

鶴田ダム再開発

環境保全への取り組み

平成24年10月

国土交通省九州地方整備局
川内川河川事務所

鶴田ダム再開発 環境保全への取り組み 目次

はじめに

1	鶴田ダム再開発事業の経緯	1-1
2	鶴田ダム再開発事業の位置、目的及び内容	2-1
2.1	鶴田ダムの位置	2-1
2.2	鶴田ダム再開発事業の目的	2-2
2.3	鶴田ダム再開発事業の内容	2-3
3	鶴田ダム周辺の概況	3-1
3.1	地域の自然的状況	3-1
3.2	地域の社会的状況	3-29
4	調査、予測及び評価の項目	4-1
4.1	項目の選定	4-1
4.2	項目の選定理由	4-2
5	環境保全への取り組み	5.1-1
5.1	大気質(粉じん等)	5.1-1
5.2	騒音	5.2-1
5.3	振動	5.3-1
5.4	水環境(水質)	5.4-1
5.5	動物(重要な種及び注目すべき生息地)	5.5-1
5.6	植物(重要な種及び群落)	5.6-1
5.7	生態系(地域を特徴づける生態系)	5.7-1
5.8	景観(主要な眺望点及び景観資源並びに 主要な眺望景観)	5.8-1
5.9	人と自然との触れ合いの活動の場 (主要な人と自然との触れ合いの活動の場)	5.9-1
5.10	廃棄物等(建設工事に伴う副産物)	5.10-1
5.11	環境保全措置(まとめ)	5.11-1

<はじめに>

つるだ せんだいがわ
鶴田ダムは川内川のほぼ中央、河口から約51 kmに位置する、昭和41年に完成した洪水調節及び発電を目的とした多目的ダムです。

川内川流域では平成18年7月の鹿児島県北部を中心とした記録的な豪雨により甚大な浸水被害が発生したため、河川激甚災害対策特別緊急事業（激特事業）が採択され、この激特事業と併せて『鶴田ダム再開発電事業』に着手しました。

鶴田ダム再開発電事業は、既に運用しているダムの発電容量の一部等を治水容量に振り替えることで洪水調節容量を増量するとともに、現在よりも低い位置に放流施設を増設することで洪水調節機能の強化を図り、川内川流域の洪水被害を軽減する事業です。

本事業に伴う樹林地等の周辺地域の改変は小さく、また、ダム地点より下流の普段の水量や増水により河川敷が冠水する頻度も現在と大きく変化しませんが、工事に伴う騒音・振動の発生、ダム直下流右岸の法面掘削及び貯水池運用の変化による水質等への影響が想定されたので、これらの影響を回避・低減するために、きめ細かな環境保全への取り組みが必要と考え、鶴田ダム再開発電事業環境検討委員会（学識者にて構成される委員会）の指導・助言のもとに環境影響評価法に準じた調査、予測、環境保全のための検討及び評価を行いました。

今回作成した「鶴田ダム再開発電 環境保全への取り組み」は、これまでに検討した調査から評価までを総合的にとりまとめたものです。

なお、密漁・盗掘・写真撮影等といった人為的要因より、動植物の個体や生息・生育環境に悪影響を及ぼすことがないように、重要な動植物の生息・生育位置の特定につながる資料の掲載は差し控えています。

本書の作成にあたって、下記の鶴田ダム再開発事業環境検討委員会の委員の方々に貴重なご意見をいただきました。

鶴田ダム再開発事業環境検討委員会 委員名簿（五十音順・敬称略）

氏名	役職名	分野
いしだ おひろお 石田尾 博夫	第一工業大学 教授 放送大学 客員教授	景観 人と自然との触れ合い の活動の場
くすだ てつや 楠田 哲也	北九州市立大学大学院国際環境工学研究科 教授	水環境
くろき そういちろう 黒木 荘一郎	北九州市立大学国際環境工学部 教授 (建築・都市低炭素化技術開発センター長)	騒音 振動
さめじま まさみち 鮫島 正道	鹿児島大学農学部 客員教授 第一幼児教育短期大学 教授	哺乳類・鳥類 爬虫類・両生類
しのみや あきひこ 四宮 明彦	元鹿児島大学水産学部 教授	魚介類
すすき ひろし 鈴木 廣志	鹿児島大学水産学部 教授	底生動物
(委員長) たがわ ひてお 田川 日出夫	鹿児島大学 名誉教授	植物
ひらた ときお 平田 登基男	鹿児島工業高等専門学校 名誉教授	廃棄物
ふくだ はるお 福田 晴夫	元鹿児島県立博物館 館長	陸上昆虫類
やまし ひろゆき 山西 博幸	佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 教授 (副センター長)	生態系

1. 鶴田ダム再開発事業の経緯

鶴田ダムは、昭和35年4月に建設に着手し、昭和41年3月に竣工したダムです。

川内川流域では、平成18年7月の鹿児島県北部を中心とした記録的な豪雨により上流から下流に至る3市2町において浸水家屋2,347戸に及び甚大な被害が発生し、平成18年10月に河川激甚災害対策特別緊急事業（激特事業）が採択されました。

この激特事業とあいまって川内川流域の洪水被害を軽減するために、鶴田ダムの洪水調節機能の強化を図る鶴田ダム再開発事業に着手しました。



平成18年7月洪水時の鶴田ダム放流状況

昭和35年	4月	鶴田ダム建設着手
昭和41年	3月	鶴田ダム竣工
昭和41年	4月	鶴田ダム管理所設置、ダム管理開始
平成18年	7月	鹿児島県北部豪雨災害発生
平成18年	10月	河川激甚災害対策特別緊急事業採択
平成18年	12月	鶴田ダム再開発事業採択
平成19年	4月	鶴田ダム再開発建設事業着手
平成19年	8月	川内川水系河川整備基本方針策定
平成20年	4月	鶴田ダム再開発工事用道路着手
平成21年	7月	川内川水系河川整備計画【国管理区間】策定
平成23年	1月	鶴田ダム再開発本体工事着手
平成28年	3月	鶴田ダム再開発事業完了（予定）

2. 鶴田ダム再開発事業の位置、目的及び内容

2.1 鶴田ダムの位置

川内川は熊本県の^{しらがだけ}白髪岳（標高1,417m）を源とし、宮崎県の^{にしもろかた}西諸県台地を通過して鹿児島県に入り、湯之尾滝を経て曾木の滝から鶴田ダムへ流入し、そして川内平野を下り薩摩灘へ注ぐ、流域面積1,600km²、長さ137kmの一級河川です。

鶴田ダムは、川内川のほぼ中央、河口から約51kmの鹿児島県薩摩郡さつま町に位置する洪水調節と発電を目的としたダムです（図2.1-1）。



図 2.1-1 鶴田ダムの位置

2.2 鶴田ダム再開発事業の目的

平成18年7月洪水の被害を契機として、川内川流域の洪水被害を軽減することを目的に、鶴田ダムにおいて洪水調節容量を増量するとともに放流施設を増設します。

(1) 洪水調節

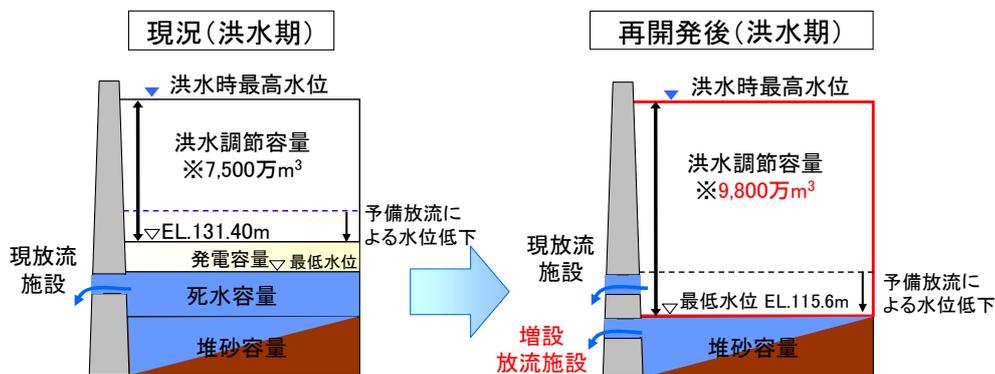
1) 洪水調節容量の増量

現在の洪水期の発電容量の一部（250万 m^3 ）と死水容量（2,050万 m^3 ）の合計2,300万 m^3 を洪水調節容量に振り替えることにより、洪水期の洪水調節容量を最大7,500万 m^3 から最大9,800万 m^3 （1.3倍）に増量します。

そのためには洪水期の貯水位を大幅に低下させる必要があり、最低水位を現在の標高130mから標高115.6mへ14.4m低下させます（図2.2-1参照）。

2) 放流施設を増設

洪水調節容量の増量に伴い、現行放流施設より低い位置に新たに放流施設を増設します（図2.2-1参照）。



※洪水期における最大の洪水調節容量

図 2.2-1 鶴田ダム再開発事業の概念図

3) 水位低下効果

現在の川内川に平成18年7月洪水が発生した場合、同洪水で甚大な被害を被った宮之城地区に対して、鶴田ダム再開発事業により激特事業後の水位からさらに約0.5～1.0mの水位低下を図ることができます（図2.2-2参照）。

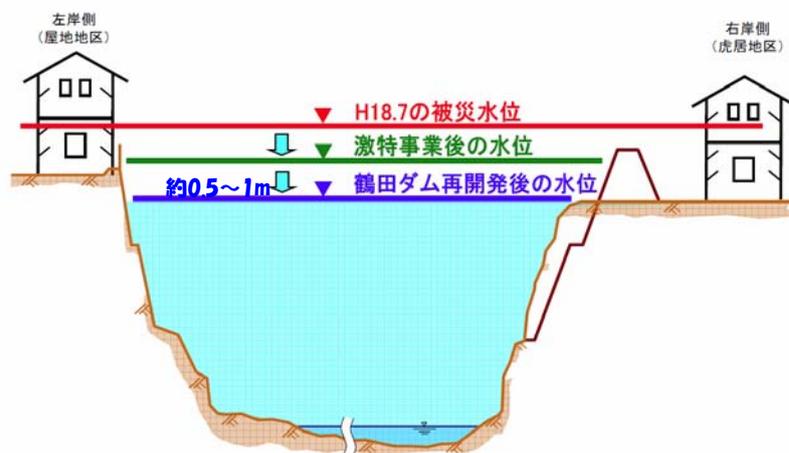


図 2.2-2 鶴田ダムによる宮之城地区(川内川 35.2k~39.0k 付近)での水位低下効果

2.3 鶴田ダム再開発事業の内容

(1)再開発前後の鶴田ダムの諸元

再開発前後の鶴田ダムの諸元に関する事項は、表2.3-1に示すとおりであり、再開発後の最低水位が再開発前の標高130.00mから115.60mに低下します。

また、放流施設の諸元は、表2.3-2及び図2.3-1～図2.3-2に示すとおりです。

表 2.3-1 鶴田ダムの再開発前後の諸元

項目	諸元	
	再開発前	再開発後
堤体の形式	重力式コンクリートダム	同左
堤高	117.5 m	同左
堤頂長	450.0 m	同左
堤体積	1,119,000 m ³	1,396,000 m ³ (予定)
洪水時最高水位 ^{注1}	標高160.00 m	同左
最低水位 ^{注2}	標高130.00 m	標高115.60 m
集水面積	805 km ²	同左
湛水面積	3.61 km ²	同左

注)1. 洪水時最高水位：洪水時、一時的に洪水を貯めることができる最高の水位です。

注)2. 最低水位：貯水池の運用計画上の最低の水位です。

表 2.3-2 放流施設の諸元

施設名	諸元	
	再開発前	再開発後
コンジット ゲート	<ul style="list-style-type: none"> 高4.18m×巾 4.3m 3条（ラジアルゲート） （呑口中心EL.120.9m） Q=1491 m³/秒^注 	同左
	—	【増設する放流施設】 <ul style="list-style-type: none"> コンジット3条 φ4.8m×1条（呑口中心EL.107.5m） φ4.8m×2条（呑口中心EL.95.0m） Q=1,350 m³/秒^注
クレスト ゲート	<ul style="list-style-type: none"> 高11.5m×巾 8.5m 2条（ラジアルゲート） 敷高EL.149.0m Q=1375 m³/秒^注 高14.0m×巾12.0m 2条（ラジアルゲート） 敷高EL.146.5m Q=2515 m³/秒^注 	同左
その他の 放流設備	<ul style="list-style-type: none"> 発電所用取水設備 最大150 m³/秒 	【付替する発電施設】 <ul style="list-style-type: none"> 発電用取水設備2条 φ5.2m×2条（呑口中心EL.104.6m） Q=150 m³/秒（最大使用水量）
	<ul style="list-style-type: none"> 非常用放水管 φ1.10m 1条（スライドゲート） 中心標高EL.99.5m 	同左

注). Q：満水位（EL.160.0m）における放流能力です。

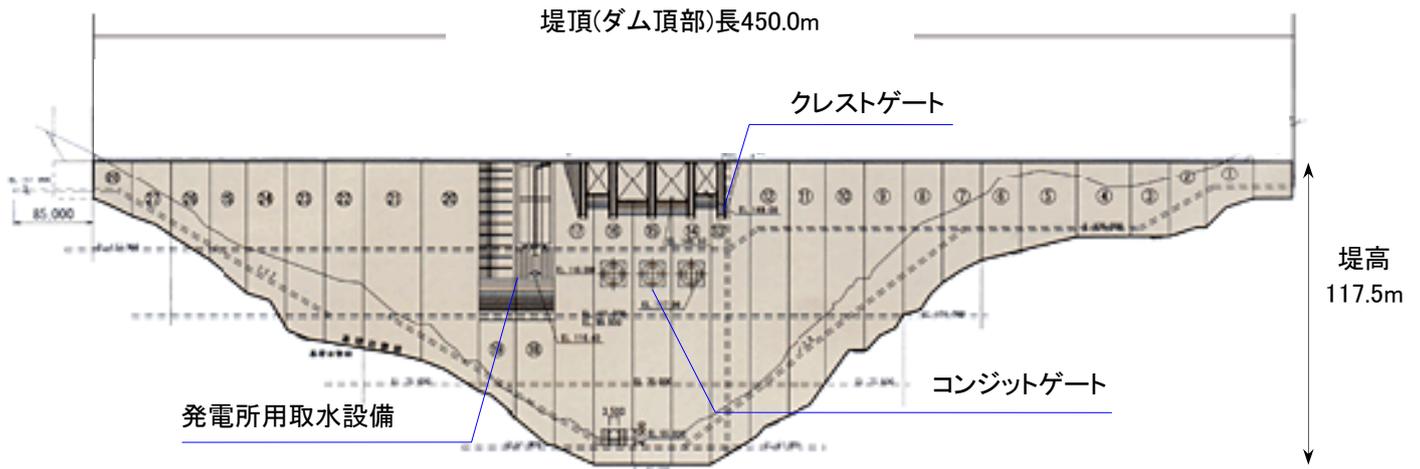


図 2.3-1 再開発前のダム上流面図

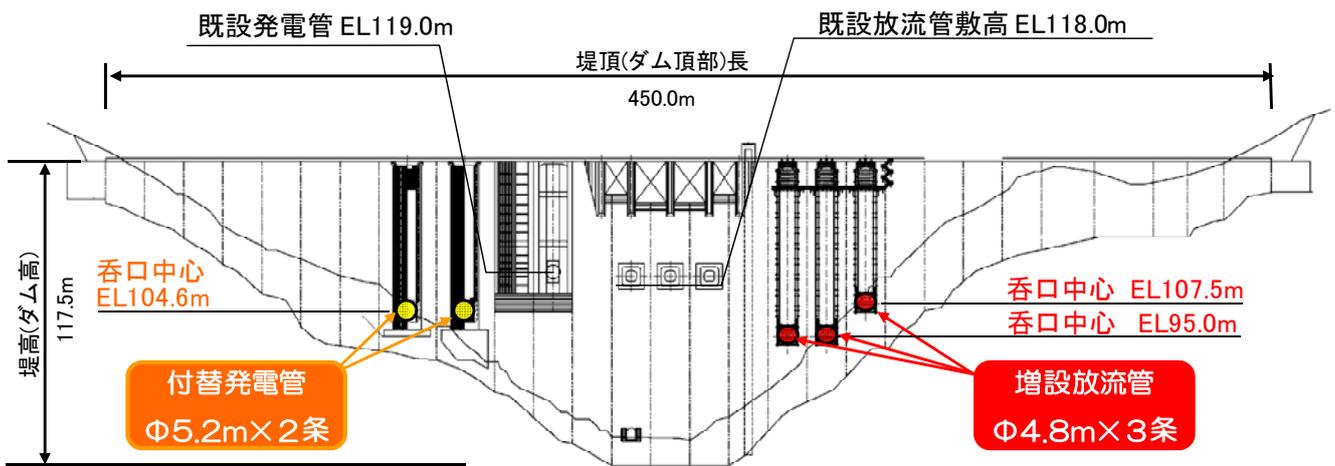


図 2.3-2 再開発後のダム上流面図

(2) 工事計画の概要

鶴田ダム再開発事業における工事計画の概要を図2.3-3～図2.3-5及び表2.3-3に示します。

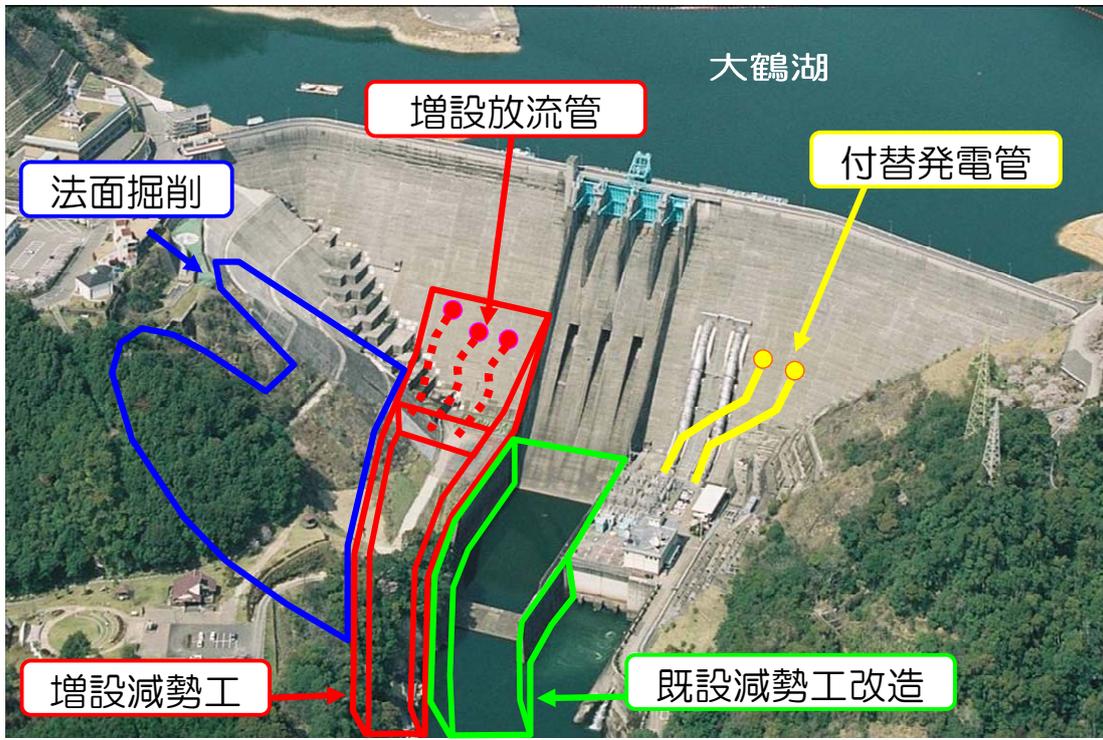


図 2.3-3 事業計画イメージ

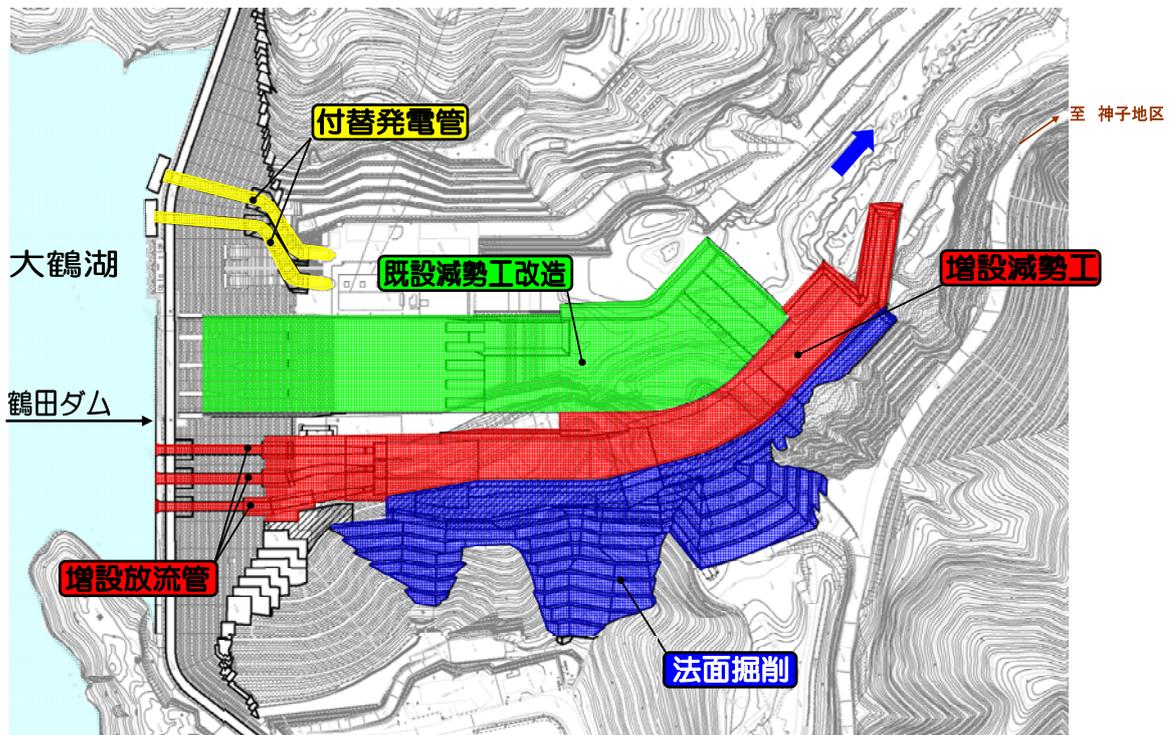


図 2.3-4 ダム計画平面図

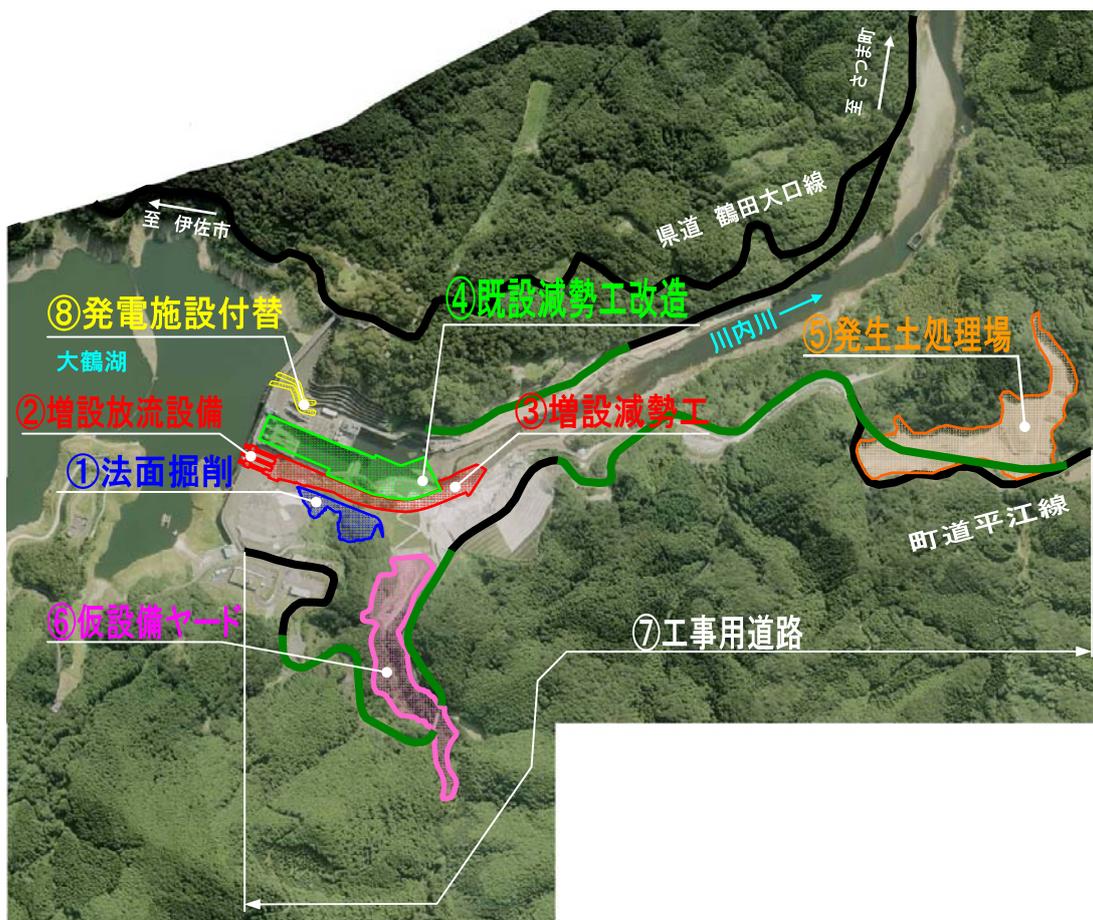


図 2.3-5 工事計画の概要

表 2.3-3 工種別の工事概要

工 種	概 要	
本體工	①法面掘削	放流管及び減勢工を増設するために、堤体下流右岸側の法面を掘削します。
	②増設放流設備	放流能力の増強を図るために、既設放流管より低い位置に放流管を増設します。
	③増設減勢工	ダム放流水による洗掘等を防ぐために、堤体下流右岸側に減勢工を増設します。
	④既設減勢工改造	ダム放流水による洗掘等を防ぐために、既設減勢工を改造します。
	⑤発生土処理場	工事で発生する発生土を運搬し、整地します。
	⑥仮設備ヤード	工事に使用するコンクリートを製造するための設備を設置します。
	⑦工事用道路	掘削土、コンクリート等を運搬するための工事用道路を設置します。
附帯工	⑧発電施設付替	再開発後も発電取水を可能とするために、発電施設を付替します。

(3) 工事中及び再開発後の貯水位

1) 工事中の水位

ダム上流仮締切の設置・撤去等の貯水池内工事については、作業の安全確保や確実な施工を行うため、川の増水が多い時期を出来るだけ避けて通常よりも低い水位（標高133mあるいは標高120m）で行います（図2.3-6参照）。

特にダム貫通後の上流仮締切内での作業については、標高120mまで水位を低下して工事するため、現在の貯水池上流側の約1/2が水が流れている川の状態となります（図2.3-8参照）。なお、標高120mまで水位を低下させる期間は、上流仮締切内で工事を行う2カ年のうち、初年度5ヶ月、次年度5ヶ月を予定しています。

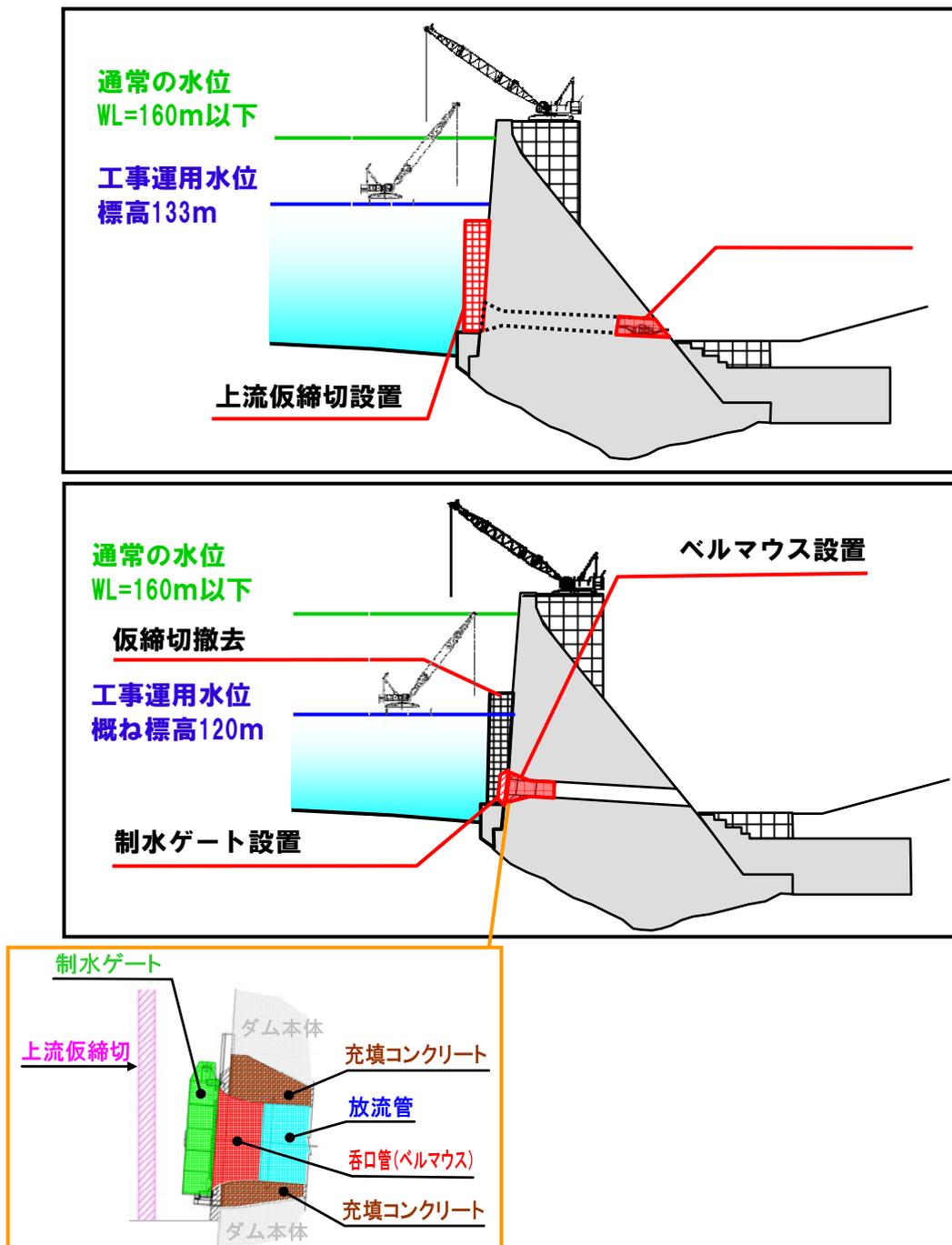


図 2.3-6 貯水池内で工事を行う際の貯水位

2) 再開発後の水位

再開発後は、図2.3-7に示すとおり制限水位^{注1}が低下します。

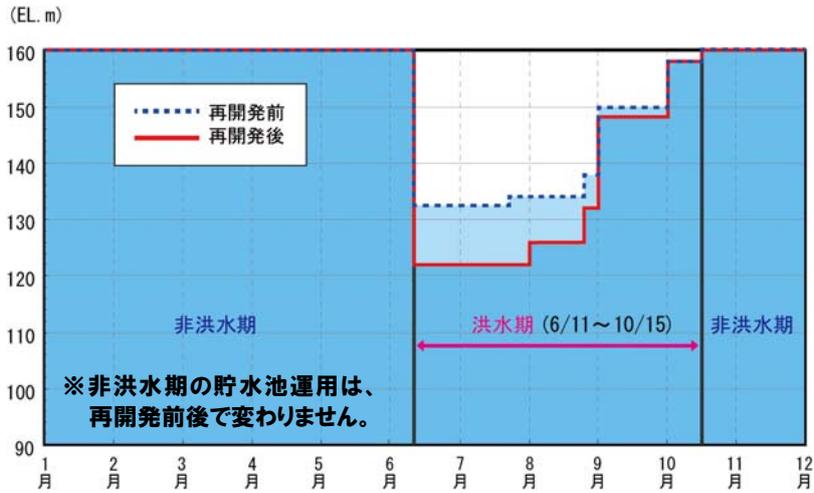


図 2.3-7 再開発前後の制限水位図

洪水期のうち、6月～8月の制限水位をこれまで経験のない標高121.1m～125.4m（予備放流水位^{注2}は標高115.6m）に低下させるので、現在の貯水池上流側の約1/2が水が流れている川の状態となる時期が発生することとなります。

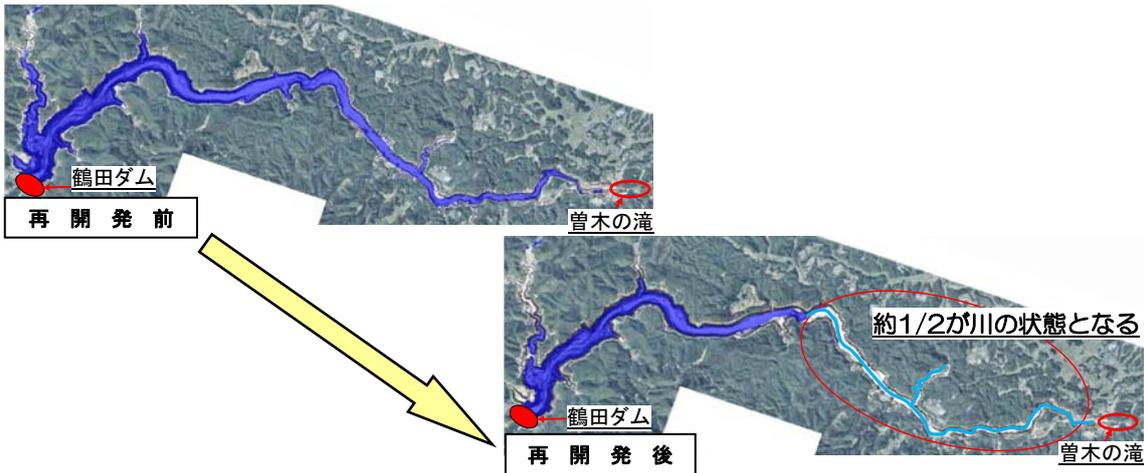
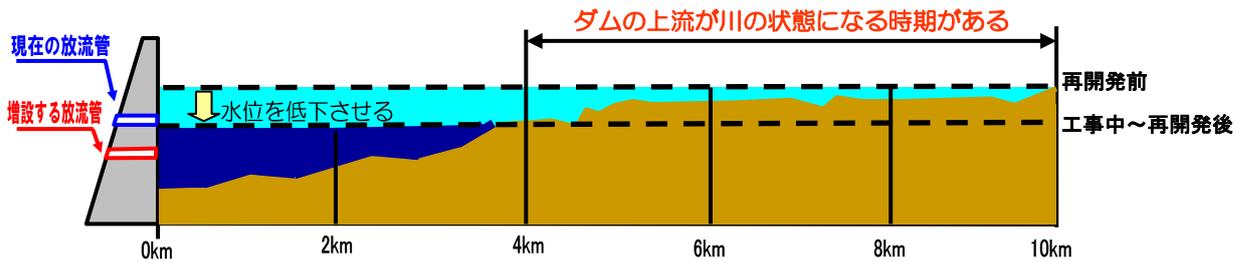


図 2.3-8 貯水位低下により川の状態となる貯水池

^{注1} 制限水位とは、洪水調節容量を大きくとるために、洪水期を超えてはならないものとして設定している水位のことです。

^{注2} 予備放流水位とは、洪水が予想される場合に、事前に放流（予備放流）し、制限水位よりも更に低下させた水位のことです。
6月11日～8月31日の予備放流水位である標高115.6mが再開発後の鶴田ダムの最低水位です。

3. 鶴田ダム周辺の概況

3.1 地域の自然的状況

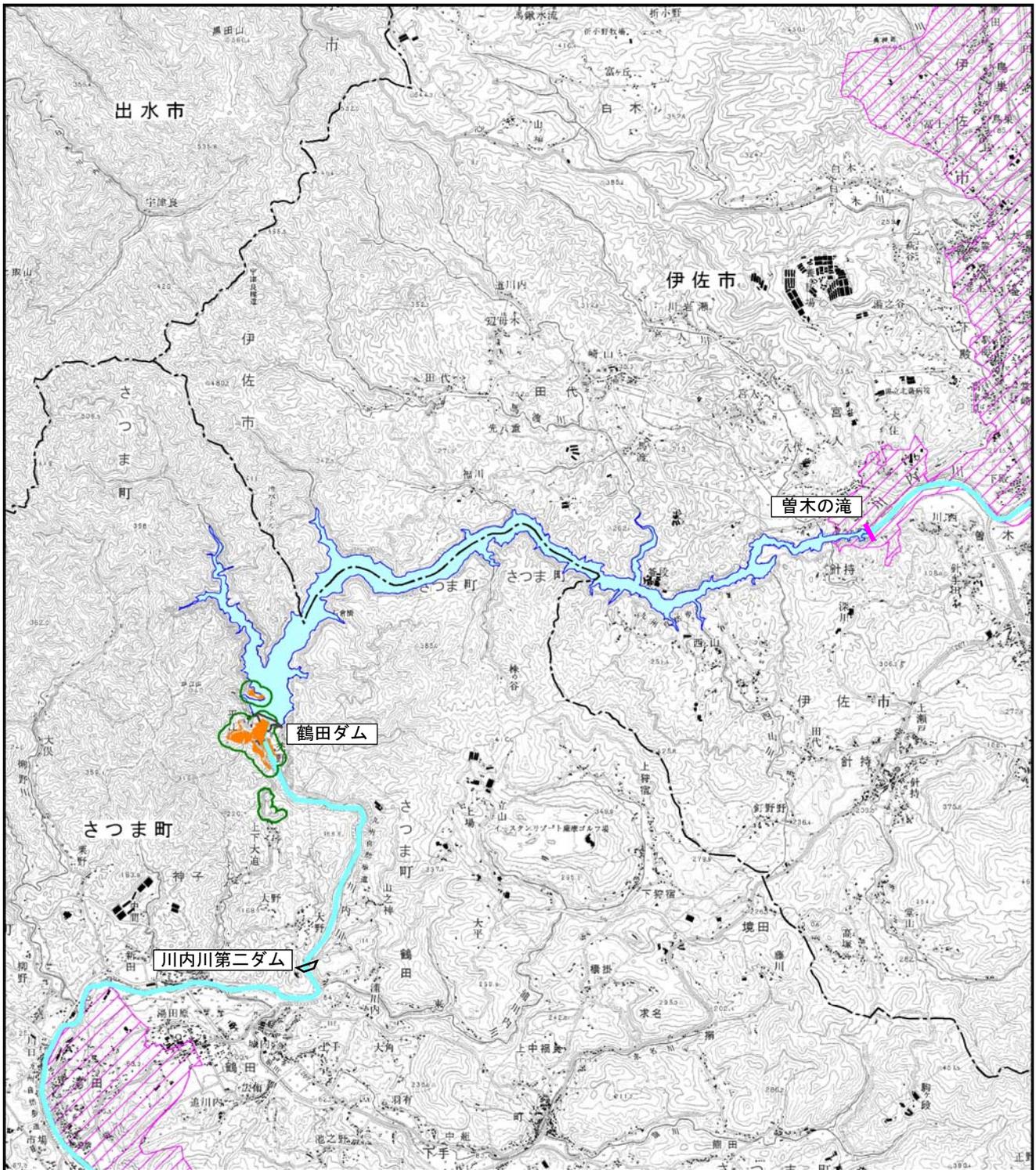
鶴田ダム周辺地域の自然的状況について、以下の6項目について整理しました。

整理の対象とした範囲は、基本的には、対象事業実施区域（図3.1-1参照）及びその周辺の範囲として、図3.1-2(1)に示すとおり、鶴田ダム、川内川第二ダム及び貯水池とその周辺の流域界等の地形的特性を踏まえた範囲(以下「自然的状況の調査範囲」という。)としました。

ただし、「水環境（気象、水象及び水質）」については、ダム上流域は全流域、下流域はダムの集水面積の3倍程度の面積が包含される範囲の状況について把握する必要があるため、図3.1-2(2)に示すとおり曾木の滝より上流、鶴田ダム貯水池及び鶴田ダム下流から河口までの川内川流域全体の範囲（以下「自然的状況（水環境）の調査範囲」という。）としました。

また、「動植物の生息又は生育及び生態系の状況」及び「人と自然との触れ合いの活動の場」は、鶴田ダム下流の川内川における状況についても把握する必要があるため、自然的状況の調査範囲のほか、鶴田ダム下流から河口までの川内川の河川区域を調査範囲とし、「景観」は、鶴田ダムや貯水池を肉眼で十分に確認できる範囲を考慮し、鶴田ダムから半径15km程度を調査範囲としました。

- ・ 大気環境の状況
- ・ 水環境の状況
- ・ 土壌及び地盤の状況
- ・ 地形及び地質の状況
- ・ 動植物の生息又は生育及び生態系の状況
- ・ 景観及び人と自然との触れ合いの活動の場の状況



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 直接改変区域
-  : 対象事業実施区域
-  : 川内川
-  : 住居・店舗・倉庫等
-  : 都市地域

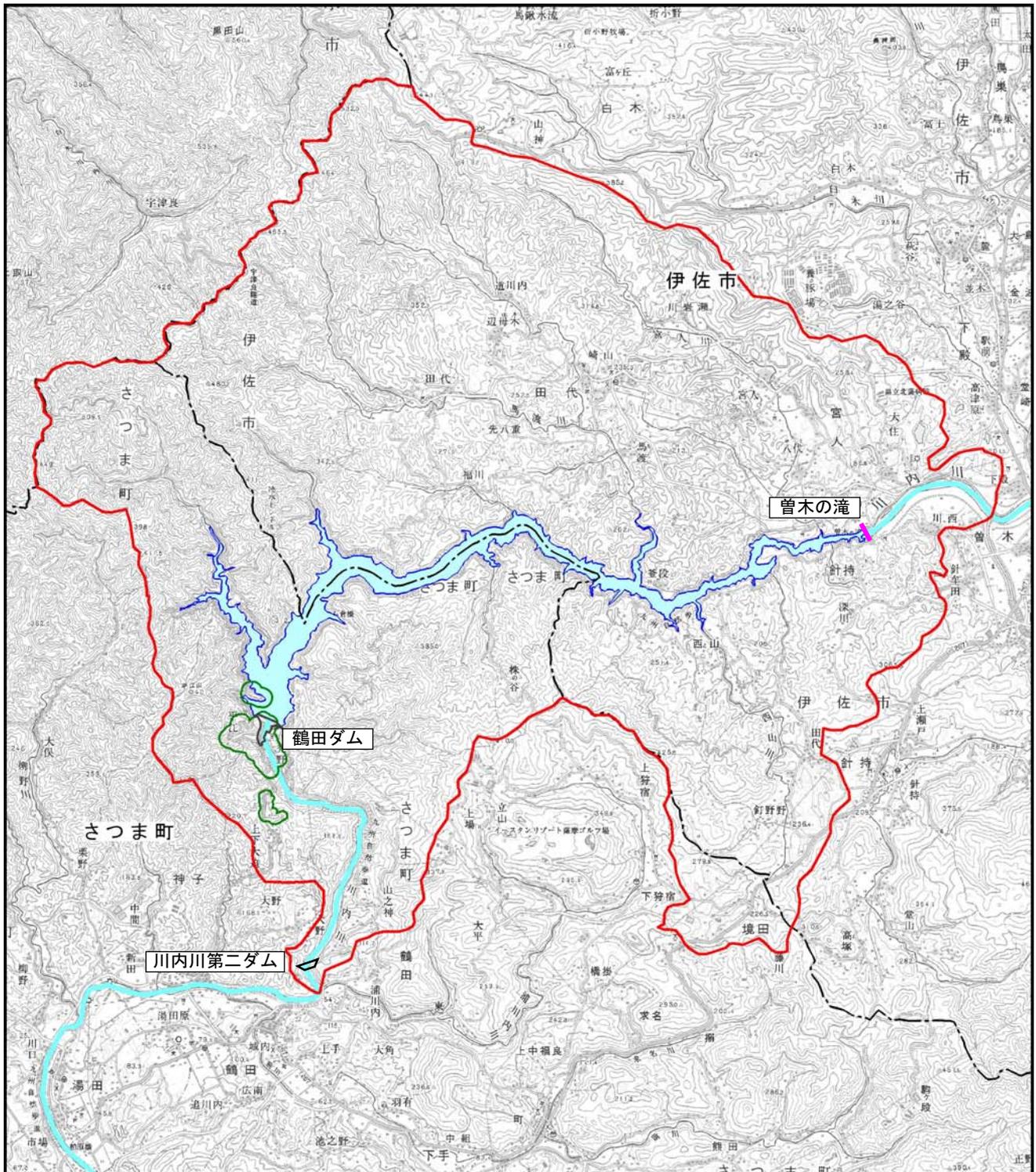


1 : 80,000

0 2 4km

図3.1-1
対象事業実施区域の位置

注) 都市地域：国土利用計画法（昭和49年法律第92号）に基づき指定される地域で、一体の都市として総合的に開発し、整備し、及び保全する必要がある地域とされています。



凡例

-  :ダム堤体
-  :貯水池
-  :対象事業実施区域
-  :調査範囲
-  :川内川



1:80,000



図3.1-2(1)
自然的状況の調査範囲



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 対象事業実施区域
-  : 調査範囲
-  : 川内川



1:450,000

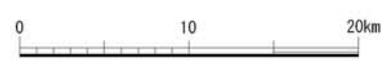


図3.1-2(2)
自然的状況（水環境）
の調査範囲

(1) 大気環境の状況

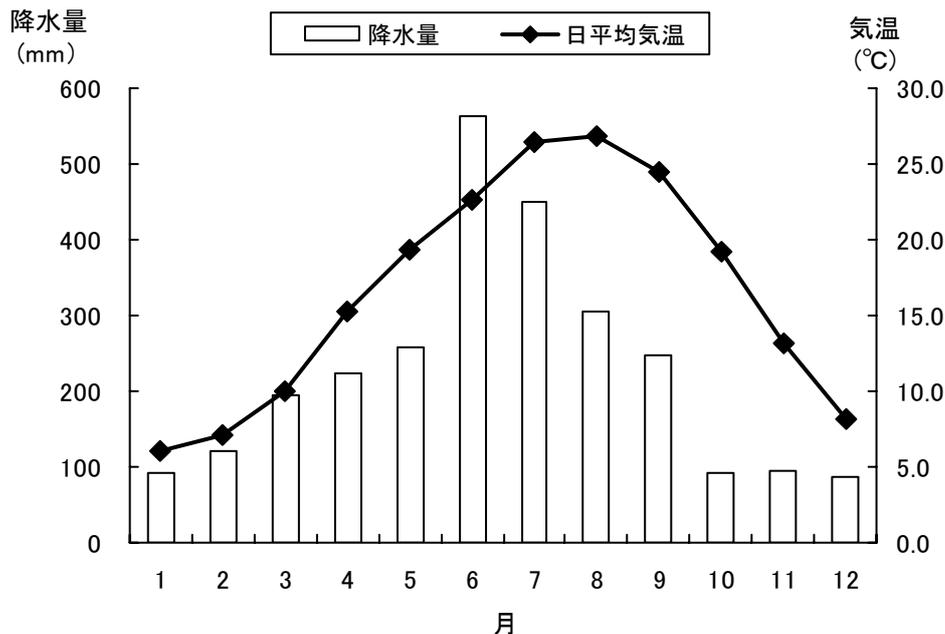
1) 気象

気象の状況の調査範囲は、ダム上流域は全流域、下流域はダムの集水面積の3倍程度の面積が包含される範囲の状況について把握する必要があるため、曾木の滝より上流、鶴田ダム貯水池及び鶴田ダム下流から河口までの川内川流域全体の範囲としました（図3.1-2(2)参照）。

気象の月別変化を図3.1-3に、調査地点を図3.1-4に示します。

気象の状況の調査範囲においては、鶴田ダムの鶴田雨量観測所（気温、降水量）のほかに、気象庁による総合気象観測所及び雨量観測所があります（図3.1-4参照）。

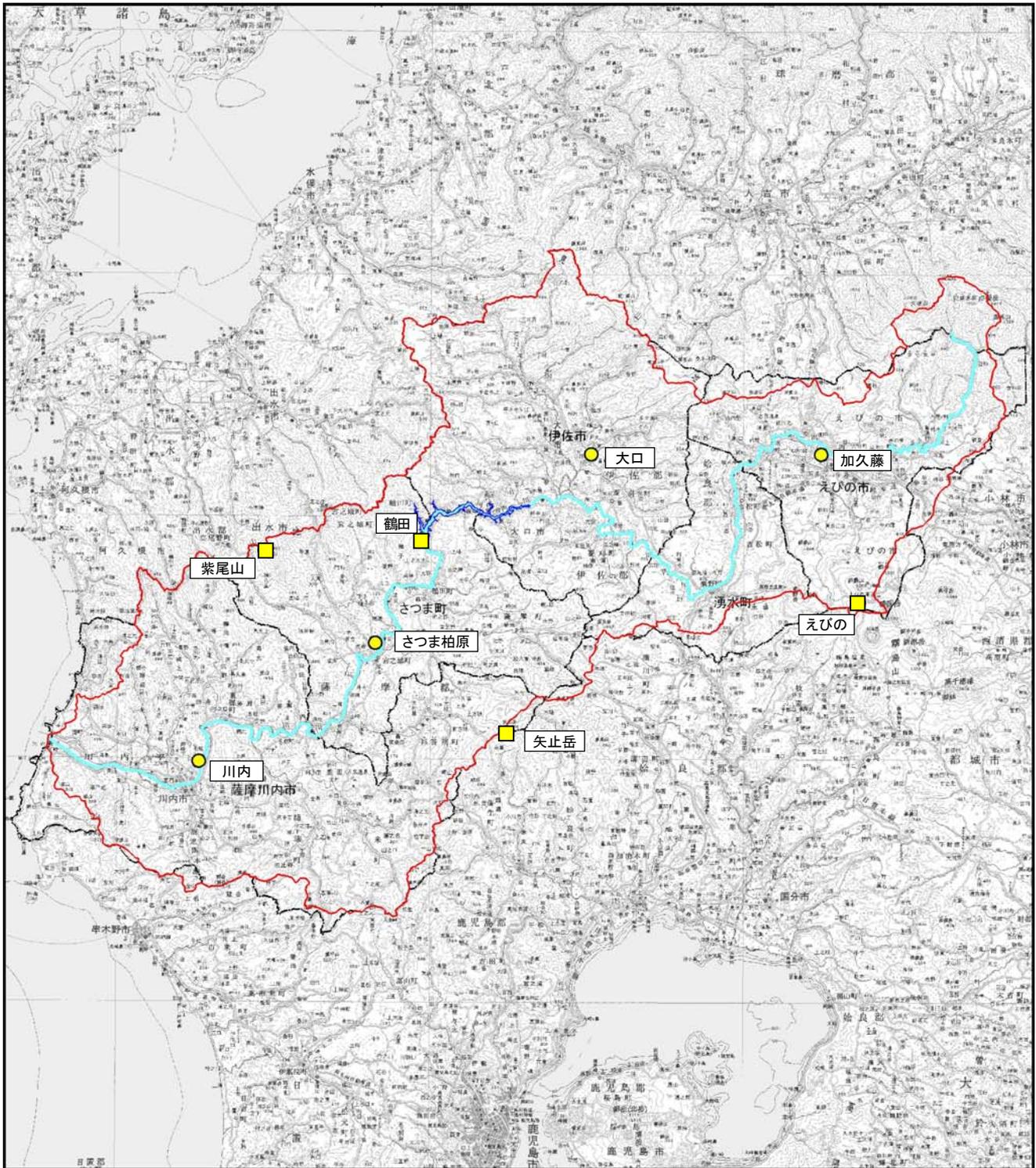
このうち、鶴田雨量観測所における観測結果は、年平均気温16.5℃、年平均降水量2,731mmとなっています。「平成23年度版 日本の水資源(国土交通省 水管理・国土保全局水資源部 平成23年)」によると、年平均降水量の全国平均^{注)}は、1,690mmであり、鶴田雨量観測所は、全国平均と比較すると多くなっています。また、月別の降水量は図3.1-3に示すとおりであり、6月に560mm、7月に450mmと多くなっています。



出典) 1.気温：「国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料」（平成10年～平成20年）
2.降水量：「水文水質データベース」（昭和59年～平成21年）

図3.1-3 気象の月別変化（鶴田雨量観測所）

^{注)} 年平均降水量の全国平均値は、昭和51年から平成17年の全国約1,300地点の資料をもとに国土交通省水資源部で算出された値を示します。



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 対象事業実施区域
-  : 川内川流域
-  : 川内川

-  : 総合気象観測所
-  : 雨量観測所



1 : 450,000

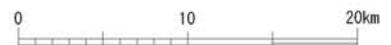


図3.1-4
気象の状況の調査地点

2) 大気質

大気質の状況の調査範囲は、対象事業実施区域及びその周辺地域の状況を把握する必要があるため、鶴田ダム及び貯水池とその周辺の範囲としました（図3.1-2(1)参照）。

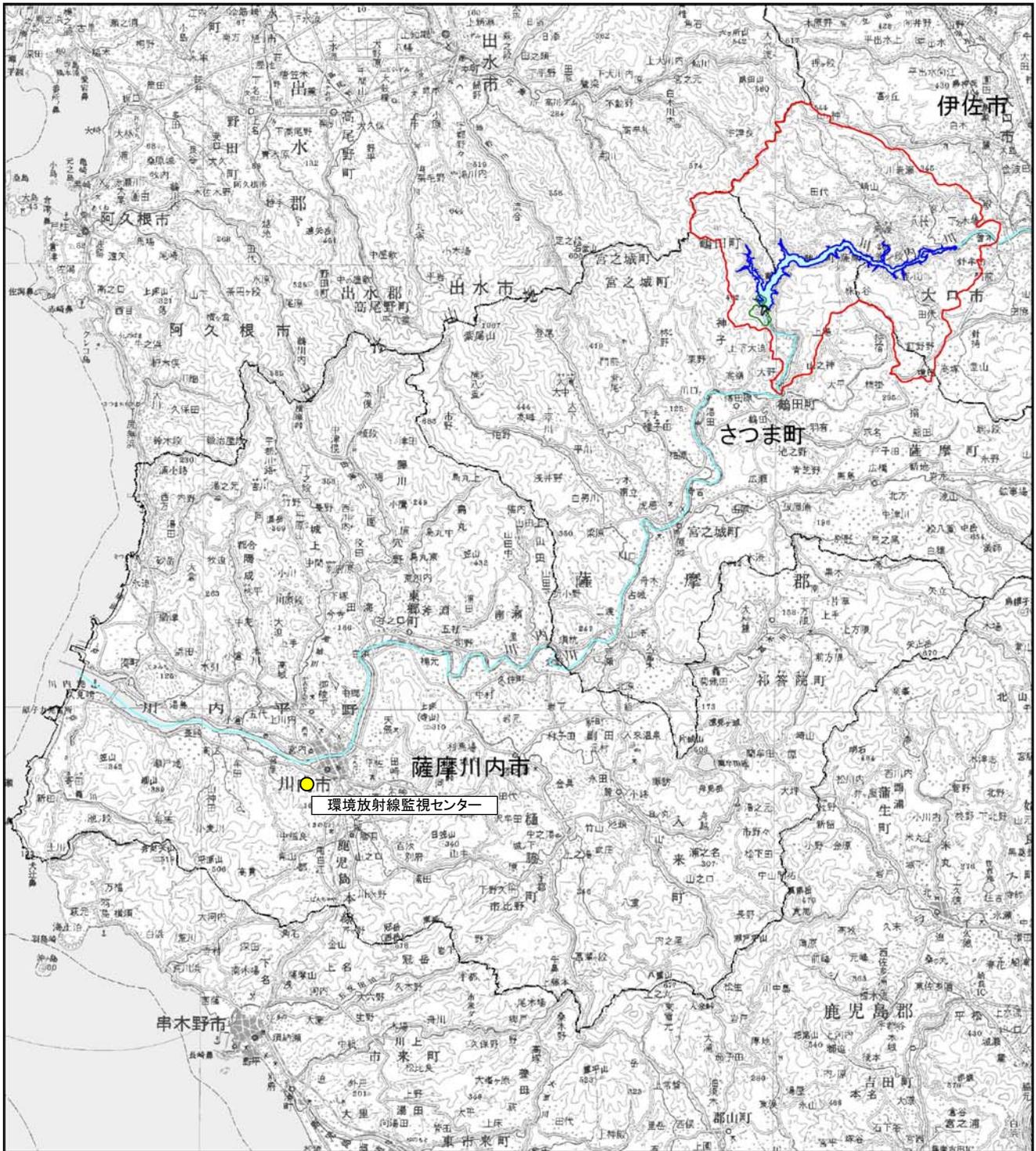
大気質に係る環境基準及び大気質の調査結果を表3.1-1に、調査地点を図3.1-5に示します。

鶴田ダム及び貯水池とその周辺の範囲（自然的状況の調査範囲）においては、自治体による大気質の調査は実施されていないため、最も近い調査地点である一般環境大気測定局（環境放射線監視センター）の結果を確認したところ、平成22年度の二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の測定結果は、いずれの項目も環境基本法（平成5年法律第91号）に基づく環境基準を満たしています。

表3.1-1 大気質の調査結果（二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質）

項目	内容		評価方法
二酸化硫黄	年平均値(ppm)	0.001	日平均値の年間2%除外値を環境基準(0.04ppm)と比較して評価する。ただし、環境基準を超える日が2日以上連続した場合は非達成とする。
	日平均値の年間2%除外値(ppm)	0.004	
	日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続したことの有無（有:×,無:○）	○	
	環境基準の長期的評価	達成	
二酸化窒素	年平均値(ppm)	0.007	日平均値の年間98%値と環境基準(0.06ppm)と比較して評価する。
	日平均値の年間98%値(ppm)	0.014	
	環境基準の達成状況	達成	
浮遊粒子状物質	年平均値(mg/m ³)	0.023	日平均値の年間2%除外値と環境基準(0.10mg/m ³)と比較して評価する。ただし、環境基準を超える日が2日以上連続した場合には非達成とする。
	日平均値の年間2%除外値(mg/m ³)	0.063	
	日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日が2日以上連続したことの有無(有:×,無:○)	○	
	環境基準の長期的評価	達成	

出典「鹿児島県大気汚染常時監視測定結果(平成22年度)」(鹿児島県 平成23年)



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 対象事業実施区域
-  : 自然的状況の調査範囲
-  : 川内川
-  : 一般環境大気測定局



1:250,000

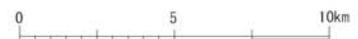


図3.1-5
大気質調査地点

3) 騒音

騒音の状況の調査範囲は、対象事業実施区域及びその周辺地域の状況を把握する必要があるため、鶴田ダム及び貯水池とその周辺の範囲としました(図3.1-2(1)参照)。

騒音に係る環境基準及び騒音の調査結果を表3.1-2に、調査地点を図3.1-6に示します。

騒音の状況の調査範囲においては、自治体による騒音の調査は実施されていないので、事業者により、対象事業実施区域及びその周辺の1地点で道路交通騒音の調査を実施しました。調査地点は、環境基本法(平成5年法律第91号)に基づく騒音に係る環境基準の類型地域に指定されていませんが、調査結果を主に住居の用に供される地域であるB地域のうち、2車線以上の車線を有する道路に面する地域の基準と比較した場合、環境基準を満たしています。

表3.1-2(1) 騒音に係る環境基準(道路に面する地域)

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
B地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域及びC地域のうち車線を有する道路に面する地域	65dB	60dB

注) B地域：主として住居の用に供される地域

C地域：相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域

表3.1-2(2) 騒音の調査結果(道路の沿道の騒音レベル)

調査地点	区分	等価騒音レベル(L _{Aeq})	
		昼間	夜間
道路の沿道の騒音レベル	上下大迫地区 (町道平江線沿道)	52dB	38dB
	環境基準値 (参考値)	○ [65dB]	○ [60dB]

注) 1. L_{Aeq}：等価騒音レベルは、各時間帯のエネルギー平均値を示します。

注) 2. []内の数字は環境基準値を示します。

・調査地点における参考値は、主に住居の用に供される地域であるB地域のうち、2車線以上の車線を有する道路に面する地域の環境基準値を適用しました。

注) 3. ○：環境基準を満たしています。

注) 4. 各時間区分 昼間：6:00～22:00 夜間：22:00～6:00

注) 5. 調査日時 平成20年3月17日13:00～18日13:00

出典)「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

4) 振動

振動の状況の調査範囲は、対象事業実施区域及びその周辺地域の状況を把握する必要があるため、鶴田ダム及び貯水池とその周辺の範囲としました(図3.1-2(1)参照)。

振動に係る要請限度及び振動の調査結果を表3.1-3に、調査地点を図3.1-6に示します。

振動の状況の調査範囲においては、自治体による振動の調査は実施されていないので、事業者により、対象事業実施区域及びその周辺の1地点で道路交通振動の調査を実施しました。調査地点は、振動規制法(昭和51年法律第64号)に基づく道路交通振動の要請限度^{注)}の地域指定を受けていませんが、調査結果を第1種区域の要請限度値(昼間:65dB 夜間:60dB)と比較した場合、要請限度を満たしています。

表3.1-3(1) 道路交通振動の要請限度^{注)}

区域	時間	要 請 限 度	
		昼 間	夜 間
第1種区域		65dB	60dB

注)第1種区域 : 良好な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域及び住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域

表3.1-3(2) 振動の調査結果(道路沿道)

調査地点	区分	振動レベル(L ₁₀)	
		昼間	夜間
道路の沿道の振動レベル	上下大迫地区 (町道平江線沿道)	30dB未満	30dB未満
	要請限度値 (参考値)	○ [65dB]	○ [60dB]

注)1.振動レベル(L₁₀)は、80パーセントレンジの上端値を示し、各時間帯測定値の平均値を示します。

注)2.[]内の数字は道路交通振動の要請限度(第1種区域)を示します。

・調査地点における参考値は、振動規制法に基づく要請限度のうち、静穏の保持を必要とする区域である第1種区域の要請限度値を適用しました。

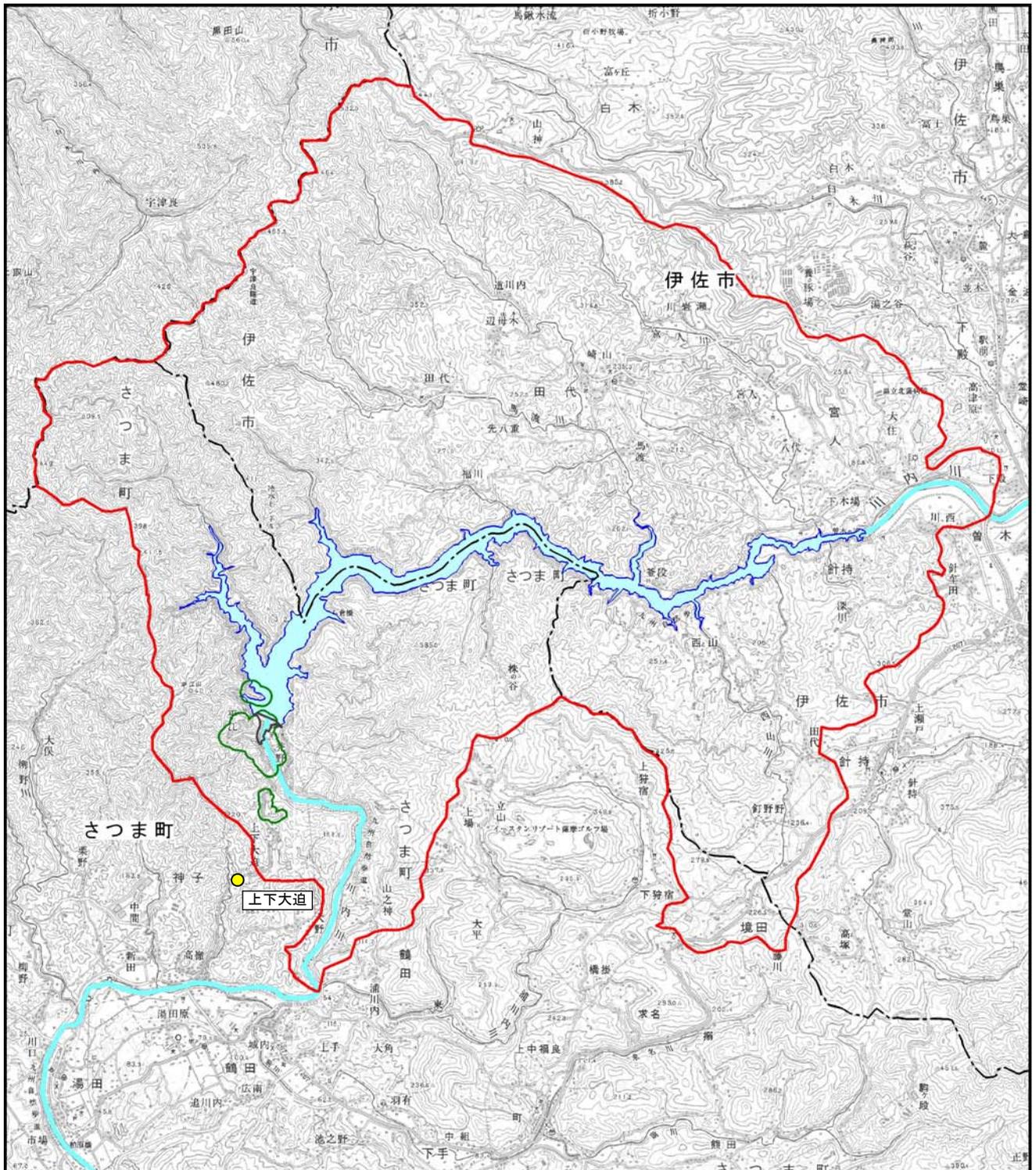
注)3.○:要請限度を満たしています。

注)4.各時間区分 昼間:8:00~19:00 夜間:19:00~8:00

注)5.調査日時 平成20年3月17日13:00 ~ 18日13:00

出典)「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

^{注)} 要請限度とは、振動規制法に基づき、市町村長が都道府県公安委員会に対し、道路交通法の規定による措置を要請するものとされた振動レベルのことです。



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 対象事業実施区域
-  : 自然的状況の調査範囲
-  : 川内川
-  : 騒音・振動調査地点



1 : 80,000

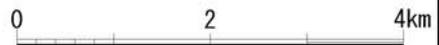


図3.1-6
騒音・振動調査地点

(2) 水環境の状況

水環境の状況の調査範囲は、ダム上流域は全流域、下流域はダムの集水面積の3倍程度の面積が包含される範囲の状況について把握する必要があるため、曾木の滝より上流、鶴田ダム貯水池及び鶴田ダム下流から河口までの川内川流域全体の範囲としました（図3.1-2(2)参照）。

流量及び水質の調査地点は、表3.1-4及び図3.1-7に示すとおりです。

表3.1-4 水環境の調査地点等

調査項目	地点名	調査 ^{注1} 機関	調査期間 ^{注2}
流量の状況	鈴之瀬(下殿)	B	平成元年1月～平成21年5月
	鶴田ダム	B	平成元年1月～平成21年5月
	湯田	A	平成元年1月～平成21年5月
	宮之城	A	平成元年1月～平成21年5月
	倉野橋	A	平成元年1月～平成21年5月
	斧淵	A	平成元年1月～平成21年5月
水質の状況	鈴之瀬(下殿)	B	平成13年6月～平成16年10月
	曾木大橋	B	平成元年1月～平成20年10月
	宮人川	B	平成元年1月～平成20年10月
	馬渡川	B	平成元年1月～平成20年10月
	監視点イ	B	平成元年1月～平成17年5月
	監視点ロ	B	平成元年1月～平成17年2月
	基準点1	B	平成元年1月～平成20年10月
	基準点2	B	平成元年1月～平成17年3月
	基準点3	B	平成元年1月～平成20年10月
	鶴田ダム 放流口	B	平成元年7月～平成18年7月
	川内川第二 ダム放流口	B	平成元年1月～平成20年10月
	神子	A	平成元年1月～平成20年10月
	新湯田橋	A	平成元年7月～平成19年7月
	宮都大橋	A	平成元年7月～平成19年7月
	斧淵	A	平成元年1月～平成20年10月
	中郷	A	平成元年1月～平成20年10月
	小倉	A	平成元年1月～平成20年10月
	穴川橋	A	平成14年10月～平成21年3月
	戸田橋	A	平成14年10月～平成21年3月
	母合橋	A C ^{注3}	平成15年5月～平成20年11月
仏生橋	A C ^{注3}	平成15年5月～平成20年11月	
冷水橋	A	平成20年6月～平成20年6月	

注) 1.調査機関は次のとおりです。

A：国土交通省川内川河川事務所、B：国土交通省鶴田ダム管理事務所、C：薩摩川内市

注) 2.今回の検討では平成元年以降の資料を収集しています。

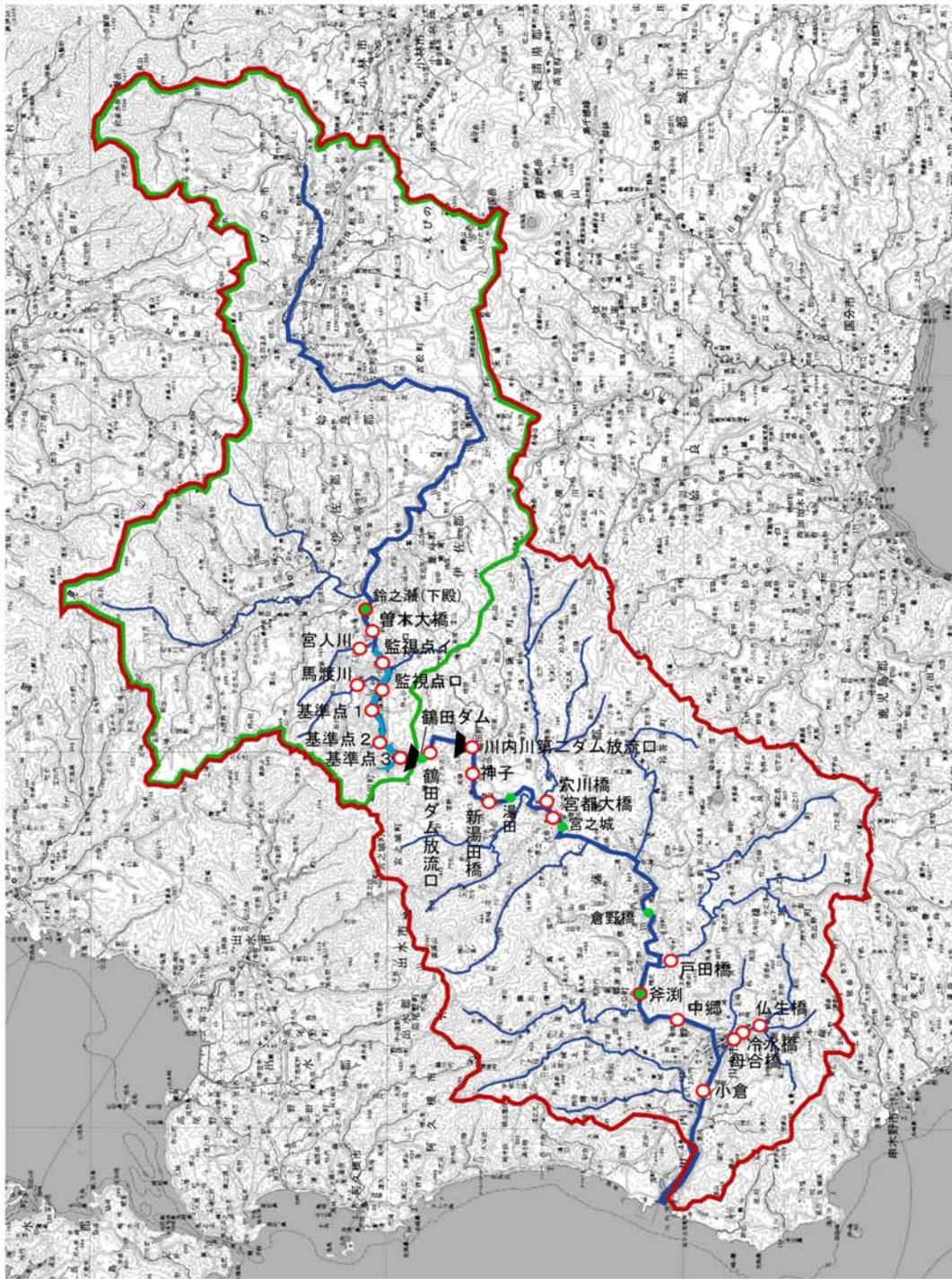
注) 3.C（薩摩川内市）による定期調査（3～4回/年）のほか、A（国土交通省川内川河川事務所）による母合橋における出水時調査（H20.6）及び仏生橋における平水時調査（H20.7～11）を示しています。

出典) 1.「国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質検体値データ（(独)国立環境研究所 <http://www.nies.go.jp/igreen/index.html>）（平成21年7月閲覧）」

2.薩摩川内市

3.国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料

4.国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料



凡 例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 流域界
-  : 鶴田ダム集水域
-  : 水質調査地点
-  : 流量調査地点



0 10km

図3.1-7
流量及び水質の調査地点

1) 水象

鶴田ダム流入量、宮之城地点及び斧淵地点の流況は、表3.1-5に示すとおりです。

表3.1-5 川内川の流況

単位：m³/秒

流況 地点名	最大	豊水	平水	低水	渇水	最小	年平均
鶴田ダム 流入量	4,043.26	48.31	29.70	21.88	16.32	7.78	54.16
宮之城	4,803.78	67.74	40.23	28.36	21.12	13.93	72.21
斧淵	4,980.29	80.89	48.46	35.43	25.82	14.88	88.02

注) 1.最大は平成元年から平成18年における最大流量です。その他の流量は平成元年から平成18年の
平均値です。

注) 2.豊水：1年を通じて、95日はこれを下らない流量

平水：1年を通じて、185日はこれを下らない流量

低水：1年を通じて、275日はこれを下らない流量

渇水：1年を通じて、355日はこれを下らない流量

年平均：日平均流量の総計を当該累加日数で除した流量

出典) 1.「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

2.「国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料」

2) 水質

川内川は環境基本法(平成5年法律第91号)に基づく水質汚濁に係る環境基準の
類型指定^{注)}がなされており、河川A類型に指定されています。また、鶴田ダム貯水
池は湖沼A類型及びIV類型に指定されています。

水質調査地点における健康項目の測定は、表3.1-6に示す地点で実施しており、
環境基準を満たしています。生活環境項目については、表3.1-7に示すとおり各地
点とも環境基準を満たしていない項目があります。

^{注)} 公共用水域の水質汚濁に係る環境基準のうち、生活環境の保全に関わる項目(生活環境項目)の環境
基準値は、水域の利用目的に応じて類型区分されています。そのため、水域では利用目的に応じた
範囲指定(類型指定)が行われています。河川の場合、水素イオン濃度等の5項目は6(AA,A,B,C,D,E)
類型に区分されています。湖沼では水素イオン等の5項目は4(AA,A,B,C)類型に区分され、全窒素
や全リンが5(I~V)類型に区分されています。

表3.1-6(1) 水質調査結果(健康項目) (環境基準値を満たしていない検体数)

地 点 \ 項 目	カドミウム	全フッ素	鉛	六価クロム	砒素	総水銀	メチル水銀	PCB	ジクロロメタン
曾木大橋	0/67	0/67	0/74	0/67	0/74	0/99	—	0/2	0/26
基準点3(上層)	0/50	0/24	0/50	0/24	0/48	0/88	0/21	0/21	0/24
基準点3(中層)	0/27	0/0	0/27	0/0	0/28	0/41	0/1	0/1	0/4
基準点3(下層)	0/27	0/0	0/27	0/0	0/28	0/41	0/1	0/1	0/4
神子	0/36	0/36	0/38	0/36	0/38	0/68	—	—	—
斧淵	0/88	0/88	0/95	0/88	0/96	0/88	—	0/5	0/23
中郷	0/100	0/100	0/108	0/100	0/108	0/99	—	0/18	0/22
小倉	0/68	0/68	0/76	0/68	0/76	0/100	—	—	0/3
環境基準値	0.01 mg/L以下	検出され ないこと	0.01 mg/L以下	0.05 mg/L以下	0.01 mg/L以下	0.0005 mg/L以下	検出され ないこと	検出され ないこと	0.02 mg/L以下

注)1.数値は、(環境基準値を満たしていない検体数) / (総検体数) を示します。

注)2.—は、調査を実施していないことを示します。

出典)1.「国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質検体値データ」

((独)国立環境研究所 <http://www.nies.go.jp/igreen/index.html>) (平成21年7月閲覧)

2.「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

3.「国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料」

表3.1-6(2) 水質調査結果(健康項目) (環境基準値を満たしていない年数)

地 点 \ 項 目	カドミウム	全フッ素	鉛	六価クロム	砒素	総水銀	メチル水銀	PCB	ジクロロメタン
曾木大橋	0/18	0/18	0/19	0/18	0/19	0/18	—	0/2	0/14
基準点3(上層)	0/17	0/11	0/17	0/11	0/17	0/18	0/11	0/11	0/12
基準点3(中層)	0/7	—	0/7	—	0/7	0/8	0/1	0/1	0/2
基準点3(下層)	0/7	—	0/7	—	0/7	0/8	0/1	0/1	0/2
神子	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	—	—	—
斧淵	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	—	0/3	0/13
中郷	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	—	0/9	0/12
小倉	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	—	—	0/2
環境基準値	0.01 mg/L以下	検出され ないこと	0.01 mg/L以下	0.05 mg/L以下	0.01 mg/L以下	0.0005 mg/L以下	検出され ないこと	検出され ないこと	0.02 mg/L以下

注)1.数値は、(環境基準値を満たしていない年数) / (総年数) を示します。

注)2.—は、調査を実施していないことを示します。

出典)1.「国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質検体値データ」

((独)国立環境研究所 <http://www.nies.go.jp/igreen/index.html>) (平成21年7月閲覧)

2.「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

3.「国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料」

表3.1-6(3) 水質調査結果(健康項目) (環境基準値を満たしていない検体数)

地 点 \ 項 目	四塩化炭素	1,2-ジクロロエチレン	1,1-ジクロロエチレン	双-1,2-ジクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエチレン	1,1,2-トリクロロエチレン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン
曾木大橋	0/26	0/26	0/26	0/26	0/26	0/25	0/42	0/42
基準点3(上層)	0/24	0/24	0/24	0/24	0/24	0/24	0/26	0/26
基準点3(中層)	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/6	0/6
基準点3(下層)	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/6	0/6
斧淵	0/23	0/23	0/23	0/23	0/23	0/23	0/29	0/29
中郷	0/22	0/22	0/22	0/22	0/22	0/22	0/39	0/39
小倉	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/10	0/10
環境基準値	0.002 mg/L以下	0.004 mg/L以下	0.02mg/L以下	0.04mg/L以下	1 mg/L以下	0.006 mg/L以下	0.03mg/L以下	0.01mg/L以下

注)1.数値は、(環境基準値を満たしていない検体数) / (総検体数) を示します。

注)2.-は、調査を実施していないことを示します。

出典)1.「国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質検体値データ」(独)国立環境研究所

<http://www.nies.go.jp/igreen/index.html> (平成21年7月閲覧)

2.「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

3.「国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料」

表3.1-6(4) 水質調査結果(健康項目) (環境基準値を満たしていない年数)

地 点 \ 項 目	四塩化炭素	1,2-ジクロロエチレン	1,1-ジクロロエチレン	双-1,2-ジクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエチレン	1,1,2-トリクロロエチレン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン
曾木大橋	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14	0/7	0/7
基準点3(上層)	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/13	0/13
基準点3(中層)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/3	0/3
基準点3(下層)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/4	0/4
斧淵	0/13	0/13	0/13	0/13	0/13	0/13	0/13	0/13
中郷	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/7	0/7
小倉	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/3	0/3
環境基準値	0.002 mg/L以下	0.004 mg/L以下	0.02mg/L以下	0.04mg/L以下	1 mg/L以下	0.006 mg/L以下	0.03mg/L以下	0.01mg/L以下

注)1.数値は、(環境基準値を満たしていない年数) / (総年数) を示します。

注)2.-は、調査を実施していないことを示します。

出典)1.「国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質検体値データ」(独)国立環境研究所

<http://www.nies.go.jp/igreen/index.html> (平成21年7月閲覧)

2.「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

3.「国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料」

表3.1-6(5) 水質調査結果(健康項目)(環境基準値を満たしていない検体数)

地 点 \ 項 目	1,3- ジ クロ プロ ピ ン	チ ラ ム	ア リ ソ ン	チ バ ン カ ブ	バ ン ゲ ン	セ レ ン	亜硝酸性窒素 及び 硝酸性窒素	ふ っ 素	ほう 素
曾木大橋	0/21	0/21	0/21	0/21	0/26	0/26	0/33	0/16	0/16
基準点3(上層)	0/24	0/24	0/24	0/24	0/20	0/24	—	0/15	0/15
基準点3(中層)	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	—	—	—
基準点3(下層)	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	—	—	—
斧淵	0/18	0/18	0/20	0/20	0/23	0/23	0/46	0/25	0/18
中郷	0/16	0/16	0/18	0/17	0/22	0/22	0/24	0/12	0/12
小倉	0/2	0/2	0/2	0/2	0/3	0/3	—	—	—
環境基準値	0.002 mg/L以下	0.006 mg/L以下	0.003 mg/L以下	0.02 mg/L以下	0.01 mg/L以下	0.01 mg/L以下	10mg/L以下	0.8mg/L 以下	1mg/L 以下

注)1.数値は、(環境基準値を満たしていない検体数) / (総検体数) を示します。

注)2.—は、調査を実施していないことを示します。

出典)1.「国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質検体値データ」(独)国立環境研究所

<http://www.nies.go.jp/igreen/index.html> (平成21年7月閲覧)

2.「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

3.「国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料」

表3.1-6(6) 水質調査結果(健康項目)(環境基準値を満たしていない年数)

地 点 \ 項 目	1,3- ジ クロ プロ ピ ン	チ ラ ム	ア リ ソ ン	チ バ ン カ ブ	バ ン ゲ ン	セ レ ン	亜硝酸性窒素 及び 硝酸性窒素	ふ っ 素	ほう 素
曾木大橋	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14	0/9	0/9	0/9
基準点3(上層)	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	—	0/8	0/8
基準点3(中層)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	—	—	—
基準点3(下層)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	—	—	—
斧淵	0/12	0/12	0/13	0/13	0/13	0/13	0/12	0/8	0/9
中郷	0/11	0/11	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7
小倉	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	—	—	—
環境基準値	0.002 mg/L以下	0.006 mg/L以下	0.003 mg/L以下	0.02 mg/L以下	0.01 mg/L以下	0.01 mg/L以下	10mg/L以下	0.8mg/L 以下	1mg/L 以下

注)1.数値は、(環境基準値を満たしていない年数) / (総年数) を示します。

注)2.—は、調査を実施していないことを示します。

出典)1.「国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質検体値データ」(独)国立環境研究所

<http://www.nies.go.jp/igreen/index.html> (平成21年7月閲覧)

2.「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

3.「国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料」

表3.1-7(1) 水質調査結果(生活環境項目)(河川)

項目 地点	水素イオン濃度(pH)				生物化学的酸素要求量(BOD) (mg/L)				浮遊物質(SS) (mg/L)			
	最小値	最大値	平均値	m/n	最小値	最大値	75%値	m/n	最小値	最大値	平均値	m/n
曾木大橋	6.8	8.7	7.3	1/377	0.1	4.8	1.0	7/368	1.0	153.0	6.4	3/368
川内川第二ダム放流口	6.3	8.7	7.4	2/226	0.2	3.6	1.4	17/226	1.0	22.9	3.5	0/226
神子	6.9	8.1	7.4	0/228	0.4	2.2	0.9	1/228	1.0	16.0	3.3	0/228
斧淵	6.8	8.4	7.6	0/228	0.4	2.7	1.0	1/228	1.0	22.0	5.7	0/228
中郷	6.6	8.2	7.5	0/228	0.3	2.9	1.0	0/228	1.0	27.0	5.7	1/228
小倉	7.0	8.3	7.4	0/228	0.4	5.4	1.4	3/228	1.0	61.0	5.6	2/228
環境基準値(河川A類型)	6.5以上8.5以下				2mg/L以下				25mg/L以下			
項目 地点	溶存酸素量(DO) (mg/L)				大腸菌群数 (MPN/100mL)							
	最小値	最大値	平均値	m/n	最小値	最大値	平均値	m/n				
曾木大橋	6.3	13.0	8.9	37/377	220	240000	11816	334/368				
川内川第二ダム放流口	6.0	13.2	8.9	36/226	0	49000	2816	104/226				
神子	5.5	12.8	8.8	21/228	20	130000	4324	110/228				
斧淵	7.0	12.9	9.6	1/228	140	350000	7234	180/228				
中郷	6.5	12.4	9.1	10/228	170	110000	6162	191/228				
小倉	6.0	12.1	8.4	0/228	130	540000	22065	140/228				
環境基準値(河川A類型)	7.5mg/L以上				1000MPN/100mL以下							

注) m/nは、(環境基準値を満たしていない検体数) / (総検体数) を示します。

BODの「75%値」欄は、各年75%値の平均値を示します。

BOD以外の「平均値」欄は、各年平均値の平均値を示します。

出典) 1. 「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

2. 「国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料」

表3.1-7(2) 水質調査結果(その他の項目)

項目 地点	全窒素 (mg/L)			全リン(mg/L)			適用
	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	
曾木大橋	0.84	1.37	0.97	0.046	0.068	0.058	
基準点3(上層)	0.79	1.04	0.89	0.040	0.059	0.049	環境基準湖沼IV類型 全窒素：適用なし 全リン：0.05mg/L 以下
川内川第二ダム 放流口	0.82	1.06	0.92	0.039	0.058	0.047	
神子	0.79	0.94	0.88	0.036	0.060	0.047	
斧淵	0.83	1.03	0.92	0.045	0.075	0.053	
中郷	0.81	1.02	0.89	0.042	0.083	0.053	
小倉	0.73	1.10	0.90	0.044	0.070	0.055	

出典) 1. 「国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料」

2. 「国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料」

(3) 土壌及び地盤の状況

土壌及び地盤の状況の調査範囲は、対象事業実施区域及びその周辺地域の状況を把握する必要があるため、鶴田ダム及び貯水池とその周辺の範囲としました（図3.1-2(1)参照）。

土壌及び地盤の状況の調査範囲における土壌及び地盤の状況は、図3.1-8に示すとおりであり、鶴田ダム貯水池周辺や調査範囲西側に位置する平江山等の山岳、丘陵地に分布する土壌は、褐色森林土壌及び乾性褐色森林土壌が多く、火山抛^{ほうしゅつ}出物に由来する未熟土壌も分布しています。調査範囲東側には、広く黒ボク土壌が分布しており、一部にグライ土壌や灰色低地土壌が分布しています。また、調査範囲南西の鶴田ダム周辺の山地においては、褐色森林土が広く分布しています。

(4) 地形及び地質の状況

地形及び地質の状況の調査範囲は、対象事業実施区域及びその周辺地域の状況を把握する必要があるため、鶴田ダム及び貯水池とその周辺の範囲としました（図3.1-2(1)参照）。

1) 地形

地形及び地質の状況の調査範囲における地形の状況は、図3.1-9に示すとおりであり、調査範囲西側には、平江山を含む一帯に中起伏山地が広く分布しています。鶴田ダム貯水池を中心に両岸に小起伏山地がみられ、左岸側の丘陵地には小起伏火山地が、右岸には溶結凝灰岩が分布した岩石台地が分布しています。調査範囲東側の貯水池上流部は、砂礫台地の湖岸段丘となっています。また、調査範囲の北東及び南東側にかけては、火山山麓地が広く分布しています。

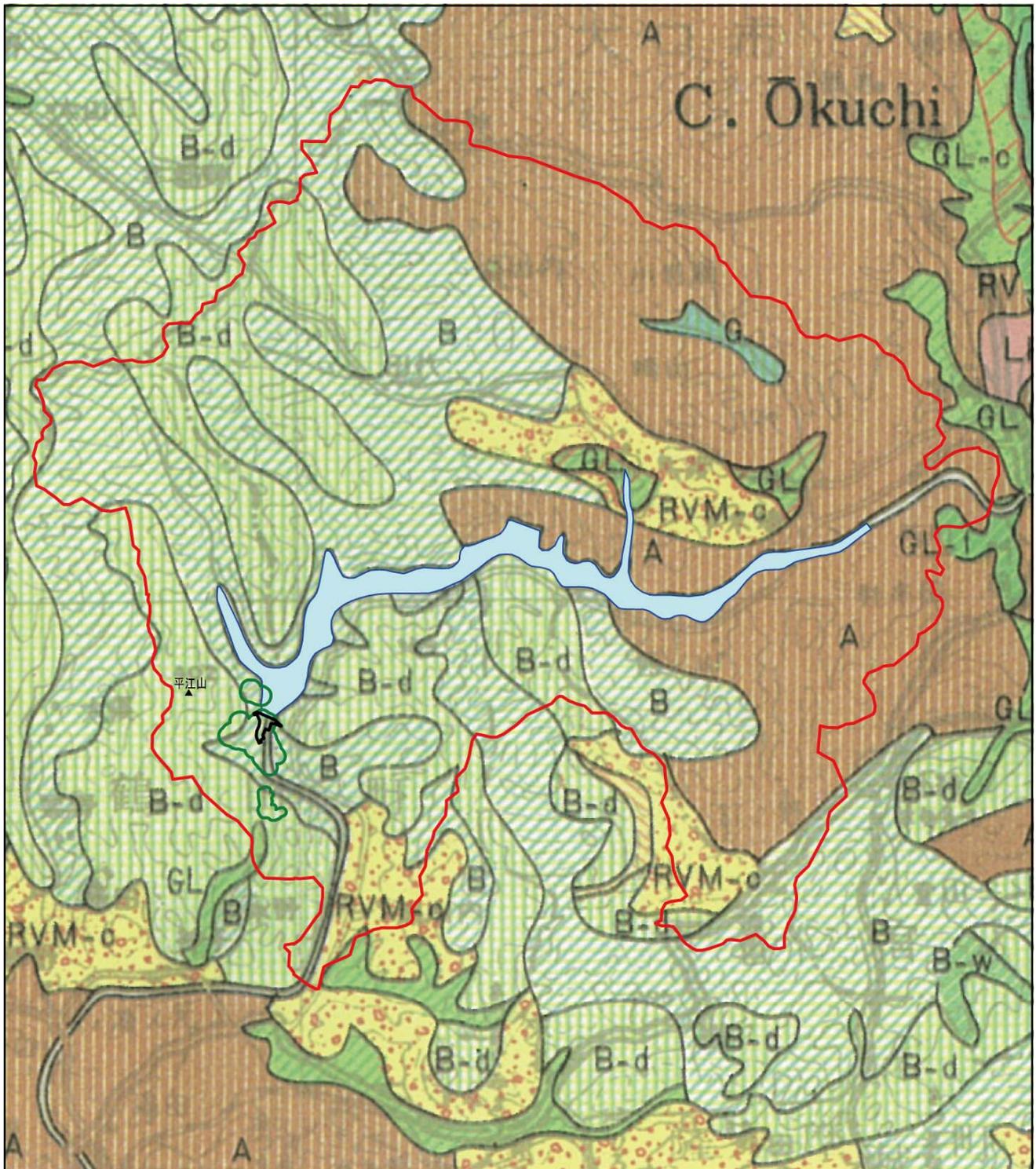
2) 地質

地形及び地質の状況の調査範囲における地質の状況は、図3.1-10に示すとおりであり、調査範囲西側には、中生代の砂岩及び砂岩頁岩互層の半固結-固結堆積物が分布しています。また、調査範囲南側の鶴田ダム貯水池左岸の丘陵地一帯にかけては、新第三紀の火山性の安山岩質岩石が分布しています。また、調査範囲東側の貯水池上流部には、礫・砂・粘土が広く分布しています。

3) 重要な地形及び地質

地形及び地質の状況の調査範囲において、次の事項により重要な地形及び地質を選定した結果、「自然環境保全基礎調査 自然環境情報図」に記載されている鶴田ダム貯水池上流に位置する「曾木の滝」の1カ所が存在します。

- ・文化財保護法(昭和25年法律第214号)に基づき指定された天然記念物及び名勝
- ・「世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約(平成4年条約第7号)」に基づき指定された世界遺産
- ・「自然環境保全法(昭和47年法律第85号)」に基づき指定された特異な地形及び地質
- ・「自然環境保全基礎調査 自然環境情報図(環境庁 平成元年)」に記載されている地形及び地質
- ・「日本の地形レッドデータブック 第1集 危機にある地形(小泉武栄・青木賢人編 平成12年)」及び「日本の地形レッドデータブック 第2集 保存すべき地形(小泉武栄・青木賢人編 平成14年)」に掲載されている地形



<p>凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> : ダム堤体 : 貯水池 : 対象事業実施区域 : 自然的状況の調査範囲 		<ul style="list-style-type: none"> RVM-c 粗粒風化火山抛出物未熟土壌 A 黒ボク土壌 B-d 乾性褐色森林土壌 B 褐色森林土壌 B-w 湿性褐色森林土壌 GL 灰色低地土壌 GL-f 細粒灰色低地土壌 GL-c 粗粒灰色低地土壌 G グライ土壌 		<p>N</p> <p>1:80,000</p>
<p>出典「土地分類図(土壌図)鹿児島県」 (国土庁土地局 昭和46年)</p>		<p>図3.1-8 土壌の状況</p>		

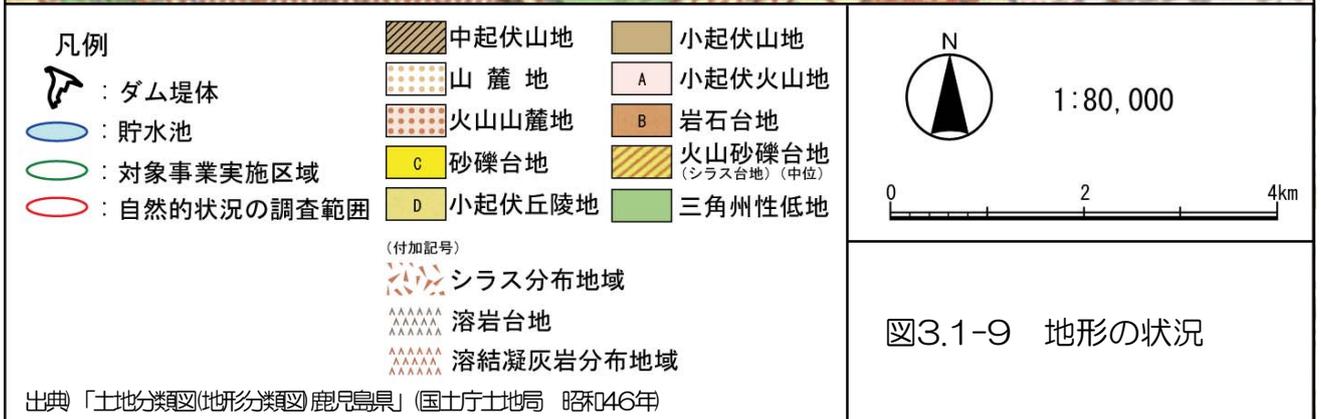
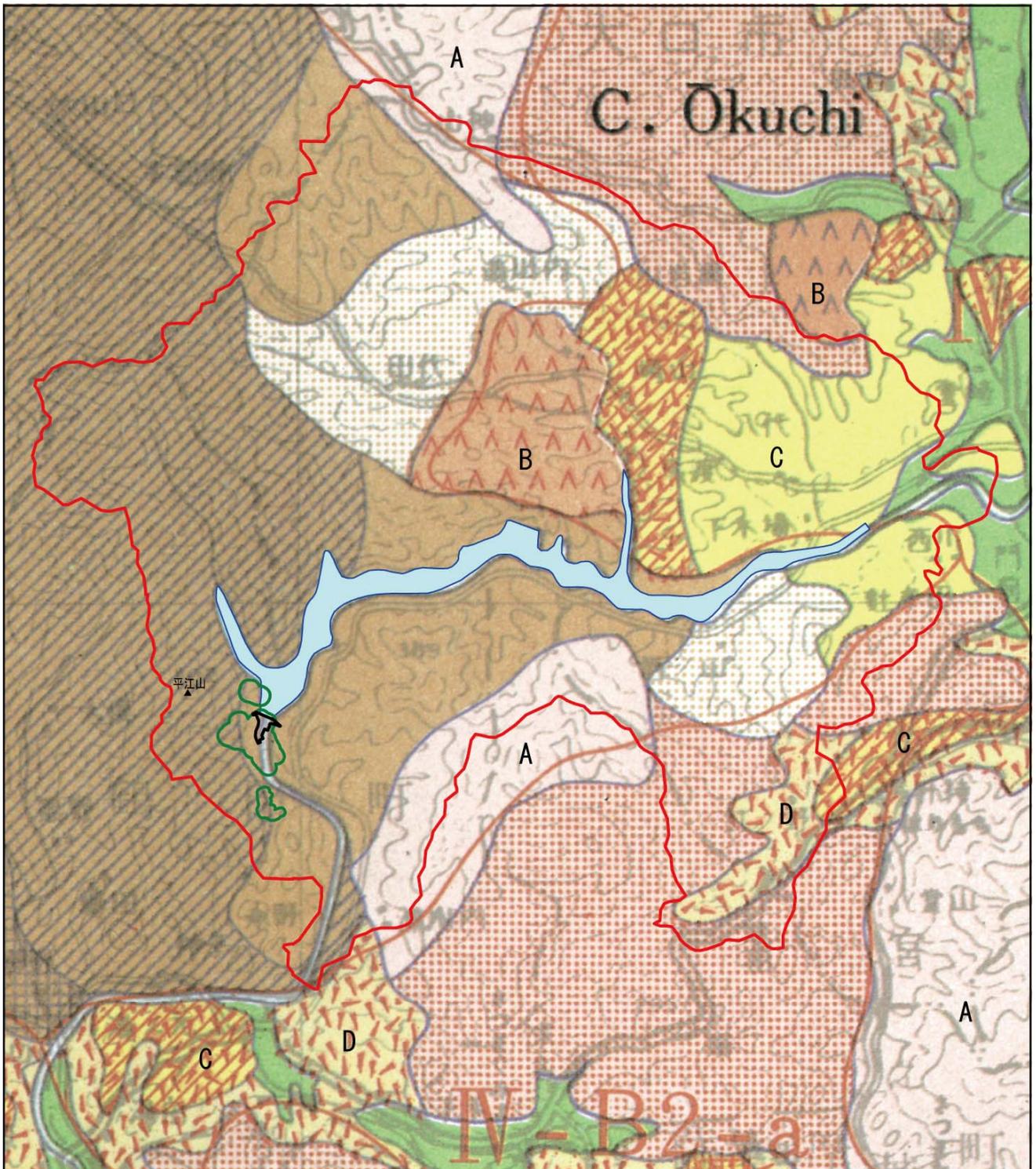
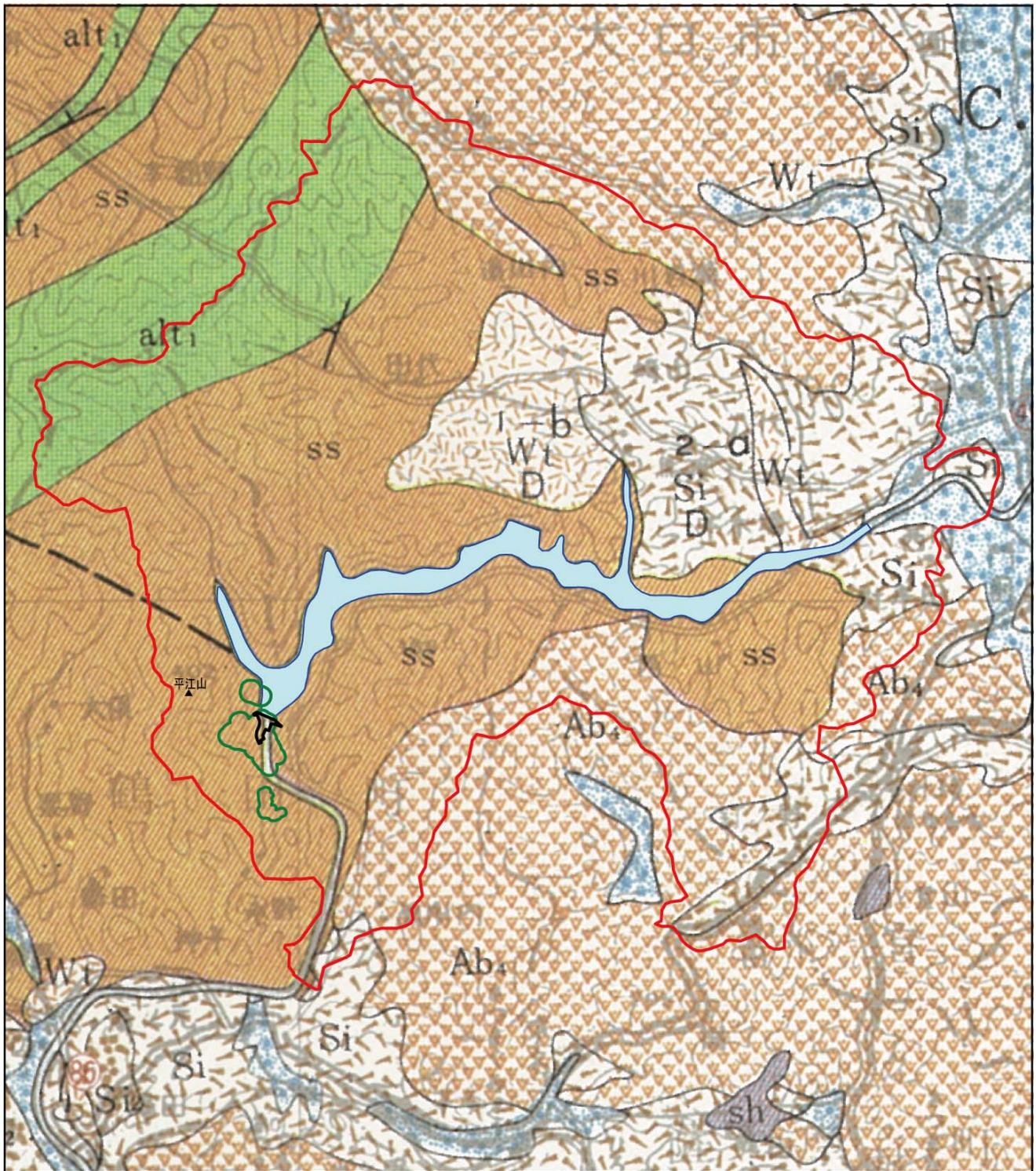


図3.1-9 地形の状況



凡例

- : ダム堤体
- : 貯水池
- : 対象事業実施区域
- : 自然的状況の調査範囲
- gsm 礫・砂・粘土
- sh 頁岩
- ss 砂岩
- alt1 砂岩：頁岩などの互層
- si シラス
- wt 溶結凝灰岩
- Ab 安山岩質岩石



1:80,000

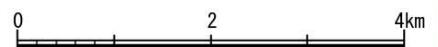


図3.1-10 地質の状況

出典「土地分類図(表層地質図)鹿児島県」(国土庁土地局 昭和46年)

(5) 動植物の生息又は生育及び生態系の状況

動植物の生息又は生育及び生態系の調査範囲は、対象事業実施区域及びその周辺地域のほか、対象事業の実施による影響が想定される鶴田ダム下流の川内川における状況についても把握する必要があるため、鶴田ダム、川内川第二ダム及び貯水池とその周辺の流域界等の地形的特性を踏まえた範囲のほか、鶴田ダム下流から河口までの川内川の河川区域を調査範囲としました（図3.1-13参照）。

文献調査^{注1}及び現地調査^{注2}の結果は、以下のとおりです。

1) 動物

文献調査及び現地調査において、表3.1-8に示すように、哺乳類27種、鳥類174種、爬虫類14種、両生類14種、魚類101種、陸上昆虫類2,885種、底生動物434種が確認されています。

表3.1-8 地域の動物の生息状況

項目	調査期間	確認種数			主な動物
哺乳類	平成5年～ 平成20年	7目	13科	27種	コウベモグラ、キクガシラコウモリ、ムササビ、アカネズミ、タヌキ、イノシシ等
鳥類	平成4年～ 平成21年	16目	46科	174種	カイツブリ、オシドリ、ミサゴ、フクロウ、カウセミ、コゲラ、ヤマガラ、イカル等
爬虫類	平成5年～ 平成20年	2目	7科	14種	クサガメ、イシガメ、トカゲ、タカチホヘビ、アオダイショウ等
両生類	平成5年～ 平成20年	2目	6科	14種	ニホンヒキガエル、ヤマアカガエル、シュレーゲルアオガエル等
魚類	平成5年～ 平成20年	13目	46科	101種	ギンブナ、カワムツ、ヤマトシマドジョウ、アリアケギバチ、ゴクラクハゼ等
陸上昆虫類	平成5年～ 平成20年	23目	344科	2,885種	クロイトトンボ、ハッチョウトンボ、ハネナガイナゴ、ニイニイゼミ、タガメ、ギンイチモンジセセリ等
底生動物	平成5年～ 平成20年	50目	161科	434種	イシマキガイ、カワニナ、ヒメモノアラガイ、ミナミヌマエビ、テナガエビ、ハクセンシオマネキ等

2) 植物

a) 植物相（植物の種）

文献調査及び現地調査において、種子植物・シダ植物等の183科1,988種が確認されています。

b) 植生（植物群落）

対象事業実施区域及びその周辺における植生は、主にスギ・ヒノキ植林が分布し、鶴田ダム貯水池及び川内川左岸にツブラジイ群落が分布しています。

現存植生図を図3.1-11^{注3}に示します。

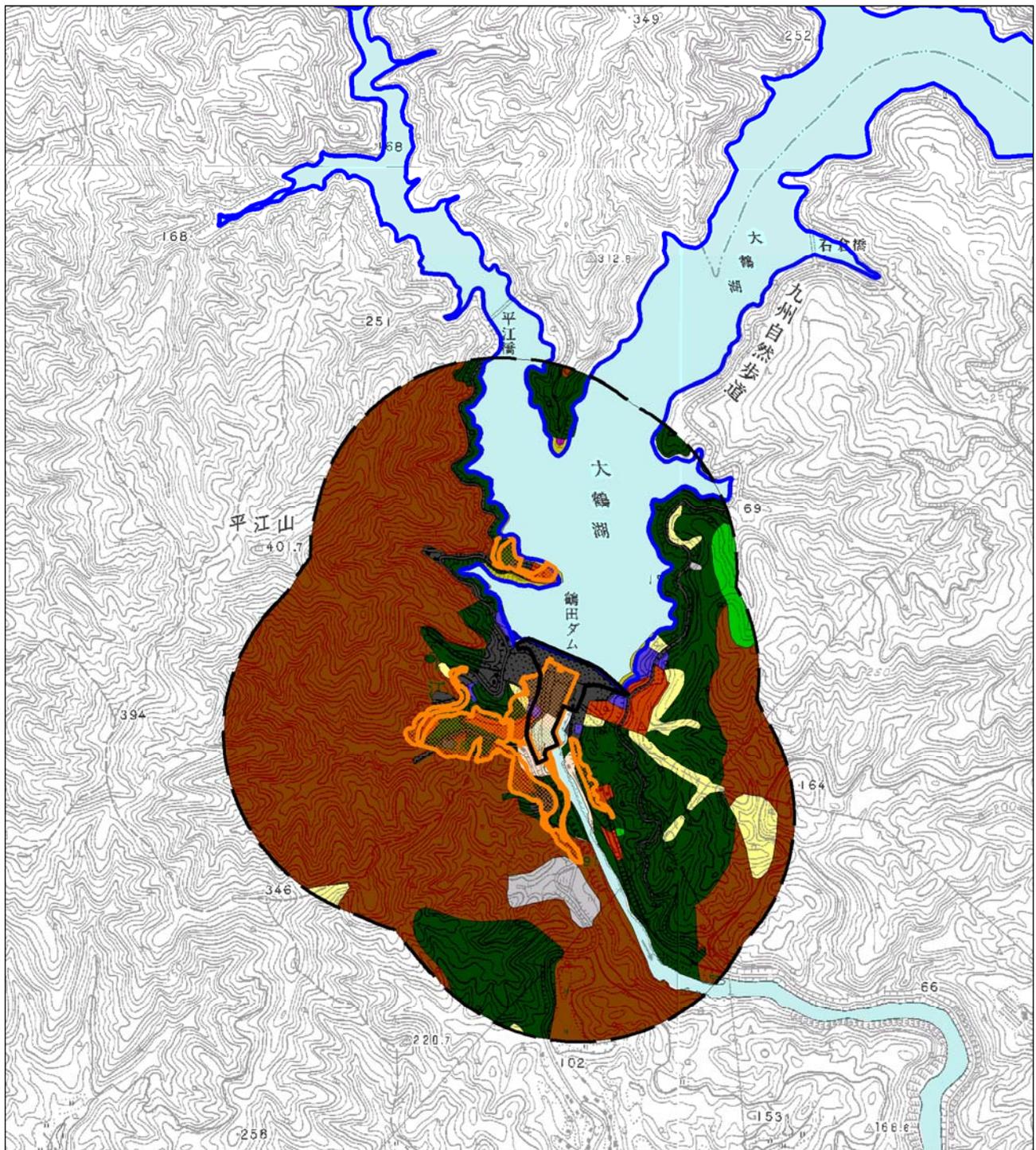
c) 付着藻類

現地調査において、付着藻類の21科135種が確認されています。

注1 文献調査に利用した文献一覧を本章末に記載しました。

注2 現地調査は、対象事業実施区域とその周辺及び鶴田ダム貯水池のほか、鶴田ダム下流から河口までの川内川の河川区域を調査範囲としました（図5.5-1及び図5.6-1参照）。

注3 植物調査のうち植生（植物群落）の調査範囲は、再開発事業に伴う「直接改変」及び「改変部付近の環境の変化」による影響が想定される範囲とし、「貯水位の低下に伴う水位変動域の変化」及び「水質の変化」による植生（植物群落）への影響は想定されないため、貯水池及び下流河川の水際部分は調査対象外としました。



<p>凡例</p> <p> :ダム堤体</p> <p> :貯水池</p> <p> :直接改変区域</p> <p> :調査範囲(陸域)</p>		<p> ツブラジイ群落</p> <p> ハナガカシ群落</p> <p> スギ・ヒノキ植林</p> <p> 植栽樹群・緑の多い公園</p> <p> 伐採跡地低木群落</p> <p> ススキ群落</p> <p> メリケンカルカヤ群落</p> <p> ウシノシッペイ群落</p> <p> メリケンムグラ群落</p> <p> 人工裸地</p> <p> 道路・建築物</p> <p> 自然裸地</p> <p> 開放水面</p>	<p>N</p> <p>1:20,000</p> <p>0 0.5 1km</p>
<p>図3.1-11 現存植生図</p>			

3) 生態系

a) 上位性(生態系の上位に位置する種)

鶴田ダム周辺の生態系を食物連鎖の観点からみると、常緑広葉樹林、植林地(スギ・ヒノキ)等を構成する植物や付着藻類及びそれらを餌とする昆虫類等が生態系の底辺を支えています。その上位に魚類、両生類、爬虫類、鳥類及び哺乳類が位置しており、クマタカ等の猛禽類がその上位に位置していると想定されます。

b) 典型性(地域の生態系の特徴を典型的に現す生物群集及び生息・生育環境)

i) 陸域

鶴田ダム周辺は、丘陵地が広がり、常緑広葉樹林を中心とした樹林環境が広がっています。ダム周辺において面積が広い動植物の生息・生育環境としては、ツブラジイ、アラカシを主体とした常緑広葉樹林及び植林地(スギ・ヒノキ)等が大部分を占めており、その環境に対応した動植物が生息・生育しているとともに、複数の生息・生育環境を利用している動植物も多くみられます。

ii) 河川域

鶴田ダム周辺の河川域で典型的にみられる動植物の生息・生育環境は、流れの状況等から「貯水池」、「盆地から山地を流れる川(第二ダム湛水区間)」、「盆地から山地を流れる川」、「谷底平地を流れる川」及び「平地を流れる川」の5つの環境に区分できます。

【貯水池】

鶴田ダム貯水池であり、湛水面積は3.61km²です。湖岸には、ヨシやツルヨシ等の抽水植物や樹林地が広がっている環境です。

【盆地から山地を流れる川(第二ダム湛水区間)】

盆地から山地を流れる川(第二ダム湛水区間)は、川内川第二ダム(47.4km)の湛水区間であり、周辺は樹林地が広がっている環境です。

【盆地から山地を流れる川】

盆地から山地を流れる川は、32.6kmから川内川第二ダム(47.4km)の区間にみられ、蛇行が少なく、早瀬と淵が交互に出現する環境です。

【谷底平地を流れる川】

谷底平地を流れる20.0kmから32.6kmの区間にみられ、蛇行が著しく、早瀬と淵が交互に出現し、河床の変化が大きい環境です。

【平地を流れる川】

川内川の河口部から20.0kmの感潮区間にみられ、比較的川幅が広く河床勾配は緩やかであり、周辺は市街地や耕作地、樹林帯が広がっている環境です。

c) 特殊性(特殊な環境であることを示す指標となる生物群集及び生息・生育環境)

鶴田ダム周辺においては、洞窟、湿原、湧出量の多い湧水地のような特殊な環境は確認されていません。

(6) 景観及び人と自然との触れ合いの活動の場の状況

1) 景観

景観の状況の調査範囲は、鶴田ダムや貯水池を肉眼で十分に確認できる範囲の状況を把握する必要があるため、鶴田ダムから半径15km程度の範囲としました（図3.1-12参照）。

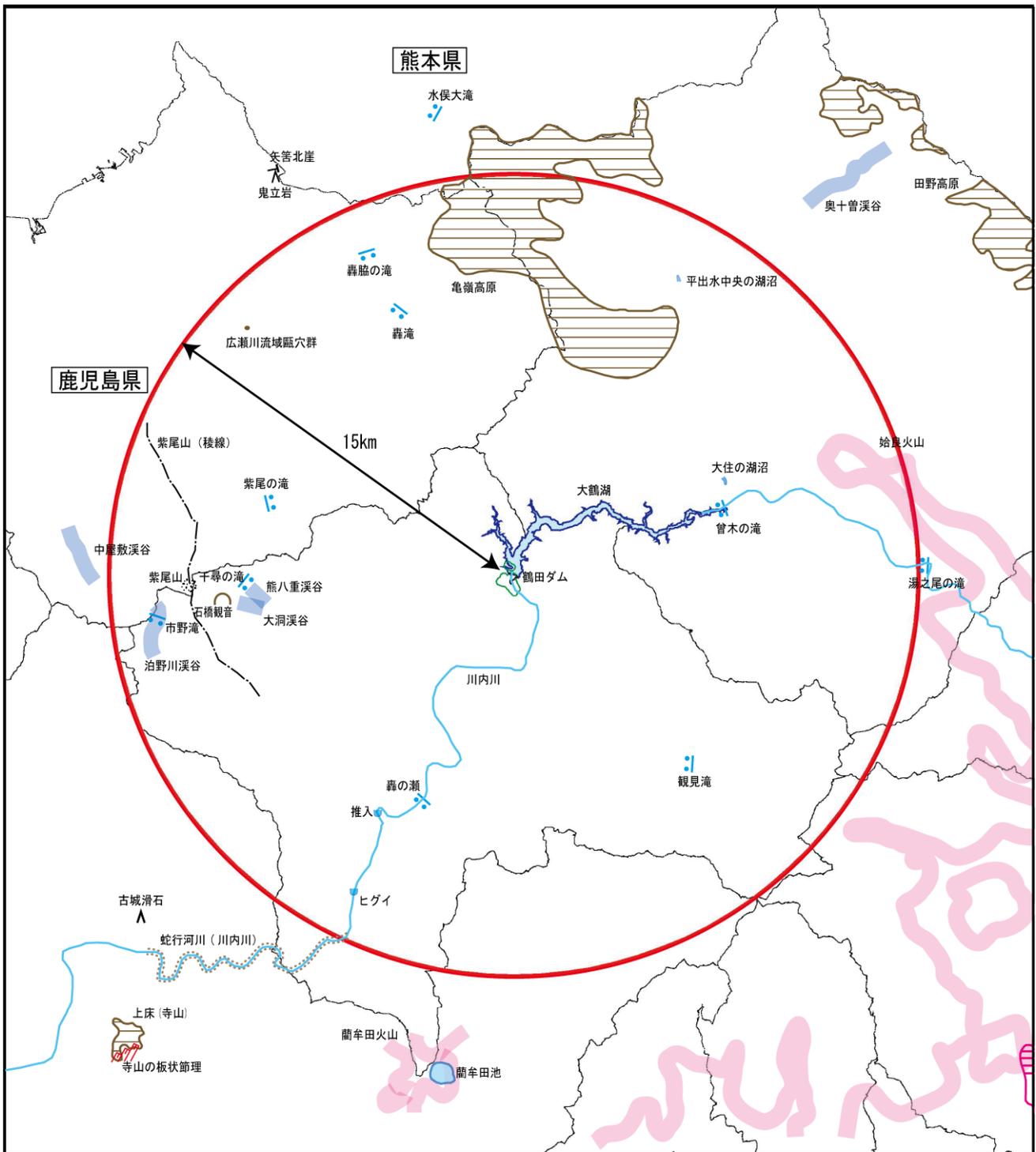
鶴田ダムから約15kmの範囲において、「第3回自然環境保全基礎調査自然環境情報図」（環境庁 平成元年）に記載されている自然景観資源の分布は、図3.1-12に示すとおりです。非火山性高原、火山群、滝、渓谷等が分布しており、対象事業実施区域周辺の鶴田ダム貯水池上流には、滝幅210メートル、高さ12メートルの“東洋のナイアガラ”と呼ばれる曾木の滝があります。

2) 人と自然との触れ合いの活動の場

人と自然との触れ合いの活動の場の状況の調査範囲は、対象事業実施区域及びその周辺地域のほか、対象事業の実施による影響が想定される鶴田ダム下流の川内川における状況についても把握する必要があるため、鶴田ダム及び貯水池とその周辺の範囲のほか、鶴田ダム下流から河口までの川内川の河川区域としました（図3.1-13参照）。

人と自然との触れ合いの活動の場は、図3.1-13に示すとおりです。川内川流域自然公園区域内にある曾木の滝公園には、滝を眺めることができる展望所があり、園内には遊歩道や観光施設が整備されています。

また、ダムサイト周辺には、ダム堤体左岸の丘陵地に鶴田ダム公園が、鶴田ダム貯水池へ流入する支川の平江川沿いには平江キャンプ場があり、それぞれ散策や休憩、キャンプ等に利用されています。対象事業実施区域の下流には、川内川の河川空間を利用した河川公園等があり、散策や川遊び（生物観察、カヌー等）、魚釣り等に利用されています。



凡例

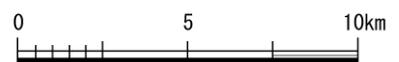
- : ダム堤体
- : 貯水池
- : 対象事業実施区域
- : 調査範囲
- : 川内川

自然景観資源

- 火山群
- 非火山性高原
- 火山性高原
- 峡谷・溪谷
- 滝
- 湖沼
- 澗
- 節理
- 湧水群
- 岩峰・岩柱
- 特徴的な稜線
- 火口・カルデラ
- ▲ 非火山性孤峰
- T 断崖・岸壁
- 岩塊斜面・岩海
- 天然橋・岩門・石門
- ... 自由蛇行河川

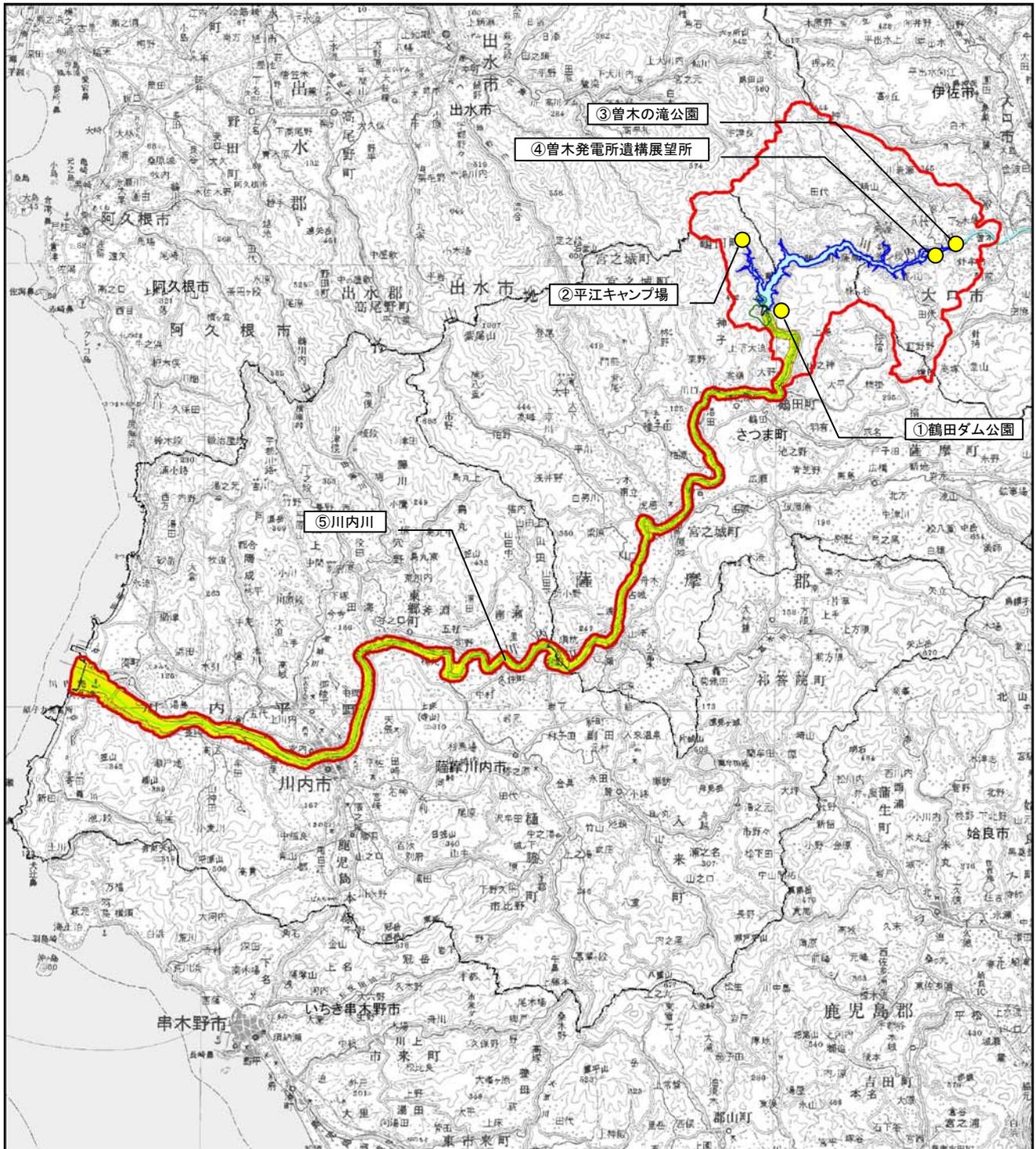


1:225,000



出典)「第3回自然環境保全基礎調査
自然環境情報図 鹿児島県、熊本県」
(環境庁 平成元年)

図3.1-12
景観の状況の調査範囲
及び自然景観資源の分布



凡例

-  :ダム堤体
-  :貯水池
-  :対象事業実施区域
-  :調査範囲
-  :川内川

 :人と自然との触れ合いの活動の場



1 : 250,000

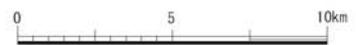


図3.1-13

- ・動植物の生息又は生育及び生態系の状況の調査範囲
- ・人と自然との触れ合いの活動の場の調査範囲及び分布

出典 「さつま観光マップ」 (<http://www.satsuma-net.jp/contents/cfm?id=661>)
 「観光伊左」 (<http://www.citysakagoshimajp/kankou/index.html>)
 「薩摩川内市観光ガイド」 (<http://www.citysatsumasendaikagoshimajp/kanko/>)

3.2 地域の社会的状況

地域の社会的状況の調査範囲について、以下の8項目について整理しました。

整理の対象とした範囲は、基本的には、対象事業実施区域及び鶴田ダム貯水池を含む市町村として、図3.2-1(1)に示すとおり、薩摩郡さつま町及び伊佐市（以下「社会的状況の調査範囲」という。）としました。

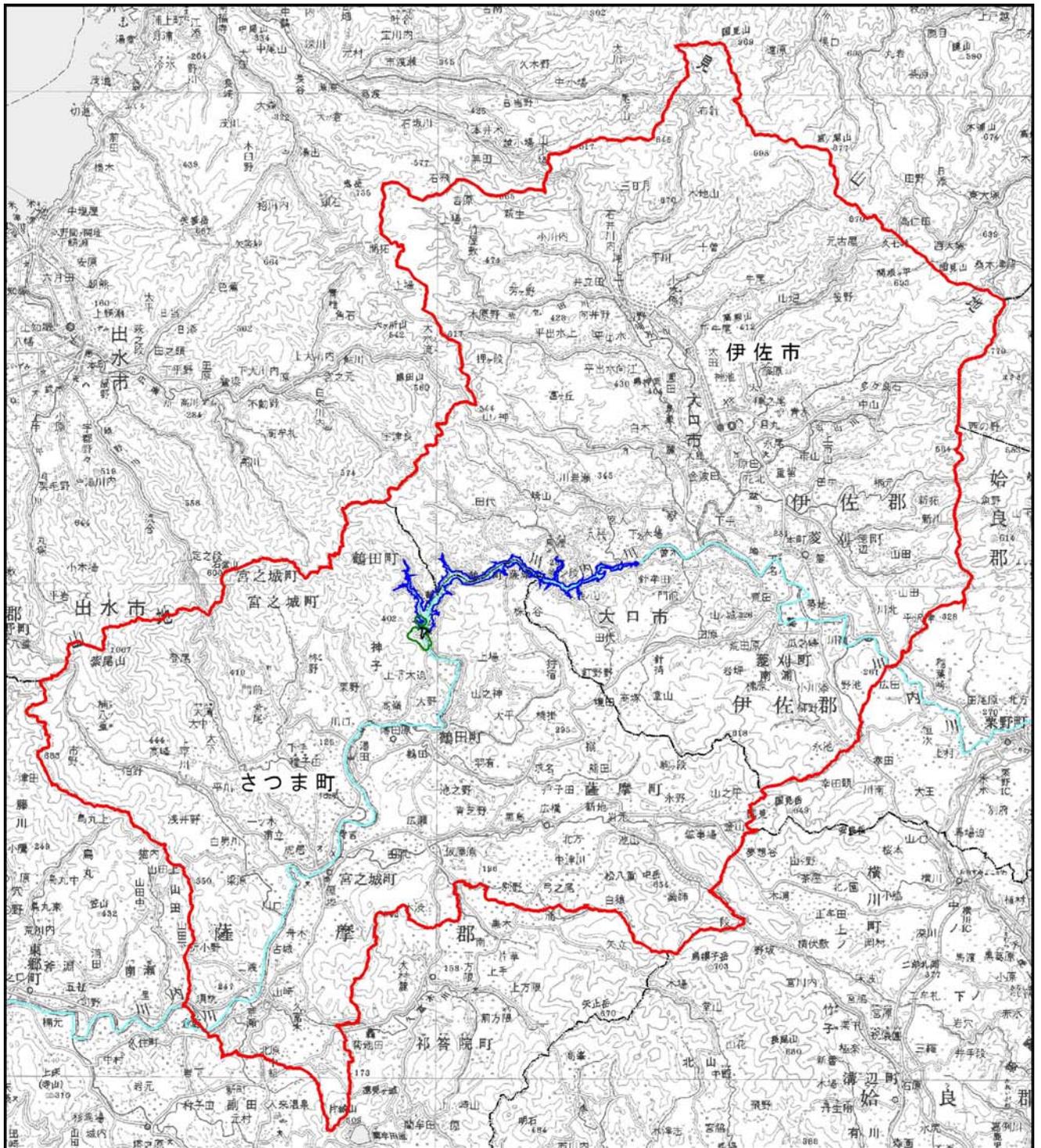
ただし、「水環境に係わる調査項目（土地利用、河川、湖沼及び地下水の利用、下水道の整備、法令等）」については、ダム上流域は全流域、下流域はダムの集水面積の3倍程度の面積が包含される範囲を含む市町村における状況を把握する必要があるため、図3.2-1(2)に示すとおり、薩摩郡さつま町、伊佐市、薩摩川内市、始良郡湧水町及び宮崎県えびの市（以下「社会的状況（水環境）の調査範囲」という。）としました。

また、「産業廃棄物の最終処分場及び再資源化施設の立地状況」は、廃棄物等の受入が可能な範囲を考慮し、対象事業の事業予定地から50kmの範囲について整理しました。

- ・人口及び産業の状況
- ・土地利用の状況
- ・河川、湖沼及び地下水の利用の状況
- ・交通の状況
- ・学校、病院等の状況
- ・下水道の整備の状況
- ・法令等により指定された地域及び規制の内容の状況
- ・その他(産業廃棄物の最終処分場及び再資源化施設の立地状況)

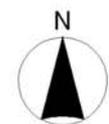
なお、調査範囲の各自治体は市町村合併を行っているため、合併前の統計データについては、旧自治体のデータを合計して現自治体の値として示しています。市町村合併の状況は以下に示すとおりです。

旧市町村	合併後の市町村	合併期日
宮之城町 鶴田町 薩摩町	さつま町	平成17年3月
大口市 菱刈町	伊佐市	平成20年11月
飯野町 真幸町 加久藤町	えびの市	昭和41年11月 (昭和45年12月に市制を施行)



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 対象事業実施区域
-  : 調査範囲
-  : 川内川



1 : 225,000



図3.2-1(1)
社会的状況の調査範囲



凡例

-  :ダム堤体
-  :貯水池
-  :対象事業実施区域
-  :調査範囲
-  :川内川



1:450,000

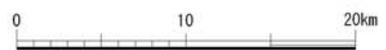


図3.2-1(2)
社会的状況（水環境）
の調査範囲

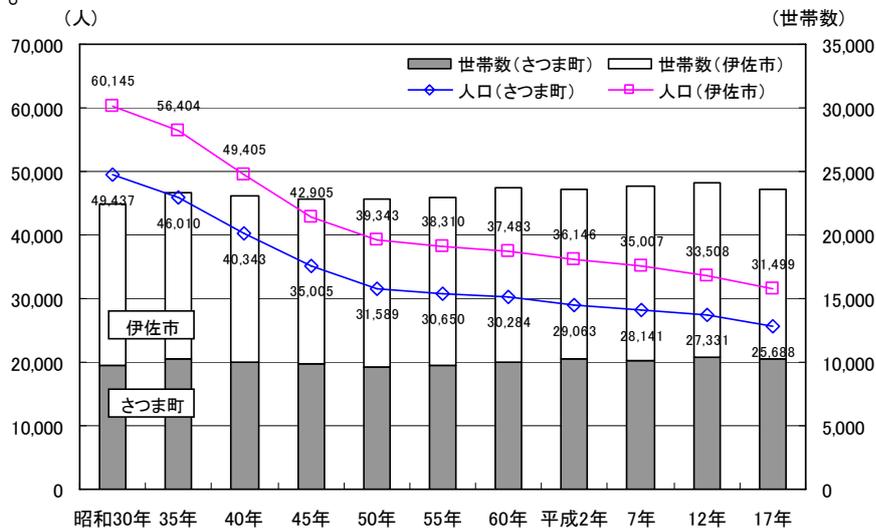
(1) 人口及び産業の状況

人口及び産業の状況の調査範囲は、対象事業実施区域及び鶴田ダム貯水池を含む市町村における状況を把握する必要があるため、薩摩郡さつま町及び伊佐市としました（図3.2-1(1)参照）。

1) 人口

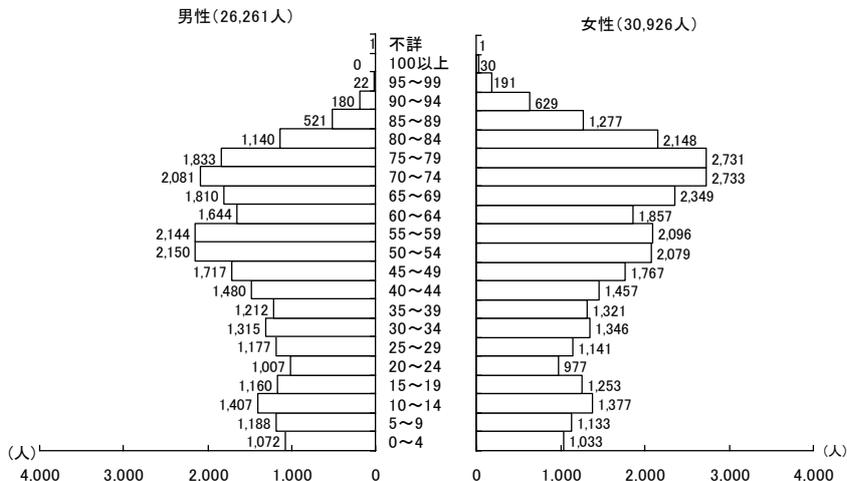
さつま町及び伊佐市の人口及び世帯数の推移を図3.2-2に示します。このうち、人口については、さつま町及び伊佐市ともに減少傾向にあり、特に昭和30年～50年にかけては減少幅が大きくなっています。また、世帯数については、さつま町、伊佐市ともに近年は概ね横ばいで推移しています。

さつま町及び伊佐市における平成17年の年齢階層別の人口は、図3.2-3に示すとおりであり、60歳以上の高齢人口が多く、20～30歳の階層の人口が少なくなっています。



注) さつま町及び伊佐市の人口は、それぞれ合併前の旧市町村人口の合計を示しています。
出典) 「国勢調査結果」(鹿児島県)

図3.2-2 人口及び世帯数の推移



注) 図中の数値は、さつま町及び伊佐市の合計値を示します。
出典) 「平成17年度国勢調査結果」(鹿児島県)

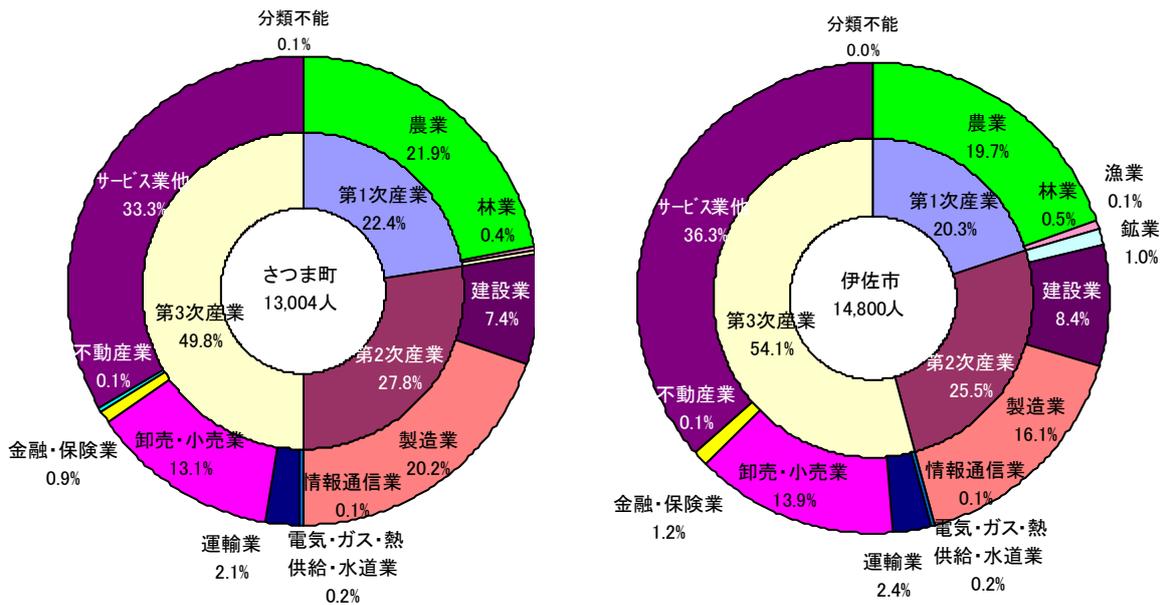
図3.2-3 年齢階層別人口(平成17年)

2) 産業

さつま町及び伊佐市の産業別就業者の割合を図3.2-4に示します。

さつま町及び伊佐市ともに第3次産業の就業者数の割合が最も高く、それぞれ49.8%、54.1%を占めています。

業種別にみると、さつま町では、サービス業他の就業者数が33.3%と最も多く、次いで農業の21.9%、製造業の20.2%の順となっています。また、伊佐市でも、サービス業他の就業者数が36.3%と最も多く、次いで農業の19.7%、製造業の16.1%の順となっています。



注) 1.値は小数点第2位で四捨五入しているため、各割合の合計は、必ずしも100とはなりません。

注) 2.「サービス業他」の業種には、飲食店・宿泊業、医療・福祉、教育・学習支援業、複合サービス事業、サービス業・公務（他に分類されないもの）が含まれます。

出典「平成17年度国勢調査結果」(鹿児島県)

図3.2-4 産業別就業者数の割合(平成17年)

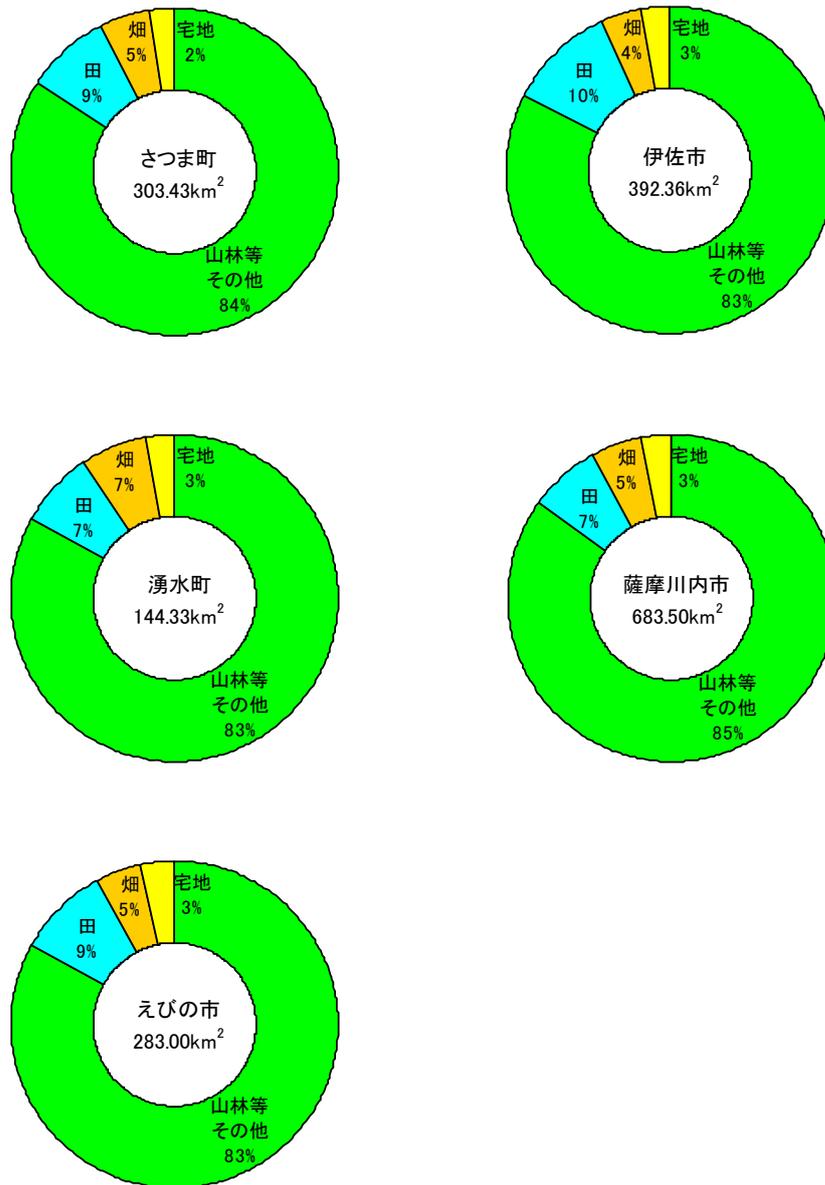
(2) 土地利用の状況

土地利用の状況の調査範囲は、ダム上流域は全流域、下流域はダムの集水面積の3倍程度の面積が包含される範囲を含む市町村における状況を把握する必要があるため、薩摩郡さつま町、伊佐市、薩摩川内市、始良郡湧水町及び宮崎県えびの市としました(図3.2-1(2)参照)。

1) 土地利用状況

さつま町、伊佐市、湧水町、薩摩川内市及びえびの市の土地利用状況を図3.2-5に示します。

いずれの自治体も山林等その他の占める面積の割合が大きくなっています。



注) 1.四捨五入の関係で、各割合の合計は必ずしも100とはなりません。

注) 2.その他には、評価地積以外の土地面積も含まれます。

出典) 1.「平成19年度鹿児島県統計年鑑 評価面積地積」(鹿児島県)

2.「統計からみた宮崎県のすがた2009」(宮崎県)

図3.2-5 土地利用状況

2) 土地利用計画

都市計画法(昭和43年法律第100号)に基づく用途地域の指定状況は、さつま町、伊佐市、薩摩川内市、湧水町及びえびの市において、いずれも都市計画区域に指定されている地域があります。

国土利用計画法(昭和49年法律第92号)に基づく鹿児島県及び宮崎県が定めた土地利用基本計画においては、調査範囲の大部分は森林地域に指定されているほか、各市町の市街地は都市地域に指定されています。また、川内川流域は、県立川内川自然公園地域に指定されています。

(3) 河川、湖沼及び地下水の利用の状況

河川、湖沼及び地下水の利用の状況の調査範囲は、ダム上流域は全流域、下流域はダムの集水面積の3倍程度の面積が包含される範囲を含む市町村における状況を把握する必要があるため、薩摩郡さつま町、伊佐市、薩摩川内市、始良郡湧水町及び宮崎県えびの市としました（図3.2-1(2)参照）。

1) 河川及び湖沼の利用

川内川の利水の状況をみると、農業用水の許可水利権が86件、工業用水の許可水利権が4件、水道用水の許可水利権が4件、発電用水の許可水利権が6件、鉱業用水の許可水利権が1件、その他用水（養鰻）の許可水利権が2件となっています。

また、内水面共同漁業権の設定状況は、川内川（河口（薩摩川内市）から上流（えびの市）までの川内川本流及び支流）においては、ウナギ、アユ、コイ、フナ等を主とする「第5種共同漁業」及びシジミ、ハマグリ漁の「第1種共同漁業」が設定されています。

- 出典) 1. 「鹿児島県林務水産部水産振興課資料（平成21年時資料）」（鹿児島県）
2. 「宮崎県農政水産部資料（平成21年時資料）」（宮崎県）

2) 地下水の利用

さつま町、伊佐市、薩摩川内市、湧水町及びえびの市では、55カ所において簡易水道事業が行われています。また、地下水の利用は、生活用、工業用、農業用の水源として利用されています。

- 出典) 1. 「平成20年度版 鹿児島県の水道（平成19年度水道統計調査）」（鹿児島県）
2. 「平成19年度 宮崎県の水道」（宮崎県）

(4) 交通の状況

交通の状況の調査範囲は、対象事業実施区域及び鶴田ダム貯水池を含む市町村における状況を把握する必要があるため、薩摩郡さつま町及び伊佐市としました（図3.2-1(1)参照）。

さつま町及び伊佐市における交通の状況をみると、対象事業実施区域及びその周辺の主要な道路としては、鶴田ダム貯水池の左岸沿いを走る県道404号鶴田大口線があります。また、県道404号に接続し、熊本県人吉市から伊佐市、さつま町を通り、川内川に沿って下流へ走る一般国道267号が通っています。また、さつま町市街部を中心に一般国道504号、328号、県道344号、398号が放射状に、伊佐市街部（旧大口市）を東西に一般国道447号、南北に一般国道268号がそれぞれ通っています。平成17年度の交通量は、県道404号で平日2,164台/12時間、休日1,167台/12時間となっています。

バス路線は、さつま町及び伊佐市から鹿児島空港を結ぶ空港バスや鹿児島市内（鹿児島中央駅）を結ぶJR九州バス等があります。また、市町内を循環するバス路線もあります。なお、鉄道路線は、さつま町及び伊佐市内には通っていません。

- 出典) 「平成17年度道路交通センサス」（交通工学研究会）

(5) 学校、病院等の状況

学校、病院等の状況の調査範囲は、対象事業実施区域及び鶴田ダム貯水池を含む

市町村における状況を把握する必要があるため、薩摩郡さつま町及び伊佐市としました（図3.2-1(1)参照）。

さつま町及び伊佐市の学校施設等は、保育園・幼稚園が28カ所、小学校が31カ所、中学校が8カ所、高等学校が3カ所、図書館が5カ所分布しています。また、病院等の医療機関は42カ所、老人ホーム等の社会福祉施設は78カ所分布しています。

- 出典) 1. 「さつま町勢要覧」(さつま町 平成19年)
 2. 「伊佐市ホームページ (http://www.city.isa.kagoshima.jp/index.html)」
 3. 「鹿児島県医師会ホームページ医療機関情報検索 (http://www.kagoshima.med.or.jp/)」
 4. 「平成20年度版 保健・福祉施設一覧」(鹿児島県)

(6) 下水道の整備の状況

下水道の整備の状況の調査範囲は、ダム上流域は全流域、下流域はダムの集水面積の3倍程度の面積が包含される範囲を含む市町村における状況を把握する必要があるため、薩摩郡さつま町、伊佐市、薩摩川内市、始良郡湧水町及び宮崎県えびの市としました（図3.2-1(2)参照）。

さつま町、伊佐市、薩摩川内市、湧水町及びえびの市における下水道の整備状況は、薩摩川内市の一部で公共下水道が整備されています。薩摩川内市では、宮里浄化センター及び中甕・中野浄化センターが整備されており、平成18年度の普及率は、5.6%となっています。なお、さつま町、伊佐市、湧水町及びえびの市では、下水道は整備されていません。

また、し尿処理の状況は、平成18年度時点での水洗化人口の合計が117,555人であり、そのうちおよそ95%が浄化槽による処理となっています。また、水洗化率は59.8%となっています。

- 出典) 1. 「平成18年度下水道統計」(下水道協会)
 2. 「一般廃棄物処理実態調査結果[平成18年度調査]」(環境省)

(7) 法令等により指定された地域及び規制の内容の状況

法令等により指定された地域及び規制の内容の状況の調査範囲は、ダム上流域は全流域、下流域はダムの集水面積の3倍程度の面積が包含される範囲を含む市町村における状況を把握する必要があるため、薩摩郡さつま町、伊佐市、薩摩川内市、始良郡湧水町及び宮崎県えびの市としました（図3.2-1(2)参照）。

法令等の規制の状況は、表3.2-1に示すとおりです。

表3.2-1 環境関係法令等による規制等の状況一覧(1/3)

法律等	指定状況及び規制基準の内容	
	対象事業実施区域及びその周辺	社会的状況の調査範囲
基 づ く 環 境 基 本 法 に 準 じ	大気汚染	二酸化いおう、一酸化炭素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、二酸化窒素、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン等の環境基準
	騒音	対象事業実施区域及びその周辺で類型地域に指定されている地域はない。 さつま町及び伊佐市の一部でA～Cの類型に指定されている。
	水質汚濁	公共用水域の水質汚濁に係る環境基準の類型指定は川内川上流(曾木の滝から上流)及び同下流(鶴田ダムから河口まで)が、いずれも河川A類型に、鶴田ダム貯水池全域が湖沼A類型及びIV類型に指定されている。
	地下水の水質汚濁	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素等の環境基準
	土壌の汚染	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素等の環境基準

表3.2-1 環境関係法令等による規制等の状況一覧(2/3)

法律等	指定状況及び規制基準の内容		
	対象事業実施区域及びその周辺	社会的状況の調査範囲	
ダイオキシン類対策特別措置法に基づく環境基準	ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁及び土壌汚染に係る環境基準		
大気汚染に係る規制	大気汚染防止法	硫黄酸化物の排出規制において、K値は17.5とされている。 第4条第1項の規定に基づく区域の指定及び排出基準の規定されている地域はない。 指定ばい煙総量規制指定地域に指定されている地域はない。	
	鹿児島県公害防止条例	ばい煙に係る特定施設については、硫黄酸化物に係る規制基準及びばいじんに係る排出基準が、粉じんに係る特定施設については施設の種類ごとに粉じんに係る規制基準が定められている。	
公害防止条例に基づくいおう酸化物に係る環境上の基準の設定	いおう酸化物に係る基準を定めている。		
騒音に係る規制	騒音規制法	「特定工場等において発生する騒音の規制基準」 対象事業実施区域及びその周辺区域の一部が第2種区域に指定されている。	「特定工場等において発生する騒音の規制基準」 さつま町において、第2種区域、第3種区域が指定されている。 伊佐市において、第1種区域、第2種区域、第3種区域が指定されている。
		「特定建設作業に係る騒音の規制基準」 対象事業実施区域及びその周辺区域の一部が第1号区域に指定されている。	「特定建設作業に係る騒音の規制基準」 さつま町、伊佐市ともに、第1号区域が指定されている。
		「自動車騒音の要請限度」 対象事業実施区域及びその周辺区域の一部がb区域に指定されている。	「自動車騒音の要請限度」 さつま町、伊佐市ともに、a区域、b区域、c区域が指定されている。
	鹿児島県公害防止条例	「騒音に係る特定施設」 12の用途別にそれぞれ指定されている。 「騒音に係わる特定建設作業」 5種類の騒音に係る特定建設作業が指定されている。	
振動に係る規制	振動規制法	「特定工場等において発生する振動の規制基準」 対象事業実施区域周辺の一部が第1種区域に指定されている。	「特定工場等において発生する振動の規制基準」 さつま町、伊佐市ともに第1種区域、第2種区域が指定されている。
		「特定建設作業に係る振動の規制基準」 対象事業実施区域周辺の一部が第1号区域に指定されている。	「特定建設作業に係る振動の規制基準」 さつま町、伊佐市ともに第1号区域が指定されている。
		「道路交通振動の要請限度」 対象事業実施区域周辺の一部が第1種区域に指定されている。	「道路交通振動の要請限度」 さつま町、伊佐市ともに第1種区域、第2種区域が指定されている。
悪臭に係る規制	悪臭防止法	工場その他の事業場における事業活動に伴って発生する悪臭の規制方法として「特定悪臭物質の濃度による規制」が定められている。	
	鹿児島県公害防止条例	5つの用途区分により特定施設と定め、施設の種類ごとに規制基準を設定している。	
水質汚濁に係る規制	水質汚濁防止法	人の健康の保護に係る項目及び生活環境の保全に係る項目についての排水基準が定められている。 対象事業実施区域及びその周辺では鶴田ダム貯水池が、窒素及びリンの適用水域として指定されている。調査範囲では、蘭牟田池、鎌崎池がリンの適用水域として指定されている。	
	水質汚濁防止法第3条第3項に基づく排水基準を定める条例	鶴田ダムから下流の川内川水域においては、1日当たりの平均的な排水の量が50m ³ 以上である特定事業場に係る排水に基準が定められている。 鶴田ダムから上流の川内川水域においては、1日当たりの1日当たりの平均的な排水の量が30m ³ 以上である特定事業場に係る排水に基準が定められている。	
	鹿児島県公害防止条例に基づく汚水に係る規制基準	汚水に係る規制基準が定められている。	
ダイオキシン類対策特別措置法	ダイオキシン類に係る大気基準適用施設及び大気排出基準、水質基準対象施設及び水質排出基準が定められている。		
土壌汚染対策法	土壌の特定有害物質による汚染区域に指定されている区域はない。		

表3.2-1 環境関係法令等による規制等の状況一覧(3/3)

法律等	指定状況及び規制基準の内容	
	対象事業実施区域及びその周辺	社会的状況の調査範囲
環境基本法に基づく 公害防止計画	公害防止計画の策定を指示された地域はない。	
鹿児島県環境基本条例	「環境の保全及び形成のための施策等」及び「鹿児島県環境基本計画」を定めている。	
自然公園法	国立公園、国定公園には指定されていない。	
鹿児島県自然公園条例	川内川流域自然公園の普通地域に指定されている。	さつま町の一部が蘭牟田池県立自然公園に指定されている。 さつま町及び伊佐市の一部が川内川流域自然公園に指定されている。
自然環境保全法	自然環境保全地域等に指定されていない。	
鹿児島県自然環境保全条例	自然環境保全地域等に指定されていない。	
世界の文化遺産及び自然遺産の 保護に関する条約	文化遺産一覧表に掲載されている自然遺産の区域はない。	
都市緑地保全法	都市緑地保全法に指定されている地域はない。	
絶滅のおそれのある野生動植物 の種の保存に関する法律	生息地等保護区等に指定されている地域はない。	さつま町の蘭牟田池がベッコウトンボ生息地保護区に指定されている。
鳥獣の保護及び狩猟の適正化に 関する法律	対象事業実施区域では、大口鶴田鳥獣保護区、南中学校鳥獣保護区が指定されている。	全域で8カ所が銃猟禁止区域に、7カ所が鳥獣保護区に指定されている。休猟区に指定された地域はない。
特に水鳥の生息地として国際的に 重要な湿地に関する条約	指定されている湿地はない。	さつま町の蘭牟田池が指定されている。
文化財保護法	指定されている天然記念物はない。	「川内川のチスジノリ発生地」が天然記念物に指定されている。
鹿児島県文化財保護条例	「カワゴケソウ科」が指定天然記念物に指定されている。	
市町村文化財保護条例	伊佐市の「ノハナショウブ」が指定されている。	伊佐市の「オガタマノキ」、「ノハナショウブ」、「カワゴケソウ」が指定されている。
都市計画法	伊佐市の「曾木の滝」が風致地区に指定されている。	
景観法	さつま町が景観行政団体となっている。	
森林法	一部が保安林に指定されている。	
砂防法	一部が砂防指定地となっている。	さつま町及び伊佐市の一部が砂防指定地となっている。
鉱業法	鶴田ダムが鉱区禁止地域に指定されている。	
温泉法	国民保養温泉地に指定されている地域はない。	国民保養温泉地に指定されている地域はないが、温泉地として8カ所が許可を受けている。
急傾斜地の崩壊による災害の防 止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域に指定されている地域はない。	さつま町及び伊佐市の一部が指定されている。
地すべり等防止法	地すべり防止区域に指定されている地域はない。	

(8) その他(産業廃棄物の最終処分場及び再資源化施設の立地状況)

産業廃棄物の最終処分場及び再資源化施設の立地状況の調査範囲は、廃棄物等の受入が可能な範囲を把握する必要があるため、対象事業の事業予定地から50kmの範囲としました。

対象事業の事業予定地から50kmの範囲は、鹿児島県、熊本県、宮崎県に位置し、各自治体に届けられている産業廃棄物の再資源化施設(中間処理施設)及び最終処分場は、89件立地しています。さつま町及び伊佐市においても、中間処理施設4カ所、最終処分場2カ所が立地しています。

- 出典) 1.「産業廃棄物処分業許可業者一覧表」(鹿児島県)
 2.「産業廃棄物処理施設マップ」((社)熊本県産業廃棄物協会)
 3.「宮崎県産業廃棄物協会会員データベース」((社)宮崎県産業廃棄物協会)

[文献一覧]

「3.1章 地域の自然的状況」において、動植物の生息又は生息及び生態系の状況に関する文献調査に利用した文献を以下に示します。

- 「鹿児島島の自然」（1964年、鹿児島県理科教育協会）
- 「鹿児島県西部及び北部地域自然環境保全基本調査」（1974年、鹿児島県）
- 「鹿児島県の*Colysis*イワヒトデ属」（1974年、日置正臣）
- 「鹿児島県の*Lunathyrium*シケシダ属」（1974年、日置正臣）
- 「鹿児島島の野鳥」（1975年、鹿児島県環境局環境保全課）
- 「天然記念物緊急調査 植生図・主要動植物地図 46鹿児島県」（1975年、文化庁）
- 「大口市郷土誌下巻」（1978年、大口市郷土誌編さん委員会）
- 「第2回自然環境保全基礎調査 動物分布調査報告書（両生類・爬虫類） 鹿児島県」（1978年、環境庁）
- 「日本の重要な淡水魚類 南九州・沖縄版」（1978年、環境庁）
- 「SATSUMA Vol.28 No.80」（1979年、鹿児島県昆虫同好会）
- 「鹿児島島の自然 -本で見る博物館-」（1979年、財団法人鹿児島県育英財団）
- 「鹿児島島の自然」（1979年、鹿児島県育英財団）
- 「鶴田町史」（1979年、鶴田町郷史編さん委員会）
- 「第2回自然環境保全基礎調査 動植物分布図 鹿児島県」（1980年、環境庁）
- 「日本の重要な植物群落 南九州・沖縄版」（1980年、環境庁）
- 「SATSUMA Vol.30 No.85」（1981年、鹿児島県昆虫同好会）
- 「川内の生物」（1981年、川内市）
- 「宮之城町史」（1982年、薩摩郡宮之城町）
- 「西南日本植物雑記（I）」（1982年、土井美夫）
- 「鹿児島県植物新分布」（1984年、初島住彦）
- 「初島住彦著〔鹿児島県植物目録〕中の訂正箇所及び訂正」（1984年、初島住彦）
- 「改訂 鹿児島県植物目録」（1986年、初島住彦）
- 「鹿児島島の野鳥」（1987年、鹿児島県保護環境部環境管理課）
- 「SATSUMA Vol.37 No.100」（1988年、鹿児島県昆虫同好会）
- 「日本の重要な植物群落Ⅱ 九州版3 宮崎県・鹿児島県」（1988年、環境庁）
- 「鹿児島島のすぐれた自然」（1989年、鹿児島県保健環境部環境管理課）
- 「第3回自然環境保全基礎調査 自然環境情報図」（1989年、鹿児島県）
- 「鹿児島島の植物図鑑」（1989年、杉本正流）
- 「第3回自然環境保全基礎調査 自然環境情報図」（1989年、環境庁）
- 「SATSUMA Vol.39 No.103」（1991年、鹿児島県昆虫同好会）
- 「鹿児島島の植物」（1992年、大野照好）
- 「理科部会 川内川流域の植生調査報告書」（1993年、寺田仁志）
- 「鹿児島県立博物館創設40周年記念特別企画展「鹿児島と世界の大昆虫展」図録」

(1994年、鹿児島県立博物館)

「鹿児島の自然調査事業報告書II 北薩の自然」(1995年、鹿児島県立博物館)

「鹿児島県の天然記念物データブック」(1998年、鹿児島県環境技術協会編)

「鹿児島の動物」(1999年、鮫島正道)

「鹿児島県 国指定・県指定文化財マップ」(2000年、鹿児島県教育委員会)

「かごしまの野鳥」(2002年、(財)鹿児島県環境技術協会・鹿児島県環境生活部環境保全課)

「川の生きもの図鑑 鹿児島の水辺から」(2002年、鹿児島の自然を記録する会)

「鹿児島県西岸で捕獲された成熟サケ」(2003年、魚類学雑誌)

「九州植物目録」(2004年、初島住彦)

「鶴田町郷土誌」(2005年、鶴田町郷土誌編集委員会)

「増補改訂版 昆虫の図鑑 採集と標本の作り方」

(2009年、福田晴夫・山下秋厚・福田輝彦・江平憲治・二町一成・大坪修一・中峯浩司・塚田拓)

「さつま町HP：さつま町の「ホタル」スポット」

(<http://www.satsuma-net.jp/hotarubune/contents.cfm?id=9>)

「さつま町HP：奥薩摩のホタル舟運航のパンフレット」

(http://www.satsuma-net.jp/users/files/060412124010_S10450143.pdf)

第4章 調査、予測及び評価の項目

4.1 項目の選定

鶴田ダム再開発事業における環境影響評価の項目を表4.1-1に示します。

表 4.1-1 鶴田ダム再開発事業における環境影響評価の項目

環境要素の区分				影響要因の区分			工事の実施			土地又は工作物の存在及び供用(再開発後)			
				減勢工等の工事	工事中の道路の設置の工事	建設発生土の処理の工事	減勢工等の存在	道路の存在	地の存在	建設発生土の処理場の跡	再開発後の供用		
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	大気質	粉じん等	○	○	○							
		騒音	騒音	○	○	○							
		振動	振動	○	○	○							
	水環境	水質		土砂による水の濁り	○	○	○						○
				水温	○								○
				富栄養化	○								○
				溶存酸素量	○								○
	水素イオン濃度	○	○	○									
	その他	重金属等(鉄、Mn)	○								○		
土壌に係る環境その他	地形及び地質	重要な地形及び地質											
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	動物		重要な種、注目すべき生息地	○	○	○	○	○	○	○	○		
	植物		重要な種及び群落	○	○	○	○	○	○	○	○		
	生態系		地域を特徴づける生態系	○	○	○	○	○	○	○	○		
人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	景観		主要な眺望点及び景観資源								○		
	人と自然との触れ合いの活動の場		主要な人と自然との触れ合いの活動の場	○	○	○	○	○	○	○	○		
環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	廃棄物等		建設工事に伴う副産物	○	○	○							

注)1. ○:ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令(平成10年6月12日厚生省・農林水産省・通商産業省・建設省令第1号)(以下「省令」という。)の参考項目及び鶴田ダム再開発事業の内容を勘案して、調査、予測及び評価を行う項目を示します。

注)2. 「重要な地形及び地質」として鶴田ダム貯水池上流に曾木の滝がありますが、鶴田ダム再開発事業では、直接改変や間接改変以外の影響を受けないため、調査、予測及び評価を行いませんでした。

注)3. 水環境の「その他」として、水位低下に伴う堆積土砂の巻上げを考慮し、「重金属等」を選定しました。

4.2 項目の選定理由

鶴田ダム再開発事業における環境影響評価の項目として、選定する理由を表4.2-1に示します。

表 4.2-1 環境影響評価の項目の選定理由(1/2)

項 目			選 定 す る 理 由
環境要素 の 区 分	影響要因 の 区 分		
大気 環 境	大気質	工事の実施	建設機械の稼働や掘削等の工事に伴う粉じんにより、生活環境が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として粉じん等を選定します。
	騒音	工事の実施	建設機械の稼働や工事用車両の運行に伴う騒音、振動により、生活環境が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として騒音及び振動を選定します。
	振動	工事の実施	
水環 境	水質	工事の実施	非洪水期には貯水位を低下して工事を実施するので、水温変化、富栄養化及び溶存酸素量が変化する可能性があるため、また、ダムの堤体の工事に伴う貯水位低下やコンクリートからのアルカリ分の流出、濁水の発生により、生活環境や水利用が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として、土砂による水の濁り、水温、富栄養化、溶存酸素量、水素イオン濃度及び重金属等を選定します。
		土地又は工作物の存在及び供用 (再開発後)	洪水期には現在よりも貯水位が低下するので、濁水の発生や水温変化、富栄養化、溶存酸素量の変化等により生活環境や水利用が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として、土砂による水の濁り、水温、富栄養化、溶存酸素量及び重金属等を選定します。
動 物		工事の実施	減勢工等の工事、工事用道路の設置の工事及び建設発生土の処理の工事に伴う直接改変や、流況・水質の変化、水位変動域の変化等により、重要な種や注目すべき生息地が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として重要な種及び注目すべき生息地を選定します。
		土地又は工作物の存在及び供用 (再開発後)	減勢工等の存在、道路の存在及び建設発生土の処理場の跡地の存在による直接改変や、流況・水質の変化、水位変動域の変化等により、重要な種や注目すべき生息地が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として重要な種及び注目すべき生息地を選定します。
植 物		工事の実施	減勢工等の工事、工事用道路の設置の工事及び建設発生土の処理の工事に伴う直接改変や、流況・水質の変化、水位変動域の変化等により、重要な種や注目すべき生育地が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として重要な種及び群落を選定します。
		土地又は工作物の存在及び供用 (再開発後)	減勢工等の存在、道路の存在及び建設発生土の処理場の跡地の存在による直接改変や、流況・水質の変化、水位変動域の変化等により、重要な種や注目すべき生育地が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として重要な種及び群落を選定します。

注) 動物、植物、生態系及び人と自然との触れ合いの活動の場における「建設発生土の処理」に関する影響要因については、再開発工事が始まる前に既に供用されていた「既設の建設発生土処理場」を除いた範囲を対象として、調査、予測及び評価を行いました。

表 4.2-1 環境影響評価の項目の選定理由(2/2)

項目		選定する理由
環境要素の区分	影響要因の区分	
生態系	工事の実施	減勢工等の工事、工事用道路の設置の工事及び建設発生土の処理の工事に伴う直接改変や、流況・水質の変化、水位変動域の変化等により、地域を特徴づける生態系が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として地域を特徴づける生態系を選定します。
	土地又は工作物の存在及び供用（再開発後）	減勢工等の存在、道路の存在及び建設発生土の処理場の跡地の存在による直接改変や、流況・水質の変化、水位変動域の変化等により、地域を特徴づける生態系が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として地域を特徴づける生態系を選定します。
景観	土地又は工作物の存在及び供用（再開発後）	再開発後の供用に伴い、主要眺望地点からの景観資源を眺望する景観が影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観を選定します。
人と自然との触れ合いの活動の場	工事の実施	減勢工等の工事、工事用道路の設置の工事及び建設発生土の処理の工事に伴う直接改変や、流況・水質の変化、水位変動域の変化等により影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として主要な人と自然との触れ合いの活動の場を選定します。
	土地又は工作物の存在及び供用（再開発後）	減勢工等の存在、道路の存在及び建設発生土の処理場の跡地の存在による直接改変や、流況・水質の変化、水位変動域の変化等により影響を受ける可能性があるため、調査、予測及び評価の項目として主要な人と自然との触れ合いの活動の場を選定します。
廃棄物等	工事の実施	減勢工等の工事及び工事用道路の設置の工事に伴う建設副産物が発生する可能性があるため、予測及び評価の項目として建設工事に伴う副産物を選定します。

5. 環境保全への取り組み

5.1 大気質(粉じん等)

「工事の実施」において、「建設機械の稼働」により発生する粉じん等について、調査、予測及び評価を行いました。

(1) 調査手法

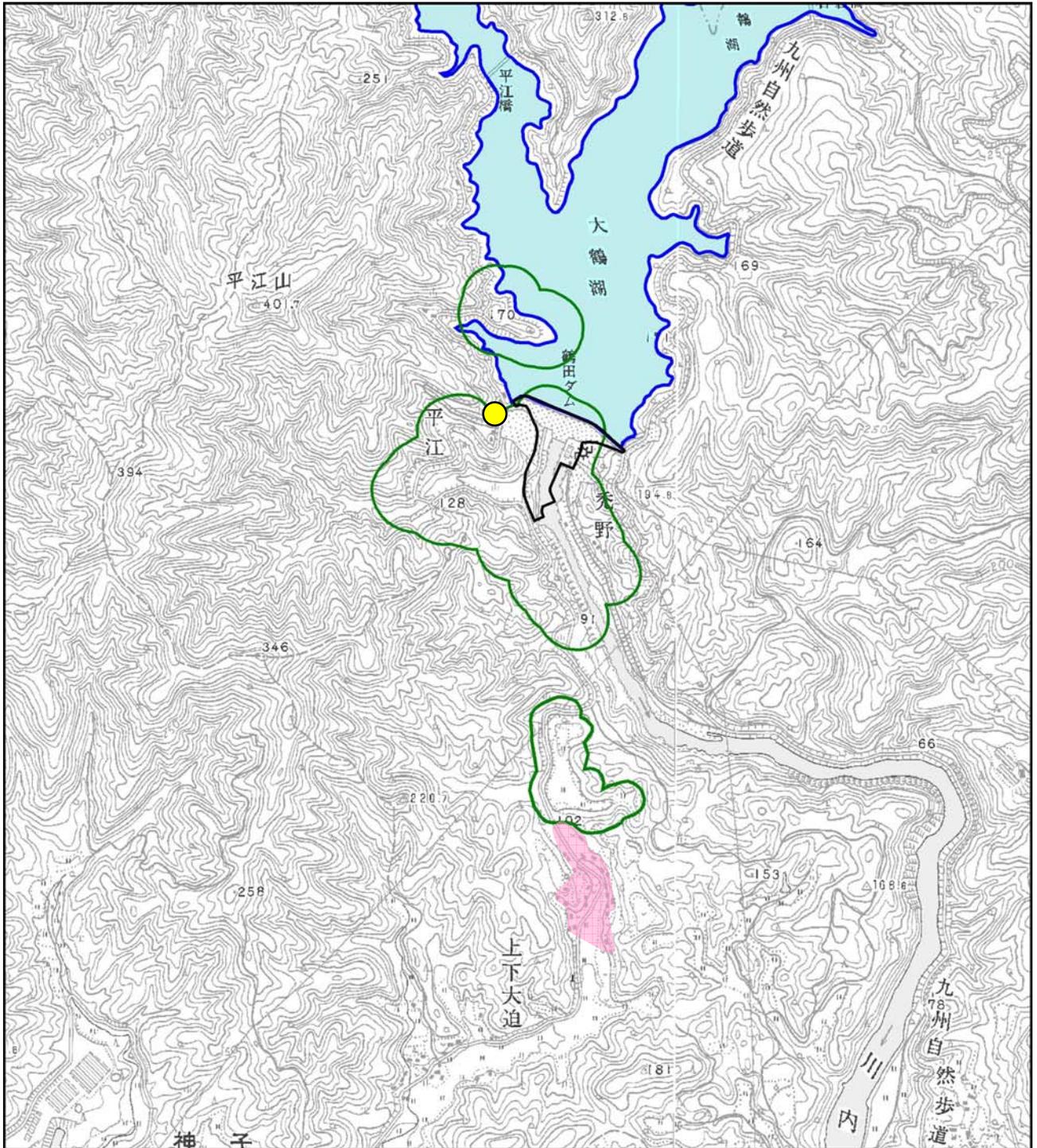
粉じん等の拡散に影響を与える気象の状況を把握するため、対象事業実施区域の風向・風速を調査しました。

調査地点は、地形の特性を踏まえて集落等の保全対象と発生源周辺の代表的な風向・風速が把握できる地点とし、鶴田ダム管理所としました。

大気質の調査内容等を表5.1-1、風向・風速の調査地点を図5.1-1に示します。

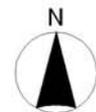
表5.1-1 大気質の調査内容等

調査すべき情報		調査手法	調査地点	調査期間等	調査内容
気象の状況	風向・風速	プロペラ式風向・風速計を用いた測定	鶴田ダム管理所	調査期間：平成19年度 調査時期 春季：平成19年4月1日～5月31日 平成20年3月1日～3月31日 夏季：平成19年6月1日～8月31日 秋季：平成19年9月1日～11月30日 冬季：平成19年12月1日～12月31日 平成20年1月1日～2月28日 調査時間帯：終日（0:00～24:00）	現地調査により、粉じん等の拡散に影響を与える対象事業実施区域の気象の状況(風向・風速)を把握しました。



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 対象事業実施区域
-  : 風向・風速調査地点
-  : 影響が想定される集落



1:20,000

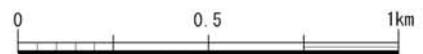


図5.1-1
大気質（粉じん）の
調査地点

(2) 調査結果

風向・風速の調査結果を表5.1-2に示します。

表5.1-2 風向・風速の調査結果

調査地点		鶴田ダム管理所			
調査時期		平成19年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
項目	平均風速 (m/秒)	2.3	2.1	2.0	2.1
	最多風向	北北東	北東	北北東	北北東
	最多風向頻度 (%)	19.2	13.3	22.3	28.9

(3) 予測手法

「建設機械の稼働」に係る粉じん等(工事現場内の運搬を含む)の影響については、降下ばいじんを指標として予測及び評価を行いました。

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.1-3に示します。

表5.1-3 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"> 減勢工等の工事 (法面掘削、増設放流設備、増設減勢工、既設減勢工改造) 工事用道路の設置の工事 建設発生土の処理の工事 	<ul style="list-style-type: none"> 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

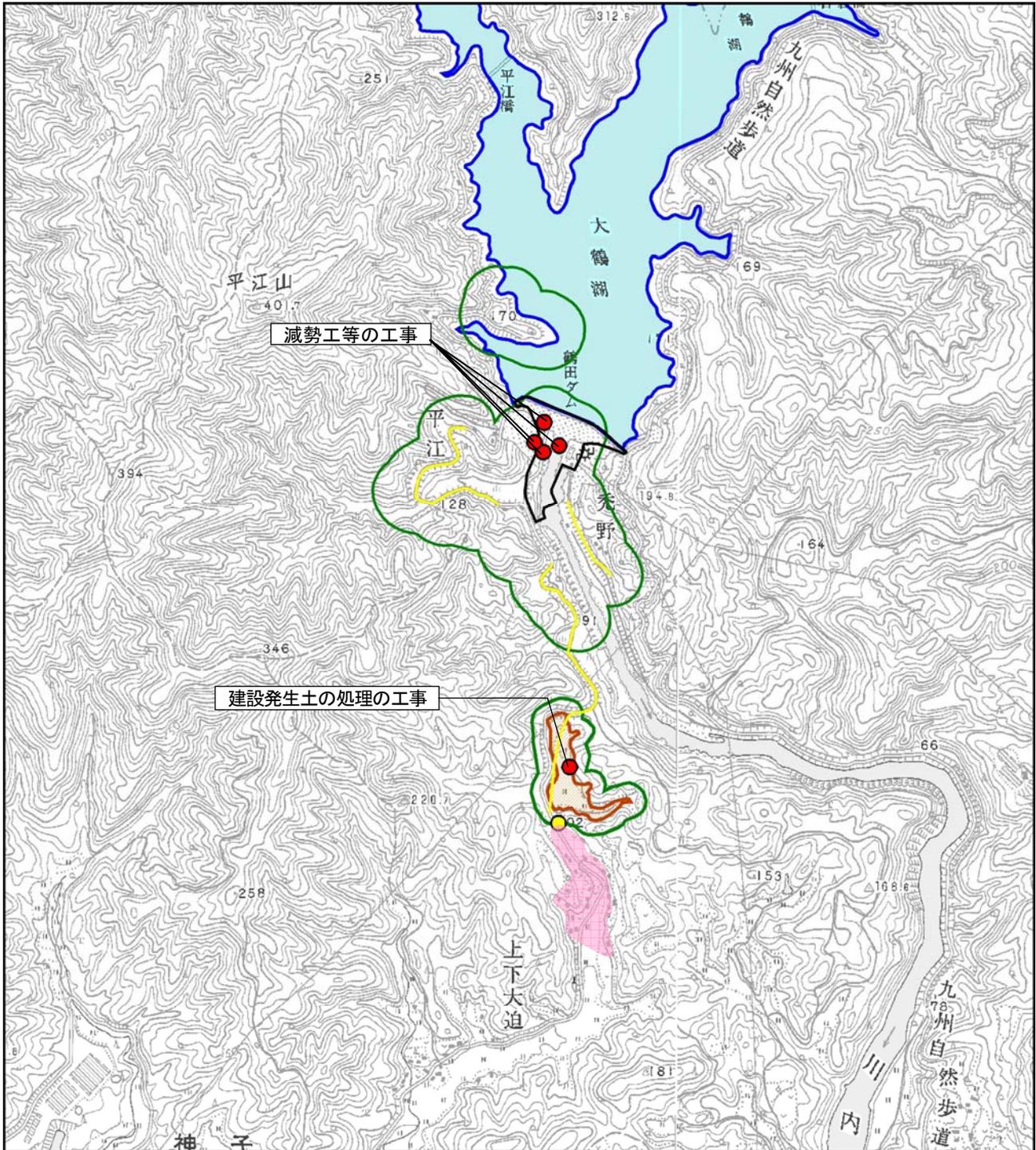
「建設機械の稼働」による降下ばいじん量は、工事計画をもとに、表5.1-4に示すとおり、工事工種に応じた標準的な作業単位を考慮した建設機械の組合せ(ユニット)による拡散係数を設定し、大気拡散予測式^{注1)}により予測を行いました。予測は、粉じん等の発生が最大となるように、全ての工種の工事が実施されている時期を対象としました。

予測対象とする影響要因及び予測地点を図5.1-2に示します。

表5.1-4 工種毎のユニット

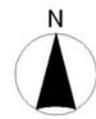
影響要因	工種	ユニット	ユニット数
減勢工等の工事	法面部掘削	掘削・積込	2
	堤体削孔	トンネル機械掘削	1
	基礎掘削(減勢工)	掘削・積込	2
	基礎掘削(本体補強工)	掘削・積込	1
	既設構造物撤去	構造物取り壊し	1
建設発生土の処理の工事	土工	盛土	1

^{注1)} 大気拡散予測式：予測地点における標準的な作業単位を考慮した建設機械の組合せ(ユニット)から発生する降下ばいじん量を、各ユニットと予測地点の位置、風向・風速等から予測する経験式です。



凡例

-  :ダム堤体
-  :貯水池
-  :対象事業実施区域
-  :建設発生土処理場
-  :工事用道路
-  :影響要因
(ユニットの稼働位置)
-  :予測地点(近傍住居)
-  :影響が想定される集落



1:20,000

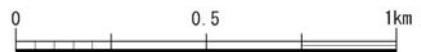


図5.1-2
予測対象とする影響要因
及び予測地点

(4) 予測結果

大気質の予測結果を表5.1-5に示します。

「建設機械の稼働」に係る降下ばいじん量は、近傍住居で最大0.72t/km²/月と予測されました。その結果、「建設機械の稼働」に伴い発生する降下ばいじん量は、予測地点において評価の指標である参考値^{注1}(10t/km²/月)を下回ると予測されました。

表5.1-5 大気質の予測結果

予測項目	予測結果			環境保全措置の検討 ^{注2}
	予測地点	予測値 ^{注1}	参考値	
建設機械の稼働による降下ばいじん	近傍住居	0.72t/km ² /月	10t/km ² /月	○

注1. 予測値は、四季別の予測結果のうち、最大値を記載しました。

注2.○：環境保全措置の検討を行います。

(5) 環境保全措置^{注2}

予測の結果、評価の指標である参考値(10t/km²/月)を下回ると予測されましたが、「建設機械の稼働」について、さらに粉じん等の発生を低減するための取り組みとして、表5.1-6に示す環境保全措置を行うこととします。

表5.1-6 大気質の環境保全措置

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
大気質	建設機械の稼働により粉じん等が発生します。	降下ばいじん量を低減します。	○散水 必要に応じた散水を行います。	必要に応じた散水を行うことにより、降下ばいじん量を低減する効果が得られると考えられます。

注1 評価の指標として用いる参考値は次のとおりです。

・「スパイクタイヤ粉じんの発生防止に関する法律の施行について(平成2年環大自第84号)」に示された値(20t/km²/月)から降下ばいじん量の比較的高い地域の値(10t/km²/月)を引いた値(10t/km²/月)

注2 ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

(6) 評価の結果

大気質(粉じん等)については、「建設機械の稼働」による降下ばいじんに関して、調査、予測を行いました。

その結果、「建設機械の稼働」に伴い発生する降下ばいじん量は、予測地点において評価の指標である参考値(10t/km²/月)を下回ると予測されていますが、環境保全措置として必要に応じた散水を実施します。

これにより、大気質(粉じん等)に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内である限り回避もしくは低減され则认为しています。

5.2 騒音

「工事の実施」において、「建設機械の稼働」及び「工事用車両の運行」により発生する騒音について、調査、予測及び評価を行いました。

(1) 調査手法

工事の実施前の騒音の状況を把握するため、対象事業実施区域及びその周辺における道路の沿道の騒音レベル等を調査しました。

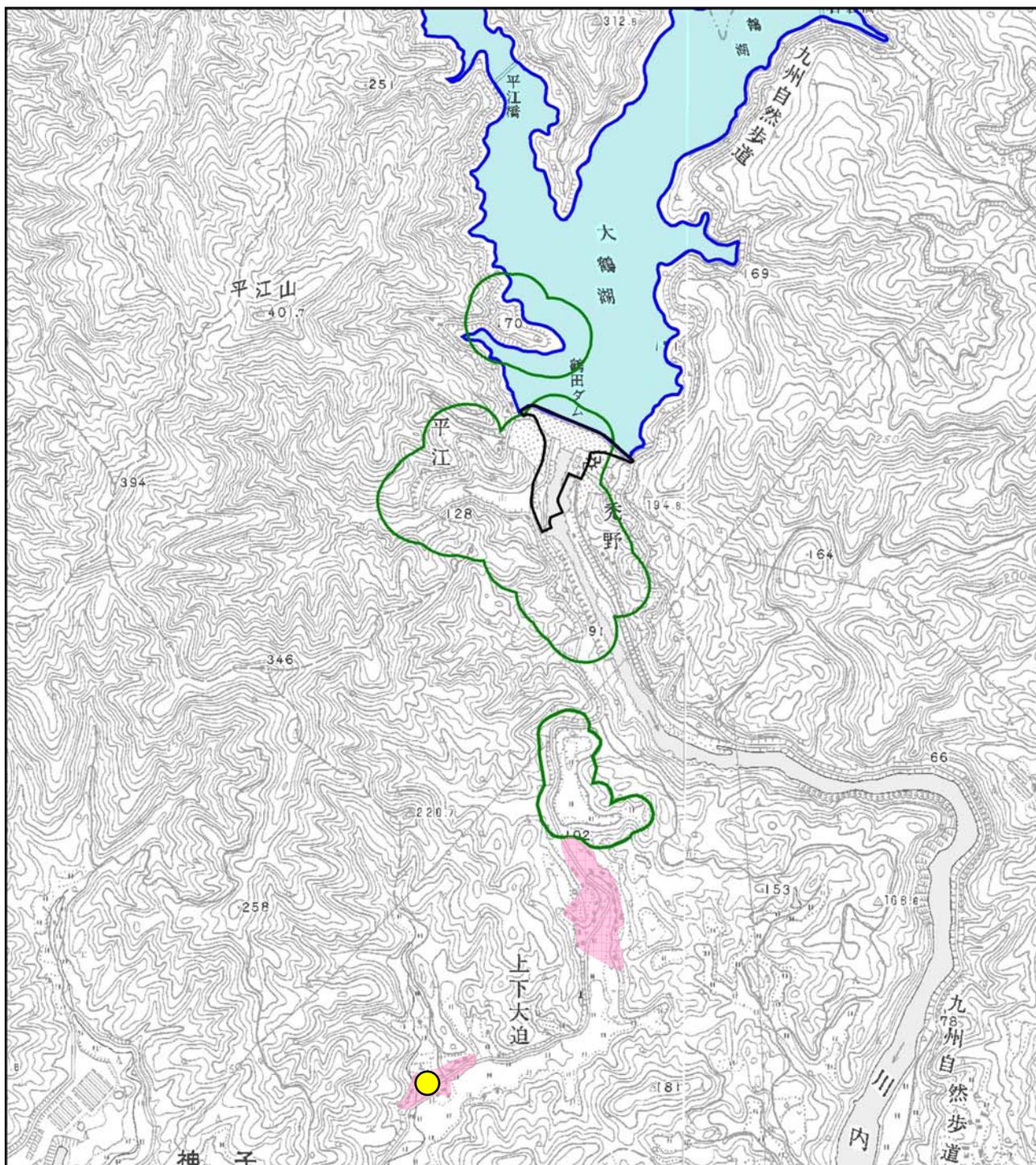
なお、「工事用車両の運行」に係る調査地点は、音の伝搬の特性を踏まえて、騒音に係る環境影響を受けるおそれのある工事用車両の運行が予想される道路の住居近傍の地点としました。

騒音の調査内容等を表5.2-1、騒音の調査地点^{注)}を図5.2-1に示します。

表 5.2-1 騒音の調査内容等

調査すべき情報		調査手法	調査地点	調査期間等	調査内容
騒音の状況	道路の沿道の騒音レベル	普通騒音計を用いた測定	かみしもおおさこ 上下大迫地区(町道平江線沿道)	調査日： 平成20年 3月17日 ～18日	現地調査により、対象事業実施区域の騒音レベルを把握しました。
地表面の状況		現地踏査	同上	同上	現地踏査により、地表面の種類を把握しました。
工事用車両の運行が予想される道路の沿道の状況	道路交通騒音の伝搬経路において遮蔽物となる地形及び工作物の存在	現地踏査	同上	同上	現地踏査及び現地調査により、工事用車両の運行が予想される道路の沿道の状況を把握しました。
	自動車交通量	カウンターを用いた計測			

^{注)} 調査地点は、工事用車両の運行ルート沿道で、道路に面した場所に住居が立地している箇所のうち、直線区間が長く連続し、比較的道路交通騒音の影響を受けやすいと考えられる地点を設定しました。



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 対象事業実施区域
-  : 道路交通騒音調査地点
-  : 影響が想定される集落



1:20,000

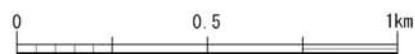


図 5.2-1
騒音の調査地点

(2) 調査結果

騒音の調査結果を表5.2-2に示します。

調査地点は、環境基本法に基づく騒音に係る環境基準の類型地域に指定されていませんが、主に住居の用に供される地域であるB類型のうち、2車線以上の車線を有する道路に面する地域の基準（昼間65dB）と比較した場合、環境基準を満たしています。

調査地点周辺の地表面の状況は、森林、田・畑地及び草地在り分布しています。

道路の沿道の状況は、道路から家屋等までに道路交通騒音の遮蔽物となる地形や工作物等は存在しませんでした。

交通量の調査結果を表5.2-3に示します。

表 5.2-2 騒音の調査結果(道路の沿道の騒音レベル)

調査地点		区分	等価騒音レベル(L _{Aeq})
			昼間
道路の沿道の騒音レベル	上下大迫地区 (町道平江線沿道)		52dB
		環境基準値(参考値)	○ [65dB]

注)1.L_{Aeq}：等価騒音レベル（昼間時間帯のエネルギー平均を示す値）

注)2.[]内の数字は環境基準値を示します。

調査地点における環境基準値は、主に住居の用に供される地域であるB類型のうち、2車線以上の車線を有する道路に面する地域の基準を示します。

注)3.○：環境基準を満たしています。

注)4.昼間は6:00~22:00を示します。

注)5.調査日 平成20年3月17日~18日

表 5.2-3 交通量の調査結果

調査地点		区分	交通量(台/日)		
			大型車	小型車	合計
上下大迫地区 (町道平江線沿道)	昼間		54	261	315

注)1.小型車の台数には自動二輪車を含みます。

注)2.昼間は6:00~22:00を示します。

注)3.調査日 平成20年3月17日~18日

(3) 予測手法

「工事の実施」に係る騒音は、「建設機械の稼働」に係る騒音(工事現場内の運搬を含む。)と「工事用車両の運行」に係る騒音に分けられ、これらの騒音による生活環境の変化について予測しました。

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.2-4に示します。

表 5.2-4 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"> 減勢工等の工事（法面掘削、増設放流設備、増設減勢工、既設減勢工改造） 工事用道路の設置の工事 建設発生土の処理の工事 	<ul style="list-style-type: none"> 建設機械の稼働に係る騒音による生活環境の変化 工事用車両の運行に係る騒音による生活環境の変化

「建設機械の稼働」に係る騒音は、工事計画をもとに、表5.2-5に示すとおり、工事工種に応じた標準的な作業単位を考慮した建設機械の組合せ（ユニット）によるパワーレベルを設定し、音の伝搬理論式^{注1}により、各影響要因の位置と保全対象との位置関係から、影響が最大となる地点を対象に予測しました。

「工事用車両の運行」に係る騒音は、表5.2-6に示すとおり将来交通量を設定し、工事用車両が運行する道路沿道の等価騒音レベルを予測しました。

予測対象とする影響要因及び予測地点^{注2}を図5.2-2に示します。

「建設機械の稼働」に係る騒音では、工事期間中に行われる全ての工種の工事を対象として騒音の予測を行い、予測値が最大となる工種が行われる時期を予測時期としました。また、「工事用車両の運行」に係る騒音では、工事期間の中で工事用車両の台数が最大となる時期を予測時期としました。

表 5.2-5 工種毎のユニット

影響要因	工種	ユニット	ユニット数
減勢工等の工事	法面部掘削	掘削・積込	2
	堤体削孔	トンネル機械掘削	1
	堤内充填コンクリート工	コンクリート打設	1
		濁水処理施設	2
	放流管保護コンクリート工	コンクリート打設	1
		濁水処理施設	2
	基礎掘削（減勢工）	掘削・積込	2
		濁水処理施設	2
	コンクリート工（減勢工）	コンクリート打設	1
		濁水処理施設	2
	下流仮締切（一次）	鋼矢板工	1
	基礎掘削（本体補強工）	掘削・積込	1
	既設構造物撤去	構造物取り壊し	1
	コンクリート工（本体補強工）	コンクリート打設	1
濁水処理施設		2	
下流仮締切（二次）	鋼矢板工	1	
コンクリートプラント施工設備	製造	1	
建設発生土の処理の工事	土工	盛土	1

表 5.2-6 将来交通量（工事中）

予測地点	区分	現況交通量(台/日)		工事用車両(台/日)		将来交通量(台/日) (工事中)	
		大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
上下大迫地区 (町道平江線沿道)	昼間	54	261	552	0	606	261

注) 昼間は 6:00~22:00 を示します。

注1 音の伝搬理論式：音の発生源（ユニット）と予測地点との距離を考慮して、音の減衰量を求める計算式です。発生源から距離が離れるほど減衰量は大きくなります。

注2 「工事用車両の運行」に係る予測地点は、調査地点と同様に、工事用車両の運行ルート沿道で、道路に面した場所に住居が立地している箇所のうち、直線区間が長く連続し、比較的道路交通騒音の影響を受けやすいと考えられる地点を設定しました。

(4) 予測結果

騒音の予測結果を表5.2-7に示します。

「建設機械の稼働」に係る騒音レベルは近傍住居で最大65dB、「工事用車両の運行」に係る騒音レベルは上下大迫地区(町道平江線沿道)で最大59dBと予測されました。その結果、予測地点において評価の指標^{注)}である基準値又は参考値を下回ると予測されました。

表 5.2-7 騒音の予測結果

予測項目	予測結果			環境保全措置の検討 ^{注)3}
	予測地点	予測値	基準値等	
建設機械の稼働に係る騒音 ^{注)1}	近傍住居	65dB	85dB	○
工事用車両の運行に係る騒音 ^{注)2}	上下大迫地区(町道平江線沿道)	59dB	65dB	○

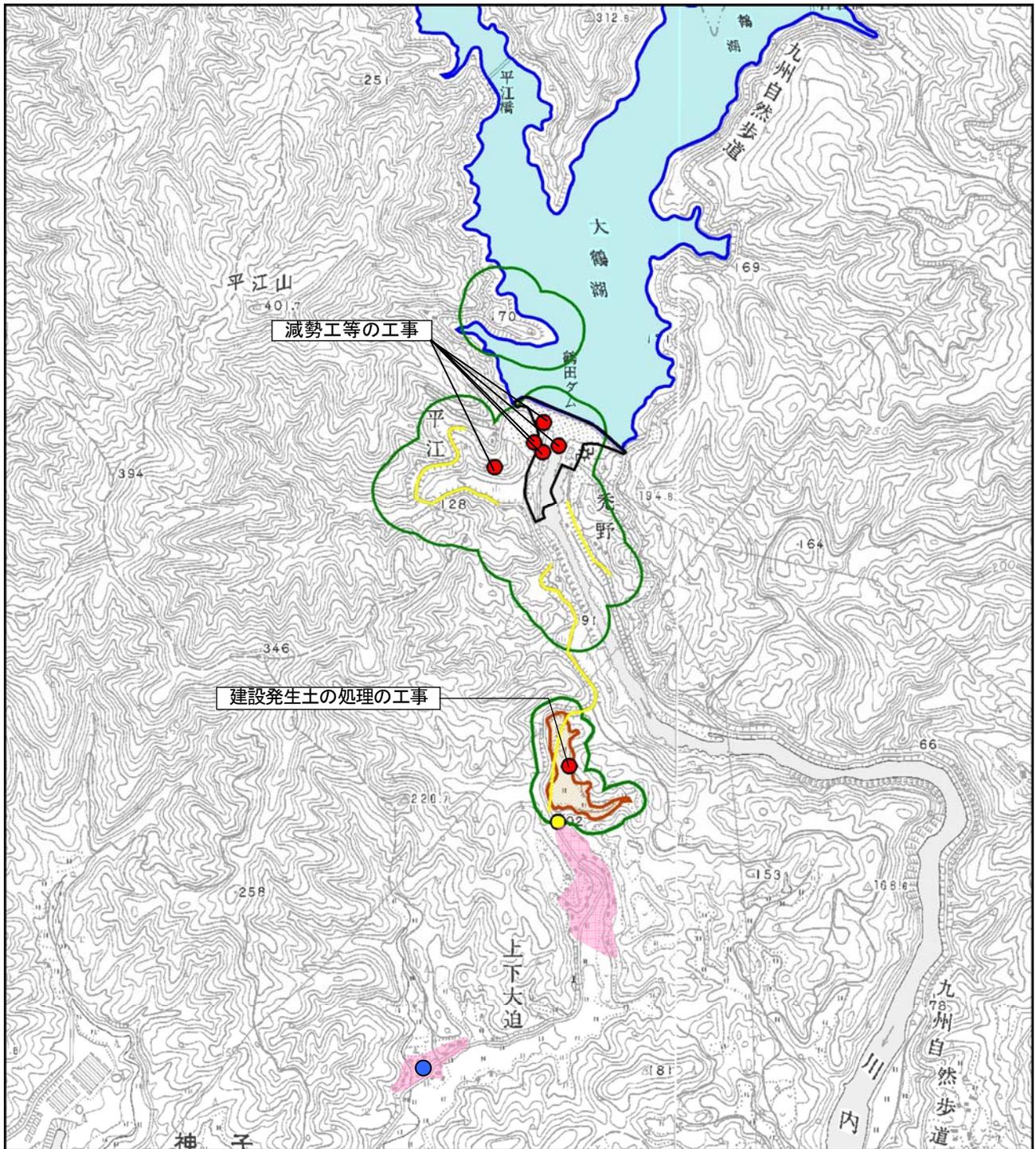
注)1. 「建設機械の稼働」に係る騒音の予測結果は、予測地点において予測値が最大となる工種での予測結果を示しています。

注)2. 「工事用車両の運行」に係る騒音の予測結果は、昼間の時間帯(6:00~22:00)のエネルギー平均値を示しています。

注)3. ○：環境保全措置の検討を行います。

注) 評価の指標として該当する基準は、以下に示すとおりです。

- ・「建設機械の稼働」に係る騒音：「騒音規制法第15条に基づく特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準(昭和43年厚生省・建設省告示第1号)」における特定建設作業に係る騒音の規制基準値(85dB)
- ・「工事用車両の運行」に係る騒音：「環境基本法」に基づく「騒音に係る環境基準について」に定められている環境基準値(昼間65dB)を参考値として適用。



- 凡例
-  : ダム堤体
 -  : 貯水池
 -  : 対象事業実施区域
 -  : 建設発生土処理場
 -  : 工事用道路
 -  : 影響要因
(ユニットの稼働位置)
 -  : 予測地点(近傍住居)
(建設機械の稼働)
 -  : 予測地点(上下大迫地区)
(工事用車両の運行)
 -  : 影響が想定される集落

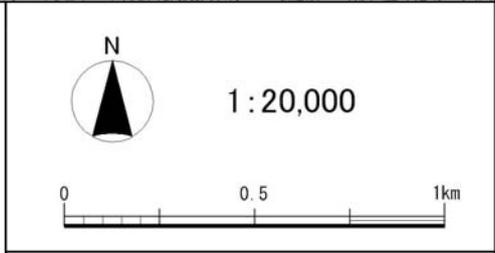


図 5.2-2
予測対象とする影響要因
及び予測地点

(5) 環境保全措置^{注)}

予測の結果、評価の指標である基準値を下回ると予測されましたが、「建設機械の稼働」及び「工事用車両の運行」について、さらに騒音を低減するための取り組みとして、表5.2-8に示す環境保全措置を行うこととします。

表 5.2-8 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
騒音	建設機械の稼働及び工事用車両の運行により騒音が発生します。	建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る騒音レベルを低減します。	○低騒音型建設機械の採用 低騒音型建設機械を採用します。 ○走行台数の平準化 工事用車両の走行台数を平準化します。 ○走行速度の配慮 学校や病院等の環境に配慮すべき施設が立地する道路沿道において、走行速度に配慮し徐行運転に努めます。	低騒音型建設機械の採用、走行台数の平準化及び走行速度の配慮により騒音レベルを低減する効果が得られると考えられます。

(6) 評価の結果

騒音については、「建設機械の稼働」及び「工事用車両の運行」に係る騒音レベルに関して、調査、予測を行いました。

その結果、「建設機械の稼働」に係る騒音レベルは、予測地点において評価の指標である基準値(85dB)を下回ると予測されます。また、「工事用車両の運行」に係る騒音レベルは、予測地点において評価の指標である環境基準値(65dB)を下回ると予測されますが、環境保全措置として、低騒音型建設機械の採用、走行台数の平準化及び走行速度の配慮を行います。

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できる限り回避もしくは低減されることが考えられています。

^{注)} ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

5.3 振動

「工事の実施」において、「建設機械の稼働」及び「工事用車両の運行」により発生する振動について、調査、予測及び評価を行いました。

(1) 調査手法

工事の実施前の振動の状況を把握するため、対象事業実施区域及びその周辺における道路の沿道の振動レベル等を調査しました。

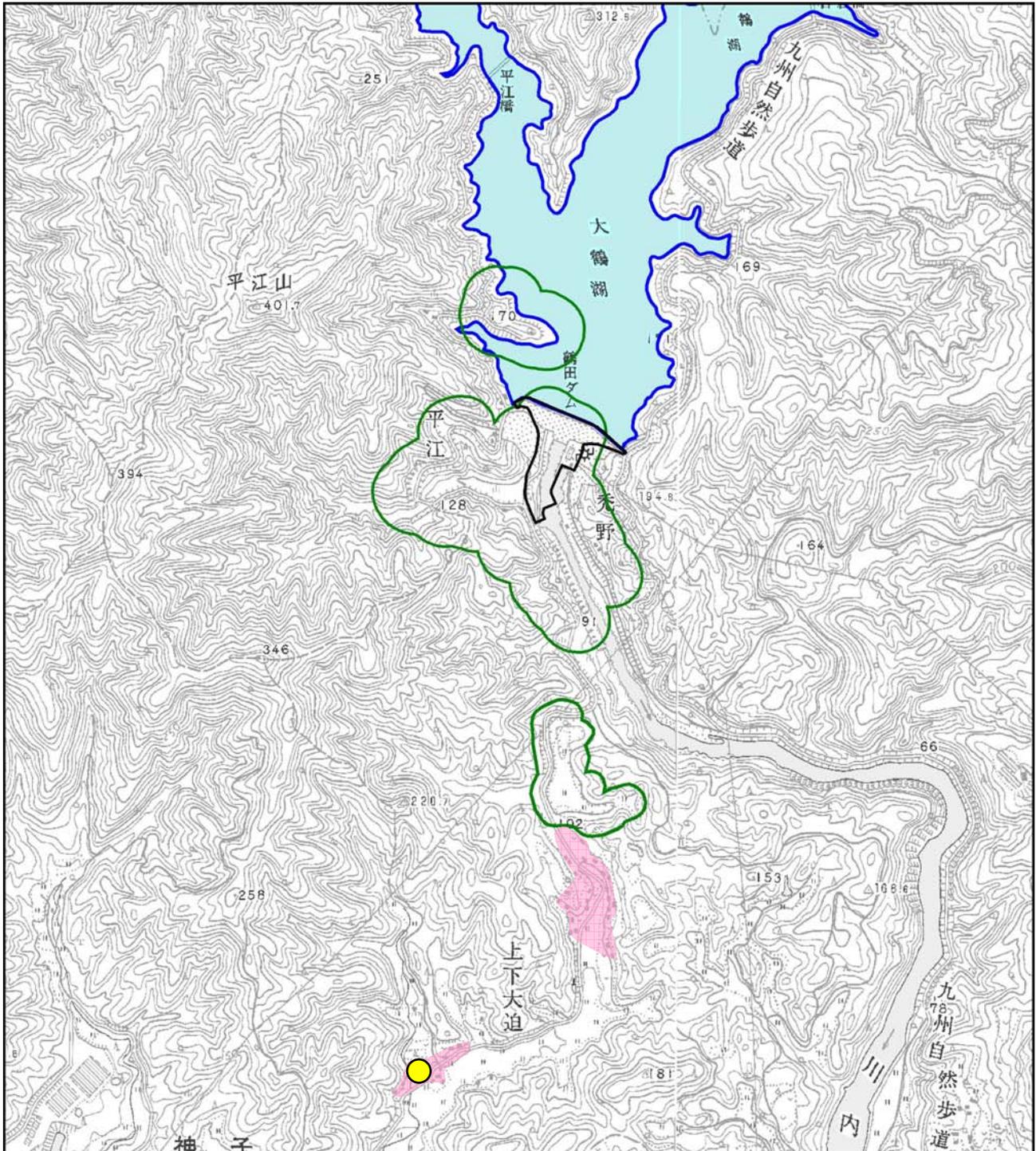
なお「工事用車両の運行」に係る調査地点は、振動の伝搬の特性を踏まえて、振動に係る環境影響を受けるおそれのある工事用車両の運行が予想される道路の住居近傍の地点としました。

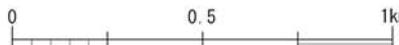
振動の調査内容等を表5.3-1、振動の調査地点^{注)}を図5.3-1に示します。

表5.3-1 振動の調査内容等

調査すべき情報		調査手法	調査地点	調査期間等	調査内容
工事用車両の運行が予想される道路の沿道における振動の状況	道路の沿道の振動レベル	振動レベル計を用いた測定	上下大迫地区 (町道平江線沿道)	調査日： 平成20年 3月17日 ～18日	現地調査により、対象事業実施区域の振動レベルを把握しました。
地盤の状況	地盤卓越振動数	1/3オクターブバンド分析器を用いた測定	同上	同上	現地調査により、対象事業実施区域の地盤の状況(地盤卓越振動数)の状況を把握しました。

^{注)} 調査地点は、工事用車両の運行ルート沿道で、道路に面した場所に住居が立地している箇所のうち、直線区間が長く連続し、比較的道路交通振動の影響を受けやすいと考えられる地点を設定しました。



<p>凡例</p> <p> : ダム堤体</p> <p> : 貯水池</p> <p> : 対象事業実施区域</p>		<p> : 道路交通振動調査地点</p> <p> : 影響が想定される集落</p>	<p>N</p>  <p>1 : 20,000</p>  <p>0 0.5 1km</p>
<p>図5.3-1 振動の調査地点</p>			

(2) 調査結果

振動の調査結果を表5.3-2に示します。

調査地点は、「振動規制法(昭和51年法律第64号)」に基づく道路交通振動の要請限度を適用する地域に指定されていませんが、第1種区域^{注1}の要請限度(昼間65dB)と比較した場合、要請限度を満たしています。

また、地盤卓越振動数は、固結地盤^{注2}にあたる19.1Hzでした。

表5.3-2 振動の調査結果

調査地点		区分	振動レベル (L ₁₀)	地盤卓越
			昼間	振動数
道路の沿道の振動レベル	上下大迫地区 (町道平江線沿道)		30dB未満	19.1Hz
		要請限度(参考値)	○ [65dB]	

注1.振動レベル (L₁₀) は、80パーセントレンジの上端値を示し、昼間時間帯測定値の平均値を示します。

注2.[]内の数字は道路交通振動の要請限度(第1種区域)を示します。

・調査地点における参考値は、振動規制法に基づく要請限度のうち、静穏の保持を必要とする区域である第1種区域の要請限度値を適用しました。

注3.○：要請限度を満たしています。

注4.昼間は8:00～19:00を示します。

注5.調査日 平成20年3月17日～ 18日

^{注1} 第1種区域：良好な住居の環境を保全するため特に静穏の保持を必要とする区域、及び住居の用に供されているため静穏の保持を必要とする区域を示します。

^{注2} 固結地盤：「国土調査法(昭和26年法律第180号)」による区分では、固結堆積物、火山性岩石、深成岩、変成岩にあたり、未固結地盤（泥、砂、礫、砕屑物）と比べると、振動が伝搬しやすい地盤です。

(3) 予測手法

「工事の実施」に係る振動は、「建設機械の稼働」に係る振動(工事現場内の運搬を含む。)と「工事用車両の運行」に係る振動に分けられ、これらの振動による生活環境の変化について予測しました。

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.3-3に示します。

表5.3-3 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"> ・減勢工等の工事 (法面掘削、増設放流設備、増設減勢工、既設減勢工改造) ・工事用道路の設置の工事 ・建設発生土の処理の工事 	<ul style="list-style-type: none"> ・建設機械の稼働に係る振動による生活環境の変化 ・工事用車両の運行に係る振動による生活環境の変化

「建設機械の稼働」に係る振動は、工事計画をもとに、表5.3-4に示すとおり、工事工種に応じた標準的な作業単位を考慮した建設機械の組合せ(ユニット)による基準点振動レベルを設定し、振動レベルの距離減衰及び土質の内部減衰を考慮した式^{注1}により、各影響要因の位置と保全対象との位置関係から、影響が最大となる地点を対象に予測しました。

「工事用車両の運行」に係る振動は、将来交通量を設定し、道路交通振動レベルの80%レンジの上端値^{注2}を予測するための式により予測しました。

予測対象とする影響要因及び予測地点^{注3}を図5.3-2に示します。

「建設機械の稼働」に係る振動では、工事期間中に行われる全ての工種の工事を対象として振動の予測を行い、予測値が最大となる工種が行われる時期を予測時期としました。また、「工事用車両の運行」に係る振動では、工事期間中の中で工事用車両の台数が最大となる時期を予測時期としました。

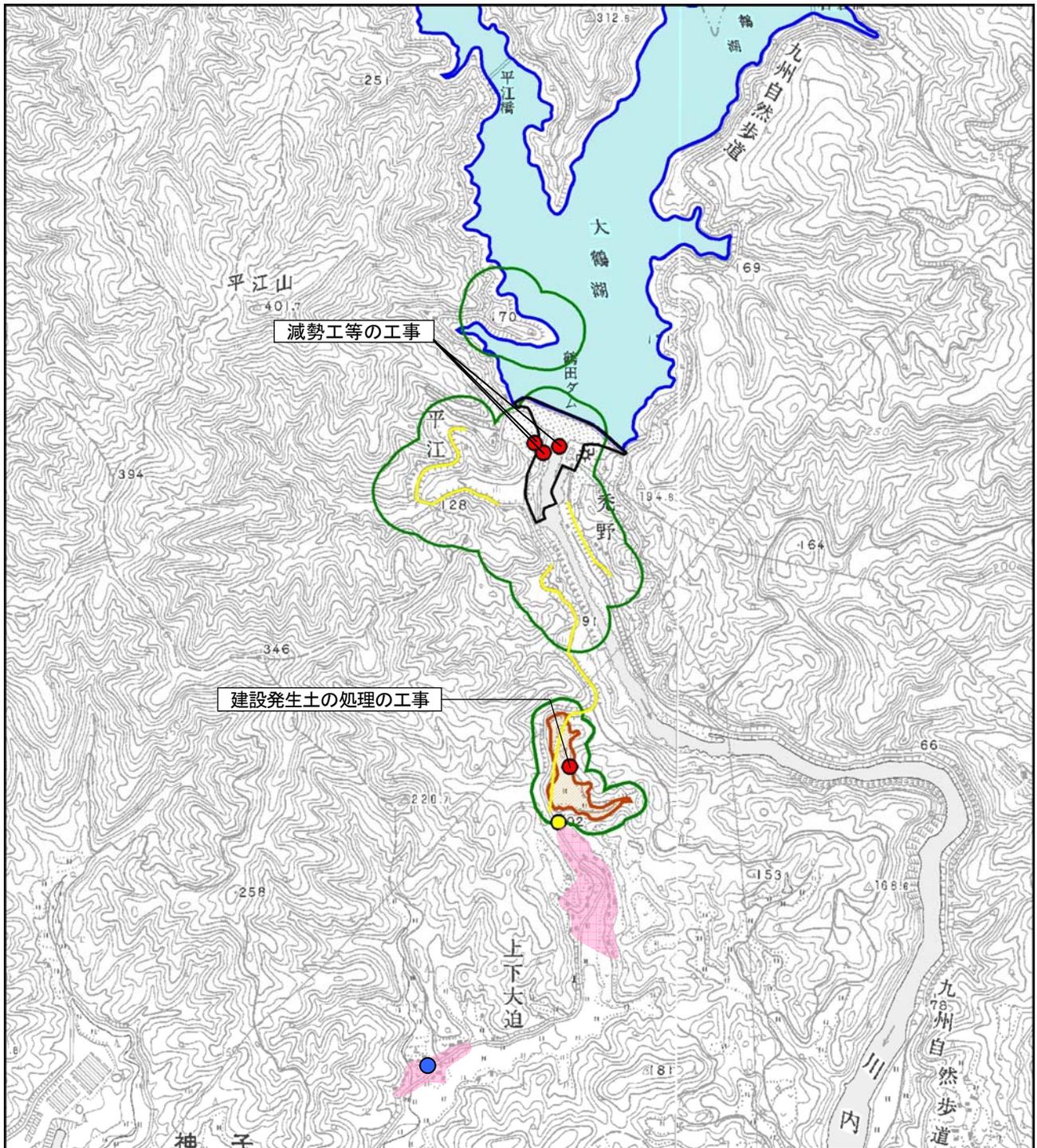
表5.3-4 工種毎のユニット

影響要因	工種	ユニット	ユニット数
減勢工等の工事	法面部掘削	掘削・積込	2
	基礎掘削(減勢工)	掘削・積込	2
	下流仮締切(一次)	鋼矢板工	1
	基礎掘削(本体補強工)	掘削・積込	1
	既設構造物撤去	構造物取り壊し	1
	下流仮締切(二次)	鋼矢板工	1
建設発生土の処理の工事	土工	盛土	1

注1 振動レベルの距離減衰及び土質の内部減衰を考慮した式：振動の発生源(ユニット)と予測地点との距離及び地盤の性状を考慮して、振動の減衰量を求める計算式です。発生源から距離が離れるほど、また固い地盤ほど振動の減衰量は大きくなります。

注2 80%レンジの上端値：ある時間内にサンプリングされた測定値を大きい順に並び替えて、大きい方から10%目の値を指します。なお、小さい方から10%目の数字を「80%レンジの下端値」といいます。

注3 「工事用車両の運行」に係る予測地点は、調査地点と同様に、工事用車両の運行ルート沿道で、道路に面した場所に住居が立地している箇所のうち、直線区間が長く連続し、比較的道路交通振動の影響を受けやすいと考えられる地点を設定しました。



凡例

-  :ダム堤体
-  :貯水池
-  :対象事業実施区域
-  :建設発生土処理場
-  :工事用道路
-  :影響要因
(ユニットの稼働位置)
-  :予測地点(近傍住居)
(建設機械の稼働)
-  :予測地点(上下大迫地区)
(工事用車両の運行)
-  :影響が想定される集落



1:20,000

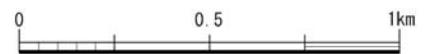


図5.3-2
予測対象とする影響要因
及び予測地点

(4) 予測結果

振動の予測結果を表5.3-5に示します。

「建設機械の稼働」に係る振動レベルは近傍住居で最大44dB、「工事用車両の運行」に係る振動レベルは上下大迫地区(町道平江線沿道)で最大35dBと予測されました。その結果、予測地点において評価の指標^{注)}である基準値又は参考値を下回ると予測されました。

表5.3-5 振動の予測結果

予測項目	予測結果			環境保全措置の検討 ^{注)3}
	予測地点	予測値	基準値等	
建設機械の稼働に係る振動 ^{注)1}	近傍住居	44dB	75dB	○
工事用車両の運行に係る振動 ^{注)2}	上下大迫地区(町道平江線沿道)	35dB	65dB	○

注)1. 「建設機械の稼働」に係る振動の予測結果は、予測地点において予測値が最大となる工程での予測結果を示しています。

注)2. 「工事用車両の運行」に係る振動の予測結果は、昼間の時間帯(8:00~19:00)の予測値の平均値を示しています。

注)3. ○：環境保全措置の検討を行います。

注) 評価の指標として該当する基準は、以下に示すとおりです。

- ・「建設機械の稼働」に係る振動：「振動規制法施行規則(昭和51年総理府令第58号)」第11条における特定建設作業に係る振動の規制基準値(75dB)
- ・「工事用車両の運行」に係る振動：「振動規制法」に基づく第1種区域の道路交通振動の要請限度(昼間65dB)を参考値として適用。

(5) 環境保全措置^{注)}

予測の結果、評価の指標である基準値を下回ると予測されましたが、「建設機械の稼働」及び「工事用車両の運行」について、さらに振動を低減するための取り組みとして、表5.3-6に示す環境保全措置を行うこととします。

表5.3-6 振動の環境保全措置

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
振動	建設機械の稼働及び工事用車両の運行により振動が発生します。	建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る振動レベルを低減します。	○低振動型建設機械の採用 低振動型建設機械を採用します。 ○走行台数の平準化 工事用車両の走行台数を平準化します。 ○走行速度の配慮 学校や病院等の環境に配慮すべき施設が立地する道路沿道において、走行速度に配慮し徐行運転に努めます。	低振動型建設機械の採用、走行台数の平準化及び走行速度の配慮により振動レベルを低減する効果が得られると考えられます。

(6) 評価の結果

振動については、「建設機械の稼働」及び「工事用車両の運行」に係る振動レベルに関して、調査、予測を行いました。

その結果、「建設機械の稼働」に係る振動レベルは、予測地点において評価の指標である基準値(75dB)を下回ると予測されます。また、「工事用車両の運行」に係る振動レベルは、予測地点において評価の指標である道路交通振動の要請限度(昼間65dB)を下回ると予測されますが、環境保全措置として、低振動型建設機械の採用、走行台数の平準化及び走行速度の配慮を行います。

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できる限り回避もしくは低減されることが考えられています。

^{注)} ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

5.4 水環境(水質)

「工事の実施」により水質の変化が予想される鶴田ダム貯水池内及びダム下流河川の「土砂による水の濁り」、「水温」、「富栄養化」、「溶存酸素」、「水素イオン濃度」及び「重金属」、また、「土地又は工作物の存在及び供用（再開発後）」により水質の変化が予想されるダム貯水池内及びダム下流河川の「土砂による水の濁り」、「水温」、「富栄養化」、「溶存酸素量」及び「重金属」について、調査、予測及び評価を行いました。

水環境(水質)に関する調査、予測及び評価の項目を表5.4-1に示します。

表5.4-1 水環境(水質)に関する調査、予測及び評価の項目

	環境要素	影響要因 ^{注1}	
	調査、予測及び評価項目	工事の実施	土地又は工作物の存在及び供用
土砂による水の濁り	SS ^{注2}	○	○
水温	水温	○	○
富栄養化	貯水池：クロロフィル a ^{注3} 、COD ^{注4} 河川域：BOD ^{注5}	○	○
溶存酸素量	DO ^{注6}	○	○
水素イオン濃度	pH	○	—
重金属	鉄、マンガン	○	○

注)1.○：鶴田ダム再開発事業において調査、予測及び評価を行う項目を示します。

注)2.浮遊物質(suspended solids)の略称で、水の濁りの原因となる水中に浮遊・懸濁している直径1μm～2mmの粒子状物質のことで、粘土鉱物や有機物等が含まれます。

注)3.葉緑素系色素の1つ。水中の植物プランクトン等に含まれており、測定値から水中の植物プランクトンの量を推定することができます。

注)4.化学的酸素要求量(chemical oxygen demand)の略称で、湖沼や海の水等に含まれる有機物を化学的に酸化するときに消費される酸素量(有機物量の指標)です。

注)5.生物化学的酸素要求量(biochemical oxygen demand)の略称で、河水水や工場排水等に含まれる有機物が、微生物によって消費されるときに必要な酸素量(有機物量の指標)です。

注)6.溶存酸素量(dissolved oxygen)の略称で、水中に溶解している酸素量です。

(1) 調査手法

対象事業実施区域及びその周辺の区域における水質状況を把握する他、ダム再開発後の水質を予測するために、図5.4-1に示す地点における水質、水象(流量)及び気象の観測データについて、表5.4-2に示すとおり、文献調査及び現地調査を行いました。

表5.4-2 水環境(水質)の調査手法

調査すべき情報	調査手法	地点名	調査期間	調査内容
水質の状況	文献調査 現地調査 (採水による調査、観測機器による自動計測)	鈴之瀬(下殿)	平成13年6月～平成16年10月	過去の観測データ等の文献調査及び現地調査により、ダム上下流の河川の水質状況を把握しました。
		曾木大橋	平成元年1月～平成20年10月	
		宮人川	平成元年1月～平成20年10月	
		馬渡川	平成元年1月～平成20年10月	
		監視点イ	平成元年1月～平成17年5月	
		監視点ロ	平成元年1月～平成17年2月	
		基準点1	平成元年1月～平成20年10月	
		基準点2	平成元年1月～平成17年3月	
		基準点3	平成元年1月～平成20年10月	
		鶴田ダム放流口	平成元年7月～平成18年7月	
		川内川第二ダム放流口	平成元年1月～平成20年10月	
		神子	平成元年1月～平成20年10月	
		新湯田橋	平成元年7月～平成19年7月	
		宮都大橋	平成元年7月～平成19年7月	
		斧淵	平成元年1月～平成20年10月	
		中郷	平成元年1月～平成20年10月	
		小倉	平成元年1月～平成20年10月	
		穴川橋	平成14年10月～平成21年3月	
戸田橋	平成14年10月～平成21年3月			
母合橋	平成15年5月～平成20年11月			
仏生橋	平成15年5月～平成20年11月			
冷水橋	平成20年6月～平成20年6月			
水象(流量)の状況	現地調査 (流量の観測)	鈴之瀬(下殿)	平成元年1月～平成21年5月	流量に係る調査結果からダム上下流の河川の流況を把握しました。
		鶴田ダム	平成元年1月～平成21年5月	
		湯田	平成元年1月～平成21年5月	
		宮之城	平成元年1月～平成21年5月	
		倉野橋	平成元年1月～平成21年5月	
斧淵	平成元年1月～平成21年5月			
気象の状況	文献調査 現地調査 (風向・風速等の観測)	鶴田ダム管理所	平成元年1月～平成20年10月	鶴田ダム管理所及び鹿児島地方気象台の観測データから、気象の状況を把握しました。
		鹿児島地方気象台	平成元年1月～平成20年10月	

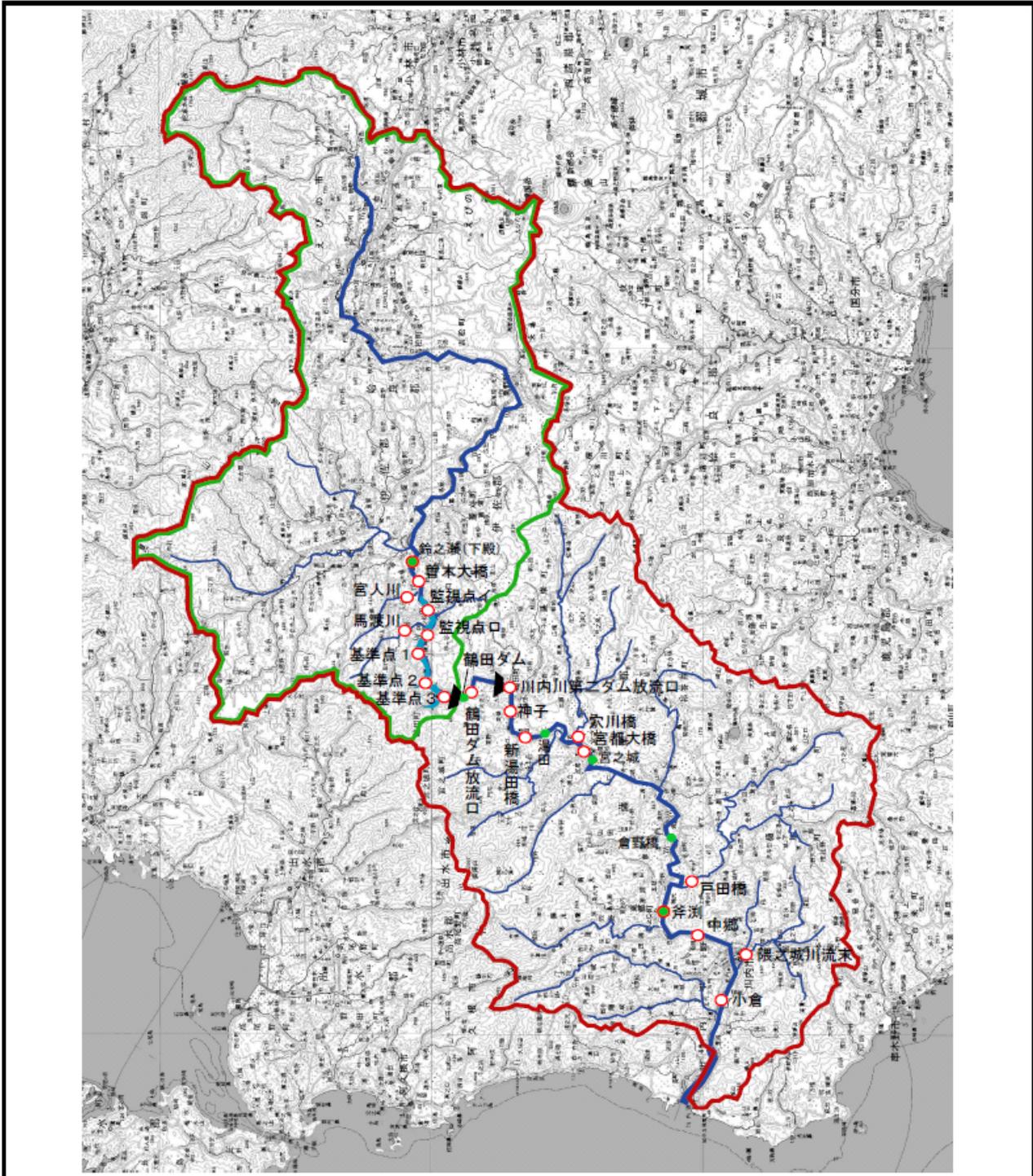
出典) 1. 「国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質検体値データ(独)国立環境研究所 <http://www.nies.go.jp/igreen/index.html> (平成21年7月閲覧)」

2. 薩摩川内市

3. 国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料

4. 国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料

5. 気象庁福岡管区地方気象台鹿児島地方気象台資料



凡 例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 流域界
-  : 鶴田ダム集水域
-  : 水質調査地点
-  : 流量調査地点



図5.4-1
水環境(水質)の調査地点

(2) 調査結果

川内川と鶴田ダム貯水池は表5.4-3に示すとおり、環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準^{注1}の河川A類型、湖沼A・IV類型に指定されています。ダム上流の曾木大橋地点、ダム下流の神子地点、斧淵地点、中郷地点及び小倉地点について、図5.4-2に示すBOD75%値^{注2}の経年変化をみると、各地点とも環境基準を満足しています。

表5.4-3 生活環境の保全に関する環境基準

類型	水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	生物化学的酸素要求量 (COD)	浮遊物質量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	全窒素濃度 (T-N)	全リン濃度 (T-P)
河川A類型	6.5以上 8.5以下	2mg/L以下	—	25mg/L以下	7.5mg/L以上	—	—
湖沼A・IV類型	6.5以上 8.5以下	—	3mg/L以下	5mg/L以下	7.5mg/L以上	0.6mg/L以下	0.05mg/L以下

注)ただし、全窒素については当分の間適用しない。

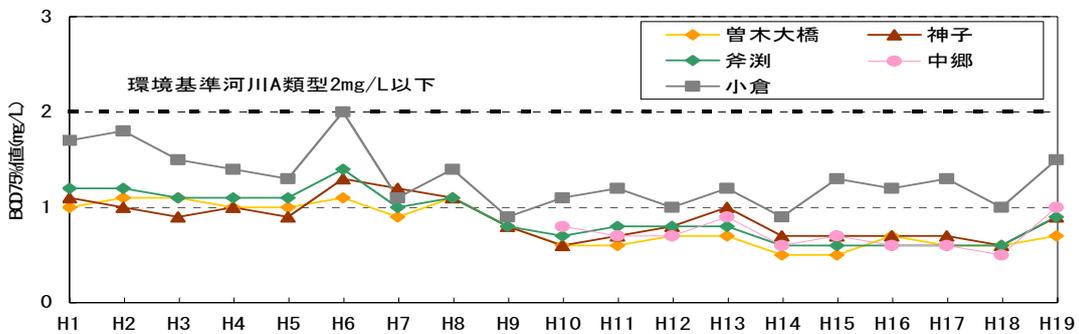


図5.4-2 BOD75%値の経年変化

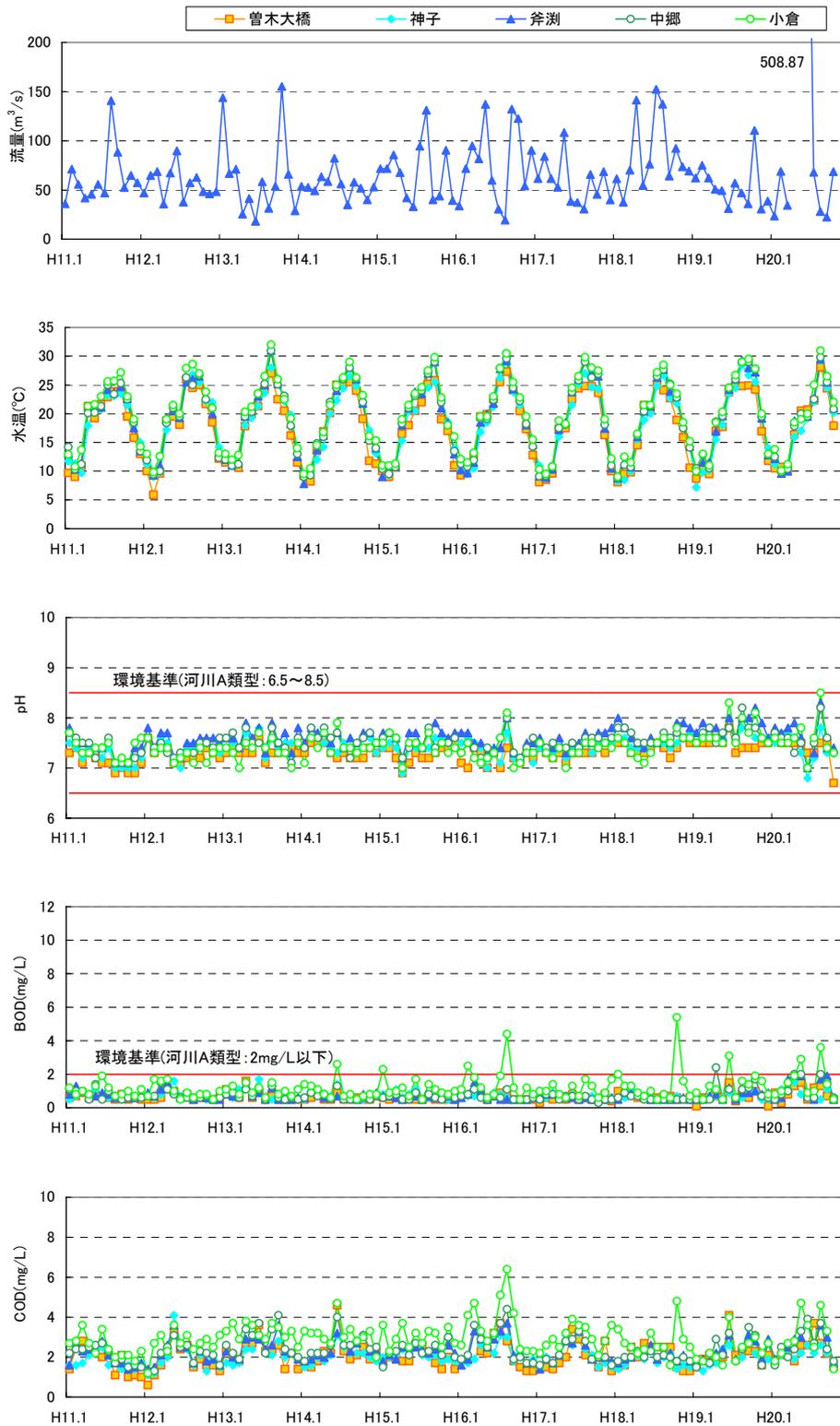
最近10カ年の水質調査結果（河川水質）を図5.4-3に示します。水温は、下流になるに従って上昇する傾向にあります。pHは、概ね環境基準を満足しています。BODは、概ね環境基準値以下で推移しています。CODは、概ね1～4mg/Lで推移しています。SSは、概ね環境基準を満足しています。DOは、概ね環境基準を満足しています。全窒素(T-N)^{注3}は、概ね0.5～1.2mg/Lで推移しています。全リン(T-P)^{注4}は、概ね0.03～0.10mg/Lで推移しています。

注1 水質調査の基準値は、環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準(昭和46年環境庁告示第59号)としています。生活環境の保全に関する環境基準は、河川においてはAA～Eの6類型ごと、湖沼においてはAA～Cの4類型ごとに設定されており、類型は利用目的等に応じて指定されています。

注2 BOD、CODの環境基準に対する適合性の判断方法として用いている指標で、年間の4分の3の日数はその値を越えない水質レベルを示します。具体的には、年間12回の調査がある場合、小さい方から並べて9番目(12×0.75)の値を示します。

注3 水中に存在する窒素化合物の全体のことをいいます。なお、T-Nは全窒素(total nitrogen)の略称です。窒素は、動植物の生育にとって必須の元素であり、肥料や排水等に含まれる窒素が海域や湖沼に流入すると、藻類の増殖等の「富栄養化」の原因となります。

注4 水中に存在するリン化合物の全体のことをいいます。なお、T-Pは全リン(total phosphorus)の略称です。リンは、動植物の生育にとって必須の元素であり、肥料や排水等に含まれる窒素が海域や湖沼に流入すると、藻類の増殖等の「富栄養化」の原因となります。



注) 1.ここでは、定期(平常時)調査の結果を示しており、出水時のデータは含んでいません。
 2.調査地点の流量は水質調査時の日平均流量を示しています。

資料) 1.「国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質検体値データ(独)国立環境研究所 <http://www.nies.go.jp/igreen/index.html> (平成21年7月閲覧)」
 2.国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所資料
 3.国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料

図5.4-3(1) 水環境(河川水質)の調査結果(流量・水温・pH・BOD・COD)

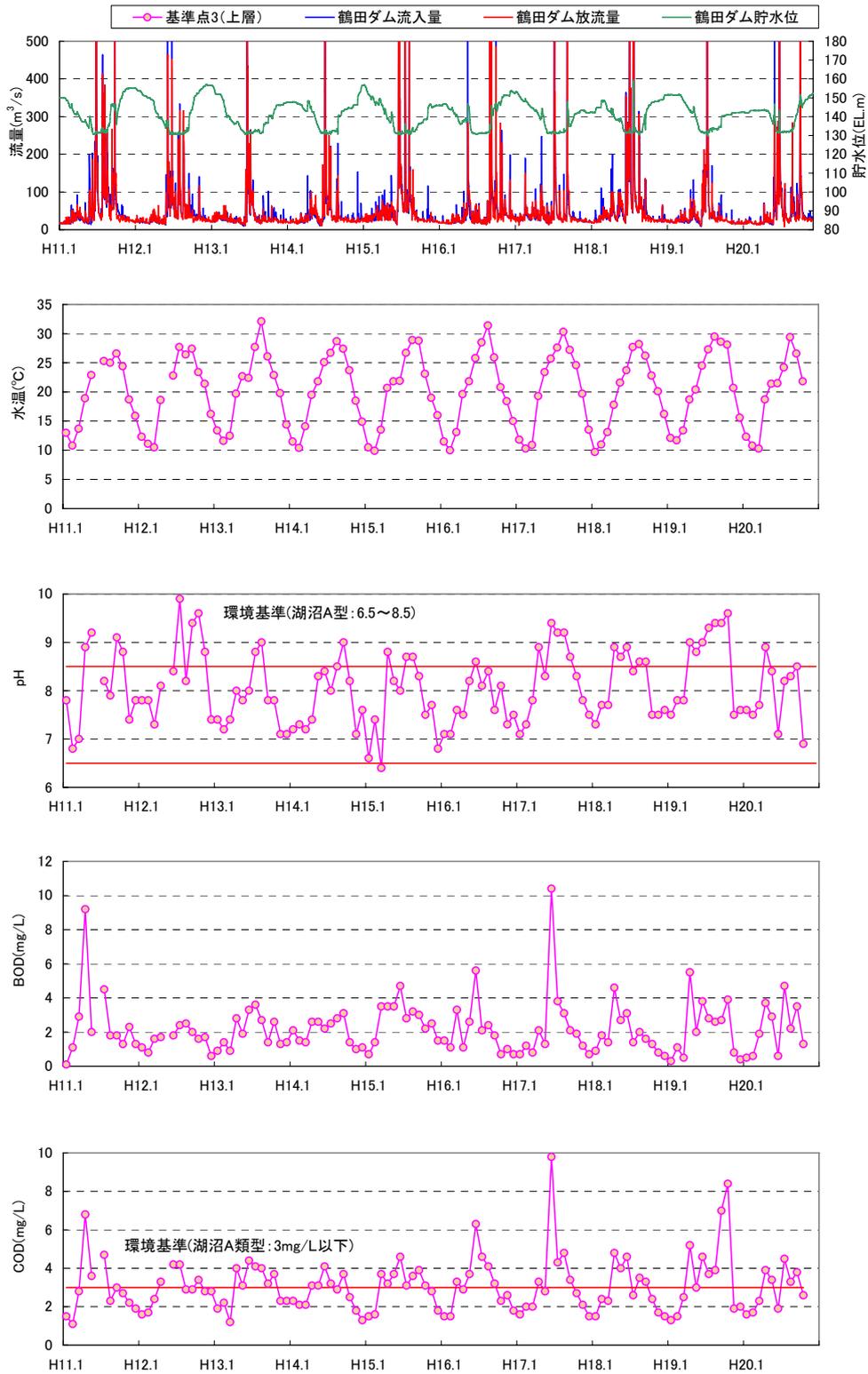


注)ここでは、定期(平常時)調査の結果を示しており、出水時のデータは含んでいません。

- 資料) 1. 「国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質検体値データ(独)国立環境研究所 <http://www.nies.go.jp/igreen/index.html> (平成 21 年 7 月閲覧)」
 2. 国土交通省九州地方整備局川内川事務所資料
 3. 国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料

図5.4-3(2) 水環境(河川水質)の調査結果(SS・DO・T-N・T-P)

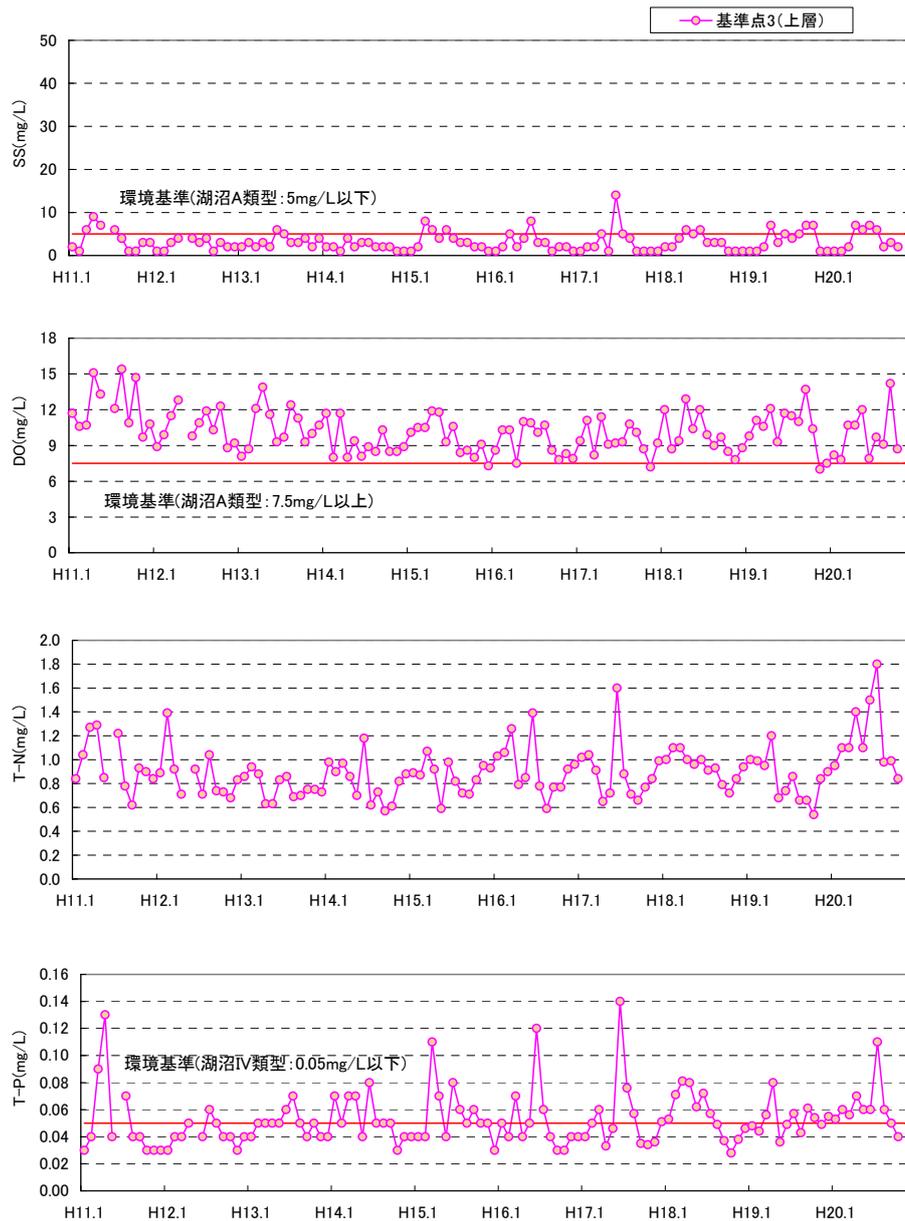
最近10カ年の水質調査結果(湖沼水質)を図5.4-4に示します。水温は、概ね10~30℃で推移しています。pHは、概ね環境基準を満足しています。BODは、概ね1~6mg/Lで推移しています。CODは、概ね1~6mg/Lで推移しています。SSは、概ね環境基準を満足しています。DOは、概ね環境基準を満足しています。全窒素(T-N)は、概ね0.6~1.4mg/Lで推移しています。全リン(T-P)は、概ね0.03~0.12mg/Lで推移しており、平成9年頃からアオコの発生がみられています。



注) 1.ここでは、定期(平常時)調査の結果を示しており、出水時のデータは含んでいません。
 2.流量、貯水位は鶴田ダムの日平均値を示しています。

資料) 1.国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料

図5.4-4(1) 水環境(湖沼水質)の調査結果(流量・水温・pH・BOD・COD)



注) 1.ここでは、定期(平常時)調査の結果を示しており、出水時のデータは含んでいません。
 2.流量、貯水位は鶴田ダムの日平均値を示しています。

資料) 1.国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所資料

図5.4-4 (2) 水環境(湖沼水質)の調査結果(SS・DO・T-N・T-P)

(3) 予測手法(工事の実施)

「工事の実施」では、減勢工等の工事や工事用道路の設置の工事に伴い、降雨時に発生する裸地からの濁水や工事に伴うアルカリ分を含む排水の流入が考えられます。

また、工事中は貯水位を低下させるため、これまでダム湖に堆積していた土砂が水面上に現れ、河川水で侵食されることに伴うダム貯水池の水質の変化や、ダム下流河川の水質が変化することが考えられます（図 5.4-5参照）。

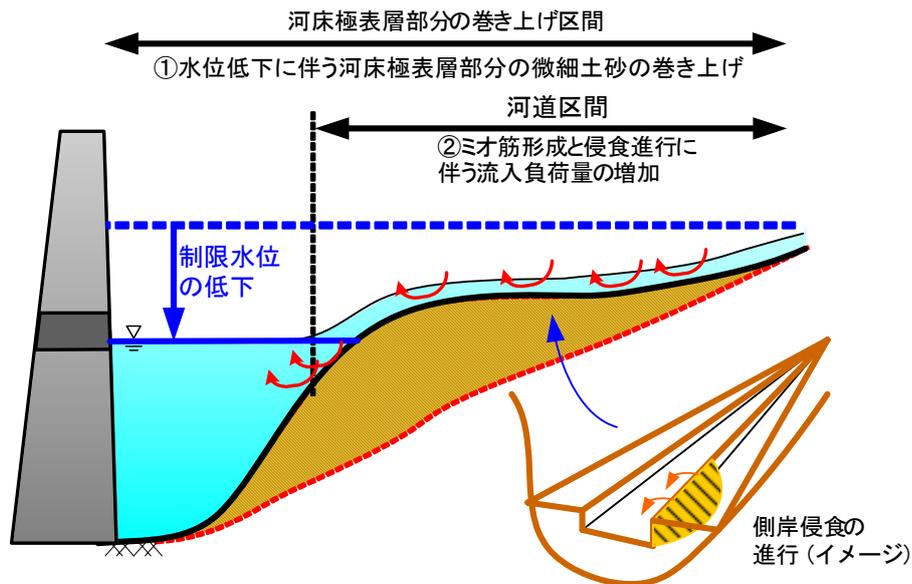


図 5.4-5 水位低下による水質への影響

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.4-4に示します。

これらの影響を把握するため、鶴田ダム貯水池及びダム下流河川における水質を予測しました。予測地点は図5.4-6に示すように鶴田ダム貯水池内、鶴田ダム放流口地点及び下流河川(川内川第二ダム放流口を含む)の主要地点としました。

表5.4-4 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	・ 減勢工等の工事	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事中の貯水位の低下による水環境(土砂による水の濁り、水温、富栄養化、溶存酸素、重金属)の変化 ・ 工事区域の裸地から発生する濁水及び工事に伴う排水による水環境(土砂による水の濁り)の変化 ・ 工事に伴う排水のアルカリ分による水環境(水素イオン濃度)の変化

なお、工事に伴い発生する濁水、アルカリ性汚水の対策として、濁水処理施設を設置します。

鶴田ダム及び川内川第二ダムの貯水池及び放流水の水温、水質は、貯水池内の形状をメッシュ状に分割した鉛直二次元モデルを用いた水質シミュレーションにより予測しました。なお、貯水位の低下に伴う侵食巻き上げを、河床変動モデルにより計算し、鉛直二次元モデルに反映しました。川内川第二ダム下流の河川の水質は、支川等の流入による希釈混合と、河川を流れる際の沈降を考慮したモデルにより予測しました。

鶴田ダムの下流、川内川第二ダム放流及び下流河川の水質は、工事を実施していない期間の河川に「工事の実施」による負荷が流入した場合の水質の変化を予測しました。予測する項目は、表5.4-5に示す「工事の実施」により変化が考えられるSS、水温、クロロフィルa、COD、BOD、DO、pH、鉄及びマンガンとしました。

水質の予測条件の1つとなる河川を流下する負荷量は、ダム地点等で実施した定期調査、出水時調査結果から求められる流量と水質の相関関係をもとに設定しました。「工事の実施」による負荷量は、濁水処理設備からの排水、降雨時の裸地濁水及び貯水位の低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げを考慮しました。裸地濁水の負荷量は裸地面積が最大となる時期の裸地から流出する負荷量としました。

予測に用いた鶴田ダム流入量は、既往最大の出水が発生した年や逆に大きな出水が無かった年等の多様な流況を含む期間である平成9年～平成18年の流入量を用いました。

また、工事中の貯水位は、非洪水期に貯水池内で工事を実施する期間については、通常よりも低い貯水位（標高133mあるいは標高120m）に設定しました。

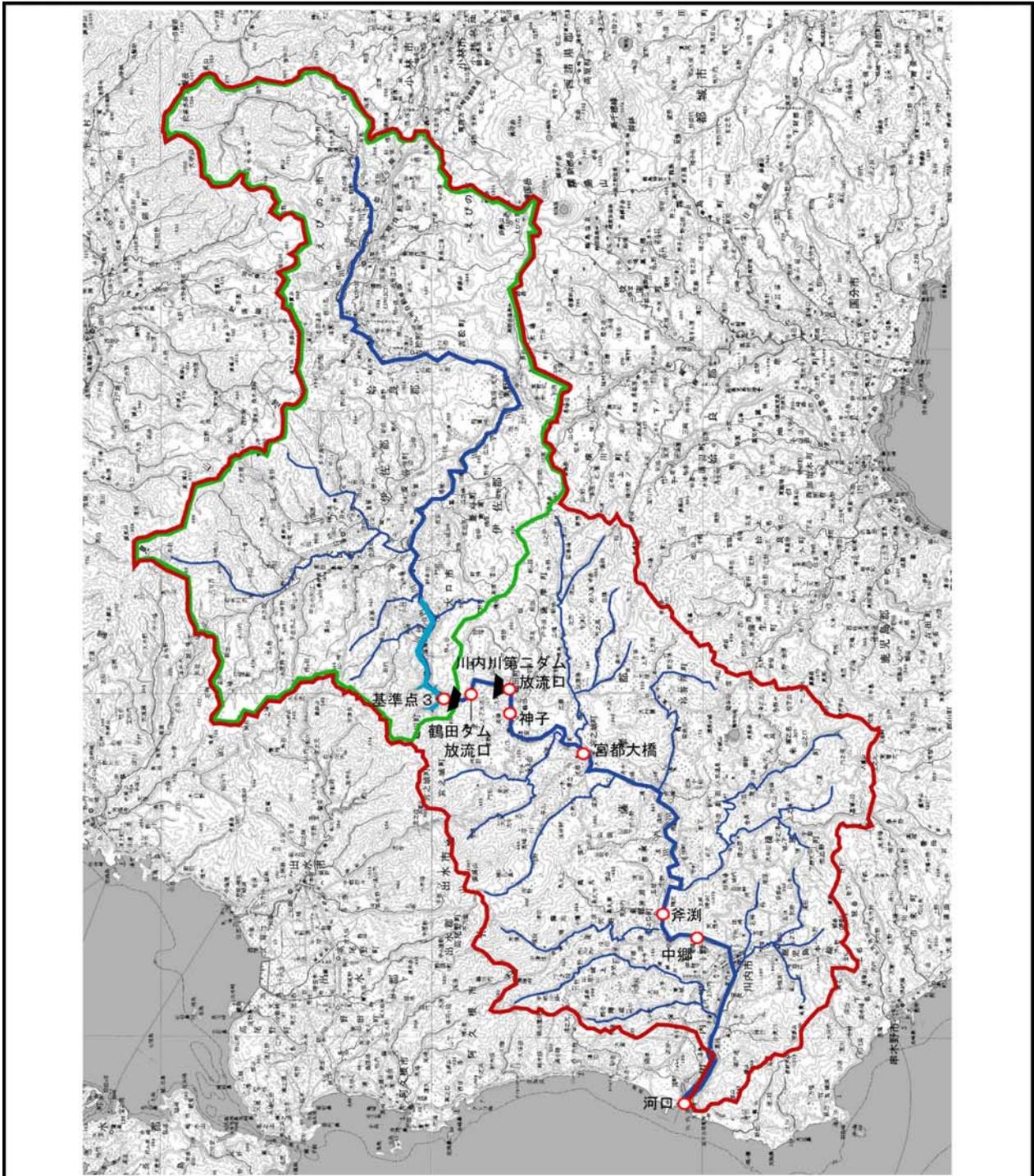
表5.4-5 環境影響の内容と予測項目

区 分	環境影響の内容	予測項目
鶴田ダム貯水池	土砂による水の濁り	SS
	水温	水温
	富栄養化	クロロフィルa、COD
	溶存酸素量	DO
	重金属	鉄(D-Fe) ^{注1)} 、マンガン(D-Mn) ^{注2)}
鶴田ダム下流河川 (川内川第二ダム 放流口を含む)	土砂による水の濁り	SS
	水温	水温
	富栄養化	BOD
	溶存酸素量	DO
	水素イオン濃度	pH
	重金属	鉄(D-Fe)、マンガン(D-Mn)

注) 1.D-Feは溶解性鉄(dissolved iron)の略称で、水中に溶解して存在する鉄のことをいいます。

注) 2.D-Mnは溶解性マンガン(dissolved manganese)の略称で、水中に溶解して存在するマンガンのことをいいます。

pHについては工事区域からの排水を濁水処理施設の調整範囲を勘案しpH5.8及びpH8.5で排水した場合について、現況のpHがどのように変化するかを混合中和計算により予測しました。



凡 例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 流域界
-  : 鶴田ダム集水域
-  : 予測地点



0 10km

図5.4-6
工事の実施に係る予測地点

注1. 水素イオン濃度の予測地点は、工事排水の影響が想定される下流河川のみです

注2. 溶存酸素量の予測地点は、放流口からの落下に伴う曝気効果で、放流水に十分な酸素が供給されるので、川内川第二ダム放流口までとしました。

注3. 重金属の予測地点は、水位低下に伴う貯水池内の堆積土砂の巻き上げによる影響を想定し、川内川第二ダム放流口までとしました。

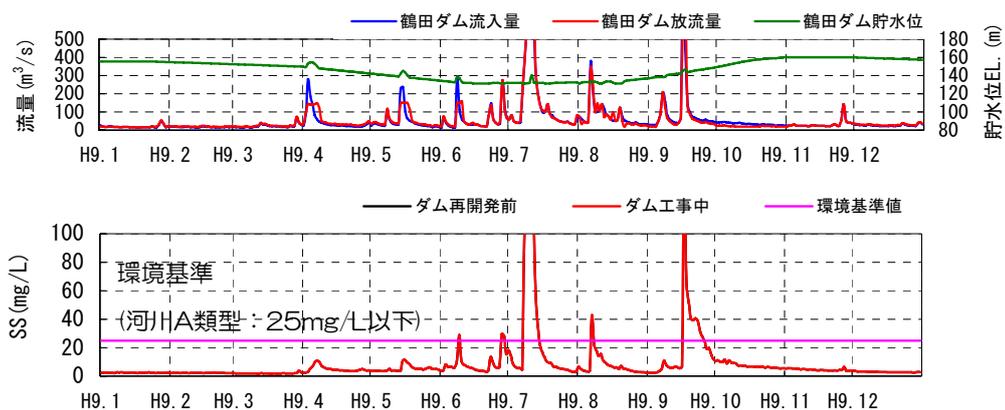
(4) 予測結果(工事の実施)

1) 土砂による水の濁り(SS)

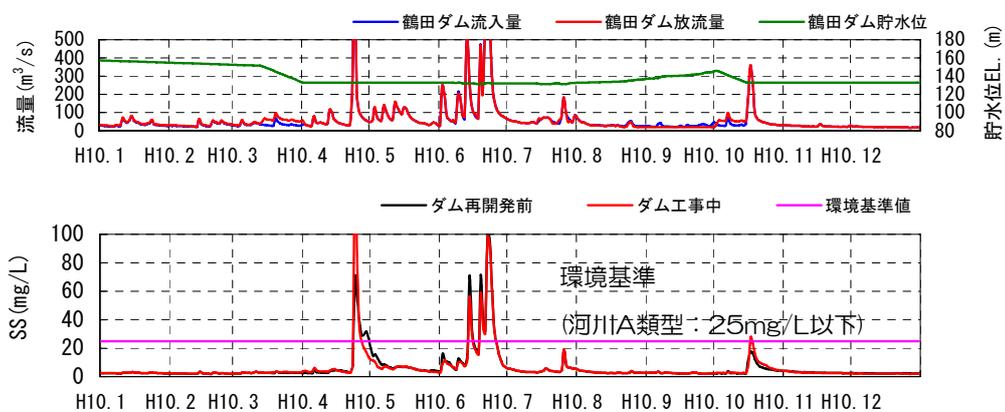
土砂による水の濁り(SS)については、工事のための水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより、鶴田ダム貯水池(基準点3)、鶴田ダム放流口地点、下流河川のSSは、ダム再開発前より高くなり、環境基準(河川A類型：SS25mg/L以下)を超える日数が増加する年があると予測されました。

工事期間中の宮都大橋地点及び中郷地点の予測結果を図5.4-7～図5.4-8に示しています。

工事1年目(平成9年流況を使用)



工事2年目(平成10年流況を使用)



工事3年目(平成11年流況を使用)

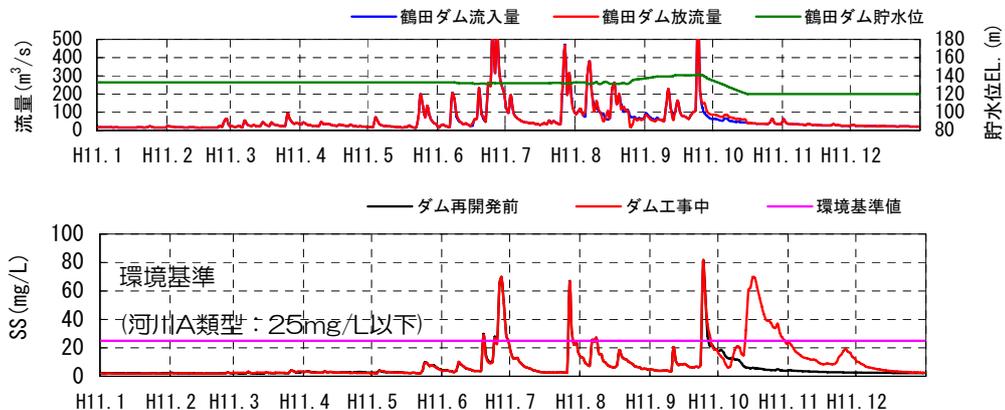
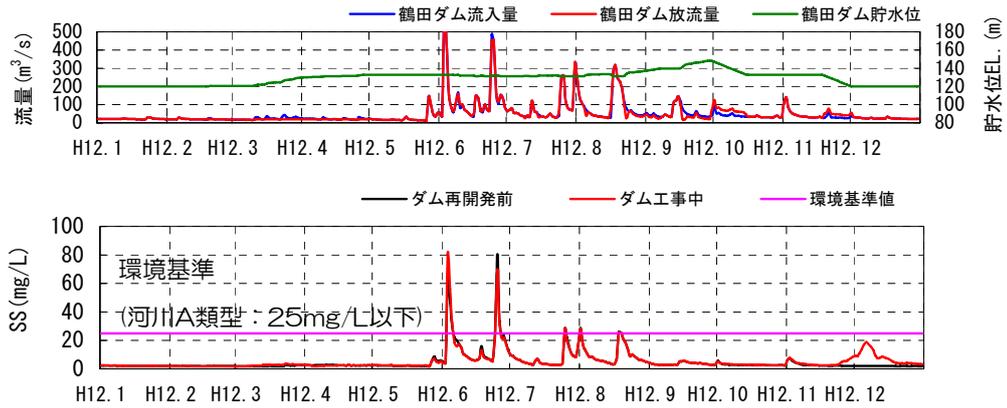
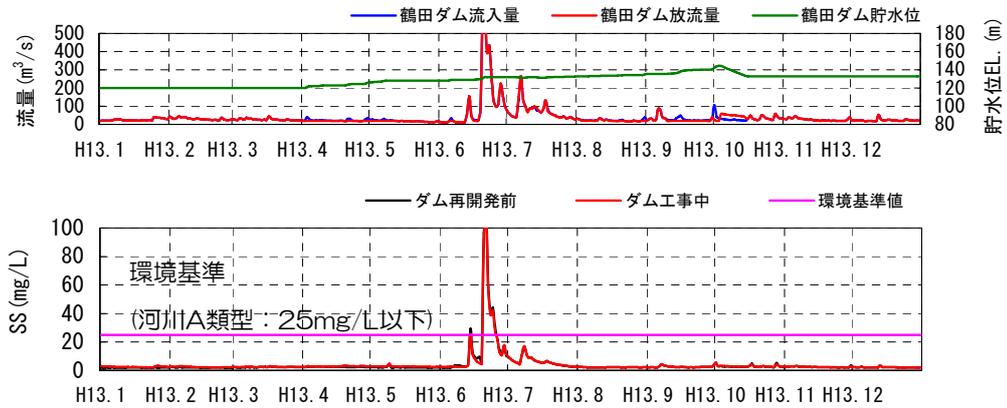


図5.4-7(1) 宮都大橋地点のSS予測結果

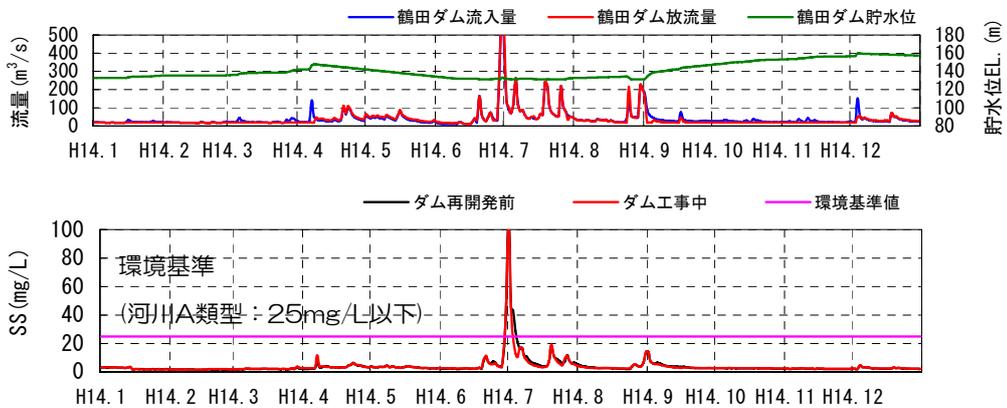
工事4年目（平成12年流況を使用）



工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

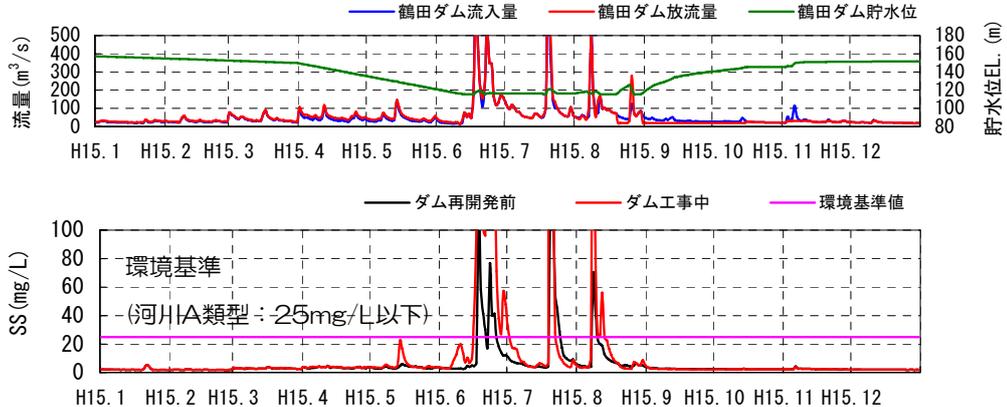
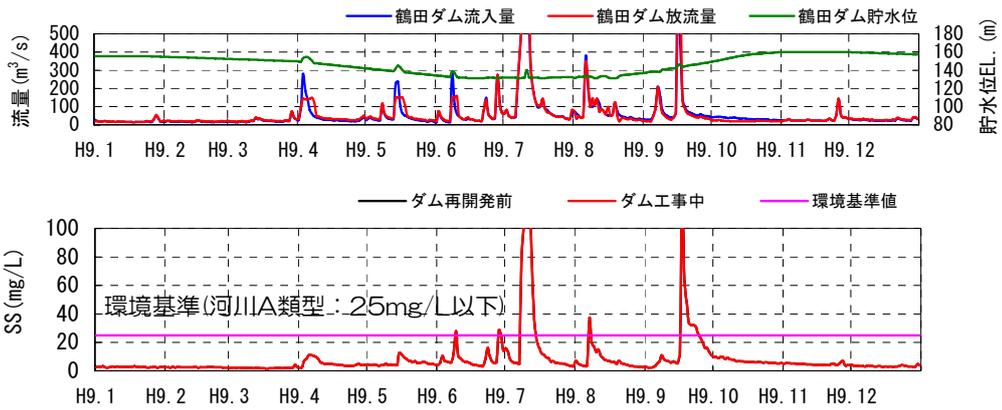
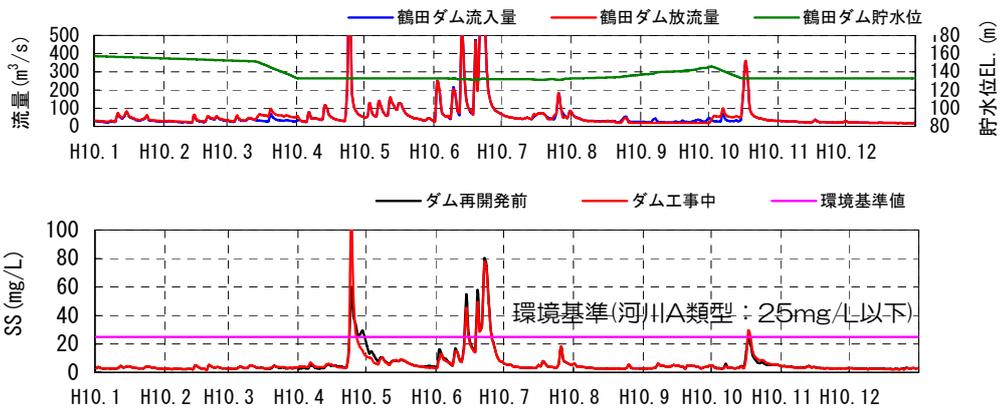


図5.4-7 (2) 宮都大橋地点のSS予測結果

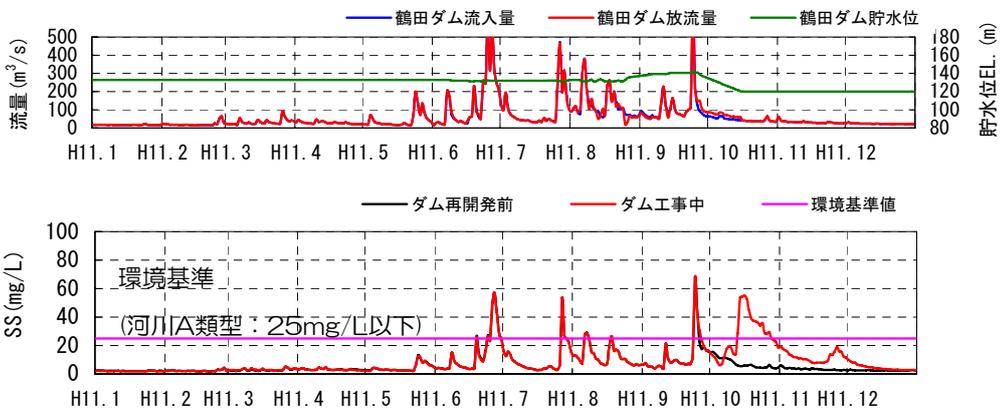
工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）



工事4年目（平成12年流況を使用）

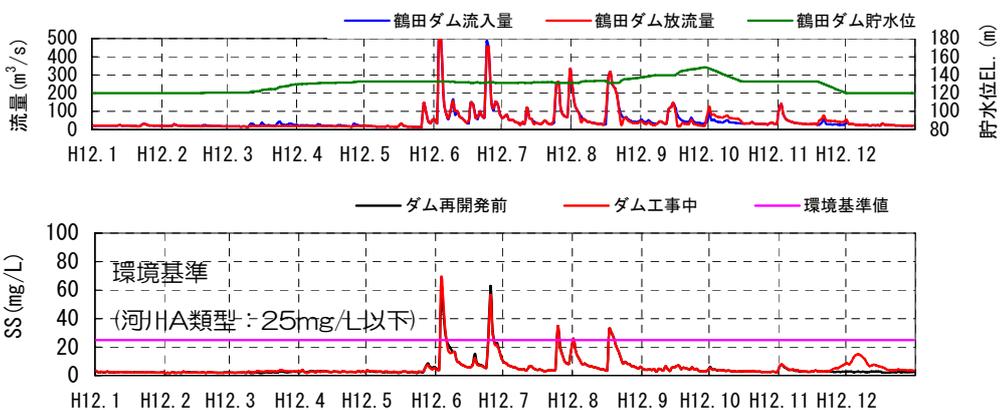
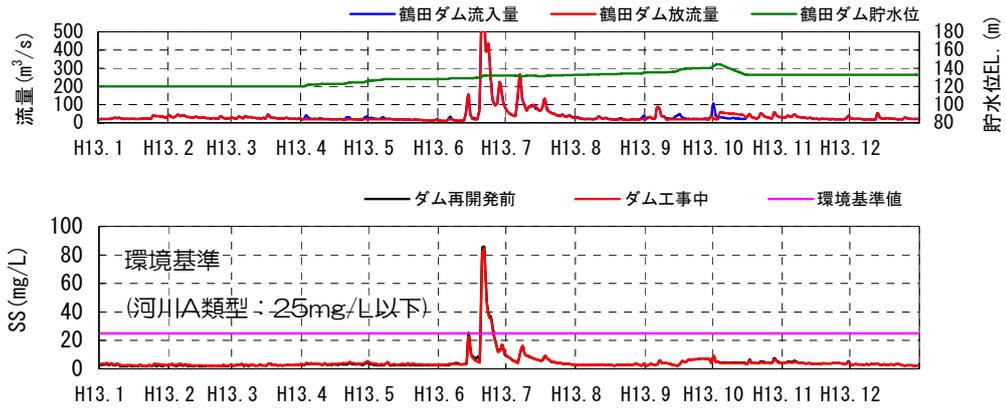
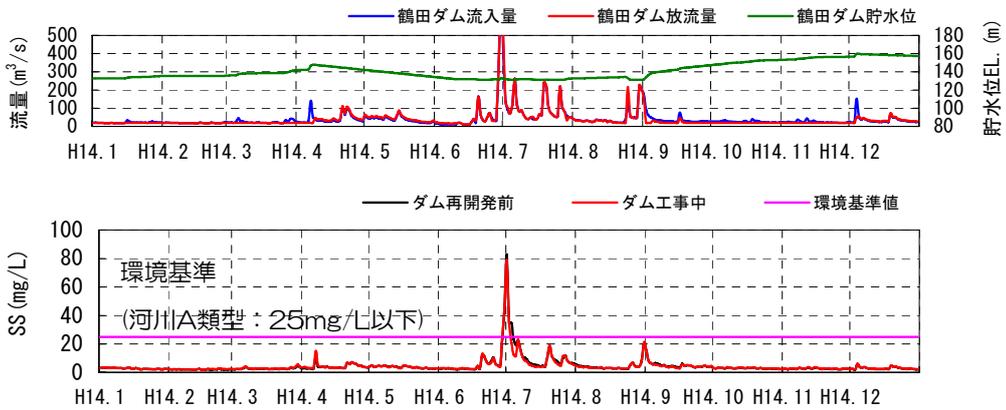


図5.4-8(1) 中郷地点のSS予測結果

工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

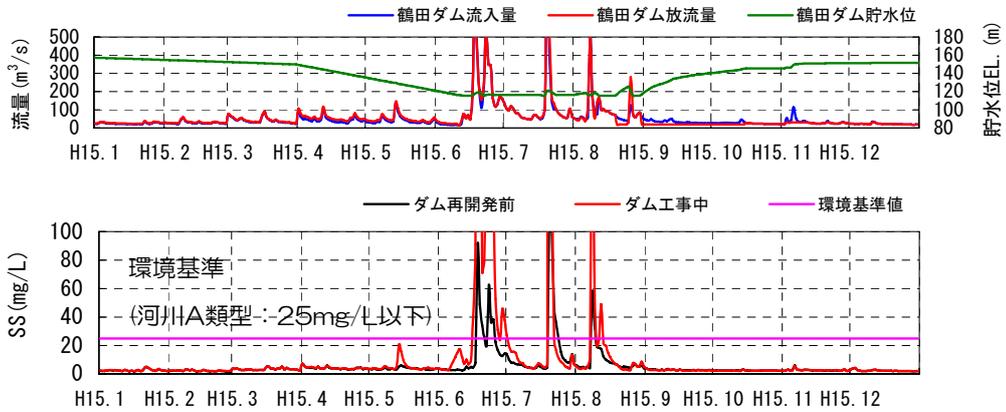


図5.4-8(2) 中郷地点のSS予測結果

2) 水素イオン濃度(pH)

濁水処理設備からの処理水の排水箇所に一番近い予測地点である川内川第二ダム放水口における水素イオン濃度(pH)は、濁水処理施設の調整下限値であるpH5.8、調整上限値であるpH8.5の処理水を河川に放流した場合、ともに再開発前と同じpH6.3~8.2になると予測されました。

工事期間中の予測結果を図5.4-9に示しています。

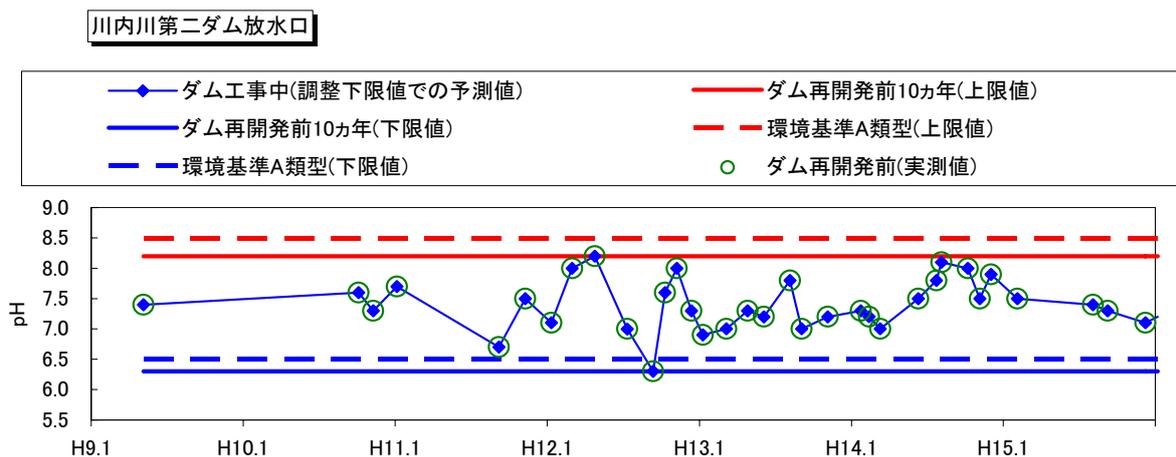


図5.4-9(1) pHの予測結果(濁水処理施設放流pHが下限値5.8の場合)

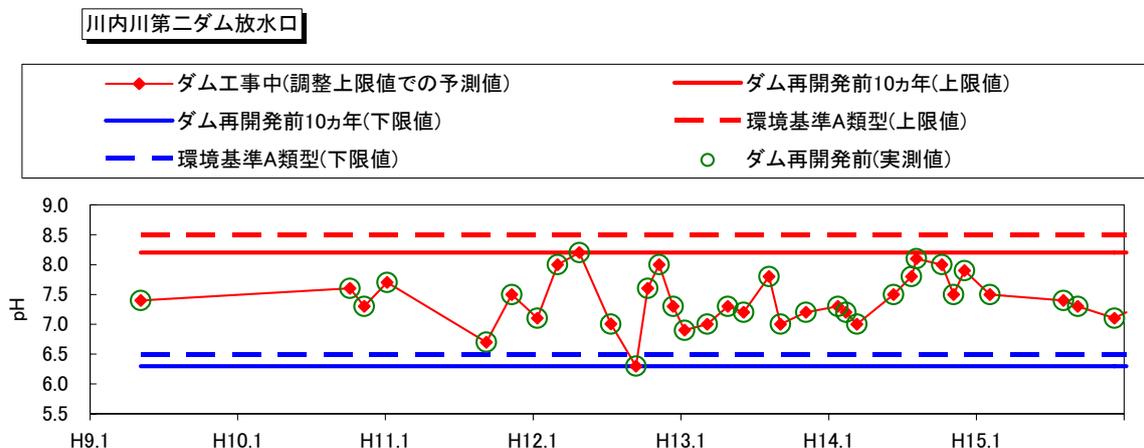


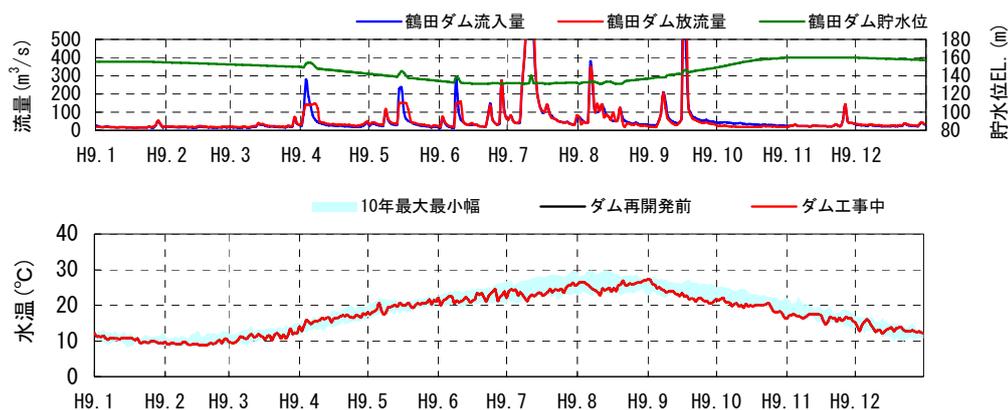
図5.4-9(2) pHの予測結果(濁水処理施設放流pHが上限値8.5の場合)

3) 水温

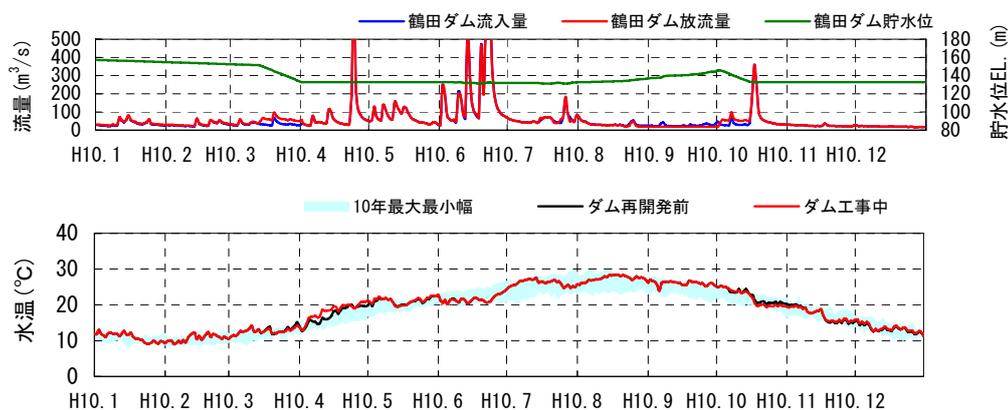
鶴田ダム貯水池表層、下流河川の水温については、ダム再開発前と比較して概ね同程度になると予測されました。

工事期間中の宮都大橋地点及び中郷地点の予測結果を図5.4-10～図5.4-11に示しています。

工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）

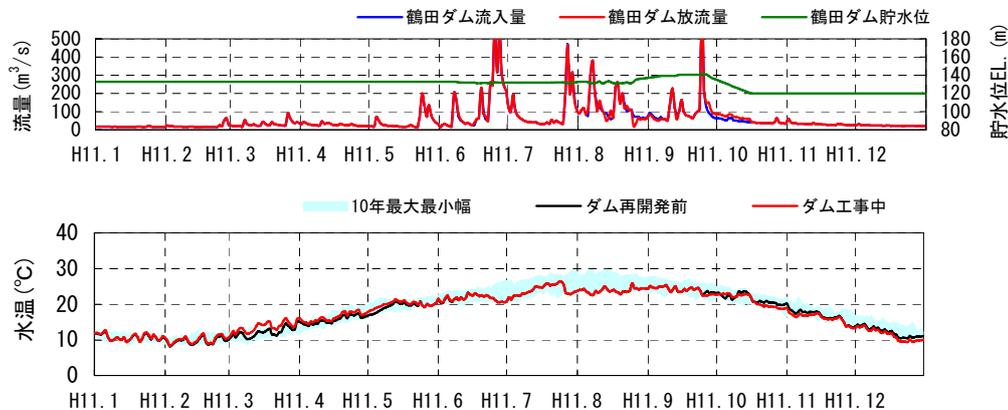
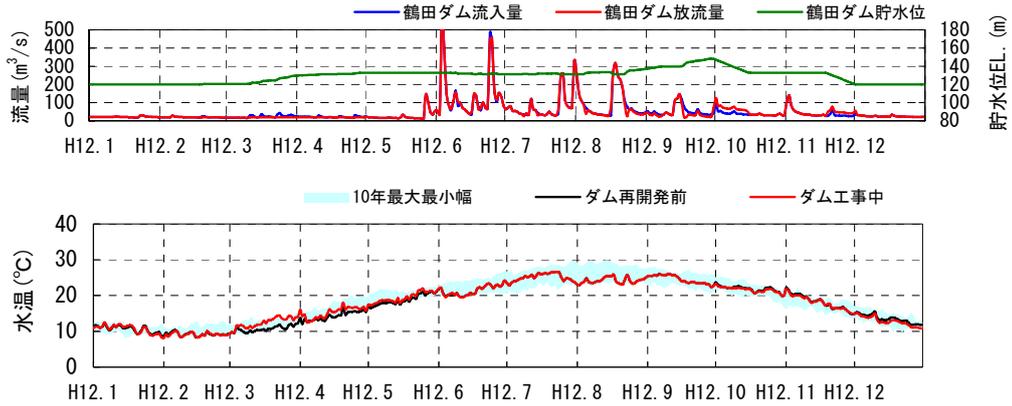
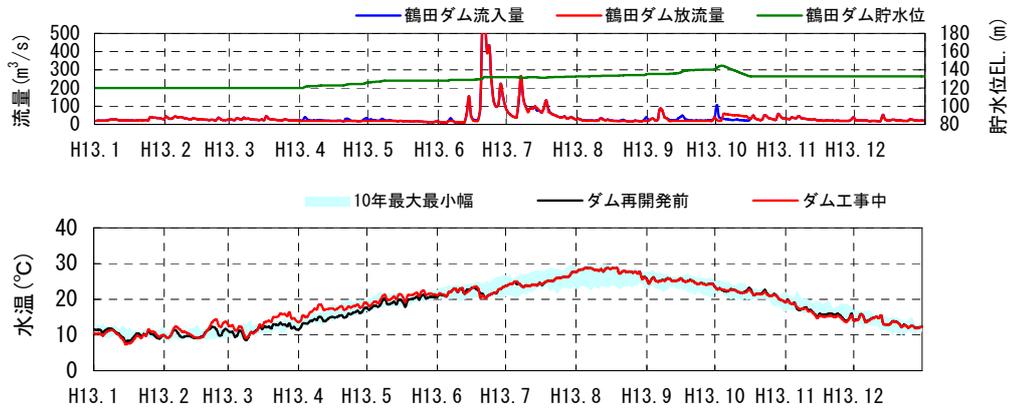


図5.4-10(1) 宮都大橋地点の水温予測結果

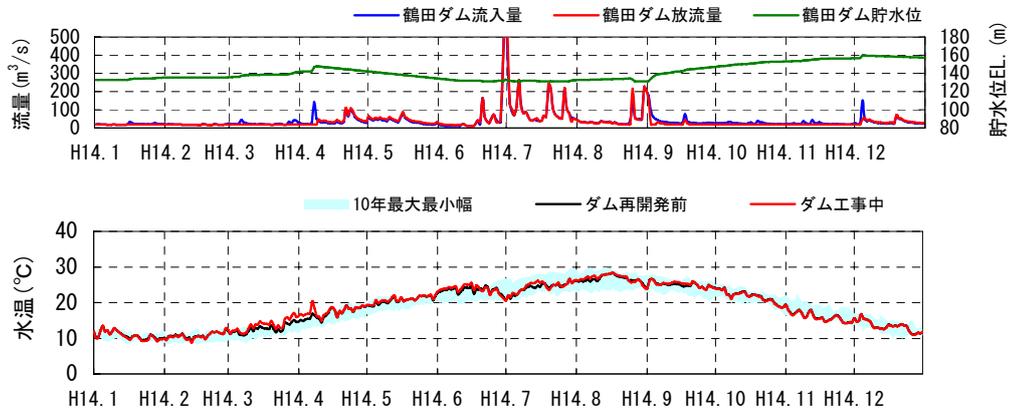
工事4年目（平成12年流況を使用）



工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

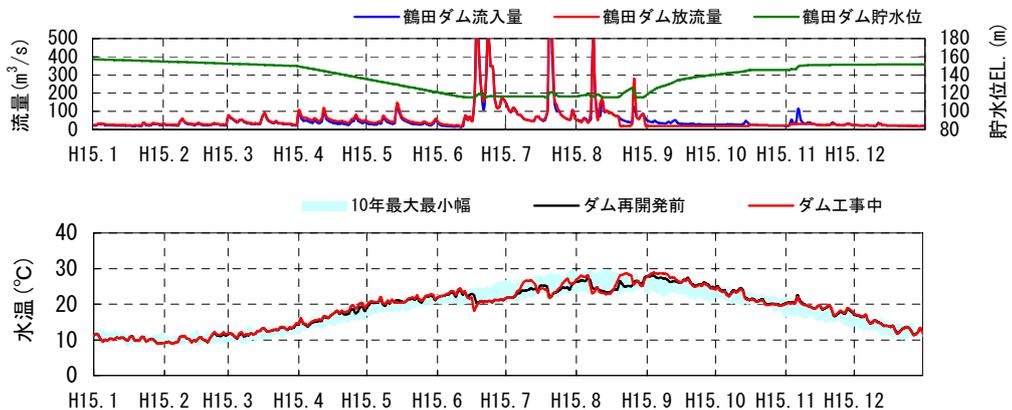
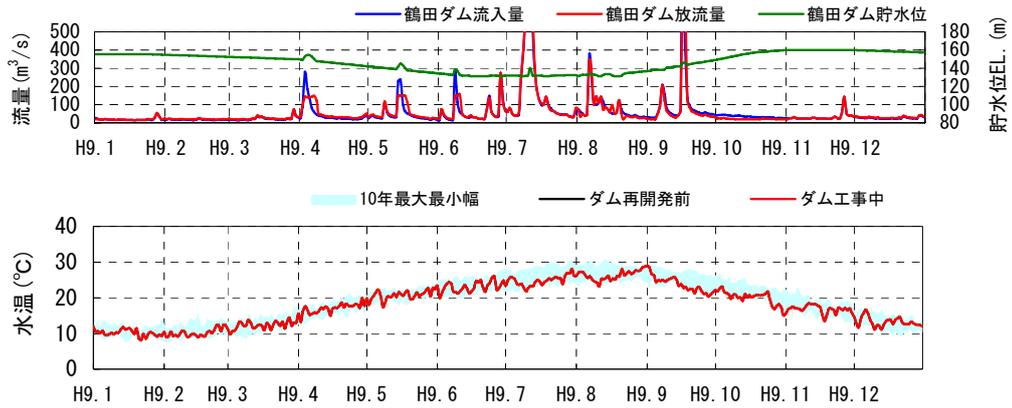
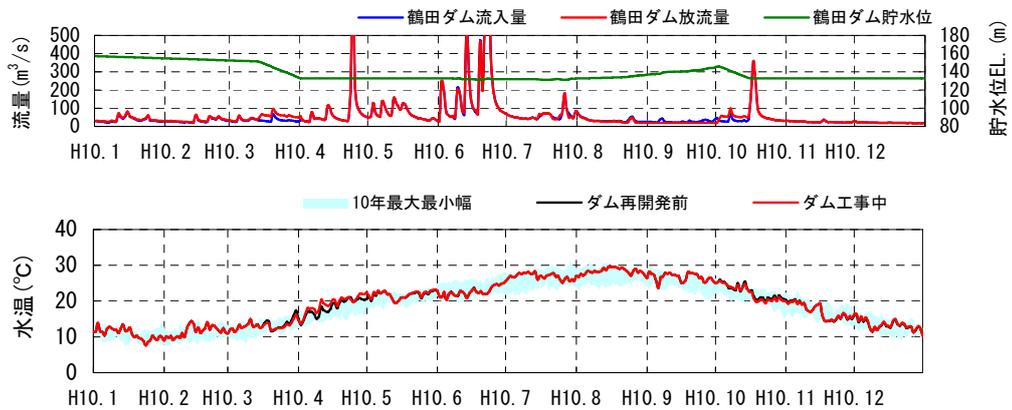


図5.4-10(2) 宮都大橋地点の水温予測結果

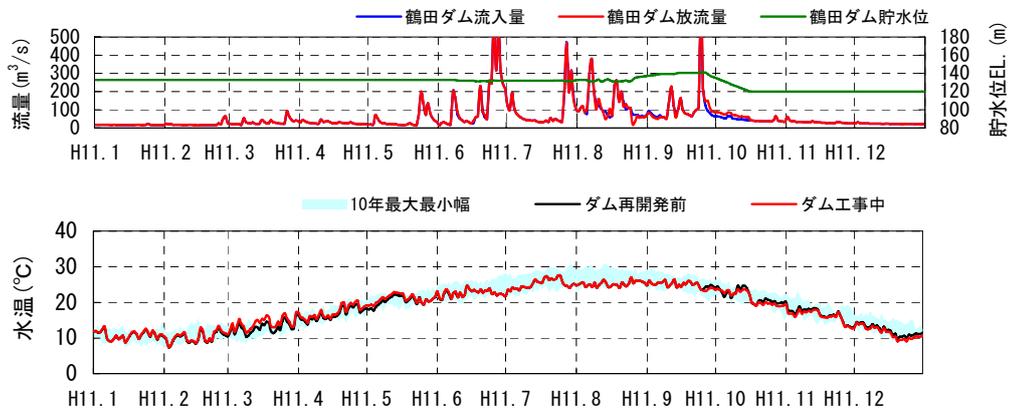
工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）



工事4年目（平成12年流況を使用）

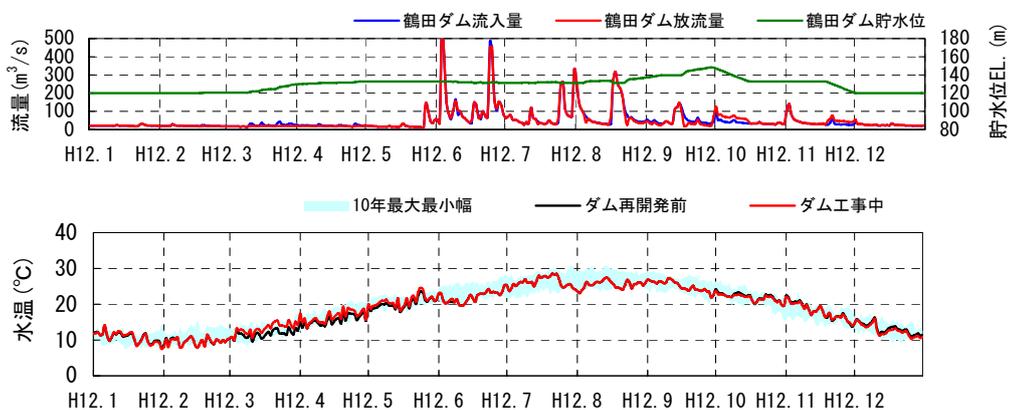
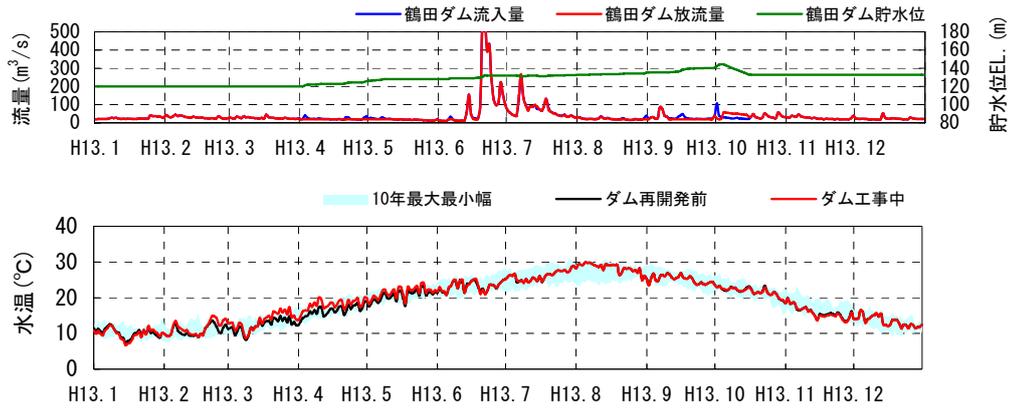
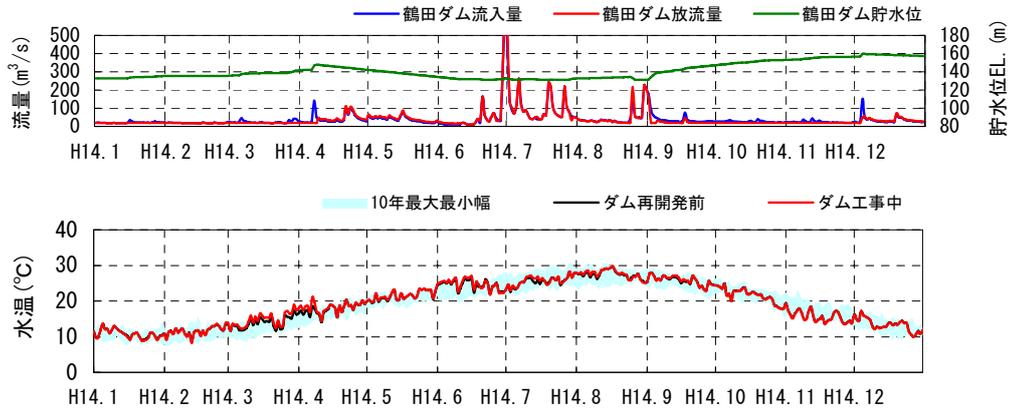


図5.4-11(1) 中郷地点の水温予測結果

工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

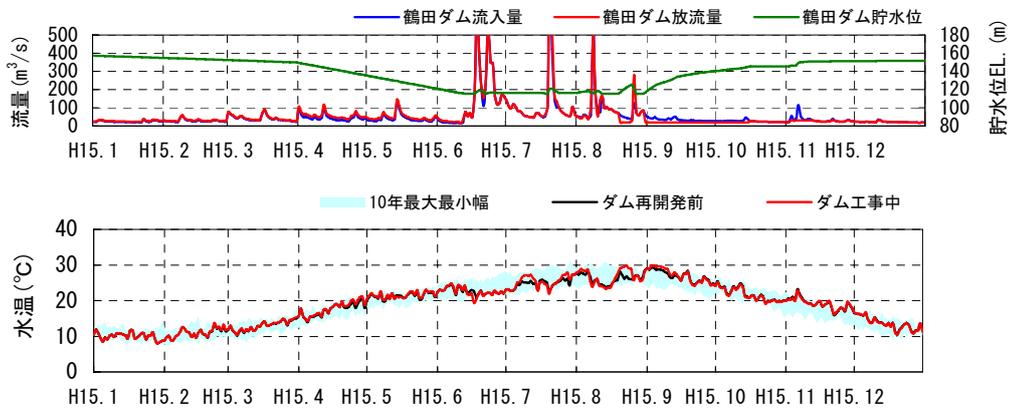


図5.4-11 (2) 中郷地点の水温予測結果

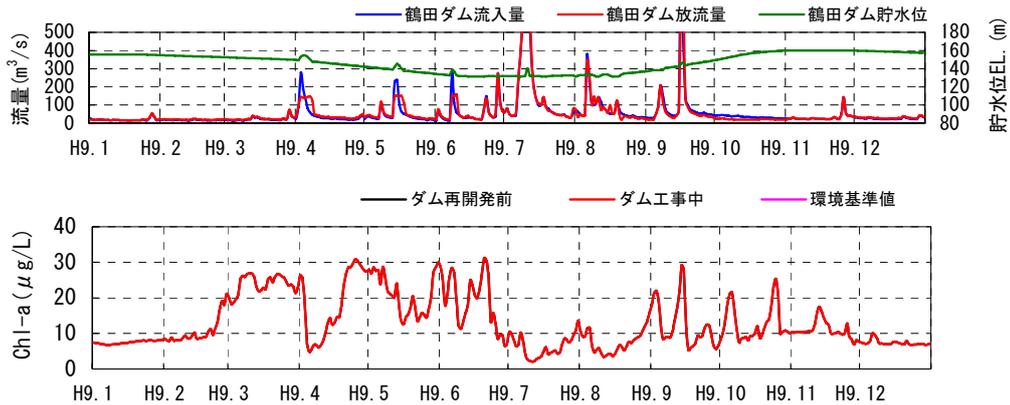
4) 富栄養化

a) クロロフィルa

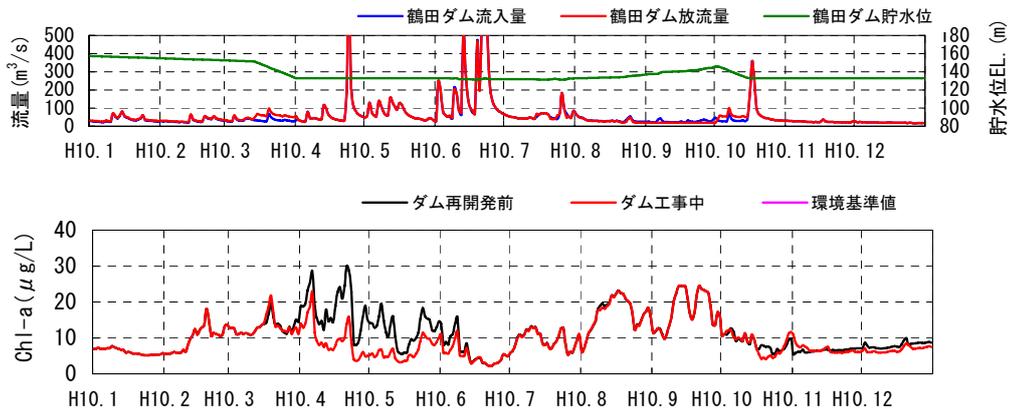
貯水池表層のクロロフィルaについては、工事中の水位低下に伴い貯水池の水の入れ替わりが早くなることで、再開発前に比べ概ね低くなると予測され、OECD^{注1}による富栄養化区分^{注2}では、年平均値は富栄養湖に分類されると予測されました。

工事期間中の基準点3の予測結果を図5.4-12に示しています。

工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）

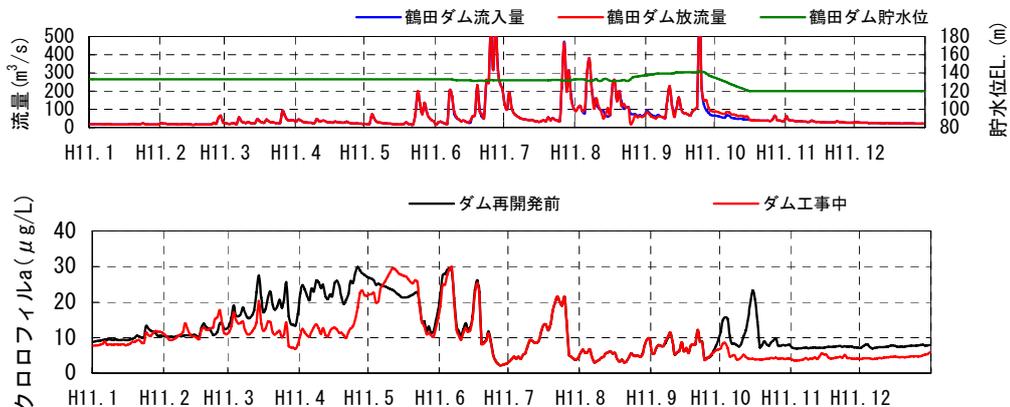
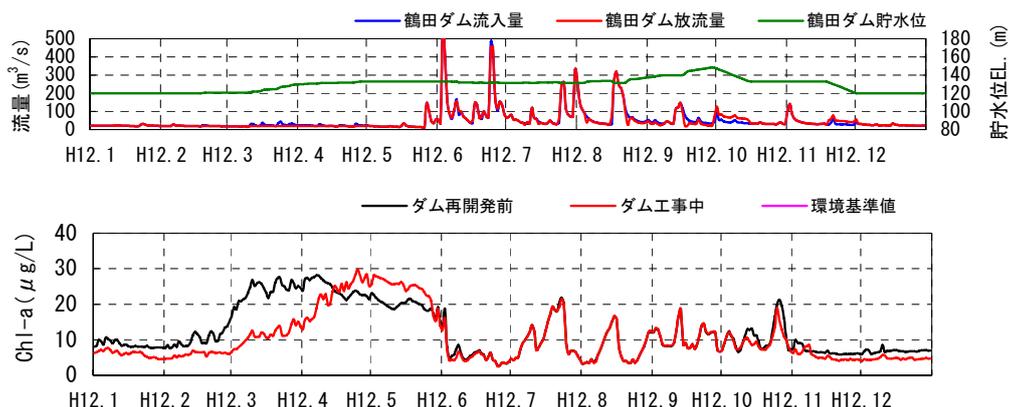


図5.4-12(1) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のクロロフィルa予測結果

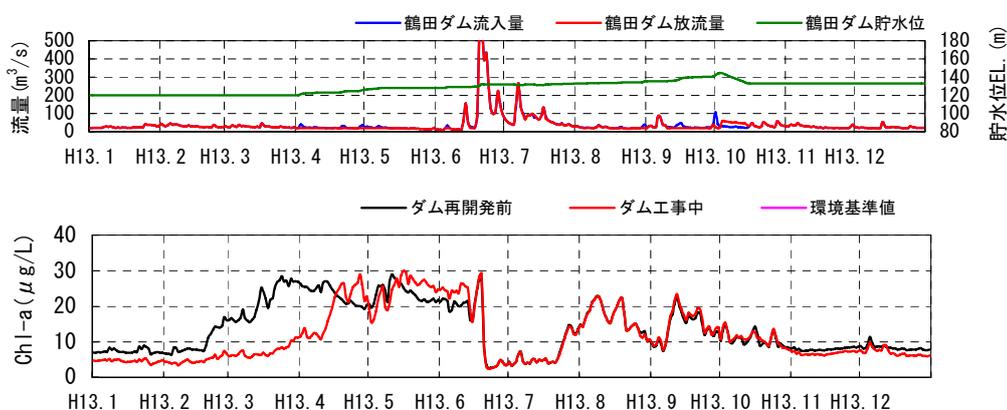
注1 OECD：経済協力開発機構(Organization for Economic Co-operation and Development)

注2 OECDによる富栄養化区分：富栄養湖：年最大25 μg/L以上、年平均8 μg/L以上
 中栄養湖：年最大8~25 μg/L、年平均2.5~8 μg/L

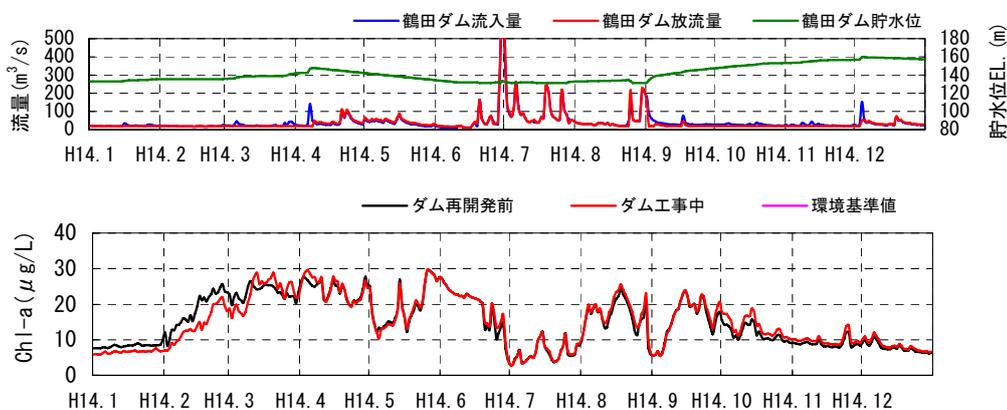
工事4年目（平成12年流況を使用）



工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

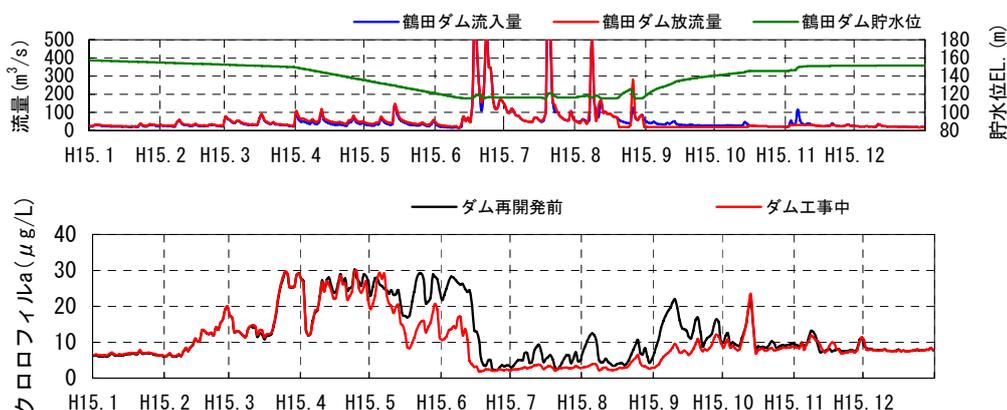


図5.4-12 (2) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のクロロフィルa予測結果

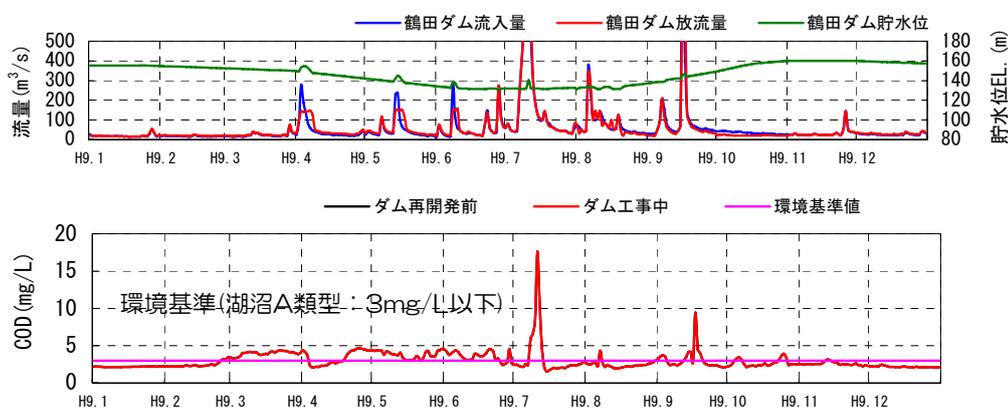
b) COD

貯水池表層のCODについては、工事のための水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより有機物が流入するため、一時的に高くなる期間があるものの、工事中の水位低下に伴い貯水池の水の入れ替わりが早くなることで、再開発前に比べ環境基準(湖沼A類型:COD3mg/L以下)を超過する日数は減少すると予測されました。

鶴田ダム放流口地点のCODについては、工事のための水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより有機物が流入するため、一時的に高くなり、環境基準(湖沼A類型:COD3mg/L以下)を超過する日数が増加する年があると予測されましたが、その他の期間については同程度になると予測されました。

工事期間中の予測結果を図5.4-13～図5.4-14に示しています。

工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）

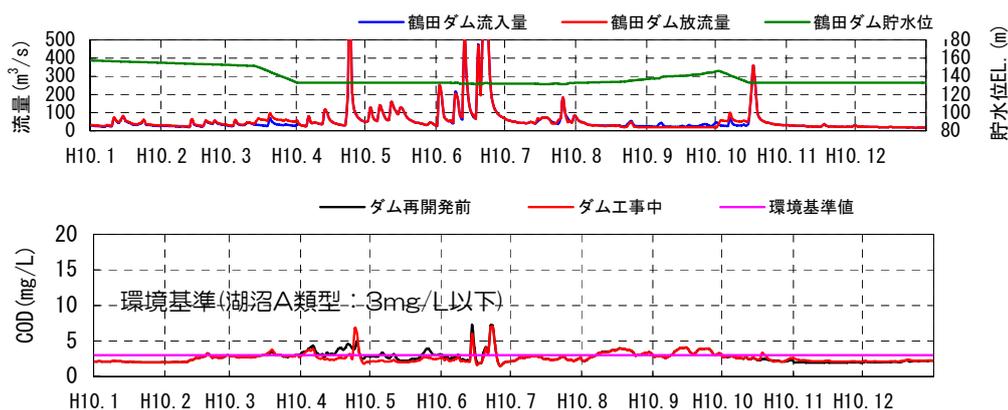
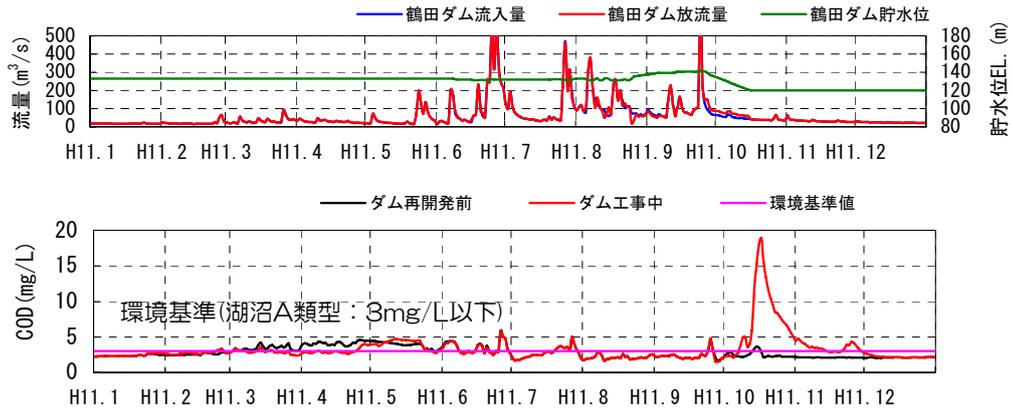
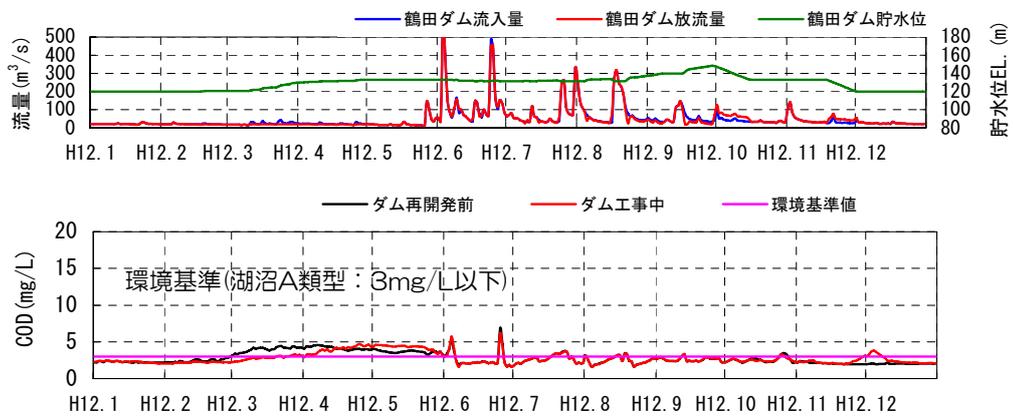


図5.4-13(1) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のCOD予測結果

工事3年目（平成11年流況を使用）



工事4年目（平成12年流況を使用）



工事5年目（平成13年流況を使用）

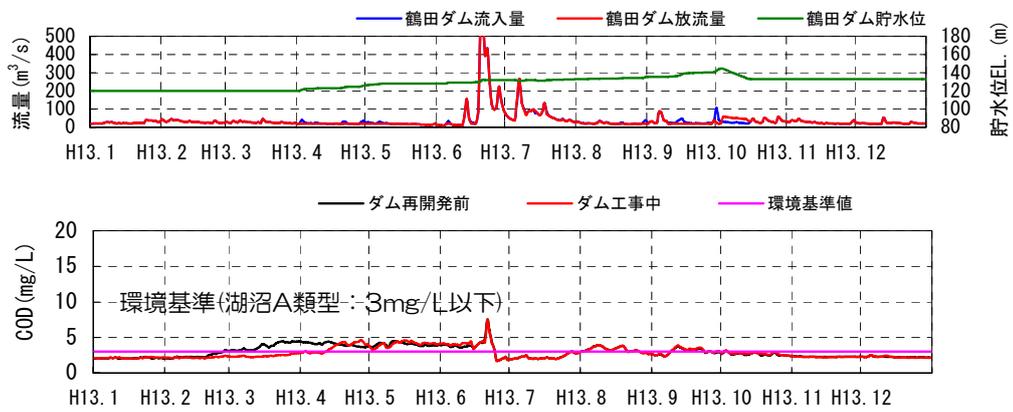
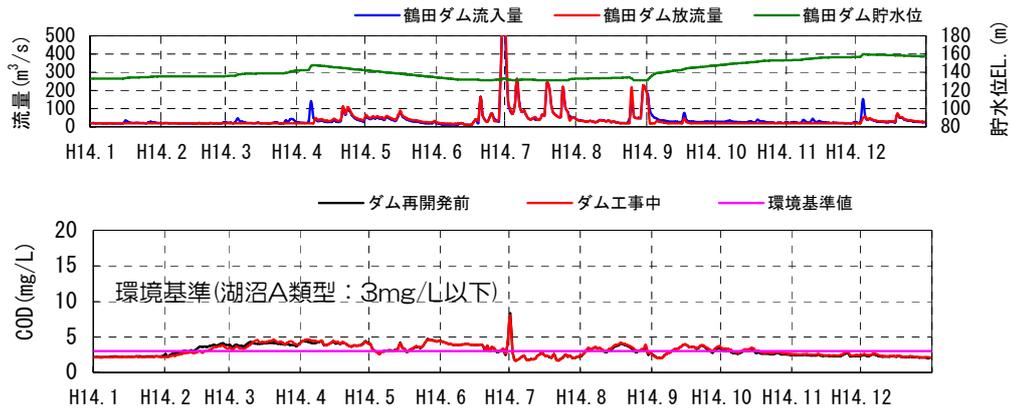


図5.4-13(2) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のCOD予測結果

工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

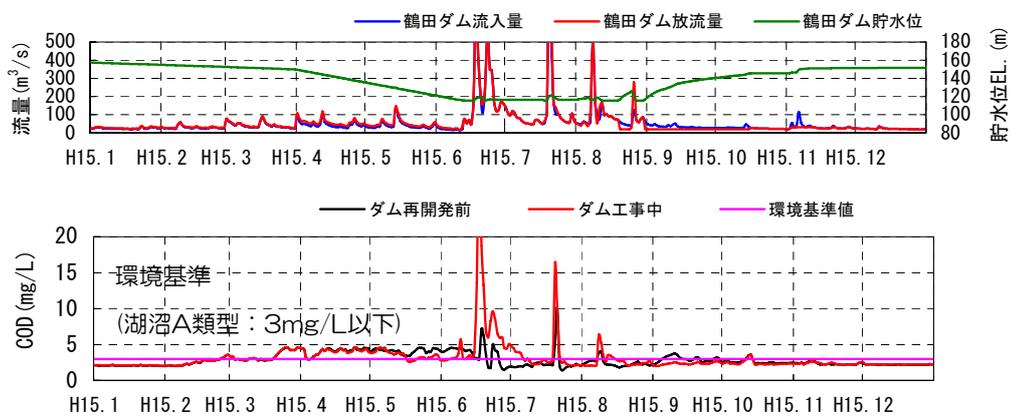
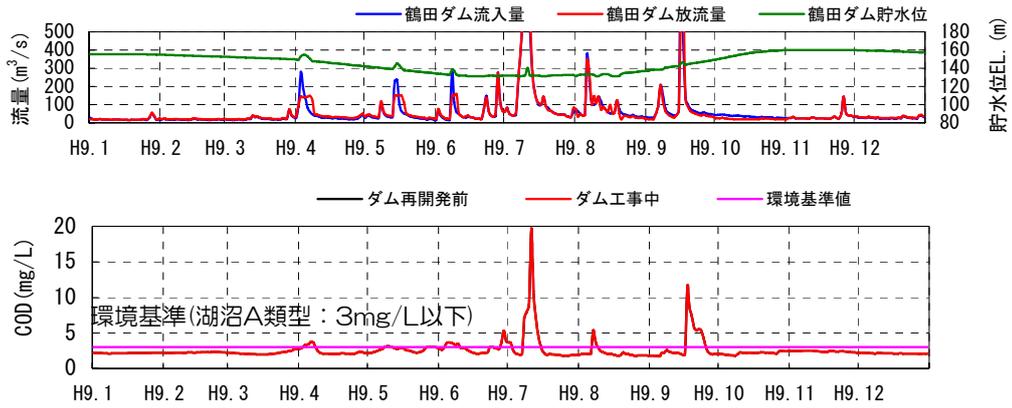
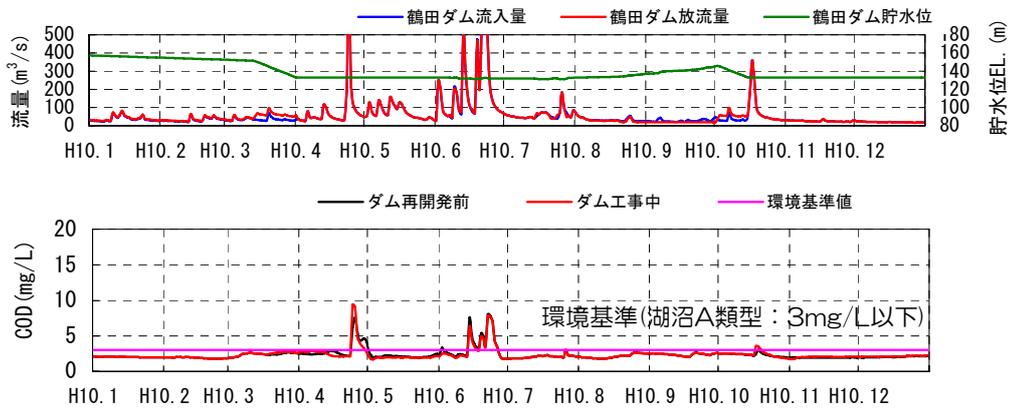


図5.4-13(3) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のCOD予測結果

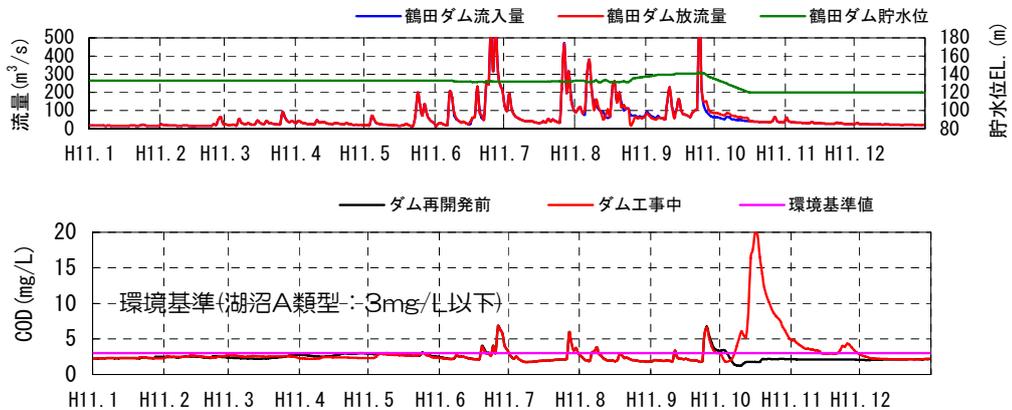
工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）



工事4年目（平成12年流況を使用）

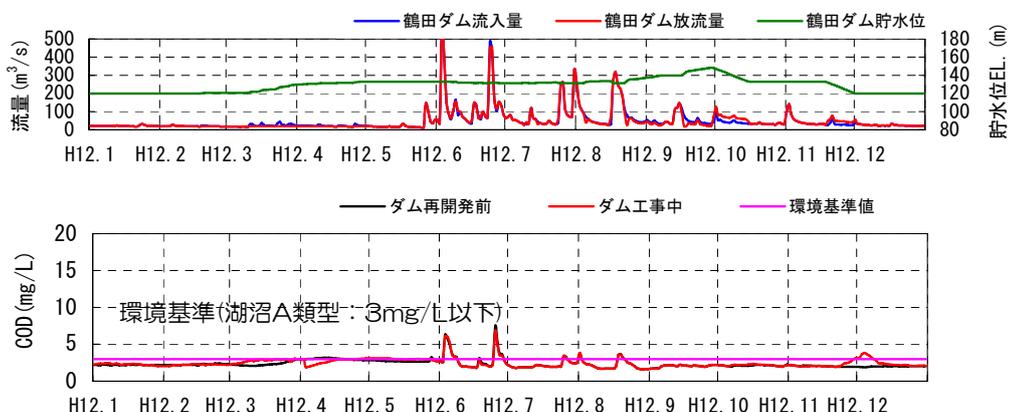
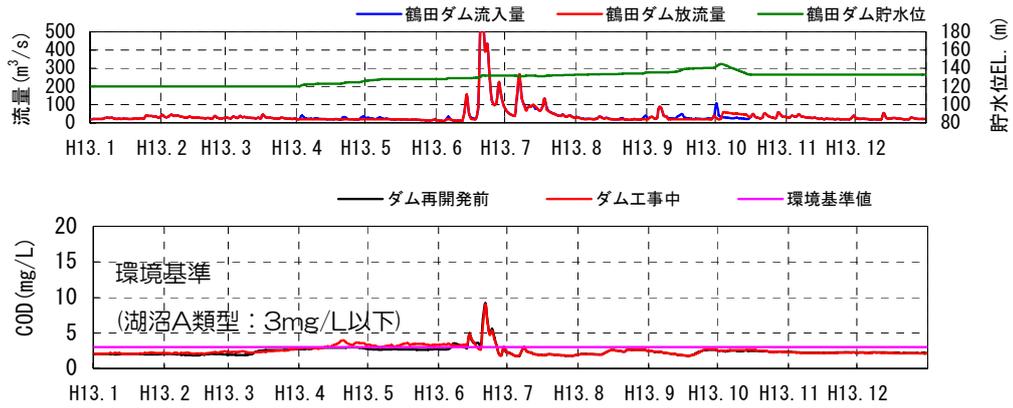
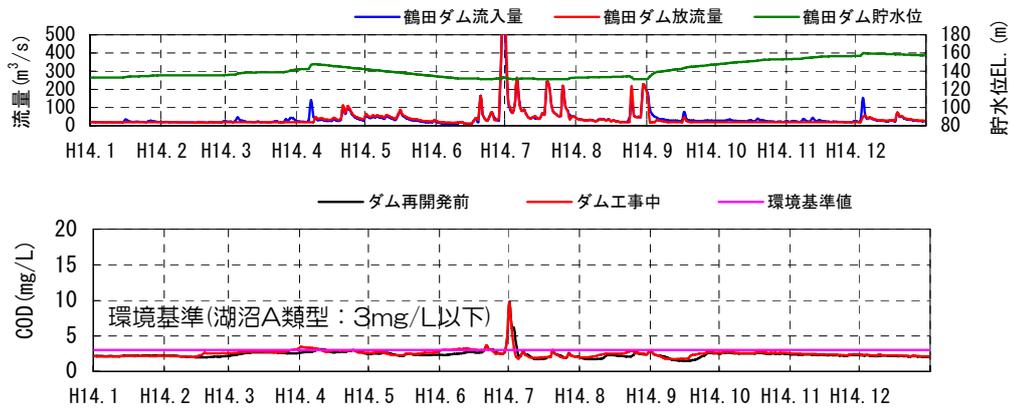


図5.4-14(1) 鶴田ダム放流口地点のCOD予測結果

工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

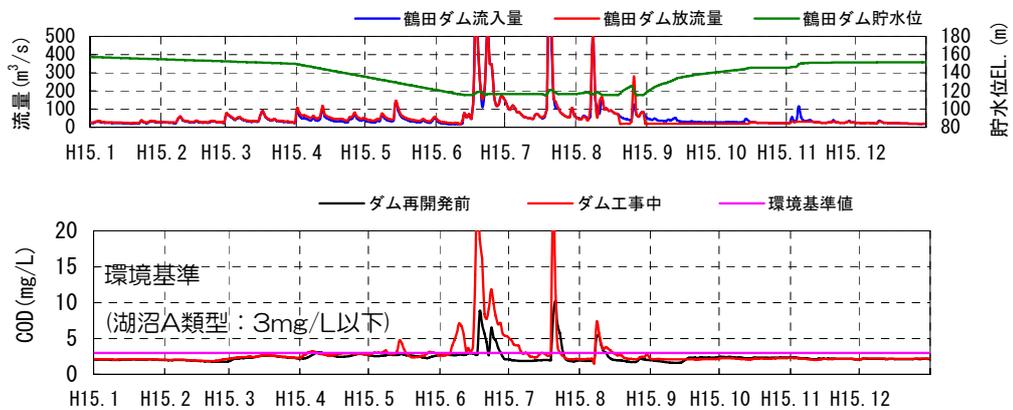


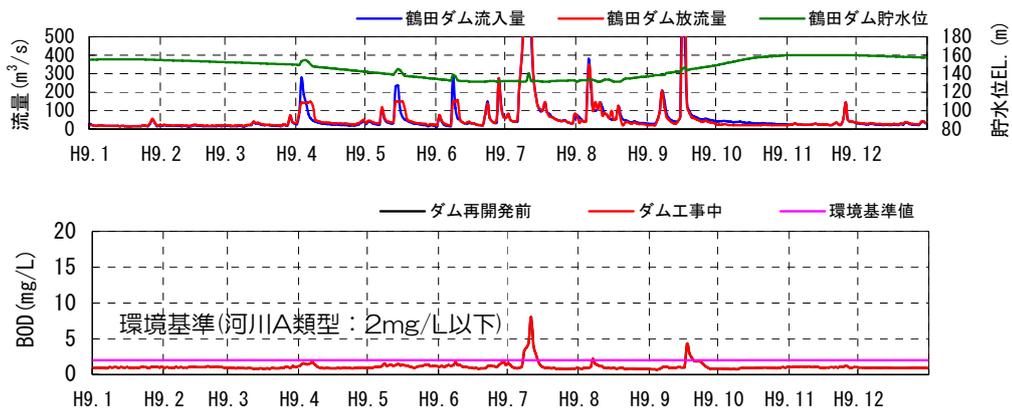
図5.4-14 (2) 鶴田ダム放流口地点のCOD予測結果

c) BOD

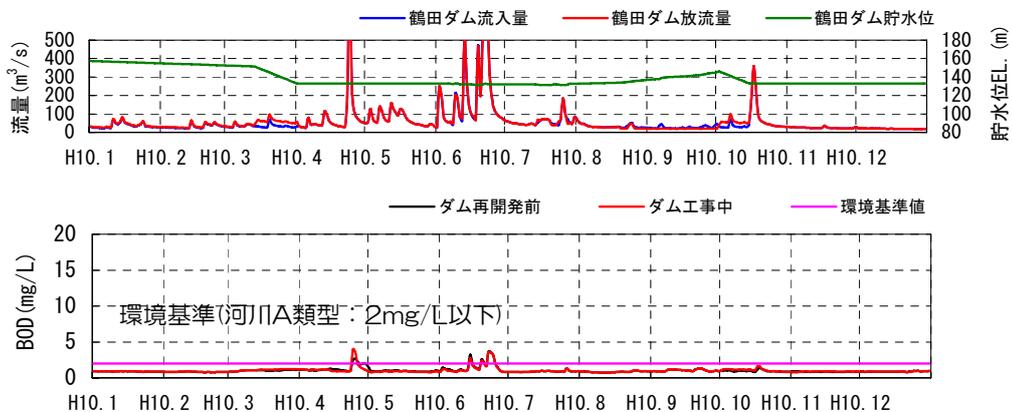
鶴田ダム下流河川のBODについては、工事のための水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより有機物が流入するため、一時的に高くなり、環境基準(河川A類型：BOD2mg/L以下)を超過する日数が増加する年があると予測されました。その他の期間については再開発前と同程度になると予測されました。

工事期間中の宮都大橋地点及び中郷地点の予測結果を図5.4-15～図5.4-16に示しています。

工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）

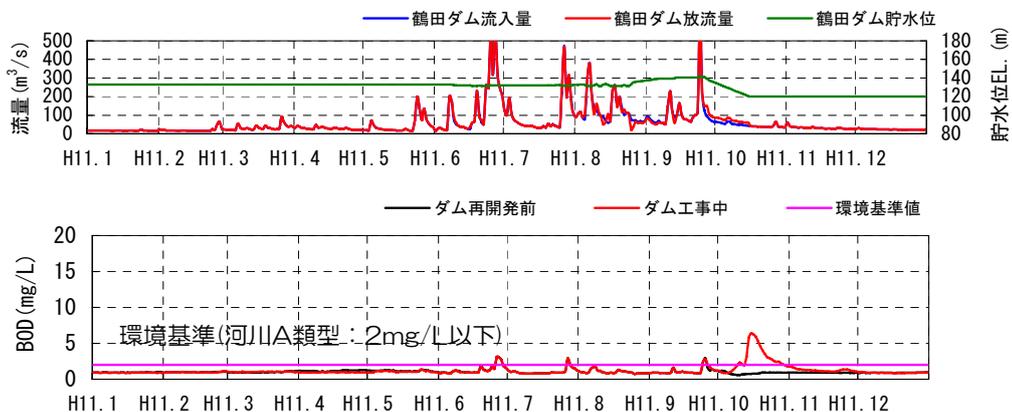
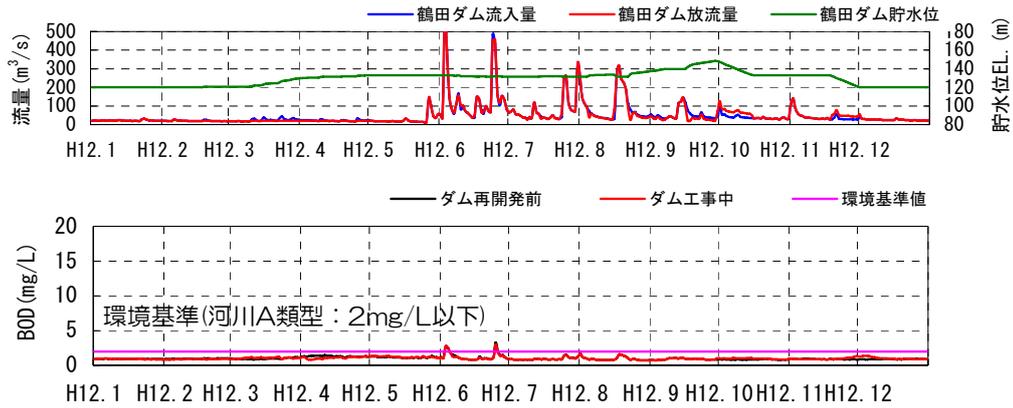
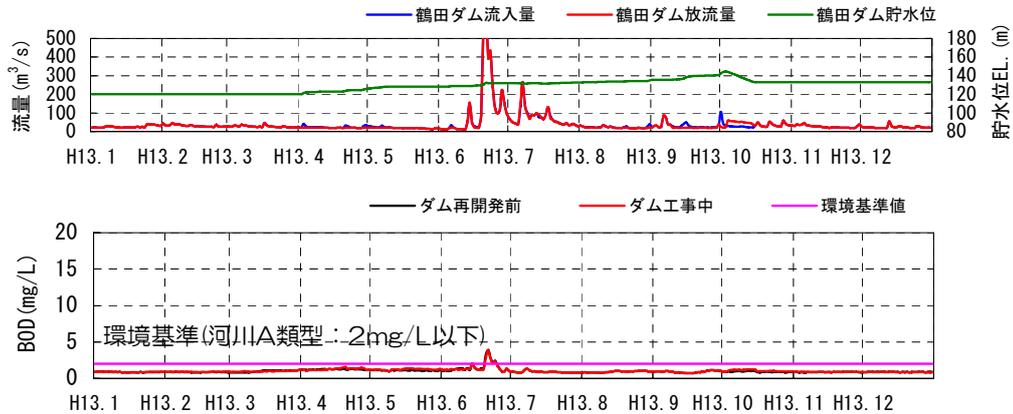


図5.4-15(1) 宮都大橋地点のBOD予測結果

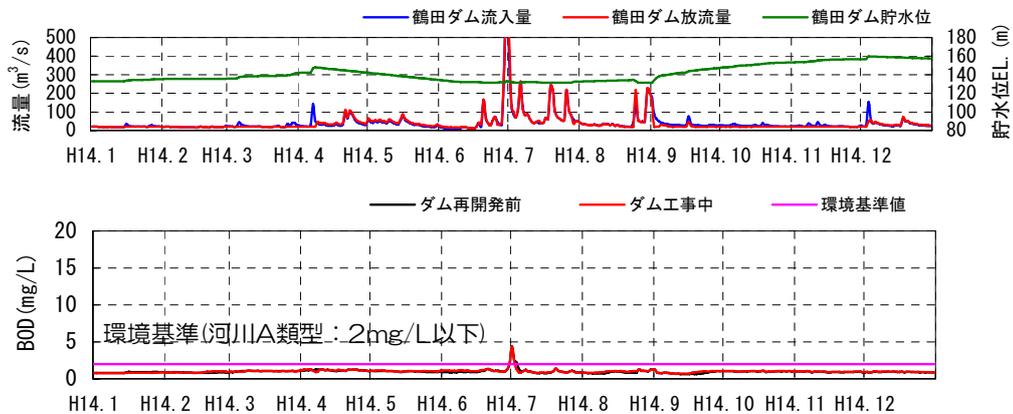
工事4年目（平成12年流況を使用）



工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

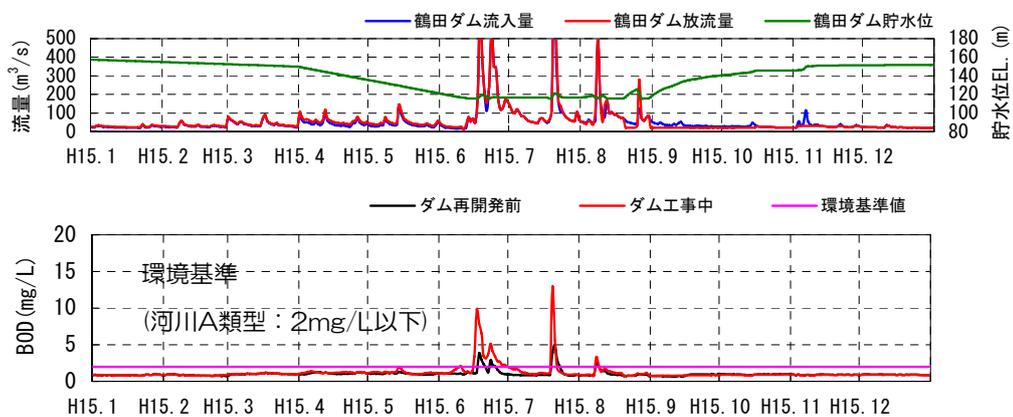
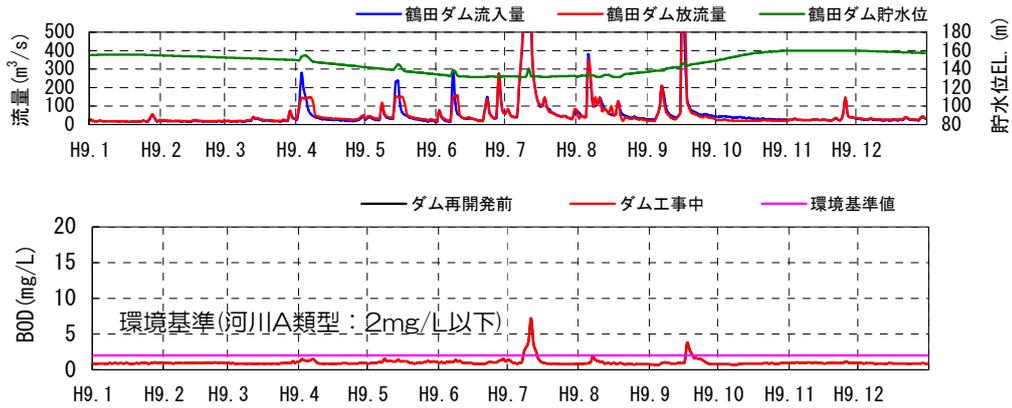
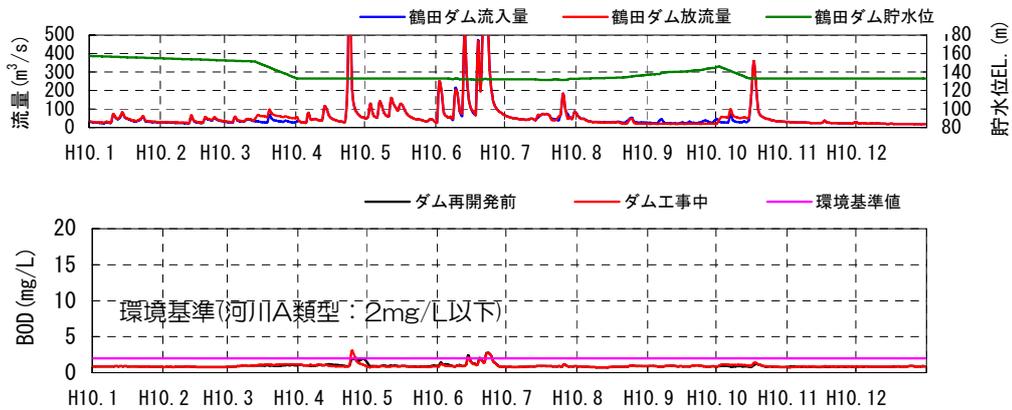


図5.4-15(2) 宮都大橋地点のBOD予測結果

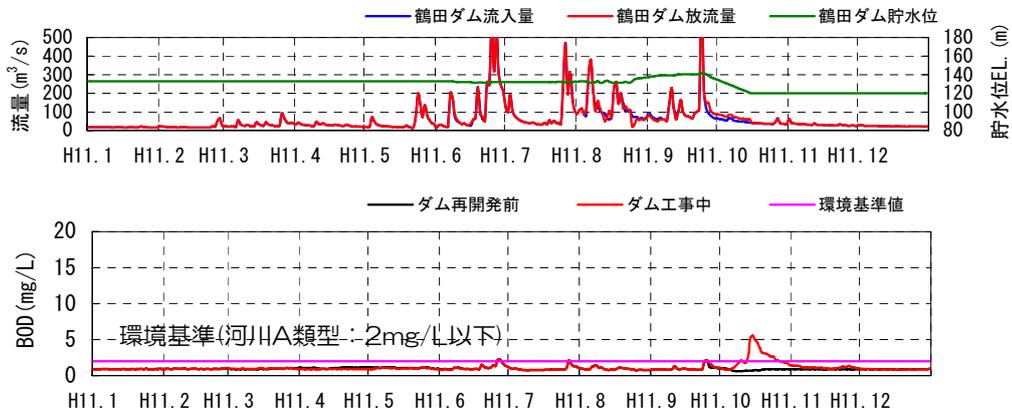
工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）



工事4年目（平成12年流況を使用）

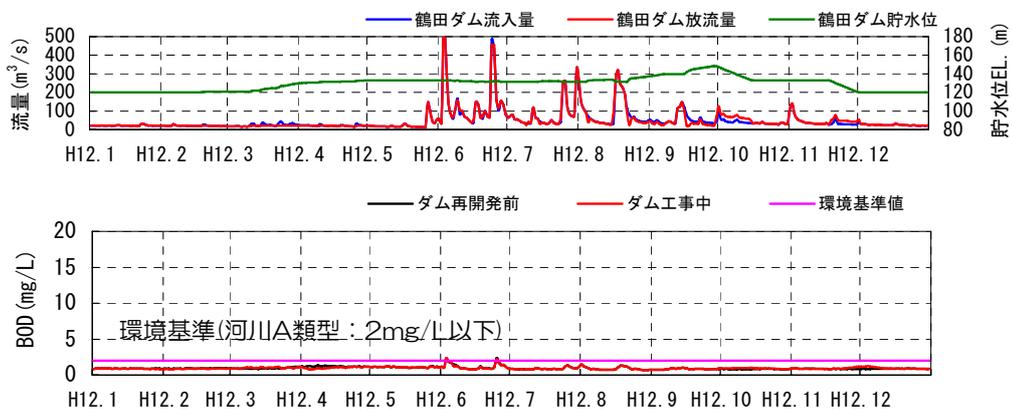
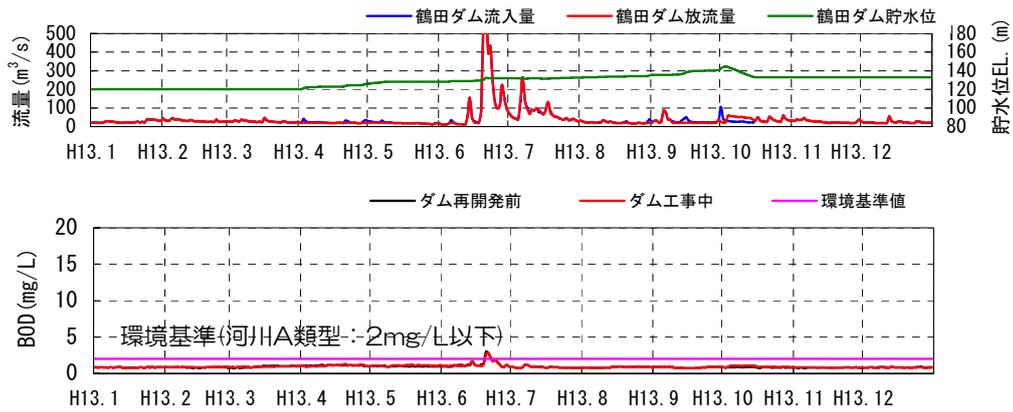
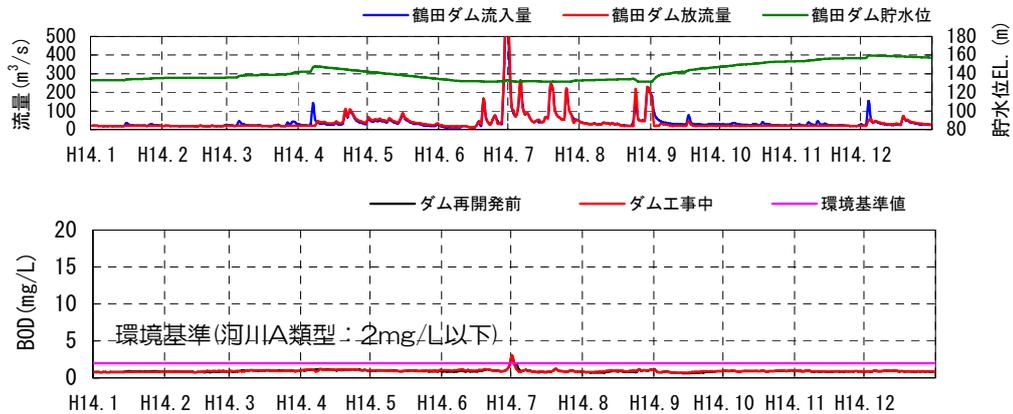


図5.4-16(1) 中郷地点のBOD予測結果

工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

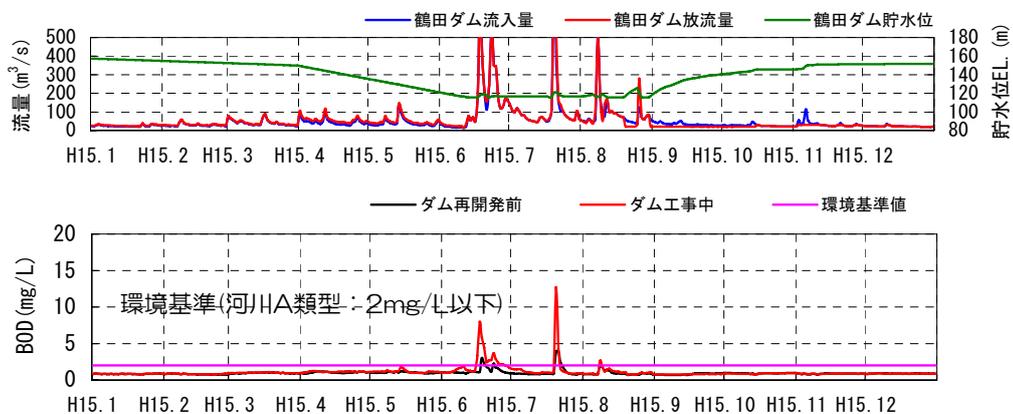


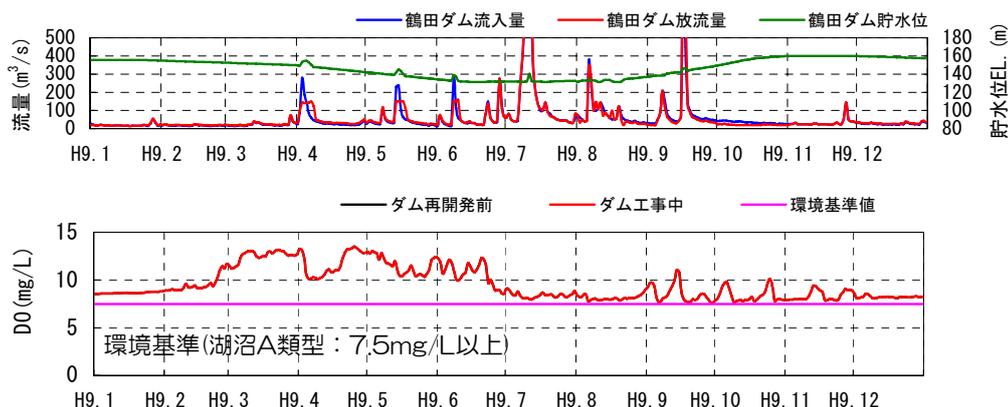
図5.4-16 (2) 中郷地点のBOD予測結果

5) 溶存酸素量(DO)

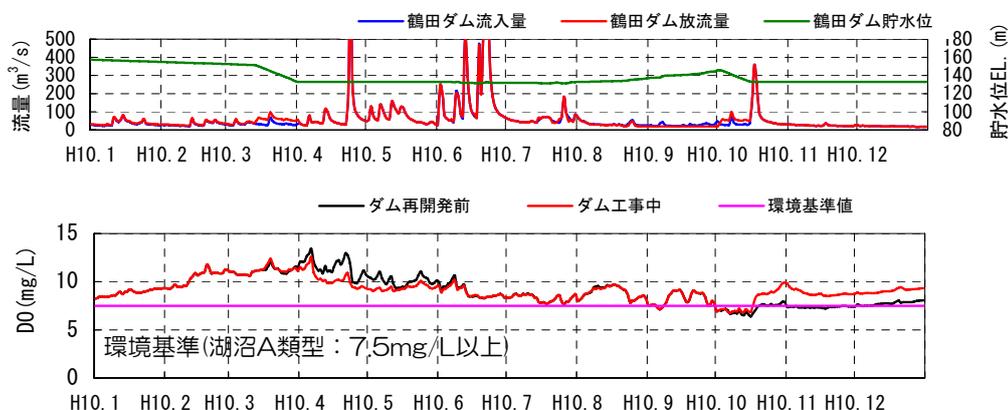
貯水池表層のDOについては、工事のための水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより有機物が流入するため、ダム再開発前に比べ低くなり、環境基準(湖沼A類型：DO7.5mg/L以上)を下回る日数が増加する期間が認められましたが、顕著な貧酸素化はしておらず、その他の期間ではダム再開発前に比べ概ね同程度になると予測されました。

工事期間中の基準点3、鶴田ダム放流口及び川内川第二ダム放流地点の予測結果を図5.4-17～図5.4-19に示しています。

工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）

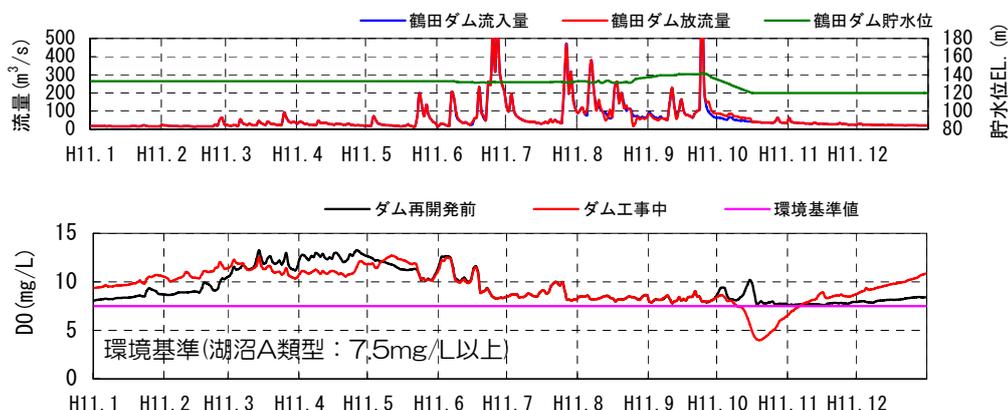
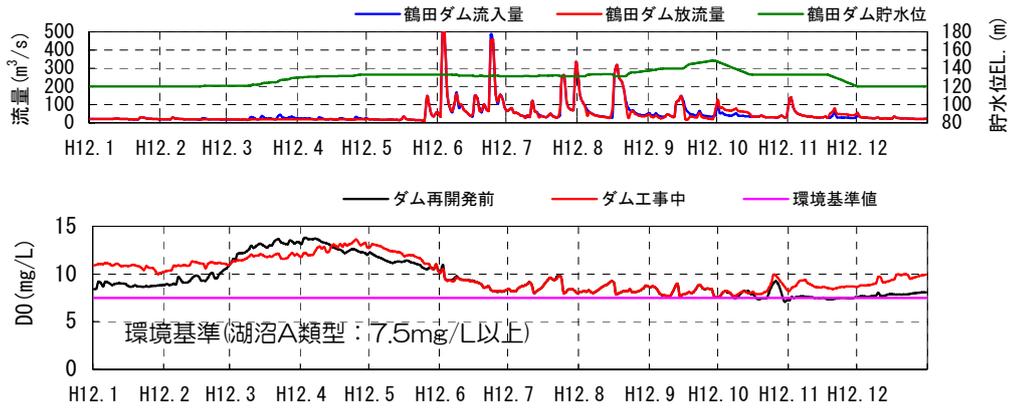
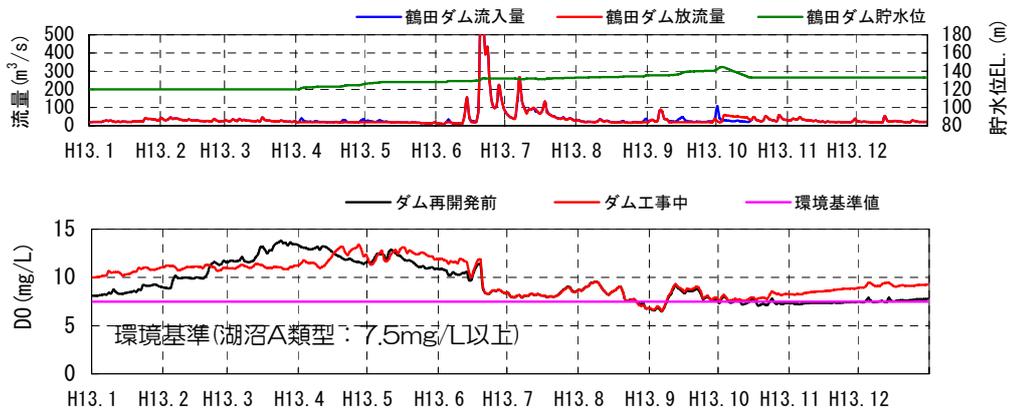


図5.4-17(1) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のDO予測結果

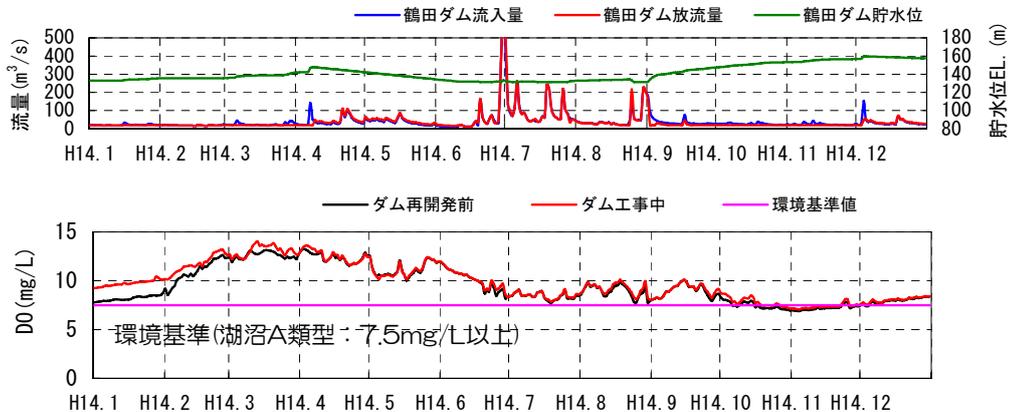
工事4年目（平成12年流況を使用）



工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

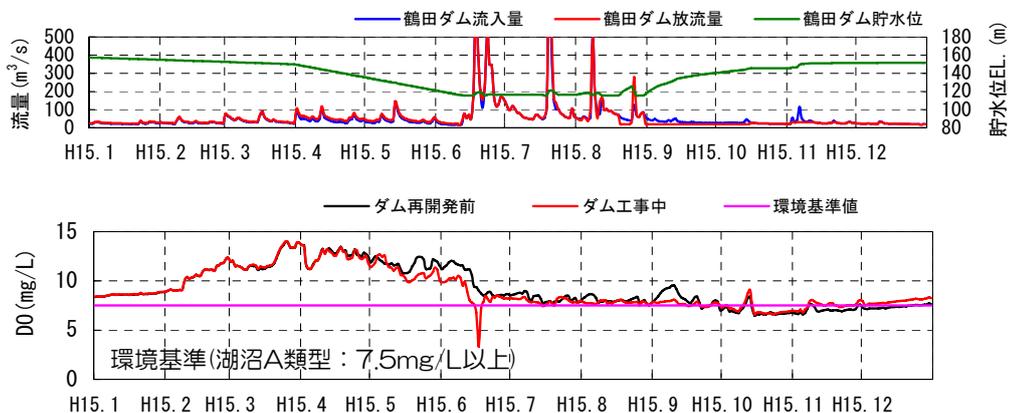
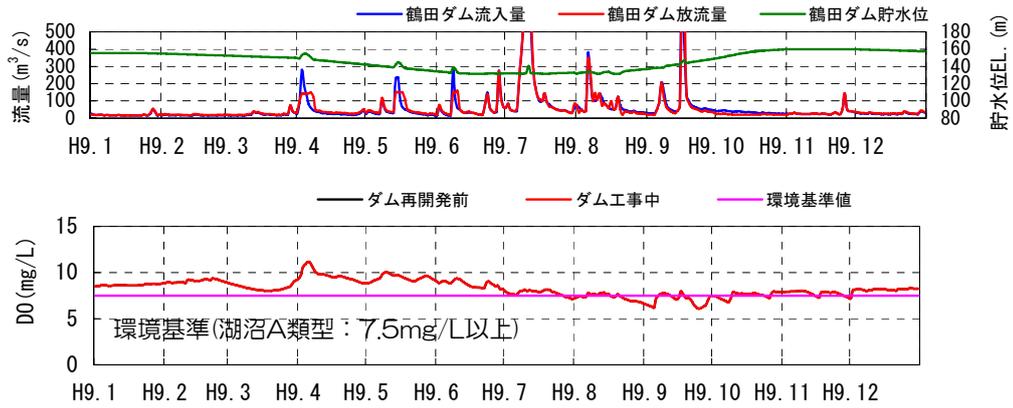
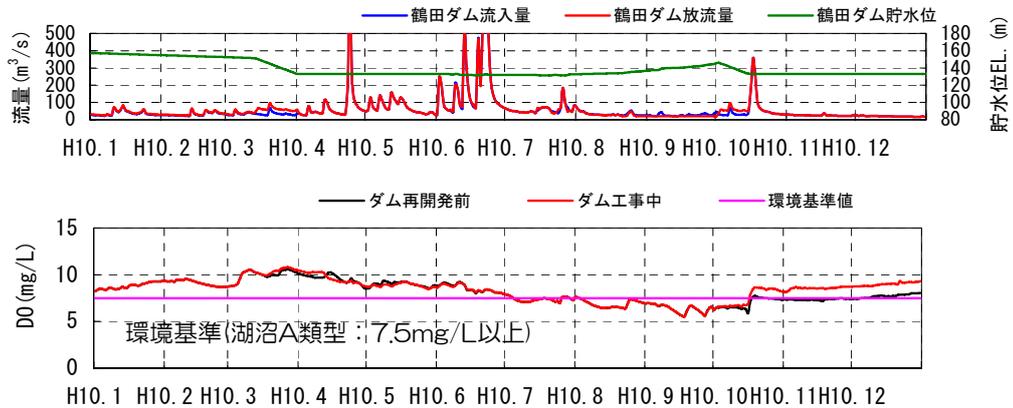


図5.4-17 (2) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のDO予測結果

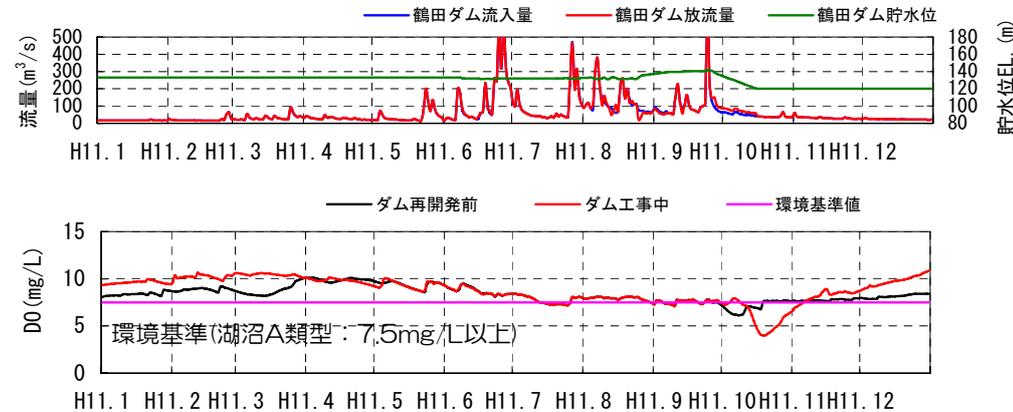
工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）



工事4年目（平成12年流況を使用）

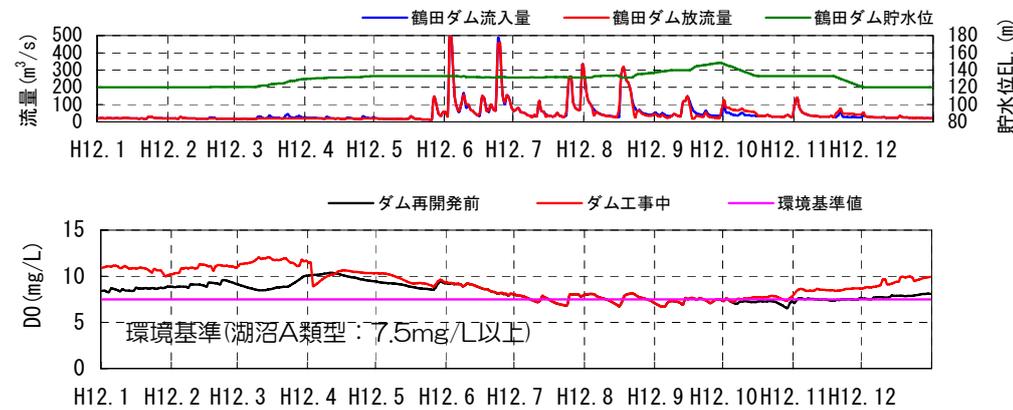
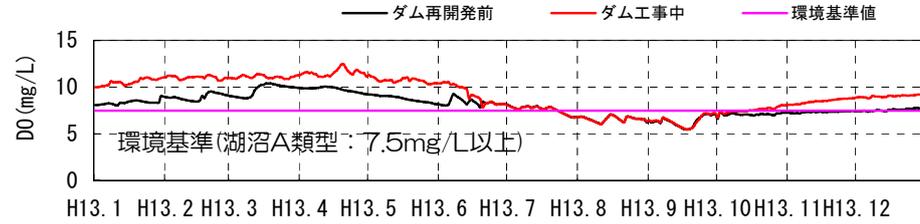
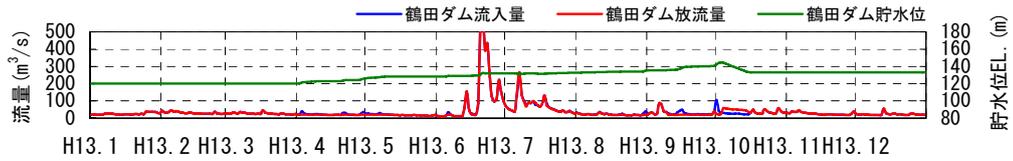
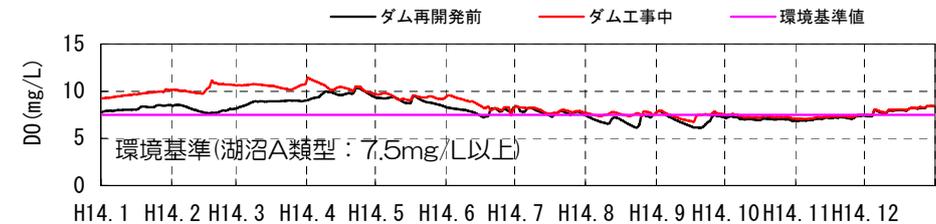
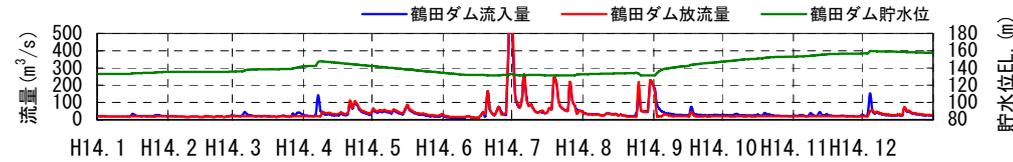


図5.4-18(1) 鶴田ダム放流口地点のDO予測結果

工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

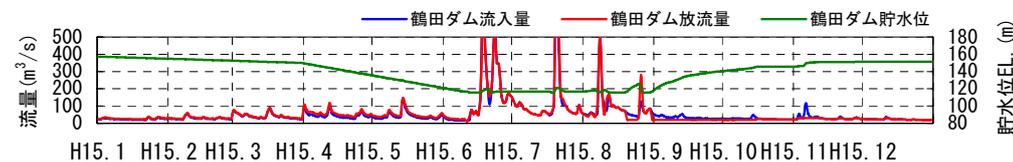
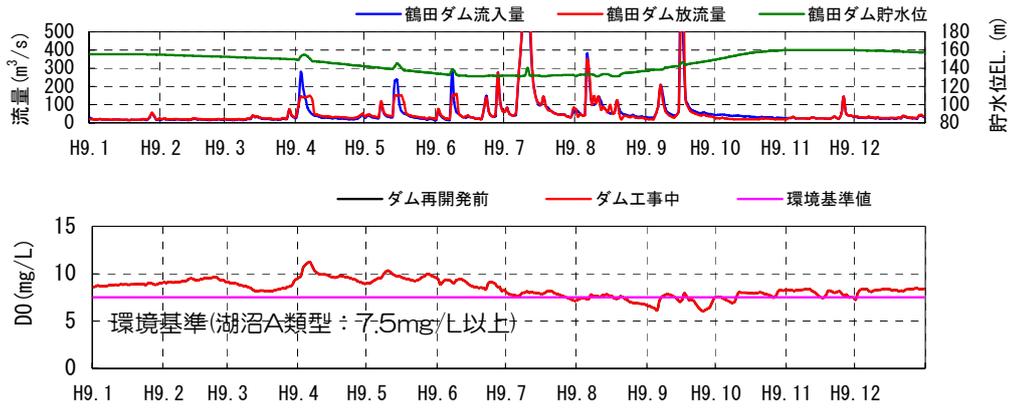
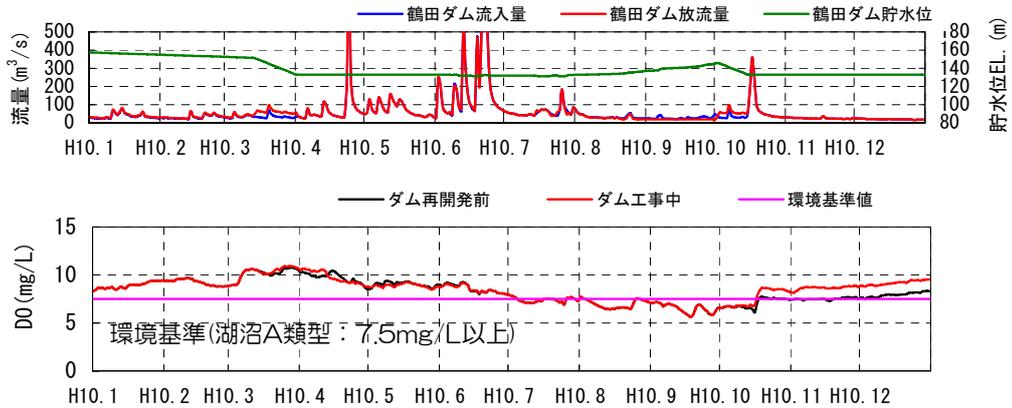


図5.4-18(2) 鶴田ダム放流口地点のDO予測結果

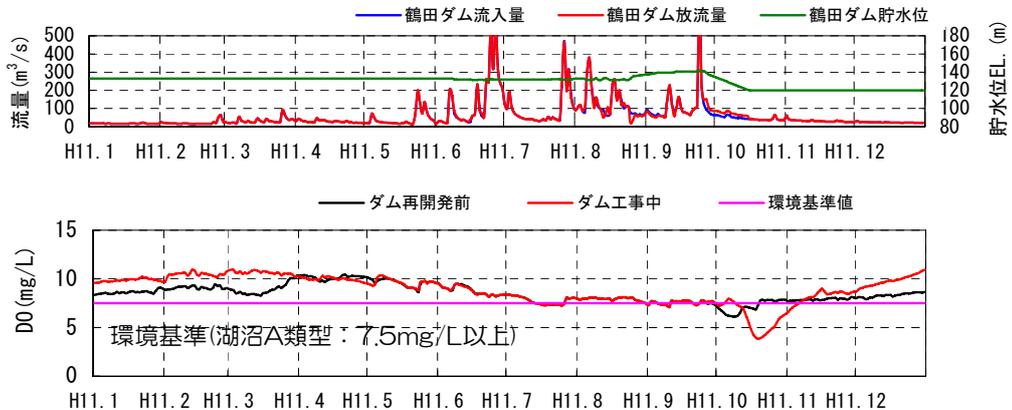
工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）



工事4年目（平成12年流況を使用）

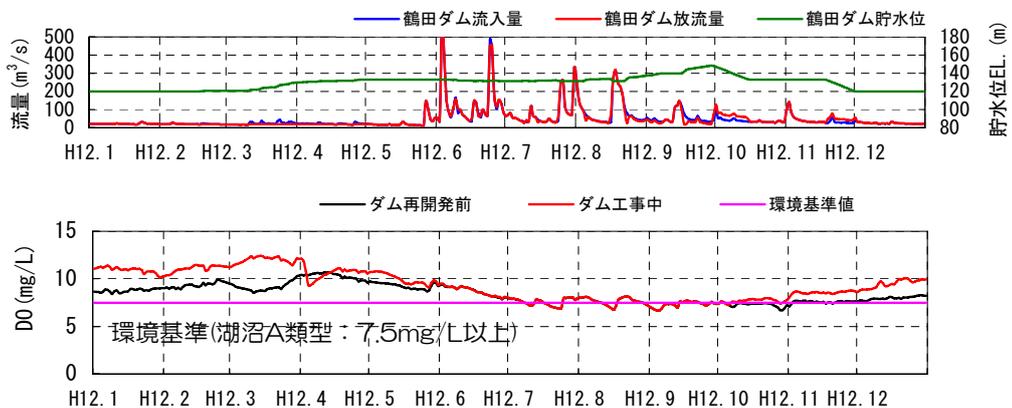
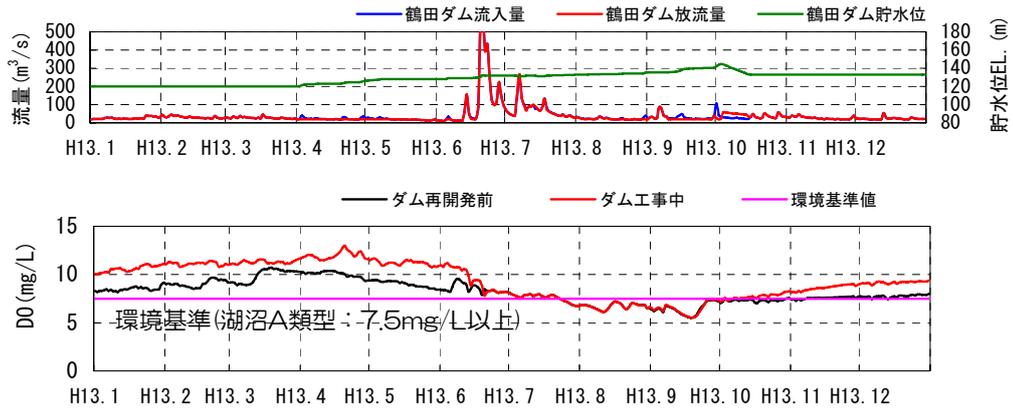
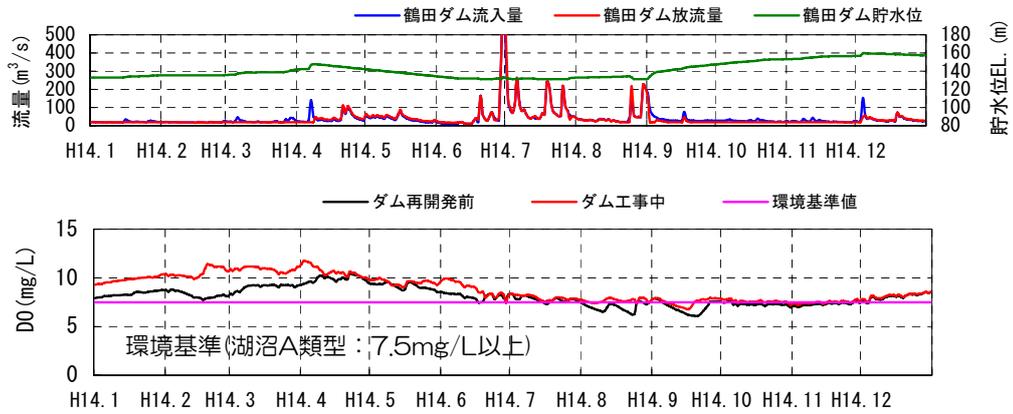


図5.4-19(1) 川内川第二ダム放流地点のDO予測結果

工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

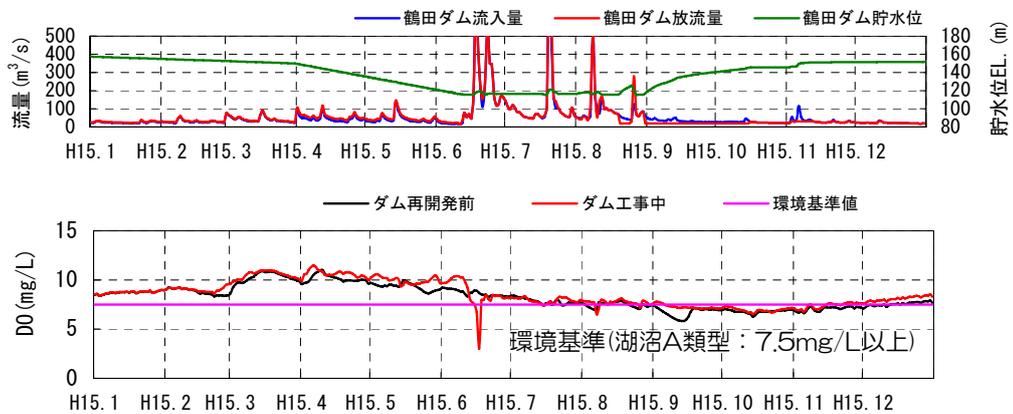


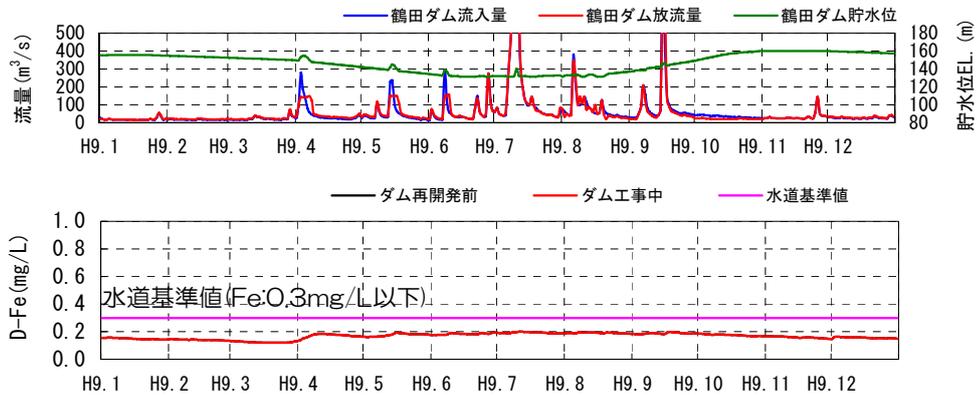
図5.4-19(2) 川内川第二ダム放流地点のDO予測結果

6) 重金属(鉄:D-Fe、マンガン:D-Mn)

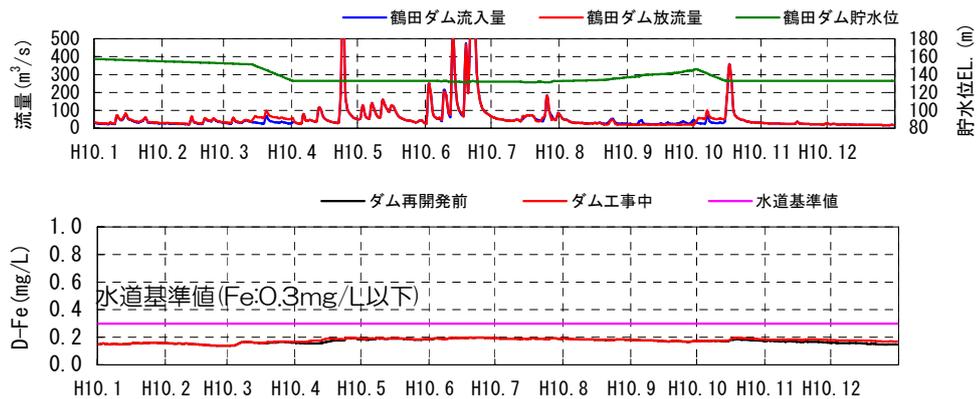
重金属については、貯水池表層、下流河川(川内川第二ダム放流口)ともにダム再開発前と比較して同程度になると予測されました。

工事期間中の鶴田ダム放流口地点の予測結果を図5.4-20～図5.4-21に示しています。

工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）

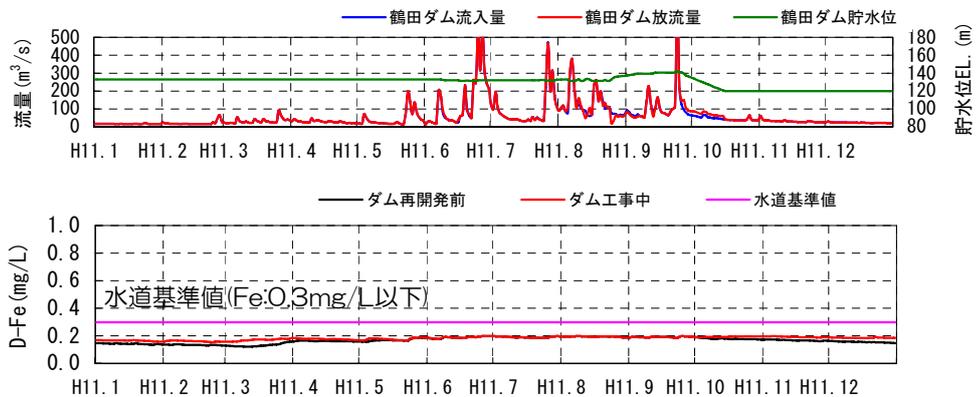
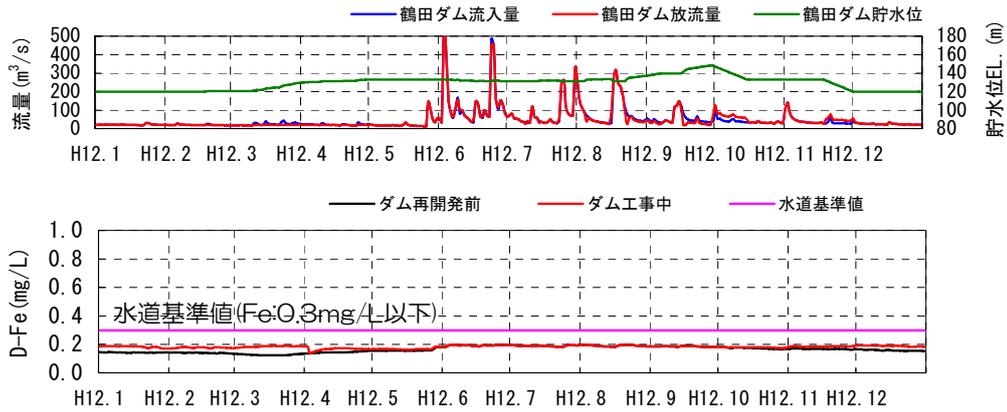
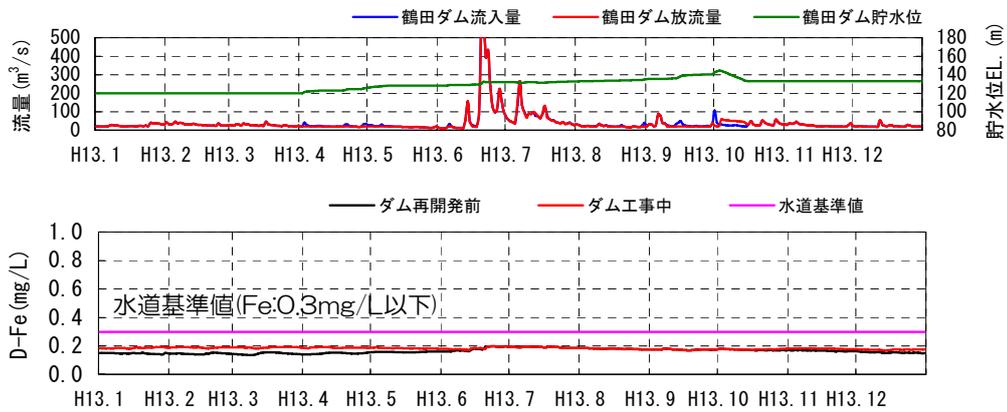


図5.4-20(1) 鶴田ダム放流口地点のD-Fe予測結果

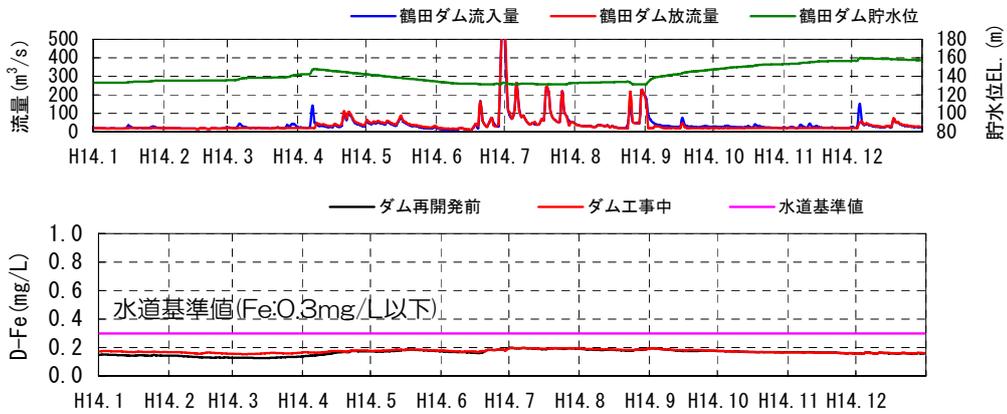
工事4年目（平成12年流況を使用）



工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

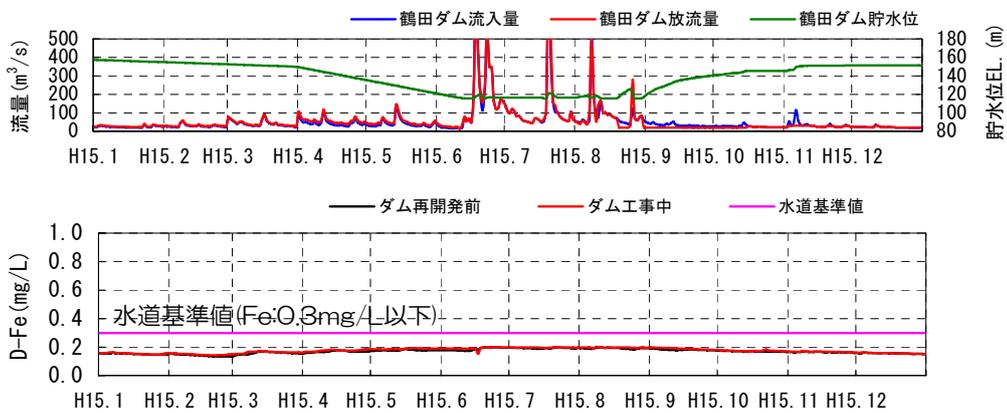
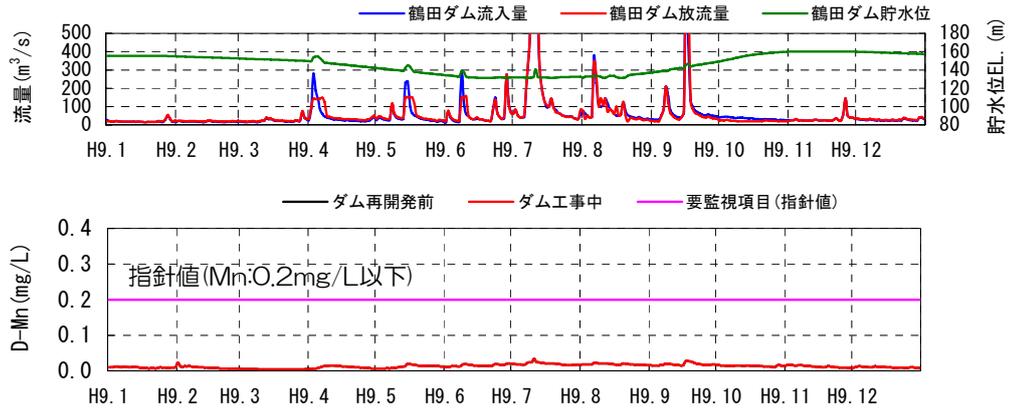
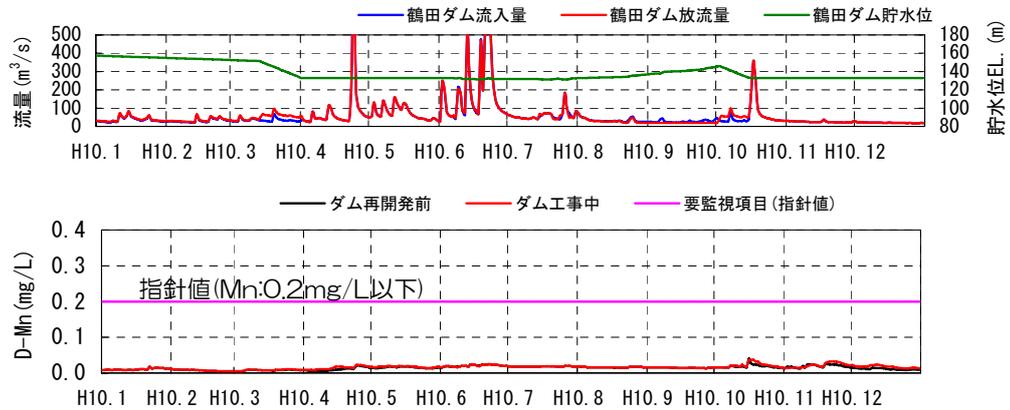


図5.4-20(2) 鶴田ダム放流口地点のD-Fe予測結果

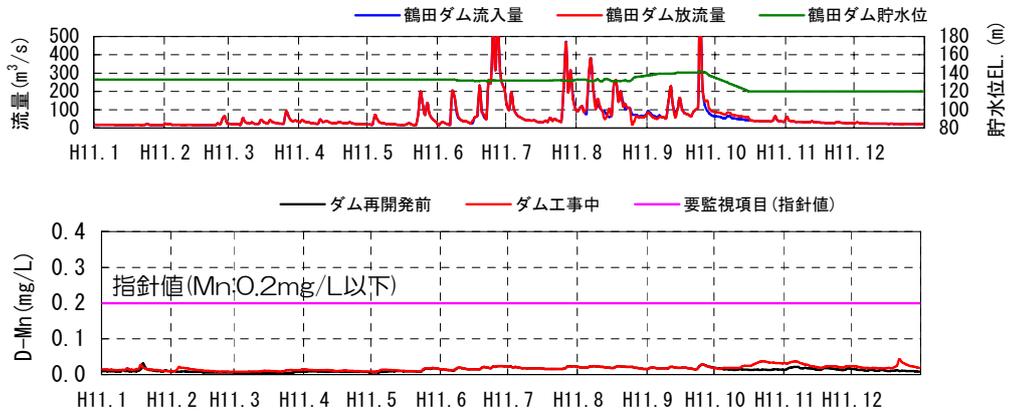
工事1年目（平成9年流況を使用）



工事2年目（平成10年流況を使用）



工事3年目（平成11年流況を使用）



工事4年目（平成12年流況を使用）

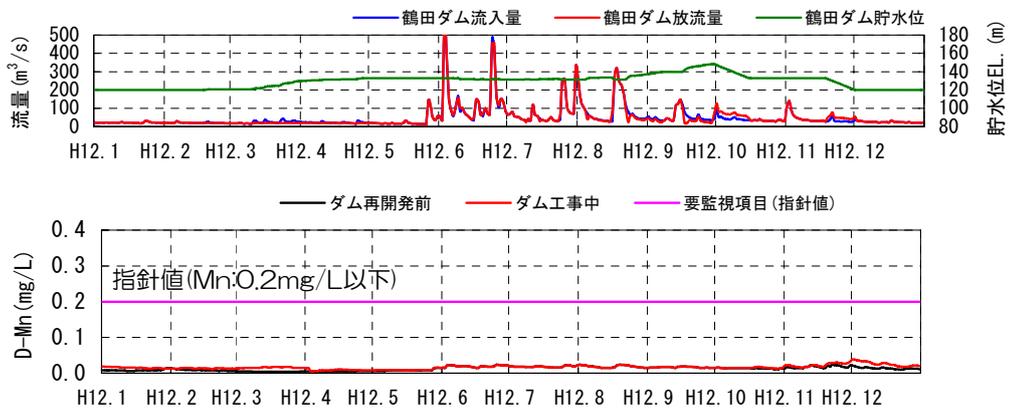
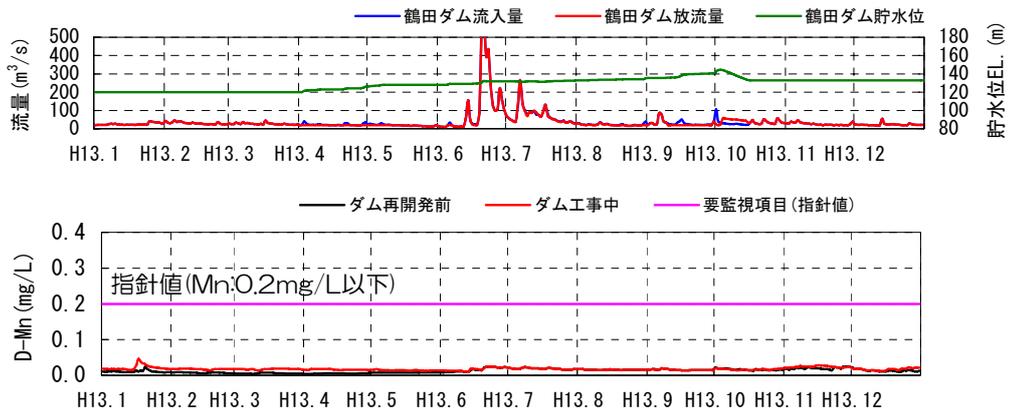
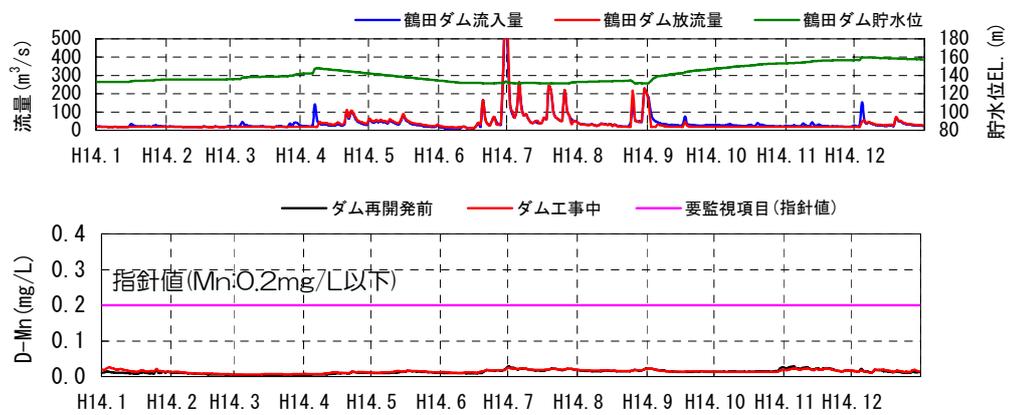


図5.4-21(1) 鶴田ダム放流口地点のD-Mn予測結果

工事5年目（平成13年流況を使用）



工事6年目（平成14年流況を使用）



工事7年目（平成15年流況を使用）

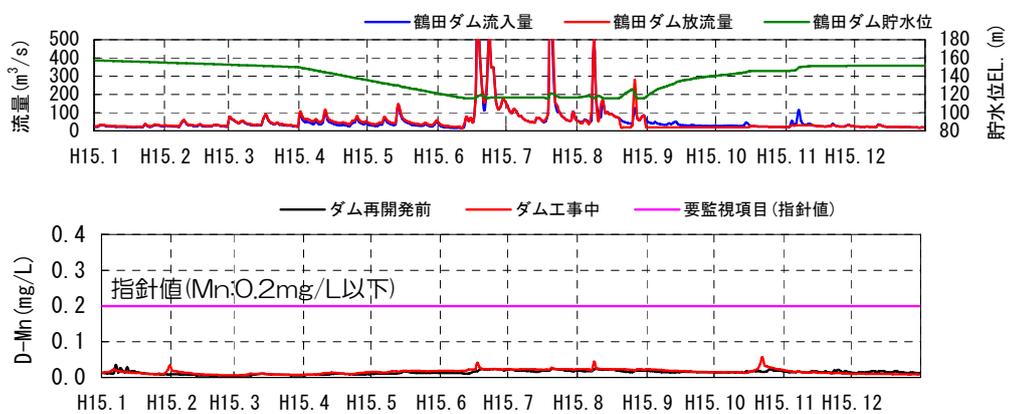


図5.4-21(2) 鶴田ダム放流口地点のD-Mn予測結果

7) 予測結果のまとめ

「工事の実施」における水環境(水質)の変化の予測結果を表5.4-6に示します。

表 5.4-6 水環境(水質)の予測結果(工事の実施)

予測項目	予測結果		環境保全措置 の検討 ^{注)1}
	鶴田ダム貯水池	下流河川	
土砂による 水の濁り	水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより、一時的にSSが高くなるとともに、環境基準を超える日数が増加することが予測されました。	水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより、一時的にSSが高くなるとともに、環境基準を超える日数が増加することが予測されました。	○
水素イオン 濃度	—	工事排水を中和処理することで再開発前と同程度になると予測されました。	—
水温	再開発前と概ね同程度になると予測されました。	再開発前と概ね同程度になると予測されました。	—
富栄養化	水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げによりCODが一時的に高くなりますが、環境基準を超過する日数は同程度または低減すると予測されました。クロロフィルaは低減すると予測されました。	水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げによりBODが一時的に高くなりますが、環境基準を超過する日数が増加する年がありますが、通常時はダム再開発前と比較して概ね同程度になると予測されました。	— 注)2
溶存酸素	水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより一時的に低下する期間がありますが、通常時はダム再開発前と比較して概ね同程度になると予測されました。	水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより一時的に低下する期間がありますが、通常時はダム再開発前と比較して概ね同程度になると予測されました。	— 注)2
重金属	重金属(D-Fe、D-Mn)は再開発前と同程度になると予測されました。	重金属(D-Fe、D-Mn)は再開発前と同程度になると予測されました。	—

注)1. —：環境保全措置の検討を行わない項目を示します。

○：環境保全措置の検討を行う項目を示します。

注)2. 土砂による水の濁りへの環境保全措置により、富栄養化と溶存酸素についても改善が見込まれます。

(5) 予測手法(土地又は工作物の存在及び供用)

ダム再開発事業により、既設放流管よりも低い位置に放流管が増設され、ダム再開発後は洪水期の貯水位を再開発前に比べ低下させるため、鶴田ダム貯水池内及び鶴田ダム放流水の水質が変化することが考えられます。

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.4-7に示します。

表5.4-7 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
土地又は 工作物の存在及び供用	・ダム再開発後の供用	・洪水期の貯水位の低下による、 水環境(水質)の変化

これらの影響を把握するため、鶴田ダム貯水池及びダム下流河川における水質を予測しました。予測地点は図 5.4-22に示すように鶴田ダム貯水池内、鶴田ダム放流口地点及び下流河川(川内川第二ダム放流口を含む)の主要地点としました。

鶴田ダム及び川内川第二ダムの貯水池及び放流水の水温、水質は、貯水池内の形状をメッシュ状に分割した鉛直二次元モデルを用いた水質シミュレーションにより予測しました。なお、貯水位の低下に伴う侵食巻き上げを、河床変動モデルにより計算し、鉛直二次元モデルに反映しました。

川内川第二ダム下流の河川の水質は、支川等の流入による希釈混合と、河川を流れる際の沈降を考慮したモデルにより予測しました。水質の予測条件となる河川を流下する負荷量は、ダム地点等で実施した定期調査、出水時調査結果から求められる流量と水質の相関関係をもとに設定しました。

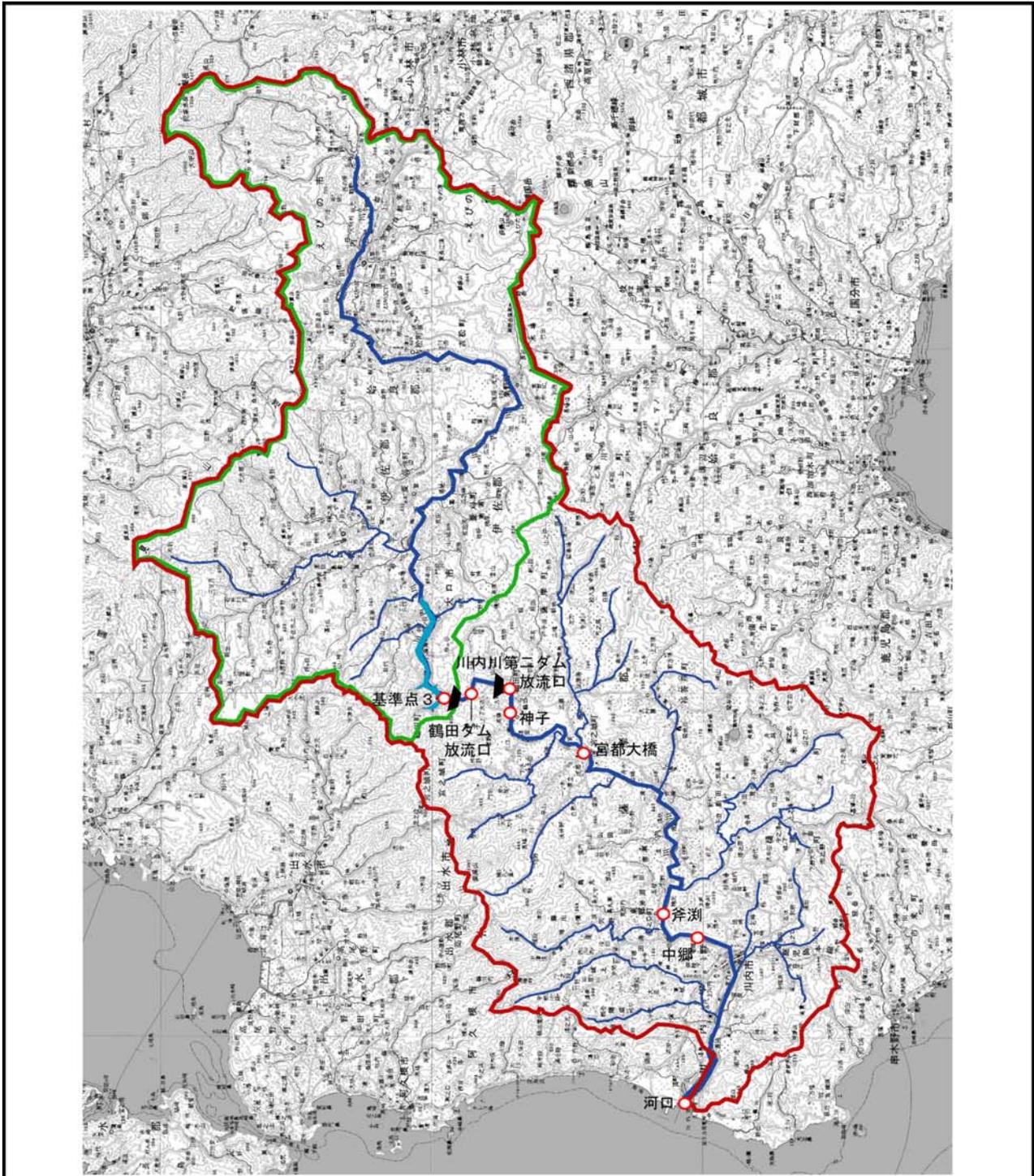
予測する項目は、表5.4-8に示す「土地又は工作物の存在及び供用」により変化が考えられるSS、水温、クロロフィルa、COD、BOD、DO、鉄(D-Fe)及びマンガン(D-Mn)としました。

表5.4-8 環境影響の内容と予測項目

区 分	環境影響の内容	予測項目
鶴田ダム貯水池	土砂による水の濁り	SS
	水温	水温
	富栄養化	クロロフィルa、COD
	溶存酸素量	DO
	重金属	鉄(D-Fe)、マンガン(D-Mn)
鶴田ダム下流河川 (川内川第二ダム 放流口を含む)	土砂による水の濁り	SS
	水温	水温
	富栄養化	BOD
	溶存酸素量	DO
	重金属	鉄(D-Fe)、マンガン(D-Mn)

予測期間は、再開発後の貯水位の低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げが想定される期間である事業完了後の10年間としました。

また、予測に用いた鶴田ダム流入量は、既往最大の出水が発生した年や逆に大きな出水が無かった年等の多様な流況を含む期間である平成9年～平成18年から流入量を用いました。



凡 例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 流域界
-  : 鶴田ダム集水域
-  : 予測地点



0 10km

図 5.4-22 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測地点

注1. 溶存酸素量の予測地点は、放流口からの落下に伴う曝気効果で、放流水に十分な酸素が供給されるので、川内川第二ダム放流口までとしました。
 注2. 重金属の予測地点は、水位低下に伴う貯水池内の堆積土砂の巻き上げによる影響を想定し、川内川第二ダム放流口までとしました。

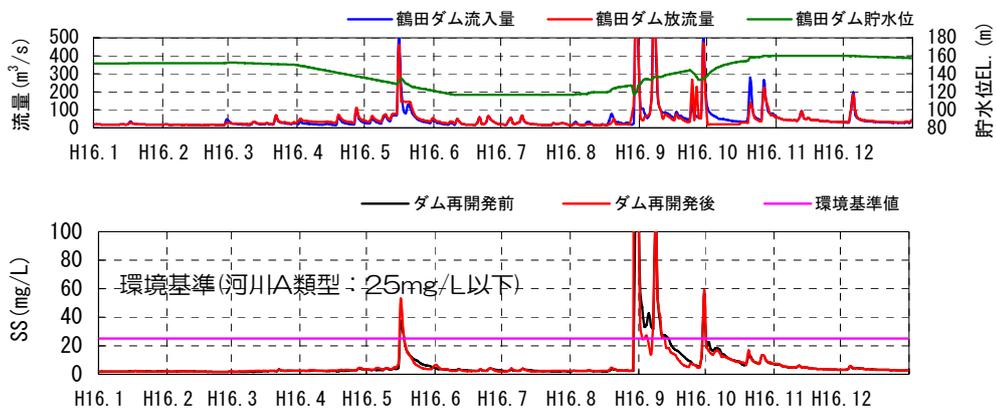
(6) 予測結果(土地又は工作物の存在及び供用)

1) 土砂による水の濁り(SS)

土砂による水の濁り (SS)については、鶴田ダム放流口地点におけるダム再開発後のSSは、通常時はダム再開発前と比較して概ね同程度となりますが、出水に伴う侵食巻き上げの発生する期間にはダム再開発前のSSより高くなると予測されました。ただし、その期間は一時的で、鶴田ダム貯水池(基準点3)、鶴田ダム放流口地点、下流河川のSSは、環境基準(河川A類型：SS25mg/L以下)を超える日数を比較すると、ダム再開発前と同程度になると予測されました。

ダム再開発後10年間の宮都大橋地点及び中郷地点の予測結果を図5.4-23～図5.4-24に示しています。

再開発後1年目(平成16年流況を使用)



再開発後2年目(平成17年流況を使用)

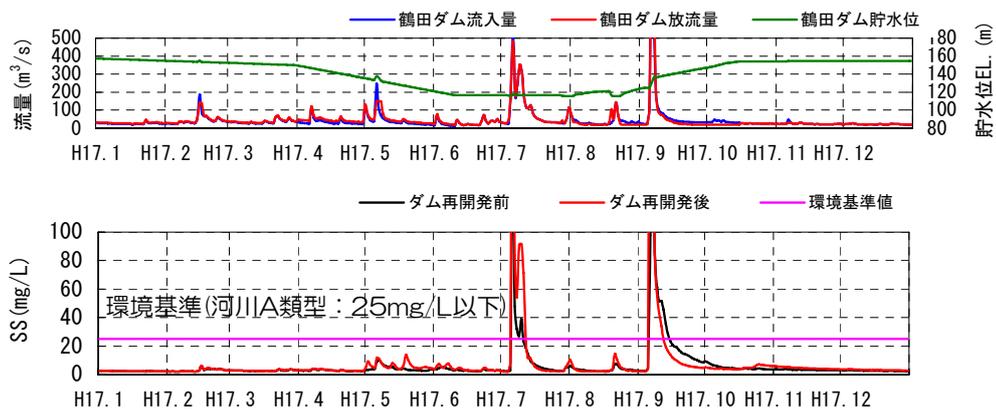
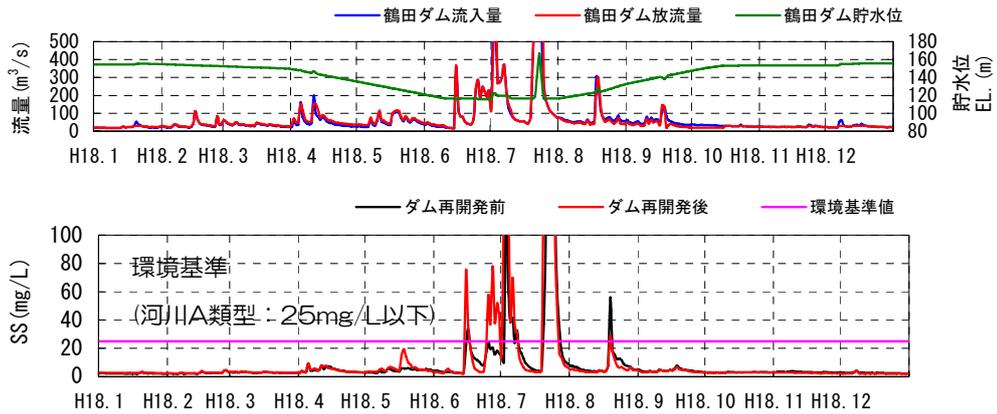
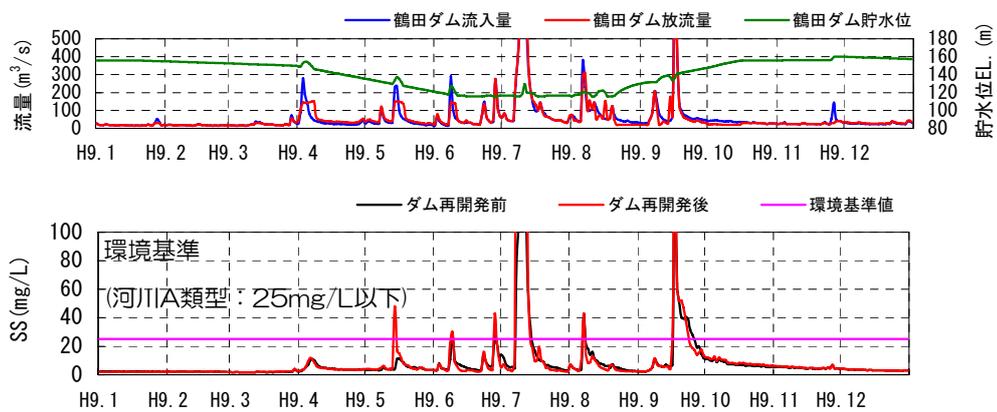


図5.4-23(1) 宮都大橋地点のSS予測結果

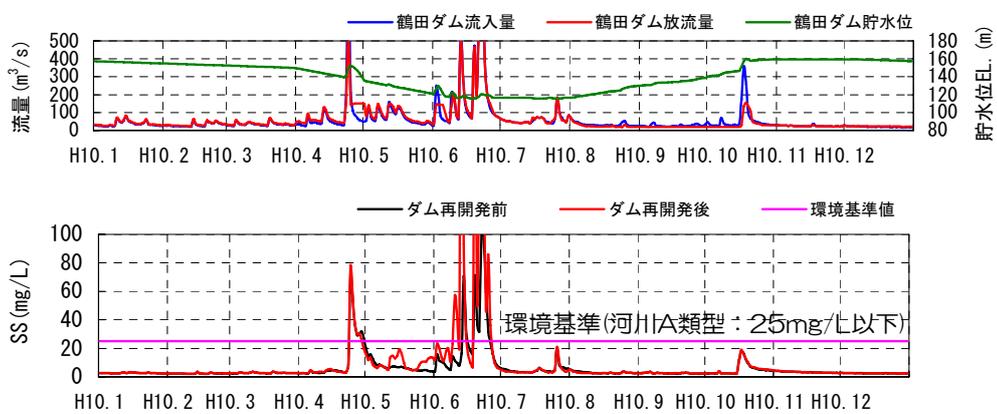
再開後3年目（平成18年流況を使用）



再開後4年目（平成9年流況を使用）



再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）

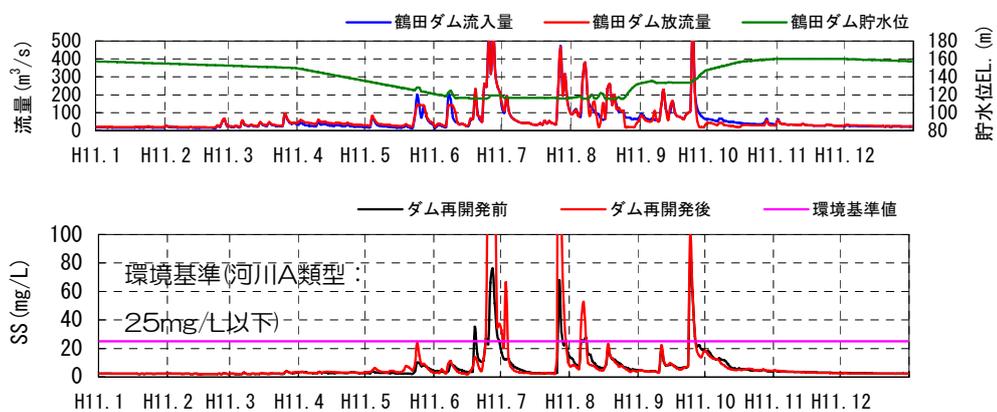
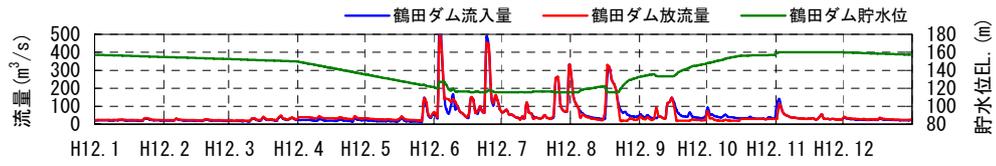


図5.4-23 (2) 宮都大橋地点のSS予測結果

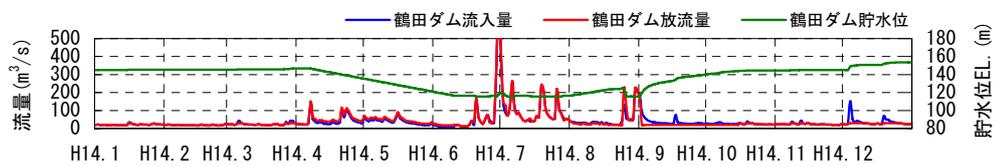
再開発後7年目（平成12年流況を使用）



再開発後8年目（平成13年流況を使用）



再開発後9年目（平成14年流況を使用）



再開発後10年目（平成15年流況を使用）

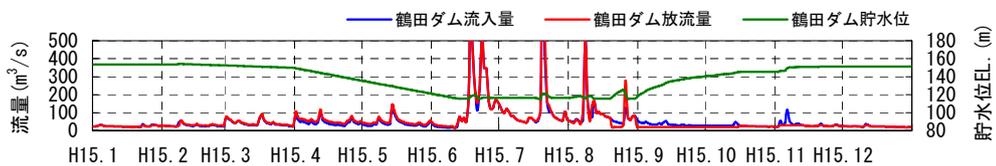
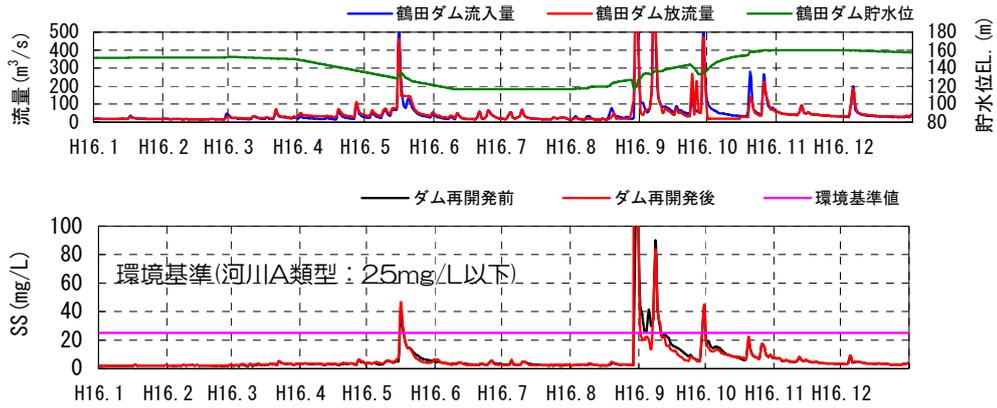
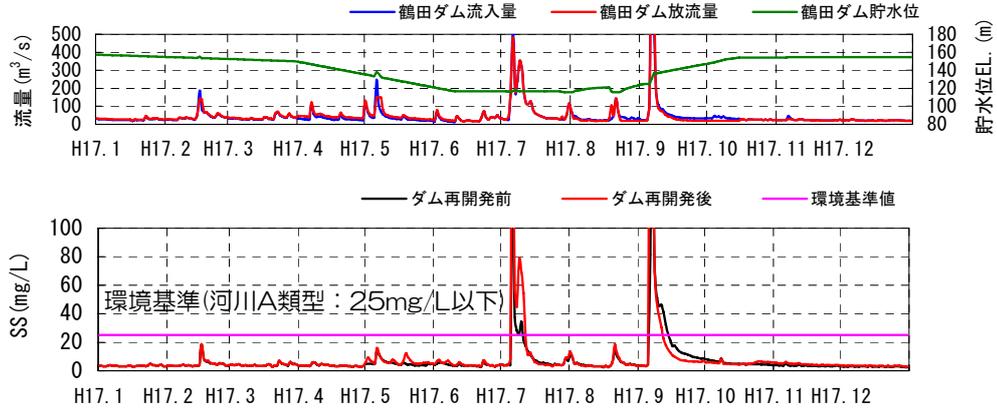


図5.4-23(3) 宮都大橋地点のSS予測結果

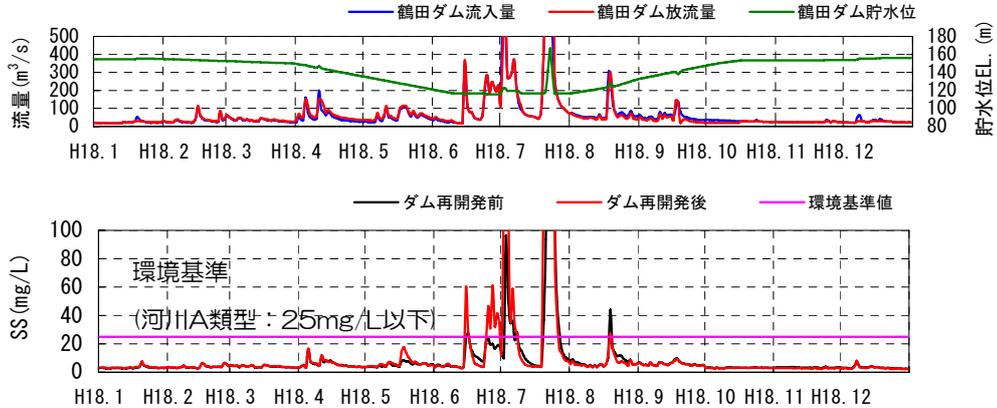
再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）



再開発後3年目（平成18年流況を使用）



再開発後4年目（平成9年流況を使用）

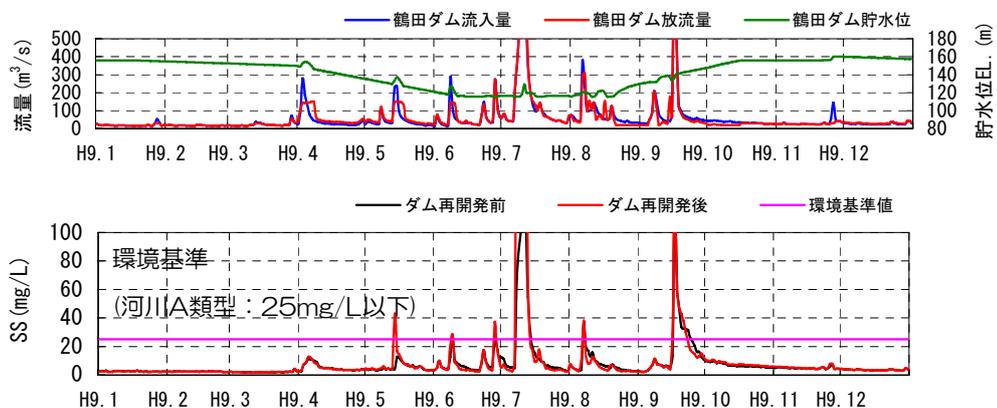
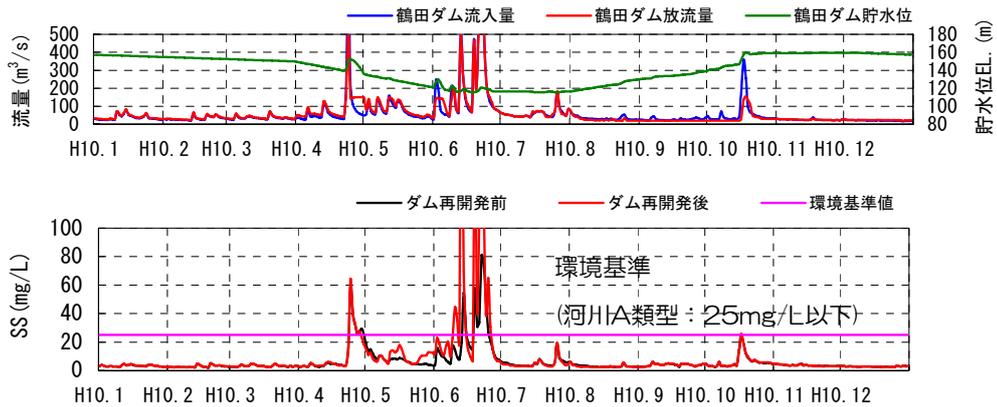
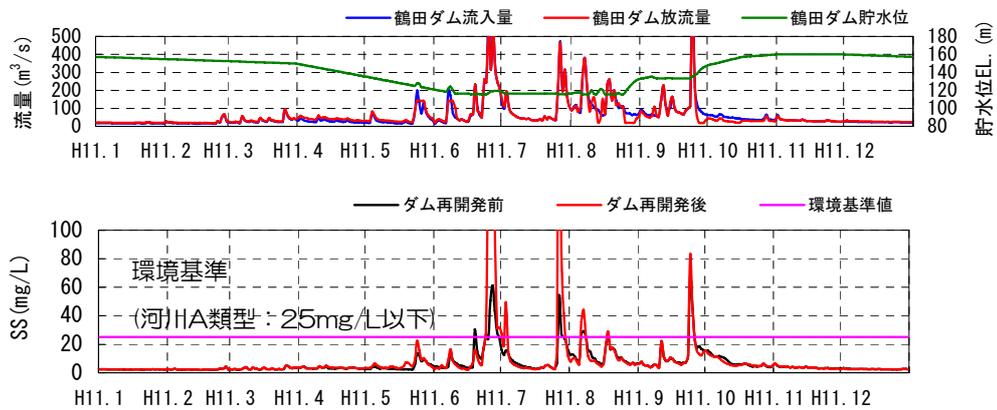


図5.4-24(1) 中郷地点のSS予測結果

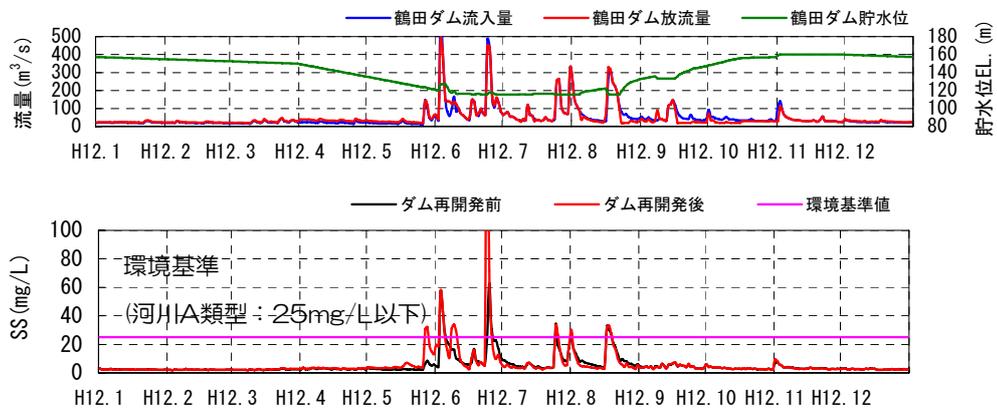
再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）



再開後7年目（平成12年流況を使用）



再開後8年目（平成13年流況を使用）

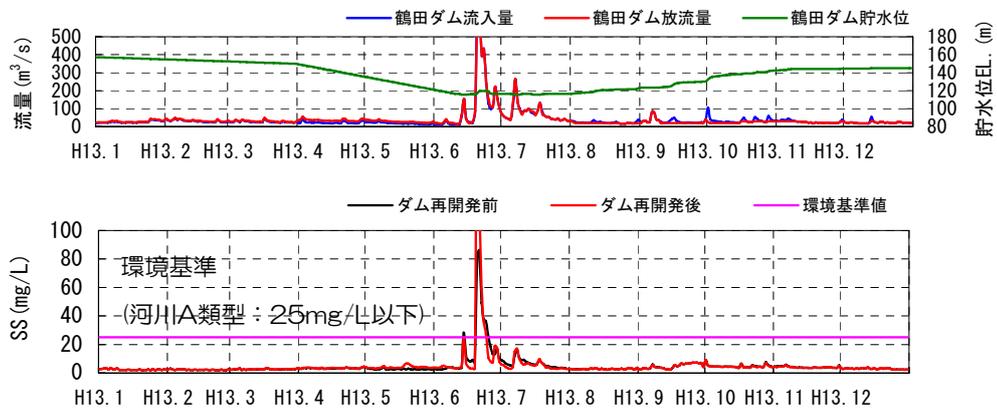
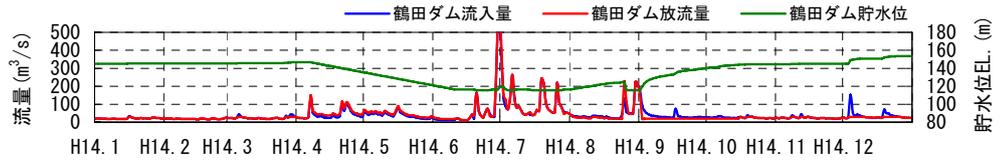


図5.4-24 (2) 中郷地点のSS予測結果

再開発後9年目（平成14年流況を使用）



再開発後10年目（平成15年流況を使用）



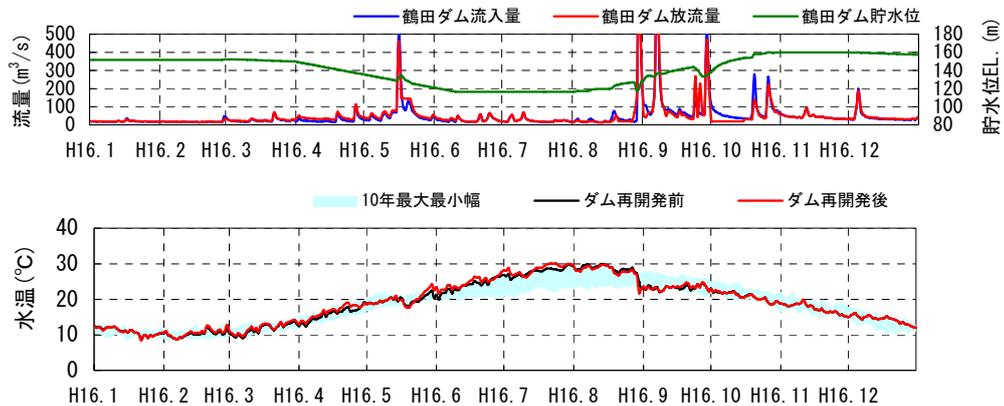
図5.4-24 (3) 中郷地点のSS予測結果

2) 水温

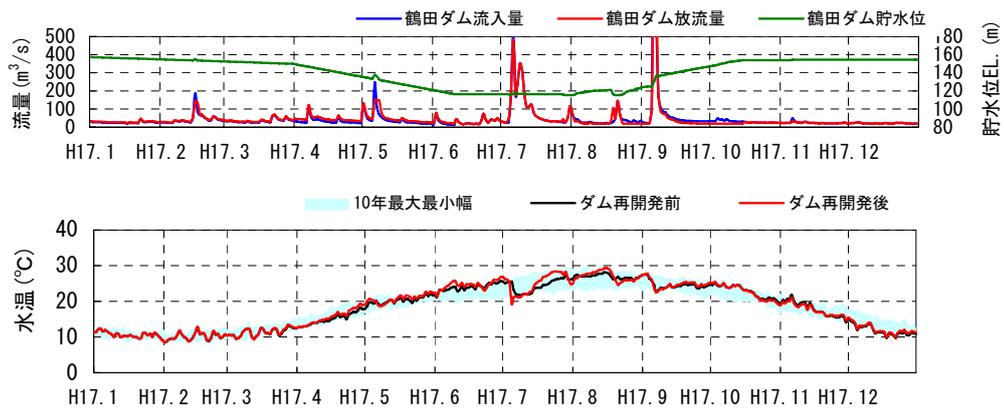
鶴田ダム貯水池表層、下流河川の水温については、ダム再開発前と比較して概ね同程度になると予測されました。

ダム再開発後10年間の宮都大橋地点及び中郷地点の予測結果を図5.4-25～図5.4-26に示しています

再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）



再開発後3年目（平成18年流況を使用）

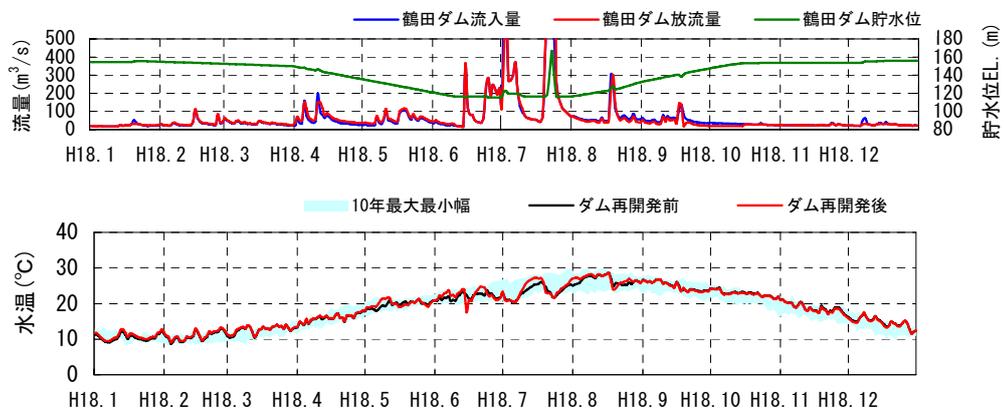
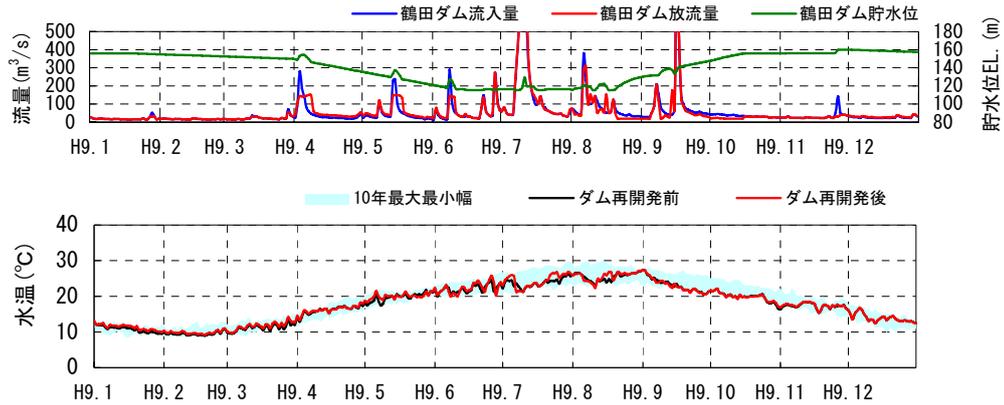
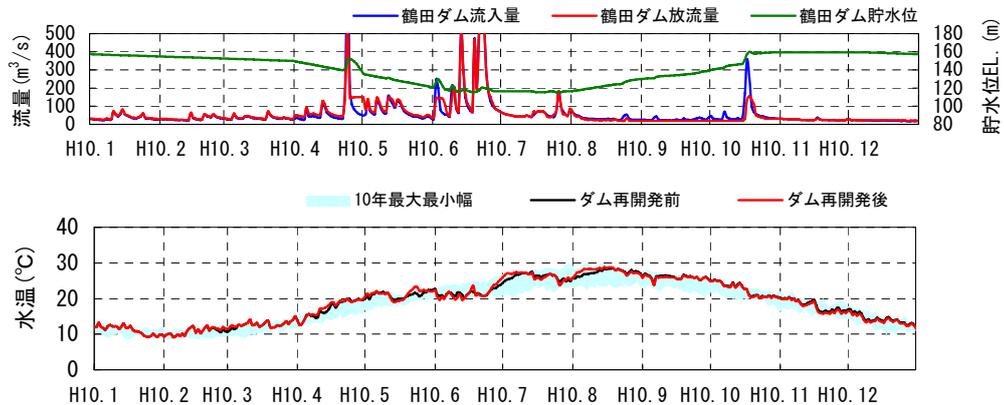


図5.4-25(1) 宮都大橋地点の水温予測結果

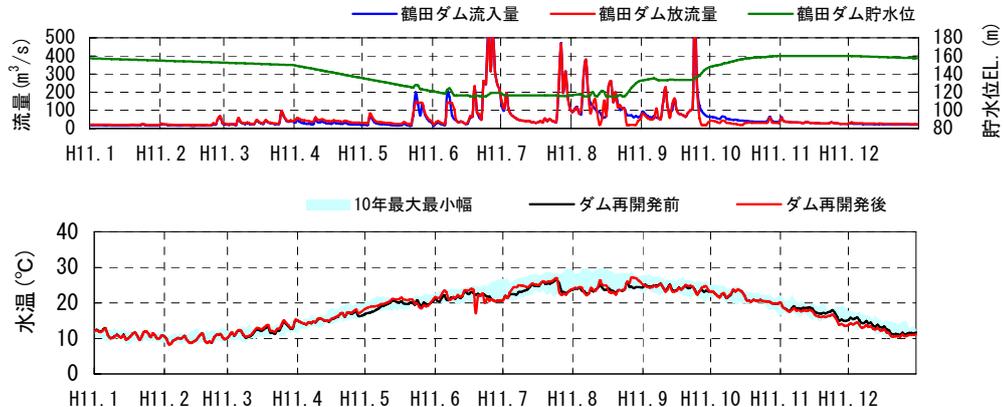
再開発後4年目（平成9年流況を使用）



再開発後5年目（平成10年流況を使用）



再開発後6年目（平成11年流況を使用）



再開発後7年目（平成12年流況を使用）

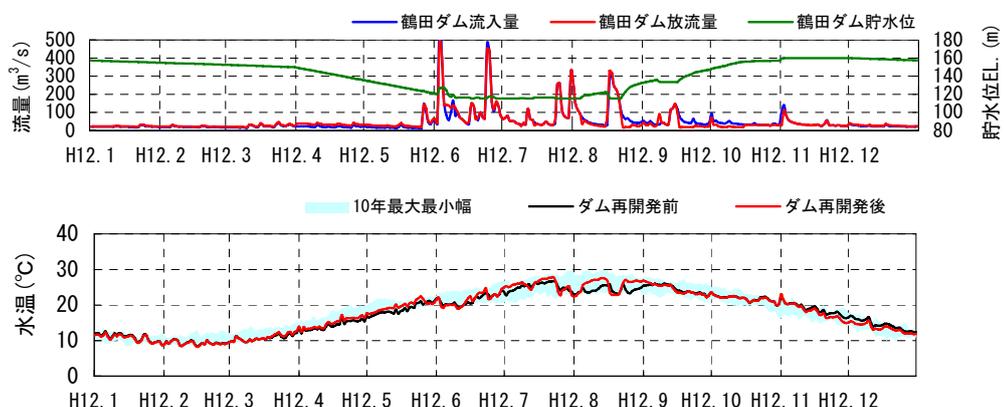
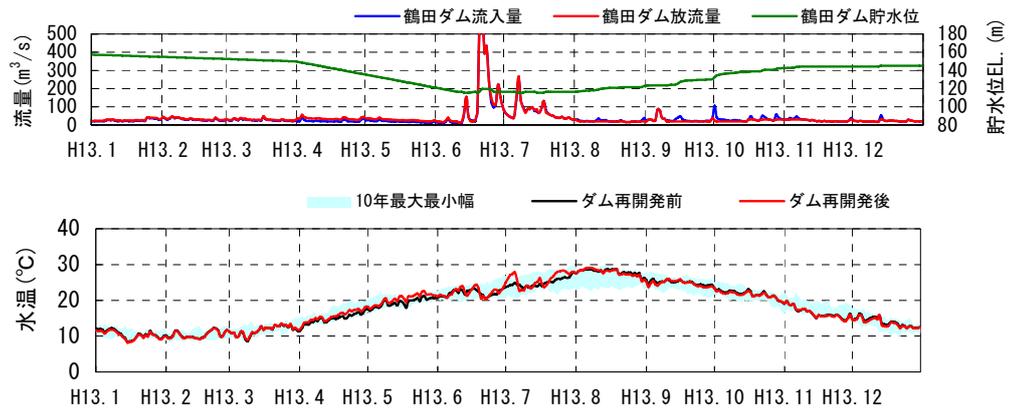
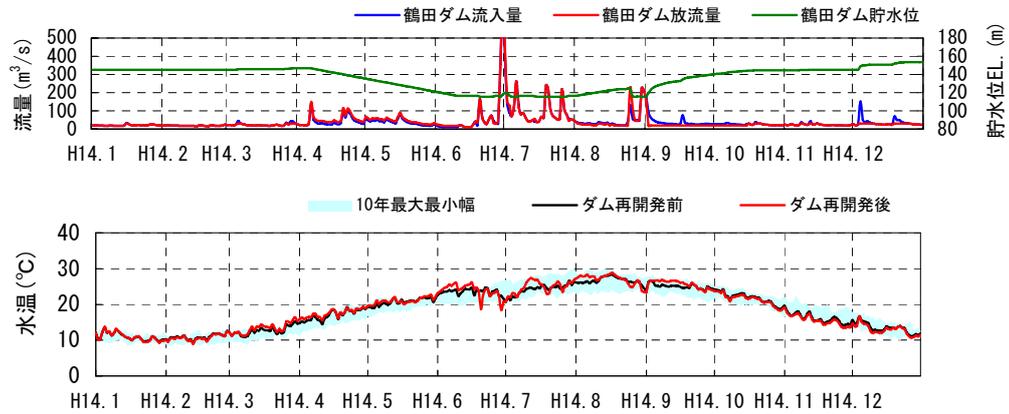


図5.4-25 (2) 宮都大橋地点の水温予測結果

再開発後8年目（平成13年流況を使用）



再開発後9年目（平成14年流況を使用）



再開発後10年目（平成15年流況を使用）

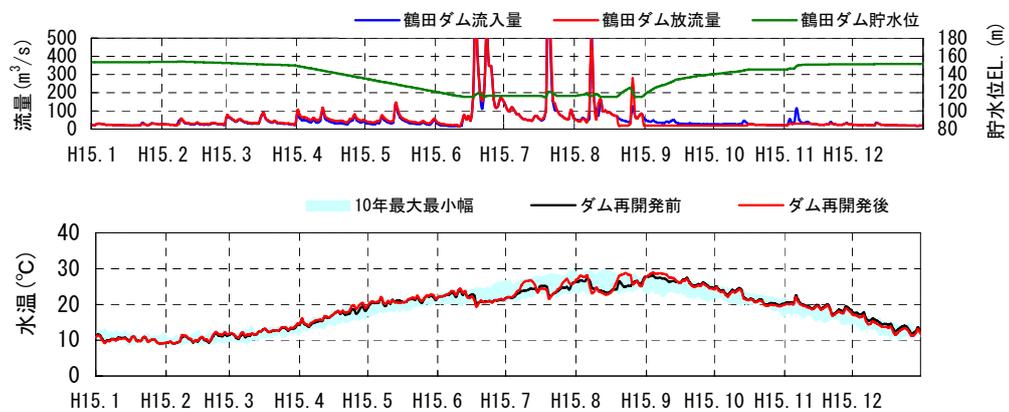
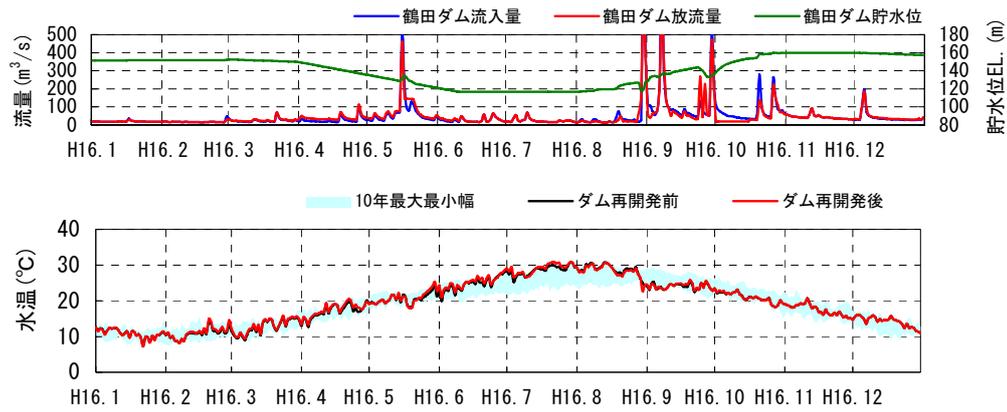
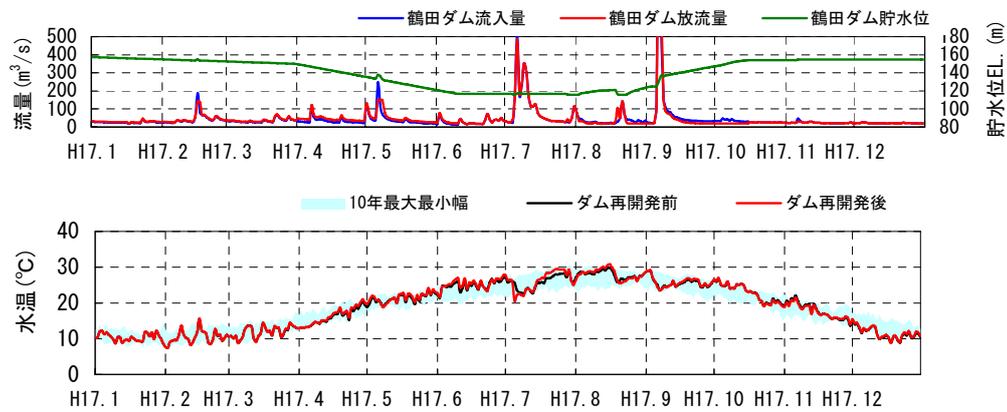


図5.4-25 (3) 宮都大橋地点の水温予測結果

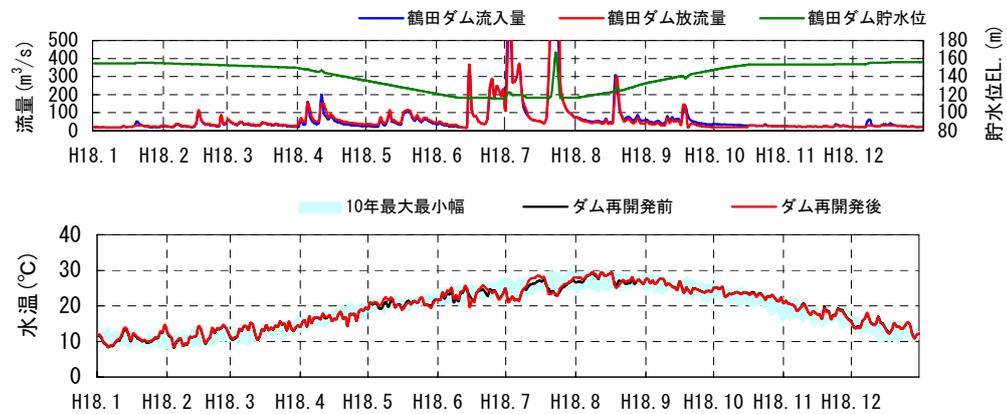
再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）



再開発後3年目（平成18年流況を使用）



再開発後4年目（平成9年流況を使用）

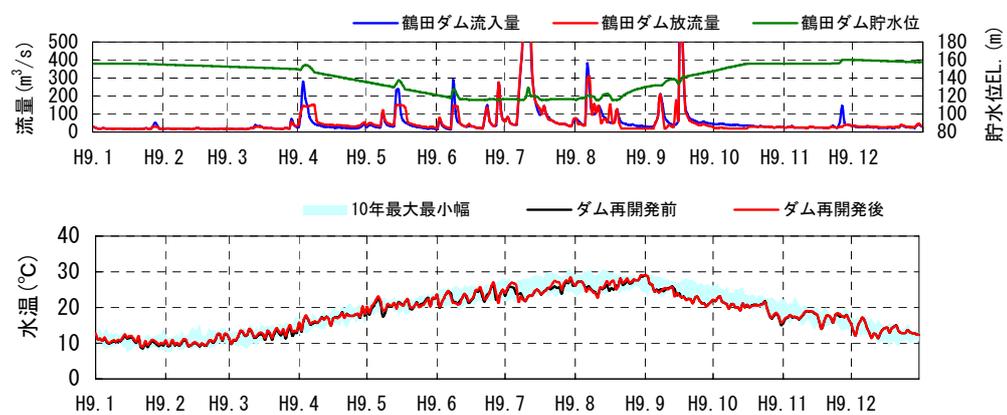
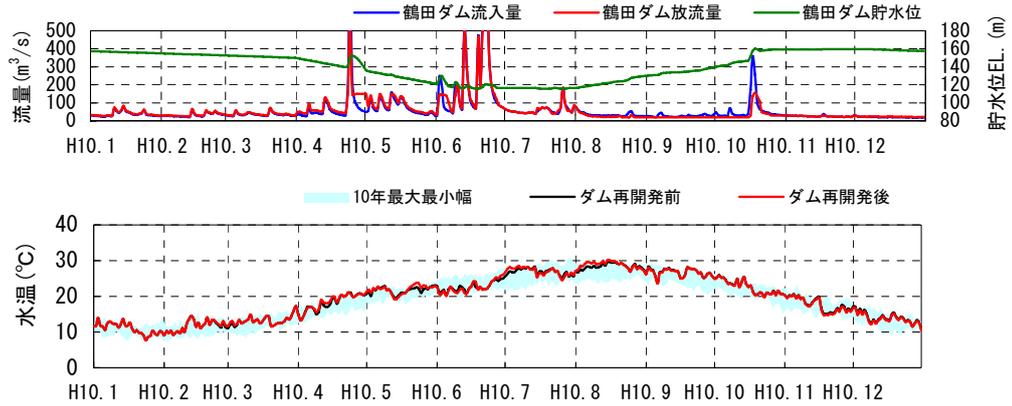
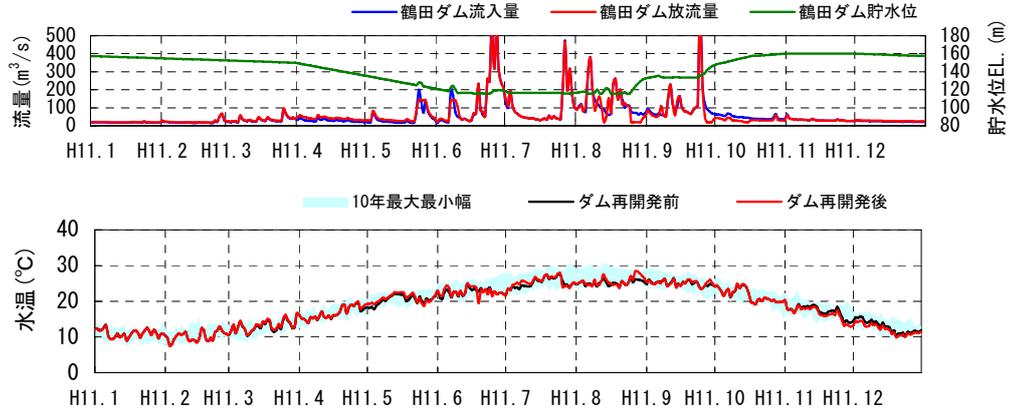


図5.4-26(1) 中郷地点の水温予測結果

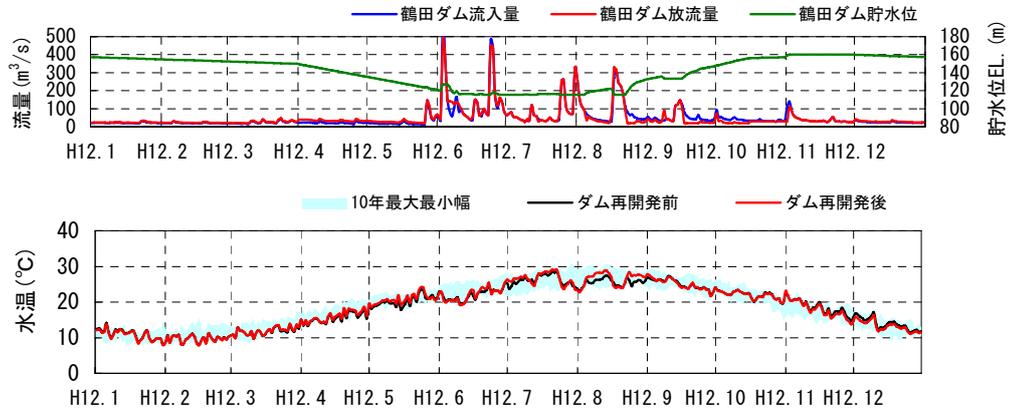
再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）



再開後7年目（平成12年流況を使用）



再開後8年目（平成13年流況を使用）

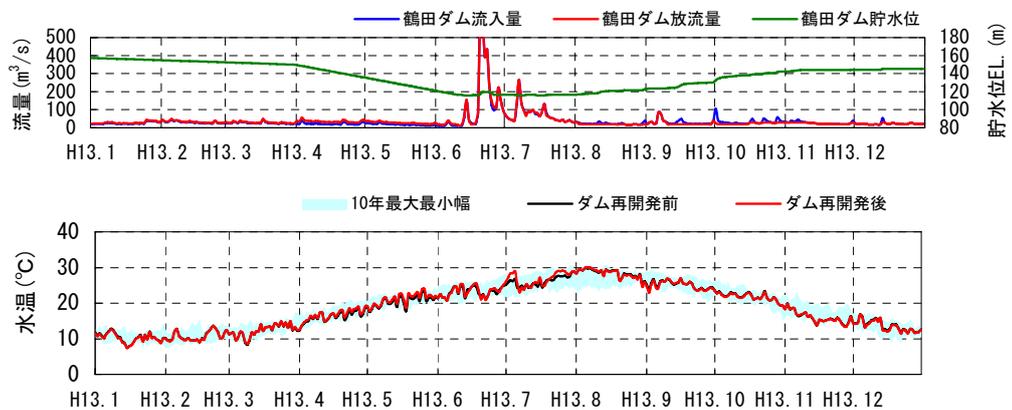
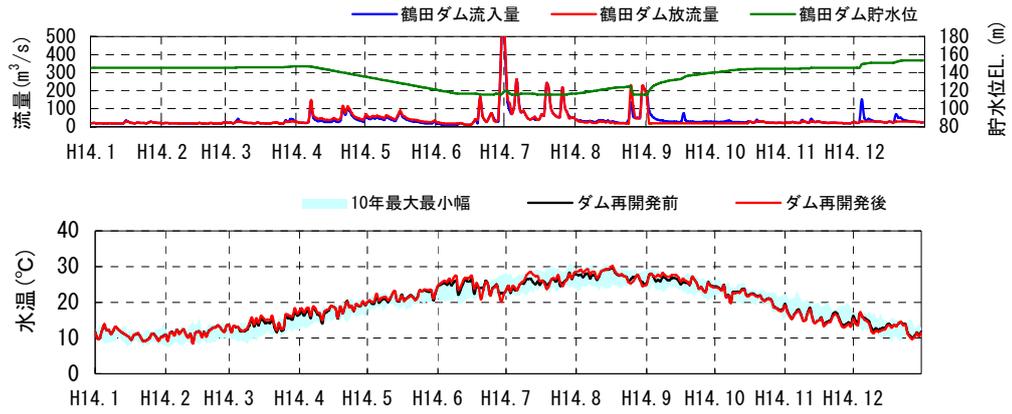


図5.4-26 (2) 中郷地点の水温予測結果

再開後9年目（平成14年流況を使用）



再開後10年目（平成15年流況を使用）

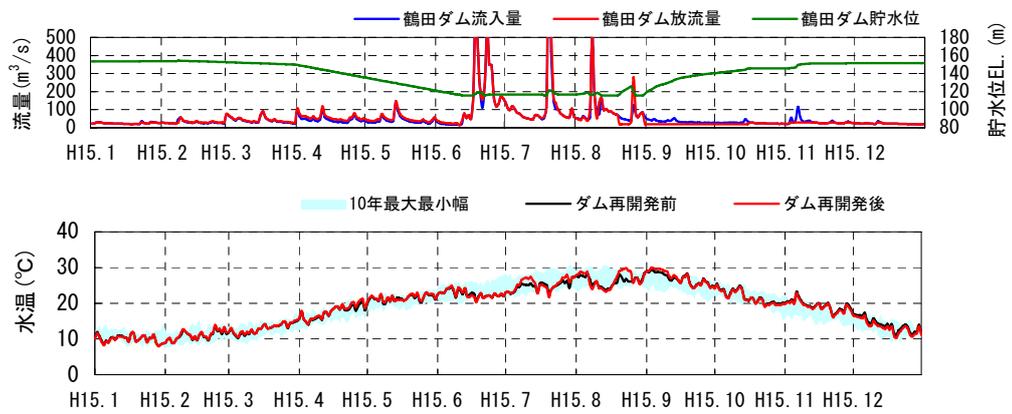


図5.4-26 (3) 中郷地点の水温予測結果

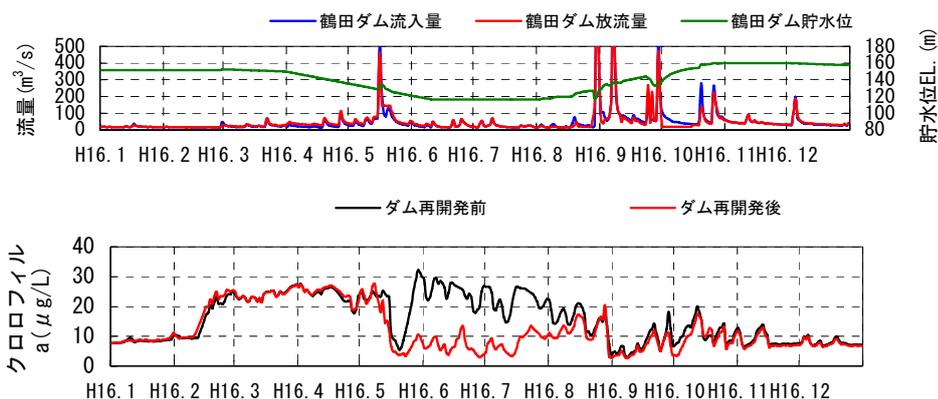
3) 富栄養化

a) クロロフィルa

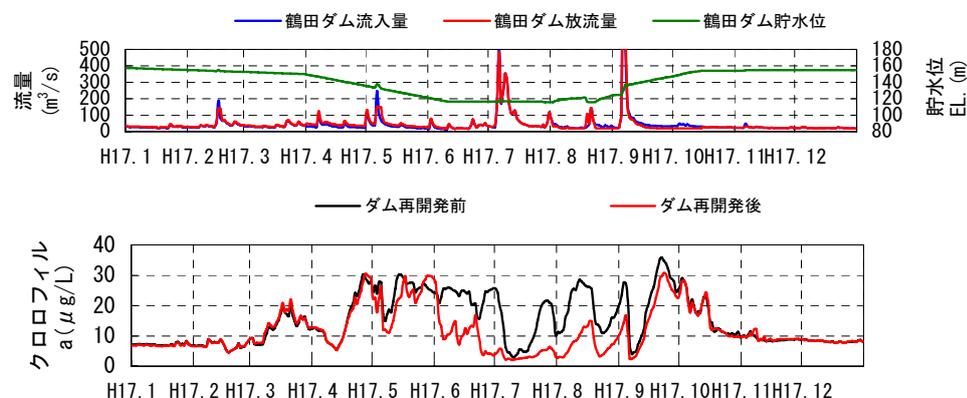
貯水池表層のクロロフィルaについては、再開発後の水位低下に伴い貯水池の水の入れ替わりが早くなることで、再開発前に比べ概ね低くなると予測され、OECDによる富栄養化区分では、年平均値は富栄養湖に分類されると予測されました。

ダム再開発後10年間の基準点3の予測結果を図5.4-27に示しています。

再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）



再開発後3年目（平成18年流況を使用）

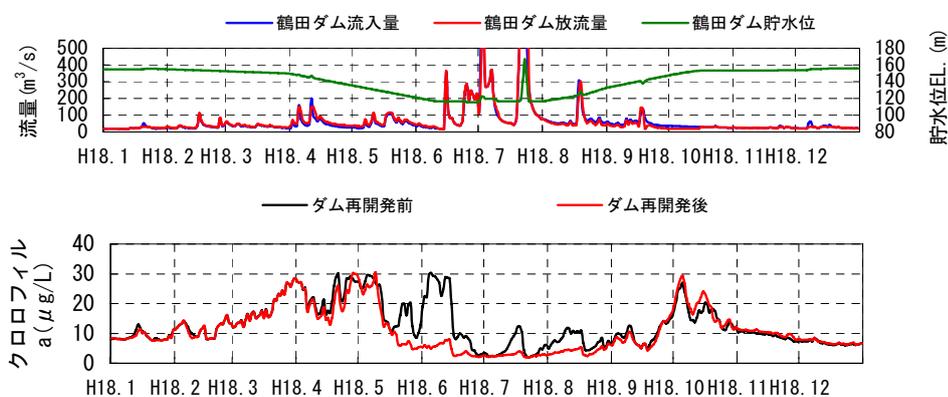
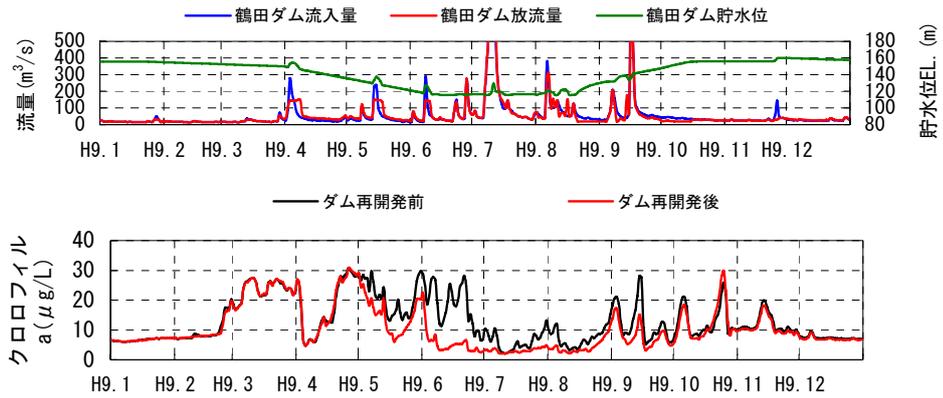
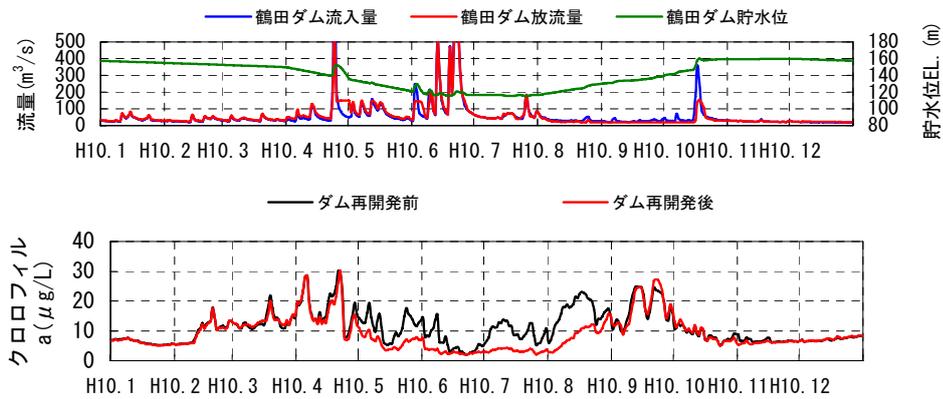


図5.4-27(1) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のクロロフィルa予測結果

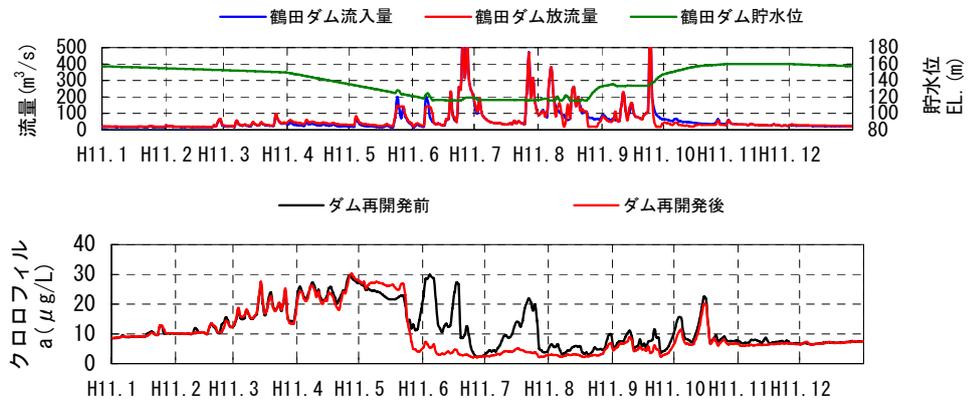
再開発後4年目（平成9年流況を使用）



再開発後5年目（平成10年流況を使用）



再開発後6年目（平成11年流況を使用）



再開発後7年目（平成12年流況を使用）

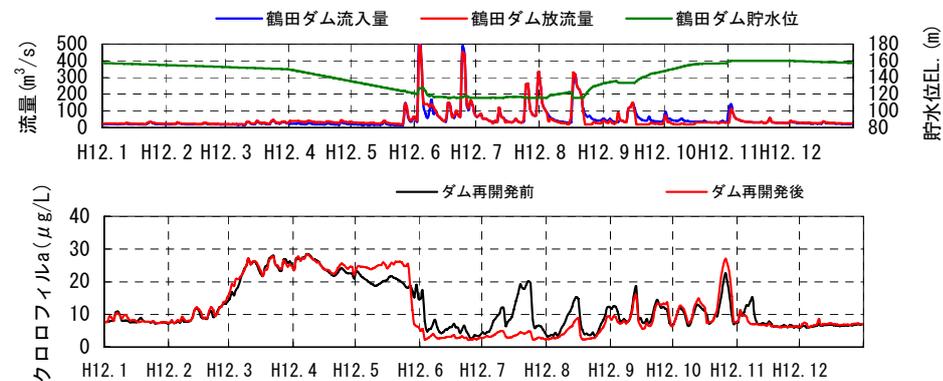
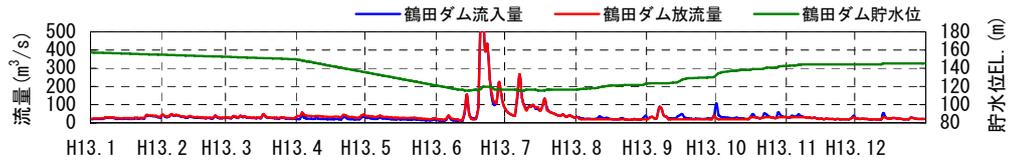
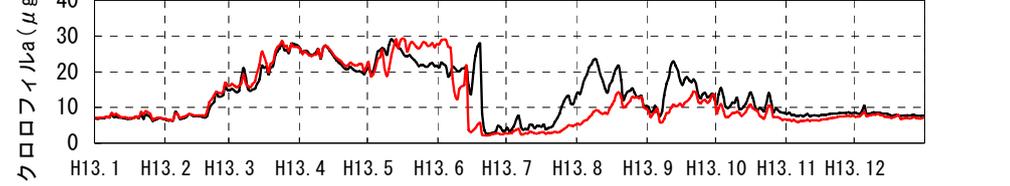


図5.4-27(2) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のクロロフィルa予測結果

再開後8年目（平成13年流況を使用）



再開後9年目（平成14年流況を使用）



再開後10年目（平成15年流況を使用）

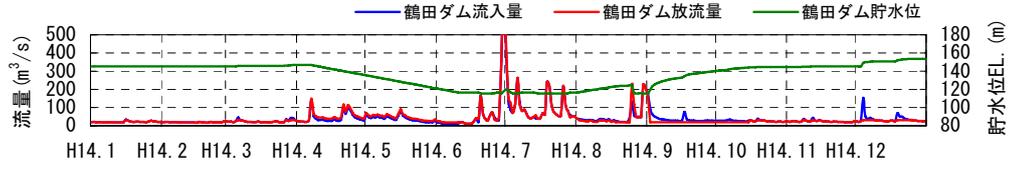


図5.4-27(3) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のクロロフィルa予測結果

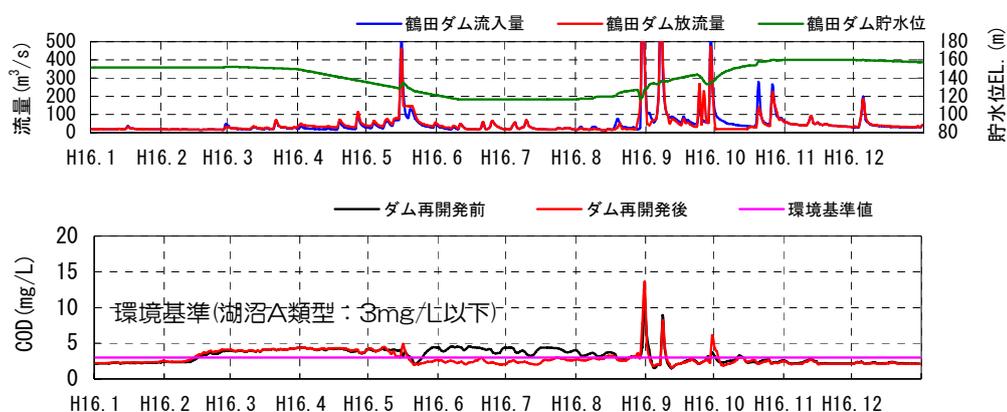
b) COD

貯水池表層のCODについては、出水に伴う侵食巻き上げにより有機物が流入するため、一時的に高くなる期間があるものの、再開発後の水位低下に伴い貯水池の水の入れ替わりが早くなることで、再開発前に比べ環境基準(湖沼A類型：COD3mg/L以下)を超過する日数が減少すると予測されました。

鶴田ダム放流口地点のCODについては、出水に伴う侵食巻き上げにより有機物が流入するため、一時的に高くなり、再開発前に比べ環境基準(湖沼A類型：COD3mg/L以下)を超過する日数が増加する期間があると予測されましたが、その他の期間については再開発前と同程度になると予測されました。

ダム再開発後10年間の予測結果を図5.4-28～図5.4-29に示しています。

再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）

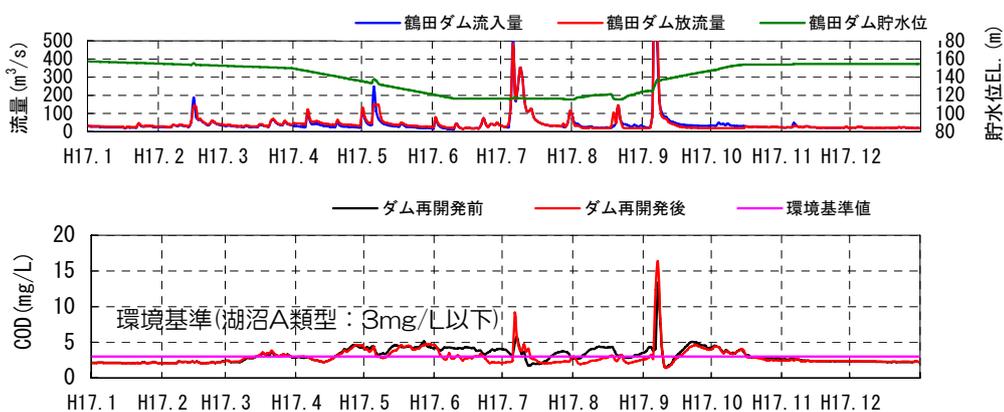
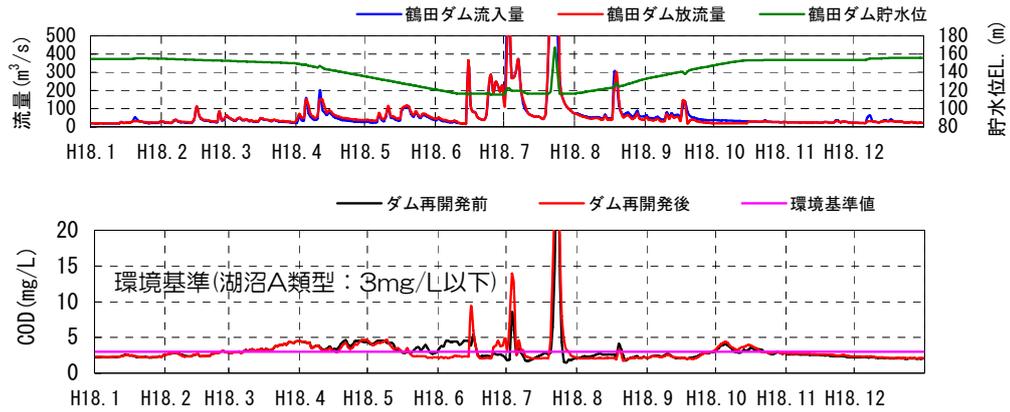
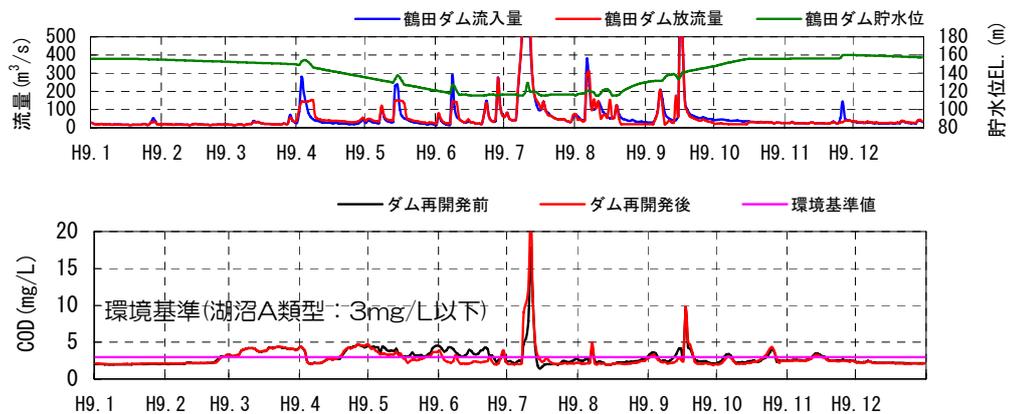


図5.4-28(1) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のCOD予測結果

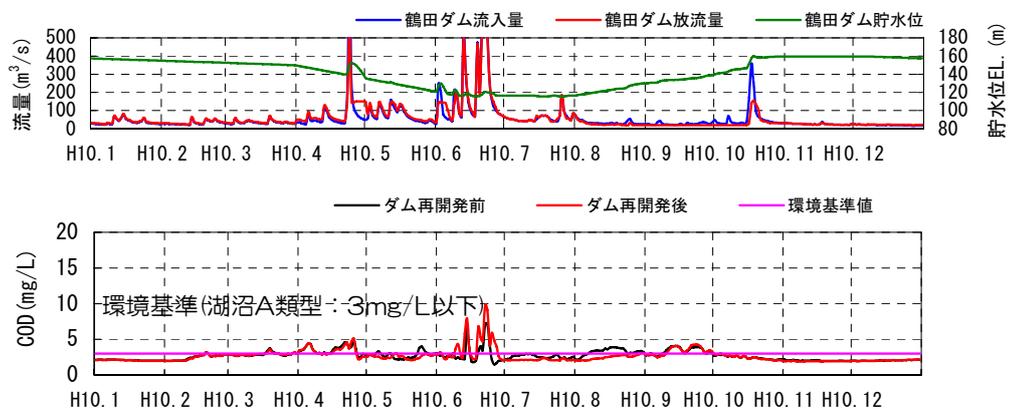
再開後3年目（平成18年流況を使用）



再開後4年目（平成9年流況を使用）



再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）

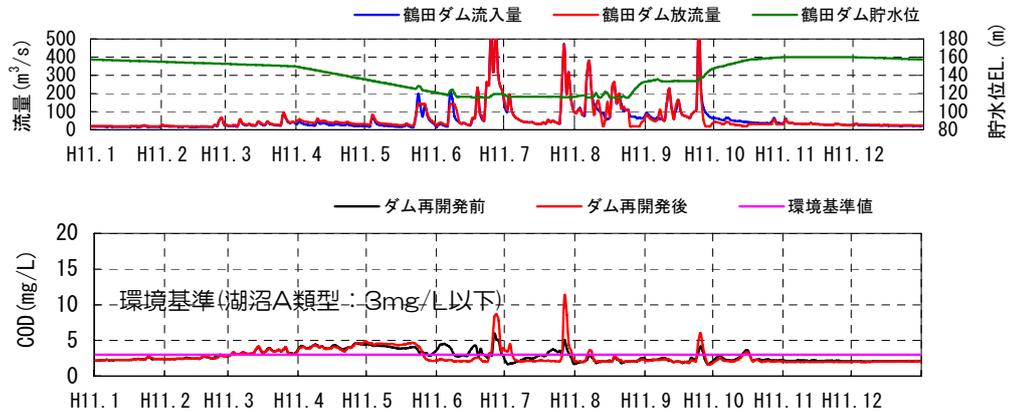
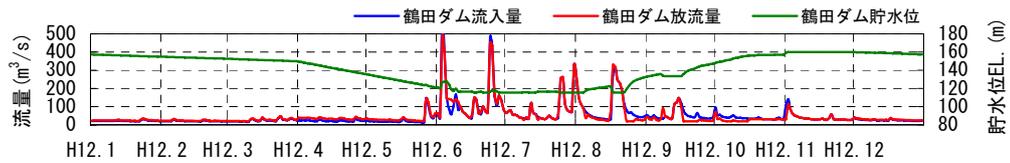
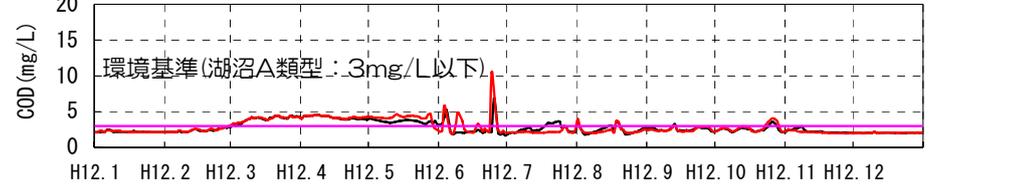


図5.4-28 (2) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のCOD予測結果

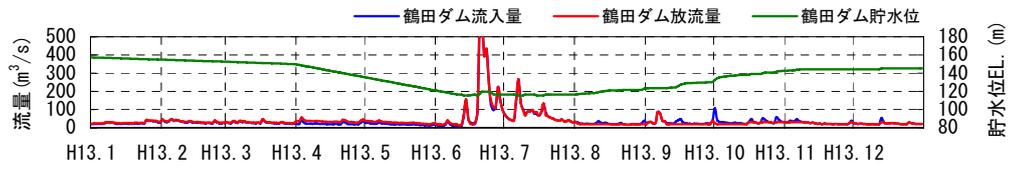
再開後7年目（平成12年流況を使用）



再開後8年目（平成13年流況を使用）



再開後9年目（平成14年流況を使用）



再開後10年目（平成15年流況を使用）

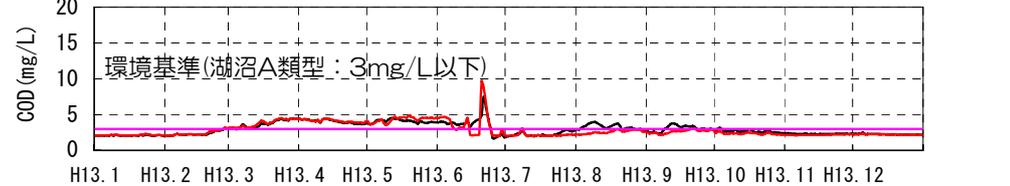
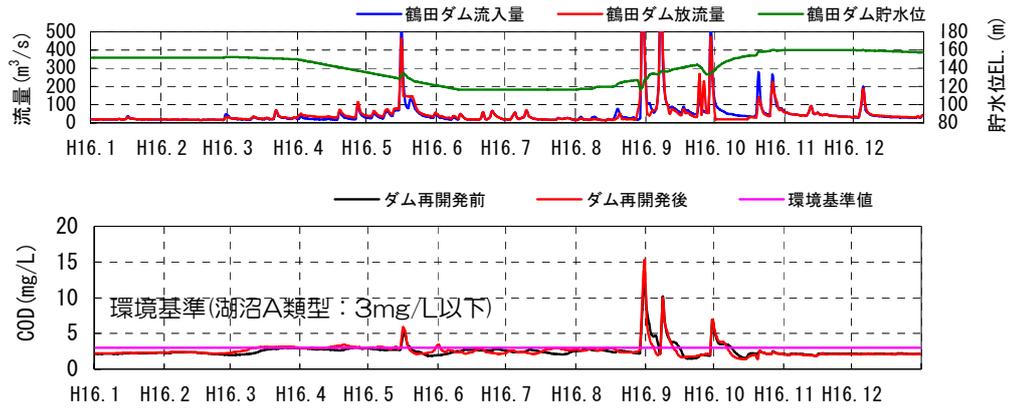
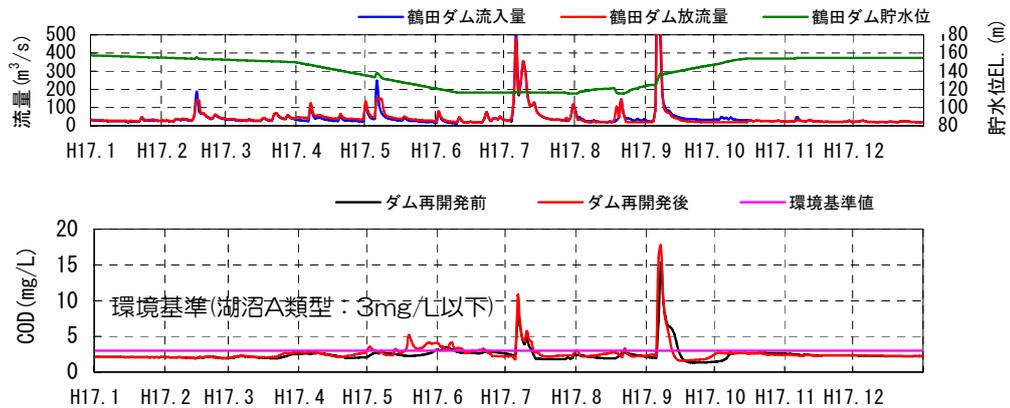


図5.4-28 (3) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のCOD予測結果

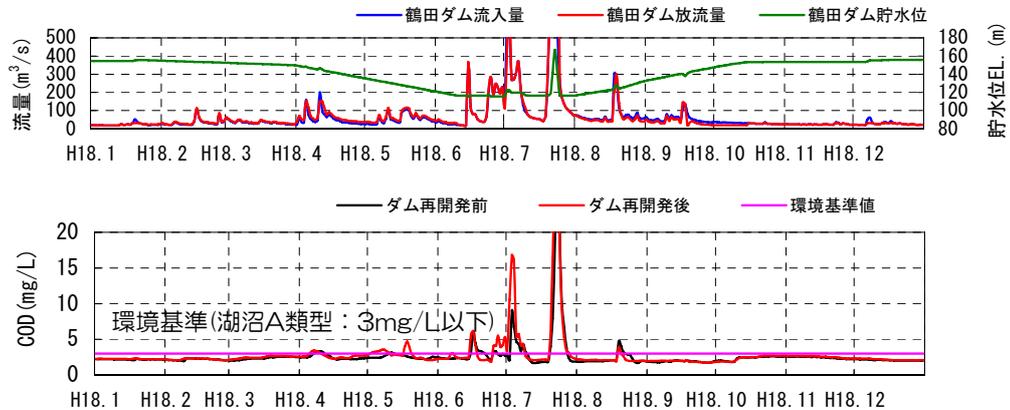
再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）



再開発後3年目（平成18年流況を使用）



再開発後4年目（平成9年流況を使用）

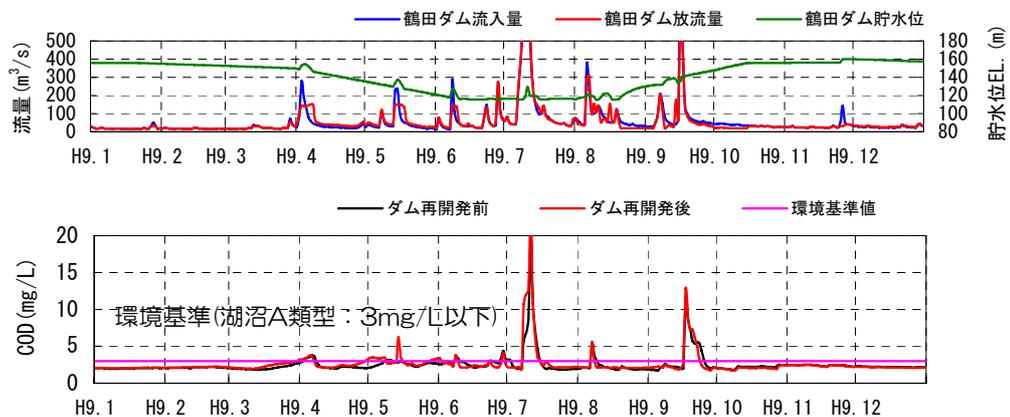
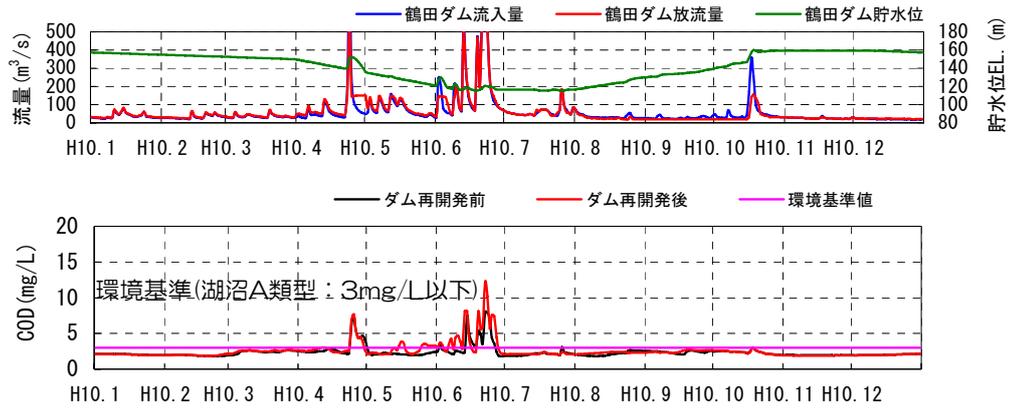
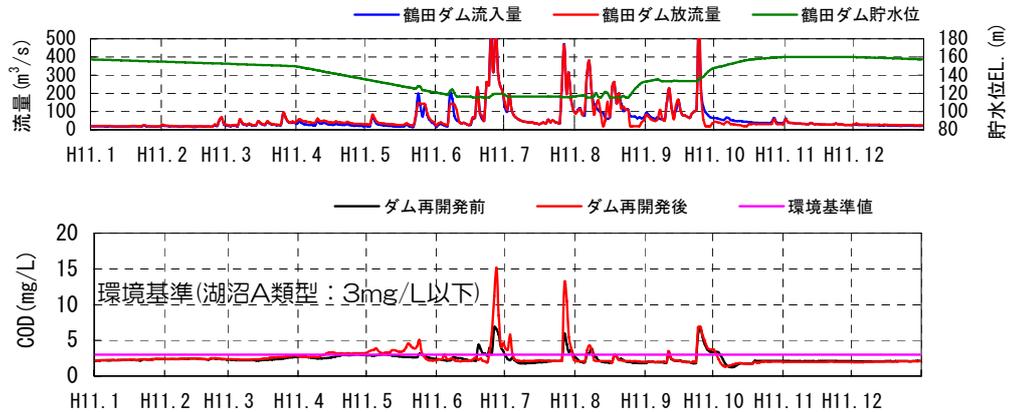


図5.4-29(1) 鶴田ダム放流口地点のCOD予測結果

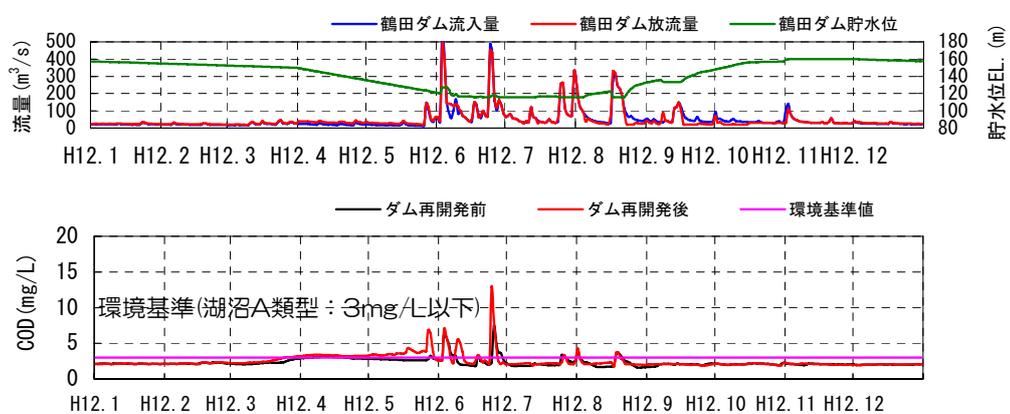
再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）



再開後7年目（平成12年流況を使用）



再開後8年目（平成13年流況を使用）

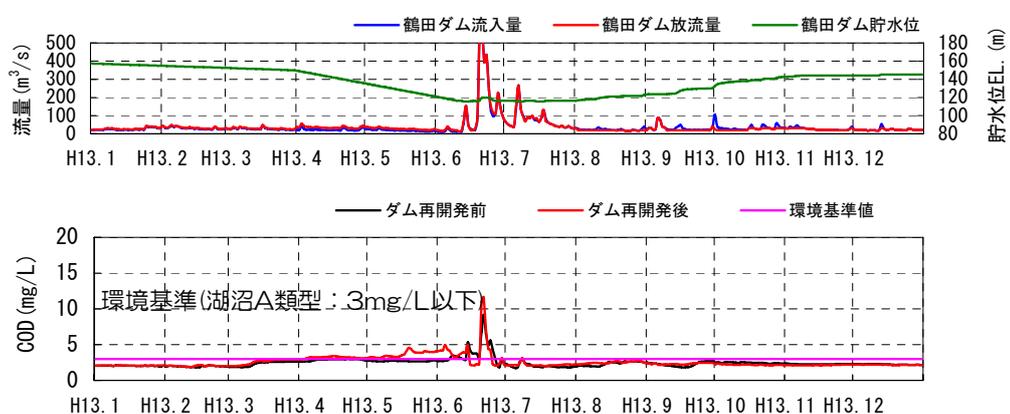
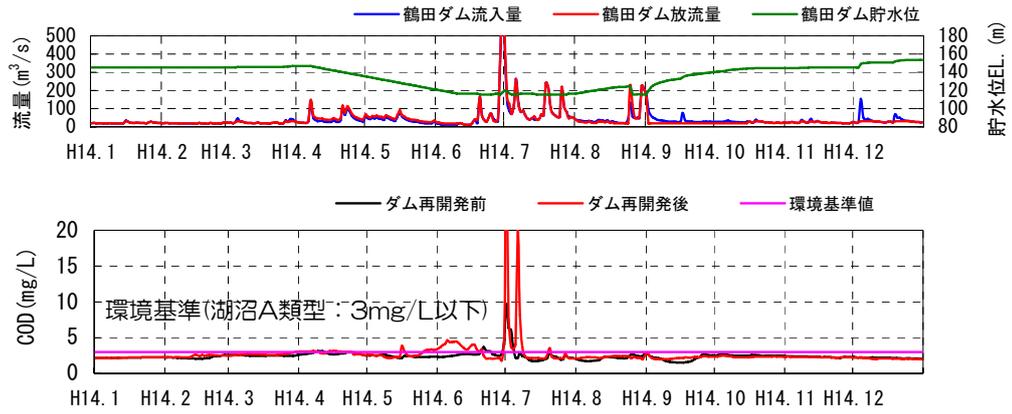


図5.4-29 (2) 鶴田ダム放流口地点のCOD予測結果

再開後9年目（平成14年流況を使用）



再開後10年目（平成15年流況を使用）

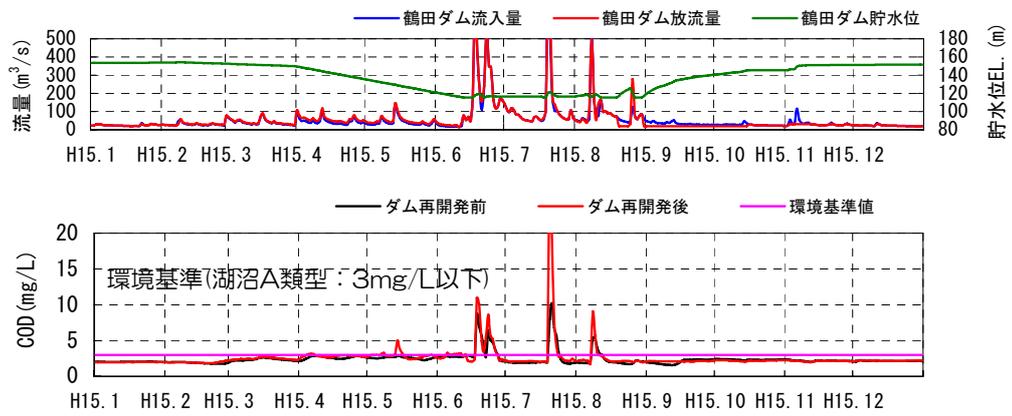


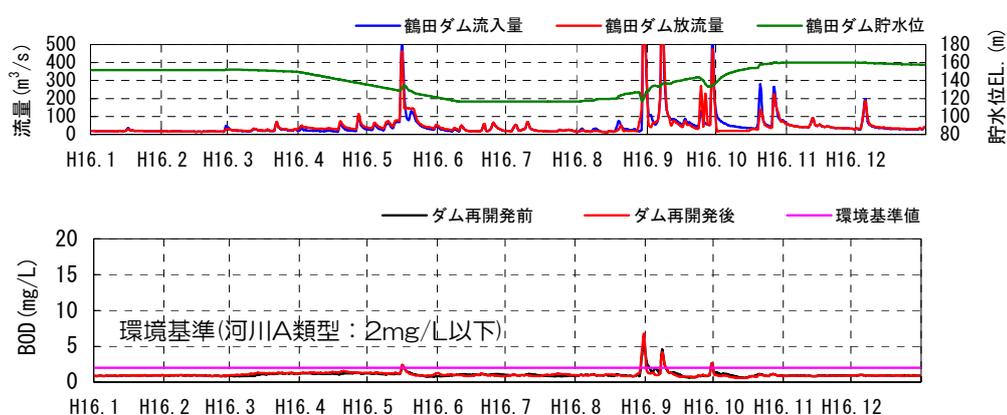
図5.4-29 (3) 鶴田ダム放流口地点のCOD予測結果

c) BOD

鶴田ダム下流河川のBODについては、出水に伴う侵食巻き上げにより有機物が流入するため、一時的に高くなり、再開発前に比べ環境基準(河川A類型：BOD2mg/L以下)を超過する日数が増加する年があるものの、その他の期間については再開発前と同程度になると予測されました。

ダム再開発後10年間の宮都大橋地点及び中郷地点の予測結果を図5.4-30～図5.4-31に示しています。

再開発後1年目(平成16年流況を使用)



再開発後2年目(平成17年流況を使用)

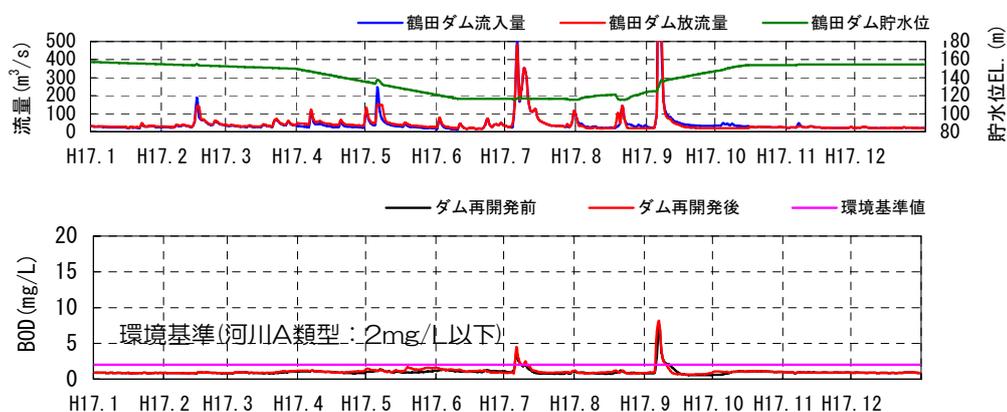
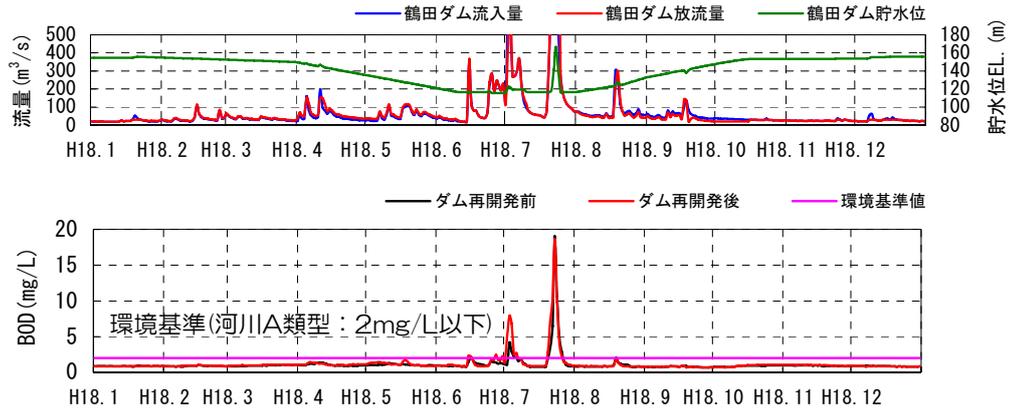
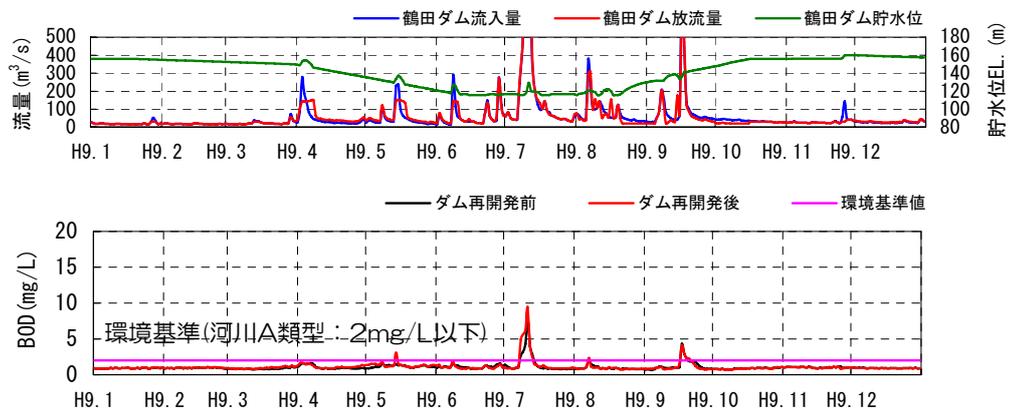


図5.4-30(1) 宮都大橋地点のBOD予測結果

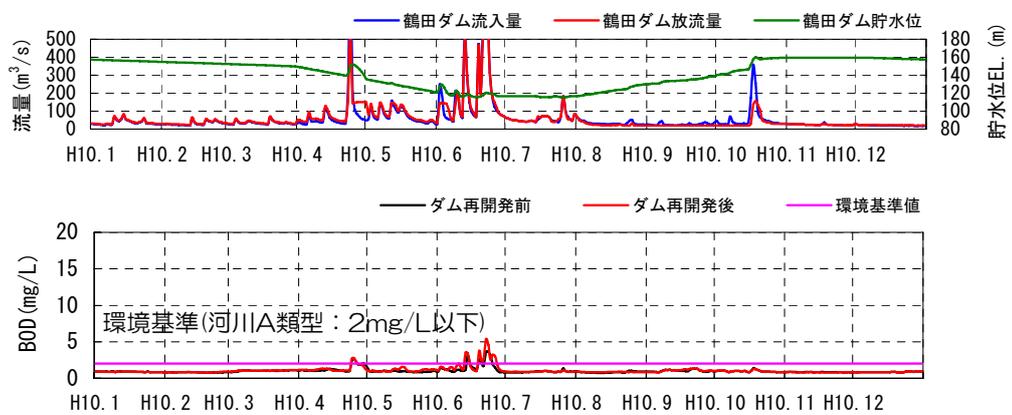
再開後3年目（平成18年流況を使用）



再開後4年目（平成9年流況を使用）



再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）

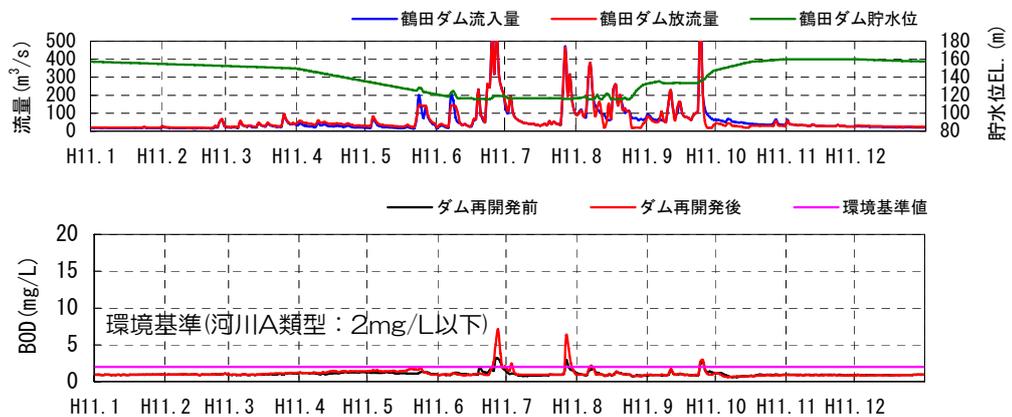
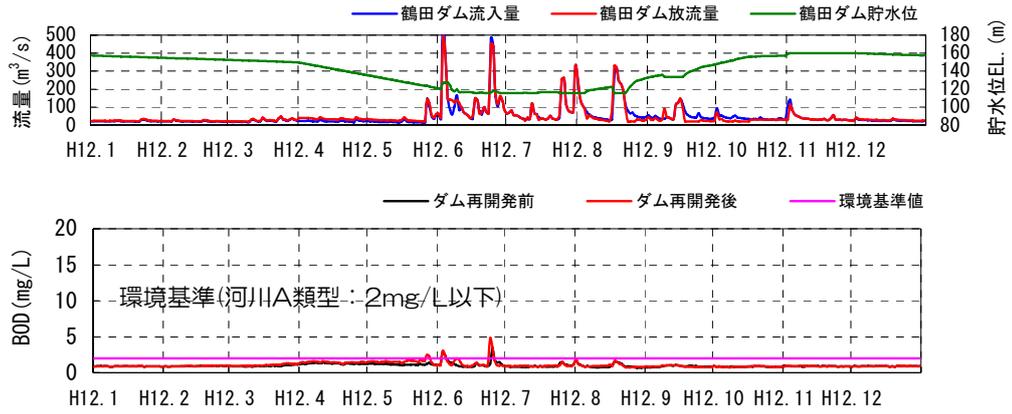
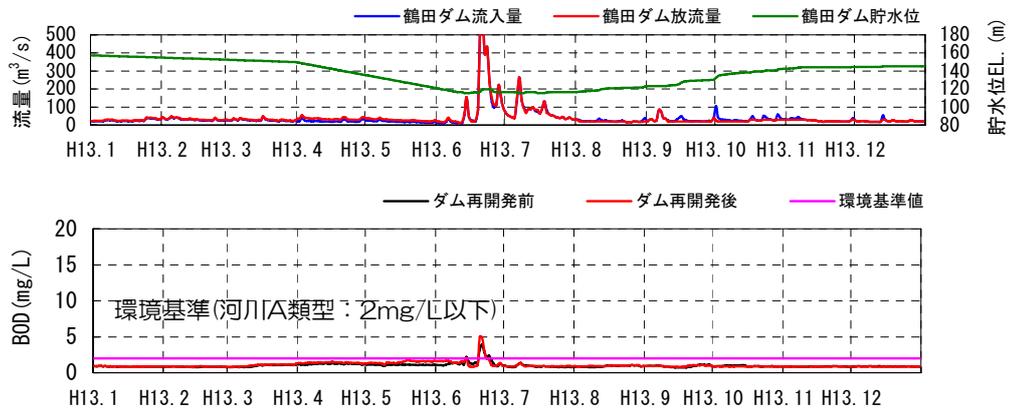


図5.4-30 (2) 宮都大橋地点のBOD予測結果

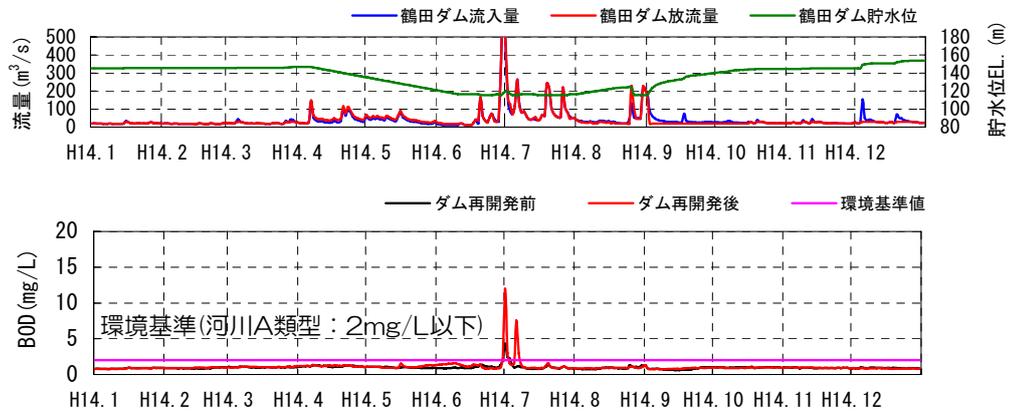
再開後7年目（平成12年流況を使用）



再開後8年目（平成13年流況を使用）



再開後9年目（平成14年流況を使用）



再開後10年目（平成15年流況を使用）

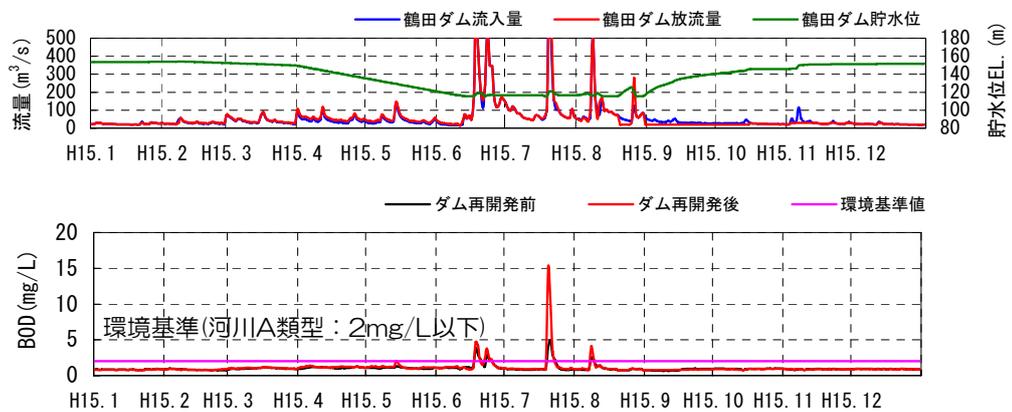
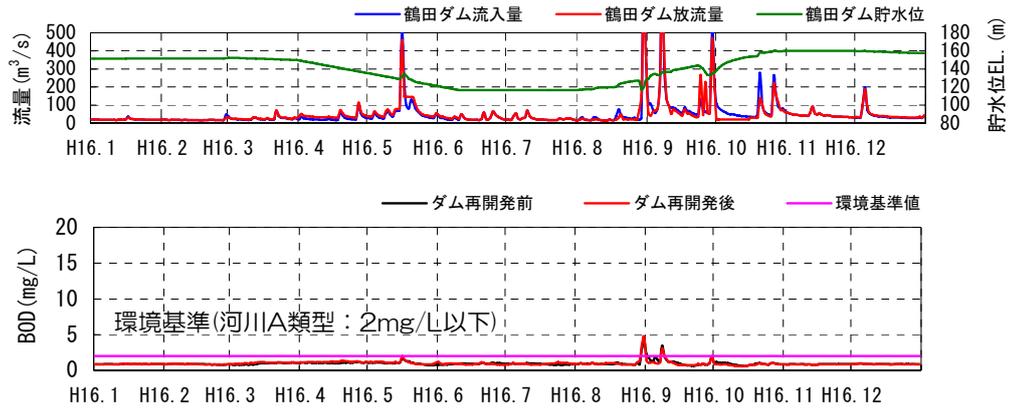
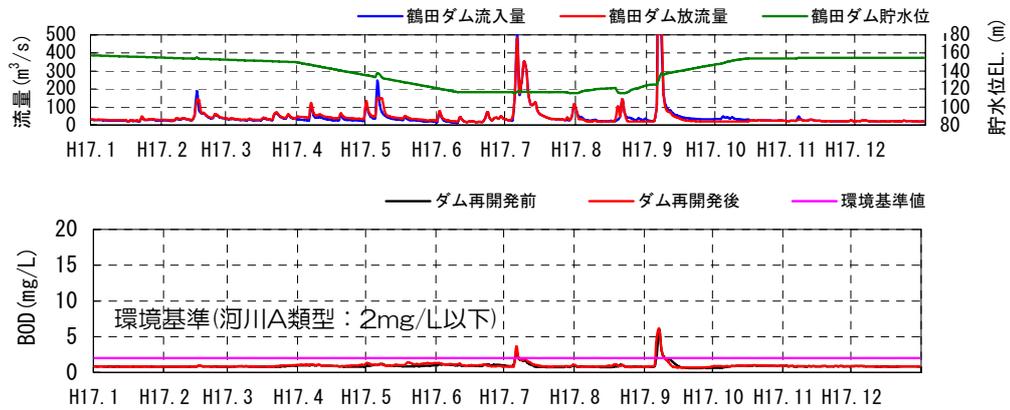


図5.4-30 (3) 宮都大橋地点のBOD予測結果

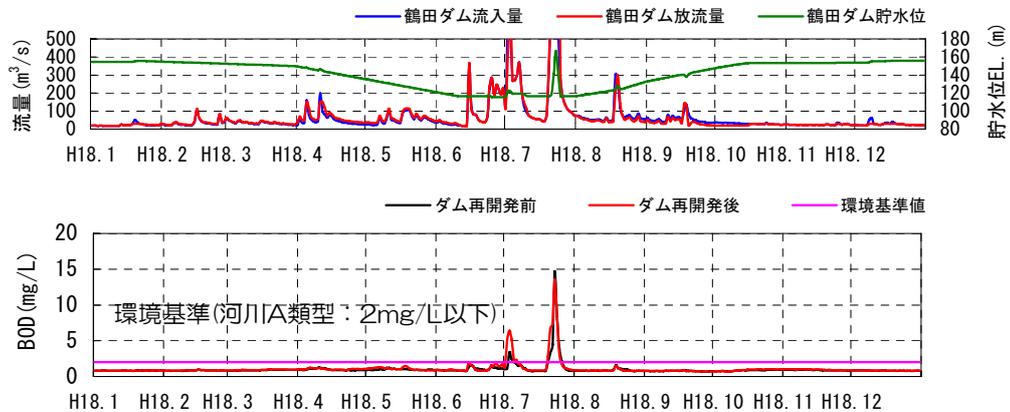
再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）



再開発後3年目（平成18年流況を使用）



再開発後4年目（平成9年流況を使用）

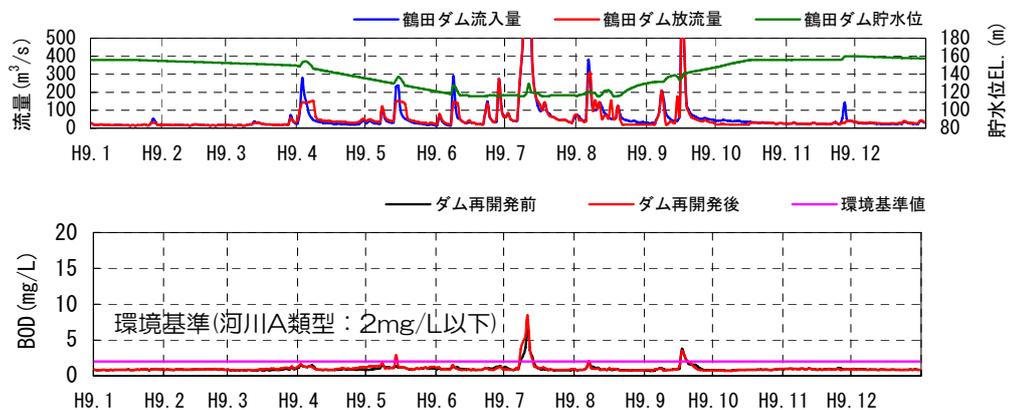
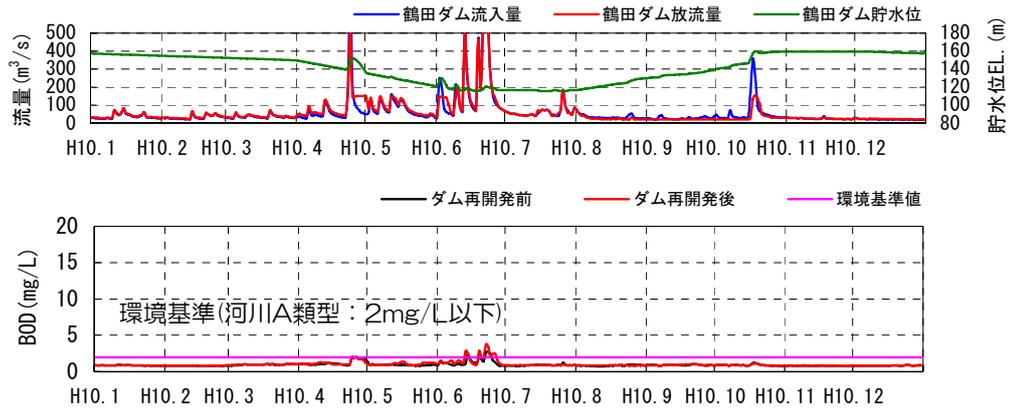
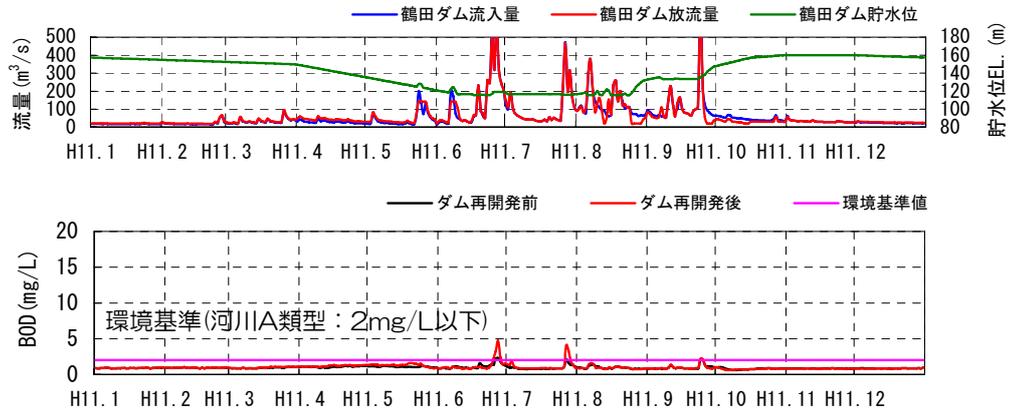


図5.4-31(1) 中郷地点のBOD予測結果

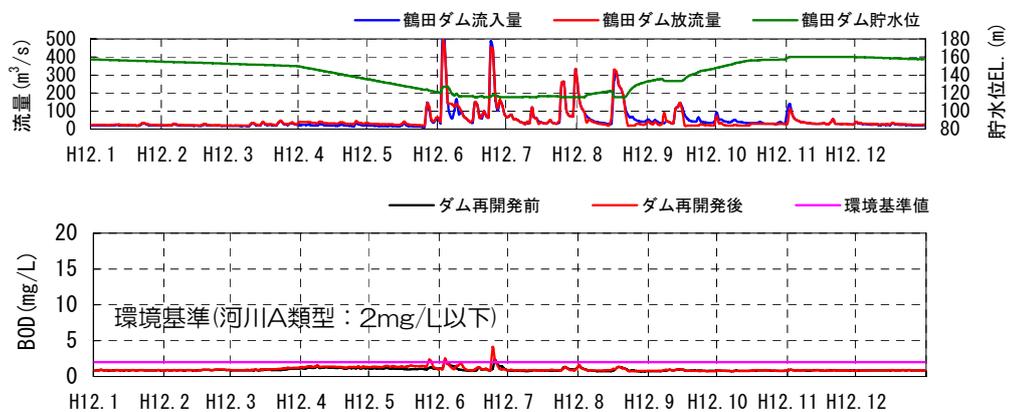
再開発後5年目（平成10年流況を使用）



再開発後6年目（平成11年流況を使用）



再開発後7年目（平成12年流況を使用）



再開発後8年目（平成13年流況を使用）

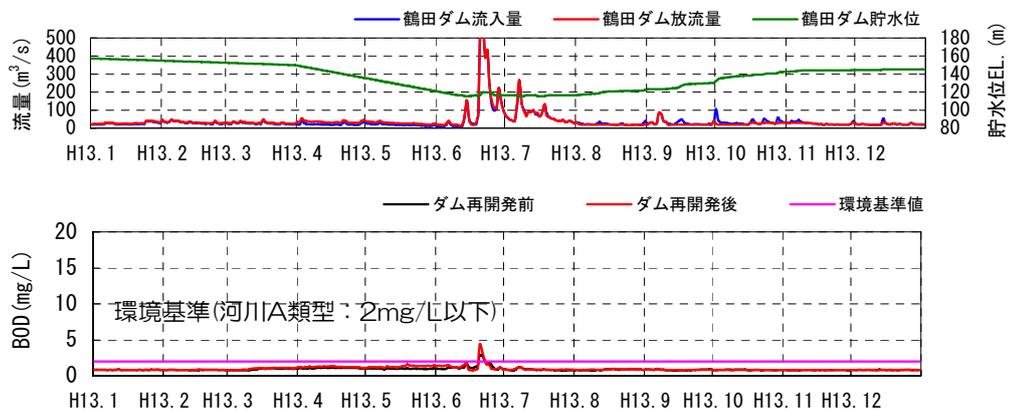
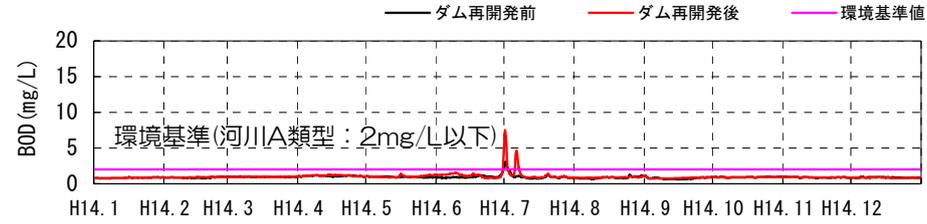


図5.4-31 (2) 中郷地点のBOD予測結果

再開発後9年目（平成14年流況を使用）



再開発後10年目（平成15年流況を使用）

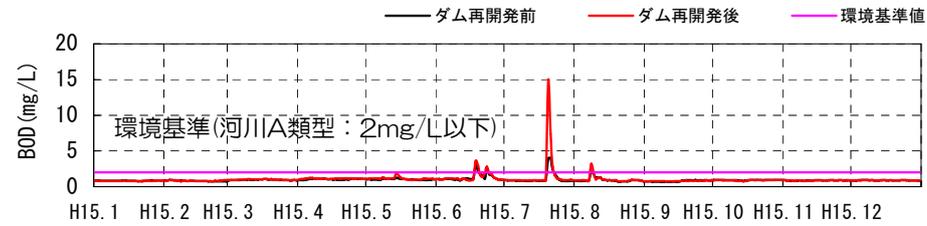
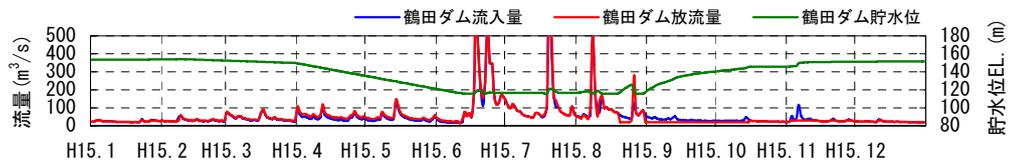


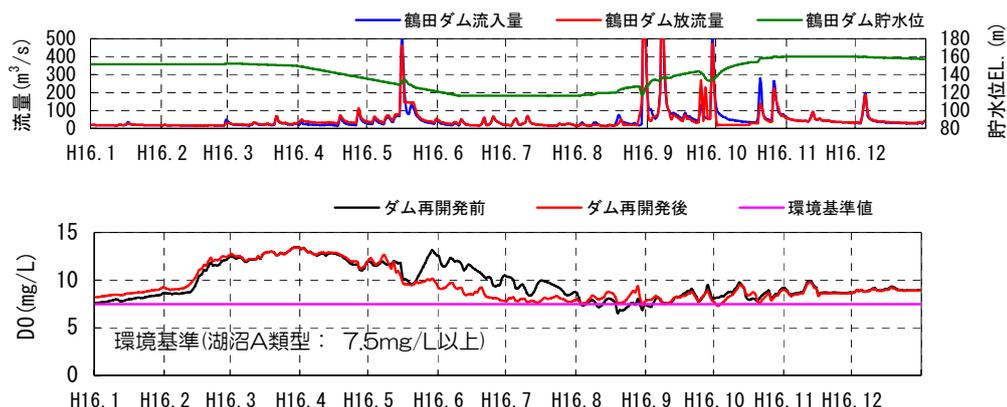
図5.4-31 (3) 中郷地点のBOD予測結果

4) 溶存酸素量(DO)

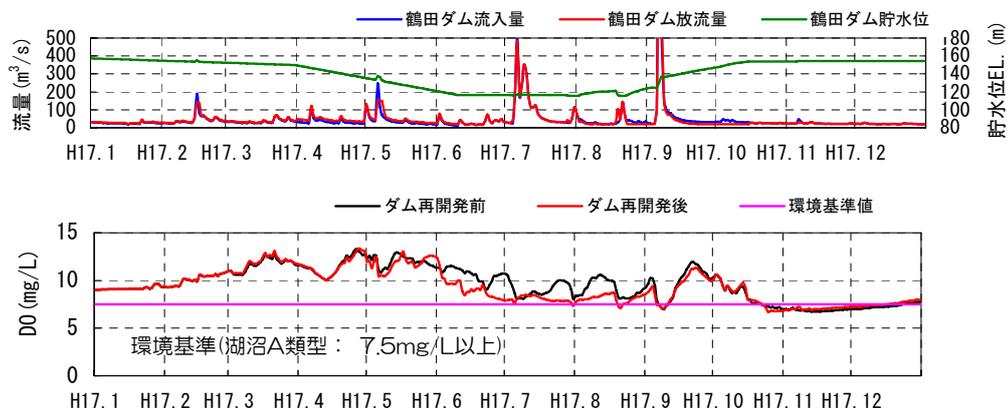
DOについては、貯水池表層はダム再開発前と比較して同程度、下流河川は一時的に低下する期間がありますが、その他の期間は概ね同程度になると予測されました。

ダム再開発後10年間の基準点3、鶴田ダム放流口及び川内川第二ダム放流地点の予測結果を図5.4-32～図5.4-34に示しています。

再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）



再開発後3年目（平成18年流況を使用）

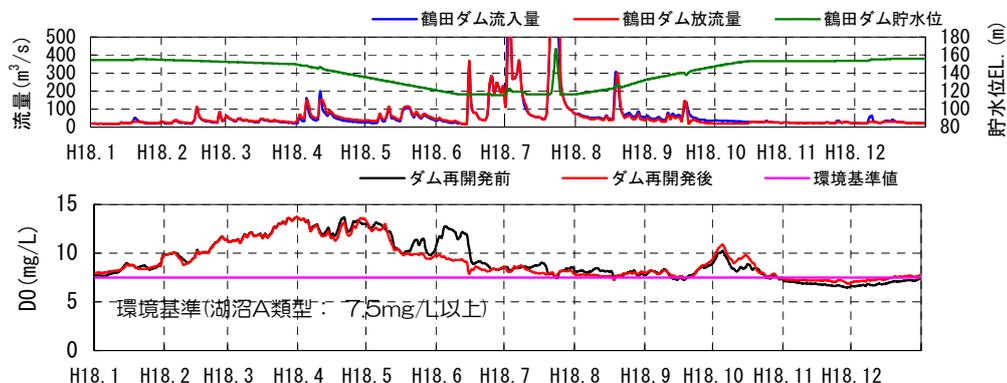
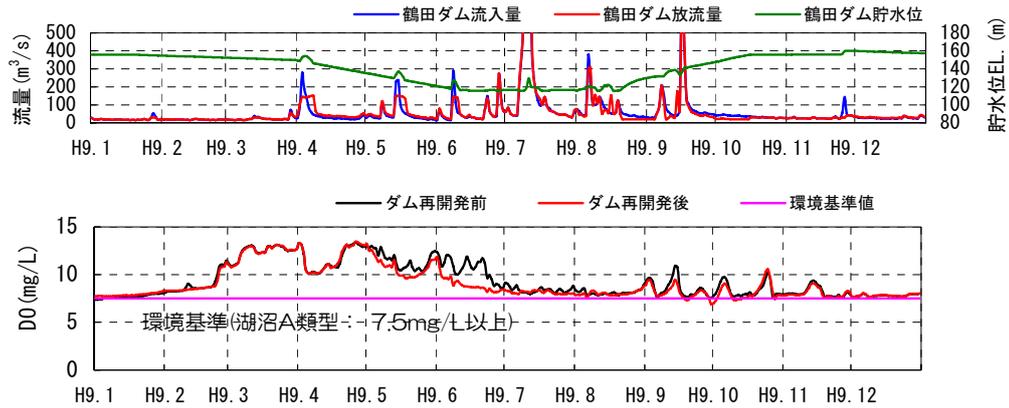
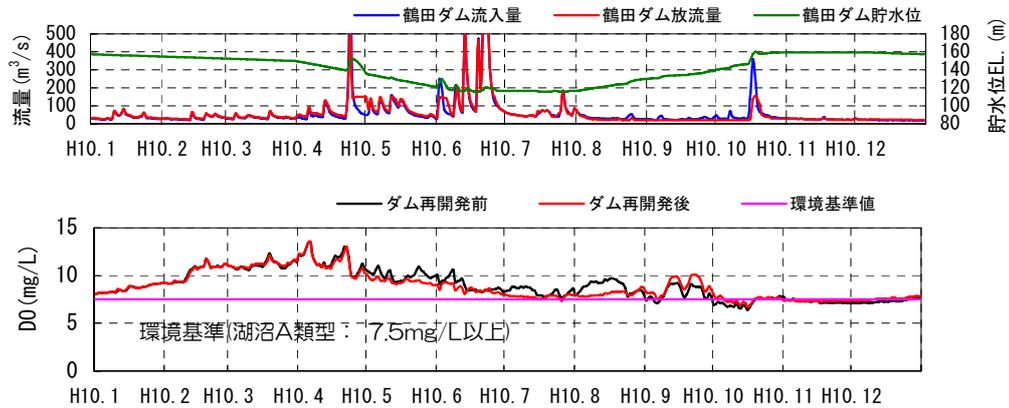


図5.4-32(1) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のDO予測結果

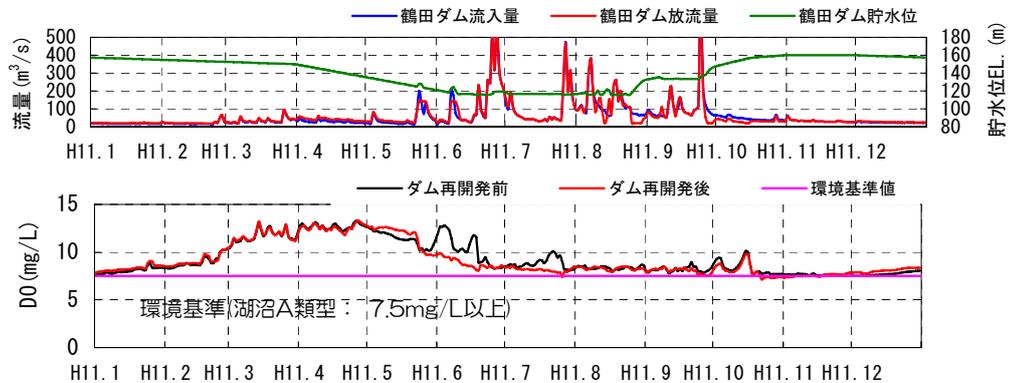
再開後4年目（平成9年流況を使用）



再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）



再開後7年目（平成12年流況を使用）

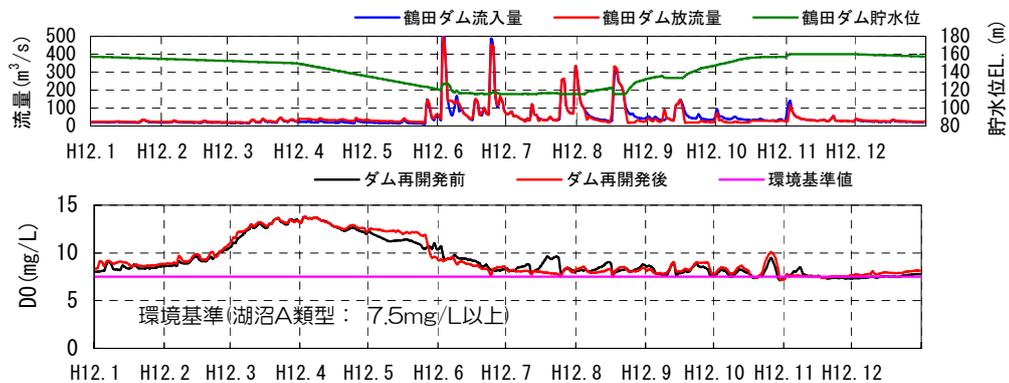
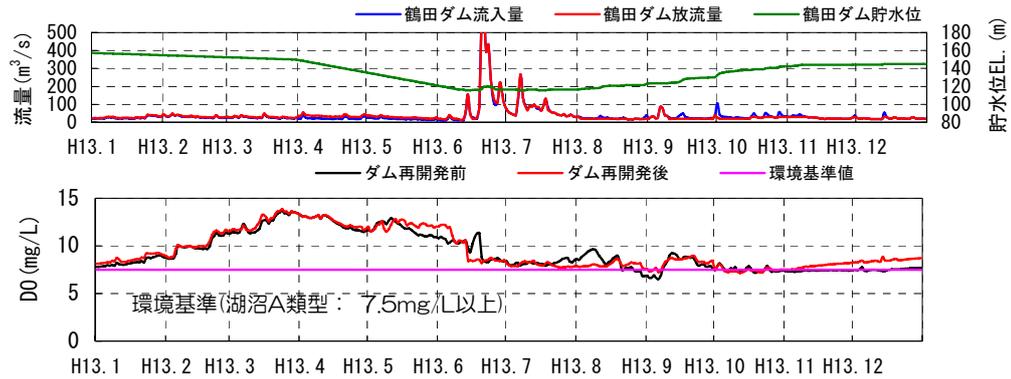
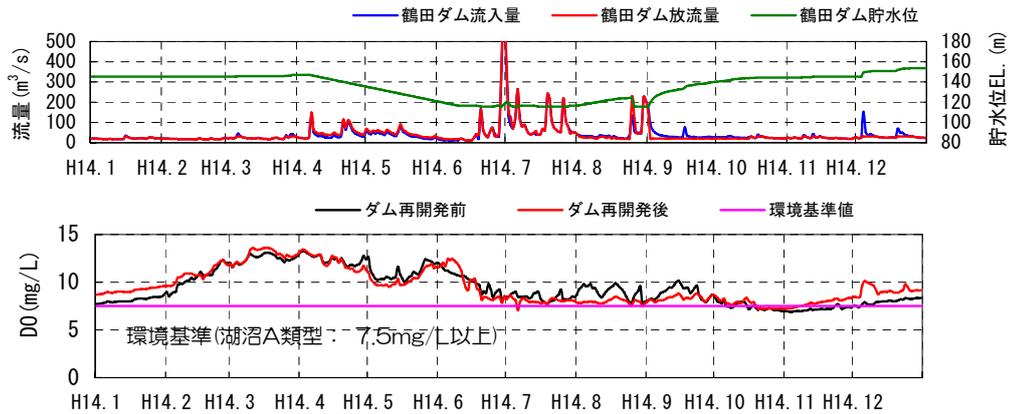


図5.4-32 (2) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のDO予測結果

再開発後8年目（平成13年流況を使用）



再開発後9年目（平成14年流況を使用）



再開発後10年目（平成15年流況を使用）

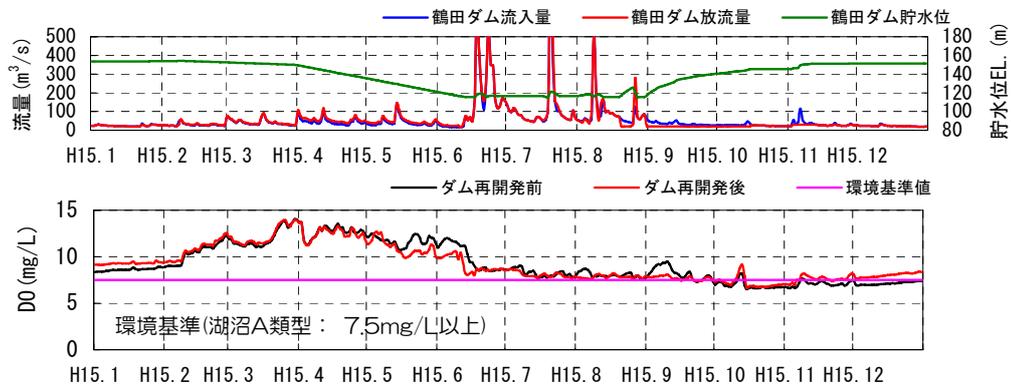
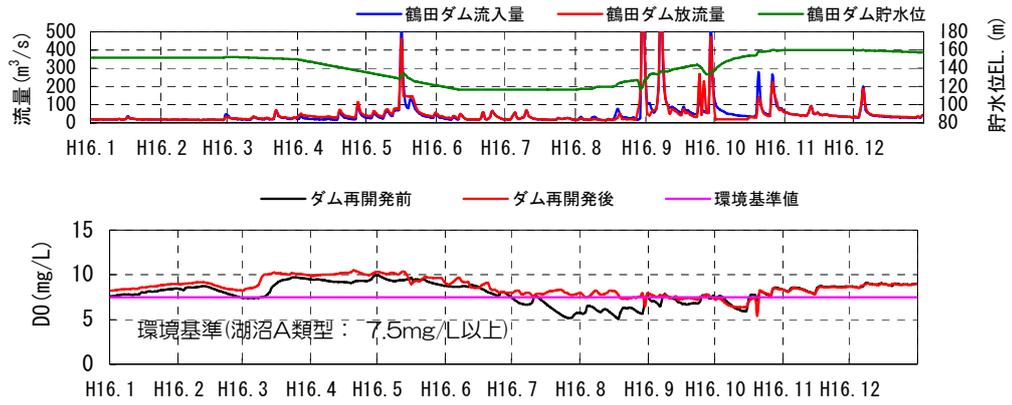
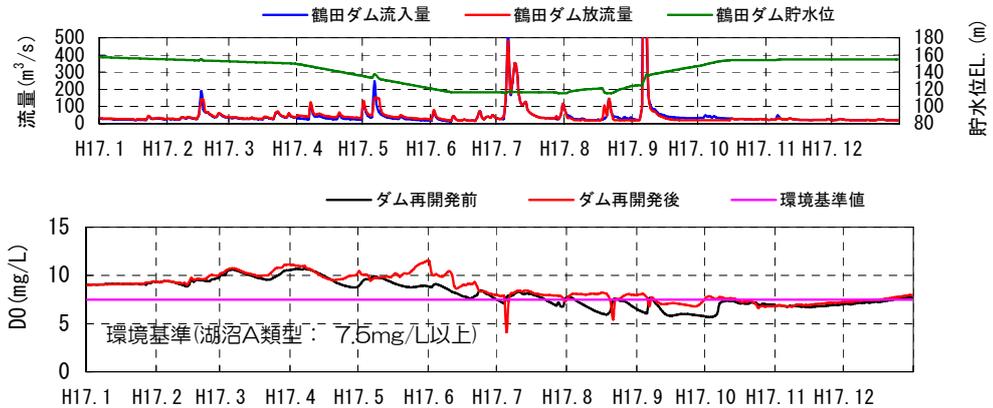


図5.4-32(3) 鶴田ダム貯水池表層(基準点3)のDO予測結果

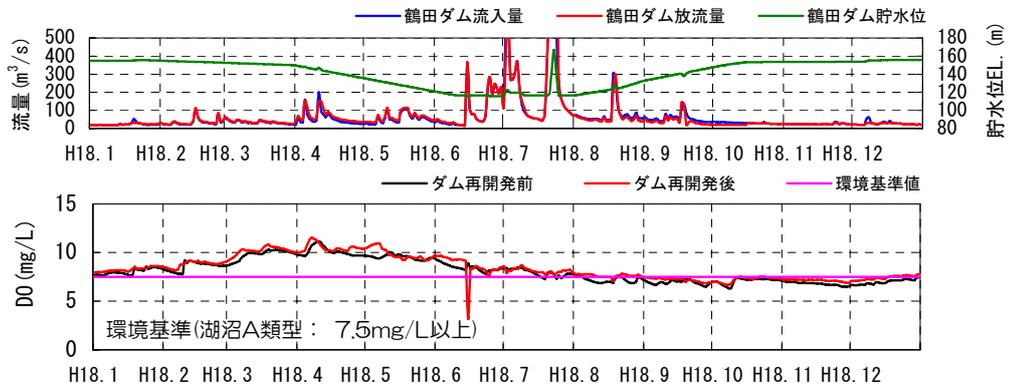
再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）



再開発後3年目（平成18年流況を使用）



再開発後4年目（平成9年流況を使用）

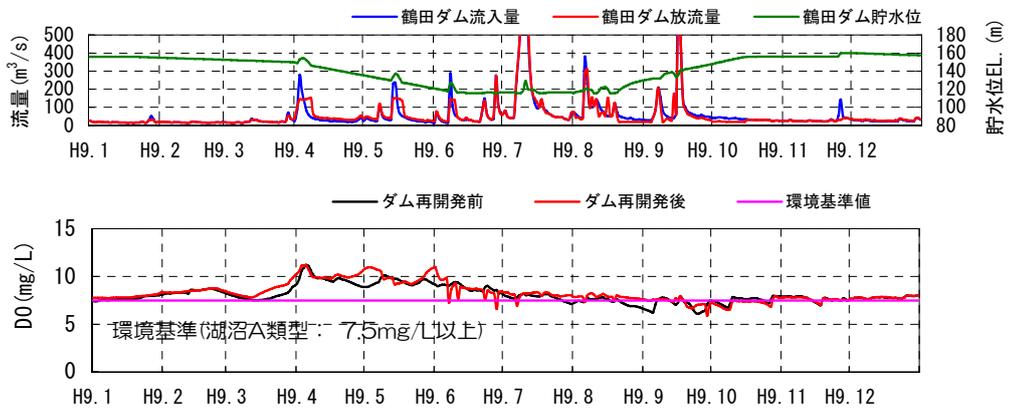
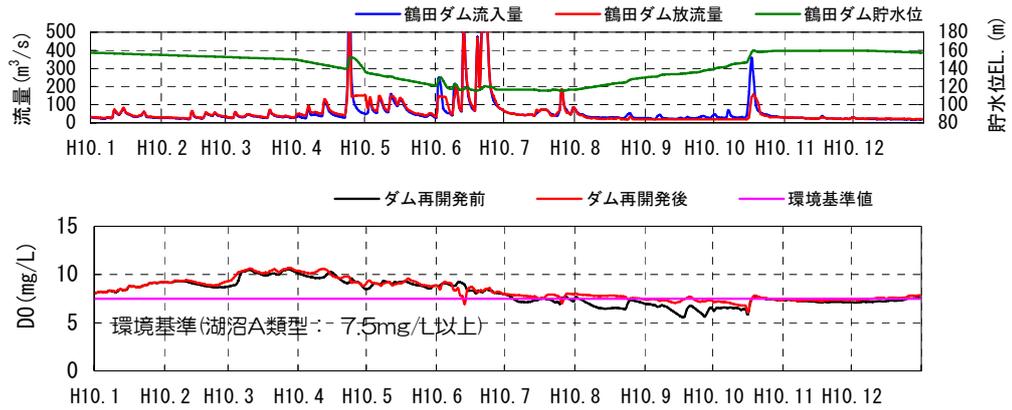
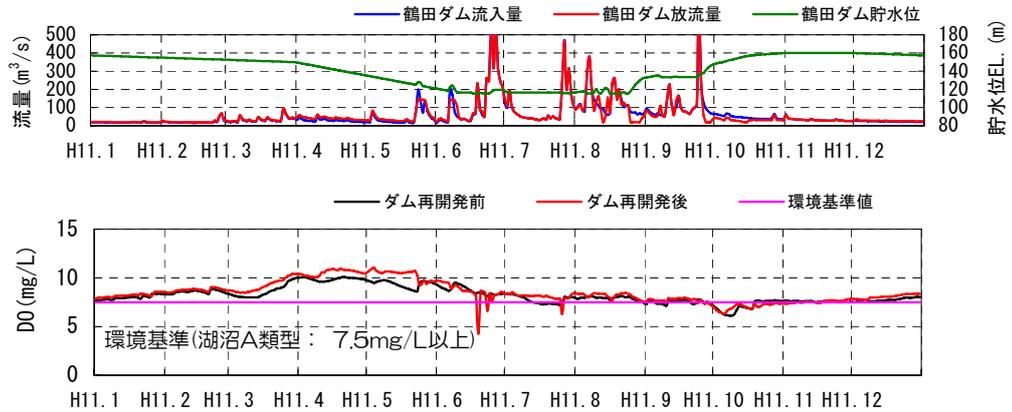


図5.4-33(1) 鶴田ダム放流口地点のDO予測結果

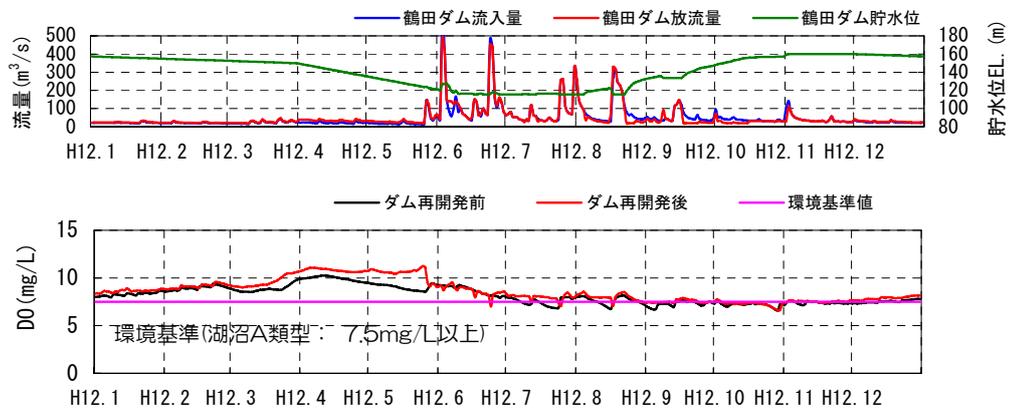
再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）



再開後7年目（平成12年流況を使用）



再開後8年目（平成13年流況を使用）

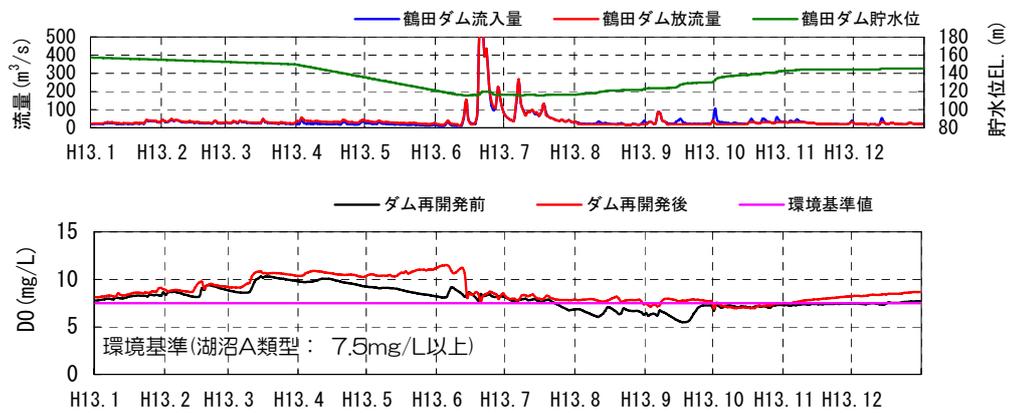
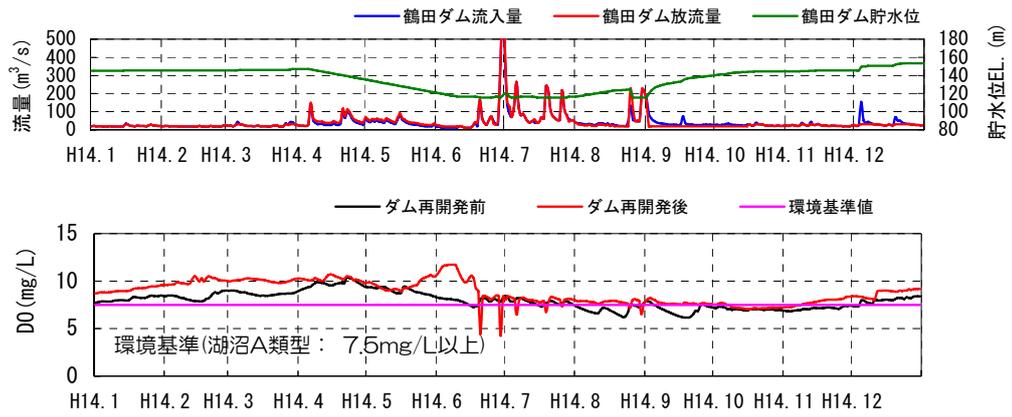


図5.4-33(2) 鶴田ダム放流口地点のDO予測結果

再開発後9年目（平成14年流況を使用）



再開発後10年目（平成15年流況を使用）

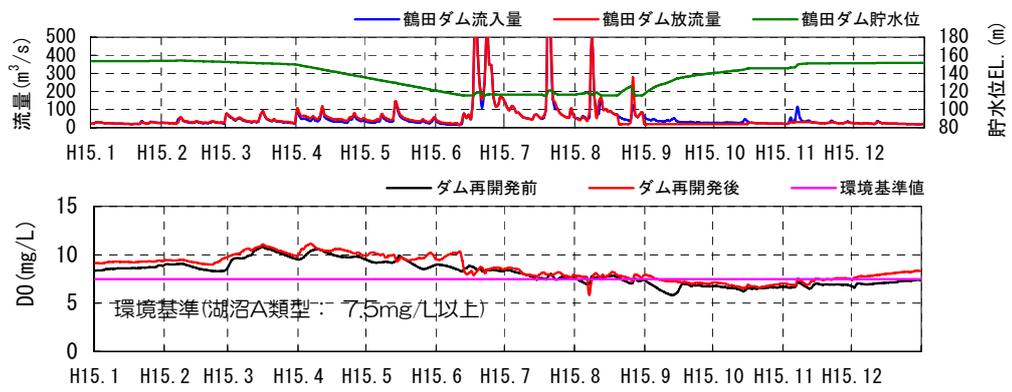
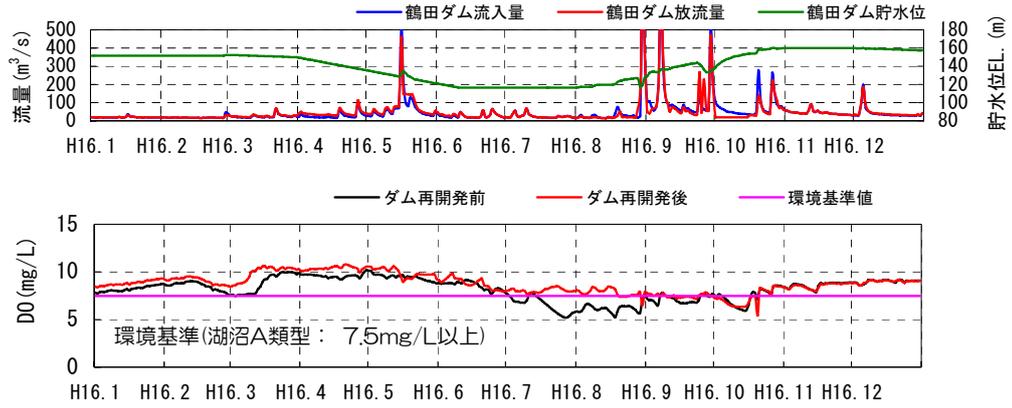
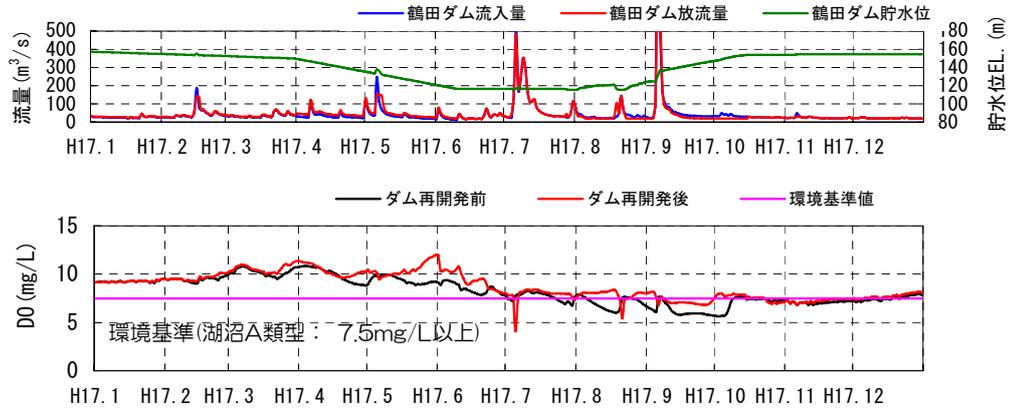


図5.4-33(3) 鶴田ダム放流口地点のDO予測結果

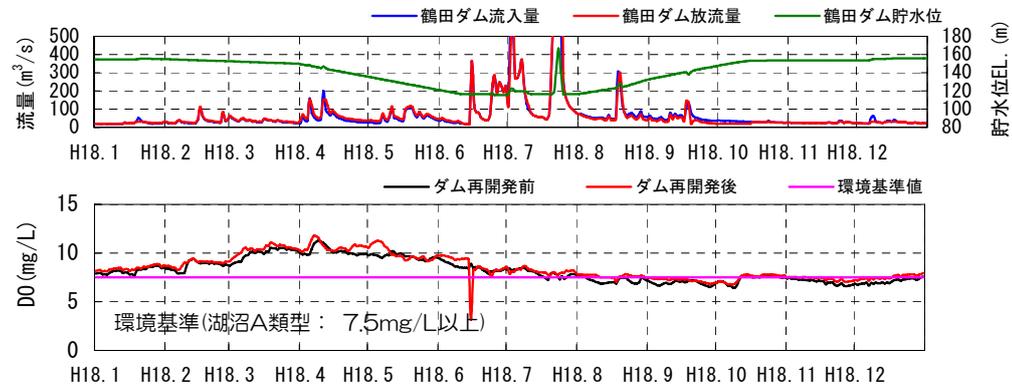
再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）



再開発後3年目（平成18年流況を使用）



再開発後4年目（平成9年流況を使用）

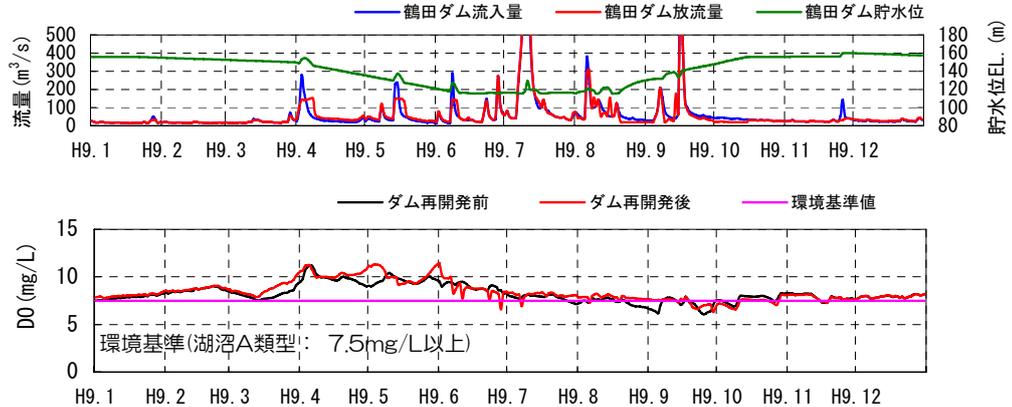
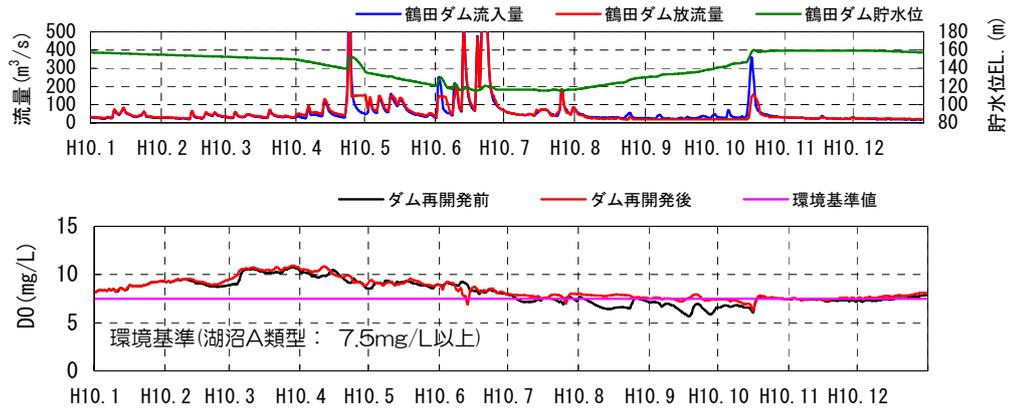
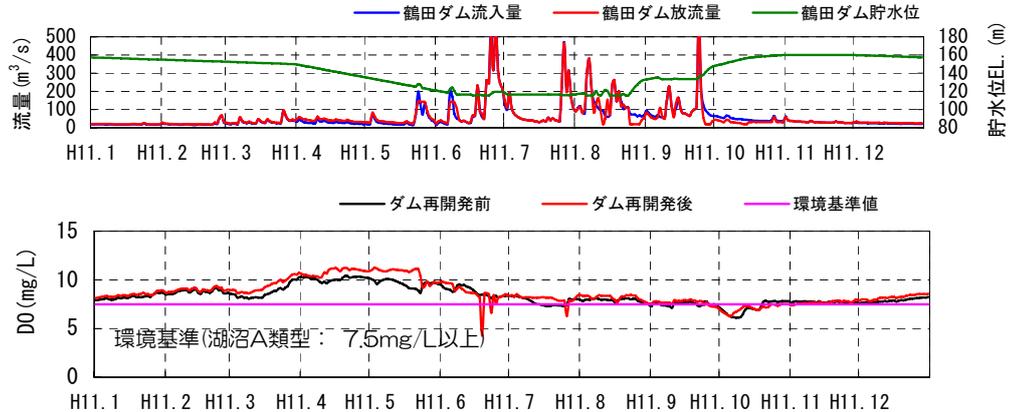


図5.4-34(1) 川内川第二ダム放流地点のDO予測結果

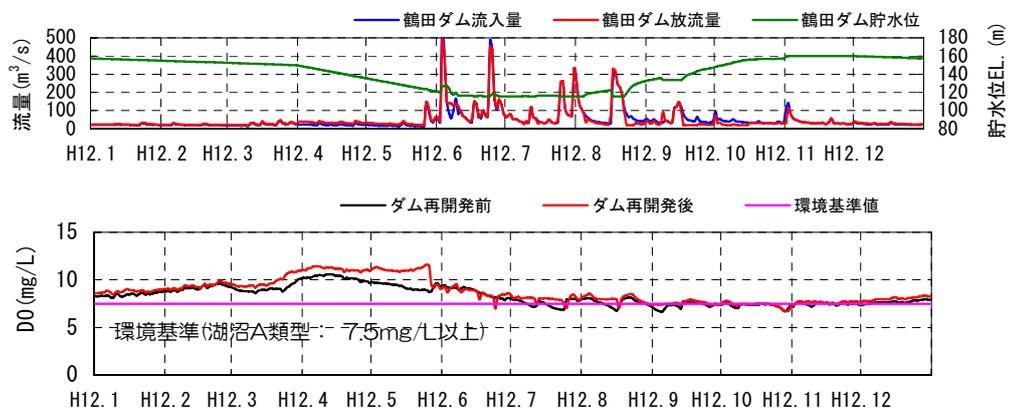
再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）



再開後7年目（平成12年流況を使用）



再開後8年目（平成13年流況を使用）

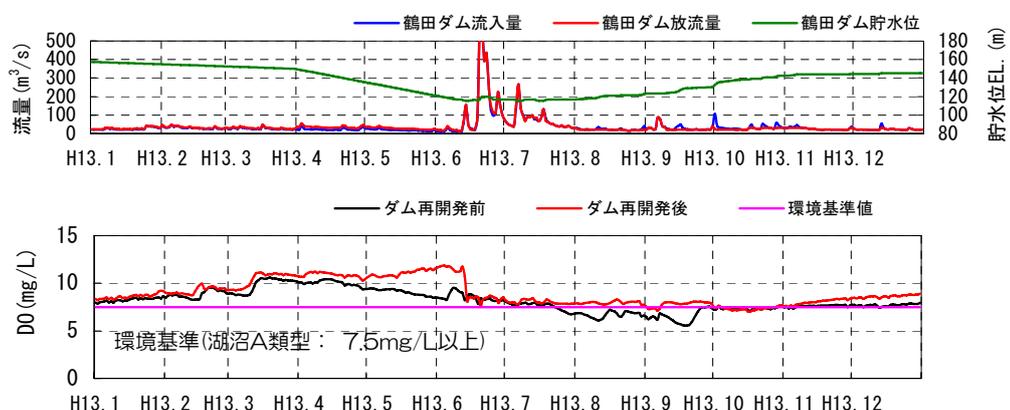
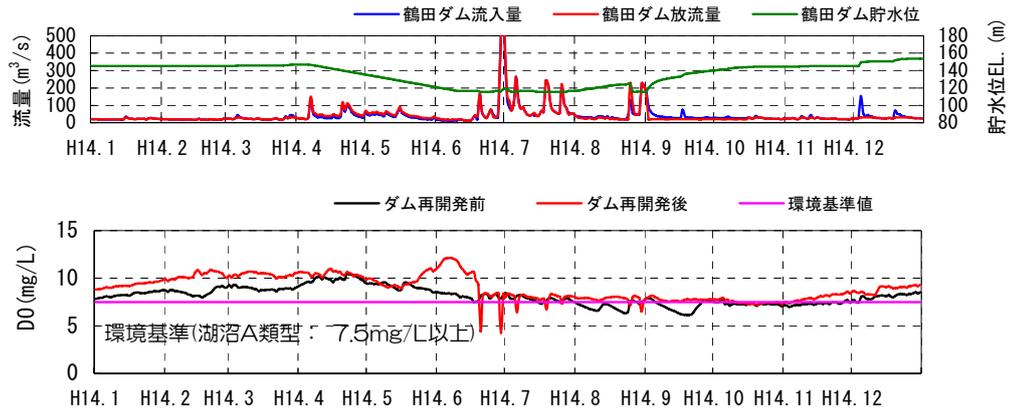


図5.4-34(2) 川内川第二ダム放流地点のDO予測結果

再開発後9年目（平成14年流況を使用）



再開発後10年目（平成15年流況を使用）

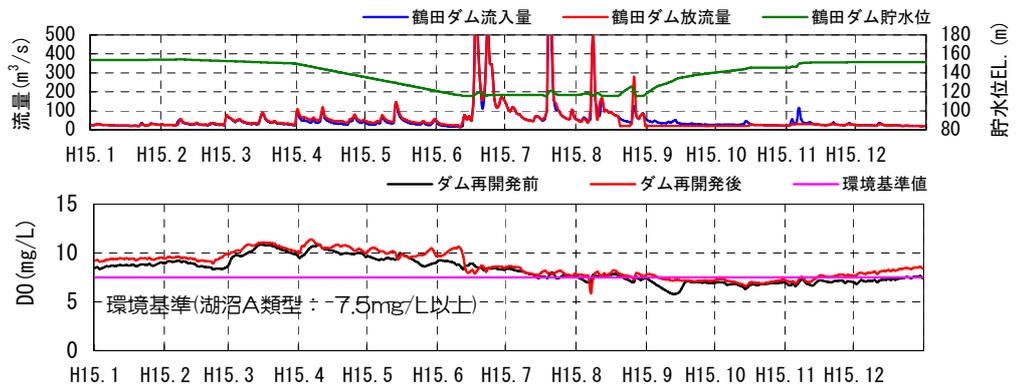


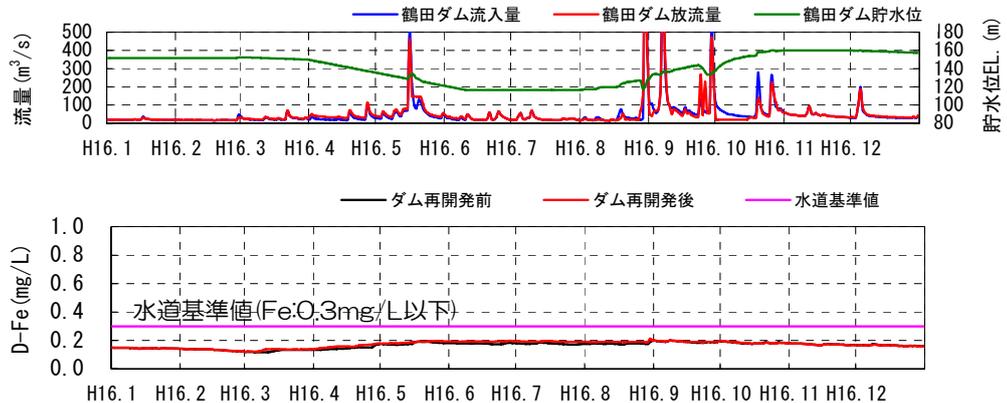
図5.4-34(3) 川内川第二ダム放流地点のDO予測結果

5) 重金属(鉄:D-Fe、マンガン:D-Mn)

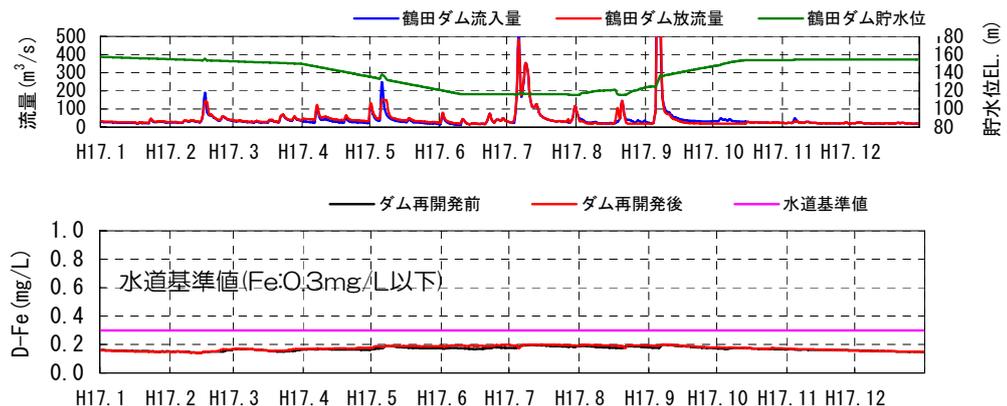
重金属については、貯水池表層、下流河川(川内川第二ダム放流口)ともにダム再開発前と比較して同程度になると予測されました。

ダム再開発後10年間の鶴田ダム放流口地点の予測結果を図5.4-35～図5.4-36に示しています。

再開発後1年目(平成16年流況を使用)



再開発後2年目(平成17年流況を使用)



再開発後3年目(平成18年流況を使用)

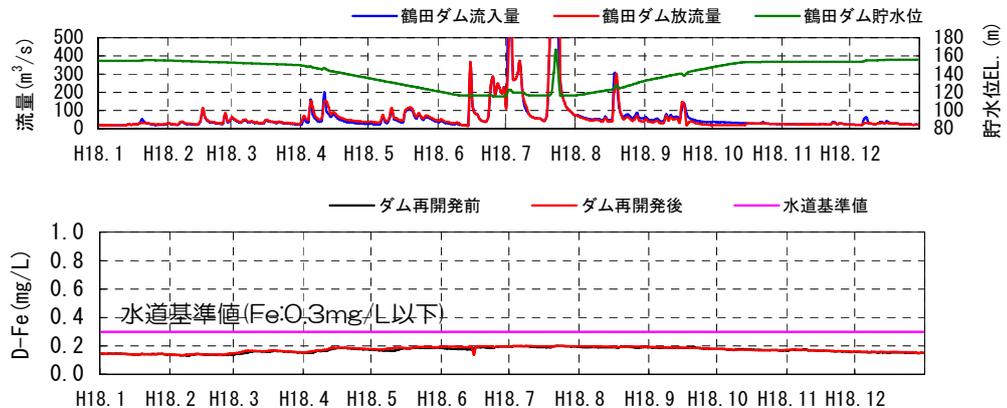
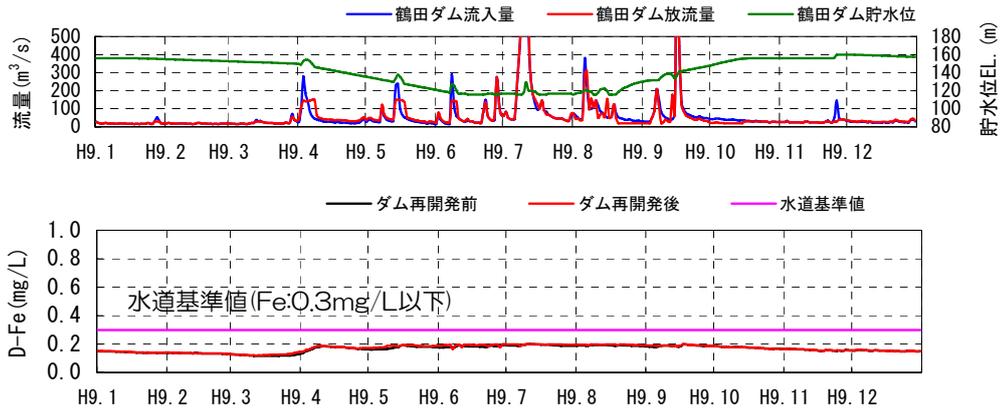
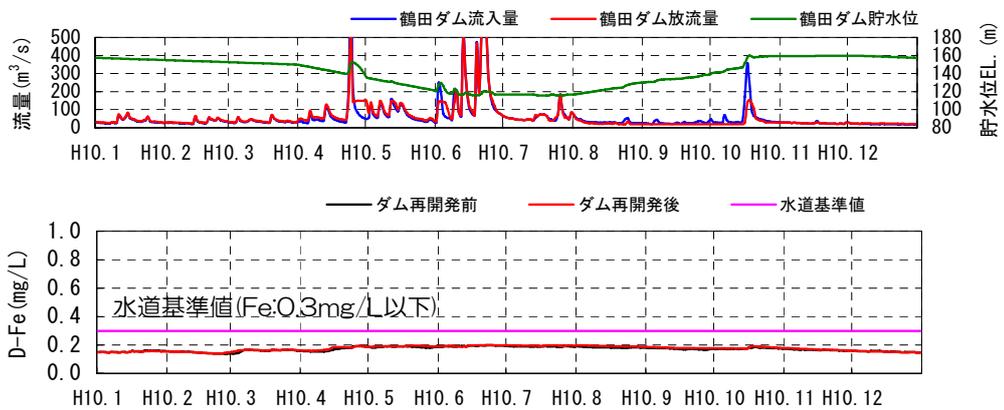


図5.4-35(1) 鶴田ダム放流口地点のD-Fe予測結果

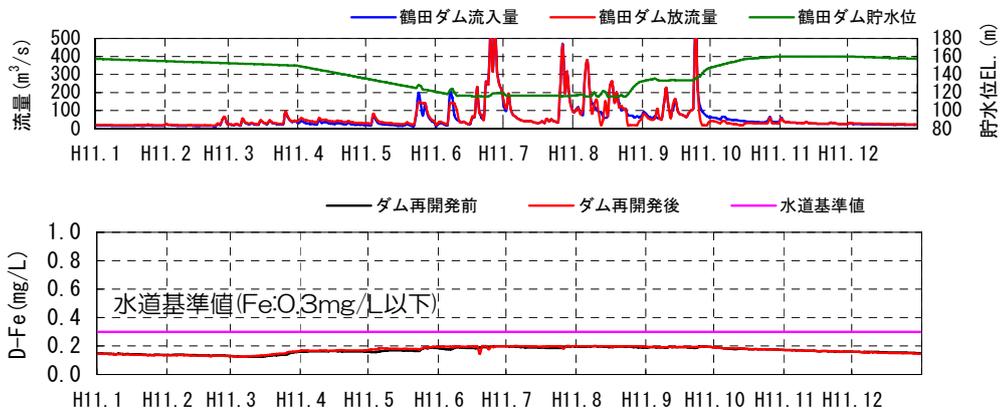
再開後4年目（平成9年流況を使用）



再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）



再開後7年目（平成12年流況を使用）

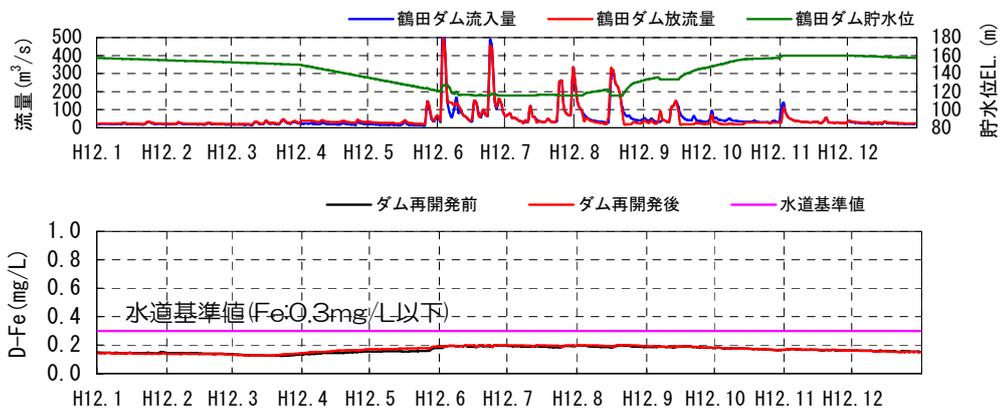
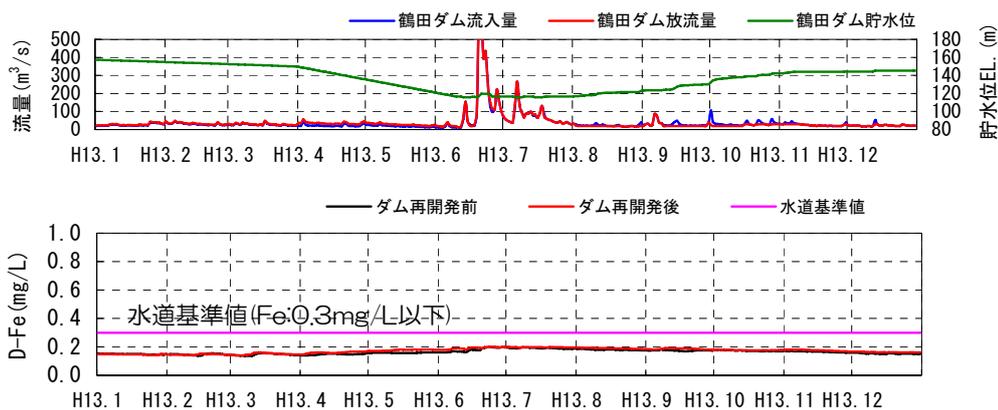
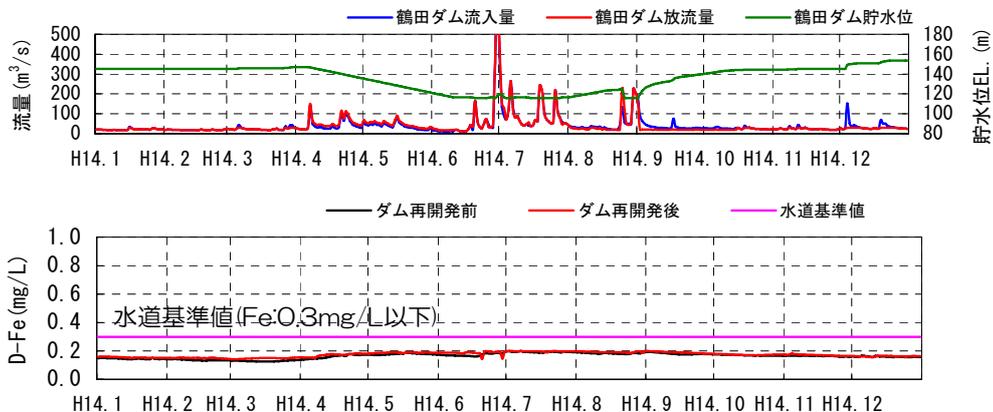


図5.4-35(2) 鶴田ダム放流口地点のD-Fe予測結果

再開発後8年目（平成13年流況を使用）



再開発後9年目（平成14年流況を使用）



再開発後10年目（平成15年流況を使用）

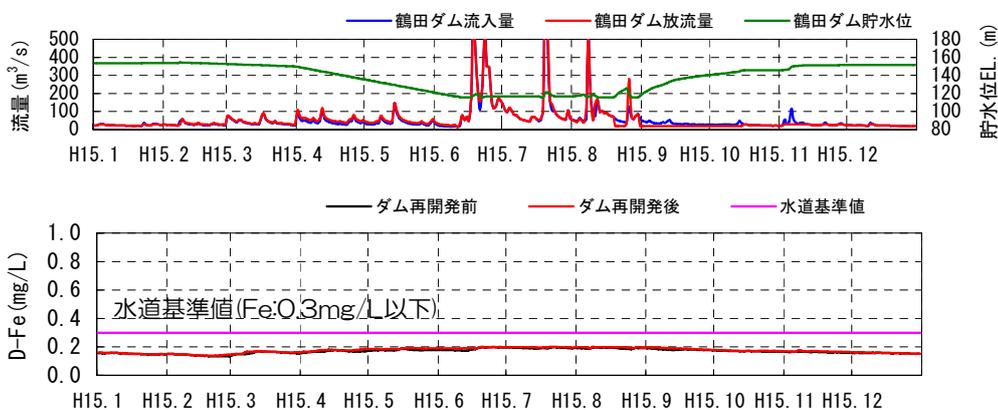
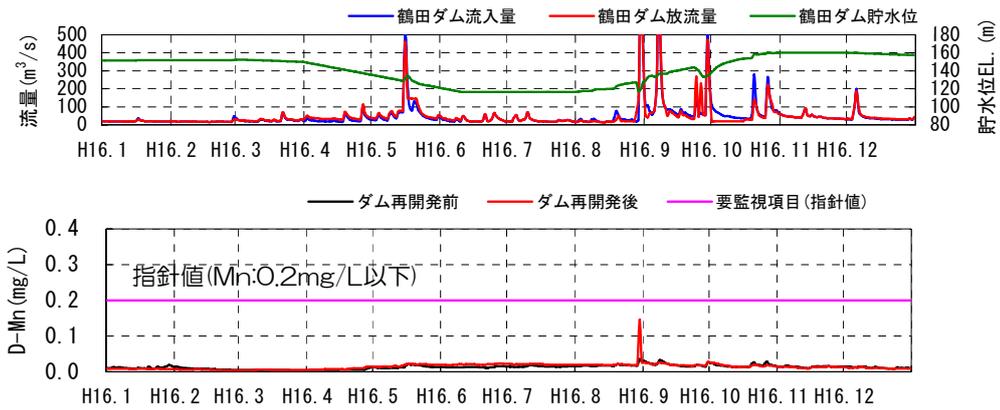
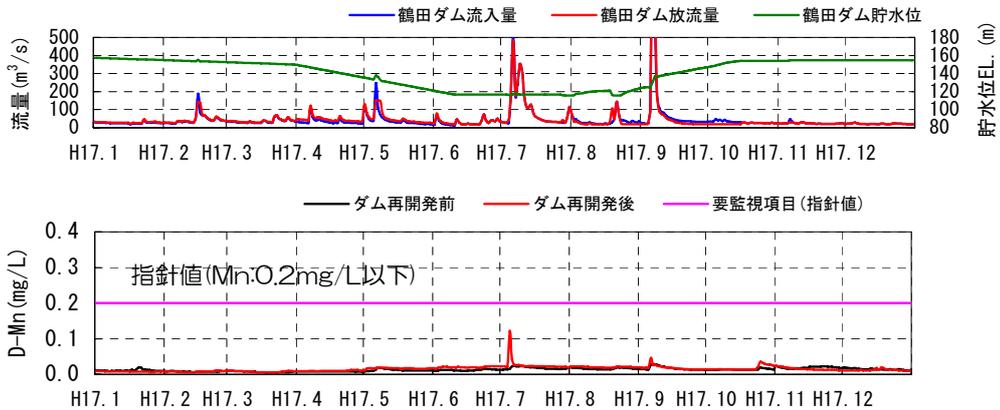


図5.4-35(3) 鶴田ダム放流口地点のD-Fe予測結果

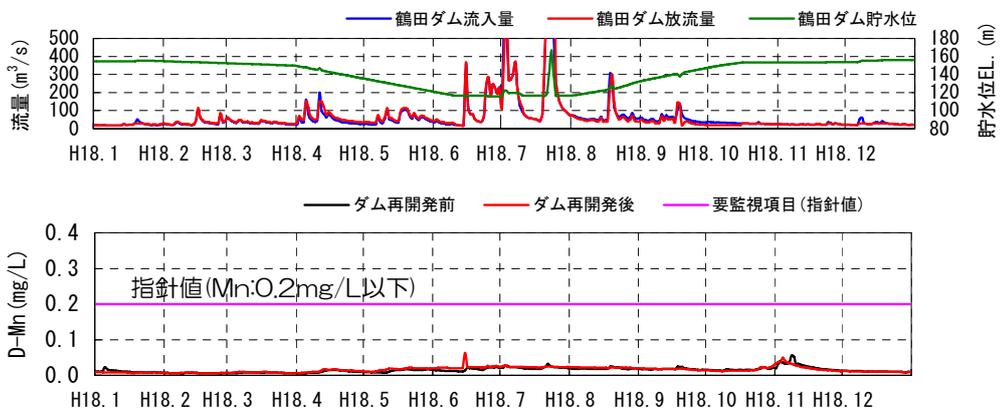
再開発後1年目（平成16年流況を使用）



再開発後2年目（平成17年流況を使用）



再開発後3年目（平成18年流況を使用）



再開発後4年目（平成9年流況を使用）

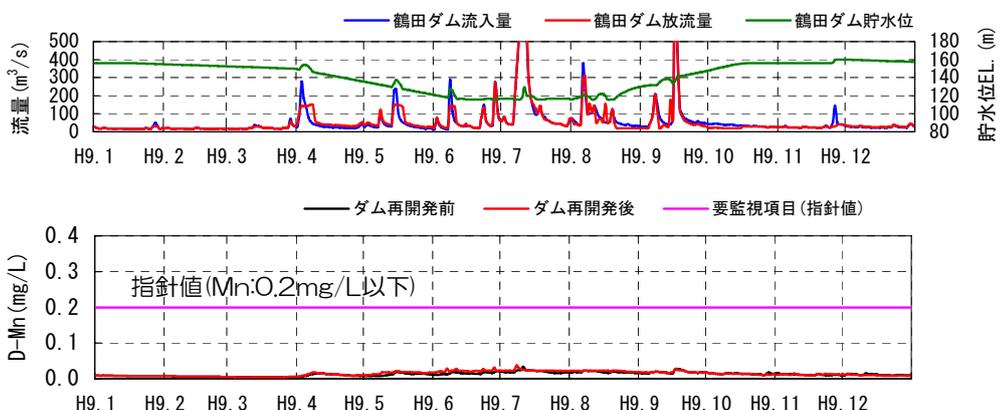
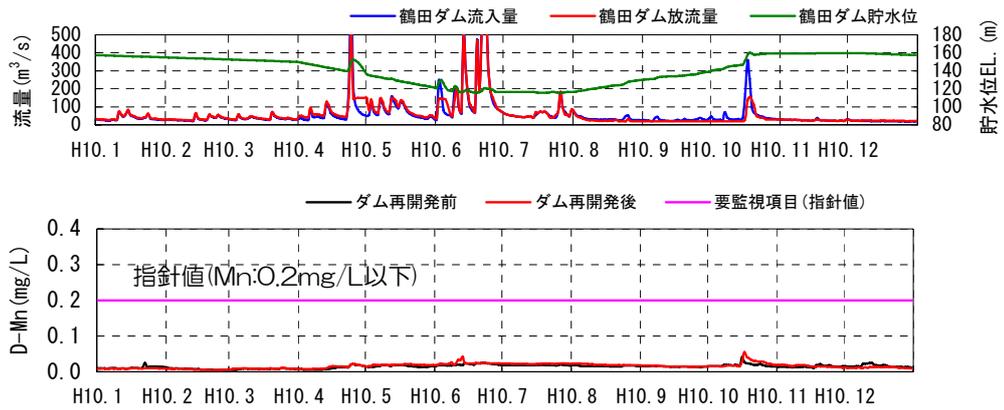
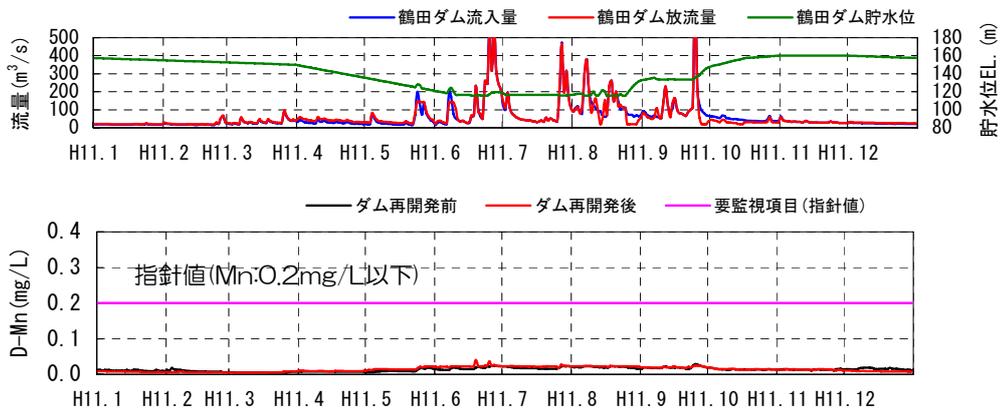


図5.4-36(1) 鶴田ダム放流口地点のD-Mn予測結果

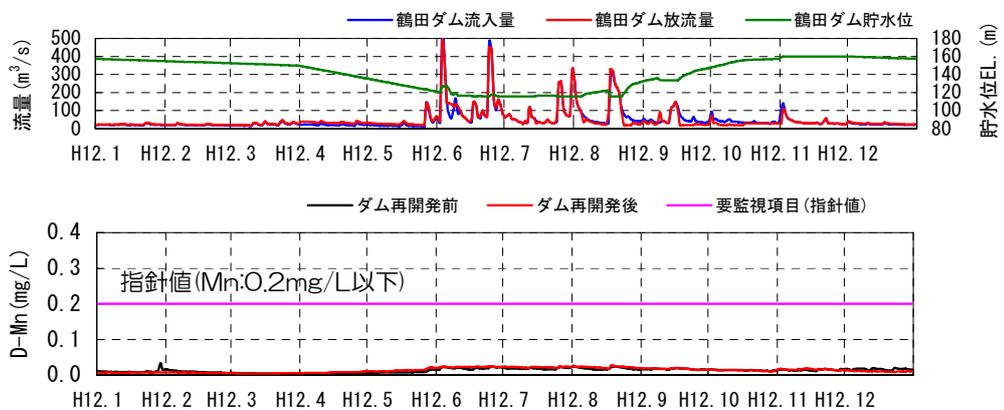
再開後5年目（平成10年流況を使用）



再開後6年目（平成11年流況を使用）



再開後7年目（平成12年流況を使用）



再開後8年目（平成13年流況を使用）

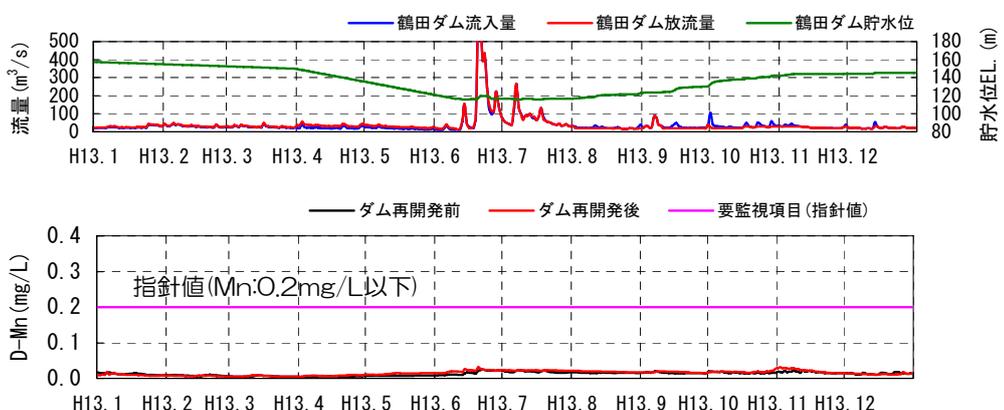
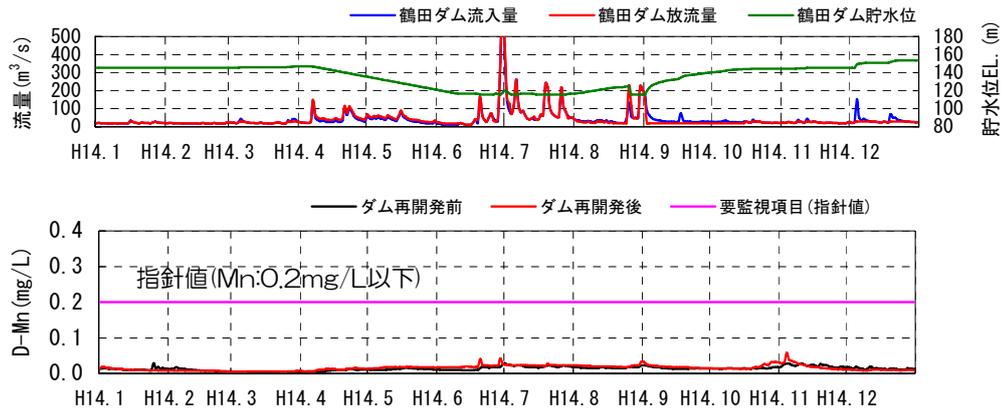


図5.4-36 (2) 鶴田ダム放流口地点のD-Mn予測結果

再開発後9年目（平成14年流況を使用）



再開発後10年目（平成15年流況を使用）

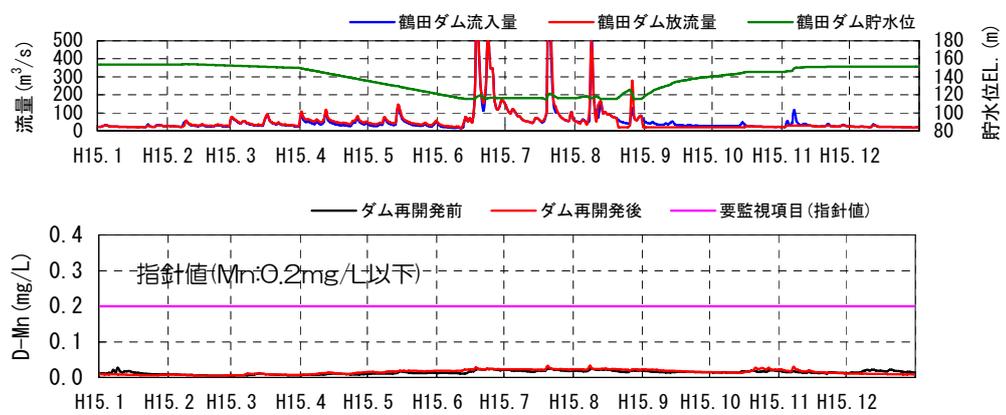


図5.4-36 (3) 鶴田ダム放流口地点のD-Mn予測結果

6) 予測結果のまとめ

「土地又は工作物の存在及び供用」における水環境(水質)の変化の予測結果のまとめを表5.4-9に示します。

表 5.4-9 水環境の予測結果(土地又は工作物の存在及び供用)

予測項目	予測結果		環境保全措置 の検討 ^{注1}
	鶴田ダム貯水池	下流河川	
土砂による 水の濁り	出水時はSSが一時的に高くなりますが、通常時はダム再開発前と比較して概ね同程度になると予測されました。	出水時はSSが一時的に高くなりますが、通常時はダム再開発前と比較して概ね同程度になると予測されました。	— 注) 2
水温	再開発前と概ね同程度になると予測されました。	再開発前と概ね同程度になると予測されました。	—
富栄養化	洪水期の貯水位の低下に伴い貯水池の水の入れ替わりが早くなり、再開発前に比べクロロフィルa及びCODは低下すると予測されました。	出水時は、BODが一時的に高くなりますが、通常時はダム再開発前と比較して概ね同程度になると予測されました。	— 注) 2
溶存酸素	ダム再開発前に比べ概ね同程度になると予測されました。	出水時において一時的に低下する期間がありますが、通常時はダム再開発前と比較して概ね同程度になると予測されました。	— 注) 2
重金属	重金属(D-Fe、D-Mn)は再開発前と同程度になると予測されました。	重金属(D-Fe、D-Mn)は再開発前と同程度になると予測されました。	—

注) 1. —：環境保全措置の検討を行わない項目を示します。

○：環境保全措置の検討を行う項目を示します。

注) 2. 魚類や底生動物の生息環境は一時的に変化する可能性があるものの、これらの生物群集により構成される貯水池及び下流河川における生態系は維持されると予測しています(5.7.3 章「生態系(典型性<河川域>)」の(4)予測結果を参照)。

(7) 環境保全措置^{注)}

ダム再開発による水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより、「土砂による水の濁り(SS)」がダム再開発前より一時的に高くなり、環境基準(河川A類型：SS25mg/L以下)を超える日数が増加する年があると予測されました。

このため、工事中の非洪水期における堆積土砂の侵食巻き上げを抑制することを目的に、表5.4-10に示す環境保全措置を実施することとします。

1) 土砂による水の濁り

「土砂による水の濁り(SS)」への環境保全措置として、工事中の非洪水期における水位低下により、堆積土砂の侵食が想定される区間を割ぐり石で覆うことで、堆積土砂の侵食を抑制するものとししました。

施工概要及び効果のイメージを図 5.4-37～図 5.4-38に示します。

この環境保全措置(湖内水路)により、工事中の非洪水期におけるSSの最大値及び環境基準(河川A類型：SS25mg/L以下)を超える日数が減少すると予測され、「土砂による水の濁り」による影響は低減すると考えられます。

環境保全措置を実施しない場合に、工事中の非洪水期におけるSSが高くなると予測されたダム貯水位を初めて標高120mに下げる年の効果を図5.4-39～図5.4-40に示しています。

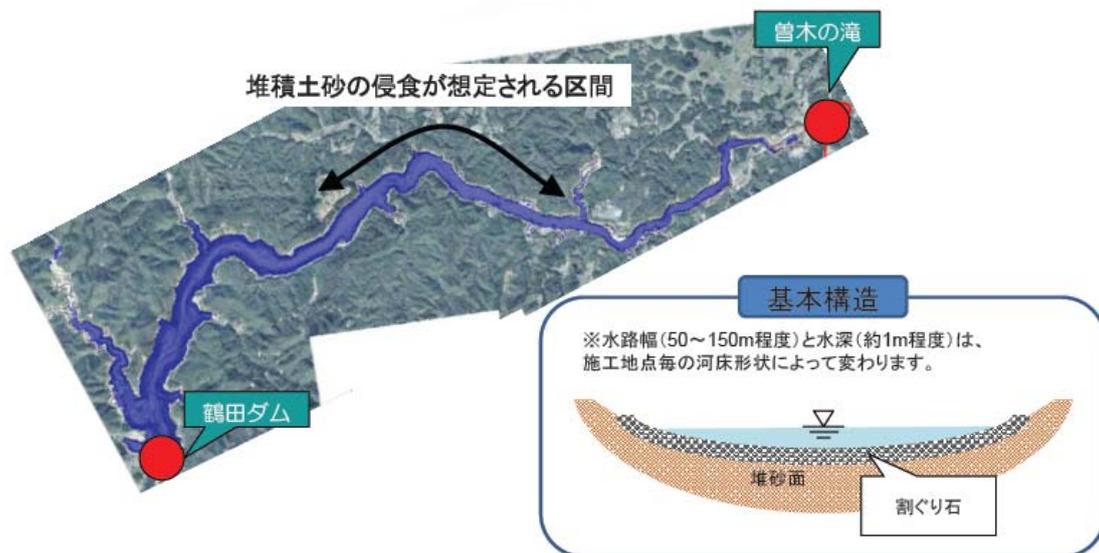


図 5.4-37 環境保全措置(湖内水路)の施工概要

^{注)}ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減等するために実施する内容です。

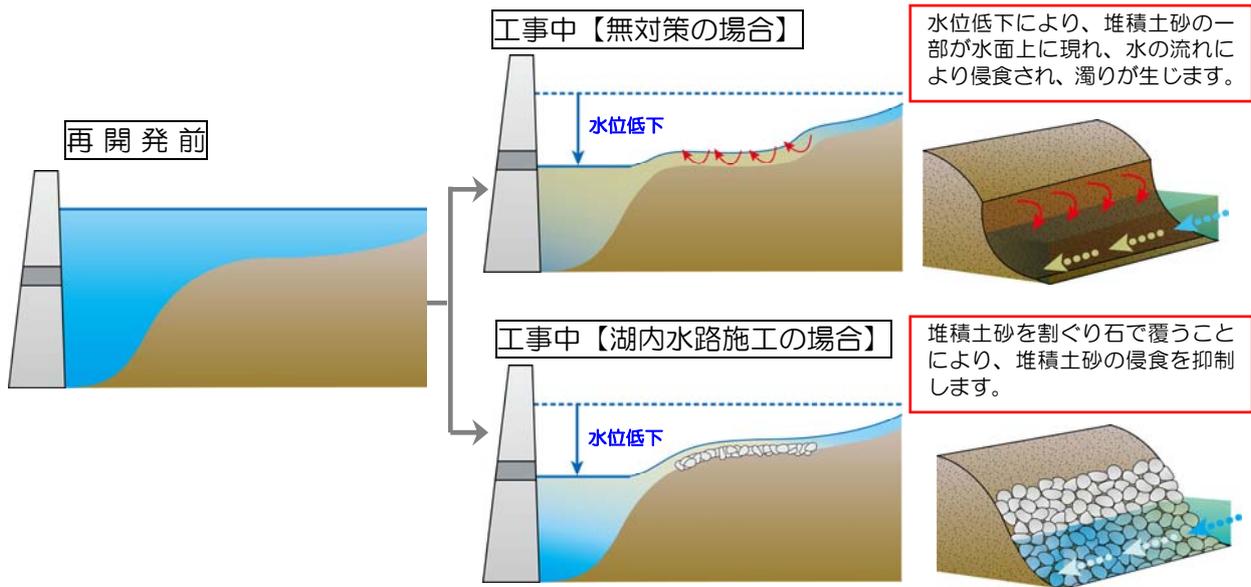


図 5.4-38 湖内水路の効果のイメージ

保全措置を実施しない場合に高いSSが予測された年(工事3年目 平成11年流況を使用)

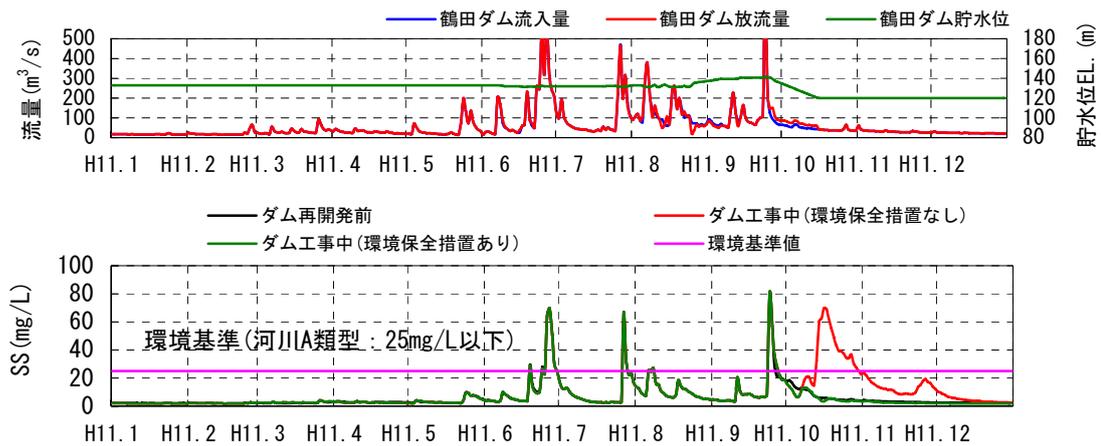


図5.4-39 宮都大橋地点のSS予測結果

保全措置を実施しない場合に高いSSが予測された年(工事3年目 平成11年流況を使用)

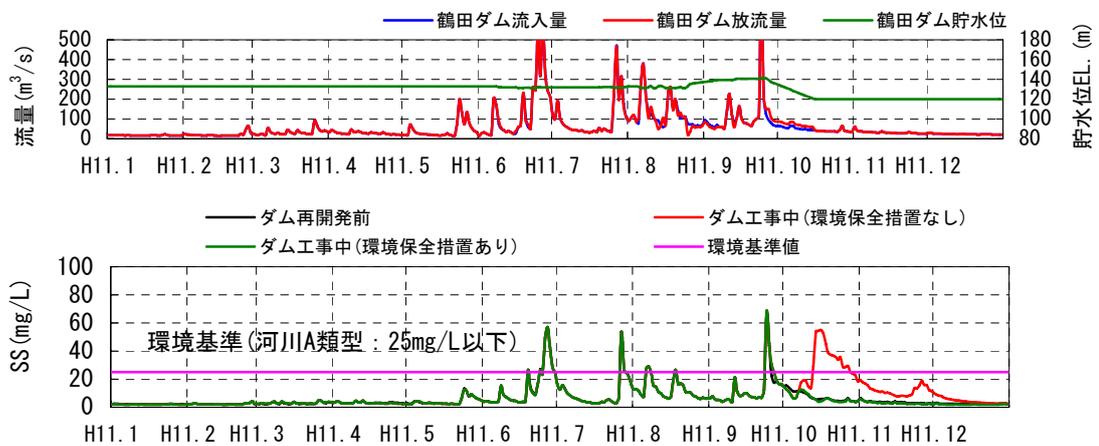


図5.4-40 中郷地点のSS予測結果

表5.4-10 水環境(水質)(工事の実施)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
土砂による水の濁り	ダム再開発による水位低下に伴い、SSがダム再開発前より一時的に高くなり、環境基準(河川A類型：SS25mg/L以下)を超える日数が増加する年があると予測されました。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 工事中の非洪水期における水位低下時の堆積土砂の侵食を抑制することで、鶴田ダム貯水池及び下流河川における水の濁りを低減させます。 ○ 工事中の鶴田ダム貯水池及び河口部周辺までのダム下流河川の水質を把握します。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 工事中の非洪水期における水位低下により、侵食が想定される区間を割ぐり石で覆うことで、堆積土砂の侵食を抑制します。 ○ 鶴田ダム貯水池及び河口部周辺までのダム下流河川を対象に水質のモニタリング調査を行い、予測結果の検証に努めます。 	工事中の非洪水期におけるSSの最大値及び環境基準(河川A類型：SS25mg/L以下)を超える日数が減少すると予測され、「土砂による水の濁り」による影響は、低減すると考えられます。

(9) 評価の結果

水環境(水質)について、「土砂による水の濁り」、「水温」、「富栄養化」、「溶存酸素」、「水素イオン濃度」及び「重金属」の調査、予測及び評価を行いました。

その結果、ダム再開発による水位低下に伴う堆積土砂の侵食巻き上げにより、SSがダム再開発前より一時的に高くなり、環境基準(河川A類型：SS25mg/L以下)を超える日数が増加する年があると予測されました。これに対し、環境保全措置として工事中の非洪水期における堆積土砂の侵食を抑制する対策を行うとともに、鶴田ダム貯水池及び河口部周辺までのダム下流河川を対象に水質のモニタリング調査を行い、予測結果の検証に努めます。

これにより、水環境(水質)に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されると考えています。

5.5 動物(重要な種及び注目すべき生息地)

動物相の状況、動物の重要な種及び注目すべき生息地を対象として、「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」によるこれらへの影響について、調査、予測及び評価を行いました。

(1) 調査手法

調査項目は、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、陸上昆虫類及び底生動物に係る動物相及び重要な種、並びに注目すべき生息地の分布としました。

調査方法は、文献その他の資料により生態に関する情報を整理するとともに、現地調査等の情報から分布、生息の状況を整理しました。

調査範囲は、陸域では対象事業実施区域及びその周辺、並びに鶴田ダム貯水池としました。河川域では対象事業実施区域及びその周辺、鶴田ダム貯水池、並びに河口までの川内川の河川区域としました。

動物の調査手法等を表5.5-1に、調査内容を表5.5-2に、調査範囲を図5.5-1に示します。

表5.5-1(1) 動物の調査手法等(文献調査)

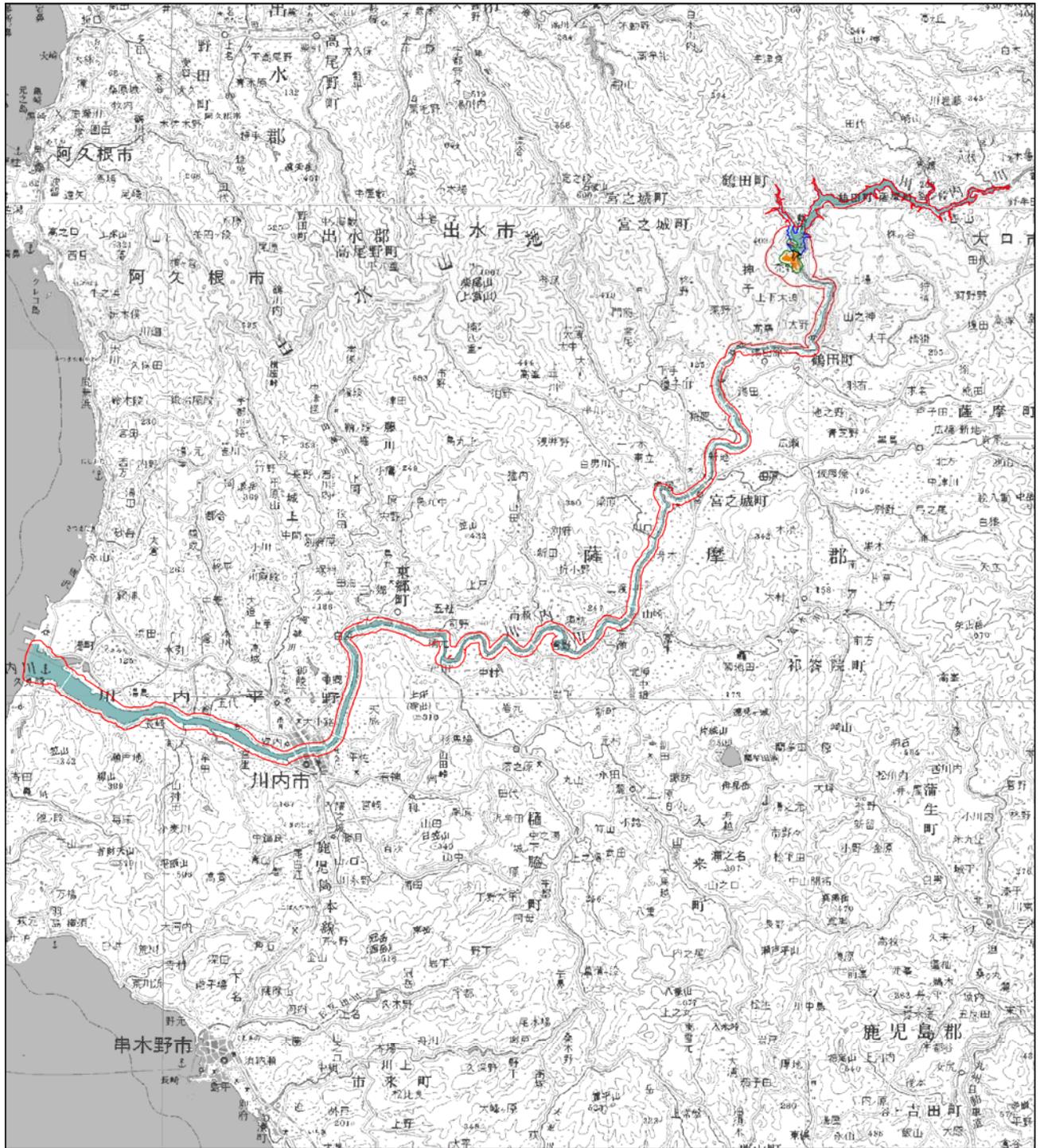
調査すべき情報		調査手法	調査内容
哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、陸上昆虫類及び底生動物に係る動物相、動物の重要な種等	動物相の状況 重要な種の分布 重要な種の生息の状況 重要な種の生息環境の状況	文献の収集と整理	自然環境保全基礎調査報告書、レッドデータブック・レッドリスト、図鑑等の文献を収集し、調査すべき情報について整理しました。
注目すべき生息地の分布、及び当該生息地が注目される理由となる動物の種等	注目すべき生息地の分布状況 注目される理由となる動物の種の生息状況 注目される理由となる動物の種の生息環境の状況		

表5.5-1(2) 動物の調査手法等(現地調査)

調査すべき情報		調査手法	調査期間等
哺乳類	哺乳類相	目撃法 フィールドサイン法 トラップ法 無人撮影装置	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成12年度、平成17年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季、冬季
鳥類	鳥類相	ラインセンサス法 定位記録法 夜間調査 船上調査	調査期間:平成4年度～6年度、平成9年度、平成10年度、平成14年度、平成15年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季、冬季
	希少猛禽類	定位記録法	調査期間:平成19年度～21年度 調査時期:春季、夏季、冬季
両生類・爬虫類	爬虫類・両生類相	目撃法 フィールドサイン法 トラップ法(爬虫類)	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成12年度、平成17年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季、冬季
魚類	魚類相	捕獲調査 目視調査	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成8年度～11年度、平成13年度、平成15年度、平成17年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季、冬季
陸上昆虫類	陸上昆虫類相	ライトトラップ法 ピットフォールトラップ法 任意採集法	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成10年度、平成15年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季
底生動物	底生動物相	定量採集 定性採集	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成8年度～11年度、平成13年度、平成15年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季、冬季

表5.5-2 動物の調査内容

調査すべき情報	調査手法	調査内容
哺乳類	目撃法	調査範囲を踏査し、目視により哺乳類の生息状況を確認しました。
	フィールドサイン法	調査範囲の水際(砂地、泥地、湿地等)、小径、草むら、樹林等、哺乳類の生息や出現が予想される箇所を踏査し、足跡、糞、食痕、巣、爪痕、抜毛等により、哺乳類の生息状況を確認しました。
	トラップ法	捕獲の許可を得た上で、シャーマントラップ、カゴワナ等を用いた捕獲により、目撃法及びフィールドサイン法による確認が困難な哺乳類の生息状況を確認しました。
	無人撮影装置	自動撮影カメラを用いた無人撮影により、哺乳類の生息状況を確認しました。
鳥類	ラインセンサス法	あらかじめ設定した経路上を一定の速さで踏査し、目視及び鳴き声により、鳥類の生息状況を確認しました。
	定位記録法	あらかじめ設定した見晴らしの良好な場所に一定時間留まり、目視及び鳴き声により、鳥類の生息状況を確認しました。
	夜間調査	調査範囲を任意に踏査し、主に鳴き声により、夜行性の鳥類の生息状況を確認しました。
	船上調査	船に乗りダム湖内から、目視及び鳴き声により、鳥類の生息状況を確認しました。
爬虫類・両生類	目撃法	調査範囲の河川沿い及び沢沿いを中心に踏査を行い、目視により爬虫類及び両生類の生息状況を確認しました。
	フィールドサイン法	調査範囲の河川沿い及び沢沿いを中心に踏査を行い、脱皮殻、卵塊等により爬虫類及び両生類の生息状況を確認しました。
	トラップ法(爬虫類)	カニカゴの設置により、カメ類の生息状況を確認しました。
魚類	捕獲調査	捕獲の許可を得た上で、サデ網、タモ網、刺網、定置網及び投網等を用いた捕獲により、魚類の生息状況を確認しました。
	目視調査	水中眼鏡等を用いた潜水観察等により、魚類の生息状況を確認しました。
陸上昆虫類	ライトトラップ法	夜間灯火に昆虫が集まる習性を利用し、ボックスライト等の設置により、陸上昆虫類の生息状況を確認しました。
	ピットフォールトラップ法	地上と同じレベルにトラップの口がくるように、ピッケルなどを用いて、紙コップ等を埋め、徘徊性の陸上昆虫類の生息状況を確認しました。
	任意採集法	調査範囲の地面、空中、植物の葉の裏、朽ち木中、動物の糞及び石の下等において、目視、スウィーピング法、ピーティング法等を用いた採集により、陸上昆虫類の生息状況を確認しました。
底生動物	定量採集	サーバーネットを用いてコドラート内の全ての底生動物を採集することにより、底生動物の生息状況を確認しました。
	定性採集	タモ網、手網等を用いて一定時間ランダムに底生動物を採集することにより、底生動物の生息状況を確認しました。



凡例

-  :ダム堤体
-  :貯水池
-  :直接変更区域
-  :対象事業実施区域
-  :調査範囲(陸域・河川域)



1:225,000



図5.5-1
動物の調査範囲

(2) 調査結果

動物の調査結果を表5.5-3に示します。

現地調査及び文献調査で確認された種のうち、「鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編 -鹿児島県レッドデータブック-」等に掲載されている種を重要な種として選定しました。その結果、哺乳類4種、鳥類30種、爬虫類3種、両生類1種、魚類14種、陸上昆虫類33種、底生動物29種が重要な種として選定されました。

なお、注目すべき生息地は、調査範囲において確認されませんでした。

表5.5-3 現地調査で確認された種及び重要な種の数

項目	現地調査で確認された種			重要な種	
				現地調査	現地調査及び文献調査
哺乳類	6目	11科	22種	2種	4種
鳥類	15目	44科	154種	21種	30種
爬虫類	2目	7科	14種	3種	3種
両生類	2目	6科	13種	0種	1種
魚類	13目	43科	96種	12種	14種
陸上昆虫類	23目	342科	2,796種	8種	33種
底生動物	50目	159科	424種	27種	29種

注)1. 「5.7 生態系」において実施した調査で確認された種も含め整理しています。

注)2. 重要な種の選定根拠は、以下のとおりです。

- ・「文化財保護法」（昭和25年法律第214号）、「鹿児島県文化財保護条例」（昭和44年）、対象地域の市町村（伊佐市、さつま町）の文化財保護条例等により、天然記念物に指定されている天然記念物及び特別天然記念物
- ・「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成4年法律第75号）で指定されている国内希少野生動植物種、緊急指定種及び生息地等保護区
- ・「鹿児島県希少野生動植物の保護に関する条例」（平成15年）により、指定希少野生動植物に指定されている種
- ・「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物Ⅰ及び植物Ⅱのレッドリストの見直しについて」（環境省 平成19年）に記載されている種
- ・「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」（環境省 平成18年）の掲載種
- ・「鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編 -鹿児島県レッドデータブック-」（鹿児島県 平成15年）に記載されている種
- ・その他専門家により指摘された重要な種

(3) 予測手法

1) 予測範囲

予測範囲は、調査範囲と同様としました。

2) 予測対象種

予測対象種は、現地調査及び文献調査で確認された重要な種のうち、予測範囲を主要な生息環境としない種^{注1}、及び文献でのみ確認^{注2}されており、生態情報から予測範囲に生息する可能性の低い種を除いた種^{注3}としました。

その結果、予測対象種は、哺乳類2種、鳥類28種、爬虫類3種、魚類12種、陸上昆虫類28種、底生動物28種となりました。

3) 影響要因と予測の考え方

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.5-4に、動物の重要な種への影響予測の考え方を図5.5-2に示します。

影響要因は、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に関して、「直接改変」と「直接改変以外」に区分しました。

「直接改変」による影響については、事業実施区域と動物の重要な種の確認地点、生息環境等を重ね合わせることで、動物の重要な種の生息環境の改変の程度及び動物の重要な種への影響を予測しました。

「直接改変以外」の環境影響のうち、改変部付近の環境の変化による影響では、樹木の伐採に伴う日照や通風条件等の変化を扱い、陸上昆虫類のうち主に樹林地に生息する種を予測の対象としました。また、貯水位の低下に伴う水位変動域の変化の影響については、鶴田ダム貯水池の測量結果をもとに、貯水位の低下に伴う止水域、流水域及び水際の浅水域の増減について整理し、動物の重要な種の生息環境の変化の程度から動物の重要な種への影響を予測しました。

「直接改変以外」の環境影響のうち、「工事の実施」における建設機械の稼働等による生息環境の変化では、動物の重要な種の生息環境等と工事箇所を重ね合わせることで、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を予測し、視覚的あるいは聴覚的に影響を受けると想定される哺乳類及び鳥類を対象としました。

「直接改変以外」の環境影響のうち、「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」における鶴田ダム下流の川内川の水質、河床及び流況の変化に伴う影響は、生活史の全て又は一部を下流河川に依存して生息する種を対象としました。これらについては、他項目の予測結果等（水質等）により、動物の重要な種の生息環境の変化の程度から動物の重要な種への影響を予測しました。なお、水

注1 生態情報から予測範囲は主要な生息環境に該当しておらず、偶然に確認されたと思われる種。鳥類2種。

注2 文献調査において確認地点が自治体名しか載っていない場合は、その自治体が一部でも調査（予測）範囲と重複していれば「確認種」として計上しています。

注3 哺乳類2種、鳥類2種、両生類1種、魚類2種、陸上昆虫類5種、底生動物1種

質の変化に伴う影響については、水環境の環境保全措置を実施した場合の予測結果を前提に検討を行いました。

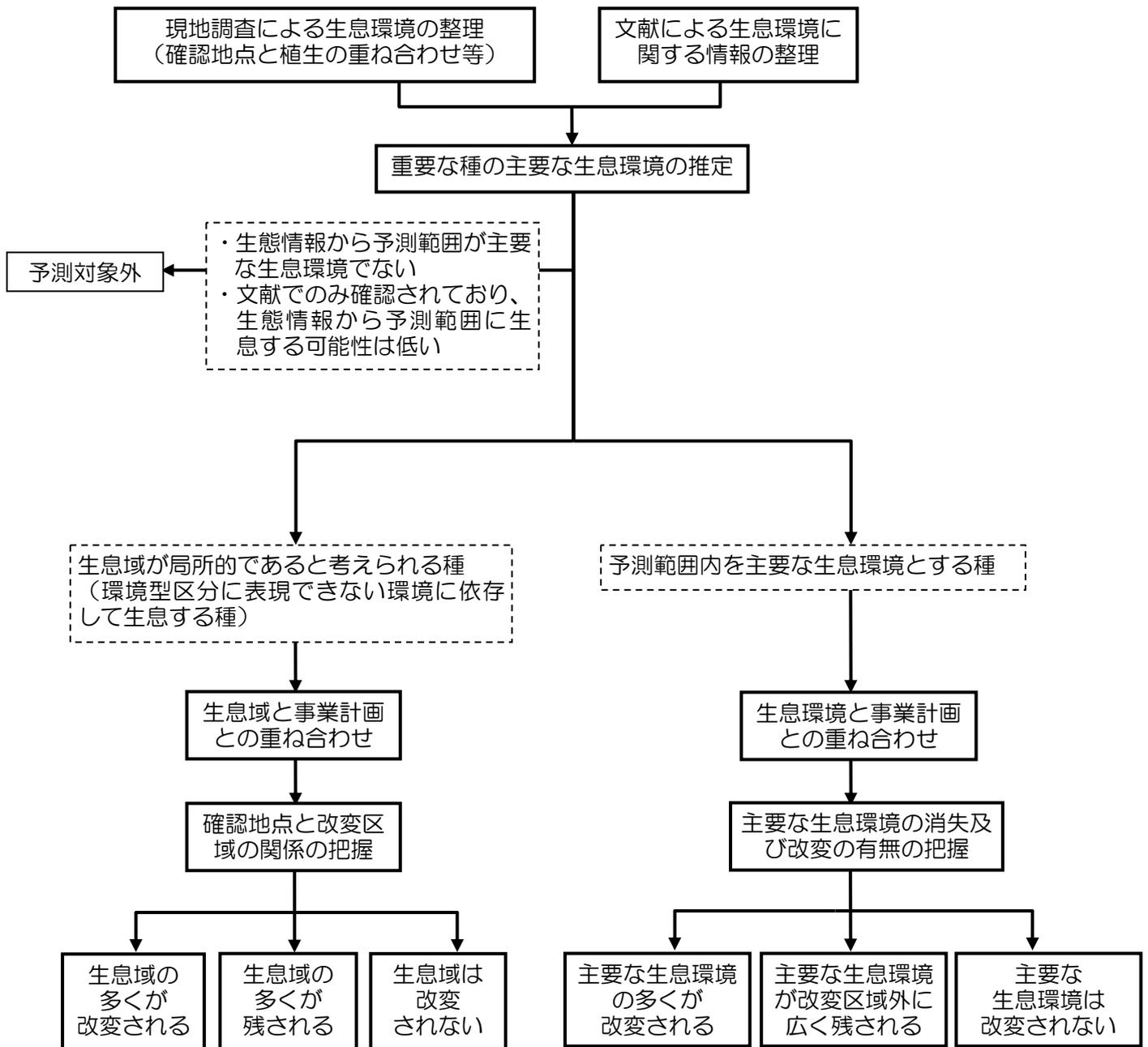
4) 予測対象時期

予測対象時期は、動物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て、「工事の実施」のうち、「直接改変」による影響については対象事業実施区域内の改変区域が最大となる時期とし、「直接改変以外」による影響については工事に伴う騒音・振動や水位、水質の変化がそれぞれ最大となる時期としました。また、「土地又は工作物の存在及び供用」については、再開発運用開始後の洪水期で、貯水水位が一番低くなる時期としました。

表5.5-4 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"> 減勢工等の工事 工事用道路の設置の工事 建設発生土の処理の工事 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> 減勢工等の工事、工事用道路の設置の工事及び建設発生土の処理の工事に伴い、樹林地や草地、河川（瀬、淵、河原等）の一部が改変されるため、動物の生息環境が消失又は縮小、分断される可能性が考えられます。 	
		直接改変以外	改変部付近の環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> 森林の伐採が行われた改変域周辺では、新たに林縁部が生じて日照や通風条件が変化し、生育する植物種が変化することにより、それらの植物に依存する動物の生息環境が変化する可能性が考えられます。
			建設機械の稼働等による生息環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> 工事中の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り、動物の生息環境が変化する可能性が考えられます。
			貯水水位の低下に伴う水位変動域の変化	<ul style="list-style-type: none"> 工事中に貯水水位を一時的に低下させることにより、貯水池及びその周辺では水位変動域が変化するため、貯水池内及び水際に生息する水生動物の生息環境が変化する可能性が考えられます。
土地又は工作物の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> 減勢工等の存在 道路の存在 建設発生土の処理場の跡地の存在 再開発後の供用 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> 減勢工等の存在、道路の存在及び建設発生土の処理場の跡地の存在により、樹林地や草地、河川（瀬、淵、河原等）の一部が改変されるため、動物の生息環境が消失又は縮小、分断される可能性が考えられます。 	
		直接改変以外	改変部付近の環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> 森林の伐採が行われた改変域周辺では、新たに林縁部が生じて日照や通風条件が変化し、生育する植物種が変化することにより、それらの植物に依存する動物の生息環境が変化する可能性が考えられます。
			貯水水位の低下に伴う水位変動域の変化	<ul style="list-style-type: none"> 洪水期の貯水水位を低下させることにより、貯水池及びその周辺では水位変動域が変化するため、貯水池内及び水際に生息する水生動物の生息環境が変化する可能性が考えられます。
			水質、河床及び流況の変化	<ul style="list-style-type: none"> 洪水期の貯水水位の低下と放流口の増設により、貯水池内及び下流河川では水温及び水質（土砂による水の濁り、DO等）が変化するため、生息する水生動物の生息環境が変化する可能性が考えられます。 洪水時の放流量の変化により、ダム堤体下流河川では河床材料の変化が生じて、生息する水生動物の生息環境が変化する可能性が考えられます。

注)「建設発生土の処理」に関する影響要因については、再開発工事が始まる前に既に供用されていた「既設の建設発生土処理場」を除いた範囲を対象としました。



注) 図は直接改変による影響予測の考え方です。直接改変以外の影響予測が必要な種については、直接改変以外の影響による生息環境の変化の程度から重要な種への影響予測を行いました。

図5.5-2 動物の重要な種への影響予測の考え方

(4) 予測結果

動物の予測結果を、表5.5-5に示します。

表5.5-5 動物の予測結果(1/2)

	種名 ^{注1}	予測結果 ^{注2}	環境保全措置の検討 ^{注3}
哺乳類	カヤネズミ、キツネ (2種)	対象事業の実施により、生息環境の一部が改変され、直接改変以外の影響（騒音等）により生息環境が変化する可能性があります。生息環境は周辺に広く残存し、直接改変以外の影響による生息環境の変化も小さいと考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—
	オシドリ、トモエガモ、ハチクマ、オオタカ、ツミ、ハイタカ、サシバ、チュウヒ、ハヤブサ、ウズラ、ヤマドリ、コノハズク、ヨタカ、ブッポウソウ、ヤイロチョウ、サンショウクイ、キビタキ、ノジコ (18種)	対象事業の実施により、生息環境の一部が改変され、直接改変以外の影響（騒音等）により生息環境が変化する可能性があります。生息環境は周辺に広く残存し、直接改変以外の影響による生息環境の変化も小さいと考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—
鳥類	サンカノゴイ、ヨシゴイ、チュウサギ、ミサゴ、ヒクイナ、イカルチドリ、アカアシシギ (7種)	対象事業の実施により、生息環境の一部が改変され、直接改変以外の影響（餌生物の生息環境の変化等）により生息環境が変化する可能性があります。生息環境は周辺に広く残存し、直接改変以外の影響による生息環境の変化も小さいと考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—
	ヘラサギ、コアシサシ (2種)	対象事業の実施による直接改変以外の影響（餌生物の生息環境の変化）により生息環境が変化する可能性があります。直接改変以外の影響による生息環境の変化は小さいと考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—
	クマタカ (1種)	予測結果及び環境保全措置の検討結果は「5.7.1生態系上位性」に記載	
	クサガメ (1種)	対象事業の実施による直接改変以外の影響（水の濁り等）により生息環境が変化する可能性があります。直接改変以外の影響による生息環境の変化は小さいと考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—
爬虫類	イシガメ、スッポン (2種)	対象事業の実施により、生息環境の一部が改変され、直接改変以外の影響（水の濁り等）により生息環境が変化する可能性があります。生息環境は周辺に広く残存し、直接改変以外の影響による生息環境の変化も小さいと考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—
	ウナギ、オオキンブナ、ドジョウ、ヤマトシマドジョウ、アリアケギバチ、メダカ (6種)	対象事業の実施により、生息環境の一部が改変され、直接改変以外の影響（水の濁り等）により生息環境が変化する可能性があります。生息環境は周辺に広く残存し、直接改変以外の影響による生息環境の変化も小さい又は一時的と考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—
魚類	クルマサヨリ、トビハゼ、チワラスボ、シロウオ、イドミズハゼ、ヒモハゼ (6種)	対象事業の実施による直接改変以外の影響（水の濁り等）により生息環境が変化する可能性があります。直接改変以外の影響による生息環境の変化は一時的であると考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—

注) 1. 種名は、原則として「河川水辺の国勢調査のための生物リスト[平成 21 年度版]」に準拠しました。

注) 2. 直接改変以外は、種ごとに必要な項目について予測を行いました。

注) 3. —：環境保全措置の検討は行いません。

表5.5-5 動物の予測結果(2/2)

	種名 ^{注1}	予測結果 ^{注2}	環境保全措置の検討 ^{注3}
陸上昆虫類	コバネアオイトトンボ、アオハダトンボ、ムカシヤンマ、タガメ、ミヤマセセリ、コツバメ、スギタニルリシジミ九州亜種、トラフシジミ、カラスシジミ、サカハチチョウ、ヒオドシチョウ、コガタノゲンゴロウ、ヨコミソドROMシ (13種)	対象事業の実施により、生息環境の一部が改変され、直接改変以外の影響（改変区域周辺の植生の変化等）により生息環境が変化する可能性があります。生息環境は周辺に広く残存し、直接改変以外の影響による生息環境の変化も小さいと考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—
	オオイトトンボ、モートンイトトンボ、ネアカヨシヤンマ、ベッコウトンボ、タイワンツバメシジミ本土亜種、ウラギンスジヒョウモン、オオウラギンスジヒョウモン、ウラギンヒョウモン、オオウラギンヒョウモン、クモガタヒョウモン、ツマグロキチョウ、ジャノメチョウ (12種)	対象事業の実施により、生息環境の一部が改変されますが、周辺に広く残存する環境において生息は維持されると予測されました。	—
	ムカシトンボ、ゲンジボタル (2種)	対象事業の実施による直接改変以外の影響（水の濁り等）により生息環境が変化する可能性があります。確認位置や種の生態を踏まえると、生息環境の変化は小さい又は一時的であると考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—
	キイロヤマトンボ (1種)	対象事業の実施により、生息環境の一部が改変され、また、種の生息と水の濁りの関係に不明な部分があるため、直接改変以外の影響（水の濁り）により生息環境と推定された下流河川が一時的に生息環境として適さなくなる可能性があると考えられました。	○
底生動物	ヒメカノコガイ、イシマキガイ、オオタニシ、コゲツノブエガイ、タケノコカワニナ、ウミニナ、フトヘナタリガイ、ヘナタリガイ、ヒメウズラタマキビガイ、カワザンショウガイ、ヒラマキミズマイマイ、ウネナシトマヤガイ、ヤマトシジミ、ヤマトヌマエビ、フタバヒンノ、ハクセンシオマネキ (16種)	対象事業の実施による直接改変以外の影響（水の濁り）により生息環境が変化する可能性があります。確認位置や種の生態を踏まえると、生息環境の変化は小さい又は一時的であると考えられるため、生息は維持されると予測されました。	—
	チリメンカワニナ、カワコザラガイ、モノアラガイ、ヒラマキガイモドキ、イシガイ、マシジミ、ミドリビル、イボビル、ミナミヌマエビ (9種)	対象事業の実施により、生息環境の一部が改変され、直接改変以外の影響（水の濁り等）により生息環境が変化する可能性があります。生息環境は周辺に広く残存し影響による生息環境の変化も小さい又は一時的であると考えられるため生息は維持されると予測されました。	—
	マツカサガイ、ニセマツカサガイ、カタハガイ (3種)	対象事業の実施により、生息環境の一部が改変され、また、種の生息と水の濁りの関係に不明な部分があるため、直接改変以外の影響（水の濁り）により生息環境と推定された下流河川が一時的に生息環境として適さなくなる可能性があると考えられました。	○

注)1. 種名は、原則として「河川水辺の国勢調査のための生物リスト[平成21年度版]」に準拠しました。

注)2. 直接改変以外は、種ごとに必要な項目について予測を行いました。

注)3. —：環境保全措置の検討は行いません。

(5) 環境保全措置^{注)}

対象事業の実施により動物の重要な種に対して影響（工事中の水の濁り）があると予測されました。このため、表5.5-6に示す環境保全措置を実施することとします。

表5.5-6 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
底生動物の重要な種 キイロヤマトンボ、マツカサガイ、ニセマツカサガイ、カタハガイ (4種)	直接改変以外の影響（工事中の水の濁り）により生息地が一時的に生息環境として適さなくなる可能性があります。	○支川等も含めた水系内の分布を把握します。 ○分布調査により生息地が濁りの影響を受ける区域に集中していた場合、工事中の出水時の濁りの発生が予測される時期に濁りの影響を受ける可能性がある個体の一部を一時的に支川等に避難させることで、危険分散に努めます。	○分布・生息数調査 生息流程分布、生息数を把握します。 ○一時避難 分布・生息数調査結果等をもとに、生息適地を選定するとともに、生態等を踏まえ設定した適地に濁りの発生が予測される期間に一時的に避難させます。	一時避難により個体の保全が期待できます。

(6) 配慮事項^{注)}

動物の重要な種の生息の維持に努めるため、表5.5-7に示す内容に配慮します。

表5.5-7 動物への配慮事項

環境への配慮事項	
建設機械の稼働に伴う騒音等に対する配慮	低騒音型建設機械に指定された機種を採用し、また、低騒音・低振動の工法の採用に努めることにより、工事の実施に伴う騒音・振動の発生を抑え、工事箇所周辺の動物の生息に与える影響を極力低減します。
残存する生息環境の攪乱に対する配慮	改変区域周辺の環境を必要以上に攪乱しないように、工事関係者の工事区域周辺部への立ち入りを制限します。
モニタリング調査の実施	魚類のヤマトシマドジョウ及びアリアケギバチ、並びに底生動物のヤマトヌマエビ及びミナミヌマエビ（生態的な知見の少ない種） 陸上昆虫類のゲンジボタル ^{注)} （社会的な関心の高い種） これらについては、モニタリング調査を行い、生息状況を監視します。

注) ゲンジボタルのモニタリング調査とともに、餌生物となるカワナ類の分布状況についても補足的に把握します。

注) ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

環境配慮とは、環境影響は軽微と考えられるが、環境への配慮の観点から実施する内容です。

(7) 評価の結果

動物の重要な種及び注目すべき生息地について調査、予測を実施し、陸上昆虫類のキイロヤマトンボ、底生動物のマツカサガイ、ニセマツカサガイ、カタハガイの4種について、対象事業の影響（工事中の水の濁り）により生息地が一時的に生息環境として適さなくなる可能性があるとして予測されたため、環境保全措置の検討を行いました。

その結果、これら4種については分布調査を実施し、生息地が濁りの影響を受けると予測される区域に集中していた場合、濁りの発生が予測される期間に一時的に支川等へ避難させることにより、個体の保全を図ることとします。

また、環境への配慮事項として、「建設機械の稼働に伴う騒音等に対する配慮」、「残存する生息環境の攪乱に対する配慮」、並びに魚類のヤマトシマドジョウ及びアリアケギバチ、陸上昆虫類のゲンジボタル、底生動物のヤマトヌマエビ、ミナミヌマエビ及びカワニナについては、「モニタリング調査の実施」を行うこととします。

これらのことより、動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内でできる限り低減されると考えています。

5.6 植物(重要な種及び群落)

植物相の状況、植物の重要な種及び群落を対象として、「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」によるこれらへの影響について、調査、予測及び評価を行いました。

(1) 調査手法

調査項目は、種子植物・シダ植物等(植物相、植生、重要な種及び重要な群落)及び付着藻類(付着藻類相)としました。

調査方法は、文献その他の資料により生態に関する情報を整理するとともに、現地調査の情報から分布、生育の状況を整理しました。

調査範囲は、陸域では対象事業実施区域及びその周辺、並びに鶴田ダム貯水池としました。河川域では対象事業実施区域及びその周辺、鶴田ダム貯水池、並びに河口までの川内川の河川区域としました。

植物の調査手法等を表5.6-1に、調査内容を表5.6-2に、調査範囲を図5.6-1に示します。

表 5.6-1(1) 植物の調査手法等(文献調査)

調査すべき情報		調査手法	調査内容
種子植物及びその他主な植物に係る植物相及び植生の状況	植物相の状況 植生の状況 付着藻類相の状況	文献の収集と整理	自然環境保全基礎調査結果、レッドデータブック、レッドリスト、図鑑等の文献を収集し、調査すべき情報について整理しました。
植物の重要な種及び群落の分布、生育の状況及び生育環境の状況	重要な種及び群落の分布 重要な種及び群落の生育の状況 重要な種及び群落の生育環境の状況		

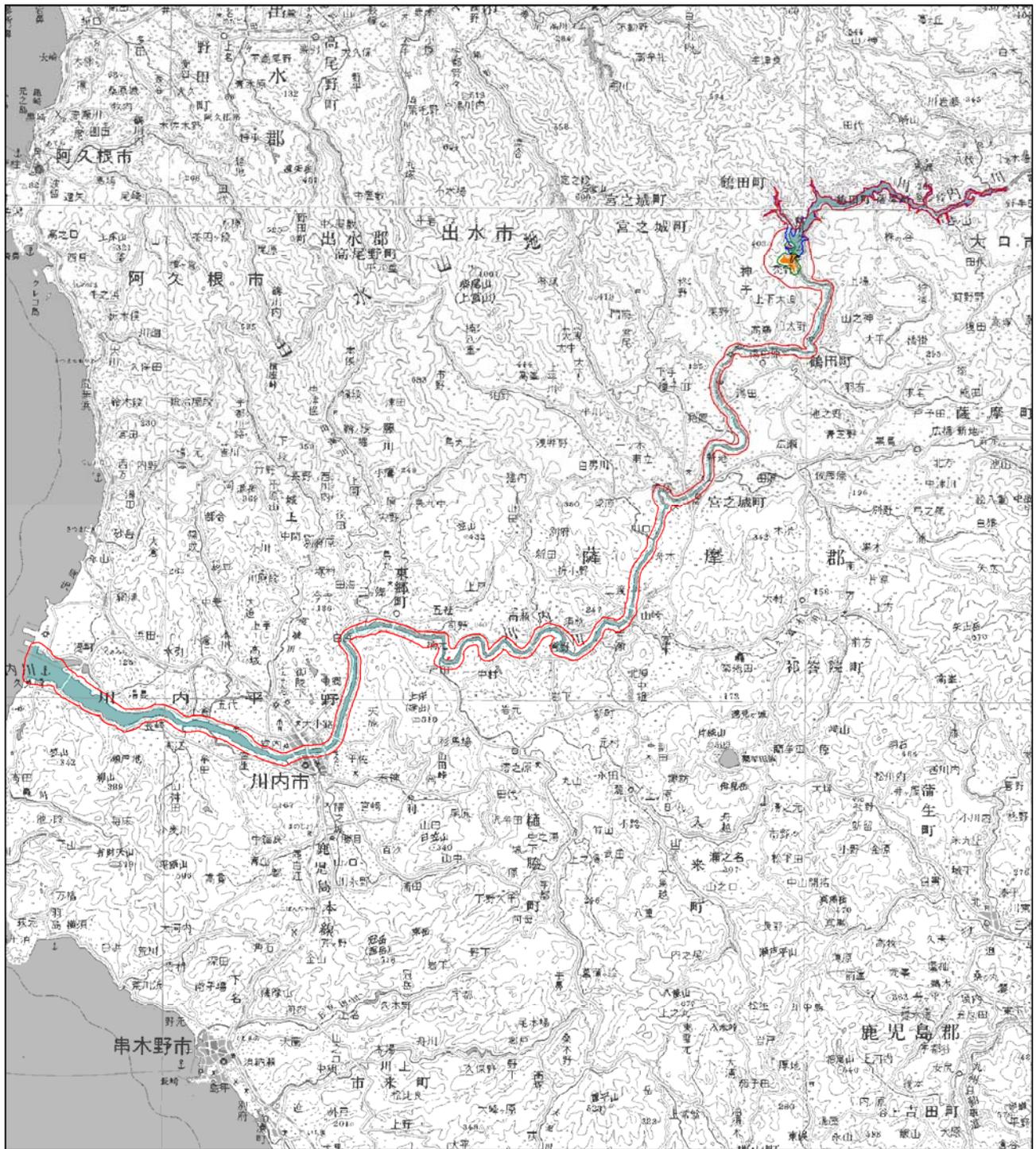
表 5.6-1(2) 植物の調査手法等(現地調査)

調査すべき情報		調査手法	調査期間等
種子植物・シダ植物等	植物相	踏査	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成9年度~13年度、平成17年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:早春季、春季、夏季、秋季
	植生	踏査 コドラート法	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成9年度~12年度、平成17年度、平成18年度 調査時期:早春季、春季、夏季、秋季
	重要な種(カワゴケソウ)	踏査	調査期間:平成7年度、平成18年度、平成20年度、平成21年度 調査時期:秋季、冬季
付着藻類	付着藻類相	定量採集	調査期間:平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季、冬季
	重要な種(チスシノリ)	踏査	調査期間:平成7年度、平成18年度、平成20年度 調査時期:冬季

表 5.6-2 植物の調査内容

調査すべき情報		調査手法	調査内容
種子植物・シダ植物等	植物相	踏査	調査範囲内の尾根、谷、河川敷、樹林地、耕作地等の異なった生育環境を踏査し、出現した種子植物・シダ植物等の種名を記録し、調査範囲内の植物相の特徴について調査しました。
	植生	踏査 コドラート法	調査範囲（陸域）内について、現地踏査及び航空写真の読み取りにより、現存植生図を作成しました。 また、調査範囲（陸域・河川域）について、群落単位ごとに代表的な場所を選び、概ね群落の高さを一辺とするコドラートを設定し、階層構造、階層ごとの優占種、立地条件とBraun-Blanquetの全推定法 ^{注)} による被度、群度の測定等を行い、その結果に基づき各群落単位の群落名を決定しました。
	重要な種 (カワゴケソウ)	踏査	調査範囲内を踏査し、重要な種が確認された場合には、確認位置、生育環境等を記録することにより、重要な種の分布状況を把握しました。
付着藻類	付着藻類相	定量採集	調査地点において適当な大きさの石礫を選定し、表面に5cm×5cmの方形枠をあて、枠内の付着藻類をブラシで剥離して採取し、採集した標本を同定する定量的な方法により、生育種の確認を行いました。
	重要な種 (チスシノリ)	踏査	調査範囲内を踏査し、重要な種が確認された場合には、確認位置、生育環境等を記録することにより、重要な種の分布状況を把握しました。

注) 植物群落の様子を植物社会学的に調査する方法の一つです。ある植物群落を構成する種や、群落の構造等を記録します。



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 直接変更区域
-  : 対象事業実施区域
-  : 調査範囲(陸域・河川域)



1:225,000

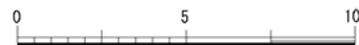


図 5.6-1 植物の調査範囲

(2) 調査結果

1) 植物相

植物の調査結果を表5.6-3に示します。

調査範囲内において、ツブラジイ、アラカシ、タブノキ、サカキ、ヒサカキ、ミヤマノコギリシダ、フユイチゴ、イズセンリョウ等のヤブツバキクラス域を中心とする植物のほか、スギ、ヒノキ、テイカカズラ、リョウメンシダ等、174科1,422種が確認されました。

現地調査及び文献調査で確認された種のうち「鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 植物編 -鹿児島県レッドデータブック-」等に掲載されている種を重要な種として選定しました。その結果、種子植物・シダ植物等の重要な種として、609種を選定しました。

表 5.6-3 現地調査における植物の確認種数

項目	確認種数		重要な種	
			現地調査	現地調査及び文献調査
種子植物・シダ植物等	174科	1,422種	106種	609種

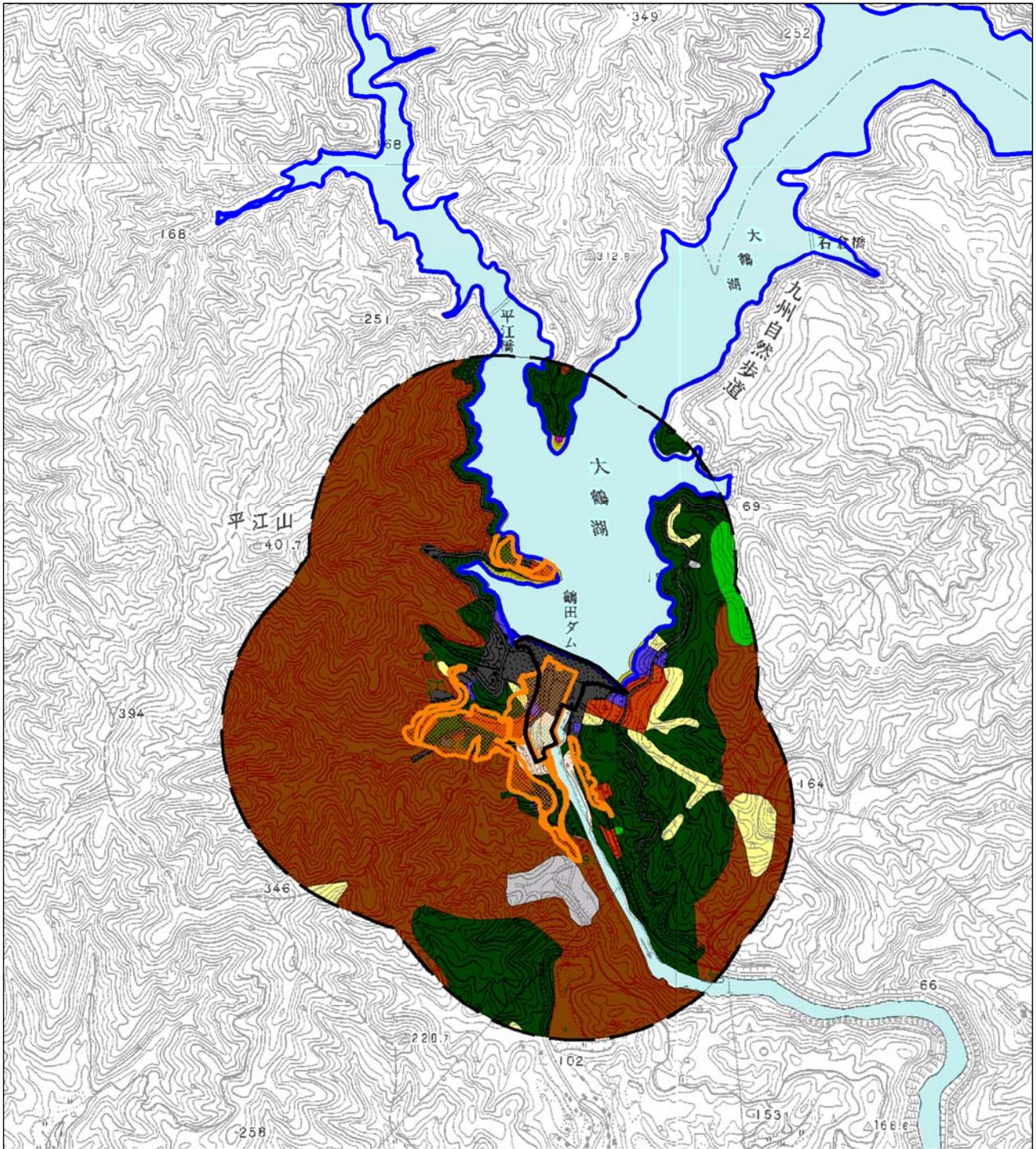
注) 重要な種の選定根拠は、以下のとおりです。

- ・「文化財保護法（昭和25年法律第214号）」、「鹿児島県文化財保護条例（昭和44年）」、対象地域の市町村（伊佐市、さつま町）の文化財保護条例等により、天然記念物に指定されている天然記念物及び特別天然記念物
- ・「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成4年法律第75号）で指定されている国内希少野生動植物種、緊急指定種及び生息地等保護区
- ・「鹿児島県希少野生動植物の保護に関する条例」（平成15年）により、指定希少野生動植物に指定されている種
- ・「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物Ⅰ及び植物Ⅱのレッドリストの見直しについて」（環境省 平成19年）に記載されている種
- ・「鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 植物編 -鹿児島県レッドデータブック-」（鹿児島県平成15年）に記載されている種
- ・その他専門家により指摘された重要な種

2) 植生

対象事業実施区域及びその周辺における植生は、図5.6-2に示すとおり、スギ・ヒノキ植林が主に分布し、鶴田ダム貯水池及び川内川左岸にツブラジイ群落が分布しています。

なお、重要な植物群落として、鶴田ダム下流河川の流入支川で、「川内川流域のカワゴケソウ科植物個体群」が確認されています。



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 直接改変区域
-  : 調査範囲(陸域)

-  ツブラジイ群落
-  ハナガカシ群落
-  スギ・ヒノキ植林
-  植栽樹群・緑の多い公園
-  伐採跡地低木群落
-  ススキ群落
-  メリケンカルカヤ群落
-  ウシノシツベイ群落
-  メリケンムグラ群落
-  人工裸地
-  道路・建築物
-  自然裸地
-  開放水面



1 : 20,000

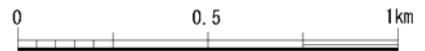


図 5.6-2 現存植生図

3) 付着藻類相

付着藻類の調査結果を表5.6-4に示します。

調査範囲内において、藍藻類や珪藻類等、21科135種の付着藻類が確認されました。

現地調査で確認された種のうち「鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物植物編 -鹿児島県レッドデータブック-」等に掲載されている種を重要な種として選定しました。その結果、付着藻類の重要な種として、1種を選定しました。

表 5.6-4 現地調査における付着藻類の確認種数等

項目	確認種数			重要な種	
				現地調査	現地調査及び文献調査
付着藻類	13目	21科	135種	1種	1種

注). 重要な種の選定根拠は、以下のとおりです。

- ・「文化財保護法(昭和25年法律第214号)」、「鹿児島県文化財保護条例(昭和44年)」、対象地域の市町村(伊佐市、さつま町)の文化財保護条例等により、天然記念物に指定されている天然記念物及び特別天然記念物
- ・「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(平成4年法律第75号)で指定されている国内希少野生動植物種、緊急指定種及び生息地等保護区
- ・「鹿児島県希少野生動植物の保護に関する条例」(平成15年)により、指定希少野生動植物に指定されている種
- ・「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物Ⅰ及び植物Ⅱのレッドリストの見直しについて」(環境省 平成19年)に記載されている種
- ・「鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 植物編 -鹿児島県レッドデータブック-」(鹿児島県 平成15年)に記載されている種
- ・その他専門家により指摘された重要な種

(3) 予測手法

1) 予測範囲

予測範囲は、調査範囲と同様としました。

2) 予測対象種

予測対象種は、現地調査及び文献調査で確認された重要な種のうち、文献でのみ確認^{注)}されており、生態情報から予測範囲に生育する可能性は低い種、及び生態情報から植栽・逸出個体と判断される種に該当する504種を除いた種としました。

その結果、予測対象種は、種子植物・シダ植物等105種、付着藻類1種となりました。

3) 影響要因と予測の考え方

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.6-5に、植物の重要な種への影響予測の考え方を図5.6-3に示します。

影響要因は、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に関して、「直接改変」と「直接改変以外」に区分しました。

「直接改変」による影響については、事業実施区域と植物の重要な種の確認地点を重ね合わせることにより、植物の重要な種の生育環境の変化の程度及び植物の重要な種への影響を予測しました。

「直接改変以外」の環境影響のうち、改変部付近の環境の変化による影響は、陸上植物のうち主に樹林地に生育する種を予測の対象としました。また、貯水位の低下に伴う水位変動域の変化の影響については、鶴田ダム貯水池の測量結果をもとに、低下した際の水際線を整理し、植物の重要な種の生育状況と重ね合わせるにより植物の重要な種への影響を予測しました。

「直接改変以外」の環境影響のうち、「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」における鶴田ダム下流の川内川の水質、河床及び流況の変化に伴う影響は、生活史の全て又は一部を下流河川に依存して生育する種を対象としました。これらについては、他項目の予測結果等（水質等）により、植物の重要な種の生育環境の変化の程度から植物の重要な種への影響を予測しました。なお、水質の変化に伴う影響については、水環境の環境保全措置を実施した場合の予測結果を前提に検討を行いました。

^{注)} 文献調査において確認地点が自治体名しか載っていない場合は、その自治体が一部でも調査（予測）範囲と重複していれば「確認種」として計上しています。

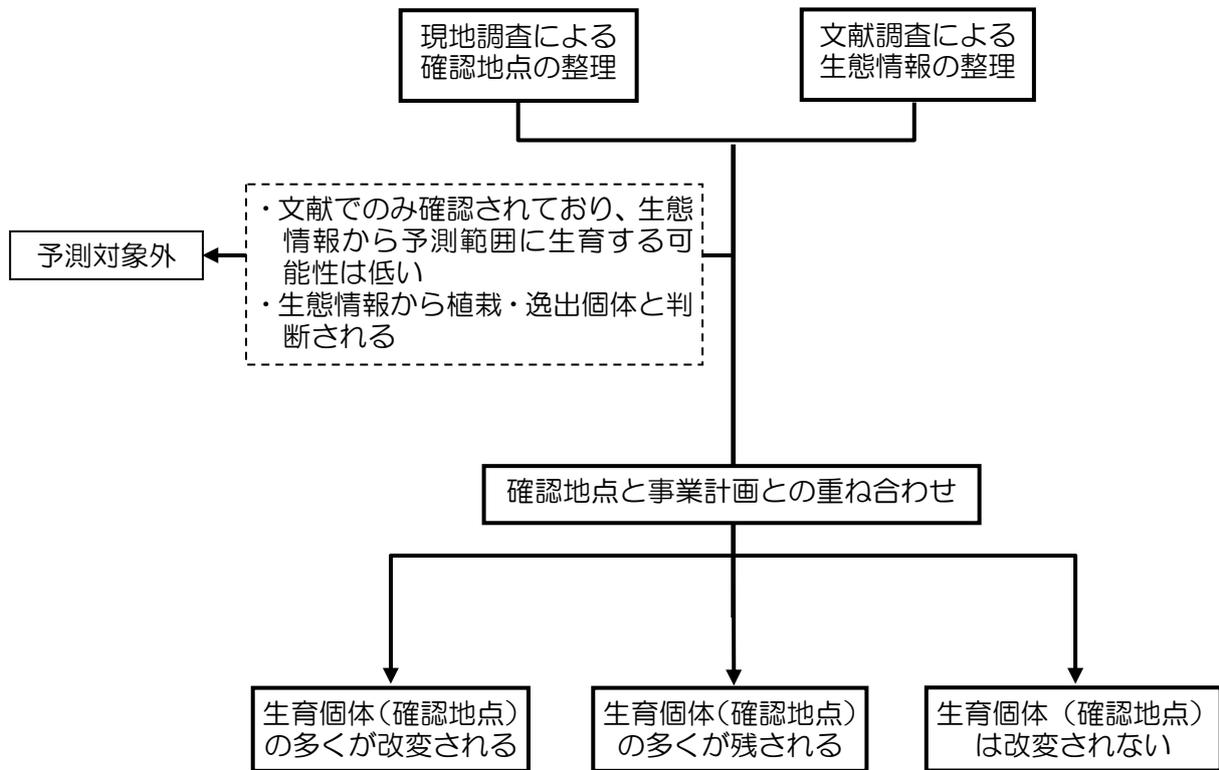
4) 予測対象時期

予測対象時期は、植物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て、「工事の実施」のうち、「直接改変」による影響については対象事業実施区域内の改変区域が最大となる時期とし、「直接改変以外」による影響については工事に伴う水位や水質の変化がそれぞれ最大となる時期としました。また、「土地又は工作物の存在及び供用」については、再開発運用開始後の洪水期で、貯水位が一番低くなる時期としました。

表 5.6-5 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"> 減勢工等の工事 工事用道路の設置の工事 建設発生土の処理の工事 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> 減勢工等の工事、工事用道路の設置の工事及び建設発生土の処理の工事に伴い、樹林地や草地、河川（瀬、淵、河原等）の一部が改変されるため、植物の生育環境が消失又は縮小、分断される可能性が考えられます。 	
		直接改変以外	改変部付近の環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> 森林の伐採が行われた改変域周辺では、新たに林縁部が生じて日照や通風条件が変化し、植物の生育状況が変化する可能性が考えられます。
			貯水位の低下に伴う水位変動域の変化	<ul style="list-style-type: none"> 工事中に貯水位を一時的に低下させることにより、貯水池及びその周辺では水位変動域が変化するため、貯水池の湖岸に生育する植物の生育環境が変化する可能性が考えられます。
			水質、河床及び流況の変化	<ul style="list-style-type: none"> 工事区域及びその下流の河川では、裸地の出現等に伴い土砂による水の濁りが発生するとともに、コンクリート打設に伴う水素イオン濃度の変化により、下流河川に生育する水生植物と付着藻類の生育環境が変化する可能性が考えられます。 工事中に貯水位を一時的に低下させることにより、貯水池上流部の濁質の掃流・巻上げが生じ、貯水池内及び下流河川では土砂による水の濁りが発生するため、貯水池内及び下流河川に生育する水生植物と付着藻類の生育環境が変化する可能性が考えられます。 洪水時の放流量の変化により、ダム堤体下流河川では河床材料の変化により、下流河川に生育する水生植物と付着藻類の生育環境が変化する可能性が考えられます。
土地又は工作物の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> 減勢工等の存在 道路の存在 建設発生土の処理場の跡地の存在 再開発後の供用 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> 減勢工等の存在、道路の存在及び建設発生土の処理場の跡地の存在により、樹林地や草地、河川（瀬、淵、河原等）の一部が改変されるため、植物の生育環境が消失又は縮小、分断される可能性が考えられます。 	
		直接改変以外	改変部付近の環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> 森林の伐採が行われた改変域周辺では、新たに林縁部が生じて日照や通風条件が変化し、植物の生育状況が変化する可能性が考えられます。
			貯水位の低下に伴う水位変動域の変化	<ul style="list-style-type: none"> 洪水期の貯水位を低下させることにより、貯水池及びその周辺では水位変動域の分布が変化するため、貯水池の湖岸に生育する植物の生育環境が変化する可能性が考えられます。
			水質、河床及び流況の変化	<ul style="list-style-type: none"> 洪水期の貯水位の低下と放流口の増設により、貯水池内及び下流河川では水質（水温、土砂による水の濁り、BOD・COD等）が変化するため、貯水池内及び下流河川に生育する水生植物と付着藻類の生育環境が変化する可能性が考えられます。 洪水時の放流量の変化により、ダム堤体下流河川では河床材料の変化により、下流河川に生育する水生植物と付着藻類の生育環境が変化する可能性が考えられます。

注) 「建設発生土の処理」に関する影響要因については、再開発工事が始まる前に既に供用されていた「既設の建設発生土処理場」を除いた範囲を対象としました。



注) 図は直接改変による影響予測の考え方です。直接改変以外の影響予測が必要な種については、直接改変以外の影響による生育環境の変化の程度から重要な種への影響予測を行いました。

図 5.6-3 植物の重要な種への影響予測の考え方

(4) 予測結果

植物の予測結果を、表5.6-6に示します。

表 5.6-6 植物の予測結果

種名 ^{注1}	予測結果	環境保全措置の検討 ^{注2}
ヒコハコンロンカ、ウシノシッパイ、サヤヌカグサ、クサヨシ、アゼナルコ (5種)	対象事業の実施による直接改変以外の影響（改変部付近の環境の変化、又は水位変動域の分布の変化）により生育地の環境が変化し、生育地が生育環境として適さなくなる可能性があると予測されました。	○
フサモ、クロモ、セキショウモ、ヤナギモ (4種)	対象事業の実施による直接改変以外の影響（工事中の水の濁り）により生育地の環境が変化し、沈水性の多年草であるフサモ、クロモ、セキショウモ及びヤナギモの生育地が一時的に生育環境として適さなくなる可能性があると予測されました。	○
イワガネゼンマイ、ミズヒキ、ノササゲ、ネジキ、カンザブrouノキ、テイカカズラ、トラノオスズカケ (7種)	対象事業の実施により、生育地の一部が消失しますが、生育地の多くは改変区域外に位置するため、生育は維持されると予測されました。	—
マルバベニシダ、シリブカガシ、イチイガシ、ハナガガシ、シイモチ、カンザブrouノキ、テイカカズラ、エビネ属の一種 (8種)	対象事業の実施による直接改変以外の影響（改変部付近の環境の変化）により生育地の環境が変化する可能性があります。生育地の多くは影響区域外に位置するため、生育は維持されると予測されました。	—
アカウキクサ、カワゴケソウ、ミズマツバ、ミズハコベ、チスジノリ (5種)	対象事業の実施による直接改変以外の影響（水質の変化等）により生育地の環境が変化する可能性があります。アカウキクサは浮遊性の多年草であり、水の濁りの変化を受けにくいこと、カワゴケソウは水の濁りの影響を受けない本川の昔木の滝上流や下流河川に合流する支川においても生育が確認されており、生育は維持されると考えられること、ミズマツバ及びミズハコベは湿地性の一年草で茎や葉の大部分が陸上部に存在するため、水の濁りの変化を受けにくいこと、チスジノリは水の濁りが大きくなる夏季には配偶体はほとんどみられないため、水の濁りの変化は受けにくいことから、いずれの種についても生育地の環境の変化は小さい又は一時的であるため、生育は維持されると予測されました。	—
ヒカゲノカズラ、トウゲシバ、ヒメクラマコケ、オオハナワラビ、フユノハナワラビ、シノブ、イワガネソウ、ハイコモチシダ、ヤブソテツ、ナチクジャク、ナガサキシダ、オクマワラビ、ヤマイトチシダ、ヒメワラビ、カラクサイヌワラビ、タニイヌワラビ、ヤマイトチワラビ、クリハラン、ナギ、イヌガヤ、カヤ、ツチトリモチ、ケヤキ、キミズモドキ、アオミス、イラクサ、イワガネ、ニッケイ、ホソバウマノスズクサ、サルナシ、マタタビ、シマサルナシ、ヤマアジサイ、ガクウツギ、ダイコンソウ、バライチゴ、シロバナシモツケ、ミヤマトベラ、フジ、ユズリハ、ニガキ、チャンチンモドキ、イロハモミジ、アオハダ、シハイスミシ、モミジカラスウリ、ハナイカダ、ウド、ミヤマタコボウ、リュウキュウマメガキ、ウスギモクセイ、ケテイカカズラ、ジュズネノキ、ヨツバムグラ、ホソバノヨツバムグラ、オオルリソウ、アワゴケ、ナギナタコウシュ、タツナミソウ、ハエドクソウ、ニワトコ、ツルニンジン、マルバテイショウソウ、イズハハコ、メナモミ、ウバユリ、オモト、イヌアワ、カササゲ、アキカササゲ、コジュズスゲ、メアゼテンツキ、キリシマエビネ、キエビネ、キンラン、シュンラン、ナギラン、タシロラン、オオバノトンボソウ (79種)	対象事業の実施による生育地の消失、及び直接改変以外の影響（改変部付近の環境の変化、水位変動域の分布の変化、水質の変化等）を受けないため、生育個体及び生育環境に与える影響は想定されないと予測されました。	—

種子植物・シダ植物等、及び付着藻類の重要な種

注) 1. 種名は、原則として「河川水辺の国勢調査のための生物リスト[平成21年度版]」に準拠しました。

注) 2. ○：環境保全措置の検討を行います。

—：環境保全措置の検討を行いません。

(5) 環境保全措置^{注)}

対象事業の実施により植物の重要な種に対して影響（改変部付近の環境の変化、水位変動域の分布の変化及び工事中の水の濁り）があると予測されました。このため、表5.6-7に示す環境保全措置を実施することとします。

表 5.6-7 植物の環境保全措置

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	
種子植物・シダ植物等の重要な種	ヒロハコンロンカ (1種)	直接改変以外の影響(改変部付近の環境の変化)により生育地の環境が変化し、生育地が生育環境として適さなくなる可能性があります。	○消失する可能性のある個体を移植し、生育個体の保全を図ります。 ○消失する可能性のある個体から挿し穂及び種子を採取し、個体の保全を図ります。	○個体の移植 生育個体の確認地点における調査結果等をもとに生育適地を選定するとともに、生態等を踏まえ設定した移植適期に実施します。 ○挿し木及び播種 生育適地を選定するとともに、生態等を踏まえ設定した挿し木及び播種の適期に実施します。	生育適地への個体の移植等により個体の保全が期待できます。
	ウシノシッペイ、サヤヌカグサ、クサヨシ、アゼナルコ (4種)	直接改変以外の影響(水位変動域の分布の変化)により生育地の環境が変化し、生育地が生育環境として適さなくなる可能性があります。	○個体の生育状況を監視し、必要に応じて個体を移植し、生育個体の保全を図ります。	○個体の生育状況の監視 直接改変以外の影響(水位変動域の分布の変化)を受ける可能性がある個体の生育状況を監視し、必要に応じて個体を移植します。	必要に応じて個体を移植することにより個体の保全が期待できます。
	フサモ、クロモ、セキシウモ、ヤナギモ (4種)	直接改変以外の影響(工事中の水の濁り)により生育地の環境が変化し、生育地が一時的に生育環境として適さなくなる可能性があります。	○支川等も含めた水系内の分布を把握します。 ○分布調査の結果を踏まえ、必要に応じ保全対策の要否を検討します。	○分布調査 生育分布を把握します。 ○保全対策の要否の検討 分布調査結果等をもとに、必要に応じ保全対策の要否を検討します。	必要に応じて保全対策の要否を検討することにより個体の保全が期待できます。

(6) 配慮事項^{注)}

植物の重要な種の生育の維持に努めるため、表5.6-8に示す内容に配慮します。

表 5.6-8 植物への配慮事項

環境への配慮事項	
モニタリング調査の実施	カワゴケソウ及びチスジノリ（生態的な知見の少ない種）これらについては、モニタリング調査を行い、生育状況を監視します。

^{注)} ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

環境配慮とは、環境影響は軽微と考えられるが、環境への配慮の観点から実施する内容です。

(7) 評価の結果

植物の重要な種及び群落について調査、予測を実施し、ヒロハコンロンカ、ウシノシッペイ、サヤヌカグサ、クサヨシ、アゼナルコ、フサモ、クロモ、セキシヨウモ及びヤナギモの9種について、対象事業の影響（改変部付近の環境の変化、水位変動域の分布の変化及び工事中の水の濁り）により生育地が生育環境として適さなくなる、あるいは、一時的に適さなくなる可能性があるとして予測されたため、環境保全措置の検討を行いました。

その結果、ヒロハコンロンカについては、個体の移植、挿し木及び播種を実施すること、ウシノシッペイ、サヤヌカグサ、クサヨシ及びアゼナルコについては、個体の生育状況を監視し、個体の保全を図ること、並びにフサモ、クロモ、セキシヨウモ及びヤナギモについては、分布調査を実施した上で保全対策の要否を検討することとします。

また、環境への配慮事項として、カワゴケソウ及びチスジノリについては、モニタリング調査を行い、生育状況を監視します。

これらのことより、植物の重要な種及び群落に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避もしくは低減されると考えています。

5.7 生態系(地域を特徴づける生態系)

「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」が地域を特徴づける生態系に及ぼす影響について、上位性(生態系の上位に位置する種)、典型性(地域の生態系の特徴を典型的に現す生物群集及び生息・生育環境)の視点から調査、予測及び評価を行いました。

それぞれの生態系の対象種又は環境類型区分は、文献やその他の資料及び現地調査の結果を踏まえ表5.7-1に示すとおりとしました。

なお、特殊性(特殊な環境であることを示す指標となる生物群集及び生息・生育環境)の視点で選定される種は確認されませんでした。

表 5.7-1 生態系の調査、予測及び評価の対象

項目		対象とする種又は環境類型区分
上位性		クマタカ
典型性	陸域	常緑広葉樹林 植林地(スギ・ヒノキ)
	河川域	平地を流れる川 (川内川の河口部から上流20.0kmの感潮区間)
		谷底平地を流れる川 (20.0kmから32.6kmの区間)
		盆地から山地を流れる川 (32.6kmから川内川第二ダム(47.4km)までの区間)
		盆地から山地を流れる川(第二ダム湛水区間) (川内川第二ダム(47.4km)から鶴田ダム(51.2km)までの第二ダム湛水区間)
		貯水池 (鶴田ダム(51.2km)から61.4kmまでの鶴田ダム貯水池で、湛水面積は3.61km ²)

5.7.1 生態系(上位性)

「5.5動物」の調査等で確認された動物のうち、生態系の上位性の視点により、食物連鎖において高次消費者であると考えられる種として、哺乳類6種及び猛禽類15種^注を選定しました。これらの中から、以下に示す観点で注目種を絞り込みました。

- ・対象事業実施区域及びその周辺の区域への依存度が高い
- ・調査すべき情報が得やすい
- ・食物連鎖の上位に位置する種

猛禽類のクマタカは、対象事業実施区域及びその周辺の区域で広くみられる樹林を主体とした様々な植生が混在する森林環境に特徴的な猛禽類です。また、哺乳類、鳥類、爬虫類等、多様な生物を捕食する種であり、食物連鎖の上位に位置する種です(図5.7-1参照)。更に、クマタカは、対象事業実施区域及びその周辺の区域に繁殖活動を行うつがいが分布し、年間を通じて生息しており、対象事業実施区域及びその周辺の区域への依存度が高い種です。また、種の生息状況等の調査すべき情報も得られやすい種です。以上のことから、猛禽類のクマタカを生態系の上位性の注目種として選定しました。

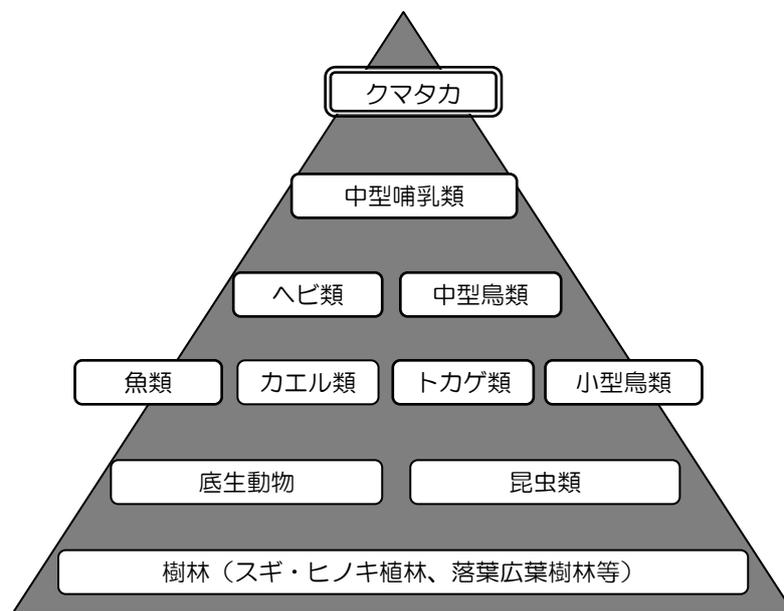


図 5.7-1 食物連鎖のイメージ図

^注 注目種の候補としては、哺乳類のタヌキ、キツネ、テン、イタチ、アナグマ及びイノシシの6種、猛禽類のハチクマ、オオタカ、ツミ、ハイタカ、ノスリ、サシバ、クマタカ、カラフトワシ、ハイイロチュウヒ、チュウヒ、ハヤブサ、チゴハヤブサ、チョウゲンボウ、アオバズク及びフクロウの15種を選定しました。

(1) 調査手法

生態系(上位性)の現地調査手法を表5.7-2に、調査内容を表5.7-3に示します。調査項目は、クマタカの生態、行動圏の内部構造及び繁殖状況としました。

クマタカの生態については、文献調査(表5.5-1(1)参照)により調査を行いました。また、行動圏の内部構造及び繁殖状況の調査については、定位記録法及び踏査による現地調査とその結果の整理・解析により行いました。

調査範囲は、対象事業実施区域及びその周辺だけでなく、クマタカつがいの分布を考慮した範囲としました。また、調査地点は、生息の状況、地形の状況及び視野範囲を考慮し設定しました。

表 5.7-2 生態系(上位性)の現地調査手法

調査すべき情報		調査手法	調査範囲・調査地点	調査期間等	
生態系	上位性	クマタカの生態、分布及び生息の状況並びに生息環境の状況(行動圏の内部構造を含みます)	定位記録法及び踏査	調査範囲は、対象事業実施区域及びその周辺だけでなく、クマタカつがいの分布を考慮した範囲。調査地点は、生息の状況、地形の状況及び視野範囲を考慮し設定。	調査期間：平成19年度～21年度 調査時間帯：昼間

表 5.7-3 生態系(上位性)の調査内容

調査すべき情報		調査手法	調査内容
生態系	上位性	定位記録法	あらかじめ設定した調査地点において、日中に広範囲を観察し、出現したクマタカの個体数、行動、形態、位置等を確認する定点記録法を行いました。調査に当たっては、双眼鏡及び地上望遠鏡を用いました。
		踏査	調査地域を踏査し、クマタカの営巣木の位置や繁殖状況を確認しました。

(2) 調査結果

クマタカの調査結果を以下に示します。

平成19年12月～平成21年7月に、生態、行動圏の内部構造及び繁殖状況を調査しました。

26地点で延べ約300名の調査員により調査し、対象事業実施区域及びその周辺の観察を行いました。クマタカは、A及びBの2つの繁殖つがいのほか、繁殖に至っていない個体も含め、合計約370回観察されました。

1) 生態

クマタカは、日本では北海道、本州、四国及び九州に留鳥として繁殖し^{注1}、鹿児島県では、島嶼^{とうしょ}を除く山地のほぼ全域で確認されています^{注2}。

生息環境は、低山帯や亜高山帯の針葉樹林及び広葉樹林で、ノウサギ、タヌキ、アカネズミ、リス類等の小型、中型の哺乳類、ヤマドリ、カケス等の中型、大型の鳥類、ヘビ類等を捕食します^{注1}。

^{注1}「原色日本野鳥生態図鑑〈陸鳥編〉」(中村登流・中村雅彦 平成8年)

^{注2}「鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編―鹿児島県レッドデータブック―」(鹿児島県 平成15年)

2) 行動圏とその内部構造

クマタカは、行動圏の中の土地や環境を均等に利用しているわけではなく、例えば、主に狩りに利用する地域や繁殖活動を行うために利用する地域があります。クマタカのつがい単位の行動圏の中を、その利用目的及び利用状況により区分したもののイメージを図5.7-2に示します。本地域における行動圏とその内部構造は、クマタカの出現状況、繁殖に関する指標行動等をもとに、地形等の情報も考慮し推定しました。

Aつがいについては、目視調査で推定が可能なコアエリア、繁殖テリトリー及び幼鳥の行動範囲のうち、コアエリア及び繁殖テリトリーを推定しました（調査期間内に、幼鳥の巣立ちが確認されなかったこと等から、幼鳥の行動範囲は推定していません）。

また、Bつがいについては、その行動圏が対象事業実施区域から比較的大きく離れていることが判明したことから、対象事業実施区域との位置関係の概要を把握すること、隣接するAつがいのコアエリアの推定の精度を向上させること等を目的とし、コアエリアのみを推定しました。

巣	複数の営巣木を持つことがある。
幼鳥の行動範囲	巣立ち後の幼鳥が独立できるまでの生活場所。
繁殖テリトリー	繁殖期に設定・防衛されるテリトリー（ペア形成・育雛のために必要な範囲であり、繁殖期に確立されるテリトリー）。
コアエリア	全行動圏の中で、相対的に利用率の高い範囲（周年の生活基盤となる範囲）。1年を通じて、よく利用される範囲。
飛地狩場	コアエリアの外側の近接地に存在する狩場。
行動圏	コアエリアと主に非繁殖期に用いられるハンティングエリアを含む範囲を合わせた範囲。

出典)「クマタカ・その保護管理の考え方」(クマタカ生態研究グループ 平成12年)

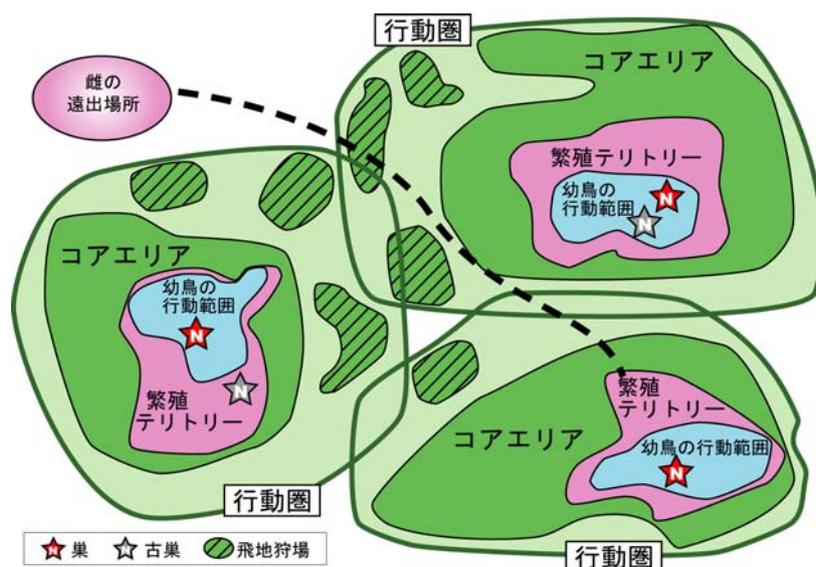


図 5.7-2 クマタカの行動圏の内部構造イメージ

3) つがい別の繁殖状況

クマタカのつがい毎の繁殖状況を表5.7-4に示します。

各つがいの繁殖状況が確認された平成19年～21年繁殖シーズン（図5.7-3参照）において、幼鳥の巣立ちを確認されませんでした。

表 5.7-4 各つがい別の繁殖状況

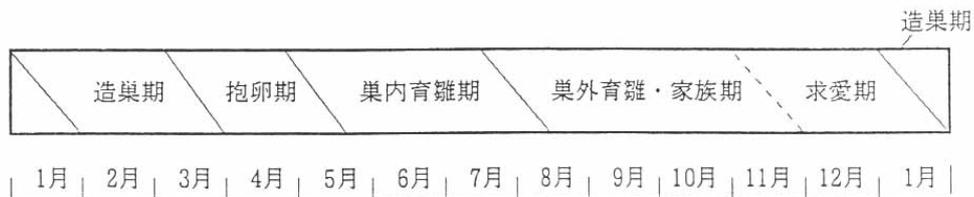
繁殖シーズン	各つがいの繁殖状況	
	クマタカAつがい	クマタカBつがい
H19繁殖シーズン	×	×
H20繁殖シーズン	×造巢まで	×
H21繁殖シーズン	×抱卵まで	×抱卵まで

注) 繁殖成功の有無は、以下のとおりです。

○：幼鳥の巣立ちを確認（繁殖に成功）

×：繁殖に成功せず

造巢まで,抱卵まで：繁殖中断の時期が推測されている場合の中断時期



出典「猛禽類保護の進め方（特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて）」（平成9年 環境庁）

図 5.7-3 クマタカの生活史

(3) 予測手法

1) 予測範囲

予測範囲は、調査範囲と同様としました。

2) 影響要因と予測の考え方

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.7-5に示します。

影響要因は、「直接改変」と「直接改変以外」に区分しました。

「直接改変」による影響については、対象事業によるクマタカの行動圏の内部構造（コアエリア、繁殖テリトリー）及び生息環境（狩り場環境、営巣環境）への影響を予測しました。

「直接改変以外」による影響については、「工事の実施」における建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り、工事用車両の運行による生息地の攪乱等による生息環境への影響について予測しました。

3) 予測対象時期

予測対象時期は、クマタカに係る環境影響を的確に把握できる時期として、「工事の実施」のうち、「直接改変」による影響については対象事業実施区域内の改変区域が最大となる時期とし、「直接改変以外」による影響については工事に伴う騒音・振動がそれぞれ最大となる時期としました。また、「土地又は工作物の存在及び供用」については、再開発運用開始後の洪水期で、貯水位が一番低くなる時期としました。

表 5.7-5 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"> 減勢工等の工事 工事用道路の設置の工事 建設発生土の処理の工事 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> 減勢工等の工事、工事用道路の設置の工事及び建設発生土の処理の工事に伴い、樹林地や草地、河川（瀬、淵、河原等）の一部が改変されるため、クマタカの行動圏の内部構造、狩り場環境及び営巣環境が消失又は縮小、分断される可能性が考えられます。
		直接改変以外	<ul style="list-style-type: none"> 建設機械の稼働等による生息環境の変化 <ul style="list-style-type: none"> 工事中の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り、クマタカの狩り場環境及び営巣環境が変化する可能性が考えられます。
土地存在又は工作物の供用	<ul style="list-style-type: none"> 減勢工等の存在 道路の存在 建設発生土の処理場の跡地の存在 再開発後の供用 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> 減勢工等の存在、道路の存在及び建設発生土の処理場の跡地の存在により、樹林地や草地、河川（瀬、淵、河原等）の一部が改変されるため、クマタカの行動圏の内部構造、狩り場環境及び営巣環境が消失又は縮小、分断される可能性が考えられます。

注)「建設発生土の処理」に関する影響要因については、再開発工事が始まる前に既に供用されていた「既設の建設発生土処理場」を除いた範囲を対象としました。

(4) 予測結果

生態系(上位性)の予測結果を表5.7-6に示します。

表 5.7-6 生態系(上位性)の予測結果

予測項目	予測結果	環境保全措置の検討 ^{注)}
上位性 (クマタカ)	<p>Aつがいについては、コアエリア内での改変はなく、対象事業による直接改変の影響は想定されません。したがって、土地又は工作物の存在及び供用における対象事業による影響は想定されません。</p> <p>また、直接改変以外の影響（建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り、工事用車両の運行）により、生息環境が変化する可能性があります。周辺には狩り場環境及び営巣環境が広く連続して分布することから、直接改変以外の影響による生息環境の変化は小さく、工事の実施期間中においても、つがいは生息し、繁殖活動は維持されると予測されました。</p> <p>Bつがいについては、行動圏及び営巣地が改変区域から大きく離れており、対象事業による直接改変及び直接改変以外の影響は想定されません。したがって、工事の実施、並びに土地又は工作物の存在及び供用における対象事業による影響は想定されません。</p>	—

注) —：環境保全措置の検討を行いません。

(5) 環境保全措置^{注)}

生態系（上位性）の注目種であるクマタカつがいの繁殖活動は維持されると予測されました。このため、環境保全措置の検討は行わないこととしました。

(6) 配慮事項^{注)}

生態系(上位性)の注目種であるクマタカの生息の維持に努めるため、表5.7-7に示す内容に配慮します。

表 5.7-7 生態系（上位性）への配慮事項

項目		環境への配慮事項の内容
工事の実施	生態系（上位性）	○工事の実施期間中のモニタリング調査の実施 クマタカAつがいについては、工事の実施期間中においても、つがいは生息し、繁殖活動は維持されると予測されましたが、環境影響をより軽減するための対応として、専門家の指導及び助言を得ながら繁殖状況等のモニタリング調査を、工事の実施期間中に随時行います。

(7) 評価の結果

生態系(上位性)の注目種であるクマタカについては、鶴田ダム貯水池周辺に生息する2つがい（Aつがい、Bつがい）について、調査、予測を行いました。その結果、Bつがいについては、対象事業による影響は想定されないと予測されました。また、Aつがいについては、工事の実施期間中においても、つがいは生息し繁殖活動は維持されると予測されました。なお、Aつがいについては、環境への配慮事項として、工事の実施期間中にモニタリング調査を行うこととします。

これにより、地域を特徴づける生態系（上位性）に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避もしくは低減されると考えています。

^{注)} ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

環境配慮とは、環境影響は軽微と考えられるが、環境への配慮の観点から実施する内容です。

5.7.2 生態系(典型性<陸域>)

鶴田ダム周辺の陸域の生態系は、動植物の生息・生育環境の観点から見ると、地形、植生、土地利用等の情報により常緑広葉樹林、植林地（スギ・ヒノキ）、水田等の11類型に区分できます（表5.7-8参照）。これらの区分について、以下に示す観点により、調査範囲における陸域の生態系の特徴を典型的に現す環境類型区分として、常緑広葉樹林及び植林地（スギ・ヒノキ）を選定しました。

- ・ 植生、地形、土地利用等によって類型区分したもののうち、面積が大きい環境類型区分
- ・ 自然又は人為により長期間維持されてきた環境類型区分

表 5.7-8 各環境類型区分の面積

環境類型区分	面積(ha)	割合(%)	植物群落
落葉広葉樹林	17.8	0.2	イイギリ群落
常緑広葉樹林	992.2	12.8	ツブラジイ群落、ハナガガシ群落
常緑針葉樹林	17.2	0.2	—
植林地(スギ・ヒノキ)	4,851.5	62.6	スギ・ヒノキ植林
低木林	417.3	5.4	メダケ群集、伐採跡地低木群落
その他植林地	99.9	1.3	ホテイチク植林、モウソウチク・マダケ植林
溪畔林	3.7	0.1	ジャヤナギ群落
草地	45.9	0.6	ホッスモ群落、ヒシ群落、オオオナモミ群落、オオブタクサ群落、メリケンムグラ群落、カナムグラ群落、ヤハズソウ群落、放棄水田低茎草本群落、ヌカキビ群落、セイタカアワダチソウ群落、クワレシダ群落、セイタカヨシ群落、ツルヨシ群集、オギ群落、アキカサスゲ群落、カサスゲ群落、ウシノシッパイ群落、メリケンカルカヤ群落、ススキ群落、セキショウ群落、コガマ群落
水田	648.6	8.4	耕作地(水田)
畑地	437.3	5.6	耕作地(畑)
裸地、人工構造物	231.1	2.9	自然裸地、採草地、人工裸地、道路・建築地、コンクリート構造物
合計	7,754.5	100.0	—

注) : 面積が大きい環境類型区分を示します。

(1) 調査手法

生態系(典型性<陸域>)の現地調査手法等を表5.7-9に示します。

調査項目は、動植物の生息・生育環境の状況(植生)及び生息・生育する生物群集(植物相、哺乳類相等)としました。また、得られた情報の整理により、想定した環境類型区分の妥当性の検証を行いました。

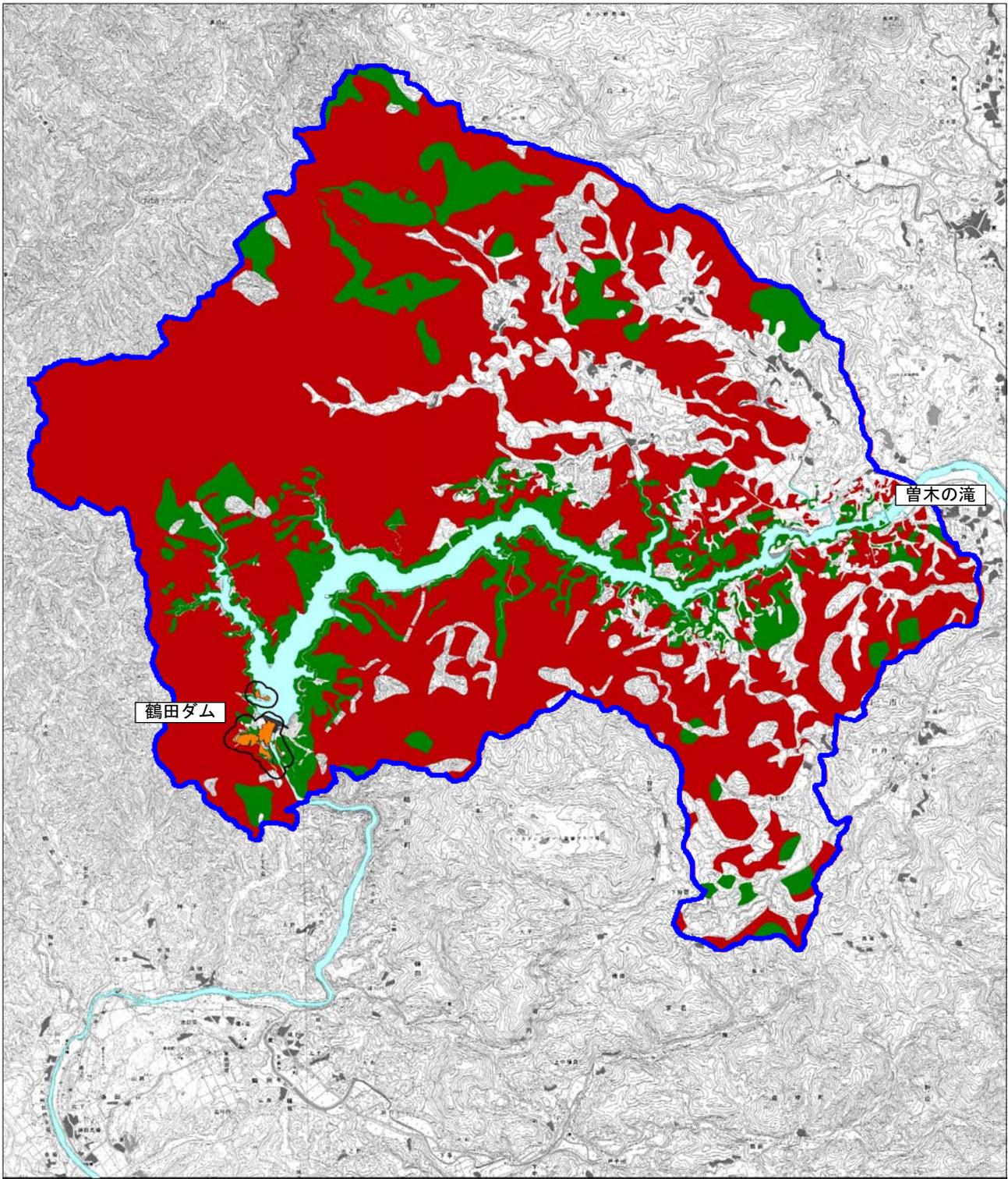
調査範囲は、対象事業実施区域、上位性<陸域>の注目種であるクマタカの行動範囲及び鶴田ダム貯水池を包含する川内川第二ダムから曾木の滝までの範囲の川内川流域としました。また、調査地点は、主な環境類型区分(常緑広葉樹林及び植林地(スギ・ヒノキ))を考慮し設定しました。

表 5.7-9 生態系(典型性<陸域>)の現地調査手法等

調査すべき情報	調査手法	調査期間等	調査範囲・調査地点	調査内容
哺乳類相	目撃法 フィールドサイン法 トラップ法 無人撮影装置	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成12年度、平成17年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季、冬季	調査範囲は、鶴田ダム貯水池を包含する川内川第二ダムから曾木の滝までの川内川流域。調査地点は、主な環境類型区分(常緑広葉樹林及び植林地(スギ・ヒノキ))を考慮し設定。	表5.5-2 参照
鳥類相	ラインセンサス法 定位記録法	調査期間:平成4年度～6年度、平成9年度、平成10年度、平成15年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季、冬季		
爬虫類・両生類相	目撃法 フィールドサイン法	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成12年度、平成17年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季、冬季		
陸上昆虫類相	ライトトラップ法 ピットフォールトラップ法 任意採集法	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成10年度、平成15年度、平成19年度、平成20年度 調査時期:春季、夏季、秋季		
植物相	踏査	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成9年度～12年度、平成17年度 調査時期:春季、夏季、秋季		表5.6-2 参照
植生	踏査 コドラート法	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成9年度～12年度、平成17年度、平成18年度 調査時期:早春季、春季、夏季、秋季		

(2) 調査結果

生態系(典型性<陸域>)の環境類型区分図を図5.7-4に、各地区の特徴を図5.7-5に示します。



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 対象事業実施区域
-  : 直接改変区域
-  : 調査範囲

植生区分

-  常緑広葉樹林
-  植林地(スギ・ヒノキ)



1:75,000



図 5.7-4
生態系(典型性<陸域>)の
環境類型区分図

常緑広葉樹林

- ・鶴田ダム貯水池の湖岸や河川沿いに常緑広葉樹林が帯状に分布しています。
- ・当該地域の潜在自然植生であるルリミノキ・イチガシ群集のハナガガシ群落、ダム堤体左岸にまとまって残存しています。
- ・樹林は高木層、亜高木層、低木層、草本層の4層の階層がみられ、林床から樹冠まで多層的な生息・生育環境の機能を有しています。
- ・堅果などの実を付ける植物種も多く、樹洞や根際のウロ等を持つことが多い大径木も見られることから、鳥類や小型哺乳類を始めとした動物の生息環境を提供するなど、陸域の生物にとって重要な生息・生育基盤であると考えられます。

主な確認種(動物)

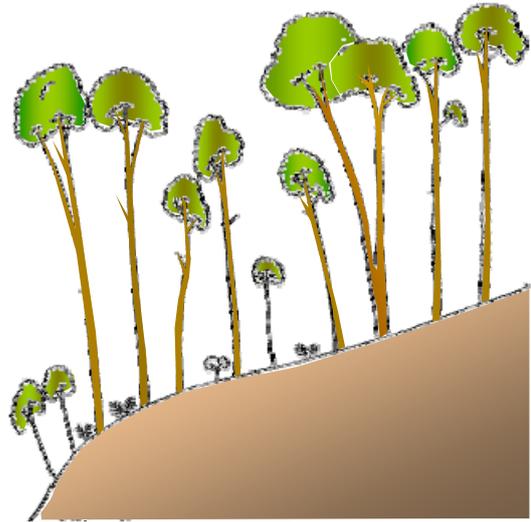
哺乳類：ホンドリカ、テン、アナグマ等

鳥類：クマタカ、オシドリ、アオゲラ等

両生類：ヤマアカガエル、タゴガエル等

爬虫類：トカゲ、タカチホヘビ等

昆虫類：ウスベニトガリメイガ、マイマイカブリ、エダナナフシ等



植林地 (スギ・ヒノキ)

- ・調査範囲の山地部を中心として広範囲に分布しています。
- ・樹林は高木層、亜高木層、低木層、草本層の4層の階層が多く、スギ等を食樹とする昆虫類の生息環境となり、これらを餌とする鳥類等の採餌場となっています。
- ・林冠、低木、土壌(落葉層)があり、小型哺乳類等の繁殖や採餌の場を提供するなど、林床から樹冠まで多層的な生息・生育環境の機能を有しています。林床にはシダのほか、落葉、落枝等が堆積した土壌があり、陸域の生物にとって重要な生息・生育基盤であると考えられます。

主な確認種(動物)

哺乳類：ホンドリカ、イノシシ、ムササビ等

鳥類：クマタカ、オオタカ、エナガ等

両生類：タゴガエル、フチサンショウウオ等

爬虫類：トカゲ、ヒバカリ等

昆虫類：ネジロコヤガ、ヒメオサムシ、ヒメコガネ等

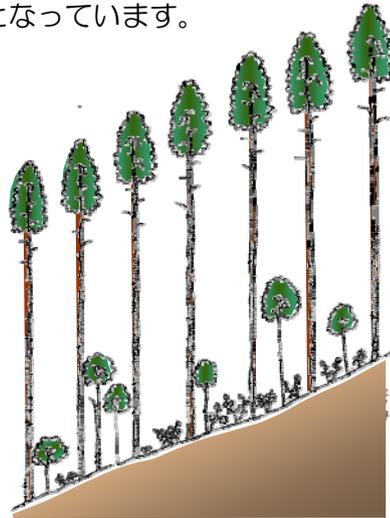


図 5.7-5 各環境区分の特徴

(3) 予測手法

1) 予測範囲

予測範囲は、調査範囲と同様としました。

2) 影響要因と予測の考え方

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.7-10に示します。

影響要因は、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に関して、「直接改変」と「直接改変以外」に区分しました。

「直接改変」による影響については、対象事業実施区域と抽出した典型的な環境類型区分を重ね合わせることで、各環境類型区分における動植物の生息・生育環境の変化の程度、生物群集への影響及び生息環境の分断について予測しました。

「直接改変以外」による影響については、改変部付近の環境変化、及び建設機械の稼働等による環境変化に伴う動植物の生息・生育環境への影響について予測しました。

3) 予測対象時期

予測対象時期は、典型的な環境類型区分に生息・生育する生物群集等に係る環境影響を的確に把握できる時期として、「工事の実施」のうち、「直接改変」による影響については対象事業実施区域内の改変区域が最大となる時期とし、「直接改変以外」による影響については工事に伴う騒音・振動がそれぞれ最大となる時期としました。また、「土地又は工作物の存在及び供用」については、再開発運用開始後の洪水期で、貯水位が一番低くなる時期としました。

表 5.7-10 予測対象とする影響要因と環境影響の内容

影響の要因		環境影響の内容		
工事の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・減勢工等の工事 ・工事用道路の設置の工事 ・建設発生土の処理の工事 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> ・減勢工等の工事、工事用道路の設置及び建設発生土の処理の工事の工事に伴い、樹林や草地等が改変されます。このため、典型性の観点から地域を特徴づける環境として想定される常緑広葉樹林及び植林地（スギ・ヒノキ）が消失又は縮小する可能性があります。 	
		直接改変以外	改変部付近の環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・森林の伐採が行われた改変域周辺では、新たに林縁部が生じて日照や通風条件が変化し、生育する植物種が変化することにより、それらの植物に依存する動物の生息環境が変化することが考えられます。
			建設機械の稼働等による生息環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中の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り、動物の生息環境が変化することが考えられます。
土地又は工作物の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> ・減勢工等の存在 ・道路の存在 ・建設発生土の処理場の跡地の存在 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> ・減勢工等の存在、道路の存在、建設発生土の処理場の跡地の存在により、樹林や草地等の分布の変化が想定されます。このため、典型性の観点から地域を特徴づける環境として想定される常緑広葉樹林及び植林地（スギ・ヒノキ）が消失又は縮小する可能性があります。 	
		直接改変以外	改変部付近の環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・森林の伐採が行われた改変域周辺では、新たに林縁部が生じて日照や通風条件が変化し、生育する植物種が変化することにより、それらの植物に依存する動物の生息環境が変化することが考えられます。

注)「建設発生土の処理」に関する影響要因については、再開発工事が始まる前に既に供用されていた「既設の建設発生土処理場」を除いた範囲を対象としました。

(4) 予測結果

鶴田ダム周辺の生態系(典型性<陸域>)の主な環境類型区分の改変の程度を表5.7-11に示します。また、生態系(典型性<陸域>)の予測結果を表5.7-12に示します。

主な環境類型区分の改変の程度は、常緑広葉樹林では3.1ha(改変率0.3%)及び植林地(スギ・ヒノキ)では2.0ha(改変率0.04%)が改変されます。

表 5.7-11 主な環境類型区分の改変の程度

主な環境類型区分	調査範囲内の面積(ha)	改変される面積(ha)	改変率(%)
常緑広葉樹林	992.2	3.1	0.3
植林地(スギ・ヒノキ)	4,851.5	2.0	0.04

表 5.7-12 生態系(典型性<陸域>)の予測結果

予測項目		予測結果	環境保全措置の検討 ^{注)}
典型性	陸域	常緑広葉樹林	—
		植林地(スギ・ヒノキ)	

「常緑広葉樹林」は3.1haが改変されます(改変率0.3%)が、「常緑広葉樹林」は周辺域に大部分が残存することから、その変化は小さく、「常緑広葉樹林」を利用する生物群集は、改変区域の周辺部に残存する環境により維持されると考えられます。

「植林地(スギ・ヒノキ)」は2.0haが改変されます(改変率0.04%)が、「植林地(スギ・ヒノキ)」は周辺域に大部分が残存することから、その変化は小さく、「植林地(スギ・ヒノキ)」を利用する生物群集は、改変区域の周辺部に残存する環境により維持されると考えられます。

注) — : 環境保全措置の検討を行いません。

(5) 環境保全措置^{注)}

予測の結果から、「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」による改変の程度は少なく、生態系(典型性<陸域>)は維持されると予測されるため、環境保全措置の検討は行わないこととしました。

(6) 評価の結果

地域を特徴づける生態系について、典型性<陸域>の観点から調査、予測を行いました。その結果、鶴田ダム周辺の陸域の特徴を典型的に現す代表的な環境類型区分である「常緑広葉樹林」及び「スギ・ヒノキ植林」は、一部が改変されますが、周辺に大部分が残存することから、そこに生息・生育する生物群集により構成される生態系(典型性<陸域>)は維持されるものと考えています。

^{注)} ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

5.7.3 生態系(典型性<河川域>)

鶴田ダム周辺の河川域の生態系は動植物の生息・生育環境の観点から見ると、河川沿いの土地利用、景観、河川植生、河川形態、河床勾配、横断工作物の設置状況及び流路の状況より区分できます。

その結果、表5.7-13に示す「貯水池」、「盆地から山地を流れる川（第二ダム湛水区間）」、「盆地から山地を流れる川」、「谷底平地を流れる川」及び「平地を流れる川」を、河川域の生態系の特徴を典型的に現す環境類型区分としました。

表 5.7-13 生態系(典型性<河川域>)の環境類型区分の状況

環境類型区分	河床勾配	河床材料	河川形態	河川敷の 主な立地	概況
貯水池 (鶴田ダム(51.2km) から61.4kmまでの鶴 田ダム貯水池で、湛水 面積は3.61km ²)	1/730 ～ 1/3,700	—	—	ヨシ、常緑広葉樹	山間部に位置し、鶴田ダ ムの貯水池の区間
盆地から山地を流れる川 (第二ダム湛水区間) (川内川第二ダム (47.4km)から鶴田ダ ム(51.2km)までの第 二ダム湛水区間)	1/2,400 ～ 1/6,000	—	—	常緑広葉樹	山間部に位置し、川内川 第二発電所と鶴田ダム の間の湛水区間である。
盆地から山地を流れる川 (32.6kmから川内川第 二ダム(47.4km)まで の区間)	1/1,300 ～ 1/130	粒径 50～ 180mm	Bb-Bc移行 型～Bc型	竹林、常緑広葉 樹、スギ・ヒノキ 植林	調査範囲の上流に位置 し、山間部と市街地の間 を流れ、河床勾配は急で ある。
谷底平地を流れる川 (20.0kmから32.6km の区間)	1/920	粒径 50～ 180mm	Bc型	ヨシ、ヤナギ林、 竹林、スギ・ヒノ キ植林	谷底平地を流れる中流 域の河川であり、蛇行が 著しく早瀬と淵が交互 にみられる。
平地を流れる川 (川内川の河口部から上 流20.0kmの感潮区間)	1/30,000 ～ 1/1,100	粒径 0.2～ 100mm	感潮区間	ヨシ、タチスズメ ノヒエ、耕作地	調査範囲の最下流に位 置し、感潮域を含み、川 幅が広い。

注)1. 河川形態とは、1蛇行区間における瀬と淵の配置や形等で決定されるものであり、次のとおり区分されます。

Bb型:1蛇行区間に瀬と淵が1個存在する(B型)。また、瀬は、波立ちながら淵に流れ込む(b型)。

Bb-Bc移行型:Bb型とBc型の中間的な形態をもった移行型。

Bc型:1蛇行区間に瀬と淵が1個存在する(B型)。また、瀬は、波立たずに淵に移行する(c型)。

注)2. 川内川の感潮域:河口部～21.2km

(1) 調査手法

生態系(典型性<河川域>)の現地調査手法を表5.7-14に、調査内容を表5.7-15に示します。

調査項目は、植生、魚類及び底生動物としました。また、得られた情報の整理により、想定した環境類型区分の妥当性の検証を行いました。

調査範囲は、動植物の調査範囲と同様に、対象事業実施区域及びその周辺、鶴田ダム貯水池、並びに河口までの川内川の河川区域としました。また、調査地点は、環境類型区分を考慮し設定しました。

表 5.7-14 生態系(典型性<河川域>)の現地調査手法

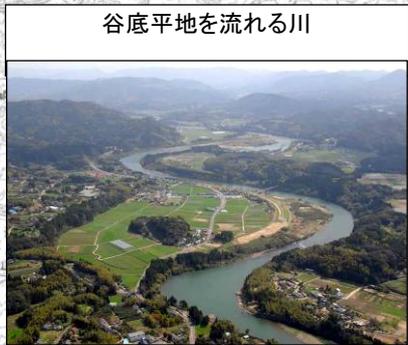
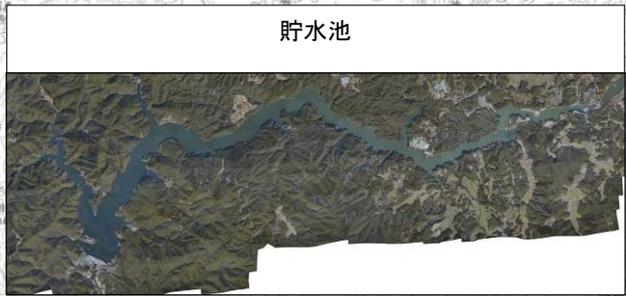
調査すべき情報	調査手法	調査期間等	調査範囲・調査地点
植生	踏査	調査期間:平成20年度 調査時期:秋季	調査範囲は、動植物の調査範囲と同様に、対象事業実施区域及びその周辺、鶴田ダム貯水池、並びに河口までの川内川の河川区域。調査地点は、環境類型区分を考慮し設定。
魚類相	捕獲確認 目視調査	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成8年度、平成9年度～11年度、平成13年度、平成15年度、平成17年度 調査時期:春季、夏季、秋季、冬季	
底生動物相	定量採集 定性採集	調査期間:平成5年度、平成6年度、平成8年度、平成9年度～11年度、平成13年度、平成15年度 調査時期: 春季、夏季、秋季、冬季	

表 5.7-15 生態系(典型性<河川域>)の調査内容

調査すべき情報	現地調査内容
植生	環境類型区分ごとに、代表的な場所を選び、調査測線を設定し、調査測線付近の植生を記録しました。
魚類相	投網及びタモ網を基本として用い、その他、刺網、定置網、セルピン、はえなわ等も調査地点の状況に応じて併用しました。
底生動物相	任意採集により確認された種を全て記録する定性採集のほか、サーバーネットを用いて一定の範囲内の礫や泥などを全て採集し、コドラート内に生息する種及び個体数を記録する定量採集を行いました。

(2) 調査結果

生態系(典型性<河川域>)の環境類型区分の分布を図5.7-6に示し、各環境類型区分の特徴を図5.7-7に示します。



- 凡例**
- : ダム堤体
 - : 対象事業実施区域
 - : 調査範囲

- 類型区分**
- 平地を流れる川
 - 谷底平地を流れる川
 - 盆地から山地を流れる川
 - 盆地から山地を流れる川
(第二ダム湛水区間)
 - 貯水池

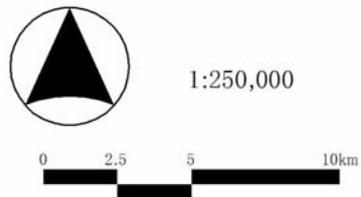


図 5.7-6
生態系(典型性<河川域>)
の環境類型区分の分布

貯水池

貯水池は、鶴田ダム貯水池であり、湛水面積は3.61km²です。湖岸には、ヨシやツルヨシ等の抽水植物や樹林地が広がっています。

主な確認種(動物)

魚 類 : ギンブナ、タイリクバラタナゴ、オイカワ、カワムツ、アユ、ゴクラクハゼ等

底生動物 : シロハラカゲロウ、コガタシマトビケラ、イトミミズ科等

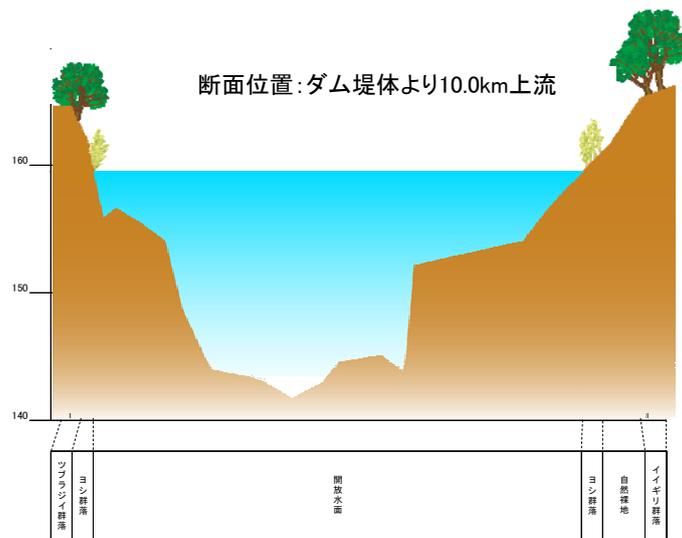


図 5.7-7 (1) 生態系(典型性<河川域>)の特徴

盆地から山地を流れる川（第二ダム湛水区間） 盆地から山地を流れる川

○盆地から山地を流れる川（第二ダム湛水区間）

盆地から山地を流れる川（第二ダム湛水区間）は、川内川第二ダム（47.4km）の湛水区間にみられます。周辺は樹林地が広がっています。

○盆地から山地を流れる川

盆地から山地を流れる川は、32.6kmから川内川第二ダム（47.4km）の区間にみられ、蛇行が少なく、早瀬と淵が交互に出現します。川幅は狭く、周辺は市街地や耕作地が広がっており、植生としては樹林が優占しツルヨシ等の抽水植物が分布しています。

主な確認種(動物；盆地から山地を流れる川（第二ダム湛水区間）)

魚 類：ゲンゴロウブナ、ギンブナ、タイリクバラタナゴ、モツゴ、トウヨシノボリ等

底生動物：チリメンカワニナ、マシジミ、キイロカワカゲロウ、ナミウズムシ等

主な確認種(動物；盆地から山地を流れる川)

魚 類：オйкаワ、ヤマトシマドジョウ、オオヨシノボリ、トウヨシノボリ、ヌマチチブ等

底生動物：チリメンカワニナ、マシジミ、エルモンヒラタカゲロウ、ヒメトビイロカゲロウ、アカマダラカゲロウ、ナカハラシマトビケラ等

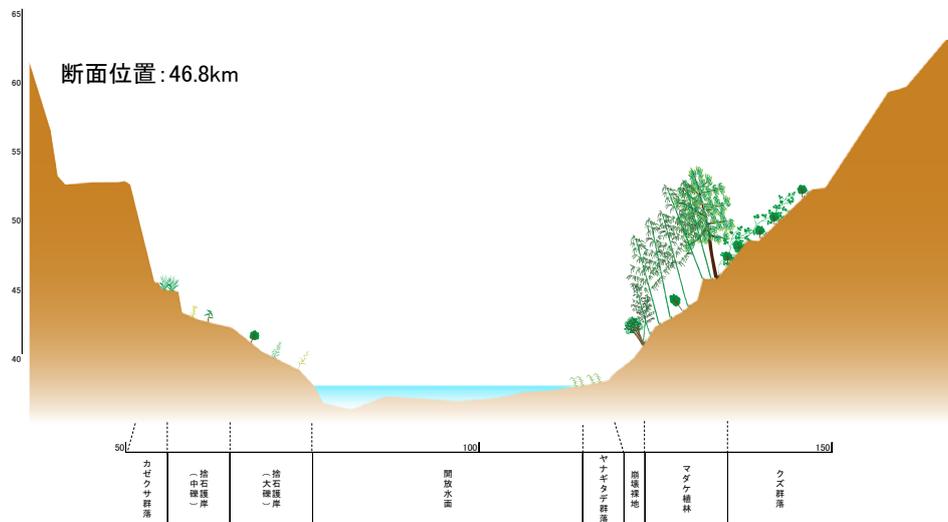


図 5.7-7 (2) 生態系(典型性<河川域>)の特徴

谷底平地を流れる川

谷底平地を流れる川は、20.0kmから32.6kmの区間にみられます。蛇行が著しく、早瀬と淵が交互に出現します。周辺には住居や耕作地が点在しており、植生としては、草地、二次林、ヤナギ等の河畔林、植林等が混在しています。

主な確認種(動物)

魚 類 : ヤリタナゴ、タイリクバラタナゴ、オイカワ、カワムツ、カマツカ、ゴクラクハゼ等

底生動物 : マシジミ、ヒメトビイロカゲロウ、アカマダラカゲロウ、コガタシマトビケラ、ミゾレヌマエビ等

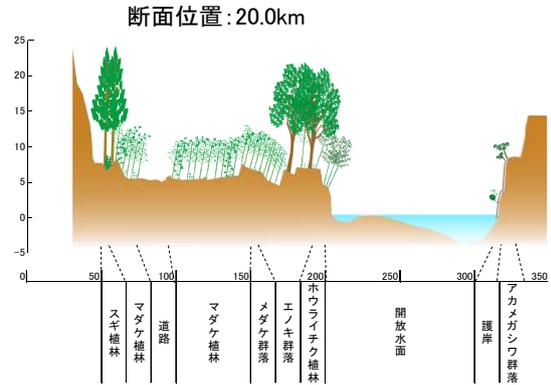


図 5.7-7 (3) 生態系(典型性<河川域>)の特徴

平地を流れる川

平地を流れる川は、川内川の河口部から20.0kmの感潮区間にみられます。比較的川幅が広く河床勾配は緩やかであり、周辺は市街地や耕作地、樹林帯等が広がっています。

主な確認種(動物)

感潮域を含むため海生生物が多くみられます。

魚 類 : ギンブナ、メダカ、スズキ、シマイサキ、シロギス、ボラ、ヒモハゼ、ウロハゼ、マハゼ、ウナギ、ヌマチチブ等

底生動物 : イシマキガイ、ウミナナ科、オチバガイ、ユスリカ科、ケフサイソガニ等

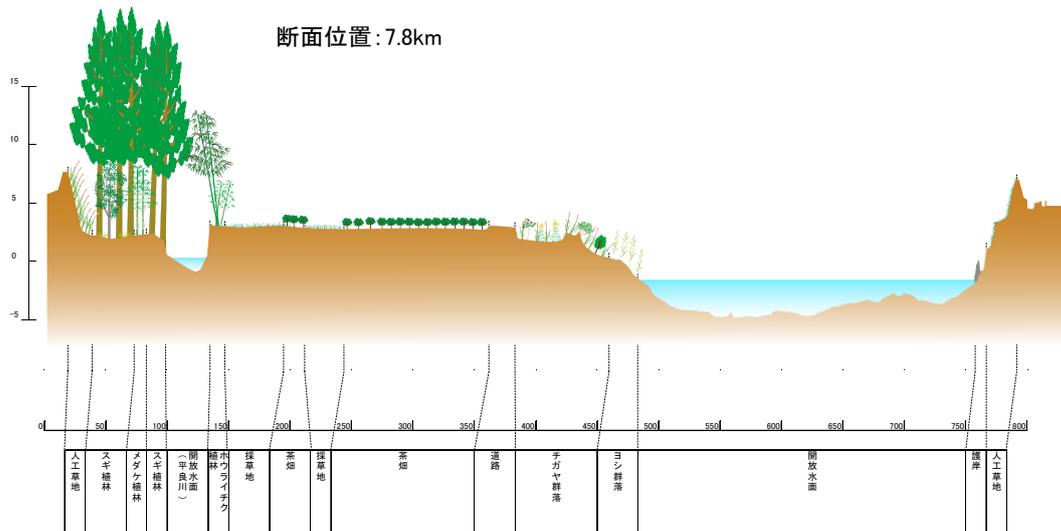


図 5.7-7 (4) 生態系(典型性<河川域>)の特徴

(3) 予測手法

1) 予測範囲

予測範囲は、調査範囲と同様としました。

2) 影響要因と予測の考え方

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.7-16に示します。

影響要因は、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に関して、「直接改変」と「直接改変以外」に区分しました。

「直接改変」による影響については、対象事業と各環境類型区分を重ね合わせることにより、動植物の生息・生育環境の変化の程度、生物群集への影響及び生息環境の分断について予測しました。

「直接改変以外」による影響については、貯水池の水質の変化と水位変動域の変化、ダム下流河川における水質の変化、及び河床材料の変化に伴う動植物の生息・生育環境の変化を把握した後、生物群集への影響を予測しました。なお、水質の変化に伴う動植物の生息・生育環境の変化に関する予測は、水環境の環境保全措置を実施した場合の予測結果を前提に検討を行いました。

3) 予測対象時期

予測対象時期は、各環境類型区分に生息・生育する生物群集等に係る環境影響を的確に把握できる時期として、「工事の実施」のうち、「直接改変」による影響については対象事業実施区域内の改変区域が最大となる時期とし、「直接改変以外」による影響については工事に伴う水位や水質の変化がそれぞれ最大となる時期としました。また、「土地又は工作物の存在及び供用」については、再開発運用開始後の洪水期で、貯水位が一番低くなる時期としました。

表 5.7-16 予測対象とする影響要因と環境影響の内容

影響の要因		環境影響の内容		
工事の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・減勢工等の工事 ・工事用道路の設置の工事 ・建設発生土の処理の工事 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> ・減勢工等の工事、工事用道路の設置の工事及び建設発生土の処理の工事に伴い、河川（瀬、淵、河原等）の一部が改変されるため、典型性の観点から地域を特徴づける環境として想定される河川環境が消失又は縮小、分断される可能性が考えられます。 	
		直接改変以外	貯水位の低下に伴う水位変動域の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中に貯水位を一時的に低下させることにより、貯水池及びその周辺では水位変動域が変化するため、貯水池内及び水際に生息する水生動物の生息環境、並びに貯水池の湖岸に生育する植物の生育環境が変化することが考えられます。
			水質の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・工事区域及びその下流の河川では、裸地の出現等に伴い土砂による水の濁りが発生するとともに、コンクリート打設に伴う水素イオン濃度の変化により、下流河川に生息・生育する種の生息・生育環境が変化することが考えられます。 ・工事中に貯水位を一時的に低下させることにより、貯水池上流部の濁質の掃流・巻上げが生じ、貯水池内及び下流河川では土砂による水の濁りが発生するため、貯水池内及び下流河川に生息・生育する種の生息・生育環境が変化することが考えられます。
土地又は工作物の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> ・再開発後の供用（貯水位の低下）（放流口の増設）（洪水時の流量変化） 	直接改変	<ul style="list-style-type: none"> ・減勢工等の存在、道路の存在及び建設発生土の処理場の跡地の存在により、河川（瀬、淵、河原等）の一部が改変されるため、典型性の観点から地域を特徴づける環境として想定される河川環境が消失又は縮小、分断される可能性が考えられます。 	
		直接改変以外	貯水位の低下に伴う水位変動域の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・洪水期の貯水位を低下させることにより、貯水池及びその周辺では水位変動域が変化するため、貯水池内及び水際に生息する水生動物の生息環境、並びに貯水池の湖岸に生育する植物の生育環境が変化することが考えられます。
			水質、河床及び流況の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・洪水期の貯水位の低下と放流口の増設により、貯水池内及び下流河川では水温及び水質（土砂による水の濁り、DO等）が変化するため、典型性の観点から地域を特徴づける環境として想定される河川環境が変化することがあると考えられます。 ・洪水時の放流量の変化により、ダム堤体下流河川では河床材料の変化が生じて、典型性の観点から地域を特徴づける環境として想定される河川環境が変化することがあると考えられます。

(4) 予測結果

事業の実施による生態系(典型性<河川域>)の改変の程度を表5.7-17に示します。また、生態系(典型性<河川域>)の予測結果を表5.7-18に示します。

各環境類型区分の改変の程度は、貯水池、盆地から山地を流れる川、谷底平野を流れる川及び平地を流れる川では改変はなく、盆地から山地を流れる川(第二ダム区間)では0.2kmの区間(改変率5.2%)が改変されます。

表 5.7-17 生態系(典型性<河川域>)の改変の程度

環境類型区分	調査範囲内の 流路長(km)	改変される 流路長(km)	改変率(%)
貯水池	10.2	—	—
盆地から山地を流れる川 (第二ダム湛水区間)	3.8	0.2	5.2
盆地から山地を流れる川	14.8	—	—
谷底平野を流れる川	12.6	—	—
平地を流れる川	20.0	—	—

表 5.7-18 生態系(典型性<河川域>)の予測結果

予測項目	予測結果	環境保全措置の検討 ^{注)}
貯水池	<p>「貯水池」は、対象事業の実施により消失する区間はありませぬ。</p> <p>工事中における水の濁りが一時的に高くなるとともに環境基準を超える日数が増加し、DOが低下しますが、陸封アユ等の魚類や底生動物等の生息環境は維持されると考えられます。</p> <p>供用時における洪水期の貯水位低下により水位変動域が変化しますが、魚類・底生動物の産卵・生息環境の変化は小さいと考えられます。また、湖岸部の湿生植物群落は現在の分布域が変化する可能性がありますが、新たな水位変動域が分布域となる可能性が考えられます。</p> <p>これらのことから「貯水池」及びそこに生息・生育する生物群集により構成される典型性は、対象事業の実施後も維持されると予測されました。</p>	—
盆地から山地を流れる川 (第二ダム湛水区間)	<p>「盆地から山地を流れる川(第二ダム湛水区間)」は、減勢工の出現により総延長3.8kmに対し、5.2%にあたる0.2kmが消失します。しかし、消失延長が短く、減勢工の下流環境は、事業実施後においても残存されるため、「盆地から山地を流れる川(第二ダム湛水区間)」は、対象事業実施後も維持されると考えられます。</p> <p>工事中における水の濁りが一時的に高くなるとともに環境基準を超える日数が増加しますが、ギンブナやアユ、トウヨシノボリ等の魚類や、チリメンカワニナ、アカマダラカゲロウ等の底生動物に代表される生物群集は維持されると考えられます。</p> <p>これらのことから「盆地から山地を流れる川(第二ダム湛水区間)」及びそこに生息・生育する生物群集により構成される典型性は、対象事業の実施後も維持されると予測されました。</p>	—
盆地から山地を流れる川	<p>「盆地から山地を流れる川」は、対象事業の実施により消失する区間はありませぬ。</p> <p>工事中における水の濁りが一時的に高くなるとともに環境基準を超える日数が増加しますが、ギンブナやアユ、トウヨシノボリ等の魚類や、チリメンカワニナ、アカマダラカゲロウ等の底生動物に代表される生物群集は維持されると考えられます。</p> <p>これらのことから、「盆地から山地を流れる川」及びそこに生息・生育する生物群集により構成される典型性は対象事業の実施後も維持されると予測されました。</p>	—
谷底平地を流れる川	<p>「谷底平地を流れる川」は、対象事業の実施により消失する区間はありませぬ。</p> <p>工事中における水の濁りが一時的に高くなるとともに環境基準を超える日数が増加しますが、ヤリタナゴやオイカワ、カワムツ等の魚類や、マシジミ、ヒメトビイロカゲロウ等の底生動物に代表される生物群集は維持されると考えられます。</p> <p>これらのことから「谷底平地を流れる川」及びそこに生息・生育する生物群集により構成される典型性は対象事業の実施後も維持されると予測されました。</p>	—
平地を流れる川	<p>「平地を流れる川」は、対象事業の実施により消失する区間はありませぬ。</p> <p>工事中における水の濁りが一時的に高くなるとともに環境基準を超える日数が増加しますが、ギンブナやスズキ、シマイサキ等の魚類や、イシマキガイ、オチバガイ等の底生動物に代表される生物群集は維持されると考えられます。</p> <p>これらのことから「平地を流れる川」及びそこに生息・生育する生物群集により構成される典型性は対象事業の実施後も維持されると予測されました。</p>	—

注) —：環境保全措置の検討を行いません。

(5) 環境保全措置^{注)}

「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」による改変の程度は少なく、生態系(典型性<河川域>)は維持されると予測されるため、環境保全措置の検討は行わないこととしました。

(6) 配慮事項^{注)}

生態系(典型性<河川域>)の維持に努めるため、表5.7-19に示す内容に配慮します。

表 5.7-19 生態系(典型性<河川域>)への配慮事項

項目		環境への配慮事項の内容
工事の実施及び土地又は工作物の存在及び供用	生態系 (典型性<河川域>)	○アユ等の生息環境への配慮 水の濁りを回避できる場所を設け生息環境を確保します。 貯水池流入支川において落差等による遡上阻害がみられた場合、落差を除去する等により生息環境を確保します。 ○モニタリング調査の実施 アユ等の水生生物の生息状況 河口付近の河床材料 これらについてはモニタリング調査を行い、生息状況等を監視します。

(7) 評価の結果

地域を特徴づける生態系について、典型性<河川域>の観点から調査、予測を行いました。その結果、鶴田ダム周辺の河川域の特徴を典型的に現す代表的な環境類型区分である「貯水池」、「盆地から山地を流れる川(第二ダム湛水区間)」、「盆地から山地を流れる川」、「谷底平地を流れる川」及び「平地を流れる川」は、工事中における水の濁りが一時的に高くなるとともに環境基準を超える日数が増加するものの、魚類や底生動物に代表される生物群集は維持されると予測されました。また、「貯水池」については、水位変動域の変化により、そこに生息・生育する生物の生息・生育環境が変化する可能性があります。魚類や底生動物の産卵・生息環境の変化は小さいと予測され、また、湖岸や流入部に生育する湿生植物も現在の生育場所は変化する可能性があるものの、新たな水位変動域に生育環境が出現する可能性があります。

これらのことから、魚類や底生動物等の生息・生育環境は、一時的に変化する可能性があるものの、維持されると予測されており、生態系(典型性<河川域>)に係る環境影響が、事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されると考えています。

^{注)} ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

環境配慮とは、環境影響は軽微と考えられるが、環境への配慮の観点から実施する内容です。

5.8 景観(主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観)

「土地又は工作物の存在及び供用」が主要な眺望点及び景観資源の改変の程度、主要な眺望景観の変化に与える影響について、調査、予測及び評価を行いました。主要な眺望点、景観資源及び主要な眺望景観の概念を、図5.8-1に示します。

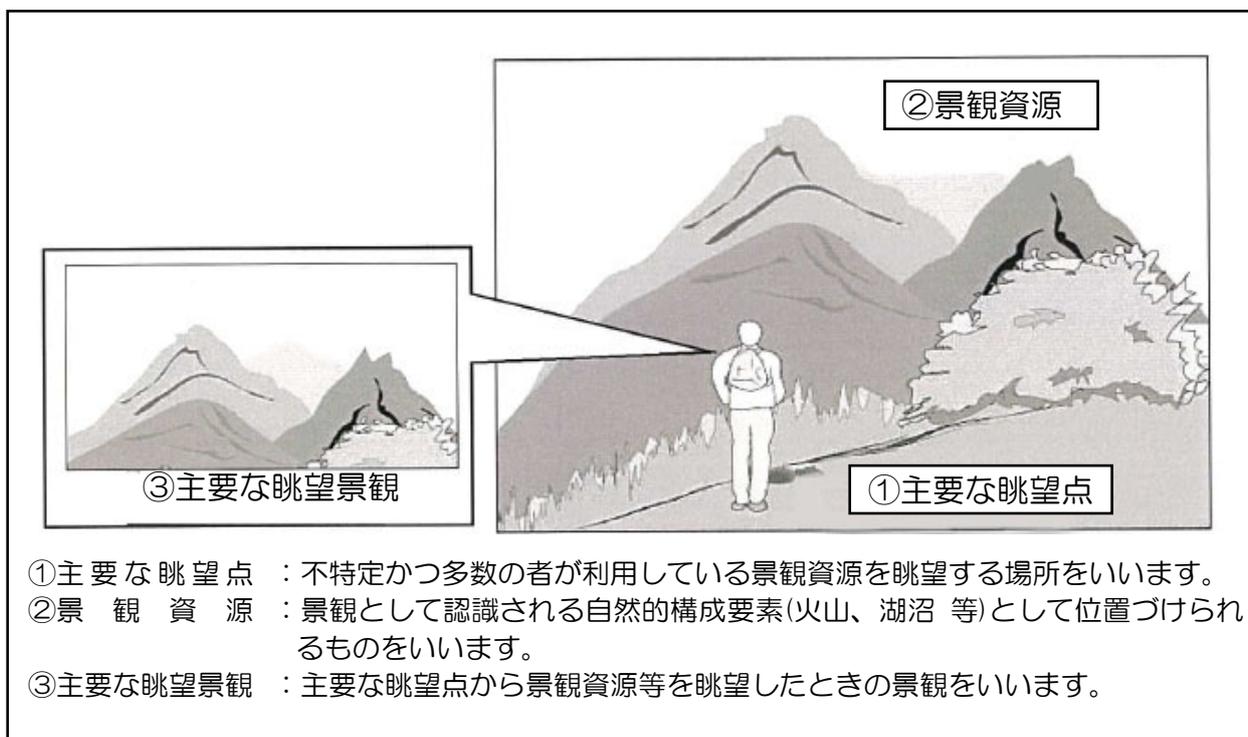


図 5.8-1 主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観の考え方

(1) 調査手法

調査項目は、主要な眺望点の状況、景観資源の状況及び主要な眺望景観の状況としました。

景観の調査手法を表5.8-1、主要な眺望点及び景観資源の状況の把握並びに主要な眺望景観の調査地点の選定の流れを図5.8-2に示します。

調査範囲は、鶴田ダムや貯水池等を眺望するために必要な視角を考慮し、鶴田ダムから半径15km程度の範囲としました。

主要な眺望点及び主要な眺望景観の調査地点は、調査範囲に分布する眺望点から文献調査及び現地踏査により5地点を選定しました。

景観資源は、文献調査及び現地踏査により、主要な眺望点から眺望したとき対象事業実施区域及びその周辺が視認でき、かつ主要な眺望景観の主な構成要素となっている景観資源として曾木発電所遺構及び曾木の滝の2カ所を選定しました。

調査範囲を図5.8-3に、調査地点を図5.8-4に示します。

表 5.8-1 景観の調査手法

調査すべき情報	調査手法	調査範囲・調査地点	調査期間等	調査内容
主要な眺望点の状況	文献調査 ^{注1}	鶴田ダムから約15kmの範囲	調査期間等は特に限定しませんでした。	文献調査により、主要な眺望点を選定しました。また、主要な眺望点の状況を把握しました。
景観資源の状況	文献調査 ^{注1}	鶴田ダムから約15kmの範囲	調査期間等は特に限定しませんでした。	文献調査により、景観資源を選定しました。また、景観資源の状況を把握しました。
主要な眺望景観の状況	現地調査 ^{注2}	鶴田ダム公園、ダム堤体、ヘラブナ岬公園、曾木発電所遺構展望所、曾木の滝公園	調査時期： 夏季：平成20年8月12日 (調査時の貯水位:132.2m)	現地調査(写真撮影)により、主要な眺望点から景観資源を望んだ場合の眺望景観の状況を把握しました。

注)1. 文献調査において使用した資料は、以下のとおりです。

- ・「さつま町観光マップ」(<http://www.satsuma-net.jp/contents.cfm?id=661>)
- ・「観光伊佐」(<http://www.city.isa.kagoshima.jp/kankou/index.html>)
- ・「薩摩川内市観光ガイド」(<http://www.city.satsumasendai.kagoshima.jp/kanko/>)

注)2. 現地調査では、現地において写真撮影等を行いました。

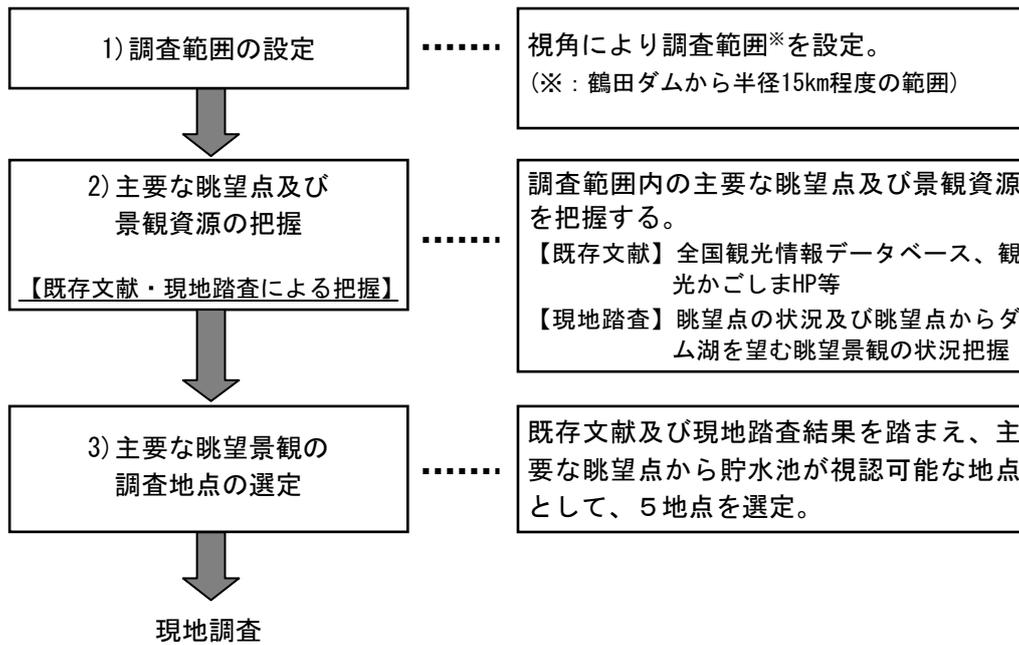
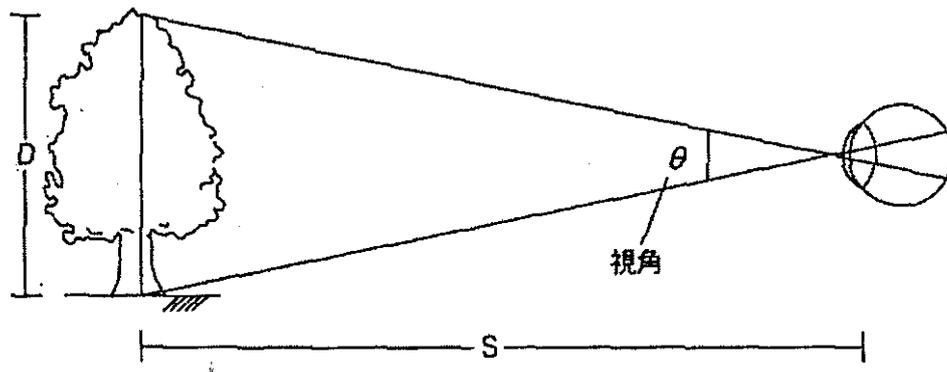


図 5.8-2(1) 主要な眺望点及び景観資源の状況の把握並びに
主要な眺望景観の調査地点の選定の流れ

視角 θ は、次に示すとおり、対象の大きさ D とそこまでの距離 S によって決ま
ります。

$$\theta = 2 \cdot \tan^{-1}(D/2S)$$



ここで、

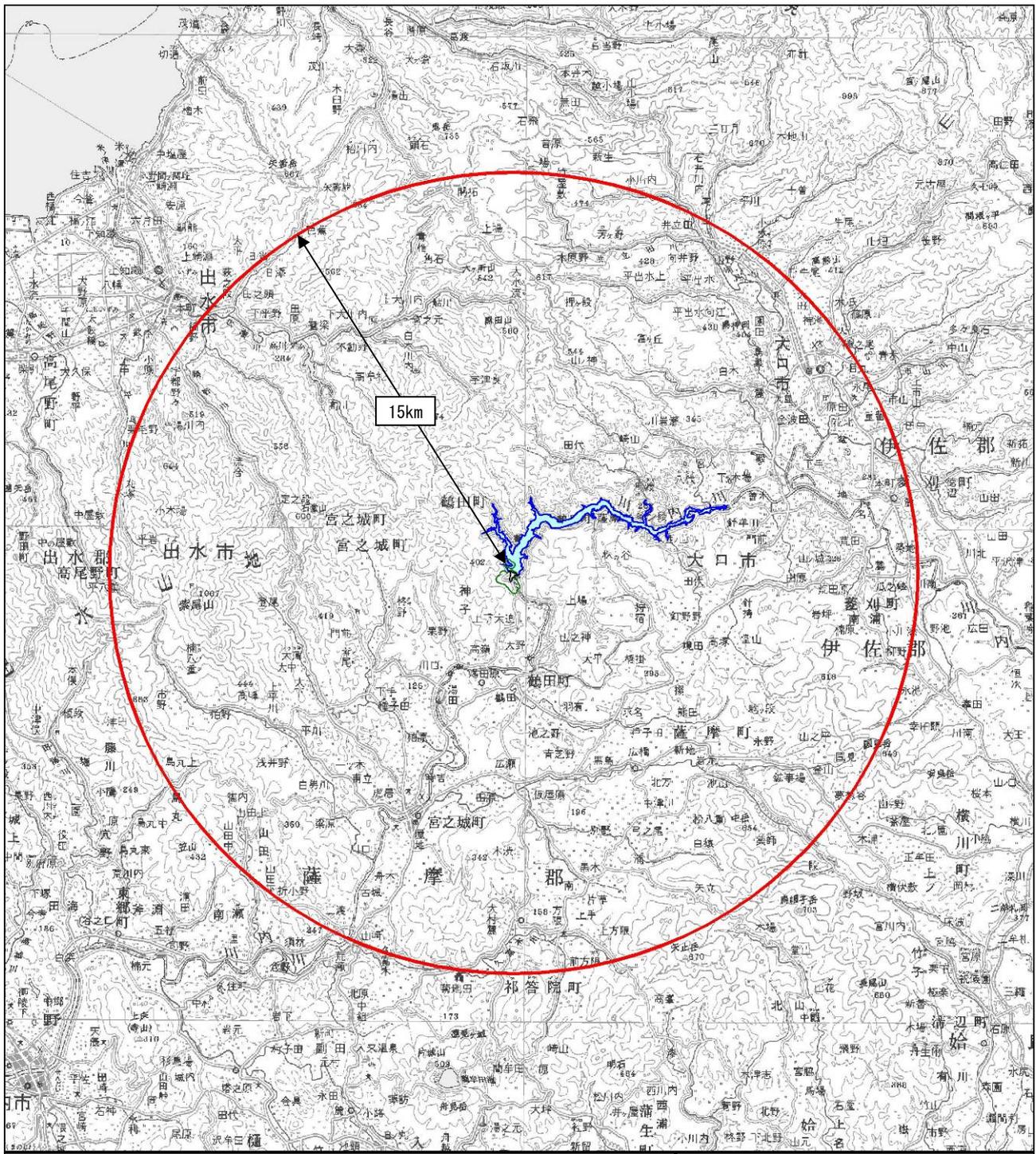
D ：鶴田ダム貯水池（ダム堤体付近）の川幅[約300m]

S ：視点場から対象物（鶴田ダム貯水池）までの距離（景観の調査範囲）

θ ：視角（対象物をはっきりと見ることができる限界の距離）[人工構造物以外の場合 1.0°]

図 5.8-2(2) 視角の定義

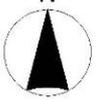
出典)ダム事業における環境影響評価の考え方（(財)ダム水源地環境整備センター 平成12年）



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 対象事業実施区域
-  : 調査範囲

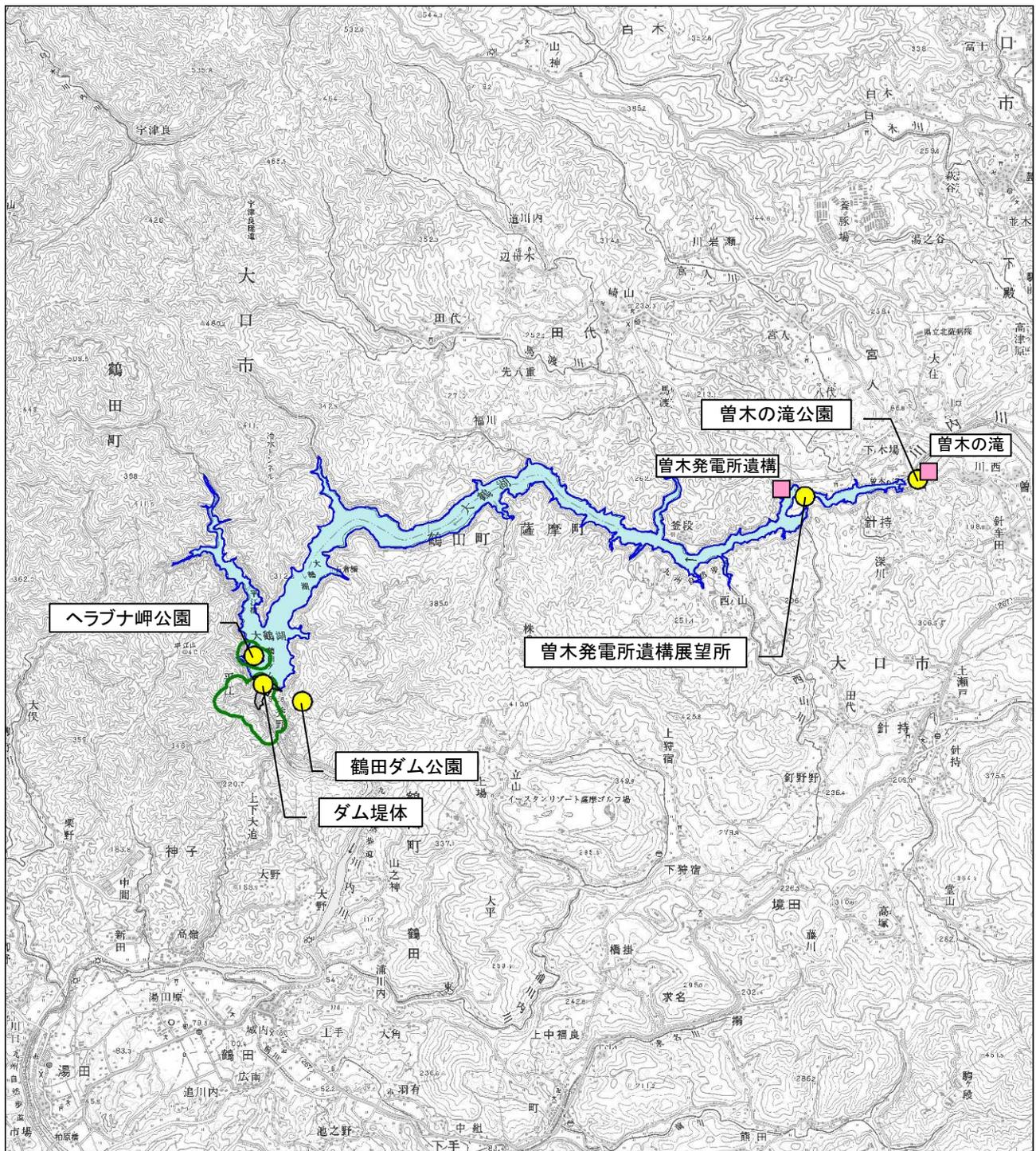
N



1 : 225,000



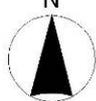
図 5.8-3 景観の調査範囲



凡例

	: ダム堤体		: 主要な眺望景観の調査地点
	: 貯水池		: 景観資源
	: 対象事業実施区域		

N



1:75,000

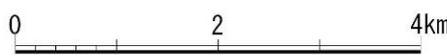


図 5.8-4
主要な眺望景観の調査地点

(2) 調査結果

調査結果を表5.8-2に示します。

表 5.8-2 景観の調査結果(1/2)

調査項目	調査地点	概要
主要な眺望 点の状況	鶴田ダム公園	鶴田ダム公園は、鶴田ダム堤体付近の左岸側丘陵地にあり、ダム堤体や鶴田ダム貯水池を一望できます。鶴田ダム公園は桜の名所としても知られ、提灯によるライトアップが施され、夜桜を觀賞できます。園内には展望施設、トイレ、遊具等が整備されています。駐車場所は園内に確保されており、車で訪れることができます。
	ダム堤体	ダム堤体上の道路はアスファルトで舗装されており、車での通行が可能です。周辺には、大鶴ゆうゆう館（レストラン）、ダム管理所施設及び駐車場等が整備されています。また、鶴田ダム周辺施設の案内標識や解説板等が設置されています。
	ヘラブナ岬公園	ダム堤体から北に200m程度離れた場所にあり、駐車場、トイレ、東屋及び広場が整備されています。広場は、ヘリポートとして利用されています。
	曾木発電所遺構 展望所	曾木発電所遺構展望所は、上流方向を臨む展望所と発電所遺構を臨む展望所の2カ所あり、駐車場、遊歩道、トイレ、解説板等が整備されています。景観資源である曾木発電所遺構は、洪水期の6月から9月頃の貯水位が低い時期にかけて、レンガ造りの建物が湖面より姿を現し、全体像を視認することができます。
	曾木の滝公園	曾木の滝公園は、滝幅210メートル、高さ12メートルの曾木の滝を有しており、春は公園内の桜やつつじが、秋には銀杏や紅葉の觀賞が可能です。一帯は川内川流域自然公園となっており、桜や紅葉の季節には、イベント等も開催されます。
景観資源	曾木発電所遺構	曾木発電所遺構は、鶴田ダムのダムサイトから東北東におよそ7kmの地点に位置しています。洪水期の6月から9月頃にかけて、レンガ造りの建物が湖面より姿を現します。対岸（鶴田ダム貯水池左岸）の上部には遺構を俯瞰できる展望所が設けられており、駐車場等も整備されています。また、上流1.5km地点には曾木の滝が存在します。
	曾木の滝	大口盆地の中央を川内川とその支流が流れ、伊佐市の南西部で瀑布の曾木の滝となって鶴田ダムへ注いでいます。滝幅210メートル、高さ12メートルあり、川内川流域自然公園に指定されています。秋には銀杏や紅葉などとともに、自然景観資源として觀賞することができます。

表 5.8-2 景観の調査結果(2/2)

調査項目	調査地点	概要
主要な眺望 景観の状況	鶴田ダム公園	ダム左岸にある丘陵地（鶴田ダム公園）の展望所からダム貯水池（ダムサイト付近）の眺望景観を写真5.8-1(1)に示します。ダム堤体及び湖面は上方から明瞭に視認できます。また、ダムの周囲には自然林があり、遠方には脊梁をなす山地が眺望できます。
	ダム堤体	ダム堤体（中央部付近）から、ダム上流（ダム貯水池）方向の眺望景観を写真5.8-1(2)に示します。右岸側にはヘラブナ岬公園が近景として眺望できます。湖岸の状況は、増水時等に貯水位が変動する箇所は岩石質が露出しており、貯水位の変動による影響がなく浸水しない箇所は植生がみられます。
	ヘラブナ岬公園	ヘラブナ岬公園内の広場（東側）からダム堤体方向（南～南東方向）の眺望景観を写真5.8-1(3)に示します。ダム貯水池及びダム堤体を明瞭に視認でき、また、眺望点から湖面、堤体までの距離も比較的近距离に位置しています。
	曾木発電所遺構展望所	曾木発電所遺構展望所から遺構を俯瞰した眺望景観を写真5.8-1(4)に示します。眺望景観を構成する景観資源（曾木発電所遺構）及びダム貯水池を、上方から明瞭に視認できます。また、眺望点から景観資源及び湖面までの距離も比較的近距离に位置しています。
	曾木の滝公園	曾木の滝公園内の展望所から下流方向の眺望景観を写真5.8-1(5)に示します。河川の水面（ダム貯水池）を明瞭に視認できます。眺望点の上流側には自然景観資源である曾木の滝が存在しています。



写真 5.8-1(1) 鶴田ダム公園からの現況の眺望景観の状況



写真 5.8-1(2) ダム堤体からの現況の眺望景観の状況



写真 5.8-1(3) ヘラブナ岬公園からの現況の眺望景観の状況



写真 5.8-1(4) 曾木発電所遺構展望所からの現況の眺望景観の状況



写真 5.8-1(5) 曾木の滝公園からの現況の眺望景観の状況

(3) 予測手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.8-3に示します。

表 5.8-3 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
の土地 存在 及び 供用 物	・再開発後の供用	・主要な眺望点からの眺望景観の変化

主要な眺望点や景観資源への影響については、本事業では地形等の改変はない、又は小さく^{注)}、影響は想定されないことから、予測対象としていません。

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を予測しました。

予測時期は、再開発後の最低水位（標高115.6m）となる時期としました。

(4) 予測結果

供用後の主要な眺望景観の状況を写真5.8-2に、予測結果を表5.8-4に示します。

^{注)} 主要な眺望点のうち、ハラブナ岬公園については、工事期間中は仮栈橋の設置が計画されていますが、ダム再開発後は、事業実施前と同様に眺望点としての利用の場が確保されます。

1) 鶴田ダム公園

現況



ダム左岸にある丘陵地（公園）の展望所から北北西方向の眺望景観です。近景にはダム堤体及び貯水池の水面が視認でき、中景から遠景にかけては樹林に覆われた山々の稜線を望むことができ、調和のとれた印象を受けます。

供用後



貯水位の低下により、水面の視認領域が減少するとともに、ヘラブナ岬公園がある右岸岸辺の一部等に湖岸が出現することとなります。また、ヘラブナ岬公園背後の山地の一部を掘削することにより、わずかに裸地面が出現することとなります。しかしながら、湖岸や裸地面が視認される面積は小さく、全体的な印象はほとんど変化しないものと考えられます。

写真 5.8-2(1) 鶴田ダム公園からの眺望景観の状況の変化

2) ダム堤体

(i) 通常の視野角からの眺望景観

現況



ダム堤体上の道路中央付近から、北北東方向（ダム上流方向）の眺望景観です。近景から遠景にかけて貯水池の全容を明瞭に視認することができ、兩岸岸辺には裸地面と上部に樹林を望むことができます。近景域の大半を占める水面の展望状況は良好です。

供用後



貯水位の低下により、視認される水面が減少するとともに、ヘラブナ岬公園の右岸岸辺に大きく湖岸が視認されることとなります。近景域の大半を占めていた水面の一部が湖岸に変化することにより、開放的な印象が若干薄れることとなりますが、眺望状況を損なうことはないと考えられます。

写真 5.8-2(2) ダム堤体からの眺望景観の状況の変化

(ii) 広角からの眺望景観

現況



ダム堤体上の道路中央付近から、北北東方向（ダム上流方向）の眺望景観です。近景から遠景にかけて貯水池が広がりをもって視認することができ、両岸岸辺には裸地面と上部に樹林を望むことができます。近景域の大半を占める水面の展望状況は良好です。

供用後



ヘラブナ岬公園左側に位置する山地の一部を掘削することにより、背後の樹林が視認されることとなりますが、自然的な雰囲気は変化しないものと考えられます。

また、貯水位の低下により、視認される水面が減少するとともに、左右両岸の岸辺に広く湖岸が視認されることとなります。近景域の大半を占めていた水面の一部は湖岸に変化することにより、開放的な印象が若干薄れることとなりますが、眺望状況を損なうことはないと考えられます。

写真 5.8-2(3) ダム堤体からの眺望景観の状況の変化（広角視野）

3) ヘラブナ岬公園

現況



ダム右岸にあるヘラブナ岬公園から南東方向の眺望景観です。ダム堤体及び貯水池の水面が間近に視認でき、左岸には鶴田ダム公園の樹林を望むことができます。ダム堤体は周辺の自然と調和しています。

供用後



貯水位の低下により、視認される水面が減少するとともに、両岸岸辺の湖岸が拡大することとなります。また、ダム堤体がより大きく視認されることになるため、人工物の視認割合は増加することとなりますが、周囲の自然と調和しており、公園利用者に違和感を与える可能性は低いと考えられます。

写真 5.8-2(4) ヘラブナ岬公園からの眺望景観の状況の変化

4) 曾木発電所遺構展望所

現況



曾木発電所遺構展望所から北方向の眺望景観です。対岸には景観資源である曾木発電所遺構を俯瞰することができます。遺構の背後には樹林や草が生い茂っており、その前面には水面が視認できます。全体的には、水と緑と遺構が調和しています。

供用後



貯水位の低下により、河床や瀬、岩肌が出現し、水面の視認領域が減少することになり、視覚的な印象は変化することとなりますが、背後の樹林等の景観に変化はなく、眺望状況を損なうことはないと考えられます。

写真 5.8-2(5) 曾木発電所遺構展望所からの眺望景観の状況の変化

5) 曾木の滝公園

現況



曾木の滝公園内の展望所から、東方向（ダム下流方向）の眺望景観です。近景から遠景にかけて貯水池（河川）の水面を明瞭に視認することができ、両岸は岩肌と樹林が視認できます。中景から遠景にかけては、溪流的な景観となっています。また、眺望点の上流側には自然景観資源である曾木の滝が存在します。

供用後



当該地点から眺望できる貯水面及び景観資源である曾木の滝は、貯水池運用方法の変更に伴う水位低下の影響を受けない地点であることから、眺望景観の変化はほとんどないものと考えられます。

写真 5.8-2(6) 曾木の滝公園からの眺望景観の状況の変化

表 5.8-4 景観の予測結果

予測項目		予測結果	環境保全措置の 検討 ^{注)}
			土地又は工作物の 存在及び供用
主要な 眺望景観	鶴田ダム公園	貯水池の水位低下による眺望景観は、全体的な印象はほとんど変化しないと予測されることから、影響は小さいと考えられます。	—
	ダム堤体	貯水池の水位低下による眺望景観は、近景域に湖岸が出現することとなりますが、眺望景観を損なうことはないとは予測されることから、影響は小さいと考えられます。	
	ハラブナ岬公園	貯水池の水位低下による眺望景観は、ダム堤体がより大きく視認されることとなりますが、周囲の自然と調和しており、影響は小さいと考えられます。	
	曾木発電所遺構 展望所	貯水池の水位低下による眺望景観は、視覚的な印象は変化することとなりますが、眺望景観が損なわれることはないものと予測されることから、影響は小さいと考えられます。	
	曾木の滝公園	貯水池の水位低下による眺望景観の変化はほとんどないものと予測され、影響はないと考えられます。	

注) —：環境保全措置の検討を行いません。

(5) 環境保全措置^{注)}

予測の結果から「土地又は工作物の存在及び供用」による景観への影響はない、又は小さいと予測されることから、環境保全措置の検討は行わないこととしました。

(6) 評価の結果

景観について、主要な眺望景観の調査、予測を行いました。

その結果、「土地又は工作物の存在及び供用」による主要な眺望景観への影響はない又は小さいと予測されており、景観は維持されるものと考えています。

^{注)} ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

環境配慮とは、環境影響は軽微と考えられるが、環境への配慮の観点から実施する内容です。

5.9 人と自然との触れ合いの活動の場(主要な人と自然との触れ合いの活動の場)

人と自然との触れ合いとは、過度に自然に影響を及ぼすことなく自然と共生し、それを観察、利用することにより、自然の持つ効用等を享受することであり、自然観察、キャンプ及びカヌー遊び等が該当すると考えています。

「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」が人と自然との触れ合いの活動の場^{注)}の改変の程度、利用性の変化及び快適性の変化に与える影響について、調査、予測及び評価を行いました。

(1) 調査手法

人と自然との触れ合いの活動の場の調査手法を表5.9-1に示します。

調査項目は、人と自然との触れ合いの活動の場の概況並びに主要な人と自然との触れ合いの活動の場の分布、利用の状況及び利用環境の状況としました。

調査範囲は図5.9-1に示す対象事業実施区域及び貯水池から500mの範囲、並びに水環境の変化の影響を受けると考えられる川内川河口までの河川区域としました。調査地点は表5.9-1及び図5.9-1に示す調査範囲内の5地点・地域としました。

表5.9-1 人と自然との触れ合いの活動の場の調査手法

調査すべき情報	調査手法	調査範囲・調査地点	調査期間等	調査内容
人と自然との触れ合いの活動の場の概況	文献調査	対象事業実施区域及び貯水池から500mの範囲、並びに水環境の変化の影響を受けると考えられる川内川河口までの河川区域	文献調査のため、特に限定しませんでした。	文献調査により、人と自然との触れ合いの活動の場の概要を調査しました。
主要な人と自然との触れ合いの活動の場の分布、利用の状況及び利用環境の状況	文献調査 現地調査 (カウント調査及びアンケート調査)	・曾木の滝公園 ・板木尾環境整備地区 ・鶴田ダム公園 ・平江キャンプ場 ・川内川	文献調査のため、特に限定しませんでした。 調査時期: 春季：平成18年4月29日、5月5日、5月15日 夏季：平成18年7月30日、7月31日、8月27日、8月30日 秋季：平成18年11月3日 冬季：平成18年1月8日 調査時間帯: 日の出から日の入まで	文献調査及び現地踏査により、分布、その利用実態及びアクセスルート ¹⁾ の状況を調査しました。 また、カウント調査及びアンケート調査により、利用状況及び利用目的を調査しました。

注) 現地調査については、以下に示す河川水辺の国勢調査結果を利用しました。

「平成18年度 ダム湖利用実態調査」(鶴田ダム管理所)

「平成18年度 川内川河川空間利用実態調査」(川内川河川事務所)

^{注)} 人と自然との触れ合いの活動：ハイキング、森林浴、散策、サイクリング、オリエンテーリング、自然観察、バードウォッチング、ピクニック、キャンプ、花・新緑・紅葉等の鑑賞、スターウォッチング、カヌー遊び等

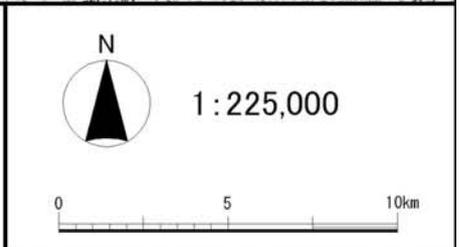
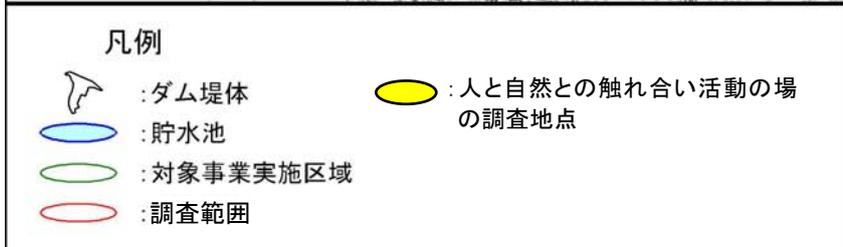
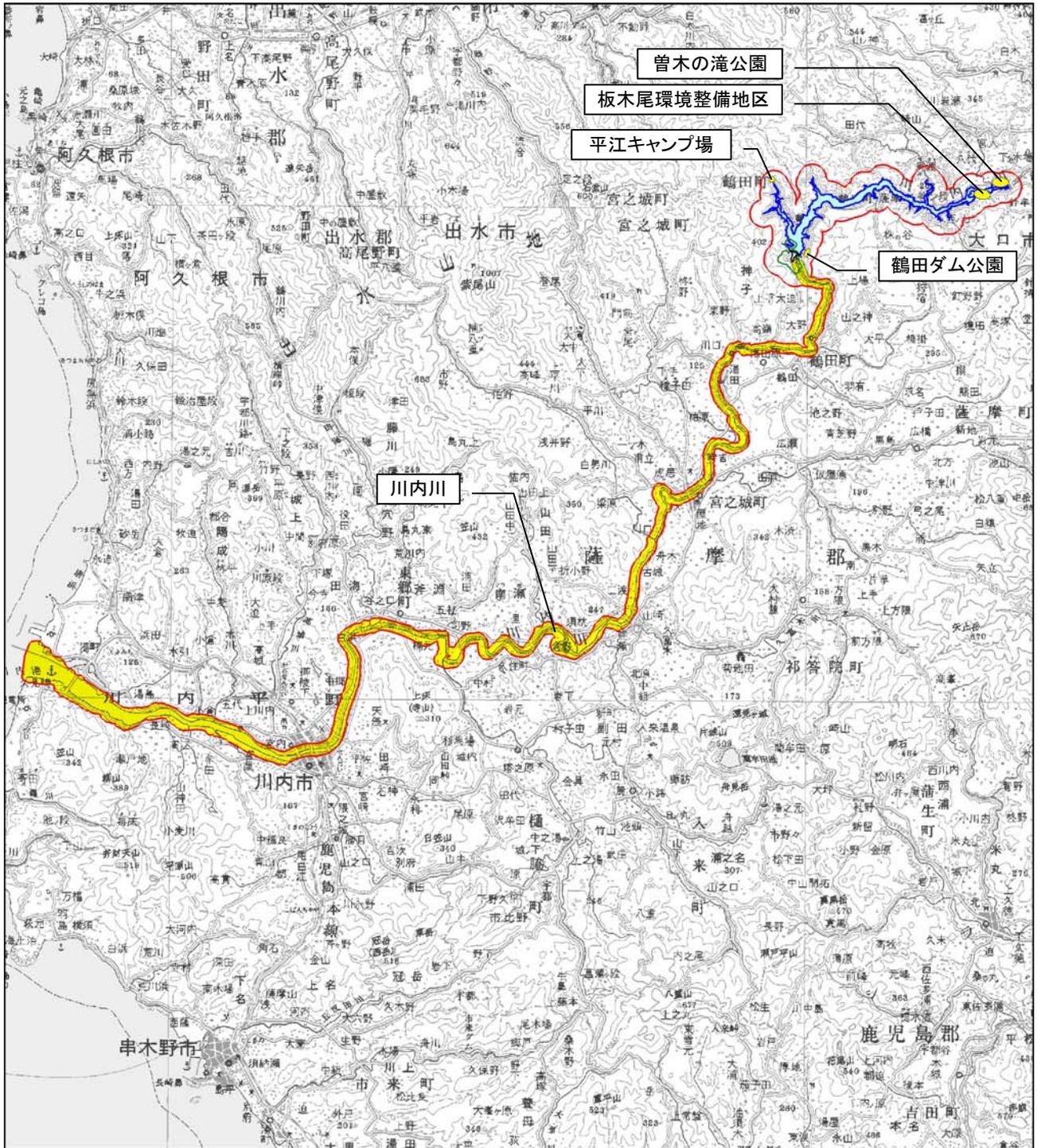


図5.9-1
人と自然との触れ合いの活動の場の調査範囲・調査地点

(2) 調査結果

調査結果を表5.9-2に示します。

表5.9-2 人と自然との触れ合いの活動の場の調査結果（1 / 2）

調査項目	調査地点	調査結果
人と自然との触れ合いの活動の場の概況	調査範囲全域	調査範囲内には、展望地、散策等の場として曾木の滝公園、板木尾環境整備地区、鶴田ダム公園が、キャンプ場として平江キャンプ場が存在しています。また、さつま町、薩摩川内市内を流れる川内川の区間では、河川空間として散策や自然観察、釣り等の場として利用されています。
主要な人と自然との触れ合いの活動の場の分布、利用の状況及び利用環境の状況	曾木の滝公園	<p><利用環境の状況> 園内にある展望所からは滝幅210メートル、高さ12メートルの曾木の滝や周辺の山々を望むことができ、大型駐車場も整備されており、観光施設として園内に食事処・土産物売り場があります。</p> <p><利用の状況> 年間を通して散策等での利用者が多く、次いで公園内の施設利用者数も多くなっています。曾木の滝公園への利用経路(アクセスルート)は、主に県道404号鶴田大口線を通行するルートであり、主な利用手段は乗用車となっています。</p>
	板木尾環境整備地区	<p><利用環境の状況> 地区内には景観資源を眺望できる展望所が2カ所あり、曾木の滝及び曾木発電所遺構を望むことができます。地区内には、駐車場やトイレ、遊歩道が整備されています。</p> <p><利用の状況> 年間を通して散策等での利用者が多くなっており、バドミントンやグラウンドゴルフなどの陸上スポーツ及び釣りをする利用者もみられます。板木尾環境整備地区への利用経路(アクセスルート)は、主に県道404号鶴田大口線を通行するルートであり、主な利用手段は乗用車となっています。</p>
	鶴田ダム公園	<p><利用環境の状況> 鶴田ダム公園は鶴田ダム左岸の丘陵地に位置しており、ダム堤体や鶴田ダム貯水池及び周辺の山々を一望することができます。園内には遊歩道や展望施設、ベンチ等が整備されています。</p> <p><利用の状況> 散策等での利用者が多くなっています。鶴田ダム公園への利用経路(アクセスルート)は、主に県道404号鶴田大口線を通行するルートであり、主な利用手段は乗用車となっています。</p>
	平江キャンプ場	<p><利用環境の状況> 鶴田ダム貯水池に流入する支川の平江川沿いに位置し、鶴田ダム右岸の上流約4.0kmの地点に位置します。河川内には、川をせき止めた流水プールがあり川遊びを楽しむことができます。河川沿いには、キャンプスペース、駐車場、トイレ、炊事場等が整備されています。</p> <p><利用の状況> 休日に野外活動での利用者が多くなっています。平江キャンプ場への利用経路(アクセスルート)は、県道404号鶴田大口線を経由してダム右岸を北へ通行するルートであり、主な利用手段は乗用車となっています。</p>

表5.9-2 人と自然との触れ合いの活動の場の調査結果（2/2）

調査項目	調査地点	調査結果
利用の状況及び利用環境の状況 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の分布、	川内川	<利用環境の状況> 水辺の楽校（鶴田地区、宮之城地区）や、川内市街部において階段護岸や散策道、公園等が整備されています。 <利用の状況> 春季の利用者数が多くなっており、各季で散策での利用者が多くなっています。川内川に並行する道路としては、一般国道267号、県道43号川内串木野線や県道44号京泊大小路線がさつま町及び薩摩川内市内をそれぞれ走っています。これらの主要路線からそれぞれ県道や町・市道を経由し、川内川の川辺まで通行する利用経路（アクセスルート）があり、主な利用手段は乗用車やバス、自転車、徒歩等が挙げられます。



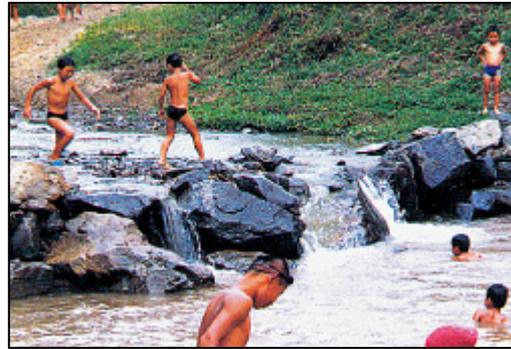
曾木の滝公園



板木尾環境整備地区



鶴田ダム公園



平江キャンプ場



川内川

出典) 1. 平江キャンプ場：「国土交通省九州地方整備局 鶴田ダム管理所ホームページ」
 (http://www.qsr.mlit.go.jp/turuta/g2_shuoheninfo/index.html)

2. 川内川：「川内川水系河川整備計画【国管理区間】」（国土交通省九州地方整備局 平成21年）

(3) 予測手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.9-3に示します。

表5.9-3 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"> ・減勢工等の工事 ・工事用道路の設置の工事 ・建設発生土の処理の工事 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の改変の程度 ・ アクセスルートの変化等による利用性的変化 ・ 騒音の程度及び水質の変化による快適性的変化
の土地存在又は及び工作物の供用	<ul style="list-style-type: none"> ・減勢工等の存在 ・道路の存在 ・建設発生土の処理場の跡地の存在 ・再開発後の供用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の改変の程度 ・ アクセスルートの変化等による利用性的変化 ・ 近傍の風景の変化、水質の変化及び水位の変化による快適性的変化

注)「建設発生土の処理」に関する影響要因については、再開発工事が始まる前に既に供用されていた「既設の建設発生土処理場」を除いた範囲を対象としました。

主要な人と自然との触れ合いの活動の場の改変の程度、利用性的変化は、対象事業と主要な人と自然との触れ合いの活動の場を重ね合わせるにより予測しました。また、快適性的変化は、影響要因の状況や水質の状況と主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況を踏まえ、影響を予測しました。

予測項目のうち快適性的変化については、「工事の実施」では騒音の程度及び水質の変化に区分され、「土地又は工作物の存在及び供用」では、近傍の風景の変化、水質の変化及び水位の変化に細分化されます。

騒音の程度では、建設機械の稼働による騒音の影響を把握します。水質の変化及び水位の変化では、親水性の高い活動への影響を把握します。近傍の風景の変化では、眺望景観の変化を把握します。

増設減勢工や仮設備ヤード等の設置に伴う直接改変による影響^{注)}の予測時期は、事業の実施による主要な人と自然との触れ合いの活動の場の改変の程度が最大となる時期としました。工事に伴うダム堤体上の通行止めや各種工事に伴う騒音の発生、土砂による水の濁りの発生等の直接改変以外による影響^{注)}の予測時期は、建設機械の稼働に係る騒音・振動や水質変化、水位の変化が最大となる時期としました。

なお、快適性的変化に関する予測は、水環境の環境保全措置を実施した場合の予測結果を前提に検討を行いました。

^{注)} 直接改変による影響とは、主要な人と自然との触れ合いの活動の場や近傍の既存道路が消失することによる影響を、直接改変以外による影響とは、工事などによるアクセス性や近傍の風景、騒音や水質の変化による影響を示します。

(4) 予測結果

予測結果を表5.9-4に、主要な人と自然との触れ合いの活動の場と事業計画を重ね合わせた結果を図5.9-2に示します。

表5.9-4 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の予測結果（1 / 3）

予測項目	予測結果	環境保全措置の検討 ^{注)}
主要な人と自然との触れ合いの活動の場	<p>【工事の実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 変更の程度 変更はないと予測されました。 ○ 利用性の変化 利用面積の変化はないと予測される。また、アクセスルートは確保されると予測されました。 ○ 快適性の変化 騒音の変化を生ずる要因はないと予測されました。また、水質の変化はないと予測されました。 	—
	<p>【土地又は工作物の存在及び供用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 変更の程度 変更はないと予測されました。 ○ 利用性の変化 利用面積及びアクセスルートの変化はないと予測されました。 ○ 快適性の変化 近傍の風景の変化及び水質、水位の変化はないと予測されました。 	
板木尾 環境整備地区	<p>【工事の実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 変更の程度 変更はないと予測されました。 ○ 利用性の変化 利用面積の変化はないと予測されました。また、アクセスルートは確保されると予測されました。 ○ 快適性の変化 騒音の変化を生ずる要因はないと予測されました。また、水質の変化はないと予測されました。 	—
	<p>【土地又は工作物の存在及び供用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 変更の程度 変更はないと予測されました。 ○ 利用性の変化 利用面積及びアクセスルートの変化はないと予測されました。 ○ 快適性の変化 近傍の風景の変化は、ダム湖の水面の視認領域が減少することとなりますが、眺望状況が損なわれることはないものと予測されました。 水質、水位の変化はないと予測されました。 	

注) - : 環境保全措置の検討を行いません。

表5.9-4 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の予測結果（2/3）

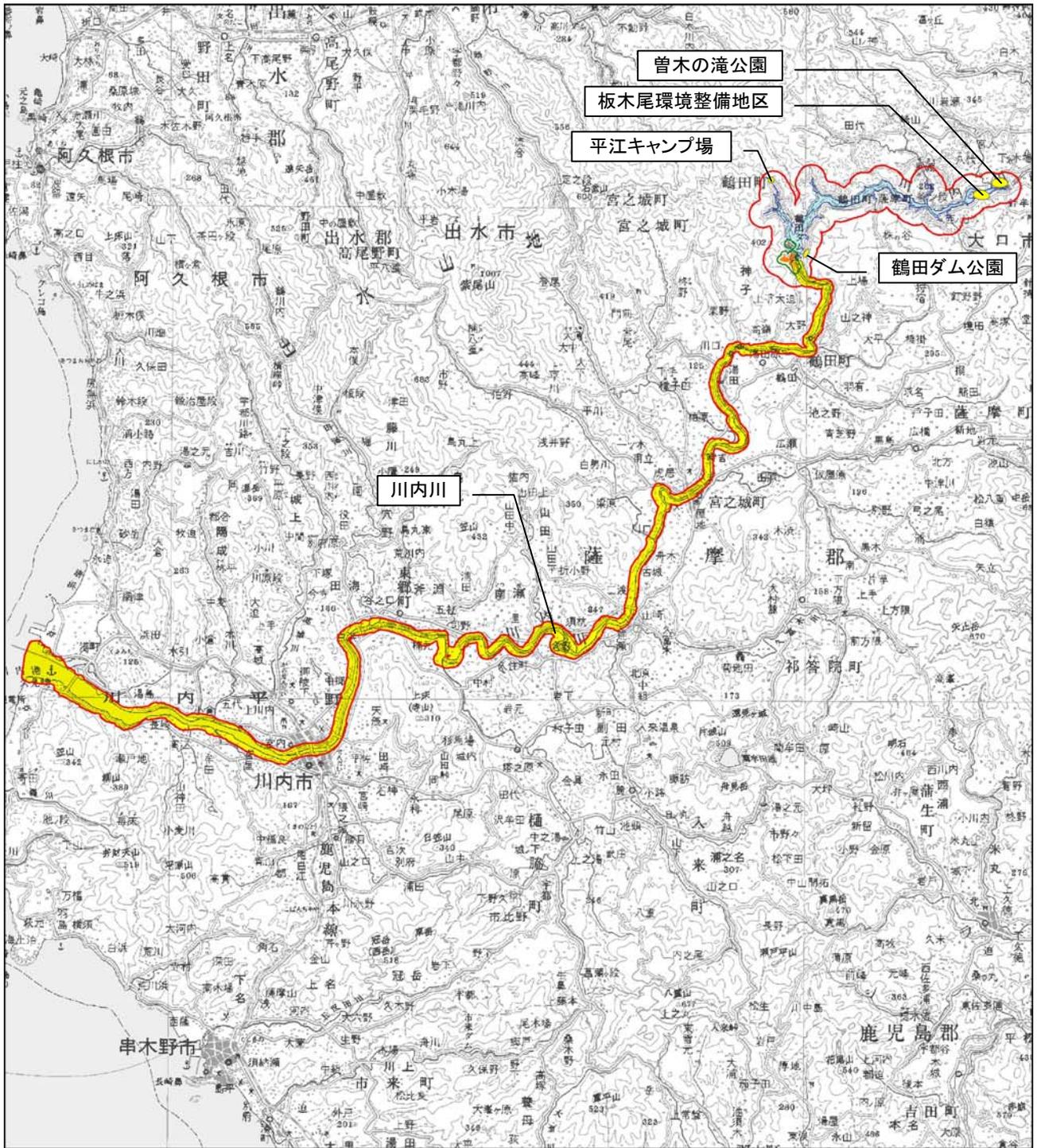
予測項目	予測結果	環境保全措置の検討 ^{注)}
主要な人と自然との触れ合いの活動の場	<p>【工事の実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○改変の程度 改変はないと予測されました。 ○利用性の変化 利用面積の変化はないと予測されました。また、アクセスルートは確保されると予測されました。 ○快適性の変化 騒音の変化が生じると予測されますが、主な利用目的である散策等の活動へ支障を及ぼすことはないものと予測されました。また、水質の変化はないと予測されました。 	—
	<p>【土地又は工作物の存在及び供用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○改変の程度 改変はないと予測されました。 ○利用性の変化 利用面積及びアクセスルートの変化はないと予測されました。 ○快適性の変化 近傍の風景の変化は、ダム湖の水面の視認領域が減少することとなりますが、眺望状況はほとんど変化しないと予測されました。 水質、水位の変化はないと予測されました。 	
	<p>【工事の実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○改変の程度 改変はないと予測されました。 ○利用性の変化 利用面積の変化はないと予測されました。 ダム堤体上の道路が一定期間通行止めとなりますが、町道平江線を通行することにより、アクセスルートは確保されると予測されました。 ○快適性の変化 騒音の変化を生ずる要因はないと予測されました。また、水質の変化はないと予測されました。 	—
	<p>【土地又は工作物の存在及び供用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○改変の程度 改変はないと予測されました。 ○利用性の変化 利用面積及びアクセスルートの変化はないと予測されました。 ○快適性の変化 近傍の風景の変化及び水質、水位の変化はないと予測されました。 	

注) - : 環境保全措置の検討を行いません。

表5.9-4 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の予測結果 (3/3)

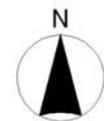
予測項目	予測結果	環境保全措置 の検討 ^{注)}
主要な人と自然との触れ合いの活動の場	<p>【工事の実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 変更の程度 変更はないと予測されました。 ○ 利用性の変化 利用面積の変化はないと予測されました。また、アクセスルートは確保されると予測されました。 ○ 快適性の変化 騒音の変化を生ずる要因はないと予測されました。 水質の変化により、主な利用目的である散策やカヌー遊び、自然観察等の活動に支障を及ぼすことはないと考えられ、活動は維持されると予測されました。また、水位の変化はないと予測されました。 	—
	<p>【土地又は工作物の存在及び供用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 変更の程度 変更はないと予測されました。 ○ 利用性の変化 利用面積及びアクセスルートの変化はないと予測されました。 ○ 快適性の変化 近傍の風景の変化はないと予測されました。 水質の変化により、主な利用目的である散策やカヌー遊び、自然観察等の活動に支障を及ぼすことはないと考えられ、活動は維持されると予測されました。また、水位の変化はないと予測されました。 	

注) - : 環境保全措置の検討を行いません。



凡例

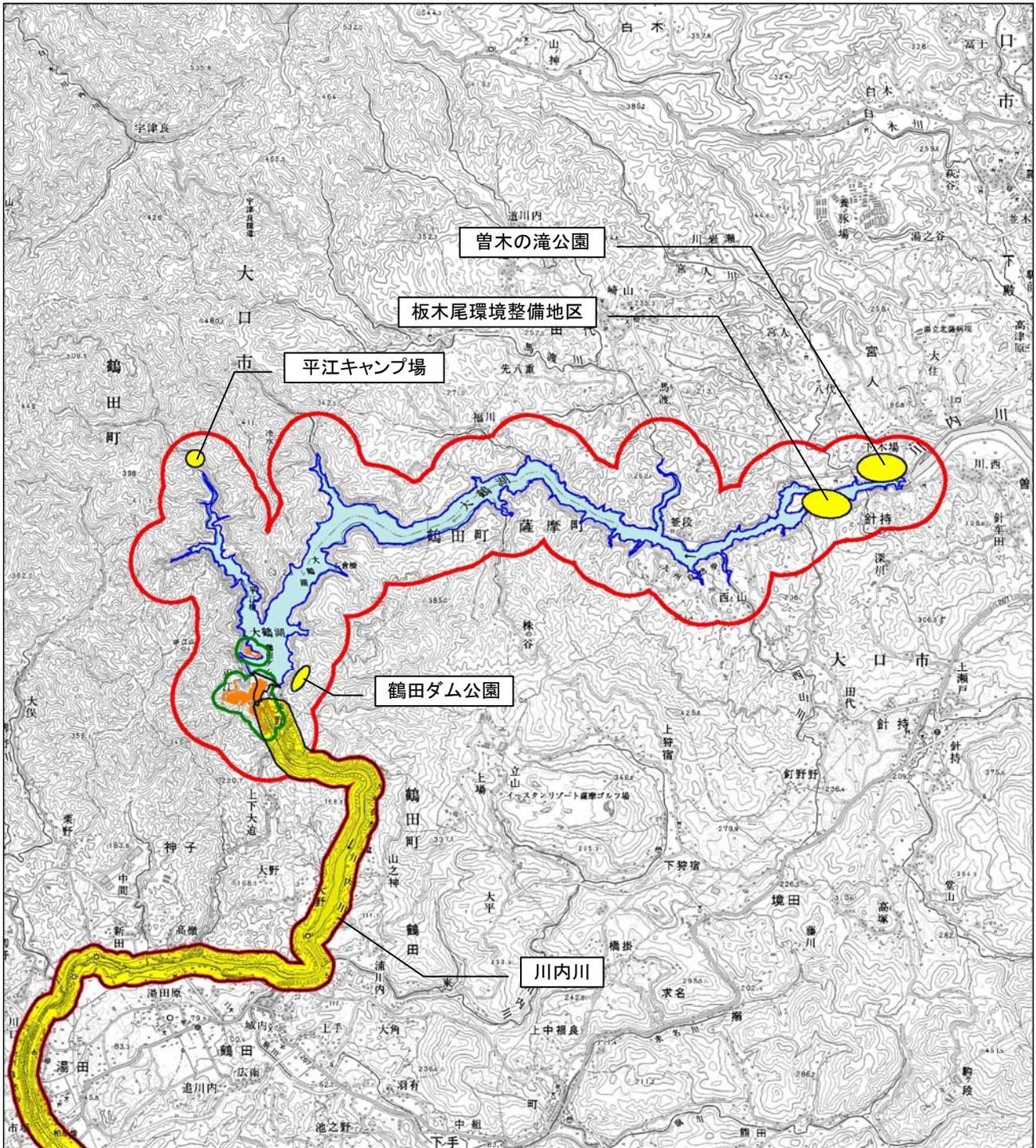
-  :ダム堤体
-  :貯水池
-  :直接変更区域
-  :対象事業実施区域
-  :予測範囲
-  :人と自然との触れ合いの活動の場



1:225,000



図5.9-2(1)
 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の事業計画の重ね合わせ結果



凡例

-  : ダム堤体
-  : 貯水池
-  : 直接変更区域
-  : 対象事業実施区域
-  : 予測範囲
-  : 人と自然との触れ合いの活動の場



1:75,000

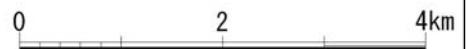


図5.9-2(2)
 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の事業計画の重ね合わせ結果 (ダムサイト周辺)

(5) 環境保全措置^{注)}

主要な人と自然との触れ合いの活動の場は改変されず、利用性及び快適性の変化もない、又は損なわれることはない、又は支障を及ぼすことはない、又はほとんど変化しないと予測されることから、環境保全措置の検討は行わないこととしました。

(6) 評価の結果

人と自然との触れ合いの活動の場について、主要な人と自然との触れ合いの活動の場の改変の程度、利用性及び快適性の変化について調査、予測を行いました。

その結果、主要な人と自然との触れ合いの活動の場の改変はなく、利用性及び快適性の変化もない又は損なわれることはない、又は支障を及ぼすことはない、又はほとんど変化しないと予測されており、人と自然との触れ合いの活動の場は維持されるものと考えています。

^{注)} ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

5.10 廃棄物等(建設工事に伴う副産物)

「工事の実施」による廃棄物等(建設工事に伴う副産物)が環境へ与える負荷について、調査、予測及び評価を行いました。

(1) 調査手法

廃棄物等の調査手法を表5.10-1に示します。

調査項目は、産業廃棄物の最終処分場及び再資源化施設の状況としました。

表 5.10-1 廃棄物等の調査手法

調査すべき情報	調査手法	調査範囲・調査地点	調査期間等	調査内容
産業廃棄物の最終処分場及び再資源化施設の状況	文献調査	対象事業実施区域から50kmの範囲	文献調査のため、特に限定しませんでした。	文献調査により、産業廃棄物の最終処分場及び再資源化施設の分布状況を調査しました。

(2) 調査結果

対象事業実施区域から50kmの範囲は、鹿児島県、熊本県、宮崎県に位置し、各自治体に届けられている産業廃棄物の再資源化施設(中間処理施設)及び最終処分場は、89件立地しています。さつま町及び伊佐市においても、中間処理施設4カ所、最終処分場2カ所が立地しています。

出典 1. 「産業廃棄物処分業許可業者一覧表」(鹿児島県)

2. 「産業廃棄物処理施設マップ」((社)熊本県産業廃棄物協会)

3. 「宮崎県産業廃棄物協会会員データベース」((社)宮崎県産業廃棄物協会)

(2) 予測手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表5.10-2に示します。

表 5.10-2 予測対象とする影響要因と環境影響の内容

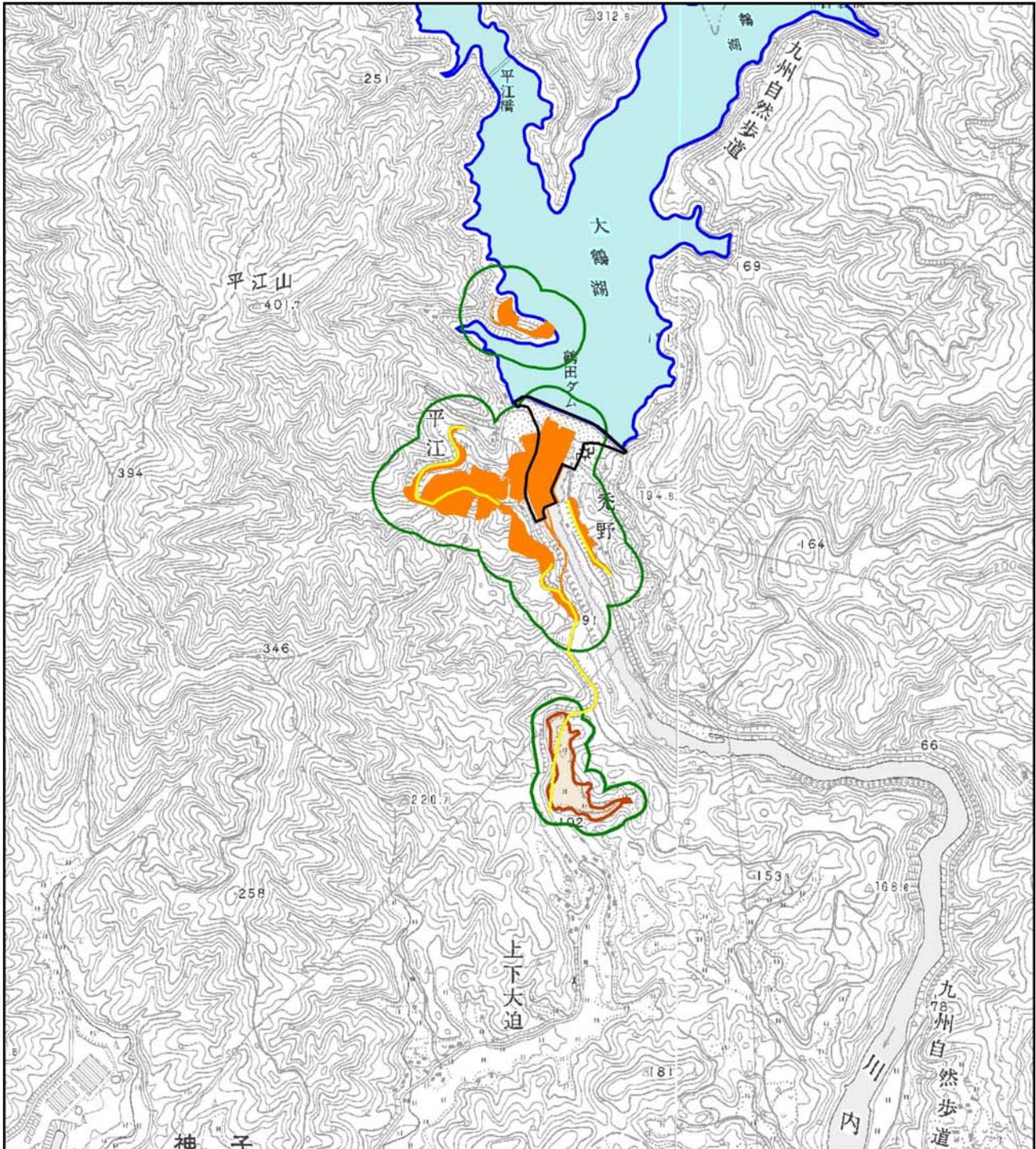
影響要因		環境影響の内容
工事の実施	<ul style="list-style-type: none">・減勢工等の工事 （法面掘削、増設放流設備、増設減勢工、既設減勢工改造）・工事用道路の設置の工事	<ul style="list-style-type: none">・建設工事に伴う副産物の発生による環境への負荷の量の程度

廃棄物等(建設工事に伴う副産物)について、工事の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・コンクリート塊及び脱水ケーキ^注)ごとの発生量及び処分の状況を把握しました。

予測範囲は、「工事の実施」に係る廃棄物等(建設工事に伴う副産物)が対象事業実施区域内のみで発生することから、図5.10-1に示すとおり対象事業実施区域としました。

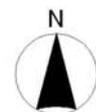
予測時期は、建設工事に伴う副産物が発生する工事期間中としました。

^注脱水ケーキ：建設汚泥を脱水した後に残った固形の物質で、ダム事業ではダムの堤体の工事及び骨材製造の濁水処理施設から発生します。



凡例

-  :ダム堤体
-  :貯水池
-  :直接変更区域
-  :対象事業実施区域及び予測範囲
-  :建設発生土処理場
-  :工事用道路



1:20,000

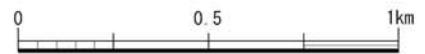


図 5.10-1
廃棄物等の予測範囲

(3) 予測結果

廃棄物等の予測結果を表5.10-3に示します。

建設発生土及びコンクリート塊については、環境への負荷は小さいと予測されました。

表 5.10-3 廃棄物等の予測結果の概要

予測項目		予測結果	環境保全措置の検討 ^{注)}
			工事の実施
廃棄物等 (建設工事に伴う副産物)	建設発生土	増設減勢工の掘削等により、約364,000 m ³ が発生し、全量を対象事業実施区域内に計画された建設発生土処理場(計画容量:364,000m ³)で処分する計画であることから、影響は小さいと予測されました。	—
	コンクリート塊	コンクリート構造物の撤去により、約43,710m ³ が発生し、このうちおよそ半分(約20,000m ³)については対象事業実施区域内の中間処理施設で処理後に再利用を行う計画としています。また、残りのコンクリート塊は再資源化施設へ搬出し、適正に処理する計画であることから、影響は小さいと予測されました。	—
	アスファルト・コンクリート塊	アスファルト舗装の撤去により、約1,950m ³ が発生し、全量を廃棄物として処理する計画であることから、環境への負荷が生じると予測されました。	○
	脱水ケーキ	濁水の処理により、約39,000m ³ が発生し、全量を廃棄物として処理する計画であることから、環境への負荷が生じると予測されました。	○

注) ○：環境保全措置の検討を行います。

—：環境保全措置の検討を行いません。

(4) 環境保全措置^{注)}

「工事の実施」において、廃棄物等による環境への負荷が予測されました。このため、表5.10-4に示す環境保全措置を行うこととします。

表 5.10-4 廃棄物の環境保全措置

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
廃棄物	アスファルト・コンクリート塊	アスファルト・コンクリート塊の発生により、環境への負荷が生じます。	アスファルト・コンクリート塊の発生量の抑制及び発生したアスファルト・コンクリート塊の再利用を促進します。	○発生の抑制 アスファルト・コンクリート塊とその他砂利等の有価物との分別を徹底します。 ○再利用の促進 再資源化施設へ搬出し、路盤材への利用等の再利用を図ります。	アスファルト・コンクリート塊の発生抑制及び再利用の促進により処分量の低減が見込まれます。
	脱水ケーキ	脱水ケーキの発生により、環境への負荷が生じます。	脱水ケーキの発生量の抑制及び発生した脱水ケーキの再利用を促進します。	○発生の抑制 濁水処理施設による機械脱水等を適切に行い、効率的に脱水ケーキ化を行います。 ○再利用の促進 盛土材等としての利用等の再利用を図ります。	脱水ケーキの発生抑制及び再利用の促進により処分量の低減が見込まれます。

(5) 評価の結果

「工事の実施」に係る廃棄物等が環境へ与える負荷の量について予測を行いました。

その結果、アスファルト・コンクリート塊の発生、脱水ケーキの発生により、環境への負荷が生じると予測されました。このため、環境保全措置として、発生の抑制及び再利用の促進を行うこととします。

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できる限り回避もしくは低減されると考えています。

^{注)} ここでは、環境影響評価法に準じた内容で事業影響について検討し、影響の可能性が考えられた事項に対して、環境保全への取り組みを実施しています。

環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容です。

5.11 環境保全措置(まとめ)

鶴田ダム再開発事業に係わる環境影響について、環境影響評価法に準じた調査、予測、環境保全のための検討及び評価を行いました。

各環境影響評価項目毎に検討した環境保全措置及び配慮事項は、次の通りです。

なお、環境保全措置とは、環境影響が考えられる場合に、環境影響をできる限り回避もしくは低減するために実施する内容であり、配慮事項とは、環境影響は軽微と考えられるが、環境への配慮の観点から実施する内容です。

今後も、新たに重要な種が確認された場合や、重要な種に影響を及ぼす新たな要因が生じた場合には、同様の予測・評価等を実施し、適切に対応します。

(1) 工事の実施における環境保全措置

各環境影響評価項目における環境保全措置の一覧を表5.11-1に示します。

表 5.11-1(1) 工事の実施における環境保全措置(大気質)

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
大気質	建設機械の稼働により粉じん等が発生します。	降下ばいじん量を低減します。	○散水 必要に応じた散水を行います。	必要に応じた散水を行うことにより、降下ばいじん量を低減する効果が得られると考えられます。

表 5.11-1(2) 工事の実施における環境保全措置(騒音)

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
騒音	建設機械の稼働及び工事用車両の運行により騒音が発生します。	建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る騒音レベルを低減します。	○低騒音型建設機械の採用 低騒音型建設機械を採用します。 ○走行台数の平準化 工事用車両の走行台数を平準化します。 ○走行速度の配慮 学校や病院等の環境に配慮すべき施設が立地する道路沿道において、走行速度に配慮し徐行運転に努めます。	低騒音型建設機械の採用、走行台数の平準化及び走行速度の配慮により騒音レベルを低減する効果が得られると考えられます。

表 5.11-1 (3) 工事の実施における環境保全措置(振動)

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
振動	建設機械の稼働及び工事用車両の運行により振動が発生します。	建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る振動レベルを低減します。	<ul style="list-style-type: none"> ○低振動型建設機械の採用 低振動型建設機械を採用します。 ○走行台数の平準化 工事用車両の走行台数を平準化します。 ○走行速度の配慮 学校や病院等の環境に配慮すべき施設が立地する道路沿道において、走行速度に配慮し徐行運転に努めます。 	低振動型建設機械の採用、走行台数の平準化及び走行速度の配慮により振動レベルを低減する効果が得られると考えられます。

表 5.11-1 (4) 工事の実施における環境保全措置(水環境)

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
水環境	ダム再開発による水位低下に伴い、SSがダム再開発前より一時的に高くなり、環境基準(河川A類型：SS25mg/L以下)を超える日数が増加する年があると予測されました。	<ul style="list-style-type: none"> ○工事中の非洪水期における水位低下時の堆積土砂の侵食を抑制することで、鶴田ダム貯水池及び下流河川における水の濁りを低減させます。 ○工事中の鶴田ダム貯水池及び河口部周辺までのダム下流河川の水質を把握します。 	<ul style="list-style-type: none"> ○工事中の非洪水期における水位低下により、侵食が想定される区間を割ぐり石で覆うことで、堆積土砂の侵食を抑制します。 ○鶴田ダム貯水池及び河口部周辺までのダム下流河川を対象に水質のモニタリング調査を行い、予測結果の検証に努めます。 	工事中の非洪水期におけるSSの最大値及び環境基準(河川A類型：SS25mg/L以下)を超える日数が減少すると予測され、「土砂による水の濁り」による影響は、低減すると考えられます。

表 5.11-1 (5) 工事の実施における環境保全措置(動物)

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
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">底生動物の重要な種</p> <p>キイロヤマトンボ、マツカサガイ、ニセマツカサガイ、カタハガイ (4種)</p>	<p>直接改変以外の影響(工事中の水の濁り)により生息地が一時的に生息環境として適さなくなる可能性があります。</p>	<p>○支川等も含めた水系内の分布を把握します。</p> <p>○分布調査により生息地が濁りの影響を受ける区域に集中していた場合、工事中的出水時の濁りの発生が予測される時期に濁りの影響を受ける可能性がある個体の一部を一時的に支川等に避難させることで、危険分散に努めます。</p>	<p>○分布・生息数調査 生息流程分布、生息数を把握します。</p> <p>○一時避難 分布・生息数調査結果等をもとに、生息適地を選定するとともに、生態等を踏まえ設定した適地に濁りの発生が予測される期間に一時的に避難させます。</p>	<p>一時避難により個体の保全が期待できます。</p>

表 5.11-1 (6) 工事の実施における環境保全措置(植物)

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	
種子植物・シダ植物等の重要な種	ヒロハコンロンカ (1種)	直接改変以外の影響（改変部付近の環境の変化）により生育地の環境が変化し、生育地が生育環境として適さなくなる可能性があります。	○消失する可能性のある個体を移植し、生育個体の保全を図ります。 ○消失する可能性のある個体から挿し穂及び種子を採取し、個体の保全を図ります。	○個体の移植 生育個体の確認地点における調査結果等をもとに生育適地を選定するとともに、生態等を踏まえ設定した移植適期に実施します。 ○挿し木及び播種 生育適地を選定するとともに、生態等を踏まえ設定した挿し木及び播種の適期に実施します。	生育適地への個体の移植等により個体の保全が期待できます。
	ウシノシッパイ、サヤヌカグサ、クサヨシ、アゼナルコ (4種)	直接改変以外の影響（水位変動域の分布の変化）により生育地の環境が変化し、生育地が生育環境として適さなくなる可能性があります。	○個体の生育状況を監視し、必要に応じて個体を移植し、生育個体の保全を図ります。	○個体の生育状況の監視 直接改変以外の影響（水位変動域の分布の変化）を受ける可能性がある個体の生育状況を監視し、必要に応じて個体を移植します。	必要に応じて個体を移植することにより個体の保全が期待できます。
	フサモ、クロモ、セキショウモ、ヤナギモ (4種)	直接改変以外の影響（工事中の水の濁り）により生育地の環境が変化し、生育地が一時的に生育環境として適さなくなる可能性があります。	○支川等も含めた水系内の分布を把握します。 ○分布調査の結果を踏まえ、必要に応じ保全対策の可否を検討します。	○分布調査 生育分布を把握します。 ○保全対策の可否の検討 分布調査結果等をもとに、必要に応じ保全対策の可否を検討します。	必要に応じて保全対策の可否を検討することにより個体の保全が期待できます。

表 5.11-1 (7) 工事の実施における環境保全措置(廃棄物等)

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	
廃棄物	アスファルト・コンクリート塊	アスファルト・コンクリート塊の発生により、環境への負荷が生じます。	アスファルト・コンクリート塊の発生量の抑制及び発生したアスファルト・コンクリート塊の再利用を促進します。	○発生の抑制 アスファルト・コンクリート塊とその他砂利等の有価物との分別を徹底します。 ○再利用の促進 再資源化施設へ搬出し、路盤材への利用等の再利用を図ります。	アスファルト・コンクリート塊の発生抑制及び再利用の促進により処分量の低減が見込まれます。
	脱水ケーキ	脱水ケーキの発生により、環境への負荷が生じます。	脱水ケーキの発生量の抑制及び発生した脱水ケーキの再利用を促進します。	○発生の抑制 濁水処理施設による機械脱水等を適切に行い、効率的に脱水ケーキ化を行います。 ○再利用の促進 盛土材等としての利用等の再利用を図ります。	脱水ケーキの発生抑制及び再利用の促進により処分量の低減が見込まれます。

(2) 土地又は工作物の存在及び供用における環境保全措置

各環境影響評価項目における環境保全措置の一覧を表5.11-2に示します。

表 5.11-2 土地又は工作物の存在及び供用における環境保全措置(植物)

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
種子植物・シダ植物等の重要な種	直接改変以外の影響(水位変動域の分布の変化)により生育地の環境が変化し、生育地が生育環境として適さなくなる可能性があります。	○個体の生育状況を監視し、必要に応じて個体を移植し、生育個体の保全を図ります。	○個体の生育状況の監視 直接改変以外の影響(水位変動域の分布の変化)を受ける可能性がある個体の生育状況を監視し、必要に応じて個体を移植します。	必要に応じて個体を移植することにより個体の保全が期待できます。

(3) その他配慮事項

各環境影響評価項目における環境への配慮事項の一覧を表5.11-3に示します。

表 5.11-3 (1) その他環境への配慮事項 (動物、植物)

項目		環境への配慮事項の内容
工事の実施及び土地又は工作物の存在及び供用	動物	<p>○建設機械の稼働に伴う騒音等に対する配慮 低騒音型建設機械に指定された機種を採用し、また、低騒音・低振動の工法の採用に努めることにより、工事の実施に伴う騒音・振動の発生を抑え、工事箇所周辺の動物の生息に与える影響を極力低減します。</p> <p>○残存する生息環境の攪乱に対する配慮 改変区域周辺の環境を必要以上に攪乱しないように、工事関係者の工事区域周辺部への立ち入りを制限します。</p> <p>○モニタリング調査の実施 魚類のヤマトシマドジョウ及びアリアケギバチ、並びに底生動物のヤマトヌマエビ及びミナミヌマエビ（生態的な知見の少ない種） 陸上昆虫類のゲンジボタル^注（社会的な関心の高い種） これらについては、モニタリング調査を行い、生息状況を監視します。</p>
	植物	<p>○モニタリング調査の実施 カワゴケソウ及びチスジノリ（生態的な知見の少ない種） これらについては、モニタリング調査を行い、生育状況を監視します。</p>

注) ゲンジボタルのモニタリング調査とともに、餌生物となるカワナ類の分布状況についても補足的に把握します。

表 5.11-3 (2) その他環境への配慮事項 (生態系)

項目		環境への配慮事項の内容
工事の実施及び土地又は工作物の存在及び供用	上位性	<p>○工事の実施期間中のモニタリング調査の実施 クマタカAつがいについては、工事の実施期間中においても、つがいは生息し、繁殖活動は維持されると予測されましたが、環境影響をより軽減するための対応として、専門家の指導及び助言を得ながら繁殖状況等のモニタリング調査を、工事の実施期間中に随時行います。</p>
	生態系 典型性 <河川域>	<p>○アユ等の生息環境への配慮 水の濁りを回避できる場所を設け生息環境を確保します。 貯水池流入支川において落差等による遡上阻害がみられた場合、落差を除去する等により生息環境を確保します。</p> <p>○モニタリング調査の実施 アユ等の水生生物の生息状況 河口付近の河床材料 これらについてはモニタリング調査を行い、生息状況等を監視します。</p>