
2章 水 需 要 予 測

2.1 需要予測概要.....	2-1
2.1.1 基本方針.....	2-1
2.1.2 水需要予測フロー.....	2-2
2.1.3 水道事業の実績.....	2-3
2.2 人口推計.....	2-4
2.2.1 基本的な考え方.....	2-4
2.2.2 コーホート要因法.....	2-4
2.2.3 行政区域内人口の推計結果.....	2-5
2.2.4 給水人口の推計結果.....	2-6
2.3 有収水量の推計.....	2-8
2.3.1 基本的な考え方.....	2-8
2.3.2 有収水量の推計結果.....	2-9
2.4 給水量の推計.....	2-11
2.4.1 基本的な考え方.....	2-11
2.4.2 一日平均給水量の推計結果.....	2-12
2.4.3 一日最大給水量の推計結果.....	2-14

2章 水需要予測

2.1 需要予測概要

富士市における将来水需要推計手法の概要及び基本的な考え方について本項で整理した。

2.1.1 基本方針

(1) 目標年度

本推計は平成21年度までの水道事業実績値を用いて行った。
推計期間は平成38年度までとし、その期間までの水需要を推計した。

(2) 対象地域

富士市水道事業給水区域を対象として推計を実施した。将来需要としては、「富士上水道事業」と「富士川上水道事業」を別々に推計し、その合計値を富士市水道事業の将来値として計算した。

(3) 人口推計

行政区域内人口は、コーホート要因法によって将来人口を推計する。

コーホート要因法に使用する移動率、出生率、出生性比は平成20年12月に(社)人口問題研究所が公表した平成17年国勢調査ベースの市町村別仮定値(～H42)を使用した。

開発人口は、熟度が高く、規模の大きい開発計画のみを考慮することとし、現在富士市で計画されている開発事業について検討を行った。

給水人口は、行政区域内人口に人口普及率を乗じて求めた。

(4) 有収水量推計

有収水量は用途別に推計を行った。このうち、生活用水量は原単位を時系列傾向分析(※水道施設設計指針、5式)によって将来推計し、給水人口を乗じることによって算出し、業務・営業用水量及びその他用水量は日水量をそのまま時系列傾向分析により推計した。

時系列傾向分析は、実績値(H12～H21)と相関係数が最も高い式を採用したが、相関の高い式がない場合は直近の実績値を将来一定として使用した。

また、開発水量については、開発人口と同様に熟度の高い計画について将来水量として見込むべきかを検討した。

(5) 給水量推計

有効率、有収率は、富士市水道事業の現況や目指すべき目標値等を考慮して、現実的な将来計画値を設定した。計画負荷率は、過去10ヵ年の実績最低値を採用することを基本とするが、近年の動向等を勘案して最適な値を選択するものとした。

2.1.3 水道事業の実績

表 2.1 富士市上水道事業の実績（平成12年度～平成21年度）

項目		年度												
		H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21			
		(実績値)												
①	行政区域内人口	(人)	258,288	259,221	259,545	260,162	260,120	260,366	260,358	260,853	261,519	261,573		
	給水区域内人口	(人)	230,920	232,017	232,644	233,422	233,569	233,837	234,133	235,547	236,401	236,624		
	給水区域外人口	(人)	27,368	27,204	26,901	26,740	26,551	26,529	26,225	25,306	25,118	24,949		
	給水人口	(人)	230,920	232,017	232,644	233,422	233,569	233,837	234,133	235,547	236,401	236,624		
	給水戸数	(戸)	85,367	86,967	88,086	89,179	90,718	92,320	93,525	95,162	96,521	97,272		
	世帯あたり人員数	(人)	2.71	2.67	2.64	2.62	2.57	2.53	2.50	2.48	2.45	2.43		
	人口普及率 (= 給水人口 ÷ 行政区域内人口)	(%)	89.4	89.5	89.6	89.7	89.8	89.8	89.9	90.3	90.4	90.5		
	上水道普及率 (= 給水人口 ÷ 給水区域内人口)	(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
②	配水量	有効水量	生活用水量	(m ³ /日)	76,106	75,799	74,771	73,436	73,990	72,906	72,421	71,733	70,981	70,546
			生活用原単位	(L/人・日)	330	327	321	315	317	312	309	305	300	298
			業務・営業用水量	(m ³ /日)	12,605	12,696	12,377	11,870	12,012	11,802	11,250	11,709	11,318	10,907
			その他・工場用水量	(m ³ /日)	661	702	542	561	583	592	580	569	546	565
			計	(m ³ /日)	89,372	89,197	87,690	85,867	86,585	85,300	84,251	84,011	82,845	82,018
			有効無収水量	(m ³ /日)	4,826	4,803	4,646	4,651	4,635	4,765	4,490	4,795	4,725	4,639
			計	(m ³ /日)	94,198	94,000	92,336	90,518	91,220	90,065	88,741	88,806	87,570	86,657
			無効水量	(m ³ /日)	10,167	9,859	9,307	8,921	8,937	8,533	8,010	8,335	8,210	8,273
③	1日平均給水量	(m ³ /日)	104,365	103,859	101,643	99,439	100,157	98,598	96,751	97,141	95,780	94,930		
	1人1日平均給水量	(L/人・日)	452	448	437	426	429	422	413	412	405	401		
	1日最大給水量	(m ³ /日)	129,118	130,347	129,505	116,700	122,563	123,579	123,324	120,501	120,542	119,352		
	1人1日最大給水量	(L/人・日)	559	562	557	500	525	528	527	512	510	504		
④	有収率	(%)	85.6	85.9	86.3	86.4	86.4	86.5	87.1	86.5	86.5	86.4		
	有効率	(%)	90.3	90.5	90.8	91.0	91.1	91.3	91.7	91.4	91.4	91.3		
	負荷率	(%)	80.8	79.7	78.5	85.2	81.7	79.8	78.5	80.6	79.5	79.5		

2.2 人口推計

2.2.1 基本的な考え方

人口推計における基本事項を以下に示す。

- ① 行政区域内人口は、「コーホート要因法」を用いて推計を行った。
本推計で用いる基準人口は、平成 17 年度 5 歳階級別男女別人口とし、これについては、平成 17 年 10 月国勢調査人口における 5 歳階級別人口の比率をもとに、旧富士市および旧富士川町の行政区域内人口実績（年度末）に一致するよう配分した。
- ② コーホート要因法で使用する各要素
 - ・ 生残率：平成 20 年 12 月に公表された人口問題研究所の市町村別仮定値（～H42）
 - ・ 移動率：平成 20 年 12 月に公表された人口問題研究所の市町村別仮定値（～H42）
 - ・ 出生率：平成 20 年 12 月に公表された人口問題研究所の市町村別仮定値（～H42）
（※婦人こども比を使用）
 - ・ 出生性比：平成 17 年実績値を将来一定として設定
- ③ 開発人口は、現在計画されている開発事業のうち実行性の高いものについて計上する。
- ④ 簡易水道事業は、既存計画に従って、平成 37 年度までに上水へ統合するものとして給水人口へ計上する。
- ⑤ 給水普及率（＝給水人口÷給水区域内人口）は上水道区域内で既に 100%を達成していることから、「給水人口」は人口普及率（＝給水人口÷行政区域内人口）の将来値を設定して、①で求めた将来の行政区域内人口に将来普及率を乗じて給水人口を算出する。
※「給水人口」＝「行政区域内人口」×「人口普及率」

2.2.2 コーホート要因法

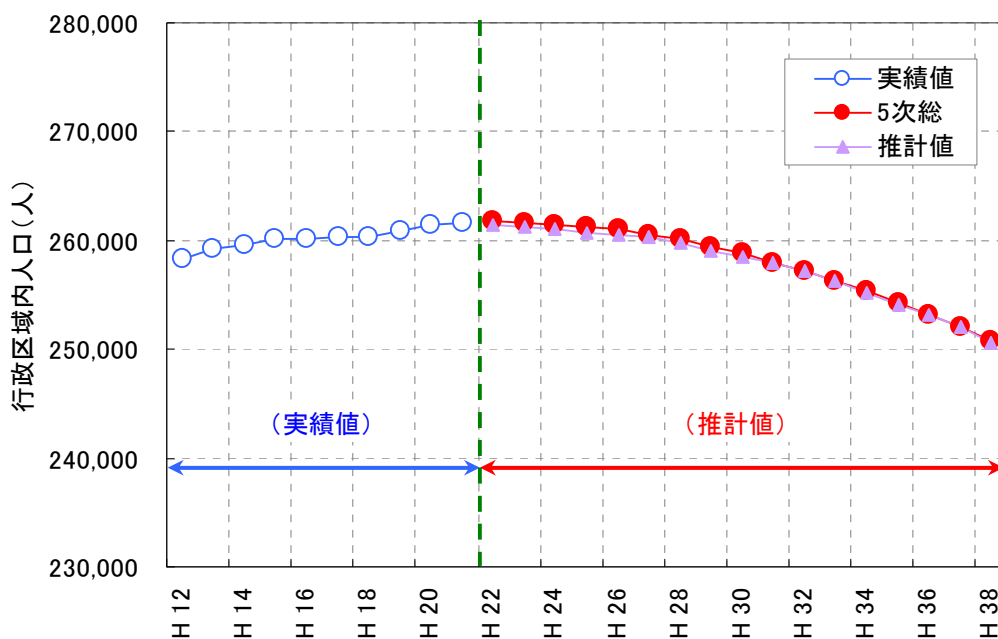
(1) 用語と計算手順

コーホート要因法では、ある年次の男女の年齢別人口を基準とし、これに仮定した女子の年齢別出生率（あるいは婦人こども比）、男女出生比、男女年齢別生残率及び移動率を適用して将来人口を推計する。人口増減に与える影響を要因ごとに設定して推計を行うことから、人口の増加率などによってケースを柔軟に設定できるなどの利点がある。

2.2.3 行政区域内人口の推計結果

下図に第五次富士市総合計画による人口推計結果と水道独自で推計した将来行政区域内人口の推移を示す。グラフより、どちらの推計結果においても富士市の行政区域内人口は従来までの直線的な増加から緩やかな減少へと傾向が変化する結果となり、数値もほぼ同じとなったため、今回計画に用いる推計人口は「第五次富士市総合計画による推計値」を採用する。

平成 38 年度の行政区域内人口は、250,700 人となり、平成 21 年度と比較して約 11,000 人（約 4.2%）減少する結果となった。旧行政区域別にみると、旧富士市では約 3.6%の減少に対して、旧富士川町では約 11.6%と大きな減少を示した。



項目		年度							
		H 19	H 20	H 21	H 23	H 28	H 33	H 38	
		← (実績値) →			← (推計値) →				
行政区域内人口 (人)		260,853	261,519	261,573	261,700	260,100	256,300	250,700	
内訳	旧富士市	244,140	244,507	244,597	245,000	243,900	240,600	235,700	
	旧富士川町	16,713	17,012	16,976	16,700	16,200	15,700	15,000	

図 2.2 行政区域内人口の推計結果（平成 22 年度～平成 38 年度）

2.2.4 給水人口の推計結果

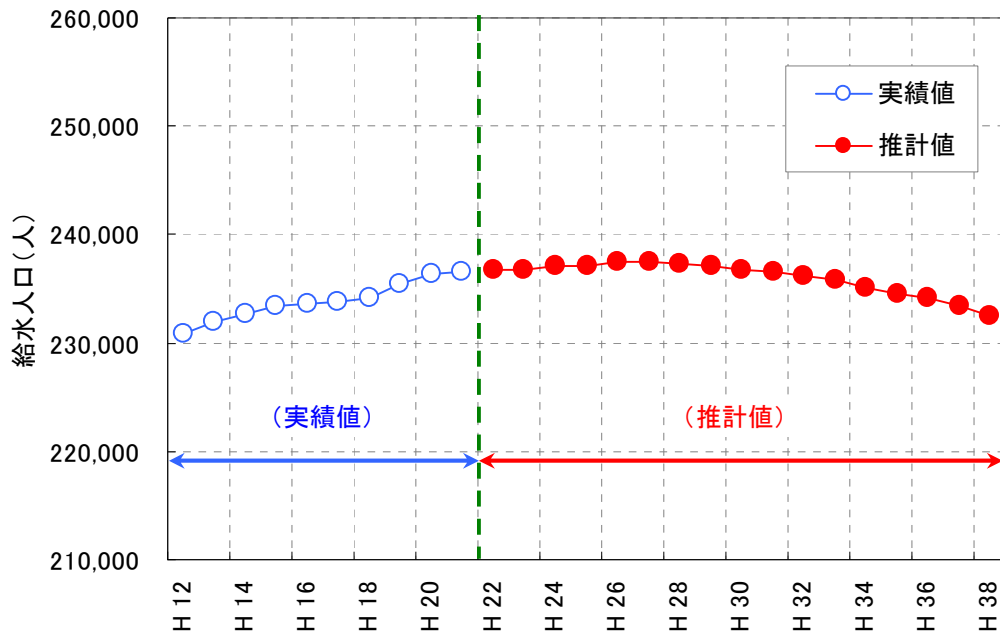
(1) 給水人口の推計結果（上水道事業）

将来の給水人口は、推計した行政区域内人口に普及率を乗じて算出した。

「給水人口」＝「行政区域内人口」×「人口普及率」
 「人口普及率」＝「給水人口」÷「行政区域内人口」

下図に給水人口の推計結果を示す。

給水人口は平成27年度にピークを迎え、その後減少する結果となった。平成38年度の給水人口は232,600人となり、平成21年度と比べて約4,000人（約1.7%）減少する結果となった。



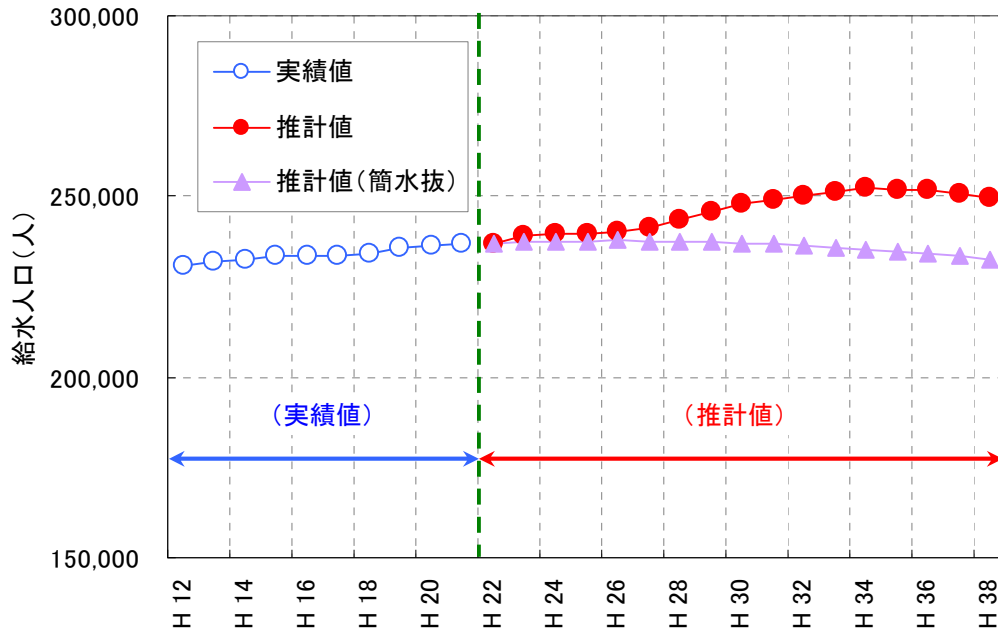
項目		年度						
		H 19	H 20	H 21	H 23	H 28	H 33	H 38
		← (実績値) →			← (推計値) →			
給水人口(人)		235,547	236,401	236,624	237,230	237,700	235,890	232,600
内訳	旧富士市	219,092	219,614	219,873	220,750	221,710	220,390	217,790
	旧富士川町	16,455	16,787	16,751	16,480	15,990	15,500	14,810

図 2.3 給水人口の推計結果（平成22年度～平成38年度）

(2) 給水人口の推計結果（簡易水道統合を踏まえたケース）

下図に簡易水道統合計画を踏まえた上水道事業の給水人口の将来推移を示す。

給水人口は平成 34 年度にピークを迎えた後に減少をはじめ、平成 38 年度では 249,630 人となった。



項目		年度						
		H 19	H 20	H 21	H 23	H 28	H 33	H 38
		← (実績値) →			← (推計値) →			
給水人口 (人)		235,547	236,401	236,624	239,220	243,410	251,080	249,630
内訳	旧富士市	219,092	219,614	219,873	222,740	227,420	235,580	234,820
	旧富士川町	16,455	16,787	16,751	16,480	15,990	15,500	14,810

図 2.4 給水人口の推移（平成 22 年度～平成 38 年度、簡易水道統合を含む）

2.3 有収水量の推計

2.3.1 基本的な考え方

(1) 推計フロー

有収水量の推計は、「生活用水量」、「業務・営業用水量」および「工場用水量・その他水量」と用途別にそれぞれ推計を行い、その合計値を有収水量とする。

用途別の水量推計は水道施設設計指針に記載されている「時系列傾向分析」によって最も相関の高い式を採用する。

生活用水量は、1人1日当りの使用水量（以下、生活用原単位）を推計し、給水人口を乗じて生活用水量を求める。業務・営業用及び工場用水量については、水量をそのまま時系列傾向分析によって将来値を推計する。

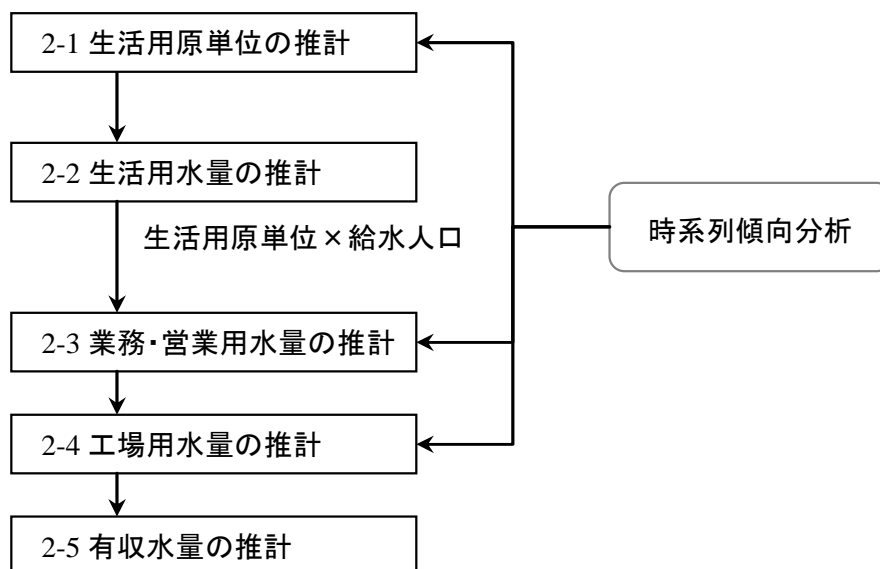


図 2.5 有収水量推計フロー

(2) 開発水量について

富士市において、高速道路等の開発計画は複数存在するが、具体的数値として水量を計上できる計画は現時点でないことから、本計画においては開発水量を見込まないものとした。

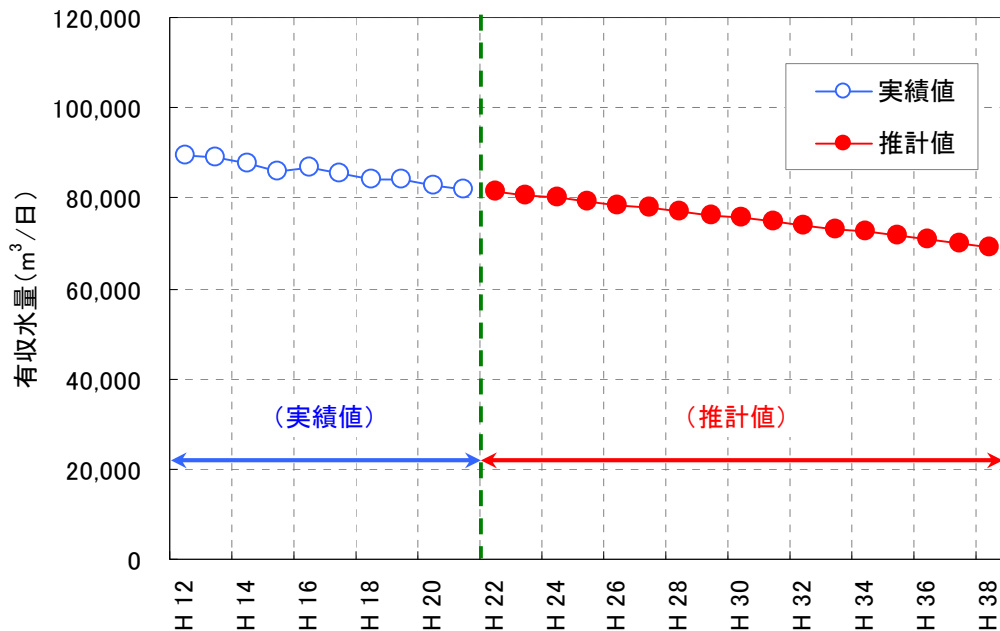
2.3.2 有収水量の推計結果

(1) 有収水量の推計結果（上水道事業）

有収水量は、「生活用水量」、「業務・営業用水量」及び「工場用・その他水量」の推計結果を合計し算出した。結果を図 2.6に示す。

$$\text{「有収水量」} = \text{「生活用水量」} + \text{「業務・営業用水量」} + \text{「その他・工場用水量」}$$

生活用水量、業務・営業用水量の減少を受けて有収水量も減少傾向となり、平成 38 年度の有収水量は 69,190 m³/日となった。平成 21 年度と比較すると、約 12,800 m³/日（約 15.6%）減少する結果となり、将来の水道料金収入に大きな影響を与えらる。

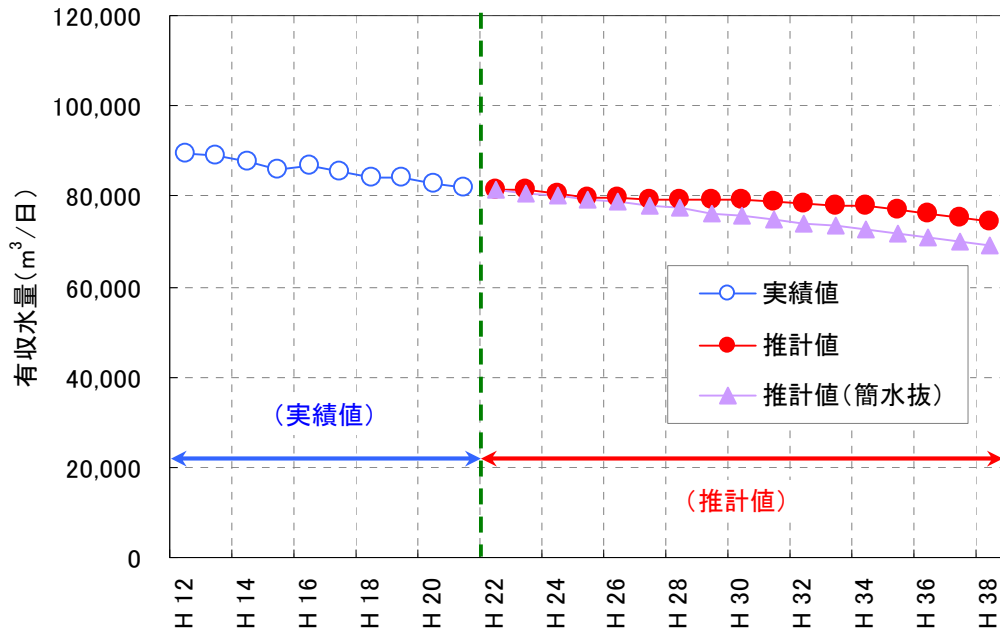


項目		年度							
		H 19	H 20	H 21	H 23	H 28	H 33	H 38	
		← (実績値) →			← (推計値) →				
有 収 水 量 (m ³ /日)		84,011	82,845	82,018	80,690	77,320	73,300	69,190	
内 訳	旧 富 士 市	78,310	77,379	76,361	75,090	71,830	67,930	63,980	
	旧 富 士 川 町	5,701	5,466	5,657	5,600	5,490	5,370	5,210	

図 2.6 有収水量の推計結果（平成 22 年度～平成 38 年度）

(2) 有収水量の推計結果（簡易水道統合を踏まえたケース）

簡易水道事業の有収水量は、統合される給水人口に上水道の生活用原単位を乗じて算出するものとした。下図に簡易水道統合を踏まえた上水道事業の有収水量の推移を示す。簡易水道統合の影響により、上水道全体の有収水量の減少傾向は緩やかとなるが、微減傾向は継続し、平成38年度で74,310 m³/日となった。



項目		年度						
		H 19	H 20	H 21	H 23	H 28	H 33	H 38
		(実績値)			(推計値)			
有収水量 (m ³ /日)		84,011	82,845	82,018	81,370	79,210	78,080	74,310
内訳	旧富士市	78,310	77,379	76,361	75,770	73,720	72,710	69,100
	旧富士川町	5,701	5,466	5,657	5,600	5,490	5,370	5,210

図 2.7 有収水量の推計結果（平成22年度～平成38年度、簡易水道統合を含む）

2.4 給水量の推計

2.4.1 基本的な考え方

(1) 推計フロー

給水量の推計フローを下図に示す。

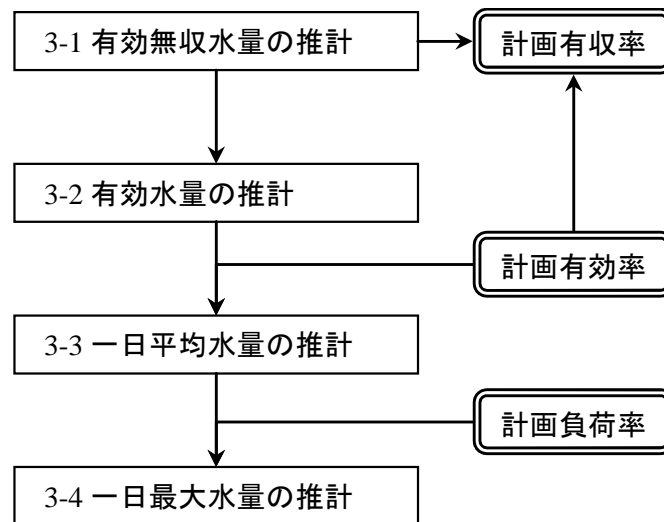


図 2.8 給水量推計フロー

(2) 給水量の算出手順

前項で求めた有収水量に有効無収水量を加えて有効水量を算出する。有効無収水量は過去実績から平均的な値とした。

$$\text{「有収水量」} = \text{「有効水量」} - \text{「有効無収水量」}$$

一日平均給水量は有収水量を計画有効率（目標値）で除して算出し、さらに、一日最大給水量は一日平均給水量を計画負荷率で除して求める。

$$\text{「一日平均給水量」} = \text{「有収水量」} \div \text{「計画有効率」}$$

$$\text{「一日最大給水量」} = \text{「一日平均給水量」} \div \text{「計画負荷率」}$$

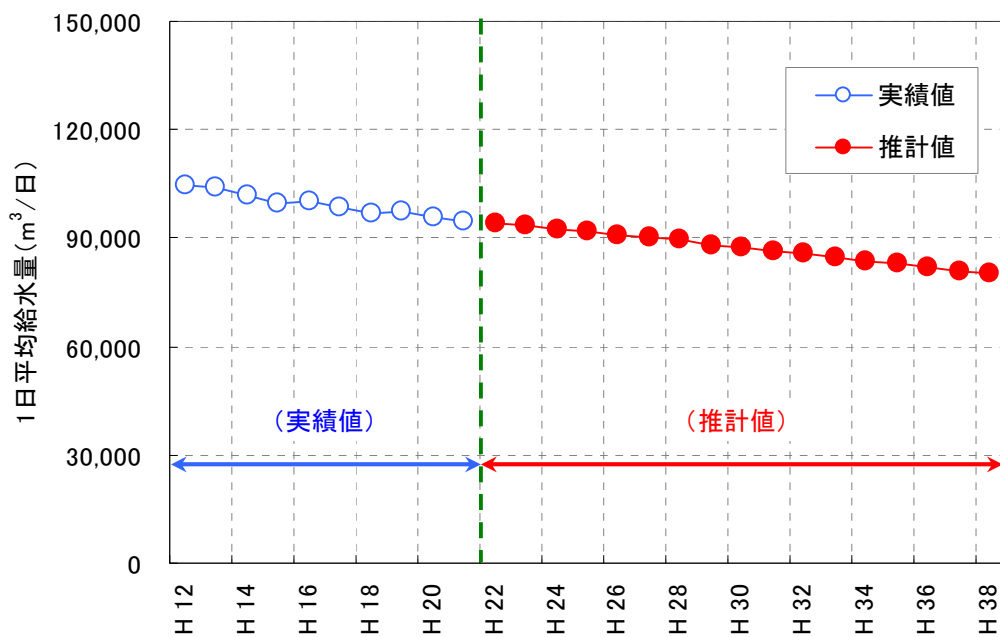
2.4.2 一日平均給水量の推計結果

(1) 一日平均給水量の推計結果（上水道事業）

一日平均給水量を以下の式によって算出した。結果を図 2.9に示す。

$$\text{「一日平均給水量」} = \text{「有収水量」} \div \text{「計画有収率」}$$

一日平均給水量は減少傾向を示し、平成 38 年度で 80,090 m³/日となった。平成 21 年度と比較すると約 14,800 m³/日（約 15.6%）減少する結果となった。

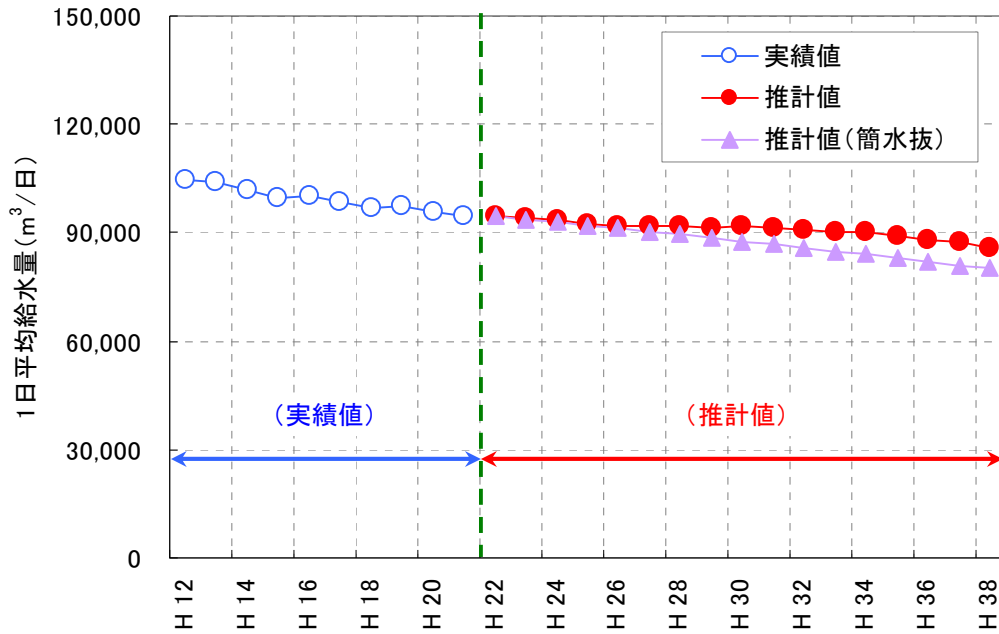


項目		年度						
		H 19	H 20	H 21	H 23	H 28	H 33	H 38
		← (実績値) →			← (推計値) →			
1日平均給水量 (m ³ /日)		97,141	95,780	94,930	93,420	89,520	84,860	80,090
内訳	旧富士市	90,713	89,618	88,541	87,110	83,330	78,810	74,220
	旧富士川町	6,428	6,162	6,389	6,310	6,190	6,050	5,870
1人1日平均給水量 (L/人・日)		412	405	401	394	377	360	344
内訳	旧富士市	414	408	403	395	376	358	341
	旧富士川町	391	367	381	383	387	390	396

図 2.9 一日平均給水量の推計結果（平成 22 年度～平成 38 年度）

(2) 一日平均給水量の推計結果（簡易水道統合を踏まえたケース）

簡易水道事業の統合を踏まえた、上水道事業の一日平均給水量の推移を下図に示す。有収水量と同様に緩やかな減少傾向となり、平成38年度で86,020 m³/日となった。



項目		年度							
		H 19	H 20	H 21	H 23	H 28	H 33	H 38	
		← (実績値) →			← (推計値) →				
1日平均給水量 (m ³ /日)		97,141	95,780	94,930	94,210	91,710	90,390	86,020	
内訳	旧富士市	90,713	89,618	88,541	87,900	85,520	84,340	80,150	
	旧富士川町	6,428	6,162	6,389	6,310	6,190	6,050	5,870	

図 2.10 一日平均給水量の推計結果（平成22年度～平成38年度、簡易水道統合を含む）

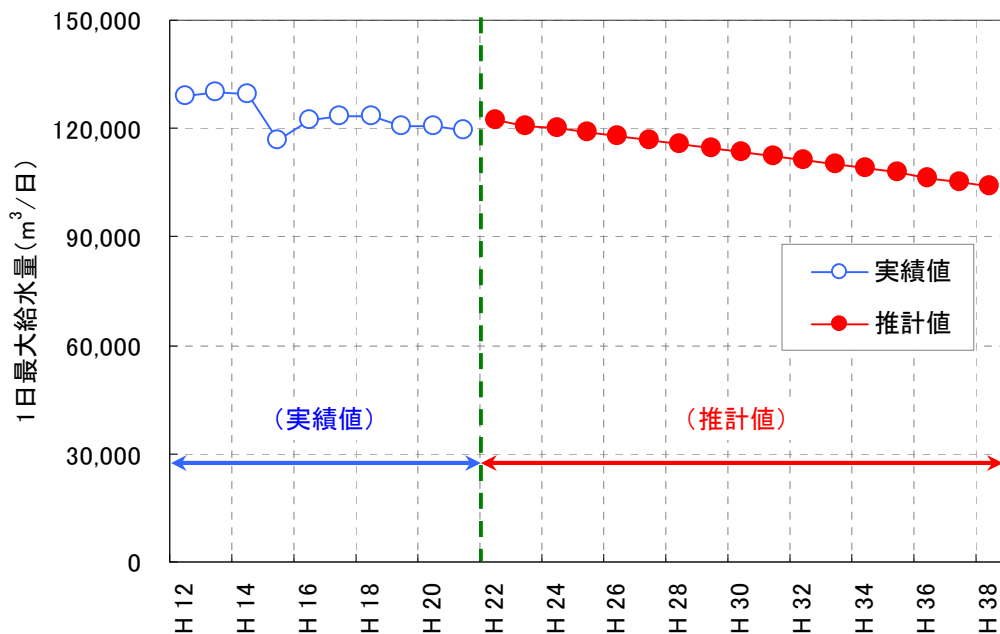
2.4.3 一日最大給水量の推計結果

(1) 一日最大給水量の推計結果（上水道事業）

一日最大給水量を以下の式によって算出した。結果を図 2.11に示す。

$$\text{「一日最大給水量」} = \text{「一日平均給水量」} \div \text{「計画負荷率」}$$

一日最大給水量は減少傾向を示し、平成 38 年度で 104,060 m³/日となった。平成 21 年度と比較すると約 15,300 m³/日の差となった。一日最大給水量は、今後の施設計画の基準となる数値であり、施設計画では途中年度が水量不足とならないよう留意する必要がある。

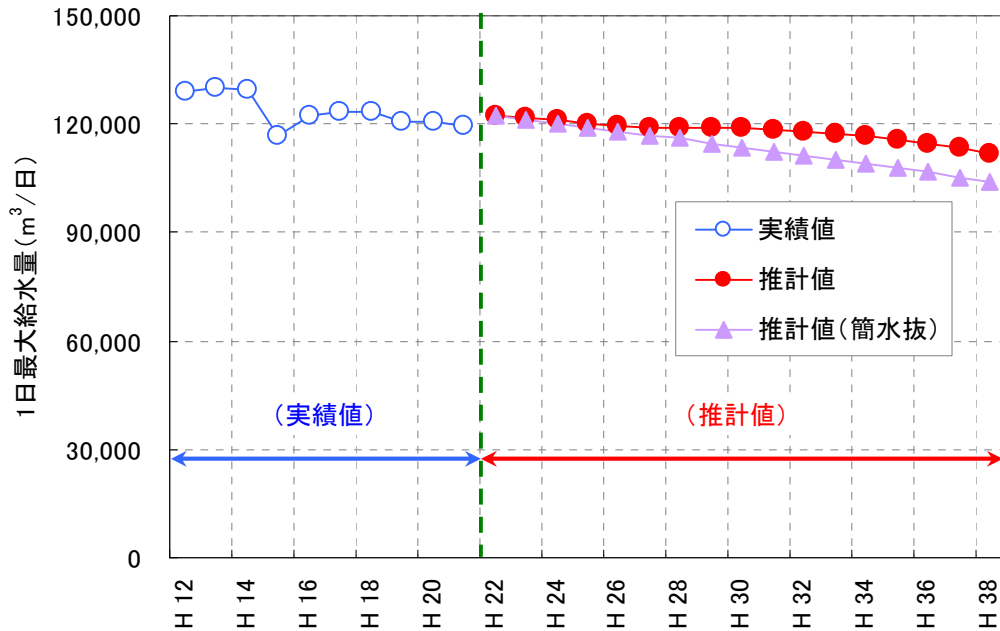


項目		年度						
		H 19	H 20	H 21	H 23	H 28	H 33	H 38
		← (実績値) →			← (推計値) →			
1日最大給水量 (m ³ /日)		120,501	120,542	119,352	121,080	116,100	110,160	104,060
内訳	旧富士市	111,002	109,435	108,917	109,710	104,950	99,260	93,480
	旧富士川町	9,499	11,107	10,435	11,370	11,150	10,900	10,580
1人1日最大給水量 (L/人・日)		512	510	504	510	488	467	447
内訳	旧富士市	507	498	495	497	473	450	429
	旧富士川町	577	662	623	690	697	703	714

図 2.11 一日最大給水量の推計結果（平成 22 年度～平成 38 年度）

(2) 一日最大給水量の推計結果（簡易水道統合を踏まえたケース）

簡易水道事業の統合を踏まえた、上水道事業の一日最大給水量の推移を下図に示す。有収水量や一日平均給水量と同様に緩やかな減少傾向となり、平成 38 年度で 111,720 m³/日となった。



項目		年度						
		H 19	H 20	H 21	H 23	H 28	H 33	H 38
		← (実績値) →			← (推計値) →			
1日最大給水量 (m ³ /日)		120,501	120,542	119,352	122,040	118,950	117,390	111,720
内訳	旧富士市	111,002	109,435	108,917	110,670	107,800	106,490	101,140
	旧富士川町	9,499	11,107	10,435	11,370	11,150	10,900	10,580

図 2.12 一日最大給水量の推計結果（平成 22 年度～平成 38 年度、簡易水道統合を含む）