

## 4. 堆砂



## 4.1 評価の進め方

### 4.1.1 評価方針

青蓮寺ダムの堆砂状況の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を評価の方針とする。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

以下の手順で評価を行う。評価のフローは図 4.1.2-1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)・測量時期及びナローマルチビームによる測量について整理した。

#### (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を整理した。また、縦断図を示し堆砂形状を把握した。

#### (3) 堆砂傾向の評価

堆砂計画との比較から、堆砂の進行状況や堆積箇所等の傾向について評価を行った。

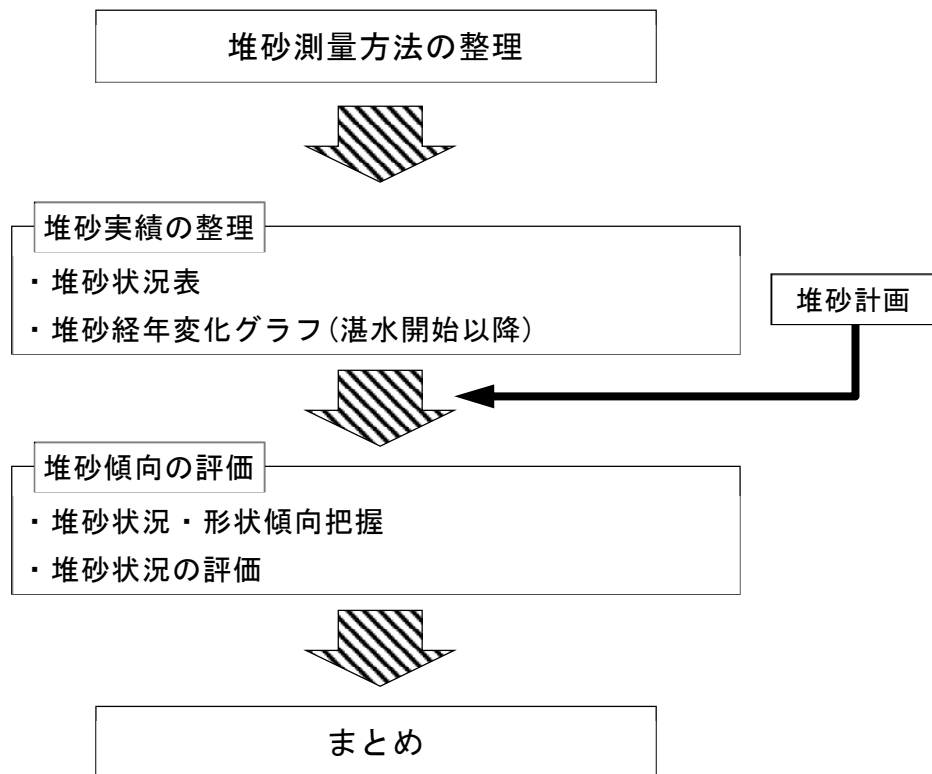


図 4.1.2-1 評価手順

## 4.2 堆砂測量方法の整理

青蓮寺ダムの堆砂測量(音響測深機による深淺測量)は、毎年12月から翌年3月に実施している。また、平成21年度からはナローマルチビーム測深機を用いた測量を行っている。

### 4.2.1 音響測深機による測量

#### (1) 貯水池深淺測量(音響測深機による深淺測量)

測量船(船外機付小型船)の航行可能な範囲までは音響測深機を使用し、水深の浅い箇所より陸上部は直接横断測量にて実施した。

#### (2) 陸上部の横断測量

深淺測量を行った測線の陸上部については、急傾斜地の所は間接水準で行うが、他の所は直接水準にて観測を行った。

#### (3) 直接横断測量

上流部の水深の浅い測線については、距離標杭の標高を基準に、直接レベルによって横断測量を行い、歩いて横断できない箇所は、ゴムボートにて水面よりスタッフ、レッド等で深さを読取り、計算して標高を求めた。

#### (4) 測線

測線はダムからダムから200m間隔を基本とし、貯水池の平面形状に応じて補間する測線を設けている(図 4.2.1-1参照)。

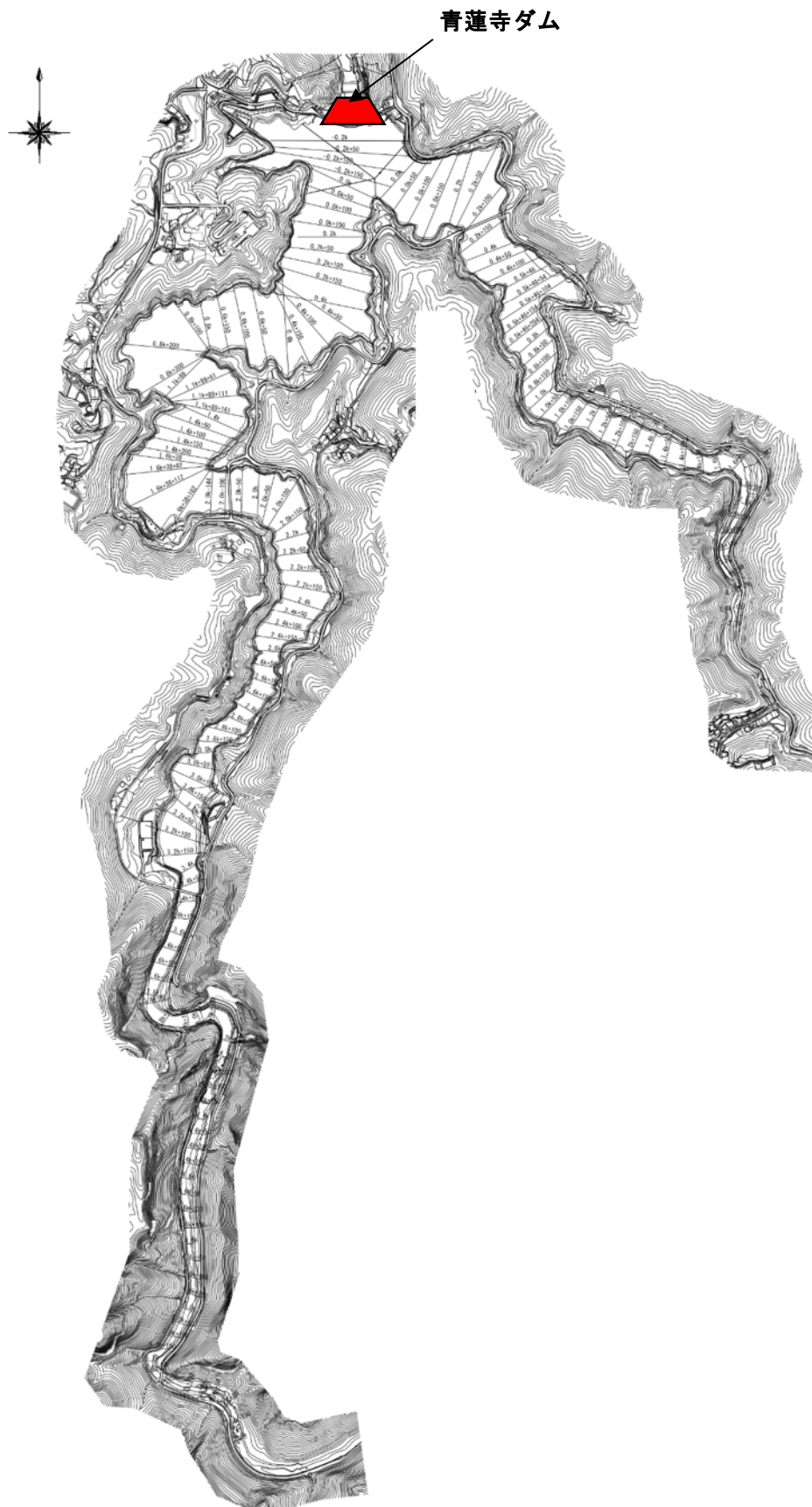


図 4.2.1-1 堆砂測量計画図(測線図)

【出典：令和2年度 木津川ダム群貯水池堆砂測量業務報告書】

### 4.2.2 堆砂測量方法の整理

青蓮寺ダムでは、従来の音響測深機による測量に代えて、平成21年度よりナローマルチビーム測深機による貯水池底面地形の面的測量を行っている。ナローマルチビーム測深機は、従来の音響測深機による手法と異なり、音響ビームを湖底に面的に照射することで、高精度な測深を行う手法である。堆砂量はナローマルチビーム測深により得られる地形モデルを基に算出した貯水容量と総貯水容量を比較することにより算出している。

ナローマルチビームによる深淺測量範囲を図 4.2.2-2に示す。

また、深淺測量を行った測線の陸上部については、従来と同様、急傾斜地の所は間接水準で行い、他の所は直接水準で観測を行った。

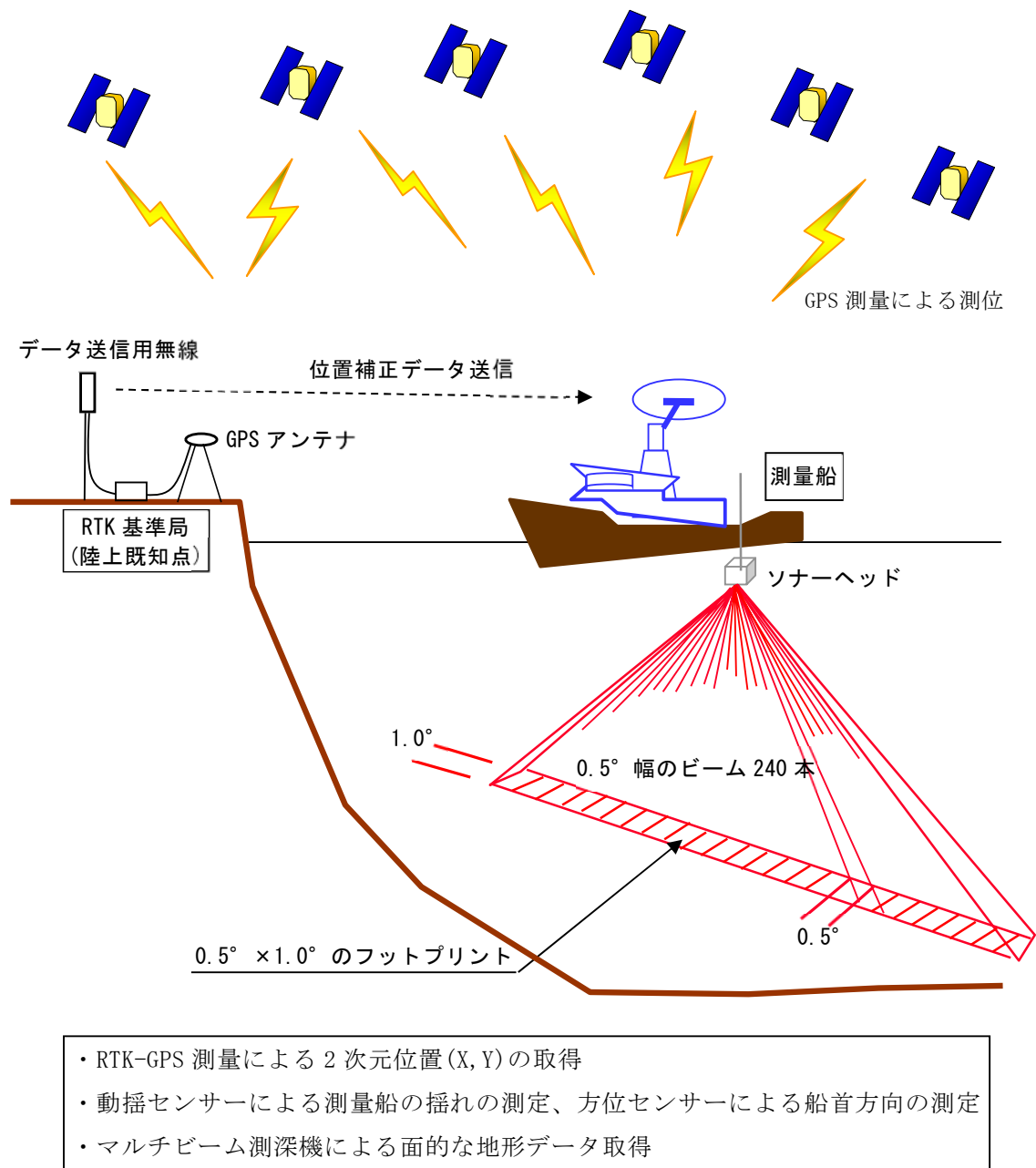


図 4.2.2-1 マルチビーム測深 イメージ図

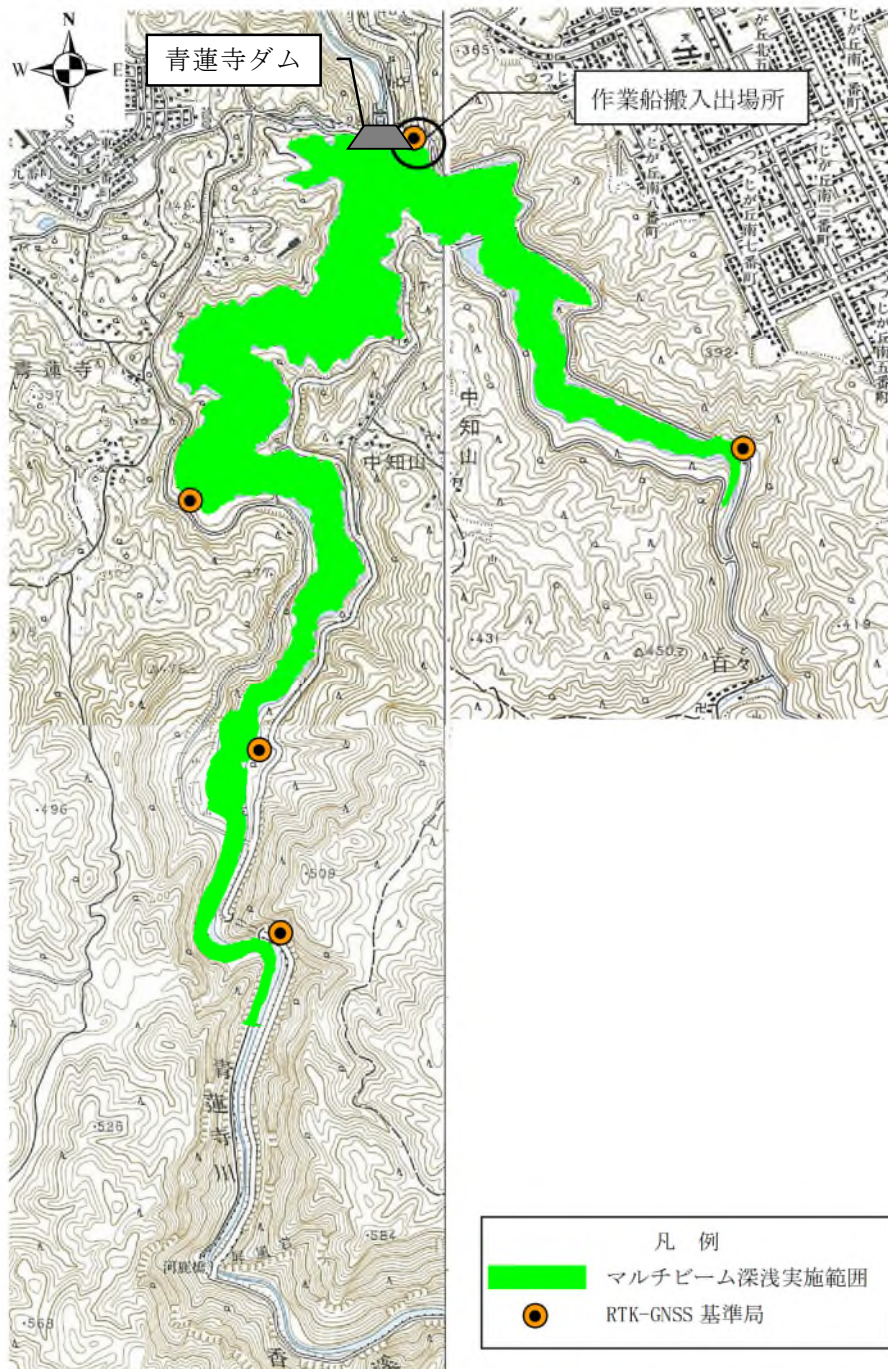


図 4.2.2-2 ナローマルチビームによる深淺測量範囲

【出典：令和2年度 木津川ダム群貯水池堆砂測量業務報告書】



### 4.3 土砂流入等の状況

平成28年から令和2年の間では、洪水調節を行った出水が4回あったものの、青蓮寺ダム流域において大規模な法面崩壊等の情報は得られていない。

ただし、出水等による河床変動が生じたと思われる。

### 4.4 堆砂実績の整理

令和2年時点での総堆砂量は2,167千 $m^3$ で、計画堆砂量3,400千 $m^3$ に対する堆砂率は約64%となっており、計画より堆砂が進んでいる。「ダム貯水池土砂管理の手引き（案）」における、評価区分A（堆砂対策検討開始）の状態に達している（表 4.2.2-1参照）。

堆砂の内訳をみると、総堆砂量2,167千 $m^3$ のうち有効貯水容量内に堆積している量は1,315千 $m^3$ （総堆砂量の約61%）、死水容量内は852千 $m^3$ （総堆砂量の約39%）である。（表 4.2.2-2及び表 4.2.2-3参照）

ダム建設後からの堆砂量経年変化（図 4.2.2-1参照）をみると、管理開始直後から目安堆砂量（計画堆砂量/100年×経過年数）をやや上回る堆砂量となっていたが、昭和54年を境に、その後は変動傾向が変化し目安堆砂量前後で増減を繰り返す状況で推移してきており、平成18年以後は年間の目安堆砂量をやや上回る堆砂量で推移してきている。

図 4.2.2-4に貯水池内の堆砂状況の縦断図を示す。

表 4.2.2-1 堆砂進行度の評価区分に応じた対策内容

残余年数	評価区分	対策内容
20年未満	A	堆砂対策検討開始
20年以上～30年未満	B	堆砂対策検討開始に向けた調査実施（基本調査＋詳細調査）
30年以上	C	堆砂状況の把握（基本調査）

【出典：ダム貯水池土砂管理の手引き（案）（平成30年3月）】



表 4.2.2-2 堆砂状況

① 流域面積 (km <sup>2</sup> )	100
② 竣工年月 (年, 月)	昭和45年5月
③ 総貯水容量 (千m <sup>3</sup> )	27,200
④ 計画堆砂量 (千m <sup>3</sup> )	3,400
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=⑪/④	⑮=⑩/④
年度	経年	有効容量内	堆砂容量	全堆砂量	目安堆砂量	各年堆砂量	全堆砂率(%)	目安堆砂率(%)	堆砂率(%)
S45	0	0	0	0	0	0	0.00%	0.00	0.00
S46	1	36	45	81	34.0	81	0.28%	1.00%	2.38%
S47	2	57	73	130	68.0	49	0.45%	2.00%	3.82%
S48	3			0	102.0	-130	0.00%	3.00%	0.00%
S49	4	86	104	190	136.0	190	0.66%	4.00%	5.59%
S50	5	107	130	237	170.0	47	0.82%	5.00%	6.97%
S51	6	165	152	317	204.0	80	1.10%	6.00%	9.32%
S52	7	191	177	368	238.0	51	1.27%	7.00%	10.82%
S53	8	218	201	419	272.0	51	1.45%	8.00%	12.32%
S54	9	244	226	470	306.0	51	1.63%	9.00%	13.82%
S55	10	0	393	393	340.0	-77	1.36%	10.00%	11.56%
S56	11	25	570	595	374.0	202	2.06%	11.00%	17.50%
S57	12	-81	509	428	408.0	-167	1.48%	12.00%	12.59%
S58	13	47	583	630	442.0	202	2.18%	13.00%	18.53%
S59	14	-30	572	542	476.0	-88	1.88%	14.00%	15.94%
S60	15	-58	563	505	510.0	-37	1.75%	15.00%	14.85%
S61	16	-108	546	438	544.0	-67	1.52%	16.00%	12.88%
S62	17	40	570	610	578.0	172	2.11%	17.00%	17.94%
S63	18	85	561	646	612.0	36	2.24%	18.00%	19.00%
H1	19	39	543	582	646.0	-64	2.01%	19.00%	17.12%
H2	20	180	677	857	680.0	275	2.97%	20.00%	25.21%
H3	21	0	440	440	714.0	-417	1.52%	21.00%	12.94%
H4	22	336	352	688	748.0	248	2.38%	22.00%	20.24%
H5	23	326	543	869	782.0	181	3.01%	23.00%	25.56%
H6	24	226	640	866	816.0	-3	3.00%	24.00%	25.47%
H7	25	86	669	755	850.0	-111	2.61%	25.00%	22.21%
H8	26	406	686	1,092	884.0	337	3.78%	26.00%	32.12%
H9	27	163	396	559	918.0	-533	1.93%	27.00%	16.44%
H10	28	233	610	843	952.0	284	2.92%	28.00%	24.79%
H11	29	260	574	834	986.0	-9	2.89%	29.00%	24.53%
H12	30	262	590	852	1,020.0	18	2.95%	30.00%	25.06%
H13	31	190	664	854	1,054.0	2	2.96%	31.00%	25.12%
H14	32	233	630	863	1,088.0	9	2.99%	32.00%	25.38%
H15	33	294	640	934	1,122.0	71	3.23%	33.00%	27.47%
H16	34	313	727	1,040	1,156.0	106	3.60%	34.00%	30.59%
H17	35	370	664	1,034	1,190.0	-6	3.58%	35.00%	30.41%
H18	36	864	620	1,484	1,224.0	450	5.14%	36.00%	43.65%
H19	37	864	620	1,484	1,258.0	0	5.14%	37.00%	43.65%
H20	38	1,083	538	1,621	1,292.0	137	5.61%	38.00%	47.68%
H21	39	991	743	1,734	1,326.0	113	6.00%	39.00%	51.00%
H22	40	975	753	1,728	1,360.0	-6	6.35%	40.00%	50.82%
H23	41	1,056	744	1,800	1,394.0	72	6.62%	41.00%	52.94%
H24	42	1,086	787	1,873	1,428.0	73	6.89%	42.00%	55.09%
H25	43	1,153	780	1,933	1,462.0	60	7.11%	43.00%	56.85%
H26	44	1,242	822	2,064	1,496.0	131	7.59%	44.00%	60.71%
H27	45	1,192	784	1,976	1,530.0	-88	7.26%	45.00%	58.12%
H28	46	1,241	743	1,984	1,564.0	8	7.29%	46.00%	58.35%
H29	47	1,272	836	2,108	1,598.0	124	7.75%	47.00%	62.00%
H30	48	1,279	841	2,120	1,632.0	12	7.79%	48.00%	62.35%
R1	49	1,291	845	2,136	1,666.0	16	7.85%	49.00%	62.82%
R2	50	1,315	852	2,167	1,700.0	31	7.97%	50.00%	63.74%

※ 平成 21 年度以降はナローマルチビームによる測量に変更

表 4.2.2-3 令和2年の堆砂状況

流域面積 (km <sup>2</sup> )	100.0	計画堆砂年	100 (年)				
総貯水容量 (千m <sup>3</sup> )	27,200	計画堆砂量	3,400 (千m <sup>3</sup> )				
有効貯水容量 (千m <sup>3</sup> )	23,800	計画比堆砂量	340 (m <sup>3</sup> /年/km <sup>2</sup> )				
年度	調査年月	経過年数	現在総堆砂量	有効容量内堆砂量	堆砂容量	全堆砂率	堆砂率
令和2年度	R2.11	50年	2,167(千m <sup>3</sup> )	1,315(千m <sup>3</sup> )	852(千m <sup>3</sup> )	8.0%	63.7%

注) 1. 全堆砂率 = 現在総堆砂量/総貯水容量  
 2. 堆砂率 = 現在総堆砂量/計画堆砂量  
 3. 有効貯水容量 = 総貯水容量 - 計画堆砂量

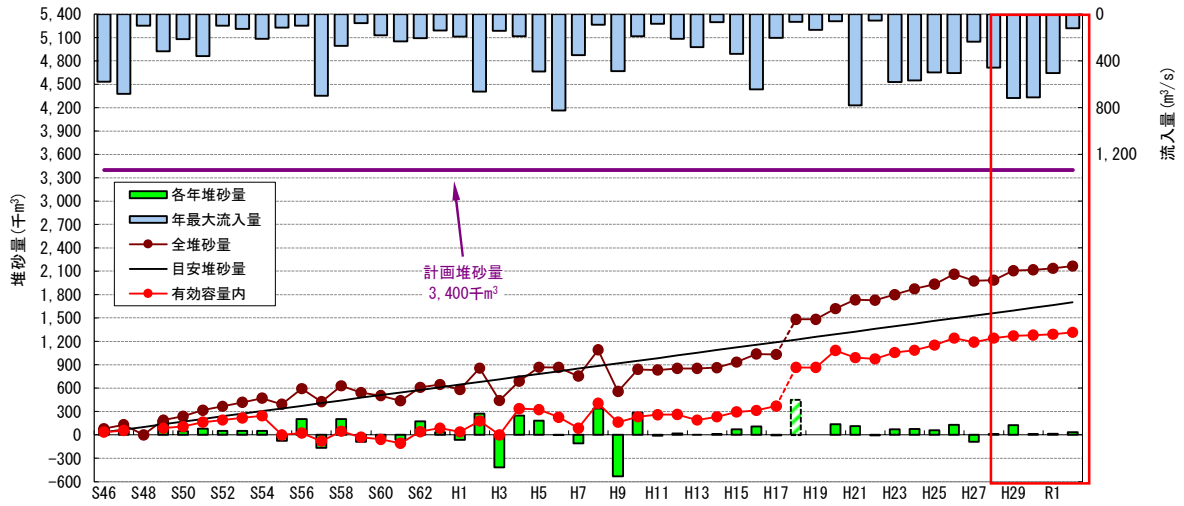


図 4.2.2-1 堆砂量の経年変化

※ 平成 21 年度以降はナローマルチビームによる測量に変更  
H18 は地形図の見直しが行われている

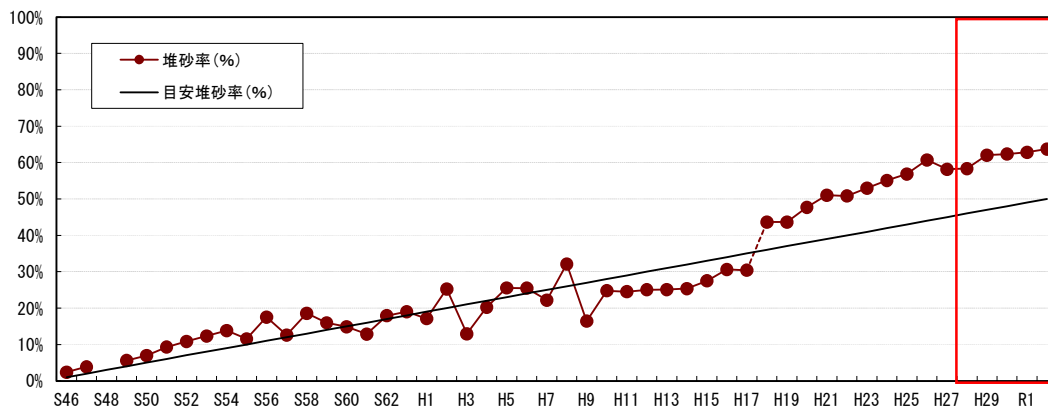


図 4.2.2-2 ダム堆砂率の経年変化

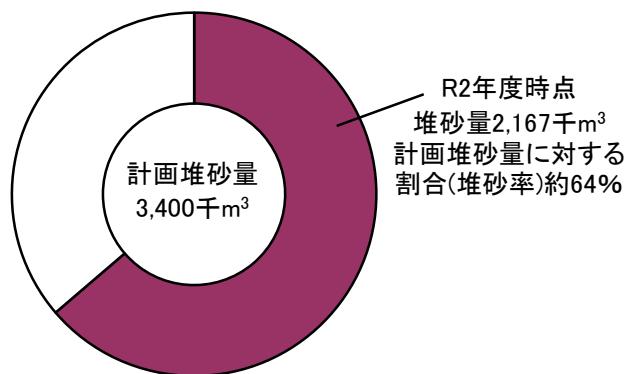


図 4.2.2-3 計画堆砂量に対する割合

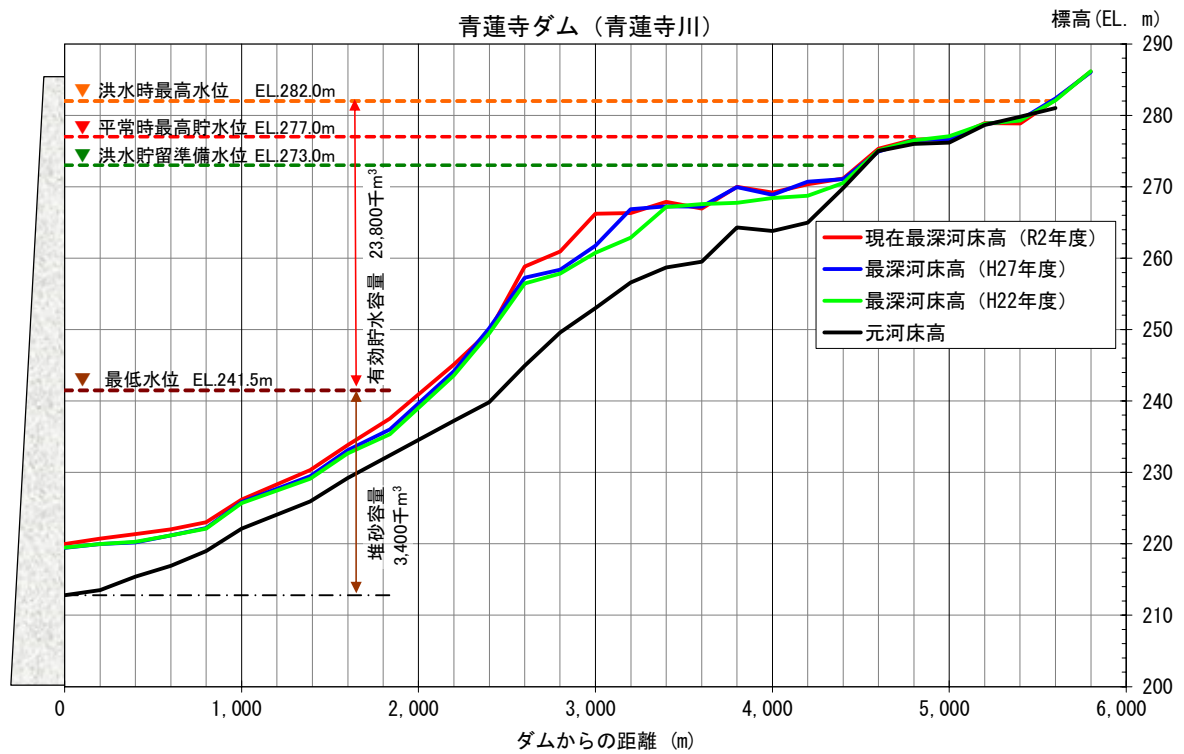


図 4.2.2-4 堆砂縦断面図

【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。

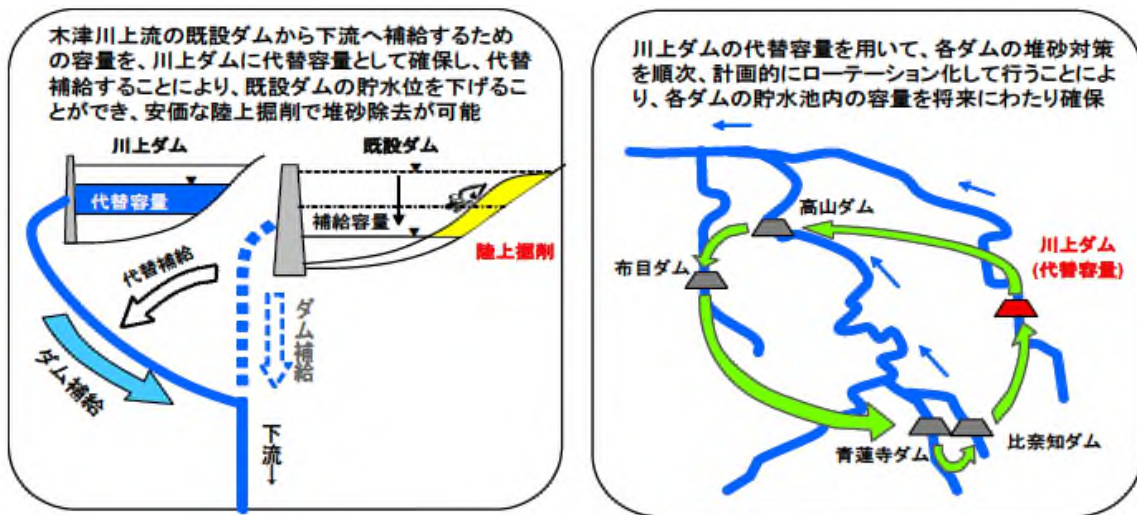


図 4.2.2-5 川上ダムの代替容量を活用した木津川上流ダム群の効率的な堆砂の除去

【出典：淀川水系河川整備計画（平成21年3月31日）】

## 4.5 堆砂傾向の評価

青蓮寺ダムの計画堆砂量に対する堆砂率は約64%となっており、目安の堆砂量を若干上回って推移している。

また、貯水池上流端の堆砂による河床高の上昇は顕著ではない。

## 4.6 まとめ

青蓮寺ダムの堆砂の評価結果のまとめと今後の方針は以下のとおりである。

### <<まとめ>>

昭和46年から令和2年までの50年間の全堆砂量は2,167千 $m^3$ で、これは計画堆砂量(3,400千 $m^3$ )の約64%に相当し、目安堆砂量を上回る状況で推移しており「ダム貯水池土砂管理の手引き(案)」における評価区分A(堆砂対策検討開始)の状態に達している。

### <<今後の方針>>

川上ダム管理移行に合わせて、川上ダムが有する長寿命化容量を活用した堆砂除去が可能となるよう、土砂管理計画を策定するとともに、必要な措置を講じる。

## 4.7 文献リストの作成

青蓮寺ダムの「堆砂」を整理するため、以下の資料、データを収集した。

表 4.7-1 「堆砂」に使用した文献・資料リスト

No	文献・資料名	発行者	発行年月	備考
4-1	平成28年度 青蓮寺ダム定期報告書	木津川ダム総合管理所	平成29年3月	
4-2	青蓮寺ダム年次報告書 (H28～R2)	木津川ダム総合管理所	平成28年～令和2年	
4-3	令和2年度 木津川ダム群貯水池堆砂 測量業務報告書	木津川ダム総合管理所	令和3年3月	
4-4	ダム貯水池土砂管理の手引き (案)	国土交通省 水管理・国土保 全局 河川環境課	平成30年3月	
4-5	淀川水系河川整備計画	国土交通省 近畿地方整備局	平成21年3月31日	

表 4.7-2 「堆砂」に使用したデータ

No	データ名	データ提供者または出典	発行年月	備考
4-6	令和2年度 木津川ダム群貯水池堆砂測量業務報告書	木津川ダム総合管理所	令和3年3月	