

## 4. 堆 砂



## 4. 堆砂

### 4.1 評価の進め方

#### 4.1.1 評価方針

日吉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により評価を行う。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。評価手順を図 4.1.2-1 に示す。

##### (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。

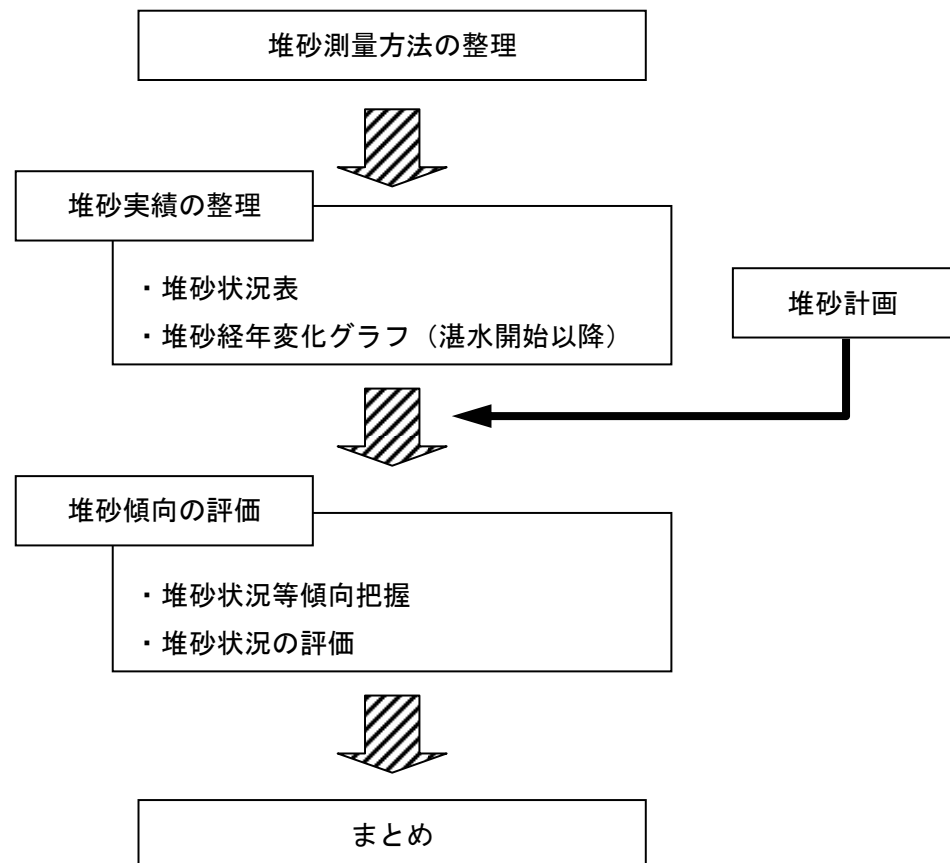


図 4.1.2-1 評価手順

## 4.2 日吉ダムの堆砂計画

日吉ダムでは、100年間で貯水池内に堆積する土砂の推定量から、計画堆砂量を8,000千 $m^3$ としている。

また、日吉ダム貯水池内にある世木ダムは、日吉ダム建設事業において次のように位置付けられており、貯砂ダムとしての役割を担っている。

事業実施方針指示(S57.7)及び事業実施計画の認可(S57.9)時点の日吉ダム建設事業計画では、日吉ダム貯水池内にある関西電力(株)の世木ダム(昭和26年完成)は日吉ダム建設に伴い水没するため、完全撤去の計画であった。しかしその後、事業実施方針の変更指示(H5.1.18)において、現在の世木ダムを一部改造することで、貯砂ダムとしての機能を新たに発揮させ、堆砂容量8,000千 $m^3$ のうち2,500千 $m^3$ を配分する貯水容量の変更がなされた。この変更により、世木ダムは関西電力(株)と水資源機構の兼用工作物(河川法第17条)となった。

なお、新庄発電所は発電制御方式を流量制限方式とし、日吉ダムにより毎日、発電取水量を指示することにより運用している。

以上より、日吉ダムでは貯水池(ダム本体～世木ダム間)に5,500千 $m^3$ の堆砂容量、世木ダム上流に2,500千 $m^3$ の堆砂容量を確保する計画としている。

$$[\text{計画堆砂量: } 8,000 \text{ 千 } m^3] = [\text{貯水池: } 5,500 \text{ 千 } m^3] + [\text{世木ダム: } 2,500 \text{ 千 } m^3]$$

日吉ダムと世木ダム(貯砂ダム)との縦断的な堆砂容量の分担イメージを図4.2-1に示す。

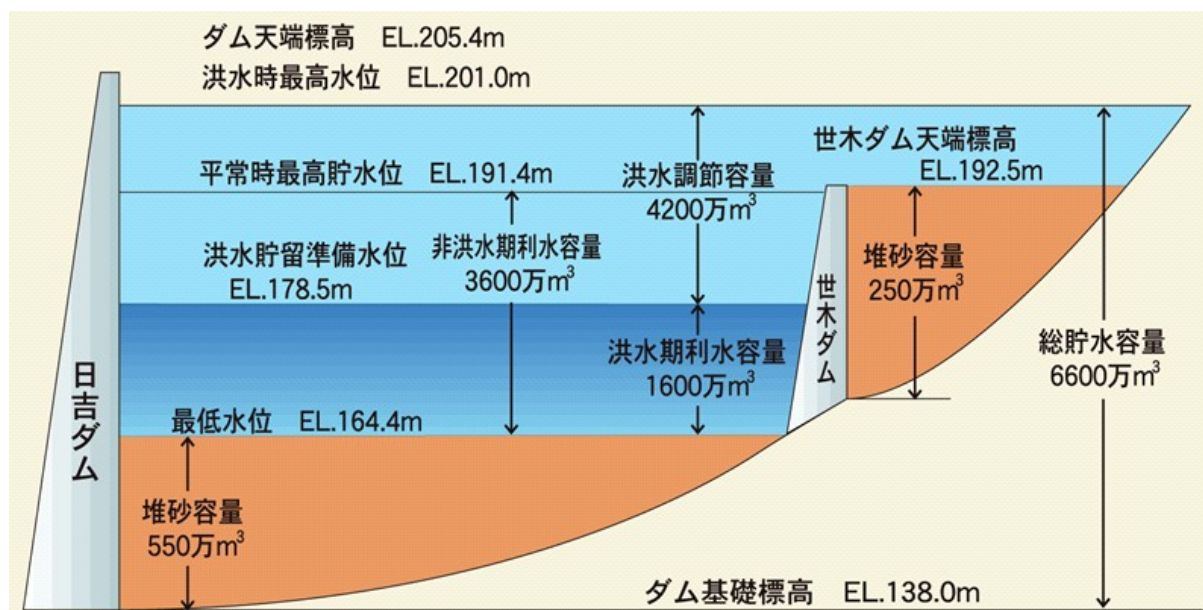


図 4.2-1 貯水池縦断模式図

### 4.3 堆砂測量方法の整理

日吉ダムの堆砂測量（深淺測量）は、平成9年度以降、12月～2月にかけて実施している。なお、平成17年度は大きな出水が発生していないため測量を実施しておらず、平成19年度と平成21年度は世木ダムより上流部のみの測量を実施している。

堆砂測量の実施状況を表4.3-1に、測量位置図を図4.3-1に示す。

表 4.3-1 日吉ダム堆砂測量の実施状況

年度	実施年月	備考	深淺測量の手法	容量計算方法
平成9年度	平成 9年12月	試験湛水	トランシットによるシングルビーム	平均断面法
平成10年度	10 12	管理開始(1年目)	トランシットによるシングルビーム	平均断面法
平成11年度	12 1	〃 (2年目)	トランシットによるシングルビーム	平均断面法
平成12年度	12 12	〃 (3年目)	GPSの自走式船によるシングルビーム	スライス法
平成13年度	14 1	〃 (4年目)	GPSによるマルチビーム	スライス法
平成14年度	14 12	〃 (5年目)	GPSによるマルチビーム	スライス法
平成15年度	15 12	〃 (6年目)	GPSによるマルチビーム	スライス法
平成16年度	17 1	〃 (7年目)	GPSによるマルチビーム	スライス法
平成17年度	(未実施)	〃 (8年目)	—	—
平成18年度	19 2	〃 (9年目)	GPSによるマルチビーム	スライス法
平成19年度	20 1	〃 (10年目)	GPSによるマルチビーム	スライス法
平成20年度	21 1	〃 (11年目)	GPSによるマルチビーム	スライス法
平成21年度	22 1	〃 (12年目)	GPSによるマルチビーム	スライス法
平成22年度	23 1	〃 (13年目)	GPSによるマルチビーム	スライス法

※平成17年度は未実施、平成19年度と平成21年度は世木ダムより上流部のみの測量を実施した。

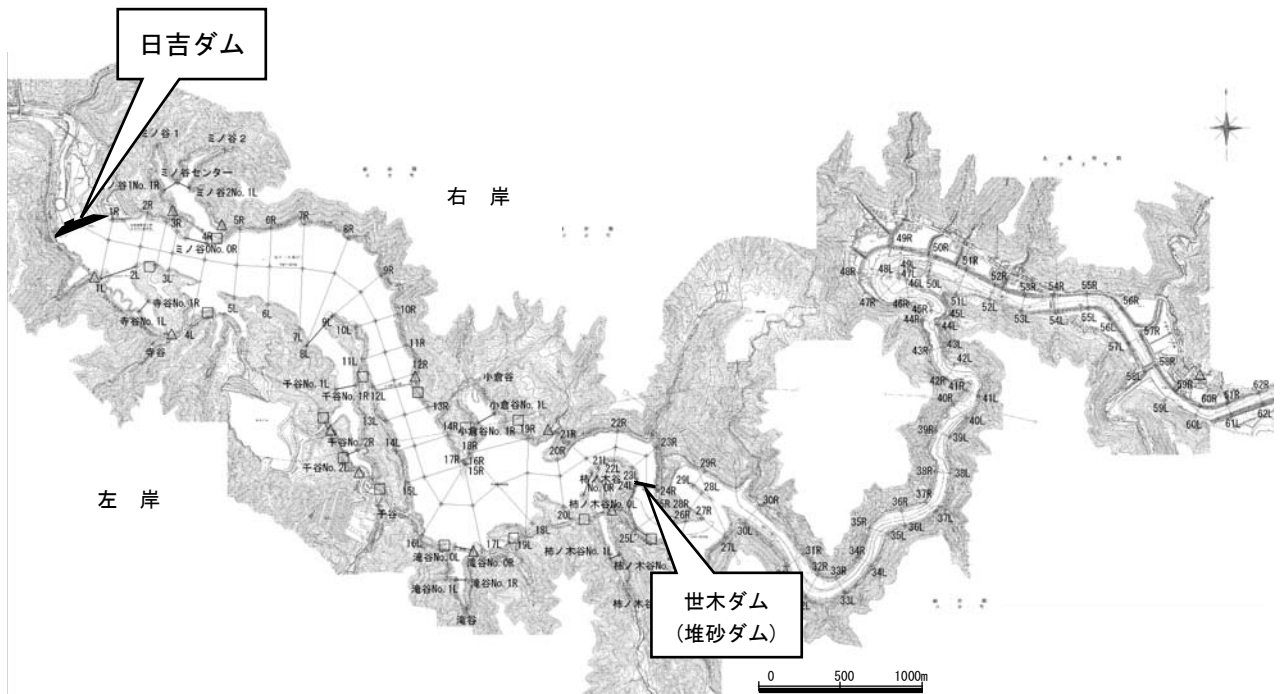


図 4.3-1 日吉ダム測量位置図

日吉ダム貯水池堆砂測量は平成 8 年度から開始され、平成 8 年度は試験湛水前であったことから、日吉ダム～世木ダム間はトータルステーションによる直接測量を実施した。深淺測量の手法については、測量器械の進歩または、実施業者によって前ページの表のような経緯をたどってきた。

貯水池容量の算出については、当初、平均断面法で行っていたが、平成 12 年度よりスライス法に変更された。

なお、マルチビームによる測量では貯水池の地形を面的にとらえることが可能であるが、従来方法による結果と比較するために、測線に沿って横断図等を作成することにより、地形変化の状況を把握している。

#### 4.4 土砂流入等の状況

平成 22 年までは、台風や豪雨時の出水による大規模な河床変動及び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。

#### 4.5 堆砂実績の整理

平成 22 年時点の全堆砂量は 839 千 m<sup>3</sup> であり、堆砂率は計画堆砂量 8,000 千 m<sup>3</sup> に対し約 10.49% である。

内訳は、堆砂容量内堆砂量が 968 千 m<sup>3</sup> であるのに対し、有効容量内堆砂量は、当初から 129 千 m<sup>3</sup> 減少しており、全堆砂量は 839 千 m<sup>3</sup> となっている。

ダム建設後からの経年変化を見ると、湛水（試験湛水）開始時点に既に世木ダムに堆積していた土砂量が約 750 千 m<sup>3</sup> であったため、管理開始直後は計画を大きく上回る堆砂量となっている。しかし、当初からの世木ダムの堆砂量 750 千 m<sup>3</sup> を除いた平成 9 年～平成 22 年の 14 年間の堆砂は 89 千 m<sup>3</sup> で、これは計画堆砂量の 1.1% に相当する。

なお、平成 12 年から平成 13 年にかけて堆砂量が急激に減少しているが、これは測量精度を高めるため測量方法を変更したことによるものと考えられる。

また、世木ダム上流では、経年的に、実績堆砂量が予測堆砂量を下回っている状況にある。

日吉ダムの堆砂状況を表 4.5-1 に、日吉ダムの堆砂量の経年変化を図 4.5-1 に、世木ダム上流の堆砂量の経年変化を図 4.5-2 に、日吉ダムの堆砂量の推移を図 4.5-3 に示す。

表 4.5-1 日吉ダムの堆砂状況（経緯）

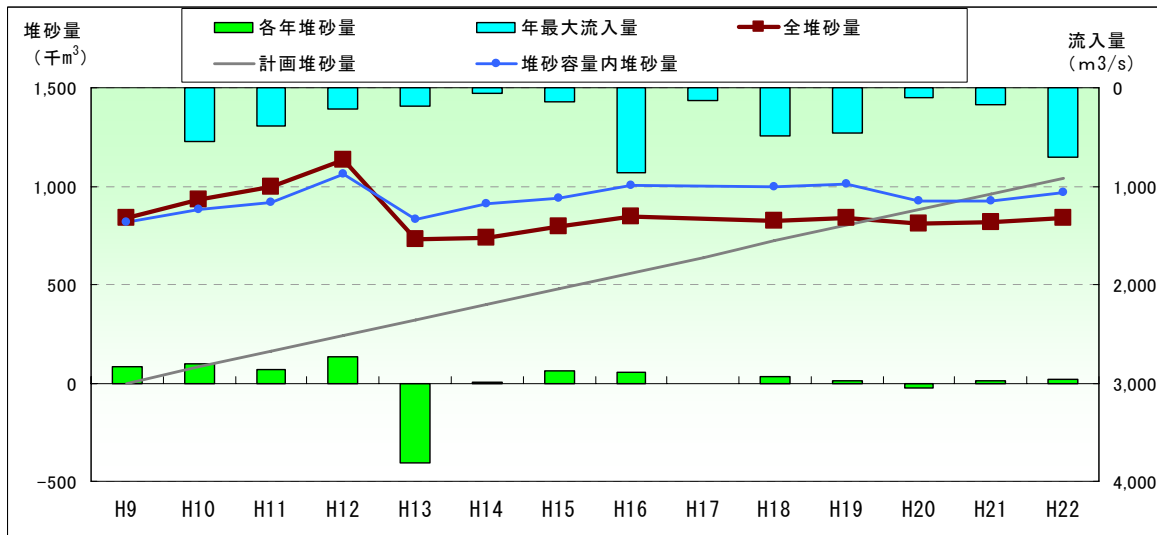
流域面積		290.0 km <sup>2</sup>	計画堆砂年(年)		100				
総貯水量当初		66,000 千 m <sup>3</sup>	計画堆砂量		8,000 千 m <sup>3</sup>				
有効貯水容量		58,000 千 m <sup>3</sup>	計画比堆砂量		272 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> /年				
年	調査年月	経過年数 (湛水後) (年)	全堆砂量 (千 m <sup>3</sup> )	有効容量内 堆砂量 (千 m <sup>3</sup> )	堆砂容量内堆砂量(千 m <sup>3</sup> )			全堆砂率 <sup>1)</sup> (%)	堆砂率 <sup>2)</sup> (%)
					計	貯水池内	世木ダム上流		
平成 8 年度		0	750 <sup>3)</sup>	0	750 <sup>3)</sup>	0	750 <sup>3)</sup>	1.14%	9.38%
平成 9 年度	H9.12	1	836	17	819	39	780	1.27%	10.45%
平成 10 年度	H10.12	2	932	49	883	44	839	1.41%	11.65%
平成 11 年度	H12.1	3	998	81	917	67	850	1.51%	12.48%
平成 12 年度	H12.12	4	1,132	69	1,063	198	865	1.72%	14.15%
平成 13 年度	H14.1	5	727	-106	833	-135	968	1.10%	9.09%
平成 14 年度	H14.12	6	734	-175	909	-33	942	1.11%	9.18%
平成 15 年度	H15.12	7	794	-142	936	-8	944	1.20%	9.93%
平成 16 年度	H17.1	8	845	-155	1,000	40	960	1.28%	10.56%
平成 17 年度	-	9	-	-	-	-	-	-	-
平成 18 年度	H19.2	10	825	-173	998	50	948	1.25%	10.31%
平成 19 年度	H20.1	11	838	-171	1,009	50	959	1.27%	10.48%
平成 20 年度	H21.1	12	810	-112	922	-38	960	1.23%	10.13%
平成 21 年度	H22.1	13	819	-103	922	-38	960	1.24%	10.24%
平成 22 年度	H23.1	14	839	-129	968	-26	994	1.27%	10.49%

注 1) 全堆砂率=全堆砂量/総貯水容量当初

2) 堆砂率=全堆砂量/計画堆砂量

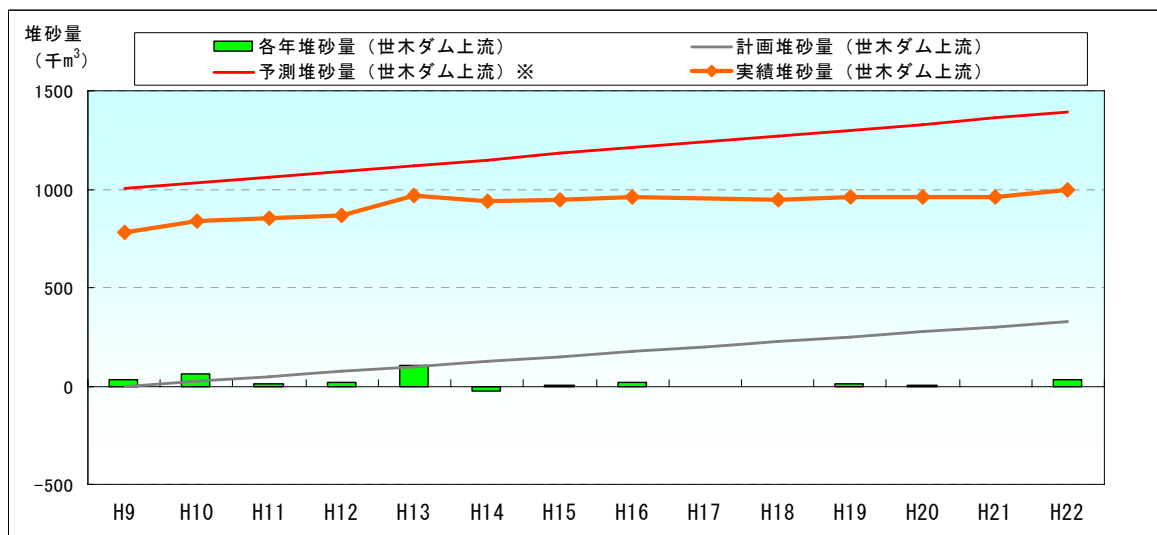
3) 貯水池の湛水開始時点において世木ダムに堆積していた土砂量

【出典：平成 22 年度「日吉ダム貯水池堆砂状況調査報告書」(日吉ダム管理所)】



注) 図内の各堆砂量は、日吉ダムの堆砂量と世木ダムの堆砂量の合計のものである。

図 4.5-1 日吉ダムの堆砂量の経年変化



注) ※印の「予測堆砂量」について、日吉ダム堆砂背水解析業務 (H6年9月) を参考にすると、世木ダムは日吉ダム完成時に約100万m³堆砂しており、その後50年で満杯になると予測されている。

図 4.5-2 世木ダム上流の堆砂量の経年変化

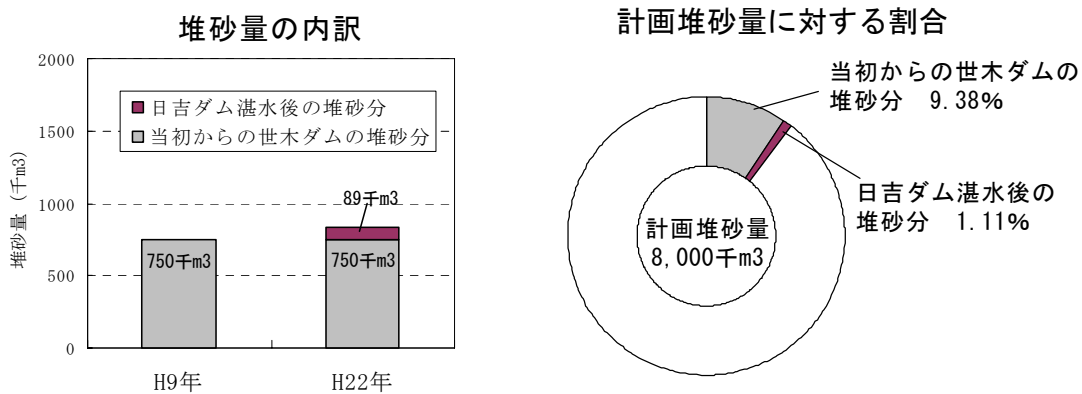


図 4.5-3 日吉ダムの堆砂量の推移



元河床高と比較して、ダムサイトから世木ダムまででは、3,200m～4,400m 付近でやや堆砂の傾向、世木ダム上流では6,600m 付近を境に下流側で堆積、上流側で洗掘の傾向が見られる。

なお、世木ダム上流における元河床高は、既に約 750 千 m<sup>3</sup> 程度の堆砂がある平成 8 年時点の河床高である。

貯水池の河床縦断面図を、図 4.5-4 及び 4.5-5 に示す。

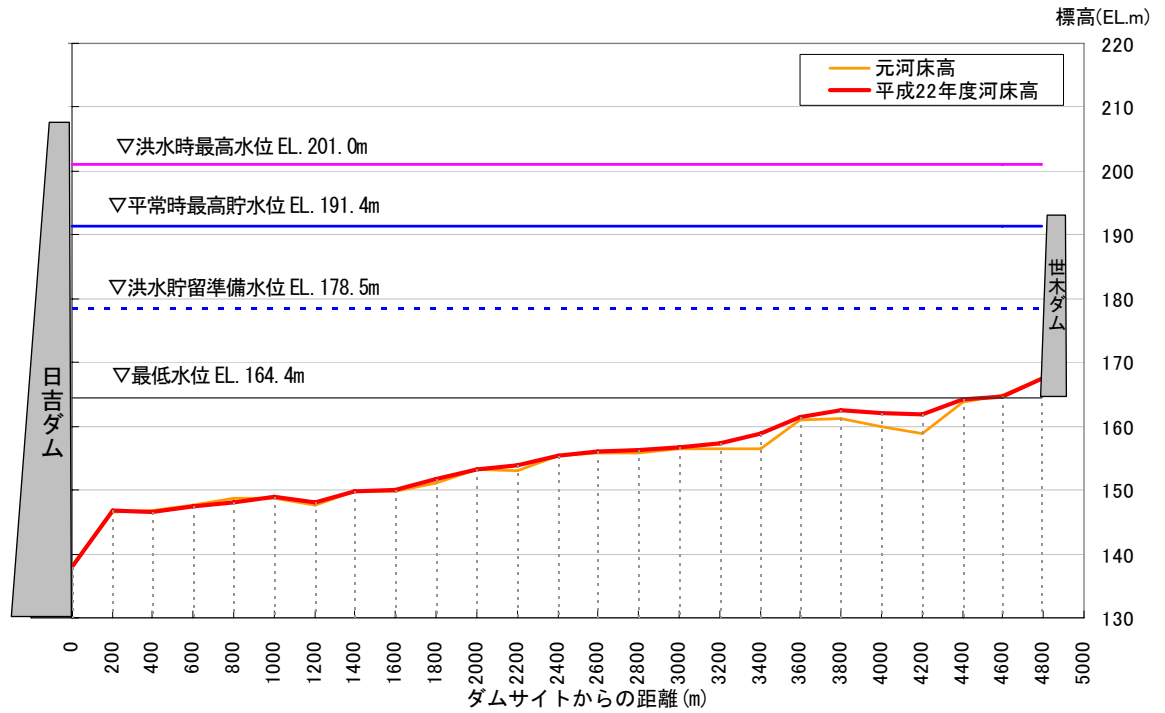
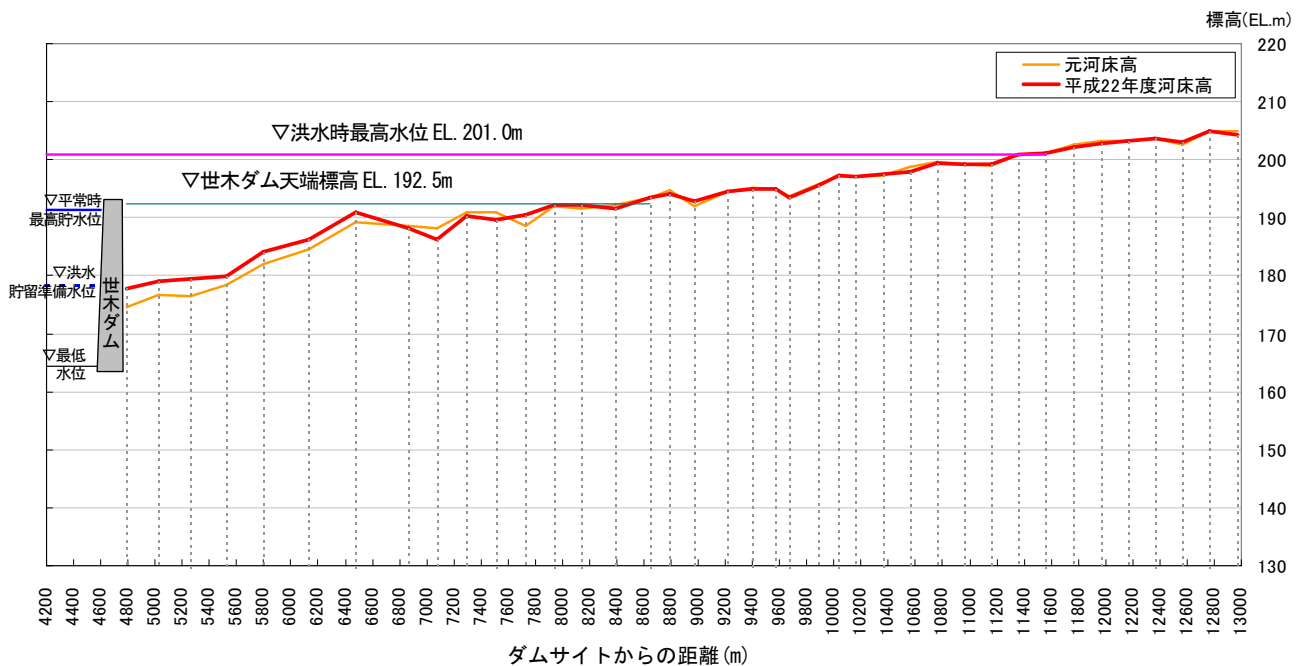


図 4.5-4 日吉ダム貯水池内河床縦断面図



※元河床高は、平成 8 年時点で世木ダムに既に約 750 千 m<sup>3</sup> の堆砂がある状態

図 4.5-5 世木ダム上流河床縦断面図

## 4.6 まとめ

### (1) 堆砂状況に関するまとめ

- ・ 管理開始以降平成 22 年度までの 14 年間の全堆砂量は約 839 千 m<sup>3</sup> であり、堆砂率は計画堆砂量 8,000 千 m<sup>3</sup> に対し約 10.5%である。
- ・ しかし、当初からの世木ダムの堆砂量 750 千 m<sup>3</sup> を除いた 14 年間の堆砂量は 89 千 m<sup>3</sup> で、これは計画堆砂量の 1.1%に相当し、計画比堆砂量より少なく推移している。

### (2) 今後の方針

日吉ダムでは、今後も堆砂状況の推移を把握していく。

【文献・資料リスト】

「4. 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 22 年度 日吉ダム 貯水池堆砂状況調査報告書	日吉ダム管理所	平成 23 年 3 月	
4-2	世木ダム関連資料	日吉ダム管理所		
4-3	平成 22 年 日吉ダム年次報告書	日吉ダム管理所	平成 24 年 3 月	
4-4	<a href="http://www.water.go.jp/kansai/hiyoshi/index.html">http://www.water.go.jp/kansai/hiyoshi/index.html</a>	日吉ダム管理所		インターネット ホームページ

「4. 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
4-1	堆砂量	H9～H22 ダム堆砂台帳及 び管理年報	各年度	
4-2	貯水池河床高（縦断図）	平成 22 年度 貯水池堆砂測量報告書	平成 23 年 3 月	