

### (3) 和歌山県内の過疎地人口5千人以下の各簡易水道事業の経営状況

近畿ブロック3府県の中で比較的経営が健全な和歌山県内の各簡易水道事業の経営状況について比較したのが図1.29～図1.32、また、主な経営指標を比較したのが表1.3である。

図1.25から給水原価が低いのは、すさみ町(257円/m<sup>3</sup>)、北山村(376円/m<sup>3</sup>)、九度山町(344円/m<sup>3</sup>)で、すさみ町では企業債償還額と支払利息が給水原価の27%に止まっている。

また、収益への他会計からの繰り入れ割合が少ないのは、九度山町(8.6%)とすさみ町(3%)である。企業債残高に対する給水収益の割合が、少ないのは、すさみ町218%、高野町703%古座川町996%となっている(表1.3)。

建設投資額でみると、古座川町が(1500円/m<sup>3</sup>)と圧倒的に大きく、他の事業体は400円/m<sup>3</sup>以下にとどまっている。

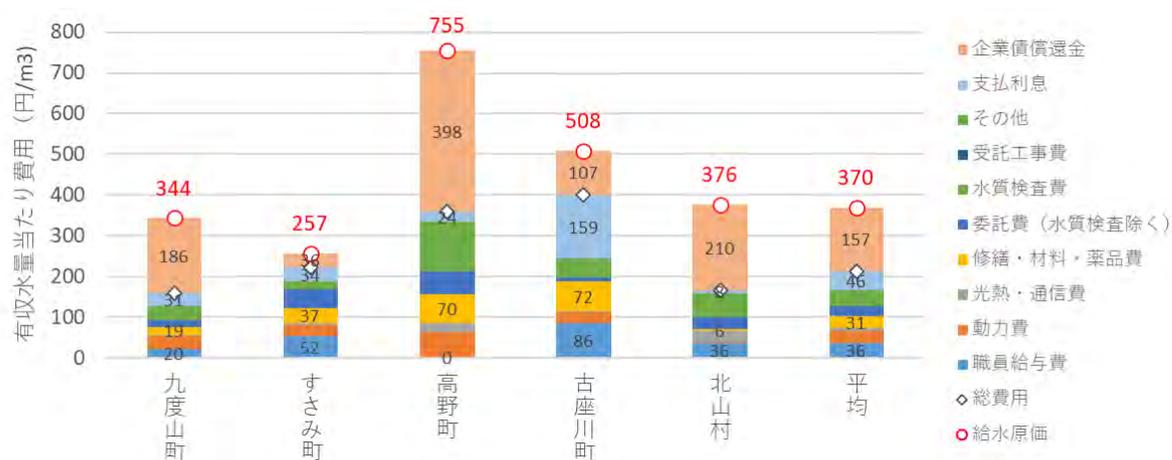


図 1.29 和歌山県内の有収水量当たり費用等の内訳



図 1.30 和歌山県内の有収水量当たり収益の内訳

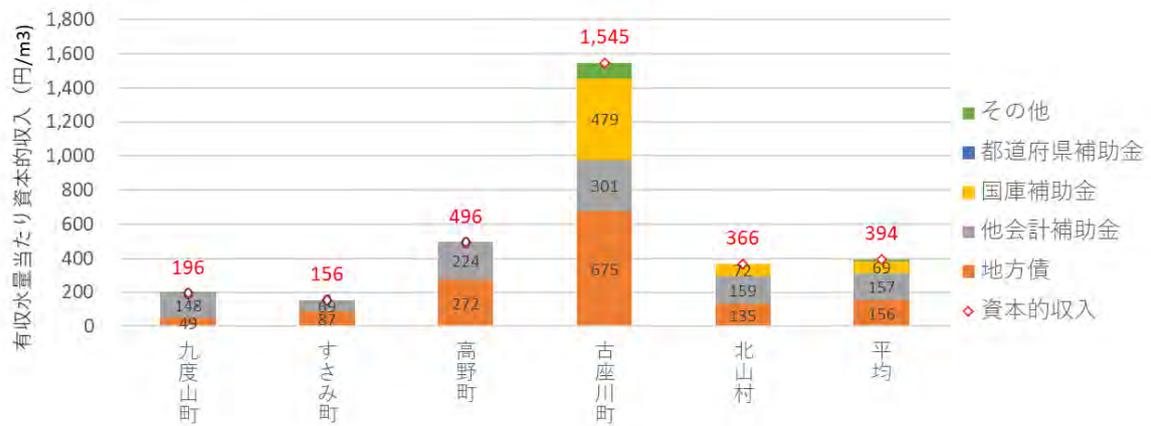


図 1.31 和歌山県内の有収水量当たり資本的収入の内訳



図 1.32 和歌山県内の有収水量当たり資本的支出の内訳

表 1.3 和歌山県内人口 5 千人未満の過疎地域の簡易水道の経営状況比較

	給水原価 (円/m3)	料金回収率 (%)	他会計繰入 率(%)	他会計補助 金(%)	企業債残高 収益比(%)	単位配管延 長(m/人)
九度山町	344	60.2%	8.6%	75.3%	1014.8%	11.9
すさみ町	257	73.2%	3.0%	44.3%	218.0%	21.6
高野町	755	63.5%	47.9%	45.1%	703.4%	63.1
古座川町	508	77.3%	51.8%	19.5%	995.7%	29.4
北山村	376	100.2%	74.1%	43.5%	1298.5%	41.2
平均	370	68.7%	27.7%	39.7%	900.0%	20.0

#### (4) N 県 K 村と W 県 K 町の簡易水道事業の比較

人口 5 千人以下の過疎地における簡易水道の経営環境を悪化させている要因を探るために、近畿ブロックで特に環境の厳しい N 県 K<sub>1</sub> 村と比較的健全性を維持している W 県 K<sub>2</sub> 町について比較分析した。

両町村の概要は、表 1.4 に示すとおり、行政区域面積はほぼ同程度であるが、人口は、K<sub>1</sub> 村が 1.4 千人に対して K<sub>2</sub> 町は倍近い 2.7 千人となっている。また将来人口も、前者が今後 30 年間に 20% まで減少すると想定されているのに対して 46% までの減少にとどまっている。

給水人口と有取水量は、K<sub>1</sub> 村では人口減少に合わせて減少し続け H30 年度末でそれぞれ 1.2 千人、375m<sup>3</sup>/日となっている（図 1.33）。一方、K<sub>2</sub> 町は、未普及地域の解消により、ほぼ一定で推移しているが、平成 30 年度末で 1.0 千人、295m<sup>3</sup>/日と依然、普及率が低い状況にある。

給水原価は K<sub>1</sub> 村が 600 円/m<sup>3</sup> 以上で推移しているのに対して K<sub>2</sub> 町は 300 円/m<sup>3</sup> と 2 倍程度高く、料金回収率についても、K<sub>1</sub> 村が 20% 以下であるのに対して K<sub>2</sub> 町はほぼ 50% 以上で推移している。

また、K<sub>1</sub> 村では、費用は、減少傾向にあるが、この要因は支払利息の低減によるものである。収益は、ほぼ一定で、料金収入の割合は 40% 程度で推移している。また、資本的支出の推移については、これまでの建設投資による地方債償還金が大きな負担となっている。

K<sub>1</sub> 村では平成 20 年度に 12 地区の簡易水道が一つの簡易水道に統合されているが、営業費用や繰入金金の減少にはつながっていないと評価できる。

K<sub>2</sub> 町に関しては、費用は、最近増加傾向にあるが支払利息がほとんどなく、また、収益はほぼ一定で、料金収入の割合は 60% 程度で推移している。また、資本的支出については、平成 25 年以前は建設投資がほとんどなく地方債償還金も少ないが、平成 26 年以降は、未普及地域解消のための建設投資が行われており、今後、地方債償還金の増大が見込まれ経営環境を悪化させる要因となると考えられる。

なお、K<sub>2</sub> 町で H30 年度に費用が大幅に増加しているのは、給水車が購入され費用計上されたことによる。

表 1.4 K1 村と K2 町の比較

	行政区域 面積(km <sup>2</sup> )	行政区域 内人口(人)	人口密度 (人/km <sup>2</sup> )	給水人口 (人)	将来人口比 (2015 年 /2045 年)	単位配管 延長 (m/人)
K1 村	269.26	1,407	5.23	1237	0.21	58.8
K2 町	294.23	2,669	9.07	961	0.46	29.4
両者の比	0.92	0.53	0.58	1.29	0.45	2.00

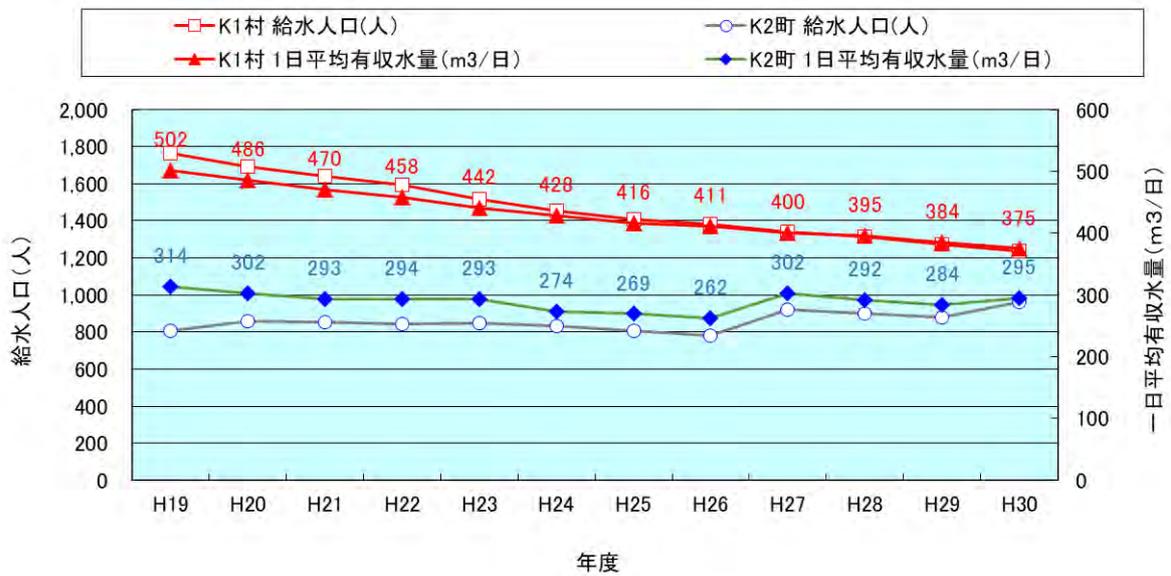


図 1.33 K<sub>1</sub> 村と K<sub>2</sub> 町の給水人口と有収水量の推移

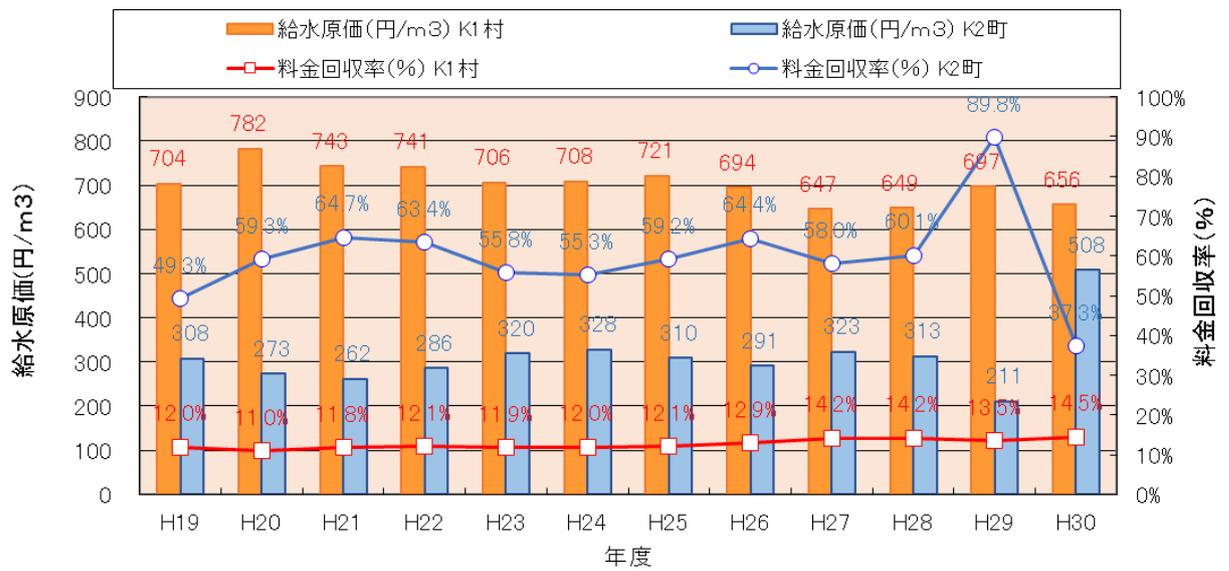


図 1.34 K<sub>1</sub> 村と K<sub>2</sub> 町の給水原価、供給単価、料金回収率の推移

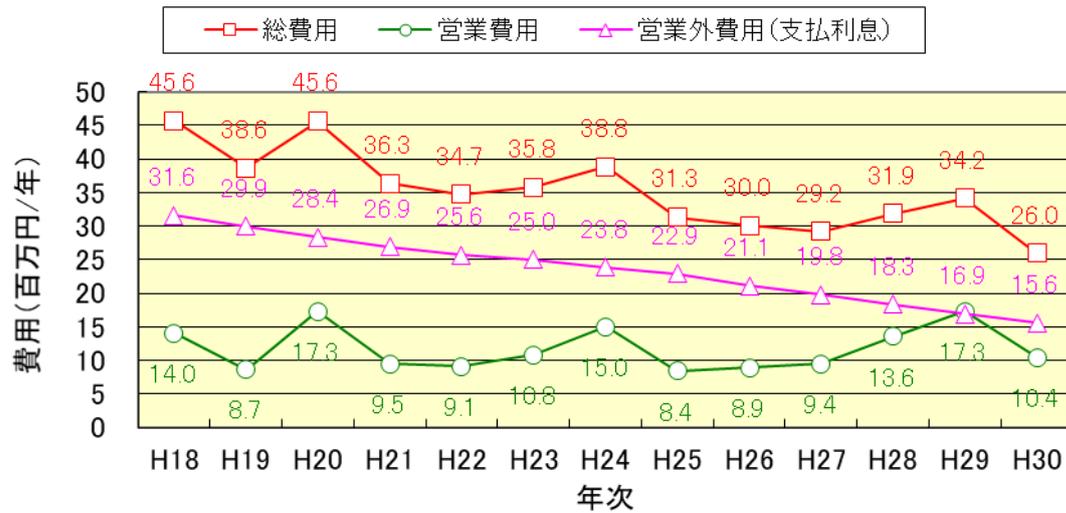


図 1.35 K<sub>1</sub> 村の費用とその内訳の推移

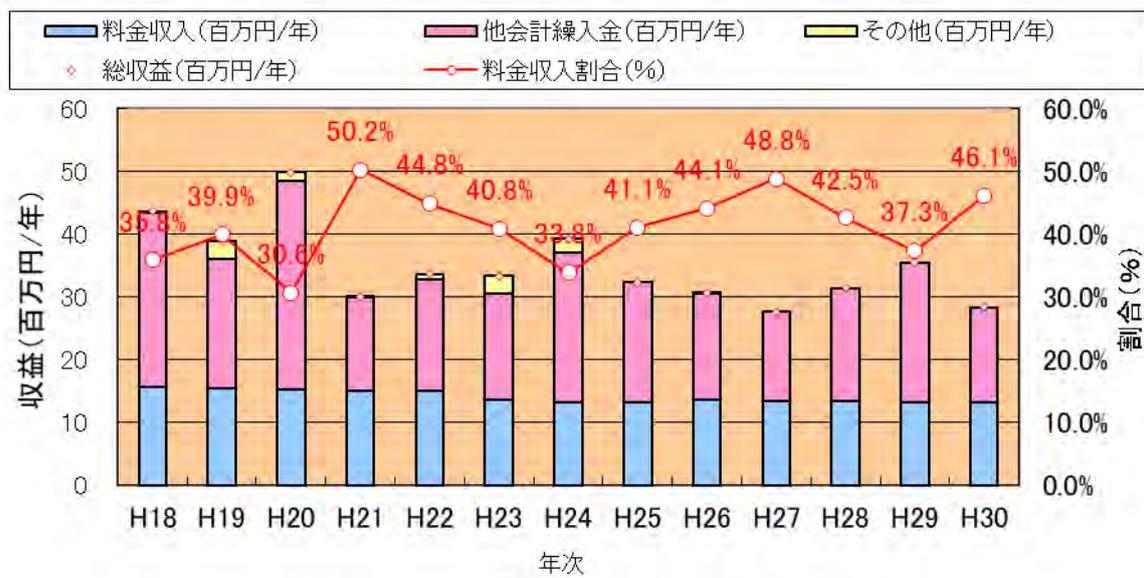


図 1.36 K<sub>1</sub> 村の収益とその内訳、料金収入割合の推移

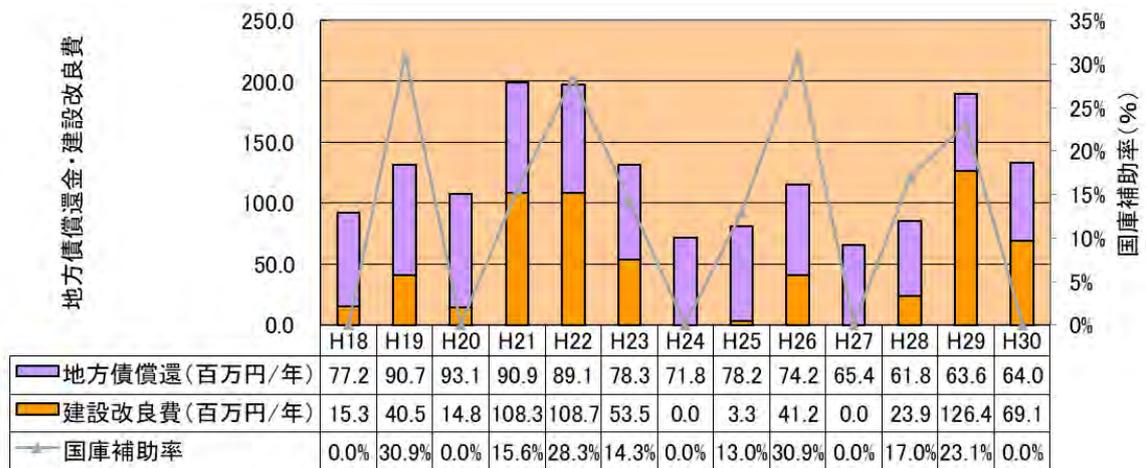


図 1.37 K<sub>1</sub> 村の資本的支出の内訳、国庫補助率の推移

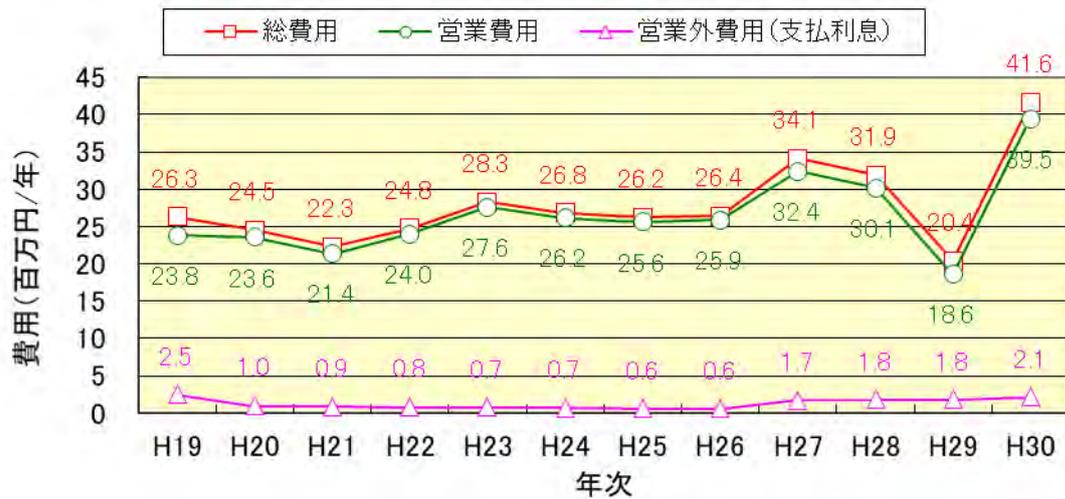


図 1.38 K<sub>2</sub> 町の費用とその内訳の推移

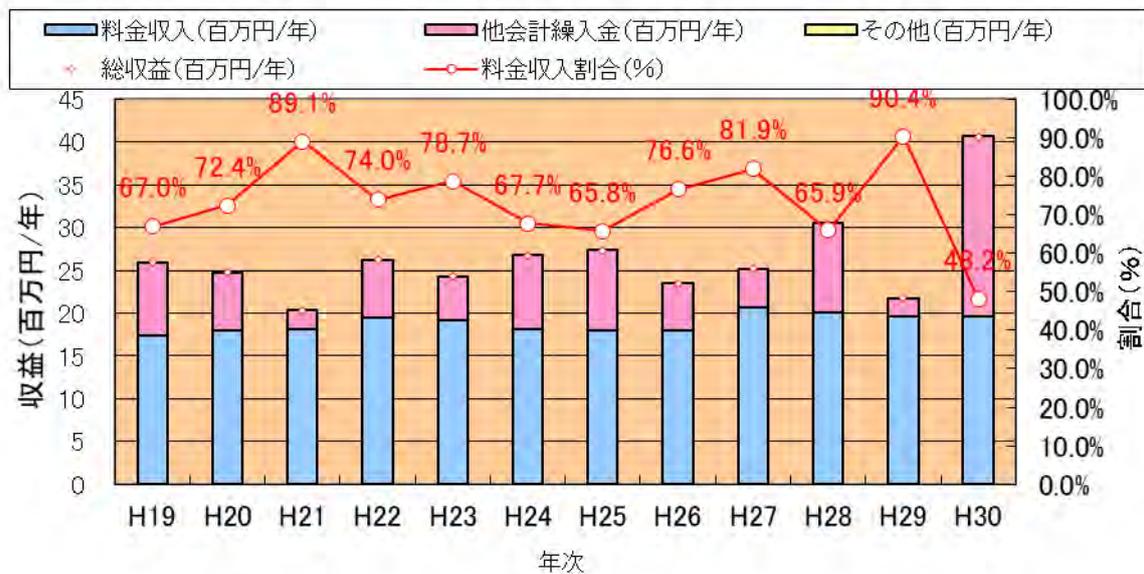


図 1.39 K<sub>2</sub> 町の収益とその内訳、料金収入割合の推移

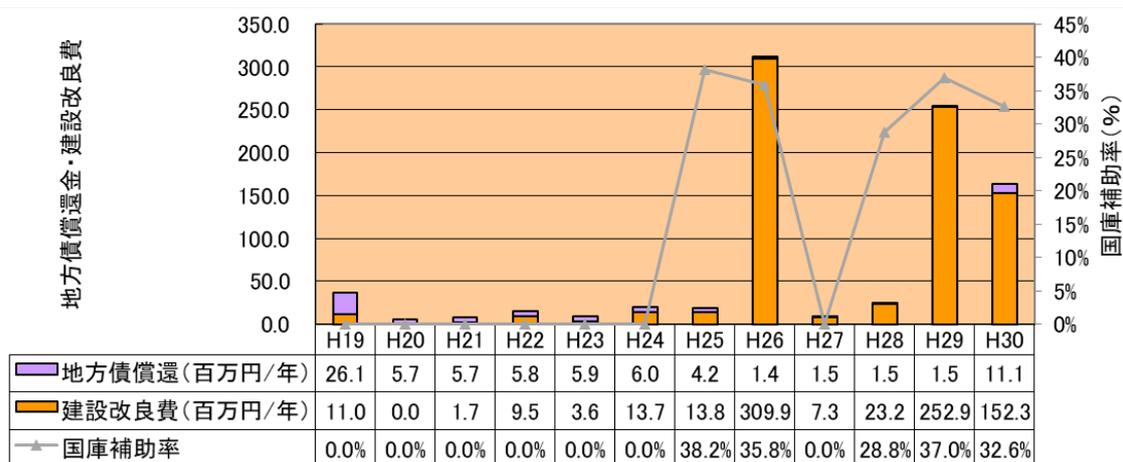


図 1.40 K<sub>2</sub> 町の資本的支出の内訳、国庫補助率の推移

## 2. モデル地区での検討

平成 25 年 3 月に策定された国の「新水道ビジョン」では、水道事業が目指すべき方向性として「安全」「強靱」「持続」が掲げられ、重点的な実現方策の一つとして、小規模な集落が散在する地域において、地域の実情を考慮した多様な給水手法の検討の必要性が示された。これを受けて、厚生労働省では、こうした「管路維持困難区域」において、従来の水道事業が行ってきた施設による供給とは異なる宅配給水や移動式浄水処理装置の巡回など新たな衛生的な水の供給手法について以下に示す検討がなされてきた。

平成 25 年 2 月：「小規模集落における給水手法に関する調査報告書」<sup>1)</sup>

平成 29 年 3 月：「人口減少地域における料金収入を踏まえた多様な給水方法に関する調査報告書」<sup>2)</sup>

平成 30 年 3 月：「人口減少地域における多様な給水方法の検討に関する調査」<sup>3)</sup>

令和 2 年 3 月：「令和元年度人口減少地域における多様な給水方法の検討に関する調査報告書」<sup>4)</sup>

令和元年度の報告書では、離島での検討が追加されるとともに、事業削減へ向けて算定の基礎となる諸元の見直しが行われた。これらを基に中山間部における多様な給水方法に関しても整理され、集落特性として、「密集度」や「気候」や「水源」別の 8 ケースについて、通常配管による給水から、宅配給水、運搬給水など 6 種類の給水方法の評価が取りまとめられた。

ここでは、近畿の 2 つに町村における簡易水道の地区をモデルに選定し、厚生労働省の報告書で用いられた手法等を踏まえて事業費等の算定を行い、種々の前提条件について評価検討を行ったうえで、モデル地区での多様な給水方法のあり方について検討した。

## 2.1 前提条件の整理

### (1) 評価の基準

厚労省報告<sup>4)</sup>では、各給水方法を評価する手法として、毎年の費用を積み上げ 10 年間、30 年間、60 年間の総費用と一人当たりの年間平均費用負担額が用いられている。

ここでは、水道事業における料金算定期間が、基本的に 3 年から 5 年であることや将来の人口推計が 5 年単位で行われていることから、今後 60 年間で 5 年単位で 12 期に分け、各期の一人一月当たりの費用負担額の推移を求めた。

これを基に世代間の公平性や将来の新規移住の受け入れ環境を検討するため、以下の 3 種類の方法で、各給水方法を評価した（表 2.1、2.2 参照）。

なお、本報告の検討では、年間一人当たりの費用×(30/365)として一人一月当たりの費用で評価している。

基準1：各期別に60年間の一人一月当たりの平均費用負担額を算定

⇒各期の費用負担の推移を評価（今後の新規移住者の受け入れ環境を評価する目安）

基準2：各期の累計一人一月当たりの平均費用負担額を算定

⇒個人が生涯負担する一人一月当たりの平均費用を評価（世代間の費用負担の公平性を評価する目安）

基準3：5年単位の累積費用と総有収水量を基に一人一月当たりの平均費用負担額を算定

⇒60年間の累積費用負担額の推移を評価（地区としての総費用負担額を評価する目安）

表 2.1 評価基準の考え方

経過年次	i	
i年度の人口	Ni	
期間	i~i+5	
各期平均人口	$Nia = (Ni + Ni+5) / 2$	
各期年間総負担額（百万円/年）	Mi	
評価1	各期一人当たり平均負担額 （千円/人/年）	$Cia = Mi / Nia$
評価2	1生涯平均負担額（千円/年）	$Cipa = AVERAGE(C0a : Cia)$
評価3	一人全体平均負担額	$Cim = AVERAGE(M0 : Mi) / AVERAGE(N0a : Nia)$

表 2.2 評価基準の比較（年間負担が一定とした場合の試算）

経過年次(年)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
人口(人)	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
期間(年)	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-50
各期平均人口(人)	95	85	75	65	55	45	35	25	15	5
各期年間総負担額 （百万円/年）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
評価1(千円/人/年)	105	118	133	154	182	222	286	400	667	2,000
評価2(千円/人/年)	105	111	119	128	138	152	171	200	252	427
評価3(千円/人/年)	105	111	118	125	133	143	154	167	182	200

## (2) 費用算定の前提条件

### ①管路

厚労省の報告書では、中山間部等での小規模水道に敷設する安価な管路として、露出配管<sup>1)</sup>や浅層配管<sup>2)</sup>などが提示されている。図 2.1 はこれらの単価等を比較したものであり、ここでは施工実績等を参考に浅層配管を用いることとした。

浅層配管の耐用年数については、R1 年度の厚労省報告<sup>4)</sup>では 30 年から 60 年に変更されているが、ここでは、起債の償還期間に合わせて 30 年とした場合と 60 年の場合について検討した。

### ②浄水施設

浄水施設については、膜ろ過方式<sup>1)</sup>や井戸沢水用簡易ろ過装置<sup>2) 3)</sup>などが幾つかの設備が提示されているが、これらの事業費(図 2.2 参照)は、費用負担に大きな影響を与えると思定されるため、a. 施工実績を踏まえた緩速ろ過施設(造成費用等含む)、b. 膜ろ過施設、c. 小型浄水装置の 3 種類について検討することとした。

### ③配水池

配水池についても施工実績等を踏まえ、FRP 製小型貯水槽(耐用年数 30 年)<sup>2)</sup>を用いることとした(図 2.3)。

### ④取水装置

厚労省報告で維持管理が容易な装置として示された取水装置(整備費 1147 千円、取水網交換 156 千円/5 年)<sup>2)</sup>を用いることとした。

### ⑤送配水ポンプ

施工実績を基に 57 千円/(m<sup>3</sup>/日)、電力料金 449 千円/年(50m<sup>3</sup>/日)、耐用年数 15 年とした。

### ⑥水質検査

飲用水は 51 項目(598 千円/年)<sup>2)</sup>、非飲用水は 11 項目(98 千円/年)<sup>2)</sup>とした。

### ⑦宅配水

飲用として一人一日 2L、50 円/L<sup>3)</sup>とした。

### ⑧各戸ろ過装置

各戸型ろ過装置(井戸・沢水用 400L/日)本体価格 398 千円(耐用年数 10 年)<sup>3)</sup>を用いた。

### ⑨運搬タンク車

水道水 4 m<sup>3</sup> 運搬用のタンク車は、1000 万円/台、耐用年数 20 年、運転手費用は 1720 円/時間<sup>3)</sup>、給水時間に応じて支払いとした。

なお、報告書<sup>4)</sup>では、他地区での水道水を購入し当該地区へ運搬給水(運搬距離 30km)することとされているが、ここでは地区内に浄水施設と配水池を整備し、そこから各戸に運搬給水することとした。

また、給水車は地区の浄水場に駐車し、地区の住民が多様ななりわいの一環として、実働の時間給で給水を実施することとした。

⑩その他

評価する費用は実感としての分かりやすさを考慮して、一人一月当たりとし、一人年間費用の 30/365 として算定した。

また、費用には人件費、企業債の金利は含まれていない。

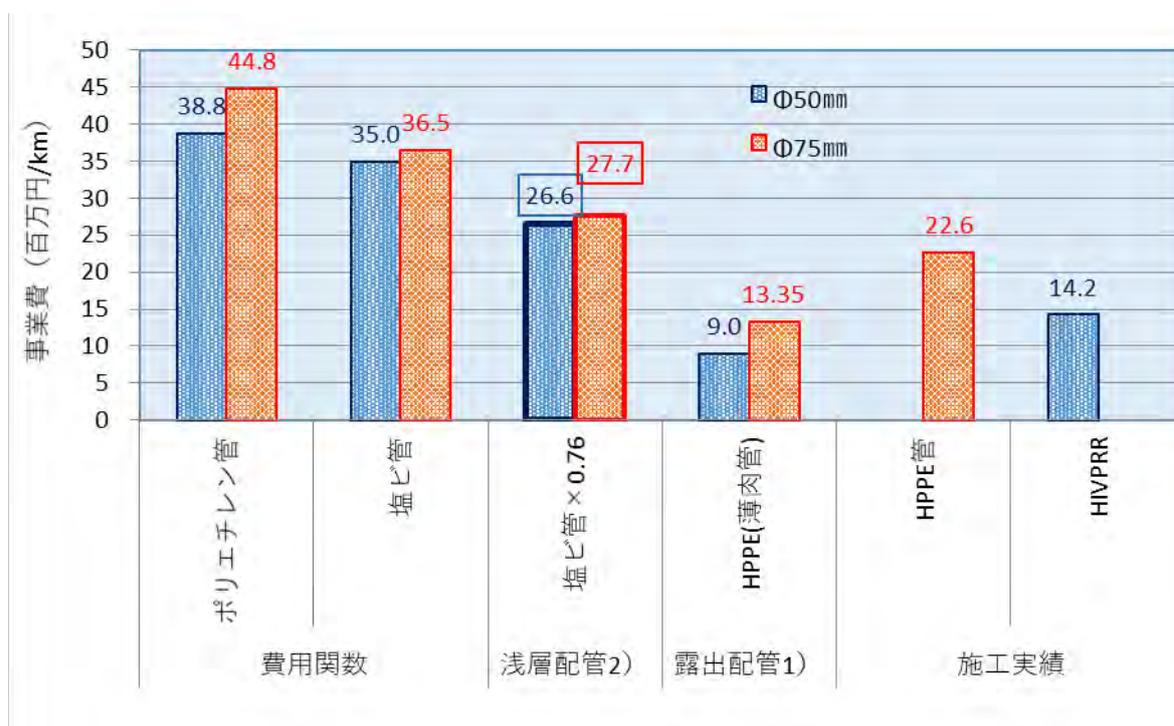


図 2.1 管路の費用比較

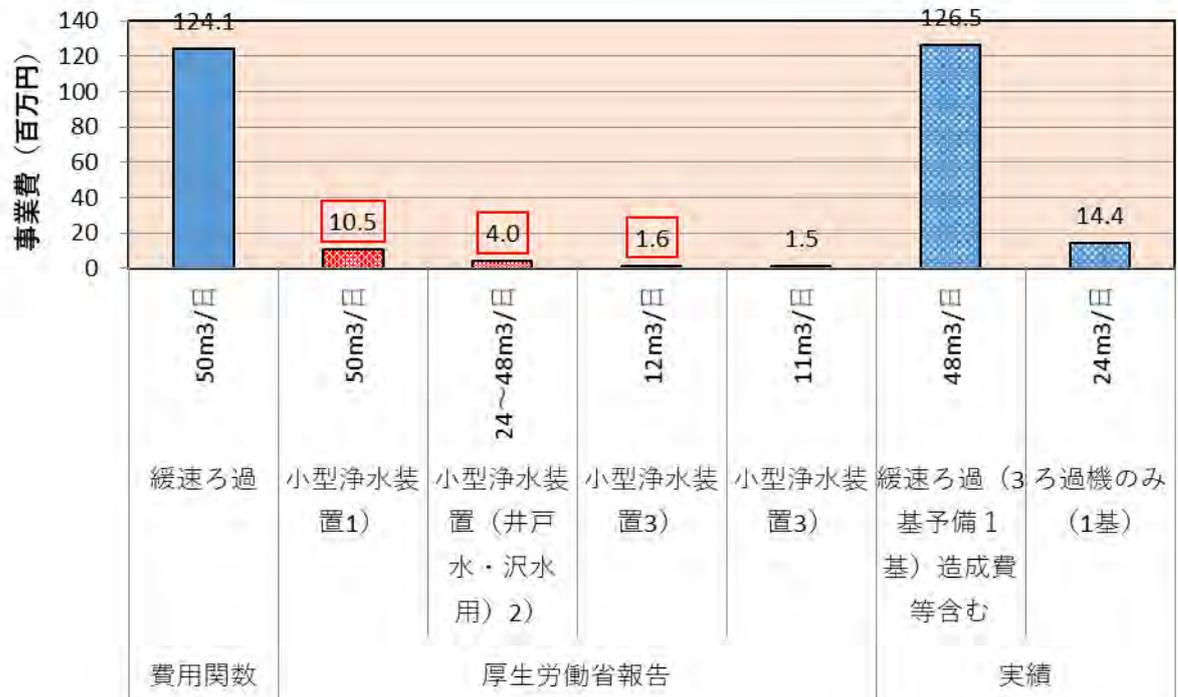


図 2.2 施設の浄水施設の費用比較

表 2.3 浄水施設の維持管理費

緩速ろ過 <sup>2)</sup>	小型浄水装置 <sup>1)</sup>	小型浄水装置(井戸・沢水用) <sup>2)</sup>	小型浄水装置 <sup>3)</sup>	
512	1700	85	13.8	13.2
		補砂	点検補砂等	

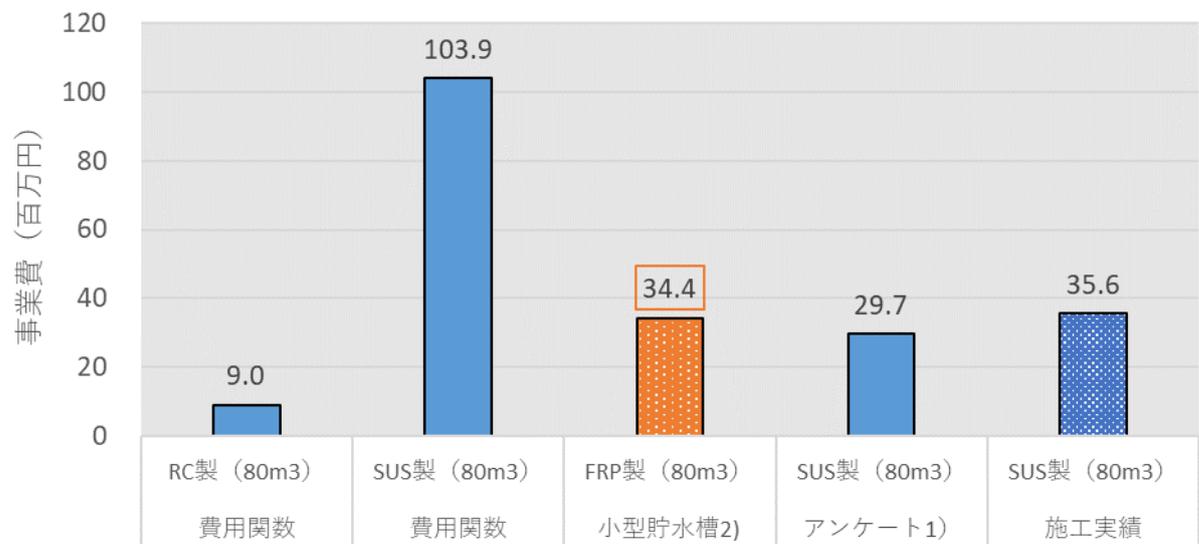


図 2.3 配水池の費用比較

## 2.2 検討ケース

検討ケースは、給水形態別に表 2.4 に示す①～④の 4 種類とし、①④については表 2.5 に示す 3 種類の処理施設（a. 緩速ろ過装置、b. 膜ろ過装置、c. 簡易浄水装置）で検討した。また、管路の費用負担については、耐用年数別に表 2.6 に示す A, B, C の 3 種類のパターンを設定した。

表 2.4 ケース別給水形態

ケース	水道の給水形態	形態名
①	浄水処理した飲用水を供給する現在の給水形態	(飲用水道)
②	簡易処理した非飲用水を供給し飲用水は宅配	(非飲用水道 1)
③	処理無しの水を供給し非飲用生活用水は各戸浄水装置で処理、飲用水は宅配	(非飲用水道 2)
④	配水管路を敷設せず水道水を各戸に運搬給水	(運搬給水水道)

表 2.5 浄水処理施設の種類

	浄水処理施設の種類
a	緩速ろ過施設実績値（予備池、造成費等を含む）
b	小型浄水装置（膜ろ過）施設
c	小型浄水装置（井戸・沢水用）

表 2.6 管路費用負担形態の種類

	耐用年数	費用負担の方法
パターン A	30 年	30 年間で費用（起債）償還（毎年費用の 1/30 を負担）
パターン B	60 年	費用償還（償却）期間 30 年、残期間の費用負担は 0
パターン C	60 年	償却期間 60 年（毎年費用の 1/60 を負担）

## 2.3 モデル地区の選定

小規模水道の事業環境を悪化させている要因を探るために、比較的健全性を維持している W 県 K<sub>2</sub> 町の 6 地区と特に環境の厳しい W 県 K<sub>1</sub> 村の 8 地区との中から、検討モデル地区を抽出し、今回は K<sub>2</sub> 町の 2 地区について検討した。

### (1) K<sub>2</sub> 町の概要と水道事業

K<sub>2</sub> 町は、東西 19.5km、南北 21.7km、面積 294 k m<sup>2</sup>を有し、その約 96%が森林である。気候は一般に温暖多雨で樹木の育成に適しており、良質な木材の産地として古くから知られている。

昭和 31 年の合併当時には 1 万人いた人口も、平成 31 年 1 月 1 日現在では 2,744 人と大きく減少し、少子高齢化が進んでいるため、過疎化する集落を維持する様々な対策が講じられている。

町の水道は昭和 41 年から供用を開始し、平成 20 年度に 5 つの簡易水道が一つに統合され、平成 26 年度に K 地区、平成 30 年度に H 地区に簡易水道が整備され新たに町の簡易水道に加わった (表 2.2)。

普及率は現在約 58%であり、上水道 1 事業、簡易水道 1 事業により給水が行なわれている。それ以外の水道未普及地域は現在、井戸水、沢水等を利用して集落単位または各戸で小規模な施設で賄っている状況にある。

行政区域内の人口は平成 19 年から 29 年の 10 年間で 3.4 千人から 2.8 千人に約 600 人減少しているが、給水人口は、給水区域の編入によりこの 10 年間では 805 人から 881 人に増加している。

ここでは、設定するモデルの妥当性等を確認するため最近整備された h 地区と老朽化が進み更新が必要となっている隣接する s 地区をモデル地区に選定した。

将来人口については、町の 2045 年までの推計値は、H30 年の社人研の値を用い、それ以降については社人研の推計に用いられたコーホート手法を用いて今回新たに推計した。(図 2.4 参照)

また、地区別の人口推移は、H27 の国勢調査の地区別人口を基に、町全体の将来の人口減少率を用い、給水量の推移についても、この人口減少率を用いて設定した。

表 2.7 簡易水道事業の推移

地区名	簡易水道の推移(認可)	計画給水人口(H27)	計画給水量(H27)
K <sub>2</sub> 町簡易水道	H20 簡易水道統合	1052	615.3
I 地区	S40 簡易水道創設	337	163.9
T 地区	S48 年簡易水道創設	115	158.8
N 地区	S51 簡易水道創設	89	47.4
M 地区	S57 簡易水道創設	146	96.7
S 地区	S47 簡易水道創設	84	43
K 地区	H22 簡易水道	174	56.3
H 地区	H27 簡易水道	120	49.2

表 2.8 水道の普及状況（令和元年度）

（単位：人）

区 分		現在人口	計画給水人口	現在給水人口	未普及人口
計画給水区域	上水道	725	2,000	725	0
	簡易水道	927	1020	927	0
	小 計	1,652	3,020	1,652	0
計画給水区域外	その他地区	963			963
合 計		2,615	2,615	3,020	1,652

出典：和歌山県簡易水道協会会報

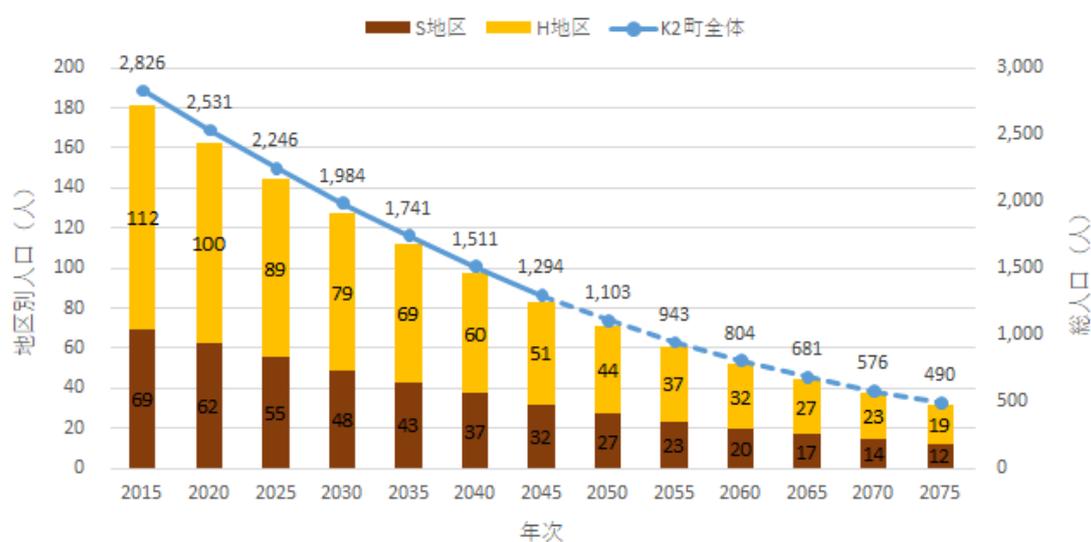


図 2.4 K<sub>2</sub>町の将来人口

## 2.4 H地区での検討

### (1) H地区の概況

H地区は、河川に沿って南北に形成され、東西の急峻な山に囲まれた僅かな平地に民家が点在している。

地区の産業は、かつては林業で栄えたが、近年は、豊かな自然を活かした柚子の栽培が盛んで、その加工品などを特産品として集荷している。

簡易水道が整備される前は、当地区には地元管理の区営水道（給水人口 100 人未満）が7ヵ所の集落単位で整備されていた。これらの7地区は、それぞれに僅かな地下水や渓流水に水源を求めて独自で水源、配水池を持ち集落単位で運営されていた。これらの水源～配水池～給水のすべてが自然流下によるものとなっていたが、これらの区営水道では全体的に施設の老朽化が進み、水量・水質共に不安定な状況で、人口減少と高齢化が進み、給水量は激減していた。

この対策として、平成 27 年度に簡易水道の変更認可を受け、平成 30 年度に新たに簡易水道が整備された（図 2.5）。

写真 2.1 簡易水道整備前の水道施設の状況 1



写真 2.2 簡易水道整備前の水道施設の状況 2



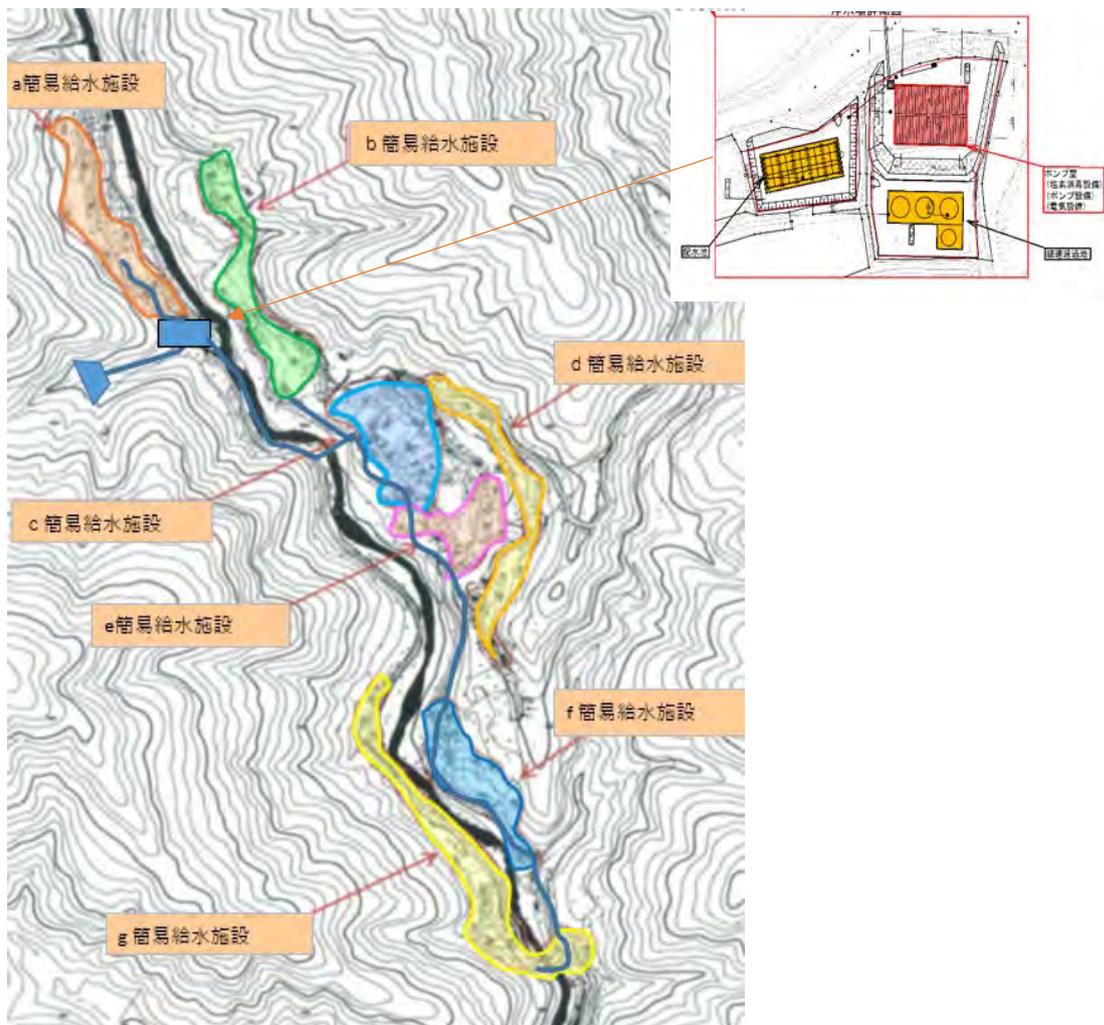


図 2.5 旧簡易施設区域と新たに整備された簡易水道の概要図

(2) モデル地区での検討諸元



図 2.6 浄水処理フロー図

表 2.9 給水諸元

	H27	R7	R17	R27	R37	R47	R57
	2015	2025	2035	2045	2055	2065	2075
給水人口(人)	112	89	69	51	37	27	19
1日最大給水量(m <sup>3</sup> /日)	46	36	28	21	15	11	8
1日平均給水量(m <sup>3</sup> /日)	35	28	22	16	12	8	6
1日平均有収水量(m <sup>3</sup> /日)	32	25	19	14	11	8	5

表 2.10 管路状況

管路		管路延長(m)	口径(mm)	単価(千円/m)	事業費(千円)
	導水管	100	50	24.6	2,459
	送水管	1360	50	24.6	33,445
	A 配水管	830	150	28.7	23,856
	B 配水管	2330	100	26.7	62,134
	C 配水管	560	75	25.6	14,353
	D 配水管	960	50	24.6	23,608
計		6,140			159,855

### (3) H地区での検討結果

#### ①管路のパターン別の結果

図 2.7～4.9 にパターン A を、図 2.10～4.12 にパターン B、図 2.13～4.15 にパターン C の検討結果を示す。

#### 管路パターン A (耐用年数 30 年)

管路の耐用年数を 30 年とした場合は、10 年後では、いずれの評価基準でも、ケース① c が最も費用負担が少なく、30 年後、60 年後では運搬給水のケース④ c が最も負担が少ないことになる。

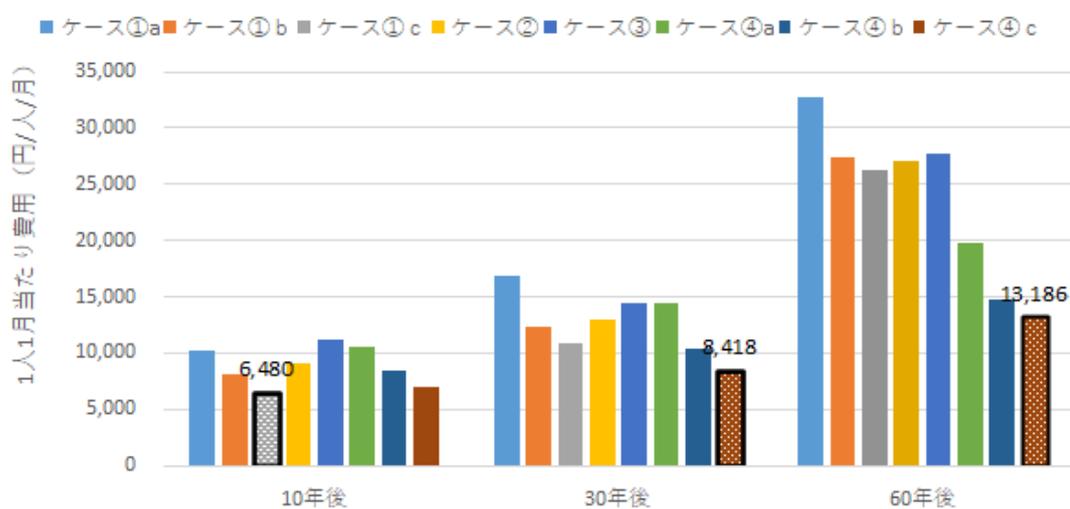


図 2.7 評価基準 1 (期別の一人一月当たりの平均費用負担額のケース別比較)

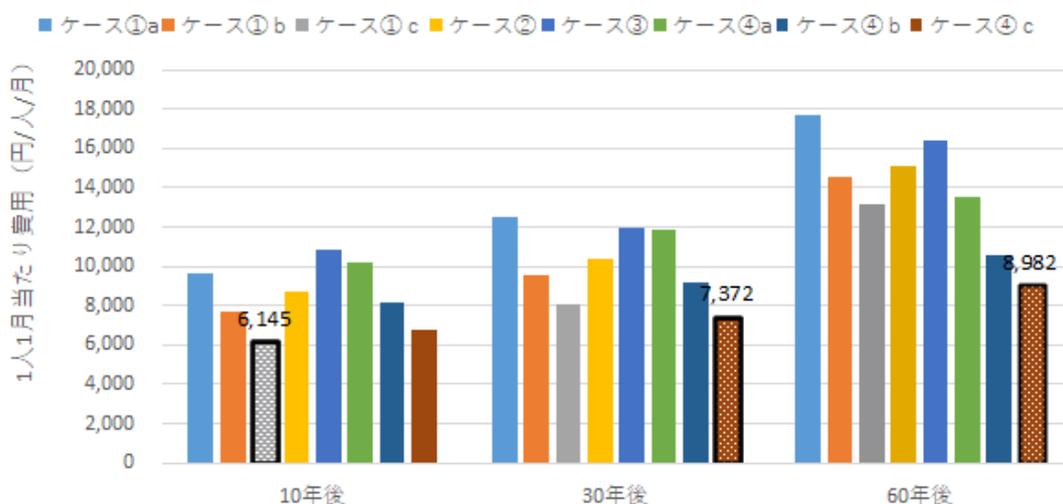


図 2.8 評価基準 2 (個人が今後負担する平均費用のケース別比較)

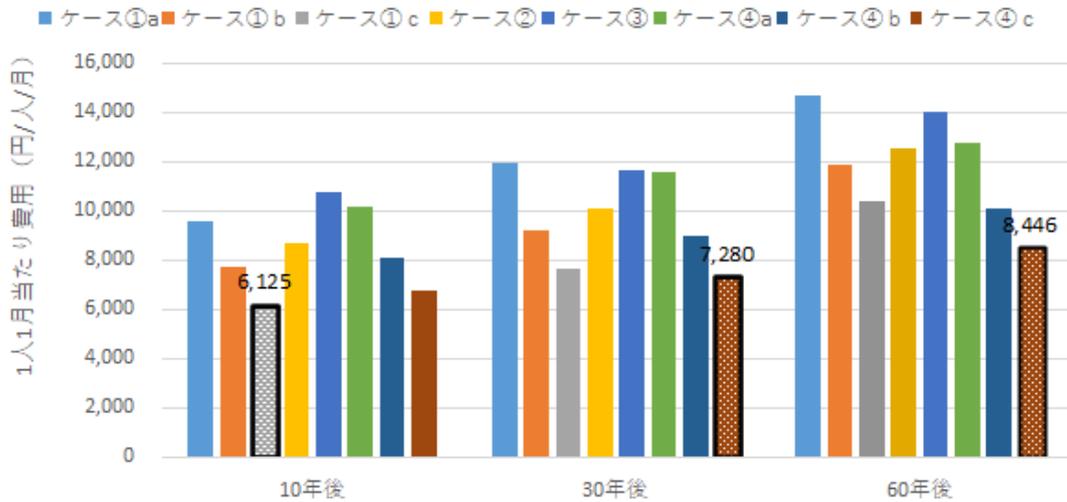


図 2.9 評価基準 3 (今後の累積費用負担額のケース別比較)

管路パターン B (耐用年数 60 年、費用償還 30 年)

管路の耐用年数を 60 年とし、費用償還を 30 年とした場合には、10 年後では、パターン A と同じくすべての基準でケース① c が、30 年後ではすべてケース④ c が最も費用負担が少なくなるが、60 年後では、すべての評価でケース① c が最も負担が少なくなる。

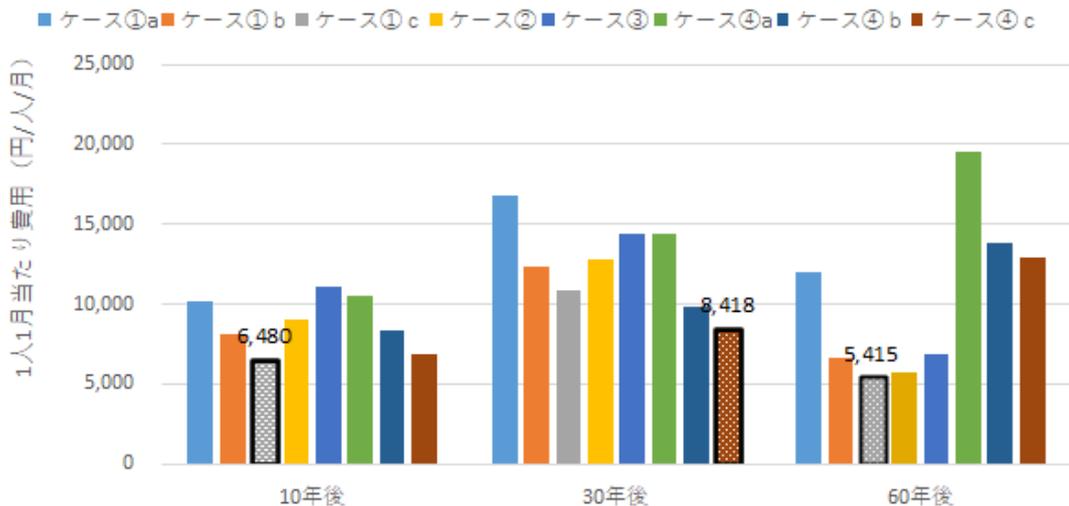


図 2.10 評価基準 1 (期別の一人一月当たりの平均費用負担額のケース別比較)

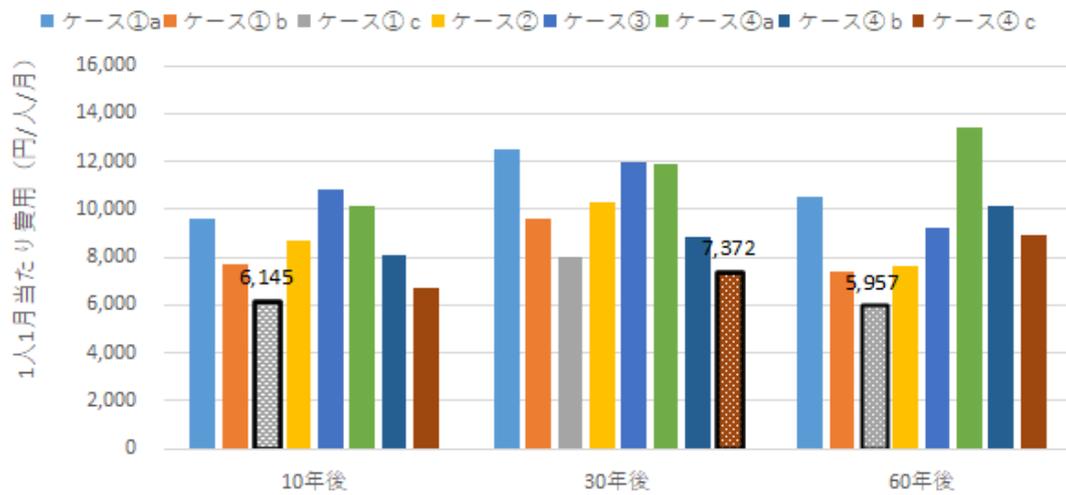


図 2.11 評価基準 2（個人が今後負担する平均費用のケース別比較）

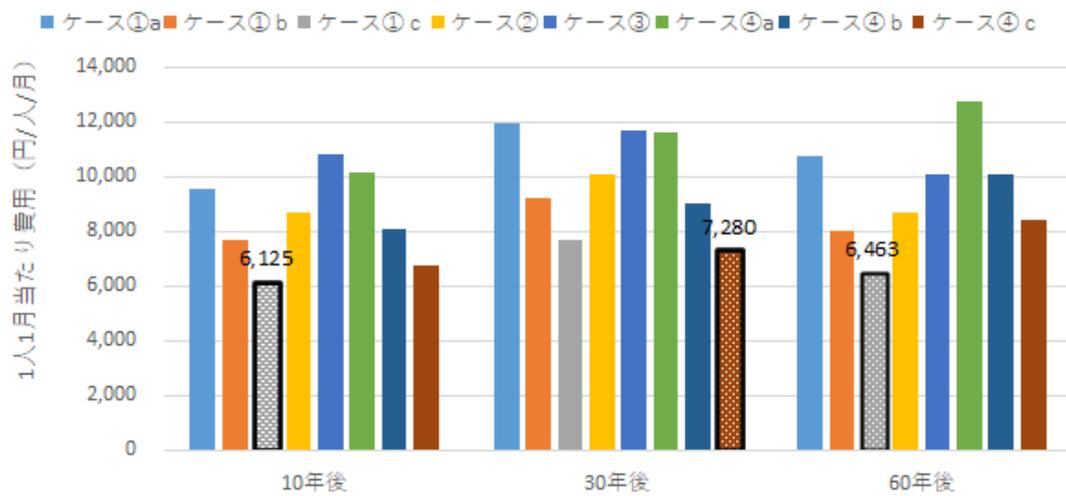


図 2.12 評価基準 3（今後の累積費用負担額のケース別比較）

### 管路パターンC（耐用年数 60 年）

管路の耐用年数を 60 年とし、その費用の負担も 60 年間とするパターン C では、10 年後、20 年後は、ケース①c が最も費用負担が少ないが、60 年後には評価 1 ではケース④c が、評価 2、3 ではケース①c が負担が少ないことになる。

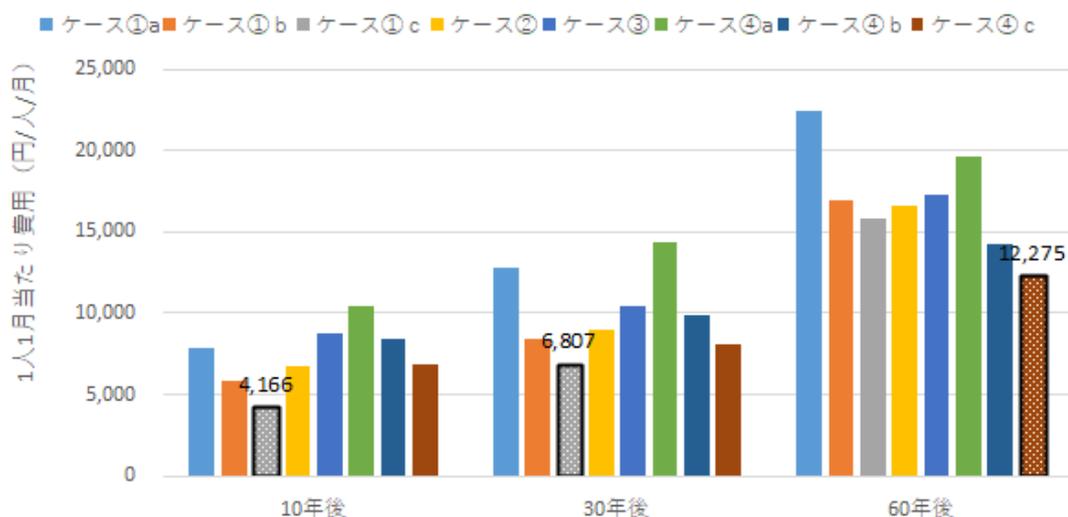


図 2.13 評価基準 1（期別の一人一月当たりの平均費用負担額のケース別比較）

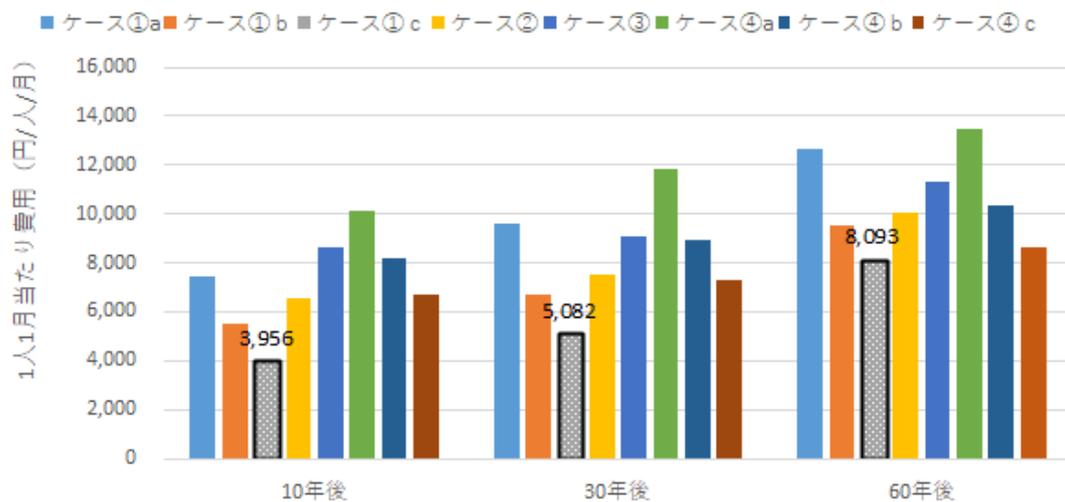


図 2.14 評価基準 2（個人が今後負担する平均費用のケース別比較）

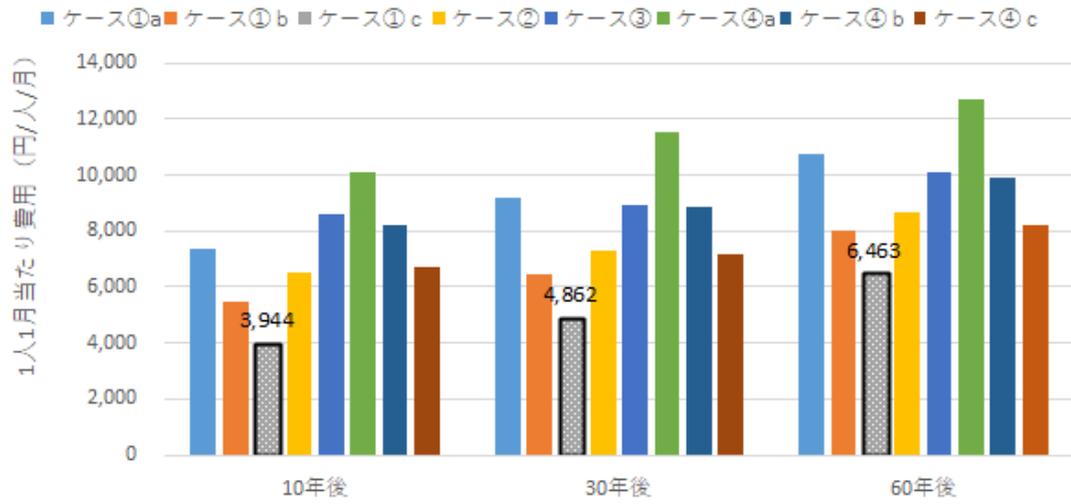


図 2.15 評価基準 3 (今後の累積費用負担額のケース別比較)