

2009年11月21日

水需要の過大な見積もり

—豊川水系フルプランと東三河における都市用水開発—

富樫幸一

(岐阜大学地域科学部・長良川市民学習会)

- 設楽ダム of 機能の一つとして、
都市用水の供給があげられている。
- 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。
- 第二次フルプラン（2006年）では、
工業用水、水道用水ともに需要が増加する
という問題のある予測が行われた。

- 豊川水系フルプランの需要予測の計画
- 水道用水・工業用水をめぐる需要の実態
- 実態と乖離した計画となる原因を解明

- 豊川水系フルプランの需要予測の計画
- 水道用水・工業用水をめぐる需要の実態
- 実態と乖離した計画となる原因を解明

表1 豊川水系フルプラン（2006）における需要予測と供給計画

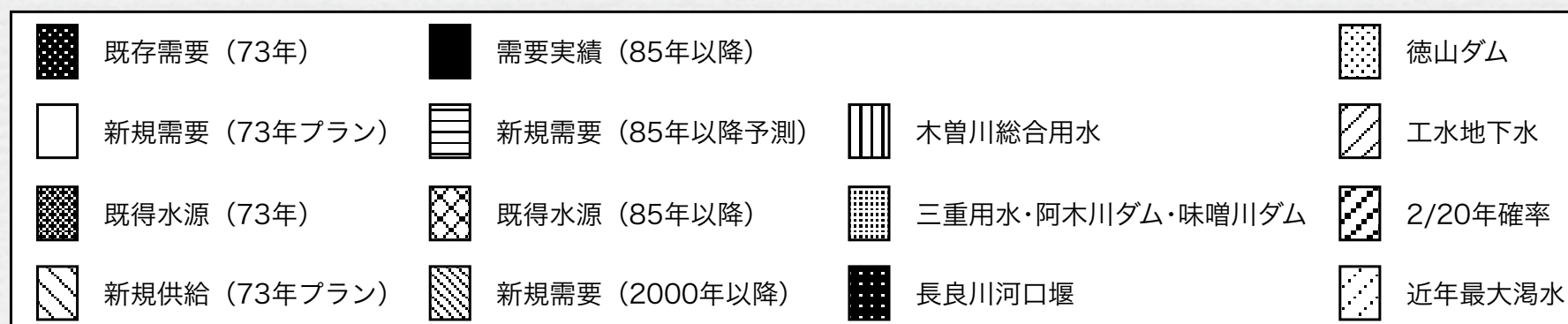
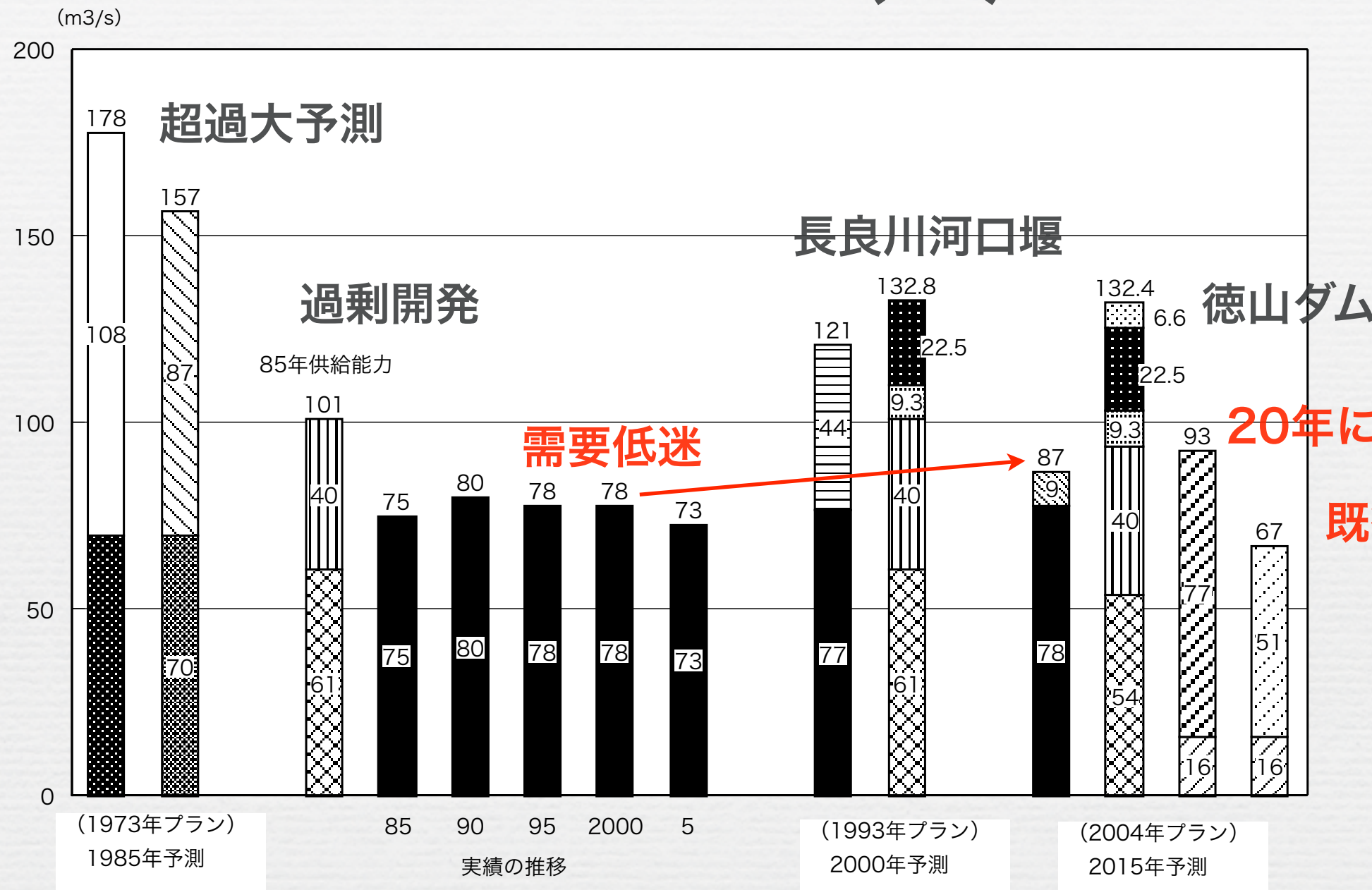
需要	H27	用途	水道用水		工業用水			都市用水計		
		県名	愛知	小計	愛知	静岡	小計			
	豊川用水への依存量		4.51	4.51	1.38	0.25	1.63	6.14		
	他水系への依存量		0.02	0.02				0.02		
	総量		4.53	4.53	1.38	0.25	1.63	6.16		
供給	H 2 7	用途	水道用水		工業用水			都市用水合計		
		事業名\県名	愛知	小計	愛知	静岡	小計	計画供給量	安定供給可能量 (近2/20)	近年最大 渇水時供給可能量
開発水量	新規	設楽ダム	0.18	0.18						
	既計画で手当済み	豊川総合用水	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

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

豊川水系では、

- ・ 工業用水は新規の供給施設は必要ない
- ・ 水道用水でも供給計画の $5.44\text{m}^3/\text{s}$ のうち、設楽ダム分は $0.18\text{m}^3/\text{s}$ にすぎない。通常年はもちろん最近2/20渇水年でも供給可能量 $6.49\text{m}^3/\text{s}$ から $0.18\text{m}^3/\text{s}$ を差し引いても $6.31\text{m}^3/\text{s}$ で過大な需要予測の $6.16\text{m}^3/\text{s}$ を上回り、計画の想定外の事態でしか必要とはいえないような施設である。

木曽川水系フルプランの 都市用水需要予測と供給施設(68) -73-93-04



豊川水系フルプランの都市用水の計画上での需給，最近2/20渇水時のバランス
豊川水系における利水計画の見直しについて（愛知県，2005年12月）

	現行水源 開発水量	H27年目標 水需要量	近2/20渇水時 需給バランス（都市用水）				設楽ダム開発水量 （基準年：S43）	摘要
			現行水源安定 供給可能量	不足	設楽ダムによる 流況向上分	設楽ダムによる 新規確保分		
	①	②（水資源開発 施設依存分）	③＝①×62%	④＝③－②	⑤	⑥＝－（④＋⑤）		
水道用水	4.183	3.446	2.593	-0.853	0.712	0.141	0.179	安定供給確保水源として0.179m³/sを設楽ダムに参加
工業用水	2.028	1.367	1.257	-0.110	－	－	－	設楽ダムへの参加はなし
農業用水	5.139	5.478	－	－	－	－	0.339	新規開発水量として0.339m³/sを設楽ダムに参加

安定供給可能量：設楽ダムがない場合の近年の20年（S55～H11）に2番目の規模の渇水において、
年間を通じて現行水源（宇連ダム、大島ダム等，S22基準）からの供給が可能となる水量のこと。

（算定式）現行水源開発水量（①）×現況供給可能率（62%）

設楽ダムの開発水量（S43基準）の近2/20渇水における開発水量

（算定式）設楽ダムの開発水量（0.179）×現況供給可能率（79%）＝0.141

設楽ダムによる流況向上分：設楽ダムの完成後、河川環境改善のための設楽ダム不特定容量からの放流により
河川の流況が向上し、現行水源の安定供給可能量が回復する分のこと。

（算定式）現行水源開発水量（①）×設楽完成後供給可能率（79%）－ 安定供給可能量

＊中部地方整備局の資料に基づく計算

過大需要予測，安定供給可能量を過小に，設楽ダムの能力も設計時点より過小に見なす，
他の目的の不特定容量を開発水量に転用

『水資源白書（平成19年度版）』

- 水需要は横ばい若しくは減少の傾向となり、また水資源開発施設の整備が進んだことも相まって、水需給の乖離が縮小しつつある。このような中で、気候変動等の新たなリスク要因が加わり、高まりつつある渇水リスクに対し、これまでの水資源開発による量的な充足を優先する方策から、限られた水資源を有効に利用する総合的なマネジメントへ、今まで以上に一層政策の重点を転換していくことが必要である」 （p.17）

3.豊川水系フルプランと愛知県地方計画の水道需要予測の問題

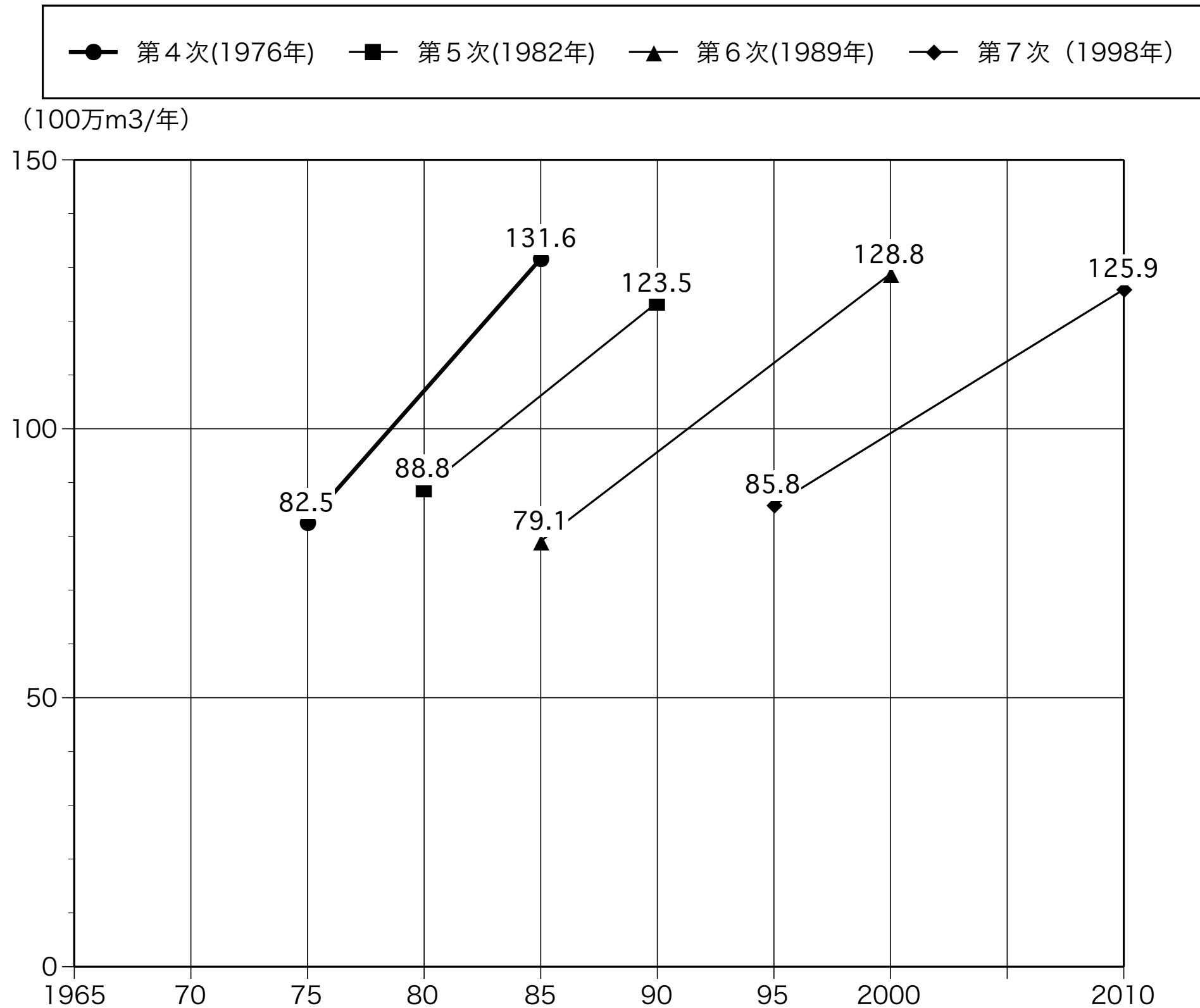
- (1) 水道用水の第一次（1990 年）の予測と実績
- (2) 愛知県地方計画における水道計画の需要予測の
過大化傾向と実態
- (3) 東三河の水道事業
- (4) 愛知県の需要予測の手法の問題
- (5) 愛知地域広域的水道整備計画における東三河の需要水量

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と， 最近の状況（2007年）

			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	2007年	2015年予測	2000年	2015年
1	行政区域内人口	千人	706	749	780	734	771	738	5,065	5,251
2	上水道普及率	%	93.7	96.3	97.1	99.4	95.9	100.0	99.9	100.0
3=1*2	上水道給水人口	千人	662	721	757	730	734	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m3/日	124			163		172	1217	1358
6	都市活動用水有収水量	千m3/日	46			48		53	413	404
7	工場用水有収水量	千m3/日	12			14		25	66	90
8=5+6+7	1日平均有収水量	千m3/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m3/日	211	250	312	246	249	268	1,849	1,976
12=11/3	1人1日平均給水量	l/人・日	318	347	412	337	336	363	366	376
13	負荷率	%	79.0	83.0	73.1	85.5	86.6	79.1	80.6	77.0
14=11/13	1日最大給水量	千m3/日	267			288	304	339	2,295	2,567
15	利用量率	%	99.8	99.3	91.8	98.8	95.2	92.3	95.3	92.2
16=11/15/86.4			1日平均取水量（浄水場							
			1日平均取水量（取水）							
17			1日最大取水量（浄水場							
			1日最大取水量（取水）							
			。指定水系分							
			「その他水系分							

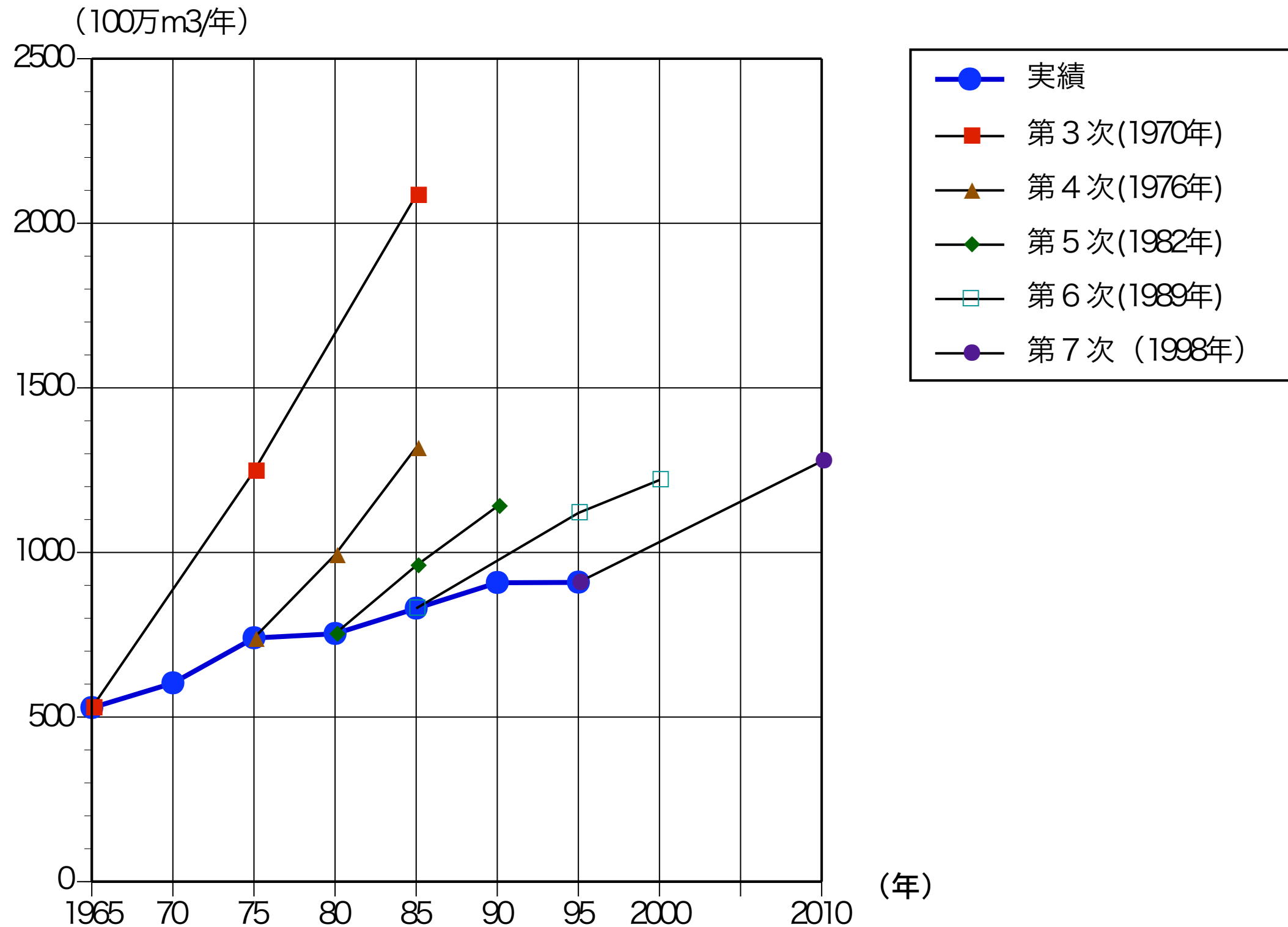
資料：国土審議会水資源開発分科会資料（2006年2月），愛知県の水道より作成

図1 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



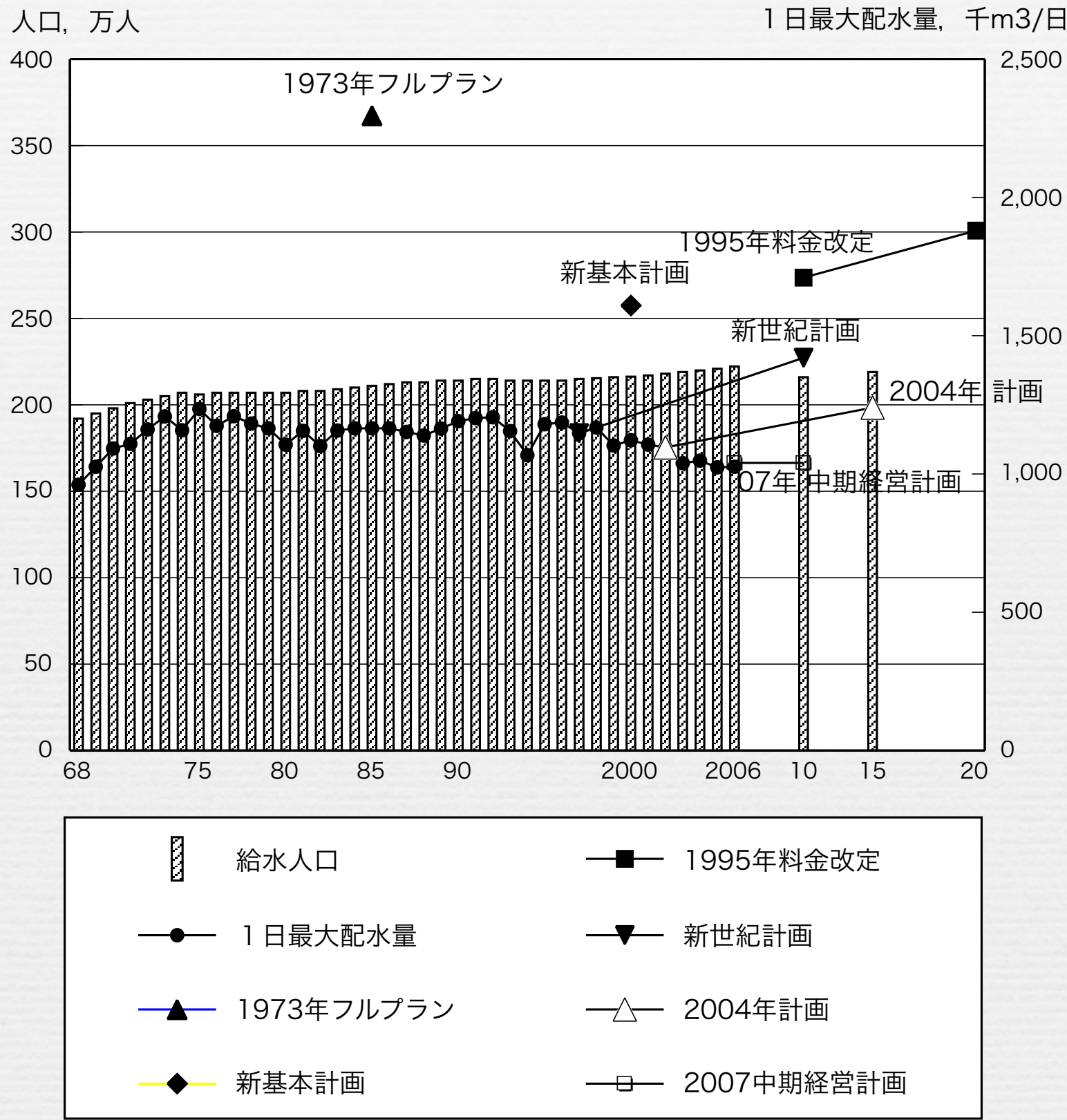
資料：各次の愛知県地方計画より作成.

参考図1 愛知県地方計画における県全体の既得水源と需要予測



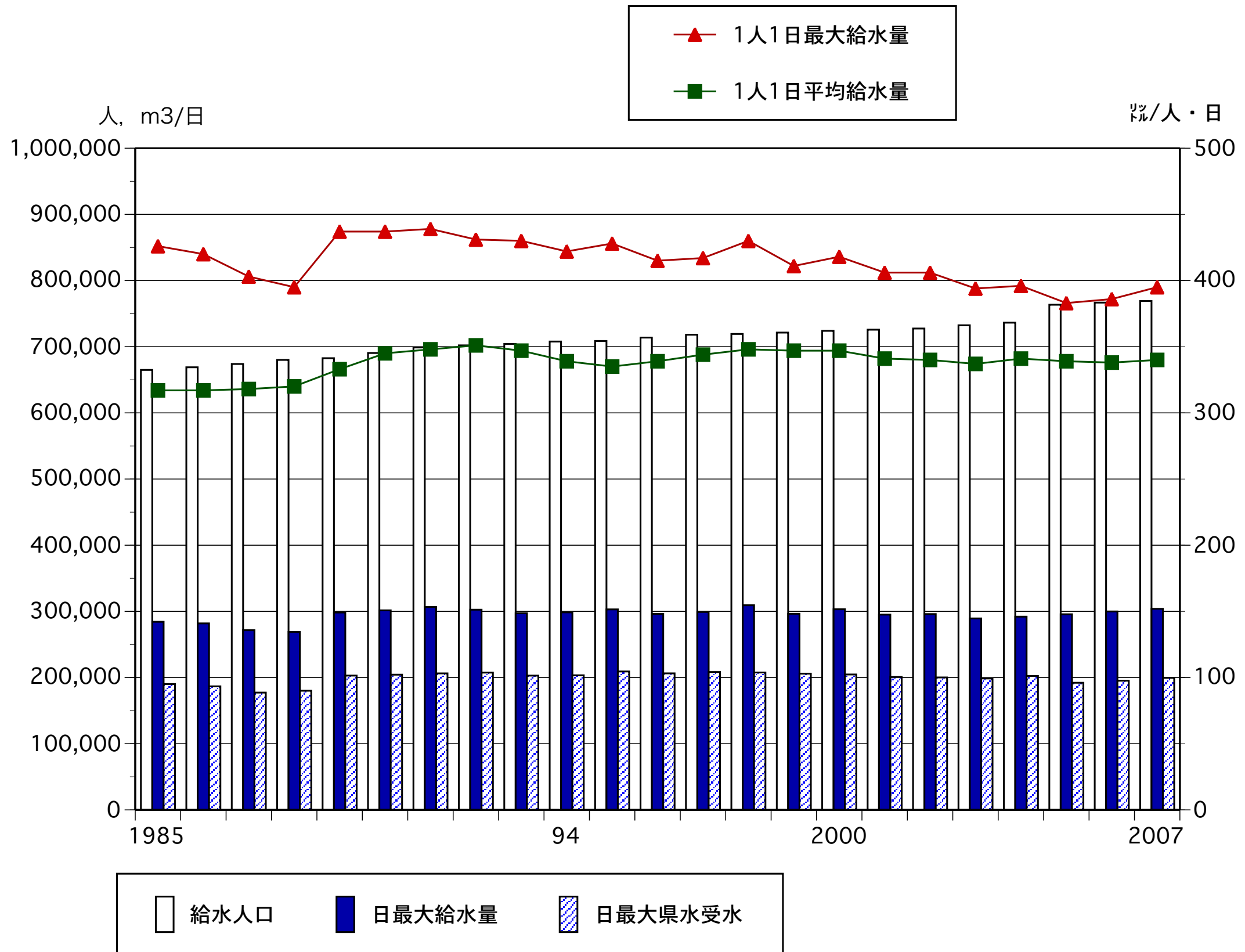
資料：各次の愛知県地方計画より作成.

名古屋市の水道需要予測の見直しの経緯



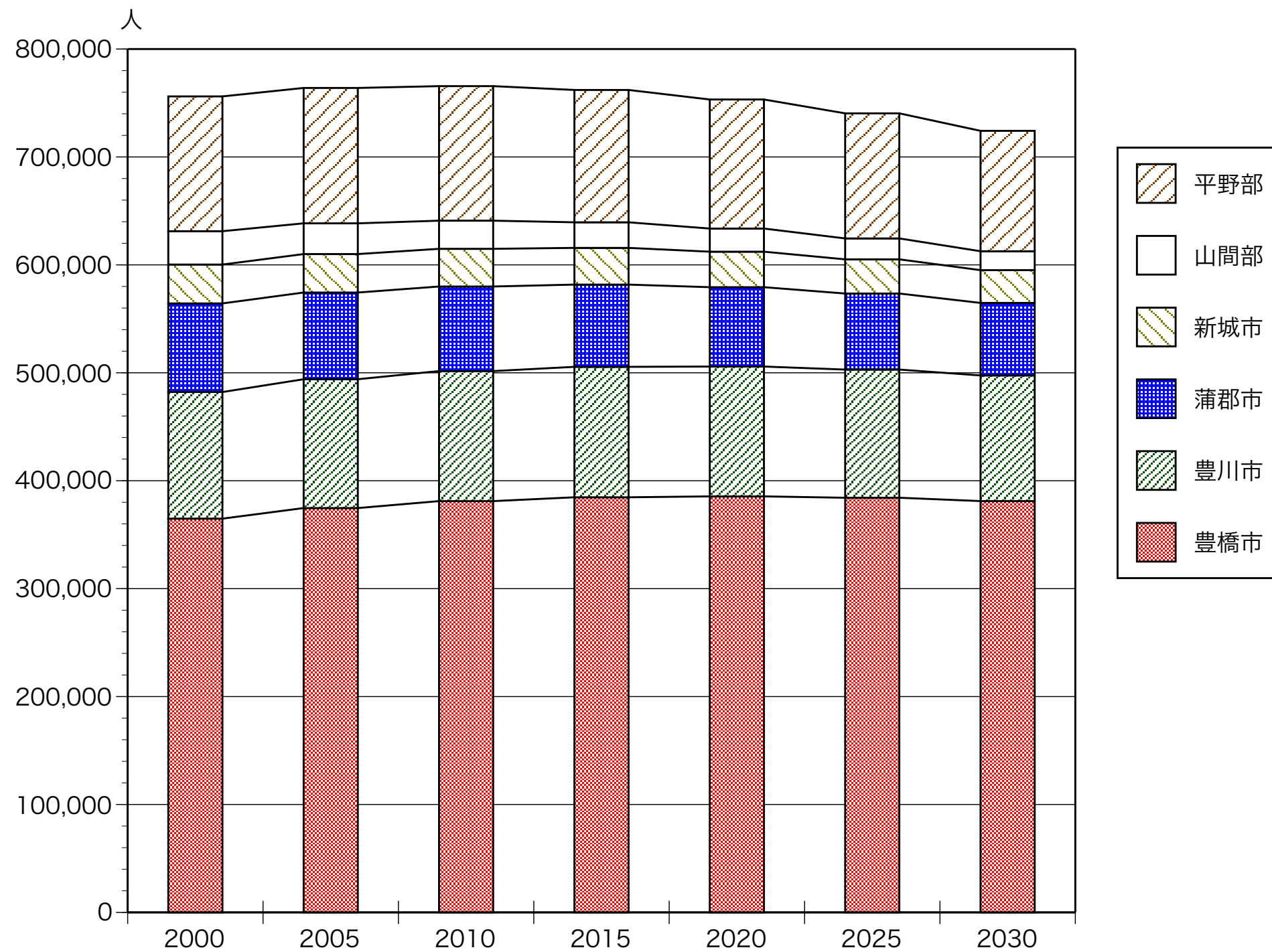
資料：名古屋市統計書，2004年フルプラン需給想定調査・名古屋市，中期経営計画
「名古屋新世紀計画2010計画案について」（経済水道委員会説明資料，2000年7月）

図2 東三河の水道事業の推移



資料：愛知県の水道

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）

表3 愛知地域広域的水道整備計画（2007.3）による東三河地区

		1995	2000	2005	2010	2015
給水人口		704,793	721,437	732,984	733,500	721,900
1人1日需要水量	最大	427	418	383	450	466
(リットル)	平均	335	348	339	360	372
1日需要水量	最大	316,745	318,383	295,652	347,650	353,100
(m3)	平均	247,707	262,414	259,452	273,923	277,958
上水道生活用原単位		216	228	231	234	237
(リットル/人・日)						

資料： 愛知地域広域的水道整備計画（2007年3月）

大阪府水道用水供給事業の水需要予測結果

(平成17年（2005年）3月 大阪府水道部）より

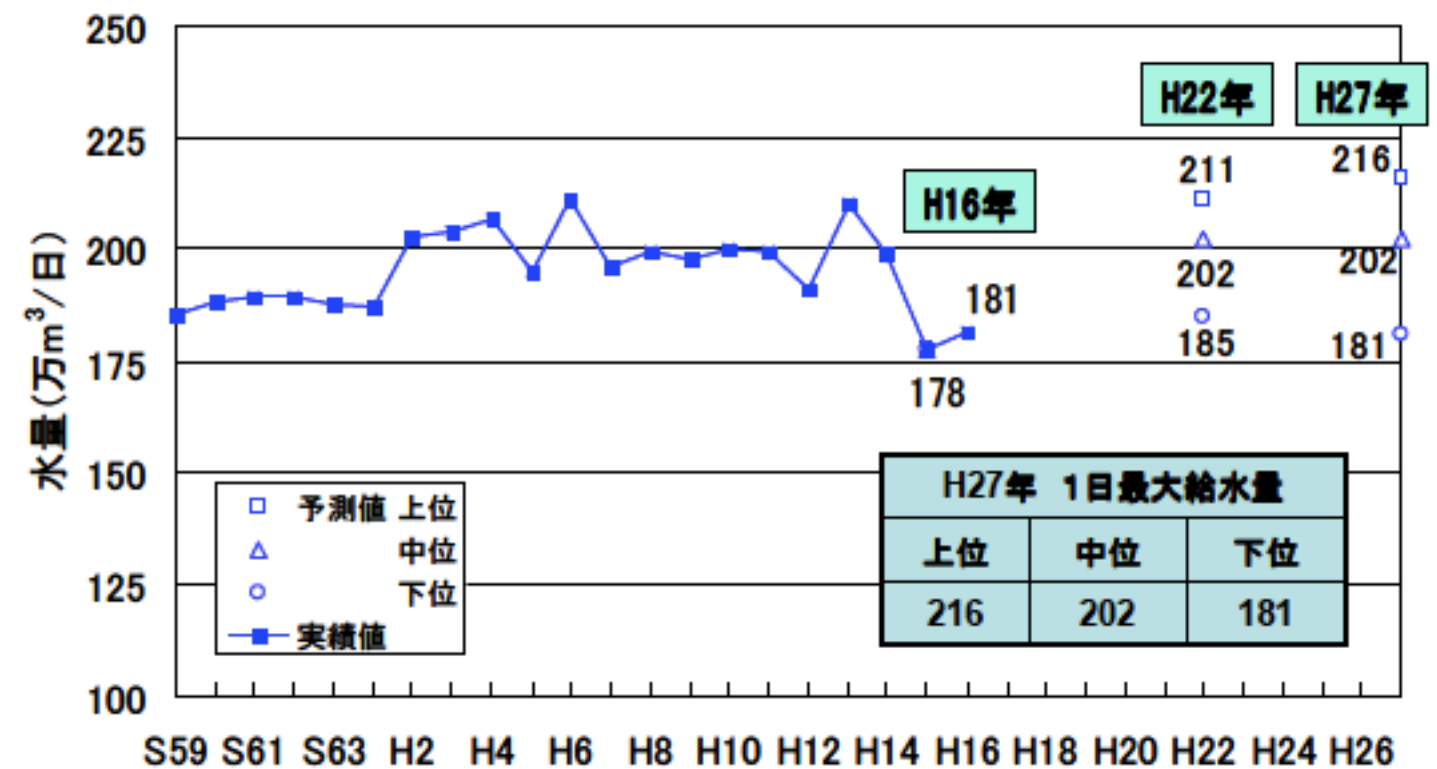
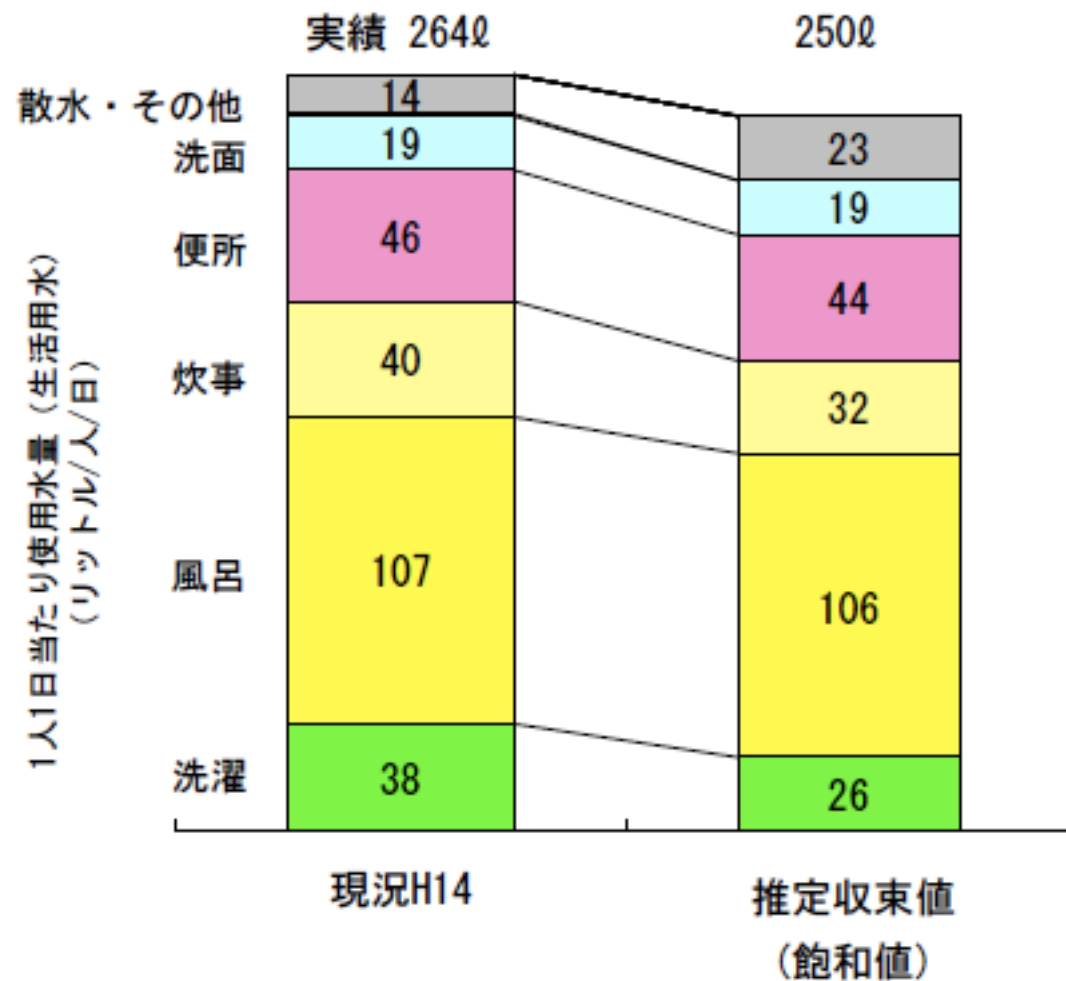


図-4.9 将来水需要の推計結果（1日最大給水量）

図-4.3 生活用原単位推定収束値（飽和値）の推計結果

淀川水系では、丹生ダム、大戸川ダムから撤退
安威川ダム、紀の川大堰からも検討

・家庭用水（平野部）の1人1日当りの使用水量原単位の推計（愛知県）

水洗便所：36ℓ/人・日（2000年）→20ℓ/人・日（2020年）

洗濯：180（98年）→125ℓ/人・日（2010年）

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た

4.東三河の工業のこれまでの好調と工業用水需要の減少

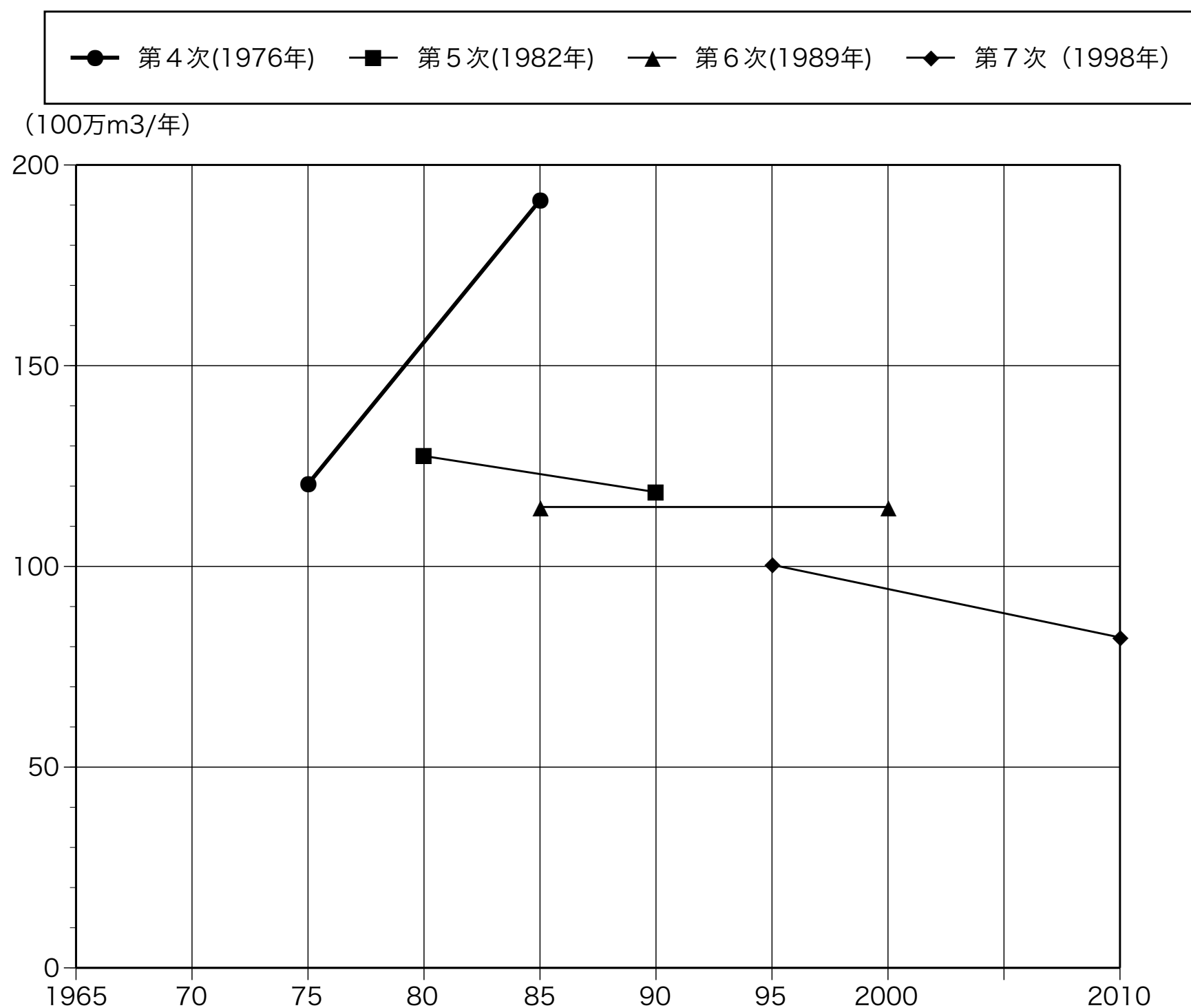
- (1) 豊川水系フルプランと県地方計画における
工業用水の需要予測
- (2) 愛知県地方計画における工業用水の不要性
- (3) 東三河工業用水道事業の低い契約水量と利用率
- (4) 東三河の工業成長と工業用水
- (5) 工業用水の需要予測の方程式で過大となる誤り
- (6) 大規模開発要因の想定における誤り

表4 豊川水系の第一次と第二次フルプランにおける 工業用水の需要予測の諸元

			愛知・豊川水系					木曽川水系・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m3/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	m3/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	m3/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m3/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m3/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	利用量率		90.3			90.5	88.7		
u	工業用水道1日平均取水量	m3/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	m3/s	0.44	0.66	2.03	0.58	1.38	12.13	14.47
x	指定水系分	m3/s	0.44			0.58	1.38	8.39	10.16
y	その他水系分	m3/s	0.00			0.00	0.00	3.75	4.31

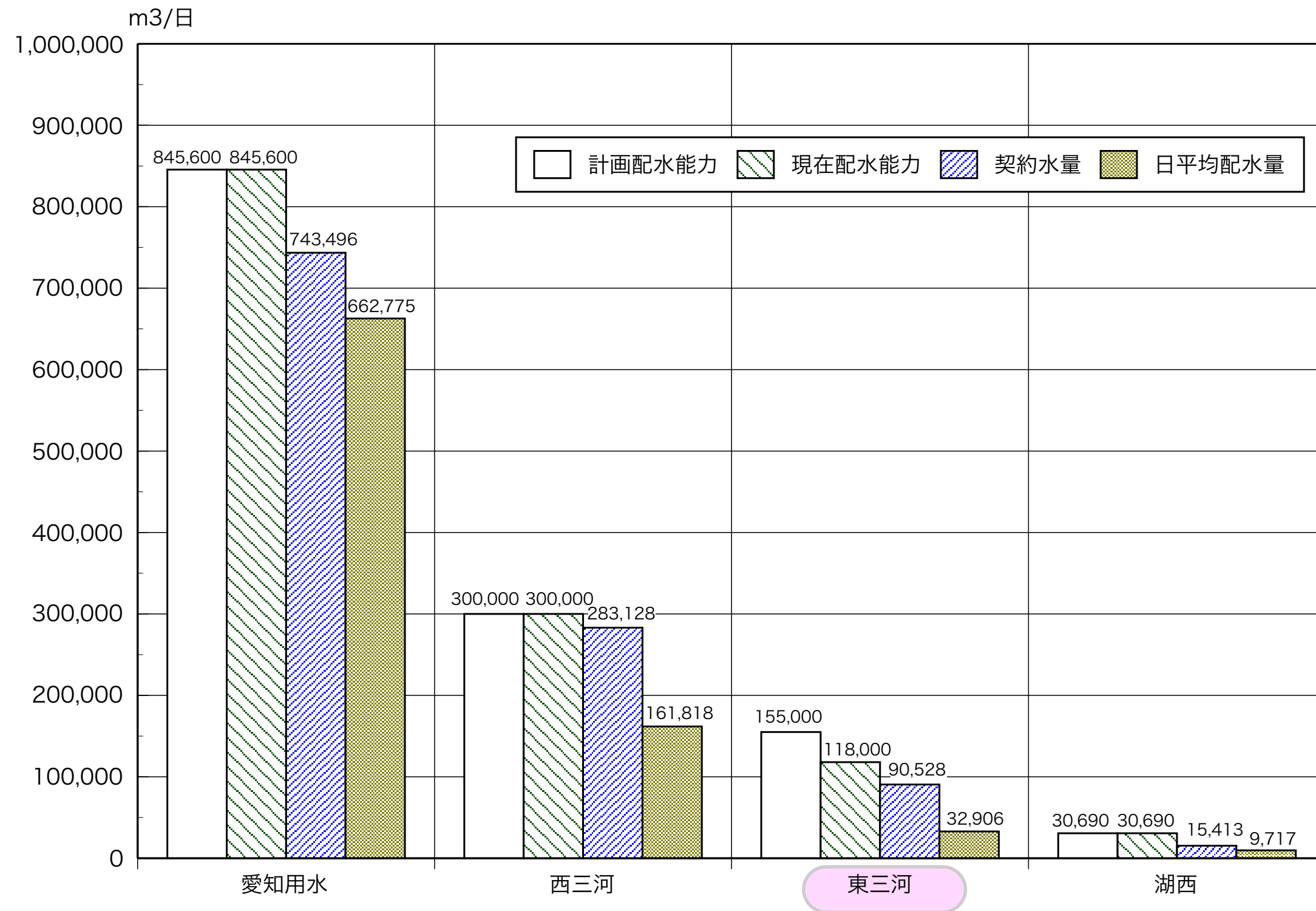
資料：国土審議会水資源開発分科会資料（2006年2月）より作成

図3 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



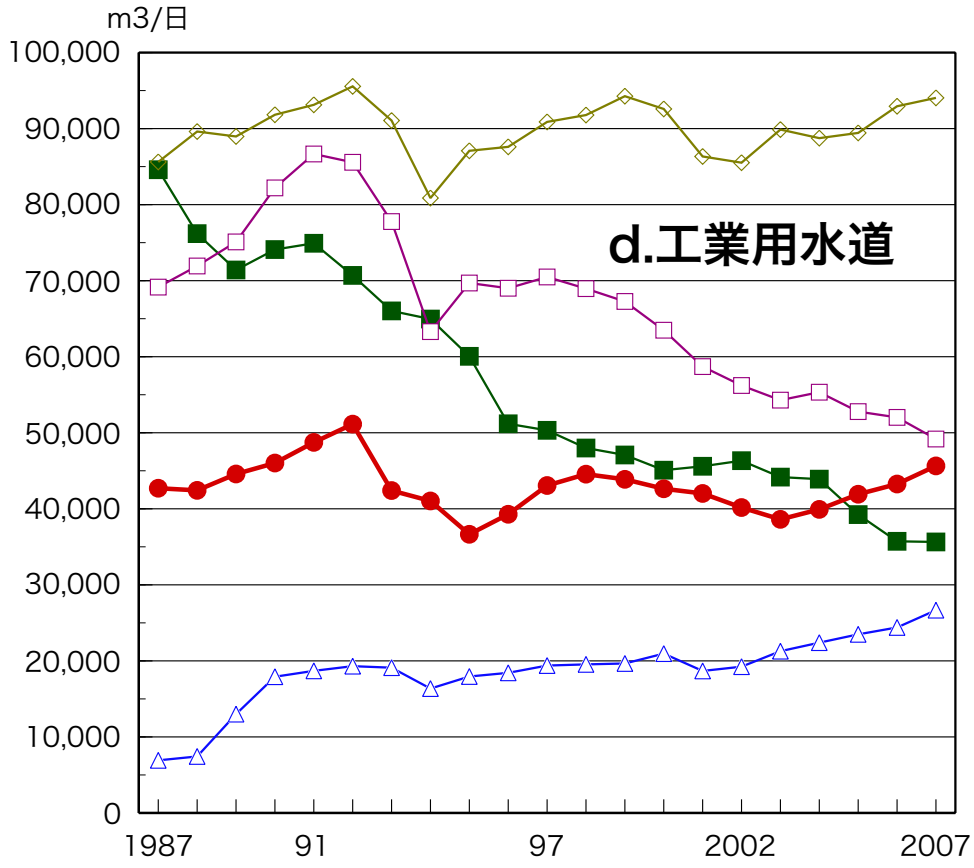
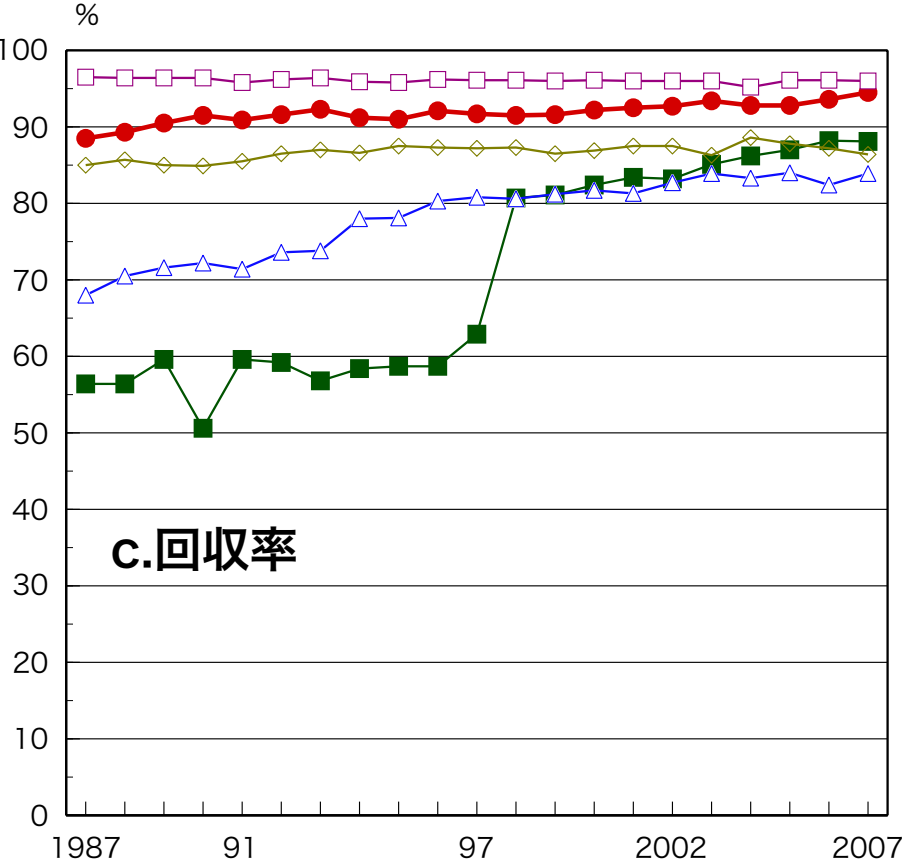
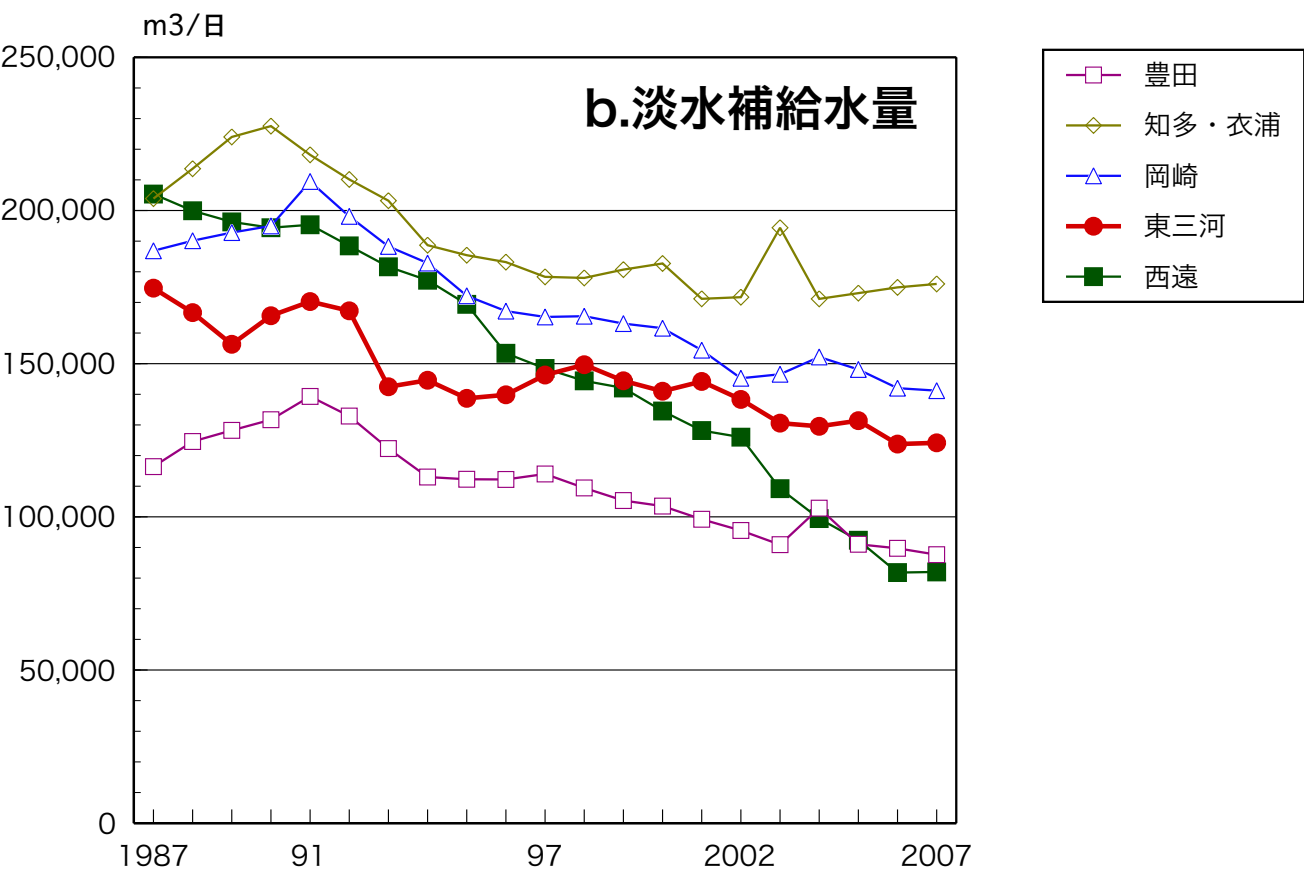
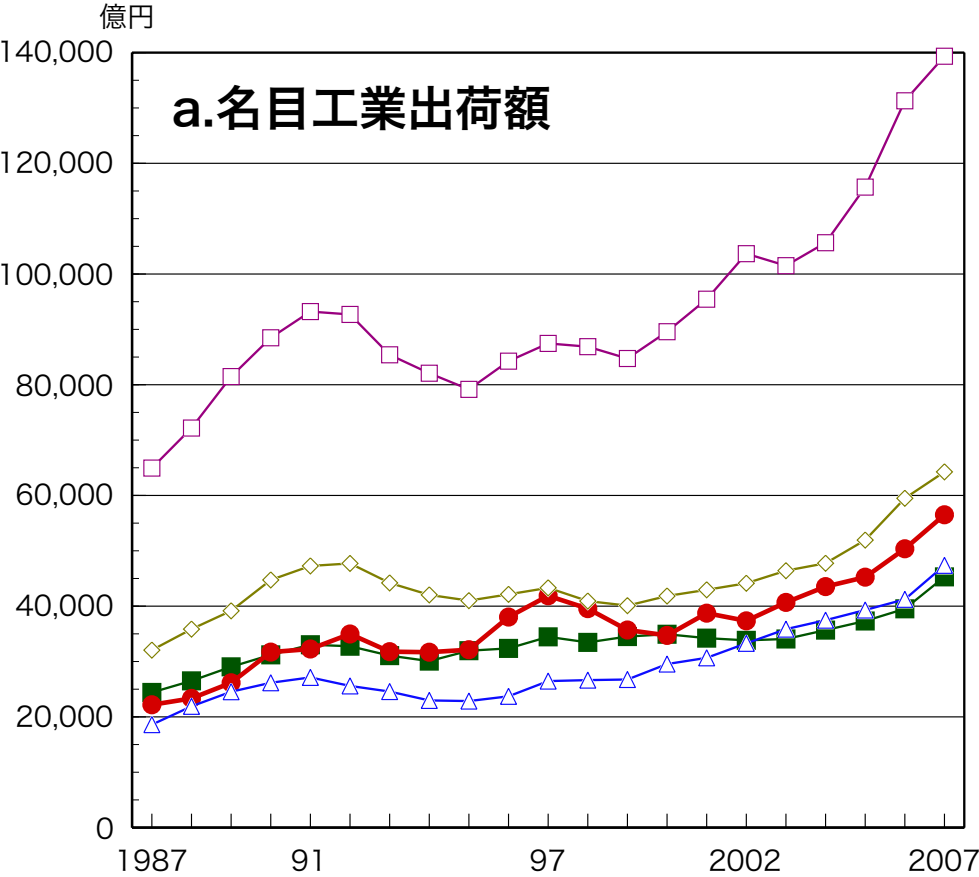
資料：各次の愛知県地方計画より作成.

表4 東三河，湖西と，愛知用水，西三河の工業用水道の現状 (2007年)



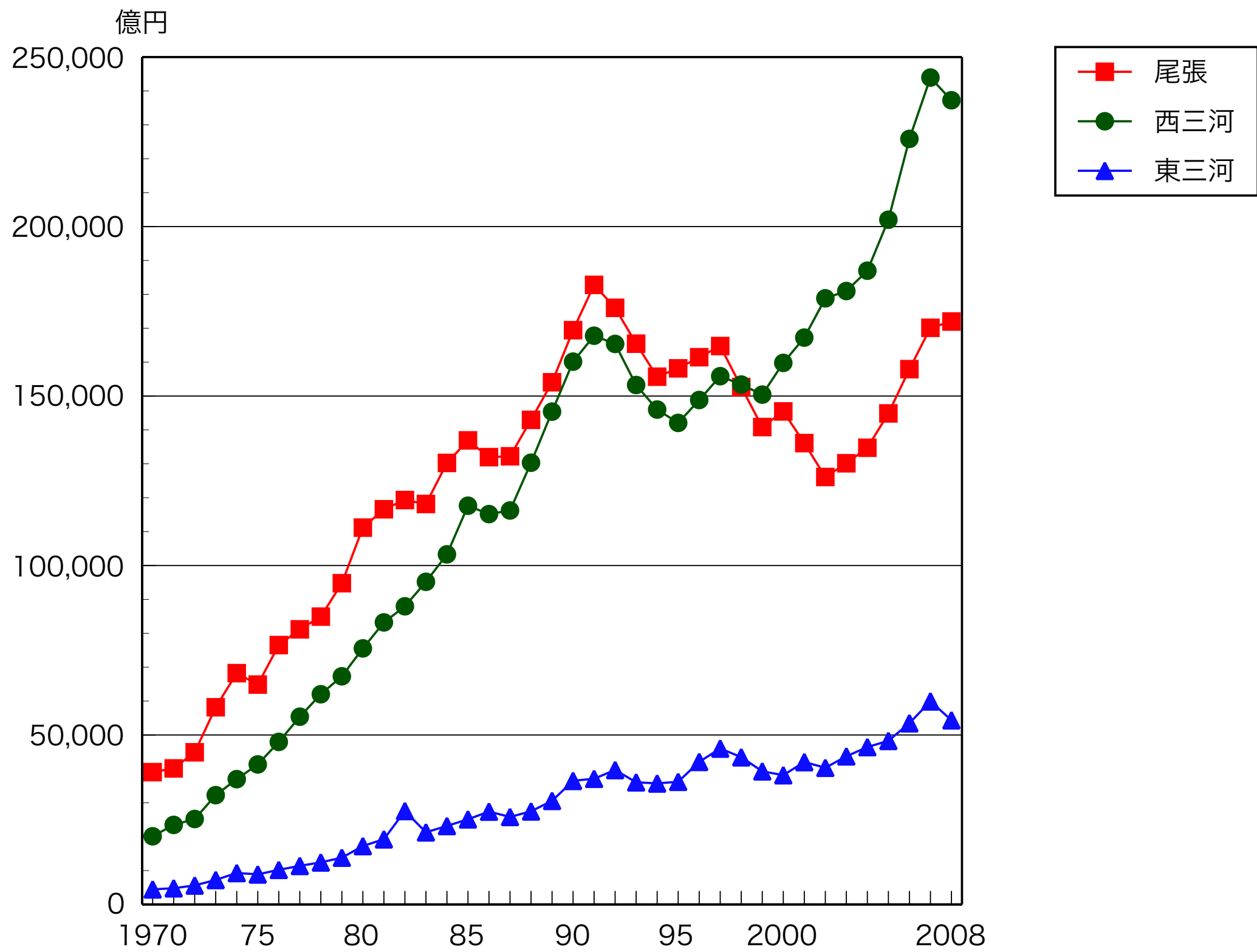
資料： 地方公営企業年鑑（2007年度）

図6東三河，西遠と，豊田，知多・衣浦，岡崎の工業用水の推移



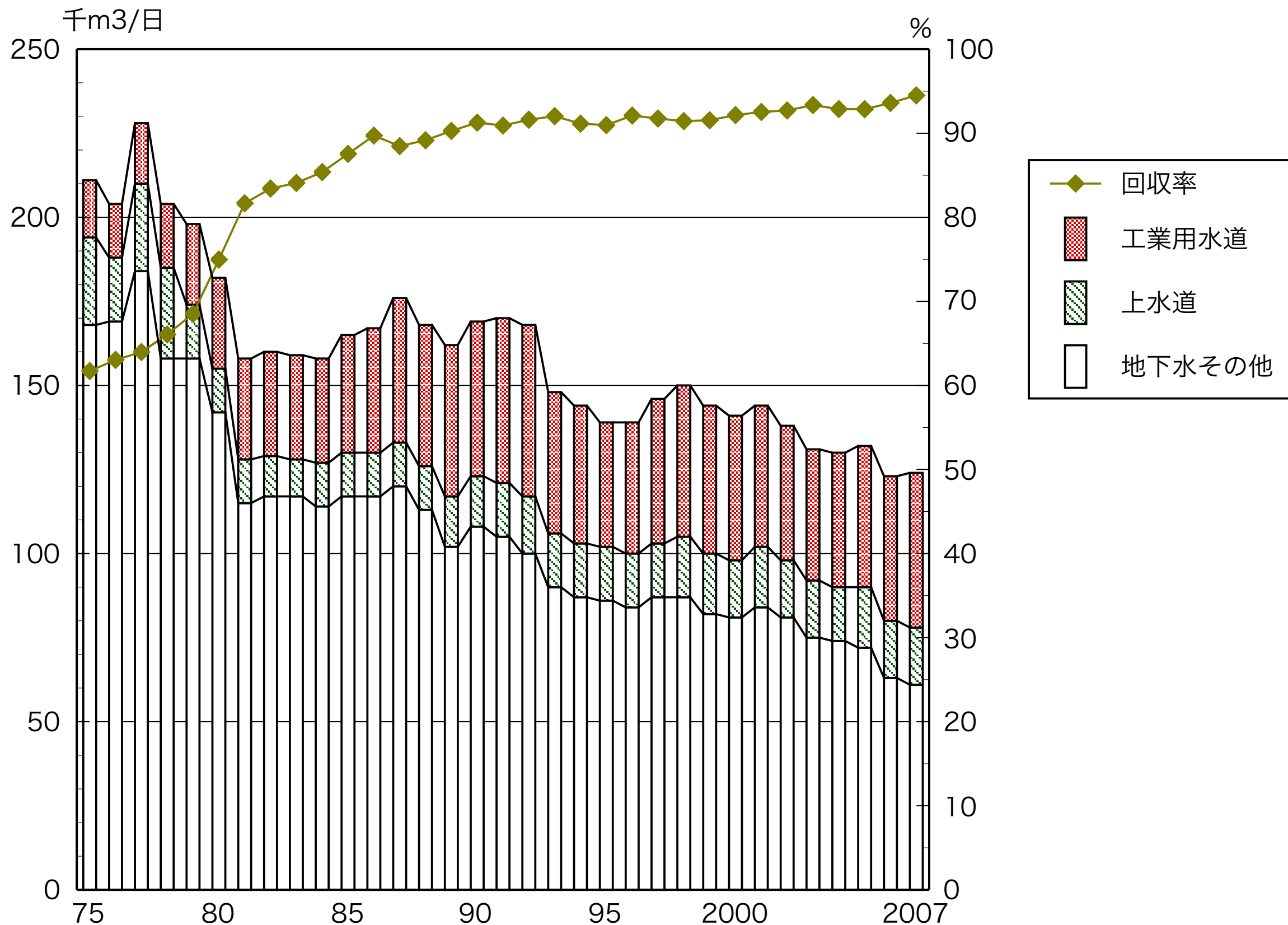
資料：工業統計表 用地・用水編

参考図 尾張・西三河・東三河地域の工業出荷額の成長と経済危機



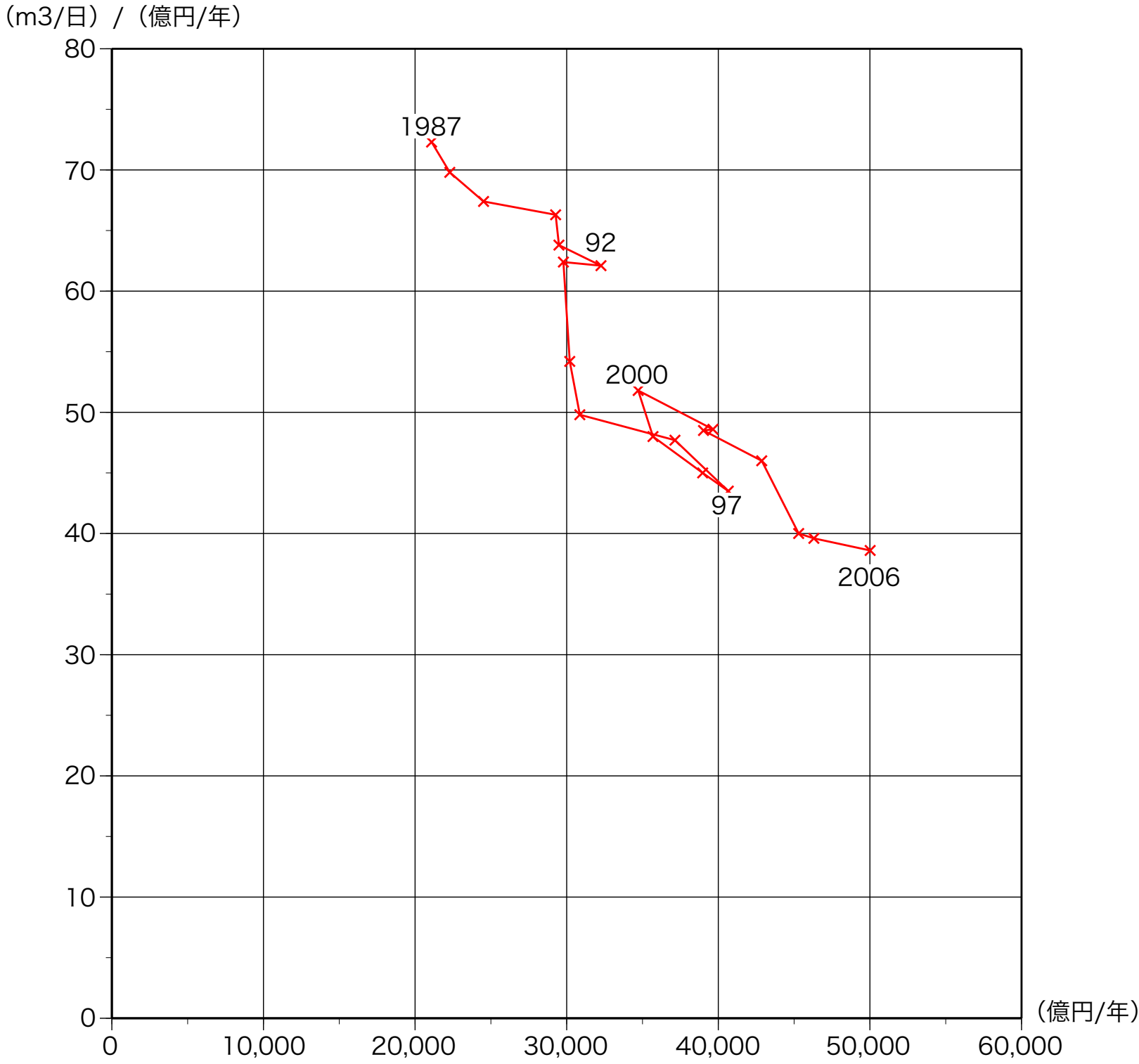
資料：あいちの工業（2008年は速報値）

図7 東三河地域の工業用水補給量の構成と推移



資料：あいちの工業

図8 東三河の実質出荷額と工業用水使用量原単位



資料： 工業統計表 用地用水編，国内企業物価指数（日銀）