

意見書

設楽ダムによる都市用水供給の不要性

—豊川水系フルプランと東三河における都市用水開発—

2009年1月27日

富樫幸一

(岐阜大学地域科学部教授・経済地理学)

〒500-8326 岐阜市吹上町6丁目31

tel 058-254-1006 ktogashi@gifu-u.ac.jp

1. はじめに

豊川水系における多目的ダムとしての設楽ダムの機能の一つとして、都市用水の供給が挙げられている。豊川水系は水資源開発促進法の指定水系なので、豊川水系水資源開発基本計画（フルプラン）によって需要予測と供給計画が定められる。

豊川水系を中心とする東三河地域は、第二次大戦後の地域開発計画において、まず天竜・東三河特定地域総合開発として佐久間ダムが建設された。高度経済成長期に入ると東三河工業整備特定地域の指定を受けて、臨海工業地帯の建設などが進められる。1968年には豊川用水が完成して、農業用水や工業用水、水道用水の供給が行われた。畑地灌漑の発展などによって農業用水の需要は増加してきたが、都市用水における工業用水、水道用水の需要は予測を下回り続けた。1990年の豊川水系第一次フルプランでも、新規供給が必要なのは農業用水と水道用水のみで、工業用水については不要とされるという特徴がみられた。

しかし、設楽ダム建設事業計画が盛り込まれた第二次フルプラン（2006年）でも、工業用水、水道用水ともに需要が増加するとされた点で、問題のある予測が行われたと考えられる。

この意見書では、豊川水系フルプランの需要予測の経緯と、都市用水についての需要の実態、その乖離が生じる原因について検討する。関連して、愛知県地方計画における東三河地域の水資源計画の推移、東三河工業用水道事業の実態、工業成長と工業用水需要の減少、愛知県営水道用水供給事業と東三河市町村の水道事業についても検討を行う。

2. 豊川水系の2006年フルプラン

まず、豊川水系フルプランの全部変更（平成18（2006）年）の概要を見ておく。

平成27（2015）年を計画の目標年として、需要のうち、水道用水については愛知県の東三河地域のみで、豊川水系への依存量を $4.51 \text{ m}^3/\text{s}$ （最大取水量ベース）、他の水系分 $0.02 \text{ m}^3/\text{s}$ 、計 $4.53 \text{ m}^3/\text{s}$ と予測している。供給計画では、既開発水量は豊川用水の $2.66 \text{ m}^3/\text{s}$ と豊川総合用水の $1.52 \text{ m}^3/\text{s}$ で、この他に河川自流が $0.50 \text{ m}^3/\text{s}$ 、地下水 $0.56 \text{ m}^3/\text{s}$ 、他の水系への依存量は需要と同じく $0.02 \text{ m}^3/\text{s}$ の上に、新規事業として設楽ダムの $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$ を加えて、合計が $5.44 \text{ m}^3/\text{s}$ となって、需要計の $4.53 \text{ m}^3/\text{s}$ を満たしていることになる。

工業用水については、東三河とともに静岡県湖西地域が指定地域に入っている。需要予測は東三河が $1.38 \text{ m}^3/\text{s}$ 、湖西が $0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ 、小計は $1.63 \text{ m}^3/\text{s}$ で、供給計画は東三河で豊川用水が $2.03 \text{ m}^3/\text{s}$ 、自流は $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$ で合わせて $2.07 \text{ m}^3/\text{s}$ 、湖西が豊川用水の $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$ 、合計が $2.47 \text{ m}^3/\text{s}$ でこれも需要計の $1.63 \text{ m}^3/\text{s}$ を十分満たしている。設楽ダムについては工業用水の供給はない。

水道用水と工業用水を合わせた都市用水計では、需要計が $6.16 \text{ m}^3/\text{s}$ 、供給計画は $7.91 \text{ m}^3/\text{s}$ と十分に上回っている。しかし、渇水基準をダムや用水の過去の計画時において10年に1度程度の渇水でも供給できるとしていたものから、最近20年において2番目の渇水に置き換えた「安定供給可能量」は $6.49 \text{ m}^3/\text{s}$ として引き下げる。さらに「近年最大渇水時供給可能量」は $6.15 \text{ m}^3/\text{s}$ として、ほぼ需要計画とつりあうことにされている。

表1 豊川水系フルプラン（2006年）における都市用水の需要の見通しと供給目標

需要	H27	用途 県名	水道用水		工業用水			都市用水計		
			愛知	小計	愛知	静岡	小計			
		豊川用水への依存量	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	H27	用途 事業名\県名	水道用水		工業用水			都市用水合計		
			愛知	小計	愛知	静岡	小計	計画供給量	安定供給可 エネルギー (近2/20)	近年最大 水時供給可 エネルギー
		開発水量新規	0.18	0.18						
		既計画で手当済み	1.52	1.52						
		その他事業	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

資料：国土審議会水資源開発分科会資料（2006年2月）より作成

東海地域における1980～90年代の大渇水を前提として、ダムや河口堰等の供給能力を計画時よりも過小に評価する方法はまず木曾川水系フルプランで行われ、続いて全国的なフルプラン指定水系で続いている手法である。長期的な降水量が少雨化傾向にあるからとされていたが、むしろ近年の状況は台風や集中豪雨で多雨な年と、渇水の年の変動が大きくなっている。渇水基準年を見直すのであれば、ダム等の利水の貯留量と取水量の計画を本来は見直すべきであるが、その場合、ダム建設費のアロケーションなども含めて全面的な修正となるため、暫定的に2/20年基準によって「安定供給可能量」を設定している。

しかし、最近20年間の1位、2位の渇水が1/10基準として適当なのかどうかは本格的には検討されておらず、平成6（1994）年の大渇水のように30、40年以上でしか起こらないものである可能性は否定できない。

「近年最大時渇水時供給可能量」のように、本来の水資源計画では想定外で、別途、渇水調整などで対応すべき事態まで、フルプランの計画に置くのは問題である。水資源開発施設が過剰開発であるとして批判されてきたなかで、ダム等の必要性を合理化するために持ち出されている手段に過ぎない。豊川水系の場合は、以下で検討するように過大な需要予測を想定した場合でも、「最大時渇水時」ですらほぼつり合う程度にしかならない。

豊川水系の場合は、こうした基準を上回る渇水を想定した事態においても、工業用水では必要がなく、水道用水でも供給計画の5.44 m³/sのうち、設楽ダム分は0.18 m³/sにすぎないことから、通常年のみならず、最近2/20渇水年でも供給可能量6.49 m³/sから0.18 m³/sを差し引いても6.31 m³/sで過大な需要予測の6.16 m³/sを上回り、想定外の事態でしか必要とはならない施設である。もちろん、設楽ダムの安定供給可能量は計画の0.18 m³/sは下回るはずである。こうした基本的な点において、豊川水系フルプランに設楽ダムの利水の開発水量を位置づけることには非常に無理がある。

3. 豊川水系フルプランと愛知県地方計画における水道需要予測の問題

都市用水の需要計画とその問題について、豊川水系フルプランの第一次（1990年）の2000年予測と実績、第二次プランの2003年から2015年の予測を国土審議会水資源開発分科会豊川部会資料によって検討する。

(1) 水道用水の第一次（1990年）の予測と実績

1990年プランでは87年の行政区域内人口は70.6万人、2000年予測の78.0万人に対して、同年実績は74.9万人であった。これでも増加率としては高い方である。2003年プランでは03年実績の73.4万人（表2の注のように資料中の数値に不整合がある）から、2015年には73.8万人へと若干増加すると見込んでいる。

1人1日給水量は87年の318ℓ/人・日から、2000年予測は412ℓ/人・日、実績は347ℓ/人・日で、増加してはいたものの、予測を大きく下回った。

その結果、1日平均給水量は1987年の21.1万m³/日から、2000年の予測の31.2万m³/日に対して、実績は25.0万m³/日にとどまった。2006年プランでは03年実績の24.6万m³/日から、2015年には26.8万m³/日に8.9%増加すると予測されている。

最大給水量と平均給水量の比である「負荷率」は1987年の79.0%から2000年に73.1%に低下するとされていたのが、実績は83.0%で逆に高くなっている。2006年プランでは85.5%から再び79.1%に低下するものとされている。

表2 豊川水系の第一次と第二次フルプランにおける水道需要予測の諸元

			愛知・豊川水系					愛知・木曽川水系（参考）	
			1987年	2000年実績	2000年予測	2003年	2015年予測	2000年	2015年
1	行政区域内人口	千人	706	749	780	734	738	5,065	5,251
2	上水道普及率	%	93.7	96.3	97.1	99.4	100.0	99.9	100.0
3=1*2	上水道給水人口	千人	662	721	757	730	738	5,060	5,251
4	家庭用有収水量原単位	ℓ/人・日	188			224	233	240	259
5=4*3	家庭用有収水量	千m ³ /日	124			163	172	1217	1358
6	都市活動用水有収水量	千m ³ /日	46			48	53	413	404
7	工場用水有収水量	千m ³ /日	12			14	25	66	90
8=5+6+7	1日平均有収水量	千m ³ /日	182			226	250	1,695	1,852
9	有収水量原単位		276			309	338		
10	有収率	%	86.6			91.7	93.2	91.7	93.7
11=8/10	1日平均給水量	千m ³ /日	211	250	312	246	268	1,849	1,976
12=11/3	1人1日平均給水量	ℓ/人・日	318	347	412	337	363	366	376
13	負荷率	%	79.0	83.0	73.1	85.5	79.1	80.6	77.0
14=11/13	1日最大給水量	千m ³ /日	267			288	339	2,295	2,567
15	利用率率	%	99.8	99.3	91.8	98.8	92.3	95.3	92.2
16=11/15/86.4	日平均取水量（浄水場）	m ³ /s	2.44			2.88	3.36	22.69	25.09
	1日平均取水量（取水）		2.51			2.98	3.49		
17	1日最大取水量（浄水場）	m ³ /s	3.02	3.43		3.30	4.25	29.11	32.56
	1日最大取水量（取水）		3.12	3.54	5.66	3.41	4.42		
	。指定水系分	m ³ /s	3.11	3.53	5.66	3.40	4.41	28.78	32.37
	「その他水系分」	m ³ /s	0.01			0.01	0.01	0.33	0.19

資料：表1におなじ。

注；表中の中で、1987年の実績の中で1～3、9の項目については、資料注の（3-2）記載のものと、（6-8）では一致しないが、第一次プランのつながりから（3-2）を採った。4～10、14については、第二次フルプランの諸元の比較のために（6-8）の数値を記載している。なお、東三河のうち、豊川用水より上流に位置する、豊根村、東栄町、旧津具村（設楽町）はフルプランエリアには含まれない。

さらに取水量に対する導水・浄水等におけるロスを差し引く利用率でも 1987 年の 99.8% (参考として掲載した木曾川水系のように、一般的である 90~95%からみると高い), 2000 年予測の想定が 91.8%で, 2000 年実績は 99.3%と大きく違っている. 2006 年プランでも 03 年の 98.8%から 2015 年には 92.3%へとまた下がると設定されている.

1990 年プランでは, 人口と人口 1 人当り給水量の予測の過大性, 負荷率の上昇, 利用率は下がっていないことによって, 最大取水量ベースの指定水系分の需要は, 1987 年実績の 3.11 m³/s から予測の 5.66 m³/s に対して, 2000 年実績は 3.53 m³/s と増加はしているものの大きく下回った. 第一次フルプランが過大予測であったことは明らかである.

(2) 愛知県地方計画における水道計画の需要予測の過大化傾向と実態

過大予測とはいっても, 名古屋市などでも実績の伸び悩みや減少にあわせて年次的な先送りや需要見込みの下方修正が行われているのだが, 東三河の場合にはほぼ横ばいの需要に対して, 豊川総合用水と設楽ダム の計画を持って需要の予測値が一定の高さを引き下げていないのが特徴的な問題である. 豊川水系フルプランのみならず, 愛知県地方計画における東三河の需要予測でも過大な計画が繰り返されていることをみる.

第 4 次計画 (1976 年) は高度成長期最後の過剰な開発指向であった第三次計画を一応見直したものであったが, それでも水道用水では 1975 年の既得水源 (河川水, 地下水, ダム等の既得水源の計) の 82.5 百万 m³/年 (日量 22.5 万 m³/日, 毎秒 2.61 m³/s) から, 1985 年には 131.6 百万 m³/年 (36.1 万 m³/日, 4.17 m³/s) とされた.

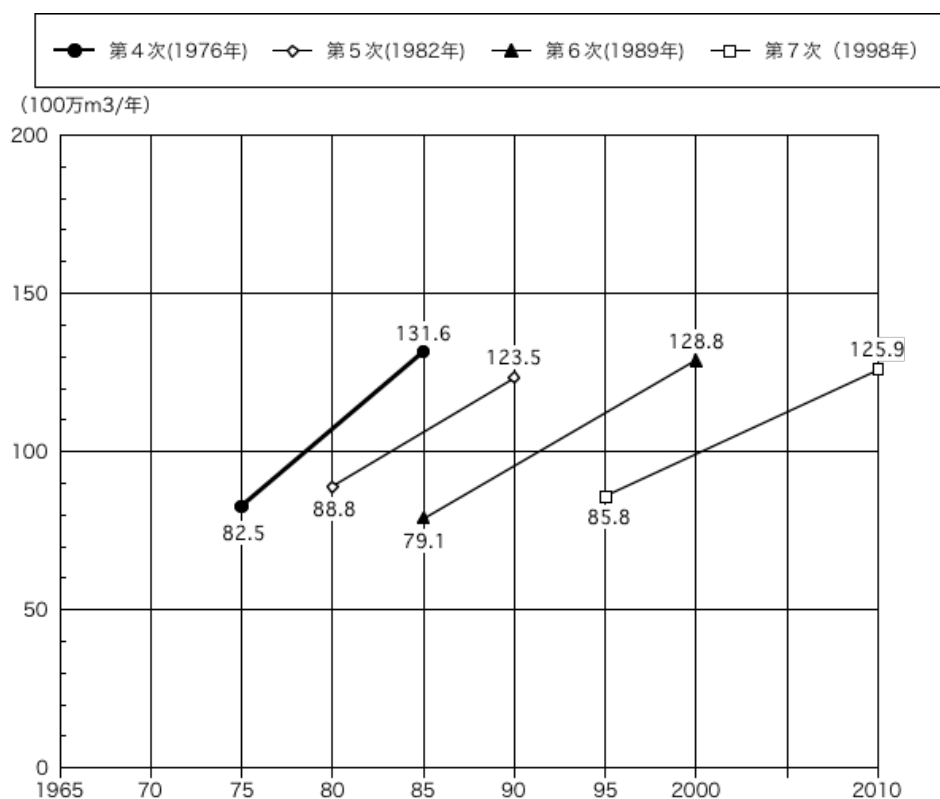


図 1 第 4 次~7 次の愛知県地方計画における東三河水道用水の既得水源と需要予測

資料：各次の愛知県地方計画より作成。

以下、第5次（1982年）は80年の88.8百万 m^3 /年（24.3万 m^3 /日、2.82 m^3 /s）から90年の123.5百万 m^3 /年（33.8万 m^3 /日、3.92 m^3 /s）、第6次（1989年）は79.1百万 m^3 /年（21.7万 m^3 /日、2.51 m^3 /s）から2000年の128.8百万 m^3 /年（35.3万 m^3 /日、4.08 m^3 /s）であった。

現時点で最新の第7次計画（1998年）でも1995年の85.8百万 m^3 /年（23.4万 m^3 /日、2.71 m^3 /s）から2010年には125.9百万 m^3 /年（34.5万 m^3 /日、3.99 m^3 /s）とほとんど同じような過大な予測が繰り返されてきた。こうした事態は、豊川総合用水や設楽ダムの計画を前提とし続けてきたことによるものと考えられる。

(3) 東三河の水道事業

次に、東三河の水道事業の実態についてみてみよう。

給水人口（上水道、簡易水道などを含む、2004年までは奥三河を除く）は1985年の66.5万人から2004年の73.6万人まで10.7%の増加で、製造業の好調などを反映して増加している。市町村合併後（2005年以降）に、奥三河を加えた地域の人口は2006年で76.7万人である。

1日最大給水量でみると、1985年の28.4万 m^3 /日からバブル経済の最後の年の91年の30.7万 m^3 /日まで増加した後は、微減もしくは停滞ぎみとなっており、98年の30.9万 m^3 /日が最大で、04年が29.2万 m^3 /日、06年（奥三河を含む）30.0万 m^3 /日とほとんど増えてはいない。

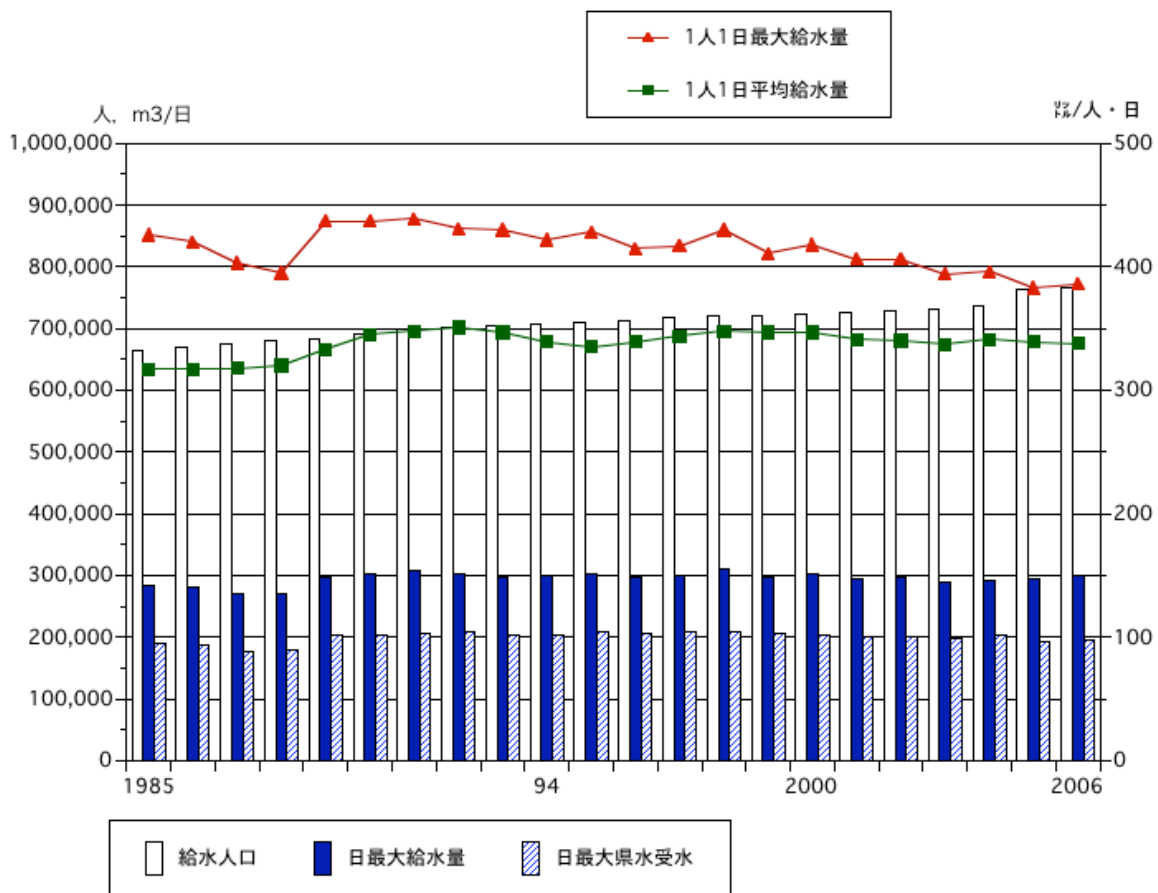


図2 東三河の水道事業の推移

資料：愛知県の水道

愛知県営水道用水供給事業から市町村の水道事業への、一日最大受水量を見てもだいたい同様の傾向であり、1985年、19.0万 m^3 /日、91年、20.6万 m^3 /日、98年、20.7万 m^3 /日、01年、20.2万 m^3 /日、06年、19.5万 m^3 /日である。県からの受水量の割合は、85年の74.4%から06年には87.6%まで上昇している。東三河地域の浄水施設の現在の給水能力計は267,400 m^3 /日なので、まだ余裕がある。

人口は若干の増加傾向にあるが、日最大給水量が伸びないのは、1人1日当たり最大給水量で減少しているからである。1人1日当たり最大給水量は、1985年の426 l /人・日から91年の439 l /人・日までいくぶん高まったが、その後は90年代には低下傾向が認められ、2004年まで396 l /人・日と-9.8%となっている。つまり、日最大給水量がほとんど変わらないのは、給水人口の増加を原単位の低下が相殺していたからである。

(4) 愛知県の需要予測の手法の問題

第一次フルプランの需要予測が過大であったことは、第二次フルプランの資料でも認めていた。この約20年、東三河の水道需要がほぼ横ばいであったにも関わらず、第二次のフルプランでは再び、2003年から2015年まで平均給水量で24.6万 m^3 /日から26.8万 m^3 /日へと増加するという予測を行っている（前掲、表1）、1日最大給水量では、負荷率を85.5%から79.1%に、利用率を98.8%から92.3%にそれぞれ引き下げて、28.8万 m^3 /日から33.9万 m^3 /日へと増加するとした。1人1日平均給水量の原単位でも、同じ期間に337 l /人・日から363 l /人・日へ増えるとされる。

国土交通省水資源部は、関係県からの需給想定調査の回答をチェックするために、独自の需要試算も行っている（水資源開発分科会資料、6-7）。水道については、愛知県による需想定値が4.53 m^3 /sであるのに対して、水資源部の需要試算値は4.20 m^3 /sであったが、高い方の愛知県の需想定値を採用するとしている。両者の違いは、特に利用率を水資源部が実績値（2003年）の98.8%としたのに対して、愛知県の需想定値では、実績よりもかなり低い92.3%としたためである。

この理由の説明が求められたのであろう。水資源開発分科会資料の中にある「愛知県の需想定(水道用水)における利用率設定の考え方」（補3-3）では、「実際の浄送水ロス率（平成15年度実績値、日最大）を浄水場別に見ると3.3～11.8%となっており、浄水場によっては高いロス率が5～8日間連続して発生した」としている。しかし、これは年間での限られた日数における浄水場の管理の問題であり、貯水池の運用などでも対応できるはずだし、新たな水源の開発を最大取水量ベースで必要とさせる（ダムを必要とさせる）理由とはなりえない。

利用率が100%に近い（ロスが非常に小さく見える）のは、給水量よりも、取水量の計測値が低めとなりがちなためではないかと推察されるが、時系列的に見た場合はかなり安定しているので、愛知県のように低めに操作する必要はないはずである。

平均÷最大の比である負荷率でみると、1人1日最大給水量の原単位が低下してきたが、同平均給水量はほぼ横ばいだったために上昇する傾向にある（図2）。1980年代後半～90年代の70%後半もしくは80%強から、最近5カ年平均（2002～06年）では86.3%となっている。愛知県の需給想定調査における「近10カ年（H6～H15）の下位3カ年平均値を採用」（1993～5年と思われる）としたことによる、2015年の79.1%とい

う負荷率の設定は低すぎるし、また最近の実際の傾向とは逆の予測値が採られてしまっている。

1人当りの原単位が上昇するという点については、「需要想定調査資料（水道）参考資料」（愛知県企画振興部土地水資源課，2005年12月）から見てみる。

家庭用水（平野部）では、1人1日当りの使用水量原単位を用途別に推計している。原単位の低下の要因のうち、第一に水洗便所については、節水型の製品の普及のために2000年の36ℓ/人・日から2020年の20ℓ/人・日まで低下するとして、中間年は直線補完したとしている。洗濯についても節水型の普及によって洗濯機基準水量を1998年の180ℓ/人・日から2010年の125ℓ/人・日まで低下するとしている。

この2つが原単位の低下の主な要因であるにも関わらず、飲料・洗面・手洗い（20ℓ/人・日）、風呂の他に、その他として「その他の家庭用水（食事など）」を世帯人員と関係があるとした上で、「上限値を120ℓ/人・回（県実績最大値より決定）として大きく採ることで、原単位を337ℓ/人・日から363ℓ/人・日に、26ℓ/人・日、逆に高める操作が行われているのである。

大阪府や横浜市が行った水道需要予測では、節水型機器の普及による原単位の低下が普通に採用されており、淀川水系ではダムの利水部門から撤退する結果となっている。愛知県による操作は原単位低下の実態と異なるし、水道需要を高めにする操作の異例の手法といえよう（富樫，2008）。

なお、低めの数値が出ている水資源部の予測方法にも問題がある（同資料，補足資料4）。水道用水の中の家庭用水の原単位の推計式の変数としては、人口当たり所得、水洗化率、高齢化比率、冷房度日が採用されている。この重回帰式の変数には、節水型機器の普及への配慮はないので、上昇するという結果が導き出されてしまうのである。

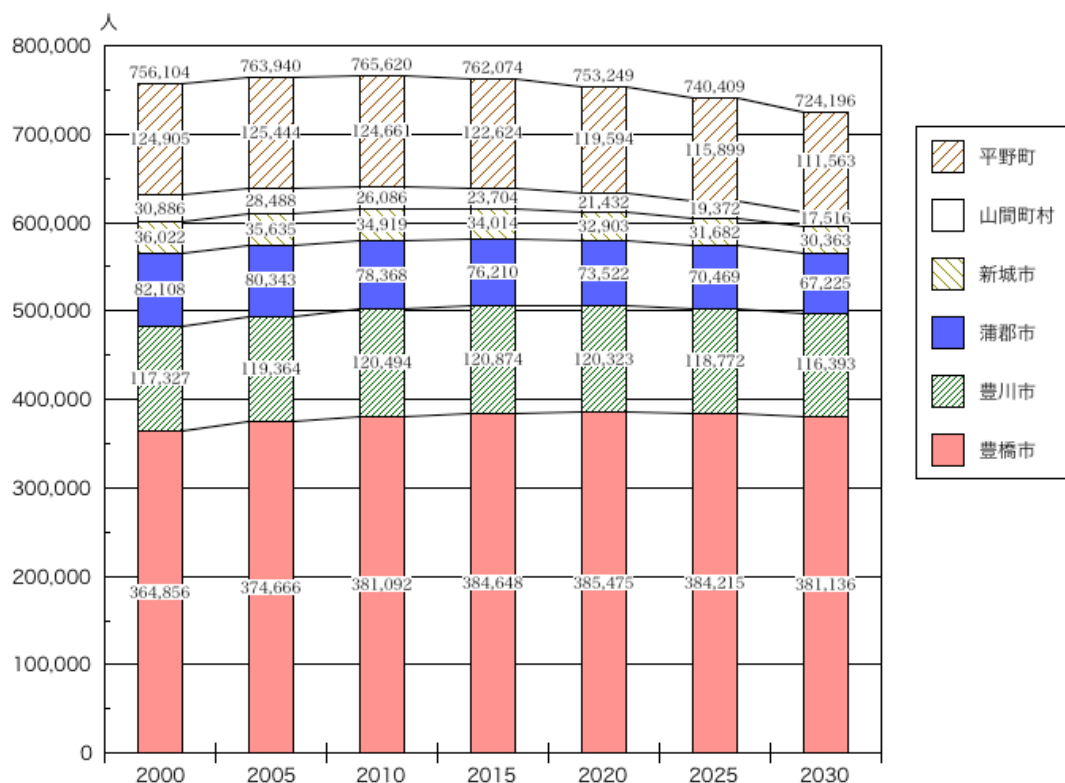


図3 東三河の人口推計

資料：国立社会保障・人口問題研究所「市町村別人口推計」（2003）

最後に人口についてみる。2000年以降、中山間地域では過疎化がさらに進んでいるが、豊橋市を始めとした平野部では人口増加がまだ続いている。フルプランでは2015年までを計画でみているが、それ以降についても国立社会保障・人口問題研究所の市町村別人口推計からみると、少子高齢化と特殊出生率の低さのために減少していくことは確実である。2015年の762,074人から2030年には、724,196人へとさらに5.0%減少する。これまでは水道の1人当たり原単位の低下を人口増加が相殺してきたが、長期的な将来にわたっては人口減少が避けられず、かりに2015年（実際は2010年がピークであろう）までの人口増を前提にしていたとしても、超長期的観点からみれば、新たに設楽ダムのような供給施設の建設を行うのは無理がある。

（5）愛知地域広域的水道整備計画における東三河の需要水量

豊川水系フルプランの策定後になるが、地域水道ビジョン作成の中で、愛知県も名古屋市水道の給水区域を除く県内地域について「愛知地域広域的水道整備計画」を策定している（2007年3月）。

これによれば、東三河の給水人口は2005年の732,984人から2010年の733,500人に増加するものの、2015年には721,900人へと減少に転じるとされている。しかし、1日需要水量（上水道、その他を含む）は、1日平均で05年の259,452 m³/日から、10年273,923 m³/日、15年には277,958 m³/日への増加をやはり見込んでいる。要因は1人1日平均需要水量を、05年の3390/人・日から、10年3600/人・日、15年3720/人・日、上水道の生活用水原単位でも同じく、2310/人・日、2340/人・日、2370/人・日と高めに想定しているためである。

4. 東三河の工業の好調と工業用水需要の減少

(1) 豊川水系フルプランと県地方計画における工業用水の需要予測

豊川水系では木曾川水系などと違って、用水多消費型の鉄鋼、石油・石油化学等の立地がなかったために、かつての主要業種の繊維や現在の輸送用機械などの工業用水需要は大きくはなく、第一次フルプラン（1990年）でも既存の工業用水道需要も低かったことから、新規の供給は必要とされていなかった。

水道用水と同じく、第一次フルプランによる予測と実績、そして第二次フルプランにおける予測とその問題をまづみしておく。なお、豊川水系の工業用水は静岡県の湖西地区も指定地域に含んでいることと、自動車を主とすることで似通っている西三河地域とも比較することで、東三河とその近隣地域の検討を行う。

豊川水系のうち、愛知県の東三河地域について、製造品出荷額の予測からみると、1987年の3.2兆円（85年価格）から2000年の予測は6.8兆円（同）、実績は5.8兆円と下回ったものの、順調な発展をみせた。これに対して、工業用水のうち、回収水を除いた実質的な淡水補給量は87年の20.5万m³/日から2000年には35.1万m³/日となるという予測に対して、同年の実績は逆に15.8万m³/日に減少している。地下水、河川自流水以外の工業用水道を利用している部分についても、5.5万m³/日（87年）から18.9万m³/日（2000年）へと急増する予測だったのに対して、実績はこれも5.3万m³/日と若干減少となった。

第一次フルプランの最大取水量ベースでは87年の0.44 m³/sから2000年の2.03 m³/sまで増加したとしても、既存水源と工業用水道（豊川総合用水、2.43 m³/s）で賄える予測だったために、新規の供給事業は盛り込まれなかったのである。そして2000年実績は0.66 m³/sに止まっていた。

表3 豊川水系の第一次と第二次フルプランにおける水道需要予測の諸元

			愛知・豊川水系				木曾川水系・愛知（参考）		
			1987年	2000年実績	2000年予測	2003年	2015年予測	2000年	2015年
1	工業出荷額（2000年価格）	億円	21,188			41,682	50,314	173,931	217,005
	工業出荷額（1985年価格）	億円	32,245	58,192	67,732				
2	工業出荷額（名目値）	億円	22,447			40,662		167,363	
3	工業用水使用水量（淡水）	千m ³ /s	1,529			1,970	2,175	9,810	12,600
	（第1次フルプラン）		1,642	2,321	3,495				
	使用水量原単位	m ³ /日・億円	50.9	39.9	51.6	47.3	43.2		
4= (3-6) /3*100	回収率	%	88.3			93.4	93.0	83.2	85.2
	（第1次フルプラン）		87	93	90				
5 (=6/1*10 ⁻⁷)	補給水量原単位	m ³ /日・億円	8.4			3.1	3.0	9.5	8.6
	（第1次フルプラン）		6.4	2.7	5.2				
6	工業用水補給水量（淡水）	千m ³ /s	179			131	153	1,652	1,869
	（第1次フルプラン）		205	158	351				
7	（うち、工業用水道）	千m ³ /s	43			39	43	882	1,009
	（第1次フルプラン）		55	53	189				
s	工業用水道1日平均給水量	- / 日	24,904			30,358	66,794		
t	利用率率		90.3			90.5	88.7		
u	工業用水道1日平均取水量	m ³ /s	0.32			0.39	0.87	10.82	13.38
v	負荷率		72.10			67.4	63.3		
w	工業用水道1日最大取水量	m ³ /s	0.44	0.66	2.03	0.58	1.38	12.13	14.47
x	指定水系分	m ³ /s	0.44			0.58	1.38	8.39	10.16
y	その他水系分	m ³ /s	0.00			0.00	0.00	3.75	4.31

資料：表1におなじ。

注：表2と同様に、第二次フルプランによる1987～2000年の実績及び予測と、第二次フルプランによる1987～2003年～2015年の実績及び予測の数値が整合しないので、併記した。

(2) 愛知県地方計画における工業用水の不要性

東三河における工業用水計画の過去の経緯からみるために、愛知県地方計画における工業用水道の需要予測を見る。第4次計画（1976年）の120.5百万 m^3 /年（32.9万 m^3 /日，3.81 m^3 /s）から191百万 m^3 /年（52.4万 m^3 /日，6.06 m^3 /s）への過大予測はともかくとして、第5次計画（82年）では127.5百万 m^3 /年（34.9万 m^3 /日，4.04 m^3 /s）の既得水源を下回る90年の118.5百万 m^3 /年（32.5万 m^3 /日，3.76 m^3 /s）の需要予測であった。第6次計画（89年）では既得水源の114.8百万 m^3 /年（31.5万 m^3 /日，3.64 m^3 /s）と全く同じ114.8百万 m^3 /年の2000年予測，そして第7次計画でも1995年の既得水源の100.4百万 m^3 /年（27.4万 m^3 /日，3.17 m^3 /s）を下回る，82.3百万 m^3 /年（22.5万 m^3 /日，2.61 m^3 /s）の2010年の予測であった。つまり，東三河では工業用水道の拡張の必要性や新規水源の確保は必要とされてこなかったのである。

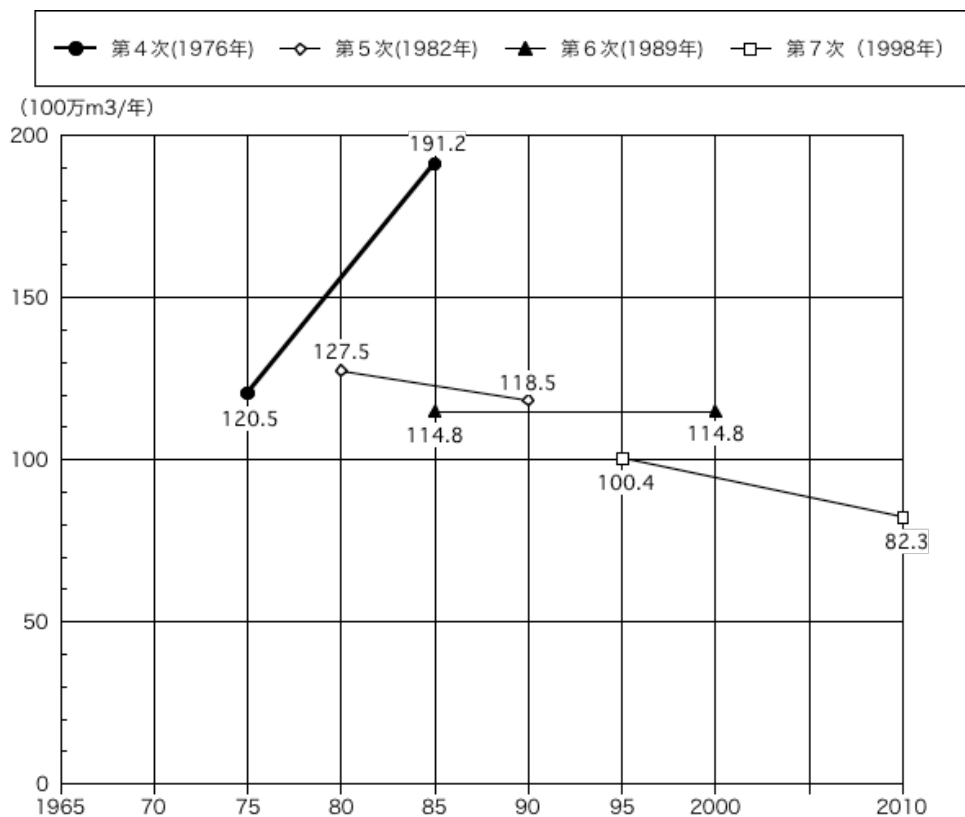


図4 第4次～7次の愛知県地方計画における東三河工業用水の既得水源と需要予測

資料：各次の愛知県地方計画より作成。

(3) 東三河工業用水道事業の低い契約水量と利用率

現在、給水を行っている東三河工業用水道の実態をみる（2006年）。

計画配水能力は155,000万 m^3 /日、現在配水能力、118,000万 m^3 /日であるが、契約水量は88,920 m^3 /日で、まだ3万 m^3 /日弱の余裕が残されている。さらに実際の日平均配水量は34,745 m^3 /日に過ぎず、施設利用率は29.4%とかなり低い。工場側では未使用で料金のみ支払っている水量が大きい。

湖西工業用水道でも、配水能力30,390 m^3 /日に対して、契約水量22,617 m^3 /日、日平均配水量11,833 m^3 /日で、施設利用率はこれも38.6%と低すぎる。

愛知用水工業用水道では契約率89.4%、施設利用率75.9%、西三河工業用水道はそれぞれ91.2%、52.2%で、契約率としては健全な経営に必要な水準を維持している。豊川水系フルプランでも、湖西地域では新たな工業用水の水源は全く不要で、東三河でも工業用水道の拡張は不要となっているのである。

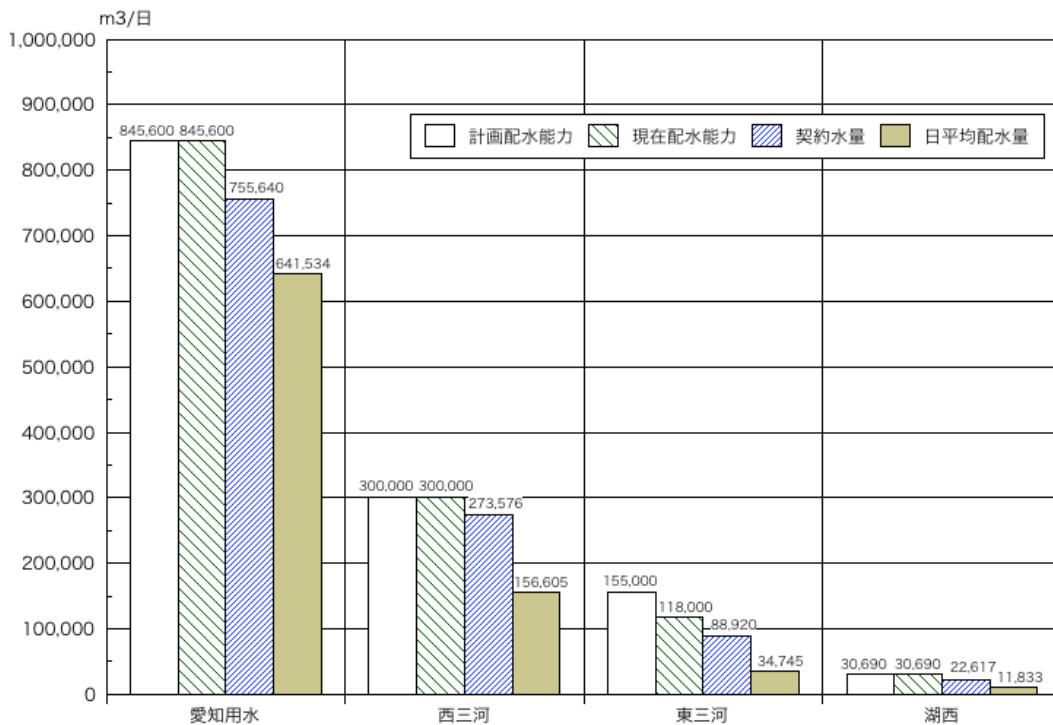


図5 東三河、湖西と、愛知用水、西三河の工業用水道の現状（2006年）

資料：地方公営企業年鑑。

(4) 東三河の工業成長と工業用水

東三河と西遠（浜松の他、豊川水系フルプランの湖西地区を含む）、自動車工業の中核地域である豊田と岡崎、そして知多・衣浦（一部に西三河を含み、愛知用水地域でもある）と、工業地区別に製造業出荷額（名目）、淡水補給量、回収率を比較してしてみる。

工業出荷額（名目）では、1987年からのバブル経済、その崩壊後の90年代前半の不況、円高と回復、97年の消費税引き上げなどを契機とした不況、そして2000年以降の景気回復にも先行する持続的な成長を、西遠から三河（一部の尾張）にかけての地帯の製造業は記録している。しかし、工業用水の淡水補給量とその中で工業用水道は減少、せいぜい横ばいの傾向となってきたし、回収率（淡水使用中の回収水の比率）では上昇しているのが分かる。

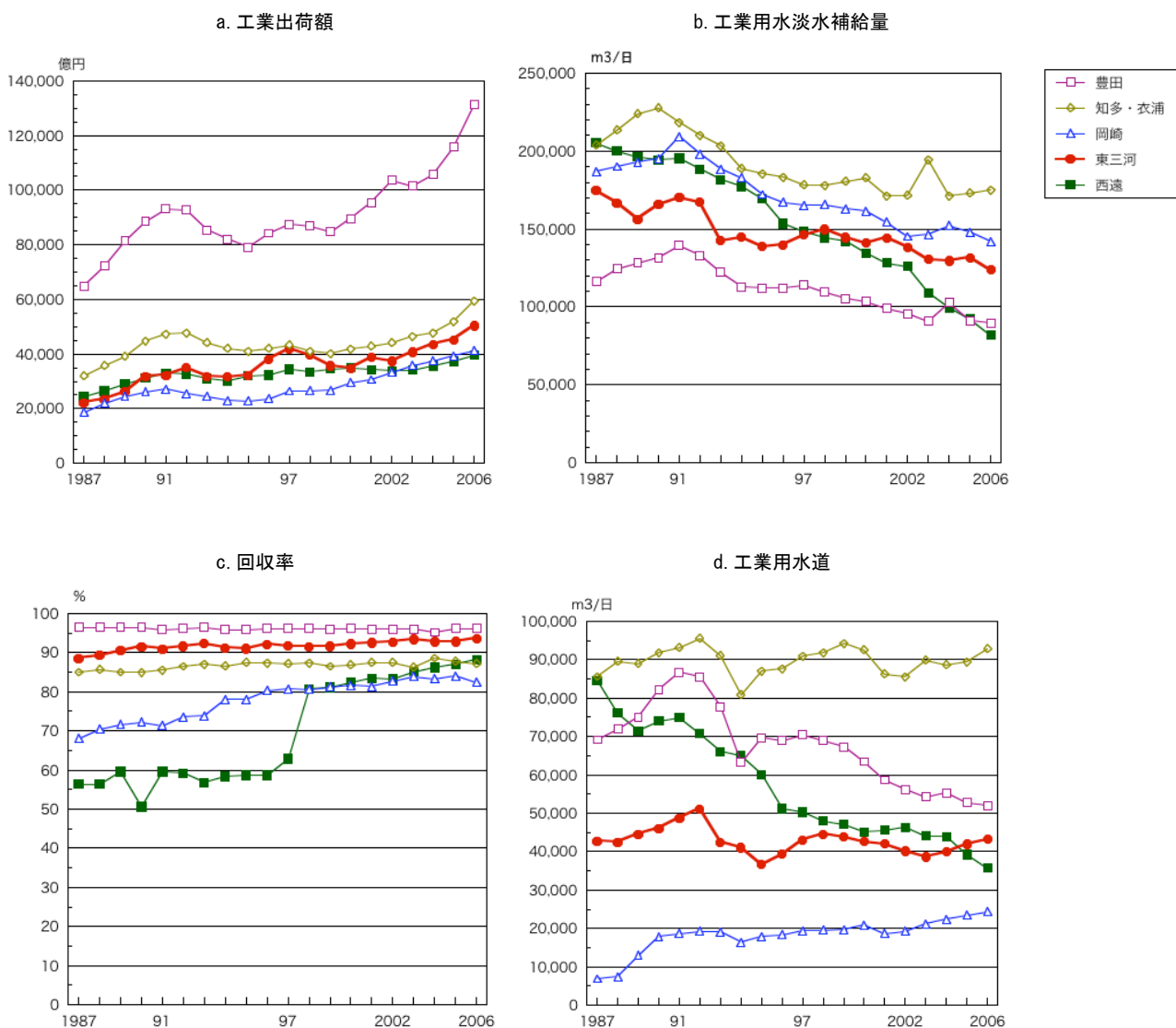


図6 東三河，西遠と，豊田，知多・衣浦，岡崎の各工業地区の工業用水の推移

資料：工業統計表 用地・用水編。

第二次フルプランによると、東三河の工業出荷額は2003年の41,682億円(2000年価格)から2015年には50,314億円になるとされる。しかし、自動車産業の好調に牽引されて、06年には53,112億円、07年(速報値)ではさらに57,628億円となって、予測をもかなり上回る成長が見られた。なお、2008年にアメリカの金融危機に端を発した不況のために、自動車の生産と輸出は急減しており、今後はその影響が懸念される。

しかし、工業用水の淡水補給量をみると、バブルの期間でも繊維産業の比重が高かった西遠と東三河では減少もみせており、91年のバブル崩壊後はいずれの地区でも減少傾向となった。なお、東三河は93年までの減少の後、臨海部への工場立地も続いたので98年まで微増をみせて、それ以降、2006年まで減少が続いてきている。

地下水や上水道などを除いて、工業用水道の部分だけを見ても、1987～92年は工業用水全体と同じ傾向で、93年に減少に転じた後で、94年の大渇水の影響が大きかった知多・衣浦と豊田は落ち込んでいる。その後、豊田、西遠は減少、豊田、東三河はほぼ横ばいで2004年頃からは少し回復しているが、ピークを超えてはいない。

東三河について、水源の構成別に見ると、工業用水道と上水道は横ばい、もしくは減少傾向の中で、地下水利用が減少してきたことが、全体としての淡水補給量を減少させたことが分かる。

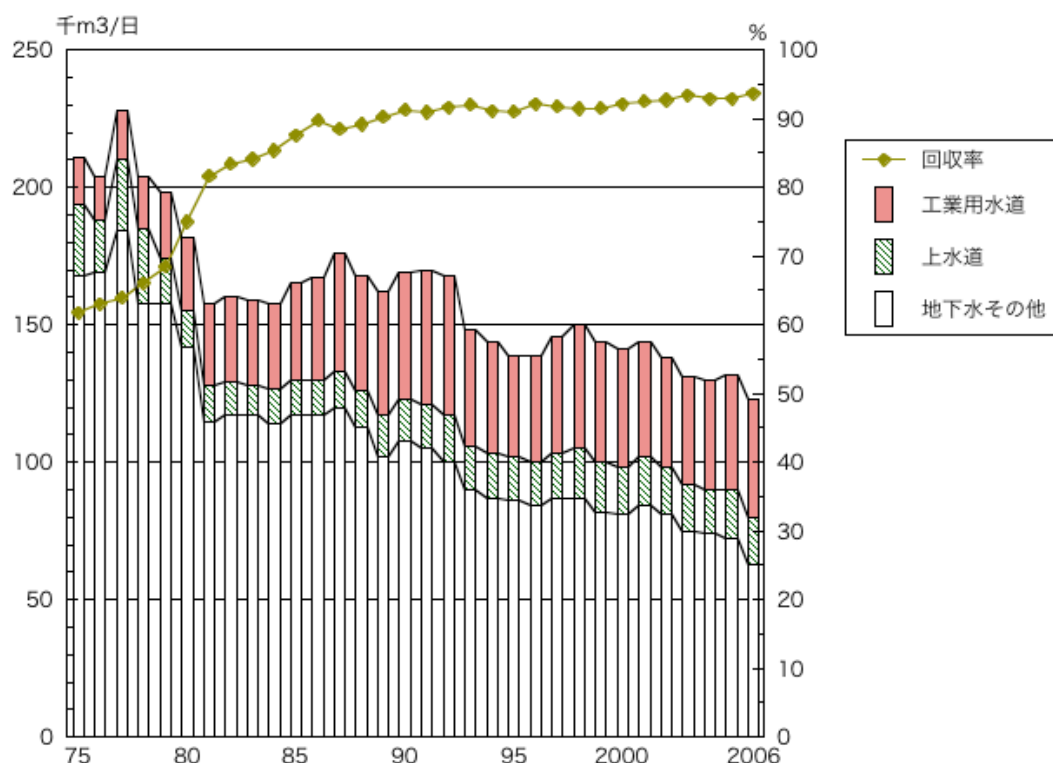


図7 東三河の工業用水の淡水補給量とその構成の推移

資料：あいちの工業。

(5) 工業用水の需要予測の方程式で過大となる誤り

工業用水の需要予測は、これまで工業出荷額の成長、出荷額当りの淡水使用量原単位、そして回収率の3つの要因によって行われてきた。

実質工業出荷額（2000年価格）と、出荷額当りの淡水補給水量の原単位の相関をとると、出荷額の成長、あるいは一時的な減少（1997～2000年）に対応しながら、補給水量原単位が遞減傾向をたどる傾向線を描いている。つまり、出荷額が成長（減少）するのとは反比例して原単位が低下している。出荷額の成長は淡水補給量の増加にはつながらないどころか、原単位の低下の方が大きいかたちをとって、用水需要は減少してきたのである。

第一次フルプランにおいて、淡水使用量原単位は87年（85年価格）の50.9（ $\text{m}^3/\text{日}$ ） / （億円/年）で、2000年でも51.6（ $\text{m}^3/\text{日}$ ） / （億円/年）とまったく変化しないと想定していたのに対して、2000年の同実績値は39.9（ $\text{m}^3/\text{日}$ ） / （億円/年）に低下していることが、予測の大きな狂いの原因であった。第二次フルプランでは2003年の47.3（ $\text{m}^3/\text{日}$ ） / （億円/年）から2015年の43.2（ $\text{m}^3/\text{日}$ ） / （億円/年）への低下に止められているが、2006年においてすでに38.6（ $\text{m}^3/\text{日}$ ） / （億円/年）まで下回ってきているのである。

この方式は現実とは整合せず、過大な増加予測を繰り返していることを指摘して、この方式を廃止するように主張してきたが（富樫，2006b），東三河についても同じ問題が当てはまることが証明できる。

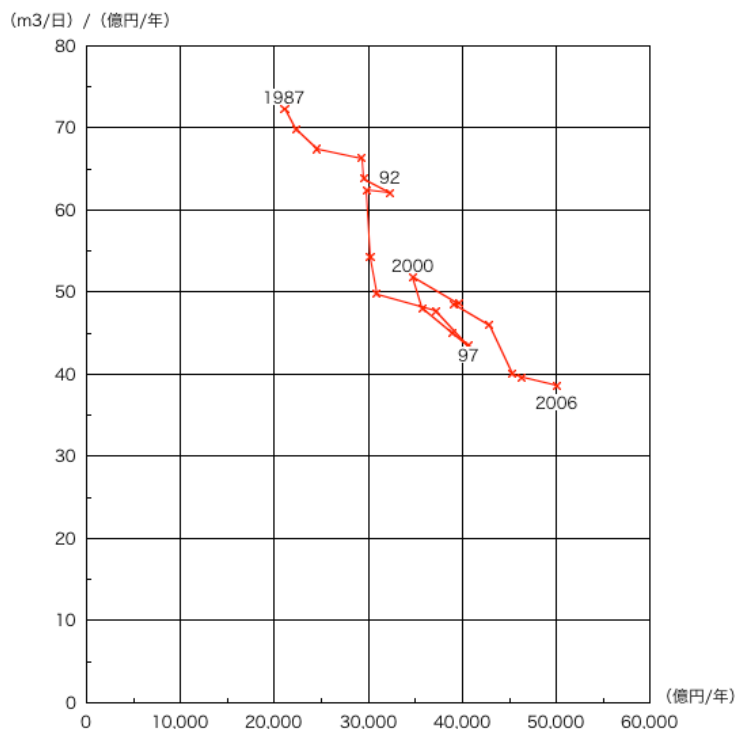


図8 東三河の実質工業出荷額（2000年価格）と淡水補給水量原単位の推移

資料：工業統計表 用地・用水編，日銀国内企業物価指数。

回収率はすでにかなり高く（図 6-c）、1990 年の 91.5%から、2003 年には 93.4%、06 年も 93.6%となっている。豊田地区などでも同様で、06 年には 96.1%に達しており、自動車産業などの加工組立型産業ではリサイクルを進めており、設備の新增設や生産量の増加が行われていても、工業用水としては一定の供給量で安定している。しかるに、第二次フルプランにおいて、2003 年の回収率 93.4%から、2015 年には 93.0%と低下するというのは全く不自然な想定である。

出荷額ではすでに 2015 年予測を 2006～07 年の時点で上回り、使用水量原単位は同じく 2015 年予測よりも低下している。そして、実際の工業用水需要は減少しているのであるから、わずか 4 年前に行われた工業用水予測がすでに、実態とそぐわないものであることは明らかである。そして、こうした過大な予測が行われていた上でも、第二次フルプラン上では工業用水の新規の供給は不要だったのである。

(6) 大規模開発要因の想定における誤り

第二次フルプランにおける工業用水の需要予測のもう一つの問題は、出荷額や用水需要の時系列的な変化だけでは需要増加は見込めないために、別に大規模開発等要因分として、臨海工業用地、244.2ha について、工業用水道からの補給水量を 31,090 m³/日としている点にある。

用水多消費型の新規立地がフルプランの期間中に具体的に計画されている場合は、追加的な要因として考えられないわけではない手法ではある、しかし、2003 年の時点における単位面積（ha）当りの淡水補給量は 70.8 m³/日（東三河地区）なので、かりに 244.2ha の田原市が想定される臨海工業用地にすべて当てはめれば 17,298 m³/日となる。(3) でみたように、東三河工業用水道では、まだ未契約の給水量が 3 万 m³/日弱残っている、たとえ用水消費型の工場立地があったとしても、まだ賄うことが可能であろう。

2006 年の東三河の工場敷地面積は 1844ha なので 13%の面積の増加に相当する。なお、1987 年から 2006 年までの間に工場敷地面積は実際には 632ha 増加しているにも関わらず、東三河の工業用水は減少している。

三河湾の臨海工業用地では、豊田自動車・田原工場などを除くと、流通・加工基地的な利用が主となっているので、工業用水道需要にはつながっていない。また、この程度の広さの残りの用地面積では大規模な製鉄・化学等の工場にとっては狭すぎるし、最近の半導体や液晶の大規模工場でも、1 工場当りの用水量は数千～1 万トン程度に止まる。例えば、亀山市のシャープの大型の液晶工場でも、亀山市営工業用水道（8 千 m³/日）で賄われているし、新增設が行われる場合でも、回収率を高めて対応が行われている。

5. フルプランの供給計画と渇水時対策

水道用水，工業用水ともに過大な予測であることは，以上の説明から明らかであろう．このように過大な予測を行ったことによる需要想定値の設定であっても，2/20年の渇水時の安定供給可能量（79%），近年最大渇水時の供給可能量がほぼ見合う水準にしかになっていないのである．

設楽ダム貯水容量の配分では「不特定容量」が最も大きい，治水における不特定補給とは，ダムの建設などにもなって，既存の農業水利や河川環境の保全に影響を与えないように配慮して設けられるものである．つまりダム自体が不要であるならば，主目的とはなりえない機能である．財政危機の下で，新たにダムを建設することによって保証していく機能ではありえないし，費用対効果の点でも疑問である．

しかも，豊川水系河川整備計画によると，牟呂松原頭首工下流の正常流量（維持流量と下流部の水利権の計）を増強して，利水の安定性を高めるためという，本来の不特定容量とは異なった役割が与えられている．設楽ダムに関して，水道用水供給事業の開発見込分として，1日最大給水量を13,300 m³/日，安定供給可能量では，設楽ダムの完成後，河川環境の改善のために設楽ダム不特定容量からの放流により河川の流況が改善し，宇連ダム，大島ダム等の安定供給可能量が回復する水量を含むとして，既存の農業用水や正常流量の確保のためであるはずの不特定補給を，水道用水と工業用水を含めた利水面に位置づける注記が見られる．

正常流量（維持流量）を確保するためには，既存の水利システムの再検討がまずは必要なのであり，農業水利の取水量的見直しなどから進められるべきであろう．

文献

- 富樫幸一（2006a）木曾川水系フルプラン（2004年6月）はどのように徳山ダムの必要性を操作したのか？
自治研ぎふ，79.
- 同（2006b）東海地域における製造業のリストラクチャリングと工業用水の過剰開発，
所収，土屋正春・伊藤達也編，水資源・環境研究の現在，成文堂.
- 同（2008）人口減少時代の水道事業と水資源政策—名古屋市のダム事業参加継続と他都市における見直し
を対比して，水資源・環境研究，20.