

本明川水系本明川ダム建設事業
環境影響評価準備書

要約書

平成21年4月

国土交通省九州地方整備局

はじめに

本書は、本明川ダム建設事業に係る環境影響評価の一環として、長崎県環境影響評価条例及び長崎県環境影響評価技術指針（平成12年長崎県告示第559号）に基づき、所要の事項をとりまとめた「本明川水系本明川ダム建設事業環境影響評価準備書」の内容を要約したものである。

目次

1. 事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地.....	1
1.1 事業者の名称及び代表者の氏名.....	1
1.2 事業者の主たる事務所の所在地.....	1
2. 対象事業の目的及び内容等.....	2
2.1 対象事業の名称.....	2
2.2 対象事業の目的.....	2
2.3 対象事業の内容.....	2
2.4 対象事業の概要.....	5
3. 対象事業の工事計画の概要.....	8
4. 方法書についての意見と事業者の見解.....	13
4.1 方法書についての長崎県知事の意見と事業者の見解.....	13
5. 環境影響評価の項目.....	16
5.1 環境影響評価の項目.....	16
5.2 環境影響評価の項目の選定理由.....	17
5.3 環境影響評価の流れ.....	19
5.4 環境影響調査の概要.....	20
5.5 環境影響評価実施地域.....	21
6. 環境影響評価の結果の概要.....	24
6.1 環境影響評価の結果.....	24
6.1.1 大気汚染.....	24
6.1.2 騒音.....	32
6.1.3 振動.....	35
6.1.4 低周波音.....	38
6.1.5 水質汚濁.....	39
6.1.6 水象.....	54
6.1.7 地形及び地質.....	56
6.1.8 植物.....	58
6.1.9 動物.....	70
6.1.10 生態系.....	79
6.1.11 景観.....	90
6.1.12 人と自然との触れ合い活動の場.....	95
6.1.13 歴史的文化的環境.....	103
6.1.14 廃棄物等.....	109
6.2 総合的な評価.....	111

1. 事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地

1.1 事業者の名称及び代表者の氏名

国土交通省九州地方整備局

代表者 局長 岡本 博

1.2 事業者の主たる事務所の所在地

国土交通省九州地方整備局

〒812-0013

福岡県福岡市博多区博多駅東2丁目10番7号

TEL 092-471-6331(代表)

国土交通省九州地方整備局長崎河川国道事務所(所長 牧野 浩志)

〒851-0121

長崎県長崎市宿町316番地1

TEL 095-839-9211(代表)

2. 対象事業の目的及び内容等

2.1 対象事業の名称

本明川ダム建設事業

2.2 対象事業の目的

本明川ダム建設事業は、本明川水系河川整備計画に位置づけられており、本明川水系本明川の長崎県諫早市富川町及び上大渡野町地先に多目的ダムを建設するものであり、洪水調節、流水の正常な機能の維持及び水道用水の供給を行うものである。

2.2.1 洪水調節

本明川ダムの建設される地点において洪水調節を行い、本明川ダム下流沿川地域の洪水被害を軽減する。

2.2.2 流水の正常な機能の維持

本明川の流水の正常な機能の維持と増進を図る。

2.2.3 水道用水

長崎県南地区（諫早市、長崎市、長与町及び時津町）の水道用水の確保を行う。

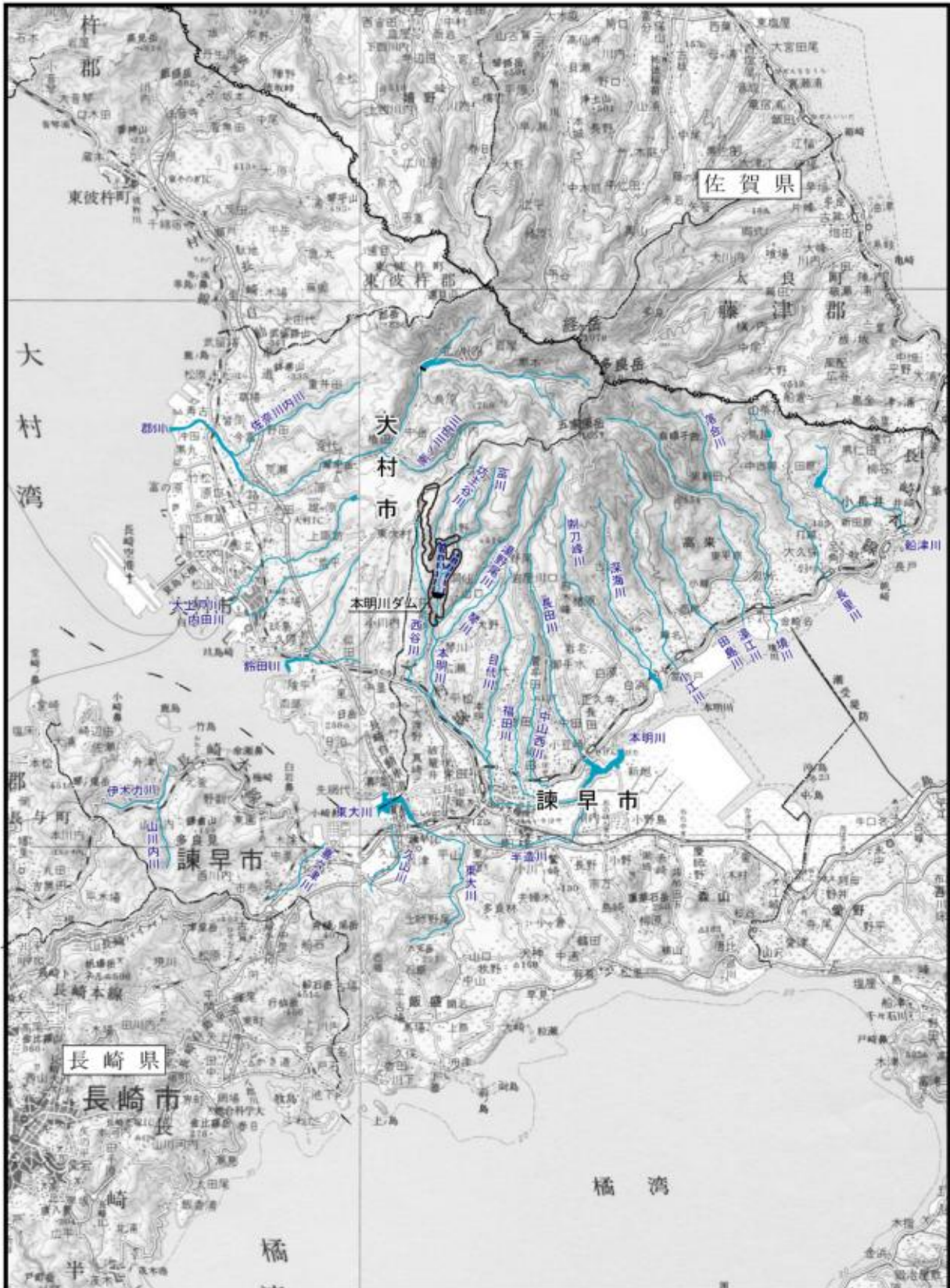
2.3 対象事業の内容

2.3.1 対象事業の種類

国土交通省九州地方整備局が行うダム新築事業

2.3.2 対象事業実施区域の位置

対象事業実施区域の位置は、本明川水系本明川の長崎県諫早市富川町及び上大渡野町地先他で、図 2.3.2-1(1)～(2)に示すとおりである。



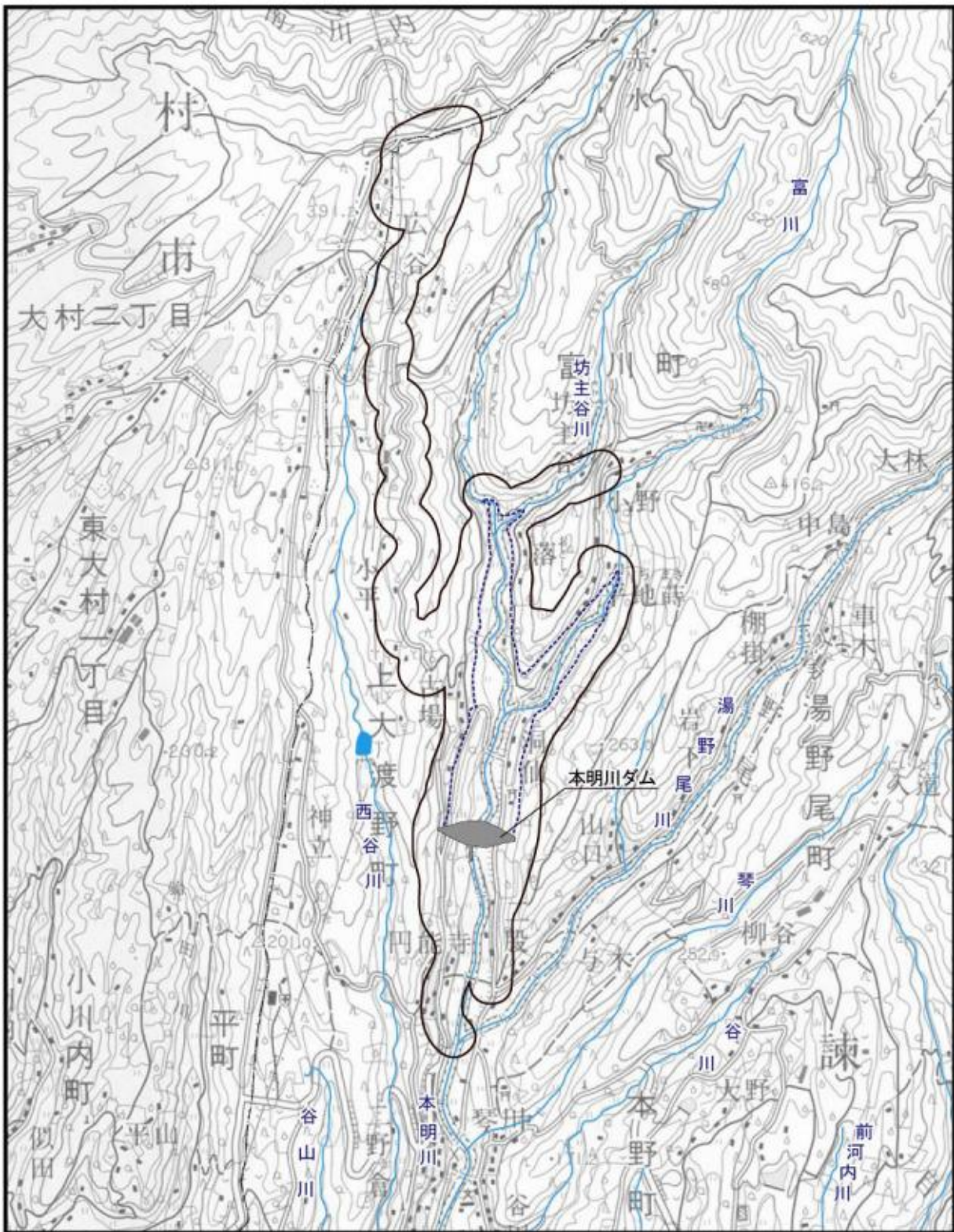
凡例

- ▲ : ダム堤体
- (虚線) : 貯水予定区域
- (実線) : 対象事業実施区域
- (点線) : 県界
- (細線) : 市町村界
- (青線) : 河川

Scale 1:200,000



図2.3.2-1(1)
対象事業実施区域の位置



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水予定区域
-  : 対象事業実施区域
-  : 市町村界
-  : 河川

Scale 1:30,000

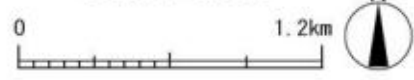


図2.3.2-1(2)
対象事業実施区域の位置

2.3.3 対象事業の規模

貯水面積：約 54ha（洪水時最高水位*¹における貯水池の区域の面積）

2.3.4 対象事業に係るダムの堤体の形式

台形 CSG ダム*²

2.4 対象事業の概要

2.4.1 対象事業の総貯水容量

総貯水容量：約 8,600,000m³

有効貯水容量：約 8,200,000m³

2.4.2 対象事業に係るダムの堤体の規模

本明川ダムの施設及び貯水区域に関する事項を以下に示す。

集水面積：約 8.91km²（約 891ha）

堤高：約 64.0m

堤頂長：約 385.0m

堤頂標高：標高約 160.0m

洪水時最高水位：標高約 154.0m

最低水位*³：標高約 117.0m

2.4.3 対象事業に係るダムの供用に関する事項

(1) 洪水調節

本明川ダム地点で、計画高水流量 360m³/秒のうち 300m³/秒の洪水調節を行い、本明川ダム下流沿川地域の洪水被害（昭和 32 年、昭和 57 年洪水規模等）を軽減する。

(2) 流水の正常な機能の維持

渇水時にも良好な河川環境の維持と、ダム下流の既得農業用水を安定的に取水できるように、10 年に 1 回程度の渇水において、本明川の流水の正常な機能の維持を図る。

（公園堰下流地点で概ね 0.25m³/秒）

(3) 水道用水

長崎県南部（諫早市、長崎市、長与町及び時津町）では、今後、水需要の増加が予想され、水不足が心配されるため、本明川ダムでは、水の安定供給が可能となるように新たに水道用水として 25,000m³/日を確保する。

*1 洪水時最高水位：ダムの計画において洪水時にダムによって一時的に貯留することとした流水の最高の水位で、ダムの非越流部の直上流部におけるものをいう。

*2 台形CSGダム：現地発生材に、セメント、水を添加し、練り混ぜにより製造されるセメント系固化材を堤体材料に用い、堤体断面を台形形状とすることで、設計・材料・施工の合理化を実現する形式のダムをいう。

*3 最低水位：貯水池の運用計画上の最低の水位をいう。

2.4.4 本明川ダム の 操作方式

(1) 洪水時の洪水操作（自然調節方式）

ダムに流入した洪水は固定の常用洪水吐き（洪水時に使用する放流設備）によって絞り込まれた量を放流し、それを上回る流入量を貯め込むことで治水効果を発揮する。

(2) 流水の正常な機能の維持及び水道用水のための放流操作

流水の正常な機能の維持及び水道用水のためのダムからの補給については、ダムに設置された取水施設から取り入れ、ダム底部の利水放流管路を通し、放流口から放流する。

2.4.5 台形 CSG ダム の 特徴

(1) 設計の合理化

堤体形状を台形にすることなどにより、堤体内に発生する最大発生応力、応力変動を削減し、CSG の材料に要求される必要強度を最小限にする設計手法を用いる

また、基礎地盤に求められる強度や変形性に対しても、コンクリートダムに比べて許容範囲が広がる。

(2) 施工の合理化

設計の合理化によって CSG の材料に要求される必要強度を低く押さえることにより、CSG の材料の製造方法、施工方法を簡素化する。具体的には、骨材プラントの省略、施工設備の簡素化、汎用機械の使用により、コスト縮減と迅速な施工を可能にする。

(3) 材料の合理化

設計の合理化によって CSG の材料に要求される必要強度を低く押さえることにより、その母材となる岩石の使用許容範囲が広く、従来のコンクリートダムでは使用されなかった風化岩や掘削廃棄岩を有効利用することで、環境の保全とコスト縮減を図る。

2.4.6 ダム事業の経緯

- ・予備調査開始（昭和 58 年度）
（可能性調査）地形・地質的にダムが建設可能と考えられる地点の調査を開始した。
- ・実施計画調査（平成 2 年度）
（詳細調査）ダム計画の基礎となる各種調査（ボーリング、測量等）に着手した。
- ・建設事業着手（平成 6 年度）
ボーリングや環境調査、概略設計等を行い、ダムの基本計画策定に向けての準備に着手した。
- ・本明川水系本明川河川整備方針策定（平成 12 年度）
平成 9 年の河川法改正に基づき、本明川水系における治水、利水、河川環境等の河川整備、河川管理の長期的な方針を総合的に定めたもので、従前の工事実施基本計画で記載されていなかった河川環境の整備と保全や維持管理等に関する方針についても記載している。
- ・本明川河川整備計画策定（平成 16 年度）
治水、河川環境、河川利用の現状と課題等について、地域住民などの意見を踏まえながら定めたもので、本明川水系河川整備方針に沿って今後 20～30 年で実施する整備目標を掲げている。
- ・本明川水系本明川ダム環境影響評価（平成 20 年度）
本明川ダム事業においては、平成 20 年 6 月 25 日から長崎県環境影響評価条例に基づく、環境影響評価を実施している。

3. 対象事業の工事計画の概要

本明川ダム事業における工事は、図 3-1 に示す手順で施工する。また、ダム堤体の平面図、標準断面図等は図 3-2～3-4 に示すとおりである。

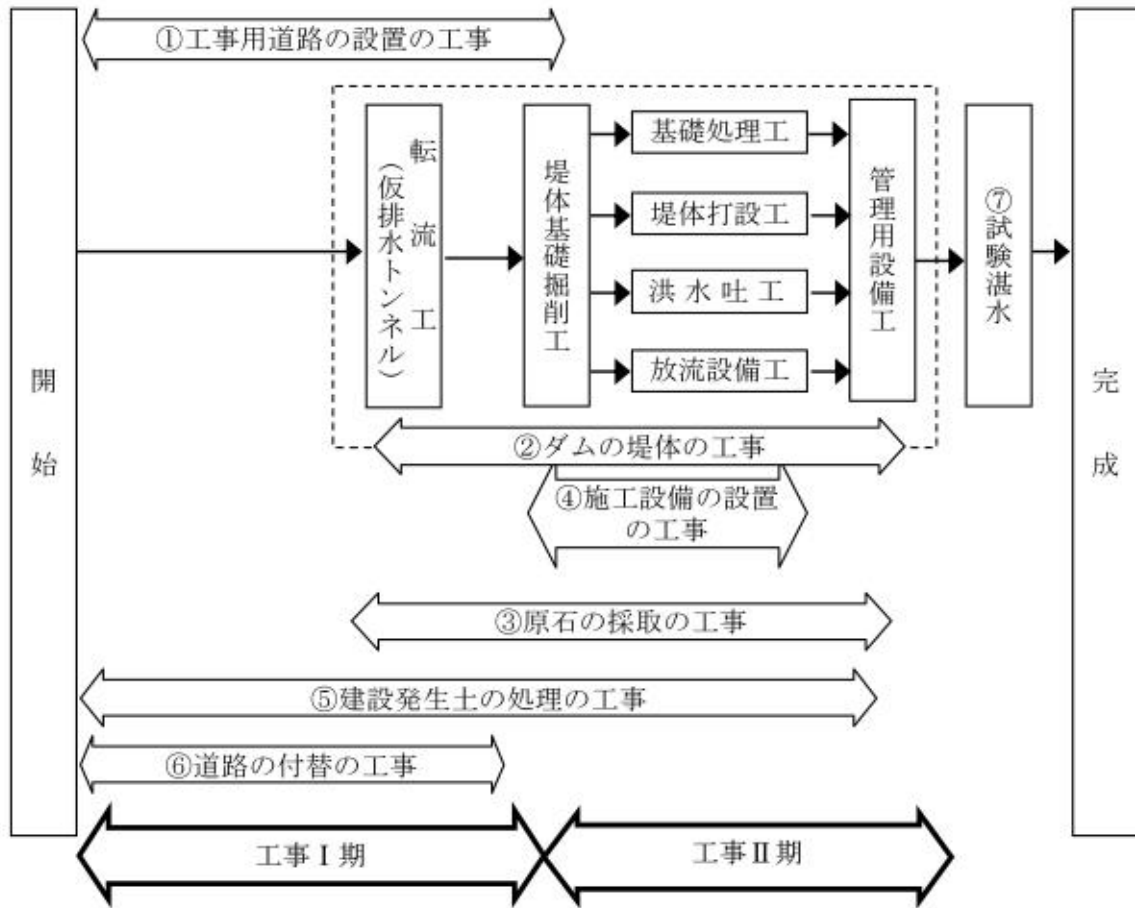


図 3-1 工事計画フロー

①工事用道路の設置の工事

工事用車両の通行や掘削土、CSG の材料、コンクリート等の材料を運搬するための道路を建設する。

②ダムの堤体の工事

- ・転流工 : ダムを作るには川の流れを切り替えて川を乾いた状態するため、基礎掘削工に先立ち、仮排水トンネルを掘り、川を締め切って、河川流路の切り替えを行う。
- ・堤体基礎掘削工 : ダム堤体予定地の表土を剥ぎ、機械や発破等を使って、ダム基礎岩盤となる岩盤まで掘削する。
- ・基礎処理工 : 堤体の安全性や貯水機能を確保するために、基礎地盤の弱い部分の補強や貯水池から基礎地盤を通しての漏水を防ぐことを目的として、基礎岩盤の一体化及び遮水性を確保する工事を行う。

- ・堤体打設工 : ダム堤体のCSG材料、コンクリートを打設する。施工手順は、CSG製造設備で製造された材料を打設場所まで運んだ後、機械で締め固める作業を繰り返す。
- ・洪水吐工 : 洪水時にダムからの放流水を安全に流下させるため洪水吐を設置する。
- ・放流設備工 : 放流設備は、洪水時の流水を流す洪水吐きと利水や流水の正常な機能の維持のための利水放流設備等があり、これらの施設や操作のために必要な設備を設置する。
- ・管理用設備工 : ダム堤体及び基礎岩盤の挙動を観測するための計器類並びにダム下流の警報設備等を設置する。

③原石の採取の工事

原石山予定地において、ダム堤体の打設に必要な CSG の材料となる砂礫等を採取する。また、材料として適さないものについては、建設発生土処理場へ運搬する。

④施工設備の設置の工事

施工設備として、骨材製造設備（ダム建設に必要な骨材（砂礫等）を製造、貯蔵する施設）や、CSG 製造設備（骨材製造設備で製造された骨材とセメントを練り混ぜる施設）及び濁水処理施設（各設備で使用した濁水を浄化処理することで、排水可能な水にする設備）等を設置する。

⑤建設発生土の処理の工事

対象事業実施区域及びその周辺の社会的条件や工事区間からの距離、地形条件、水理特性、経済性などを総合的に判断して、基礎掘削や原石の採取の工事等により発生した土砂等については、対象事業実施区域内において処理を行う。

また、建設発生土処理場については、法面は緑化する計画とし、平地については今後の地域振興策等により検討される。

⑥道路の付替の工事

現在の一般県道富川溪線及び市道等はダム建設により一部水没又は通行できなくなることから、水没地域外に付替道路を設置する。

⑦試験湛水

ダムの堤体の工事完了後に、ダム、基礎地盤及び貯水池周辺地山の安全性を確認するため、洪水時最高水位以下の範囲内で一定期間、ダムに水を貯留する。また、貯水位を上昇及び下降させ、ダムの安全性や漏水等のチェックを行い、安全性を確保した上で管理に移行する。

工事計画概要を図 3-5 に示す。

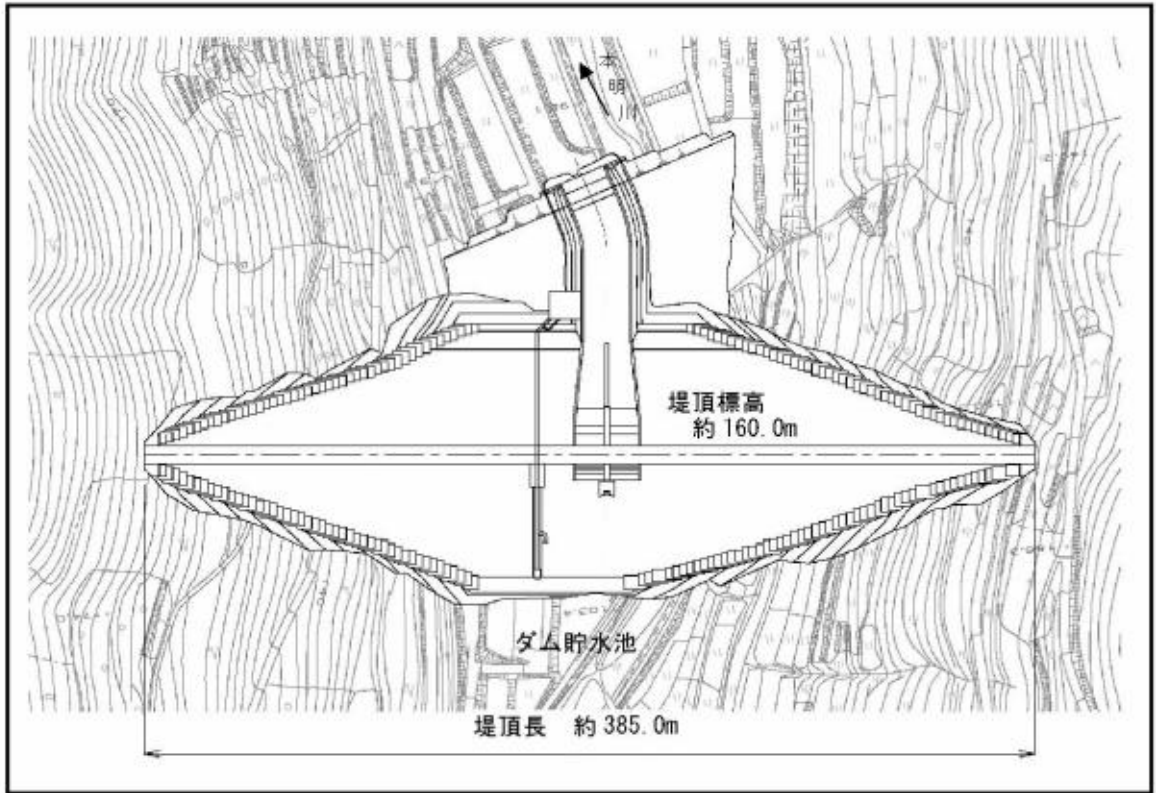


図3-2 ダム堤体の平面図

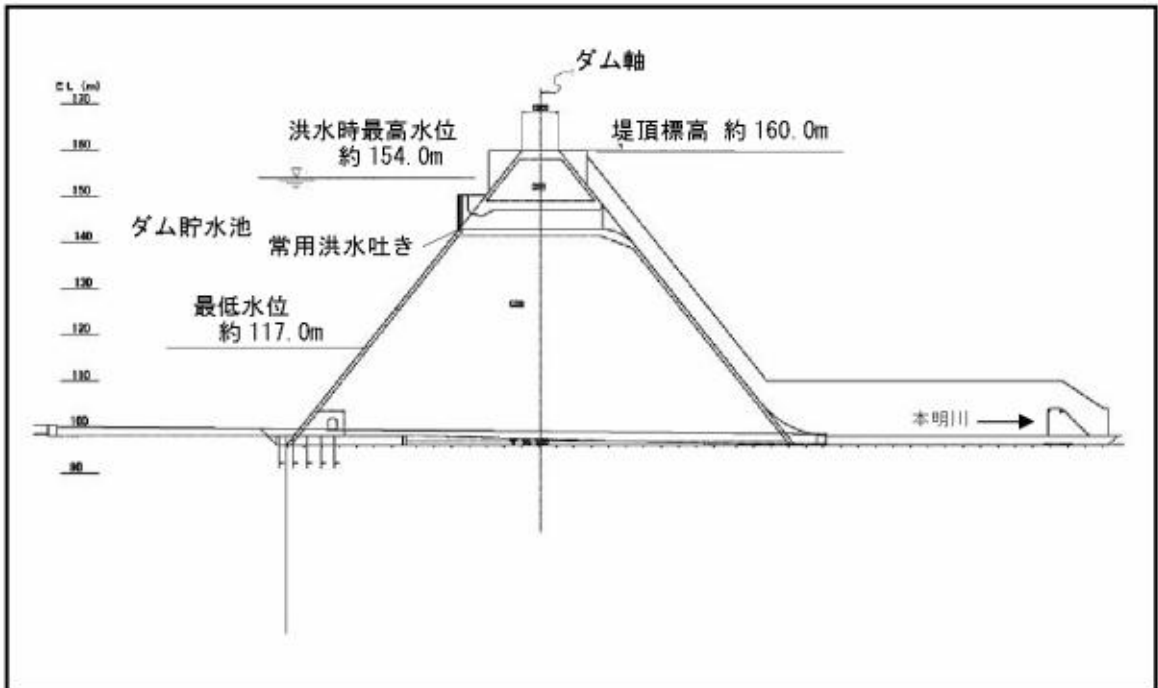


図3-3 ダム堤体の標準断面図

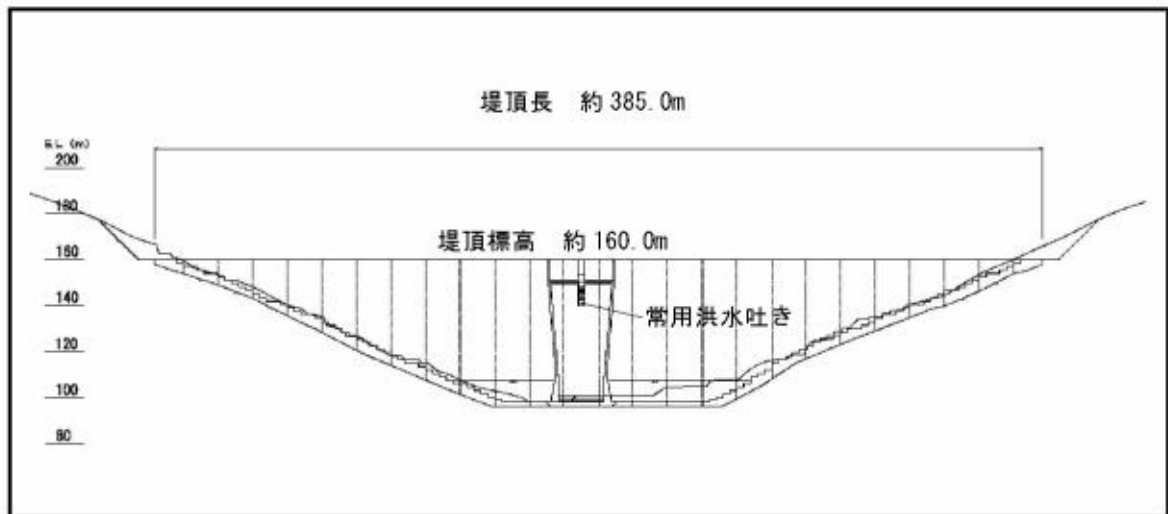
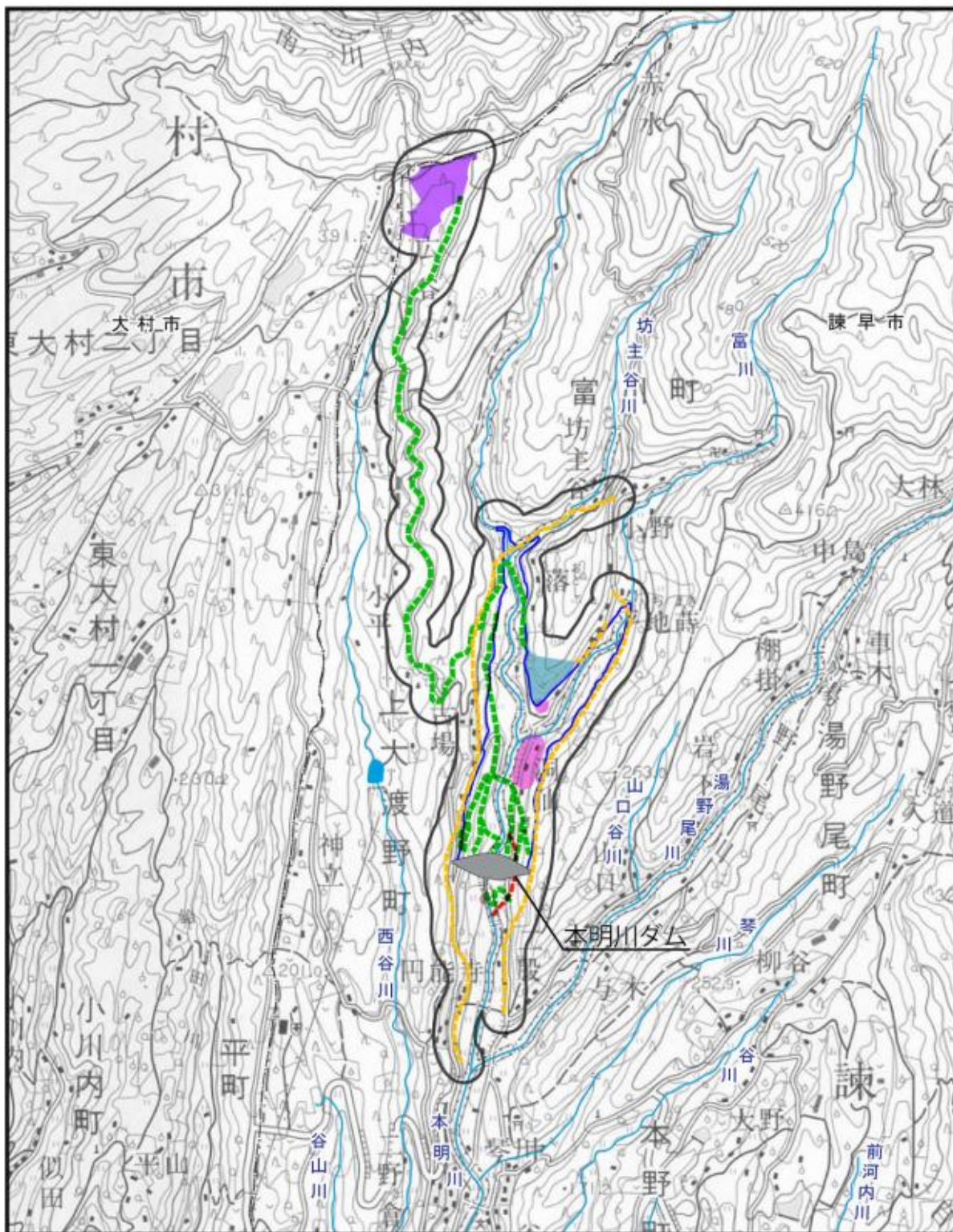


図3-4 ダム堤体の下流面図



凡例

- | | | | |
|---|------------|---|---------------|
|  | : ダム堤体 |  | : 原石山予定地 |
|  | : 貯水予定区域 |  | : 建設発生土処理場予定地 |
|  | : 対象事業実施区域 |  | : 施工設備予定地 |
|  | : 市町村界 |  | : 付替道路予定ルート |
|  | : 河川 |  | : 工事用道路予定ルート |
| | |  | : 仮排水路予定ルート |

Scale 1:30,000



図3-5
工事計画概要図

4. 方法書についての意見と事業者の見解

長崎県知事の意見は、方法書について環境の保全の見地からの意見を有する者の意見に配慮して提出されたものであることを踏まえ、本準備書要約書では長崎県知事の意見と事業者の見解のみを記載した。方法書について環境の保全の見地からの意見を有する者の意見の概要と事業者の見解は準備書（第4章）に記載している。

4.1 方法書についての長崎県知事の意見と事業者の見解

方法書について、長崎県環境影響評価条例第12条に基づき提出された意見について、意見を項目別に分類し、これに対する事業者の見解を述べる。

方法書についての長崎県知事の意見と事業者の見解を表4.1-1に示す。

表 4.1-1 方法書についての長崎県知事の意見と事業者の見解

1. 対象事業の目的・内容

No.	長崎県知事の意見	事業者の見解
1-1	洪水調整、流水の正常な機能の維持及び水道用水の確保という、それぞれの対象事業の内容を可能な限り具体的にわかりやすく記述すること。	それぞれの対象事業の内容を可能な限り具体的にわかりやすくなるよう準備書「2.4 対象事業の概要」に記述しています。
1-2	工事用道路、建設発生土処理場、ダム堤体設備の構造や工事計画等を記載した対象事業の概要について、可能な限り具体的にわかりやすく記述すること。	それぞれの対象事業の内容を可能な限り具体的にわかりやすくなるよう準備書「2.4 対象事業の概要」に記述しています。

2. 大気環境

No.	長崎県知事の意見	事業者の見解
2-1	県が設置する一般環境大気測定局や長崎海洋気象台等の観測結果を用いる場合は、その測定局や気象台等の位置図を記載すること。	現況調査及び予測において観測結果を活用した測定局及び気象台等の位置図について準備書「7.1.1 大気汚染」に記述しています。
2-2	ダム建設予定地の日射量及び曇量について他の地域での観測結果を用いる場合は、その地域差に配慮し補正を行い評価すること。	日射量及び曇量について、観測結果の地域差も考慮しながら、予測・評価を実施しています。
2-3	対象事業実施区域内での気象観測については、工事中に加え、工事前及び施設供用後も可能な限り適切と思われる期間、継続して観測するよう検討すること。	対象事業実施区域内において事後調査等により継続的に気象観測が必要なものについては、適切な時期に必要な期間、観測するよう努めます。 また、既設の気象観測については、工事前及び施設供用後も降水量・気温・湿度・風向・風速を実施できる範囲で継続して観測していきます。

3. 地形及び地質

No.	長崎県知事の意見	事業者の見解
3-1	工事用道路の一部や建設発生土処理場が環境省が行った自然環境保全基礎調査において自然景観資源の重要な地形の域内とされていることから、改変を受ける地形及び地質について現地調査を行い影響を把握すること	工事用道路の一部や建設発生土処理場においては、自然環境保全基礎調査及び現地調査により重要な地形の特徴を詳細に把握し、予測・評価を実施しています。 その結果については、準備書「7.1.7 地形及び地質」に記述しています。

4. 水環境

No.	長崎県知事の意見	事業者の見解
4-1	環境影響評価実施地域が鉄道橋までであることから、鉄道橋の地点において影響があるという予測結果となった場合、鉄道橋下流域についての新たな評価を行うこと。	予測地点の下流端である鉄道橋地点において、予測・評価を行った結果、影響があると判断された場合は、予測実施地域を順次下流へ拡大することについて、準備書「6.2.1.2 水環境」に記述しています。
4-2	各調査地点においては、可能な限り水質・水温・濁度・水量(水位)などの共通した調査項目で調査を行うことを検討するとともに、選定した各調査地点及び調査項目について、その選定理由を記載すること。	各調査地点については、長崎県環境影響評価技術指針に基づき、評価項目に係る予測及び評価において必要とされる水準が確保されるように選定しています。 選定理由としては、調査すべき情報の内容及び環境影響を受けるおそれがある対象の状況を踏まえ、それぞれ調査項目に応じた適切な地点において必要な情報を収集し把握しています。 具体的に、水質・水温・濁度の調査地点では、工事の実施やダムの供用開始後における水質の変化等が生活環境や下流河川に及ぼす影響を把握できる地点として、工事箇所直下流地点、環境基準点、支川合流後等の箇所を選定していますが、河川の流量については、精度を確保する必要があることから、流量が変化しても流れの状態が著しく変化しない地点として、支川、湾曲の影響がなく、河床変動が少ない箇所を選定しています。 このため、水質・水温・濁度と流量の調査地点は異なる場合があります。

5. 植物・動物・生態系

No.	長崎県知事の意見	事業者の見解
5-1	動物、植物及び生態系について、文献調査、既往調査及び現地調査を明確に区分するとともに、希少な種についても記載すること。	文献調査、既往調査及び現地調査については以下のとおり明確に区分するとともに、希少な種についても記載しています。 「文献調査」事業者以外が実施した調査や図書、論文等の学術的な資料から確認されたもの。 「現地調査」事業者が実施し確認されたもの。 なお、既往調査については、現地調査と同様であるため現地調査という表現で統一しています。
5-2	植生については詳しい分類ができるよう文献調査、既往調査及び現地調査を行うこと。また、環境影響評価実施地域が鉄道橋までであることから、鉄道橋の地点において河川の植生への影響があるという評価結果となった場合、鉄道橋下流域についての新たな評価を行うこと。	植生については、詳細に分類できるよう文献調査及び現地調査を実施しています。 また、予測地点の下流端である鉄道橋地点において、予測・評価を行った結果、影響があると判断された場合は、予測実施地域を順次下流へ拡大することについて、準備書「6.2.2.1 植物」に記述しています。
5-3	開発に伴う、生態系等への影響の有無については十分調査・検討し、的確な評価を行うこと。	生態系等への影響の有無については、十分に調査したうえで予測・評価を行っています。

6. 景観

No.	長崎県知事の意見	事業者の見解
6-1	ダム建設予定地が人里に近く、ダム堤体や貯水池が地域の人々にとって日常接する景観となることから、このことに配慮した視点場の選定を行い評価すること。	視点場については、地域住民や不特定多数の人々により頻繁に利用される場所から選定を行い、本野小学校を設定しています。
6-2	事業実施区域を視認できる範囲を明らかにし、眺望点と視点場の選定理由を記載するとともに、それぞれの地点からの景観を評価すること。	眺望点及び視点場は、事業実施区域を視認できる範囲から抽出を行い、選定理由を記載するとともに、事業実施による眺望景観の変化について予測・評価を行っています。 その結果については、準備書「7.1.11 景観」に記述しています。

5. 環境影響評価の項目

5.1 環境影響評価の項目

対象事業に係る環境影響評価の項目は、「長崎県環境影響評価技術指針（平成12年4月 長崎県告示第559号）」（以下、県技術指針という。）別表2に加え、事業特性及び地域特性を勘案し、環境影響評価の項目を追加した。

選定した項目は、表5.1-1に示すとおりである。

表5.1-1 本明川ダム建設事業における環境影響評価の項目

環境影響要因 環境要素			工事中						施設等の存在及び供用				
			造成等の施工による一時的な影響	建設機械の稼働	資機材の運搬車両の走行	原石の採取	工事施工ヤード及び工事用道路等の設置	建設発生土の処理の工事	ダムの堤体の存在	ダムの供用及び貯水池の存在	原石山の跡地の存在	道路の存在	建設発生土処理場の跡地の存在
環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	大気環境	大気汚染		○	○	○							
		騒音		○	○	○							
		振動		○	○	○							
		低周波音		○	○	○							
		電波障害											
		悪臭											
	水環境	水質汚濁	○			○	●	●		○			
		水象	○			○	●	●		○			
	土壌に係る環境その他の環境	土壌汚染											
地盤沈下													
地形及び地質								○	○	○	○	●	
生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	植物	○	○		●	○	●	○	○	○	○	●	
	動物	○	○		●	○	●	○	○	○	○	●	
	生態系	○	○		●	○	●	○	○	○	○	●	
人と自然との豊かな触れ合いの確保及び歴史的文化的環境の保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	景観							○	○	○	○	●	
	人と自然との触れ合い活動の場	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	
	歴史的文化的環境	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	
環境への負荷の量の程度により調査、予測及び評価されるべき環境要素	廃棄物等	○			○	●	●						
	温室効果ガス												

注) ○：長崎県環境影響評価技術指針（長崎県 平成12年4月）別表2に掲げられている標準項目として記載されており、環境影響評価の項目として選定したもの。

●：長崎県環境影響評価技術指針（長崎県 平成12年4月）別表2に掲げられている標準項目以外に事業による環境影響を考慮して環境影響評価の項目として追加して選定したもの。

5.2 環境影響評価の項目の選定理由

環境影響評価の項目として表5.1-1に示した項目を選定した理由を表5.2-1に示す。

表5.2-1 環境影響評価の項目として選定した理由 (1/2)

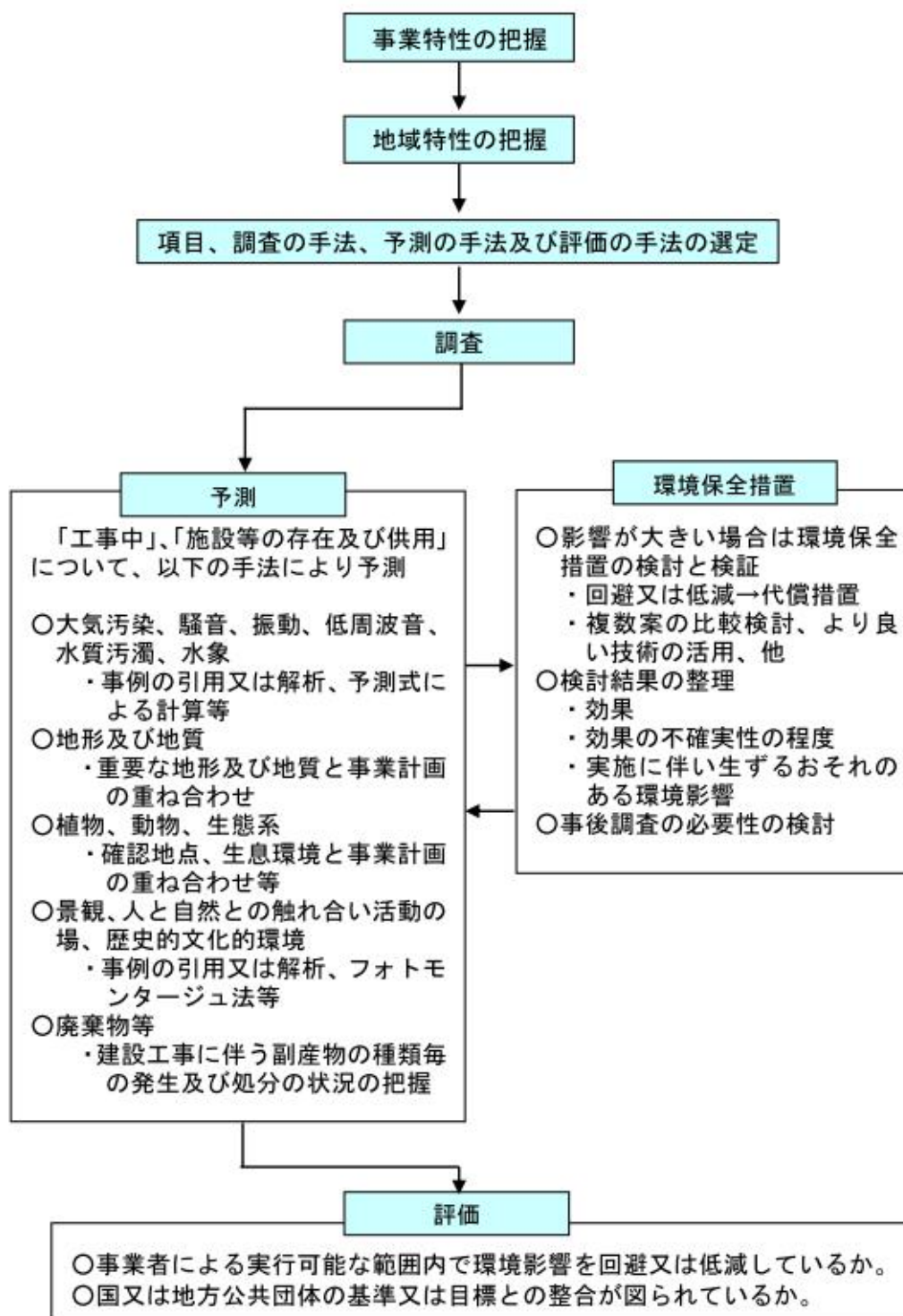
項目		影響要因 の区分	選定した理由
環境要素 の区分			
大気環境	大気汚染	工事中	ダムの堤体の工事等による建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に伴う粉じん、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質により人の健康及び生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として大気汚染を選定する。
	騒音	工事中	ダムの堤体の工事等による建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に伴う騒音により人の健康及び生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として騒音を選定する。
	振動	工事中	ダムの堤体の工事等による建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に伴う振動により人の健康及び生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として振動を選定する。
	低周波音	工事中	ダムの堤体の工事等による建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に伴う低周波音により人の健康及び生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として低周波音を選定する。
水環境	水質汚濁	工事中	ダムの堤体の工事等による濁水の発生や、ダムの堤体の工事によるコンクリートからのアルカリ分の流出により生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として水質汚濁（土砂による水の濁り、水素イオン濃度）を選定する。
		施設等の存在及び供用	ダムの供用及び貯水池の存在による本明川の濁水の長期化、ダムの貯水池内及びダム下流における水温変化、ダムの貯水池内における富栄養化及び溶存酸素量の減少により生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として水質汚濁（土砂による水の濁り、水温、富栄養化、溶存酸素量）を選定する。
	水象	工事中	造成等の施工や原石の採取等による水量の減少や変化により、生活環境や水利用が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として水象を選定する。
施設等の存在及び供用		ダムの供用及び貯水池の存在による水量の減少や変化により、生活環境や水利用が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として水象を選定する。	
土壌に係る環境その他の環境	地形及び地質	施設等の存在及び供用	ダムの堤体の存在等による土地の改変等により重要な地形及び地質が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として地形及び地質を選定する。

表5.2-1 環境影響評価の項目として選定した理由 (2/2)

項目 環境要素 の区分	影響要因 の区分	選定した理由
植 物	工事中	ダムの堤体の工事等による土地の改変等により重要な植物種及び植物群落の生育環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として植物を選定する。
	施設等の存在及び供用	ダムの堤体の存在等による土地の改変等により重要な植物種及び植物群落の生育環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として植物を選定する。
動 物	工事中	ダムの堤体の工事等による土地の改変等により重要な動物種の生息環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として動物を選定する。
	施設等の存在及び供用	ダムの堤体の存在等による土地の改変等により重要な動物種の生息環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として動物を選定する。
生態系	工事中	ダムの堤体の工事等による土地の改変等により地域を特徴づける生態系が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として生態系を選定する。
	施設等の存在及び供用	ダムの堤体の存在等による土地の改変等により地域を特徴づける生態系が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として生態系を選定する。
景 観	施設等の存在及び供用	ダムの堤体の存在等による土地の改変等により、主要な眺望点及び視点場並びに景観資源が影響を受けるおそれがあり、また、主要な眺望点及び視点場からの眺望景観が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として景観を選定する。
人と自然との 触れ合い活動の場	工事中	ダムの堤体の工事等による土地の改変等により人と自然との触れ合い活動の場及び利用環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として人と自然との触れ合い活動の場を選定する。
	施設等の存在及び供用	ダムの堤体の存在等による土地の改変等により人と自然との触れ合い活動の場及び利用環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として人と自然との触れ合い活動の場を選定する。
歴史的文化的環境	工事中	ダムの堤体の工事等による土地の改変等により文化財等及び利用環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として歴史的文化的環境を選定する。
	施設等の存在及び供用	ダムの堤体の存在等による土地の改変等により文化財等及び利用環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響評価の項目として歴史的文化的環境を選定する。
廃棄物等	工事中	ダムの堤体の工事等に伴う建設発生土等の副産物が発生するおそれがあるため、環境影響評価の項目として廃棄物等を選定する。

5.3 環境影響評価の流れ

環境影響評価にあたっては、図5.3-1に示す手順で実施した。



資料)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)をもとに作成

図5.3-1 環境影響評価の手順(概要)

5.4 環境影響調査の概要

環境影響評価に係る調査は、表5.4-1に示すとおりであり、昭和62年度から流量調査等に着手し、平成5年度から対象事業実施区域及びその周辺において現地調査を行っている。なお、環境調査は学識者の指導、助言を得ながら実施した。

表5.4-1 環境影響評価に係る現地調査の実施状況

調査期間 項目	現地調査																						
	昭和62年度	昭和63年度	平成元年度	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	
大気汚染																		○		○			
騒音															○			○	○		○		
振動															○			○	○		○		
低周波音															○			○	○				
水質汚濁			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水象	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
植物	種子植物・シダ植物							○	○						○	○	○	○	○	○	○	○	
	植生							○							○	○	○					○	
	蘚苔類																			○			
	地衣類																			○			
	藻類																						○
	付着藻類								○	○						○	○	○					○
動物	哺乳類							○	○						○	○	○	○	○	○	○	○	
	鳥類							○	○						○	○	○	○	○			○	
	(猛禽類)															○	○	○	○	○	○	○	
	爬虫類							○	○						○	○	○	○				○	
	両生類							○	○						○	○	○	○				○	
	陸上昆虫類							○	○	○					○	○	○	○	○			○	
	クモ類等の節足動物																			○			○
	陸産貝類																			○			
	魚類								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	底生動物								○	○	○	○			○	○	○	○					○
生態系	上位性 (注目種の生息状況等)																○	○	○	○	○	○	
	典型性 (典型的な環境等)																○	○	○				
景観																							
人と自然との触れ合い活動の場																							
歴史的文化的環境																							

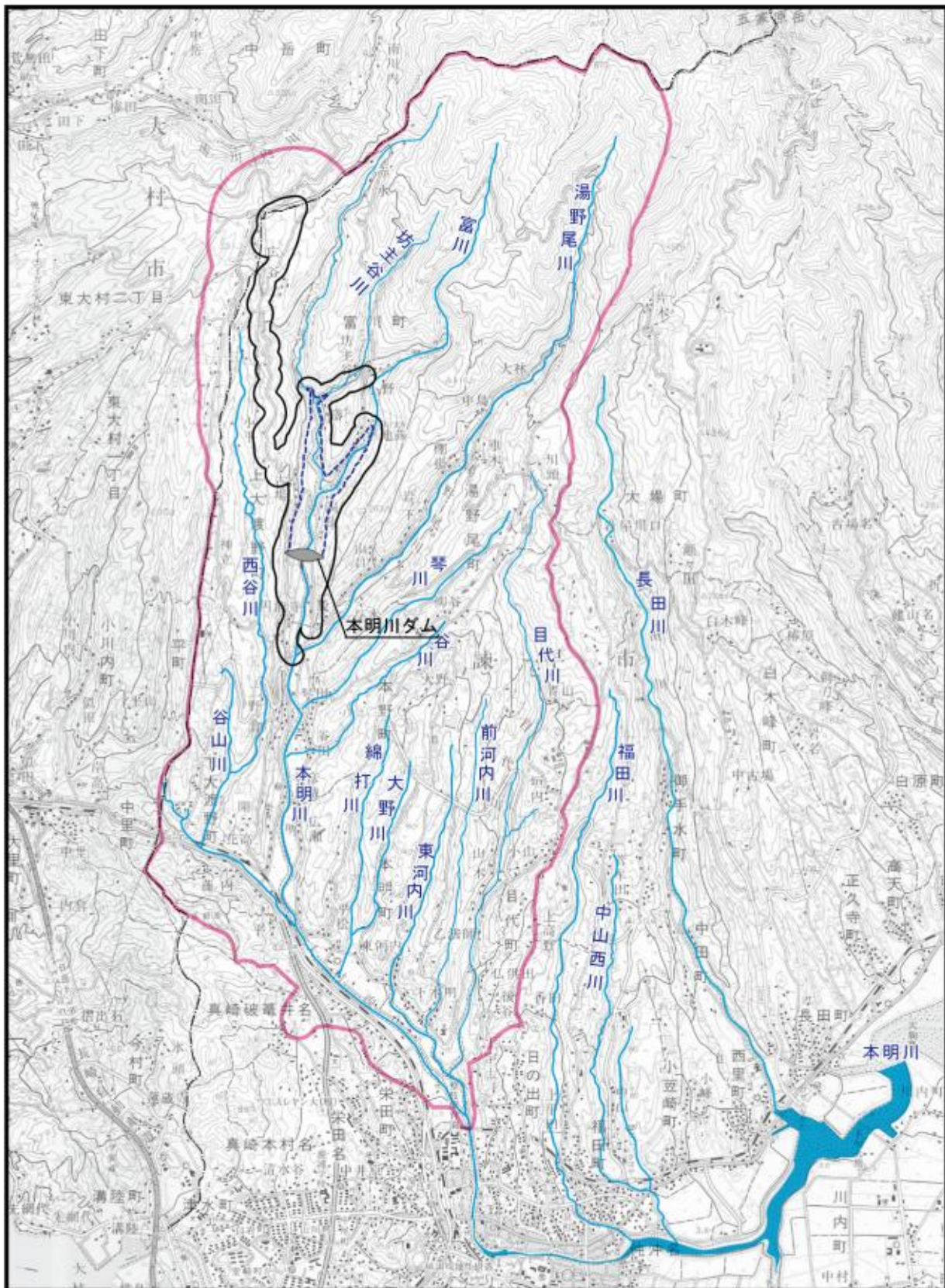
5.5 環境影響評価実施地域

環境影響評価実施地域は、対象事業実施区域及びその周辺の概況を把握した結果より、事業の実施により1以上の環境要素に係る環境影響を受けるおそれのある範囲として、図5.5-1に示す対象事業実施区域及びその周辺と鉄道橋までの集水域を合わせた範囲とした。







河川域の下流端については、主要な支川（目代川）を包括し流況が安定する地点であり、かつ他の特定の汚染源（諫早市街地の負荷）による影響が少なく、事業による影響が的確に把握できる地点とした。

ただし、景観については、本明川ダムを眺望できる範囲を考慮し、図5.5-2に示すダム堤体を中心にダム堤頂長の100倍の距離を半径とする範囲とした。

なお、各環境要素の調査、予測地域は、環境影響評価実施地域において環境要素ごとに環境影響を受ける範囲を考慮し、個別に調査、予測地域を設定した。



凡例

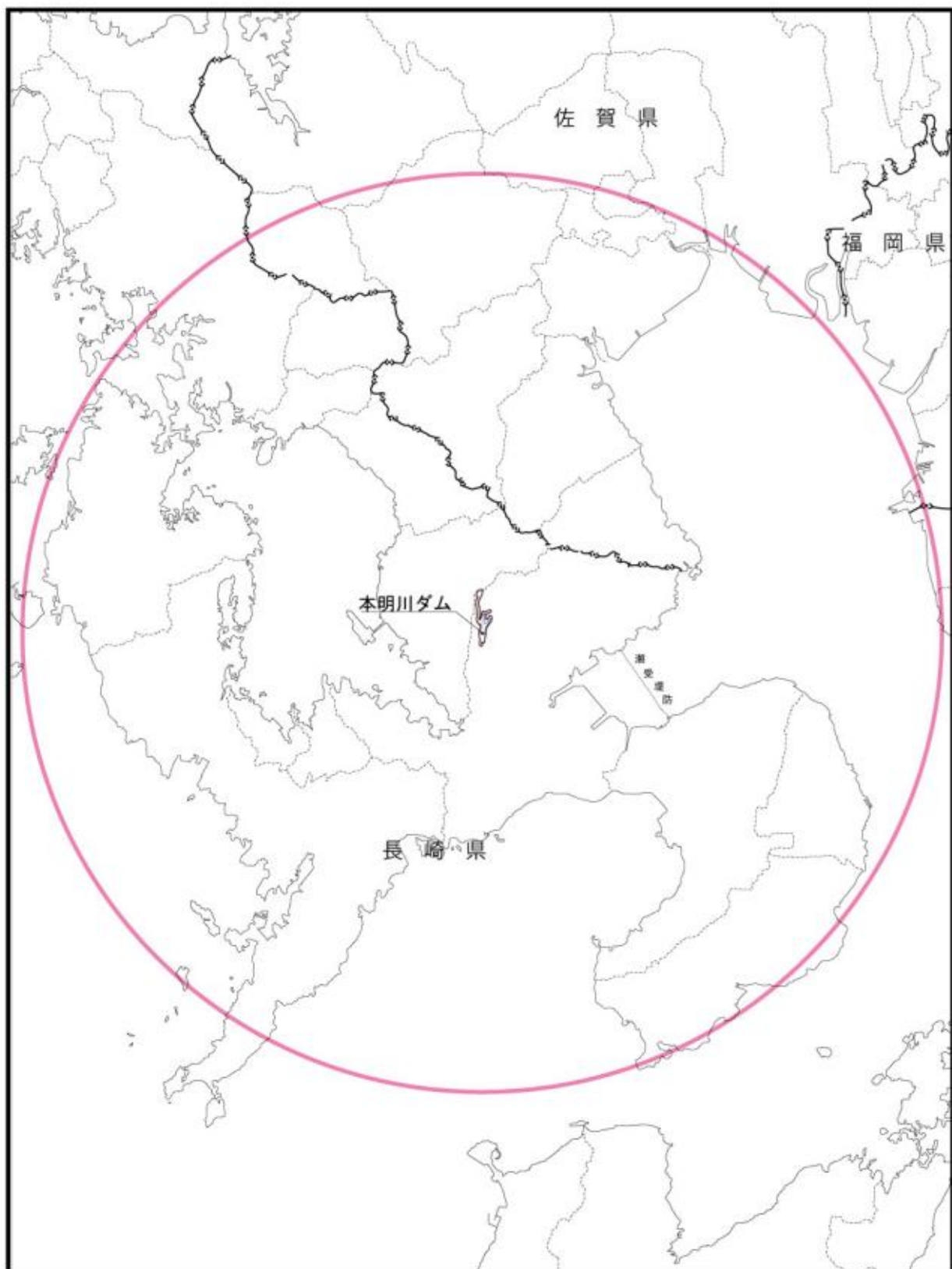
-  : ダム堤体
-  : 貯水予定区域
-  : 対象事業実施区域
-  : 環境影響評価実施地域
-  : 市町村界
-  : 河川

Scale 1:60,000



図5.5-1

環境影響評価実施地域



凡 例

- : ダム堤体
- : 貯水予定区域
- : 対象事業実施区域
- : 環境影響評価実施地域(景観：半径39km)
- ↔ : 県界
- : 市町村界

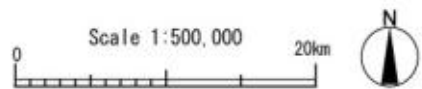


図5.5-2
環境影響評価実施地域(景観)

6 環境影響評価の結果の概要

6.1 環境影響評価の結果

環境影響評価の項目として選定した「大気汚染」、「騒音」、「振動」、「低周波音」「水質汚濁」、「水象」、「地形及び地質」、「植物」、「動物」、「生態系」、「景観」、「人と自然との触れ合い活動の場」、「歴史的文化的環境」及び「廃棄物等」について環境影響評価の結果を示す。

6.1.1 大気汚染(粉じん等、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質)

予測項目は、工事中の建設機械の稼働及び原石の採取(以下「建設機械の稼働」という。)に係る大気汚染(粉じん等^{※1}(降下ばいじん^{※2})、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質)とした。

(1) 予測の基本的な手法(粉じん等)

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表 6.1.1-1 に示すとおりである。

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。

なお、資機材の運搬車両の走行に係る降下ばいじんのうち、資機材の運搬車両が現場内における工事用道路又は工事中の付替道路を走行する場合は、建設機械の稼働における一つの工種(工事現場内の運搬)として予測した。

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の寄与量を予測する。

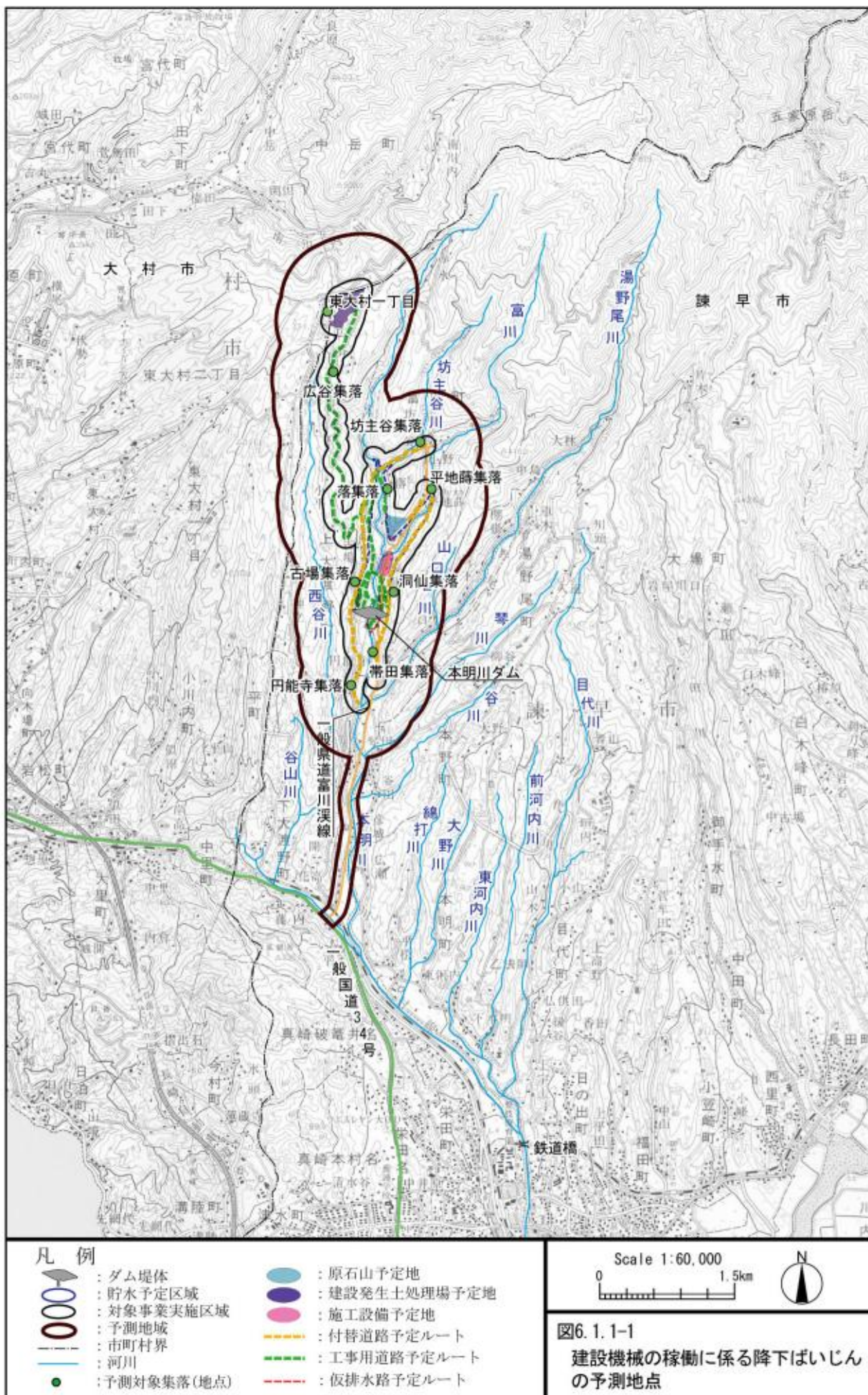
また、建設機械の稼働に係る降下ばいじんの寄与量の予測は解析によるものとした。解析に用いた予測式は、ガス状物質の有風時の標準的な大気拡散予測式であるブルーム式を基本とした式を用い、実際の工事現場における降下ばいじんの調査で測定された建設機械の稼働に係る降下ばいじんの寄与量から、降下ばいじんの発生量を表す係数及び距離拡散を表す係数等を設定したものである。

表 6.1.1-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(大気汚染(降下ばいじん))

影響要因		環境影響の内容
工事中	・建設機械の稼働 ・資機材の運搬車両の走行(現場内) ・原石の採取	・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
	・資機材の運搬車両の走行	・資機材の運搬車両の走行に係る降下ばいじんによる生活環境の変化

※1：土壌粒子や建設機械からのばいじんなど、大気中の粒子状の物質。

※2：粉じん等のうち、重さや雨によって降下するもの。



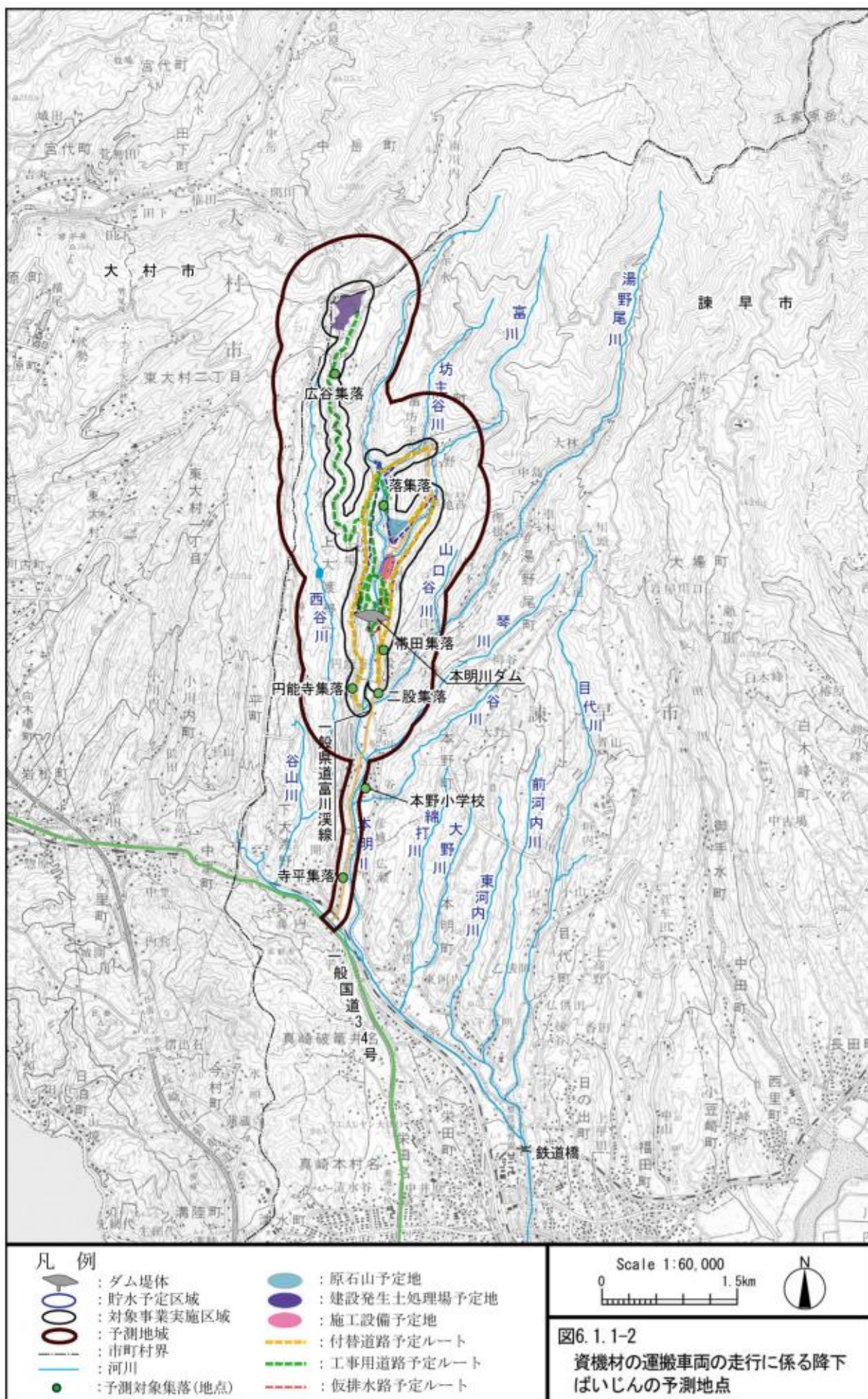
凡例

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">  : ダム堤体  : 貯水予定区域  : 対象事業実施区域  : 予測地域  : 市町村界  : 河川  : 予測対象集落(地点) | <ul style="list-style-type: none">  : 原石山予定地  : 建設発生土処理場予定地  : 施工設備予定地  : 村替道路予定ルート  : 工事用道路予定ルート  : 仮排水路予定ルート |
|--|--|

Scale 1:60,000
0 1.5km



図6.1.1-1
建設機械の稼働に係る降下ばいじんの予測地点



(2) 予測の結果(粉じん等)

予測結果は、表6.1.1-2～6.1.1-3に示すとおりである。

表6.1.1-2 建設機械の稼働に係る大気汚染(降下ばいじん)の予測結果

単位：t/km²/月

予測地点	予測結果(最大)		評価の参考値	環境保全措置の検討
	工事Ⅰ期	工事Ⅱ期		工事中
東大村一丁目	0.80	0.72	10	○
広谷集落	3.09	0.01 未満		
坊主谷集落	14.19	—		
落集落	19.81	0.13		
平地蒔集落	5.45	0.01		
古場集落	15.37	0.43		
洞仙集落	5.37	0.13		
帯田集落	14.39	0.06		
円能寺集落	13.98	0.02		

注) ○：環境保全措置の検討を行う。

表6.1.1-3 資機材の運搬車両の走行に係る大気汚染(降下ばいじん)の予測結果

単位：t/km²/月

予測地点	予測結果(最大)	評価の参考値	環境保全措置の検討
			工事中
広谷集落	0.02	10	—
落集落	0.01 未満		
帯田集落	0.01		
円能寺集落	0.01 未満		
二股集落	0.01 未満		
本野小学校	0.01 未満		
寺平集落	0.01 未満		

注) —：環境保全措置の検討を行わない。

(3)環境保全措置(粉じん等)

予測結果を踏まえ、大気汚染(降下ばいじん)については表6.1.1-4に示すとおり、環境保全措置を実施する。

表6.1.1-4 大気汚染(降下ばいじん)の環境保全措置

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果
建設機械の稼働に係る降下ばいじんの寄与量	建設機械の稼働により降下ばいじんが発生する。	建設機械の稼働に係る降下ばいじんの寄与量を低減する。	・ 土工事等において、必要に応じ散水等を行う。 ・ 建設機械の集中的な稼働を行わない。	降下ばいじんの発生の要因を低減する効果が期待できる。

(4)事後調査(粉じん等)

工事中の粉じん等に係る環境影響は、土工事等において必要に応じ散水等を実施するほか、建設機械の集中的な稼働を回避するなどにより、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

しかし、事業者としてはダム建設中において、必要なモニタリング調査を実施する。モニタリングの結果として、事業による環境影響が予測より大きく、問題が生じていることが確認された場合には、追加の環境保全措置の検討及び実施を行う。

(5)評価の結果(粉じん等)

1) 回避又は低減に係る評価

粉じん等については、降下ばいじんについて調査、予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置の検討を行い、降下ばいじんに係る環境影響を低減することとした。これにより、降下ばいじんに係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

2) 基準又は目標との整合性に係る評価

基準又は目標との整合性の検討については、予測結果と工事中の降下ばいじんの寄与量に対する評価の基準(10t/km²/月)^{※1}の比較を行った。その結果、建設機械の稼働に係る降下ばいじんは、坊主谷集落、落集落、古場集落、帯田集落及び円能寺集落においては、環境保全措置前における工事中の降下ばいじんの寄与量がそれぞれ最大14.19t/km²/月、19.81t/km²/月、15.37t/km²/月、14.39t/km²/月、13.98t/km²/月であり、工事中の降下ばいじんの寄与量の参考値(10t/km²/月)を上回ると予測される。しかし、「ダム事業における環境影響評価の考え方」によれば、環境保全措置として散水等を実施することにより、掘削工で60%~80%程度の低減効果を示すと考えられる。資機材の運搬車両の走行に係る降下ばいじんは、いずれも工事に係る降下ばいじんの寄与量の参考値(10t/km²/月)を下回ると予測され、基準との整合は図られる。

※1:「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年環境庁大気保全局長通達)で定められた参考値(20t/km²/月)から工事以外の要因から発生する降下ばいじん量(10t/km²/月)を引いた工事の寄与による降下ばいじん量。

(6) 予測の基本的な手法(二酸化窒素及び浮遊粒子状物質)

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表6.1.1-5に示すとおりである。

建設工場の現場では、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(作業単位)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二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測では、作業単位を考慮した標準的な建設機械の組合せ(ユニット)の稼働に伴い発生する二酸化窒素及び浮遊粒子状物質を予測する。なお、二酸化窒素については、窒素酸化物の予測式により求め、二酸化窒素に変換して予測を行うものとする。

また、予測は「長崎県環境影響評価技術マニュアル」に準じ、ブルーム式及びパフ式を用いた。

表 6.1.1-5 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(大気汚染(二酸化窒素及び浮遊粒子状物質))

	影響要因	環境影響の内容
工 事 中	・建設機械の稼働 ・資機材の運搬車両の走行(現場内) ・原石の採取	・建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質による生活環境の変化
	・資機材の運搬車両の走行	・資機材の運搬車両の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質による生活環境の変化

(7) 予測の結果(二酸化窒素及び浮遊粒子状物質)

予測結果は、表6.1.1-6～6.1.1-7に示すとおりである。

表6.1.1-6 建設機械の稼働に係る大気汚染(二酸化窒素及び浮遊粒子状物質)の予測結果

予測地点	予測結果(最大)		評価の基準		環境保全措置 の検討
	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	工事中
東大村一丁目	0.024	0.073	0.04～0.06 までのゾーン内 又はそれ以下	0.10 以下	—
広谷集落	0.025	0.073			
坊主谷集落	0.025	0.073			
落集落	0.026	0.073			
平地蒔集落	0.025	0.073			
古場集落	0.026	0.073			
洞仙集落	0.026	0.073			
帯田集落	0.028	0.074			
円能寺集落	0.026	0.073			

注) —：環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.1-7 資機材の運搬車両の走行に係る大気汚染(二酸化窒素及び浮遊粒子状物質)の予測結果

予測地点	予測結果(最大)		評価の基準		環境保全措置 の検討
	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	工事中
広谷集落	0.027	0.074	0.04～0.06 までのゾーン内 又はそれ以下	0.10 以下	—
落集落	0.025	0.073			
帯田集落	0.026	0.073			
円能寺集落	0.025	0.073			
二股集落	0.025	0.073			
本野小学校	0.025	0.073			
寺平集落	0.024	0.073			

注) —：環境保全措置の検討を行わない。

(8) 環境保全措置(二酸化窒素及び浮遊粒子状物質)

予測結果を踏まえ、表6.1.3-7に示すとおり、環境保全措置を実施しない。

(9) 事後調査(二酸化窒素及び浮遊粒子状物質)

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る環境影響は、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

(10) 評価の結果 (二酸化窒素及び浮遊粒子状物質)

1) 回避又は低減に係る評価

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質については、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質について調査、予測を実施した。これにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

2) 基準又は目標との整合性に係る評価

基準又は目標との整合性の検討については、予測結果と二酸化窒素に係る環境基準及び浮遊粒子状物質に係る環境基準の年平均濃度に対する基準値の比較を行った。

その結果、建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、いずれも環境基準値を下回ると予測され、基準との整合は図られる。

6.1.2 騒音

予測項目は、工事中の建設機械の稼働及び原石の採取(以下「建設機械の稼働」という。)に係る騒音と資機材の運搬車両の走行に係る騒音とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表 6.1.2-1 に示すとおりである。

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。

なお、資機材の運搬車両の走行に係る騒音については、資機材の運搬車両が現場内における工事用道路又は工事中の付替道路を走行する場合を対象とし、建設機械の稼働における一つの工種(工事現場内の運搬)として予測した。

従って、建設機械の稼働に係る騒音の予測では、作業単位を考慮した各ユニットの稼働に伴い発生する騒音を予測する。

工事においては、種々のユニットが複数稼働するため、予測を行う場合には、各ユニットから発生する騒音を合成する必要がある。この場合、各ユニットから発生する騒音の変動特性は定常騒音、周期的騒音及び間欠騒音等とさまざまである。従って、建設機械の稼働に係る騒音の予測においては、さまざま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た。

建設機械の稼働に係る騒音が定常騒音又は変動騒音(周期的騒音及び間欠騒音等)の場合については、工事現場におけるユニット毎の実効騒音レベルの実測データから設定された A 特性実効音響パワーレベル^{*1}を用いて、予測地点における実効騒音レベルを音の伝搬理論式により計算し、実効騒音レベルを騒音規制法の規制基準に対応した騒音レベルの 90%レンジの上端値に変換する方法によった。

表 6.1.2-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(騒音)

	影響要因	環境影響の内容
工事中	・建設機械の稼働 ・資機材の運搬車両の走行(現場内) ・原石の採取	・建設機械の稼働に係る騒音による生活環境の変化
	・資機材の運搬車両の走行	・資機材の運搬車両の走行に係る騒音による生活環境の変化

*1 パワーレベル：音源から一定時間内に放射される音のエネルギーの時間平均値をレベル表示したもの

(2) 予測の結果

予測結果は、表6.1.2-2～6.1.2-3に示すとおりである。

表6.1.2-2 建設機械の稼働に係る騒音の予測結果

単位：dB

予測地点	予測結果（最大）		評価の基準	環境保全措置 の検討
	工事Ⅰ期	工事Ⅱ期		工事中
東大村一丁目	59	59	85	—
広谷集落	83	48		
坊主谷集落	80	—		
落集落	83	79		
平地蒔集落	83	81		
古場集落	73	83		
洞仙集落	80	82		
帯田集落	82	83		
円能寺集落	81	77		

注) 1. 表中の予測結果は、各予測地点の中で最大のものを示す。
2. —：環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.2-3 資機材の運搬車両の走行に係る騒音の予測結果

単位：dB

予測地点	予測結果	評価の基準		環境保全措置 の検討
		環境基準	要請限度	工事中
広谷集落	68	65	75	○
落集落	64			
帯田集落	64	70		
円能寺集落	55			
二股集落	65	55	—	
本野小学校	54			
寺平集落	67	70	75	

注) ○：環境保全措置の検討を行う。

(3)環境保全措置

予測結果を踏まえ、表6.1.2-4に示すとおり、環境保全措置を実施する。

表 6.1.2-4 騒音の環境保全措置

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果
資機材の運搬車両の走行に係る騒音レベル	資機材の運搬車両の走行により騒音が発生する。	資機材の運搬車両の走行に係る騒音レベルを低減する。	・ 広谷集落においては、遮音壁等の遮音対策を行う。 ・ 資機材の運搬車両の走行台数の平準化等を行う。	騒音の発生を低減する効果が期待できる。

(4)事後調査

騒音に係る環境影響は、遮音壁等の遮音対策及び資機材の運搬車両の走行台数の平準化等を行うことにより、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

しかし、事業者としてはダム建設中において、必要なモニタリング調査を実施する。モニタリングの結果として、事業による環境影響が予測より大きく、問題が生じていることが確認された場合には、追加の環境保全措置の検討及び実施を行う。

(5)評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

騒音については、建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に係る騒音について調査、予測を実施した。その結果を踏まえ、環境保全措置の検討を行い、騒音に係る環境影響を低減することとした。これにより、騒音に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

2) 基準又は目標との整合に係る評価

建設機械の稼働に係る騒音の基準又は目標との整合性の検討については、予測結果と騒音規制法に基づく特定建設作業に係る騒音の規制基準値(85dB以下)の比較を行った。その結果、建設機械の稼働に係る騒音は、騒音レベルの90パーセントレンジの上端値(L_{A5})又は騒音レベルの最大値の平均値(L_{Amax})において、特定建設作業に係る騒音の規制基準値の85dB以下と予測され、基準との整合は図られる。

また、資機材の運搬車両の走行に係る騒音は、広谷集落において68dBであり、環境基本法に基づく環境基準値(65dB)を3dB上回るが、環境保全措置として遮音壁(高さ1.5m)を設置した場合、道路端から1mの地点で約11dBの低減効果が得られると予測された。広谷集落以外においては、55dB～67dBであり、環境基準値(65dB、70dB)及び要請限度値(75dB)を下回ると予測された。また、本野小学校においては、54dBであり、環境基準値(55dB)を下回ると予測され、いずれも基準との整合は図られる。

6.1.3 振動

予測項目は、工事中の建設機械の稼働及び原石の採取(以下「建設機械の稼働」という。)に係る振動と資機材の運搬車両の走行に係る振動とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表6.1.3-1に示すとおりである。

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。

なお、資機材の運搬車両の走行に係る振動については、資機材の運搬車両が現場内における工事用道路又は工事中の付替道路を走行する場合を対象とし、建設機械の稼働における一つの工種(工事現場内の運搬)として予測した。

従って、建設機械の稼働に係る振動の予測では、作業単位を考慮した各ユニットの稼働に伴い発生する振動を予測する。

また、建設機械の稼働に係る振動の予測は解析によるものとした。解析に用いた予測式は、振動レベルの幾何減衰(距離減衰)及び土質の内部減衰を考慮した式(Bornizの式)を基本とし、実際の工事現場におけるユニット毎の振動レベルの実測データから内部減衰係数及び振動の発生レベルである基準点振動レベル*1を設定したものである。

表 6.1.3-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(振動)

	影響要因	環境影響の内容
工 事 中	・建設機械の稼働 ・資機材の運搬車両の走行(現場内) ・原石の採取	・建設機械の稼働に係る振動による生活環境の変化
	・資機材の運搬車両の走行	・資機材の運搬車両の走行に係る振動による生活環境の変化

*1: 基準点振動レベルとは、ユニットを構成する建設機械のうち最も大きな振動レベルを発生していると考えられる建設機械から一定の距離(基準点距離)をおいた地点での振動の発生レベルを示す。

資料: 「工事中に発生する振動の予測手法」土木技術資料第42巻第1号」をもとに作成

(2) 予測の結果

予測結果は、表 6. 1. 3-2 及び表 6. 1. 3-3 に示すとおりである。

表 6. 1. 3-2 建設機械の稼働に係る振動の予測結果

単位：dB

予測地点	予測結果（最大）		評価の基準	環境保全措置 の検討
	工事Ⅰ期	工事Ⅱ期		工事中
東大村一丁目	39	39	75	—
広谷集落	60	<30		
坊主谷集落	56	—		
落集落	56	39		
平地蒔集落	57	40		
古場集落	60	48		
洞仙集落	58	48		
帯田集落	55	47		
円能寺集落	60	42		

注) 1. 表中の予測結果は、各予測地点の中で最大のものを示す。
 2. 30dB 未満のものについては、<30 と表記した。
 3. —：環境保全措置の検討を行わない。

表 6. 1. 3-3 資機材の運搬車両の走行に係る振動の予測結果

単位：dB

予測地点	予測結果		評価の基準		環境保全措置 の検討
	昼間	夜間	昼間	夜間	工事中
広谷集落	37	37	65	60	—
落集落	31	31			
帯田集落	36	36			
円能寺集落	<30	<30			
二股集落	31	30			
本野小学校	32	31			
寺平集落	34	33			

注) 1. 昼間は 8 時～20 時、夜間は 20 時～8 時を示す。
 2. 30dB 未満のものについては、<30 と表記した。
 3. —：環境保全措置の検討を行わない。

(3) 環境保全措置

予測結果を踏まえ、表 6. 1. 3-2 及び表 6. 1. 3-3 に示すとおり、環境保全措置を実施しない。

(4) 事後調査

振動に係る環境影響は、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

(5) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

振動については、建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に係る振動について調査、予測を実施した。これにより、振動に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

2) 基準又は目標との整合に係る評価

建設機械の稼働に係る振動の基準又は目標との整合性の検討については、予測結果と振動規制法に基づく特定建設作業に係る振動の規制基準値(75dB 以下)の比較を行った。その結果、建設機械の稼働に係る振動は、特定建設作業に係る振動の規制基準値の 75dB 以下と予測され、基準との整合は図られる。

また、資機材の運搬車両の走行に係る振動は、予測結果と振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度値(昼間: 65dB)の比較を行った。その結果、資機材の運搬車両の走行に係る振動は、30dB 未満～37dB であり、振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度値である 65dB を下回ると予測され、基準との整合は図られる。

6.1.4 低周波音

予測項目は、工事中の建設機械の稼働及び原石の採取(以下「建設機械の稼働」という。)に係る低周波音と資機材の運搬車両の走行に係る低周波音とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表6.1.4-1に示すとおりである。

建設機械の稼働に係る低周波音による生活環境の変化を定性的に予測した。

表 6.1.4-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(低周波音)

影響要因		環境影響の内容
工事中	<ul style="list-style-type: none"> 建設機械の稼働 資機材の運搬車両の走行(現場内) 原石の採取 	建設機械の稼働に係る低周波音による生活環境の変化
	<ul style="list-style-type: none"> 資機材の運搬車両の走行 	資機材の運搬車両の走行に係る低周波音による生活環境の変化

(2) 予測の結果

予測結果は、表 6.1.4-2 に示すとおりである。

表6.1.4-2 低周波音の予測結果

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討
		工事中
建設機械の稼働に係る低周波音	「ダム堤体の基礎掘削時」及び「原石の採取」については、低周波音の発生が懸念される発破作業が考えられるが、本工事において発破作業は実施しないことから生活環境の変化はないと予測される。 また、「資機材の運搬車両の走行(現場内)」については、低周波音の発生が懸念される鋼製橋梁等が考えられるが、本工事において走行する現場内の道路に鋼製橋梁等がないことから、生活環境の変化はないと予測される。	—
資機材の運搬車両の走行に係る低周波音	「資機材の運搬車両の走行」については、低周波音の発生が懸念される鋼製橋梁等が考えられるが、本工事において走行する道路に鋼製橋梁等がないことから、生活環境の変化はないと予測される。	—

注) —：環境保全措置の検討を行わない。

(3) 評価の結果

1) 回避又は低減の評価

低周波音については、建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に係る低周波音について調査、予測を実施した。これにより、低周波音に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

6.1.5 水質汚濁

予測項目は、工事中については、土砂による水の濁り(SS)^{※1}及び水素イオン濃度(pH)^{※2}とした。ダム建設後については、土砂による水の濁り(SS)、水温、富栄養化^{※3}、溶存酸素量(DO)^{※4}とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表6.1.5-1に示すとおりである。予測の手法は、工事中については、本明川ダム工事区域下流の本明川の水質は、河川水質予測計算により予測した。施設等の存在及び供用については、本明川ダム貯水池の水質は、貯水池水質予測計算により予測した。下流河川についての水質は、河川水質予測計算により予測した。

表 6.1.5-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(水質汚濁)

	影響要因	環境影響の内容
工事中	・造成等の施工による一時的な影響	土砂による水の濁り：濁水処理施設(ダムサイト濁水 ^{※5} を処理)からの排水による河川水質の変化に伴う生活環境の変化 水素イオン濃度：コンクリート打設作業の排水に伴うアルカリ分の流出による水環境の変化に伴う生活環境の変化
	・造成等の施工による一時的な影響 ・原石の採取 ・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置 ・建設発生土の処理の工事	土砂による水の濁り：工事区域の裸地から降雨時に発生する濁水による河川水質の変化に伴う生活環境の変化
施設等の存在及び供用	・ダムの供用及び貯水池の存在	土砂による水の濁り：施設等の存在及び供用時の濁水の長期化による生活環境の変化
		水温：施設等の存在及び供用時の貯水池及びダム下流の水温変化による生活環境の変化
		富栄養化：施設等の存在及び供用時の貯水池の富栄養化、ダム下流の有機汚濁による生活環境の変化
		溶存酸素量：施設等の存在及び供用時の貯水池内の嫌気化による溶存酸素の減少による生活環境の変化

※1：浮遊物質量のことであり、単位水量中に分散している不溶性の微細粒子で有機性のものと無機性のものがある。

※2：水の酸性、アルカリ性を示す指標で、0～14の間の数値で表現される。7が中性、7から小さくなるほど酸性が強くなり、7を超えるほどアルカリ性が強くなる。

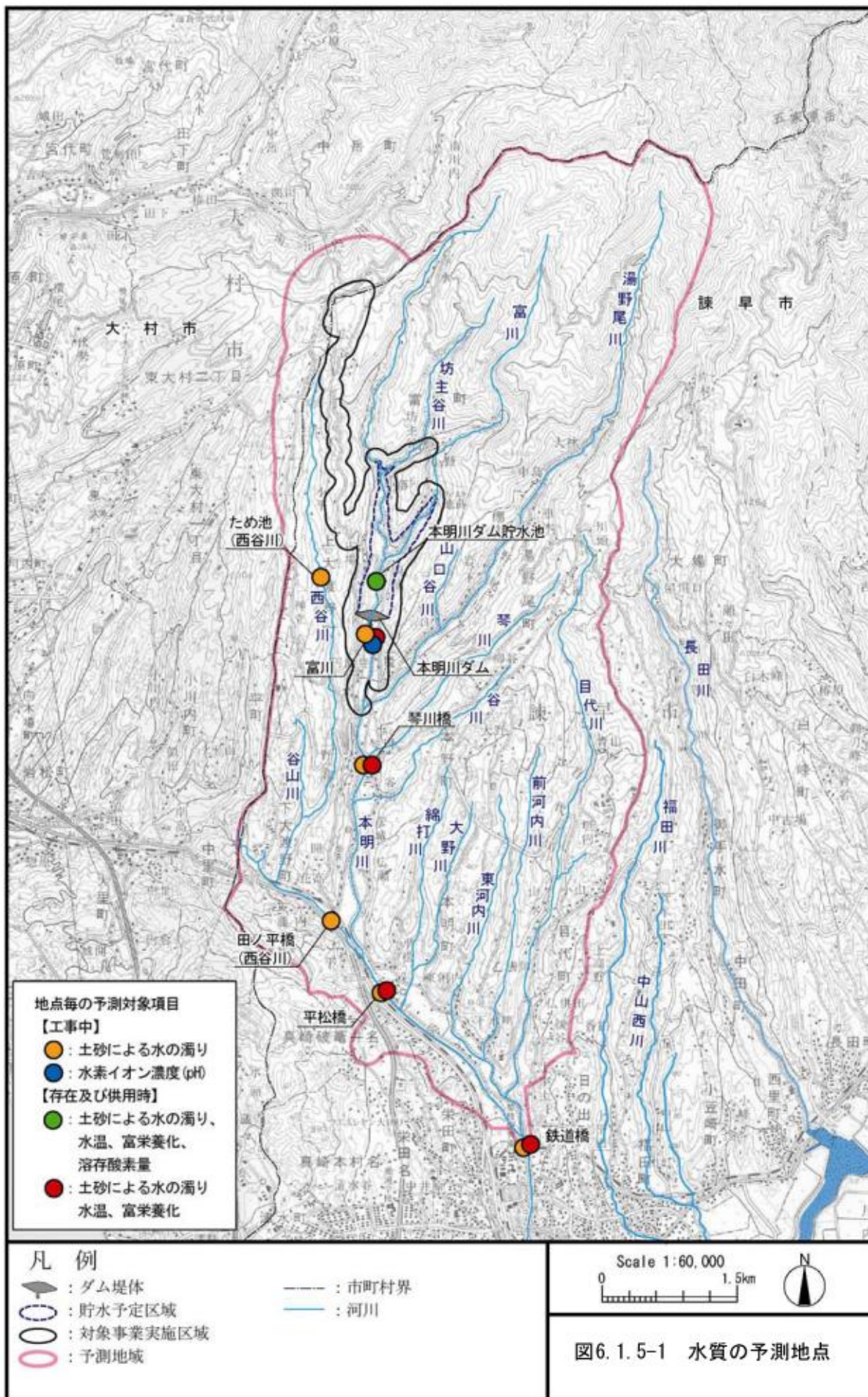
※3：湖沼などで窒素、リンなどの栄養塩類の過剰な流入により、水質が悪化する現象である。アオコの発生等の障害が発生する場合がある。水質汚濁に係る富栄養化の予測項目は、貯水池はT-N、T-P、COD、chl-a、下流河川はBODとした。

※4：単位水量中に溶けている酸素量を示す。DOは、汚染度の高い水中では、消費される酸素の量が多いため少なくなる。

※5：ダムサイト濁水とは「新訂版 ダム建設工事における濁水処理(財)日本ダム協会 平成12年7月」によるとコンクリートプラント及び運搬機械の洗浄水、ポーリングやグラウト等の排水、打設面処理水等のコンクリート打設作業排水、掘削作業に伴う流出水及び岩盤清掃水等がある。

予測地点は、図6.1.5-1に示すとおりである。工事中については、工事区域の直下流の富川地点、湯野尾川合流後の琴川橋地点、西谷川合流後の平松橋地点、目代川合流後の鉄道橋地点、建設発生土処理場下流のため池地点、田ノ平橋地点とした。施設等の存在及び供用については、本明川ダム貯水池地点、本明川ダム直下流の富川地点、湯野尾川合流後の琴川橋地点、西谷川合流後の平松橋地点、目代川合流後の鉄道橋地点とした。

予測対象時期は、工事中については、非出水時についてはダム堤体の工事に伴う濁水の出現が最大となる時期とし、出水時については、土砂による水の濁りと流量の関係を考慮し、ダムの堤体の工事等によって、裸地の出現が最大となる時期とした。施設等の存在及び供用については、貯水池が定常状態であり、適切に予測できる時期とした。



(2) 予測の結果

予測結果は、表6.1.5-2に示すとおりである。環境保全措置を実施するものについては、各項目の予測結果の詳細は、環境保全措置の予測結果にあわせて示す。

表6.1.5-2 水質汚濁の予測結果

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	施設等の存在及び供用
土砂による水の濁り	<p>工事中において、ダム建設中のSSは、ダム建設前と同程度と予測される。</p> <p>施設等の存在及び供用において、本明川ダム貯水池地点では、ダム建設前のSSに対して、ダム建設後のSSは最大値が減少し平均値が増加すると予測される。</p> <p>ダム下流河川では、ダム建設後のSSは、ダム建設前のSSに比べ、予測を実施した期間の大部分で同程度になると予測される。</p>	—	—
水素イオン濃度	ダム建設中のpHは、工事排水を中和処理することで、ダム建設前と同程度になると予測される。	—	
水温	<p>本明川ダム貯水池地点では、ダム建設後の水温は、ダム建設前の水温に比べ6月から10月にかけて上昇すると予測される。</p> <p>ダム下流河川では、ダム建設後の水温は、ダム建設前の水温の10カ年変動幅に概ね収まると予測される。</p>		—
富栄養化	<p>本明川ダム貯水池地点では、ダム建設後の各水質は、ダム建設前に比べ、COD、T-Nは増加し、T-Pは減少する。ダム建設後のChl-aは富栄養と考えられる濃度になると予測される。</p> <p>ダム下流河川では、ダム建設後のBODは、平松橋地点より上流ではダム建設前に比べ増加する。平松橋地点より下流でダム建設前と同程度になると予測される。</p>		○
溶存酸素量	本明川ダム貯水池地点では、ダム建設後のDOは、ダム建設前のDOに比べ、最小値が減少すると予測される。		○

注) 1. ○：環境保全措置の検討を行う。
2. —：環境保全措置の検討を行わない。

1) 工事中の土砂による水の濁り

工事中の土砂による水の濁りについては、ダム建設前と同程度となると予測される。なお、ダム建設中では、環境基準値を上回る日数は同程度と予測される。

表 6.1.5-3 予測の結果(土砂による水の濁り)

地点	項目		単位	ダム建設前	ダム建設中
富川	SS	10 カ年最大値	mg/L	121.5	123.6
		10 カ年平均値	mg/L	1.6	2.4
		環境基準値河川 A 類型 25mg/L を上回る日数	日	16	23
琴川橋	SS	10 カ年最大値	mg/L	84.3	85.5
		10 カ年平均値	mg/L	1.4	1.6
		環境基準値河川 A 類型 25mg/L を上回る日数	日	12	14
平松橋	SS	10 カ年最大値	mg/L	92.0	92.9
		10 カ年平均値	mg/L	2.1	2.2
		環境基準値河川 A 類型 25mg/L を上回る日数	日	28	28
鉄道橋	SS	10 カ年最大値	mg/L	95.5	96.3
		10 カ年平均値	mg/L	2.7	2.8
		環境基準値河川 A 類型 25mg/L を上回る日数	日	40	41
ため池	SS	10 カ年最大値	mg/L	138.5	139.3
		10 カ年平均値	mg/L	6.6	6.8
		環境基準値河川 A 類型 25mg/L を上回る日数	日	130	132
田ノ平橋	SS	10 カ年最大値	mg/L	138.5	138.7
		10 カ年平均値	mg/L	6.6	6.6
		環境基準値河川 A 類型 25mg/L を上回る日数	日	130	130

注) 上回る日数は、予測を行った 10 カ年で上回る日数を示す。

2) 工事中の水素イオン濃度

工事中の水素イオン濃度は、ダム建設前と同程度となると予測される。

表 6.1.5-4 予測の結果(水素イオン濃度)

地点	項目		ダム建設前	ダム建設中	
				pH6.5 で河川に 放流した場合	pH8.5 で河川に 放流した場合
富川	pH	最大値	8.8	8.8	8.8
		最小値	7.2	7.2	7.2

注) 1. ダム建設前 pH は、実測値の最大値及び最小値を示す。

2. ダム建設中 pH は、計算値を示す。

(3)環境保全措置

予測結果を踏まえ、表6.1.5-5に示すとおり、環境保全措置を実施する。環境保全措置した後の水質汚濁の予測結果を表6.1.5-6～8及び図6.1.5-2～図6.1.5-5に示す。環境保全措置の実施に伴う土砂による水の濁りへの影響について表6.1.5-7に示す。なお、結果には予測結果の評価にかかる基準との比較をあわせて示す。

表6.1.5-5 水質汚濁の環境保全措置

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果	
施設等の存在及び供用	富栄養化	本明川ダム貯水池地点では、ダム建設後の各水質は、ダム建設前に比べ、COD、T-Nは増加し、T-Pは減少する。ダム建設後のChl-aは富栄養と考えられる濃度になると予測される。	本明川ダム貯水池において富栄養化現象を抑制する。	曝気循環設備の設置	曝気循環設備の設置により、ダム貯水池におけるChl-aが減少し、富栄養化現象を抑制する効果が期待できる。(表6.1.5-6(1)～(2)及び図6.1.5-2参照)
	溶存酸素量	本明川ダム貯水池貯水池地点では、ダム建設後のDOは、ダム建設前のDOに比べ、最小値が減少すると予測される。	本明川ダム貯水池表層において溶存酸素量の減少を抑制する。	曝気循環設備の設置	曝気循環設備の設置により、溶存酸素量が多い水塊が確保され、溶存酸素量の減少を抑制する効果が期待できる。(表6.1.5-7及び図6.1.5-3参照)
	水温	富栄養化及び溶存酸素量に対する曝気循環設備の運用により冷温水が生じると予測される。	ダム下流河川において水温の上昇及び低下を緩和する。	選択取水設備の運用	選択取水設備の運用により、ダム下流河川におけるダム建設前とダム建設後の水温差は小さくなり、ダム下流河川の水温変化を低減する効果が期待できる。(表6.1.5-8及び図6.1.5-4(1)～(2)参照)

1) 富栄養化

曝気循環設備の設置により、ダム貯水池におけるChl-aが減少し、富栄養化現象を抑制する効果が期待できる。

表6.1.5-6(1) ダム建設後の環境保全措置の効果(貯水池、Chl-a)

地点	項目		単位	ダム建設後 (環境保全 措置なし)	ダム建設後 (環境保全 措置あり)
本明川ダム 貯水池	Chl-a	10カ年最大値	μg/L	29.9	17.9
		10カ年最小値	μg/L	1.0	1.0
		10カ年平均値	μg/L	11.2	4.5
		年最大Chl-a 25μg/L超過年数	年	8	0
		年平均Chl-a 8μg/L超過年数	年	10	0

注)1. ダム建設後の水質は、本明川ダム貯水池地点の表層の計算値を示す。

2. 最大値、最小値及び平均値は、注)1の計算値から10カ年の最大値、最小値及び平均値を求めたものである。

3. 年最大Chl-a25.0μg/L超過年数及び年平均Chl-a8.0μg/L超過年数は、10カ年で超過する年数を示す。

表6.1.5-6(2) ダム建設後の環境保全措置の効果(下流河川、BOD)

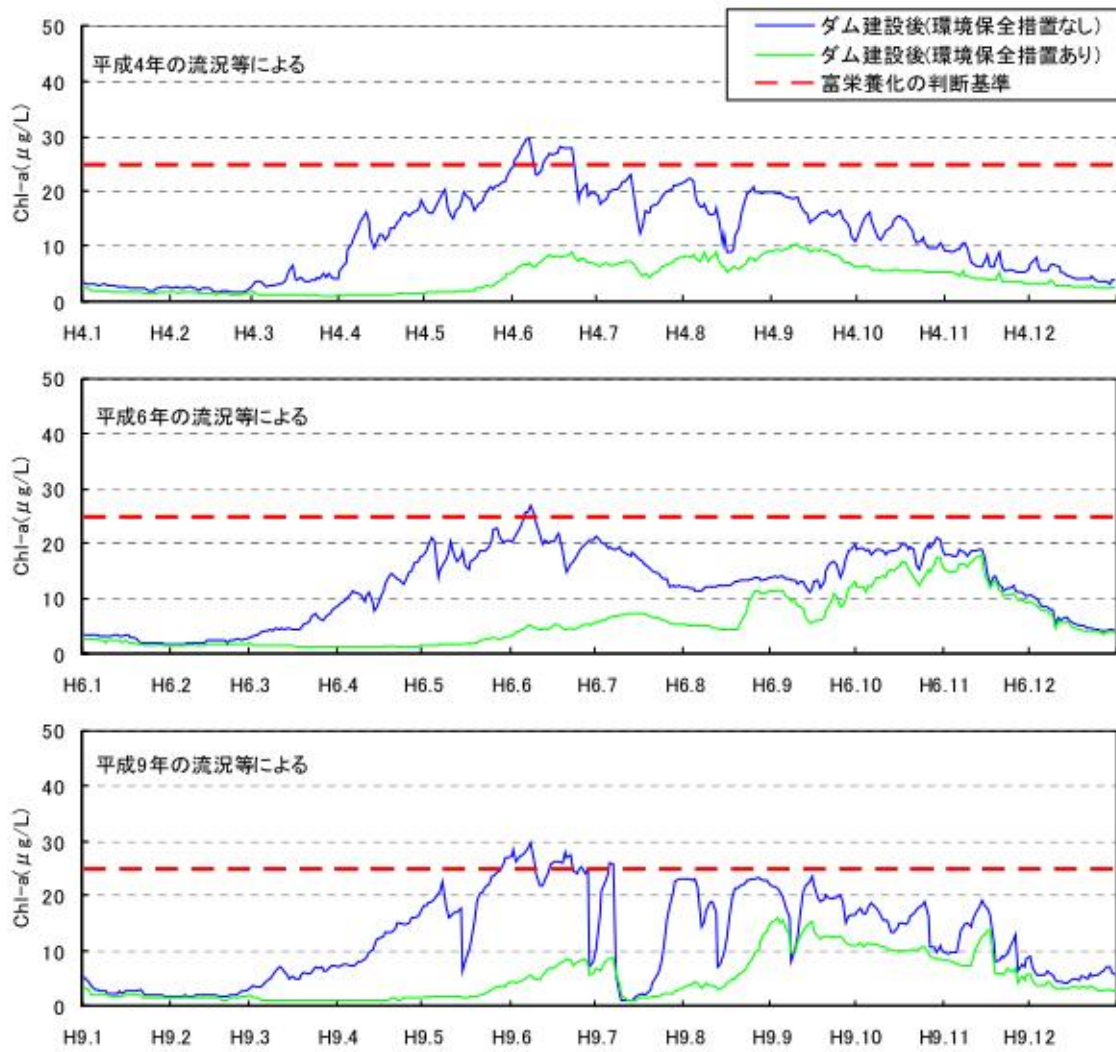
地点	項目		単位	ダム建設前	ダム建設後 (環境保全 措置なし)	ダム建設後 (環境保全 措置あり)
富川	BOD	10カ年最大値	mg/L	1.2	2.7	2.5
		10カ年最小値	mg/L	0.4	0.1	0.1
		10カ年平均値	mg/L	0.4	0.6	0.4
		環境基準値河川A類型 2.0mg/Lを上回る日数	日	0	1	1
琴川橋	BOD	10カ年最大値	mg/L	1.0	1.8	1.7
		10カ年最小値	mg/L	0.3	0.2	0.2
		10カ年平均値	mg/L	0.4	0.5	0.4
		環境基準値河川A類型 2.0mg/Lを上回る日数	日	0	0	0
平松橋	BOD	10カ年最大値	mg/L	1.0	1.4	1.3
		10カ年最小値	mg/L	0.2	0.2	0.2
		10カ年平均値	mg/L	0.3	0.3	0.3
		環境基準値河川A類型 2.0mg/Lを上回る日数	日	0	0	0
鉄道橋	BOD	10カ年最大値	mg/L	1.0	1.2	1.2
		10カ年最小値	mg/L	0.3	0.3	0.3
		10カ年平均値	mg/L	0.4	0.4	0.4
		環境基準値河川A類型 2.0mg/Lを上回る日数	日	0	0	0

注)1. 富川地点のダム建設前のBODは、本明川ダム貯水池地点における河川水のBODを示し、比負荷量—比流量の関係式を用いて算出した計算値を示し、ダム建設後のBODは本明川ダム貯水池の放流水のCOD計算値をBODに換算した値を示す。

2. 富川地点を除くダム建設前及びダム建設後のBODは計算値を示す。

3. 最大値、最小値及び平均値は、注)1、2の計算値から10カ年の最大値、最小値及び平均値を求めたものである。

4. 環境基準値河川A類型2.0mg/Lを上回る日数は、予測を行った10カ年で上回る日数を示す。



注) 1. Chl-aは本明川ダム貯水池表層のChl-aを示す。
 2. 富栄養化の判断基準はOECDの基準値の年最大 $25 \mu\text{g/L}$ を示す。

図6.1.5-2 ダム建設後の環境保全措置の効果(本明川ダム貯水池地点、Chl-a)

2) 溶存酸素量

曝気循環設備の設置により、貯水池の上層に溶存酸素量が多い水塊が確保され、溶存酸素量の減少を抑制する効果が期待できる。なお、既設の貯水池の事例より、放流によりDOの回復が見込まれる。

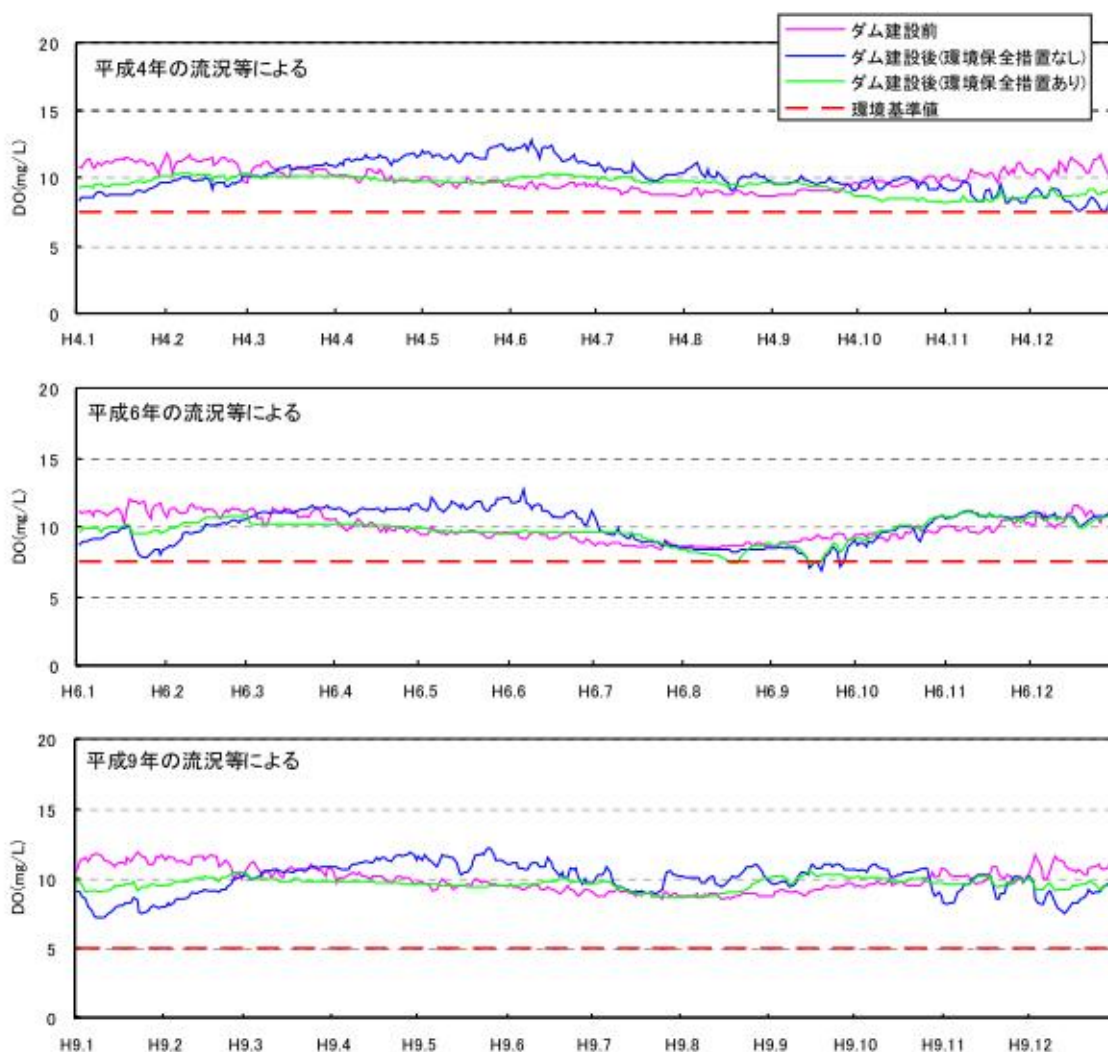
表6.1.5-7 ダム建設後の環境保全措置の効果(本明川ダム貯水池地点、DO)

地点	項目	単位	ダム建設前	ダム建設後	ダム建設後	
				(環境保全措置なし)	(環境保全措置あり)	
本明川ダム貯水池	DO	10カ年最大値	mg/L	12.6	12.7	11.5
		10カ年最小値	mg/L	8.4	5.8	7.3
		10カ年平均値	mg/L	10.0	9.9	9.5
	環境基準値河川A類型 7.5mg/Lを下回る日数	日/年	0	7	0.5	
	7.5mg/Lを下回る日が 出現する年数	年/10 カ年	0	7	1	

注) 1. ダム建設前のDOは、本明川ダム貯水池地点における河川水のDOを示し、水温と飽和溶存酸素量との関係式を用いた計算値を示し、ダム建設後のDOは、本明川ダム貯水池表層の計算値を示す。

2. 環境基準値7.5mg/Lを下回る日数は、予測を行った10カ年で平均した日数を示す。

3. 環境基準値7.5mg/Lを下回る日が出現する年数は、予測を行った10カ年における年数を示す。



注) 1. DOは本明川ダム貯水池表層のChl-aを示す。

2. 環境基準値は河川A類型7.5mg/Lを示す。

図6.1.5-3 ダム建設後の環境保全措置の効果(本明川ダム貯水池地点、DO)

3)水温

選択取水設備の運用により、ダム下流河川におけるダム建設前とダム建設後の水温差は小さくなり、ダム下流河川の水温変化を低減する効果が期待できる。

表6.1.5-8 ダム建設後の環境保全措置の効果(水温)

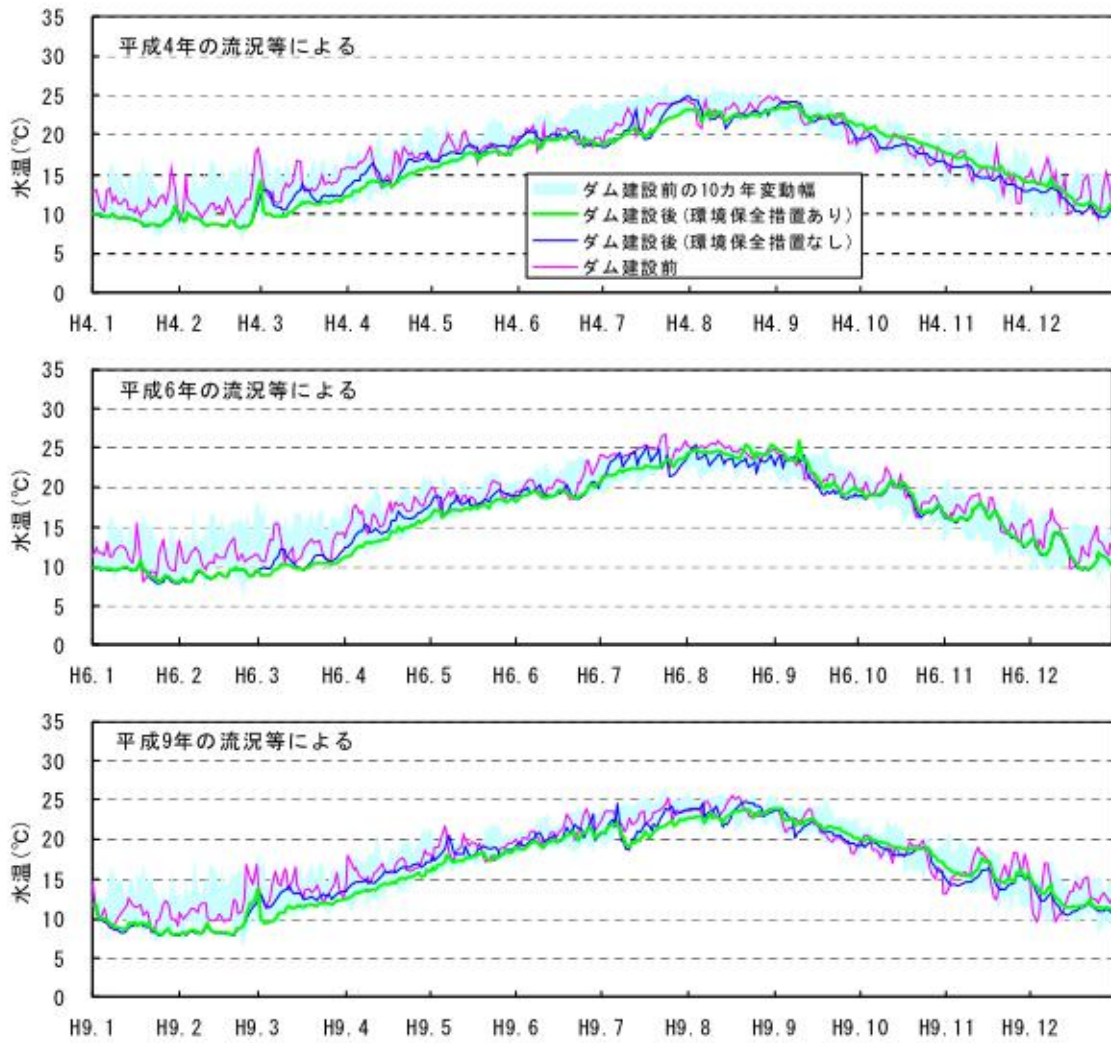
地点	項目		単位	ダム建設前	ダム建設後 (環境保全 措置なし)	ダム建設後 (環境保全 措置あり)
富川	水温	10カ年最大値	℃	26.6	25.9	25.9
		10カ年最小値	℃	6.3	7.6	7.7
		10カ年平均値	℃	17.3	16.4	16.3
琴川橋	水温	10カ年最大値	℃	26.5	25.8	25.3
		10カ年最小値	℃	5.2	6.0	6.0
		10カ年平均値	℃	16.7	16.3	16.2
平松橋	水温	10カ年最大値	℃	29.8	28.6	27.8
		10カ年最小値	℃	4.2	4.9	4.9
		10カ年平均値	℃	17.4	17.1	17.1
鉄道橋	水温	10カ年最大値	℃	30.5	29.7	29.1
		10カ年最小値	℃	3.6	4.0	4.0
		10カ年平均値	℃	17.5	17.3	17.3

注)1. 富川地点のダム建設前の水温は、本明川ダム貯水池地点における河川水の水温を示し、水温—気温の関係式を用いて算出した計算値を示す。

2. 富川地点のダム建設後の水温は、本明川ダム貯水池放流水の水温の計算値を示す。

3. 富川地点を除くダム建設前及びダム建設後の水温は、計算値を示す。

4. 最大値、最小値及び平均値は、注)1～3の計算値から10カ年の最大値、最小値及び平均値を求めたものである。



注) ダム建設後の水温は本明川ダム貯水池放流水の水温を示す。

図6.1.5-4(1) ダム建設後の環境保全措置の効果(富川地点、水温)

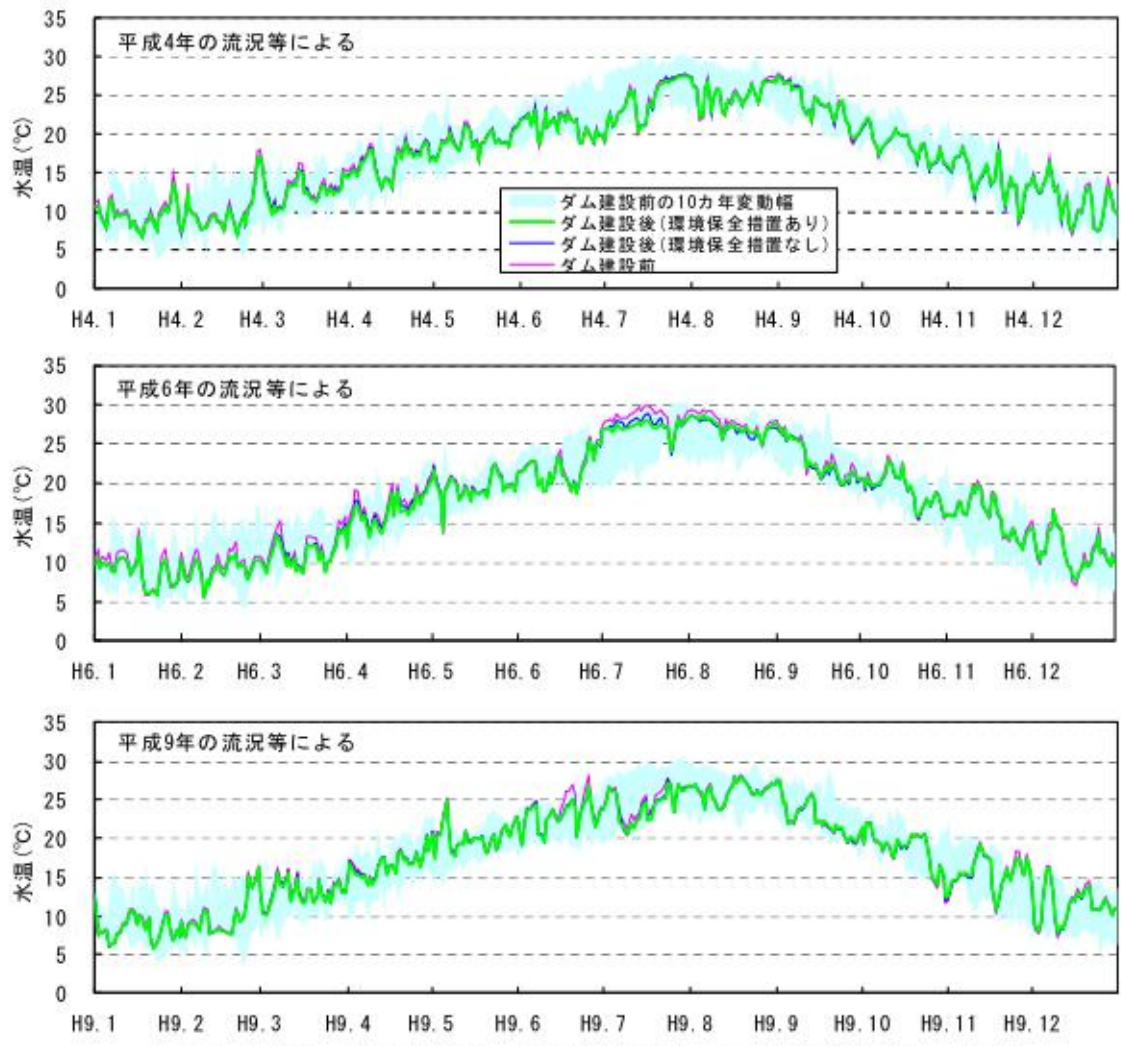


図6.1.5-4(2) ダム建設後の環境保全措置の効果(鉄道橋地点、水温)

4) 土砂による水の濁り

ダム建設後(環境保全措置あり)の土砂による水の濁りについては、環境保全措置の実施による変化は小さいと考えられる。

表6.1.5-7 ダム建設後の環境保全措置の影響(SS)

地点	項目	単位	ダム建設前	ダム建設後 (環境保全 措置なし)	ダム建設後 (環境保全 措置あり)	
本明川ダム 貯水池	SS	10カ年最大値	mg/L	121.5	24.0	27.2
		10カ年平均値	mg/L	1.6	2.0	1.2
		環境基準値河川A類型 25mg/Lを上回る日数	日	16	0	1
富川	SS	10カ年最大値	mg/L	121.5	34.1	30.9
		10カ年平均値	mg/L	1.6	2.0	1.2
		環境基準値河川A類型 25mg/Lを上回る日数	日	16	1	1
琴川橋	SS	10カ年最大値	mg/L	84.3	25.5	26.8
		10カ年平均値	mg/L	1.4	1.4	1.2
		環境基準値河川A類型 25mg/Lを上回る日数	日	12	2	1
平松橋	SS	10カ年最大値	mg/L	92.0	49.4	50.3
		10カ年平均値	mg/L	2.1	2.2	2.0
		環境基準値河川A類型 25mg/Lを上回る日数	日	28	16	15
鉄道橋	SS	10カ年最大値	mg/L	95.5	61.6	62.3
		10カ年平均値	mg/L	2.7	2.7	2.7
		環境基準値河川A類型 25mg/Lを上回る日数	日	40	37	36

- 注) 1. 本明川ダム貯水池地点及び富川地点のダム建設前のSSは、本明川ダム貯水池地点における河川水のSSを示し、比負荷量—比流量の関係式を用いて算出した計算値を示す。本明川ダム貯水池地点のダム建設後のSSは本明川ダム貯水池地点表層の計算値を示し、富川地点のダム建設後のSSは本明川ダム貯水池地点の放流水のSS計算値を示す。
 2. 本明川ダム貯水池地点及び富川地点を除くダム建設前及びダム建設後のSSは計算値を示す。
 3. 最大値及び平均値は、注) 1、2の計算値から10カ年の最大値、最小値及び平均値を求めたものである。
 4. 環境基準値河川A類型25.0mg/Lを上回る日数は、予測を行った10カ年で上回る日数を示す。

(4) 環境保全措置と併せて実施する対応

1) 施設等の存在及び供用における配慮事項

環境保全措置を実施する際に、冷温水放流が生じない範囲において、放流SSが高くなる場合は、SS濃度が低い層から取水を行う等の配慮を行い、その低減を図る。

2) 影響評価に関する配慮事項

水質汚濁に係る影響評価においては、水質予測のための境界条件として負荷量－流量関係式（ $l-q$ 式）を用いており、非出水時・出水時の水質予測値は現在得られている知見をもって、平均的な値により推定することから、今後も水質調査等を実施し、水質予測精度向上に向けて検討を行い、必要に応じて追加の環境保全措置の検討及び実施を行っていく。

(5) 事後調査

水質汚濁に係る環境影響は、工事中には、環境影響の程度が著しいものになるおそれはないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。また、施設等の存在及び供用時には、曝気循環設備の設置及び選択取水設備の運用により、環境影響の程度が著しいものになるおそれはないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

しかし、事業者としてはダム建設工事開始前から供用開始以降にかけて、必要なモニタリング調査を実施する。これらの調査の結果として、事業による環境影響が予測より大きく、問題が生じていることが確認された場合には、追加の環境保全措置の検討及び実施を行う。

(6) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

水質汚濁については、工事中の土砂による水の濁り、水素イオン濃度、施設等の存在及び供用における土砂による水の濁り、水温、富栄養化及び溶存酸素量について調査、予測を実施し、その結果を踏まえ環境保全措置の検討を行ない、水質汚濁の影響を低減することとした。これにより、水質汚濁に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されていると判断する。

2) 基準又は目標との整合に係る評価

(a) 工事中

土砂による水の濁りについての基準又は目標との整合性の検討については、SSの環境基準値（河川A類型：25mg/L）と予測結果の比較を行った結果、基準又は目標との整合は図られる。

水素イオン濃度についての基準又は目標との整合性の検討については、pHの環境基準値（河川A類型：6.5以上、8.5以下）と予測結果の比較を行った結果、基準又は目標との整合は図られる。

(b) 施設等の存在及び供用

土砂による水の濁りについての基準又は目標との整合性の検討については、SSの環境基準値（河川A類型：25mg/L）と予測結果の比較を行った結果、基準又は目標との整合は図られる。

富栄養化についての基準又は目標との整合性の検討については、OECDの富栄養化基準（Chl-a及びT-P濃度）と予測結果の比較を行った結果、富栄養に該当しないと予測され、基準又は目標との整合は図られる。

また、下流河川については、BODの環境基準値（河川A類型：2mg/L）と予測結果の比較を行った結果、基準又は目標との整合は図られる。

溶存酸素量についての基準又は目標との整合性の検討については、DOの環境基準値（河川A類型：7.5mg/L）と予測結果の比較を行った結果、基準又は目標との整合は図られる。

注)OECDの富栄養化基準は、世界の湖沼の富栄養化について調査を実施し、その結果から水質等の特性を統計的に解析し、得られた基準である。

6.1.6 水象

予測項目は、工事中並びに施設等の存在及び供用における河川流況(河川流量)とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表6.1.6-1に示すとおりである。

予測手法は、河川流況(河川流量)については、流況の変化及び出水時の河川流量について定性的な考察によるものとする。

なお、地下水については、転流工やグラウトの位置が諫早市の水道水源として利用されている被圧地下水層との間に不透水層が存在することから、生活環境の変化はないと考えられるため、予測対象としない。

表6.1.6-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(水象)

影響要因		環境影響の内容
工事中	<ul style="list-style-type: none">・造成等の施工による一時的な影響・原石の採取・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置・建設発生土の処理の工事	工事中の河川流況(河川流量)の変化による生活環境の変化
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none">・ダムの供用及び貯水池の存在	ダムの供用及び貯水池の存在に伴う河川流況(河川流量)の変化による生活環境の変化

(2) 予測の結果

予測結果は、表6.1.6-2に示すとおりである。工事中並びに施設等の存在及び供用に伴う河川流量の変化について、影響を予測した。

表6.1.6-2 水象の予測結果

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
水象	流況の変化	工事中は裸地の出現により河川の流況が変化するがピーク流量の増加は約0.25%とわずかである。また、施設等の存在及び供用により河川の流況が変化するが、下流の生活環境の変化は小さいと予測される。	—	—

注) —：環境保全措置の検討を行わない。

(3) 環境保全措置

予測結果を踏まえ、表6.1.6-2に示すとおり、環境保全措置を実施しない。

(4) 事後調査

水象に係る環境影響は、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

(5) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

水象については、河川流況及び地下水の利用状況について調査を実施し、河川流況について予測を実施した。これにより、水象に係る環境影響が、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

6.1.7 地形及び地質

予測項目は学術上又は希少性の観点から選定される重要な地形及び地質とし、予測地域内に分布する重要な地形である多良山系を予測対象とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表6.1.7-1に示す。

予測の基本的な手法は、事業の実施に伴う改変の程度を踏まえ、重要な地形及び地質への環境影響について、事例の引用又は解析によった。予測にあたっては、事業計画と重要な地形及び地質の分布地を重ね合わせることで、重要な地形及び地質の確認地点の消失又は改変の程度について予測した。

予測地域は、対象事業実施区域及びその周辺とした。

予測対象時期は、重要な地形に係る環境影響を的確に把握できる時期として、施設等の存在及び供用とした。重要な地形の分布状況を図6.1.7-1に示す。

表 6.1.7-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(地形及び地質)

影響要因		環境影響の内容
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムの堤体の存在 ・ダムの供用及び貯水池の存在 ・原石山の跡地の存在 ・道路の存在 ・建設発生土処理場の跡地の存在 	土地改変による重要な地形及び地質の改変



(2) 予測結果

予測結果は、表6.1.7-2に示すとおりである。

表 6.1.7-2 重要な地形の予測結果

予測項目		予測結果	環境保全措置 の検討
			施設等の存在 及び供用
重要な地形	・多良山系	多良山系は、建設発生土処理場及びそこに至る工事用道路により改変されるほか、一部が水没する。しかし、消失又は改変される範囲はごく一部であり、多良山系をつくる多良岳火山地が複合火山とされる特徴である溶岩台地や溶岩円頂丘は改変されない。さらに、全体に開析が進んでおり中央部は山麓に比べて侵食が著しく山麓には緩傾斜をなす火山麓扇状地が発達し、そこに多数の河川が中央部から放射状に発達しているという、多良山系の山麓部の地形的特徴も維持されることから改変の程度は小さいと予測される。	—

注) —：環境保全措置の検討を行わない。

(3) 環境保全措置

予測結果を踏まえ、表6.1.7-2に示すとおり、環境保全措置を実施しない。

(4) 事後調査

地形及び地質に係る環境影響は、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

(5) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

地形及び地質については、地形及び地質の状況について調査を実施し、重要な地形について予測を実施した。これにより、地形及び地質に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

6.1.8 植物

予測項目は、学術上又は希少性の観点から選定された重要な種及び重要な群落とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表 6.1.8-1 に示すとおりである。

予測にあたっては、事業計画と重要な種・個体の確認地点を重ね合わせることで、重要な種・個体の生育環境の変化の程度及び重要な種・個体への影響を予測した。

なお、「工事中」における生育環境の消失又は改変と、「施設等の存在及び供用」における生育環境の消失又は改変については、いずれの時点において生じる影響であっても、植物の生育個体及び生育基盤の消失という観点からは違いはないと考えられる。このことから、直接改変の影響について、両者を合わせて予測した。

また、「工事中」における改変区域付近の環境の変化及び「施設等の存在及び供用」における施設等の付近の環境の変化による影響予測は、樹林環境が林縁環境に変化することによる影響について予測した。影響が及ぶと想定される改変区域付近は、伐採等が行われた場所の周辺に影響が及ぶ範囲として、直接改変区域から約 50m 以内とした。これは、道路建設に伴う森林の伐開により、閉鎖されていた林冠が開かれ、林内に強い日射や風の影響が及ぶようになった結果、倒木の枯損や林床植生に変化が生じた範囲が道路端から 11m～53m であるという研究報告に基づき想定した範囲である。

なお、「工事中」における改変区域付近の環境の変化と「施設等の存在及び供用」における施設等の付近の環境の変化についても、直接改変と同様に樹林環境が変化するという観点からは違いはないと考えられる。このことから、両者を合わせて予測した。

表 6.1.8-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(植物)

影響要因		環境影響の内容	
工事中	<ul style="list-style-type: none"> ・造成等の施工による一時的な影響 ・建設機械の稼働 ・原石の採取 ・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置 ・建設発生土の処理の工事 	直接改変	・生育地の消失または改変
		直接改変以外	・改変区域付近の環境の変化による生育環境の変化
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムの堤体の存在 ・ダムの供用及び貯水池の存在 ・原石山の跡地の存在 ・道路の存在 ・建設発生土処理場の跡地の存在 	直接改変	・生育地の消失又は改変
		直接改変以外	<ul style="list-style-type: none"> ・施設等付近の環境の変化による生育環境の変化 ・ダム下流河川の流況の変化による生育環境の変化

(2) 予測の結果

予測結果は、表 6.1.8-2 に示すとおりである。

表 6.1.8-2 植物の予測結果 (1/4)

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討		
		工事中	施設等の存在及び供用	
植物 種子植物・シダ植物	ヒメウラジロ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
	エビガラシダ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
	トキワトラノオ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の全てが改変される。	○	○
	ニセコクモウクジャク	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の全てが改変される。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	○	○
	オオバウマノスズクサ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
	コイヌガラシ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
	ヒメミヤマスミレ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
	ゴキヅル	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 本種への直接改変以外の影響（ダム下流河川の流況の変化）による生育環境の変化は小さく、生育は維持されると考えられる。	—	—
	ヒメミソハギ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
	ミズマツバ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
	ウスゲチョウジタデ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
	オオシンウド	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 本種への直接改変以外の影響（ダム下流河川の流況の変化）による生育環境の変化は小さく、生育は維持されると考えられる。	—	—
	リンドウ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
	ロクオンソウ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
	フナバラソウ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
スズサイコ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—	
オオアカネ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○	

注) 1. ○：環境保全措置の検討を行う。

2. —：環境保全措置の検討を行わない。

表 6.1.8-2 植物の予測結果 (2/4)

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討		
		工事中	施設等の存在及び供用	
植物 種子植物・シダ植物	コムラサキ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 本種への直接改変以外の影響（ダム下流河川の流況の変化）による生育環境の変化は小さく、生育は維持されると考えられる。	—	—
	ミゾコウジュ	直接改変による生育地点及び生育個体の一部が改変される。 本種への直接改変以外の影響（ダム下流河川の流況の変化）による生育環境の変化は小さく、生育は維持されると考えられる。	—	—
	イガホオズキ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
	カワヂシャ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 本種への直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化及びダム下流河川の流況の変化）による生育環境の変化は小さく、生育は維持されると考えられる。	—	—
	ハグロソウ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
	スズムシバナ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化により、本種の生育地点及び生育個体の多くが消失する可能性があると考えられる。	○	○
	ツルギキョウ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
	タニギキョウ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
	キキョウ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
	イズハハコ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
	スブタ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
	ミズオオバコ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○

注) 1. ○：環境保全措置の検討を行う。
2. —：環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.8-2 植物の予測結果(3/4)

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討		
		工事中	施設等の存在及び供用	
種子植物・シダ植物	サガミトリゲモ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
	イトトリゲモ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化により、本種の生育地点及び生育個体の多くが消失する可能性があると考えられる。	○	○
	コキンバイザサ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	-	-
	アヤメ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	-	-
	ヒナノシャクジョウ	直接改変による本種の生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化により、本種の生育地点及び生育個体の多くが消失する可能性があると考えられる。	○	○
	ヒメコウガイゼキショウ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 本種への直接改変以外の影響（ダム下流河川の流況の変化）による生育環境の変化は小さく、生育は維持されると考えられる。	-	-
	シラコスゲ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。また、直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	-	-
	マツカサススキ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	-	-
	エビネ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化により、本種の生育地点及び生育個体の多くが消失する可能性があると考えられる。	○	○
	キエビネ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化により、本種の生育地点及び生育個体の多くが消失する可能性があると考えられる。	○	○
	ギンラン	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化により、本種の生育地点及び生育個体の多くが消失する可能性があると考えられる。	○	○
キンラン	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の一部が改変される。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化により、本種の生育地点及び生育個体の多くが消失する可能性があると考えられる。	○	○	

注) 1. ○：環境保全措置の検討を行う。
2. -：環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.8-2 植物の予測結果(4/4)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討		
			工事中	施設等の存在及び供用	
植物	種子植物・シダ植物	ナギラン	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
		ウスギムヨウラン	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
		ヒメフタバラン	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。 直接改変以外の影響（改変区域付近の環境の変化）に伴う生育環境の変化による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
		ヤマサギソウ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
	重要な個体	神明社のクスノキ	直接改変による生育地点及び生育個体の消失は想定されない。	—	—
	藻類	シャジクモ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
		チャボフラスコモ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○
		フタマタフラスコモ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	○	○

- 注)1. ○：環境保全措置の検討を行う。
2. —：環境保全措置の検討は行わない。

(3)環境保全措置

予測結果を踏まえ、表6.1.8-3に示すとおり、環境保全措置を実施する。

表 6.1.8-3 植物の環境保全措置 (1/6)

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果
植物の重要な種	ヒメウラジロ	個体の移植により事業の影響を低減する。	・移植先となる日当たりのよい岩場を選定し、直接改変の影響を受ける個体又は個体と生育基盤(岩)を移植する。	直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。
			・移植先となる日当たりのよい岩場を新規に整備し、直接改変の影響を受ける個体又は個体と生育基盤(岩)を移植する。(建設発生土処理場跡地等)	改変により消失する日当たりのよい岩場の生育環境を一部復元できると考えられる。 直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。
	トキワトラノオ	個体の移植により事業の影響を低減する。	・移植先となるやや日当たりのよい岩場を選定し、直接改変の影響を受ける個体又は個体と生育基盤(岩)を移植する。	直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。
	ニセコクモウクジャク	個体の移植により事業の影響を低減する。	・移植先となる湿った谷の林床等を選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。	直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。
オオバウマノスズクサ、オオアカネ、ツルギキョウ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	個体の移植により事業の影響を低減する。	・移植先となる林縁部を選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。	直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。
			・移植先となる林縁部を新規に整備し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。(建設発生土処理場跡地等)	改変により消失する林縁部の生育環境を一部復元できると考えられる。 直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。

表 6.1.8-3 植物の環境保全措置 (2/6)

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果	
植物の重要な種	ヒメミソハギ、ミズマツバ、ウスゲチョウジタデ、サガミトリゲモ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	播種及び表土のまきだしにより事業の影響を低減する。	<ul style="list-style-type: none"> ・播種を実施する場所となる湿地を選定し、生育個体から種子を採取し、生育適地へ播種する。 ・播種を実施する場所となる湿地を新規に整備し、生育個体から種子を採取し、生育適地へ播種する。(建設発生土処理場跡地等) ・表土のまきだしを実施する場所となる湿地を選定し、生育地の表土を採取し、生育適地へまきだしを行う。 ・表土のまきだしを実施する場所となる湿地を新規に整備し、生育地の表土を採取し、生育適地へまきだしを行う。(建設発生土処理場跡地等) 	<p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p> <p>改変により消失する湿地の生育環境を一部復元できると考えられる 直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p> <p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p> <p>改変により消失する湿地の生育環境を一部復元できると考えられる 直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p>
	リンドウ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	個体の移植により事業の影響を低減する。	<ul style="list-style-type: none"> ・移植先となる草地を選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。 ・移植先となる草地を新規に整備し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。(建設発生土処理場跡地等) 	<p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p> <p>改変により消失する草地の生育環境を一部復元できると考えられる。 直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p>

表 6.1.8-3 植物の環境保全措置 (3/6)

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果	
植物の重要な種	スズムシバナ	直接改変及び直接改変以外により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変又は消失する可能性がある。	<p>個体の移植及び播種により事業の影響を低減する。個体の生育状況等を継続的に監視する。</p>	<p>・直接改変の影響を受ける個体の移植を行う。移植個体数等については、学識者の指導及び助言を受けるものとする。移植先となる林等の木陰を選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。</p>	<p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p>
				<p>・生育個体から種子を採取し、生育適地へ播種を行う。播種量等については、学識者の指導及び助言を受けるものとする。播種を実施する場所となる林等の木陰を選定し、生育個体から種子を採取し、生育適地へ播種する。</p> <p>・直接改変以外の影響を受ける可能性がある個体について、影響の有無を確認する。</p>	<p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p> <p>直接改変以外の影響を未然に防いだり、直接改変以外の影響により、個体の損傷等の影響が生じた場合に、移植等の環境保全措置の検討、実施といった速やかな対応が可能である。</p>
植物の重要な種	イズハハコ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	<p>個体の移植及び播種により事業の影響を低減する。</p>	<p>・播種を実施する場所となる崖地等を選定し、生育個体から種子を採取し、生育適地へ播種する。</p>	<p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p>
				<p>・播種を実施する場所となる崖地等を新規に整備し、生育個体から種子を採取し、生育適地へ播種する。(建設発生土処理場跡地等)</p>	<p>改変により消失する崖地等の生育環境を一部復元できると考えられる。</p> <p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p>

表 6.1.8-3 植物の環境保全措置 (4/6)

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果	
植物の重要な種	スブタ、ミズオオバコ	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	表土のまきだしにより事業の影響を低減する。	<ul style="list-style-type: none"> 表土のまきだしを実施する場所となる湿地や溜池等を選定し、生育地の表土を採取し、生育適地へまきだしを行う。 表土のまきだしを実施する場所となる湿地や溜池等を新規に整備し、生育地の表土を採取し、生育適地へまきだしを行う。(建設発生土処理場跡地等) 	<p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p> <hr/> <p>改変により消失する湿地や溜池等の生育環境を一部復元できると考えられる。直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p>
	イトトリゲモ、ヒナノシヤクジョウ	直接改変以外により、本種の生育地点及び生育個体の一部又は多くが消失する可能性がある。	個体の生育状況等を継続的に監視する。	<ul style="list-style-type: none"> 直接改変以外の影響を受ける可能性がある個体について、影響の有無を確認する。 	<p>直接改変以外の影響を未然に防いだり、直接改変以外の影響により、個体の損傷等の影響が生じた場合に、移植等の環境保全措置の検討、実施といった速やかな対応が可能である。</p>
	エビネ	直接改変及び直接改変以外により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変又は消失する可能性がある。	個体の移植により事業の影響を低減する。個体の生育状況等を継続的に監視する。	<ul style="list-style-type: none"> 移植先となる林床を選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。 直接改変以外の影響を受ける可能性がある個体について、影響の有無を確認する。 	<p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p> <hr/> <p>直接改変以外の影響を未然に防いだり、直接改変以外の影響により、個体の損傷等の影響が生じた場合に、移植等の環境保全措置の検討、実施といった速やかな対応が可能である。</p>

表 6.1.8-3 植物の環境保全措置 (5/6)

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果	
植物の重要な種	キエビネ	直接改変及び直接改変以外により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変又は消失する可能性がある。	<p>個体の移植により事業の影響を低減する。個体の生育状況等を継続的に監視する。</p>	<p>・移植先となる照葉樹林の林床を選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。</p> <p>・直接改変以外の影響を受ける可能性がある個体について、影響の有無を確認する。</p>	<p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p> <p>直接改変以外の影響を未然に防いだり、直接改変以外の影響により、個体の損傷等の影響が生じた場合に、移植等の環境保全措置の検討、実施といった速やかな対応が可能である。</p>
	ギンラン	直接改変及び直接改変以外により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変又は消失する可能性がある。	<p>個体の移植により事業の影響を低減する。個体の生育状況等を継続的に監視する。</p>	<p>・移植先となる照葉樹林の林床を選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。</p> <p>・直接改変以外の影響を受ける可能性がある個体について、影響の有無を確認する。</p>	<p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p> <p>直接改変以外の影響を未然に防いだり、直接改変以外の影響により、個体の損傷等の影響が生じた場合に、移植等の環境保全措置の検討、実施といった速やかな対応が可能である。</p>
	キンラン	直接改変及び直接改変以外により、本種の生育地点及び生育個体の一部が改変又は消失する可能性がある。	<p>個体の移植により事業の影響を低減する。個体の生育状況等を継続的に監視する。</p>	<p>・移植先となる林床を選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。</p> <p>・直接改変以外の影響を受ける可能性がある個体について、影響の有無を確認する。</p>	<p>直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。</p> <p>直接改変以外の影響を未然に防いだり、直接改変以外の影響により、個体の損傷等の影響が生じた場合に、移植等の環境保全措置の検討、実施といった速やかな対応が可能である。</p>

表 6.1.8-3 植物の環境保全措置 (6/6)

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果
植物の重要な種	直接改変により、本種の生育地点及び生育個体の多くが改変される。	表土のまきだしにより事業の影響を低減する。	・表土のまきだしを実施する場所となる谷底低地の湿地や水路等を選定し、生育地の表土を採取し、生育適地へまきだしを行う。	直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。
			・表土のまきだしを実施する場所となる谷底低地の湿地や水路等を新規に整備し、生育地の表土を採取し、生育適地へまきだしを行う。(建設発生土処理場跡地等)	改変により消失する谷底低地の湿地や水路等の生育環境を一部復元できると考えられる。 直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。

(4) 事業者としての配慮事項

重要な種が複数確認されている水田やその周辺の湿地・草地などの生育環境は、水田の改変率がやや高いことから、ダム湖上流端等の環境を利用して、湿地環境や草地環境の保全・創出を検討する。

(5) 事後調査

植物に係る環境影響は、表 6.1.8-4 に示した 17 種について、環境保全措置の効果に係る知見が不十分であるため、工事中並びに施設等の存在及び供用開始後において環境保全措置の内容を詳細なものにする必要があり、また、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあると判断されたことから、事後調査を実施する。なお、園芸栽培情報又は移植実績があり、移植手法が普及しているヒメウラジロ、リンドウ、スズムシバナ、エビネ、キエビネの 5 種については、効果に係る知見が十分であると判断し、事後調査は実施しない。

事後調査は、事業者が学識者の指導、助言を得ながら実施し、その結果を事後調査報告書としてとりまとめる。

表 6.1.8-4 に示した事後調査の対象以外の重要な種に係る環境影響は、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

しかし、事業者としてはダム建設工事開始前から供用開始以降にかけて、事後調査の対象以外の重要な種についても、必要なモニタリング調査を実施する。モニタリングの結果として、事業による環境影響が予測より大きく、問題が生じていることが確認された場合には、追加の環境保全措置の検討及び実施を行う。

表 6.1.8-4 事後調査の項目及び手法等

項 目		手 法 等
植物	植物の重要な種 トキワトラノオ ニセコクモウクジャク オオバウマノスズクサ ヒメミソハギ ミズマツバ ウスゲチョウジタデ オオアカネ ツルギキョウ イズハハコ スブタ ミズオオバコ サガミトリゲモ ギンラン キンラン シャジクモ チャボフラスコモ フタマタフラスコモ 17種	1. 行うこととした理由 環境保全措置の効果に係る知見が不十分であり、工事中並びに施設等の存在及び供用開始後において環境保全措置の内容を詳細なものにする必要があり、また、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある。 2. 手法 調査時期は工事中及び供用開始後とし、調査地域は環境保全措置の実施箇所とする。 調査方法は、現地における保全対象個体の生育の状況及び生育環境の確認による。 3. 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 保全対象個体の生育に問題が生じそうな場合において、学識者の指導、助言を得ながら、その時点での状況に応じ、新たな環境保全措置等の実施を検討する。

(6) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

植物については、植物の重要な種及び個体について調査、予測を実施した。その結果を踏まえ、ヒメウラジロ、トキワトラノオ、ニセコクモウクジャク、オオバウマノスズクサ、ヒメミソハギ、ミズマツバ、ウスゲチョウジタデ、リンドウ、オオアカネ、スズムシバナ、ツルギキョウ、イズハハコ、スブタ、ミズオオバコ、サガミトリゲモ、イトトリゲモ、ヒナノシャクジョウ、エビネ、キエビネ、ギンラン、キンラン、シャジクモ、チャボフラスコモ及びフタマタフラスコモの24種について、環境保全措置の検討を行い、植物への影響を低減することとした。その結果、移植等による環境保全措置を実施し、さらに一部の種については事後調査を実施することとした。これにより、植物の重要な種に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲で回避又は低減されると判断する。

6.1.9 動物

予測項目は、学術上又は希少性の観点から選定された重要な種及び注目すべき生息地とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表 6.1.9-1 に示すとおりである。

直接改変における生息地の消失又は改変並びに直接改変以外における改変区域付近及び施設等の付近の環境の変化による生息環境の変化の予測にあたっては、事業計画と重要な種の確認地点や生息環境を重ね合わせるにより、重要な種の生息環境の変化の程度及び重要な種への影響を予測した。

「工事中」における建設機械の稼働等に伴う生息環境の変化については、工事区域の近傍では、人の出入りや車両の通行、建設機械の稼働等による騒音の発生等による生息環境の変化により、動物が忌避行動を起こす等の攪乱が生じることが想定した。

「施設等の存在及び供用」におけるダム下流河川の流況の変化による生息環境の変化については、ダムの供用及び貯水池の存在により流況が変化するため、冠水頻度の変化に伴い河川植生が変化することが想定した。

「施設等の存在及び供用」におけるダムの供用に伴う下流河川の土砂供給の変化による生息環境の変化については、土砂供給及び流況等の変化に伴う河床構成材料の変化が想定した。

「工事中」における水の濁り等による生息環境の変化については、ダム堤体の工事等に伴い、土砂による水の濁りの変化が想定し、「施設等の存在及び供用」におけるダム下流河川の水質の変化による影響予測については、ダム下流河川における土砂による水の濁り、水温及び BOD の変化が想定した。

表 6.1.9-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(動物)

影響要因		環境影響の内容	
工事中	<ul style="list-style-type: none"> ・造成等の施工による一時的な影響 ・建設機械の稼働 ・原石の採取 ・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置 ・建設発生土の処理の工事 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> ・生息地の消失又は改変
		直接改変以外	<ul style="list-style-type: none"> ・改変区域付近の環境の変化による生息環境の変化 ・建設機械の稼働等による生息環境の変化 ・対象事業実施区域下流河川の水の濁り等による生息環境の変化
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムの堤体の存在 ・ダムの供用及び貯水池の存在 ・原石山の跡地の存在 ・道路の存在 ・建設発生土処理場の跡地の存在 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> ・生息地の消失又は改変
		直接改変以外	<ul style="list-style-type: none"> ・施設等の付近の環境の変化による生息環境の変化 ・ダム下流河川の流況の変化による生息環境の変化 ・ダム下流河川への土砂供給の変化による生息環境の変化 ・ダム下流河川への水質の変化による生息環境の変化

予測地域は、調査地域のうち、対象事業の実施により重要な種が環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

予測対象時期は、工事中並びに施設等の存在及び供用の重要な種に係る環境影響を的確に把握できる時期とした。

(2) 予測の結果

予測結果は、表 6. 1. 9-2 に示すとおりである。

表 6. 1. 9-2(1) 動物の予測結果(哺乳類)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
動物	哺乳類	ヤマコウモリ、ヤマネ、キツネ、アナグマ	—	—
		カヤネズミ	—	—

注) — : 環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.9-2(2) 動物の予測結果(鳥類)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
動物	鳥類	<p>ヨシゴイ、ミゾゴイ、チュウサギ</p> <p>直接改変により、主要な生息環境と推定された環境の一部が改変されるが、改変区域並びに工事区域及びその近傍の周辺地域には本種の主要な生息環境が広く連続して分布することから、本種の生息は維持されると考えられる。</p> <p>直接改変以外の影響（ダム下流河川の流況の変化）に伴う主要な生息環境の変化は小さいと考えられる。</p>	-	-
		<p>オンドリ、ミサゴ、ハチクマ、オオタカ、ハイタカ、サシバ、ハヤブサ、ヤマドリ、ヒクイナ、タマシギ、ヤマシギ、アオバズク、フクロウ、ヨタカ、ヤマセミ、アカショウビン、ブッポウソウ、アオグラ、ヤイロチョウ、サンショウクイ、カワガラス、ミソサザイ、キクイタダキ、キビタキ、サンコウチョウ、コガラ、ヒガラ、ノジコ、カケス</p> <p>直接改変により、主要な生息環境と推定された環境の一部が改変され、また、直接改変以外の影響により、工事区域及びその近傍は本種の主要な生息環境として適さなくなる可能性があると考えられる。</p> <p>しかし、改変区域並びに工事区域及びその近傍の周辺地域には本種の主要な生息環境が広く連続して分布することから、本種の生息は維持されると考えられる。</p>	-	-
		<p>クイナ、コチドリ</p> <p>本種の主要な生息環境と推定される「中流区間」については、直接改変の影響は想定されない。</p>	-	-

注) - : 環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.9-2(3) 動物の予測結果(爬虫類・両生類)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
動物	爬虫類	スッポン	-	-
		シロマダラ		
	両生類	カスミサンショウウオ、イモリ、ニホンアカガエル、トノサマガエル	-	-

注) - : 環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.9-(4) 動物の予測結果(陸上昆虫類)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討		
			工事中	施設等の存在及び供用	
動物	陸上昆虫類	ムカシトンボ、オジロサナエ、タバサナエ、シマアメンボ、ホソバセセリ、ミヤマチャバネセセリ、コチャバネセセリ、コツバメ、コムラサキ、メスグロヒョウモン、オナガアゲハ、サトキマダラヒカゲ、マイマイカブリ、アカマダラセンチコガネ、クロカナブン、ヤマトタマムシ、ゲンジボタル、ヨツボシオオクスイ、ニホンホホビロコメツキモドキ、オオシロオビゾウムシ	直接改変により、主要な生息環境と推定された環境の一部が改変されるが、改変地域の周辺地域には本種の主要な生息環境が広く連続して分布することから、本種の生息は維持されると考えられる。 直接改変以外の影響（ダム下流河川の流況の変化）に伴う主要な生息環境の変化は小さいと考えられる。	—	—
		マルタンヤンマ、ヒメアカネ、スギタニルリシジミ九州亜種、ツマグロキチョウ、ジャノメチョウ、セアカオサムシ	直接改変により、主要な生息環境と推定された環境の一部が改変されるが、改変地域の周辺地域には本種の主要な生息環境が広く連続して分布することから、本種の生息は維持されると考えられる。	—	—
		ナガサキトゲヒサゴゴミムシダマシ、シイシギゾウムシ	直接改変により、主要な生息環境と推定された環境の一部が改変され、また、直接改変以外の影響により、改変区域付近は本種の主要な生息環境として適さなくなる可能性があると考えられる。 しかし、改変区域及び改変区域付近の周辺地域には本種の主要な生息環境が広く連続して分布することから、本種の生息は維持されると考えられる。	—	—

注) —：環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.9-2(5) 動物の予測結果(クモ類)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
動物	クモ類	キノボリトタテグモ、キジロオヒキグモ、ゲハウグモ 直接改変により、主要な生息環境と推定された環境の一部が改変され、また、直接改変以外の影響により、改変区域付近は本種の主要な生息環境として適さなくなる可能性があると考えられる。 しかし、改変区域及び改変区域付近の周辺地域には本種の主要な生息環境が広く連続して分布することから、本種の生息は維持されることが考えられる。	-	-

注) - : 環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.9-2(6) 動物の予測結果(魚類)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
動物	魚類	ヤマトシマドジョウ 直接改変の影響は想定されない。 直接改変以外の影響に伴う主要な生息環境の変化は小さいと考えられる。	-	-
		アリアケギバチ 直接改変により、主要な生息環境と推定された環境の一部が改変されるが、改変区域並びに工事区域及びその近傍の周辺地域には本種の主要な生息環境が広く連続して分布することから、本種の生息は維持されることが考えられる。 直接改変以外の影響に伴う主要な生息環境の変化は小さいと考えられる。	-	-
		カジカ(中卵型) 直接改変により、主要な生息環境と推定された環境一部が改変され、これらの改変区域は本種の主要な生息環境として適さなくなることが考えられる。	○	○

注) ○ : 環境保全措置の検討を行う。

- : 環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.9-2(7) 動物の予測結果(底生動物)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
動物	底生動物	マルタニシ、ミズゴマツボ、モノアラガイ、ヒラマキミズマイマイ、クルマヒラマキガイ、ヒラマキガイモドキ、マシジミ、ミヤマサナエ、クロサナエ、ミズカマキリ	—	—
		ヒメマルマメタニシ、ヘイケボタル	—	—

注) — : 環境保全措置の検討を行わない。

(3) 環境保全措置

予測結果を踏まえ、表 6.1.9-3 に示すとおり、環境保全措置を実施する。

表6.1.9-3 動物の環境保全措置

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果
動物の重要な種	カジカ（中卵型） 直接改変により生息環境が消失する。	改変区域外の生息環境となる場所へ移殖する。	・改変区域内に生息する個体を捕獲し、改変されない生息適地に移殖する。	移殖先はカジカ（中卵型）の生息環境として機能すると期待できる。

(4) 環境保全措置を成功させるための試み

1) 移殖実験

移殖に関する知見が少ない魚類のカジカ（中卵型）については、野外で移殖実験を行い、生息の確認を行う。

(5) 事業者としての配慮事項

1) 移動性の乏しい重要な種の移殖

移動性に乏しい重要な種（両生類、陸上昆虫類、魚類及び底生動物等）については、工事中及びその前後に環境巡視を行い、改変区域内での生息が確認された場合には、学識者の指導・助言を受けながら改変区域外の生息適地への移殖を検討する。

(6) 事後調査

事後調査の項目及び手法等を表6.1.9-4に示す。

動物に係る環境影響は、カジカ（中卵型）について、環境保全措置の効果に係る知見が不十分であるため、工事中並びに施設等の存在及び供用開始後において環境保全措置の内容を詳細なものにする必要があり、また、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあると判断されたことから、表 6.1.9-4 に示した項目及び手法等により事後調査を実施する。

事後調査は、事業者が学識者の指導、助言を得ながら実施し、その結果は、事後調査報告書としてとりまとめる。

カジカ（中卵型）以外の重要な種に係る環境影響は、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。しかし、事業者としてはダム建設工事開始前から供用開始以降にかけて、事後調査の対象以外の重要な種についても、必要なモニタリング調査を実施する。モニタリングの結果として、事業による環境影響が予測より大きく、問題が生じていることが確認された場合には、追加の環境保全措置の検討及び実施を行う。

表 6.1.9-4 事後調査の項目及び手法等

項目		手法等
動物	動物の重要な種	カジカ（中卵型）
		<p>1. 行うこととした理由 環境保全措置の効果に係る知見が不十分であるため、工事中並びに施設等の存在及び供用開始後において環境保全措置の内容を詳細なものにする必要があり、また、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある。</p> <p>2. 手法 (1) 環境保全措置の内容を詳細にするための調査 調査時期は工事の実施前とし、調査地域は保全対象種の生息している地域及び移殖の候補地とする。 調査方法は現地における保全対象種の生息状況及び生息環境並びに移殖の候補地の環境を確認する。 (2) 環境保全措置実施後に環境の状況を把握するための調査 調査時期は工事中並びに施設等の存在及び供用開始後とし、調査地域は移殖措置の実施箇所とする。 調査方法は現地における保全対象種の生息状況及び生息環境を確認する。</p> <p>3. 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 対象種の生息状況や生息環境の状況に応じ、学識者の指導・助言により対応する。</p>

(7) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

動物については、動物の重要な種について調査、予測を実施した。その結果を踏まえ、カジカ（中卵型）について、環境保全措置の検討を行い、動物に係る環境影響を低減することとした。これにより、動物に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

6.1.10 生態系

地域を特徴づける生態系への影響について、上位性及び典型性の視点から調査、予測及び評価を行った。表6.1.10-1に生態系の予測及び評価の対象を示す。

表6.1.10-1 生態系の予測及び評価の対象

項 目		予測・評価の対象とする種及び環境類型区分
上位性	陸域	サシバ、ハイタカ及びノスリ
	河川域	カワセミ
典型性	陸域	常緑広葉樹林
		スギ・ヒノキ植林
		水田
	河川域	源流区間
		上流区間
		中流区間

【上位性及び典型性の観点からの生態系の評価について】

生態系とは、ある地域における生物とそれをとりまく環境の相互関係を持ったまとまりである。相互の関係は、生物の間に見られる捕食・被食の関係（食物連鎖）、生物の排泄物や遺骸の分解等の活動と環境（土壌や水、大気等）との関係など様々である。このような複雑な関係のまとまりが生態系であり、この関係が作り出す環境の中で、多様な生物が生息・生育している。

本明川ダム周辺の生態系を予測・評価するにあたり、その複雑な関係を把握するために「地域を特徴づける生態系」として、上位性、典型性、特殊性及び移動性の視点を設定した。これらの視点から注目される生物種又は生物群集及び生息・生育環境に着目し、調査の実施及び影響の予測を行うこととした。なお、上位性について陸域及び河川域の注目種を選定し、典型性について陸域及び河川域の代表的な生息・生育環境を選定した。特殊性については調査地域に特殊な環境がないため、選定しなかった。陸域の移動性については、典型性のなかで扱うこととし、河川域の移動性については調査地域に移動性を指標する注目種（回遊魚等）の生息が確認されなかったため扱わないこととした。

(1) 予測の基本的な手法

【上位性（陸域）】

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表 6.1.10-2 に示すとおりである。

予測の基本的な手法は、工事中並びに施設等の存在及び供用と生息環境の状況等を踏まえ、生息環境の改変の程度を勘案し、上位性の視点から注目される種（サシバ、ハイタカ及びノスリ）の環境影響について、事例の引用または解析によった。

a) 直接改変（生息地の消失又は改変）

予測にあたっては、サシバのつがいの行動圏とその内部構造の解析結果並びにサシバ、ハイタカ及びノスリの生息環境の解析結果を、それぞれ改変区域と重ね合わせることであり、改変の程度を把握した。

b) 直接改変以外（建設機械の稼働等による生息環境の変化）

「工事中」における建設機械の稼働等による生息環境の変化については、サシバのつがいの行動圏とその内部構造の解析結果並びにサシバ、ハイタカ及びノスリの生息環境の解析結果を、それぞれ改変区域と重ね合わせることであり、人の出入りや車両の通行、建設機械の稼働に伴う騒音等による生息環境の変化が繁殖活動や採餌活動に与える影響を予測した。

表 6.1.10-2 予測対象とする影響要因と環境影響の内容【上位性（陸域）】

影響要因		環境影響の内容	
工事中	<ul style="list-style-type: none"> ・造成等の施工による一時的な影響 ・建設機械の稼働 ・原石の採取 ・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置 ・建設発生土の処理の工事 	直接改変	・生息地の消失又は改変
		直接改変以外	・建設機械の稼働等に伴う生息環境の変化
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムの堤体の存在 ・原石山の跡地の存在 ・建設発生土処理場の跡地の存在 ・道路の存在 ・ダムの供用及び貯水池の存在 	直接改変	・生息地の消失又は改変

予測地域は、調査地域と同様とし、対象事業実施区域及びその周辺に加え、西谷川流域及び西谷川合流点の本明川流域を含む範囲とした。予測地域を図 6.1.10-1 に示す。

予測対象時期は、工事中については全ての改変区域が改変された状態である時期を想定し、施設等の存在及び供用についてはダムの供用が定常状態となった時期とした。

【上位性（河川域）】

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表 6.1.10-3 に示すとおりである。

予測の基本的な手法は、工事中並びにダム等の存在及び供用と生息環境の状況等を踏まえ、生息環境の改変の程度を勘案し、上位性の視点から注目される種（カワセミ）の環境影響について、事例の引用又は解析によった。

a) 直接改変

解析にあたってはカワセミのつがいの行動範囲の解析結果、狩り場の解析結果を、それぞれ改変区域と重ねあわせることにより、改変の程度を把握した。

b) 直接改変以外

○ ダム下流河川の水質の変化による生息環境の変化

「工事中」及び「施設等の存在及び供用」における水質の変化による餌生物の生息環境の変化と狩り場の変化については、「準備書 7.1.10 生態系(2) 典型性 2) 河川域」及び「準備書 7.1.5 水質汚濁」の予測結果をもとに予測した。

○ ダム下流河川への土砂供給の変化による生息環境の変化

「施設等の存在及び供用」におけるダムの供用に伴う下流河川への土砂供給の変化による餌生物の生息環境の変化については、「準備書 7.1.10 生態系(2) 典型性 2) 河川域」の予測結果をもとに予測した。

○ 建設機械の稼働等による生息環境の変化

「工事中」における建設機械の稼働等による生息環境の変化については、カワセミのつがいの行動範囲、営巣地、営巣環境及び狩り場を、それぞれ改変区域と重ね合わせることにより、人の出入りや車両の通行、建設機械の稼働に伴う騒音等による生息環境の変化が繁殖活動に与える影響を予測した。

表 6.1.10-3 予測対象とする影響要因と環境影響の内容【上位性（河川域）】

影響要因		環境影響の内容	
工事中	<ul style="list-style-type: none"> ・造成等の施工による一時的な影響 ・建設機械の稼働 ・原石の採取 ・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置 ・建設発生土の処理の工事 	直接改変	・生息地の消失又は改変
		直接改変以外	<ul style="list-style-type: none"> ・建設機械の稼働等に伴う生息環境の変化 ・ダム下流河川の水質の変化による生息環境の変化
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムの堤体の存在 ・ダムの供用及び貯水池の存在 ・原石山の跡地の存在 ・道路の存在 ・建設発生土処理場の跡地の存在 	直接改変	・生息地の消失又は改変
		直接改変以外	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム下流河川の土砂供給の変化による生息環境の変化 ・ダム下流河川の水質の変化による生息環境の変化

予測地域は、調査地域と同様とし、対象事業実施区域及びその周辺の本明川本川及び支川とこの範囲と同様の河川環境が連続する区間まで上流側に延長した区間、湯野尾川、西谷川、ダム下流から鉄道橋までの本明川とした。予測地域を図 6.1.10-2 に示す。

予測対象時期は、工事中については全ての改変区域が改変された状態である時期を想定し、施設等の存在及び供用についてはダムの供用が定常状態となった時期とした。

【典型性（陸域）】

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表 6.1.10-4 に示すとおりである。

予測の基本的な手法は、工事中並びに施設等の存在及び供用と生息・生育環境の状況等を踏まえ、生息・生育環境の改変の程度を勘案し、典型性の視点から注目される動植物の種又は生物群集の生息・生育環境の環境影響について、事例の引用または解析によった。予測にあたっては、典型性を現す生息・生育環境と事業計画を重ね合わせることにより、その改変量や改変形態から生息・生育環境の変化の程度及び生息・生育種への影響について予測した。

なお、「工事中」における生息・生育環境の消失又は改変と「施設等の存在及び供用」における生息・生育環境の消失又は改変については、いずれの時点において生じる影響であっても、生息・生育環境の消失という観点からは違いは無いと考えられる。このことから、両者を合わせて予測した。

表 6.1.10-4 予測対象とする影響要因と環境影響の内容【典型性（陸域）】

影響要因		環境影響の内容
工事中	<ul style="list-style-type: none"> ・造成等の施工による一時的な影響 ・建設機械の稼働 ・原石の採取 ・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置 ・建設発生土の処理の工事 	直接改変 ・生息・生育環境の消失又は改変
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムの堤体の存在 ・ダムの供用及び貯水池の存在 ・原石山の跡地の存在 ・道路の存在 ・建設発生土処理場の跡地の存在 	直接改変 ・生息・生育環境の消失又は改変

予測地域は、調査地域と同様とし、本明川ダム集水域及びその周辺の区域とした。予測地域を図 6.1.10-3 に示す。

予測対象時期は、工事中については全ての改変区域が改変された状態である時期を想定し、施設等の存在及び供用についてはダムの供用が定常状態となった時期とした。

【典型性（河川域）】

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表 6.1.10-5 に示すとおりである。

予測の対象は、「源流区間及びそこに生育・生息する生物群集により表現される典型性」、「上流区間及びそこに生育・生息する生物群集により表現される典型性」及び「中流区間及びそこに生育・生息する生物群集により表現される典型性」とした。

ダム事業が生態系の典型性（河川域）へ及ぼす影響要因は、「工事中」では、ダムの堤体の工事、原石の採取の工事等、「施設等の存在及び供用」ではダムの堤体の存在、ダムの供用及び貯水池の存在等が考えられる。これらによる影響は「直接改変」と「直接改変以外」に分け、直接改変としては湛水等による河川の消失及び貯水池の出現を扱い、直接改変以外では、本明川ダム貯水池上流端部の堆砂、ダム下流河川の流況の変化、ダム下流河川の土砂供給の変化、水質の変化による影響を扱った。

なお、工事中並びに施設等の存在及び供用の水質の変化に伴う典型性（河川域）の影響予測は、「7.1.5 水質汚濁」の環境保全措置を実施した場合の予測結果を用いて行った。

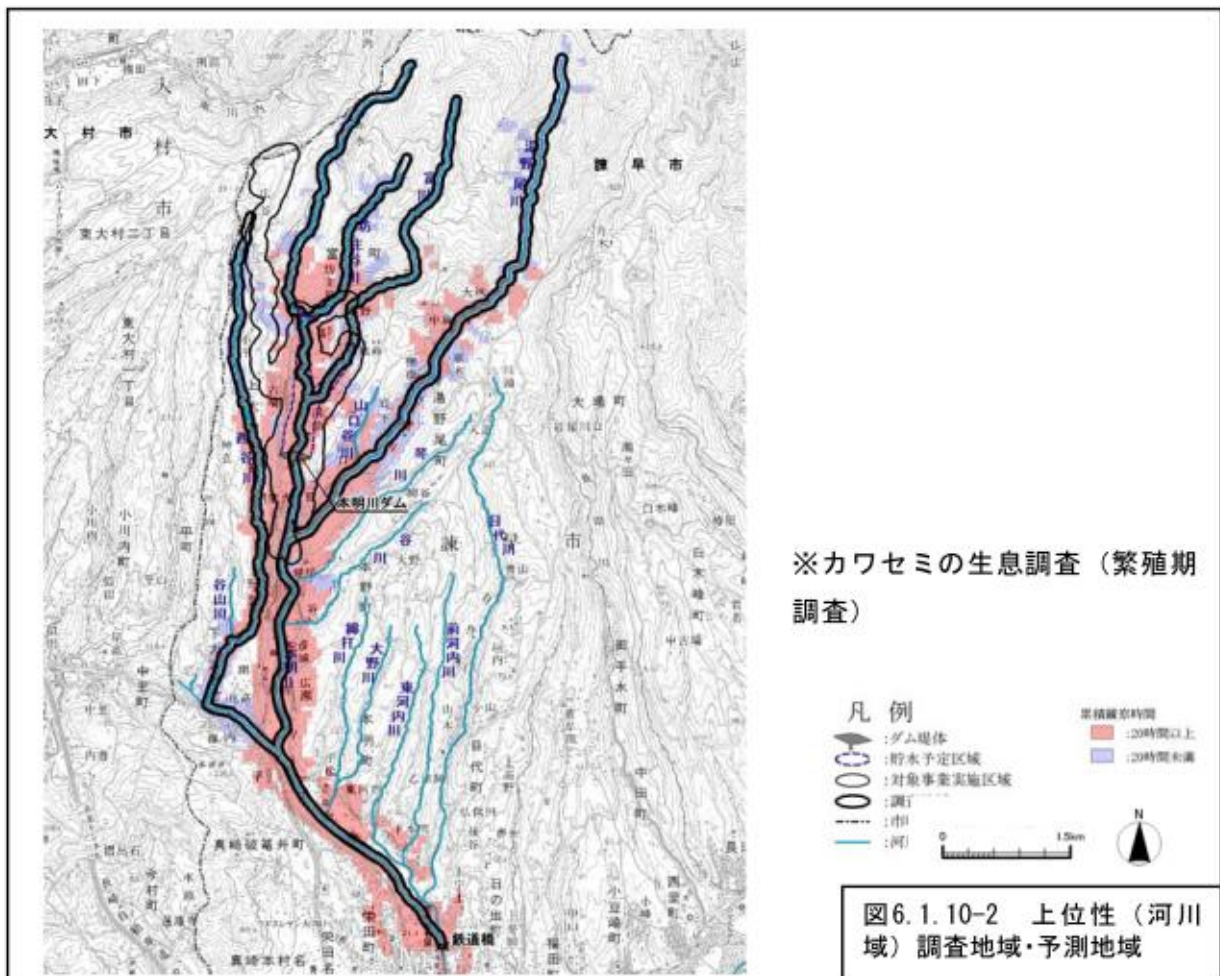
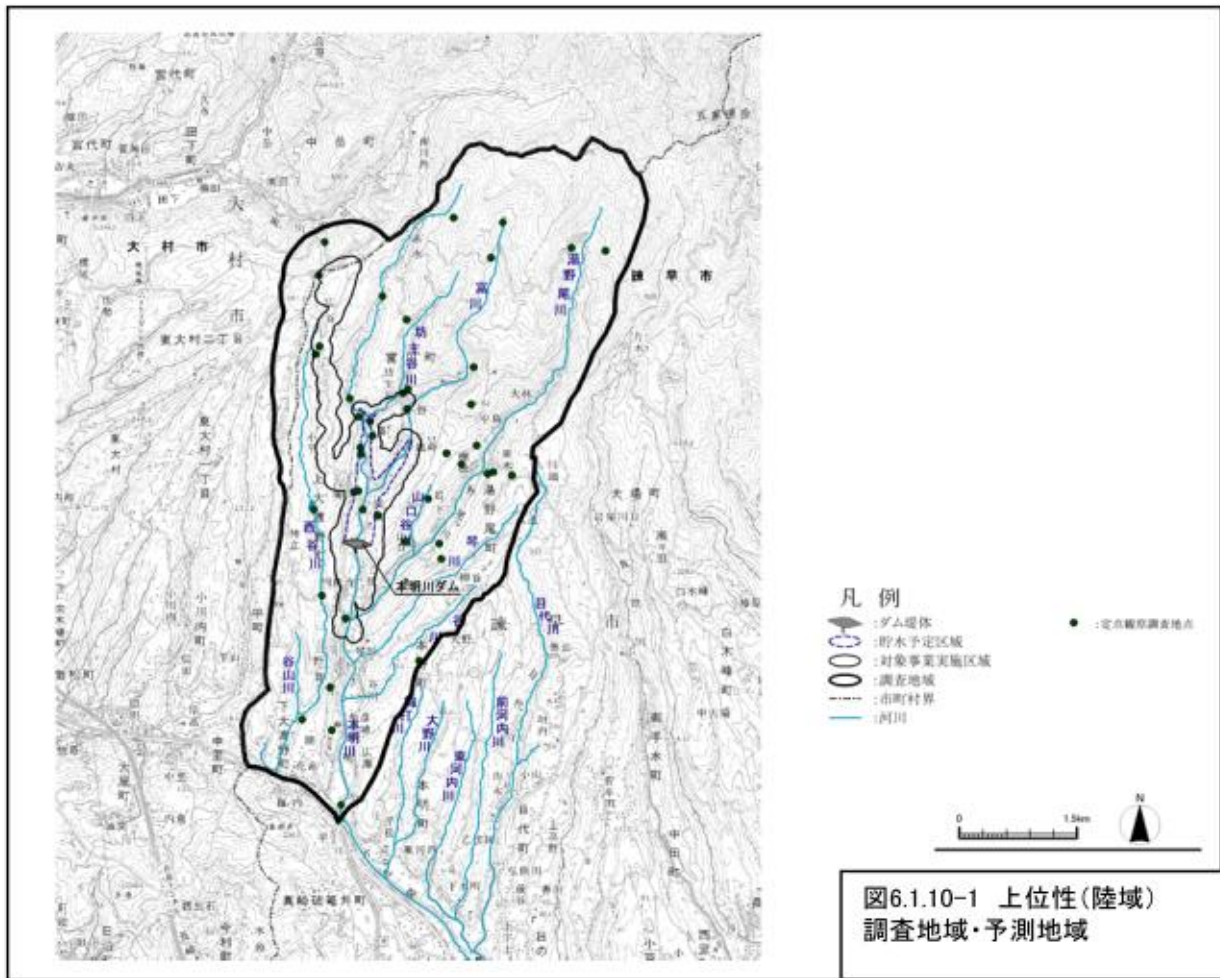
直接改変による影響のうち、河川域の消失については、本明川及びその支川とダムの堤体、原石山等の事業計画を重ね合わせ、その改変量や改変形態から影響を予測した。また、貯水池の出現による新たな生息・生育環境の出現については、九州地方の耶馬溪ダム、松原ダム、下釜ダム、寺内ダム、巖木ダム、緑川ダム、鶴田ダムの調査結果から、対象事業により出現する貯水池内に生息する可能性のある動物群集の予測を行った。さらに、直接改変以外による影響である本明川ダム貯水池上流端部の堆砂、ダム下流の流況の変化、ダム下流河川の土砂供給の変化及び水質の変化による影響については、生息・生育環境の変化を把握したのち、生物群集への影響を予測した。これらの影響について個々に予測し、さらに総合的に典型性（河川域）の予測を行った。なお、予測の基本的な手法、予測地域、予測対象時期等については、それぞれの予測結果で記述した。

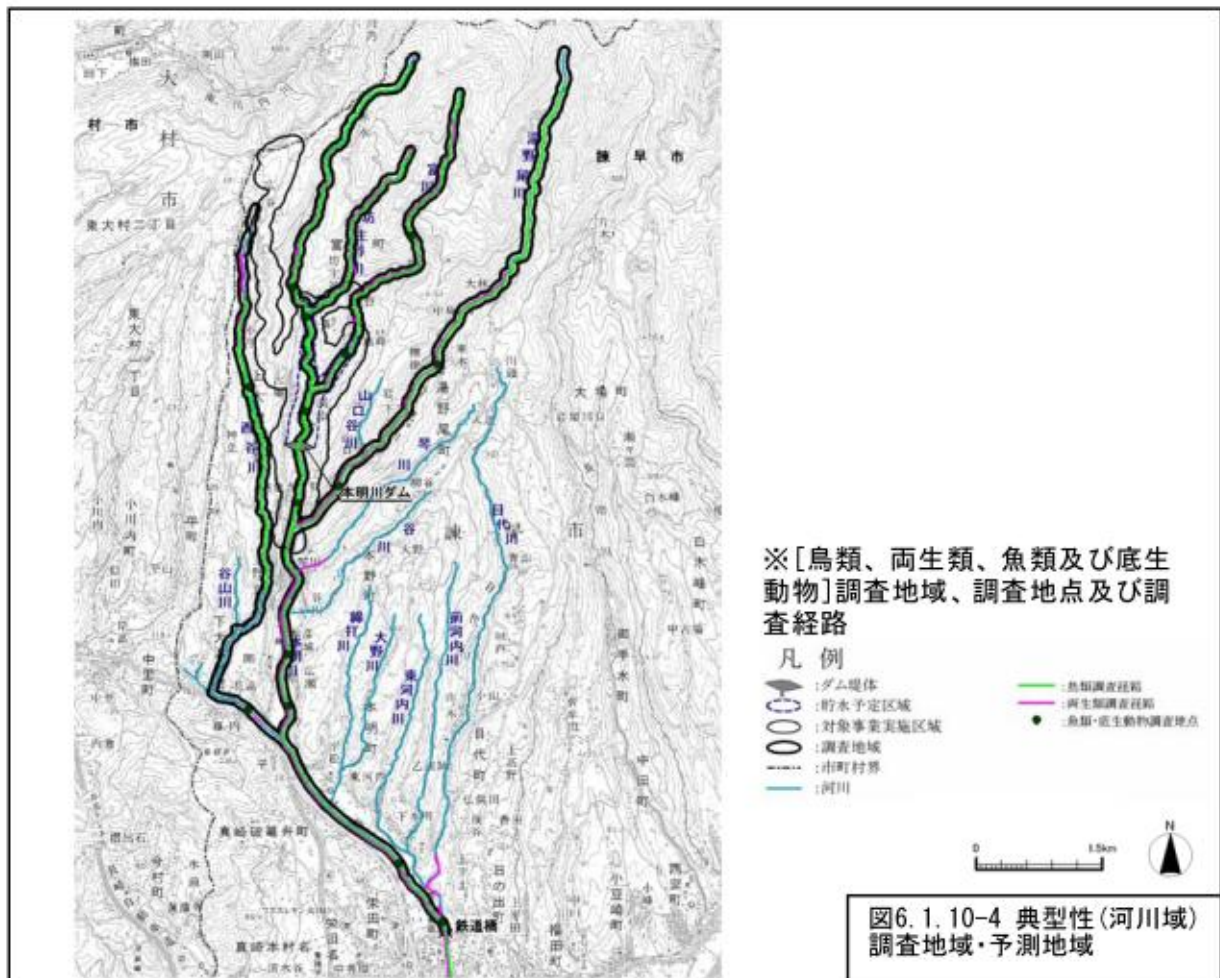
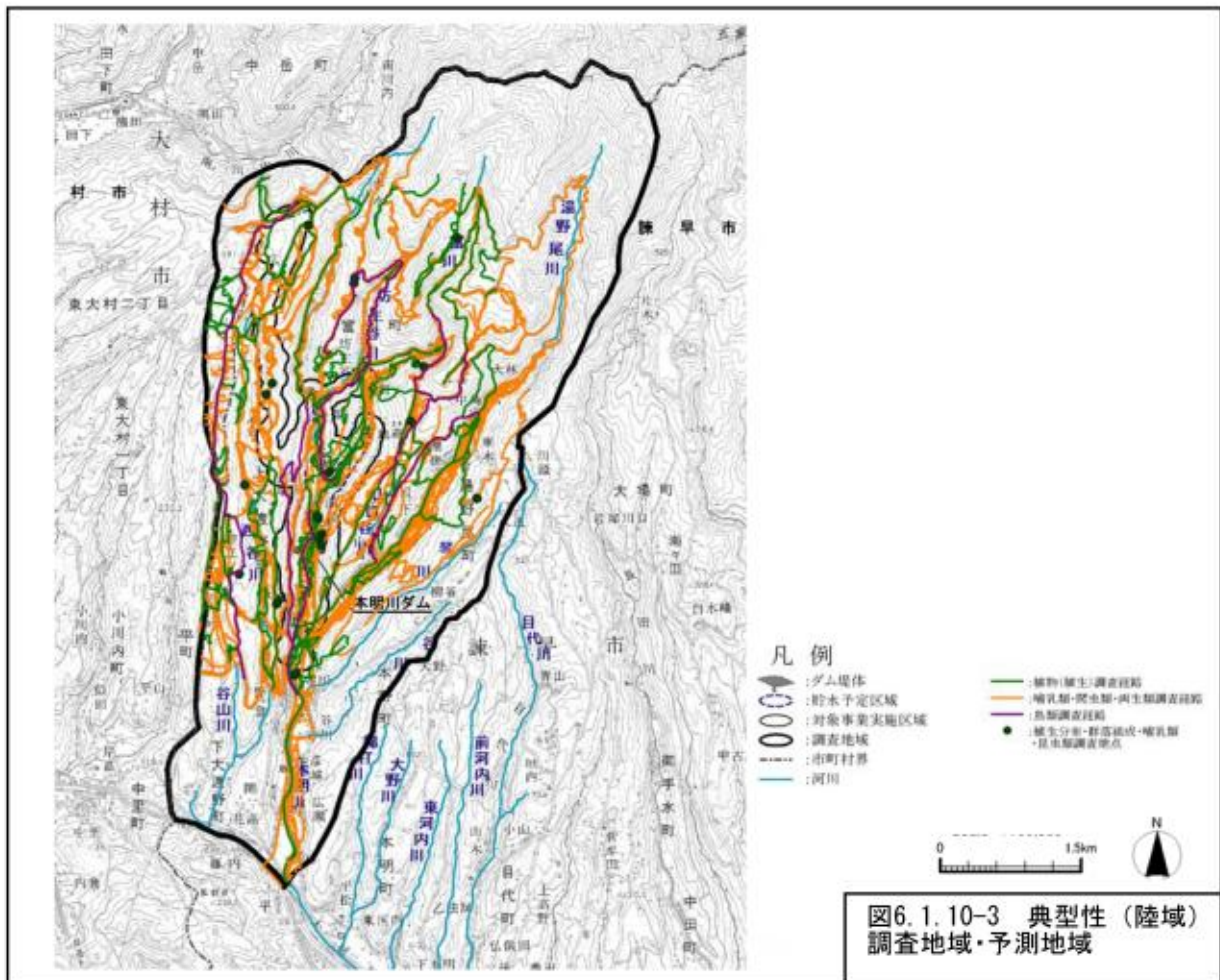
表 6.1.10-5 予測対象とする影響要因と環境影響の内容【典型性（河川域）】

影響要因		環境影響の内容	
工事中	<ul style="list-style-type: none"> ・造成等の施工による一時的な影響 ・建設機械の稼働 ・原石の採取 ・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置 ・建設発生土の処理の工事 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> ・水没等による河川域の消失 ・貯水池の出現
		直接改変以外	水の濁り等による生息環境の変化
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムの堤体の存在 ・ダムの供用及び貯水池の存在 ・原石山の跡地の存在 ・道路の存在 ・建設発生土処理場の跡地の存在 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> ・水没等による河川域の消失 ・貯水池の出現
		直接改変以外	<ul style="list-style-type: none"> ・本明川ダム貯水池上流端部の出現 ・ダム下流河川の流況の変化 ・ダム下流河川の土砂供給の変化 ・水質の変化

予測地域は、調査地域と同様とし、対象事業実施区域及びその周辺の区域と本明川本川及び支川とこの範囲と同様の河川環境が連続する区間まで上流側に延長した区間、湯野尾川、西谷川、ダム下流から鉄道橋までの本明川とした。予測地域を図 6.1.10-4 に示す。

予測対象時期は、工事中については全ての改変区域が改変された状態である時期を想定し、施設等の存在及び供用についてはダムの供用が定常状態となった時期とした。





(2) 予測の結果

予測結果は、表 6. 1. 10-6 に示すとおりである。

表 6. 1. 10-6 生態系の予測結果 (1/2)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
上位性	陸域	サシバ ノスリ ハイタカ 陸域生態系への影響を、食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境の保全が下位に位置する生物を含めた地域の生態系の保全の指標になるという観点から予測した。 その結果、上位性の注目種であるサシバ、ハイタカ及びノスリの生息は維持されると予測されたことから、地域の生態系も維持されると考えられる。	-	-
	河川域	カワセミ 河川域生態系への影響を、食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境の保全が下位に位置する生物を含めた地域の生態系の保全の指標になるという観点から予測した。 その結果、上位性の注目種であるカワセミの生息は維持されると予測されたことから、地域の生態系も維持されると考えられる。	-	-
典型性	陸域	「水田 (典型性)」、「スギ・ヒノキ植林 (典型性)」、「常緑広葉樹林 (典型性)」 常緑広葉樹林の直接改変による改変面積は小さく、直接改変以外による変化も小さいと考えられる。スギ・ヒノキ植林の改変面積は小さく、直接改変以外による変化も小さいと考えられる。水田の改変面積は調査地域全体の水田面積からみると小さく、直接改変以外による変化は想定されない。 また、渡河部は、貯水予定区域の上流に残存し、直接改変による変化は小さいと考えられることから、中大型哺乳類の移動は維持されると考えられる。 以上のことから、生息・生育する生物群集への影響は小さく、「常緑広葉樹林 (典型性)」、「スギ・ヒノキ植林 (典型性)」及び「水田 (典型性)」は対象事業の実施後も維持されると考えられることから、典型性からみた陸域の地域を特徴付ける生態系は維持されると考えられる。	-	-

注) - : 環境保全措置の検討を行わない。

表6.1.10-6 生態系の予測結果 (2/2)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
河川域 典型性	「源流区間（典型性）」	<p>貯水池の存在による直接改変の影響により、総区間延長約 14.5km の「源流区間」のうち本明川の約 0.2km が貯水池に水没する。貯水池により水没する区間が「源流区間」の最下流部にあり、貯水予定区域の上流区間が対象事業の実施後においても大部分が残存し、かつ残存する区間の分断は生じないことから、「源流区間」に大きな変化は生じないと考えられる。</p> <p>本区間の残存区間は西谷川を除き貯水池の上流に位置することから、水質の変化、ダム下流河川の流況の変化、ダム下流河川の土砂供給の変化による生物の生息・生育環境の変化は想定されない。</p> <p>また、西谷川の建設発生土処理場の工事中における水質（土砂による水の濁り）の変化による魚類や底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。</p> <p>以上のことから、「源流区間（典型性）」は維持されると考えられる。</p>	-	-
	「上流区間（典型性）」	<p>ダム堤体の存在及び貯水池の存在による直接改変の影響により、総区間延長約 12.3km の「上流区間」のうち本明川の約 2.6km が改変される。しかし、上流側に残存する区間と水没する区間は、堰、落差工によりすでに分断されていることから、連続性は現状と大きく変わるものではないと考えられる。下流側の残存する区間は、現状と変わらず連続性は保たれるものと考えられる。</p> <p>貯水池の出現により、止水環境に応じた鳥類や魚類等の生物が生息するものと考えられる。</p> <p>ダム下流河川においては、土砂供給の変化に伴い河床構成材料が変化すると想定される。しかし、支川の上流区間（富川、西谷川及び湯野尾川）では、河床構成材料の変化は生じない。</p> <p>ダム下流河川における流況の変化に伴う植生の変化については、ダムの供用時には冠水頻度が変化するものの、植生が大きく変化しないものと考えられる。</p> <p>水質の変化のうち、工事中における土砂による水の濁りの変化については、本明川及び西谷川の区間における SS の変化は小さいと予測される。施設等の存在・供用時における土砂による水の濁りの変化については、本明川の区間では、ダム建設後で SS の 10 年平均値は 0.4mg/L 減少し、出水後の濁水の長期化の傾向はほとんど見られないと考えられる。</p> <p>水温については、本明川の区間では冬季から春季にやや水温が低下傾向となるものの、10 年変動幅に概ね収まっている。</p> <p>BOD については、本明川の区間では施設等の存在及び供用において BOD はダム建設前後でほぼ同程度と予測される。</p> <p>以上のことから、「上流区間（典型性）」は維持されると考えられる。</p>	-	-
	「中流区間（典型性）」	<p>「中流区間」は、改変区域から離れており、直接改変による生息・生育環境の変化は想定されない。</p> <p>ダム下流河川においては、土砂供給の変化に伴い河床構成材料が変化すると想定されるが、湯野尾川や西谷川、目代川等が合流し、これらの支川からの土砂の供給が見込まれることから、ダム建設後の河道の状況は大きく変化しないと考えられる。</p> <p>ダム下流河川の流況の変化に伴う植生の変化は、ダムの供用時には冠水頻度が変化するものの、植生は大きく変化しないものと考えられる。</p> <p>水質の変化のうち、工事中における土砂による水の濁りの変化については、SS の変化は小さいと予測される。また、施設等の存在及び供用においては、SS の 10 年平均値は 0.1~0.2mg/L 減少あるいは 0.5mg/L 増加し、出水後の濁水長期化の傾向はほとんど見られない。</p> <p>水温については、施設等の存在・供用時において水温の低下傾向がみられるものの、10 年変動幅に概ね収まっている。</p> <p>BOD については、本明川の区間では施設等の存在及び供用において BOD はダム建設前後でほぼ同程度と予測される。</p> <p>以上のことから、「中流区間（典型性）」は維持されると考えられる。</p>	-	-

注) - : 環境保全措置の検討を行わない。

(3) 環境保全措置

予測結果を踏まえ、表6.1.10-6に示すとおり、環境保全措置を実施しない。

(4) 事業者としての配慮事項

1) 生態系上位性（陸域）に対する配慮事項

事業区域と行動圏の重複が大きいサシバAつがいの生息環境の保全に配慮して、次の配慮事項を行う。

(a) サシバの繁殖環境の保全

工事中の繁殖活動への負荷を最小限にとどめることとし、建設機械の稼働及び資材運搬車両の走行等による騒音・振動の抑制、工事の段階的な実施、必要に応じて工事の一時中断、生息環境の攪乱の抑制（工事区域周辺の樹木を必要以上に傷めないように注意し、周辺部の立ち入りを制限するなど）を行う。

(b) サシバの生息環境の保全

本つがいの行動圏と重複する貯水池周辺において、本種及び餌動物の生息環境としてポテンシャルが高いと考えられる常緑広葉樹林、落葉広葉樹林及び草地の回復、維持を図ることとし、建設発生土処理場跡地や原石山跡地での常緑広葉樹及び落葉広葉樹の植栽、貯水池法面における樹林および草地等の保全を行う。

(c) サシバの繁殖状況の把握

学識者の指導及び助言を得ながらサシバの繁殖状況調査等の環境監視を行う。

2) 生態系上位性（河川域）に対する配慮事項

カワセミの生息環境の保全に配慮して、次の配慮事項を行うものとする。

(a) カワセミの営巣環境に対する配慮

工事にあたっては、カワセミの営巣環境となりうる土壁の保全や営巣ブロックの設置を検討する。

(b) カワセミの採食環境に対する配慮

工事および施設等の供用にあたっては、カワセミの採食の際の止まり木となりうる水辺の林の保全やダム湖面にカワセミの止まり木となりうる構造物（杭など）の設置を検討する。

(c) 湿地環境の保全、創出

カワセミの狩り場環境の保全・創出のため、貯水池上流端等の環境を利用して、湿地環境の保全・創出を検討する。

3) 生態系典型性（陸域）に対する配慮事項

(a) 湿地・草地環境の保全、創出

生態系典型性（陸域）の注目群集のうち、水田については改変率がやや高いこと、水田及びその周辺の湿地・草地を生息環境とする重要な種が複数確認されていることから、貯水池上流端等の環境を利用して、湿地環境や草地環境の保全・創出を検討する。

(5) 事後調査

生態系に係る環境影響は、程度が著しいものとなるおそれはないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

しかし、事業者としてはダム建設工事開始前から供用開始以降にかけて、必要なモニタリング調査を実施する。モニタリングの結果として、事業による環境影響が予測より大きく、問題が生じていることが確認された場合には、追加の環境保全措置の検討及び実施を行う。

(6) 評価の結果

1) 回避又は低減の視点

生態系については、地域を特徴づける生態系について、上位性、典型性の観点から調査、予測を実施した。これにより、生態系に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲で回避又は低減されると判断する。

6.1.11 景観（主要な眺望点及び視点場、景観資源並びに主要な眺望景観）

予測項目は、主要な眺望点及び視点場、景観資源並びに主要な眺望景観とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測の基本的な手法は、景観資源については、施設等の存在及び供用と景観資源の状況を踏まえ、景観資源の改変の程度について、事例の引用又は解析とした。

また、主要な眺望景観の変化については、フォトモンタージュにより眺望景観の変化及び影響要因の視角の程度の把握とした。フォトモンタージュの作成においては、ダム の 堤 体 の 標 準 断 面 図 を も と に、堤 頂 標 高 を 標 高 約 160.0m、貯水池の水位の標高を常時満水位の標高約 143.0m とした。また、原石山跡地、建設発生土処理場等については、裸地の状態を想定した。

予測対象時期は、ダム完成直後の秋季とした。

表 6.1.11-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(景観)

影響要因		環境影響の内容
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none">・ダムの堤体の存在・ダムの供用及び貯水池の存在・原石山の跡地の存在・道路の存在・建設発生土処理場の跡地の存在	<ul style="list-style-type: none">・景観資源の改変の程度・主要な眺望景観の変化

【主要な眺望景観及び景観資源】

主要な眺望景観の予測地点並びに主要な眺望景観を構成する景観資源を図6.1.11-1に示す。

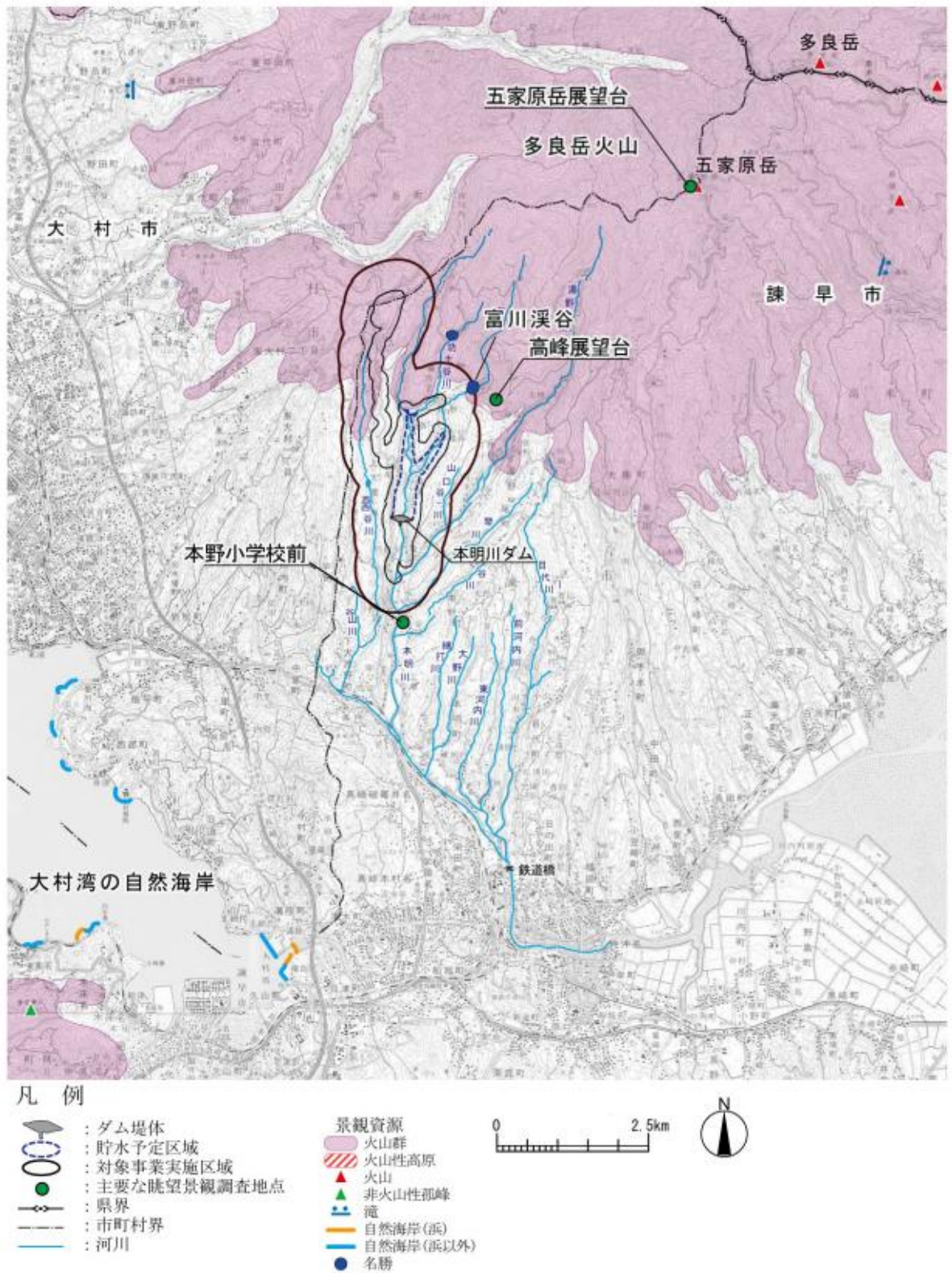


図 6.1.11-1 主要な眺望景観の予測地点及び景観資源の分布

(2) 予測結果

予測結果は、表6.1.11-2に示すとおりである。

表 6.1.11-2 景観の予測結果

予測項目		予測結果	環境保全措置の 検討	
			施設等の存在及 び供用	
主要な眺望点及び視点場、景観資源 並びに主要な眺望景観	景観資源	多良岳火山	対象事業の実施により、多良岳火山の一部が改変を受けるが、それら火山の全体の分布に対して、改変の程度がわずかであると予測される。	—
		富川溪谷	対象事業の実施による改変を受けないと予測される。	—
	主要な眺望景観	五家原岳展望台	ダム堤体、原石山跡地、付替道路等による多良岳火山及び大村湾の自然海岸を望む主要な眺望景観の変化はありと予測される。(写真6.1.11-1参照)	○
		高峰展望台	ダム堤体、原石山跡地、付替道路等による多良岳火山及び大村湾の自然海岸を望む主要な眺望景観の変化はありと予測される。(写真6.1.11-2参照)	○
		本野小学校前	付替道路等による多良岳火山を望む主要な眺望景観の変化はありと予測される。(写真6.1.11-3参照)	○

注) ○：環境保全措置の検討を行う。

—：環境保全措置の検討を行わない。

※ダム堤体への景観配慮については、「国土交通省所管公共事業における景観検討基本方針(案)」等に基づき、別途委員会を設けて検討する。



五家原岳展望台からの眺望景観(現況)

五家原岳展望台からの眺望景観(供用後)

写真 6.1.11-1 五家原岳展望台からの主要な眺望景観の予測結果



高峰展望台からの眺望景観(現況)



高峰展望台からの眺望景観(供用後)

写真 6.1.11-2 高峰岳展望台からの主要な眺望景観の予測結果



本野小学校前からの眺望景観(現況)



本野小学校前からの眺望景観(供用後)

写真 6.1.11-3 本野小学校前からの主要な眺望景観の予測結果

(3) 環境保全措置

予測の結果を踏まえ、表6.1.11-3に示すとおり、環境保全措置を実施する。

表 6.1.11-3 環境保全措置

項目		環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果
主要な眺望景観	五家原岳展望台から大村湾の自然海岸及び多良岳火山	原石山跡地及び付替道路により多良岳火山、大村湾の自然海岸を望む眺望景観に変化が生ずる。	主要な眺望景観を保全する。	<ul style="list-style-type: none"> ・常緑広葉樹林及び落葉広葉樹林の植栽による整備 ・スギ・ヒノキ林の植栽による整備 ・植生の回復(法面の緑化) 	周辺の自然景観と調和する。
	高峰展望台から大村湾の自然海岸及び多良岳火山				
	本野小学校前から多良岳火山	付替道路により多良岳火山を望む眺望景観に変化が生ずる。	主要な眺望景観を保全する。	<ul style="list-style-type: none"> ・植生の回復(法面の緑化) ・周辺樹林の伐採面積等の低減 ・道路沿線の植樹 	周辺の自然景観と調和する。

(4) 事後調査

景観に係る環境影響は、原石山跡地及び付替道路の法面緑化等により、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

(5) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

景観については、主要な眺望点及び視点場、景観資源並びに主要な眺望景観について調査を実施し、景観資源及び主要な眺望景観について予測を実施した。予測結果を踏まえ、環境保全措置の検討を行い、主要な眺望景観の変化を低減することとした。これにより、景観に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

6.1.12 人と自然との触れ合い活動の場

予測項目は、主要な人と自然との触れ合い活動の場とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容は、表6.1.12-1に示すとおりである。

予測の基本的な手法は、工事中並びに施設等の存在及び供用については、主要な人と自然との触れ合い活動の場の改変の程度、利用性の変化及び快適性の変化について、事例の引用又は解析によった。

予測地域及び予測地点を図6.1.12-1に示す。予測地域は対象事業実施区域及びその周辺並びに水質の影響が及ぶと想定される下流の鉄道橋地点までとした。予測地域外に位置する予測地点については、改変の程度及び快適性の変化の予測は行わないこととした(表6.1.12-2)。

予測対象時期は、工事中については、工事期間の環境影響を的確に把握できる時期とした。施設等の存在及び供用については、ダムの供用開始後とした。

表6.1.12-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(人と自然との触れ合い活動の場)

影響要因		環境影響の内容
工事中	<ul style="list-style-type: none"> ・造成地等の施工による一時的な影響 ・建設機械の稼働 ・資機材の運搬車両の走行 ・原石の採取 ・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置 ・建設発生土の処理の工事 	<ul style="list-style-type: none"> ・改変の程度 ・利用性の变化 ・快適性の变化
在設及び供用の存在	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムの堤体の存在 ・ダムの供用及び貯水池の存在 ・原石山の跡地の存在 ・道路の存在 ・建設発生土処理場の跡地の存在 	

表6.1.12-2 予測対象とする影響要因と予測地点(人と自然との触れ合い活動の場)

予測対象とする影響要因 予測地点	工事中			施設等の存在及び供用		
	改変の程度	利用性の变化	快適性の变化	改変の程度	利用性の变化	快適性の变化
ホテル観賞地(蒲生田橋、清水山橋)	●	●	●	●	●	●
本明川	●	●	●	●	●	●
湯野尾川	●	●	●	●	●	●
富川	●	●	●	●	●	●
富川溪谷	●	●	●	●	●	●
五家原岳登山・西麓コース	●	●	●	●	●	●
行脚の滝(予測地域外)		●			●	
高峰展望台(予測地域外)		●			●	

注)1. 行脚の滝と高峰展望台の改変の程度及び快適性の变化に関する予測は、これらが予測地域外に位置しているため、行わないこととした。

2. 多良岳県立公園は、広範囲に分布するため、多良岳県立公園内のうち対象事業実施区域に最も近い主要な人と自然との触れ合い活動の場である高峰展望台を代表地点として予測を行った。



■五家原岳登山・西麓コース

富川溪谷、五家原岳を經由し、終点（金泉寺）に至る全長約7.7kmの自然探勝路である。富川溪谷の自然や、五家原岳、金泉寺までの急峻な尾根道に続く、シャクナゲを觀賞できる。



■富川溪谷

溪谷周辺には滝等の水遊び場や緑豊かな散策道、ログハウス、芝生広場等が整備されており、河川沿いにはキャンプ場がある。また、観光案内場や駐車場、休憩施設が整備されている。



■行脚の滝

坊主谷の溪谷に位置し、地元では「鮎返しの滝」と呼ばれる落差約7m、幅約2mの滝である。



■高峰展望台

木造2階建の展望台であり、ベンチ等が設置された芝生の広場となっている。南方に大村湾や島原半島、諫早市内を一望できる。



■ホタル観賞地

調査地域にはホタル観賞地が2地点（蒲生田橋周辺及び清水橋周辺）が分布している（写真は上流に位置する清水橋周辺）。



■富川

河床への進入路が存在し、護床工や河床の石により形成された平瀬を利用した水遊びが可能となる空間となっている。



■本明川

堰止めによる洲、水叩き等が複数分布し、水遊びや魚取りが可能な空間が点在している。



■湯野尾川

河床への進入路が存在し、堰止めによる洲、水叩き等を利用した水遊びや水泳が可能な空間が分布している。

図 6. 1. 12-1 人と自然との触れ合い活動の場の予測地域及び予測地点

(2) 予測の結果

予測結果は、表6.1.12-3に示すとおりである。

表 6.1.12-3 環境保全措置の検討項目 (1/5)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
主要な人と自然との触れ合い活動の場	ホテル観賞地	<p>工事中</p> <p>○改変の程度 ホテル観賞地(清水山橋)は消失すると予測されるが、ホテル観賞地は、本明川流域に点在しており、主要な人と自然との触れ合い活動は維持されると考えられる。</p> <p>○利用性の変化 ホテル観賞地(清水山橋)の利用性の変化については、ホテル観賞地(清水山橋)が消失する。 ホテル観賞地(蒲生田橋)までのアクセス性の変化は想定されない。</p> <p>○快適性の変化 ホテル観賞地(清水山橋)の快適性の変化については、ホテル観賞地(清水山橋)が消失する。 ホテル観賞地(蒲生田橋)の騒音及び振動の変化は小さいと予測される。 ホテル観賞地(蒲生田橋)の水質の変化については、ホテル観賞地(蒲生田橋)は湯野尾川下流に位置するため、工事の実施による水質の変化は想定されない。</p> <p>施設等の存在及び供用</p> <p>○改変の程度 ホテル観賞地(清水山橋)は消失すると予測されるが、ホテル観賞地は、本明川流域に点在しており、主要な人と自然との触れ合い活動は維持されると考えられる。</p> <p>○利用性の変化 ホテル観賞地(清水山橋)の利用性の変化については、ホテル観賞地(清水山橋)が消失する。 ホテル観賞地(蒲生田橋)までのアクセス性の変化は想定されない。</p> <p>○快適性の変化 ホテル観賞地(清水山橋)の快適性の変化については、ホテル観賞地(清水山橋)が消失する。 ホテル観賞地(蒲生田橋)の水質の変化については、ホテル観賞地(蒲生田橋)は湯野尾川下流に位置するため、施設等の存在及び供用による水質の変化は想定されない。</p>	-	-

注) - : 環境保全措置の検討を行わない。

表 6. 1. 12-3 環境保全措置の検討項目 (2/5)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
主要な人と自然との触れ合い活動の場	本明川	<p>工事中</p> <p>○変更の程度 本明川の一部は変更を受けると予測されるが、変更を受ける区間で行われる水遊び等の活動は、変更を受けない区間において行うことが可能であり、主要な人と自然との触れ合い活動は維持されると考えられる。</p> <p>○利用性の変化 変更を受ける区間は消失する。 変更を受けない区間においては、アクセス性の変化は想定されない。</p> <p>○快適性の変化 変更を受ける区間は消失する。 変更を受けない区間においては、騒音及び振動の変化及び水質の変化は小さいと予測される。</p> <p>施設等の存在及び供用</p> <p>○変更の程度 本明川の一部は変更を受けると予測されるが、変更を受ける区間で行われる水遊び等の活動は、変更を受けない区間において行うことが可能であり、主要な人と自然との触れ合い活動は維持されると考えられる。</p> <p>○利用性の変化 変更を受ける区間は消失する。 変更を受けない区間においては、アクセス性の変化は想定されない。</p> <p>○快適性の変化 変更を受ける区間は消失する。 変更を受けない区間においては、水質の変化は小さいと予測される。</p>	-	-
	湯野尾川	<p>工事中</p> <p>○変更の程度 湯野尾川の変更はないと予測される。</p> <p>○利用性の変化 湯野尾川までのアクセス性の変化は想定されない。</p> <p>○快適性の変化 騒音及び振動の変化は小さいと予測される 水質の変化は想定されない。</p> <p>施設等の存在及び供用</p> <p>○変更の程度 湯野尾川の変更はないと予測される。</p> <p>○利用性の変化 湯野尾川までのアクセス性の変化は想定されない。</p> <p>○快適性の変化 水質の変化は想定されない。</p>	-	-

注) - : 環境保全措置の検討を行わない。

表 6. 1. 12-3 環境保全措置の検討項目 (3/5)

項 目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	施設等の存在及び供用
主要な人と自然との触れ合い活動の場 富川	工事中 ○変更の程度 富川の一部は変更を受けると予測されるが、変更を受けると予測される区間で行われる水遊び等の活動は、本明川等の変更を受けない区間において行うことが可能であり、主要な人と自然との触れ合い活動は維持されると考えられる。 ○利用性の変化 変更を受けると予測される区間は消失する。 変更を受けない区間においては、富川までのアクセスルートは確保されると予測される。 ○快適性の変化 変更を受けると予測される区間は消失する。 変更を受けない区間においては、騒音及び振動の変化は小さいと予測され、水質の変化は想定されない。 施設等の存在及び供用 ○変更の程度 富川の一部は変更を受けると予測されるが、変更を受けると予測される区間で行われる水遊び等の活動は、本明川等の変更を受けない区間において行うことが可能であり、主要な人と自然との触れ合い活動は維持されると考えられる。 ○利用性の変化 変更を受けると予測される区間は消失する。 変更を受けない区間においては、富川までのアクセスルートは確保されると予測される。 ○快適性の変化 変更を受けると予測される区間は消失する。 変更を受けない区間においては、水質の変化は想定されない。	-	-

注) - : 環境保全措置の検討を行わない。

表 6. 1. 12-3 環境保全措置の検討項目 (4/5)

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	施設等の存在及び供用
主要な人と自然との触れ合い活動の場	富川溪谷 工事中 ○変更の程度 富川溪谷の変更はないと予測される。 ○利用性の変化 富川溪谷までのアクセスルートは確保されると予測される。 ○快適性の変化 騒音及び振動の変化は小さいと予測される。 水質の変化については、親水活動が確認された地点は事業実施区域の上流に位置するため、工事の実施による水質の変化は想定されない。 施設等の存在及び供用 ○変更の程度 富川溪谷の変更はないと予測される。 ○利用性の変化 富川溪谷までのアクセスルートは確保されると予測される。 ○快適性の変化 水質の変化については、親水活動が確認された地点は事業実施区域の上流に位置するため、水質の変化は想定されない。	-	-
	五家原岳登山・西麓コース 工事中 ○変更の程度 五家原岳登山・西麓コースの変更はないと予測される。 ○利用性の変化 五家原岳登山・西麓コースまでのアクセスルートは確保されると予測される。 ○快適性の変化 騒音及び振動の変化は小さいと予測される。 水質の変化による影響を受けると想定される親水性を必要とする活動は行われていない。 施設等の存在及び供用 ○変更の程度 五家原岳登山・西麓コースの変更はないと予測される。 ○利用性の変化 五家原岳登山・西麓コースまでのアクセスルートは確保されると予測される。 ○快適性の変化 水質の変化による影響を受けると想定される親水性を必要とする活動は行われていない。	-	-

注) - : 環境保全措置の検討を行わない。

表 6.1.12-3 環境保全措置の検討項目 (5/5)

項 目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
主要な人と自然との触れ合い活動の場	行脚の滝 (予測地域外)	工事中 ○利用性の変化 行脚の滝までのアクセスルートは確保されると予測される。 施設等の存在及び供用 ○利用性の変化 行脚の滝までのアクセスルートは確保されると予測される。	-	-
	高峰展望台 (予測地域外)	工事中 ○利用性の変化 高峰展望台までのアクセスルートは確保されると予測される。 施設等の存在及び供用 ○利用性の変化 高峰展望台までのアクセスルートは確保されると予測される。	-	-

注) - : 環境保全措置の検討を行わない。

(3) 環境保全措置

予測結果を踏まえ、表6.1.12-3に示すとおり、環境保全措置を実施しない。

(4) 事後調査

人と自然との触れ合い活動の場に係る環境影響は、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

(5) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

人と自然との触れ合い活動の場については、人と自然との触れ合い活動の場及び主要な人と自然との触れ合い活動の場について調査し、主要な人と自然との触れ合い活動の場について予測を実施した。これにより、主要な人と自然との触れ合い活動の場に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

6.1.13 歴史的文化的環境

予測項目は、文化財等及び埋蔵文化財包蔵地とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表6.1.13-1に示す。

予測の基本的な手法は、工事中並びに施設等の存在及び供用については、文化財等及び埋蔵文化財包蔵地の改変の程度及び利用性の変化について、事例の引用又は解析によった。

予測地域及び予測地点を図6.1.13-1に示す。予測地域は対象事業実施区域及びその周辺とした。予測地域外に位置する予測地点については、改変の程度の予測は行わないこととした（表6.1.13-2）。

予測対象時期は、工事中については、工事期間の環境影響を的確に把握できる時期とした。施設等の存在及び供用時については、ダムの供用開始後とした。

表 6.1.13-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(歴史的文化的環境)

影響要因		環境影響の内容
工事中	<ul style="list-style-type: none"> ・造成等の施工による一時的な影響 ・建設機械の稼働 ・資機材の運搬車両の走行 ・原石の採取 ・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置 ・建設発生土の処理の工事 	<ul style="list-style-type: none"> ・改変の程度 ・利用性の変化
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムの堤体の存在 ・ダムの供用及び貯水池の存在 ・原石山の跡地の存在 ・道路の存在 ・建設発生土処理場の跡地の存在 	

表 6.1.13-2 予測対象とする影響要因と予測地点(歴史的文化的環境)

予測地点	予測対象とする影響要因	工事中		施設等の存在及び供用	
		改変の程度	利用性の変化	改変の程度	利用性の変化
文化財等	大渡野用水	●		●	
	岩観音	●	●	●	●
	神明社	●	●	●	●
	洞仙神社	●	●	●	●
	大山神社(予測地域外)		●		●
	大雄寺の十一面観世音菩薩坐像(予測地域外)		●		●
	大雄寺の五百羅漢(予測地域外)		●		●
	富川のかつら(予測地域外)		●		●
	奥の院(予測地域外)		●		●
埋蔵文化財包蔵地	広谷 A 遺跡	●		●	
	広谷 B 遺跡	●		●	
	西出口遺跡	●		●	

- 注) 1. 大山神社、大雄寺の十一面観世音菩薩坐像、大雄寺の五百羅漢、富川のかつら及び奥の院の改変の程度に関する予測は、これらが予測地域外に位置しているため、行わないこととした。
2. 大渡野用水の利用性の変化に関する予測は、改変区域は消失するが下流側は利用性の変化は想定されないことから行わないこととした。
3. 埋蔵文化財包蔵地の利用性の変化に関する予測は、変化が想定されないことから行わないこととした。
4. 鹿谷遺跡はすでに消滅したものとされていることから、予測対象から除いた。



■ 広谷遺跡 (A 及び B)
縄文時代の遺物包含地である。(写真は広谷 A 遺跡)



■ 岩観音
洞穴の中に観音像があり、脇の湧水に浸すとイボが治るといふ。別名「イボ観音」。



■ 富川のかつら
根回り約9m、高さ約10m、根元から多数の幹が萌出している。カツラとしては大樹である。



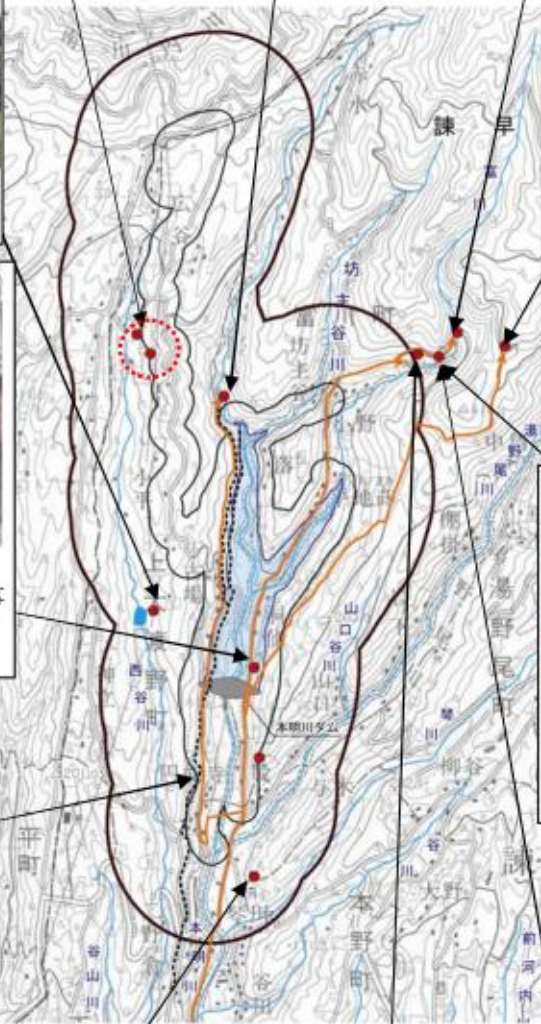
■ 西出口遺跡
縄文時代の遺物包含地である。



■ 洞仙神社
4月又は11月に山の神の祭事が行われる。境内には山の神と彫られた石碑がある。



■ 大渡野用水
戦国時代に作られた用水路だが、現在はコンクリート製U字溝となっている。



■ 大山神社
大山共有林組合員が山の神を祀る。もとは高峰展望台山頂に祀られていた。



■ 奥の院
大雄寺の十一面観世音菩薩坐像を安置した御堂である。



■ 神明社
諫江八十八ヶ所第七番札所であり、5月と9月に諫早神社の神主がお祓いに来る。



■ 大雄寺の五百羅漢像
鷹崖仏としては県内随一のものであり、諫早水害史を物語る資料である。



■ 大雄寺の十一面観世音菩薩坐像
室町期の様式の坐像で、もともと代々諫早家の守本尊として城山の頂上に安置していた。

図 6.1.13-1 歴史的文化的環境の予測地域及び予測地点

(2) 予測の結果

予測結果は、表6.1.13-3に示すとおりである。

表 6.1.13-3 環境保全措置の検討項目 (1/3)

項 目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
文化財等	大渡野用水	工事中 ○ 変更の程度 大渡野用水の一部が変更を受けると予測される。 施設等の存在及び供用 ○ 変更の程度 大渡野用水の一部が変更を受けると予測される。	○	○
	岩観音	工事中 ○ 変更の程度 岩観音の変更はないと予測される。 ○ 利用性の変化 岩観音までのアクセスルートは確保されると予測される。 施設等の存在及び供用 ○ 変更の程度 岩観音の変更はないと予測される。 ○ 利用性の変化 岩観音までのアクセスルートは確保されると予測される。	—	—
	神明社	工事中 ○ 変更の程度 神明社の変更はないと予測される。 ○ 利用性の変化 神明社までのアクセス性の変化は想定されない。 施設等の存在及び供用 ○ 変更の程度 神明社の変更はないと予測される。 ○ 利用性の変化 神明社までのアクセス性の変化は想定されない。	—	—
	洞仙神社	工事中 ○ 変更の程度 洞仙神社は消失すると予測される。 ○ 利用性の変化 洞仙神社は消失する。 施設等の存在及び供用 ○ 変更の程度 洞仙神社は消失すると予測される。 ○ 利用性の変化 洞仙神社は消失する。	○	○

注) 1. ○：環境保全措置の検討を行う。

2. —：環境保全措置の検討を行わない。

表 6.1.13-3 環境保全措置の検討項目 (2/3)

項目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
文化財等	大山神社 (予測地域外)	工事中 ○利用性の変化 大山神社までのアクセスルートは確保されると予測される。 施設等の存在及び供用 ○利用性の変化 大山神社までのアクセスルートは確保されると予測される。	—	—
	大雄寺の十一面観世音菩薩坐像 (予測地域外)	工事中 ○利用性の変化 大雄寺の十一面観世音菩薩坐像までのアクセスルートは確保されると予測される。 施設等の存在及び供用 ○利用性の変化 大雄寺の十一面観世音菩薩坐像までのアクセスルートは確保されると予測される。	—	—
	大雄寺の五百羅漢 (予測地域外)	工事中 ○利用性の変化 大雄寺の五百羅漢までのアクセスルートは確保されると予測される。 施設等の存在及び供用 ○利用性の変化 大雄寺の五百羅漢までのアクセスルートは確保されると予測される。	—	—
	富川のかつら (予測地域外)	工事中 ○利用性の変化 富川のかつらまでのアクセスルートは確保されると予測される。 施設等の存在及び供用 ○利用性の変化 富川のかつらまでのアクセスルートは確保されると予測される。	—	—
	奥の院 (予測地域外)	工事中 ○利用性の変化 奥の院までのアクセスルートは確保されると予測される。 施設等の存在及び供用 ○利用性の変化 奥の院までのアクセスルートは確保されると予測される。	—	—

注) —：環境保全措置の検討を行わない。

表 6. 1. 13-3 環境保全措置の検討項目 (3/3)

項 目		予測結果の概要	環境保全措置の検討	
			工事中	施設等の存在及び供用
埋蔵文化財包蔵地	広谷 A 遺跡	工事中 ○ 改変の程度 広谷 A 遺跡の改変はないと予測される。 施設等の存在及び供用 ○ 改変の程度 広谷 A 遺跡の改変はないと予測される。	—	—
	広谷 B 遺跡	工事中 ○ 改変の程度 広谷 B 遺跡の改変はないと予測される。 施設等の存在及び供用 ○ 改変の程度 広谷 B 遺跡の改変はないと予測される。	—	—
	西出口遺跡	工事中 ○ 改変の程度 西出口遺跡の改変はないと予測される。 施設等の存在及び供用 ○ 改変の程度 西出口遺跡の改変はないと予測される。	—	—

注) — : 環境保全措置の検討を行わない。

(3) 環境保全措置

予測結果を踏まえ、表6.1.13-4に示すとおり、環境保全措置を実施する。

表 6.1.13-4 環境保全措置の検討

	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果
大渡野用水	ダムの堤体及び付替道路等の出現により、大渡野用水の一部の区間が消失し、かつ通水が阻害され、影響を受ける。	大渡野用水の機能を保全する。実施にあたっては、地元及び利水関係者と協議の上、現状復帰を基本とする。	・ 改変部の水路を付替え、機能回復を図る	大渡野用水の水路としての機能が保全される。
		大渡野用水の生活文化・歴史的価値の観点で保全を行う。実施にあたっては、地元及び利水関係者と協議の上、保全措置を行う。	・ 大渡野用水に関する生活文化・歴史的価値の記録保存。	大渡野用水の地域における生活文化・歴史的価値の記録。
洞仙神社	貯水池の出現により、洞仙神社が消失する。	社を新設し、御神体を移設することにより洞仙神社の象徴である御神体の保全を図る。実施にあたっては、地元関係者との協議の上、保全措置に努める。	社を新設し、御神体を移設する。	洞仙神社の象徴である御神体が保全される。
		社及び御神体を移設し、洞仙神社の保全を図る。実施にあたっては、地元関係者との協議の上、保全措置に努める。	社及び御神体を移設する。	洞仙神社と御神体が保全される。

(4) 事後調査

歴史的文化的環境に係る環境影響は、御神体の移設等により、程度が著しいものとなるおそれがないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

(5) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

歴史的文化的環境については、文化財等及び埋蔵文化財包蔵地について調査及び予測を実施した。その結果を踏まえ、環境保全措置の検討を行い、歴史的文化的環境に係る環境影響を低減することとした。これにより、文化財等及び埋蔵文化財包蔵地に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

6.1.14 廃棄物等

予測項目は、建設工事に伴い発生する副産物とした。

(1) 予測の基本的な手法

予測の対象とした影響要因と環境影響の内容を表6.1.14-1に示す。予測は、工事計画から建設副産物（建設発生土、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、脱水ケーキ及び伐採木）ごとの発生及び処分の状況を把握した。

予測地域は対象事業実施区域とした。

予測対象時期は工事中とした。

表 6.1.14-1 予測対象とする影響要因と環境影響の内容(廃棄物等)

影響要因		環境影響の内容
工 事 中	<ul style="list-style-type: none"> ・造成等の施工による一時的な影響 ・原石の採取 ・工事施工ヤード及び工事用道路等の設置 ・建設発生土の処理の工事 	建設工事に伴う副産物の発生及び最終処分による環境への負荷の量の程度

(2) 予測の結果

予測結果は、表6.1.14-2に示すとおりである。

表 6.1.14-2 予測結果

項 目	予測結果の概要	環境保全措置の 検討	
		工事中	
建設 工事 に伴 う 副 産 物	建設発生土	対象事業実施区域内に計画された建設発生土処理場において十分に処理可能である。	—
	コンクリート塊	発生したコンクリート塊は全て対象事業実施区域内及び中間処理施設において再生利用を行う計画である。	—
	アスファルト・コンクリート塊	発生したアスファルト・コンクリート塊は全て対象事業実施区域内及び中間処理施設において再生利用を行う計画である。	—
	脱水ケーキ	濁水の処理により、対処を要する脱水ケーキの最終処分量は約 850m ³ となる。	○
	伐採木	貯水予定区域、ダム堤体、原石山、建設発生土処理場、付替道路、工事用道路等における樹林の伐採により、伐採木の最終処分量は針葉樹及び広葉樹が約 7,600m ³ 、竹林が約 4,700 束となる。	○

注) ○：環境保全措置の検討を行う。

—：環境保全措置の検討は行わない。

(3) 環境保全措置

予測の結果を踏まえ、表6.14-3に示すとおり、環境保全措置を実施する。

表 6.1.14-3 環境保全措置の検討

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置案	環境保全措置の効果
脱水ケーキ	脱水ケーキの発生により環境への負荷が生ずる。	脱水ケーキの発生量を抑制し廃棄物としての処分量の低減を図る。	濁水処理施設による機械脱水等適切に行い、効率的に脱水ケーキ化を行う。	効率的な処理等により脱水ケーキの発生量を低減することができると考えられる。
		発生した脱水ケーキの再利用を促進し廃棄物としての処分量の低減を図る。	盛土材、埋戻し材等として再利用を図る。	再利用により、対象事業実施区域外で処分する場合（管理型最終処分場での処分）の処分量が低減できる。
伐採木	伐採木の発生により環境への負荷が生ずる。	伐採木の再生利用を促進し廃棄物としての処分量の低減を図る。	有価物としての売却やチップ化等を行い再生利用を図る。	最終処分場での処分量が低減できる。

(4) 事後調査

廃棄物等に係る環境影響は、発生抑制及び再利用促進により、程度が著しいものになるおそれはないと判断し、条例に基づく事後調査は実施しない。

(5) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

廃棄物等については、建設工事に伴う副産物について調査、予測を実施した。その結果を踏まえ、環境保全措置の検討を行い、廃棄物等に係る環境影響を低減することとした。これにより、廃棄物等に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されると判断する。

6.2 総合的な評価

本明川ダム建設事業の実施に係る環境影響については、調査及び予測の結果並びに環境保全措置の検討結果を踏まえ、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減され、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているものと評価する。

また、調査及び予測の結果については、国又は長崎県が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準等との整合が図られているものと判断する。

本書に掲載した地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の 20 万分の 1 地勢図、20 万分の 1 の土地利用図、5 万分の 1 地形図及び数値地図 25000（地図画像）を複製したものである。（承認番号 平 21 業復、第 40 号）

※本書に掲載した地図について、さらに複製する場合は、国土地理院の長の承認を得なければならない。