

### 3. 利水補給



## 3. 利水補給

### 3.1 評価の進め方

#### 3.1.1 評価方針

多目的ダム目的には様々な利水補給計画がもりこまれており、利水補給が計画通りに行われているか、また、ダムにより渇水被害をどれだけ軽減できたのかの検証を行うことを基本的な評価方針とする。

#### 3.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行った。評価のフローを図 3.1.2-1 に示す。

##### (1) 利水補給計画の整理

多目的ダムの利水補給計画について目的別に整理を行う。特にかんがい用水、都市用水については、取水方法(ダムからの直接取水か下流からの取水かなど)、補給対象が明確になるよう図等を用いて整理する。主に工事誌やダムのパンフレットからの整理とする。

##### (2) 利水補給実績の整理

ダムからの補給実績の整理を行う。水使用状況年表等より、目的別に至近 10 ヶ年の整理を行うこととし、ダム地点における補給実績、下流基準点における補給実績、発電実績等について整理するものとする。なお、計画補給量に対する達成状況等についても整理する。

##### (3) 利水補給効果の評価

補給による効果として、流況の改善効果、利水補給の確保状況、渇水時におけるダムの利水補給による被害軽減の効果について評価する。また、発電効果に関しては、電気料金等に換算するなど、地域への貢献度として評価を行う。

なお、渇水被害軽減効果については、被害発生時における「ダムがなかった場合」を想定し、ダムあり・なしの評価を行うこととする。

さらに、ダムの利水補給により副次的に得られた効果がある(という情報が収集できた)場合、副次効果として整理する。

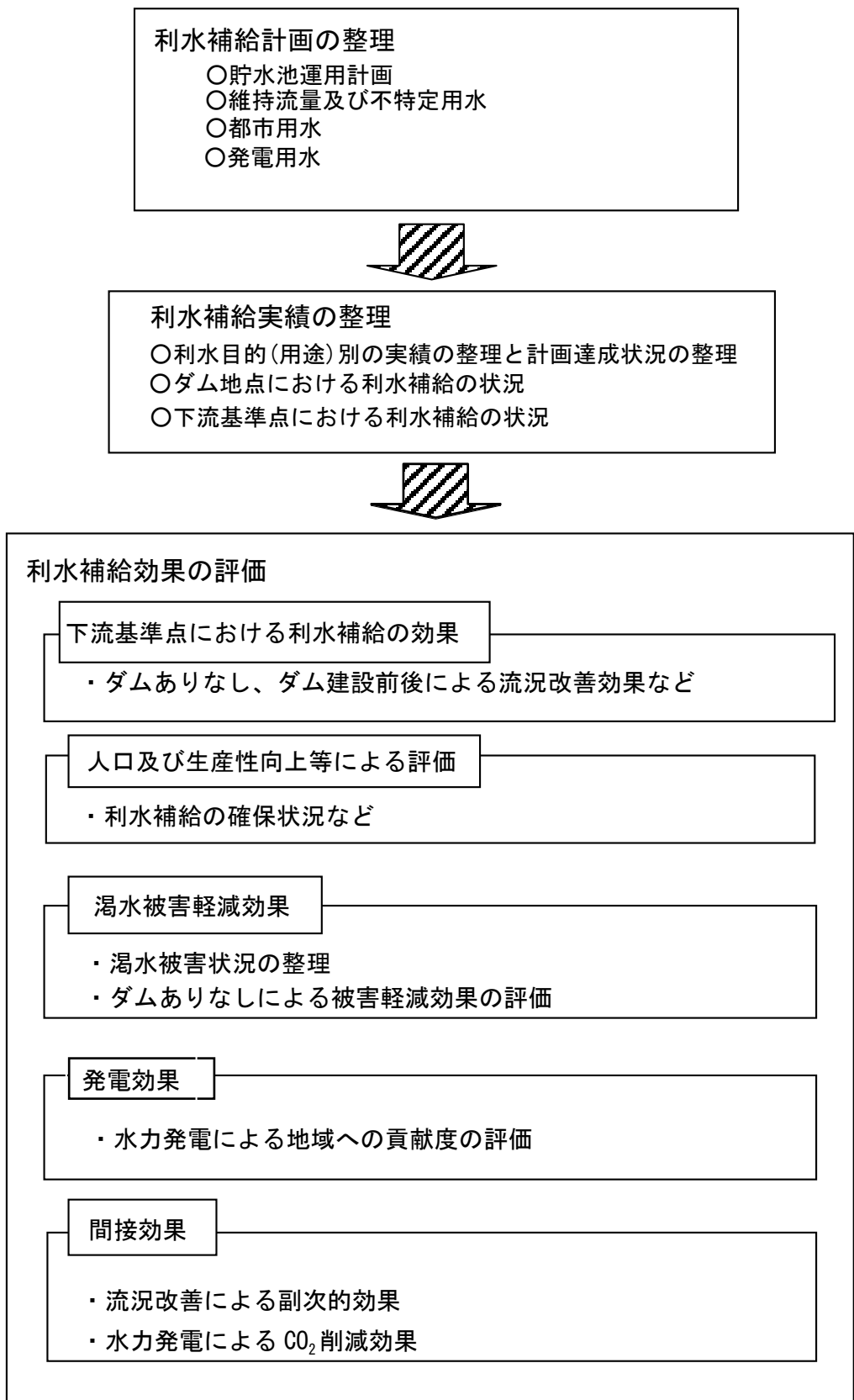


図 3.1.2-1 評価手順

### 3.1.3 必要資料の収集・整理

日吉ダムの利水補給に係わる評価のため、以下の資料を収集整理した。

表 3.1.3-1 利水補給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
3.2利水補給計画	3.2.5都市用水	淀川水系の水資源開発	水資源開発公団関西支社	平成9年8月
	図3.2.5-1水道水の供給量	〃	〃	〃
	表3.2.5-1淀川水系の事業概要	〃	〃	〃
3.3利水補給実績	図3.3.1-2至近10カ年の水使用状況	管理年報	水資源機構	
3.4利水補給効果の評価	図3.4.1-11～14、表3.4.1-5～6	京都府統計データ、京都府統計年鑑	京都府	
	表3.4.2-1淀川の近年の渇水発生状況	渇水報告書		
	図3.4.2-1日吉ダム補給状況	管理年報	水資源機構	
	3.4.3発電効果	関西電力HP		
	3.4.4副次効果	日本の発電技術のライフサイクルCO2排出量評価－2009年に得られたデータを用いた再推計－	電力中央研究所	平成22年7月

### 3.2 利水補給計画

#### 3.2.1 貯水池運用計画

桂川の既得用水の補給等、流水の正常な機能の維持と増進を図るため、非洪水期（10月16日～6月15日）においてはEL.191.4m～EL.164.4mまでの3,600万m<sup>3</sup>のうち2,100万m<sup>3</sup>を、洪水期（6月16日～10月15日）においてはEL.178.5m～EL.164.4mまでの1,600万m<sup>3</sup>のうち960万m<sup>3</sup>を利用し、下流基準点において必要な流量を補給する。

また、京阪神地区の水道用水として、非洪水期はEL.191.4m～EL.164.4mまでの3,600万m<sup>3</sup>のうち1,500万m<sup>3</sup>を、洪水期はEL.178.5m～EL.164.4mまでの1,600万m<sup>3</sup>のうち640万m<sup>3</sup>を利用し、最大3.7 m<sup>3</sup>/sを補給する。

日吉ダムの貯水池容量配分図を図3.2.1-1に、貯水池運用計画図を図3.2.1-2に示す。

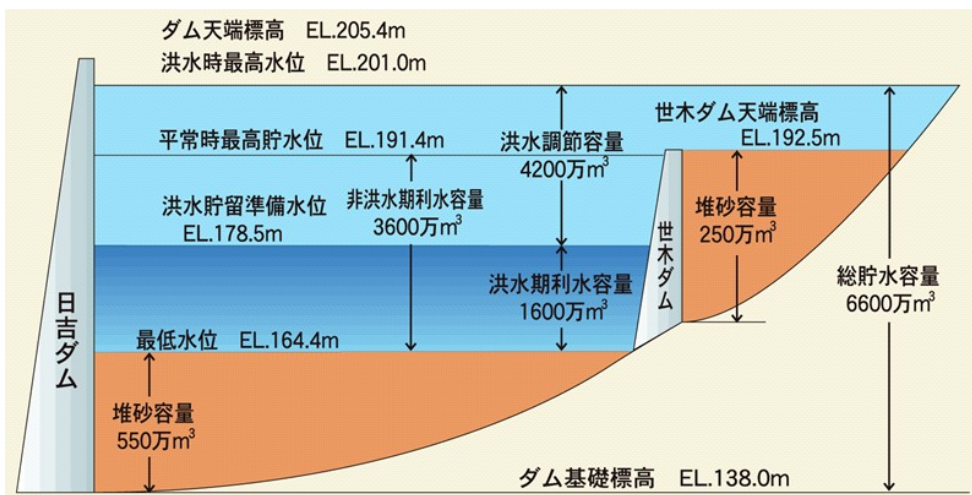


図 3.2.1-1 貯水池容量配分図

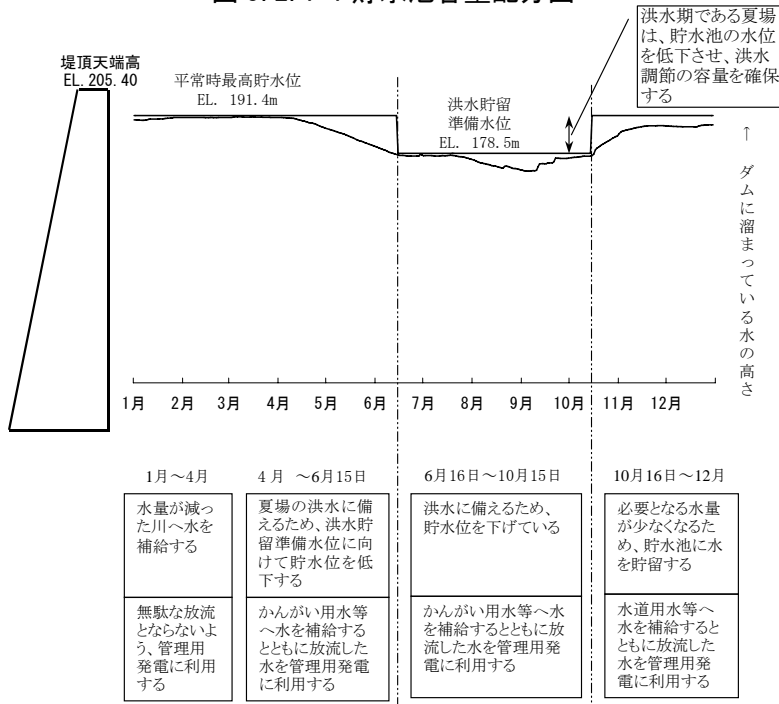


図 3.2.1-2 貯水池運用計画図

### 3.2.2 利水補給計画の概要

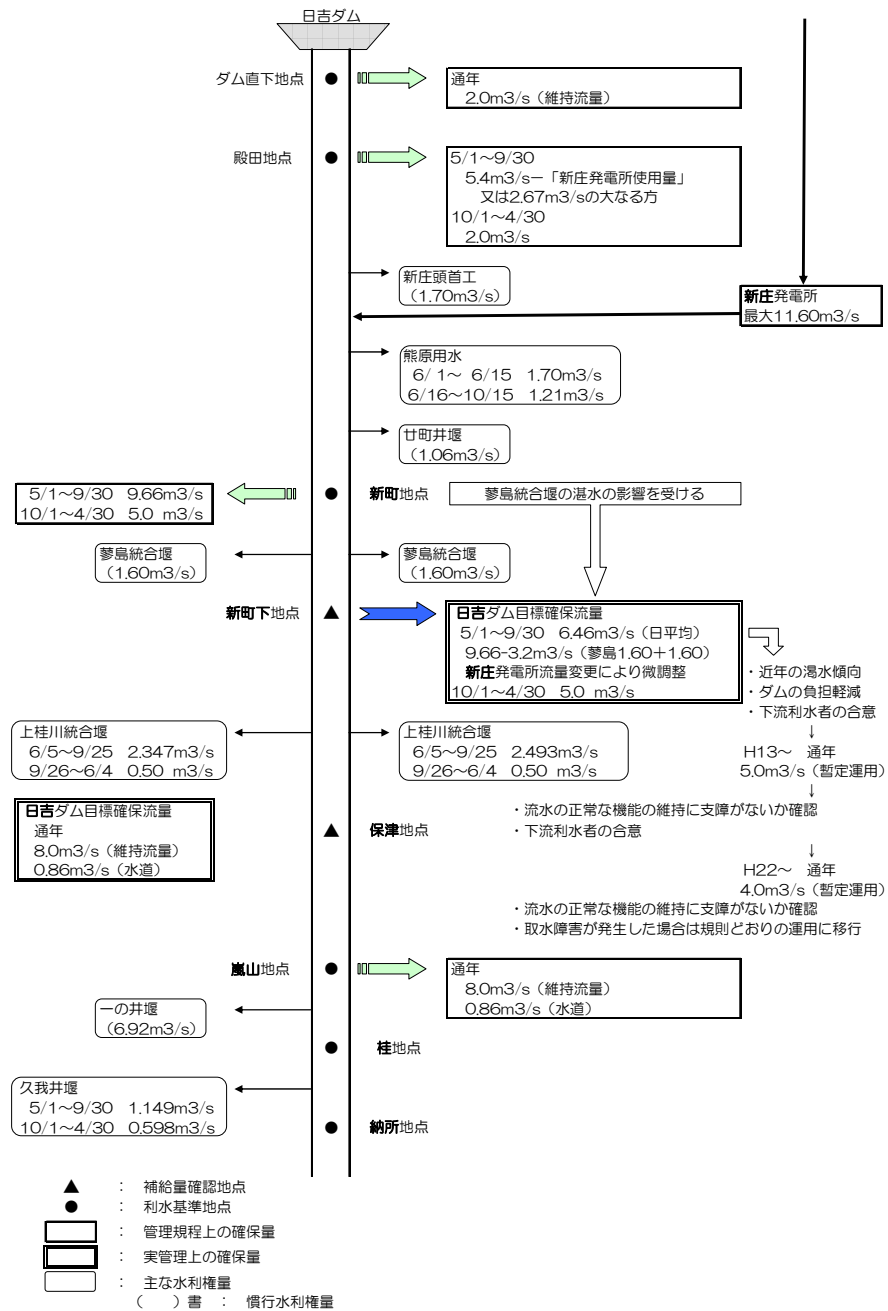
#### (1) 利水補給計画の概要

日吉ダムの水資源開発は、桂川における流水の正常な機能の維持と増進を図るとともに、淀川水系に水源を依存する諸都市に対し、水道用水を供給することを目的としたものである。

流水の正常な機能の維持としては、舟運及び河川環境の維持のために、ダムサイト、殿田、新町および嵐山の各基準地点において維持用水を確保するとともに、ダムサイトから三川合流点までの既得農業用水を確保するものである。

水道用水は、京都府南部地域、大阪府、伊丹市、阪神水道企業団など併せて 3.7m<sup>3</sup>/s の取水を可能としている。

桂川における利水計画図を図 3.2.2-1 に示す。



【出典：日吉ダム管理所資料】

図 3.2.2-1 桂川における利水計画図

(2) 流水の正常な機能の維持

ダム下流の既得農業用水への補給や、河川環境の保全等流水の正常な機能の維持のため、非洪水期（10月16日～6月15日）においては、EL.191.4m～EL.164.4mまでの36,000千m<sup>3</sup>のうち21,000千m<sup>3</sup>を、洪水期（6月16日～10月15日）においてはEL.178.5m～EL.164.4mまでの16,000千m<sup>3</sup>のうち9,600千m<sup>3</sup>を利用し、下流基準点において必要な流量を補給する。

日吉ダム下流基準点の確保流量を表3.2.2-1に、用水取水状況を表3.2.2-2に示す。

なお、かんがい期間は、各用水とも5月1日から9月30日である。

表3.2.2-1 日吉ダム下流基準点の確保流量

地 点	流 量
ダム直下地点	2.00 m <sup>3</sup> /s
殿田地点	A) 5月1日～9月30日までの間 5.40 m <sup>3</sup> /s から新庄発電所の使用水量を控除した量、 または 2.67 m <sup>3</sup> /s のいずれか大なる水量 B) 10月1日～翌年4月30日までの間 2.00 m <sup>3</sup> /s
新町地点	A) 5月1日～9月30日までの間 9.66 m <sup>3</sup> /s B) 10月1日～翌年4月30日までの間 5.00 m <sup>3</sup> /s
嵐山地点	8.00 m <sup>3</sup> /s (維持流量) 0.86 m <sup>3</sup> /s (水道)

- 注) 1. 新町地点については、下流蓼島堰の背水の影響を受けるため、蓼島堰の下流に新町下水位観測所を設置し、同地点で必要な流量を確保している。
2. 新町下地点のかんがい期の確保流量は6.46m<sup>3</sup>/s(9.66-1.6-1.6) (図3.2.2-1参照) であるが、平成12年の夏渇水を鑑み、平成13年より通年5.00m<sup>3</sup>/s、さらに平成22年6月14日より通年4.00m<sup>3</sup>/sの暫定運用を行っている。
3. 日吉ダムの貯水池内にある世木ダムは、日吉ダム建設に伴い利水従属型の発電施設となり、関西電力(株)の新庄発電所の世木ダム地点における取水可能な水量の範囲は、「日吉ダム操作細則 第14条」により1.16～11.60 m<sup>3</sup>/sまでとし、その使用水量は日吉ダムの流入量から日吉ダムの水位回復に必要な水量及び流水の正常な機能の維持を確保するために必要な水量を除いた量としている。
4. 嵐山地点の補給量確認は、上流に保津水位観測所を設置して確認している。



表 3.2.2-2 用水取水状況

名称	かんがい面積 (ha)	水利権量(最大) (m <sup>3</sup> /s)	目的
大向揚水機	7.7	0.812	農業用水(許可)
新庄頭首工	168.8	1.7	農業用水(慣行)
熊原用水	348.0	1.70	農業用水(許可)
廿町井堰	90.0	1.06	農業用水(慣行)
蓼島統合堰	361.7	3.2	農業用水(慣行)
上桂川統合堰	639.9	4.84	農業用水(許可)
一の井堰	354.0	6.92	農業用水(慣行)
久我頭首工	150.0	1.088	農業用水(許可)
合計	2,120.1	21.320	

注) 上表は、「水利権調書 平成22年3月 近畿地方整備局」に基づき整理した。

(3) 水道用水

京阪神地区の水道用水として、非洪水期はEL. 191.4m～EL. 164.4mまでの36,000千m<sup>3</sup>のうち15,000千m<sup>3</sup>を、洪水期はEL. 178.5m～EL. 164.4mまでの16,000千m<sup>3</sup>のうち6,400千m<sup>3</sup>を利用し、最大3.7m<sup>3</sup>/sを補給する。水道用水の最大補給量を表3.2.2-3に示す。

表 3.2.2-3 水道用水

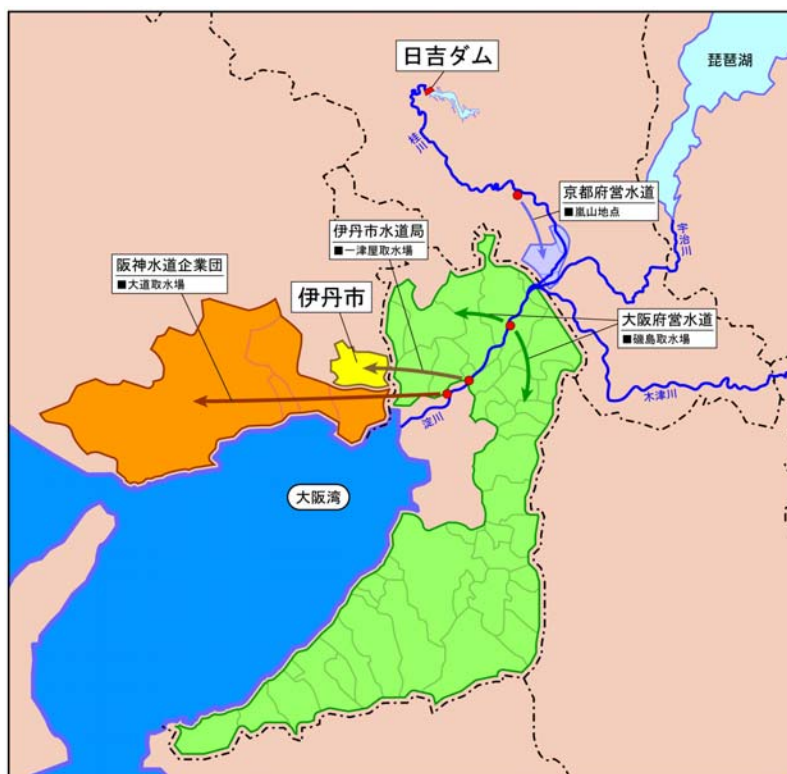
利水者	京都府営水道	大阪府営水道 (現 大阪広域 水道企業団)	伊丹市 水道局	阪神水道 企業団	合計
水量 (m <sup>3</sup> /s)	1.160	1.576	0.210	0.754	3.700

注) 京都府営水道(乙訓)は、平成12年10月より最大0.86m<sup>3</sup>/sの取水開始。

また、供給地点別取水量を表3.2.2-4に、水道用水供給区域を図3.2.2-2に示す。

表 3.2.2-4 供給地点別取水量

区 分	地 点	取 水 量
京 都 府	嵐山地点	最大0.860 m <sup>3</sup> /s
	枚方地点	最大0.300 m <sup>3</sup> /s
大 阪 府	枚方地点	最大1.576 m <sup>3</sup> /s
伊 丹 市	枚方地点	最大0.210 m <sup>3</sup> /s
阪神水道企業団	枚方地点	最大0.754 m <sup>3</sup> /s
合 計		最大3.700 m <sup>3</sup> /s



※大阪府営水道は、平成23年4月より大阪広域水道企業団に組織が変更となっている。

図 3.2.2-2 水道用水供給区域

### 3.2.3 その他発電計画

#### (1) 日吉ダム発電所（管理用発電）

日吉ダム発電所は、日吉ダムの利水放流の一部（最大 3.0m<sup>3</sup>/s）を利用して、最大 850kw の電力を発生するものである。発生した電力は、管理用発電所及び管理所で使用し、余剰電力は電力会社に売電する計画としている。

日吉ダム発電所諸元及び発電計画を表 3.2.3-1 に示す。

表 3.2.3-1 日吉ダム発電所諸元及び発電計画

項目	諸元	備考
最大使用水量	3.0m <sup>3</sup> /s	
取水位	EL. 191.4m	最高取水位
放水位	EL. 147.3m	
有効落差	35.0m	
最大出力	850kw	
発電可能最低出力	415kw	
年間発生電力量	4,104MWh	
取水設備		選択取水設備を兼用
水圧鉄管	φ 1,000mm 1条	利水放流管を兼用
水車	横軸単輪単流渦巻 フランシス水車 容量 900kw 1台	
発電機	横軸回転界磁形三相交流同期発電機 容量 950kVA 1台	
変圧器	容量 1,000kVA 1台	

(2) 新庄発電所

新庄発電所は、日吉ダム の利水放流の一部 (1.16~11.6m<sup>3</sup>/s) を利用して、最大 6,700kw の電力を発電するものである。

日吉ダム建設以前は、新庄発電所の発電用のダムとして世木ダムが維持されていたが、日吉ダム建設に伴い、日吉ダムの副ダムとして日吉ダム貯水池に包括された。

新庄発電所は取水口等の改良により存続したが、従前の発電貯留量を保有するダム調整式の発電から、日吉ダム計画に伴い発電容量を有しない流れ込み式発電に変更となり、これに伴い日吉ダムの完全従属運転となったものである。



図 3.2.3-1 新庄発電所

### 3.3 利水補給実績

#### 3.3.1 利水補給実績概要

至近 10 ヶ年の貯水池運用実績を図 3.3.1-1 に示す。

利水補給に伴う貯水位の低下は、平成 14 年、平成 20 年、平成 21 年で顕著であった。

また、平成 17 年にはかんがい期の 6 月末に貯水位が低下した。

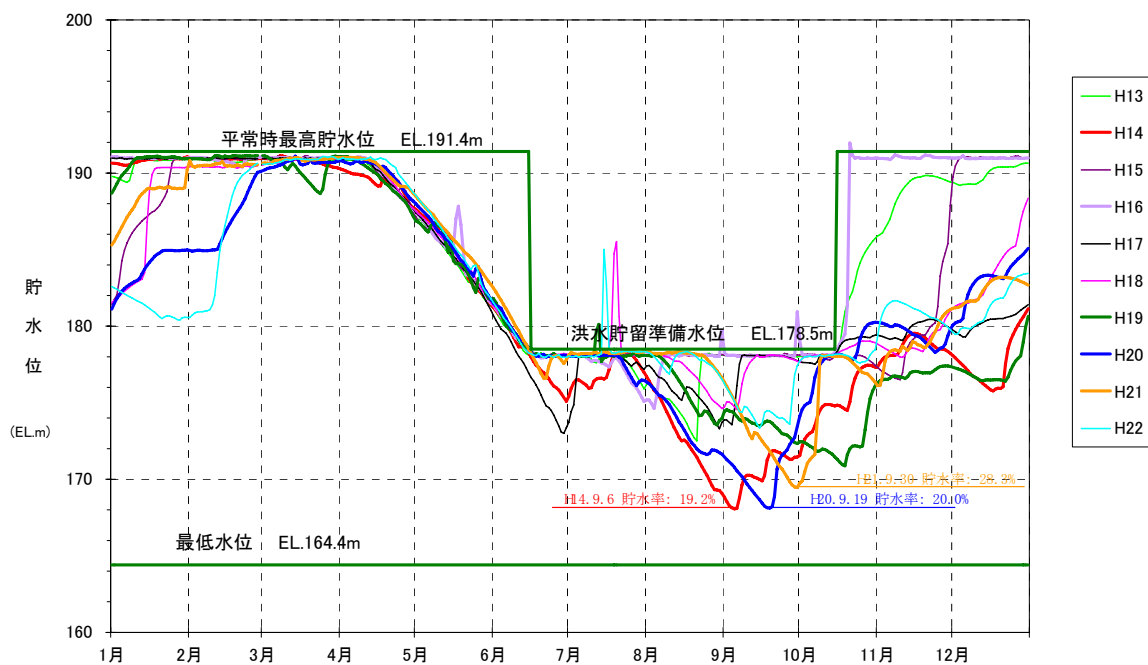


図 3.3.1-1 日吉ダム貯水池運用実績

至近 5 ヶ年間の年間の日吉ダム利水補給実績を図 3.3.1-2 に、日吉ダム期別利水補給量を図 3.3.1-2 に、京都府営水道（乙訓浄水場）の取水実績を図 3.3.1-3 に示す。

年間の日吉ダム利水補給量は、7,817 千 m<sup>3</sup>～24,912 千 m<sup>3</sup>で推移しており、平成 21 年に最も多く、約 25,000 千 m<sup>3</sup>となっている。

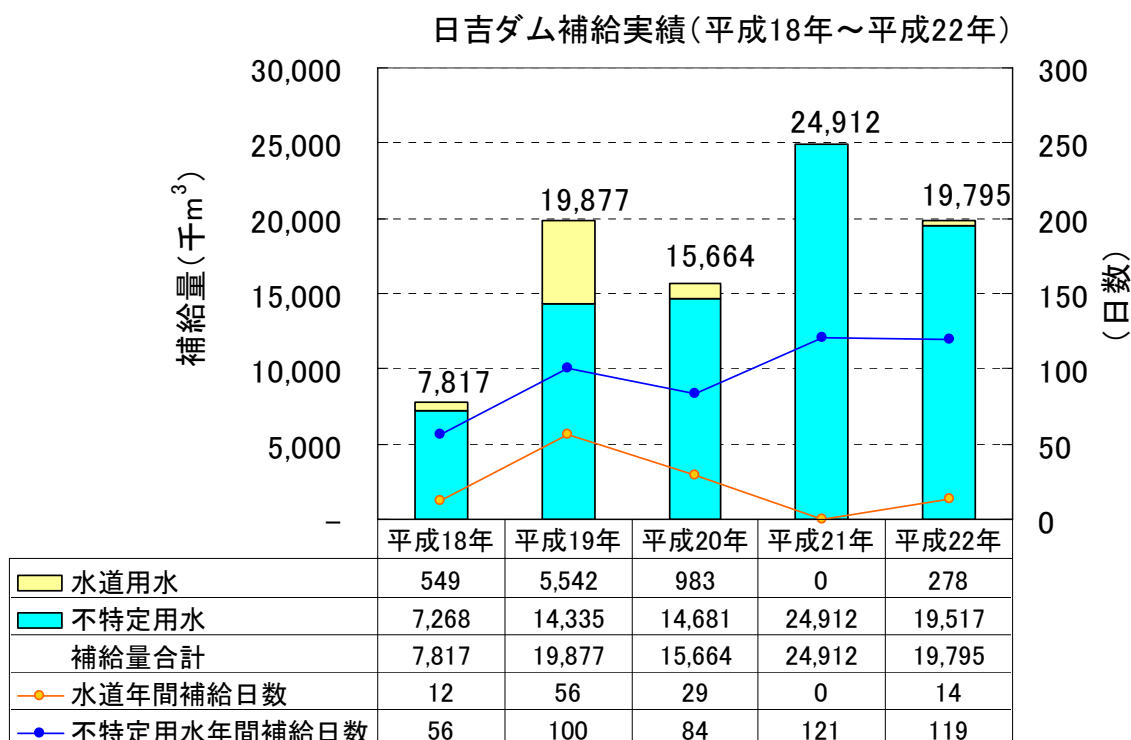
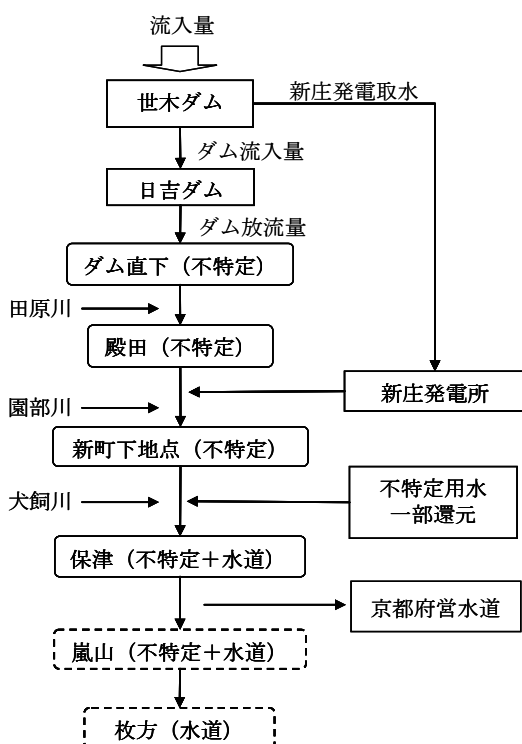


図 3.3.1-2 日吉ダム利水補給実績

なお、日吉ダム利水補給量については、次のとおり算定した。



【ダム補給量の算定】

- (1) 各基準地点（ダム直下、殿田、新町下、保津）において、必要補給量を算定し、最大値をダムからの必要補給量とする。  
「必要補給量＝確保流量－ダムなし流量」
- (2) 各基準地点（ダム直下、殿田、新町下、保津）において、確保流量に対する流量実績の不足量を算定。  
「確保不足量＝確保流量－流量実績（ダムあり流量）」
- (3) 必要補給量から実績の不足量を減じたものを、ダムから実際に補給した量とする。  
「ダム補給量＝必要補給量－確保不足量」
- (4) 上記(1)～(3)の手順により、次の2ケースの補給量を算定。  
①確保流量を「不特定+水道」とした場合  
②確保流量を「不特定」のみとした場合
- (5) 補給量（水道）＝①（総補給量）－②（不特定補給量）

※ 保津地点より上流で取水された不特定用水の一部が桂川に還元されており、ダムからの不特定用水の補給は、水道用水にも寄与している。このため、ダムからの補給量を重複計上しないように、不特定先取りとして水道用水の補給量を算定した。（ダム補給量に不特定用・水道用の色付けなし）

日吉ダム期別利水補給量は、平成20年は7月～9月の補給量が5ヶ年で最も多いが、それ以外の期間は補給量が少なく、平成21年は洪水貯留準備水位への貯水位低下期間（ドローダウン期間）の4月～6月の補給量が5ヶ年で最も多い。

また、平成19年4月～6月は、枚方地点（水道用水）への補給量が5ヶ年で最も多い。

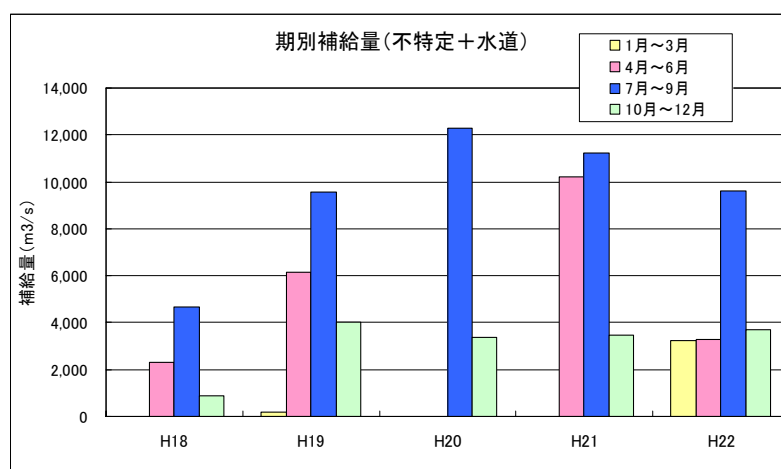


図 3.3.1-3 日吉ダム期別利水補給量（不特定+水道）

京都府営水道（乙訓浄水場）においては、平成12年10月より最大0.86m³/sの取水が開始されており、水道用水として年間約8,000千m³を取水している。

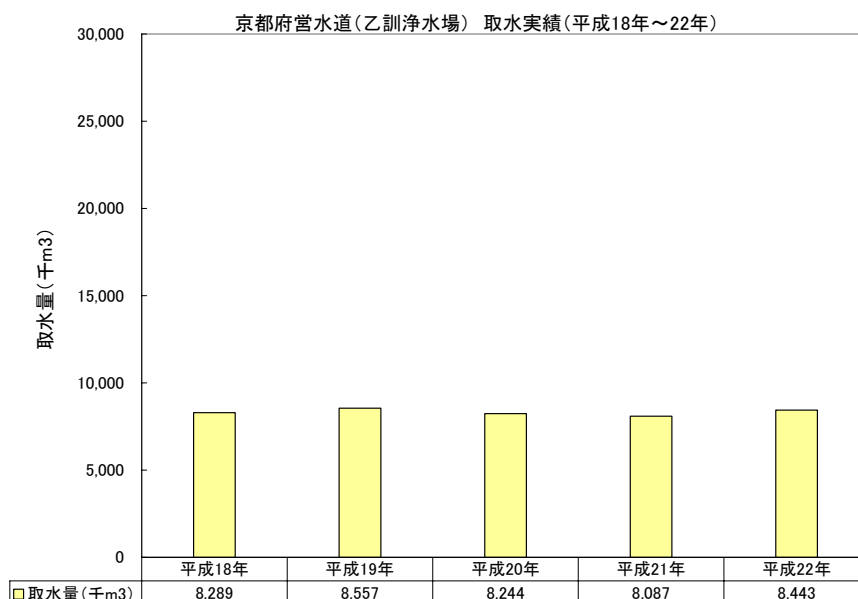


図 3.3.1-3 京都府営水道（乙訓浄水場）取水実績

### 3.3.2 発電実績

日吉ダムにおける管理用発電の平成 22 年の発生電力量を表 3.3.2-1 に、至近 10 ヶ年間の発生電力量を図 3.3.2-1 に示す。

平成 22 年の日吉ダムにおける管理用発電の年間発生電力量は、5,307MWH(計画発生電力量の約 129%)であった。

また、至近 10 ヶ年の年間発生電力量の平均は、約 5,885MWH となっており、計画発生電力量の 4,104MWH を上回っている(約 143%)。

表 3.3.2-1 平成 22 年発生電力量実績表

管理用発電	発電開始年月 (西暦年)	最大出力 (kw)	年間発生電力量 [実績値](MWH)	月別発生電力量[実績値](MWH)											
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
				1998年4月	850	5,307	553	466	592	568	241	9	498	451	381
			年間余剰電力量 [実績値](MWH)	月別余剰電力量[実績値](MWH)											
			4,625	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
				488	407	525	510	216	8	422	373	315	412	467	482

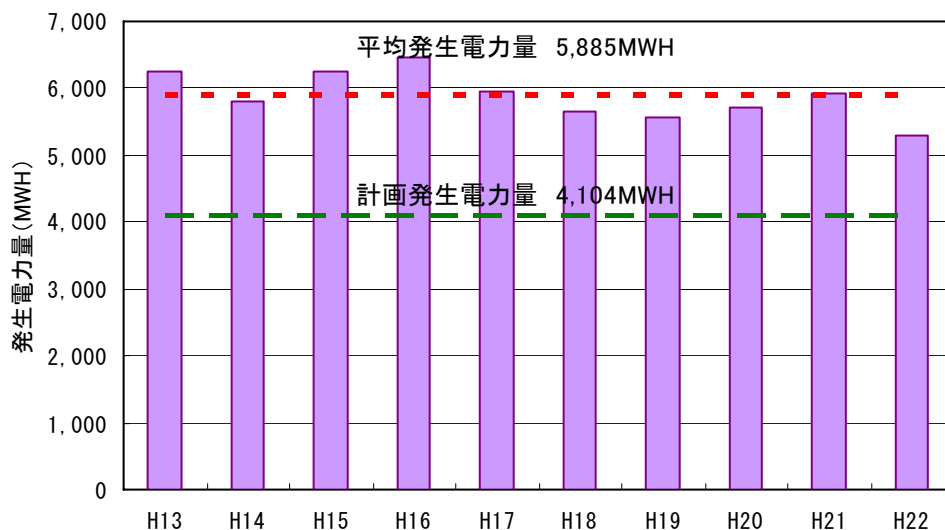
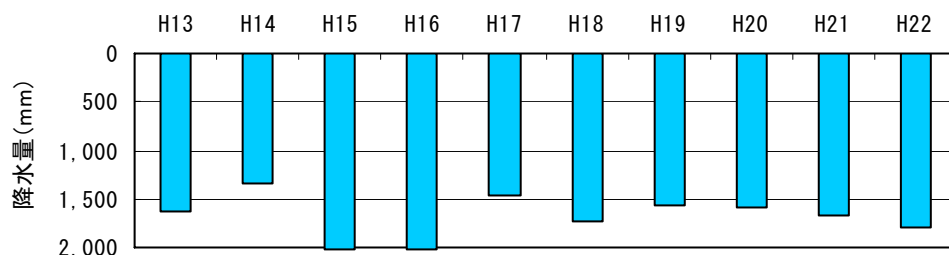


図 3.3.2-1 至近 10 年間の発生電力量



### 3.4 利水補給効果の評価

#### 3.4.1 下流基準点における利水補給の効果

(1) ダムによる流況の改善効果

下流基準点位置図を図 3.4.1-1 に、下流基準点のダム直下、殿田、新町下（新町）、保津（嵐山）における流況の経年変化を表 3.4.1-1～4、図 3.4.1-2～45 に示す。

各地点のダムあり流量とダムなし流量の定義は以下に示すとおりである。

- ダム直下地点  
ダムあり流量（放流量実績）：ダム放流量  
ダムなし流量（流入量実績）：ダム流入量（変動した貯留量／変動に要した時間＋ダム放流量＋新庄発電所使用水量）
  
- 殿田地点  
ダムあり流量：殿田地点流量  
ダムなし流量：殿田地点流量＋（ダム流入量－ダム放流量）
  
- 新町下地点（保津地点）  
ダムあり流量：新町下地点（保津地点）流量  
ダムなし流量：新町下地点（保津地点）流量＋（ダム流入量－全放流量）



図 3.4.1-1 下流基準点位置図

表 3.4.1-1 ダム直下地点の流況

	ダムあり流量 (放流量実績) $m^3/s$							ダムなし流量 (流入量実績) $m^3/s$						
	最大	豊水	平水	低水	渇水	最低	平均	最大	豊水	平水	低水	渇水	最低	平均
H13	104.07	4.35	2.37	2.08	2.04	2.03	4.48	124.93	10.59	6.14	4.28	2.82	2.48	9.51
H14	21.45	4.62	3.55	2.27	2.05	1.32	3.92	35.73	7.40	4.82	3.17	2.15	1.64	6.43
H15	73.30	4.91	2.88	2.20	2.04	1.74	6.08	85.22	15.66	9.44	5.99	2.75	2.18	13.10
H16	146.18	5.36	2.85	2.25	2.03	0.97	7.18	250.83	11.21	7.12	5.40	3.69	2.66	12.50
H17	68.78	4.85	3.76	2.79	2.04	1.66	4.60	80.37	9.80	4.56	3.20	1.97	1.49	7.86
H18	146.15	5.19	3.37	2.75	2.05	1.46	6.79	265.77	11.73	7.03	4.42	2.64	1.96	11.78
H19	131.64	5.72	3.58	2.56	2.04	2.01	6.16	144.78	8.75	5.50	3.76	2.48	2.05	8.93
H20	69.16	6.01	3.53	2.58	1.32	0.52	5.66	78.50	10.55	6.36	3.71	2.06	1.79	9.22
H21	77.79	5.98	4.62	2.92	2.10	1.99	6.72	88.04	11.03	6.45	4.32	2.42	2.14	10.30
H22	144.56	10.41	5.16	2.91	2.34	2.00	9.66	240.99	12.98	6.76	4.41	2.86	2.53	11.60
平均	98.31	5.74	3.57	2.53	2.01	1.57	6.13	139.52	10.97	6.42	4.27	2.58	2.09	10.12

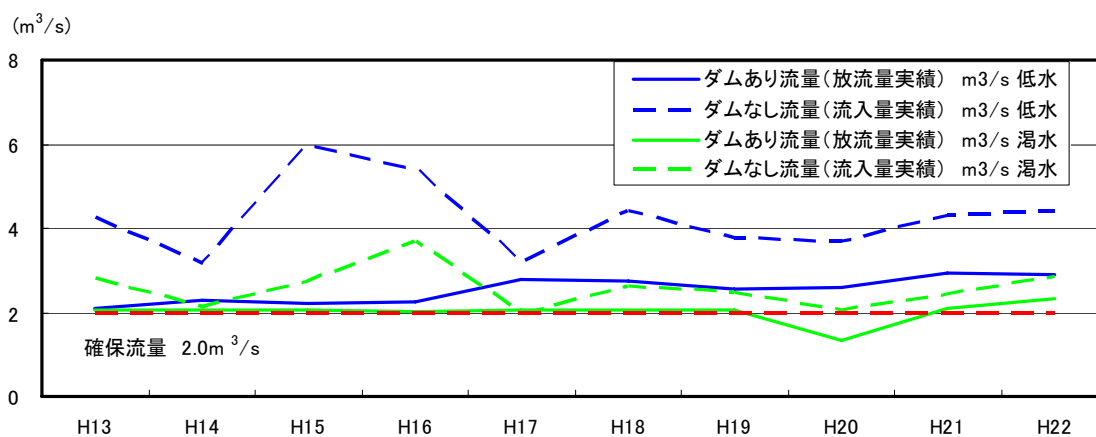


図 3.4.1-2 ダム直下地点の流況

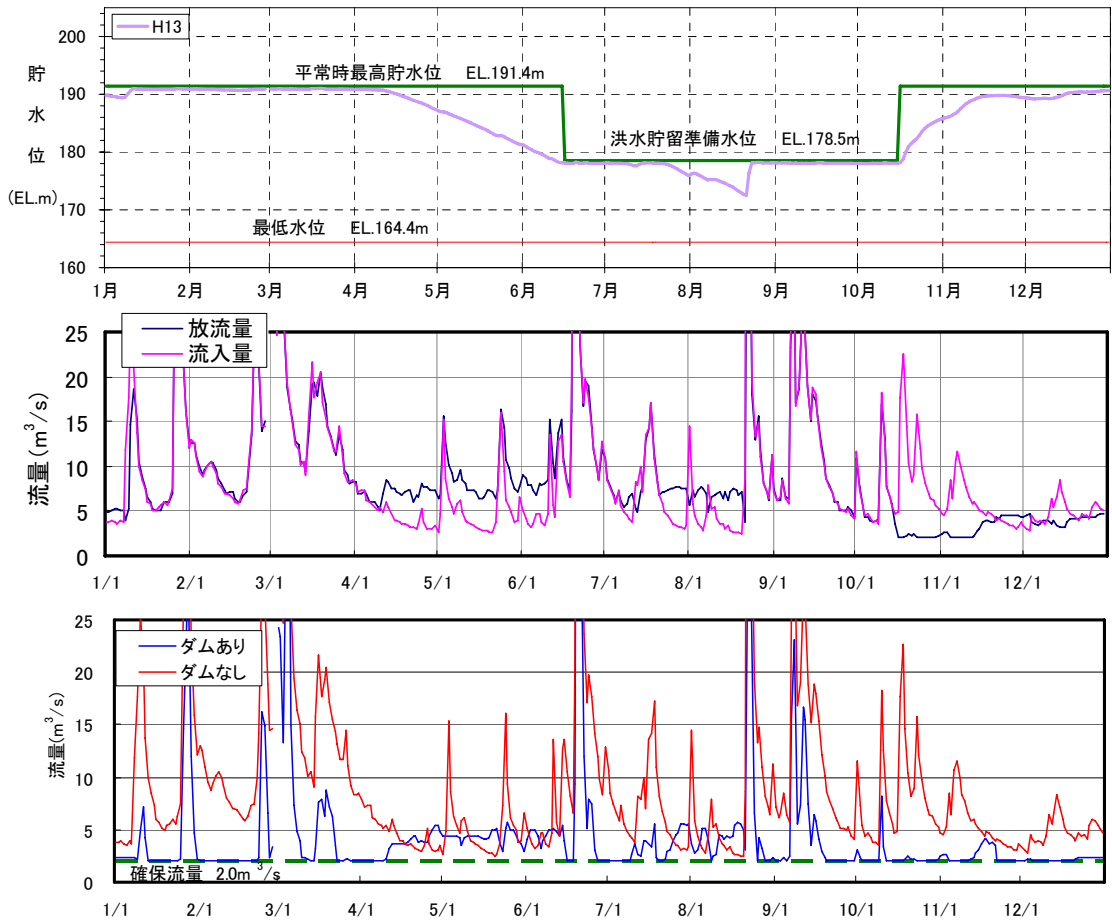


図 3. 4. 1-3 平成 13 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及びダム直下地点の流況

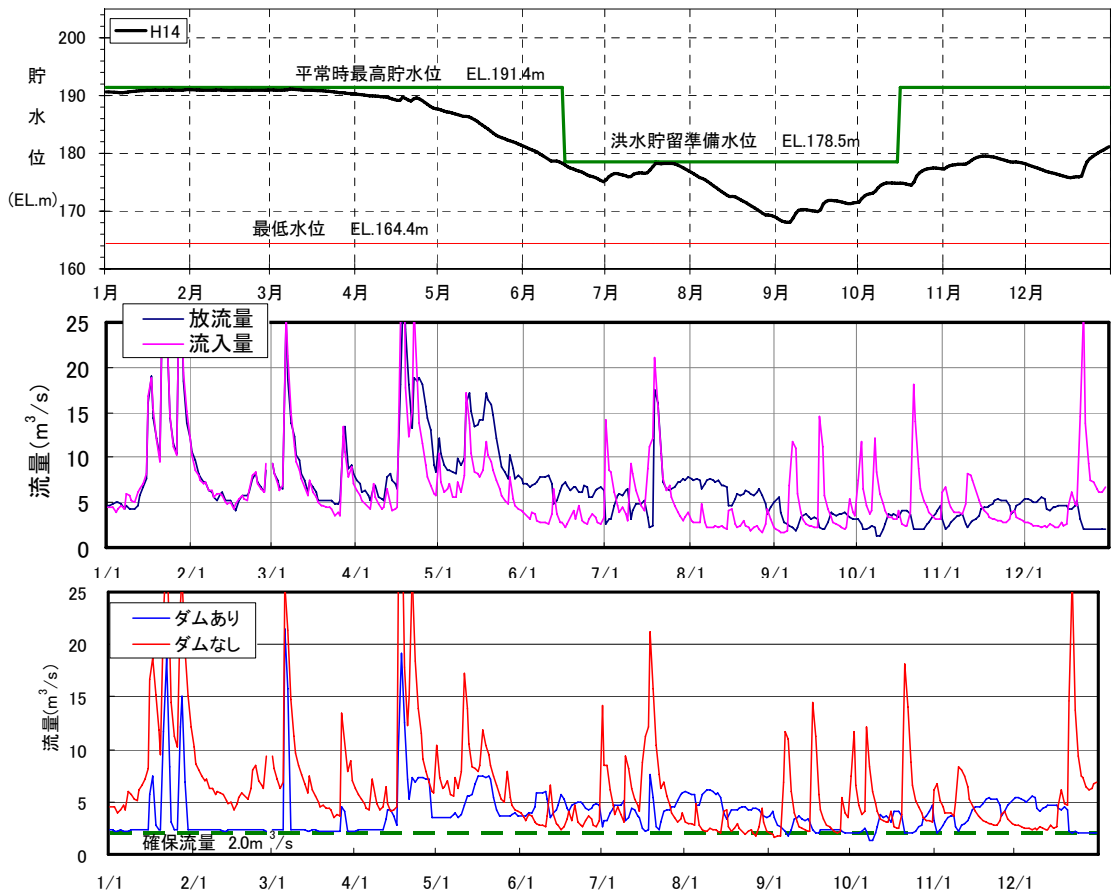


図 3. 4. 1-4 平成 14 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及びダム直下地点の流況

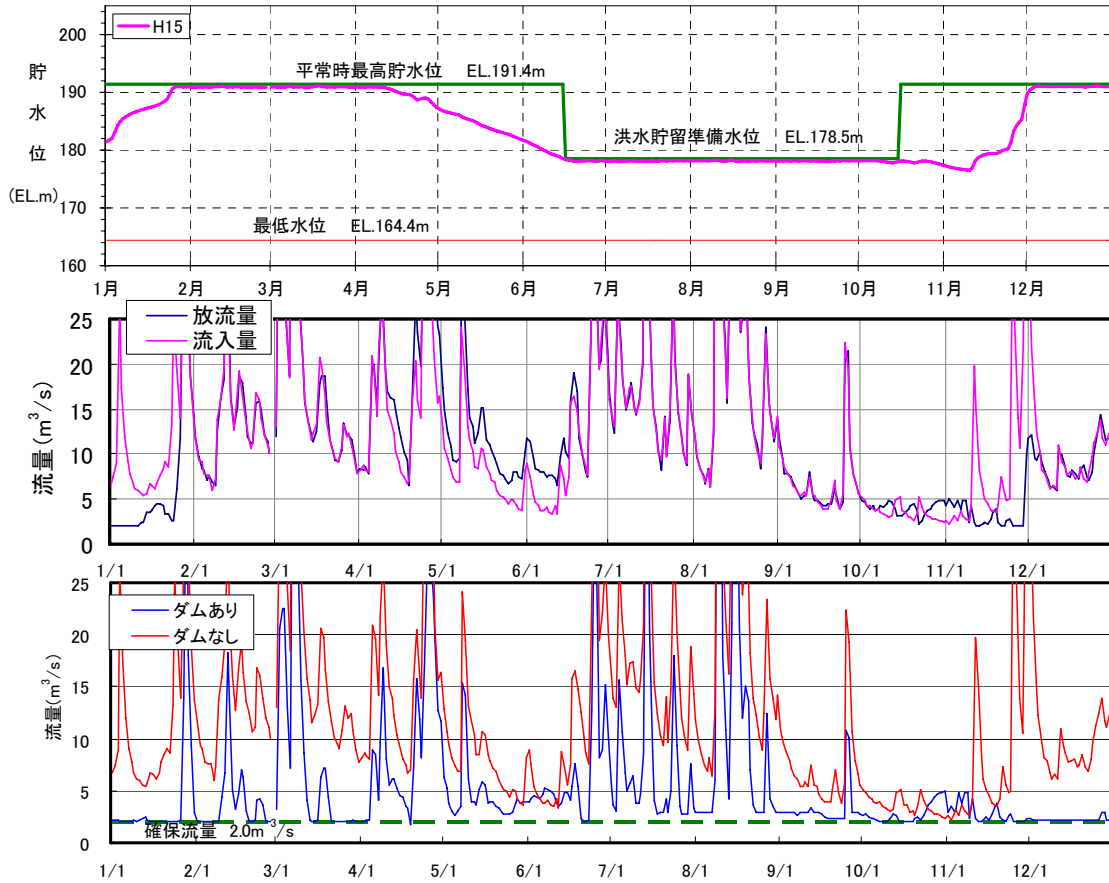


図 3.4.1-5 平成 15 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及びダム直下地点の流況

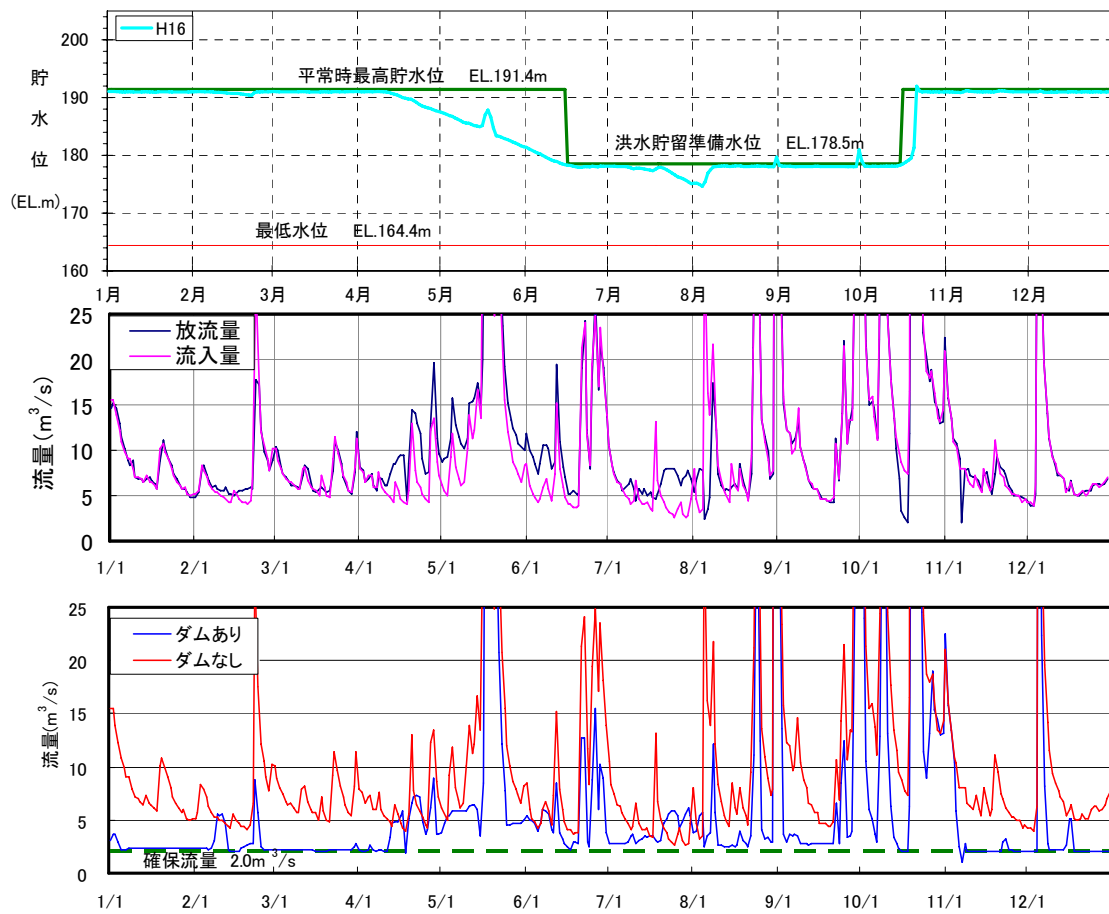


図 3.4.1-6 平成 16 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及びダム直下地点の流況

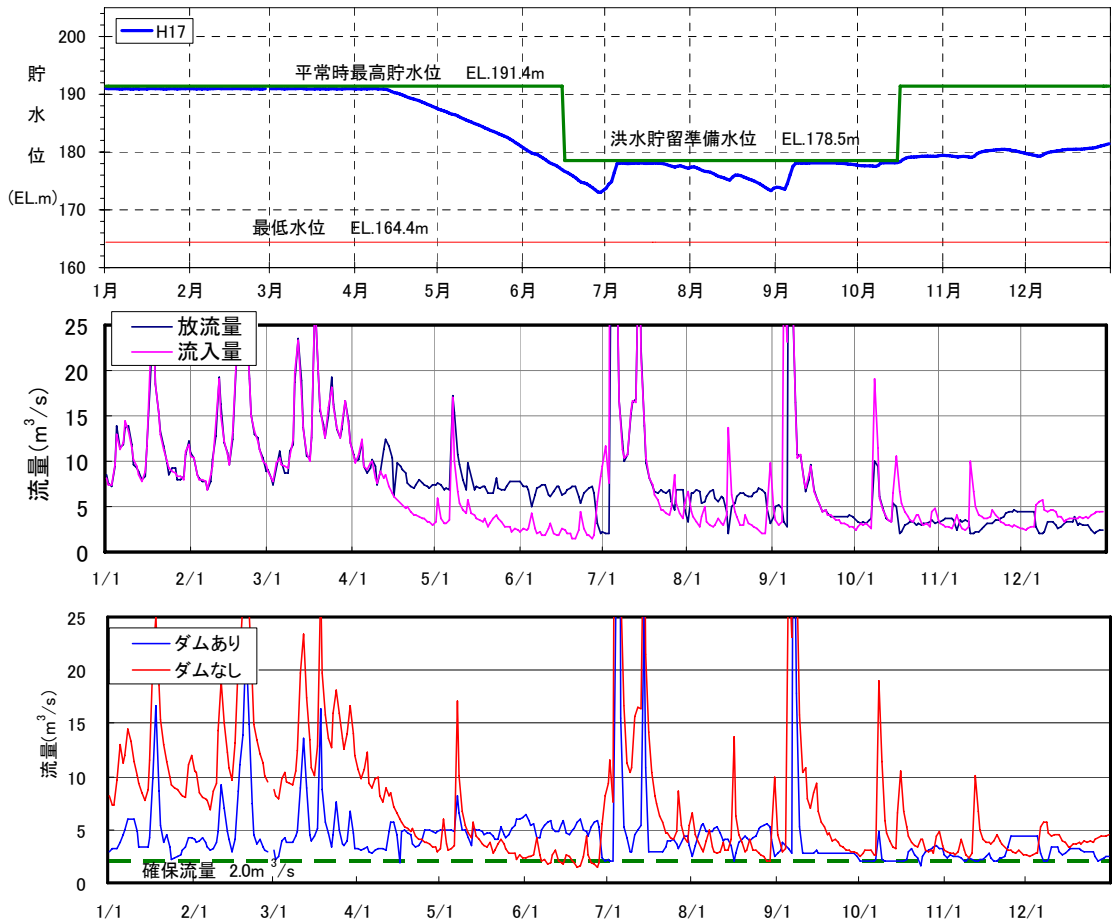


図 3. 4. 1-7 平成 17 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及びダム直下地点の流況

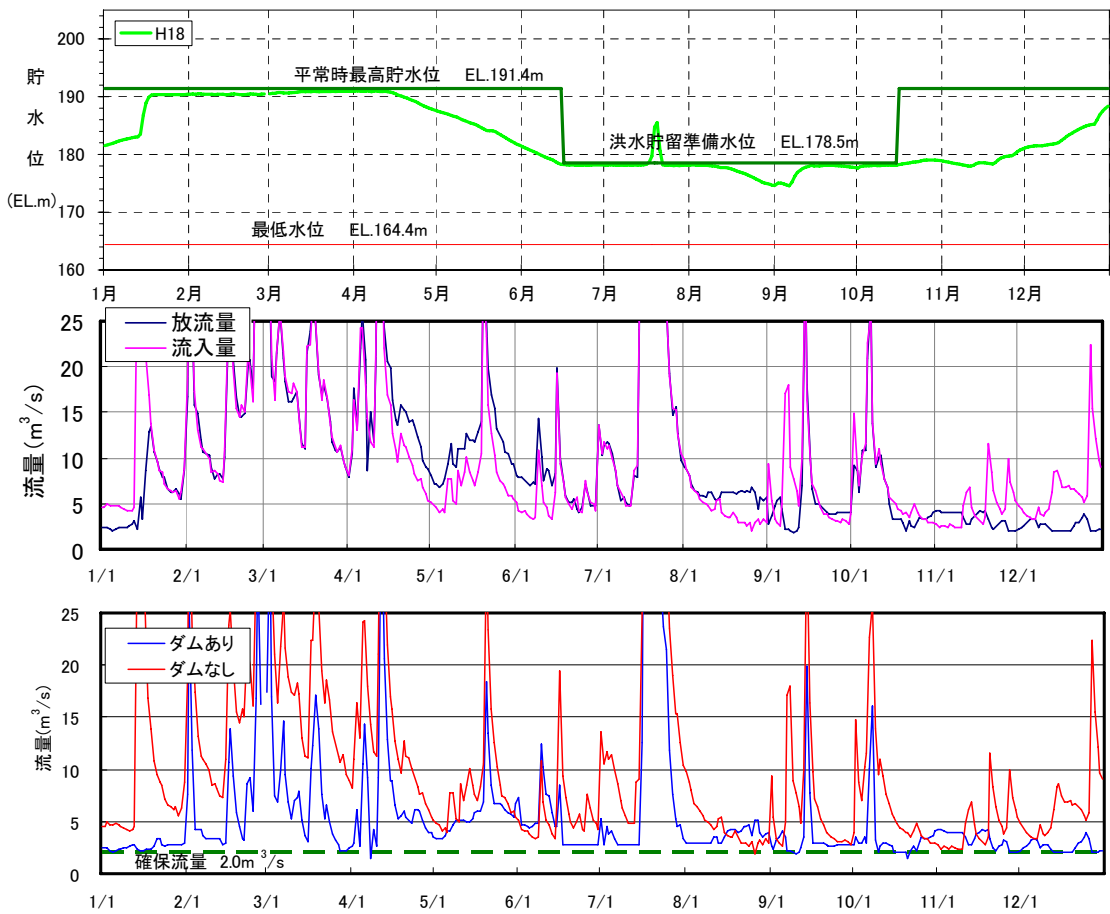


図 3. 4. 1-8 平成 18 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及びダム直下地点の流況

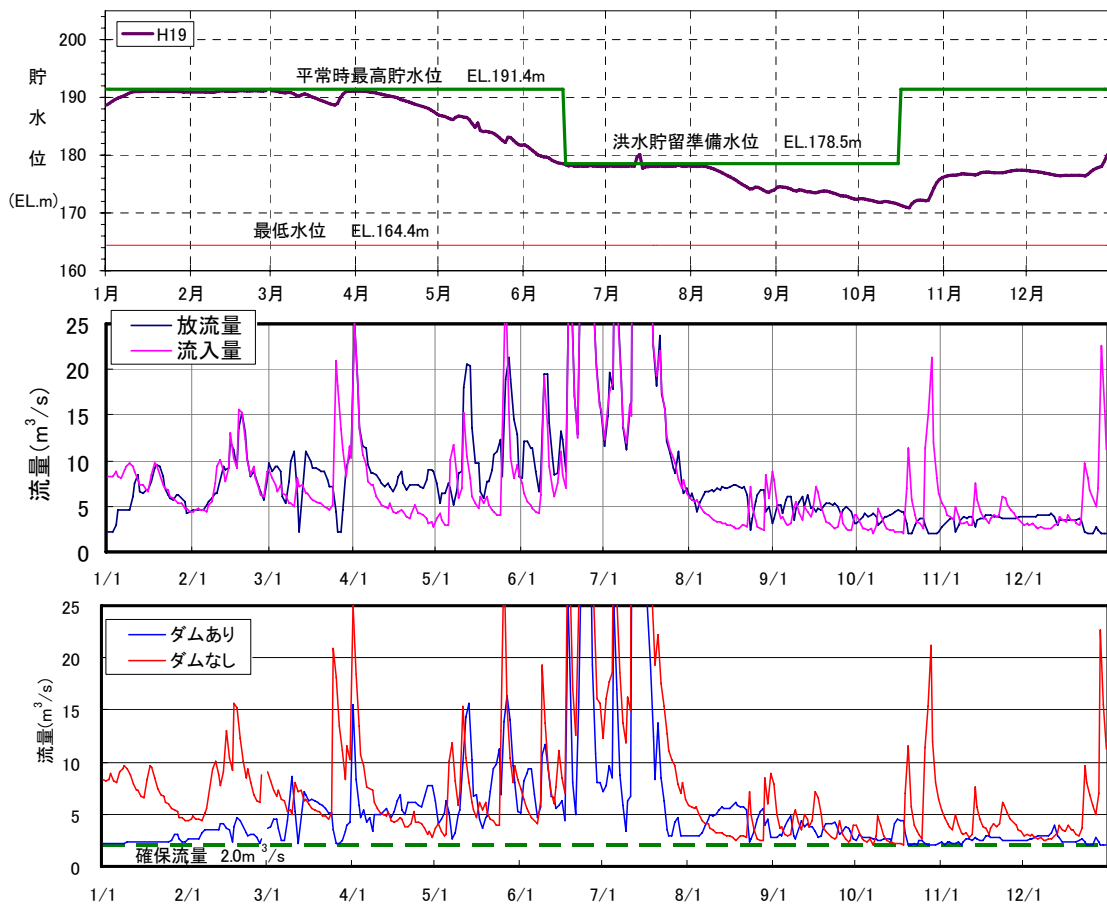


図 3. 4. 1-9 平成 19 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及びダム直下地点の流況

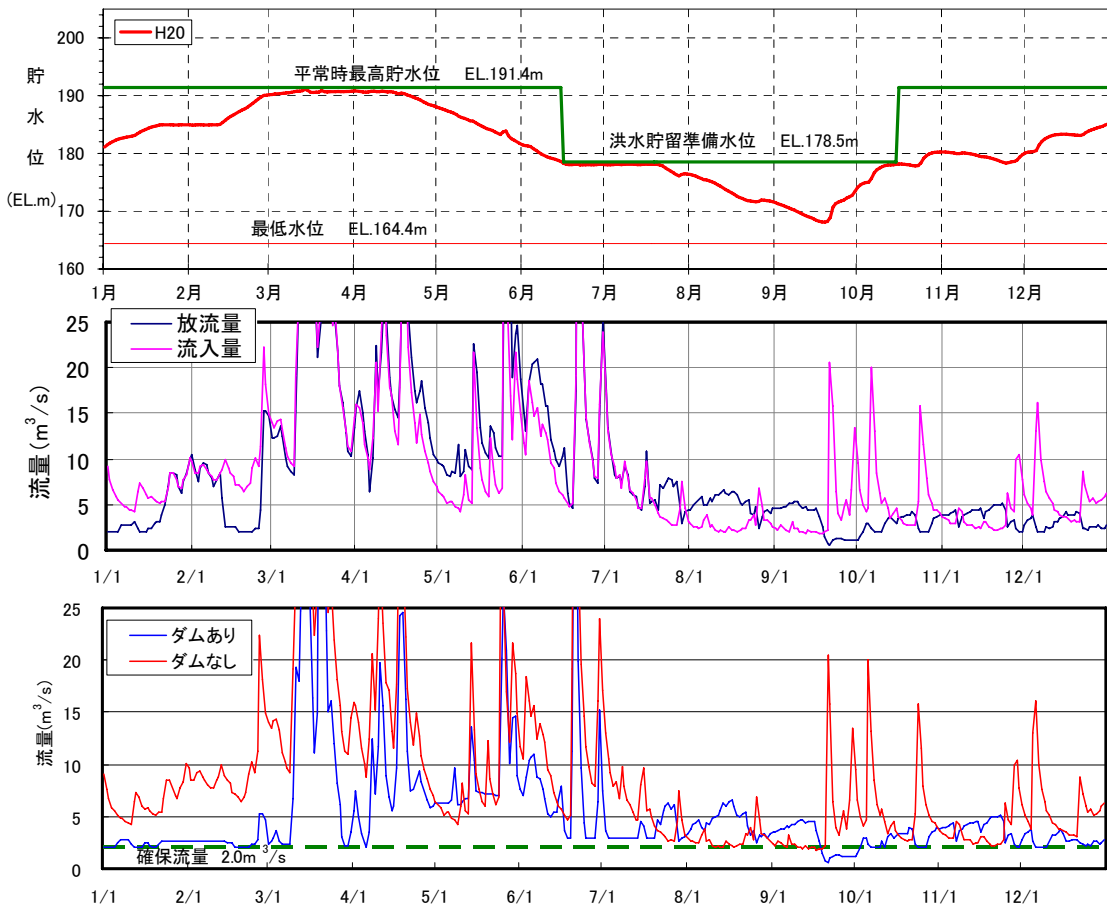


図 3. 4. 1-10 平成 20 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及びダム直下地点の流況

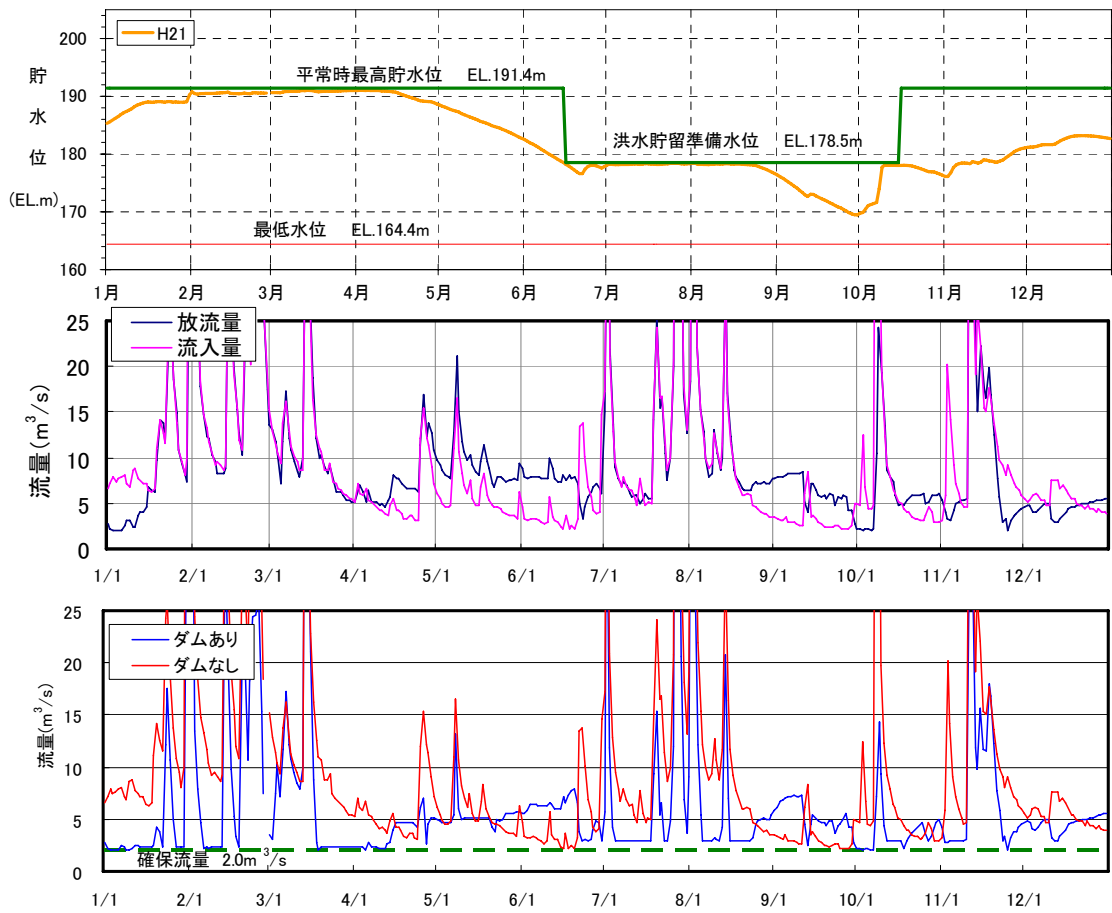


図 3.4.1-11 平成 21 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及びダム直下地点の流況

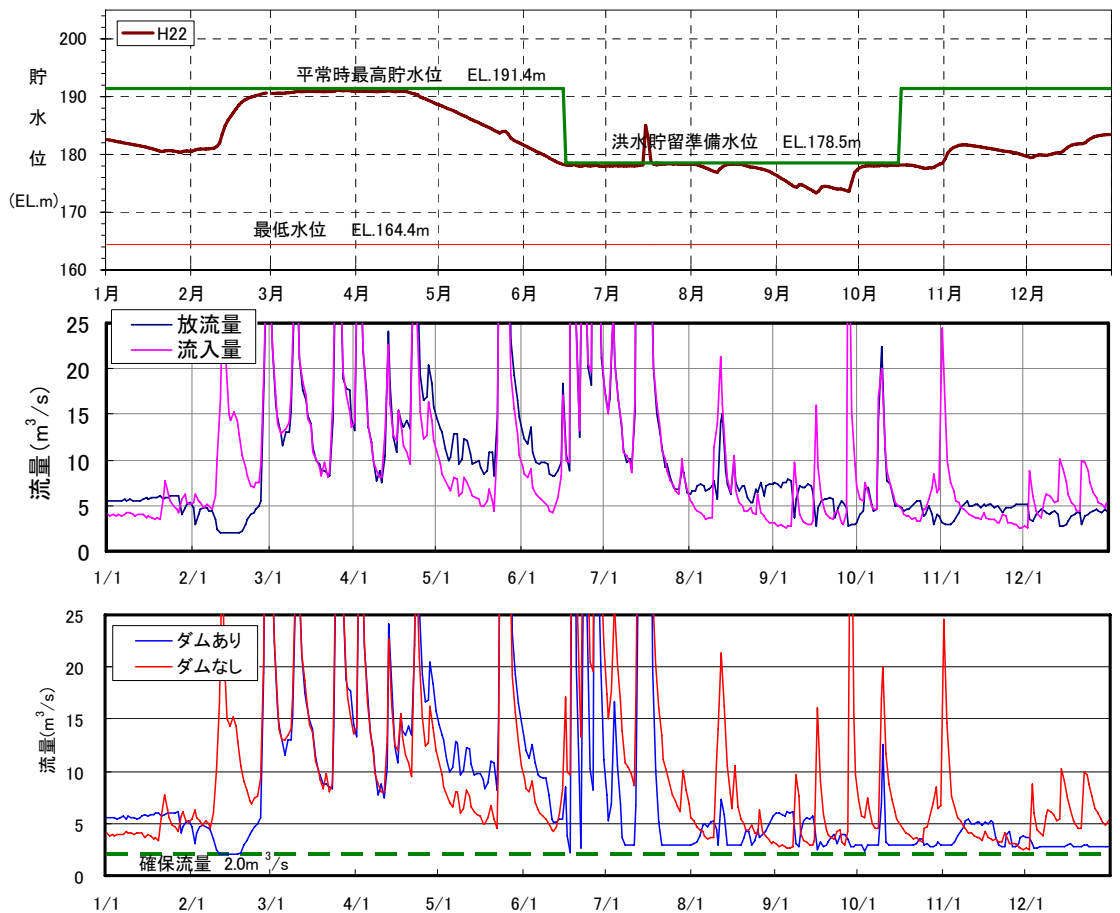


図 3.4.1-12 平成 22 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及びダム直下地点の流況

表 3.4.1-2 殿田地点の流況

	ダムあり流量 $m^3/s$							ダムなし流量 $m^3/s$						
	最大	豊水	平水	低水	渇水	最低	平均	最大	豊水	平水	低水	渇水	最低	平均
H13	165.81	6.98	5.53	4.50	3.56	3.41	8.44	174.15	14.45	8.46	6.11	4.38	3.64	13.47
H14	34.04	6.77	5.48	4.63	3.87	3.31	6.51	47.28	10.07	6.77	4.76	3.18	2.32	9.01
H15	122.20	10.25	6.37	5.15	3.88	3.60	11.14	134.12	21.16	12.64	8.52	4.87	4.27	18.16
H16	333.24	8.92	5.94	4.72	3.50	3.14	13.68	509.09	15.77	9.91	7.69	5.08	4.28	18.99
H17	122.09	7.50	6.10	4.93	3.09	2.72	8.00	133.68	13.52	6.76	4.57	3.52	3.18	11.26
H18	277.40	9.91	6.17	5.03	4.00	2.74	12.14	397.02	17.38	10.00	6.32	4.08	3.33	17.13
H19	155.95	9.05	6.50	4.91	3.61	3.35	10.11	207.27	12.65	8.03	5.66	3.96	3.38	12.88
H20	92.89	9.17	6.32	5.25	3.90	1.40	9.43	102.23	15.64	8.92	5.28	3.34	2.85	13.00
H21	92.48	7.81	6.27	5.38	4.09	3.62	9.68	106.24	14.68	8.54	5.72	3.27	2.36	13.26
H22	104.03	13.02	6.81	5.53	4.58	4.42	11.58	200.46	16.28	8.83	6.13	4.18	3.81	13.52
平均	150.01	8.94	6.15	5.00	3.81	3.17	10.07	201.15	15.16	8.89	6.08	3.99	3.34	14.07

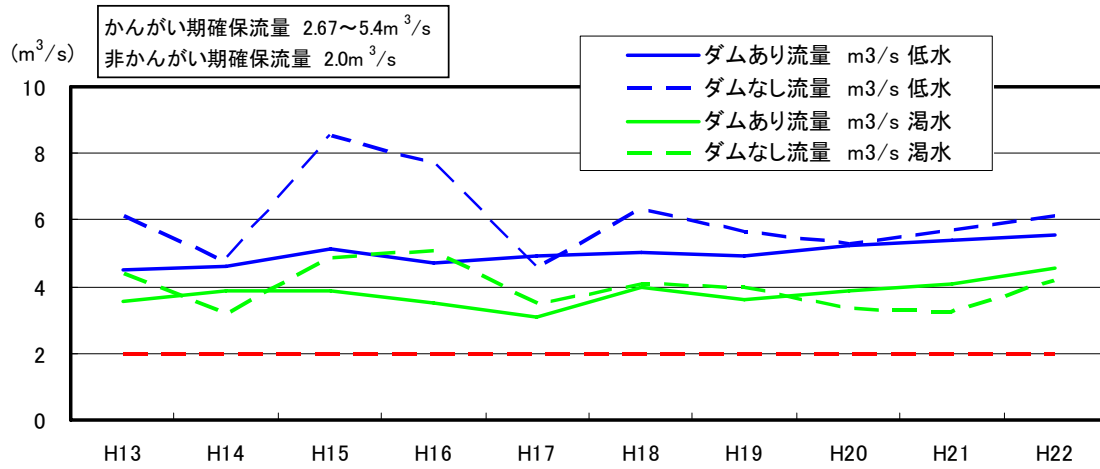


図 3.4.1-13 殿田地点の流況



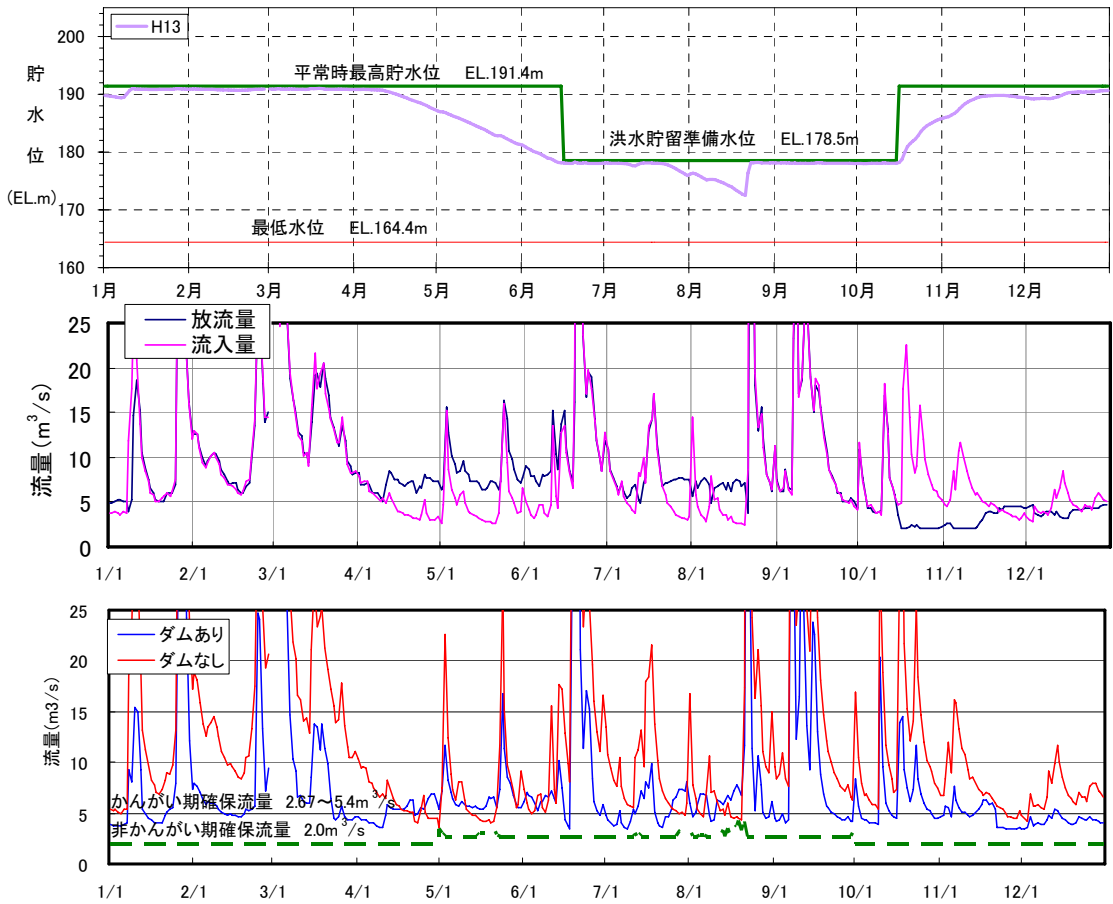


図 3. 4. 1-14 平成 13 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び殿田地点の流況

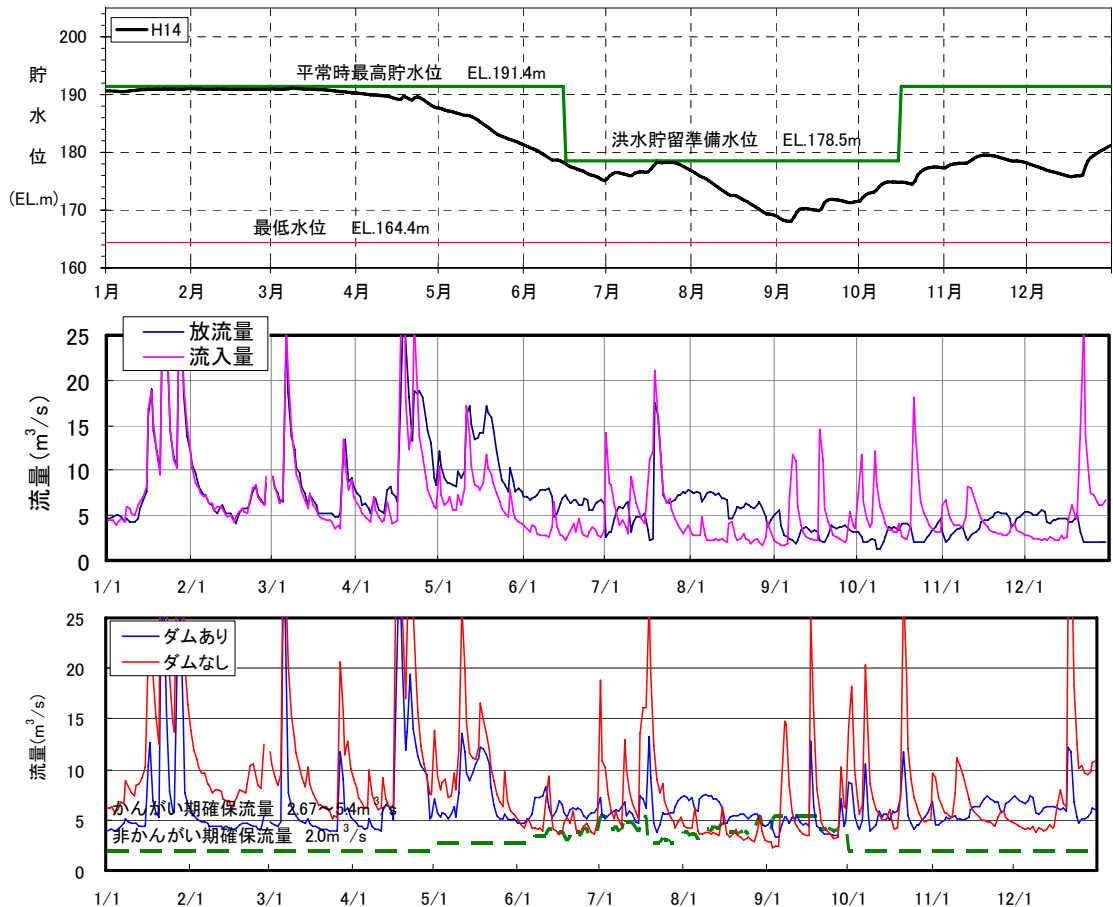


図 3. 4. 1-15 平成 14 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び殿田地点の流況

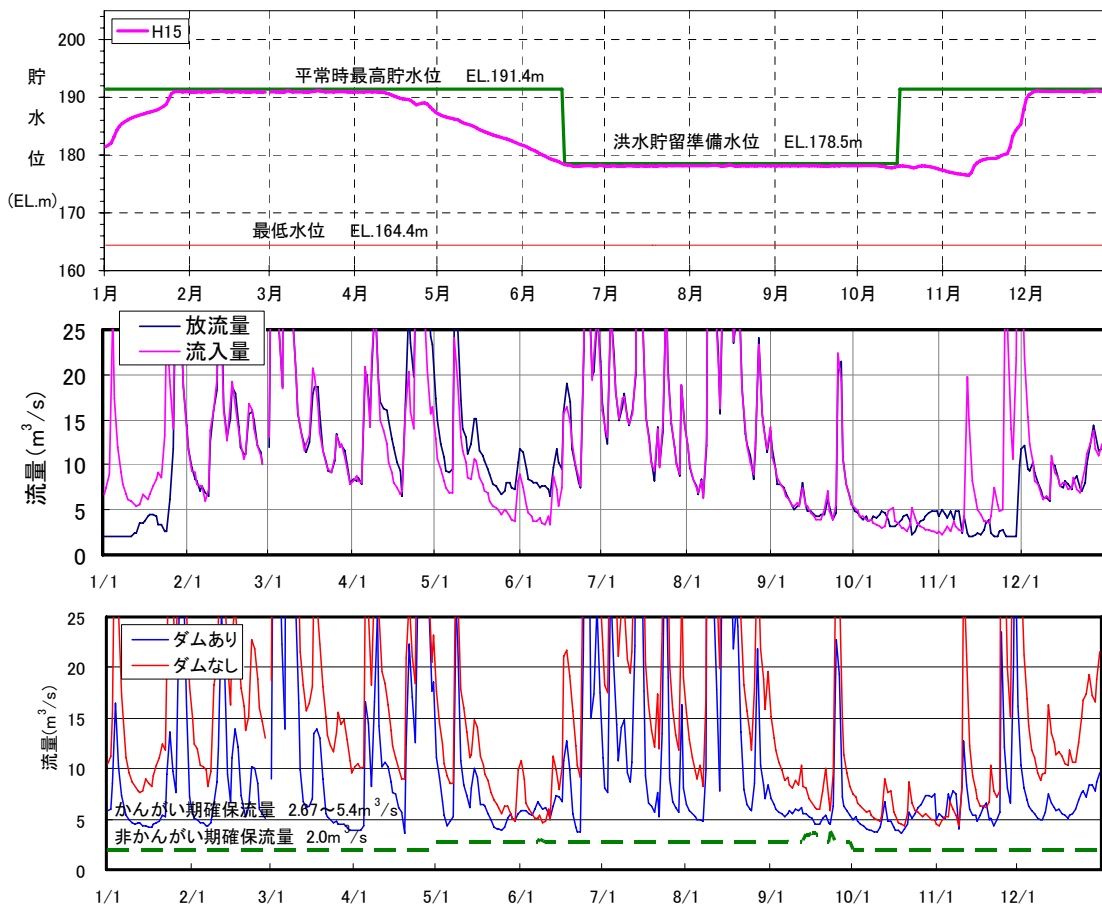


図 3.4.1-16 平成 15 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び殿田地点の流況

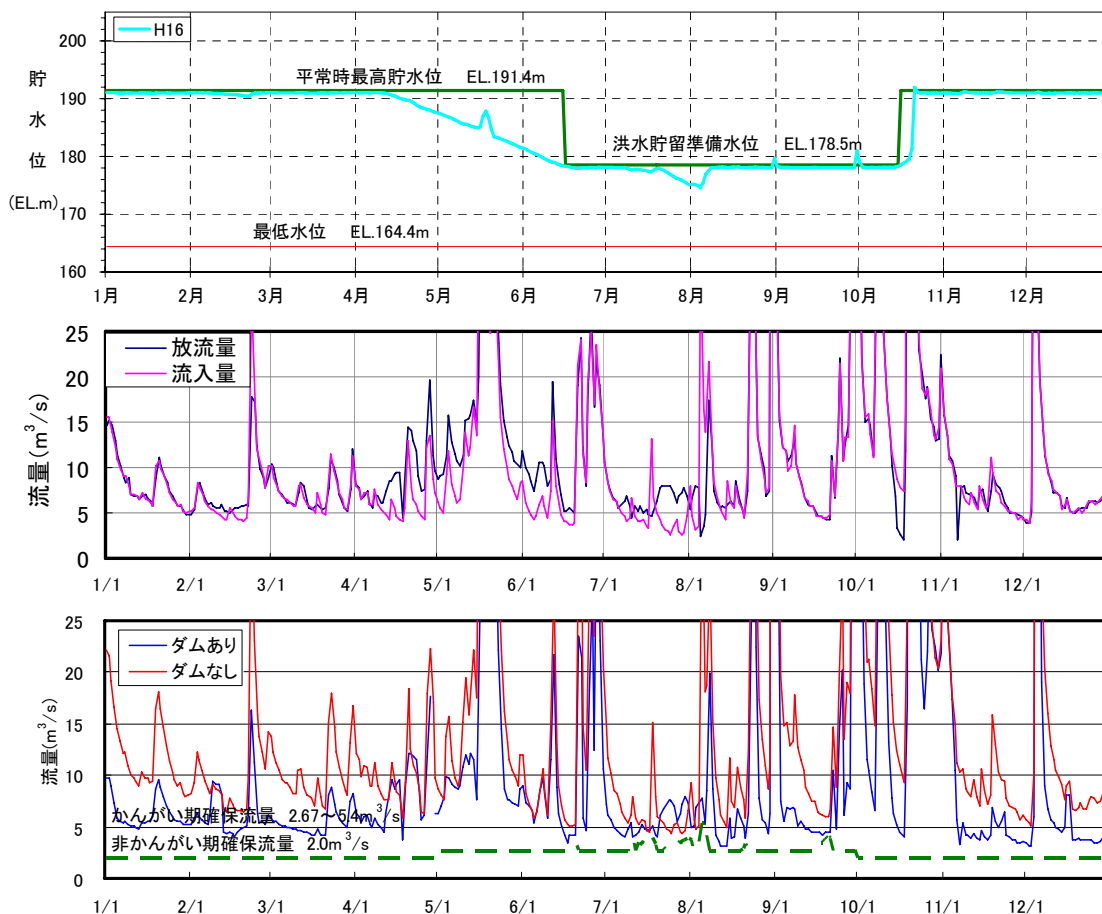


図 3.4.1-17 平成 16 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び殿田地点の流況

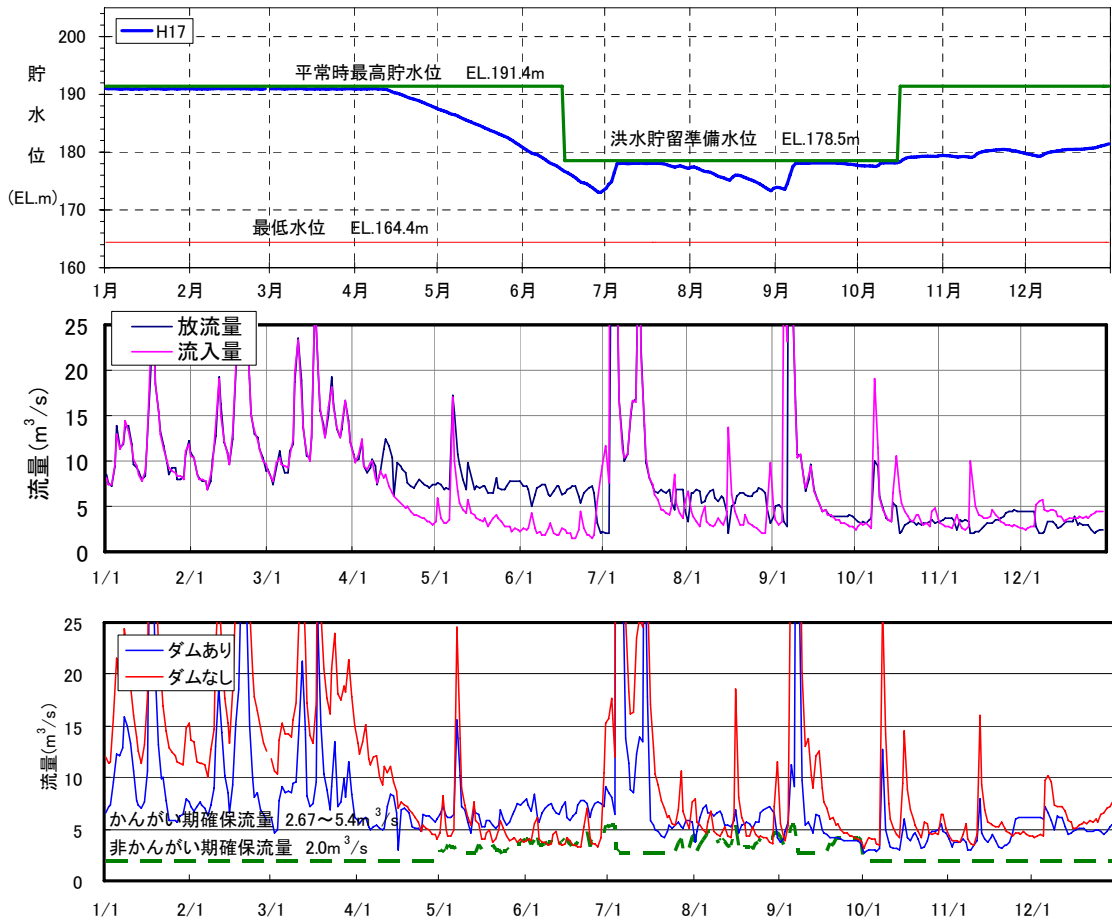


図 3. 4. 1-18 平成 17 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び殿田地点の流況

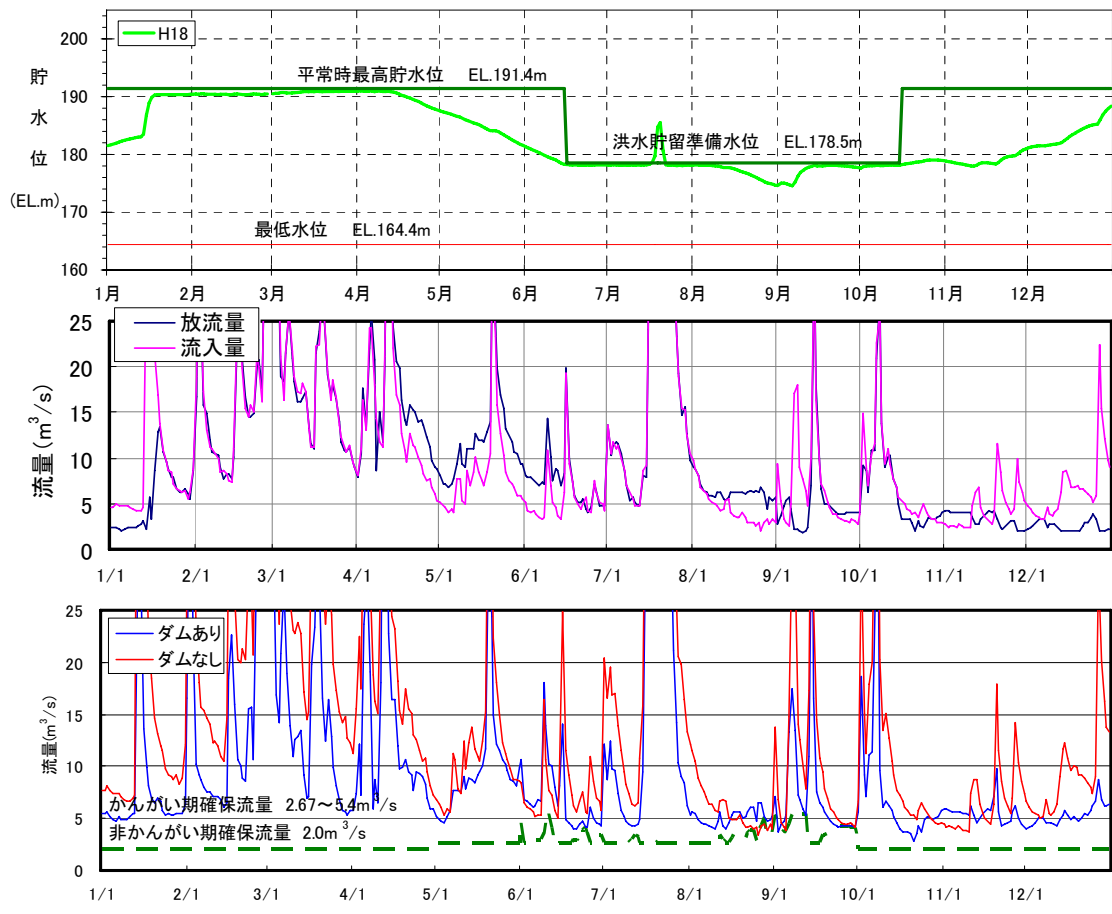


図 3. 4. 1-19 平成 18 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び殿田地点の流況

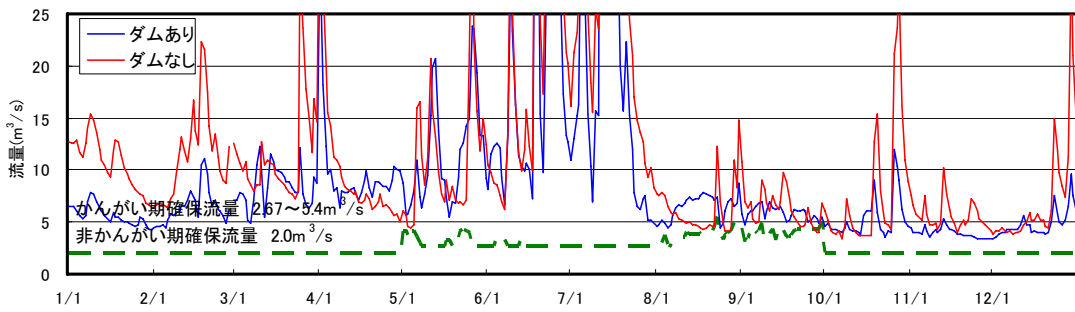
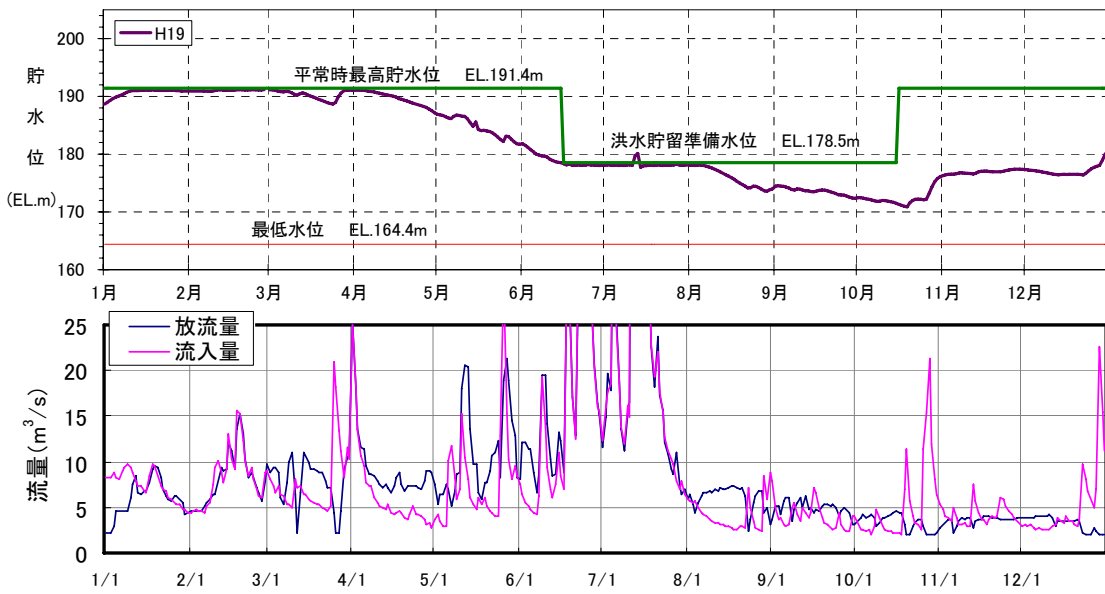


図 3. 4. 1-20 平成 19 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び殿田地点の流況

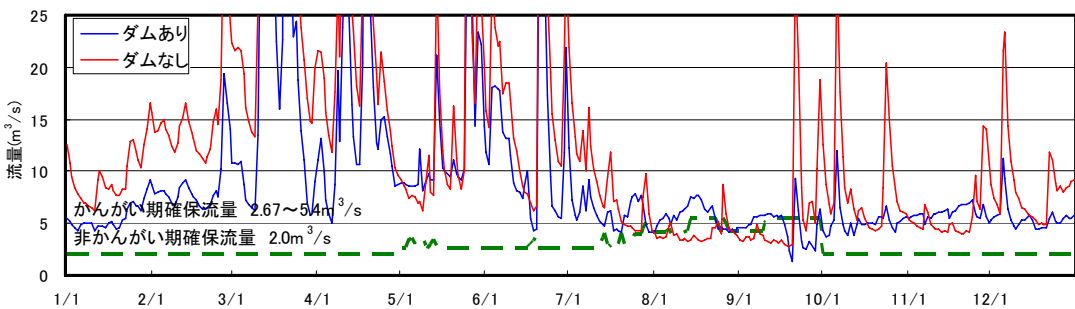
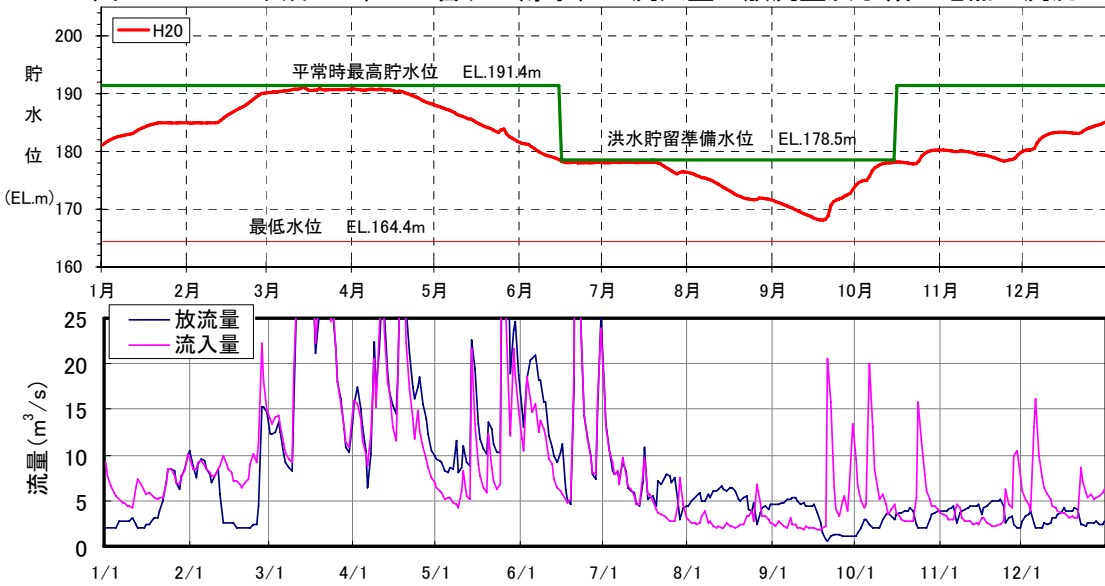


図 3. 4. 1-21 平成 20 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び殿田地点の流況

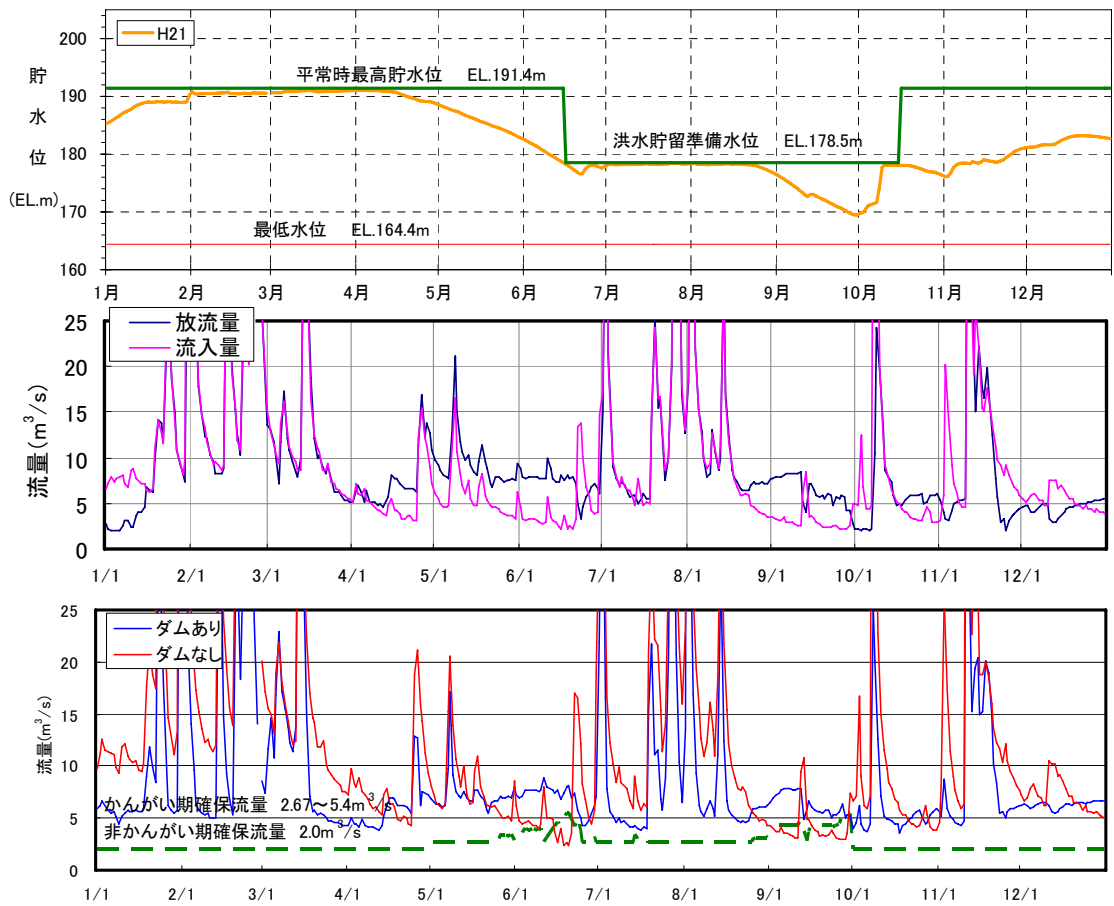


図 3. 4. 1-22 平成 21 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び殿田地点の流況

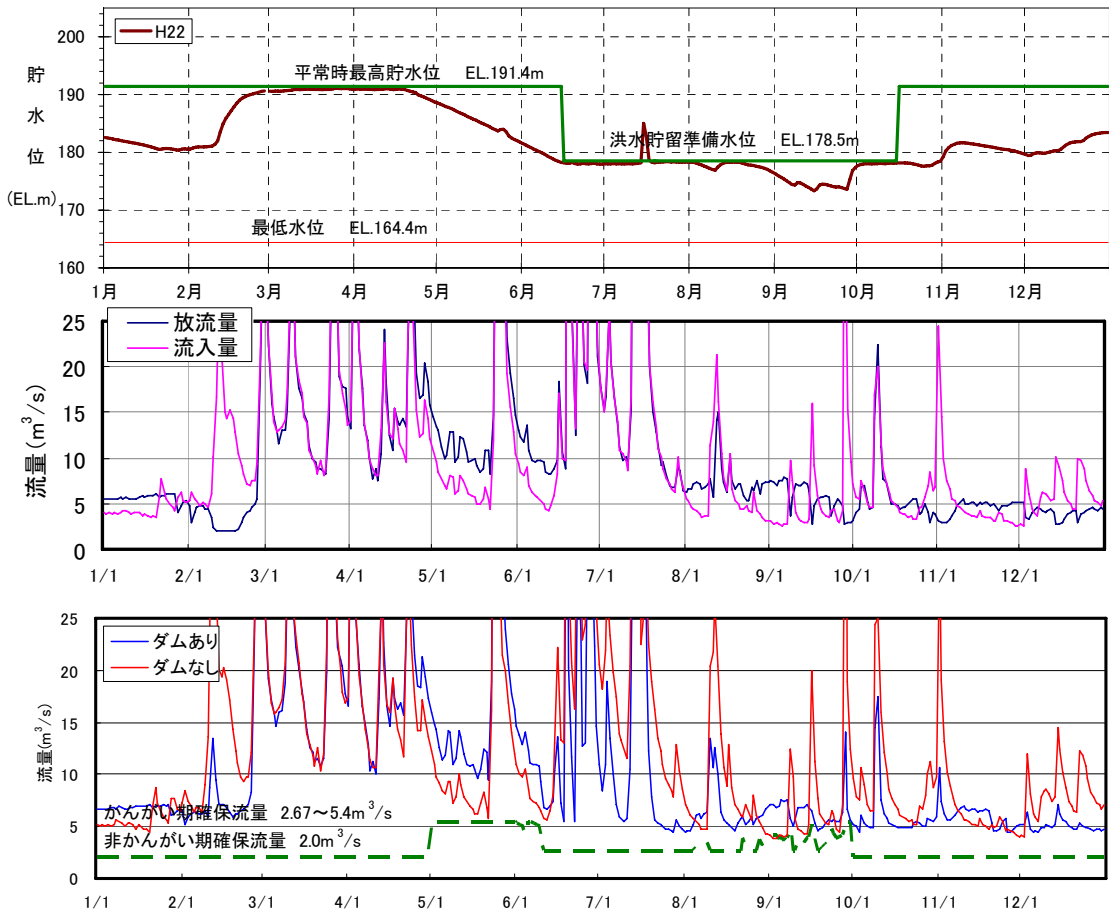


図 3. 4. 1-23 平成 22 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び殿田地点の流況

表 3.4.1-3 新町下地点の流況

	ダムあり流量 $\text{m}^3/\text{s}$							ダムなし流量 $\text{m}^3/\text{s}$						
	最大	豊水	平水	低水	濁水	最低	平均	最大	豊水	平水	低水	濁水	最低	平均
H13	148.73	17.12	10.03	6.47	5.06	4.86	14.97	167.58	17.43	9.77	6.31	0.90	0.27	15.01
H14	51.40	11.55	6.88	5.17	2.50	0.16	10.05	56.40	12.05	7.31	3.71	0.00	0.00	9.59
H15	81.24	21.72	13.62	7.94	5.68	4.85	17.12	99.72	21.46	13.44	8.94	4.07	1.11	17.61
H16	623.26	17.69	12.15	8.66	6.09	5.47	20.67	791.04	16.05	11.19	8.42	3.98	0.12	20.67
H17	75.70	14.39	6.56	5.24	5.00	4.71	11.59	100.65	14.93	6.98	3.95	0.00	0.00	11.13
H18	206.67	19.51	10.67	6.15	5.16	5.00	16.30	323.88	19.52	11.05	6.57	2.46	0.17	16.64
H19	161.90	13.92	9.06	5.07	4.03	3.94	13.67	207.95	14.17	8.33	4.19	1.24	0.32	13.31
H20	122.03	18.10	8.24	5.16	3.22	2.28	14.98	121.40	18.93	9.77	5.09	1.00	0.00	15.18
H21	162.19	15.32	6.98	5.12	4.02	2.36	14.85	159.74	16.23	7.57	4.16	0.21	0.00	14.74
H22	202.12	16.79	5.76	4.28	4.02	3.82	15.81	294.71	18.81	6.89	3.46	0.00	0.00	15.86
平均	183.52	16.61	9.00	5.93	4.48	3.75	15.00	232.31	16.96	9.23	5.48	1.39	0.20	14.97

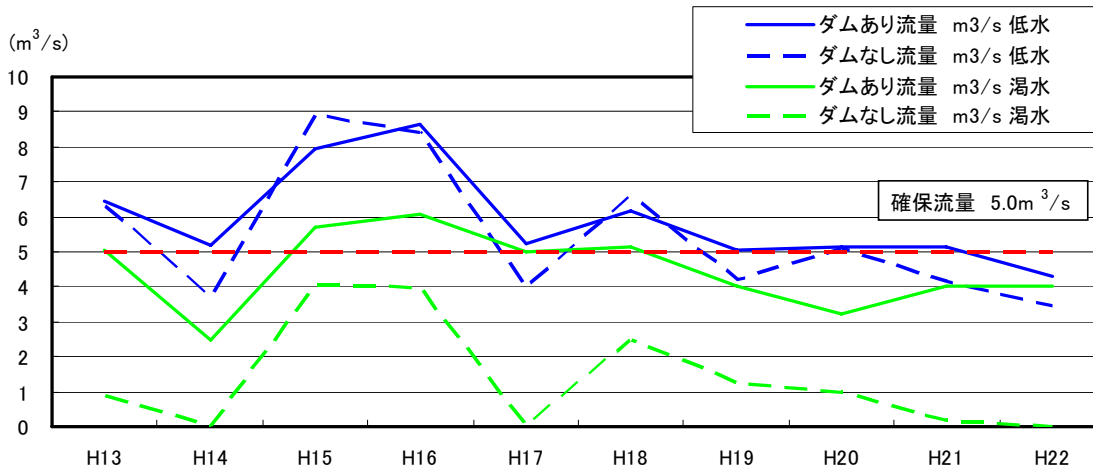


図 3.4.1-24 新町下地点の流況

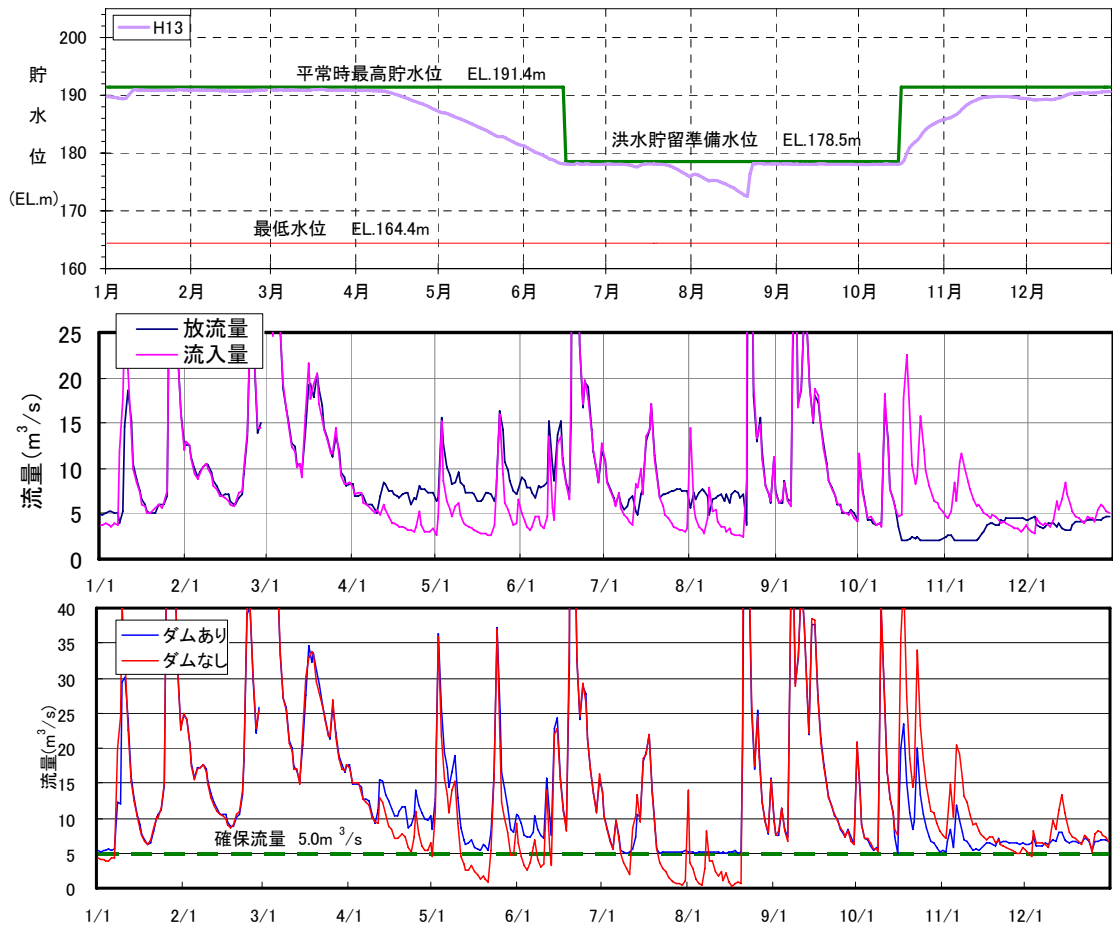


図 3.4.1-25 平成 13 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び新町下地点の流況

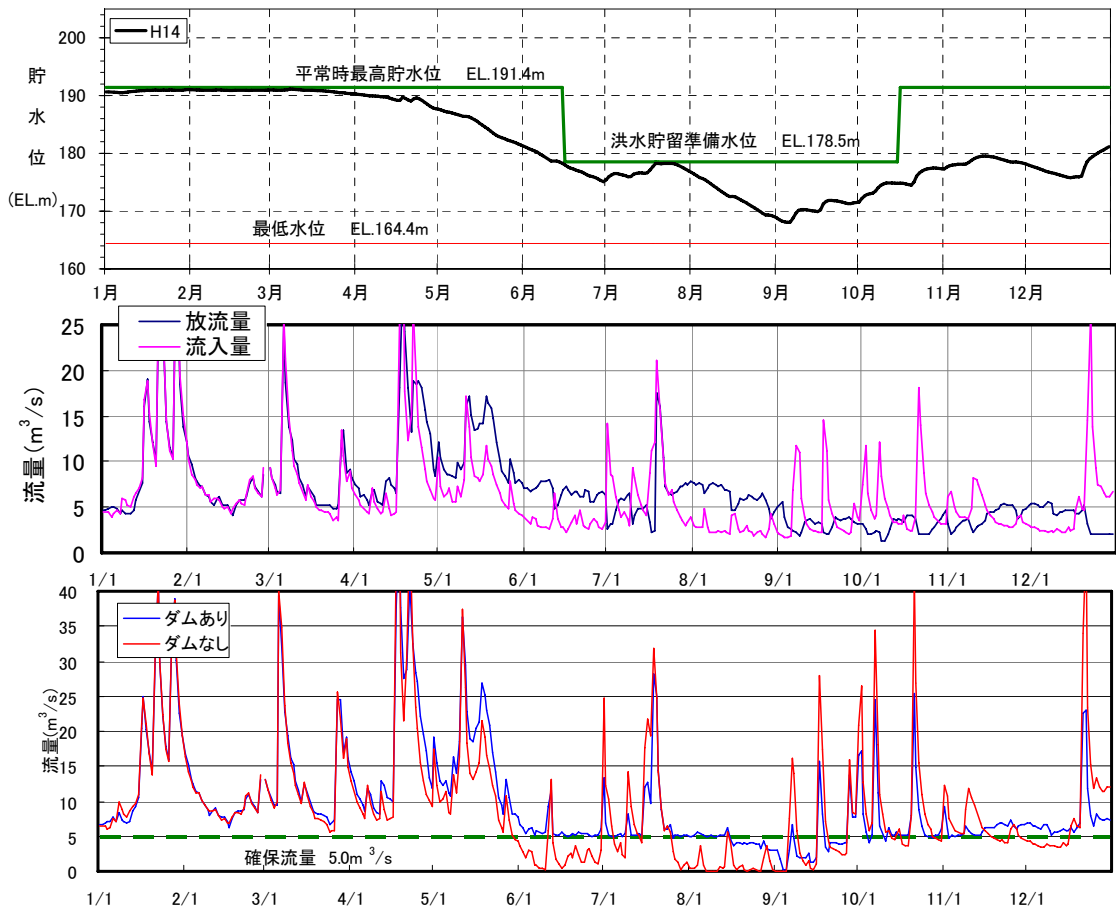


図 3.4.1-26 平成 14 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び新町下地点の流況

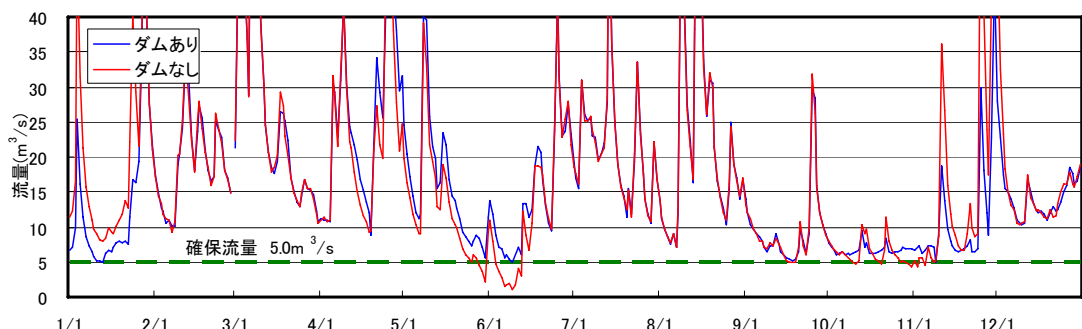
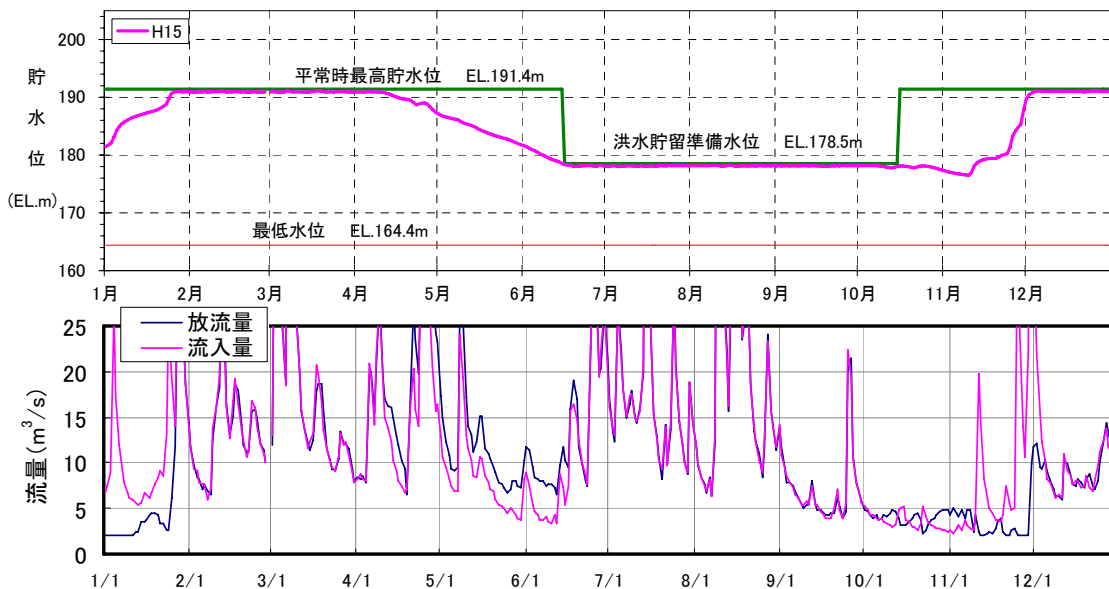


図 3.4.1-27 平成 15 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び新町下地点の流況

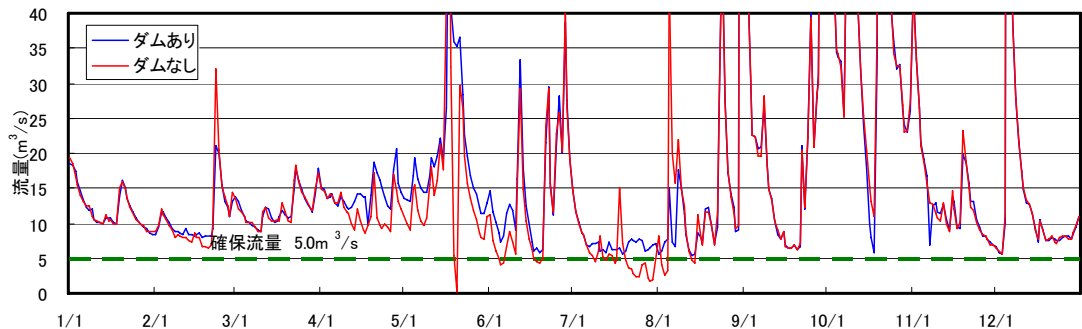
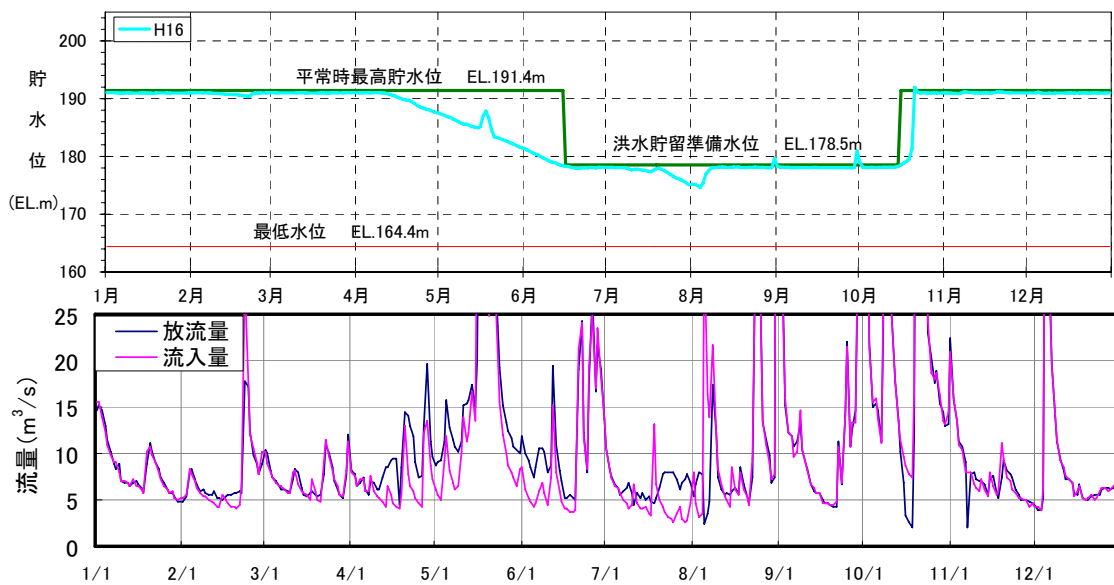


図 3.4.1-28 平成 16 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び新町下地点の流況



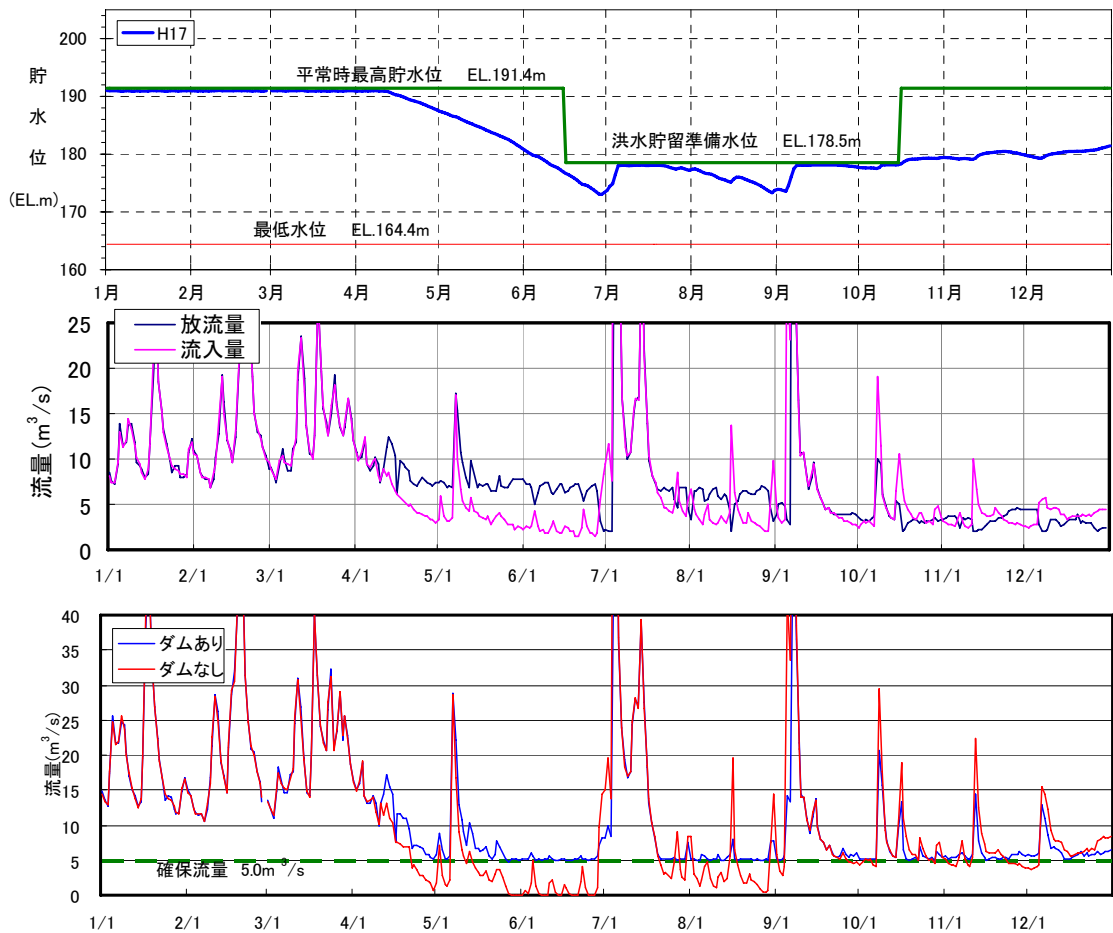


図 3.4.1-29 平成 17 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び新町下地点の流況

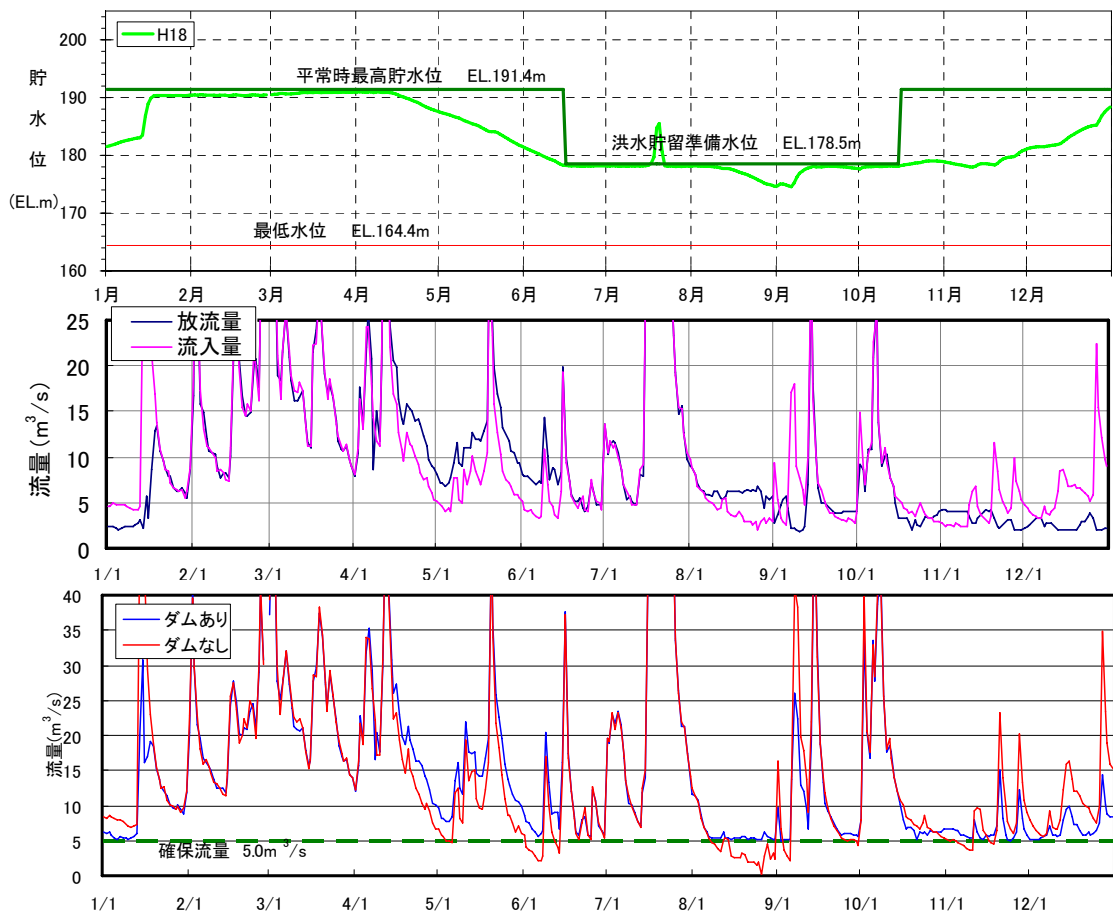


図 3.4.1-30 平成 18 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び新町下地点の流況

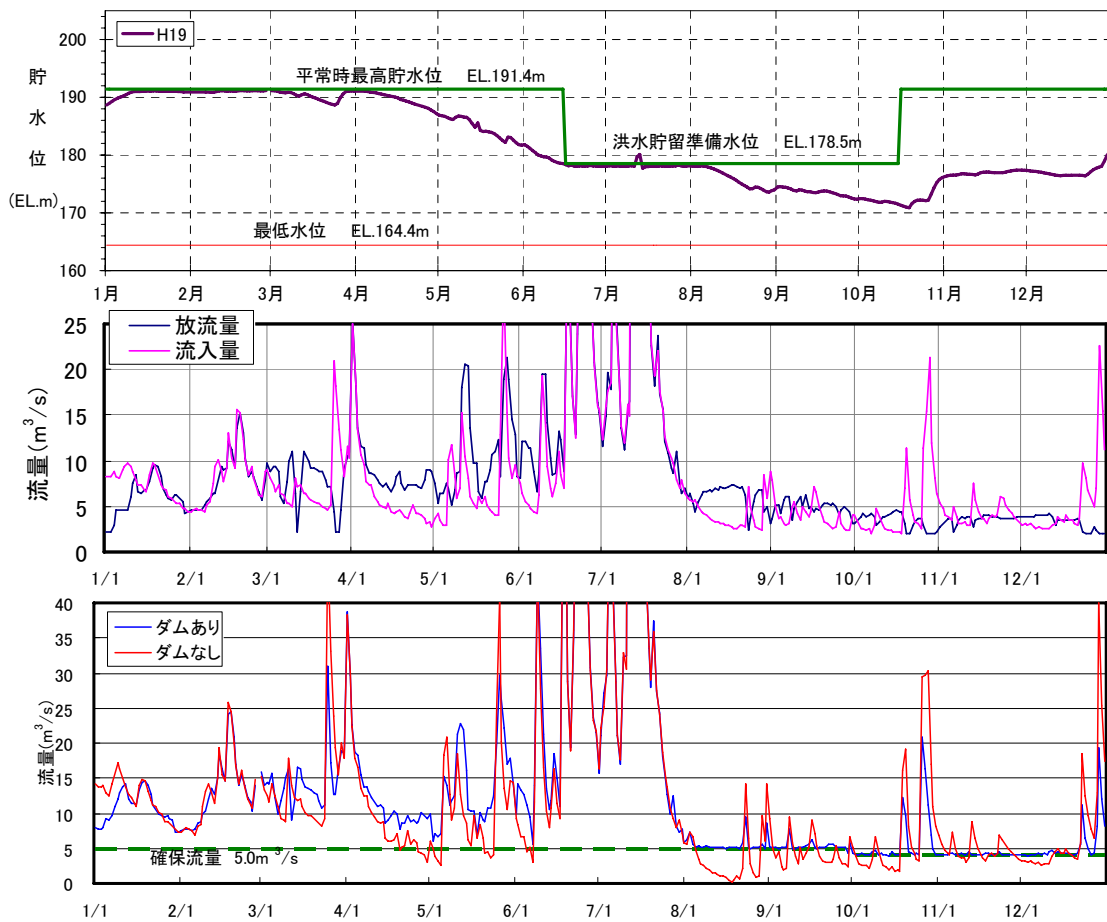


図 3. 4. 1-31 平成 19 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び新町下地点の流況

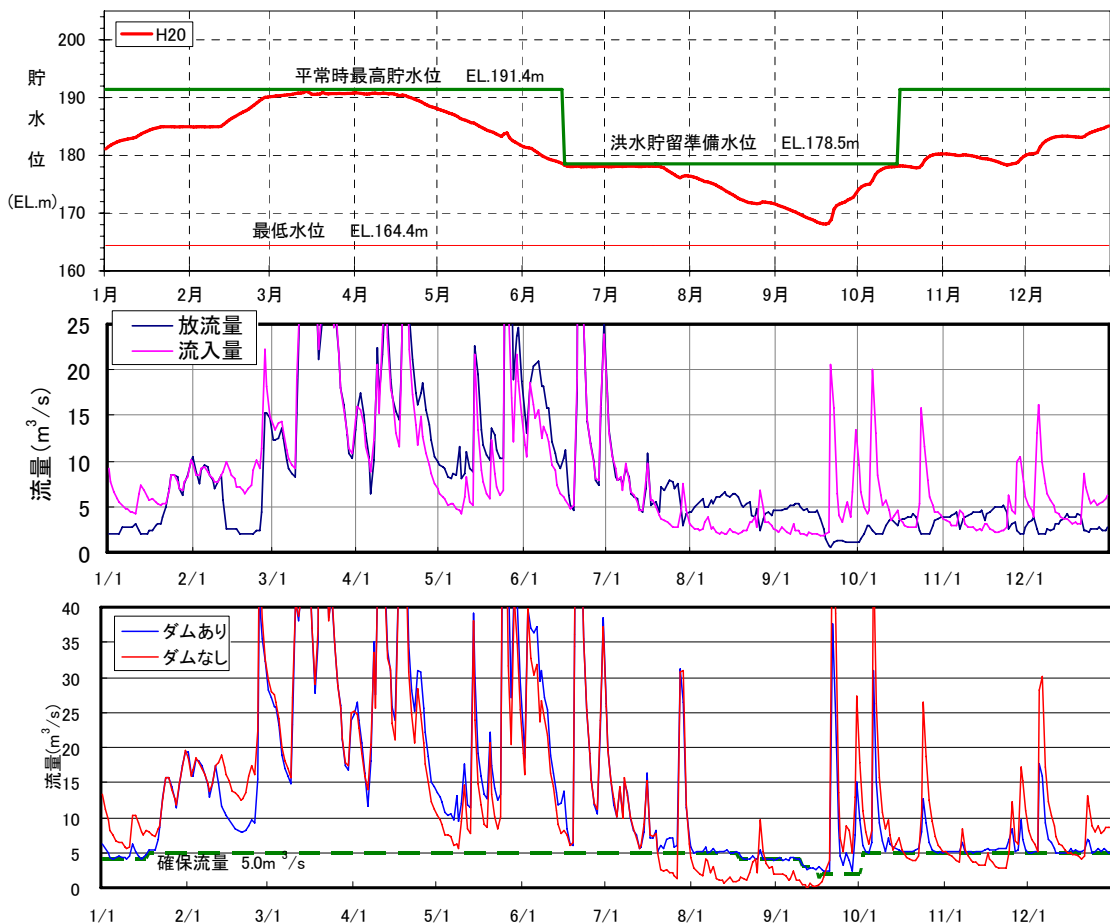


図 3. 4. 1-32 平成 20 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び新町下地点の流況

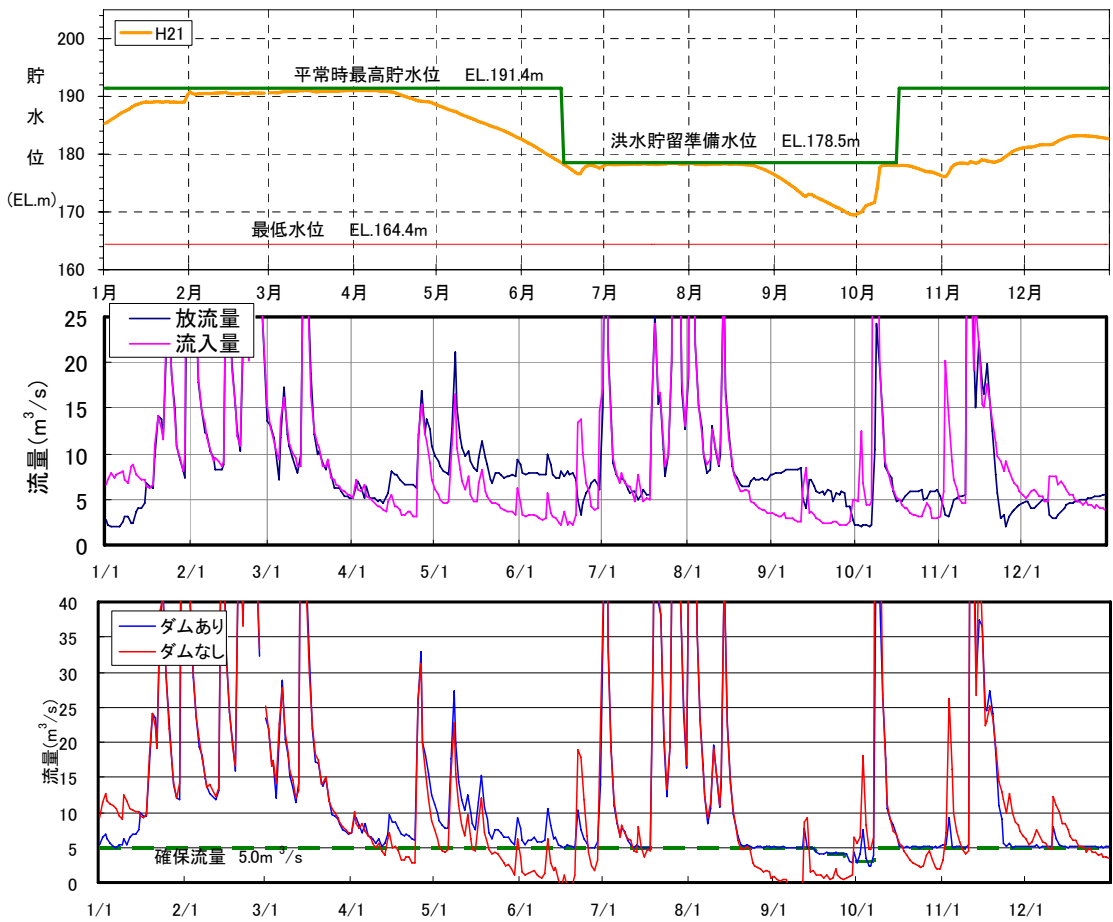


図 3.4.1-33 平成 21 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び新町下地点の流況

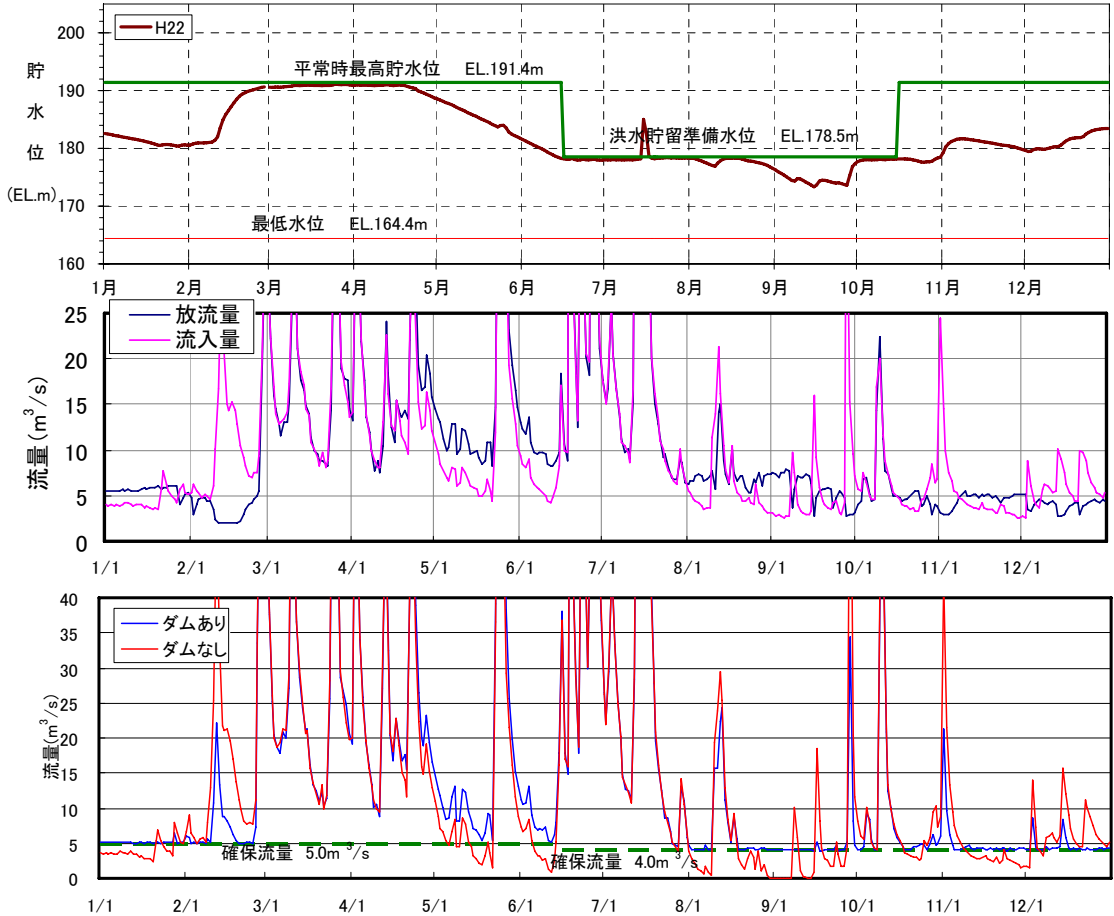


図 3.4.1-34 平成 22 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び新町下地点の流況

表 3.4.1-4 保津地点の流況

	ダムあり流量 $m^3/s$							ダムなし流量 $m^3/s$						
	最大	豊水	平水	低水	渇水	最低	平均	最大	豊水	平水	低水	渇水	最低	平均
H13	334.86	24.32	15.34	10.90	8.98	8.30	23.11	331.59	24.90	15.21	9.78	5.74	4.94	23.16
H14	58.63	16.82	11.93	10.08	8.89	6.31	15.50	63.40	17.19	11.51	8.61	5.62	3.98	15.03
H15	232.37	31.85	20.58	13.37	8.77	7.69	27.15	232.69	32.33	20.45	13.73	7.10	6.02	27.64
H16	628.65	23.47	14.80	10.61	7.96	6.93	26.85	796.43	23.28	14.05	10.29	5.43	2.07	26.85
H17	153.22	17.34	13.01	10.75	8.69	8.07	16.91	153.22	17.76	12.57	8.79	5.80	4.18	16.44
H18	656.96	29.92	18.60	12.37	9.38	6.62	29.81	774.17	31.38	18.62	12.20	7.99	4.20	30.15
H19	312.11	20.89	14.75	10.24	7.05	4.29	22.76	300.41	20.95	13.72	8.80	5.14	3.94	22.40
H20	207.56	27.40	14.64	9.86	6.40	4.88	23.34	206.93	26.96	16.05	9.43	5.84	3.88	23.54
H21	286.35	25.91	14.14	11.11	9.35	7.14	25.49	283.90	26.39	14.41	9.84	6.33	4.16	25.37
H22	375.58	31.82	13.85	9.92	8.89	8.40	29.31	468.17	32.67	14.63	9.33	6.54	5.23	29.35
平均	324.63	24.97	15.16	10.92	8.44	6.86	24.02	361.09	25.38	15.12	10.08	6.15	4.26	23.99

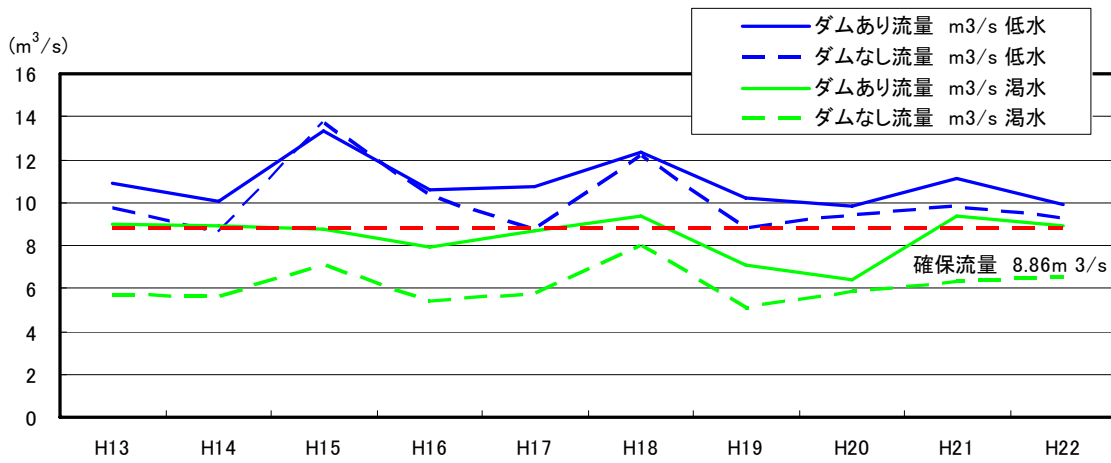


図 3.4.1-35 保津地点の流況

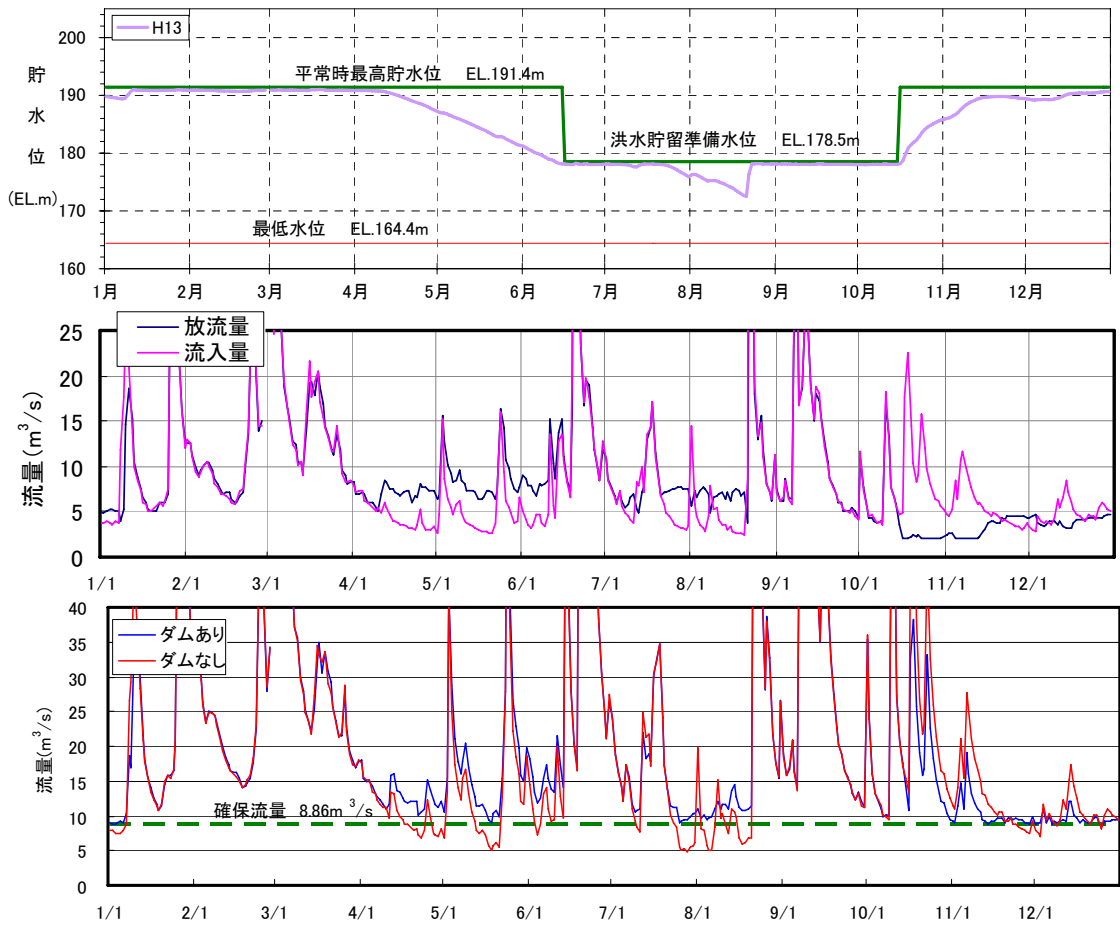


図 3.4.1-36 平成 13 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び保津地点の流況

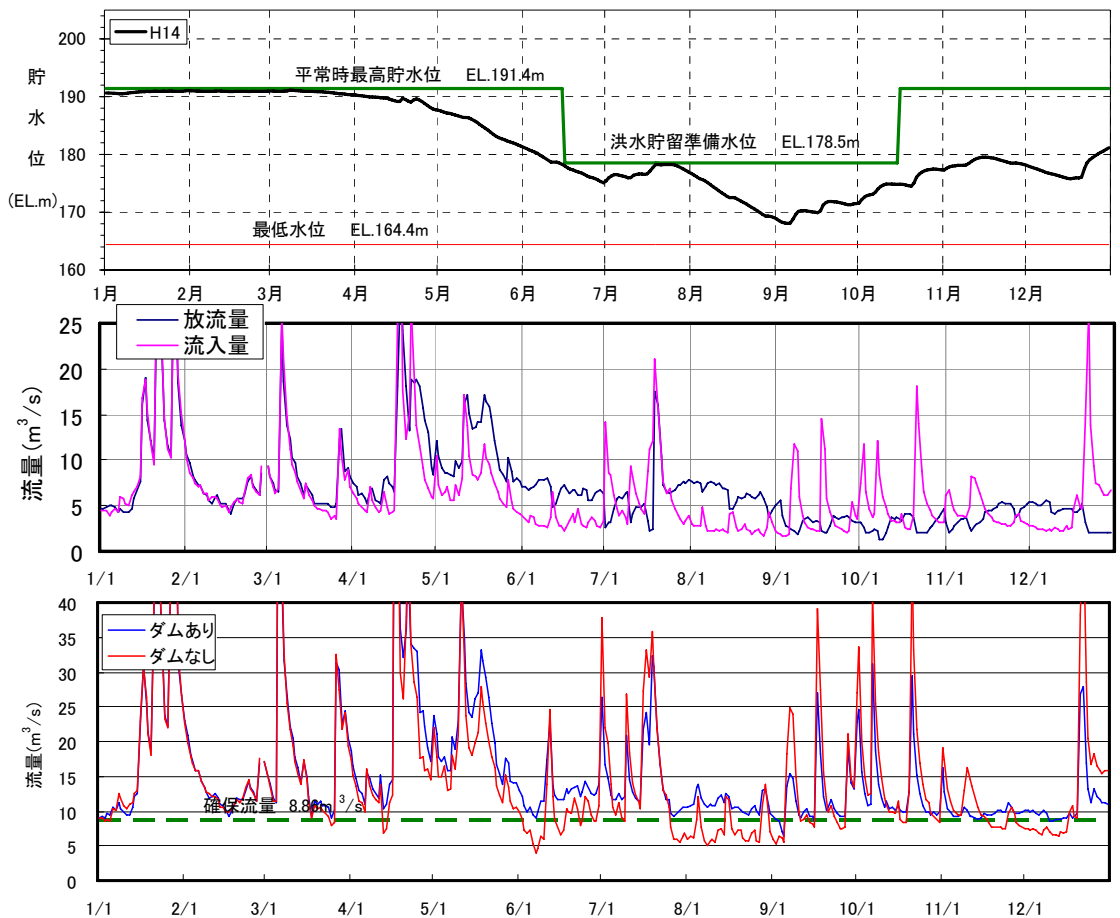


図 3.4.1-37 平成 14 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び保津地点の流況

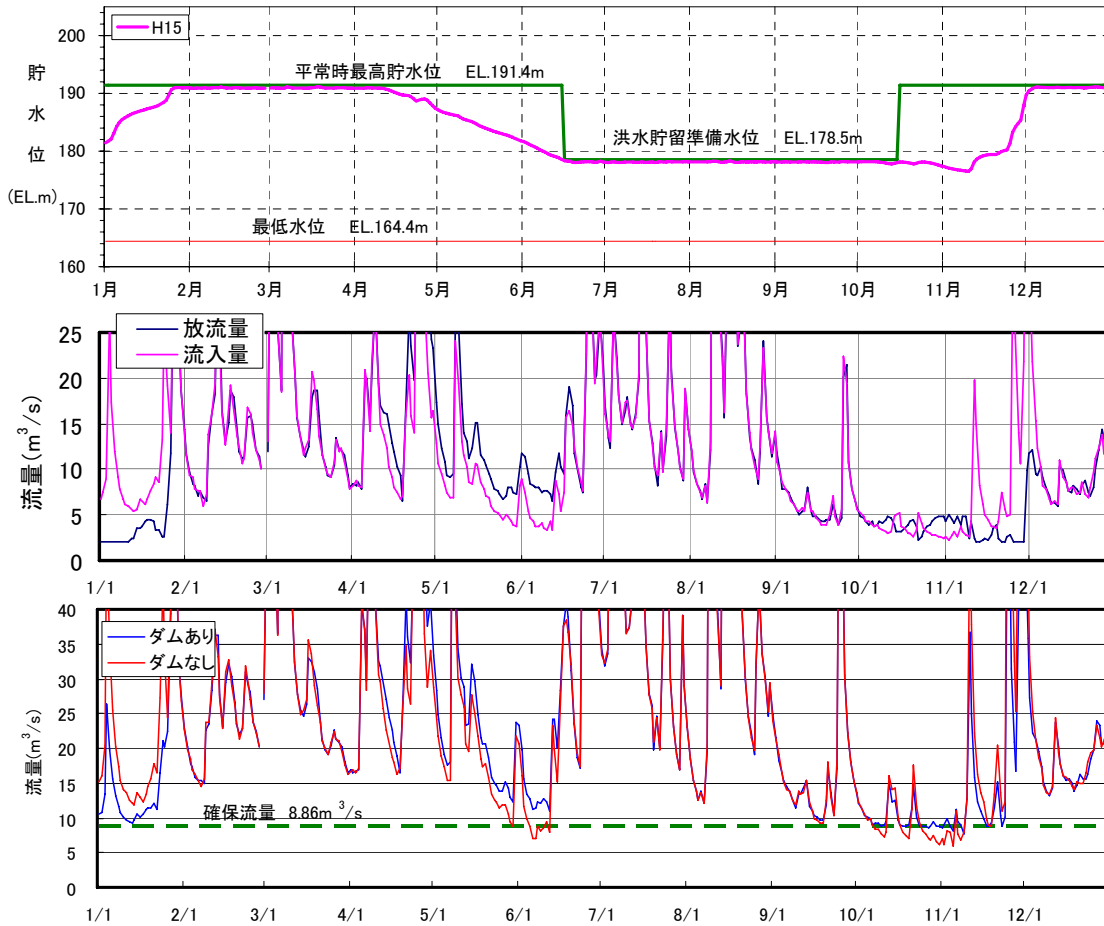


図 3.4.1-38 平成 15 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び保津地点の流況

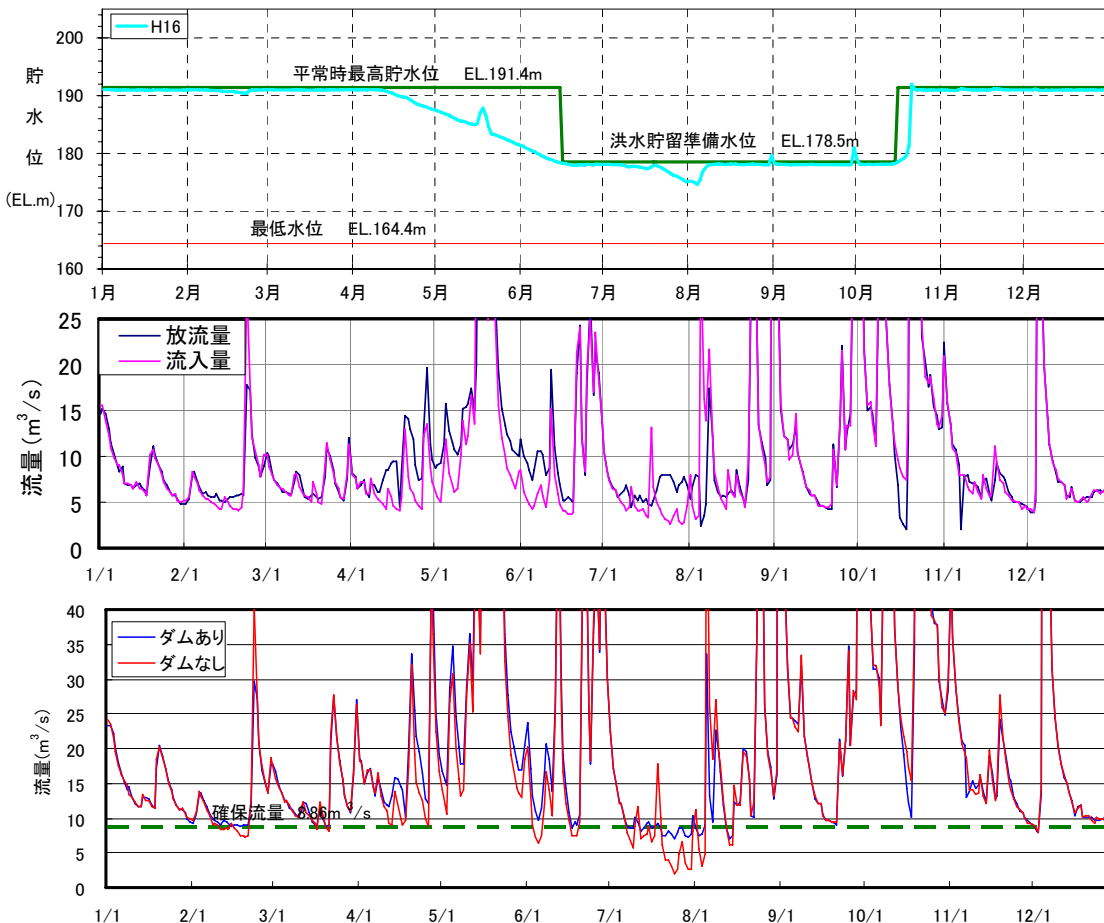


図 3.4.1-39 平成 16 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び保津地点の流況

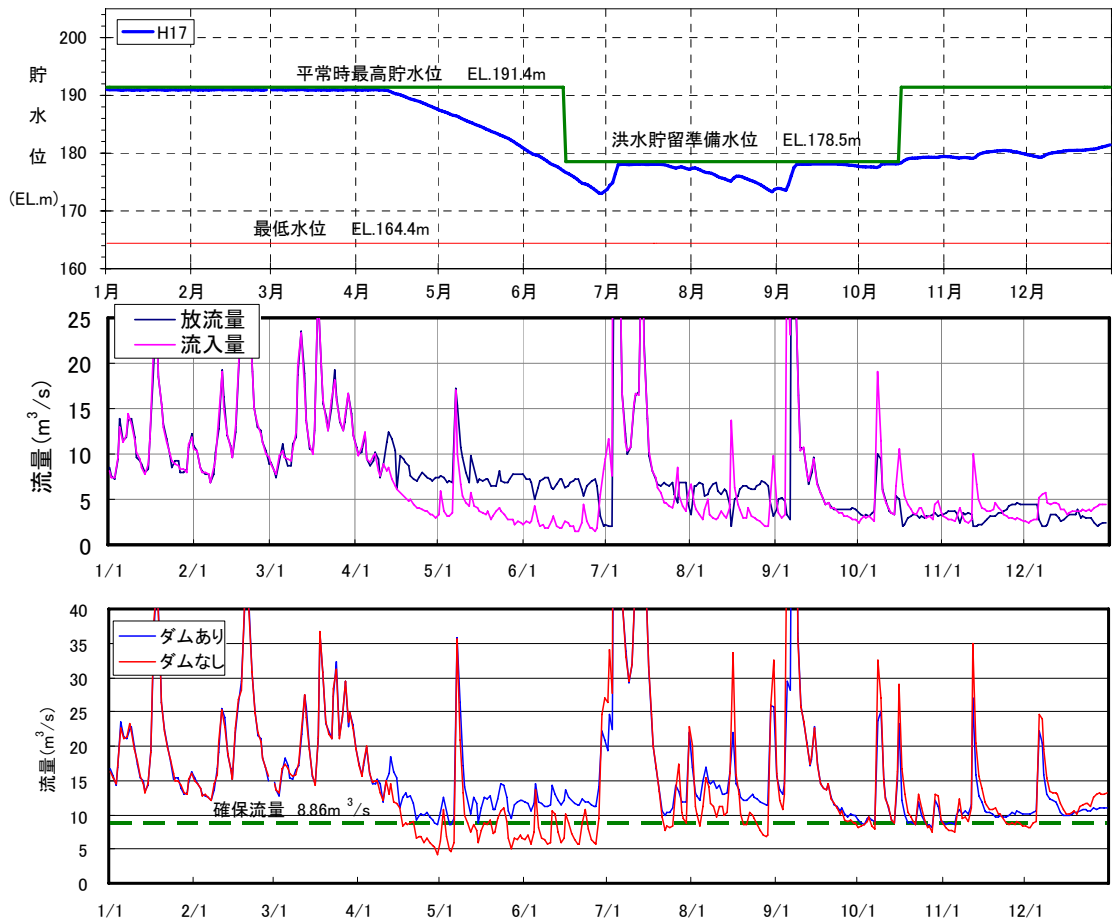


図 3. 4. 1-40 平成 17 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び保津地点の流況

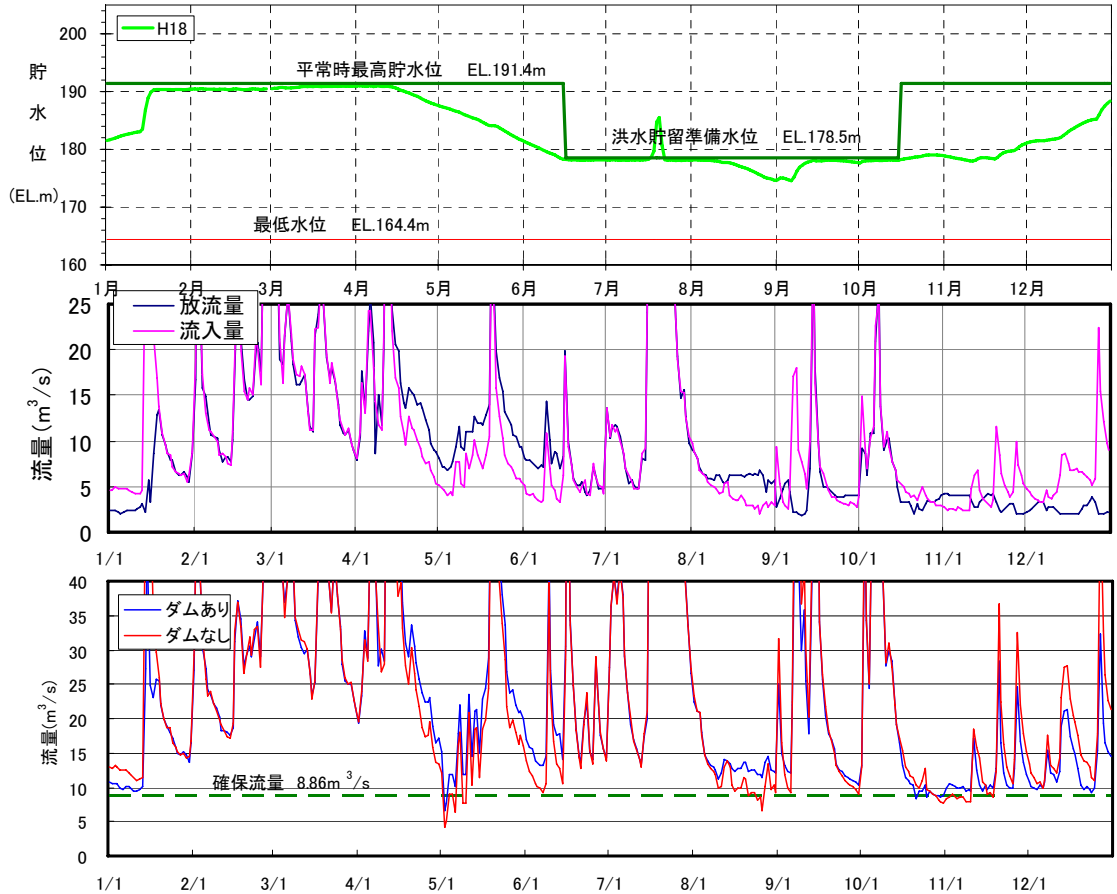


図 3. 4. 1-41 平成 18 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び保津地点の流況

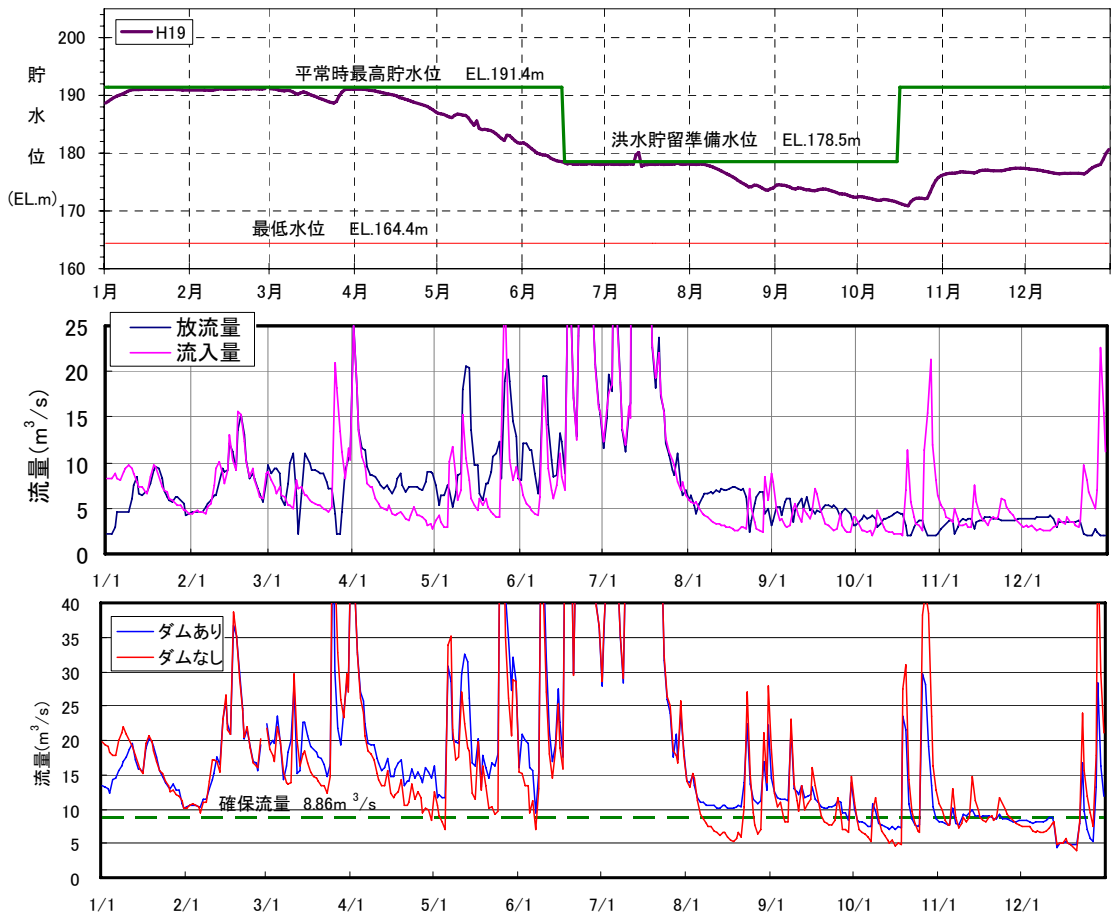


図 3.4.1-42 平成 19 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び保津地点の流況

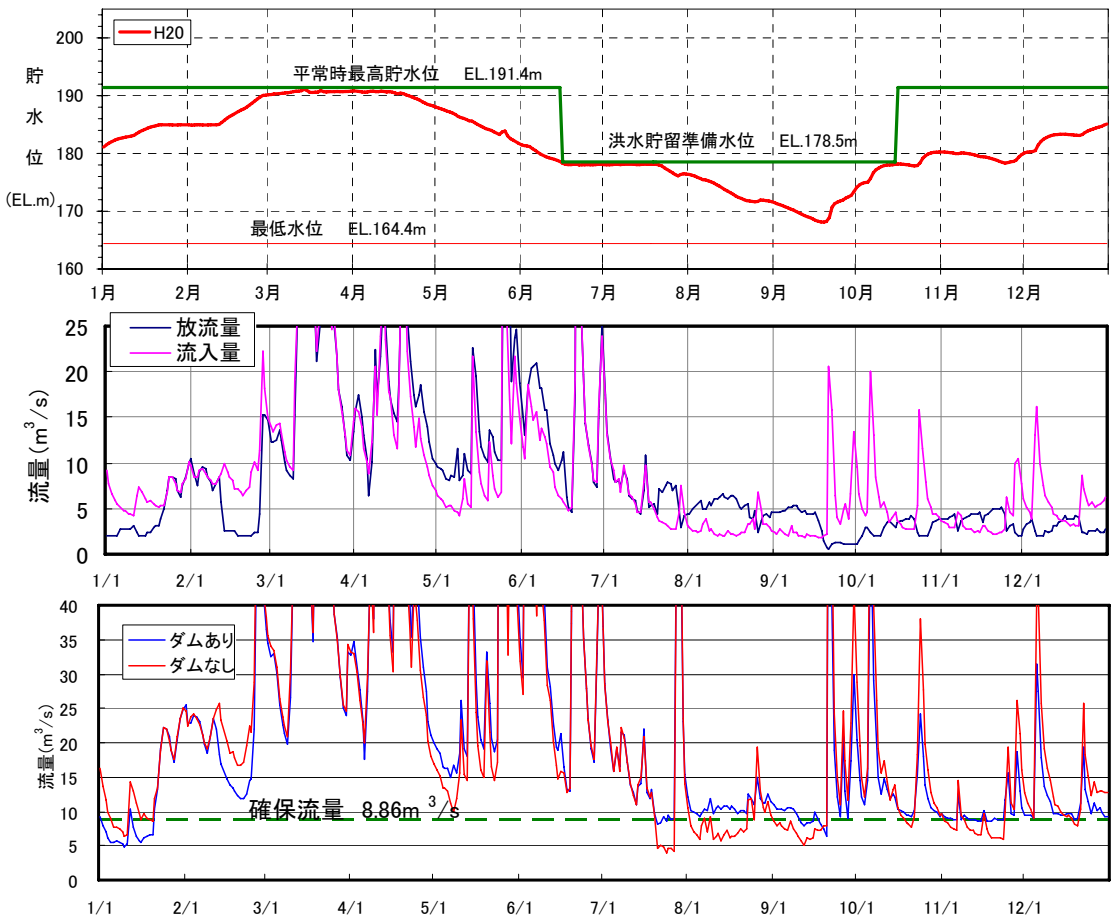


図 3.4.1-43 平成 20 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び保津地点の流況



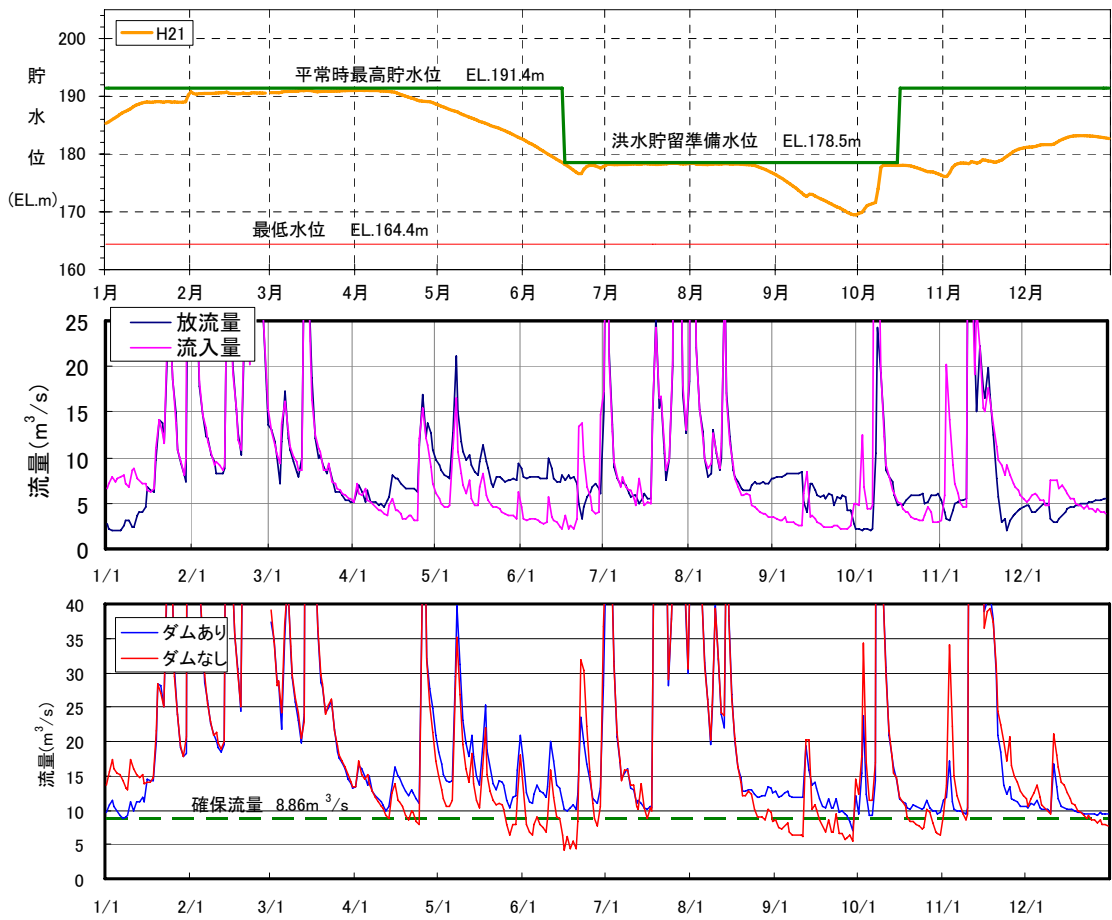


図 3.4.1-44 平成 21 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び保津地点の流況

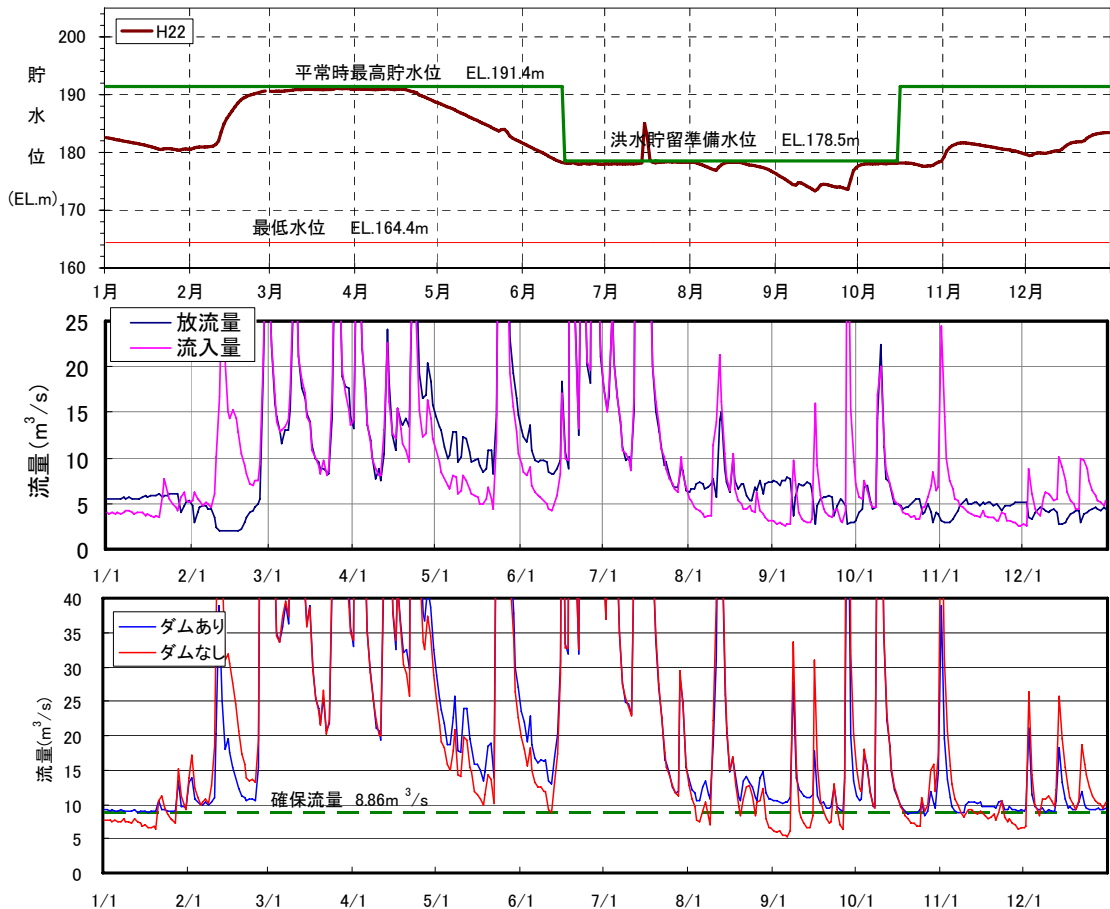


図 3.4.1-45 平成 22 年の日吉ダム貯水位・流入量・放流量及び保津地点の流況

(2) 下流基準点における利水補給の効果

日吉ダムができたことにより、下流基準点の流況は大きく改善されている。

下流基準点の殿田、新町下、保津における確保流量を下回った日数及び流量を表 3.4.1-5～7、図 3.4.1-46～51 に示す。

ダムに近い殿田地点では、確保流量を下回った日数（流量）が、ダムなしで 14 日（1,057 千 m<sup>3</sup>）がダム有りで 6 日（378 千 m<sup>3</sup>）に減少している。

一方、主要な利水補給地点の新町下地点では、同様に確保流量を下回った日数（流量）が、ダムなしで 84 日（15,526 千 m<sup>3</sup>）がダム有りで 12 日（703 千 m<sup>3</sup>）に大幅に減少している。また、保津地点も、新町下地点と同様な傾向を示している。

表 3.4.1-5 殿田地点における不足量及び不足日数

	ダムあり		ダムなし	
	日数(日)	流量(千m <sup>3</sup> )	日数(日)	流量(千m <sup>3</sup> )
H13	0	0	0	0
H14	24	1,408	38	2,805
H15	0	0	0	0
H16	0	0	0	0
H17	12	344	21	510
H18	5	35	3	79
H19	0	0	3	46
H20	16	1,928	46	4,190
H21	3	61	29	2,894
H22	0	0	2	51
平均	6	378	14	1,057

殿田地点において確保流量を下回った日数

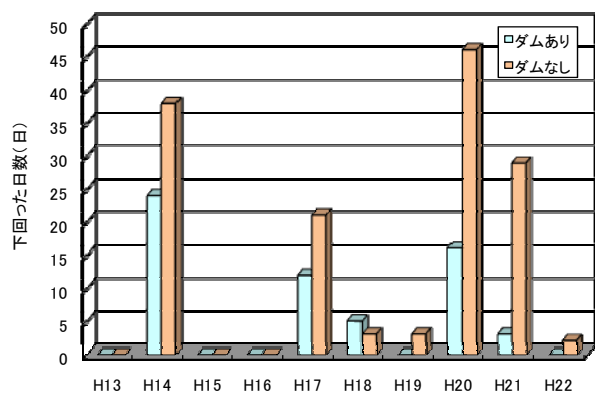


図 3.4.1-46 確保流量を下回った日数

殿田地点において確保流量を下回った流量

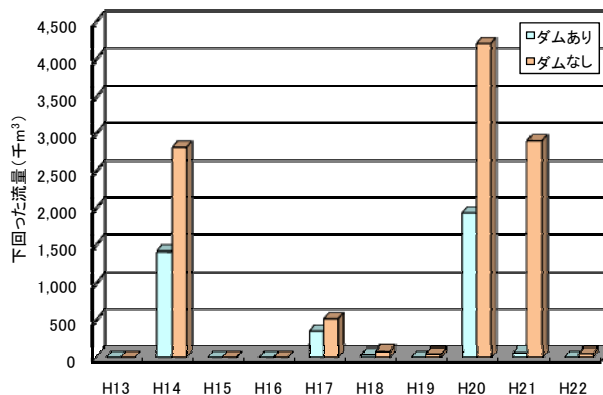


図 3.4.1-47 確保流量を下回った流量

表 3. 4. 1-6 新町下地点における不足量及び不足日数

	ダムあり		ダムなし	
	日数(日)	流量(千 $m^3$ )	日数(日)	流量(千 $m^3$ )
H13	1	12	64	12,851
H14	56	6,637	125	29,779
H15	1	13	23	2,741
H16	0	0	28	3,199
H17	10	48	128	27,167
H18	0	0	50	6,654
H19	4	11	98	14,099
H20	18	179	84	14,388
H21	18	66	122	24,824
H22	11	67	120	19,555
平均	12	703	84	15,526

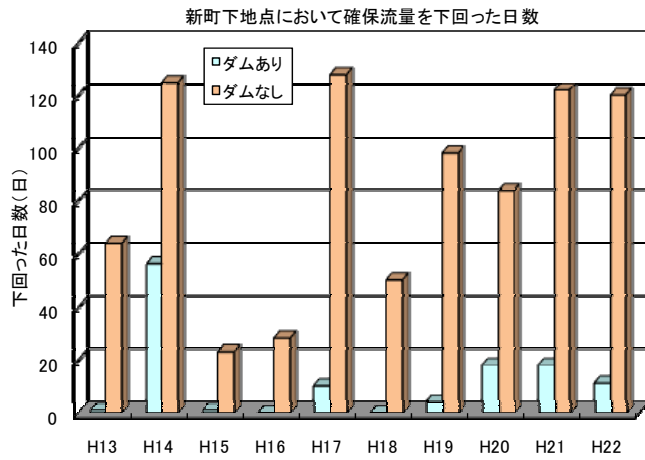


図 3. 4. 1-48 確保流量を下回った日数

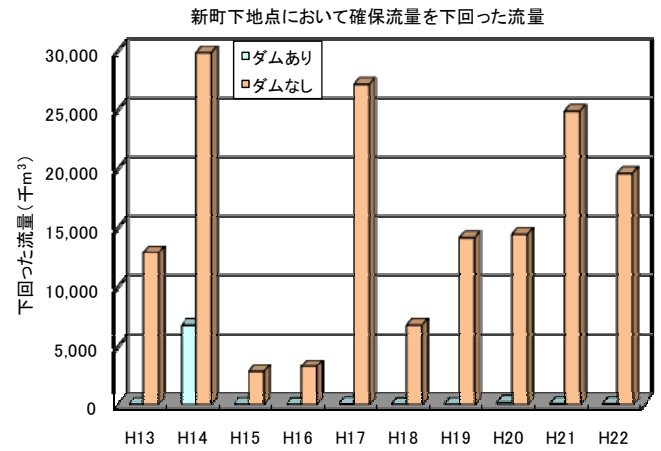


図 3. 4. 1-49 確保流量を下回った流量

表 3.4.1-7 保津地点における不足量及び不足日数

	ダムあり		ダムなし	
	日数(日)	流量(千 $m^3$ )	日数(日)	流量(千 $m^3$ )
H13	6	68	63	9,155
H14	10	504	102	15,059
H15	16	279	30	3,414
H16	28	1,974	49	9,507
H17	17	353	95	12,136
H18	11	409	24	2,214
H19	76	8,249	116	23,180
H20	47	5,346	80	13,365
H21	3	197	71	9,123
H22	6	74	77	9,812
平均	22	1,745	71	10,696

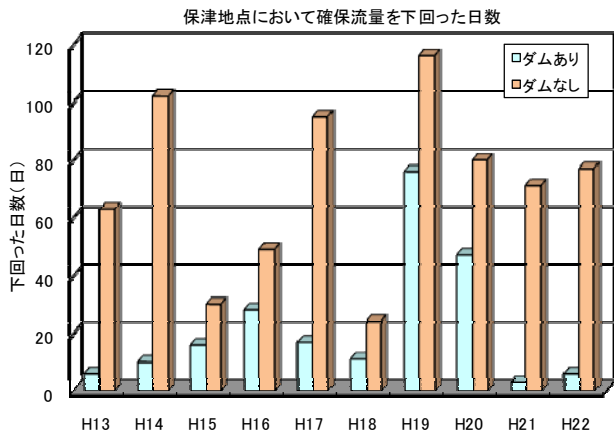


図 3.4.1-50 確保流量を下回った日数

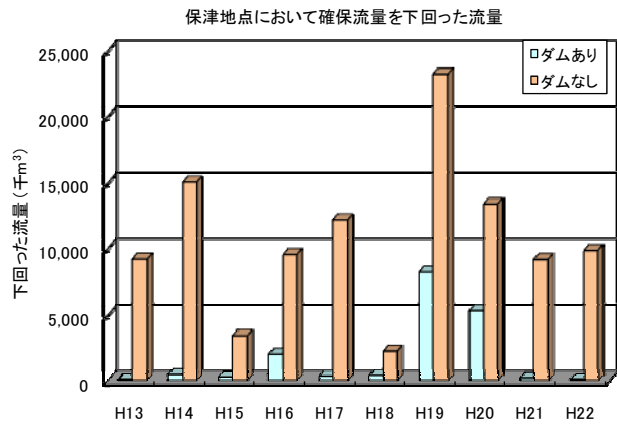


図 3.4.1-51 確保流量を下回った流量

### 3.4.2 渇水被害軽減効果

#### (1) 近年の渇水発生状況

日吉ダムでは、平成10年の管理開始以降、平成22年までに6回の渇水に見舞われている。渇水の状況は表3.4.2-1に示すとおりである。

表 3.4.2-1 近年の渇水発生状況

渇水年	月日	渇水状況	対策
平成10年	9月11日～ 9月22日 (12日間)	貯水率 32.4% (9月20日)	新町下地点の確保流量 5.0m <sup>3</sup> /s を基本として、随時、放流量を段階的に削減（非かんがい期の確保流量に対して、1.5m <sup>3</sup> /s 調節）
平成12年	8月9日～ 9月13日 (36日間)	貯水率 4.4% (9月10日)	新町下地点の確保流量の削減による、放流量の削減を実施（新町下地点確保流量 1.5m <sup>3</sup> /s、ダム放流量 0.5m <sup>3</sup> /s（上限））
平成14年	8月16日～ 10月28日 (73日間)	貯水率 19.2% (9月6日)	新町下地点の確保流量の削減による、放流量の削減を実施（新町下地点確保流量 2.0m <sup>3</sup> /s、ダム放流量を「流入量+1.0m <sup>3</sup> /s」（上限））
平成19年	8月24日～ 1月18日 (148日間)	貯水率 37.8% (16.8%) *1 (10月19日)	新町下地点の確保流量の削減及び自主節水（新町下地点確保流量 4.0m <sup>3</sup> /s）
平成20年	8月8日～ 10月2日 (56日間)	貯水率 20.0% (9月19日)	新町下地点の確保流量の削減、上水道 20% 及びかんがい用水 30% カット （新町下地点確保流量 2.0m <sup>3</sup> /s、ダム放流量を「流入量+1.0m <sup>3</sup> /s」（上限））
平成21年	9月9日～ 10月8日 (30日間)	貯水率 28.3% (9月30日)	新町下地点の確保流量の削減、上水道 20% 及びかんがい用水 30% カット （新町下地点確保流量 2.0m <sup>3</sup> /s）

\*1) 非洪水期の容量に対する貯水率を示す。

(2) 渇水被害軽減効果

渇水被害が大きかった平成 20 年と平成 21 年の日吉ダムの補給状況を整理した。

<平成 20 年渇水>

平成 20 年の渇水では 7 月から 9 月中旬の少雨により、日吉ダムから 1,370 万 m<sup>3</sup> (大阪ドーム※約 11 杯分) の水を補給した (※大阪ドームの容量を 120 万 m<sup>3</sup> として算出)。

桂川は日吉ダムからの補給によって安定した流れになり、水道用水や農業用水等の利用、河川環境を保全することができた。

日吉ダムから補給しなかった場合は、9 月中旬頃に川の流れが途切れる状況になったものと考えられる。

貯水率の低下に伴い、利水者等でダム放流量の削減や取水制限等の調整が行われ、ダムの水を温存することができた。これらの対策を実施しなかった場合は、9 月中旬にはダムが枯渇し河川からの取水が大幅に制限されたものと考えられる。

渇水時の新町下地点の河川流量を図 3. 4. 2-1 に示し、日吉ダム貯水容量の変化を図 3. 4. 2-2 に示す。

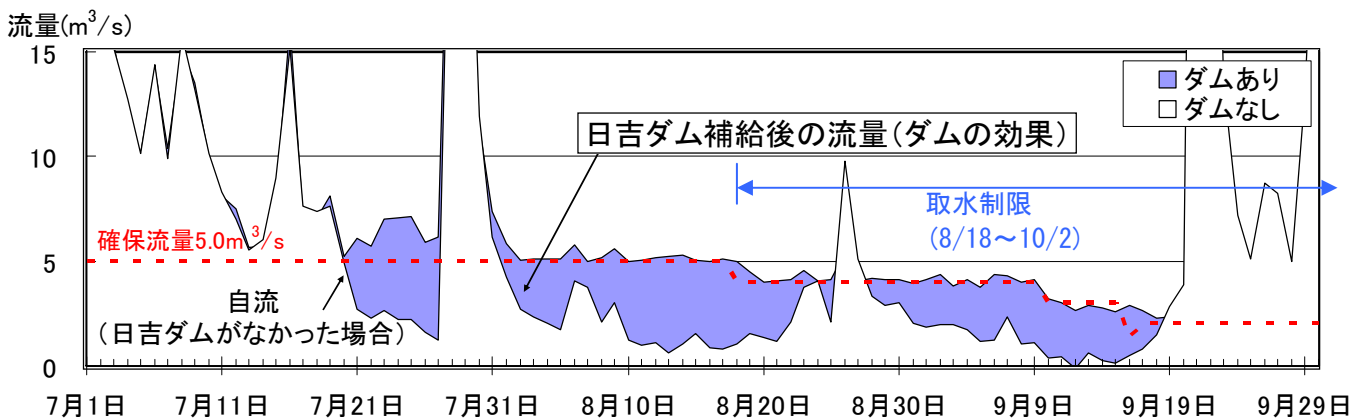
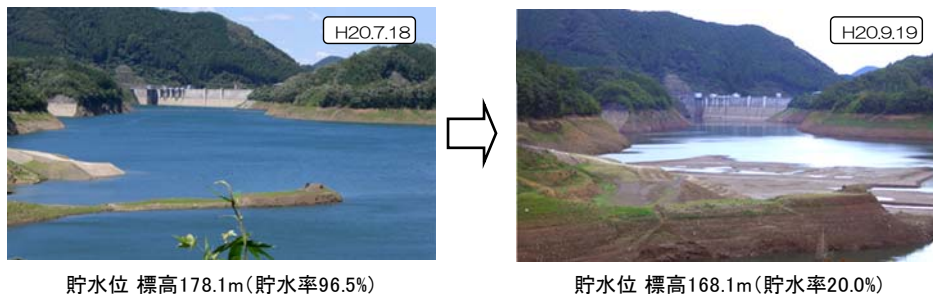


図 3. 4. 2-1 日吉ダム補給状況 (新町下地点河川流量 (平成 20 年))

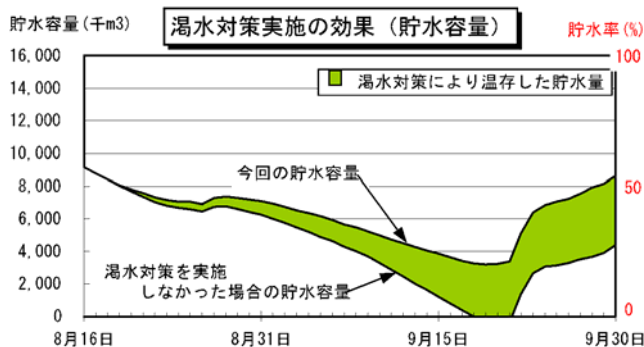


図 3. 4. 2-2 日吉ダム貯水容量の変化 (平成 20 年)

### <平成 21 年 渇水>

平成 21 年の渇水では 8 月中旬以降の少雨により、日吉ダムから 1,100 万 m<sup>3</sup>（大阪ドーム※約 9 杯分）の水を補給した（※大阪ドームの容量を 120 万 m<sup>3</sup> として算出）。

日吉ダムがなかったら、水道用水や農業用水等の利用、河川環境を保全することができたと考えられる。日吉ダムから補給しなかった場合は、9 月下旬頃に川の流況が途切れる状況になったものと考えられるが、日吉ダムからの補給により確保流量を満足するように流況の改善が行なわれた。

また、貯水率の低下に伴い、利水者等でダム放流量の削減や取水制限等の調整が行われ、貯水率を 0% とすることなくダムの水を温存することができた。これらの対策を実施しなかった場合は、9 月下旬には貯水率が 20% を下回ったものと考えられる。

渇水時の新町下地点の河川流量を図 3.4.2-3 に、日吉ダム貯水容量の変化を図 3.4.2-4 に示す。

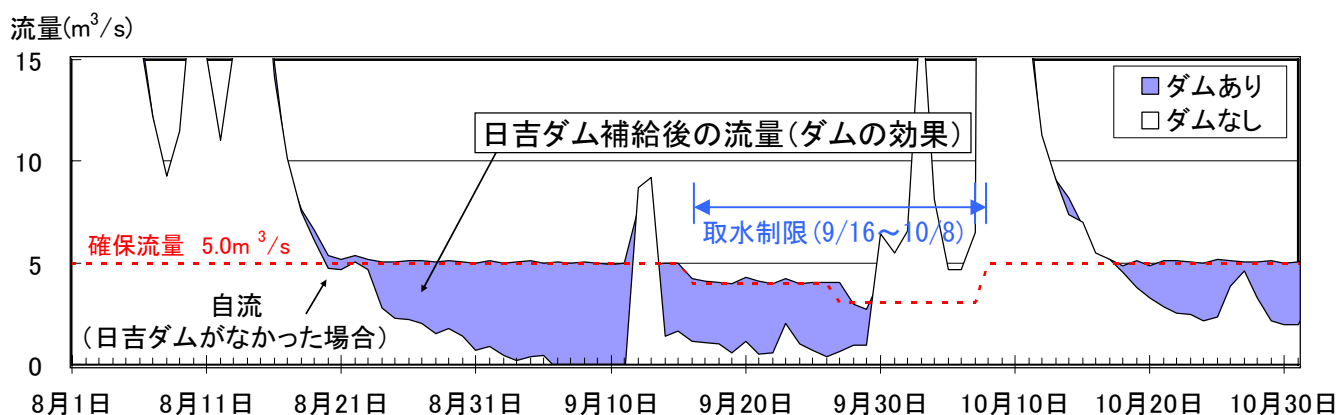
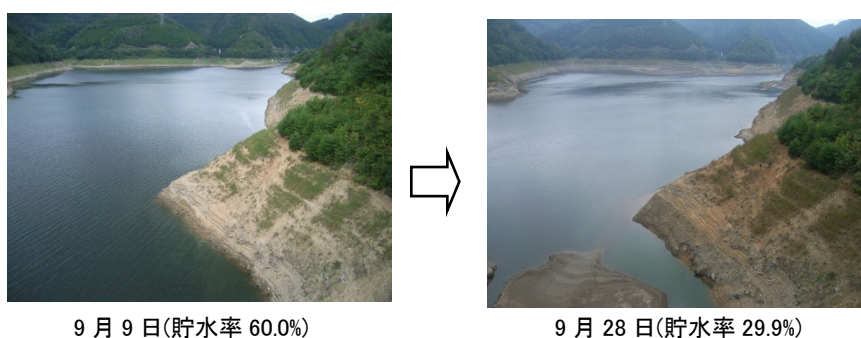


図 3.4.2-3 日吉ダム補給状況（新町下地点河川流量（平成 21 年））

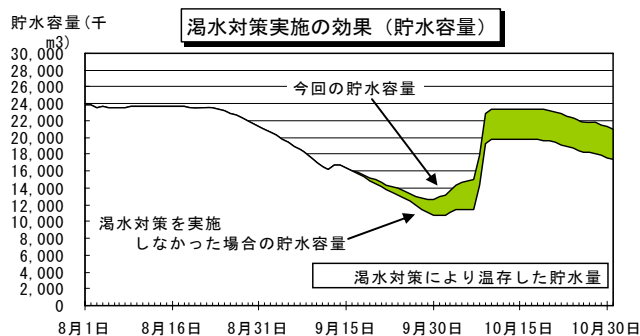


図 3.4.2-4 日吉ダム貯水容量の変化（平成 21 年）

(3) 下流基準点における確保流量の暫定運用効果

日吉ダム下流域の相次ぐ渇水を緩和するため、日吉ダム貯水容量の温存を図ることとし、平成22年6月以降、主要な利水補給地点の新町下地点において、確保流量を通年 $5.0\text{m}^3/\text{s}$ から通年 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ に見直し、暫定運用を行っている。

平成22年は、8月中旬から少雨傾向となり、利水補給地点の流量確保のため、ダムから補給を行った結果、9月中旬に貯水率が56.2%まで低下したが、新町下地点の確保流量の暫定運用により、貯水率50%以上を維持することができた。

平成22年の新町下地点確保流量の暫定運用効果（日吉ダム貯水容量比較）を、図3.4.2-5に示す。

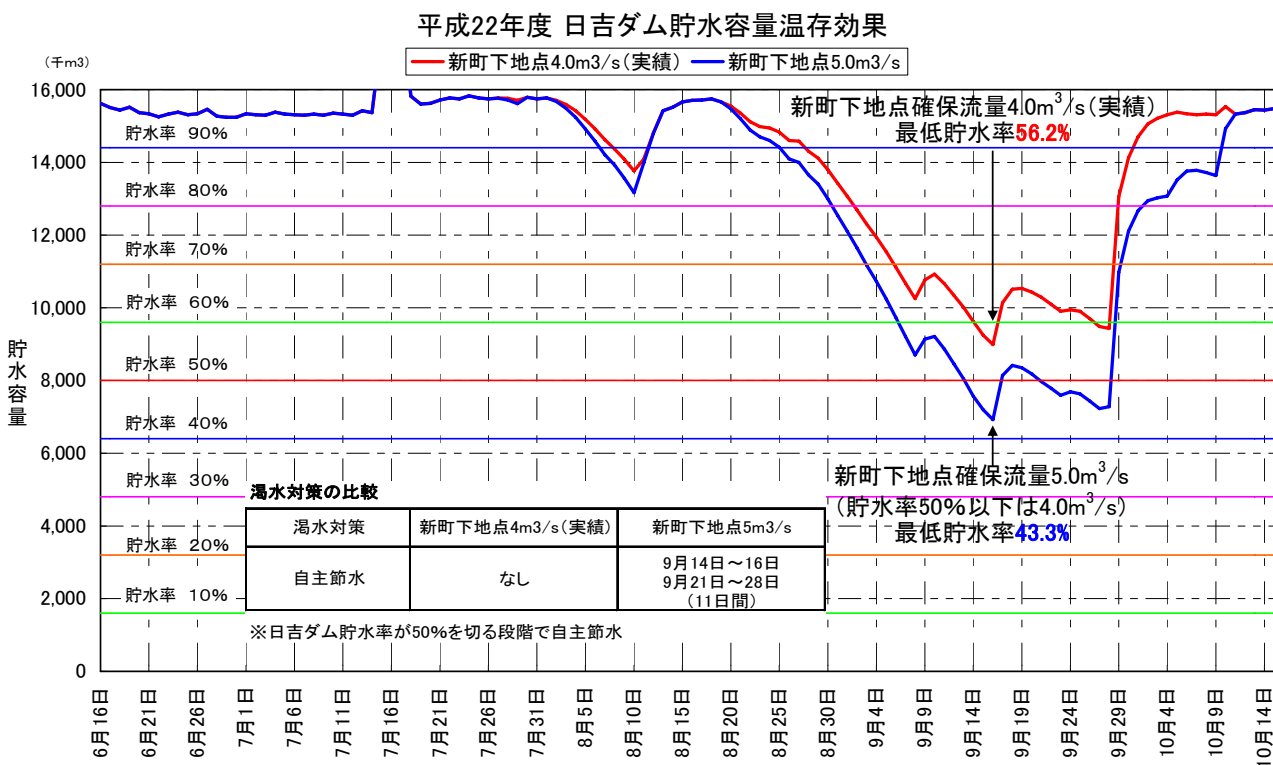


図 3.4.2-5 平成22年新町下地点確保流量の暫定運用効果（日吉ダム貯水容量比較）



### 3.4.3 発電効果

至近 10 ヶ年(平成 13 年～平成 22 年)の管理用発電の発電実績を、p3-14 「3.3.2 発電実績」に整理した。

至近 10 ヶ年間の平均発生電力量は 5,885MWH である。この電力量は約 1,700 世帯が年間消費する電力量<sup>※1</sup>に相当する値であり、一般家庭の電気料金で換算すると年間約 1 億 3 千万円<sup>※2</sup>に相当する。

電気量料金表(従量電灯 A 単価)を表 3.4.3-1 に示す。

表 3.4.3-1 電気量料金表(従量電灯 A 単価)

項目		単位	料金単価
最低料金(最初の 15kWh まで)		1 契約	320.25
電力量料金	15kWh 超過 120kWh まで	第 1 段	1kWh 19.05
	120kWh 超過 300kWh まで	第 2 段	1kWh 24.21
	300kWh 超過	第 3 段	1kWh 25.55

※1 1 ヶ月 1 世帯当たりの平均電力使用量 283.6kWh(平成 21 年度)

(数値は 9 電力会社平均値 電気事業連合会調べ)

※2 関西電力 HP 電気量料金表参照(表 3.4.3-1 参照)

[参考]

○平均発生電力量による世帯数(年間消費電力量)換算

$$5,885\text{MWH}/\text{年} \div \{(283.6\text{kWh}/\text{月} \times 12 \text{ ヶ月}) \div 1,000\} = 1,729 \text{ 世帯}$$

○1 世帯当たり平均電力使用料金(283.6kWh)

$$\{\text{基本料金} + \text{電力量料金}(283.6\text{kWh})\} \times 12 \text{ ヶ月}$$

$$= \{320.25 + (120\text{kWh} - 15\text{kWh}) \times 19.05 + (283.6\text{kWh} - 120\text{kWh}) \times 24.21\} \times 12 \text{ ヶ月}$$

$$= 75,375 \text{ 円}/\text{年}$$

○平均発生電力の一般家庭電気料金換算

$$1,729 \text{ 世帯} \times 75,375 \text{ 円}/\text{年} = 130,345,085 \text{ 円}$$

### 3.4.4 副次効果

日吉ダムでは、利水放流の一部（最大 3.0m<sup>3</sup>/s）を利用して、最大 850kw の発電を行っている。なお、発電した電力は管理所及び発電所で利用するほか、余剰となる電力は電力会社に売電している。

また、日吉ダム管理用発電による CO<sub>2</sub> 排出量を表 3.4.4-1 に示す。

CO<sub>2</sub> 排出量で比較すると火力発電所の約 1/69 であり、CO<sub>2</sub> 削減にも貢献している。

表 3.4.4-1 日吉ダム管理用発電による CO<sub>2</sub> 排出量

	日吉ダム管理用発電所		同等電力量の火力発電によるCO <sub>2</sub> 排出量 (t)
	発生電力量 (MwH)	CO <sub>2</sub> 排出量 (t)	
平成13年	6,239 ( 5,342 )	69	4,742
平成14年	5,812 ( 4,967 )	64	4,417
平成15年	6,250 ( 5,456 )	69	4,750
平成16年	6,449 ( 5,663 )	71	4,901
平成17年	5,951 ( 5,173 )	65	4,523
平成18年	5,654 ( 4,956 )	62	4,297
平成19年	5,555 ( 4,763 )	61	4,222
平成20年	5,726 ( 4,963 )	63	4,352
平成21年	5,908 ( 5,132 )	65	4,490
平成22年	5,307 ( 4,625 )	58	4,033
平均	5,885 ( 5,104 )	65	4,473

( )は余剰電力 【出典；日吉ダム管理年報】

発電方式	CO <sub>2</sub> 排出量 (g/kWh)
水力	11
石炭	943
石油	738
LNG (汽力)	599
火力平均	760

【出典：電力中央研究所日本の発電技術のライフサイクルCO<sub>2</sub> 排出量評価- 2009年に得られたデータを用いた再推計-】  
(平成22年7月)

## 3.5 まとめ

### (1) 利水補給に関するまとめ

- ・ 日吉ダムでは、利水補給及び下流河川の正常な機能の維持を目的に、ダムからの補給を行っている。
- ・ 日吉ダムでは、京阪神地域の水道用水の水源として、着実に補給を行っている。
- ・ 日吉ダム建設前に較べて、下流基準点での流況を大幅に改善しており、既得用水の確保を図るとともに、流水の正常な機能の維持に貢献している。
- ・ 日吉ダムは、平成 20 年及び平成 21 年の渇水において、ダムからの補給により、利水者間の調整と相まって、渇水被害の軽減に貢献した。

### (2) 今後の方針

日吉ダムは、京阪神地域ならびに桂川沿川の水利用に貢献しており、今後も適切な維持・管理により、その効果を発揮していく。

