

項目	主な意見	備考
需要の見通し	<ul style="list-style-type: none"> ① 高齢化比率に関し、「核家族化」、「単身化」を内包した「高齢化」とは、どのような考え方か。 ② 家庭用水有収水量原単位の相関係数は低いのではないか。「高齢化比率」、「節水化指標」が需要推計の精度向上に寄与していないのではないか。 ③ 回帰式の定数aは全て1.000であるため、算定式の表現を改める必要があるのではないか。 ④ 基礎資材型、生活関連型の補給水量と製造品出荷額の相関に関し、製造品出荷額のあるところから補給水量に幅や急激な増加がみられることを考慮しても誤差範囲に収まる程度なのか。 ⑤ 佐賀県の工業用水の高位が急激に伸びているが、この要因は何か。 ⑥ 「危機的な渇水時の対策」の供給側のソフト対策について、供給可能量と具体例を教えてください。 ⑦ 計算期間を昭和54年から平成30年までの40年間とし、上位から第4位として評価することも可能であるが、最近のデータを使わない理由は何か。 	<p>本資料P3</p> <p>本資料P4</p> <p>本資料P5</p> <p>本資料P6</p> <p>本資料P7</p> <p>本資料P8～9</p>
供給可能量	<ul style="list-style-type: none"> ⑧ 気候変動の影響を供給側の予測に反映させていく予定か。いつ頃取り組んでいく見込みか。 	
水需給バランス	<ul style="list-style-type: none"> ⑨ ダムが完成して長期間の需要実績があれば、ダム等がある状況から評価する方法もあるのではないか 	

※注 第11回筑後川部会の意見を事務局で要約、分類

第11回 筑後川部会における主な意見

項 目	主な意見	備考
前文	⑩ 流域外の需要も満たすため、流域外導水していること、ダム群連携をはじめとした既設ダム群の有効活用による水資源の開発を行っていることを、筑後川水系の特徴として、前文に記載できないか。	
ハード対策及びソフト対策の一体的な推進	⑪ クリークの防災への活用を記載できないか。流域治水の先行例になりうる。 ⑫ 平時のコミュニケーションがリスク管理において重要であることを記載できないか。 ⑬ 節水化に関し、過去の経験や節水意識の奨励による、家庭内での風呂水活用をはじめとするソフト面が大きいことも記載すべき。 ⑭ 食洗機の普及率はそれほど高くない感覚だが、節水型機器の普及や進化に対するメーカー等への国の奨励策等が行われているのか。	
気候変動リスクへの対応	⑮ 日本全域の河川流量のシミュレーションを行い、渇水流量のデータを統計処理し得られた将来の変化率を、需要と供給の予測に使用するという必要もある。 ⑯ 将来的に気候変動条件下で降水量の総量が増えたとしても、短時間雨量が多いと地下水の涵養自体は減る可能性も指摘されている。そういうことも含めて、今後、議論していく必要があると感じている。	

※注 第11回筑後川部会の意見を事務局で要約、分類

第11回 筑後川部会における主な意見

○需要の見通し

① 高齢化比率に関し、「核家族化」、「単身化」を内包した「高齢化」とは、どのような考え方か。

- 高齢化比率は、高齢化の進展による核家族化や単身化といった「世帯構造の変化」や高齢化に伴う「生活習慣の変化」を含めた指標として表現。
- 家庭用水有収水量原単位は、指定水系全てにおいて共通の重回帰分析モデルにて算定。
- モデル構築において、説明変数の1つは節水化指標とし、それと組み合わせる世帯構造等の変化を示す説明変数として次の2ケースを検討した結果、高齢化比率でより高い相関を得た。
 - ① 世帯人員数(全水系のフルプランエリア内の1世帯平均構成人員)
 - ② 高齢化比率(全水系のフルプランエリア内の人口に占める65歳以上の割合)

節水化指標と組み合わせる説明変数と想定される増減要因

説明変数	原単位の想定増加要因	原単位の想定減少要因
世帯人員数	同じ世帯に属する人数が減少することによって、世帯が最低限必要とする水量の一人当たりの負担が多くなり、原単位が増加。	同じ世帯に属する人数が増加することによって、世帯が最低限必要とする水量の一人当たりの負担が少なくなり、原単位が減少。
高齢化比率	高齢化の進展により、高齢単身世帯の増加に繋がり世帯が最低限必要とする水量の一人当たりの負担が多くなり、原単位が増加。	高齢化の進展により、一人当たりの活動量が減少（洗濯回数、入浴・シャワー回数の減少）し、原単位が減少。

説明変数検討結果（全水系，検討期間：平成5年度～平成24年度）

説明変数の組合せ	相関係数	決定係数
X_1 ＝世帯人員数 X_2 ＝節水化指標	0. 9 3 5	0. 8 7 5
X_1 ＝高齢化比率 X_2 ＝節水化指標	0. 9 5 1	0. 9 0 4

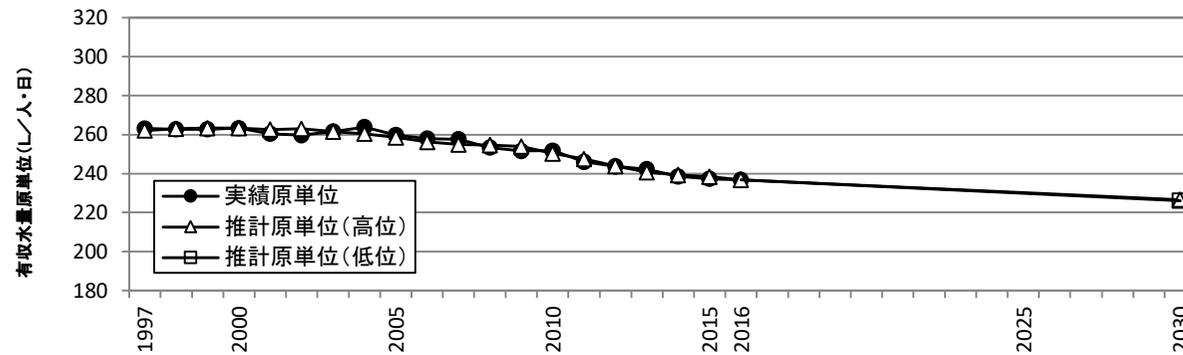
$$\text{家庭用水有収水量原単位} = a \times X_1^b \times X_2^c$$

第11回 筑後川部会における主な意見

○需要の見通し

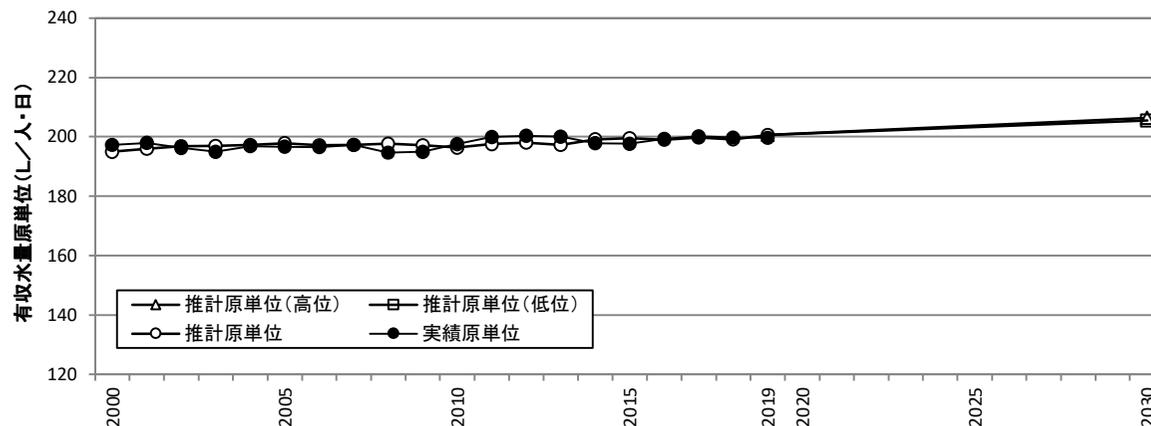
② 家庭用水有収水量原単位の相関係数は低いのではないかと。「高齢化比率」、「節水化指標」が需要推計の精度向上に寄与していないのではないかと。

- 筑後川水系においては、家庭用水有収水量原単位の実績値がほぼ横ばいで推移しているため、相関係数が小さくなっている。
- 横ばい傾向により相関係数が小さくなることから、平均平方二乗誤差（RMSE）についても確認した結果、リスク管理型に移行した他水系の中で最も相関係数が大きい埼玉県と遜色ない誤差であり、算定値は十分な精度を有している。



埼玉県の家用水有収水量原単位の実績値と算定値

家庭用水有収水量原単位の 実績値と算定値(埼玉県)	
決定係数	0.966
相関係数	0.983
RMSE	1.660



福岡県の家用水有収水量原単位の実績値と算定値

家庭用水有収水量原単位の 実績値と算定値(福岡県)	
決定係数	0.123
相関係数	0.351
RMSE	1.679

RMSE：回帰モデルの誤差を評価する指標の一つで、実績値と計算値の差を示し、値が小さいほど誤差の小さいモデル。

第11回 筑後川部会における主な意見

○需要の見通し

③ 回帰式の定数aは全て1.000であるため、算定式の表現を改める必要があるのではないか。

- 目的変数を家庭用水有収水量原単位、説明変数を高齢化比率及び節水化指標とした重回帰分析において、節水化指標の偏回帰係数がマイナスとなった場合、節水機器の普及・高性能化により節水化指標が減少するにも関わらず原単位が増加することとなる。
- 節水機器の普及・高性能化を原単位の減少に適切に反映するため、節水化指標の偏回帰係数がマイナスとなった時には、重回帰分析の条件を原点回帰とし、その結果、a=1.000となっている。
- 他水系では節水化指標の偏回帰係数がプラスで定数aが1.000以外となるケースがあることから、a=1.000と示すことで定数aを含めた算定式としている。

家庭用水有収水量原単位の算定手順(偏回帰係数は福岡県の例)

家庭用水有収水量原単位 = $a \times X_1^b \times X_2^c$ (X_1 : 高齢化比率、 X_2 : 節水化指標)

目的変数: LN(家庭用水有収水量原単位)
 説明変数: LN(X_1)、LN(X_2) } 重回帰分析

$$\text{LN(家庭用水有収水量原単位)} = a + \text{LN}(X_1) \times b + \text{LN}(X_2) \times c$$

原点回帰条件なし

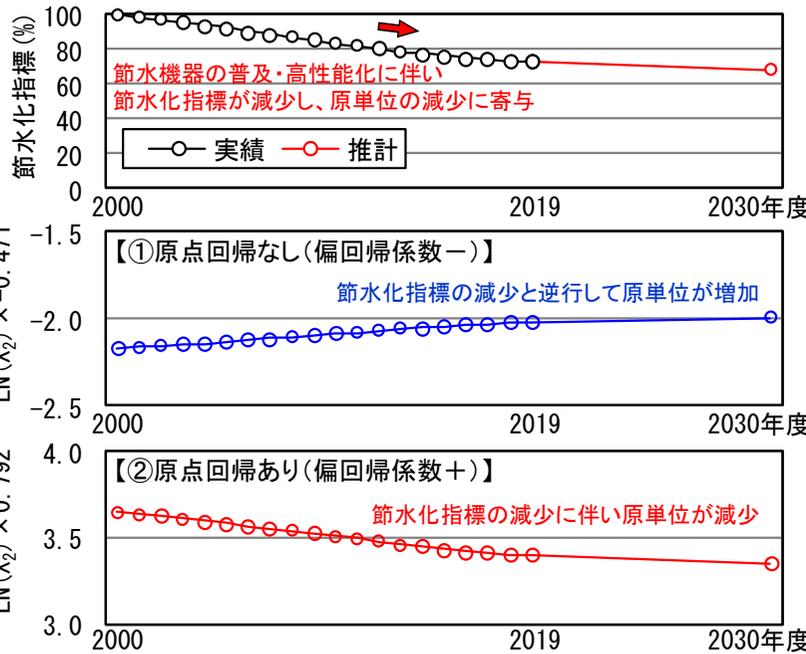
$$\text{LN(家庭用水有収水量原単位)} = 8.241 + \text{LN}(X_1) \times -0.288 + \text{LN}(X_2) \times -0.471$$

原点回帰(切片0)条件あり

$$\text{LN(家庭用水有収水量原単位)} = 0 + \text{LN}(X_1) \times 0.591 + \text{LN}(X_2) \times 0.792$$

家庭用水有収水量原単位 = $1 \times X_1^{0.591} \times X_2^{0.792}$
 $e^0 = 1$

節水機器の普及・高性能化を原単位の減少に反映



家庭用水有収水量原単位算定の定数 a

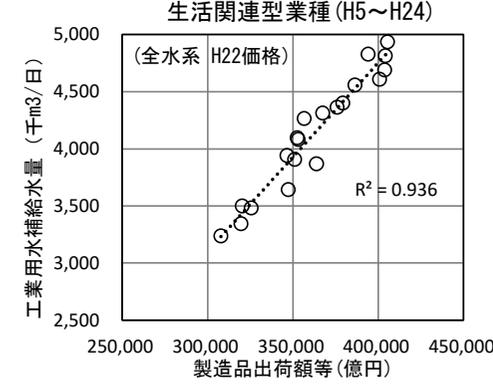
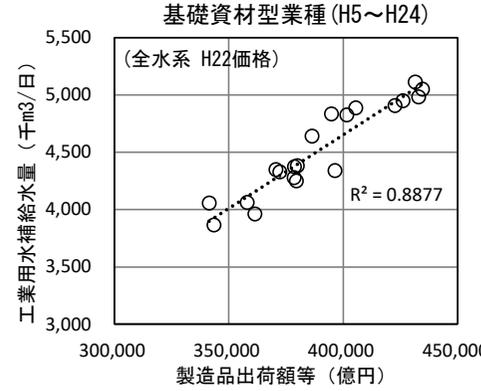
利根川・荒川水系		淀川水系		吉野川水系		筑後川水系	
茨城県	5.161	三重県	1.000	徳島県	140.847	福岡県	1.000
栃木県	245.360	滋賀県	1.000	香川県	149.225	佐賀県	1.000
群馬県	1.000	京都府	1.000	愛媛県	1.000	熊本県	1.000
埼玉県	1.431	大阪府	195.725	高知県	37.754	大分県	1.000
千葉県	174.144	兵庫県	1.000				
東京都	9.850	奈良県	1.000				

第11回 筑後川部会における主な意見

○需要の見通し

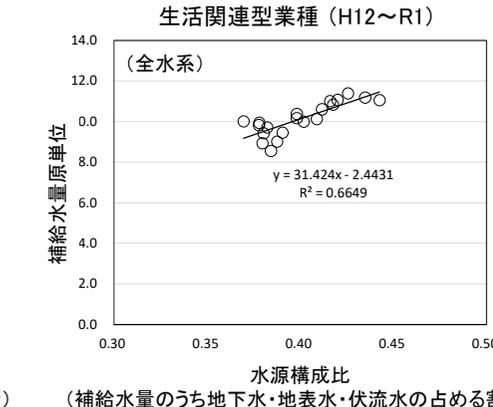
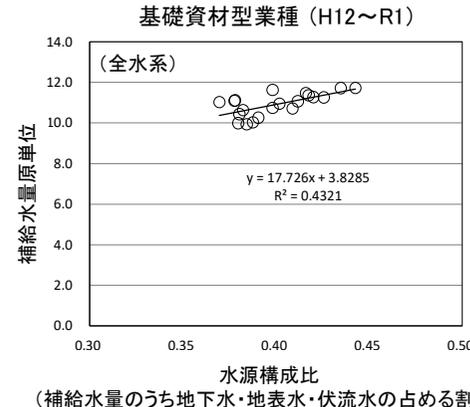
④ 基礎資材型、生活関連型の補給水量と製造品出荷額の相関に関し、製造品出荷額のあるところから補給水量に幅や急激な増加がみられることを考慮しても誤差範囲に収まる程度なのか。

➤ 基礎資材型業種及び生活関連型業種については、需要想定手法検討時の工業用水補給水量と製造品出荷額等の高い相関より、製造品出荷額等をフレームとした原単位法を導入。



工業用水の需要想定手法検討時の
工業用水補給水量と製造品出荷額等の関係

➤ 基礎資材型業種及び生活関連型業種の需要想定では、水源構成比と補給水量原単位 (m³/日/億円) に相関が見られることから、水源構成比を説明変数として想定年 (令和12年度 (2030年度)) の補給水量原単位を算定。



補給水量原単位と水源構成比の関係

➤ 算定した補給水量原単位に経済動向の不確実性を踏まえた想定年 (令和12年度 (2030年度)) の製造品出荷額等を乗じて需要想定量を算定しており、工業用水補給水量と製造品出荷額等の相関は算定過程では用いていない。

➤ 近年、工業用水補給水量と製造品出荷額等の相関が変化してきており、中間点検等で製造品出荷額等をフレームとする現在の手法の妥当性を検証する。

第11回 筑後川部会における主な意見

○需要の見通し

⑤ 佐賀県の工業用水の高位が急激に伸びているが、この要因は何か。

・佐賀県では、2030年度までに県内の複数の箇所において、新たに産業団地を整備する計画としており、これに係る需要量を「地域の個別施策」として需要想定値に加味し設定している。

・現時点で想定されている業種は、ロボット関連産業、半導体関連産業、医療関連産業、化粧品関連産業、自動車・航空機関連産業等であり、想定される需要量の算出根拠は以下のとおり。

算出根拠

○2030年度までの産業団地計画

- ・指定水系の給水圏内 144.3ha(事業中:44.3ha、構想:100.0ha)
- ・指定水系以外の給水圏内 6.6ha(事業中: 6.6ha、構想: - ha)

○R2給水実績から算出した敷地面積1ha当りの取水量(給水量×8%(ロス率))

$$181\text{m}^3/\text{日} \times 108\% = 195\text{m}^3/\text{日}$$

【高位】構想を含む産業団地計画を考慮

- ・指定水系の給水圏内 $195\text{m}^3/\text{日} \times 144.3\text{ha} = 28,139\text{m}^3/\text{日} \quad \div \quad \underline{0.33\text{m}^3/\text{s}}$
- ・指定水系以外の給水圏内 $195\text{m}^3/\text{日} \times 6.6\text{ha} = 1,287\text{m}^3/\text{日} \quad \div \quad \underline{0.01\text{m}^3/\text{s}}$

【低位】事業中の産業団地計画のみを考慮(構想は含まない)

- ・指定水系の給水圏内 $195\text{m}^3/\text{日} \times 44.3\text{ha} = 8,639\text{m}^3/\text{日} \quad \div \quad \underline{0.10\text{m}^3/\text{s}}$
- ・指定水系以外の給水圏内 $195\text{m}^3/\text{日} \times 6.6\text{ha} = 1,287\text{m}^3/\text{日} \quad \div \quad \underline{0.01\text{m}^3/\text{s}}$

第11回 筑後川部会における主な意見

○需要の見通し

⑥ 「危機的な渇水時の対策」の供給側のソフト対策について、供給可能量と具体例を教えてください。

吉野川水系の事例

渇水時の補給施設の運用

<効果量算出>

○香川用水調整池(宝山湖)(平成21年4月管理開始)

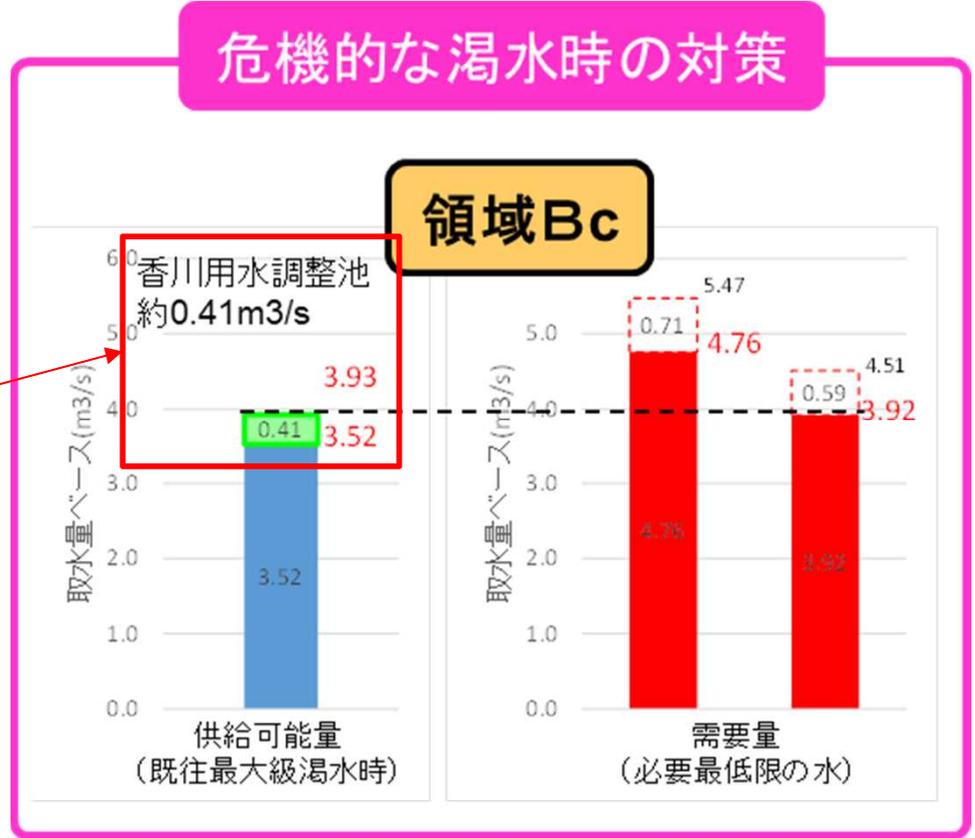
- ・水道用水を貯留し、渇水時の補給、緊急時に活用。
- ・有効貯水容量: 約300万m³
- ・過去の渇水時には、早明浦ダムからの補給量に応じて、香川用水調整池からの補給を加え、渇水時の需要を満たす運用がなされている。
- ・過去の最大補給実績より算定
 日量約35,000m³ → **約0.41m³/s**



香川用水調整池(宝山湖)

(出典: (独)水資源機構香川用水管理所ウェブサイト)

水道用水の水需給バランスの点検(香川県)



※第20回水資源開発分科会資料4-2p13より抜粋

※第20回水資源開発分科会資料4-3p6より抜粋

第11回 筑後川部会における主な意見

利根川水系及び荒川水系の事例

代替水源としての地下水の利用

○緊急時の地下水源の利用（千葉県）

・渇水時において、表流水の取水が困難となった場合、代替水源として地下水を利用。

<効果量算出の考え方>

- ・1) 神崎町水道では地下水源を利用しており、平時は取水量の上限が決まっているが、渇水時においては最大取水量までの取水が可能となる。
- ・最大取水量2,314m³/日と平時の取水量494m³/日の差分(2,314－494＝1,820)を効果量として算定すると、効果量は、1,820m³/日→0.02m³/s となる。
- ・2) 千葉市水道では、危機的な渇水時の利用を目的とした地下水源を保有している。最大取水量2,000m³/日から算定すると、効果量は、2,000m³/日→0.02m³/s となる。
- ・上記1)および2)の効果量を合計すると、千葉県全体としての 効果量は、0.02m³/s＋0.02m³/s＝0.04m³/s となる。



神崎町水道 古原浄水場水源1号井

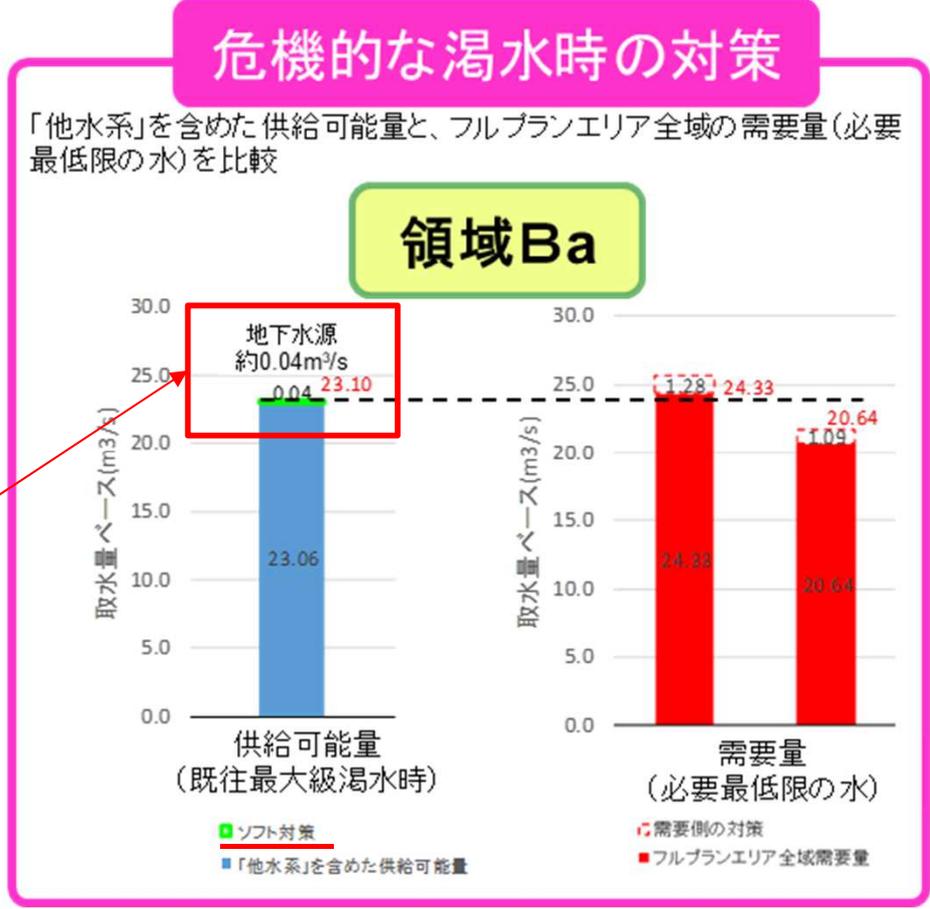


千葉市水道 大野台1号井

※第21回水資源開発分科会資料4-3p18より抜粋

出典：千葉県より提供

水道用水の水需給バランスの点検(千葉県)



※第21回水資源開発分科会資料4-2p18より抜粋