

# 新規ダム建設による環境への影響検討

## 概要版

### 目次

---

§1 検討の概要 .....	1-1
§2 環境への影響検討に際する条件の整理.....	2-1
§3-1 植 生 .....	3-1
§3-2 植 物 .....	3-7
§4-1 魚類(回遊性の確保) .....	4-1
§4-2 魚類・底生動物(種の絶滅の危険性を高めるか).....	4-5
§5 鳥類 .....	5-1
§6 景観 .....	6-1
§7 水質 .....	7-1
§8 土砂 .....	8-1
§9 まとめ .....	9-1
参考 試験湛水期間の短縮化の可能性検討	

---

# §1 検討の概要

## (1)検討目的と検討方法

**検討目的** 本報告は、現存する情報や知見をもとに、新規ダムによる環境へのインパクトを整理、推測し、対策による「回避」、「再生」、「低減」、「代償措置」の可能性（効果）を検証の上、環境面からみた新規ダムの影響を検討する基礎資料とする。

**検討方法** 本報告においては、以下の項目について検討を行う。

### 何を対象とするか

考慮する環境項目は、法アセスの「環境影響評価項目」を参考に設定する。

具体的には

植物・植生  
魚類・底生動物  
鳥類  
景観  
水質  
土砂

### どこを対象とするか

評価対象は、武庫川流域や武庫川峡谷への依存性に配慮するものとし、評価を行う指標は、武庫川峡谷の存続（維持）とする。

具体的には

武庫川峡谷  
下流河道

### 何から判断するか

検討に際しては、現存する情報や技術的知見、ならびにダムによる水理的現象の変化を予測した結果を最大限に活用し、予測の精度向上および客観性の確保に努めるものとする。

具体的には

地形データ  
環境調査（動植物）  
水文データ  
ダムによる洪水調節計算  
等・・・

### 基本スタンス

環境保全上、安全側の立場から影響を検討。  
最新の情報や水理現象の予測結果を活用し、客観性を確保。

(2)検討フロー(全体)案

新規ダムに関する環境への影響についての検討フロー

項目	植生・植物	魚類・底生動物	鳥類	景観	水質	土砂
評価指標	総量の維持(植生) 種の絶滅を招くか(植物)	回遊魚の移動性を阻害するか(魚類) 種の絶滅の危険性を高めるか	種の絶滅の危険性を高めるか	峡谷景観の消失を招くか	基準を超える水質変化	下流への土砂供給 上流域への堆砂
評価方法	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">工事中</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">試験湛水時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">平常時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">洪水時</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">                     各期別での環境への影響を区分                      a:ない、b:ある、                      c:否定できない                 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">                     a:ない ↓ 影響のない理由を 既存資料で整理                 </div> <div style="text-align: center;">                     b:ある、 c:否定できない ↓ 対策について検討                 </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">工事中</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">試験湛水時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">平常時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">洪水時</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">                     各期別での環境への影響を区分                      a:ない、b:ある、                      c:否定できない                 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">                     a:ない ↓ 影響のない理由を 既存資料で整理                 </div> <div style="text-align: center;">                     b:ある、 c:否定できない ↓ 対策について検討                 </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">工事中</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">試験湛水時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">平常時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">洪水時</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">                     各期別での環境への影響を区分                      a:ない、b:ある、                      c:否定できない                 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">                     a:ない ↓ 影響のない理由を 既存資料で整理                 </div> <div style="text-align: center;">                     b:ある、 c:否定できない ↓ 対策について検討                 </div> </div>	建設後 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">峡谷全体からみた影響</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">視点場(可視領域)からの景観</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">ハイキングコースの利用</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">                     各ケースでの環境への影響を区分                      a:ない、b:ある、                      c:否定できない                 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">                     a:ない ↓ 影響のない理由を 整理                 </div> <div style="text-align: center;">                     b:ある、 c:否定できない ↓ 対策について検討                 </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">工事中</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">試験湛水時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">平常時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">洪水時</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">                     各期別での環境への影響を区分                      a:ない、b:ある、                      c:否定できない                 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">                     a:ない ↓ 影響のない理由を 整理                 </div> <div style="text-align: center;">                     b:ある、 c:否定できない ↓ 対策について検討                 </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">工事中</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">試験湛水時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">平常時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">洪水時</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">                     各ケースでの環境への影響を区分                      a:ない、b:ある、                      c:否定できない                 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">                     a:ない ↓ 影響のない理由を 整理                 </div> <div style="text-align: center;">                     b:ある、 c:否定できない ↓ 対策について検討                 </div> </div>
結果の要約						

参考資料 1-1 環境影響評価対象(ダム事業)

新規ダム建設事業は、「環境影響評価に関する条例」に該当する事業である。  
 [新規ダム建設事業：湛水面積 62.2ha > 50ha 以上 (特別地域対象事業)]  
 [因みに、国が制定している「環境アセスメント」の対象事業規模には該当しない]

戦略的環境アセスは未だ制度化されていないが、兵庫県では事業の内容などに応じこれに準じた取組みを推進している。

<参考-1：対象事業>

	第1種事業 (必ず環境アセスメントを行う事業)	第2種事業 (環境アセスメントが必要かどうかを個別に判断する事業)
<b>1 道路</b>		
高速自動車国道	すべて	
首都高速道路など	4車線以上のもの	
一般国道	4車線以上・10km以上	4車線以上・7.5km~10km
大規模林業園開発林道	幅員6.5m以上・20km以上	幅員6.5m以上・15km~20km
<b>2 河川</b>		
ダム、堰	湛水面積100ha以上	湛水面積75ha~100ha
放水路、湖沼開発	土地改変面積100ha以上	土地改変面積75ha~100ha
<b>3 鉄道</b>		
新幹線鉄道	すべて	
鉄道、軌道	長さ10km以上	長さ7.5km~10km
<b>4 飛行場</b>		
	滑走路長2500m以上	滑走路長1875m~2500m
<b>5 発電所</b>		
水力発電所	出力3万kw以上	出力2.25万kw~3万kw
火力発電所	出力15万kw以上	出力11.25万kw~15万kw
地熱発電所	出力1万kw以上	出力7500kw~1万kw
原子力発電所	すべて	
<b>6 廃棄物最終処分場</b>	面積30ha以上	面積25ha~30ha
<b>7 埋立て、干拓</b>	面積50ha超	面積40ha~50ha
<b>8 土地区画整理事業</b>	面積100ha以上	面積75ha~100ha
<b>9 新住宅市街地開発事業</b>	面積100ha以上	面積75ha~100ha
<b>10 工業団地造成事業</b>	面積100ha以上	面積75ha~100ha
<b>11 新都市基盤整備事業</b>	面積100ha以上	面積75ha~100ha
<b>12 流通業務団地造成事業</b>	面積100ha以上	面積75ha~100ha
<b>13 宅地の造成の事業 (*1)</b>	面積100ha以上	面積75ha~100ha
<b>○港湾計画 (*2)</b>	埋立・掘込み面積の合計300ha以上	

(\*)「宅地」には、住宅地以外にも工場用地なども含まれる。  
 (\*2) 港湾計画については、港湾環境アセスメント (13ページ参照) の対象となる。

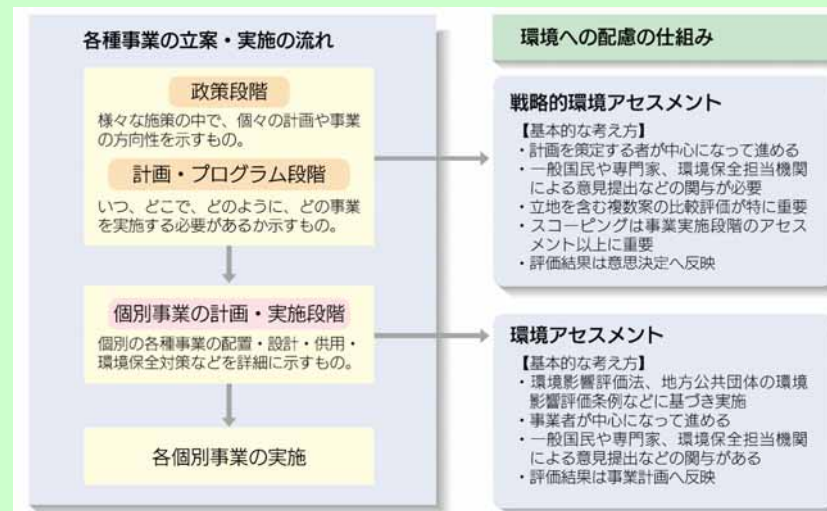
出典：環境アセスメント制度のあらまし 環境省

<参考-2：戦略的環境アセスメント>

政策決定、上位計画決定や事業の意志決定段階、適地選定段階で実施される環境アセスメントのことをいう。

計画熟度が高まった事業の実施段階で実施される通常の環境アセスメント(いわゆる「事業アセス」)よりも、環境配慮の視点から柔軟な対応がなされやすいと期待されている。

戦略的段階とは、一般的に「Policy (政策) > Plan (計画) > Program (プログラム)」の3つのPの段階を指すと説明されているが、抽象的な概念で、どの段階から戦略的環境アセスメントと呼び得るか、厳密な定義は難しい。従前、「計画アセス」とよばれていたものより、概念的には広い。環境省では、現在その制度化に向けて検討を行っており、地方自治体レベルでは、埼玉県や東京都など、いくつかの自治体では既に条例化している。



出典：環境アセスメント制度のあらまし 環境省

<参考-3：環境影響評価において考慮する環境要素>

環境影響評価法施行令に示される環境影響評価項目は、以下のとおりである。

影響要因の区分	工事の実施			試験湛水	土地又は工作物の存在及び供用の存在	
	ダムの堤体の工事	工事用道路の設置及び工事	道路の付替の工事		導水トンネルの設置	ダム・導水トンネルの供用及び貯水
大気環境	大気質	粉じん等	騒音			
	騒音	騒音	振動			
	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				
土壌に係る環境 その他の環境	重要な地形及び地質	重要な地形及び地質				
動物	重要な種及び注目すべき生息地					
植物	重要な種及び群落					
生態系	地域を特徴づける生態系					
景観	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観					
ふれあいの活動の場	主要な人と自然とのふれあいの活動の場					
廃棄物等	建設工事に伴う副産物					
地下水	地下水					

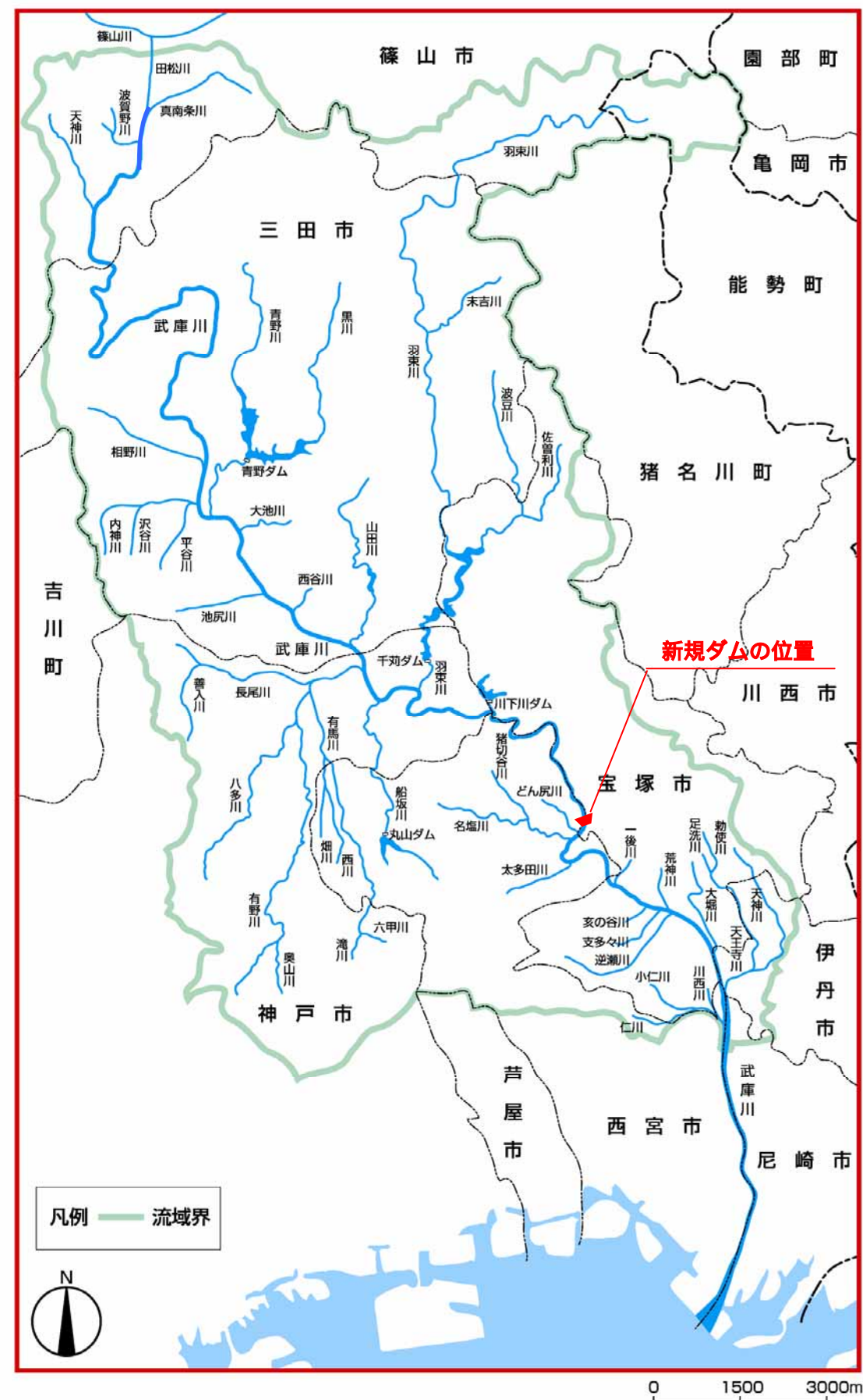
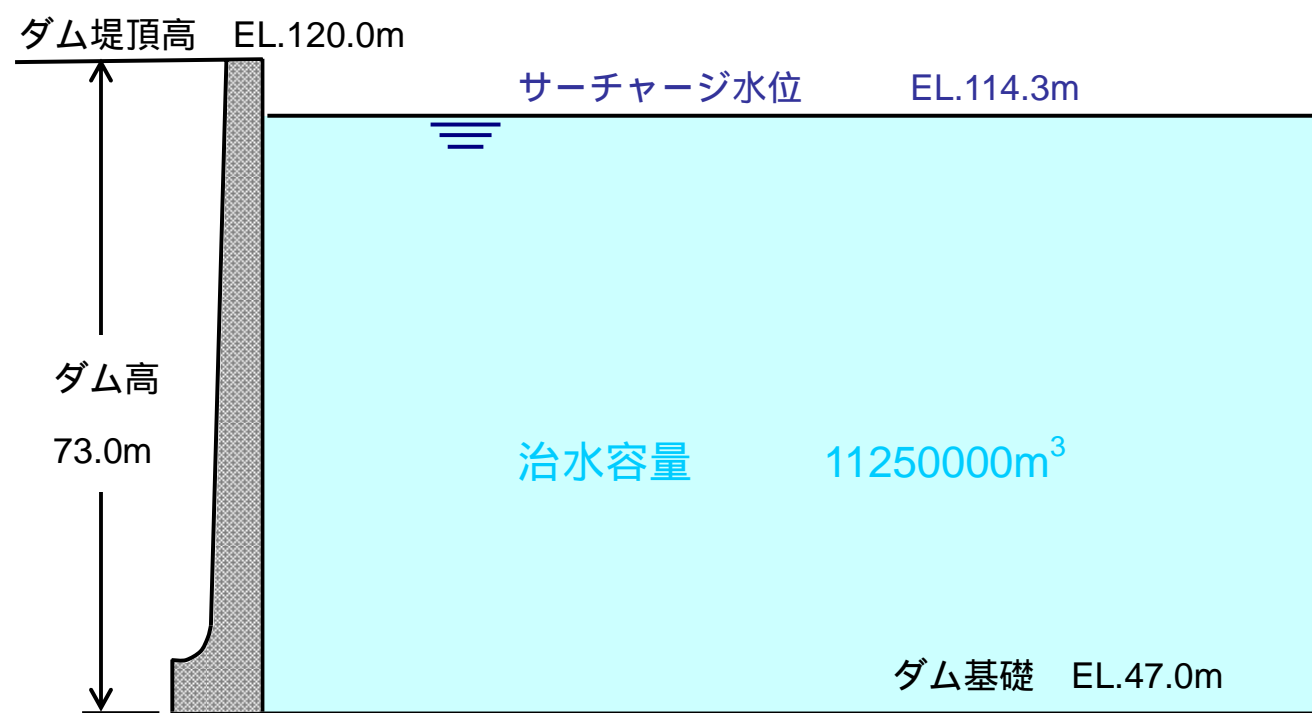
【凡例】  
 : 環境影響評価標準項目    : 予測評価実施項目    - : 実施しない

参考資料 1-2 想定している新規ダムの諸元

ダムの諸元

想定している新規ダムの諸元を以下に示す。

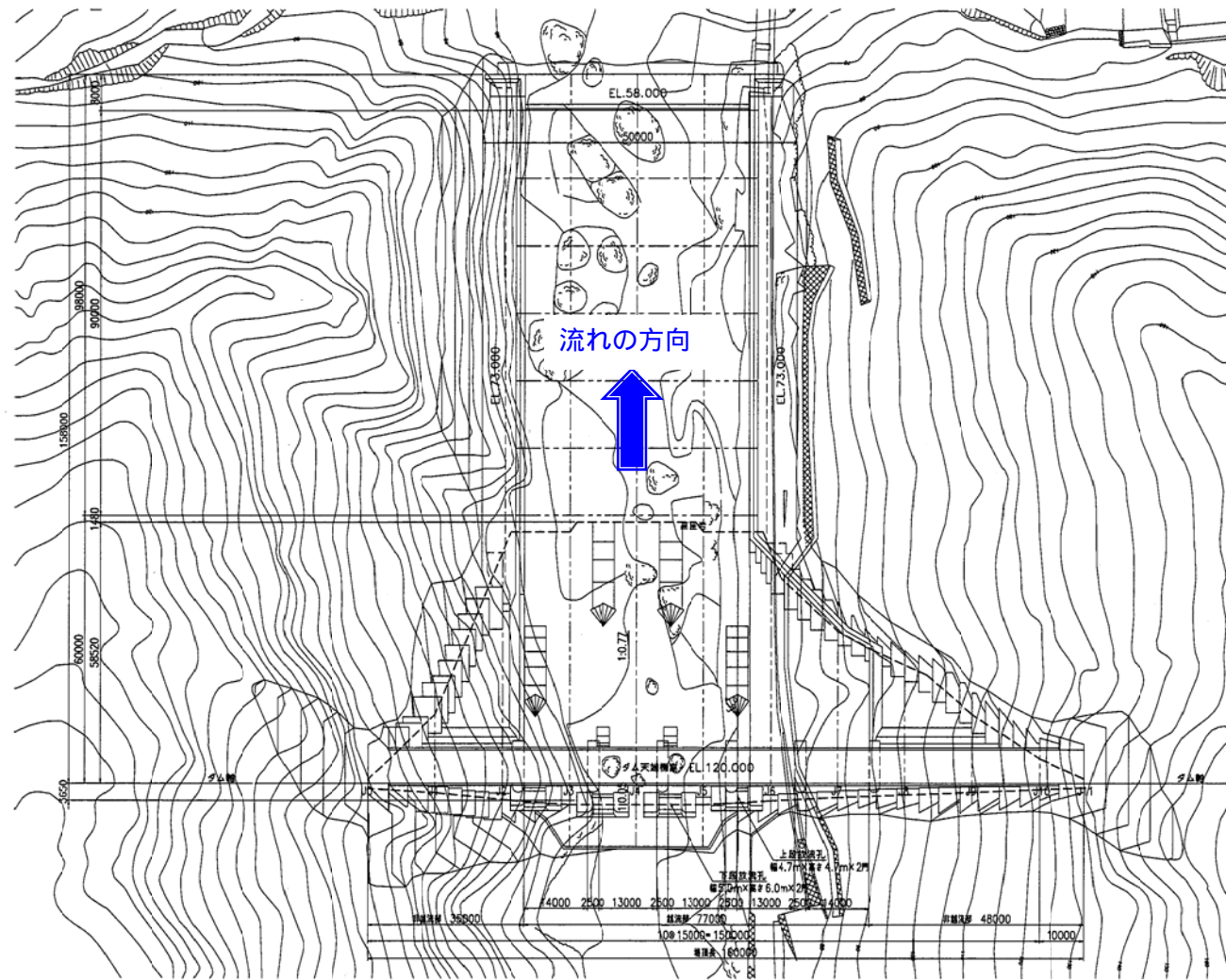
ダム天端標高	EL.120.0m
設計洪水水位	EL.118.5m
サーチャージ水位	EL.114.3m
治水容量	1,125 万 m <sup>3</sup>
設計洪水流量	4,600 m <sup>3</sup> /s
非常用洪水吐き	67m (13m×3門、14m×2門)
常用洪水吐き	上段放流孔 EL.85.0m 幅 5.3×高さ 5.3m×2門 下段放流孔 EL.60.0m 幅 6.0m×高さ 6.0m×2門
施工期間	約3～4年



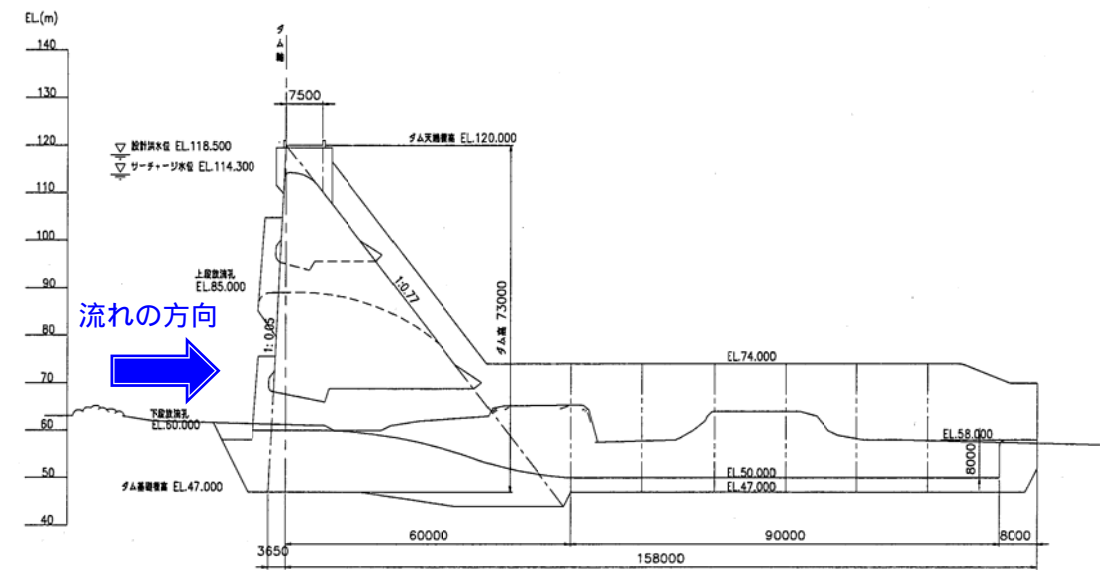
武庫川流域図

# 新規ダム 一般図

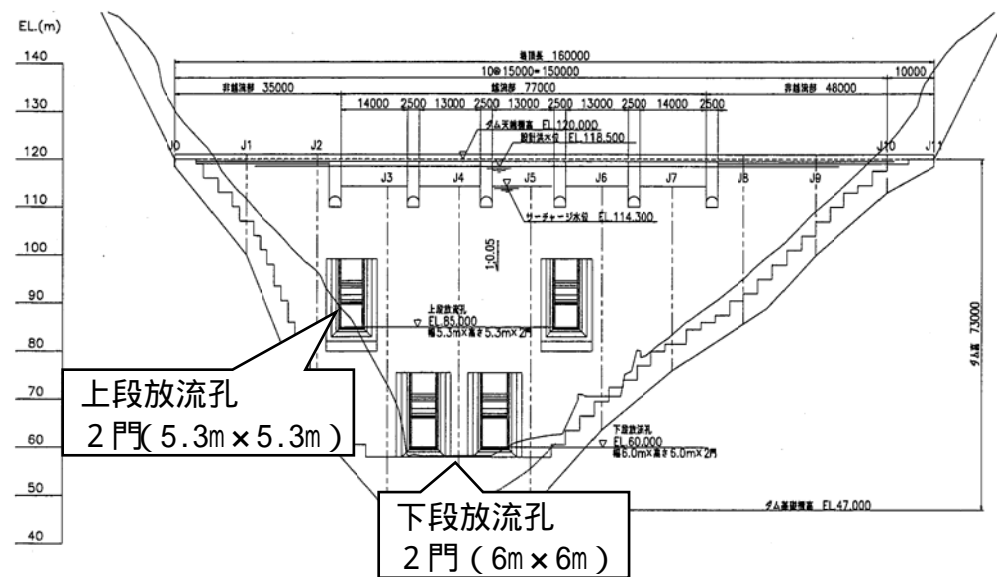
平面図



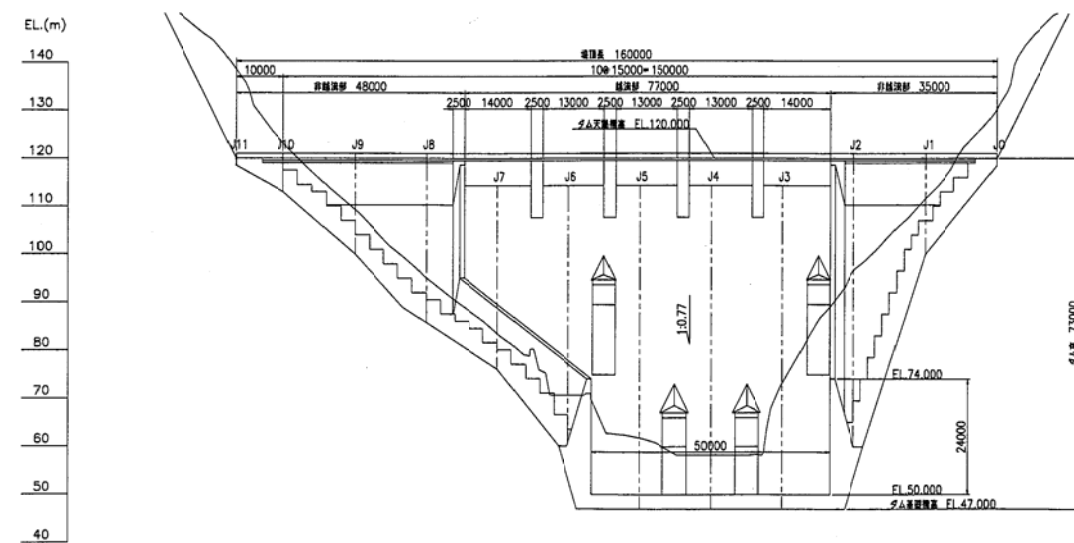
標準断面図



上流面図



下流面図



## §2 環境への影響検討に際する条件の整理

### 2-1 武庫川峡谷部の洪水頻度 [冠水頻度] について

300m<sup>3</sup>/s 以上の洪水は 10 年間で平均すると年間に 1.4 回発生する。  
300m<sup>3</sup>/s 以上の洪水が発生している年は過去 10 年中で 7 年である。

#### 1. 使用データ

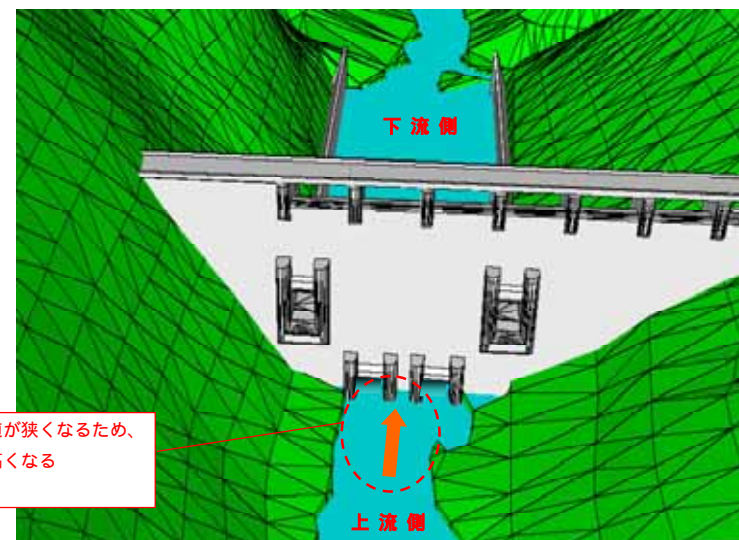
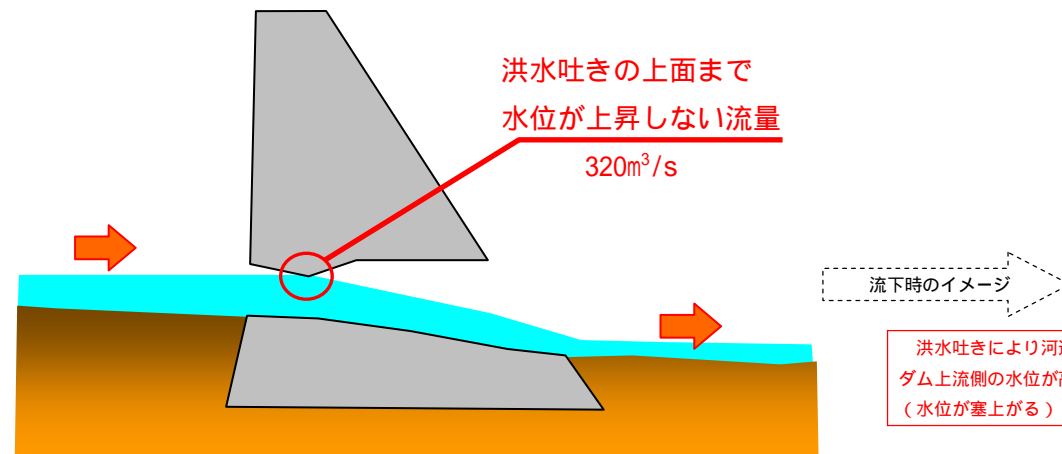
- 地点 : 生瀬地点 (欠測時、甲武橋地点) の水位データ
- 期間 : 直近 10 年 (平成 7 年度 ~ 平成 16 年度のデータ)
- 使用データ : 毎正時の時間データ
- 流域面積 : 生瀬地点 443.0km<sup>2</sup>、新規ダム地点 422.6km<sup>2</sup>
- 採用ハイドロ : 各洪水のピークを抽出  
(洪水のピーク間が 6 時間以上であれば別の洪水としてカウントした)

#### 2. 平均的な流況

- 生瀬地点の平水流量 (H5 ~ H14) : 5.44m<sup>3</sup>/s
- 新規ダム地点の平水流量 (H5 ~ H14) : 5.18m<sup>3</sup>/s [生瀬地点の流域面積の比で算定]  
(平水流量とは 1 年を通して 185 日はこれを下らない流量)

#### 3. 評価をする上で目安となる洪水規模

- ダムで洪水調節を行わない流量 (湛水しない流量)
- ダムで湛水しない流量が発生した場合、流れの状態はダムがない場合とほとんど変わらない。
- その流量は、新規ダムの洪水吐き (6 m x 6 m、2 門) の大きさで決まり、320m<sup>3</sup>/s (300m<sup>3</sup>/s) となる。



#### 4. 洪水規模と頻度の関係

300m<sup>3</sup>/s 以上の洪水は 10 年間で平均すると年間に 1.4 回発生する。  
300m<sup>3</sup>/s 以上の洪水が発生している年は過去 10 年中で 7 年である

	100m <sup>3</sup> /s	200m <sup>3</sup> /s	300m <sup>3</sup> /s	400m <sup>3</sup> /s	500m <sup>3</sup> /s	600m <sup>3</sup> /s	700m <sup>3</sup> /s	800m <sup>3</sup> /s	900m <sup>3</sup> /s	1000m <sup>3</sup> /s	備考 (最大値)
	~ 200m <sup>3</sup> /s	~ 300m <sup>3</sup> /s	~ 400m <sup>3</sup> /s	~ 500m <sup>3</sup> /s	~ 600m <sup>3</sup> /s	~ 700m <sup>3</sup> /s	~ 800m <sup>3</sup> /s	~ 900m <sup>3</sup> /s	~ 1000m <sup>3</sup> /s		
1995年度 (平成7年度)	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
1996年度 (平成8年度)	4	4	1	0	0	1	0	0	0	0	
1997年度 (平成9年度)	4	3	0	2	2	0	0	0	0	0	
1998年度 (平成10年度)	6	3	0	0	1	0	0	0	1	0	
1999年度 (平成11年度)	4	1	0	1	0	0	0	0	0	1	約1,900m <sup>3</sup> /s
2000年度 (平成12年度)	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
2001年度 (平成13年度)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2002年度 (平成14年度)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2003年度 (平成15年度)	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
2004年度 (平成16年度)	7	2	0	1	0	0	0	0	0	1	約2,400m <sup>3</sup> /s
平均(回/年)	3.80	1.80	0.20	0.40	0.40	0.10	0.00	0.00	0.10	0.20	
300m <sup>3</sup> /sより大きい流量を観測した頻度			[1.4 回/年]								

生瀬地点の水位観測データをH~Q式により流量に換算し、流域面積の割合で新規ダム地点の流量を算定した。  
生瀬地点の水位が欠測の場合には甲武橋地点の観測データを用いた。

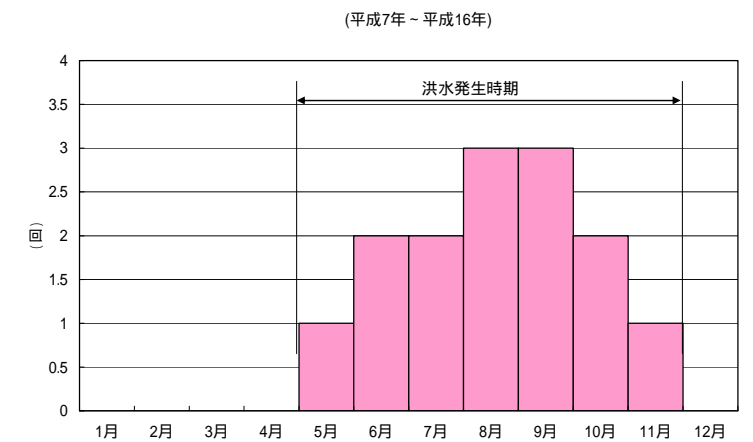


図 期別発生頻度の整理 (300m<sup>3</sup>/s より大きい洪水)

平成 7 年 ~ 16 年の主要洪水では、  
12 月 ~ 4 月の間は 300m<sup>3</sup>/s 以上の洪水は発生していない。

2-2 試験湛水の期間について[参考：平水流量程度が流下すると仮定した場合]

常に平水流量程度が流下すると仮定すれば、試験湛水の期間は約3ヶ月間となる。  
標高によって冠水する期間は異なり、低い標高など冠水する期間は長くなる。

1. 設定条件

流入量 : 5.0m<sup>3</sup>/s (生瀬地点の平水流量 5.44m<sup>3</sup>/s から設定)  
放流量 (維持流量): 1.4m<sup>3</sup>/s (平常流量から設定)

2. 湛水条件

貯水位水位上昇時 : 制限なし  
サーチャージ水位時 : 24 時間水位保持[参考：試験湛水実施要領(案)]  
貯水位水位下降時 : 水位低下量は 1 日 1m 以内[参考：試験湛水実施要領(案)]

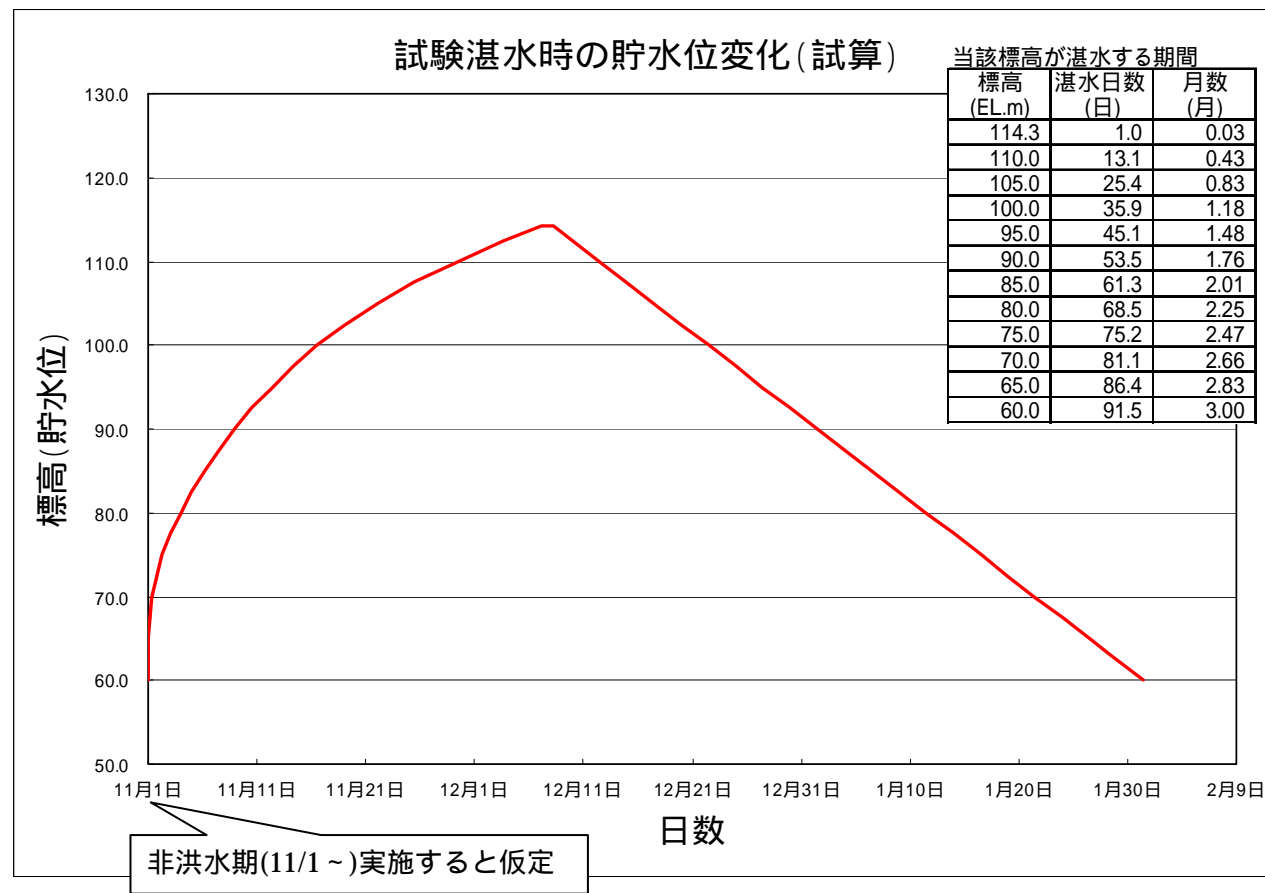
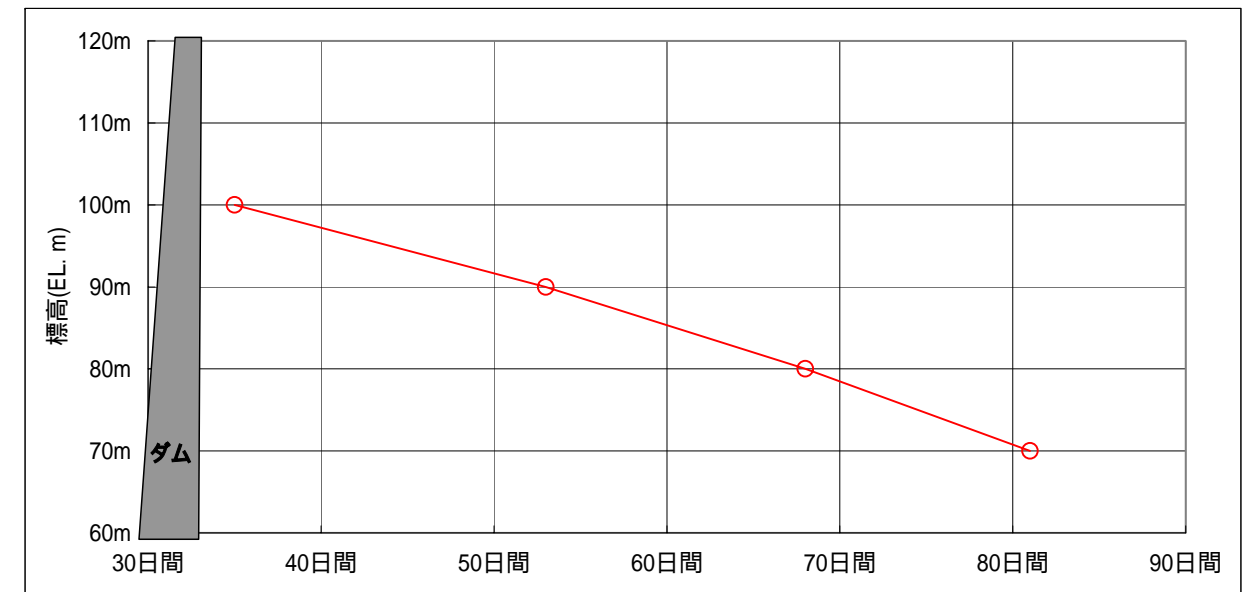


表-1 月別冠水頻度

標高(EL. m)	11月	12月	1月	合計
60m以下	30日間	31日間	31日間	92日間
70m以下	30日間	31日間	20日間	81日間
80m以下	28日間	31日間	10日間	69日間
90m以下	23日間	31日間	0日間	54日間
100m以下	15日間	21日間	0日間	36日間





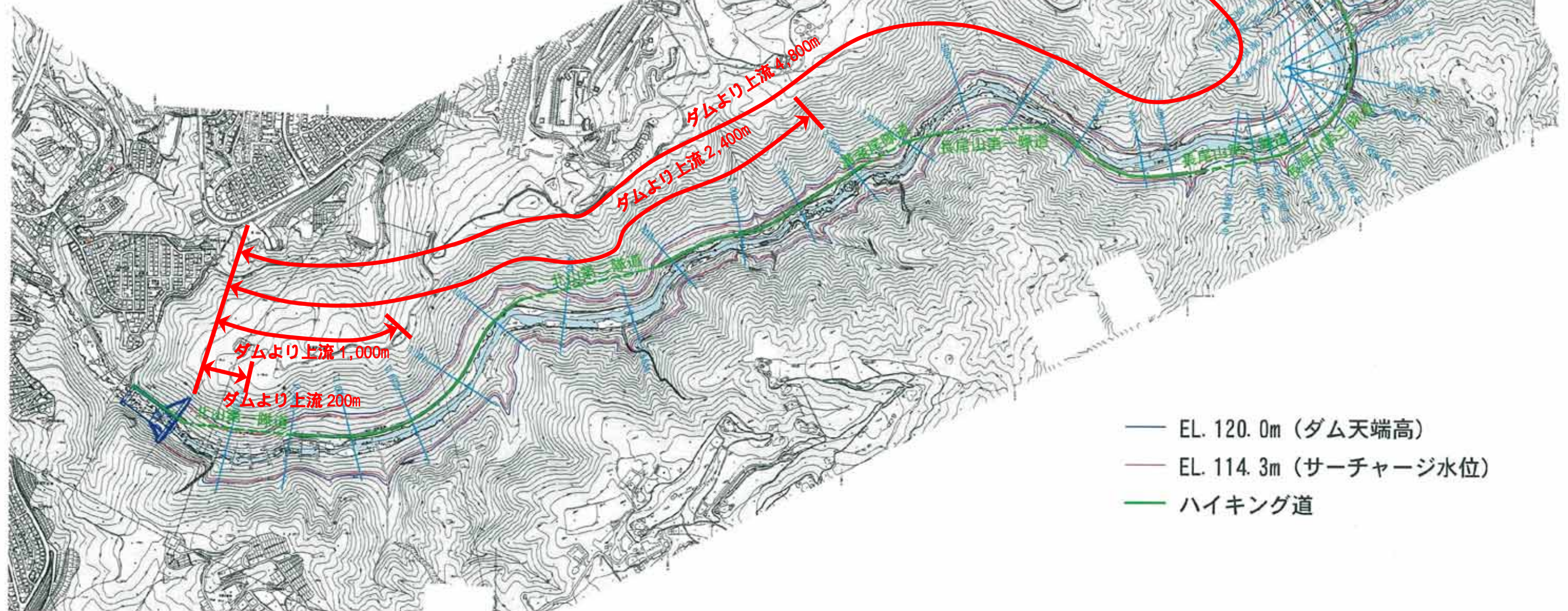
## 2-3 湛水範囲について

流れる流量によってダムによる湛水範囲は異なります。

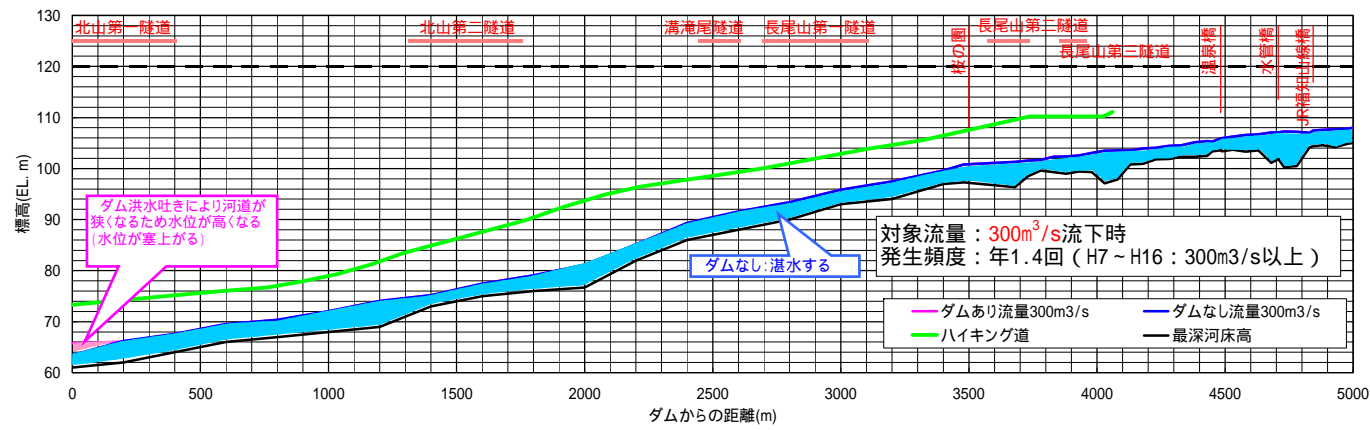
320m<sup>3</sup>/s 以上は水面が上昇することから、その湛水(影響)範囲について検討を行った。  
計算を行った流量は以下の4ケースである。

検討ケース一覧表

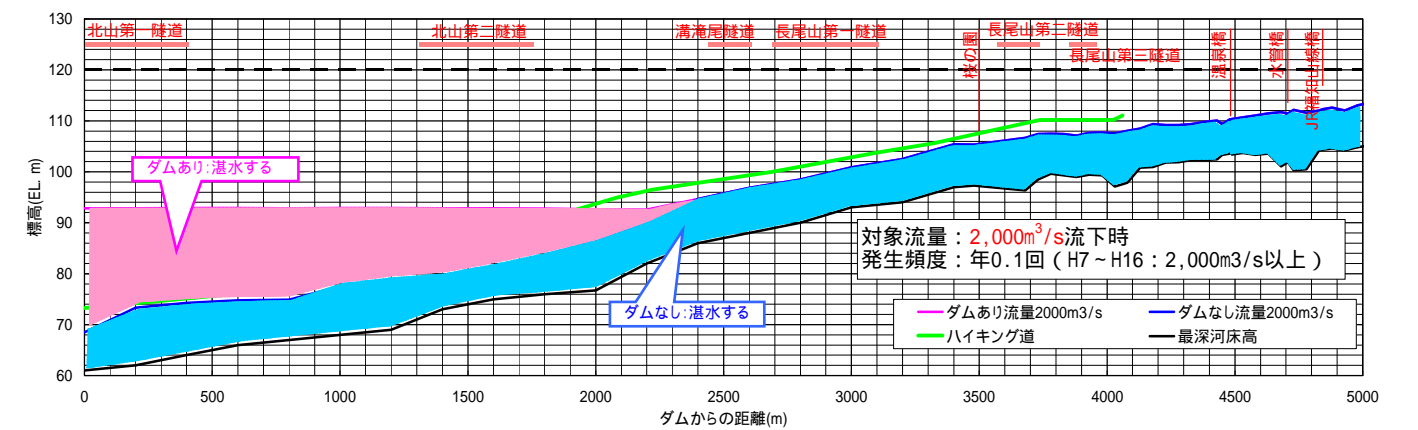
検討ケース	ダムがある場合
300m <sup>3</sup> /s 流下した場合 (年に1~2回発生)	ダムより上流約 200m
1,000m <sup>3</sup> /s 流下した場合 (5年に1回程度発生)	ダムより上流約 1,000m
2,000m <sup>3</sup> /s 流下した場合 (10年に1回程度発生)	ダムより上流約 2,400m
3,700m <sup>3</sup> /s 流下した場合 (計画洪水)	ダムより上流約 4,800m



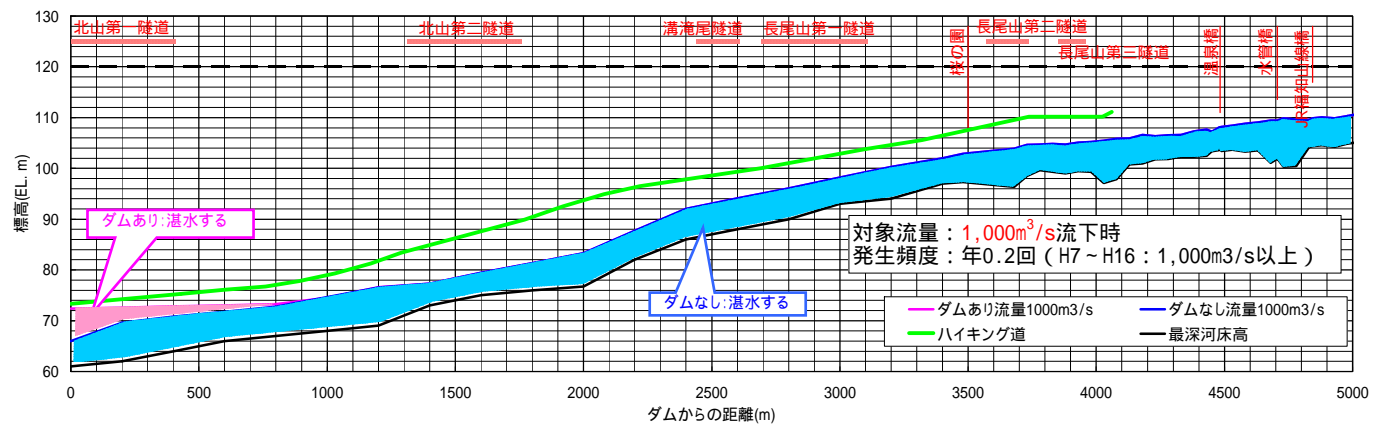
300m<sup>3</sup>/s 流下時の水位 (年 1 ~ 2 回程度発生)



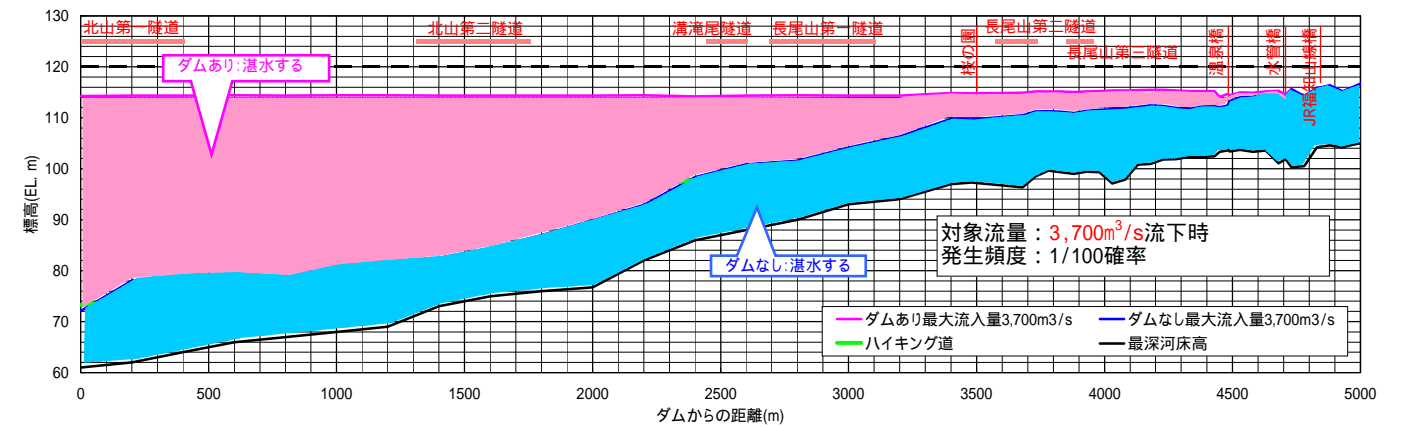
2,000m<sup>3</sup>/s 流下時の水位 (10 年に 1 回程度発生)



1,000m<sup>3</sup>/s 流下時の水位 (5 年に 1 回程度発生)



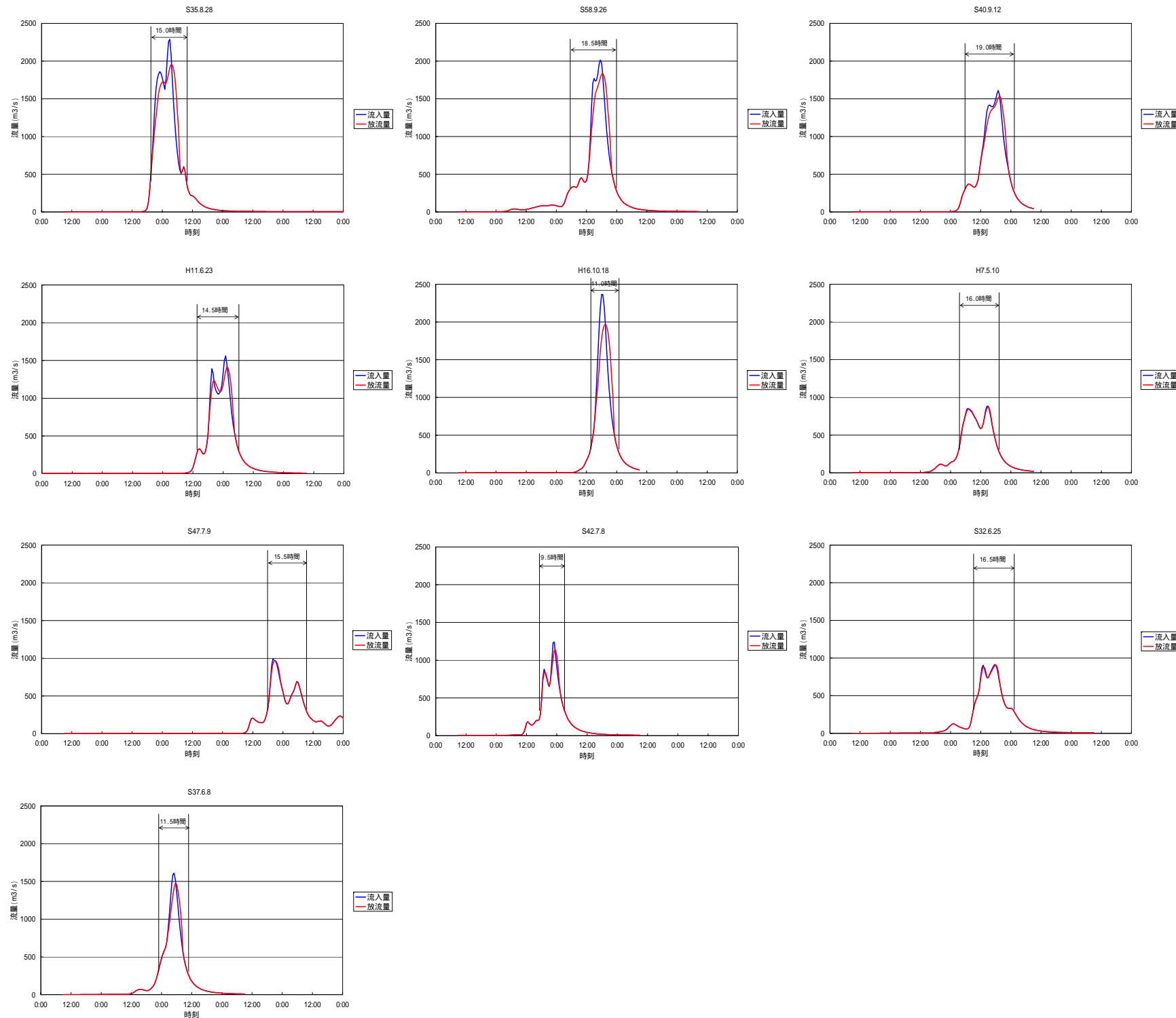
3,700m<sup>3</sup>/s 流下時の水位 (計画最大)



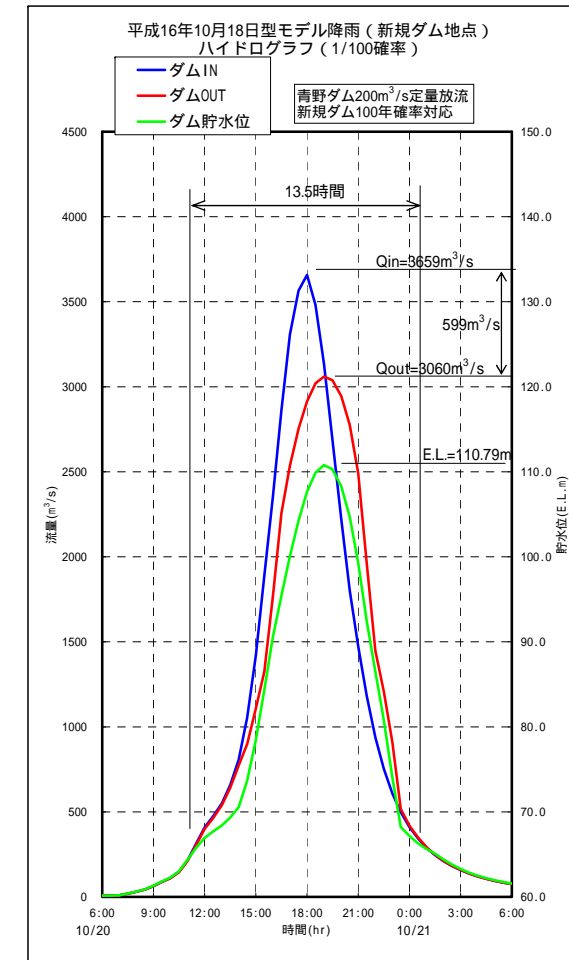
## 2-4 洪水継続時間について

過去の主要な洪水継続時間（ $300\text{m}^3/\text{s}$ 以上）は、9.5～19.0時間程度、計画洪水でも13.5時間程度であり、洪水の継続時間としては、ダムあり・ダムなしで、殆ど差がない（ハイドログラフ参照）。

### (1) 過去の主要実績洪水のダム地点におけるハイドログラフ



### (2) 計画洪水のダム地点におけるハイドログラフ



### (3) 過去の主要洪水での洪水継続時間

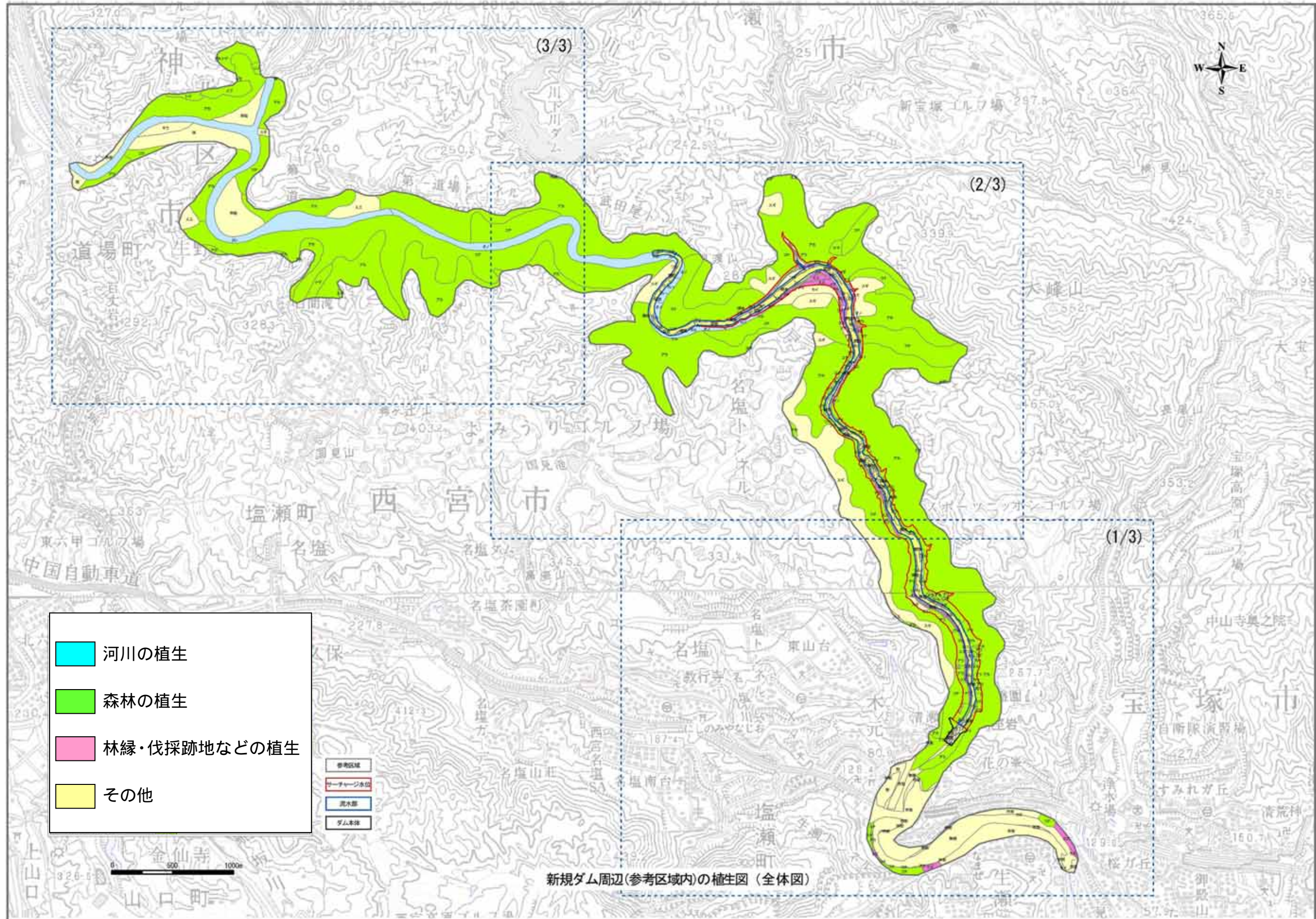
$300\text{m}^3/\text{s}$ 以上を洪水とした場合、「ダムあり」、「ダムなし」とでは差が殆どない。

順位	年月日	実績雨量 (24hr雨量)	300m³/s以上の継続時間
1	S35.8.28	233.51mm	15.0時間
2	S58.9.26	206.38mm	18.5時間
3	S40.9.12	200.37mm	19.0時間
4	H11.6.23	183.73mm	14.5時間
5	H16.10.18	175.50mm	11.0時間
6	H7.5.10	152.88mm	16.0時間
7	S47.7.9	151.65mm	15.5時間
8	S42.7.8	151.18mm	9.5時間
9	S32.6.25	150.25mm	16.5時間
10	S37.6.8	146.68mm	11.5時間
最小		146.68mm	9.5時間
最大		206.38mm	19.0時間
平均		175.21mm	14.7時間
計画規模		247.00mm	13.5時間

# §3-1 植生

評価指標		総量の維持				
検討フロー		検討の対象			評価及び対策案のまとめ	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>工事中</p> <p>試験湛水時</p> <p>③平常時</p> <p>洪水時</p> </div>		<p><b>[現 状]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>河川の植生、森林の植生、林縁・伐採跡地などの植生のほか、人工林、外来植物群落など、様々な植生が分布している。</li> </ul> <p><b>[選定ポイント]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>武庫川峡谷を含む区域を対象とした既往報告書で、分布が確認された植生を選定。</li> </ul> <p><b>[検討対象]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>河川植生および森林植生。面積で評価。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>事業の実施により、影響を受ける植生（河川の植生、森林の植生）については、人為による緑化を検討・実施することで、植生の再生を図る。また、植生の再生は、生態系の基盤の再生を意味し、同時に生物の生息空間の場の回復を目標とする。</li> <li>緑化にあたっては、郷土苗の生産を行い、植栽事後のモニタリングと結果に応じた適切な養生・育成管理により、目標植生へと適切に誘導していく。</li> <li>緑化に必要な、苗の生産方法などが不明な植物については、事前に技術的な課題をクリアし、種子採取から植栽、モニタリング、管理にいたるまでの行動計画を作成しておく必要がある。</li> </ul>	
環境影響評価の検討						
	環境インパクト (何が変わるのか)	影響を受ける対象 (どの植生に影響が及ぶのか)	予想される影響 (何も対策を行わないとどうなるのか)	対策（案） (どうすれば良いのか)	対策（案）の効果 (その対策の効果はあるのか)	検討結果
工事中	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダム本体の建設により、分布地が消失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダム本体の建設予定地に分布する植生。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全滅する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本来の生育地が消失してしまうため、植栽や外来植物の群落を渓谷に特徴的な群落に置換し、緑地の質を高める代替的な対策を行う。</li> <li>モニタリング、管理による目標植生への誘導。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策に係る検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底すれば、効果を期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全滅・衰退する可能性のある植生（河川の植生・森林の植生）に対しては、総量確保のための対策が必要である。</li> <li>自然の回復力に任せるのではなく、積極的な人為の介入により、回復に要する時間を短くする。</li> <li>対策にあたっては、継続的で細やかな人為による関わり（モニタリングと管理）が必要である。</li> </ul>
試験湛水時	<ul style="list-style-type: none"> <li>水位上昇により、分布地が水没する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湛水期間 36 日未満 19.7ha</li> <li>湛水期間 36 日以上 40.5ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全滅するか、衰退する。</li> <li>全滅する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>試験湛水事後の状況に応じて、郷土苗による再生緑化。</li> <li>モニタリング、管理による目標植生への誘導。</li> <li>郷土苗の生産と試験湛水事後の再生緑化。</li> <li>モニタリング、管理による目標植生への誘導。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策に係る検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底すれば、効果を期待できる。</li> </ul>	
平常時	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし。</li> </ul>	
洪水時	<ul style="list-style-type: none"> <li>水位上昇により、分布地が水没する。</li> <li>流速低下により、分布地の環境が変化する（一部区間）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪水規模に応じ、下流側、低標高に分布する植生から影響を受ける。</li> <li>(A) 群落、(B) 群落等、河川に分布する植生。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>300m<sup>3</sup>/s 以上となり、冠水の影響が生じる洪水頻度は少ない。さらに、洪水規模によるが、長くても 15 時間程度の冠水であり、持続する可能性が高い。</li> <li>遷移の進行により、別群落への移行が起こるかもしれない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪水の規模に応じて巡回等を行い、被害が生じていた場合は、修復するための緑化、モニタリング・管理を実施する。</li> <li>モニタリングと植生管理（遷移の進行に伴い新たに定着・侵入した植物の抜根除草、伐採など）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策に係る検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底すれば、効果を期待できる。</li> <li>対策に係る検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底すれば、効果を期待できる。</li> </ul>	

参考資料 3-1-1 植生区域図



参考資料 3-1-2 各期別の影響区分の解説

建設時

区分		解説
影響が	a. ない	生育環境が保存されるダム本体の建設地以外の立地に成立する植生。
	b. ある	生育環境が改変されるダム本体の建設地に成立する植生
	c. 否定できない	(建設時は、a、bのどちらかに区分される。)

表、「建設時」の影響予測の結果

植生 (対象区域に分布する植生が対象)		影響(単位:ha)			
		a. ない	b. ある	c. 否定できない	
総量確保の対象	河川の植生	河辺岩上植物群落((A)群落)	植物のセクションで評価		
		河畔林	2.2	0.02	X
		抽水植物群落	2.2	0.02	
		流水辺一年草群落	0.1	0	
森林の植生	二次林	24.1	0.5		
		岩角地低木林	0.1	0	
総量確保の対象外	林縁・伐採跡地などの植生 その他の植生	林縁・伐採跡地などの植生	7.2	0.1	X
		植栽に由来する植物群落	0.8	0	
		外来植物群落	0.1	0	
		耕作地	0.0	0	
		無植生(自然)	22.2	0.7	
		無植生(人工)	1.4	0	
<合計面積 (ha)>		60.2 (97.9%)	1.3(2.1%)		

「建設時」における植生への影響は、「a. ない」、「b. ある」に区分される。

影響が「ある」植生は、河川や森林の植生である。対象区域における一部の成立地が消失し、何も対策を講じなければ、全滅してしまう。

平常時

区分		解説
影響が	a. ない	平常時が現況の流速を維持することを前提とした場合、影響は生じない。
	b. ある	
	c. 否定できない	

表、「平常時」の影響予測の結果

植生 (対象区域に分布する植生が対象)		影響(面積:ha)			
		a. ない	b. ある	c. 否定できない	
総量確保の対象	河川の植生	河辺岩上植物群落((A)群落)	植物のセクションで評価		
		河畔林	2.1	X	X
		抽水植物群落	2.2		
		流水辺一年草群落	0.1		
森林の植生	二次林	24.6	0.1		
		岩角地低木林	0.1	0	
総量確保の対象外	林縁・伐採跡地などの植生 その他の植生	林縁・伐採跡地などの植生	7.3	X	X
		植栽に由来する植物群落	0.8		
		外来植物群落	0.1		
		耕作地	0.0		
		無植生(自然)	22.8		
		無植生(人工)	1.4		
<合計面積 (ha)>		61.5(100%)			

(備考) 試験湛水後、もともと分布していた植生が再生したと仮定。

「③平常時」における再生した植生への影響は、平常時が現況の流速を維持することを前提とした場合、「a. ない」と考えられる。

試験湛水時

区分		解説
影響が	a. ない	(サーチャージ水位以下の区域は、b、cのどちらかに区分される。)
	b. ある	サーチャージ水位の範囲で、湛水期間 36 日以上(標高 100m以下)の立地に成立する植生。 (大半は枯死する:補足資料 3-1-1)
	c. 否定できない	サーチャージ水位の範囲で、湛水期間 36 日未満(標高 100mより上部)の立地に成立する植生。 (生残するものもあれば、枯死するものもある:補足資料 3-1-1)

表、「試験湛水時」の影響予測の結果

植生 (対象区域に分布する植生が対象)		影響(単位:ha)			
		a. ない	b. ある	c. 否定できない	
総量確保の対象	河川の植生	河辺岩上植物群落((A)群落)	植物のセクションで評価		
		河畔林	X	1.5	0.6
		抽水植物群落		1.9	0.3
		流水辺一年草群落		0.1	0.03
森林の植生	二次林	12.6		11.5	
		岩角地低木林	0.1	0	
総量確保の対象外	林縁・伐採跡地などの植生 その他の植生	林縁・伐採跡地などの植生	3.1	4.1	X
		植栽に由来する植物群落	0.4	0.4	
		外来植物群落	0.04	0.01	
		耕作地	0	0.01	
		無植生(自然)	20.3	1.9	
		無植生(人工)	0.5	0.9	
<合計面積 (ha)>			40.5(67.3%)	19.7(32.7%)	

「試験湛水時」における植生への影響は、「b. ある」、「c. 否定できない」に区分される。

影響が「ある」、あるいは影響が「否定できない」植生は、河川や森林などの植生である。何も対策を講じなければ、サーチャージ水位以下の範囲に成立する植生が、全滅あるいは衰退すると考えられる。サーチャージ水位は広範に渡るため、試験湛水における植生への影響は大きい。

洪水時

区分		解説
影響が	a. ない	出水時に水位上昇や流速の変化が生じる立地以外に成立する植生。
	b. ある	(洪水時は、a、cのどちらかに区分される。)
	c. 否定できない	出水時に水位上昇や流速の変化が生じる立地に成立する植生。 (出水時の攪乱強度が減ることで、長期的には(A)群落の維持が困難になるかもしれない。補足資料 3-1-4,-5)

表、「洪水時」の影響予測の結果

植生 (対象区域に分布する植生が対象)		影響(単位:ha)			
		a. ない	b. ある	c. 否定できない	
総量確保の対象	河川の植生	河辺岩上植物群落((A)群落)	植物のセクションで評価		
		河畔林	2.1	X	0.04
		抽水植物群落	2.2		
		流水辺一年草群落	0.1		
森林の植生	二次林	24.6	0.1		
		岩角地低木林	0.1	0	
総量確保の対象外	林縁・伐採跡地などの植生 その他の植生	林縁・伐採跡地などの植生	7.3	X	X
		植栽に由来する植物群落	0.8		
		外来植物群落	0.1		
		耕作地	0.0		
		無植生(自然)	22.8		
		無植生(人工)	1.4		
<合計面積 (ha)>		61.5 (99.9%)		0.04 (0.01%)	

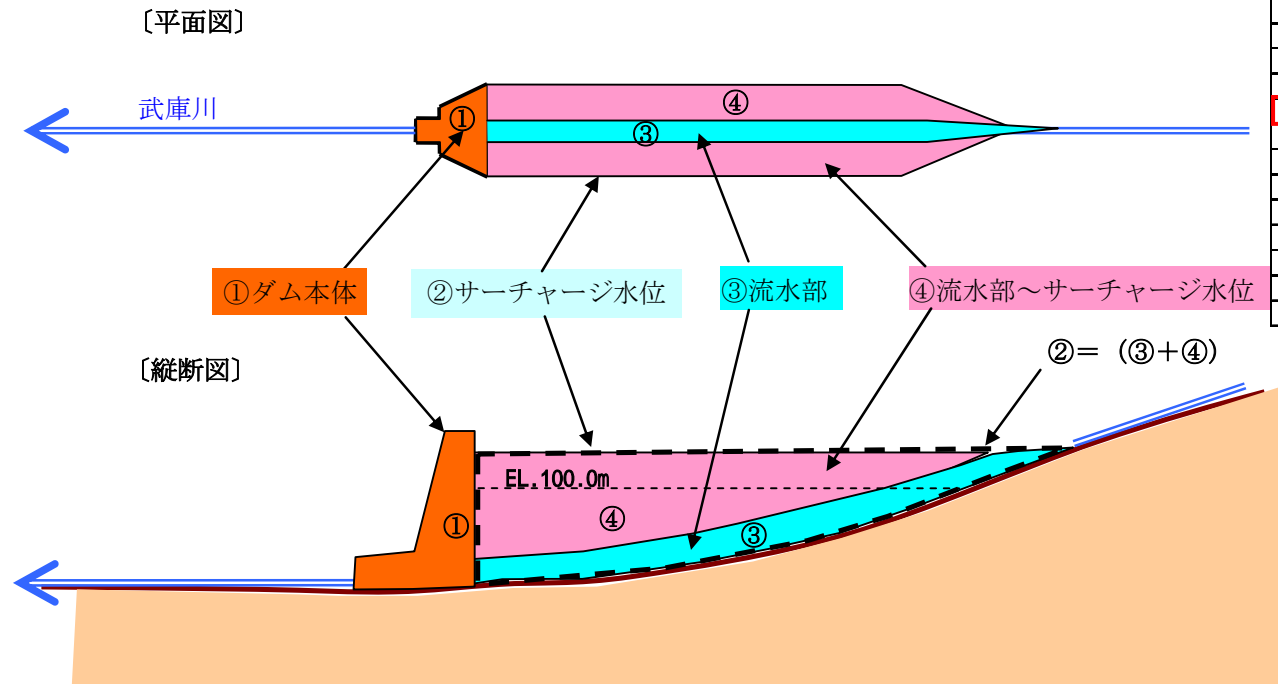
(備考) 河畔林に対する流速の変化の影響は、(A)への影響(補足資料 3-1-4, 3-1-5)と同様であると予想される。試験湛水後、もともと分布していた植生が再生したと仮定。

「④洪水時」における再生した植生への影響は、「a. ない」、「c. 否定できない」に区分される。影響が「否定できない」植生は河川の植生であり、水位の上昇と流速の低下による影響が考えられる。水位の上昇については、300m<sup>3</sup>/s 以上となり、冠水の影響が生じる洪水頻度(確率)は小さく、仮に冠水しても、冠水時間が 15 時間を超えることはない。一方、流速の低下は、出水時の攪乱強度が減ることにより、何も対策を講じなければ、長期的には再生した(A)群落、(B)群落などの維持が困難になる可能性がある。

参考資料 3-1-3 湛水期間と生残率の関係

30日未満の湛水期間でも、植生への影響は認められる。枯死する構成種もあれば、生き残る構成種もある。  
 湛水期間が増加すると、影響が大きくなる傾向が認められる、30日以上では構成種の大半が衰退・枯死すると考えられ

○新規ダムにおける湛水区域と湛水日数の関係



当該標高が湛水する期間

標高 (EL.m)	湛水日数 (日)	月数 (月)
114.3	1.0	0.03
110.0	13.1	0.43
105.0	25.4	0.83
100.0	35.9	1.18
95.0	45.1	1.48
90.0	53.5	1.76
85.0	61.3	2.01
80.0	68.5	2.25
75.0	75.2	2.47
70.0	81.1	2.66
65.0	86.4	2.83
60.0	91.5	3.00

○他ダムの事例 (30日の設定根拠)

場所: 北富士ダム (三原郡南淡町)

湛水時期: 29日以下 (春)、95日 (冬・春)、225日 (冬・春・夏・秋) の3条件

- ・同じ湛水期間をみると、生残率にバラツキがあり、樹種ごとの冠水に対する耐性に差が認められる。
- ・全体として、樹林に全く影響を与えない湛水期間は認められない。試験湛水は、その期間によらず、多かれ少なかれ植生に影響を及ぼすものと考えられる。

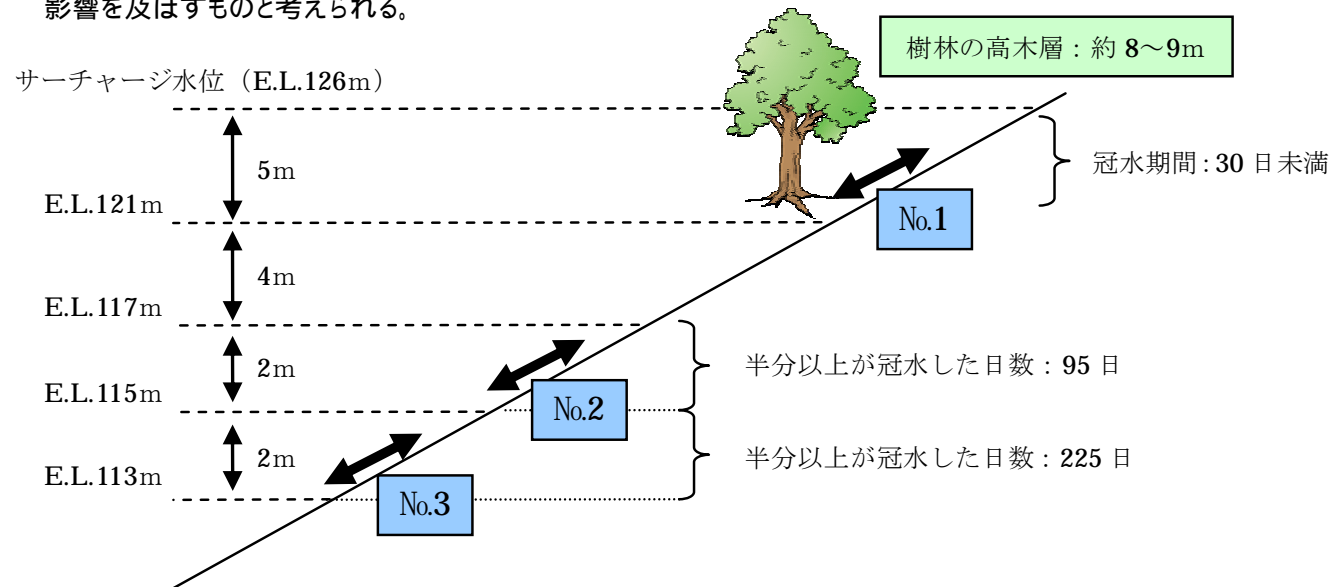


図. 調査地模式図

表. 試験湛水による樹木の生残率 (追跡後2年目のデータ)

種名	生活形	調査地_1	調査地_2	調査地_3
		湛水期間 30日未満	湛水期間 5日	湛水期間 225日
ヤブニッケイ	常緑高木	100%		
シャシヤンボ	常緑低木	100%		
マンリョウ	常緑低木	100%		
エゴノキ	夏緑高木	100%		0%
アカメガシワ	夏緑高木	100%		
コマユミ	夏緑中木	100%		
モチツツジ	夏緑低木	100%		
ヤブツバキ	常緑高木	76%	60%	12%
アラカシ	常緑高木	79%	46%	33%
ヒサカキ	常緑中木	75%	50%	17%
ネズミモチ	常緑中木	36%	0%	0%
コナラ	夏緑高木	75%	0%	0%
クリ	夏緑高木	50%	0%	-
カマツカ	夏緑中木	67%	0%	-
マルバウツギ	夏緑低木	25%	0%	0%
ヒノキ	針葉高木	50%	-	0%
モチノキ	常緑高木	0%		
スダジイ	常緑高木		0%	
カゴノキ	常緑高木		0%	0%
イヌツゲ	常緑中木	0%		
カクレミノ	常緑中木	0%	0%	0%
シロダモ	常緑中木		0%	0%
トベラ	常緑中木			0%
ナウシログミ	常緑低木			0%
アオキ	常緑低木	0%		0%
ヤマザクラ	夏緑高木	0%		0%
ノグルミ	夏緑高木	0%		0%
ハゼノキ	夏緑高木		0%	
ヤマウルシ	夏緑高木		0%	
ヌルデ	夏緑中木			0%
キブシ	夏緑低木	0%		
ヤブムラサキ	夏緑低木	0%	0%	
コバノガマズミ	夏緑低木	0%	0%	
タラノキ	夏緑低木		0%	
ヤマウグイスカ グラ	夏緑低木		0%	
ガマズミ	夏緑低木			0%



調査地No.1 (試験湛水前)

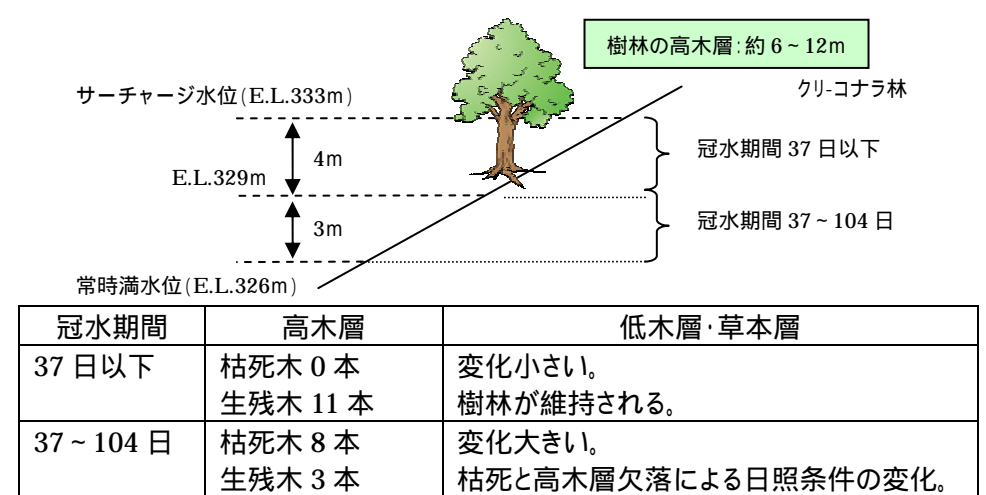


調査地No.2・3 (試験湛水前)

〔出典〕「武庫川水系武庫川植物保全対策調査業務委託報告書」(兵庫県、平成14年)の調査結果より作成。  
 〔備考〕表中の“-”は、調査地に出現していないことを表す。

評価  
 ・生残率100%も認められるが、樹種の大半は影響を受けている。  
 ・生残率0%も多い。  
 ・生残率100%の樹種は認められない。  
 ・冠水期間の増加にともない、生残率が低下している。

県外の事例 (三春ダム: 福島県)



冠水期間	高木層	低木層・草本層
37日以下	枯死木 0本 生残木 11本	変化小さい。 樹林が維持される。
37~104日	枯死木 8本 生残木 3本	変化大きい。 枯死と高木層欠落による日照条件の変化。

〔出典〕「三春ダムの試験湛水が斜面の植物群落の組成に与えた影響」(浅見和弘ほか、2003年)より作成。

?? 冠水期間 30 以下になる斜面は樹林地を保存することが可能とされているが、左記ケース (= 30 日以下でも、影響あり) には当てはまらない。

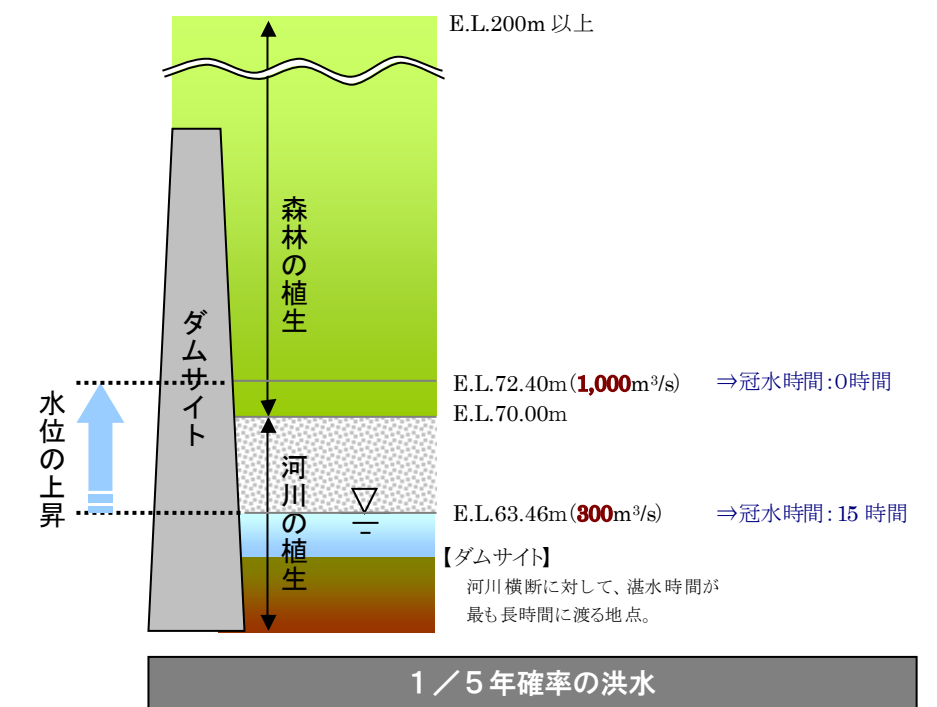
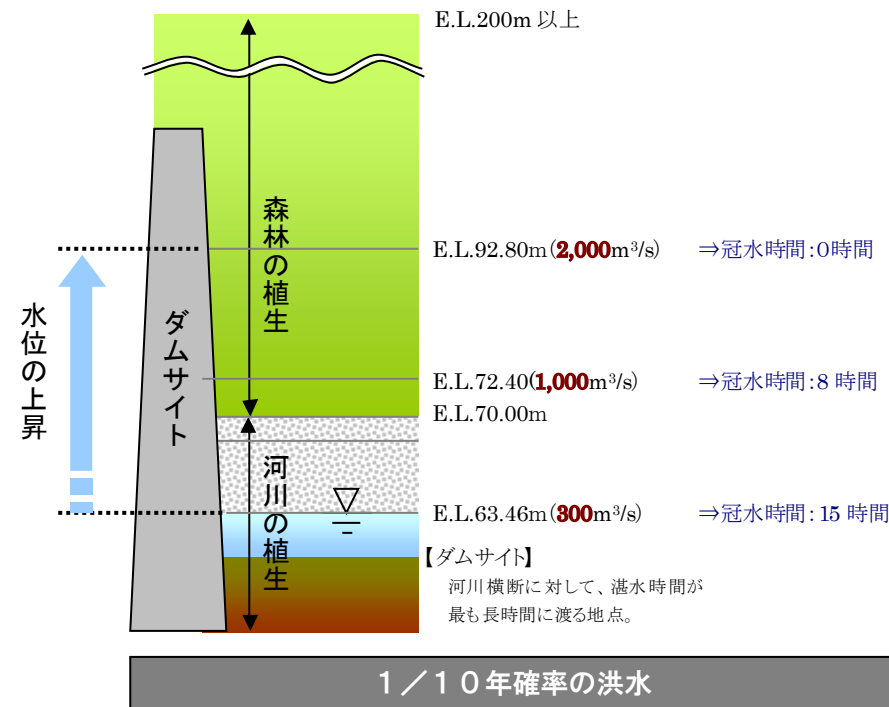
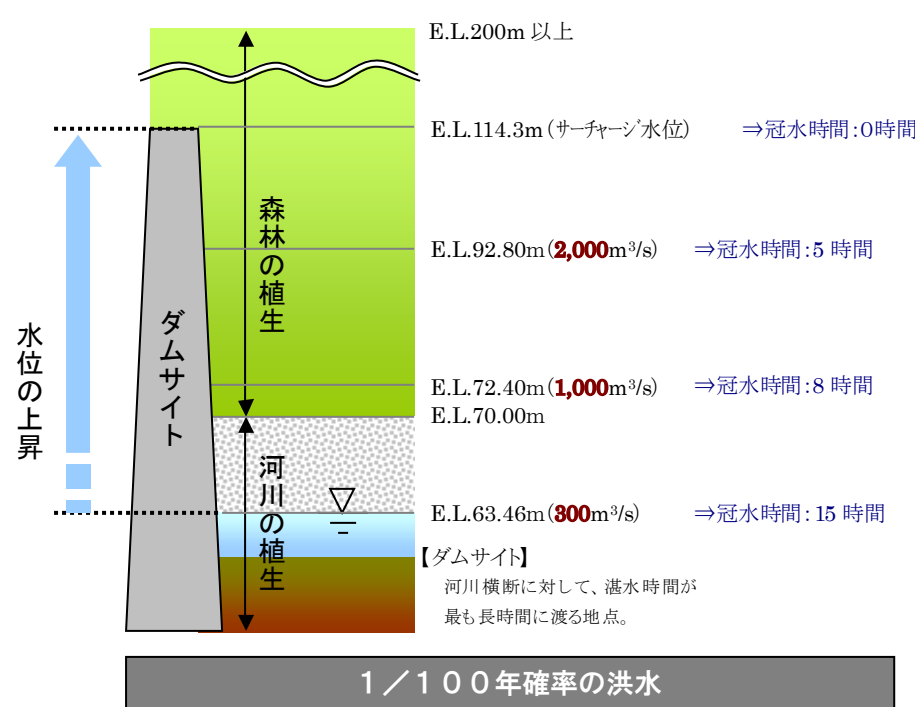
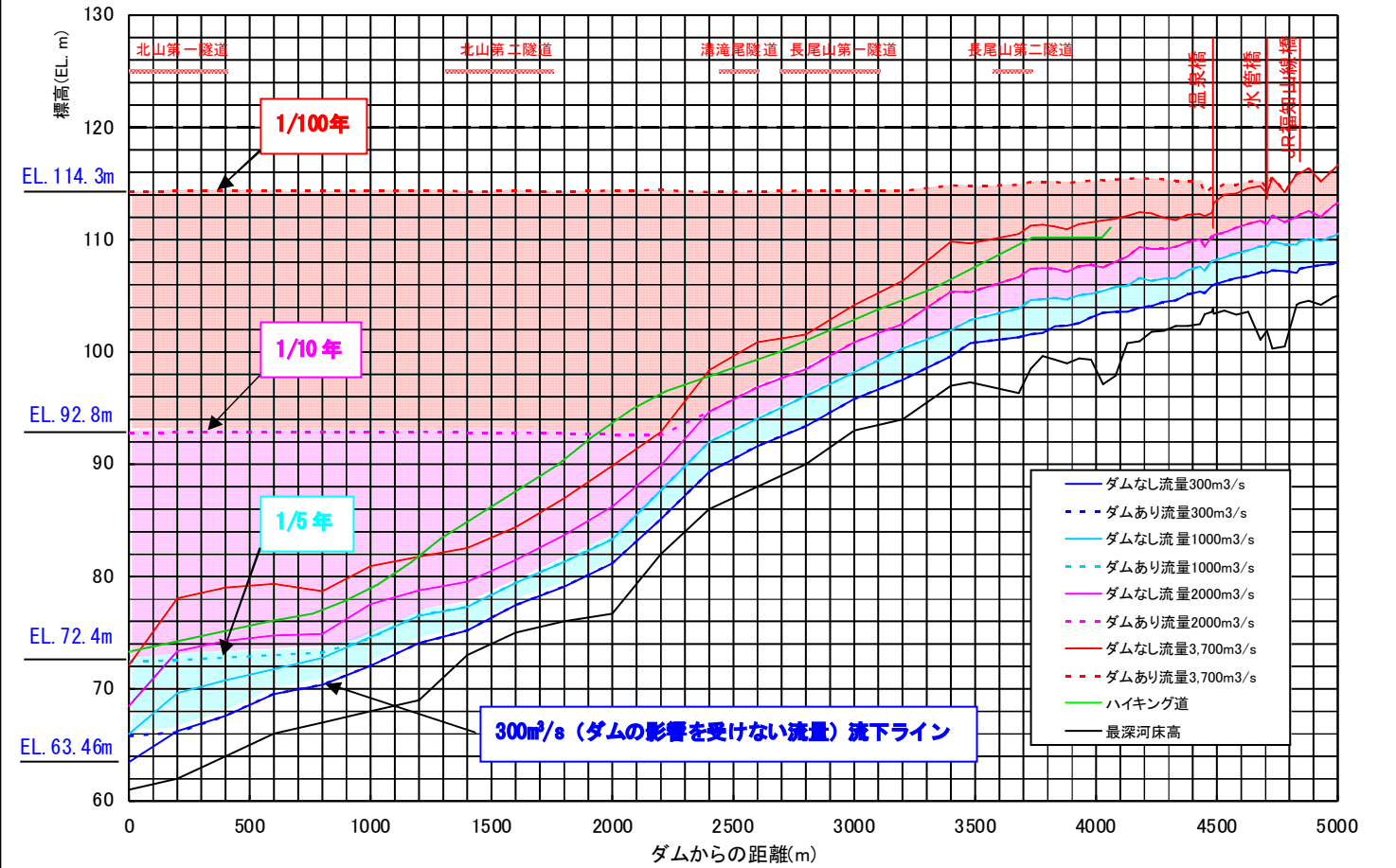
参考資料 3-1-4 溪谷部の洪水頻度と継続時間

- 洪水の発生頻度：現在、生育している(A)のほとんどが水没してしまう  $2,000\text{m}^3/\text{s}$  以上となる洪水の発生頻度は少ない（1回/10年以下）。
- 洪水の継続時間：  $2,000\text{m}^3/\text{s}$  規模の洪水が発生した場合における  $300\text{m}^3/\text{s}$ （ダムによる影響を受けない流量）の流下ラインが冠水する時間は15時間程度である。
- 流速の低下：  $300\text{m}^3/\text{s}$  以上の洪水では、一部の区間で流速の低下が生じる。

「森林の植生」への影響（洪水時）

ダムの存在により、これまで冠水（水没）したことの無い「森林の植生」が、冠水する。

- 森林が大幅に冠水する  $2,000\text{m}^3/\text{s}$  以上の洪水の発生頻度は、1回/10年以下と少ない。
- $2,000\text{m}^3/\text{s}$  以上の洪水で、  $300\text{m}^3/\text{s}$ （ダムによる影響を受けない流量）の流下ラインが冠水する時間は15時間程度である。  
⇒冠水期間が短く、植生への影響はほとんどないと考えられる。





参考資料 3-1-5 流速低下が渓谷の植生に及ぼす影響

洪水時の流れの強さに変化が生じた場合、長期的には、(A)群落や(B)群落の持続に影響が出るかもしれない。  
 影響が出ると予想されるのは、(A)が集中して分布する区間の一部(1600~2200m<sup>3</sup>/s)である。

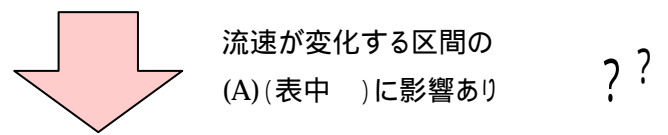
- (A)群落は、出水時に流水にさらされる岩上に成立する。
- 武庫川では(A)の大部分は、1/10 年以上の頻度で生じる洪水(2000m<sup>3</sup>/s)で、流水にさらされる立地に分布している。
- このような立地では、(A)群落の維持には、湛水による冠水頻度の増加よりも、流れの強さが制限要因となるが、流れの強さと(A)の分布の関係についてはわかっていない。
- ここでは、ダムの影響を見るため、次の手順で検討を行った。

**【流れの状態(強さ)を表す指標:流速】**  
 流れの状態(強さ)を表す指標としては、一般的には、流量、水深、流速、河床せん断力等がある。ここでは、植物の流失に関する検討を考察するため、流失の直接的な要因となる流速を指標とした。

**【検討対象区間:ダムからの距離 1600~3,200m】** → 表中      網掛部分  
 ダムによる流速の低下が生じ、(A)が集中的に分布する区間を対象とした。

**【(A)群落が維持される条件:流速 3.65m/s 以下】** → 表中      の最大値  
 (A)の分布が2,000m<sup>3</sup>/s以下に集中していることから、この流量によりもたらされる流れの強さで、(A)群落が維持されると仮定した(3.65m/sは、2,000m<sup>3</sup>/sに至るまでに経験する最大流速)。

**【ダムによる流速の低下:3.11m/s 以下に低下】** → 表中      の最大値  
 低下後の流速は3.11m/s以下で、この値は、1,000m<sup>3</sup>/sに至るまでに経験する最大流速以下(表中     )に相当する。



**検討結果**  
 仮に、2000m<sup>3</sup>/s 規模の洪水の状態(強さ)が群落の維持に寄与しているとするれば、一部区間ではあるが、長期的に見ると、流れの変化によって(A)に代表される渓谷の植生に影響が出る(遷移が進む)ことが予想される。

表. [岸边における]各対象流量に至るまでの最大流速(単位:m/s)と流下時の水位以下に生育する (A) の個体数

追加距離 (m)	300m <sup>3</sup> /s				1000m <sup>3</sup> /s				2000m <sup>3</sup> /s				3700m <sup>3</sup> /s				
	最大流速(m/s)			(A)の個体数	最大流速(m/s)			(A)の個体数	最大流速(m/s)			(A)の個体数	最大流速(m/s)			(A)の個体数	
	ダムなし	ダムあり	差		ダムなし	ダムあり	差		ダムなし	ダムあり	差		ダムなし	ダムあり	差		
0																	
200	1.67	1.74	-0.07	6	2.36	1.76	0.60	2.59	1.76	0.83	6	2.78	1.76	1.02	8		
400	1.96	1.96	0	2	2.19	1.96	0.23	2.37	1.96	0.41	3	2.40	1.96	0.43	4		
600	1.39	1.39	0		2.34	2.01	0.33	2.61	2.01	0.59		2.61	2.01	0.59	1		
800	1.78	1.78	0		2.74	2.45	0.29	3.54	2.45	1.09		3.70	2.45	1.25	1		
1000	1.99	1.99	0		2.54	2.62	-0.08	2.63	2.62	0.01		2.92	2.62	0.30			
1200	0.99	0.99	0	7	1.69	1.67	0.02	2.28	1.67	0.61	7	2.87	1.67	1.20	7		
1400	1.96	1.96	0		2.83	2.83	0	3.44	2.83	0.61		4.07	2.83	1.24			
1600	1.60	1.60	0		④ 2.69	2.69	0	① 3.43	② 2.69	0.74	③	4.06	2.69	1.36			
1800	1.98	1.98	0	6	2.87	2.87	0	3.50	2.87	0.63	9	4.12	2.87	1.25	9		
2000	1.62	1.62	0	4	3.11	3.11	0	3.65	3.11	0.54	6	4.17	3.11	1.07	6		
2200	2.10	2.10	0	24	2.73	2.73	0	3.33	3.06	0.27	27	3.97	3.06	0.91	29		
2400	2.22	2.22	0	9	3.00	3.00	0	3.63	3.63	0	15	4.25	3.63	0.62	15		
2600	1.79	1.79	0	15	2.87	2.87	0	3.25	3.25	0	19	3.60	3.25	0.35	21		
2800	2.20	2.20	0	8	2.93	2.92	0	3.49	3.49	0	13	4.08	3.49	0.59	14		
3000	1.91	1.91	0	13	2.97	2.97	0	3.51	3.51	0	16	4.08	3.51	0.57	17		
3200	1.71	1.71	0	2	2.65	2.65	0	3.60	3.60	0	5	4.04	3.60	0.44	5		
3400	1.95	1.95	0		2.54	2.54	0	2.54	2.54	0		2.54	2.54	0.00			
3680	1.40	1.40	0		2.22	2.22	0	2.36	2.36	0		2.53	2.44	0.09			
3780	1.63	1.63	0		1.71	1.71	0	1.76	1.76	0		1.86	1.80	0.07			
3880	1.43	1.43	0	1	2.16	2.16	0	2.49	2.49	0	1	2.49	2.49	0.00	1		
3980	1.46	1.46	0		2.14	2.14	0	2.40	2.40	0		2.40	2.40	0.00			
4080	1.12	1.12	0		2.01	2.01	0	2.63	2.63	0		2.63	2.63	0.00			
4180	1.28	1.28	0		1.56	1.56	0	1.73	1.73	0		1.74	1.73	0.01			
4280	1.35	1.35	0		2.20	2.20	0	2.56	2.56	0		2.58	2.56	0.02			
4380	1.32	1.32	0		2.12	2.12	0	2.36	2.36	0		2.80	2.61	0.19			
4480	1.52	1.52	0		2.21	2.21	0	2.79	2.79	0		3.77	3.30	0.47			
4580	1.25	1.25	0		2.08	2.08	0	2.65	2.65	0		3.13	2.99	0.14			
4680	1.06	1.06	0		1.89	1.89	0	2.47	2.47	0		2.99	2.86	0.14			
4780	1.12	1.12	0		2.10	2.10	0	3.00	3.00	0		3.89	3.89	0			
4930	1.56	1.56	0		2.61	2.61	0	3.39	3.39	0		3.85	3.85	0			
4980	1.89	1.89	0		2.91	2.91	0	3.36	3.36	0		3.86	3.86	0			
5100	1.18	1.18	0	2	1.96	1.96	0	2.49	2.49	0	1	3.06	3.06	0	2		
5200	1.35	1.35	0	1	1.99	1.99	0	2.27	2.27	0	1	2.58	2.58	0	1		
5300	1.75	1.75	0		2.88	2.88	0	3.27	3.27	0		3.43	3.43	0			
5380	1.91	1.91	0		2.82	2.82	0	2.91	2.91	0		2.91	2.91	0			
5430	1.25	1.25	0		2.22	2.22	0	2.71	2.71	0		3.12	3.12	0			
5505	1.48	1.48	0	2	1.91	1.91	0	2.12	2.12	0	6	2.45	2.45	0	8		
5605	0.90	0.90	0	2	1.72	1.72	0	1.99	1.99	0	3	2.17	2.17	0	5		
5720	1.22	1.22	0	1	1.88	1.88	0	2.38	2.38	0	2	2.69	2.69	0	4		
5820	1.33	1.33	0	1	1.75	1.75	0	2.23	2.23	0	1	2.88	2.88	0	2		
5920	1.98	1.98	0	1	2.74	2.74	0	3.31	3.31	0	4	3.90	3.90	0	7		
6000				2							5					5	

【備考】 ※ 岸辺の流速は平均流速の50%と過程  
 ① (A) が集中して分布する区間における、ダムなし時の流量2000m<sup>3</sup>/sに至るまでに経験する最大流速  
 ② ダムができることで出水時の流速が低下する区域  
 ③ ダムができることで出水時の流速が低下する区域に生育している (A) の個体数  
 ④ (A) が集中して分布する区間における、ダムなし時の流量1000m<sup>3</sup>/sに至るまでに経験する最大流速  
     : ダムありなしで流速差が生じる区間

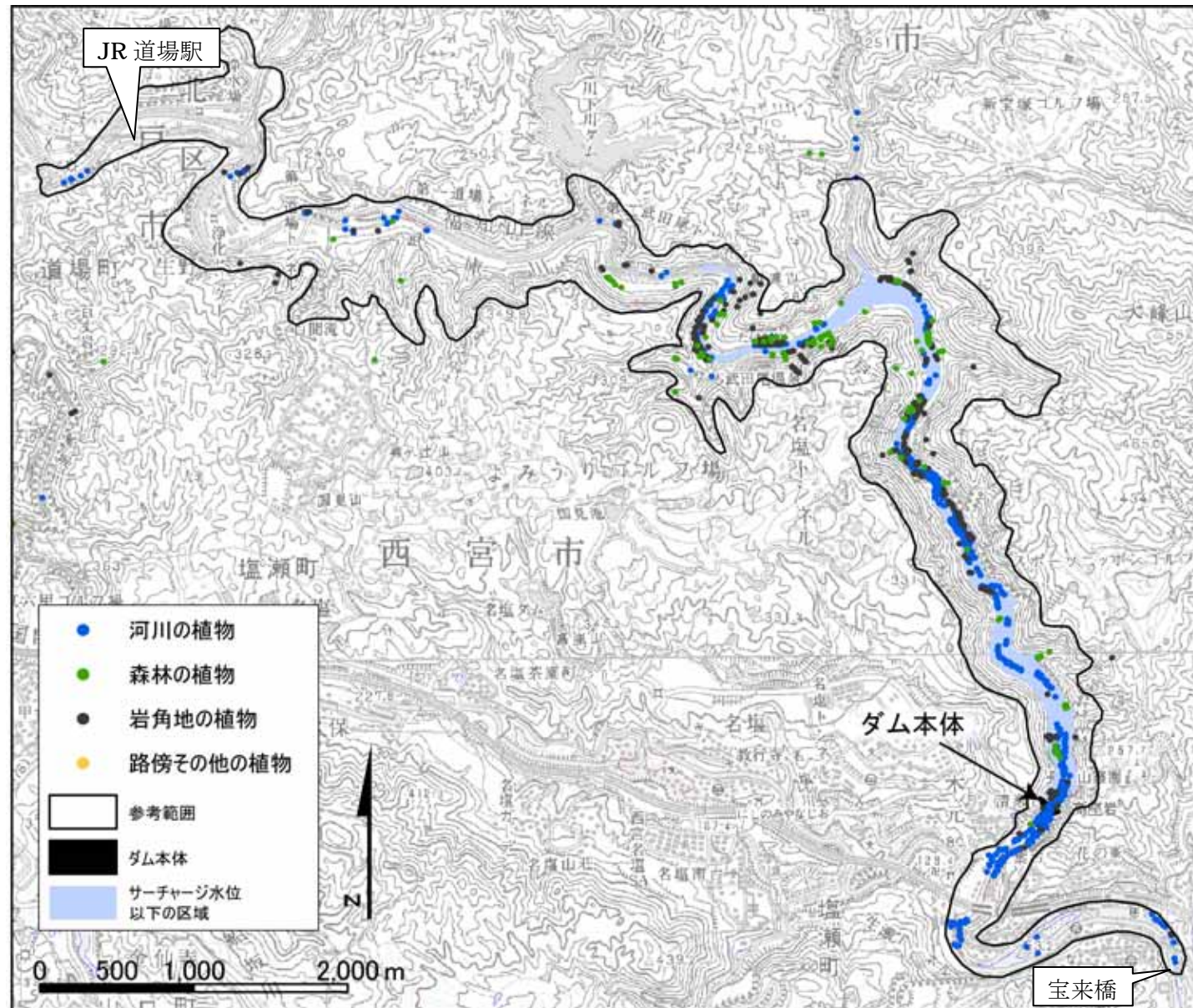
(A) 集中する分布区間

## §3-2 植物

評価指標	種の絶滅を招くか					
検討フロー	検討の対象			評価及び対策案のまとめ		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">工事中</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">試験湛水時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">平常時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">洪水時</div> </div>	<p><b>[現状]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査により、122科 669種の植物が確認されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業の実施により、影響を受ける植物（特定種）については、全個体を対象とした対策を講じ、影響の低減を図る。</li> <li>対策にあたっては、一時避難・植え戻し移植のほか、個体増殖・植栽などの一連の対策を実施し、事後のモニタリングと結果に応じた適切な養生・育成管理により、個体の活着・総量確保へと適切に誘導していく。</li> </ul>	<p><b>[選定ポイント]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>武庫川峡谷を含む区域を対象とした既往報告書で、分布が確認された特定種（24種：対象区域のみ）を選定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>また、対策に必要な、一時避難・植え戻し、個体増殖など、技術的な可能性が不明な特定種については、事前に課題をクリアし、モニタリング、管理にいたるまでの行動計画を作成しておく必要がある。</li> </ul>	<p><b>[検討対象]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>特定種。個体数をもとに評価。（その地域には他に代え難い自然が残されていることの一つの指標として捉える。）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定種の保全にあたっては、現位置における保全を基本とするほか、供給源の確保のための、影響を受けない適地への移植も実施する。</li> </ul>
<b>環境影響評価の検討</b>						
	環境インパクト (何が変わるのか)	影響を受ける対象 (植物のどの種に影響が及ぶのか)	予想される影響 (何も対策を行わないとどうなるのか)	対策(案) (どうすれば良いのか)	対策(案)の効果 (その対策の効果はあるのか)	検討結果
工事中	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダム本体の建設により、生育地が消失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダム本体の建設予定地に生育する種：4種 41個体</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全滅する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生育個体の一時避難と、建設の事後、施設を受け皿に移植。</li> <li>活着までのモニタリング、養生・育成管理。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策に係る検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底すれば、効果を期待できる。</li> </ul>	
試験湛水時	<ul style="list-style-type: none"> <li>水位上昇により、生育地が水没する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湛水期間 36日未満：17種 119個体</li> <li>湛水期間 36日以上：17種 575個体</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生残するものもあれば、枯死するものもある。</li> <li>全滅する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生残可能性は不確実性を伴うため、保全上安全側に立った対策を講じる。</li> <li>生育個体の一時避難、試験湛水事後の植え戻し。</li> <li>郷土苗の生産と試験湛水事後の植栽。</li> <li>活着までのモニタリング、養生・育成管理。</li> <li>渓谷に面した森林に対して、自然公園法などによる法的措置を講じる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策に係る検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底すれば、効果を期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全滅、あるいはその可能性がある特定種に対しては、個体数の総量確保のための対策が必要である。</li> <li>個体がもつ生命力に期待するだけでなく、積極的な人為の介入により、回復を促していく。</li> <li>対策にあたっては、継続的で細やかな人為による関わり（モニタリングと管理）が必要である</li> </ul>
平常時	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特になし。</li> </ul>	
洪水時	<ul style="list-style-type: none"> <li>水位上昇により、生育地が水没する。</li> <li>流速低下により、生育地の環境が変化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪水規模に応じ、下流側、低標高に生育するものから影響を受ける。</li> <li>(A)、(B)等、峡谷の岩場に生育する種。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>300m<sup>3</sup>/s以上となり、冠水の影響が生じる洪水頻度は少ない。さらに、洪水規模によるが、長くても15時間程度の冠水であり、持続する可能性が高い。</li> <li>ただし、表土の流失が生じ、植生への影響が生じる可能性も考えられる。</li> <li>遷移が進行した場合、新たに侵入した植物に被陰され、個体数の減少につながる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>巡回等の状況に応じた復元対策、モニタリング・管理を検討、実施する。</li> <li>モニタリングと人為による植生管理（遷移の進行に伴い新たに定着・侵入した植物の抜根除草、伐採など）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策に係る検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底すれば、効果を期待できる。</li> <li>対策に係る検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底すれば、効果を期待できる。</li> </ul>	

参考資料 3-2-1 与条件の整理 / 特定種

対象区域における特定種の現状は、次のとおりである。



	建設時	対象区域		供用時	参考区域
		①ダム本体	②36日以上		
河川の植物 ※	14	147	3	109	49
河川岩上	24	278	21	162	129
溪流辺	0	0	0	0	1
河原	0	12	0	2	4
緩流辺	0	4	0	4	2
	0	0	1	0	0
	2	6	0	5	9
森林の植物 ※	0	3	4	1	6
	0	0	1	0	1
	0	5	1	0	6
	0	0	7	0	7
	0	2	0	0	2
	0	8	1	2	7
	0	5	11	5	11
	0	1	1	1	1
	0	0	4	0	4
	0	0	1	0	1
	0	0	2	0	2
	0	0	0	0	0
岩角地の植物 ※	0	0	0	0	9
	0	4	0	3	1
	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	1
	0	78	43	23	98
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1
	0	2	1	0	3
	0	18	16	9	25
	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	1
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	3
	1	1	0	0	1
路傍その他の植物 ※	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	2
	0	0	0	0	1

※ 便宜上の区分であり、次の文献を参考にしている。

○兵庫県県土整備部土木局河川課河川計画室. 2002. ひょうごの川・自然環境調査マニュアル. 213p.  
○宮脇昭・奥田重俊. 1990. 日本植物群落図説. 800p. 至文堂, 東京.

生育環境の区分は、便宜上の区分であり、次の文献を参考にした。

兵庫県県土整備部土木局河川課河川計画室. 2002. ひょうごの川・自然環境調査マニュアル. 213p.

宮脇昭・奥田重俊. 1990. 日本植物群落図説. 800p. 至文堂, 東京.

図. 特定種の分布図(生育環境別)

参考資料 3-2-2 (A) の現況

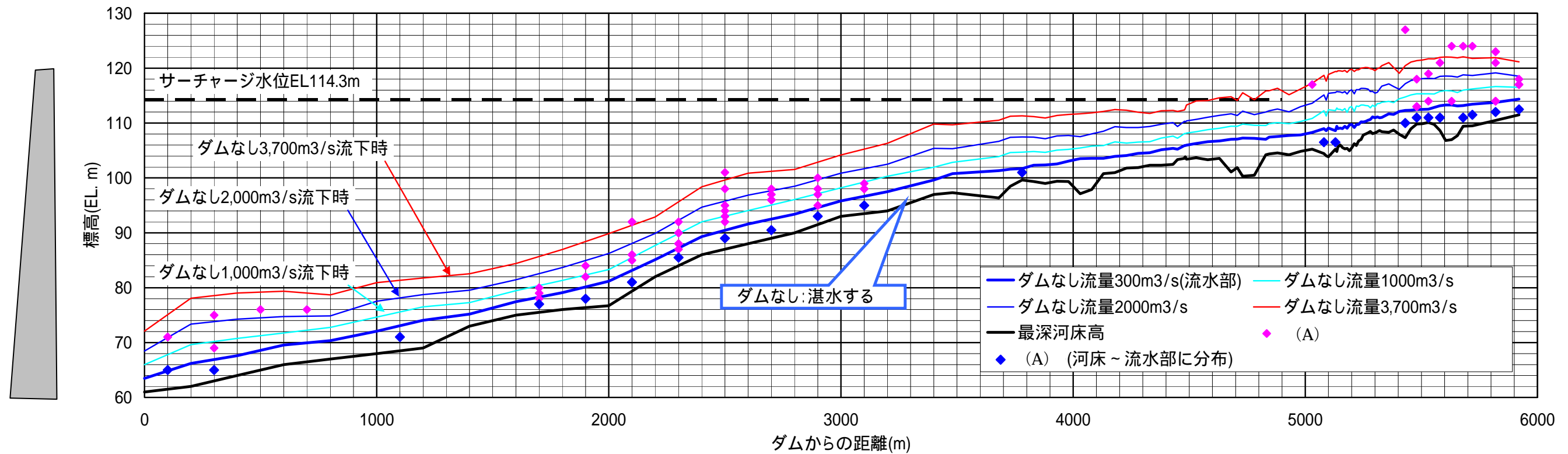
<横断分布>

(A) の大半(約 92%)は、河床から、ダムなし 2000m<sup>3</sup>/s 流下時の水位までの立地に生育している。  
このうち、約 75%は流水部に生育している。

<縦断分布>

(A) が最も集中して分布しているのは、ダムからの距離が 1600~3100m 付近。  
ダム堤体付近と、サーチャージ水位上流端付近にも多い。

※ 5000m より上流側の (A) の分布データの個体数の確認が不十分なため、参考扱いとする。



ダムからの距離	堤体	201	401	601	801	1001	1201	1401	1601	1801	2001	2201	2401	2601	2801	3001	3201	3401	3601	3701	3801	3901	4001	4101	4201	4301	4401	4501	4601	4701	4801	4901	累計		
	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3700	3800	3900	4000	4100	4200	4300	4400	4500	4600	4700	4800	4900	5000			
2000m <sup>3</sup> /s以上	2	1	1	1							2		2	1	1																				11
2000m <sup>3</sup> /s } 300m <sup>3</sup> /s		1							3	2	3	6	4	5	3	3																			30
300m <sup>3</sup> /s以下	6	2				7			6	4	24	9	15	8	13	2					1													97	
小計	8	4	1	1		7			9	6	29	15	21	14	17	5					1													138	

※堤体部に14個体確認されている。

参考資料 3-2-3 各期別の影響区分の解説

工事中

影響が	区分	解説
	a. ない	生育環境が保存されるダム本体の建設地以外の立地に生育する個体。
	b. ある	生育環境が改変されるダム本体の建設地に生育する個体
	c. 否定できない	(建設時は、a、bのどちらかに区分される。)

表.「建設時」の影響予測の結果

植物 (対象区域に生育する植物が対象)		影響(個体数)					
		a. ない	b. ある	c. 否定できない			
総量確保の対象	河川の植物	河辺岩上	半常緑-夏緑低木	150	14	<del></del>	
			多年草	299	24		
		多年草	0	0			
		溪流辺	常緑多年草	12	0		
			多年草	4	0		
			1年草	1	0		
		河原	1年草	6	2		
			1年草	6	2		
		森林の植物	種名 (貴重種情報 につき非表示)	夏緑低木	7		0
				常緑低木	1		0
	常緑藤本			6	0		
	夏緑高木			7	0		
	多年草			2	0		
	多年草			9	0		
	多年草			16	0		
	夏緑低木			2	0		
	夏緑高木			4	0		
	多年草			1	0		
	夏緑高木			2	0		
	岩角地の植物			常緑多年草	0		0
		多年草	4	0			
		常緑多年草	0	0			
		常緑多年草	1	0			
		多年草	121	0			
		腐生植物	0	0			
		常緑低木	0	0			
		1年草	3	0			
		多年草	34	0			
		多年草	0	0			
		多年草	1	0			
	路傍その他の植物	常緑多年草	0	0			
		常緑多年草	1	1			
		多年草	0	0			
夏緑高木		0	0				
		多年草	0	0			

試験湛水時

影響が	区分	解説
	a. ない	(サーチャージ水位以下の区域は、b、cのどちらかに区分される。)
	b. ある	サーチャージ水位の範囲で、湛水期間 36 日以上(標高 100m以下)の立地に生育する個体。 (大半は枯死する:補足資料 3-1-1)
	c. 否定できない	サーチャージ水位の範囲で、湛水期間 36 日未満(標高 100mより上部)の立地に生育する個体。 (生残するものもあれば、枯死するものもある:補足資料 3-1-1)

表.「試験湛水時」の影響予測の結果

植物 (ダム堤体部を除いた、対象区域に生育する植物が対象)		影響(個体数)				
		a. ない	b. ある	c. 否定できない		
総量確保の対象	河川の植物	河辺岩上	半常緑-夏緑低木	147	3	
			多年草	278	21	
		多年草	0	0		
		溪流辺	常緑多年草	0	0	
			多年草	4	0	
			1年草	0	1	
		河原	1年草	6	0	
			1年草	6	0	
		森林の植物	種名 (貴重種情報 につき非表示)	夏緑低木	3	4
				常緑低木	0	1
	常緑藤本			5	1	
	夏緑高木			0	7	
	多年草			2	0	
	多年草			8	1	
	多年草			5	11	
	夏緑低木			1	1	
	夏緑高木			0	4	
	多年草			0	1	
	夏緑高木			0	2	
	岩角地の植物			常緑多年草	0	0
		多年草	4	0		
		常緑多年草	0	0		
		常緑多年草	0	1		
		多年草	78	43		
		腐生植物	0	0		
		常緑低木	0	0		
		1年草	2	1		
		多年草	18	16		
		多年草	0	0		
		多年草	1	0		
	路傍その他の植物	常緑多年草	0	0		
		多年草	0	0		
		夏緑高木	0	0		
多年草		0	0			

平常時

区分		解説
影響が	a. ない	平常時が現況の流速を維持することを前提とした場合、影響は生じない。
	b. ある	
	c. 否定できない	

表.「③平常時」の影響予測の結果

植 物 (対象区域に生育する植物が対象)				影 響(個体数)		
				a.ない	b.ある	c. 否定できない
総量確保の対象	河川の植物	河辺岩上	半常緑-夏緑低木	164	X	X
			多年草	323		
			多年草	0		
			常緑多年草	12		
			多年草	4		
		渓流辺	1年草	1		
			1年草	8		
			夏緑低木	7		
			常緑低木	1		
			常緑藤本	6		
	河原	夏緑高木	7			
		多年草	2			
		多年草	9			
		多年草	16			
		夏緑低木	2			
	緩流辺	夏緑高木	4			
		多年草	1			
		夏緑高木	2			
		常緑多年草	0			
		多年草	4			
	森林の植物		常緑多年草	1		
			常緑多年草	1		
			常緑多年草	1		
			多年草	121		
			腐生植物	0		
			常緑低木	0		
			1年草	3		
			多年草	34		
			多年草	0		
			多年草	1		
常緑多年草			0			
常緑多年草			2			
多年草			0			
夏緑高木			0			
多年草			0			
岩角地の植物		多年草	0			
		夏緑高木	0			
		多年草	0			
		多年草	0			
		多年草	0			
		多年草	0			
路傍その他の植物		多年草	0			
		夏緑高木	0			
		多年草	0			

〔備考〕試験湛水後、もともと生育していた特定種が再生したと仮定。

洪水時

区分		解説
影響が	a. ない	出水時に流速の変化が生じる立地以外に生育する個体。 (洪水時は、a、cのどちらかに区分される。)
	b. ある	
	c. 否定できない	

表.「④洪水時」の影響予測の結果

植 物 (対象区域に生育する植物が対象)				影 響(個体数)		
				a.ない	b.ある	c. 否定できない
総量確保の対象	河川の植物	河辺岩上	半常緑-夏緑低木	120	X	X
			多年草	272		
			多年草	0		
			常緑多年草	12		
			多年草	4		
		渓流辺	1年草	1		
			1年草	8		
			夏緑低木	7		
			常緑低木	1		
			常緑藤本	6		
	河原	夏緑高木	7			
		多年草	2			
		多年草	9			
		多年草	16			
		夏緑低木	2			
	緩流辺	夏緑高木	4			
		多年草	1			
		夏緑高木	2			
		常緑多年草	0			
		多年草	4			
	森林の植物		常緑多年草	0		
			多年草	4		
			多年草	0		
			常緑多年草	1		
			多年草	121		
			腐生植物	0		
			常緑低木	0		
			1年草	3		
			多年草	34		
			多年草	0		
多年草			1			
常緑多年草			0			
常緑多年草			2			
多年草			0			
夏緑高木			0			
多年草	0					
岩角地の植物		多年草	0			
		夏緑高木	0			
		多年草	0			
		多年草	0			
		多年草	0			
		多年草	0			
路傍その他の植物		多年草	0			
		夏緑高木	0			
		多年草	0			

〔備考〕試験湛水後、もともと生育していた特定種が再生したと仮定。

1: (A)の個体数は、参考資料 3-1-5 より算出。(これに 2000m<sup>2</sup>/s 以上の区域に生息している 2 個体を含んだ数値)

2: この種は、(A)と同じ渓谷辺に生育する植物である。したがって、流速の変化による影響は、(A)とほぼ同じであると予想される。

## § 4-1 魚類(回遊性の確保)

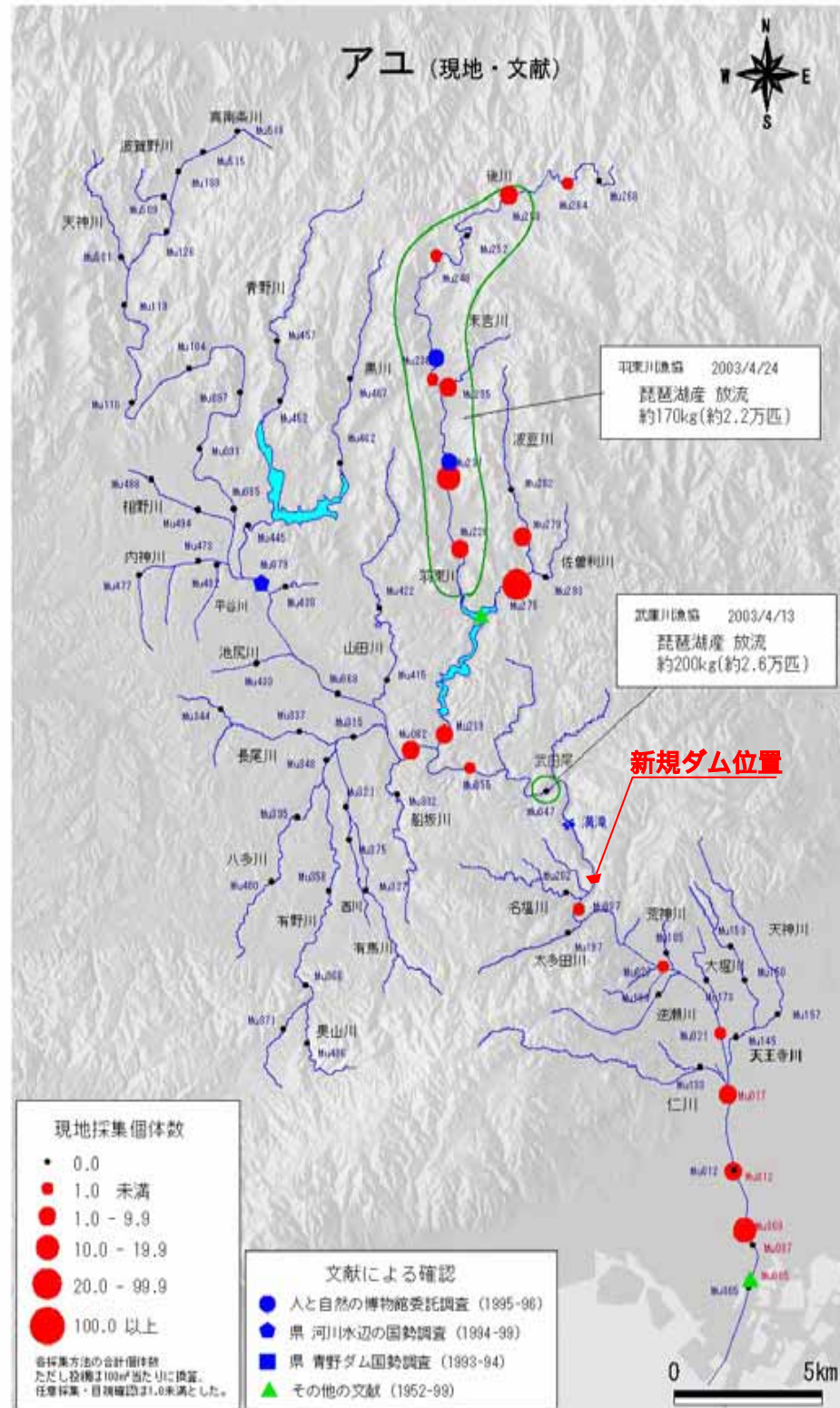
評価指標	回遊魚の移動性を阻害するか	
<b>検討フロー</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>各期別の環境への影響を区分 a: ない、b: ある、c: 分からない</p> <p>種の絶滅を招かない</p> <p>a: ない → 影響のない理由を既存資料で整理</p> <p>b: ある、c: 分からない → 対策について検討</p> </div>	<b>検討の対象</b>	<b>まとめ</b>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>工事中</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>試験湛水時</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>平常時</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>洪水時</p> </div>	<p><b>[現状]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現地採集調査 [H15] の結果、魚類 51 種、底生動物 211 種を確認</li> <li>天然アユの遡上は、宝塚～名塩付近まで遡上しているが、<b>ダム地点までは遡上していないものとされている</b>。ただし、生瀬～武田尾では過去には良い漁場であったとのヒアリング結果がある。</li> </ul> <p><b>[選定ポイント]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>武庫川峡谷および上下流で確認されている回遊魚種を選定</li> </ul> <p><b>[検討対象]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>魚類 51 種の中で、回遊魚は 4 種であり、そのうちダム貯水池周辺で確認されているのはアユ、( A ) ( B ) の 3 種である。</li> <li>生瀬～武田尾では過去には良い漁場であったとのヒアリング結果の中で、アユの遡上は今後の課題とされていることから、今回は<b>アユを検討対象に含めるものとする</b>。</li> <li>( B ) については遡上能力が高いことからアユが遡上できれば ( B ) も遡上できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在のところアユが新規ダム地点まで遡上していることは確認されていないが、安全側の配慮から、今後アユが遡上するものと仮定して検討を行った。</li> <li>工事中や試験湛水時の期間には、魚類の遡上ができなくなる。このため、人手による遡上の促進を行うこと、更には体験学習などにより遡上促進の機会を増やす努力を行うことで、個体群がなくなる程度の効果は得られるものと考えられる。</li> <li>供用後 (ダム建設後) においては、横断構造物による移動の障害が生じることになるが、流水の多様性にも配慮した遡上機能をダム施設に持たせることにより、その影響は緩和できるものと考えられる。</li> </ul>

### 環境への影響の検討

	環境インパクト (何がかわるのか)	影響を受ける対象 (魚類のどの種に影響が及ぶのか)	予想される影響 (何も対策を行わないとどうなるのか)	対策案 (どうすれば良いのか)	対策 (案) の効果 (その対策の効果はあるのか)	検討結果
工事中	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダムサイト付近において、河川の切り替えが行われる。(河道内処理 or 転流トンネル)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回遊魚 (アユ) の遡上 (降下)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回遊魚の遡上はできなくなる。(河流切り替え部に魚道の機能を持たせることも考えられるが、延長距離の面等で現実的でない)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>&lt; 人手による遡上の促進 &gt;</b> 下流で捕捉した魚類を上流で放流する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他の河川においても<b>実施例がある</b>。</li> <li>事前にモニタリング調査を行うことや他の活動 (例えば体験学習) に組込むことで、対策の効果を向上させることが期待できる。</li> </ul>	<p>事前にモニタリング調査を行うことや遡上促進の機会を増やすことで、個体群がなくなる程度の効果は期待できるものと考えられる。</p>
試験湛水時	同上	同上	同上	同上	同上	同上
平常時	<ul style="list-style-type: none"> <li>横断構造物 (ダム) により回遊魚の移動障害が生じる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回遊魚 (アユ) の遡上 (降下)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回遊魚の遡上は困難となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>&lt; 遡上機能を持たせる &gt;</b> ダム施設に魚が遡上し易くなるような工夫を行う。具体的には、洪水吐き部に粗石を設けるなど流水の多様性が得られるような工夫を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>遡上機能を持たせている実施例は多い。</li> <li>暗渠内の魚類遡上についても他の河川で遡上実績がある。〔参考資料 4-1-2 参照〕</li> </ul>	<p>流水の多様性にも配慮した遡上機能をダム施設に持たせることにより、移動障害による影響は緩和できるものと考えられる。</p>
洪水時	洪水時の回遊魚 (アユ) の遡上 (降下) は考え難いため、検討から除外する。					

参考資料 4-1-1 回遊魚の分布

名塩～生瀬付近までは、天然アユが遡上していると推測される。  
 (平成 15 年度 武庫川ひょうごの川自然環境調査 報告書)





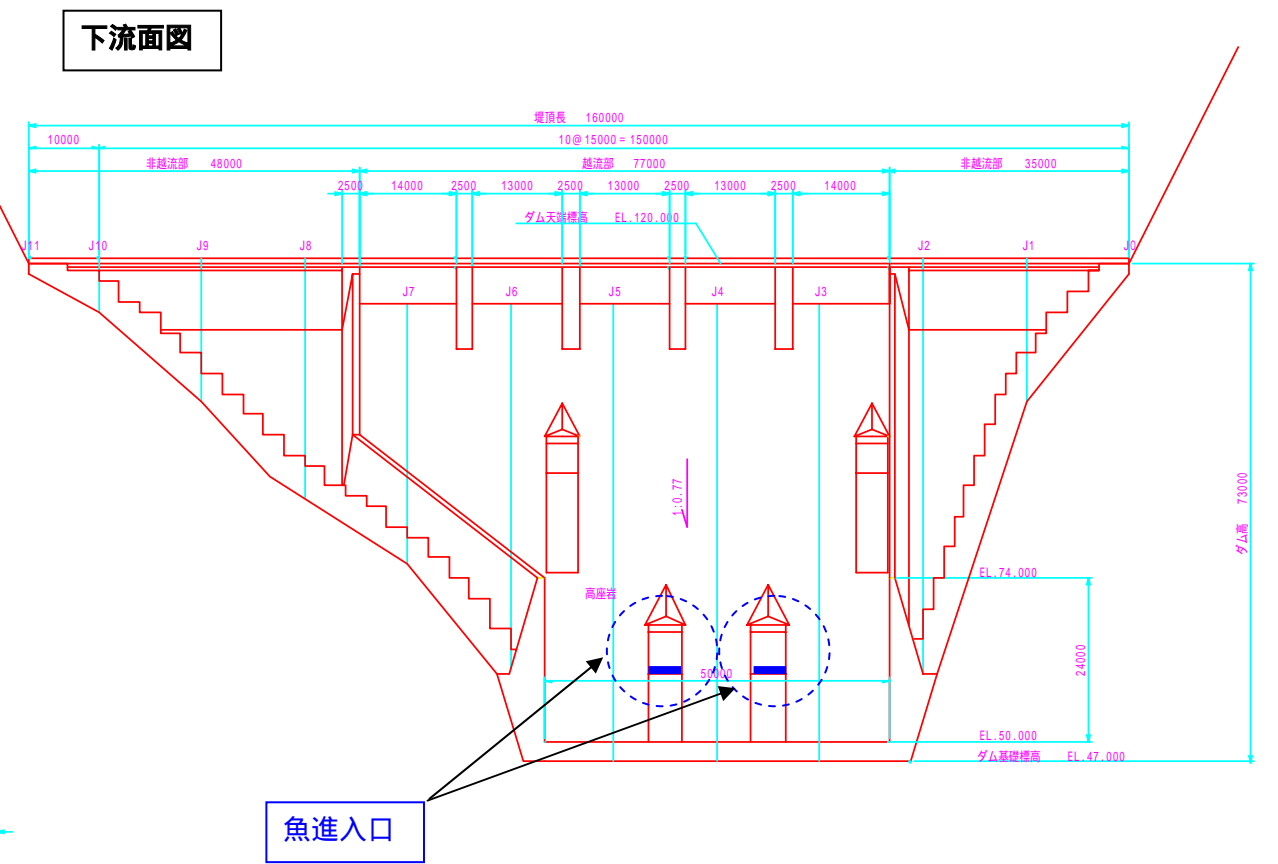
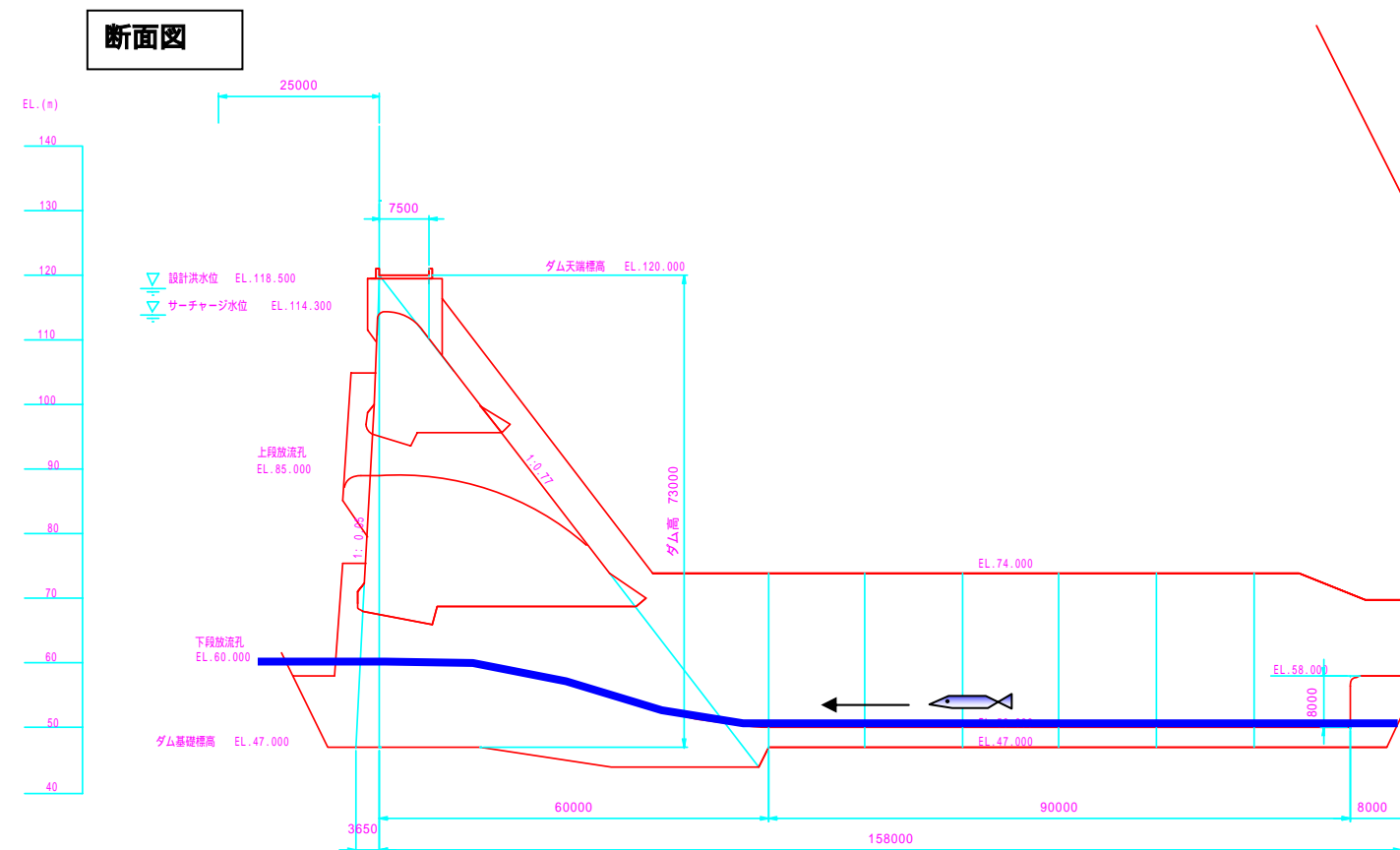
参考資料 4-1-2 暗渠内の魚道設置事例

魚道を設置している区間で、暗渠となる部分に照明設備を設置し、運用している事例がある。

収集した事例の一覧表

ダム名 (都道府県)	魚道竣工年 (運用開始年)	魚道延長 (魚道落差)	暗渠の距離	照明設備
瀬戸石ダム (熊本県)	平成 13 年度	約 430m ( - )	約 300m	照明あり (光ファイバー)
白丸ダム (東京都)	平成 14 年 4 月	332m ( 27m )	125m	照明あり
池田ダム (徳島県)	昭和 50 年	165.0m ( 11.3m )	55.8m	照明あり (黄色光)
船明ダム (静岡県)	昭和 52 年 8 月	280m (約 15m)	169.4m	照明あり (ナトリウム灯 35W)
武庫川 新規ダム	-	約 150m( )	約 60m	要検討

) 新規ダムでは、洪水吐きを魚類が移動できる形式(粗石付水路等)を考えており、上記ダムの一般的な魚道とは異なる。



池田ダム(徳島県)の例



階段式魚道がある

池田ダムには、「階段式魚道」と言われる魚道がある。毎年、5月から7月にかけて、アユが群をなして遡上。ウグイ・オイカワ・コイ・ナマズ・ウナギなどの遡上も。



出典：財団法人日本ダム協会 HP ([http://wwwsoc.nii.ac.jp/jdf/Dambinran/binran/All/All\\_2130.html](http://wwwsoc.nii.ac.jp/jdf/Dambinran/binran/All/All_2130.html))

2.2 池田ダムの魚道とは

池田ダムではダム右岸の発電所を隣接して河岸沿いに階段式魚道が設けられている。長さは165.0m, うち上流側 55.8m が暗渠部, 下流側 109.0m が開渠部で, 幅員 4.5m×距離 3.0m の「ます」が階段状に連なる(写真-1~3, 図-2)のり。  
開渠部の下流側およそ 1/3 はかみ手に折り返され, 折り返し点のます2つ分が踊り場, 最下段のます2つ分が踏み込み相当の登り口となって対岸に向けて開いている。各ますの縦断・横断・平面構造は一般の魚道のそれと大差がない。

魚道の落差は最大 11.3m (貯水池常時満水位 EL. 88.1m~ダム下流端湯水位 76.8m), ダム利用水深は 0.6m (EL. 88.1m~87.5m), 勾配は 1:12 (11.3m:165.0m) である。

魚道の上流端には流量調節用の水位調節ゲート 3門 (高さそれぞれ 1.60m・1.35m・1.10m, いずれも幅 4.5m), 洪水時閉塞ゲート 1門 (高さ 5.90m, 幅 4.50m) があり, 水位差に対応して自動的に流量が調節される。

暗渠部への工夫

なお, 池田ダム魚道の暗渠部は, 昼間のアユの遡上を妨げることが少ないように回道トンネル式に入口付近から奥へと照度格差をできるだけ小さくし, 跳びはねる隔壁部分は明るく, 光源にはアユの選好する黄色光を使用するなど照明が工夫されている。

表-2 池田ダム魚道の 1979~'83 年の目視調査によるアユ遡上数 (×10<sup>3</sup>)

年	1979	1980	1981	1982	1983
4月	—	*	55	3	87
5月	56	39	32	178	57
6月	8	26	113	13	30
7月	72	49	81	60	247
8月	4	21	3	8	2
計	140	135	284	262	423

\* 10<sup>3</sup>>

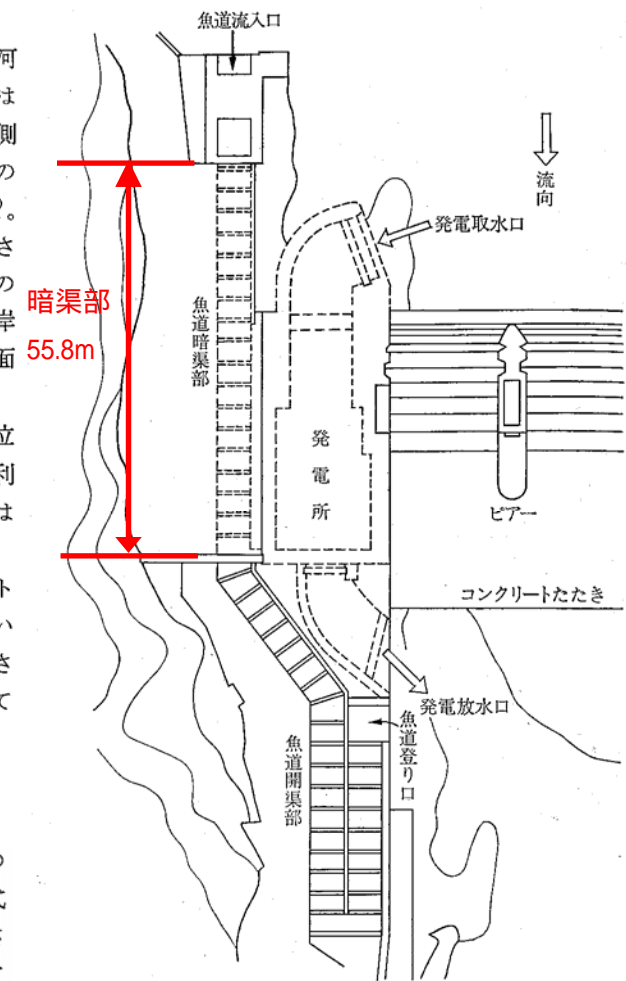


図-2 池田ダム魚道の平面図

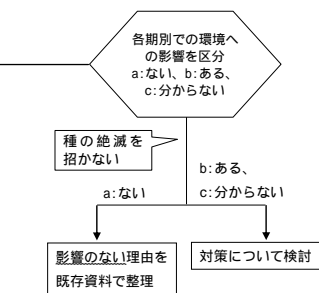
表-3 1975~'82年に池田ダム魚道で定量採捕された魚種と尾数

魚種	1979	1980	1981	1982	備考
アマゴ	1	3	2	2	
アユ	678	133	4,814	4,424	
ウグイ	349	356	788	811	
タカハヤ				1	
オイカワ	287*	233	222	303	
カワムツ		2			
ハス	5	4	5	1	コイ科
カマツカ	36	43	44	102	
スゴモロコ	114**	106	718	96	
ニゴイ	233	275	85	87	
コイ		2			
フナ	131	42	22	31	
ハダギギ	31	27	52	39	
ナマズ	16	10	13	31	
ライギョ			1		
ウナギ	18	8	45	53	

\* スゴモロコがまじる  
\*\* オイカワがまじる

出典：ダム技術 No.39 (1990)「魚道」池田ダムを中心として

## §4-2 魚類・底生動物(種の絶滅の危険性を高めるか)

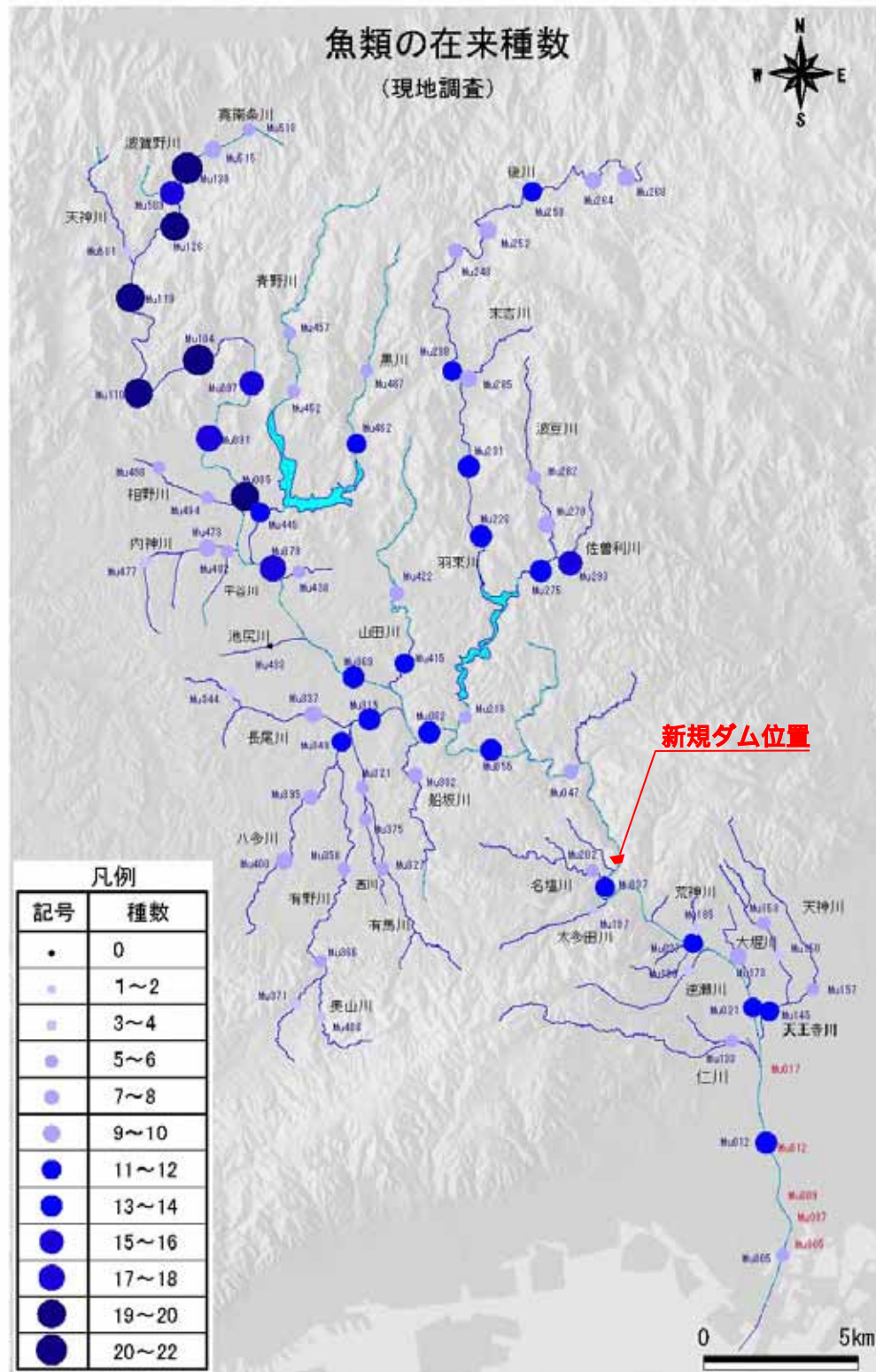
評価指標		種の絶滅の危険性を高めるか(峡谷部で確認されている溪流に依存する種の個体数の大きな変化)				
検討フロー		検討の対象				まとめ
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">工事中</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">試験湛水時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">平常時</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">洪水時</div> </div> 		<p>[現状]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現地採集調査 [H15] の結果、魚類 51 種、底生動物 211 種を確認</li> </ul> <p>[選定ポイント]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>武庫川峡谷で確認されている溪流性の魚種および底生動物を選定(参考資料 4-1 参照)</li> </ul> <p>[検討対象]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>底生動物については、溪流に依存する貴重種は確認されていない。</li> <li>魚類の貴重種としては、4 種が確認されているが、この内、溪流に依存する種は(A)のみである。(他の3種はもっと上流の緩流部や細流部を主な生息場所としている)</li> <li>魚類 51 種の中では、溪流環境に依存する魚の内、武庫川峡谷周辺で確認されている、オイカワ、カワムツ、カワヨシノボリ、(A)の4種を検討対象とする。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>工事中の影響については、施工方法などを工夫することで、魚類や底生動物の生息環境への直接的な影響を最小限とする。</li> <li>試験湛水中には、湛水期間中に個体数、現存量が低下する可能性は否定できず、生息場所の創造等による人為的な対策が困難であるため、影響を完全に回避することは困難と考えられる。</li> <li>このため、供用後(試験湛水後)においては、生息環境「場」の再生を図るための対策(植生、植物を含む生態系の再生)について、事前、事後のモニタリング、管理を行い、適時、学識者等の指導に基づき対応案を講じていくものとする。</li> <li>以上のような対応を行うことで、溪流環境に依存する魚類、底生動物の個体数の大きな変化を招くことを回避、低減できるものと考えられる。</li> </ul>
環境への影響の検討						
	環境インパクト (何がかわるのか)	影響を受ける対象 (どの個体に影響が及ぶのか)	予想される影響 (何も対策を行わないとどうなるのか)	対策案 (どうすれば良いのか)	対策(案)の効果 (その対策の効果はあるのか)	検討結果
工事中	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事のため、川の一部が改変される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地形改変部に生息する個体</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>峡谷の一部ではあるが、地形改変部には生息できなくなる。〔峡谷内での改変の割合：1.6%〕*</li> </ul>	<p>&lt;地形改変部の最小化&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ダム形式、形状や施工方法を工夫する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地形改変範囲を最小限にする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダムの形式、形状や施工方法を工夫することで、魚類や底生動物の生息環境への直接的な影響を最小限とする。</li> </ul>
試験湛水時	<ul style="list-style-type: none"> <li>合計約 90 日間程度、貯水池内が湛水する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>試験湛水域に生息する個体</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湛水期間中に個体数、現存量が低下する可能性がある。〔影響範囲：41.4%〕* (底生動物が減ることは、魚類、鳥類のえさがなくなることになる)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>できるだけ現状改変(貯水池内の樹木伐採など)を行わない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>試験湛水中の対策として抜本的な効果を期待するのは困難である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生息場所の創造等による人為的な対策は困難であり、試験湛水中の影響を完全に回避することは困難である。</li> </ul>
平常時	<ul style="list-style-type: none"> <li>経年の出水などを経て、貯水池内の河床状況に変化が生じる可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平常時の湛水域に生息する個体</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河床状況や水辺の状況が変わり、エサとなる水生昆虫などの状況が変化する可能性がある。</li> </ul>	<p>&lt;生息環境「場」の再生&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>試験湛水後の生息環境の「場」の再生を図ることにより、底生動物、魚類が戻ってくるものと考えられる。</li> <li>*〔岩場の地形・植生・水生動物・魚類・鳥類〕の生態系が湛水後に再生(回復)できることが重要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>試験湛水後の生息環境「場」の再生を図るため、一連の対策(植生、植物を含む生態系の再生)に係わる検討を十分に行い、事後のモニタリング、結果の反映を徹底することで、効果は期待できるものと考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>試験湛水後の生息環境「場」の再生を図ることが重要である。</li> </ul>
洪水時	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪水時には一時的に流水が貯留されるが、洪水継続時間はダムがない場合とほとんど変わらない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪水時の湛水域に生息する個体</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪水継続時間にほとんど差がないため、影響はほぼ無いものと考えられる。〔「2-4」参照〕</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>このためには、モニタリング、管理による〔植生、植物〕の生息環境の再生への誘導を図ることが重要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象種の峡谷近郊の生息分布状況について調査モニタリングを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>このため、一連の対策(植生、植物を含む生態系の再生)に係わる検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底する。</li> <li>更に、適時、学識者等の指導に基づき対応を講じていくものとする。</li> </ul>

注) \* 「武庫川峡谷全延長」に対する「影響範囲」の割合

参考資料 4-2-1 武庫川における魚類の在来種数

魚類の在来種数

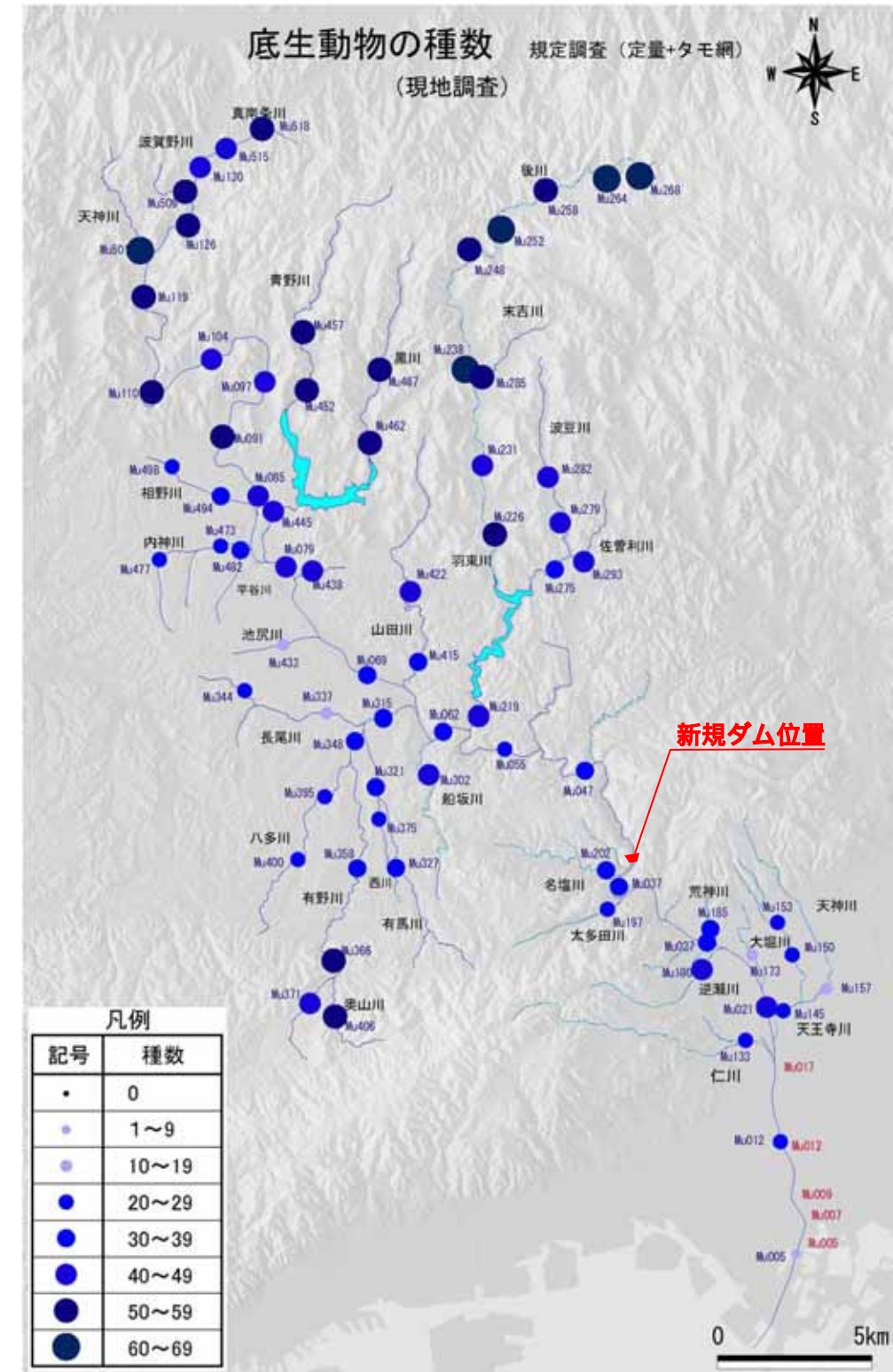
武庫川における魚類の在来種数は、本川上流部で顕著に多い  
〔在来種 = 総確認種数 - 移入種（国内、国外）〕  
(平成 15 年度 武庫川ひょうごの川自然環境調査 報告書)



参考資料 4-2-2 武庫川における底生動物の種類

底生動物の種類

武庫川における底生動物の現存量は、本川上流部（支川についても）に行くほど種数が多い傾向にある。  
(平成 15 年度 武庫川ひょうごの川自然環境調査 報告書)



§5 鳥類

評価指標		種の絶滅の危険性を高めるか（武庫川峡谷および下流砂州へ依存する種の生息個体数に大きな変化を招くか）				
検討フロー		検討の対象		まとめ		
		<p>[現状] 武庫川流域で確認されている鳥類は、既往調査によれば 18 目 46 科 186 種である。このうち、兵庫県レッドデータブック（2003）に記載されている種は 55 種である。また峡谷部周辺では、12 目 37 科 97 種が確認されている。</p> <p>[選定ポイント] <b>生息環境が水辺(山地峡谷)環境および河川砂州環境に依存する種を選定</b>（参考資料 5-1 参照） ・猛禽類は、水辺環境に依存する(A)を対象とする。</p> <p>[検討対象] 【山地峡谷依存】セキレイ類とその他 5 種 【砂州環境依存】(B)</p>		<p>・工事中の影響については、ダム形式、形状や施工方法を工夫することで、鳥類の生息環境への直接的な影響を最小限とする。</p> <p>・試験湛水中には、湛水期間中に個体数、現存量が低下する可能性は否定できず、生息場所の創造等による人為的な対策が困難であるため、影響を完全に回避することは困難と考えられる。</p> <p>・このため、供用後(試験湛水後)においては、生息環境「場」の再生を図るための対策(植生、植物を含む生態系の再生)について、事前、事後のモニタリング、管理を行い、適時、学識者等の指導に基づき対応案を講じていくものとする。</p> <p>・以上のような対応を行うことで、溪流環境に依存する鳥類の個体数の大きな変化を招くことを回避あるいは低減できるものと考えられる。</p>		
環境への影響の検討						
	環境インパクト (何が変わるのか)	影響を受ける対象 (どの個体に影響が及ぶのか)	予想される影響 (何も対策を行わないとどうなるのか)	対策(案) (どうすれば良いのか)	対策(案)の効果 (その対策の効果はあるのか)	検討結果
工事中	・ダムサイト周辺の地形が改変される	・ダムサイト周辺に生息する個体	・ダムサイト付近において影響を受ける可能性がある[影響範囲：1.6%]*	<地形改変部の最小化> ダムの形式、形状や施工方法を工夫する。	・地形改変範囲を最小限にする。	・ダムの形式、形状や施工方法を工夫することで、鳥類の生息環境への直接的な影響を最小限とする。
試験湛水時	・約 90 日間程度、貯水池内が湛水する。	・湛水域に生息する個体	・湛水域において影響を受ける可能性がある[影響範囲：41.4%]*	・できるだけ現状改変(貯水池内の樹木伐採など)を行わない。	・試験湛水中の対策として抜本的な効果を期待するのは困難である。	・生息場所の創造等による人為的な対策は困難であり、試験湛水中の影響を完全に回避することは困難である。
平常時	・出水後等に、貯水池内の河床状況に変化が生じる可能性がある。	・水辺を生息環境とする個体	・河床状況や水辺の状況が変わり、エサとなる魚類や水生昆虫の状況が変化する可能性がある。	<生息環境「場」の再生> ・試験湛水後の生息環境の「場」の再生を図ることにより、鳥類が戻ってくるものと考えられる。 *〔基盤 植生 - 水生動物 - 魚類 - 鳥類〕の生態系が湛水後に再生(回復)できることが重要である。	・試験湛水後の生息環境「場」の再生を図るため、一連の対策(植生・植物を含む生態系の再生)に係わる検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底することで、効果は期待できるものと考えられる。	・試験湛水後の生息環境「場」の再生を図ることが重要である。 ・このため、一連の対策(植生、植物を含む生態系の再生)に係わる検討を十分に行い、事後のモニタリング、管理を徹底する。
洪水時	・洪水時には一時的に湛水域が生じる。	・湛水域を生息環境とする個体	・洪水時における湛水域において影響を受ける可能性がある。 [300m <sup>3</sup> /s 時：1.7%]* [1000m <sup>3</sup> /s：8.6%]* [2000m <sup>3</sup> /s：20.7%]*	・このためには、モニタリング、管理による鳥類の生息環境の再生への誘導を図ることが重要である。	・対象種の峡谷近郊の生息分布状況について調査モニタリングを行う。	・更に、適時、学識者等の指導に基づき対応を講じていくものとする。
下流河川	・下流の河床環境に変化が生じる可能性がある。	・砂州を主な生息環境とする種 エサ場、営巣場：(B)	・ダム完成後も土砂供給状況は現状とほとんど変わらず、下流の砂州は維持されると考えられる。	-	-	-

注)\* 「武庫川峡谷全延長」に対する「影響範囲」の割合

参考資料 5-1 湛水範囲の整理

湛水による影響範囲は下記のとおりである。

- ・ ダムサイト： 1.6%
- ・ 平常時： 0%
- ・ 300m<sup>3</sup>/s 流下時： 1.7%
- ・ 1,000m<sup>3</sup>/s 流下時： 8.6%
- ・ 2,000m<sup>3</sup>/s 流下時： 20.7%
- ・ サーチャージ水位時： 41.4%

表-1 湛水範囲の整理

	ダム地点での 水位	湛水影響 範囲の延長	全体に対す る比率
武庫川峡谷全体	-	11,600m	-
ダムサイト	-	約 180m	1.6%
平常時	EL.60.0m	0m	0%
300m <sup>3</sup> /s	EL.66.0m	200m	1.7%
1,000m <sup>3</sup> /s	EL.72.4m	1,000m	8.6%
2,000m <sup>3</sup> /s	EL.92.8m	2,400m	20.7%
サーチャージ水位	EL.114.3m	4,800m	41.4%

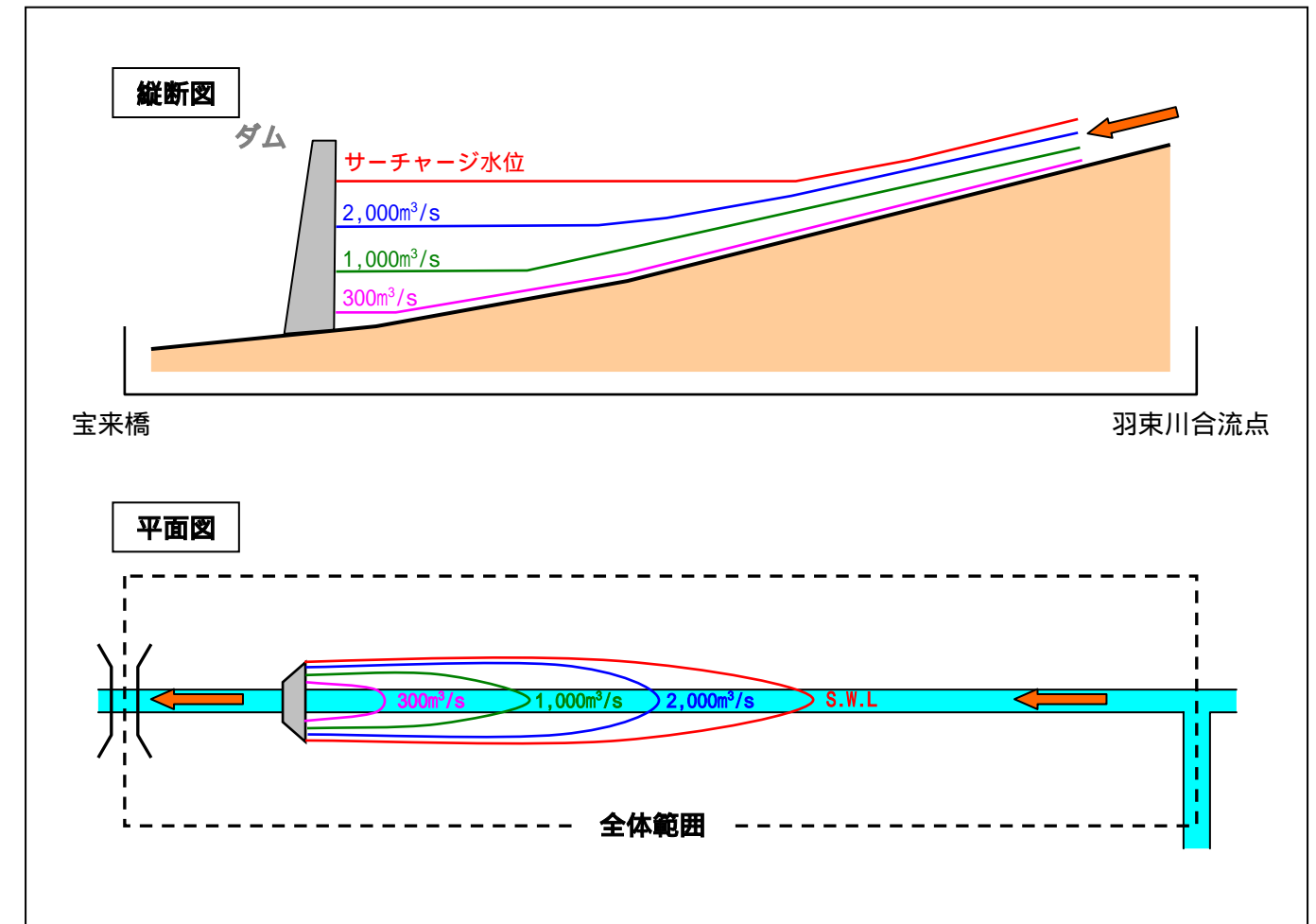


図-1 湛水範囲検討模式図

参考資料 5-2 湛水頻度と営業時期の関係

(1) 試験湛水中の湛水頻度

表-1 試験湛水時の冠水頻度グラフ

標高(EL. m)	11月	12月	1月	合計
60m以下	32日間	31日間	31日間	94日間
70m以下	30日間	31日間	20日間	81日間
80m以下	27日間	31日間	10日間	68日間
90m以下	22日間	31日間	0日間	53日間
100m以下	14日間	21日間	0日間	35日間

(2) 運用開始後の洪水による湛水頻度

表-2 過去の主要洪水のうち、300m<sup>3</sup>/s より大きい洪水数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1995年度 (平成7年度)					1							
1996年度 (平成8年度)								1	1			
1997年度 (平成9年度)							2	2				
1998年度 (平成10年度)									1	1		
1999年度 (平成11年度)						2						
2000年度 (平成12年度)											1	
2001年度 (平成13年度)												
2002年度 (平成14年度)												
2003年度 (平成15年度)												
2004年度 (平成16年度)									1	1		
合計	0	0	0	0	1	2	2	3	3	2	1	0

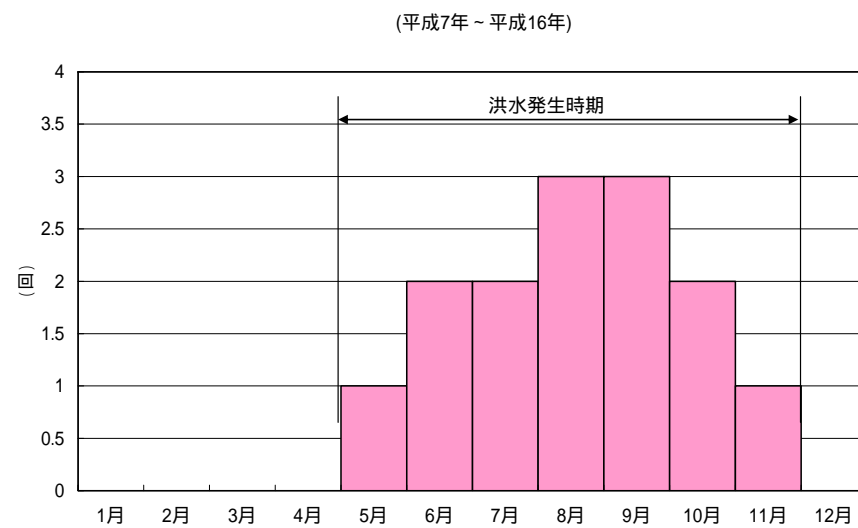


図 過去の主要洪水のうち、300m<sup>3</sup>/s より大きい洪水数整理

平成7年～16年の主要洪水では、12月～4月の間は300m<sup>3</sup>/s以上の洪水は発生していない。

鳥類の営業期は、試験淡水時期とは重ならないが、約半分で主要な洪水発生時期と重なる。

(3) 湛水時期と鳥類の営業期の関係

表-3 端随時期と鳥類営業期の関係整理

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
鳥類営業時期	〔貴重種情報 につき非表示〕			■	■	■	■	■	■					
				■	■	■	■							
					■	■	■	■						
						■	■	■	■					
									■	■				
湛水時期	試験湛水	■										■	■	
	洪水による貯留*					1	2	2	3	3	2	1		

\*注) 数字は過去10年間で、300m<sup>3</sup>/s以上となった回数

## §6 景観

評価指標		峡谷景観の消失を招くか				
検討フロー		現状と検討対象			評価及び対策案のまとめ	
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">峡谷全体からみた影響</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">視点場(可視領域)からの景観</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ハイキングコースの利用</div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> </div>		<p><b>[現状]</b> 約 6,000m の峡谷景観を形成している。武庫川沿いには旧軌道敷がハイキングコースとして利用されている。 武庫川渓谷は、兵庫県レッドデータブック(2003)に自然景観 B ランクとして記載されている。</p> <p><b>[選定ポイント]</b> ・平常時は湛水区域に貯留を行わないため、ダム堤体が視認できるエリアが重要となる。 ・視点場の中で、特に近隣住民の生活の場〔日常生活〕からの景観に配慮する必要がある。 ・ハイキングコースとして利用されている旧軌道敷に配慮しておく必要がある。</p> <p><b>[検討対象]</b> ・可視エリアの範囲、視点場からの景観、ハイキングコースからの景観</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事中の一時的な裸地の出現に対する低減回避策としては、速やかに緑化を行うことに努める。</li> <li>・ ハイキングコースの内、延長の 3%にあたる区間でダムが視認され、97%の区間（ダムより上流側）からはダム堤体を視認できない。</li> <li>・ 近隣住民の生活の場からの景観に対しては、その影響を出来るだけ回避・低減させることが必要となる。</li> <li>・ 景観への影響対策としては視点場とダム間の植樹、ダムタイプの工夫、形状の工夫などが上げられる。</li> </ul>	
環境への影響の検討						
	環境インパクト (何が変わるのか)	影響を受ける対象 (どのような景観に影響が及ぶのか)	予想される影響 (何も対策を行わないとどうなるのか)	対策(案) (どうすれば良いのか)	対策(案)の効果 (その対策の効果はあるのか)	検討結果
工事中	・掘削工事区域に裸地が出現	・下流の住宅地からの景観 ・ハイキングコースからの景観	・事業区域と住宅地間は遠距離のため、部分的な裸地の出現の影響は軽微であると考えられる ・近傍では裸地が景観を悪化させる	<斜面の緑化> 速やかに裸地の緑化を実施	・裸地の緑化の実績は多数あり、十分な効果が得られると考えられる。	・裸地斜面の対策として速やかに緑化を行う。
峡谷全体からみた影響	・ダム堤体の出現	・武庫川峡谷の景観を変化させる(兵庫県 RDB 自然景観 B ランク)	・ダムが視認できるエリアは峡谷の約 3%である(参考資料 6-1 参照)	<適切な植樹> ダムが視認できるエリアには、ダムの視認を妨げることを目的に植樹を実施 <景観に配慮したダム> 景観に調和するダムタイプ、ダム形状の検討	・植樹により、ダム堤体が視認されるエリアがなくなれば、景観への影響は回避低減できると考えられる ・ダム下流側の近傍の景観に対しては、ダムタイプ、形状の工夫により、景観への影響を回避低減させることができると考えられる。	・植樹により、ダム堤体が視認されるエリアがなくなれば、景観への影響は回避低減できると考えられる ・ダム上流側のハイキングコースからはダム堤体を視認できない。 ・ダム下流側の近傍の景観に対しては、ダムタイプ、形状の工夫により、景観への影響を回避低減させることが必要と考えられる。
視点場(可視領域)からの景観	・ダム堤体の出現	・下流の住宅地からの景観 ・ハイキングコースからの景観	・ダム上流側のハイキングコースからダム堤体を視認できるエリアは存在しない(参考資料 6-3 参照) ・下流の住宅地からは、ダム堤体が視認できるエリアが存在する ・ダム下流側のダム近傍では、ダム堤体の出現が景観を変化させる			
ハイキングコースの利用	・ダム堤体の出現	・下流の住宅地からの景観 ・ハイキングコースからの景観 ・ダム下流側の近傍では、ダム堤体の出現が景観を変化させる	・下流からの景観の変化			



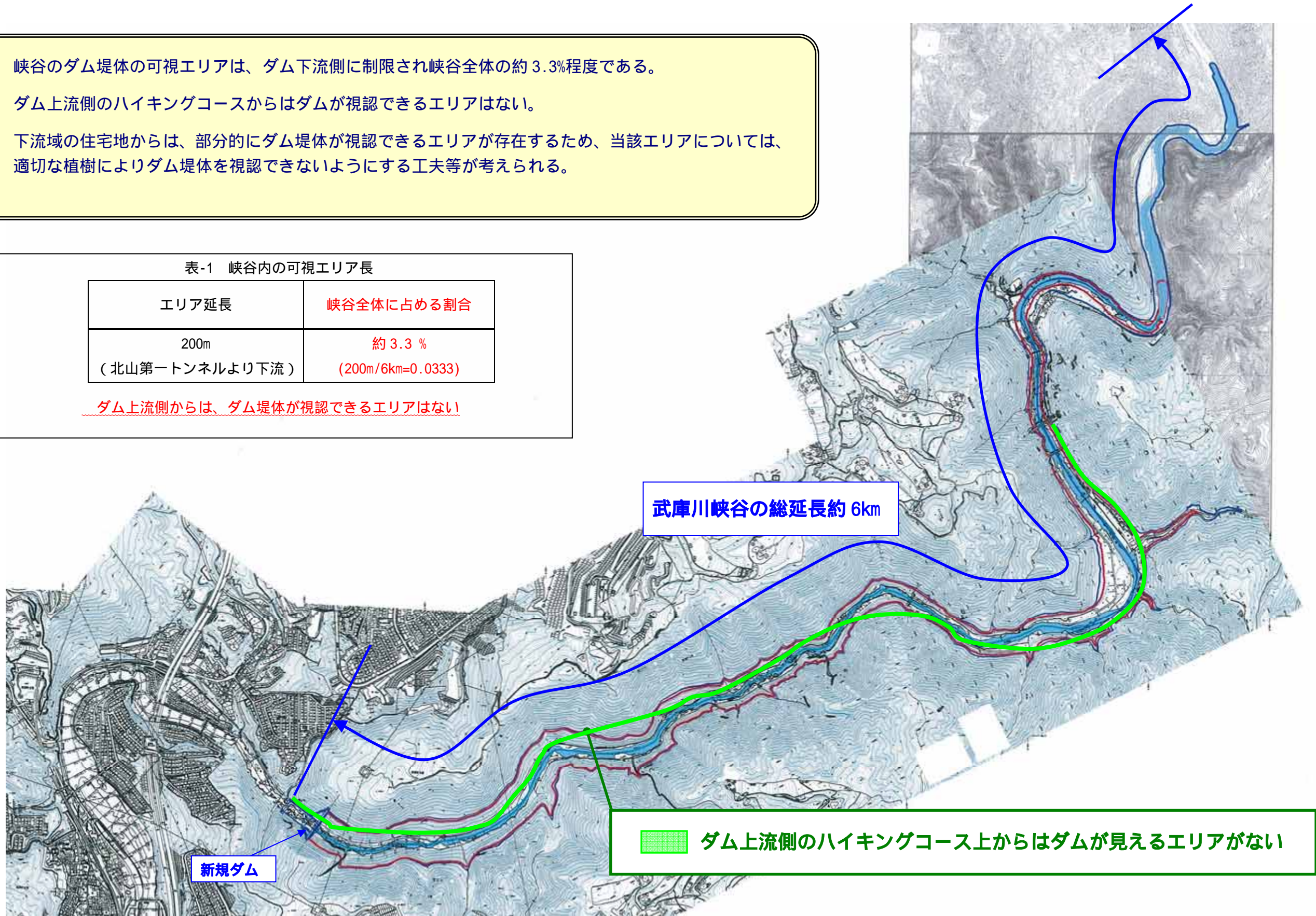
参考資料 6 - 1 峡谷部における可視範囲の検討

峡谷のダム堤体の可視エリアは、ダム下流側に制限され峡谷全体の約 3.3%程度である。  
 ダム上流側のハイキングコースからはダムが視認できるエリアはない。  
 下流域の住宅地からは、部分的にダム堤体が視認できるエリアが存在するため、当該エリアについては、適切な植樹によりダム堤体を視認できないようにする工夫等が考えられる。

表-1 峡谷内の可視エリア長

エリア延長	峡谷全体に占める割合
200m (北山第一トンネルより下流)	約 3.3 % (200m/6km=0.0333)

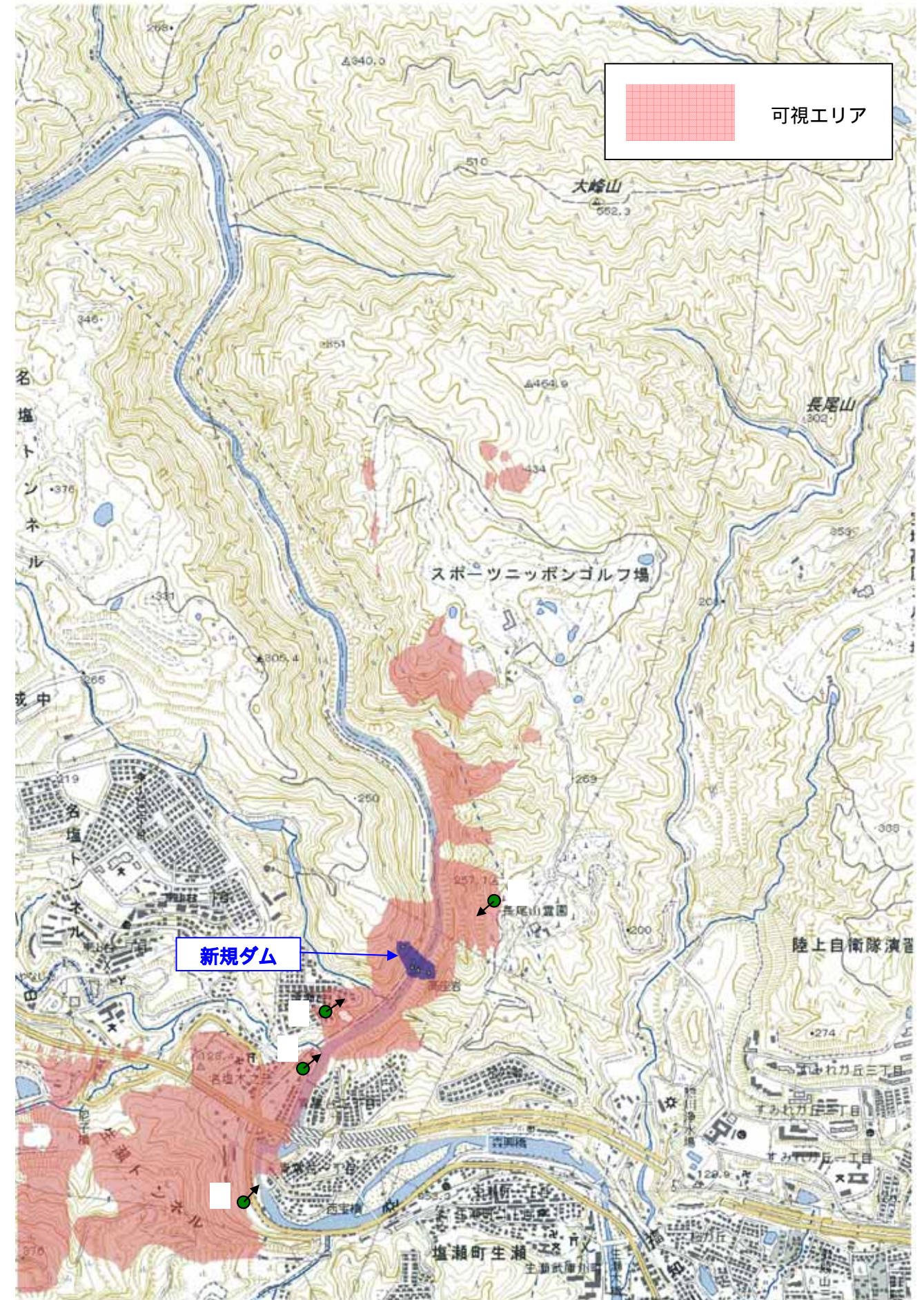
ダム上流側からは、ダム堤体が視認できるエリアはない



## 参考資料 6 - 2 可視範囲の検討

数値地図情報（50mメッシュ）の標高データを用いて、ダム堤体の視認が可能な範囲を算出した。  
 右図より、峡谷全体から見れば、ダム堤体が視認できるエリアは狭く、大きなインパクトを与えるものではない（ダム上流側のハイキングコースからは視認できるエリアがない）。  
 また、下流域の住宅地からは、部分的にダム堤体が視認できるエリアが存在するため、当該エリアについては、適切な植樹等によりダム堤体を視認できないようにする工夫などが考えられる。  
**なお、建物や樹木等の障害物は反映されていないため、実際の可視エリアは下図よりも狭くなる。**

視点からのダムの見え方	検討内容
 <p>視点：長尾山霊園から</p>	 <p>可視エリアに入り、ダム全体が見渡せるが、実際には右図の様に樹木、切土整形により実際の視界は遮られている</p>
 <p>視点：清瀬台</p>	<p>標高約 EL113m あたりの丘陵地であり、住宅地として利用されている。                  全般的には建物で遮られている可能性が高いため、ダムが視認されるエリアはもう少し小さいと思われる。                  今後、詳細な検討を行い必要に応じて対策を講じる必要がある。</p>
 <p>視点：ダム下流</p>	 <p>リバーサイド住宅道路からの景観である。                  写真の通りわずかながらダム堤体が視認される。</p>
 <p>視点：ダムの対面側</p>	<p>ダム堤体の一部が現れるが、建物等の障害物等により視認されないとと思われる。ただし、近郊にマンションがあり、上層階からの景観については視認できる可能性がある。</p>



参考資料 6 - 3 視点場からの景観

視点場としてのダム近傍の候補地点は ハイキングコース(上流) ハイキングコース(下流) 近隣住宅が候補としてあげられる。  
 ダムより上流のハイキングコースからはダムを視認することはできない。  
 ダム堤体からの景観では、ダムの存在が大きく目立つ。ダム近傍の景観に配慮し、周辺景観との調和を目指した、ダムタイプ、形状の工夫が必要であると考えられる。  
 清瀬台からの景観では、一部の住宅地からダムを視認できる可能性がある。

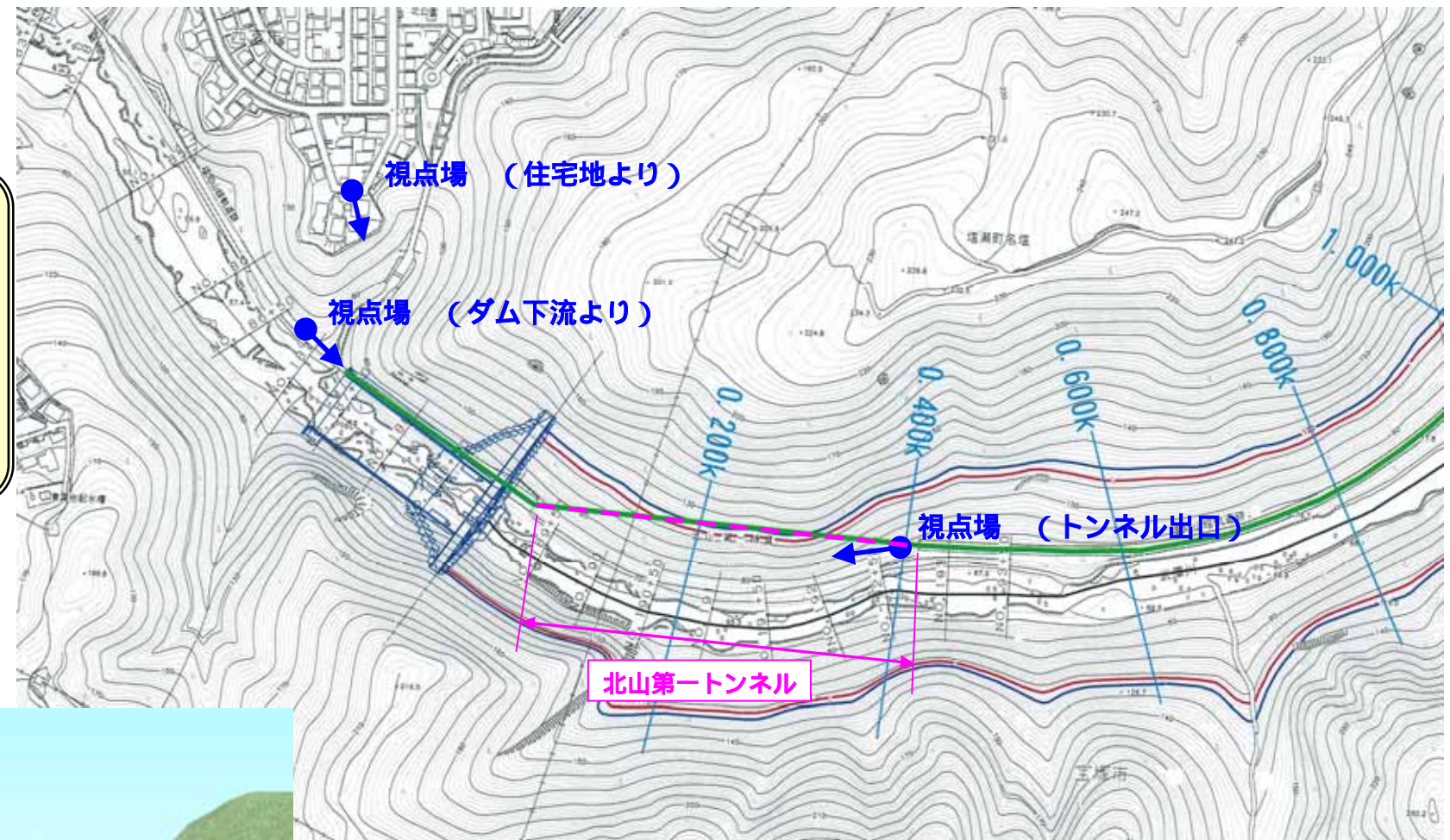


図-2 視点場設定ケース



# §7 水質

評価指標		基準を超える水質変化				
検討フロー		現状と検討対象			評価及び対策案のまとめ	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">           工事中 試験湛水時 平常時 洪水時         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           各期別での環境への影響を区分            a: ない、b: ある、            c: 否定できない         </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">             a: ない ↓ 影響のない理由を 既存資料で整理           </div> <div style="text-align: center;">             b: ある、 c: 否定できない ↓ 対策について検討           </div> </div> </div>		<p><b>[現状]</b> 上流域に市街地が存在するため栄養塩類の流入負荷は大きく、現状でも河道の湾曲部等、水の淀んだ箇所では、局所的にアオコの発生が確認される。</p> <p><b>[選定ポイント]</b> ・一般の貯留施設で懸念される事項を選定。</p> <p><b>[検討対象]</b> ・ダム運用(洪水調節)による濁水の長時間化 ・富栄養化およびアオコの発生</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設に伴い発生する濁水は、濁水処理施設により処理し、下流への濁水流出を回避する。</li> <li>・試験湛水は冬期に実施されることから、水質悪化が生じる可能性は小さいと考えられるが、必要に応じモニタリング調査、対策を実施していくものとする。</li> <li>・ダムによる濁水の長時間化は、最大でも数時間であり、ダムによる下流域への濁水発生は考えにくい。</li> </ul>	
環境への影響の検討						
	環境インパクト (何がかわるのか)	影響を受ける対象 (どのような影響が及ぶのか)	予想される影響 (何も対策を行わないとどうなるのか)	対策(案) (どうすれば良いのか)	対策(案)の効果 (その対策の効果はあるのか)	検討結果
工事中	・工事区域で濁水が発生する	・下流への濁水流出	・下流域の水質悪化を招く可能性がある。	・沈砂地や濁水処理設備により、確実な濁水処理を実施	・実績も多数あり、下流への濁水流出は回避されるものと考えられる	・濁水処理の実施等により、下流への濁水流出は回避されるものと考えられる
試験湛水時	・試験湛水中は貯留を行うため、一時的に水質が悪化する可能性がある	・貯水池内の水質悪化 ・下流への放流水の水質悪化	・冬期に実施されることから、水質悪化が生じる可能性は小さいと考えられる。現時点においては可能性は否定できない。	・流入負荷が同程度他ダム実績を調査の上、必要な対策を講じておく。 ・仮に貯水池内で水質障害が発生した場合の改善対策を十分に講じておく。	・今後は、事前調査、事後調査を実施し、必要に応じ対策を実施していくものとする。	・冬期に実施されることから、水質悪化が生じる可能性は小さいと考えられる。 ・事前調査、事後調査を実施し、必要に応じ対策を実施していくものとする。
平常時	・特になし	-	-	-	-	・特に問題とならない
洪水時	・洪水時の濁水流出が、ダムがない場合に比べ長時間化する	・下流への濁水流出が長時間化	・既往の出水により、濁水の長時間化(ダムあり、ダムなしの滞留時間の差)は、1.0~3.5時間、計画洪水時でも5.0時間程度であり、ダムによる濁水発生は考えにくい。(参考資料 7-1 参照)	-	-	・濁水の長時間化は、最大でも数時間であり、ダムによる濁水発生は考えにくい。

参考資料 7 - 1 洪水時の濁水の長時間化

過去の主要洪水に対する濁水の長時間化(ダムあり、ダムなしの滞留時間の差)は、最大でも約 3.5 時間、計画洪水に対しても約 5.0 時間であり、下流域の濁水問題は発生しないものと考えられる。

表 過去の主要洪水における洪水調節による長時間化  
(S31年～H16年の期間の24時間雨量の上位10位)

順位	年月日	洪水調節による長時間化
1	S35.8.28	3.5時間
2	S58.9.26	3.5時間
3	S40.9.12	3.0時間
4	H11.6.23	3.0時間
5	H16.10.18	3.5時間
6	H7.5.10	1.0時間
7	S47.7.9	2.0時間
8	S42.7.8	1.5時間
9	S32.6.25	1.0時間
10	S37.6.8	3.0時間
最小		1.0時間
最大		3.5時間
平均		2.5時間

表 計画洪水(1/100年規模)時における洪水調節による長時間化

	洪水調節による長時間化
計画洪水(1/100年規模)	5.0時間

計画洪水

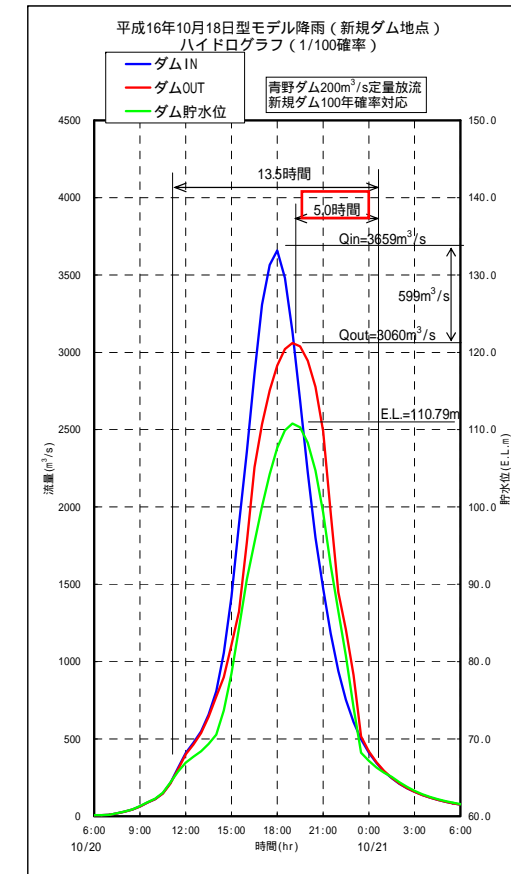
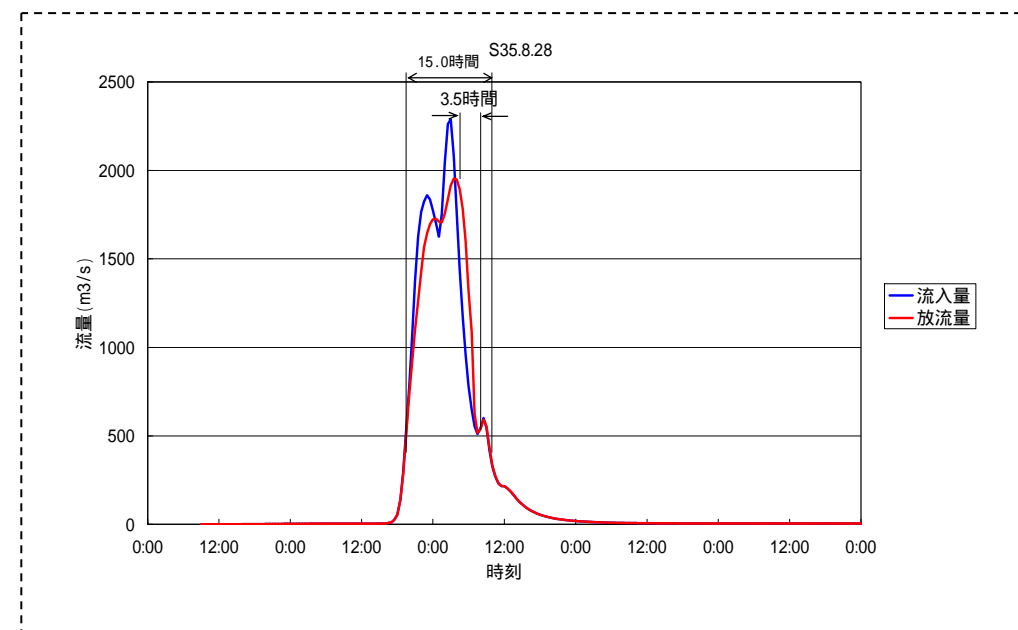
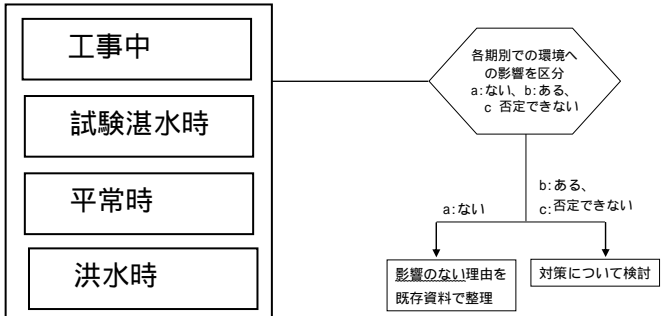


図-1 計画洪水 洪水調節図

実績洪水(S35.8.28)



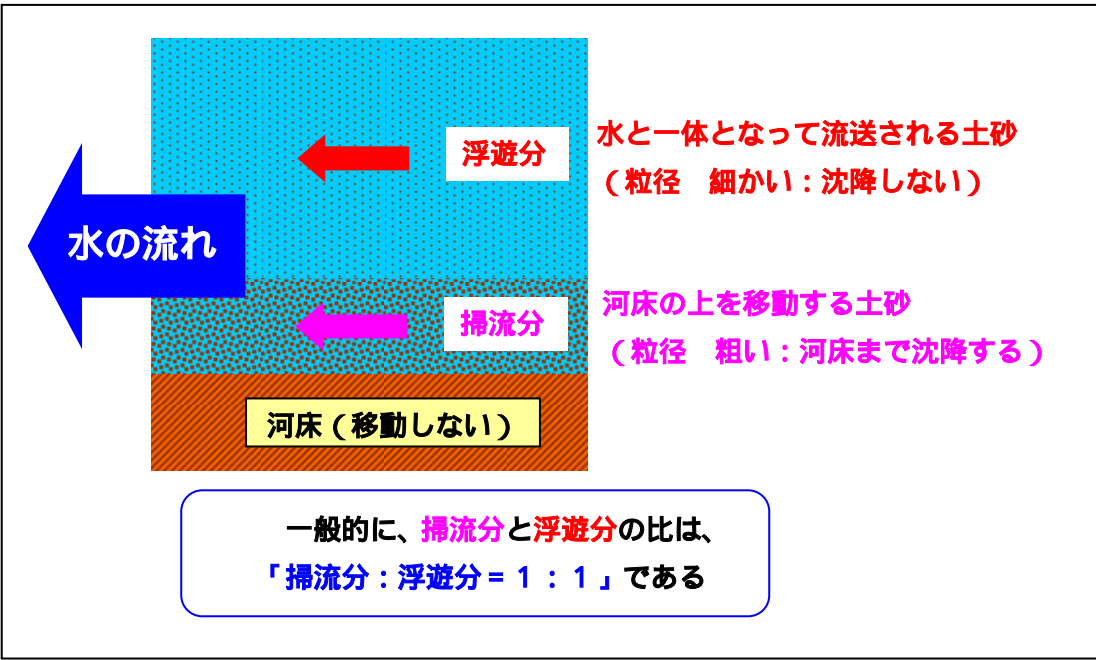
# §8 土砂

評価指標	下流への土砂供給の顕著な阻害、上流側堆砂の顕著な影響					
検討フロー	検討の対象			評価及び対策案のまとめ		
	<p>[現状]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・武庫川下流域には、(A)をはじめ多様な生物生息環境を形成している砂州(河口から10~11km付近)が存在する。</li> <li>・既往のヒアリング調査では、“瀬・淵の減少、河床の平坦化”などが報告されている。</li> </ul> <p>[選定ポイント]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多数の生物の生息域となっている下流域の砂州の保全を目的とする</li> <li>・ダム上流部に土砂堆積が予測される</li> </ul> <p>[検討対象]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・下流への土砂供給</li> <li>・上流側堆砂(ダム建設後の湛水域内堆砂)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中および試験湛水期間中においては、下流域の土砂供給状況(特に砂州)について、事前および事後モニタリング調査を実施の上、適時、下流への土砂還元を実施するものとする。</li> <li>・長期的な視点からは、土砂の連続性の阻害は小さいものと思われる。</li> <li>・また、下流砂州の材料粒径およびダム運用後に円滑に流下する粒径の関係より、下流域の砂州に与える影響は小さいものと考えられる。</li> <li>・しかし、他ダム実績などの情報が不足している面があるため、事前・事後のモニタリング管理を徹底して行うとともに、適時、学識者の指導を受け対策案を講じていくものとする。</li> </ul>		
環境への影響の検討						
	環境インパクト (何が変わるのか)	影響を受ける対象 (どのような影響が及ぶのか)	予想される影響 (何も対策を行わないとどうなるのか)	対策(案) (どうすれば良いのか)	対策(案)の効果 (その対策の効果はあるのか)	検討結果
工事中	・河川の切り替えにより、土砂移動が困難となる	・下流への土砂供給量が低減する	・一定期間内、下流河道に河床低下が発生したり、河床材料特性(粒度構成)が変化する可能性がある。	・下流域の土砂供給状況(特に砂州)について、事前および事後モニタリング調査を実施する。 ・状況に応じて、下流への土砂還元を実施する(ダム上流側に堆積した土砂を掘削し、下流側に置土する)。	・近年、全国的にも導入が開始されている。 ・事前調査、事後のモニタリング調査を行うことで対策効果の向上を図る。	・一定期間内、下流への土砂供給に変化を与える。 ・砂州のモニタリングを実施した上で、必要に応じ、下流への土砂還元を行う。 ・事前調査、事後モニタリング調査を行うことで対策効果の向上を図る。
試験湛水時	・試験湛水中は土砂移動が遮断される。	・湛水域内に土砂が堆積する ・下流への土砂供給が停止する				
平常時		・平常時の土砂移動への影響はごく軽微と考えられる。	<p><b>上流域</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・洪水時に一旦堆積した土砂の大半は、洪水初期や後期、ならびに平常時の流水により、流下されていくものと考えられる。(参考資料8-1参照)</li> <li>・最大時の想定(計画洪水直後)で、平均厚さ0.5m、範囲1.2km程度と推定される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長期的な視点からは土砂の連続性の阻害は小さいと考えられる。</li> <li>・洪水時には一時的に土砂堆積が進行する可能性がある。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・長期的な視点からは土砂の連続性の阻害は小さいものと考えられる。</li> </ul>
洪水時	・洪水時には湛水するため、湛水域内に一時的に土砂が堆積する。(参考資料8-1参照)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・洪水時には、湛水域上流端付近に一旦土砂が堆積する</li> </ul>	<p><b>下流域</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・下流砂州の材料粒径およびダム供用後に円滑に流下する粒径の関係より、下流域の砂州に与える影響は小さいものと考えられる。(参考資料8-2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・また、他ダム実績などの情報が不足している面があるため、事前・事後モニタリングを実施し、状況に応じて下流への土砂還元を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事前・事後のモニタリング管理を徹底する。</li> <li>・更に、適時、学識者の指導を受け、適時対策を講じていく。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・しかし、他ダム実績などの情報が不足している面があるため、事前・事後のモニタリング管理を徹底して行うものとする。</li> <li>・更に、適時、学識者の指導を受け対策案を講じていくものとする。</li> </ul>

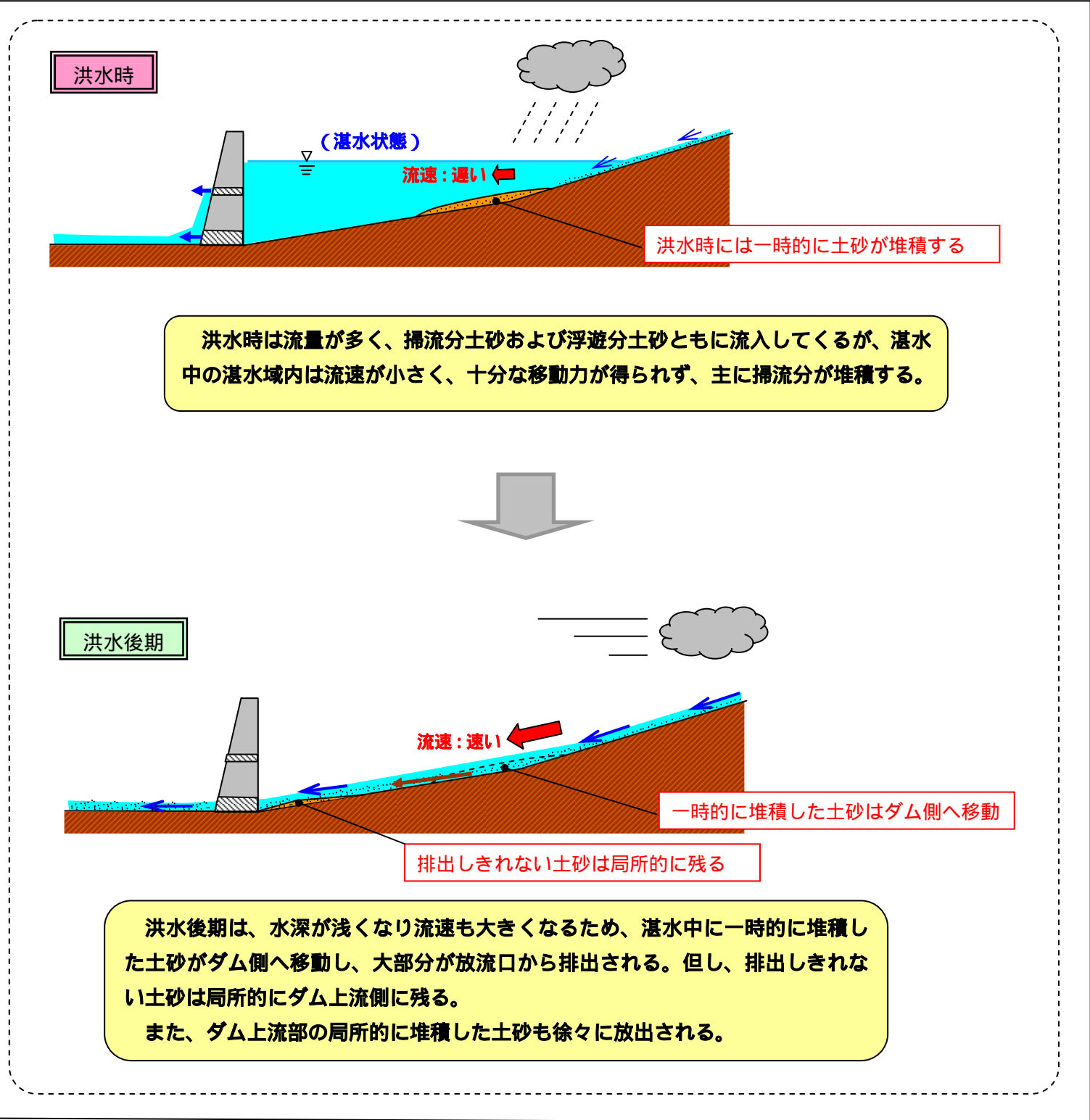
参考資料 8 - 1 湛水域内の土砂堆積のイメージ

洪水時には、湛水域上流端付近に一旦土砂が堆積するが、堆積土砂は、洪水初期や後期および平常時の流水により、流下されていくものと考えられる。

土砂の移動形態



湛水域内の堆砂の仕組み



参考資料 8 - 2 下流の砂州が維持される根拠

ダムの運用後においても、約 70cm より小さい礫はスムーズに流下するものと考えられる。  
 一方、武庫川下流域 (( A ) 等が生息する砂州は 10 ~ 11km 付近) の河床材料は、最大でも 20cm 程度  
 であることから、砂州の維持は可能と考えられる。

(1) ダム運用後においてもスムーズに流下する推定土砂粒径[参考]

流下可能な土砂粒径の算出は、“岩垣の式”により算出されるのが一般的である。  
 以下に岩垣の式を示す。

・岩垣の式

ある流量に対して流下が可能な土砂粒径  $d$  (cm) は下式のとおりとなる。

$$d = \frac{ghI}{(8.99)^2}$$

(  $g$  : 重力加速度、 $h$  : 水深、 $I$  : = 河床勾配とする )

河道流下状態 (  $320\text{m}^3/\text{s}$  ) では水深は 6m ( 下段洪水吐きの高さ )、ダム地点 ( 距離 0m 地点 ) 付近の河床勾配は 1/100 程度であるため、ダム運用後においてもスムーズに流下する土砂粒径は約 72cm と計算される。

(2) 河床材料調査

表-2 河床材料調査結果 ( 調査年月日 ) . . . ( 平成 17 年度調査 )

距離	河床表面		河床の表面下	
	平均粒径 (cm)	最大粒径 (cm)	平均粒径 (cm)	最大粒径 (cm)
4.0k	3.66	10.00	2.18	10.00
5.0k	4.53	10.00	2.80	10.00
6.0k	3.47	7.00	2.63	7.00
7.0k	5.90	15.00	3.86	15.00
8.0k	6.10	20.00	3.69	20.00
9.0k	7.52	20.00	4.65	20.00
10.0k	6.39	15.00	3.75	15.00
11.0k	4.10	8.00	2.82	8.00
12.0k	4.79	12.50	2.83	12.50
13.0k	4.39	9.00	2.22	9.00
14.0k	7.12	15.00	3.47	15.00
15.0k	15.61	50.00	9.26	50.00
16.0k	16.97	30.00	11.32	30.00
生瀬 1	20.68	50.00	9.47	50.00
生瀬 2	16.11	50.00	9.57	50.00
生瀬 3	14.40	50.00	8.85	50.00
生瀬 4	14.36	50.00	5.36	50.00
武田尾 1	20.95	70.00	11.00	70.00
武田尾 2	26.67	70.00	15.02	70.00
船坂川合流後	10.22	25.00	4.60	25.00
船坂川合流前	2.42	7.00	1.75	7.00
有馬川合流前	8.29	17.50	5.33	17.50

ダム地点



## §9 まとめ

### (環境影響の予測、対策)

#### 1. 動植物(植生・植物、魚類・底生動物、鳥類)について

##### (1) 予測

影響範囲が広い試験湛水では、植生、植物において30日間以上湛水すると大部分が消失するものと考えられるため、**試験湛水時の環境影響は大きいと判断される。**

##### (2) 対策

###### 建設時・試験湛水時

- ・対策としてはいかに**<生息の「場」の再生>**を図るかが最重要の課題となる。
- ・〔基盤 - 植生 - 底生動物 - 魚類 - 鳥類〕の生態系を再生させることが重要である。  
**抜本的な対策として、試験湛水期間の短縮化**(可能性検討)がある。

###### ダム供用後

- ・供用後における環境影響は否定できないが、ダムによる影響範囲や湛水継続時間が比較的小さいことから、**個々の対応策で低減を図ることが可能**と考えられる。

#### 2. 景観について

##### (1) 予測

可視範囲は、上流域では主要ポイントはない。下流域からの200mが主体

##### (2) 対策

対策としては、ダム構造の工夫、ダムと視点場間の植樹などが考えられる。

#### 3. 水質について

##### (1) 予測

ダムによる洪水継続時間の長時間化が数時間程度と小さいため、供用後のダムによる影響は考えにくい。

##### (2) 対策

事前、事後のモニタリング調査を適時実施する。

#### 4. 土砂について

##### (1) 予測

下流河川の砂州への影響は、材料粒度の関係から小さいものと考えられる。

##### (2) 対策

- ・下流河川の砂州への対策は、必要に応じ実施する。
- ・上流域への堆砂は、水理条件(300m<sup>3</sup>/sまでは湛水なしで流下すること)から小さいものと考えられる。  
しかし、他ダム実績などの情報が不足しているため、事前、事後のモニタリングを徹底して行い、適時対応策を講じていく。

### (今後)

今後、多岐にわたる各対策案をより確実なものとするため、学識経験者による委員会等を設置のうえ、対策方法に対する行動計画の立案と、具体策の検討を行っていくことが必要。

### (抜本的な対応策案の提案)

- 「参考資料9 - 1」参照 -

**試験湛水期間の短縮化を図り、生態系に対する試験湛水時の環境影響を軽減することが有効**と考えられる。今回の検討により、**技術的には30日程度とすることが十分に可能**であることを確認した。

参考資料 9-1 試験湛水期間の短縮化の可能性検討

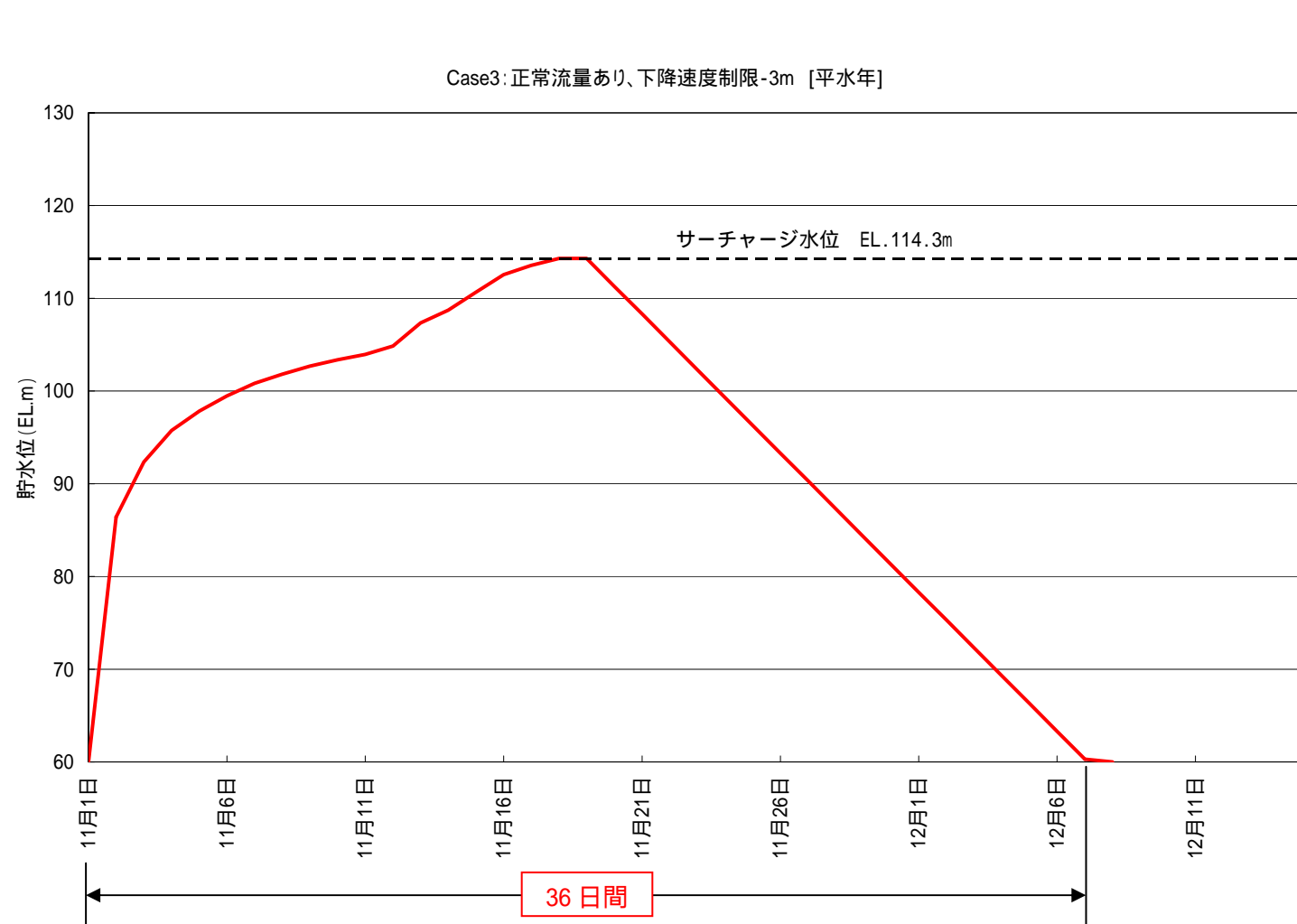
試験湛水期間は、水位下降制限の緩和で、30日程度とすることは可能と考えられる。  
 - また、上流ダム群からの放流を行うことで、更に短縮すること(30日以内)も可能 -

試験湛水シミュレーション結果のまとめ【検討期間：1993年～2002年(10年間)】

Case名	維持流量の有無	水位上昇速度制限	水位下降速度制限	平水年
旧ルール	あり	+1m	-1m	128日
現行ルール				
Case1	あり	制限なし	-1m	70日
Case2	あり	制限なし	-2m	44日
Case3	あり	制限なし	-3m	36日
Case4	あり	制限なし	-4m	31日

以下にグラフ化

尚、上記の短縮案を採用する際には、関係機関との調整が必要となる。



今回の環境影響検討は、このケースの湛水日数を使用して検討を行っている

当該標高が湛水する期間

標高	[環境影響検討]時に実施した検討ケース	短縮対策案 (Case3: 下降制限を-3mの場合)
114.3m	1日	1日
110m	13日	6日
105m	25日	10日
100m	36日	17日
95m	45日	22日
90m	54日	25日
85m	61日	27日
80m	69日	29日
75m	75日	31日
70m	81日	32日
65m	86日	34日
60m	92日	36日

更に短縮することも可能と考えられる