

## 4. 堆 砂

## 4.1 評価の進め方

### 4.1.1 評価方針

高山ダムの堆砂状況及び経年的な整理により堆砂傾向を把握し、計画値との比較を行うことより評価を行う。また、堆砂対策の必要性及び対策案について提案する。

### 4.1.2 評価手順

以下の手順で作業を行う。作業のフローは図に示すとおりである。

#### (1) 堆砂測量方法の整理

堆砂測量（深淺測量）の方法について、手法・測線（測量断面位置）・測量時期について整理する。

#### (2) 堆砂実績の整理

測量結果（堆砂状況調査報告書、深淺測量結果等）をもとに、堆砂状況について経年的に図表整理する。また、縦断図を示し、堆砂形状を把握する。

#### (3) 堆砂傾向の評価

堆砂計画や近隣ダムの堆砂状況との比較から、堆砂の進行状況や堆積箇所等の傾向について評価を行う。

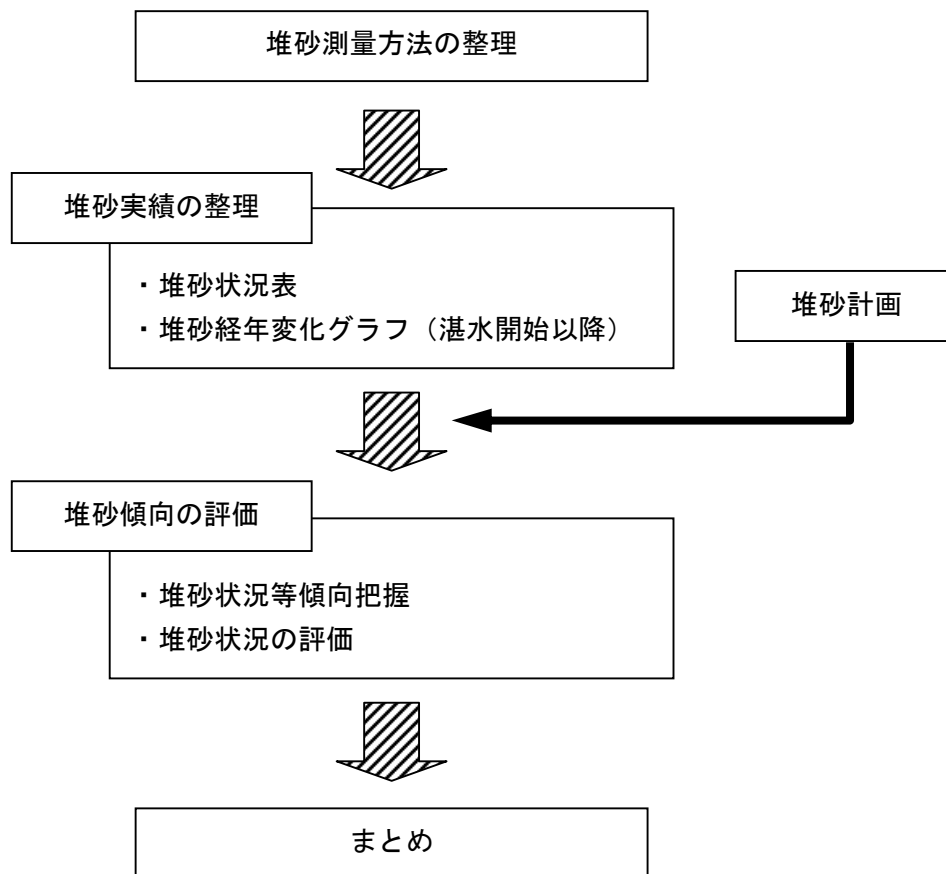


図 4.1.2-1 評価手順

### 4.1.3 必要資料の収集・整理

高山ダムの堆砂に係わる事後評価のため、以下の資料を収集整理した。

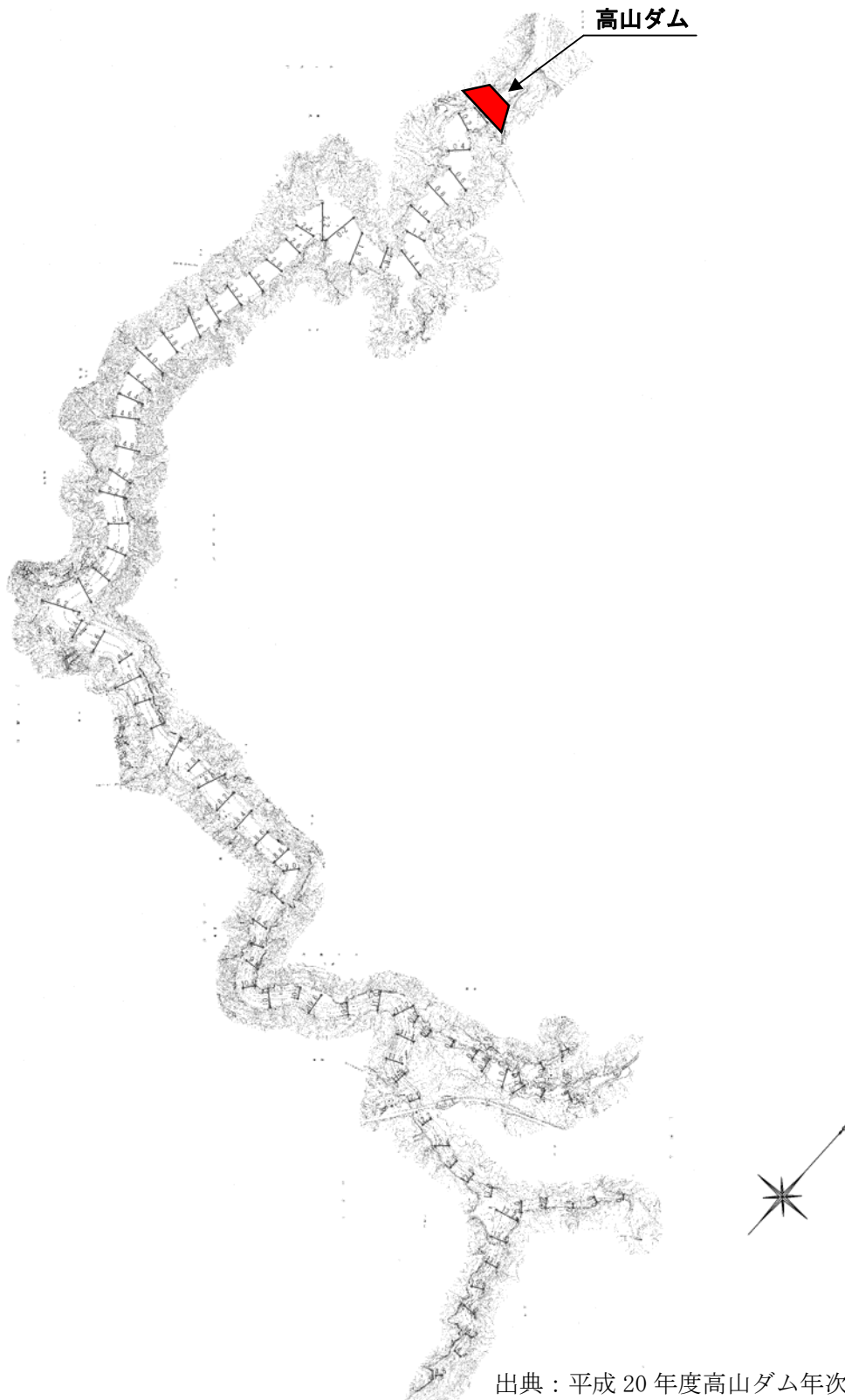
表 4.1.3-1 4. 堆砂に使用した資料リスト

該当箇所	文献・資料名	発行者	発行年月日
4.1 評価の進め方	図4.1.1-1 高山ダム測量実施内容チェックリスト	木津川ダム総合管理所	
4.4 堆砂実績の整理	表4.4-1 堆砂状況	木津川ダム総合管理所	
	図4.4-1~4.4-2	~H17: 平成18年高山ダム定期報告書 H18~21: 平成21年度貯水池土砂堆積状況	水資源機構 関西支社 木津川ダム総合管理所
	図4.4-3 計画堆砂量に対する割合	平成21年度貯水池土砂堆積状況	木津川ダム総合管理所
	図4.4-4 高山ダム貯水池内河床断面図	平成21年度貯水池土砂堆積状況	木津川ダム総合管理所
4.5 堆砂傾向及び堆砂対策の評価	図4.5-1 堆砂率の推移 (各ダム比較)	平成20年度比奈知ダム定期報告書 (高山ダムは、「平成21年度土砂堆積状況」を元に平成18年以降を追加)	水資源機構 関西支社 平成19年2月
	図4.5.2-1 土砂採取位置	高山ダム貯水池堆砂採取工事図面	
	図4.5.2-2 堆砂材料の粒度分布試験結果 (通過質量百分率)	平成19年度高山ダム堆砂材料調査	株式会社環境科学コーポレーション 平成20年3月

## 4.2 堆砂測量方法の整理

ダムの堆砂測量(深淺測量)は、毎年12月～翌年の3月にかけて実施している。深淺測量は主に音響測深器を用いて貯水池の横断方向に河床高の測量を行い、初年度との断面を比較することで当該年度総貯水量を算出し、初年度総貯水量の差で堆砂量を算出している。

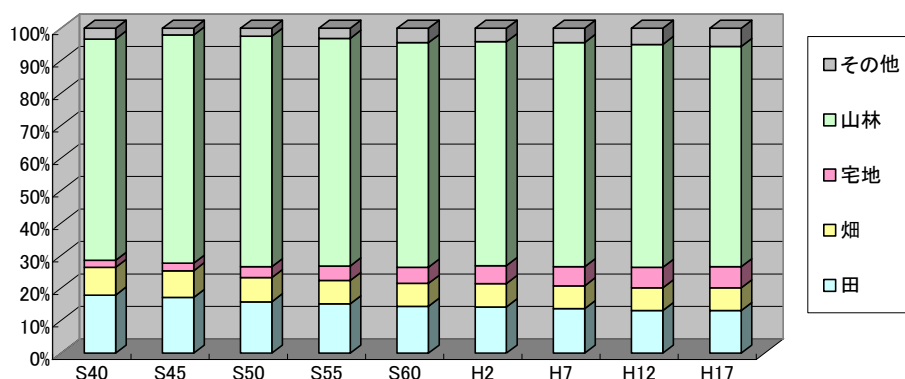
測量箇所は下図のとおりである。



出典：平成20年度高山ダム年次報告書

### 4.3 土砂流入等の状況

平成 21 年までの土砂流入等の状況は、台風による豪雨や地震等があったものの河床変動や貯水池周辺の法面崩壊等はほとんどなく、ダム湖の堆砂量に大きな影響を及ぼす状況はなかった。同様に、集水域での大規模な開発についても、これまで目立ったものは行なわれていない。



※流域内土地面積は以下のとおり算出した。

流域内土地面積 = 各自治体の土地面積 × 各自治体の行政区域内面積が流域に占める面積の割合

図 4.3-1 流域内の土地面積の割合

### 4.4 堆砂実績の整理

#### (1) 堆砂量の整理

平成 21 年時点での全堆砂量は 4,486 千 m<sup>3</sup> であり、堆砂率は 59.03% となっている。

現状の内訳を見ると、4,486 千 m<sup>3</sup> (59.03%) のうち有効貯水量内に堆積している量は 2,620 千 m<sup>3</sup> (34.47%) 死水容量内は 1,866 千 m<sup>3</sup> (24.55%) である。

ダム建設後からの経年変化を見ると、管理開始直後より目安を上回る堆砂量となっており、平成 3 年をピークに平成 8 年頃まで一旦は減少傾向に転じたが、その後は再び増加傾向に戻り、全期間を通じて目安の堆砂量を上回る量で推移してきている。

川上ダム完成後、高山ダムの超寿命化対策の一環として、堆砂除去を計画している。また、平成 21 年度は、高山ダムで初めて堆砂除去(400m<sup>3</sup>)を実施しているが、現在のところ、可能な範囲での実施である。

表 4.4-1 堆砂状況 (単位: 千 m<sup>3</sup>)

① 流域面積 (km <sup>2</sup> )	615
② 竣工年月	S44.8
③ 当初総貯水量 (千m <sup>3</sup> )	51,431
④ 計画堆砂量 (千m <sup>3</sup> )	7,600
⑤ 計画堆砂年 (年)	100

⑥	⑦	⑧	⑨	⑩=⑧+⑨	⑪=④/⑤×⑦	⑫=⑩-(⑩)	⑬=⑩/③	⑭=⑩/④
年 TSH	経年	有効容量内	死水堆砂量	全堆砂量	堆砂量(目安)	各年堆砂量	全堆砂率(%)	堆砂率(%)
	0	0	0	0	0	0	0.00%	0.00%
S45	1			0	76	0	0.00%	0.00%
S46	2	212	190	402	152	402	0.78%	5.29%
S47	3	312	276	588	228	186	1.14%	7.74%
S48	4	312	276	588	304	-	-	-
S49	5	417	369	786	380	198	1.53%	10.34%
S50	6	490	434	924	456	138	1.80%	12.16%
S51	7	652	536	1,188	532	264	2.31%	15.63%
S52	8	688	611	1,299	608	111	2.53%	17.09%
S53	9	747	663	1,410	684	111	2.74%	18.55%
S54	10	806	715	1,521	760	111	2.96%	20.01%
S55	11	451	1,281	1,732	836	211	3.37%	22.79%
S56	12	330	1,251	1,581	912	-151	3.07%	20.80%
S57	13	519	1,475	1,994	988	413	3.88%	26.24%
S58	14	671	1,588	2,259	1,064	265	4.39%	29.72%
S59	15	550	1,573	2,123	1,140	-136	4.13%	27.93%
S60	16	687	1,710	2,397	1,216	274	4.66%	31.54%
S61	17	434	1,606	2,040	1,292	-357	3.97%	26.84%
S62	18	866	1,820	2,686	1,368	646	5.22%	35.34%
S63	19	1,019	1,740	2,759	1,444	73	5.36%	36.30%
H1	20	979	1,722	2,701	1,520	-58	5.25%	35.54%
H2	21	886	1,944	2,830	1,596	129	5.50%	37.24%
H3	22	1,236	2,018	3,254	1,672	424	6.33%	42.82%
H4	23	1,399	2,084	3,483	1,748	229	6.77%	45.83%
H5	24	1,086	1,879	2,965	1,824	-518	5.77%	39.01%
H6	25	673	1,867	2,540	1,900	-425	4.94%	33.42%
H7	26	703	1,947	2,650	1,976	110	5.15%	34.87%
H8	27	583	1,867	2,450	2,052	-200	4.76%	32.24%
H9	28	639	1,967	2,606	2,128	156	5.07%	34.29%
H10	29	787	2,091	2,878	2,204	272	5.60%	37.87%
H11	30	767	2,115	2,882	2,280	4	5.60%	37.92%
H12	31	921	2,244	3,165	2,356	283	6.15%	41.64%
H13	32	918	2,290	3,208	2,432	43	6.24%	42.21%
H14	33	897	2,250	3,147	2,508	-61	6.12%	41.41%
H15	34	825	2,281	3,106	2,584.0	-41	6.04%	40.87%
H16	35	1,219	2,508	3,727	2,660.0	621	7.25%	49.04%
H17	36	1,150	2,454	3,604	2,736.0	-123	7.01%	47.42%
H18	37	2,059	1,589	3,648	2,812.0	44	7.09%	48.00%
H19	38	2,088	1,663	3,751	2,888.0	103	7.29%	49.36%
H20	39	2,143	1,642	3,785	2,964.0	34	7.36%	49.80%
H21	40	2,620	1,866	4,486	3,040.0	701	8.72%	59.03%

全堆砂率=現在総堆砂量/総貯水容量当初

堆砂率=現在堆砂量/計画堆砂量

出典: 平成 21 年度貯水池土砂堆積状況 (高山ダム)

流域面積 (km <sup>2</sup> )		379.0	計画堆砂年 (年)	100			
総貯水量当初 (千 m <sup>3</sup> )		51,431	計画堆砂量 (m <sup>3</sup> )	7,600 千			
有効貯水容量 (千 m <sup>3</sup> )		43,839	年間堆砂量 (目安) (m <sup>3</sup> /年)	76 千			
年度	調査年月	経過年数	現在総堆砂量	有効容量 内堆砂量	死水容量 内堆砂量	全堆砂率	堆砂率
平成 21 年	H22.3	40 年	4,486 千 m <sup>3</sup>	2,620 千 m <sup>3</sup>	1,866 千 m <sup>3</sup>	8.2%	59.0%

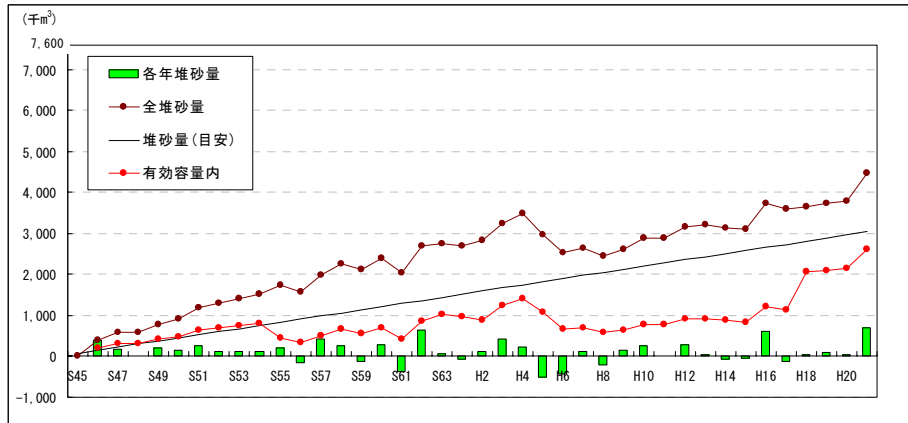


図 4.4-1 高山ダム堆砂経年変化 出典：～H17 平成 18 年度高山ダム定期報告書  
H18～21 平成 21 年度貯水池土砂堆積状況 (高山ダム)

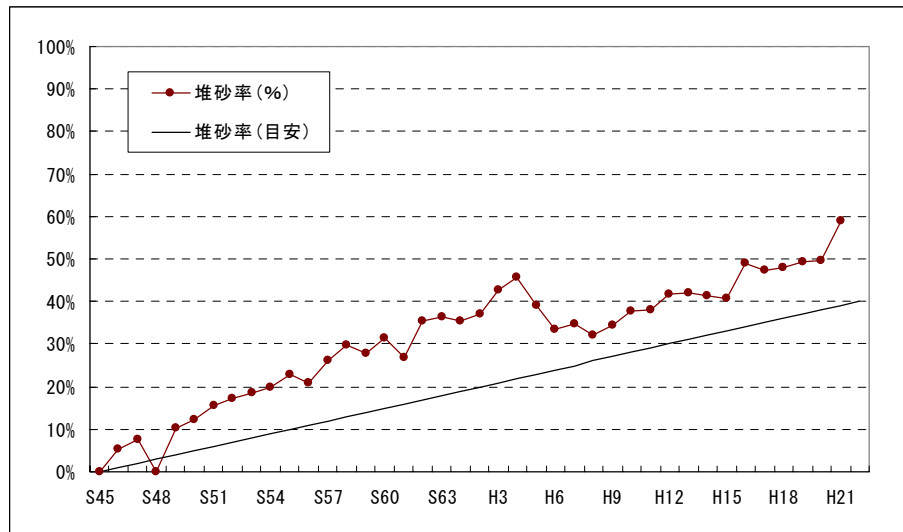


図 4.4-2 高山ダム堆砂率 出典：～H17 平成 18 年度高山ダム定期報告書  
H18～21 平成 21 年度貯水池土砂堆積状況 (高山ダム)

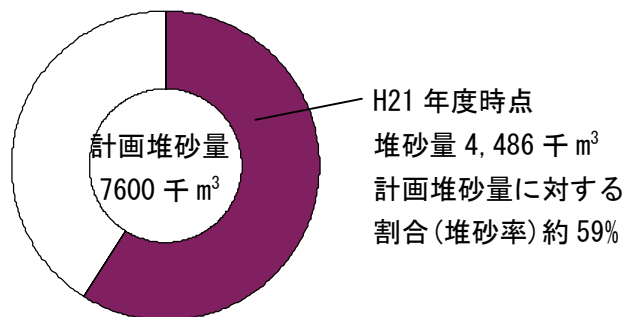
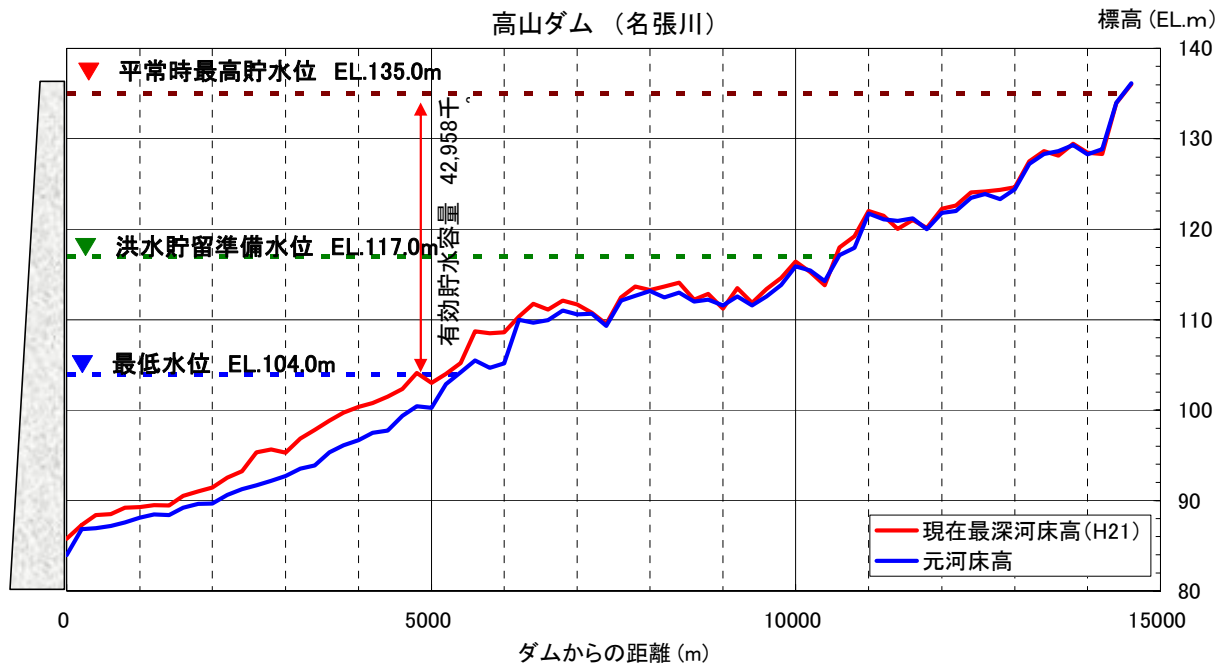


図 4.4-3 計画堆砂量に対する割合

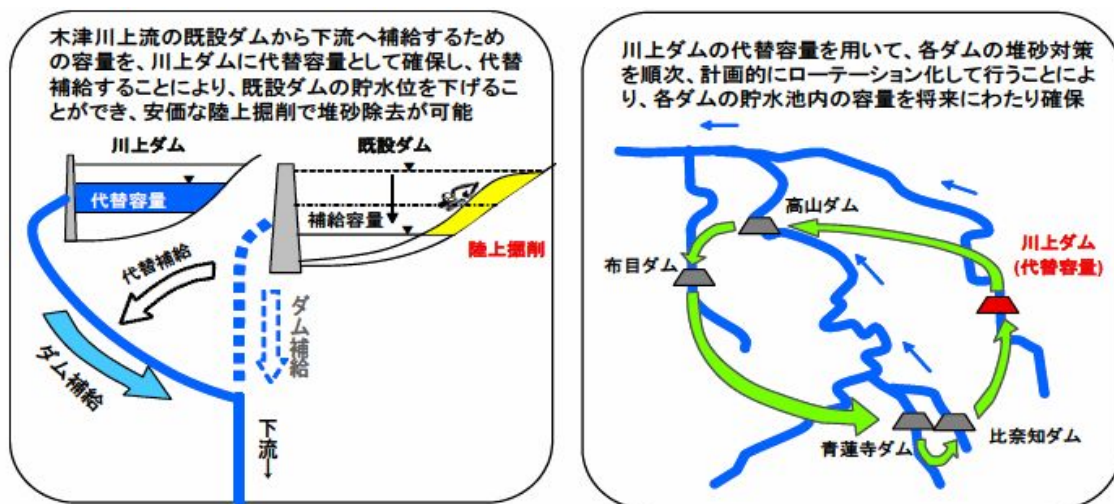


出典：平成 21 年度貯水池土砂堆積状況（高山ダム）

図 4.4-4 高山ダム貯水池内河床断面図

【参考】川上ダムの長寿命化容量について

ダムが半永久的に機能するためには、有効な堆砂対策を講ずることが必要であるため、木津川上流のダム群（高山ダム、青蓮寺ダム、布目ダム、比奈知ダム）におけるライフサイクルコスト低減の視点から、既設ダムの水位を低下して効率的な堆砂除去を実施するための代替容量として、必要な容量を川上ダムに確保する。



出典：淀川水系河川整備計画（平成 21 年 3 月 31 日）

図 4.4-5 川上ダムの代替容量を活用した木津川上流ダム群の効率的な堆砂の除去



## 4.5 まとめ

高山ダムの計画堆砂量に対する堆砂率は59%であり、目安の堆砂量を上回る状態で推移している。

### 今後の方針

高山ダムは、目安より堆砂の進行が速いため、川上ダムにおいてダムの長寿命化容量を確保する計画があり、この計画を見据えつつ高山ダムとしてもより正確な堆砂状況の把握と土砂管理計画を検討していく方針である。