

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、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。

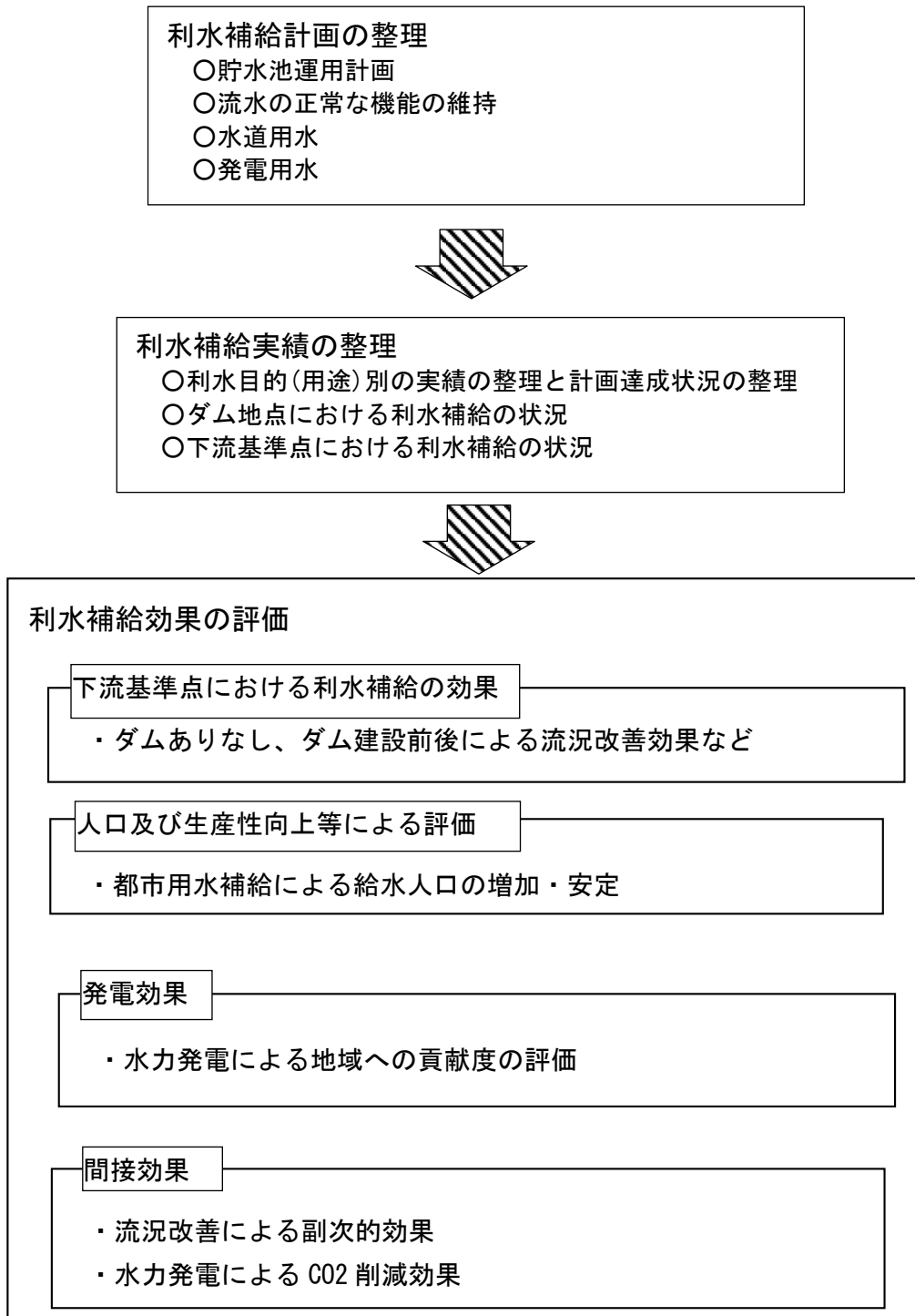


図 3.1.2-1 評価手順

3.2 利水補給計画

3.2.1 貯水池運用計画

布目川の既得用水の補給等、流水の正常な機能の維持を図るため、非洪水期(10月16日～6月15日)において12,700千 m^3 の不特定容量を確保し、興ヶ原地点において0.3 m^3/s の水量を確保できるよう、必要な流量をダムから補給する。

また、新規利水容量として、10月16日～8月15日(非洪水期及び洪水期第1期)の期間は10,000千 m^3 、8月16日～10月15日(洪水期第2期)の期間は9,000千 m^3 を利用して、水道用水1.136 m^3/s を確保できるよう、必要な流量をダムから補給する。

なお、利水放流管から放流される水を利用して管理用発電を行う。

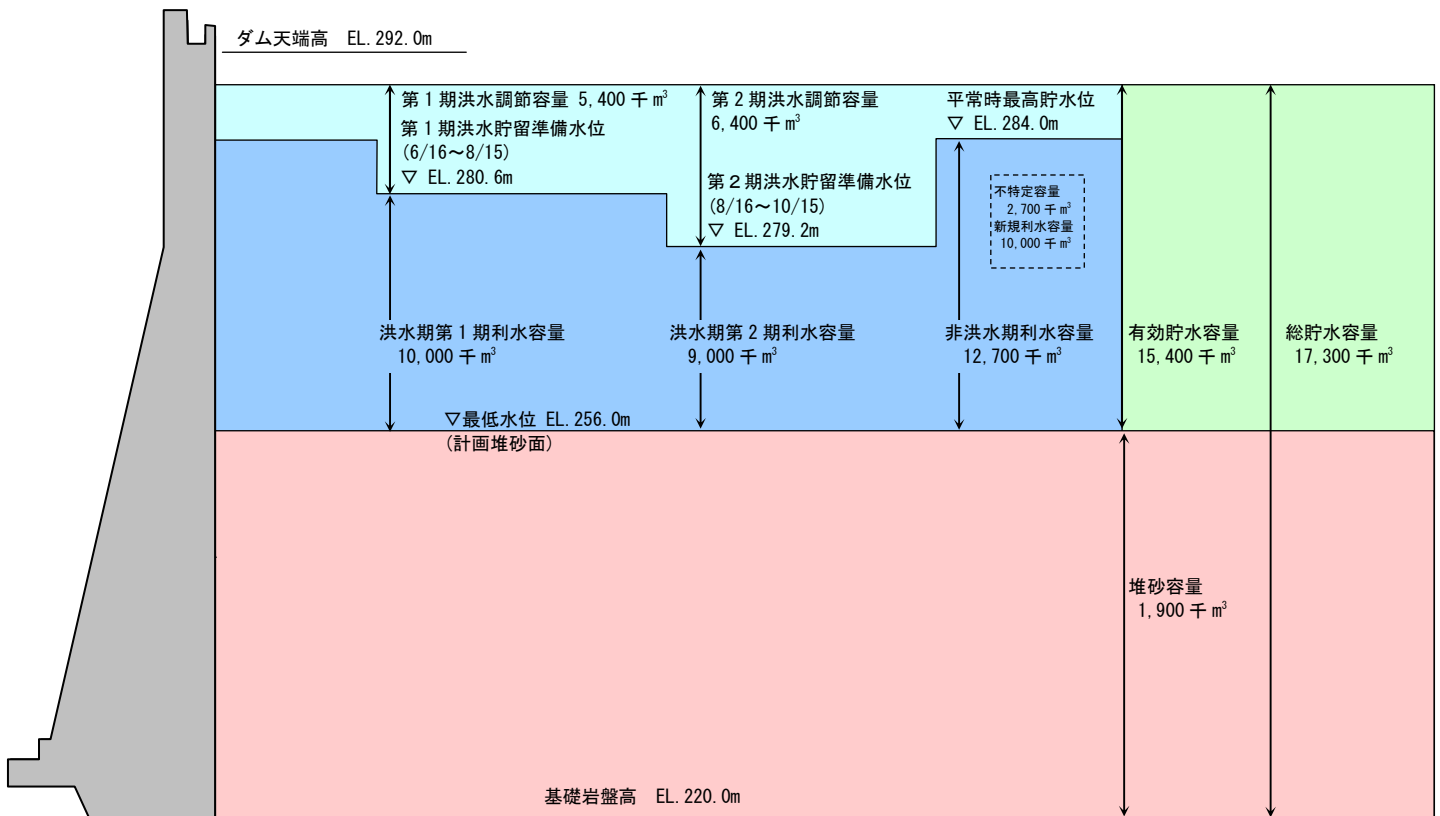


図 3.2.1-1 貯水池容量配分図

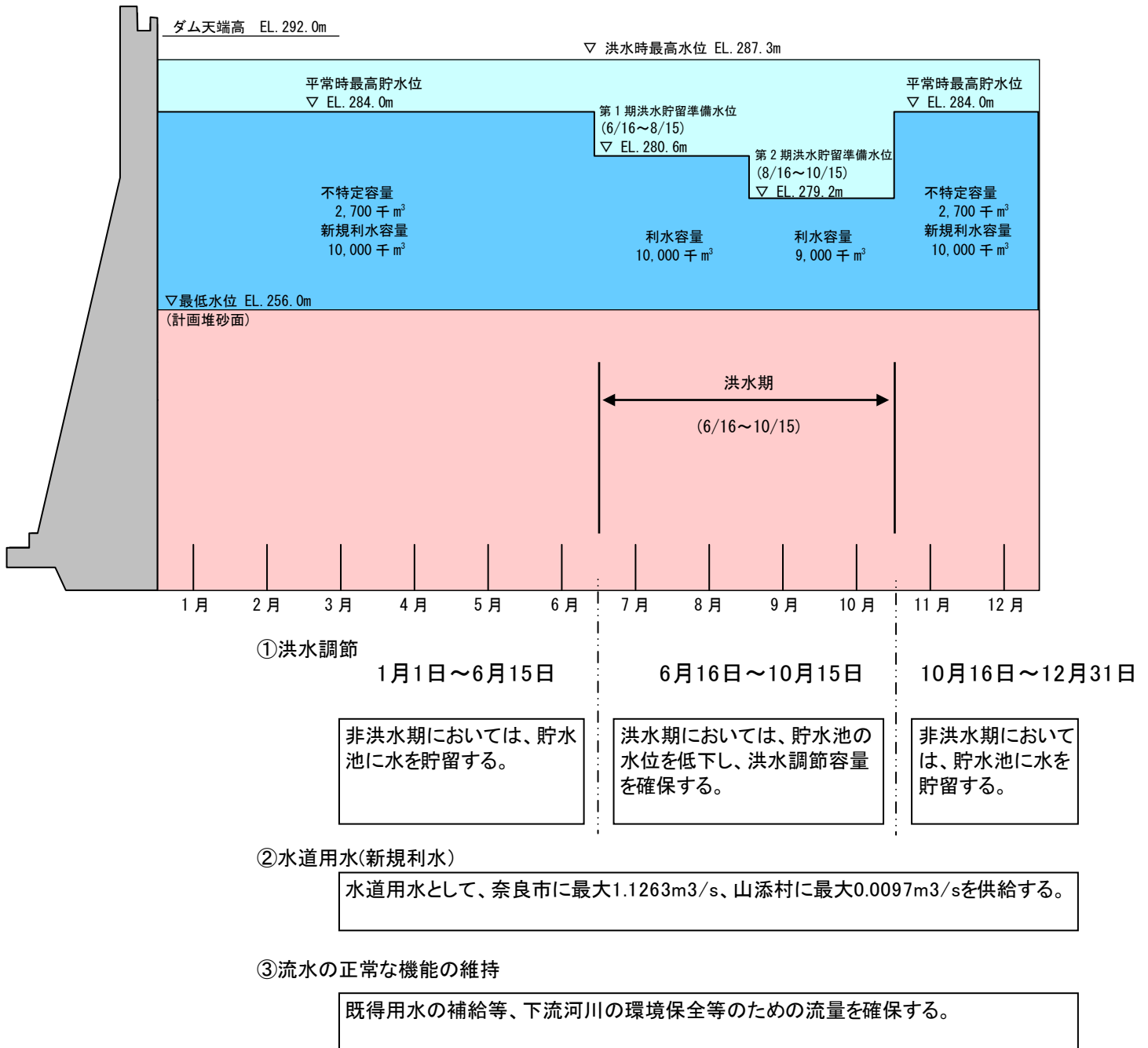


図 3.2.1-2 貯水池運用計画図

3.2.2 利水補給計画の概要

(1) 水道用水

水道用水の供給のために必要な流量は表 3.2.2-1 に示すとおりであり、各地点において取水可能な必要量を確保するためダムから補給する。

表 3.2.2-1 供給地点別取水量

区 分		地 点	取 水 量
奈良市	奈良市水道局	興ヶ原地点	最大 0.88 m ³ /s
		加茂地点	最大 0.20 m ³ /s
	奈良市都祁行政センター	ダム地点	最大 0.0463 m ³ /s
山添村		ダム地点	最大 0.0097 m ³ /s
合 計			最大 1.136 m ³ /s

奈良市の水道用水は、興ヶ原及び加茂地点(木津川本川)において、不特定用水の流量に上乗せした値となるようにして補給を行う。

管理開始当初は、奈良市都祁行政センター所管の水道用水はダム上流 11k m地点より取水していたが、平成 18 年 11 月からダム直下流からの取水となっている。

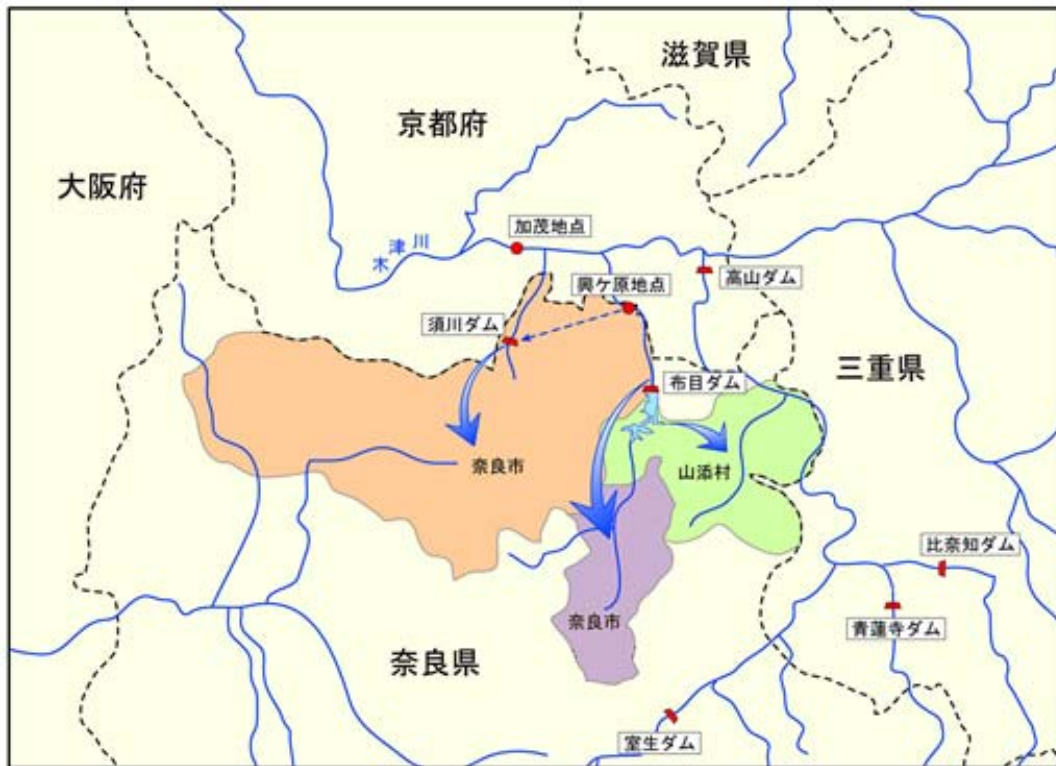


図 3.2.2-1 水道用水補給範囲

奈良市水道用水における布目ダムの補給割合を見ると、近年では奈良市全体の5～7割程度を占めており、奈良市の水道用水の安定供給に布目ダムが果たす役割は大きいといえる。

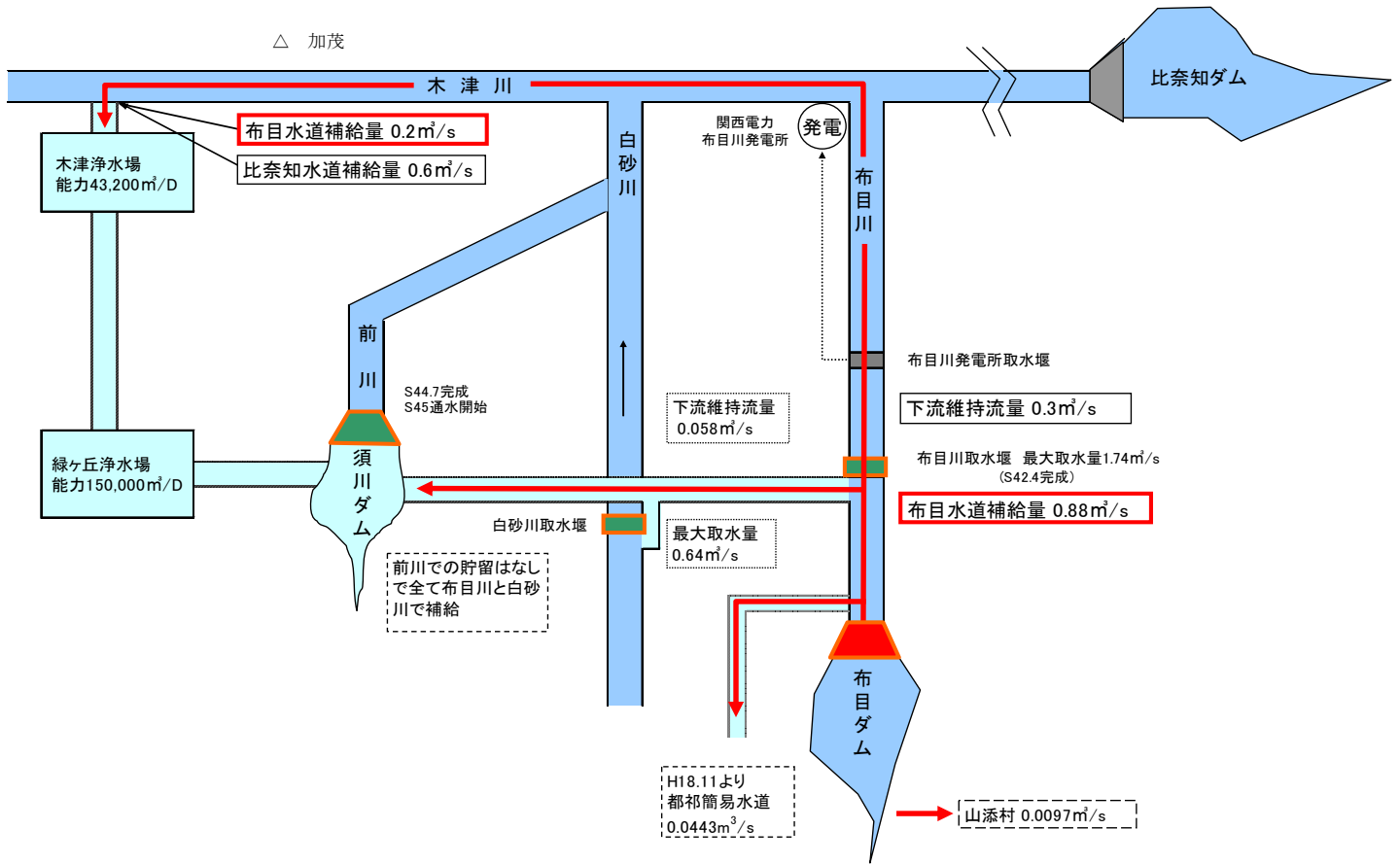
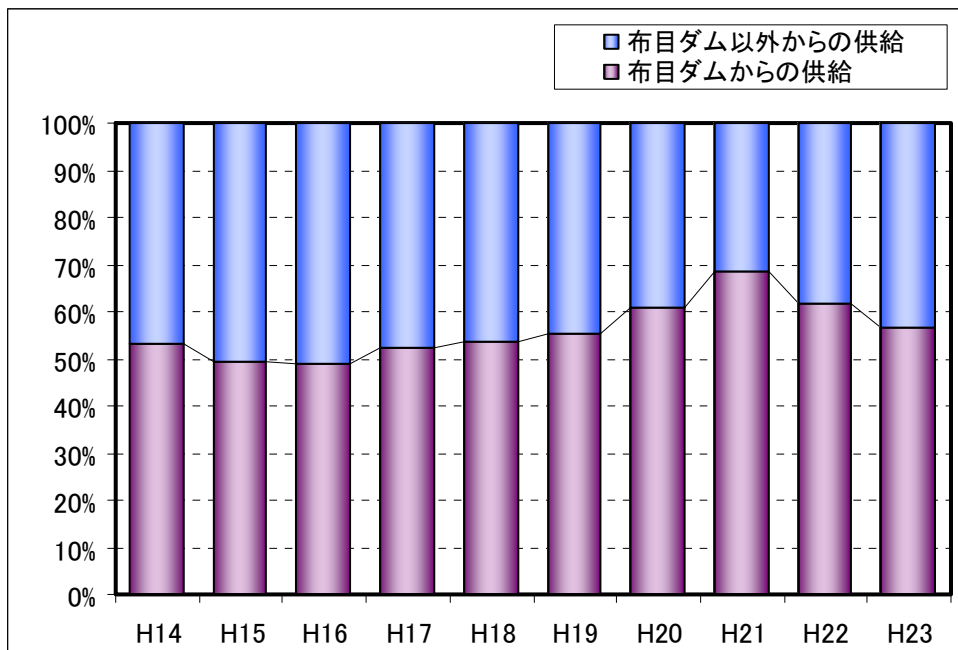


図 3.2.2-2 布目ダムからの水道用水補給模式図



【出典：奈良市水道局資料】

図 3.2.2-3 奈良市水道における布目ダムの依存率

(2) 流水の正常な機能の維持

非洪水期において、流水の正常な機能を維持するために必要な流量として、興ヶ原地点において $0.3\text{m}^3/\text{s}$ の水量を確保することになっている。

実際の管理は、奈良市水道用水の布目川取水堰下流において $0.3\text{m}^3/\text{s}$ が確保されるよう、奈良市水道用水の取水量を考慮して必要量を放流している。

布目川沿川の不特定用水もこの $0.3\text{m}^3/\text{s}$ に含まれている。

(3) 管理用発電

管理用発電は、流水の正常な機能の維持のための補給、水道用水の補給のために選択取水設備から取水し利水放流管から放流される水を利用した、最大出力 990kW の従属式発電である。

3.2.3 下流基準点における補給量

布目ダムでは、水資源機構の水位観測所が設置されている「興ヶ原地点」を基準点としている。

「興ヶ原地点」において確保すべき量は、流水の正常な機能の維持のための流量と、奈良市水道用水の取水に必要な量を確保している。



図 3.2.3-1 下流基準点の場所

表 3.2.3-1 興ヶ原地点計画補給量

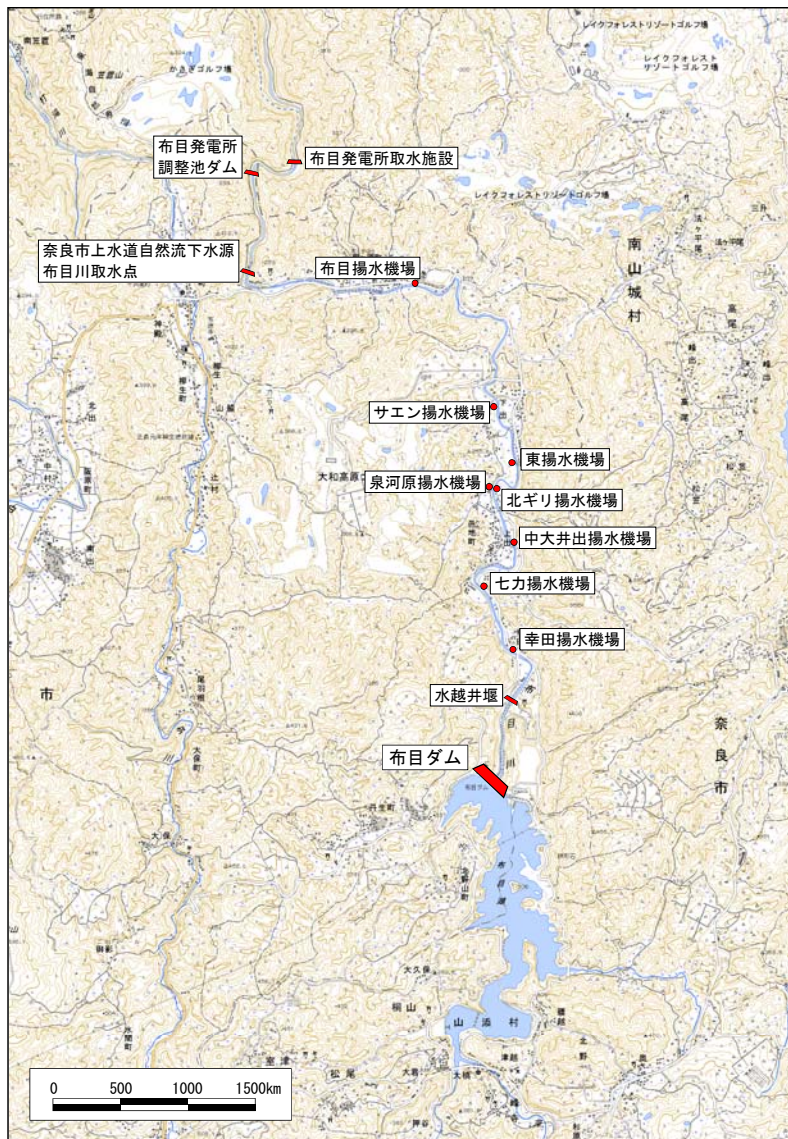
項目	興ヶ原地点における最大取水量 (奈良市水道)	流水の正常な機能の維持のための流量	加茂地点における最大取水量 (奈良市水道)	興ヶ原地点計画補給量
流量	$0.88\text{m}^3/\text{s}$	$0.3\text{m}^3/\text{s}$	$0.2\text{m}^3/\text{s}$	$1.38\text{m}^3/\text{s}$

3.2.4 既得かんがい用水

表 3.2.4-1 既得かんがい用水

施設名称	受益面積 (ha)	慣行水利権量 (m ³ /s)		取水期間
		最大	常時	
布目揚水機場	5.0	0.011	0.009	4/15～9/30
サエン揚水機場	1.0	0.005	0.004	
東揚水機場	5.0	0.042	0.035	
泉河原揚水機場	6.0	0.025	0.020	
北ギリ揚水機場	1.0	0.005	0.004	
中大井出揚水機場	3.0	0.012	0.010	
七力揚水機場	3.0	0.012	0.010	
幸田揚水機場	0.9	0.004	0.003	
水越井堰	20.0	0.038	0.032	
計		0.154	0.127	

【出典：布目ダム工事誌】



【出典：布目ダム工事誌】

図 3.2.4-1 既得かんがい用水取水位置図

3.3 利水補給実績

3.3.1 利水補給実績概要

平成19年～平成23年における布目ダムの貯水池運用実績を図3.3.1-1に示す。

なお、平成23年の貯水状況は、1月が過去最低の月累加降雨量を記録するなど5月中旬まで降雨が少なく最低51.4%まで貯水率が低下した。

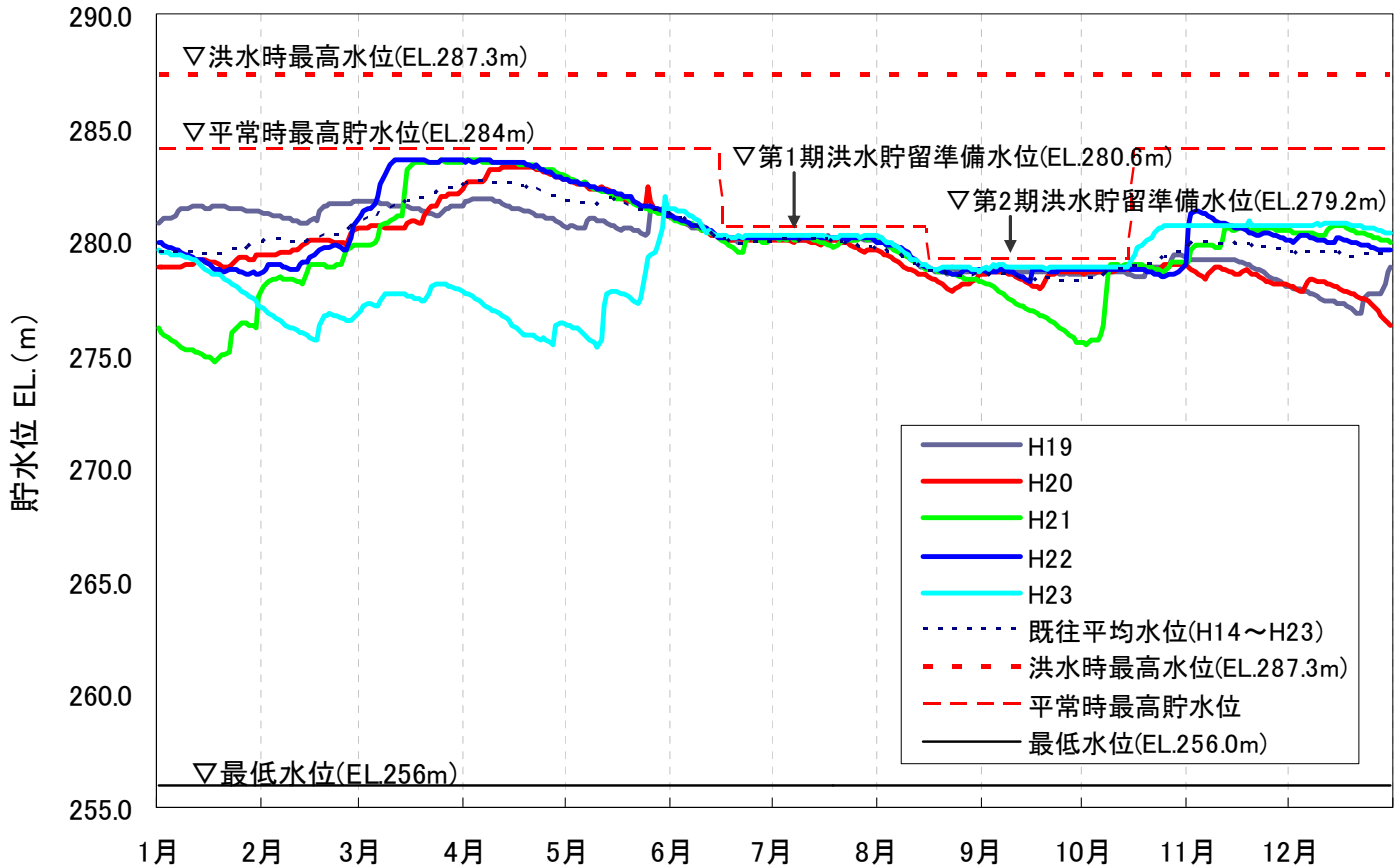
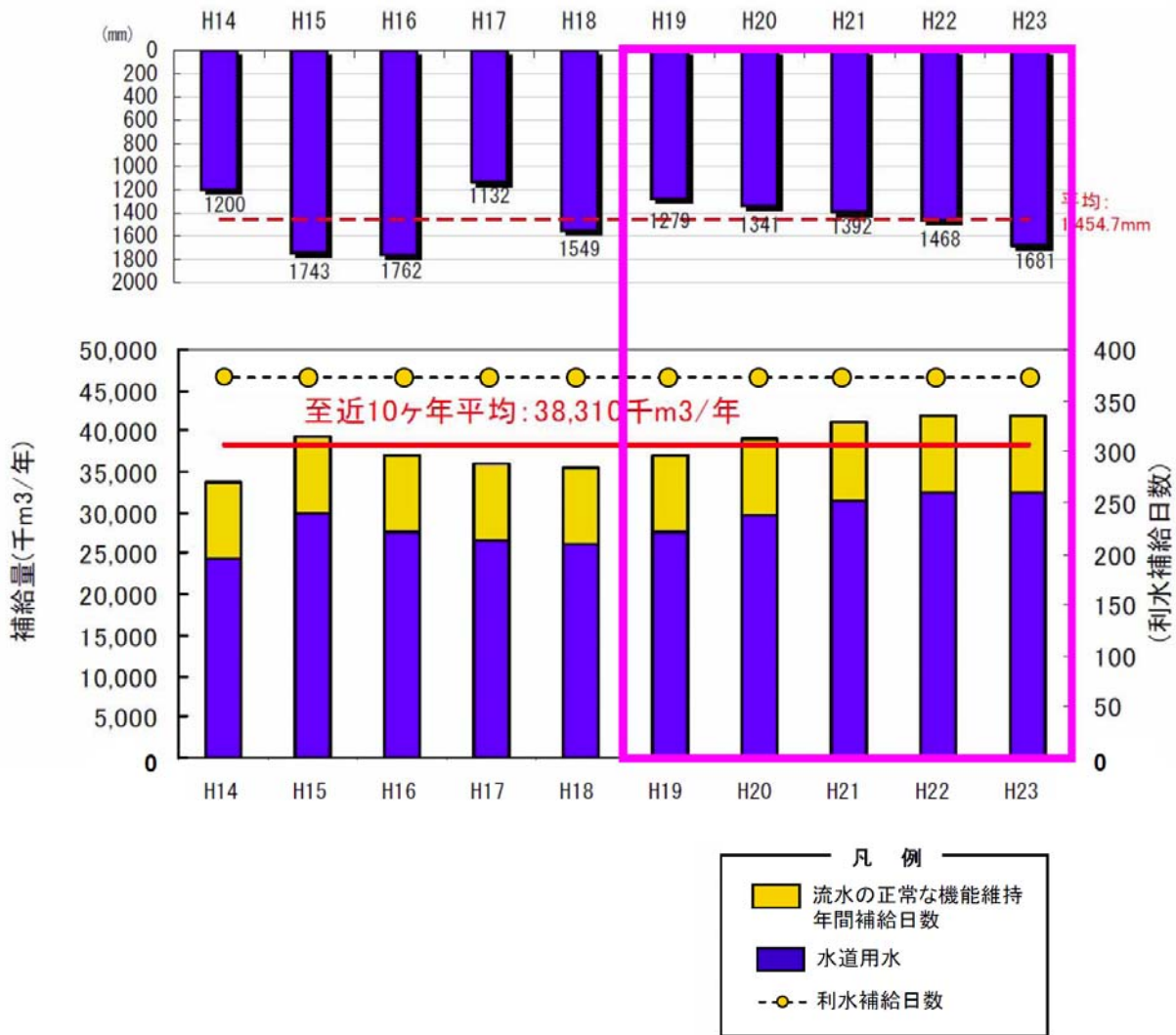


図 3.3.1-1 布目ダム貯水池運用実績

平成19年～平成23年までの布目ダムの利水補給実績は、平均40,251千 m^3 /年（水道用水補給30,780千 m^3 /年，流水の正常な機能の維持のための補給9,471千 m^3 /年）、至近10ヶ年の利水補給実績は平均38,310千 m^3 /年（水道用水補給28,841千 m^3 /年，流水の正常な機能の維持のための補給9,469千 m^3 /年）である。



【出典：布目ダム管理年報】

図 3.3.1-2 至近10ヶ年の水使用状況(発電含む)

3.3.2 発電実績

平成19年～平成23年の布目ダムにおける発生電力量は、表3.3.2-1及び図3.3.2-1のとおりであり、年間発生電力量は5,721MWH/年(計画発生電力量の約125%)であった。

なお、至近10ヶ年の平均年間発生電力量は5,290MWH/年(計画発生電力量の約115%)であり、このうち約950MWHをダム管理で利用している。

表 3.3.2-1 平成19年～23年の発生電力量実績

期間 年	発電日数 (日)	発生電力量 (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	11	12
H19	365	4,958	279	288	322	361	408	493	597	519	488	433	386	384
H20	366	5,380	381	358	328	517	591	664	463	394	420	421	417	426
H21	365	5,820	374	353	490	491	569	512	618	547	390	456	565	455
H22	365	6,334	455	335	627	675	637	632	659	487	453	478	489	407
H23	364	6,111	422	365	403	416	434	681	654	526	662	567	557	424

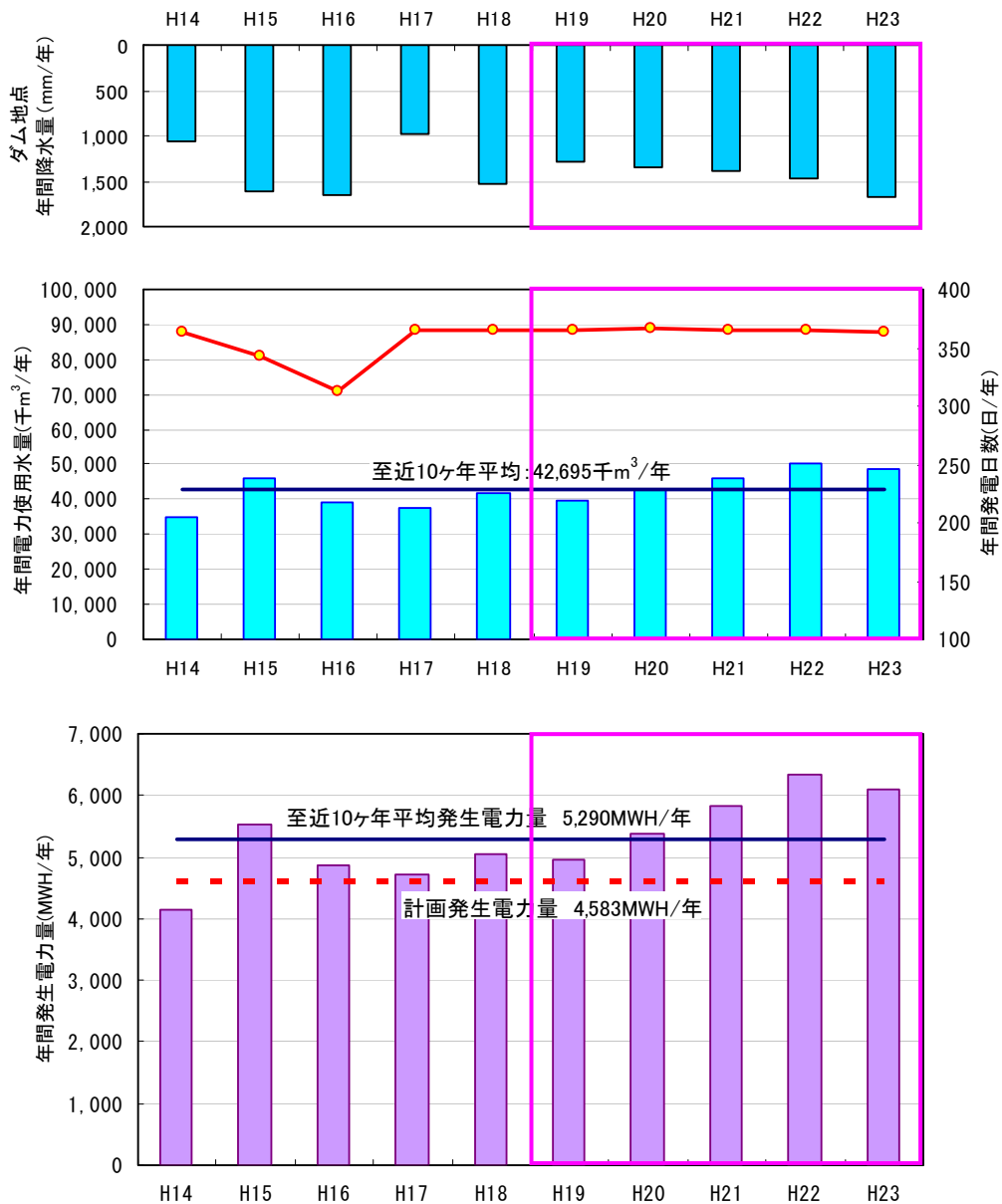


図 3.3.2-1 水使用量と発生電力

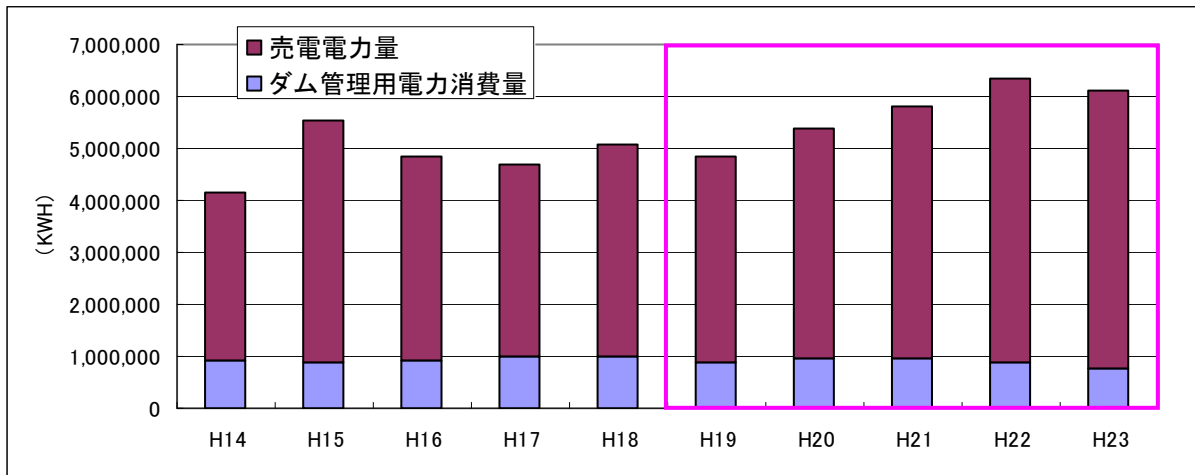


図 3.3.2-2 使用目的別電力量

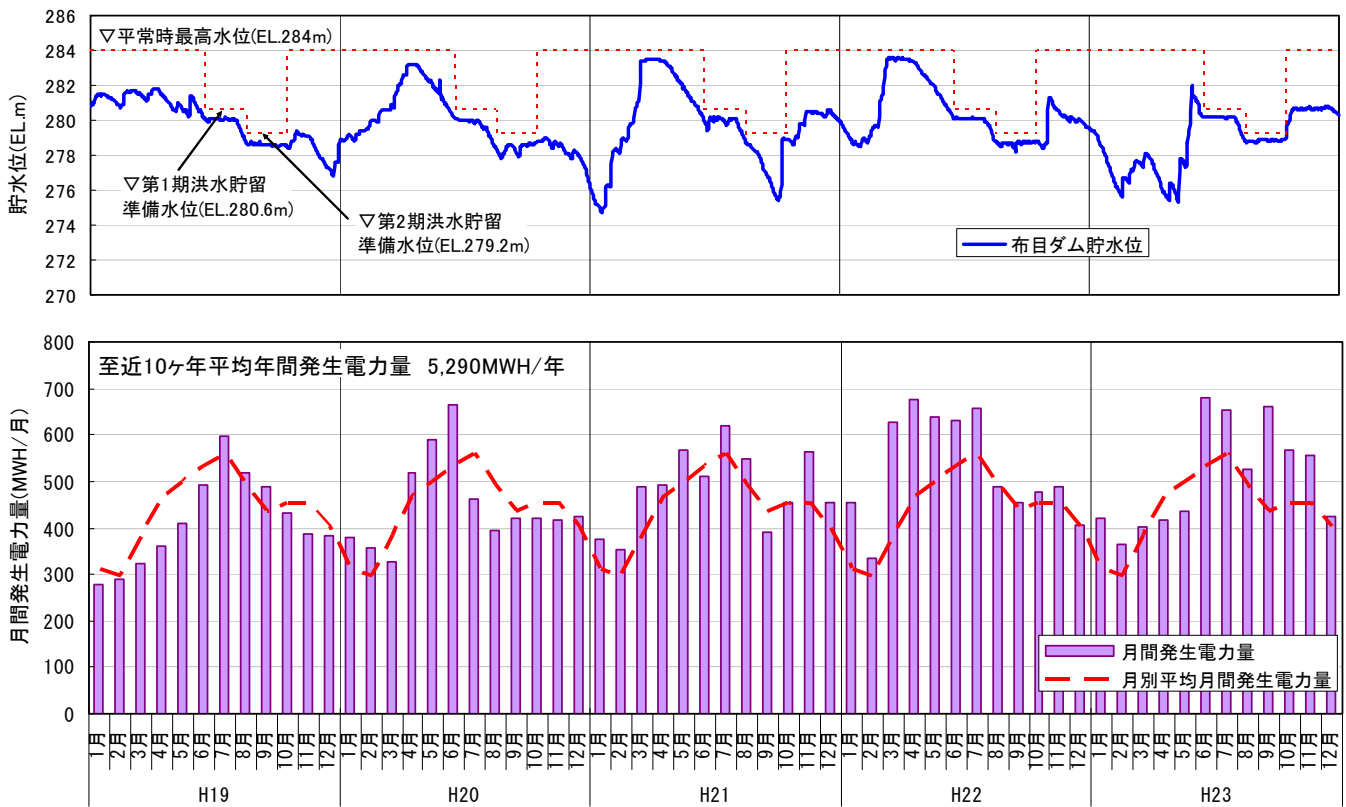


図 3.3.2-3 平成19年～23年における貯水位と月間発生電力量

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) 下流基準点における流況

下流基準点「興ヶ原地点」の流況は、表 3.4.1-1、図 3.4.1-1 に示すとおりである。
 昭和 61 年～平成 23 年までの平均では、豊水流量が 2.41m³/s、平水流量 1.89m³/s、低水流量 1.50m³/s、渇水流量 1.11m³/s となっている。

表 3.4.1-1 興ヶ原地点の流況(単位:m³/s)

流況※	平均(S61~H23)	実績(最大)	実績(最小)
豊水流量	2.41	4.11(平成元年)	1.52(平成6年)
平水流量	1.89	3.22(平成元年)	1.09(昭和62年)
低水流量	1.50	2.68(平成元年)	0.80(昭和62年)
渇水流量	1.11	1.59(平成16年)	0.49(昭和63年)

※流況

豊水流量:一年を通じて95日はこれを下らない流量
 平水流量:一年を通じて185日はこれを下らない流量
 低水流量:一年を通じて275日はこれを下らない流量
 渇水流量:一年を通じて355日はこれを下らない流量

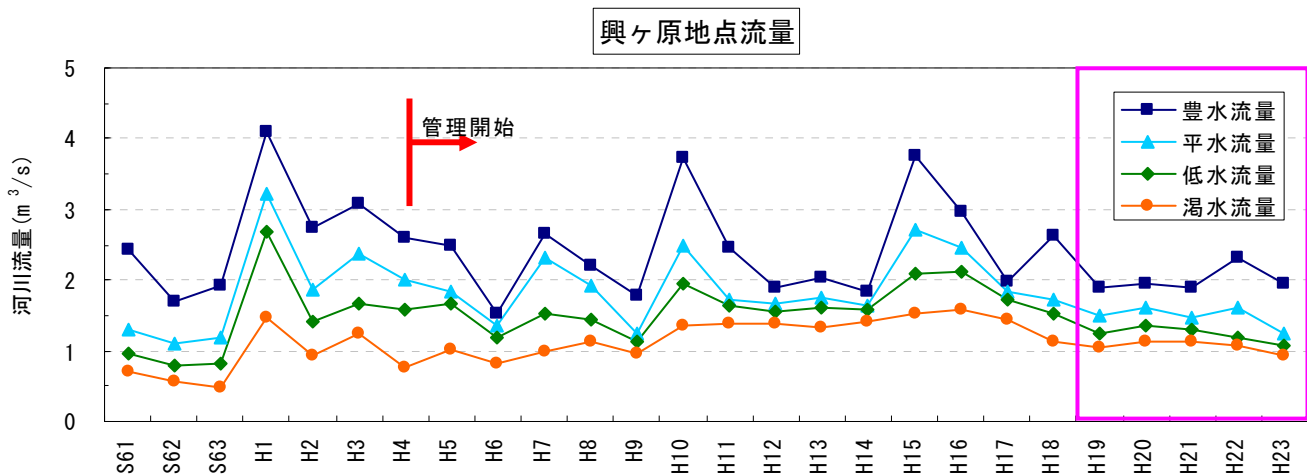


図 3.4.1-1 興ヶ原地点の流況

布目ダム管理開始の前後での比較を行った結果は図 3.4.1-2 に示すとおりである。

建設後の平均で、豊水流量で $0.29\text{m}^3/\text{s}$ 、平水流量で $0.08\text{m}^3/\text{s}$ 少なくなっているが、低水流量で $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 、渇水流量で $0.14\text{m}^3/\text{s}$ 多くなっている。

これは布目ダムにより、出水時の流量を貯留し、低水時、渇水時などにダムから補給した結果である。

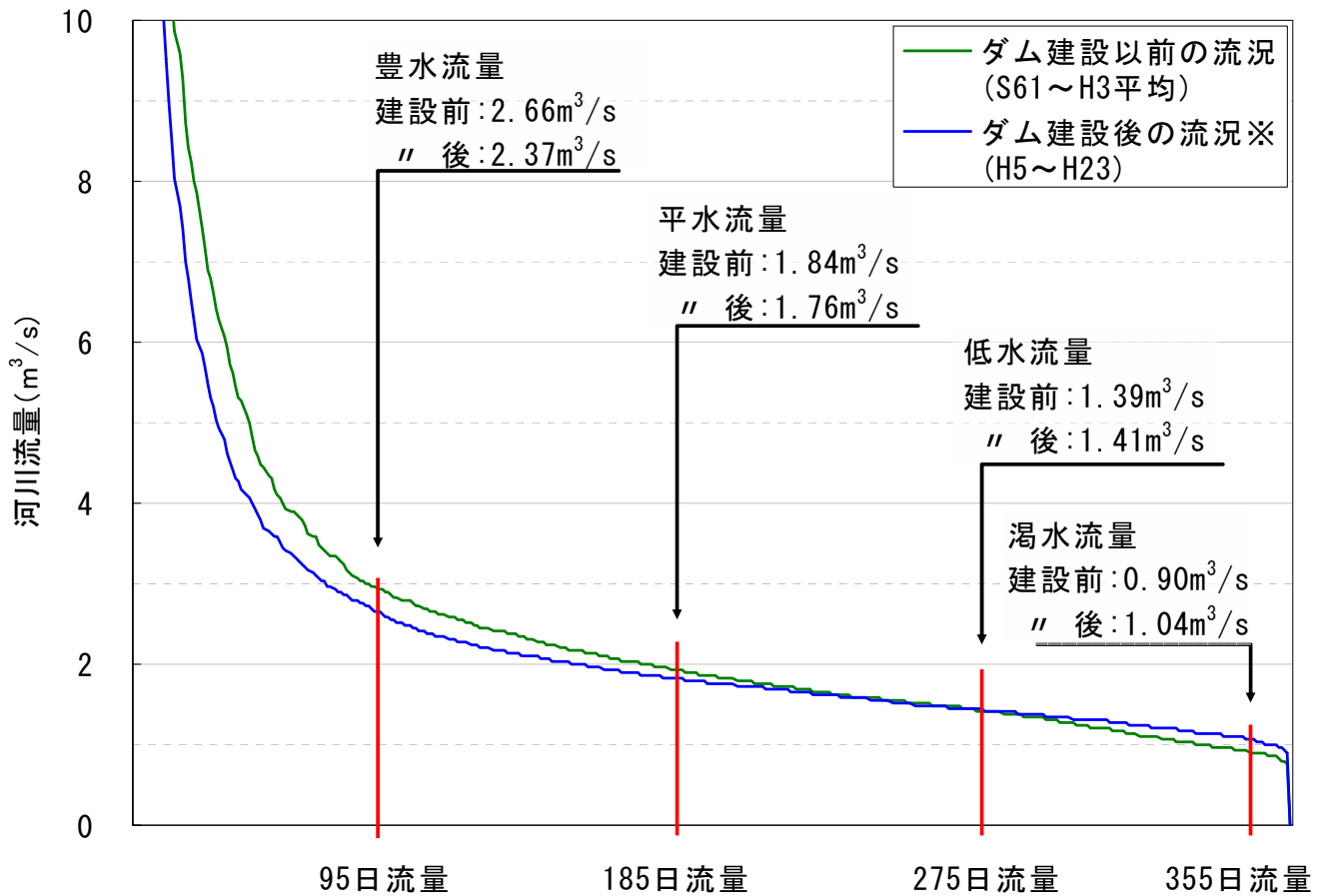


図 3.4.1-2 興ヶ原地点流況の建設前後の比較

(2) 布目ダムの流入量・放流量

布目ダムの流入量・放流量の状況を、表 3.4.1-2、図 3.4.1-3、図 3.4.1-4 に示す。

平成 19 年～平成 23 年において、流入量と放流量を比較すると、豊水流量と平水量は流入量の方が上回り、低水・渇水流量が放流量を上回っている。特に渇水流量では、5 年平均流入量 $0.46\text{m}^3/\text{s}$ に対し、2 倍以上の $0.98\text{m}^3/\text{s}$ を放流し、下流の流況改善に貢献していると考えられる。

表 3.4.1-2 布目ダムの流入量・放流量の状況

	平均流量	豊水流量	平水流量	低水流量	渇水流量
ダム流入量(H19～H23平均)	2.16	2.21	1.36	0.81	0.46
ダム放流量(H19～H23平均)	2.02	1.81	1.28	1.17	0.98

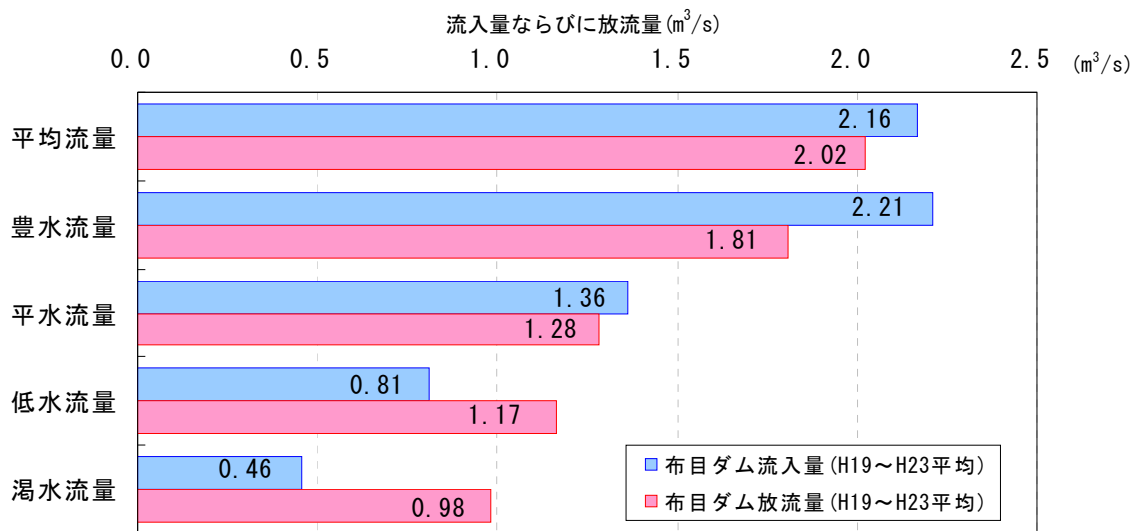
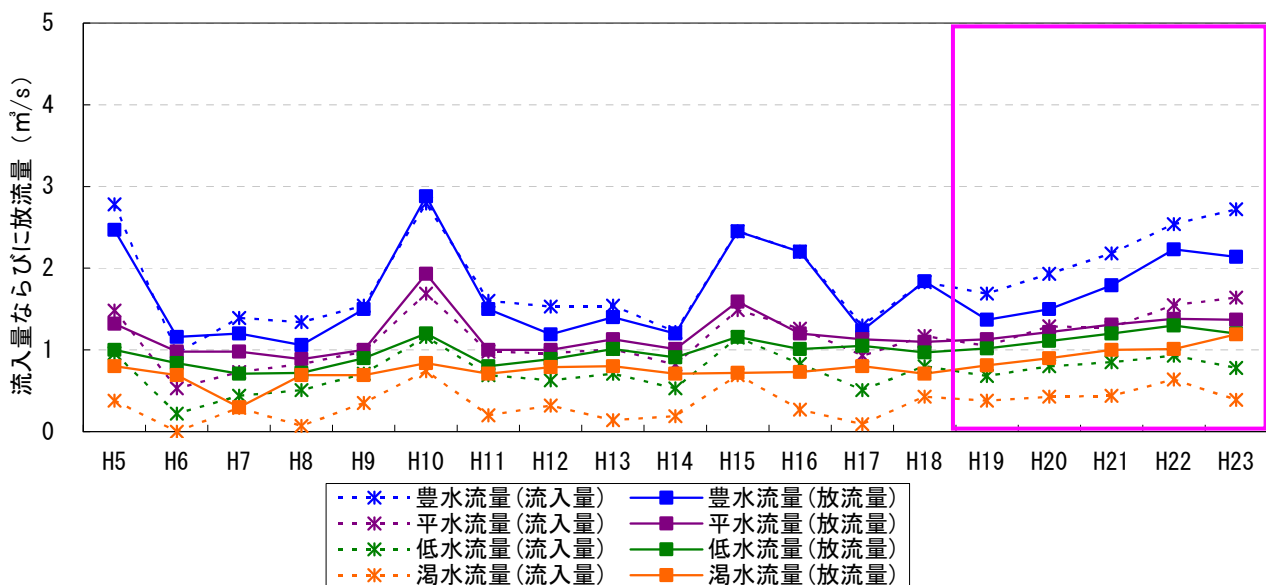


図 3.4.1-3 布目ダムの流入量・放流量の状況



※平成 4 年は 4 月よりダム管理を開始しているため集計データから除外した。

図 3.4.1-4 布目ダムの流入量・放流量の状況(経年の状況)

(3) ダムによる流域の改善評価

興ヶ原地点におけるダムありなしの流況比較は図 3.4.1-5、表 3.4.1-3 に示すとおりである。平成 19 年～平成 23 年においては、ダムがなかった場合では、興ヶ原地点における確保量:0.3m³/s を 11 日下回っていたと推計されるが、実績では布目ダムの補給により確保流量を下回った日は 1 日もなかった。

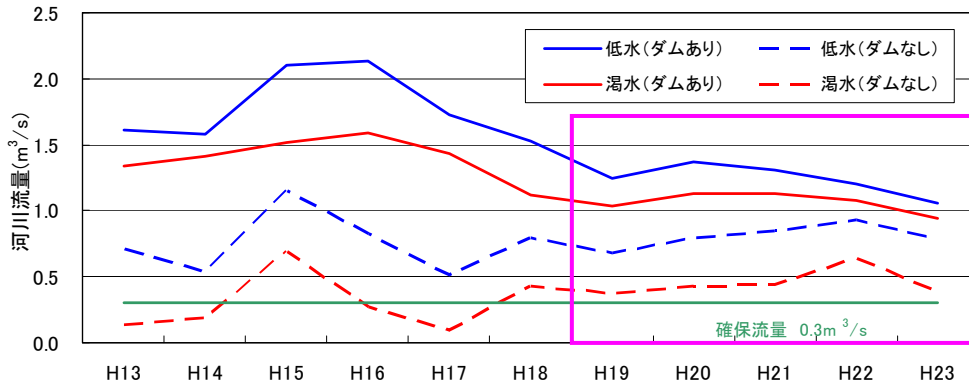
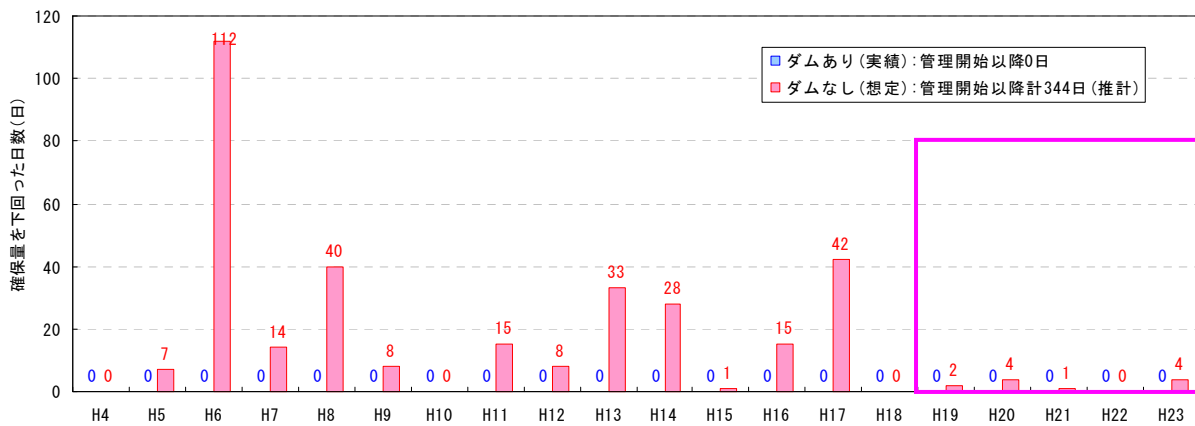


図 3.4.1-5 興ヶ原地点の低水・濁水流量

表 3.4.1-3 興ヶ原地点の流況

	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
H13	2.03	1.75	1.61	1.34	1.54	1.01	0.71	0.14
H14	1.85	1.65	1.58	1.41	1.22	0.82	0.53	0.19
H15	3.75	2.71	2.10	1.52	2.45	1.49	1.15	0.69
H16	2.98	2.45	2.13	1.59	2.20	1.26	0.83	0.27
H17	1.99	1.83	1.73	1.43	1.30	0.93	0.51	0.09
H18	2.64	1.72	1.53	1.12	1.83	1.17	0.80	0.43
H19	1.88	1.50	1.24	1.04	1.69	1.05	0.68	0.38
H20	1.95	1.61	1.37	1.13	1.93	1.29	0.80	0.43
H21	1.88	1.48	1.31	1.13	2.18	1.27	0.85	0.44
H22	2.33	1.60	1.20	1.08	2.54	1.55	0.93	0.64
H23	1.94	1.25	1.06	0.94	2.72	1.64	0.78	0.39
平均	2.29	1.78	1.53	1.25	1.96	1.23	0.78	0.37

注) 「ダムなし(想定)流量」は、布目ダム流入量(実績)を採用している。



※平成4年は管理開始以降(4月以降)を対象とした。

図 3.4.1-6 興ヶ原地点における確保量(0.3m³/s)を下回った日数比較

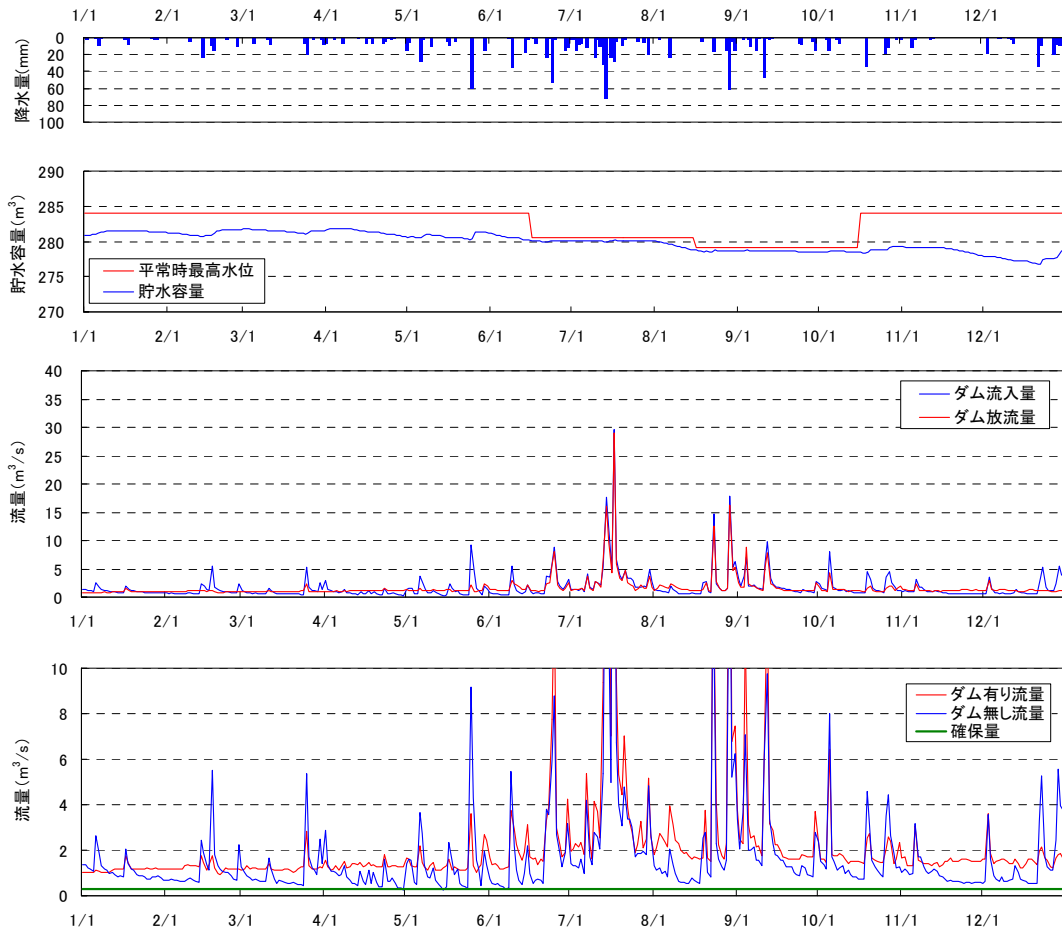


図 3.4.1-7 興ヶ原地点流況のダムありなしの流況比較 (H19)

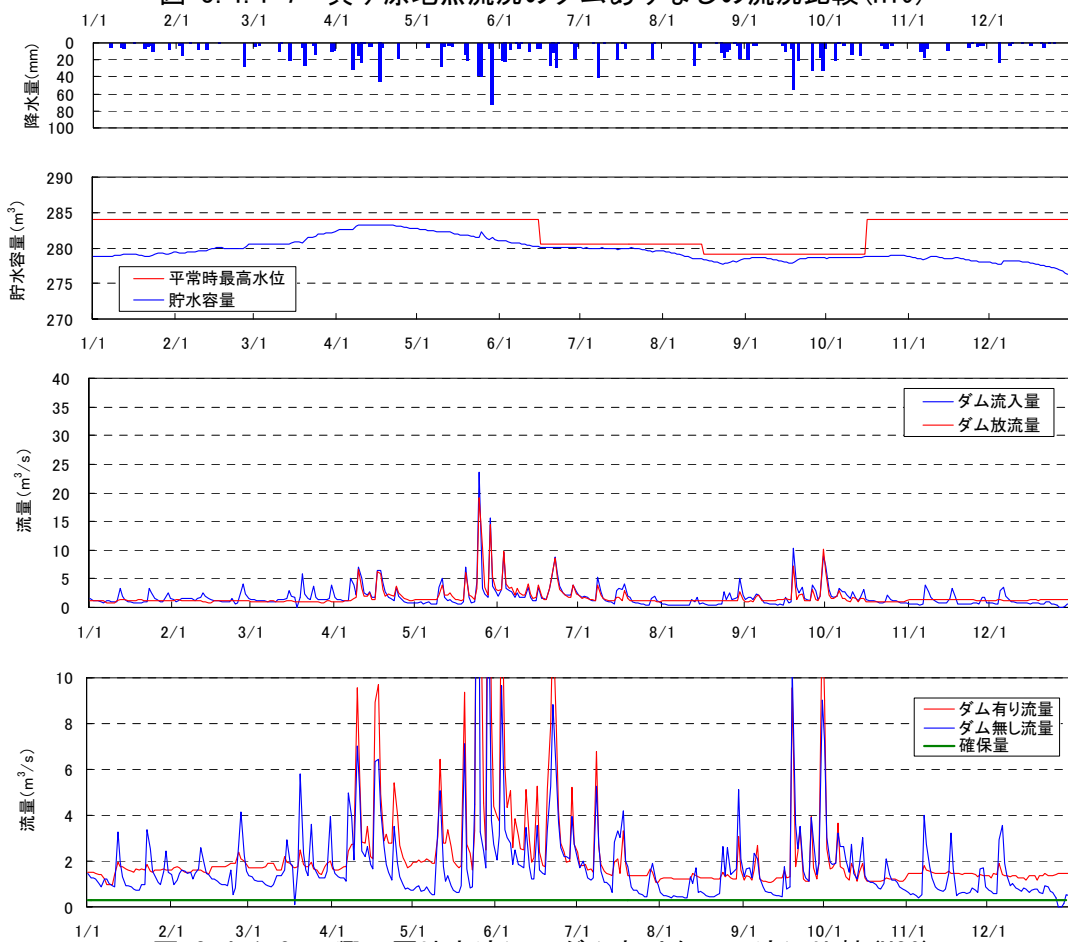


図 3.4.1-8 興ヶ原地点流況のダムありなしの流況比較 (H20)

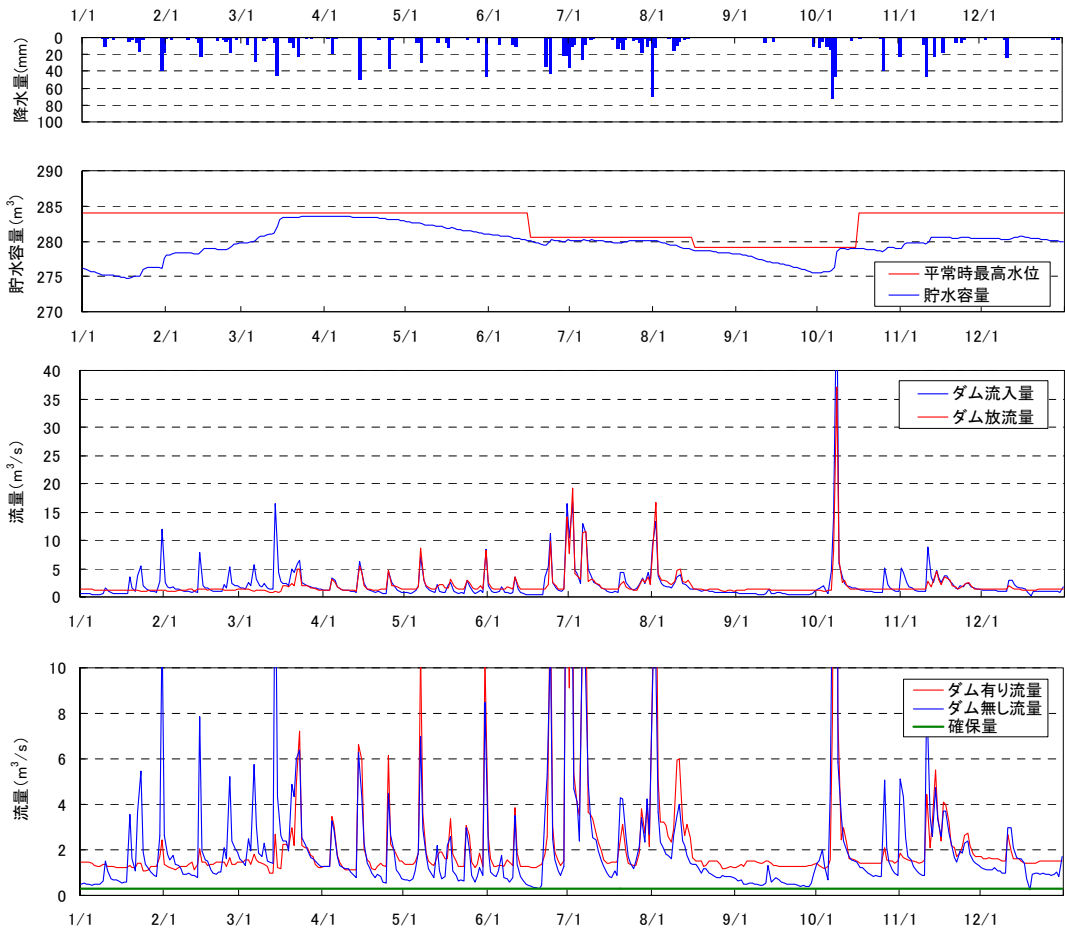


図 3.4.1-9 興ヶ原地点流況のダムありなしの流況比較(H21)

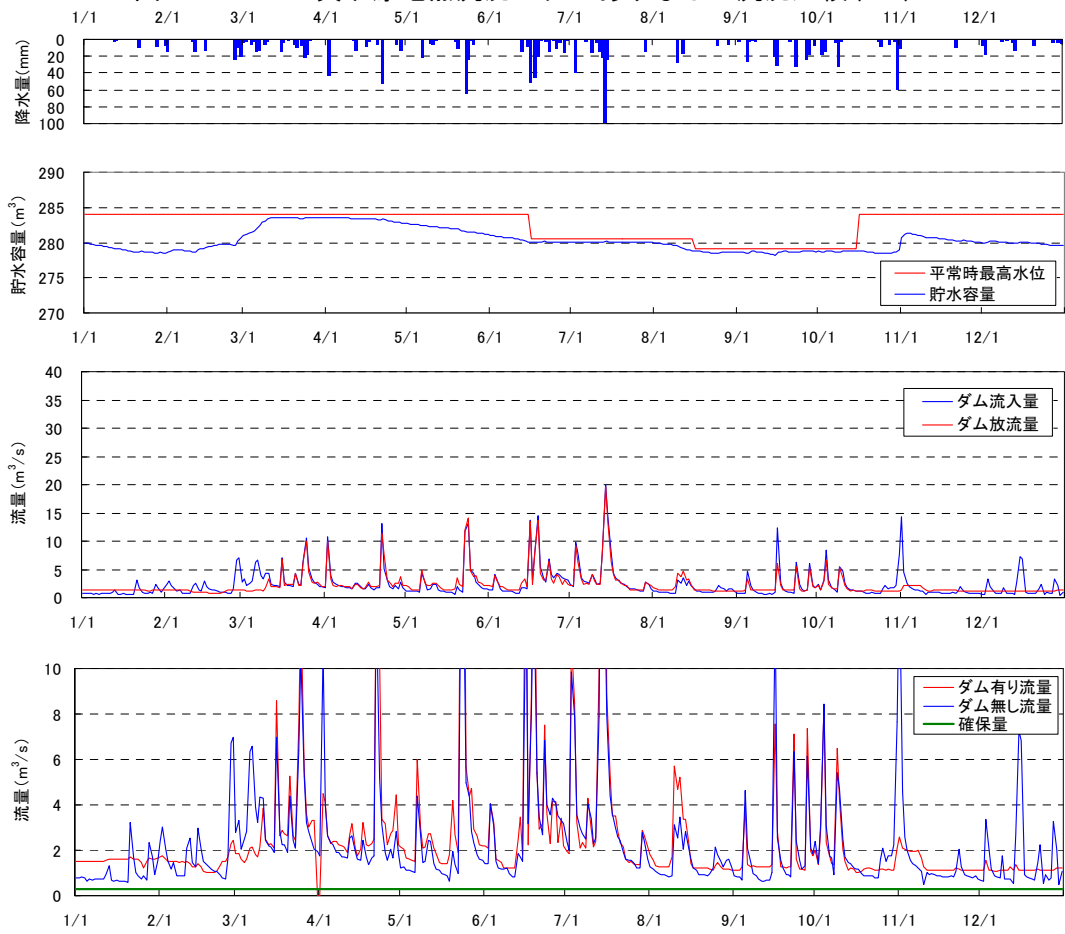


図 3.4.1-10 興ヶ原地点流況のダムありなしの流況比較(H22)

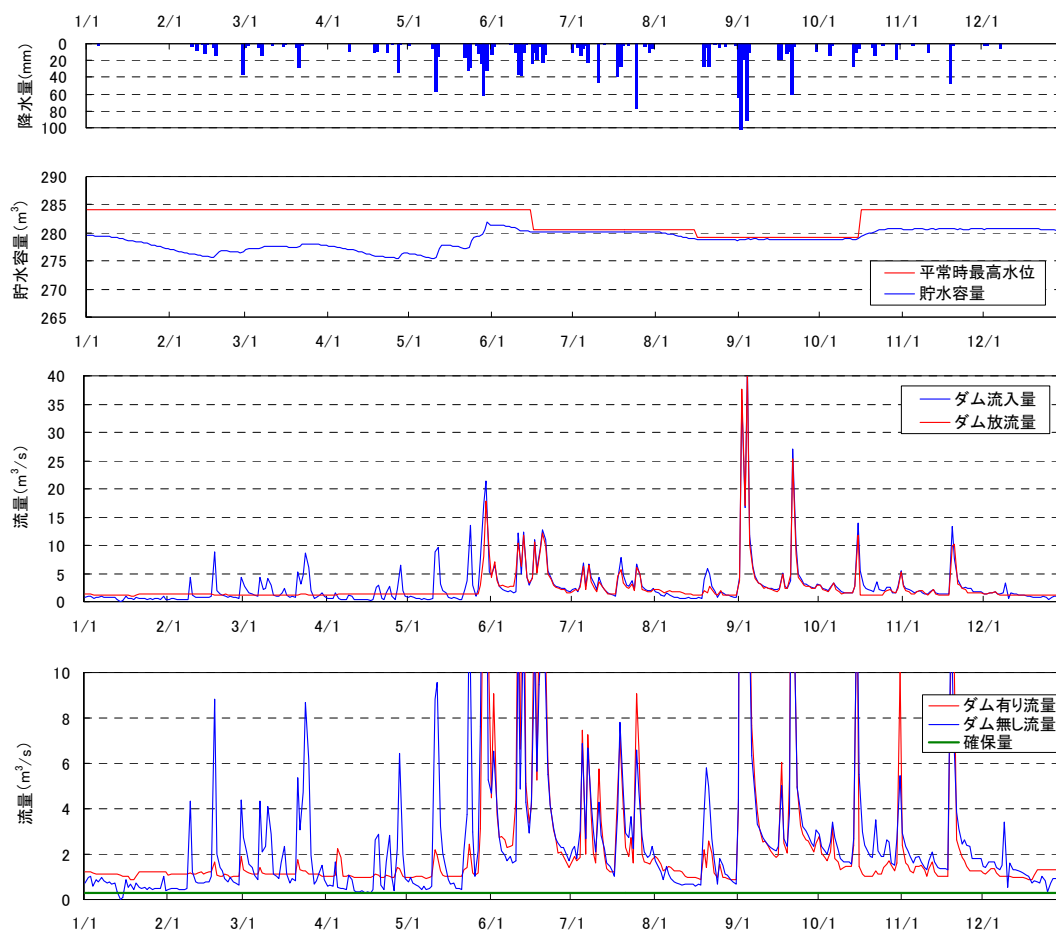


図 3.4.1-11 興ヶ原地点流況のダムありなしの流況比較(H23)

3.4.2 利水補給の効果

布目ダムの管理開始以降(平成4年以降)の年間補給量を図3.4.2-1に示す。

補給量は、布目ダムにおいて、【流入量】<【放流量】かつダムがなかった場合の興ヶ原地点流量(布目ダム流入量)が1.18m³/sに満たなかった日の【放流量】-【流入量】を総計した量である。すなわち、下流基準点興ヶ原地点における水道用水及び不特定用水の必要補給量を満たすために、布目ダムからプラスして放流した量である。

管理開始以降の年間補給量は、824千m³/年～13,664千m³/年で、年平均値は5,879千m³/年である。

最大は平成6年の渇水時であり、13,664千m³/年(310日分)の補給を行った。次いで平成17年が多く、9,747千m³/年(239日分)の補給を行った。

また、図3.4.2-2に示すように、平成19年～平成23年においては、ダムがなかった場合、興ヶ原地点で必要量を下回った日数は816日と考えられるが、布目ダムの補給により必要量(奈良市水道局と調整して放流する流量のこと)を下回することは1日もなかった。また、管理開始以降においては3,887日興ヶ原地点で必要量を下回ったと考えられる。

布目ダムでは特に渇水時において、取水に支障をきたさないよう放流を行い、水道水の補給に貢献している。

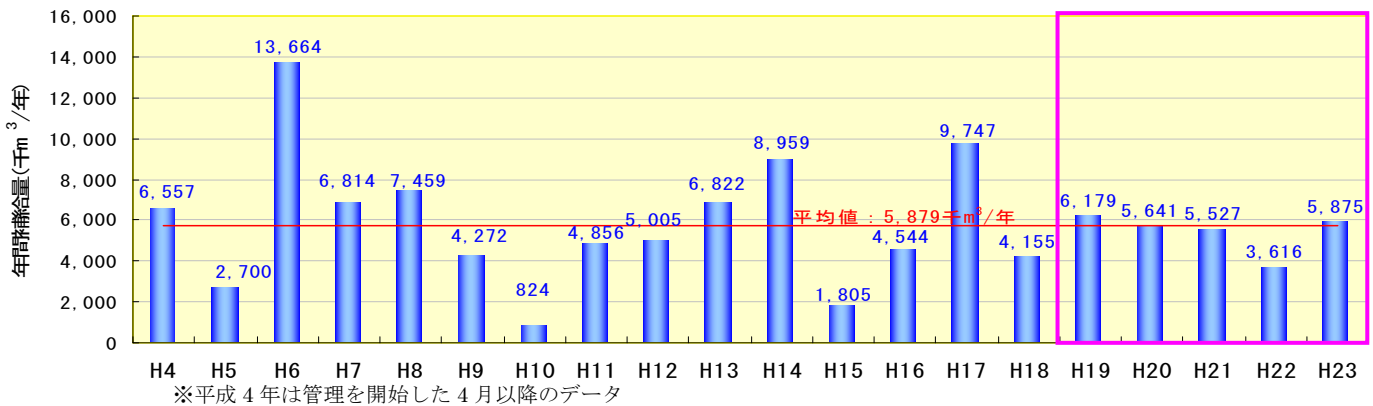


図 3.4.2-1 布目ダムの年間補給量

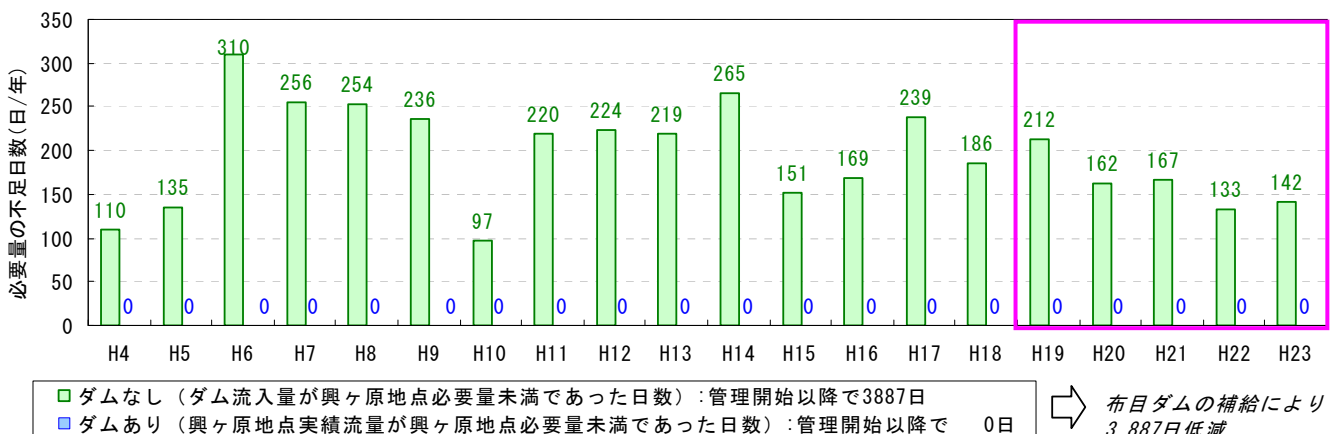


図 3.4.2-2 興ヶ原地点必要量の不足日数低減効果

3.4.3 渇水被害軽減効果

(1) 淀川の近年の渇水発生状況

淀川の近年の渇水発生状況を表 3.4.3-1 に示す。

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。

表 3.4.3-1 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大渇水を経験した。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見られたが、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。

【出典：平成22年度高山ダム定期報告書】

(2) 渇水被害軽減効果

布目ダムからの補給により、奈良市・山添村をはじめとした布目川沿川での水利用の安定化に寄与している。

(奈良市は、渇水により昭和41年と昭和53年に大規模な断水を実施している。

管理開始以降、木津川水系における近年の渇水状況は、平成6年に1回発生しているが、奈良市水道用水の取水制限は木津川取水分のみの制限で、布目川取水の制限まではいたっていない)

3.4.4 発電効果

発電実績を「表 3.3.2-1」に整理したが、布目ダムにおける至近5ヶ年(H19～H23)の平均年間発生電力量は5,721MWH(計画発生電力量の約125%)であった。この電力量は約1,132世帯が年間消費する電力量に相当する値である。

○平均発生電力量による世帯数(年間消費電力量)換算

※1ヵ月1世帯当たりの平均電力使用量421kWh

(一般財団法人省エネルギーセンター「平成20年度待機時消費電力調査報告書」)

$5,721\text{MWh} / \{ (421\text{kWh} \times 12) / 1,000 \} \approx 1,132$ 世帯

3.4.5 副次効果

(1) CO₂削減効果

①発電に伴う二酸化炭素排出量

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：電力中央研究所 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- (平成22年7月)】

よって、布目ダムにおける至近5ヶ年の平均年間発生電力量5,721MWH/年を、水力発電、石油火力発電、石炭火力発電の各方式で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。

- 水力発電 : $(5,721 \times 10^3) \times (11 \times 10^{-6}) = 63 \text{ t} \cdot \text{CO}_2/\text{年}$
- 石油火力発電 : $(5,721 \times 10^3) \times (738 \times 10^{-6}) = 4,222 \text{ t} \cdot \text{CO}_2/\text{年}$
- 石炭火力発電 : $(5,721 \times 10^3) \times (943 \times 10^{-6}) = 5,395 \text{ t} \cdot \text{CO}_2/\text{年}$

②他発電との比較

布目ダムにおける至近5ヶ年の平均年間発生電力量について、各発電方式による排出CO₂を吸収するために必要な森林面積(ha/年)は下記のようなになる。

表 3.4.5-1 発電方式別のCO₂排出量およびCO₂排出量吸収に必要な森林面積
(布目ダムの平均年間発生電力量5,721MWH/年を対象とした場合)

種別	CO ₂ 排出量 (t・CO ₂ /年)	排出CO ₂ を吸収するのに必要な森林面積 (ha/年)
水力発電	63	3
石油火力発電	4,222	194
石炭火力発電	5,395	248

※ 1tのCO₂を吸収するのに必要な森林面積：0.046ha

布目ダム建設により損失した森林面積を、湛水面積と仮定した場合、約95haとなる。

布目ダムによる水力発電の場合には、この損失分補正が必要となるので、石油火力発電および石炭火力発電と、布目ダムによる水力発電との、年間あたりの排出CO₂を吸収するために必要な森林面積の比較は、下記のようなになる。

- 水力発電 : $3+95.0=98\text{ha/年}$
- 石油火力発電 : 194ha/年
- 石炭火力発電 : 248ha/年

よって、布目ダムによる水力発電は、石油火力発電と比べると、森林約96haのCO₂削減効果を毎年発揮していると考えられる。

3.5 まとめ

布目ダムの利水補給等の評価結果を以下に記す。

- 布目ダムは利水補給ならびに下流河川の正常な機能の維持を目的にダムから補給を行っている。
- 布目ダムでは特に渇水時において、取水に支障をきたさないよう放流を行い、水道用水の供給に貢献している。

平成19年～平成23年においては布目川の流入量は安定している状況にあるが、布目ダムは、奈良市、山添村の水道用水の水源として、布目川沿川の安定した水利用に管理開始以降貢献しており、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 必要資料（参考資料）の収集・整理

布目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 3.6-1 「3. 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	発行年月日	備考
3-1	布目ダム管理年報（H19～H23）	木津川ダム総合管理所		
3-2	布目ダム年次報告書（H19～H23）	木津川ダム総合管理所		
3-3	布目ダム工事誌	木津川ダム総合管理所	平成4年3月	
3-4	緑ヶ丘浄水場揭示資料	奈良市水道局		
3-5	奈良市水道局資料	奈良市水道局		
3-6	平成22年度高山ダム定期報告書	木津川ダム総合管理所	平成23年3月	
3-7	平成20年度待機時消費電力調査報告書	一般財団法人省エネルギーセンター	平成20年度	
3-8	発電システムのライフサイクル分析報告	電力中央研究所	平成7年3月	
3-9	平成12年度温室効果ガス削減技術シナリオ策定調査検討会報告書	電力中央研究所	平成12年度	

表 3.6-2 「3. 利水補給」に使用したデータ

NO.	データ名	出典・データ提供者	発行年月日	備考
3-1	興ヶ原地点流量データ	布目ダム管理所		
3-2	貯水池運用実績（H19～H23）	布目ダム管理所		
3-3	貯水位・流入量・放流量	布目ダム管理年報		
3-4	発電量（H19～H23）	布目ダム管理年報		
3-5	年間補給量（H4～H23）	布目ダム管理所		