

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、大型建設機械を採用し、大量の土砂・原石等の運搬を行うため、粉じん等、騒音、振動が発生します。このため、発生する粉じん等、騒音、振動を予測し、これらによる生活環境への影響を予測しました。

影響予測は、(1)主に道路の付替及び工事用道路の設置の工事が実施される時期（工事期）、(2)主にダム堤体の工事のうちダム本体の工事が実施される時期（工事期）の2つに分けて行いました。

予測地点は、ダム建設工事に近い地点、導水路に近い地点、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観点により、板荷、引田・下大久保、上南摩町の各集落から予測項目に応じて適宜選定しました。

なお、工事が全て完了し、ダムが供用を開始した場合には、粉じん等、騒音、振動が発生する要因は無いことから、予測は工事の実施時のみを対象に行いました。

表-4.1 大気質・騒音・振動による環境影響の要因

	建設中の影響 (工事の実施)	建設後の影響 (土地又は工作物の存在 及び供用)
大気質	・ ダム堤体の工事 ・ 原石の採取の工事 ・ 施工設備及び工事用道路の 設置の工事 ・ 建設発生土の処理の工事 ・ 道路の付替の工事 ・ 取水・放流工の工事 ・ 導水路の工事	-
騒音 振動		

【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・風速、降下ばいじん量、騒音及び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

建設機械の稼働に係る降下ばいじんについては、上南摩町集落及び引田・下久保集落の工事 期に、工事による降下ばいじんの寄与量の参考値（10t/km²/月）を上回る予測となりますが、環境保全対策として散水を行うことにより、参考値を下回る予測となることから影響は小さいと考えられます。

2. 騒音

建設機械の稼働に係る騒音については、上南摩町集落の工事 期に特定建設作業による騒音の規制基準値（85dB）を上回る予測となりますが、環境保全対策として防音シートを設置することにより、基準値を下回る予測となることから影響は小さいと考えられます。

3. 振動

建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る振動については、特定建設作業の振動の規制基準値（75dB 以下）及び道路交通振動の要請限度（昼間:65dB）を下回ることから影響は小さいと考えられます。

4.1 大気質

4.1.1 調査結果

(1) 調査手法

大気質の現地調査の手法は表-4.2 に、調査地点は図-4.1 に示すとおりです。

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
大気質 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	南摩ダム総合気象観測所 引田・大久保集落調査地点 板荷集落調査地点	調査期間:平成 18 年 10 月～ 平成 19 年 9 月 調査時期:通年 調査時間帯:終日(0:00～24:00)
	降下ばい じん量	ダストジャーによる 方法	上南摩町集落調査地点 引田・大久保集落調査地点	調査期間:平成 18 年 11 月～ 平成 19 年 10 月 調査時期:通年 調査時間帯:終日(0:00～24:00)

(2) 調査結果

) 風向・風速

南摩ダム総合気象観測所における風向は、季節別に見ると春季(3月～5月)及び夏季(6月～8月)は東南東、秋季(9月～11月)は南西、冬季(12月～2月)は北西の風が多く、その出現割合は春季及び夏季は6.9%、秋季は5.6%、冬季は5.5%を示しています。平均風速は、季節別に見ると春季は1.47m/s、夏季は1.17m/s、秋季は0.89m/s、冬季は0.66m/sを示しています。

引田・下大久保集落調査地点における風向は、季節別に見ると春季、夏季及び秋季は東、冬季は北西の風が多く、その出現割合は春季は2.36%、夏季は1.75%、秋季は1.84%、冬季は0.80%を示しています。平均風速は、季節別に見ると春季は2.36m/s、夏季は1.75m/s、秋季は1.84m/s、冬季は0.80m/sを示しています。

板荷集落調査地点における風向は、季節別に見ると春季、秋季及び冬季は南西、夏季は東北東の風が多く、その出現割合は春季は10.9%、夏季は6.7%、秋季は8.5%、冬季は22.6%を示しています。平均風速は、季節別に見ると春季は1.02m/s、夏季は1.22m/s、秋季は0.90m/s、冬季は1.00m/sを示しています。

) 降下ばいじん量

上南摩町集落調査地点における降下ばいじん量は年平均値で2.6t/km²/月、最高月値で4.7 t/km²/月、引田・下大久保集落調査地点は年平均値で2.4t/km²/月、最高月値で7.5 t/km²/月を示しています。

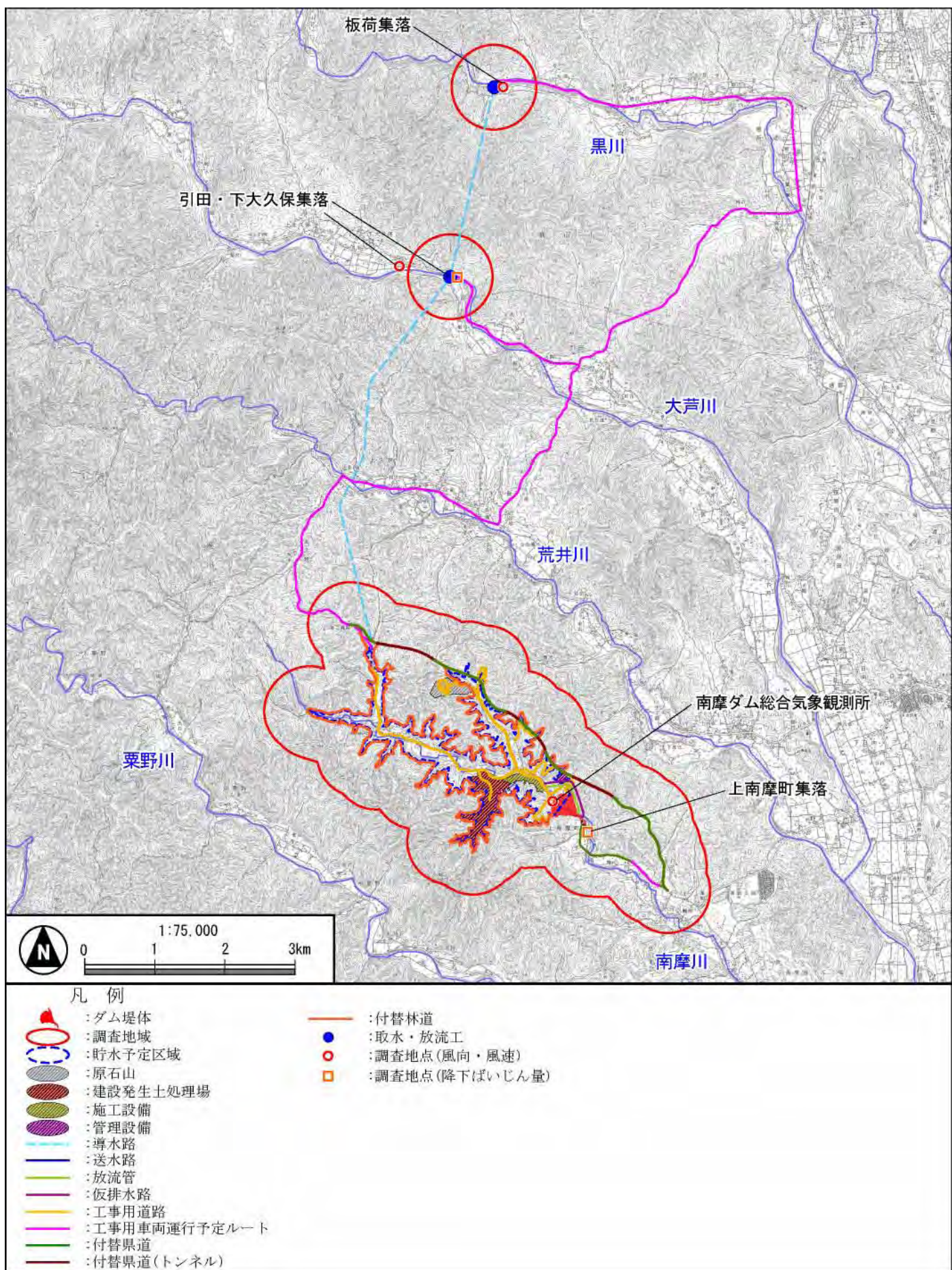


図-4.1 大気質の調査地域及び調査地点

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、工事以外の浮遊粉じん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挙げられます。

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

資料1) 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)

2) 降下ばいじん：スパイクタイヤ粉じんの発生の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られます。

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/月でした。このことから、工事に係る降下ばいじん寄与量の参考値は、評価の参考値(20t/km²/月)と、降下ばいじん量が比較的高い地域の値(10t/km²/月)の差をとり、10t/km²/月としました。

*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：得られたすべての日平均値から、値の高い方から2%の範囲内にあるものを除外したときの、残りの日平均値の最大値のこと(365日分の日平均値がある場合は高い方から8番目の日平均値(高い方から2%に該当する上位7日分を除外したときの、残りの最大値))。

(2) 予測手法

) 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は、「ダム事業における環境影響評価の考え方(財団法人ダム水源地環境整備センター 平成12年3月)」に基づき、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。

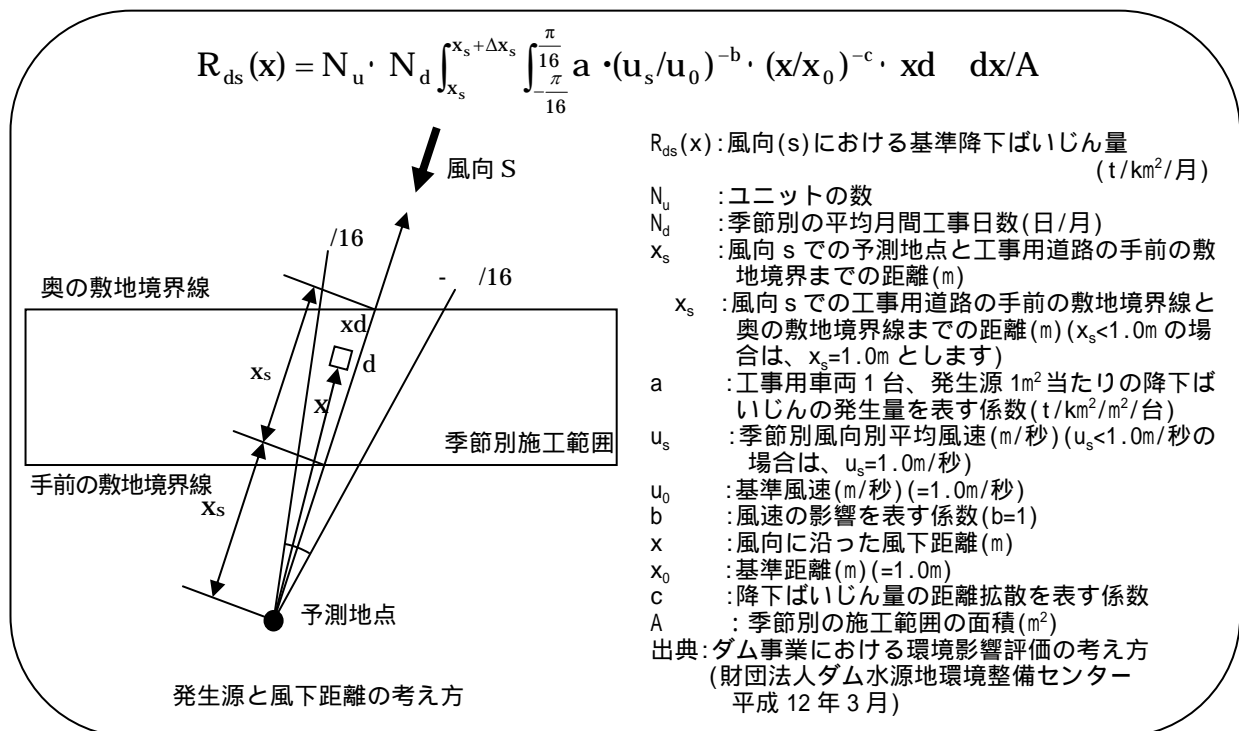


図-4.2 降下ばいじんの寄与量の予測式

) 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図-4.3(1)及び(2)に示す上南摩町集落、引田・下大久保集落及び板荷集落としました。

) 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、主に道路の付替及び工用道路の設置の工事が実施される時期（以下「工事 期」という）及び主にダム堤体の工事のうちダム本体の工事が実施される時期（以下「工事 期」という）の2期に分け、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用道路を運行する工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。

工事の区分毎の工種及びユニットは表-4.4 に示すとおりです。

表-4.4 工事の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	上南摩町集落	引田・下大久保集落	板荷集落
工事期	ダム下流設備	掘削工	土砂掘削		-	-
		掘削工	硬岩掘削		-	-
	放流管	掘削工 (トンネル)	トンネル機械掘削		-	-
	仮排水路	掘削工 (トンネル)	トンネル機械掘削		-	-
	拡幅県道 上久我都賀栃木線	掘削工	土砂掘削		-	-
		盛土工 (路体、路床)	盛土(路体・路床)		-	-
	付替橋梁 室瀬橋	構造物取壊し 工	コンクリート構造物 取壊し(非散水)		-	-
	大芦川取水・放流工 敷地1	掘削工	土砂掘削	-		-
	大芦川取水・放流工 敷地2	掘削工	土砂掘削	-		-
	大芦川立坑	土工	掘削・積込	-		-
	付替橋梁 くねの原橋	構造物取壊し 工	コンクリート構造物 取壊し(非散水)		-	-
	黒川取水・放流工 敷地	掘削工	土砂掘削	-	-	
	黒川立坑	土工	掘削・積込	-	-	
工事期	ダム堤体	土工	掘削・積込		-	-
	大芦川取水・放流工	土工	掘削・積込	-		-
	大芦川導水路	掘削工 (トンネル)	トンネル機械掘削	-		-
	黒川取水・放流工	土工	掘削・積込	-	-	
	黒川導水路	掘削工 (トンネル)	トンネル機械掘削	-	-	

注1) : 各工事の区分が集落に近接していることを示す。

- : 予測対象外を示す。

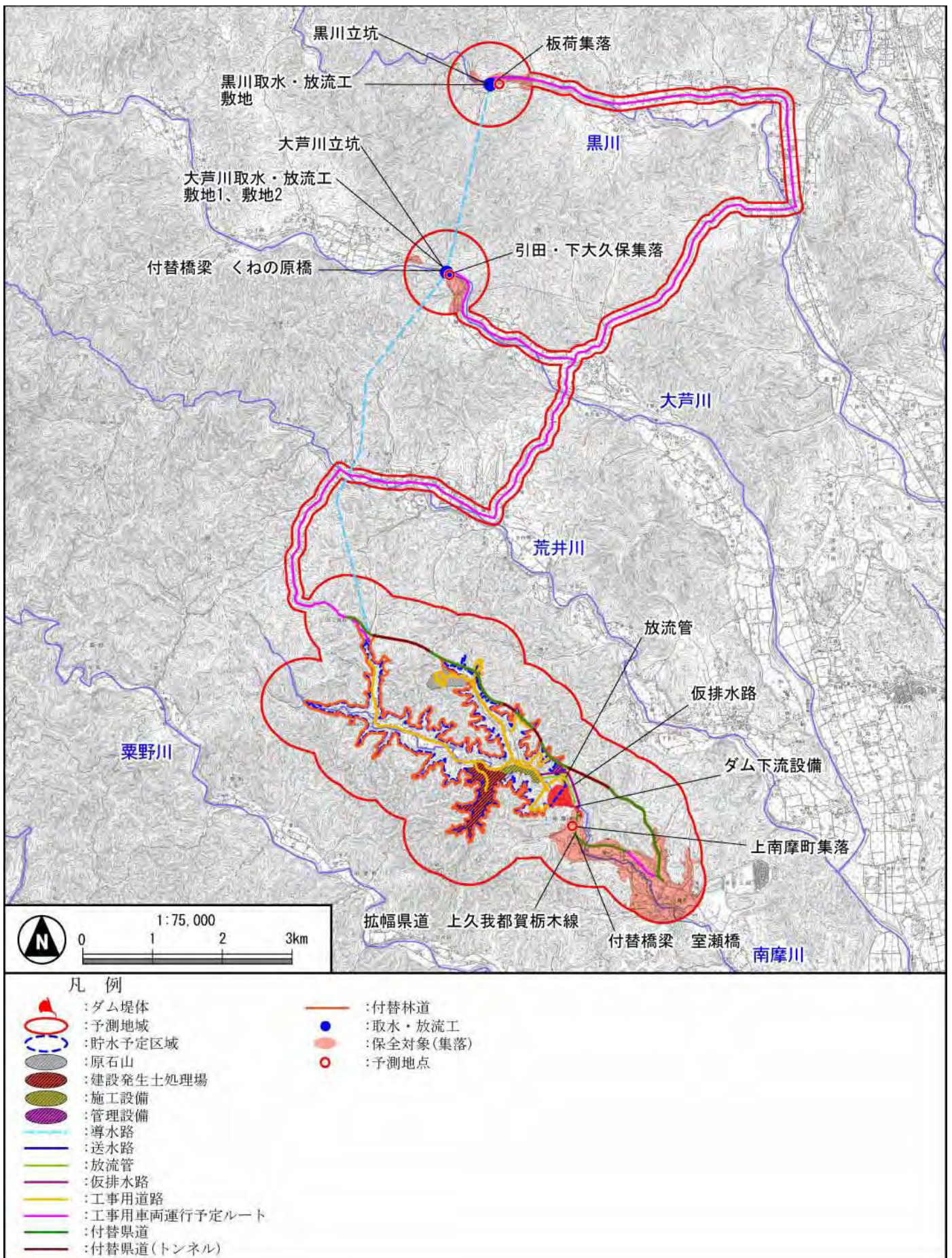


図-4.3(1) 予測対象とする影響要因、予測地域及び予測地点（工事 期）

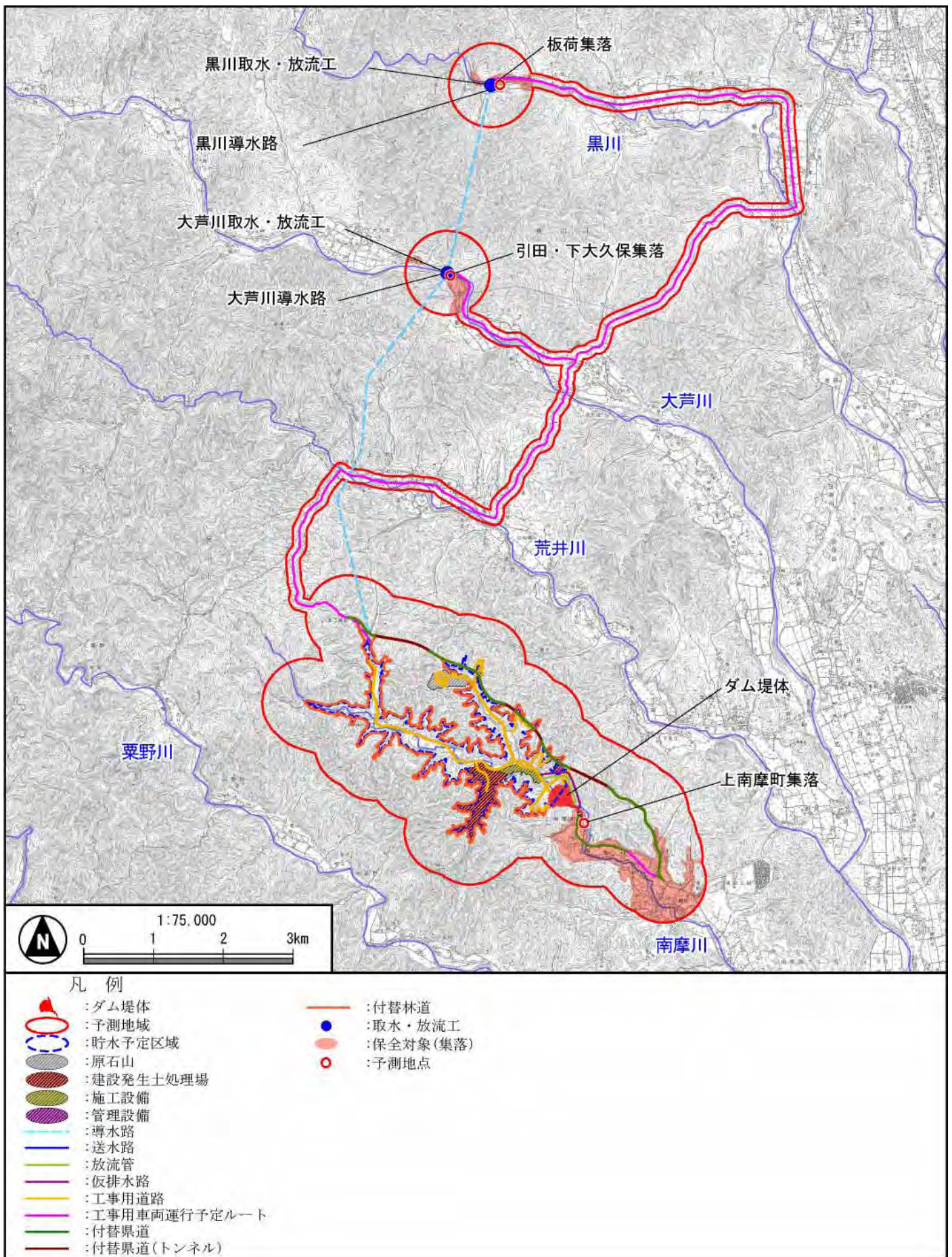


図-4.3(2) 予測対象とする影響要因、予測地域及び予測地点（工事 期）

(3) 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。

上南摩集落及び引田・下大久保集落の工事Ⅰ期並びに板荷集落の工事Ⅰ期及び工事Ⅱ期では、前述の「(1) 評価基準」で設定した参考値(10t/km²/月)を下回っており、影響は小さいと考えられます。一方、上南摩町集落及び引田・下大久保集落の工事Ⅱ期に参考値を上回っており、影響は大きいと考えられます。

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				参考値
		春季	夏季	秋季	冬季	
上南摩集落	工事Ⅰ期	21.11	20.61	14.59	15.45	10
	工事Ⅱ期	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	
引田・下大久保集落	工事Ⅰ期	16.99	20.46	13.14	14.12	
	工事Ⅱ期	0.02	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	
板荷集落	工事Ⅰ期	3.63	2.59	2.85	5.46	
	工事Ⅱ期	0.07	0.02	0.05	0.12	

4.1.3 環境保全対策

(1) 環境保全対策の検討

予測の結果から、上南摩町集落及び引田・下大久保集落の工事Ⅰ期において降下ばいじんの寄与量の参考値を上回っているため、環境保全対策として散水(粉じん等の発生源に直接散水する)を検討しました。

(2) 散水による効果

粉じん等の発生源に直接散水することにより、散水しない場合に比べ60~80%程度の低減効果を示した事例が掘削工と構造物取壊し工にあります。この低減割合を用いた場合^{*1}、上南摩町集落及び引田・下大久保集落の工事Ⅰ期における降下ばいじんの寄与量は、表-4.6 に示すとおり参考値(10t/km²/月)を下回ります。

表-4.6 環境保全対策の実施前と実施後の降下ばいじんの寄与量

単位:t/km²/月

項目		春季	夏季	秋季	冬季
工事Ⅰ期 上南摩町集落	実施前	21.11	20.61	14.59	15.45
	実施後	8.44	8.24	5.84	6.18
工事Ⅰ期 引田・下大久保集落	実施前	16.99	20.46	13.14	14.12
	実施後	6.80	8.18	5.26	5.65

*1:環境保全対策(散水)の実施により、降下ばいじんの寄与量が60%低減すると仮定した。(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))

4.1.4 評価結果

大気質については、建設機械の稼動に係る粉じん等について調査、予測を実施しました。

建設機械の稼動に係る粉じん等の予測の結果、上南摩集落及び引田・下大久保集落の工事 期並びに板荷集落の工事Ⅰ期及び工事 期では、工事に係る降下ばいじんの寄与量の参考値(10t/km²/月)を下回っています。また、上南摩町集落及び引田・下大久保集落の工事Ⅰ期については、散水をすることで参考値(10t/km²/月)を下回ると考えられます。

これらのことから、建設機械の稼動に係る降下ばいじんによる影響は小さいと考えられますが、工事の実施に際しては、配慮事項として以下の対策を実施し、さらに影響の低減を図ります。

- ・ 建設機械の複合同時稼動、高負荷稼動の回避
- ・ 工事用車両のタイヤ洗浄

4.2 騒音

4.2.1 調査結果

(1) 調査手法

騒音の現地調査は、建設機械の稼働が予想される南摩ダム、導水路及び取水・放流工並びにその周辺と道路沿道の騒音について、「環境騒音の表示・測定方法（JIS Z 8731）」に規定する騒音の測定方法に準拠した現地測定により行いました。

調査地点を図-4.4 に示します。調査地点は 1.上南摩集落地点、2.引田・下大久保集落地点、3.板荷集落地点、a.上南摩町地区（一般県道 上久我都賀栃木線沿道）、b.上久我地区（一般県道 上久我都賀栃木線沿道）、c.上久我地区（一般県道 石裂上日向線沿道）、d.引田地区（主要地方道 鹿沼日光線沿道）、e.板荷地区（一般県道 板荷玉田線沿道）、f.板荷地区（一般県道 小来川文挾石那田線沿道）に設定し、平成 18 年の秋季（10 月）に測定を実施しました。

(2) 調査結果

調査地点 1～3 は、「騒音に関する環境基準についての地域指定（平成 19 年栃木県告示第 263 号）」により C 地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 50dB を環境基準値として設定しました。

調査地点 a～f は、一般県道及び主要地方道に近接する地域であり「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。

調査結果を表-4.7 に示します。

建設機械の稼働及び道路沿道の騒音の影響を受ける各集落内における騒音の測定結果は、昼間、夜間のいずれの時間帯においても環境基準値を満足しています。

表-4.7 騒音の調査結果

地点名	区分	L _{Aeq} (秋季)	
		昼間	夜間
集 落 内 の 騒 音	1. 上南摩集落地点	46	44
	環境基準値<C 類型>	(60dB 以下)	(50dB 以下)
	2. 引田・下大久保集落地点	46	46
	環境基準値<C 類型>	(60dB 以下)	(50dB 以下)
	3. 板荷集落地点	49	48
	環境基準値<C 類型>	(60dB 以下)	(50dB 以下)
道 路 沿 道 の 騒 音	a. 上南摩町地区 (一般県道 上久我都賀栃木線沿道)	57	49
	環境基準値	(70dB 以下)	(65dB 以下)
	b. 上久我地区 (一般県道 上久我都賀栃木線沿道)	54	52
	環境基準値	(70dB 以下)	(65dB 以下)
	c. 上久我地区 (一般県道 石裂上日向線沿道)	60	53
	環境基準値	(70dB 以下)	(65dB 以下)
	d. 引田地区 (主要地方道 鹿沼日光線沿道)	64	56
	環境基準値	(70dB 以下)	(65dB 以下)
	e. 板荷地区 (一般県道 板荷玉田線沿道)	63	56
	環境基準値	(70dB 以下)	(65dB 以下)
	f. 板荷地区 (一般県道 小来川文挾石那田線沿道)	60	54
	環境基準値	(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. 集落内の騒音における環境基準値は、「騒音に関する環境基準についての地域の指定(平成19年栃木県告示第263号)」によりC地域に該当することから、C地域の環境基準値を適用。
2. 道路沿道の騒音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

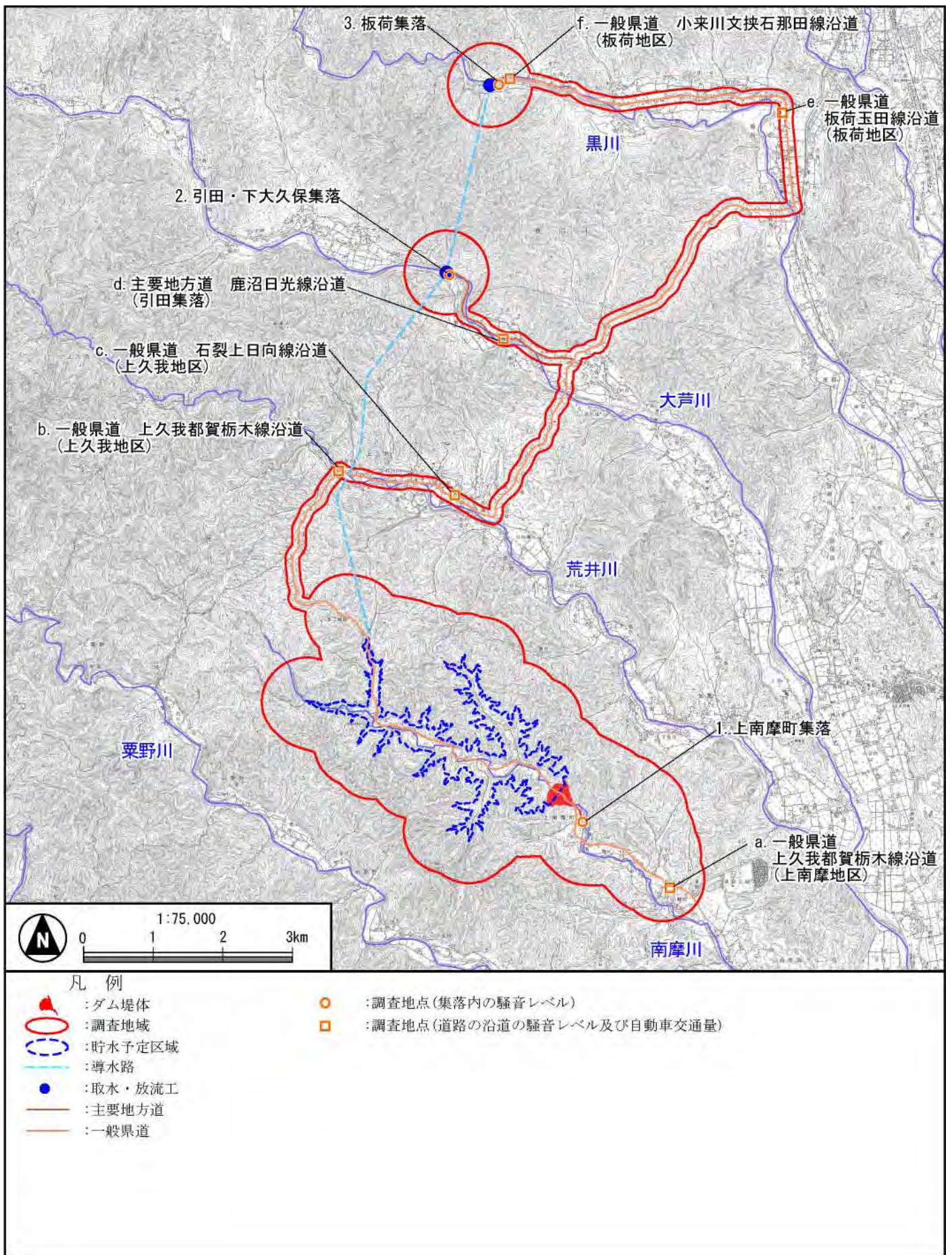


図-4.4 騒音の調査地域及び調査地点

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への影響について予測しました。

(1) 建設機械の稼働に係る騒音

ア) 予測手法

予測対象とする影響要因及び環境影響の内容は表-4.8 に示すとおりです。

表-4.8 予測対象とする影響要因と環境影響の内容

	影響要因	環境影響の内容
工事の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 建設発生土の処理の工事 ・ 道路の付替の工事 ・ 取水・放流工の工事 ・ 導水路の工事 	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は、「ダム事業における環境影響評価の考え方（財団法人ダム水源地環境整備センター 平成12年3月）」に基づき、ユニットの稼働に伴い発生する騒音を予測しました。工事においては、種々のユニットが複数稼働するため、予測式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手法となっています。建設機械の稼働に係る騒音の予測式は図-4.5 に示すとおりです。

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

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

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

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)
 L_{gi} : 地表面効果による補正量 (dB)
 L_{di} : 回折効果による補正量 (dB)
 L : 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
(財団法人ダム水源地環境整備センター
平成12年3月)

図-4.5 建設機械の稼働に係る騒音の予測式

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、図-4.6(1)及び(2)に示す上南摩町集落、引田・下大久保集落及び板荷集落としました。

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、主に道路の付替及び工事用道路の設置の工事が実施される時期（以下「工事 期」という）及び主にダム堤体の工事のうちダム本体の工事が実施される時期（以下「工事 期」という）の2期に分け、各工事の時期で作業単位を考慮したユニットの数が最大となる時期を予測対象時期としました。

工事の区分毎の工種及びユニットは表-4.9 に示すとおりです。

表-4.9 工事の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	上南摩町集落	引田・下大久保集落	板荷集落
工事期	ダム下流設備	掘削工	土砂掘削		-	-
		掘削工	硬岩掘削		-	-
	放流管	掘削工(トンネル)	トンネル機械掘削		-	-
		濁水処理工	濁水処理施設		-	-
	仮排水路	掘削工(トンネル)	トンネル機械掘削		-	-
		濁水処理工	濁水処理施設		-	-
	拡幅県道 上久我都賀栃木線	掘削工	土砂掘削		-	-
		盛土工(路体、路床)	盛土(路体・路床)		-	-
	付替橋梁 室瀬橋	旧橋撤去工	旧橋撤去		-	-
		架設工	コンクリート橋架設		-	-
	大芦川取水・放流工敷地1	掘削工	土砂掘削	-		-
	大芦川取水・放流工敷地2	掘削工	土砂掘削	-		-
	大芦川立坑	土工	掘削・積込	-		-
	付替橋梁 くねの原橋	旧橋撤去工	旧橋撤去		-	
架設工		コンクリート橋架設		-		
黒川取水・放流工敷地	掘削工	土砂掘削	-	-		
黒川立坑	土工	掘削・積込	-	-		
工事期	ダム堤体	土工	掘削・積込		-	-
		濁水処理工	濁水処理施設		-	-
	大芦川取水・放流工	土工	掘削・積込	-		-
		洪水吐工	コンクリート打設	-		
	大芦川導水路	掘削工(トンネル)	トンネル機械掘削	-		-
		濁水処理工	濁水処理施設	-		-
	黒川取水・放流工	土工	掘削・積込	-	-	
		洪水吐工	コンクリート打設	-	-	
	黒川導水路	掘削工(トンネル)	トンネル機械掘削	-	-	
		濁水処理工	濁水処理施設	-	-	

注1) :各工事の区分が集落に近接していることを示す。
 - :予測対象外を示す。

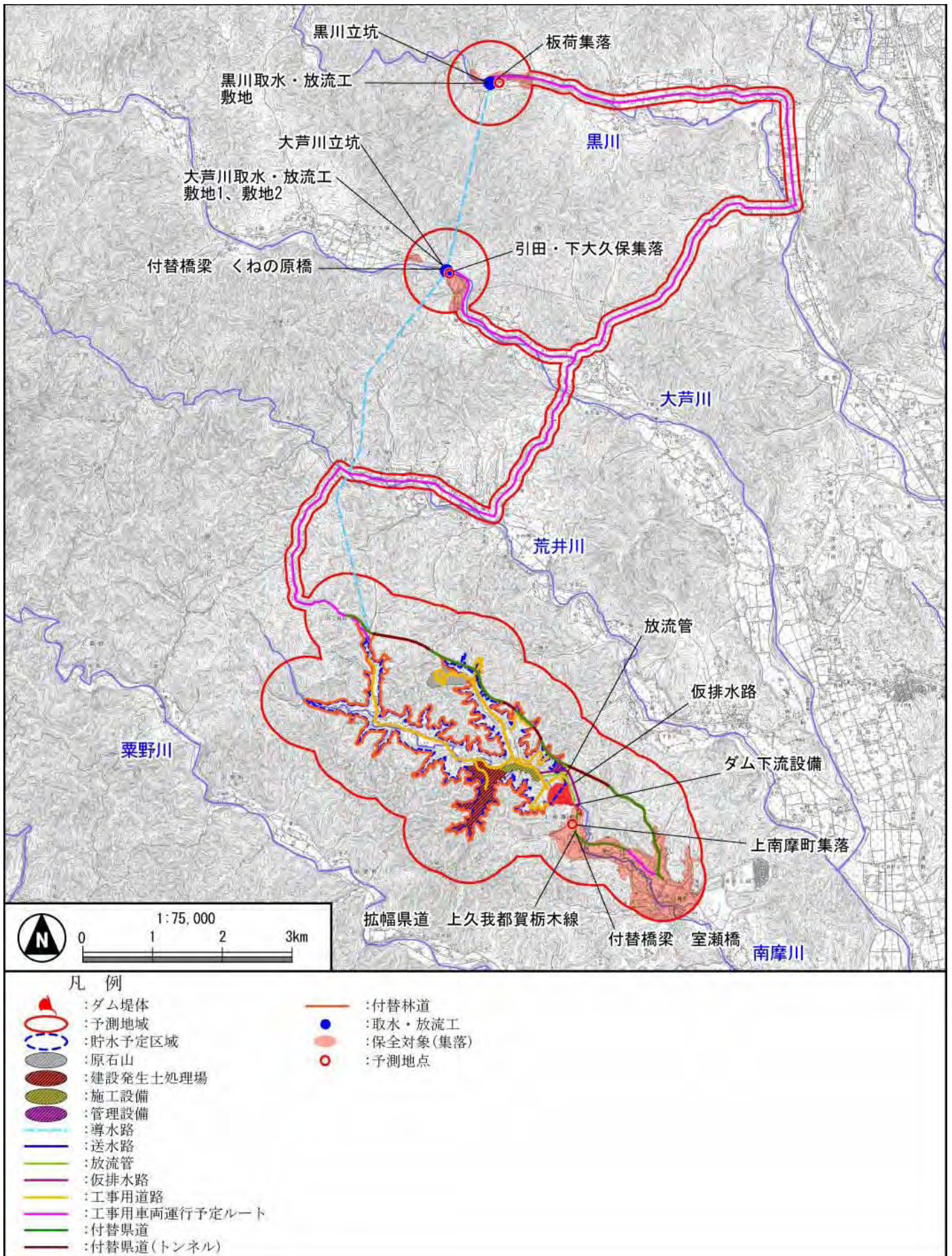


図-4.6(1) 予測対象とする影響要因、予測地域及び予測地点(工事期)

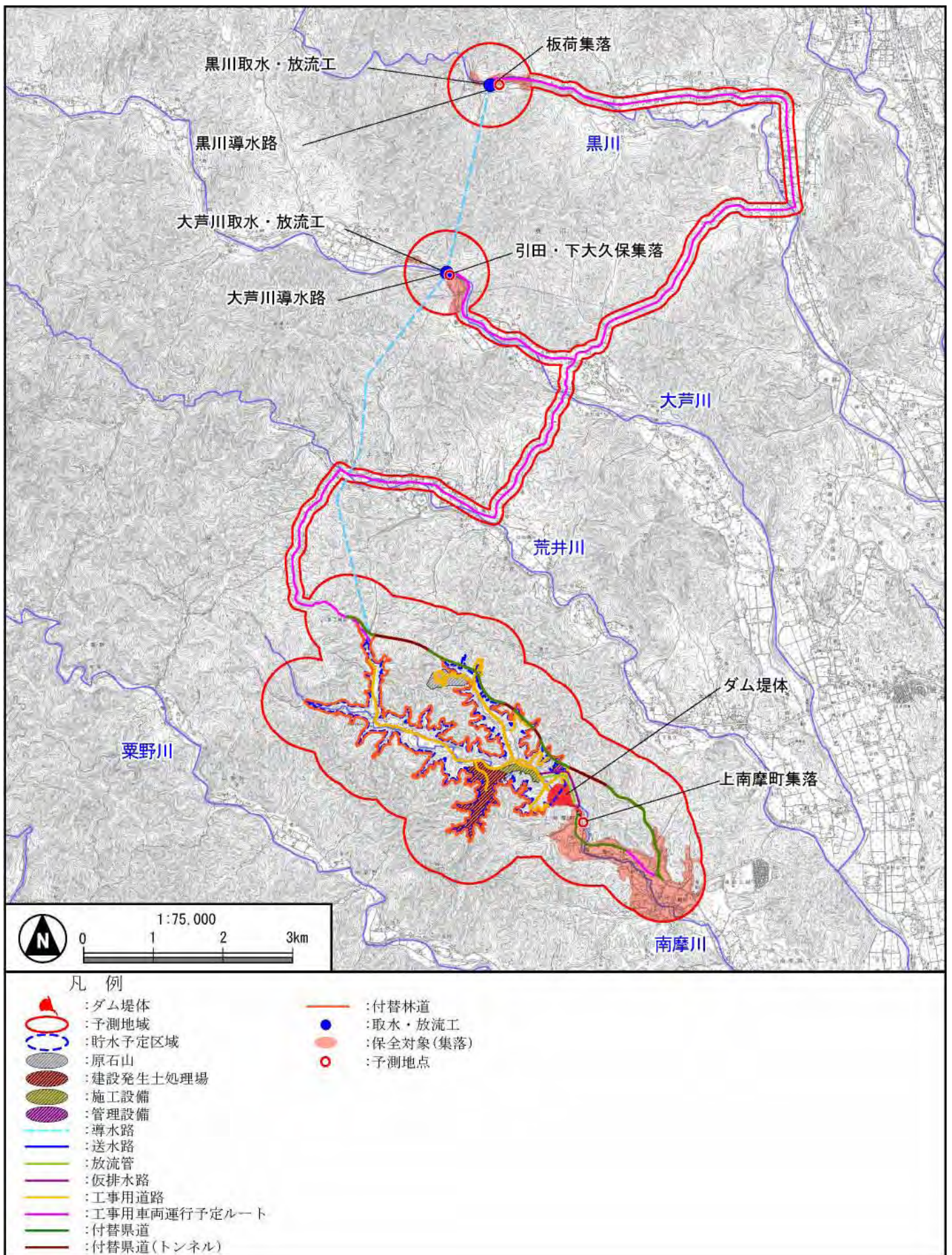


図-4.6(2) 予測対象とする影響要因、予測地域及び予測地点(工事 期)

) 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-4.10(1)及び(2)に示します。

工事 期の上南摩町集落の拡幅県道上久我都賀栃木線の土砂掘削及び盛土（路体、路床）工事における騒音は、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）を上回っており、影響は大きいと考えられます。

表-4.10(1) 建設機械の稼働に係る騒音レベルの予測結果（工事 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	L_{A5}	規制基準値
工事期	上南摩町集落	ダム下流設備	掘削工	土砂掘削	51	56	85 以下
			掘削工	硬岩掘削	59	64	
		放流管	掘削工(トンネル)	トンネル機械掘削	50	53	
			濁水処理工	濁水処理施設	46	51	
		仮排水路	掘削工(トンネル)	トンネル機械掘削	53	56	
			濁水処理工	濁水処理施設	48	53	
		拡幅県道 上久我都賀栃木線	掘削工	土砂掘削	85	90	
			盛土工(路体、路床)	盛土(路体、路床)	90	95	
		付替橋梁(室瀬橋)	旧橋撤去工	旧橋撤去	62	70	
			架設工	コンクリート橋架設	43	48	
	引田・下大久保集落	大芦川取水・放流工(敷地1)	掘削工	土砂掘削	66	71	85 以下
			掘削工	土砂掘削	56	61	
		大芦川取水・放流工(敷地2)	土工	掘削・積込	56	82	
			旧橋撤去工	旧橋撤去	69	77	
	付替橋梁(くねの原橋)	架設工	コンクリート橋架設	50	55		
		架設工	コンクリート橋架設	50	55		
	板荷集落	黒川取水・放流工敷地	掘削工	土砂掘削	64	69	85 以下
			土工	掘削・積込	77	83	

表-4.10(2) 建設機械の稼働に係る騒音レベルの予測結果（工事 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	L _{A5}	規制 基準値
工 事 期	上南 摩町 集落	ダム堤体	土工	掘削・積込	73	79	85 以下
			濁水処理工	濁水処理施設	61	66	
	引田・ 下大久 保集落	大芦川取水・ 放流工	土工	掘削・積込	77	83	85 以下
			洪水吐工	コンクリート 打設	50	53	
		大芦川導水路	掘削工 (トンネル)	トンネル機械掘 削	59	62	
			濁水処理工	濁水処理施設	59	64	
		黒川取水・放流工	土工	掘削・積込	79	85	
			洪水吐工	コンクリート 打設	52	55	
	板荷 集落	黒川導水路	掘削工 (トンネル)	トンネル 機械掘削	60	63	
			濁水処理工	濁水処理施設	56	61	85 以下

(2) 工事用車両の運行に係る騒音

) 予測手法

予測対象とする影響要因及び環境影響の内容は表-4.11 に示すとおりです。

表-4.11 予測対象とする影響要因と環境影響の内容

	影響要因	環境影響の内容
工 事 の 実 施	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 建設発生土の処理の工事 ・ 道路の付替の工事 ・ 取水・放流工の工事 ・ 導水路の工事 	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

工事用車両の運行に係る騒音の予測は、「ダム事業における環境影響評価の考え方(財団法人ダム水源地環境整備センター 平成12年3月)」に基づき、「ASJ Model 1998」(社)日本音響学会)による予測式を用いて行いました。工事用車両の運行に係る騒音の予測式は図-4.7に示すとおりです。

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

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

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

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)
 t_i : i 番目の音源区間の通過時間(秒)(= l_i/v_i)
 l_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-4.7 工事用車両の運行に係る騒音の予測式

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地区として図-4.8に示す上南摩町地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道)、上久我地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道)、上久我地区(一般県道 石裂上日向線沿道)、引田地区(主要地方道 鹿沼日光線沿道)、板荷地区(一般県道 板荷玉田線沿道)及び板荷地区(一般県道 小来川文挟石那田線沿道)としました。

ウ) 予測条件

工事計画における予測地点の工事用車両台数は表-4.12に示すとおりです。

表-4.12 工事用車両台数

予測路線名	工事用車両の 日交通量 (大型車)
上南摩町地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道)	80
上久我地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道)	542
上久我地区(一般県道 石裂上日向線沿道)	542
引田地区(主要地方道 鹿沼日光線沿道)	426
板荷地区(一般県道 板荷玉田線沿道)	116
板荷地区(一般県道 小来川文挟石那田線沿道)	116

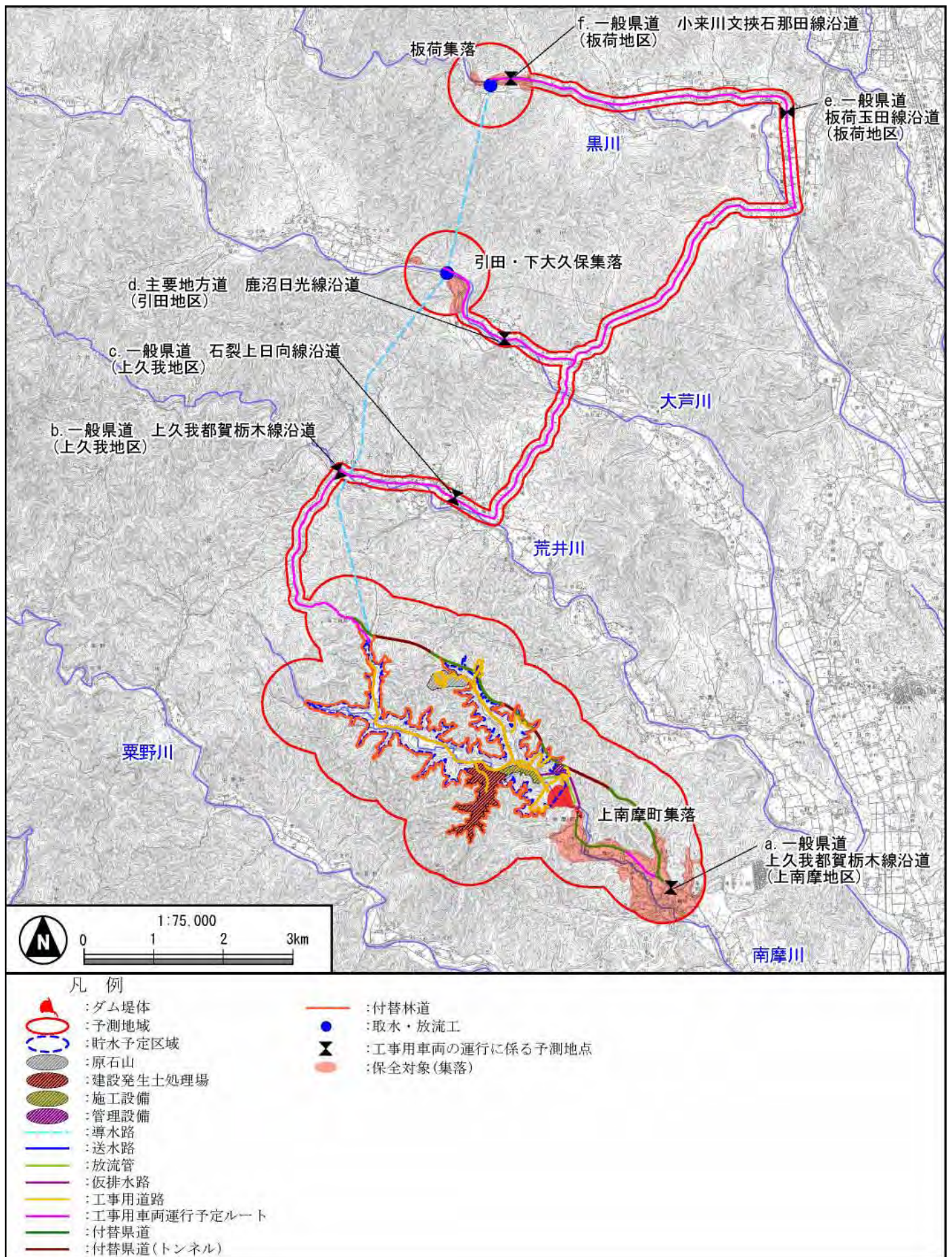


図-4.8 工事用車両の運行に係る予測地点

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-4.13 に示します。

いずれの予測地区においても環境基準値（70dB 以下）を下回っており、影響は小さいと考えられます。

表-4.13 工事用車両の運行に係る騒音レベルの予測結果

単位：dB

予測地点	等価騒音レベル L_{Aeq}		騒音に係る 環境基準値
	現況	工事実施時	
上南摩町地区（一般県道 上久我都賀栃木線沿道）	57	59	70 以下
上久我地区（一般県道 上久我都賀栃木線沿道）	54	67	
上久我地区（一般県道 石裂上日向線沿道）	60	66	
引田地区（主要地方道 鹿沼日光線沿道）	64	67	
板荷地区（一般県道 板荷玉田線沿道）	62	64	
板荷地区（一般県道 小来川文挾石那田線沿道）	60	63	

注 1) 現況及び工事実施時の等価騒音レベルは、工事用車両が運搬を行う午前 8 時～12 時及び 13 時～17 時の時間帯の平均を示す。

2) 現況の等価騒音レベルは、「表-4.7 騒音の調査結果」において、平均的な騒音の状況と考えられる平日の値を用いた。

3) 昼間は、8 時～19 時を示す。

4.2.3 環境保全対策

(1) 環境保全対策の検討

予測の結果から、上南摩町集落の工事 期において建設機械の稼働に係る騒音により規制基準値（85dB）を上回っているため、環境保全対策として防音シートの設置を検討しました。

(2) 防音シートによる効果

防音シートの設置による効果を表-4.14 に示します。

防音シートを設置することで騒音レベルが 10dB 程度低減されると予測されます。このことから、上南摩町集落の工事 期の拡幅県道上久我都賀栃木線の土砂掘削及び盛土（路体、路床）工事における騒音は、防音シートの設置によって、特定建設作業に係る騒音の規制基準値を超えることはないと考えられます。

表-4.14 防音シートの設置による効果

単位：dB

予測地点	工種	ユニット	L_{A5}		規制基準値
			防音シート 設置前	防音シート 設置後	
拡幅県道 上久我都賀栃木線	掘削工	土砂掘削	90	80	85
	盛土工 （路体、路床）	盛土 （路体、路床）	95	85	

資料 1) 「道路環境影響評価の技術手法 追補版-1（財団法人道路環境研究所 平成 15 年 10 月）」

注 1) 防音シートは、音響透過損失を 10[dB]とした。

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については、上南摩町集落の工事 期の拡幅県道上久我都賀栃木線の土砂掘削及び盛土（路体、路床）工事における騒音が、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（85dB）を上回ると予測されました。しかし、防音シートを設置することで騒音レベルが10dB程度低減されることから、規制基準値を超えることはないと考えられます。また、工事用車両の運行に係る騒音は、いずれの予測地点においても環境基準値を下回ると考えられます。

これらのことから、建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る騒音による影響は小さいと考えられますが、工事の実施に際しては、配慮事項として以下の対策を実施し、さらに影響の低減を図ります。

- ・ 低騒音型建設機械及び超低騒音型建設機械の採用
- ・ 建設機械の複合同時稼働、高負荷稼働の回避
- ・ 集落等の民地近傍における夜間、早朝作業の規制
- ・ 工事用車両の一般道路の走行規制

4.3 振動

4.3.1 調査結果

(1) 調査手法

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自動車交通量、車速について行いました。

道路沿道の振動レベルについては「振動レベル測定方法（JIS Z 8735）」に規定する振動レベルの測定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器により分析する方法によって行いました。

調査地点を図-4.9に示します。調査地点はa.上南摩町地区（一般県道 上久我都賀栃木線沿道）b.上久我地区（一般県道 上久我都賀栃木線沿道）c.上久我地区（一般県道 石裂上日向線沿道）d.引田地区（主要地方道 鹿沼日光線沿道）e.板荷地区（一般県道 板荷玉田線沿道）f.板荷地区（一般県道 小来川文挾石那田線沿道）に設定し、平成18年の秋季（10月）に測定を実施しました。

(2) 調査結果

）道路の沿道の振動レベル

調査結果を表-4.15に示します。

a.上南摩町地区（一般県道 上久我都賀栃木線沿道）b.上久我地区（一般県道 上久我都賀栃木線沿道）c.上久我地区（一般県道 石裂上日向線沿道）d.引田地区（主要地方道 鹿沼日光線沿道）e.板荷地区（一般県道 板荷玉田線沿道）f.板荷地区（一般県道 小来川文挾石那田線沿道）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52年栃木県告示第715号）を受けていませんが、同規則の第1種区域の要請限度65dB（昼間）、60dB（夜間）と予測結果を比較した場合、いずれの地点においても昼間及び夜間の時間区分における平均で振動規制法の要請限度を満足しています。

表-4.15 道路の沿道の振動レベルの調査結果

区分	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)
	昼間	夜間		
a.上南摩町地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道)	<25	<25	昼間:65 以下 夜間:60 以下	30.2
b.上久我地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道)	<25	<25		35.8
c.上久我地区 (一般県道 石裂上日向線沿道)	<25	<25		30.2
d.引田地区 (主要地方道 鹿沼日光線沿道)	<25	<25		31.5
e.板荷地区 (一般県道 板荷玉田線沿道)	31	<25		29.6
f.板荷地区(一般県道 小来川文挾石那田線沿道)	30	<25		17.6

注1) 昼間は7~20時、夜間は20~7時を示す。

2) <25は振動レベルの測定信頼限界値(25dB)未満を示す。

3) 振動レベルは各時間帯の平均値(L₁₀)を示す。

) 地盤の状況

a.上南摩町地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道) b.上久我地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道) c.上久我地区(一般県道 石裂上日向線沿道) d.引田地区(主要地方道 鹿沼日光線沿道) e.板荷地区(一般県道 板荷玉田線沿道) f.板荷地区(一般県道 小来川文挾石那田線沿道)は、砂岩粘板岩互層や輝緑凝灰岩といった地質上に位置しており、全般に地盤の状況としては固結堆積物と考えられます。

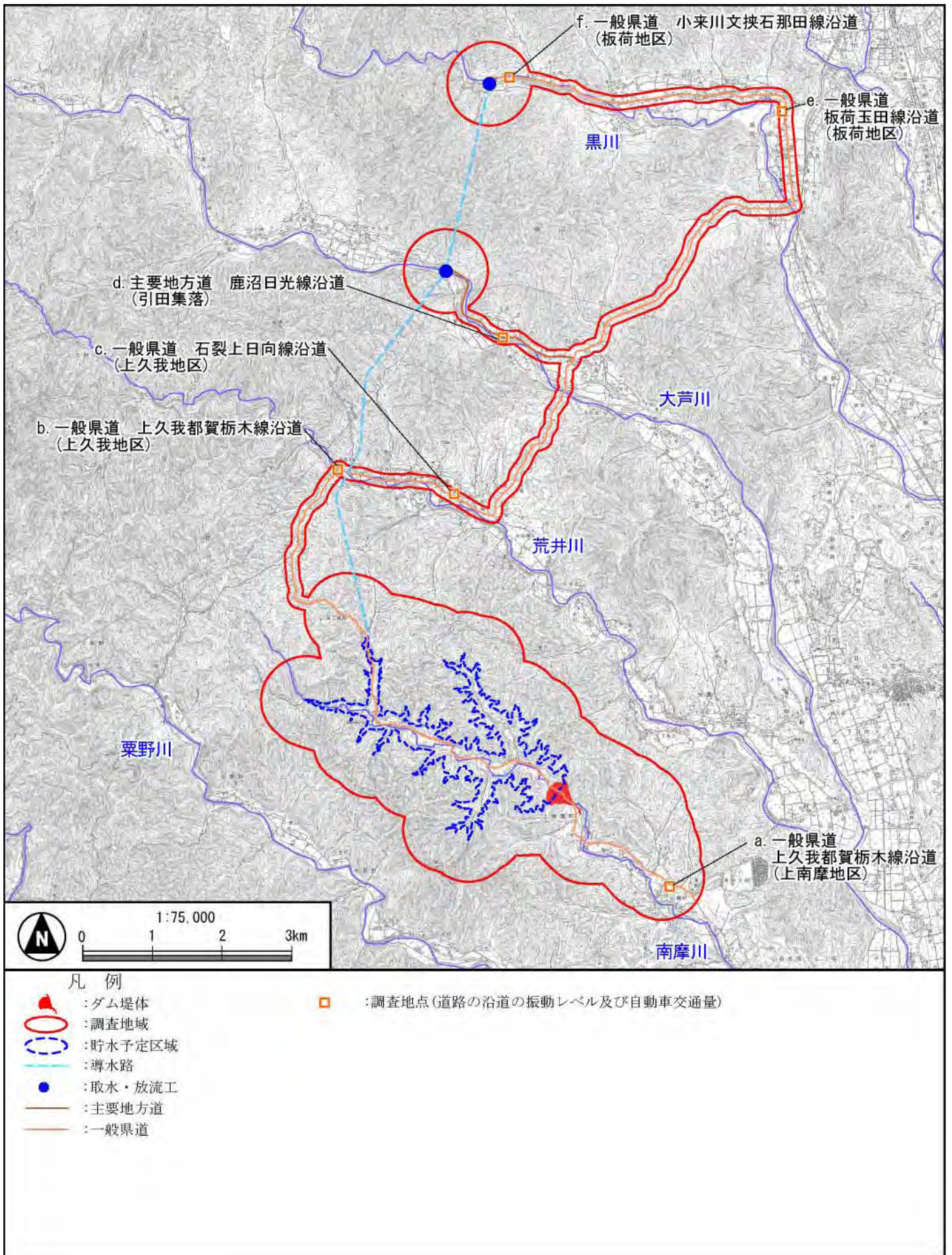


図-4.9 振動の調査地域及び調査地点

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への影響について予測しました。

(1) 建設機械の稼働に係る振動

イ) 予測手法

予測対象とする影響要因は、前述の「4.2 騒音」と同様とし、環境影響の内容を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

建設機械の稼働に係る振動の予測は、「ダム事業における環境影響評価の考え方（財団法人ダム水源地環境整備センター 平成12年3月）」に基づき、ユニットの稼働に伴い発生する振動を予測しました。建設機械の稼働に係る振動の予測式は図-4.10に示すとおりです。

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

L(r) : 予測地点における振動レベル(dB)
L(r₀) : 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)
r₀ : 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)
 : 内部減衰係数(固結地盤の場合 =0.001)

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

図-4.10 建設機械の稼働に係る振動の予測式

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、図-4.11(1)及び(2)に示す上南摩集落、引田・下大久保集落及び板荷集落としました。

ウ) 予測条件

工事の区分毎の工種及びユニットは表-4.16に示すとおりです。

表-4.16 工事の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	上南摩 町集落	引田・ 下大久 保集落	板荷 集落
工 事 期	ダ ム 下 流 設 備	掘削工	土砂掘削		-	-
		掘削工	硬岩掘削		-	-
	拡 幅 県 道 上 久 我 都 賀 栃 木 線	掘削工	土砂掘削		-	-
		盛土工 (路体、路床)	盛土(路体・路床)		-	-
	付 替 橋 梁 室 瀬 橋	旧橋撤去工	旧橋撤去		-	-
		架設工	コンクリート橋架設		-	-
	大 芦 川 取 水 ・ 放 流 工 敷 地 1	掘削工	土砂掘削	-		-
	大 芦 川 取 水 ・ 放 流 工 敷 地 2	掘削工	土砂掘削	-		-
	大 芦 川 立 坑	土工	掘削・積込	-		-
	付 替 橋 梁 く ね の 原 橋	旧橋撤去工	旧橋撤去	-		-
		架設工	コンクリート橋架設	-		-
黒 川 取 水 ・ 放 流 工 敷 地	掘削工	土砂掘削	-	-		
黒 川 立 坑	土工	掘削・積込	-	-		
工 事 期	ダ ム 堤 体	土工	掘削・積込		-	-
		堤体工	盛立(敷均し、転圧)		-	-
	大 芦 川 取 水 ・ 放 流 工	土工	掘削・積込	-		-
	黒 川 取 水 ・ 放 流 工	土工	掘削・積込	-	-	

注 1) :各工事の区分が集落に近接していることを示す。

- :予測対象外を示す。

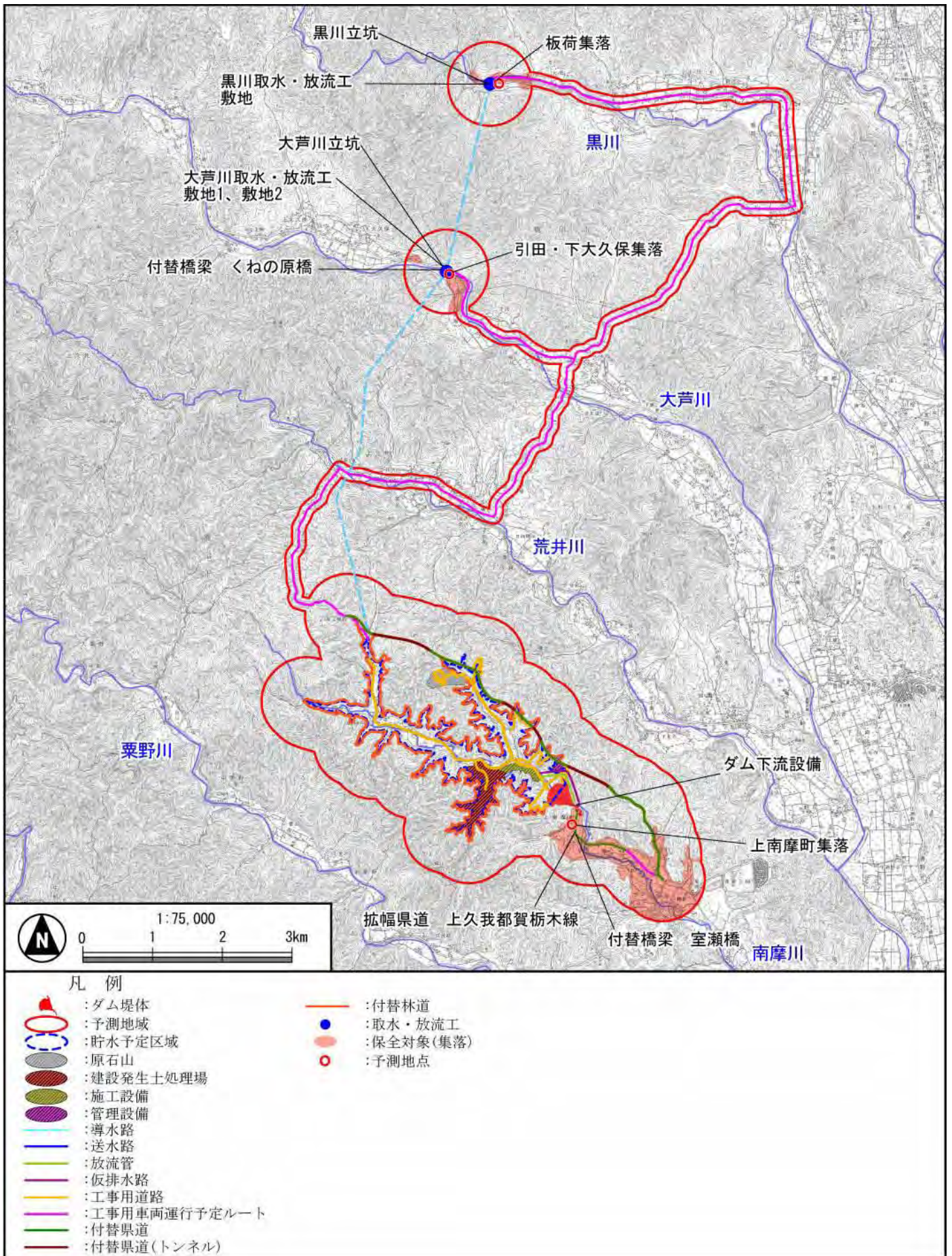


図-4.11(1) 予測対象とする影響要因、予測地域及び予測地点（工事 期）

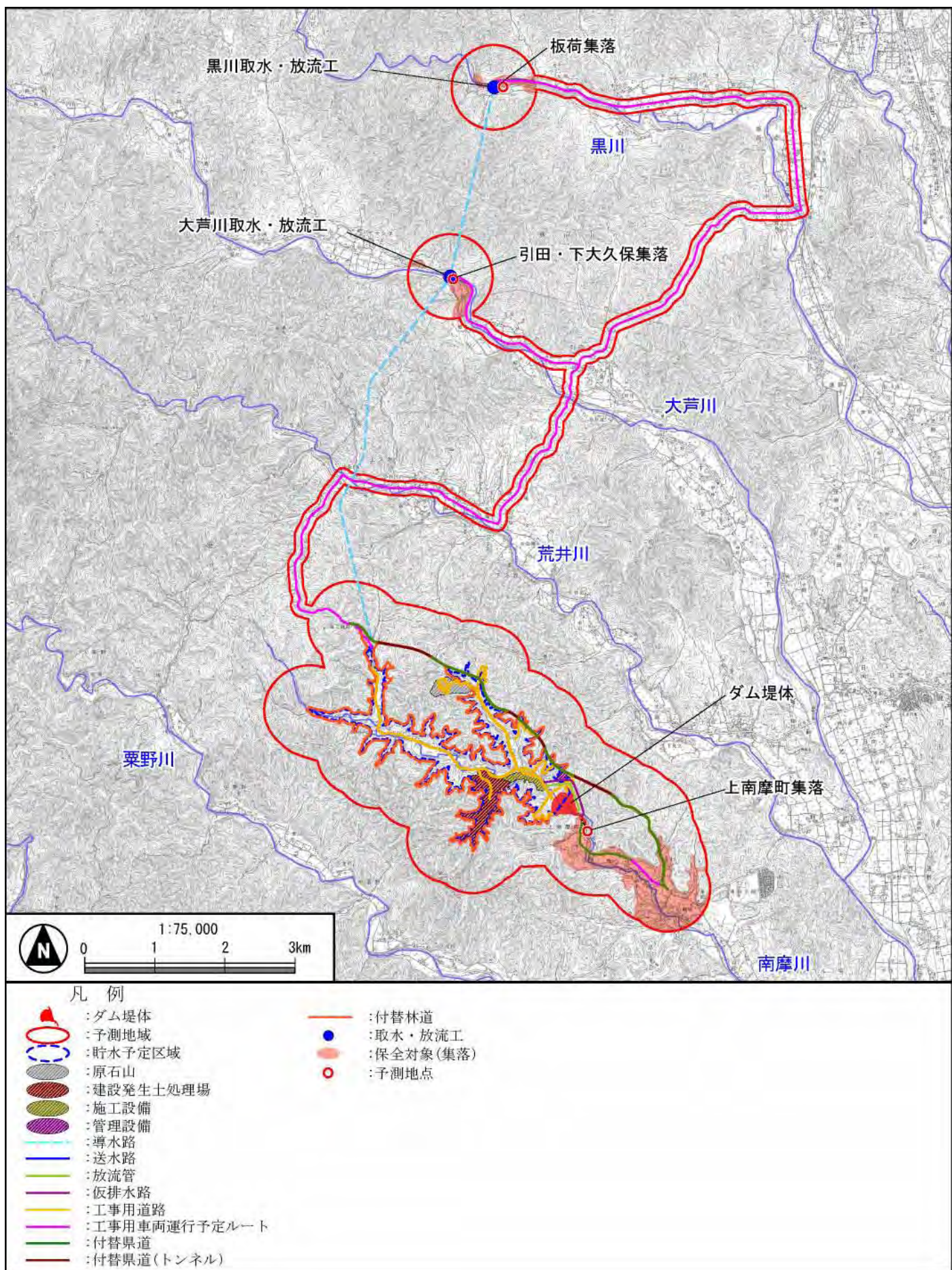


図-4.11(2) 予測対象とする影響要因、予測地域及び予測地点（工事期）

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)及び(2)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）を下回っており、影響は小さいと考えられます。

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 期)

					単位:dB
	工事の区分	工種	ユニット	振動レベル	規制基準
上南摩町集落	ダム下流設備	掘削工	土砂掘削	27	75以下
		掘削工	硬岩掘削	<25	
	拡幅県道 上久我都賀栃木線	掘削工	土砂掘削	51	
		盛土工(路体、路床)	盛土(路体・路床)	61	
	付替橋梁 室瀬橋	旧橋撤去工	旧橋撤去	28	
		架設工	コンクリート橋架設	<25	
引田・下大久保集落	大芦川取水・放流工敷地1	掘削工	土砂掘削	51	75以下
	大芦川取水・放流工敷地2	掘削工	土砂掘削	<25	
	大芦川立坑	土工	掘削・積込	30	
	付替橋梁 くねの原橋	旧橋撤去工	旧橋撤去	45	
		架設工	コンクリート橋架設	<25	
板荷集落	黒川取水・放流工敷地	掘削工	土砂掘削	49	75以下
	黒川立坑	土工	掘削・積込	31	

注1) <25は、振動レベルの測定信頼限界値(25dB)未満を示す。

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 期)

					単位:dB
	工事の区分	工種	ユニット	振動レベル	規制基準
上南摩町集落	ダム堤体	土工	掘削・積込	29	75以下
		堤体工	盛立(敷均し、転圧)	48	
1	大芦川取水・放流工	土工	掘削・積込	30	
2	黒川取水・放流工	土工	掘削・積込	31	

注1) 1:引田・下大久保集落
2:板荷集落

(2) 工事用車両の運行に係る振動

予測手法

予測対象とする影響要因は、前述の「4.2 騒音」と同様とし、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

工事用車両の運行に係る騒音の予測は、「ダム事業における環境影響評価の考え方(財団法人ダム水源地環境整備センター 平成12年3月)」に基づき、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行いました。工事用車両の運行に係る振動の予測式は図-4.12に示すとおりです。

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

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

- 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 100km/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
(財団法人ダム水源地環境整備センター 平成12年3月)

図-4.12 工事用車両の運行に係る振動の予測式

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地区として図-4.13に示す上南摩町地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道)、上久我地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道)、上久我地区(一般県道 石裂上日向線沿道)、引田地区(主要地方道 鹿沼日光線沿道)、板荷地区(一般県道 板荷玉田線沿道)及び板荷地区(一般県道 小来川文挟石那田線沿道)としました。

ウ) 予測条件

工事計画における予測地点の工事用車両台数は表-4.18に示すとおりです。

表-4.18 予測地点の工事用車両台数

予測路線名	工事用車両の 日交通量 (大型車)
上南摩町地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道)	80
上久我地区(一般県道 上久我都賀栃木線沿道)	542
上久我地区(一般県道 石裂上日向線沿道)	542
引田地区(主要地方道 鹿沼日光線沿道)	426
板荷地区(一般県道 板荷玉田線沿道)	116
板荷地区(一般県道 小来川文挟石那田線沿道)	116

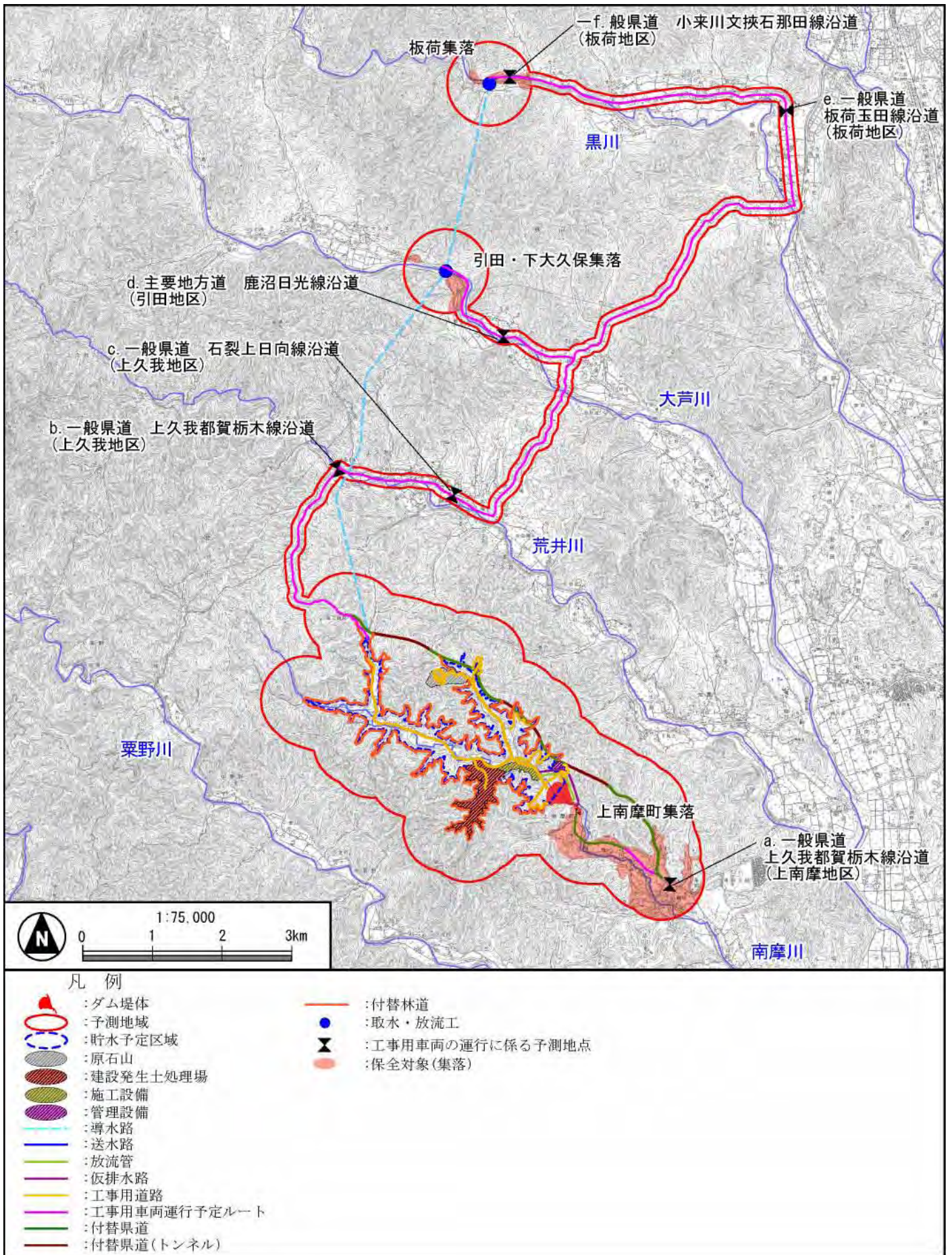


図-4.13 工事用車両の運行に係る予測地点

) 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-4.19 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）を下回っており、影響は小さいと考えられます。

表-4.19 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	時間率振動レベル (L ₁₀)		道路交通振動の要請限度 (昼間)
	現況の道路交通振動レベル	工事中の道路交通振動レベル	
a. 一般県道 上久我都賀栃木線沿道 (上南摩町地区)	<25	29	65
b. 一般県道 上久我都賀栃木線沿道 (上久我地区)	<25	28	
c. 一般県道 石裂上日向線沿道 (上久我地区)	<25	29	
d. 主要地方道 鹿沼日光線沿道 (引田地区)	<25	30	
e. 一般県道 板荷玉田線沿道 (板荷地区)	31	37	
f. 一般県道 小来川文挾石那田線沿道 (板荷地区)	30	45	

- 注 1) 現況及び工事中の道路交通振動レベルは、工事用車両が運搬を行う午前 8 時～12 時及び 13 時～17 時の時間帯の平均を示す。
 2) 現況の道路交通振動レベルは、「表 4-15 道路の沿道の振動レベルの調査結果」において、平均的な振動の状況と考えられる平日の値を用いた。
 3) 昼間は、8 時～19 時を示す。
 4) <25 は振動レベルの測定信頼限界値 (25dB) 未満を示す。

4.3.3 環境保全対策

振動による生活環境への影響は小さいと考えられることから、環境保全対策の検討は行いませんでした。

4.3.4 評価結果

振動については、建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る振動について調査、予測を行いました。

影響予測の結果、建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る振動は、振動規制法に定められる基準値を下回ると考えられます。

これらのことから、振動による影響は小さいと考えられますが、工事の実施に際しては、配慮事項として以下の対策を実施し、さらに影響の低減を図ります。

- ・低振動型建設機械の採用
- ・建設機械の高負荷稼働の回避
- ・集落等の民地近傍における夜間、早朝作業の規制
- ・工事用車両の一般道路の走行規制