

4.1.1.2 予測の結果

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る。ここでは、これらの粉じん等による生活環境の変化について予測した。

なお、工事用車両の運行に係る粉じん等については、工事用車両が現場内における工事用道路を運行する場合(以下「工事現場内の運搬」という。)を対象とし、建設機械の稼働における一つの工種(運搬)として予測した。

(1) 建設機械の稼働に係る粉じん等

1) 予測の手法

粉じん等は、発生源からみた場合、発生形態により粉じん、ばいじん及び粒子状物質の呼称で分類されるが、生活環境への影響からみた場合は大きく浮遊粉じんと降下ばいじんに分類される。

降下ばいじんは、生活環境に及ぼす影響として家屋や衣類、洗濯物等に付着することから不衛生であり、かつ粒径が大きく目でとらえることができること等の理由から、生活環境に及ぼす影響を評価する指標として適している。

一方、浮遊粉じんについては、生活環境に及ぼす影響として視界不良による不快感等をもたらすが、降下ばいじん量が表 4.1.1-14 に示す降下ばいじんの評価の参考値を下回っていれば、不快感に係る浮遊粉じん濃度は浮遊粉じんの評価の参考値を大きく下回ることが工事現場での実測結果から得られていることから、粉じん等の影響については、降下ばいじんを指標に予測及び評価を行うものとする。

予測対象とする影響要因は、表 4.1.1-3 に示すとおりであり、環境影響の内容を建設機械の稼働に係る降下ばいじんによる生活環境の変化とした。

表 4.1.1-3 予測対象とする影響要因

影響要因		環境影響の内容
工事の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムの堤体の工事 ・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 	建設機械の稼働に係る降下ばいじんによる生活環境の変化

a) 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。この複数の建設機械の稼働は、掘削や盛土等の建設作業(以下「作業単位」という。)を行うために必要な標準的な建設機械の組合せをもとに設定される。従って、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。)を予測する。

また、建設機械の稼働に係る降下ばいじんの寄与量の予測は解析によるものとした。解析に用いた予測式は、ガス状物質の有風時の標準的な大気拡散予測式であるブルーム式を基本とした式において、実際の工事現場において測定された建設機械の稼働に係る降下ばいじんの寄与量から、降下ばいじんの発生量を表す係数及び距離拡散を表す係数等を設定したものである。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以下に示すとおりである。

i) 予測式

ア) 季節別の風向別基準降下ばいじん量

図 4.1.1-3 に示すように、季節別の施工範囲を面発生源として考え、分割された小領域の面積に応じた降下ばいじん発生量から、予測地点での一風向における降下ばいじん量(以下「基準降下ばいじん量」という。)を季節別に計算した。

$$R_{ds}(x) = N_u \cdot N_d \int_{x_s}^{x_s + \Delta x_s} \int_{-\pi/16}^{\pi/16} a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} \cdot x d\theta dx / A$$

ここに、

- $R_{ds}(x)$: s風向における基準降下ばいじん量 (t/km²/月)
- N_u : ユニットの数
- N_d : 季節別の平均月間工事日数 (日/月)
- x_s : 風向sにおける予測地点から季節別の施工範囲の手前の敷地境界線との距離 (m)
- Δx_s : 風向sにおける施工範囲の手前の敷地境界線と奥の敷地境界線との距離 (m)
($x_s < 1.0m$ の場合は、 $x_s = 1.0m$ とする)
- a : 1ユニットの1日当たりの降下ばいじんの発生量を表す係数 (t/km²/日/ユニット)
- u_s : 季節別風向別平均風速 (m/s)
($u_s < 1.0m/s$ の場合は、 $u_s = 1.0m/s$)
- u_0 : 基準風速 (m/s) ($u_0 = 1.0m/s$)
- b : 風速の影響を表す係数 ($b=1$)
- x : 風向に沿った風下距離 (m)
- x_0 : 基準距離 (m) ($x_0 = 1.0m$)
- c : 降下ばいじん量の距離拡散を表す係数
- A : 季節別の施工範囲の面積 (m²)

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)²⁾

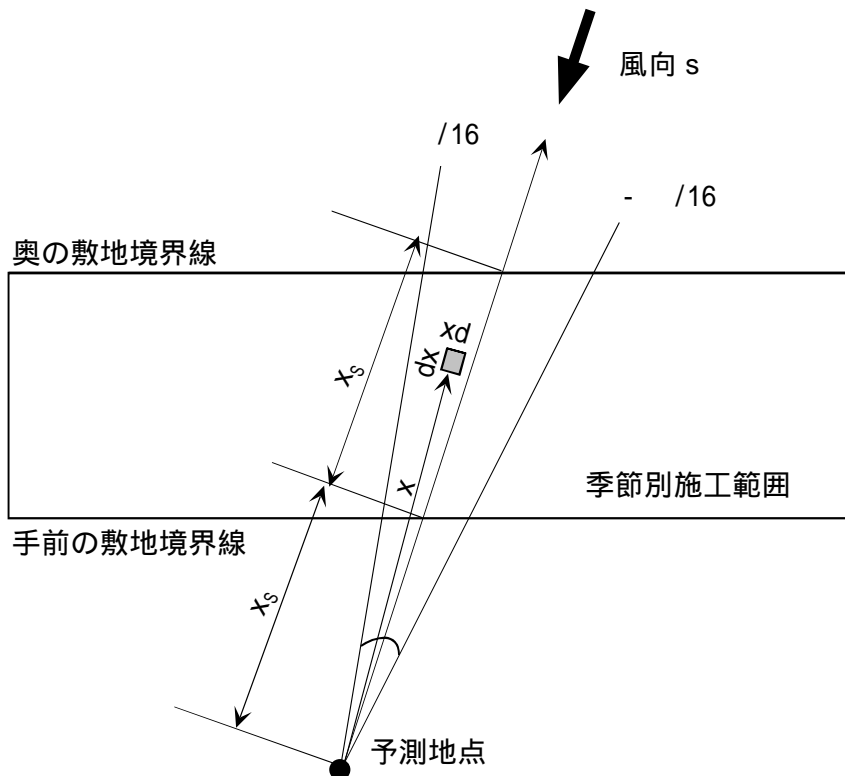


図 4.1.1-3 発生源と風下距離の考え方

なお、図 4.1.1-4 に示すように予測地点と季節別の施工範囲との距離が離れており、一方向の風向で代表される範囲の中に季節別の施工範囲が含まれる場合は、施工範囲を点発生源として考え、以下の簡略式を用いた。

$$R_{ds}(x) = N_u \cdot N_d \cdot a \cdot (u/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c}$$

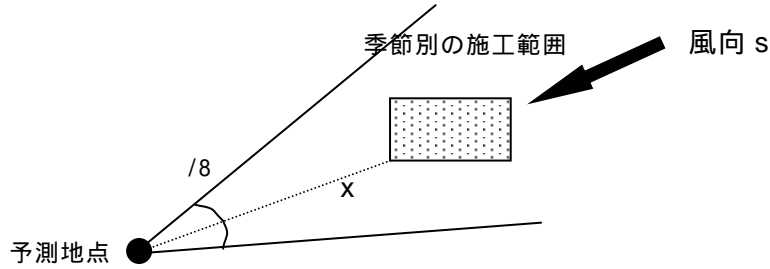


図 4.1.1-4 一方向の風向に季節別の施工範囲が含まれる場合

また、図 4.1.1-5 に示すように、トンネルから発生する降下ばいじん量の予測は、トンネル坑口から線状に発生しているとした線発生源として考え、坑口線上を風向毎に分割し、分割された小領域の長さに応じた降下ばいじん発生量から予測地点における季節別の風向別基準降下ばいじん量を計算した。

$$R_{ds}(x) = N_d \int_{\theta_s - \pi/16}^{\theta_s + \pi/16} a(u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} \frac{x}{\cos\theta} d\theta / B$$

ここに、

- $R_{ds}(x)$: s風向における基準降下ばいじん量(t/km²/月)
- N_u : ユニットの数
- N_d : 季節別の平均月間工事日数(日/月)
- a : 1ユニットの1日当たりの降下ばいじんの発生量を表す係数
(t/km²/日/ユニット)
- u_s : 季節別の風向sにおける平均風速(m/s)
($u_s < 1\text{m/s}$ の場合は、 $u_s = 1\text{m/s}$ とする。)
- u_0 : 基準風速(m/s) ($u_0 = 1\text{m/s}$)
- b : 風速の影響を表す係数($b=1$)
- x : 風向に沿った風下距離(m)
- x_0 : 基準距離(m) ($x_0 = 1\text{m}$)
- c : 降下ばいじん量の距離拡散を表す係数
- B : トンネル坑口径(m)

出典:「道路環境影響評価の技術手法 第2巻」(財団法人道路環境研究所 平成12年11月)³⁾

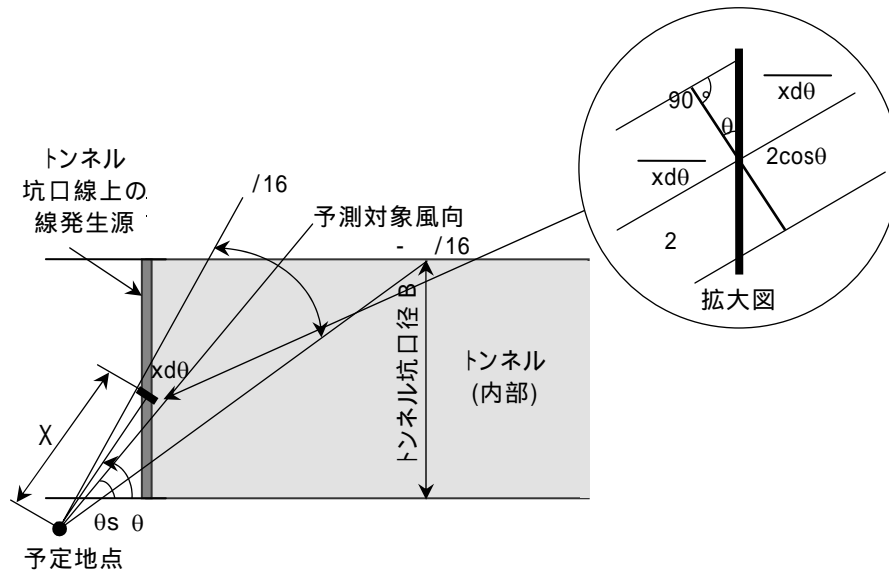


図 4.1.1-5 トンネルの場合の発生源と風下距離の考え方

イ) 季節別の降下ばいじん量

季節別の降下ばいじん量の計算は次式を用いた。

$$C_{dm}(x) = \sum_{s=1}^n R_{ds}(x) f_{ws}$$

ここに、

$C_{dm}(x)$: x地点の季節別の降下ばいじん量 (t/km²/月)

$R_{ds}(x)$: s風向における基準降下ばいじん量 (t/km²/月)

s : 風向 (n=16方位)

f_{ws} : 季節別風向出現割合

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)²⁾

また、工事現場内の運搬に係る降下ばいじんの寄与量の予測においては、工事用道路を降下ばいじんが一樣に発生する面発生源と考え、以下の式を用いて季節別の風向別基準降下ばいじん量を計算した。

$$R_{ds}(x) = N_{hc} \cdot N_d \int_{x_s}^{x_s + \Delta x_s} \int_{-\pi/16}^{\pi/16} a \cdot (u_s / u_0)^{-b} \cdot (x / x_0)^{-c} \cdot x d\theta dx$$

ここに、

- $R_{ds}(x)$: s風向における基準降下ばいじん量 (t/km²/月)
- N_u : ユニットの数
- N_d : 季節別の平均月間工事日数 (日/月)
- x_s : 風向sにおける予測地点から季節別の施工範囲の手前の敷地境界線との距離 (m) (図4.1.1-3参照)
- Δx_s : 風向sにおける施工範囲の手前の敷地境界線と奥の敷地境界線との距離 (m) (図4.1.1-3参照)
($x_s < 1.0m$ の場合は、 $x_s = 1.0m$ とする)
- a : 1ユニットの1日当たりの降下ばいじんの発生量を表す係数
(t/km²/日/ユニット)
- u_s : 季節別風向別平均風速 (m/s)
($u_s < 1.0m/s$ の場合は、 $u_s = 1.0m/s$)
- u_0 : 基準風速 (m/s) ($u_0 = 1.0m/s$)
- b : 風速の影響を表す係数 ($b=1$)
- x : 風向に沿った風下距離 (m)
- x_0 : 基準距離 (m) ($x_0 = 1m$)
- c : 降下ばいじん量の距離拡散を表す係数

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)²⁾

b) 予測地域

予測地域は調査地域と同様とし、図4.1.1-6に示す。

c) 予測地点

予測地域に位置する集落の周辺において対象とする影響要因の位置を図4.1.1-6に示す。工事の計画から各影響要因の位置、工事の時期及び集落の位置から予測地点を設定した。予測対象時期においては、ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、ダムの堤体の工事、建設発生土の処理の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事及び道路の付替の工事が実施されている。これらの影響要因から発生する降下ばいじんに係る環境影響を的確に把握できる地点として、古湯地区、須田地区、西畑瀬代替地、鷹ノ羽地区、菖蒲地区及び大野代替地の6集落内に予測地点を設定した。

設定した予測地点を図4.1.1-6に示す。

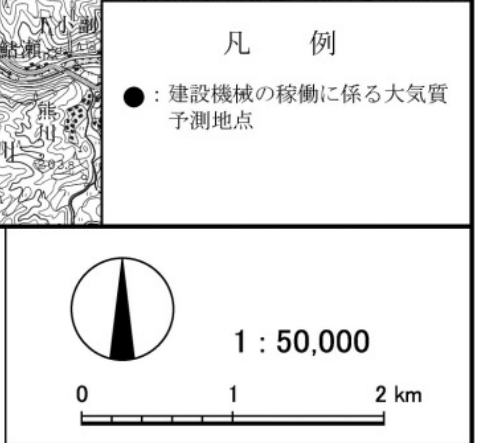
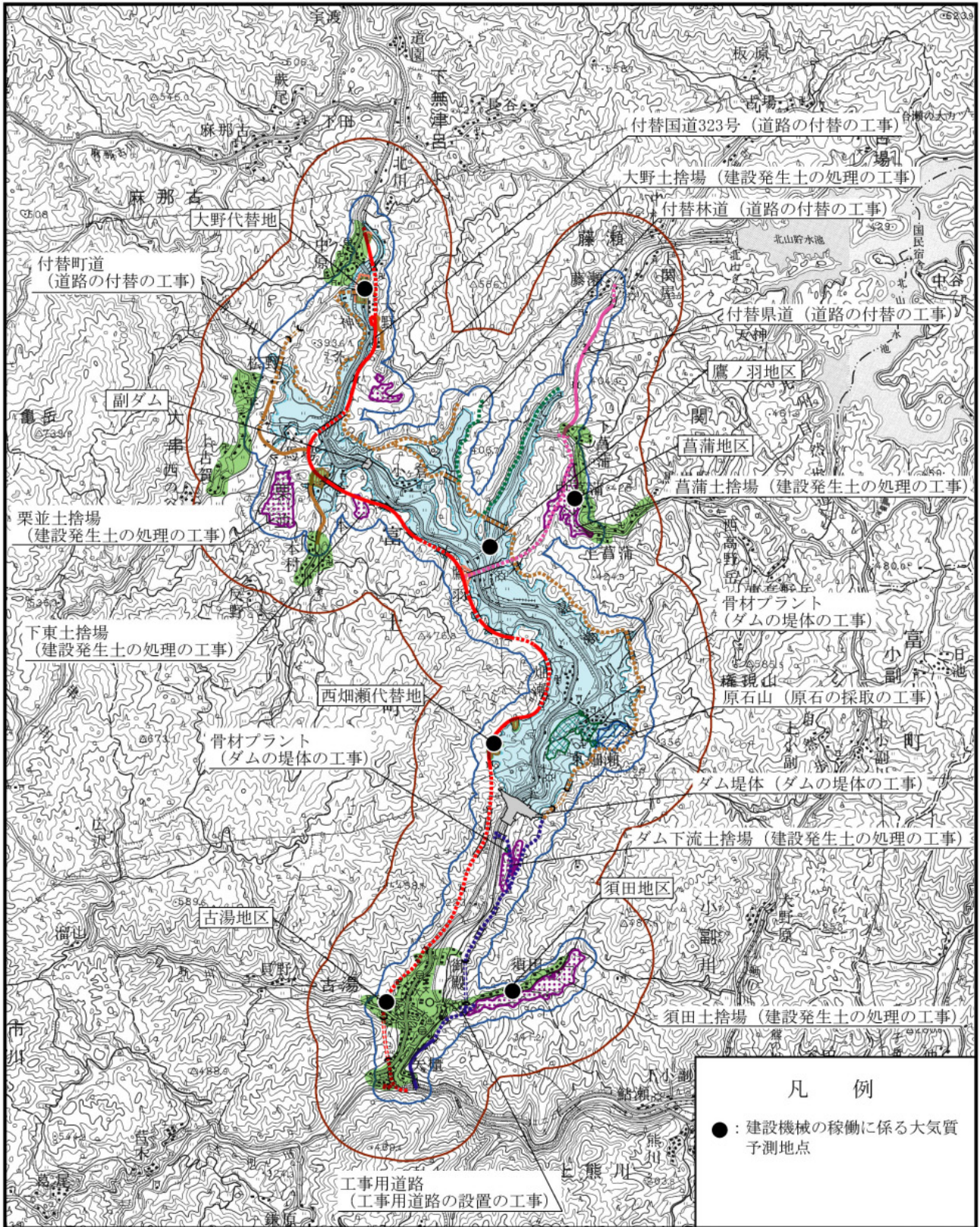


図4.1.1-6
予測対象とする影響要因、
予測地域及び予測地点

d) 予測対象時期等

工事の計画から把握した各影響要因の位置及び工事の時期と予測地点の位置から予測対象時期等を設定した。予測対象時期等は、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とした。

各工事の予測対象時期に含まれる影響要因及びその内容は、表 4.1.1-4 に示すとおりである。

表 4.1.1-4 予測対象時期に含まれる影響要因及びその主な内容

影響要因	主な内容
ダムの堤体の工事	ダム堤体の掘削・積込
	骨材プラントの稼働
原石の採取の工事	原石山における原石の掘削・積込
建設発生土の処理の工事	建設発生土の盛土
工事用道路の設置の工事	工事用道路の掘削、盛土
	工事用道路のトンネル掘削
道路の付替の工事	付替国道、付替県道、付替町道、付替林道の掘削、盛土
	トンネル掘削
	付替国道、付替県道の橋台の場所打杭

e) 予測条件

降下ばいじんの発生源は、「1) 予測の基本的な手法」に示すように、建設機械が稼働する施工範囲内に設定される。表 4.1.1-4 に示す影響要因のうち、「ダム of 堤体の工事、原石の採取の工事、建設発生土の処理の工事」については、施工範囲が固定的であり、その範囲内を建設機械が稼働する。しかし、「工事用道路の設置の工事及び道路の付替の工事」については、工事の進捗とともに施工範囲が線的に移動していくものと考えられる。このように、降下ばいじんの発生源である施工範囲が固定的か移動的かによって、ユニットの稼働位置等に係る予測条件が異なる。

従って、発生源の位置が固定的か移動的かにより、影響要因を「ダム of 堤体の工事、原石の採取の工事、建設発生土の処理の工事」と「施工設備及び工事用道路の設置の工事及び道路の付替の工事」に分け、ユニットの稼働位置を設定した。

i) 工事の区分及びユニットの設定

予測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を表 4.1.1-5 に示す。なお、表 4.1.1-5 に示した予測対象とする影響要因のうち、代替地の造成の工事及び下東土捨場の建設発生土の処理の工事については既に工事が完了しているため対象としなかった。

これらの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降下ばいじんの発生量が大きいと考えられる工種及びユニットを設定した。工事の区分毎の工種及びユニットを表 4.1.1-6 及び図 4.1.1-7 に示す。

表 4.1.1-5 影響要因に係る工事の区分及び主な工事の内容

予測対象とする 影響要因	工事の区分	主な工事の内容
ダムの堤体の工事	堤体(コンクリートダム)	堤体の基礎掘削・積込
	骨材プラント	骨材プラントの稼働
原石の採取の工事	原石採取	原石山における原石の掘削・積込
建設発生土の処理の工事	土捨場	建設発生土の盛土
施工設備及び工事用道路の設置の工事	土工 1	工事用道路の掘削、盛土
	トンネル 1	工事用道路のトンネル掘削
道路の付替の工事	土工 2	付替国道の掘削
	土工 3	付替国道の掘削、盛土
	土工 4	付替国道の掘削、盛土
	土工 5	付替国道の掘削、盛土
	土工 6	付替県道の掘削、盛土
	土工 7	付替町道の掘削、盛土
	土工 8	付替林道の掘削、盛土
	トンネル 2	付替国道のトンネル掘削
	橋台工 1	付替国道の橋台の場所打杭
	橋台工 2	付替県道の橋台の場所打杭

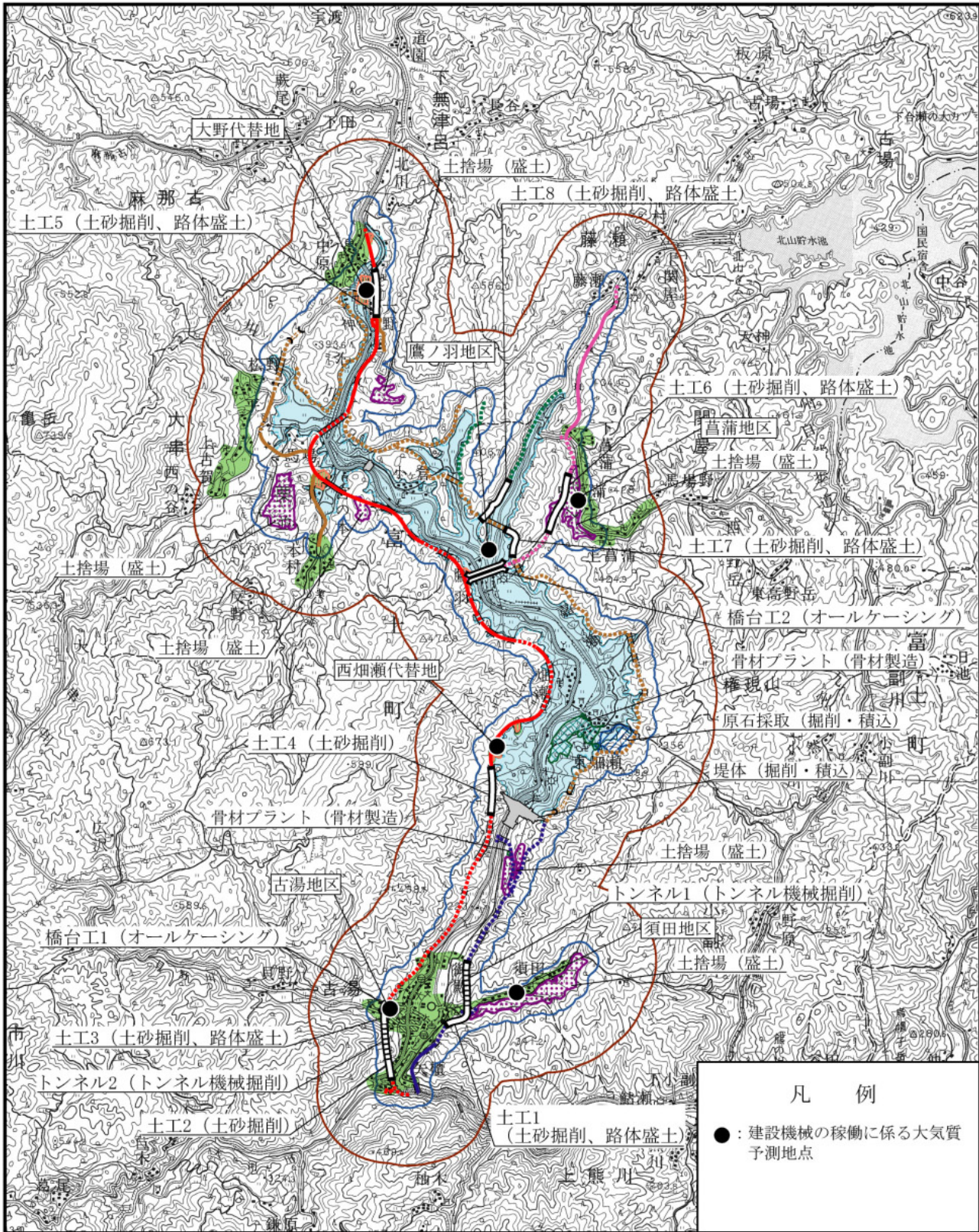
表 4.1.1-6 工事の区分毎の工種及びユニット

影響要因	工事の区分	工種	ユニット	古湯地区	須田地区	西畑瀬代替地	鷹ノ羽地区	菖蒲地区	大野代替地
ダム の 堤 体 の 工 事	堤体(コンクリートダム)	土工	掘削・積込	-	-		-	-	-
	骨材プラント	骨材製造	骨材製造(1次)	-	-		-	-	-
			骨材製造(2,3次)	-	-		-	-	-
原石の採取の工事	原石採取	土工	掘削・積込	-	-		-	-	-
建設発生土の処理の工事	土捨場	土工	盛土			-	-		-
工 事 用 道 路 の 設 置 の 工 事	土工1	掘削工	土砂掘削	-		-	-	-	-
		土工	路体盛土	-		-	-	-	-
	トンネル1	掘削工(トンネル)	トンネル機械掘削	-		-	-	-	-
道 路 の 付 替 の 工 事	土工2	掘削工	土砂掘削		-	-	-	-	-
	土工3	掘削工	土砂掘削		-	-	-	-	-
		土工	路体盛土		-	-	-	-	-
	土工4	掘削工	土砂掘削	-	-		-	-	-
	土工5	掘削工	土砂掘削	-	-	-	-	-	
		土工	路体盛土	-	-	-	-	-	
	土工6	掘削工	土砂掘削	-	-	-	-		-
		土工	路体盛土	-	-	-	-		-
	土工7	掘削工	土砂掘削	-	-	-		-	-
		土工	路体盛土	-	-	-		-	-
	土工8	掘削工	土砂掘削	-	-	-		-	-
		土工	路体盛土	-	-	-		-	-
	橋台工1	場所打杭工	オールケーシング		-	-	-	-	-
橋台工2	場所打杭工	オールケーシング	-	-	-		-	-	
トンネル2	掘削工(トンネル)	トンネル機械掘削		-	-	-	-	-	

注)1. 「地区」は対象事業の実施前からある集落を示し、「代替地」は対象事業の実施による移転後の集落を示す。

2. :各工事の区分が近接する集落を示す

3. -:各工事の区分が近接しないため、予測対象外とする集落を示す。



凡 例

● : 建設機械の稼働に係る大気質予測地点

凡 例

▲ : ダム堤体	— (赤) : 付替国道	⌒ : トンネル
● (白) : 副ダム	- - - (赤) : 付替国道 (未完成)	— (白) : 橋
○ (水色) : 貯水予定区域	— (紫) : 付替県道	● (緑) : 集落
○ (斜線) : 原石山	- - - (紫) : 付替県道 (未完成)	□ (白) : 土工区間
○ (点線) : 土捨場	— (茶) : 付替町道	▨ (黒) : トンネル区間
○ (縦線) : 代替地	- - - (茶) : 付替町道 (未完成)	▨ (白) : 橋梁区間
○ (格子) : 施工設備	— (緑) : 付替林道	
○ (白) : 対象事業実施区域	- - - (緑) : 付替林道 (未完成)	
○ (赤) : 予測地域	— (青) : 工事用道路	
	- - - (青) : 工事用道路 (未完成)	

1 : 50,000

0 1 2 km

図4.1.1-7
設定した工事の区分及びユニット