

安中市水道事業

事業再評価に係わる調査報告書

(水需要予測)

平成 26 年度

群馬県安中市

【 構 成 】

I 人口推計

1. 人口推計の方針.....	I-1
2. 行政区域内人口.....	I-2
2-1 行政区域内人口の調整.....	I-2
2-2 行政区域内人口の推計値.....	I-3
3. 給水人口.....	I-4
3-1 給水区域内人口(趨勢分).....	I-4
3-2 給水人口(趨勢分).....	I-6
3-3 開発計画と開発人口.....	I-6
3-4 行政区域内人口及び給水人口の推計結果.....	I-8

II 給水量の推計

1. 水量の推計の方針.....	II-1
2. 生活原単位の推計.....	II-2
2-1 推計方法の検討.....	II-2
2-2 生活原単位の計算結果.....	II-3
1) 上限値の設定.....	II-3
2) 下限値の設定.....	II-3
3) 生活原単位トレンド式の計算結果.....	II-3
3. 業務営業用水の推計.....	II-5
3-1 業務営業用水の趨勢分.....	II-5
1) 上限値の設定.....	II-5
2) 下限値の設定.....	II-5
3) 業務営業用水トレンド式の計算結果.....	II-5
3-2 業務営業用水の開発分.....	II-7
4. 工場用水の推計.....	II-8
4-1 趨勢分の推計.....	II-8
4-2 工場用の開発分.....	II-8
5. 1日最大給水量.....	II-10
5-1 有収水量のとりまとめ.....	II-10
5-2 有効率、有収率、負荷率の設定.....	II-10
5-3 1日平均給水量、1日最大給水量.....	II-11
6. 供給計画.....	II-13
6-1 計画取水量.....	II-13
6-2 隧道湧水.....	II-13
6-3 旧簡易水道の水源.....	II-15
6-4 供給計画.....	II-15

I 人口推計

目次

1. 人口推計の方針.....	I-1
2. 行政区域内人口.....	I-2
2-1 行政区域内人口の調整.....	I-2
2-2 行政区域内人口の推計値.....	I-3
3. 給水人口.....	I-4
3-1 給水区域内人口(趨勢分).....	I-4
3-2 給水人口(趨勢分).....	I-6
3-3 開発計画と開発人口.....	I-6
3-4 行政区域内人口及び給水人口の推計結果.....	I-8

1. 人口推計の方針

行政区域内人口及び給水人口の将来値を推計する方針は、次のとおりとする。

- (1) 将来人口の計算期間は、ダム完成予定の平成 35 年度までとする。
- (2) ベースとなる行政区域内人口は、社会保障・人口問題研究所(以降、社人研と称す)による推計結果を用いて[※]算定する。
- (3) JR 安中榛名駅前開発は特異な開発であるため、開発分の人口を別途推計し加算する。
- (4) (2)、(3)より、行政区域内人口や給水人口は、すう勢分と開発分の合計値とする。
- (5) 給水区域内人口は、給水区域外人口として入牧簡易水道の給水人口を設定し、行政区域内人口より差し引いて算定する。
入牧簡易水道は事業統合の予定であるため、安中市水道事業の計画給水区域に変更される予定である。しかし、地理的に現況の給水区域から離れているため施設の接続はせず、水源・施設とも現在の上水道とは独立した状態が継続する。
本検討では、現在の水道事業エリア内の需給バランスを把握する必要があることから、便宜的に入牧簡易水道を給水区域外と扱う。
- (6) 大谷地区(高崎市の計画給水区域)は、安中市水道事業に組入れる見込みがあることから、計画給水区域に含めるものとする。(認可変更の検討の際には、取込み時期についての整理が必要である。)
- (7) 給水人口は、給水普及率の将来設定値を給水区域内人口に乗じて算定する。

※社人研の人口推計を用いる理由について

社人研では、国勢調査に基づいた将来人口の推計値を公表している。

- 『日本の市区町村別将来推計人口(平成 20 年 12 月推計)』
- 『日本の地域別将来推計人口(平成 25(2013)年 3 月推計)』

平成 20 年推計では、都道府県人口を推計したのちに市区町村別人口の算定が行われていた。しかしながら平成 25 年推計は、人口移動についての東日本大震災の影響が広範囲であり、地域差があることから、市区町村別人口を行いその結果を合算して都道府県人口を算定するように変更されている。

これにより、市区町村推計としては、よりきめ細やかな人口推計となっていると考えられることから、独自の推計は行わず、社人研の公表値を用いることにする。

2. 行政区域内人口

2-1 行政区域内人口の調整

国勢調査は5年ごとの10月1日現在の人口であり、群馬県では国勢調査に基づく毎年の10月1日人口を公表している。(群馬県の年齢別人口)

一方、水道事業の行政区域内人口は年度末(3月31日)の人口である。

図 2-1に示すとおり、両者を経年的に比較すると、一定の差異が生じていることがわかる。

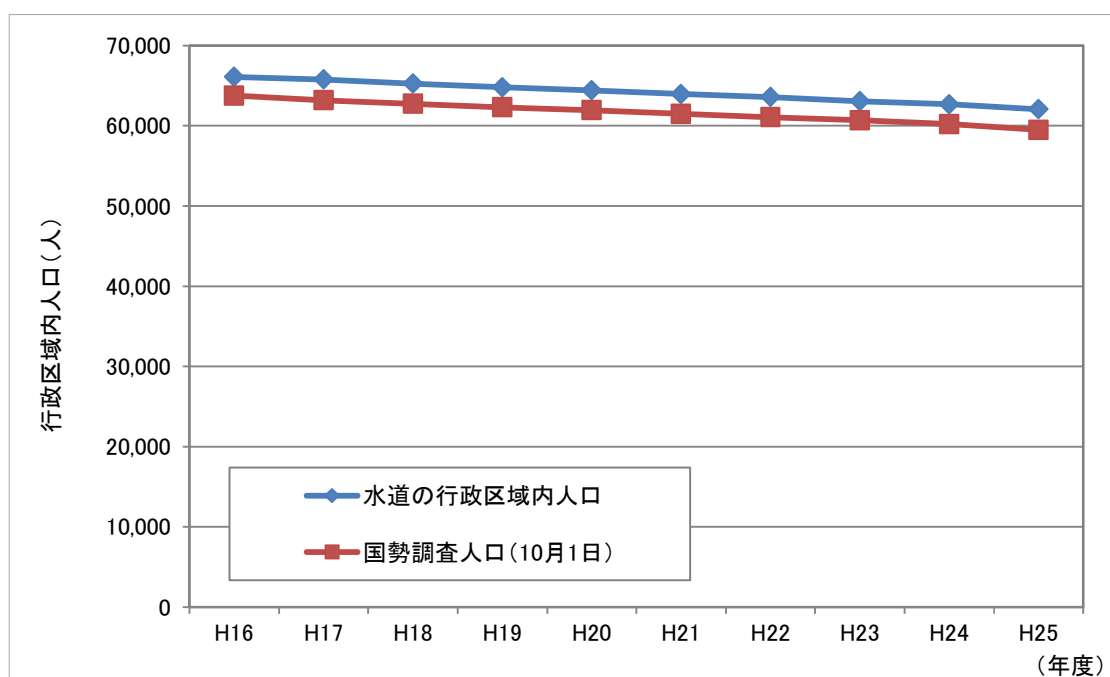


図 2-1 行政区域内人口の推移

社人研の将来推計人口は、国勢調査の実績に基づくものであるため、水道事業に適用するには、上記の差異を考慮する必要がある。そこで、将来も実績と同程度の差異が生じると考える。

具体的には、最新実績の平成 25 年度の比率を社人研の将来推計値に乗じて、水道事業の行政区域内人口(年度末)とする。

人口差異の比率＝

$$\text{H25 年度水道事業の行政区域内人口 } 61,473(\text{人}) \div \text{H25 年 10 月 1 日人口 } 59,496(\text{人}) = 1.0332$$

表 2-1 年度末行政区域内人口の算定

項目	H27	H32	H37	備考
A 社人研の将来推計人口	58,491	55,674	52,613	10月1日人口
B 水道事業の行政人口の算定	60,433	57,522	54,360	A×1.0332

データは5年ごとであるため、間の年度は直線補完により算定する。

2-2 行政区域内人口の推計値

将来の行政区域内人口の推計結果(趨勢分)は図 2-2のとおりである。

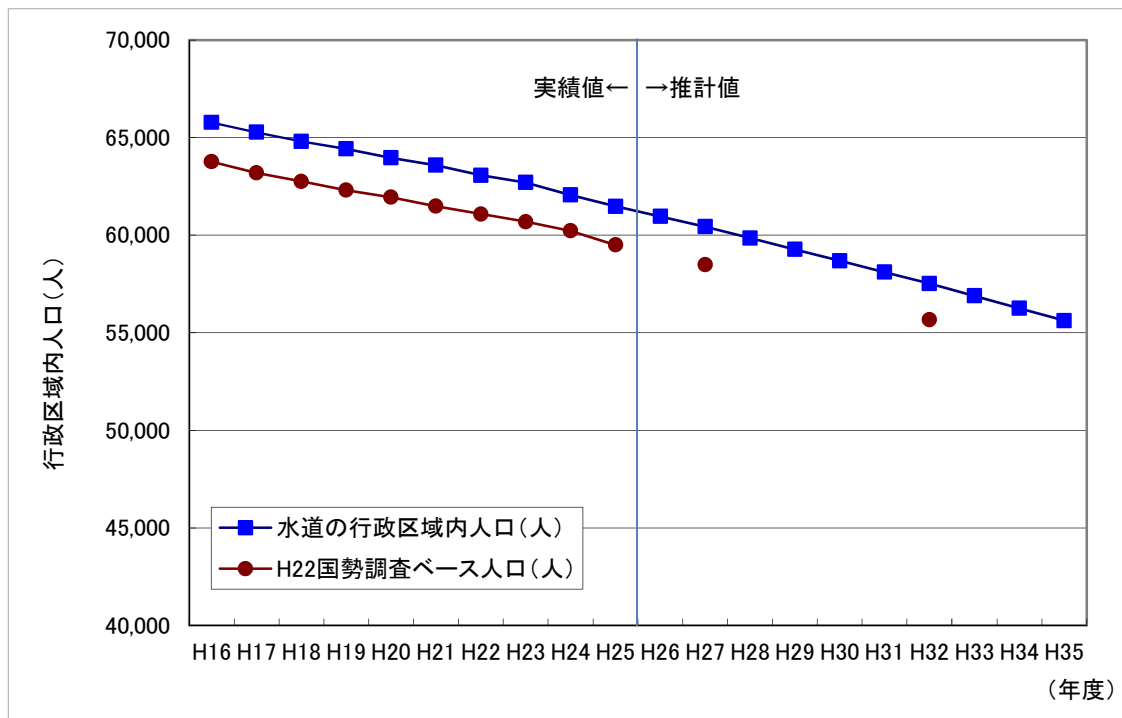


図 2-2 将来の行政区域内人口の推計結果(趨勢分)

別途加算する安中榛名駅前開発の詳細は後述するが、その開発分も加えた結果は表 2-2のとおりとなる。

表 2-2 行政区域内人口の実績及び将来推計値

項目	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
行政区域内人口(人)	65,774	65,266	64,796	64,413	63,956	63,572	63,061	62,691	62,056	61,473

行政区域内人口内訳(人)	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
A 趨勢分	60,953	60,433	59,851	59,269	58,686	58,104	57,522	56,890	56,257	55,625
B 駅前開発	57	110	165	218	271	326	379	434	487	542
A+B 将来値	61,010	60,543	60,016	59,487	58,957	58,430	57,901	57,324	56,744	56,167

3. 給水人口

3-1 給水区域内人口(趨勢分)

給水区域内人口は、行政区域内人口から給水区域外人口を差し引いて算出する。

給水区域外人口は、入牧簡易水道の給水人口分とする。

(現在、安中市水道事業の計画給水区域外であるのは、高崎市の給水区域となっている大谷地区、簡易水道事業の給水区域である入牧簡易水道の地区である。今後、大谷地区は安中市水道事業の計画給水区域とする予定があるため、区域内として扱う。

入牧簡易水道は、事業統合の予定であるが、施設の統合は行わないため、現計画給水区域と別個に需給バランスが検討される必要があることから、便宜的に計画給水区域外として扱う。)

入牧簡易水道の地区は、かつては林業に携わる人が多かったが、小学校が廃校になるなど過疎化が進行している地域である。限られた小さな地域であることから、社会経済的な要因と人口の動向を重回帰式では関連付けることは困難と判断し、トレンド式を用いた推計を行う。

トレンド式のうち、ロジスティック曲線式の上限值は、人口増加を仮定していた頃の簡易水道の認可(H7年)の計画値(旧入牧 670 人+旧西野牧 180 人)850 人とする。下限値は、人口減少化にあることから、限界的集落の考え方の1つである19戸以下^{*1}を採用し、世帯人員 2.50^{*2}を乗じた値を丸め、50 人と設定する。

計算結果(図 3-1参照)より、修正指数曲線の相関係数が最も大きいのが、10年後の平成 35 年度に向けて減少が収束していくような動きであり、減少に歯止めがかからない地域の実情からすると現実的とは言えない。そこで、次いで相関係数が大きいロジスティック曲線式を採用する。

*1 中山間地域研究センター(島根県)で考えられている限界集落の戸数

*2 安中市による公表値(平成 23 年 10 月 1 日現在)人口 61,153 人、世帯数 24,502 より

[単位:人]

年度	実績値	年平均 増減数式	年平均 増減率式	修正指数 曲線式	べき 曲線式	ロジスティック 曲線式
H16	285	279	285	296		280
H17	275	271	276	277		271
H18	260	263	267	262		263
H19	255	255	258	251		254
H20	238	247	250	241		246
H21	236	239	242	233		239
H22	228	232	234	227		231
H23	223	224	226	223		224
H24	222	216	219	219		217
H25	212	208	212	216		210
H26		200	205	213		203
H27		192	199	211		197
H28		184	192	210		190
H29		177	186	208		184
H30		169	180	207		179
H31		161	174	207		173
H32		153	168	206		168
H33		145	163	205		162
H34		137	158	205		157
H35		130	153	205		153

採用

推計式の係数と精度

式の係数	a	-7.9		-73.83302	—	0.9414
	b,r,A	287	-0.03234	0.79967	—	-0.05223
	K,y ₀		212	203	—	850
	C					50
残差平方和		220	293	189		163
相関係数		0.97911	0.98426	0.98939		0.98475

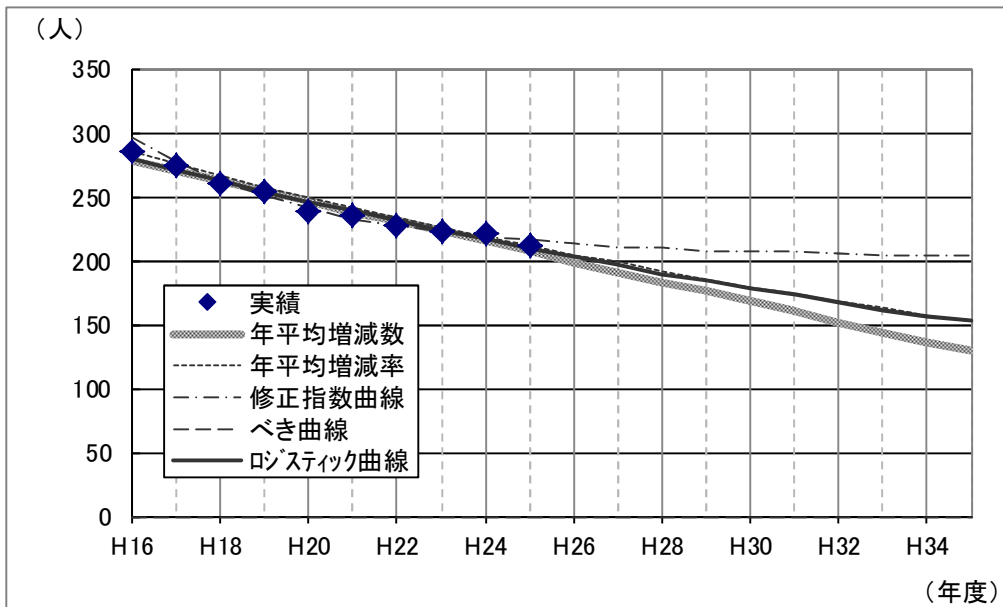


図 3-1 入牧簡易水道の将来人口推計

3-2 給水人口(趨勢分)

給水区域内人口は、先に求めた行政区域内人口より給水区域外人口を差引いて算出する。

給水人口は、給水区域内人口に給水普及率を乗じて算出する。給水普及率は、平成 25 年度実績で 99.7%と高い水準であるため、事業の目標年度の平成 32 年度には 100%となり、それまで直線的に変化すると設定する。

表 3-1 給水人口の将来推計値

項目	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
行政区域内人口(人)	60,953	60,433	59,851	59,269	58,686	58,104	57,522	56,890	56,257	55,625
給水区域内人口(人)	60,750	60,236	59,661	59,085	58,507	57,931	57,354	56,728	56,100	55,472
給水区域外人口(人)	203	197	190	184	179	173	168	162	157	153
給水普及率(%)	99.7	99.8	99.8	99.9	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
給水人口(人)	60,568	60,116	59,542	59,026	58,448	57,931	57,354	56,728	56,100	55,472

3-3 開発計画と開発人口

安中榛名駅前の開発は、長野新幹線の開通に伴い H15 年度に JR 東日本が駅前としては日本で初めて大規模な定住型の宅地分譲を開始したもので、開発面積は約 48.7 ヘクタール、宅地分譲区画 601 区画の規模である。

安中榛名駅は、東京まで新幹線で1時間の立地が人気であり、人口移動や業務施設などこれまでのすう勢とは異なる水需要として発生する見込みであるため、人口及び将来需要水量は別途推計を行う。

開発計画の概要は表 3-2のとおりである。

表 3-2 開発計画の概要

施設等	計画数量	計画水量	備考
宅地分譲	601区画	—	H15年入居開始
商業施設	約3ha	99 m ³ /日	小売り、スーパー、医療機関
誘致施設	約2ha	200 m ³ /日	事務所等100L/人×2,000人
幼稚園	135人	7 m ³ /日	—
公園	1,000人利用	10 m ³ /日	—
計		316 m ³ /日	—

販売からの入居状況は表 3-3のとおりであり、11 年間で 286 世帯(区画)が入居しており、年平均では約 26 区画入居があった。全 601 区画の残り 315 区画について、年 26 区画のペースで入居すると、13 年後の平成 38 年度には完了となる見込みである。

表 3-3 平成 25 年度末までの入居状況

経過(年目)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
年度	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
人口(人)	10	78	152	207	307	445	530	591	652	690	686
世帯数(世帯)	5	34	65	92	130	190	227	260	273	289	286
平均世帯人員(人/世帯)	2.00	2.29	2.34	2.25	2.36	2.34	2.33	2.27	2.39	2.39	2.40

※H23～H25 年度は「秋間みのりが丘」における各年度末の町別人口および世帯数に基づく数値

入居者の入居前の居住地は表 3-4のとおりであり、86.4%の人が市外からの入居となっている。また、6.1%が出生者となっている。

表 3-4 入居前居住地

入居前居住地	人口(人)	比率(%)	備考
市内	52	7.5%	
市外計	598	86.4%	
県内	113	16.3%	
県外	481	69.5%	
国外	4	0.6%	
その他	42	6.1%	出生者
合計	692	100.0%	

※H26年12月1日現在(市民課調べ)

以上のようなことから、今後市外から入居する人口(開発人口)は、次のように算定する。

- 入居世帯数は、実績に基づき年 26 世帯のペースで増加する。
- 入居世帯のうち、実績と同様に 86.4%が市外からの入居世帯であると見なす。
- 当該地区では、出生者が 6.1%を占めており、平均世帯人員は平成 23 年度にかけて増加傾向にあり、近年は横ばい傾向にある。このため、入居世帯の平均世帯人員は、出生者を鑑みて、直近の実績値(H25)である 2.40 人/世帯と設定する。
- 市外からの入居世帯数に、平均世帯人員を乗じて、市外からの入居人口を算出する。
- 趨勢分の人口は H22 までの行政区域内人口に基づいて推計されていることから、H22 の入居者数(591 人)を差し引いて将来の開発人口を計上する。
- 入居完了後の人口は、完了時の値で一定とする。

結果は表 3-5のとおりである。

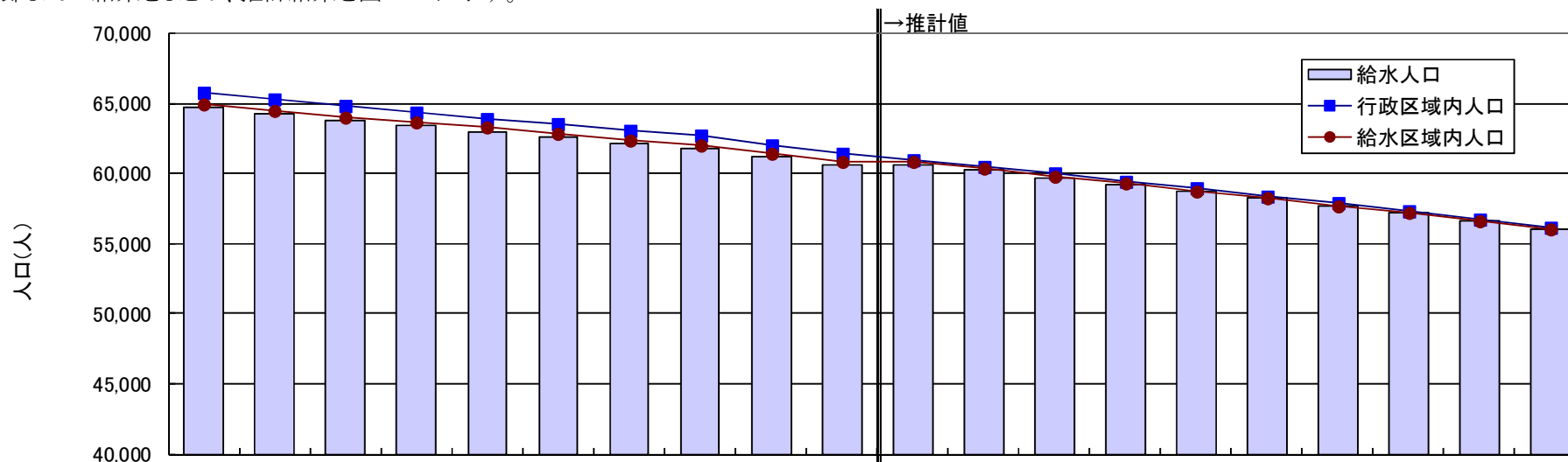
表 3-5 開発人口の将来推計値

項 目	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
入居世帯数(世帯)	312	338	364	390	416	442	468	494	520	546
市外流入率(%)	86.4%	86.4%	86.4%	86.4%	86.4%	86.4%	86.4%	86.4%	86.4%	86.4%
市外からの入居世帯数	270	292	315	337	359	382	404	427	449	472
平均世帯人員(人/世帯)	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
市外からの入居人口(人)	648	701	756	809	862	917	970	1,025	1,078	1,133
H22からの増加分(人)	57	110	165	218	271	326	379	434	487	542

※H38 入居完了予定

3-4 行政区域内人口及び給水人口の推計結果

前節までの結果をまとめ、推計結果を図 3-2に示す。



項目	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
行政区域内人口(人)	65,774	65,266	64,796	64,413	63,956	63,572	63,061	62,691	62,056	61,473	61,010	60,543	60,016	59,487	58,957	58,430	57,901	57,324	56,744	56,167
趨勢分(人)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60,953	60,433	59,851	59,269	58,686	58,104	57,522	56,890	56,257	55,625
開発分(人)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	110	165	218	271	326	379	434	487	542
給水区域内人口(人)	65,006	64,507	64,067	63,701	63,268	62,892	62,403	62,045	61,423	60,858	60,807	60,346	59,826	59,303	58,778	58,257	57,733	57,162	56,587	56,014
給水区域外人口(人)	768	759	729	712	688	680	658	646	633	615	203	197	190	184	179	173	168	162	157	153
給水人口(人)	64,684	64,237	63,761	63,395	63,005	62,632	62,135	61,827	61,210	60,669	60,625	60,226	59,707	59,244	58,719	58,257	57,733	57,162	56,587	56,014
趨勢分(人)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60,568	60,116	59,542	59,026	58,448	57,931	57,354	56,728	56,100	55,472
開発分(人)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	110	165	218	271	326	379	434	487	542
給水普及率(%)	99.5	99.6	99.5	99.5	99.6	99.6	99.6	99.6	99.7	99.7	99.7	99.8	99.8	99.9	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

図 3-2 人口の推計結果

II 給水量の推計

目次

1. 水量の推計の方針	II-1
2. 生活原単位の推計	II-2
2-1 推計方法の検討	II-2
2-2 生活原単位の計算結果	II-3
1) 上限値の設定	II-3
2) 下限値の設定	II-3
3) 生活原単位トレンド式の計算結果	II-3
3. 業務営業用水の推計	II-5
3-1 業務営業用水の趨勢分	II-5
1) 上限値の設定	II-5
2) 下限値の設定	II-5
3) 業務営業用水トレンド式の計算結果	II-5
3-2 業務営業用水の開発分	II-7
4. 工場用水の推計	II-8
4-1 趨勢分の推計	II-8
4-2 工場用の開発分	II-8
5. 1日最大給水量	II-10
5-1 有収水量のとりまとめ	II-10
5-2 有効率、有収率、負荷率の設定	II-10
5-3 1日平均給水量、1日最大給水量	II-11
6. 供給計画	II-13
6-1 計画取水量	II-13
6-2 隧道湧水	II-13
6-3 旧簡易水道の水源	II-15
6-4 供給計画	II-15

1. 水量の推計の方針

需要水量の将来値を推計する方針は、次のとおりとする。

- (1) 用途別の推計を行う。(生活用、業務営業用、工場用)
- (2) 推計は、実績の動向を踏まえたうえで、適切な推計方法を設定する。
- (3) 推計に用いる実績データは、平成 16～25 年度の 10 ヶ年とする。
- (4) 推計期間は、ダム完成の平成 35 年度までとする。

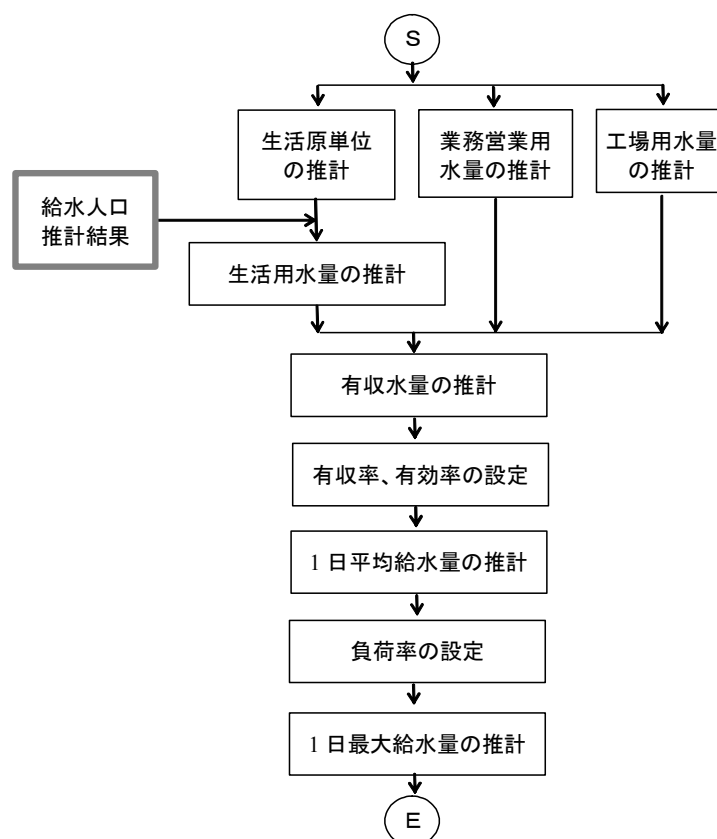


図 1-1 需要水量の算定フロー

2. 生活原単位の推計

2-1 推計方法の検討

生活原単位の実績は図 2-1に示すとおりであり、直近 10 年間ではほぼ横ばいである。

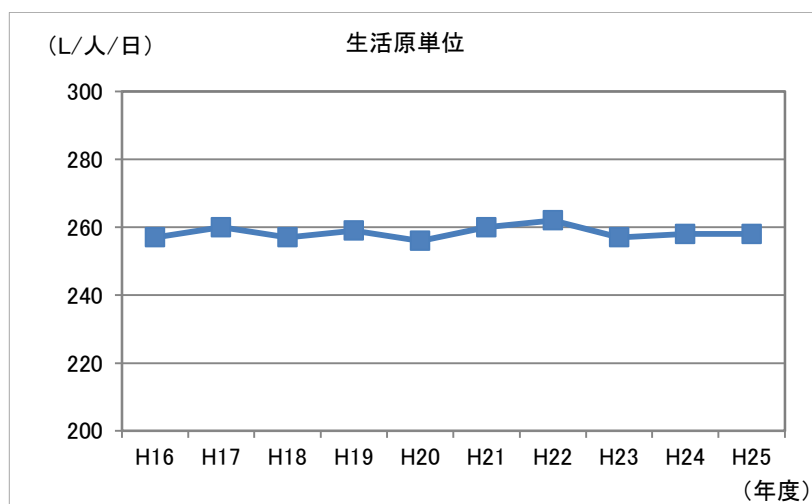


図 2-1 生活用原単位の推移

このように、変化の小さいデータに関して、重回帰式の作成はできないため、トレンド式の検討を行う。

2-2 生活原単位の計算結果

トレンド式のうち、ロジスティック曲線は以下に示すとおり上限値、下限値を設定する。

1) 上限値の設定

近隣の事業体として、前橋市の実績が 268L であることを参考に(水道統計平成 24 年度より、口径 13mm と 20mm の使用水量の合計値を給水人口で除した値)、切り上げて 300L とした。

2) 下限値の設定

実績の傾向が長期的に見て減少傾向であるため、計算結果に影響を及ぼすことから、具体的な状況を想定した。

まず、節水型都市である福岡市が 200L/人/日程度であることを出発点に、今後、節水機器の普及その他の要因により、家庭での水使用量がさらに少なくなった状況であると理解し、節水機器として水洗トイレに着目した。(洗濯機は、近年普及しつつあるドラム方式について、洗い用の水は節水タイプであるが、乾燥用に水を使用するタイプも登場し、総量として節水となっていないケースも見られることから、検討対象とはしなかった。)

節水型トイレは、家の建替えや水まわりのリフォーム等により普及が進むもので、家電製品等とは異なり、入替わりに長期間を要すると考えられる。節水型トイレの普及に関する統計データは無いため、メーカーカタログ等から次のように考えた。

昭和 50 年代の洗浄用水 20L で、最近の節水型の洗浄用水 6L で差は 14L、平成に入ってから節水タイプ 13L で最近の節水型の洗浄用水 6L で差は 7L、この 2 つを平均して約 10L の差、1 日の利用回数を 5 回*とすると $10L \times 5 \text{ 回} = 50L$ 、節水型都市の福岡市の生活原単位がおおよそ 200L なので 50L を差し引いて 150L、と考えた。(*一般的な 1 日の尿の回数は 5~6 回と考えられている。えひめ排泄ケア研究会排泄マニュアル http://e-haisetu.m.ehime-u.ac.jp/manual_pdf/3-6_jouhou.pdf など)

3) 生活原単位トレンド式の計算結果

計算の結果(図 2-2参照)、相関係数はどの式も高いとは言えないが、相対的に大きい年平均増減率式は将来値が減少ではなく増加となっていることから除外し、年平均増減数式、ロジスティック曲線式の値より、一定値、259L と設定する。

[単位L/人/日]

年度	実績値	年平均 増減数式	年平均 増減率式	修正指数 曲線式	べき 曲線式	ロジスティック 曲線式
H16	257	258	257			258
H17	260	258	257			258
H18	257	258	257			258
H19	259	258	257			258
H20	256	258	257			258
H21	260	258	258			258
H22	262	258	258			258
H23	257	259	258			259
H24	258	259	258			259
H25	258	259	258			259
H26		259	258			259
H27		259	258			259
H28		259	258			259
H29		259	258			259
H30		259	259			259
H31		259	259			259
H32		259	259			259
H33		259	259			259
H34		259	259			259
H35		259	259			259

推計式の係数と精度

式の係数	a	0.0	—	—	0.57353
	b,r,A	258	0.00043	—	0.0007
	K,y ₀		258	—	300
	C				150
残差平方和		37	35		37
相関係数		-0.27534	0.34412		-0.27534

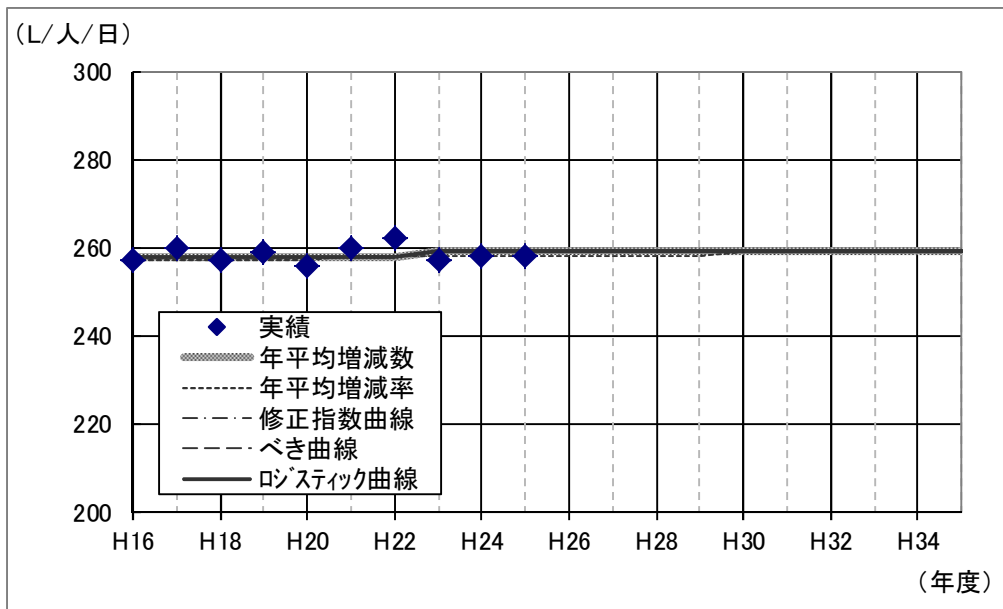


図 2-2 生活用原単位の実績値と推計値

3. 業務営業用水の推計

3-1 業務営業用水の趨勢分

業務営業用の実績は平成 25 年に公営日帰り温泉施設の焼失(平成 27 年再建予定)があり、図 3-1 に示すとおりであり、やや減少している。この実績からトレンド式により将来値を推計する。ロジスティック曲線は以下に示すとおり上限値、下限値を設定する。

1) 上限値の設定

ロジスティック曲線の上限飽和値は、実績で年変化の最大値、平成 23～24 年度の差分 $200\text{m}^3/\text{日}$ が今後 20 年間継続すると $4,000\text{m}^3/\text{日}$ の増加となるので、それを実績最大値 $4,824\text{m}^3/\text{日}$ (平成 18 年度) に足した値 $8,824\text{m}^3/\text{日}$ を切上げて $9,000\text{m}^3/\text{日}$ とする。

2) 下限値の設定

下限飽和値は、実績で年変化の最小値、平成 19～20 年度の差分 $-136\text{m}^3/\text{日}$ が今後 20 年間継続すると $2,720\text{m}^3/\text{日}$ の減少となるので、それを実績最小値 $4,504\text{m}^3/\text{日}$ (平成 21 年度) から引いた値 $1,784\text{m}^3/\text{日}$ を切下げて $1,700\text{m}^3/\text{日}$ とする。

3) 業務営業用水トレンド式の計算結果

計算の結果(図 3-2参照)、相関係数が最も大きい年平均増減率式の値を採用する。

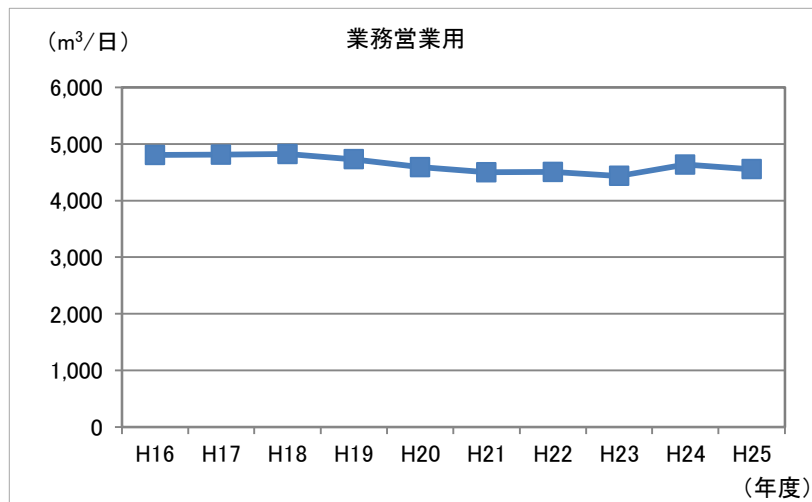


図 3-1 業務営業用水の推移

[単位:m³/日]

年度	実績値	年平均 増減数式	年平均 増減率式	修正指数 曲線式	べき 曲線式	ロジスティック 曲線式
H16	4,808	4,811	4,810			4,809
H17	4,815	4,773	4,781			4,771
H18	4,824	4,736	4,752			4,733
H19	4,731	4,698	4,724			4,696
H20	4,595	4,661	4,695			4,659
H21	4,504	4,623	4,667			4,621
H22	4,509	4,586	4,639			4,584
H23	4,439	4,548	4,611			4,548
H24	4,639	4,511	4,584			4,511
H25	4,556	4,473	4,556			4,475
H26		4,436	4,529			4,439
H27		4,398	4,501			4,403
H28		4,361	4,474			4,367
H29		4,324	4,448			4,331
H30		4,286	4,421			4,296
H31		4,249	4,394			4,261
H32		4,211	4,368			4,227
H33		4,174	4,342			4,192
H34		4,136	4,316			4,158
H35		4,099	4,290			4,124

採用

推計式の係数と精度

式の係数	a	-37.5	—	—	0.433
	b,r,A	4,848	-0.006	—	-0.02
	K,y ₀		4,556	—	8,000
	C				1,700
残差平方和		70,206	92,471		69,679
相関係数		0.789	0.793		0.791

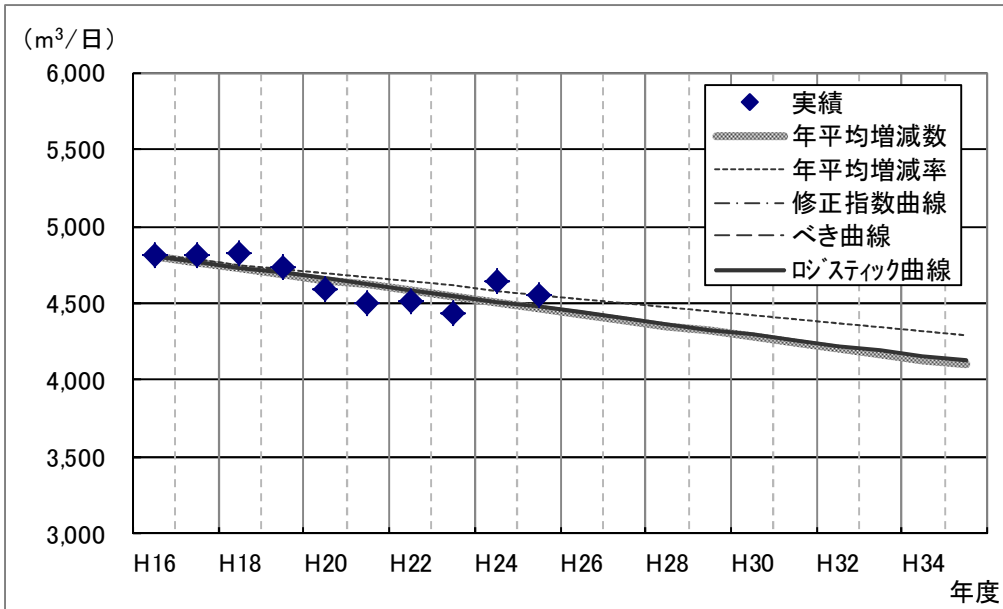


図 3-2 業務営業用水の実績値と推計値

3-2 業務営業用水の開発分

安中榛名駅前の開発計画は、開発人口の算定において述べたとおりであり、住宅開発に伴い、店舗や医療機関など業務営業用の水需要も発生する見込みである。計画値は、316m³/日である。

業務営業用水の計画値は提示されているので、入居済みの区画の増加に伴い発生すると設定する。

表 3-1 業務用需要水量開発分の推計値

項目	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
入居世帯数(世帯)	286	312	338	364	390	416	442	468	494	520	546
入居済み区画割合(%)	48	52	56	61	65	69	74	78	82	87	91
業務用需要水量(m ³ /日)	152	164	177	193	205	218	234	246	259	275	288
H25からの増加水量(m ³ /日)		12	25	41	53	66	82	94	107	123	136

表 3-2 開発計画の概要

施設等	計画数量	計画水量	備考
宅地分譲	601区画	—	H15年入居開始
商業施設	約3ha	99 m ³ /日	小売り、スーパー、医療機関
誘致施設	約2ha	200 m ³ /日	事務所等100L/人×2,000人
幼稚園	135人	7 m ³ /日	—
公園	1,000人利用	10 m ³ /日	—
計		316 m ³ /日	—

4. 工場用水の推計

4-1 趨勢分の推計

工場用水の実績は、図 4-1に示すとおりであり、市の産業を支えている大口需要者の動向の影響が大きく、需要水量は階段状の変化が見られる。直近では平成 21 年度に変化があり、おおむね横ばいの状態となっている。

このような特徴を踏まえ、直近 5 か年の水準を考慮し、5,000m³/日と設定する。

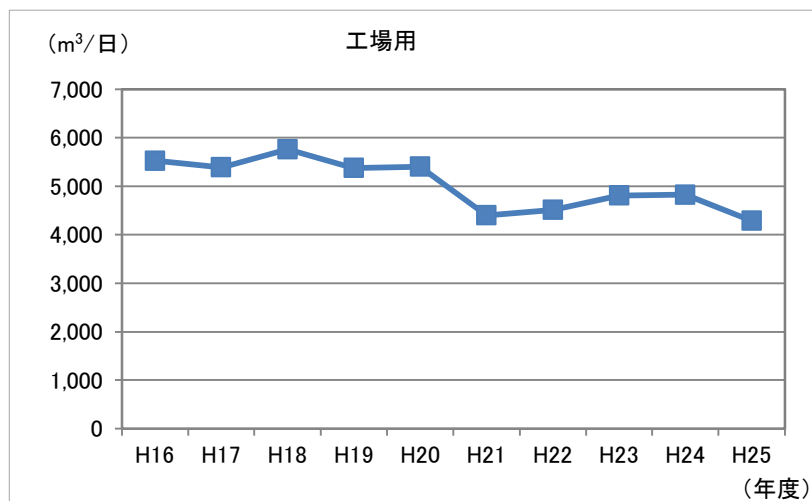


図 4-1 工業用水の推移

4-2 工場用の開発分

表 4-1に示すとおり、工業団地を開発中で工場建設や用途地域見直し業務が進行中である。

表 4-1 工業団地の開発状況

名称	対象敷地面積(m ²)	開発状況
①A団地	112,332.06	売買確約済み
②横野平東部	61,650.57	造成完了済み。H27より稼働の見込み。
③横野平A団地北側	133,000	用途変更の手続き等を行っていく予定。
④信越化学松井田工場東	46,000	既存工場の建物増設に伴う拡張。
⑤信越化学磯部工場東	17,000	既存工場の建物増設に伴う拡張。
⑥国道18号沿道郷原	201,000	安中工業団地に隣接した開発。地元からの陳情。
⑦安中工業団地北	15,000	用途変更の手続き等を行っていく予定。
計	585,982.63	—

将来の水需要の算定は、敷地面積に原単位を乗じて算出する。原単位は、新しく入る工場の業種が、既にある業種と同様の内容と仮定し、実績原単位を近年の統計資料(平成 21～24 年工業統計表*)より算出して用いる。(表 4-2、表 4-3参照)

表 4-2 工場用水の敷地面積当たり原単位水量

年	事業所敷地面積(m ²)	補給水量(m ³ /日)	敷地面積当り原単位(m ³ /日/m ²)
H24	2,053,631	21,514	0.01048
H23	2,185,055	23,057	0.01055
H22	1,980,860	24,570	0.01240
H21	2,035,609	23,430	0.01151
平均	—	—	0.01124

※群馬県統計システムより

表 4-3 開発水量

名称	対象敷地面積(m ²)	使用水量(m ³ /日)
①A団地	112,332.06	1,263
②横野平東部	61,650.57	693
③横野平A団地北側	133,000	1,495
④信越化学松井田工場東	46,000	517
⑤信越化学磯部工場東	17,000	191
⑥国道18号沿道郷原	201,000	2,259
⑦安中工業団地北	15,000	169
計	585,982.63	6,587

これらの水量は、既存の工業団地の状況より、稼働してから段階的に3か年で需要が発生すると設定する。また、稼働時期については、以下のとおり設定する(表 4-4参照)。

- ①:稼働段階に来ていることを踏まえ、H26年度とする。
- ②:造成が完了していることから、平成27年度とする。
- ③:用地指定を変更する手続きを考慮し、企業誘致の土地払い下げ、農村地域工業等導入促進法(農工法)、農業振興地域の整備に関する法律(農振法)、農地法(農地転用)などの対応に1年、埋蔵文化財発掘調査で1年、造成工事で1年の計3年程度は要するとし、平成29年度の開始とする。
- ④:建物の建設期間を考慮し平成27年度とする。
- ⑤:建物の建設期間を考慮し平成27年度とする。
- ⑥:用地の変更を伴うため、③と同様に平成29年度の開始とする。
- ⑦:用地の変更を伴うため、③と同様に平成29年度の開始とする。

表 4-4 開発水量の開始年度

名称	単位:m ³ /日									
	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
①A団地	420	840	1,263	1,263	1,263	1,263	1,263	1,263	1,263	1,263
②横野平東部		230	460	693	693	693	693	693	693	693
③横野平A団地北側				500	1,000	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
④信越化学松井田工場東		170	340	517	517	517	517	517	517	517
⑤信越化学磯部工場東		70	140	191	191	191	191	191	191	191
⑥国道18号沿道郷原				753	1,506	2,259	2,259	2,259	2,259	2,259
⑦安中工業団地北				56	113	169	169	169	169	169
計	420	1,310	2,203	3,973	5,283	6,587	6,587	6,587	6,587	6,587

5. 1日最大給水量

5-1 有収水量のとりまとめ

用途別に推計した水量を合算し、有収水量を算定する(表 5-1参照)。

5-2 有効率、有収率、負荷率の設定

有効率の実績は図 5-1に示すとおりであり、あまり高い値ではないが、今後、漏水事故や濁水の原因となる老朽管路の更新や漏水調査を実施していく予定であるため、改善する見込みである。

そこで、目標年度の平成 32 年度の有効率は 90%に達成すると設定する。

さらに 10 年後の平成 42 年度には、93%を目標に据え、間の年度は直線補完により設定する。

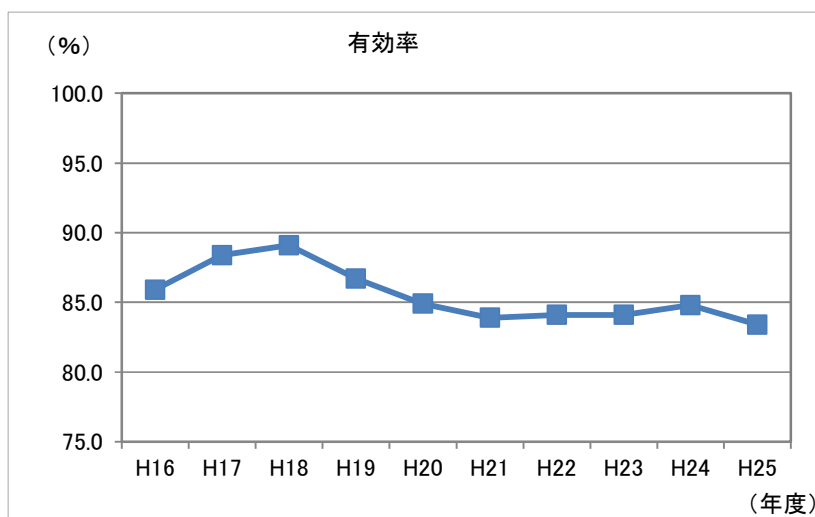


図 5-1 有効率の推移

有収率は、有効無収率を設定し、有効率から差し引いて設定する。有効無収率の実績は図 5-2に示すとおりであり、安定していることから、実績の平均値 3.7%を将来値として設定する。

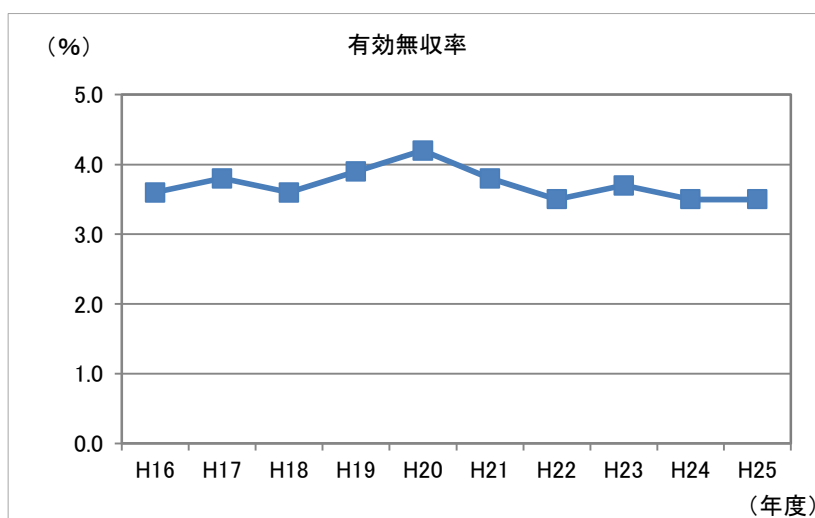


図 5-2 有効無収率の推移

負荷率の実績は図 5-3に示すとおりであり、大規模な工場の稼働状況(たとえば夏季休業とその前後の稼働など)の影響が大きい。実績を踏まえ、最も小さい値であった平成 18 年度の 83.0%を将来値に採用する。

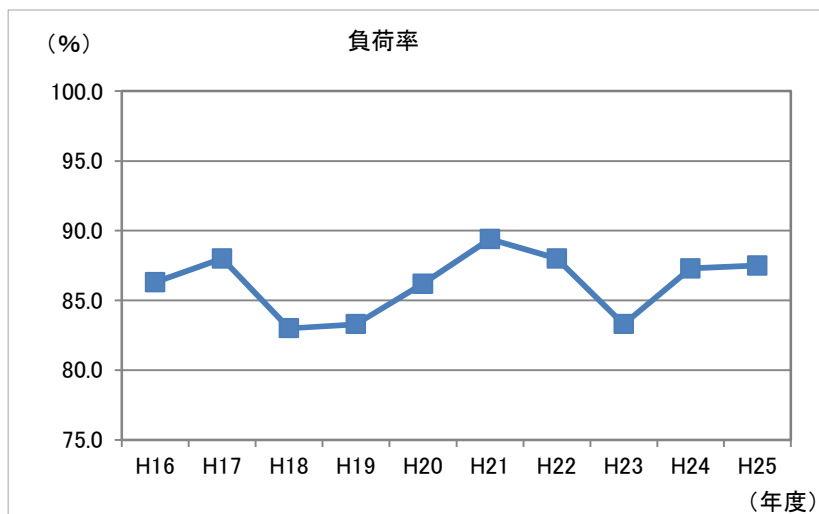


図 5-3 負荷率の推移

5-3 1日平均給水量、1日最大給水量

以上の設定より、先に算定した有収水量より、1日平均給水量および1日最大給水量を計算する。(1日最大給水量は十の位で丸める。) 結果を図 5-4、表 5-1に示す。

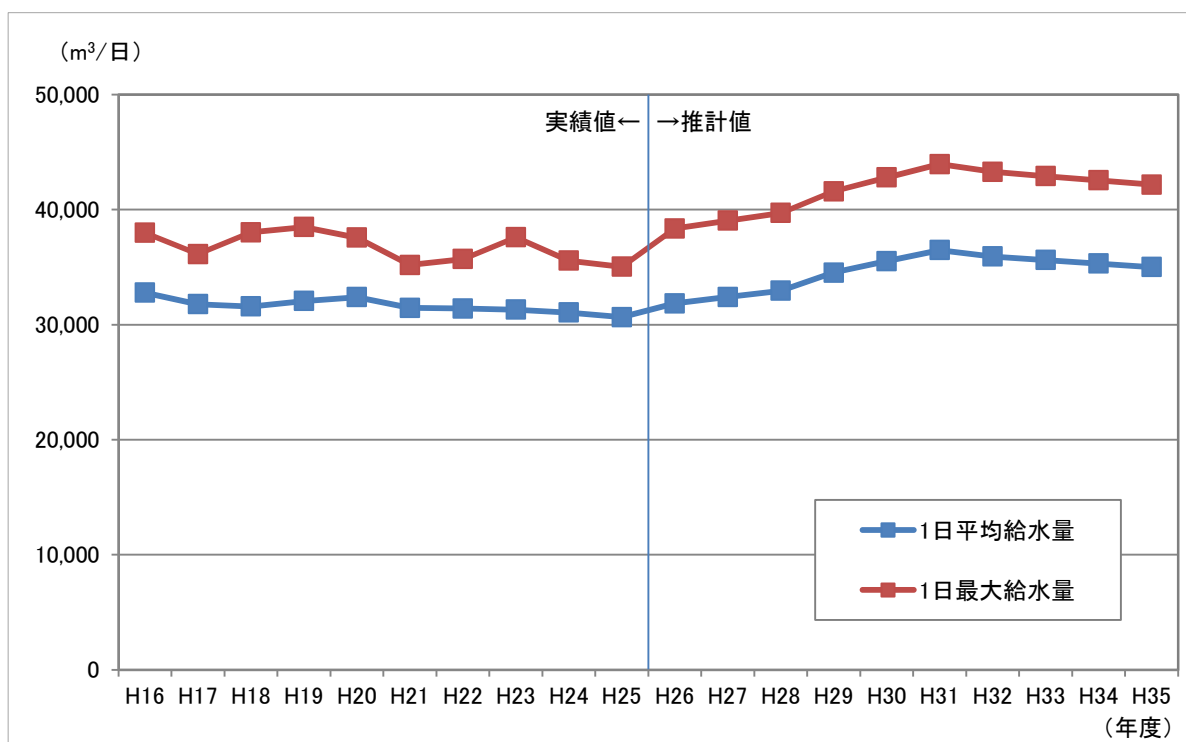


図 5-4 1日平均給水量及び1日最大給水量の実績値と推計値

表 5-1 給水人口及び給水量の実績・推計

※ 行政区域内人口、給水区域内人口、給水人口は、十の位のまるめを行っていない。1日平均給水量、1日最大給水量は十の位で丸めている。

項目		年度																					
		H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35		
行政区域内人口(人)		65,774	65,266	64,796	64,413	63,956	63,572	63,061	62,691	62,056	61,473	61,010	60,543	60,016	59,487	58,957	58,430	57,901	57,324	56,744	56,167		
	(すう勢分)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60,953	60,433	59,851	59,269	58,686	58,104	57,522	56,890	56,257	55,625		
	(開発分)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	110	165	218	271	326	379	434	487	542		
給水区域内人口(人)		65,006	64,507	64,067	63,701	63,268	62,892	62,403	62,045	61,423	60,858	60,807	60,346	59,826	59,303	58,778	58,257	57,733	57,162	56,587	56,014		
給水区域外人口(人)		768	759	729	712	688	680	658	646	633	615	203	197	190	184	179	173	168	162	157	153		
給水人口(人)		64,684	64,237	63,761	63,395	63,005	62,632	62,135	61,827	61,210	60,669	60,625	60,226	59,707	59,244	58,719	58,257	57,733	57,162	56,587	56,014		
	(すう勢分)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60,568	60,116	59,542	59,026	58,448	57,931	57,354	56,728	56,100	55,472		
	(開発分)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	110	165	218	271	326	379	434	487	542		
給水普及率(%)		99.5	99.6	99.5	99.5	99.6	99.6	99.6	99.6	99.7	99.7	99.7	99.8	99.8	99.9	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
有効水量	用途別水量	原単位(L/人/日)	257	260	257	259	256	260	262	257	258	258	259	259	259	259	259	259	259	259	259	259	
		生活用水量(m ³ /日)	16,652	16,684	16,414	16,418	16,128	16,299	16,273	15,910	15,771	15,659	15,702	15,599	15,464	15,344	15,208	15,089	14,953	14,805	14,656	14,508	
		業務営業用水量(m ³ /日)	4,808	4,815	4,824	4,731	4,595	4,504	4,509	4,439	4,639	4,556	4,541	4,526	4,515	4,501	4,487	4,476	4,462	4,449	4,439	4,426	
			(すう勢分)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,529	4,501	4,474	4,448	4,421	4,394	4,368	4,342	4,316	4,290	
			(開発分)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	25	41	53	66	82	94	107	123	136	
		工場用水量(m ³ /日)	5,523	5,389	5,763	5,377	5,401	4,400	4,513	4,810	4,825	4,288	5,420	6,310	7,203	8,973	10,283	11,587	11,587	11,587	11,587	11,587	
			(すう勢分)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
			(開発分)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	420	1,310	2,203	3,973	5,283	6,587	6,587	6,587	6,587	6,587	6,587
			その他用水量(m ³ /日)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			有収水量計(m ³ /日)	26,983	26,888	27,001	26,526	26,124	25,203	25,295	25,159	25,235	24,503	25,663	26,435	27,182	28,818	29,978	31,152	31,002	30,841	30,682	30,521
			無収水量(m ³ /日)	1,184	1,209	1,138	1,272	1,381	1,176	1,120	1,166	1,106	1,075	1,178	1,202	1,221	1,275	1,315	1,352	1,326	1,315	1,309	1,294
			有効水量計(m ³ /日)	28,167	28,097	28,139	27,798	27,505	26,379	26,415	26,325	26,341	25,578	26,841	27,637	28,403	30,093	31,293	32,504	32,328	32,156	31,991	31,815
無効水量(m ³ /日)		4,612	3,678	3,438	4,254	4,882	5,071	4,985	4,981	4,714	5,076	4,999	4,763	4,547	4,417	4,227	3,976	3,592	3,454	3,319	3,185		
1日平均給水量(m ³ /日)		32,779	31,775	31,577	32,052	32,387	31,450	31,400	31,306	31,055	30,654	31,840	32,400	32,950	34,510	35,520	36,480	35,920	35,610	35,310	35,000		
1人1日平均給水量(L/人/日)		507	495	495	506	514	502	505	506	507	505	525	538	552	583	605	626	622	623	624	625		
1日最大給水量(m ³ /日)		37,975	36,123	38,022	38,483	37,568	35,185	35,697	37,589	35,556	35,027	38,360	39,040	39,700	41,580	42,800	43,950	43,280	42,900	42,540	42,170		
1人1日最大給水量(L/人/日)		587	562	596	607	596	562	575	608	581	577	633	648	665	702	729	754	750	750	752	753		
有収率(%)		82.3	84.6	85.5	82.8	80.7	80.1	80.6	80.4	81.3	79.9	80.6	81.6	82.5	83.5	84.4	85.4	86.3	86.6	86.9	87.2		
有効率(%)		85.9	88.4	89.1	86.7	84.9	83.9	84.1	84.1	84.8	83.4	84.3	85.3	86.2	87.2	88.1	89.1	90.0	90.3	90.6	90.9		
負荷率(%)		86.3	88.0	83.0	83.3	86.2	89.4	88.0	83.3	87.3	87.5	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0		

6. 供給計画

6-1 計画取水量

水源計画は表 6-1のとおりである。

表 6-1 水源計画

種別	名称	計画取水量 (m ³ /日)
表流水	碓氷川	6,048
	霧積川	8,035
	中木ダム(碓氷川)	23,328
	増田川ダム(増田川)	15,000
	秋間川(自流)	予備水源(480)
	秋間川(自流)	予備水源(380)
	秋間川(ミニダム)	予備水源(375)
	増田川(自流)	予備水源(687)
浅井戸	増田第二水源	予備水源(359)
表流水	上後閑第二水源	予備水源(155)
湧水	木馬瀬	予備水源(30)
その他	北陸新幹線秋間隧道湧水	1,310*
	北陸新幹線一ノ瀬隧道湧水	1,574*
合計(予備水源含まず)		55,295

*既認可(安中市水道事業 認可計画書(創設事業)平成18年3月)の計画値

上水道へ事業統合する前の簡易水道で使用していた水源は、増田川ダム供用開始後は予備水源とする計画である。

6-2 隧道湧水

隧道湧水は、新幹線工事の際に偶然に得られた水源であり、もともと増田川ダム完成までの「つなぎ水源」として位置づけられていた。表 6-2、表 6-3、図 6-1に示すとおり、実績データからもわかるように、両水源ともに減少傾向にあるが、年により取水可能な量が異なり、安定的な水源とは言えない。

しかしながら、取水の実績を重ね、すぐさま枯渇するとは考えられない。とは言え、今後、安定取水を確保するには、減少傾向を踏まえ、変動が生じてても、供給が可能な計画取水量を設定しておく必要がある。

そこで、各水源の毎年の減少率を5%と設定し、平成25年度実績を基点に、将来の計画取水量を設定する(表 6-4参照)。

表 6-2 隧道湧水(秋間)

【秋間】	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
権利水量(m ³ /日)	2,639	2,620	2,533	2,508	2,420	2,412	2,385	2,359	2,407	2,428	2,336	2,411	2,441	2,345	2,284
減少率(%)	-	-0.7	-3.3	-1.0	-3.5	-0.3	-1.1	-1.1	2.0	0.9	-3.8	3.2	1.2	-3.9	-2.6

表 6-3 隧道湧水(一ノ瀬)

【一ノ瀬】	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
権利水量(m ³ /日)		4,083	3,910	3,878	3,870	3,821	3,773	3,748	3,814	3,973	3,795	3,827	4,098	3,897	3,679
減少率(%)	-	-	-4.2	-0.8	-0.2	-1.3	-1.3	-0.7	1.8	4.2	-4.5	0.8	7.1	-4.9	-5.6

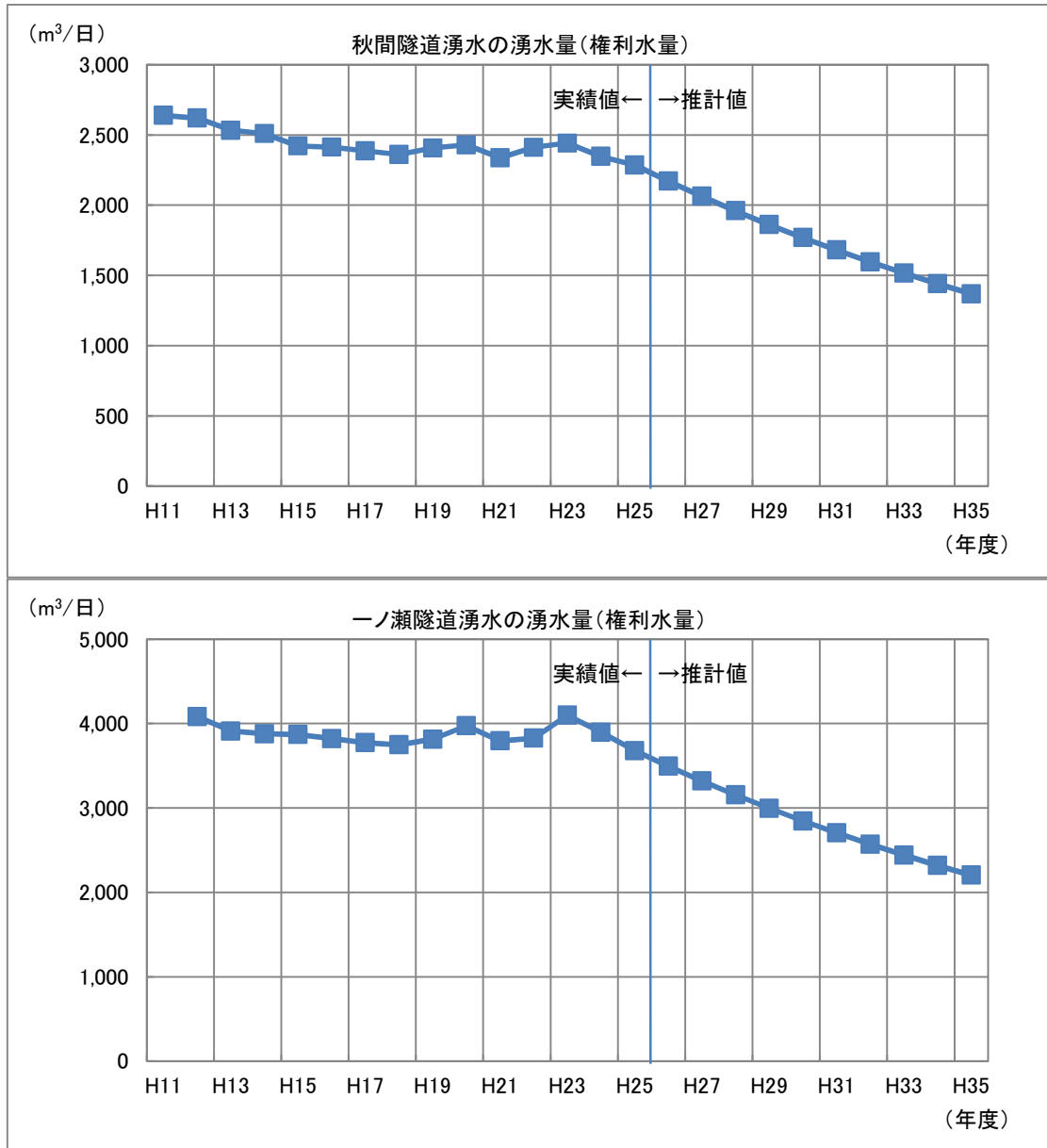


図 6-1 隧道湧水の推移

表 6-4 計画取水量

水源	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
秋間_計画取水量(m ³ /日)	2,170	2,062	1,959	1,861	1,768	1,680	1,596	1,516	1,440	1,368
一ノ瀬_計画取水量(m ³ /日)	3,495	3,320	3,154	2,996	2,846	2,704	2,569	2,441	2,319	2,203

6-3 旧簡易水道の水源

新幹線の隧道湧水を得る前は、水量の面で、簡易水道で使用していた水源が必要不可欠であったが、平成11年度、12年度に隧道湧水を得たことにより、まとまった水量が得られ、安定給水の向上が図れることから隧道湧水を優先的に使用し、簡易水道で使用していた水源は、取水を行っていない。

これらの水源は、全般的に、山あいであり施設も小規模で貧弱であることから、自然災害に影響を受けやすく、施設管理も難しいといった面がある。

秋間第1~第5水源については、上流域に産業廃棄物の投棄場所があり、水源環境の点で問題を抱えている。

6-4 供給計画

将来計画を表6-5に示す。

検討の結果、現時点での利水参画の開発水量は、不足分の最大値(H31:4,526m³/日)を安全側に繰り上げて5,000m³/日とする。

表 6-5 水需給収支表

(給水ベース)										
	m ³ /日									
	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
1日平均給水量	31,840	32,400	32,950	34,510	35,520	36,480	35,920	35,610	35,310	35,000
1日最大給水量	38,360	39,040	39,700	41,580	42,800	43,950	43,280	42,900	42,540	42,170
(水源名)										
碓氷川(第1取水口)	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700
霧積川(第2取水口)	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600
中木ダム(第3取水口)	22,200	22,200	22,200	22,200	22,200	22,200	22,200	22,200	22,200	22,200
秋間隧道湧水	2,060	1,950	1,860	1,760	1,670	1,590	1,510	1,440	1,360	1,290
一ノ瀬隧道湧水	3,320	3,150	2,990	2,840	2,700	2,560	2,440	2,310	2,200	2,090
既水源 計	40,880	40,600	40,350	40,100	39,870	39,650	39,450	39,250	39,060	38,880
既水源による過不足	0	0	0	-1,480	-2,930	-4,300	-3,830	-3,650	-3,480	-3,290
(取水ベース)										
	m ³ /日									
	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
1日平均給水量	31,840	32,400	32,950	34,510	35,520	36,480	35,920	35,610	35,310	35,000
1日最大給水量	38,360	39,040	39,700	41,580	42,800	43,950	43,280	42,900	42,540	42,170
取水ベースの1日最大	40,423	41,151	41,840	43,826	45,109	46,321	45,608	45,210	44,833	44,445
(水源名)										
碓氷川(第1取水口)	6,048	6,048	6,048	6,048	6,048	6,048	6,048	6,048	6,048	6,048
霧積川(第2取水口)	8,035	8,035	8,035	8,035	8,035	8,035	8,035	8,035	8,035	8,035
中木ダム(第3取水口)	23,328	23,328	23,328	23,328	23,328	23,328	23,328	23,328	23,328	23,328
秋間隧道湧水	2,170	2,062	1,959	1,861	1,768	1,680	1,596	1,516	1,440	1,368
一ノ瀬隧道湧水	3,495	3,320	3,154	2,996	2,846	2,704	2,569	2,441	2,319	2,203
既水源 計	43,076	42,793	42,524	42,268	42,025	41,795	41,576	41,368	41,170	40,982
既水源による過不足(浄水ロス5%)	0	0	0	-1,558	-3,084	-4,526	-4,032	-3,842	-3,663	-3,463