事の実施に係る粉じん等の評価は、降下ばいじんを評価することで可能であると考えました。

なお、降下ばいじんの評価の参考値(20t/km²/月)は、工事以外の要因による降下ばいじん量も含まれていることから、工事以外の要因による降下ばいじん量を除いた参考値を設定する必要があります。

「建設工事に伴う粉じん等の予測・評価手法について」によると、ダストジャー^{※3}による降下ばいじん量の測定を行っている、全国の一般環境大気測定局のうち、降下ばいじん量が比較的高い地域における、測定局の測定値(平成5年度～9年度)の2%除外値^{※4}は10t/km²/月であったことから、降下ばいじんの評価の参考値(20t/km²/月)との差分である10t/km²/月を、工事に係る降下ばいじんの寄与量の参考値として設定しました。

上記の評価の参考値を基に、工事の実施に係る粉じん等は、建設機械の稼働に係る粉じん等と工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両(以下「工事用車両」という)の運行に係る粉じん等に分けられますが、ここでは、これらの粉じんを降下ばいじんとして捉え、周辺地域の生活環境の変化について予測しました。

※1：空気中に浮遊する粒子。発生源は天然と人工源がある。人工源としては物の燃焼によるばいじん、物の機械的処理や堆積物の飛散による粉じん、大気中の二酸化硫黄、二酸化窒素から二次的に生成した硫酸ミスト、硝酸ミスト等がある。

※2：大気中の粒子のうち、自重または雨で地上に落下するもの。不溶解性物質と溶解性物質に分かれる。

※3：降下ばいじんを測定するための装置

※4：測定値の高い方から2%の範囲内にあるもの(365日分の測定値がある場合は7日分の測定値)を除外した値

(2) 建設の機械の稼働に係る粉じん等

i) 予測の手法

ア) 予測の基本的な手法

建設機械の稼働に係る降下ばいじんの予測では、作業単位を考慮した標準的な建設機械の組合せ(以下「ユニット」という)の稼働に伴い発生する降下ばいじん量(以下「降下ばいじんの寄与量」という)を予測しました。

建設機械の稼働に係る降下ばいじんの寄与量の予測式は図-4.2 に示すとおりです。

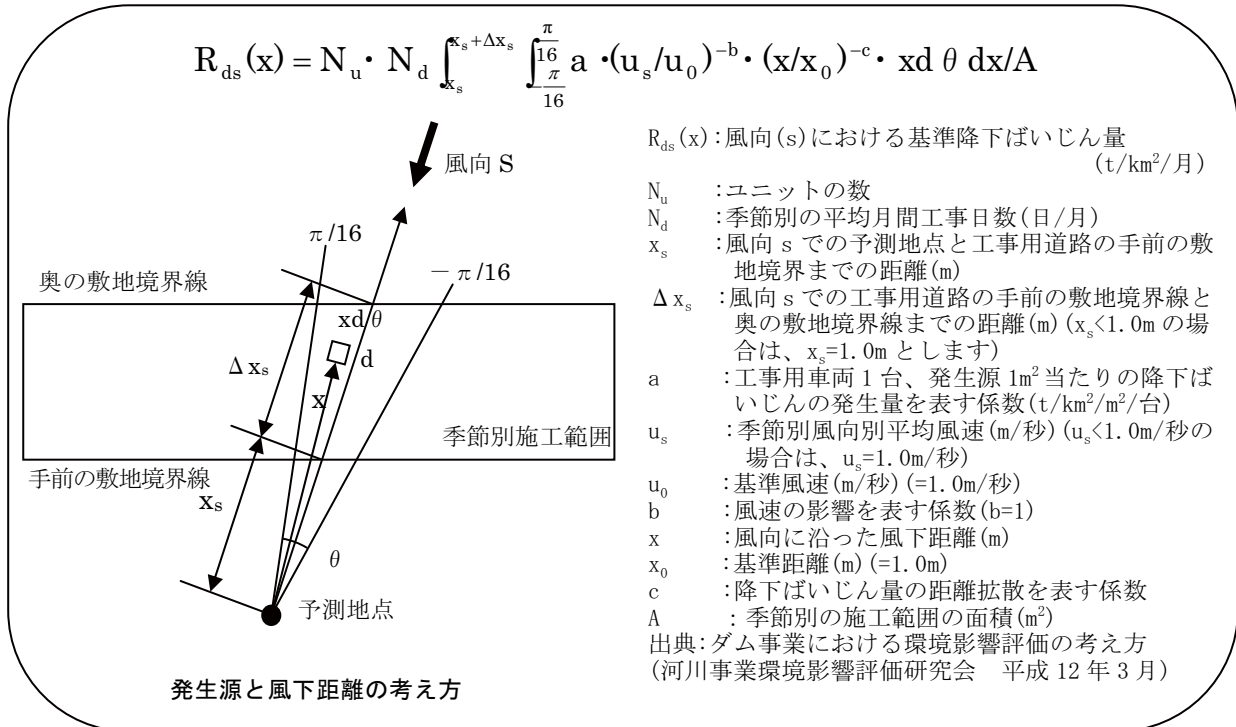


図-4.2 発生源と風下距離の考え方

イ) 予測地点

予測地点は、工事の区域に比較的近い集落等を代表する地点として、綿打集落、加峯集落及び吾々路集落としました。

ウ) 予測条件

工事の計画から各影響要因の位置、工事の時期及び予測地点の位置から予測対象時期等を設定しました。

工事の期間を、転流工の工事の時期(以下「工事Ⅰ期」という)、基礎掘削工の工事の時期(以下「工事Ⅱ期」という)及び堤体コンクリート打設の工事の時期(以下「工事Ⅲ期」という)の3期に分割し、各工事の時期で作業単位を考慮したユニットの数及び工事用道路を運行する工事用車両の走行台数が最大となる時期を予測対象時期としました。

各工事の時期におけるそれぞれの影響要因において、降下ばいじんの発生源となる工事の区分及び主な工事の内容を図-4.1 に示します。また、工事の区分毎の項種及びユニットを表-4.4 に示します。

表-4.4 工事区分毎の工種及びユニット

工事の 時 期	工事の区分	工種	ユニット	綿打 集落	加峯 集落	吾々路 集落
工事Ⅰ期	転流工	掘削工 (トンネル)	トンネル機械掘削	○	○	—
	施工設備の用地	土工	盛土	○	○	—
	土工①、土工② (付替県道日田鹿本線)	掘削工	土砂掘削	○	○	—
	土工③、土工④ (付替市道竹の迫線・上山線)	掘削工	土砂掘削	○	○	—
	土工⑤ (右岸工事用道路)	掘削工	土砂掘削	○	○	—
工事Ⅱ期	堤体	土工	掘削・積込	○	○	○
	原石採取	土工	掘削・積込	○	○	○
	建設発生土受入地	土工	盛土	○	○	○
	施工設備の用地	土工	盛土	○	○	○
	土工⑥、土工⑦ (付替県道日田鹿本線)	掘削工	土砂掘削	○	○	○
	土工⑧ (付替市道竹の迫線)	掘削工	土砂掘削	○	○	○
工事Ⅲ期	骨材プラント	骨材製造	骨材製造(1次)	○	○	○
			骨材製造(2,3次)	○	○	○
	原石採取	土工	掘削・積込	○	○	○
	建設発生土受入地	土工	盛土	○	○	○
	土工⑨、土工⑩、土工⑪ (付替県道日田鹿本線)	掘削工	土砂掘削	○	○	○
	土工⑫ (付替市道竹の迫線)	掘削工	土砂掘削	○	○	○

- 注) 1. 表中の○数字は、図-4.1 の○数字に対応している。
 2. ○は各工事の区分が集落に近接していることを示す。
 3. —は予測対象外を示す。

ii) 予測結果

建設機械の稼働に係る降下ばいじんの寄与量の予測結果を表-4.5 に示します。

各工事の時期ごとに予測した降下ばいじん量の寄与量は、工事に係る降下ばいじんの寄与量の参考値(10t/km²/月)を下回るため、影響は小さいと予測しました。

表-4.5 降下ばいじんの寄与量の予測結果

単位:t/km²/月

集落	工事の時期	降下ばいじん寄与量					
		春季	夏季	秋季	冬季	参考値	
綿打	工事Ⅰ期	0.02	0.02	0.04	0.04	10	
	工事Ⅱ期	0.03	0.02	0.04	0.04		
	工事Ⅲ期	0.01	0.01	0.02	0.02		
加峯	工事Ⅰ期	0.32	0.30	0.26	0.19		
	工事Ⅱ期	0.35	0.33	0.29	0.22		
	工事Ⅲ期	0.10	0.10	0.10	0.08		
吾々路	工事Ⅰ期	—					
	工事Ⅱ期	0.06	0.06	0.06	0.05		
	工事Ⅲ期	0.04	0.03	0.04	0.04		

4.2 騒音

4.2.1 調査結果の概要

(1) 調査の手法

騒音の現地調査は、建設機械の稼働が予想される区域と道路沿道の騒音について、「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 年厚生省・建設省告示第 1 号)」に規定する騒音の測定方法及び「騒音に係る環境基準について(平成 10 年環境庁告示第 64 号)」に規定する騒音の測定方法に準拠した現地測定により分析する方法にて行いました。

調査地点は①加峯集落(田来原^{たらいばる}工事用道路沿道)、②綿打集落(県道日田鹿本線沿道)、③西和(串作^{せいわ くしづり})集落(付替県道日田鹿本線沿道)、④中川原地区(県道日田鹿本線沿道)、⑤吾々路集落の 5 カ所に設定し、平成 16 年の春季(4 月及び 5 月)及び秋季(10 月及び 11 月)に測定を実施しました。

(2) 調査結果

i) 騒音の状況

調査地点は、騒音規制法に基づく自動車騒音の要請限度や環境基本法に基づく騒音に係る環境基準が設定されていませんが、これらの基準値を参考に以下のような考えで評価基準を設定しました。

自動車騒音の要請限度に関しては、加峯集落は地域の状況から a 区域(主として居住専用区域)と考え、かつ 2 車線道路に面する区域に該当することから、自動車騒音の要請限度を昼間において 75dB と設定しました。加峯集落以外の調査地点は b 区域(主として居住地域)であると考え、それぞれの調査地点は幹線交通を担う道路に近接する区域に該当することから、昼間においては 75dB、夜間においては 70dB を自動車騒音の要請限度としました。

また、環境基準に関しては、加峯集落は地域の状況から A 地域(専ら住居の用に供される地域)と考え、かつ 2 車線以上の道路に面する区域に該当することから、昼間においては 60dB、夜間においては 55dB を環境基準値として設定しました。綿打、西和(串作)、中川原集落の調査地点は B 区域(主として住居の用に供される地域)と考え、かつ幹線交通を担う道路に近接する空間に該当することから、昼間においては 70dB、夜間においては 65dB を環境基準値として設定しました。吾々路集落は地域の状況から、B 区域(主として住居の用に供される地域)と考え、2 車線道路を有していないことから、昼間においては 55dB、夜間においては 45dB を環境基準値として設定しました。

調査結果は表-4.6 に示すとおりです。

道路沿道の騒音の影響を受ける加峯集落、綿打集落、西和(串作)集落及び中川原集落については、中川原地区を除く集落では昼間及び夜間のいずれの時間帯においても騒音に係る環境基準値を満足しています。中川原地区については環境基準値を満足していませんが、これは地区内を横切る国道 212 号線の交通騒音の影響であると思われます。

吾々路集落内では昼間及び夜間のいずれの時間帯においても騒音に係る環境基準値を満足しています。

表-4.6 騒音の状況

区 分		L Aeq (春季)		L Aeq (秋季)	
		昼間	夜間	昼間	夜間
集 落 内 の 騒 音	A. 加峯集落	A, B はそれぞれ下記 1, 2 と同じ(集落内の騒音は、道路沿道の騒音で代表させている)			
	B. 綿打集落				
	C. 吾々路集落	44	40	47	35
	環境基準値 (B 類型)	○ (55dB 以下)	○ (45dB 以下)	○ (55dB 以下)	○ (45dB 以下)
道 路 沿 道 の 騒 音	1. 加峯集落 (田来原工事用道路沿道)	50	46	51	45
	環境基準値	○ (60dB 以下)	○ (55dB 以下)	○ (60dB 以下)	○ (55dB 以下)
	2. 綿打集落 (県道日田鹿本線沿道)	63	53	63	54
	環境基準値	○ (70dB 以下)	○ (65dB 以下)	○ (70dB 以下)	○ (65dB 以下)
	3. 西和(串作)集落 (付替県道日田鹿本線沿道)	56	50	53	46
	環境基準値	○ (70dB 以下)	○ (65dB 以下)	○ (70dB 以下)	○ (65dB 以下)
	4. 中川原地区 (県道日田鹿本線沿道)	72	68	73	68
	環境基準値	× (70dB 以下)	× (65dB 以下)	× (70dB 以下)	× (65dB 以下)

注 1) 各時間区分は以下のとおり。

昼間:6 時～22 時、夜間:22～6 時

2) L Aeq は各時間帯のエネルギー平均値を示す(等価騒音レベル)。

3) 環境基準値について

1. 地点 1 における環境基準値は、「道路に面する地域(区分:A 地域のうち 2 車線以上の車線を有する道路に面する地域)」の基準値。
2. 地点 2～4 における環境基準値は、「幹線交通を担う道路に近接する空間」に関する特例の基準値。
3. それぞれ()内の数字は当該地域の環境基準値を示す。

○:環境基準値を満足している ×:環境基準値を満足していない

ii) 自動車交通量

調査結果を表-4.7 に示します。

表-4.7 道路沿道の騒音調査地点別の交通量 (春季・秋季)

単位:台/24 時間

区 分			春季			秋季		
			大型車	小型車	合計	大型車	小型車	合計
1. 加峯集落	田来原工事用道路沿道	昼間	1	118	119	1	128	129
		夜間	0	17	17	0	10	10
		合計	1	135	136	1	138	139
2. 綿打集落	県道日田鹿本線沿道	昼間	138	1,449	1,587	152	1,244	1,396
		夜間	0	63	63	0	66	66
		合計	138	1,512	1,650	152	1,310	1,462
3. 西和(串作)集落	付替県道日田鹿本線沿道	昼間	33	360	393	16	301	317
		夜間	0	19	19	0	20	20
		合計	33	379	412	16	321	337
4. 中川原地区	県道日田鹿本線沿道(国道 212 号線の交通量を含む)	昼間	1,169	7,257	8,426	1,255	7,895	9,150
		夜間	171	375	546	173	393	566
		合計	1,340	7,632	8,972	1,428	8,288	9,716

注 1) 小型車台数には自動二輪車を含む。

2) 中川原地区における主要な道路は県道日田鹿本線であるが、道路沿道の騒音は交通量の多い国道 212 号線の騒音の影響を受けているため、中川原地区の交通量には国道 212 号線の交通量も含めている。

4.2.2 予測結果

工事の実施に係る騒音は、建設機械の稼働に係る騒音と工事用車両の運行に係る騒音に分けられます。ここでは、これらの騒音による生活環境の変化について予測しました。

(1) 建設機械の稼働に係る騒音

i) 予測の手法

予測対象とする影響要因は表-4.8に示しているとおりであり、環境影響の内容を建設機械の稼働に係る騒音による生活環境の変化としました。

表-4.8 予測対象とする影響要因

影響要因		環境要因の内容
工事の実施	- ダム堤体の工事 - 原石採取の工事 - 施工設備及び工事用道路の設置の工事 - 建設発生土受入地の工事 - 道路の付替の工事	建設機械の稼働に係る騒音による生活環境の変化

ア) 予測の基本的な手法

建設機械の稼働に係る騒音の予測では、ユニットの稼働に伴い発生する騒音を予測します。工事においては、種々のユニットが複数稼働するため、建設機械の稼働に係る騒音の予測においては、様々な変動特性を持つ複数の騒音をエネルギー的に合成する予測手法としました。予測式を図-4.3に示します。

$$L_{Aeqi} = L_{Awi} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{gi} + \Delta L_{di}$$

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^n 10^{L_{Aeqi}/10}$$

$$L_{A5} = L_{Aeq} + \Delta L$$

L_{Aeq} : 予測地点における等価騒音レベル (dB)
 L_{Awi} : 点音源 i のパワーレベル (dB)
 L_{Aeqi} : 点音源 i による予測地点における等価騒音レベル (dB)
 r_i : 点音源 i と予測地点の距離 (m)
 ΔL_{gi} : 地表面効果による補正量 (dB)
 ΔL_{di} : 回折効果による補正量 (dB)
 ΔL : 等価騒音レベルと L_{A5} との差 (dB)
 L_{A5} : 予測地点における騒音レベルの 90 パーセントレンジの上端値 (dB)

出典: ダム事業における環境影響評価の考え方
(河川事業環境影響評価研究会 平成 12 年 3 月)

図-4.3 騒音の影響の考え方

イ) 予測地点

予測地点は、工事の区域に比較的近い集落等を代表する地点として、加峯集落、綿打集落及び吾々路集落としました。

ウ) 予測条件

影響要因に係る工事の区分及び主な工事の内容は「4.1 大気質」と同様に考えています (図-4.1、表-4.4 参照)。

なお、建設発生土の処理の工事、土工①～④及び⑥～⑫(道路の付替の工事等、図-4.1)については、対象集落から距離(1km 以上)が離れていることから、距離減衰による効果により、予測地点における騒音レベルは 60dB 程度弱められると考え

られます。従って、これらの工事による騒音の影響は無視できるものと考えられることから予測対象外としました。

ii) 予測結果

建設機械の稼働に係る騒音レベルの予測結果を表-4.9(1)～(3)に示します。

予測地点における建設機械の稼働による騒音は、騒音レベルの90パーセントレンジの上端値 L_{A5} において、特定建設作業に係る騒音の規制基準値(85dB)を下回っており、影響は小さいと予測しました。

表-4.9(1) 建設機械の稼働に係る騒音レベルの予測結果（工事Ⅰ期）

単位：dB

時期	対象 集落	工事の区分	工種	ユニット	等価 騒音 レベル	等価騒音 レベルの 合成値	L_{A5}	規制 基準値
工事Ⅰ期	加峯 集落	転流工	掘削工	トンネル 機械掘削	<25	<25	29	85 以下
		土工⑤ (右岸工事用道路)	掘削工	土砂掘削	<25			
	綿打 集落	転流工	掘削工	トンネル 機械掘削	28	30	35	85 以下
		土工⑤ (右岸工事用道路)	掘削工	土砂掘削	26			

- 注) 1. 等価騒音レベルの合成値を L_{A5} に変換する場合は、ユニットのパワーレベル等における土工(掘削工-土砂掘削)の $\Delta L=5$ を用いた。
2. 予測地点の暗騒音レベルは現地調査の結果から 35～61dB であり、「音のマスクング効果(暗騒音レベルより 10dB 以上小さい騒音レベルを聞き分けることはできないこと)」を考慮すれば、建設機械の稼働に係る騒音レベルを 25dB 未満の範囲で特定の騒音レベルとして測定することはできないと考えられる。従って、25dB 未満の数値は、計算可能であるものの現実的な表示ではないと考えられるため、表中において 25dB 未満の数値は「<25」と表示することとした。
3. 表中の○数字は、図-4.1 の○数字に対応している。

表-4.9(2) 建設機械の稼働に係る騒音レベルの予測結果（工事Ⅱ期）

単位：dB

時期	対象 集落	工事の区分	工種	ユニット	等価 騒音 レベル	等価騒音 レベルの 合成値	L_{A5}	規制 基準値
工事Ⅱ期	加峯 集落	堤体	土工	掘削・積込	44	44	50	85 以下
		原石採取	土工	掘削・積込	27			
		施工設備の用地	土工	盛土	<25			
	綿打 集落	堤体	土工	掘削・積込	41	41	47	85 以下
		施工設備の用地	土工	盛土	26			
	吾々路 集落	原石採取	土工	掘削・積込	47	47	53	85 以下

注) 等価騒音レベルの合成値を L_{A5} に変換する場合に用いた ΔL の値は以下のとおり。

- ・工事Ⅱ期(加峯・綿打集落):堤体(土工・掘削積込) $\Delta L=6$
- ・工事Ⅱ期(吾々路集落):原石採取(土工・掘削積込) $\Delta L=6$

表-4.9(3) 建設機械の稼働に係る騒音レベルの予測結果（工事Ⅲ期）

単位：dB

時期	対象 集落	工事の 区分	工種	ユニット	等価 騒音 レベル	等価騒音 レベルの 合成値	L _{A5}	規制 基準値
工事 Ⅲ期	加峯 集落	堤体	堤体工	コンクリート打設	<25	40	46	85 以下
		骨材プラント	骨材製造	骨材製造(1次)	<25			
				骨材製造(2,3次)	33			
				骨材製造 (骨材洗浄設備)	29			
				骨材製造 (ふるい分け設備)	35			
				骨材製造 (製砂設備)	32			
			濁水処理工	濁水処理施設	<25			
		コンクリート プラント	コンクリート	製造	29			
		原石採取	土工	掘削・積込	27			
	綿打 集落	堤体	堤体工	コンクリート打設	<25	45	50	85 以下
		骨材プラント	骨材製造	骨材製造(2,3次)	40			
				骨材製造 (骨材洗浄設備)	39			
				骨材製造 (ふるい分け設備)	38			
				骨材製造 (製砂設備)	38			
			濁水処理工	濁水処理施設	35			
		コンクリート プラント	コンクリート	製造	<25			
	吾々路 集落	骨材プラント	骨材製造	骨材製造(1次)	31	47	53	85 以下
		原石採取	土工	掘削・積込	47			

注) 等価騒音レベルの合成値を L_{A5} に変換する場合に用いた ΔL の値は以下のとおり。

- ・工事Ⅲ期(加峯・吾々路集落):原石採取(土工・掘削積込) ΔL=6
- ・工事Ⅲ期(綿打集落):骨材プラント(濁水処理工・濁水処理施設) ΔL=5

(2) 工事用車両の運行に係る騒音

i) 予測の手法

工事用車両が既存の供用道路を走行する場合、大型車混入率の増加及び自動車台数の増加から、工事中の騒音レベルは現況の騒音レベルよりも大きくなることが予想されます。予測対象とする影響要因は表-4.10 に示すとおりであり、環境影響の内容としては、工事用車両の運行に係る騒音による生活環境の変化が生じると考えられます。

表-4.10 予測対象とする影響要因

影響要因		環境要因の内容
工事の実施	ダム堤体の工事	工事用車両の運行に係る騒音による生活環境の変化

ア) 予測の基本的な手法

予測にあたっては、図-4.4 に示す ” ASJ Model 1998 ” ((社) 日本音響学会) による予測式を用いました。

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \frac{1}{T_0} \sum_i^n 10^{L_{PAi}/10} \cdot \Delta t_i$$

$$L_{AEq} = 10 \log_{10} \left[10^{L_{AE}/10} \cdot \frac{N}{3,600} \right]$$

$$= L_{AE} + 10 \log_{10} N - 35.6$$

L_{AE} : 単発騒音暴露レベル (dB)
 L_{Aeq} : 等価騒音レベル (dB)
 n : 設定した音源数
 L_{PAi} : i 番目の音源からの騒音レベル (dB)
 Δt_i : i 番目の音源区間の通過時間 (秒) ($= \Delta \lambda_i / v_i$)
 $\Delta \lambda_i$: i 番目の音源区間の長さ (m)
 v_i : i 番目の音源区間における
自動車 の 走行速度 (m/秒)
 N : 時間交通量 (台/時) ($=$ 台 / 3,600 秒)
 T_0 : 基準時間 (1 秒)
出典 : ” ASJ Model 1998 ”

図-4.4 騒音の影響の考え方

イ) 予測地点

予測地点は、工事用車両の運行により道路交通騒音の状況が変化すると予想される加峯集落の田来原工事用道路沿道、西和(串作)集落の県道日田鹿本線(付替道路)沿道及び中川原地区の県道日田鹿本線(現道)沿道としました。

ウ) 予測条件

工事計画から、予測地点における工事用車両台数が最大となる時期及び工事用車両の最大運行台数を表-4.11 に示します。

表-4.11 工事用車両台数

予測地点		予測対象時期		工事用 車両台数
加峯集落	田来原工事用道路沿道	工事Ⅱ期	ダム堤体の基礎掘削時	1000 台/日
		工事Ⅲ期	ダム堤体のコンクリート打設時	900 台/日
西和(串作)集落	付替県道日田鹿本線沿道	工事Ⅲ期	ダム堤体のコンクリート打設時	40 台/日
中川原地区	県道日田鹿本線沿道			

注 1) 田来原工事用道路は、主としてダム堤体の基礎掘削時及びコンクリート打設時における土砂・岩石等の運搬に使用。
 2) 県道日田鹿本線(現道)及び付替県道日田鹿本線は、主としてダム堤体のコンクリート打設時における資材等の運搬に使用。
 3) 工事用車両の走行速度は 40km/h と設定。

ii) 予測結果

工事用車両の運行に係る騒音レベルの予測結果を表-4.12 に示します。

表-4.12 に示すように、西和(串作)集落における工事用車両の運行に係る騒音レベルの予測結果は、自動車騒音の要請限度及び環境基準値を満足しており、影響は小さいと考えています。また、中川原地区では工事用車両の運行に係る騒音は現況の騒音レベルを大きく変化させるものではなく、特に問題はないと考えています。一方、加峯集落では環境基準値を上回ることから、環境保全対策が必要と考えています。

表-4.12 工事用車両の運行に係る騒音レベルの予測結果(春季・秋季)

単位: dB

予測地点			等価騒音レベル L Aeq				自動車騒音 の要請限度	騒音に係る 環境基準値
			春季		秋季			
			現況	工事 実施時	現況	工事 実施時		
加峯集落 (田来原工事も 道路沿道)	工事Ⅱ期	昼間	50	63	51	63	昼間： 70dB 以下	昼間： 60dB 以下
	工事Ⅲ期	昼間	50	63	51	63		
西和(串作)集落 (付替県道日田 鹿本線沿道)	工事Ⅱ期	昼間	56	65	53	64	昼間： 75dB 以下 夜間： 70dB 以下	昼間： 70dB 以下 夜間： 65dB 以下
		夜間	50	55	46	54		
	工事Ⅲ期	昼間	56	65	53	64		
		夜間	50	55	46	54		
中川原地区 (県道日田鹿本線沿道)		昼間	72	72	73	73		

注 1) 昼間:6 時~22 時、夜間:22 時~6 時
 2) 工事用車両は全て大型車であり、小型車の発生はない。
 3) 加峯(夜間)、中川原(夜間)は、工事用車両の運行はないため計算対象外とした。
 4) 県道日田鹿本線の綿打集落より上流側での通行止めに伴い、綿打集落を通過する全ての交通が、付替県道日田鹿本線に迂回するものとした。
 5) 中川原地区における主要な道路は県道日田鹿本線であるが、道路沿道の騒音は交通量の多い国道 212 号線の騒音の影響を受けているため、中川原地区の交通量には国道 212 号線の交通量も含めた。

4.2.3 環境保全対策の検討

(1) 環境保全対策の検討

予測の結果から、加峯集落において基準値を満足しないため、環境保全対策として遮音壁の設置を検討しました。

(2) 遮音壁による効果の計算

i) 予測結果

遮音壁設置による効果の計算結果を表-4.13に示します。表-4.13に示すように、遮音壁を設置することにより騒音レベルを6dB程度低減させることが可能と予測しました。また、遮音壁設置後の騒音レベルは、自動車騒音の要請限度及び環境基準値を満足しており、遮音壁設置により騒音の影響を小さくできると考えています。

表-4.13 遮音壁設置効果の計算結果

単位: dB

予測地点		等価騒音レベル L_{Aeq}		遮音壁設置による低減効果	自動車騒音の要請限度	騒音に係る環境基準値
		遮音壁設置前	遮音壁設置後			
加峯集落(田来原工事用道路沿道)	工事Ⅱ期	63	57	-6	○ (70dB以下)	○ (60dB以下)

注) それぞれ()内の数字は当該地域の自動車騒音の要請限度及び環境基準値を示す。

○: 評価基準値を満足している。

加峯集落内における遮音壁の設置位置を図-4.5に示します。

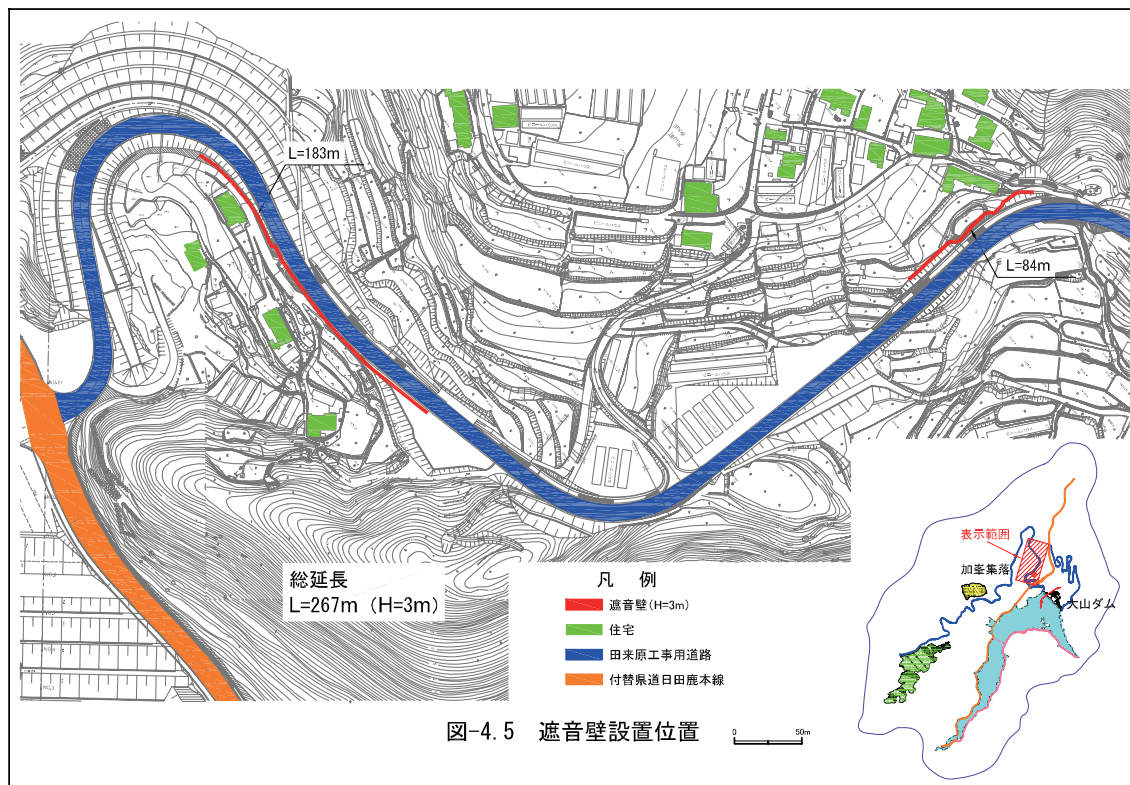


図-4.5 遮音壁設置位置

(3) モニタリング事前調査

工事用車両の運行により環境基準値を超えると想定された加峯集落において、遮音壁の効果を検証するため、遮音壁設置前に、積荷を搭載したダンプトラックを実際に走行させ、集落内における騒音調査を実施しました。なお、加峯集落内の遮音壁については工事の実施前までに設置することとしています。

i) 調査概要

調査の概要を表-4.14 に示します。測定は集落内の 6 地点で行いました。6 地点のうち、No.5 及び No.6 地点については、田来原工事用道路の沿道であり、工事用車両の運行により環境基準値を超過するため、遮音壁を設置予定の箇所となっています。また、表に示すとおり、騒音は 7:30～21:00 まで連続して測定を行い、ダンプトラックは朝、昼、夕、夜の 4 回に分けて、それぞれ想定される様々なパターンで走行させました。

表-4.14 加峯集落を対象とした騒音調査の概要

調査地点	加峯集落内 No.1～6 6 地点 (図-4.6 参照)
調査日時 (天候)	平成 18 年 11 月 27 日 7:30～21:00 (雨のち曇)
ダンプトラック 走行時間帯	朝: 9:00～11:00、昼間: 12:00～14:00 夕: 16:30～18:00、夜間: 18:30～20:00
ダンプトラック 走行パターン	・1 台 (単独) 走行: 1 分に 1 回 1 台が走行する場合を想定 ・2 台連続走行: 2 分に 1 回 2 台が連続して走行する場合を想定 ・3 台連続走行: 3 分に 1 回 3 台が連続して走行する場合を想定
将来交通量	1,000 台 (上下各 500 台、片側 1 台/分)
走行速度	30km/h

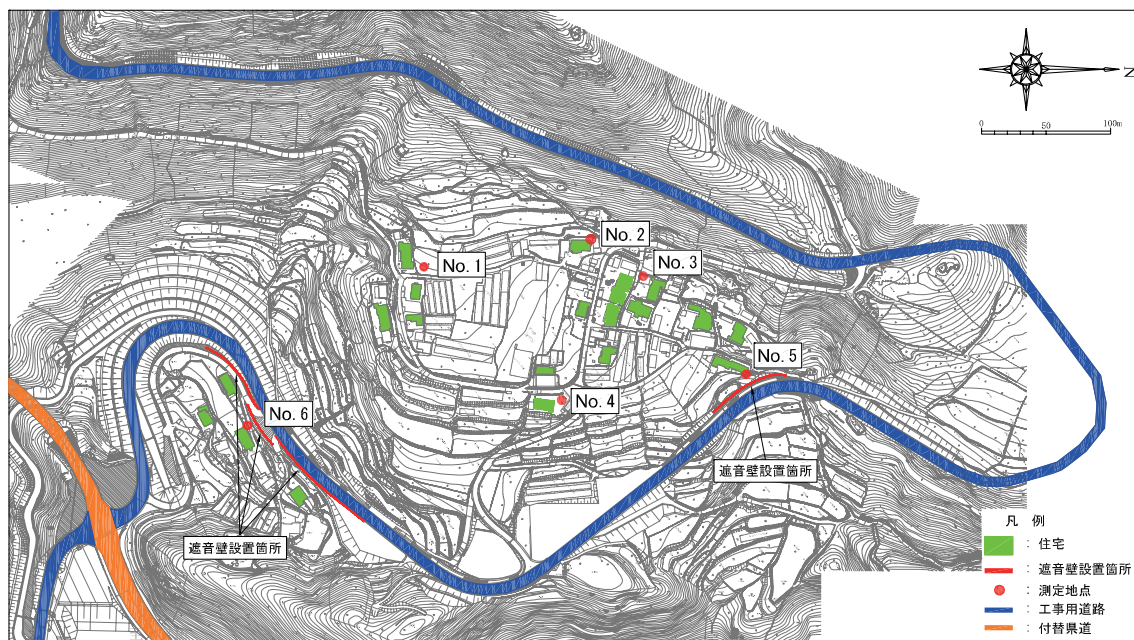


図-4.6 加峯集落騒音測定地点位置図

ii) 騒音の推定値

推定値は、図-4.7 に示す「騒音に係る環境基準の評価マニュアル（環境庁 平成12年4月）」に準拠し、ダンプトラック走行時以外の時間帯の平均音を暗騒音として、各走行パターンの単発騒音暴露レベル（ L_{AE} ）、暗騒音及び将来交通量をもとに算定しました。なお、各走行パターンの単発騒音暴露レベルの算定に当たっては、当日の天候及び生活雑音等の影響を勘案し、夜間のデータを採用しました。

騒音レベルの推定結果を表-4.15 に示します。各走行パターンによる騒音レベルの差異は小さく、表には各地点とも騒音レベルの最も高い走行パターンの数値を示しています。

ダンプトラックの実走行による騒音を測定した結果（例を図-4.8 に示します。）、NO.6 地点については予測結果のとおり環境基準値（60dB）を超過する結果となりました。なお、遮音壁を設置する No.5 地点については環境基準値の範囲内となっていますが、これは計算上の予測地点が今回の調査地点と異なる（今回は民家敷地内）ためであり、今回の推定結果を予測地点で換算すると予測結果と同じく環境基準を超過する結果となりました。

$$L_{Aeq.T} = 10 \log_{10} \left[\frac{T_0}{T} \sum_{i=1}^n N_i \cdot 10^{L_{AEi}/10} + \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M 10^{L_{Aeq.j}/10} \right]$$

$L_{Aeq.T}$: 時間範囲 T(s) における等価騒音レベル (dB)
 T_0 : 基準時間 (=1 s)
 n : 単発騒音暴露レベルを測定する車種分類数
 N_i : 時間範囲 T(s) における車種 i の台数 (台)
 L_{AEi} : 車種 i の平均単発騒音暴露レベル (dB)
 M : 時間範囲 T(s) における残留騒音観測回数 (観測時間数)
 $L_{Aeq.j}$: 観測時間 j の残留騒音レベル (等価騒音レベル) (dB)

出典 : ”騒音に係る環境基準の評価マニュアル”
(平成12年4月 環境庁)

図-4.7 騒音の推定の考え方

表-4.15 各測定地点における推定結果

単位 : dB

測定地点	暗騒音 (等価騒音レベル)	騒音の推定結果 (等価騒音レベル)
NO. 1	41	45
NO. 2	49	51
NO. 3	40	44
NO. 4	47	53
NO. 5	45	54
NO. 6	56	61

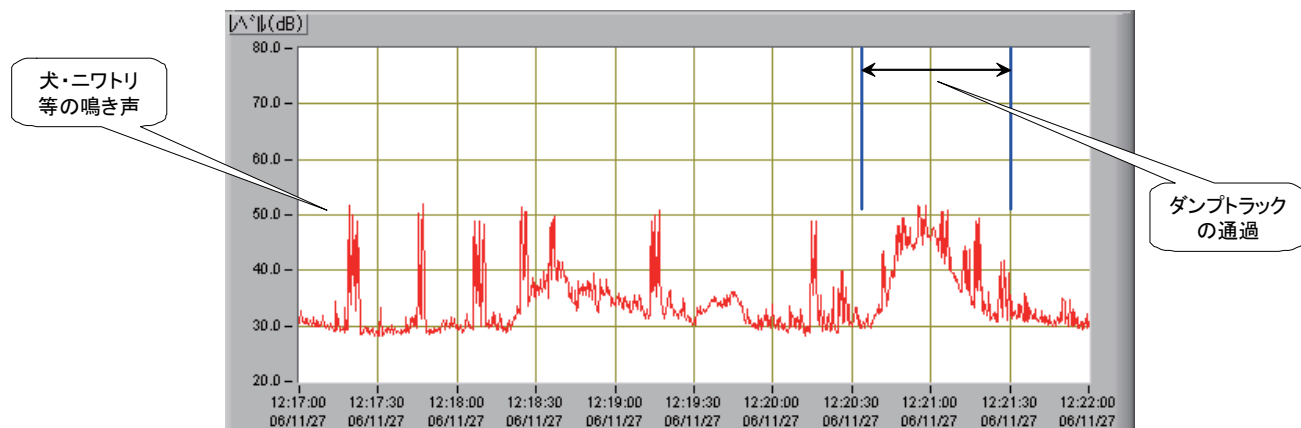


図-4.8 ダンプトラック実走による騒音測定結果の例

(4) 遮音壁の設置

モニタリング事前調査実施後、加峯集落内において遮音壁を設置しました。（設置位置は図-4.5 参照）



遮音壁設置状況

4.2.4 評価結果

騒音については、建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る騒音について調査、予測を実施しました。

建設機械の稼働に係る騒音としては、「環境基本法」、「騒音規制法及び条例に定める基準」を満足しており、基準との整合は図られていると考えています。

工事用車両の運行に係る騒音の予測結果は、加峯集落、中川原地区を除く各地区では「環境基本法」、「騒音規制法及び条例に定める基準」を満足しています。なお、加峯集落については、遮音壁を設置することで、「環境基本法」、「騒音規制法及び条例に定める基準」を満足でき、基準との整合は図られると考えています。また、中川原地区については、工事用車両の運行に係る騒音が現況の騒音レベルを大きく変化させるものではないと考えています。

工事の実施に際しては、集落等の近傍における夜間・早朝の工事用車両の通行を控えることにより、騒音に係る影響を低減します。

4.3 振動

4.3.1 調査結果

(1) 調査の手法

振動の現地調査は、工事用の資材及び機械の運搬に用いる沿道における振動の状況及び地盤の状況について行いました。

道路沿道の振動レベルについては「振動規制法施行規則(昭和 51 年総理府令第 58 号)」別表第 2 備考に規定する振動の測定の方法に準拠して現地測定を行い、地盤卓越振動数については大型車両単独走行時(10 台以上を調査対象)における振動加速度レベルを 1/3 オクターブバンド分析機により分析する方法にて行いました。

調査地点は①加峯集落(田来原工事用道路沿道)、②綿打集落(県道日田鹿本線沿道)、③西和(串作)集落(付替県道日田鹿本線沿道)、④中川原地区(県道日田鹿本線沿道)の 4 カ所に設定し、平成 16 年の春季(4 月及び 5 月)及び秋季(10 月及び 11 月)に測定を実施しました。

(2) 調査結果

i) 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が想定される道路の沿道における振動の状況

ア) 道路の沿道の振動レベル

調査結果を表-4.16 に示します。

加峯集落、綿打集落、西和(串作)集落及び中川原集落は、「振動規制法(昭和 51 年法律 64 号)」第 16 条第 1 項の規定に基づく道路交通振動の要請限度(振動規制法施行規則第 12 条)の区域の指定(昭和 53 年大分県告示第 220 号)を受けていませんが、同規則の第 1 種区域^{注)}の要請限度 65dB(昼間)、60dB(夜間)と予測結果を比較した場合、いずれの地点の昼間及び夜間の時間区分における平均でも振動規制法の要請限度を満足しています。

注) 第 1 種区域：振動規制法施行規則別表 2 の規定に基づき、知事が定めることになっている区域。

第 1 種区域：第一種低層住居専用地域 第二種低層住居専用地域 第一種中高層住居専用地域 第二種中高層住居専用地域 第一種住居地域 第二種住居地域 準住居地域 市街化調整区域

第 2 種区域：近隣商業地域 商業地域 準工業地域 工業地域

表-4.16 道路の沿道の振動レベルの状況（春季・秋季）

区分 地点	道路沿道の振動 (dB)				道路交通振動の 要請限度 (dB)	地盤卓越振動数 (Hz)
	春季		秋季			
	時間区分における平均					
	昼間	夜間	昼間	夜間		
加峯集落 田来原工事用道路沿道	<30	<30	30.9	<30	昼間:65 以下 夜間:60 以下	22.0
綿打集落 県道日田鹿本線沿道	47.1	30.2	47.6	34.5		34.7
西和(串作)集落 県道日田鹿本線沿道	37.1	36.1	<30	<30		15.6
中川原地区 県道日田鹿本線沿道	46.7	45.8	49.0	46.6		38.0

注 1) 昼間は6～22時、夜間は22～6時を示す。
2) <30は振動レベルの測定信頼限界値(30dB)未満を示す。
3) 振動レベルは各時間帯の平均値を示す。

イ) 地盤の状況

加峯集落、綿打集落、西和(串作)集落及び中川原地区は、耶馬溪溶結凝灰岩や輝石安山岩といった岩石群の地質上に位置しており、全般に地盤の状況としては固結地盤と考えられます。

4.3.2 予測結果

工事の実施に係る振動は、建設機械の稼働に係る振動と工事用車両の運行に係る振動に分けられます。ここでは、これらの振動による生活環境の変化について予測しました。

(1) 建設機械の稼働に係る振動

i) 予測の手法

予測対象とする影響要因として、「4.2 騒音」と同様に建設機械の稼働に係る振動による生活環境の変化としました。

ア) 予測の基本的な手法

建設工事の現場では、掘削や盛土等の工事に関して複数の建設機械が同時に稼働することが多いと考えられます。建設機械の稼働に係る振動予測ではユニットの稼働に伴い発生する振動が予測されます。

建設機械の稼働に係る振動の予測式を図-4.9に示します。

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

$L(r)$: 予測地点における振動レベル(dB)
 $L(r_0)$: 基準点振動レベル(dB)
 r : 発生源の位置から予測地点までの距離(m)
 r_0 : 発生源の位置から基準点までの距離(m)
 n : 距離減衰係数(=0.75)
 α : 内部減衰係数(固結地盤の場合 $\alpha=0.001$)

出典: ダム事業における環境影響評価の考え方(河川事業環境影響評価研究会 平成12年3月)
 道路環境影響評価の技術手法 第2巻 ((財)道路環境研究所 平成12年11月)

図-4.9 振動の影響の考え方

イ) 予測地点

予測地点は、予測対象時期に実施される工事の区域に比較的近い集落等を代表する地点として、加峯集落、綿打集落及び吾々路集落としました。

a) 工事の区分及びユニットの設定

工事の区分毎に施工条件、施工方法、作業量等の工事の内容から工種及びユニットを設定しました。工事の区分毎の工種の区分のユニットの位置は「4.1 大気質」と同様としました。(図-4.1 参照)

ii) 予測結果

建設機械の稼働に係る振動レベルの予測結果を表-4.17(1)～(3)に示します。

予測地点における建設機械の稼働による振動レベルは、特定建設作業に係る振動の規制基準値(75dB以下)を下回るものであり、影響は小さいものと考えています。

表-4.17(1) 建設機械の稼働に係る振動レベルの予測結果(工事Ⅰ期)

単位: dB

	工事の区分	工種	ユニット	振動レベル	規制基準値
加峯集落	土工⑤ 右岸工事用道路6工区	土砂掘削工	土砂掘削工	<30	75以下
綿打集落	土工⑤ 右岸工事用道路6工区	土砂掘削工	土砂掘削工	<30	75以下

注) <30 は、振動レベルの測定信頼限界値(30dB)未満を示す。
 表中の○数字は図-4.1の番号と対応する。

表-4.17(2) 建設機械の稼働に係る振動レベルの予測結果(工事Ⅱ期)

単位: dB

	工事の区分	工種	ユニット	振動 レベル	規制 基準値
加峯 集落	堤体 ダム堤体の基礎掘削・積込	土工	掘削・積込	<30	75 以下
	原石採取 原石山の表土剥ぎ・積込	土工	掘削・積込	<30	
	建設発生土受入地の盛土	土工	盛土	<30	
	施工設備の用地	土工	盛土	40.6	
綿打 集落	堤体 ダム堤体の基礎掘削・積込	土工	掘削・積込	<30	75 以下
	原石採取 原石山の表土剥ぎ・積込	土工	掘削・積込	<30	
	建設発生土受入地の盛土	土工	盛土	<30	
	施工設備の用地	土工	盛土	44.8	
吾々路 集落	堤体 ダム堤体の基礎掘削・積込	土工	掘削・積込	<30	75 以下
	原石採取 原石山の表土剥ぎ・積込	土工	掘削・積込	<30	
	建設発生土受入地の盛土	土工	盛土	<30	
	施工設備の用地	土工	盛土	<30	

注) <30 は、振動レベルの測定信頼限界値 (30dB) 未満を示す。

表-4.17(3) 建設機械の稼働に係る振動レベルの予測結果(工事Ⅲ期)

単位: dB

	工事の区分	工種	ユニット	振動レベル	規制基準値
加峯集落	骨材プラント	骨材製造	骨材製造(1次)	36.1	75以下
			骨材製造(2,3次)	39.3	
			骨材製造(骨材洗浄)	36.4	
			骨材製造(ふるい分け設備)	51.0	
			骨材製造(製砂設備)	41.1	
	原石採取	土工	掘削・積込	<30	
	建設発生土受入地の盛土	土工	盛土	<30	
綿打集落	骨材プラント	骨材製造	骨材製造(1次)	<30	75以下
			骨材製造(2,3次)	37.8	
			骨材製造(骨材洗浄)	37.2	
			骨材製造(ふるい分け設備)	50.3	
			骨材製造(製砂設備)	38.7	
	原石採取	土工	掘削・積込	<30	
	建設発生土受入地の盛土	土工	盛土	<30	
吾々路集落	骨材プラント	骨材製造	骨材製造(1次)	39.8	75以下
			骨材製造(2,3次)	<30	
			骨材製造(骨材洗浄)	<30	
			骨材製造(ふるい分け設備)	37.3	
			骨材製造(製砂設備)	<30	
	原石採取	土工	掘削・積込	<30	
	建設発生土受入地の盛土	土工	盛土	<30	

注) <30 は、振動レベルの測定信頼限界値 (30dB) 未満を示す。

(2) 工事用車両の運行に係る振動

i) 予測の手法

予測対象とする影響要因として、環境影響の内容を工事用車両の運行に係る振動による生活環境の変化としました。

ア) 予測の基本的な手法

予測の基本的な手法は、道路交通振動レベルの 80 パーセントレンジの上端値を予測するための式を用いて予測します。

予測式を図-4.10 に示します。

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

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

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の予測値

Q' : 工事用車両の上乗せ時の 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量 (台/500 秒/車線)

N_L : 小型車時間交通量 (台/時)

N_H : 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 車線当たりの等価交通量 (台/500 秒/車線)

K : 大型車の小型への換算係数 (時速 $V \leq 100 \text{ km/h}$: 13)

M : 上下線合計の車線数

a : 定数 ($a=47$)

出典: ダム事業における環境影響評価の考え方 ((財) ダム水源地環境整備センター 平成 12 年 3 月)

図-4.10 振動の影響の考え方

イ) 予測地点

予測地点は、工事用車両の運行により、道路交通振動の状況が変化すると予想される加峯集落の田来原工事用道路沿道、西和(串作)集落の付替県道日田鹿本線沿道、中川原集落の国道 212 号線中川原交差点としました。

ウ) 予測条件

工事用車両台数の設定・走行速度等は、「4.2 騒音」(表-4.11)と同様としました。

ii) 予測結果

工事用車両の運行に係る振動レベルの予測結果を表-4.18 に示します。

予測地点における工事用車両の運行に係る道路交通振動レベルの予測結果は、道路交通振動の要請限度(昼間:65dB、夜間:60dB)を下回っていることから、影響は小さいと考えています。

表-4.18 工事用車両の運行に係る振動レベルの予測結果

単位: dB

予測地点			道路交通振動レベル(昼間・夜間)				道路交通 振動の 要請限度
			春季		秋季		
			現況	工事時	現況	工事時	
加峯地点 工事Ⅱ期	田来原工事用道路 沿道	昼間	<30	41.4	30.9	42.4	昼間： 65 以下 夜間： 60 以下
加峯地点 工事Ⅲ期	田来原工事用道路 沿道	昼間	<30	40.9	30.9	41.9	
中川原地点	一般国道 212 号線 中川原交差点	昼間	46.7	46.8	49.0	49.1	
西和(串作) 地点 工事Ⅱ期	付替県道日田 鹿本線沿道	昼間	37.1	43.0	<30	32.1	
		夜間	36.1	36.1	<30	<30	
西和(串作) 地点 工事Ⅲ期	付替県道日田鹿本線 沿道	昼間	37.1	43.6	<30	32.6	
		夜間	36.1	36.1	<30	<30	

注 1) 昼間:6 時～22 時、夜間:22 時～6 時

2) 工事用車両は全て大型車であり、小型車の発生はない。

3) 現況の振動レベルは、「表-4.16 道路の沿道の振動レベルの状況(春季・秋季)」における調査結果を用いた。

4) 加峯(夜間)、中川原(夜間)は、工事用車両の運行はないため計算対象外とした。

5) 県道日田鹿本線の綿打集落より上流側での通行止めに伴い、綿打集落を通過する全ての交通が、付替県道日田鹿本線に迂回するものとした。

6) 中川原地区における主要な道路は県道日田鹿本線であるが、道路沿道の騒音は、交通量の多い国道 212 号線の騒音の影響を受けているため、中川原地区の交通量には、国道 212 号線の交通量も含めた。