

### 3. 利水補給

## 3.1 評価の進め方

### 3.1.1 評価方針

多目的ダムの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方針とする。

### 3.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行う。評価のフローは図 3.1.2-1 に示すとおりである。

#### (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った。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した。

#### (2) 利水補給実績の整理

ダムからの補給実績の整理を行った。水使用状況年表等より、目的別に管理開始以降の整理を行い、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した。

#### (3) 利水補給効果の評価

補給による効果として、流況の改善効果等を指標として新規水資源開発の効果について評価した。また、渇水時におけるダムの利水補給による被害軽減の効果、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った。

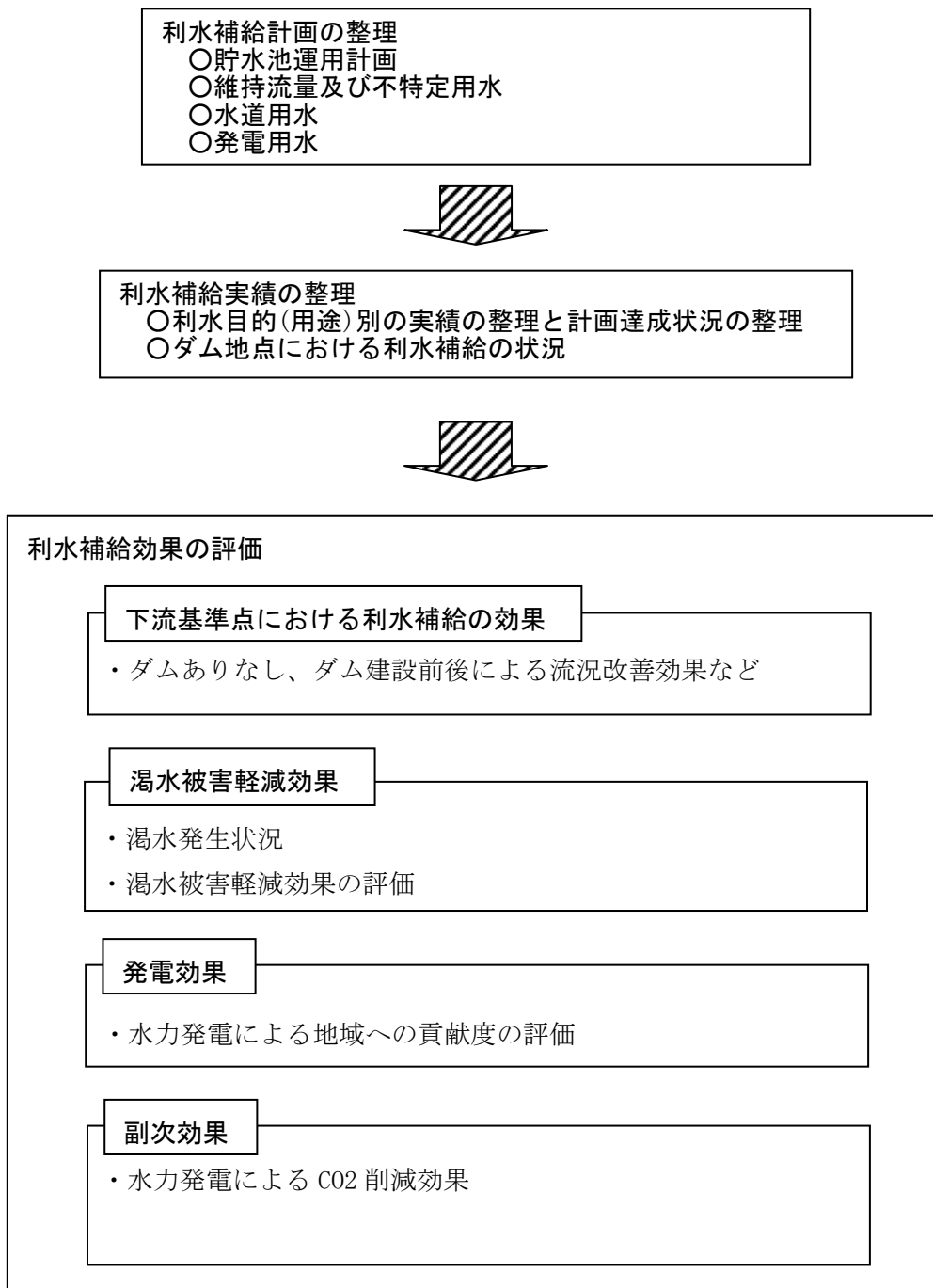


図 3.1.2-1 評価手順

### 3.1.3 必要資料(参考資料)の収集・整理

利水補給の評価に関する資料を収集し、「3.6 文献リストの作成」にてとりまとめるものとする。

### 3.2 利水補給計画

#### 3.2.1 貯水池運用計画

	(非洪水期)	(洪水期)
利水容量	15,300,000m <sup>3</sup>	9,400,000m <sup>3</sup>
流水の正常な機能の維持	8,300,000m <sup>3</sup>	2,400,000m <sup>3</sup>
水道用水	7,000,000m <sup>3</sup>	7,000,000m <sup>3</sup>
発電容量	15,300,000m <sup>3</sup>	9,400,000m <sup>3</sup>

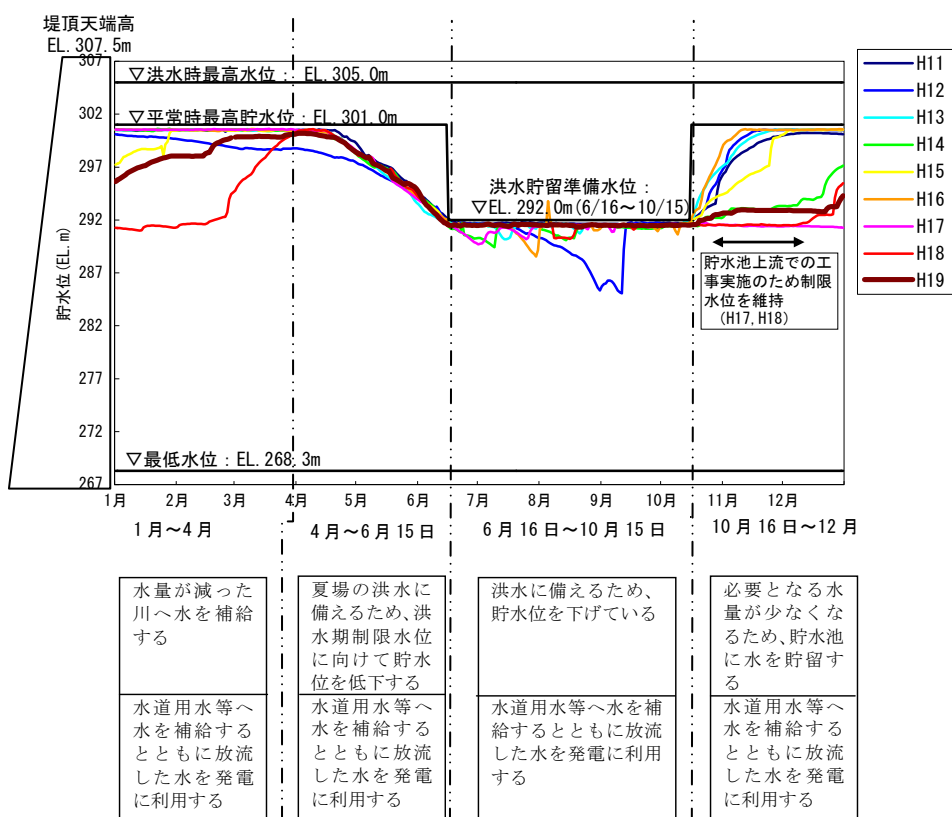


図 3.2.1-1 貯水池運用計画と実績

### 3.2.2 利水補給計画の概要

#### (1) 流水の正常な機能の維持

名張川の既得用水の補給等、下流河川の環境保全等のため、かんがい期（4月1日～9月30日）においては最大  $1.37\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期（10月1日～翌年3月31日）においては  $0.5\text{m}^3/\text{s}$  を確保する。

#### (2) 水道用水

名張市、京都府及び奈良市の水道用水として、標高  $268.3\text{m}$  以上の容量のうち  $7,000$  千  $\text{m}^3$  を利用し、新たに最大  $1.5\text{m}^3/\text{s}$  の取水を可能にする。なお、名張市の水道用水として最大  $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 、京都府の水道用水として最大  $0.6\text{m}^3/\text{s}$  及び奈良市の水道用水として最大  $0.6\text{m}^3/\text{s}$  を供給する。

#### (3) 発電

発電は、治水・利水に支障を与えない範囲内で、洪水期にあつては  $9,400$  千  $\text{m}^3$ 、非洪水期にあつては  $15,300$  千  $\text{m}^3$  を利用して、三重県企業庁の比奈知発電所において、最大  $1,800\text{kW}$  の発電を行う。



### 3.2.4 流水の正常な機能の維持

比奈知ダムは、流水の正常な機能の維持のため、かんがい期（4月1日～9月30日）においては最大1.37m<sup>3</sup>/sを、非かんがい期（10月1日～翌年3月31日）においては0.50m<sup>3</sup>/sを、ダムから放流する。

表 3.2.4-1 比奈知ダム地点 確保水量

区 分	期 間	水 量
かんがい期	4月1日から4月15日まで	毎秒0.67立方メートル
	4月16日から4月25日まで	毎秒0.73立方メートル
	4月26日から5月5日まで	毎秒1.37立方メートル
	5月6日から6月15日まで	毎秒1.16立方メートル
	6月16日から9月15日まで	毎秒1.09立方メートル
	9月16日から9月30日まで	毎秒0.70立方メートル
非かんがい期	10月1日から翌年3月31日まで	毎秒0.50立方メートル

### 3.2.5 水道用水

比奈知ダムでは、大阪のベッドタウンとして昭和50年から平成7年にかけて人口が増加した名張市の生活用水として最大0.3m<sup>3</sup>/s（高岩地点）、関西文化学術研究都市などの開発が進む京都府と奈良市にそれぞれ最大0.6m<sup>3</sup>/s（加茂地点）の生活用水の確保を行うことになっている。これらを合計すると最大1.5m<sup>3</sup>/sの水量となる。

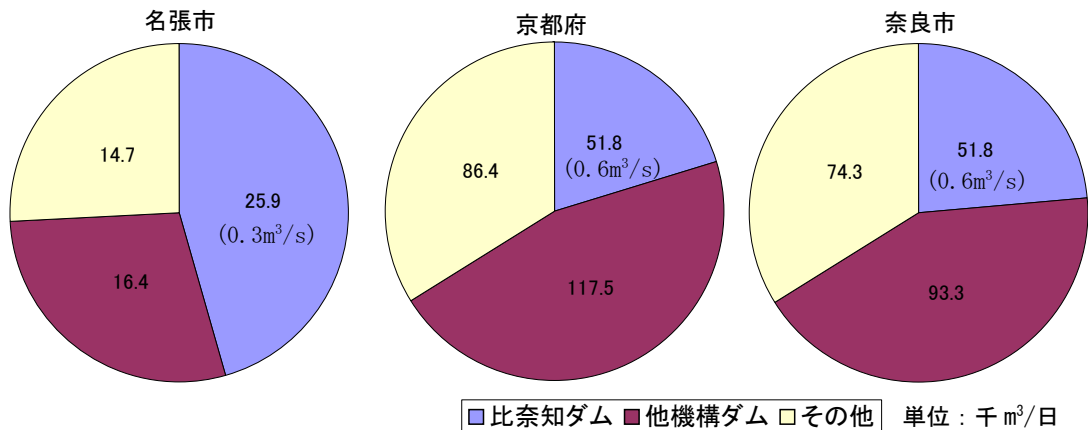


図 3.2.5-1 水道水の供給量

名張市の人口は、昭和50年から平成7年にかけて伸びを示しており、生活用水としての水の手当てが必要な状況となっている。比奈知ダムでは、名張市民が使う水を0.3 m<sup>3</sup>/s (25.9 千m<sup>3</sup>/日) 確保している。

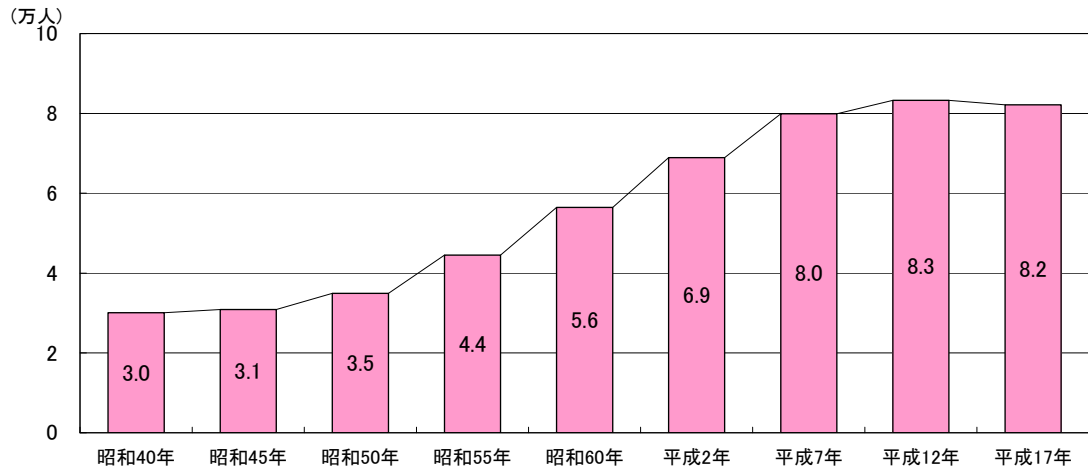


図 3.2.5-2 名張市の人口の推移

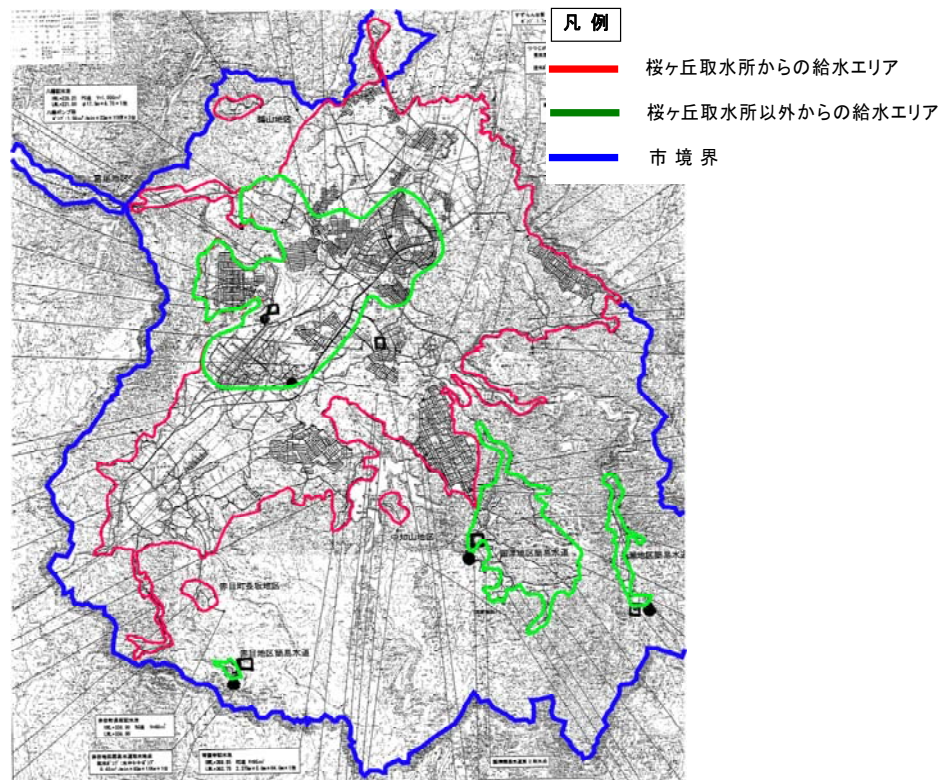


図 3.2.5-3 名張市における 比奈知ダムで開発された水の供給区域 (=桜ヶ丘取水所の配水エリア)

【出典：名張市水道部資料より】



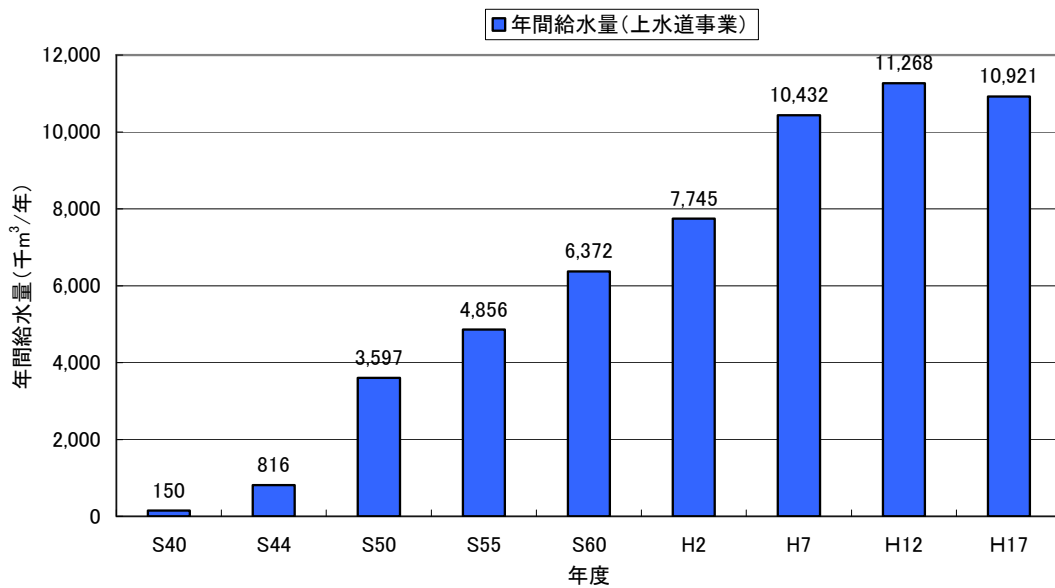
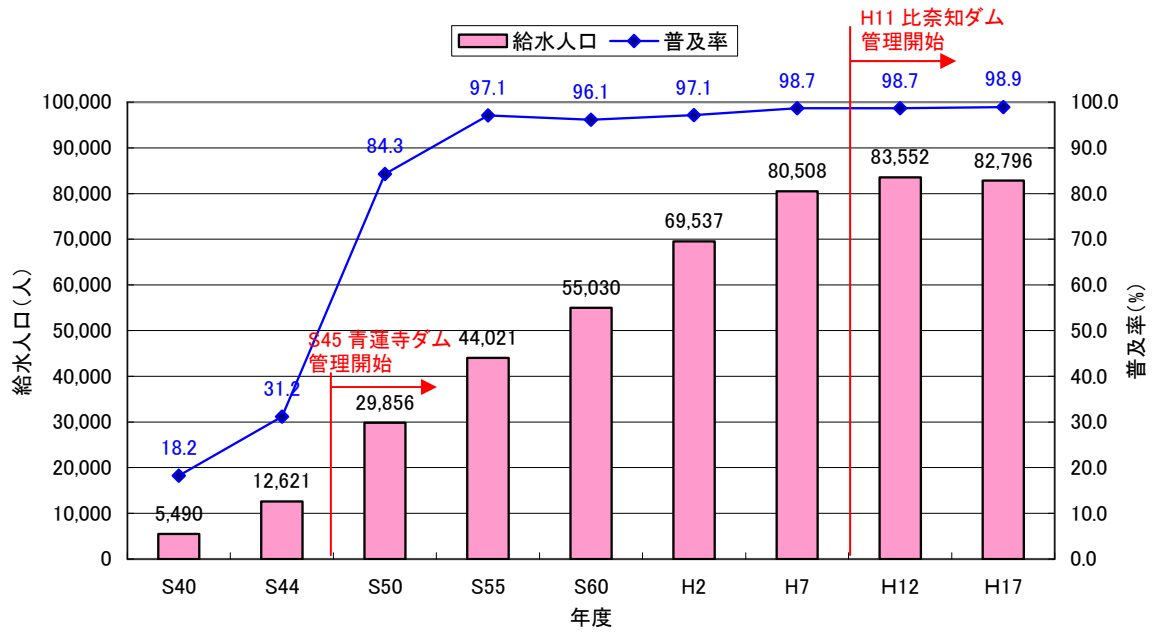


図 3.2.5-4 名張市の給水人口・普及率・給水量の推移

【出典：水道統計より】

### 3.2.6 発電

比奈知ダムの建設に併せて、三重県が別途新設した比奈知発電所において標高 268.3メートル以上の容量最大約 15,300 千 m<sup>3</sup> を利用して、最大 1,800kW の発電を行う。以下に発電計画の諸元を示す。

表 3.2.6-1 発電計画の諸元

発電所名	三重県企業庁 比奈知発電所
型式	水車：横軸フランシス水車、発電機：同期発電機
出力	最大 1,800 kW
発生電力量	8,427 MWh
使用水量	最大 3.7 m <sup>3</sup> /s
有効落差	60.15 m



写真 3.2.6-1 比奈知発電所

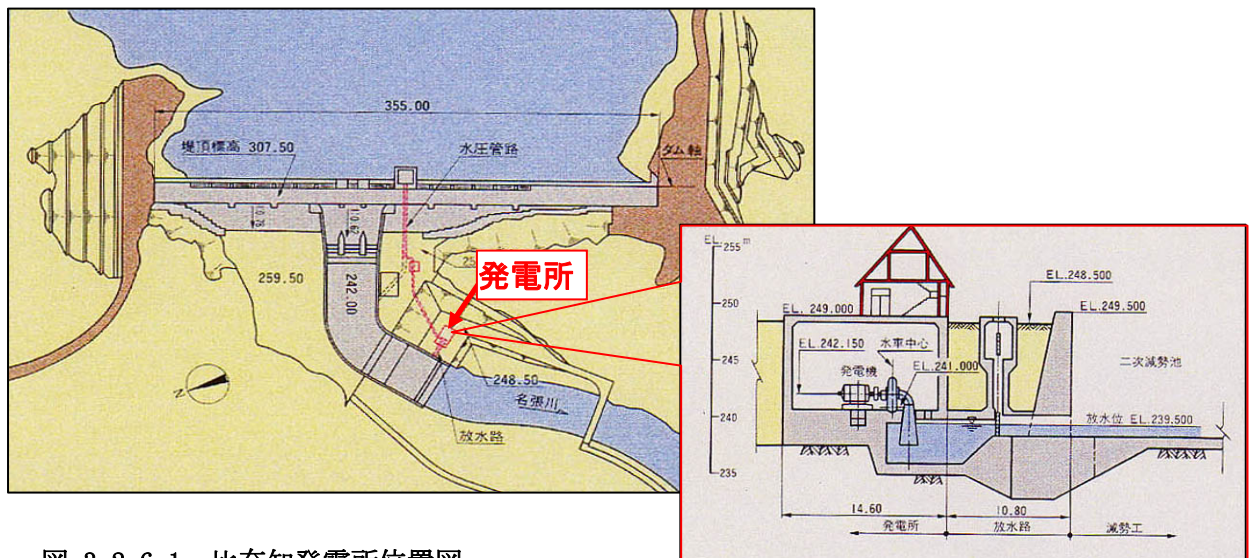


図 3.2.6-1 比奈知発電所位置図

比奈知発電所 断面図

### 3.3 利水補給実績

#### 3.3.1 利水補給実績概要

比奈知ダムの管理開始以降の貯水池運用実績を図 3.3.1-1 に示す。

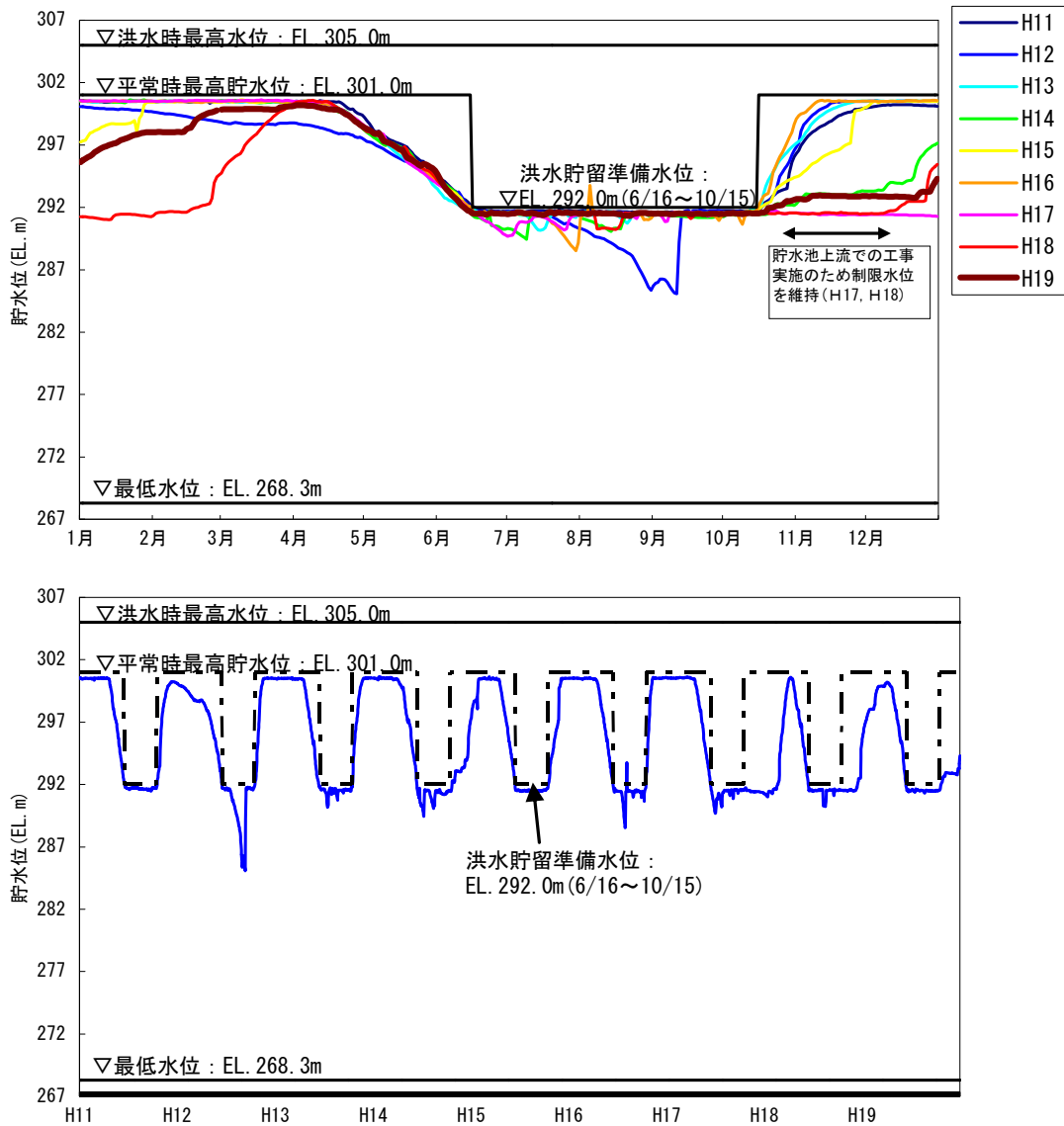


図 3.3.1-1 比奈知ダム貯水池運用実績

図 3.3.1-2～ に比奈知ダムの降水量・流入放流量の状況を示す。

平成 11 年は、4 月 20 日から 6 月 17 日にかけて水位を低下させ洪水期の洪水貯留準備水位 (EL. 292.00) へと移行した。また、10 月 13 日から 12 月 12 日にかけて貯留に努め、非洪水期の平常時最高貯水位 (EL. 301.0m) へと移行した。

比奈知ダムの運用により、比奈知ダム地点における確保流量が満足されている。

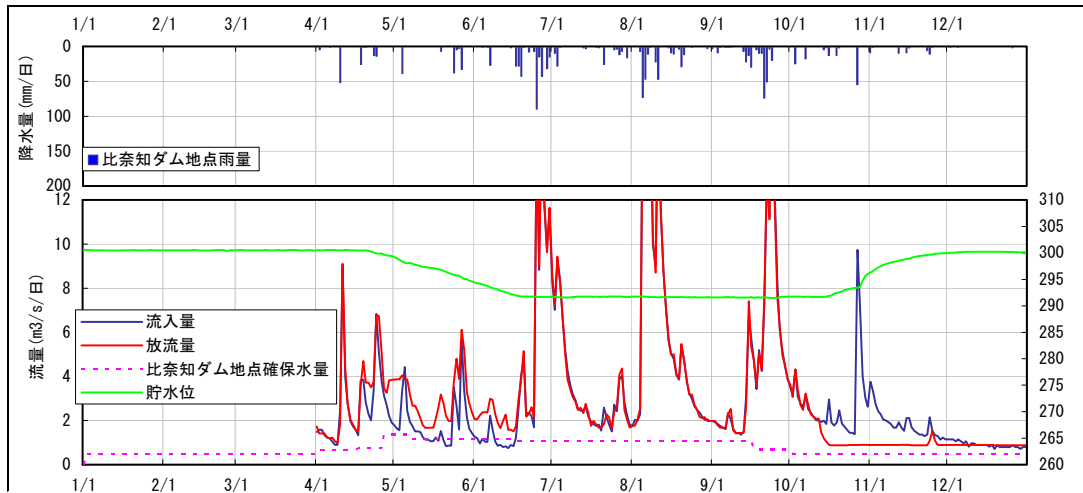


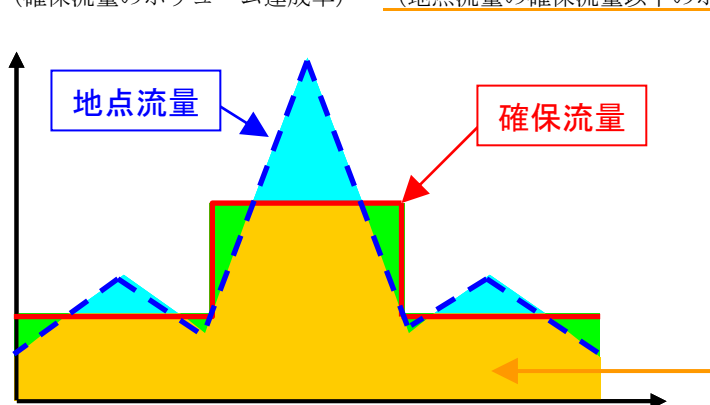
図 3.3.1-2 比奈知ダムの降水量・流入放流量の状況 (平成 11 年)

なお、確保流量の達成状況をボリューム達成率<sup>注)</sup> で表わすと、次表のとおりとなる。

表 3.3.1-1 比奈知ダムによる確保流量の達成度合い

	比奈知ダム無し	比奈知ダムあり
比奈知地点 (比奈知ダム直下)	98%	100%

注) (確保流量のボリューム達成率) = (地点流量の確保流量以下のボリューム) / (確保流量の年総量)



平成12年は、4月1日から6月16日にかけて水位を低下させ洪水期の洪水貯留準備水位（EL.292.00）へと移行した。また、10月15日から11月22日にかけて貯留に努め、非洪水期の平常時最高貯水位（EL.301.0m）へと移行した。

比奈知ダムの運用により、比奈知ダム地点における確保流量が満足されている。

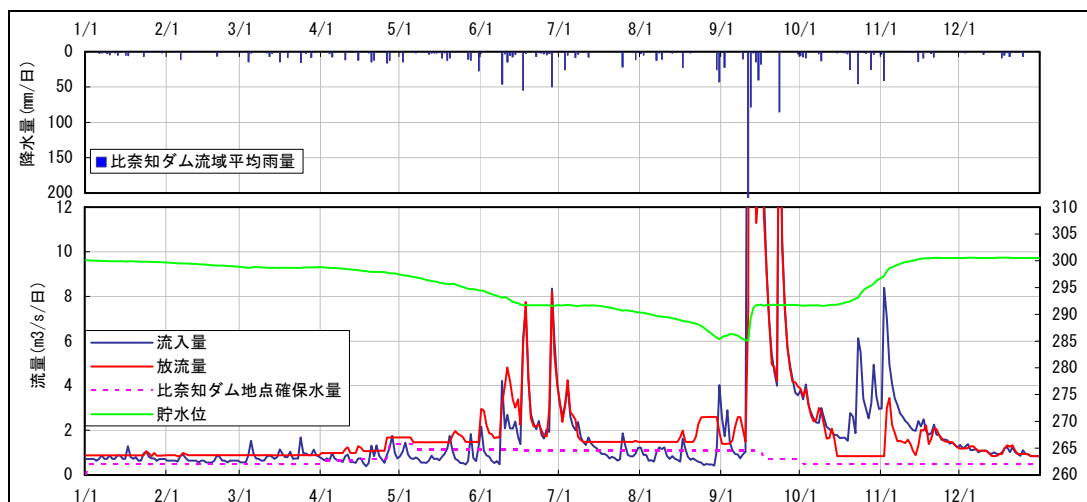


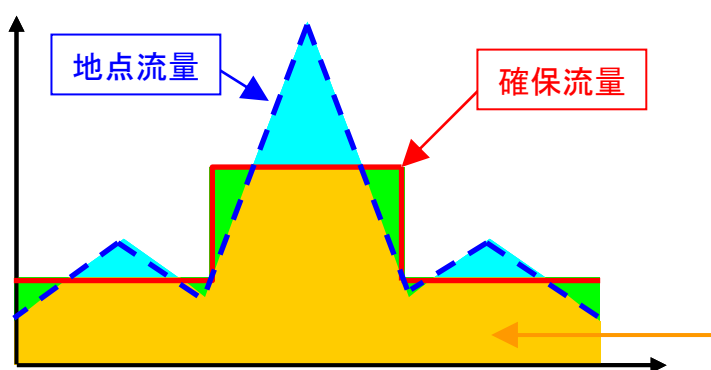
図 3.3.1-3 比奈知ダムの降水量・流入放流量の状況（平成12年）

なお、確保流量の達成状況をボリューム達成率で表わすと、次表のとおりとなる。

表 3.3.1-2 比奈知ダムによる確保流量の達成度合い

	比奈知ダム無し	比奈知ダムあり
比奈知地点 (比奈知ダム直下)	89%	100%

注) (確保流量のボリューム達成率) =  $\frac{\text{地点流量の確保流量以下のボリューム}}{\text{確保流量の年総量}}$



平成13年は、4月14日から6月12日にかけて水位を低下させ洪水期の洪水貯留準備水位（EL. 292.00）へと移行した。また、10月15日から11月28日にかけて貯留に努め、非洪水期の平常時最高貯水位（EL. 301.0m）へと移行した。

比奈知ダム運用により、比奈知ダム地点における確保流量が満足されている。

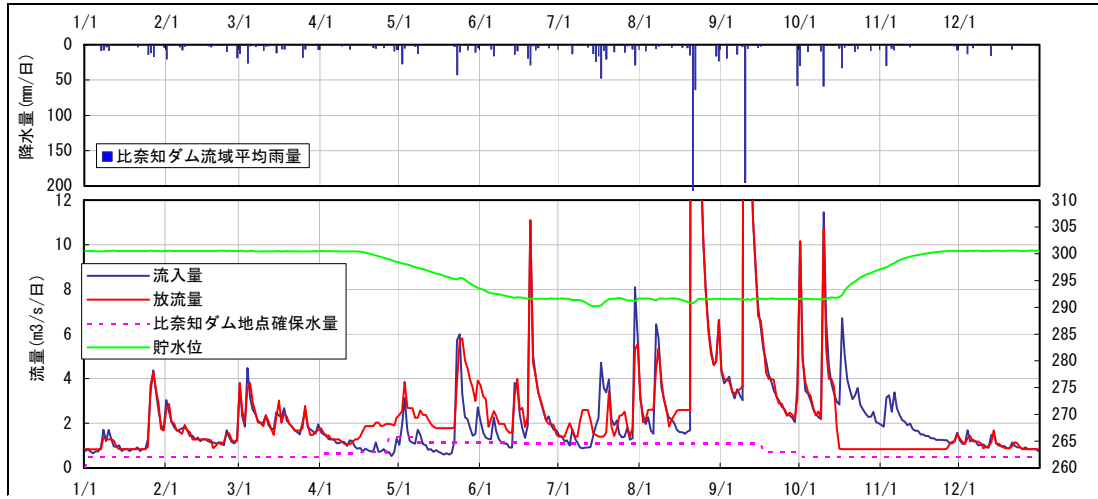


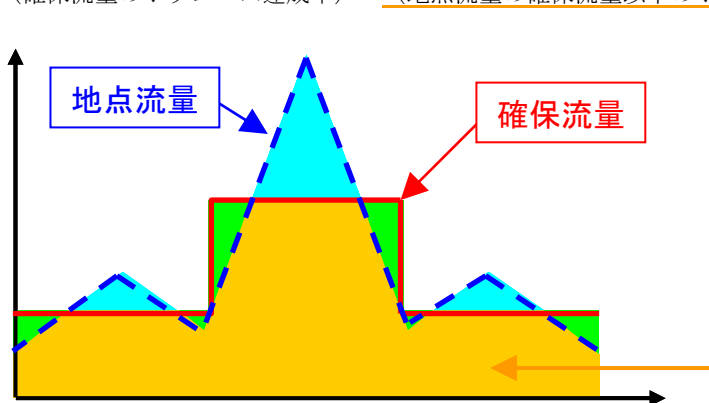
図 3.3.1-4 比奈知ダムの降水量・流入放流量の状況（平成13年）

なお、確保流量の達成状況をボリューム達成率で表わすと、次表のとおりとなる。

表 3.3.1-3 比奈知ダムによる確保流量の達成度合い

	比奈知ダム無し	比奈知ダムあり
比奈知地点 (比奈知ダム直下)	96%	100%

注) (確保流量のボリューム達成率) = (地点流量の確保流量以下のボリューム) / (確保流量の年総量)



平成14年は、4月1日から6月13日にかけて水位を低下させ洪水期の洪水貯留準備水位（EL.292.00）へと移行した。また、10月20日から翌年1月30日にかけて貯留に努め、非洪水期の平常時最高貯水位（EL.301.0m）へと移行した。

比奈知ダムの運用により、比奈知ダム地点における確保流量が満足されている。

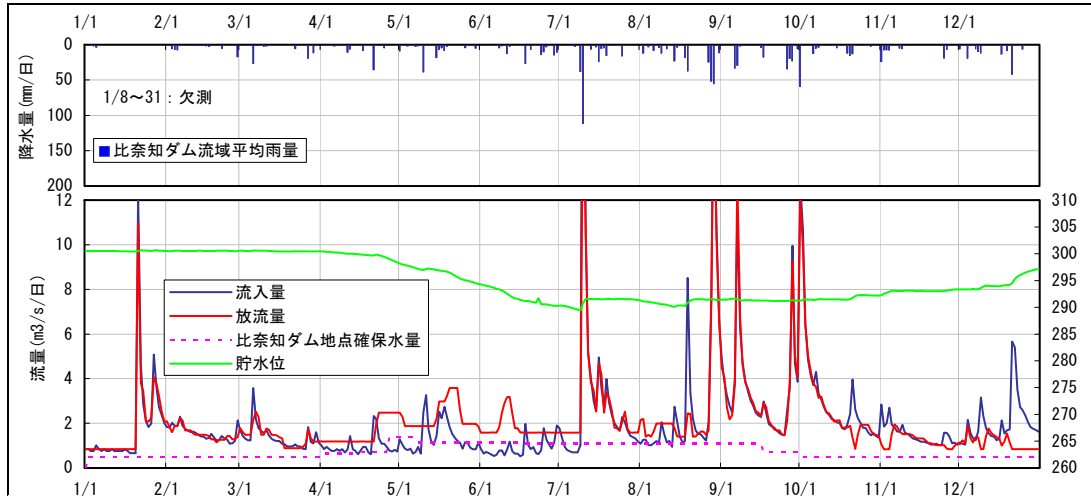


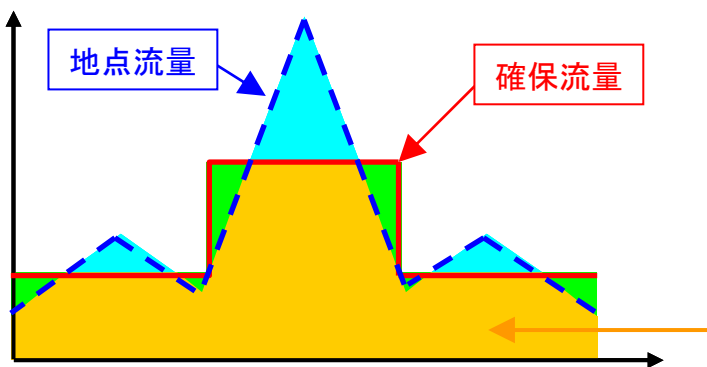
図 3.3.1-5 比奈知ダムの降水量・流入放流量の状況（平成14年）

なお、確保流量の達成状況をボリューム達成率で表わすと、次表のとおりとなる。

表 3.3.1-4 比奈知ダムによる確保流量の達成度合い

	比奈知ダム無し	比奈知ダムあり
比奈知地点 (比奈知ダム直下)	93%	100%

注) (確保流量のボリューム達成率) = (地点流量の確保流量以下のボリューム) / (確保流量の年総量)



平成 15 年は、4 月 16 日から 6 月 15 日にかけて水位を低下させ洪水期の洪水貯留準備水位 (EL. 292.00) へと移行した。また、10 月 16 日から 11 月 30 日にかけて貯留に努め、非洪水期の平常時最高貯水位 (EL. 301.0m) へと移行した。

比奈知ダム の運用により、比奈知ダム地点における確保流量が満足されている。(ただし、当年は流況に恵まれていたため、ダム無しでも確保流量は満足されている。)

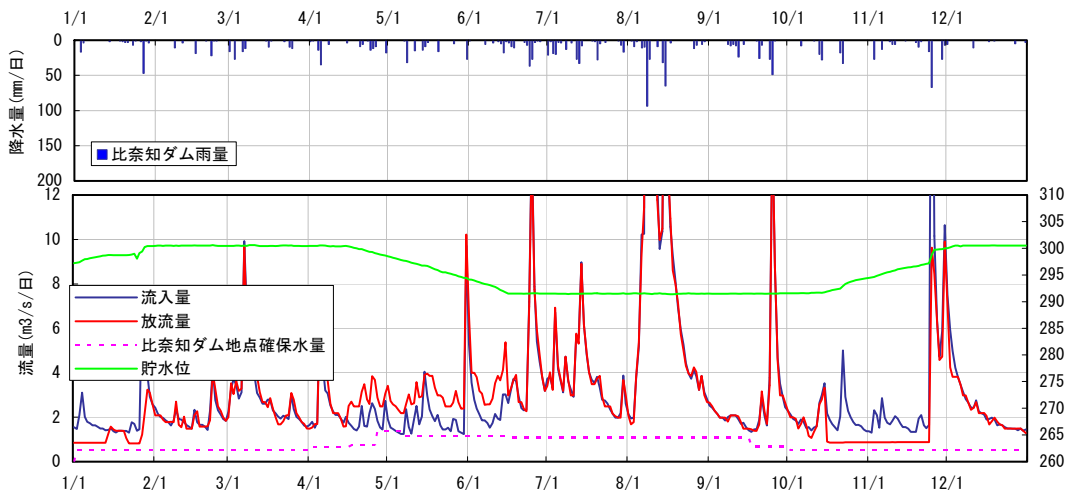


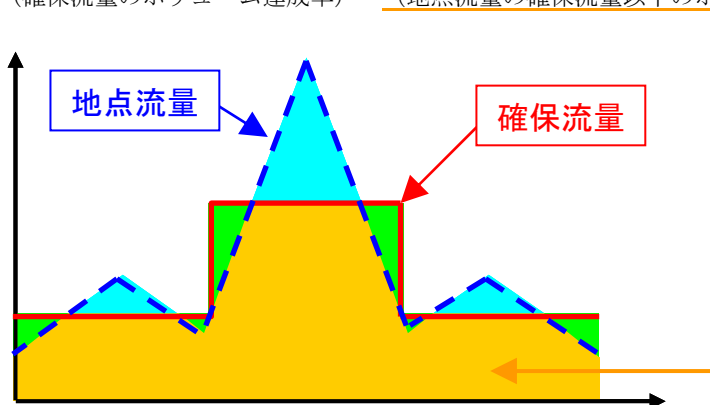
図 3.3.1-6 比奈知ダムの降水量・流入放流量の状況 (平成 15 年)

なお、確保流量の達成状況をボリューム達成率で表わすと、次表のとおりとなる。

表 3.3.1-5 比奈知ダムによる確保流量の達成度合い

	比奈知ダム無し	比奈知ダムあり
比奈知地点 (比奈知ダム直下)	100%	100%

注) (確保流量のボリューム達成率) = (地点流量の確保流量以下のボリューム) / (確保流量の年総量)





平成 16 年は、4 月 17 日から 6 月 16 日にかけて放流を行い洪水期の洪水貯留準備水位 (EL. 292.00) へと移行した。洪水期への移行期間に貯留水を利用して、ダム下流の環境改善を目的に、最大放流量が約 20m<sup>3</sup>/s のフラッシュ放流を 5 月 19 日に実施した。

7 月 17 日から 7 月 30 日にかけて、京都府、奈良市向けの利水補給を行った。

10 月 16 日から 11 月 10 日にかけて貯留に努め、非洪水期の平常時最高貯水位 (EL. 301.0m) へと移行した。

比奈知ダムの運用により、比奈知ダム地点における確保流量が満足されている。

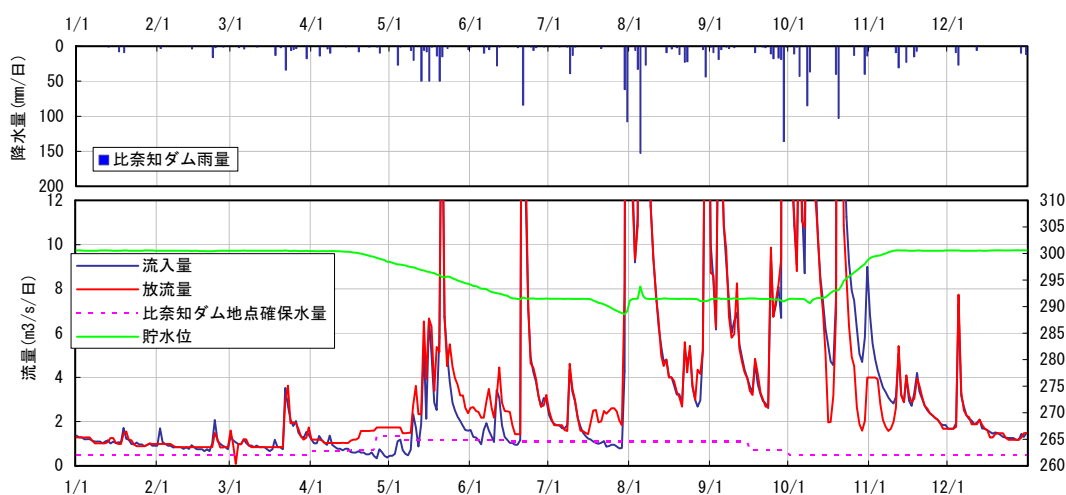


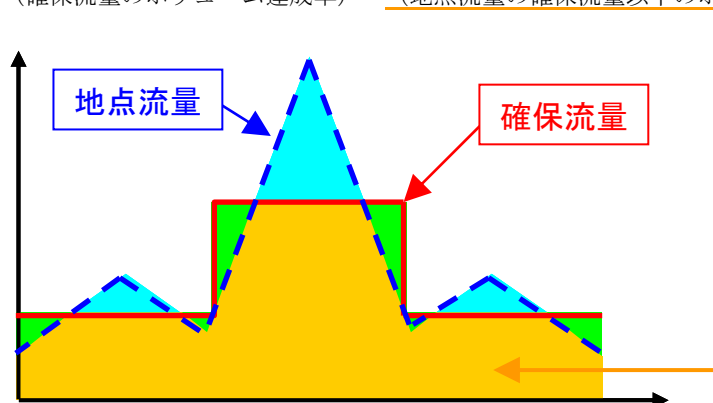
図 3.3.1-7 比奈知ダムの降水量・流入放流量の状況 (平成 16 年)

なお、確保流量の達成状況をボリューム達成率で表わすと、次表のとおりとなる。

表 3.3.1-6 比奈知ダムによる確保流量の達成度合い

	比奈知ダム無し	比奈知ダムあり
比奈知地点 (比奈知ダム直下)	95%	100%

注) (確保流量のボリューム達成率) = (地点流量の確保流量以下のボリューム) / (確保流量の年総量)



平成 17 年は、4 月 16 日から 6 月 15 日にかけて放流を行い洪水期の洪水貯留準備水位 (EL. 292.00) へと移行した。洪水期への移行期間に貯留水を利用して、ダム下流の環境改善を目的に、利水ハルブの最大能力を利用した約 30m<sup>3</sup>/s のフラッシュ放流を 5 月 10 日、18 日の 2 日実施した。

非洪水期の平常時最高貯水位 (EL. 301.0m) への移行は、貯水池内工事で水位制限をかけるとともに、淀川水系が渇水傾向であったため 11 月 10 日から 1 月 9 日まで淀川ダム統合管理事務所からの補給指示に伴う貯留制限がかかった。これにより、平成 17 年は洪水期洪水貯留準備水位を維持し、貯留は翌年の 1 月 20 日から実施した。

比奈知ダムの運用により、比奈知ダム地点における確保流量が満足されている。

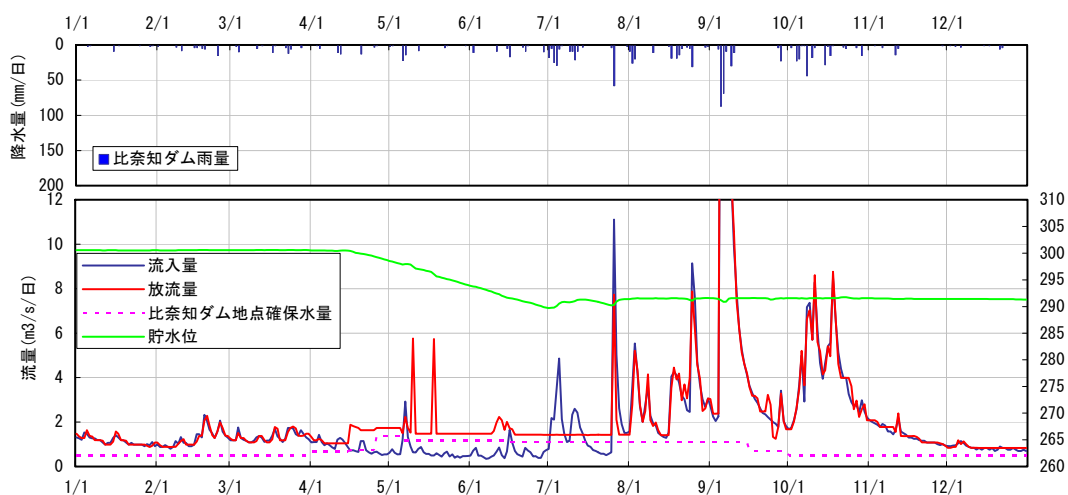


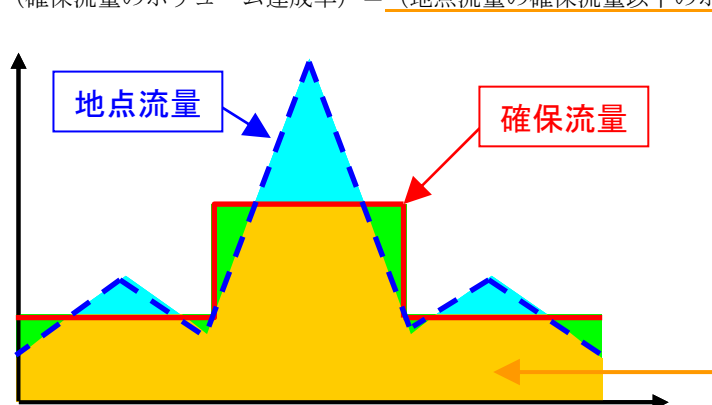
図 3.3.1-8 比奈知ダムの降水量・流入放流量の状況 (平成 17 年)

なお、確保流量の達成状況をボリューム達成率で表わすと、次表のとおりとなる。

表 3.3.1-7 比奈知ダムによる確保流量の達成度合い

	比奈知ダム無し	比奈知ダムあり
比奈知地点 (比奈知ダム直下)	85%	100%

注) (確保流量のボリューム達成率) = (地点流量の確保流量以下のボリューム) / (確保流量の年総量)



平成 18 年は、4 月 16 日から 6 月 14 日にかけて放流を行い洪水期の洪水貯留準備水位 (EL. 292.00) へと移行した。洪水期への移行期間に貯留水を利用して、ダム下流の環境改善を目的に、利水ハルブの最大能力を利用した約 30m<sup>3</sup>/s のフラッシュ放流を 5 月 9 日に実施した。

非洪水期の平常時最高貯水位 (EL. 301.0m) への移行は、貯水池上流での工事实施により非洪水期移行後も洪水時洪水貯留準備水位を維持し、貯留は 12 月 1 日より実施した。

比奈知ダムの運用により、比奈知ダム地点における確保流量が満足されている。

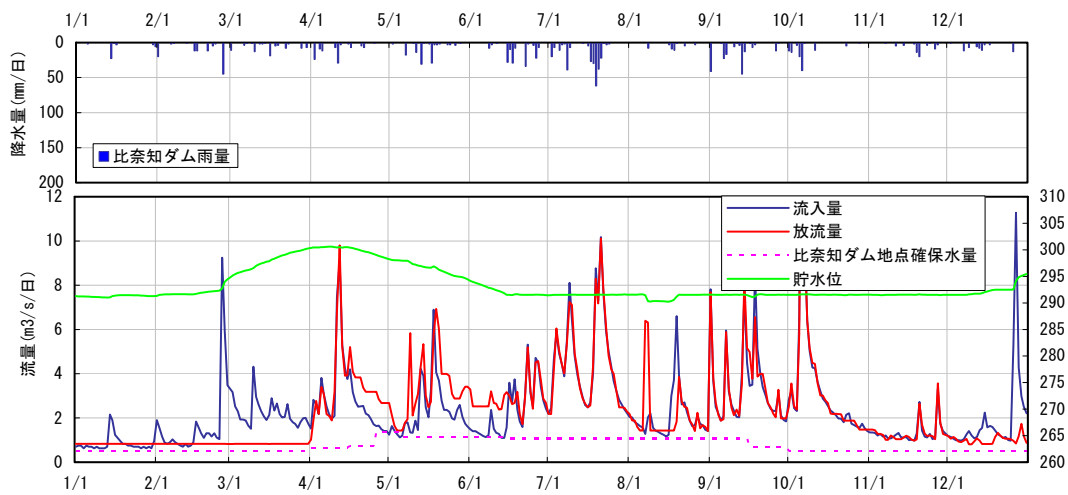


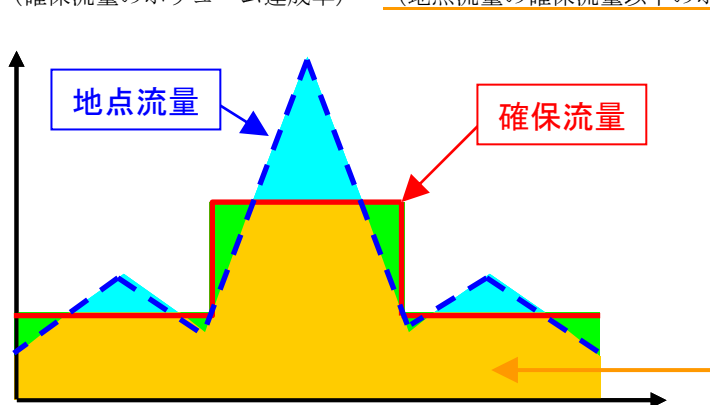
図 3.3.1-9 比奈知ダムの降水量・流入放流量の状況 (平成 18 年)

なお、確保流量の達成状況をボリューム達成率で表わすと、次表のとおりとなる。

表 3.3.1-8 比奈知ダムによる確保流量の達成度合い

	比奈知ダム無し	比奈知ダムあり
比奈知地点 (比奈知ダム直下)	100%	100%

注) (確保流量のボリューム達成率) = (地点流量の確保流量以下のボリューム) / (確保流量の年総量)



平成 19 年は、4 月 9 日から 6 月 17 日にかけて放流を行い洪水期の洪水貯留準備水位 (EL. 292.00) へと移行した。

非洪水期の平常時最高貯水位 (EL. 301.0m) への移行は、貯水池上流での工事実施により非洪水期移行後も洪水時洪水貯留準備水位を維持した。

比奈知ダムの運用により、比奈知ダム地点における確保流量が満足されている。

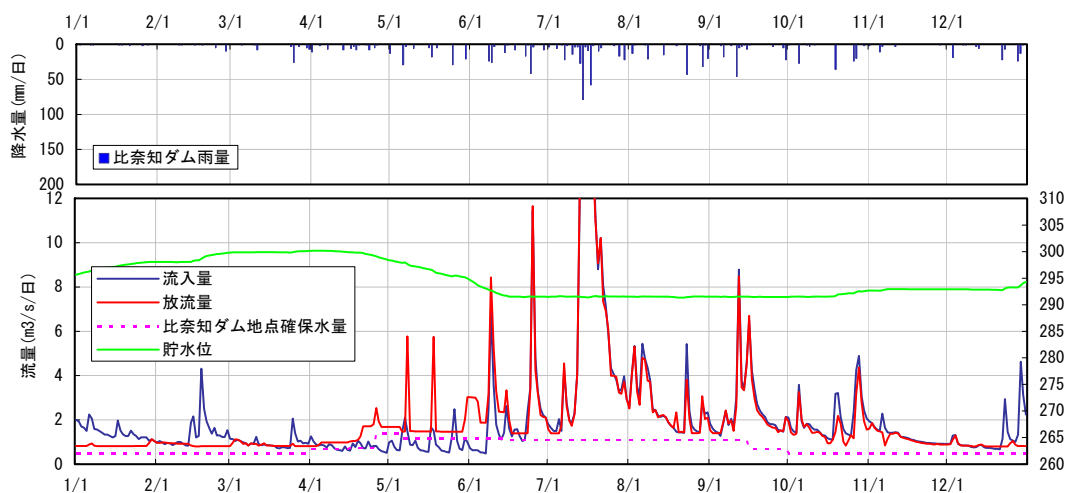


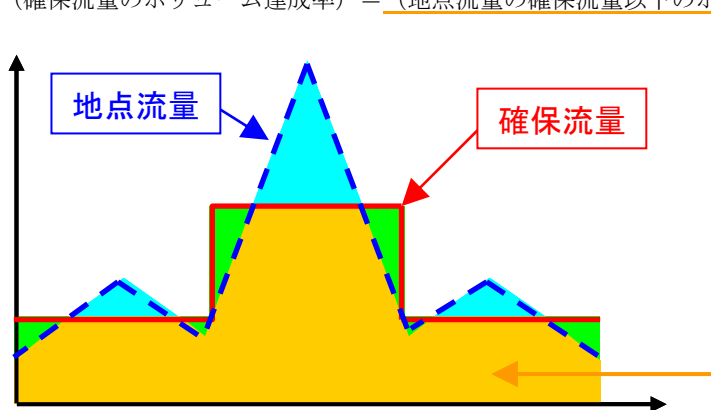
図 3.3.1-10 比奈知ダムの降水量・流入放流量の状況 (平成 19 年)

なお、確保流量の達成状況をボリューム達成率で表わすと、次表のとおりとなる。

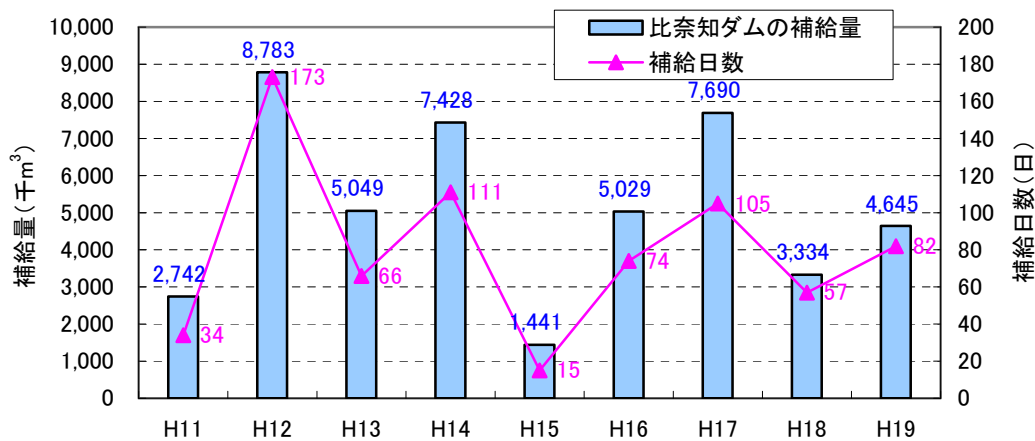
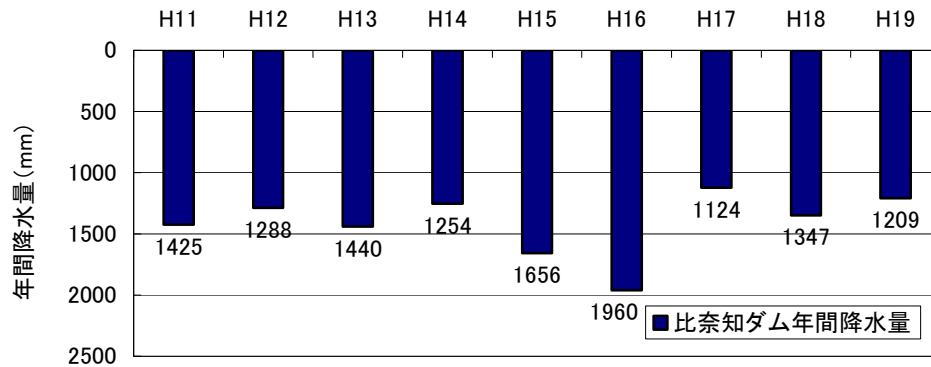
表 3.3.1-9 比奈知ダムによる確保流量の達成度合い

	比奈知ダム無し	比奈知ダムあり
比奈知地点 (比奈知ダム直下)	93%	100%

注) (確保流量のボリューム達成率) = (地点流量の確保流量以下のボリューム) / (確保流量の年総量)



ダムが有る事で可能となる補給（ダムに貯めた水を上乘せして放流すること）は、渇水の年ほど貢献する。比奈知ダムにおいても、渇水となった平成 12 年、14 年、17 年で補給ボリュームが多くなっており、下流の水道用水や機能維持のための水として貢献している。なお、平成 16 年は洪水が多い年であったが、台風が来るまでは渇水気味であったために、ダムによる補給ボリュームが多くなっている。



※なお、上図での補給量は、全放流量>流入量となる期間（＝補給日数）において、次式により算定されるボリュームである。（右図参照）

$$(\text{補給量}) = (\text{全放流量} - \text{流入量}) \times \text{日数} \times 24 \text{ 時間} \times 3600 \text{ 秒}$$

※ 平成 11 年は、4 月 1 日～12 月 31 日における合計値である。

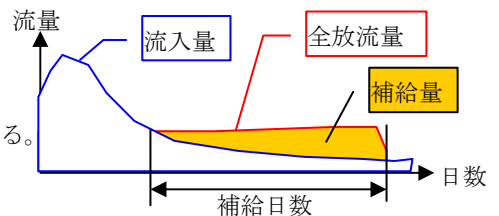


図 3.3.1-11 比奈知ダムによる補給の状況

### 3.3.2 ダム地点における利水補給の状況

比奈知ダムにおいては、流水の正常な機能の維持のための放流、及び名張市、京都府、奈良市への水道用水の補給を行っている。

補給は、発電所を經由して行われるため、基本的に365日（366日）実施している。

表3.3.2-1 目的別利水補給の状況

年	全流入量 総量 [千m3]	全放流量 総量 [千m3]	発電用水											
			機能維持		水道用水		満水		管理用		企業庁		全体	
			総量 [千m3]	日数 [日]	総量 [千m3]	日数 [日]	総量 [千m3]	日数 [日]	総量 [千m3]	日数 [日]	総量 [千m3]	日数 [日]	総量 [千m3]	日数 [日]
H11	75,634	75,964	275	20,337	275	22,550	116	33,077	222	1,116	274	48,819	274	49,935
H12	65,549	65,250	366	24,268	366	21,359	62	19,623	364	5,281	365	44,946	366	50,227
H13	95,576	95,579	365	24,227	365	30,301	121	41,051	365	5,854	365	58,191	365	64,045
H14	64,752	66,890	365	24,226	365	28,261	78	14,403	364	5,280	365	52,764	365	58,044
H15	110,690	108,395	365	24,225	365	37,297	189	46,873	365	5,968	365	70,166	365	76,134
H16	160,670	160,389	366	24,268	366	33,518	159	102,603	366	6,496	338	58,925	366	65,421
H17	68,900	75,585	365	24,226	365	24,966	80	26,393	365	5,795	365	50,264	365	56,059
H18	77,070	74,495	365	24,225	365	29,629	124	20,641	365	6,003	365	58,237	365	64,240
H19	69,361	68,367	365	24,225	365	22,037	58	22,105	365	5,697	364	44,597	365	50,294

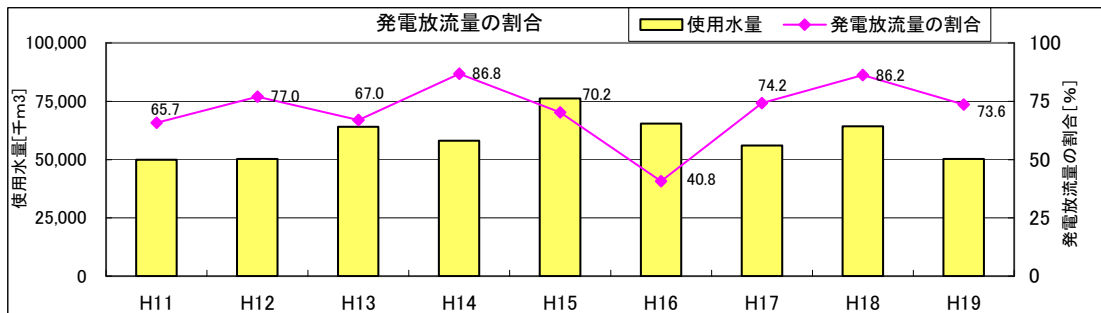
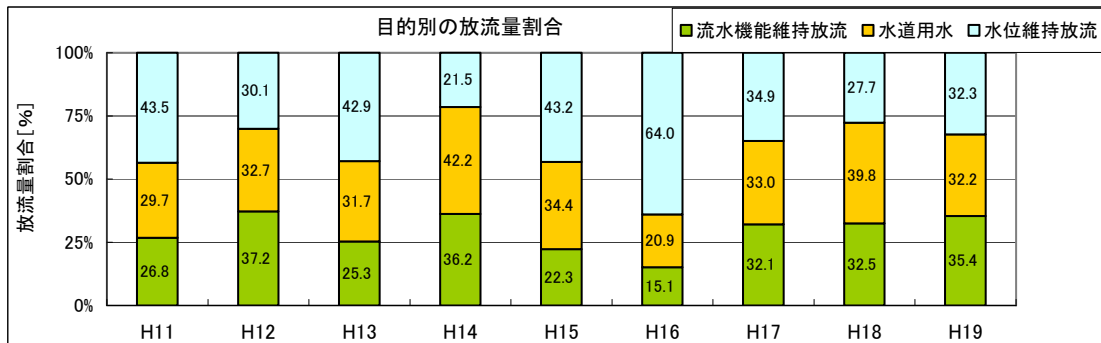
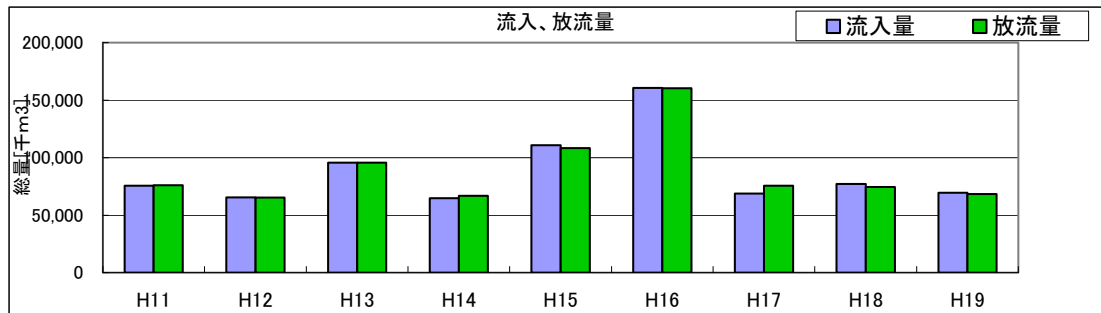


図 3.3.2-1 比奈知ダムの利水補給実績（経年） ※平成11年は4～12月の合計値である。

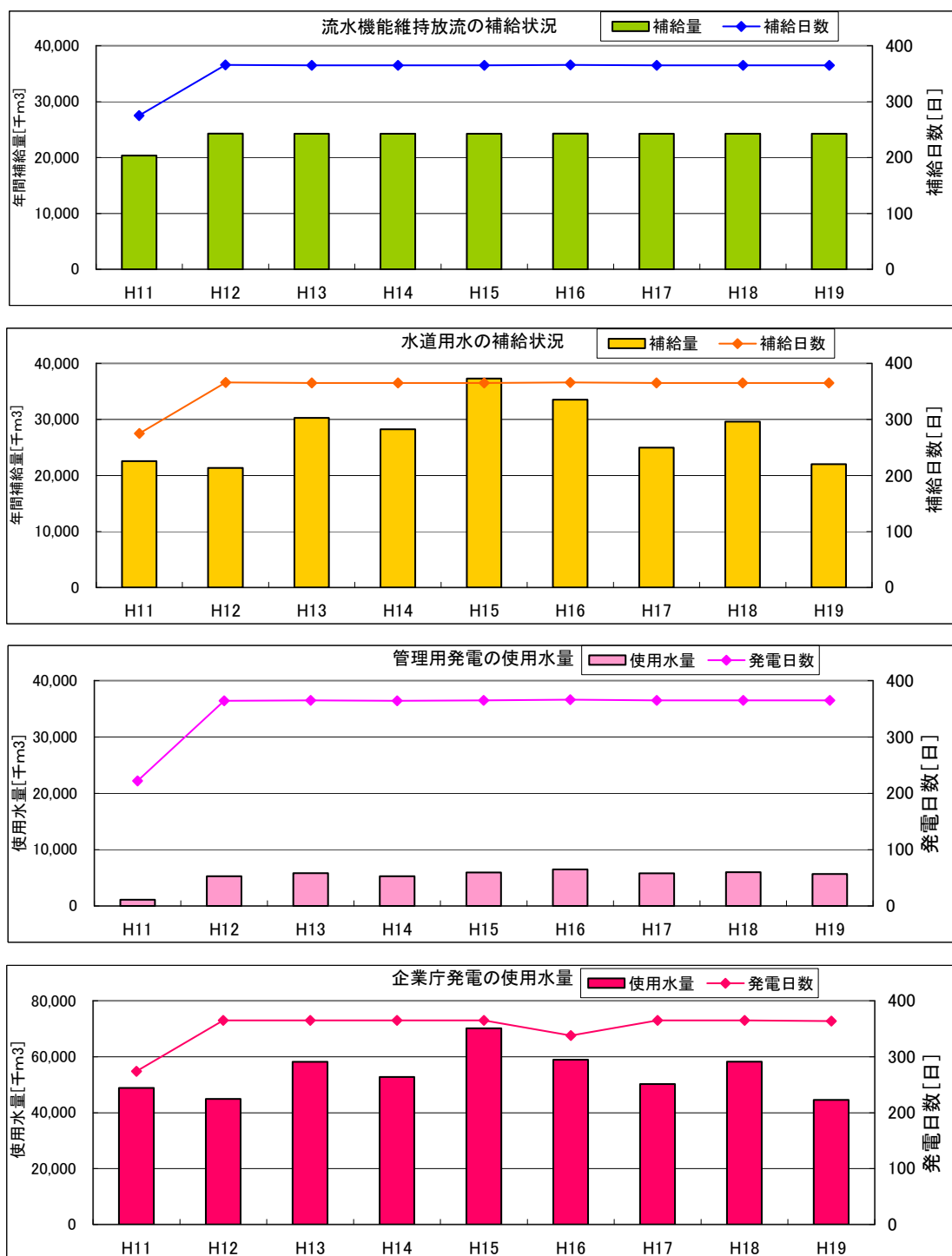


図 3.3.2-2 目的別の利水補給状況 ※平成11年は4~12月の合計値である。

### 3.3.3 発電実績

ダム地点における発電使用目的に補給された水量、降水量および年間の発生電力量について下に整理する。管理開始以降8年間の発生電力量の平均値は6,026MWHである。

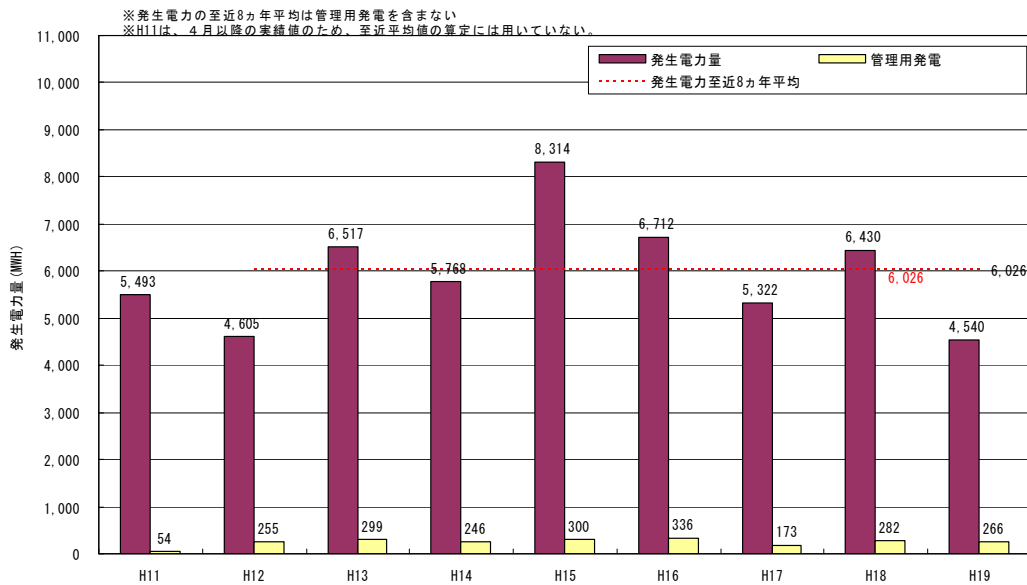
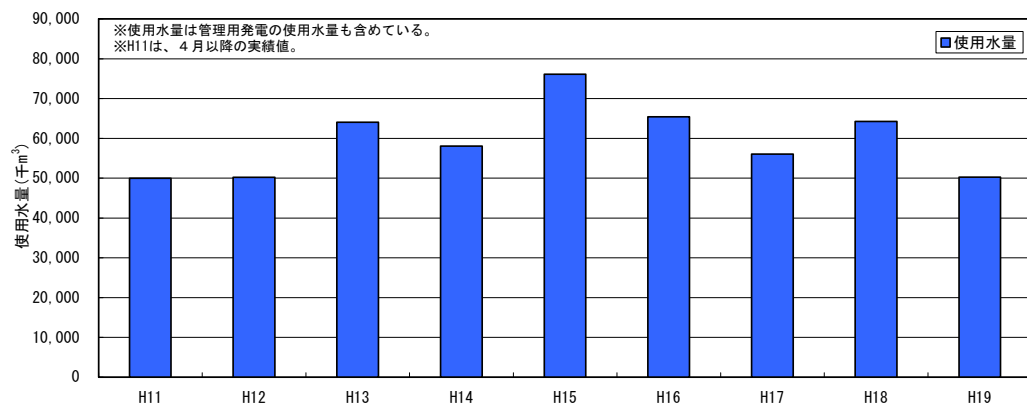
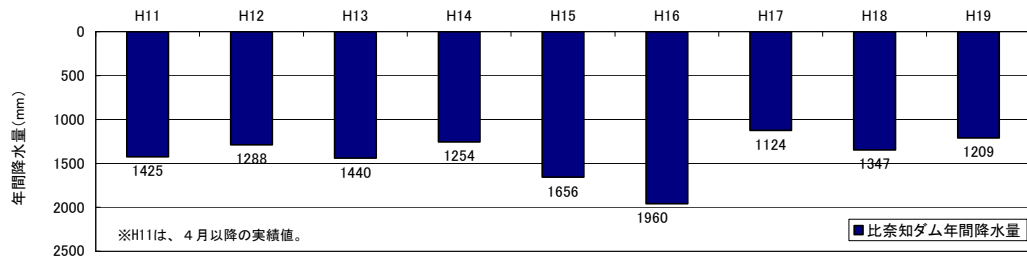


図 3.3.3-1 発生電力量



### 3.4 利水補給効果

#### 3.4.1 下流基準点における利水補給の効果

下名張観測所地点における流況の経年変化を以下に示す。ダム建設前後（試験湛水前後）で流況を比較してみると、低水流量ではダム建設前が平均  $3.63\text{m}^3/\text{s}$  であったのに対し、ダム建設後では  $4.93\text{m}^3/\text{s}$  となっている。渇水流量ではダム建設前が  $1.75\text{m}^3/\text{s}$  であったのに対し、ダム建設後には  $3.26\text{m}^3/\text{s}$  となっており、低水・渇水流量の改善効果が見られる。また、管理開始された H12 以降のダム無し流量を推定したうえで、比較しても同様に平水・低水・渇水流量において改善効果が見られる。

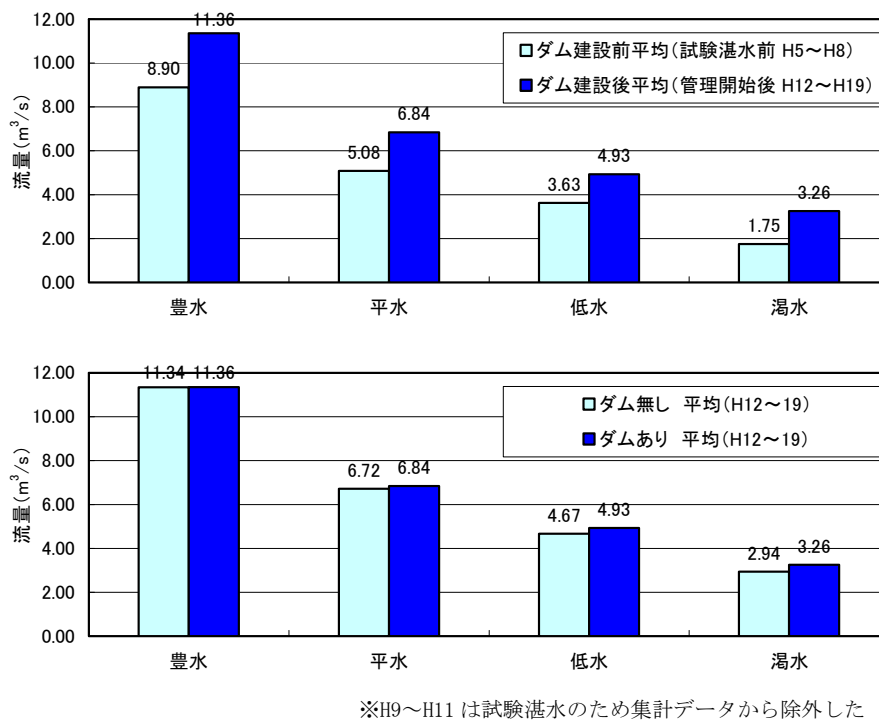


図 3.4.1-1 下名張観測所地点（宇陀川合流後）の流況変化

### 3.4.2 渇水被害軽減効果

#### (1) 渇水発生状況

渇水年であった平成12年には、洪水期洪水貯留準備水位を基準にして貯水率で61%となったが取水制限には至っていない。

なお、比奈知ダムによる平成12年の補給日数は173日で、比奈知ダムからの補給によって名張川での流水の正常な機能維持のための流量を確保している。

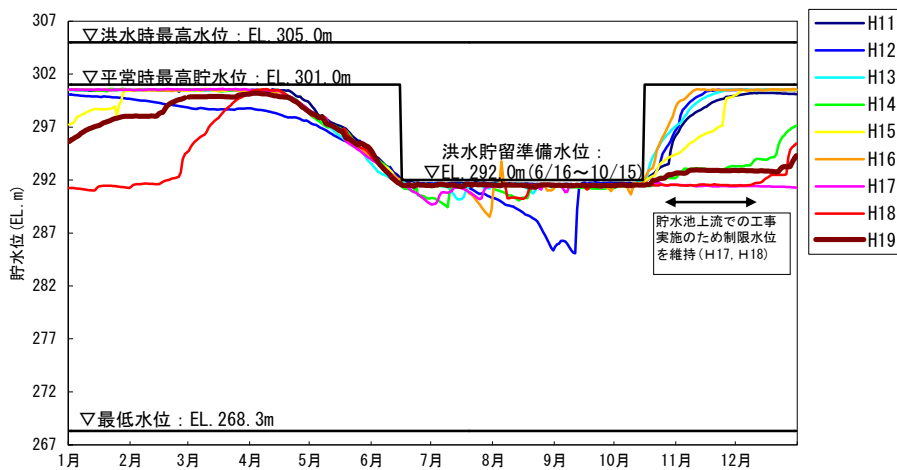


図 3.4.2-1 比奈知ダム貯水位状況

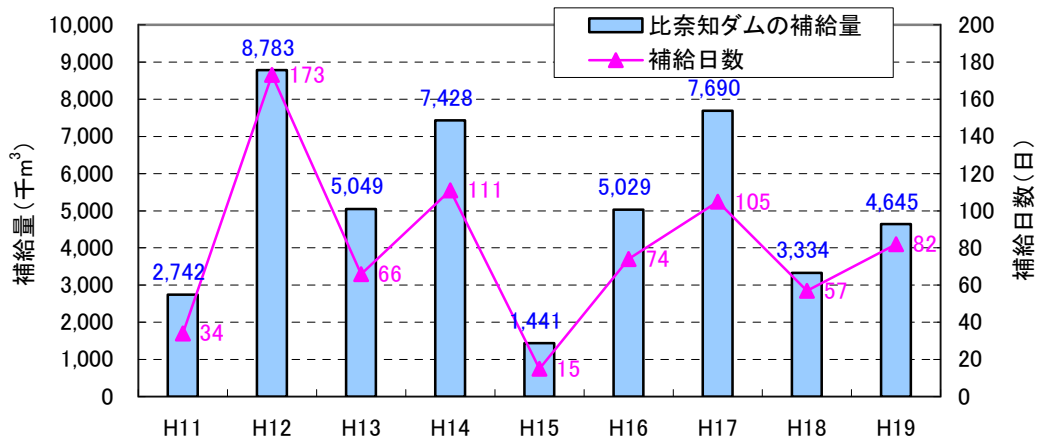
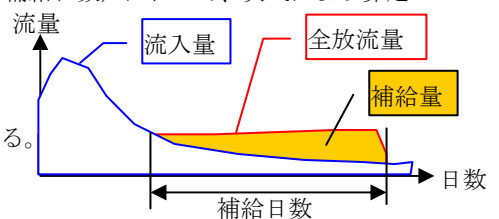


図 3.4.2-2 比奈知ダム地点確保流量による補給日数・補給量

※なお、上図での補給量は、全放流量>流入量となる期間(=補給日数)において、次式により算定されるボリュームである。(右図参照)

$$(\text{補給量}) = (\text{全放流量} - \text{流入量}) \times \text{日数} \times 24 \text{ 時間} \times 3600 \text{ 秒}$$

※ 平成11年は、4月1日～12月31日における合計値である。



(2) 被害軽減効果の評価

平成12年は渇水年であったが、比奈知ダムからの補給によって取水制限には至っていないことから、比奈知ダムは渇水被害の軽減に貢献している。

3.4.3 発電効果

3.3.3で整理した発電量（年平均発生電力量6,026MWH）は、約1,665世帯の消費電力量<sup>1</sup>に相当する値であり、地域に対し貢献しているものと考えられる。

また、一般家庭の電気料金で換算すると年間約1.3億円<sup>※2</sup>に相当する。

表 3.4.3-1 電気料金表（従量電灯B単価）

区分		単位	料金単価（円）
基本料金	契約電流 30A	1月につき	819.00
電力料金	最初の120kWhまで	1kWhにつき	16.01
	120kWhをこえ300kWhまで	〃	20.08
	300kWhをこえる	〃	21.51

※1 1ヵ月1世帯当たりの平均電力使用量301.6kWh（2004年度）  
（数値は9電力会社平均値 電気事業連合会 HP）

※2 中部電力 HP 電気料金表(H20.3)参照（表 3.4.4-1 参照）

3.4.4 副次効果

(1) 水力発電によるCO<sub>2</sub>の削減効果

3.3.3で整理した発電量（年平均発生電力量6,026MWH）は、CO<sub>2</sub>排出量で比較すると火力発電所の約1/70であり、CO<sub>2</sub>削減にも貢献している。

	比奈知ダム発電(管理用除く)		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)	
H11 <sup>※</sup>	5,493	60	4,257
H12	4,605	51	3,569
H13	6,517	72	5,051
H14	5,768	63	4,470
H15	8,314	91	6,443
H16	6,712	74	5,202
H17	5,322	59	4,125
H18	6,430	71	4,983
H19	4,540	50	3,519
合計 <sup>※</sup>	48,208	530	37,361
年平均 <sup>※</sup>	6,026	66	4,670

※H11年は、4月～12月の集計値であるため、合計や平均の算定には含めていない。

発電方式	CO <sub>2</sub> 排出量(g/kWh)
水力	11
石油	742
石炭	975
LNG	608
火力平均	775

※発電方式別CO<sub>2</sub>排出量は中部電力HPより

### 3.5 まとめ

比奈知ダム水利補給等の評価結果を以下に記す。

#### (1) 水利補給による評価のまとめ

比奈知ダムは平成 11 年 4 月の管理開始以来、大きな渇水被害は発生していないが、現在までの水利補給の効果をみてみると次のようである。

○比奈知ダム地点において、流水の正常な機能の維持のための流量が、比奈知ダムの運用によって 100%確保されている。

○下名張観測所地点におけるダム建設前後（試験湛水前後）の流況変化をみると、低水・渇水流量の改善効果がみられる。

○平成 12 年は渇水年であったが、比奈知ダムからの補給によって取水制限には至っていないことから、比奈知ダムは渇水被害の軽減に貢献している。

○比奈知ダムによる発電量は、約 1,665 世帯の消費電力量に相当する規模であり、地域のエネルギー供給に貢献するとともに、クリーンエネルギーとして CO<sub>2</sub>削減にも貢献している。

#### 【今後の方針】

今後も引き続き、安定した水供給のため適正な操作を行うとともに、下流河川環境の改善に努め、適切な維持管理によりその効果を発揮していくよう努める。

### 3.6 文献リスト

表 3.4.4-1 「3.利水補給」に使用した文献・資料リスト

No.	データ名	データ提供者 または出典	データ発行年	備考
3-1	名張市における 比奈知ダムで開発された水の供給区域 (=桜ヶ丘取水所の配水エリア)	名張市水道部		
3-2	水道統計	(社) 日本水道協会	平成19年度	
3-3	1ヶ月1世帯あたりの平均電力使用量	電気事業連合会HP	平成16年度	
3-4	電気料金表	中部電力HP	平成20年3月	
3-5	発電方式別のCO2排出量	中部電力HP		