

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、ダムにより湧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、給水人口等を指標として新規水資源開発の効果について評価する。また、湧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う。

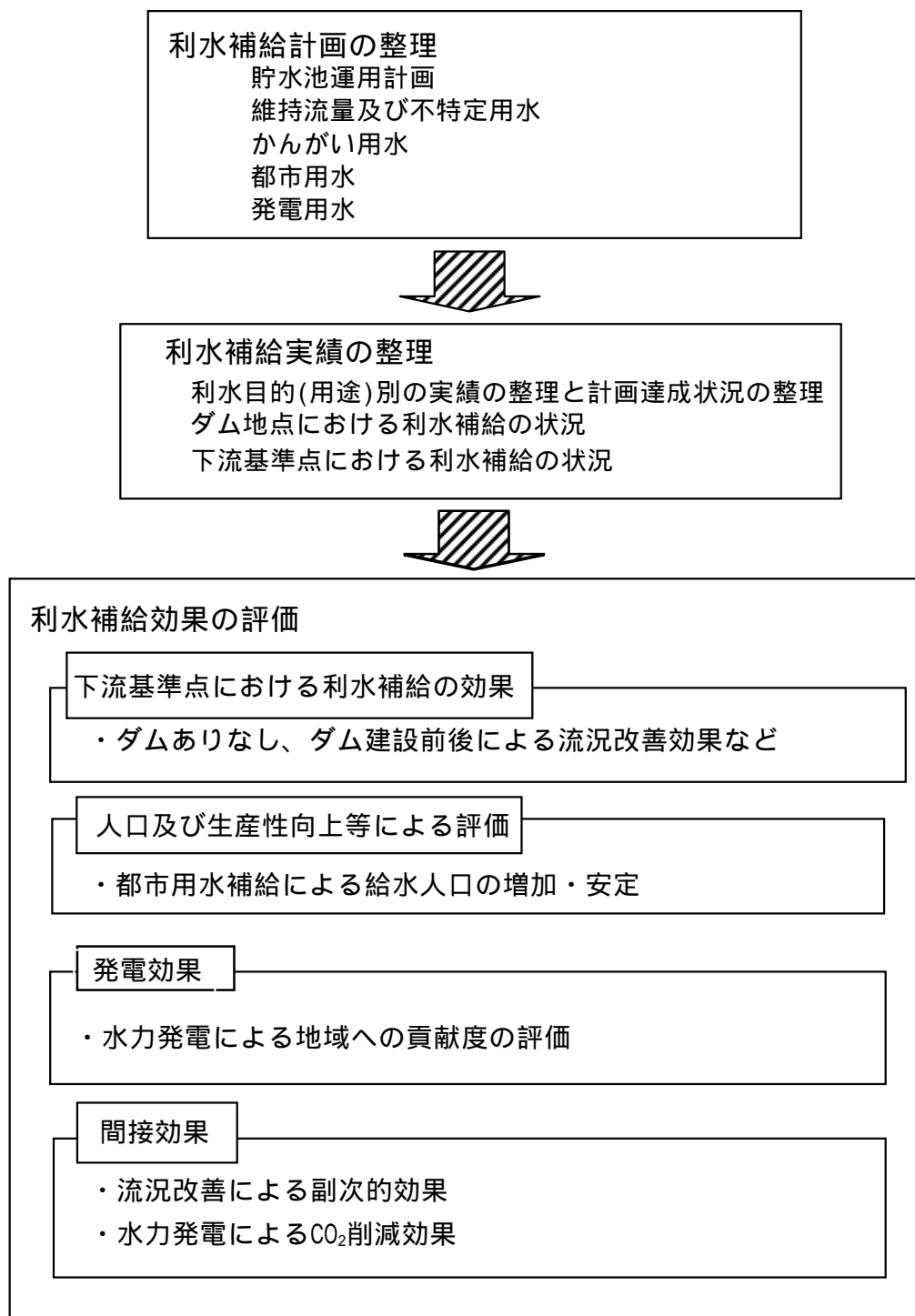


図 3.1.2-1 評価手順

3.2 利水補給計画

3.2.1 貯水池運用計画

(1) 洪水調節

洪水貯留準備水位(標高273m)より洪水時最高水位(標高282m)までの洪水調節容量8,400,000m³を利用して、ダムサイト計画高水流量1,100m³/sのうち650m³/sをダムに貯め、450m³/s(一定量)をダムから放流する(平成11年4月以降の操作ルール)。

(2) かんがい用水

名張川地区及び木津川沿岸の既成農地に対するかんがい用水へ補給するとともに、下流河川の環境保全等のための流量を確保する。また、青蓮寺用水として最大1.60m³/sの新規かんがい用水の補給を行う。

(3) 水道用水

阪神地区の都市用水として河川を利用して最大2.3m³/s、名張市の水道用水として最大0.19m³/sの補給を行う。

(4) 発電

中部電力が管理している青蓮寺発電所で、最大出力2,000kWの発電を行う。(最大使用水量3.9m³/s)

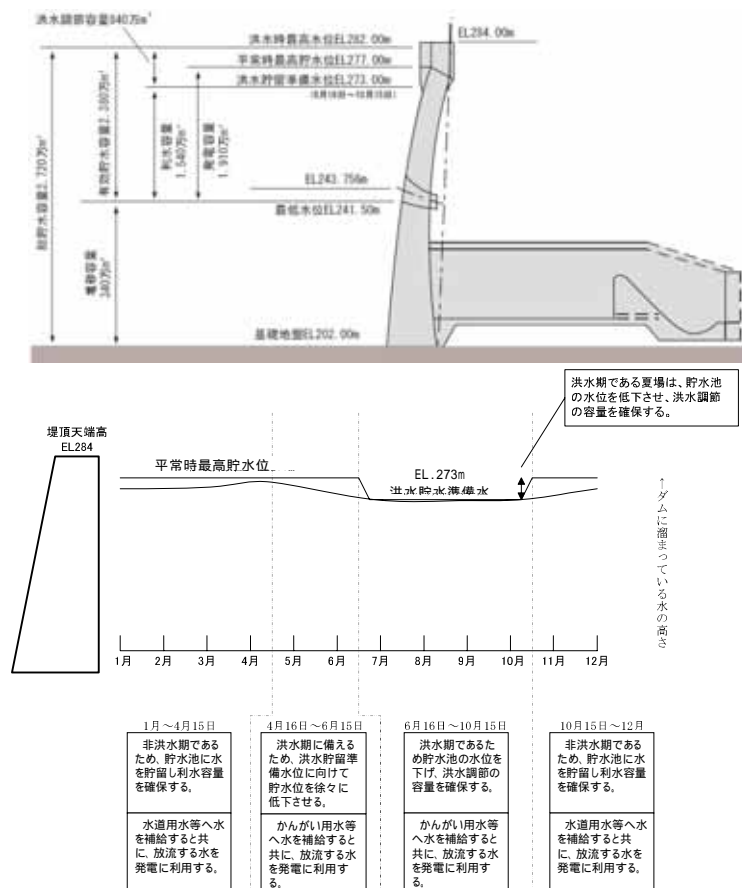


図 3.2.1-1 貯水池容量配分図

3.2.2 利水補給計画の概要

(1) 不特定かんがい等用水の確保

名張地区の既成農地(125ha)の既得用水として、半旬平均で最大1.66m³/s確保する。

木津川沿岸の既成農地(3,300ha)の既得用水として、高山ダムから補給する量と合わせて12m³/sを確保するため、最大1.3m³/sを補給するとともに、河川管理上必要な流量を確保する。

かんがい期	(6月16日～9月15日)	12.0m ³ /s
非かんがい期	(9月16日～6月15日)	約6.0m ³ /s

(2) 特定かんがい用水の確保

名張地区等の農地(約1,000ha)の農業用水(青蓮寺用水)として、最大1.60m³/sを供給する。

期間(1月1日～12月31日)	1.60m ³ /s(最大)
-----------------	---------------------------

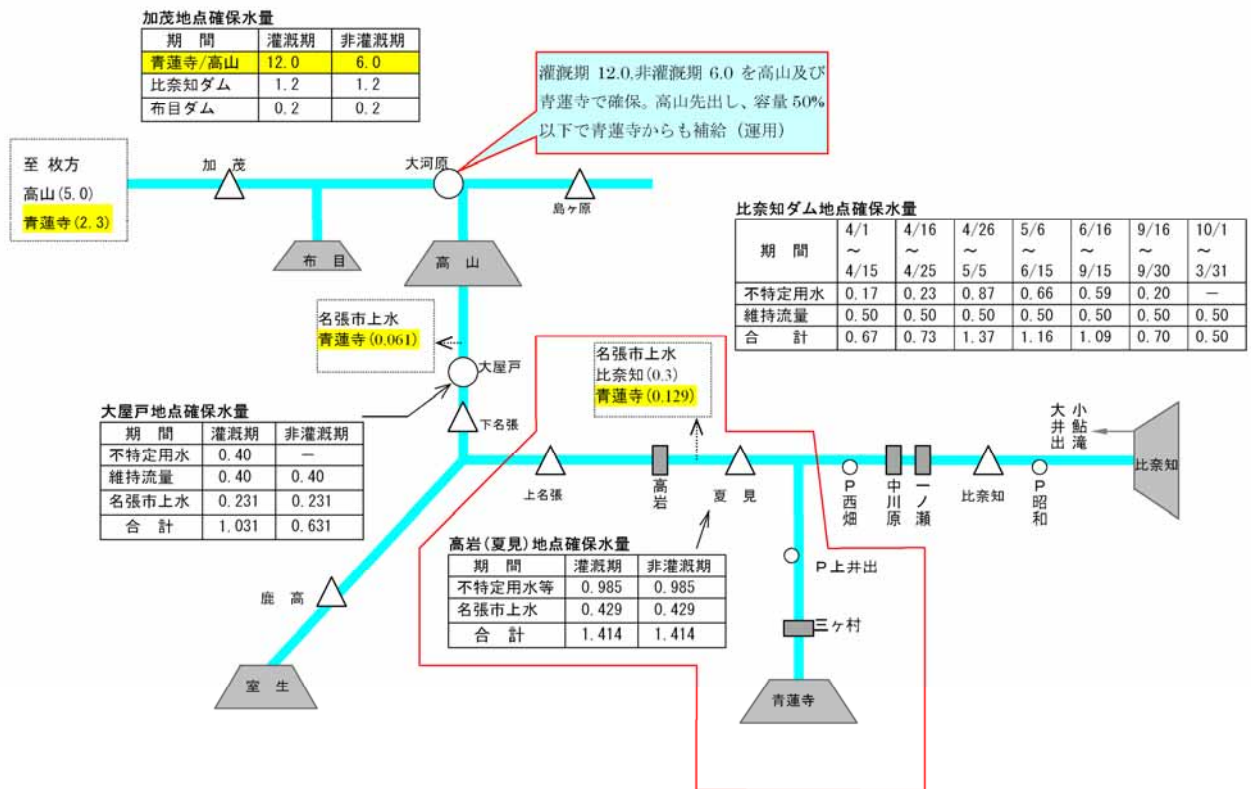


図 3.2.2-1 名張川利水概要図

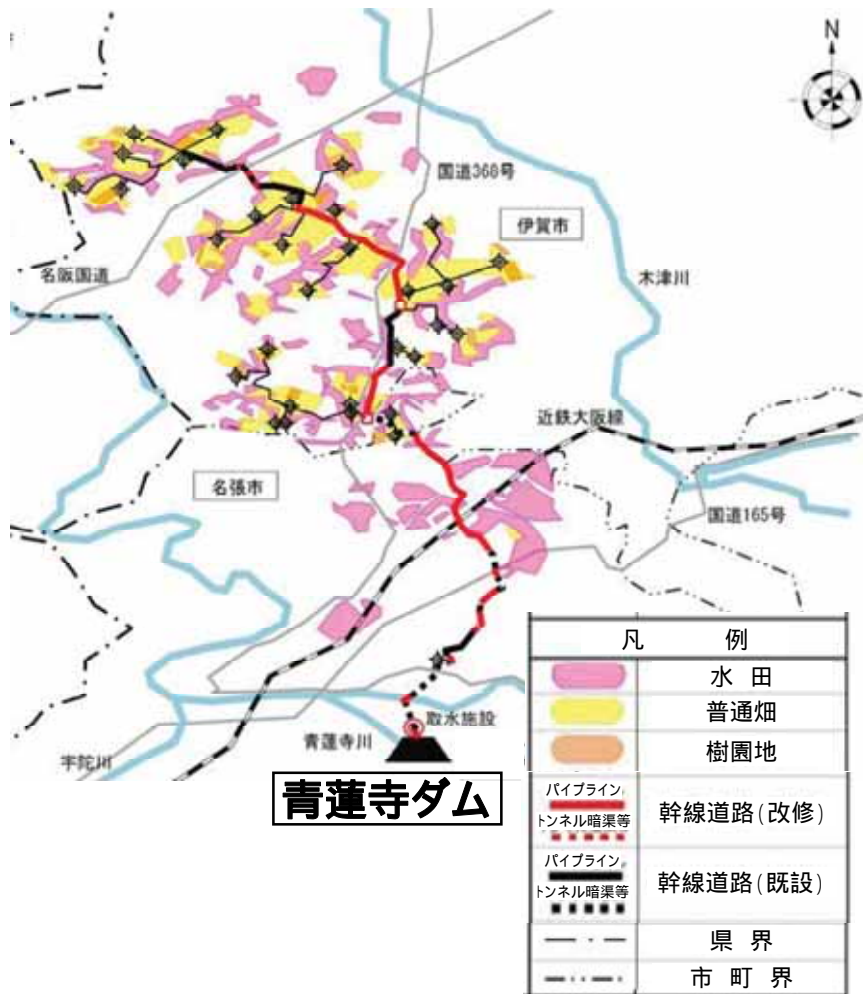


図 3.2.2-2 青蓮寺用水の補給エリア

【出典：国営かんがい排水事業青蓮寺用水地区に加筆】

(3) 上水道

阪神地区水道用水

高山、青蓮寺両ダムから補給するが、青蓮寺ダムからは最大 $2.3\text{m}^3/\text{s}$ を限度として行う。

名張市水道用水

青蓮寺ダムからは、最大 $0.19\text{m}^3/\text{s}$ の補給を行う。

3.2.3 下流基準点における補給量

木津川沿川の不特定かんがい等用水の確保については、高山ダムと合わせて大河原地点において次の流量が確保されるようダム操作を行うことが定められている。

また、名張地区の不特定かんがい等用水として、四井堰の取水量の合計2.08m³/sを上限としてそれぞれの地点で必要な量を確保している。

表 3.2.3-1 不特定用水

	期 間	補給量	確保容量 (千m ³)		
			高山ダム	青蓮寺ダム	合 計
かんがい期	6月16日 ～10月15日	12m ³ /s	4,700	4,300	9,000(8)
非かんがい期	10月16日 ～6月15日	概ね 6m ³ /s	31,700	4,300	36,000(69)

()内の値は大河原地点の確保流量を維持できる日数

【出典：平成27年度高山ダム定期報告書】

実際のダム操作においては、

大河原地点流量 = 木津川本川流量(島ヶ原地点流量) + ダム放流量
 によって確保する。

かんがい期の12.0m³/s確保についての補給は、青蓮寺ダム流入量に1.3m³/sを加えた量を超えないものと定められている。



図 3.2.3-1 下流基準点(大河原地点)位置図

3.2.4 都市用水

青蓮寺ダムでは、阪神地区の上水道用水を枚方地点において確保できるよう、ダムから最大2.3m³/sを補給している。また、名張市水道に最大0.19m³/sを補給している。

表 3.2.4-1 木津川上流ダム群による水道用水開発計画

(単位：m³/s)

水道名	高山ダム	青蓮寺ダム	室生ダム	布目ダム	比奈知ダム
大阪広域水道企業団水道用水	1.824	0.839	-	-	-
京都府水道用水	-	-	-	-	0.600
奈良県水道用水	-	-	1.600	-	-
大阪市水道用水	2.249	1.035	-	-	-
枚方市水道用水	0.112	0.051	-	-	-
守口市水道用水	0.041	0.019	-	-	-
阪神水道企業団水道用水	0.672	0.309	-	-	-
尼崎市水道用水	0.102	0.047	-	-	-
名張市水道用水	-	0.190	-	-	0.300
奈良市水道用水	-	-	-	1.1263	0.600
山添村水道用水	-	-	-	0.0097	-
合計	5.000	2.490	1.600	1.1360	1.500

【出典：「木津川ダム総合管理所概要」木津川ダム総合管理所 H26.1月】

表 3.2.4-2 水道事業者別青蓮寺ダムの給水人口

事業者	水利権量または 計画日最大給水量(m ³ /日)		事業者の給水量に対する 青蓮寺ダムからの補給量の 割合	備考
	事業者全体	青蓮寺ダム		
大阪市水道	2,676,326	89,424	3.3%	水利権量 ^{注1)}
大阪広域水道企業団	1,680,000	72,490	4.3%	計画日最大給水量 ^{注2)}
阪神水道企業団	1,193,875	26,698	2.2%	水利権量 ^{注2)}
枚方市水道	206,800	4,406	2.1%	計画日最大給水量 ^{注2)}
尼崎市水道	329,673	4,061	1.2%	計画日最大給水量 ^{注2)}
守口市水道	65,200	1,642	2.5%	水利権量 ^{注1)}
名張市水道	50,000	16,416	32.8%	計画日最大給水量 ^{注2)}
計	-	198,720	-	

注1) 青蓮寺ダムの給水人口を、当該事業者の水利権量と青蓮寺ダムによる開発水量比で算出・・・大阪市水道、守口市水道

注2) 青蓮寺ダムの給水人口を、当該事業者の計画日最大給水量と青蓮寺ダムによる開発水量に全国値の計画日最大給水量と計画日最大取水量比を乗じたものの比で算出・・・大阪広域水道企業団、阪神水道企業団、枚方市水道、尼崎市水道、名張市水道

【出典；大阪市水道事業概要(H27.5)、大阪広域水道企業団統計年報(H25年度)、阪神水道企業団水源情報、枚方市上下水道局 web サイト(枚方市の水道事業)、尼崎市水道局 web サイト(施設能力,H23現在)、守口市水道事業年報(H25年度版)】

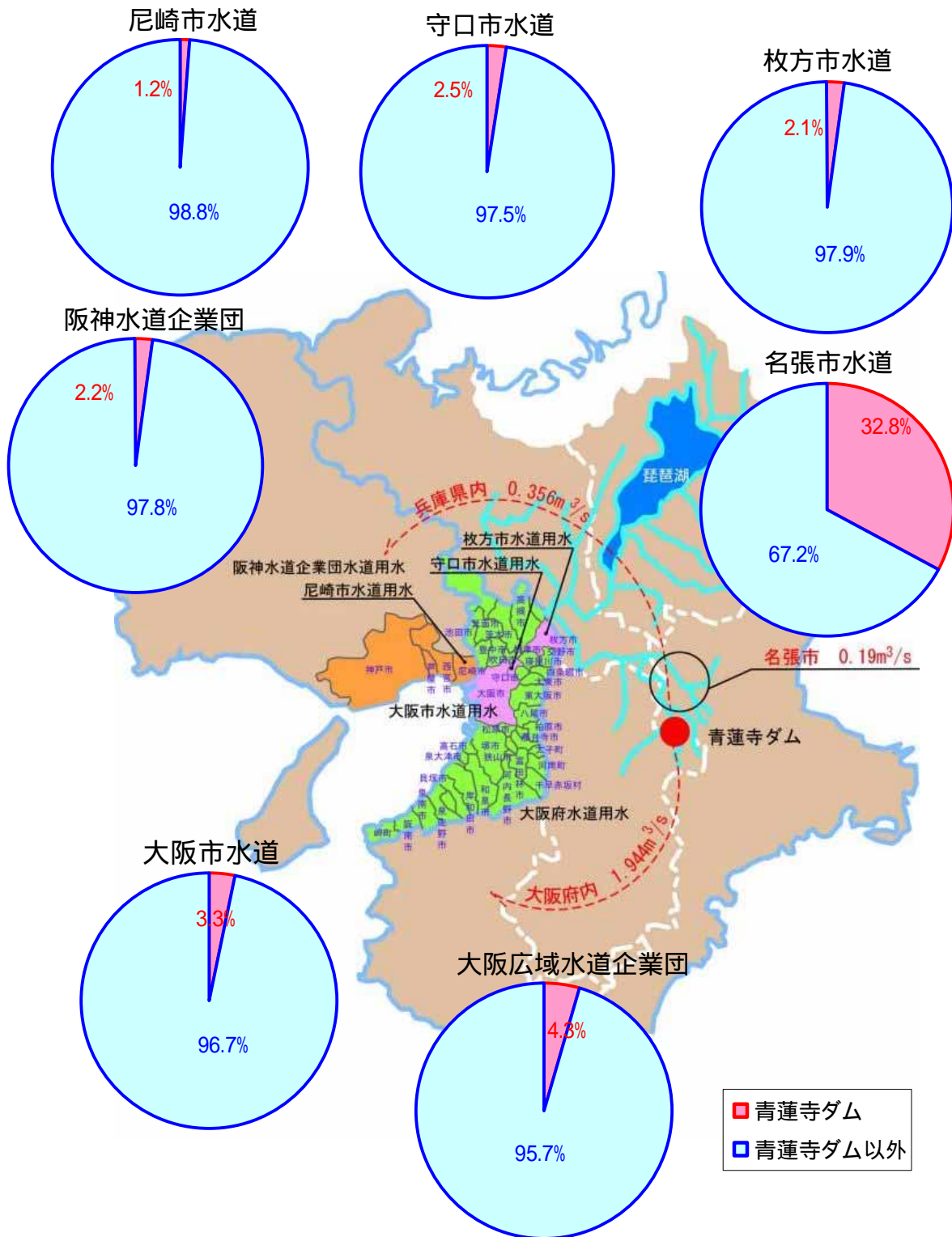


図 3.2.4-1 三重県、大阪府及び兵庫県への青蓮寺ダムからの水道用水補給割合

3.2.5 発電用水

青蓮寺発電所は、中部電力(平成25年3月までは三重県企業庁、平成25年4月に譲渡)が青蓮寺ダムを利用して発電を行う施設で、発電諸元は、最大使用水量 $3.9\text{m}^3/\text{s}$ 、総落差 65.2m で、最大出力 $2,000\text{kW}$ 、年間発生電力量(至近10年平均)は $7,279\text{MWh}$ である。

表 3.2.5-1 発電施設の諸元

青蓮寺発電所諸元	
所在地	名張市中知山字下ン田
使用河川名	淀川水系青蓮寺川
発電型式	ダム式
流域面積	100km^2
最大出力	$2,000\text{kW}$
最大使用水量	$3.9\text{ m}^3/\text{s}$
最大有効落差	65.2m
発電機型式・台数	三相同期発電機・1台
本陣型式・台数	縦軸フランシス水車・1台
主要変圧器電圧	$3.15\text{kV}/6.6\text{kV}$
建設費	2億6,199万円
運転開始年月	昭和45年6月



図 3.2.5-1 青蓮寺発電所

【出典：三重県企業庁HP】

3.2.6 弾力的管理試験

青蓮寺ダムでは弾力的管理試験の一環として、平成20年よりフラッシュ放流を実施している。

対象期間（H23～H27）のフラッシュ放流の実施状況を表 3.2.6-1に、調査地点位置図を図 3.2.6-1に示す。

表 3.2.6-1 フラッシュ放流の実施状況

ダム	調査日	最大放流量	放流時間
青蓮寺ダム	平成23年5月17日	30m ³ /s	2時間
	平成24年5月16日	30m ³ /s	2時間
	平成25年5月16日	30m ³ /s	2時間
	平成26年5月16日	30m ³ /s	2時間
	平成27年5月14日	30m ³ /s	2時間



調査内容は、河川流況調査(流況撮影等)、水質調査

図 3.2.6-1 調査地点位置図

3.3 利水補給実績

3.3.1 利水補給実績概要

青蓮寺ダムでは非洪水期は23,800千m³/s、洪水期は15,400千m³/sの利水容量を用いて貯水池運用を行っている。

至近10ヶ年の貯水池運用実績を図 3.3.1-1に、水使用状況を図 3.3.1-2に示す。至近10ヶ年で最も補給水量が多かったのは平成25年で、34,588千m³の補給を行っている。

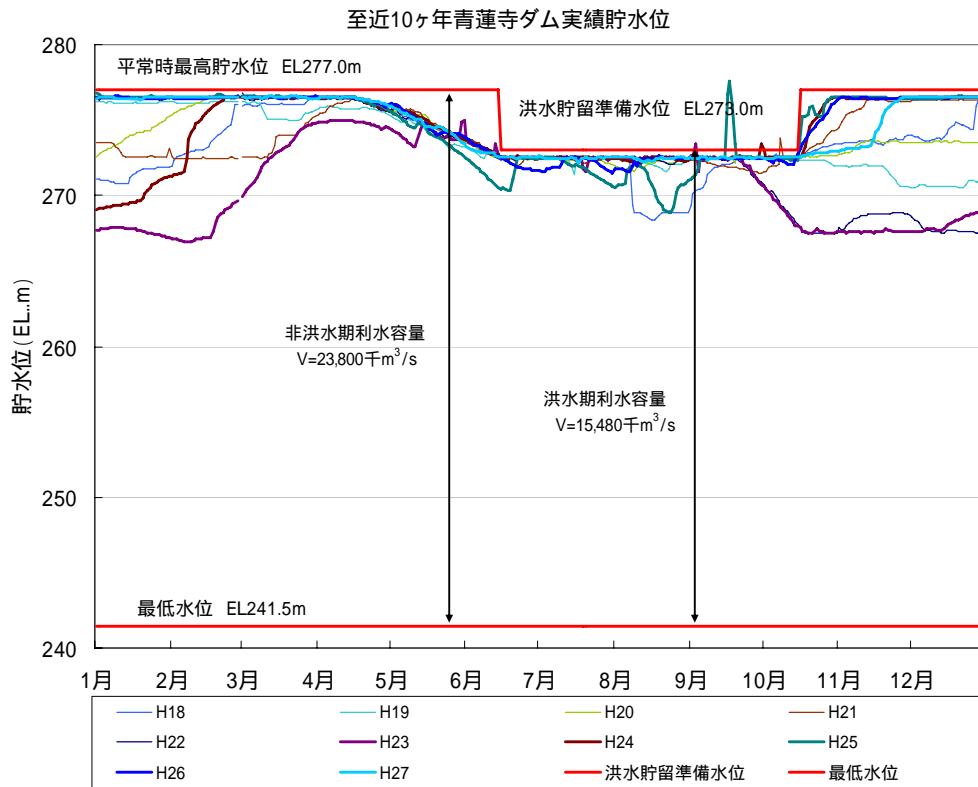


図 3.3.1-1 貯水池運用実績

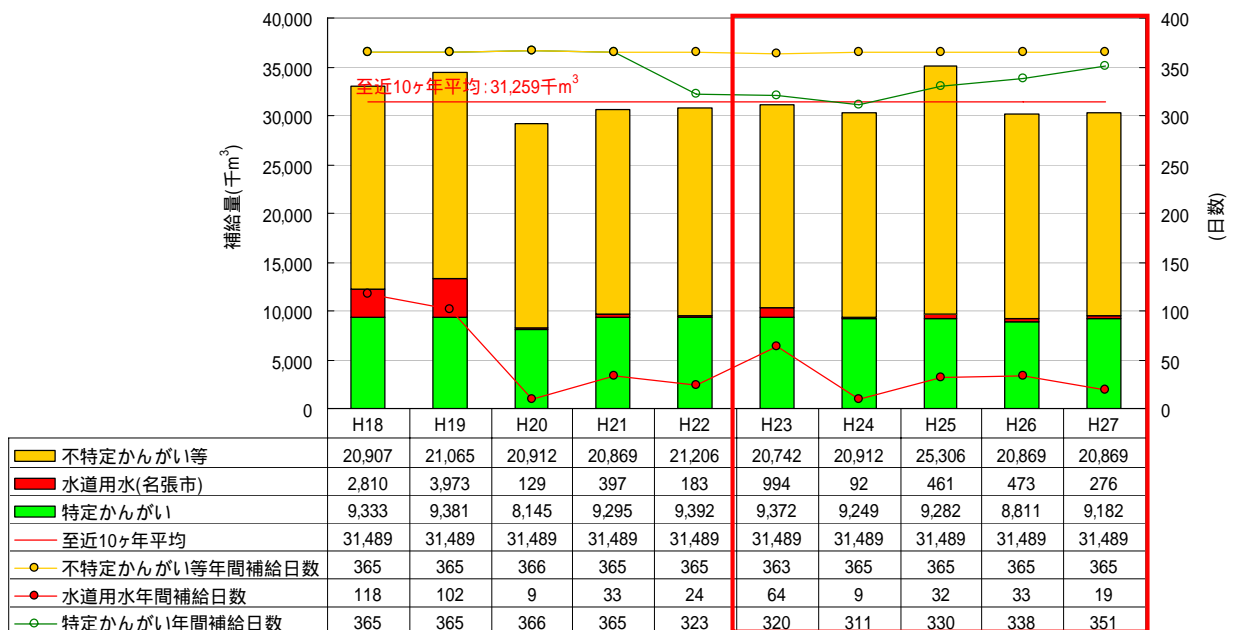


図 3.3.1-2 至近10ヶ年の水使用状況

3.3.2 ダム地点における利水補給の状況

図 3.3.2-1に至近10ヶ年の不特定かんがい等用水、水道用水について補給量及び補給日数を示す。水道用水は、上水道のみであり、至近10ヶ年で最も補給量が多かったのは平成19年の3,973千 m^3 であり、至近10ヶ年平均では、979千 m^3 を補給している。また、不特定かんがい等用水は平成25年が最も多く、25,306千 m^3 であった。

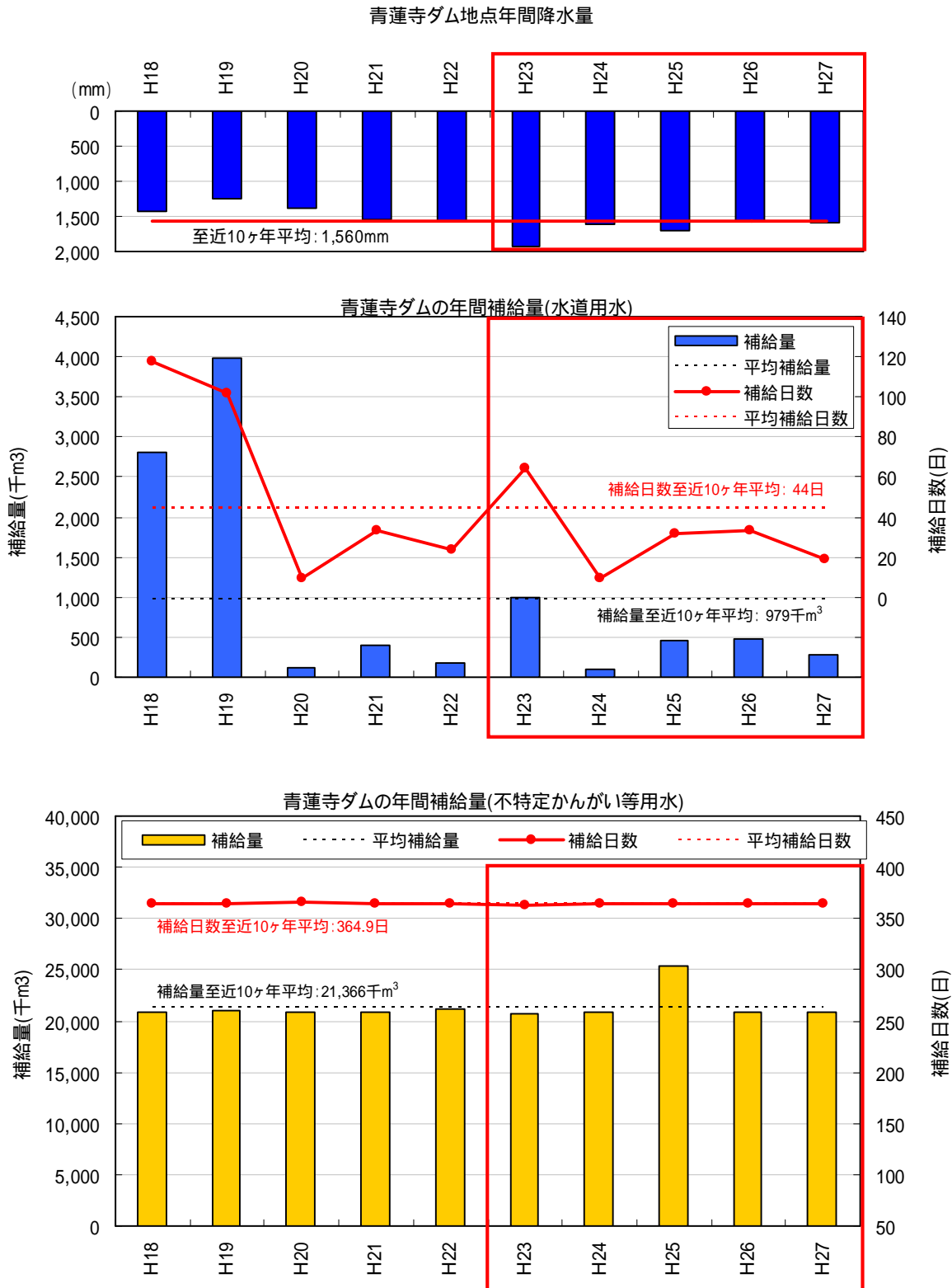


図 3.3.2-1 目的別の利水補給量

【出典：青蓮寺ダム管理年報】

3.3.3 発電実績

平成27年の青蓮寺ダムにおける発生電力量は、表 3.3.3-1のとおりであり、年間発生電力量は8,694MWh(計画発生電力量の約96%)であった。

なお、至近10ヶ年の平均年間発生電力量は7,279MWhとなっており、青蓮寺ダムからの放流は、有効に発電に利用されている。

表 3.3.3-1 平成27年発生電力量実績表

発電所名	発電開始年月 (西暦年)	最大出力 (kw)	年間発生 電力量 [計画値] (MWh)	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
青蓮寺発電所	1970年6月	2,000	9,072	8,694	648	610	1,268	903	183	759	1,355	705	1,193	325	178	567

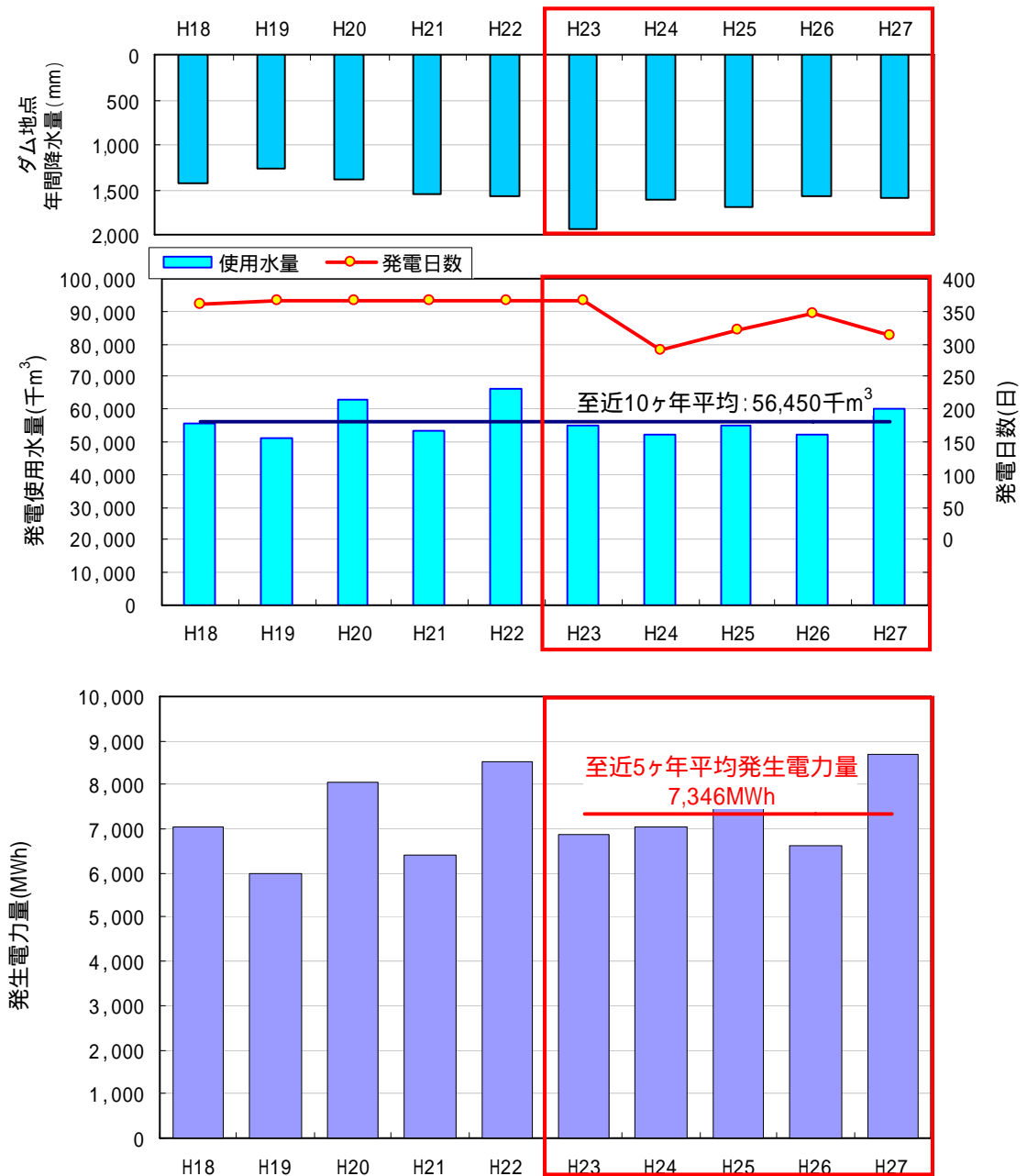


図 3.3.3-1 水使用量と発生電力量

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

下流基準点の大河原における流況の経年変化を以下に示す。

ここでは、ダムによる流況改善効果を考察するため、大河原地点のダムあり流量を実際のダム運用上実施されている島ヶ原地点の流量 + 高山ダムからの放流量とし、ダムなし流量は島ヶ原地点の流量 + 高山ダムへの流入量と仮定する。

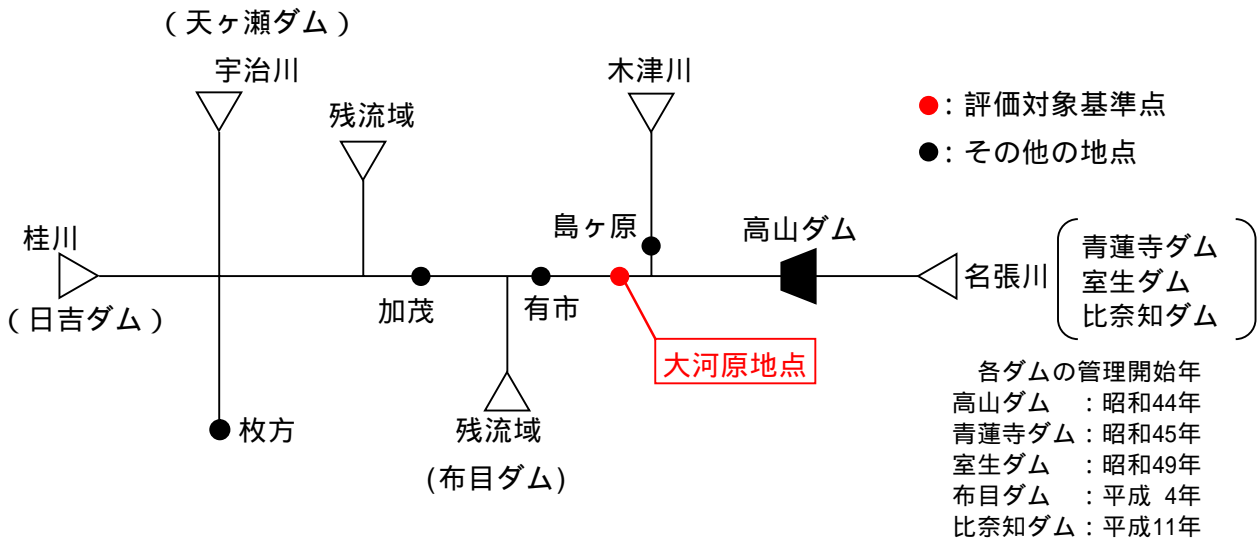


図 3.4.1-1 青蓮寺ダムと評価対象地点（大河原地点）の位置関係

至近10ヶ年の大河原地点における流況図を図 3.4.1-2、流況データを表 3.4.1-1に示す。

また、各年の貯水位、ダム流入量、放流量及び大河原地点の流量(ダムあり・なし)の経年変化を図 3.4.1-3～図 3.4.1-12に示す。

青蓮寺ダム等がなかった場合、大河原地点において確保流量を下回る日は、平成25年及び平成26年などに多く見られたと想定されるが、ダムからの補給により不足は改善されていると考えられる。

以上より、青蓮寺ダムは高山ダムの補給と相まって下流河川の流況改善に効果を発揮しているものと思われる。

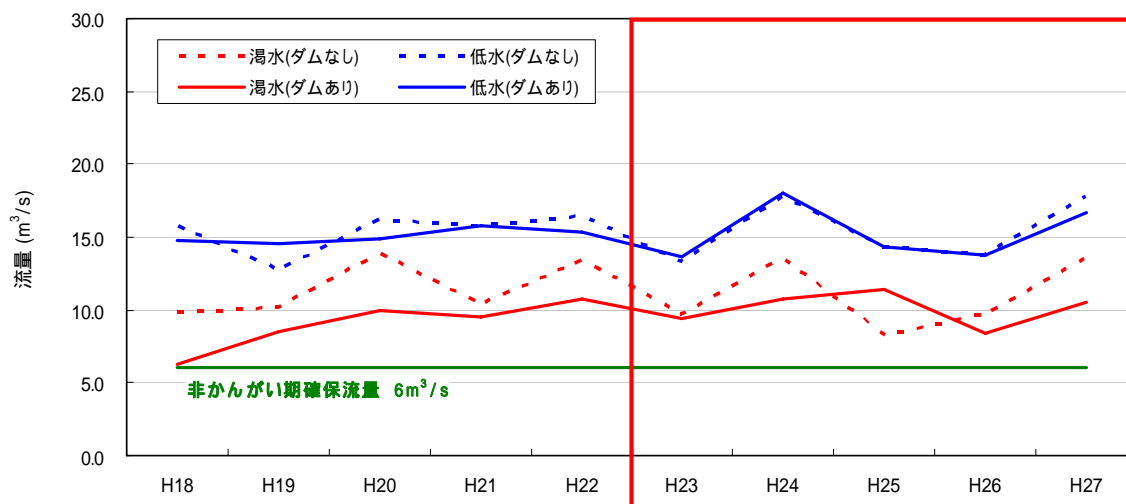


図 3.4.1-2 大河原地点の流況

表 3.4.1-1 大河原地点における至近10ヶ年の流況

	ダム有りの流況				ダム無しの流況			
	豊水	平水	低水	濁水	豊水	平水	低水	濁水
H18	34.96	21.83	14.76	6.22	35.74	22.35	15.83	9.83
H19	23.41	17.82	14.52	8.51	23.96	15.83	12.79	10.21
H20	41.03	21.16	14.85	9.99	39.56	21.75	16.27	13.91
H21	29.12	21.51	15.79	9.51	30.16	20.04	15.73	10.40
H22	44.15	26.62	15.31	10.71	42.08	25.19	16.50	13.41
H23	42.80	21.49	13.70	9.35	44.03	22.96	13.28	9.72
H24	39.25	25.49	18.00	10.71	40.94	25.11	17.83	13.60
H25	29.02	19.93	14.30	11.38	30.17	19.52	14.35	8.23
H26	26.31	18.27	13.80	8.36	26.68	17.98	13.74	9.78
H27	44.08	26.09	16.70	10.47	46.99	26.49	17.76	13.59
至近10ヶ年平均	35.41	22.02	15.17	9.52	36.03	21.72	15.41	11.27

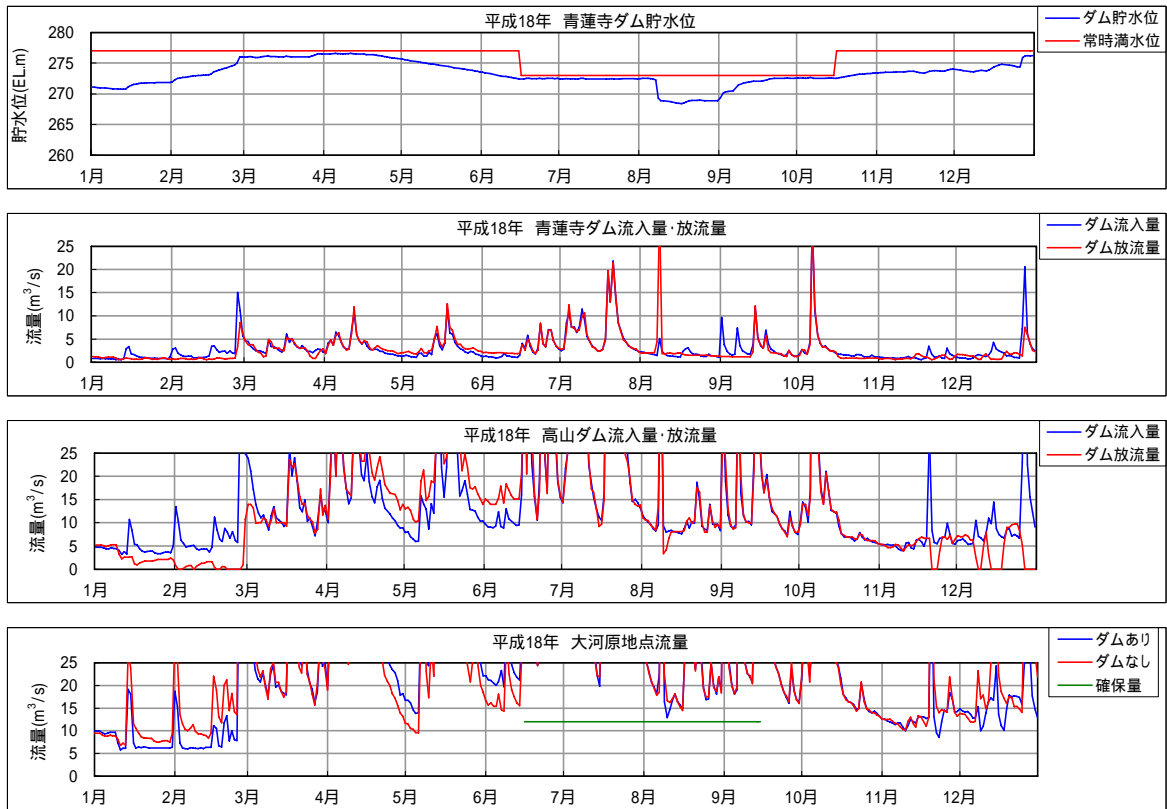


図 3.4.1-3 平成18年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

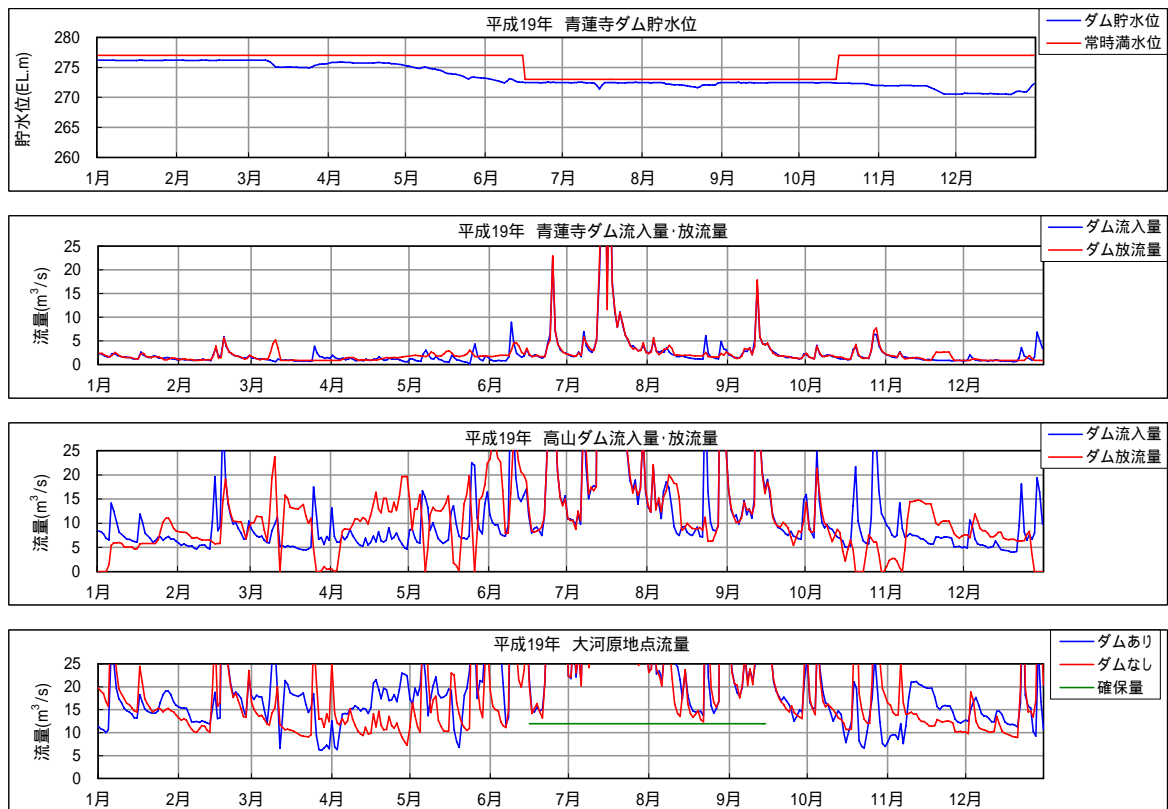


図 3.4.1-4 平成19年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

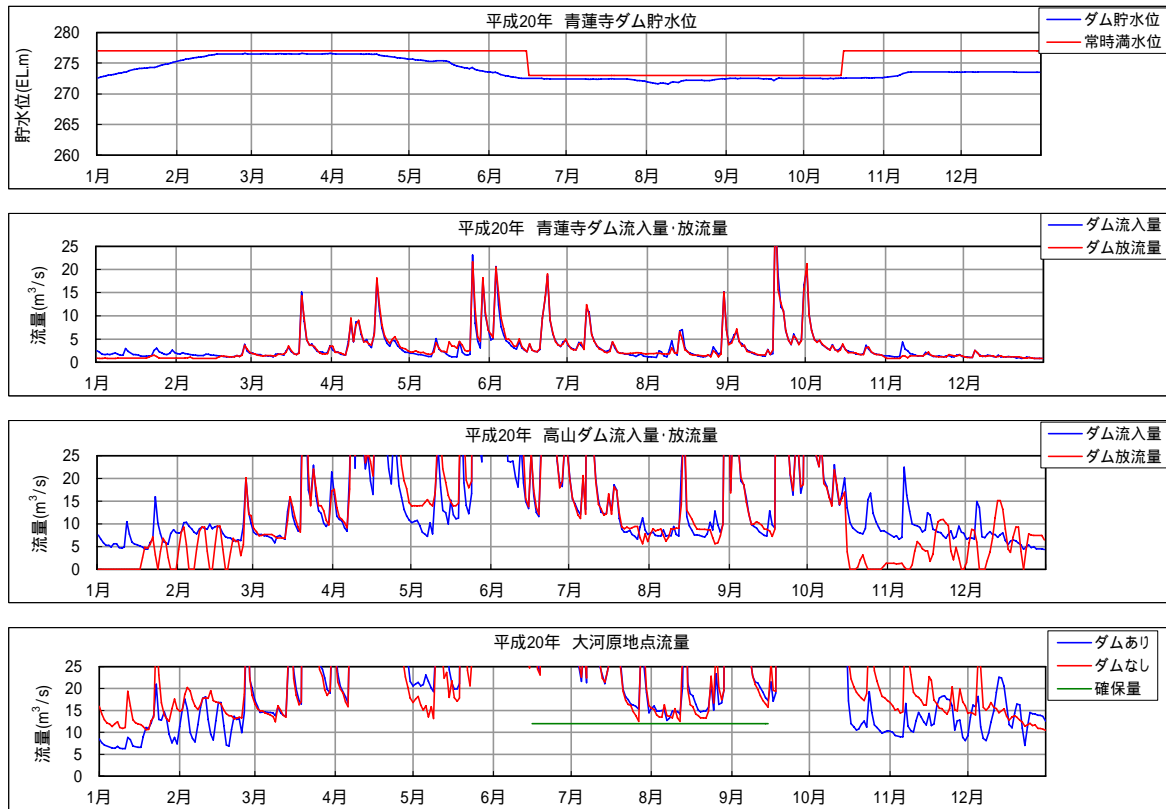


図 3.4.1-5 平成20年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

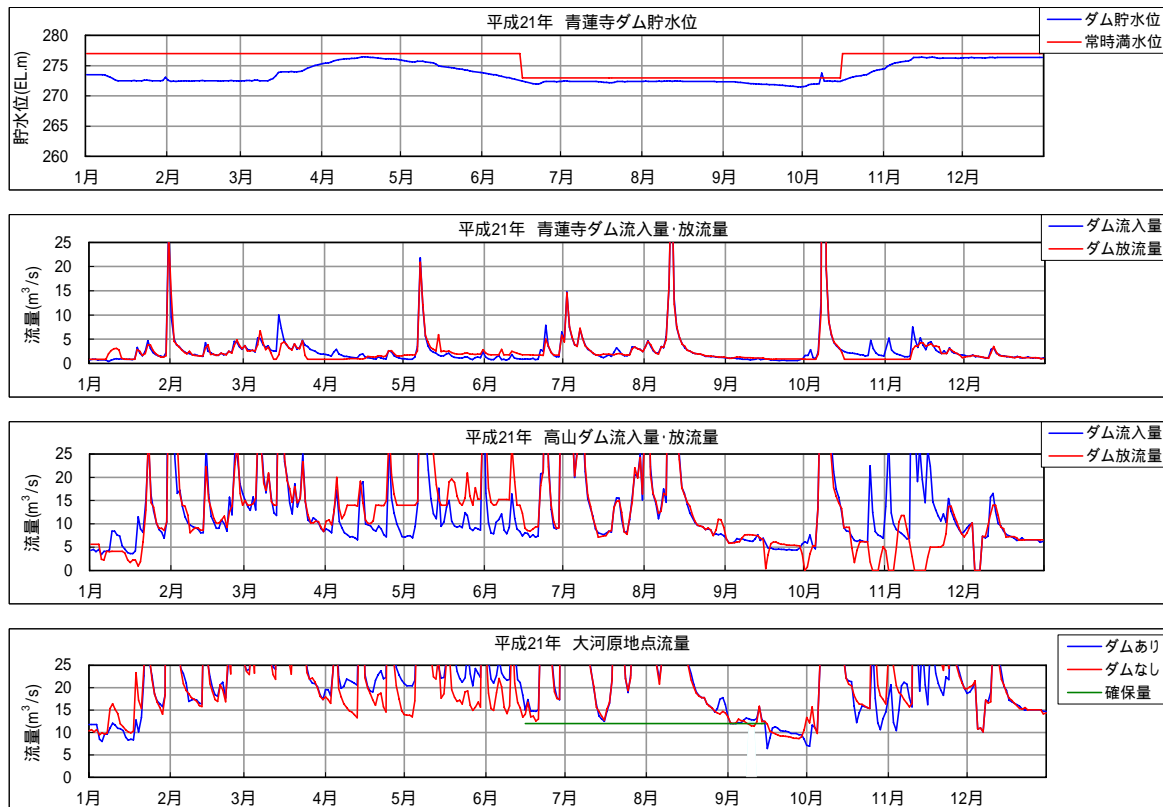


図 3.4.1-6 平成21年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

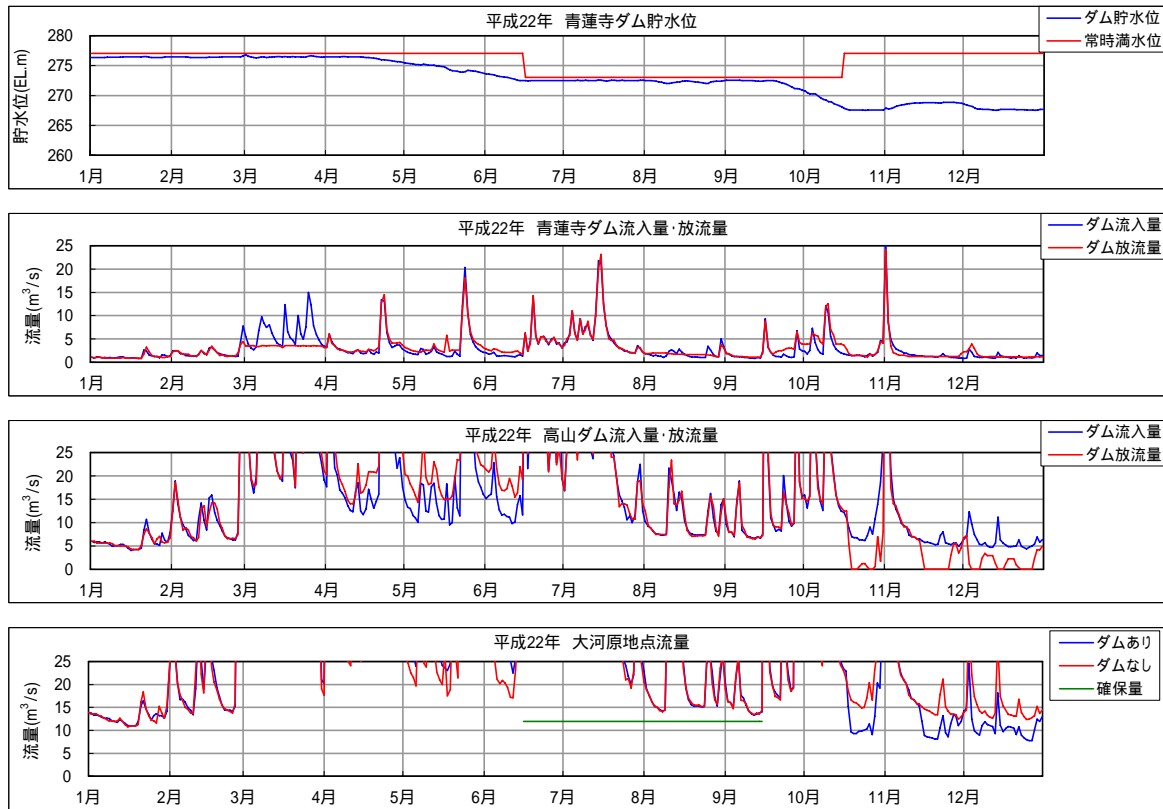


図 3.4.1-7 平成22年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

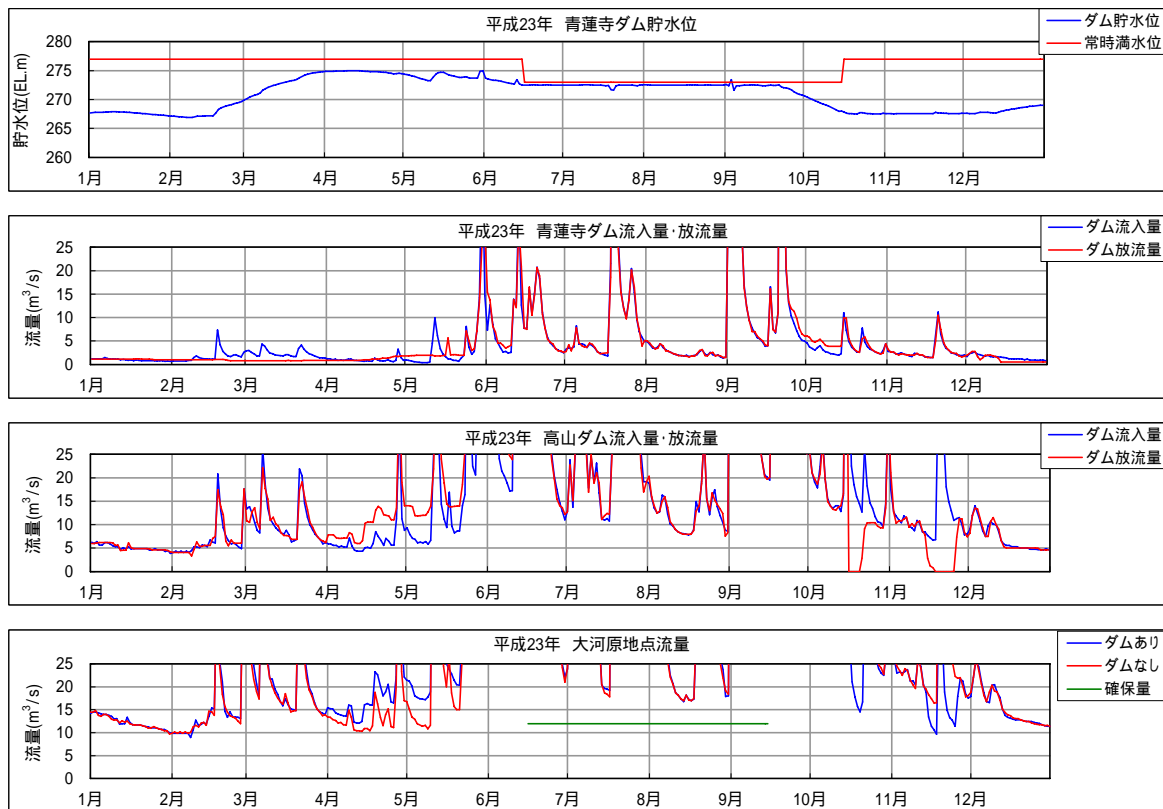


図 3.4.1-8 平成23年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

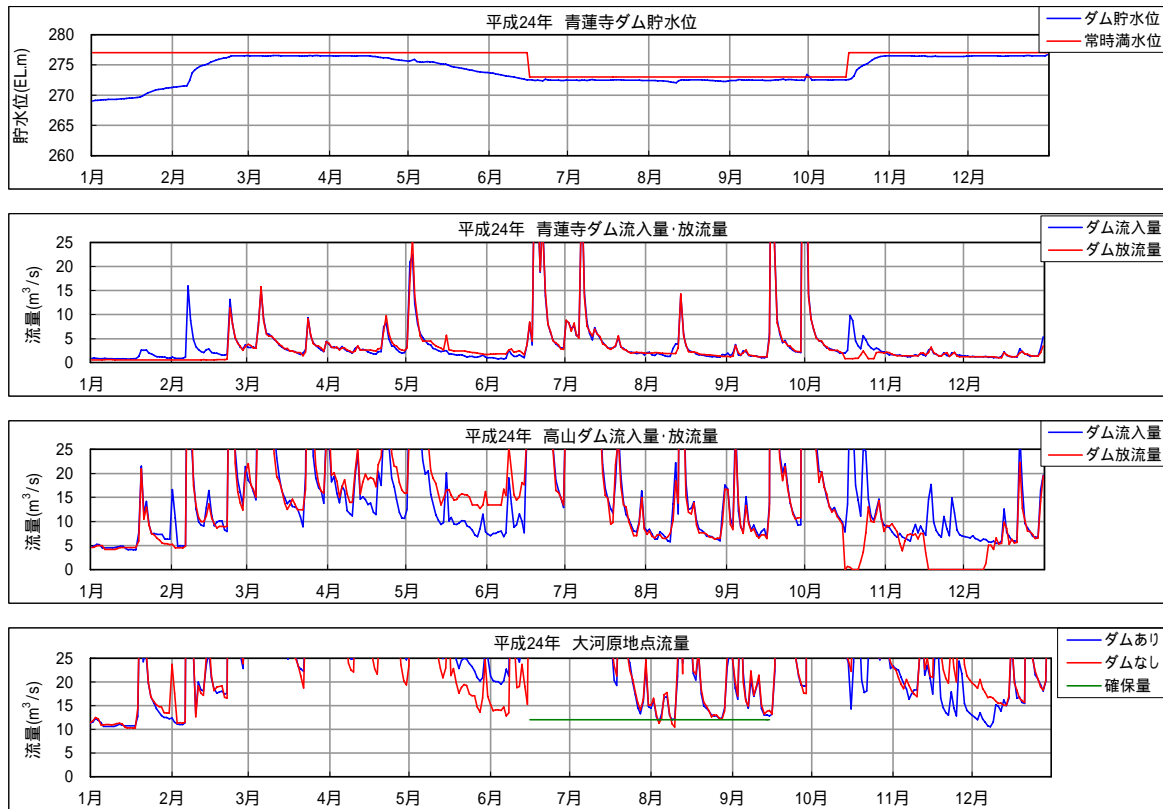


図 3.4.1-9 平成24年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

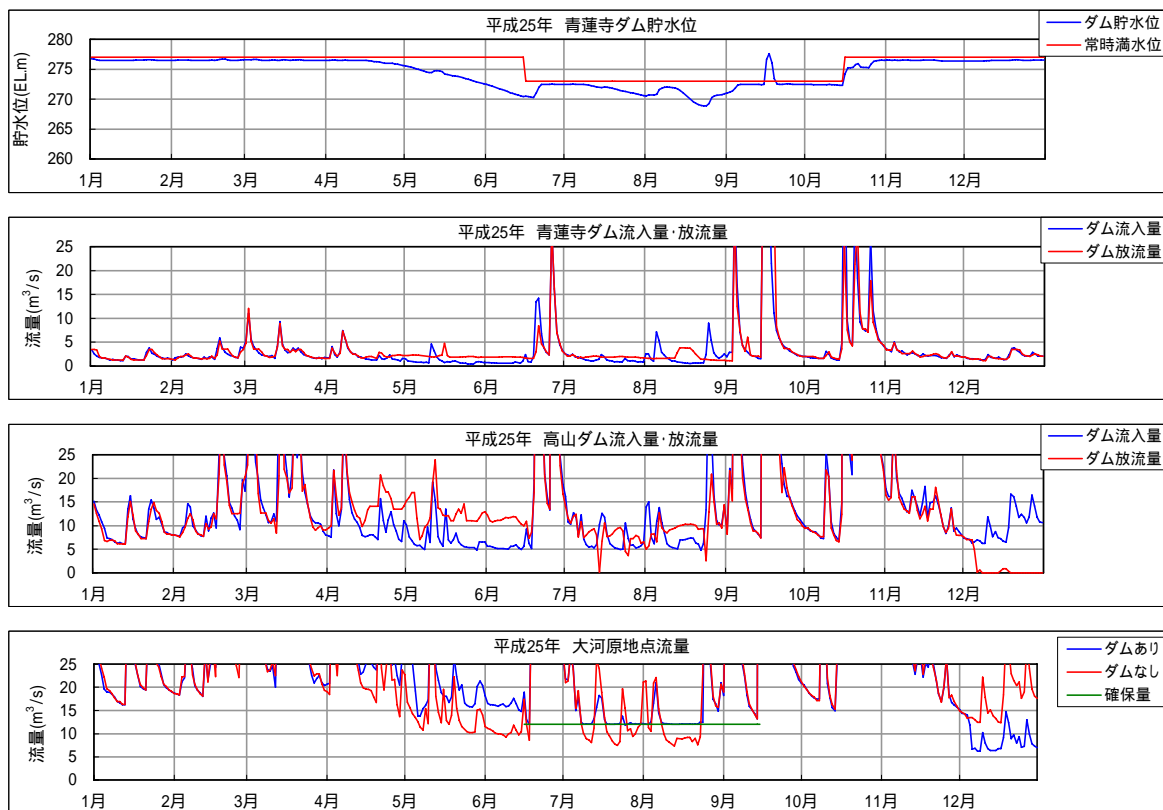


図 3.4.1-10 平成25年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

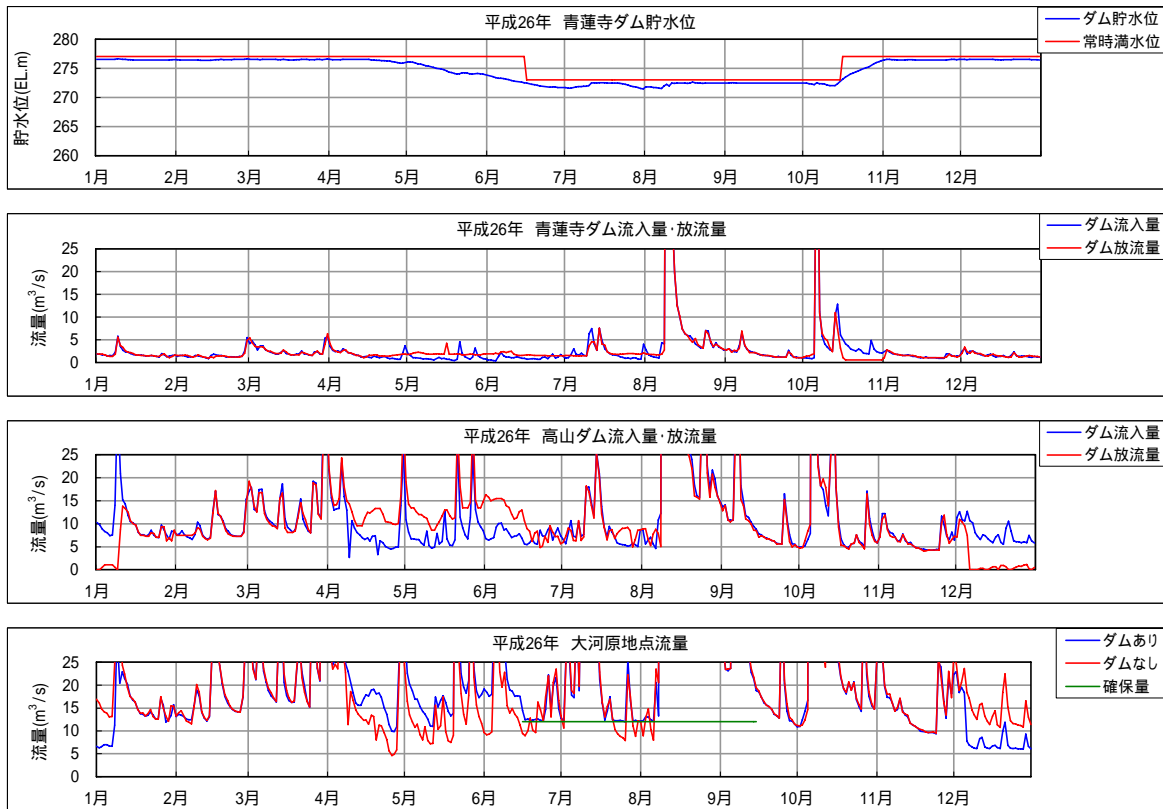


図 3.4.1-11 平成26年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

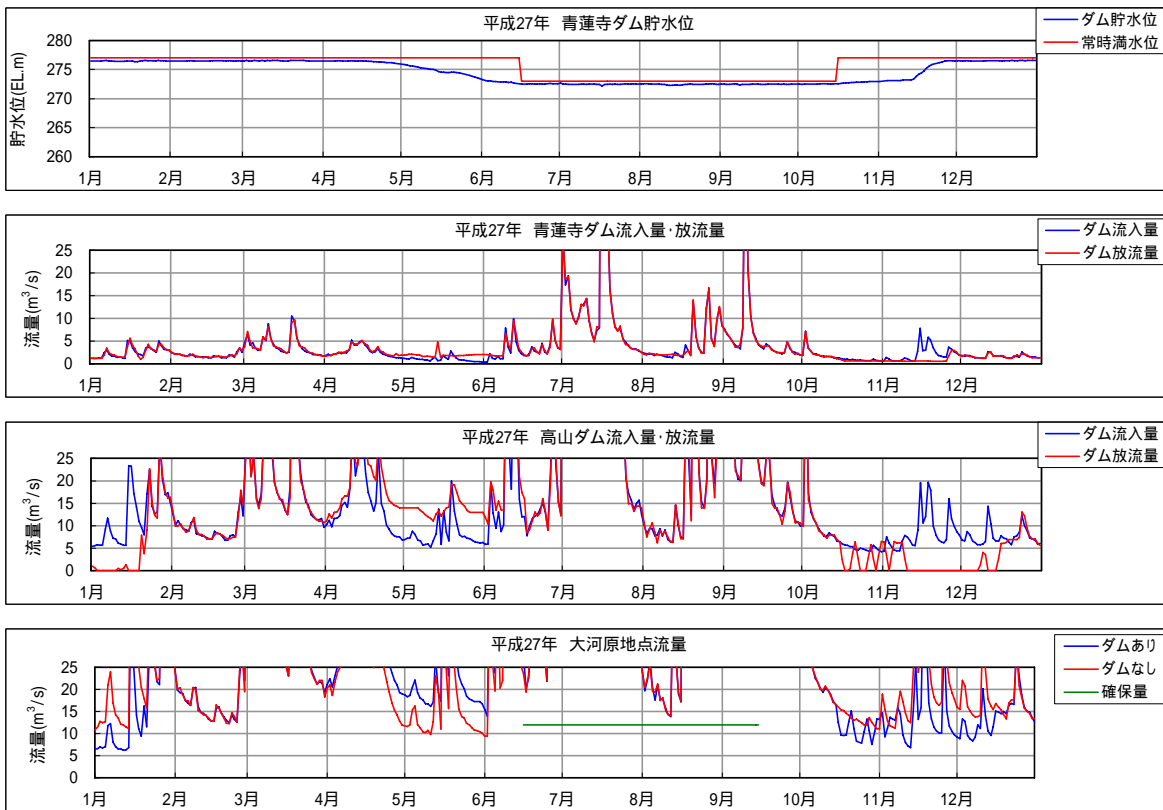


図 3.4.1-12 平成27年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

下流基準点である大河原地点では、高山ダムと青蓮寺ダムにより確保流量を満足する計画であるものの、室生ダムや比奈知ダムからの放流により、青蓮寺ダムの補給による流況改善への効果は明確ではない。

よって、青蓮寺ダムの利水補給の効果がより明確に現れる高岩(夏見)地点における流量の経年変化を以下に示す。高岩(夏見)地点のダムあり、ダムなし流量は、次のとおりとする。

高岩(夏見)地点 ダムあり流量：夏見実績流量

高岩(夏見)地点 ダムなし流量：

(青蓮寺ダム流入量+比奈知ダム流入量+夏見残流域) - 不特定用水

- 夏見残流域=夏見実績流量-青蓮寺ダム放流量-比奈知ダム放流量

- 不特定用水=青蓮寺ダム単独区間最大取水量+比奈知ダム単独区間最大取水量

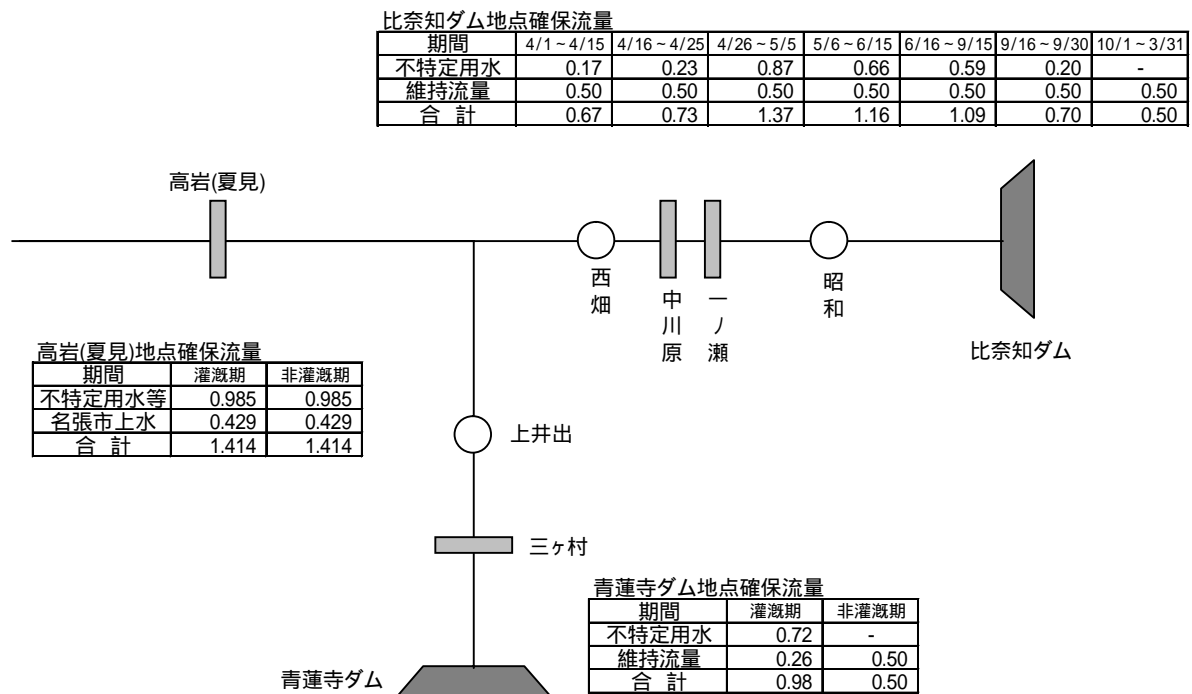


図 3.4.1-13 青蓮寺ダムと高岩(夏見)地点の位置関係

至近5ヶ年の高岩(夏見)地点における流況図を図 3.4.1-14、流況データを表 3.4.1-2 に示す。至近5ヶ年では、青蓮寺ダム等があった場合において、湧水流量が確保流量を上回っており、流況の改善効果が見られる。

各年の貯水位、ダム流入、放流量及び高岩(夏見)地点の流量の経年変化を図 3.4.1-15~図 3.4.1-19に示す。

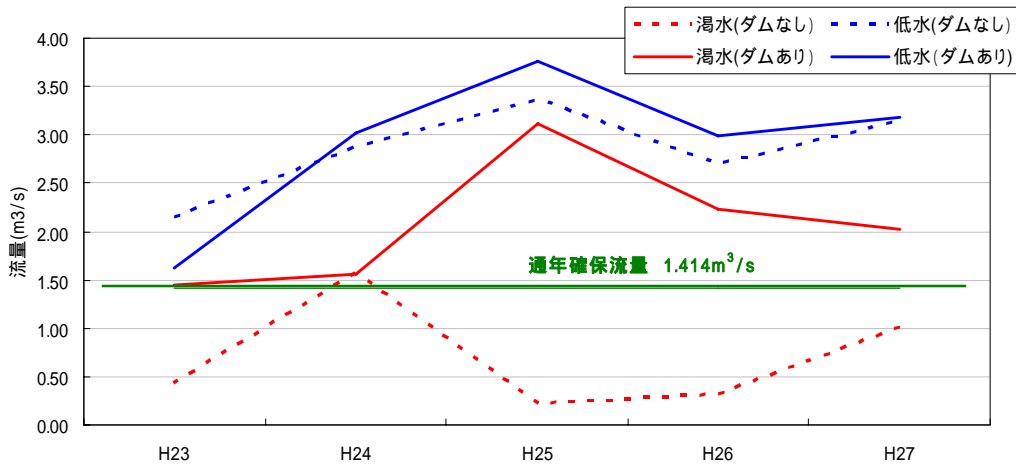


図 3.4.1-14 高岩(夏見)地点の流況

表 3.4.1-2 高岩(夏見)地点における至近5ヶ年の流況

	ダム有りの流況				ダム無しの流況			
	豊水	平水	低水	湯水	豊水	平水	低水	湯水
H23	7.14	2.75	1.62	1.45	7.00	3.78	2.15	0.44
H24	7.79	4.57	3.02	1.56	8.00	4.97	2.88	1.57
H25	7.48	5.10	3.76	3.11	7.31	4.96	3.38	0.22
H26	5.20	3.65	2.99	2.24	5.63	3.90	2.70	0.32
H27	8.06	4.61	3.18	2.03	7.96	4.81	3.15	1.01
至近5ヶ年平均	7.13	4.14	2.91	2.08	7.18	4.48	2.85	0.71

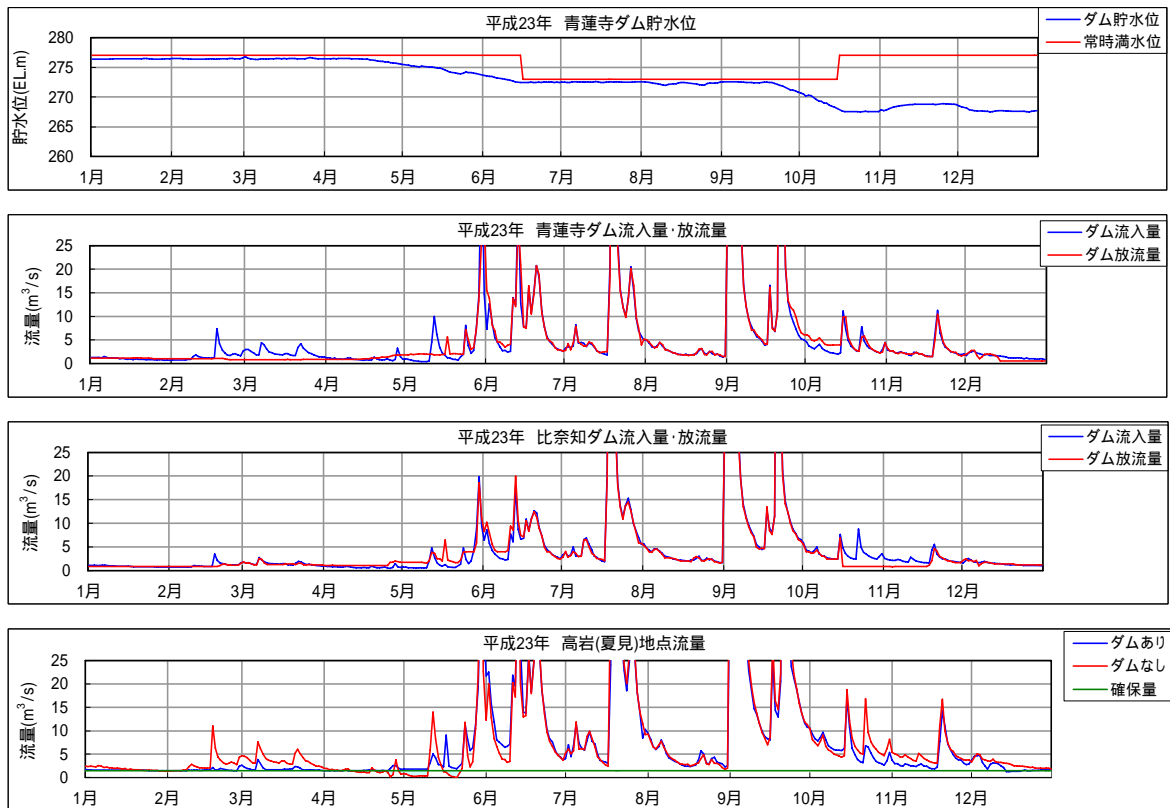


図 3.4.1-15 平成23年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

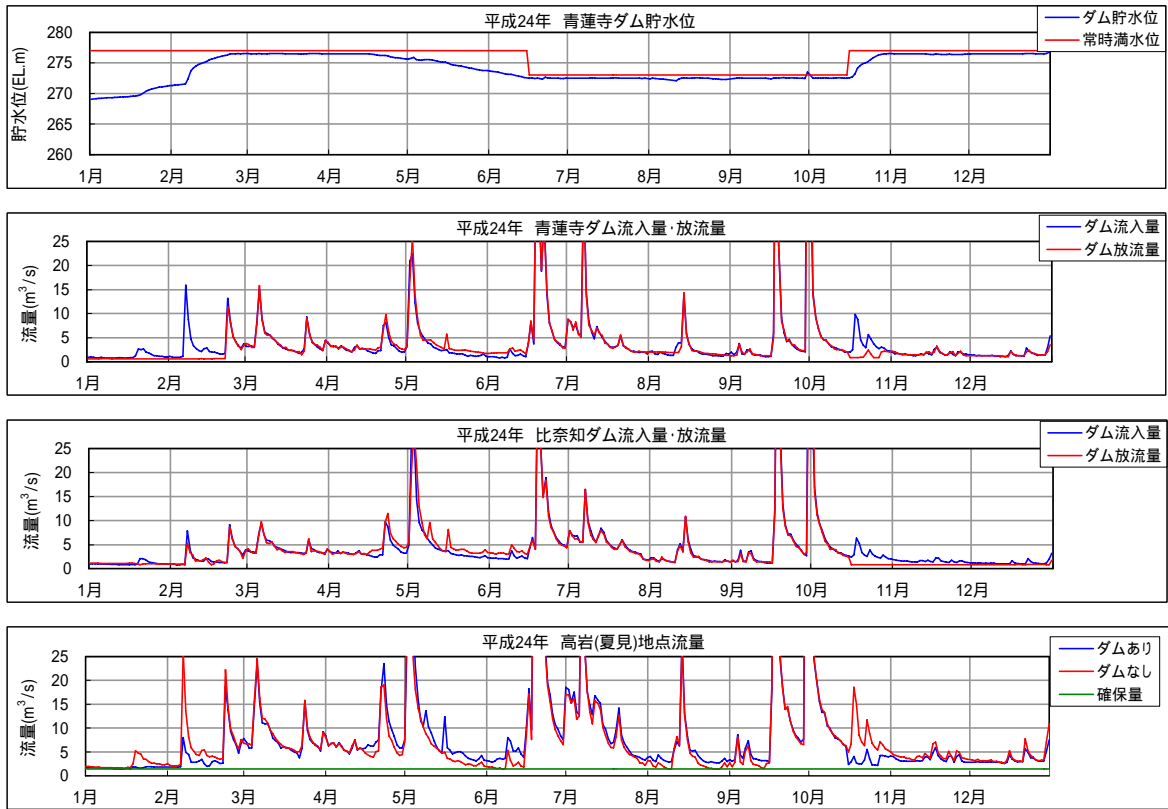


図 3.4.1-16 平成24年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

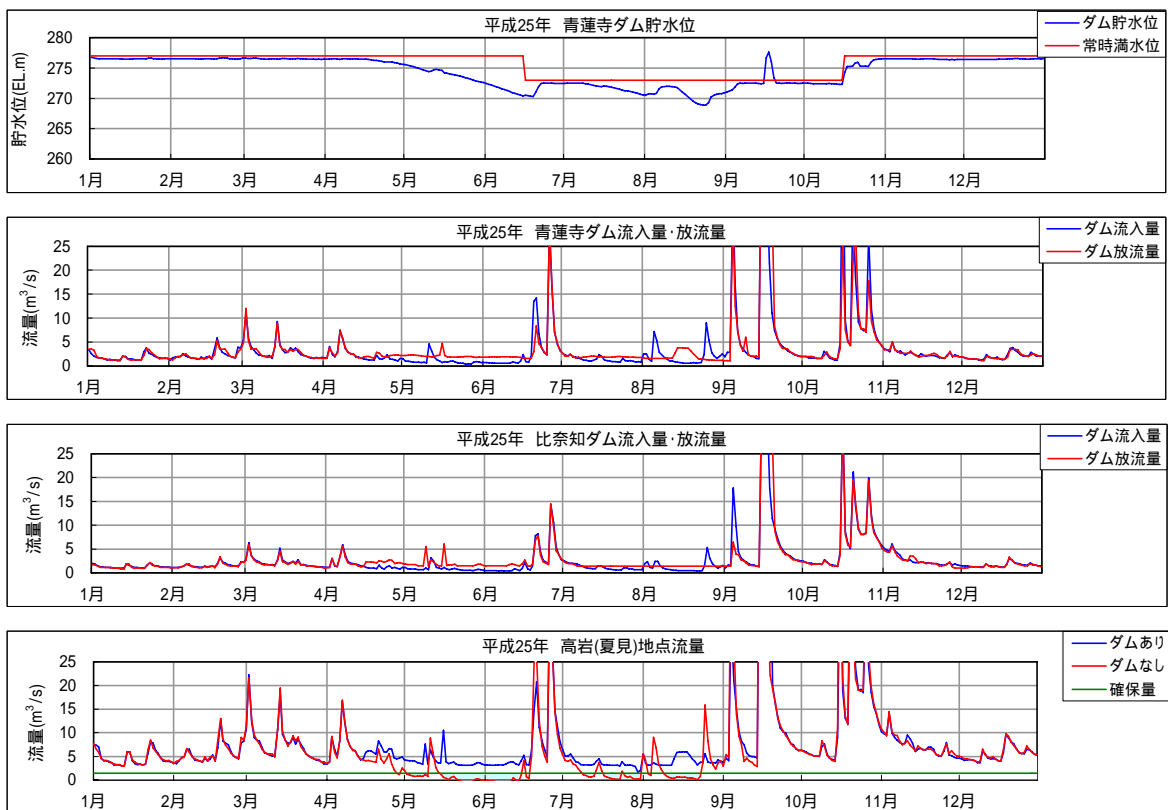


図 3.4.1-17 平成25年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

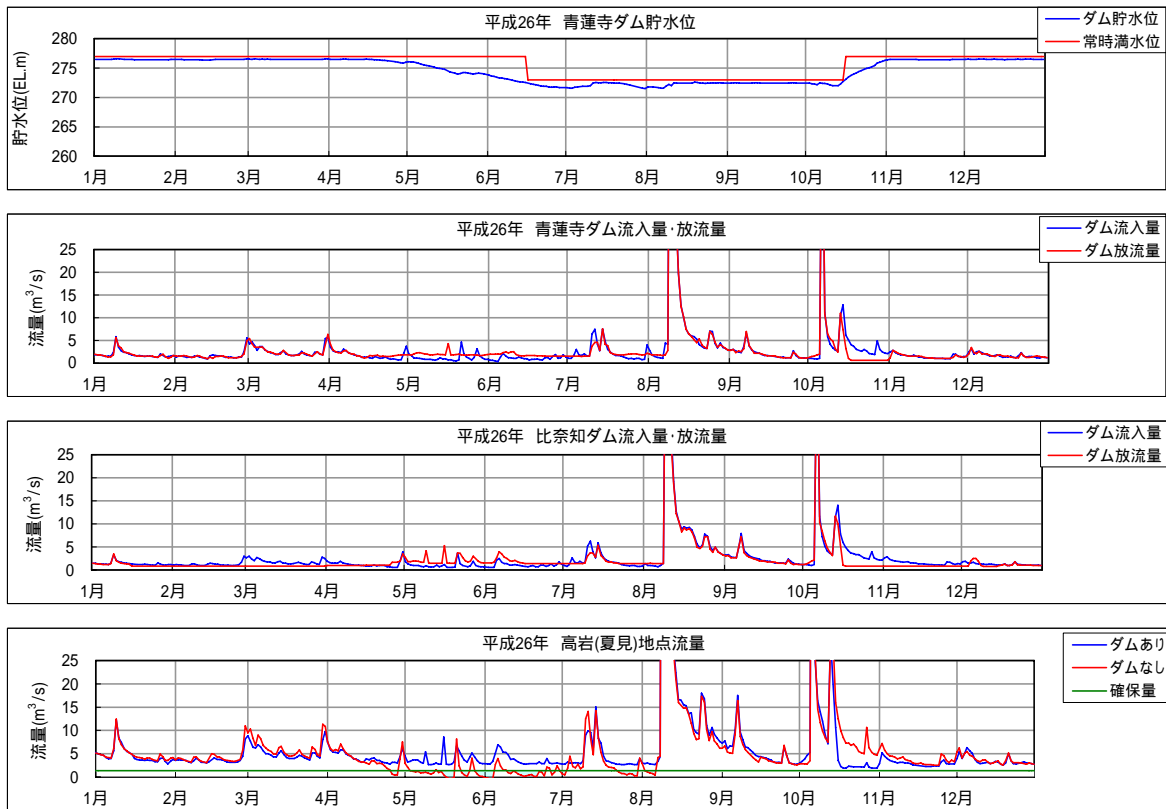


図 3.4.1-18 平成26年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、
比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

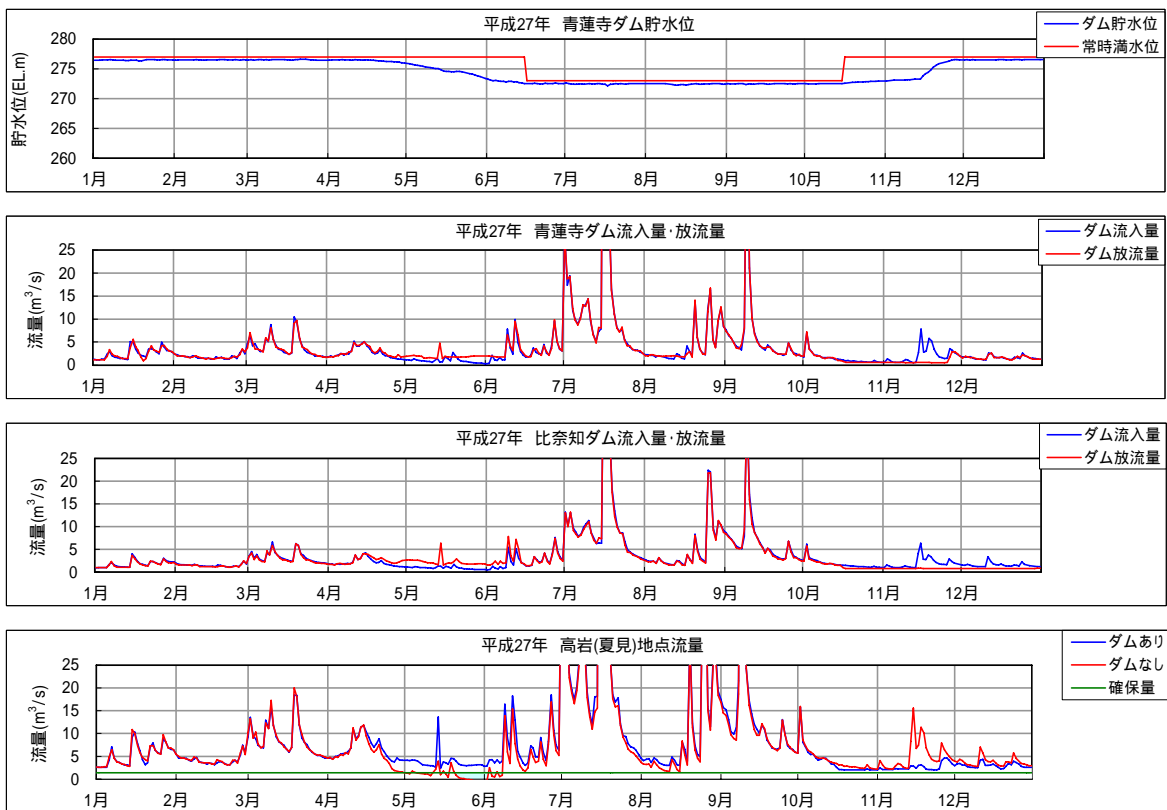


図 3.4.1-19 平成27年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、
比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

(2) 下流基準地点における利水補給の効果

下流基準点大河原における不特定かんがい等用水及び河川の正常機能維持流量は、かんがい期(6月16日～9月15日)において12m³/sの補給量を確保するよう定められている。

なお、大河原地点では、維持流量の設定は無い。

大河原地点における不特定かんがい用水は、木津川本川流量が大河原地点の確保流量を下回った不足流量を高山ダムと青蓮寺ダムから補給される。

なお、大河原地点の流量は、木津川本川の島ヶ原地点の流量に高山ダム放流量を加えて管理されている。

高山ダム、青蓮寺ダムの利水補給効果は、確保流量を下回った日数及び確保流量を下回った流量（総量）に対して補給した流量並びに補給日数を算定し、ダム効果とした。

大河原地点におけるダムあり流量

島ヶ原地点の流量 + 高山ダムからの放流量

大河原地点におけるダムなし流量

島ヶ原地点の流量 + 高山ダムへの流入量

大河原地点において確保流量を下回った日数及び流量を表 3.4.1-3、図 3.4.1-20に示すとおり、高山ダム、青蓮寺ダムがあることにより大河原地点の流況は大きく改善されている。

表 3.4.1-3 大河原における不足流量及び不足日数

	ダム有り		ダム無し	
	日数(日)	流量(千m ³)	日数	流量(千m ³)
H18	0	0	0	0
H19	0	0	0	0
H20	0	0	0	0
H21	0	0	7	114
H22	0	0	0	0
H23	0	0	0	0
H24	0	0	3	269
H25	0	0	36	8,328
H26	0	0	17	3,580
H27	0	0	0	0
至近10年平均	0	0	6.3	1,229

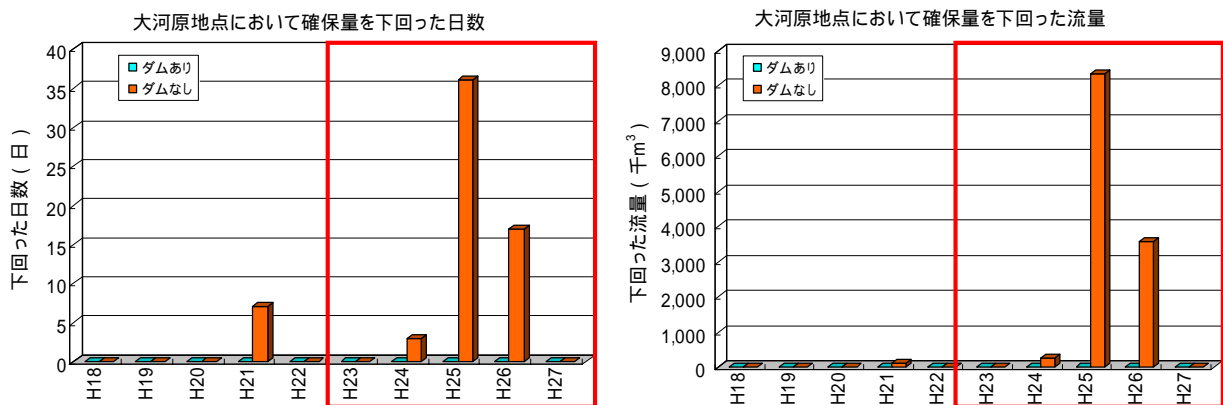


図 3.4.1-20 確保流量を下回った日数と流量（左図：日数、右図：流量）

また、流況の改善効果と同様に、高岩(夏見)地点でも大河原基準点と同様の評価を行った。

高岩(夏見)地点における不特定用水等補給量として、 $0.985\text{m}^3/\text{s}$ 、名張市上水への補給量 $0.429\text{m}^3/\text{s}$ を通年で確保するよう定められている。

高岩(夏見)地点において確保流量を下回った日数及び流量を表 3.4.1-4、図 3.4.1-21に示す。これらに示すとおり、青蓮寺ダム、比奈知ダムにより高岩(夏見)地点の流況は大きく改善されている。

表 3.4.1-4 高岩(夏見)における不足量及び不足日数

	ダム有り		ダム無し	
	日数(日)	流量(千 m^3)	日数(日)	流量(千 m^3)
H23	6	50	36	1,832
H24	3	4	3	27
H25	0	0	80	7,066
H26	0	0	65	4,393
H27	0	0	28	2,276
至近5ヶ年平均	2	11	42	3,119

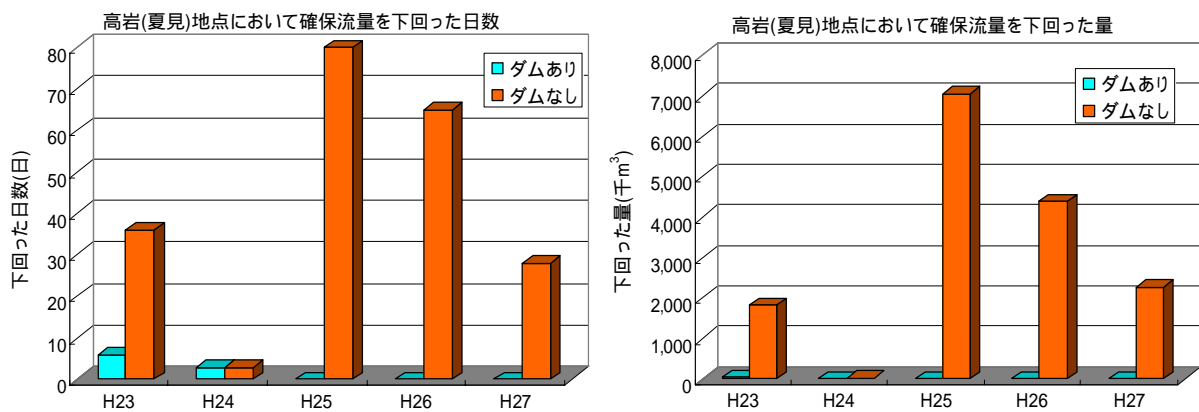


図 3.4.1-21 確保流量を下回った日数と流量 (左図：日数、右図：流量)

3.4.2 渇水被害軽減効果

(1) 淀川の近年の渇水発生状況

琵琶湖・淀川流域では昭和52年、53年、59年、61年その後、琵琶湖開発事業完成後の平成6年～8年、12年、14年、17年、19年と相次ぐ渇水に見舞われ、市民生活や経済活動に影響を受けた。なお、給水制限の状況についても調査を行なったが、特定できない箇所もあるため、今回は記載しないこととする。

表 3.4.2-1 淀川の近年の渇水発生状況

渇水年	渇水期間	取水制限等の状況	備考	内容
昭和52年	8月26日 ～翌年1月6日	上水10%、 工水15%(134日間)	琵琶湖、室生ダム、 高山ダム、青蓮寺ダム	この年の7～8月の降雨量は少なく、高山ダム・青蓮寺ダム・室生ダムの各地点降雨量は平年値の約1/3であった。8月23日に淀川水系渇水対策本部が設置され、解散した翌年1月7日までの間に取水制限が実施された。
昭和53年	9月1日 ～翌年2月8日	上水10%、 工水15%(161日間)	琵琶湖、室生ダム、 高山ダム、青蓮寺ダム	昭和52年と同様の秋冬期渇水で、各ダムの最低貯水率は高山ダムで13%、青蓮寺ダムで41%、室生ダムで10%と管理開始以来最低の貯水率を示し、琵琶湖水位は最低水位B.S.L.-7.3cmを示した。
昭和59年	10月8日 ～翌年3月12日	上水最大20%、 工水最大22%(156日間)	琵琶湖、室生ダム、 高山ダム、青蓮寺ダム	本年秋以降の少雨が原因で発生した秋冬期渇水である。琵琶湖水位の低下によって瀬田川洗堰からの放流が制限された。このため、維持用水の確保が困難になり、高山・青蓮寺ダムからの放流が実施された。
昭和61年	10月17日 ～翌年2月10日	上水最大20%、 工水最大22%(117日間)	琵琶湖	淀川水系では10月13日に第1回淀川渇水対策会議が開催され、17日より取水制限を実施した。その後もまとまった降雨が無く、第二次、第三次取水制限が実施された。
平成2年	8月7日 ～9月16日	上水最大30%(41日間)	室生ダム	本年の夏、奈良市に上水を供給している室生ダムは、管理開始以来初めての大量渇水を経験した。これに対し、奈良県では8月15日に渇水対策連絡協議会を設置して節水PRや、一部地域の水源を室生ダムのある宇陀川系統から紀ノ川(吉野川)系統に切り替える等の対策を行った。
平成6年	8月22日 ～10月4日	上水最大20%、 工水最大20%(42日間)	琵琶湖、室生ダム、 高山ダム、青蓮寺ダム、 布目ダム	渇水期間中、琵琶湖の渇の後退によって、普段は水没している城址が出現したり、湖岸と沖合いの洲が陸続きになる等、渇水の影響が目に見える状態で現れたが、琵琶湖開発事業の効果が発揮され、直接日常生活に支障をきたすような事態は生じなかった。
平成7年	8月26日 ～9月18日	上水最大30% 、農水最大35%(24日間)	室生ダム	8月以降の降雨は全施設において少雨傾向となったが、実際に取水制限等の渇水対策を実施したのは支川宇陀川の室生ダムだけだった。
平成8年	6月10日 ～6月21日	上水最大40%、 農水最大35%(12日間)	室生ダム	平成7年に続き、室生ダムでは4月中旬から貯水量が急速に減少したのを受けて6月4日から利水者による自主節水を開始し、6月10日から取水制限を実施した。
平成12年	9月9日 ～9月11日	上水最大10%、 工水最大10%(3日間)	琵琶湖、室生ダム、 日吉ダム	渇水期間中各ダムからの貯留水を河川へ補給したことにより、取水制限等の渇水対応期間の短縮がなされたほか、河川を枯らさずに済むなどの効果があった。
平成14年	9月30日 ～翌年1月8日	上水10%、工水10%、 農水10%(101日間)	琵琶湖、室生ダム、 日吉ダム	各利水者や関係府県民の節水への協力及びダム群も含めた日々の水管理を行うことにより市民生活への影響が回避できた。
平成17年	6月28日 ～7月5日	上水30%、 農水30%(8日間)	室生ダム	降雨は全施設において少雨傾向となったが、実際に取水制限等の渇水対策を実施したのは支川宇陀川の室生ダムだけだった。なお、室生ダムの貯水率は一時62%まで低下した。
平成19年	8月7日 ～8月24日	-	高山ダム	高山ダムの貯水率は有効容量に対して一時64%(8/22)まで低下した。

(2) 青蓮寺ダムの渇水時における利水補給状況

至近10ヶ年のうち補給量が最も多かったのは平成25年で、約35,000千 m^3 の補給を行った。平成25年は7月及び8月が渇水であったため補給量が多かったが、9月以降は降水量が多く、流域平均年間降水量は多い結果となっている。

渇水年においては、水道用水及び不特定かんがい等用水のために、ダムから必要な水が補給されており、下流地域におけるの安定した取水等を可能としている。

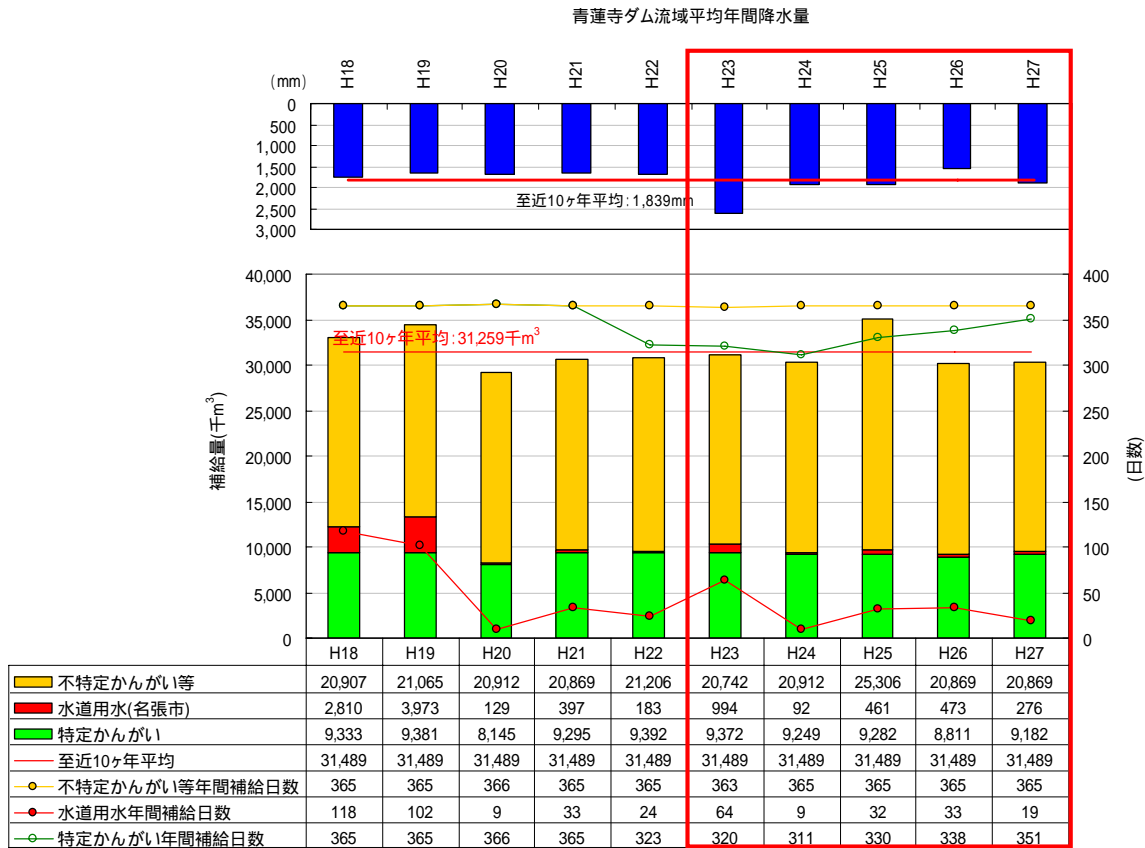


図 3.4.2-1 青蓮寺ダムからの補給状況

3.4.3 発電効果

至近10ヵ年(H18～H27)の発電実績を3.3.3に整理したが、至近10ヵ年間の平均発生電力量は7,279MWhである。この電力量は約2,200世帯が年間消費する電力量に相当するものであり、一般家庭の電気料金で換算すると年間約1.9億円に相当する。

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	契約電力30A	1月につき	842.40
電力量料金	最初の120kWh	1kWhにつき	20.68
	120kWhをこえ300kWhまで		25.08
	300kWhをこえる		27.97
最低月額料金		1月1契約につき	253.80

- 1 1ヵ月1世帯当たりの平均電力使用量 271.2kWh(2013年度) 数値は9電力会社平均値
- 2 中部電力電力量料金表参照

【出典：電気事業連合会HP、中部電力HP】

〔参考〕

平均発生電力量の世帯数(年間消費電力量)換算

$$7,279\text{MWh} / \{ (271.2\text{kWh} \times 12) / 1,000 \} = 2,237\text{世帯}$$

1世帯当たり平均電力使用料金(271.2kWh)

$$\{ \text{基本料金} + \text{電力量料金}(271.2\text{kWh}) \} \times 12$$

$$= \{ 842.40 + 120 \times 20.68 + (271.2 - 120) \times 25.08 \} \times 12$$

$$= 85,393\text{円} / \text{年}$$

平均発生電力の一般家庭電気料金換算

$$2,237\text{世帯} \times 85,393\text{円} = 190,995,729\text{円}$$

3.4.4 副次効果

青蓮寺ダムにおける水力発電のCO₂削減効果について以下に整理する。

(1) 発電に伴う二酸化炭素排出量の削減

1kwを1時間発電する時に発生するCO₂の排出量は、以下とされている。

水力発電 : 11(g・CO₂/kWh)

石油火力発電 : 738(g・CO₂/kWh)

石炭火力発電 : 943(g・CO₂/kWh)

注)我が国において発電方式別に1kwを1時間発電するときに発生するCO₂の総排出量は、発電に伴う資源の採取、製造、使用、廃棄、発電所建設資材の生産、運搬から施設の解体まで考慮し、次のような数値で報告されている。

<火力発電> 石油 : 738、石炭 : 943、LNG : 599(g・CO₂/kWh)

<水力発電> 11(g・CO₂/kWh)

【出典 : 中部電力HP】

よって、年間の発生電力量を、水力発電、石油火力発電、石炭火力発電のそれぞれによって発電した場合を考えると、排出される二酸化炭素の量は、次のようになる。

(年間の発生電力量が7,279MWhの場合)

水力発電 : $7,279 \times 10^3 \times 11 = 80.1 \text{ t} \cdot \text{CO}_2/\text{年}$

石油火力発電 : $7,279 \times 10^3 \times 738 = 5,371.9 \text{ t} \cdot \text{CO}_2/\text{年}$

石炭火力発電 : $7,279 \times 10^3 \times 943 = 6,864.1 \text{ t} \cdot \text{CO}_2/\text{年}$

石油火力発電または石炭火力発電により水力発電と同様の発電を行った場合のCO₂排出量を比較すると、水力発電によるCO₂排出量は、

石油火力発電の約1/67

石炭火力発電の約1/86 である。

(2) 二酸化炭素吸収に必要な森林面積

各発電による排出CO₂を吸収するために必要な森林面積は以下のようになる。

種別	CO ₂ 排出量 (t)	排出CO ₂ を吸収するのに必要な森林面積 (ha)
水力発電	80.1	3.7
石油火力発電	5,371.9	247.1
石炭火力発電	6,864.1	315.7

1tのCO₂を吸収するのに必要な森林面積 : 0.046ha(独立行政法人森林総合研究所のHP参照)

3.4.5 名張市の水道取水量と発展の状況

名張市の水道は、青蓮寺ダム等を水源とした名張川表流水を取水しており、名張市の人口増加に伴う水道用水の安定した取水が可能となっている。市内に工業団地が複数造成され工業用水は名張市水道から安定して用水供給されており、名張市の製造品出荷額は、ほぼ右肩上がりに推移している。

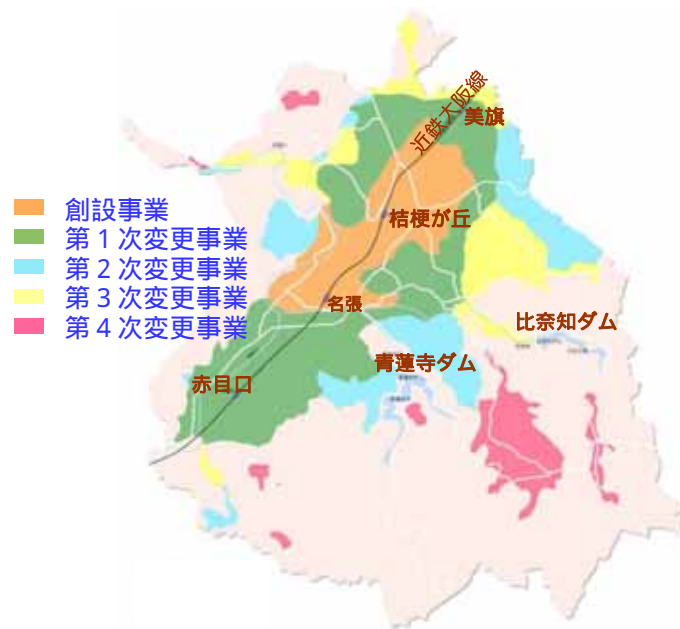


図 3.4.5-1 名張市水道事業の給水区域の変遷

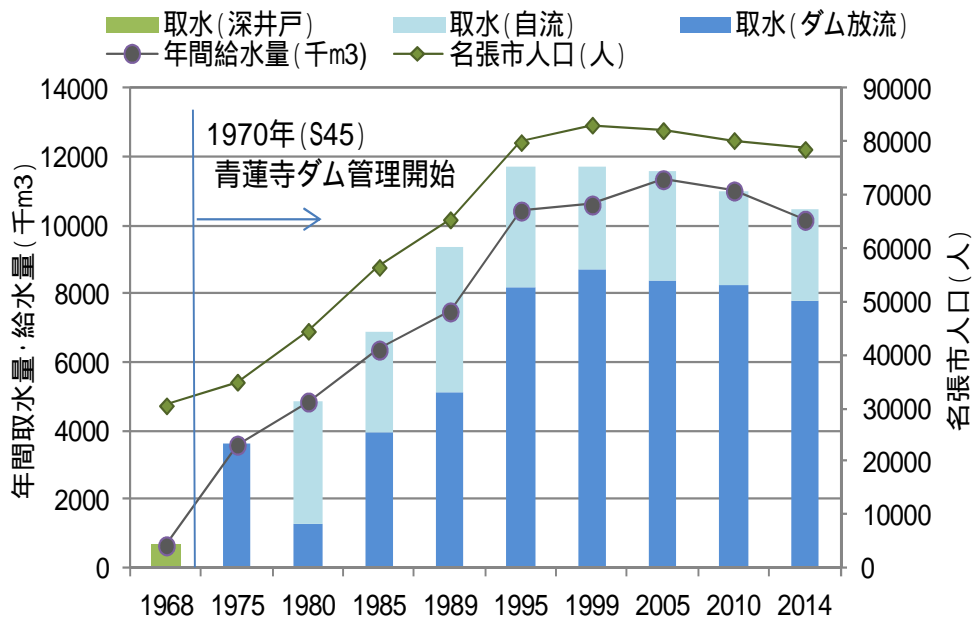


図 3.4.5-2 名張市水道の年間取水量・給水量と人口の変化

【出典：厚生労働省 水道統計 名張市HP】

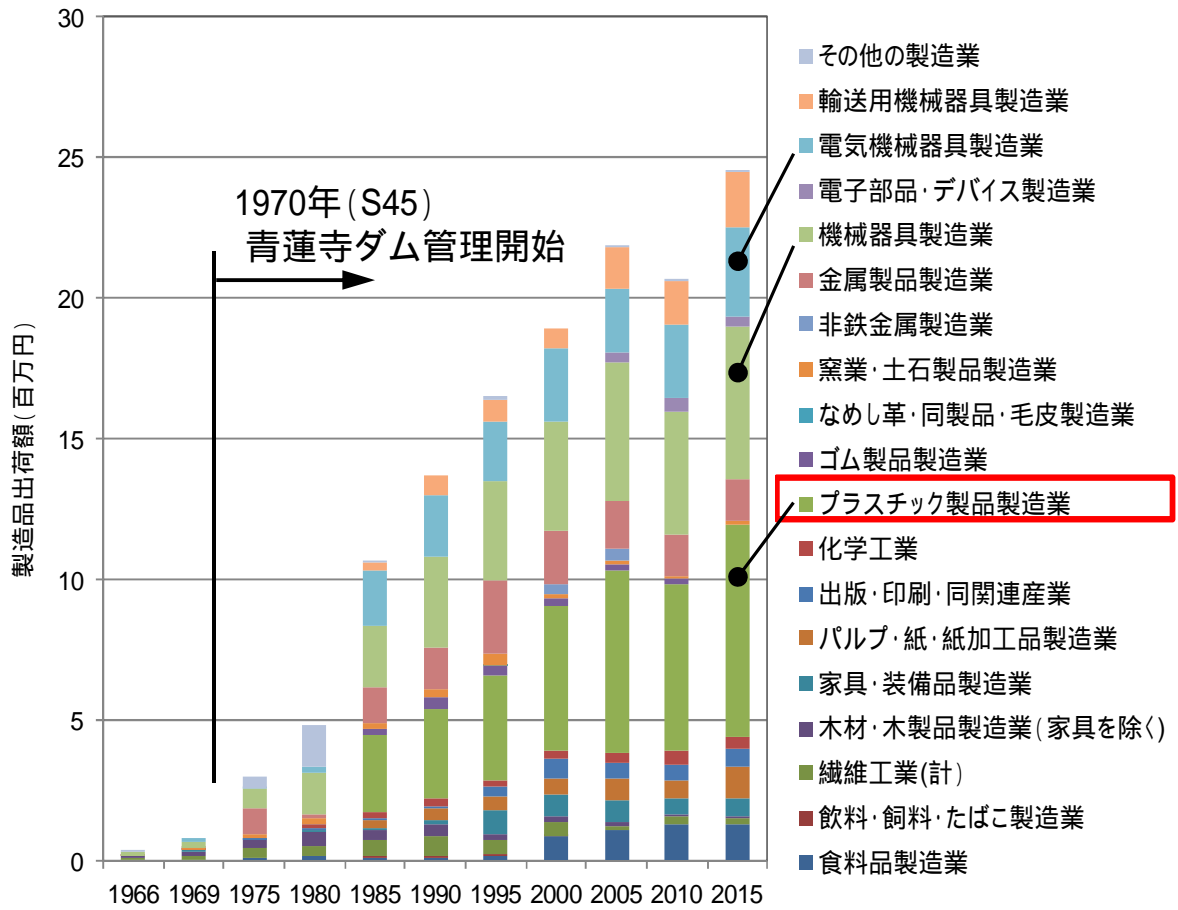


図 3.4.5-3 名張市品目別製造品出荷額の変化

【出典：経済産業省工業統計調査】

3.5 まとめ

青蓮寺ダムの利水補給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>>

- ・青蓮寺ダムは、水道用水の供給ならびに名張地区及び木津川沿岸の既成農地の不特定かんがい等の補給を可能にするために、ダム貯水池の運用を行っている。
- ・青蓮寺ダムでは、特定かんがい用水として、安定した取水を可能にしている。
- ・青蓮寺ダムでは、下流基準点での確保流量を改善して既得用水の確保を図るとともに、下流河川の流況改善に寄与している。
- ・至近5ヶ年で平均7,346MWh/年の発電を行っており、これは約2,200世帯の消費電力量に相当する。
- ・青蓮寺ダムは、阪神地区ならびに木津川および名張川沿川の水利用に貢献している。

<<今後の方針>>

今後も適切な維持・管理により、その効果を発揮していく。

3.6 文献リストの作成

青蓮寺ダムの「利水補給」を整理するため、以下の資料、データを収集した。

表 3.6-1 「利水補給」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
3-1	淀川河川事務所ホームページ http://www.yodogawa.kkr.mlit.go.jp/	淀川河川事務所		
3-2	奈良県水道局ホームページ http://www.pref.nara.jp/1689.htm	奈良県		
3-3	大阪市水道事業概要	大阪市水道局		
3-4	大阪広域水道企業団ホームページ http://www.pref.osaka.jp/suido/keieijigyoku/kakutyoku.html	大阪広域水道企業団		
3-5	事業概要2014版	阪神水道企業団		
3-6	枚方の水道事業 http://www.city.hirakata.osaka.jp/site/suidou/jigyoku.html	枚方市水道局		
3-7	尼崎市水道局ホームページ http://amasui.org/index.html	尼崎市水道局		
3-8	水道事業年表平成26年度版	守口市水道局		
3-9	青蓮寺ダム管理年報(H23～27)	木津川ダム総合管理所		
3-10	平成23年度青蓮寺ダム定期報告書	水資源機構 関西支社	平成24年3月	
3-11	湧水報告書	水資源機構 本社管理部		
3-12	中部電力株式会社ホームページ https://www.chuden.co.jp/energy/ene_energy/newene/ene_data/dat_co2/index.html	中部電力株式会社		

表 3.6-2 「利水補給」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	備考
3-13	青蓮寺ダム管理日報(H18～H27)	木津川ダム総合管理所	(H18～H27)	
3-14	貯水池運用実績(H18～H27)	木津川ダム総合管理所	(H18～H27)	
3-15	流域平均降水量(H18～H27)	木津川ダム総合管理所	(H18～H27)	
3-16	貯水位・流入量・放流量(H18～H27)	木津川ダム総合管理所	(H18～H27)	
3-17	発電量(H18～H27)	木津川ダム総合管理所	(H18～H27)	
3-18	夏見地点・島ヶ原地点流量(H18～H27)	木津川ダム総合管理所	(H18～H27)	