

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カ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、工業出荷額（生産高）、給水人口等を指標として新規水源開発の効果について評価する。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う。

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。

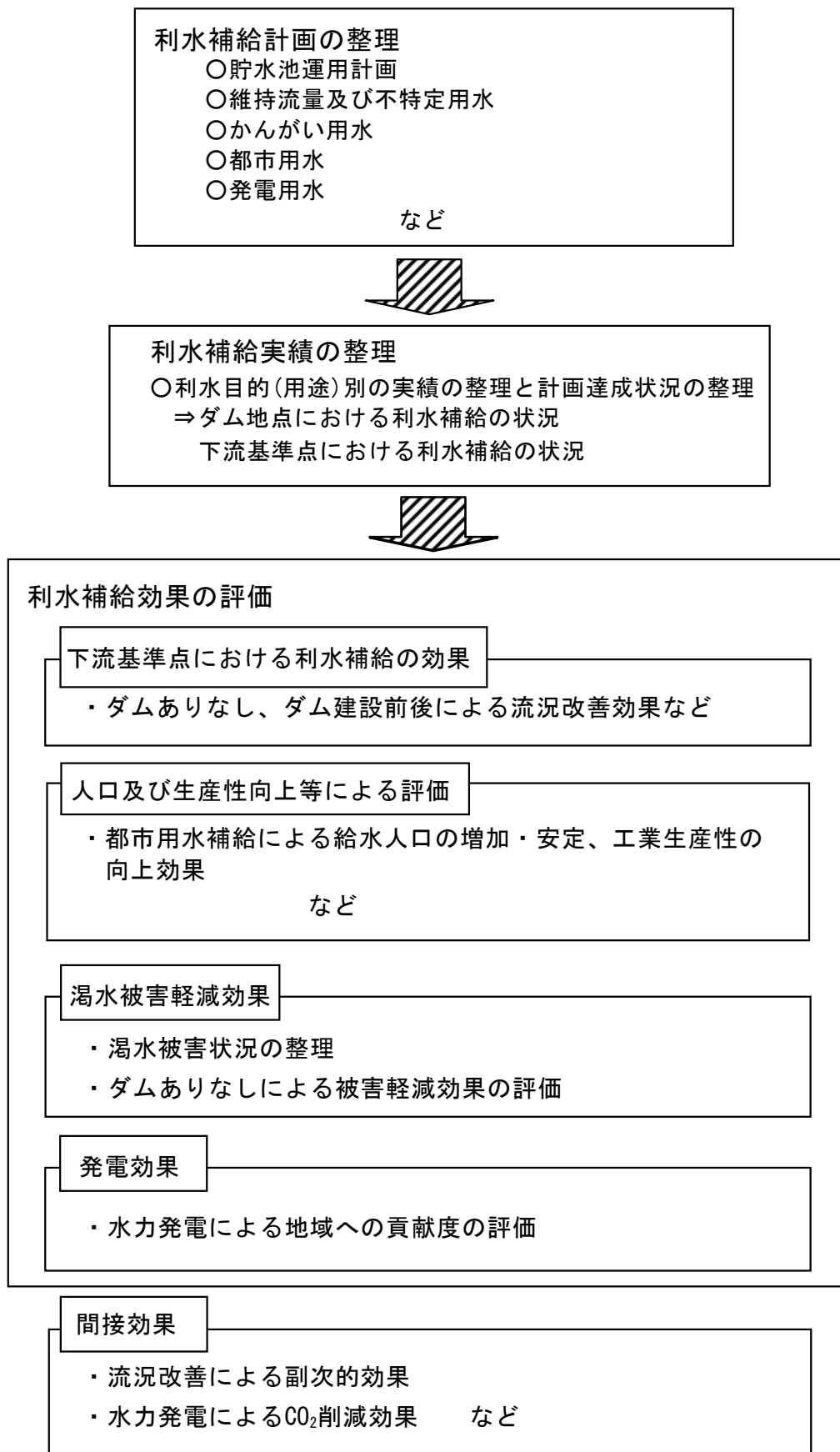


図 3.1.2-1 評価手順

3.2 利水補給計画

3.2.1 貯水池運用計画

青蓮寺ダムでは、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、かんがい期（6月16日から9月15日）においては12.0 m³/s、非かんがい期（9月16日から翌年6月15日）においては概ね6m³/sを高山ダムから補給される量と合わせて確保する。洪水期（6月16日から10月15日）においては15,400千m³、非洪水期（10月16日から翌年6月15日）においては19,100千m³の利水容量をそれぞれ確保する。

また、利水容量のうち11,100千m³を利用し、新たに名張市の都市用水として最大0.19m³/s、阪神地区の都市用水として最大2.3m³/sの取水が可能な放流を行うこととしている。

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。

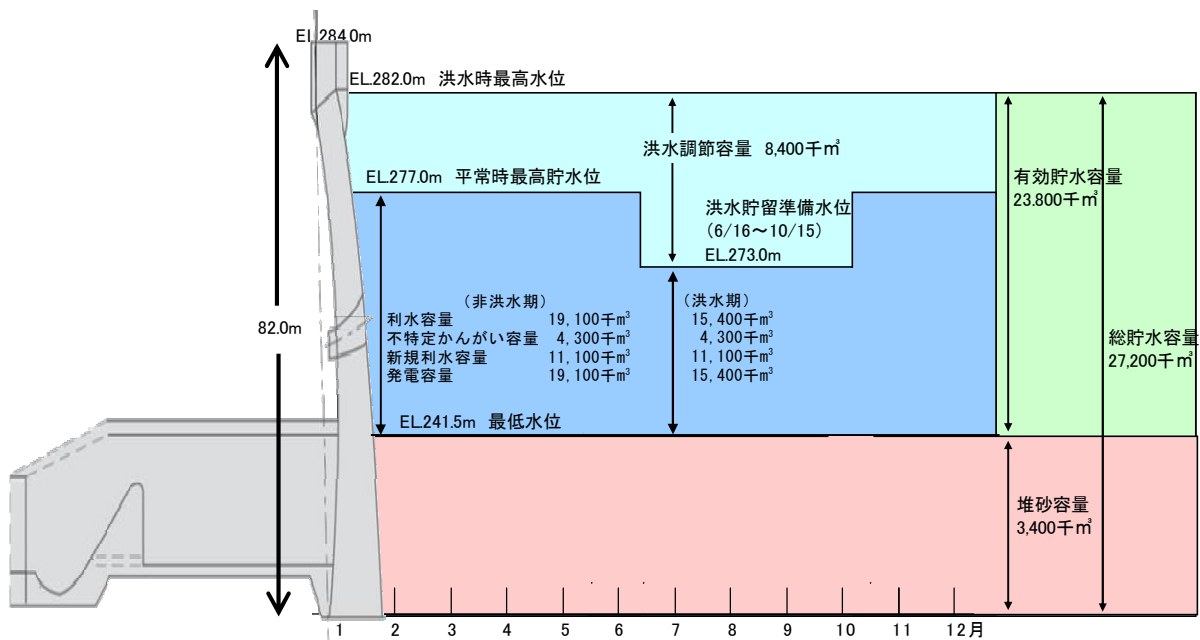


図 3.2.1-1 貯水池容量配分図

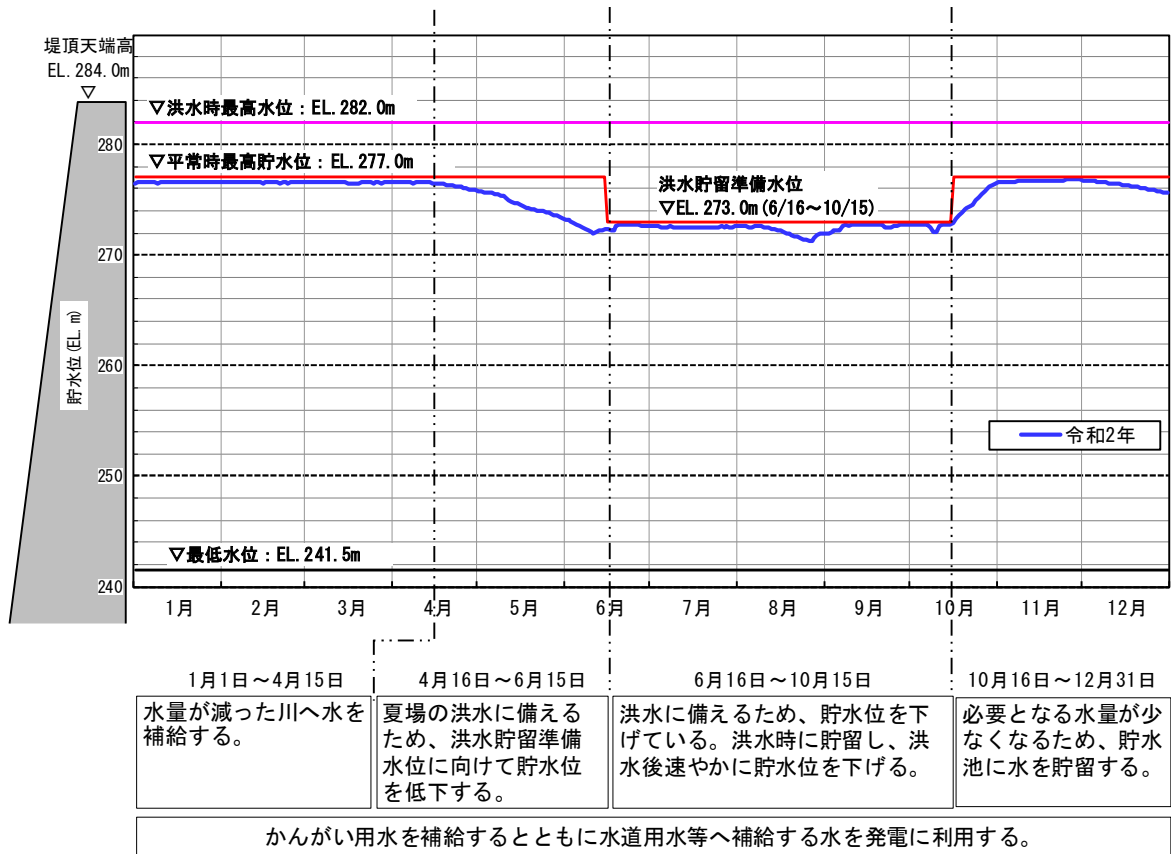


図 3.2.1-2 貯水池運用計画図

3.2.2 利水補給計画の概要

(1) 不特定かんがい等用水の確保

① 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。

② 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) 12.0m³/s
 非かんがい期 (9月16日～6月15日) 約6.0m³/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) 1.60m³/s(最大)

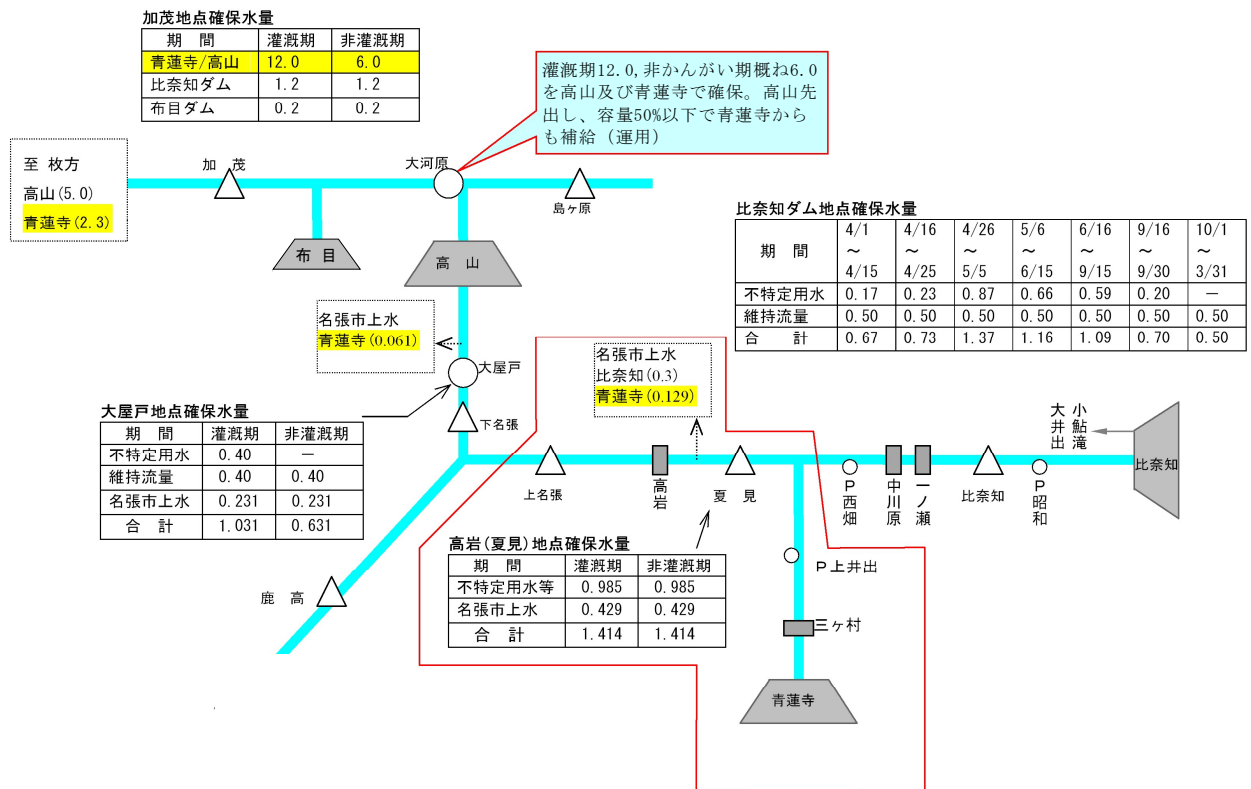


図 3.2.2-1 名張川利水概要図

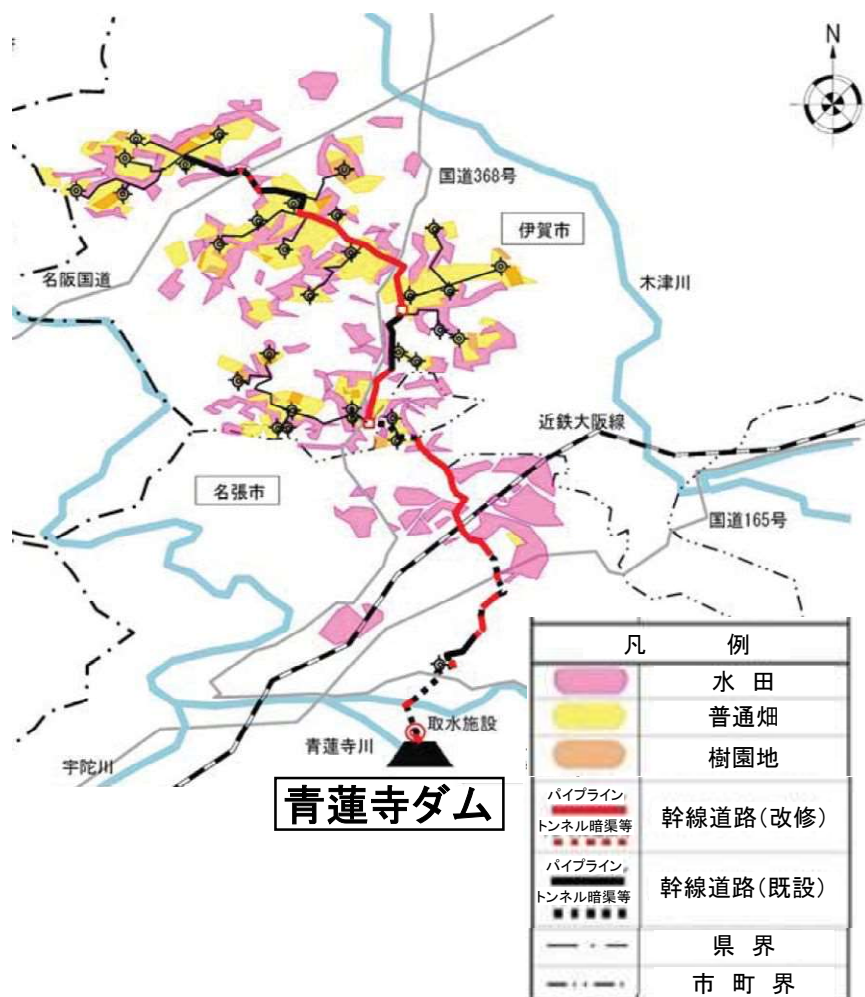


図 3.2.2-2 青蓮寺用水の補給エリア

【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

① 阪神地区水道用水

阪神地区の水道用水として、枚方地点において以下に示す水量を確保するよう、最大2.3m³/sを供給する。

- ・ 大阪広域水道企業団水道用水 0.839 m³/s
- ・ 大阪市水道用水 1.035 m³/s
- ・ 枚方市水道用水 0.051 m³/s
- ・ 守口市水道用水 0.019 m³/s
- ・ 阪神水道企業団水道用水 0.309 m³/s
- ・ 尼崎市水道用水 0.047 m³/s

② 名張市水道用水

名張市の水道用水として、最大0.19m³/sを供給する。

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に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 ～9月15日	12m ³ /s	4,700	4,300	9,000
非かんがい期	9月16日 ～6月15日	概ね 6m ³ /s	31,700	4,300	36,000

【出典：令和2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。

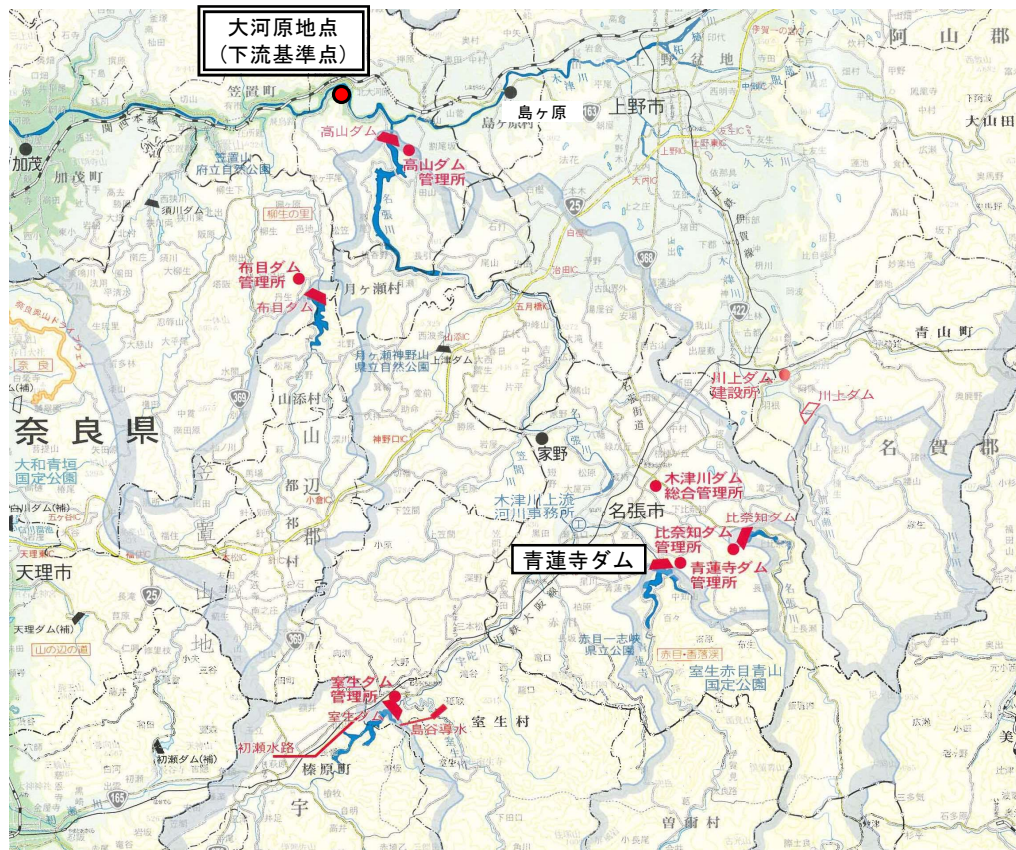


図 3.2.3-1 下流基準点(大河原地点)位置図

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量

事業者	計画日最大給水量 (m ³ /日)	青蓮寺ダムからの 補給量(m ³ /日)	事業者の 利用率 ^{注1)}	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 ^{注2)}
	事業者全体			
大阪市水道	2,010,000	89,424	95.1%	4.2%
大阪広域水道企業団	1,710,000	72,490	91.9%	3.9%
阪神水道企業団	882,500	26,698	73.9%	2.2%
枚方市水道	206,800	4,406	98.8%	2.1%
尼崎市水道	383,500	4,061	99.6%	1.1%
守口市水道	65,200	1,642	98.6%	2.5%
名張市水道	34,300	16,416	90.5%	43.3%
計	—	215,137	—	—

注1) 平成30年度水道統計の計画日最大給水量と計画日最大取水量の比率

注2) 青蓮寺ダムからの補給量の割合を、当該施設の利用率を乗じ、給水量相当に換算した後、当該事業者の計画一日最大給水量に対する比率から算出

【出典：平成30年度 水道統計】

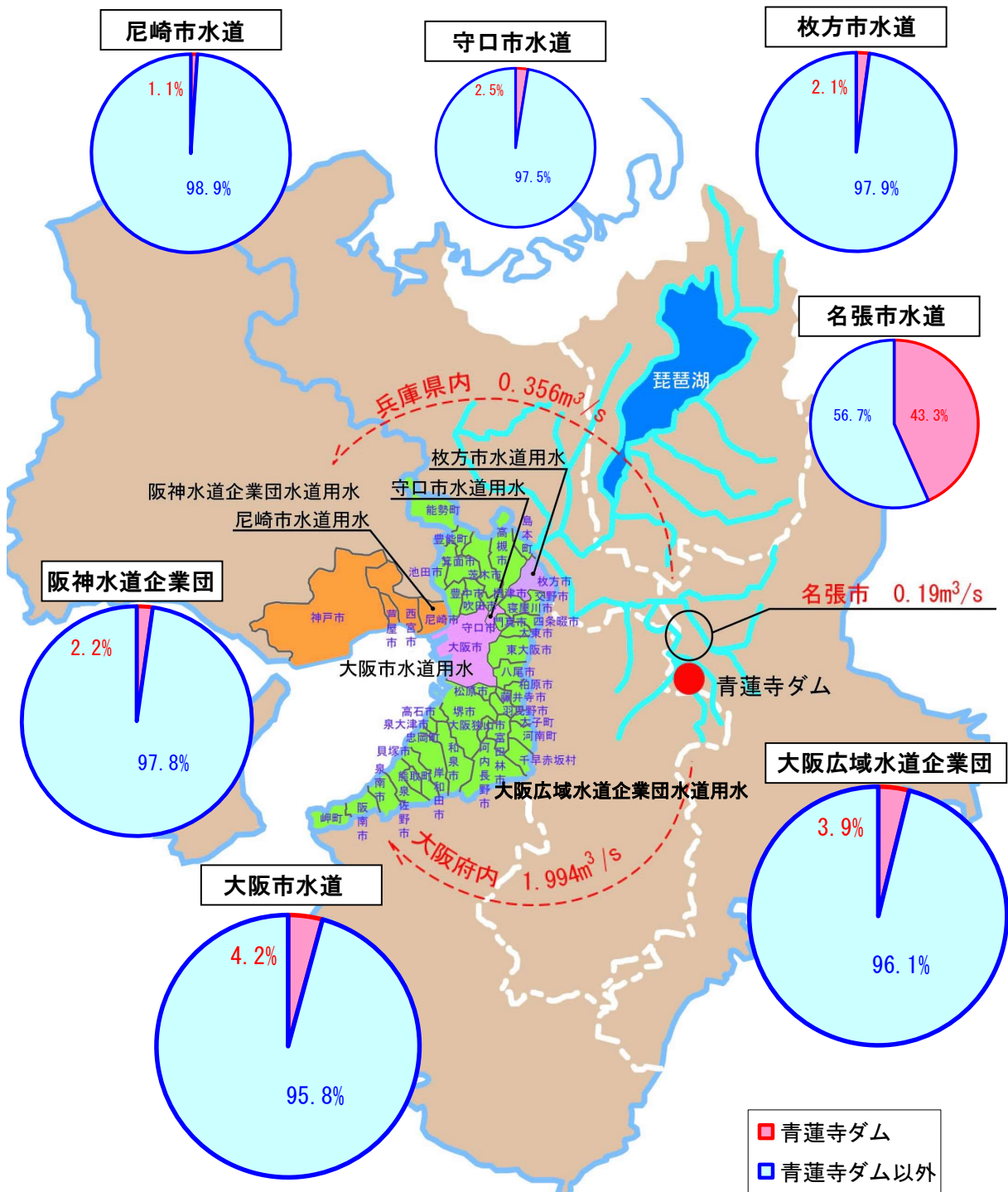


図 3.2.4-1 三重県、大阪府及び兵庫県への青蓮寺ダムからの水道用水補給割合

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 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ 、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 $7,002\text{MWh}$ である。

また、平成28年8月に青蓮寺用水(特定かんがい)に小水力発電設備(最大出力 183kW)が設置されている。

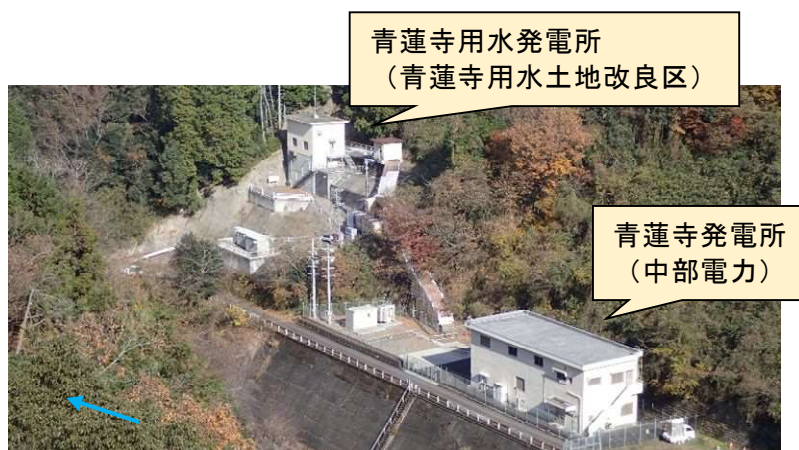


図 3.2.5-1 青蓮寺発電所と青蓮寺用水発電所

3.3 利水補給実績

3.3.1 貯水池運用実績

至近10カ年及び至近5カ年の貯水池運用実績を図 3.3.1-1及び図 3.3.1-2に、補給実績を図 3.3.1-3にそれぞれ示す。至近10カ年のうち最も補給量が多かったのは平成25年で、35,049千m³の補給を行なっている。至近5カ年平均では年間約31,009千m³、至近10カ年平均では約31,193千m³の補給を行っている。

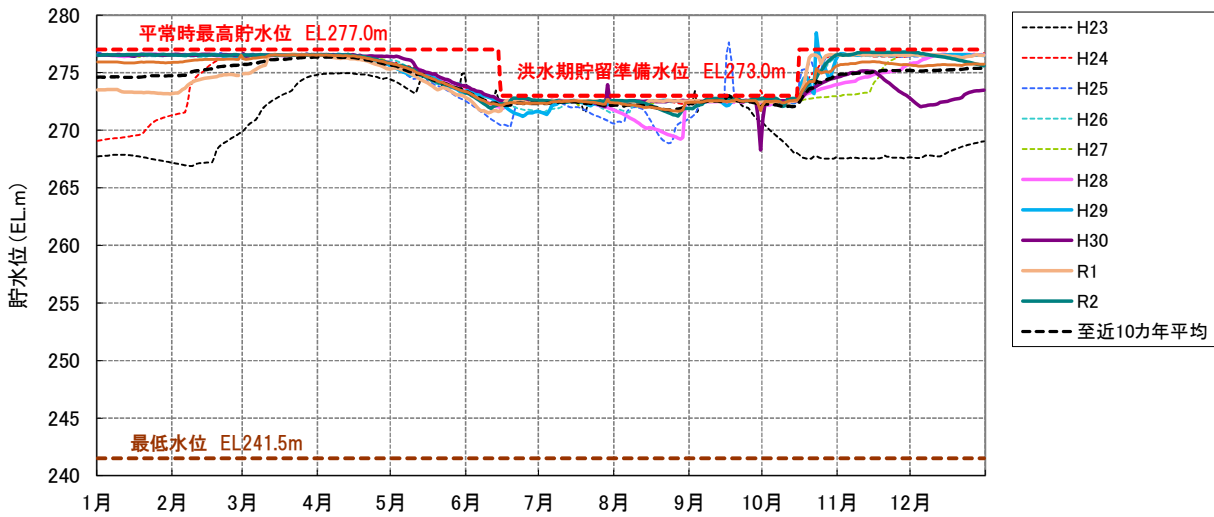


図 3.3.1-1 貯水池運用実績(至近10カ年)

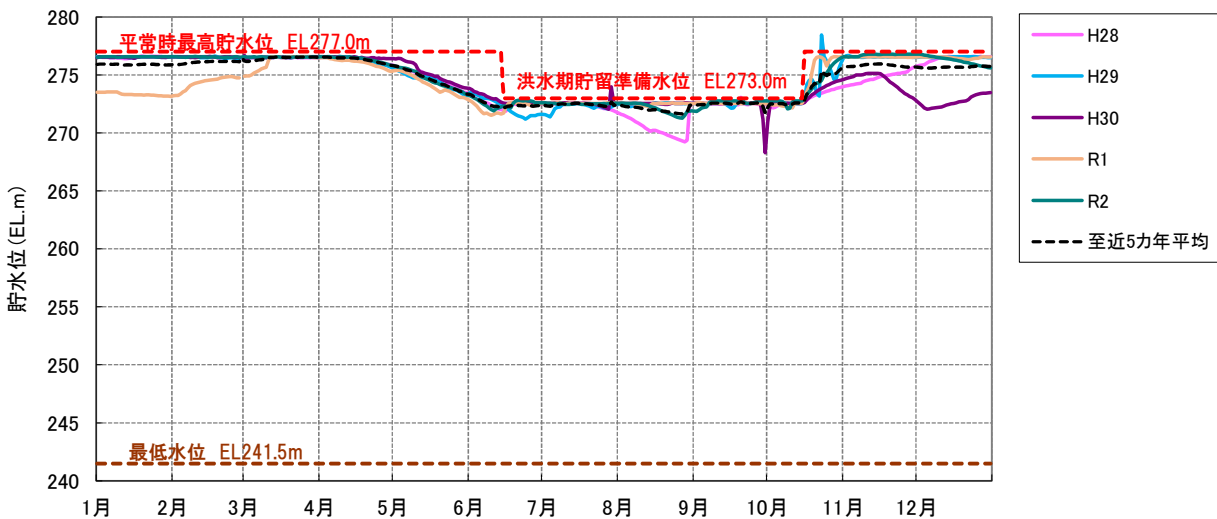


図 3.3.1-2 貯水池運用実績(至近5カ年)

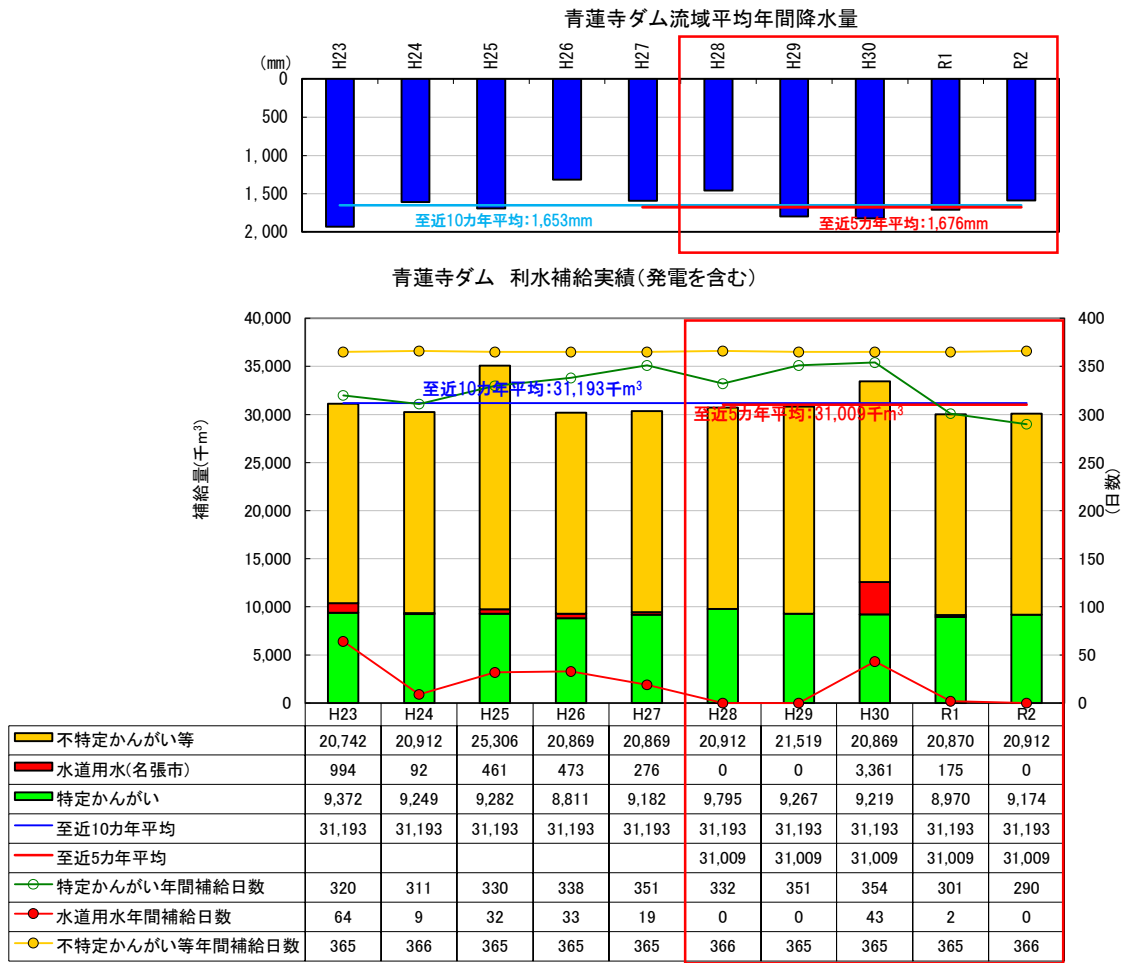


図 3.3.1-3 至近10カ年の水使用状況

青蓮寺ダムに関する水道事業者の年間取水量を図 3.3.1-4に示す。

年間取水量は平成22年度から令和元年度の10カ年平均では1,291百万m³、平成27年度から令和元年の5カ年平均では1,286百万m³となっている。

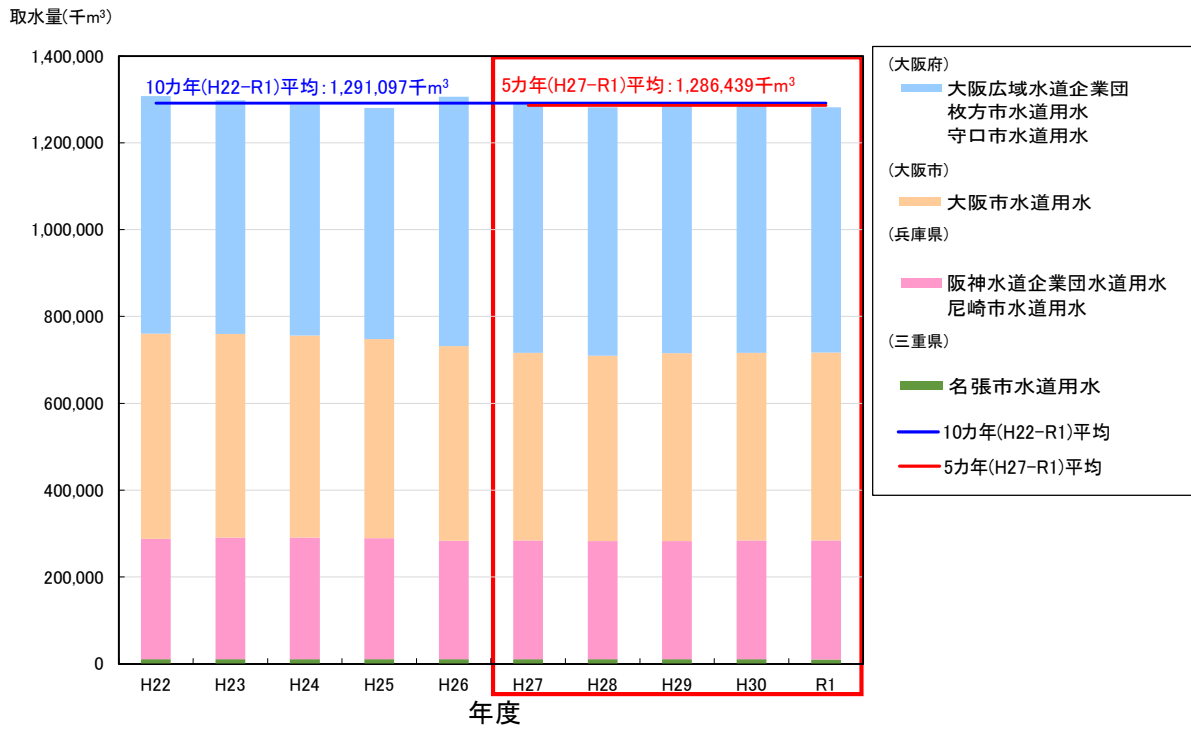


図 3.3.1-4 年間取水量

【出典：各水道事業の水道統計】

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カ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カ年で最も補給量が多かったのは平成30年の3,361千 m^3 であり、至近10カ年平均では、583千 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。

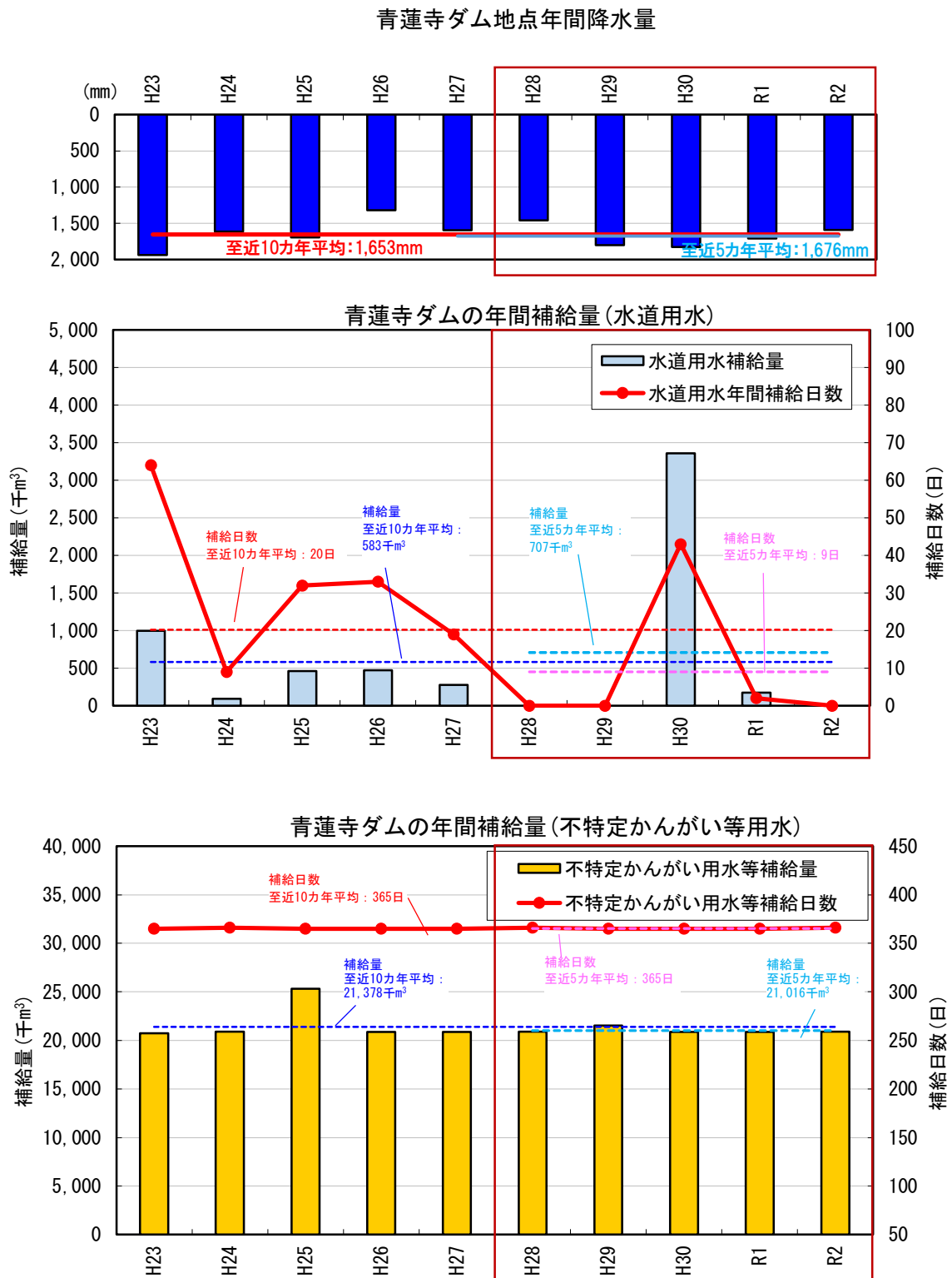


図 3.3.2-1 目的別の利水補給量

【出典：青蓮寺ダム管理年報】

3.3.3 発電実績

令和2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7,429MWh(計画発生電力量の約82%)であった。

なお、至近10カ年(H23~R2)の平均発生電力量は7,002MWhで、至近5カ年の平均発生電力量は6,657MWh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。

さらに、青蓮寺用水(特定かんがい)に小水力発電設備(最大出力183kW)が設置され、ダムエネルギーのさらなる有効利用が図られている。

注) 発生電力量：青蓮寺ダム管理年報

表 3.3.3-1 令和2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	7,429	502	511	737	962	296	581	1,287	376	817	856	474	30

【出典：青蓮寺ダム管理年報】

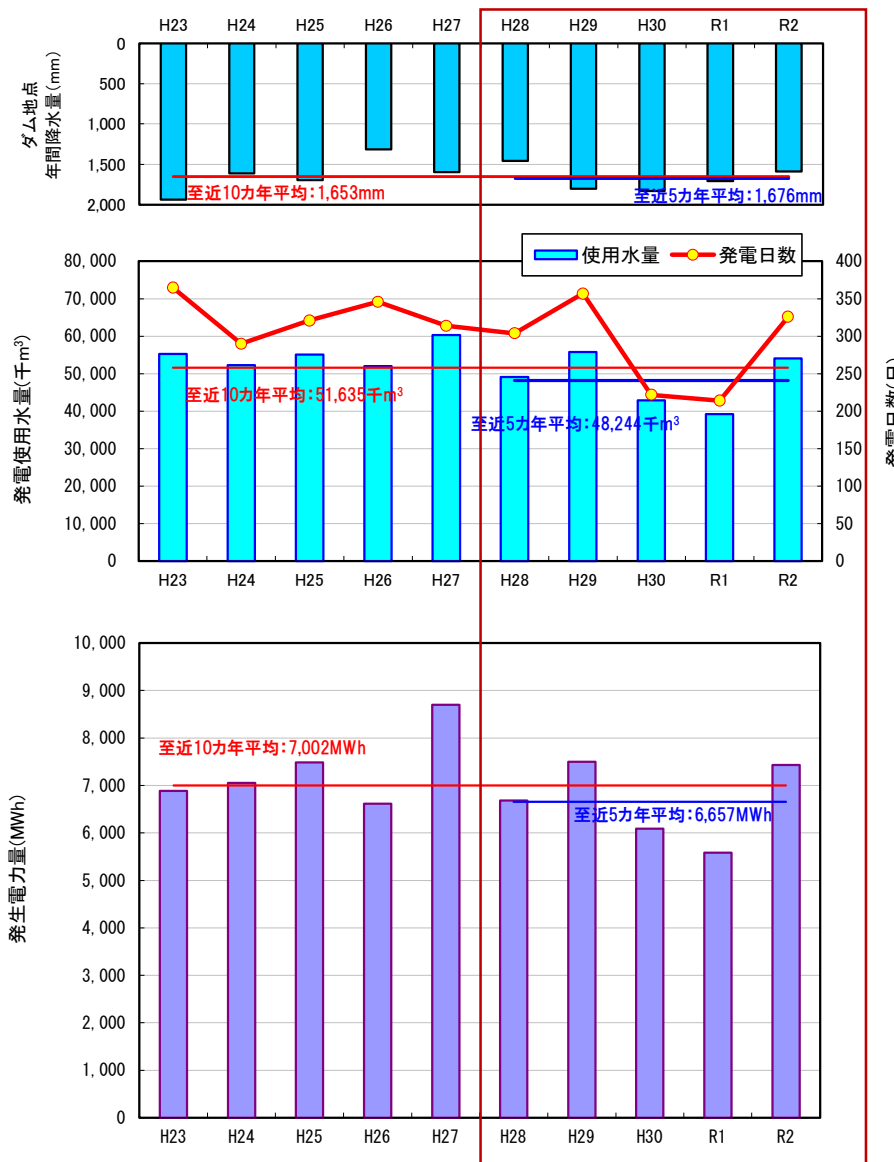


図 3.3.3-1 水使用量と発生電力量

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

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。

高山ダムと評価対象地点（大河原地点）の位置関係を図 3.4.1-1に示す。

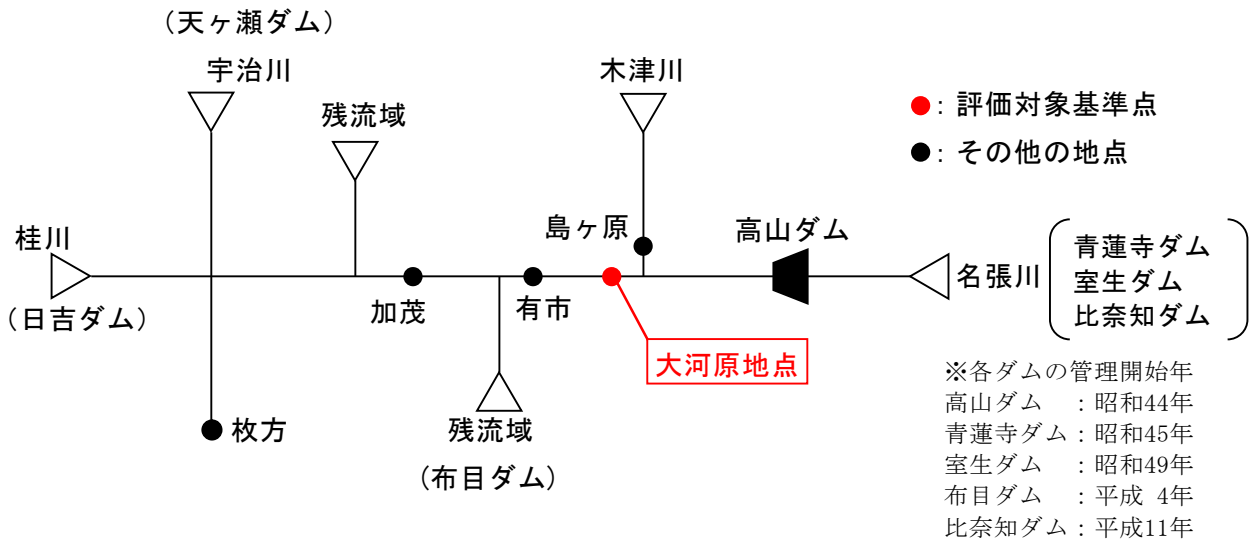


図 3.4.1-1 青蓮寺ダムと評価対象地点（大河原地点）の位置関係

至近10カ年の大河原地点におけるダムあり・なしの流況を図 3.4.1-2及び表 3.4.1-1に示す。また、かんがい期のみを流況を図 3.4.1-3及び表 3.4.1-2に示す。通年の流況で評価した場合、低水流量はダムあり・なしで差が見られず、渇水流量はダムなしがダムありよりも高くなる傾向が見られる。これは、青蓮寺ダムでは非かんがい期に流水の貯留が卓越するためであり、かんがい期のみに着目した場合、特に渇水流量の改善が見られた。

以上より、青蓮寺ダムは特に下流河川の流況改善に効果を発揮しているものと評価される。

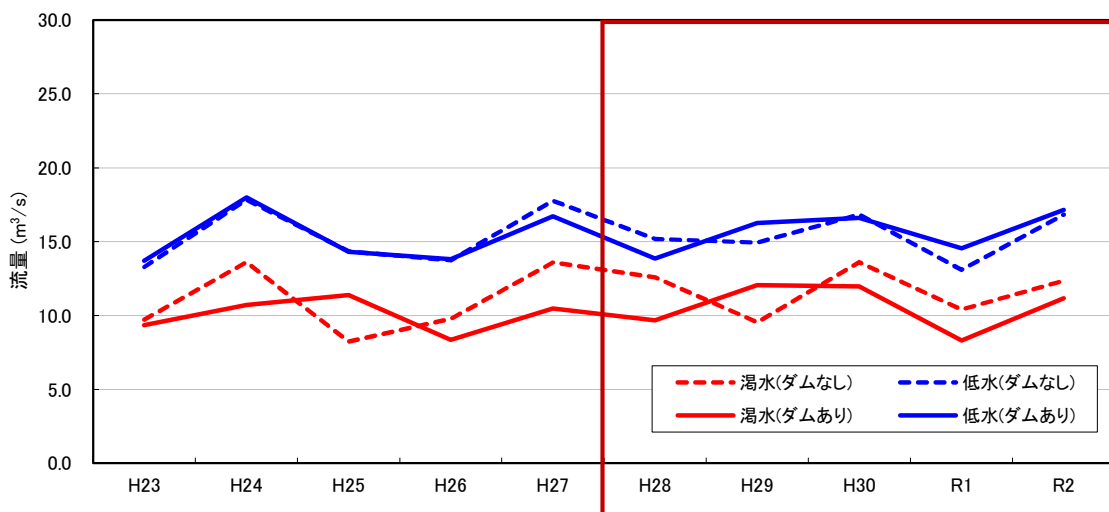


図 3.4.1-2 大河原地点の流況（通年）

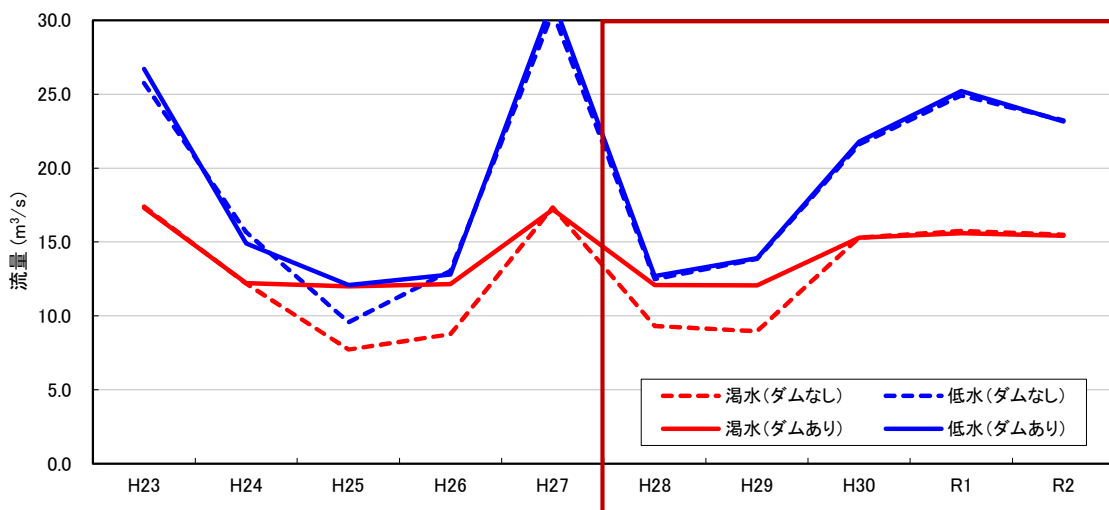


図 3.4.1-3 大河原地点の流況（かんがい期のみ）

注) かんがい期の流況は、

豊水流量：かんがい期92日のうち24番目に大きな流量

平水流量：同47番目となる流量

低水流量：同69番目となる流量

渇水流量：同89番目となる流量

表 3.4.1-1 大河原地点における流況（通年）

	ダム有りの流況				ダム無しの流況			
	豊水	平水	低水	渇水	豊水	平水	低水	渇水
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
H28	34.17	21.70	13.86	9.66	32.21	20.42	15.19	12.58
H29	29.62	20.10	16.25	12.06	30.64	19.43	14.94	9.55
H30	55.18	26.51	16.61	11.97	50.10	25.84	16.84	13.61
R1	35.74	19.93	14.55	8.30	37.61	19.54	13.09	10.41
R2	40.48	23.50	17.15	11.17	40.80	23.98	16.83	12.36
至近10カ年平均	37.66	22.30	15.49	10.34	38.02	22.13	15.38	11.34
至近5カ年平均	39.04	22.35	15.68	10.63	38.27	21.84	15.38	11.70

表 3.4.1-2 大河原地点における流況（かんがい期のみ）

	ダム有りの流況				ダム無しの流況			
	豊水	平水	低水	渇水	豊水	平水	低水	渇水
H23	88.47	40.05	26.71	17.31	88.47	39.42	25.76	17.39
H24	57.33	23.30	14.91	12.22	59.12	24.51	15.65	12.18
H25	25.39	14.31	12.09	12.01	25.73	15.68	9.56	7.72
H26	38.66	22.78	12.79	12.15	41.00	23.43	13.05	8.76
H27	102.33	54.35	31.37	17.20	101.49	53.12	30.55	17.35
H28	42.53	20.71	12.71	12.09	43.16	21.80	12.49	9.31
H29	30.91	17.77	13.91	12.07	29.62	18.03	13.85	8.96
H30	78.49	37.74	21.78	15.30	78.64	37.58	21.60	15.30
R1	79.72	44.62	25.23	15.59	79.40	44.57	24.91	15.74
R2	81.75	39.73	23.17	15.42	82.70	39.70	23.23	15.49
至近10カ年平均	62.56	31.54	19.47	14.14	62.93	31.78	19.07	12.82
至近5カ年平均	62.68	32.11	19.36	14.09	62.70	32.34	19.22	12.96

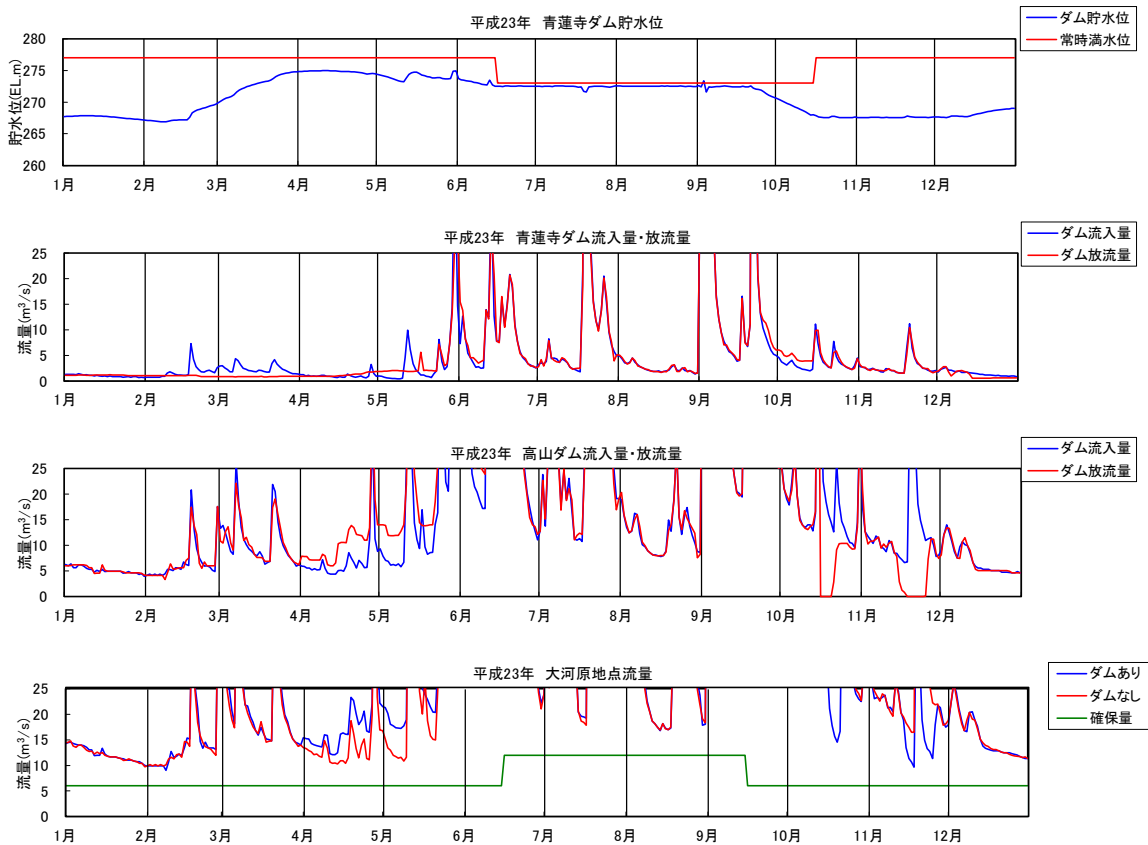


図 3.4.1-4 平成23年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

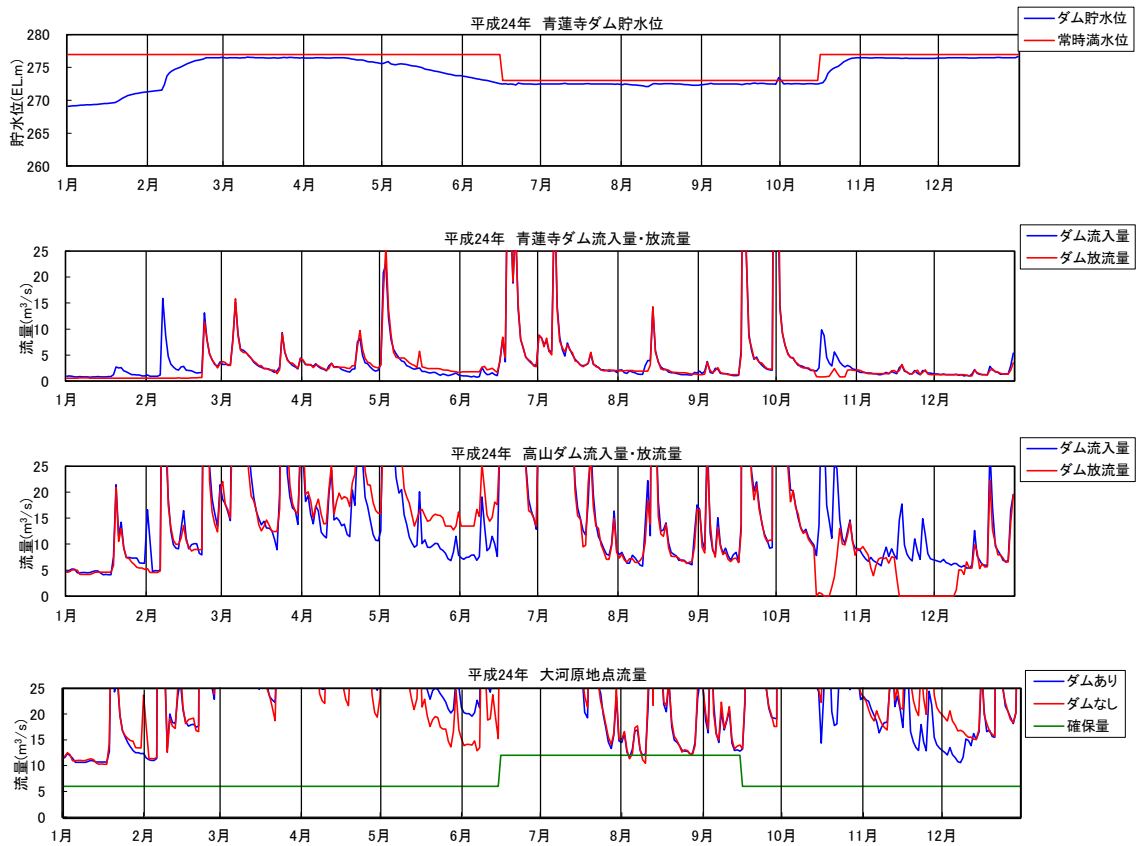


図 3.4.1-5 平成24年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

: ダムなし流量が確保流量を下回っているときのダムによる補給量

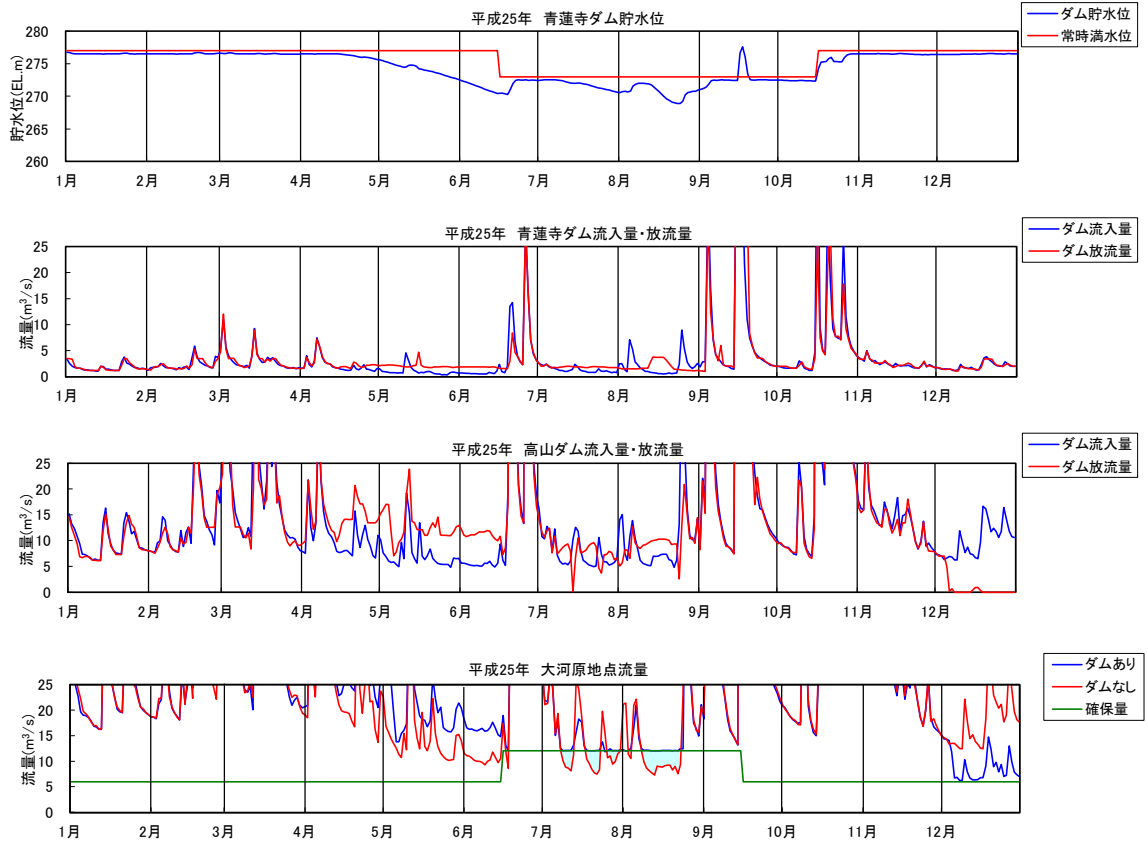


図 3.4.1-6 平成25年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

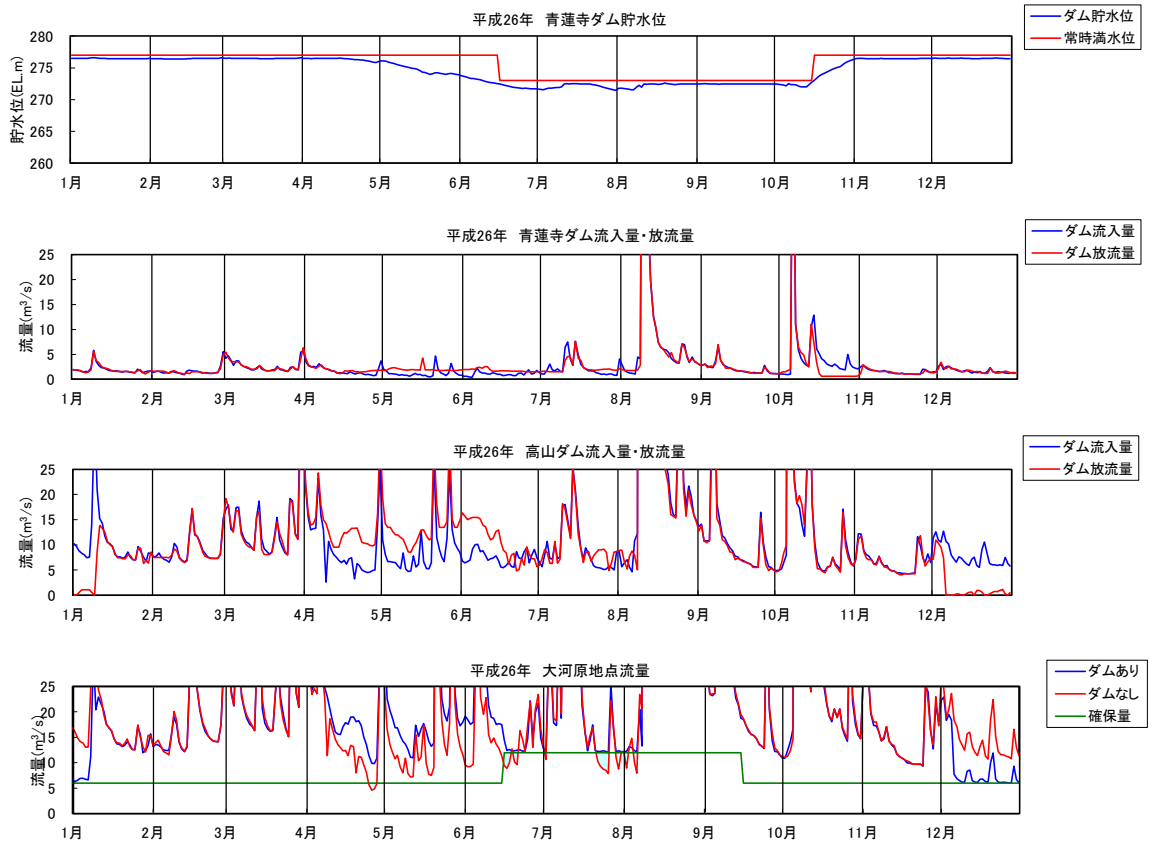


図 3.4.1-7 平成26年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

: ダムなし流量が確保流量を下回っているときのダムによる補給量

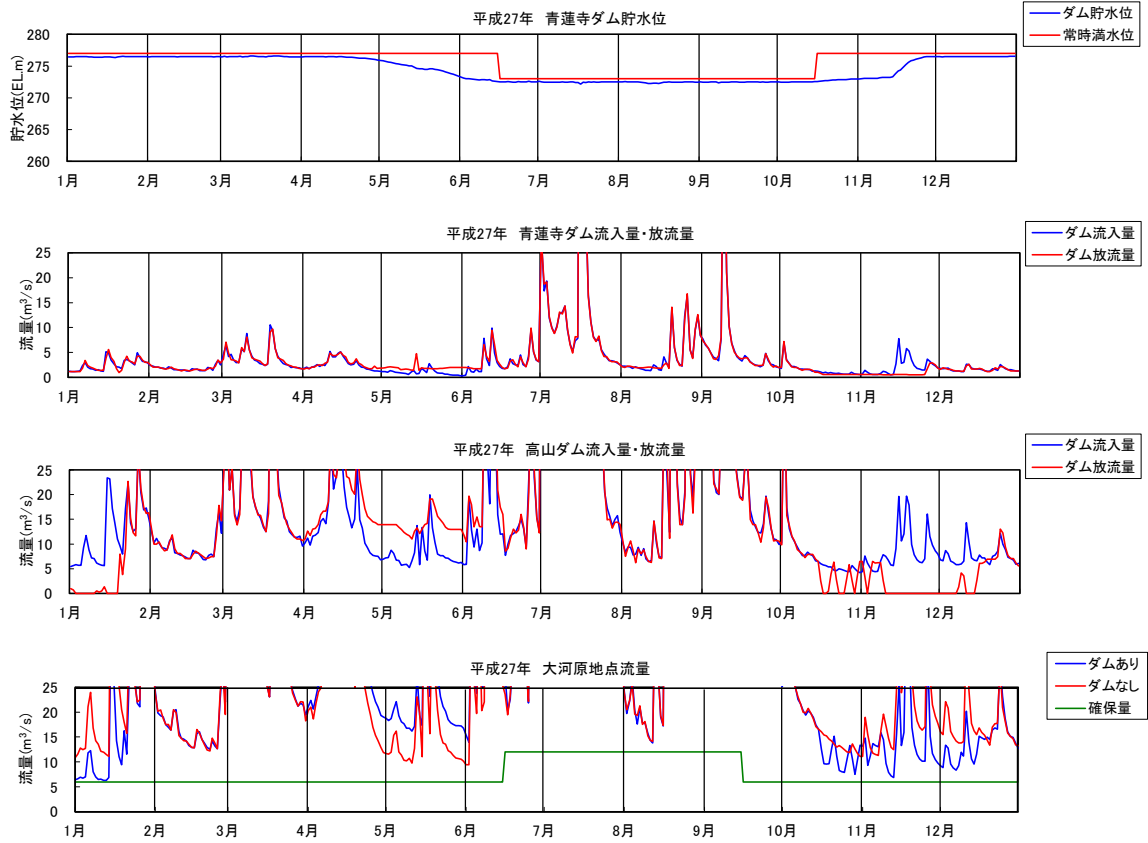


図 3.4.1-8 平成27年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

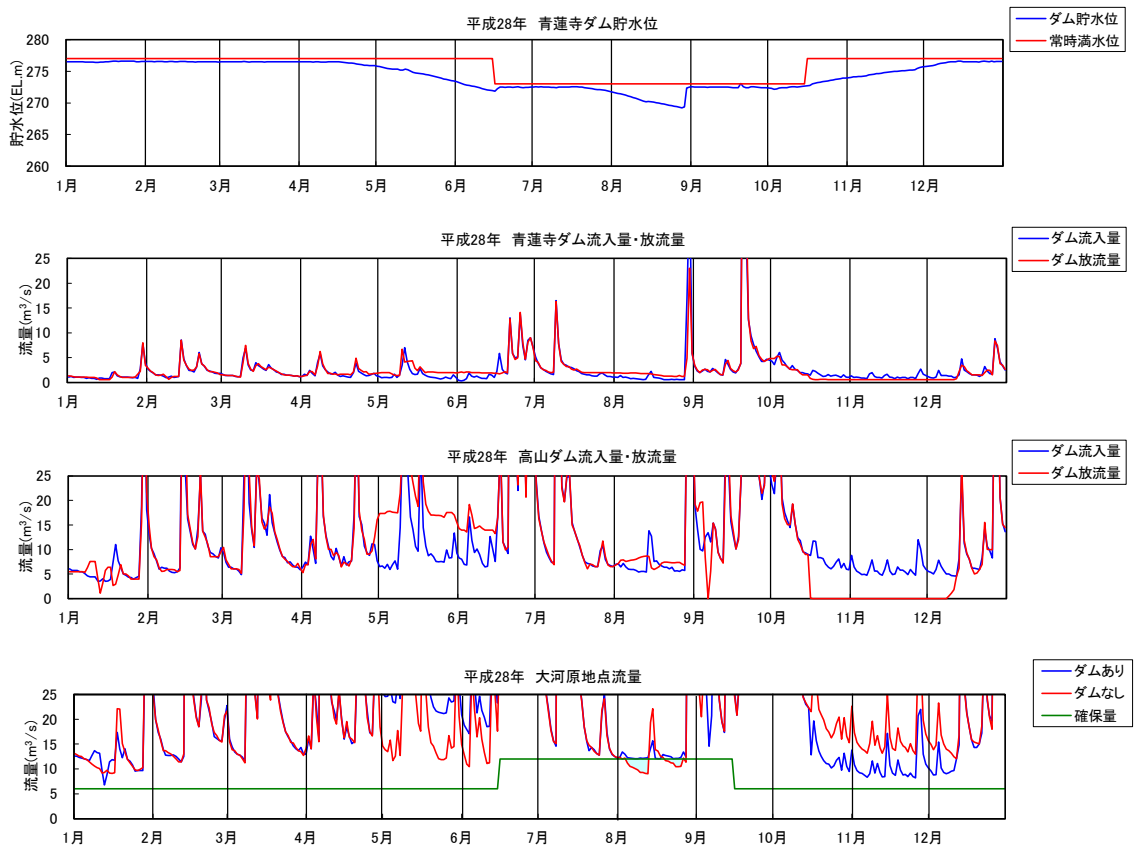


図 3.4.1-9 平成28年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

: ダムなし流量が確保流量を下回っているときのダムによる補給量

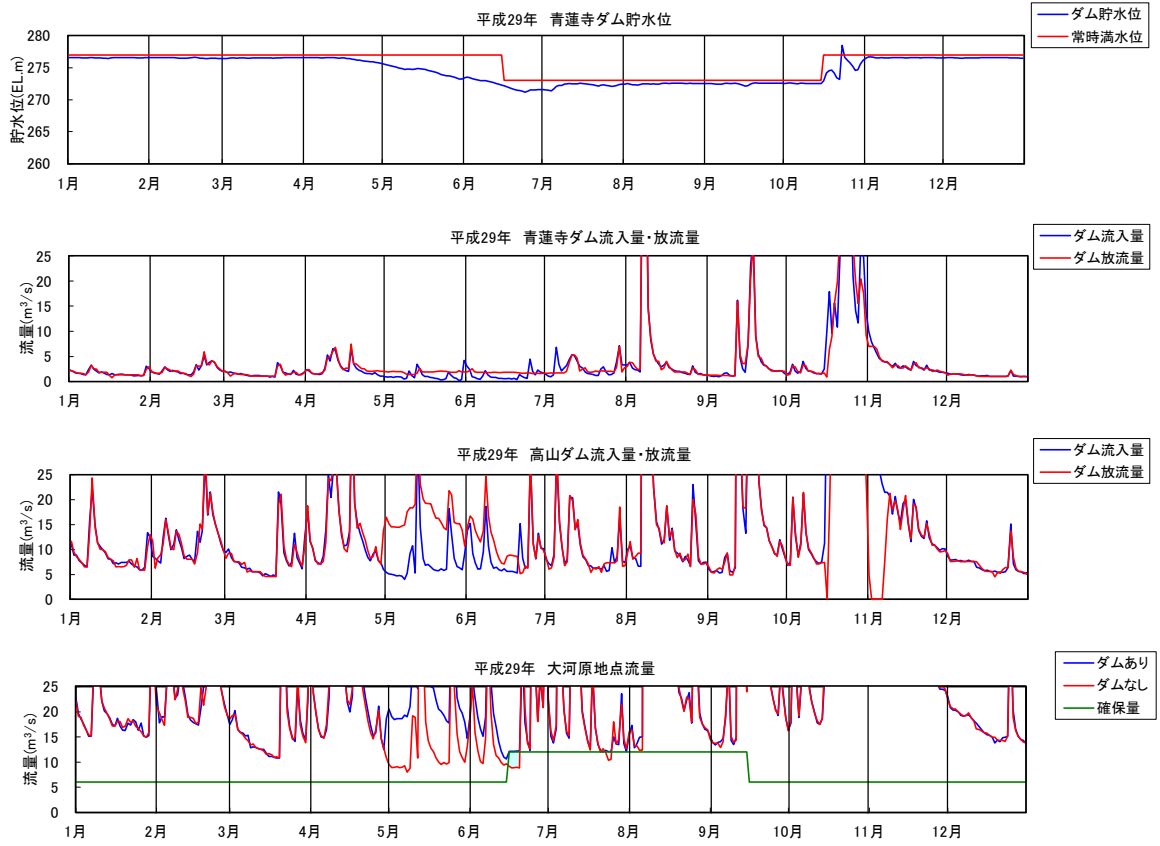


図 3.4.1-10 平成29年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

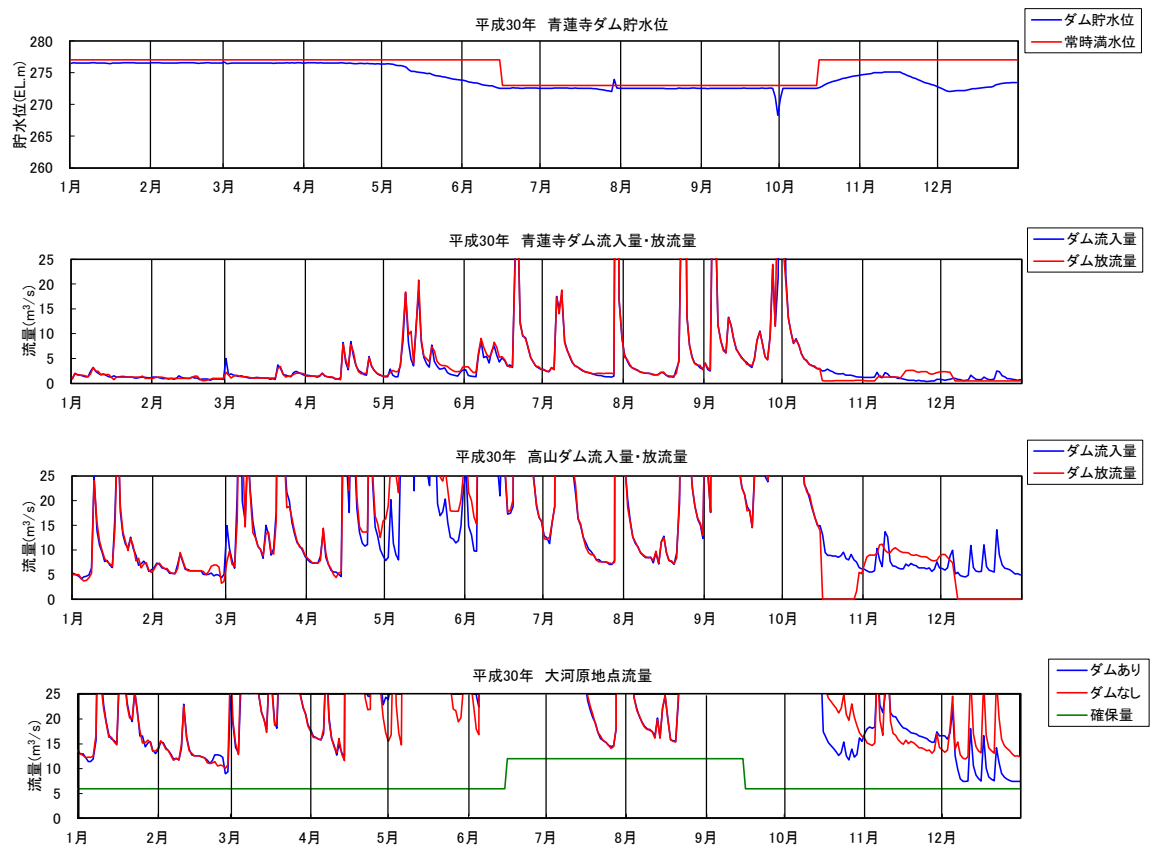


図 3.4.1-11 平成30年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

: ダムなし流量が確保流量を下回っているときのダムによる補給量

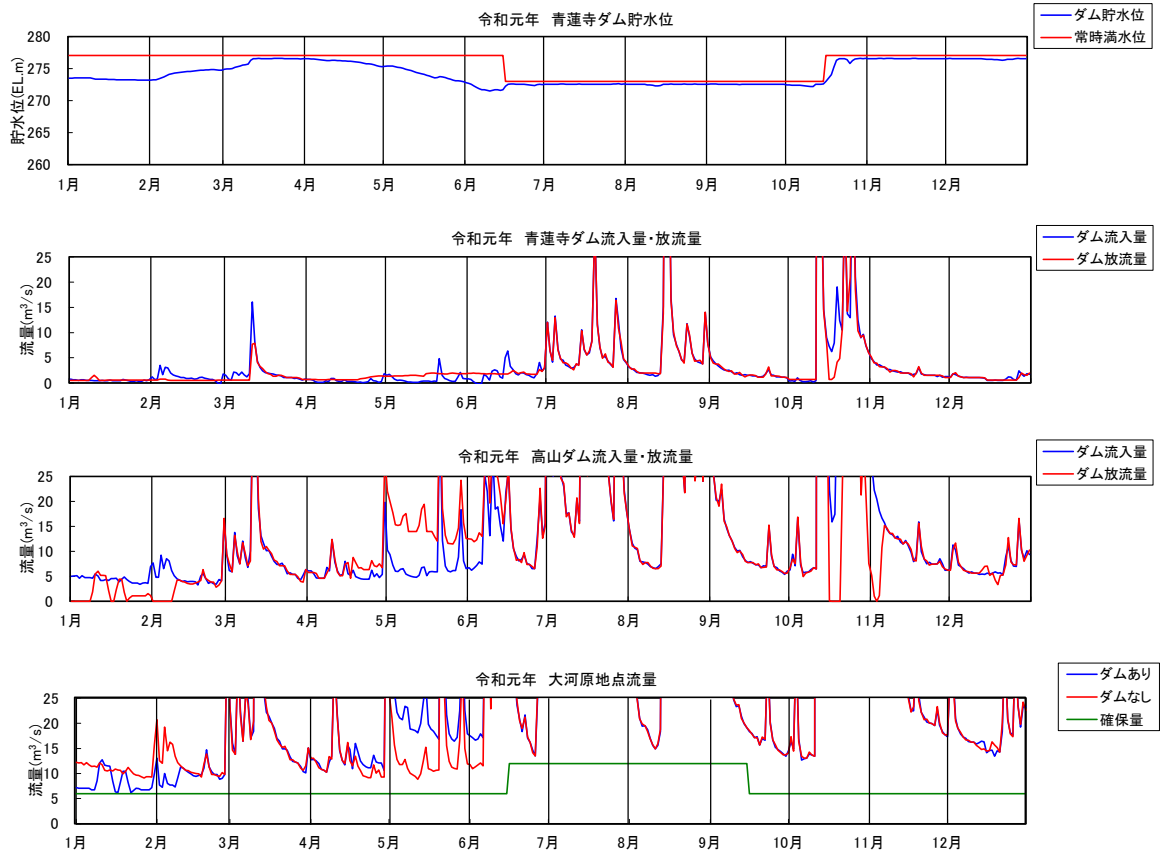


図 3.4.1-12 令和元年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

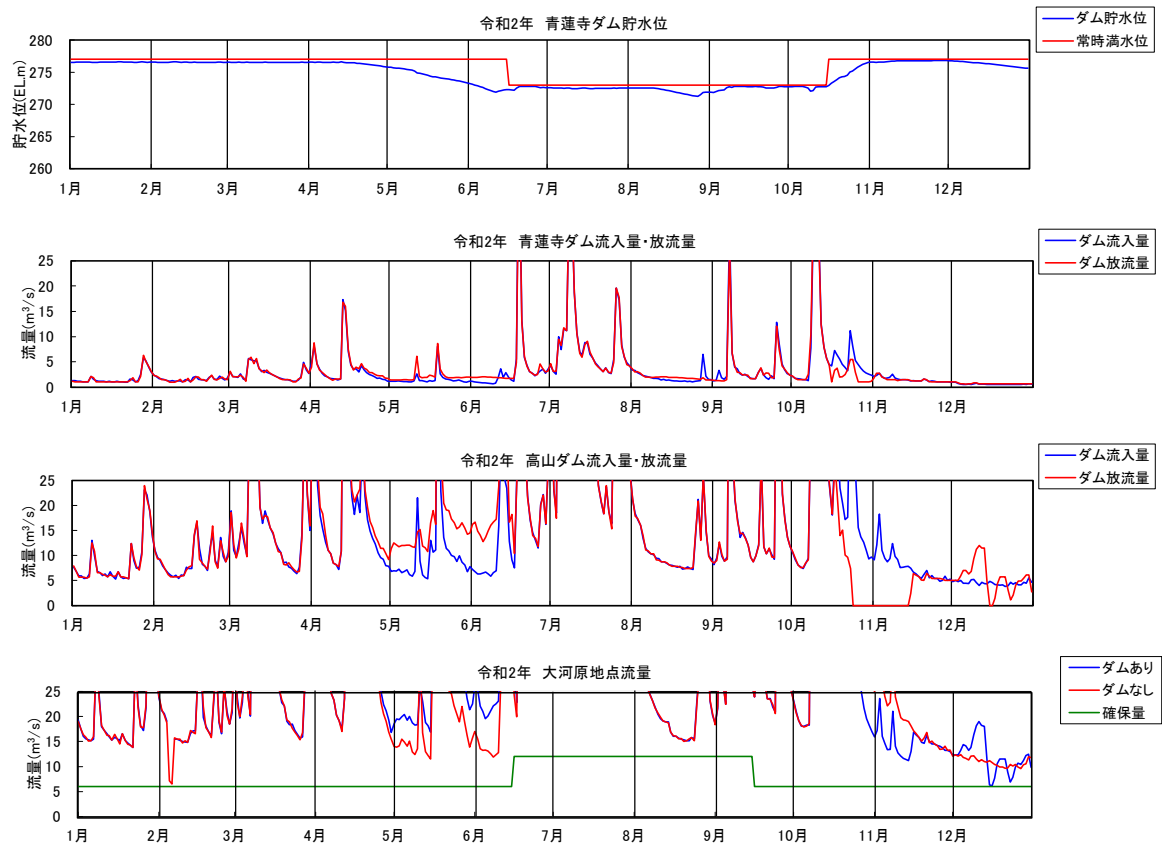


図 3.4.1-13 令和2年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、高山ダム流入量・放流量及び大河原地点の流量変化

: ダムなし流量が確保流量を下回っているときのダムによる補給量

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

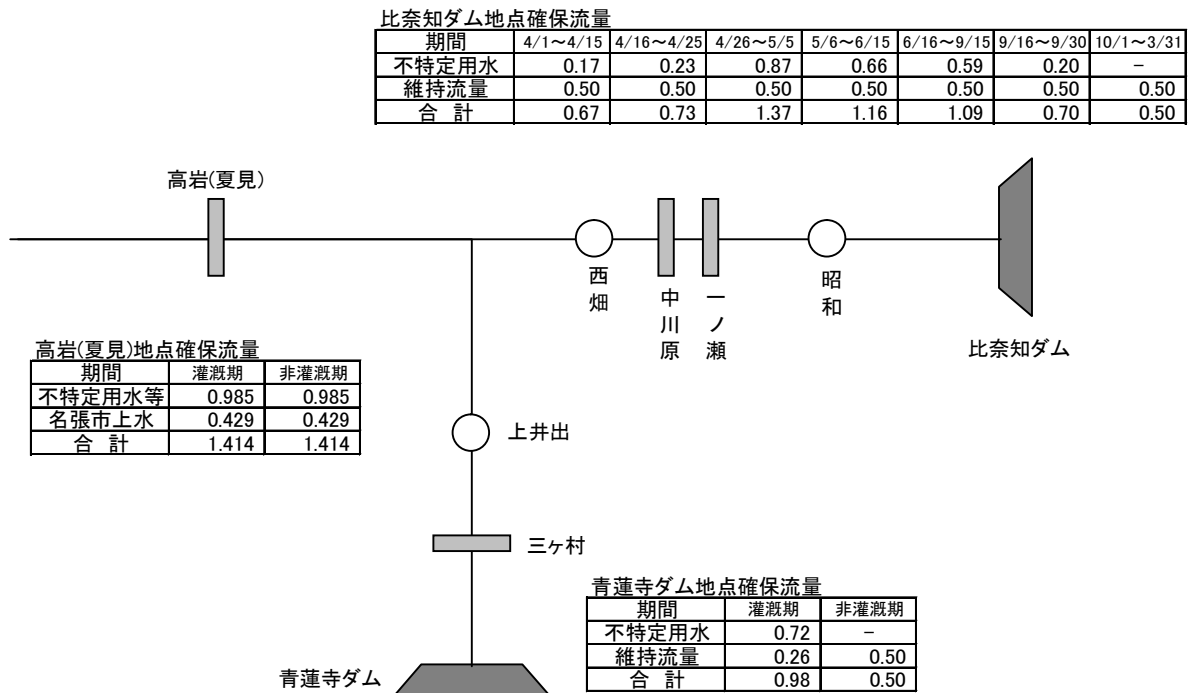


図 3.4.1-14 青蓮寺ダムと高岩(夏見)地点の位置関係

至近5カ年の高岩(夏見)地点における流況図を図 3.4.1-15、流況データを表 3.4.1-3に示す。至近5カ年では、青蓮寺ダム等があった場合において、濁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 3.4.1-16~図 3.4.1-25に示す。

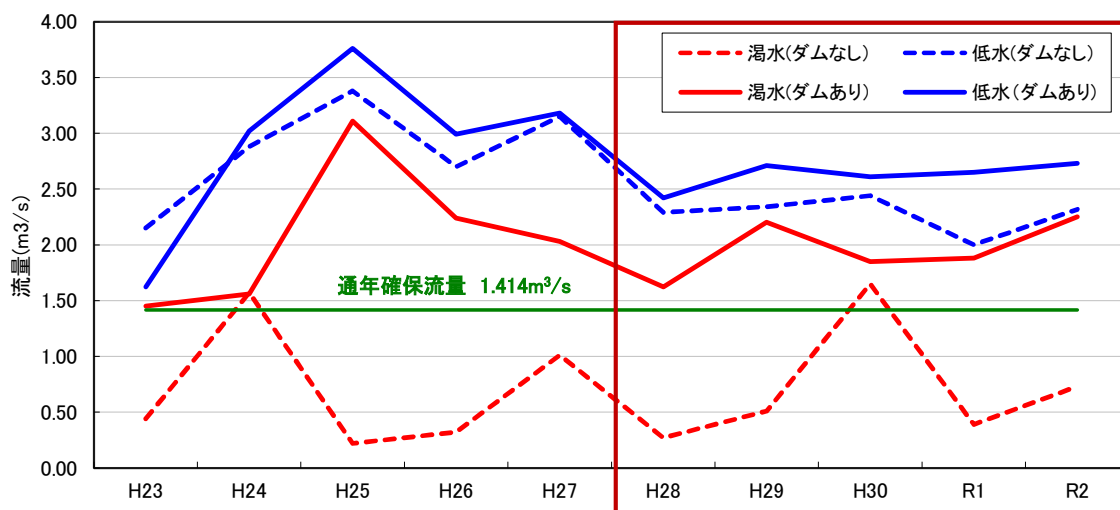


図 3.4.1-15 高岩(夏見)地点の流況

表 3.4.1-3 高岩(夏見)地点における至近10カ年の流況

	ダム有りの流況				ダム無しの流況			
	豊水	平水	低水	渇水	豊水	平水	低水	渇水
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
H28	5.28	3.42	2.42	1.62	5.09	3.18	2.29	0.27
H29	5.14	3.43	2.71	2.20	5.27	3.35	2.34	0.51
H30	8.56	4.10	2.61	1.85	8.14	4.00	2.44	1.65
R1	6.10	3.21	2.65	1.88	5.99	3.15	2.00	0.39
R2	6.49	3.69	2.73	2.25	6.01	3.61	2.32	0.73
至近10カ年平均	6.72	3.85	2.77	2.02	6.64	3.97	2.56	0.71
至近5カ年平均	6.31	3.57	2.62	1.96	6.10	3.46	2.28	0.71

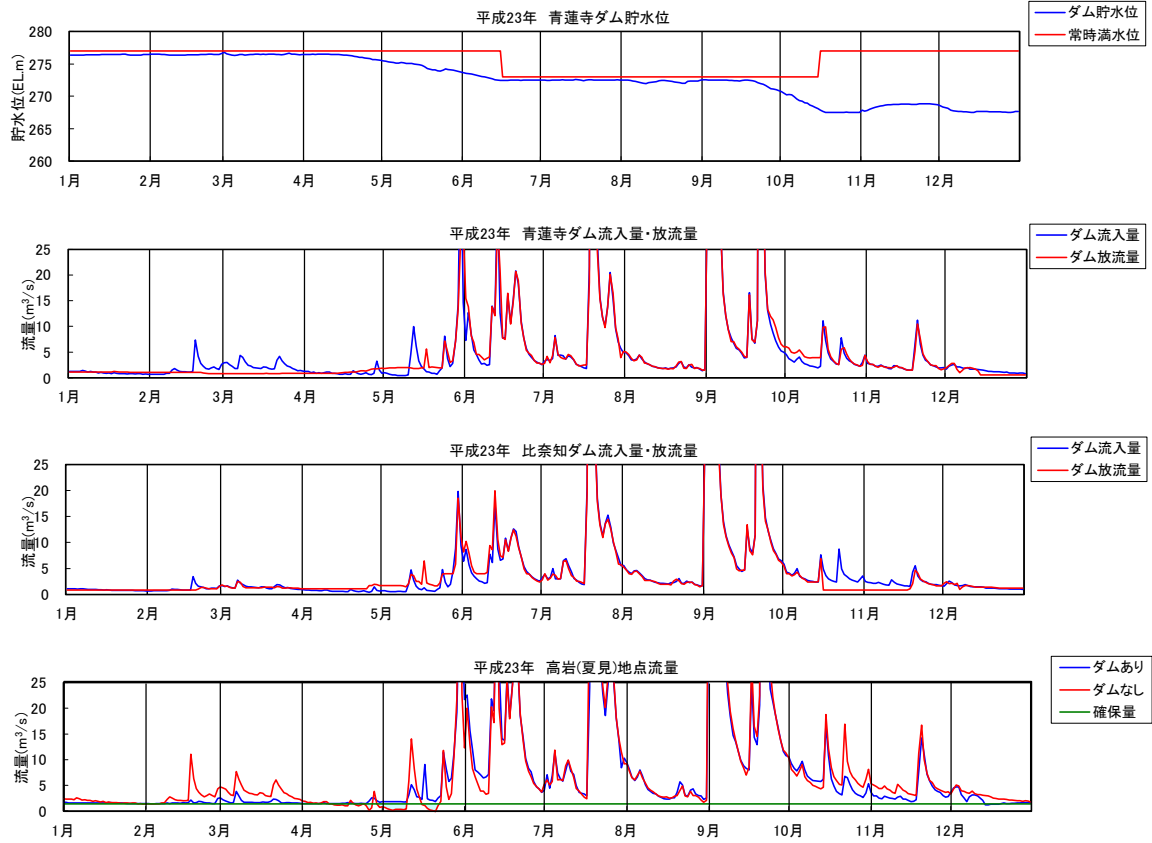


図 3.4.1-16 平成23年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

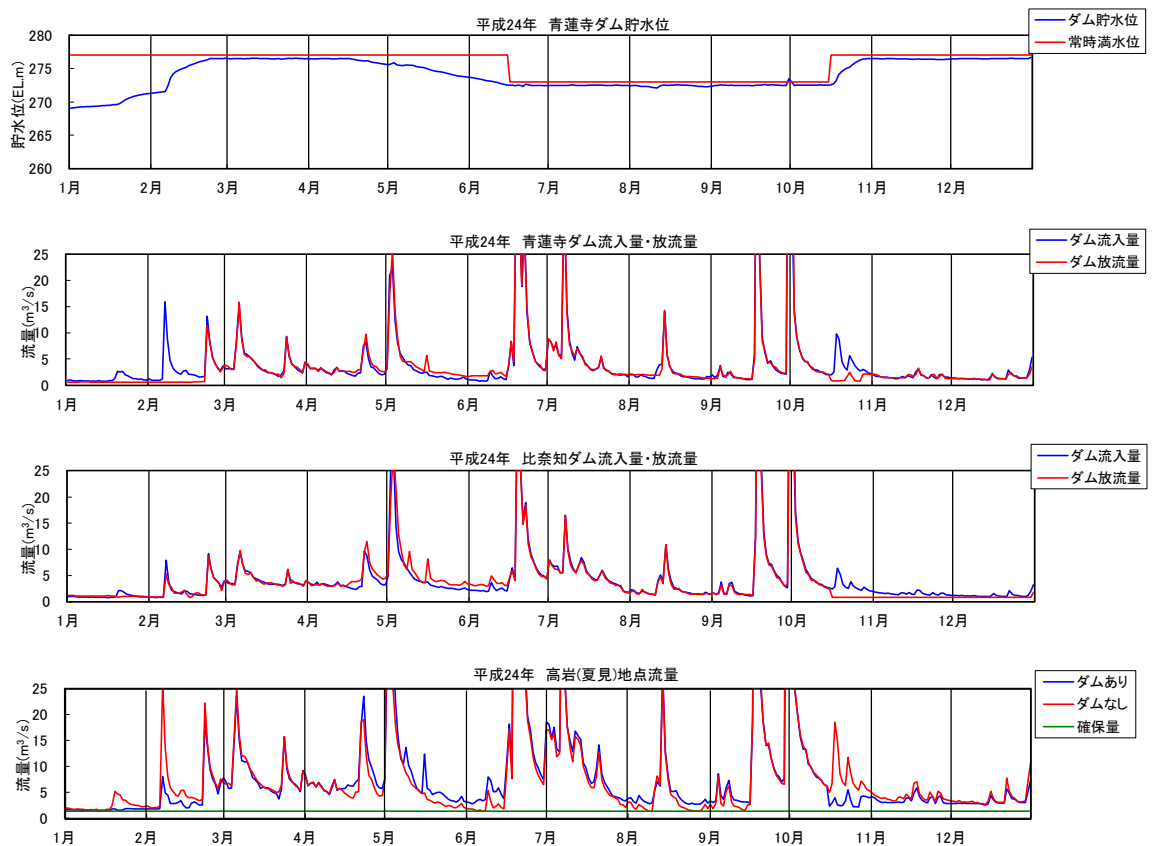


図 3.4.1-17 平成24年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

: ダムなし流量が確保流量を下回っているときのダムによる補給量

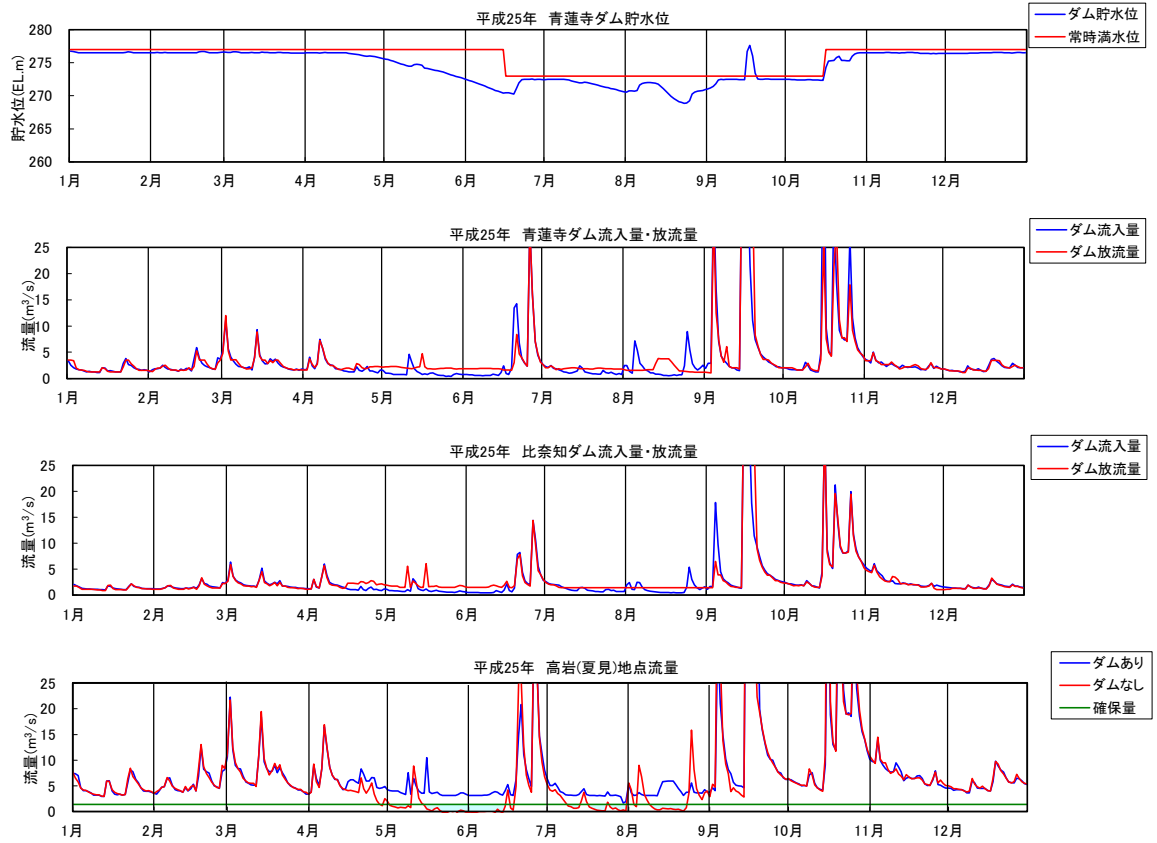


図 3.4.1-18 平成25年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

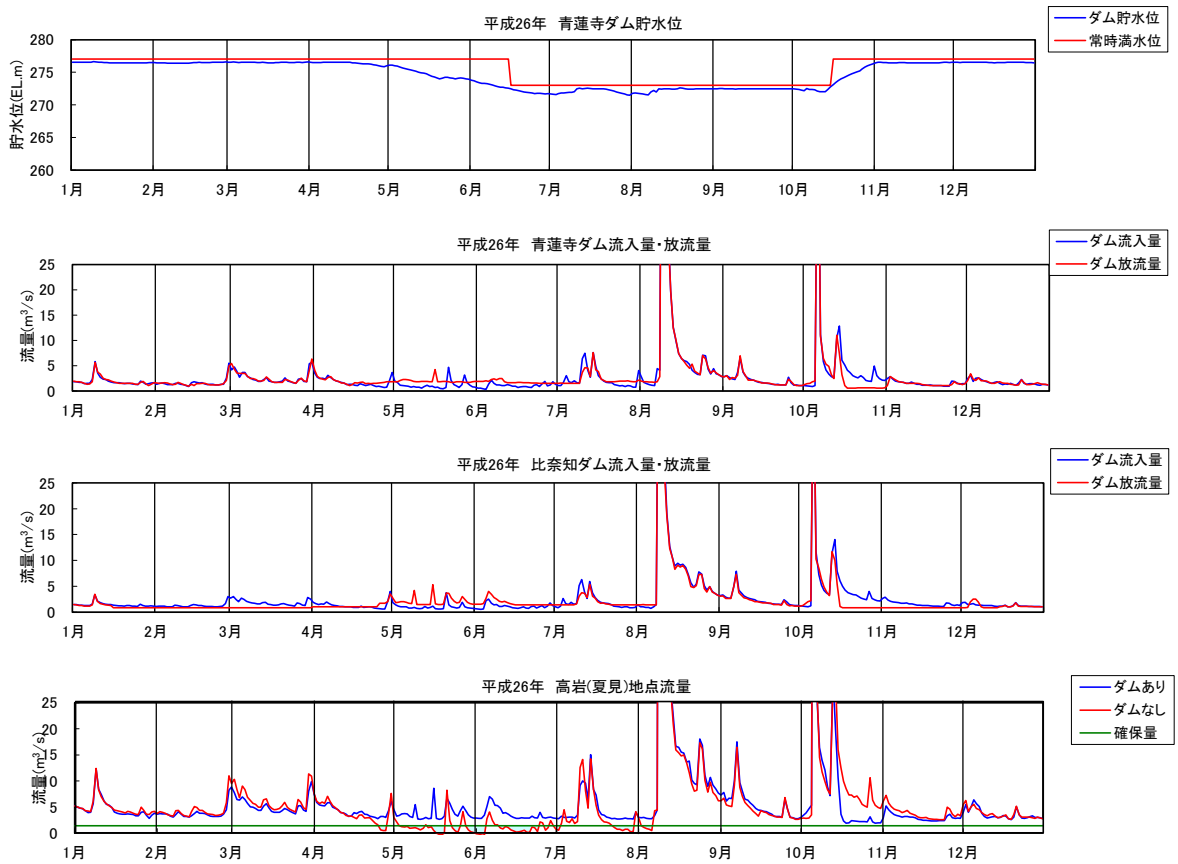


図 3.4.1-19 平成26年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

: ダムなし流量が確保流量を下回っているときのダムによる補給量

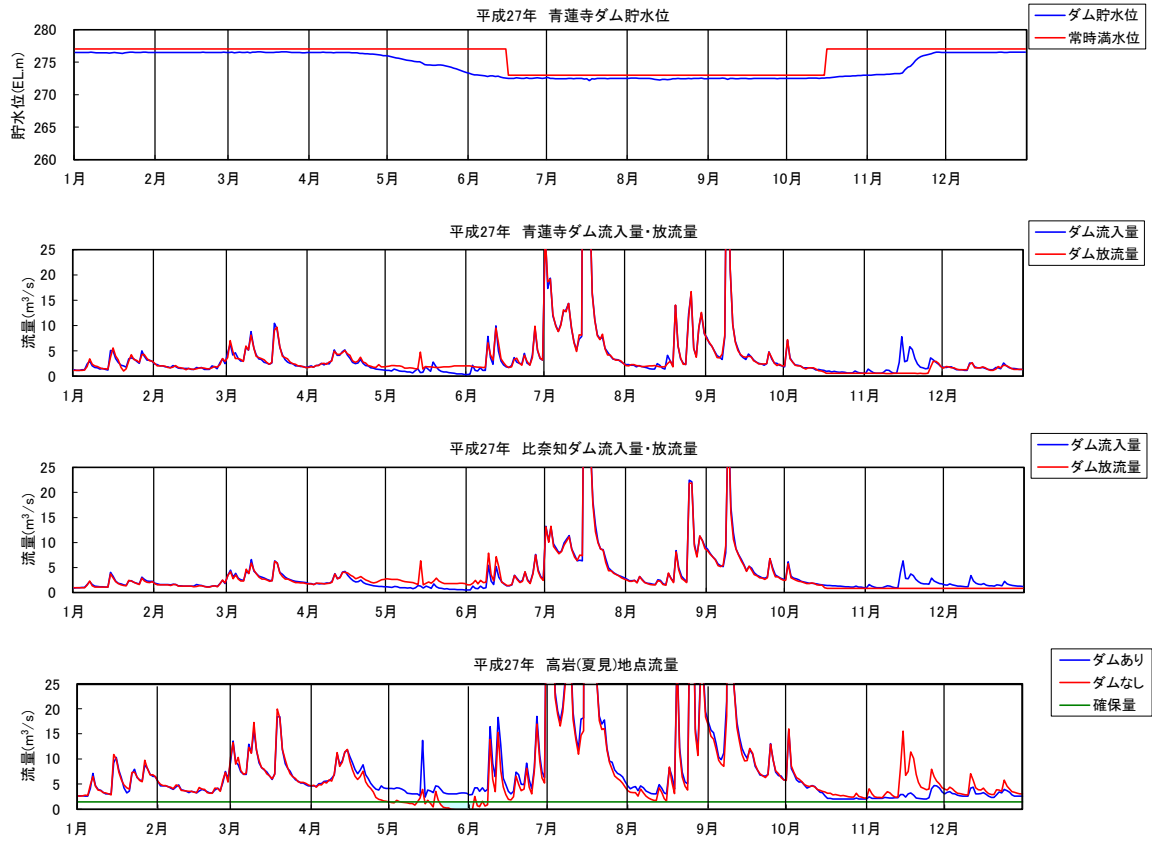


図 3.4.1-20 平成27年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

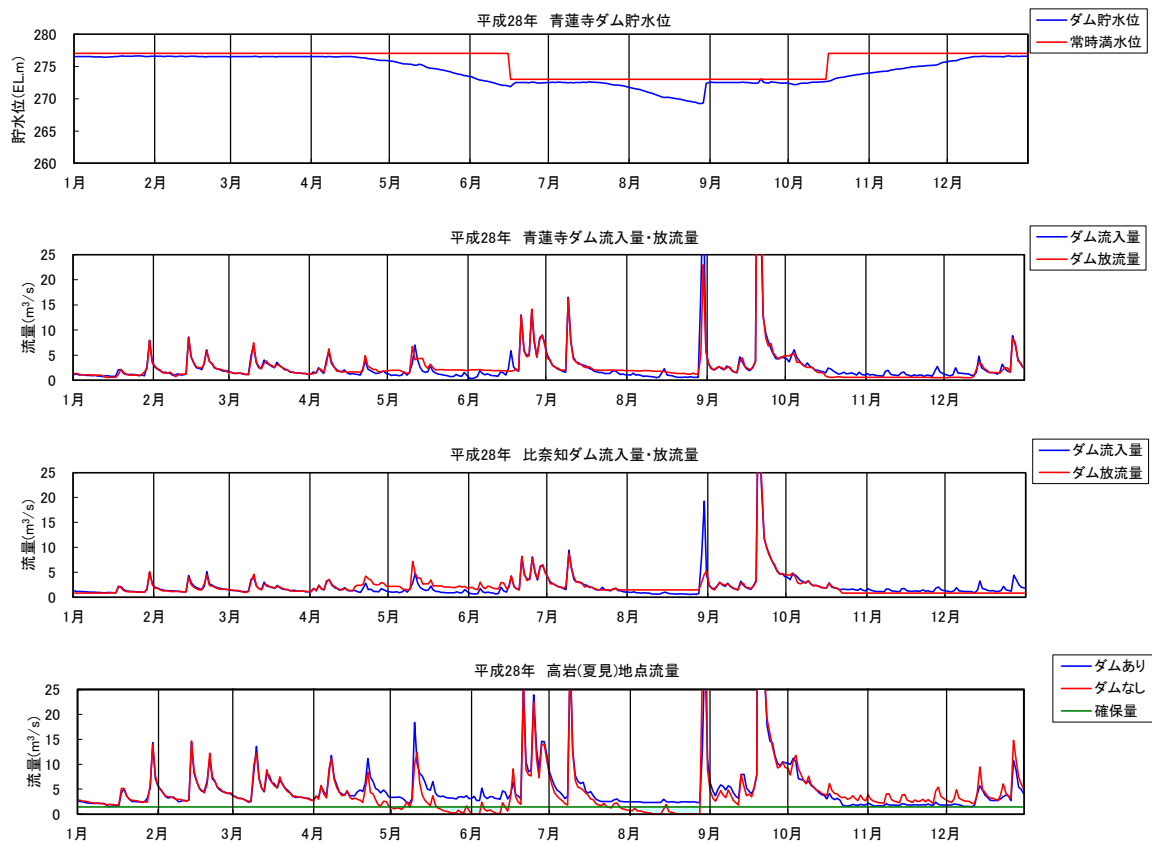


図 3.4.1-21 平成28年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

: ダムなし流量が確保流量を下回っているときのダムによる補給量

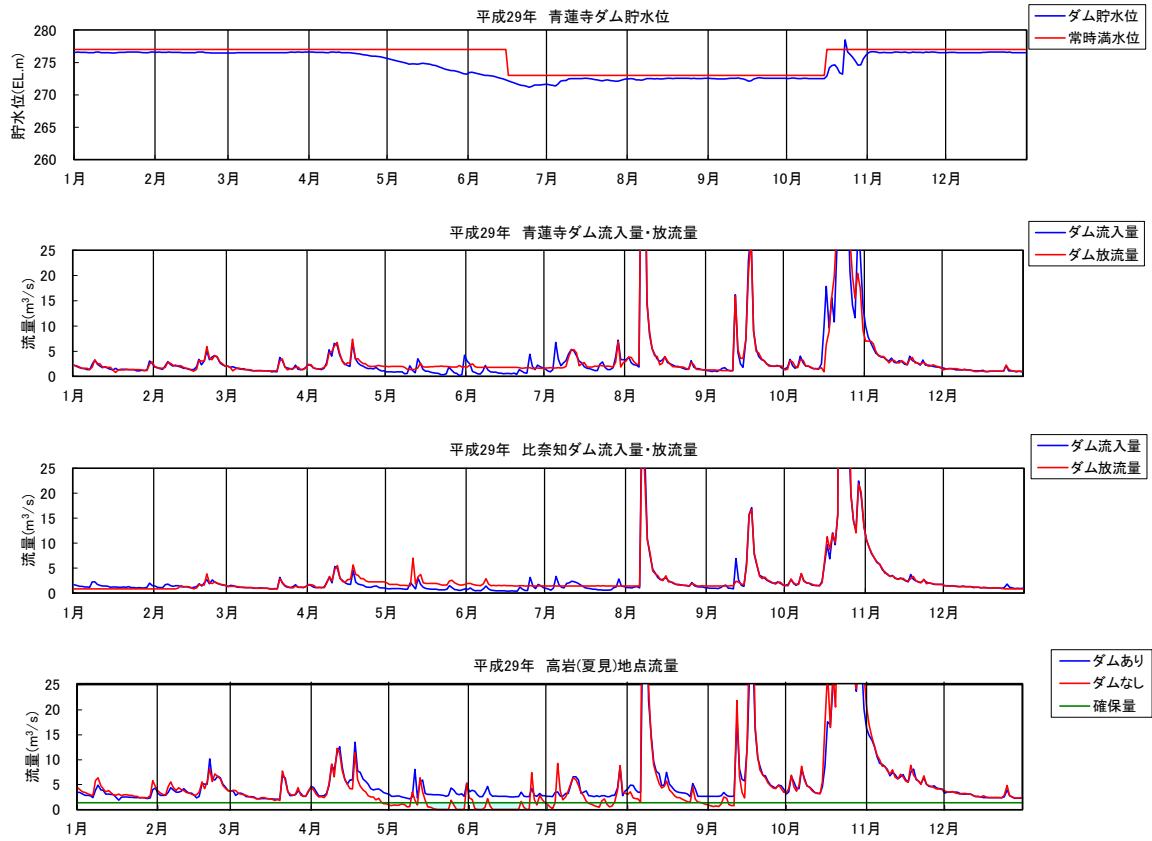


図 3.4.1-22 平成29年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

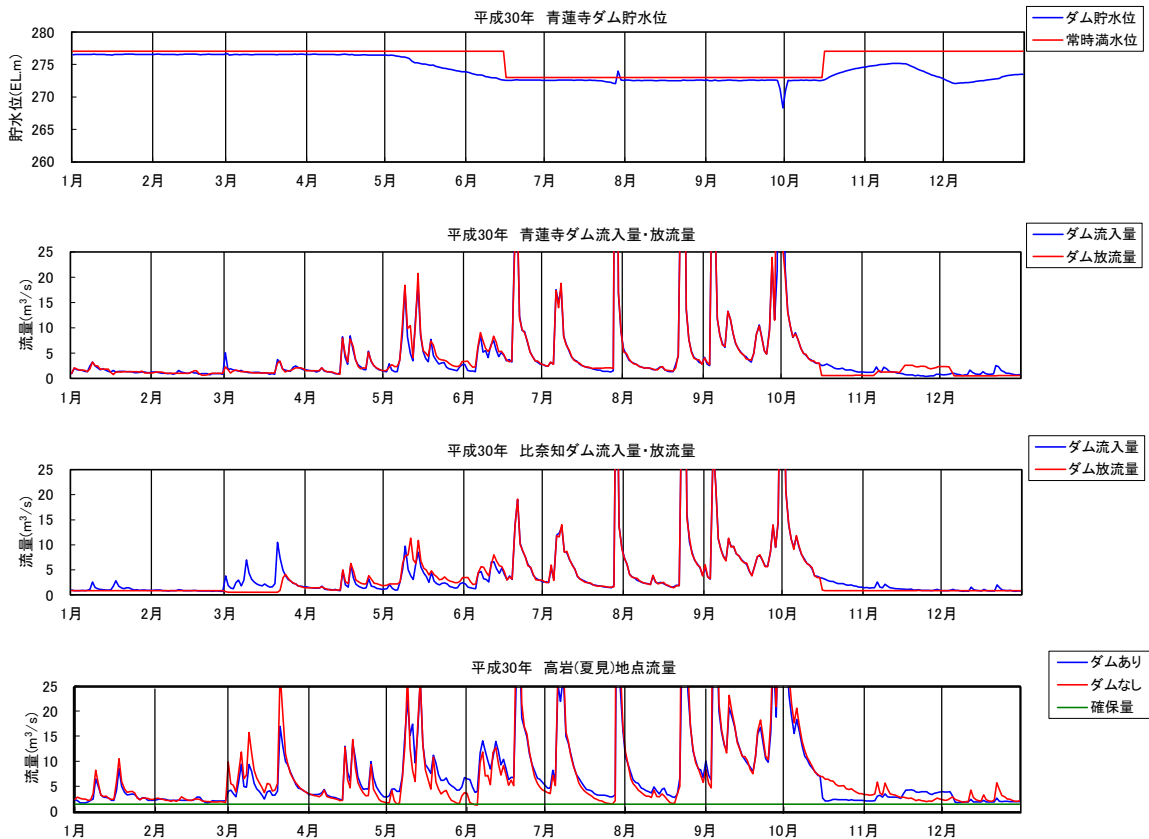


図 3.4.1-23 平成30年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

: ダムなし流量が確保流量を下回っているときのダムによる補給量

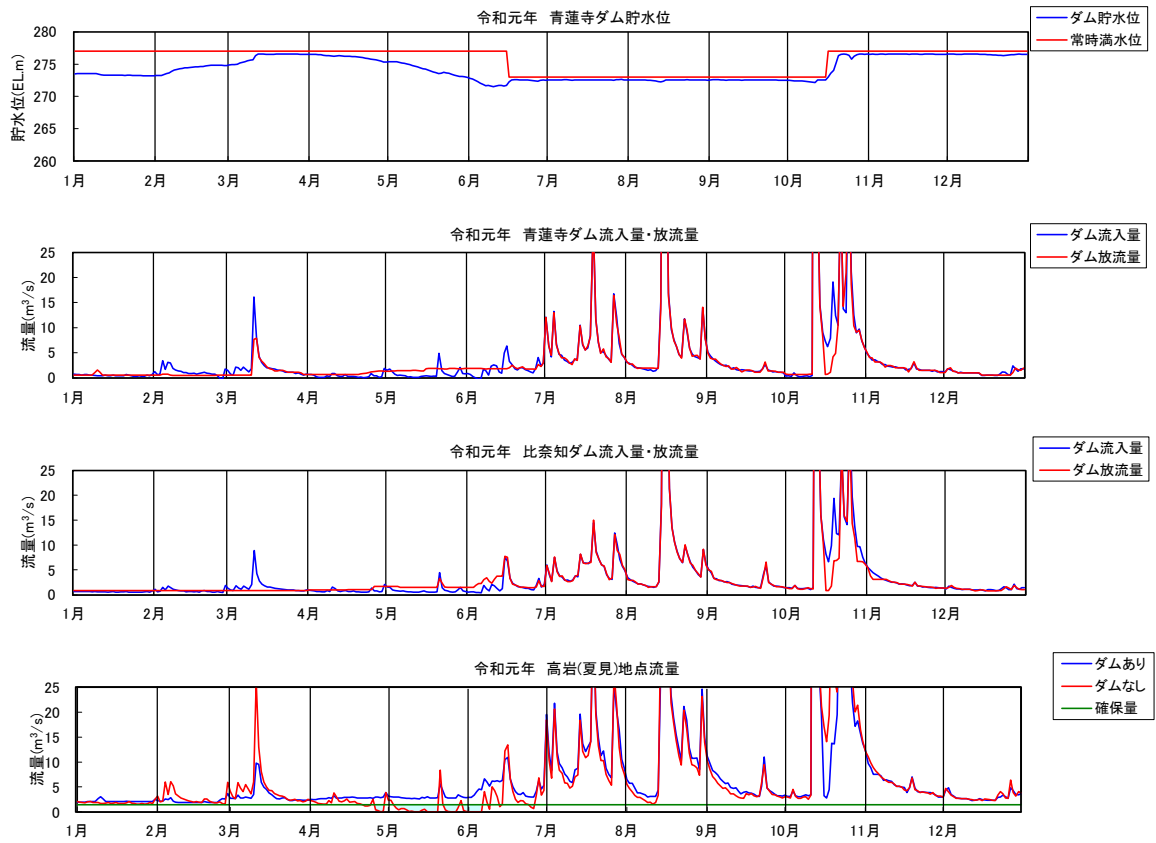


図 3.4.1-24 令和元年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

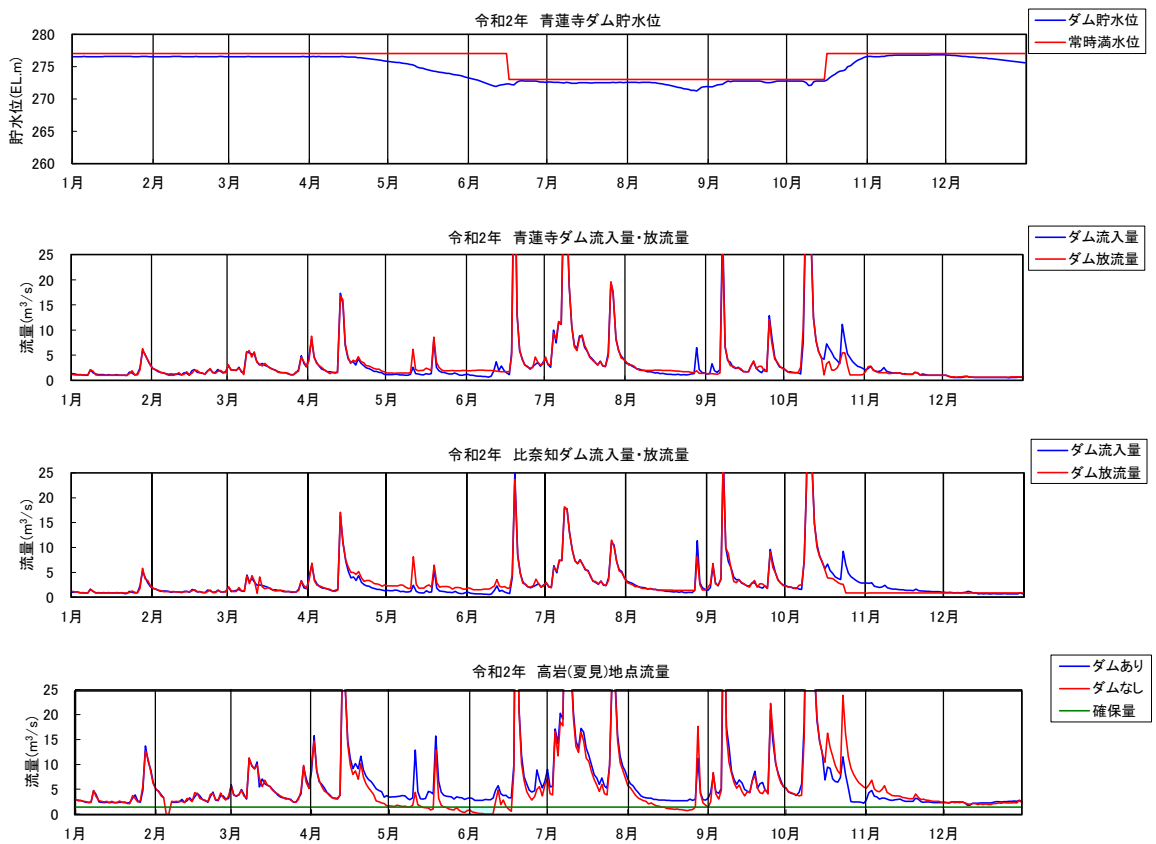


図 3.4.1-25 令和2年の青蓮寺ダム貯水位・流入量・放流量、比奈知ダム流入量・放流量及び高岩地点の流量変化

: ダムなし流量が確保流量を下回っているときのダムによる補給量

(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。

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。

①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

②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 3.4.1-4、図 3.4.1-26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 3.4.1-4 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)
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
H28	0	0	17	2,345
H29	0	0	9	1,598
H30	0	0	0	0
R1	0	0	0	0
R2	0	0	0	0
至近10カ年平均	0	0	8.2	1,612
至近5カ年平均	0	0	5.2	789

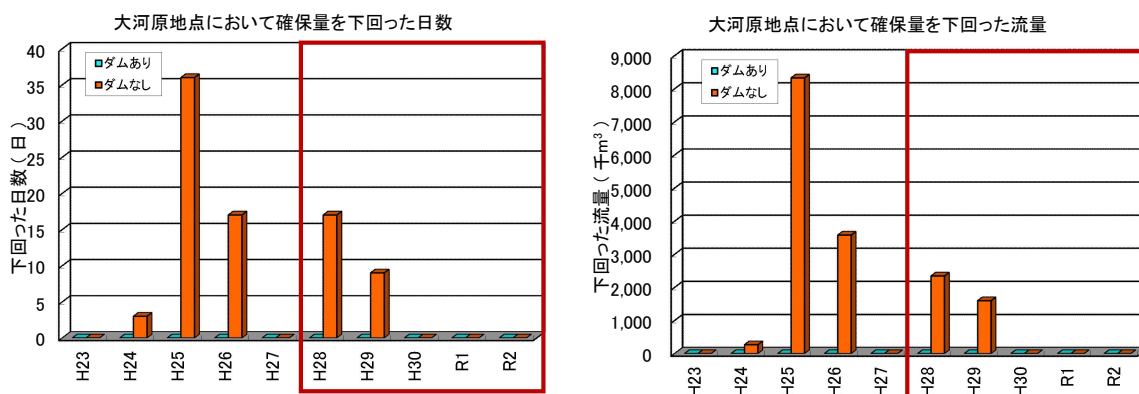


図 3.4.1-26 確保流量を下回った日数と流量 (左図：日数、右図：流量)

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、0.985m³/s、名張市上水への補給量0.429m³/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 3.4.1-5、図 3.4.1-27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 3.4.1-5 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
H28	0	0	64	5,118
H29	0	0	70	5,956
H30	0	0	3	30
R1	0	0	44	4,576
R2	0	0	41	2,196
至近10カ年平均	1	5	43	3,347
至近5カ年平均	0	0	44	3,575

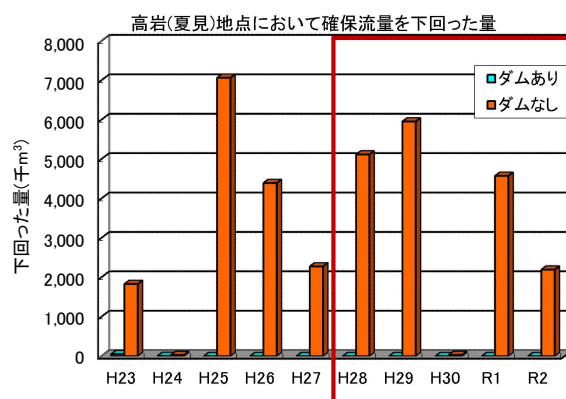
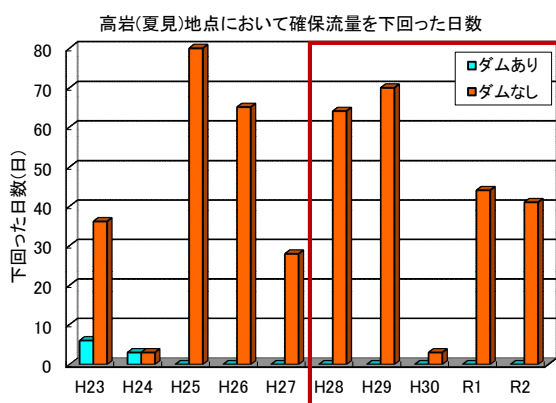


図 3.4.1-27 確保流量を下回った日数と流量 (左図：日数、右図：流量)

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、平成2年、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。

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-73cm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、琵琶湖の渚の後退によって、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) 被害軽減効果の評価

木津川流域では、至近5カ年で渇水が発生していないため、淀川において取水制限が実施された平成19年を含む至近15カ年を対象に渇水被害軽減効果を確認した。降雨量が少なく渇水傾向となった平成19年（青蓮寺ダムでは取水制限未実施）では、都市用水及び機能維持のために、ダムから必要な水が補給され、下流地域における安定した取水等を可能としている。

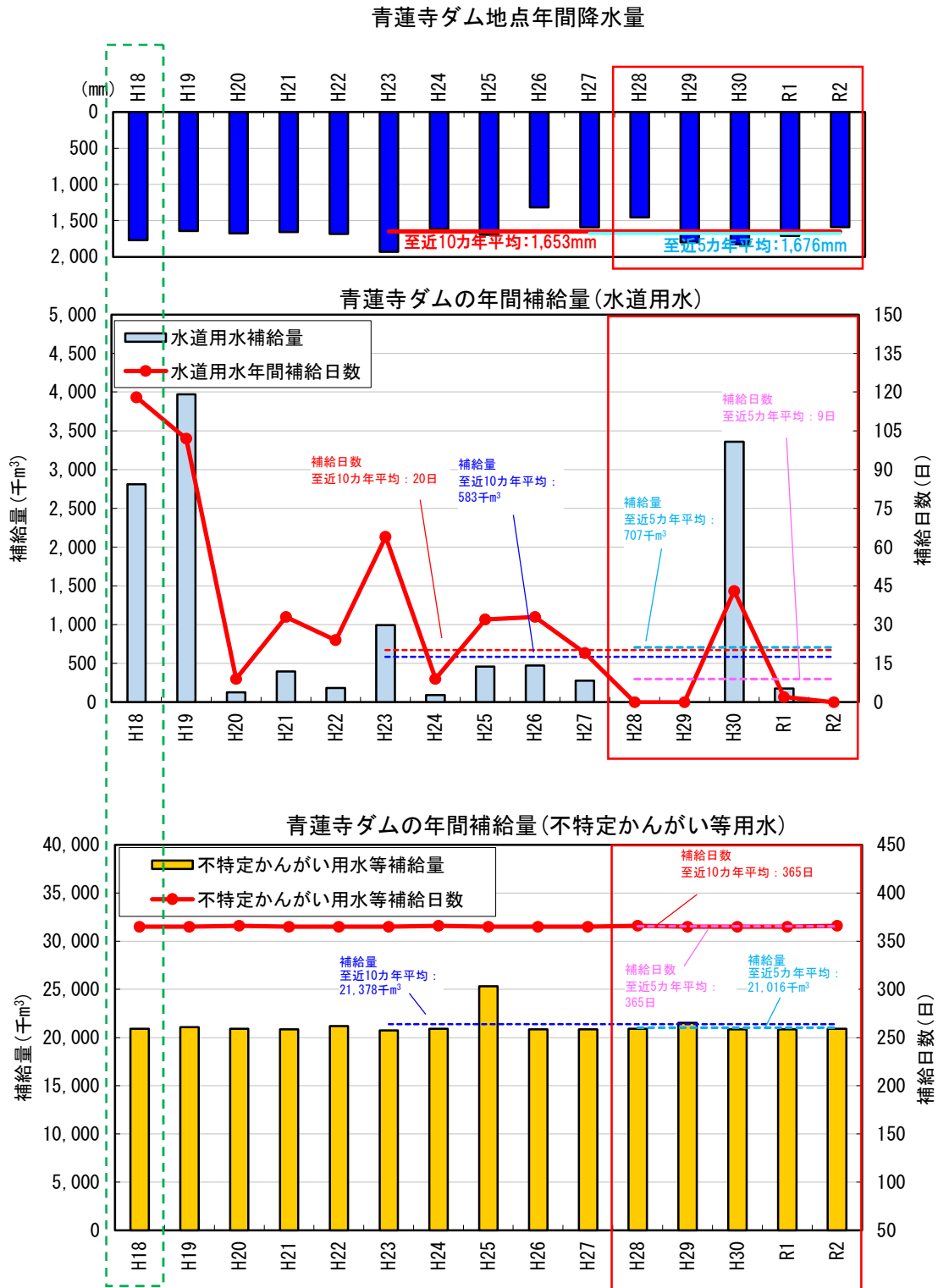


図 3.4.2-1 青蓮寺ダムからの補給状況

【出典：青蓮寺ダム管理年報】

3.4.3 発電効果

至近10カ年(H23～R2)の発電実績を図 3.3.3-1に整理したが、至近10カ年の平均発生電力量は7,002MWh、至近5カ年の平均発生電力量は6,657MWhである。至近5カ年の平均発生電力量は約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1.8億円に相当する。

表 3.4.3-1 電気料金表（従量電灯B単価）【令和3年度】

区分		単位	料金単価(円)
基本料金(契約電流 30A)		1kVA	858.00
電力量料金	最初の120kWh	1kWhにつき	21.04
	120kWhをこえ300kWhまで	"	25.51
	300kWhをこえる	"	28.46

注1) 1カ月1世帯当たりの平均電力使用量 247.8kWh(2015年度) 数値は9電力会社平均値
→年間の1世帯あたり電力使用量: 247.8×12ヵ月=2,973.6kWh/世帯/年

注2) 中部電力電気量料金表参照

【出典: 電気事業連合会HP、中部電力HP】

表 3.4.3-2 世帯数、電気料金からみた青蓮寺ダム発生電力量の換算

	年間発生電力量 (MWh)	年間消費世帯数換算 (世帯)	年間料金換算 (億円)
至近5カ年平均 (H28-R2)	6,657	2,239	1.8
至近10カ年平均 (H23-R2)	7,002	2,355	1.9

[参考]

○平均発生電力量による世帯数(年間消費電力量)換算

【至近5カ年平均】 6,657MWh / { (247.8kWh×12) / 1,000 } = 2,239 世帯

【至近10カ年平均】 7,002MWh / { (247.8kWh×12) / 1,000 } = 2,355 世帯

○1世帯当たり平均電力使用料金(247.8kWh)

$$\begin{aligned} & \{ \text{基本料金} + \text{電力量料金}(247.8\text{kWh}) \} \times 12 \\ & = \{ 858.00 + 120 \times 21.04 + (247.8 - 120) \times 25.51 \} \times 12 \\ & = 79,716 \text{ 円/年} \end{aligned}$$

○平均発生電力の一般家庭電気料金換算

【至近5カ年平均】 2,239 世帯 × 79,716 = 178,484,124 円

【至近10カ年平均】 2,355 世帯 × 79,716 = 187,731,180 円

また、平成28年8月に青蓮寺用水（特定かんがい）に小水力発電設備（最大出力183kW）が設置され、ダムエネルギーのさらなる有効利用が図られている。

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

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。

- ①水力発電 : 11(g・CO₂/kWh)
- ②石油火力発電 : 738(g・CO₂/kWh)
- ③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、①水力発電、②石油火力発電、③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6,657MWhの場合)

①水力発電 : $6,657 \times 10^3 \times 11 = 73.2 \text{ t} \cdot \text{CO}_2/\text{年}$

②石油火力発電 : $6,657 \times 10^3 \times 738 = 4,912.9 \text{ t} \cdot \text{CO}_2/\text{年}$

③石炭火力発電 : $6,657 \times 10^3 \times 943 = 6,277.6 \text{ t} \cdot \text{CO}_2/\text{年}$

(2) 他発電との比較

水力発電と石油火力発電または石炭火力発電により同様な発電を行った場合のCO₂排出量を比較すると、石油火力発電の約1/67、石炭火力発電の約1/86であり、至近5カ年平均では石油火力4,913t、石炭火力6,278tに対して水力は73.2t、至近10カ年平均では石油火力5,168t、石炭火力6,603tに対して水力は77.0tとなっている。

ダム発生電力量と同電力量での各発電のCO₂排出量を表3.4.4-1に、至近10カ年の発生電力とCO₂排出量を表3.4.4-2に示す。

表 3.4.4-1 青蓮寺ダム発生電力量と同電力量での各発電のCO₂排出量

	年間発生電力量 (MWh)	水力発電 (t)	石油火力発電 (t)	石炭火力発電 (t)
至近5カ年平均 (H28-R2)	6,657	73.2	4,912.9	6,277.6
至近10カ年平均 (H23-R2)	7,002	77.0	5,167.5	6,602.9

表 3.4.4-2 至近10力年の発生電力量とCO₂排出量

	青蓮寺発電所		同等発電量の火力発電 によるCO ₂ 排出量 (t)
	発生電力量 (MWh)	CO ₂ 排出量 (t)	
平成23年	6,884	76	5,232
平成24年	7,055	78	5,362
平成25年	7,483	82	5,687
平成26年	6,615	73	5,027
平成27年	8,694	96	6,608
平成28年	6,687	74	5,082
平成29年	7,497	82	5,697
平成30年	6,093	67	4,631
令和元年	5,582	61	4,242
令和2年	7,429	82	5,646
10力年平均	7,002	77	5,321
5力年平均	6,657	73	5,060

注1) 火力発電によるCO₂排出量は、中部電力HPより、火力発電方式（石油・石炭・LNG）の
 平均値760（g/kwh）より算定

注2) 発生電力量は青蓮寺ダム管理年報参照

(3) 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を表 3.4.4-3に示す。

表 3.4.4-3 各発電による排出CO₂の吸収に必要な森林面積

種別	年	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	至近5力年平均 (H28-R2)	73.2	3.4
	至近10力年平均 (H23-R2)	77.0	3.5
石油火力発電	至近5力年平均 (H28-R2)	4,912.9	226.0
	至近10力年平均 (H23-R2)	5,167.5	237.7
石炭火力発電	至近5力年平均 (H28-R2)	6,277.6	288.8
	至近10力年平均 (H23-R2)	6,602.9	303.7

注) 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。名張市の製造品出荷額は、ほぼ右肩上がりに推移しており、出荷の伸びの一要因を青蓮寺ダムが担っている。

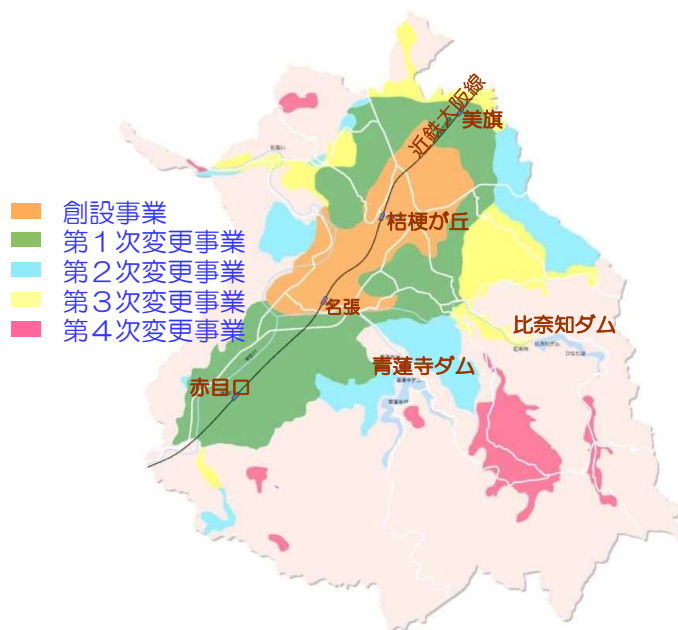


図 3.4.5-1 名張市水道事業の給水区域の変遷

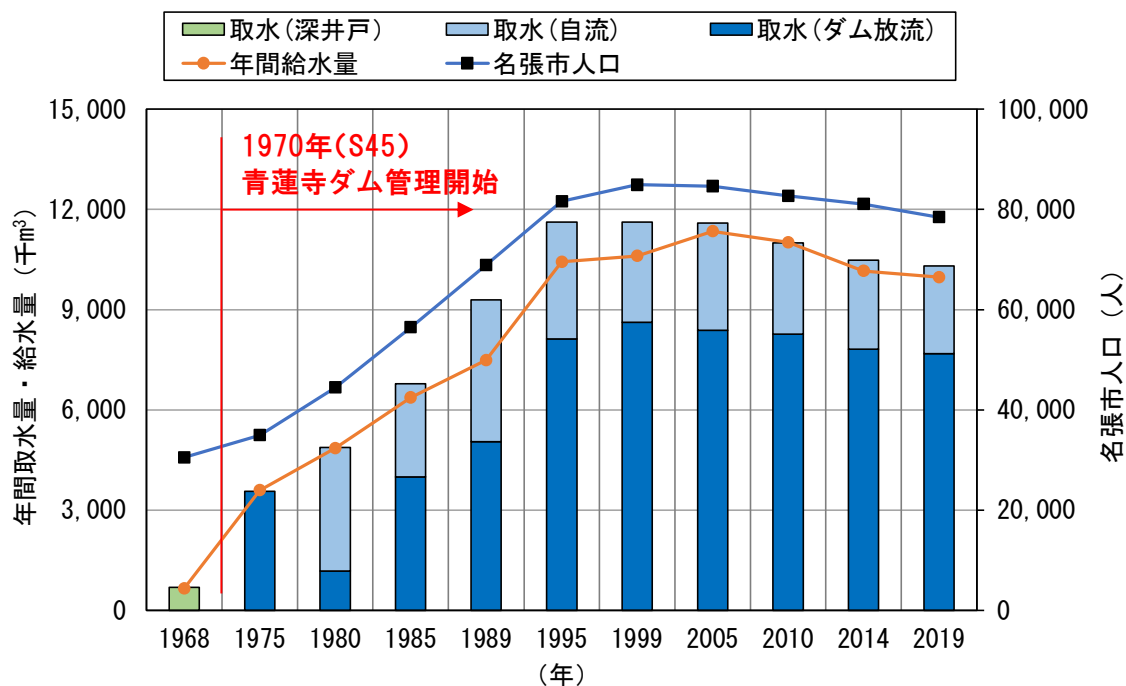


図 3.4.5-2 名張市の年間給水量と給水人口の変化

【出典：厚生労働省 水道統計 名張市HP、三重県の水道概況】

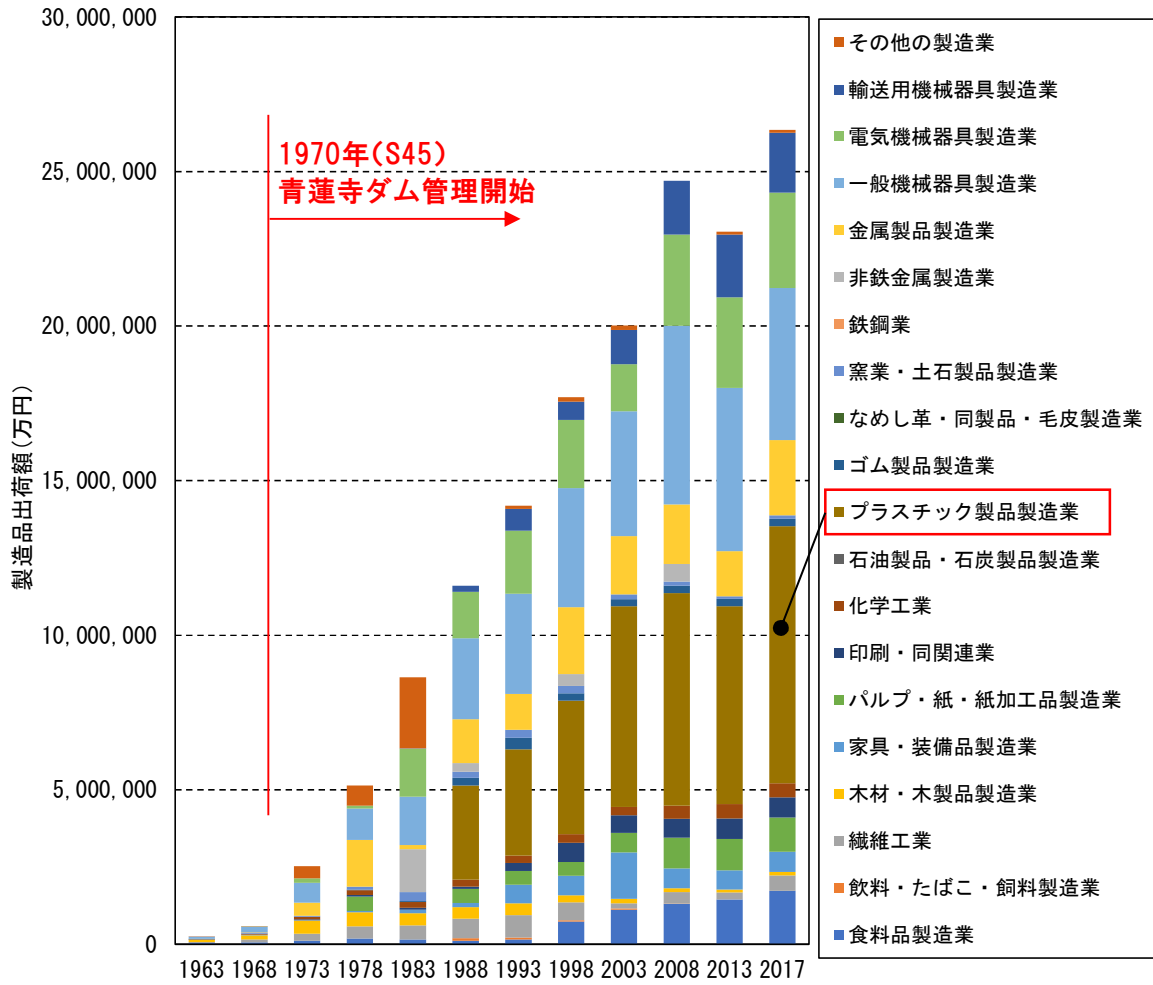


図 3.4.5-3 名張市品目別製造品出荷額の変化

【出典：三重県統計書】

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満たすことにより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。
- ・青蓮寺発電所の発電量は、約2,200世帯(H28～R2 平均)の年間消費電力に相当する電力を供給するとともに、クリーンエネルギーとしてCO₂削減にも貢献している。

<<今後の方針>>

今後も関係機関と連携しつつ適切な維持・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	平成30年度 水道統計	日本水道協会	令和2年	
3-3	青蓮寺ダム管理年報(H28～R2)	木津川ダム総合管理所	平成28年～令和2年	
3-4	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	
3-5	令和元年度高山ダム定期報告書	木津川ダム総合管理所	令和2年3月	
3-6	湧水報告書	水資源機構 本社管理部		
3-7	中部電力株式会社ホームページ https://mirai.z.chuden.co.jp/home/electric/menu/pricelist/basic/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
3-8	青蓮寺ダム管理日報(H28～R2)	木津川ダム総合管理所	平成28年～令和2年	
3-9	貯水池運用実績(H28～R2)	木津川ダム総合管理所	平成28年～令和2年	
3-10	流域平均降水量(H28～R2)	木津川ダム総合管理所	平成28年～令和2年	
3-11	貯水位・流入量・放流量(H28～R2)	木津川ダム総合管理所	平成28年～令和2年	
3-12	発電量(H28～R2)	木津川ダム総合管理所	平成28年～令和2年	
3-13	夏見地点・島ヶ原地点流量(H28～R2)	木津川ダム総合管理所	平成28年～令和2年	
3-14	三重県の水道概況 (年間給水量・給水人口：H12～R1)	三重県		
3-15	三重県統計書 (製造品出荷額：S38～H29)	三重県		