

### 3. 利水補給

### **3. 利水補給**

#### **3.1 評価の進め方**

##### **3.1.1 評価方針**

加古川大堰の利水の目的は、加古川市の水道用水、兵庫県の工業用水、水道用水の取水位の確保である。

利水補給が計画通りに行われているか、また、大堰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 3.1-1 に示すとおりである。

###### **(1) 利水補給計画の整理**

加古川大堰の利水補給等計画について目的別に整理を行う。特に農業用水、工業用水、水道用水については、補給対象が明確になるように、また、水道用水については、取水方法（大堰からの取水かダムや地下水からの取水かなど）が明確になるように図等を用いて整理する。主にパンフレット及び統計資料からの整理とする。

###### **(2) 利水補給実績の整理**

加古川大堰からの補給実績の整理を行う。水使用状況年表等より、目的別に近年の整理を行うこととし、加古川大堰地点における補給実績、下流基準点における補給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、農業・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、渇水時における加古川大堰の利水補給による被害軽減の効果の評価を行う。

さらに、加古川大堰の利水補給により副次的に得られた効果がある場合、副次効果として整理する。

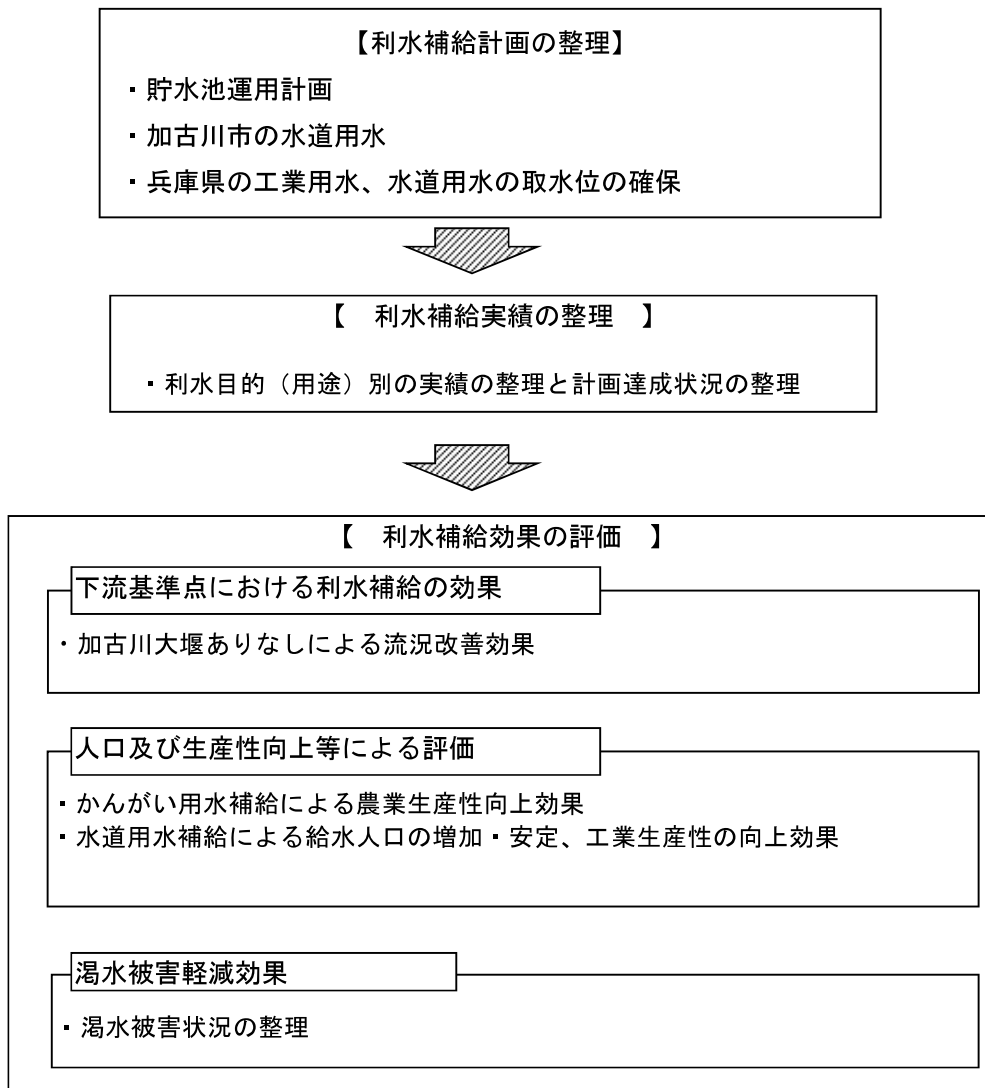


図3.1-1 評価手順

### 3.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理

基本計画やパンフレットほか、補給実績等、評価に必要となる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」において整理する。

### 3.2 利水補給計画

#### 3.2.1 貯水池運用計画

##### (1) 貯水量

加古川大堰の平常時最高貯水位(旧常時満水位)は、T.P.+12.50m とし、総貯水容量は1,960,000m<sup>3</sup>とする。

また、最低水位は、T.P.+9.70m とし、有効貯水容量は総貯水容量のうち、T.P.+12.50m からT.P.+9.70m までの有効水深2.80mに対応する貯水量1,640,000m<sup>3</sup>とする。

##### (2) 加古川市水道用水

加古川市の水道用水として、加古川大堰貯水池内において新たに1日最大40,000m<sup>3</sup>の取水が可能なものとする。

加古川市の水道用水のための貯水量は、T.P.+12.50m からT.P.+9.70m まで容量1,640,000m<sup>3</sup>のうち、630,000m<sup>3</sup>とする。

##### (3) 流水の正常な機能の維持

加古川大堰の貯水池容量配分図を図3.2-1に示す。

堰下流への河川維持用水を流下させるとともに、<sup>ごかい</sup>五ヶ井、<sup>しんゆ</sup>新井、<sup>うへべい</sup>上部井農業用水および加古川下流部で取水している高砂市水道用水・工業用水、日本毛織工業用水、<sup>ろっかい</sup>六ヶ井農業用水の不足に対して、T.P.+12.50m からT.P.+9.70m まで容量1,640,000m<sup>3</sup>のうち、1,010,000m<sup>3</sup>を利用して補給する。

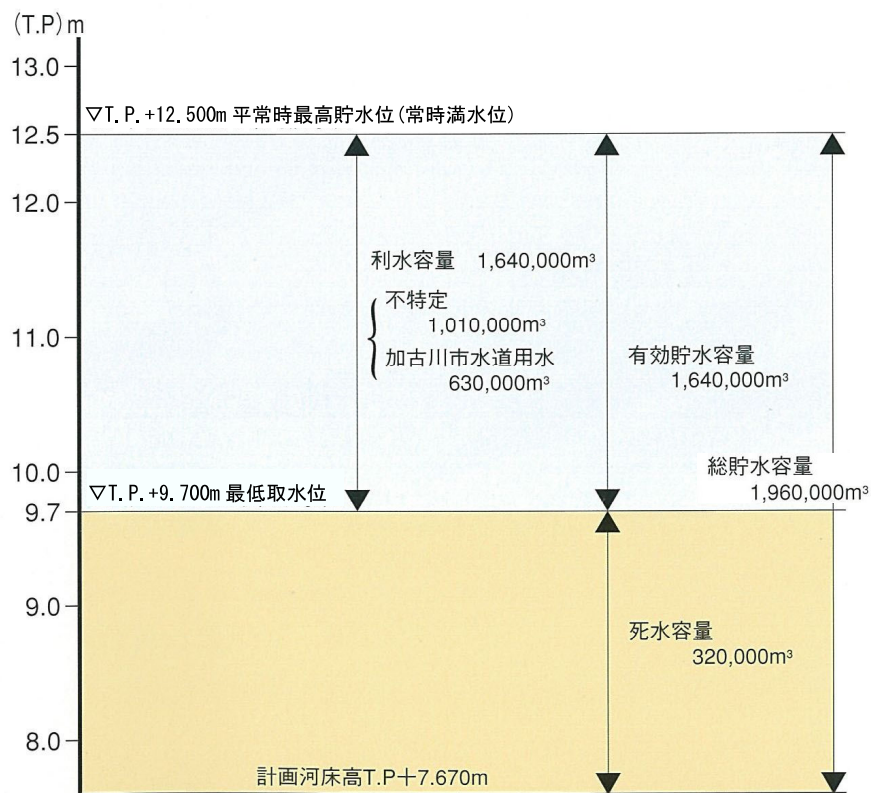


図3.2-1 加古川大堰の貯水池容量配分図

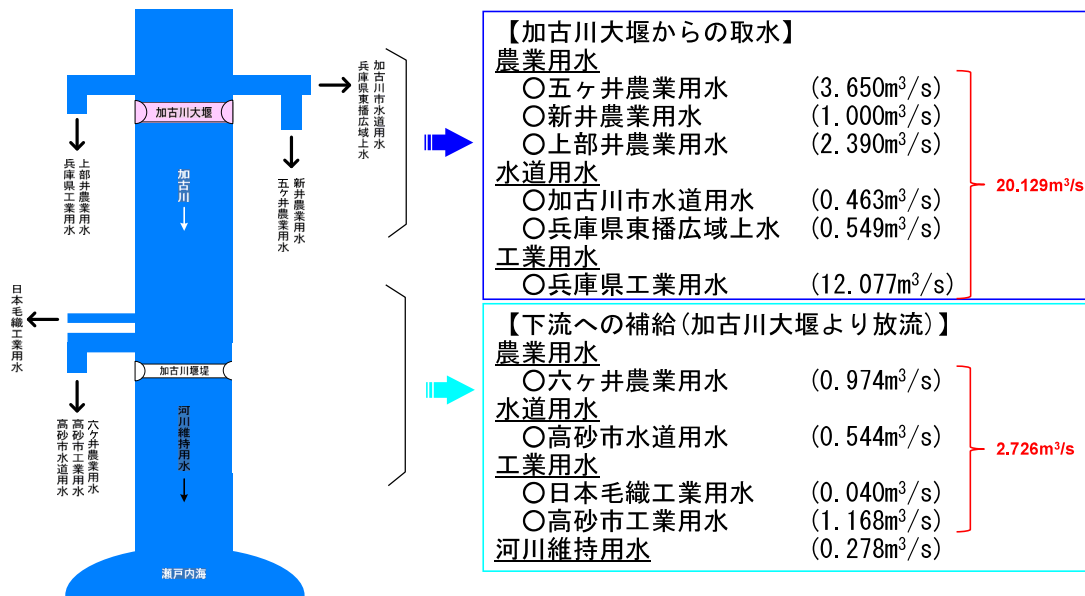
(出典:資料 3-1)

### 3.2.2 利水補給計画

加古川大堰は、五ヶ井、新井、上部井の農業用水、加古川市及び兵庫県の水道用水、兵庫県の工業用水の合わせて最大 20.129m<sup>3</sup>/s の取水が可能となるよう運用を行うこととしている。

- 農業用水等の補給は、表 3.2-1 に示す期間及び量を上限として必要な流水を放流する。
- 加古川市の水道用水（新規開発量）0.463m<sup>3</sup>/s（1日最大 40,000m<sup>3</sup>）の取水は、貯水池の T.P. +12.50m から T.P. +9.70m までの容量を利用して行う。
- 下流に対しては、六ヶ井農業用水、高砂市の水道用水・工業用水、日本毛織工業用水の取水に支障を来さない量、及び、河川維持用水を加古川大堰より放流する。
- 兵庫県の上水及び工業用水の取水が出来るよう、T.P. +9.70m の取水位を確保する。ただし、「流水の正常な機能の維持」及び「加古川市の水道用水」に支障を与えないように行うものとする。

利水補給系統模式図を図 3.2-2 に、農業用水の必要水量を表 3.2-1 に、農業用水、工業用水の補給範囲図を図 3.2-3 に示す。



※「加古川水系模式図」（姫路河川国道事務所、R4.3.31 現在）より水利権量を更新

図3.2-2 加古川大堰の利水補給計画模式図

(出典:資料 3-2 に最新の水利権量に更新)

表3. 2-1 農業用水及び下流の必要水量(種別、期別の最大値)

種別	期間	水量(m <sup>3</sup> /s)
五ヶ井農業用水	1月 1日 ~ 4月30日	0.722
	5月 1日 ~ 6月 9日	1.300
	6月10日 ~ 6月30日	3.650
	7月 1日 ~ 9月30日	2.000
	10月 1日 ~ 12月31日	0.722
新井農業用水	1月 1日 ~ 4月30日	0.240
	5月 1日 ~ 6月 4日	0.486
	6月 5日 ~ 6月25日	1.000
	6月26日 ~ 9月30日	0.662
	10月 1日 ~ 12月31日	0.240
上部井農業用水	1月 1日 ~ 4月30日	0.533
	5月 1日 ~ 6月 4日	1.000
	6月 5日 ~ 6月25日	2.390
	6月26日 ~ 9月30日	1.703
	10月 1日 ~ 12月31日	0.533
堰下流	1月 1日 ~ 6月23日	2.294
	6月24日 ~ 7月 2日	3.243
	7月 3日 ~ 9月30日	2.458
	10月 1日 ~ 12月31日	2.294

(出典:資料 3-2)

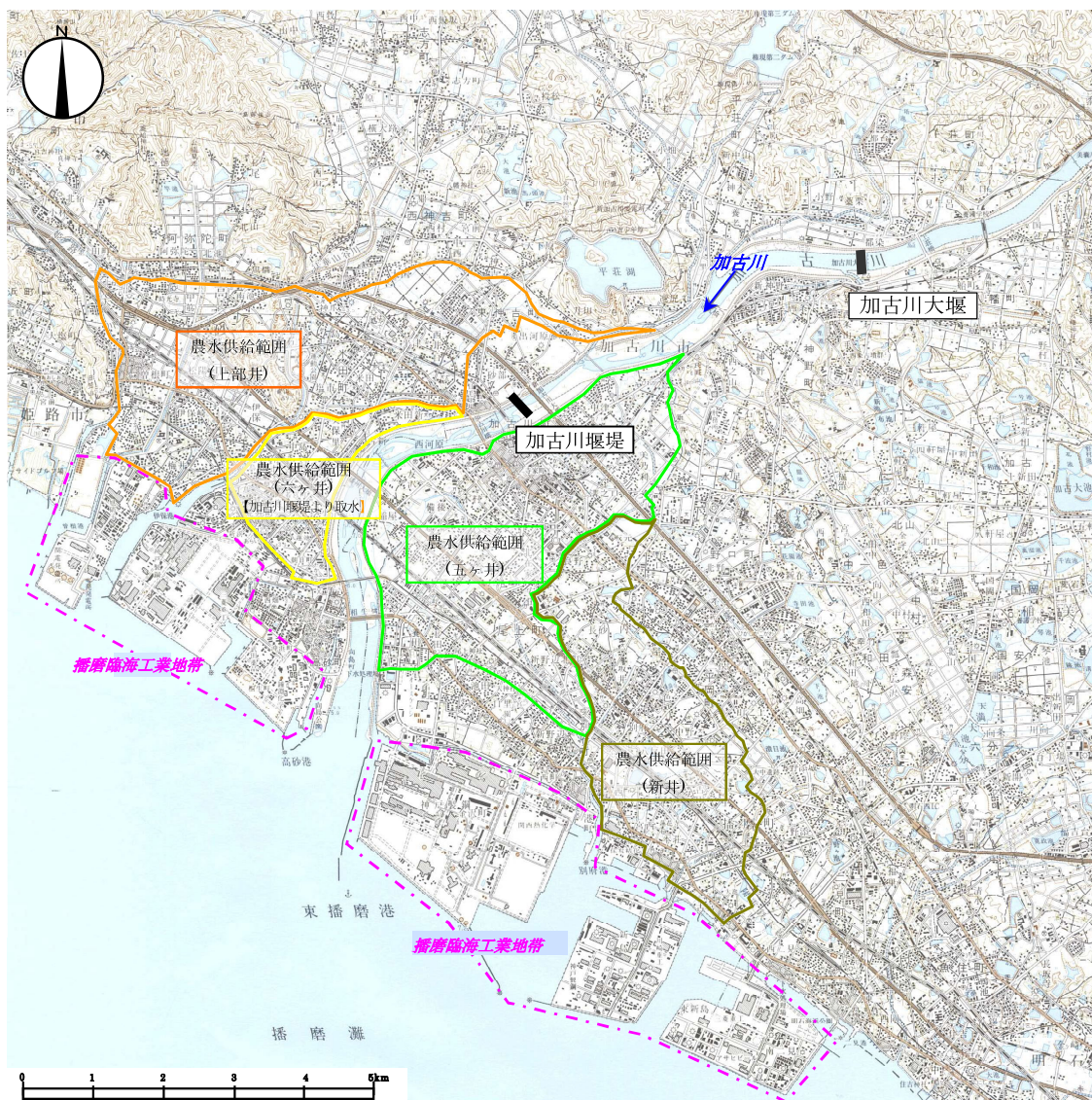


図3.2-3 農業用水及び工業用水利水補給区域図

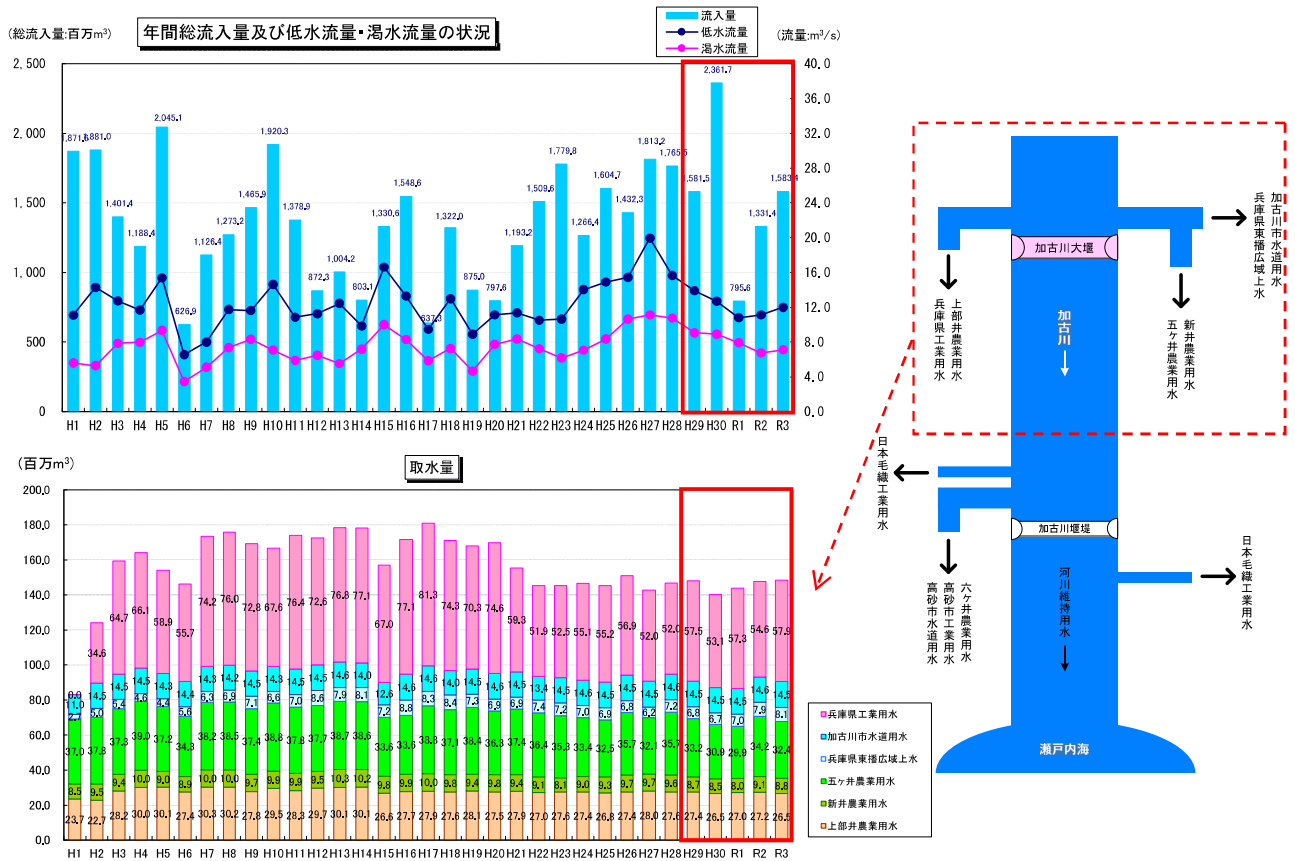
(出典:資料 3-1)

### 3.3 利水補給実績

#### 3.3.1 加古川大堰からの取水実績

加古川大堰では、流入量の変動に関わらず、年間 140～150 百万 m<sup>3</sup> の取水を可能としている。取水量は兵庫県工業用水が最も多いが、加古川市水道や、五ヶ井、新井、上部井の各農業用水に対しては、低水流量、渇水流量が少ない場合にも、加古川大堰により安定した取水が可能となっている。

図 3.3-1 に加古川大堰における利水補給の状況を示す。



(出典:資料-3-3)

赤囲みは評価対象期間(H29～R03)のデータを示す。

※1 データの出典は、管理月報(平成元年4月より)、管理年報。

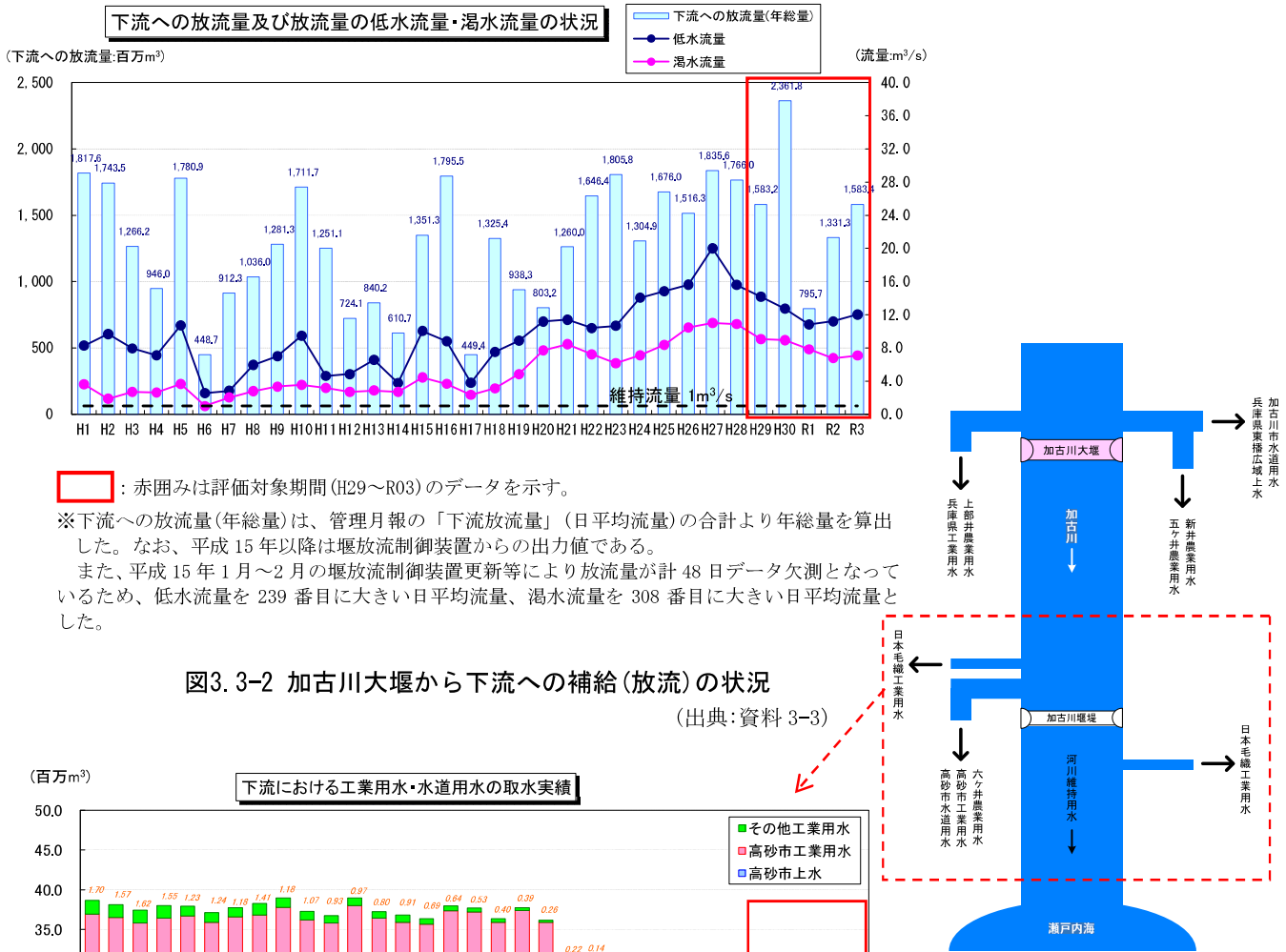
※2 平成15年1月～2月は堰放流制御装置切り替え期間のため一部データ欠測となっている。

図3.3-1 加古川大堰における利水補給の状況



### 3.3.2 下流への放流実績

加古川大堰から下流河川への放流量及び下流河川での取水実績は図 3. 3-2、図 3. 3-3に示すとおりである。加古川大堰の放流量は年による変動が大きいものの、下流での取水量に支障を来さない量を放流しており、安定した取水が可能となっている。

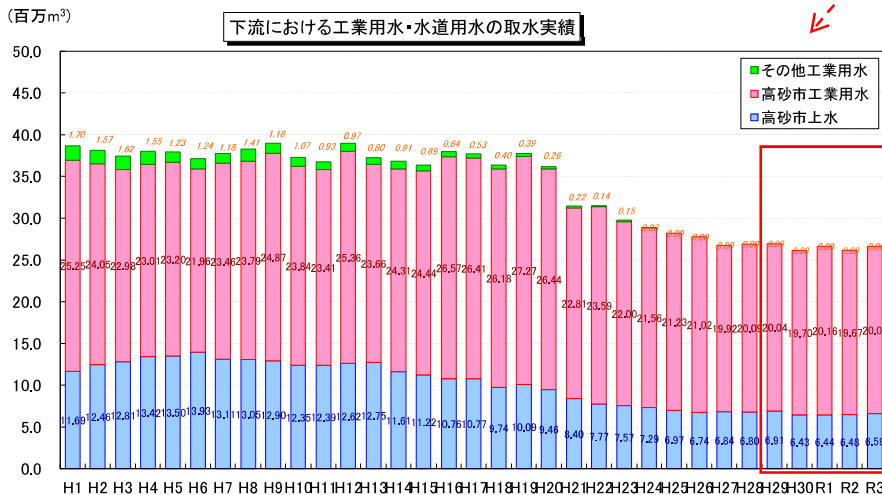


赤囲みは評価対象期間(H29～R03)のデータを示す。

※下流への放流量(年総量)は、管理月報の「下流放流量」(日平均流量)の合計より年総量を算出した。なお、平成15年以降は堰放流制御装置からの出力値である。  
また、平成15年1月～2月の堰放流制御装置更新等により放流量が計48日データ欠測となっているため、低水流量を239番目に大きい日平均流量、渇水流量を308番目に大きい日平均流量とした。

図3.3-2 加古川大堰から下流への補給(放流)の状況

(出典:資料3-3)



赤囲みは評価対象期間(H29～R03)のデータを示す。

※1;平成18年の日本毛織工業の取水量は河川工事等により1月18日～5月7日まで左右岸とも取水を停止している。  
※2;平成20年1月以降、日本毛織工業の左岸側の取水はない。右岸取水はH24.5より流量計故障の為計測不能でデータ欠測

図3.3-3 下流における都市用水の取水実績

(出典:資料3-4)

### 3.4 利水補給効果の評価

#### 3.4.1 人口及び生産性向上による評価

##### (1) 上水道の補給効果

加古川大堰では、新規に加古川市の水道用水として、日量 40,000m<sup>3</sup>が取水出来るよう運用しており、前述(図 3.2-1)のとおり、管理開始以降年間約 14 百万 m<sup>3</sup>の安定した取水が行われている。図 3.4-1に加古川市の総人口の推移を示す。

加古川市の人口は、昭和 40 年代より急激に増加し、昭和 30 年代と比較すると約 3 倍に増加している。加古川大堰管理開始以降も増加傾向にあり、近年は横ばい傾向であり令和 3 年時点で約 26 万人となっている。このような中で加古川市全体の水道用水は安定して供給されており、現在同市内において使用される上水の約 8 割を加古川大堰から取水している。

加古川市の水道用水の実績給水量は図 3.4-2に示すとおり、加古川大堰管理開始以降、増減はあるものの、近年は節水等の影響で若干減少傾向であるが概ね 80,000m<sup>3</sup>/日と安定している。

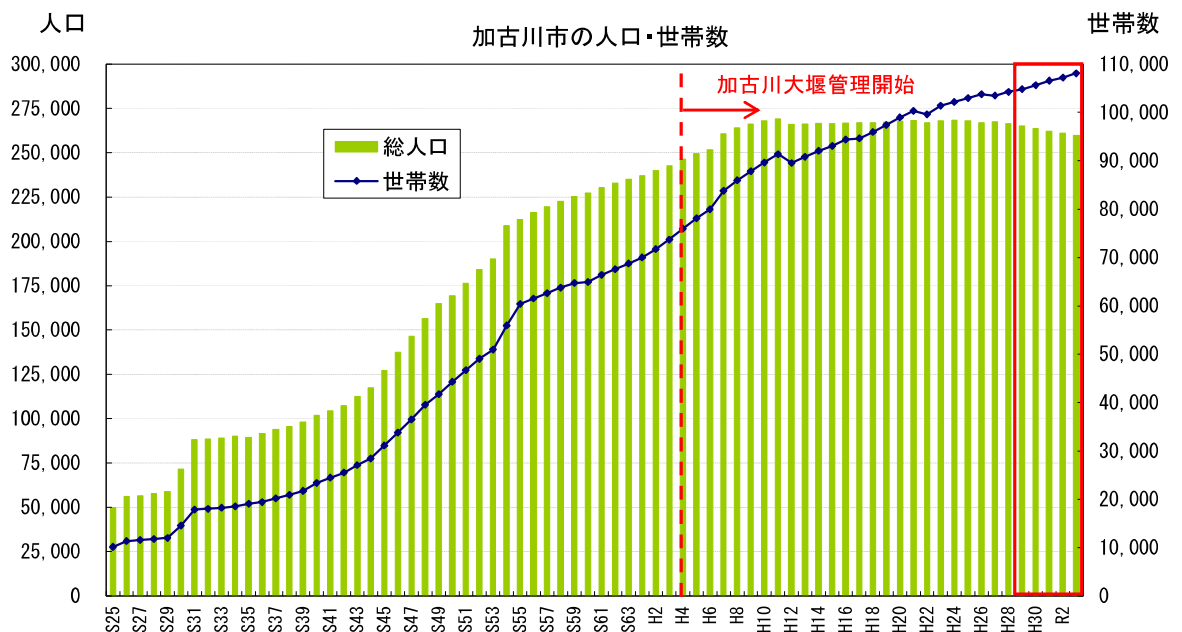


図3.4-1加古川市の総人口の推移

赤囲みは評価対象期間(H29～R3)のデータを示す。(出典:資料 3-5)

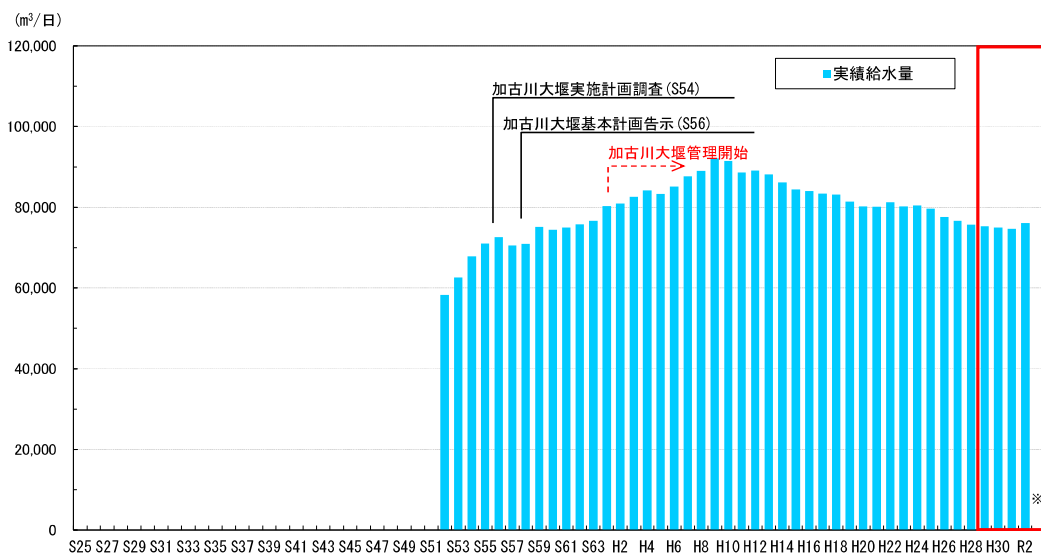


図3.4-2加古川市水道用水の実績給水量

(出典:資料 3-6)

※R3の実績給水量は未公表

赤囲みは評価対象期間(H29～R3)のデータを示す。

(2) 工業用水の補給効果

加古川大堰では、定水位の一定制御により、水位を安定して管理しているため、貯水池から兵庫県内への工業用水の安定した取水を可能にしている。また、下流で取水する高砂市工業用水や日本毛織への用水が安定して取水できるよう下流へ放流を行っている。

加古川市、高砂市の製造品出荷額の推移、及び播磨臨海工業地帯の主産業である加古川市の鉄鋼業の製造品出荷額の推移を図 3. 4-3に示す。

加古川大堰の補給と製造品出荷額等との関係は、製造品出荷額が社会的な景気動向等の影響も大きいことから、用水補給のみでの評価は困難である。

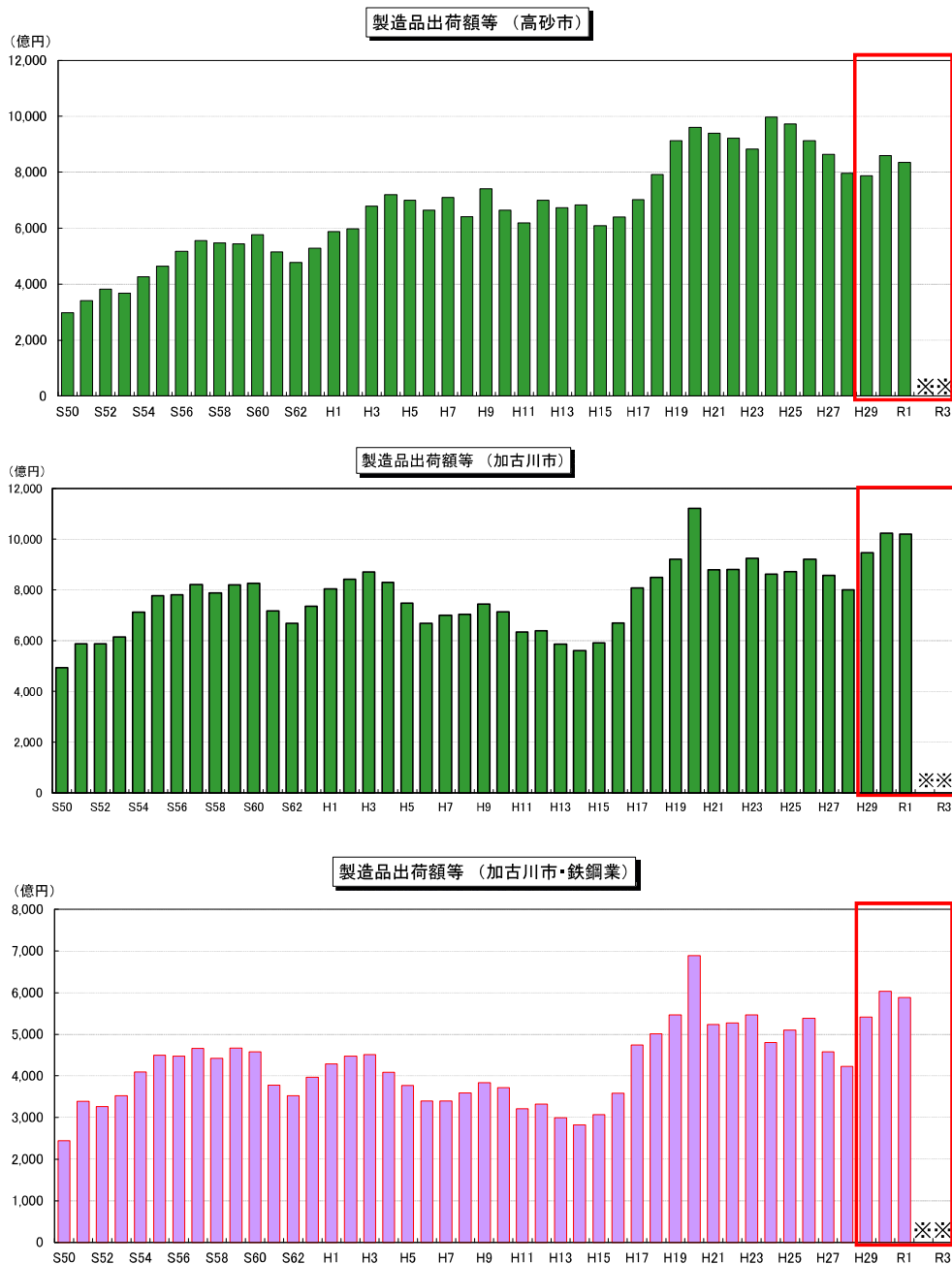


図3. 4-3 加古川市、高砂市の製造品及び加古川市の鉄鋼業製造品出荷額の推移

(出典:資料 3-7, 資料 3-8)

※H27、H28 の製造品出荷額は未公表   : 赤囲みは評価対象期間(H29～R03)のデータを示す。

参考：加古川沿川市の総資産額と農作物出荷額

その他、参考として、資産額や農作物・製造品の出荷額等について以下に示す。

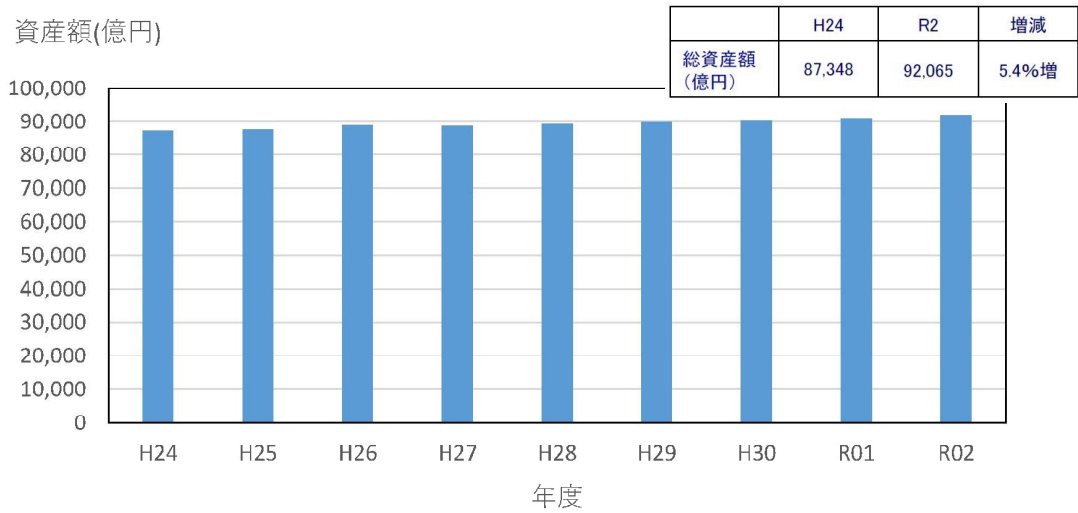


図 加古川沿川市の総資産額

※物価変動以外の資産の変化を比較するため、各年とも令和2年評価額を基にした単価で統一して算出。

※高砂市、加古川市、加東市、小野市、三木市の資産額の合計。

※統計値が存在しない年については前年の値で補完している。

(出典：加古川直轄河川改修事業 令和4年度 第2回 事業評価監視委員会資料)

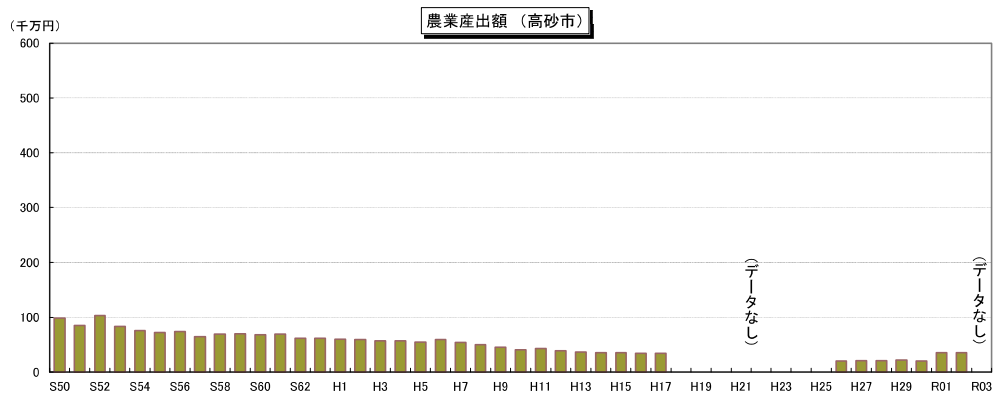
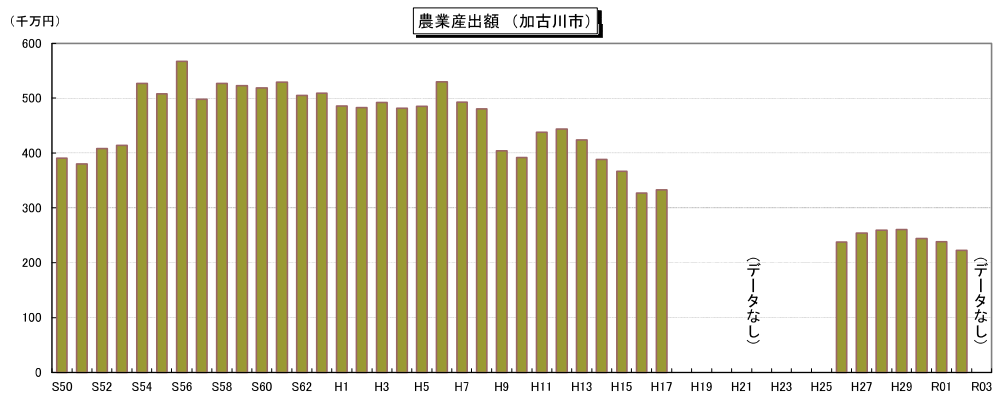


図 加古川市・高砂市の農業産出額

※H18～25、R03 は未公表

(出典：農林水産省 生産農業所得統計)

### 3.4.2 渇水時の補給効果

加古川大堰では、渇水時（流入量が各取水権量と下流の維持流量の合計である必要水量を下回った場合）には有効容量を最大限に活用し、大堰貯水池から補給を行う。

評価対象期間である平成 29 年～令和 3 年の近 5 ヶ年においては、渇水傾向になっていない。

#### <参考> 取水制限実施時の渇水補給効果

平成 6 年や平成 17 年では夏期の小雨により渇水となり、渇水調整を実施するとともに、加古川大堰では最低水位付近まで（最低 T.P. +10.08m・貯水率約 8.5%）水位を下げながら、有効容量を活用した補給を行い、地域の渇水被害軽減に貢献した。

図 3.4-4に加古川大堰貯水状況図（平成 6 年、平成 17 年）を示す。

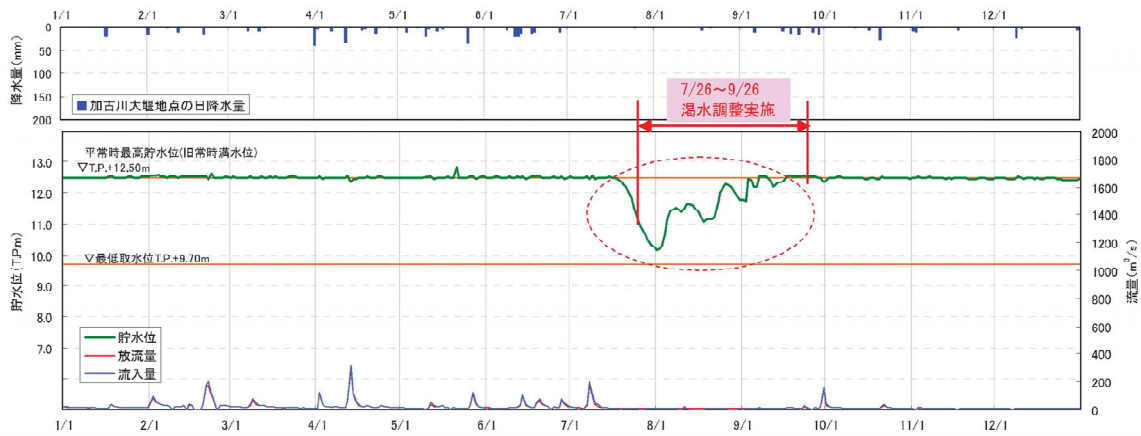


図3.4-4 加古川大堰貯水状況図（平成 6 年の貯水池運用）

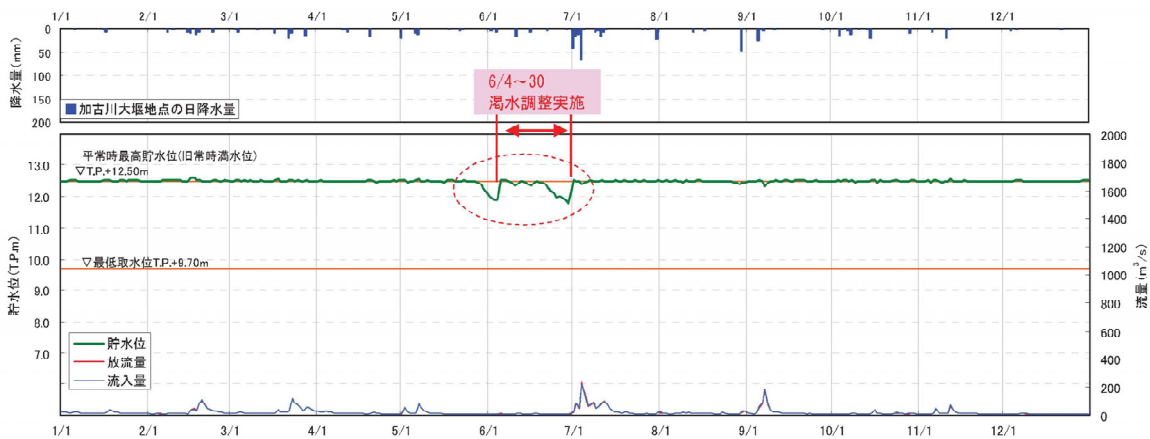


図3.4-5 加古川大堰貯水状況図（平成 17 年の貯水池運用）

### 3.4.3 下流河川の流量の確保

加古川大堰の下流では、高砂市水道用水および工業用水、日本毛織工業用水の他、六ヶ井農業用水の取水も行われている。

評価対象期間のうち、比較的流量が少なかった令和元年の状況を図 3. 4-6に示す。

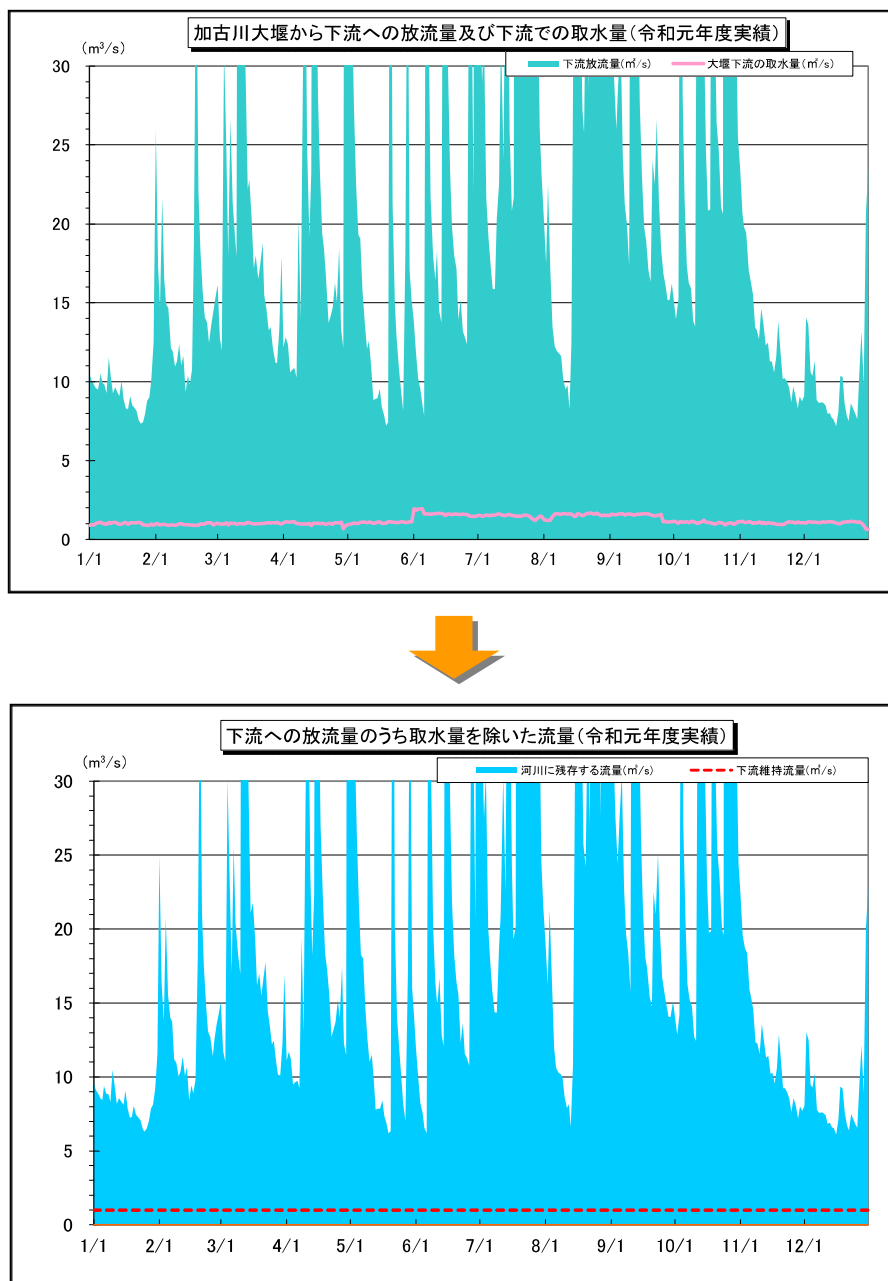


図3. 4-6 下流河川的环境維持のために確保した量(令和元年実績)

(出典:資料 3-3, 3-4)

### 3.4.4 利水者への意見聴取

利水補給に係るヒアリング実施状況を表 3.4-1に示す。

利水補給による地域の貢献度を分析・評価する際は、補給実績等のデータを用いた定量的な分析・評価も重要であるが、加古川大堰から補給水を実際に利用している関係機関の大堰からの補給に対する意識を定性的に把握することも重要である。よって、関連市町、水道局等の利水者へのヒアリングを行い、大堰からの利水補給による効果を定性的に分析・評価することで、地域への貢献度を分析・評価した。

表 3.4-1 利水補給に係るヒアリング実施状況

No.	日時	場所	ヒアリング対象者
1	平成 29 年 11 月 16 日 14:00~14:20	兵庫県企業庁水道課	兵庫県企業庁水道課 経営計画般 南木主査 施設整備班 山内主査
2	平成 29 年 11 月 17 日 9:00~9:20	高砂市上下水道部 技術管理室 浄水課	高砂市上下水道部 技術管理室 浄水課 奥村浄水課長
3	平成 29 年 11 月 17 日 11:00~11:20	加古川市上下水道局 施設課 中西条浄水場	加古川市上下水道局 施設課 田尾管理係長
4	平成 29 年 11 月 17 日 14:00~14:45	五ヶ井土地改良区事務局	五ヶ井土地改良区事務局 前川職員

ヒアリング内容を踏まえた地域への貢献度の概要は、下記のとおりである。

<p>●工業用水について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>工業用水は、加古川大堰が管理・運用を開始する以前は、下流の池尻ポンプ場より取水し、渇水時には取水が出来なくなることもあったが、大堰の管理・運用が開始されてからは、安定して取水できるようになり、渇水時の水不足が解消され、地域の産業に大いに貢献している。</li> </ul> <p>●水道用水について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>加古川市では、加古川大堰が管理・運用される以前は、主に地下水を活用していたが、大堰の管理・運用開始後は、上水を取水し、これまでと比較し、安定して上水を供給できており、加古川市の地域の生活に大いに貢献している。</li> <li>高砂市では、加古川大堰が管理・運用される以前は、大堰完成に際し、撤去された加古川堰堤から上水を取水していた。平成 6 年の渇水時に、大堰の豊富な貯水量のおかげで、給水制限まで至らず、高砂市の地域の生活に大いに貢献している。</li> </ul> <p>●農業用水について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>農業用水は、加古川大堰が管理・運用を開始する以前は、五ヶ井堰から取水しており、大堰の管理・運用が開始された後は、安定して取水できており、地域の農産業に大いに貢献している。これまで、渇水時に一時的な取水制限はあったものの、農作物への影響はなかった。</li> </ul>
--

### 3.5 渇水対応タイムラインの検討

気候変動等の影響により渇水リスクの高まり等が懸念され、今後ますます、関係者間の連携や地域が一体となった異常渇水等への対応が重要となってくる。これを踏まえ、「加古川水系渇水対応タイムライン」を、関係機関連携のもと作成した。

加古川水系渇水対応タイムラインとは、河川管理者、ダム管理者、自治体、利水者といったさまざまな立場の機関・組織等が加古川大堰や各ダム（呑吐・大川瀬・鴨川・糞屋）貯水率の状況に応じて行う「渇水への対策とその時期」（行動計画）を示したものであり、今後の渇水時に運用することとする。

運用後においても、当該タイムラインの見直しについては継続的に検討し、今後さまざまな予測手法等の適用を含め、適宜、必要に応じて関係者の意見等を踏まえて改善していく。

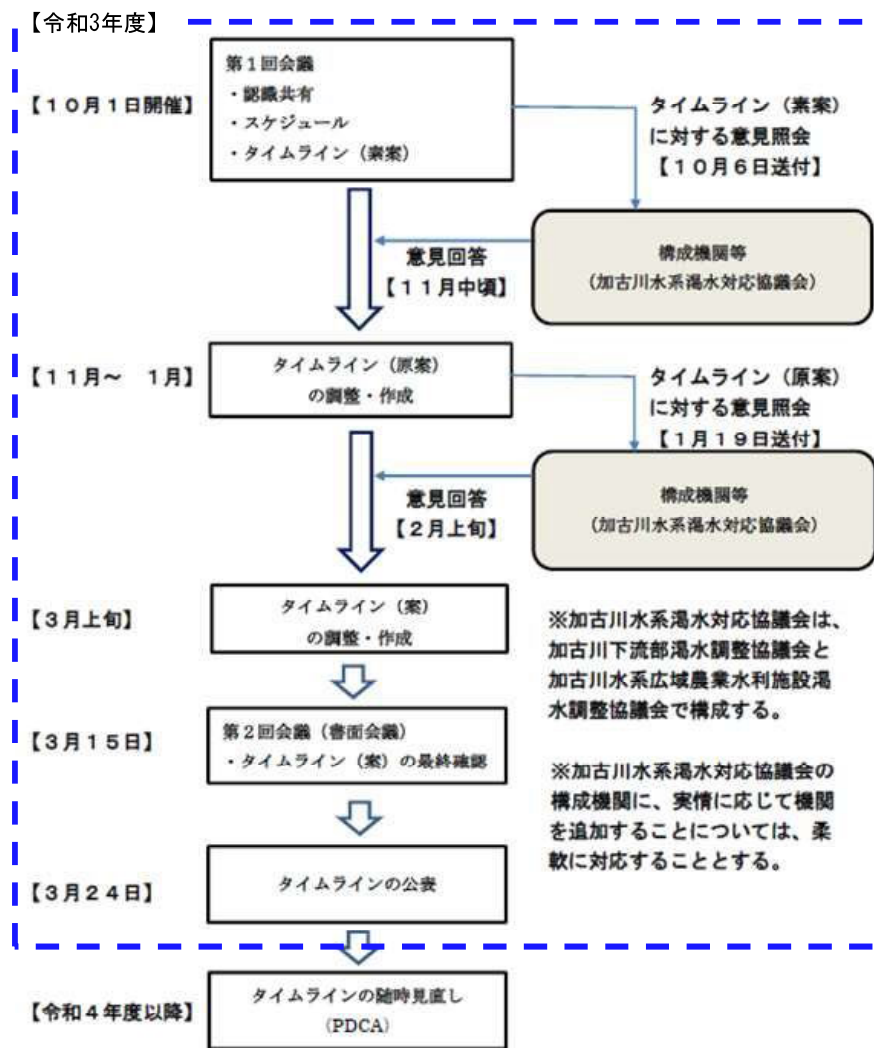


図 3.4 6 タイムライン作成までのプロセス（加古川水系渇水対応協議会）





### 3.6まとめ

#### (1) 利水補給のまとめ

加古川大堰は、有効貯水容量 1,640,000m<sup>3</sup>のうち 1,010,000m<sup>3</sup>を利用して、下流域の農業用水及び下流の高砂市水道用水・工業用水等の補給を行うとともに、630,000m<sup>3</sup>を利用して、加古川市水道用水に供給しており、流水の正常な機能を維持している。

加古川大堰の運用により、流入量の変動に関わらず、利水容量を維持し、安定した取水を可能とすることで、地域の発展に貢献している。

評価対象期間である平成 29 年～令和 3 年の近 5 ヶ年においては、渇水傾向になっていない。

関係機関連携のもと「加古川水系渇水対応タイムライン」(R4.3 運用開始)を策定した。

#### (2) 今後の方針

今後も安定した営農、水道用水の補給、工業用水の補給に貢献するため、適切な堰管理を継続していく。

「加古川水系渇水対応タイムライン」は、今後の渇水時に運用することとし、運用後においても、当該タイムラインの見直しについては継続的に検討し、今後さまざまな予測手法等の適用を含め、適宜、必要に応じて関係者の意見等を踏まえて改善していく。

### 3.7 文献リスト

表3.7-1 「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	引用ページ・箇所
3-1	パンフレット「加古川大堰」	姫路河川国道事務所	令和元年9月	3.1.1 貯水池運用計画(容量配分図)
3-2	加古川大堰工事誌	近畿地方建設局姫路工事事務所	平成5年3月	3.1.2 利水補給計画
3-3	加古川大堰管理年報、管理月報	近畿地方建設局姫路工事事務所	平成元年 ～令和3年	3.2.1 利水補給実績
3-4	取水・排水実績(について) 報告書	(高砂市、日本毛織(株))	平成元年1月 ～令和3年12月	3.2.2 下流への補給実績
3-5	加古川市統計書	加古川市	平成24年度 ～令和3年度	3.3.1 人口及び生産性向上による評価 (1) 上水道の補給効果
3-6	加古川市給水統計資料	加古川市水道局	昭和40年～令和3年	
3-7	「工業統計アーカイブス」ホームページ ( <a href="http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/archives/index.html">http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/archives/index.html</a> )	経済産業省	昭和50年 ～平成19年	3.3.1 人口及び生産性向上による評価 (2) 工業用水の補給効果
3-8	経済産業省ホームページ「市区町村編」 ( <a href="http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2.html">http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2.html</a> )	経済産業省	平成14年 ～令和3年	