

水需給バランス評価の手引き

～ 流域のあらゆる関係者による連携に向けて ～

令和6年3月

**国土交通省 水管理・国土保全局
水資源部 水資源計画課**

はじめに

近年、危機的な渇水、地震及び洪水等による大規模自然災害並びに水資源開発施設等の老朽化・劣化に伴う大規模な事故等、水資源を巡る新たなリスクが顕在化している現状を踏まえ、平成29年5月に国土審議会から「リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について」が答申され、従来の需要主導型の「水資源開発の促進」からリスク管理型の「水の安定供給」へと水資源開発基本計画の見直しを進めているところである。

また、人口減少やライフスタイルの変化、産業構造の変化、2050年カーボンニュートラルに向けた水力発電の推進等、今後の様々な水需要の変化や新たなニーズに対応するため、流域のあらゆる関係者が有機的に連携し、ダム容量等を最大限活用するなどの対応が必要である。

そこで、まずはダム使用权等を有する利水者が水需給バランスを把握するため、利水者がダムや堰等の施設管理者と連携して、水資源開発水系において渇水リスク評価の一環として実施している自流や地下水等も含めた水需給バランス評価を行えるよう、その手法を手引き（以下「本手引き」という。）としてとりまとめたものである。

本手引きは、「渇水リスクの視点」から水需給バランス評価を行う上で必要となる用途別の将来需給量の算定や水需給バランスの点検方法などのプロセスを抽出・体系化し、これまで水資源開発基本計画の見直しを通じて得られた知見・ノウハウを踏まえ、その基本となる考え方について、水資源開発水系はもとより、その他の水系や利水者において評価する際に活用・参考とできるようとりまとめたものである。ただし、水の安定供給にあたっては、地域や利水者ごとに水利・水文特性、社会環境特性、求められる渇水への対応レベル等が大きく異なることから、各利水者等で行っている既存の水需給バランス評価の手法を妨げるものではない。

なお、本手引きは、内容を定期的に点検し、社会情勢の変化、技術開発の動向等を踏まえ、必要に応じて見直すものとする。

本手引きによる水需給バランスの評価では、水供給が流域外に及ぶ場合は、流域外も含めて評価し、関係者は流域外まで含めたものとなる。

目 次

1. 「水需給バランス評価の手引き」の位置付けと活用.....	1-1
2. 水需給バランス評価の流れ.....	2-1
3. 本手引きの対象と水需要量推計の基本的事項.....	3-1
4. 水需要量の推計.....	4-1
4.1 水道用水の需要推計.....	4-1
4.1.1 需要推計の流れ.....	4-1
4.1.2 平均有収水量の想定.....	4-4
(1) 家庭用水有収水量の想定.....	4-4
1) 水供給区域内人口の想定.....	4-4
2) 水供給区域内の上水道給水人口の想定.....	4-5
3) 家庭用水有収水量原単位の想定.....	4-6
【topic】高齢者の就業状況の変化.....	4-16
(2) 都市活動用水有収水量の想定.....	4-17
(3) 工場用水有収水量の想定.....	4-19
【topic】働き方の変化等と水需要.....	4-20
4.1.3 1日平均給水量の想定.....	4-21
4.1.4 1日最大給水量の想定.....	4-23
【topic】寒波による給水量（取水量）増加の事例.....	4-25
4.1.5 1日最大取水量の想定.....	4-26
4.1.6 簡易水道の需要推計.....	4-27
4.1.7 地域の個別施策による増減.....	4-28
水道用水需要推計の算定例（逆引き表）.....	4-29
4.2 工業用水の需要推計.....	4-30
4.2.1 需要推計の流れ.....	4-30
4.2.2 工業用水補給水量の想定.....	4-33
(1) 基礎資材型業種補給水量の想定.....	4-34
1) 水源構成比の推計.....	4-34
2) 補給水量原単位（基礎資材型）.....	4-35
3) 製造品出荷額等の推計.....	4-36
4) 工業用水補給水量の推計（基礎資材型業種）.....	4-37

5) 小規模事業所	4-38
(2) 生活関連型業種補給水量の想定.....	4-39
1) 補給水量原単位（生活関連型業種）	4-39
2) 製造品出荷額等の推計.....	4-40
3) 工業用水補給水量の推計（生活関連型業種）	4-40
4) 小規模事業所	4-40
(3) 加工組立型業種補給水量の想定.....	4-41
1) 工業用水補給水量の推計（加工組立型業種）	4-41
2) 小規模事業所	4-41
4.2.3 工業用水道 1 日平均給水量の想定	4-42
【topic】 工業用水に関する統計調査の変遷	4-43
4.2.4 工業用水道 1 日最大給水量の想定	4-44
4.2.5 工業用水道 1 日最大取水量.....	4-45
4.2.6 地域の個別施策による増減.....	4-46
工業用水需要推計の算定例（逆引き表）	4-47
【topic】 既存ダム等水資源開発事業参画利水者の水需要推計範囲.....	4-50
5. 供給可能量の算定	5-1
5.1 渇水年の設定	5-1
5.2 供給可能量の算定方法.....	5-2
【topic】 計画規模以上の渇水に対する利水者単位での供給可能量の簡易算定	5-5
(1) 自流、地下水、その他の供給可能量	5-7
1) 自流.....	5-7
2) 地下水、その他.....	5-7
【topic】 既存ダム等水資源開発事業参画利水者にかかる供給可能量算定.....	5-8
6. 水需給バランスの評価	6-1
6.1 水需給バランスの点検.....	6-1
【topic】 既存ダム等水資源開発事業参画利水者の水需給バランス点検	6-3
【topic】 既存ダム等水資源開発事業参画利水者の水源範囲（複数水系の扱い）	6-4
6.2 水需給における渇水対策	6-5
(1) 需要側における渇水対策.....	6-5
(2) 供給側における渇水対策.....	6-7

6.3 水需給バランスの評価区分と対応.....	6-10
7. その他節水等に関する取組事例.....	7-1
1) 節水の普及・啓発の取組み.....	7-1
2) 漏水対策の取組み	7-1
3) 雨水・再生水利用の取組み.....	7-1
8. 用語の解説.....	8-1
9. データの出典	9-1

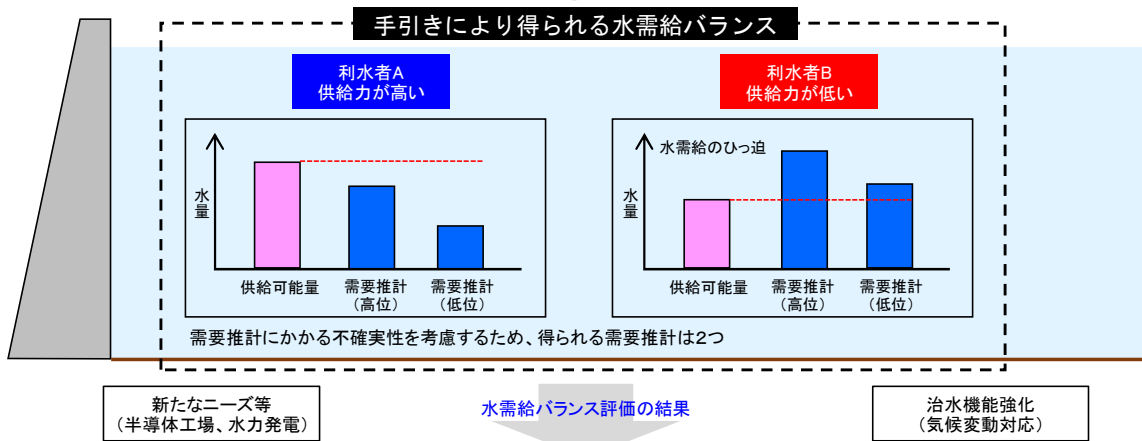
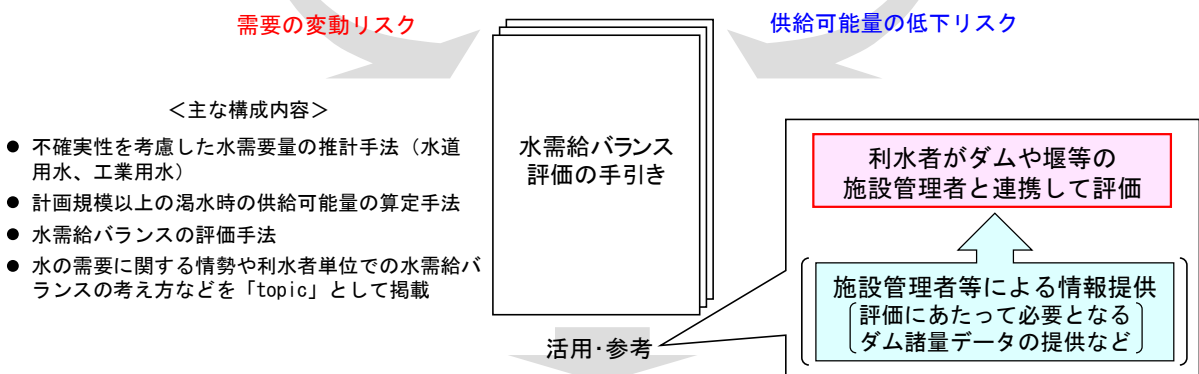
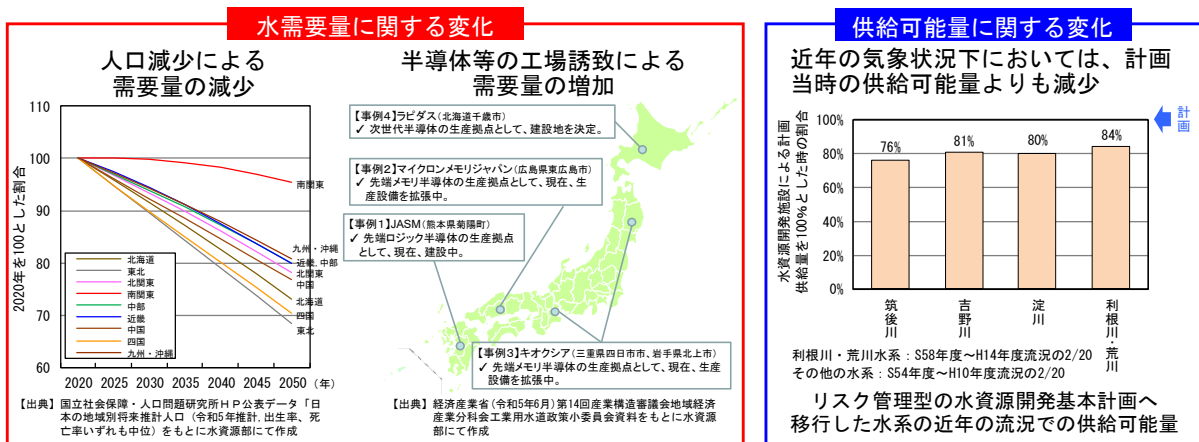
1. 「水需給バランス評価の手引き」の位置付けと活用

本手引きは、ダム容量等を最大限活用する上で前提となる利水者単位での水需給バランスを把握するにあたって、水資源開発基本計画策定における評価手法を活用又は参考とできるよう手引き化したものである。

【解説】

本手引きは、ダム使用権等を有する利水者がダムや堰等の施設管理者と連携して水需給バランスを評価するにあたって、水資源開発基本計画策定における水需給バランス評価手法を活用又は参考とできるよう手引き化したものである。

これにより、水需要量にかかる情勢の変化や近年の気象に対し、ダム容量等を最大限活用する上で前提となる利水者単位での水需給バランスを把握することを目的とする。



流域のあらゆる関係者による連携
(水利用の見直しなどにより既存ダム等を最大限に活用)

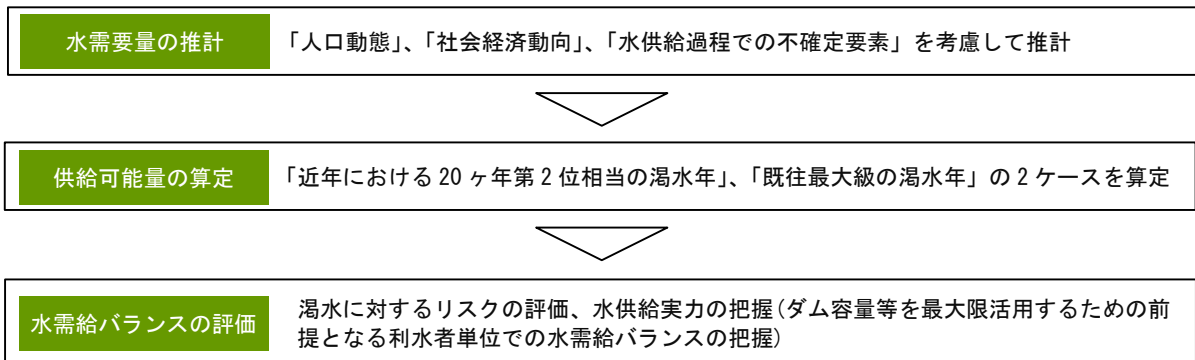
2. 水需給バランス評価の流れ

水需給バランス評価は、概ね 10 年後の供給区域の水需要推計量と当該地域にかかる全ての水源による供給可能量を評価することで、当該地域、当該利水者の渇水リスクを評価する。

【解説】

河川からの取水や水資源開発施設等は、基準渇水流量（通常、10 年に 1 回程度の渇水年における渇水流量）に対して計画されており、水資源開発水系においては水資源開発基本計画で目標とする開発水量の確保が概ね達成される見通しである。一方、近年においては、計画規模を上回る渇水の発生など、水資源を巡る新たなリスクや課題が顕在化してきている。

本手引きでは、概ね 10 年後の水需要推計量と「近年における 20 ヶ年第 2 位相当の渇水年」や「既往最大級の渇水年」といった計画規模を上回る渇水時の供給可能量のバランスを評価することにより、近年の渇水に対するリスク評価や水供給実力の把握を行う。



3. 本手引きの対象と水需要量推計の基本的事項

本手引きによる水需要量の推計は、おおむね 10 年後の水道用水及び工業用水を対象とし、不確実性を考慮して幅を持った 2 ケース（高位、低位）を推計する。

【解説】

水道用水及び工業用水の水需要推計においては、人口動態、社会経済動向及び供給過程での漏水や日変動などの不確実な要因を踏まえて、高位及び低位の 2 ケースを推計するものとする。

高位の需要推計：不確実性を有する各種推計条件について、水需要量が大きくなる条件の組み合わせにより算定された水量。
 低位の需要推計：不確実性を有する各種推計条件について、水需要量が小さくなる条件の組み合わせにより算定された水量。

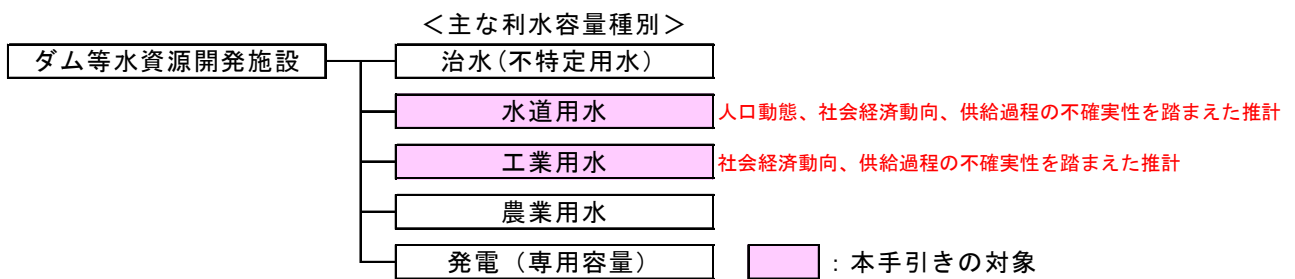


図 3.1 ダム等水資源開発施設の主な利水用途と本手引きの対象範囲

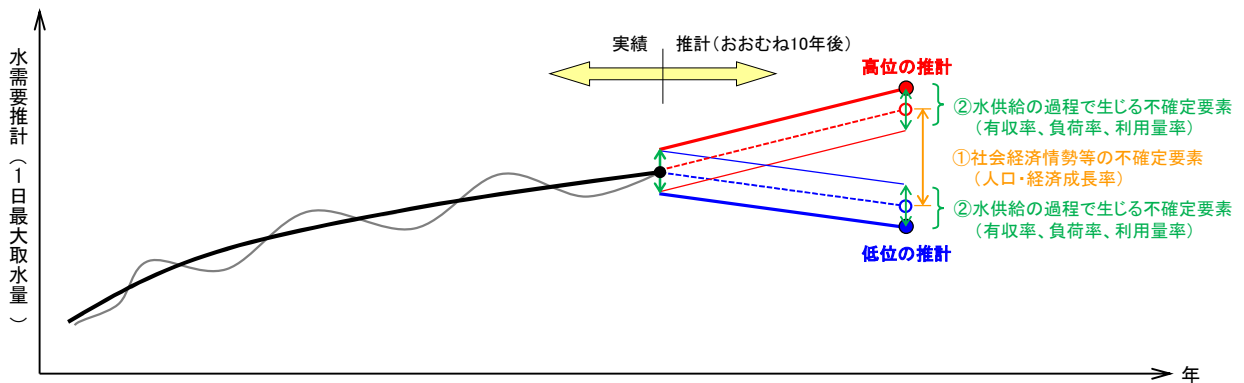


図 3.2 不確実性を考慮した水需要の想定概念図

4. 水需要量の推計

4.1 水道用水の需要推計

4.1.1 需要推計の流れ

水道用水の需要推計は、図 4.1-1 に示すフローにしたがって行う。
人口の将来推計、経済動向等を考慮し、高位・低位の推計を行う。

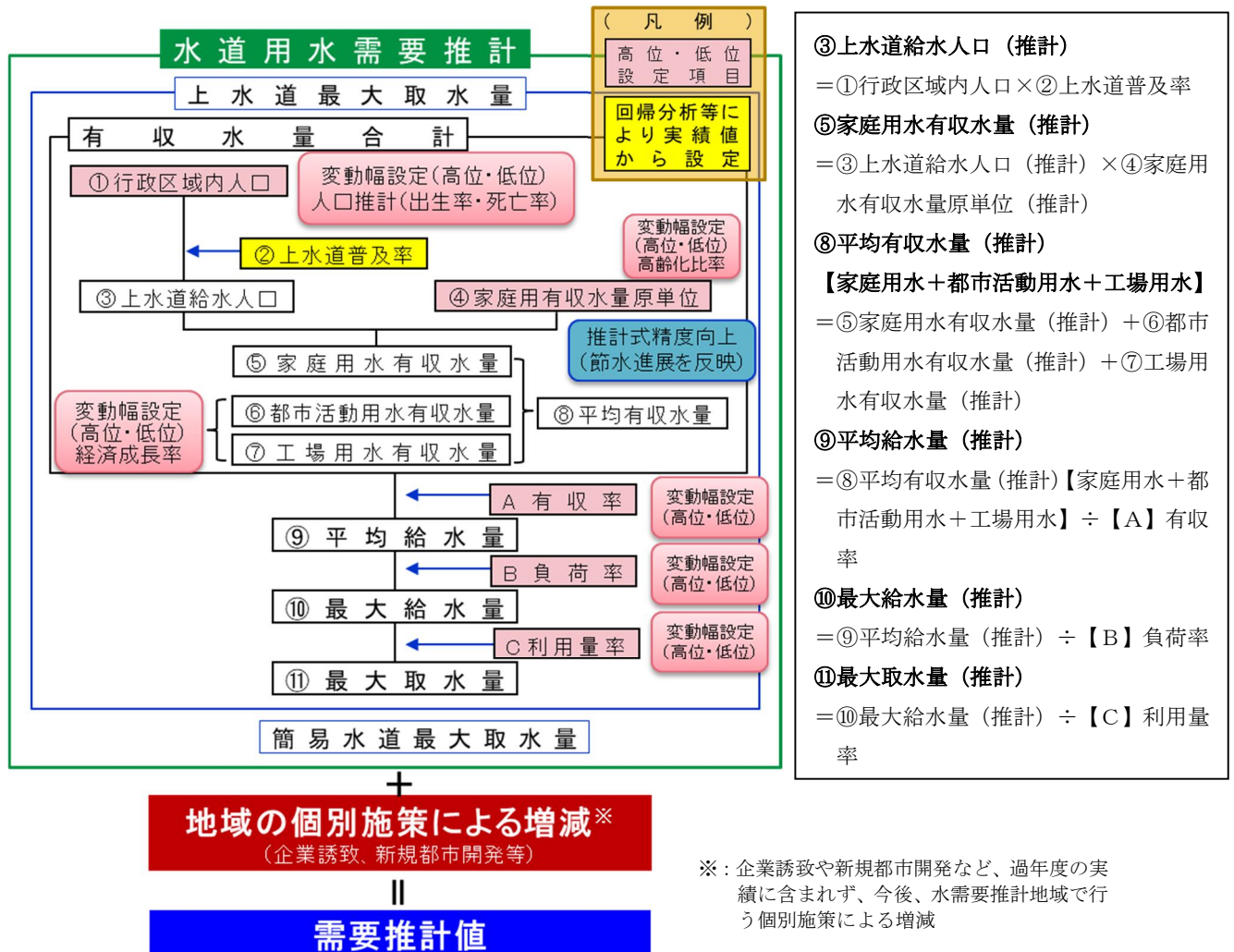


図 4.1-1 水道用水需要推計フロー

【解説】

水道用水(上水道)の需要推計(河川等からの取水量)は、家庭用水等の積み上げを始点として行い、人口動態や社会経済動向等の不確実性を考慮した2ケース(高位、低位)を推計する。この時、回帰分析や時系列傾向分析に用いる実績データについては、最近20ヶ年を基本とする。

また、供給過程における不確実性として、漏水等(有収率、利用量率)及び日変動(負荷率)にかかる各種換算率についても、実績より高位及び低位の算定に用いる2ケースを設定する。

以上により算定された、上水道の1日最大取水量に簡易水道の1日最大取水量（実績からの時系列傾向分析による）を加算する他、水需要にかかる地域の個別施策がある場合は、当該施策にかかる水量を加減算する。

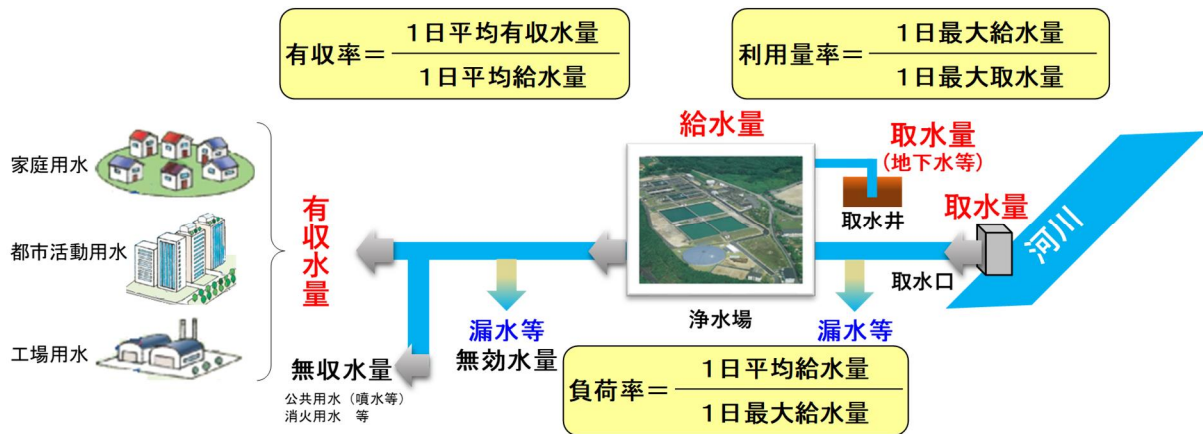


図 4.1-2 水道用水供給の流れ

<時系列傾向分析>

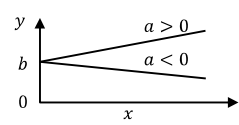
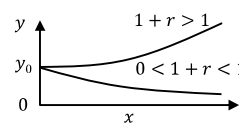
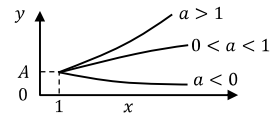
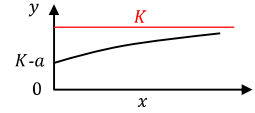
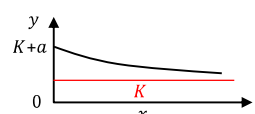
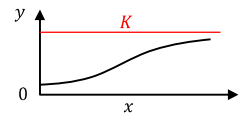
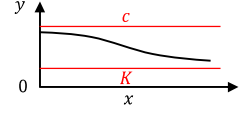
本手引きの時系列傾向分析に関する記載において、式型についての特段の記載がない場合は「水道施設設計指針」で示されている表 4.1-1 の式型を対象とし、それらの中で相関係数が最も高いものを採用する。

なお、相関係数が 0.5 以上となる推定式がない場合は、実績の平均値を採用することが望ましい。

<本手引きによる水道用水需要推計手法の位置付け>

本手引きによる水道用水需要推計手法は、水資源開発基本計画策定における手法を利水者単位でも参考とできるようとりまとめたものであるが、既に利水者において地域特性等を反映した別の手法や「水道施設設計指針（日本水道協会）」に基づく手法などを用いている場合は、それらに優先あるいは併用する必要はなく、既に用いている手法による推計値をもつての渇水リスク評価を妨げるものではない。

表 4.1-1 使用傾向線式

式名称	予測式	式の傾向	適用性
①年平均増減数法	$y = ax + b$	同じ割合の数が増減する 	直線的に増加または減少する場合
②年平均増減率法	$y = y_0(1 + r)^x$	同じ増減率が継続する 	相当の期間同じ増減率を持続している場合
③べき曲線	$y = Ax^a$	増加又は減少を続け、変化率が年とともに増加又は減少を続ける 	増加又は減少を続け、変化率が年とともに増加又は減少を続ける場合
④修正指数曲線式	$y = K - ab^x$	飽和値 K に漸近する上方漸近線である 	増加傾向時にある場合
⑤逆修正指数曲線式	$y = K + ab^x$	飽和値 K に漸近する下方漸近線である 	減少傾向時にある場合
⑥ロジスティック曲線式	$y = K / (1 + e^{(a-bx)})$	無限年前に一定値、年月の経過とともに漸増し、中間の増加率が最も大きく、その後増加率が減少し、無限年後に飽和に達する 	増加傾向時にある場合
⑦逆ロジスティック曲線式	$y = c - (c - K) / (1 + e^{(a-bx)})$	無限年前に一定値、年月の経過とともに漸減し、中間の増加率が最も大きく、その後減少率が減少し、無限年後に飽和に達する 	減少傾向時にある場合

y: 予測年度の値、 y_0 : 基準年度の値、x: 基準年から経過年数に対応する値

A, a, b, c, r: 定数、e: 自然対数の底、K: 飽和値 (収束値)

4.1.2 平均有収水量の想定

平均有収水量は、家庭用水有収水量、都市活動用水有収水量、工場用水有収水量の3項目より想定する。

(1) 家庭用水有収水量の想定

家庭用水有収水量は、原単位法により算定し、高位、低位を想定する。

$$\text{【家庭用水有収水量】} = \text{【家庭用水有収水量原単位】} \times \text{【上水道給水人口】}$$

$$\text{【上水道給水人口】} = \text{水供給区域内人口} \times \text{上水道普及率}$$

【解説】

家庭用水有収水量原単位は、節水機器の普及及び高性能化に加えて、高齢化、核家族化、単身化等の世帯構造や生活習慣の変化などを踏まえて推計する。

1) 水供給区域内人口の想定

水供給区域内人口は、国立社会保障・人口問題研究所の「日本の地域別将来推計人口」及び「日本の将来推計人口」をもとに都府県別の水供給区域内人口の高位及び低位の将来値を想定する。

【解説】

全国値は「日本の将来推計人口」により全国値の出生3仮定・死亡3仮定の9ケースを推計し、地域別（市町村別）値は「日本の地域別将来推計人口」より出生中位・死亡中位の1ケースが推計されている。

よって、水供給区域内人口の高位及び低位を推計するため、全国値のうち「出生高位・死亡低位仮定」の値（人口全国値高位）、「出生中位・死亡中位仮定」の値（人口全国値中位）、出生低位・死亡高位仮定」の値（人口全国値低位）と、地域別（市町村別）の値（出生中位・死亡中位仮定）をもとに、地域別（市町村別）値の高位と低位を以下のように推計し、都府県別水供給区域内人口を推計する。

なお、将来推計人口は、国立社会保障・人口問題研究所の直近の公表データを用いる。

<人口地域別（市町村別）値の高位>

$$\text{人口地域別(市町村別)値(中位)} \times \frac{\text{人口全国値の高位(出生高位・死亡低位)}}{\text{人口全国値の中位(出生・死亡とも中位)}}$$

<人口地域別（市町村別）値の低位>

$$\text{人口地域別(市町村別)値(中位)} \times \frac{\text{人口全国値の低位(出生低位・死亡高位)}}{\text{人口全国値の中位(出生・死亡とも中位)}}$$

2) 水供給区域内の上水道給水人口の想定

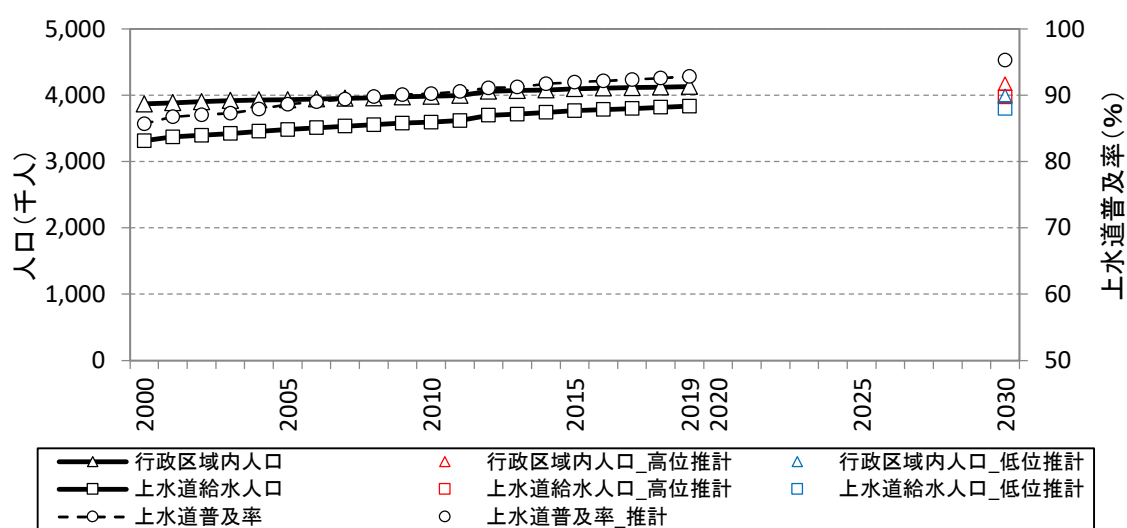
上水道給水人口は、水供給区域内人口×上水道普及率とし、将来の上水道普及率は既往データの時系列分析結果をもとに想定する。

【解説】

将来の上水道普及率は、実績値について、上限 100%のロジスティック曲線を用いた最近 20 ヶ年の時系列分析を行って推計する。

人口・上水道普及率の実績値やその推計結果、統計値等は図 4.1-3 に示すように整理する。

【参考】



出典：筑後川水系における将来需要量及び供給可能量の算定結果 令和 4 年 10 月 21 日 国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部

図 4.1-3 次期フルプランにおける人口・上水道普及率（事例）

3) 家庭用水有収水量原単位の想定

家庭用水有収水量原単位は、高齢化比率（65歳以上の割合）、節水化指標を説明変数とした重回帰分析（乗法）により想定する。

$$Y = a \cdot X_1^b \cdot X_2^c$$

X_1 ：高齢化比率、 X_2 ：節水化指標 Y ：家庭用水有収水量原単位

a ：定数、 b, c ：説明変数の係数

【解説】

a) 高齢化比率

高齢化の進展により、単身世帯、核家族化が増加し、世帯当たり人口の変化による一人当たりの使用水量の増加や入浴頻度の低下、水分摂取量の減少等、家庭用水有収水量原単位が変化すると考えられることから、高齢化比率（65歳以上の割合）を説明変数として用いる。

65歳以上人口の将来値については、国立社会保障・人口問題研究所の「日本の地域別将来推計人口」及び「日本の将来推計人口」の65歳以上人口の推計値にもとづき、水供給区域内人口と同様に関係都府県別の65歳以上人口の高位値・低位値を算出し、この将来値と関係都府県の水供給区域内人口の将来値より高齢化比率を推計する。

< 65歳以上人口の地域別（市町村別）値の高位 >

$$\text{地域別（市町村別）65歳以上人口値(中位)} \times \frac{\text{65歳以上人口全国値の高位 (出生高位・死亡低位)}}{\text{65歳以上人口全国値の中位 (出生・死亡とも中位)}}$$

< 65歳以上人口の地域別（市町村別）値の低位 >

$$\text{地域別（市町村別）65歳以上人口値(中位)} \times \frac{\text{65歳以上人口全国値の低位 (出生低位・死亡高位)}}{\text{65歳以上人口全国値の中位 (出生・死亡とも中位)}}$$

< 高齢化比率（高位） >

$$\text{高齢化比率（高位）} = \frac{\text{65歳以上人口の地域別値の高位}}{\text{行政区域人口の地域別値の高位}}$$

< 高齢化比率（低位） >

$$\text{高齢化比率（低位）} = \frac{\text{65歳以上人口の地域別値の低位}}{\text{行政区域人口の地域別値の低位}}$$

65歳以上の者の増加傾向（図 4.1-4）や 65歳以上の者のいる世帯の増加傾向（図 4.1-5）とともに単身世帯及び核家族世帯が増加していることから、世帯構造の変化を表す指標として、高齢化比率（65歳以上の割合）を家庭用水有収水量原単位の説明変数としている。

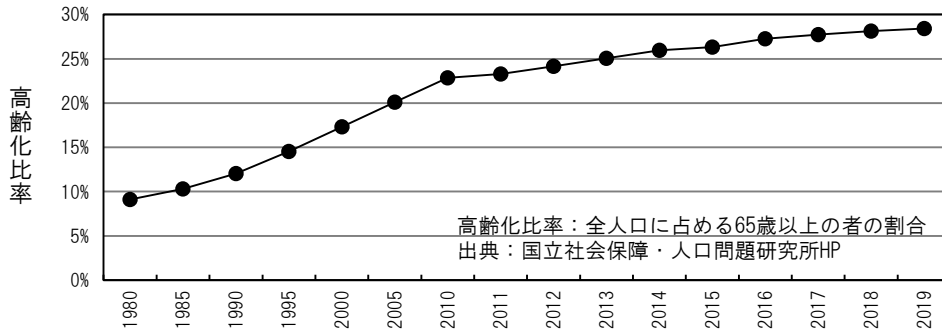


図 4.1-4 高齢化比率（全人口に占める 65 歳以上の者の割合）

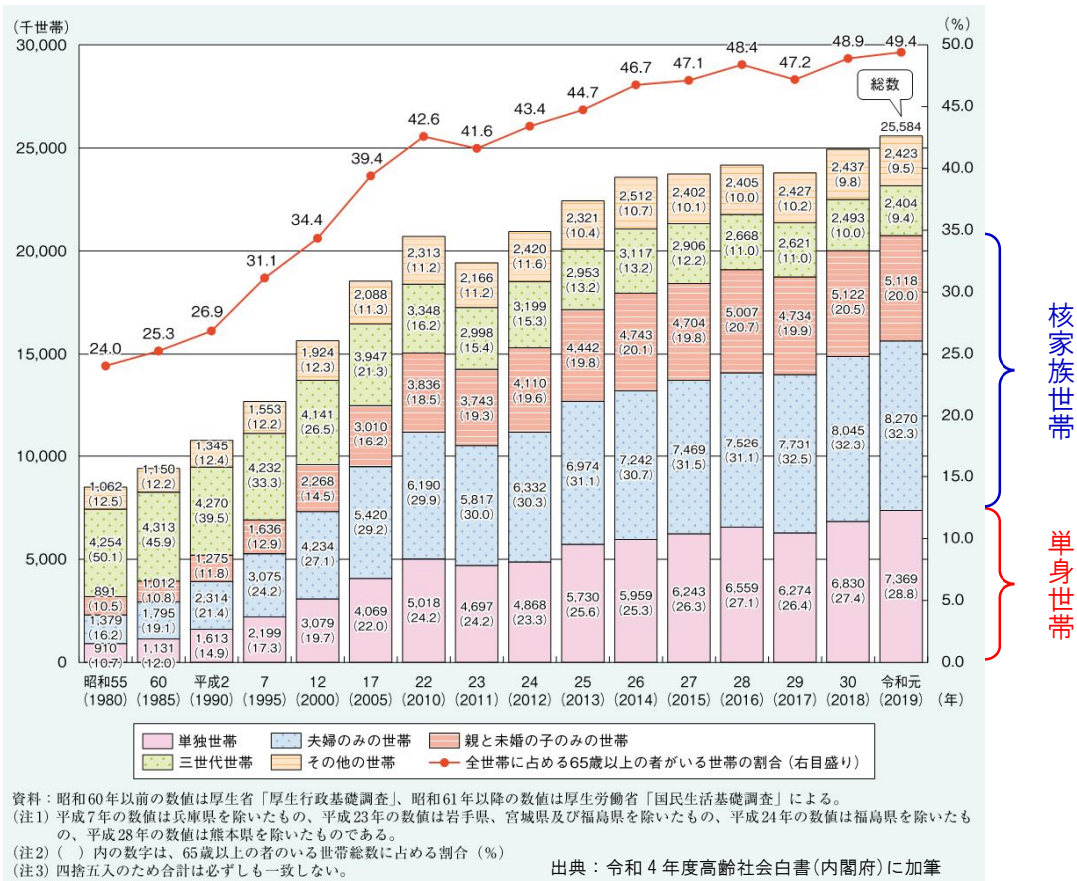
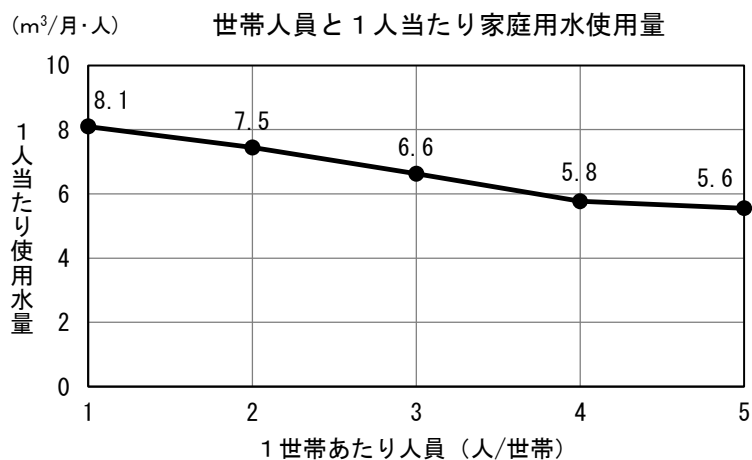


図 4.1-5 65歳以上の者のいる世帯数及び構成割合 (世帯構造別) と 全世帯に占める 65歳以上の者がいる世帯の割合

世帯人数と1人当たりの使用水量の関係は図 4.1-6 に示すように世帯人数が増えるほど1人当たりの使用水量が減少する傾向にある。



出典：令和2年度生活用水実態調査（東京都水道局）より水資源部にて作成。

図 4.1-6 世帯人員と1人当たり家庭用水使用量

b) 節水化指標

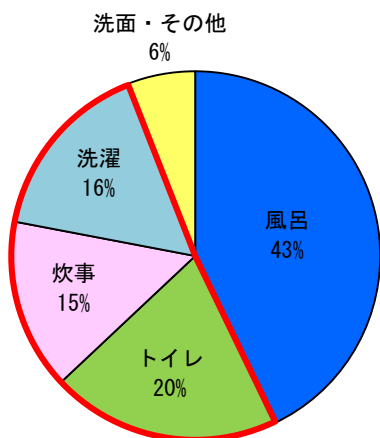
近年の家庭用水有収水量原単位の減少の要因として、節水機器の普及や高性能化、節水意識の向上が考えられる。しかし、それらを統計的に整理された知見は得られないことから、節水機器のスペックや普及状況に関する知見を基に、節水状況を表現する指標を求め、説明変数とする。これを『節水化指標』とする。

例えば、2000（H12）年を基準年（2000(H12)年を100%）とし、基準年に対する当該年の節水機器使用水量の比率を『節水化指標』とする。節水化指標は、家庭生活において水の使用量が多く節水機能を強化した製品が販売・更新されている、トイレ、洗濯、炊事（主に食器洗い）を対象とする。

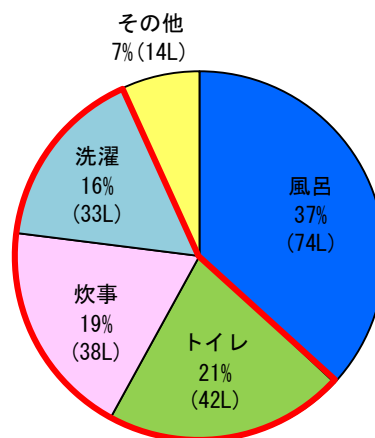
「水洗トイレ節水化指標」、「洗濯機節水化指標」、「食洗機節水化指標」の各々の節水化指標の平均値を『節水化指標』として、原単位推計式の回帰分析に用いる。

節水化指標を各々の節水化指標の平均値としたのは、図 4.1-7 に示すように家庭用水の使用割合がトイレと洗濯と炊事で同程度となっているためである。

$$\text{節水化指標} = \frac{\text{水洗トイレ節水化指標} + \text{洗濯機節水化指標} + \text{食洗機節水化指標}}{3}$$



出典：東京都水道局調べ（令和3年度）を
もとに水資源部にて作成



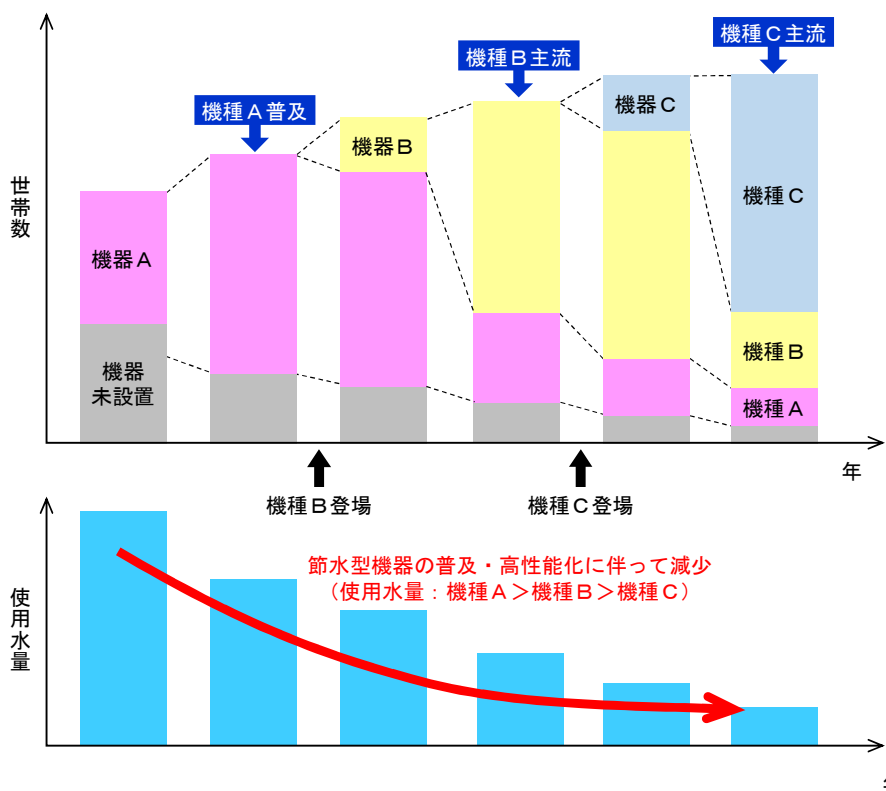
出典：「第4回横浜市水道料金等在り方審議会 資料3」
（横浜市水道局、平成31年1月11日）を
もとに水資源部にて作成

図 4.1-7 家庭用水の使用割合（左：東京都、右：横浜市）

将来、節水機器の普及率は増加するが、総世帯数が減少するため、普及世帯数が減少することとなる。

将来の使用水量を算出するため、普及および更新が進み、普及世帯の全機種が現在の最新型に買い替えていき、将来における各機種の普及世帯数は総世帯数と同じ割合で減少することを仮定し、各機種の普及世帯を図 4.1-8 に示すように推計する。

普及世帯数に各機種の使用水量を乗じることで、将来の使用水量を推計し、節水化指標を求める。



注) トイレについては、水洗化率の上昇が大きい期間において、使用水量が増加となる場合がある。

図 4.1-8 節水型機器の普及・高性能化と使用水量の変化 概念図

ア 水洗トイレ節水化指標

水洗化率の上限を 100%とし、最近 20 ヶ年を回帰期間とする時系列分析を行い、将来の水洗化率を算定する。水洗化率を用いて普及世帯数を求め、各機種の違いを踏まえて、将来の各機種の普及世帯を推計し、使用水量及び節水化指標を算出する。

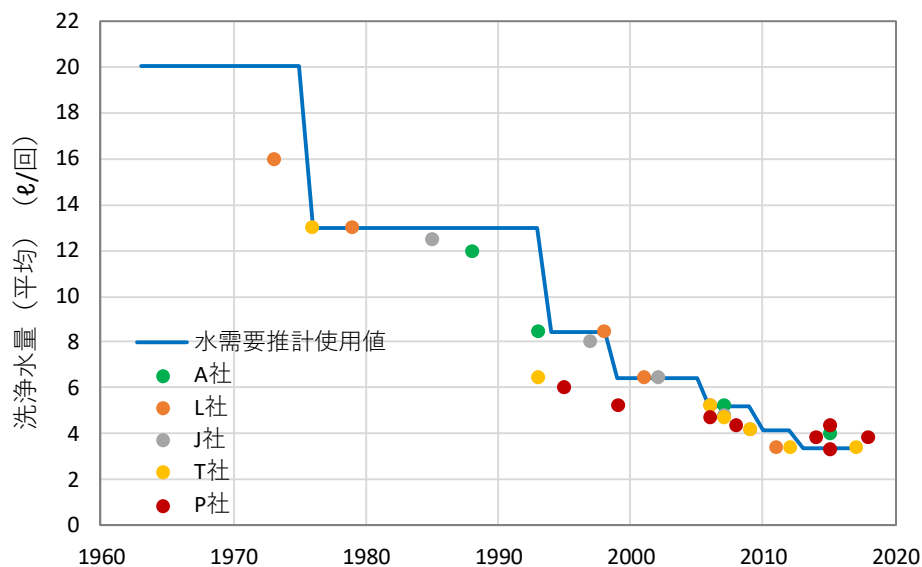
将来普及世帯数 = 将来普及率 × 将来世帯数

$$\text{平均使用水量} = \frac{\text{普及世帯使用水量} + \text{非普及世帯使用水量}}{\text{総世帯数}}$$

節水便器の使用水量は、図 4.1-9 のように減少してきている。

水洗トイレの機種と必要水量の関係は表 4.1-2 に示す通りである。水洗トイレの更新年数は 20 年、更新の際に 70%が使用水量で見た最新機種、30%がひとつ前の機種に更新されるものとする。

注) 更新機種の比率は、2012 年 8 月に(一社)日本衛生設備機器工業会(現 日本レストルーム工業会)により、全国を対象に行われたアンケート調査による機種別普及率の調査結果の再現性から設定。



注) 大用 1.05 回/日、小用 3.8 回/日で平均洗浄水量を算出
出典) 各社節水便器の変遷 一般社団法人 日本レストルーム工業会
<https://www.sanitary-net.com/history/transition.html>

図 4.1-9 各社節水便器の洗浄水量の推移

表 4.1-2 水洗トイレの機種設定

期間	必要水量(L/回)	機種設定
～1976 年	20	機種 A
1976 年～	13	機種 B
1994 年～	8.4	機種 C
1999 年～	6.4	機種 D
2006 年～	5.2	機種 E(2006 年型機種)
2010 年～	4.2	機種 F(2010 年型機種)
2013 年～	3.4	機種 G(2013 年型機種)

注) 非水洗化は 0L/回

出典) 漏水被害軽減のための節水型トイレ普及促進による節水効果の推計 土木学会論文集 G (環境)、2012 等を参考に設定

イ 洗濯機節水化指標

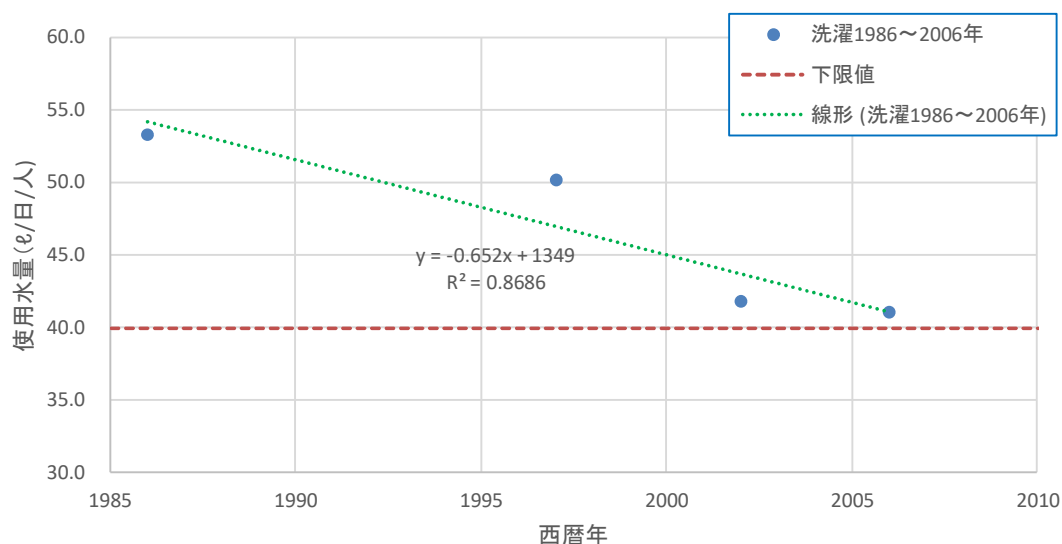
洗濯機使用水量の時系列分析をもとに将来の使用水量を推計し、将来の使用水量と基準年の使用水量の比を洗濯機節水化指標とする。

洗濯機使用水量の推移を表 4.1-3 及び図 4.1-10 に示す。

洗濯機使用水量は近年横ばいとなっているため、40L/日/人を下限値とする。

表 4.1-3 洗濯機使用水量の推移

期 間	① 家庭用水有収水量原単位 (L/日/人)	② 一般家庭水使用目的別割合洗濯 (%)	実績必要水量(L/日/人) =①×②
1986 (S61) 年	221.6	24	53.2
1997 (H9) 年	250.3	20	50.1
2002 (H14) 年	245.5	17	41.7
2006 (H18) 年	241.3	17	41.0
2012 (H24) 年(参考)	225.6	15	33.8



出典) 需要実績調査 (水道-2の1 家庭用有収水量原単位)
 東京都水道局生活用水等実態調査 (2015年12月24日 東京都水道局)
<https://www.waterworks.metro.tokyo.jp/kurashi/shiyou/jouzu.html>

図 4.1-10 洗濯機使用水量の推移

ウ 食洗機節水化指標

食洗機普及率の実績値の時系列分析を行い、妥当な回帰式を用いて将来の普及率を推計する。

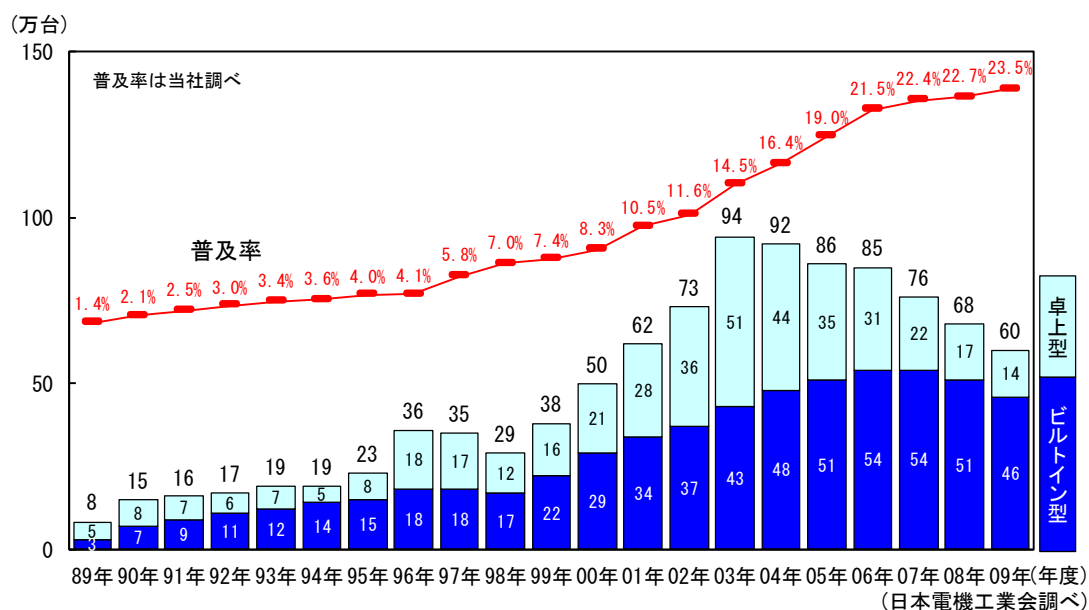
水洗化率を用いて普及世帯数を求め、各機種の違いを踏まえて、将来の各機種別の普及世帯数を推計し、使用水量及び節水化指標を算出する。

食洗器の使用水量の推移を表 4.1-4 に、食洗器普及率の推移を図 4.1-11 に示す。

食洗器の更新年数は水洗トイレと同様に 20 年、更新時に 70%が最新機種、30%がひとつ前の機種に更新されるものとする。

表 4.1-4 食洗機の使用水量の推移

期 間	必要水量 (L/回)	機種設定
手洗い	104	—
1968 (S43) 年～	50	機種 A
1980 (S55) 年～	17	機種 B
1996 (H8) 年～	11	機種 C
2013 (H25) 年～	9	機種 D



普及率：パナソニック（株）HPの毎年の普及率を使用した。1989（H1）年からのデータであるため、それより以前は外挿結果、普及開始は1980（S55）年に設定した。2010（H22）年以降は2006（H18）～2009（H21）年の普及率の平均値で外挿した。

出典：「Panasonic Newsroom プレスリリース 食器洗い乾燥機生産開始 50 周年」より水資源部にて作成
<http://news.panasonic.com/jp/press/data/jn100311-4/jn100311-4.html>

図 4.1-11 食洗器普及率の推移

節水化指標の時系列の例を図 4.1-12、節水化指標にかかる使用水量算定例を表 4.1-5 に示す。水洗トイレは各自治体の水洗化率を用いることで都道府県別に節水化指標を算定できるが、洗濯機及び食洗機は全国的な普及率のデータしか存在しないため、使用水量は年変動するものの都道府県の違いは表現されていない。

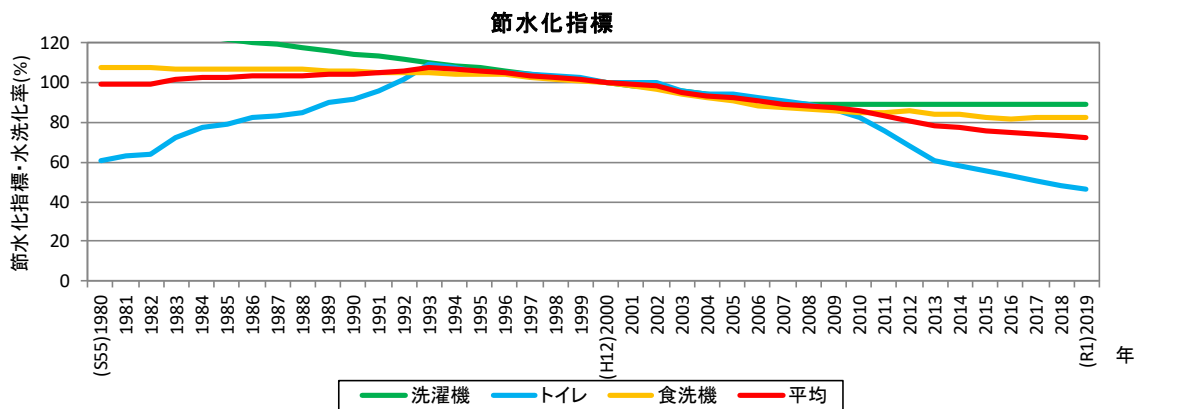
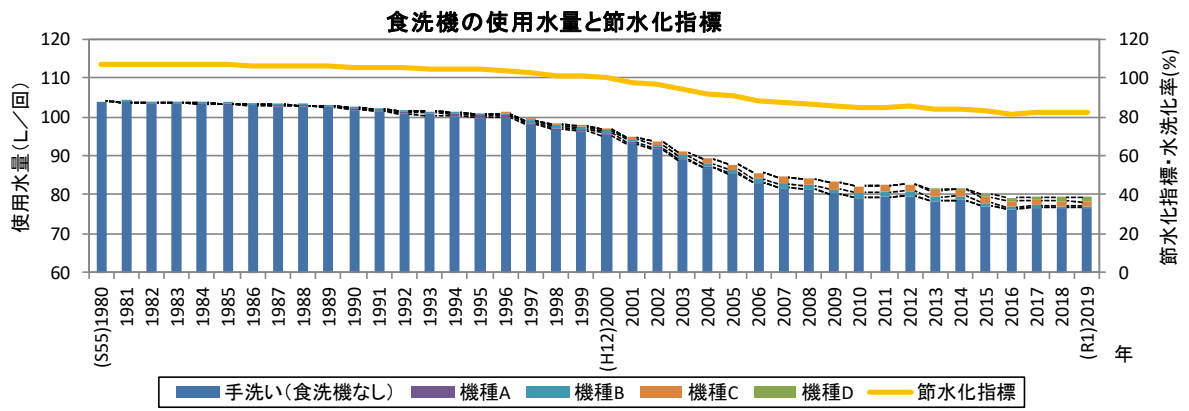
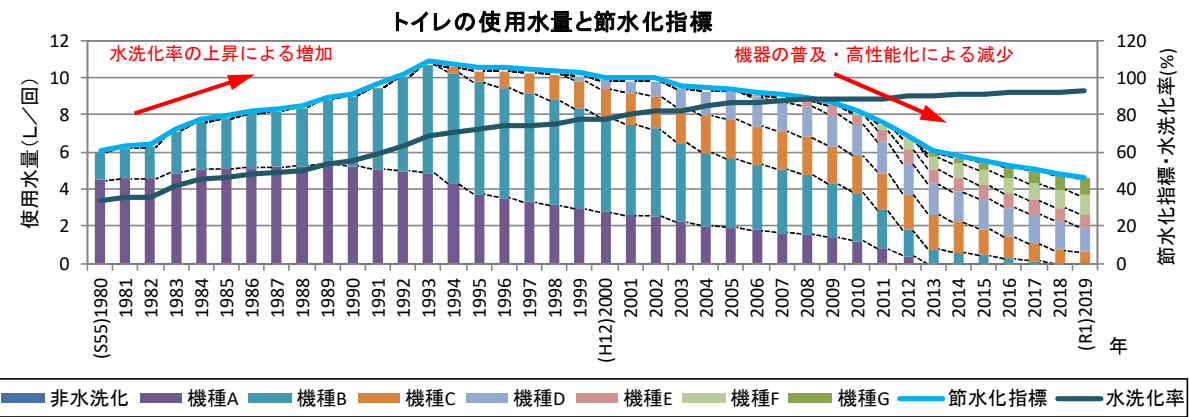
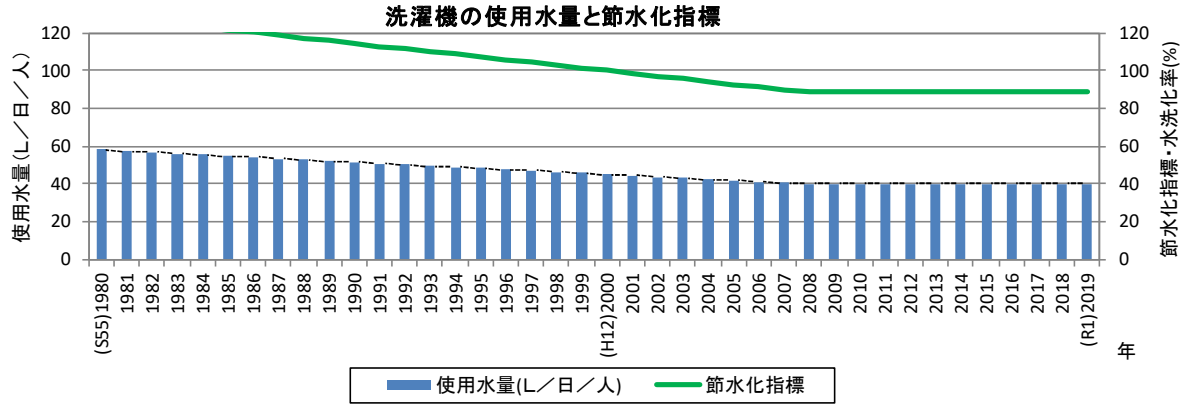


図 4.1-12 節水化指標の時系列変化 (事例)

表 4.1-5 節水化指標の算定にかかる使用水量の算定例（トイレ使用水量の算定例）

				西暦年																										
				新機種登場																										
				使用水量(L/回)																										
				当該年の水酸化世帯使用水量 最新機種70%、1つ前機種30%の加重平均																										
西暦年	世帯数 ①	水酸化率 ②	水酸化世帯 ③=①×②	水酸化世帯増数 ④																										
1960	XX, XXX		0	13.0L/回×0.7+20.0L/回×0.3=15.1L/回(1976年~)																										
1990	50,000	30.0%	15,000	X,XXX																										
1991	50,100	35.0%	17,535	15.1																										
1992	50,200	40.0%	20,080	15.1																										
1993	50,300	45.0%	22,635	15.1																										
1994	50,400	50.0%	25,200	9.8																										
1995	50,500	55.0%	27,775	9.8																										
1996	50,600	60.0%	30,360	9.8																										
1997	50,700	65.0%	32,955	9.8																										
1998	50,800	70.0%	35,560	9.8																										
1999	50,900	75.0%	38,175	7.0																										
2000	51,000	77.0%	39,270	7.0																										
2001	51,100	79.0%	40,369	7.0																										
2002	51,200	81.0%	41,472	7.0																										
2003	51,300	81.5%	41,810	7.0																										
2004	51,400	82.0%	42,148	7.0																										
2005	51,500	82.5%	42,488	7.0																										
2006	51,600	83.0%	42,828	5.6																										
2007	51,700	83.5%	43,170	5.6																										
2008	51,800	84.0%	43,512	5.6																										
2009	51,900	84.5%	43,856	5.6																										
2010	52,000	85.0%	44,200	4.5																										
2011	52,100	85.5%	44,546	4.5																										
2012	52,200	86.0%	44,892	4.5																										
2013	52,300	86.5%	45,240	3.6																										
2014	52,400	87.0%	45,588	3.6																										
2015	52,500	87.5%	45,938	3.6																										
2016	52,600	88.0%	46,288	3.6																										
2017	52,700	88.5%	46,640	3.6																										
2018	52,800	89.0%	46,992	3.6																										
2019	52,900	89.5%	47,346	3.6																										
2020	53,000	90.0%	47,700	3.6																										
当該年の水酸化世帯使用水量⑤				15.1 15.1 15.1 13.8 13.0 12.4 12.1 11.8 11.2 11.0 10.9 10.7 10.7 10.6 10.6 10.5 10.4 10.4 10.3 10.3 9.3 8.3 7.3 6.7 6.2 5.6 5.1 4.6 4.3 4.2																										
世帯数A(①)				50,100 50,200 50,300 50,400 50,500 50,600 50,700 50,800 50,900 51,000 51,100 51,200 51,300 51,400 51,500 51,600 51,700 51,800 51,900 52,000 52,100 52,200 52,300 52,400 52,500 52,600 52,700 52,800 52,900 53,000																										
水酸化世帯数B(③)				17,535 20,080 22,635 25,200 27,775 30,360 32,955 35,560 38,175 39,270 40,369 41,472 41,810 42,148 42,488 42,828 43,170 43,512 43,856 44,200 44,546 44,892 45,240 45,588 45,938 46,288 46,640 46,992 47,346 47,700																										
非水酸化世帯数C=A-B				32,565 30,120 27,665 25,200 22,725 20,240 17,745 15,240 12,725 11,730 10,731 9,728 9,490 9,252 9,012 8,772 8,530 8,288 8,044 7,800 7,554 7,308 7,060 6,812 6,562 6,312 6,060 5,808 5,554 5,300																										
平均使用水量(L/回)【指数化する水量】				5.3 6.0 6.8 6.9 7.1 7.5 7.8 8.2 8.4 8.5 8.6 8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 7.9 7.2 6.3 5.9 5.4 5.0 4.5 4.1 3.9 3.8																										
トイレの節水化指標【2000年を100とした場合】				62.2 71.1 79.9 81.0 83.9 87.8 92.2 96.9 99.1 100.0 101.0 102.0 102.2 102.4 102.6 102.6 102.6 102.7 102.7 102.6 93.4 84.3 74.3 69.0 63.7 58.5 53.3 48.1 45.4 44.3																										

注) 上表は算定イメージであるため、1990年以降を抜粋して積み上げているが、実際には上表の積み上げの考えのもと水酸化が始まる1960~1970年代より積み上げている。

水酸化世帯数と非水酸化世帯数による加重平均
 $(5) \times B + 0 \times C \div A$ ※非水酸化世帯の使用水量は0

c) 家庭用水有収水量原単位

家庭用水有収水量原単位について、高齢化比率と節水化指標を説明変数として、重回帰分析を行い、その統計結果、実績値及び推計値を図 4.1-13 のように整理する。

重回帰分析において、節水化指標に係る係数がマイナスとなる場合は、節水化指標と家庭用水有収水量原単位の関係が矛盾するため、措置として原点回帰（切片 0）の式に変更する。

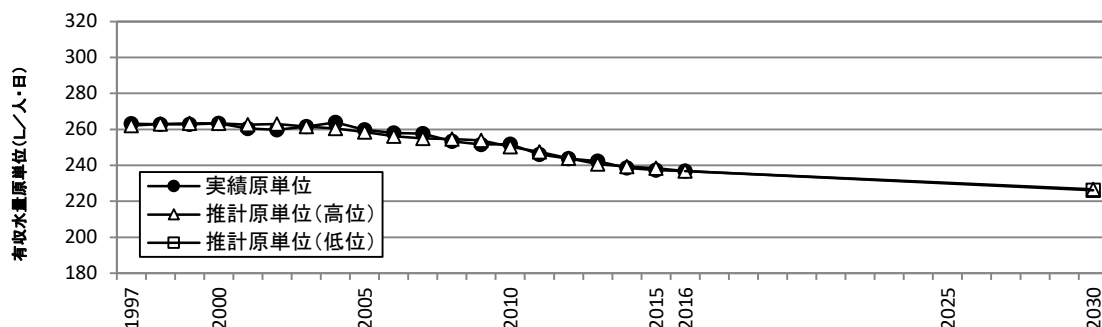


図 4.1-13 家庭用水補給水量原単位の実績値と推計値（事例）

【参考】

節水化指標は、「水洗トイレ節水化指標」、「洗濯機節水化指標」、「食洗機節水化指標」を用いる方法以外に、大阪市の事例のように、住宅着工数を節水機器の普及状況を表す指標として、水需要予測の説明変数として採用している例もある。

なお、住宅着工数は都道府県ごとのデータが毎年公表されている。

■ 水需要予測手法

1 生活用水量 = 在住人口 × 1人1日あたり使用水量	
・在住人口	コーホート要因法による推計
・1人1日あたり使用水量	重回帰分析による推計 (説明変数：65歳以上就業者数、住宅着工数、1人あたり消費支出額)
65歳以上就業者数	時系列傾向分析
住宅着工数	時系列傾向分析
1人あたり消費支出額	将来値設定
2 都市活動用水量 = 生活型都市活動用水量 + 経済型都市活動用水量	
生活型都市活動用水量 = 在住人口 × 単位在住人口あたりの使用水量	
・在住人口	コーホート要因法による推計
・単位在住人口あたりの使用水量	時系列傾向分析
経済型都市活動用水量 = 流動人口 × 単位流動人口あたりの使用水量 + 維持管理用水量	
・流動人口	(ケース1)将来値設定 (ケース2)時系列傾向分析
・単位流動人口あたりの使用水量	時系列傾向分析
・維持管理用水量	実績より推定(定数)

◆ 水需要予測手法構築に係るポイント

1 生活用水量

1人1日あたり使用水量の推計には、重回帰分析を採用
重回帰分析に採用した説明変数は以下の通り

- ① 65歳以上就業者数 …… 在宅時間の減少
- ② 住宅着工数 …… 節水機器の普及
- ③ 1人あたり消費支出額 …… 経済的な影響

2 都市活動用水量

生活型、経済型都市活動用水量の単位人口あたりの水使用量には、**下限値を設定し、水量の下げ止まりを考慮**
経済型都市活動用水量には、維持管理用水量を定義し、**都市の基礎需要を考慮**

近年の水需要の減少傾向を捉えつつも、
需要の下げ止まりにも考慮した水需要予測手法

出典：大阪市上水道 需要予測 2022（令和4）年1月【概要版】

【topic】 高齢者の就業状況の変化

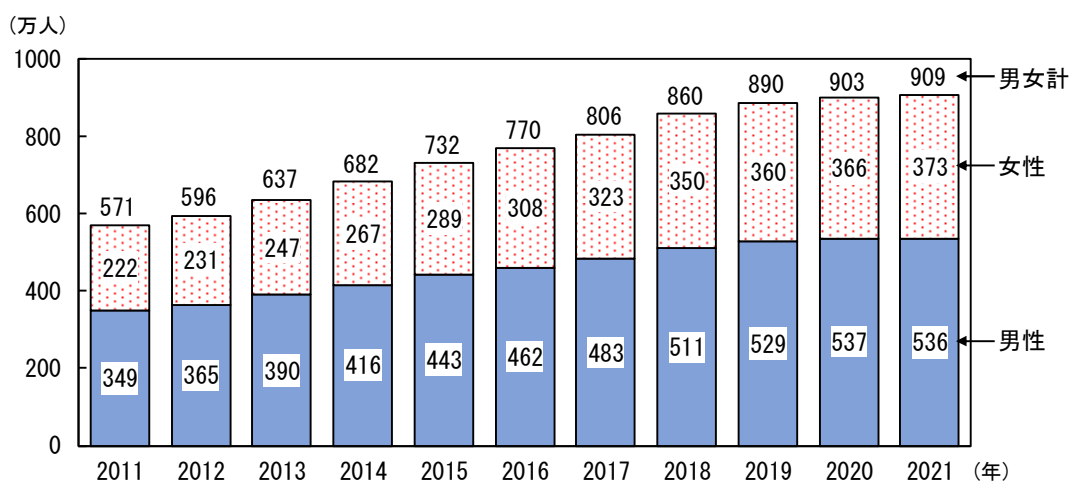
水資源開発基本計画の水道用水需要推計に関する家庭用水有収水量原単位の推計では、前出のとおり説明変数の一つとして高齢化比率を用いている。

高齢化比率は増加傾向にある一方で、高齢者の就業者についても増加傾向にあり、65～69歳では年々増加して2021年には就業率50%を超えている。また、「団塊の世代」が70歳となり始めた2017年より70歳以上の就業率についても増加傾向にある。

今後の水道用水の需要推計においては、高齢化比率とともに高齢者の生活スタイルの変化についても注視する必要がある。

注1) 就業者は、月末1週間に収入を伴う仕事を1時間以上した者、又は月末1週間に仕事を休んでいた者

注2) 就業率は、当該年齢階級人口に占める就業者の割合



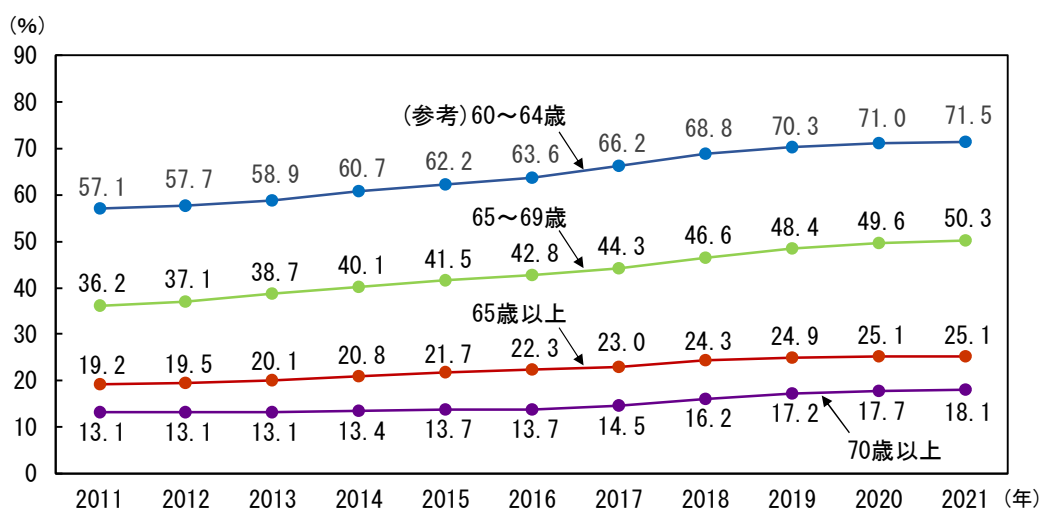
資料：「労働力調査」(基本集計)

注1) 数値は、単位未満を四捨五入しているため、合計の数値と内訳の計が一致しない場合がある。

注2) 2011年は、東日本大震災に伴う補完推計値

出典：総務省統計局HPをもとに水資源部にて作成

高齢就業者数の推移



資料：「労働力調査」(基本集計)

注) 2011年は、東日本大震災に伴う補完推計値

出典：総務省統計局HPをもとに水資源部にて作成

高齢者就業率の推移 (男女計)

(2) 都市活動用水有収水量の想定

都市活動用水有収水量は、課税対象所得額を説明変数とした回帰分析（加法）をもとに想定する。

$$Y = a + b \cdot X_1$$

X_1 ：課税対象所得額（世帯当たり）、 Y ：都市活動用水有収水量

a ：定数、 b ：説明変数の係数

【解説】

回帰分析に用いる課税対象所得額（世帯あたり）の実績は、名目値からデフレータを用いて基準価格を統一したものをを用いるものとする。

都市活動用水有収水量の推計に用いる課税対象所得額は、次式により経済成長率を用いた2ケース（成長実現、ベースライン）と地域経済傾向より、高位と低位を設定するものとする。

- ・成長実現ケース：政府が掲げるデフレ脱却・経済再生という目標に向けて、政策効果が過去の実績も踏まえたペースで発現する姿を試算したものであり、中長期の経済財政に関する試算について、実質 GNI 成長率の成長実現ケースより設定したケース
- ・ベースラインケース：経済が足元の潜在成長率並みで将来にわたって推移する姿を試算したものであり、中長期の経済財政に関する試算について、実質 GNI 成長率のベースラインケースより設定したケース
- ・地域経済傾向ケース：最近 20 ヶ年の時系列傾向より設定したケース

$$\text{課税対象所得額推計 (世帯あたり成長実現)} = \frac{\text{課税対象所得額 (世帯あたり最新年実績)} \times \text{経済成長率 (成長実現)}^{\ast}}{\text{世帯数伸び率}^{\ast\ast}}$$

$$\text{課税対象所得額推計 (世帯あたりベースライン)} = \frac{\text{課税対象所得額 (世帯あたり最新年実績)} \times \text{経済成長率 (ベースライン)}^{\ast}}{\text{世帯数伸び率}^{\ast\ast}}$$

※：最新実績年から需要推計年までの経済成長率

※※：最新実績年から需要推計年までの世帯数伸び率

注 1) 世帯数伸び率は、国立社会保障・人口問題研究所の「日本の世帯数の将来推計（都道府県別推計）」の都道府県別一般世帯総数の推移の伸び率を用いる。

注 2) 経済成長率は、直近実績から推計年までの「中長期の経済財政に関する試算（内閣府）」の成長実現ケース及びベースラインケースの実質 GNI 成長率を用いる。

注 3) 日本の世帯数の将来推計、実質 GNI 成長率は、直近の公表データを用いるものとし、公表データよりさらに先を推計する場合は、公表されている最も将来の成長率を維持すると想定する（以下の例では、2033 年以降は、2032 年の成長率を維持）。

表 4.1-6 実質 GNI 成長率

成長実現ケース

【マクロ経済の姿】		(％程度)、[対GDP比、％程度]、兆円程度											
年 度	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
潜在成長率	(0.2)	(0.3)	(0.6)	(0.9)	(1.3)	(1.6)	(1.8)	(1.9)	(1.9)	(1.8)	(1.8)	(1.7)	
実質GDP成長率	(2.6)	(1.4)	(1.3)	(1.2)	(1.3)	(1.6)	(1.8)	(1.9)	(1.9)	(1.8)	(1.8)	(1.7)	
実質GNI成長率	(2.2)	(0.5)	(2.1)	(1.3)	(1.7)	(1.7)	(1.8)	(1.9)	(1.8)	(1.8)	(1.8)	(1.7)	
名目GDP成長率	(2.4)	(2.0)	(4.4)	(2.5)	(2.5)	(3.0)	(3.2)	(3.3)	(3.3)	(3.2)	(3.2)	(3.2)	

ベースラインケース

【マクロ経済の姿】		(％程度)、[対GDP比、％程度]、兆円程度											
年 度	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
潜在成長率	(0.2)	(0.3)	(0.6)	(0.9)	(0.9)	(0.7)	(0.6)	(0.6)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.4)	
実質GDP成長率	(2.6)	(1.4)	(1.3)	(1.2)	(0.8)	(0.7)	(0.6)	(0.6)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.4)	
実質GNI成長率	(2.2)	(0.5)	(2.1)	(1.3)	(1.2)	(0.9)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	
名目GDP成長率	(2.4)	(2.0)	(4.4)	(2.5)	(1.4)	(0.9)	(0.8)	(0.7)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.5)	

出典) 中長期の経済財政に関する試算 (令和 5 年 1 月 24 日経済財政諮問会議提出 内閣府)

地域経済の実績の傾向による推計は、最近 20 ヶ年の課税対象所得額(世帯当たり)の時系列分析を行った結果から、関係都府県別に相関性の高い推定曲線をもとに推計する。相関係数が 0.5 以上となる推定曲線がない場合は、実績の平均値を採用することが望ましい。

以上の経済成長率(成長実現ケース、ベースラインケース)及び地域経済の実績の傾向による 3 つの需要推計ケースについて、課税対象所得額が最も高くなるケースを高位、最も低くなるケースを低位とする。

【参考】

都市活動用水有収水量について、課税対象所得額(世帯当たり)を説明変数として、回帰分析を行い、その統計結果、実績値及び推計値を図 4.1-14 のように整理する。

【都市活動用水有収水量】

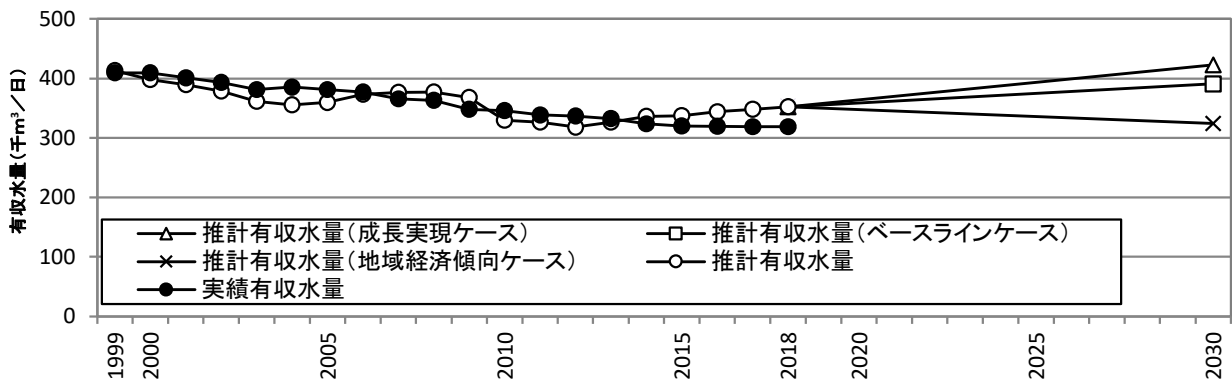


図 4.1-14 都市活動用水有収水量の実績値と推計値 (事例)

(3) 工場用水有収水量の想定

工場用水有収水量は、工業用水補給水量（淡水）水道分の直近実績から推計年度までの伸び率を工場用水有収水量の直近実績に乗ずることにより推計する（工業用水を参照）。

【解説】

水道水の工場用水有収水量は、工業用水の水道分を対象として、工業用水補給水量（淡水）の最新年実績から推計年度までの伸び率を、最新年実績値に乗ずることにより推計する。

$$\text{工場用水有収水量推計（高位）} = \text{工場用水有収水量（最新年実績）} \times \frac{\text{工業用水補給水量（淡水）水道分の伸び率（高位）}}{\text{工業用水補給水量（淡水）水道分}}$$

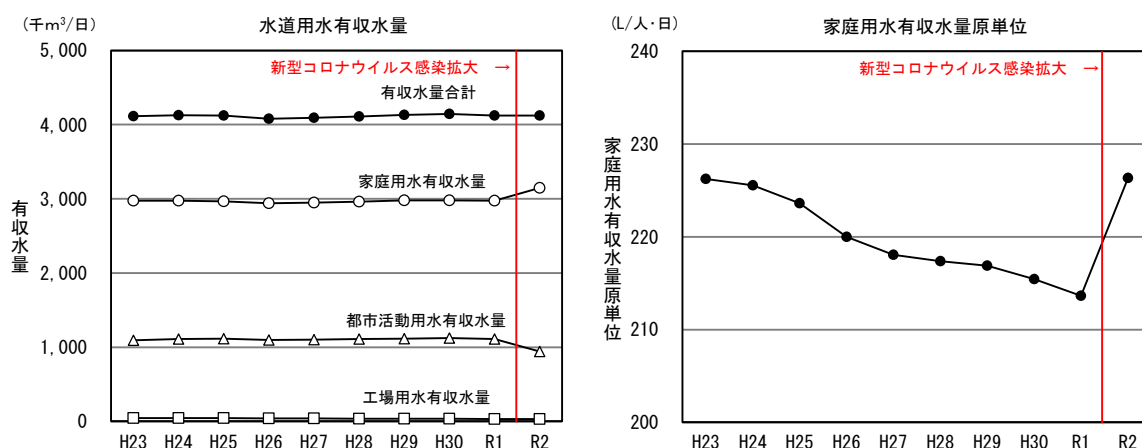
$$\text{工場用水有収水量推計（低位）} = \text{工場用水有収水量（最新年実績）} \times \frac{\text{工業用水補給水量（淡水）水道分の伸び率（低位）}}{\text{工業用水補給水量（淡水）水道分}}$$

【topic】働き方の変化等と水需要

令和2年度の新型コロナウイルス感染拡大を契機に、テレワークの実施など働き方がこれまでと大きく変わってきている。

この変化は、水需要へも影響しており、テレワークによる家庭での滞在時間が増えることで家庭用水有収水量が増加する一方で、オフィスなどで使用する都市活動用水有収水量が減少している。

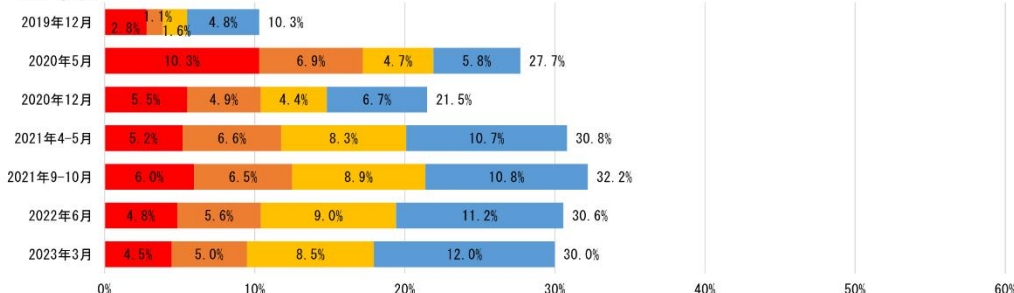
テレワークの実施については、実施頻度は縮小傾向にあるが、今後も一定程度は継続され、新型コロナウイルス感染拡大以前よりは実施されると考えられるため、今後の水需要推計においては、その動向にも注視する必要がある。



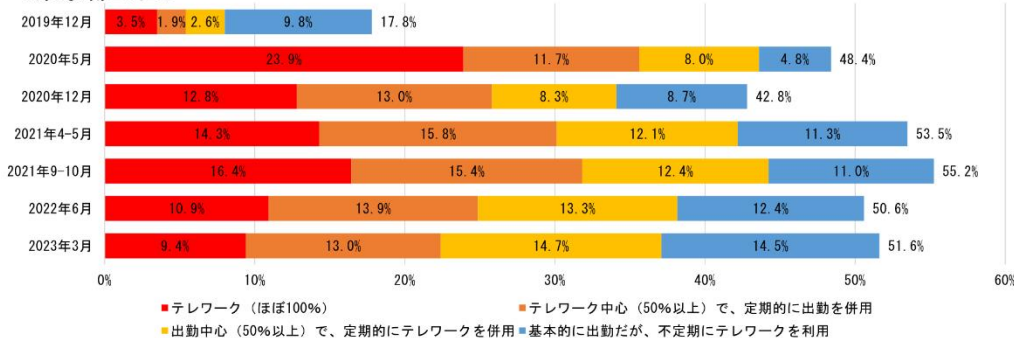
出典：水資源開発基本計画需要実績調査(水資源部)より作成

新型コロナウイルス感染拡大前後の水道用水有収水量と家庭用水有収水量原単位 (利根川・荒川水系 東京都の事例)

<全国>



<東京都23区>



出典：第6回新型コロナウイルス感染症の影響下における生活意識・行動の変化に関する調査(令和5年4月19日, 内閣府)

【働き方】テレワーク実施頻度の変化 (就業者)

4.1.3 1日平均給水量の想定

1日平均給水量の算定に用いる有収率は、高位及び低位の2ケースを設定する。

【解説】

1日平均給水量の算定に用いる有収率は、最近10ヶ年で異常値を除く値の最低値、最高値をそれぞれ高位、低位として設定する。

有収率の採用にあたっては、有収率の10ヶ年の最低値が高位に、最高値が低位に相当することに留意する。また、10ヶ年の中で極端に高い、または低い値が存在する場合は、その外的な要因（地震による水道施設の破損、異常低温による水道管の凍結等）を考察し、必要に応じて異常値の棄却を行う。なお、有収率が100%を超える場合について、その要因の把握が困難な場合は、100%として扱うものとする。

$$\text{有収率(\%)} = \frac{\text{1日平均有収水量}}{\text{1日平均給水量}}$$

$$\text{1日平均給水量(高位)} = \frac{\text{1日平均有収水量(高位)}^{\ast}}{\text{有収率(最近10ヶ年の最低値)}}$$

$$\text{1日平均給水量(低位)} = \frac{\text{1日平均有収水量(低位)}^{\ast}}{\text{有収率(最近10ヶ年の最高値)}}$$

※：1日平均有収水量は、家庭用水有収水量、都市活動用水有収水量及び工場用水有収水量の合計であり、高位、低位は各用水の高位の合算と低位の合算である。

【参考】

有収率のグラフは、推計期間の 20 ヶ年と需要推計年度より作成し、有収率の設定は、最近 10 ヶ年の有収率を対象とする。

異常値として棄却する要因の想定される事例は、以下のものがある。

- ・大規模震災による水道管施設の破損、損壊
 - ・寒波による水道管凍結、破損
 - ・水供給区域の変更による有収水量の大幅な変化
 - ・20 ヶ年の有収率の変動幅において極端に異なる値と認められる場合
 - ・負荷率や利用率に異常値が認められた場合
- 等

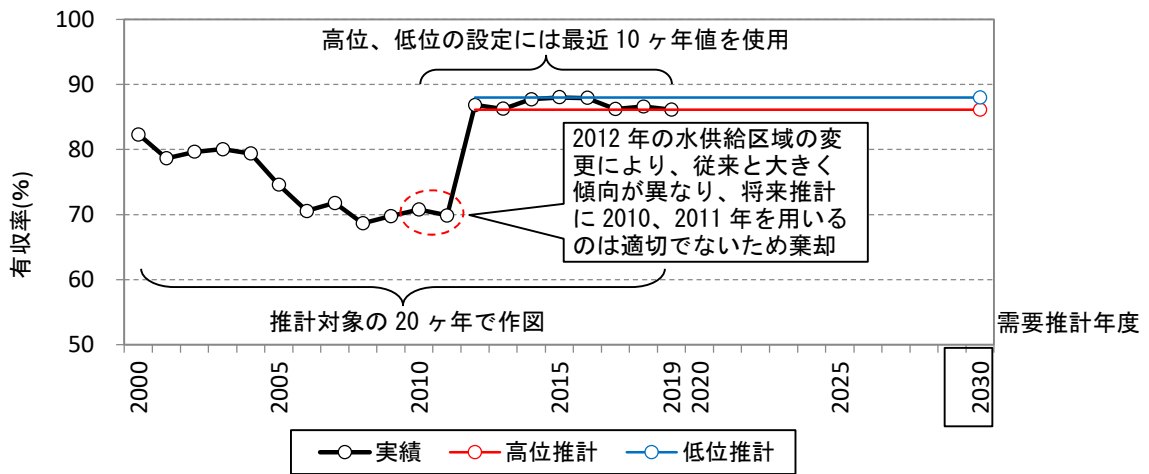


図 4.1-15 最近 10 ヶ年の有収率の経年変化の例（高位、低位の取り方）

4.1.4 1日最大給水量の想定

1日最大給水量の算定に用いる負荷率は、最近10ヶ年の最大、最小を基本とするが、水の安定供給の観点より当該地域の考え方を踏まえて設定する。

【解説】

1日最大給水量の算定に用いる負荷率は、最近10ヶ年で異常値を除く値の最低値、最高値を基本としてそれぞれ高位、低位として設定する。

負荷率の採用にあたっては、負荷率の10ヶ年の最低値が高位に、最高値が低位に相当することに留意する。また、10ヶ年の中で極端に高い、または低い値が存在する場合は、その外的な要因（地震による水道施設の破損、異常低温による水道管の凍結等）を考察し、必要に応じて異常値の棄却を行う。

$$\text{負荷率(\%)} = \frac{\text{1日平均給水量}}{\text{1日最大給水量}}$$

$$\text{1日最大給水量(高位)} = \frac{\text{1日平均給水量(高位)}}{\text{負荷率(最近10ヶ年の最低値)}}$$

$$\text{1日最大給水量(低位)} = \frac{\text{1日平均給水量(低位)}}{\text{負荷率(最近10ヶ年の最高値)}}$$

なお、負荷率については、都市の規模や都市の性格、気象条件等によっても左右され、一日最大給水量についても、天候等による水使用状況によって大きく影響を受け、時系列的傾向を有するものではない。このため、負荷率の設定にあたっては、地域の実情等も踏まえた安定供給の観点から、十分留意して設定することが重要であり、最近10ヶ年の実績による設定に限定するものではない。

【参考】

負荷率のグラフは、推計期間の20ヶ年と需要推計年度により作成し、負荷率の設定は、最近10ヶ年の負荷率を対象とする。

異常値として棄却する要因で想定される事例は、以下のものがある。

- ・大規模震災による水道管施設の破損、損壊
 - ・寒波による水道管凍結、破損
 - ・水供給区域の変更による給水量の大幅な変化
 - ・20ヶ年の負荷率の変動幅において極端に異なる値と認められる場合
 - ・有収率や利用率に異常値が認められた場合
- 等

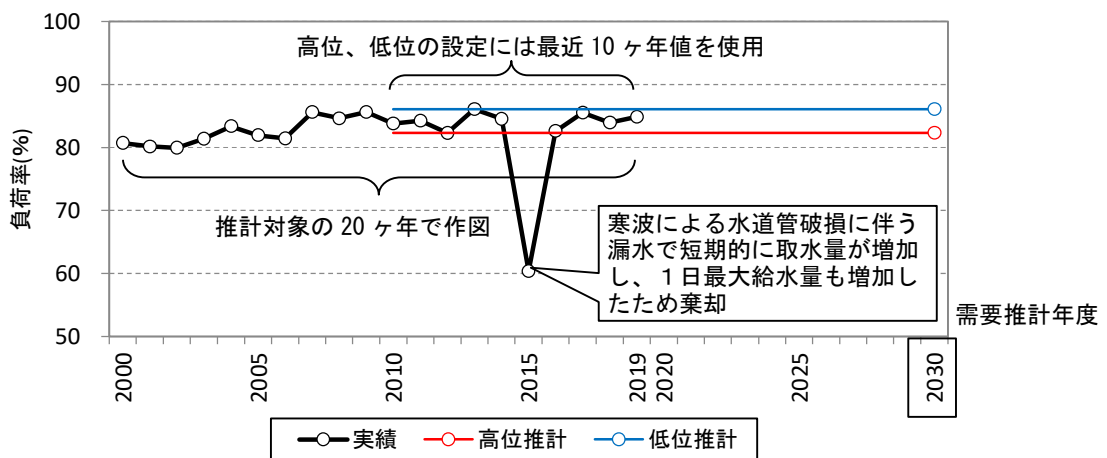


図 4.1-16 最近 10 ヶ年の負荷率の経年変化の例（高位、低位の取り方）

【topic】寒波による給水量（取水量）増加の事例

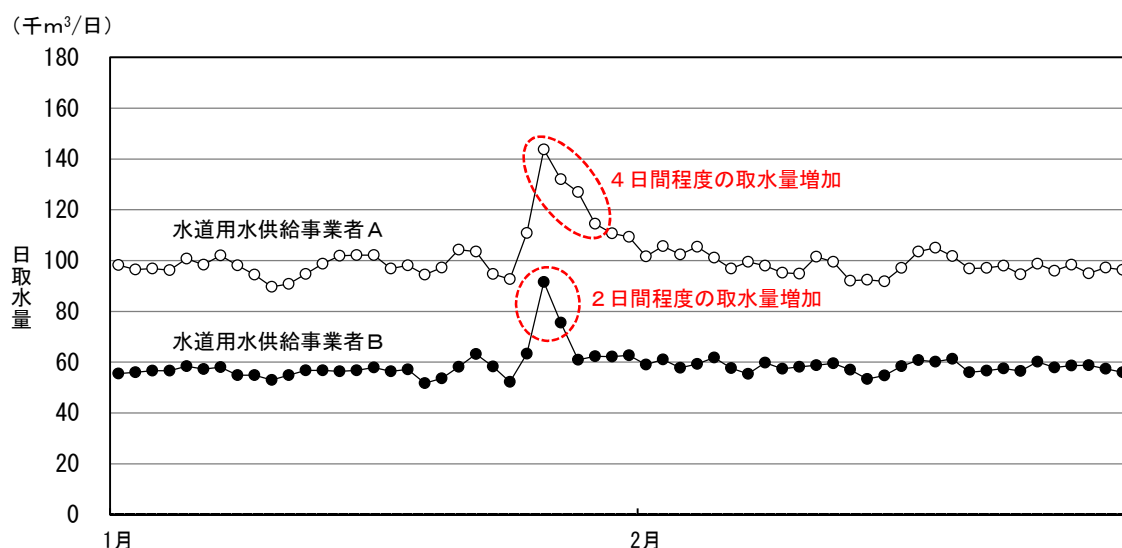
冬季においては、寒波による水道管破損が生じることがあるが、復旧までの間、一時的に給水量（取水量）が大きくなることがある。

負荷率の算定では、1日平均給水（取水）量を1日最大給水（取水）量で除すため、この一時的な給水量（取水量）の増加が当該年の1日最大給水（取水）量となり、負荷率に影響することがある。

水需給バランスを評価するうえで、このような一時的な水量増加の影響を受けた需要量による推計値で評価することは好ましくないため、負荷率の設定において異常値と思われるものについては、その要因やその状態の継続期間など、十分確認する必要がある。

なお、寒波による水道管破損については、対応により制御可能な事象^{*}であり、再発の可能性が減じられることから、当該事象の水量による負荷率を採用し、水需給バランスを評価するのは好ましくない。

上記のとおり、給水量（取水量）の増減は、その後の水需給バランス評価に大きく影響するため、水量増減が異常値か否かを判断できるよう、その要因等を記録しておくことが重要である。



寒波による水道管破損に伴う一時的な取水量増加の事例

※：令和5（2023）年1月26日 西日本新聞（26面） 水道管対策 漏らさぬ福岡

最強寒波襲来 空き家の元栓 事前に閉める

16年7万世帯断水 教訓活かし大幅減

令和5年1月25日の寒波により水道管の凍結や破裂が懸念されたが、空き家の水道管破損が原因で断水につながるが多かった教訓を活かし、空き家の水道管の元栓をあらかじめ閉め、漏水を防ぐ対策と取ることで、今回の寒波による漏水が激減したことを報じている。

4.1.5 1日最大取水量の想定

1日最大取水量の算定に用いる利用率は、高位及び低位の2ケースを設定する。

【解説】

有収率と同様の考え方で、利用率の高位及び低位を設定する。利用率が100%を超える場合について、その要因の把握が困難な場合は、100%として扱うものとする。

また、1日最大取水量の設定において、3項目の率のうち一つでも異常値があった場合は、他の率もその算定において水量異常の影響を少なからず受けていることから、当該年度については3項目全ての率を棄却して、高位及び低位を設定する。

$$\text{利用率(\%)} = \frac{\text{1日最大給水量}}{\text{1日最大取水量}}$$

$$\text{1日最大取水量(高位)} = \frac{\text{1日最大給水量(高位)}}{\text{利用率(最近10ヶ年の最低値)}}$$

$$\text{1日最大取水量(低位)} = \frac{\text{1日最大給水量(低位)}}{\text{利用率(最近10ヶ年の最高値)}}$$

【参考】

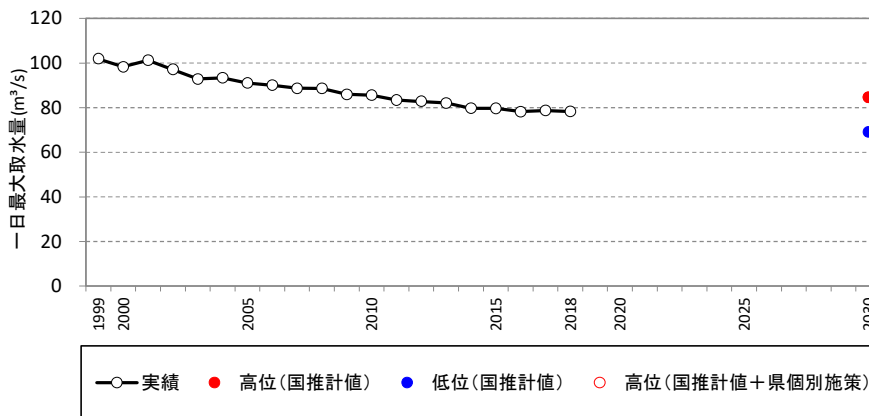
利用量率のグラフは、有収率、負荷率と同様に、推計期間の 20 ヶ年と需要推計年度により作成し、利用量率の設定は、最近 10 ヶ年の利用量率を対象とする。

有収率、負荷率と同様に、以下による異常値が想定される場合は、棄却を行う。

- ・大規模震災による水道管施設の破損、損壊
- ・寒波による水道管凍結、破損
- ・水供給区域の変更による給水量の大幅な変化
- ・20 ヶ年の有収率の変動幅において極端に異なる値と認められる場合
- ・有収率や負荷率に異常値が認められた場合 等

算定に用いる引用データ：水道統計

需要推計年度時点の高位及び低位の 1 日最大取水量が算定されたら、20 ヶ年の 1 日最大取水量とあわせて水道用水の経年変化及び需要推計結果のグラフを作成する。なお、当該地域の個別施策があれば、その施策による高位も表記する。



※高位は成長実現ケース、低位は地域経済傾向ケース

図 4.1-17 水道用水取水量の経年変化の例

4.1.6 簡易水道の需要推計

供給区域に簡易水道がある場合は、簡易水道の需要推計量を加算する。

【解説】

供給区域に簡易水道による供給がある場合は、近年 20 ヶ年の実績データによる時系列傾向分析での需要推計量（1 日最大取水量）を上水道の需要推計量（1 日最大取水量）に加算する。

4.1.7 地域の個別施策による増減

水道用水の需要推計では、過年度の実績には含まれない、企業誘致や新規都市開発など今後の個別施策による増減を考慮する。

【解説】

水需要推計地域において、企業誘致や新規都市開発など今後の水需要に関わる個別施策があり、それらが定量的に見込める場合は、前項までに算定した1日最大取水量に適切に加減算する。

加減算にあたっては、構想段階の施策については高位の1日最大取水量へ加減算、事業実施中の施策については、高位と低位の1日最大取水量へ加減算するなど、施策の進捗段階や具体性を踏まえて加減算する。

水道用水需要推計の算定例（逆引き表）

< 上水道 >

項目	単位	〇〇年推計		算定内容
		高位	低位	
①供給区域内人口	千人	75.000	70.000	供給区域における行政区域内人口等 【P4-4 参照】
②上水道普及率	%	90.0	90.0	時系列傾向分析(上限 100%ロジスティック曲線) 【P4-5 参照】
③上水道給水人口	千人	67.500	63.000	①×②
④家庭用水有収水量原単位	L/人・日	255.0	250.0	高齢化比率と節水化指標を説明変数とする重回帰分析(乗法) 【P4-6 参照】
⑤家庭用水有収水量	千 m ³ /日	17.2	15.8	③×④÷1,000
⑥都市活動用水有収水量	千 m ³ /日	5.5	4.5	課税対象所得額(世帯あたり)を説明変数とする単回帰分析(加法) 【P4-17 参照】
⑦工場用水有収水量	千 m ³ /日	1.5	1.2	工業用水道の伸率 【P4-19 参照】
⑧一日平均有収水量	千 m ³ /日	24.2	21.5	⑤+⑥+⑦
⑨有収率	%	90.5	92.5	高位:最近10ヶ年の実績最小値 低位:最近10ヶ年の実績最大値 【P4-21 参照】
⑩一日平均給水量	千 m ³ /日	26.7	23.2	⑧÷⑨
⑪負荷率	%	80.0	90.5	高位:最近10ヶ年の実績最小値 低位:最近10ヶ年の実績最大値 【P4-23 参照】
⑫一日最大給水量	千 m ³ /日	33.4	25.6	⑩÷⑪
⑬利用量率	%	95.5	97.0	高位:最近10ヶ年の実績最小値 低位:最近10ヶ年の実績最大値 【P4-26 参照】
⑭一日最大取水量	千 m ³ /日	35.0	26.4	⑫÷⑬
⑮ // (毎秒)	m ³ /s	0.41	0.31	⑭×1,000÷86,400

< 簡易水道 >

項目	単位	〇〇年推計		備考
		高位	低位	
⑯一日最大取水量	m ³ /s	0.05	0.05	時系列傾向分析による推計 【P4-27 参照】

< 地域の個別施策 >

項目	単位	〇〇年推計		備考
		高位	低位	
⑰一日最大取水量	m ³ /s	0.01	0.00	水需要にかかる将来の施策がある場合は計上 【P4-28 参照】

< 水道用水需要推計 >

項目	単位	〇〇年推計		備考
		高位	低位	
⑱一日最大取水量	m ³ /s	0.47	0.36	⑮+⑯+⑰

4.2 工業用水の需要推計

4.2.1 需要推計の流れ

工業用水の需要推計は図 4.2-1 に示すフローにしたがって行う。
経済動向を踏まえ、高位、低位の推計を行う。

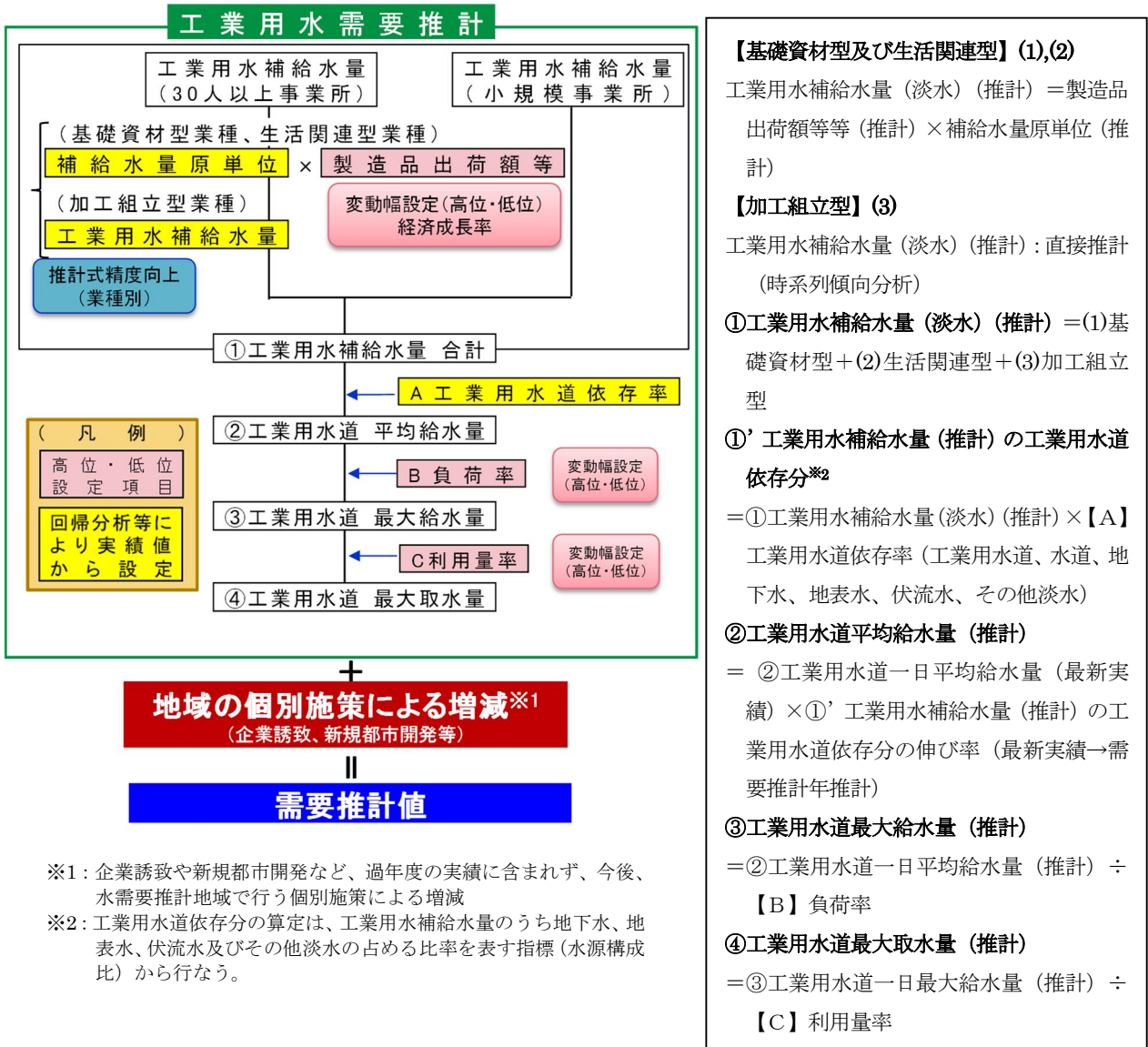


図 4.2-1 工業用水道需要推計フロー

【解説】

工業用水の需要推計[※]は、3業種に区分し、補給水量と製造品出荷額等の相関が高い基礎資材型業種と生活関連型業種については、製造品出荷額等をフレームとした原単位法、相関が低い加工組立型業種については、時系列傾向分析により工業用水補給水量(淡水)を算出する。この時、回帰分析や時系列傾向分析に用いる実績データは最近20ヶ年とし、原単位法の2業種については、社会経済動向の不確実性を踏まえた高位と低位の2ケースを算出する。

算出された工業用水補給水量（淡水）については、水源の割合をもとに工業用水道依存分を推計する。

また、供給過程における不確実性として、漏水等（利用率）及び日変動（負荷率）にかかる各種換算率についても、実績より高位及び低位の算定に用いる2ケースを設定する。

以上により算定された工業用水道の1日最大取水量に水需要にかかる地域の個別施策がある場合は、当該施策にかかる水量を加減算する。

※需要推計の推計年度は、水道用水の推計年度と一致させることを基本とする。

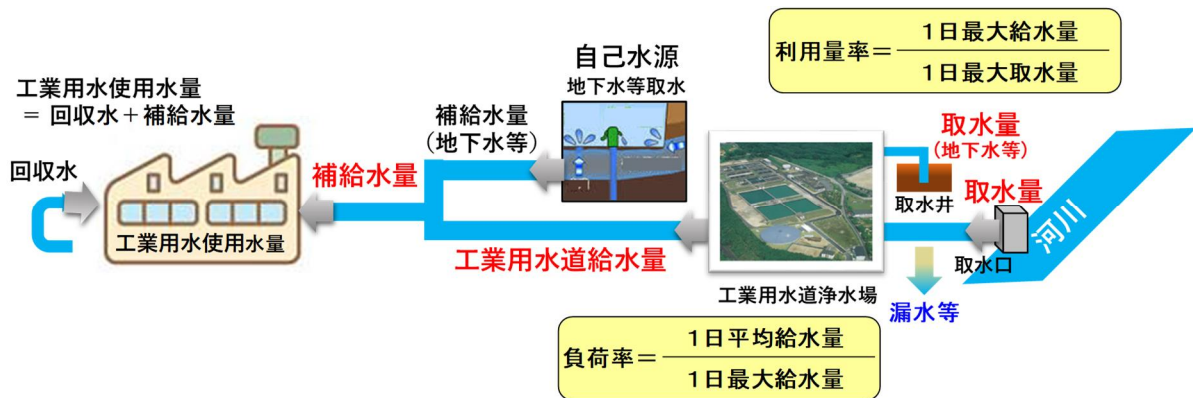


図 4.2-2 工業用水供給の流れ

<時系列傾向分析>

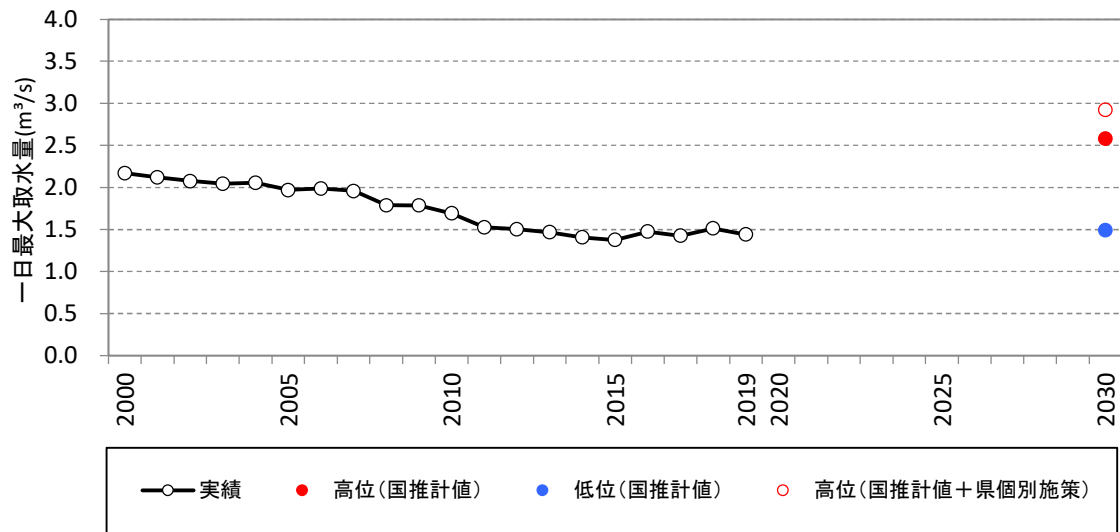
最近 20 ヶ年の時系列傾向分析に用いる推定式は、水道用水と同じとする。

<本手引きによる工業用水需要推計手法の位置付け>

本手引きによる工業用水需要推計手法は、水資源開発基本計画策定における手法を利水者単位でも参考とできるようとりまとめたものであるが、既に利水者において別の手法を用いている場合は、それに優先あるいは併用する必要はなく、既に用いている手法による推計値をもつての渇水リスク評価を妨げるものではない。

【参考】

工業用水取水量の需要推計結果の事例を図 4.2-3 に示す。以下は、推計対象期間を 2000 年 (H12)～2019 年(R1)の 20 ヶ年として、将来の需要推計年を 2030 年としたものである。



※高位は成長実現ケース、低位は地域経済傾向ケース

図 4.2-3 工業用水道取水量の推計 (事例)

4.2.2 工業用水補給水量の想定

工業用水補給水量は、基礎資材型、生活関連型、加工組立型の3区分より想定する。

【解説】

本需要推計では、基礎資材型業種、加工組立型業種、生活関連型業種について、産業中分類の品目の業種分類を以下の区分とする。

【業種分類】

基礎資材型業種：化学，石油・石炭製品，窯業・土石製品，鉄鋼，非鉄金属，金属製品等

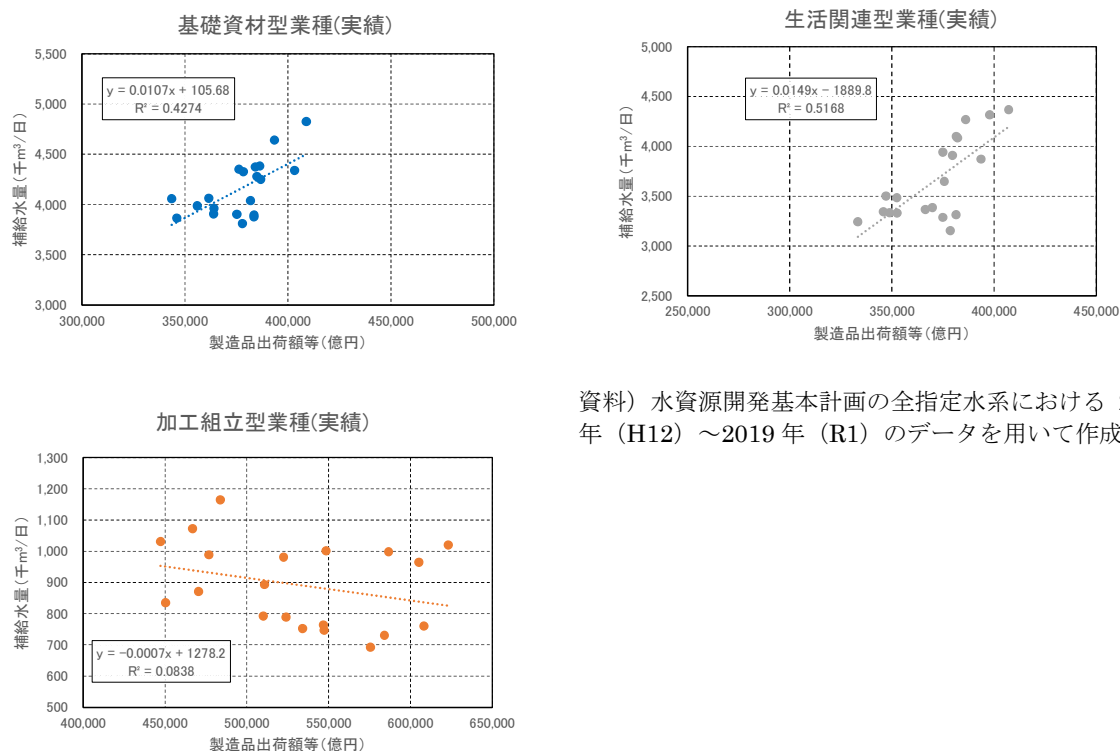
加工組立型業種：一般機械器具，電気機械器具，情報通信機器機械器具，電子部品・デバイス，輸送用機械器具，精密機械器具

生活関連型業種：食料品，飲料・たばこ・飼料，繊維，衣服，家具，パルプ・紙・紙加工品，出版印刷等

従業者 30 人以上の事業所における工業用水補給水量（淡水）は、基礎資材型及び生活関連型では製造品出荷額等をフレームに補給水量原単位を乗じる原単位法、加工組立型の補給水量は直接推計する手法（時系列分析）で推計する。

【参考】

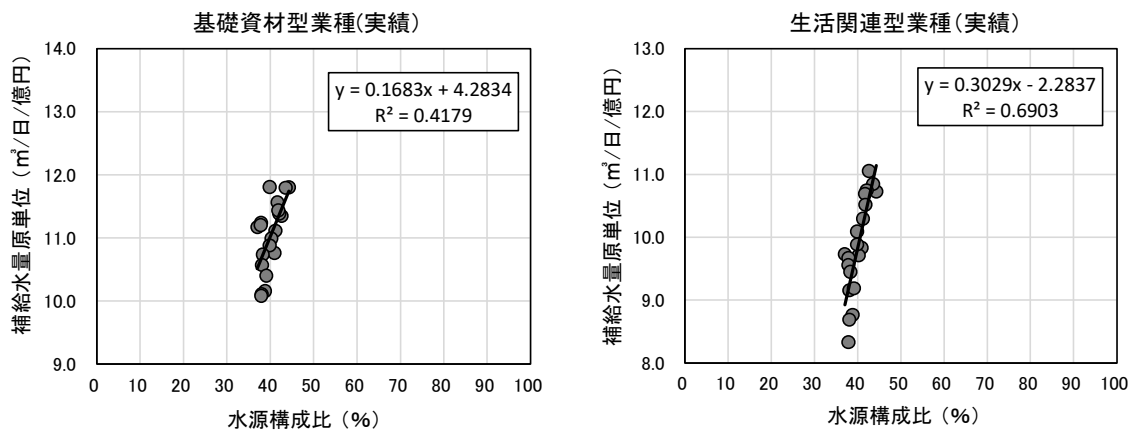
- ・基礎資材型業種及び生活関連型業種は、製造品出荷額等と工業用水補給水量に相関が見られるため、製造品出荷額等をフレームとした原単位法により推計する。
- ・加工組立型業種は、製造品出荷額等と工業用水補給水量に相関が見られないため、時系列傾向分析により推計する。



資料) 水資源開発基本計画の全指定水系における 2000 年 (H12) ~2019 年 (R1) のデータを用いて作成。

図 4.2-4 製造品出荷額等と工業用水補給水量の関係

・基礎資材型業種及び生活関連型業種の補給水量原単位については、水源構成比(工業用水補給水量のうち、工業用水道・水道を除く、地下水・地表水・伏流水の占める割合を表す指標)に相関が見られるため、水源構成比を説明変数として、補給水量原単位を推計する。



資料) 水資源開発基本計画の全指定水系における 2000 年 (H12) ~2019 年 (R1) のデータを用いて作成。

図 4.2-5 補給水量原単位と水源構成比の関係

(1) 基礎資材型業種補給水量の想定

補給水量原単位を水源構成比(補給水量に占める地下水・地表水・伏流水の占める割合)を説明変数として県別に想定し、製造品出荷額等をフレームとして工業用水補給水量を想定する。

【解説】

1) 水源構成比の推計

水源構成比は、工業用水補給水量のうち、工業用水道・水道を除く、地下水・地表水・伏流水の占める割合を表す指標である。水源構成比の将来値は、最近 20 ヶ年の時系列分析を行った結果から、関係性の高い推定曲線を基に推計する。相関係数が 0.5 以上となる推定曲線がない場合は、実績の平均値を採用することが望ましい。

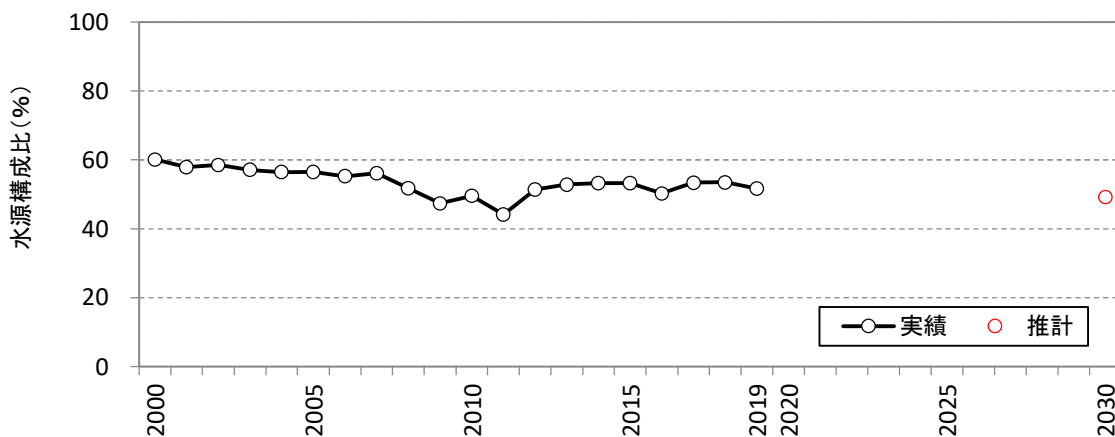


図 4.2-6 水源構成比の推計 (事例)

2) 補給水量原単位 (基礎資材型)

説明変数を水源構成比として、最近 20 ヶ年の補給水量原単位により回帰分析(乗法)を行う。

$$Y = a \cdot X_1^b$$

X_1 : 水源構成比、 Y : 基礎資材型の補給水量原単位

a : 定数、 b : 説明変数の係数

補給水量原単位の回帰分析結果について、その統計結果、実績値と推計値の比較を以下のように整理する。

【基礎資材型業種】

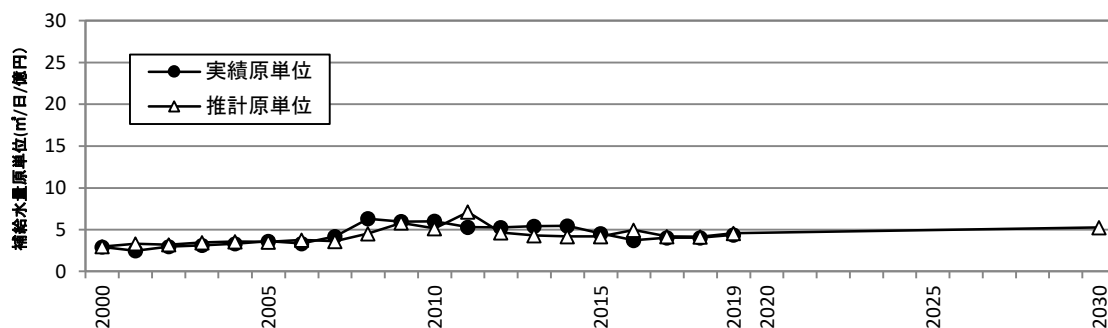


図 4.2-7 基礎資材型業種補給水量原単位の実績値と推計値 (事例)

3) 製造品出荷額等の推計

製造品出荷額等は、経済成長率2ケースと地域経済の実績傾向により推計する。また、工業統計等の公表値は、名目値であるため、製造品出荷額等はデフレーターを用いて価格基準を統一する。

- ・成長実現ケース：政府が掲げるデフレ脱却・経済再生という目標に向けて、政策効果が過去の実績も踏まえたペースで発現する姿を試算したものであり、中長期の経済財政に関する試算について、実質 GDP 成長率の成長実現ケースより設定したケース
- ・ベースラインケース：経済が足元の潜在成長率並みで将来にわたって推移する姿を試算したものであり、中長期の経済財政に関する試算について、実質 GDP 成長率のベースラインケースより設定したケース
- ・地域経済傾向ケース：最近 20 ヶ年の時系列傾向より設定したケース

製造品出荷額等の実績値は、以下の資料より収集する。

- ・2020 (R2) 年まで 工業統計調査 又は 経済センサス - 活動調査
- ・2021 (R3) 年以降 経済構造実態調査 又は 経済センサス - 活動調査

製造品出荷額等推計 = 最新年実績 × 推計年までの経済成長率 (成長実現)
(成長実現)

製造品出荷額等推計 = 最新年実績 × 推計年までの経済成長率 (ベースライン)
(ベースライン)

注 1) 経済成長率は、直近実績から推計年までの「中長期の経済財政に関する試算 (内閣府)」の「成長実現ケース」及び「ベースラインケース」の実質 GDP 成長率を用いる。

注 2) 公表データよりさらに先を推計する場合は、公表されている最も将来の成長率を維持すると想定する (以下の例では、2033 年以降は、2032 年の成長率を維持)。

表 4.2-1 実質 GDP 成長率

成長実現ケース

【マクロ経済の姿】 (%程度)、[対GDP比、%程度]、兆円程度

年 度	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
潜在成長率	(0.2)	(0.3)	(0.6)	(0.9)	(1.3)	(1.6)	(1.8)	(1.9)	(1.9)	(1.8)	(1.8)	(1.7)
実質GDP成長率	(2.6)	(1.4)	(1.3)	(1.2)	(1.3)	(1.6)	(1.8)	(1.9)	(1.9)	(1.8)	(1.8)	(1.7)
実質GNI成長率	(2.2)	(0.5)	(2.1)	(1.3)	(1.7)	(1.7)	(1.8)	(1.9)	(1.8)	(1.8)	(1.8)	(1.7)
名目GDP成長率	(2.4)	(2.0)	(4.4)	(2.5)	(2.5)	(3.0)	(3.2)	(3.3)	(3.3)	(3.2)	(3.2)	(3.2)

ベースラインケース

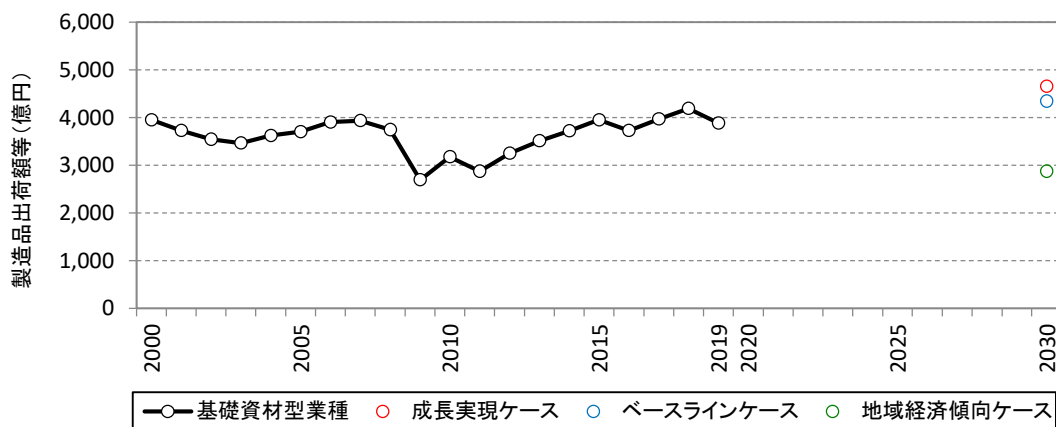
【マクロ経済の姿】 (%程度)、[対GDP比、%程度]、兆円程度

年 度	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
潜在成長率	(0.2)	(0.3)	(0.6)	(0.9)	(0.9)	(0.7)	(0.6)	(0.6)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.4)
実質GDP成長率	(2.6)	(1.4)	(1.3)	(1.2)	(0.8)	(0.7)	(0.6)	(0.6)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.4)
実質GNI成長率	(2.2)	(0.5)	(2.1)	(1.3)	(1.2)	(0.9)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)
名目GDP成長率	(2.4)	(2.0)	(4.4)	(2.5)	(1.4)	(0.9)	(0.8)	(0.7)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.5)

出典) 中長期の経済財政に関する試算 (令和 5 年 1 月 24 日経済財政諮問会議提出 内閣府)

「地域経済傾向ケース」は、地域経済の実績傾向による推計（地域経済傾向ケース）は、最近 20 ヶ年実績の時系列傾向分析により推計する。

成長実現ケース、ベースラインケース及び地域経済の実績の傾向による推計結果より、実績値、将来推計値を図 4.2-8 のように整理する。



※地域経済傾向は相関係数が 0.5 を下回る場合は 10 ヶ年の低位を採用する。

図 4.2-8 製造品出荷額等の実績値と推計値 (2015 年価格) (事例)

4) 工業用水補給水量の推計 (基礎資材型業種)

工業用水補給水量 (淡水) は、以下のとおり補給水量原単位に製造品出荷額等に乗じることにより推計する。

工業用水補給水量 (淡水) = 補給水量原単位 × 製造品出荷額等 (基準年価格)

※製造品出荷額等は、デフレーターを用いて価格基準を統一する。

5) 小規模事業所

基礎資材型小規模事業所（従業者 4～29 人の事業所）における工業用水補給水量（淡水）は、従業者 30 人以上の事業所における補給水量原単位の推計値を基に原単位を推計し、フレーム（製造品出荷額等）を乗じることにより算出する。

補給水量原単位は、国土交通省水資源部が 2004（H16）年度に行った調査結果を基に、当該水系における補給水量原単位の比率（従業者 4～29 人の事業所／30 人以上事業所）を乗じることにより推計する。

【参考】

○参考資料

- ・全国の小規模事業所（従業者 29 人未満 4 人以上）の補給水量、原単位：『日本の水資源（平成 26 年版）』の「第Ⅱ編 日本の水資源と水環境の現状 第 2 章 日本の水利用状況 参考資料」

(http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/mizukokudo_mizsei_fr2_000012.html)

- ・全国の従業者 30 人以上事業所の補給水量、原単位：『工業統計（2004（H16）年）用地・用水編』

- ・製造品出荷額等：『工業統計（2004（H16）年）用地用水編』（デフレータを用いて 2000（H12）年単価に変換）(<http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2.html>)

○補給水量原単位

基礎資材型では、全国での公共用水道と井戸水とその他の淡水の使用水量の合計値は 13,952,662m³/日で、製造品出荷額等の合計値 51,129,724 百万円、デフレータを用いて 2000（H12）年価格に換算すると 55,529,841 百万円となる。これらにより、補給水量原単位を算出すると、25.13m³/日/億円となる。

小規模事業所の補給水量原単位は 13.48m³/日/億円なので、2004（H16）年の 30 人以上事業所の原単位に対する小規模事業所の割合は 0.536（13.48/25.13）となる。

(2) 生活関連型業種補給水量の想定

補給水量原単位を水源構成比（補給水量に占める地下水・地表水・伏流水の占める割合）を説明変数として県別に想定し、製造品出荷額等をフレームとして工業用水補給水量を想定する。

【解説】

1) 補給水量原単位（生活関連型業種）

説明変数を水源構成比として、最近 20 ヶ年の補給水量原単位により回帰分析(乗法)を行う。

$$Y = a \cdot X_1^b$$

X_1 : 水源構成比、 Y : 基礎資材型の補給水量原単位

a : 定数、 b : 説明変数の係数

補給水量原単位の回帰分析結果について、その統計結果、実績値と推計値の比較を以下のように整理する。

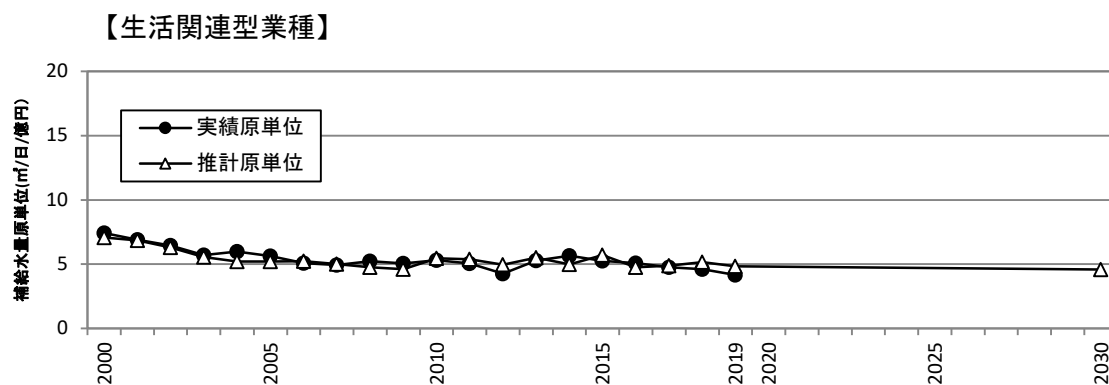


図 4.2-9 生活関連型業種補給水量原単位の実績値と推計値（事例）

2) 製造品出荷額等の推計

製造品出荷額等の推計は、基礎資材型業種と同様とする。

3) 工業用水補給水量の推計（生活関連型業種）

工業用水補給水量（淡水）は以下のとおり補給水量原単位に製造品出荷額等に乗じることにより推計する。

$$\text{【工業用水補給水量（淡水）】} = \text{【補給水量原単位】} \times \text{【製造品出荷額等（基準年価格）】}$$

※製造品の出荷額は価格基準を統一する。

4) 小規模事業所

生活関連型小規模事業所（従業者 4～29 人の事業所）における工業用水補給水量（淡水）は、従業者 30 人以上の事業所における補給水量原単位の推計値を基に原単位を推計し、フレーム（製造品出荷額等）を乗じることにより算出する。

【参考】

生活関連型業種では、全国での公共用水道と井戸水とその他の淡水の使用水量の合計値は 13,721,711m³/日で、製造品出荷額等の合計値は 64,487,714 百万円、デフレータを用いて 2000（H12）年価格に換算すると 66,733,650 百万円となる。

補給水量原単位を算出すると、20.56m³/日/億円となる。小規模事業所の補給水量原単位は 20.58m³/日/億円なので、30 人以上事業所の原単位に対する小規模事業所の割合は 1.001（20.58/20.56）となる。

(3) 加工組立型業種補給水量の想定

加工組立型業種の工業用水補給水量は、時系列分析を行った結果から、相関性の高い推定曲線を基に推計する。

【解説】

1) 工業用水補給水量の推計（加工組立型業種）

加工組立型業種の工業用水補給水量の将来値は、最近 20 年間の時系列分析を行った結果から、相関性の高い推定曲線を基に推計する。相関係数が 0.5 以上となる推定曲線がない場合は、実績の平均値を採用することが望ましい。

【加工組立型業種】

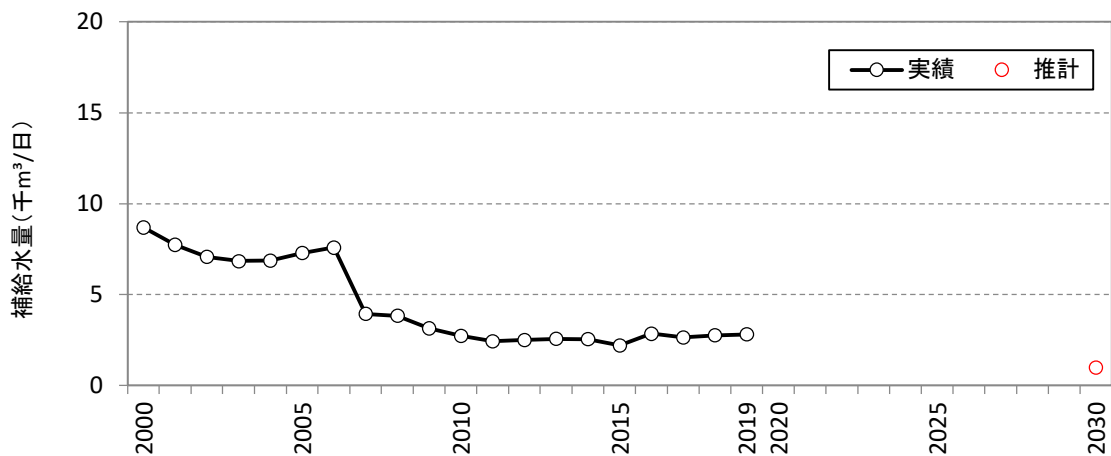


図 4.2-10 加工組立型業種補給水量（B 県の例）

2) 小規模事業所

従業者 30 人以上の事業所における補給水量の推計値（加工組立型業種）に対し、国土交通省水資源部が 2004（H16）年度に行った調査結果を基にして、補給水量の比率（従業者 4～29 人の事業所／30 人以上事業所）を乗じることにより推計する。

加工組立型では、全国での公共下水道と井戸水とその他の湛水の使用水量の合計値は 2,702,548m³/日である。小規模の補給水量は 277.9 千 m³/日なので、30 人以上事業所の補給水量に対する小規模の割合は 0.103（277.9/2702.548）となる。

4.2.3 工業用水道 1 日平均給水量の想定

工業用水道補給量の将来推計値及び工業用水道依存率をもとに、工業用水道 1 日平均給水量を想定する。

【解説】

工業用水補給水量（淡水）の水源別内訳は、補給水量の水源の内訳実績（水源構成比）より、工業用水道と水道の合計と、地下水、地表水・伏流水、その他淡水の合計に区分し、工業用水道と水道の合計分を推計する。

工業用水道と水道の最新年の内訳より、工業用水道依存率を求め、工業用水補給水量の将来値（基礎資材型、生活関連型、加工組立型の合計）及び工業用水道依存率により、工業用水 1 日平均給水量を推計する。

$$\text{工業用水道依存率 (\%)} = \frac{\text{工業用水道実績値(最新年実績)}}{\text{工業用水道実績値(最新年実績)} + \text{水道実績値(最新年実績)}}$$

$$\text{工業用水道補給水量} = \text{工業用水補給水量推計値 (高位、低位) の工業用水道と水道の合計分} \times \text{工業用水道依存率 (\%)}$$

【参考】

工業用水補給水量、工業用水道補給水量の実績値及びその将来推計値により、図 4.2-11 に示すようなグラフを作成する。

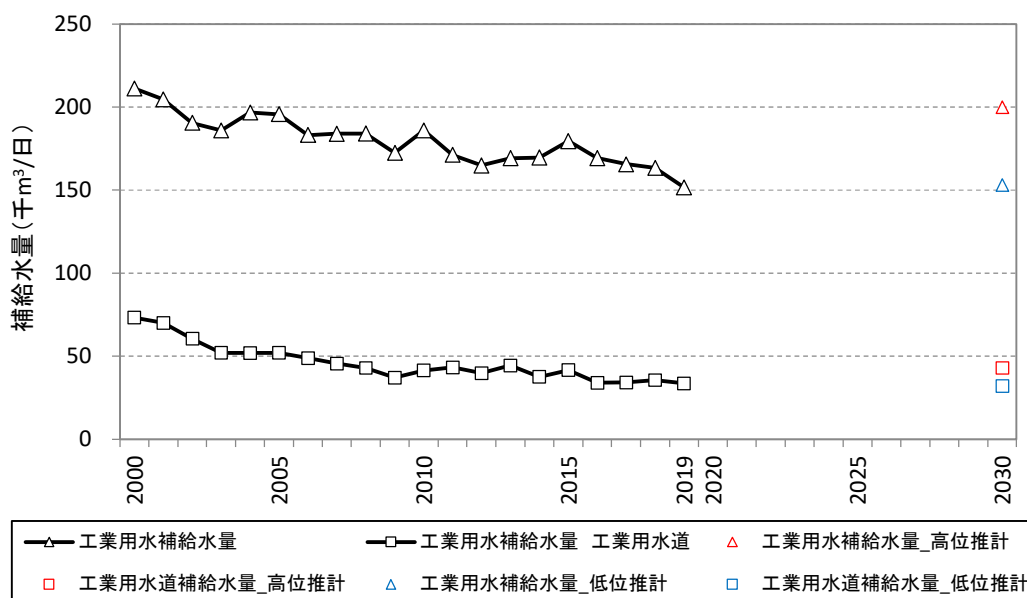


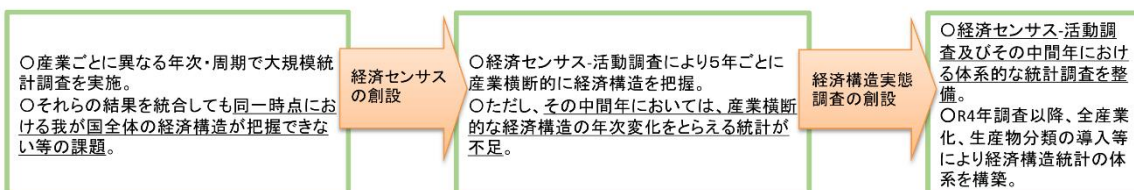
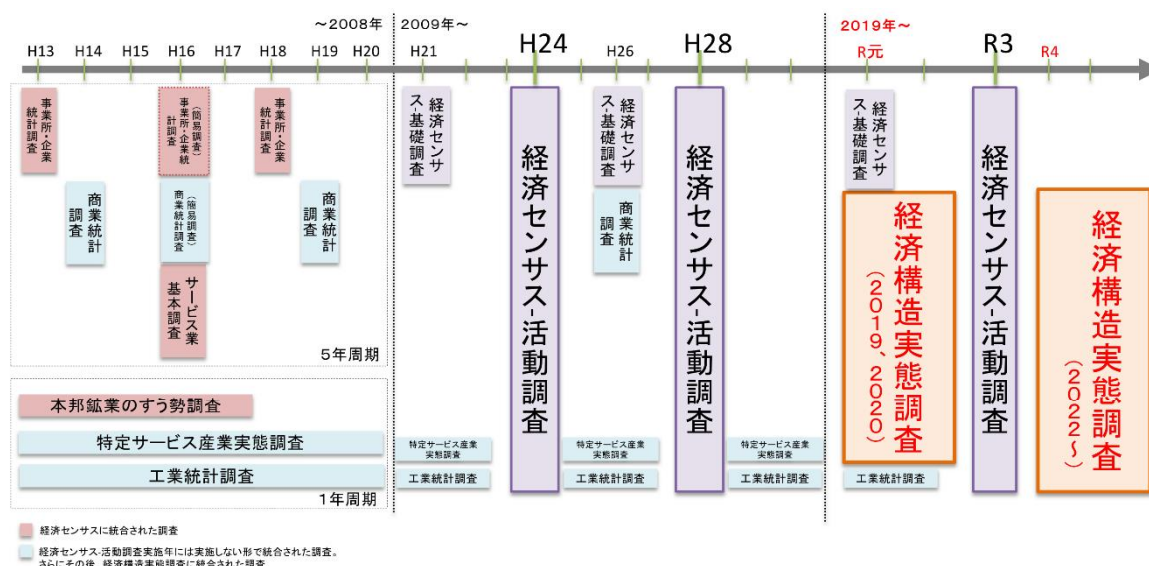
図 4.2-11 工業用水補給水量の推計結果（事例）

【topic】工業用水に関する統計調査の変遷

工業用水にかかる統計データは、従来、工業統計調査と経済センサス活動調査のデータを用いてきたが、令和4年度調査（令和3年実績）より、工業統計調査から製造業事業所調査に変わり、経済構造実態調査の一部となっている。

工業統計調査と製造業事業所調査では、以下のとおり集計範囲が異なっていることに留意する必要がある。

- ・工業統計調査：国に属する事業所以外の従業員4人以上の全ての事業所を調査対象として集計。
- ・製造業事業所調査：日本標準産業分類（平成25年10月改定）における大分類、中分類、（経済構造実態調査の一部）小分類又は細分類ごとに売上高（製造品出荷額等）を上位から累積し、当該分類に係る売上高（製造品出荷額等）総額の9割を達成する範囲に含まれる事業所を調査対象とし、その報告を基に全体を推計。



出典：総務省統計局HP

工業用水にかかる統計調査の変遷

4.2.4 工業用水道 1 日最大給水量の想定

工業用水道 1 日最大給水量は、工業用水道 1 日平均給水量（推計値）を負荷率で除して算定するものし、最近 10 ヶ年の負荷率より高位と低位を想定する。

【解説】

工業用水道 1 日最大給水量の算定に用いる負荷率は、最近 10 ヶ年で異常値を除く値の最低値、最高値をそれぞれ高位、低位として設定する。

負荷率の採用にあたっては、負荷率の 10 ヶ年の最低値が高位に、最高値が低位に相当することに留意する。また、10 ヶ年の中で極端に高い、または低い値が存在する場合は、その外的な要因を考察し、必要に応じて異常値の棄却を行う。

$$\text{負荷率(\%)} = \frac{\text{1 日平均給水量}}{\text{1 日最大給水量}}$$

$$\text{1 日最大給水量(高位)} = \frac{\text{1 日平均給水量 (高位)}}{\text{負荷率 (最近 10 ヶ年の最低値)}}$$

$$\text{1 日最大給水量(低位)} = \frac{\text{1 日平均給水量 (低位)}}{\text{負荷率 (最近 10 ヶ年の最高値)}}$$

【参考】

負荷率のグラフは、推計期間の 20 ヶ年と需要推計年度により作成し、負荷率の設定は、直近の 10 ヶ年の負荷率を対象とする。採用にあたって、経年変化に突出した値がみられる場合、以下の視点等で原因を検討し、原因に応じて棄却を行う。

- ・ 経済情勢の急変（リーマンショック等）の影響
- ・ 1 日最大給水量の一時的な変化
- ・ 近隣の工業用水道の傾向との比較

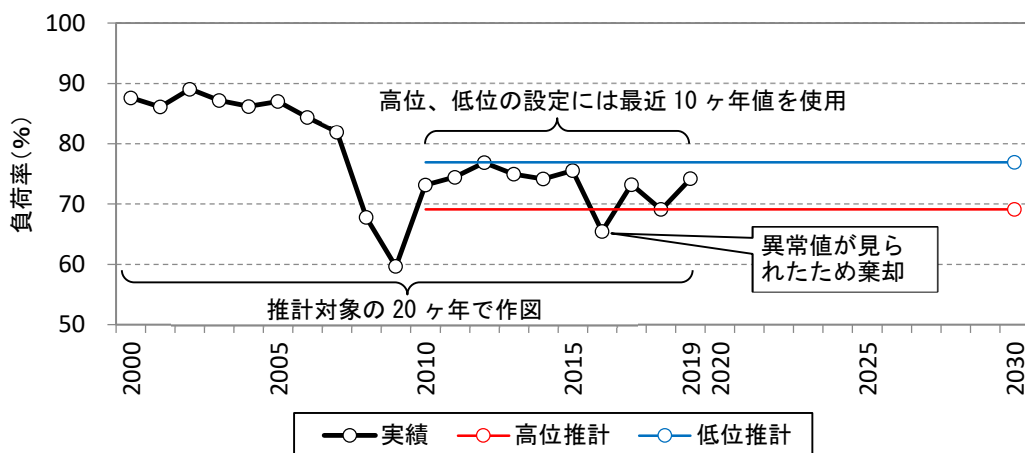


図 4.2-12 最近 10 ヶ年の負荷率の経年変化の例（高位、低位の取り方）

4.2.5 工業用水道 1 日最大取水量

工業用水道 1 日最大取水量は、工業用水道 1 日最大給水量（推計値）を利用量率で除して算定するものとし、最近 10 ヶ年の利用量率より高位と低位を想定する。

【解説】

負荷率と同様の考え方で、利用量率の高位及び低位を設定する。

$$\text{利用量率(\%)} = \frac{\text{1 日最大給水量}}{\text{1 日最大取水量}}$$

$$\text{1 日最大取水量(高位)} = \frac{\text{1 日最大給水量 (高位)}}{\text{利用量率 (最近 10 ヶ年の最低値)}}$$

$$\text{1 日最大取水量(低位)} = \frac{\text{1 日最大給水量 (低位)}}{\text{利用量率 (最近 10 ヶ年の最高値)}}$$

【参考】

利用量率のグラフは、負荷率と同様に推計期間の 20 ヶ年と需要推計年度により作成し、利用量率の設定は、最近 10 ヶ年の利用量率を対象とする。利用量率の採用にあたって、経年変化に突出した値がみられる場合、以下の視点で原因を検討し、原因に応じて棄却を行う。

- ・地震等の災害の影響による 1 日最大給水量の低下
- ・近隣の工業用水道の傾向との比較

利用量率が 100%を超える場合について、その要因の把握が困難な場合は、100%として扱う。

また、工業用水道 1 日最大取水量の設定において、2 項目の率のうち一つでも異常値があった場合は、他の率もその算定において水量異常の影響を少なからず受けていることから、当該年度については 2 項目全ての率を棄却して、高位及び低位を設定する。

以上より、1 日最大取水量の実績値及び推計年度の 1 日最大取水量（高位、低位）を図 4.2-13 に示すように整理する。

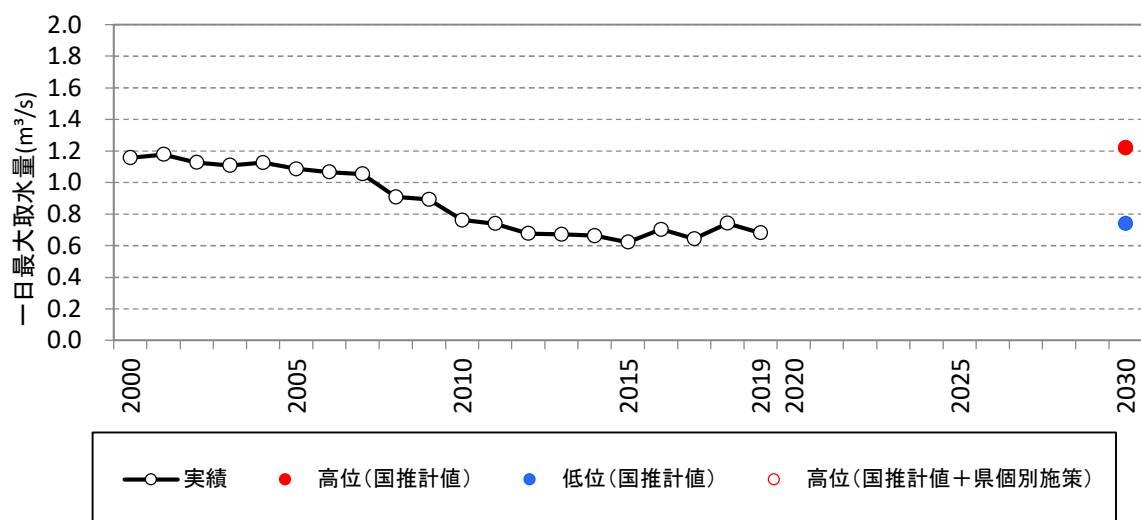


図 4.2-13 工業用水道最大取水量の変化 (事例)

4.2.6 地域の個別施策による増減

工業用水の需要推計では、過年度の実績には含まれない、企業誘致や新規都市開発など今後の個別施策による増減を考慮する。

【解説】

水需要推計地域において、企業誘致や新規都市開発など今後の水需要に関わる個別施策があり、それらが定量的に見込める場合は、前項で算定した1日最大取水量に適切に加減算する。

加減算にあたっては、構想段階の施策については高位の1日最大取水量へ加減算、事業実施中の施策については、高位と低位の1日最大取水量へ加減算するなど、施策の進捗段階や具体性を踏まえて加減算する。

【参考】

産業団地の計画に伴う水需要推計に際しては、既存の産業団地の敷地面積当たり取水量に計画している産業団地の敷地面積を乗じて算定している例もある。

工業用水需要推計の算定例（逆引き表）

工業用水の需要推計は、業種毎に製造品出荷額等をフレームとした原単位法や時系列傾向分析により算定するが、製造品出荷額等などは工業用水道以外の工場用水や地下水等による生産も含んだものである。

このため、当該地域における全ての水源での需要推計（補給水量）から工業用水道依存率より工業用水道の需要推計（補給水量）を抽出し、直近年実績と需要推計による工業用水道補給水量の伸率を当該地域の工業用水道給水量（対象企業局等の給水量）の直近年実績に乘じることで推計している。

<従業者 30 人以上の事業所>

項目	単位	〇〇年推計		算定内容
		高位	低位	
①補給水量原単位 （基礎資材）	m ³ /日/億円	6.5	6.5	水源構成比を説明変数とした回帰分析と水源構成比の時系列傾向分析より算定【P4-34 参照】
②製造品出荷額等 （基礎資材）	億円	3,000	2,000	高位、低位を設定。業種毎の金額ではなく、経済シナリオを一貫して算定した水量の大小により設定【P4-36 参照】
③補給水量(基礎資材)	千 m ³	20	13	①÷1000×②
④補給水量原単位 （生活関連）	m ³ /日/億円	5.5	5.5	水源構成比を説明変数とした回帰分析と水源構成比の時系列傾向分析より算定【P4-39 参照】
⑤製造品出荷額等 （生活関連）	億円	1,800	1,200	高位、低位を設定。業種毎の金額ではなく、経済シナリオを一貫して算定した水量の大小により設定【P4-40 参照】
⑥補給水量(生活関連)	千 m ³	10	7	④÷1000×⑤
⑦補給水量(加工組立)	千 m ³	15	15	時系列傾向分析にて算定【P4-41 参照】
⑧工業用水補給水量(淡水)	千 m ³ /日	45	35	③+⑥+⑦
⑨同上(工業用水道)	千 m ³ /日	36	28	⑧×工業用水道依存率(この算定例では 80%として計算)【P4-42 参照】

<小規模事業所>

項目	単位	〇〇年推計		算定内容
		高位	低位	
⑩補給水量原単位 (基礎資材)	m ³ /日/億円	3.5	3.5	①×0.536 (2004年度水資源調べ) 【P4-38 参照】
⑪製造品出荷額等 (基礎資材)	億円	1,500	1,200	高位、低位を設定。業種毎の金額ではなく、経済シナリオを一貫して算定した水量の大小により設定 【P4-36 参照】
⑫補給水量(基礎資材)	千 m ³	5	4	⑩÷1000×⑪
⑬補給水量原単位 (生活関連)	m ³ /日/億円	5.5	5.5	④×1.001 (2004年度水資源調べ) 【P4-40 参照】
⑭製造品出荷額等 (生活関連)	億円	1,100	800	高位、低位を設定。業種毎の金額ではなく、経済シナリオを一貫して算定した水量の大小により設定 【P4-40 参照】
⑮補給水量(生活関連)	千 m ³	6	4	⑬÷1000×⑭
⑯補給水量(加工組立)	千 m ³	2	2	⑦×0.103 (2004年度水資源調べ) 【P4-41 参照】
⑰工業用水補給水量(淡水)	千 m ³ /日	13	10	⑫+⑮+⑯
⑱同上(工業用水道)	千 m ³ /日	10	8	⑰×工業用水道依存率(この算定例では80%として計算) 【P4-42 参照】

<合計>

項目	単位	〇〇年推計		算定内容
		高位	低位	
⑲工業用水補給水量(淡水)	千 m ³ /日	58	45	⑧+⑰
⑳同上(工業用水道)	千 m ³ /日	46	36	⑨+⑱

<工業用水道>

項目	単位	〇〇年推計		算定内容
		高位	低位	
㉑工業用水道給水量 (当該地域の工業用水事業の合計給水量)	m ³ /日	43,700	34,200	直近実績(当該地域工水事業)×㉒直近実績/㉒推計 (この算定例では、直近実績(当該地域工水事業)38,000m ³ /日、㉒直近実績を40千m ³ /日として計算)
㉒負荷率	%	80.0	90.5	高位：近10年の実績最小値 低位：近10年の実績最大値 【P4-44 参照】
㉓一日最大給水量	m ³ /s	0.63	0.44	㉑÷㉒×86,400
㉔利用率	%	95.5	97.0	高位：近10年の実績最小値 低位：近10年の実績最大値 【P4-45 参照】
㉕一日最大取水量	m ³ /s	0.66	0.45	㉓÷㉔

<地域の個別施策>

項目	単位	〇〇年推計		備考
		高位	低位	
㉔一日最大取水量	m ³ /s	0.10	0.00	水需要にかかる将来の施策がある場合は計上【P4-46 参照】

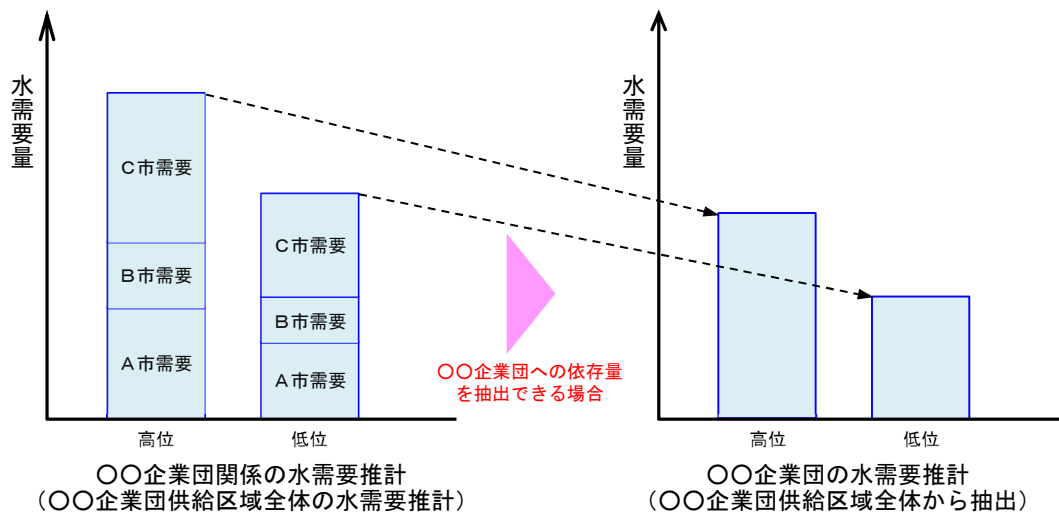
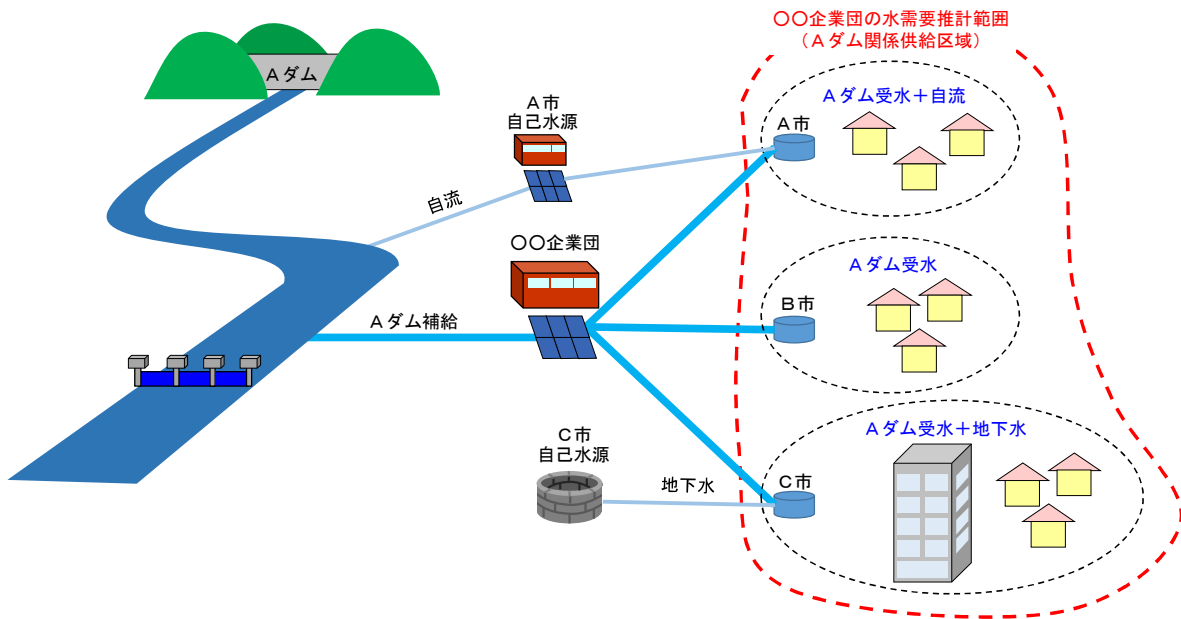
<工業用水需要推計>

項目	単位	〇〇年推計		備考
		高位	低位	
㉕一日最大取水量	m ³ /s	0.76	0.45	㉔+㉔

【topic】 既存ダム等水資源開発事業参画利水者の水需要推計範囲

利水者単位の水需要推計の範囲は、当該利水者が関係する供給区域全体を対象とする。

なお、供給区域全体の水需要を推計した後、配水計画等より当該地域に占める当該利水者への依存量が算定できる場合は、供給区域全体の水需要推計から当該利水者にかかる水量を抽出することで、当該利水者に特化した水需給バランス評価も可能となる。



Aダム事業参画者の〇〇企業団の水需要推計

5. 供給可能量の算定

5.1 渇水年の設定

渇水年は、10年に1度（近年20ヶ年第2位）程度の渇水年及び既往最大級の渇水年を設定する。

【解説】

「5.2 供給可能量の算定方法」により供給可能量を算定し、供給可能量の順位や利水基準点における補給規模の順位等より、10年に1度（近年20ヶ年第2位）程度の渇水年及び既往最大級の渇水年を求める。

【参考】

リスク管理型に移行した水資源開発水系の10年に1度程度の渇水時の供給可能量算定における計算期間は以下のとおりである。

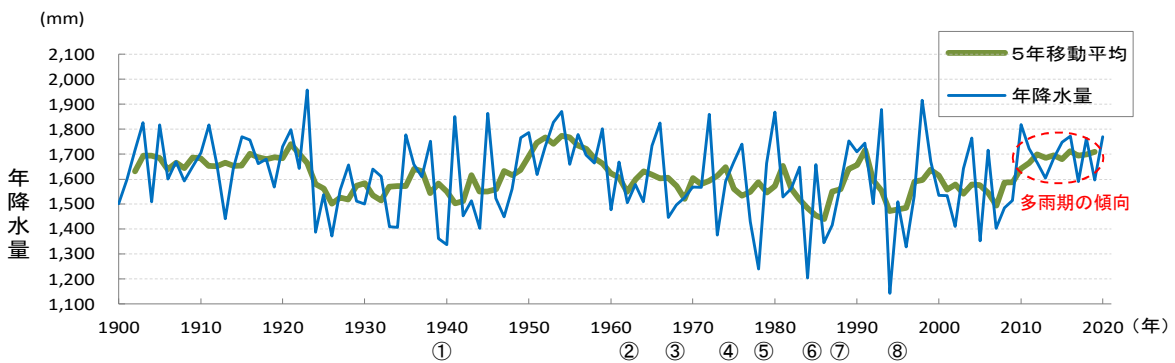
2010年代には多雨期の傾向が見られるが、今後、気候変動による渇水リスクの懸念もあることから、供給可能量を過大に評価しない観点より、2010年代の多雨期以前の期間で20ヶ年を設定している。

利根川及び荒川水系：昭和58(1983)年年度～平成14(2002)年度

淀川水系：昭和54(1979)年度～平成10(1998)年度

吉野川水系：昭和54(1979)年度～平成10(1998)年度

筑後川水系：昭和54(1979)年度～平成10(1998)年度



(注) 1. 年降水量は、気象庁資料をもとに国土交通省水資源部作成 2. 全国51地点における算術平均値を示す。
3. 各年の観測地点数は、欠測等により必ずしも51地点ではない。

【出典】「令和4年版日本の水資源の現況」を水資源部にて編集

図 5.1-1 日本の年降水量の経年変化（1900年～2021年）と大規模な渇水

5.2 供給可能量の算定方法

供給可能量は、水資源施設、自流、地下水、その他を合わせたものとする。

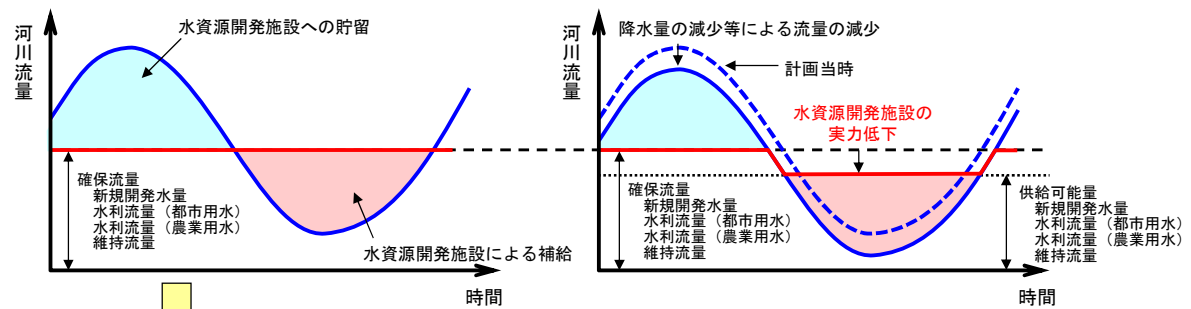
水資源開発施設の安定性は、10年に1度（近年20ヶ年第2位）程度の渇水年及び既往最大級の渇水年において、水資源開発施設からの補給により年間を通じ供給可能な水量（安定供給可能量）を算出することにより評価する。

【解説】

実際の渇水では、渇水調整協議会等での調整を経て、段階的に取水制限が行われるが、その内容はその時々状況によるため、供給可能量算定において実際のダム運用を見込むことは困難である。そのため、ここでの供給可能量算定は、水資源開発施設の容量を最大限活用するため、渇水期間を通じて一律の取水制限が行われたと仮定して算定する。

具体的には、計画規模を上回る渇水（近年の20ヶ年で計画規模を上回る渇水や既往最大級の渇水）に対し、利水計算のトライアルにより計画補給量や利水基準点の確保流量を低減し、ダム等水資源開発施設が枯渇しない補給量を供給可能量として算出する。

計画当時



近年

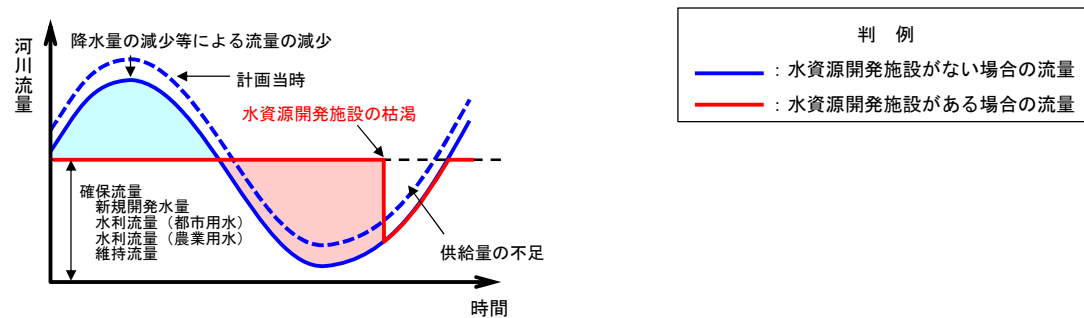


図 5.2-1 供給可能量算定のイメージ

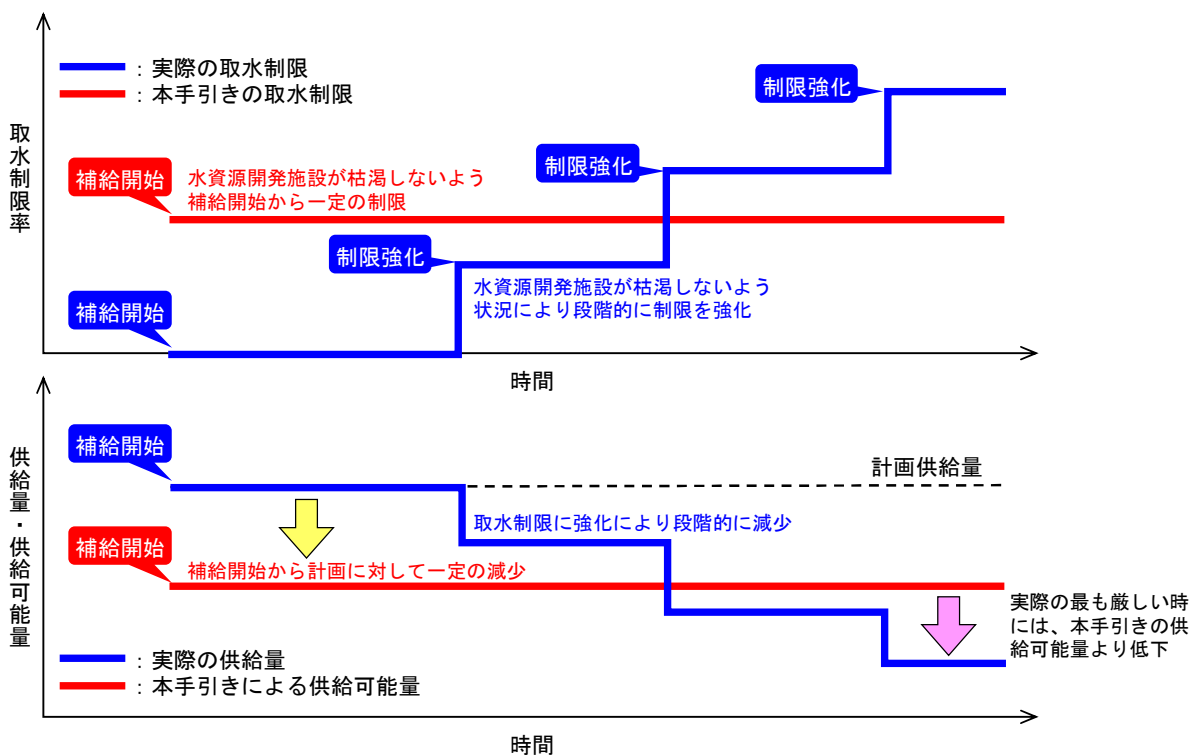


図 5.2-2 実際の供給量と本手引きによる供給可能量の相違

【参考】

リスク管理型に移行した水資源開発水系における供給可能量（計画に対する低減率）の例を表 5.2-1 に示す。

表 5.2-1 リスク管理型に移行した水資源開発水系における 10 年に 1 度程度の渇水時及び既往最大級渇水時の都市用水供給可能算定表

当該施設の10年に1度（近年20ヶ年第2位）程度の渇水時又は既往最大級渇水時の供給可能量＝当該施設の計画供給量（開発水量）×当該施設の下表の数値（計画供給量に対する供給可能量の割合）

利水者単位の供給可能量を算定する場合は、上式の「当該施設の計画供給量（開発水量）」に「当該利水者が当該施設に権利を有する開発水量」を入力する。

利根川水系及び荒川水系			淀川水系		吉野川水系			筑後川水系			
施設名	10年に1度程度の渇水	既往最大級渇水	施設名	10年に1度程度の渇水	既往最大級渇水	施設名	10年に1度程度の渇水	既往最大級渇水	施設名	10年に1度程度の渇水	既往最大級渇水
矢木沢ダム	0.786	0.653	長柄可動堰（淀川大堰）	0.820	0.640	早明浦ダム	0.771	0.332	両筑平野用水（江川ダム）	0.733	0.325
下久保ダム	0.786	0.653	高山ダム	0.880	0.920	柳瀬ダム	0.868	0.789	寺内ダム	0.750	0.350
印旛沼開発	0.786	0.653	青蓮寺ダム	1.000	0.850	新宮ダム	0.869	0.790	江川ダム+寺内ダム	0.746	0.344
利根川河口堰	1.000	1.000	正蓮寺利水	0.820	0.640	富郷ダム	0.870	0.790	筑後大堰	0.540	0.370
草木ダム	0.786	0.653	室生ダム	0.500	0.700	高知分水	0.772	0.333	竜門ダム	1.000	0.210
川治ダム	0.786	0.653	一庫ダム	0.400	0.400	その他事業（柳瀬ダム）	1.000	1.000	松原・下釜ダム再開発	1.000	0.542
霞ヶ浦開発	1.000	0.969	琵琶湖開発	0.820	0.640				耳納山麓土地改良	0.860	0.280
房総導水路	0.786	0.653	日吉ダム	0.490	0.820				大山ダム	0.680	0.130
奈良俣ダム	0.786	0.653	比奈知ダム	0.930	0.970				佐賀導水	0.744	0.535
北千葉導水路	0.786	0.653	布目ダム	0.550	0.790				小石原川ダム	0.733	0.325
渡良瀬遊水池	0.786	0.653	大和高原北部土地改良	1.000	1.000				その他事業（山神ダム）	0.470	0.120
埼玉合口Ⅱ期	0.786	0.653	天ヶ瀬ダム再開発	1.000	0.890						
利根中央	0.786	0.653	川上ダム	0.860	0.780						
湯西川ダム	0.786	0.653	その他事業								
八ッ場ダム	0.786	0.653	第1期河水統制	0.820	0.640						
思川開発	0.786	0.653	天ヶ瀬ダム（再開発前）	1.000	1.000						
霞ヶ浦導水	1.000	0.969	西米ノ川ダム	1.000	1.000						
滝沢ダム	0.718	0.698	青土ダム	1.000	1.000						
浦山ダム	0.718	0.698	宮奥ダム	1.000	1.000						
荒川調整池	0.718	0.696									
その他事業（利根川水系）											
桐生川ダム	0.786	0.653									
黒部川総合開発	0.786	0.653									
権現堂調節池	0.786	0.653									
道平川ダム	0.786	0.653									
松田川ダム	0.786	0.653									
四万川ダム	0.786	0.653									
中川水系第一次農業用水合理化	0.786	0.653									
中川水系第二次農業用水合理化	0.786	0.653									
広瀬川桃木川用水合理化	0.786	0.653									
坂川江戸川用水合理化	0.786	0.653									
三河沢ダム	0.786	0.653									
その他事業（荒川水系）											
有間ダム	0.718	0.697									
合角ダム	0.718	0.697									
○近年20ヶ年第2位程度渇水 昭和58年度～平成14年度の20箇年第2位の昭和62年度			○近年20ヶ年第2位程度渇水 昭和54年度～平成10年度の20箇年第2位の平成6年度			○近年20ヶ年第2位程度渇水 昭和54年度～平成10年度の20箇年第2位			○近年20ヶ年第2位程度渇水 昭和54年度～平成10年度の20箇年第2位の平成7年～平成8年		
○既往最大級渇水 利根川：昭和48年度、霞ヶ浦：昭和33年度、荒川：平成8年度			○既往最大級渇水 昭和14年（猪名川平成6年（昭和30年からの最大））			吉野川：平成7年～平成8年 銅山川：平成6年～平成7年			○既往最大級渇水 平成6年～平成7年		
			上表数値で1/10程度<既往最大級となっている施設があるのは、1/10程度と既往最大級の渇水年を桂川、宇治川及び木津川合流後の枚方地点での流況の厳しさより設定しているが、設定した年におけるそれぞれの川筋、ダムサイトの流況の厳しさが枚方地点における大小関係と必ずしも一致しないためである。			○既往最大級渇水 吉野川：昭和39年 銅山川：平成7年～平成8年			寺内ダムについては、再生事業による容量振替後の条件で計算している。		

【topic】 計画規模以上の渇水に対する利水者単位での供給可能量の簡易算定

水資源開発基本計画における供給可能量の算定は、計画規模以上の渇水に対して、ダム等水資源開発施設が枯渇することなく供給できる量を利水計算のトライアルにより算定しているが、膨大な計算量となることや計算モデルの構築等に労力を有することから、簡易な算定方法を以下に示す。

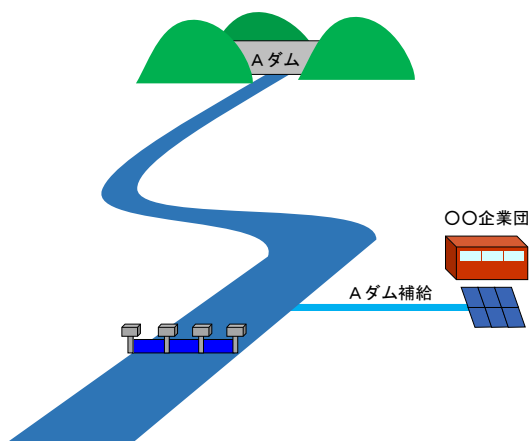
なお、ここで示す算定方法は、貯水容量や総補給量を尺度として、計画供給量を低減することで計画規模以上の渇水時の水需給バランスを簡易的に評価するものであるが、算定される供給可能量は、計画に沿った利水計算と必ずしも合致するものではない。

また、10年に1度程度や既往最大級の渇水の設定が困難な場合は、計画規模を上回ると想定され、かつ経営や用水供給上カバーすべきと考える著名な渇水に特化して評価とする。

(1. ダム等水資源開発施設が単独運用の場合)

当該利水者が権利を有する水資源開発施設の利水確保容量*と当該渇水で無節水の場合に必要なとされる貯水容量により、当該渇水時の供給可能量を算定する方法。

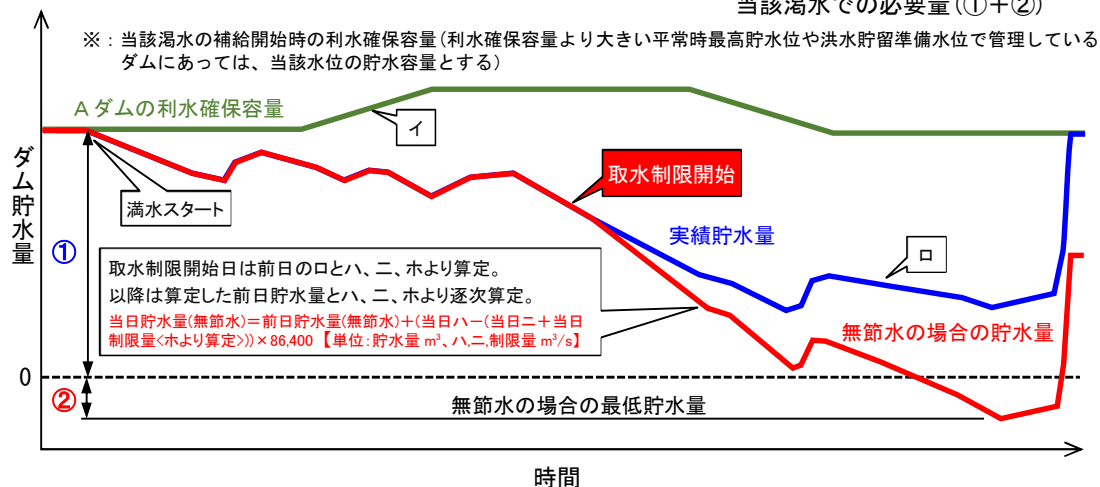
※：利水計算期間における逆マス曲線を包括する容量であり、水資源開発施設が枯渇しないために当該時期において必要な容量



供給可能量算定にあたって必要となるデータ

- イ) 水源ダムの諸元 (利水確保容量または平常時最高水位や洪水貯留準備水位で管理している場合は当該水位の有効貯水量)
 - ロ) 検討する渇水時の所定時刻*における水源ダムの実績有効貯水量
 - ハ) 検討する渇水時の水源ダムの実績日平均流入量
 - ニ) 検討する渇水時の水源ダムの実績日平均放流量
 - ホ) 検討する渇水時の取水制限実績 (取水制限率の経過や用途別制限率など)
- * 管理日報を当日0時～翌日0時で整理している場合は0時、当日9時～翌日9時で整理している場合は9時。

$$\text{当該渇水時の供給可能量} = \text{Aダムにかかる利水者の開発水量} \times \frac{\text{利水計画上の必要量 (①)*}}{\text{当該渇水での必要量 (①+②)}}$$

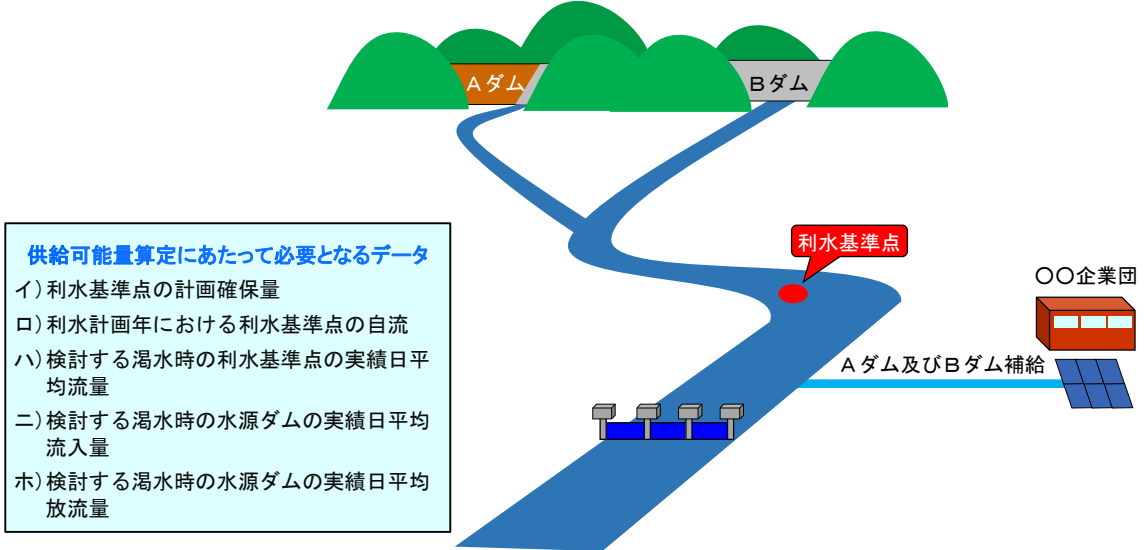


注) 無節水の場合とは、開発水量を取水できるように補給した場合である。

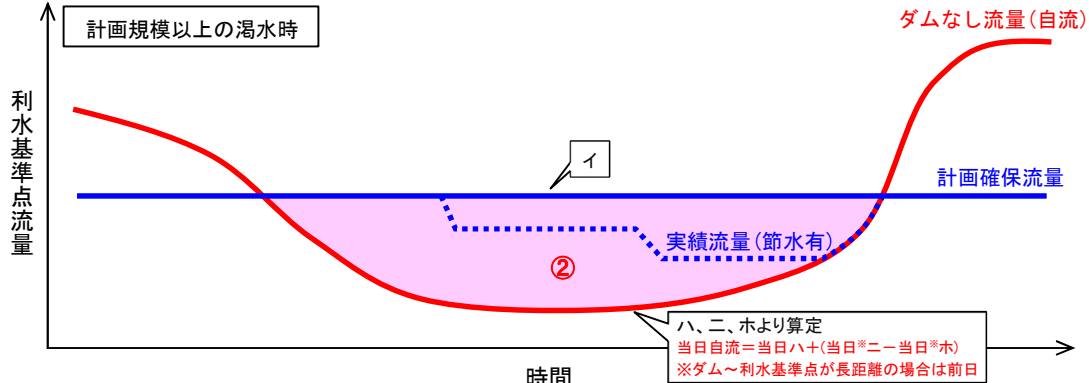
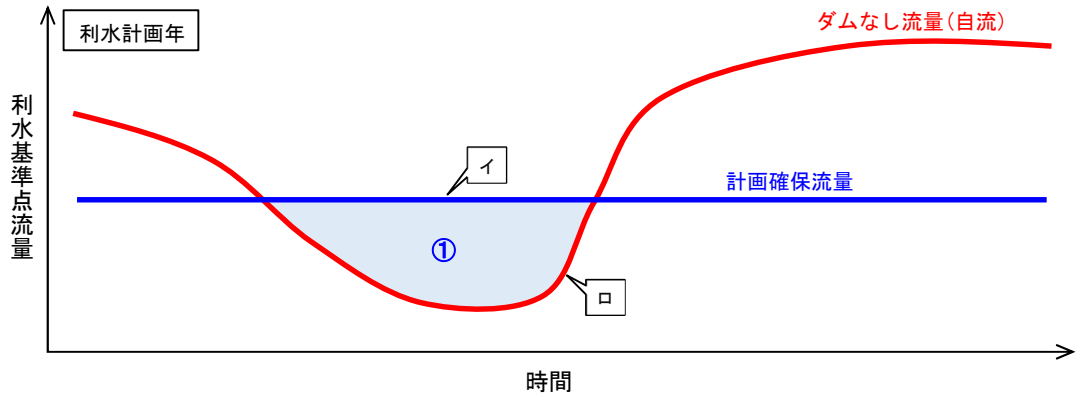
計画規模以上の渇水時の供給可能量簡易算定概念図 (単独運用の場合)

(2. ダム等水資源開発施設が統合運用の場合)

複数の水資源開発施設が、同一の利水基準点の確保流量を満足すべく統合運用（プール運用）を行っている水系において、利水基準点での利水計画年と当該渇水の総補給量により、当該渇水時の供給可能量を一律算定する方法。前出の単独運用の場合においても同様の方法で算定できる。



$$\text{当該渇水時の供給可能量} = \frac{\text{Aダム及びBダムにかかる利水者の開発水量}}{\text{利水計画年の総補給量(①)}} \times \frac{\text{当該渇水で無節水の場合の総補給量(②)}}{\text{利水計画年の総補給量(①)}}$$



計画規模以上の渇水時の供給可能量簡易算定概念図（統合運用の場合）

(1) 自流、地下水、その他の供給可能量

自流、地下水、その他の供給可能量は、渇水調整の実績等を勘案して設定する。

【解説】

1) 自流

水利権の合計値とするが、渇水時の取水制限の実績を考慮する。

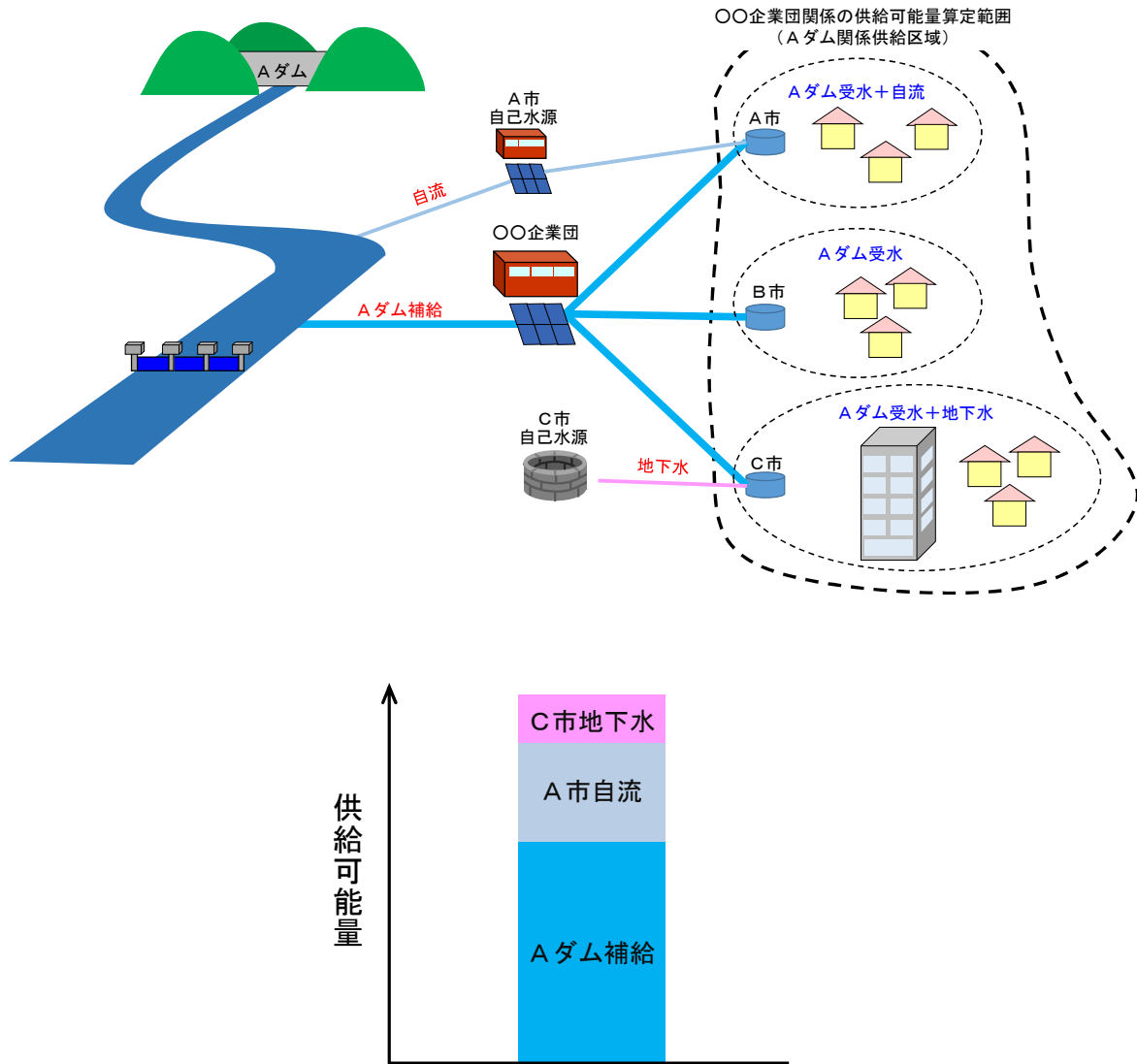
2) 地下水、その他

将来の地下水の採取量を長期間の実績データをもとに時系列分析により算定するが、関係自治体で算定している結果がある場合は、需要推計調査結果より算定する。

また、渇水時における振替取水等の実績を考慮する。

【topic】 既存ダム等水資源開発事業参画利水者にかかる供給可能量算定

利水者単位の供給可能量の算定は、水資源開発施設の他、自流や地下水等も含めた当該利水者の供給区域にかかる全ての水源を対象とする。



注) 各水源の供給可能量は、検討する渇水時の供給可能量である。

Aダム事業参画者のOO企業団関係の供給可能量

6. 水需給バランスの評価

6.1 水需給バランスの点検

水需給バランスの点検については、高位と低位の需要推計量と供給可能量を比較することにより行う。

【解説】

水需給バランスの点検については、推計した高位及び低位の需要推計量と「10年に1度（近年20ヶ年第2位）程度の渇水時」、「危機的な渇水時（既往最大級の渇水時）」及び「危機的な渇水時（既往最大級の渇水時）対策あり」の供給可能量を比較することにより行う。

「10年に1度（近年20ヶ年第2位）程度の渇水時」の水需給バランスについては、水資源開発水系に依存する需要推計量と当該水系による供給可能量の比較により点検する。

「危機的な渇水時（既往最大級の渇水時）」及び「危機的な渇水時（既往最大級の渇水時）対策あり」の水需給バランスについては、供給区域にかかる全ての水系での需要推計量と供給可能量の比較により点検する。

なお、水需給バランスは、水道用水及び工業用水に加え、それらを合わせた都市用水や水資源開発水系による供給区域全体（県域や流域を越えた区域）のバランスについても点検するものとする。

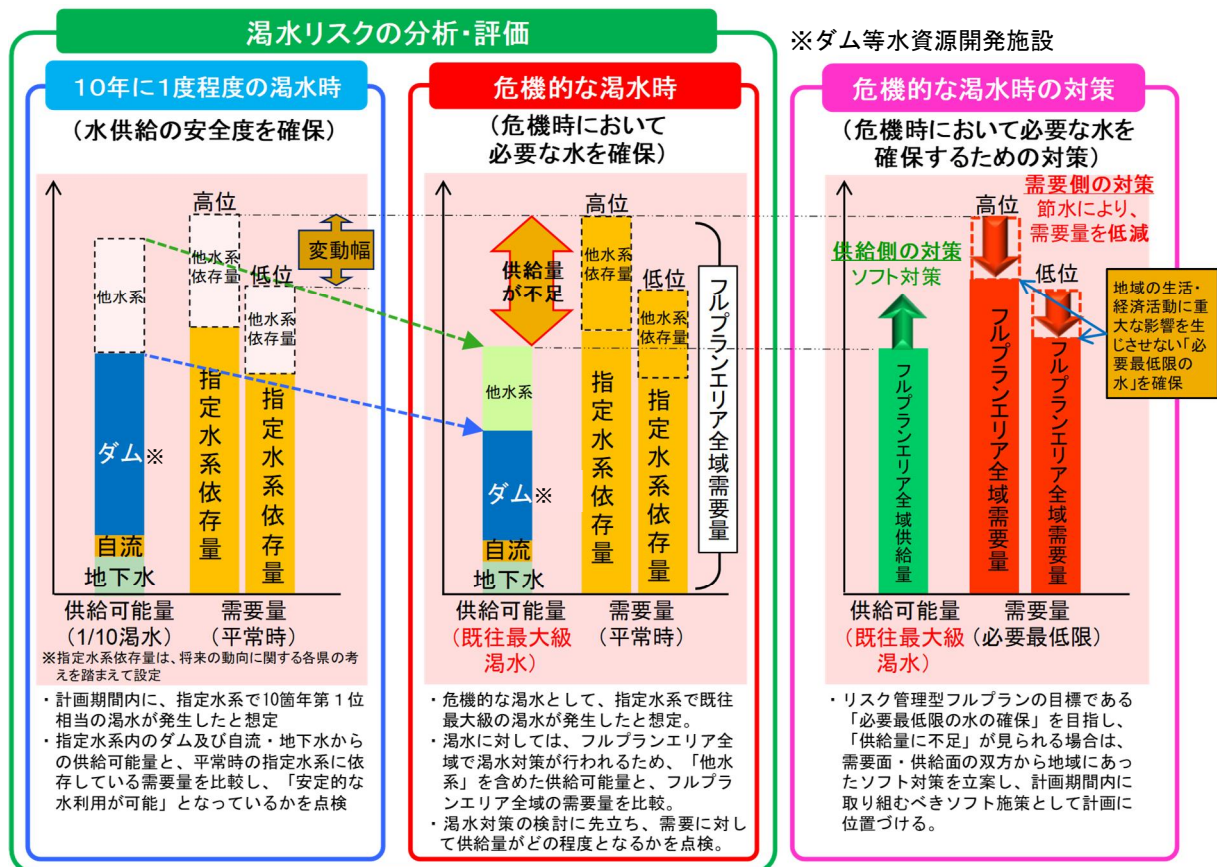


図 6.1-1 水資源開発基本計画における水需給バランス点検のイメージ

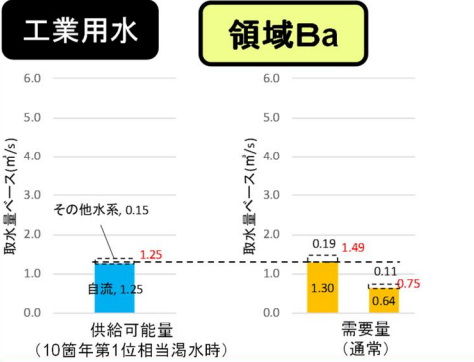
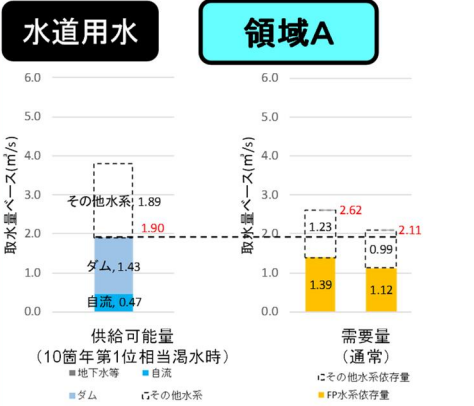
【参考】

図 6.1-2 に水需給バランス（需要推計量と供給可能量の比較）の点検事例を示す。

渇水リスクの分析・評価

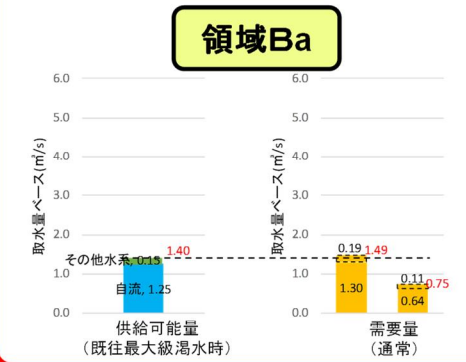
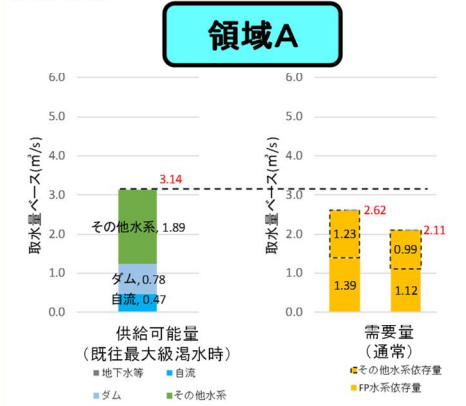
10年に1度程度の渇水時

指定水系内のダム及び自・地下水からの供給可能量と、平常時の指定水系に依存している需要量を比較



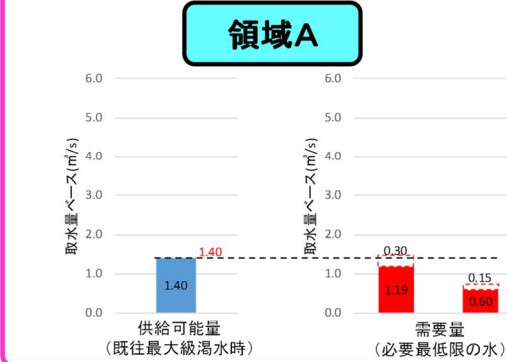
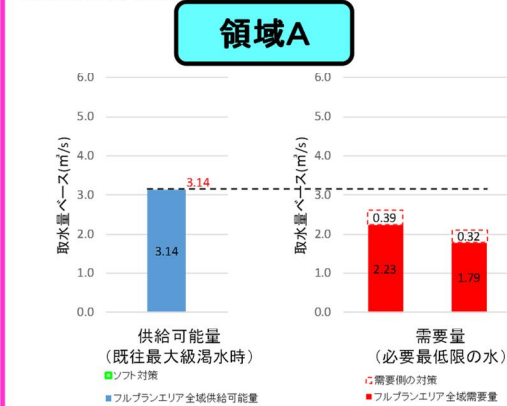
危機的な渇水時

「他水系」を含めた供給可能量と、フルプランエリア全体の需要量 (通常)を比較



危機的な渇水時の対策

「他水系」を含めた供給可能量と、フルプランエリア全体の需要量 (必要最低限の水)を比較



※四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

水資源開発水系のみでの水需給バランス

水資源開発水系と供給区域にかかるその他水系を含めた水需給バランス

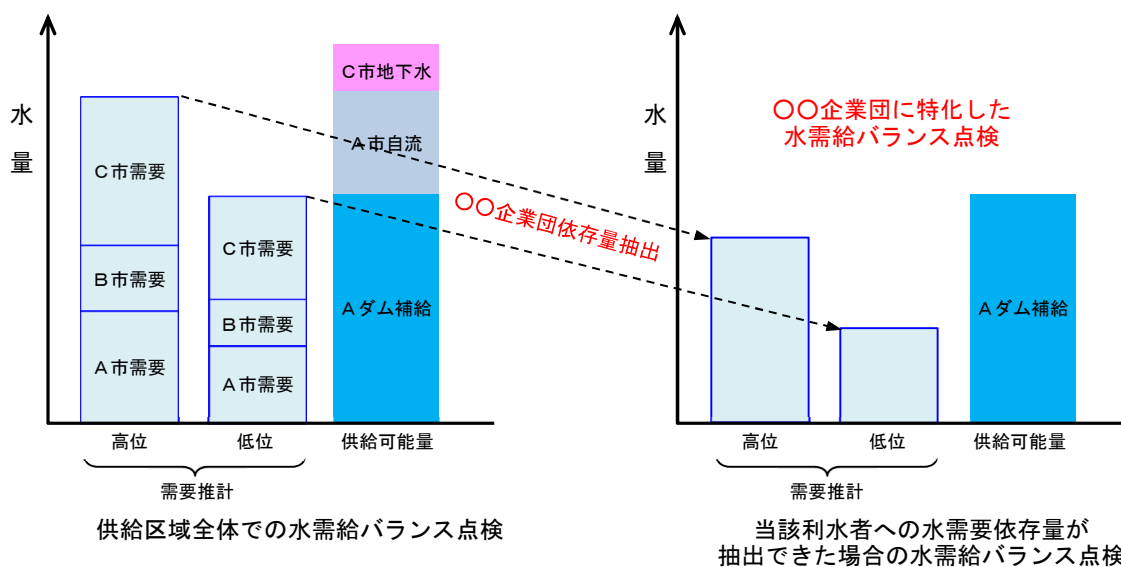
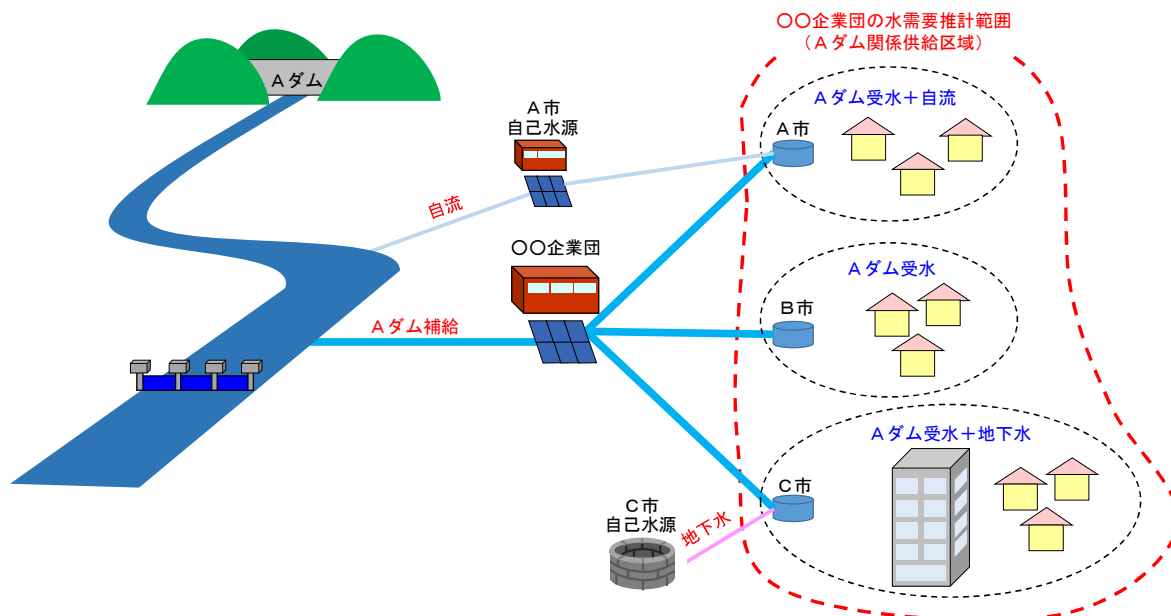
出典：令和4年度 第24回国土審議会 水資源開発分科会資料に加筆

図 6.1-2 水需給バランス (需要推計量と供給可能量の比較) の点検事例

【topic】既存ダム等水資源開発事業参画利水者の水需給バランス点検

水需給バランスは、当該利水者の供給区域全体の水需要推計と供給区域にかかる全ての水源による供給可能量のバランスにより点検するとともに、当該供給区域の水需給バランスにおけるダム等水資源開発施設の位置付け、状況等を把握する。

なお、当該供給区域の水需要推計における当該利水者への依存量が抽出できる場合は、抽出した当該利水者の水需要推計と当該利水者の水源からの供給可能量のバランスも点検することで、今後の当該供給区域の水源を考える上で、より詳細な基礎資料とできる。

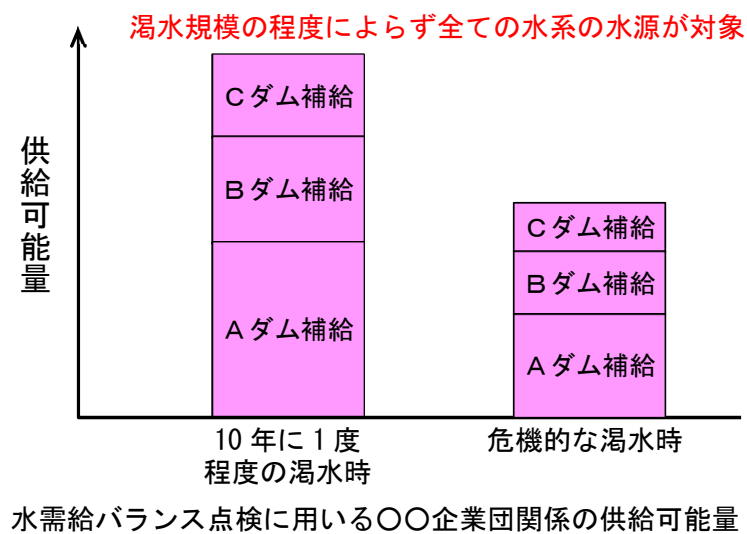
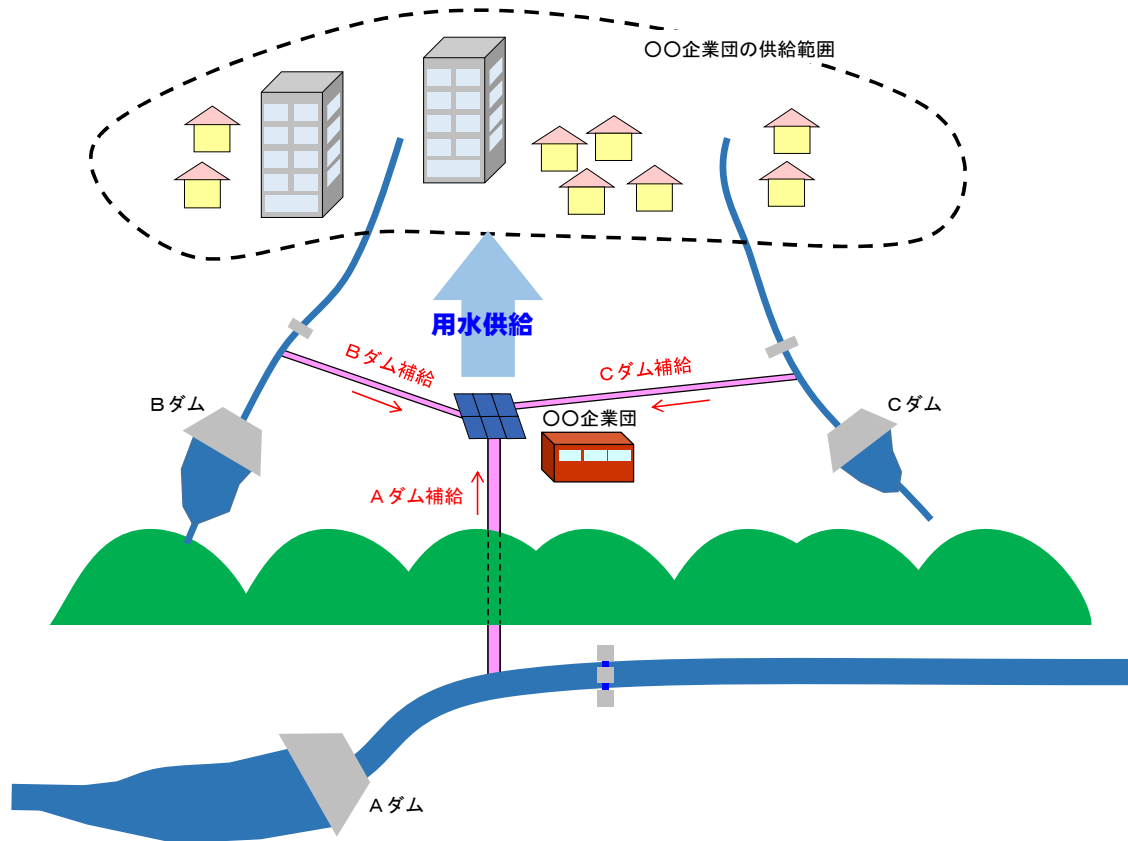


Aダム事業参画者のOO企業団関係の水需給バランス点検

【topic】 既存ダム等水資源開発事業参画利水者の水源範囲（複数水系の扱い）

水資源開発基本計画の水需給バランス点検においては、10年に1度程度の渇水時は指定水系による水需給バランス点検、危機的な渇水時には指定水系に限らず、供給区域にかかる全ての水系による水需給バランス点検を行っている。

利水者単位の水需給バランス点検は、特定の水系、河川を評価するものではないことから、当該利水者が複数の水系に権利を有する場合は、10年に1度程度の渇水時及び危機的な渇水時ともに、水系によらず当該利水者が権利を有する全ての水源を対象に水需給バランスを点検する。



6.2 水需給における渇水対策

危機的な渇水（既往最大級の渇水）時の水需給バランス点検については、需要側及び供給側において渇水対策を行った条件での点検も実施する。

(1) 需要側における渇水対策

需要側における対策として、危機的な渇水（既往最大級の渇水）時においても、生活・経済活動に重大な影響を生じさせないために最低限必要な水量を設定する。

【解説】

危機的な渇水（既往最大級の渇水）時においても、生活・経済活動に重大な影響を生じさせない範囲で節水するものとして、水需要推計量を減じた最低限必要な水量（節水限度率）を設定する。

水道用水については、生活に重大な影響を生じさせない水量として、時間断水に至らない水量（節水限度率）を当該地域における過去の渇水対応記録等より設定する。

工業用水については、社会経済活動に重大な影響を生じさせない水量として、工場の操業短縮などに至らない水量（節水限度率）を当該地域における過去の渇水対応記録等より設定する。

【参考】

水資源開発水系においては、10年に1度（近年20ヶ年第2位）程度の渇水時には安定的な水利用を可能にするよう、次図「カテゴリ0」を維持することを供給の目標としている。危機的な渇水（既往最大級の渇水）時には、当該地域で生活・経済活動に支障が生じない必要最低限の水を確保するよう、次図「カテゴリ2」以上の状態に至らないことを供給の目標としている。

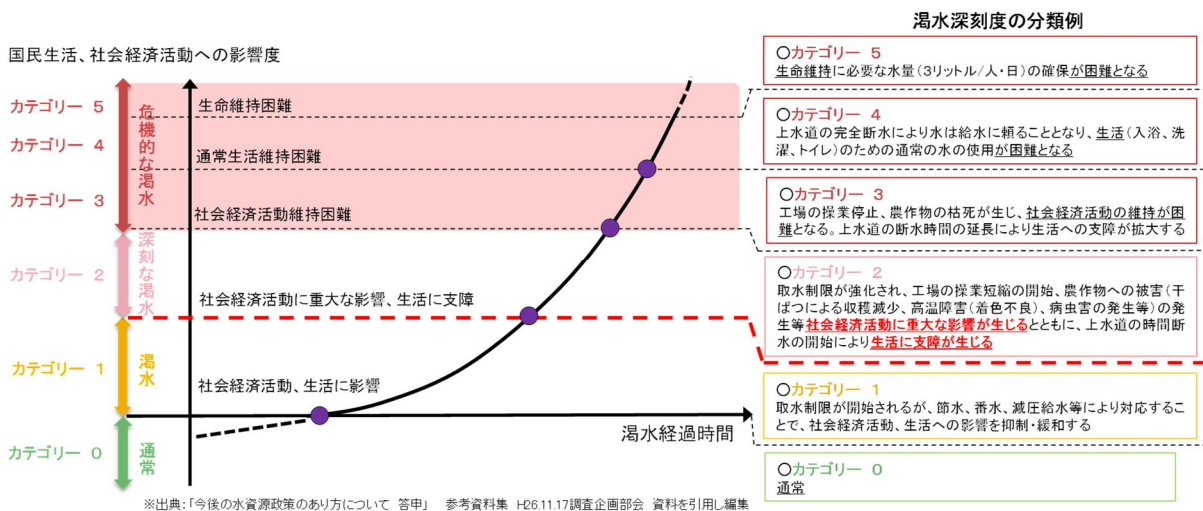


図 6.2-1 渇水深刻度のイメージ

<水道用水の必要最低限の水量（節水限度率）の設定例>

筑後川水系では、これまでに多くの渇水を経験していることから、実績により節水限度率を節水しており、平成6年渇水時の福岡市配水記録から需要推計値の85%（節水限度率15%）を必要最低限の水量として設定している。

なお、渇水の実験、記録が乏しい地域においては、「渇水対策マニュアル策定指針（厚生労働省 令和2年8月）」を参考に、時間給水に至らない制限率として需要推計値の90%（節水限度率10%）を必要最低限の水量として設定している例もある。

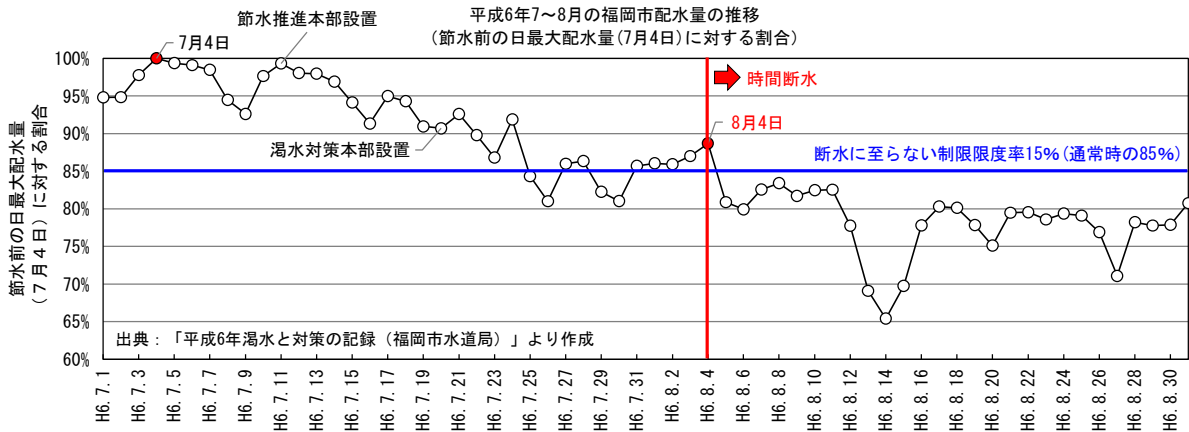


図 6.2-2 水道用水の必要最低限の水量（節水限度率）の設定例

<工業用水の必要最低限の水量（節水限度率）の設定例>

筑後川水系では、平成6年の渇水時に非常用井戸を使用したものの、受水企業においては生産調整が行われたことから、非常用井戸使用前の給水制限率を社会経済活動に重大な影響を生じさせない状態として、需要推計値の80%（節水限度率20%）を必要最低限の水量として設定している。

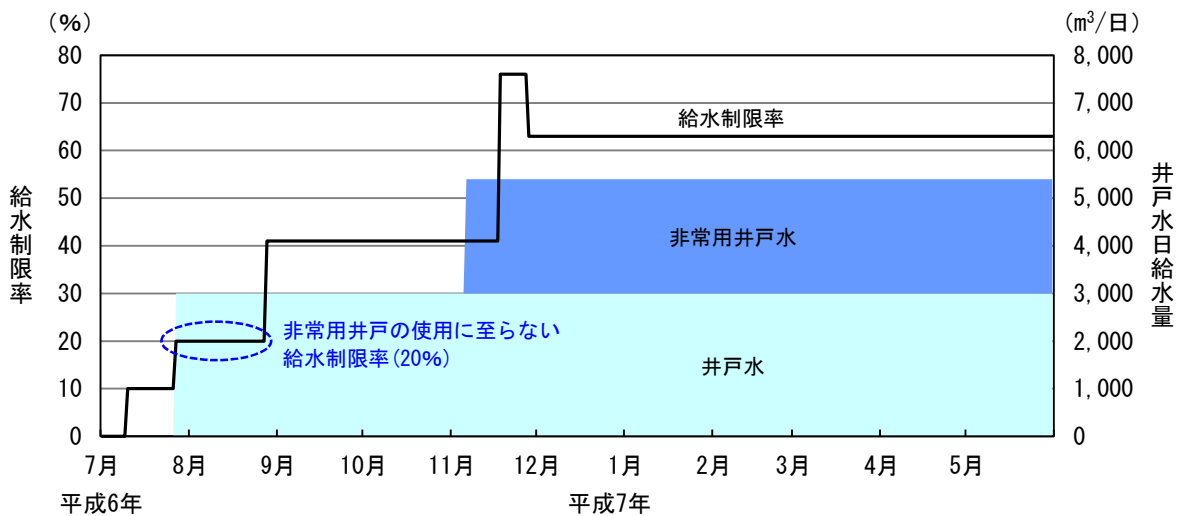


図 6.2-3 工業用水の必要最低限の水量（節水限度率）の設定例

(2) 供給側における渇水対策

供給側における対策として、ダム等水資源開発施設による利水計画とは別に危機時の水源を有し、供給量を定量化できる場合は、前章で算定した危機的な渇水（既往最大級の渇水）時の供給可能量に加算する。

【解説】

ダム等水資源開発施設による利水計画とは別に調整池や計画規模以上の渇水に備えたダム容量、非常用井戸などを有し、異常渇水等の危機時における供給可能量として定量化できる場合は、危機的な渇水（既往最大級の渇水）時の供給可能量に加算する（10年に1度程度の計画規模の渇水においては、供給可能量として加算しない）。

【参考】

計画規模を上回る異常渇水等の危機時における水供給を目的とした対策事例を示す。

<危機時に活用する調整池の事例>

吉野川水系における水資源開発基本計画の供給区域の用水を供給する香川用水では、渇水や大規模地震などの不測の事態に備え、香川用水から配水される水道用水を一時的に貯留しておき、渇水等の緊急時に補給できる調整池を有している。



出典：水資源機構HP

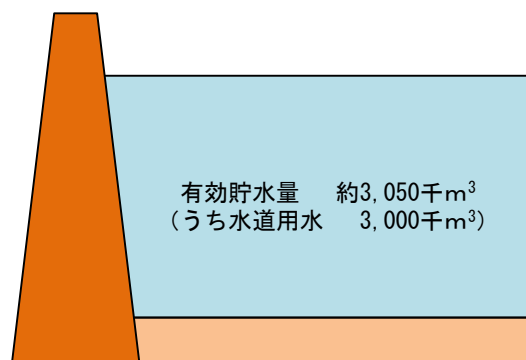


図 6.2-4 香川用水調整池（宝山湖）の外観と貯水池容量

<計画規模を上回る異常渇水に備えた渇水対策容量を有するダム事例>

筑後川水系の小石原川ダムと筑後川水系における水資源開発基本計画の供給区域に供給する五ヶ山ダム（那珂川水系）では、計画規模以上の異常渇水に備えた渇水対策容量を有している。



出典：水資源機構HP

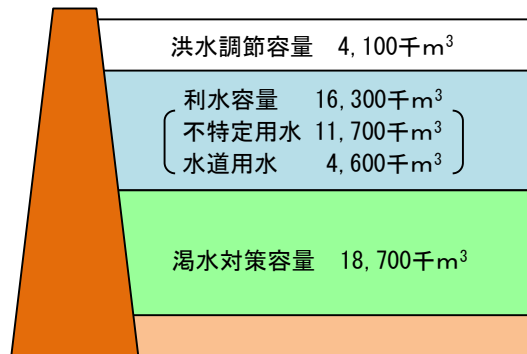


図 6.2-5 小石原川ダムの外観と貯水池容量配分



出典：福岡県HP

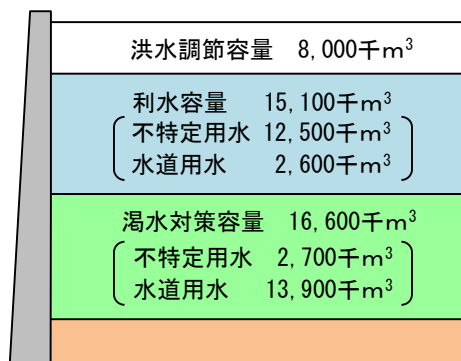


図 6.2-6 五ヶ山ダムの外観と貯水池容量配分

<非常用井戸の事例>

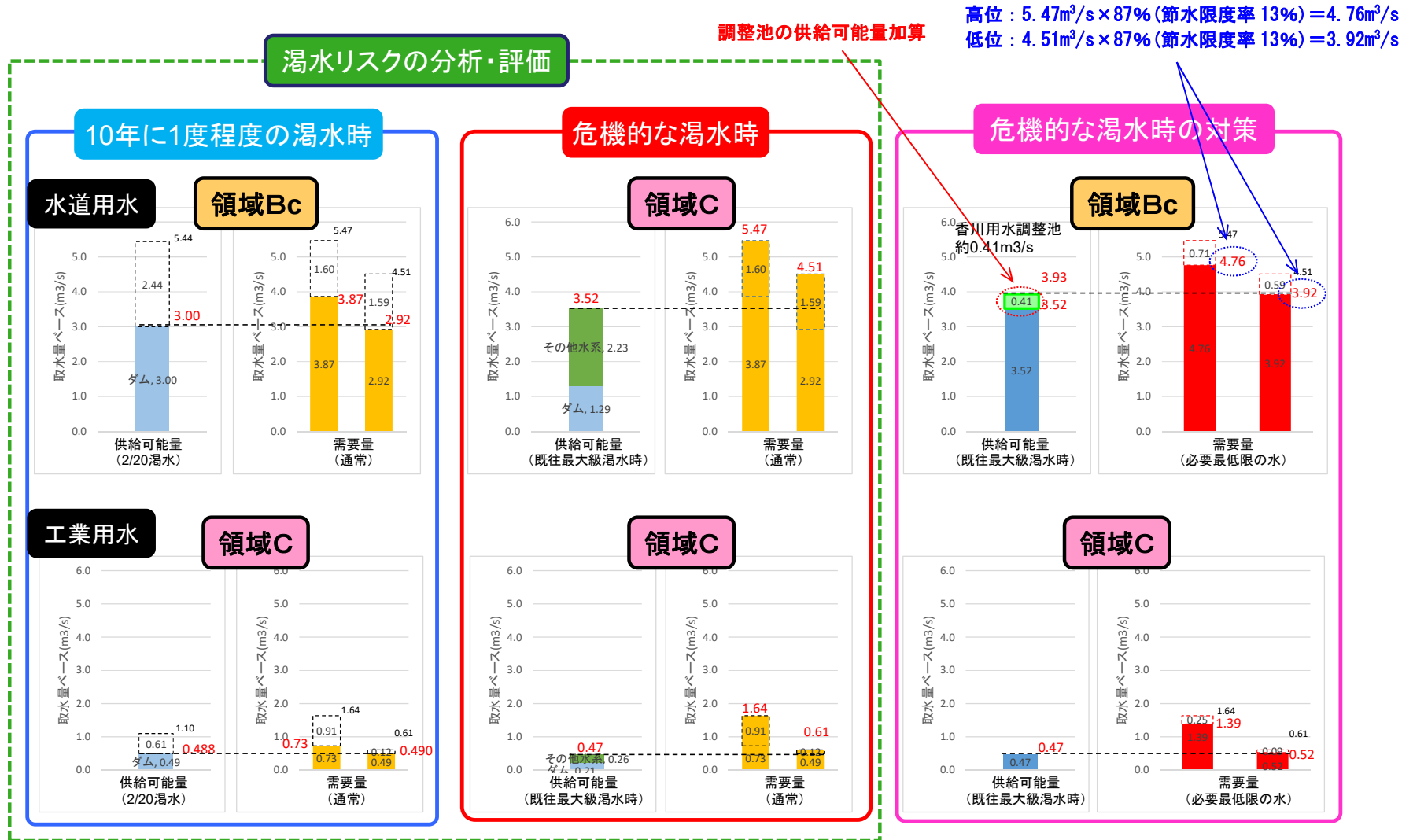
高知市では、大勢の避難者が被災生活を送ることが想定される小学校等の指定避難所においては、災害時に生活用水として利用する井戸の設置を進めている。

出典：高知市HP



図 6.2-7 非常用井戸の外観

図 6.2-8 に危機的な渇水時の対策を考慮した水需給バランス点検の事例を示す。



出典：平成 30 年度 第 20 回国土審議会 水資源開発分科会資料に加筆

図 6.2-8 危機的な渇水時の対策を考慮した水需給バランス点検の事例

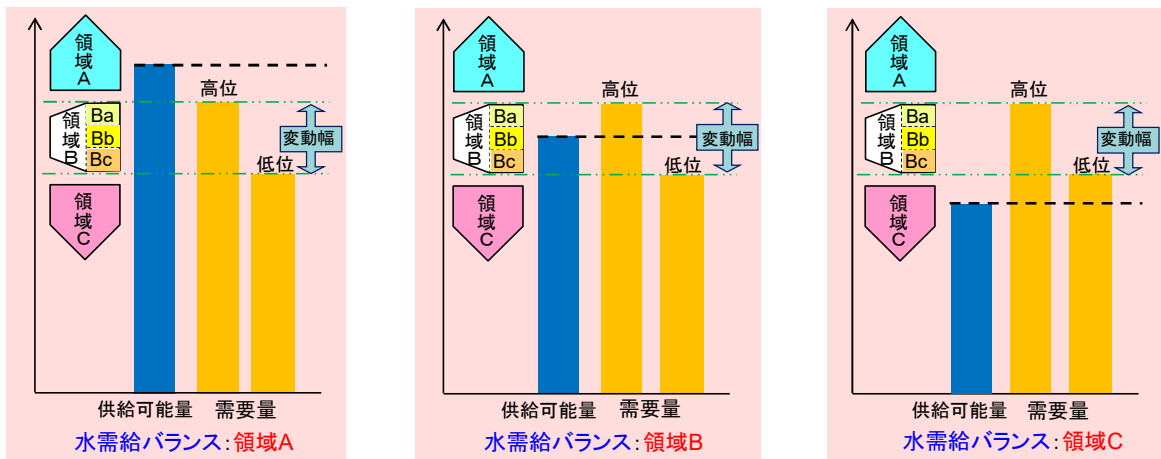
6.3 水需給バランスの評価区分と対応

水需給バランスの評価は、前項までに点検した需要推計量と供給可能量の大小関係をA、B、Cの3つの領域に大別する。B領域については、さらにBa、Bb、Bc、に細別して評価するものし、その結果に応じた対応を検討する。

【解説】

水需給バランスの評価は、供給可能量が高位の需要推計量を上回る場合を「A領域」、低位の需要推計量を下回る場合を「C領域」とし、高位と低位の需要推計量の間にある場合を「B領域」として評価する。

「B領域」については、高位と低位の需要推計量の間を3分割し、供給可能量が上位1/3にある場合を「Ba領域」、下位1/3にある場合を「Bc領域」、その間にある場合を「Bb領域」として、さらに細分化した評価とする。



【領域の区分】		【対応】
領域A	供給可能量が、需要量「高位の推計」を上回る状態	現在のハード・ソフト対策を適切に実施 (必要に応じて、新たなハード・ソフト対策を適時検討)
領域Ba	供給可能量が、需要量「高位の推計」を下回り、「低位の推計」を上回る状態 (Ba: 上位1/3、Bb: 中位1/3、Bc: 下位1/3)	新たなハード・ソフト対策を適時検討
領域Bb		
領域Bc		
領域C	供給可能量が、需要量「低位の推計」を下回る状態	新たなハード・ソフト対策を要検討(要対策)

図 6.3-1 水需給バランスの評価区分と対応

<水資源開発基本計画におけるハード・ソフト対策の記載事例>

ハード対策：ダム再生、耐震対策等必要な機能向上のための改築、点検・補修等の維持管理及び更新等の長寿命化対策など → 既存施設の徹底活用を基本戦略とする

ソフト対策：節水型社会の構築、水利用の合理化、雨水・再生水の利用、水源地域対策の推進、水資源に関する教育・普及啓発など

リスク管理型に移行した水系でのハード・ソフト対策の具体例は、以下より閲覧できます。

利根川・荒川水系(第21回水資源開発分科会 資料4-3) <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001394537.pdf>

淀川水系(第23回水資源開発分科会 資料4-3) <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001462236.pdf>

吉野川水系(第20回水資源開発分科会 資料4-3) <https://www.mlit.go.jp/common/001278691.pdf>

筑後川水系：(第24回水資源開発分科会 資料6) <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001571894.pdf>

【参考】

表 6.3-1 水需給バランス評価一覧表（事例）

	10年に1度程度の渇水時 (水供給の安全度を確保)			危機的な渇水時 (危機時に必要な水を確保)			危機的な渇水時の対策 (危機時に必要な水を確保するための対策※)		
	水道用水	工業用水	都市用水 <small>(水道用水+工業用水)</small>	水道用水	工業用水	都市用水 <small>(水道用水+工業用水)</small>	水道用水	工業用水	都市用水 <small>(水道用水+工業用水)</small>
徳島県	領域A	領域A	領域A	領域C	領域A	領域A	領域Bb	領域A	領域A
香川県	領域Bc	領域C	領域Bc	領域C	領域C	領域C	領域Bc	領域C	領域C
愛媛県	領域A	領域C	領域C	領域A	領域C	領域C	領域A	領域Bc	領域Bc
高知県	領域A	領域A	領域A	領域Bc	領域Bb	領域Bc	領域Ba	領域Bb	領域Ba
4県合計	領域Ba	領域Ba	領域Ba	領域C	領域Bc	領域Bc	領域Bb	領域Bb	領域Bb

※1(「ゴシック体」表示)

- ・各県内のフルプランエリア全体での渇水に対するリスクを確認するために点検したもの。
- ・「水道用水」及び「工業用水」の各欄は、各用途別の需要量と供給可能量を比較した結果を示したもの。
- ・バランス点検に用いた供給可能量は、一定の前提条件の下での算定であり、実際の運用とは異なる点に留意。

※2(「明朝体斜字」表示)

- ・「都市用水」の欄は、水道用水と工業用水を合計した都市用水の状況を概観するために、単純に合計して比較した結果を示したもの。
- ・「4県合計」の欄は、本計画で対象としている四国4県のフルプランエリア全体の状況を概観するために、単純に合計して比較した結果を示したもの。

※量的に算定可能な需要側・供給側の対策を考慮した場合

出典：平成30年度 第20回国土審議会 水資源開発分科会資料

7. その他節水等に関する取組事例

水需給バランスの改善に資する、節水や水の有効利用に関する自治体や水道等事業者等の取組事例を以下に示す。

1) 節水の普及・啓発の取り組み

福岡県福岡市では、6月1日（昭和53年の湯水で、制限給水が最も厳しくなった期間の初日）を「節水の日」として昭和54年に独自に制定し、当時の体験を風化させないためのキャンペーン等を行っている。

継続的な取組と4つのポイントによる広報活動で、市民が高い節水意識を有している（節水を心がけている割合が全国80.5%に対して91.1%）。



節水シンボルマーク
(昭和54年公募制定)
水の循環を表し、無駄なく使おうという意味が込められている。



出典：福岡市 HP の「節水の日」ページから水資源部で作成

2) 漏水対策の取り組み

高知県高知市では、漏水による水圧低下等の事故を未然に防ぐため、漏水調査や管体調査などを実施し、管路の老朽度の把握や迅速な維持修繕により、有効率の向上を図ることとしている。



出典：高知市水道事業基本計画 2017

3) 雨水・再生水利用の取り組み

大阪府堺市においては、下水再生水を大型商業施設に送水し、給湯・空調用の熱源に利用した後、せせらぎ水路等の水源にも活用し、地域の水環境の改善の取組が行われている。

**大阪市堺市における熱源、水源、地域資源に下水再生水の活用
(平成28年度国土交通大臣賞「循環のみち下水道賞」のグランプリ受賞)**



熱源利用する大型商業施設



水源利用する大型商業施設内のトイレ



内川緑地内せせらぎ水路

出典：令和3年度 第23回国土審議会 水資源開発分科会資料

8. 用語の解説

【あ行】

1日最大給水量、1日平均給水量

年間を通して最大の日あたり給水量を1日最大給水量といいます。これに対し、一年間の総給水量を一日当りに換算した水量を一日平均給水量といいます。

1日最大取水量、1日平均取水量

年間を通して最大の日あたり取水量を1日最大取水量といいます。これに対し、一年間の総取水量を一日当りに換算した水量を一日平均取水量といいます。

【か行】

開発水量

ダム等水資源開発施設によって、新たに利用可能となる河川水量。

加工組立型業種

一般機械器具製造業、電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業、輸送用機械器具製造業、精密機械器具製造業のことです。

渇水調整

渇水時に被害をできるだけ少なくするため、利水者間で川からの取水量や一般家庭への給水量を調整することをさします。具体的には取水制限や給水制限というような方法があります。

(国土交通省関東地方整備局

https://www.ktr.mlit.go.jp/river/bousai/river_bousai00000057.html)

家庭用水

一般家庭の飲料水、調理、洗濯、風呂、掃除、水洗トイレ、散水などに用いる水（令和4年版 日本の水資源の現況. 国土交通省 水管理・国土保全局水資源部）。水道統計における生活用水に該当します。

課税対象所得額

「1年間のすべての所得金額」から「所得控除額」を差し引いた残りの金額（国税庁

<https://www.nta.go.jp/taxes/shiraberu/taxanswer/shotoku/1000.htm>)

簡易水道事業

水道法に基づく水道のうち、計画給水人口が101人以上5,000人以下のものをいいます。

危機的な渇水

本手引きにおいては、既往最大級の渇水を指します。

基礎資材型業種

化学工業、石油製品・石炭製品製造業、窯業・土石製品製造業、鉄鋼業、非鉄金属製造業、金属製造業のことです。

給水量

水道用水においては、一般の需要に応じて浄水場から給水することとした水量。工業用水においては、補給水量のうち工業用水道の浄水場から給水された水量。

原単位

水需要の予測において使用する各用水の使用量に関連の深い経済・社会指標（基本フレーム）に対する単位当たりの用水量のことです。

工業用水補給水量（淡水）

工業用水のうち、海水を除いた河川水、地下水、回収水等の淡水全体の使用量。

工場用水

工場での製造等に使用する水道用水。

【さ行】

取水制限

川からの取水量を制限することです。例えば取水制限 10%とは、普段の取水量から 10%だけ取水量を減らすことです。（国土交通省関東地方整備局

https://www.ktr.mlit.go.jp/river/bousai/river_bousai00000057.html)

取水量

河川や水源から取水する水量。

上水道事業

水道法に基づく水道のうち、計画給水人口が 5,001 人以上のものをいいます。

水源構成比

工業用水の補給水量に占める地下水・地表水・伏流水の占める割合をいいます。

水洗化率

人が居住している住宅全体に占める水洗トイレのある住宅の数の割合（総務省統計局
<https://www.stat.go.jp/library/faq/faq18/faq18a12.html>)

水道普及率

行政区域内人口に対する給水人口の割合をいいます。

生活関連型業種

食料品製造業、飲料・たばこ・飼料製造業、繊維工業、衣服・その他の繊維製造業、木材・木製品製造業、家具・装備品製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業、印刷・同関連業、プラスチック製品製造業、ゴム製品製造業、なめし皮・同製品・毛皮製造業、その他の製造業のことです。

製造品出荷額等

製造品出荷額、加工賃収入額、製造工程から出たくず及び廃物の出荷額及び製造業以外の収入額の合計をいいます。

出典：総務省統計局

https://www.stat.go.jp/data/e-census/2021/kekka/pdf/seizo_yougo_gaiyo.pdf

【た行】

デフレーター

工業用水の推計に用いる製造品出荷額等は、デフレーターを用いて過去の名目値を基準年価格に補正する必要があります。デフレーターは経済構造実態調査（工業統計）の中分類ごとに国内企業物価指数をもとに設定します。

（日本銀行 企業物価指数の公表データ一覧）

都市活動用水

飲食店、デパート、ホテル等の営業用水、事業所用水、公園の噴水や公衆トイレなどに用いる公共用水など（令和4年版 日本の水資源の現況. 国土交通省 水管理・国土保全局水資源部）。水道統計における業務・営業用水に該当します。

国内企業物価指数(2023年9月速報)

指数は2020年平均=100、%

	ウエイト	指数 (速報)		前月比 (速報)		前年同月比 (速報)	
			8月		8月		8月
総平均	1,000.0	119.3	r 119.7	-0.3	0.3	2.0	r 3.3
夏季電力料金調整後	1,000.0	119.1	r 119.5	-0.3	0.3	2.0	r 3.3
飲食料品	144.6	115.6	r 115.5	0.1	r 0.2	5.4	r 6.1
繊維製品	9.4	112.5	r 110.4	1.9	r -0.5	6.0	r 4.8
木材・木製品	9.6	135.5	r 135.5	0.0	r -1.0	-20.4	r -22.8
パルプ・紙・同製品	28.8	122.3	r 122.1	0.2	r 0.2	13.7	r 14.1
化学製品	86.1	116.4	r 115.7	0.6	r 0.8	-2.6	r -2.5
石油・石炭製品	52.8	156.4	r 163.1	-4.1	r 5.1	3.2	r 7.4
プラスチック製品	41.0	112.3	112.2	0.1	-0.1	2.0	3.0
窯業・土石製品	23.4	126.0	r 125.7	0.2	r 0.9	14.5	r 16.1
鉄鋼	50.6	152.6	r 153.1	-0.3	-0.1	1.1	r 2.1
非鉄金属	26.7	154.8	153.9	0.6	0.9	5.7	6.7
金属製品	43.7	124.2	r 124.3	-0.1	r 0.4	7.3	r 8.2
はん用機器	33.3	107.7	r 107.4	0.3	r 0.0	4.6	r 4.4
生産用機器	45.8	110.2	r 109.8	0.4	r 0.0	5.1	r 5.1
業務用機器	14.9	105.1	r 104.7	0.4	-0.5	2.6	r 2.6
電子部品・デバイス	19.3	107.0	r 106.9	0.1	r 0.7	3.6	r 3.5
電気機器	50.0	109.0	109.6	-0.5	0.6	3.5	4.9
情報通信機器	18.2	105.6	r 105.6	0.0	r 0.2	1.4	r 1.2
輸送用機器	150.9	107.3	107.4	-0.1	r 0.1	2.4	2.6
その他工業製品	43.2	113.4	r 113.2	0.2	r 0.4	7.0	r 7.8
農林水産物	40.3	107.9	r 106.5	1.3	r -0.4	6.9	r 8.7
鉱産物	3.7	133.8	r 134.9	-0.8	r -1.0	-0.4	r 3.3
電力・都市ガス・水道	58.4	121.4	r 124.4	-2.4	r -4.3	-18.0	r -11.5
スクラップ類	5.3	178.3	r 175.5	1.6	r 0.8	1.7	r 10.9

https://www.boj.or.jp/statistics/pi/cgpi_release/index.htm

※物価指数の基準年の更新は5年ごとに実施されている。

【は行】

負荷率

負荷率は、1日平均給水量を1日最大給水量で除した比率をいいます。

補給水量

工業用水として工場などで実際に消費され、補給される水量をいいます。(工業用水のうち、使用水量から回収水量を引いたものです。)

【ま行】

水資源開発基本計画

水資源開発促進法に基づき、水資源開発水系に係る地域について策定する水資源の総合的な開発及び利用の合理化の基本となるべき計画です。

計画には、①水の需要の見通しと供給の目標、②供給の目標を達成するために必要な施設の建設に関する基本的事項、③その他の重要事項が記載されています。

現在、6計画(利根川水系と荒川水系は、2水系で1計画)が策定されています。

水資源開発施設

水を貯める施設にはダム、調節池、堰、流況調整河川、導水路などがあり、これらを総称して水資源開発施設といいます。(国土交通省関東地方整備局

https://www.ktr.mlit.go.jp/river/bousai/river_bousai00000057.html)

水資源開発水系

水資源開発促進法に基づき、産業の開発又は発展及び都市人口の増加に伴い用水を必要とする地域について、広域的な用水対策を緊急に実施する必要がある場合に、その地域に対する用水の供給を確保するために必要な河川の水系として指定される水系のことです。

現在、利根川水系、荒川水系、豊川水系、木曾川水系、淀川水系、吉野川水系及び筑後川水系の7水系が指定されています。

【や行】

有収水量

水道による給水のうち、漏水、公衆トイレ、消火栓などでの使用量を除いた「需要者が有効に受け取り、水道料金の支払い対象となる水量」のことです。有収水量で水量を示す場合、有収水量ベースと言います。

有収率

有収率は、有収水量を給水量で除した比率をいいます。

【ら行】

利水者

本手引きにおいては、ダム等水資源開発施設の事業に参画し、ダム使用权等[※]の権利を有する者をいいます。

※：特定多目的ダムにあつては「ダム使用权」、水資源機構施設にあつては「施設使用权（債権）」、その他のダム等にあつては「水利権（貯留）」。

利用量率

浄水場から供給した給水量を、河川や水源からの取水量で除した比率をいいます。

9. データの出典

「水道統計」

公益社団法人 日本水道協会

http://www.jwwa.or.jp/info/suidou_statistics.html

「水道施設設計指針」

水道施設設計指針 2012（日本水道協会）

「日本の地域別将来推計人口」

国立社会保障・人口問題研究所

https://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2023/pp_zenkoku2023.asp

「工業統計調査」

経済産業省

<https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/>

「経済センサス - 活動調査」

経済産業省

<https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/census/index.html>

「経済構造実態調査」

総務省統計局

<https://www.stat.go.jp/data/kkj/index.html>

本手引きに関連する「リスク管理型の水資源政策の深化・加速化について（令和5年10月13日、国土審議会水資源開発分科会調査部会 提言）」はこちらからご覧いただけます。

https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/water02_sg_000164.html



水需給バランス評価の手引き（初版）

令和6年3月

国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部 水資源計画課

〒100-8918

東京都千代田区霞が関2-1-3

電話：03-5253-8111