注：本資料は、平成 17 年 12 月 13 日に掲載されましたが、平成 18 年 1 月 24 日に誤植のあった部分を修正しました。主な修正箇所は、A-5-4 等の水資源部による試算の部分です。

国土審議会 水資源開発分科会 豊川部会
議事次第

日　時　：　平成17年12月８日（木）15:00～17:00
場　所　：　国土交通省３号館11階 特別会議室

１．　開　会

２．　議　事

(1) 豊川水系における水資源開発基本計画について

(2) その他

３．　閉　会

第２回 豊川部会 資料一覧【説明資料】

【Ⅰ 部会委員】

［資料１　豊川部会 委員名簿］

【Ⅱ 豊川水系における水需給等の状況】

［資料２　現行「豊川水系における水資源開発基本計画」における水需給の状況等（総括評価）］

1　水の用途別の需要の見通しと実績
2　供給の目標と必要な施設の建設等
3　その他

［資料３　地下水利用及び地盤沈下の状況等］

1　豊川水系における地下水利用
2　豊川水系フルプランにおける地下水取水の県別状況
3　豊川水系における地下水障害
4　浜名湖西地域の地下水障害の状況

［資料４　豊川水系における近年の渇水状況］

1　渇水時の影響
2　水源の状況
3　平成６年度以降に完成する施設

【Ⅲ 水需要の見通しと供給可能量】

［資料５　次期「豊川水系における水資源開発基本計画」の需要想定］

1　次期計画の目標年度
2　次期計画の対象地域
3　都市用水（水道用水及び工業用水）の需要想定方法の概要
4　水道用水及び工業用水の需要想定値
5　農業用水の需要想定

［資料６　供給施設としての事業の概要］

［資料７　供給施設の安定性評価］

1　近年の少雨化傾向に伴う水源施設の安定性低下
2　豊川水系における供給施設の安定性の考え方
3　豊川水系における供給施設の安定性
4　今後の課題

［資料８　次期「豊川水系における水資源開発基本計画」の需給想定］

【Ⅳ 次期計画の骨子】

［資料９　次期「豊川水系における水資源開発基本計画（案）」の骨子］

資料1

平成17年(2005年)12月8日現在

豊川部会 委員名簿

（五十音順）

	氏　　名	現　　職
委員・特別委員	楠田（くすだ）　哲也（てつや）	九州大学大学院工学研究院 教授
	○　佐々木（ささき）　弘（ひろし）	放送大学 教授
	藤原（ふじわら）　まり子（こ）	(株)博報堂生活総合研究所 客員研究員
	村岡（むらおか）　浩爾（こうじ）	大阪産業大学人間環境学部 教授
専門委員	木本（きもと）　凱夫（よしお）	三重大学生物資源学部 助教授
	田上（たがみ）　光大（みつひろ）	前 愛知学泉大学コミュニティ政策学部 教授
	花木（はなき）　啓祐（けいすけ）	東京大学大学院工学系研究科 教授
	古米（ふるまい）　弘明（ひろあき）	東京大学大学院工学系研究科 教授
	松本（まつもと）　幸雄（ゆきお）	（株）ニュージェック 執行役員
	光岡（みつおか）　史郎（しろう）	（財）愛知・豊川用水振興協会 理事長
	山内（やまうち）　彪（たけし）	（財）日本ダム協会 専務理事

（計11名）　　（◎：部会長、○：部会長代理）

資料２

現行「豊川水系における水資源開発基本計画」における水需給の状況等（総括評価）

水資源開発基本計画には、「水の用途別の需要の見通し及び供給の目標」、「供給の目標を達成するため必要な施設の建設に関する基本的な事項」、「その他水資源の総合的な開発及び利用の合理化に関する重要事項」の３つの事項が記載されることになっている。

以下に、現行水資源開発基本計画（以下、「現行計画」という。）を対象として、目標年度におけるそれぞれの事項ごとに想定と実績を対比する。

１．水の用途別の需要の見通しと実績

現行計画の目標年度である平成12年度において、豊川水系に依存する一日最大取水量の想定値と同年度の実績値を比較した。

(1) 水道用水

① 一日最大取水量の想定と実績

現行計画では、平成12年度に愛知県内のフルプラン地域内の各水道事業（上水）が豊川水系に依存する水量を一日最大取水量で約5.7m³/sと想定していたのに対し、同年度の実績値は約3.5m³/sとなっており、想定に対する実績の比率は約62％となっている。

（図１）

また、表流水からの取水は、平成12年度に一日最大取水量で5.38m³/sとなると想定していたのに対し、同年度の実績値は約2.83m³/sとなっており、想定に対する実績の比率は約53％となっている。（表１）

② 各指標毎の想定と実績

需要想定に用いた各指標の平成12年度想定値と実績値は、表１のとおりである。

表１から、需要が下方に推移した主な要因が、一人一日平均給水量の相違(H12想定412ℓ⇒H12実績347ℓ、実績値/想定値＝0.84)及び利用量率（H12想定91.8％⇒H12実績99.3％、実績値/想定値＝1.08)、負荷率の相違（H12想定73.1％⇒H12実績83.0％、実績値/想定値＝1.14）であったことが分かる。また、他の指標では、給水人口（H12想定757千人⇒H12実績721千人、実績値/想定値＝0.95）が想定値よりも若干少なく、需要を引き下げる方向に作用していることが分かる。

なお、前述の４つの指標の実績と想定との比率を乗じると、約0.65となり、一日最大取水量の実績の比率約0.62倍にほぼ近い値となる。

一人一日平均給水量が大きく相違した要因としては、平成６～８年の深刻な渇水を契機とした水利用の合理化・高度化への取組み、市民の節水意識の向上、例年のように繰り返されている水不足を乗り切るための節水等が上げられる。

③　地下水利用の実績

地下水利用量は、昭和62年度での一日最大取水量の実績値約0.6m³/sが平成12年度には約0.3m³/s（約0.4倍）になると想定していたが、平成12年度の実績値は約0.7m³/s（約1.1倍）であった。

（ 図２）

④　水道用水のまとめ

以上を踏まえると、一人一日平均給水量の伸びが想定を下回っていることに加え、給水人口の伸びが想定より若干下回ったこと等により、水道用水の需要想定と実績が相違したものと考えられる。

(2) 工業用水

①　一日最大取水量の想定と実績

現行計画において、平成12年度にフルプラン地域内の工業用水道事業が豊川水系に依存する水量を一日最大取水量で約2.4m³/sと想定していたのに対し、同年度の実績値は約0.9m³/sとなっており、想定に対する実績の比率は約37％となっている。

（図３）

また、各県別に見ると、愛知県は約33％、静岡県は約57％となっている。

（表２【県別実績】）

②　各指標毎の想定と実績

需要想定の際に用いた各指標の平成12年度の想定値と実績値を整理すると表２のとおりである。

表２から、工業出荷額の実績が想定値の約0.9倍(需要想定では、年率約5.9％としているが実績で約4.7％。)にとどまったこと、補給水量原単位の実績が想定の約0.5倍（H12想定5.2m³/日/億円⇒H12実績2.7m³/日/億円、実績値/想定値＝0.52）であったこと、さらに、工業用水道を利用する比率が想定の約0.6倍（H12想定54％⇒H12実績34％、実績値/想定値＝0.63）であったことが読み取れる。なお、前述の３つの指標の実績と想定との比率を乗じると0.28となり、一日最大取水量の実績の比率約0.37倍にほぼ近い値となる。

③　地下水利用の実績

地下水を水源として供給される補給水量について、水系全体における昭和62年度の一日最大取水量の実績値約98千m³/日が平成12年度には約87千m³/日（約0.9倍）になると想定していたが、平成12年度の実績値は約59千m³/日（約0.6倍）であった。（図４）

県別には、愛知県は約81千m³/日が約53千m³/日、静岡県は約6千m³/日が約6千m³/日であった。

（表２【県別実績】）

④　工業用水のまとめ

以上を踏まえると、工業出荷額の伸びや単位工業出荷額当たりの補給水量（補給水量原単位）が見通しを下回ったこと等により、工業用水道事業が豊川水系に依存する水量の見通しと実績が相違したものと考えられる。

(3) 農業用水

農業用水の需要は、気象条件、土壌条件、営農条件、既存水源の利用状況等の即地的な要因により変化する。このため、豊川水系に関連する諸地域における農業用水の需要は、現行基本計画の策定時点で、既に着工中の土地改良事業による基盤整備実施状況、関係県及び市町村の総合計画及び農業振興計画等を踏まえて算出される。

現行基本計画策定時点では、既に完成していた豊川用水事業により年間平均水量で毎秒約4.75立方メートルの農業用水が開発されていた。現行基本計画では、農業基盤の整備その他農業近代化施策の実施に伴って増加する必要水量の見込みとして、毎秒約3.1立方メートルを計上していた。このうち、供給の目標を達成するため必要な施設として豊川総合用水事業を位置づけ毎秒約1.5立方メートルの開発を行ってきたが、残り毎秒約1.6立方メートルについては、設楽ダムは平成15年度より建設事業に着手し、その他の事業は開発することとしていたが、現在まで事業は着手されていない。

基本計画区域内の農業用水の全てについて、使用実績を把握するためには多大なコストと労力を要し、その把握は困難であるため、大規模な基幹施設であり、かつ、当該区域の農地の約８９％を占める豊川用水及び豊川総合用水について大略的な算出を試みることとした。

豊川総合用水事業による年間総計画水量約１億9,700万m^3に対し、昭和60年実績は約１億6,700万m^3（約85％）であったが、平成13年度の同事業の完成に伴い、平成14年実績は約１億9,200万m^3（約97％）となっている。

２．供給の目標と必要な施設の建設等

現行計画の供給の目標及び開発予定水量の達成状況は、表３のとおりである。

現行計画は、需要の見通し及び供給の目標を5.4m^3/sとし、他方で、取りあえず新規利水量4.1m^3/sを確保するための施設として、豊川総合用水事業及び設楽ダムの施設を建設することとしている。

ここで、開発予定水量4.1m^3/sに対して、平成15年度末までに確保された水量の割合を示すと、約74％である。（表３【フルプランエリア全体】、図６）

３．その他

(1) 地盤沈下の状況

豊橋平野を含む東三河地区では、昭和４８年から昭和５０年に水準測量を開始した。観測以来経年的に沈下を続けている地点は見られない。また、昭和６３年から平成８年にかけて渥美地域で地盤沈下が累積した地点が見られるが、近年、愛知県が実施し

ている水準測量の結果から累積変動量の増加している水準点は見られず、総じて地盤沈下の傾向は見られない。

(2) 水源地域の開発・整備

(財)豊川水源基金においては、豊川上流域の森林整備等に対して助成を行う水源林地域対策事業や、水没関係住民の生活再建対策等に対して助成を行う水源地域対策事業が実施されてきた。また、2005(H17)年度からは、豊川流域の市町村の水道料金等を原資とする水源林保全流域協働事業が新たに開始され、間伐材の利用促進に関する調査・検討、水源林の保全を行う人材の育成、ＮＰＯ法人等による水源林整備や上下流交流等の活動への助成が行われているところである。

(3) 環境に対する社会的要請の高まりへの対応

豊川水系の水質は、上流地点から下流地点までの全ての観測地点において環境基準（BOD値）をほぼ満たし、良好な水質を維持している。近年、河口付近において観測される赤潮の多くは、通水量がほぼゼロとなる冬期における豊川放水路におけるものである。

豊川水系において、総合水系環境整備事業（自然再生事業）や豊川流況総合改善事業等が実施され、水辺の自然環境の改善や河川流量の回復による水域環境の改善が進められており、またダム等の各水源施設において、ダム貯水池水質保全事業、地域用水環境整備等実施されている。

豊川水系の各河川の河川横断構造物のうち、大野頭首工及び牟呂松原頭首工等において、魚類等の遡上・降下のための施設として魚道を設置している。

また、豊川水系では平成14年度に豊川流況総合改善事業が完成し、豊川総合用水事業の一つとして建設された寒狭川頭首工及び寒狭川導水路を利水施設として共用し、豊川における河川流況改善と取水の安定化を図り、豊かで潤いのある河川環境を創り出すことを進めている。

(4) 水利用の合理化

水利用の合理化に関する施策として、老朽化した管路の更新等による漏水防止、雨水貯留槽設置費の助成等の他に、節水コマや節水ポスターの配付、節水看板やたれ幕の設置、防災行政無線や広報車での節水の呼び掛け等による節水に関する啓発活動が盛んに行われている。

既存施設の有効活用の事例として、豊川用水二期事業等では、豊川用水施設の幹線水路等の老朽化等に対処するため、同施設の改築を行っている。また、愛知県営の水道用水供給事業及び工業用水道事業では浄水場から末端までを集中管理するため、水道用水では広域送水管理システム、工業用水では自動給水管理システムを導入して水利用の合理化に努めている。

(5) 渇水の発生状況と対策

豊川水系における渇水の発生状況をみると、昭和59年から平成17年までの22年間のうち、昭和59年～平成10年、平成12年～平成14年、平成17年の計19ヵ年において取水制限

が実施され、取水制限が行われなかった年は、僅か３ヵ年である。（図-７）
　渇水時には、体制整備、広報活動、一部事業体で減圧給水などの給水制限や工場の生産調整が行われたことがある。

　また、近年の降雨状況を踏まえ、平成12年度において年間を通じて安定的な水供給が可能となるような都市用水の水量をシミュレーションにより試算してみたところ、近年の20年で２番目の規模の渇水を対象にすると地下水等を含めた供給可能量は約32％減少し、また、近年最大の渇水を対象にすると供給可能量は約36％減少することが分かる。（図８～10）
　このように、供給可能量は降雨の状況や河川の流況に左右されるものであり、必ずしも計画当時に想定した水量が確保されているとは言えず、例えば平成６年～平成８年のような少雨の年には必要な水量が確保されない場合がある。したがって、近年の流況をもとにした供給可能量と需要とのバランスに留意しつつ、需要と供給の両面から水利用の安定性向上に資する対策を図っていくことが重要である。

資料３

地下水利用及び地盤沈下の状況等

１．豊川水系フルプランエリアにおける地下水利用

地下水は、年間を通じて温度が一定で低廉であるといった等の特徴から、良質で簡便な水資源として幅広く使われてきた。しかし、高度経済成長の過程で地下水採取量が増大したため、豊橋市の沿岸部を中心に地下水塩水化の障害が発生した。

豊川水系フルプランエリアにおいては、平成１５年現在、地下水は水道用水で約１９％、工業用水で約３９％（直接地下水を汲み上げる量及び水道のうち地下水を水源とする水量の合計）の割合を占めている。（図１）また、水源別使用量の推移をみると、水道用水では近年横ばい、工業用水は長期的に減少傾向にある。（図２）

また、愛知県東三河地域の農業用、水産用の地下水利用量も近年横ばいである。（図３）

図１　水道用水取水量における地下水の割合（平成１５年）
工業用水補給水量における地下水の割合（平成１５年）

図２　水道用水の水源別平均取水量の推移
工業用水の水源別補給水量の推移

図３　東三河地域における一日平均地下水揚水量（農業用・水産用）

２．豊川水系フルプランエリアにおける地下水取水の県別状況

フルプランエリアにおける関係県別工業用水の地下水取水量の推移を以下に示す。愛知県では減少傾向にあり、静岡県ではほぼ横ばいの傾向にある。（図４）

図４　フルプランエリアにおける県別地下水補給水量の推移（工業用水）

３．豊川水系における地下水障害（東三河地区）

3-1　地盤沈下

昭和６０年９月現在、豊川平野を含む東三河地区（渥美郡、豊橋市、豊川市、蒲郡市、宝飯郡）には水準点は全部で１５５地点設けられており、昭和４８～５０年の９月から測量を開始している。

この地区では、観測以来経年的に沈下を続けている地点はなく、全体的に地盤沈下の傾向は見られない（愛知県、１９８７）。（「地下水マップ附属説明書（伊勢湾周辺地域）」

（平成２年３月国土庁土地局)）

また、愛知県の実施している近年の水準測量の結果からも累積変動量の増加している水準点はみられない。（図５）

図５　主要な水準点の累積変動状況（東三河地区）

資料：平成１４年度愛知県地盤沈下調査結果より

3-2　地下水の塩水化

①　地下水塩水化

海岸沿いの沖積平野では、地下水位が低下すると、沿岸部を中心に地下水の塩水化が生じる。地下水の塩水化が起こると地下水の利用に支障が生じることとなる。水道用水では、水質基準で塩素イオン濃度 200 ㎎/l 以下と定められており、農業用水では一般に塩素イオン濃度が 500 ㎎/l 以上になると被害が発生しはじめるといわれている。（千葉県農業試験場によれば、水稲の生育に対する水質汚濁の許容濃度の目安として、500 ㎎/l～700 ㎎/l 以下とされている。）地下水塩水化はその後の地下水の揚水を抑制することにより回復することは不可能ではないが、完全な回復には相当長期間を要する地下水障害である。

「地下水マップ（伊勢湾周辺地域)」（平成２年３月国土庁）では昭和６０年の調査で河口附近から豊橋市の海岸部で、地下水の塩水化が認められる地域があるとしている。（図６）

また、豊橋市の実施する地下水イオン濃度の測定結果では近年も３箇所の観測地点で地下水塩水化が確認されている。（図７）

図６　地下水水障害の状況（昭和６０年）と現在の地下水観測所位置図

図７　塩水化が認められる観測地点

②　地下水位

地下水の塩水化はかん養量を上回る地下水揚水により、地下水位が低下し、その結果、海水が浸入することにより生じる。

東三河地域では６箇所の観測所の地下水観測所データが地下水位年表にまとめられている。東三河地域の深井戸における地下水位の経年変化をみると、平成６年などの少雨、渇水年に地下水の低下量が大きくなるものの、昭和６０年以降は概ね地下水位は上昇する傾向にある。

以下、代表例として豊橋第一観測所及び豊橋第二観測所におけるデータを掲載する。（図８・図９）

●豊橋第一観測所

図８　地下水位経年変化（豊橋第一（深））

●豊橋第二観測所

図９　地下水位経年変化（豊橋第二（深））

3-3　地下水障害

昭和６０年頃の地下水位の低い時期と比較すると、近年の地下水位上昇により、塩水化が進行・拡大する危険性は減少してきていると考えられる。しかし、本地域の地層は砂礫に富み、下位の粘土層も薄く、塩水化が進行しやすい条件を有していることから注意深く観測を行いながら地下水利用を図る必要がある。

４．浜名湖西地域の地下水障害の状況

4-1　地盤沈下

当該地域に地盤沈下の傾向は見られない。

4-2　地下水の塩水化

①　地下水塩水化

この地域の塩水化の特徴は、地形が複雑で大きな平坦部が少ないため小さな範囲で見られる。（図１０）浅層（50m 以浅）では新居町の３箇所で依然として高い塩化物イオン濃度が見られ、深層では湖西市３箇所、新居町１箇所で高濃度を示しているが、その他の地点では塩水化は観測されておらず、大きな変化はない。

図１０　浜名湖西岸地域塩水化状況図

①　地下水位の変化

当地域では、６観測所において経年的に地下水位観測を実施している。

新居町の経年変化を見ると、全般に上昇傾向の後、近年は横這いで推移している。（図１１）

地下水位経年変化図

図１１　地下水水位経年変化　新居町

4-3　地下水障害

当地区は、地盤沈下の傾向は見られないものの、依然として塩水化している地域が存在している。

平成１５年に塩化物イオン濃度が 200mg/l 以上を記録しているのは、浅井戸３本と深井戸４本の計７本である。そのうち、濃度が 1,000mg/l 以上を示す地点が５箇所ある。今後とも注意深く監視を行いつつ、適正な地下水利用を図る必要がある。（図１２）

図１２　浜名湖西岸地域地下水塩水化調査表

資料４

豊川水系における近年の渇水状況

１．渇水時の影響

資料２　３.その他(5)渇水発生状況と対策 に記述しているように、近年の豊川水系では毎年のように渇水が発生している。ここでは、全国各地で大きな被害を及ぼした平成６年渇水及び直近の平成 17 年度渇水を取り上げて、渇水時の状況、被害等を整理する。

なお、平成６年の年間降水量は、近年20か年の平均年間降水量の約８割程度であった。また、平成17年の１月から10月までの降水量(速報値)は、平成６年の同期間の降水量の約８割程度であった。

①　水道用水への影響

「図１　渇水による水道用水への影響」に給水制限(減圧給水)が実施された日数及び取水制限が 20%以上実施された地域を示している。

平成６年度は20%以上の取水制限が74日にも及び(末端地域である)愛知県の３市町(蒲郡市、渥美町、赤羽根町)において50日を超える給水制限(減圧給水)が実施された。

平成 17 年度は、20%以上の取水制限が 21 日にも及び豊橋市、豊川市、田原市の３市において 50 日を超える給水制限が実施された。

図１　渇水による水道用水への影響

②　工業用水への影響

「図２　渇水による工業用水への影響」に豊川水系から用水の供給を受ける工業用水道の供給エリアと、平成６年及び平成 17 年渇水による工業用水道への影響を示す。両年とも、節水、冷却水の回収、再利用の強化が行われたが、特に平成６年は生産調整や一部生産ラインの停止等の重大な影響が生じた。

図２　渇水による工業用水への影響

③　農業用水への影響

「図３　渇水の影響（豊川水系から農業用水の供給を受ける地域）」に豊川水系から農業用水の供給を受けている地域の影響を示す。平成６年における農業被害額は１億６千万円に達した。

この他、応急水源対策として、井戸の新設、揚水機の設置等を事業費で５千万円実施したことに加え、土地改良区等においては配水管理に多大な労力がはらわれた。

図３　渇水の影響（豊川水系から農業用水の供給を受ける地域）

④　河川環境への影響

河川流量が減少したことにより、アユの斃死が見られた。

図４　牟呂松原頭首工下流（新城市）におけるアユの斃死の状況

２．水源の状況

①　水資源開発基本計画に基づいて建設された施設

「図５　水資源開発施設による水道用水供給の状況」は、平成６年時点及び平成６年以降に完成した水資源開発施設による水道用水供給区域を示す。

「図６　平成６年から平成９年のダムの貯水量等の状況」は、平成６年から平成９年までの宇連ダム及び各頭首工における貯水量、取水量及び取水制限等の状況を示す。宇連ダムにおいては、平成６年から３ヶ年に渡り低い貯水率で推移しており、各利水者は、３ヶ年間に約21ヶ月の長期に渡る取水制限を余儀なくされた。

豊川用水事業及び平成 13 年度に完成した豊川総合用水事業により、水道用水の供給を受けている。

「図７　平成17年渇水時の状況」を示す。各ダムにおいて、夏期に非常に低い貯水率を示しており、各利水者においては70日を超える長期に渡る取水制限が実施された。

図５　水資源開発施設による水道用水供給の状況

図６　平成６年から平成９年のダムの貯水量等の状況

図７　平成 17 年渇水時の状況

②　その他の水源による水の供給状況

「図８　水資源開発施設以外の水源による水道用水供給の状況」は、「豊川水系における水資源開発基本計画」に基づいて開発された水源以外である自流水利権及び地下水取水実績の有無をとりまとめたものである。

図８　水資源開発施設以外の水源による水道用水供給の状況

３．平成６年度以降に完成する施設

「図９　平成６年度以降完成予定施設による給水エリア」に、「豊川水系における水資源開発基本計画」において、予定工期が平成６年度以降となっている事業により水道用水の供給を受ける地域を示す。豊川総合用水事業（大島ダム、万場調整池等）は平成13年度に完成し、平成17年度現在、設楽ダムは事業継続中である。

図９　平成６年度以降完成予定施設による給水エリア

資料５

次期「豊川水系における水資源開発基本計画」の需要想定

１．次期計画の目標年度

水資源開発基本計画の計画期間は、その性格を踏まえておおむね10年程度としている。

また、水資源行政の指針であり、水資源開発基本計画と関連が深い「新しい全国総合水資源計画（ウォータープラン21）」の目標年次が平成22年から平成27年であることも考慮し、次期「豊川水系における水資源開発基本計画」の目標年次を『平成27年度を目途』として設定する。

２．次期計画の対象地域

水資源開発基本計画において将来の需給バランスの検討が必要となる対象地域（呼称：フルプランエリア）は、指定水系である豊川水系から供給を受ける地域であり、指定水系の流域は原則として全て対象地域として設定される。また、指定水系の流域以外であっても、導水施設等により指定水系から供給を受ける場合には対象地域として設定される。

この方針に沿って、次期「豊川水系における水資源開発基本計画」の対象地域を設定しており、それを地図に示すと（図-１）のとおりとなる。

３．都市用水（水道用水及び工業用水）の需要想定方法の概要

(1) 需要想定値の設定

水道用水と工業用水の需要想定値は、国土交通省水資源部が関係県に対して依頼した需給想定調査の結果を基にして設定した。

なお、設定に際しては、関係県による需要想定値と国が近年の傾向等により算出した需要試算値との比較検討を行った。国の需要試算値は、地域の特徴を詳細に把握し、それを加味して算出したものではなく、既有の全国的な統計データ等に基づいて算出したものである。具体的には、「筑後川水系における水資源開発基本計画」の改定（平成17年４月）、「木曽川水系における水資源開発基本計画」の改定（平成16年６月）及び「吉野川水系における水資源開発基本計画」の改定（平成14年２月）の際と同様に、国立社会保障・人口問題研究所が算出した人口の推計値、内閣府が公表した全国の経済成長見通しの推計値等を用いて算出を行った。（算出方法の詳細は、［参考 水資源部による需要試算値の算出方法及び算出結果］に記述している。）

以下に関係県による都市用水の需要想定方法の概要を示す。

(2) 県による需要想定方法の概要

水需要の想定方法は個々の目的によってそれぞれ異なるものであるが、都市用水の需要想定値については、「近年の傾向等による想定値」に「個別の要因」を加味して算出されるのが一般的である。

近年の傾向等による想定値 （水道統計や工業統計等）	＋	個別の要因 （新規立地、地下水転換等）	＝	需要想定値 （地域性を考慮した予測）

次に、水道用水と工業用水それぞれについて、両県の需要想定方法の概要を示す。

<u>①水道用水の需要想定方法</u>

水道用水の一日最大取水量を左右する主な指標は、「上水道給水人口」と「一人一日平均給水量」（下式の(A)）である。その推計値は、以下の算式のように、各指標の推計値を算出し、その後、負荷率と利用量率（下式の(B)）で除して求める。なお、負荷率は給水量の変動を、利用量率は取水ロスや浄送水ロスを見込むための補正係数である。

(A)

【一日最大取水量（推計）】＝ 上水道給水人口（推計） × 一人一日平均給水量（推計）

(B)

÷ 負荷率 ÷ 利用量率

＝ 一日平均給水量（推計） ÷ 負荷率 ÷ 利用量率

また、一日平均給水量の推計値は、以下の式により算出される。

【一日平均給水量（推計）】＝ 有収水量（推計）［家庭用水＋都市活動用水＋工場用水］
÷ 有収率

上式のうち、家庭用水、都市活動用水の有収水量の推計値は次の式により算出される。

【家庭用水、都市活動用水有収水量（推計）】

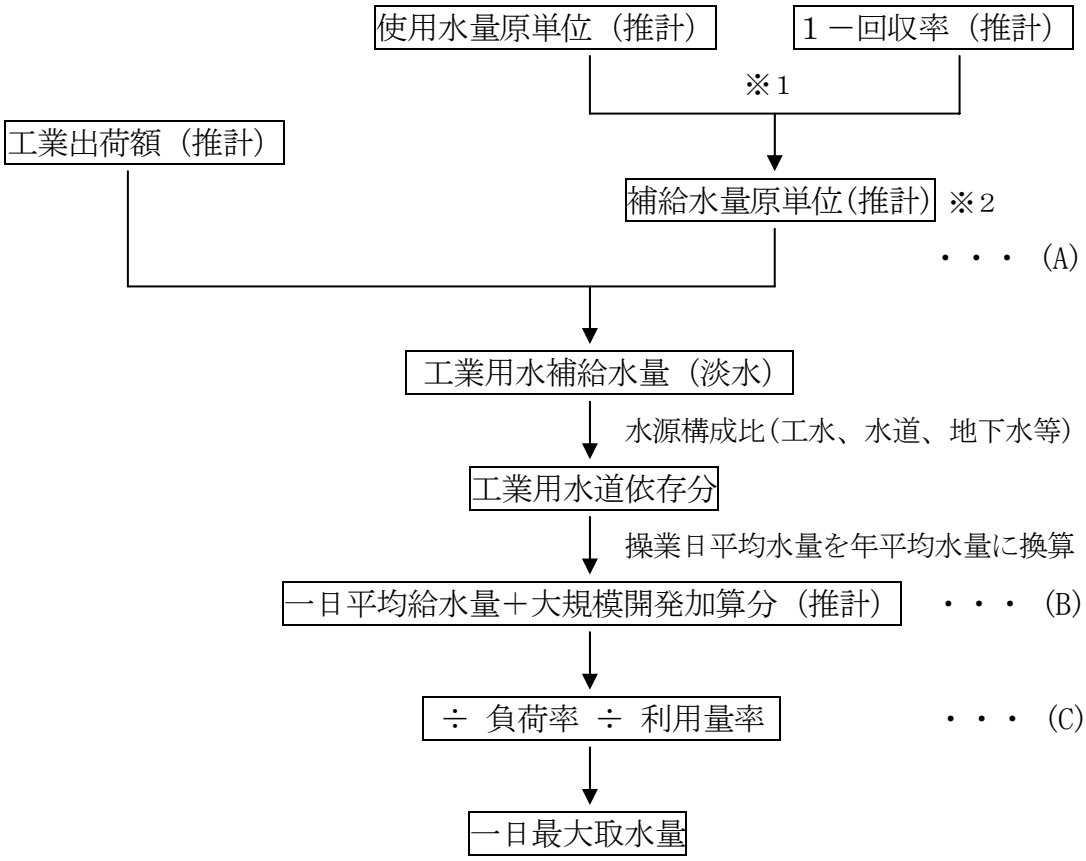
＝ 上水道給水人口（推計）×（ 家庭用水有収水量原単位（推計）＋都市活動用水有収水量原単位（推計）

また、工場用水有収水量の推計値は、工業用水の需要推計から算出された工業用水補給水量（淡水）のうち水道依存分を需要量とする。

②工業用水の需要想定方法

工業用水道の一日最大取水量の推計値は、工業出荷額に使用水量原単位及び（１－回収率）（下式の(A)）を乗じて、工業用水補給水量（淡水）を算出する。工業用水補給水量（淡水）に水源構成比で工業用水道依存分を推計した操業日平均給水量を年平均給水量に換算し、大規模開発等特殊要因分の淡水補給水量（下式の(B)）を加算した上で、負荷率と利用量率（下式の(C)）で除して求める。なお、負荷率は給水量の変動を、利用量率は取水ロスや浄送水ロスを見込むための補正係数である。

【一日最大取水量(推計)】



※１ 愛知県は使用水量原単位と回収率を推計し、両者を乗じて補給水量原単位を推計。

※２ 静岡県は補給水量原単位を直接推計。

４．需要想定値

(1) 水道用水　愛知県

① 水資源部による需要試算値　　4.20 m^3/s

② 愛知県による需要想定値　　4.53 m^3/s

③ 需要想定値の検討結果　　4.53 m^3/s

水資源部試算値(4.20m^3/s)と愛知県の想定値（4.53m^3/s）の内容を比較すると、有収水量には殆ど差がなく、両者の差は利用量率の設定にあった。
水資源部試算では、水道統計等から算出される利用量率の H15 実績値 98.8%を用いたが、過年度の利用量率実績の中に 100%を越える年度があることなどから、計画策定上は採用し難いと判断し、愛知県の想定する利用量率 92.3%を採用することとした。
その結果、水資源部試算値は（4.49m^3/s）となり、両者の差はごく僅かなものとなった。

将来の水需要の見通しは、地域の実情を踏まえて設定されることが望ましいことから、愛知県の想定値を採用することが妥当であること考えられる。

(2) 工業用水道

1) 愛知県

① 水資源部による需要試算値　1.23 m^3/s

② 愛知県による需要想定値　1.38 m^3/s

③ 需要想定値の検討結果　1.38 m^3/s

水資源部試算(1.23m^3/s)と愛知県の想定（1.38 m^3/s）とは近い値であるが、内容には相違がある。
実績データを基とする推計においては、補給水量原単位の設定と工業用水道への依存割合の設定の相違によって愛知県の推計値が 0.40m^3/s 低いが、愛知県は企業進出に伴う必要水量分 0.55m^3/s を需要として見込み加算した結果、両者の差はごく僅かなものとなっている。

将来の水需要の見通しは、地域の実情を踏まえて設定されることが望ましいことから、愛知県の想定値を採用することが妥当であること考えられる。

2) 静岡県

① 水資源部による需要試算値　0.20 m^3/s

② 静岡県による需要想定値　0.25 m^3/s

③ 需要想定値の検討結果　0.25 m^3/s

水資源部試算(0.20 m^3/s)と静岡県の想定(0.25 m^3/s) とは近い値であるが、内容には相違がある。
静岡県の想定のうち、実績データを基とする推計は 0.215m^3/s であり水資源部試算にほぼ同じであるが、静岡県は企業進出に伴う必要水量分 0.04m^3/s を需要として見込んでいることである。

将来の水需要の見通しは、地域の実情を踏まえて設定されることが望ましいことから、静岡県の想定値を採用することが妥当であること考えられる。

3) 愛知県、静岡県合計

1.63 m^3/s

５．農業用水の需要想定

(1) 基本的な考え方

水資源開発基本計画に位置付けられる農業用水の需要水量は、同基本計画の策定時または変更時に、関係する県や市町村における総合計画、農業振興計画、農業基盤の整備状況等を踏まえつつ、計画されている営農を行うために新たに必要となる水量である。

具体的には、「消費水量（かんがい面積と単位面積当たりの消費水量から算定された水量）」から「有効雨量（農業用水として有効に利用できる降水量）」を差し引いた水量（「純用水量」）を算出する。この純用水量に損失率を加味した水量が当該区域において必要となる需要水量（「粗用水量」）である。次に、粗用水量から現況において利用が可能な「地区内利用可能量」と「既開発水量」を差し引いて「新規需要水量」を算出する。

(2) 東三河地域等の受益区域における営農改善

東三河地域等の受益区域においては、将来における営農改善のために以下のような畑作営農の増進と状況変化に対応できる水利用計画としている。

① 畑作営農の増進

営農改善の主な目標として、畑作営農における施設（ハウス）とトンネル栽培の作付けを増進することとしているため、畑地かんがいの対象面積が増加する。

② 水田用水量の増加

三河湾沿岸の干拓地に位置する水田地帯の一部区域において、排水改良が進展したことに伴い、地下水位が低下していると考えられ、その結果として減水深（水稲栽培の単位面積当たりの消費水量）が増加している。

③ 減少した地区内利用可能量の補完

生活雑排水等の流入による水質悪化等により、ため池等の地区内水源の利用可能な水量が減少していることから、新たな水源確保が必要になっている。

(3) 新規需要水量の算出

この水利用計画に従い、東三河地域等の受益区域面積約 17,800ha の農地に対する需要水量（粗用水量）を算出すると 199,189 千㎥／年となる。この水量から現況において利用可能な地区内利用可能量（21,781 千㎥／年）と既開発水量（166,683 千㎥／年）を差し引くと、新規需要水量は 10,725 千㎥/年と算出される。これを年間（平均値）における新規需要水量約 10,725 千㎥を毎秒に換算すると、次式により 0.34㎥/s となる。

新規需要水量 ＝ 0.34㎥/s ≒ 10,725 千㎥／（366 日×24 時間×60 分×60 秒）

資料６

供給施設としての事業の概要

１．豊川水系における事業位置図

（凡　　例）

施設区分		完成済	建設中・調査中
ダム			
堰			
導水路	建設中		
	完成済		
流域界			
県境			
計画に位置づけられた事業		完成	
		建設中・調査中	
フルプランエリア			
河川			

（平成17年10月1日現在）

●以下の事業が対象とする主な施設のとおり

[豊川総合用水（新築）]

大島ダム、寒狭川頭首工、寒狭川導水路、大原調整池、万場調整池、芦ヶ池調整池、蒲郡調整池

[豊川用水緊急改築（改築）]

宇連ダム、大入トンネル、振草トンネル、大野頭首工、牟呂松原頭首工、駒場池、初立池

[豊川用水二期（改築）]

大野導水路、東部幹線水路、西部幹線水路、牟呂松原幹線水路、牟呂幹線水路、松原幹線水路

２．設楽ダム建設事業

１）概要

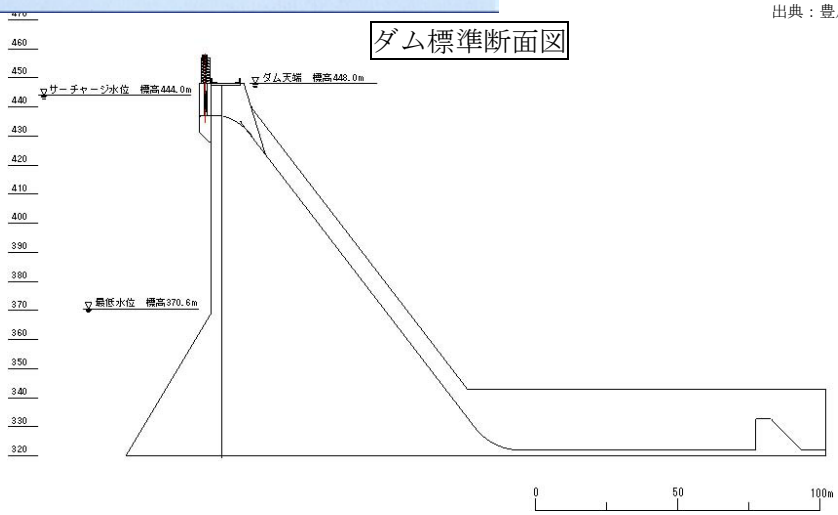
事業主体：国土交通省

河 川 名：豊川水系豊川

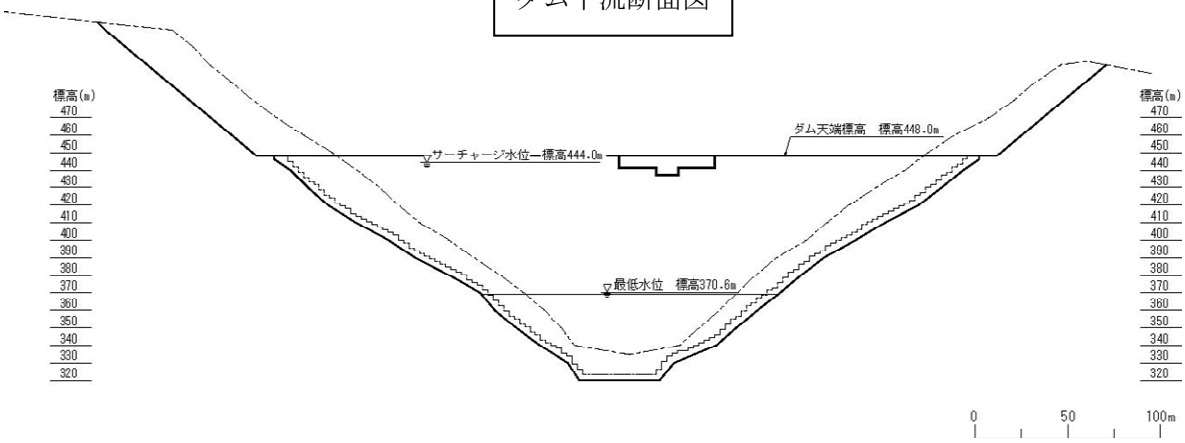
位置図

出典：豊川水系河川整備計画

ダム標準断面図



ダム下流断面図



２）経緯

昭和53年 4月　実施計画調査着手

平成15年 4月　建設事業着手

平成16年11月　環境影響評価方法書公告

平成17年 4月　環境影響評価方法書に対する意見書が愛知県知事より提出

３）事業の変更予定

	現　　行	変更予定
事業目的	この事業は、洪水調節及び流水の正常な機能の維持を図るとともに、愛知県東三河地域の農地に対し必要な農業用水及び愛知県の水道用水の確保等を行うものとする。	
新規利水量	水道用水と農業用水を合わせて 約 1.1m^3/s （参考） 水道用水　約 0.8m^3/s 農業用水　約 0.3m^3/s	水道用水　約 0.2m^3/s 農業用水　約 0.3m^3/s
貯水池容量	利水容量　77,000 千 m^3 （流水の正常な機能の維持及び新規水資源開発） 有効貯水容量　96,000 千 m^3	利水容量　73,000 千 m^3 （流水の正常な機能の維持及び新規水資源開発） 有効貯水容量　92,000 千 m^3
工期	昭和 53 年度から	昭和 53 年度から平成 32 年度
総事業費	未　定	

４）事業進捗状況

○事業費の推移　　（百万円）

	全体	～平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度以降
事業費		－	1,119	1,331	1,497	2,032	
(累計)		8,523	9,642	10,973	12,470	14,502	
(事業費進捗率)							

（注）事業費及び累計は精算額である。

５）事業再評価等

豊川水系河川整備計画（H13.11）にて整備内容を位置づけ

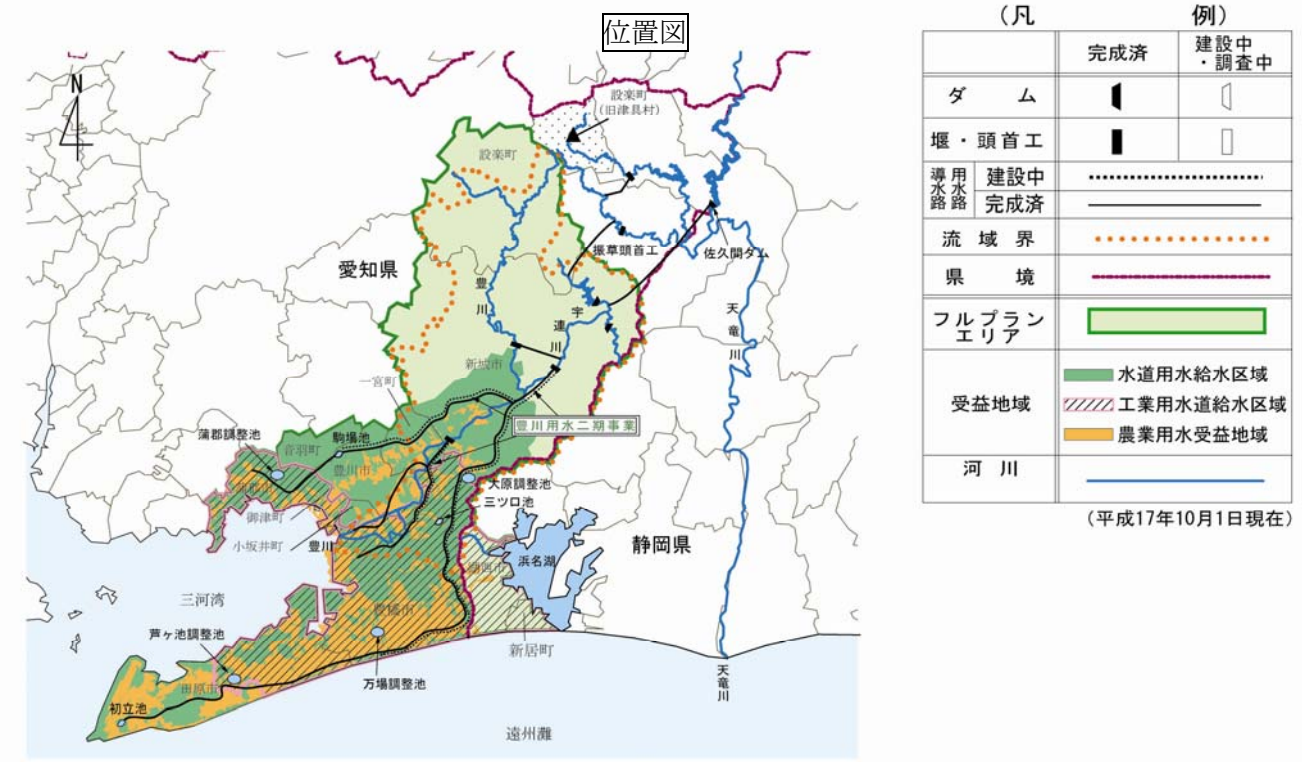
３．豊川用水二期事業

１）概要

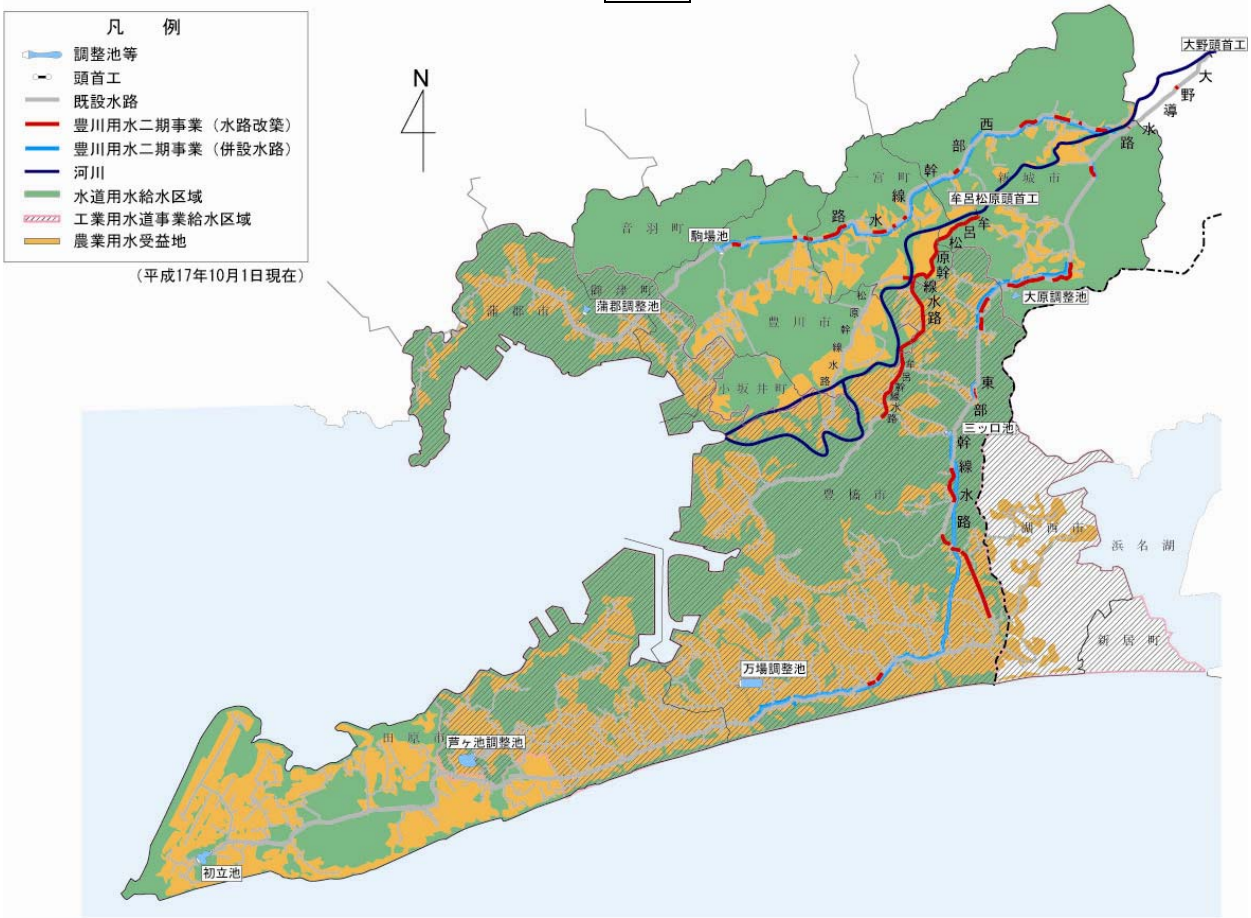
事業主体：独立行政法人 水資源機構

河 川 名：豊川水系豊川

位置図



平面図



２）経緯

平成11年 4月　水資源開発基本計画の決定

平成11年11月　事業実施方針の指示

平成11年12月　事業実施計画の認可

３）事業内容

	現　　行
事業目的	この事業は、静岡県湖西地域及び愛知県東三河地域の農地に対し必要な農業用水の確保及び補給並びに愛知県の水道用水並びに静岡県及び愛知県の工業用水の確保を行う豊川用水施設の幹線水路等の老朽化等に対処するため、同施設の改築を行うものとする。
水路延長 最大取水量	・水路延長： 幹線水路（水路改築）約 34km 〃　（併設水路）約 58km 支線水路　約 51km ・大野取水口における取水量 30.0m^3/s ・牟呂松原取水口における取水量 8.0m^3/s
予定工期	平成 11 年度から平成 20 年度まで
総事業費	約 1,115 億円

４）事業の進捗状況

○事業費の推移　（百万円）

	全体	～平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度以降
事業費	111,500	3,789	8,921	16,010	12,424	16,979	53,377
(累計)		3,789	12,710	28,720	41,144	58,123	
(事業費進捗率)		(3.4%)	(11.4%)	(25.8%)	(36.9%)	(52.1%)	

注）平成 15 年度迄　精算額　平成 16 年度以降　予算額

○工事の具体的な進捗状況

平成 17 年度は、東部・西部幹線の併設水路工事、牟呂松原幹線水路及び支線水路の改築を実施する。

平成 17 年度迄の進捗率は約 61％である。

○事業再評価（平成 16 年度評価）

経済産業省：「工業用水道事業に係る政策評価実施要領に照らし合わせた結果、本事業は補助事業として妥当であると判断されるため、引き続き予算要求する。」との評価を得た。

厚生労働省：水資源機構から

① 愛知県水道用水供給事業は、東三河地域の平野部と渥美半島全域の市町水道事業の水道水源の約 65％を供給しており、当事業は水道用水供給事業の水源確保のうえで重要な施策となっている。

② 牟呂松原幹線水路の改築では、水路の耐震性が向上するとともに、改築した水路から通水を開始しており、順次効果を発現している。

との内容の再評価結果の報告を受けている。

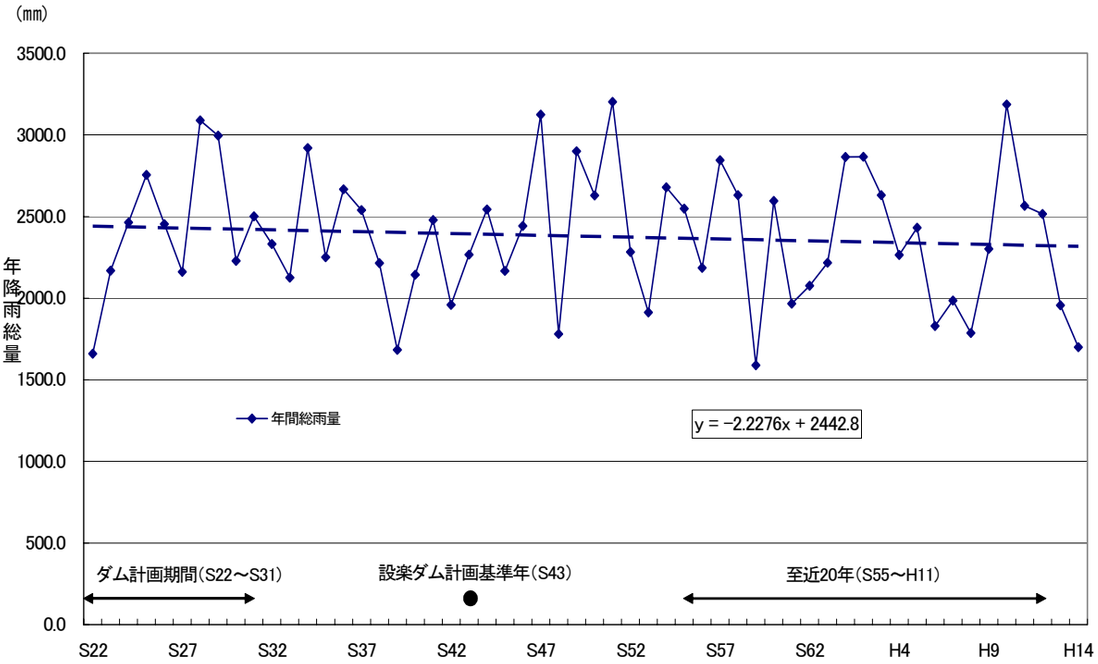
農林水産省：「コスト縮減及び環境との調和への配慮に努めるとともに、事業完了後の維持管理費の軽減について考慮しつつ、事業を着実に推進する。」との評価を得た。

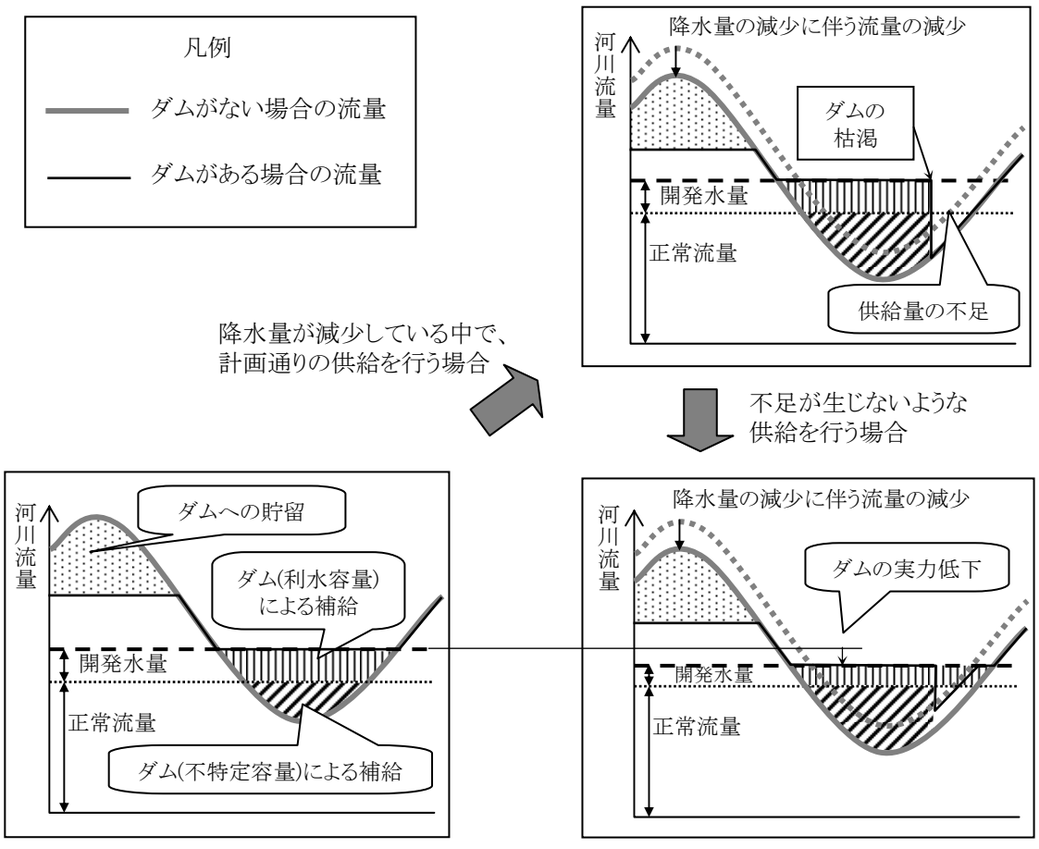
資料7

供給施設の安定性評価

１．近年の少雨化傾向に伴う供給施設の安定性低下

ダム等が計画された当時に比べ、近年では少雨の年が多く、毎年の降水量の変動が大きくなっている。また、降雨総量の年平均値が減少傾向を示している。このため、河川流量が減少してダムからの補給量が増大する渇水の年には、計画どおりの開発水量を安定的に供給することが困難となる。すなわち、供給施設の安定供給量が低下していると言える。





2. 豊川水系における供給施設の安定性の考え方

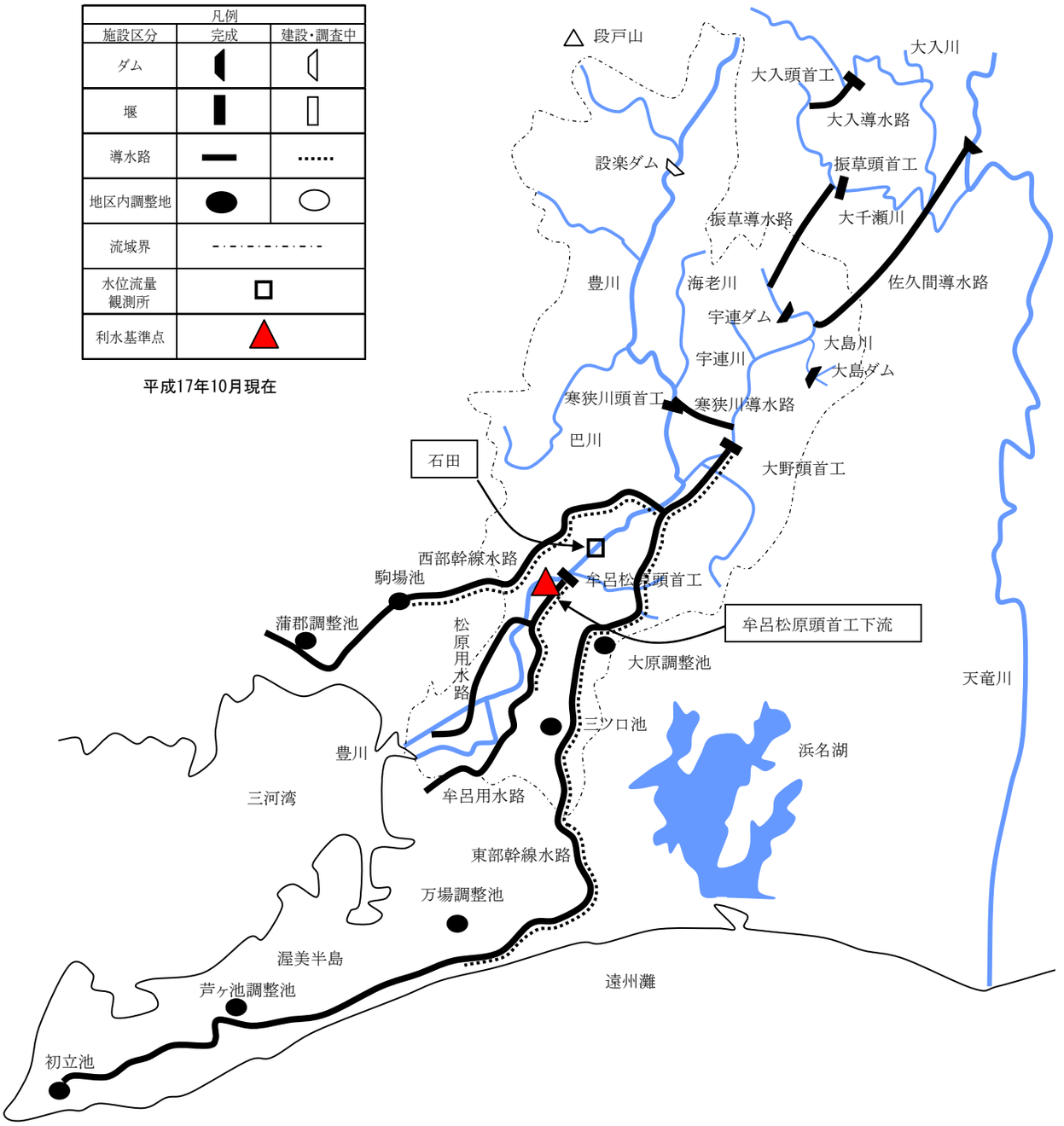


図　豊川水系の利水計画位置図

供給施設の安定性は、２／２０（１／１０）の渇水年において、供給施設からの補給により年間を通じ供給可能な水量を算出することにより評価する。

＜計算期間＞

昭和５５年度から平成１１年度（２０年間）

＜計算の前提条件＞

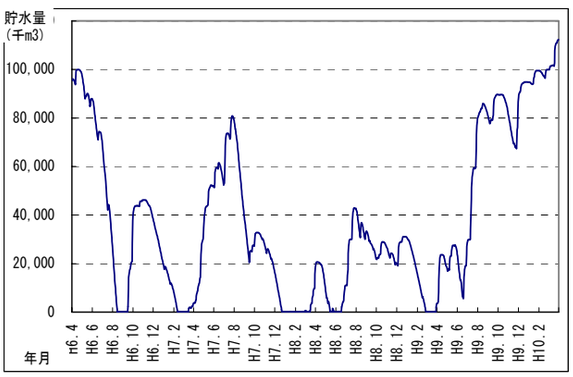
- 設楽ダム完成後の利水計算は、各ダムをプール運用することとしている。
- 対象施設は、豊川用水施設（宇連ダム、天竜川導水施設、三ッ口池、初立池、駒場池）、豊川総合用水施設（大島ダム、寒狭川頭首工・導水路、大原調整池、万場調整池、芦ヶ池調整池、蒲郡調整池）及び設楽ダムとする。
- 年間を通じて供給（取水）可能かどうかの判断は、ダムは貯水量が無くなった時を供給（取水）できないと判断し、それ以外であれば供給（取水）可能と判断している。

＜留意点＞

- 現実の対応として、渇水調整が行われるが、今回の計算では考慮していない。

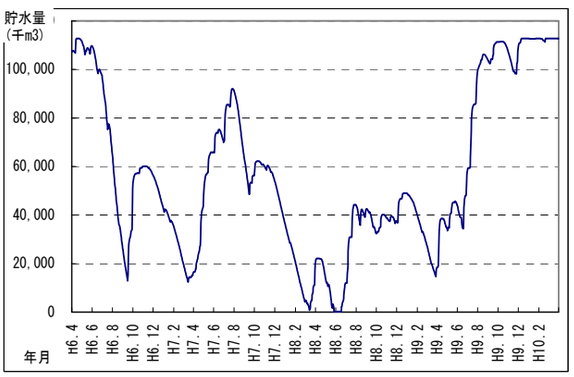
<開発水量で運用>

・ダム運用図（宇連ダム＋大島ダム＋設楽ダム）

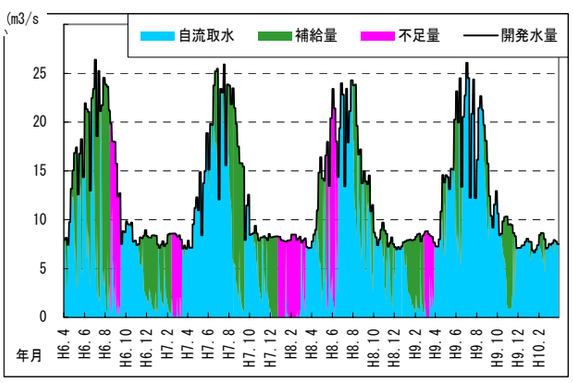


<安定供給可能量(2/20)で運用>

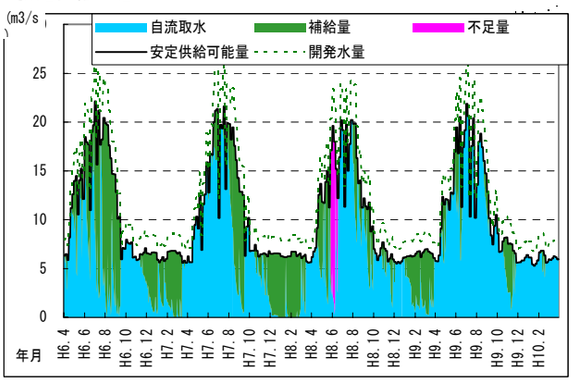
・ダム運用図（宇連ダム＋大島ダム＋設楽ダム）



・開発水量



・安定供給可能量



３．豊川水系における供給施設の安定性

（単位：m³/s）

施設整備段階	開発水量（計画値）			安定供給可能量（近2/20）			近年最大渇水時供給可能量		
	都市用水	上水	工水	都市用水	上水	工水	都市用水	上水	工水
現況の施設 （宇連ダム、大島ダム等）	6.61	4.18	2.43	4.10［約62%］	2.59	1.51	3.77［約57%］	2.38	1.39
設楽ダム完成後の施設 （宇連ダム、大島ダム、設楽ダム等）	6.79 （0.18）	4.36 （0.18）	2.43	5.37［約79%］ （0.14）	3.45 （0.14）	1.92	5.03［約74%］ （0.13）	3.23 （0.13）	1.80

注　1)　施設実力調査等を基にして作成している。

2)　「現況の施設」の「近年最大渇水時供給可能量」の欄の数値は、「設楽ダム完成後の施設」の「安定供給可能量（近2/20）」の欄の約79%と「近年最大渇水時供給可能量」の欄の約74%との差である約５%を用いて、国土交通省水資源部が推定したものである。

3)　「現況の施設」とは宇連ダム、大島ダム、天竜川導水施設、寒狭川頭首工・導水路、三ッ口池、初立池、駒場池、大原調整池、万場調整池、芦ヶ池調整池、蒲郡調整池である。

4)　設楽ダム完成後の施設は、3)の施設及び設楽ダムである。

5)　（　）内は設楽ダムの新規利水であり、内数である。

6)　施設は統合的に運用されるため、「計画供給量」、「安定供給可能量(近2/20)」及び「近年最大渇水時供給可能量」は施設毎に算出できない。

7)　合計の値は、四捨五入の関係で一致しない場合がある。

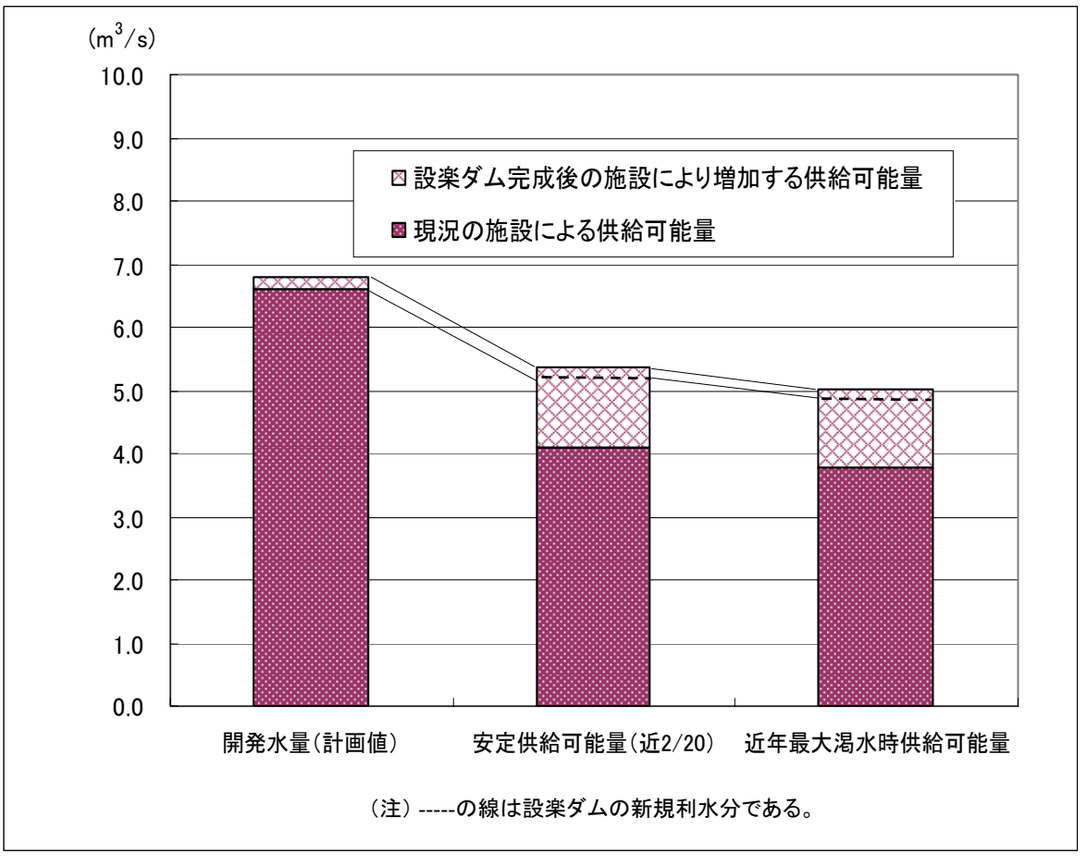


図　豊川水系における安定供給可能量の変化

資料８

次期「豊川水系における水資源開発基本計画」の需給想定

次期「豊川水系における水資源開発基本計画」の目標年度は平成 27 年度であり、Ｂ－８－１の「次期フルプランエリアにおける需要想定値と供給可能量」のグラフにおいて、当該目標年度における都市用水（水道用水と工業用水）の需要想定値と供給可能量を示している。

また、このグラフにおいては、平成 15 年度の需要実績値とともに、目標年度における都市用水の需要想定値を示している。

他方、目標年度における供給可能量として、近年の少雨化傾向を踏まえつつ、近年の 20 年に２番目の渇水でも年間を通じて供給が可能となる水量等を検討するなど供給施設の安定性を評価した供給可能量を示している。具体的には、①供給施設の計画時点において予定された供給量、②近年の 20 年に２番目の渇水における安定供給可能量（近年 2/20 利水安全度）、③近年最大渇水時における供給可能量の３つの数値を示している。

目標年度における需給のバランスは、需要の見通しに対し、近年の降雨状況による流況の変化等を考慮した供給可能量（近年 2/20 利水安全度）とを比較することによって検討するものとする。

資料９

次期「豊川水系における水資源開発基本計画（案）」の骨子

現行基本計画の策定（平成２年５月）以後における諸情勢の変化に対応するため、このたび、「豊川水系における水資源開発基本計画」の改定を行う。この計画の骨子は次のとおりである。

１．水の用途別の需要の見通し及び供給の目標

⑴ 目標年度

計画期間を概ね 10 年程度としているとともに、水資源開発基本計画と関連が深い「新しい全国総合水資源計画（ウォータープラン 21）」の目標年次も考慮し、次期計画の目標年度は平成 27 年度を目途とする。

⑵ 用途別の需要の見通し

○ 都市用水の需要の見通しは、関係県における需要想定の結果等により設定する。

○ 農業用水の需要の見通しは、農水省における事業別の計画等により設定する。

⑶ 供給の目標

⑵の需要の見通しに対し、近年の降雨状況による流況の変化等を考慮して、安定的な水利用を可能とすること。

２．供給の目標を達成するため必要な施設の建設に関する基本的な事項

供給の目標を達成するため、継続事業である「設楽ダム建設事業」とともに、施設の改築を行っている「豊川用水二期事業」の必要性を計画に位置付ける。

３．その他水資源の総合的な開発及び利用の合理化に関する重要事項

検討すべき主な事項の例は次のとおり。

○ 需要と供給の両面からの総合的な施策の推進

○ 水源地域整備の推進

○ 治水対策、河川環境の保全、水力エネルギーの適正利用、土砂管理、既存水利や水産資源の保護

○ 地下水の適切な利用

○ 水利用の合理化に関する施策

○ 渇水に対する適正な安全性の確保

○ 水質や自然環境の保全、水環境に対する社会的要請の高まりへの対応

○ 各種長期計画との整合性、経済社会情勢及び財政事情への配慮

第２回 豊川部会 資料一覧【図表編】

【Ⅰ 部会委員】

［資料１　豊川部会 委員名簿］

【Ⅱ 豊川水系における水需給等の状況】

［資料２　現行「豊川水系における水資源開発基本計画」における水需給の状況等（総括評価）］

1　水の用途別の需要の見通しと実績　Ｂ－２－１～５

2　供給の目標と必要な施設の建設等　Ｂ－２－６～７

3　その他　Ｂ－２－８～９

［資料３　地下水利用及び地盤沈下の状況等］

1　豊川水系における地下水利用　Ｂ－３－１～２

2　豊川水系フルプランにおける地下水取水の県別状況　Ｂ－３－３

3　豊川水系における地下水障害　Ｂ－３－３～６

4　浜名湖西地域の地下水障害の状況　Ｂ－３－７～８

［資料４　豊川水系における近年の渇水状況］

1　渇水時の影響　Ｂ－４－１～４

2　水源の状況　Ｂ－４－５～８

3　平成６年度以降に完成する施設　Ｂ－４－９

【Ⅲ 水需要の見通しと供給可能量】

［資料５　次期「豊川水系における水資源開発基本計画」の需要想定］

1　次期計画の目標年度

2　次期計画の対象地域　Ｂ－５－１

3　都市用水（水道用水及び工業用水）の需要想定方法の概要

4　水道用水及び工業用水の需要想定値　Ｂ－５－２～11

5　農業用水の需要想定　Ｂ－５－12～18

［資料６　供給施設としての事業の概要］

［資料７　供給施設の安定性評価］

1　近年の少雨化傾向に伴う水源施設の安定性低下

2　豊川水系における供給施設の安定性の考え方

3　豊川水系における供給施設の安定性

4　今後の課題

［資料８　次期「豊川水系における水資源開発基本計画」の需給想定］　Ｂ－８－１

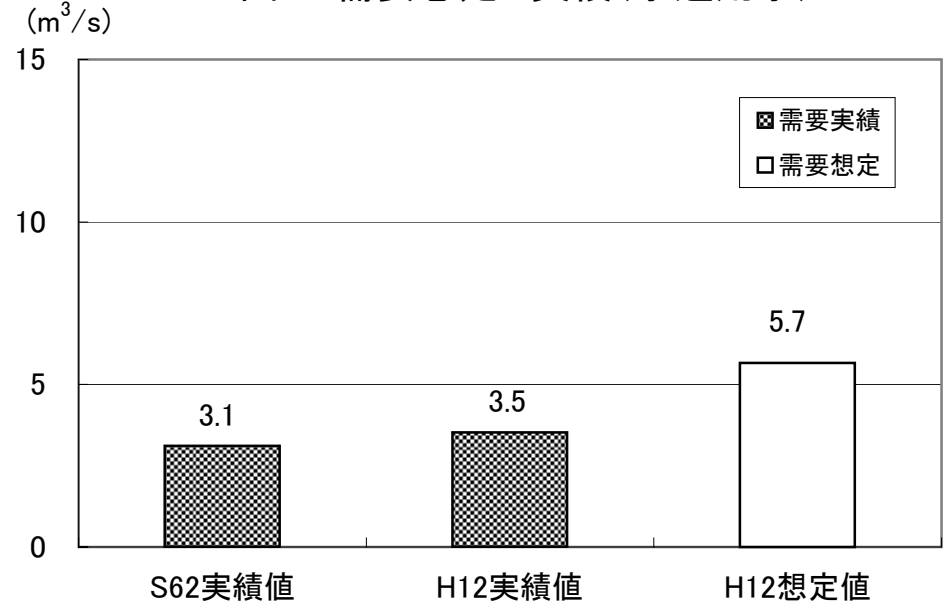
【Ⅳ 次期計画の骨子】

［資料９　次期「豊川水系における水資源開発基本計画（案）」の骨子］　Ｂ－９－１～２

資料２

現行「豊川水系における水資源開発基本計画」における水需給の状況等（総括評価）

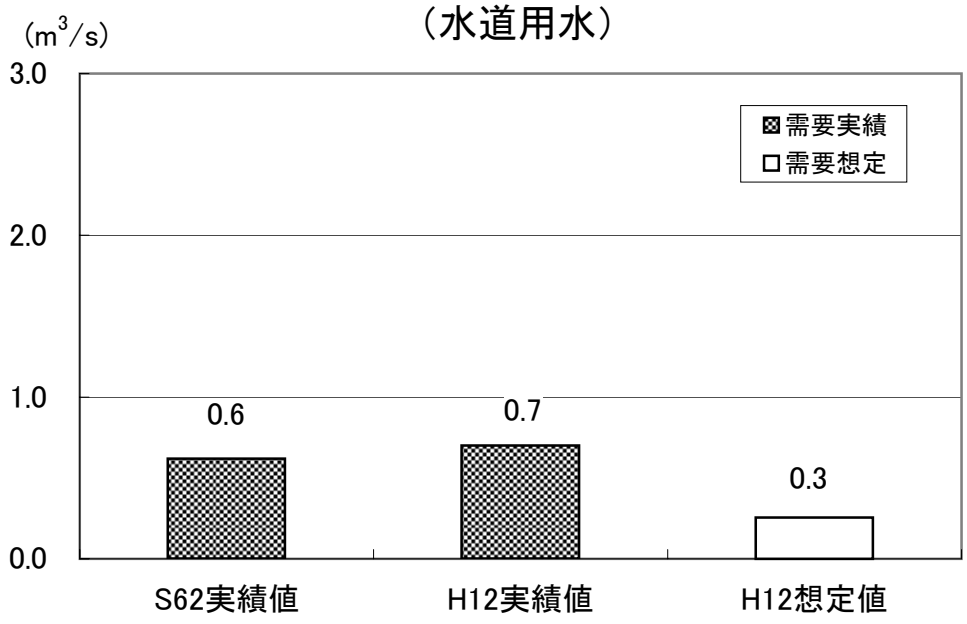
図1　需要想定と実績（水道用水）



（注）上水道を対象とした数値である。

（注）実績値と想定値は河川等取水地点ベースである。

図2　地下水利用の想定と実績（水道用水）



（注）上水道を対象とした数値である。

（注）実績値と想定値は河川等取水地点ベースである。

表1　現行計画の需要想定と実績の比較（水道用水）

【フルプランエリア全体】

		H12実績／H12想定値	S62 実績	H12 実績(a)	H12 想定値(b)	摘　　要
水道用水						
行政区域内人口（千人）	①	0.96	706	749	780	
上水道普及率（%）	②	0.99	93.7	96.3	97.1	
上水道給水人口（千人）	③	0.95	662	721	757	①×②
一人一日平均給水量（ﾘｯﾄﾙ/人・日）	④	0.84	318	347	412	
一日平均給水量（千m^3/日）	⑤	0.80	211	250	312	③×④
利用量率（%）	⑥	1.08	99.8	99.3	91.8	
負荷率（%）	⑦	1.14	79.0	83.0	73.1	
一日最大取水量（m^3/s）（a）	⑧	―	3.02	3.43	―	
一日最大取水量（m^3/s）（b）	⑨	0.63	3.12	3.54	5.66	
内　指定水系の表流水（%）	⑩	1.00	99.7%	99.7%	100.0%	
表流水（m^3/s）		0.53	2.49	2.83	5.38	
地下水（m^3/s）		2.75	0.62	0.70	0.26	
その他（m^3/s）		0.00	0.00	0.00	0.03	
水系に依存する水量（一日最大取水量）（m^3/s）（上記合計）	⑪	0.62	3.11	3.53	5.66	

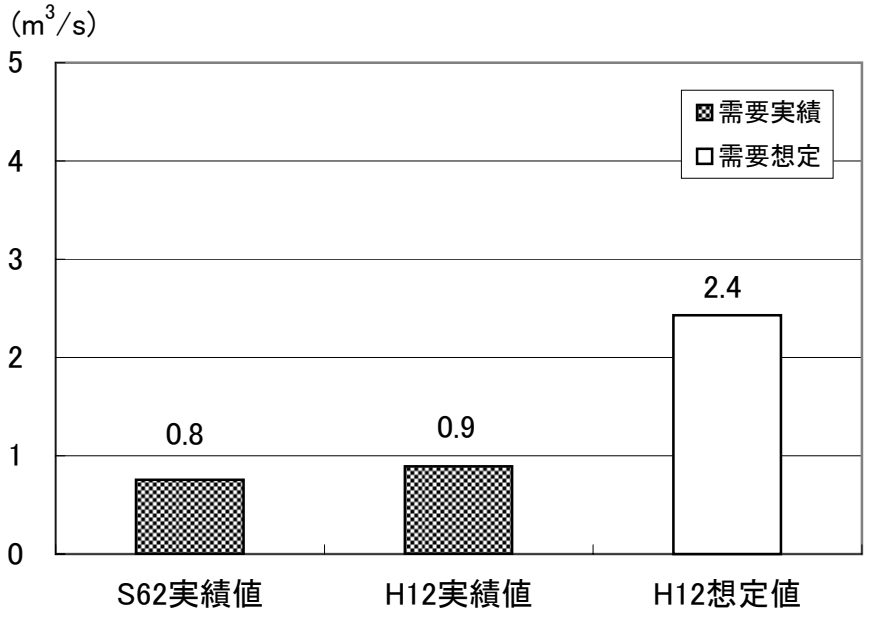
注）一日最大取水量（a）は豊川水系からの取水分について、用水路からの取水口地点での流量であり、一日最大取水量（b）は河川取水口地点に換算した水量である。

【県別実績】

	愛知県	静岡県	合計
水系に依存する水量（一日最大取水量）			
H12実績（m^3/s）　(a)	3.53	―	3.53
H12想定値（m^3/s）　(b)	5.66	―	5.66
比率：a／b（%）	62.3%	―	62.3%
地下水利用量（一日最大取水量）			
S62実績（m^3/s）	0.62	―	0.62
H12実績（m^3/s）	0.70	―	0.70
H12想定値（m^3/s）	0.26	―	0.26

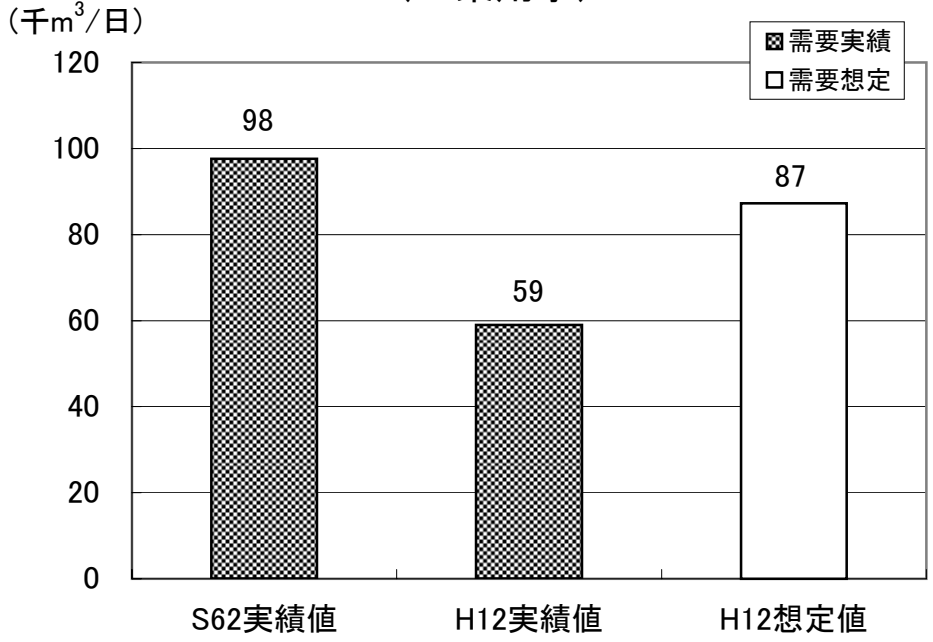
注）水使用実績（一日最大取水量）は、指定水系依存分の水量であり、河川取水口地点に換算した水量である。

図3　需要想定と実績（工業用水道）



（注）実績値と想定値は河川等取水地点ベースである。

図4　地下水利用の想定と実績（工業用水）



（注）従業者30人以上の事業所を対象とした数値である。

表2　現行計画の需要想定と実績の比較（工業用水）

【フルプランエリア全体】

		H12実績／H12想定値	S62 実績	H12 実績(a)	H12 想定値(b)	摘　　要
工業用水						
工業出荷額（億円：S60年価格）	①	0.86	32,245	58,192	67,732	年平均伸び率は想定5.88%のところ実質4.65%
使用水量原単位（m^3/日/億円）		0.77	50.9	39.9	51.6	
使用水量（千m^3/日）	②	0.66	1,642	2,321	3,495	
回収率（%）	③	1.04	87%	93%	90%	
補給水量原単位（m^3/日/億円）	④	0.52	6.4	2.7	5.2	
補給水量（千m^3/日）	⑤	0.45	205	158	351	①×④
内　地下水（%）		1.50	47.6%	37.4%	24.9%	
内　表流水の直接取水、水道等（%）		1.35	25.7%	28.9%	21.3%	
内　工業用水道（%）	⑥	0.63	26.7%	33.7%	53.8%	
地下水補給水量（千m^3/日）		0.68	98	59	87	
表流水・上水道他補給水量（千m^3/日）		0.61	53	46	75	
工業用水道補給水量（千m^3/日）	⑦	0.28	55	53	189	
工業用水道一日最大取水量（m^3/s）	⑧	0.36	0.76	0.89	2.47	
内　指定水系分（%）	⑨	1.02	100.0%	100.0%	98.3%	
水系に依存する水量（一日最大取水量）（m^3/s）	⑩	0.37	0.76	0.89	2.43	

注）①～⑦については従業者30人以上の事業所を対象とした数値である。

注）H12想定値（b）については全事業所を対象とした数値である。

注）S62実績、H12実績（a）については従業者30人以上の事業所を対象とした数値である。

注）H12実績（a）の工業用水道一日最大取水量については、H11から供給開始となっている愛知県御津町の水量を日平均給水量から推定し除いている。

注）工業用水道一日最大取水量と水系に依存する水量については、新城市工業用水道事業は含まれていない。

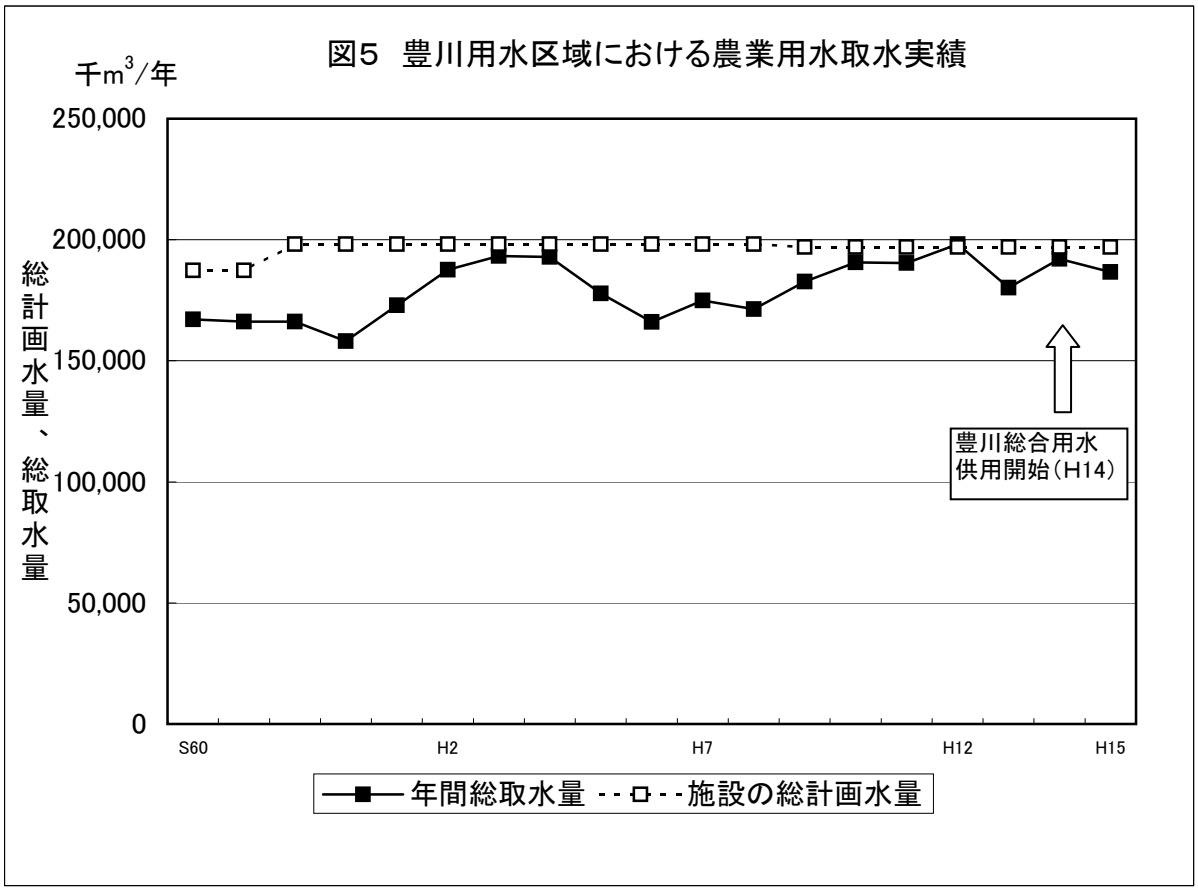
注）利用量率、取水量は河川等取水地点ベースであり、表流水のうち豊川用水利用分の水路ロス5%としたものである。

【県別実績】

	愛知県	静岡県	合計
水使用実績（一日最大取水量）			
H12実績（m^3/s）　(a)	0.66	0.23	0.89
H12想定値（m^3/s）　(b)	2.03	0.40	2.43
比率：a／b（%）	32.8%	56.6%	36.7%
地下水利用量（一日最大取水量）			
S62実績（千m^3/日）	85	13	98
H12実績（千m^3/日）	53	6	59
H12想定値（千m^3/日）	81	6	87

注）水使用実績（一日最大取水量）は、指定水系依存分の水量である。

注）利用量率、取水量は河川等取水地点ベースであり、表流水のうち豊川用水利用分の水路ロス5%としたものである。



需給実績調査をもとに作成

表3　現行計画の水資源開発実績

【フルプランエリア全体】

		総計（m^3/s）	都市用水（m^3/s）			農業用水（m^3/s）
			水道用水	工業用水	計	
需要の見通し及び供給の目標	①	約　5.4				
取りあえず建設するとされている施設の開発水量	②	約　4.1				
H15年度末までに完成した施設の水量	③	3.0	1.5	－	1.5	1.5
豊川総合用水		3.0	1.5	－	1.5	1.5
実施中の施設	④	約　1.1				
設楽ダム		1.1				
現行計画の進捗状況（：②／③）		73.7%				

実績は平成15年度末現在

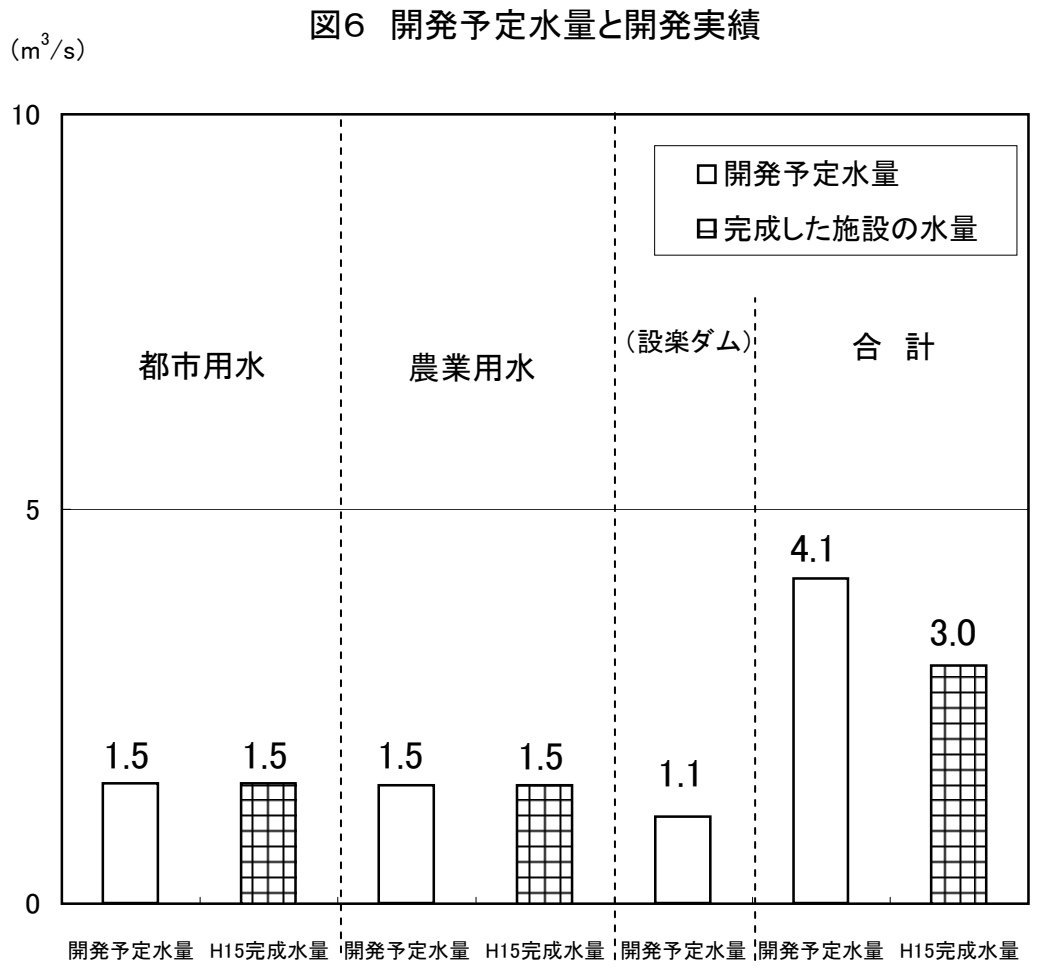
（注）
1．現行計画の「1：水の用途別の需要の見通し及び供給の目標」に記載されている供給目標水量
2．現行計画の「2：供給の目標を達成するために必要な施設の建設の基本的な事項」に、取りあえず建設すると記載されている施設の開発水量。

【県別実績】

	静岡	愛知	合計
水資源開発施設の整備状況（都市用水、開発水量）			
水源開発水量（m3/s：a）	0.0	1.5	1.5
内H15までに開発（m3/s：b）	0.0	1.5	1.5
比率：b／a	－	100.0%	100.0%

（注）
1．現行計画では、設楽ダムは用途別に供給量が設定されていないため、都市用水の水源開発水量には含めていない。

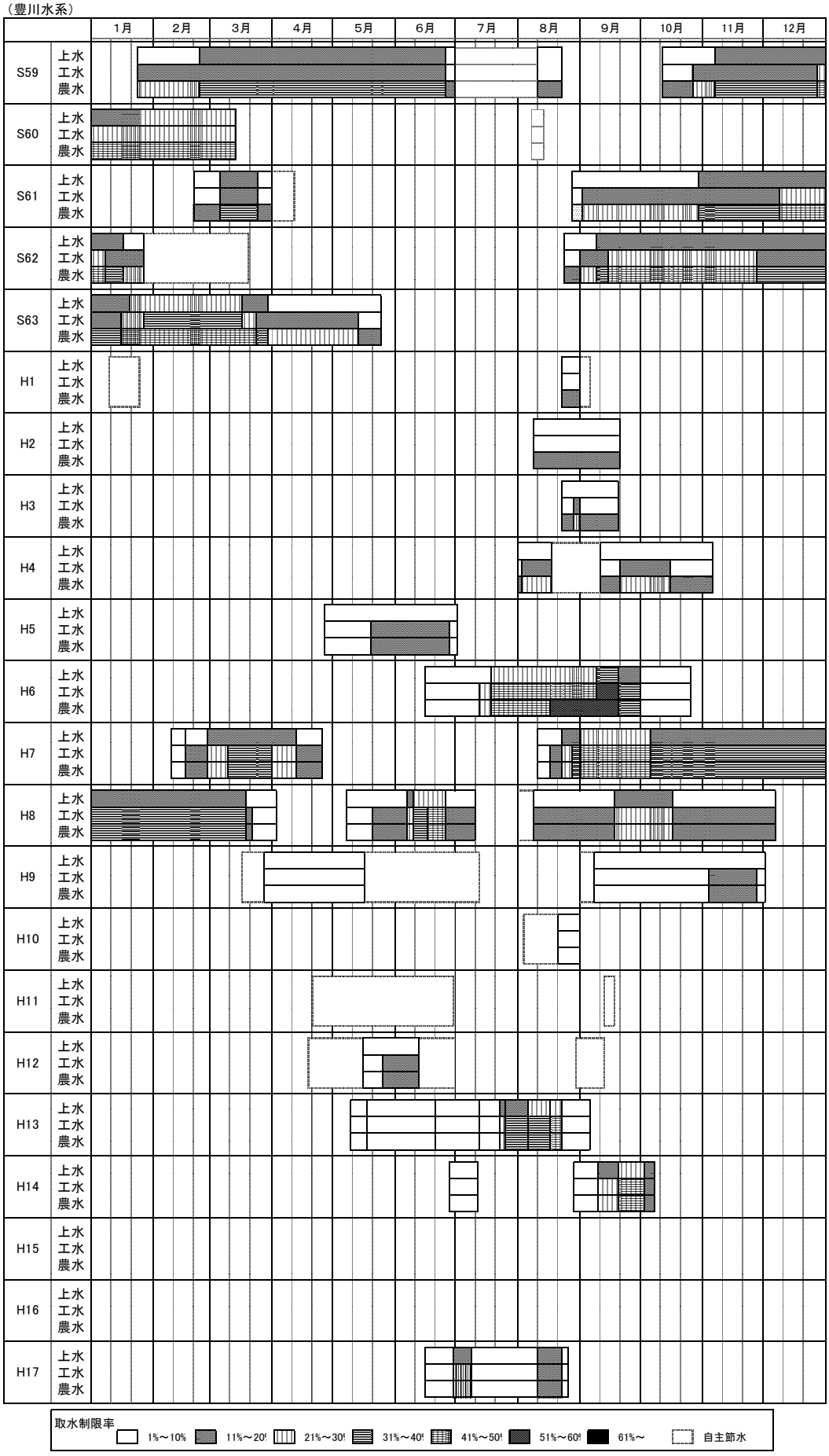
図6　開発予定水量と開発実績



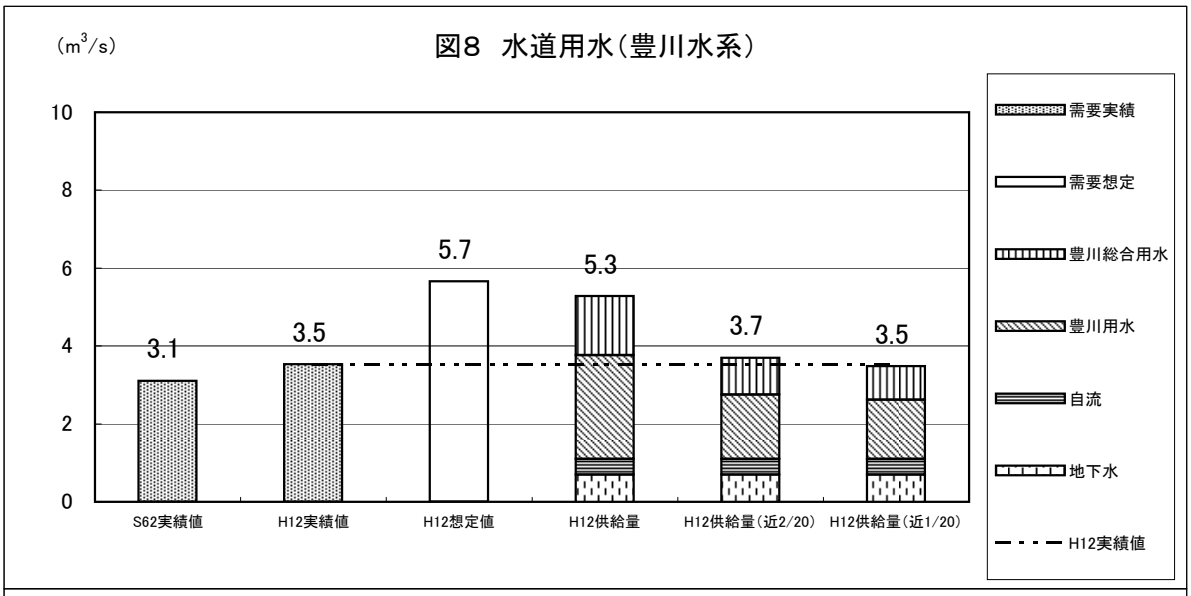
(注)現行計画では、設楽ダムは用途別に供給量が設定されていないため、都市用水及び農業用水の開発予定水量には含めていない。
(注)設楽ダムの開発水量約1.1m^3/sは、水道用水と農業用水を合わせたものである。

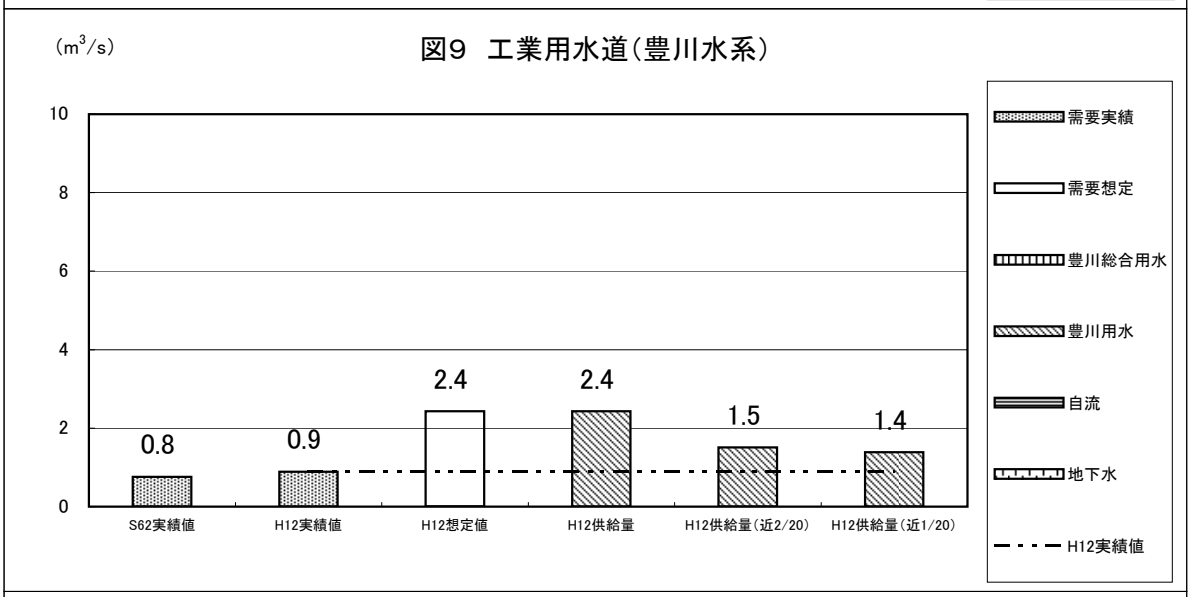
図7　　昭和59年から平成17年の取水制限状況

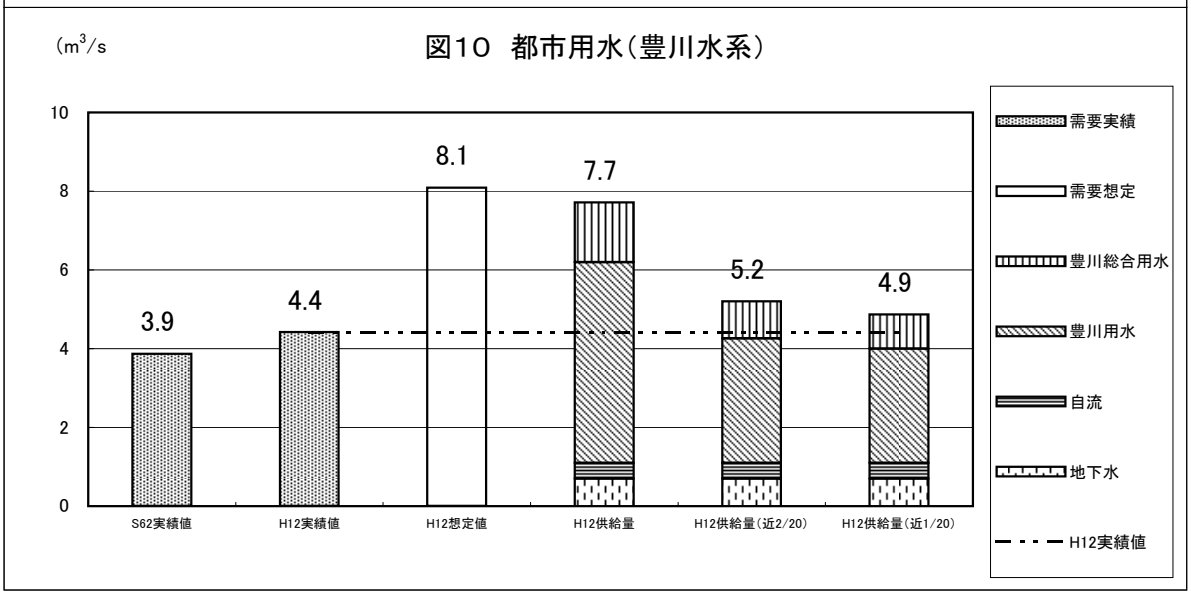
（豊川水系）



注　　1．水資源部調査による







（注）1. 施設名はその開発水量、自流は水利権量等、地下水とその他は取水量を示している。なお、図8及び図10の地下水、その他の取水量は、他水系依存分を含む。

2. 供給可能量は、設楽ダム完成前の現況施設を対象としている。

3.「H12供給量（近2/20）」は、近年の20年で2番目の規模の渇水年であったH8を対象とした設楽ダム完成前の供給可能量を示している。

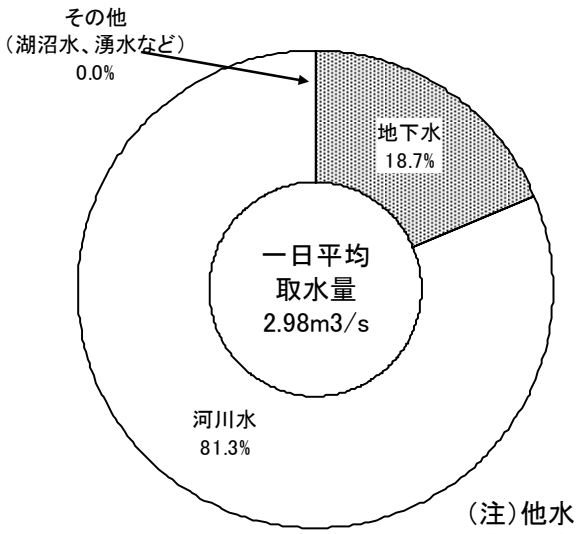
4.「H12供給量（近1/20）」は、近年の20年で最大の渇水年であったH6を対象とした設楽ダム完成前の供給可能量を示している。

5.「H12供給量（近2/20）」と「H12供給量（近1/20）」における自流、地下水の水量は、H12供給量と等量としている。

資料３

地下水利用及び地盤沈下の状況等

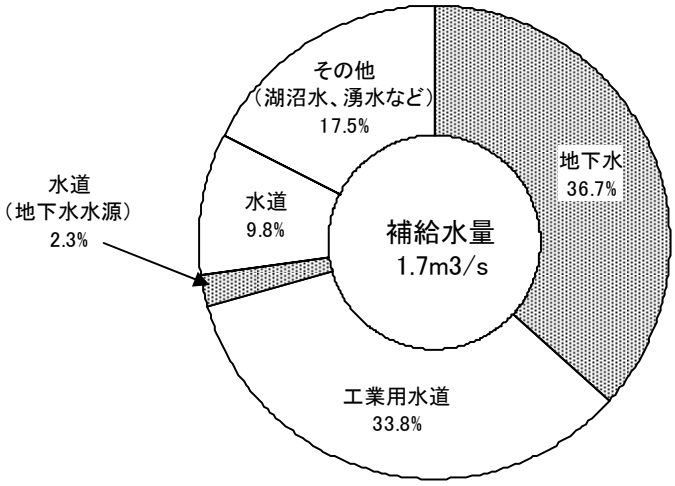
水道用水取水量における地下水の割合（平成15年）



（注）他水系依存分を含む
（注）上水道のみの数値

需要実績調査等を基に作成

工業用水補給水量における地下水の割合（平成15年）

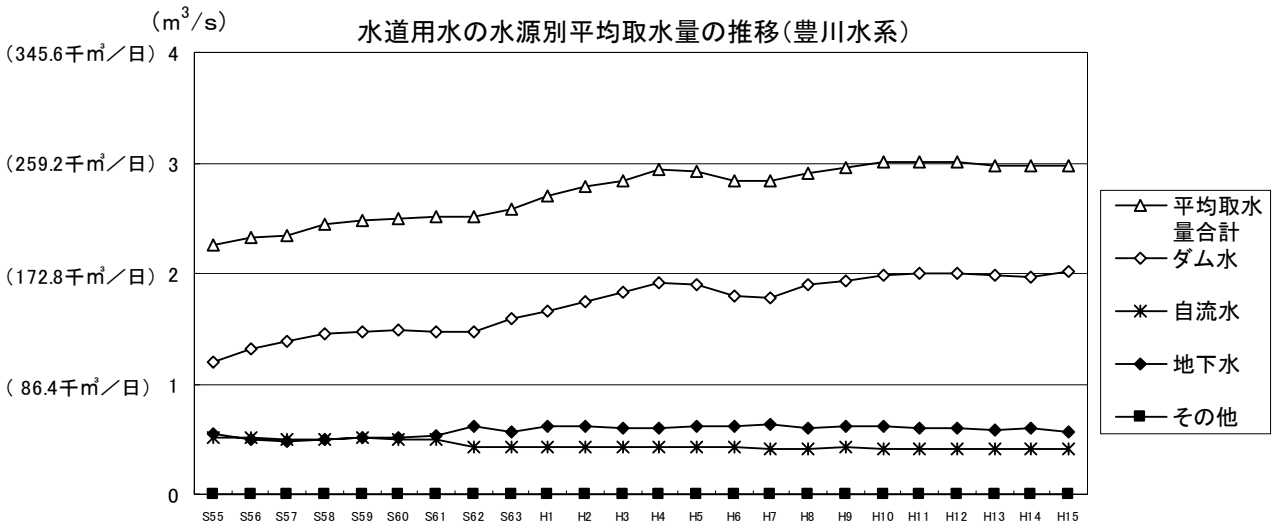


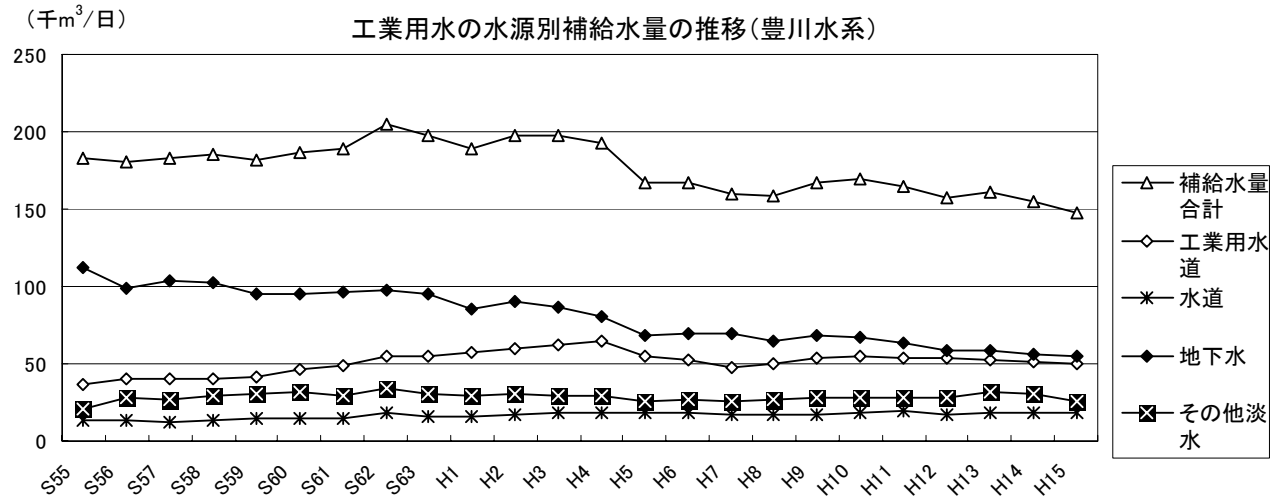
地下水割合　約39％

（注）日量の補給水量を毎秒量に換算している。
（注）水道の地下水水源の水量は実績をもとにした推計値。なお、工業用水道の地下水水源の水量の推計値は0となった。
（注）従業者30人以上の事業所における数値

需要実績調査等を基に作成

図１　水道用水取水量における地下水の割合（平成１５年）
工業用水補給水量における地下水の割合（平成１５年）





（注）水道用水は、他水系依存分を含む上水道の数値である。　　需要実績調査等を基に作成
（注）工業用水は、従業者 30 人以上の事業所における数値である。

図２　水道用水の水源別平均取水量の推移（平成１５年）
工業用水の水源別補給水量の推移（平成１５年）

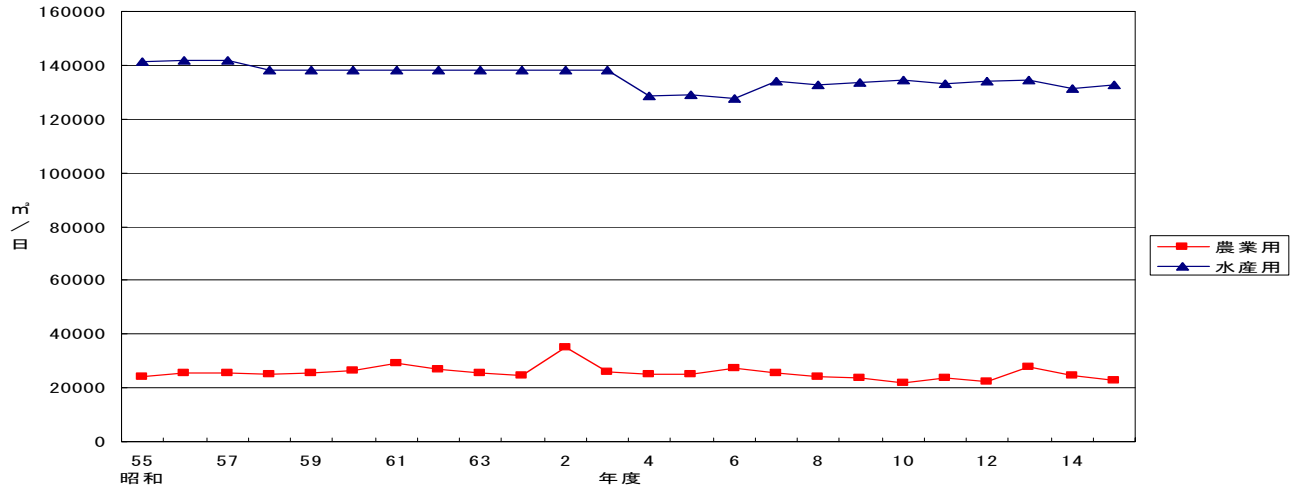


図３　東三河地域における一日平均地下水揚水量（農業用・水産用）

東三河地域：豊橋市、豊川市、蒲郡市、新城市、田原市、一宮市、音羽町、御津町、小坂井市、渥美町　　資料：愛知県データによる

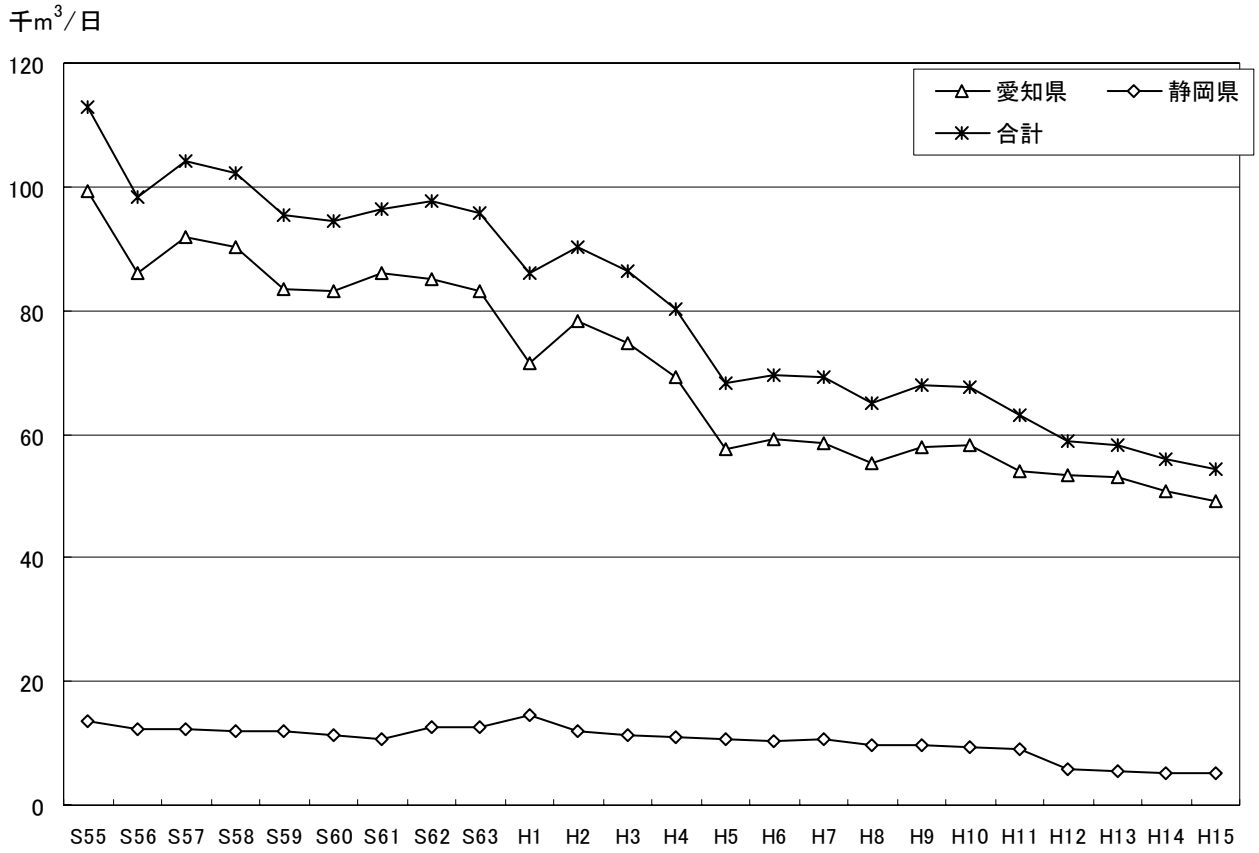


図４　フルプランエリアにおける県別地下水補給水量の推移（工業用水）

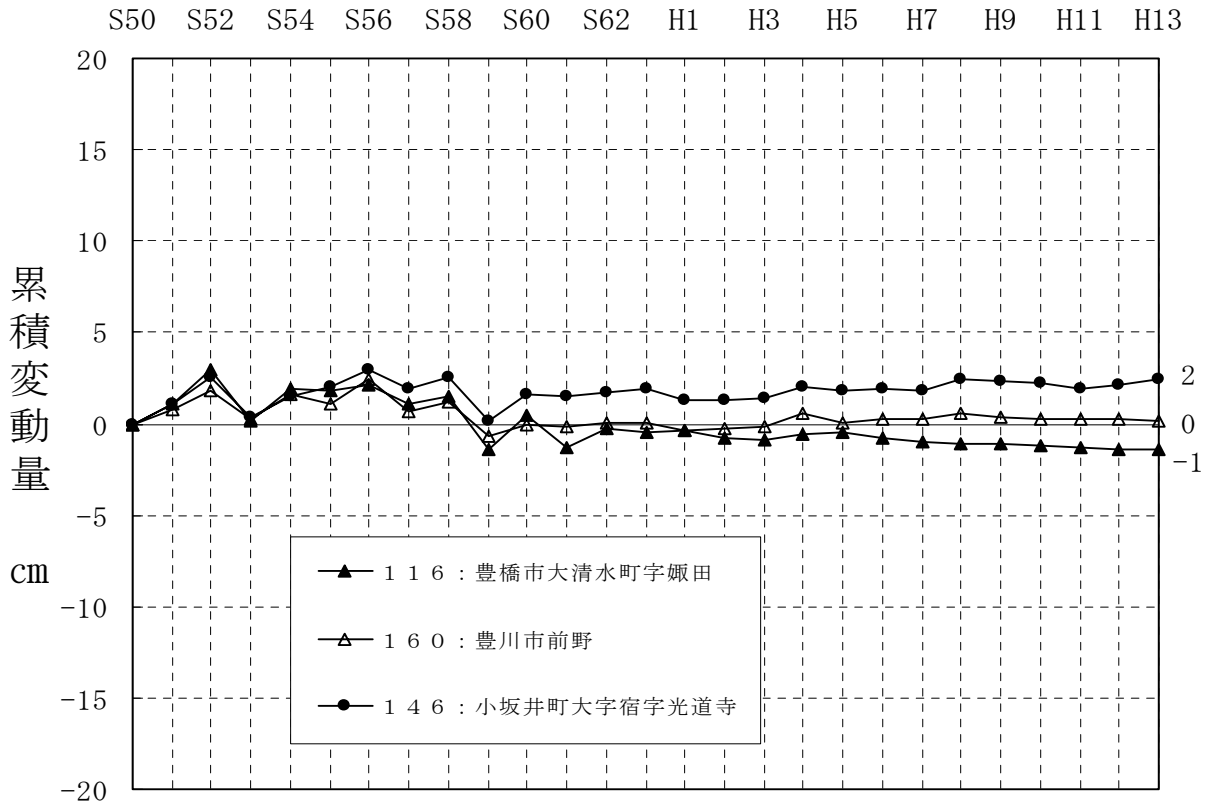


図５　主要な水準点の累積変動状況（東三河地区）

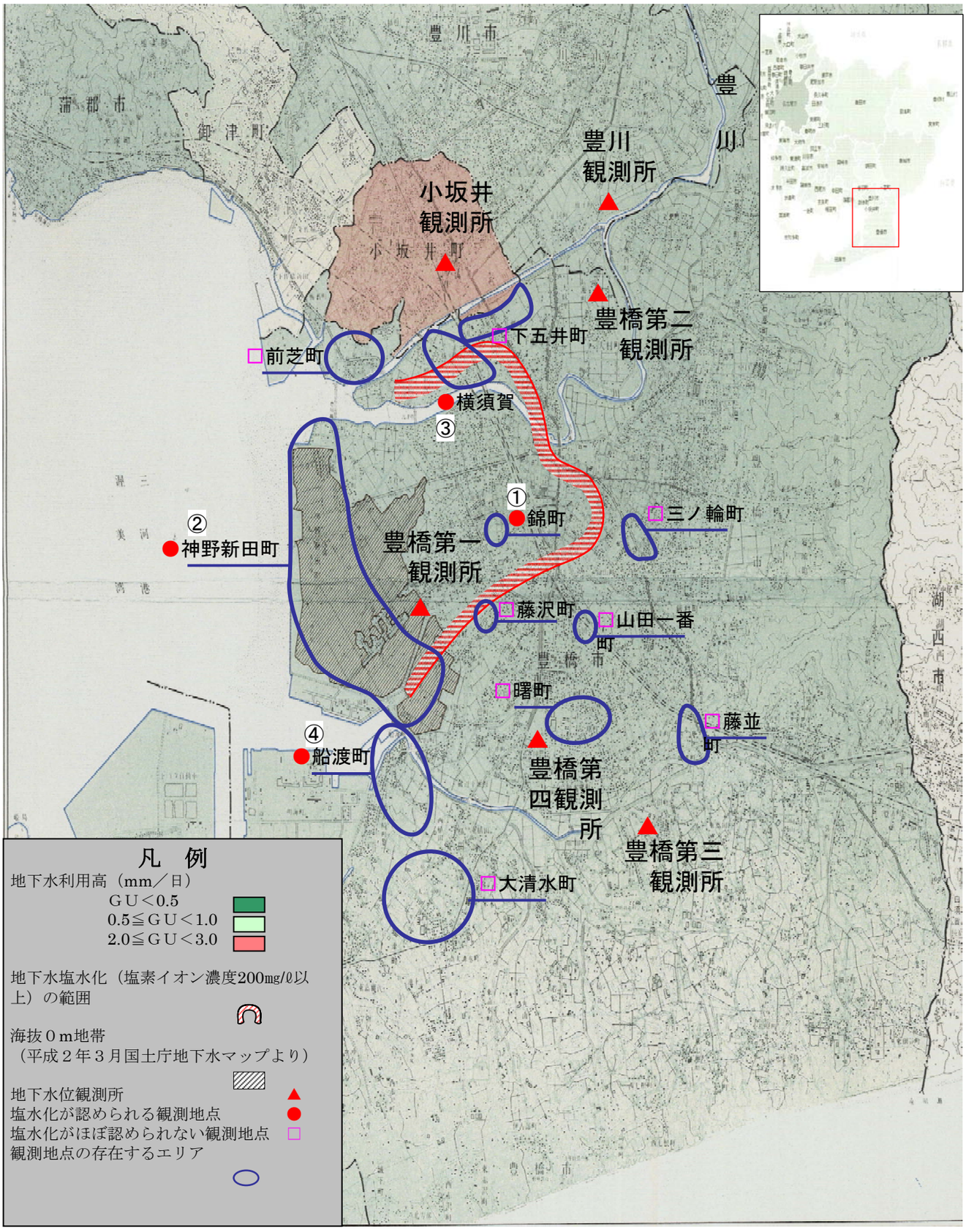
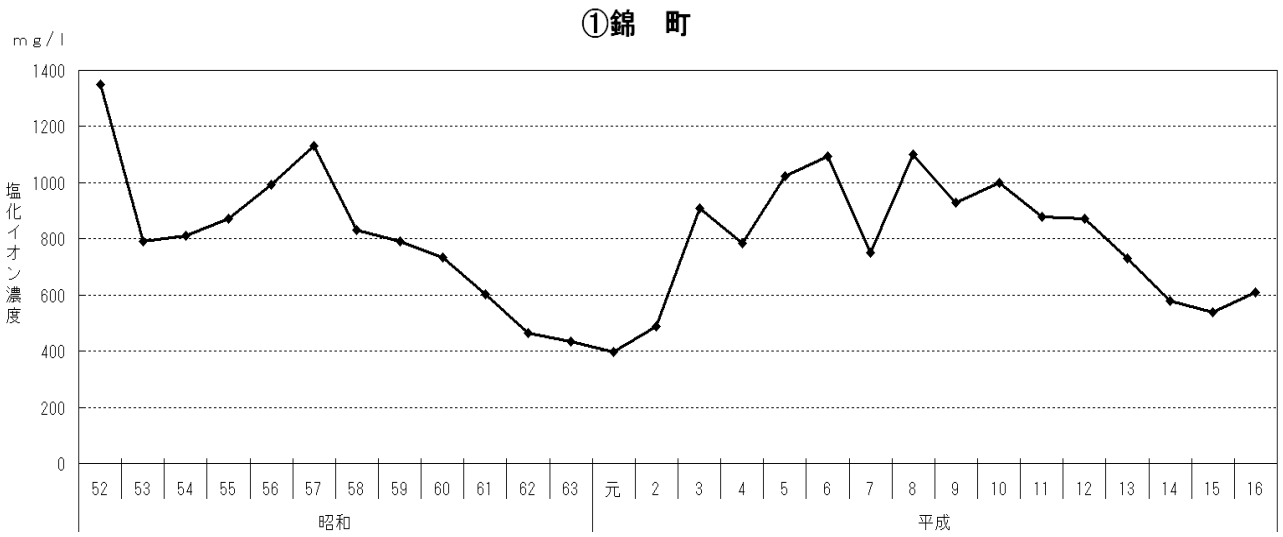


図６　地下水障害の状況（昭和６０年時点）と現在の地下水観測所位置図

資料：地下水マップ（国土庁土地局平成２年３月）をもとに水資源部作成



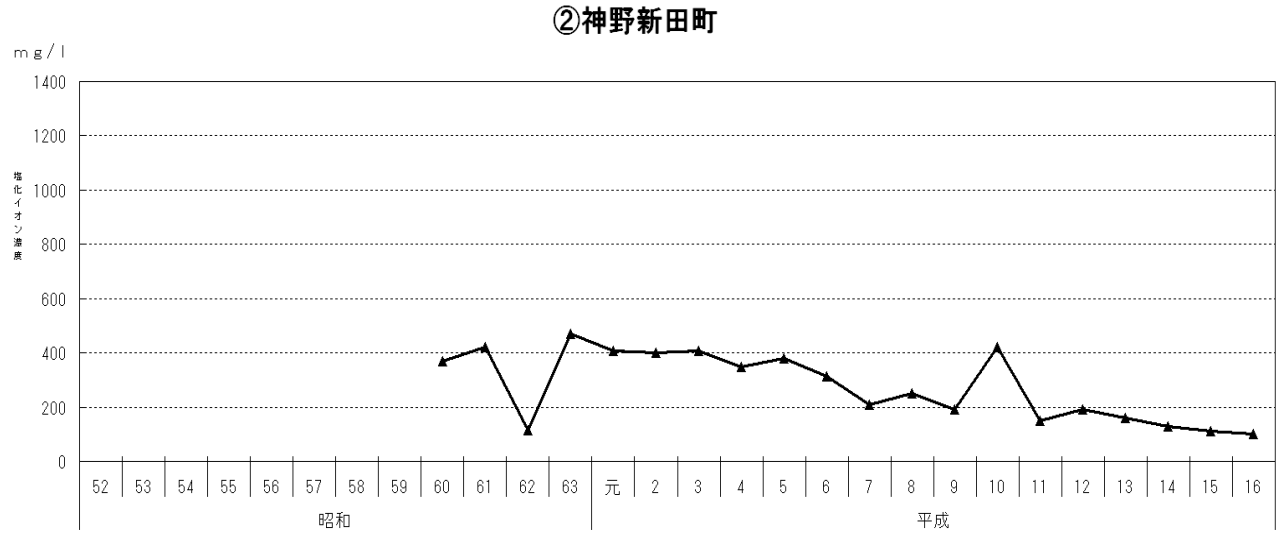


図７　塩水化が認められる観測地点

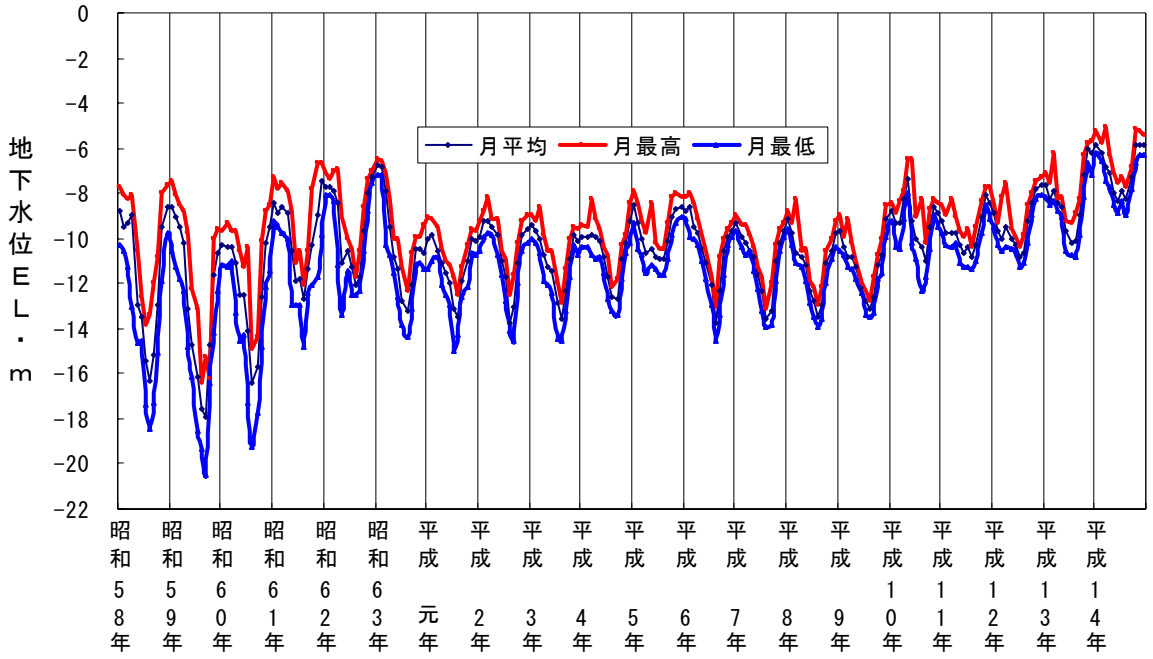


図８　地下水位経年変化　豊橋第一（深）（管頭高：ＥＬ1.18m　ストレーナ深度：80～83m）

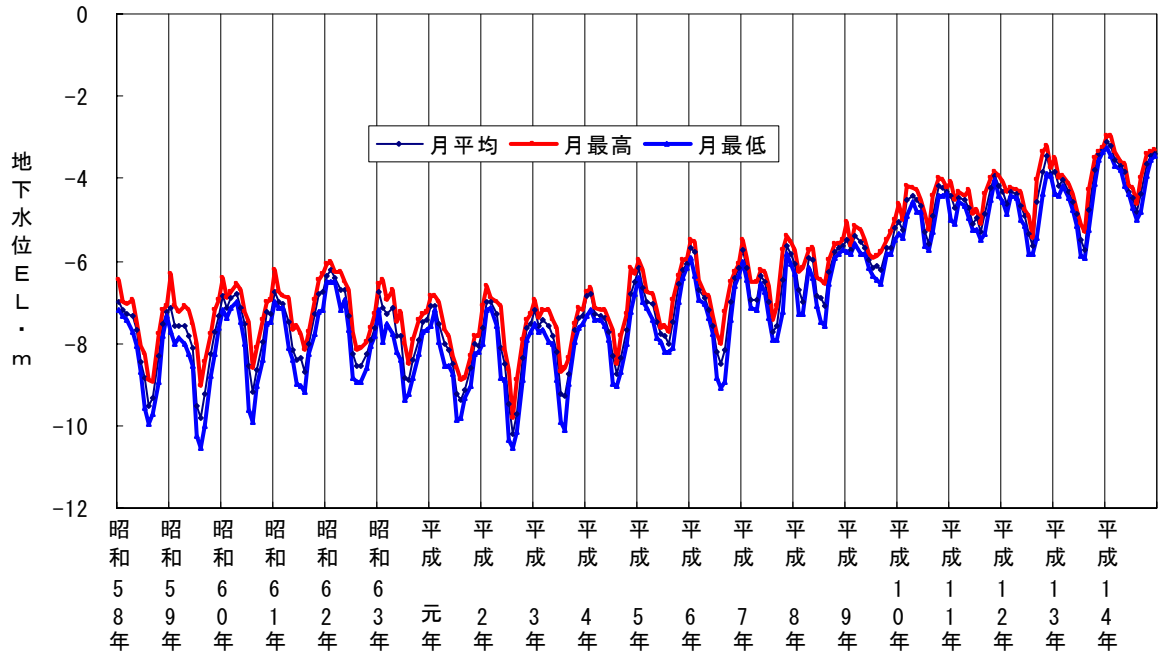
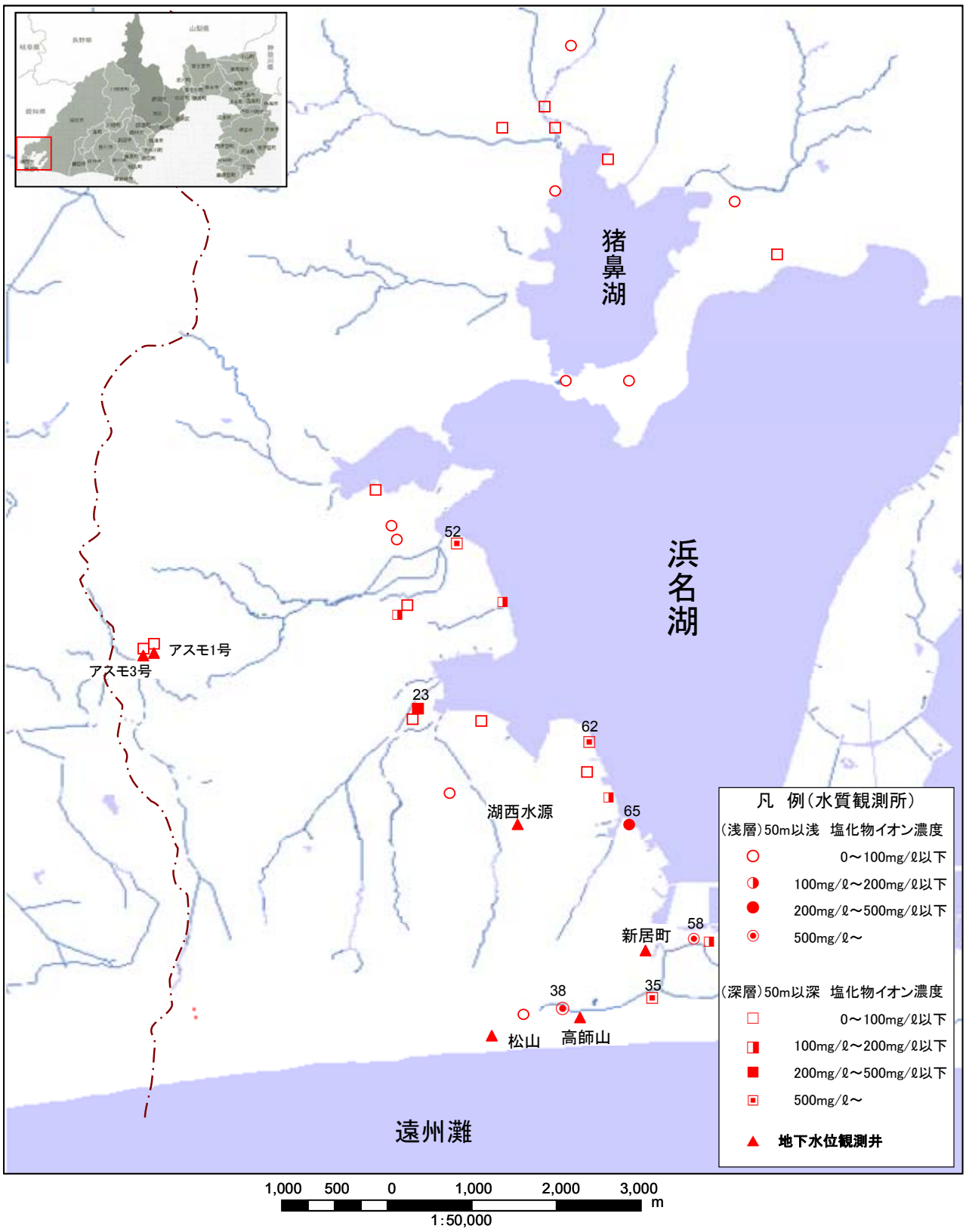


図９　地下水位経年変化　豊橋第二(深)　（管頭高：ＥＬ3.91m　ストレーナ深度：85～107m）



資料：静岡県「地下水調査報告書(平成15年度)」をもとに水資源部作成

図１０　浜名湖西岸地域塩水化状況図

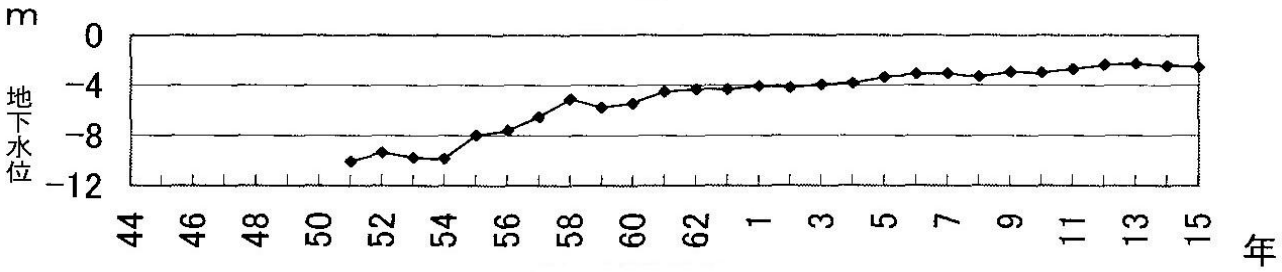


図１１　地下水位経年変化　新居町

資料:静岡県「地下水調査報告書(平成15年版)」より

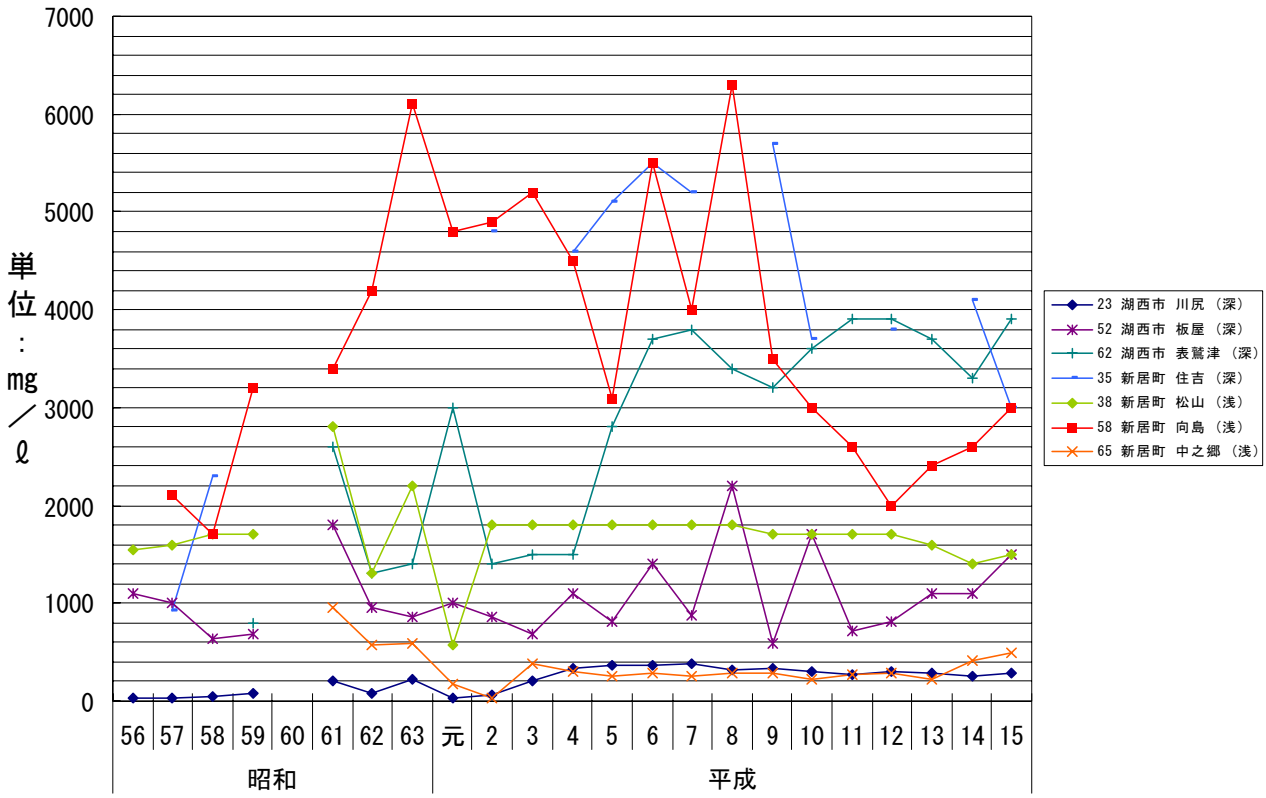


図１２　浜名湖西岸地域地下水塩水化調査表

資料：静岡県「地下水調査報告書」（平成１５年版）をもとに水資源部作成

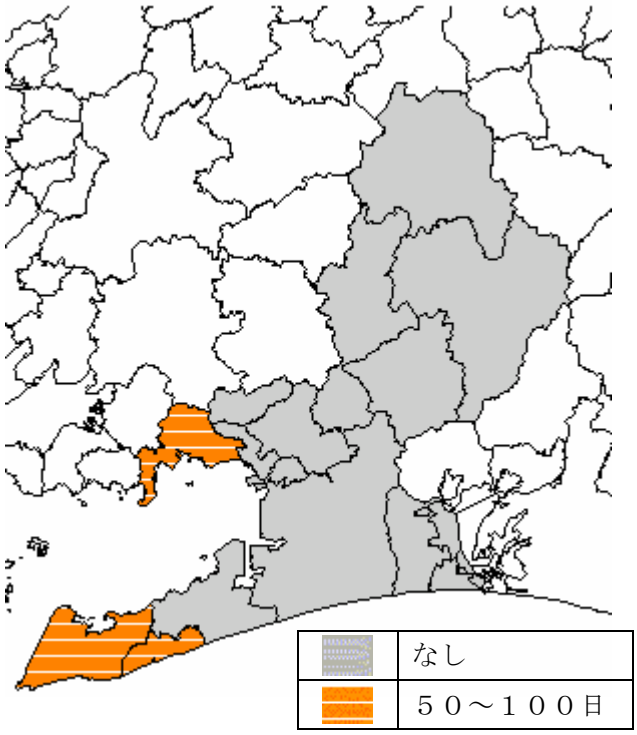
豊川水系における近年の渇水状況

資料４

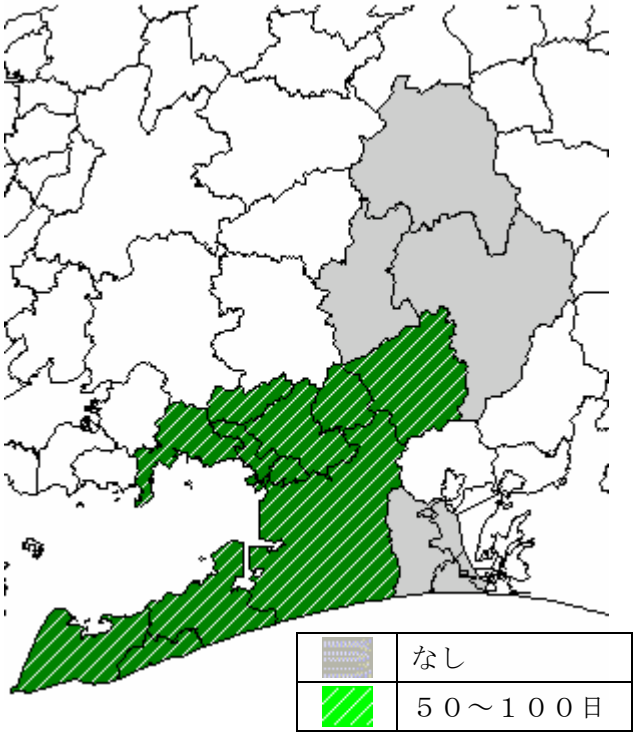
図１　渇水による水道用水への影響

平成６年

減圧給水日数

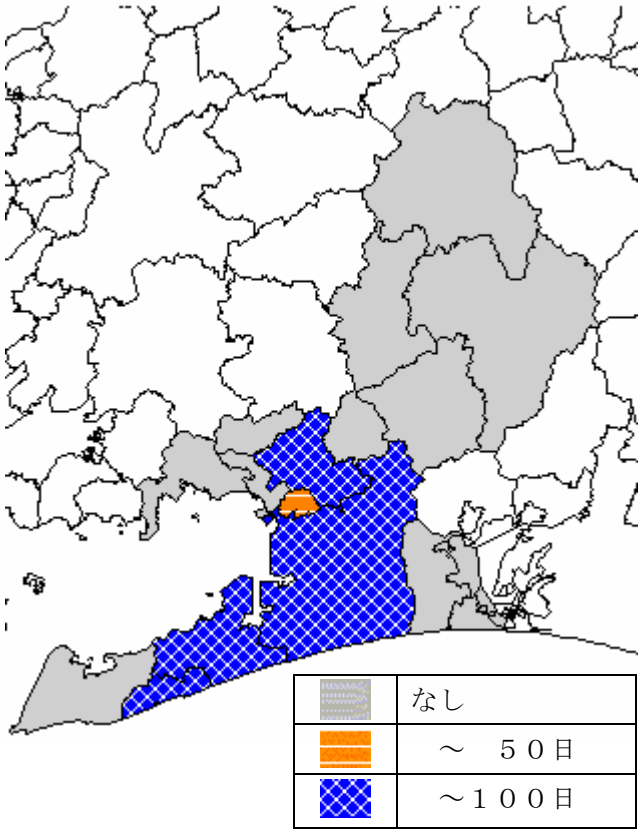


取水制限地域

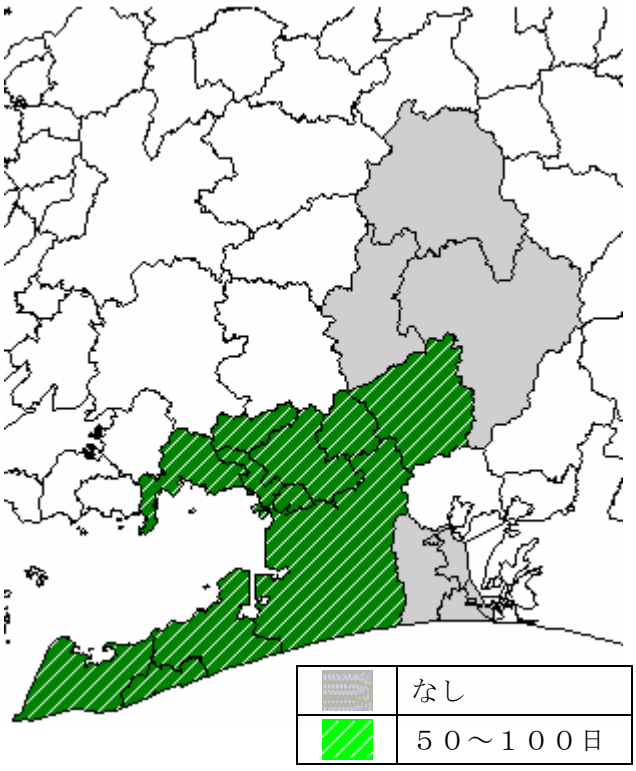


平成 17 年

減圧給水日数



取水制限地域

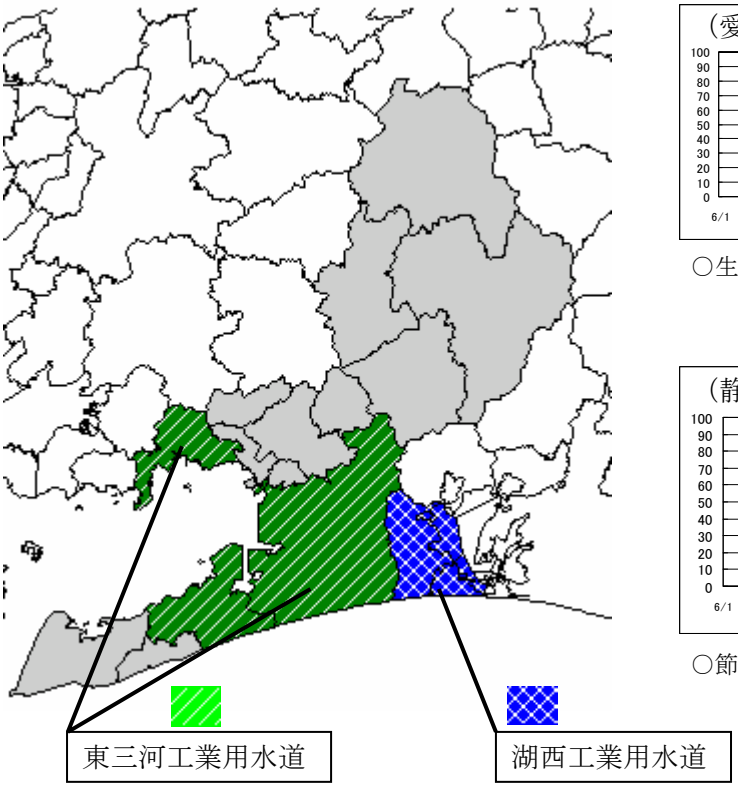


（注）国土交通省水資源部の調査による。

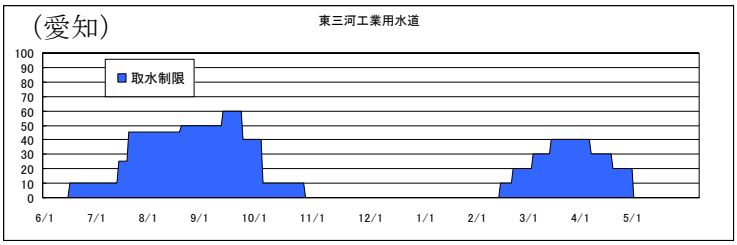
図２　渇水による工業用水への影響

平成６年

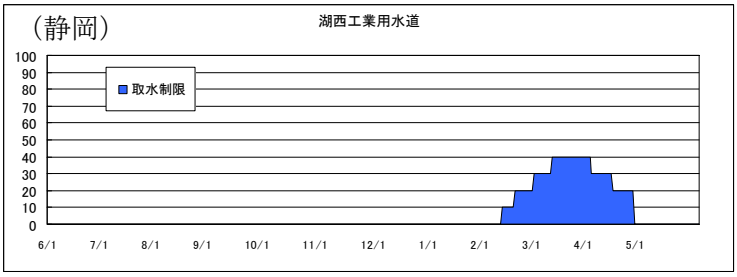
工業用水道給水エリア



工業用水道への影響



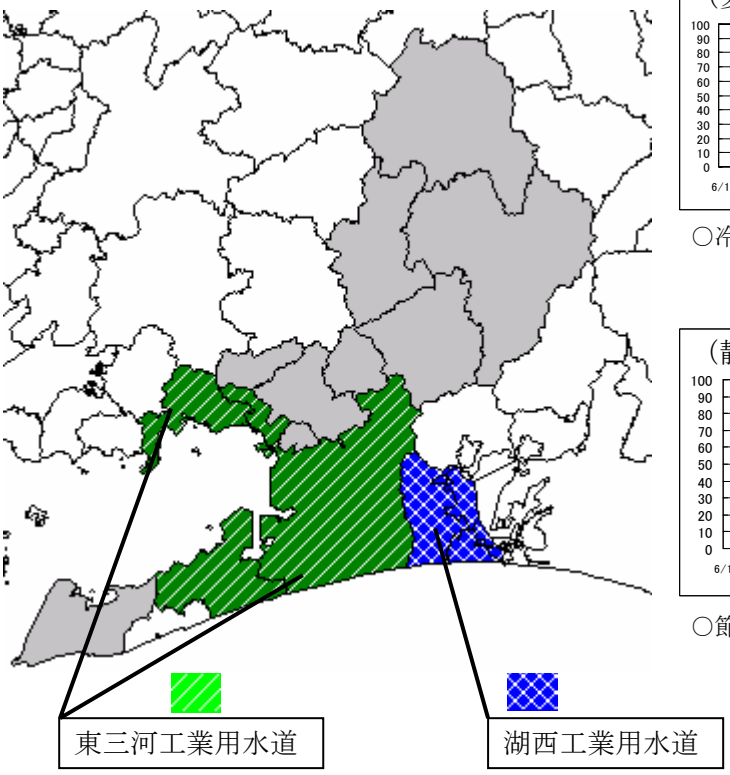
○生産調整、一部ラインの停止　○冷却水の回収、再利用の強化



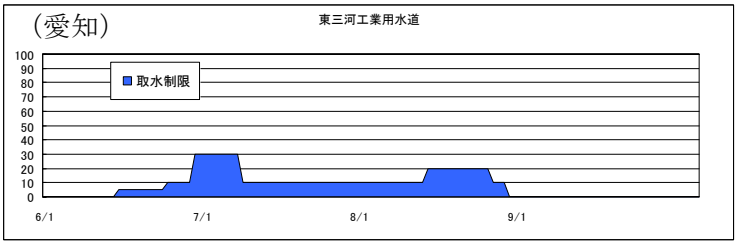
○節水の励行　○給水制限は行われていない

平成 17 年

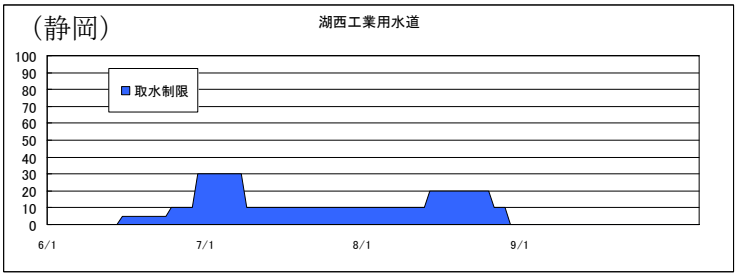
工業用水道給水エリア



工業用水道への影響



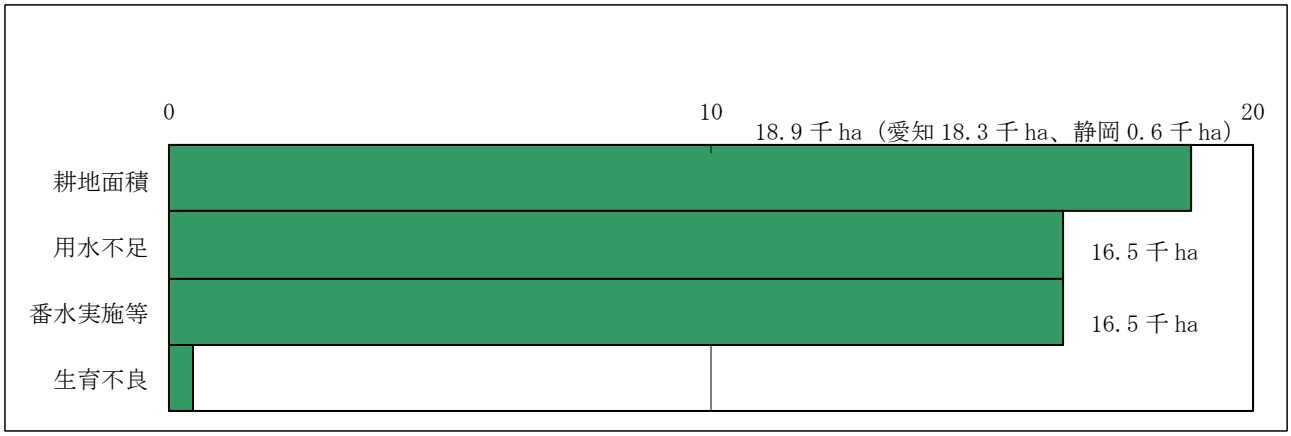
○冷却水の回収、再利用の強化　○代替水確保



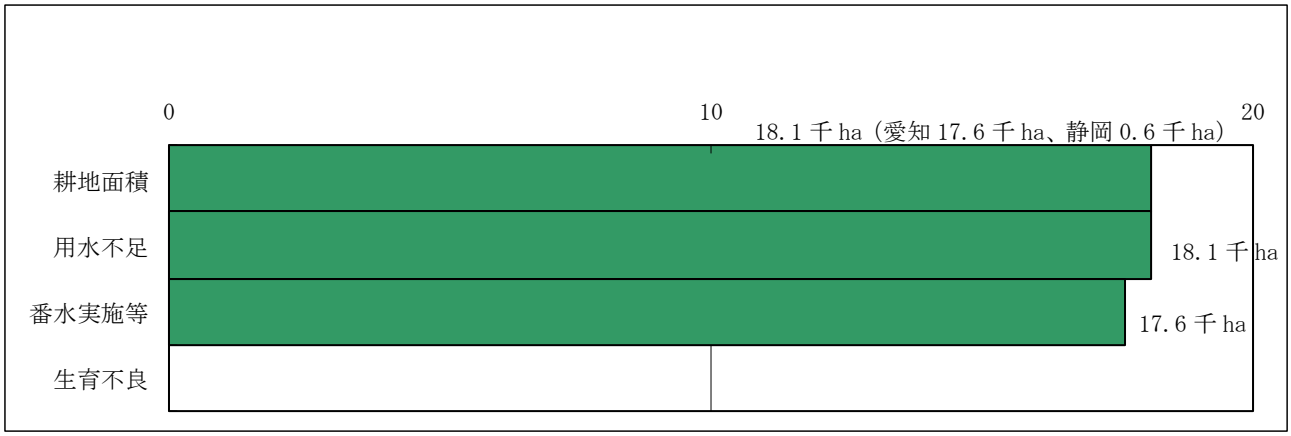
○節水協力依頼　○給水制限は行われていない

図３　渇水による農業用水への影響

平成６年



平成 17 年



（注）国土交通省水資源部の調査による。ただし、平成 17 年の数値は暫定値である。

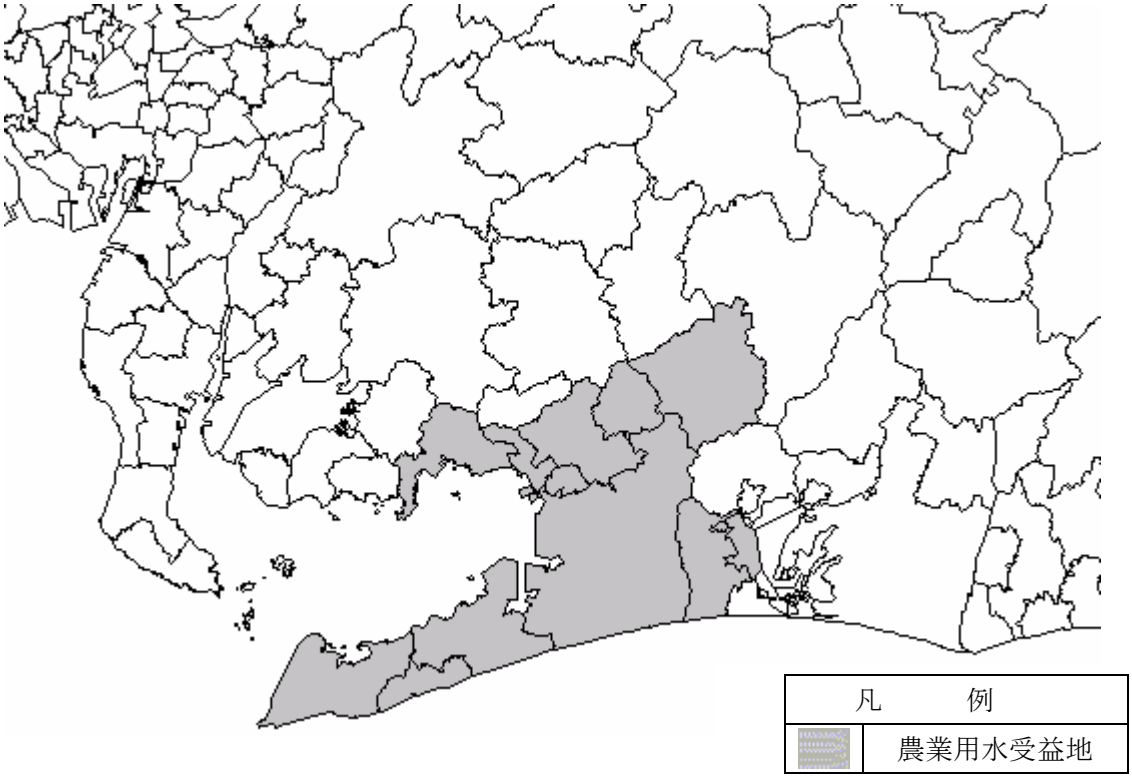
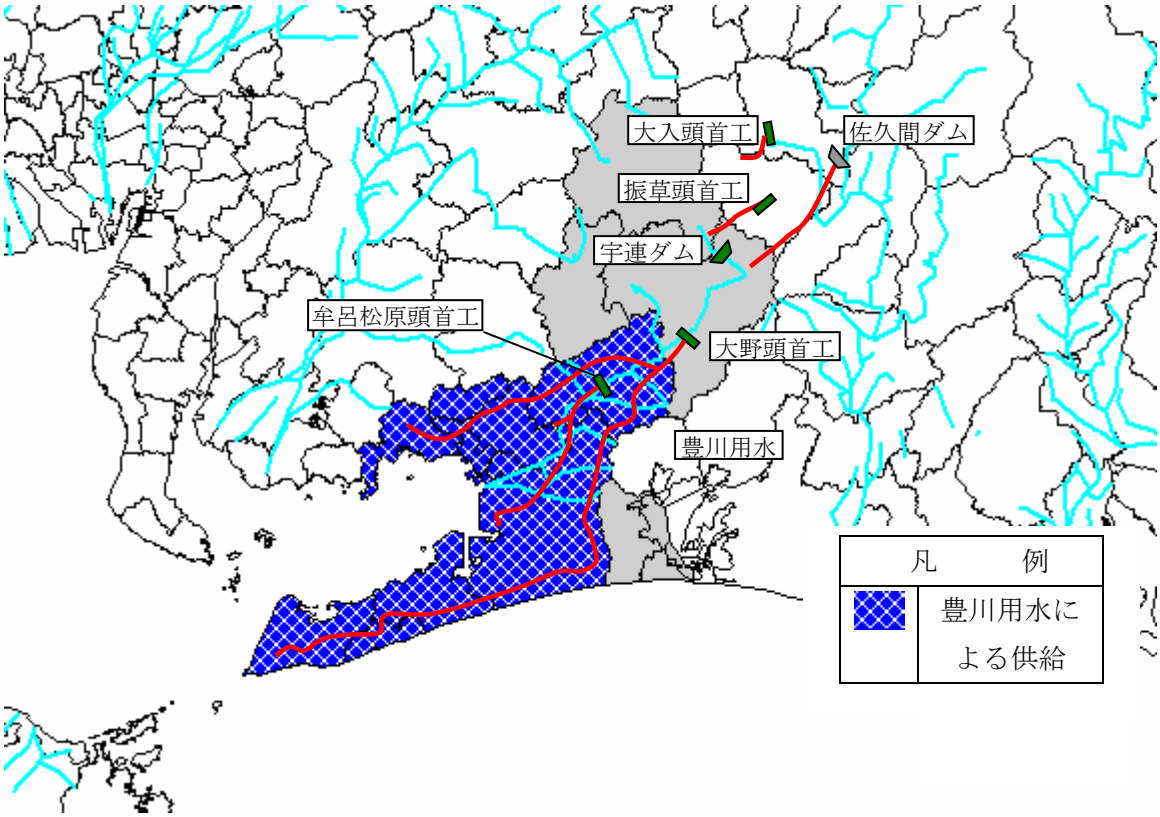


図４　牟呂松原頭首工下流（新城市）におけるアユの斃死の状況（平成元年８月）

図５　水資源開発施設による水道用水供給の状況

平成６年時点完成施設



平成６年～平成 17 年完成施設

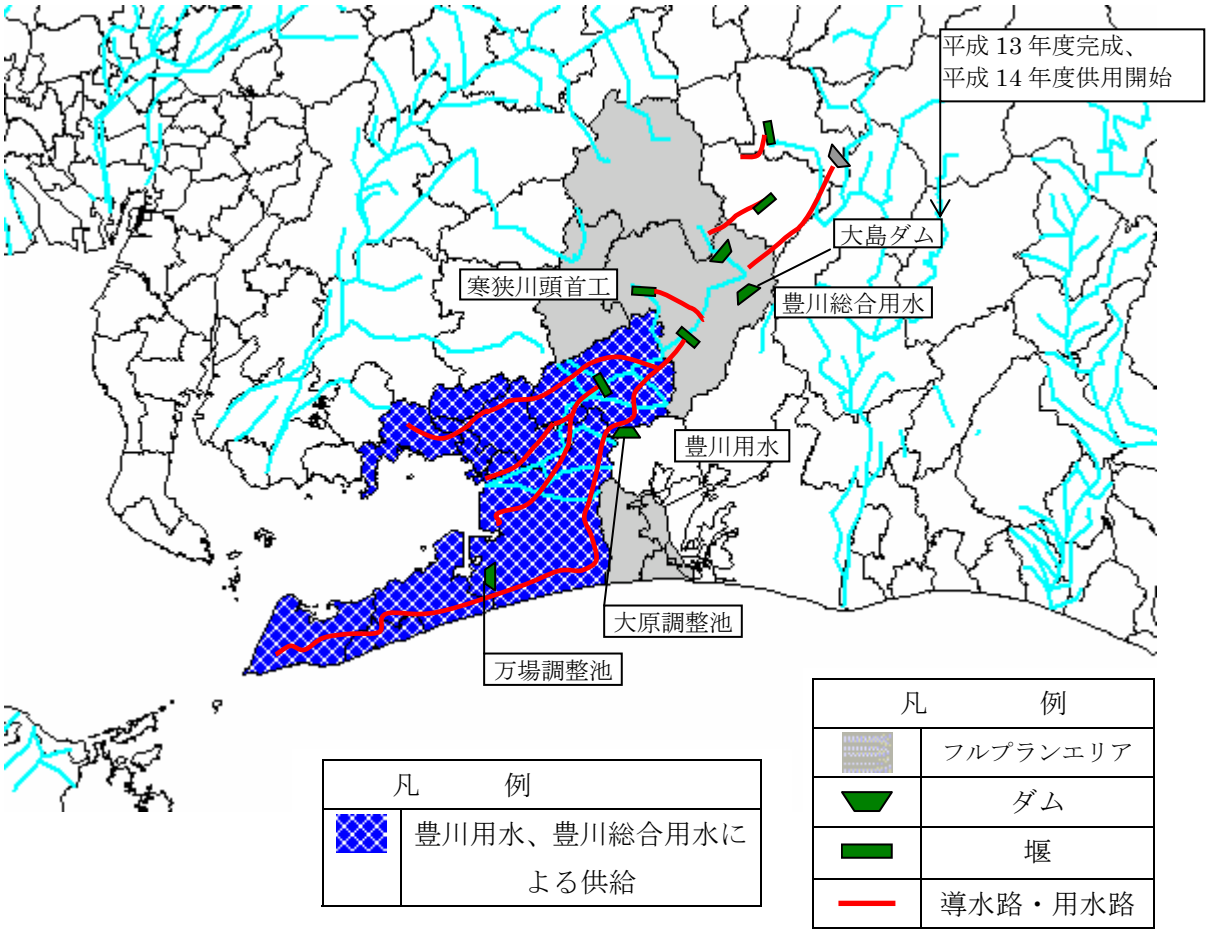
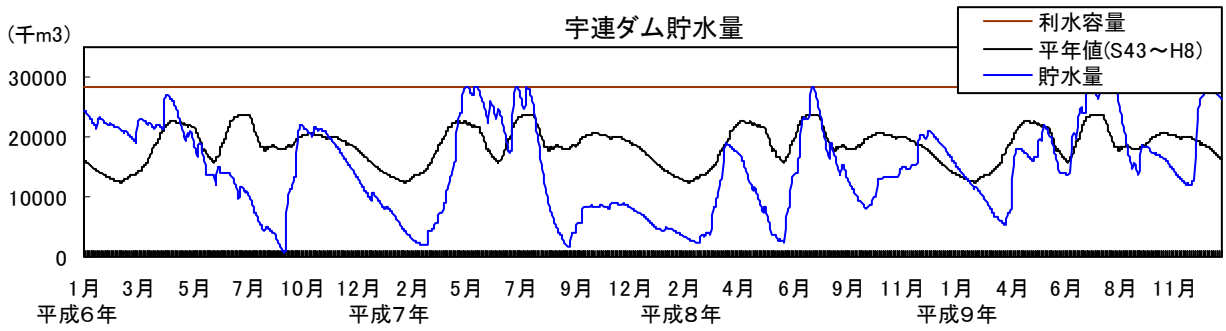
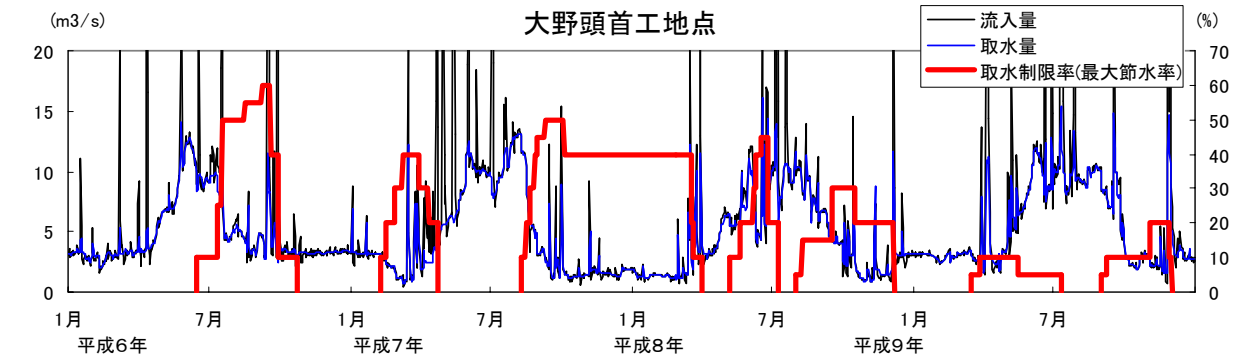
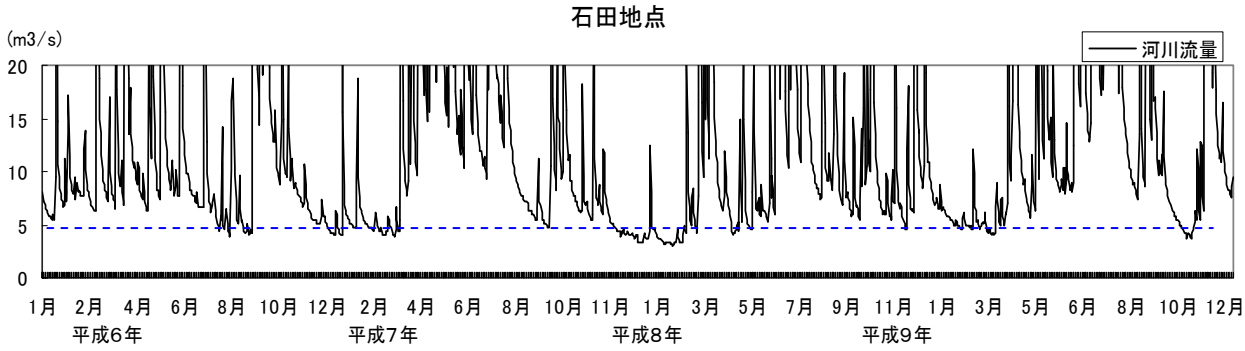
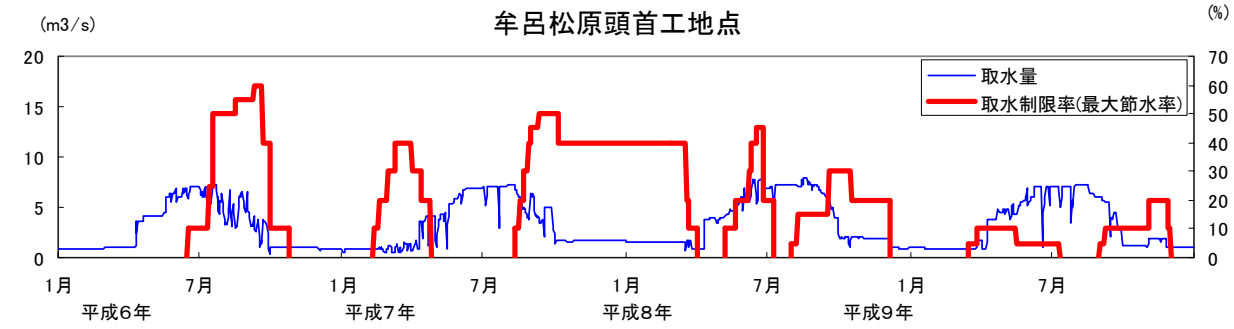


図６　平成６年から平成９年のダムの貯水量等の状況









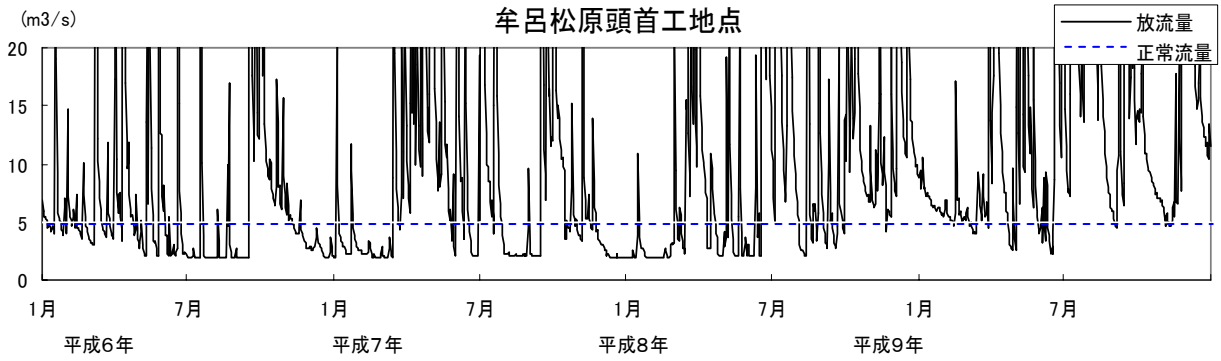


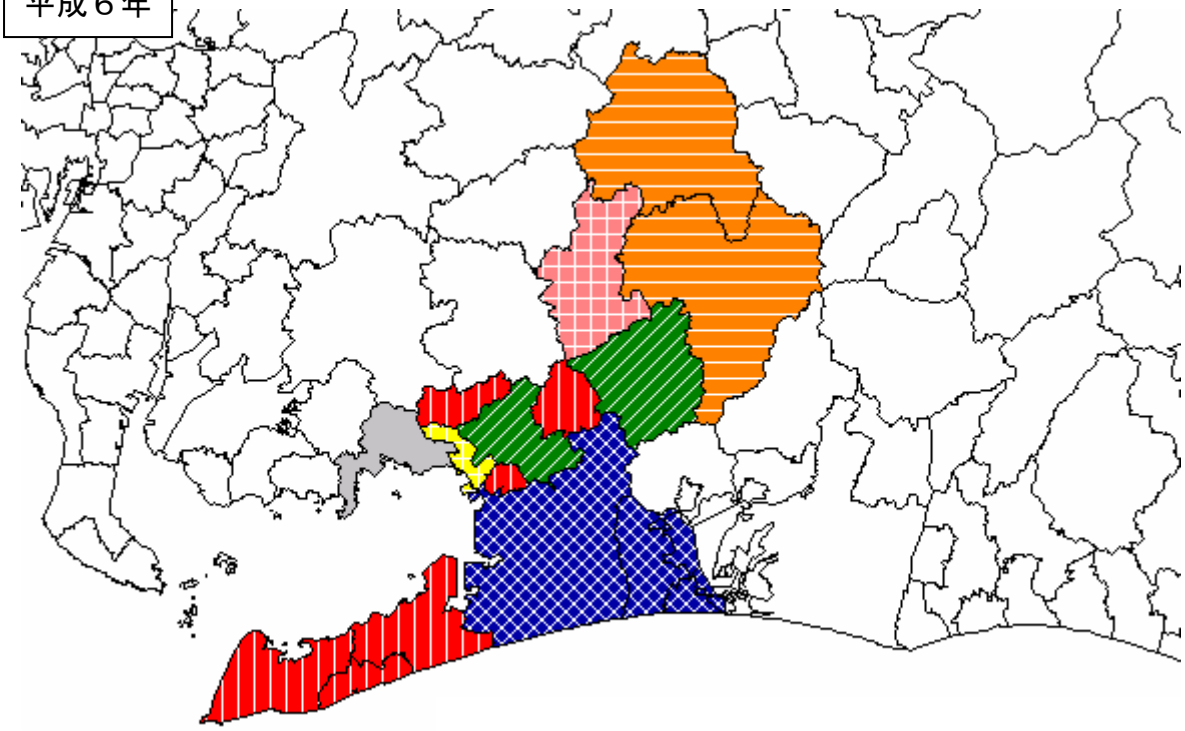
図７　平成 17 年渇水時の状況

宇連ダム　平成 17 年 6 月 30 日（木）

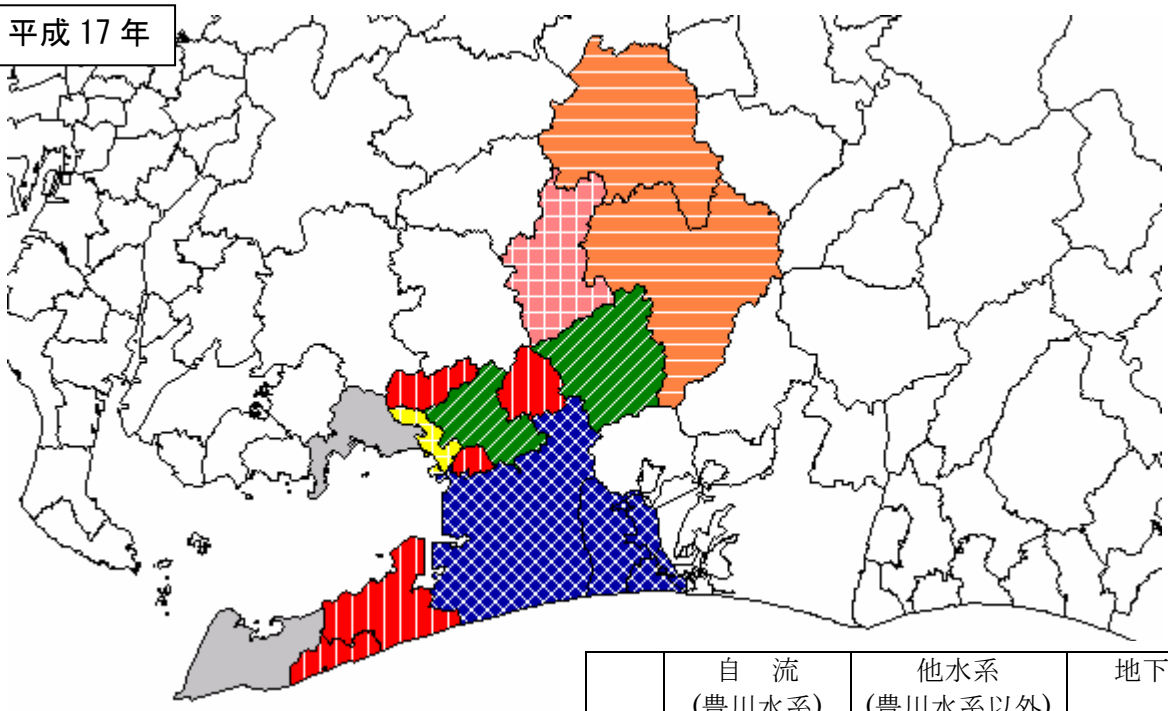
豊川 牟呂松原頭首工直下流　平成 17 年 6 月 27 日（月）10:00 頃

図８　水資源開発施設以外の水源による水道用水供給の状況

平成６年



平成 17 年



凡　　例	
	フルプランエリア

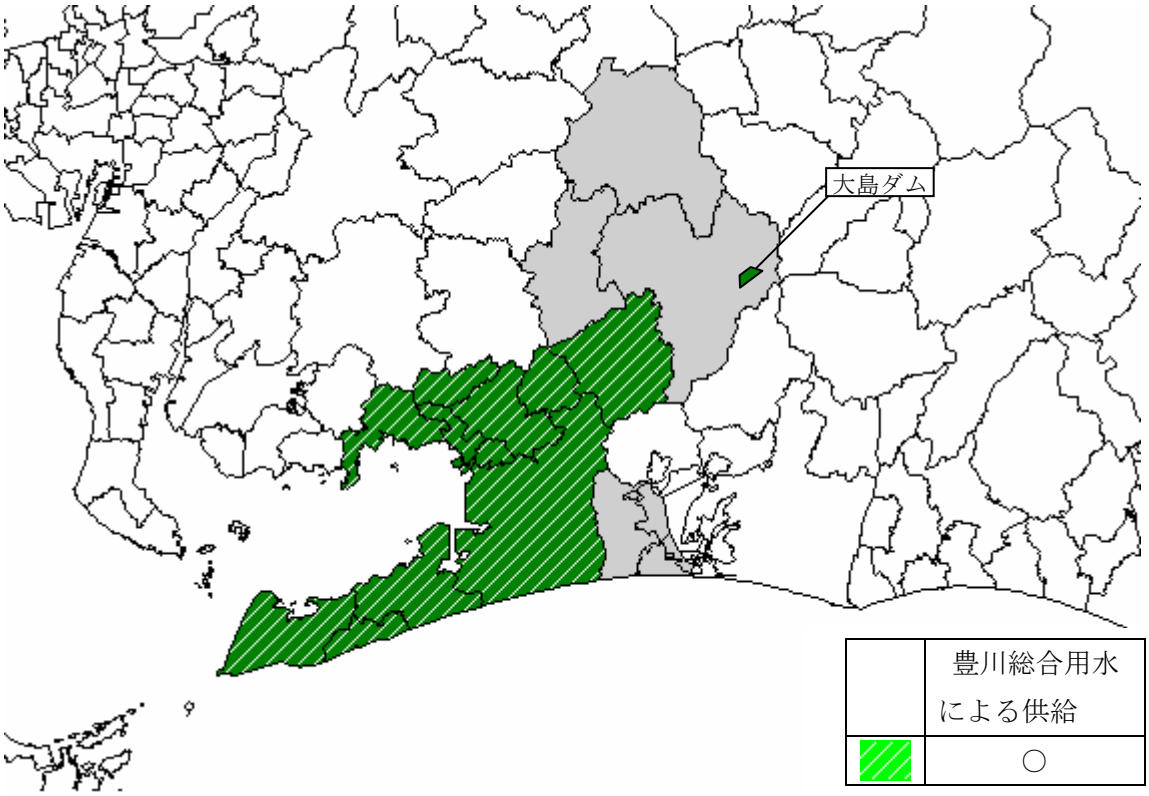
	自　流 (豊川水系)	他水系 (豊川水系以外)	地下水
	○	○	○
	○		○
		○	○
	○		
			○
	○	○	

（注）自　流：水資源開発施設として開発された水源以外に豊川水系から自流取水すること。

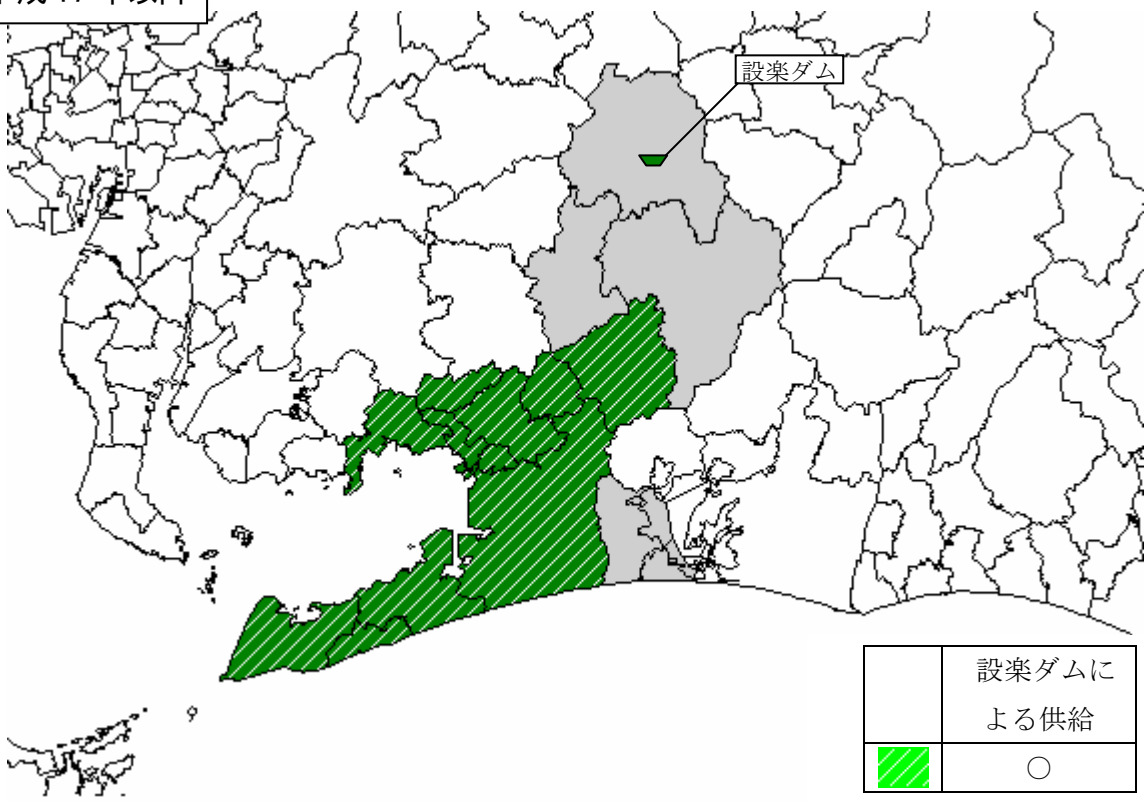
他水系：豊川水系以外の河川等から取水すること

図９　平成６年度以降完成（予定）施設による給水エリア

平成６年～平成 17 年

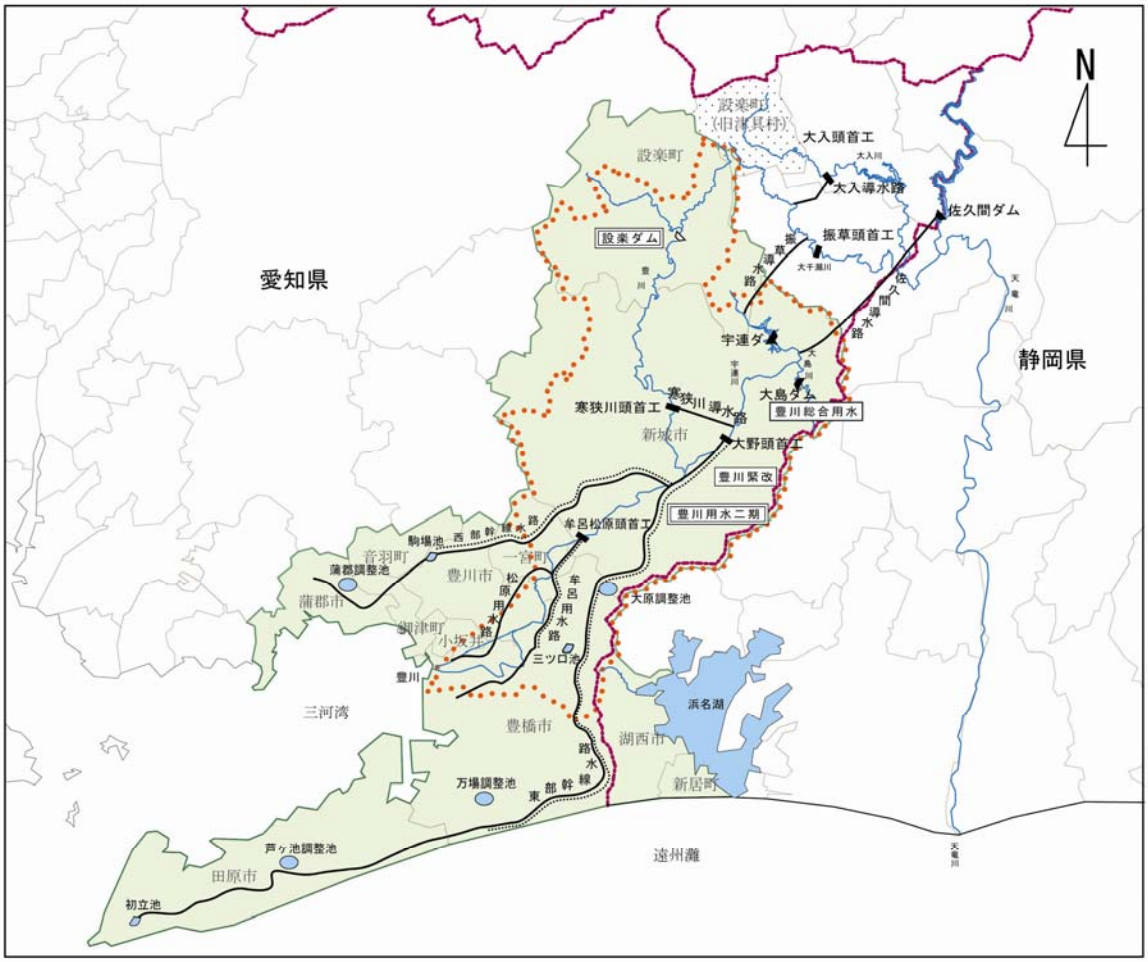


平成 17 年以降



（注）豊川水系フルプランエリアを対象としている。

豊川水系の流域とフルプランエリア



（凡　　例）

施設区分		完成済	建設中・調査中
ダ　ム			
堰			
導水路	建設中		
	完成済		
流域界			
県境			
計画に位置づけられた事業		完成	
		建設中・調査中	
フルプランエリア			
河川			

（平成17年10月1日現在）

４．水道用水の需要想定値

(1) 愛知県（＝豊川水系合計）

① 愛知県による需要想定値：4.53m^3/s

愛知県（水道用水）

【上水道】

項目			単位	S62	H15	H27
①	行政区域内人口		千人	680	734	738
②	上水道普及率		%	97.3	99.4	100.0
③	上水道給水人口	①×②	千人	662	730	738
④	家庭用水有収水量原単位		L／人・日	187.6	223.6	232.8
⑤	家庭用水有収水量	③×④	千m^3／日	124.1	163.2	171.9
⑥	都市活動用水有収水量		千m^3／日	46.4	48.1	53.4
⑦	工場用水有収水量		千m^3／日	11.9	14.4	24.5
⑧	一日平均有収水量	⑤＋⑥＋⑦	千m^3／日	182.4	225.7	249.8
⑨	有収水量原単位	⑧／③	L／人・日	275.6	309.2	338.3
⑩	有収率		%	86.6	91.7	93.2
⑪	一日平均給水量	⑧／⑩	千m^3／日	210.6	246.0	268.1
⑫	一人一日平均給水量	⑪／③	L／人・日	318.3	337.2	363.1
⑬	負荷率		%	79.0	85.5	79.1
⑭	一日最大給水量	⑪／⑬	千m^3／日	266.5	287.8	339.0
⑮	利用量率		%	99.8	98.8	92.3
⑯	一日平均取水量（a）	⑪／⑮／86.4	m^3／s	2.44	2.88	3.36
	一日平均取水量（b）		m^3／s	2.51	2.98	3.49
⑰	一日最大取水量（a）	⑭／⑮／86.4	m^3／s	3.02	3.30	4.25
	一日最大取水量（b）		m^3／s	3.12	3.41	4.42
⑱	Ⅰ指定水系分		m^3／s	3.11	3.40	4.41
⑲	Ⅱその他水系分		m^3／s	0.01	0.01	0.01

【簡易水道】

項目		単位	－	H15	H27
Ⓐ	簡易水道給水人口	千人	－	21	18
Ⓑ	一日最大取水量（Ⅰ＋Ⅱ）	m^3／s	－	0.15	0.11
Ⓒ	Ⅰ指定水系分	m^3／s	－	0.13	0.10
Ⓓ	Ⅱその他水系分	m^3／s	－	0.01	0.01

【合計】

項目			単位	－	－	H27
ⓧ	一日最大取水量（Ⅰ＋Ⅱ）	⑰+Ⓑ	m^3／s	－	－	4.53
ⓨ	Ⅰ指定水系分	⑱+Ⓒ	m^3／s	－	－	4.51
ⓩ	Ⅱその他水系分	⑲+Ⓓ	m^3／s	－	－	0.02

［愛知県による需給想定調査の回答から抜粋］

（注１）【簡易水道】：H27時点においても簡易水道である事業のみを対象として、実績値とH27想定値を記載している。
（注２） 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。
（注３） 一日平均取水量（a）と一日最大取水量（a）は豊川水系からの取水分について、用水路からの取水口地点での流量であり、一日平均取水量（b）と一日最大取水量（b）は河川取水口地点に換算した水量である。

② 国による需要試算値：4.20m^3/s

国（国土交通省水資源部）による需要試算値は**4.20m^3/s**（一日最大取水量）と算出され、その算出方法等を「参考」として後述している。（※）

③ 需要想定値の検討結果　4.53m^3/s

水資源部試算値(4.20m^3/s)と愛知県の想定値（4.53m^3/s）の内容を比較すると、有収水量には殆ど差がなく、両者の差は利用量率の設定にあった。
水資源部試算では、水道統計等から算出される利用量率のH15実績値98.8%を用いたが、過年度の利用量率実績の中に100%を越える年度があることなどから、計画策定上は採用し難いと判断し、愛知県の想定する利用量率92.3%を採用することとした。
その結果、水資源部試算値は（4.49m^3/s）となり、両者の差はごく僅かなものとなった。

将来の水需要の見通しは、地域の実情を踏まえて設定されることが望ましいことから、愛知県の想定値を採用することが妥当であること考えられる。

５．工業用水の需要想定値

(1) 愛知県

① 愛知県による需要想定値：1.38m^3/s

愛知県（工業用水）

【従業者30人以上の事業所】

項　　目				単　位	S62	H15	H27
①	工業出荷額（平成12年価格）			百万円	2,118,789	4,168,229	5,031,400
②	工業出荷額（名目値）			百万円	2,244,684	4,066,192	－
③	工業用水使用水量（淡水）			千m^3／日	1,529	1,970	2,175
④	回収率		(③－⑥) ／③×100	%	88.3	93.4	93.0
⑤	補給水量原単位		⑥／①×1,000×100	m^3/日/億円	8.4	3.1	3.0
⑥	工業用水補給水量（淡水）			千m^3／日	179	131	153
⑦		(1) 工業用水道		千m^3／日	43	39	43
⑧		(2) 水道		千m^3／日	16	17	26
⑨		(3) 地下水		千m^3／日	85	49	51
⑩		(4) 地表水・伏流水		千m^3／日	34	26	33
⑪		(5) その他		千m^3／日	0	－	－

【小規模事業所】

項　　目			単　位	－	－	H27
⑫	工業出荷額（平成12年価格）		百万円	－	－	368,600
⑬	補給水量原単位		m^3/日/億円	－	－	3.5
⑭	工業用水補給水量（淡水）		千m^3／日	－	－	13
⑮		(1) 工業用水道	千m^3／日	－	－	3
⑯		(2) 水道	千m^3／日	－	－	2
⑰		(3) 地下水	千m^3／日	－	－	5
⑱		(4) 地表水・伏流水	千m^3／日	－	－	2

【合計】

項　　目				単　位	S62	H15	H27
ⓝ	工業用水補給水量（淡水）		⑥＋⑭	千m^3／日	－	－	166
ⓞ		(1) 工業用水道	⑦＋⑮	千m^3／日	－	－	47
ⓟ		(2) 水道	⑧＋⑯	千m^3／日	－	－	29
ⓠ		(3) 地下水	⑨＋⑰	千m^3／日	－	－	56
ⓡ		(4) 地表水・伏流水	⑩＋⑱	千m^3／日	－	－	35

【工業用水道一日最大取水量】

項　　目				単　位	S62	H15	H27
ⓢ	工業用水道一日平均給水量			m^3／日	24,904	30,358	66,794
ⓣ	利用量率			%	90.3	90.5	88.7
ⓤ	工業用水道一日平均取水量		ⓢ／ⓣ／86,400×100	m^3／s	0.32	0.39	0.87
ⓥ	負荷率			%	72.1	67.4	63.3
ⓦ	工業用水道一日最大取水量		ⓤ／ⓥ	m^3／s	0.44	0.58	1.38
ⓧ		Ⅰ指定水系分		m^3／s	0.44	0.58	1.38
ⓨ		Ⅱその他水系分		m^3／s	0.00	0.00	0.00

［愛知県による需給想定調査の回答から抜粋］

（注１）【小規模事業所】の欄には、従業者30人以上の事業所の数値を基にした推計値を示している。
（注２）　四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。
（注３）　取水量は河川等取水地点ベースである。

② 国による需要試算値：1.23m^3/s

国（国土交通省水資源部）による需要試算値は1.23m^3/s（工業用水道の一日最大取水量）と算出され、その算出方法等を「参考」として後述している。

③ 需要想定値の検討結果　　1.38m^3/s

水資源部試算(1.23m^3/s)と愛知県の想定（1.38 m^3/s）とは近い値であるが、内容には相違がある。
実績データを基とする推計においては、補給水量原単位の設定と工業用水道への依存割合の設定の相違によって愛知県の推計値が0.40m^3/s低いが、愛知県は企業進出に伴う必要水量分0.55m^3/sを需要として見込み加算した結果、両者の差はごく僅かなものとなっている。

将来の水需要の見通しは、地域の実情を踏まえて設定されることが望ましいことから、愛知県の想定値を採用することが妥当であること考えられる。

(2) 静岡県

① 静岡県による需要想定値：0.25m³/s

静岡県（工業用水）

【従業者30人以上の事業所】

項目			単位	S62	H15	H27
①	工業出荷額（平成12年価格）		百万円	598,680	1,318,973	1,592,000
②	工業出荷額（名目値）		百万円	713,715	1,243,339	－
③	工業用水使用水量（淡水）		千m³／日	113	517	518
④	回収率	（③－⑥）／③×100	%	76.3	96.6	96.8
⑤	補給水量原単位	⑥／①×1,000×100	m³/日/億円	4.5	1.3	1.1
⑥	工業用水補給水量（淡水）		千m³／日	27	18	17
⑦	(1) 工業用水道		千m³／日	12	11	13
⑧	(2) 水道		千m³／日	2	1	1
⑨	(3) 地下水		千m³／日	13	5	3
⑩	(4) 地表水・伏流水		千m³／日	0	0	0
⑪	(5) その他		千m³／日	0	－	－

【小規模事業所】

項目		単位	－	－	H27
⑫	工業出荷額（平成12年価格）	百万円	－	－	36,649
⑬	補給水量原単位	m³/日/億円	－	－	0.8
⑭	工業用水補給水量（淡水）	千m³／日	－	－	0.4
⑮	(1) 工業用水道	千m³／日	－	－	0.3
⑯	(2) 水道	千m³／日	－	－	0.01
⑰	(3) 地下水	千m³／日	－	－	0.1
⑱	(4) 地表水・伏流水	千m³／日	－	－	－

【合計】

項目			単位	S62	H15	H27
ⓝ	工業用水補給水量（淡水）	⑥＋⑭	千m³／日	－	－	17
ⓞ	(1) 工業用水道	⑦＋⑮	千m³／日	－	－	14
ⓟ	(2) 水道	⑧＋⑯	千m³／日	－	－	1
ⓠ	(3) 地下水	⑨＋⑰	千m³／日	－	－	3
ⓡ	(4) 地表水・伏流水	⑩＋⑱	千m³／日	－	－	－

【工業用水道一日最大取水量】

項目			単位	S62	H15	H27
ⓢ	工業用水道一日平均給水量		m³／日	18,572	9,330	13,717
ⓣ	利用量率		%	85.4	83.0	89.0
ⓤ	工業用水道一日平均取水量	ⓢ／ⓣ／86,400×100	m³／s	0.25	0.13	0.18
ⓥ	負荷率		%	78.0	78.8	71.0
ⓦ	工業用水道日最大取水量	ⓤ／ⓥ	m³／s	0.32	0.17	0.25
ⓧ	Ⅰ指定水系分		m³／s	0.32	0.17	0.25
ⓨ	Ⅱその他水系分		m³／s	－	－	－

［静岡県による需給想定調査の回答から抜粋］

（注１）【小規模事業所】の欄には、従業者30人以上の事業所の数値を基にした推計値を示している。
（注２） 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。
（注３） 取水量は河川等取水地点ベースである。

② 国による需要試算値：0.20m³/s

国（国土交通省水資源部）による需要試算値は**0.20m³/s**（工業用水道の一日最大取水量）と算出され、その算出方法等を「参考」として後述している。

③ 需要想定値の検討結果　0.25m³/s

水資源部試算(0.20m³/s)と静岡県の想定(0.25m³/s) とは近い値であるが、内容には相違がある。
静岡県の想定のうち、実績データを基とする推計は0.215m³/sであり水資源部試算にほぼ同じであるが、静岡県は企業進出に伴う必要水量分0.04m³/sを需要として見込んでいることである。

将来の水需要の見通しは、地域の実情を踏まえて設定されることが望ましいことから、静岡県の想定値を採用することが妥当であること考えられる。

(3) ２県合計の需要想定値：1.63m³/s

２県合計（工業用水）

【従業者30人以上の事業所】

項目			単位	S62	H15	H27
①	工業出荷額（平成12年価格）		百万円	2,717,469	5,487,202	6,623,400
②	工業出荷額（名目値）		百万円	2,958,399	5,309,531	－
③	工業用水使用水量（淡水）		千m³／日	1,642	2,486	2,693
④	回収率	（③－⑥）／③×100	%	87.5	94.0	93.7
⑤	補給水量原単位	⑥／①×1,000×100	m³/日/億円	7.6	2.7	2.6
⑥	工業用水補給水量（淡水）		千m³／日	205	148	170
⑦	(1) 工業用水道		千m³／日	55	50	57
⑧	(2) 水道		千m³／日	18	18	27
⑨	(3) 地下水		千m³／日	98	54	54
⑩	(4) 地表水・伏流水		千m³／日	34	26	33
⑪	(5) その他		千m³／日	0	0	0

【小規模事業所】

項目		単位	－	－	H27
⑫	工業出荷額（平成12年価格）	百万円	－	－	405,249
⑬	補給水量原単位	m³/日/億円	－	－	3.3
⑭	工業用水補給水量（淡水）	千m³／日	－	－	13
⑮	(1) 工業用水道	千m³／日	－	－	4
⑯	(2) 水道	千m³／日	－	－	2
⑰	(3) 地下水	千m³／日	－	－	5
⑱	(4) 地表水・伏流水	千m³／日	－	－	2

－

【合計】

項目			単位	S62	H15	H27
ⓝ	工業用水補給水量（淡水）	⑥＋⑭	千m³／日	－	－	183
ⓞ	(1) 工業用水道	⑦＋⑮	千m³／日	－	－	60
ⓟ	(2) 水道	⑧＋⑯	千m³／日	－	－	29
ⓠ	(3) 地下水	⑨＋⑰	千m³／日	－	－	59
ⓡ	(4) 地表水・伏流水	⑩＋⑱	千m³／日	－	－	35

【工業用水道一日最大取水量】

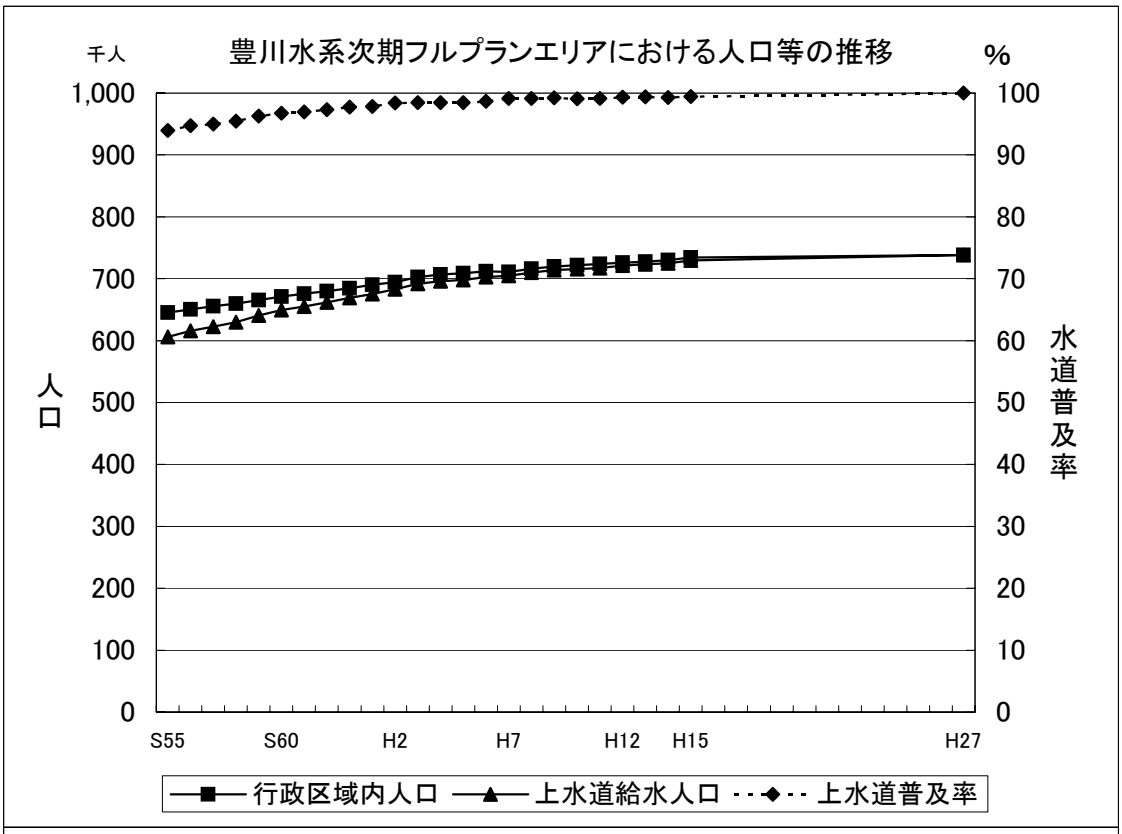
項目			単位	S62	H15	H27
ⓢ	工業用水道一日平均給水量		m³／日	43,476	39,688	80,511
ⓣ	利用量率		%	88.1	88.6	88.7
ⓤ	工業用水道一日平均取水量	ⓢ／ⓣ／86,400×100	m³／s	0.57	0.52	1.05
ⓥ	負荷率		%	74.6	69.9	64.5
ⓦ	工業用水道日最大取水量	ⓤ／ⓥ	m³／s	0.77	0.74	**1.63**
ⓧ	Ⅰ指定水系分		m³／s	0.77	0.74	1.63
ⓨ	Ⅱその他水系分		m³／s	0.00	0.00	0.00

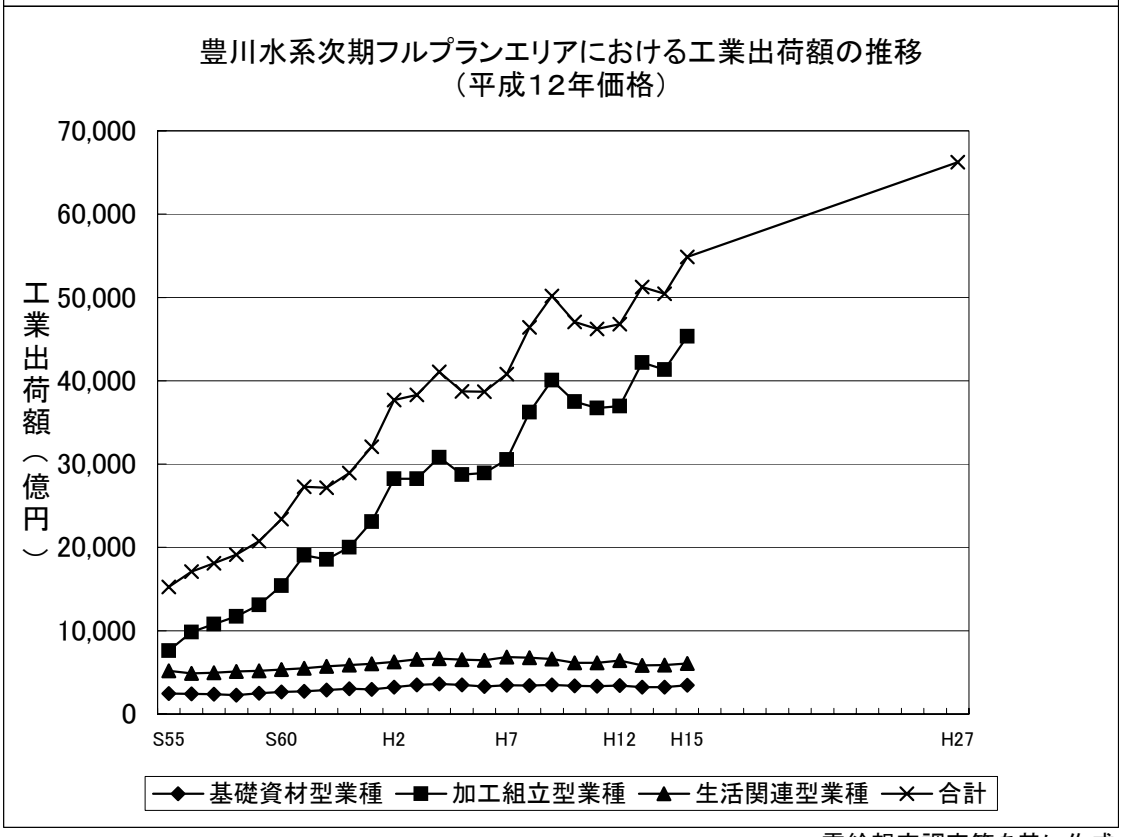
［関係２県による需給想定調査の回答を基に作成］

（注１）【小規模事業所】の欄には、従業者30人以上の事業所の数値を基にした推計値を示している。
（注２）四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。
（注３）取水量は河川等取水地点ベースである。

6. 各指標の推計値等（グラフ）

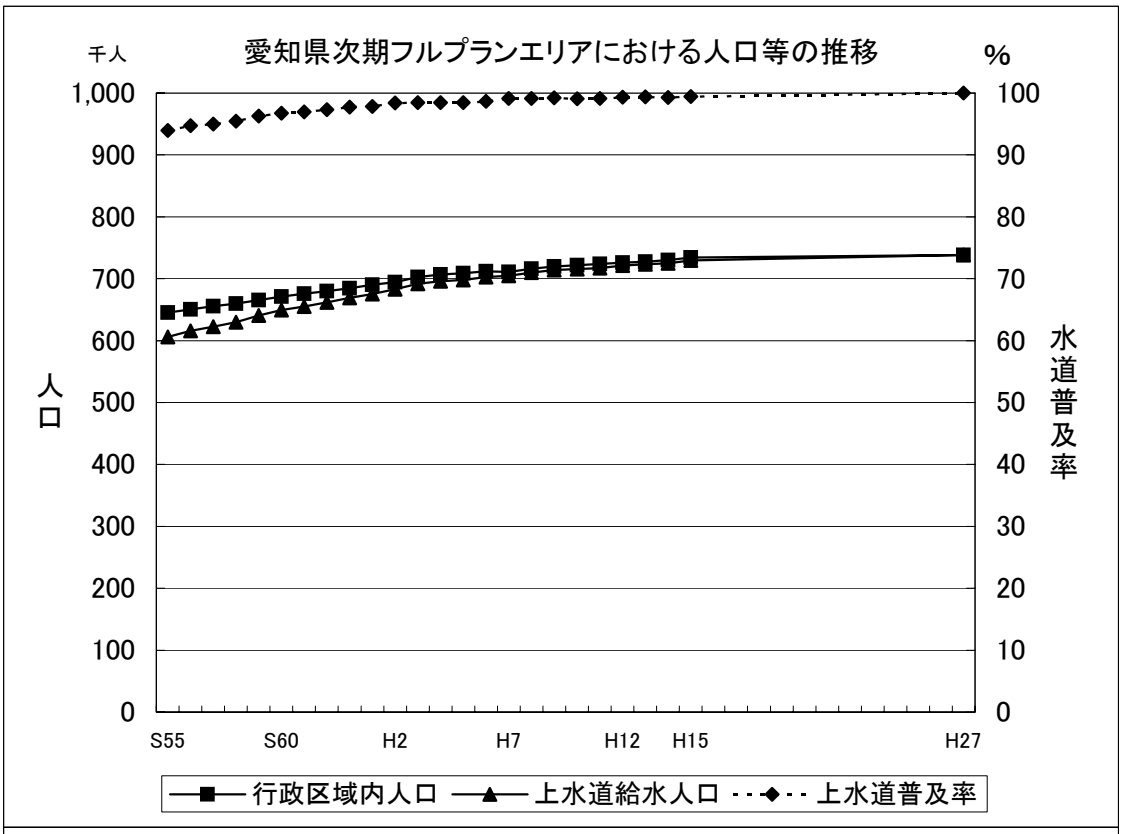
(1) 人口・工業出荷額

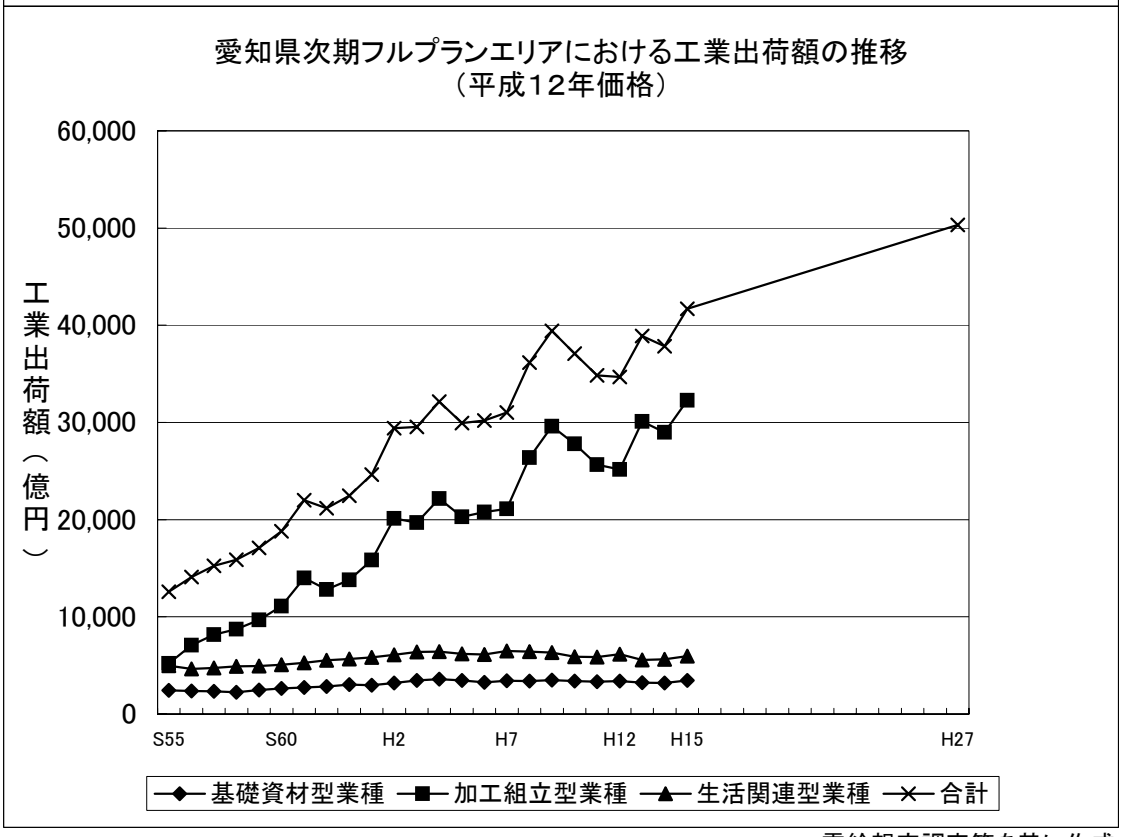




需給想定調査等を基に作成

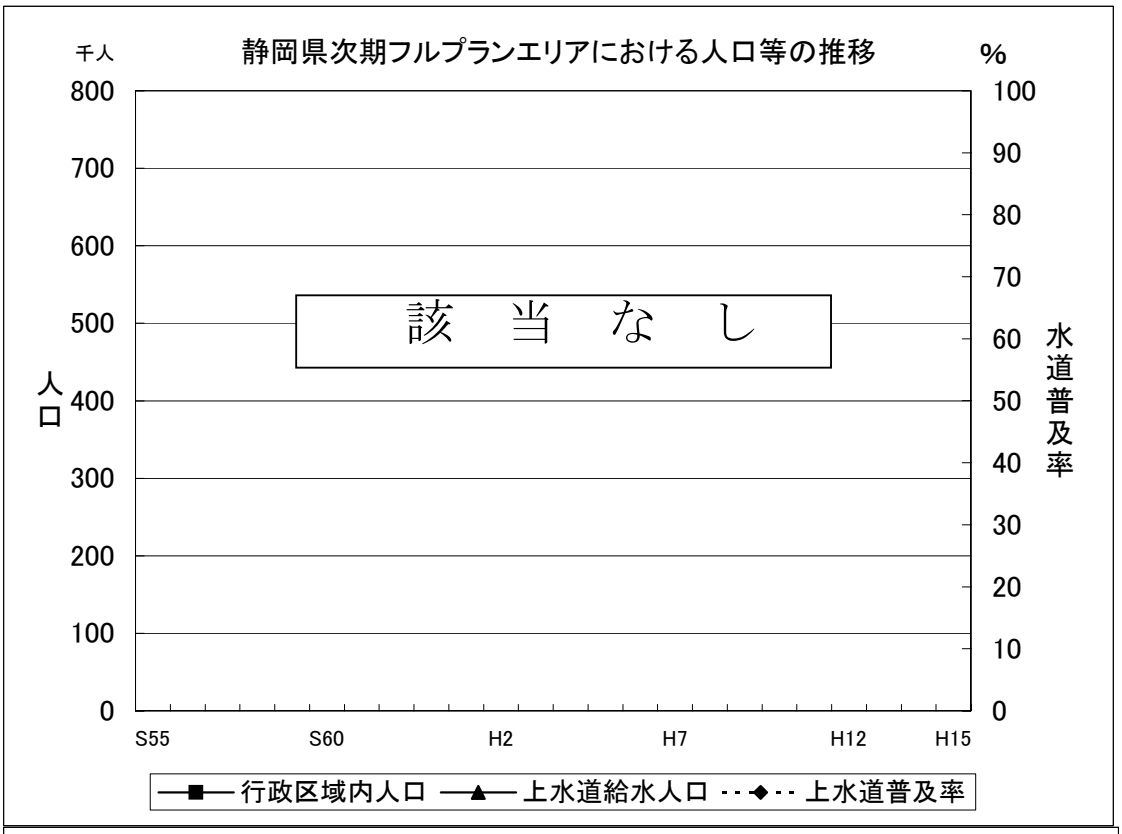
（注）工業出荷額は、従業者30人以上の事業所を対象とした数値である。

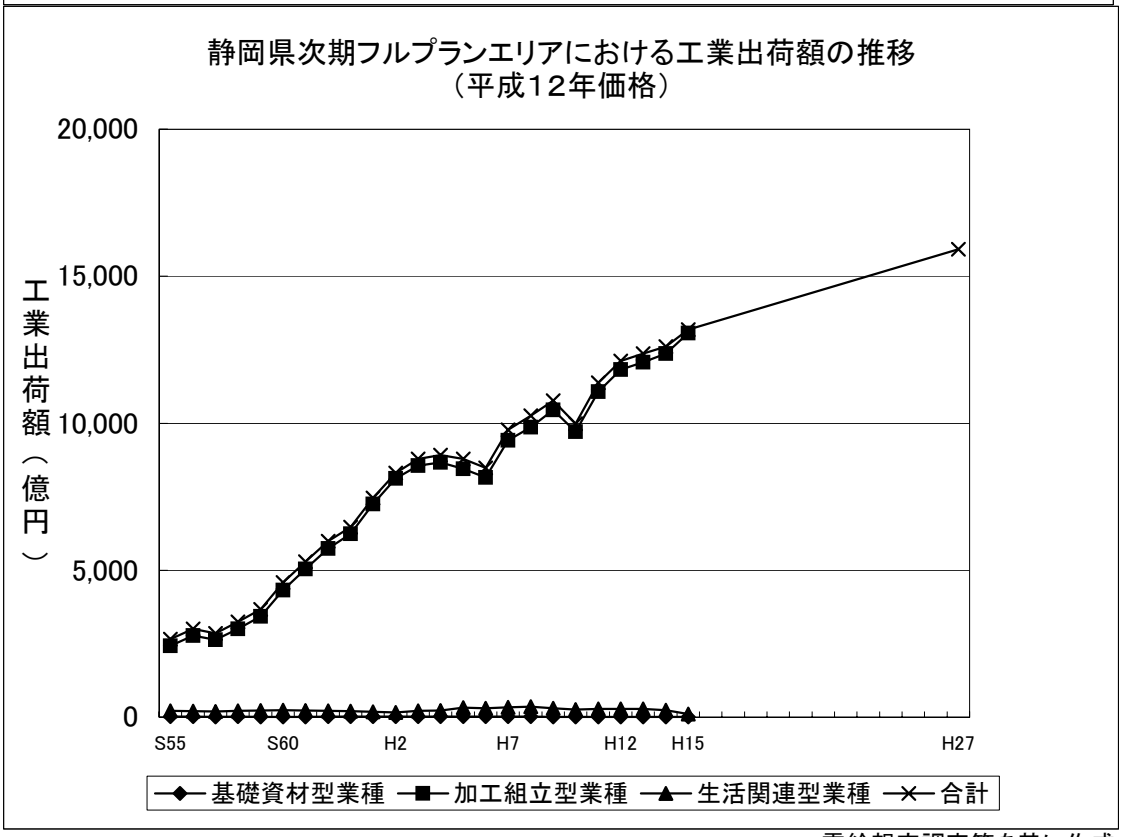




需給想定調査等を基に作成

（注）工業出荷額は、従業者30人以上の事業所を対象とした数値である。

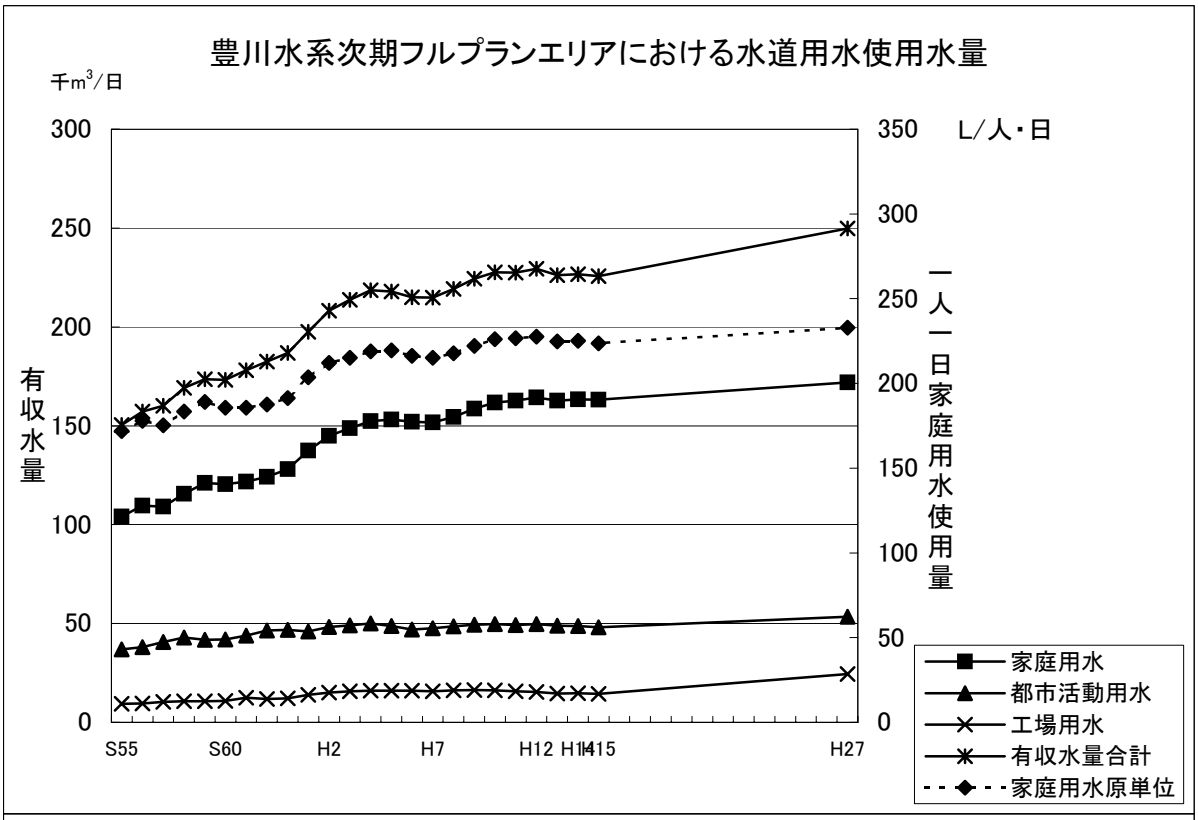


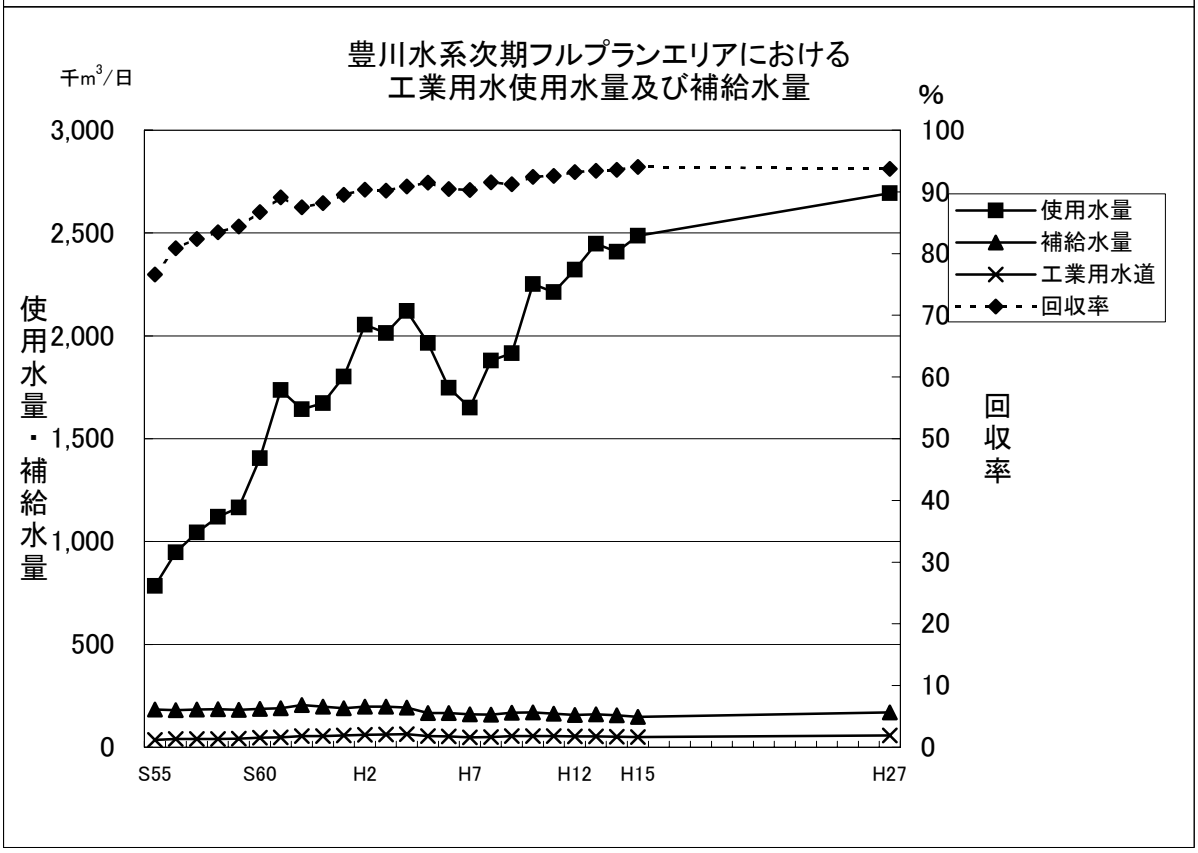


需給想定調査等を基に作成

（注）工業出荷額は、従業者30人以上の事業所を対象とした数値である。

(2) 水道用水・工業用水の使用水量

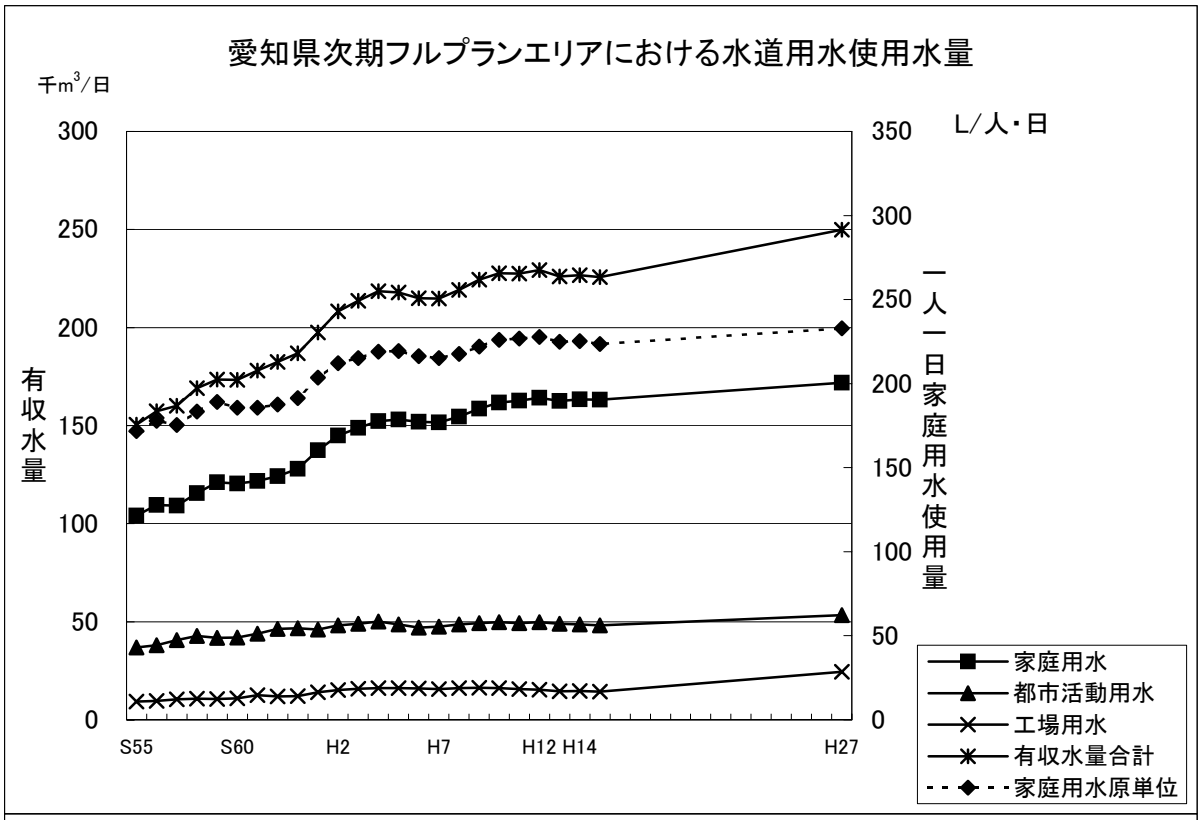


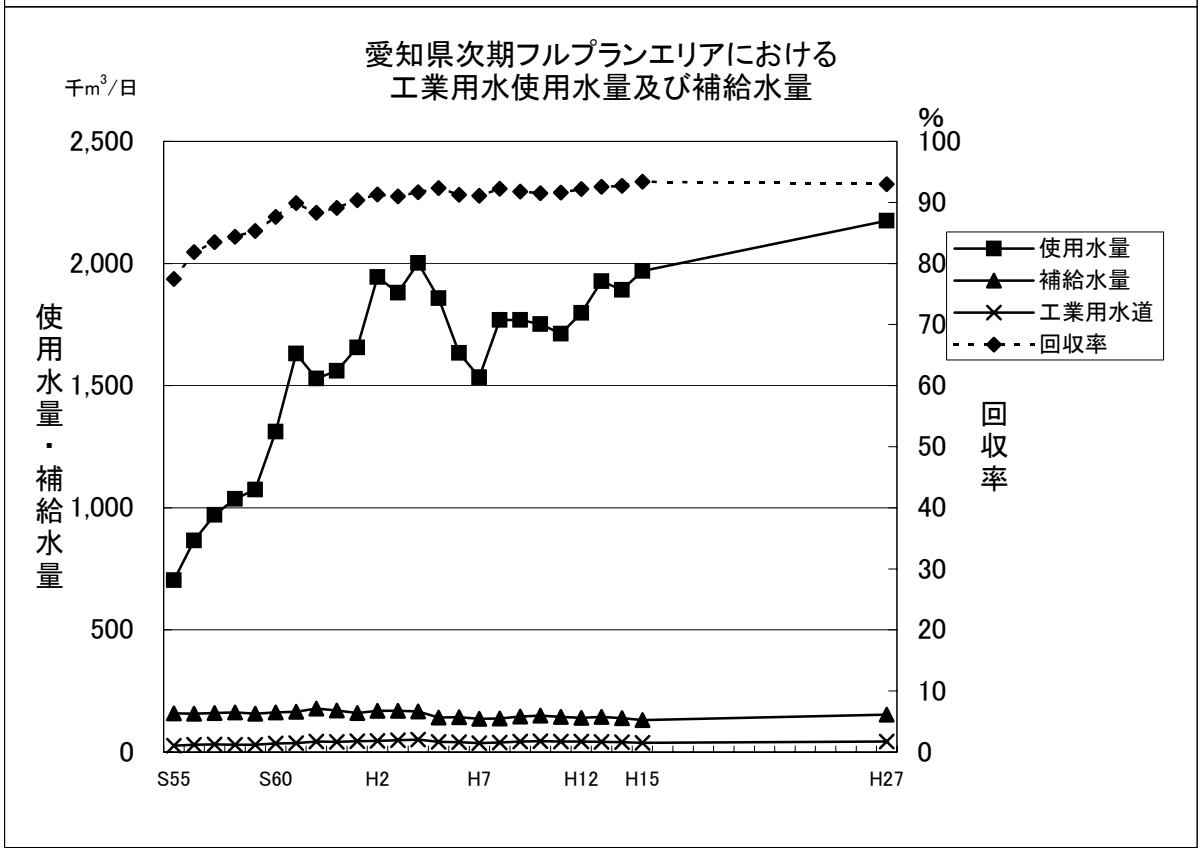


需給想定調査を基に作成

(注)水道用水のグラフは、上水道のみの数値を示している。

(注)工業用水のグラフは、従業者30人以上の事業所を対象とした数値を示している。

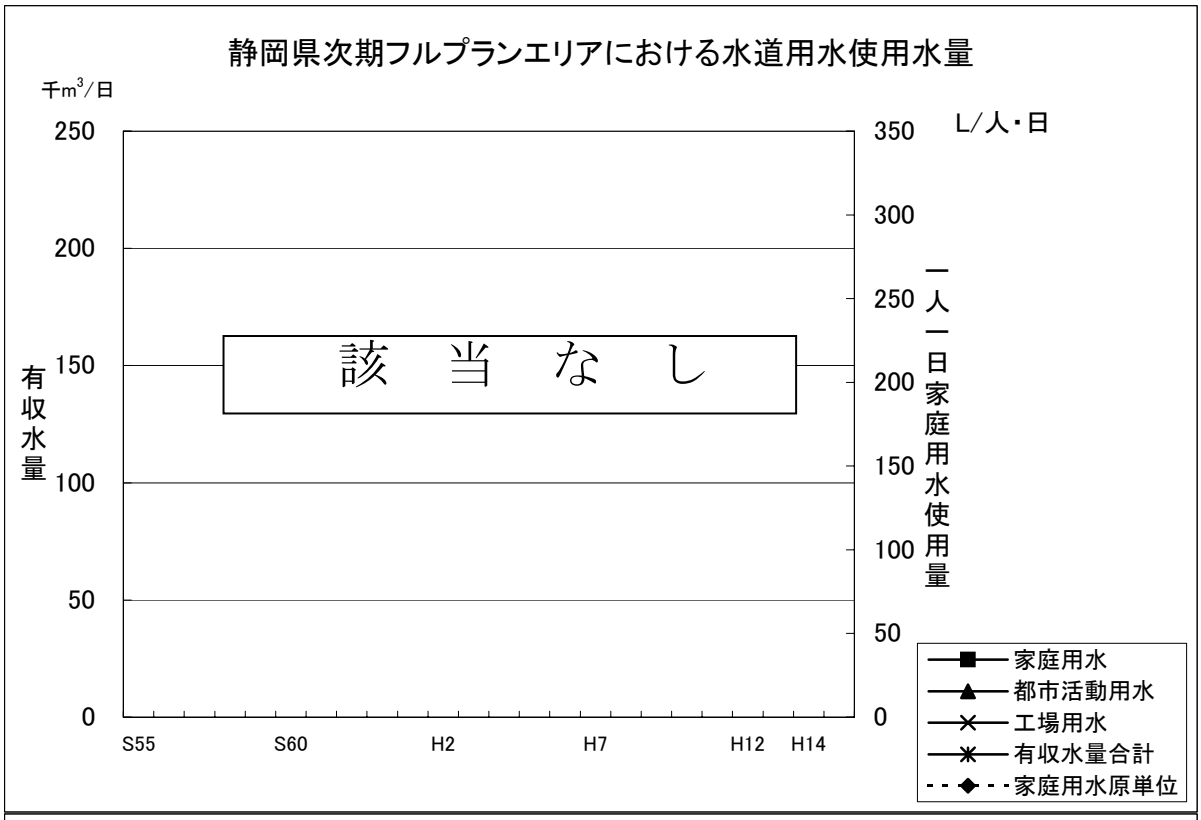


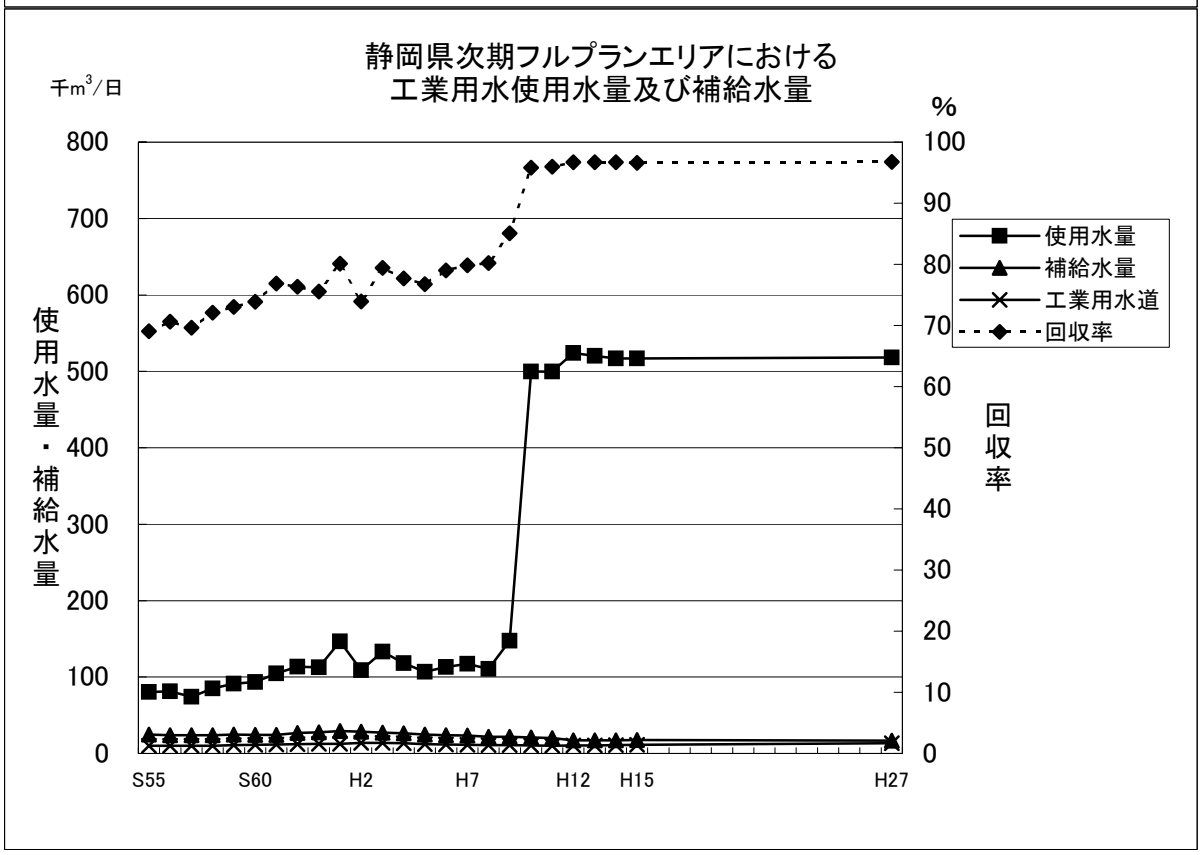


需給想定調査を基に作成

（注）水道用水のグラフは、上水道のみの数値を示している。

（注）工業用水のグラフは、従業者30人以上の事業所を対象とした数値を示している。





需給想定調査を基に作成

（注）工業用水のグラフは、従業者30人以上の事業所を対象とした数値を示している。

農業用水の需要想定について

１．農業用水の新規需要量の算定過程は次のとおりである。

(1) 消費水量の算出

消費水量（Ａ） （かんがい面積×単位面積当たりの消費水量：水田または畑）

(2) 純用水量の算出

有効雨量（Ｂ）	純用水量（Ｃ＝Ａ－Ｂ）

(3) 純用水量に損失率を加味

有効雨量（Ｂ）	純用水量（Ｃ）	⇦	損失率（α）

(4) 粗用水量の算出

粗用水量（Ｄ＝Ｃ／（１－α））

(5) 新規需要水量（不足水量）の算出

地区内利用可能量(E)	既開発水量（Ｆ）	不足水量(G)

２．農業用水の新規需要水量は次式によって算出される。

（各項目の下段［ ］書きに実際の数値を記している。水量の場合の単位は千㎥/年であり、有効数字により除算の結果が合わない場合がある。）

新規需要水量（不足水量（G））

［10,725］

$$= \frac{\text{水田または畑の消費水量（A）}\ [215,540] - \text{有効雨量（B）}\ [52,784]}{1 - \text{損失率（}\alpha\text{）}\ [0.183]}$$

$$- \text{地区内利用可能量（E）}\ [21,781] - \text{既開発水量（F）}\ [166,683]$$

$$= \frac{\text{純用水量（C）}\ [162,756]}{1 - \text{損失率（}\alpha\text{）}\ [0.183]} - \text{地区内利用可能量（E）}\ [21,781] - \text{既開発水量（F）}\ [166,683]$$

$$= \text{粗用水量（D）}\ [199,189] - \text{地区内利用可能量（E）}\ [21,781] - \text{既開発水量（F）}\ [166,683]$$

東三河地域等の受益区域における「農業振興計画・営農改善」の具体的な内容

１．営農の状況

東三河地域等の受益区域においては、温暖な気候や良好な立地条件を活かし、キャベツ等の露地野菜や電照菊等の施設園芸が盛んな全国有数の畑作地帯である。

畑作は、全受益面積の概ね63%を占めており、営農状況は春夏作主体から秋冬作主体へ変化し、また、露地から施設（ハウス、温室）及びトンネル栽培への移行と施設園芸の増加等が見られる。

２．主要な作物

普　通　畑　‥‥　キャベツ、ブロッコリー、はくさい、スイートコーン、レタス、すいか、メロン、牧草等

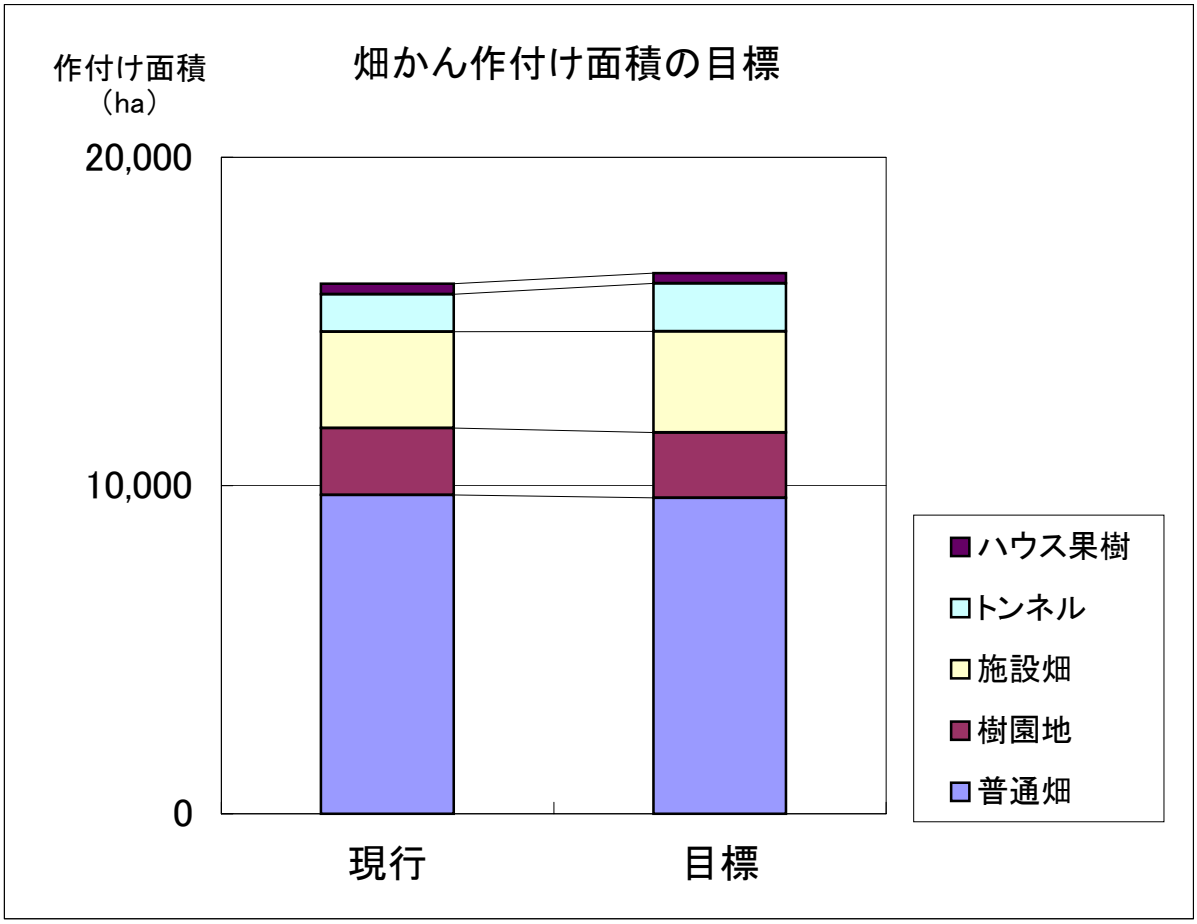
樹　園　地　‥‥　みかん、かき、なし等

トンネル栽培　‥‥　前述の「普通畑」のうち、ブロッコリー、スイートコーン、レタス、メロン等

施　設　畑　‥‥　キク、トマト、メロン、いちご、すいか等

ハウス果樹　‥‥　ハウスみかん等

３．将来目標



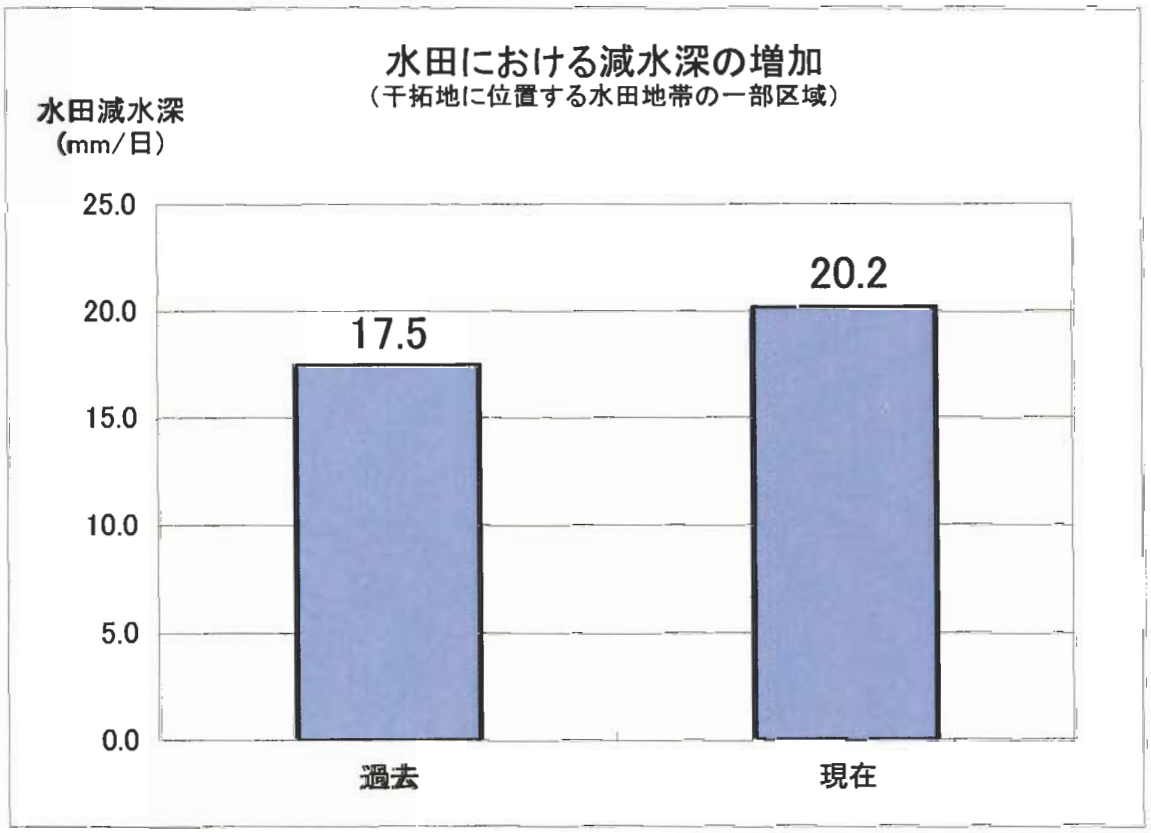
４．普通畑とハウス栽培の例

５．トンネル栽培の例

水田用水量の増加の例

1．三河湾沿岸の干拓地に位置する水田地帯の一部区域

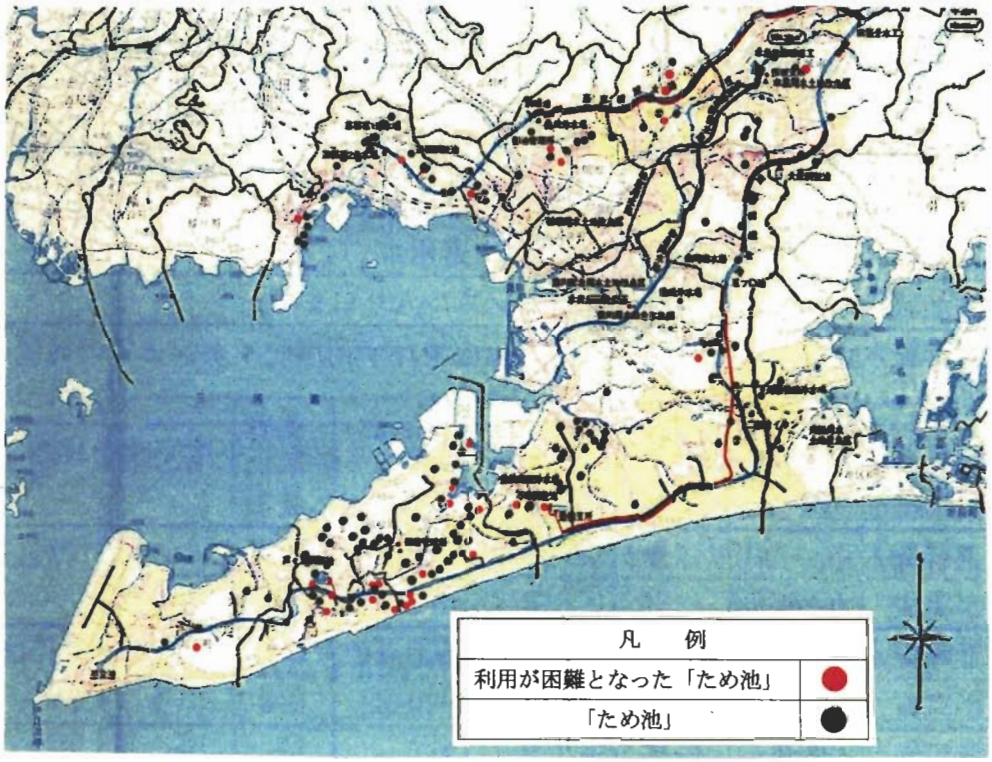
2．水田における減水深の増加



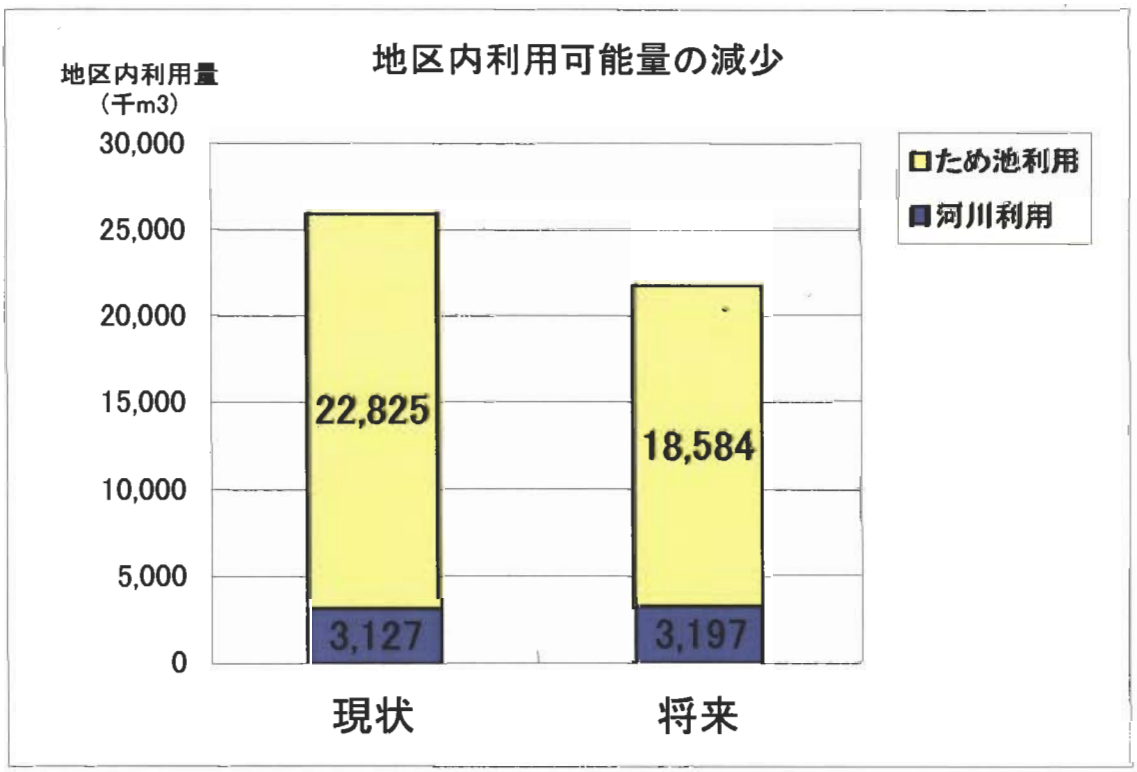
地区内利用可能量の減少

1．利用が困難となった「ため池」の例

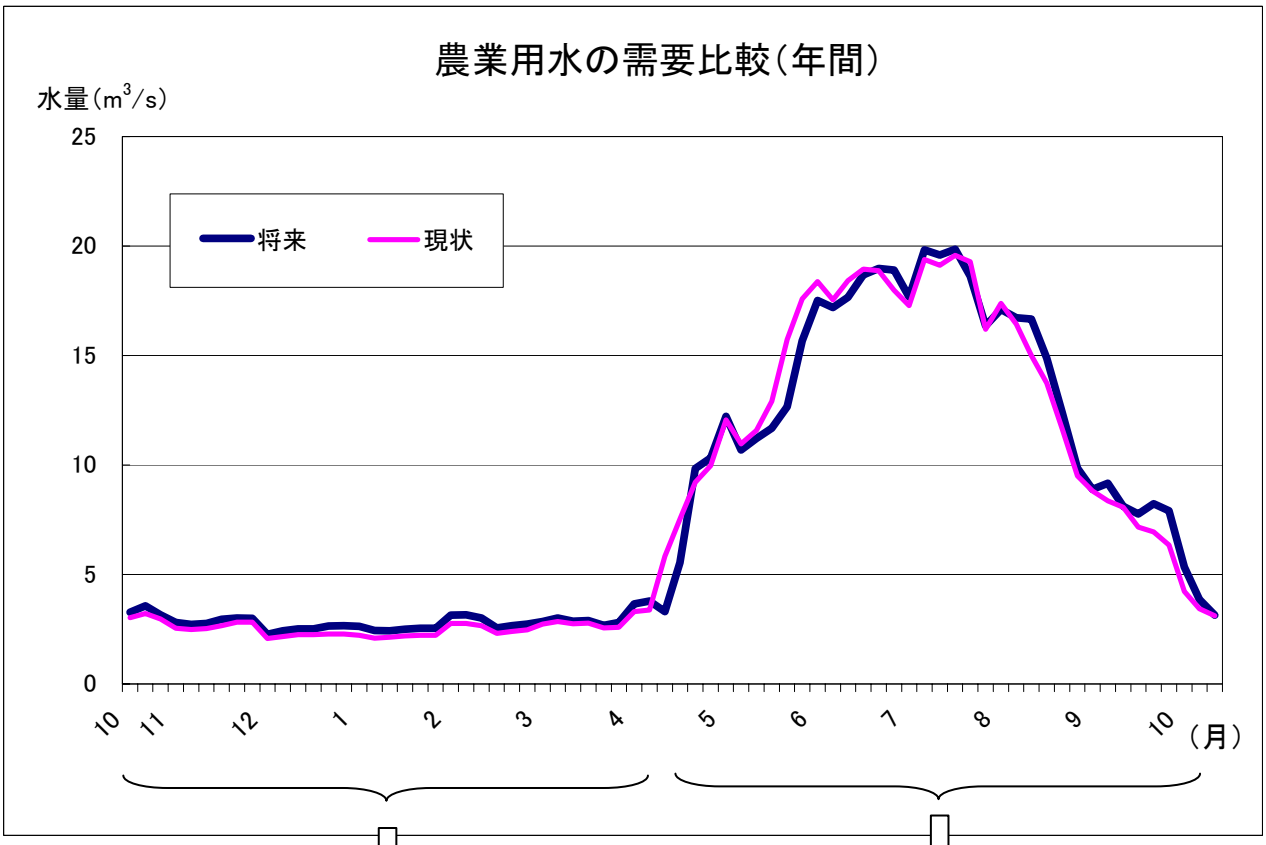
利用が困難となった「ため池」の例

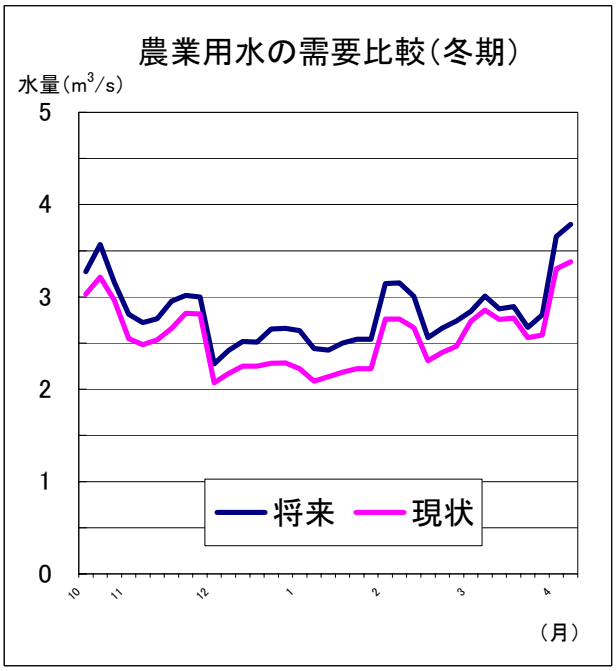


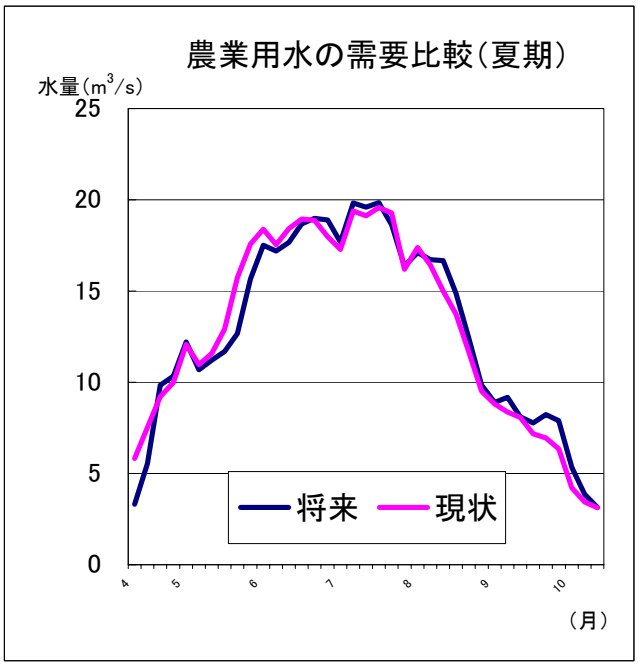
2．地区内利用可能量の減少



農業用水の需要比較


農業用水の需要比較（年間）
水量（m3/s）
25
20
15
10
5
0
将来
現状
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
（月）

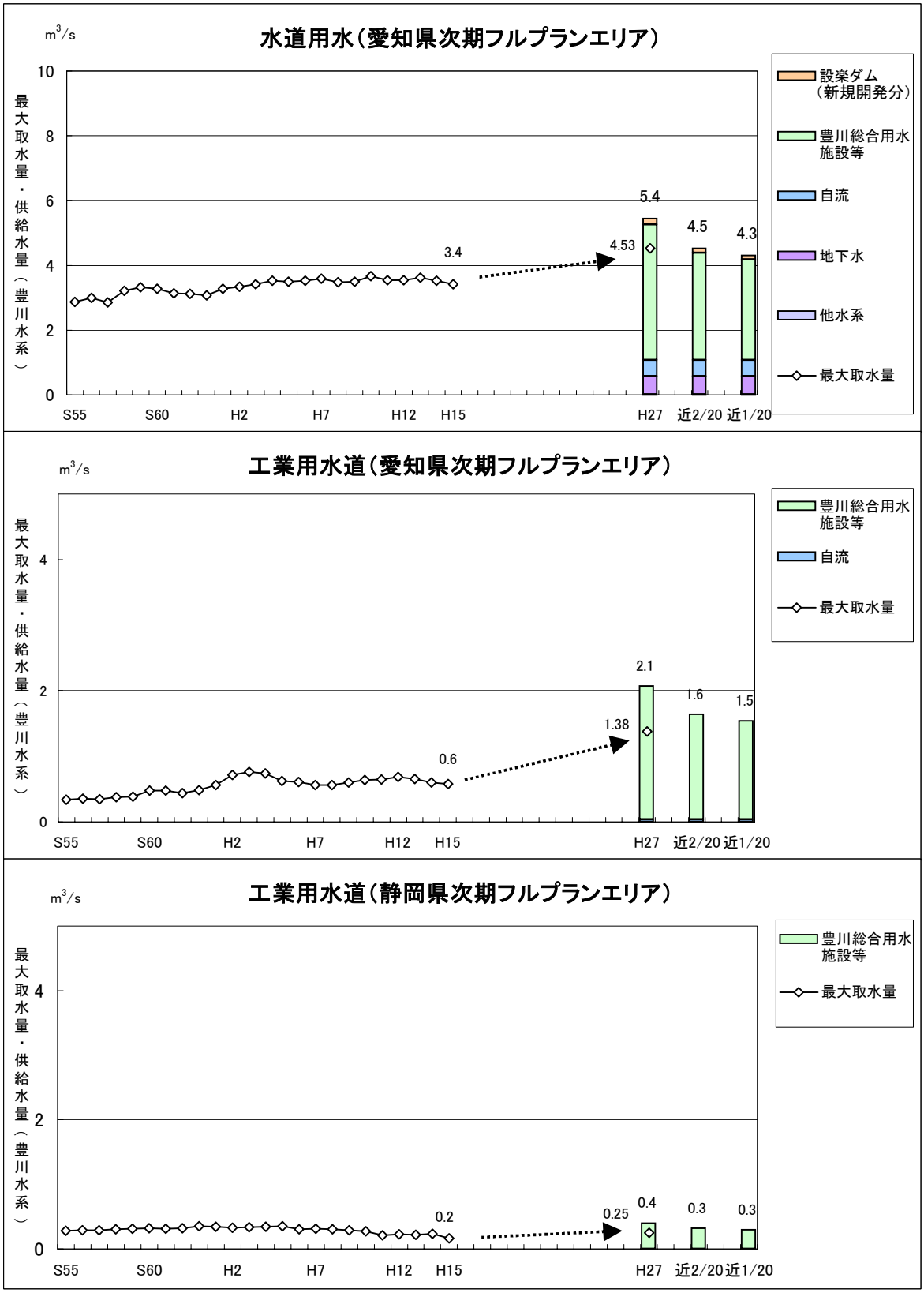

農業用水の需要比較（冬期）
水量（m3/s）
5
4
3
2
1
0
将来
現状
10
11
12
1
2
3
4
（月）


農業用水の需要比較（夏期）
水量（m3/s）
25
20
15
10
5
0
将来
現状
4
5
6
7
8
9
10
（月）

資料８

次期「豊川水系における水資源開発基本計画」の需給想定

次期フルプランエリアにおける需要想定値と供給可能量



（注）１．関係県による需給想定調査の回答と施設実力調査を基にしてグラフを作成した。
２．右側の棒グラフのうち、ダム等の施設名は開発水量を、自流は水利権量等を、地下水及びその他は取水量を示す。
３．水道用水の実績値は上水道のみの水量であるが、その需要想定値は簡易水道の水量を含む。
４．「近2/20」は、近年の20年に２番目の渇水において年間を通じて供給可能となる水量である。豊川水系において、設楽ダム完成後の近2/20に相当する渇水年は平成７年である。
５．「近1/20」は、近年の20年に最大の渇水において年間を通じて供給可能となる水量である。豊川水系において、設楽ダム完成後の近1/20に相当する渇水年は平成８年である。

豊川水系における水資源開発基本計画　説明資料（1）

〈都市用水（水道用水及び工業用水）の県別・用途別需給想定一覧表〉

【需要】

（単位：m^3/s）

H27	用　途	水道用水		工業用水			都市用水
	県　名	愛　知	小　計	愛　知	静　岡	小　計	合　　計
豊川水系への依存量		4.51	4.51	1.38	0.25	1.63	6.14
他水系への依存量		0.02	0.02	－	－	－	0.02
総　量		4.53	4.53	1.38	0.25	1.63	6.16

【供給】

（単位：m^3/s）

H27		用　途	水道用水		工業用水			都市用水　合 計		
		事業名 ＼ 県名	愛　知	小　計	愛　知	静　岡	小　計	計画供給量	安定供給可能量（近2/20）	近年最大渇水時供給可能量
開発予定水量	新　規	設楽ダム	0.18	0.18	－	－	－	6.79	5.37	5.03
	既計画で手当済み	豊川総合用水	1.52	1.52	－	－	－			
	その他事業	豊川用水	2.66	2.66	2.03	0.40	2.43			
		小　計	4.36	4.36	2.03	0.40	2.43	6.79	5.37	5.03
自　流			0.50	0.50	0.04	－	0.04	0.54	0.54	0.54
地下水			0.56	0.56	－	－	－	0.56	0.56	0.56
その他			－	－	－	－	－	－	－	－
合　　計　（豊川水系への依存量）			5.42	5.42	2.07	0.40	2.47	7.89	6.47	6.13
他水系への依存量			0.02	0.02	－	－	－	0.02	0.02	0.02
総　量			5.44	5.44	2.07	0.40	2.47	7.91	6.49	6.15

［需給想定調査等を基に作成］

（注）
1：水道用水及び工業用水の水量は、それぞれ一日最大取水量である。
2：水道用水の水量は簡易水道分を含んでいる。
3：「安定供給可能量（近2/20）」とは、近年の20年間で2番目の規模の渇水時において、河川に対してダム等の水資源開発施設による補給を行うことにより、年間を通じて供給が可能となる水量のことである。
豊川水系において近年2/20に相当する渇水は、平成7年度である。
4：「近年最大渇水時供給可能量」とは、近年の20年で最大の渇水であった平成8年度において、河川に対してダム等の水資源開発施設による補給を行うことにより、年間を通じて供給が可能となる水量のことである。
5：「安定供給可能量（近2/20）」及び「近年最大渇水時供給可能量」とは、一定の前提条件の下でのシミュレーションをもとにした供給可能量である。
6：個別施設は統合的に運用されているため、「計画供給量」、「安定供給可能量（近2/20）」及び「近年最大渇水時供給可能量」の供給可能量は個別施設毎に算出できない。
7：「その他」とは、ダム等の水資源開発施設、自流及び地下水以外により供給される水（湧水等）である。
8：四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

豊川水系における水資源開発基本計画 説明資料（2）

〈農業用水の県別需給想定一覧表〉

【需要】 （単位:m^3/s）

H27	用 途	農業用水		
	県 名	愛 知	静 岡	小 計
新規需要想定		0.34	-	0.34

【供給】 （単位:m^3/s）

H27	用 途	農業用水		
	事業名 ＼ 県名	愛 知	静 岡	小 計
新 規	設 楽 ダ ム	0.34	―	0.34
開発水量 (既計画で手当済み)	豊川総合用水	1.50	―	1.50
その他	豊 川 用 水	4.75		4.75
合 計		1.84	―	6.59
		4.75		

注1 ： 上記表中の農業用水の水量は、年間平均取水量である。

注2 ： 供給の「その他（豊川用水）」の欄における水量4.75㎥/sは愛知県と静岡県にまたがっている水量であり、両県で明確に分離できないため、上記の表のように記述している。

第２回 豊川部会 資料一覧【参考資料編】

【参考資料１】

地下水利用及び地盤沈下の状況等 …資料３関連

【参考資料２】

国土交通省水資源部による需要試算値の算出方法及び算出結果 …資料５－３関連

【参考資料３】

各県における需要想定の考え方とその結果について …資料５－３関連

【参考資料４】

農業用水の需要想定について …資料５－５関連

地下水利用及び地盤沈下の状況等

参考資料１

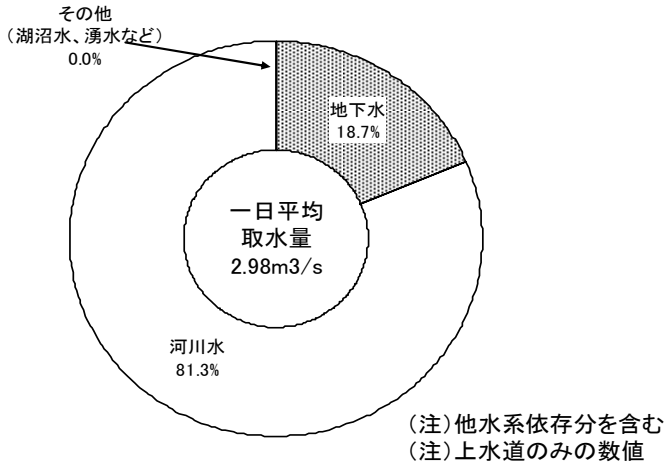
１．豊川水系フルプランエリアにおける地下水利用

地下水は、年間を通じて温度が一定で低廉であるといった等の特徴から、良質で簡便な水資源として幅広く使われてきた。しかし、高度経済成長の過程で地下水採取量が増大したため、豊橋市の沿岸部を中心に地下水塩水化の障害が発生した。

豊川水系フルプランエリアにおいては、平成１５年現在、地下水は水道用水で約１９％、工業用水で約３９％（直接地下水を汲み上げる量及び水道のうち地下水を水源とする水量の合計）の割合を占めている。（図１）また、水源別使用量の推移をみると、水道用水では近年横ばい、工業用水は長期的に減少傾向にある。（図２）

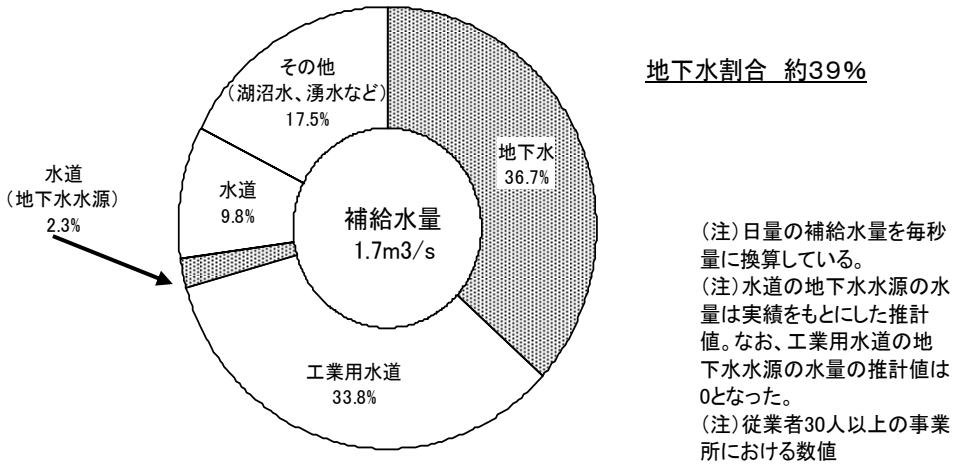
また、愛知県東三河地域の農業用、水産用の地下水利用量も近年横ばいである。（図３）

水道用水取水量における地下水の割合（平成15年）



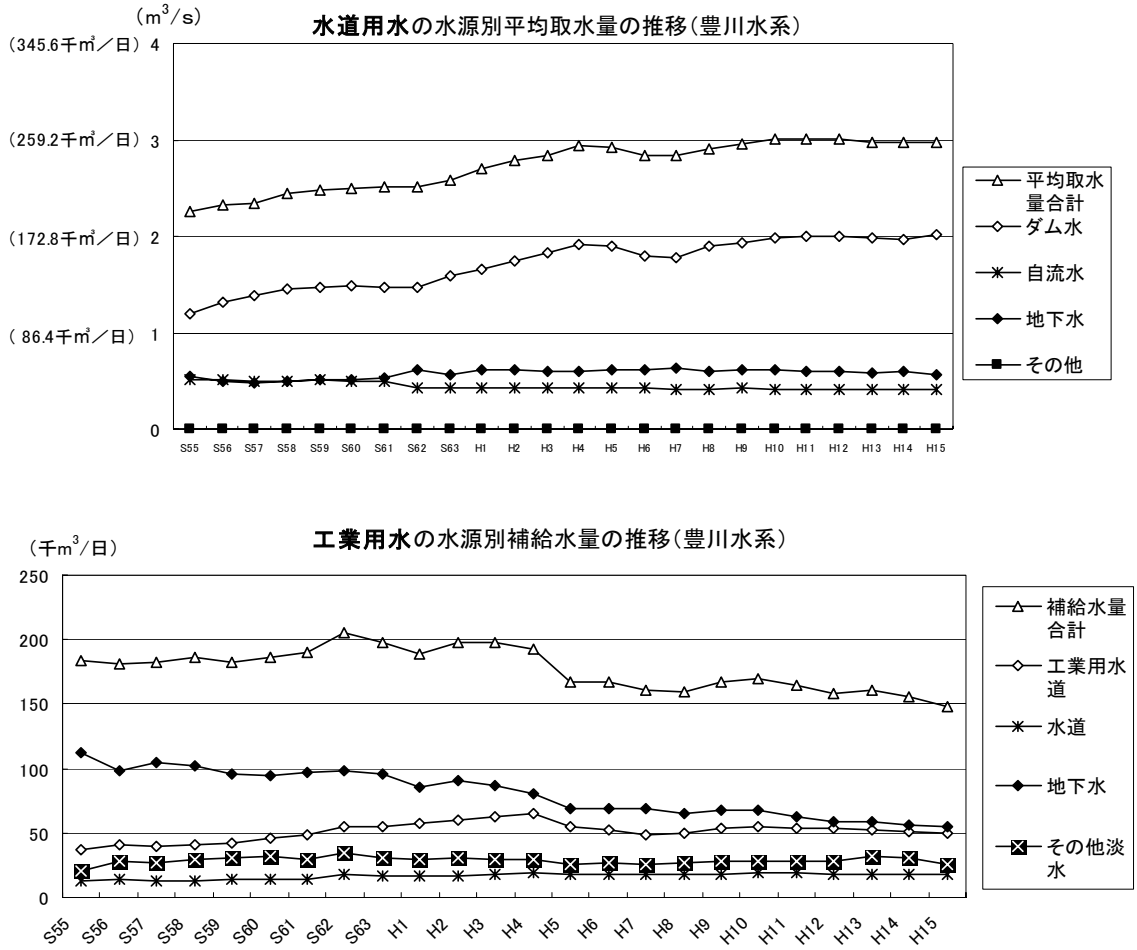
需要実績調査等をもとに作成

工業用水補給水量における地下水の割合（平成15年）



需要実績調査等をもとに作成

図１　フルプランエリアにおける水道用水・工業用水の使用量内訳（平成１５年）



需要実績調査等を基に作成

（注）水道用水は、他水系依存分を含む上水道の数値である。

工業用水は、従業者 30 人以上の事業所のおける数値である。

図２　水道用水の水源別平均取水量の推移・工業用水の水源別補給水量の推移

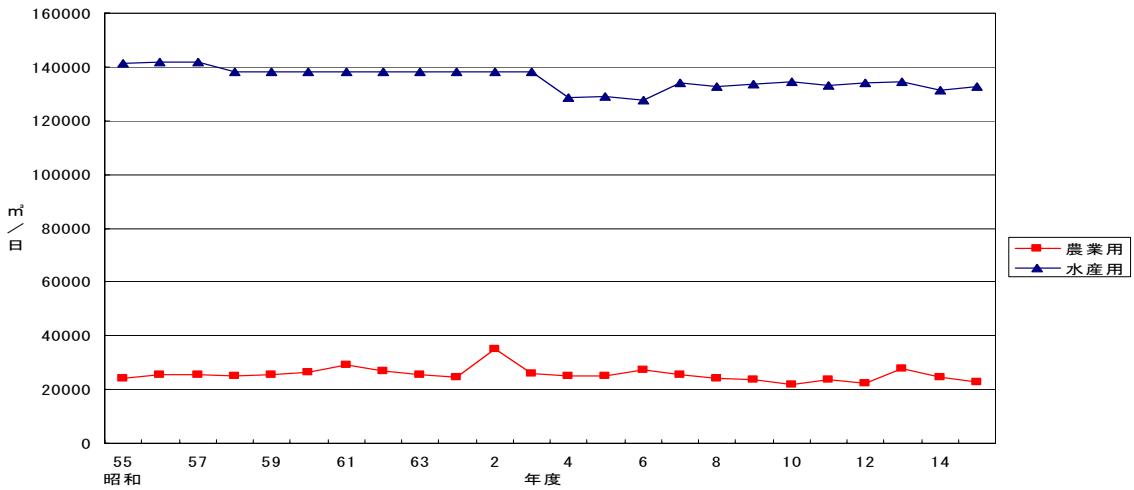
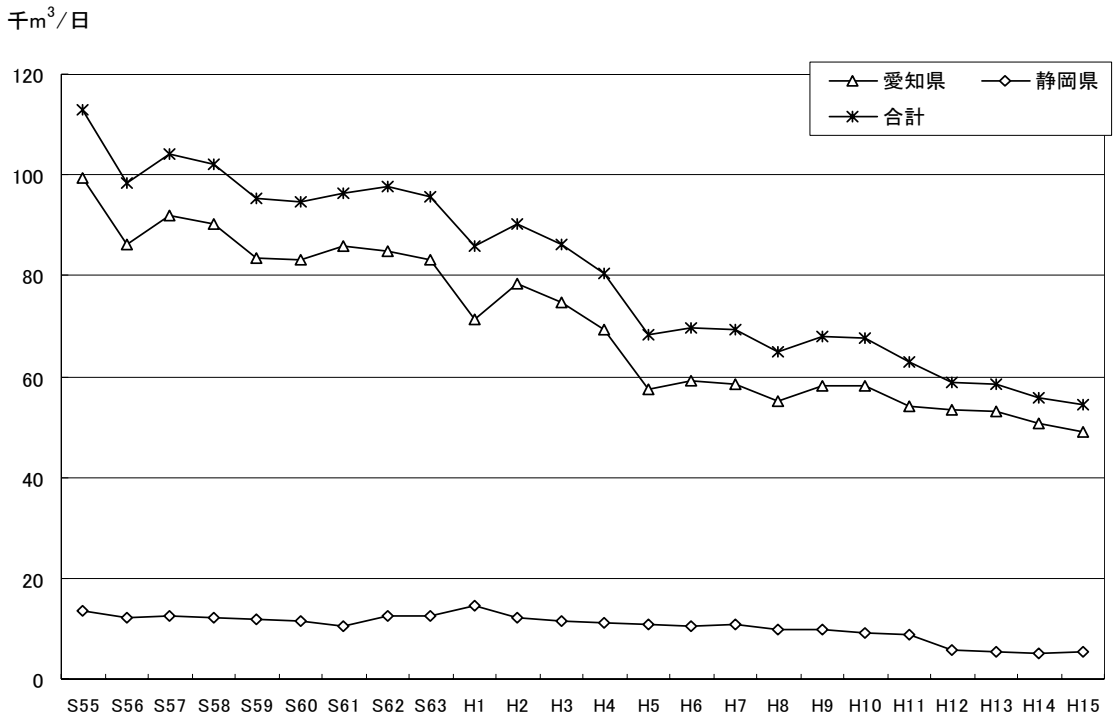


図３　東三河地域のおける一日平均地下水揚水量（農業用・水産用）

２．豊川水系フルプランエリアにおける地下水取水の県別状況

豊川水系フルプランの次期フルプランエリアにおける関係県別工業用水の地下水取水量の推移を以下に示す。愛知県では減少傾向にあり、静岡県ではほぼ横ばいの傾向にある。（図４）



（注）工業用水は、従業者 30 人以上の事業所における数値である。　　需要実績調査等を基に作成

図４　フルプランエリアにおける県別地下水補給水量の推移（工業用水）

３．豊川水系における地下水障害（東三河地区）

3-1　地盤沈下

地盤沈下については「地下水マップ附属説明書（伊勢湾周辺地域）」（平成２年３月国土庁土地局）において、次のように調査結果をまとめている。

① 東三河地域

昭和６０年９月現在、豊川平野を含む東三河地区（渥美郡、豊橋市、豊川市、蒲郡市、宝飯郡）には水準点は全部で１５５地点設けられており、昭和４８～５０年の９月から測量を開始している。

この地区では、観測以来経年的に沈下を続けている地点はないが、蒲郡市では昭和５６～５７年から沈下の傾向がみられる。その他の地域では、前年に対して沈下を示した地点もあるが、それらは点在する程度で、昭和４９年から５９年の期間中に隆起した年もあり、全体的に地盤沈下の傾向は見られない（愛知県、１９８７）。

また、愛知県の実施している水準測量の結果からも累積変動量の増加している水準点はみられない。（図５・図６）

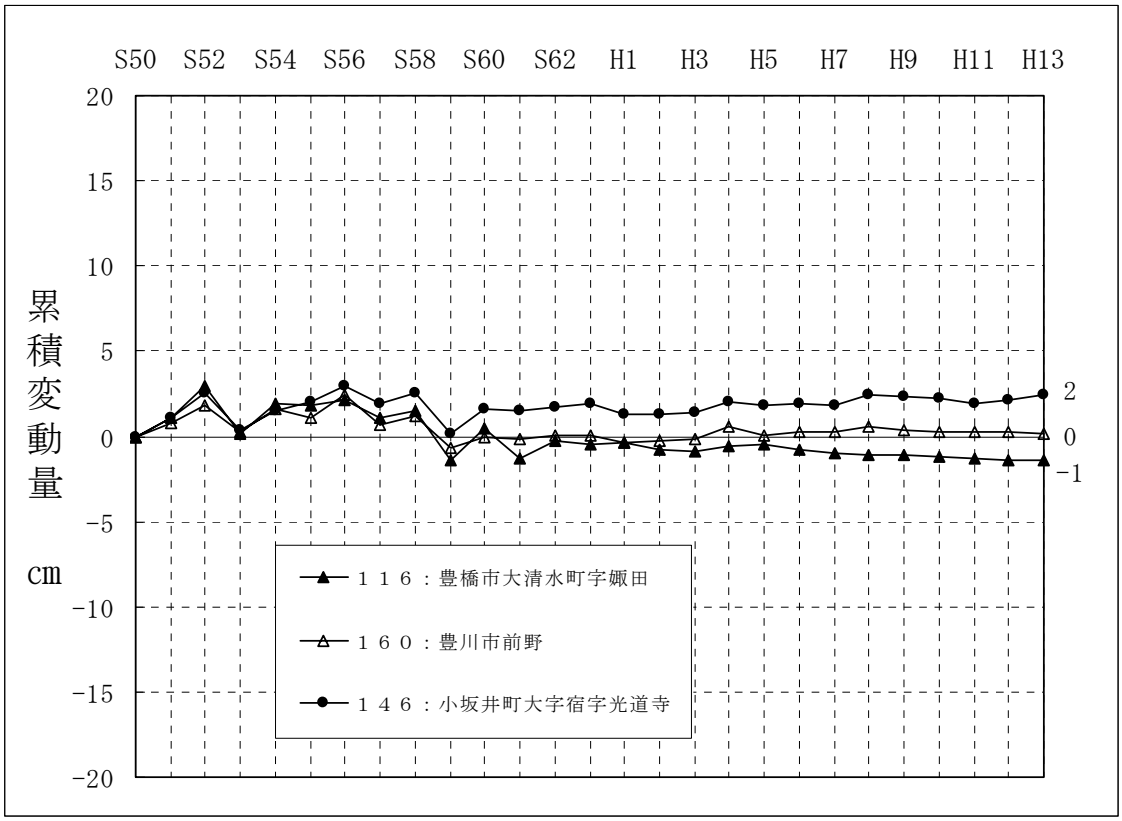


図５　主要な水準点の累積変動状況（東三河地域）

資料：平成１４年度愛知県地盤沈下調査結果より

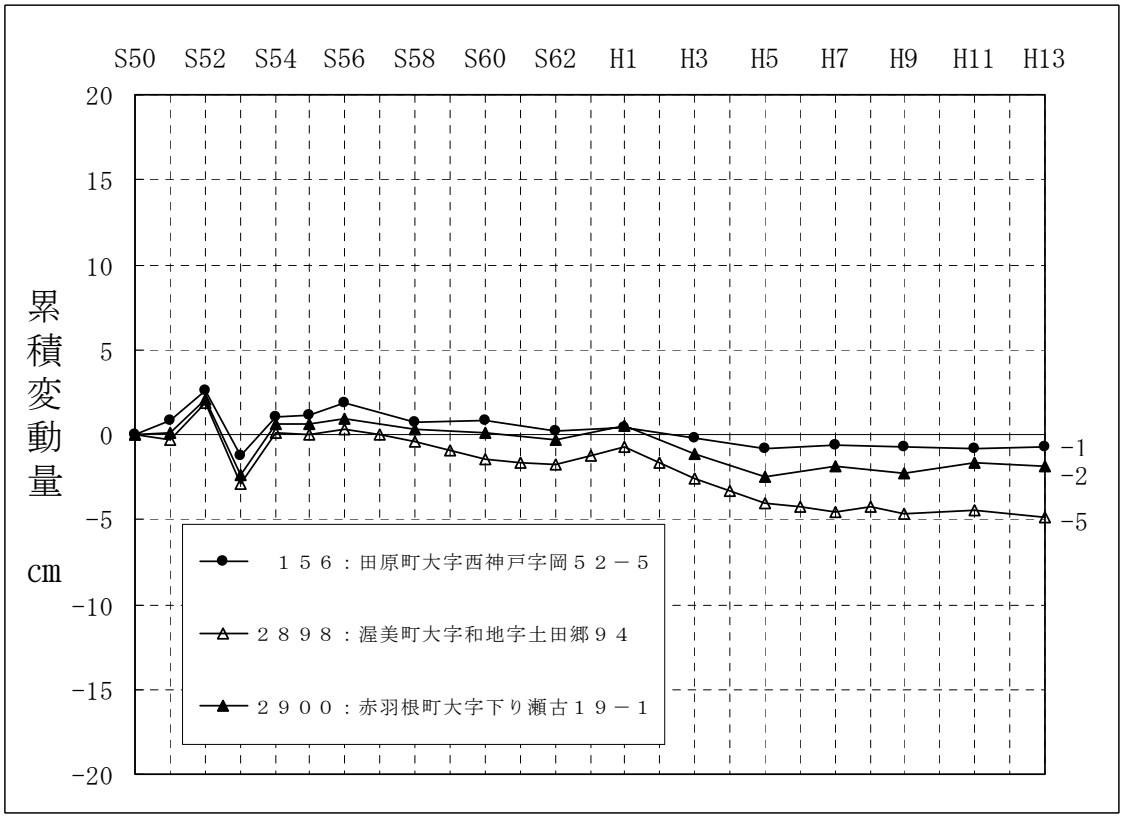


図６　主要な水準点の累積変動状況（渥美地域）

資料：平成１４年度愛知県地盤沈下調査結果より

3-2　地下水の塩水化

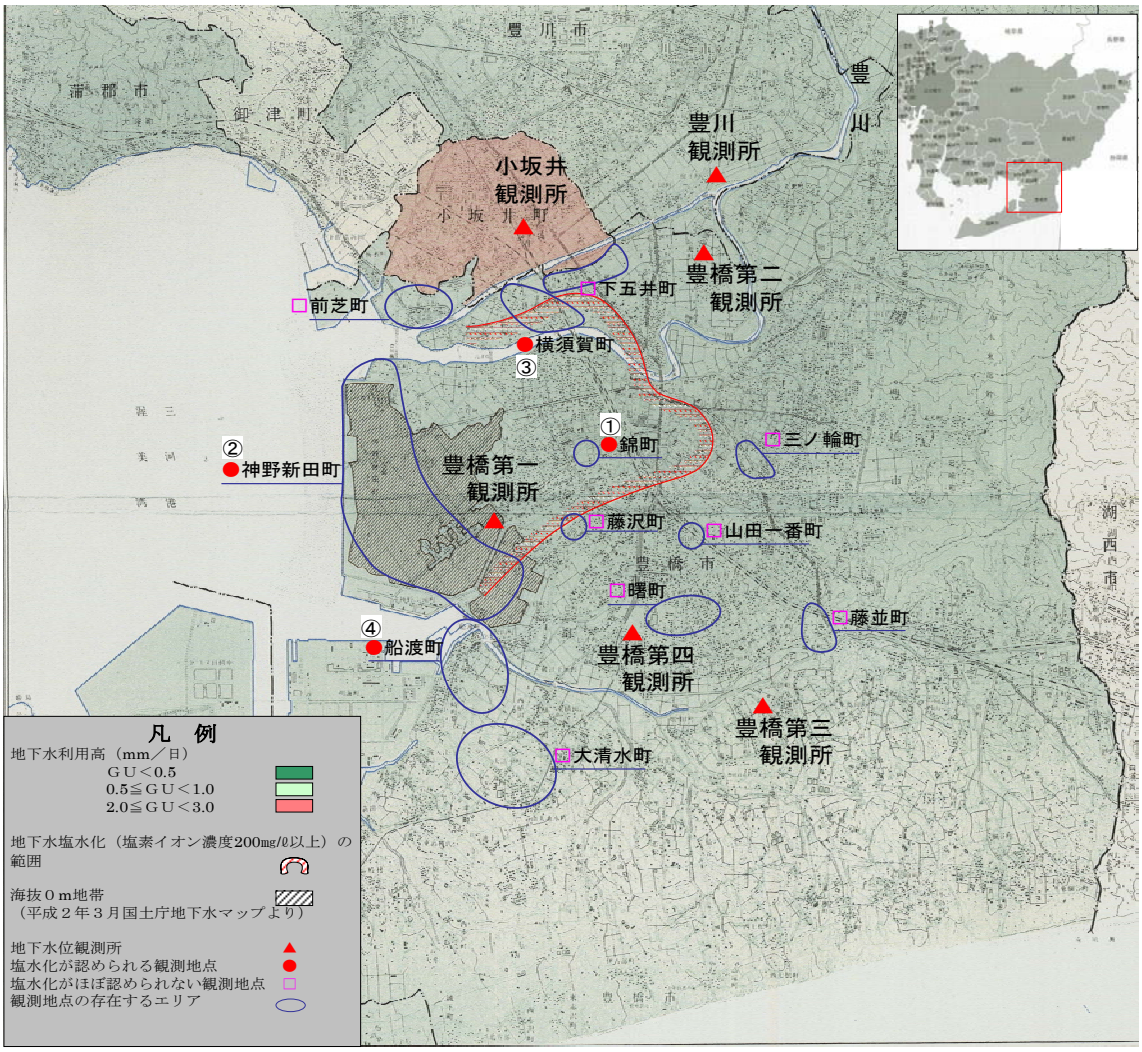
①　地下水塩水化

海岸沿いの沖積平野では、地下水位が低下すると、沿岸部を中心に地下水の塩水化が生じる。地下水の塩水化が起こると地下水の利用に支障が生じることとなる。水道用水では、水質基準で塩素イオン濃度 200 mg/l 以下と定められており、農業用水では一般に塩素イオン濃度が 500 mg/l 以上になると被害が発生しはじめるといわれている。（千葉県農業試験場によれば、水稲の生育に対する水質汚濁の許容濃度の目安として、500 mg/l～700 mg/l 以下とされている。）地下水塩水化はその後の地下水の揚水を抑制することにより回復することは不可能ではないが、完全な回復には相当長期間を要する地下水障害である。

「地下水マップ（伊勢湾周辺地域）」（平成２年３月国土庁）では昭和６０年の調査で河口附近から豊橋市の海岸部で、地下水の塩水化が認められる地域があるとしている。（図７）

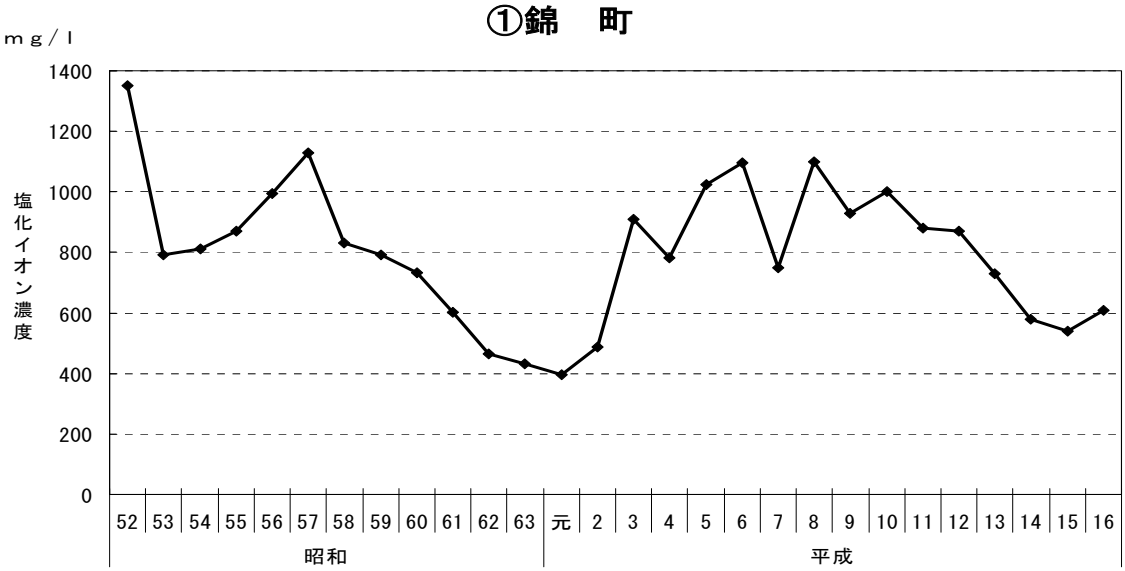
また、豊橋市の実施する地下水イオン濃度の測定結果では近年も３箇所の観測地点で地下水塩水化の傾向が確認されている。（図８）

図７　地下水障害の状況（昭和６０年時点）と現在の地下水観測所位置図

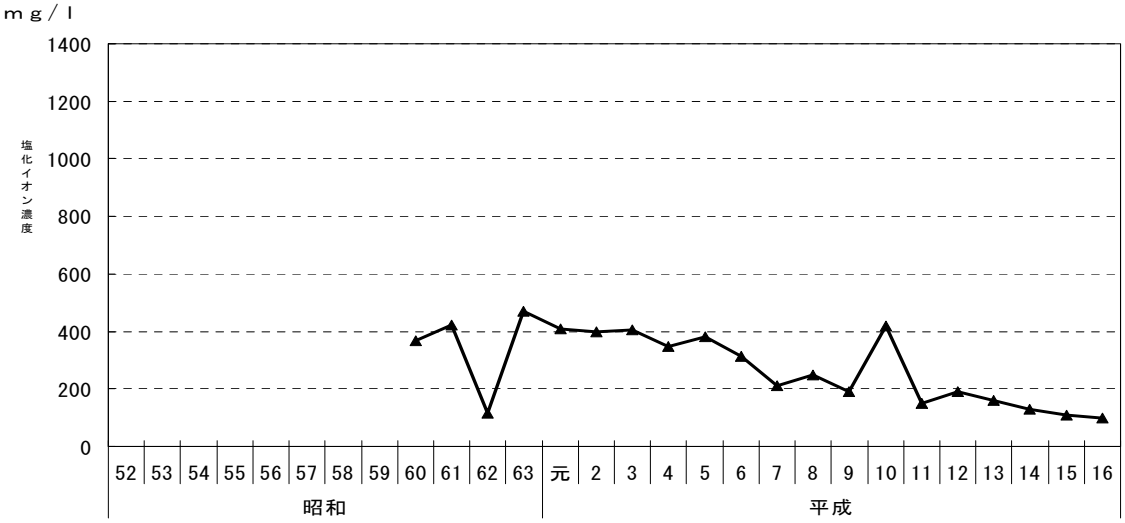


資料：地下水マップ（国土庁土地局平成２年３月）をもとに水資源部作成

①錦　町



②神野新田町



③横須賀町

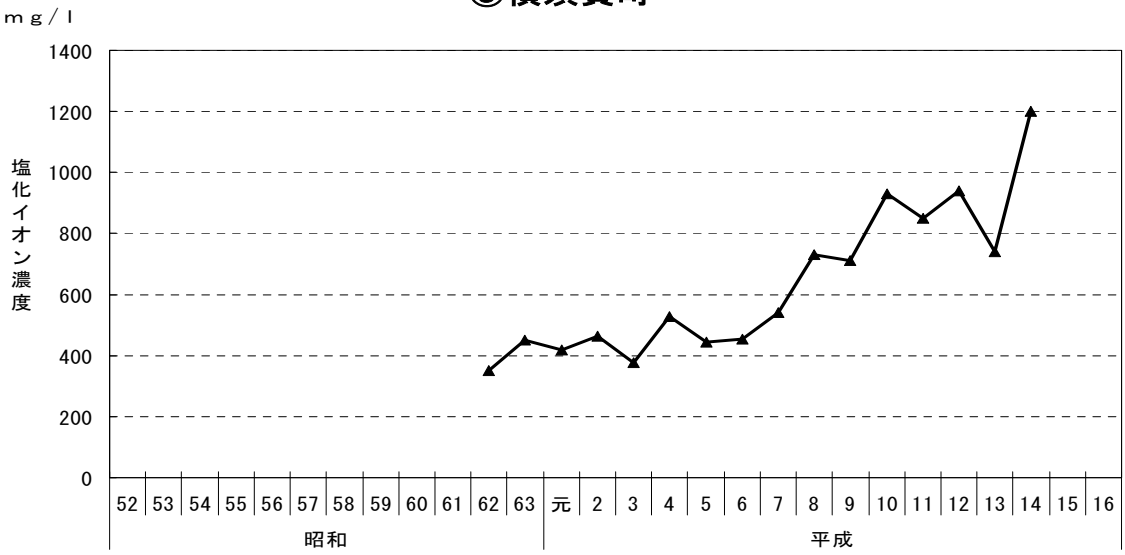


図８　塩水化が認められる観測地点　●

② 地下水位

地下水の塩水化はかん養量を上回る地下水揚水により、地下水位が低下し、その結果、海水が浸入することにより生じる。

東三河地域では６箇所の観測所の地下水観測所データが地下水位年表にまとめられている。東三河地域の深井戸における地下水位の経年変化をみると、平成６年などの少雨、渇水年に地下水の低下量が大きくなるものの、昭和６０年以降は概ね地下水位は上昇する傾向にある。（図９～図１４）

○豊橋第一、第二、第四、豊川及び小坂井の観測所において、冬期に地下水位は上昇し夏期に低下する周期的な変動がある。

○豊橋第一、第二、第四、豊川及び小坂井の観測所において、昭和６０年以降、地下水位の上昇がみられる。長期的に工業用水の地下水揚水量の減少に対応していると考えられる。

○豊橋第二及び豊川の観測所において、平成６年などの少雨の年に地下水位の低下量が大きくなる傾向がある。これは、少雨による地下水かん養の不足又は地下水揚水量の一時的な増大もしくは双方が原因と考えられる。

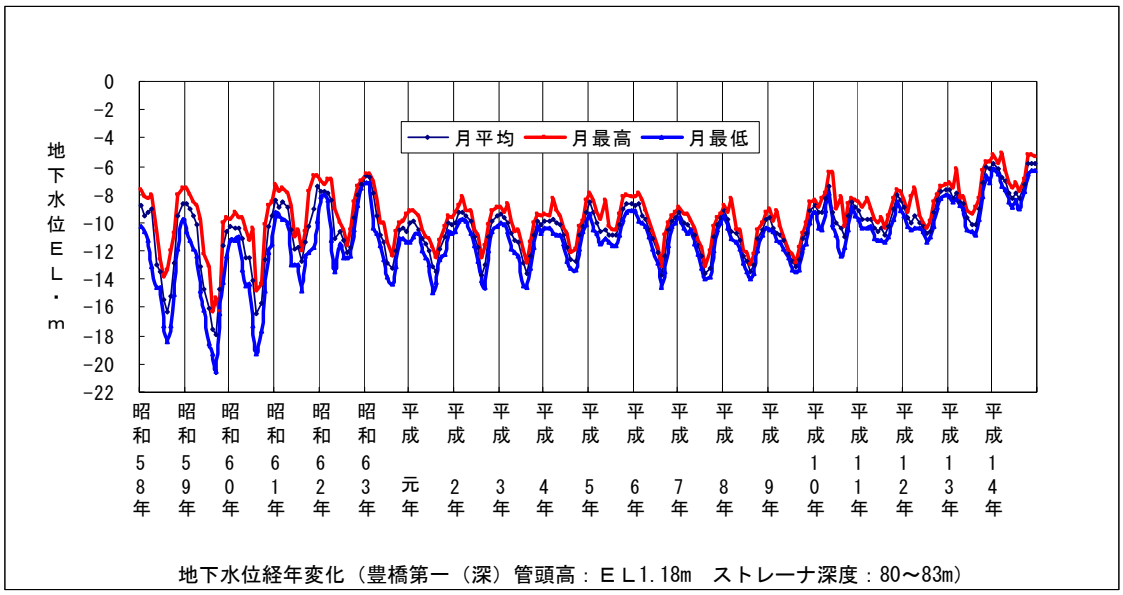


図９　豊橋第一観測所地下水位経年変化　▲

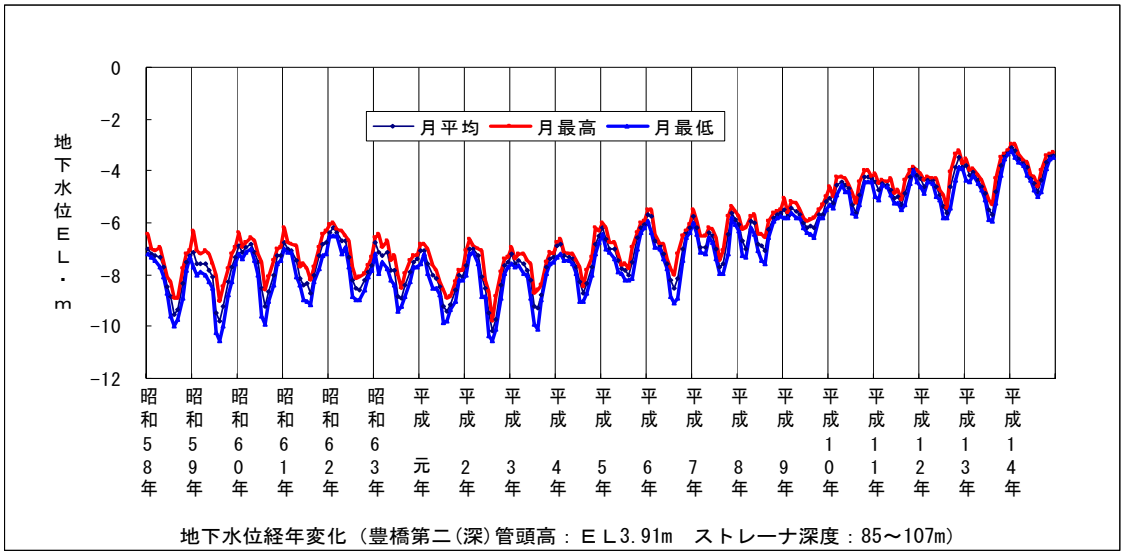


図 10　豊橋第二観測所地下水位経年変化 ▲

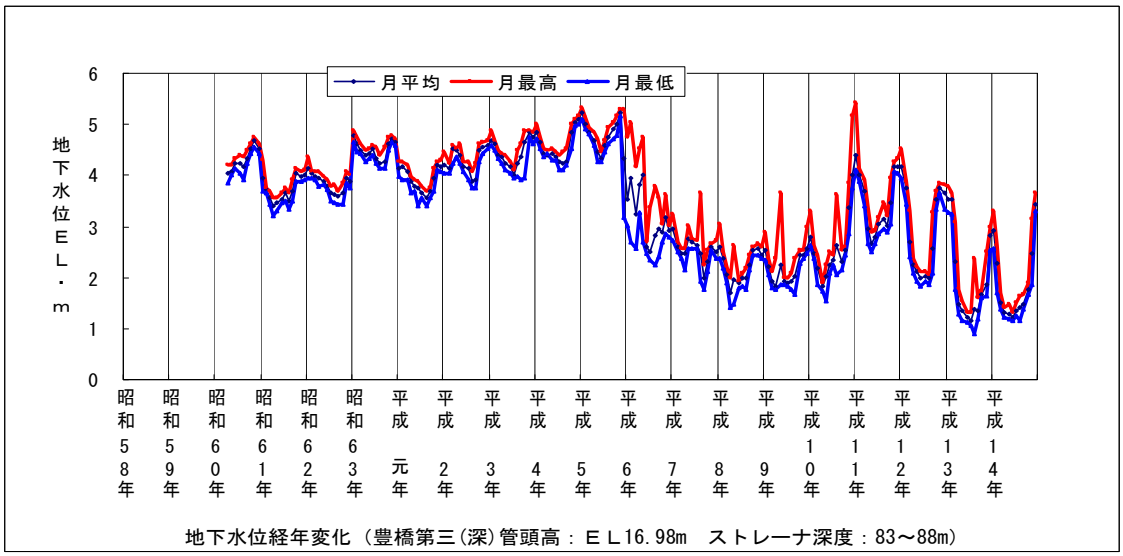


図 11　豊橋第三観測所地下水位経年変化 ▲

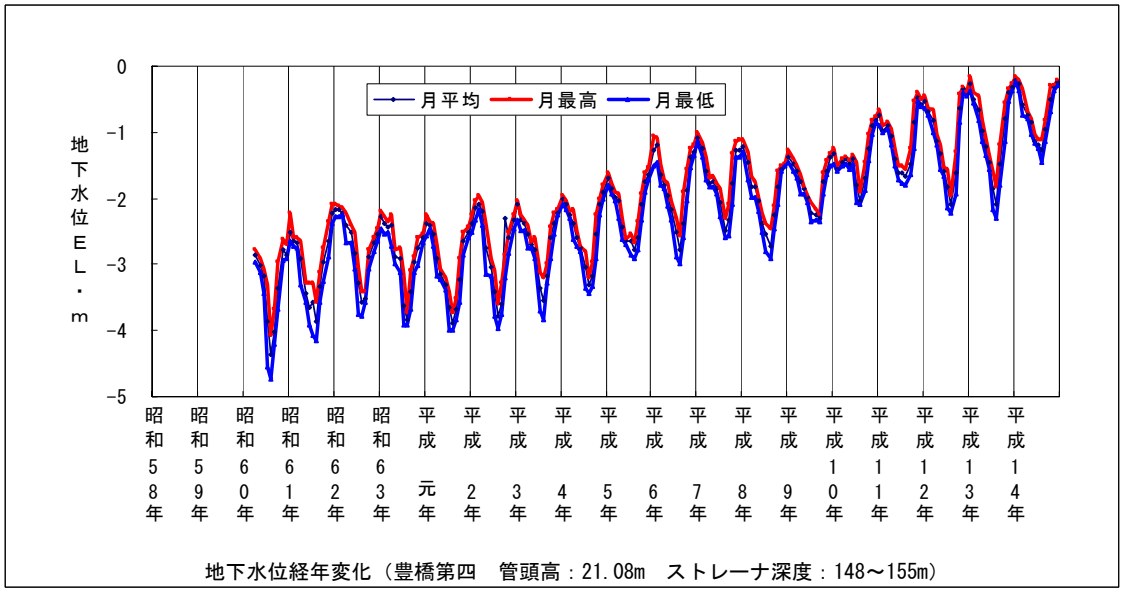


図 12　豊橋第四観測所地下水位経年変化 ▲

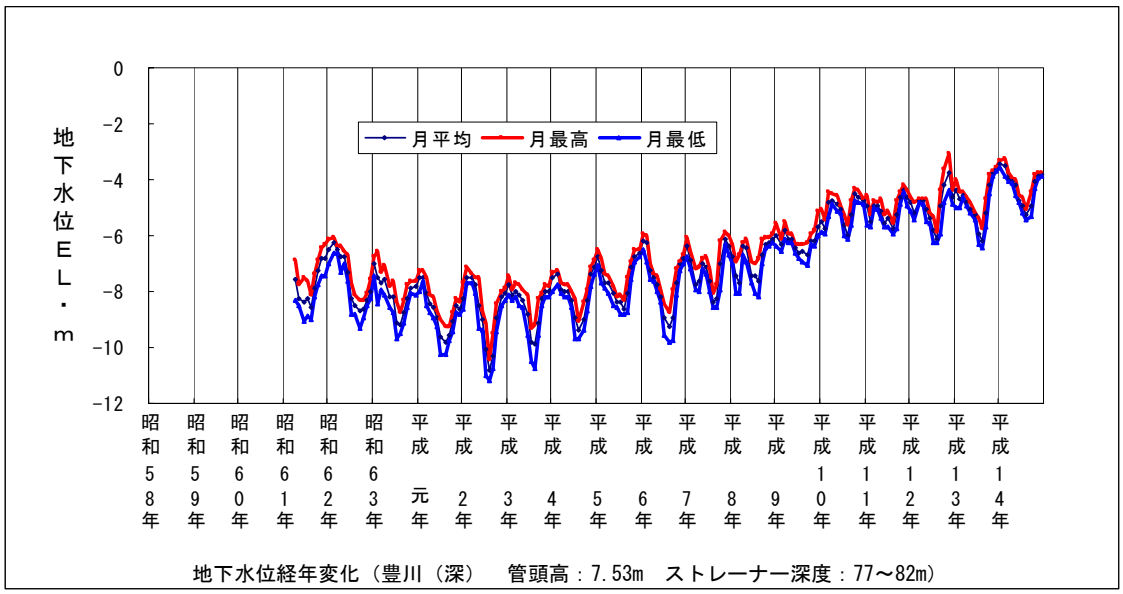


図 13　豊川観測所地下水位経年変化　▲

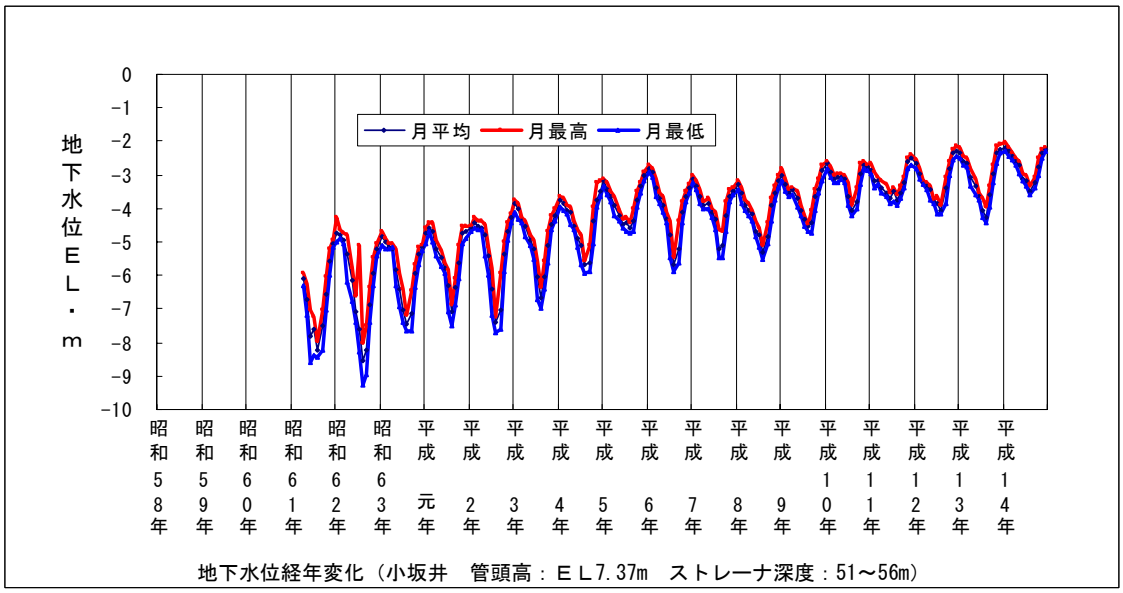


図 14　小坂井観測所地下水位経年変化　▲

3-3　地下水障害

昭和６０年頃の地下水位の低い時期と比較すると、近年の地下水位上昇により、塩水化が進行・拡大する危険性は減少してきていると考えられる。しかし、本地域の地層は砂礫に富み、下位の粘土層も薄く、塩水化が進行しやすい条件を有していることから注意深く観測を行いながら地下水利用を図る必要がある。

４．浜名湖西地域の地下水障害の状況

4-1　地盤沈下

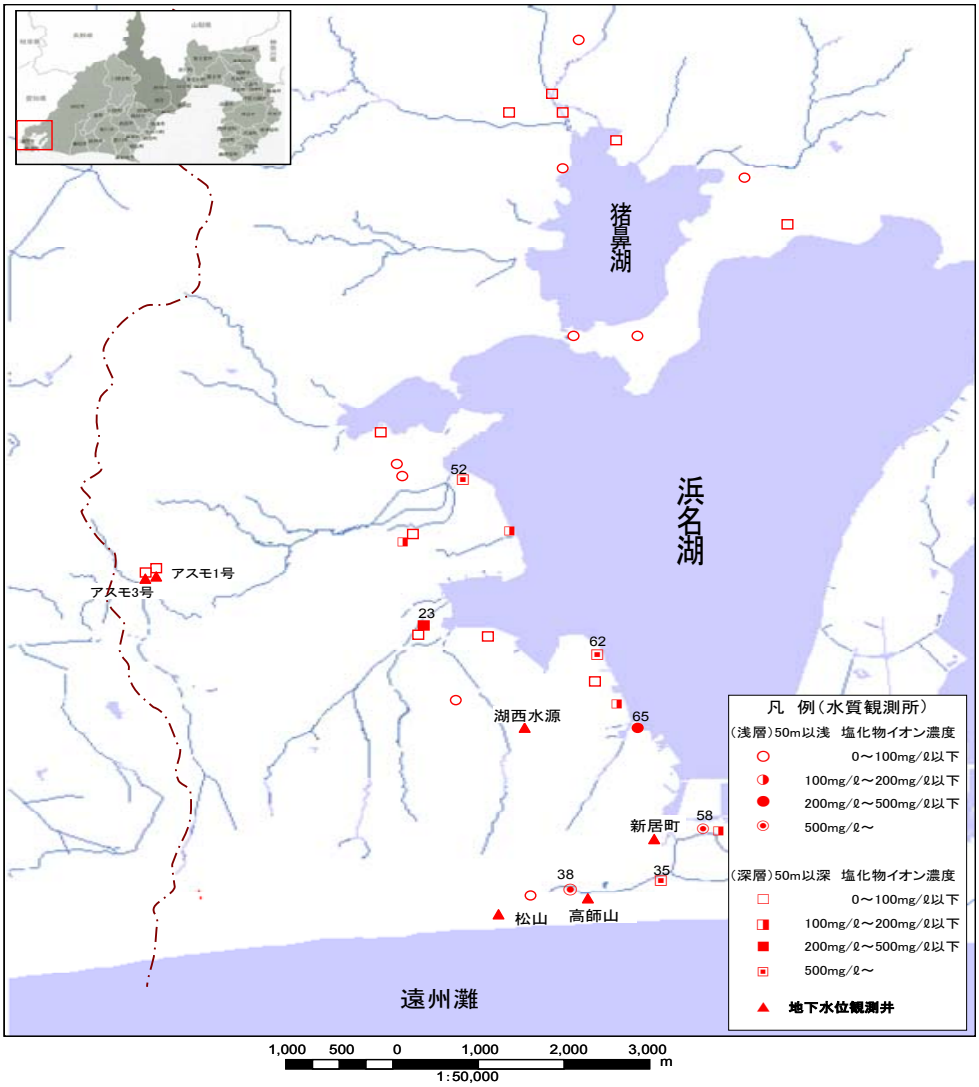
当該地域に地盤沈下の傾向は見られない。

4-2　地下水の塩水化

① 地下水塩水化

この地域の塩水化の特徴は、地形が複雑で大きな平坦部が少ないため小さな範囲で見られる。（図１５）浅層（50m 以浅）では新居町の３箇所で依然として高い塩化物イオン濃度が見られ、深層では湖西市３箇所、新居町１箇所で高濃度を示しているが、その他の地点では塩化物は観測されておらず、大きな変化はない。

図 15　浜名湖西岸地域塩水化状況図



資料：静岡県「地下水調査報告書(平成15年度)」をもとに水資源部作成

② 地下水位の変化

当地域では、６観測所において経年的に地下水位観測を実施している。

長期に観測データの揃っている観測所の経年変化を見ると、全般に上昇傾向の後、近年は横這いで推移している。湖西水源観測所では、観測開始から昭和５０年代にかけ低下したが、その後上昇に転じた。平成１０年には観測当初の水位を回復し、その後再び低下している。松山・新居地域では揚水量の減少により水位は上昇（改善）方向に向かったと考えられるが、かん養量・揚水量の変化が地下水位の変化に大きな影響を与えると思慮される。（図１６～図１８）

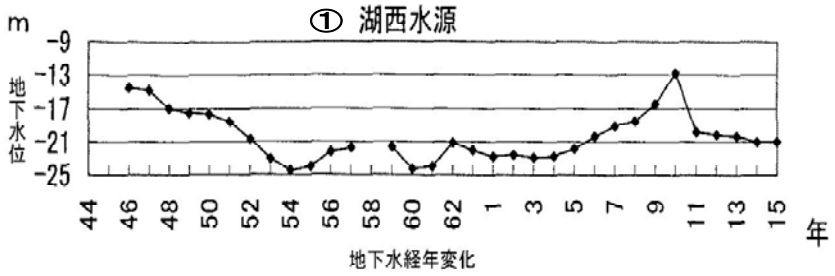


図16　地下水位経年変化図（湖西水源）

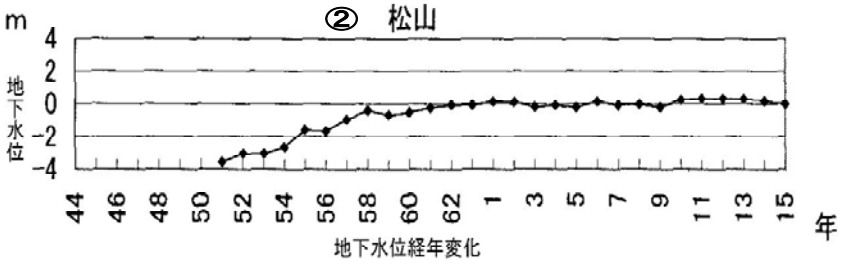


図17　地下水位経年変化図（松山）

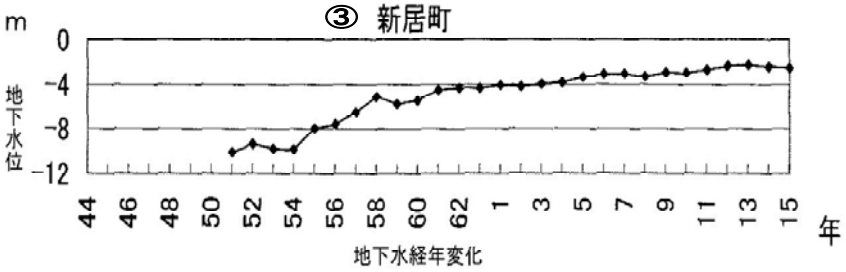


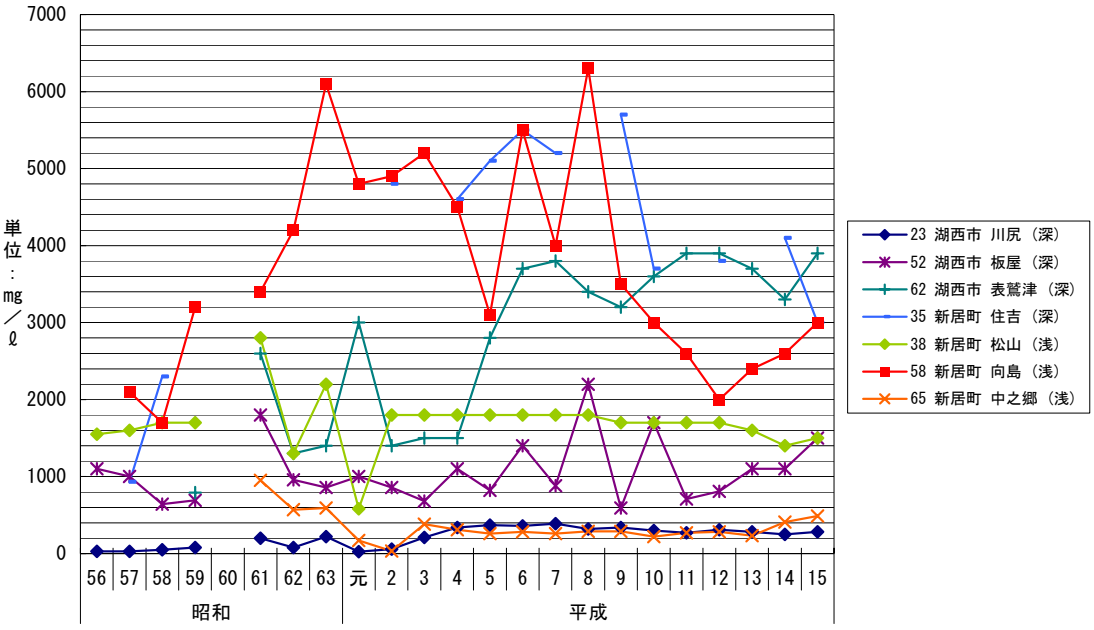
図18　地下水位経年変化図（新居町）

資料：静岡県「地下水調査報告書（平成１５年版）」より

4-3　地下水障害

当地区は、地盤沈下の傾向は見られないものの、依然として塩水化している地域が存在している。

平成１５年に塩化物イオン濃度が 200mg/l 以上を記録しているのは、浅井戸３本と深井戸４本の計７本である。そのうち、濃度が 1,000mg/l 以上を示す地点が５箇所ある。今後とも注意深く監視を行いつつ、適正な地下水利用を図る必要がある。（図１９）



資料：静岡県「地下水調査報告書」（平成１５年版）をもとに水資源部作成

図１９　浜名湖西岸地域地下水塩水化調査表

参考資料２

国土交通省水資源部による需要試算値の算出方法及び算出結果

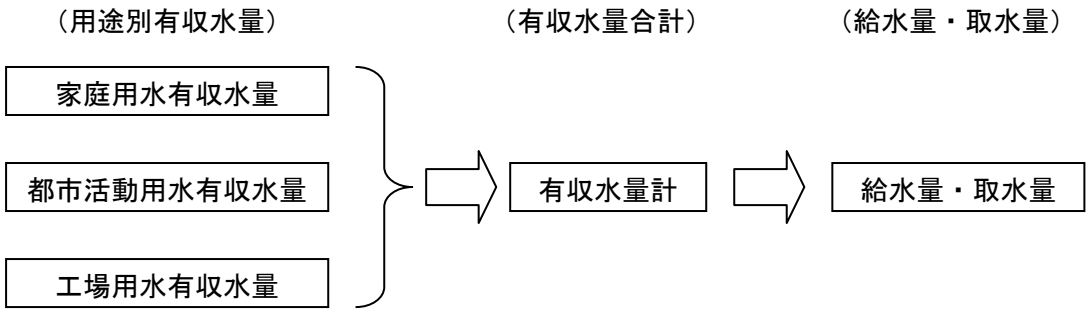
(1) 水道用水

上水道、簡易水道を対象として、それぞれ推計を行った。

〔上水道〕

家庭用水、都市活動用水及び工場用水の有収水量をそれぞれ推計したものを合計した上で、給水量及び取水量を推計した。

以下に、用途区分による需要試算値の推計の流れを示す。



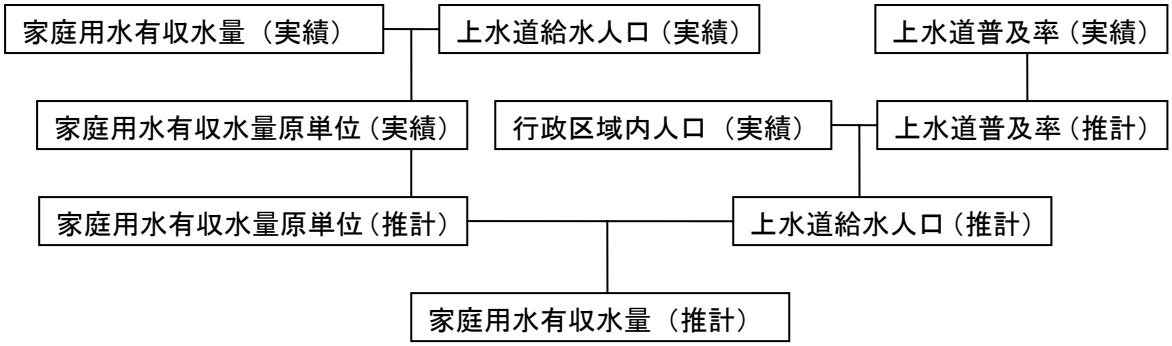
上水道の推計の流れ（用途別推計）

1) 家庭用水有収水量の推計（愛知県）

（ｉ）推計の基本的考え方

家庭用水有収水量の推計の流れを以下に示す。

一人一日当たり家庭用水使用量（家庭用水有収水量原単位）を回帰モデル（重回帰）で推計した上で、フレーム（上水道給水人口）を乗じることにより推計した。



家庭用水有収水量の推計の流れ

（ii）回帰分析（重回帰）による家庭用水有収水量原単位の推計

水資源開発審議会調査企画部会報告（平成 12 年 12 月）を受け、新しいフルプランの検討を進めるに当たり、需要試算を行うに際して全ての指定水系の関係都府県における共通の回帰分析（重回帰）モデルを構築した。そのモデルを用いて、家庭用水有収水量原単位を推計した。

(a) 家庭用水有収水量原単位の推計

説明変数は、高齢化比率、人口当たり所得、水洗化率、冷房度日を用いることとし、関係県ごとに設定した。また、モデル式は乗法型モデルを用いた。

なお、データの正規化は行わずに回帰分析を行った。

$$Y = a \times X_1^{b} \times X_2^{c} \times X_3^{d} \times X_4^{e}$$

Y：家庭用水有収水量原単位

X_1：高齢化比率、X_2：水洗化率、X_3：人口当たり所得、 X_4：冷房度日

上記の方法により、回帰期間を昭和 55 年～平成 15 年として試算を行った。平成 27 年の家庭用水原単位の試算値及びモデルの決定係数等は以下のとおりである。

家庭用水有収水量原単位の試算値（愛知）

項目	愛知
家庭用水有収水量 原単位（ﾘｯﾄﾙ/人・日）	246.7

決定係数等

都道府県	係数					統計値
	a(定数)	b	c	d	e	決定係数
愛知県	46.203	0.202	−0.120	0.253	0.014	0.960

※決定係数は、自由度修正済み決定係数を示している。

(b) 説明変数の設定方法

説明変数の設定をそれぞれ以下のように行った。

【人口当たり所得：(課税対象所得額／人口)】

所得実績については、日本マーケッティング教育センター編の個人所得指標より市町村別の課税対象所得を集計した。

所得の将来の伸び率は、平成 15 年実績に対し、平成 16 年から平成 24 年までは内閣府が平成 17 年 1 月 20 日に経済財政諮問会議において公表した推計値、平成 25 年から平成 27 年までは国土交通省が社会資本整備審議会道路分科会第 8 回基本政策部会において示した推計値を乗じることにより算出した。

上記の考えに基づき、以下のように年ごとに設定した。この結果、平成 16 年から平成 27 年の伸びは 120.7%となる。

伸び率の設定値

年	設定値
平成 16 年	2.1%
平成 17 年	1.6%
平成 18 年～平成 19 年	1.5%
平成 20 年	1.6%
平成 21 年	1.5%
平成 22 年～平成 23 年	1.6%
平成 24 年～平成 27 年	1.5%

人口の将来値については、国立社会保障・人口問題研究所が平成 15 年 12 月に推計した市町村別の推計値を基に算出した。

【水洗化率】

実績値は日本の廃棄物処理（環境省廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課）における関係県ごとの水洗化率の値を使用した。将来値については 100%を上限とするロジスティック曲線より推計。

【高齢化比率】

65 歳以上人口の将来値については、国立社会保障・人口問題研究所の関係県別の 65 歳以上人口伸び率の推計値を基に関係県ごとに算出し、この将来値と関係県人口の将来値より高齢化比率を推計した。なお、推計の前提として、65 歳以上人口の実績値については国勢調査を基にしており、それにフルプランエリア内総人口を除して国勢調査年における高齢化比率を算出した。中間年の実績値については、国勢調査年における高齢化比率から推計した。

【冷房度日】

24℃を超える日の平均気温と 22℃との差を年次で合計した指標（エネルギー・経済統計要覧に掲載）であり、実績値については名古屋の数値を水系内共通の値として使用。将来値については、直近年(平成 15 年)の値を用いた。

(iii) 家庭用水有収水量の推計

家庭用水有収水量は、家庭用水有収水量原単位に上水道給水人口を乗じることで算定され、以下の式で表される。

家庭用水有収水量＝家庭用水有収水量原単位×行政区域内人口×上水道普及率

上水道普及率の将来値は、上限 100%のロジスティック曲線を基に推計。

以上より、平成 27 年の人口及び家庭用水有収水量を試算した結果は以下のとおりである。

人口・家庭用水有収水量の試算値（愛知）

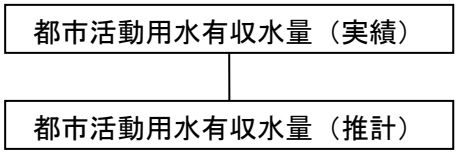
項目	愛知
行政区内人口 （千人）	738
上水道普及率 （%）	99.9
上水道給水人口 （千人）	737
家庭用水有収水量 （千m^3/日）	181.9

3) 都市活動用水有収水量の推計（愛知県）

(1) 推計の基本的考え方

都市活動用水有収水量推計の流れを以下に示す。

都市活動用水有収水量の実績値を基に、回帰モデル（重回帰）により推計する。



都市活動用水有収水量の推計の流れ

(2) 回帰分析（重回帰）による推計

(a) 都市活動用水有収水量の推計

用いるモデルは家庭用水と同様に、乗法型モデルとし、回帰期間を昭和 55 年から平成 15 年として試算を行った。

$$Y = a \times X1^{b} \times X2^{C} \times X3^{d}$$

Y：都市活動用水有収水量

X_1：課税対象所得額、X_2：景気総合指数（CI）遅行、X_3：冷房度日

(b) 説明変数等の設定方法

【課税対象所得額】

実績値については、日本マーケッティング教育センター編の個人所得指標より市町村別の課税対象所得額を集計した。将来値は、平成 15 年実績に対し、平成 16 年から平成 24 年までは内閣府が平成 17 年 1 月 20 日に経済財政諮問会議において公表した推計値、平成 25 年から平成 27 年までは国土交通省が社会資本整備審議会道路分科会第 8 回基本政策部会において示した推計値を乗じることにより推計。

【景気総合指数】

実績値については、内閣府経済社会総合研究所の景気動向指数（遅行）を採用し、水系で共通の値とした。将来値については、平成 15 年以降、同年の値を採用。

【冷房度日】

家庭用水と同様に設定した。

(c) 都市活動用水有収水量の推計

以上より、平成 27 年の都市活動用水有収水量の試算結果は以下のとおりである。

都市活動用水有収水量の試算値（愛知）

項目	愛知
都市活動用水 有収水量（千m³/日）	50.9

決定係数等

※決定係数は、自由度修正済み決定係数を示している。

都道府県	係数					統計値
	a(定数)	b	c	d	e	決定係数
愛知県	0.009	0.245	0.152	0.010	―	0.914

4) 工場用水有収水量の推計（愛知県）

工場用水有収水量推計の流れを以下に示す。

工場用水については水量が少なく、安定したモデルを構築することが困難である。また、水道統計の工場用水と工業統計の水道は概念上同じものであるが、実績データの大小関係等もはっきりしない。そこで、工業用水補給水量（淡水）について予測を行い、平成 15 年から平成 27 年までの伸び率を工場用水有収水量の平成 15 年度実績値に乗ずることにより推計。

工場用水有収水量の推計の流れ

以上により、平成 27 年の工場用水有収水量の試算結果は以下のとおりである。

工場用水有収水量の試算値（愛知）

項目	愛知
工場用水有収水量 （千m³/日）	18.9

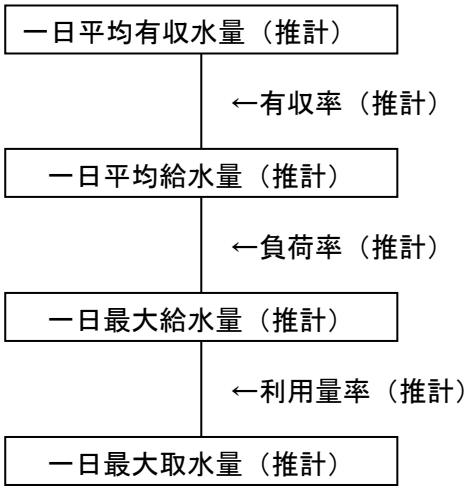
5) 給水量・取水量の推計

有収水量から給水量・取水量を求める流れは以下に示すとおりである。

有収率及び利用量率は、平成 15 年の値を採用した。

負荷率については、年ごとに変動があることから平成 15 年の値をそのまま用いるのは難しい。

そのため、季節変動の大きな年においても安定的に供給することを踏まえた設定を行う必要があるが、特異値（実績最小値など）をそのまま使用することを避けるため、ここでは近年 10 年のうち下位 3 年間の実績値の平均値と設定。



給水量・取水量の推計の流れ

以上により、平成 27 年の給水量・取水量等の試算結果は以下のとおりである。

給水量・取水量等の試算値（上水道）

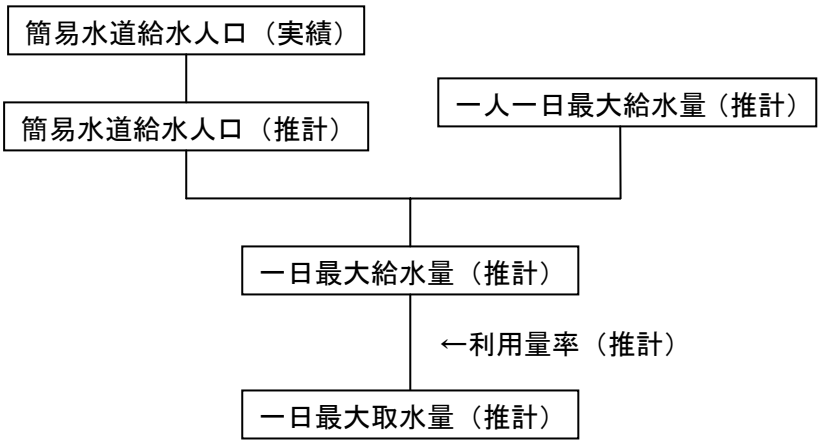
項目	愛知
一日平均有収水量 （千m³/日）	251.7
有収率 （%）	91.7
一日平均給水量 （千m³/日）	274.4
一人一日平均給水量 （リットル/人・日）	372.1
負荷率 （%）	80.1
一日最大給水量 （千m³/日）	342.5
利用量率 （%）	98.8
一日平均取水量*） （m³/ｓ）	3.32
一日最大取水量*） （m³/ｓ）	4.14

＊）一日平均取水量及び一日最大取水量は河川地点の数値

〔簡易水道〕

簡易水道の需要試算値は、平成 27 年時点で簡易水道である事業を対象として、簡易水道施設基準解説の記載に準拠し、給水人口及び一人一日最大給水量をそれぞれ推計した上で算出した。

以下に簡易水道の需要試算値推計の流れを示す。



簡易水道の推計の流れ

1) 給水人口の推計

対象となる設楽町、鳳来町、作手村の平成 15 年実績値と同値と設定。

2) 一人一日最大給水量の推計

簡易水道施設基準解説の記載に準拠し、250 ㍑/人・日と設定。

3) 利用量率の推計

消毒のみの浄水方法を採用している簡易水道事業体が多く、浄水ロス等がほとんど見込まれないため、一律に 100%と設定。

4) 一人最大取水量の推計

1)～3)の推計結果を用いて、一日最大取水量の試算を行った。

以上より、平成 27 年の取水量等の試算結果は以下のとおりである。

取水量等の試算値（簡易水道）

項目	愛知
簡易水道給水人口 （千人）	20
一日最大取水量 （m^3/s）	0.06

〔合計（上水道＋簡易水道)〕

上水道、簡易水道それぞれの推計結果の合計は、以下のとおりである。

取水量等の試算値（上水道・簡易水道合計）

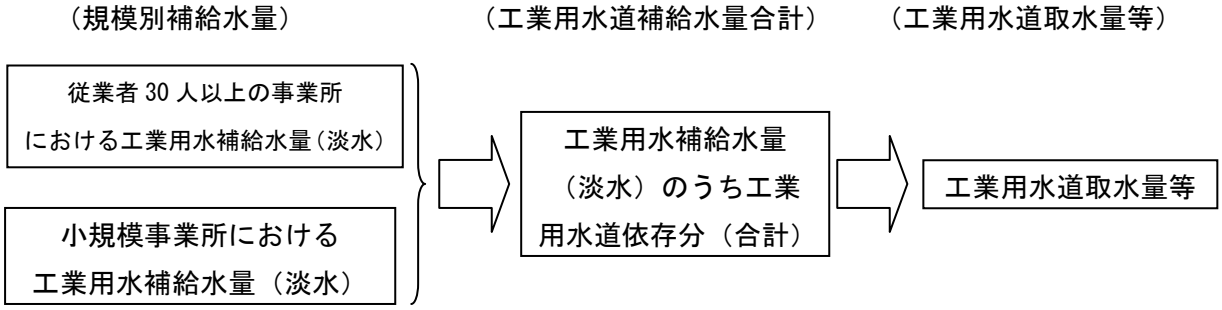
項目	愛知
給水人口 （千人）	757
一日最大取水量*) （m^3/s）	4.20

＊)一日最大取水量は河川地点の数値

(2) 工業用水

工業用水の需要試算値推計の流れを以下に示す。

最終的に算出する試算値は工業用水道の取水量であるが、まずは工業用水の補給水量を推計する。工業用水補給水量（淡水）は、従業者 30 人以上の事業所、小規模事業所（従業者 4～29 人の事業所）を対象として、それぞれ推計を行った。

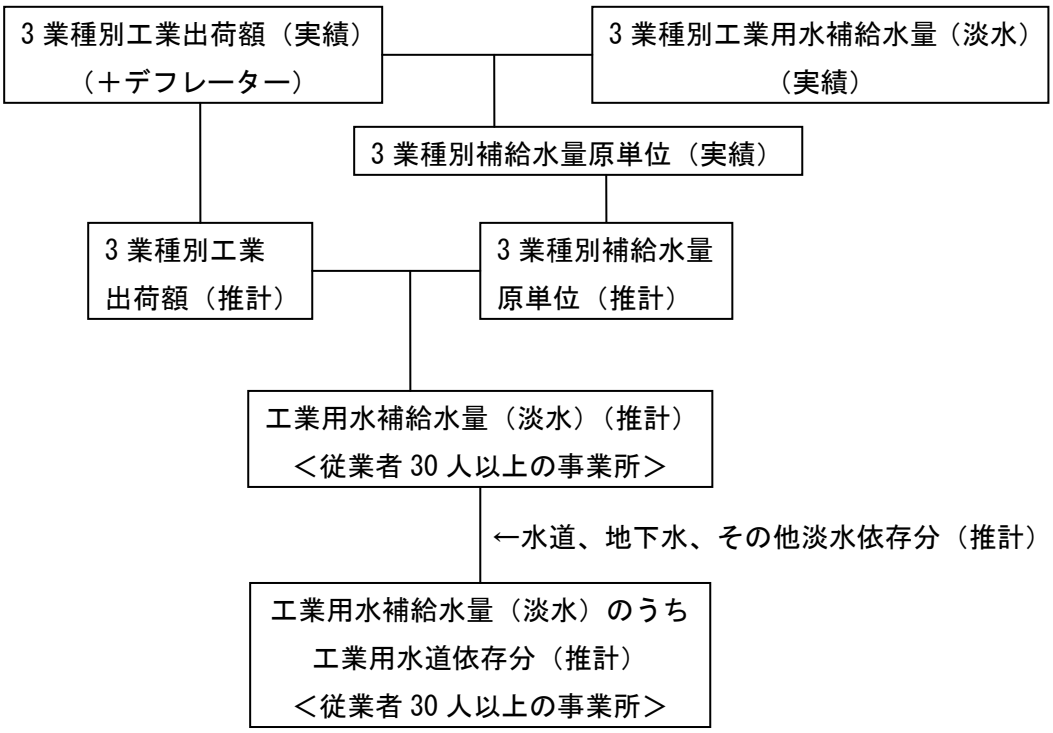


工業用水の推計の流れ

〔従業者 30 人以上の事業所〕

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）の試算値は、3 業種分類（基礎資材型業種、加工組立型業種、生活関連型業種）ごとに、単位出荷額当たり工業用水補給水量原単位を回帰分析（重回帰）により推計した上で、フレーム（工業出荷額）を乗じることにより算出した。

以下に、従業者 30 人以上の事業所における工業用水の推計の流れを示す。



従業者 30 人以上の事業所における工業用水の推計の流れ

1) 補給水量原単位の推計

(1) 回帰分析（重回帰）による推計

補給水量原単位を回帰モデル（重回帰）で推計した。用いるモデルは、家庭用水と同様、乗法型モデルとし、回帰期間を昭和 55 年から平成 15 年までとして試算を行った。

なお、データの正規化を行わずに回帰分析を行った。

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

Y：補給水量原単位（m^3/日/億円）

X_1：経過年（1 年ごとに 1 を加えるもの）

X_2：水源構成（工業用水補給水量のうち地下水・その他淡水の占める比率）

経過年については、年の経過とともに回収率が増加することで補給水原単位が減少するとの考えから、水源構成についてはコストの安い地下水等の比率が高ければ補給水原単位が増加するとの考えから、それぞれ設定した。

上記の方法により推計を行った。平成 27 年の補給水量原単位の試算値ならびにモデルの決定係数等を以下に示す。

補給水量原単位の試算値（従業者 30 人以上の事業所）

項目	愛知	静岡
補給水量 原単位 （m³/日/億円）	3.4	1.1
（参考）補給水量原単位 （基本資材） （m³/日/億円）	14.7	12.0
（参考）補給水量原単位 （加工組立） （m³/日/億円）	1.0	1.0
（参考）補給水量原単位 （生活関連） （m³/日/億円）	9.9	6.9

決定係数等

基礎資材型業種

都道府県	係数					統計値
	a(定数)	b	c	d	e	決定係数
静岡県	2.564	−0.553	−2.933	—	—	0.207
愛知県	26.128	0.017	1.144	—	—	0.505

加工組立型業種

都道府県	係数					統計値
	a(定数)	b	c	d	e	決定係数
静岡県	15.965	−0.476	0.890	—	—	0.910
愛知県	5.218	−0.262	1.297	—	—	0.821

生活関連型業種

都道府県	係数					統計値
	a(定数)	b	c	d	e	決定係数
静岡県	235.489	−0.177	2.414	—	—	0.702
愛知県	50.281	0.036	3.157	—	—	0.916

※決定係数は、自由度修正済み決定係数を示している。

(2) 説明変数の設定方法

説明変数の設定をそれぞれ以下のように行った。

【水源構成】

直近値（平成 15 年値）で一定とした。

2) 工業出荷額の推計

出荷額の将来の伸び率は、平成 16 年から平成 24 年までは内閣府が平成 17 年 1 月 20 日に経済財政諮問会議において公表した推計値、平成 25 年から平成 27 年までは国土交通省が社会資本整備審議会道路分科会第 8 回基本政策部会において示した推計値を用いた。

3) 工業用水補給水量（淡水）の推計

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工業出荷額を乗じること推計。

工業用水補給水量（淡水）＝補給水量原単位×工業出荷額（平成 12 年価格）

4) 工業用水補給水量（淡水）の水源別内訳の推計

工業用水補給水量（淡水）のうち、水道は工業用水補給水量（淡水）の伸び率で伸びるものとし、地下水、その他淡水は平成 15 年実績と同値として、残りは工業用水道が増加するものとした。

以上より、平成 27 年の工業用水補給水量（淡水）等の試算結果は以下のとおりである。

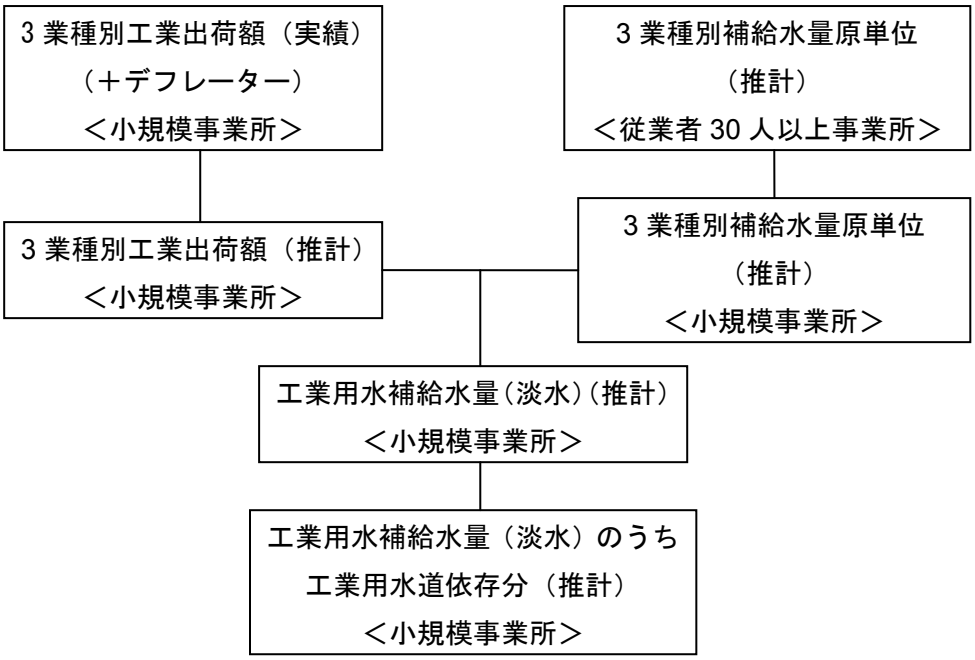
工業出荷額・工業用水補給水量（淡水）の試算値（従業者 30 人以上の事業所）

項目	愛知	静岡
工業出荷額（平成 12 価格）（億円）	50,329	15,926
工業用水補給水量（淡水）（千m³/日）	171	17
うち工業用水道（千m³/日）	74	11

〔小規模事業所〕

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）の試算値は、3 業種分類ごとに、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（工業出荷額）を乗じることにより算出した。

以下に、従業者 30 人以上の事業所における工業用水の推計の流れを示す。



小規模事業所における工業用水の推計の流れ

1) 補給水量原単位の推計

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（3 業種別）に対し、国土庁が平成 6 年度に行った調査結果を基にして、平成 27 年度における補給水量原単位の比率（30 人未満事業所/30 人以上事業所）を乗じることにより推計。

2) 工業出荷額の推計

小規模事業所における工業出荷額の平成 15 年実績に対し、将来の伸び率を乗じて推計。将来の伸び率は、従業者 30 人以上の事業所における設定値と同じ。

3) 工業用水補給水量（淡水）の推計

補給水量原単位に工業出荷額を乗じることにより算出。

4) 工業用水補給水量（淡水）の水源別内訳の推計

3)で算出した工業用水補給水量（淡水）に対し、国土庁が平成 6 年度に行った調査結果に基づく工業用水補給水量（淡水）の水源別（工業用水道、水道、地下水、その他淡水）構成比を乗じることにより、水源別内訳の推計値を算出。

以上より、平成 27 年の工業用水補給水量（淡水）等の試算結果は以下のとおりである。

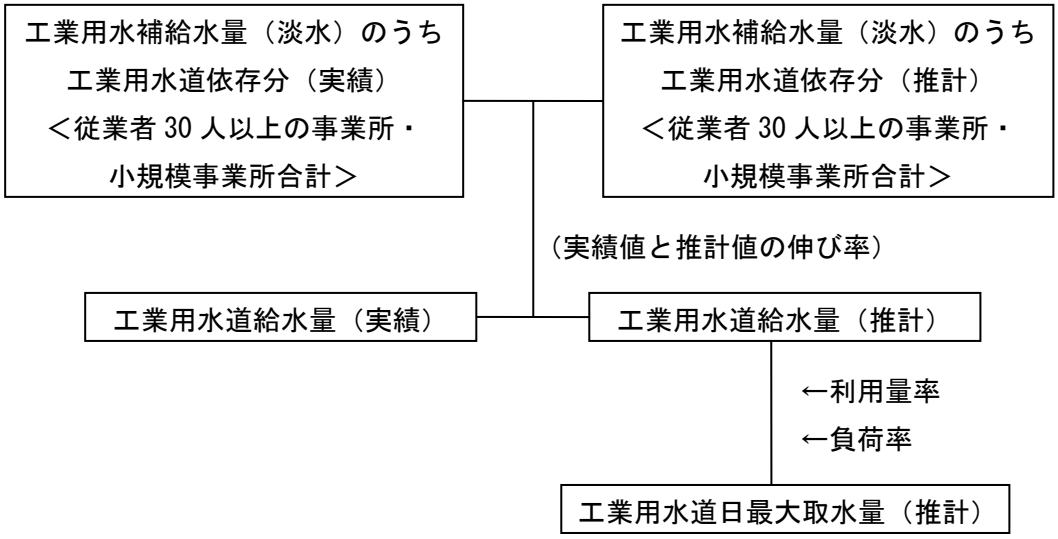
工業出荷額・工業用水補給水量（淡水）等の試算値（小規模事業所）

項目	愛知	静岡
工業出荷額（平成 12 価格）（億円）	3,678	443
工業用水補給水量（淡水）（千m³/日）	15.1	0.9
うち工業用水道（千m³/日）	1.5	0.1

〔工業用水道取水量〕

従業者 30 人以上の事業所、小規模事業所においてそれぞれ推計した工業用水補給水量(淡水)のうち工業用水道依存分の推計値及び実績値を用いて、工業用水道日平均取水量および日最大取水量を推計した。

以下に、工業用水道取水量の推計の流れを示す。



工業用水道取水量等の推計の流れ

1) 工業用水補給水量（淡水）のうち工業用水道依存分の推計

従業者 30 人以上の事業所、小規模事業所においてそれぞれ推計した工業用水補給水量(淡水)（工業用水道依存分を含む。）を合計し、全体の補給水量を算出した。平成 27 年の試算結果は以下のとおりである。

工業用水補給水量（淡水）の試算値（従業者 30 人以上の事業所・小規模事業所合計）

項目	愛知	静岡
工業用水補給水量（淡水）（千m³/日）	186	18
うち工業用水道（千m³/日）	76	11

2) 工業用水道取水量の推計

1)で算出した工業用水道依存分の補給水量の実績値と推計値の伸び率を用いて、工業用水道日平均取水量および日最大取水量を推計した。

利用量率は、平成 15 年の実績値を採用した。

負荷率は、上水道と同様の考え方に基づき、近年 10 年のうち下位 3 年間の実績値の平均値と設定。

以上により、平成 27 年の工業用水道取水量の試算結果は以下のとおりである。

工業用水道取水量の試算値

項目	愛知	静岡
工業用水道一日平均取水量（m³/ｓ）*)	0.74	0.13
工業用水道一日最大取水量（m³/ｓ）*)	1.23	0.20

＊）工業用水道一日平均取水量及び一日最大取水量は河川地点の数値

県別の需要想定の考え方とその結果について

参考資料3

1．水道用水

(1)需要想定の考え方

項目		愛知県	（参考）国土交通省水資源部
概要		平野部（上水道区域）と山間部（簡易水道区域）とに区分し、S55～H15の実績に基づいて推計。 平野部は、都市を特性により一般都市、観光都市、その他都市に区分し、都市区分ごとに用途別（家庭用、都市活動用、工場用）の日平均有収水量を推計。 山間部は、一人一日平均有収水量から推計。 平野部、山間部ごとに推計した日平均有収水量に、有収率、負荷率、利用量率を考慮。	上水道は、需要想定エリアにおいてS55～H15実績に基づいて推計。 簡易水道は、H15実績に基づいて別途推計し、加算。
行政区域内人口		国立社会保障・人口問題研究所（社人研）による市町村別（H15.12）の中位推計値を採用。	国立社会保障・人口問題研究所（社人研）による市町村別（H15.12）の中位推計値を採用。
上水道普及率		平野部は100%に設定。 山間部は簡易水道区域であることから、上水道区域には含まれていない。	上限100%のロジスティック曲線により推計。
有収水量	家庭用水有収水量原単位 ＜上水道＞	一人一日当たりの使用水量原単位を用途別（飲料・洗面・手洗い、水洗便所、風呂、洗濯、その他）に推計。	S55～H15を回帰期間とする重回帰モデル（説明変数は人口当たり所得、水洗化率、高齢化比率及び冷房度日）により算出。
	都市活動用水有収水量 ＜上水道＞	一人一日当たりの使用水量原単位を時系列傾向分析により推計。	S55～H15を回帰期間とする重回帰モデル（説明変数は課税対象所得額、景気総合指数遅行及び冷房度日）により算出。
	工場用水有収水量 ＜上水道＞	工業用水の需要推計により算出された上水道依存量を需要量として設定。	工業用水補給水量の伸び率を工業用水道有収水量のH15実績値に乗じて算出。
有収率 ＜上水道＞		上水道実績を時系列傾向分析により推計。	H15実績値を採用。
負荷率 ＜上水道＞		近10ヵ年（H6～H15）の下位3ヵ年平均値を採用。	近10ヵ年（H6～H15）の下位3ヵ年平均値を採用。
利用量率 ＜上水道＞		水源開発分は導水ロス5%、浄送水ロス10%を採用し、自流、地下水、その他はロス0%として設定。	H15実績値を採用。

(2)需要想定値

項目	愛知県	（参考）国土交通省水資源部
一日平均有収水量 （家庭用水、都市活動用水、工場用水の有収水量の合計） ＜上水道＞	249.8千m^3/日	－
一日平均給水量 （一日平均有収水量／有収率） ＜上水道＞	268.1千m^3/日	－
一人一日平均給水量 （一日平均給水量／給水人口） ＜上水道＞	363.1ℓ/人・日	－
一日最大給水量 （一日平均給水量／負荷率） ＜上水道＞	339.0千m^3/日	－
一日最大取水量 （一日最大取水量／利用量率／86.4） ＜上水道・簡易水道合計＞	4.53m^3/s	－

2. 工業用水

(1)需要想定方法

項目	愛知県	静岡県	(参考)国土交通省水資源部
概要	30人以上事業所については、3業種分類ごとに、S55～H15実績に基づいて推計。 小規模事業所については、国土庁がH6に行った調査結果等を基にして、別途推計。 大規模開発等要因分として、臨海開発用地への企業立地に伴い必要と見込まれる需要量を別途推計。	30人以上事業所について、H6～H15実績に基づいて推計。 小規模事業所については、国土庁がH6に行った調査結果等を基にして、別途推計。 大規模開発等要因分として、企業立地計画に伴い必要と見込まれる需要量を別途推計。	30人以上事業所については、各県の需要想定エリアごと、3業種分類ごとに、S55～H15実績に基づいて推計。 小規模事業所については、国土庁がH6に行った調査結果等を基にして、別途推計。
工業出荷額	内閣府(H17)、国土交通省国土計画局(H14)の経済成長見通しを基に推計。	内閣府(H17)、国土交通省国土計画局(H14)の経済成長見通しを基に推計。	各県ごとに、内閣府(H17、国土交通省国土計画局(H14)の経済成長見通しを基に推計。
回収率 ＜30人以上事業所＞	3業種分類ごとに、S55～H15実績値に基づいて、時系列傾向分析により推計。	－	－
工業用水使用水量・使用水量原単位 ＜30人以上事業所＞	使用水量原単位は、3業種分類ごとに、S55～H15実績値に基づいて、時系列傾向分析により推計。	－	－
補給水量原単位 ＜30人以上事業所＞	(工業出荷額)×(使用水量原単位)により使用水量を算出した上で、回収率を基に推計。	(工業出荷額)×(補給水量原単位)により補給水量を推計。 補給水量原単位は、H6～H15実績値に基づいて、時系列傾向分析により推計。	各県ごと、業種分類ごとに、S55～H15を回帰期間とする重回帰モデル(説明変数は経過年及び水源構成)により推計。
補給水量のうち工業用水道依存分 ＜30人以上事業所＞	水道、その他淡水は、近3ヵ年(H13～15)における補給水量全体に対する割合の平均値を用いて依存分を算出し、地下水については、当該地域が塩水化する可能性が大きいことから、近3ヵ年平均値で一定とした。 それらの残りを工業用水道依存分として設定。	工業用水道、地下水、水道をそれぞれH6～H15実績値に基づいて時系列傾向分析により推計し、その比率から工業用水道依存分を推計。	地下水、地表水・伏流水はH15実績値と同値に、水道は工業用水と同じ伸び率を乗じ、残りを工業用水道依存分と設定。 工業用水道依存分の実績値と推計値の伸び率を工業用水道の給水量の実績値に乗じることにより、給水量を推計。
負荷率	近10ヵ年(H6～H15)の平均値で一定とした。	日平均配水量及び日最大配水量のH6～H15実績を時系列傾向分析により推計し、(日平均配水量)／(日最大配水量)により算出。	近10ヵ年(H6～H15)の下位3ヵ年平均値を採用。
利用量率	導水ロス5%、浄送水ロス7%を採用。	導水ロス5%、浄送水ロス7%を採用。	H15実績値を採用。

(2)需要想定値

項目	愛知県	静岡県	(参考)国土交通省水資源部
工業用水補給水量 (工業出荷額×補給水量原単位) ＜30人以上事業所・小規模事業所合計＞	165.8千m^3/日	17.1千m^3/日	－
工業用水道一日最大取水量	1.38m^3/s	0.25m^3/s	－

参考資料４

農業用水の需要想定について

(1) 農業用水の需要水量の基本的な考え方

水資源開発基本計画（以下、「基本計画」と略記。）に記載される農業用水の需要水量は、基本計画の策定時または変更時に、関係する県や市町村における総合計画、農業振興計画、農業基盤の整備状況等を踏まえつつ、計画されている営農を行うために新たに必要となる水量である。

具体的には、営農改善のための整備が必要となる区域毎に、かんがい面積、かんがい期間、営農計画等に基づいて必要な水量（「粗用水量」）を算出し、次に、ため池等により現状で利用が可能な水量（「地区内利用可能量」）と既に開発されている水量を求めた後に、新たに必要となる需要水量（「新規需要水量」）を算出する。そして、区域毎に算出された新規需要水量を受益地区全体で集計した水量を基本計画に位置付けている。

次期「豊川水系における水資源開発基本計画」（以下、「次期豊川基本計画」と略記。）においては、東三河地域等の農地において計画されている営農を行う際に新たに新規需要水量が必要となるため、それを次期豊川基本計画に位置付けることになる。また、次期豊川基本計画においては、「設楽ダム建設事業」（事業主体：国土交通省）及び「豊川用水二期事業」（事業主体：水資源機構）の２事業が位置付けられる予定であり、いずれの事業も農業用水に関連するものである。これら２事業のうち、「豊川用水二期事業」は施設改修を主目的とする事業であり、新規需要水量は発生しない。このため、新規需要水量に対しては設楽ダムにより必要な水量を確保することになる。

(2) 東三河地域等の受益区域における新規需要水量の考え方

東三河地域等の受益区域における新規需要水量は、計画されている営農を行うた

めに必要となる需要水量（「粗用水量」）に対し、地区内河川やため池等により現状で利用が可能な水量（「地区内利用可能水量」）に加えて、豊川用水事業（昭和43年度完了）と豊川総合用水事業（平成13年度完了）により逐次開発されてきた水量（「既開発水量」）では不足する水量のことである。言い換えると、計画されている営農を行うために、新たな水源施設への依存が必要となる水量のことである。

(3) 東三河地域等の受益区域における新規需要水量の算定方法

農業用水として必要となる新規需要水量は具体的に次のようにして求める。

「消費水量（かんがい面積と単位面積当たりの消費水量から算定された水量）」から「有効雨量（農業用水として有効に利用できる降水量）」を差し引いた水量（「純用水量」）を算出する。この純用水量に損失率を加味した水量が当該区域において必要となる需要水量（「粗用水量」）である。次に、粗用水量から現況において利用が可能な「地区内利用可能量」と「既開発水量」を差し引いた不足水量、すなわち「新規需要水量」を算出する。

特に、東三河地域等の受益区域においては、将来における営農改善のために以下のような畑作営農の増進と状況変化に対応できる水利用計画としている。

① 畑作営農の増進

営農改善の主な目標として、畑作営農における施設（ハウス）とトンネル栽培の作付けを増進することとしているため、畑地かんがいの対象面積が増加する。

② 水田用水量の増加

三河湾沿岸の干拓地に位置する水田地帯の一部区域において、排水改良が進展したことに伴い、地下水位が低下していると考えられ、その結果として減水深（水稲栽培の単位面積当たりの消費水量）が増加している。

③ 減少した地区内利用可能量の補完

生活雑排水等の流入による水質悪化等により、ため池等の地区内水源の利

用可能な水量が減少していることから、新たな水源確保が必要になっている。

この水利用計画に従い、東三河地域等の受益区域面積約 17,800ha の農地に対する需要水量（粗用水量）を算出すると、199,189 千 m^3／年となる。この水量から現況において利用可能な地区内利用可能量（21,781 千 m^3／年）と既開発水量（166,683 千 m^3／年）を差し引くと、新規需要水量は 10,725 千 m^3/年と算出される。また、この新規需要水量を前述の３つの要因別に示すと、その内訳は、畑作営農の増進によるものが 1,243 千 m^3／年、水田用水量の増加に関するものが 5,311 千 m^3／年、地区内水源の減少を補完するものが 4,171m^3／年である。

なお、農業用水の特徴としては、作付け作物、作物の生育段階、有効雨量等により必要水量が日々大幅に変動することに加え、東三河地域等の受益区域では、水稲だけでなく年間を通じて畑作営農が営まれていることから、季節による必要水量の変動も大きい。このため、都市用水との需要水量の比較を容易にするため、農業用水の新規需要水量を年間の平均値により示すことにする。

そこで、年間（平均値）における新規需要水量約 10,725 千 m^3 を毎秒に換算すると、次式により 0.34m^3/s となる。

新規需要水量 ＝ 0.34m^3/s ≒ 10,725 千 m^3／（366 日×24 時間×60 分×60 秒）

なお、農業用水の新規需要水量に対する供給量は設楽ダムにより確保するとともに、既に整備されている豊川用水施設の既設水路施設を用いて受益農地に送水することが可能である。