

令和4年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
小規模水供給システムの持続可能な維持管理に関する統合的研究（20LA1005）
分担研究報告書

小規模水道・水供給システムの維持管理に関する経営シミュレーション3

研究代表者 浅見 真理 国立保健医療科学院生活環境研究部 上席主任研究官
研究分担者 伊藤 禎彦 京都大学大学院工学研究科 教授
研究協力者 木村 昌弘 国立保健医療科学院 客員研究員

研究要旨：

高齢化及び人口減少等により、小規模な上水道や簡易水道では水道事業の維持が大きな課題の一つであるが、給水人口が減少しつつある簡易水道や給水人口が100人以下の飲料水供給施設等にあっては、影響が特に大きく、飲料水を含む生活用水を供給する水道の施設・財政・維持管理・衛生確保の様々な面で多くの問題を抱え、水道の維持が困難となりつつある。このような水供給維持困難地域を含む地域においても衛生的な水を持続的に供給できる体制作りが必要である。

本研究では、特に経営環境が厳しい人口5千人未満の過疎町村にある簡易水道事業を選定し、施設統合や運搬給水など様々なシステムや多様な給水形態を導入した場合について、簡易な経営シミュレーションの構築を行い、給水システムについて施設統合や自立分散型、運搬給水や非飲用水給水の導入などの優位性を評価し、今後これらの地区で導入すべき最適なシステムについて検討した。こうした評価手法が類似の状況の小規模な水供給において今後の最適なシステムや給水形態についての検討に利用できるように、金利や人件費などの維持管理費を含むより現実に即した詳細なシミュレーション手法を構築し、実績値との比較によりその妥当性を検討した。また、この手法を用いて今後の地方公営企業法非適用の簡易水道事業や水道法の適用を受けない飲料水供給施設等の小規模な水供給における今後の費用削減策とその効果について検討した。更に、これをモデル地区にも適用し、施設更新や維持管理の今後の課題を抽出し、これらを踏まえて、今後の小規模な水供給の今後のあり方を検討した。

その結果、通常の水供給を行う場合は、管路延長減の効果が大きく、運搬給水を行う場合では使用水量減の効果が大きいこと、給水人口の抑制策も一定の効果を有することが明らかとなった。小規模な水供給については使用水量や管路延長の削減、運搬給水等の導入に加え、地域の活性化による人口確保など多様で多角的な対応が必要であるが、今回の詳細一般化式による個別事業に対する給水システム・形態の選定手法を用いたモデル地区での検討では、3地区を施設統合し運搬給水を導入することが費用負担的には有利となった。

A. 研究目的

昭和 32 年の水道法制定後、水道の普及に伴い、水道法で規制されている水道の全国普及率は約 98%を達成しているが、一方で、水道法適用外の飲料水供給施設（以下、小規模水供給システム）や飲用井戸等により生活用水を確保している水道未普及地域等が存在している。

また、現在水道法の適用を受ける簡易水道も将来は給水人口が 100 人以下となるものも多く、小規模水供給システムと同様の課題を抱えることとなる。このことから、水道統計等から得られるデータを基に様々なシミュレーション等を行い、詳細なシミュレーション手法を構築することで、これらの小規模な水供給の持続可能性について検討を行うこととする。なお、本章では、簡易水道であっても人口が減少し、将来的な給水人口が 100 人程度を下回る可能性のある水道を含め、「小規模な水供給」または「小規模水供給システム」と記述する。

B. 研究方法

本研究では、これまで特に経営環境が厳しい人口 5 千人未満の過疎町村にある簡易水道事業を選定し、施設統合や運搬給水など様々なシステムや多様な給水形態を導入した場合について、簡易な経営シミュレーション等を行い、給水システムについて施設統合や自立分散型、運搬給水や非飲用水給水の導入などの優位性を評価し、今後これらの地区で導入すべき最適なシステムについて検討してきた。今年度は、こうした評価手法を一部の簡易水道や小規模水供給システムの今後の最適なシステムや給水形態についての検討に利用できるように、金利や人件費などの維持管理費を含むより現実に即した詳細なシミュレーション手法を構築し、実績値との比較によりその妥当性を検討した。また、この手法を用いて地方公営企業法非適用の簡易水道事業や水道法の適用を受けない飲料水供給施設等の小規模な水供給における今後の費用削減策とその効果について検討した。更に、これをモデル地区にも適用し、施設更新や維持管理の今後の課題を抽出し、これらを踏まえて、小規模な水供給の今後のあり方を検討した。

C. 研究結果及びD. 考察

1. 簡便化シミュレーション手法の汎用一般化へ向けた検討

1.1 支払い利息人件費等を加味した詳細一般化式について

(1) 支払利息と維持費等の検討

水道事業の建設にかかる費用は、一般的に補助金等（国庫補助金、県補助金）と地方債で賄われている。ここでは、地方債の償還期間を各施設の耐用年数とし、地方公共団体金融機構の過去 10 年間の平均支払利息率を用いた。

維持管理費については、比較的相関が高い 1 / 給水人口（千人）と浄水場数 / 給水人口（千人）及び単位管延長（管路延長(m) / 給水人口（人））の 3 つの要因と維持費負担額との関係

から重回帰により算定式を設定した。

(2) 詳細一般化式によるケース別年度毎の費用負担額（評価1）の算定

給水形態に関する各検討ケース（表 1.1 参照）の経過年度毎の維持費及び支払利息を考慮した詳細一般化式を表 1.2～表 1.5 に示す。これらによればケース①c に対してケース②では、塩素消毒費や水質検査費が減少し、新たに宅配水費が加わる。ケース③では、浄水施設や水質検査が不要になる一方、各戸ろ過膜装置や宅配水費が追加される。また、運搬給水ケース④c1 では、送水配水管路が不要となる一方で、運搬給水のための車両費や運転人件費が必要となる。ケース④c2 は、2 トンタンク車による運搬給水であり、車両費が安くなる一方、運搬頻度が増え人件費が増加する。ケース⑤は、配水池までの運搬給水であり、不要となる管路は送水管に限られるが、運搬時間は減少し人件費が減少することになる。

表 1.1 検討ケース別の給水形態

ケース	水道の給水形態
① c	浄水処理した飲用水を管路で各戸に供給する現在の給水形態
②	簡易処理した無塩素の非飲用水を管路で各戸に供給し飲用水は宅配
③	無処理水を各戸に供給し、非飲用水は各戸浄水装置で処理、飲用水は宅配
④c1	送・配水管を敷設せず浄水施設から飲用水を各戸に運搬給水（4 t 車）
④c2	〃 〃 (2 t 車)
⑤c	送水管を敷設せず浄水施設から飲用水を配水池まで運搬給水

ここで、添え字 c で表示するケース①c、④c1、④c2 は、浄水処理に安価な簡易処理装置を用いたケースを示す。ケース②は塩素処理なし。

表 1.2 各ケース別の建設費と支払利息を合わせた一人一月当たり建設費の算定式

ケース	算定式
① c、②、	$y = (78.356 \cdot L / Ni + 444.7 \cdot Qi_{20} / Ni + 1,345.7 \cdot Qi_{30} / Ni + (5,090.8 \cdot ni + 1,828.1 \cdot nt + 1,796.7 \cdot nd) / Ni) \cdot \gamma$
ケース③	$y = (78.356 \cdot L / Ni + 1,345.7 \cdot Qi_{30} / Ni + (5,090.8 \cdot ni + 1,796.7 \cdot nd) / Ni) \cdot \gamma$
④ c 1. 2	$y = (78.356 \cdot \alpha_1 \cdot L / Ni + 444.7 \cdot Qi_{20} / Ni + 1,345.7 \cdot Qi_{30} / Ni + (5,090.8 \cdot ni + 1,828.1 \cdot nt + 1,796.7 \cdot nd) / Ni) \cdot \gamma$
ケース⑤c	$y = (78.356 \cdot \alpha_2 \cdot L / Ni + 444.7 \cdot Qi_{20} / Ni + 2,691.4 \cdot Qi_{30} / Ni + (5,090.8 \cdot ni + 1,828.1 \cdot nt + 3,593.4 \cdot nd) / Ni) \cdot \gamma$

y : 一人一月当たり費用 (円/人/月)、L : 総管路延長 (m)、Ni : 給水人口 (人)

Qi_i (20)、Qi (30) : 耐用年数 20 年、30 年の施設の i 年後の施設能力 (m³/日)

ni : 取水施設数、nt : 浄水施設数、nd : 配水池数、γ : 地方債の充填率 (地方債/建設費)

$\alpha_1=L_1/L$ 、 $\alpha_2=(L_1+L_3)/L$ 、 L_1 :導水管延長(m)、 L_2 :送水管延長(m)、 L_3 :配水管延長(m)

表 1.3 各ケース別の一人一月当たり維持費の算定式

ケース	算定式
① c	$y=17.068 \cdot L/Ni+91,554 \cdot nt/Ni+143,127/Ni+751.6$
②	$y=16.739 \cdot L/Ni+86,561 \cdot nt/Ni+139,660/Ni+720.2$
③	$y=16.739 \cdot L/Ni+139,660/Ni+662.0$
④ c1, c2	$y=17.068 \cdot \alpha_1 \cdot L/Ni+91,554 \cdot nt/Ni+143,127/Ni+751.6$
⑤ c	$y=17.068 \cdot \alpha_2 \cdot L/Ni+91,554 \cdot nt/Ni+143,127/Ni+751.6$

表 1.4 一人一月当たり水質検査及び宅配水その他の費用の算定式 (単位:円/人/月)

ケース	水質検査費	宅配水費	各戸浄水器	各戸タンク
① c	$49,151 \cdot nt/Ni$			
②	$773 \cdot nt/Ni$	3,000		
③		3,000	1,989	
④ c1, c2	$49,151 \cdot nt/Ni$			342
⑤ c	$49,151 \cdot nt/Ni$			

表 1.5 運搬給水費用の算定式

ケース	運搬車両費	運搬人件費
④c1	$y=65,068 \cdot T_n \textcircled{4}1 / N_i$	$y=(12.84+0.000428 \cdot L / n d \cdot (1-\alpha_1) \cdot \alpha_3) \cdot q_3$
④c2	$y=52,055 \cdot T_n \textcircled{4}2 / N_i$	$y=(19.26+0.000856 \cdot L / n d \cdot (1-\alpha_1) \cdot \alpha_3) \cdot q_3$
⑤c	$y=65,068 \cdot T_n \textcircled{5} / N$	$y=(6.42+0.000856 \cdot L / n d \cdot (1-\alpha_2) \cdot \alpha_4) \cdot q_3$

T_n : 給水車台数、 $\alpha_1=L_1/L$ 、 $\alpha_2=(L_1+L_3)/L$ 、

L_1 : 導水管延長(m)、 L_2 : 送水管延長(m)、 L_3 : 配水管延長(m)

α_3 : 平均運搬距離とその代替えとなる送・配水管路延長の比

α_4 : 平均運搬距離とその代替えとなる送水管路延長の比

(3) 詳細一般化式による計算値と実績値の比較

詳細一般化式における通常給水ケース①cの算定式から、施設数等についてはR2年度の実績値、建設改良費に対する地方債割 γ は過去10年間の平均値を用い、R2年度における費用負担額を算定し、実績値と比較した結果を図1.1に示す。これによれば、負担額全体平均でみれば、実績値と計算値の差異は10%以内であり、個々に見ても最大で20%程度であり一定の実用性はあると考えられる。

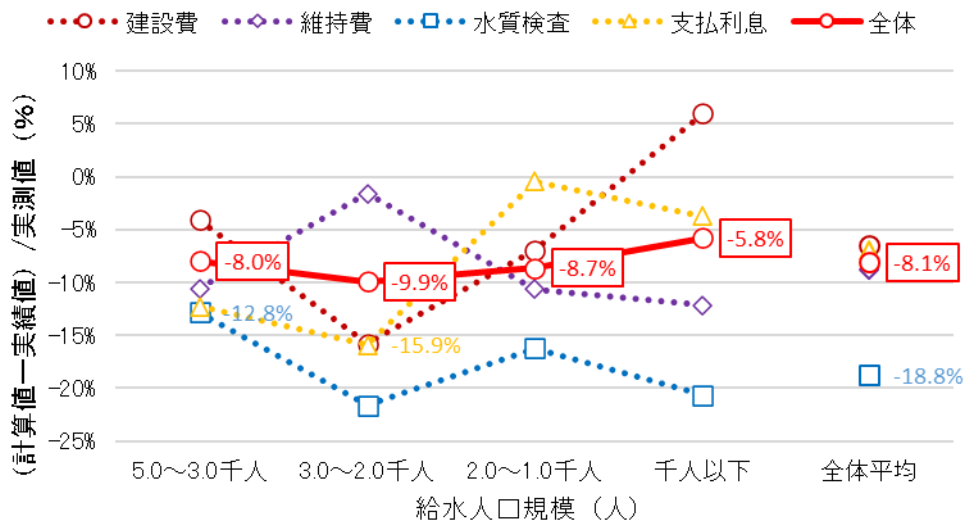


図 1.1 計算値の実績値に対する誤差の率

(4) 詳細一般化式による各ケース別 30 年平均費用負担額 (評価 2) の算定

表 1.6 は年度ごとの費用負担額 (評価 1) の算定式から求めた、世代間の公平性を考慮した費用負担の評価指標とする今後 30 年間の一人一月平均費用負担額 (評価 2) の算定式である。なお、ここでは、一人一日使用水量 q_3 を 200L として、水源は表流水、施設は 1 系列、運搬給水のタンク車は 1 台としている。

表 1.6 詳細一般化式による 30 年間の平均費用負担額 (評価 2) 算定式

ケース	30 年間平均費用負担額 (評価 2) 算定式
① c	$y_{301} = 153.542 \cdot L / NO + 1,479.8 + 470,724 / NO$
②	$y_{302} = 153.013 \cdot L / NO + 4,448.4 + 379,269 / NO$
③	$y_{303} = 153.013 \cdot L / NO + 6,222.6 + 235,802 / NO$
④ c1	$y_{3041} = 153.542 \cdot \alpha_1 \cdot L / NO + 4,389.8 + 575,421 / NO + 0.0856 \cdot L_{t23}$
⑤ c2	$y_{3042} = 153.542 \cdot \alpha_1 \cdot L / NO + 5673.8 + 554,483 / NO + 0.1712 \cdot L_{t23}$
⑥ c	$y_{305} = 153.542 \cdot \alpha_2 \cdot L / NO + 3335.5 + 578,312 / NO + 0.1712 \cdot L_{t2}$

y : 30 年間平均費用負担額 (円/人/月)、NO: 初期の給水人口 (人)、L: 総管路延長 (m)

L_1 : 導水管延長 (m)、 L_2 : 送水管延長 (m)、 L_3 : 配水管延長 (m)、

$\alpha_1 = L_1 / L$ 、 $\alpha_2 = (L_1 + L_3) / L$

L_{t23} : ケース④の平均運搬距離 (m) = $L \cdot (1 - \alpha_1) \cdot \alpha_3$ 、

L_{t2} : ケース⑤の平均運搬距離 (m) = $L \cdot (1 - \alpha_2) \cdot \alpha_4$

α_3 : 平均運搬距離とその代替えとなる送・配水管路延長の比

α_4 : 平均運搬距離とその代替えとなる送水管路延長の比

(5) 詳細一般化式 3 を用いたケース別優位性の比較

各ケース別の費用負担額 (評価 2) の給水人口や管路延長による優位性は、各評価値の比較により求められ以下の通りとなった。

1) 通常給水ケース① c と非飲用水給水ケース②、③の場合

これらのケースでは、管路の建設費は同じであるため、それらを除く費用を給水人口との関係で比較すると、図 1.2 の通り、給水人口が 50 人を下回ると通常供給ケース① c より無処理の水を供給し各戸浄水器と宅配水で対応するケース③が優位となる。

また、給水人口が 30 人を下回ると簡易処理した非飲用水を供給し飲用は宅配水で対応するケース②が優位となる結果となった。

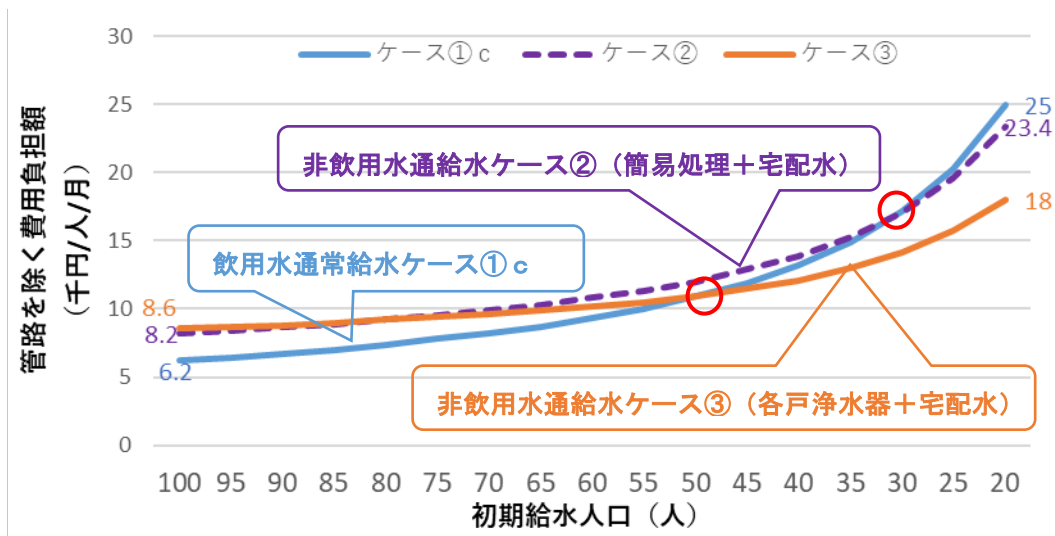


図 1.2 通常給水ケース①cと非飲用水給水ケース②、③の費用負担額の比較

2) 通常給水ケース①と運搬給水ケース④c1、④c2、⑤cの場合

図 1.3～1.5 は、 α_3 、 α_4 を 1 とした場合の管路延長と給水人口と関係を各給水形態ケース別の優位性の境界線と同じグラフで示したものである。

地理的地形的な条件等から各戸に運搬給水が可能な場合には、運搬給水と通常給水ケース①との境界線は 4t タンク車で、一人当たりの送・配水管路延長が約 30m、2 トンタンク車では 40m となる。浄水施設から配水池まで運搬給水するケース⑤c の場合は送水管の延長が一人当たり 20～30m がケース①c との境界となった。

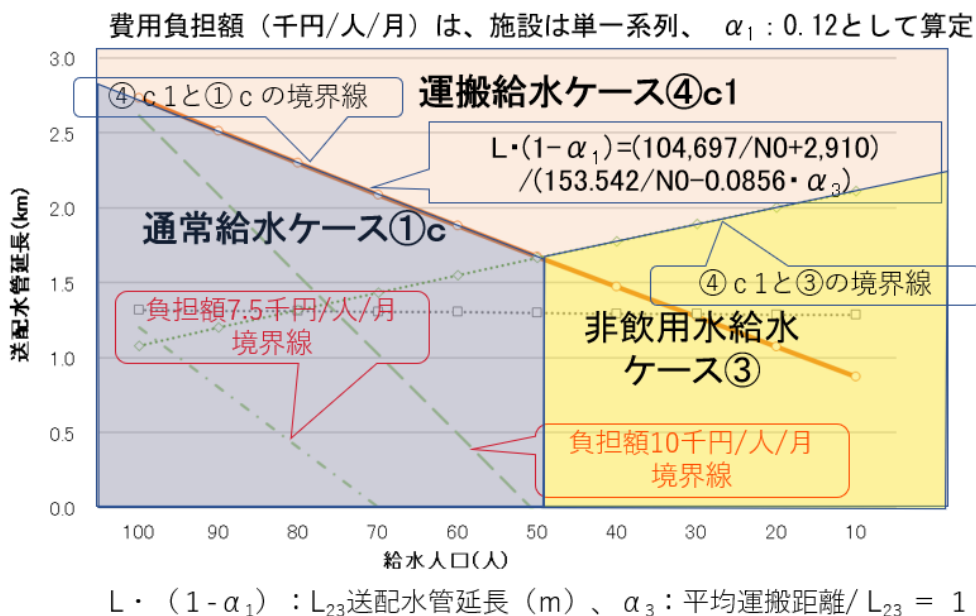
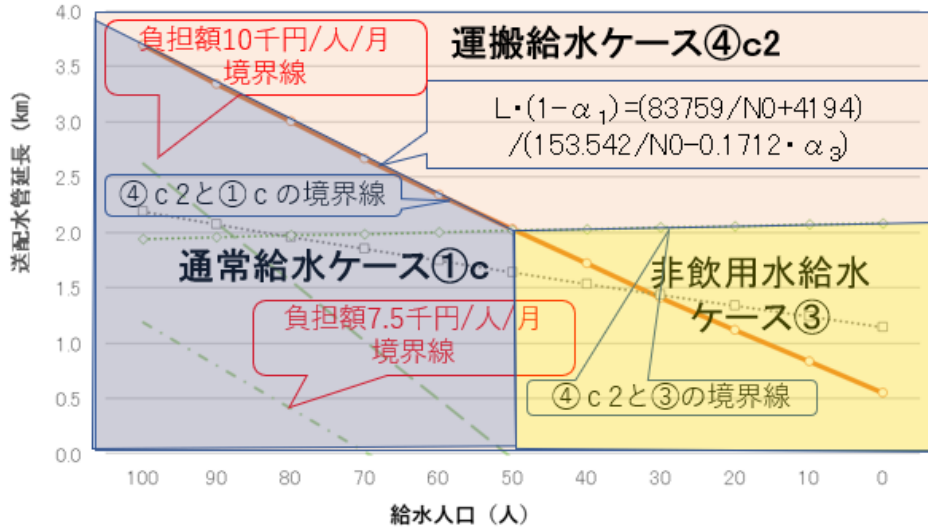


図 1.3 送・配水管延長と給水人口に対する給水ケース④c1の境界線と負担額との関係

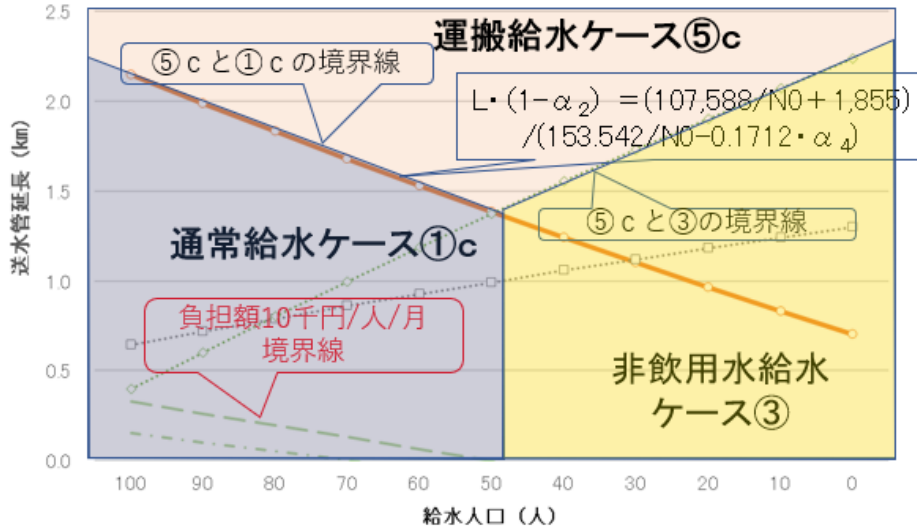
費用負担額 (千円/人/月) は施設は単一系列、 $\alpha_1 : 0.12$ として算定



$L \cdot (1 - \alpha_1)$: (送水管+配水管) 延長 (m)、 α_3 : 平均運搬距離/ L_2

図 1.4 送・配水管延長と給水人口に対する給水ケース④c2の境界線と負担額との関係

費用負担額 (千円/人/月) は、施設は単一系列、 $\alpha_2 : 0.89$ として算定



$L \cdot (1 - \alpha_2)$: 送水管延長 (m)、 α_4 : 平均運搬距離/ $2L_2 = 1$

図 1.5 水管延長と給水人口に対する給水ケース⑤cの境界線と負担額との関係

1.2 今後の簡易水道事業の推移

(1) 検討ケース

今後の簡易水道事業の費用削減へ向けた検討は表 1.7 に示す 5 種類で行った。現状ベースは一人一日当たりの最大給水量 (q_1)、管路延長(L)、各施設数(n_i, n_t, n_d)を R2 年度の実績で固定し、人口の推移は国立社会保障・人口問題研究所 (以下「社人研」) の「日本の地域別将来推計人口 (平成 30 年推計)」(移動型) とし、P00 は補助金等がない場合、P01 は補助金がある場合である。P10 は、 q_1 を 300L/人/日に減じた場合、P20 は管路延長を給水人口に合わせて減じた場合、P30 は、人口減少抑制策により域内の人口流入流出が均衡する場合 (社人研推計人口参考 (封鎖型)) である。

表 1.7 簡易水道事業の費用削減へ向けた対策一覧表

	補助金等	一人当たり給水量	管路延長	将来給水人口
P00：現状ベース	なし	実績	現状固定	移動型
P01：現状ベース	あり	補助基準		
P10：給水量減	なし			
P20：管路長減			管路長縮小	
P30：人口減少抑制				封鎖型

(2) 今後の費用削減に向けた方策とその効果

図 1.6 は、現状ベースで、R2 年度と R27 年度の費用負担額を比較したものである。これから現状ベースでは今後 25 年間で給水人口の減少により 4.6 千円/人/月の費用増となる。補助金等を考慮した場合には、この増加額は 2.6 千円/人/月に止まるが、それでも現状の補助金を考慮しない場合と同程度となる。図 1.7 は、25 年後の R27 年度に補助金等を考慮しない場合について、対策別の効果を比較したものである。これから一人一日最大給水量を現状の 683L から簡易水道の補助基準である 300L まで減少させれば、運搬給水では、負担額を 4 千円/人/月減じることができる。また、管路延長を給水人口に合わせて削減できれば通常給水ケース①c では、3.9 千円/人/月の減と大きな効果が得られる。更に地域活性策等により人口減少を抑制することによっても、2.6 千円/人/月の減の効果が得られることが明らかとなった。

これら 3 つの対策をすべて実施すれば、現状の 11.4 千円/人/月から 7.1 千円/人/月に 4.3 千円/人/月、減じることができる結果を得た。

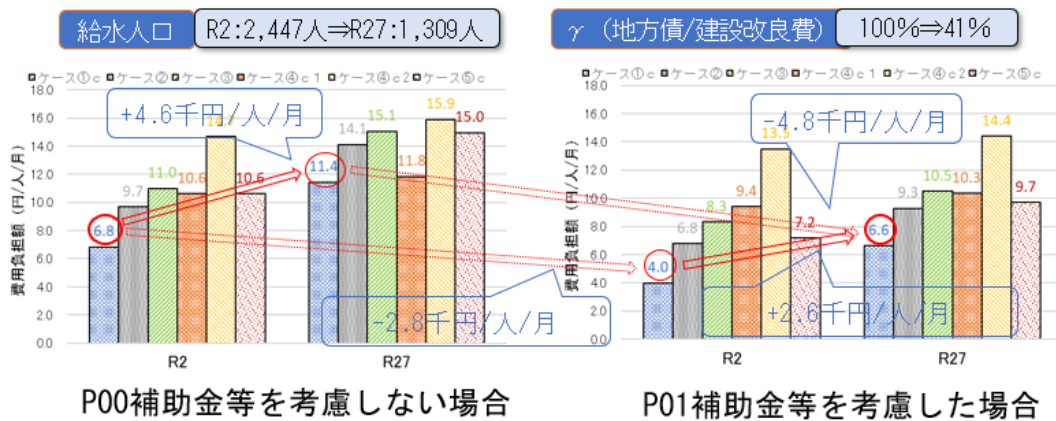


図 1.6 現状ベースにおける R2 年度と R27 年度の費用負担額の比較

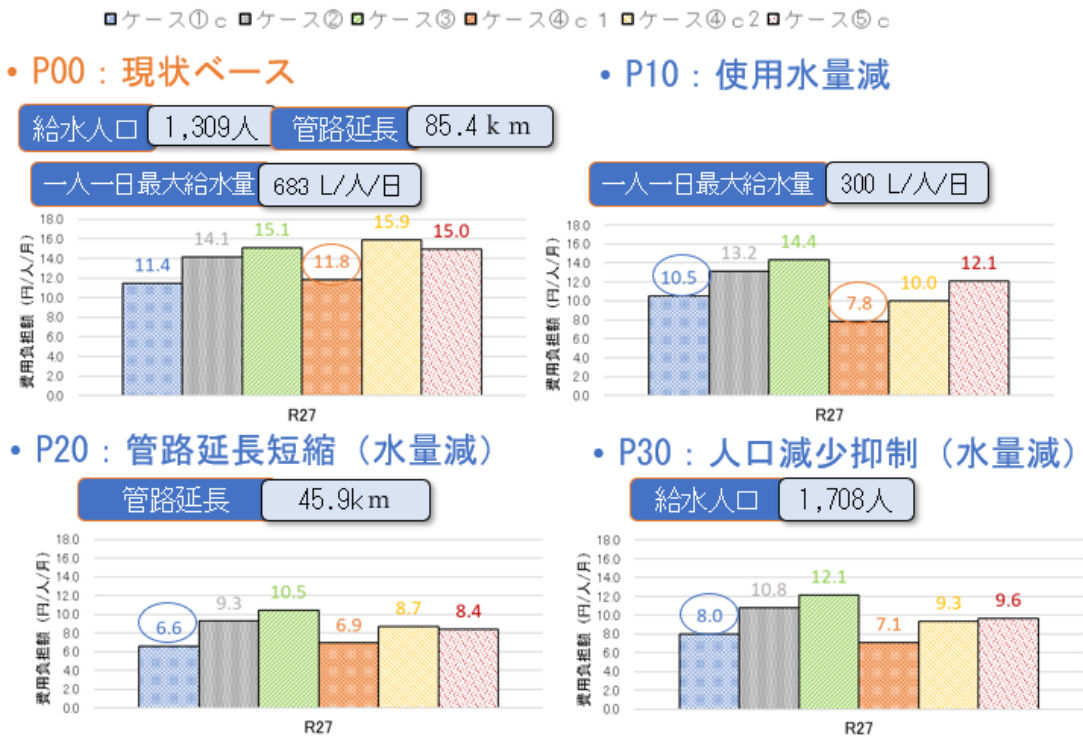


図 1.7 R27 年度の対策別の検討結果 (過疎簡水、補助金等なし)

2. 詳細一般化式によるモデル地区での検討

2.1 K1 モデル地区での検討

ここでは、R3 年度に簡便式で検討したK₁村のモデル地区を対象に、3 地区の施設統合効果等を検討するために表 2.1、図 2.2～2.4 に示す 3 種類の給水システムを設定し、表 1.1 で示した 5 種類の給水形態について、詳細一般化式を用いて一人一か月当たりの費用負担額で比較評価を行った。

表 2.1 給水システムの種類

	供給システム	システム名
I	3 地区個別に分散して供給する現状のシステム	現状分散型
II	3 地区の施設を統合して供給するシステム	施設統合型
III	直近の水源から個別に取水して給水するシステム	自立分散型



図 2.1 モデル 3 地区の位置図



図 2.2 現状の水道システム (I)



図 2.3 地区統合型システム (II)

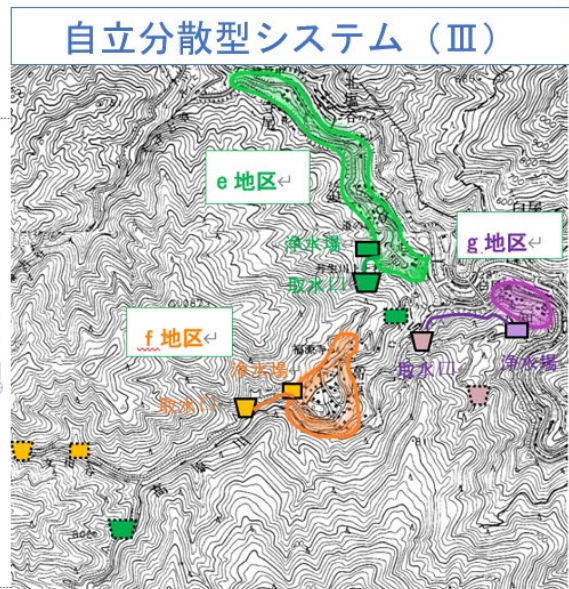


図 2.4 自立分散型システム (III)

(1) 検討のフロー

詳細一般化式から図 2.5 に示すフローにより、モデル 3 地区の給水人口と計画施設数、水源種別などから、将来の費用負担額が計算され、事業の統合効果等が評価できる。

ここでは、このフローから補助金等を考慮しない場合について表 2.2、表 2.3 に示す給水人口の推移、水道施設数を用いて分散型と統合型の優位性について検討した。

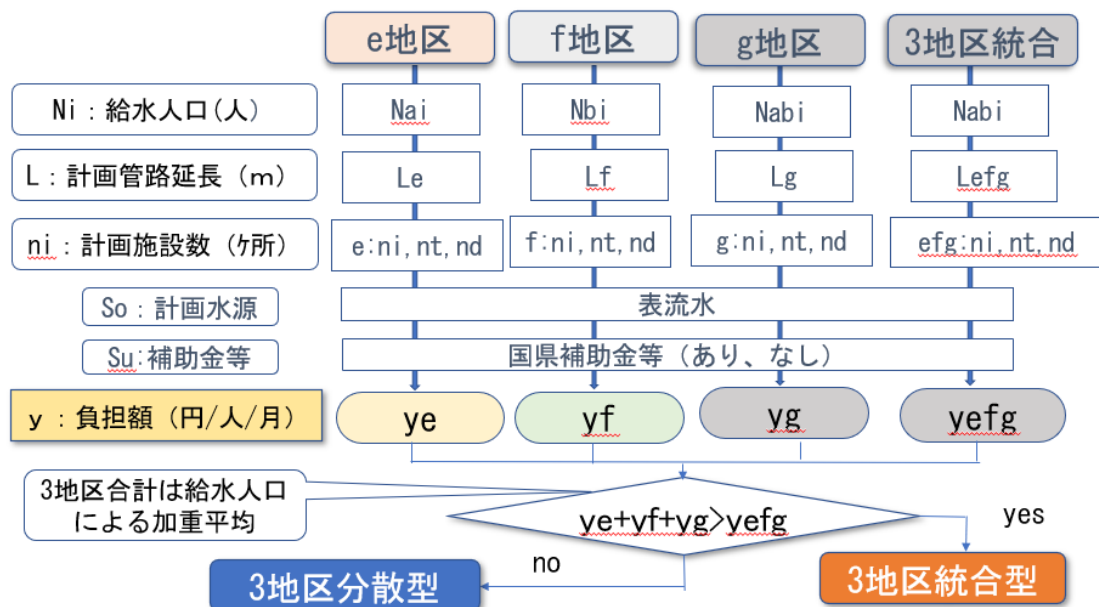


図 2.5 3地区統合IIと自立分散型IIIとの優位性の検討フロー

表 2.2 モデル 3 地区の給水人口の推移

(単位：人)

経過年数	0	5	10	15	20	25	30
K 村全体	1,046	798	610	465	355	271	207
3 地区統合型	203	155	118	90	69	53	40
e 地区	94	72	55	42	32	24	19
f 地区	80	61	47	36	27	21	16
g 地区	29	22	17	13	10	8	6

表 2.3 モデル 3 地区の水道施設の概要 (3 地区統合型Ⅱと自立分散型Ⅲ)

施設内容	導水管	送水管	配水管	総管路長	取水施設	浄水施設	配水池
	L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	L(m)	nii(ヶ所)	nt(ヶ所)	nd(ヶ所)
3 地区統合型	530	5,700	10,220	16,450	1	1	3
e 地区	500	0	5,220	5,720	1	1	1
f 地区	100	500	3,800	4,400	1	1	1
g 地区	820	170	1,200	2,190	1	1	1

(2) 現在の使用水量を用いた検討結果

1) 管路による給水ケース①②③の優位性の比較

表 2.4 は R27 年度の評価 2 による検討結果のまとめである。これによれば管路による 3 つの給水ケースを比較すると 3 地区統合型Ⅱと自立分散型Ⅲの e 地区ではケース① c の費用負担が最も低いが、分散型Ⅲの 3 地区計、f 地区、g 地区ではケース③が最も低い結果となった。この結果、総合的には 3 地区統合型Ⅱが有利であるが、地区別の優位性を考慮し自立分散型Ⅲとする場合は、e 地区ではケース① c が、f 地区、g 地区ではケース③が優位という結果となる。

表 2.4 検討結果のまとめ (R32 評価 2)

(単位：千円/人/月)

		ケース①c ¹⁾	ケース② ²⁾	ケース③ ³⁾
3 地区統合型Ⅱ		26	28.2	28.7
自立分散型Ⅲ	e 地区	25.2	26.6	25.8
	f 地区	25.1	26.2	25
	g 地区	45.7	43.7	37.6
	3 地区計	28.1	28.9	27.2

1) ケース①c: 浄水処理した飲用水を管路で各戸に給水する通常の給水

2) ケース②: 簡易処理した無塩素の非飲用水を管路で各戸に給水し、飲用水は宅配水

3) ケース③: 無処理の非飲用水を管路で各戸に給水し、飲用水は宅配水

2) 運搬ケース④⑤を含む優位性の比較

水道法上の課題を除けば運搬給水は、地理的地形的状況から運搬車の進入路が確保できる場合に実施可能である。図 2.6 に運搬給水を含む給水形態の検討フローを示す。

今回のモデル地区は、山地部に民家が張り付いているところも多く、4 トンタンク車による各戸への運搬給水は困難であるので、2 トンタンク車による各戸への給水ケース④ c 2 と配水池まで運搬給水するケース⑤ c について検討した。

表 2.5 に運搬給水を含む検討結果のまとめ (R32 評価 2) 示す。これによれば、最も費用負担的に有利なケースは、3 地区統合型Ⅱの運搬給水④ c 2 となる。

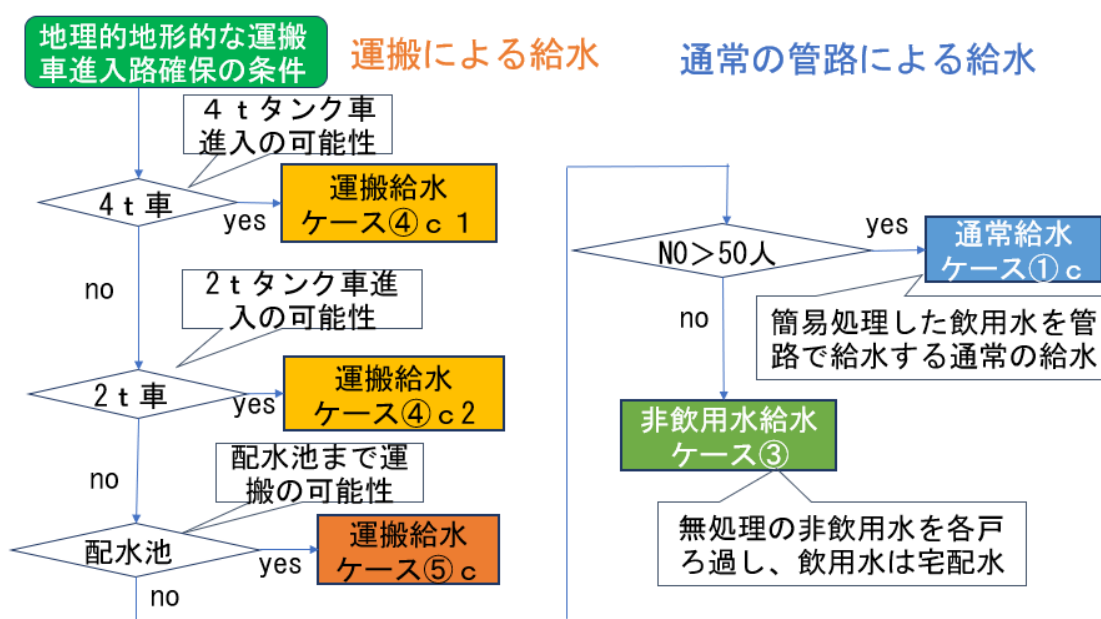


図 2.6 運搬給水を含む給水形態の検討フロー

表 2.5 運搬給水を含む検討結果のまとめ (R32 評価 2) (単位：千円/人/月)

		ケース①c	ケース②	ケース③	ケース④c2 ⁴⁾	ケース⑤c ⁵⁾
3 地区統合型Ⅱ		26	28.2	28.7	18.9	23.2
自立分散型Ⅲ	e 地区	25.2	26.5	25.8	21.8	30.5
	f 地区	25.1	26.2	25	22.2	29.3
	g 地区	45.7	43.7	37.6	46.5	53.6
3 地区計		28.1	28.9	27.2	25.6	33.4

⁴⁾ ケース④c2: 送水管を敷設せず 2tタンク車で各戸に運搬給水

⁵⁾ ケース⑤c: 送水管を敷設せず 4tタンク車で浄水施設から配水施設まで運搬給水

E. 結論

本研究では、特に経営環境が厳しい人口 5 千人未満の過疎町村にある簡易水道におけるデータを基に、一部の簡易水道や小規模な水供給の今後のあり方を検討するため、将来シミュレーションモデルの構築を行った。また、全国の簡易水道を対象に費用削減策の効果を検討するとともに、モデル地区での今後の整備のあり方を検討した。本研究では、これまで特に経営環境が厳しい人口 5 千人未満の過疎町村にある簡易水道事業を選定し、施設統合や運搬給水など様々なシステムや多様な給水形態を導入した場合について、簡易な経営シミュレーションの構築を行い、給水システムについて施設統合や自立分散型、運搬給水や非飲用水給水の導入などの優位性を評価し、今後これらの地区で導入すべき最適なシステムについて検討してきた。今年度は、こうした評価手法が他の類似の状況に簡易水道や小規模な水供給小規模水道の今後の最適なシステムや給水形態についての検討に利用できるように、金利や人件費などの維持管理費を含むより現実に即した詳細なシミュレーション手法を構築し、実績値との比較によりその妥当性を検討した。また、この手法を用いて今後の企業会計法非適用の簡易水道事業や水道法の適用を受けない飲料水供給施設等の小規模な水供給における小規模水道事業の今後の費用削減策とその効果について検討した。更に、これをモデル地区にも適用し、施設更新や維持管理の今後の課題を抽出し、これらを踏まえて、今後の小規模な水供給の今後のあり方を検討した。

その結果、通常の給水を行う場合は、見直しにおける管路延長減の効果が大きく、運搬給水を行う場合では使用水量減の効果が大きいこと、給水人口の抑制策も一定の効果を有することが明らかとなった。小規模な水供給については使用水量や管路延長の削減、運搬給水等の導入に加え、地域の活性化による人口確保など多様で多角的な対応が必要であるが、今回の詳細一般化式による個別事業に対する給水システム・形態の選定手法を用いたモデル地区での検討では、3 地区を施設統合し運搬給水を導入することが費用負担的には有利となった。

人口が減少する簡易水道や小規模水供給システムが多く存在する地域は、国土の保全や健全な水循環の形成に重要な役割を担っており、人口減少や高齢化の先行地域であるこれらの集落の抱える水道等の問題に対して積極的に対処していく必要がある。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

木村昌弘、浅見真理、伊藤禎彦；小規模水道・水供給システムの維持管理に関する経営シミュレーション 2：令和 4 年度全国水道研究発表会. 2022. 10. 19-21；名古屋. 同講演集. p. 84-85.

3. その他

(1) 総説・解説

- 浅見真理, 沢田牧子, 西田継. 人口減少社会における持続可能な水供給システムとまちづくりの動向. 保健医療科学. 2022;71(3):194-207.
- 木村昌弘, 浅見真理. 将来の費用負担予測を元にした小規模な水道への対応. 保健医療科学. 2022;71(3):216-224.

(2) 講演等

- 浅見真理, 人口減少社会における持続可能な水供給システムとまちづくりの動向, 水道実務技術指導者研究集会, 2023/2/20.
- 浅見真理, 木村昌弘. 将来人口を踏まえた今後の水供給. シンポジウム「小規模水供給システム研究の進展」. 国立保健医療科学院生活環境研究部・東大水フォーラム・土木学会・臨床環境技術小委員会共催. 東京. 2023/2/20.

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし