

河川分科会・検討小委員会における審議資料

出典： 第60回球磨川水系河川整備基本方針検討小委員会 資料3-2 抜粋
第60回球磨川水系河川整備基本方針検討小委員会 資料3-5 抜粋

- 川辺川ダムの事業計画及び五木村・相良村の地域の特性を踏まえ、影響予測の詳細な検討が必要と想定される環境影響要素を選定。これらについて調査、事業実施による影響予測及び評価を行い、必要に応じて保全措置を検討。
- 調査、影響予測、評価については、環境影響評価法に基づく調査等と同等の水準で実施。
- 専門家からなる「委員会（検討会）」を設置、調査や保全措置の検討などを実施。
- 平成12年に実質的に「環境影響評価書」にあたる「川辺川ダム事業における環境保全への取り組み」をとりまとめ県知事からも意見を聴取し公表。
- 平成5年度よりダムの工事現場に全国で初めての「環境巡視員」を配置し、工事予定箇所の事前調査や施工者等へのきめ細かい指導等積極的に環境保全対策を実施。

環境影響の検討対象としての洪水調節施設

位置図



○川辺川ダム建設事業における調査項目

環境要素の区分			影響要因の区分
大気環境	大気質	粉じん等	工事中
	騒音	騒音	工事中
	振動	振動	工事中
水環境	水質	土砂による水の濁り、水素イオン濃度	工事中
		土砂による水の濁り、水温、富栄養化、溶存酸素量	ダム供用後
土壌に係る環境その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質	ダム供用後
動物	重要な種及び注目すべき生息地		工事中
			ダム供用後
植物	重要な種及び群落		工事中
			ダム供用後
生態系	地域を特徴づける生態系		工事中
			ダム供用後
景観	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観		ダム供用後
人と自然との触れ合い活動の場	主要な人と自然との触れ合い活動の場		工事中
			ダム供用後
廃棄物等	建設工事に伴う副産物		工事中

※調査および検討は、上記のとおり「工事中」及び「ダム供用後」について実施しているが、本資料においては、影響が継続するダム供用後のみを記載。

専門家からなる委員会（検討会）の設置

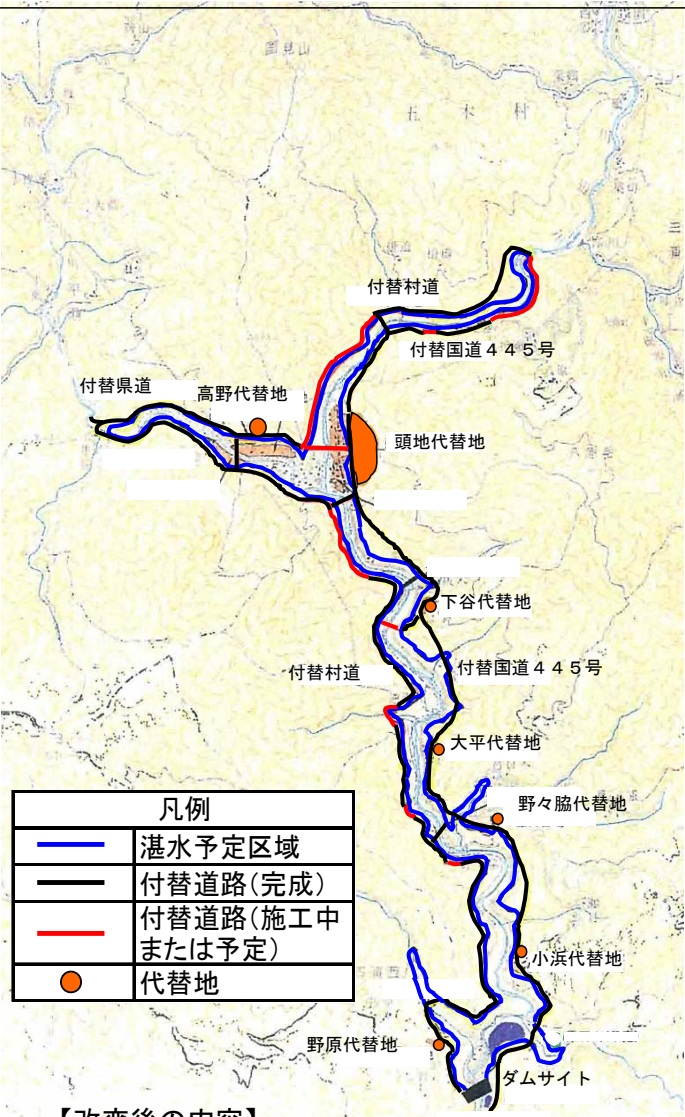
- ①球磨川・川辺川の魚族に関する検討委員会
- ②川辺川ダム環境保全・創造に関する検討委員会
- ③川辺川ダム周辺猛禽類検討会
- ④■■■■■保全対策検討会

川辺川ダムの計画諸元

ダムの形式	アーチ式コンクリートダム	
堤高	107.5 m	
集水面積	470.0 km ²	
湛水面積	3.91km ²	
総貯水容量	133,000千m ³	
洪水調節容量	第1期 84,000千m ³ (6/11~9/15)	
	第2期 53,000千m ³ (9/15~10/15)	

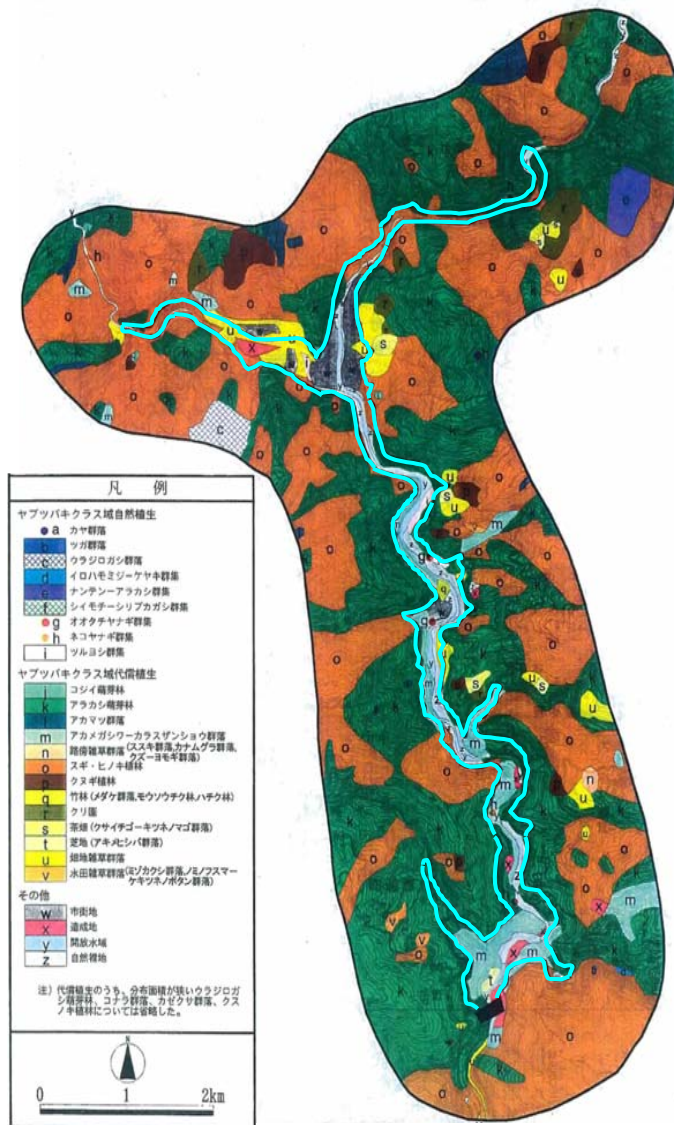
貯水池の出現による環境への影響

- 洪水調節施設の運用に伴い貯水池が出現
- 付替道路などの設置に伴う土地改変が発生

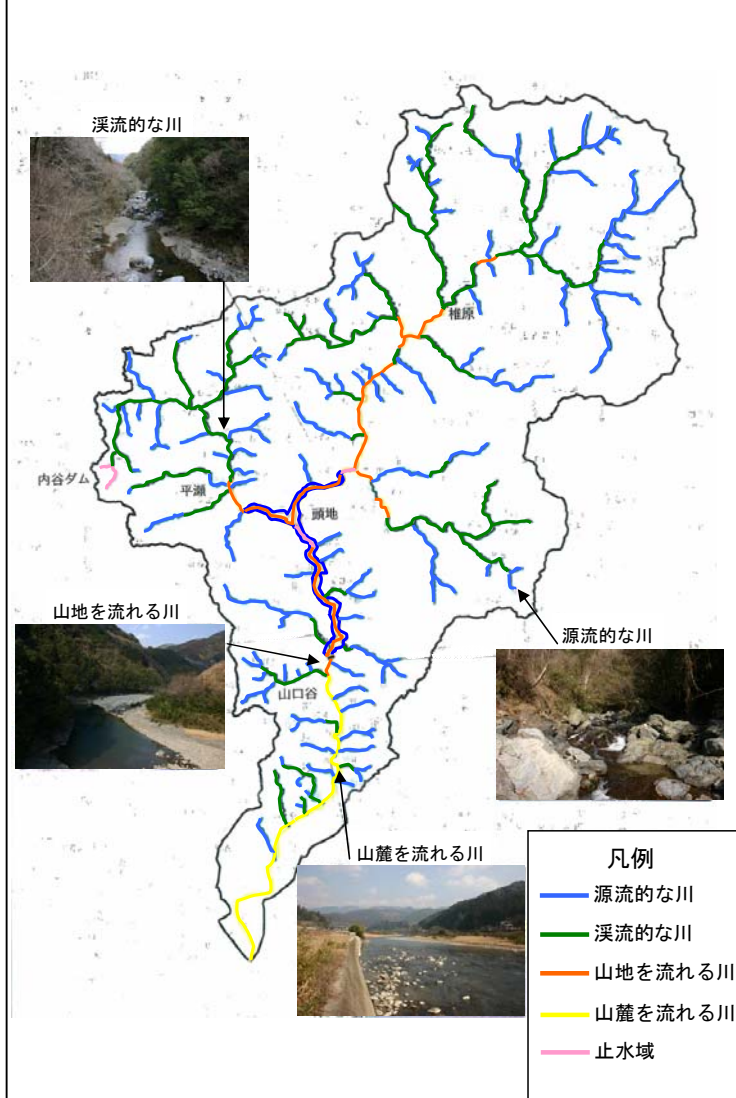


- 【改変後の内容】
- 貯水池面積 3. 91 km²
 - 付替道路 約36. 2 km
 - 頭地代替地 12. 5 ha
 - 高野代替地 1. 6 ha

●現存植生図



●河川環境類型区分図



予測される影響

ダム建設後の運用により、下流の流況が変化し河川のダイナミズムが損なわれる

●ダムによる平常時及び渇水時の運用方法

【通年】人吉地点の流量が30m³/s未満の場合は、ダムに貯留しない

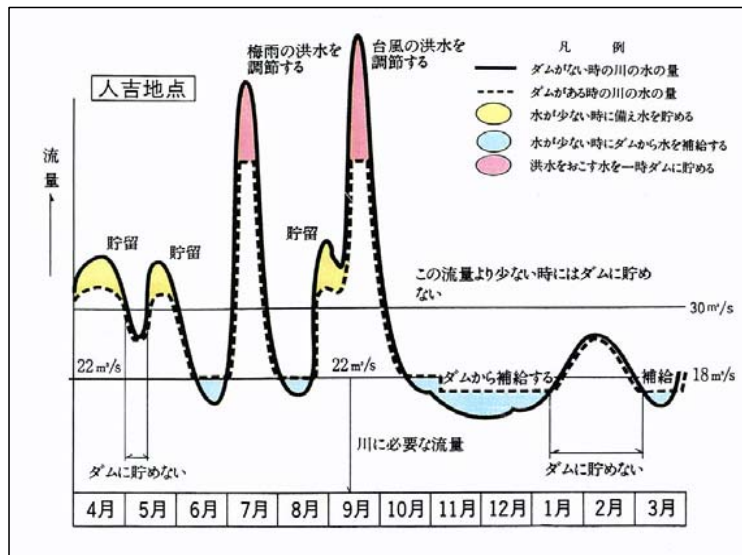
【4/1~11/10】 人吉地点22m³/s未満の場合にはダムより補給

【11/11~3/31】 人吉地点18m³/s未満の場合にはダムより補給

【7/1~10/31】 柳瀬地点7m³/s未満の場合にはダムより補給

【11/1~6/30】 柳瀬地点4m³/s未満の場合にはダムより補給

●ダムによる河川水の補給の模式図

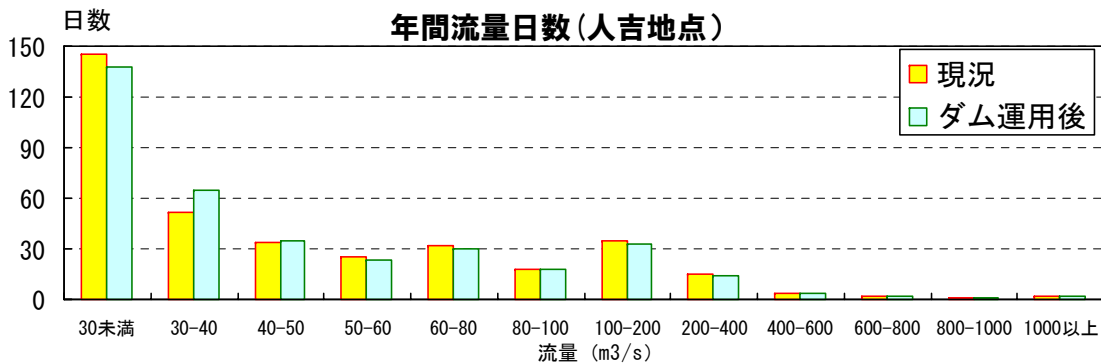


△水の手橋下流の流況の状況 (人吉地点 22m³/s)



△水の手橋下流の流況の状況 (人吉地点 18m³/s)

●ダム運用後の年間流量日数の変化



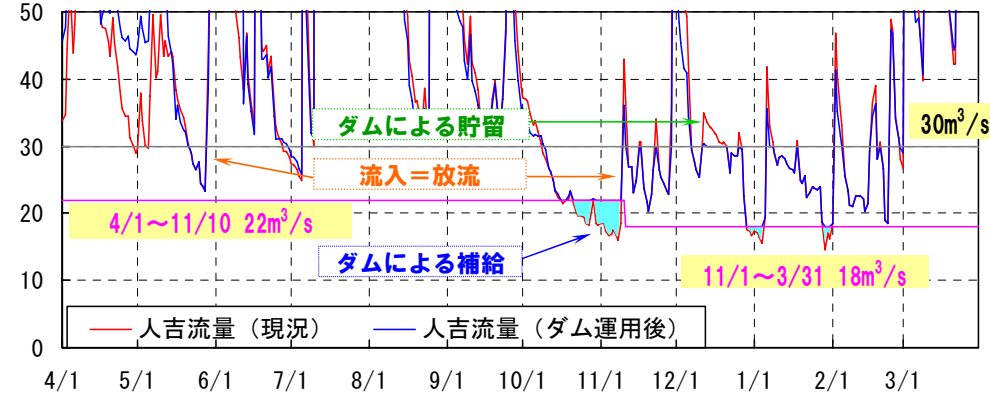
※ダム運用後は、ダムがある場合の予測結果 (H7~H16年平均)

●ダム運用後の流況の変化

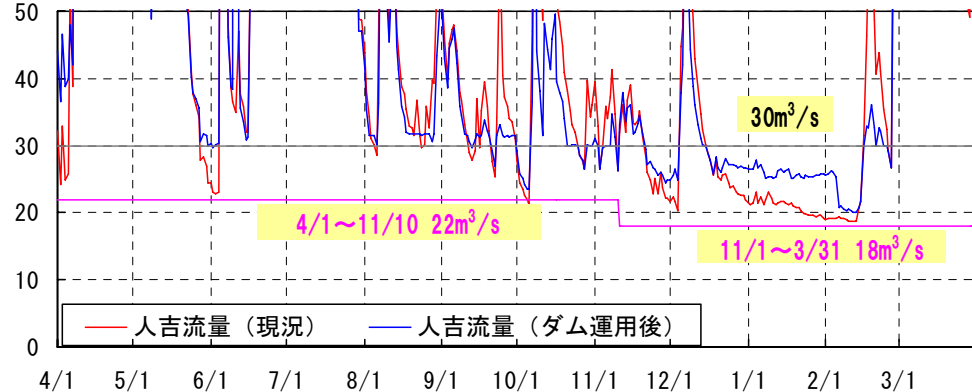
人吉地点における流況変化 (平成11年度)



人吉地点における流況変化 (昭和57年度)



人吉地点における流況変化 (昭和50年度)

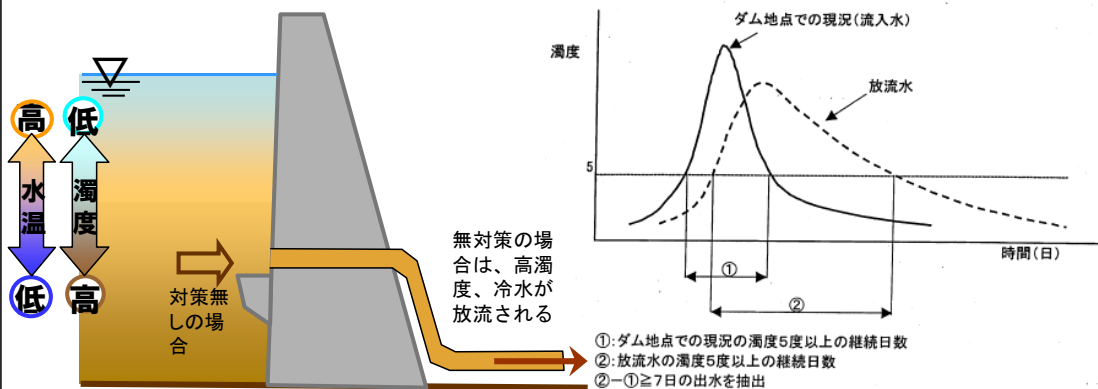


ダムを運用することにより、川辺川については大きい流量が若干減少するものの、本川の流況に大きな変化はないと考えられる。

水質への影響 (1)

予測される影響

- ダム下流の流水の水温が現状から変化し、生息・生育する動植物に影響
- 洪水時にダム湖に流入した濁水を洪水後に徐々に放流することにより、下流での濁水の長期化
- 湛水域を形成することにより、富栄養化による水質の悪化

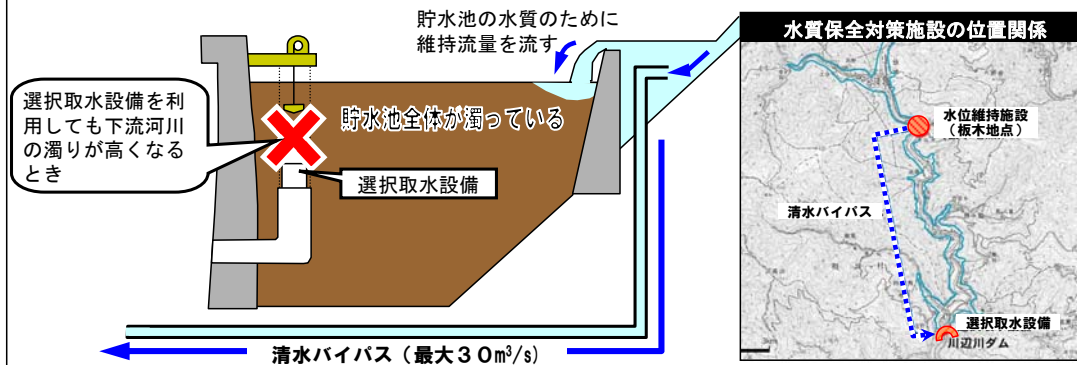


▲濁水の長期化・冷水現象の発生イメージ図

▲濁度5度以上となる継続日数の考え方

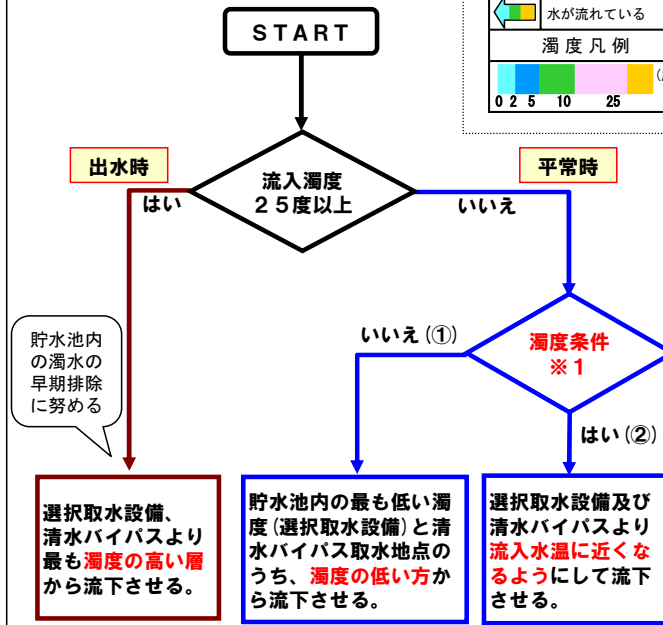
●清水バイパスのはたらき

洪水などにより貯水池全体が濁り、選択取水設備を利用して下流河川の濁りが上流河川に比べて高くなる時に、上流河川の濁りの少ない水を貯水池をバイパスして直接下流に流すもの。また、洪水時には、ダム下流に土砂や濁質を流す運用も可能。

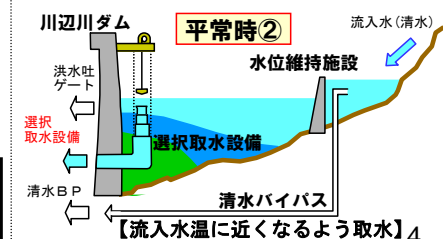
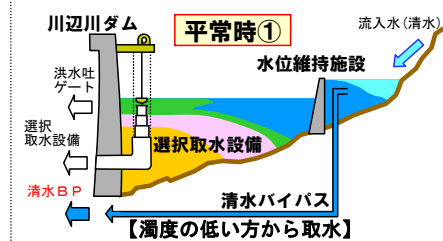
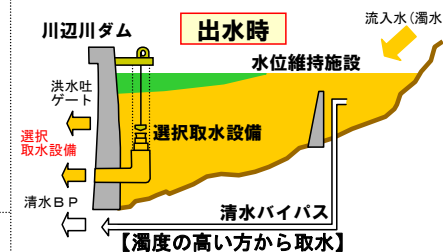


水質保全対策の運用ルール

凡 例				
	水が流れていない			
	水が流れている			
濁度 凡例				
	(度)			
0	2	5	10	25



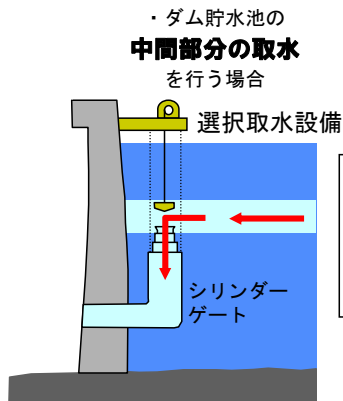
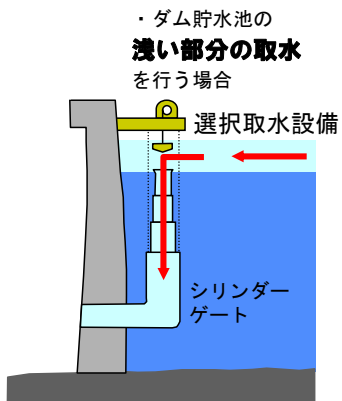
※1) 濁度条件
ダムへの流入濁度より、選択取水設備から取水できる層の濁度が小さいか、選択取水設備から取水できる層の濁度が2度より小さい。



水質保全対策の検討 (選択取水設備・清水バイパス)

●選択取水設備のはたらき

洪水などで貯水池に入った濁りの成分は時間とともに沈降していき、一般的には貯水池の下部は濁っていても、表層に近い部分は澄んでいる状態となる。このため、選択取水設備を設置、取水する高さを選択できるようにすることにより、水温も考慮しながら水が澄んでいる層から取水することが可能。

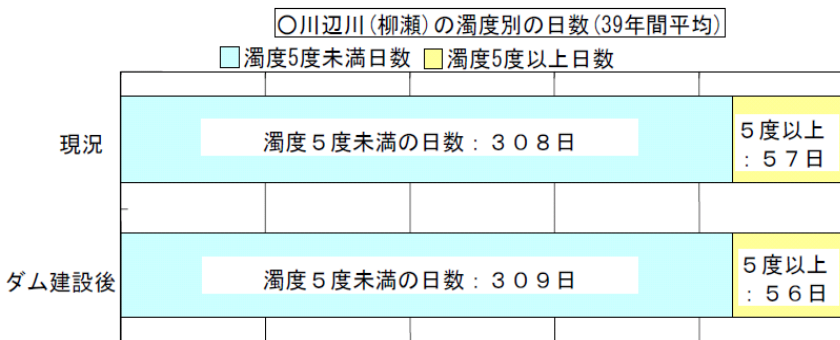


洪水後の貯水池の水の濁りや水温は、均一ではない。選択取水設備は運用ルールに従い、濁度及び水温に配慮して取水位置を決定する。

水質への影響（2）

影響予測の結果（水の濁り）

水質保全対策の実施により、川辺川（柳瀬地点）における濁度5度未満※の日数は、ダム建設後も現況と大きな変化はない。

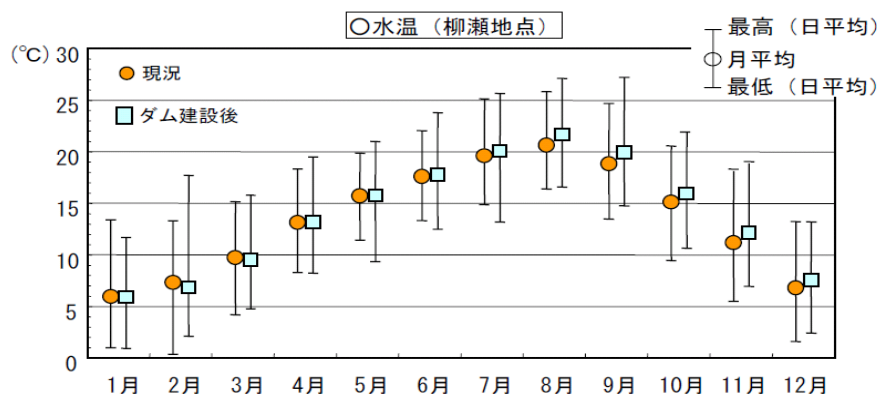


○現況は、流量からの推定値（S33～H8の平均）
○ダム建設後は、ダムがある場合の予測結果（同上）

※水産用水基準（（社）日本水産資源保護協会）では、アユの漁獲量に対しては自然濁水ではSS濃度が5mg/Lの濁水の長期化で影響が出はじめるという報告を基に「人為的に加えられる懸濁物質SSは5mg/L以下であること」と定められており、川辺川ではSS5mg/Lと濁度5度が概ね対応することから閾（しきい）値として濁度5度と設定

影響予測の結果（水温）

川辺川（柳瀬地点）における月平均水温は、ダム建設後も現況と大きな変化はない。

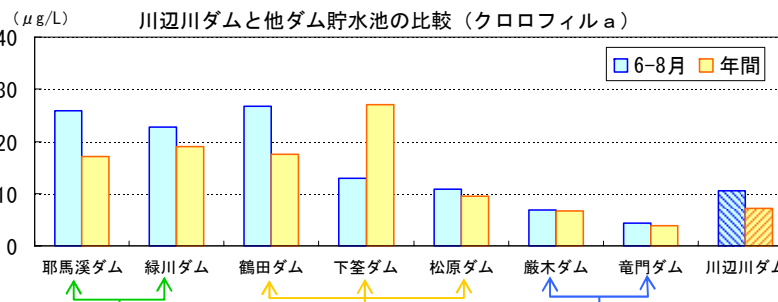


○現況は、流量からの推定値（S33～H8の平均）
○ダム建設後は、ダムがある場合の予測結果（同上）

影響予測の結果（富栄養化現象）

○鉛直二次元モデルを用いた数値解析及び他ダムとの比較検討結果、ポーレンワイダーモデルの結果から総合的に判断すると貯水池内で、アオコによる景観障害などが発生する可能性は低い。
○下流河川では、ダム建設によるBODの変化は小さい。

○貯水池内の水質（クロロフィルa）



過去に、貯水池全体を覆うようなアオコや淡水赤潮の異常発生がある。
・耶馬溪ダムにおいては、過去に異臭味（カビ臭）も発生しており、曝気装置等様々な保全策を講じている。
・緑川ダムにおいては、流入制御フェンスの対策を講じている。

貯水池全体を覆うようなアオコや淡水赤潮の異常発生は無い。曝気装置（松原）や流入制御フェンス（下釜）の保全策を実施。

管理開始以降、富栄養化現象は発生していない。

○貯水池内のダムサイト地点のクロロフィルaの6～8月平均値は約10μg/lと予測。

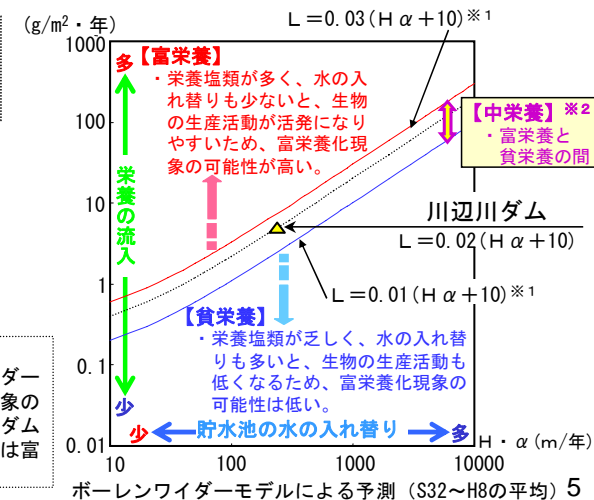
○クロロフィルaとアオコによる景観障害などの発生の関係は一意的ではなく明瞭ではないが、他ダムの状況を踏まえると、川辺川ダムでアオコによる景観障害などが発生する可能性は低いと予想。

○ポーレンワイダーモデルによる予測

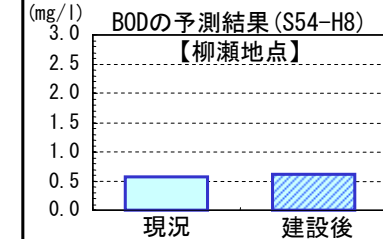
ポーレンワイダーモデル（Vollenweider）の図において、川辺川ダムは $L=0.01(H\alpha+10)$ の曲線と $L=0.03(H\alpha+10)$ の曲線のほぼ中央に位置し、中栄養に区分される。

[P]=L/(Hα+10)
[P]：湖内の年間平均全リン濃度(mg/l)
L：単位湖面積あたりの全リン負荷量(g/m²/年)
H：平均水深(m)
α：年間回転率(年間流入量/貯水容量)
グラフ縦軸：単位湛水面積当たりの年間流入負荷量(g/m³・年)
グラフ横軸：(平均水深)×(回転率)H・α(m/年)

※1）ポーレンワイダーモデルにおける境界値で、実例をもとに設定。
※2）日本の多目的ダム（68ダム）の貯水池を対象としてポーレンワイダーモデルによる富栄養化のレベルと実際の貯水池における富栄養化現象の発生状況は良く対応している。（貧栄養から中栄養区分に位置するダムでは、富栄養化現象の発生が少なく、富栄養区分に位置するダムでは富栄養化現象の発生が多い。）



○下流河川の水質予測



柳瀬地点のBODの年平均値
ダム建設後 約0.6mg/lと予測され、ダム建設による大きな影響はないと考えられる。

・川辺川ダムは柳瀬地点観測日の予測結果（S54～H8の平均値）
・他ダムは定期観測結果（H3～H17の平均値）
・竜門ダムはH13（管理開始）～17の平均値

下流河道への影響

予測される影響

- ダムにより下流へ流下する土砂が遮断され、下流の河床低下や河床材料の変化などの影響。
- 特に砂礫層が薄い人吉区間において人吉層の露出による治水上の懸念や河川環境の改変。

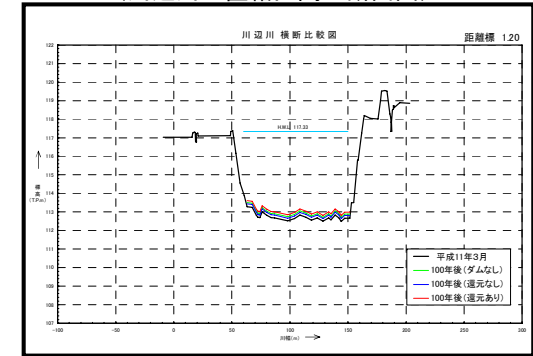
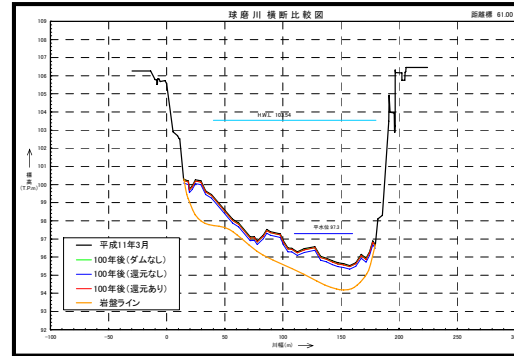
影響の検討○下流の河川環境等を考慮し、ダムからの土砂還元の有無について一次元河床変動シミュレーションを実施。

○土砂の還元方法として、様々な対策（排砂ゲート、排砂バイパス等）があるが、ここでは下流の高水敷に置き土し洪水時に自然流出することを仮定。

○土砂還元後の河道断面と河床材料の変化

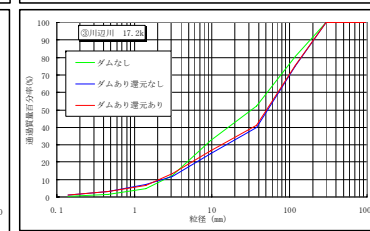
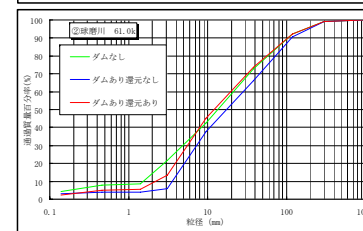
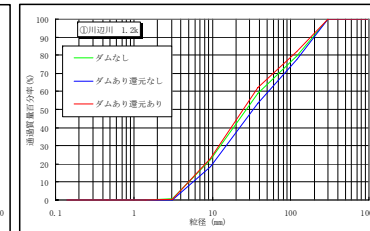
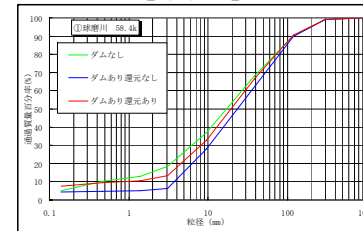
(人吉区間においてレキ層が薄い箇所断面図)

(川辺川の直轄区間の断面図)



【球磨川】

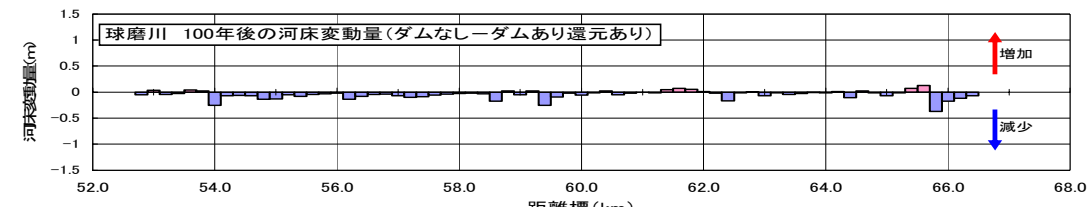
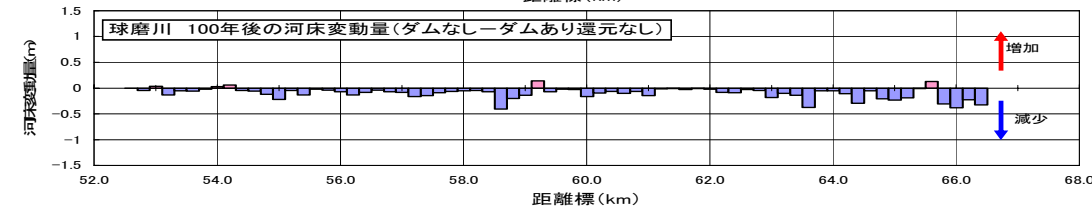
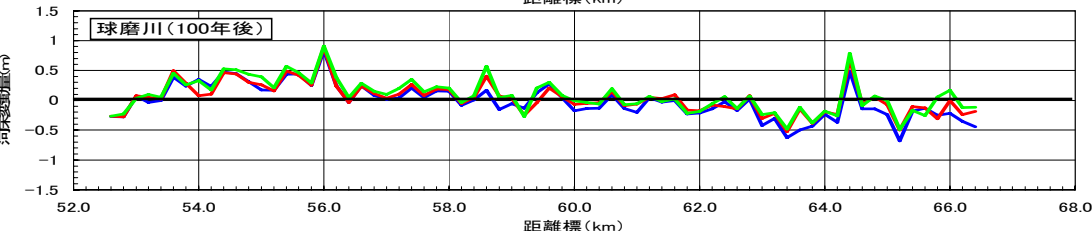
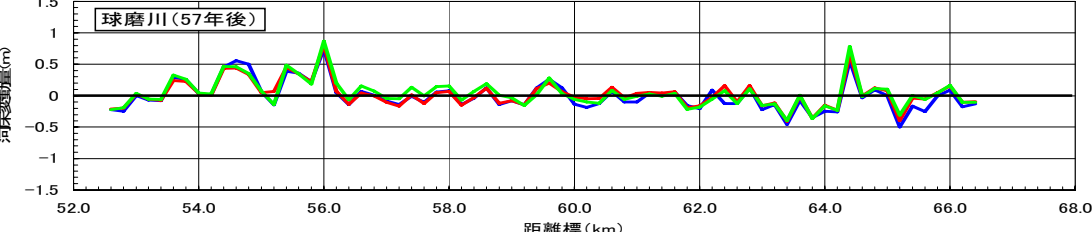
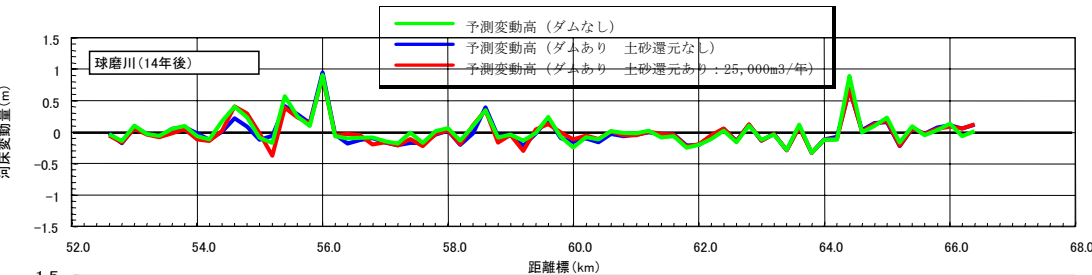
【川辺川】



- ・ダムによる下流河川の河床低下に伴う大規模な人吉層の露出はないと考えられる。
- ・また、土砂還元を行うことで、河床低下及び河床材料の変化を小さくできると考えられる。
- ・ダム建設後においてもモニタリングを行い、適切に対応していく。

○全国のダムで実施されている土砂対策

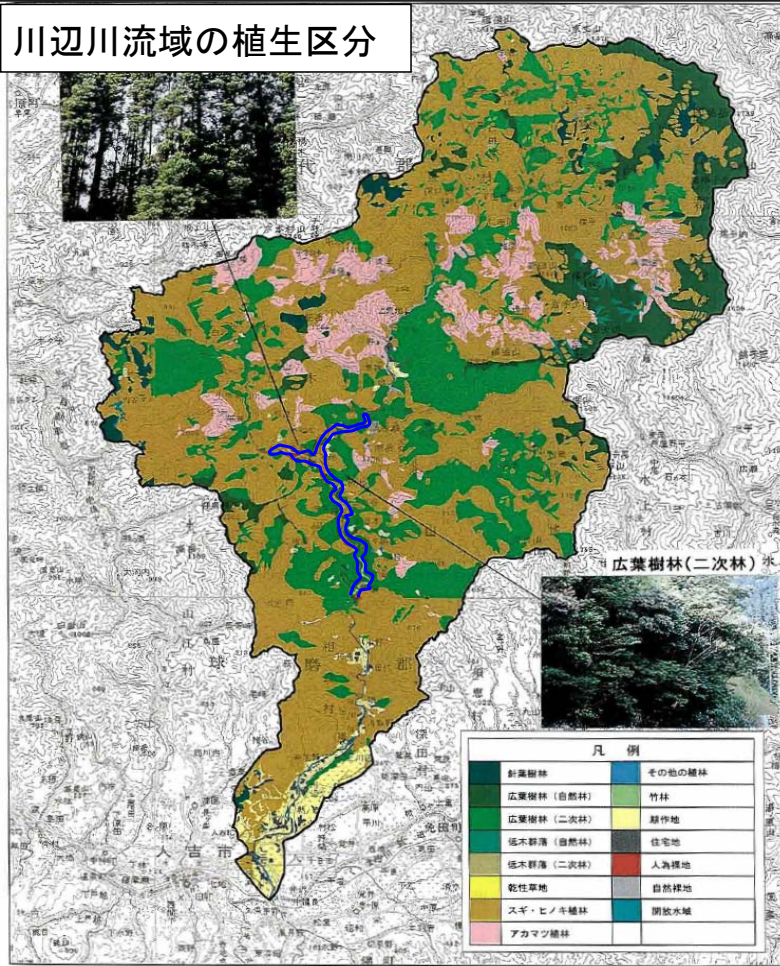
具体的方法	実施事例ダム
置き土	三春ダム（福島県）、長島ダム（静岡県）、二瀬ダム（埼玉県）他
排砂ゲート	出し平ダム（富山県）- 宇奈月ダム（富山県）（連携排砂）他
排砂バイパス	旭ダム（奈良県）、美和ダム（長野県）、小渋ダム（長野県）他



※シミュレーションはS35～H14の流況をくりかえして実施

○生態系の多様性の確保、野生生物の種の保存、生物の多様性の確保、自然環境の体系的保全の観点から、ダム事業による動植物及びその生息・生育環境への影響を種や場のみならず、上位性、典型性、特殊性及び移動性の視点から生態系の構造に着目して検討。

川辺川流域の植生区分



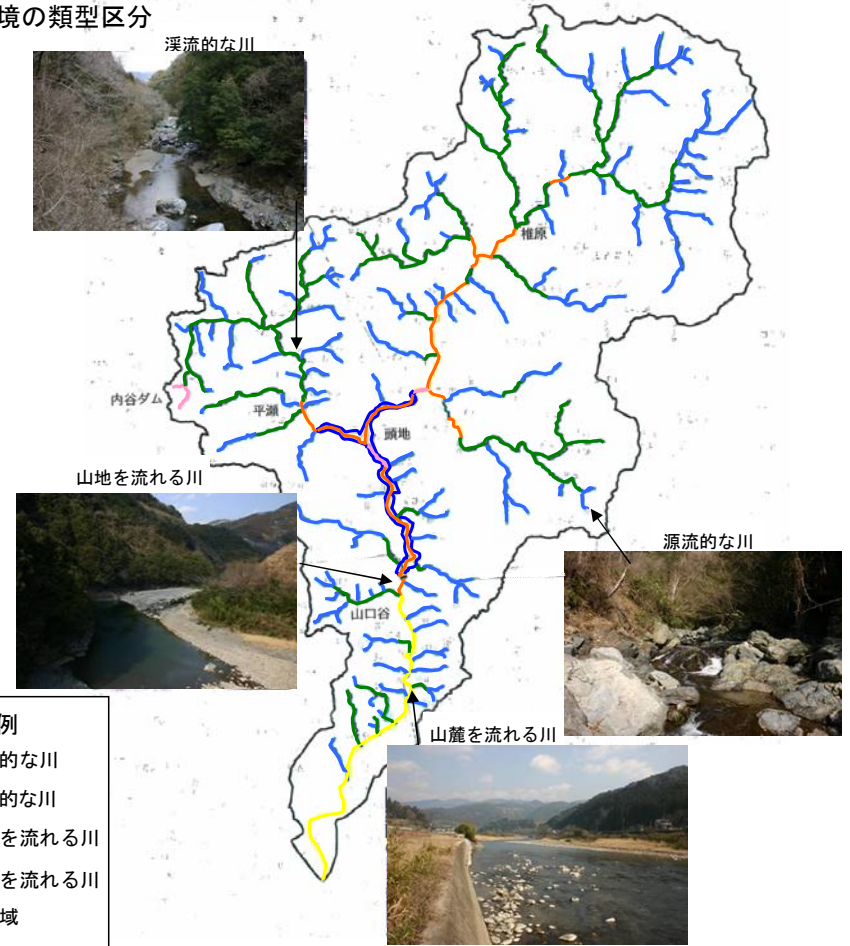
「第2回・第3回 自然環境保全基礎調査 熊本県 現存植生図(環境庁、昭和56年、昭和60年)、平成3年10～11月撮影の空中写真、平成4年度の現地調査結果を基に作成

陸域の典型的な環境のダム供用後の残存の程度

環境類型区分	減少面積 ¹⁾ (km ²)	流域全体	
		現存面積 (km ²)	残存率 (%)
広葉樹林(二次林)	1.8	125.0	98.6
スギ・ヒノキ植林	1.6	287.6	99.4

1) 川辺川流域における典型的な環境類型区分のうち、湛水予定区域に存在する区分のみを示した。

●河川環境の類型区分



河川域の典型的な環境のダム供用後の残存の程度

環境類型区分	流域内延長 (km)	湛水予定区域内延長 (km)	残存率 (%)
山麓を流れる川	14.5	0.0	100.0
山地を流れる川	35.9	16.3	54.6
合計	50.4	16.3	67.7

環境保全に向けて、動植物の重要な種等の保全を検討するとともに

- ・地域の生態系の特徴を典型的に表す陸域や河川域の生息・生育環境
- ・クマタカなど生態系の上位種
- ・特殊な環境として九折瀬洞

など、生態系の構造に着目し、具体的に影響を予測し保全措置を検討

予測される影響

湛水域の形成や付け替え道路の整備等による生息・生育域の減少、移動経路の分断

① ダム湖畔における森林環境の保全

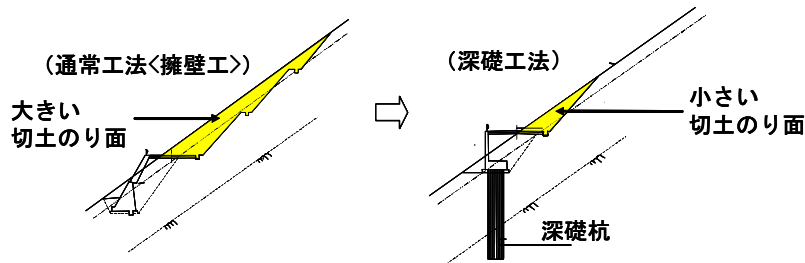
湛水予定区域と付替道路との間を保全の対象とし、植生の復元により、ダム湖畔の典型的な陸域の動植物の生息・生育環境の保全を図る。



② 変更区域の最小化

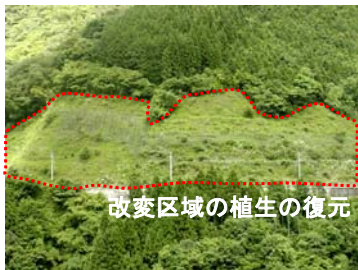
付替道路の建設に伴う自然地形の改変面積を施工方法の工夫等により大幅に減少させることにより、生息・生育環境の減少を最小限にとどめる。

深礎工法を採用することで、切土のり面を縮減



③ 変更区域の復元

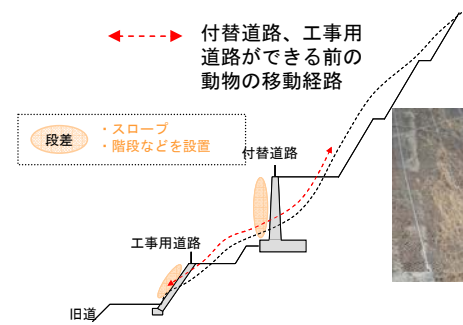
付替道路などによる改変区域については、原則として在来種による緑化を行い、植生の復元を行う。



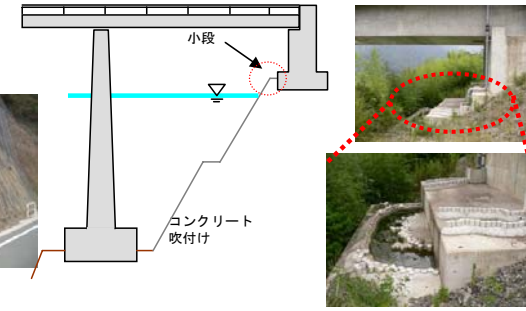
④ 様々な動物（小・中・大型）を対象とした移動経路の確保

ダムの湛水や付替道路による、様々な動物の移動の阻害の影響を低減するため、移動経路を確保。その効果、検証のためモニタリングを実施。

1. 付替道路と旧道との工事用道路の段差部にスロープや階段などを設置。



2. 橋の下の吹き付けコンクリート部について、満水時にも水没しない標高に小段を設置。



3. 道路下に横断管を設置



4. 側溝に切り欠き部を設置



道路下に横断管（小規模なトンネル）を設置することにより、道路の反対側へ移動することが可能。

道路脇に設置する側溝に切り欠きを設けることにより、側溝内に小動物が落下しても自力で脱出することが可能。

5. 緩傾斜側溝の設置



のり面小段部に設置する側溝に緩傾斜型の側溝を用いることにより、側溝内に小動物が落下しても簡単にはい上がることが可能。

6. 水飲み場の設置



道路下に誘導するよう、橋梁の下などに水飲み場を設置。（写真の動物はタヌキ）

⑤ 工事予定箇所での環境保全対策

付替道路工事における現地調査状況



平成5年度から環境監視員を配置し、工事予定箇所の事前調査や施工業者等へのきめ細かい指導等を行い積極的に環境保全対策に努めている。また、環境監視において確認された植物について標本の採取を行い記録保存を行っている。

・湛水域の形成や付け替え道路の整備等による生息・生育域の減少や移動経路の分断については、必要な保全措置を講じ、影響の回避・低減に努める。
 ・なお、環境監視員の調査も含めモニタリングを実施し効果の検証を行う。