

平成23年度 第3回大阪府河川整備委員会

安威川ダム事業の検証について

平成23年8月11日(木)
大阪府都市整備部河川室

～ 目 次 ～

<u>1. 流水型ダムの可能性検討</u> ※	
1.1 流水型ダム案の諸元	4
1.2 流水型ダム案についての技術的検討	7
2. 各ダム案の環境面での評価	12
2.1 下流河道	16
2.2 貯水池	23
2.3 各ダム案の環境面での評価	27
<u>3. 堤体損傷のリスク</u> ※	
3.1 安威川ダムの現設計	28
3.2 ダム動的解析条件	32
3.3 堤体損傷のリスク	34
4. 各ダム案の比較	37

※：治水専門部会における審議結果の報告

○ 評価軸と評価の考え方

- ・ 現計画案(ダム高76.5m)、縮小案(75.0m)、流水型案(72.0m)の各案について、以下の評価を行う。

評価軸	評価の考え方	部会 ※1)	委員会
安全度	●河川整備計画レベルの目標に対し、安全を確保できるか	○ (技)	
	●目標を上回る洪水などが発生した場合にどのような状況となるか	○ (技)	
	●段階的にどのように安全度が確保されていくのか、完成時期はどうか	○ (技)	○
	●地震、その他の事象により、どのようなリスクが考えられるか	○ (リスク)	○
コスト	●完成までに要する費用はどのくらいか	○ (技)	○
	●維持管理に要する費用はどのくらいか		○
実現性	●周辺住民等の協力の見通しはどうか		○
	●関係する河川使用者の同意の見通しはどうか		○
	●法制度上の観点から実現性が見通しはどうか		○
	●技術上の観点から実現性が見通しはどうか	○ (技)	
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか		○
柔軟性	●地球温暖化に伴う気候変化や少子化など、将来の不確実性に対してどのように対応できるか		○
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か		○
	●地域振興に対してどのような効果があるか		○
	●地域間の利害の衡平への配慮がなされているか		○
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか		○
	●地下水位、地盤沈下等にどのような影響があるか		○
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか		○
	●土砂流動はどう変化し、下流河川・海岸にどのような影響があるか		○
	●景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか		○
	●正常流量を確保できるか		○

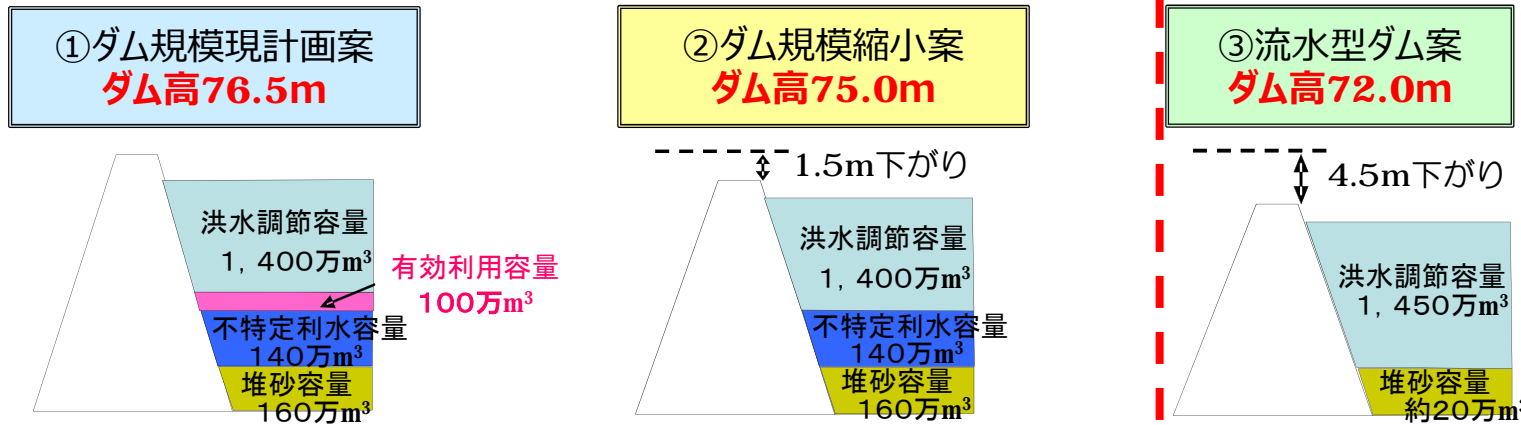
※1) 技:流水型の技術的検証、 リスク:堤体損傷のリスク (H23第2回河川整備委員会より)
⇒これらのテクニカルな項目については治水専門部会にて審議

1. 流水型ダム案の可能性検討

1.1 流水型ダム案の諸元

1.1 流水型ダム案の諸元

1) 諸元の仮設定



項目		現計画案	縮小案	現計画案との差	流水型	現計画案との差	
ダム高	(m)	76.5	75.0	-1.5	72.0	-4.5	
湛水面積〔SWL〕	(ha)	81	78	-3	70	-11	
湛水位〔SWL〕	(m)	EL125.0	EL123.7	-1.3	EL120.5	-4.5	
常時湖面〔NWL〕	(ha)	33	28	-5	—	—	
常時満水位〔NWL〕	(m)	EL 99.4	EL 96.1	-3.3	—	—	
総貯水容量	(万m ³)	1,800	1,700	-100	1,470	-330	
	洪水調節容量	(万m ³)	1,400	1,400	0	1,450	50
	水道容量	(万m ³)	100	0	-100	0	-100
	不特定利水容量	(万m ³)	140	140	0	0	-140
	堆砂容量	(万m ³)	160	160	0	※1) 20	-140

※1：他ダム事例からの推測値

1. 流水型ダム案の可能性検討

1.1 流水型ダム案の諸元

2) 流水型ダム案のダム型式

項 目		ロックフィルダム（流水型）	重力式コンクリートダム（流水型）
本体 概算工事費		約220億円	約 230～240億円
計画 変更 に伴 い必 要と なる 主な 検討 等	流水型への変更により必要	<ul style="list-style-type: none"> ■ ダム本体設計・施工計画 ■ 水理構造物の技術的検討 (常用洪水吐き、非常用洪水吐き、減勢工等) ■ 河床変動シミュレーション (堆砂容量、下流の河床変動) ■ 流木対策 ■ 水位変動条件の変更に伴う貯水池周辺の構造物等への影響 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ダム本体設計・施工計画 ■ 水理構造物の技術的検討 (常用洪水吐き、非常用洪水吐き、減勢工等) ■ 河床変動シミュレーション (堆砂容量、下流の河床変動) ■ 流木対策 ■ 水位変動条件の変更に伴う貯水池周辺の構造物等への影響
	ダム型式の変更により必要	(必要なし)	<ul style="list-style-type: none"> ■ ダム基礎岩盤の調査 (ボーリング調査、横坑調査、力学試験 等) ■ コンクリート骨材採取地 調査 (測量、弾-リン弾調査、弾性波探査) ■ ダム堤体配置設計 (ダム軸、基礎掘削線 等) ■ ダム本体工事仮設備設計 (施工設備、施工ヤード、工事用道路 等) <p>⇒ ロックフィルダム型式よりも約半年検討期間が延伸</p>

⇒ 流水型ダム案についても、現計画と同様「ロックフィルダム型式」で比較検討を実施。

1. 流水型ダム案の可能性検討

1.1 流水型ダム案の諸元

3) 流水型ダム事例

- ・流水型ダムとして完成したダムは益田川ダム(重力式, H=48m)がある。
- ・計画中のダムでは、足羽川ダム、立野ダムが安威川ダムより、堤高が高い。
- ・計画中のダムも含めて、ロックフィル形式の流水型ダムはない。
- ・水位変動の幅(サ-チャ-ジ水位-平常時の水位)は約30~40mのダムが多い。最大は足羽川ダムの約85m。
(安威川ダムで流水型とした場合、約40~50m)

ダム名	河川名	事業者	完成年度	堤高(m)	堤頂長(m)	総貯水容量(千m ³)	水位変動(SWL-NWL ^{※1})
浅川ダム	信濃川浅川	長野県	工事中	53.0	141.0	1,100	約42m
足羽川ダム	九頭竜川部子川	近畿地整	計画	96.0	460.0	28,700	約85m
北川第一ダム	淀川麻生川	滋賀県	計画	51.2	167.0	10,400	約41m
北川第二ダム	淀川北川	滋賀県	計画	57.5	250.0	9,940	約39m
辰巳ダム	犀川犀川	石川県	工事中	51.0	195.0	6,000	約35m
立野ダム	白川白川	九州地整	計画	90.0	200.0	10,100	約76m
玉来ダム	大野川玉来川	大分県	計画	計画中			—
津付ダム	気仙川大股川	岩手県	計画	48.6	165.0	5,600	約38m
西之谷ダム	新川新川	鹿児島県	工事中	21.5	135.8	793	約12m
益田川ダム	益田川益田川	島根県	2006	48.0	169.0	6,750	約42m
三笠ぽんべつダム	石狩川奔別川	北・開発局	計画	53.0	160.0	8,620	約32m
最上小国川ダム	最上川最上小国川	山形県	計画	41.0	143.0	2,400	約33m

※1) SWL：サ-チャ-ジ 水位、NWL：平常時の水位

【他ダムで流水型が採用された経緯】

- ・環境に与える影響を軽減する(水質悪化を防ぐ、魚類の遡上を妨げない、土砂供給が可能)ことを目的とし、「上流のダムにより正常流量を確保」「データの再検証の結果、現状で正常流量が確保されている」ダムが多い。
- ・近年では、正常流量を確保していないダムの計画もあり。
- ・水没戸数の増加を防ぐため、ダム高を抑制することを目的として計画されたダムもある。

1. 流水型ダム案の可能性検討

1.2 流水型ダム案についての技術的検討

1.2 流水型ダム案についての技術的検討

1) 設計の見直し

- 流水型ダム案とした場合、ダム本体や基礎処理等、ダム実施設計を全面的に修正する必要があるが、水位条件が変更となることから、**特に洪水吐きに関して大幅な設計の見直しが必要。**

【洪水吐き設計の主な見直し】

- ① 仮排水路トンネル呑口部の配置**
常用洪水吐きトンネルと仮排水路トンネルが近接するため、仮排水トンネル呑口の配置を見直す必要がある
- ② 常用洪水吐き縦断形状**
常用洪水吐き呑口部標高をEL.99.4mから約20m下げることにより、縦断形状を見直し
(現設計: 上流側1/6, 下流側1/30
⇒流水型: 全区間1/30)
- ③ 減勢工形式**
常用洪水吐き敷高が低くなるため、第一減勢工と第二減勢工の落差が確保できなくなるため、現状の2段減勢を取りやめる等の見直しが必要。
- ④ 高圧放流管としての設計**
流水型とした場合、作用水頭が約40mとなることから、高圧放流管としての設計が必要。

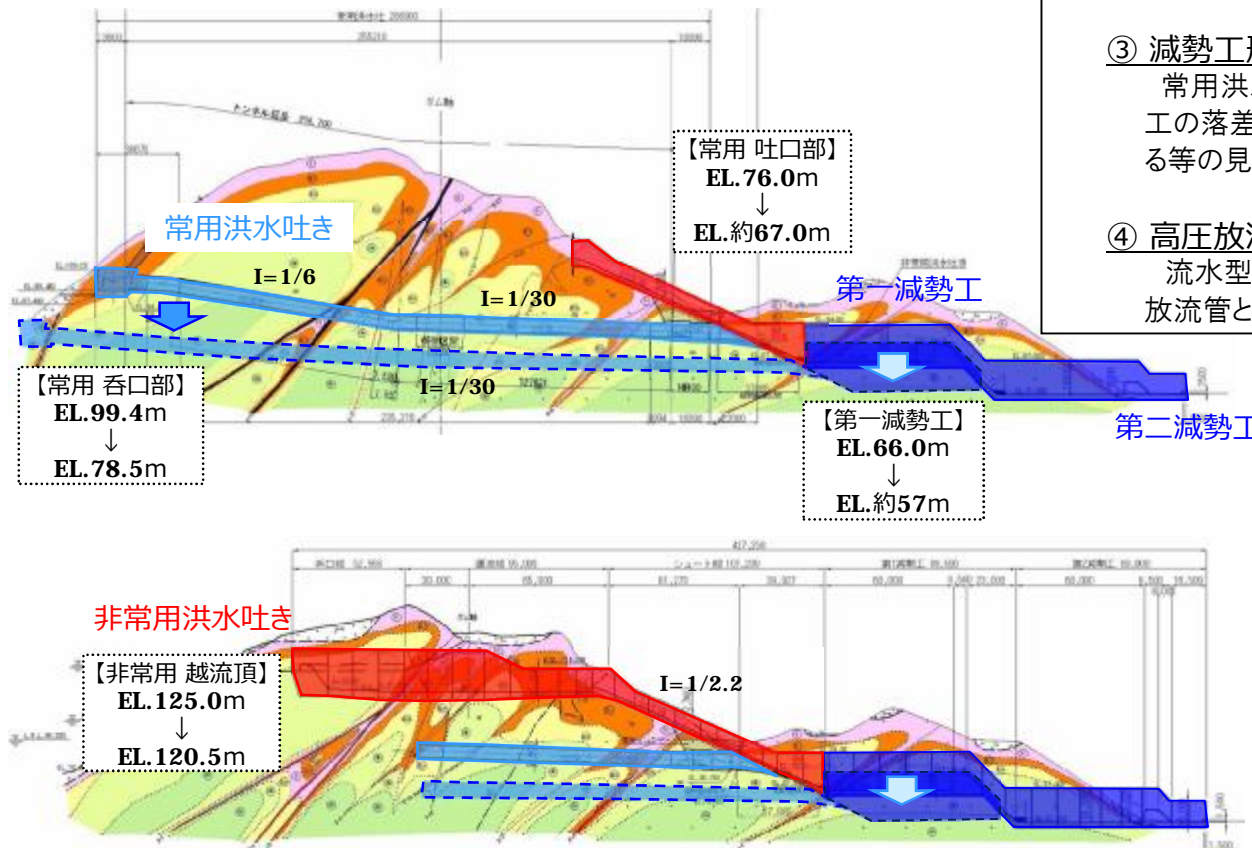


図1.1 洪水吐き縦断図

1. 流水型ダム案の可能性検討

1.2 流水型ダム案についての技術的検討

2) 流水型ダム案の主な技術的課題とその対応案

項目	内容	対応案		備考	
		設計	工事		
貯水池容量	堆砂容量	・河床変動シミュレーションにより、貯水池の堆砂容量及び下流河道の河床変動を把握	・現地調査(測量、河床材料等) ・河床変動シミュレーション	・ダム高	
	洪水調節容量	・河床変動シミュレーション結果より、常用洪水吐き呑口部標高を決定の上、洪水調節計算で確認	・洪水調節計算	・ダム高	
常用洪水吐き	縦断形状	・河床変動シミュレーション結果より、呑口部標高を決定。トンネル縦断勾配を変更	・常用洪水吐きトンネル設計	・常用洪水吐きトンネル延長増	
	呑口部オリフィス形状	・水理模型実験により、呑口部形状を再設計	・水理模型実験	・呑口部 鋼板設置 (高圧対策)	
	負圧発生の有無	・トンネル内の流下により、負圧が発生しないことを確認	・水理模型実験	—	
	摩耗対策	・高圧流及び流入土砂による摩耗対策として、鋼板設置	・水理模型実験	・トンネル内 鋼板設置 (高圧及び摩耗対策)	
	閉塞対策	・トンネル内の土砂堆積による閉塞防止のため、維持管理用の放流設備が別途必要。	・仮排水路、常用洪水吐きトンネル 配置設計	・配置設計を踏まえて、変更	
非常用	減勢工までの流況	・減勢工の形状変更に伴い、流況を確認	・水理模型実験	—	
	常用吐口部 閉塞対策	・非常用洪水吐きを流下する洪水による常用洪水吐き吐口部閉塞を防止するためのデフレクター形状等を検討	・水理模型実験	・デフレクター形状変更	
減勢工	減勢工形状	・常用洪水吐き縦断形状変更に伴い、減勢工形状を変更	・水理模型実験	・掘削土量 増	
	減勢効果	・減勢工形状変更に伴い、減勢効果を確認	・水理模型実験	—	
	土砂排出機能	・本来の目的である減勢効果と相反する土砂排出機能の確認	・減勢工設計 ・水理模型実験	・減勢工設計を踏まえて、変更	
	摩耗対策	・流入土砂対策として、鋼板もしくは高強度コンクリートによる摩耗対策が必要	・水理模型実験	・鋼板設置、もしくは高強度コンクリートによる摩耗対策	
その他	流木対策	・流木による閉塞対策として、流木止め工の設置、常用洪水吐き呑口部にスクリーンの設置が必要。	・水理模型実験	・流木対策工	
	魚類等の遡上・降下対策 (必要性も含めて検討)	・常用洪水吐が約350m程度あり、魚類等の遡上が見込めないため、別途対策が必要	・魚道設計 等	・魚道の設置 等	
	貯水池周辺構造物照査	・水位条件が変更となるため、貯水池周辺に建設済み及び建設予定の擁壁等の構造物の設計見直し及び補強工事等が必要	・構造物照査	・補強工事 (必要があれば)	

1. 流水型ダム案の可能性検討

1.2 流水型ダム案についての技術的検討

2) 流水型ダム案の主な技術的課題とその対応案

① 常用洪水吐き

- ・ 縦断勾配 … 河床変動シミュレーションにより、呑口部標高を決定。トンネル縦断勾配を変更。
⇒ [【設計】常用洪水吐きトンネル設計](#) [【工事】常用洪水吐きトンネル延長増](#)
- ・ 呑口部オリフィス形状… 水理模型実験により、呑口部形状を再設計
⇒ [【設計】水理模型実験](#) [【工事】呑口部 鋼板設置\(高圧対策\)](#)
- ・ 負圧発生の有無 … トンネル内の流下により、負圧が発生しないことを確認。
⇒ [【設計】水理模型実験](#)
- ・ 摩耗対策… 高圧流及び流入土砂による摩耗対策として、鋼板設置
⇒ [【設計】水理模型実験](#) [【工事】トンネル内 鋼板設置 \(高圧及び摩耗対策\)](#)
- ・ 閉塞対策… トンネル内の土砂堆積による閉塞防止のため、維持管理用の放流設備が別途必要。
⇒ [【設計】仮排水路、常用洪水吐きトンネル配置設計](#)
[【工事】トンネル内 鋼板設置 \(高圧及び摩耗対策\)](#)

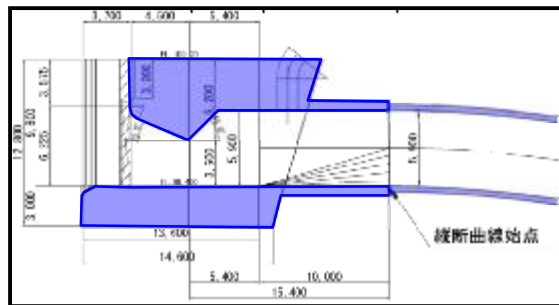


図1.3 常用洪水吐き呑口部

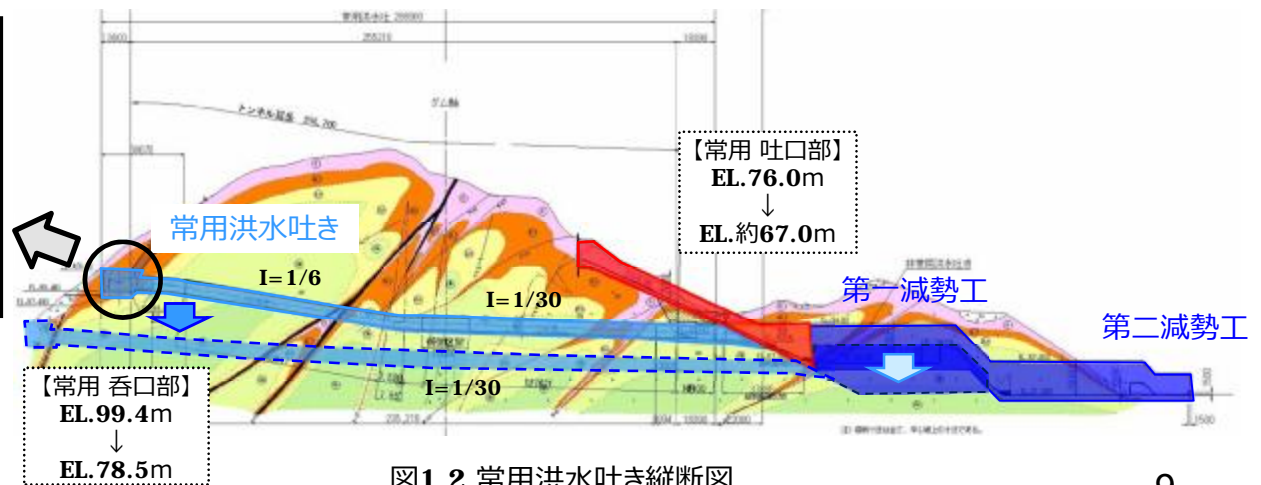


図1.2 常用洪水吐き縦断図

1. 流水型ダム案の可能性検討

1.2 流水型ダム案についての技術的検討

2) 流水型ダム案の主な技術的課題とその対応案

② その他

- ・ 流木対策 … 流木による閉塞対策として、流木止め工の設置、常用洪水吐き呑口部にスクリーンの設置が必要。
⇒ [【設計】水理模型実験](#) [【工事】流木対策工](#)
- ・ 魚類等の遡上・効果対策 … 常用洪水吐きが約350m程度あり、魚類等の遡上が見込めないため、別途対策が必要（必要性も含めて検討）
⇒ [【設計】魚道設計等](#) [【工事】魚道の設置等](#)
- ・ 貯水池周辺構造物照査 … 水位条件が変更となるため、貯水池周辺に建設済み及び建設予定の擁壁等の構造物の設計見直し及び補強工事等が必要。
⇒ [【設計】構造物照査](#) [【工事】補強工事等](#)



図1.4 流木止めフェンス(貯留型ダム)

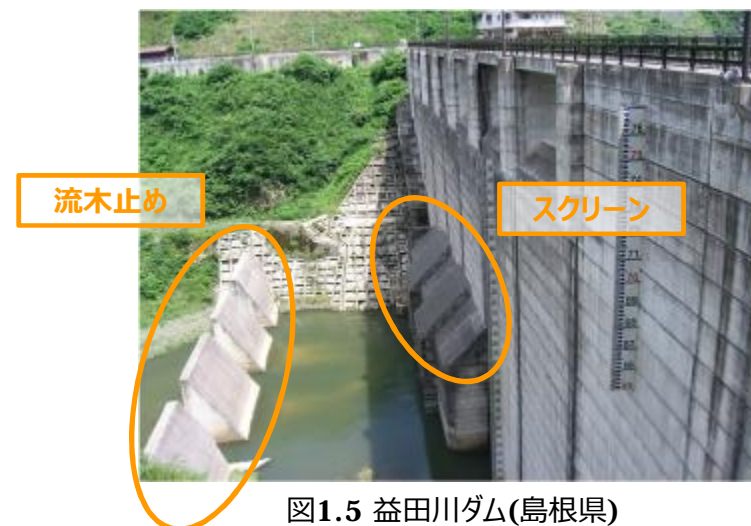


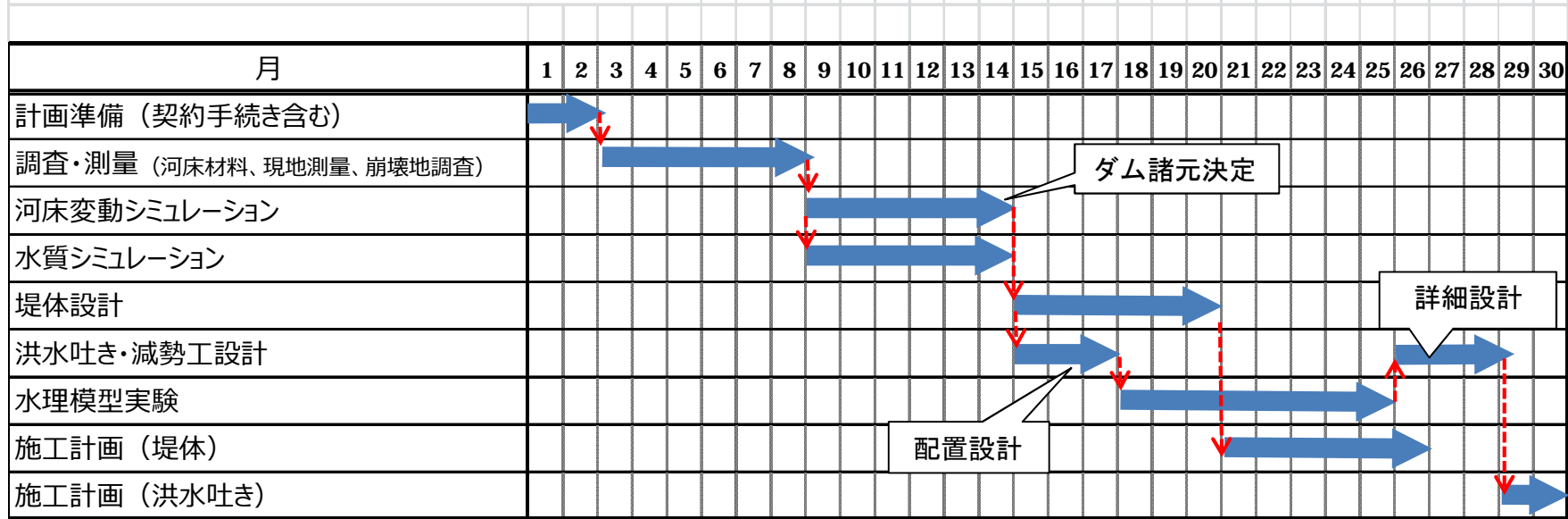
図1.5 益田川ダム(島根県)

1. 流水型ダム案の可能性検討

1.2 流水型ダム案についての技術的検討

3) 流水型ダム案のコスト、実現性

○安威川ダム 流水型とする場合の計画修正に要する期間



○ 計画修正に伴い必要となる費用

【設計・調査 等】

- ・計画修正(現地調査、河床変動シミュレーション、河川整備計画・全体計画変更 等) 約 1.1億円
 - ・設計、施工計画(実施設計・施工計画、水理模型実験、地質調査 等) 約 3.6億円
 - ・環境関係(放流水質予測、自然環境保全対策検討、環境影響評価 等) 約 0.8億円
 - ・その他関連事業(擁壁等修正設計、用地測量、左岸道路修正設計 等) 約 2.2億円
 - ・期間延伸に伴う経費等(動植物調査、流量・水質調査、その他経常経費 等) 約 2.8億円
- ⇒ 計 約 10.5億円

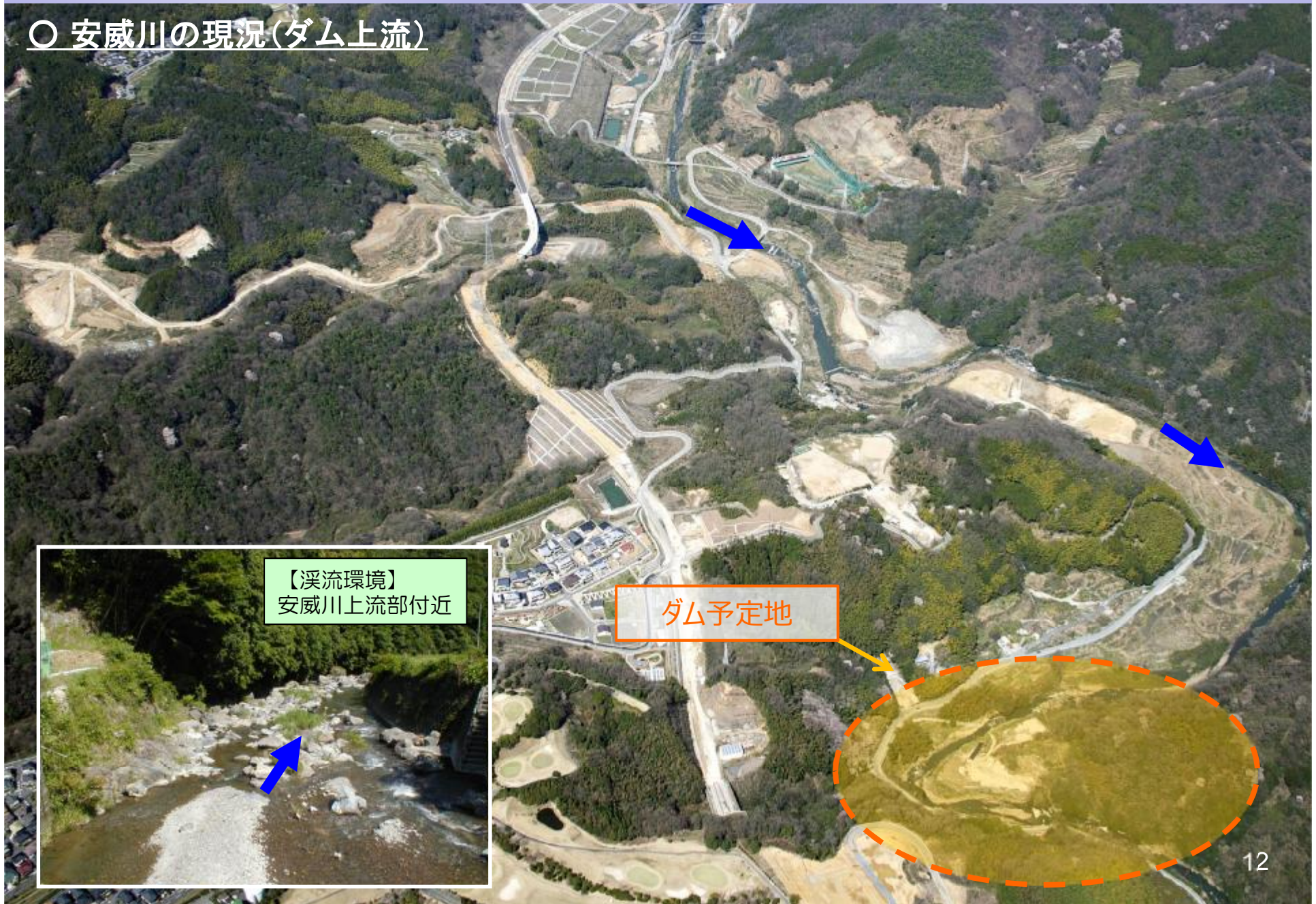
【工事費】

- ・転石、流入土砂対策(常用洪水吐き鋼板設置、減勢工高強度コンクリート 等) 約10.3億円
- ⇒ 計 約 10.3億円

※ その他、流木対策工(流木止め、スクリーン)、減勢工形状変更に伴う掘削土量、コンクリート量の増、貯水池周辺構造物の補強工事等が必要。(必要費用については未計上)

2. 各ダム案の環境面での評価

○ 安威川の現況(ダム上流)



2. 各ダム案の環境面での評価

○ 安威川の現況(ダム下流)

ダム予定地

名神高速道路

名神高速道路上流

名神高速道路



2. 各ダム案の環境面での評価

○ 魚類 注目種確認位置図

(注目種の生息・生育環境の保護の観点から確認位置等については公開を控えさせていただきます)

2. 各ダム案の環境面での評価

○ 底生生物 注目種確認位置図

(注目種の生息・生育環境の保護の観点から確認位置等については公開を控えさせていただきます)

2. 各ダム案の環境面での評価

2.1 下流河道 2.1.1 下流河道の概要

2.1 下流河道

2.1.1 下流河道の概要

1) 河道特性

項目	平地区間（大正川合流点～茨木川合流点）	山地区間（茨木川合流点～ダム地点）
河床勾配	・平均河床勾配は約1/1400～1/570	・平均河床勾配は約1/190～1/120
河床材料	・山地区間より河床材料は小さく、流れの緩やかな箇所では粒径は0.1～10mm程度、瀬の部分や水際には10～100mm程度の材料も分布。	・10～300mm程度の礫が分布。堰堤等の堆積土砂は、1～20mm程度と比較的小さい。
土砂供給源	・上流域と支川茨木川に依存。	・主に上流域に広がる花崗岩が風化とともに砂や礫化し、出水やその他の外力により供給されている。
歴史的変遷	・河道整備（堤防、高水敷）が行われ、人為的改変が行われている。	・桑原橋(16.75k)より下流は河川改修が行われているが、桑原橋より上流では堰堤設置等が行われているものの、人為的改変があまり行われていない。

⇒ ダムによる影響については、茨木川からの支川流入や土砂供給がない山地区間を対象に検討。

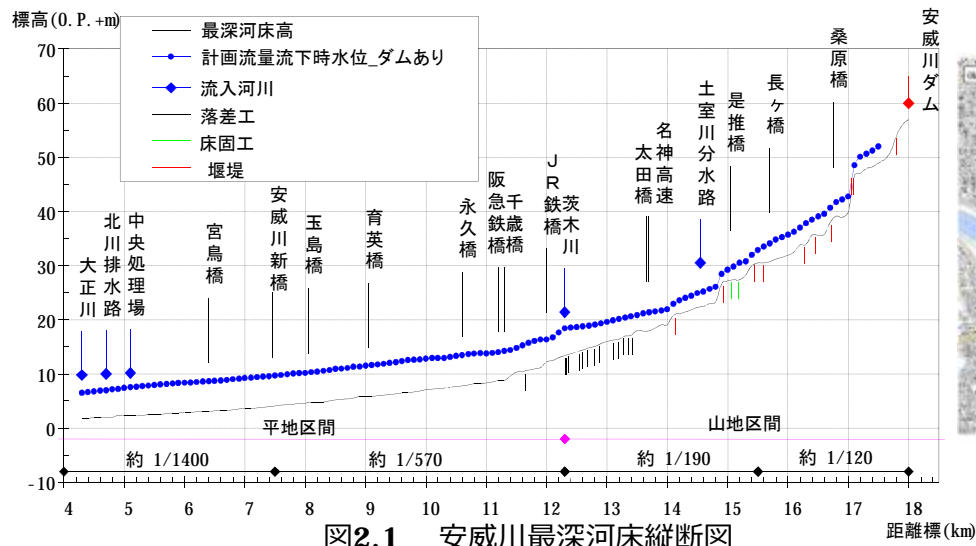


図2.1 安威川最深河床縦断面図



図2.2 安威川河川平面図（神崎川合流点～安威川ダムサイト）

2. 各ダム案の環境面での評価

2.1 下流河道 2.1.1 下流河道の概要

2) 流況

- ・安威川の桑原橋、千歳橋では経年的に流量を計測しています。昭和54年～平成20年の平水流量の比流量は桑原橋地点で $0.016\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 、千歳橋地点で $0.011\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ です。

○桑原橋（流域面積 52.2km^2 ）

年度	豊水流量 (m^3/s)	平水流量 (m^3/s)	低水流量 (m^3/s)	渇水流量 (m^3/s)	平水流量の 比流量 ($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)
H元	2.33	1.27	0.98	0.25	0.024
H2	1.80	1.02	0.63	0.16	0.020
H3	2.10	1.05	0.55	0.26	0.020
H4	1.60	0.85	0.65	0.52	0.016
H5	2.89	1.51	0.92	0.48	0.028
H6	1.04	0.68	0.46	0.18	0.013
H7	1.28	0.81	0.51	0.40	0.016
H8	1.44	0.84	0.44	0.25	0.016
H9	1.46	0.90	0.66	0.54	0.017
H10	2.50	1.40	0.90	0.55	0.027
H11	1.07	0.56	0.34	0.18	0.011
H12	0.88	0.58	0.41	0.13	0.011
H13	1.57	1.04	0.63	0.30	0.020
H14	0.74	0.40	0.31	0.22	0.007
H15	2.34	1.26	0.82	0.35	0.024
H16	1.90	1.08	0.73	0.43	0.021
H17	0.63	0.46	0.39	0.29	0.009
H18	1.36	0.55	0.27	0.16	0.011
H19	0.82	0.47	0.39	0.28	0.009
H20	1.54	0.97	0.70	0.58	0.019
30年平均 (S54~H20)	1.48	0.84	0.56	0.32	0.016

○千歳橋（流域面積 96.9km^2 ）

年度	豊水流量 (m^3/s)	平水流量 (m^3/s)	低水流量 (m^3/s)	渇水流量 (m^3/s)	平水流量の 比流量 ($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)
H元	4.10	1.99	0.98	0.41	0.021
H2	2.51	1.23	0.63	0.18	0.013
H3	2.46	1.26	0.74	0.46	0.013
H4	2.20	0.89	0.60	0.30	0.009
H5	3.14	1.89	0.99	0.42	0.020
H6	1.46	0.65	0.48	0.15	0.007
H7	1.26	0.82	0.63	0.19	0.008
H8	1.57	0.94	0.62	0.25	0.010
H9	1.89	1.25	0.94	0.57	0.013
H10	2.82	1.52	1.04	0.78	0.016
H11	1.20	0.82	0.41	0.17	0.008
H12	0.94	0.57	0.34	0.11	0.006
H13	1.55	1.04	0.70	0.26	0.011
H14	0.76	0.40	0.29	0.19	0.004
H15	2.57	1.33	0.85	0.37	0.014
H16	2.15	1.00	0.59	0.17	0.010
H17	1.15	0.61	0.28	0.00	0.006
H18	2.19	1.03	0.59	0.29	0.011
H19	1.05	0.51	0.31	0.01	0.005
H20	1.05	0.51	0.31	0.01	0.005
30年平均 (S54~H20)	1.91	1.02	0.64	0.27	0.011

2. 各ダム案の環境面での評価

2.1 下流河道

2.1.2 ダム建設後に想定される下流河川環境の変化

2.1.2 ダム建設後に想定される下流河川環境の変化

1) 河床材料の変化

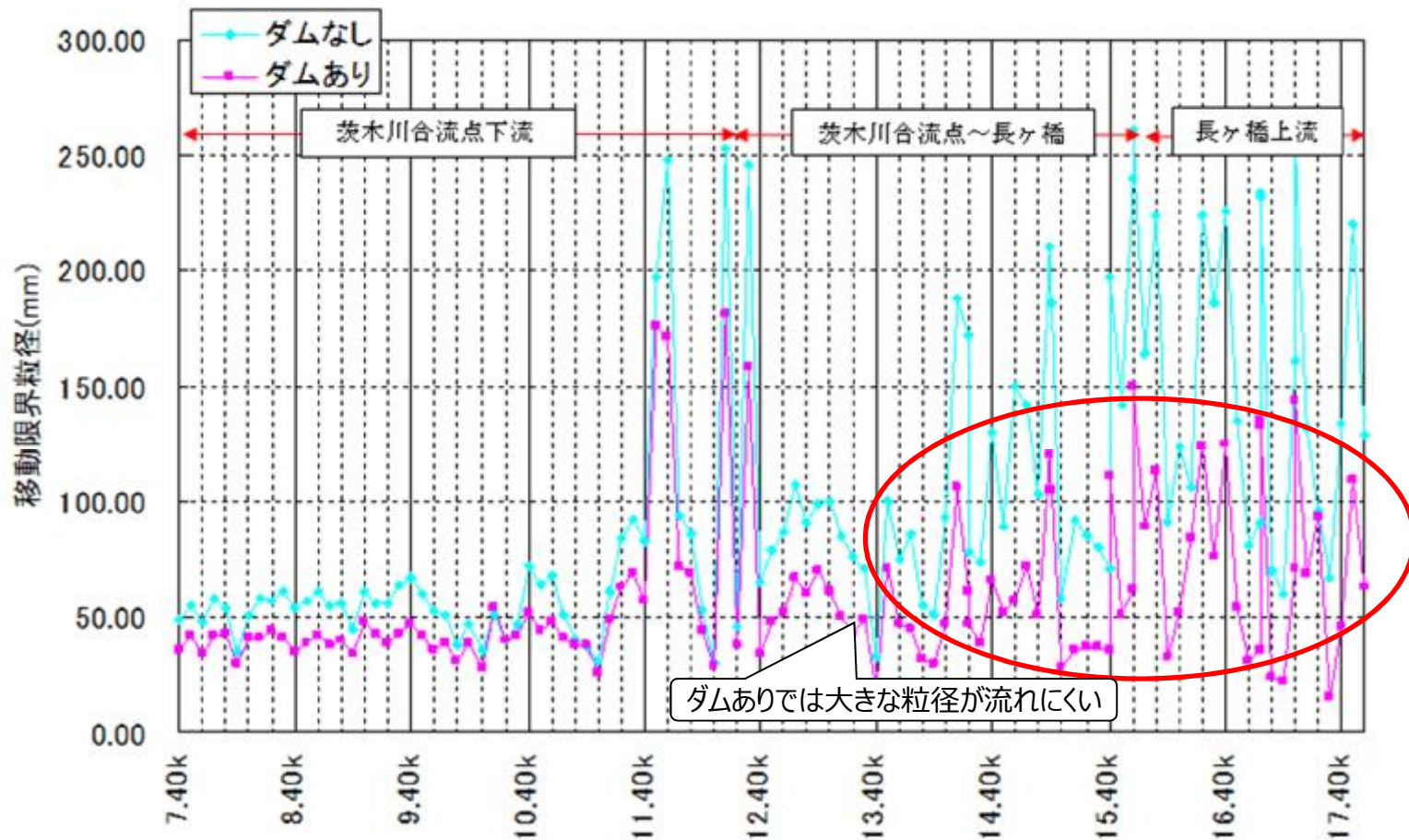


図2.3 1/50流量における移動限界粒径

※下流河道の1次元河床変動計算(H19)より
(計算条件): 1995~2004のハイドロを5回くりかえし、50年間のハイドロデータとする。
流出計算結果による1/50流量ハイドロを計算期間の中央に挿入。
ダムありのケースについては、ダムからの土砂供給なしと仮定。

2. 各ダム案の環境面での評価

2.1 下流河道

2.1.2 ダム建設後に想定される下流河川環境の変化

2.1.2 ダム建設後に想定される下流河川環境の変化

1) 河床材料の変化

【貯留型ダム】

- ・河床に分布する礫のうち、移動限界粒径より小さい粒径(10~70mm)材料が動くと考えられ、貯留型ダムでは、上流からの土砂供給がなくなることから、河床に分布する礫のうち、粒径70mm以下の材料は減少と考えられる。
- ・長ヶ橋~安威川ダム地点では、貯留型ダムでは、上流からの供給土砂がなくなるため、粗粒化の傾向が見られる。粗粒化の対策を行う場合には、「フラッシュ放流+土砂還元」等が必要となる。
- また、茨木川合流点~長ヶ橋ではダムにより流量が低減されるため、ダムがない場合より粗粒化しにくい。

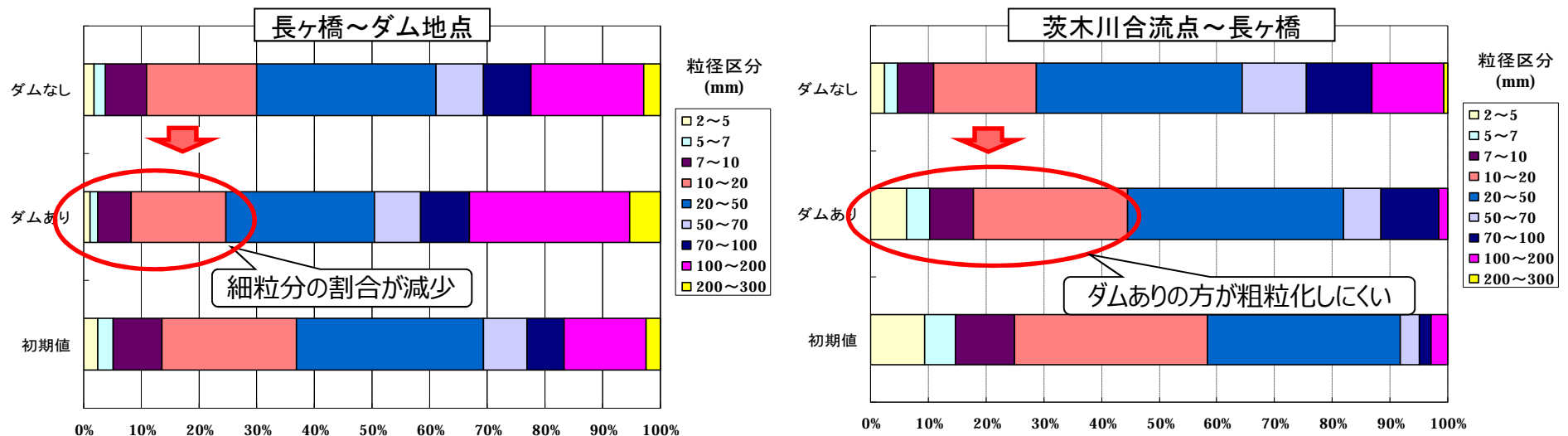


図2.4 粒径構成比の変化 (貯留型ダムの場合)

【流水型ダム】

- ・ダム上流からの土砂供給があるため、細粒分の割合は貯留型に比べると増加すると考えられる。

2. 各ダム案の環境面での評価

2.1 下流河道

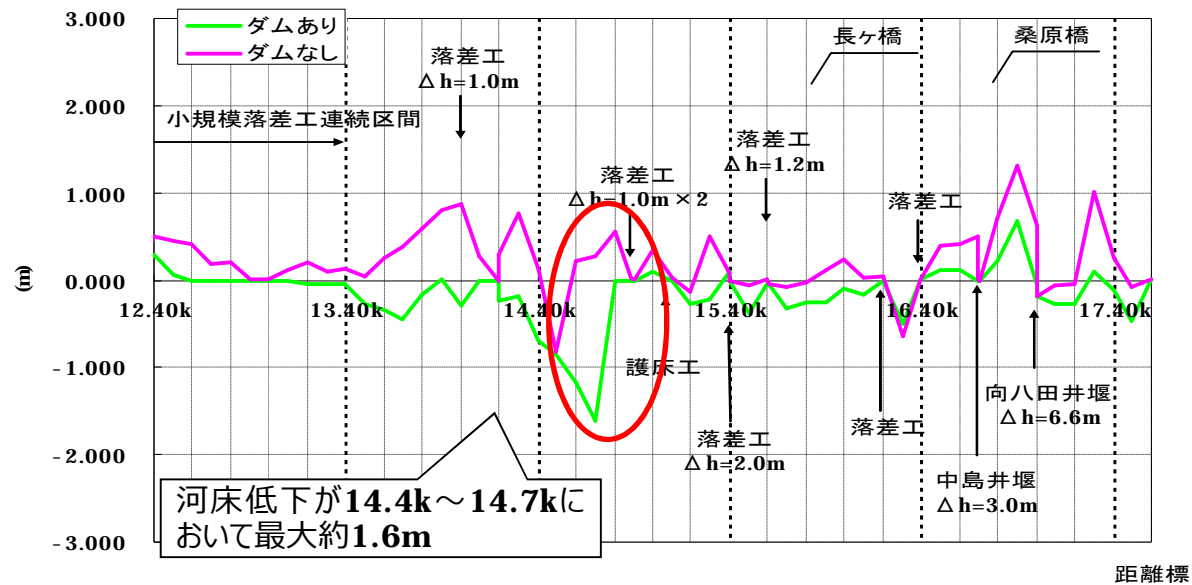
2.1.2 ダム建設後に想定される下流河川環境の変化

2.1.2 ダム建設後に想定される下流河川環境の変化

2) 河床高の変化

【貯留型ダム】

- ・貯留型ダムの場合、河床の主な構成材料が70mm以下の区間で、落差工下流や川幅の縮小部の流速が早くなる区間で河床低下が予測される。
- ・河床高の局所的、部分的な低下が予測されるため、継続的に河道調査を行い、著しい河床低下の兆候が見られる箇所には護床工や帯工等の対策が必要。



【流水型ダム】

- ・ダム上流からの土砂供給があるため、貯留型に比べると河床低下の程度は低減されると考えられる。

2. 各ダム案の環境面での評価

2.1 下流河道

2.1.2 ダム建設後に想定される下流河川環境の変化

2.1.2 ダム建設後に想定される下流河川環境の変化

3) 流況の変化

【貯留型ダム】

- ・桑原橋下流では、1年確率の洪水において、ダム建設前後で水位は72cm 低下するが、ほとんどの植物が冠水することから適度な攪乱を受け、ダム建設による植生への影響はないと考えられる。
- ・一方、他ダムでの事例によれば、みお筋、中洲の固定化、流量変動の減少により河道の樹林化も懸念される。
- ・正常流量の確保が可能。

桑原橋下流地点

確率規模	供用開始前		供用開始後		水深差 (m)
	流量 (m ³ /s)	水深 (m)	流量 (m ³ /s)	水深 (m)	
1 / 1	151	2.41	66	1.69	0.72
1 / 2	218	2.86	111	2.09	0.77

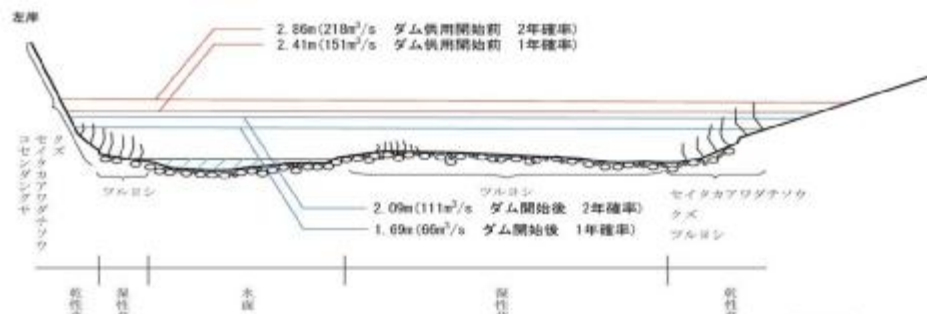


図2.6 安威川横断図 (桑原橋下流)

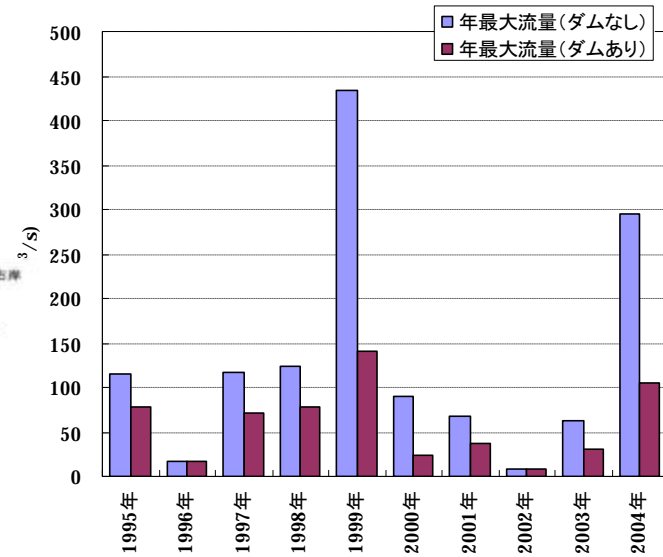


図2.7 年最大流量

【流水型ダム】

- ・ダムを建設することにより、貯留型ダムと同じく流況の変化が発生するため、下流河道への影響は貯留型ダムと同様と考えられる。
- ・正常流量は確保できない。

2. 各ダム案の環境面での評価

2.1 下流河道

2.1.2 ダム建設後に想定される下流河川環境の変化

2.1.2 ダム建設後に想定される下流河川環境の変化

4) 水質の変化

【貯留型ダム】

- ・冷温水放流の影響は下流河川で若干予想される。
- ・SS濃度は、環境基準25mg/Lを上回る日数は、年間で10日前後である。
- ・BOD濃度はダム建設前よりも最大値では低下するが、平均値、最小値、75%値はほぼ一致する。

<温水放流>

年平均水温上昇幅 (11ヶ年平均値)	建設前	建設後
桑原橋(16.7k)	—	1.40℃
千歳橋(11.0k)	—	0.54℃

<冷水放流>

年平均水温上昇幅 (11ヶ年平均値)	建設前	建設後
桑原橋(16.7k)	—	-0.89℃
千歳橋(11.0k)	—	-0.44℃

<SS濃度>

SS濃度25mg/L 超過日数 年平均	建設前	建設後
桑原橋(16.7k)	6.00日	7.64日
千歳橋(11.0k)	15.27日	9.64日

<BOD>

BOD(mg/L)		建設前	建設後
桑原橋(16.7k) 環境基準A類型(2mg/L)	最大値	3.7	1.7
	平均値	1.2	1.3
	75%値	1.3	1.4
千歳橋(11.0k) 環境基準A類型(2mg/L)	最大値	2.6	1.9
	平均値	1.6	1.6
	75%値	1.6	1.7

【水質シミュレーション結果（貯留型の場合）】



【流水型ダム】

- ・冷温水放流、BODについては、ダムを建設しない場合とほぼ同じと想定される。
- ・洪水初期及び末期にダムから下流への土砂供給が行われるため、SS濃度の基準値超過日数はダムを建設しない場合よりも増える可能性がある。

2. 各ダム案の環境面での評価

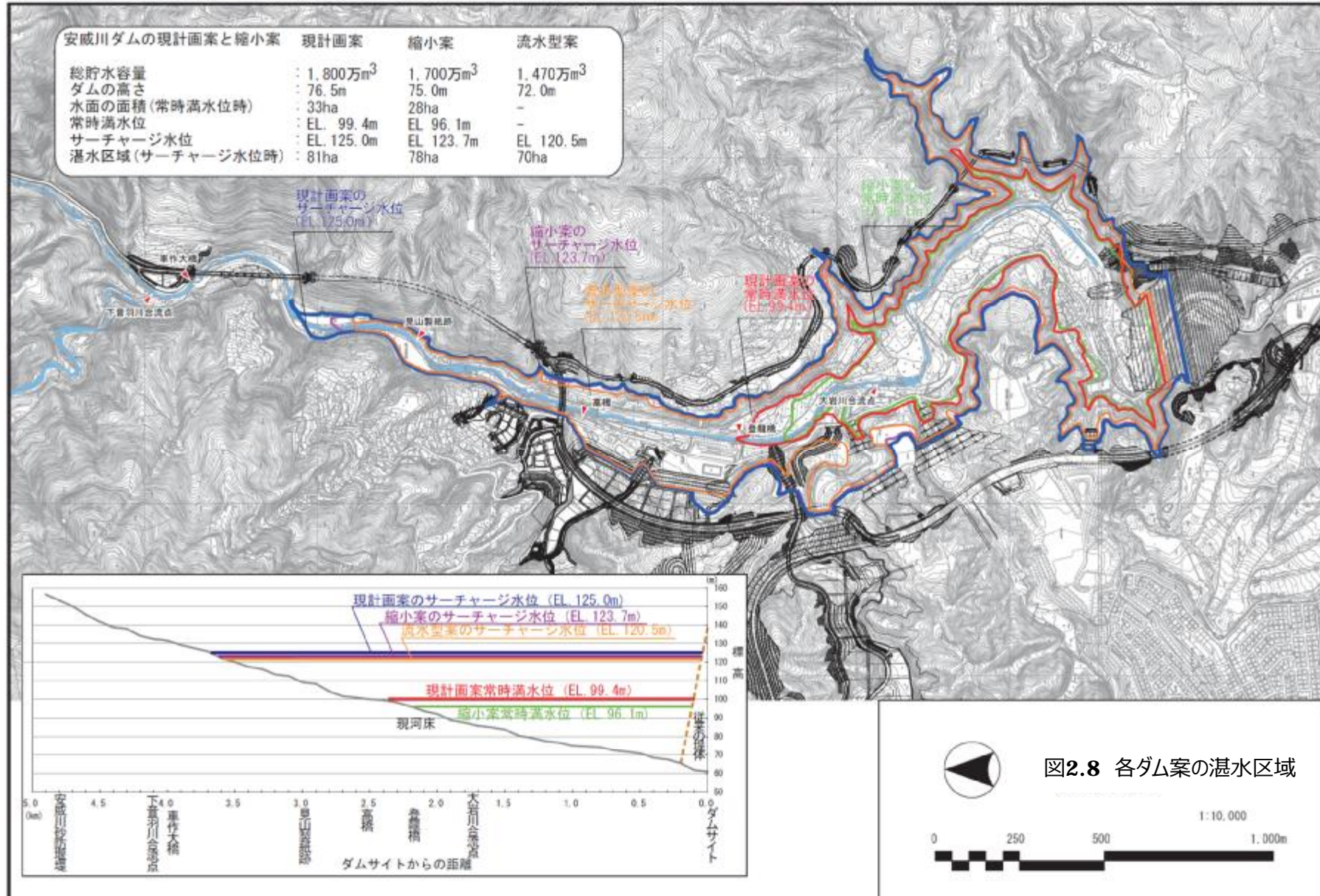
2.2 貯水池

2.2.1 ダム建設後に想定される貯水池環境の変化

2.2 貯水池

2.2.1 ダム建設後に想定される貯水池環境の変化

1) 各ダム案の湛水区域



2. 各ダム案の環境面での評価

2.2 貯水池

2.2.1 ダム建設後に想定される貯水池環境の変化

2) 動物相(注目種)

(注目種の生息・生育環境の保護の観点から確認位置等については公開を控えさせていただきます)

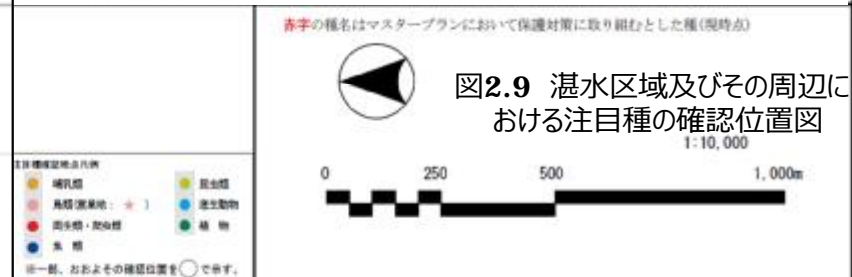
【陸域】

・貯留型ダム案の場合は、溪流、田畑などの環境を中心に、生物の生息環境の一部が水没によって消失する。また、移動経路や生息域の分断等が生じる可能性がある。

【水域】

・貯留型ダム案の場合は、現況の流水域の環境が湛水域の環境に大きく変化し、流水域に生息する種の生息空間が減少する。大規模な湛水域が生じることで止水性の環境に生息する種が増加する。

・流水型ダム案とした場合は、試験湛水によって一時的に水生生物の生息に影響を与えることになるが、長期的には流水域の環境が保全される。但し、出水時に環境の急激な変化が生じる。



2. 各ダム案の環境面での評価

2.2 貯水池

2.2.1 ダム建設後に想定される貯水池環境の変化

3) 植生

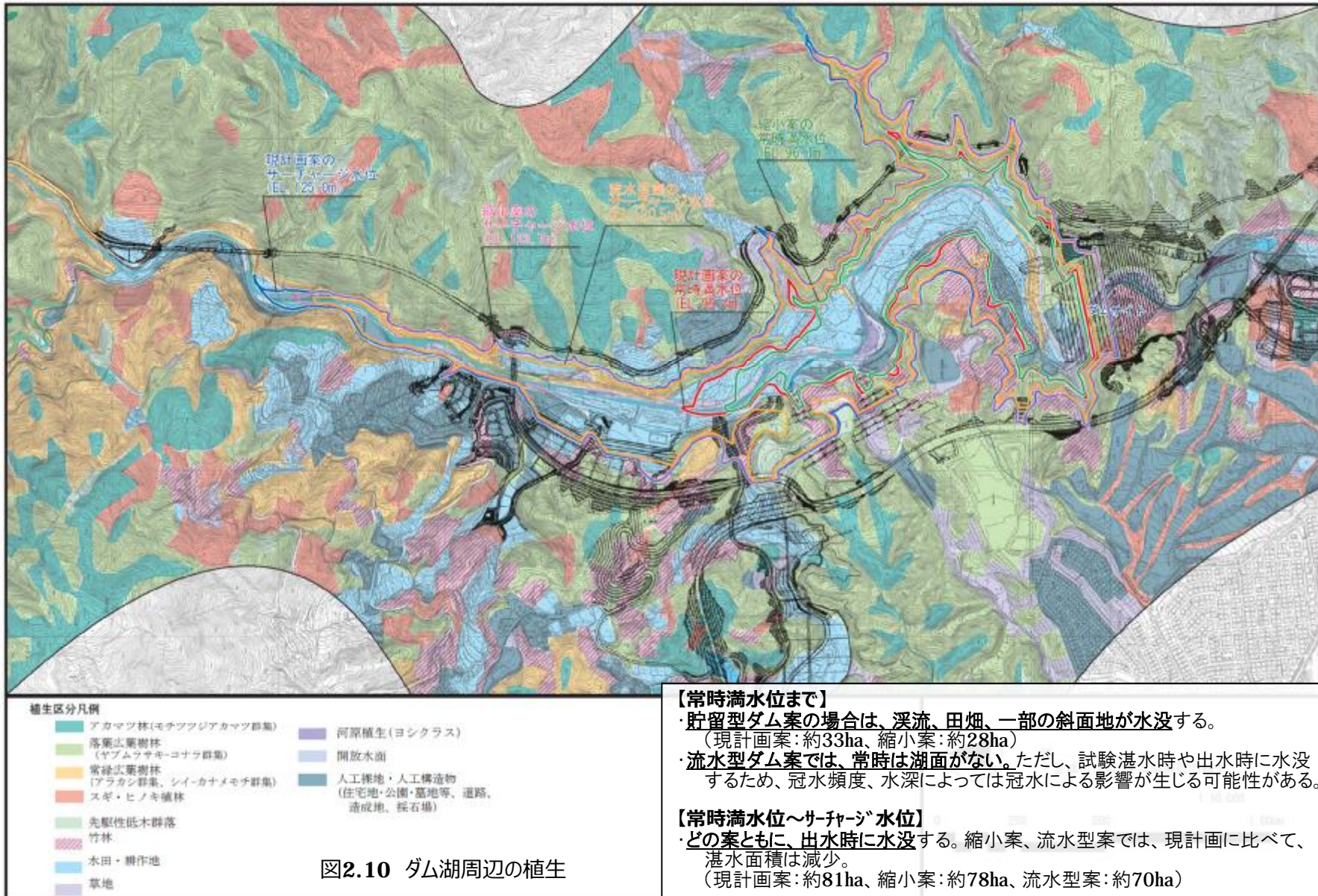


図2.10 ダム湖周辺の植生

2. 各ダム案の環境面での評価

2.2 貯水池

2.2.1 ダム建設後に想定される貯水池環境の変化

4) 水質(富栄養化現象)

・安威川ダムでは、現設計時の水質予測シミュレーションの結果、「富栄養化現象」の発生が予測されている。

【水質シミュレーション結果（貯留型の場合）】

<T-N>

	現況			ダム建設後(現計画案)		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
11ヶ年 最大値	3.01	0.56	0.87	2.33	0.52	0.84
11ヶ年 最小値	1.33	0.33	0.63	0.86	0.32	0.52
11ヶ年 平均値	2.06	0.47	0.74	1.68	0.41	0.70

<表層COD>

	現況			ダム建設後(現計画案)		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
11ヶ年 最大値	33.2	1.1	2.9	6.6	1.8	3.9
11ヶ年 最小値	6.3	0.4	1.4	5.4	0.6	2.6
11ヶ年 平均値	16.2	0.7	2.1	6.2	1.2	3.0

<T-P>

	現況			ダム建設後(現計画案)		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
11ヶ年 最大値	0.749	0.028	0.070	0.518	0.017	0.057
11ヶ年 最小値	0.149	0.010	0.037	0.069	0.002	0.021
11ヶ年 平均値	0.372	0.020	0.052	0.281	0.009	0.039

<Chl-a>

	現況			ダム建設後(現計画案)		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
11ヶ年 最大値	—	—	—	33.4	4.9	14.8
11ヶ年 最小値	—	—	—	25.3	0.6	9.8
11ヶ年 平均値	—	—	—	30.6	3.3	11.4

【OECDの富栄養化の基準】

	T-Pの年間平均値 (mg/L)	Chl-aのピーク値 (µg/L)	Ckl-a年間平均値 (µg/L)
富栄養	0.035 – 0.1	25 – 75	8 – 25
過栄養	≥ 0.1	≥ 75	≥ 25

※ : OECD Cooperative Programme on Monitoring of Inland Waters.
Vollenweider, R.A&Kerekes, Synthesis Report(1980)

2. 各ダム案の環境面での評価

2.3 各ダム案の環境面での評価

2.3 各ダム案の環境面での評価

項目		現計画案 (76.5m)	縮小案 (75.0m)	流水型案 (72.0m)
貯水池	湛水面積	■サーチャージ水位 : 81ha 常時満水位 : 33ha	■サーチャージ水位 : 78ha 常時満水位 : 28ha	■サーチャージ水位 : 70ha 常時満水位 : - ha
	自然環境	■(常時満水位まで): <u>溪流、田畑、一部斜面地が水没することから、動植物の生息空間が減少</u> ■(常時満水位～サーチャージ水位): 出水時の水没面積が最も大きい。(約81ha)	■(常時満水位まで): ■(常時満水位～サーチャージ水位): いずれも現計画案より湛水面積が小さいため、影響は多少低減される。	■(常時満水位まで): <u>常時は湖面がないため、環境への影響は最も少ない。出水時に環境の急激な変化が生じる。</u> ■(常時満水位～サーチャージ水位): <u>出水時の水没面積は最も小さい。</u> (約70ha)
	水質	■ <u>富栄養化現象の発生が予測されている。</u>	■現計画案とほぼ同じ	■常時、湖面がないため、 <u>富栄養化等の水質の課題はない。</u> (水質はほぼ現況どおり) ■貯水池から下流河道への <u>土砂供給が主に洪水初期及び末期に行われるため、その間は濁水が発生。</u>
下流河道	河床変動	■ <u>長ヶ橋～ダム地点では、河床材料が粗粒化すると考えられる。粗粒化の対策を行う場合には、「フラッシュ放流+土砂還元」が必要。</u> ■河床の構成材料が70mm以下の区間で河床低下が予測される。	■現計画案とほぼ同じ。ただし、 <u>有効活用できる容量を持たないため、「フラッシュ放流」等の対策をとることが現計画案よりも困難。</u>	■ダム上流からの土砂供給があるため、 <u>貯留型に比べると、「粗粒化」「河床低下」の程度は低減される。</u>
	自然環境	■(土砂供給の変化): <u>粗粒化により、砂礫底を棲家とする底生生物や産卵環境とする魚類に影響が及ぶ可能性</u> がある。 (流量変化): 洪水流量の減少に伴い、 <u>攪乱頻度や掃流力が低下し、付着藻類の剥離更新頻度の低下により水生生物の多様性を減少させる可能性</u> がある。 (水質変化): <u>ダム貯水池の富栄養化に伴い、発生したアオコ等が流出することで、水質や悪臭への影響が生じる恐れがある。</u> <u>濁水が長期化した場合、局所的な河床の細粒化が想定され、砂礫に産卵する魚類に影響を及ぼす可能性</u> がある。	■現計画案ほぼと同じ	■(土砂供給の変化): ダム上流からの <u>土砂供給があるため、貯留型に比べると及ぼす影響の程度は低減</u> される。 (流量変化): 貯留型ダムと同じく <u>流況の変化が発生するため、及ぼす影響はほぼ同様</u> と考えられる。 (水質変化): <u>富栄養化現象は発生しない。</u> <u>洪水初期及び末期にダムから下流への土砂供給が行われるため、局所的な河床材料の細粒化等については貯留型と同様の影響を及ぼす可能性</u> がある。
連続性 (魚類の遡上等)		■常用洪水吐きがトンネル型式でかつ、延長が約300mを越えることから、魚道などの設置が必要と考えられる。 (魚道については対象となる魚種の有無等、必要性を要検討)		
地下水		■(ダム上流): 常時貯水することから、 <u>常時満水位近傍の標高については、地下水位への影響</u> が生じる可能性がある。 ■(ダム下流): ダム基礎岩盤の止水性確保のため、 <u>基礎処理を行うことから、地下水位へ影響</u> を及ぼす	■現計画案とほぼ同じ	■(ダム上流): <u>地下水位への影響はほぼないと考えられる。</u> ■(ダム下流): 貯留型と同様、 <u>基礎処理を行うことから地下水位へ影響を及ぼす。</u>

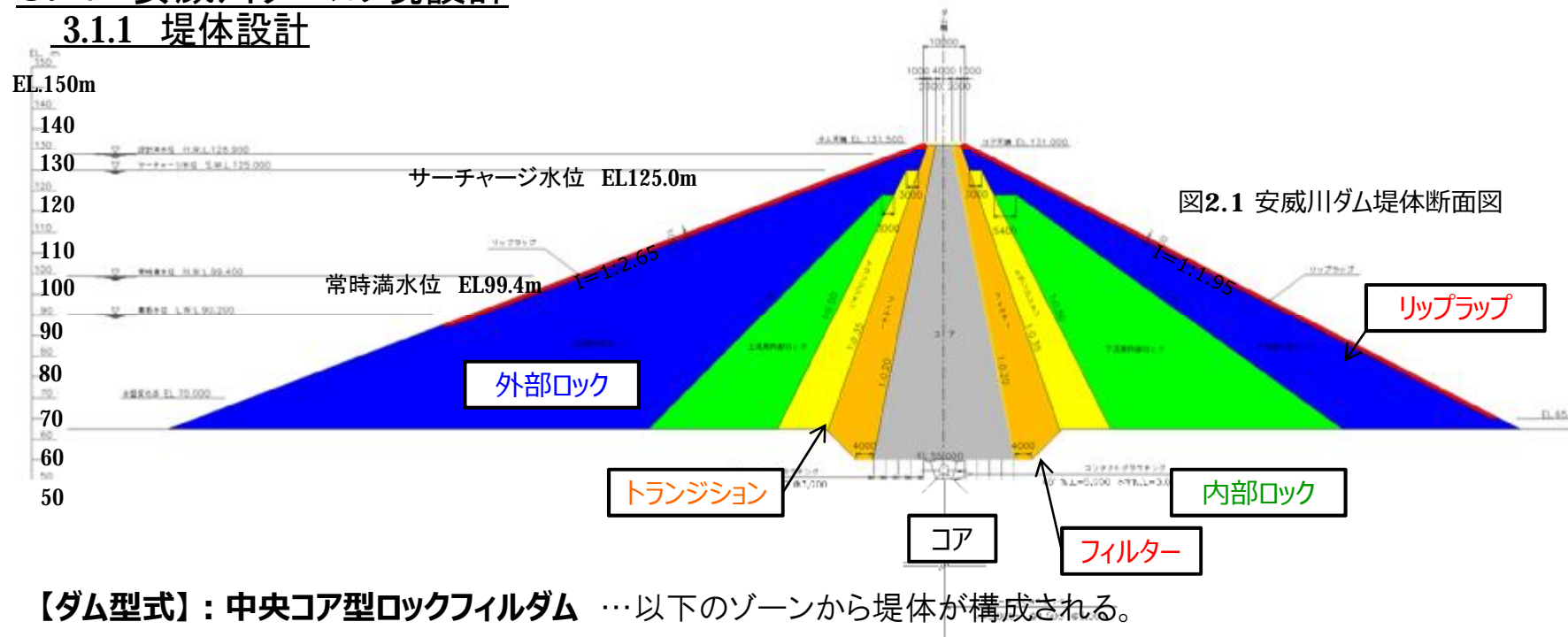
3. 堤体損傷のリスク

3.1 安威川ダム の現設計

3.1.1 堤体設計

3.1 安威川ダム の現設計

3.1.1 堤体設計



【ダム型式】：中央コア型ロックフィルダム …以下のゾーンから堤体が構成される。

1) 遮水ゾーン (コア)

遮水性(施工目標値 $1 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ 、設計時の室内試験での目標値 $1 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$)、パイピングに対する抵抗性が高い材料を使用。

2) 半透水ゾーン (フィルター、トランジション)

・遮水ゾーンと透水ゾーンの間配置され、両ゾーン構成材料の性質の急変を避け応力の伝達と変形の影響を緩和する役割を持つ。遮水ゾーンの材料の流出を防ぐとともに浸透水を安全に排水する目的で粒度規制を行う。

3) 透水ゾーン (外部ロック、内部ロック、リップラップ)

・堤体の力学的安定に及ぼす影響が大きいため、せん断強さの大きい材料で構成。また、遮水ゾーンからの浸透水、雨水及び貯水池の水位急低下に伴う間隙水を速やかに排除できる排水性を有する必要がある。

⇒ 設計条件や設計値等の現計画の設計内容を整理。また、大規模な地震動による動的解析も実施

3. 堤体損傷のリスク

3.1 安威川ダムの現設計

3.1.1 堤体設計

○ 堤体材料

① コア材 (マサ土と大阪層群土を3:1の割合でブレンド)

- (a) **粒度試験** : 一般的にシルト分(0.075mm)以下の細粒分を10~15%以上含有し、粘土分(0.005mm)以下を5%程度含有していれば、適当な締固めを行うことにより必要な遮水性を得ることができる。
- (b) **自然含水比** : 自然含水比は8.1~15.3%であり、大型建設機械のトラフィカビリティが確保できる含水比25%以下。
- (c) **締固め・透水試験** : 粗粒材料においても $W_{opt} \sim W_{opt} + 3\%$ の範囲で、室内試験で必要とされる透水係数 $k = 1.00 \times 10^{-6} (\text{cm/sec})$ 以下を概ね満足し、所要の遮水性を有している。
- (d) **三軸圧縮試験** : 内部摩擦角 $\phi = 35 \sim 36^\circ$ 程度の値が得られており、問題は生じない。
- (e) **液塑性限界試験** : 細粒側、粗粒側の全粒度において、コア材として必要な塑性指数 $IP = 12$ 以上を満足。
- (f) **コーン貫入試験** : 静的コーン貫入試験より、締固めエネルギーの増加とともに、コーン指数も増大するため、過転圧は生じない。(転圧時のトラフィカビリティの低下の発生の有無を確認)

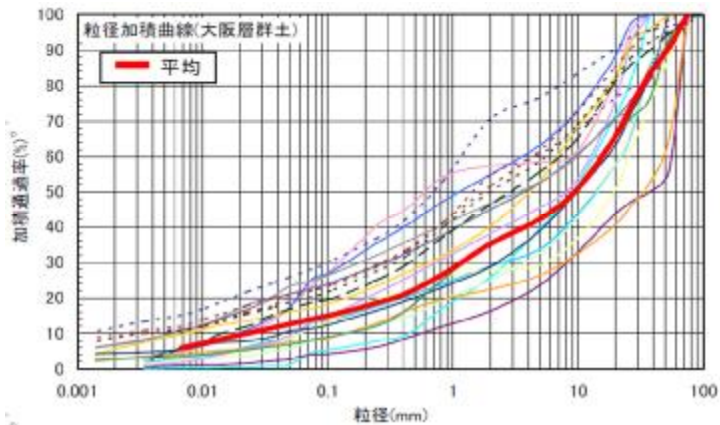
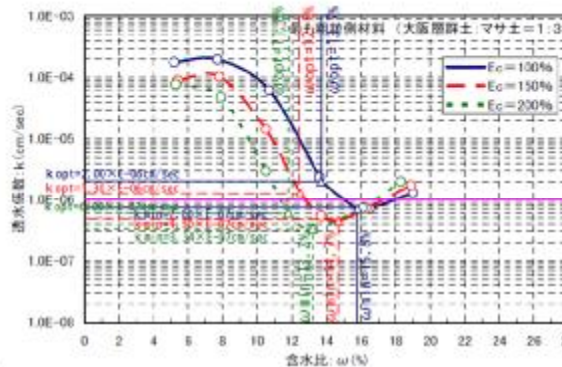
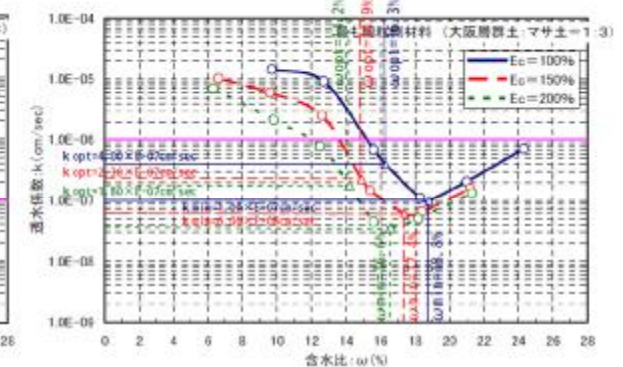


図3.1 粒度試験結果(大阪層群土)



(粗粒側)



(細粒側)

図3.2 締固め・透水試験結果

⇒ 主に遮水性、パイピングに対する抵抗性(締固めが容易なもの、IPの大きいもの)等を確認。

3. 堤体損傷のリスク

3.1 安威川ダムの現設計 3.1.1 堤体設計

② フィルター材の目標粒度

安威川ダムのフィルター材料については、以下の考え方で粒度分布を設定。

- ・ フィルター-5 則（国土交通省河川砂防技術基準(案)）及びSherardの新基準を満足させる粒度範囲とする。

【フィルター-5則】

- (a) フィルター-材料の15%粒径(D_{F15})／フィルターの保護される材料の15%粒径(D_{B15}) > 5 （透水則）
- (b) フィルター-材料の15%粒径(D_{F15})／フィルターで保護される材料の85%粒径(D_{B85}) < 5 （パイピング則）
- (c) フィルター-材料の粒度曲線は、保護される材料の粒度曲線とほぼ平行であることが望ましい。（平行則）
- (d) フィルターで保護される材料が粗粒材料を含む場合は、その材料の粒形25mm以下の部分について(a)及び(b)を適用する。
- (e) フィルター-材料は粘着性のないもので、200#(0.074mm)ふるいを通過する細粒分を5%以上含んではならない。

【Sherardの新基準】： 地震等の原因により遮水ゾーンに漏水が発生した場合にも有効に働くフィルター材料の粒度についての研究成果に基づく基準。SherardらがNEF(非浸食)試験結果に基づいて提案した基準。

	細粒分含有率(%)	設計基準
(a)	85~100	$D_{15}/d_{85} \leq 5$
(b)	40~85	$D_{15} \leq 0.7\text{mm}$
(c)	0~15	$D_{15}/d_{85} \leq 4$
(d)	15~40	$D_{15} \leq 0.7 + (40 - A)(4 \times d_{85} - 0.7) / 25(\text{mm})$

D_{15} ： フィルター-材料の15%通過粒径
 d_{85} ： ベース材料の85%通過粒径
 A： 4.75mmふるいを通過する部分の細粒分含有率

⇒ 遮水ゾーンでの材料の流出を防ぐ目的で粒度規制を行う。

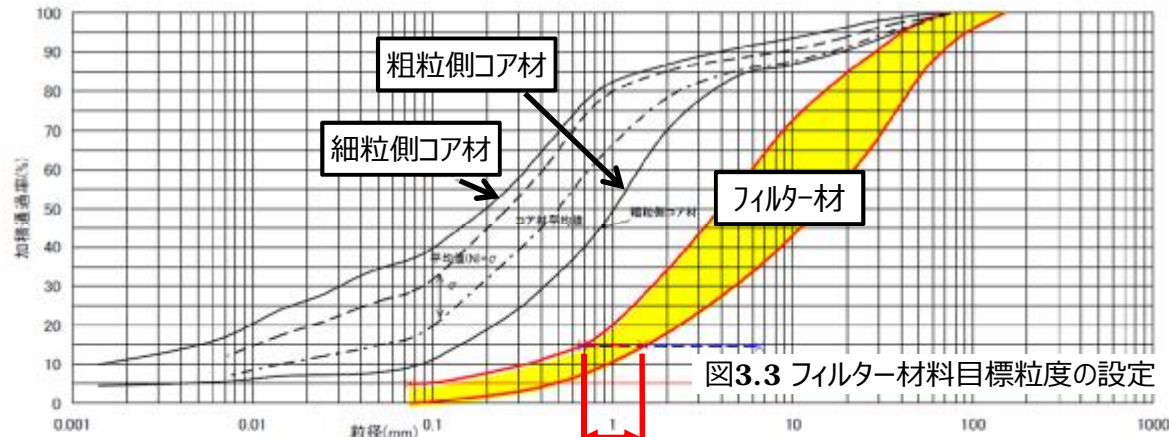


図3.3 フィルター材料目標粒度の設定

$0.68(\text{フィルター-5則より}) \leq \text{フィルター-粒度}(D_{15}) \leq 1.47(\text{Sherardの新基準より})$

3. 堤体損傷のリスク

3.1 安威川ダムの現設計 3.1.2 安定計算

3.1.2 安定計算

【安威川ダムの現設計】 設計震度 $K=0.15$ （「河川管理施設等構造令」「河川砂防技術基準(案)」より）

・円形すべり法によるものとし、「震度法」で設計するとともに、「修正震度法」（フィルダムの耐震設計指針(案)）も併せて実施し、すべり安定性を検討している。

表3.1 安定計算結果（震度法）

水位条件	貯水位 EL(m)	設計 震度	最小安全率	
			上流側	下流側
常時満水位時	99.4	0.15	1.215	1.213
完成直後	—	0.075	1.869	1.425
中間水位時	95.0	0.15	1.215	—
サ-チャ-ジ水位時	125.0	0.075	1.617	1.425
設計洪水位時	128.9	—	2.203	1.699
水位急低下時 (常時満水位→最低水位)	99.4 →90.2	0.075	1.621	—

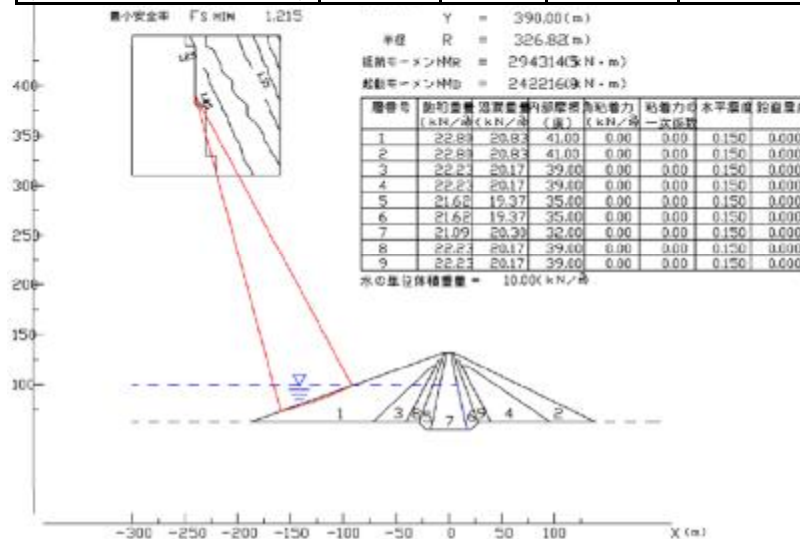


図3.4 安定計算結果(震度法)：上流側・常時満水位時

表3.2 安定計算結果（修正震度法）

水位条件	貯水位 EL(m)	設計 震度	最小安全率	
			上流側	下流側
常時満水位時	99.4	0.18	1.208	1.232
完成直後	—	0.09	2.038	1.599
中間水位時	95.0	0.18	1.232	—
サ-チャ-ジ水位時	125.0	0.09	1.676	1.540
設計洪水位時	128.9	—	3.099	2.137
水位急低下時 (常時満水位→最低水位)	99.4 →90.2	0.09	1.728	—

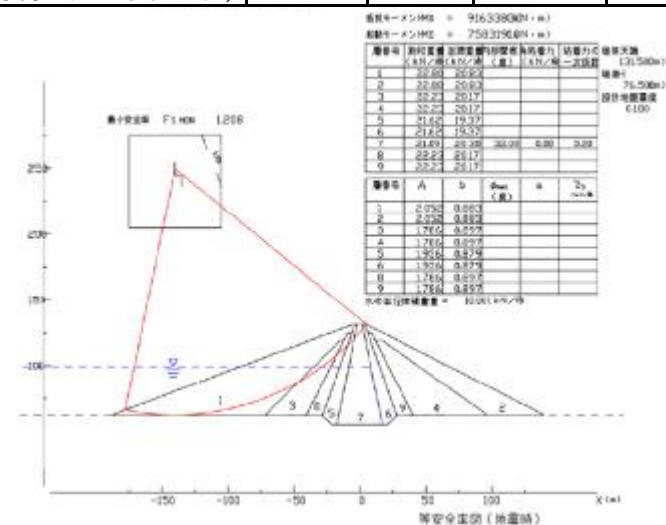


図3.5 安定計算結果(修正震度法)：上流側・常時満水位時

3. 堤体損傷のリスク

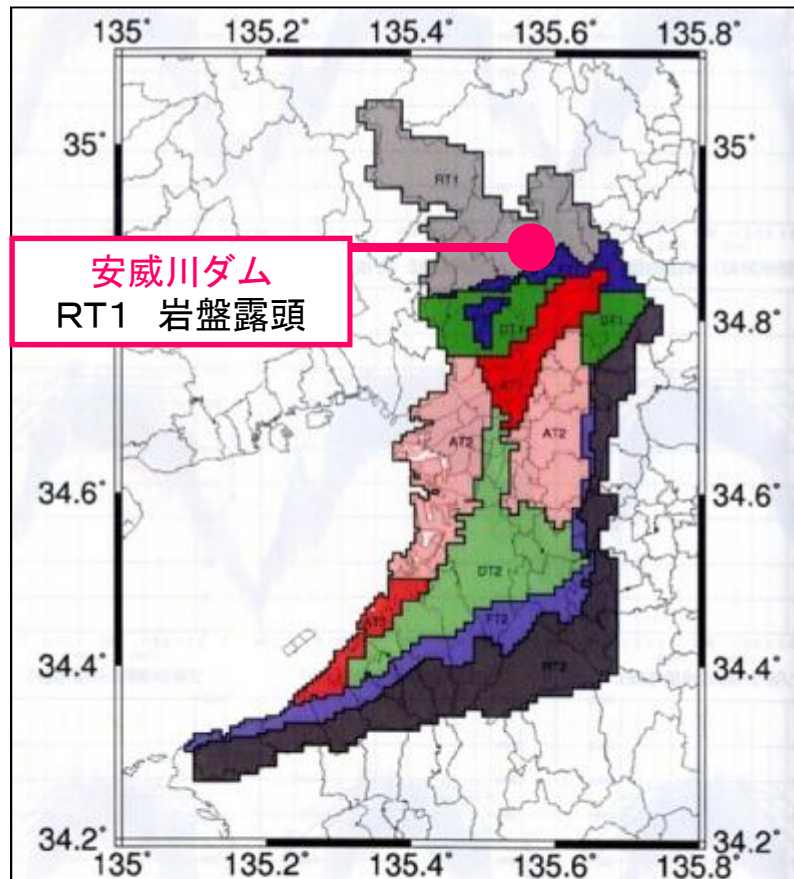
3.2 ダム動的解析条件

3.2 ダム動的解析条件

構造物耐震対策検討業務委託 (H20.3)
 大阪府・(財)地域 地盤 環境研究所 より引用

○各地震に適用するゾーン分割

海溝型

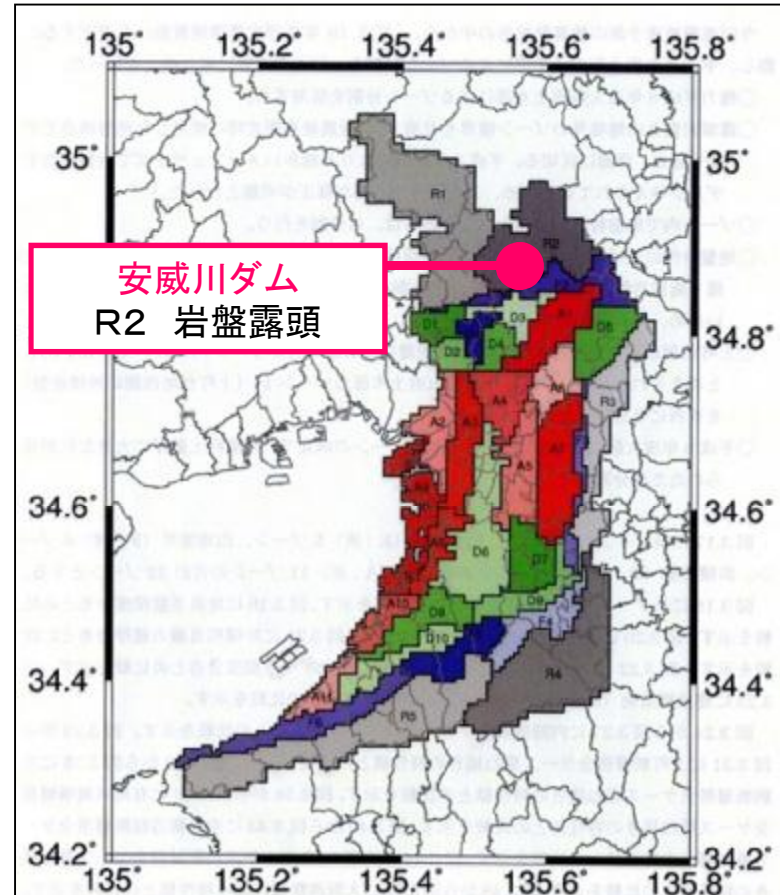


安威川ダム
 RT1 岩盤露頭

図3.6 海溝型地震に適用するゾーン分割

RT1-RT2 (灰) : 岩盤露頭 TF1-FT2 (青) : 山地境界
 DT1-DT2 (緑) : 洪積地盤 AT1-AT3 (赤) : 沖積地盤

内陸直下型



安威川ダム
 R2 岩盤露頭

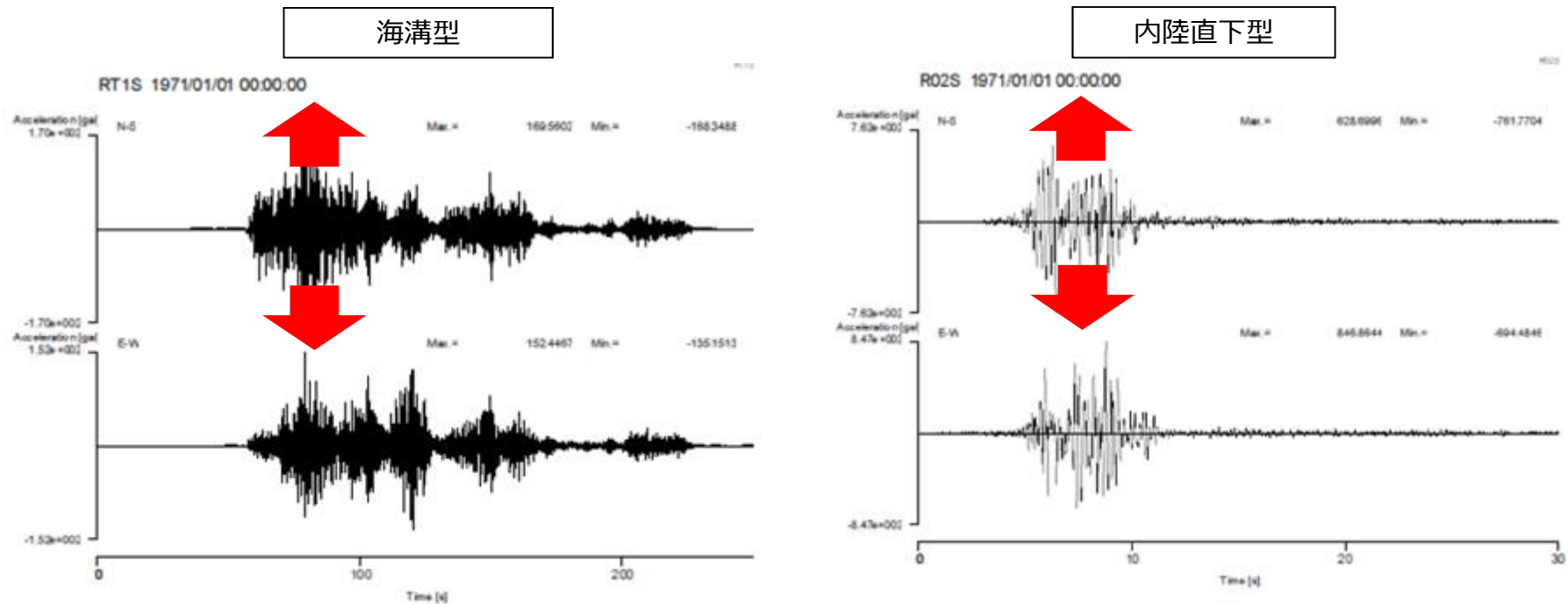
図3.7 内陸直下型地震に適用するゾーン分割

R1-R5 (灰) : 岩盤露頭 F1-F6 (青) : 山地境界
 D1-D10 (緑) : 洪積地盤 A1-A11 (赤) : 沖積地盤

3. 堤体損傷のリスク

3.2 ダム動的解析条件

○ 波形の引き伸ばし



⇒ それぞれの波形について、同一の増幅率で南北、東西方向の振幅を引き伸ばし、その地震動を用いて動的解析を行う。

3.3 堤体損傷のリスク

■想定されるリスク

- ①超巨大地震による堤体の崩壊
- ②予想をはるかに上回る降雨による、ダム堤体の越水
- ③その他の原因

現実的な①②のリスクについて整理を行う。

■①②について、大規模地震が発生した場合のイベントツリーを作成し、貯留型・流水型とした場合のリスクを比較する。

【起こりうる事象】

- | | | |
|--------|----------------|-----------------|
| ・ダム堤体 | 損傷なし・亀裂損傷（漏水） | ・崩壊 |
| ・計測機器類 | 損傷なし・故障 | |
| ・洪水吐 | 損傷なし・損傷（閉塞） | ※（常用・非常用は一体として） |
| ・洪水の発生 | 設計洪水流量以上・以下 | ※（貯留型は貯留水の状況） |
| ・被害 | 下流河川の越水なし・氾濫発生 | |

3. 堤体損傷のリスク

3.3 堤体損傷のリスク

○超過洪水によるリスク

【ダム設計洪水流量】：河川砂防技術基準(案)より

・フィルダムのダム設計洪水流量は、次の洪水の流量(コンクリートダムの設計洪水流量)のうちいずれか大きい流量の**1.2倍**の流量とする。

(1)ダム地点において、**200年**につき**1回**の割合で発生するものと予想される洪水の流量

(2)ダム地点において発生した最大の洪水の流量(既往最大洪水流量)

(3)ダム地点の流域と水象もしくは気象が類似する流域のそれぞれにおいて発生した最大の洪水に係る水象もしくは気象の観測結果に照らして、当該ダム地点に発生するおそれがあると認められる洪水の流量(比流量図によることできる)

⇒ **フィルダム堤体からの万一の越流が堤体の破壊と結びつく可能性があるため、越流させないように設計洪水流量を設定している。**

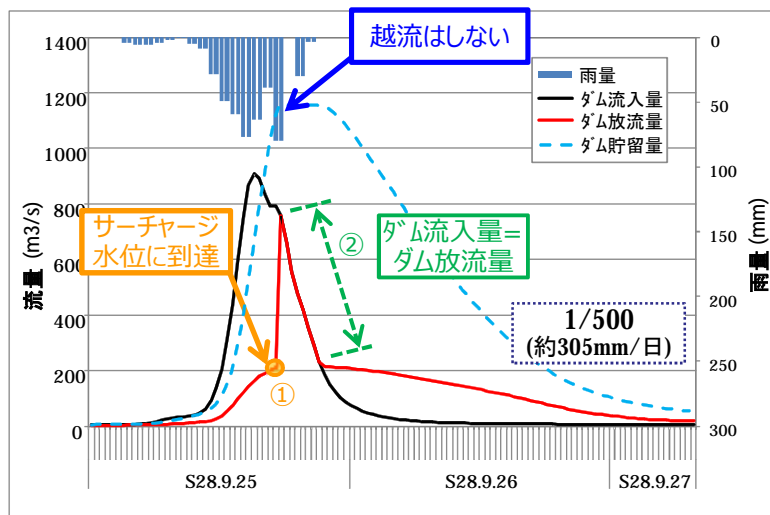


図4.1 洪水調節計算結果：S28降雨(洪水調節容量決定洪水)

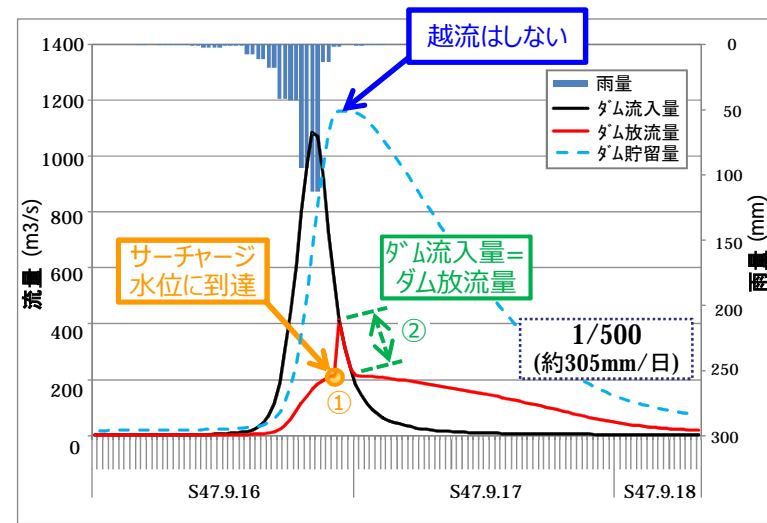


図4.2 洪水調節計算結果：S47降雨(基本高水流量決定洪水)

【1/500(305mm/日)の降雨での洪水調節計算】

- ・①までは、「ダム流入量>ダム放流量」であり、洪水調節を行う。
- ・①でサーチャージ水位に到達し、非常用洪水吐きからの放流がスタート。
- ・その後、「ダム流入量=ダム放流量」の状況になる。(②の区間はダムによる洪水調節効果なし)
- ・ダム流入量が減ってくると、ダム貯水水位が下がり、「ダム流入量<放流量」となり、洪水調節した水を放流。

⇒貯留型・流水型ともに同様の傾向になると考えられる。したがってリスクの比較については、主に地震発生後の各事象について整理。

3. 堤体損傷のリスク

3.3 堤体損傷のリスク

○超巨大地震発生時のリスク分析

	貯留型	流水型
【平常時】		
堤体	機器類と合わせ、平常時管理が可能	外観・監査廊からの目視点検が可能
計測機器類	常時満水位まで計測が可能	平常時は計測ができない
【緊急時】		
堤体 計測機器類	大規模被害へつながる恐れのある堤体下部からの漏水等については日常管理を実施しており、緊急連絡が可能	堤体・機器類について日常管理ができないため、緊急時のリスクが懸念される
堤体損傷時の 洪水・貯留水	<ul style="list-style-type: none"> ・堤体崩壊により貯留水が越水する可能性がある（動的解析による検証が必要） ・洪水発生時には常時満水位より水位増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・堤体が崩壊しても直ちに越水することはない ・洪水発生時には河床より水位増加
【その他】		
最大被害	最大の被害は、超巨大地震発生×堤体崩壊×洪水発生の確率となり、ダムタイプによらず確率は相当低いと考えられる	
その他事象	その他の事象については、ダムタイプによらず、リスク発生確率は同等	

4. 各ダム案の比較

○ 各ダム案の評価

評価軸	評価の考え方	現計画案 (76.5m)	縮小案 (75.0m)	流水型案 (72.0m)
ダム諸元		ダム高 : 76.5m 湛水位 : EL.125.0m 常時満水位 : EL. 99.4m 湛水面積 : 81 ha 33 ha (常時)	ダム高 : 75.0m 湛水位 : EL.123.7m 常時満水位 : EL. 96.1m 湛水面積 : 78 ha 28 ha (常時)	ダム高 : 72.0m 湛水位 : EL.120.5m 常時満水位 : EL. - m 湛水面積 : 70 ha - ha (常時)
安全度	●河川整備計画レベルの目標に対し安全を確保出来るか	・治水目標1/100に対し、洪水を安全に流下させることができる。	・治水目標1/100に対し、洪水を安全に流下させることができる。	・治水目標1/100に対し、洪水を安全に流下させることができる。 ・ 流木対策工については、別途検討が必要。
	●目標を上回る洪水等が発生した場合にどうなるか	・ダム貯水池容量以上の洪水に対しては効果がほとんどなくなる。	・ダム貯水池容量以上の洪水に対しては効果がほとんどなくなる。	・ダム貯水池容量以上の洪水に対しては効果がほとんどなくなる。
	●段階的にどのように安全度が確保されていくのか、完成時期はどうなるか	・ダム完成により目標の安全度を確保。	・ダム完成により目標の安全度を確保。 ・ 設計の見直しにより現計画案から約2年の遅れが発生。 ・ 設計見直しに先立ち、計画変更に伴う周辺住民との協議期間が必要。	・ダム完成により目標の安全度を確保。 ・ 計画の見直しにより現計画より約2年半の遅れが発生。 ・ 設計見直しに先立ち、計画変更に伴う周辺住民、河川使用者との協議期間が必要。
	●地震、その他の事象により、どのようなリスクが考えられるか。	・ 堤体崩壊により、貯留水が越水する可能性がある(堤体崩壊の可能性は相当低いと考えられる※1)。また、最大の被害の発生確率は「超巨大地震発生×堤体崩壊×洪水発生」であり、相当低いと考えられる。 ・ 大規模被害へとつながる恐れのある堤体下部からの漏水等については日常管理を実施しており、緊急連絡等の対応が可能。	・ 堤体は崩壊しても直ちに越水することがない。 ・ 堤体、機器類について、日常管理ができないため、緊急時のリスクが懸念される。	
コスト	●完成までに要する残事業費はどのくらいか	・本体工事費:約235億円 ・計画変更中の費用:約0.3億円 ■合計 約235.3億円	・本体工事費:約228億円 ・計画変更中の費用:約7.6億円 ■合計 約235.6億円 ※ほかに事務所人件費 2年分 約5億円	・本体工事費:約219億円 ・計画変更中の費用 :約10.5億円 ・転石、流入土砂対策:約10.3億円 ・その他(流木対策外) α 億円 ■合計 約239.8億円+α ※ほかに事務所人件費 2.5年分 約7.5億円
	●維持管理に要する費用はどのくらいか	・貯水池内の維持管理面積 約48ha (81-33ha)	・貯水池内の維持管理面積 約53ha (81-28ha)	・貯水池内の維持管理面積 約80ha (81ha-水面分)

※1:堤体崩壊の可能性については、動的解析により今後確認を行う。

4. 各ダム案の比較

○ 各ダム案の評価

評価軸	評価の考え方	現計画案 (76.5m)	縮小案 (75.0m)	流水型案 (72.0m)
実現性	●周辺住民等の協力の見通しはどうか	・問題なし	・計画変更に伴う事業スケジュールの遅れについて協議が必要。 ・流域市からは早期治水効果の発現も求められており、協力の見通しは不明。(「検討の場」でも意見あり)	・計画変更に伴う事業スケジュールの遅れ、周辺整備基本方針の見直しについて協議が必要であり、協力の見通しについては不明。 ・流域市からは早期治水効果の発現も求められており、協力の見通しは不明。(「検討の場」でも意見あり)
	●関係する河川使用者の同意の見通しはどうか	・問題なし	・計画変更に伴う事業スケジュールの遅れについて協議が必要であるが、同意の見通しはあると思われる。	・事業スケジュールの遅れに加えて、正常流量が確保できないことから、河川使用者と十分な協議が必要であり、協力の見通しについては不明。
	●法制度上の観点から実現性の見通しはどうか	・問題なし	・問題なし	・河川整備計画、安威川ダム全体計画の抜本的な見直しが必要。
	●技術上の観点から実現性 の見通しはどうか	・問題なし	・水位変動条件の変更に伴い、洪水吐き、減勢工については、水理模型実験による検証が必要。	・水位変動条件が大幅に変更となることから、洪水吐き、減勢工について、設計の見直し、水理模型実験による検証が必要。 ・常用洪水吐きが高圧管となり、かつ土砂混入もあることから、慎重な検証が必要。
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか	・適切に維持管理することにより持続可能	・適切に維持管理することにより持続可能	・適切に維持管理することにより持続可能
柔軟性	●地球温暖化に伴う気候変化や少子化など、将来の不確実性に対してどのように対応できるか	(治水)貯水池内の掘削等により対応 (利水)ダム操作の運用見直し、有効活用できる容量等により対応 (その他)緊急時に貯水容量の活用が可能	(治水)貯水池内の掘削等により対応 (利水)ダム操作の運用見直し等により対応 (その他)緊急時に貯水容量の活用が可能	(治水)貯水池内の掘削等により対応 (利水)対応不可
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か	・問題なし	・一部(ダム高1.5m分)不要となる用地が発生。 ・ダム高変更により、左岸道路からダム天端(管理所等)へのすりつけ道路が必要。	・一部(ダム高4.5m分)不要となる用地が発生。 ・ダム高変更により、左岸道路の縦断線形、法線の変更が必要。
	●地域振興に対してどのような効果があるか	・安威川ダム周辺整備基本方針にもとづく地域振興案を検討中。	・ダム高、貯水池面積は変更となり、多少影響が発生。	・ダム貯水池がなくなることから、安威川ダム周辺整備基本方針にもとづく地域振興案について、抜本的な見直しが必要。
	●地域間の利害の衝平への配慮がなされているか	・ダム周辺の事業により、下流も含めた全域の治水上の安全が保たれる。	・計画変更時に時間を要するため、ダム下流の浸水被害の解消に遅れが発生する。	・計画変更時に多大な時間を要するため、ダム下流の浸水被害の解消に大幅な遅れが発生する。

4. 各ダム案の比較

○ 各ダム案の評価

評価軸	評価の考え方	現計画案 (76.5m)	縮小案 (75.0m)	流水型案 (72.0m)
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか	・ダム貯水池の富栄養化の可能性あり。	・ダム貯水池の富栄養化の可能性あり。	・下流への土砂供給が主に洪水初期及び末期に行われるため、その間は濁水が発生。
	●地下水位、地盤沈下等にどのような影響があるか	(ダム上流)常時満水位近傍の標高については、地下水位への影響が生じる可能性あり。 (ダム下流)ダム基礎岩盤の止水性確保のため、基礎処理を行うことから地下水位へ影響を及ぼす。	・現計画案とほぼ同じ	(ダム上流)地下水位への影響はほぼないと考えられる。 (ダム下流)現計画と同様、基礎処理を行うことから、地下水位へ影響を及ぼす。
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか	(土砂供給の変化):粗粒化により、砂礫底を棲家とする底生生物や産卵環境とする魚類に影響が及ぶ可能性がある。 (流量変化):洪水流量の減少に伴い、攪乱頻度や掃流力が低下し、付着藻類の剥離更新頻度の低下により水生生物の多様性を減少させる可能性がある。	・現計画案とほぼ同じ	(土砂供給の変化):ダム上流からの土砂供給があるため、貯留型に比べると及ぼす影響の程度は低減される。 (流量変化):貯留型ダムと同じく流況の変化が発生するため、及ぼす影響はほぼ同様と考えられる。
	●土砂流動はどう変化し、下流河川にどのような影響があるか	・長ヶ橋～ダム地点では、河床材料が粗粒化すると考えられる。粗粒化の対策を行う場合には、「フラッシュ放流＋土砂還元」が必要。 ・河床の構成材料が70mm以下の区間で河床低下が予測される。	・現計画案とほぼ同じ。ただし、有効活用できる容量を持たないため、「フラッシュ放流」等の対策をとることが現計画案よりも困難。	・ダム上流からの土砂供給があるため、貯留型に比べると、「粗粒化」「河床低下」の程度は低減される。
	●景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか	・ダム、ダム湖による新たな人と自然のふれあいの場を創造(周辺整備基本方針) ・正常流量を確保することにより下流河道の景観へ配慮。	・現計画案と同じ	・周辺整備基本方針の見直しが必要。貯水池整備及び適切な維持管理を行うことにより、人と自然のふれあいの場の創造が可能。
	●正常流量を確保できるか	・正常流量の確保が可能 ・有効活用できる容量により、将来的な変動に一部対応が可能。	・正常流量の確保が可能	・正常流量が確保できない。