

3. 利 水

3.1 評価の進め方	3-1
3.1.1 評価方針	3-1
3.1.2 評価手順	3-1
3.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理	3-1
3.2 利水計画	3-2
3.2.1 貯水池運用計画	3-2
3.2.2 利水計画	3-3
3.3 利水実績	3-11
3.3.1 紀の川大堰貯水池からの取水実績	3-11
3.3.2 下流への放流実績	3-13
3.4 利水効果の評価	3-14
3.4.1 既得用水の安定的な確保	3-14
3.4.2 人口及び生産性による評価	3-15
3.4.3 渇水被害軽減効果	3-17
3.4.4 魚道の維持流量の確保	3-17
3.5 まとめ	3-18
3.5.1 利水のまとめ	3-18
3.5.2 今後の方針	3-18
3.6 文献リスト	3-19

3.1 評価の進め方

3.1.1 評価方針

紀の川大堰の利水補給が計画通りに行われているか、また、紀の川大堰によって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

(1) 利水計画の整理

紀の川大堰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、補給対象が明確になるよう図等を用いて整理する。

(2) 利水実績の整理

紀の川大堰からの補給実績の整理を行う。取水量の報告資料等より、目的別に至近 10 ヶ年の整理を行うものとする。なお、計画補給量（水利権量）に対する達成状況等についても整理する。

(3) 利水効果の評価

補給による効果として、耕地面積（農業）、工業用水利用内訳、人口等を指標として、既得用水補給の効果について評価する。また、渇水時における紀の川大堰の利水補給による地域への貢献について評価を行う。

3.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理

紀の川大堰の基本計画や工事誌のほか、補給実績等、評価に必要な資料について収集し、リストを作成する。収集した資料は、「3.6 文献リスト」に整理する。

3. 利 水

3.2 利水計画

3.2.1 貯水池運用計画

(1) 貯水量

紀の川大堰の平常時最高貯水位（旧常時満水位）は、T.P.+3.60m とし、総貯水容量は 2,900,000m³ とする。

また、最低水位は T.P.+2.00m とし、有効貯水容量は総貯水容量のうち、T.P.+2.00m から T.P.+3.60m までの有効水深 1.60m に対応する貯水量 1,700,000m³ とする。

(2) 流水の正常な機能の維持

堰下流への河川維持用水を流下させるとともに、和歌山市・海南市等の上水道・工業用水道について、概ね 10 年に 1 度程度発生する規模の渇水でも安定した取水ができる容量を確保する。また、紀の川大堰の運用によって影響が生じる取水施設について対策を行う。

下流への維持用水は、渇水時においても魚道の機能維持に必要な流量として 1.1m³/s の維持流量を確保する。このため、T.P.+2.00m から T.P.+3.60m までの有効貯水容量 1,700,000m³（既得用水 120 万 m³、維持用水 20 万 m³）を利用してこれらの補給を行う。

- ◆有効貯水容量：170 万 m³
- ◆維持流量：20 万 m³（1.1 m³/s）
- ◆利水安全度：1/10
- ◆不特定補給利水：120 万 m³（和歌山市、海南市域の水道・工業用水）

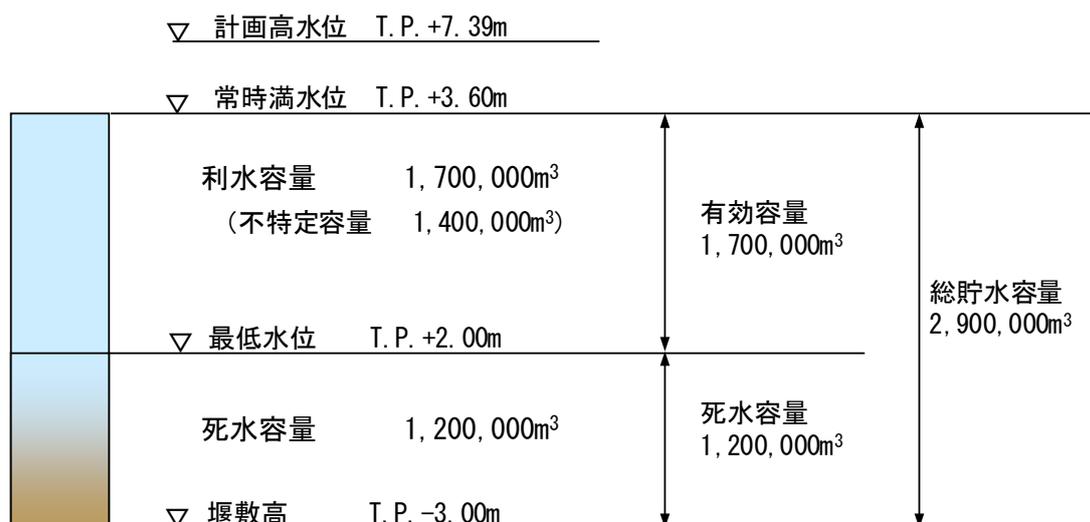
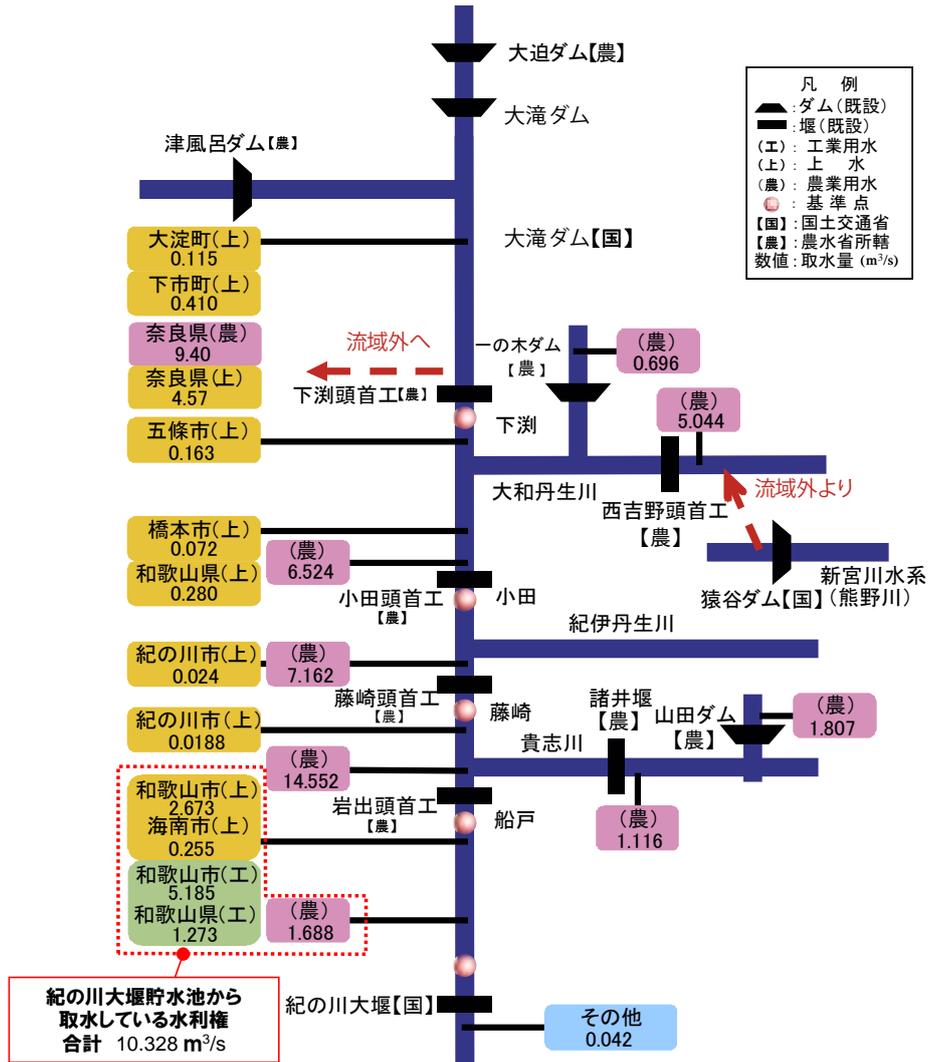


図 3.2-1 紀の川大堰の貯水地容量分配図

3.2.2 利水計画

(1) 水利用状況

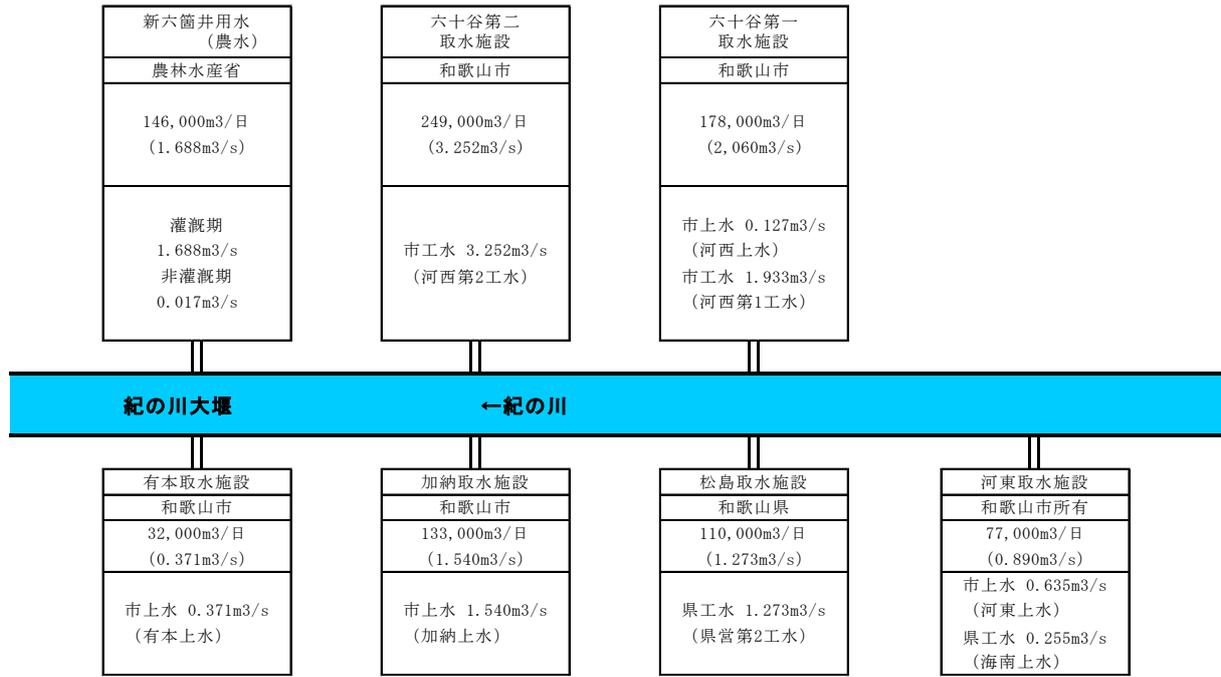
紀の川を流れる水は、古くから兩岸に広がる農地の農業用水として利用されてきた。河口より約74km上流にある下淵井堰をはじめ下流に6ヶ所の堰（本川：小田・藤崎・岩出・新六ヶ井，貴志川：諸井，大和丹生川：西吉野）が存在しており，これらの堰から取水される用水量は最大で合計63.112m³/sにのぼる。内訳は水道用水8.581m³/s、工業用水6.458m³/s、農業用水48.031m³/s、その他0.042m³/sであり，農業用水が全体の約8割を占めている。このうち紀の川大堰貯水池からは，約10.328m³/sの取水を行っている。



【出典：紀の川水系河川整備計画【国管理区間】、水利権調書 H31. 3. 31】

図 3.2-2 紀の川の水利用の現況模式図

3. 利 水



【出典：水利権調書 H31. 3. 31】

図 3.2-3 紀の川大堰の利水補給計画模式図

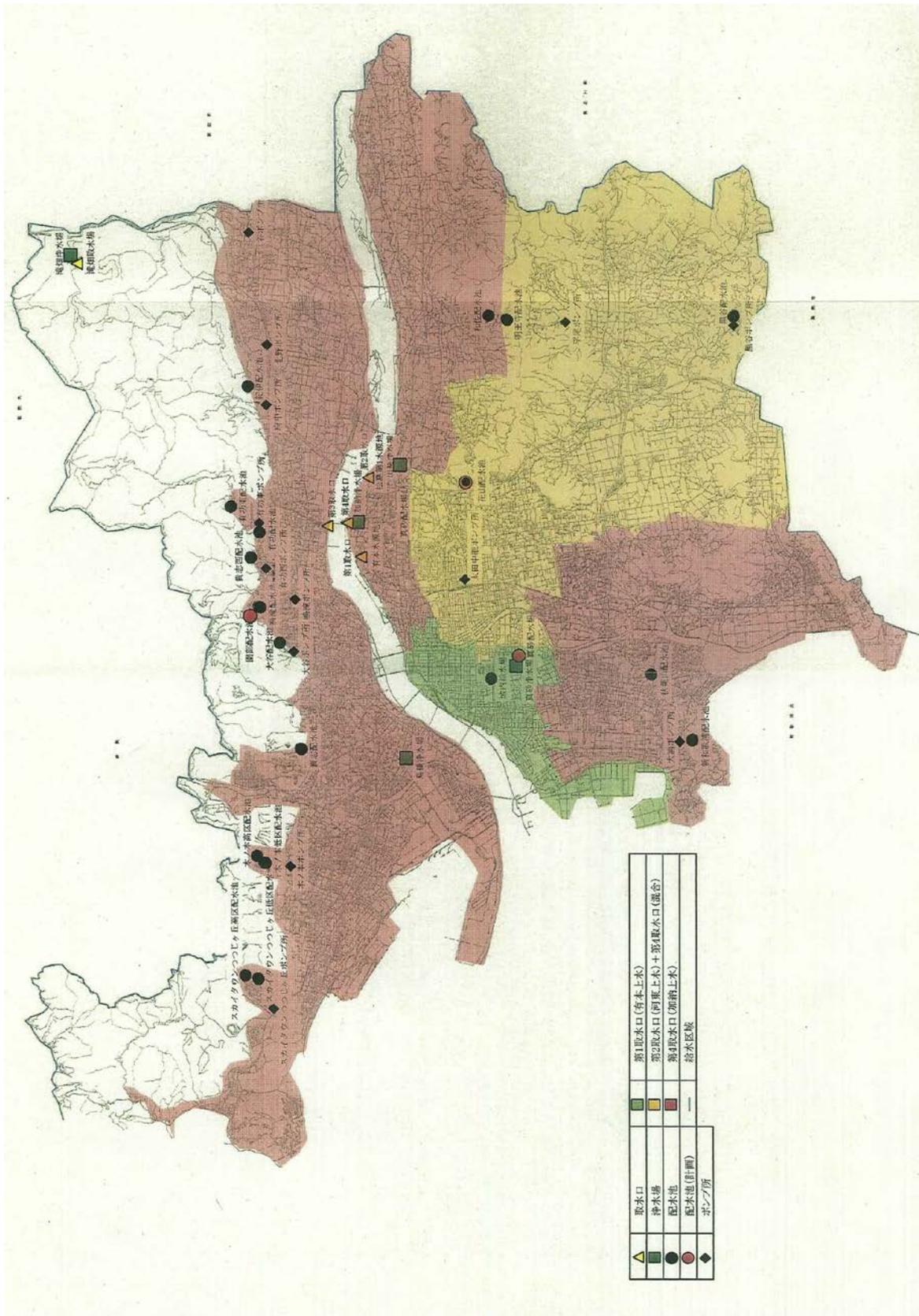
表 3.2-1 船戸下流の水利権の状況

(水道)							H31. 3. 31現在	
河川名	水利使用者名	水利使用の目的	水利権量	当初許可年月日 許可年月日	許可期限	取水場所	取水方式	摘要
紀の川	和歌山市	水道	2.673 第1取水口 0.371	S30. 6. 11	H35. 3. 31	第1取水口 和歌山市有本字上新田779番地先(左岸)	ポンプ取水 (伏流水)	大滝ダム 利水配分 1.540m³/s
			0.635 第2取水口			第2取水口 和歌山市出島字上新田490番地先(左岸)		
			0.127 第3取水口	H25. 4. 1		第3取水口 和歌山市六十谷字柳原117番1地先(右岸・新設)	ポンプ取水	
			1.540 第4取水口			第4取水口 和歌山市松島字下新田408番地先(左岸)		
"	海南市	"	0.255	H26. 10. 31	H26. 3. 31	和歌山市出島字上新田490番地先(左岸) (和歌山市所有の取水施設を使用)	ポンプ取水	
合 計			2.928 m³/s					

(工業用水)							H26. 3. 31現在	
河川名	水利使用者名	水利使用の目的	水利権量	当初許可年月日 許可年月日	許可期限	取水場所	取水方式	摘要
紀の川	和歌山県	工業用水	1.273	S40. 7. 6 H22. 1. 5	H30. 3. 31	和歌山市松島中新田583番地先(左岸)	ポンプ取水 (伏流水)	
"	和歌山市	"	5.185 第1取水口	S35. 4. 1 S40. 7. 6 H25. 4. 1	H35. 3. 31	第1取水口 和歌山市六十谷字南加納田296番地先(右岸・既設)	ポンプ取水	大滝ダム 利水配分 0.510m³/s
			1.933 第2取水口			第2取水口 和歌山市六十谷字柳原117番1地先(右岸・新設)		
合 計			6.458 m³/s					

(かんがい用水[許可])							H26. 3. 31現在		
河川名	水利使用者名	水利使用の目的	水利権量	かんがい面積	当初許可年月日 許可年月日	許可期限	取水場所	取水方式	摘要
紀の川	農林水産省	国営大和紀伊平野土地改良事業	第8取水口 (新六箇井用水取水施設) 6/1~9/20 1.688 9/21~翌年5/31 0.017	73.60 ha	S49.6.15 H29.8.22	H39.3.31	⑧和歌山市園部地先(紀の川右岸)	堰上取水	大迫ダム 津風呂ダム 猿谷ダム
合 計			1.688 m³/s						
総 合 計			11.074 m³/s						

【出典：水利権調書 H31. 3. 31】



【出典：給水区域及び水道施設配置図】

【出典：工業用水道施設配置図】

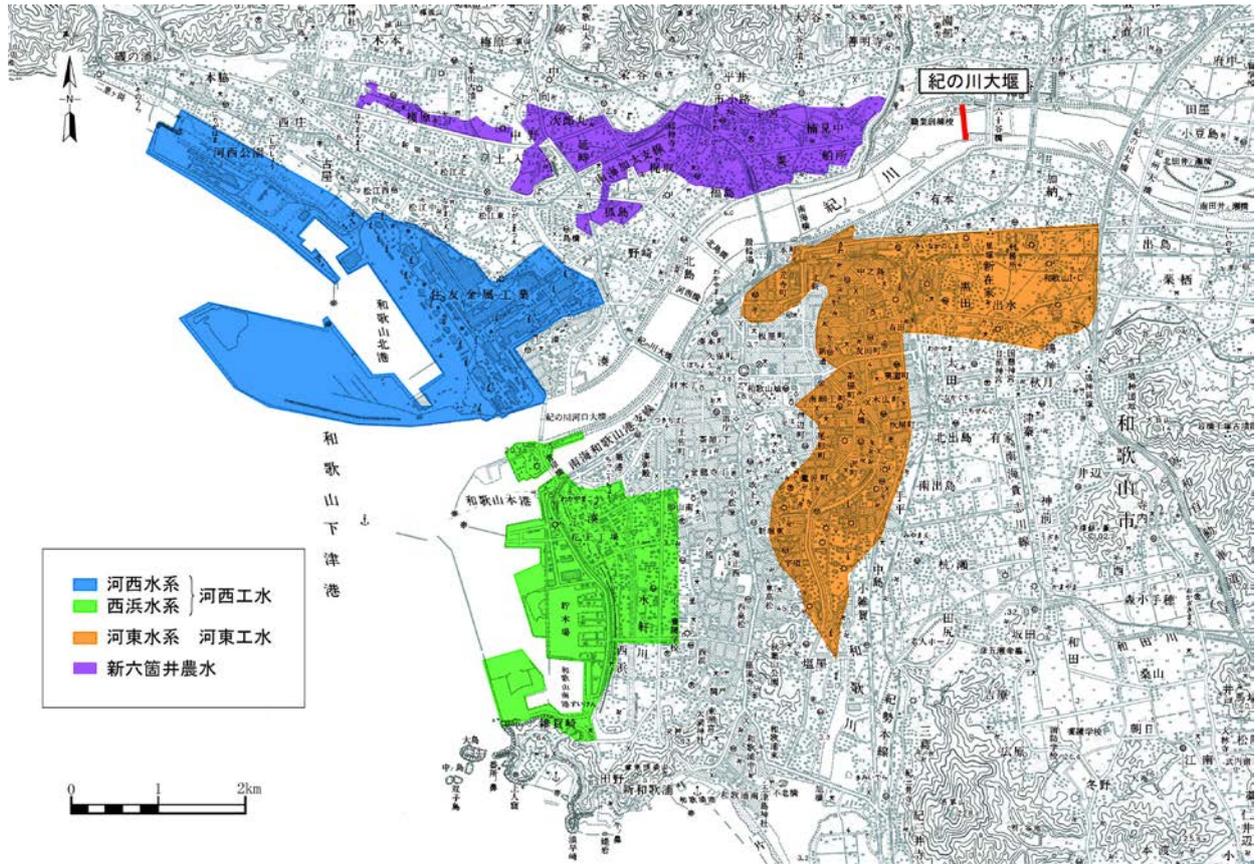
【出典：県営紀の川工業用水】

【出典：給水区域図】

【出典：新六ヶ井農水区域】

図 3.2-4 (1) 紀の川大堰の利水補給区域図 (和歌山市上水)

3. 利 水



【出典：給水区域及び水道施設配置図】

【出典：工業用水道施設配置図】

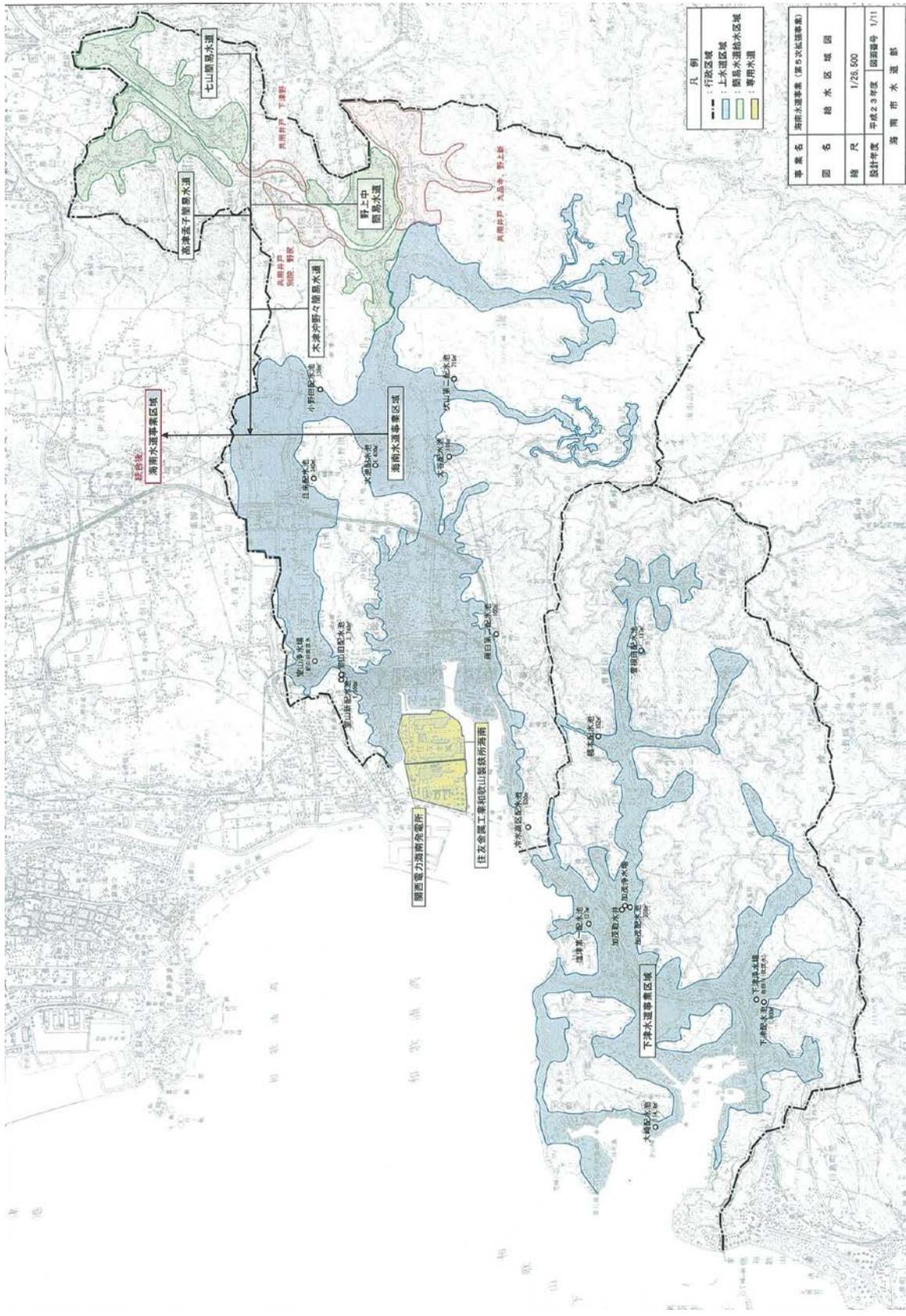
【出典：県営紀の川工業用水】

【出典：給水区域図】

【出典：新六ヶ井農水区域】

図 3.2-4 (2)紀の川大堰の利水補給区域図（農水、和歌山市工水）

3. 利 水



- 【出典：給水区域及び水道施設配置図】
- 【出典：工業用水道施設配置図】
- 【出典：県営紀の川工業用水】
- 【出典：給水区域図】
- 【出典：新六ヶ井農水区域】

図 3.2-4 (4)紀の川大堰の利水補給区域図（海南市上水）

(2) 紀の川大堰の利水機能

大堰建設前は、紀の川下流部においては渇水時には十分な用水が確保できず、ほぼ毎年、堰下流へ流れる河川水が途切れてしまう期間が生じてきた。特に新六ヶ井堰の用水は渇水期には深刻な水不足をきたし、近年では、平成2年、6年、7年、13年、14年、17年に取水制限が行われ、市民生活と経済活動に大きな影響がでた。表3.2-2に近年の渇水被害の状況を示す。また、新六ヶ井堰では、堰下流への放流が年に1回は途切れる状態が発生することで川の生物の生息環境が著しく損なわれていた。

表 3.2-2 紀の川（和歌山県域）における主要な渇水被害の状況

年月日	給水制限等の状況	県	備考
平成2年7月～8月	上水・工水の給水制限を実施、農水の一時給水中止、小中学校プール水の入替え中止、県営プール補給中止	和歌山県	新聞記事
平成6年6月～8月	上水・工水の給水制限(30%)、上水・工水・農水の取水制限(30%)、工業用水断水、幼稚園・小中学校・市営プール閉鎖、リゾート博用水購入	和歌山県	新聞記事
平成6年8月～9月	上水取水制限(15%)	和歌山県	新聞記事
平成7年8月～9月	上水・工水の取水制限(15%)、農水の取水制限(30%)、幼稚園・小中学校・市営プール閉鎖	和歌山県	新聞記事
平成13年8月	上水・工水取水制限(20%)、農水取水制限(30%)	和歌山県	新聞記事
平成14年6月～7月	上水・工水取水制限(10%)、農水取水制限(30%)	和歌山県	新聞記事
平成17年6月～8月	上水・工水取水制限(10%)、農水取水制限(30%)	和歌山県	新聞記事

※平成18以降は、渇水被害は生じていない。

【出典：紀の川大堰建設事業】



船戸地点の瀬切れ状況 (H6)



渇水時の新六ヶ井堰 (H6)

紀の川大堰建設以降は、大堰を新六ヶ井堰より500m下流に建設したことと、計画高水流量の流下に必要な河道を確保するために河道掘削を実施したことによって、貯水池容量が増加した。これにより、概ね10年に1度程度発生する規模の渇水に対しても安定して取水できる容量が確保された。

また、河川に生息する生物の生息環境を向上させるため、魚道の機能維持に必要な流量として最低1.1m³/sの維持用水を流すこととした。

3. 利 水

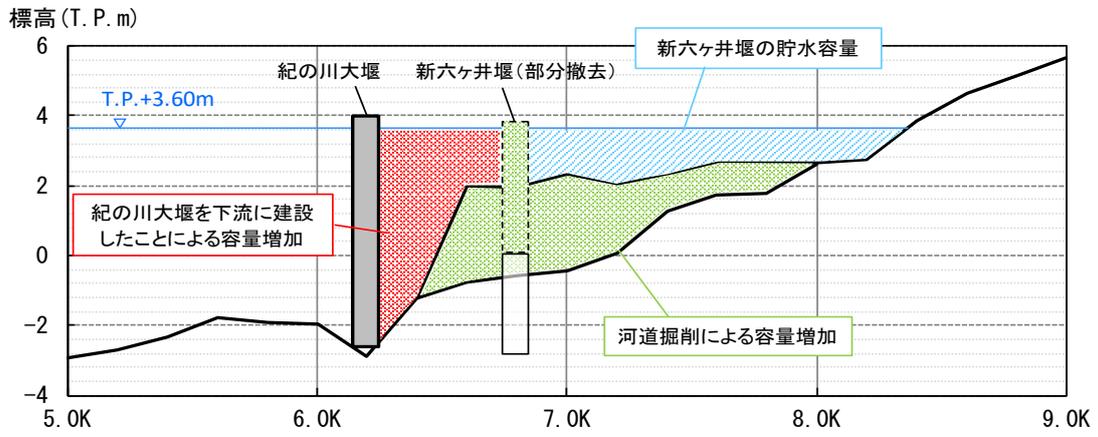
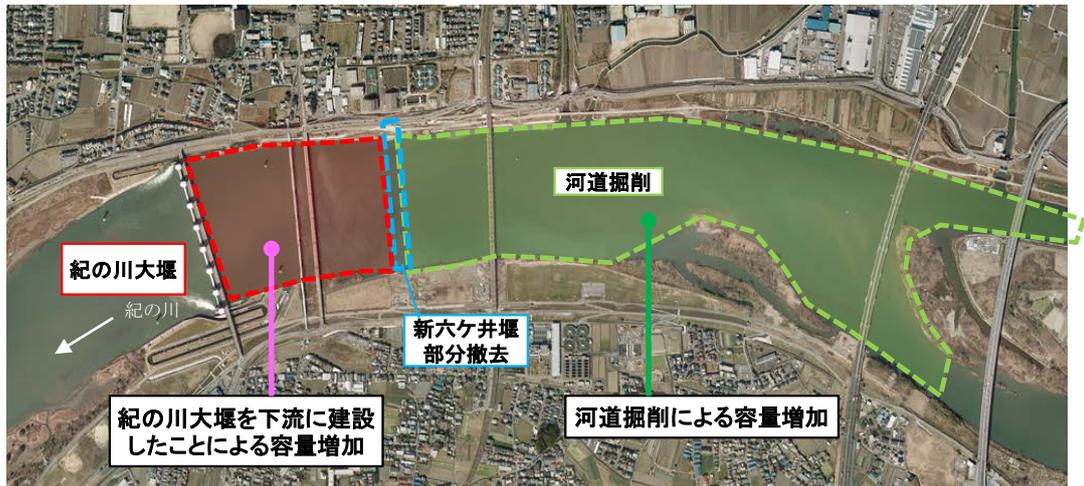


図 3.2-5 紀の川大堰の建設による貯水池容量の増加

3.3 利水実績

3.3.1 紀の川大堰貯水池からの取水実績

紀の川大堰による農業用水、水道用水、工業用水の取水量を下図に示す。

至近 10 ヶ年の取水量の傾向を見ると、緩やかに変動しながら漸減傾向を示している。農業用水の取水量は、降水量の変動等に応じて若干の変動が見られるが、概ね安定した取水が確保されている。

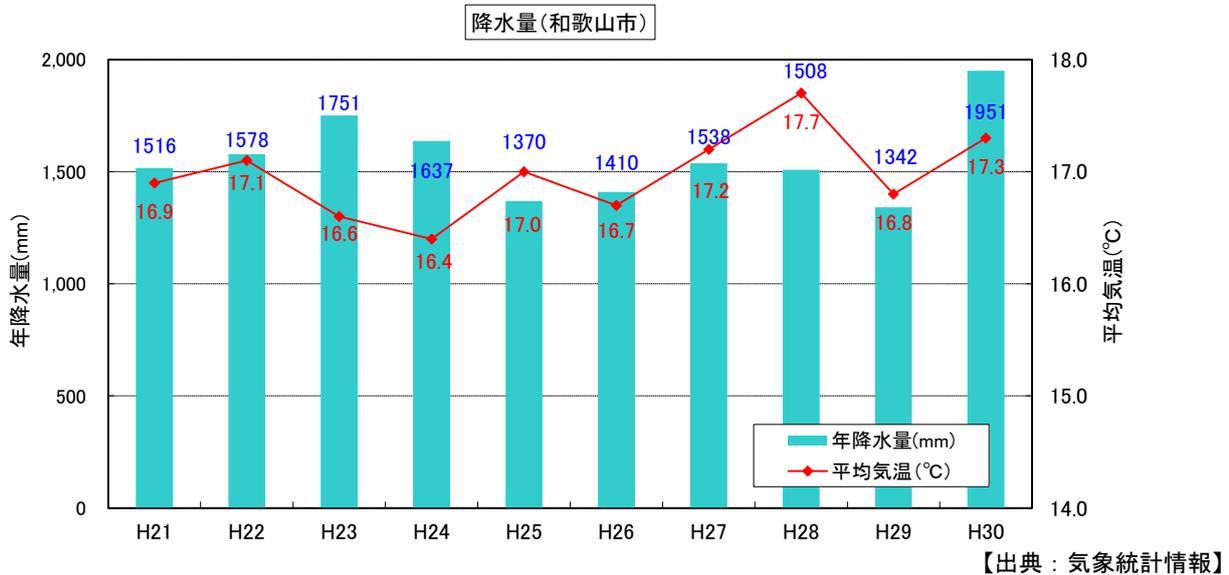


図 3.3-1 和歌山市の気温・降水量（経年変化）

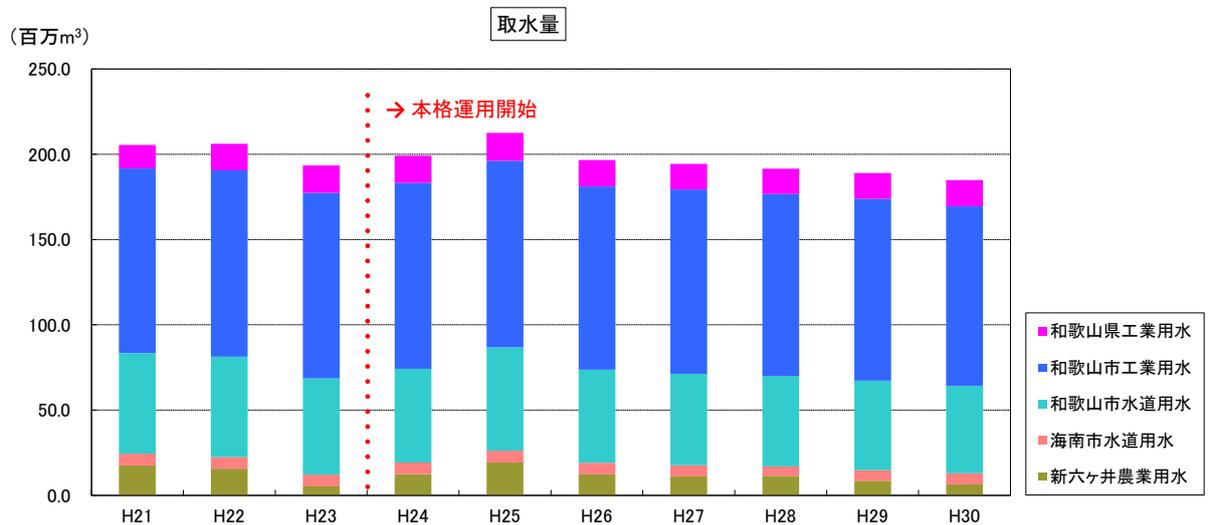


図 3.3-2 紀の川大堰における利水補給の状況

3. 利 水

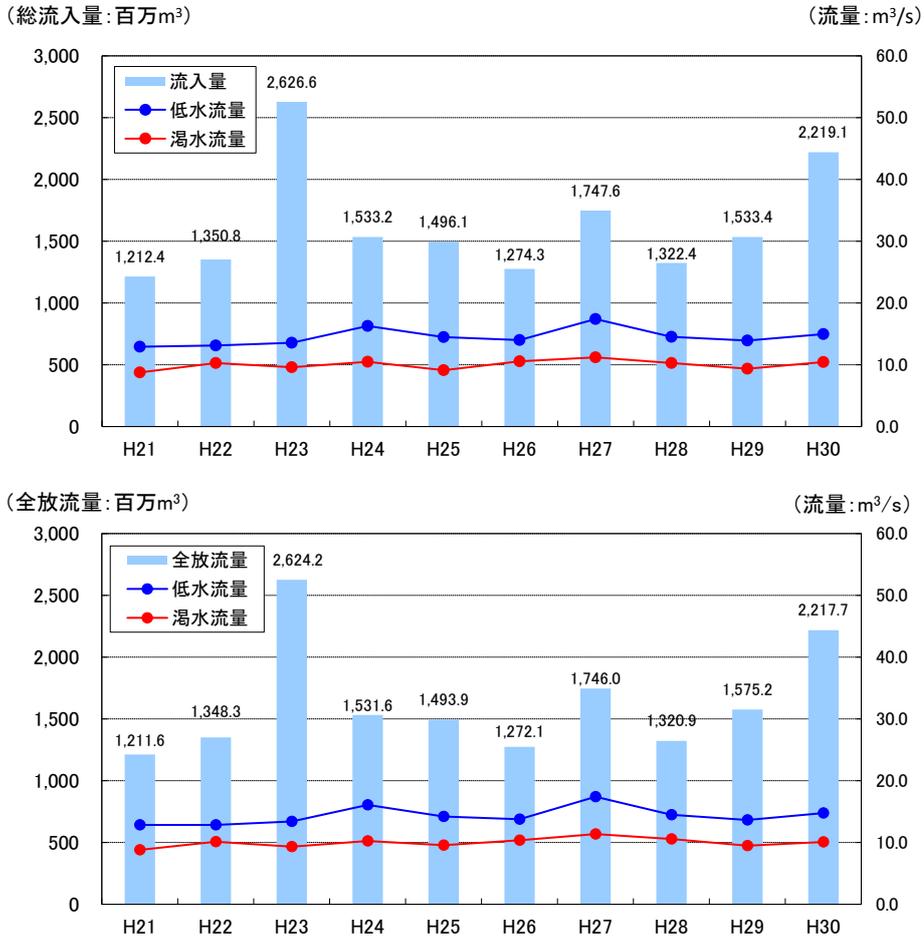
表 3.3-1 紀の川大堰からの取水実績一覧

単位: 百万m ³												
所管	種別	名称	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
和歌山県	工水	県営第1工水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		県営第2工水	13.7096	15.4566	16.039	15.9579	16.2435	15.449	14.9502	14.8553	15.1158	15.387
		和歌山県工業用水	13.7096	15.4566	16.039	15.9579	16.2435	15.449	14.9502	14.8553	15.1158	15.387
和歌山市	工水	河東工水	0	0	0	0	0	0	10.9102	0	0	0
		河西第1工水	0	0	0	0	9.90694	0	0	0	0	0
		河西第2工水	0	0	0	0	17.1478	0	0	0	0	0
		六十谷第1浄水場	40.2672	40.4342	40.2643	42.0764	30.0141	41.038	41.3615	42.5065	41.0672	41.9965
		六十谷第2浄水場	67.9424	68.9385	68.4614	66.999	52.4585	66.4438	66.6417	64.5162	65.6433	63.3764
		和歌山市工業用水	108.21	109.373	108.726	109.075	109.527	107.482	108.003	106.73	106.711	105.378
	上水	有本上水	6.53555	6.18149	5.02282	5.17929	7.06812	5.87926	5.75303	5.73712	5.70254	5.22088
		河東上水	13.3948	13.2998	12.5197	12.1264	13.9317	13.15623	12.8773	12.5173	12.2242	11.6608
		河西上水	0.01042	0	0	0	0	0.01042	0	0	0	0
		加納上水	39.1587	39.3327	39.0278	37.6406	39.5875	35.5214	35.0541	35.0066	34.5126	34.3183
		和歌山市水道用水	59.0994	58.814	56.5703	54.9463	60.5873	54.5569	53.6964	53.1205	52.4393	51.2
海南市	上水	海南上水	6.87736	6.82832	6.92574	6.74989	6.92124	6.90889	6.51581	5.45419	6.19393	6.47936
		海南市水道用水	6.87736	6.82832	6.92574	6.74989	6.92124	6.90889	6.51581	5.45419	6.19393	6.47936
農林水産省	農水	新六ヶ井農業用水	17.5288	15.6133	5.15981	12.458	19.2326	12.2221	11.1223	11.4385	8.56742	6.44198

【出典：取水量（上水・工水） 平成 21～30 年】
 【出典：新六ヶ井農業用水取水量 平成 21～30 年】

3.3.2 下流への放流実績

紀の川大堰における流入量および放流量の年間総量と、低水流量・渇水流量の状況を図 3.3-3 に示す。至近 10 ヶ年の間には渇水は発生しておらず、低水流量・渇水流量は安定している。



【出典：管理月報 平成 21～30 年】

図 3.3-3 紀の川大堰から下流への補給（放流）の状況

表 3.3-2 紀の川大堰暫定運用開始以後の全放流量（日放流量）

年度	最低日放流量	最大日放流量	日平均放流量
平成 21 年	7.71	1806.75	38.42
平成 22 年	9.21	588.98	42.75
平成 23 年	8.70	3361.37	83.21
平成 24 年	9.34	1001.92	48.43
平成 25 年	7.35	2547.48	47.63
平成 26 年	9.61	1889.88	40.34
平成 27 年	8.73	1926.96	55.36
平成 28 年	9.03	647.18	41.77
平成 29 年	6.98	2902.42	49.95
平成 30 年	9.11	1221.77	70.32

3. 利 水

3.4 利水効果の評価

3.4.1 既得用水の安定的な確保

紀の川水系では、 $63.112\text{m}^3/\text{s}$ （水利権）の取水が行われており、このうち、紀の川大堰貯水池からは $10.328\text{m}^3/\text{s}$ （水利権）の取水を行い、紀の川水系における約16%を占めている。紀の川大堰の暫定運用開始以降の実績日平均取水量は、図3.4-3に示すとおりであり、水道用水、工業用水の取水量は年間を通してほぼ一定であり、毎年、安定した取水が行われている。また、農業用水の取水量は、降雨などに応じて取水量が大きく変動するが、かんがい期（6/1～9/20）と非かんがい期に設定された水利権量に応じた適切な取水が行われている。

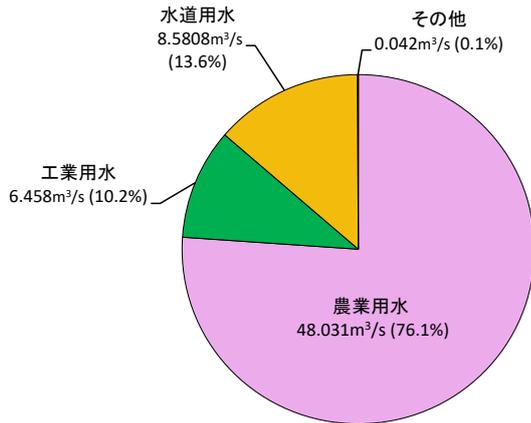


図 3.4-1 紀の川水系全体の水利用状況

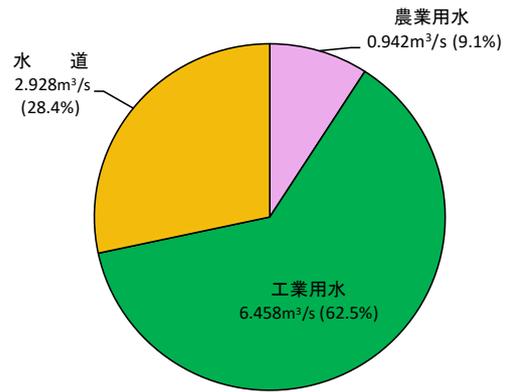
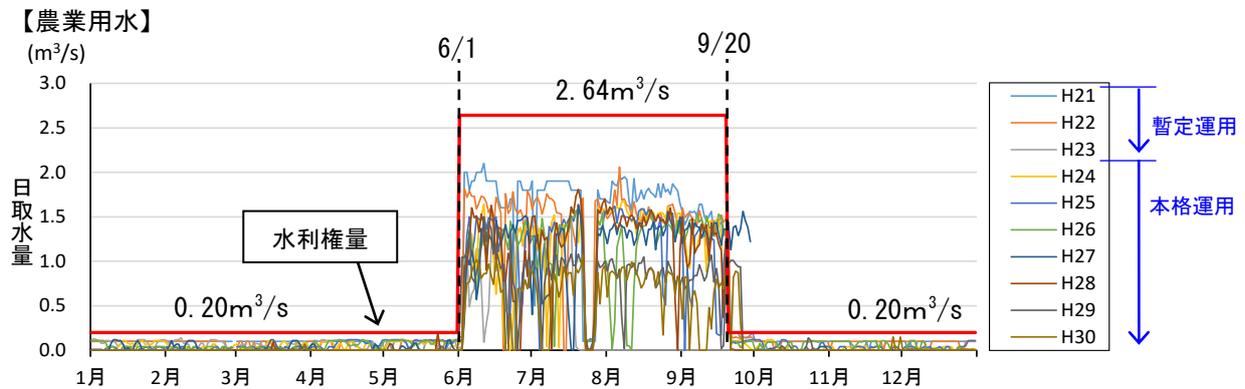
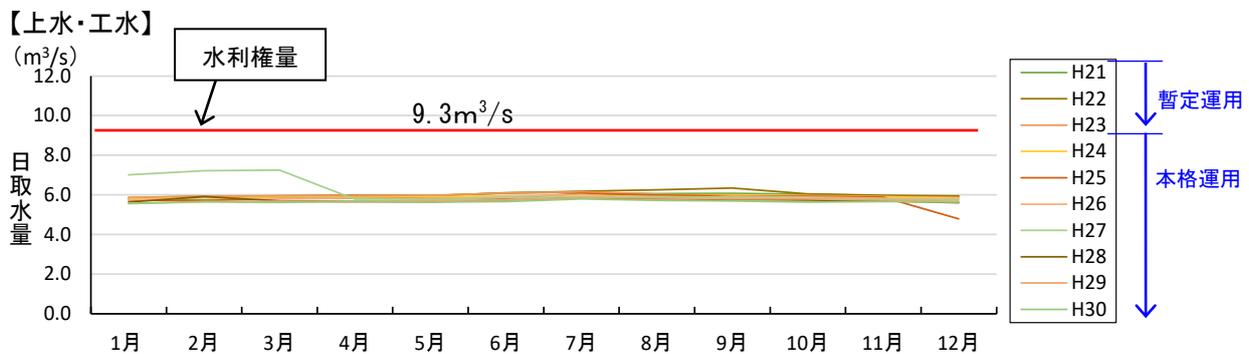


図 3.4-2 紀の川大堰全体の水利用状況



【出典:新六ヶ井農業用水取水量 平成21～30年】



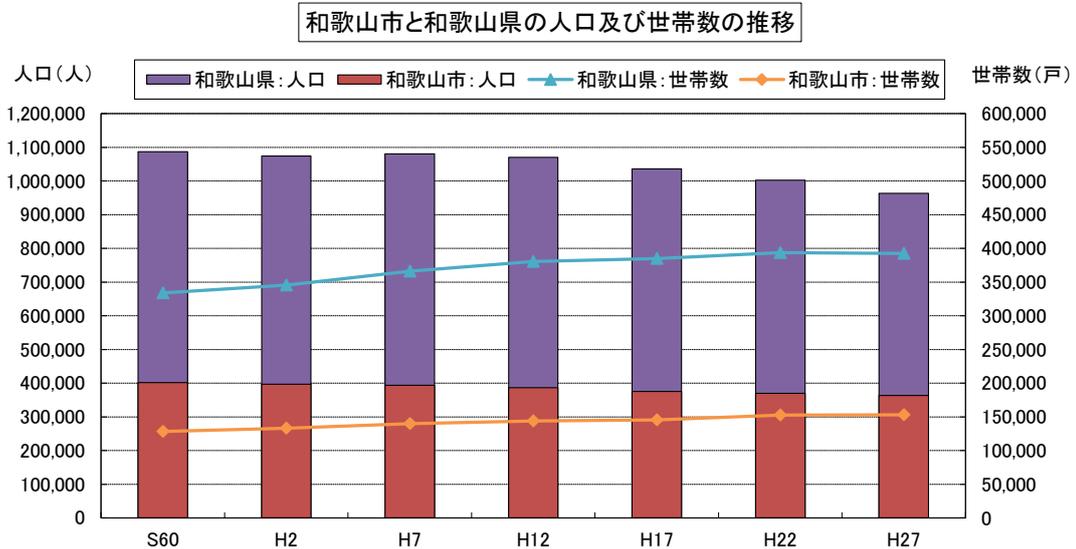
【出典:取水量(上水・工水) 平成21～30年】

図 3.4-3 紀の川大堰の日取水量の状況

3.4.2 人口及び生産性による評価

(1) 人口

和歌山県の人口は、図 3.4-4 に示すとおり平成 7 年以降は減少傾向にあり、和歌山市でも同様の傾向を示している。一方、世帯数は和歌山県、和歌山市ともに微増傾向が続いている。

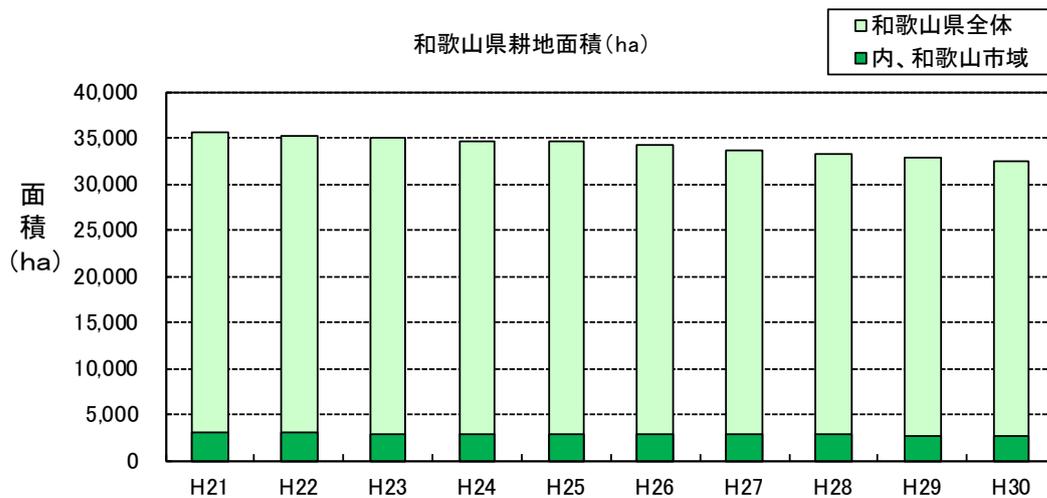


【出典：和歌山県統計年鑑】

図 3.4-4 和歌山市と和歌山県の人口及び世帯数の推移

(2) 耕地面積

和歌山県における平成 21 年以降の耕地面積は、図 3.4-5 に示すとおり減少傾向にあり、紀の川大堰のかんがい区域のある和歌山市においてもほぼ同様の傾向を示している。こうした厳しい農業経営環境の中にあって、紀の川大堰における安定的な農業用水の取水確保は、和歌山平野における農業生産を支えている。



【出典：作物統計】

図 3.4-5 和歌山県における耕地面積の経年変化

3. 利 水

(3) 上水道

水道用水については、紀の川大堰からの供給量のうち、和歌山市水道が取水している水量は $2.673\text{m}^3/\text{s}$ であり、和歌山市の上水道の 99%以上を占める。このことから、和歌山市では紀の川大堰からの取水によって安定的な上水道の供給が行われていると言える。

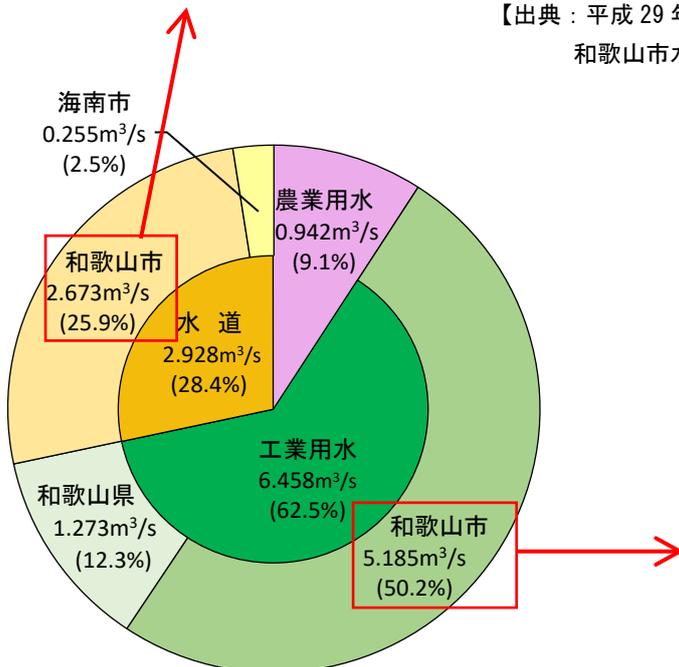
また、紀の川大堰が供給する工業用水のうち、和歌山市水道が取水している水量は $5.185\text{m}^3/\text{s}$ であり、約 45 社が工業用水の供給を受け、このうち約 90%が鉄鋼業に使用されている。紀の川大堰からの安定的な取水が、製鉄などの地域の主要産業を支えていると言える。

このように、紀の川大堰から水道用水、工業用水が安定的に供給されることによって、和歌山市の世帯数の増加や産業を支えており、地域に貢献している。

表 3.4-1 和歌山市の各浄水場の原水と取水量

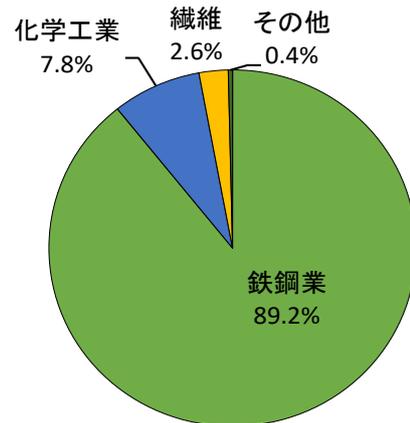
浄水場	原水	取水量($\text{m}^3/\text{日}$)	割合(%)
加納浄水場	紀の川表流水	121,000	59.6
出島浄水場	紀の川表流水	50,000	24.6
真砂浄水場	紀の川伏流水	32,000	15.8
滝畑浄水場	滝畑川伏流水	34	0.02

【出典：平成 29 年度和歌山市水道統計年報、和歌山市水道局水安全計画 H27.10】



【出典：水利権調書 H31.3.31】

図 3.4-7 紀の川大堰全体の用途別水利用状況



【出典：平成 29 年度和歌山市水道統計年報】

図 3.4-6 和歌山市の工業用水の使用率

3.4.3 渇水被害軽減効果

渇水時には、紀の川大堰からの維持流量の放流を最低限にし、利水容量分（常時満水位～最低水位）からの取水を行うことで、取水制限等の渇水被害の発生を防止している。このような取り組みにより、紀の川大堰の本格運用後は、大堰建設以前に取水制限が生じた年と同程度の降雨量の年でも、取水制限を伴う渇水被害は生じていない。

表 3.4-2 上流流量と渇水被害

年度	4～6月の上流雨量	紀の川(和歌山県内)の取水制限
H6	68.7 mm/月	上水・工水の給水制限(30%)、 上水・工水・農水の取水制限(30%)、 工業用水断水、幼稚園・小中学校・市 営プール閉鎖、リゾート博用水購入
H14	77.7 mm/月	上水・工水取水制限10% 農水取水制限30%
H17	68.3 mm/月	上水・工水取水制限10% 農水取水制限30%
H21	79.8 mm/月	無し
H26	65.7 mm/月	無し
H29	89.8 mm/月	無し

←大堰建設以前

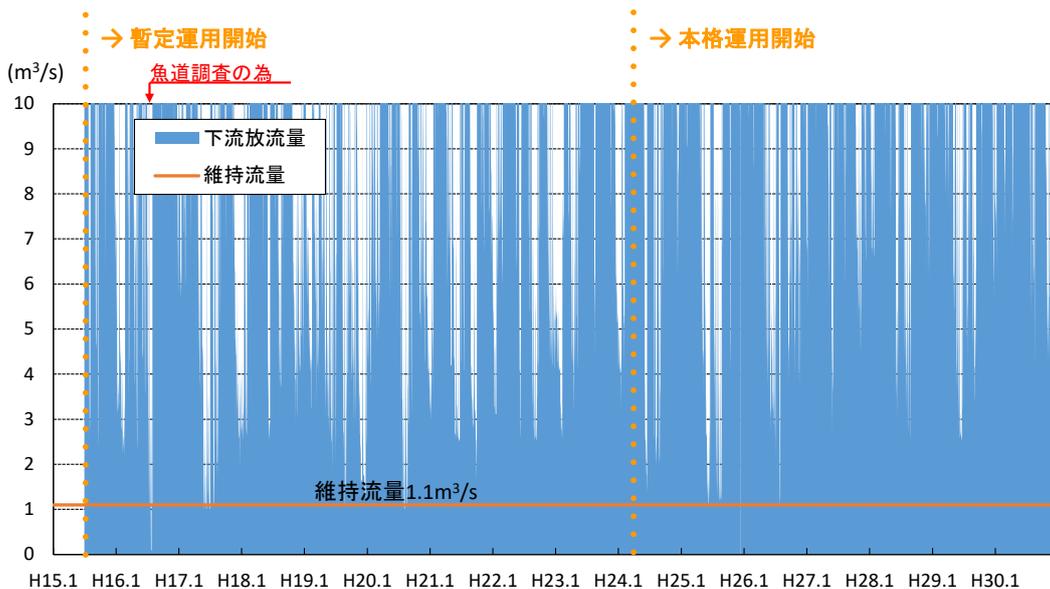
↓本格運用開始

※上流雨量は五條観測所(気象庁)口
 ※4～6月の上流雨量が100mm/月を下回る年度を抜粋
 ※取水制限は和歌山県の状況を記載

3.4.4 魚道の維持流量の確保

紀の川大堰においては、渇水期においても魚道の機能維持に必要な流量として、一年を通して1.1 m³/s 流下させることとなっている。紀の川大堰の建設前には、新六ヶ井堰から下流への放流が年に1回は途切れる状態が発生していたが、暫定運用開始以降（平成15年～平成25年）は、紀の川大堰の流況は図3.4-8に示すとおりであり、魚道の維持流量である1.1 m³/s以上の放流を継続して行っている。

これによって、魚道の機能維持に必要な流量を確保して魚類の遡上・降下を可能にするとともに、紀の川大堰の上下流の河川空間に生息する生物の生息環境の維持・向上に貢献している。



【出典：管理月報 平成21～30年】

図 3.4-8 紀の川大堰からの下流放流実績

3. 利 水

3.5 まとめ

3.5.1 利水のまとめ

紀の川大堰の暫定運用後は、既得用水である工業用水、水道用水、農業用水の安定した取水が確保され、大堰の下流への放流量も維持流量以上が継続して確保されている。また、大堰の本格運用開始後は、取水制限を伴う渇水被害は生じていない。

3.5.2 今後の方針

今後も、農業用水、水道用水、工業用水、及び、維持用水の安定した確保のために、適切な堰管理を継続していく。

3.6 文献リスト

表 3.6-1 「3.利水」に使用した文献・資料リスト

NO.	文献・資料名	発行者・出典	発行年月	引用ページ・箇所
3-1	紀の川水系河川整備計画【国管理区間】	国土交通省 近畿地方整備局	平成24年12月	3.2.2 利水計画
3-2	水利権調書	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成31年3月	3.2.2 利水計画 3.4.2 人口及び生産性による評価
3-3	給水区域及び水道施設配置図	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	—	3.2.2 利水計画
3-4	工業用水道施設配置図	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	—	3.2.2 利水計画
3-5	県営紀の川工業用水	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	—	3.2.2 利水計画
3-6	給水区域図	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	—	3.2.2 利水計画
3-7	新六ヶ井農水区域	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	—	3.2.2 利水計画
3-8	紀の川大堰建設事業	国土交通省 近畿地方整備局 事業評価監視委員会	平成20年7月	3.2.2 利水計画
3-9	気象統計情報 (http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html)	気象庁	—	3.3.1 紀の川大堰貯水池からの取水実績
3-10	管理月報	近畿地方整備局 紀の川大堰	平成21～30年	3.3.2 下流への放流実績 3.4.4 魚道の維持流量の確保
3-11	取水量（上水・工水）	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成21～30年	3.3.1 紀の川大堰貯水池からの取水実績 3.4.1 既得用水の安定的な確保
3-12	新六ヶ井農業用水取水量	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成21～30年	3.3.1 紀の川大堰貯水池からの取水実績 3.4.1 既得用水の安定的な確保
3-13	作物統計	農林水産省	平成21～30年	3.4.2 人口及び生産性による評価
3-14	平成29年度和歌山市水道統計年報	和歌山市	平成29年	3.4.2 人口及び生産性による評価
3-15	和歌山市水道局水安全計画	和歌山市	平成27年10月	3.4.2 人口及び生産性による評価
3-16	和歌山県統計年鑑	和歌山県	平成25年	3.4.2 人口及び生産性による評価