



5. これまでの水の需要予測が過大見積りだったのは、なぜ？

フルプランは、過大な水需要の見積りをして、ダム建設を推進する原動力となっていました。長良川河口堰も、計画された需要の16%しか、使われていません。徳山ダムは、とうとう「流量維持」のためのダムとなってしまいました。計画の途中で、過大な需要目標だと分かったのに、なぜ、是正されなかったのでしょうか？その誤りの歴史の反省を、新しいフルプランにどう活かしていけば良いのでしょうか？

(1) 木曽川水系のフルプラン（水資源開発基本計画）と長良川河口堰・徳山ダムの経緯

水の利用計画の基本となってきたのが木曽川水系水資源開発基本計画です。これを「フルプラン」と呼んでいます。



国土交通省 平成30年3月「水資源開発基本計画一部変更について」

1) 長良川河口堰の経緯

1968年 最初の計画（フルプラン）が立てられ、水需要が急増する中で、長良川河口堰などによる新たな供給目標が盛り込まれました。

1973年 全部変更され、1985年を目標として徳山ダムなどが盛り込まれました。

第一次石油危機を転機に水需要の増加は収まり、工業用水の節約傾向が顕著になりました。

- 1985年 1985年を過ぎてもフルプランは改定されませんでした。
- 1988年 長良川河口堰の本体工事が着工。
- 1995年 長良川河口堰が完成。

2) 徳山ダムの経緯

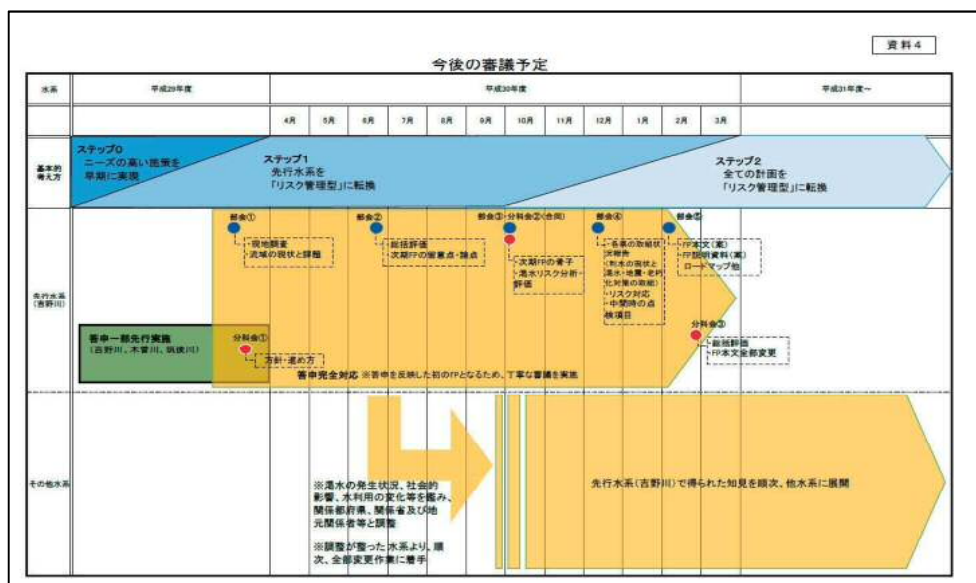
- 2000年 水は十分あるのでもう作る必要はないのではないかという批判があったにもかかわらず、審議会において検討が行われ、工事を着工。
- 2004年 事業費が不足して、2004年にフルプランが再び変更されて、2015年を目標とすることにされました。
- 2008年 徳山ダムが完成。
- 2015年 新しいフルプランの改定作業は行われていません。

3) 木曽川水系連絡導水路の経緯

- 2004年 「木曽川水系水資源開発基本計画」(フルプラン)の全部変更を閣議決定。国土交通省中部地方整備局は、「徳山ダムに係る導水路検討会」を設立。
- 2008年 水資源機構から申請された「木曽川水系連絡導水路事業に関する事業実施計画」を認可。
- 2009年 国土交通大臣、水資源機構及び中部地方整備局に木曽川水系連絡導水路事業の検証を指示。
- 2011年 「木曽川水系連絡導水路事業の関係地方公共団体からなる検討の場」設置。

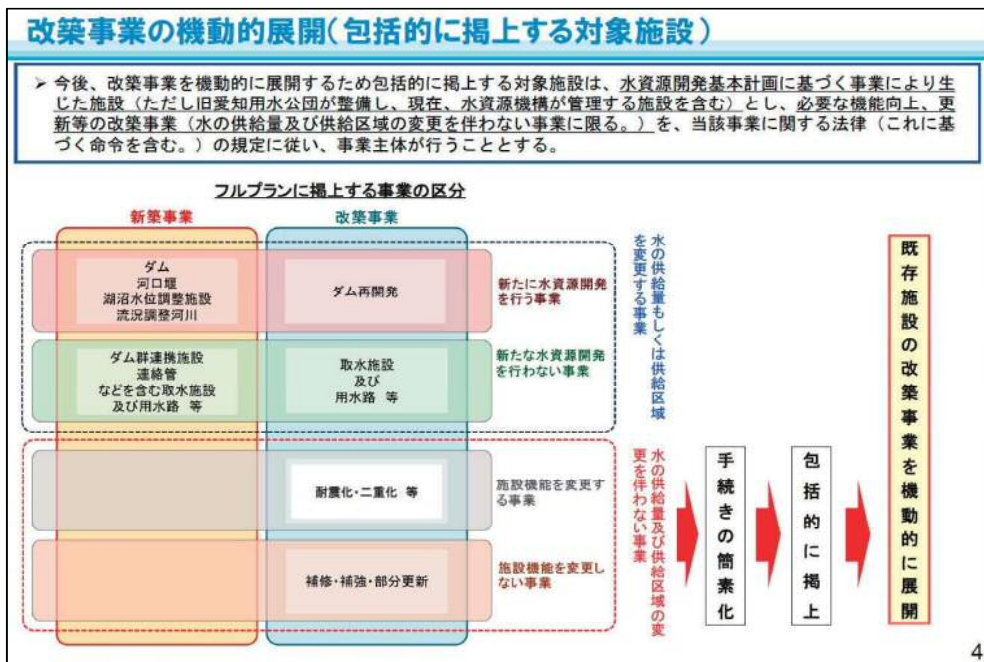
(2) 木曽川水系の新たなフルプランと、木曽川水系連絡導水路事業

現行の木曽川水系フルプランの目標年次は2015年で、既に経過しています。国土交通省は、新しいフルプランを策定する意思を固め、現在進めている吉野川水系のフルプランを皮切りに、平成31年度から全国のフルプランを新たに作る計画を進めています。



国土交通省 平成30年10月 国土審議会水資源開発分科会・吉野川部会合同会議 資料

新しいフルプランでは、「改築事業の機動的展開」として「包括的に掲上する対象施設」を挙げて、建設することとしています。木曾川水系のフルプランで残されている事業は、「木曾川水系連絡導水路事業」と「木曾川右岸緊急改修事業」です。



国土交通省 平成 30 年 3 月 「水資源開発基本計画 一部変更について」



平成 30 年 3 月国土交通省「水資源開発基本計画一部変更について」

(3) 尾張地域の水供給の仕組み

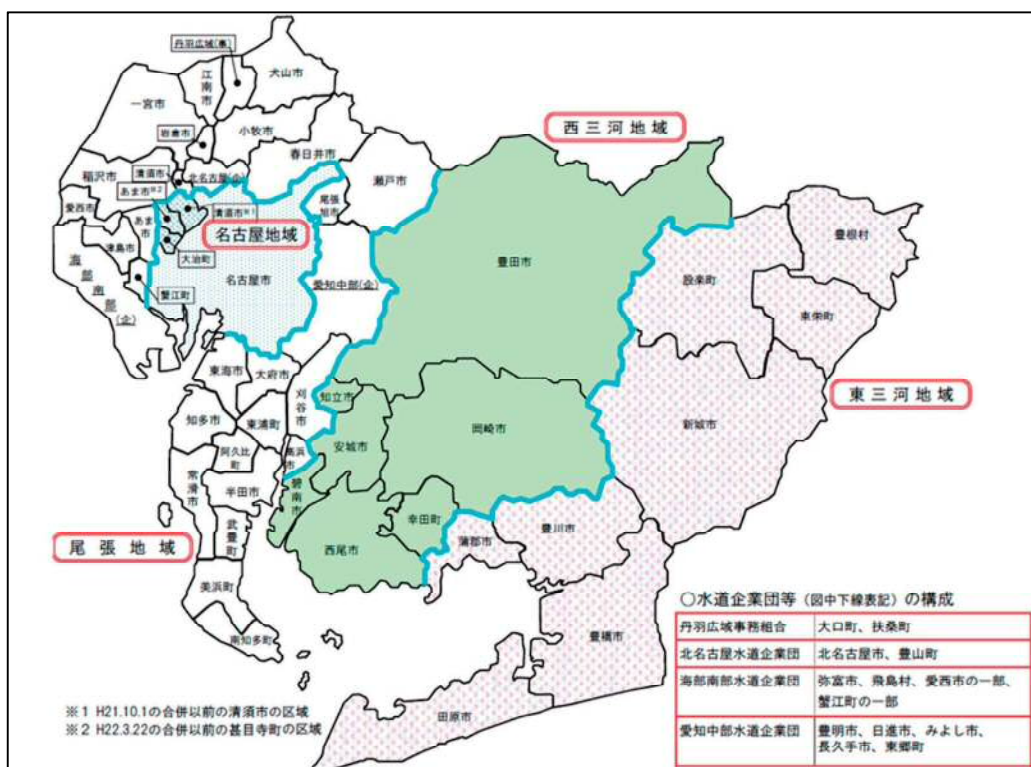
1) 愛知県の水系は、尾張、西三河、東三河の3地域に分かれています

愛知県は河川の水系としては、尾張は木曾川・庄内川など、西三河地域は矢作川、東三河地域は豊川と三つに分かれています。水供給のための水源は、基本的にはこの水系に応じて分かれています。

尾張地域のなかでは、名古屋水道の給水区域（清須市などを含む）と、尾張東部から知多にかけての愛知用水、尾張西部の尾張用水に分かれています。

※尾張地域には、愛知用水の刈谷市、高浜市、愛知中部（みよし市）を含む

※名古屋水道の市外給水区域（清須市・旧甚目寺町・大治町）を含む、人口推計などは名古屋市内



2) 水源開発（ダムや河口堰）によって水道や工業用水に使う水を増やしてきた。

ダムや河口堰で開発された水は、まず河川から取水されて、導水路を経て浄水場から水道用水や工業用水として給水されます。

水道については、愛知県企業庁から市町村の水道事業に卸売りされて、さらに各家庭や事業所などで使われます。河川に自然に流れている水（**自流水**）の水は、古くから農業用水に使われています。

近代に入って、私たちは、水を水道や工業用水に使うようになりましたが、そうすると自流水だけでは不足するようになりました。そこで、水道や工業用水道に使うために新たにダムや河口堰などの人工物を作って、供給する水量を増やすようになりました。これが**水源開発**です。農業用水でも、自流水だけでは足りない場合は、ダムなどを作って確保することがあります。

3) ダムや河口堰で作られた水がすべて使われる水になってはおりません。水利権が設定されていない、未利用の開発水量がたくさんあります。

水道などの都市用水は、ダムなどを作って増やします。こうして作りだされた水量を「**開発水量**」と言います。

開発した水を使うには、導水路や浄水場などの施設の設置が必要になります。これらの施設ができて通常も使ってなければ「**水利権**」が認められません。ですから、開発しても水利権が設定されない水、「**未利用水量**」が発生します。

高度経済成長期には、水の需要が増加するという理由で、ダムや河口堰を作って水資源を開発し、大量の「**開発水量**」を生み出してきました。しかし、現在では、水を大量に使用する製造業が増えていませんし、人口減少社会に入り節水も進んでいるので家庭でも水の需要が増えていません。当初の計画では10年に1回の渇水に対応できることが基準とされていました。今では、10年に1回の渇水状況を超える規模の「**異常渇水**」が強調され、それにダムや河口堰を作って対応するという説明がなされているのです。

4) これまでのフルプランは川から取った水（**取水量**）と給水量のロス（0%から5%）を7%と過剰に見込んでいました。

「水利権」が設定された水量の範囲内で、川から取水した水の量を「**取水量**」と言います。

水は川から浄水場まで導水管を通して浄水場に到着し、浄水場で処理されます。そのプロセスでロスが生じます。取水した水の量（**取水量**）と、浄水場で処理されて供給される水の量（**給水量**）の差、つまり、「**年間の取水量**」に対する「**年間の給水量**」の割合（%）を「**利用量率**」と言います。

国のフルプランでは、これが7%とされていましたが、実際は0%から5%の間であり、フルプランは過剰にロスを見込んできました。上水道事業は、愛知県の事業ではなく、各市町村の事業です。各市町村は、県営水道用水から水の供給を受けるだけでなく、**地下水**や川からの**表流水**という自己水源も持っています。

5) 水道の給水量を確保する上で、1日当たり使用する最大量と年平均の使用量との差が少なければ、投資を抑えることができます。

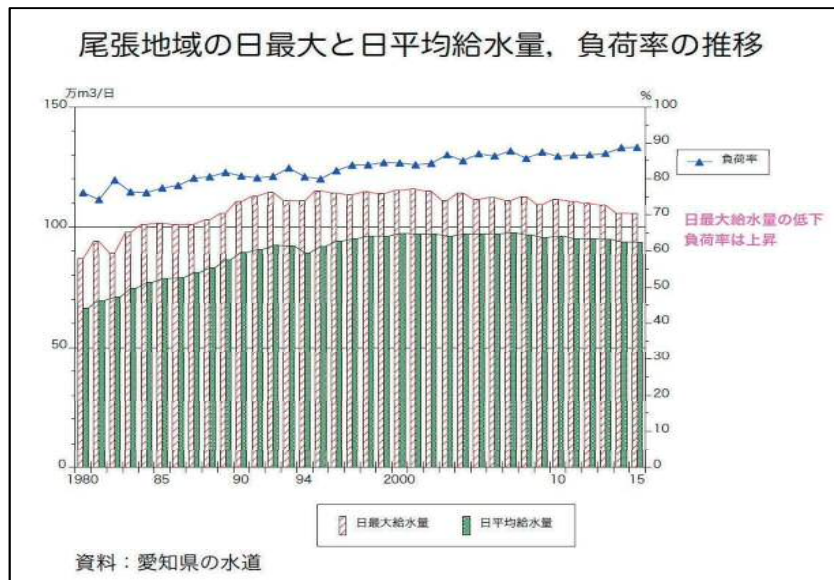
水は浄水場から給水管を通して水を使う家庭やオフィスなどに届けられます。そのプロセスで漏水によりロスが生じます。「**年間の給水量**」に対する「**年間の有効水量**」の割合（%）は、「**有効率**」と言います。

有効率を上げるために、市町村水道事業では、漏水対策を行っています。市町村の水道事業は、各家庭などで使う水については料金を徴収しており、それらを「**有収水量**」と言います。消防用に使われる水に対しては料金を徴収しておらず、それらを「**無収水量**」と言います。「**年間の給水量**」に対する「**年間の有収水量**」の割合（%）を「**有収率**」と言い、それは93%前後です。

1年のうち最も水道を使う日のことを考えて、その水量を供給することにすれば、利用者は不便を感じません。水道事業としては良いサービスになります。他方、1年のうち特定の日だけが突出して水の使用量が多く、その日のために多額の投資をすれば水道料金が高くなり、良いサービスとは言えません。

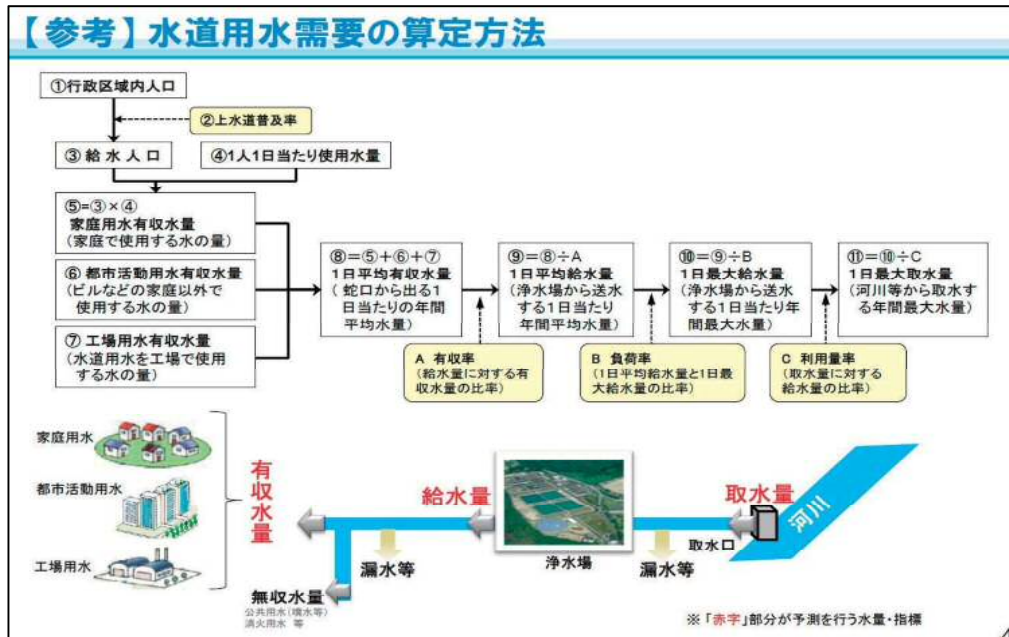
また、「1日の最大給水量」に対する「1日の年平均給水量」の割合（%）を「**負荷率**」と言います。国のフルプランでは月別の負荷率を80%としていましたが、実際は90%弱となっています。フルプランの

ように負荷率を低く設定すれば、過剰な投資を行わなければならない、ひいては水道料金に跳ね返ることになるので、良いサービスの提供にはなりません。

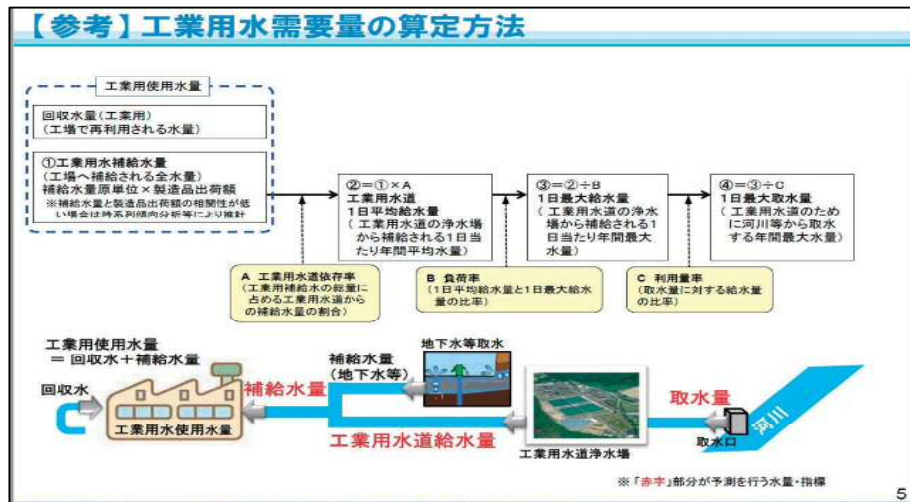


簡単に言えば、1年の間の最大の水の使用量と年間を通じた平均の水の使用量の差が小さければ、適切な投資で適切な料金設定を行い、水の不足もない適正なサービスを提供することができます。水道の利用のピークは夏ですが、われわれ水を使う側でも、節水など賢い水の使い方することによって、ピーク時の水の使用量を少なくし、適切な水道料金を払い、水の節約にもつながるといことになる、ということです。

(参考)



国土交通省 平成 30 年 10 月「吉野川水系における需要想定方法（案）及び供給可能量算定方法（案）」



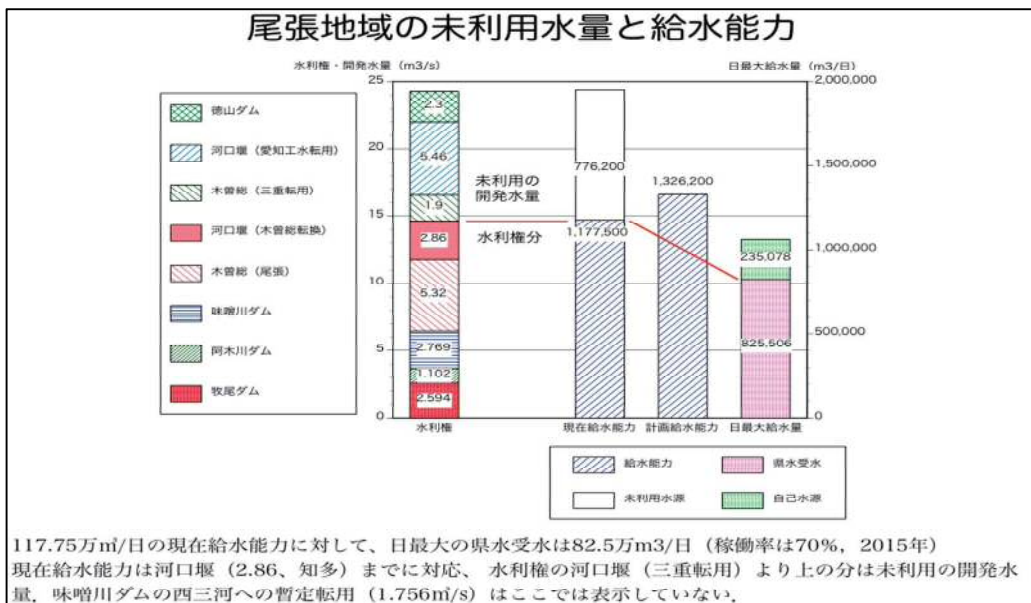
国土交通省 平成 30 年 10 月 「吉野川水系における需要想定方法 (案) 及び供給可能量算定方法 (案)」

(2) 尾張地域の、今の水の使われ方

現在、水利権も設定されていない未利用の開発水量が多くあります。水利権が設定されている水からみても、供給能力には余裕があります。

名古屋市の分を除いた尾張地域 (愛知用水と尾張用水) について具体的にみると、ダムと河口堰による開発水量は 24.3 m³/s ありますが、実際に使われる水利権が設定されているのは 14.6 m³/s 分だけであり、9.7 m³/s は、未利用の開発水量です。すなわち、木曽川総合用水の一部 (1.9 m³/s)、長良川河口堰 (5.46 m³/s)、徳山ダム (2.3 m³/s) はまったく使われていないのです。

水利権が設定されている 14 m³/s 分に対応する尾張地域の現在の給水能力は、117.75 万 m³/日 (※1 m³/s 当たり、8 万 6400 m³/日) です。しかし、市町村には、自己水源も 23.5 万 m³/日あり、愛知県の水から市町村が受水しているのは、82.6 万 m³/日にとどまっています。すなわち、愛知県の給水能力は、35.15 万 m³/日分の余裕があるということになります。



(参考)

1 m³/s の水を取水するという事は、26 万 8920 人分の水道水を供給できる量ということになります。

①1 m³/s の水は、1 秒間に 1 m³=1kl (1000l) です。

②1 日は 24 時間=1440 分=86400 秒ですから、1 日当たり 8 万 6400 kl の水が供給されます。

③利用量率は、2015 年で 99.6%でしたから、ロスを考えて、給水量は 8 万 6054 kl です。

④尾張地域の 1 人 1 日当たりの平均給水量は、2015 年で約 320l でしたから、26 万 8920 人分の水道水を供給できる量ということになります。

(3) フルプランにおける 2015 年の水需要の予測と実績の乖離

1) 各家庭で使う水の量やオフィス等で使う水道使用量は、フルプランの予測よりも減少しました。水道の需要のベースとなるのが「人口」です。日本全体では人口が減り始めていますが、名古屋市や愛知県はその中でもまだ増加が続いてきました。フルプランでは尾張地域の人口を、2000 年の 279.9 万人から 2015 年には 295.1 万人に増加すると予測し、実際には 296.3 万人と予測を少し上回る人口増加になりました。

家庭における「家庭用有収水量原単位」、すなわち住民の 1 人が 1 日当りでどれだけ水を使っているのかは、各家庭で水道料金の徴収票から分かります。フルプランでは、洗濯機や水洗トイレで節水が進むにも関わらず、高齢化や世帯規模の縮小によって逆に増えると考え、2000 年で 254l/人・日から 2015 年には 260l/人・日へと少し増える予測でした。実績は逆に 235l/人・日へと大幅に下がりました。

民間の会社等での水道使用量は、フルプランでは、2000 年で 15.1 万 m³/日、2015 年に 17.5 万 m³/日に増えるという予測でした。実績は 13.9 万 m³/日に減っていました。

家庭用と、民間の会社と、工業用水道ではなく水道を利用している工場用水を加えると、水道全体での「1 日平均有収水量」となります。フルプランでは、1 日平均の有収水量は、90.6 万 m³/日から 99.3 万 m³/日に増える予測でしたが、実績は 86.9 万 m³/日と下回る結果となりました。

2) 負荷率と利用量率で実態と異なる数値を採用していたことが、フルプランの水需要予測を大きく狂わせた 1 つの原因です。

(1) 尾張地域のフルプランの2015年の予測と実績

		2000年	2015年予測	2015年実績 (実績-予測)		
1	行政区域内人口	千人	2,799	2,951	2,963	12
2	水道普及率	%	99.8	100.0	99.7	
3=1*2	水道給水人口	千人	2,794	2,951	2,935	-16
4	家庭用有収水量原単位	l/人・日	254	260	235	-25
5=4*3	家庭用有収水量	千m ³ /日	709.8	767.2	689.9	-77.3
6	都市活動用有収水量	千m ³ /日	190.8	179.4	139.2	-30.2
7	工場用有収水量	千m ³ /日	45.3	50.5	40.3	-10.2
8=5+6+7	1日平均有収水量	千m ³ /日	905.9	993.1	869.4	-123.7
9	有収率	%	91.8	93.5	92.6	-0.9
10=8/9	1日平均給水量	千m ³ /日	986.6	1,062.2	936.3	-126
11=10/3	1人1日平均給水量	l/人・日	353	360	319	-41
12	負荷率	%	84.3	80.1	88.8	8.7
13=10/12	1日最大給水量	千m ³ /日	1,170.9	1,326.5	1,054.7	-272
14	利用量率	%	99.2	91.6	99.6	
15=10/14/86.4	1日平均取水量	m ³ /s	11.51	13.42	10.88	-2.54
16	1日最大取水量	m ³ /s	14.85	16.76	12.25	-4.51
	指定水系分	m ³ /s	14.53	16.57		
	その他水系分	m ³ /s	0.32	0.19		

1人1日当り有収水量が
過大だった

低い負荷率、利用料率
の設定

→日最大取水量が乖離

資料：愛知県 需給想定調査、愛知県の水道

取水量のうち給水される水の量は、フルプランより高い値でした。取水量からの給水量の比率である利用率は、2000年99.2%でしたが、過去20年で下から3番目をとったため、2015年に91.6%と非常に低い数値が採用されていました。しかし、実績は99.6%でした。

給水量のうち使用料金を払って使う使用量の比率(有収率)は、2000年の92.8%から2015年に93.5%に上昇する想定が、実績は92.6%と少し下回りました。

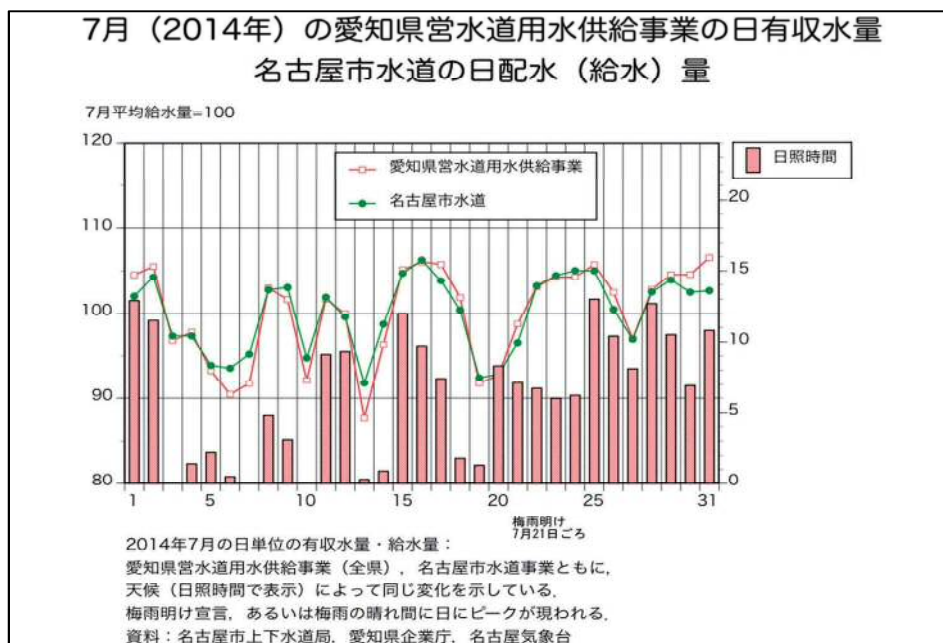
ピーク時の水の使用量と平均使用量との差(負荷率)は、フルプランよりも縮小しました。年間の1日平均と1日最大の給水量の比率である「負荷率」では、2000年の84.3%から2015年に80.1%に低下するという想定に対して、実績は88.8%とかなり高まっています。

3) 1日最大給水量が減少した理由は洗濯機の節水化による使用水量の減少

長良川河口堰などの水資源施設の側では、負荷率に関しては月単位の変動をとって、過去には最大となる8月と年平均の比率を採っていました。それでも日単位でも変化が大きいので、最大「月」と最大「日」では数%,日単位の方が上回ります。実績は88.8%でした。その理由を探ってみました。

実際に愛知県営水道用水供給事業(全県)と名古屋市水道事業から、最近は最大日が現われる7月の日単位の変化をみてみました。晴れか曇りと、雨の違いを日照時間との関係からみると、2014年に梅雨明けした7月21日以降に一つのピークがありますが、梅雨の合間の晴れた日(16日)にもピークがでていることが分かります。

家庭における節水化でもトイレの利用は日によってそれほど変わらないでしょうから、洗濯機の節水化の影響が強く出てくると考えられます。よって、ピーク時の水の使用量を特徴づけていた洗濯用の水量が、洗濯機の節水化が進んだことによって、ピーク使用水量が減少したものと推定できます。



4) 名古屋市では井戸水の利用が増え、水道水の利用が減少してきました。

特に名古屋市で水道の利用が減少してきた要因としては、事業所において専用の井戸水の利用が進んできていることがあります。

名古屋市では、地下水利用の専用水道の使用者が 60 件、影響水量は 8,688 m³/日で、業務用（都市活動用水）の水量が 2003 年の 10.1 万 m³/日から 2014 年には 7.9 万 m³/日に 2.2 万 m³/日の減少です。水道水の利用が減っているうちの 4 割程度がここから説明できると考えられます。名古屋市は、井戸水の使用量が年々増えているので、水道水の使用量が減っており、その影響金額はなんと 11 億円に相当するといわれています。

他方で、名古屋市の地盤沈下は落ち着いていると見られますが、井戸水の使用量の増加に対応して、井戸水の使用量のデータ把握や地下水位のモニタリングの体制を整備する必要があります。

名古屋市の地下水利用専用水道の水量																															
名古屋市会 9 月定例会（2016 年 9 月開催）平成 27 年度水道事業 決算案 審議資料（経済水道委員会） 「地下水を利用した専用水道の影響について（平成 27 年度実績）」 ①使用者数 60 件 ②影響水量 3,171 千 m ³ （8688 m ³ /日、業務用：2003 年の 10.1 → 2014 年の 7.9 万トン、2.2 万 m ³ / 日の減と比べると大きい。） ③影響金額 1,105,029 千円 （注 1）影響水量は使用者の年間地下水揚水量の合計水量（名古屋市内、 下水道料金に影響する） （注 2）影響金額は影響水量に本市の水道料金表の該当単価を乗じて 算出した額の総額	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>水量(千 m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2003</td><td>76</td></tr> <tr><td>2004</td><td>328</td></tr> <tr><td>2005</td><td>765</td></tr> <tr><td>2006</td><td>909</td></tr> <tr><td>2007</td><td>1,036</td></tr> <tr><td>2008</td><td>1,391</td></tr> <tr><td>2009</td><td>1,914</td></tr> <tr><td>2010</td><td>2,128</td></tr> <tr><td>2011</td><td>2,343</td></tr> <tr><td>2012</td><td>2,529</td></tr> <tr><td>2013</td><td>2,740</td></tr> <tr><td>2014</td><td>2,897</td></tr> <tr><td>2015</td><td>3,171</td></tr> <tr> <td>日水量 (2015 年, m³/日)</td> <td>8,688</td> </tr> </tbody> </table>	年度	水量(千 m ³)	2003	76	2004	328	2005	765	2006	909	2007	1,036	2008	1,391	2009	1,914	2010	2,128	2011	2,343	2012	2,529	2013	2,740	2014	2,897	2015	3,171	日水量 (2015 年, m ³ /日)	8,688
年度	水量(千 m ³)																														
2003	76																														
2004	328																														
2005	765																														
2006	909																														
2007	1,036																														
2008	1,391																														
2009	1,914																														
2010	2,128																														
2011	2,343																														
2012	2,529																														
2013	2,740																														
2014	2,897																														
2015	3,171																														
日水量 (2015 年, m ³ /日)	8,688																														
この数値への注： ※専用水道とは、水道法上の専用水道のことである。 ※年度とは、調定月の属する年度のことである。 ※水量とは、調定の対象となった水量のことであり、調定の対象とな らない控除分の水量を含まない。																															