

必要量（新規利水）の算出の確認及び 河川整備計画（流水の正常な機能の維持）の目標について

P15に記載している「豊橋上水の原水の水質（電気伝導度）と当古流量との関係図」の電気伝導度の単位に誤記がありましたので修正しました。【修正前： $\mu\Omega/\text{cm}$ → 修正後： $\mu\Omega^{-1}/\text{cm}$ 】〔平成23年11月8日〕

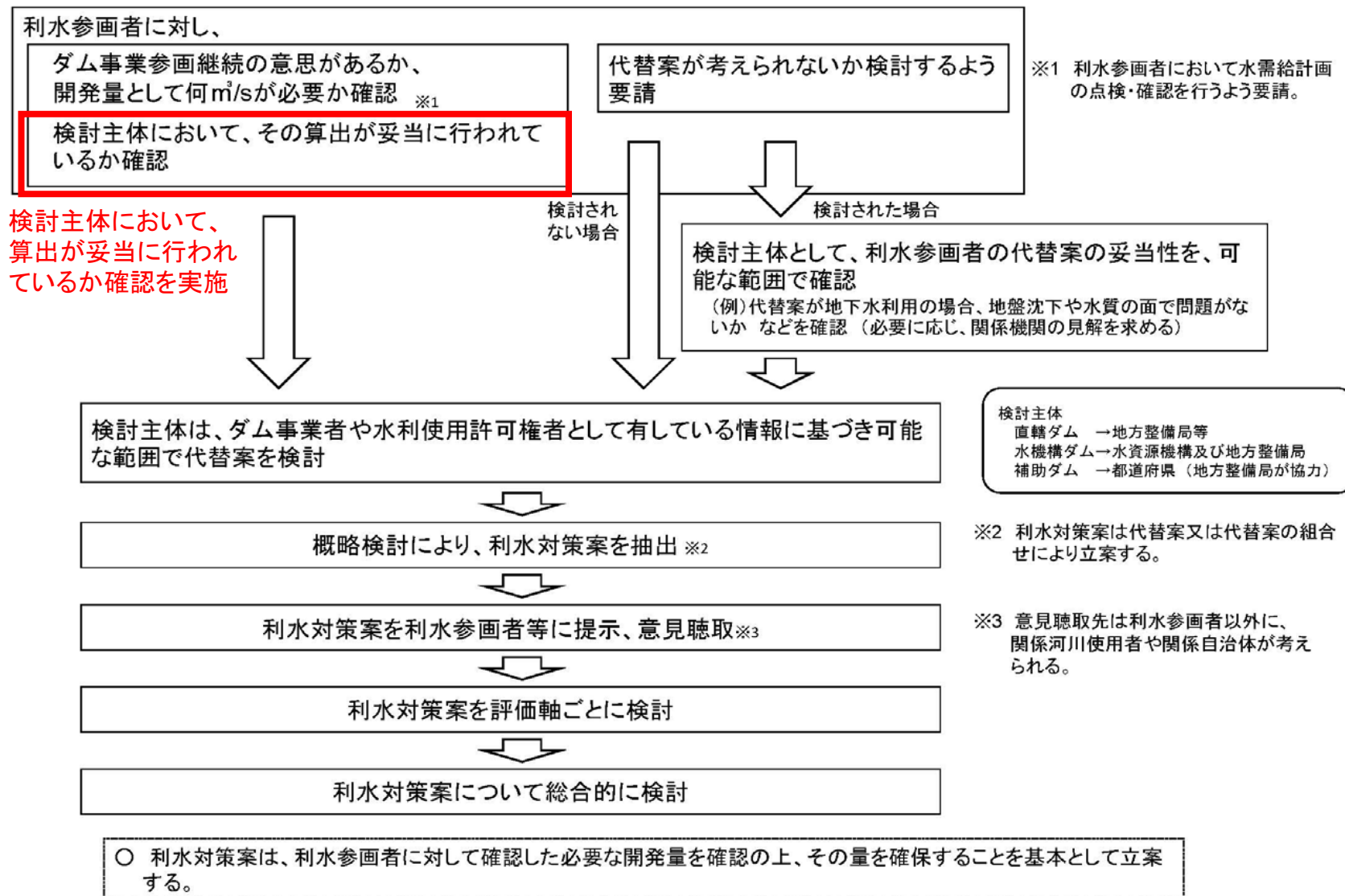
①必要量（新規利水）の算出の確認

検証に係る新規利水代替案検討の進め方について

第12回今後の治水対策のあり方に関する有識者会議「参考資料4」の抜粋

個別ダムの検証における新規利水の観点からの検討

【別紙6】



豊川水系における水資源開発基本計画の経緯及び現行計画の概要

水資源開発基本計画(フルプラン)

- 水資源開発促進法に基づき、産業の開発又は発展及び都市人口の増加に伴い、広域的な用水対策を実施する必要がある水系を水資源開発水系として指定
- 水資源開発水系における水資源の総合的な開発及び利用の合理化の基本となるべきものとして水資源開発基本計画を決定

豊川水系における水資源開発基本計画の経緯

閣議決定年月日	主な内容	
平成2年2月6日	水系指定	
平成2年5月15日	計画決定(第1次計画)	・水需給計画の決定 ・事業の掲上 (設楽ダム建設事業、豊川総合用水事業、豊川用水施設緊急改築事業)
平成11年4月2日	一部変更	・豊川用水二期事業の追加 ・豊川総合用水事業の事業主体の変更 等
平成18年2月17日	全部変更(第2次計画)	・水需給計画の変更 ・事業の掲上 (設楽ダム建設事業、豊川用水二期事業)
平成20年6月3日	一部変更	・豊川用水二期事業の予定工期の変更

豊川水系における水資源開発基本計画(現行:第2次計画)の概要

1. 水の用途別の需要の見通し及び供給の目標
 - (1) 水の用途別の需要の見通し
 - 水道用水 : 約 4.5 m³/s
 - 工業用水 : 約 1.6 m³/s
 - 農業用水 : 約 0.3 m³/s(新規需要)
 - (2) 供給の目標
 - (1)の水需要に対し、近年の降雨状況等による流況の変化を踏まえた上で、地域の実状に即して安定的な水の利用を可能にすることを供給の目標とする
 - 都市用水
 - ・近年の20年の2番目の規模の渇水時における流況を基にすれば : 約 6.5 m³/s
 - ・計画当時の流況を基にすれば : 約 7.9 m³/s
 - 農業用水
 - ・農業用水の増加分である約 0.3 m³/sを設楽ダムにより供給する
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
 - (1) 設楽ダム建設事業
 - (2) 豊川用水二期事業

検討主体が行う水道用水の必要な開発量の点検・確認について

【目的】

ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目「第4 再評価の視点」（2）④で示されている「必要量の算出が妥当に行われているかを確認する」に基づき、必要量の算出方法の確認を行う。

【基本的な考え方】

○必要な開発量の確認は、利水参画者から提示された根拠資料、その他関連資料等をもとに、計画目標年次、給水地域、人口など基本的な考え方について確認する。

【必要な開発量の確認】

■水道用水： 水道施設設計指針を参考とし、以下の基本的事項について確認する。

①給水人口

給水人口は、行政区域内人口×普及率により算出され、必要水量算出のための基礎となる部分であるため、行政区域内人口及び普及率の推計方法と推計理由について確認する。

②原単位

原単位は、家庭用水、都市活動用水、工場用水に分類されるが、生活水準の変化や都市の発展状況、経済状況などに影響されるものであるため、推計方法と推計理由、社会的要因など考慮した内容と理由について確認する。

③有収率

有収率は、給水する水量と料金として収入のあった水量との比率であり、推計方法と推計理由について確認する。

④負荷率

負荷率は、事業規模や都市の性格、気象条件によっても変化するため、採用した負荷率の算出方法と採用理由について確認する。

⑤利用量率

利用量率は、一日平均取水量と一日平均給水量との比率であるが、採用した利用量率の算出方法と採用理由について確認する。

⑥需要想定値（一日最大取水量）

需要想定値は、確認した給水人口、原単位をもとに一日平均有収水量を算定し、有収率、負荷率、利用量率を考慮して一日最大取水量を用いているかを確認する。

⑦河川依存量

河川依存量は、需要想定値より自流、地下水、その他の地域内水源可能量及びその他水系からの供給想定値を差し引いて算出されるものであるため、地域内水源利用可能量及びその他水系からの供給可能量が妥当に算出されているか、算出方法について確認する。

⑧確保水源の状況

現時点で確保されている水源の状況について確認する。

⑨必要な開発量の確認

需要想定値に対して、河川依存量及び確保水源の状況より、必要な開発量について確認する。

検討主体が行う水道用水の必要な開発量の確認結果について

愛知県知事より回答

設楽ダム建設事業への利水参画継続の意志の確認等について

対象事業	水道用水	かんがい
参画継続の意思	有	有
必要な開発量	0.179 m ³ /s	0.339 m ³ /s

必要な開発量は、「豊川水系における水資源開発基本計画（第2次計画）」をもとに記載。

検証主体において行った必要な開発量の確認結果

- ・推計に用いる基礎データは、公的な統計データが用いられていることを確認
- ・人口や原単位等の推計手法には、実績データを基に一般的な統計学的手法である回帰式等が用いられていることを確認
- ・推計理由については、水道施設設計指針を基に採用されていることを確認

検討主体が行う水道用水の必要な開発量の確認結果について

必要な開発量の算定に用いられた推計手法等

基本事項	計画目標年次	平成27年	
	供給区域の確認	愛知県水道用水:必要な開発量の供給対象区域は、豊川用水地域	
	基本式	一日最大取水量＝人口×普及率×一人一日平均有収水量÷有収率÷負荷率÷利用率 ○基本式各項目の推計手法:時系列回帰分析(S55～H15)	
点検項目		基礎データの確認・推計手法の確認	指針等との整合
①給水人口	行政区域内人口	「国立社会保障・人口問題研究所」による中位推計値を採用	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計
	水道普及率	平野部は100%に設定。山間部は時系列傾向分析により推計	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計
②原単位	家庭用水【平野部】	一人一日当たり使用水量原単位を用途別に推計 ・(1)飲料・洗面・手洗い、(2)水洗便所、(3)風呂、(4)洗濯、(5)その他家庭用水の5用途別に推計 ・各用途別の基準水量等は、節水型製品の普及等を考慮し、公的機関及びメーカー等の公表値を用いて推計 ・世帯人員等の将来設定値は、実績値から時系列回帰分析により推計	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計
	都市活動用水【平野部】	使用水量原単位実績を時系列傾向分析により推計	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計
	工場用水【平野部】	工業用水の需要推計(工業統計表における産業中分類別工業用水使用量を3業種別に得られた使用水量原単位の実績を基に時系列傾向分析により推計)により算出された水道依存量を設定	建設省河川砂防技術基準(案)に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計
	【山間部】	山間部は日平均有収水量原単位実績を時系列傾向分析により推計	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計
③有収率	平野部は上水道実績値を時系列傾向分析により推計。山間部は90%に設定		水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計
④負荷率	至近10力年(H6～H15)の下位3力年平均値で一定		水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計
⑤利用率	導水、浄水および配水過程での損失量として導水ロス5%、浄水および配水ロス10%を採用		水道施設設計指針に沿って、標準的な値を設定
⑥需要想定値(一日最大取水量)	需要想定値は、下記の通り算出 ・一日最大給水量＝人口×普及率×一人一日平均有収水量÷有収率÷負荷率で算定されていることを確認 ・一日最大取水量＝一日最大給水量÷利用率で算定されていることを確認 算定された一日最大取水量を需要想定値として採用		水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計
⑦河川依存量	河川以外(地下水、自流)の依存量は、近3力年(H13～H15)の実績平均値を採用		－
⑧確保水源の状況	現時点で確保されている水源(豊川総合用水事業等(宇連ダム、大島ダム等))の状況(水利権、供給可能量等)		－
⑨必要な開発量の確認	需要想定値に対して、河川依存量及び確保水源の状況より、必要な開発量について確認		－

検討主体が行う農業用水(かんがい)必要な開発量の点検・確認について

【必要な開発量の算出方法の確認】

■かんがい用水

農業農村整備事業計画作成便覧、土地改良事業計画設計基準等を参考とし、以下の基本的事項について確認する。

①取水期間・かんがい面積

取水期間・かんがい面積は、必要量算出の基礎となる部分であるため、取水期間の考え方、かんがい面積の設定方法について確認する。

②単位面積当たりの消費水量(減水深)

単位面積当たりの消費水量(減水深)は、一般的に水田の代掻き期減水深と普通期減水深に区分されるが、普通期減水深は葉面蒸散量、田面蒸散量等により変化するものであるため、算出方法について確認する。

③消費水量

消費水量は、かんがいによって消費される水量であり、算出方法について確認する。

④有効雨量

有効雨量は、用水量の一部として有効に利用できる水量として算出されるが、算出方法について確認する。

⑤純用水量

純用水量は、受益地内で消費される正味の水量であり、算出方法について確認する。

⑥損失率(かんがい効率)

損失率は、用水が農地に届けられるまでに失われる水路ロス率と、ほ場内におけるかんがいにおいて失われるかんがいロス率(かんがい効率)があり、それぞれ採用したロス率の考え方について確認する。

⑦粗用水量

粗用水量は、純用水量と損失率から算出される。かんがい面積、かんがい期間、営農計画等に基づく必要な水量であり、算出方法について確認する。

⑧確保水源の状況

現時点で確保されている水源の状況について確認する。

検討主体が行う農業用水(かんがい)の必要な開発量の確認結果について

愛知県知事より回答

設楽ダム建設事業への利水参画継続の意志の確認等について

対象事業	水道用水	かんがい
参画継続の意思	有	有
必要な開発量	0.179 m ³ /s	0.339 m ³ /s

必要な開発量は、「豊川水系における水資源開発基本計画（第2次計画）」をもとに記載。

検証主体において行った必要な開発量の確認結果

- ・減水深や消費水量等の算出手法には、実績データを基に一般的な手法が用いられていることを確認
- ・算出方法については、農業農村整備事業計画作成便覧及び土地改良事業計画設計基準等を基に採用されていることを確認

検討主体が行う農業用水(かんがい)の必要な開発量の確認結果について

必要な開発量の算定に用いられた算出方法等

基本式		新規需要水量(不足水量)＝粗用水量⑦－地区内利用可能量－既開発水量 粗用水量⑦＝純用水量⑤／(1－損失率⑥) 純用水量⑤＝水田または畑の消費水量③－有効雨量④	
点検項目		基礎データの確認・算定手法の確認	指針等との整合
①取水期間 ・かんがい面積	取水期間	水田作付計画及び畑地かんがい計画は、各市町の農業振興計画等を基に決定	土地改良事業計画設計基準に沿って、実績データを基に一般的な手法で算出
	かんがい面積	豊川用水地区の関係土地改良区の賦課台帳面積を基に決定	
②単位面積当たりの消費水量(減水深)		減水深調査実績を基に算定	農業農村整備事業計画作成便覧に沿って、実績データを基に一般的な手法で算出
③消費水量		(水田)消費水量＝かんがい面積×単位用水量(減水深) (畑)消費水量＝かんがい面積×日消費水量	農業農村整備事業計画作成便覧に沿って、実績データを基に一般的な手法で算出
④有効雨量		水田は日雨量5mm／日未満は対象外とし、5～80mm／日の80%と設定 畑は日雨量5mm／日未満は対象外とし、5mm／日以上降雨80%について、TRAM値(30mm)を限度として設定	農業農村整備事業計画作成便覧に沿って、実績データを基に一般的な標準値で設定
⑤純用水量		純用水量＝消費水量③－有効雨量④	農業農村整備事業計画作成便覧に沿って、実績データを基に一般的な手法で算出
⑥損失率(かんがい効率)		水田：15%、普通畑、施設畑：20%(散水かんがい)、樹園地：25%(散水かんがい)、水田裏作：35%(うね間かんがい)	農業農村整備事業計画作成便覧に沿って、実績データを基に一般的な標準値で設定
⑦粗用水量		粗用水量＝純用水量⑤／損失率⑥	農業農村整備事業計画作成便覧に沿って、実績データを基に一般的な手法で算出
⑧確保水源の状況		現時点で確保されている水源(豊川総合用水事業等(宇連ダム、大島ダム等))の状況(水利権、供給可能量等)	—

②河川整備計画（流水の正常な機能の維持）の目標

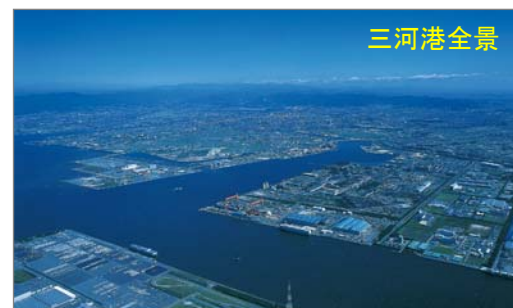
豊川水系における水利用の現状及び課題について

- 豊川の水は豊川用水事業(宇連ダム等)、豊川総合用水事業(大島ダム等)により、東三河地域や静岡県湖西地域の水利用に
応えてきた。
- 豊川用水は、農業と水道、工業用水として使われている。農業用水は幹線水路から支線水路を経て揚水機場などから田畑に
送られ、稲や野菜、華などの栽培に使われている。水道や工業用水は浄水場へ送られ処理され、きれいになった水が家庭や
工場へ送られている。これらの水は豊川流域面積724km²よりも広い範囲で利用され、その供給区域内面積は853km²に及
んでいる。

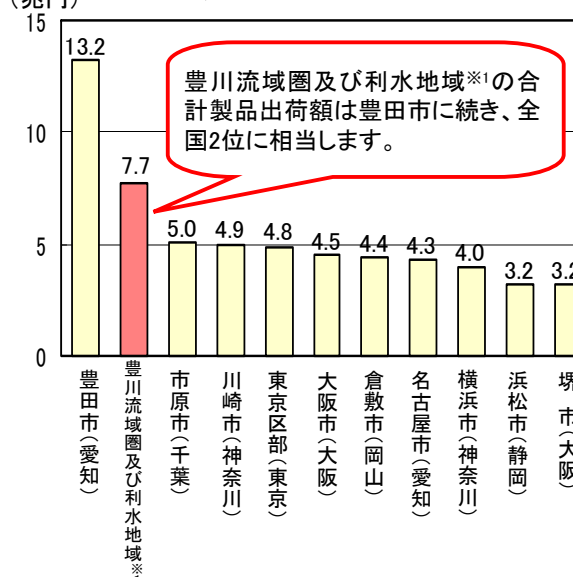
豊川の流域面積と供給区域内面積



東三河の産業を支える工業用水



■ 製造品出荷額※2の全国上位10市町村



※1豊川流域圏及び利水地域: 豊橋市、豊川市、蒲郡市、新城市、田原市、設楽町、東栄町、豊根村、湖西市、新居町

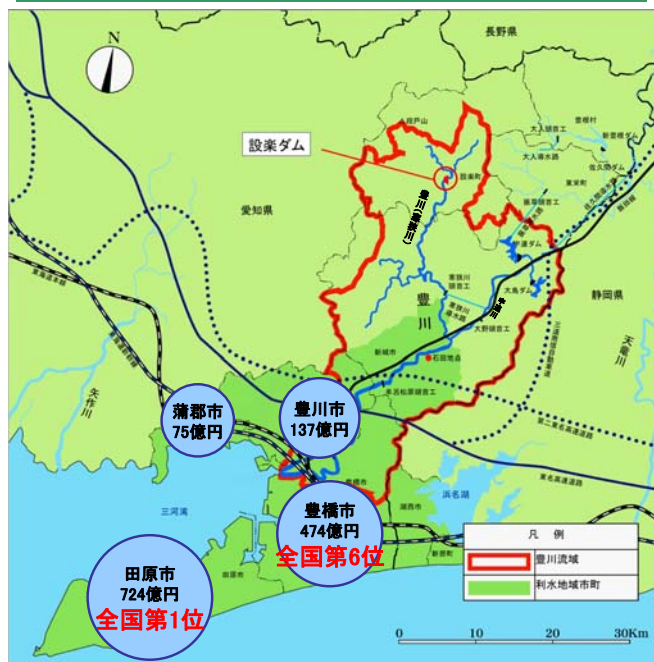
※2製造品出荷額: 平成19年1年における製造品出荷額、加工賃収入額及びその他収入額の合計

出典:『平成19年 工業統計表(市区町村編)』
(経済産業省経済産業政策局調査統計部)

豊川水系における水利用の現状及び課題について

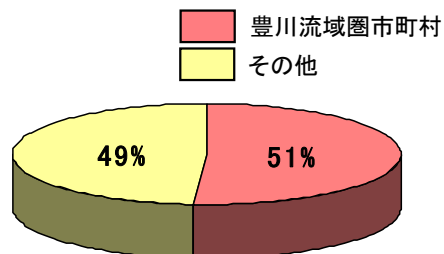
- 豊川の水と温暖な気候の恵みを受け、露地野菜や果物、園芸作物などの農業が盛ん。
- 東三河地域の農業産出額は、田原市全国1位(724億円)、豊橋市全国6位(474億円)と全国トップレベル
- 農業用水は、水利権量をほぼ上限で取水しており、渇水時には、大きな影響が生じる。

豊川流域・利水地域の市町村別農業産出額



出典:「平成18年度農業産出額(市町村別推計値)」(農林水産省大臣官房統計部)

愛知県内の農業産出額割合



出典:「H18農林水産統計」(農林水産省)



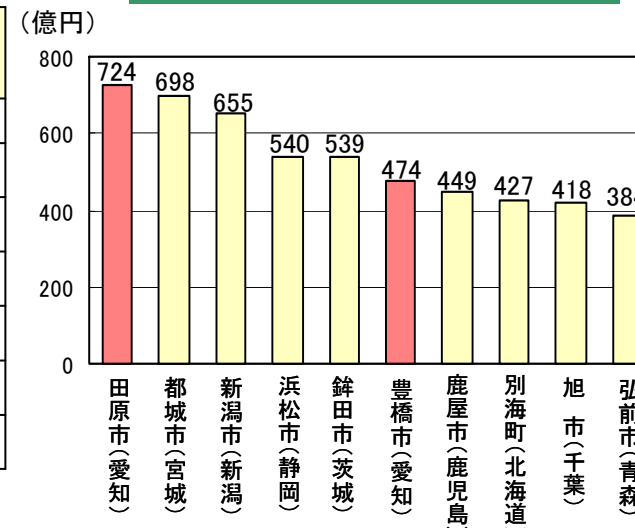
畑に散水される農業用水

全国シェア

作物	全国シェア
しそ	約54%
きく	約29%
キャベツ	約12%
ばら	約10%
ブロッコリー	約9%
シクラメン	約8%
トマト	約5%

出典:「H18農林水産統計」(農林水産省)

農業産出額の全国上位10市町村



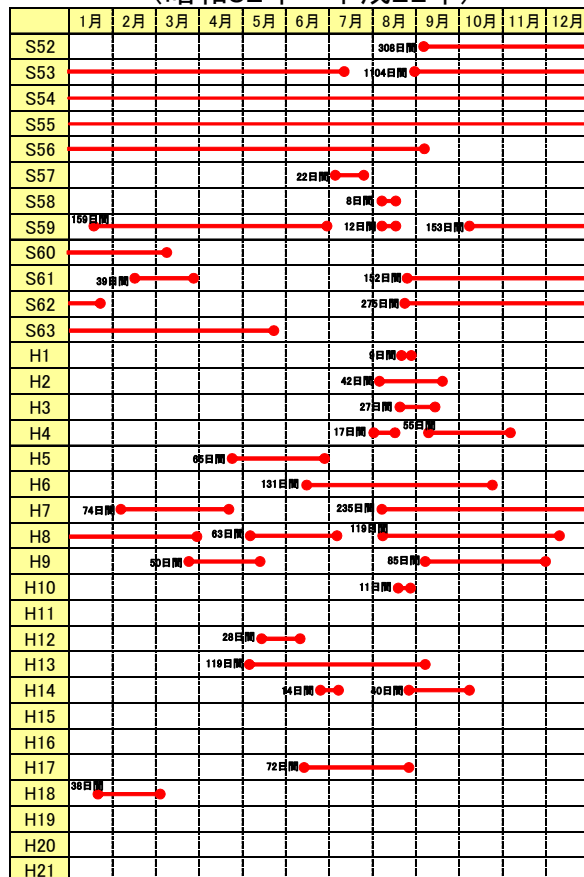
出典:「H18農林水産統計」(農林水産省)

豊川水系における水利用の現状及び課題について

- 課題**
- ①近年における降雨の変動幅の増加などを要因として、豊川では頻繁に取水制限が行われており、豊川流域の主要な産業である農業を始めとする産業や県民生活にも多大な影響がある。
 - ②高度経済成長期に増大した水需要に対応するため利水開発を優先したことにより、大野頭首工下流で瀬切れが発生するなど、河川環境が悪化している。
 - ③渇水時に、河川流量の減少に伴うアユの斃死等の被害が発生している。
 - ④豊橋市では、地下水位低下に伴う地下水の揚水障害が発生している。

【課題①】

■ ■ 過去の取水制限の状況 (昭和52年～平成21年)



■ ■ 農業被害



【課題②】

■ ■ 河川環境に関する被害

近年平均200日程度、大野頭首工から下流に流れる水が無くなっている。



【課題③】



【課題④】

■ ■ 塩害被害 (地下水障害)



河川整備計画における流水の正常な機能の維持の目標

豊川水系河川整備計画

(平成13年11月28日策定 (平成18年4月6日一部変更))

2.3 河川整備計画の目標

2.3.2 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する目標

本計画では、渇水時における河川環境の回復を図るため、牟呂松原頭首工(直下流)地点や大野頭首工(直下流)地点における河川流量の増加に努めるものとし、その際、下表の地点において利水上の制限流量を設定し、河川流量を保全する。

主要な地点における制限流量一覧表 (単位:m³/sec)

地点名	河川環境の回復を図るための利水上の制限流量
牟呂松原頭首工(直下流)地点	5
大野頭首工(直下流)地点	1.3
寒狭川頭首工(直下流)地点	3.3

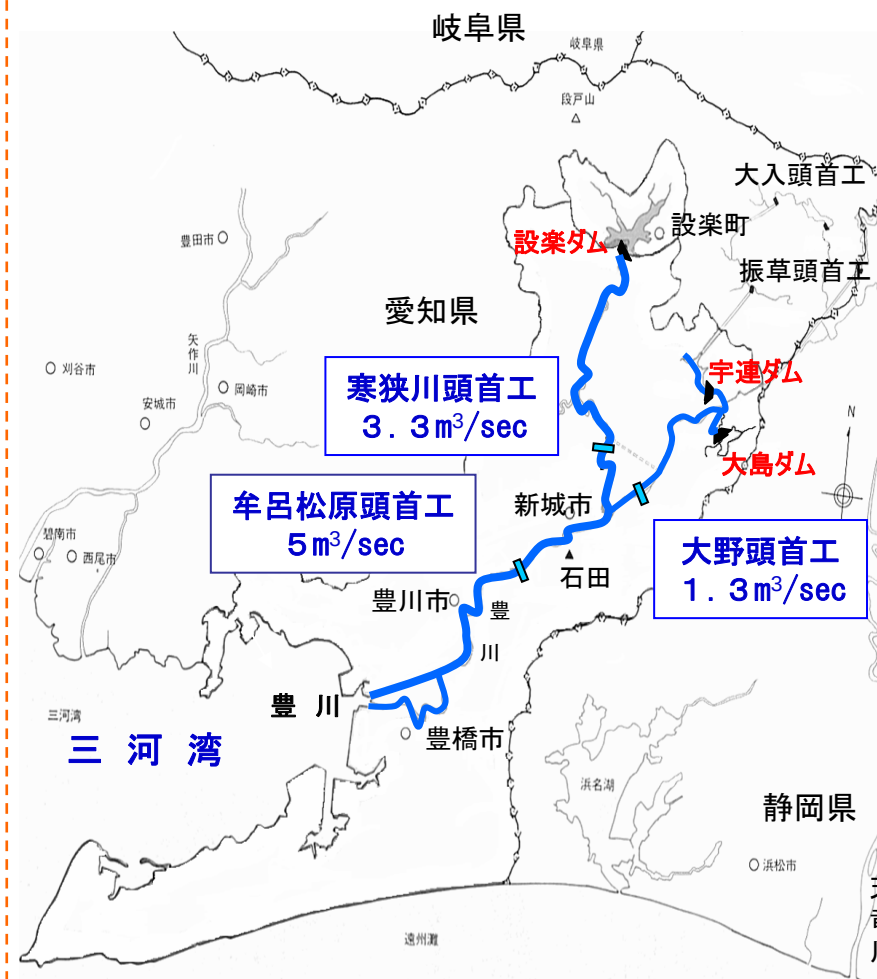
また、豊川用水では近年の少雨化傾向等とも相まって渇水時における取水制限が毎年のように行われていることから、既得用水が10年に1回程度発生する規模の渇水時においても安定取水できるよう利水安全度の向上を図る。

3.2.6 設楽ダムの建設(抜粋)

・・・渇水時の河川流量を牟呂松原頭首工(直下流)地点において約2m³/sから約5m³/sに、大野頭首工(直下流)地点において水涸れ状態から約1.3m³/sにそれぞれ流量増加に努め、豊川における動植物の保護、漁業、観光・景観、流水の清潔の保持といった河川環境の保全を可能とする。

凡 例

- ダム
- 取水堰



河川整備計画における流水の正常な機能の維持の目標(牟呂松原頭首工(直下流)地点)

- 東三河地域及び静岡県浜名湖西部地域の発展に欠かせない各種用水と渇水に強い地域づくりのため、水資源の開発と利用の合理化及び河川流水の総合的運用を図るとともに、流水の正常な機能を維持するため必要な流量を確保するよう努める。
- 牟呂松原頭首工(直下流)地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、利水の現況、動植物の保護・漁業、塩害防止などを考慮し、概ね $5\text{m}^3/\text{s}$ とする。

経緯

豊川用水事業

昭和36年豊川用水事業にかかる事業基本計画に関する農林省農地局長と建設省河川局長の覚書において、牟呂松原頭首工地点下流への放流量は、 $2\text{m}^3/\text{s}$ を下らないものとした。

工事実施基本計画等

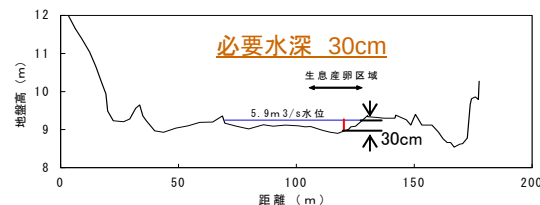
昭和46年の工事実施基本計画において、流水の正常な機能を維持するために必要な流量を石田地点においてかんがい期に概ね $13\text{m}^3/\text{s}$ とし、牟呂松原頭首工の下流地点において概ね $5\text{m}^3/\text{s}$ とした。

河川整備基本方針

平成11年の河川整備基本方針において、牟呂松原頭首工(直下流)地点における流水の正常な機能を維持するために必要な流量は、概ね $5\text{m}^3/\text{s}$ とした。

①動植物・漁業【江島橋】

アユ、ウグイ等の移動・産卵に必要な水深・流速の確保に必要な流量は、牟呂松原頭首工地点で概ね $5.0\text{m}^3/\text{s}$ が必要(江島橋地点では概ね $6.0\text{m}^3/\text{s}$)



②景観【三上橋】

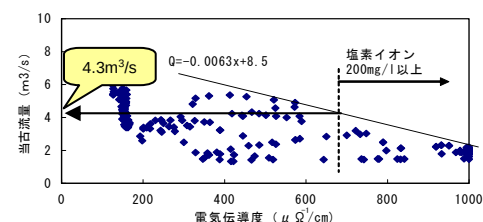
代表的な河川環境を得ることができる場所や人と河川の関わりが深い場所として三上橋地点を選定。豊川の河川景観の確保に必要な流量は、牟呂松原頭首工地点で概ね $5.0\text{m}^3/\text{s}$ が必要(三上橋地点では概ね $6.0\text{m}^3/\text{s}$)



④塩害の防止【当古】

豊橋市上水道取水地点において、塩素イオン濃度 200mg/L 以下となる流量は、牟呂松原頭首工地点で概ね $5.0\text{m}^3/\text{s}$ が必要(当古地点では $4.3\text{m}^3/\text{s}$)

豊橋上水の原水の水質(電気伝導度)と当古流量との関係図



流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定に関する主要な地点: 牟呂松原頭首工

- (1)豊川の流況が代表できる地点
- (2)過去の水文資料が十分備わっている地点
- (3)確実に流量の管理が出来る地点

維持流量の検討



③流水の清潔の保持【江島橋】

水質環境基準を満足する流量は、牟呂松原頭首工地点で概ね $2.0\text{m}^3/\text{s}$ が必要(江島橋地点では $2.2\text{m}^3/\text{s}$)

豊川流域別下水道計画BOD負荷量

地点名	指定類型	環境基準値 (mg/l)	流域面積 (km^2)	将来流出汚濁負荷量 (kg/日)	必要流量 (m^3/s)	備考
江島橋	A	20	595.0	384	2.2	

河川整備計画における流水の正常な機能の維持の目標(大野頭首工(直下流)地点、寒狭川頭首工(直下流)地点)

- 東三河地域及び静岡県浜名湖西部地域の発展に欠かせない各種用水と渇水に強い地域づくりのため、水資源の開発と利用の合理化及び河川流水の総合的運用を図るとともに、流水の正常な機能を維持するため必要な流量を確保するよう努める。
- 大野頭首工(直下流)地点及び寒狭川頭首工(直下流)地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、利水の現況、動植物の保護・漁業、塩害防止などを考慮し、それぞれ概ね1.3m³/s、3.3m³/sとする。

経緯

豊川用水事業

昭和36年豊川用水事業の完成により大野頭首工地点下流は、出水を除き水涸れ状態となった。

河川整備計画

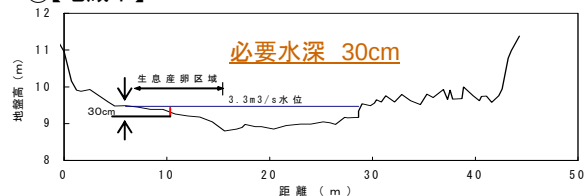
平成18年の河川整備計画において、利水上の制限流量を寒狭川頭首工(直下流)地点で3.3m³/s、大野頭首工(直下流)地点で1.3m³/sとした。

維持流量の検討

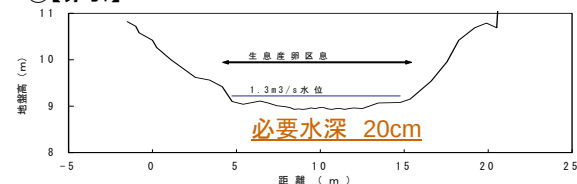
①②動植物・漁業

アユ、ウグイ等の移動・産卵に必要な水深・流速の確保に必要な流量は、寒狭川頭首工地点で概ね3.3m³/sが必要(地蔵下地点では概ね3.3m³/s)、大野頭首工地点で概ね1.3m³/sが必要(赤引地点では概ね1.3m³/s)

①【地蔵下】



②【赤引】



③④景観

代表的な河川環境を得ることができる場所や人と河川の関わりが深い場所として三上橋地点を選定。豊川の河川景観の確保に必要な流量は、寒狭川頭首工地点で概ね3.4m³/sが必要(花の木公園地点では概ね2.3m³/s)、大野頭首工地点で概ね0.5m³/sが必要(桜淵公園地点では概ね4.0m³/s)

③【花の木公園】



④【桜淵公園】



⑤流水の清潔の保持【長篠橋】

豊川流域下水道計画BOD負荷量

地点名	指定類型	環境基準値 (mg/l)	流域面積 (km ²)	将来流出汚濁負荷量 (kg/日)	必要流量 (m ³ /s)	備考
長篠橋	AA	1.0	309.9	378	4.4	

水質環境基準点の長篠橋地点で概ね4.4m³/sを確保

河川整備計画における流水の正常な機能の維持の目標(河川環境の保全に対する効果)

- 主要な基準地点・取水地点に取水制限・確保流量を付すことにより、河川の水が戻り、正常流量(牟呂松原頭首工(直下流)地点:5m³/s、大野頭首工(直下流)地点:1.3m³/s)が満足され、魚類などの生態系、水質、景観などの河川環境を保全することが出来る。

大野頭首工(直下流)
地点の改善効果の例

流量改善前/瀬切れ



(2004年4月26日 0.0m³/s)

流量改善後/流れのある状況



(2004年4月29日 1.3m³/s)

瀬切れなど流れの少ない日数

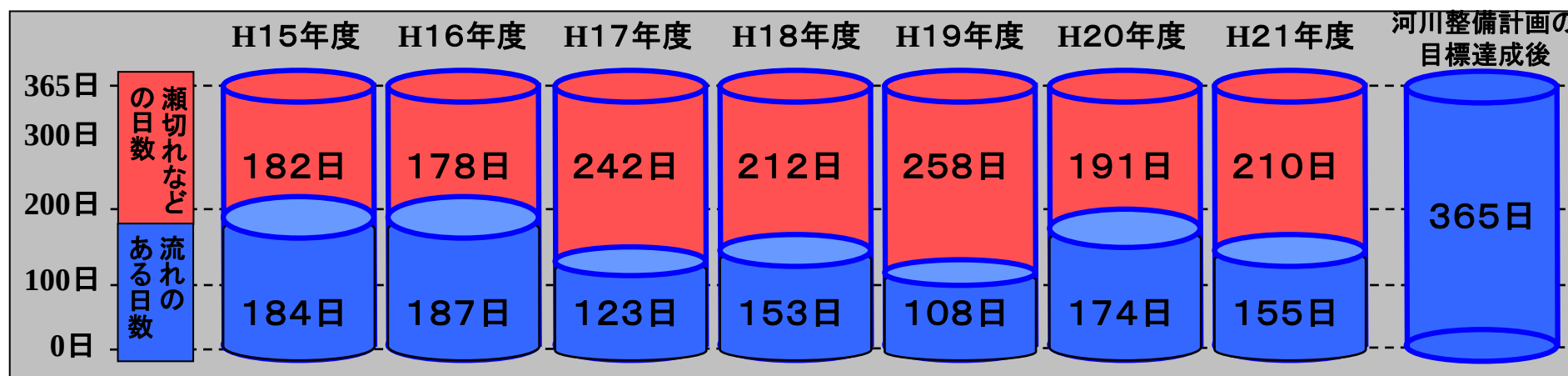
(近年の年平均)

約210日

河川整備計画の目標達成後

(設案ダムを完成させた場合)

0日



※近年の年平均・・・H15年度～H21年度の平均値

河川整備計画における流水の正常な機能の維持の目標(取水制限の緩和に対する効果)

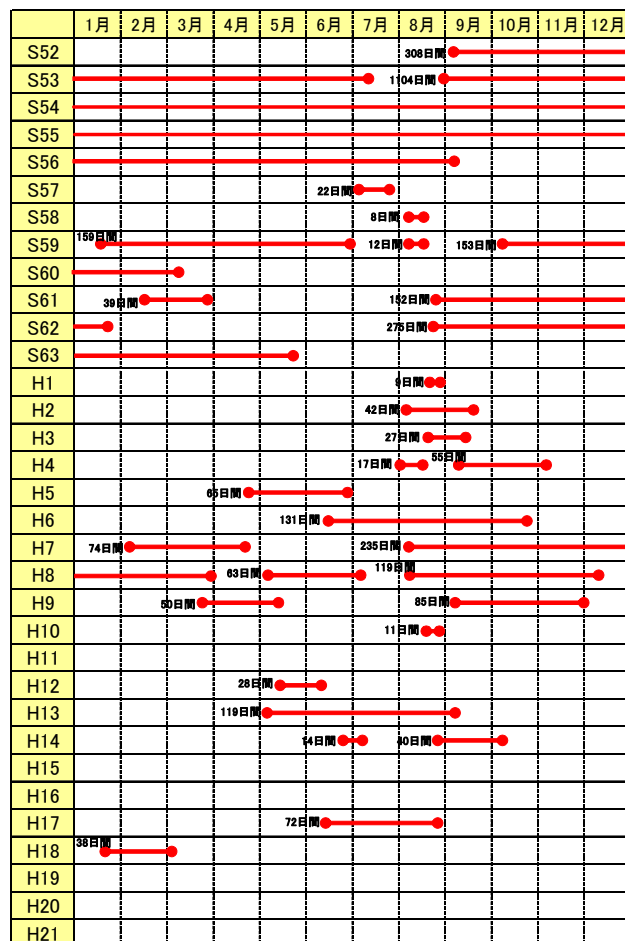
■ 既設の利水施設と連携するとともに不特定容量を確保することにより、豊川用水などの既得用水の取水の安定化を図る

現状では、豊川では過去33年に27回取水制限が発生している



・既設の利水施設(宇連ダム、大島ダム等)と連携して利水安全度概ね1/10に向上させる

■ 過去の取水制限の状況 (昭和52年～平成21年)



■ 渇水時の状況



平成18年の渇水の時の宇連ダム (平成18年1月)



応急井戸掘りのようす (平成6年の渇水)