

## 第2章 多様な給水方法の検討

### 2.1 地域類型区分の設定

平成30年度調査（付録参照）は地域類型区分の条件として地形条件、自然条件、利用可能な水源の種別、社会条件の4項目を設定している。本調査においては、平成30年度調査結果を基に次のとおり検討し、地域類型区分を設定する。

#### (1) 地形条件の設定

地形条件については、「離島」を追加して検討を行う。なお、検討対象となる離島の条件について、以下に検討する。

##### 1) 法律による定義

離島振興対策実施地域にある有人離島及び沖縄振興特別措置法、奄美群島振興開発特別措置法、小笠原諸島振興開発特別措置法により事業が実施されている有人離島（304島）を選定する。

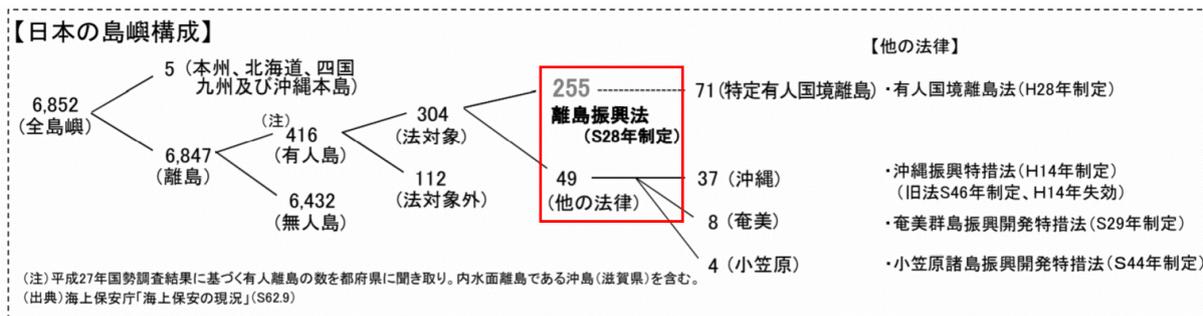


図 2.1.1 日本の島嶼構成（平成31年4月1日現在）<sup>出典</sup>

（出典：国土交通省ウェブサイト、日本の島嶼の構成、<http://www.mlit.go.jp/common/001290710.pdf>）

#### 2) 離島統計年報における類型の定義

（公財）日本離島センター「2017 離島統計年報」（以下、「2017 離島統計年報」という。）は、離島を隔絶性によって6つに分類しており、その類型の定義は次のとおりである。また、類型に基づく離島数は次表のとおりである。

- ・ 内海・本土近接型離島

本土の中心的な都市から航路1時間圏内にあり、かつ航路の欠航がほとんどないと考えられる内海に位置する離島

- ・ 外海・本土近接型離島

本土の中心的な都市から航路1時間圏内にあり、陸地に囲まれていない外海に位置する離島

- ・ 群島主島型離島

本土の中心的な都市から航路1時間圏外にある群島（人口概ね5,000人以上の大型島を中心とし、それに航路1時間以内で近接する複数の離島）の中心的な離島

- ・ 群島属島型離島
  - 群島主島型離島に航路1時間以内で近接する群島型離島
- ・ 孤立大型離島
  - 本土の中心的な都市から航路1時間圏外にあり、かつ人口概ね5,000人以上の孤立離島
- ・ 孤立小型離島
  - 孤立大型以外の孤立離島

表 2.1.1 離島の類型区分

航路条件	その他条件		類型の名称	離島数
本土にある中心的な都市から航路1時間圏内と考えられる離島	航路が静穏で欠航がほとんどないと考えられる離島		a 内海・本土近接型離島	44 (14.5%)
	上記以外		b 外海・本土近接型離島	126 (41.4%)
上記以外の離島	群島（人口概ね5千人以上の大型島を中心とし、それに航路1時間圏内で近接する複数の島）	群島の中心的な離島	c 群島主島型離島	19 (6.3%)
		上記以外のもの	d 群島属島型離島	51 (16.8%)
	孤立島（上記以外の離島）	人口概ね5千人以上	e 孤立大型離島	11 (3.6%)
		上記以外	f 孤立小型離島	52 (17.1%)
合計				304

（出典：（公財）日本離島センター，2017 離島統計年報，2019 年）を用いて作成）

### 3) 離島における飲用水確保の現状

#### ①本土近接型離島（香川県直島、静岡県初島など）

- ・ 「a 内海・本土近接型離島」及び「b 外海・本土近接型離島」を総称して本調査においては、「本土近接型離島」というものとする。
- ・ 本土近接型離島は、本土から航路で1時間以内の位置にあり、離島の約6割（本土近接型離島170島／離島全体304島）を占める。
- ・ また、飲用水の水源については、次図に示すとおり、島内水源を利用する場合は約3割、島外水源（浄水受水）が約7割を占めている。
- ・ 島外水源を利用している場合には、船による運搬の事例もある。

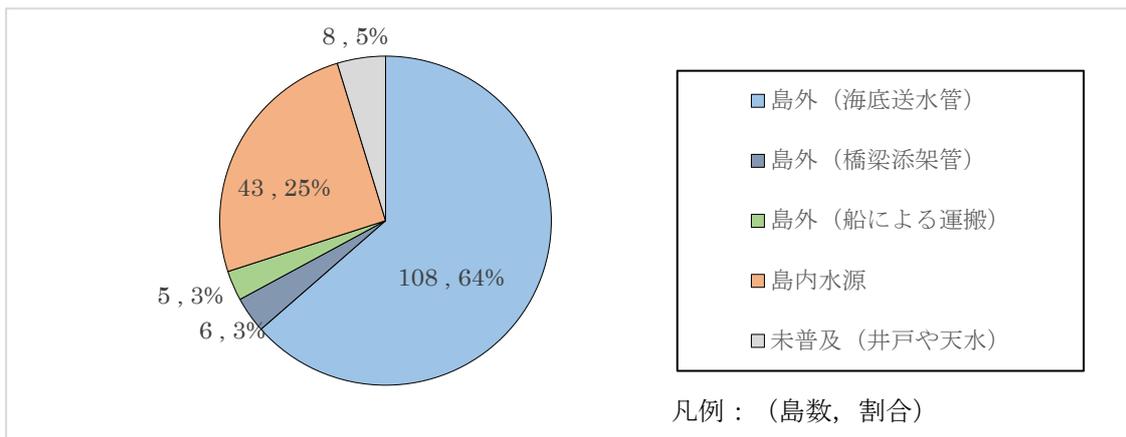


図 2.1.2 近接離島における水源

（出典：2017 離島統計年報（（公財）日本離島センター 2019）及び各都道府県離島振興計画等を用いて作成）

②群島主島型離島（長崎県壱岐島など）及び孤立大型離島（東京都八丈島など）

- ・ 群島主島型離島及び孤立大型離島は、概ね5千人以上の人口を有する離島であり、30島が分類されているが、これらの大型の離島の中心部には十分な規模の浄水場や配水池などの基幹施設が存在することが想定される。
- ・ このため、これらの離島の中心部では今後も水道事業の継続が可能であると考えられる。
- ・ 一方、当該離島内の中心部から一定の距離を有する小規模集落では、本土と同様に水道施設の維持が困難な状況にあると想定されることから、中山間部と同様の位置付けとする。

③群島属島型離島（沖縄県竹富島など）

- ・ 群島属島型離島は、群島主島から航路で1時間以内の位置にある離島であり、本土近接型離島と同様の航路時間である。
- ・ 島外水源を利用している場合において、船による運搬の事例は無い。

④孤立小型離島（東京都神津島、鹿児島県硫黄島など）

- ・ 孤立小型離島は、大型の群島や孤立島から航路で1時間以上離れた離島である。
- ・ このため、大部分が島内水源を用いた水道で給水されている。

4) 検討対象とする離島類型の設定

- ・ 本土近接型離島については、離島の約6割を占める類型で、島外からの運搬給水実績もあり、実現可能性も高いことが想定されるため、本類型をモデルとして採用する。（法対象の有人離島304島のうち、170島を選定）
- ・ 群島主島型離島及び孤立大型離島については、上記3)②より中心部においては、水道事業の継続が可能、中心部から一定の距離を有する小規模集落

については、中山間部と同様であることが想定されることから、本検討の対象外とする。

- ・ 群島属島型離島については、本土近接型離島と類似する立地条件であることから、本土近接型離島の検討結果を活用することが十分可能であるため、採用しない。
- ・ 孤立小型離島は、島外からの運搬給水を検討する上で、本土近接型離島と比較して明らかに経済性において不利であることから、採用しない。

## 5) 検討対象とする離島の抽出

本土近接型離島 170 島のうち、2045 年の推計人口 100 人以下の離島を本調査における検討対象離島とする。その結果、88 島が最終的に選定された。次表に 88 島の一覧を示す。

なお、このうち 5 島（表 2.1.2 に示す離島 No.84～88）については、本土（もしくは人口 5 千人以上の大型島）と架橋されていることから除外し、83 島を検討対象として抽出する。

※ 平成 28 年度調査において「管路維持困難区域」の定義は、「人口減少や地理的な要因により財政的に更新が困難となり、従来の水道事業が行ってきた施設による供給が困難な地域」としており、水道事業の定義（給水人口が 100 人以下である水道は水道事業から除く（水道法第三条第 2 項））から、現在給水人口又は将来給水人口が 100 人以下の地区を検討対象としている。

このため、本調査においても、将来人口が 100 人以下となる地域を検討対象とし、対象となる地域の将来人口は、都道府県別・市区町村別の将来人口（2045 年）を示している「日本の地域別将来推計人口（平成 30（2018）年推計）国立社会保障・人口問題研究所」を用いて推計を行った。

表 2.1.2 2045年推計人口100人以下の離島（88島）一覧（1／2）出典

No.	都道府県名	地域名	市町村名	島名	離島類型 注1	人口(2015年 国勢調査) (人)	人口減少率 2045/2015 注2 (%)	2045年 推計人口 注3 (人)	面積 (2015年) (km <sup>2</sup> )
1	宮城県	牡鹿諸島	女川町	出島	外近	77	47.8	37	2.68
2	宮城県	牡鹿諸島	女川町	江島	外近	38	47.8	18	0.36
3	宮城県	牡鹿諸島	石巻市	田代島	外近	62	58.9	37	3.14
4	宮城県	浦戸諸島	塩竈市	寒風沢島	内近	96	65.7	63	1.21
5	宮城県	浦戸諸島	塩竈市	野々島	内近	66	65.7	43	0.44
6	宮城県	浦戸諸島	塩竈市	朴島	内近	12	65.7	8	0.34
7	三重県	志摩諸島	志摩市	間崎島	内近	69	49.4	34	0.36
8	兵庫県	家島群島	姫路市	男鹿島	内近	38	86.2	33	4.53
9	兵庫県	家島群島	姫路市	西島	内近	2	86.2	2	6.52
10	岡山県	日生諸島	備前市	大多府島	内近	71	54.1	38	0.40
11	岡山県	日生諸島	備前市	鴻島	内近	39	54.1	21	2.07
12	岡山県	犬島	岡山市	犬島	内近	44	95.1	42	0.54
13	岡山県	石島	玉野市	石島	内近	76	59.5	45	0.82
14	岡山県	児島諸島	倉敷市	松島	内近	3	90.6	3	0.08
15	岡山県	児島諸島	倉敷市	六口島	内近	7	90.6	6	1.09
16	岡山県	笠岡諸島	笠岡市	高島	内近	70	61.6	43	1.05
17	岡山県	笠岡諸島	笠岡市	小飛島	内近	17	61.6	10	0.30
18	岡山県	笠岡諸島	笠岡市	大飛島	内近	45	61.6	28	1.05
19	岡山県	笠岡諸島	笠岡市	六島	内近	70	61.6	43	1.02
20	広島県	芸備群島	尾道市	細島	内近	47	68.9	32	0.76
21	広島県	芸備群島	三原市	小佐木島	内近	6	69.3	4	0.50
22	広島県	上大崎群島	大崎上島町	生野島	内近	17	47.4	8	2.25
23	広島県	下大崎群島	呉市	三角島	内近	34	65.6	22	0.78
24	広島県	下大崎群島	呉市	斎島	内近	15	65.6	10	0.70
25	広島県	安芸群島	呉市	情島	内近	6	65.6	4	0.69
26	山口県	柱島群島	岩国市	端島	内近	21	65.5	14	0.67
27	山口県	柱島群島	岩国市	柱島	内近	145	65.5	95	3.12
28	山口県	柱島群島	岩国市	黒島	内近	24	65.5	16	0.54
29	山口県	周防大島諸島	周防大島町	情島	内近	62	41.3	26	1.00
30	山口県	周防大島諸島	周防大島町	浮島	内近	214	41.3	88	2.27
31	山口県	周防大島諸島	周防大島町	前島	内近	7	41.3	3	1.09
32	山口県	周防大島諸島	周防大島町	笠佐島	内近	13	41.3	5	0.94
33	山口県	熊毛群島	田布施町	馬島	内近	26	66.3	17	0.70
34	山口県	熊毛群島	平生町	佐合島	内近	17	66.1	11	1.32
35	山口県	熊毛群島	上関町	八島	内近	25	32.6	8	4.17
36	山口県	周南諸島	光市	牛島	内近	46	69.4	32	1.96
37	山口県	周南諸島	防府市	野島	内近	94	87.3	82	0.73
38	山口県	響灘諸島	下関市	蓋井島	内近	90	67.7	61	2.32
39	山口県	響灘諸島	下関市	六連島	内近	87	67.7	59	0.69
40	山口県	萩諸島	萩市	櫃島	外近	2	52.7	1	0.83
41	山口県	萩諸島	萩市	相島	外近	154	52.7	81	2.48
42	徳島県	出羽島	牟岐町	出羽島	外近	72	37.6	27	0.65
43	香川県	小豆島	土庄町	小豊島	内近	10	55.7	6	1.10
44	香川県	直島諸島	直島町	屏風島	内近	19	62.8	12	0.12
45	香川県	直島諸島	直島町	向島	内近	15	62.8	9	0.74
46	香川県	大島	高松市	大島	内近	75	89.9	67	0.62
47	香川県	塩飽諸島	坂出市	小与島	内近	2	67.9	1	0.26
48	香川県	塩飽諸島	丸亀市	牛島	内近	10	87.2	9	0.84
49	香川県	塩飽諸島	丸亀市	手島	内近	30	87.2	26	3.41
50	香川県	塩飽諸島	丸亀市	小手島	内近	36	87.2	31	0.53

表 2.1.2 2045年推計人口100人以下の離島88島一覧（2／2）出典

No.	都道府県名	地域名	市町村名	島名	離島類型 注1	人口(2015年 国勢調査) (人)	人口減少率 2045/2015 注2 (%)	2045年 推計人口 注3 (人)	面積 (2015年) (km <sup>2</sup> )
51	香川県	塩飽諸島	多度津町	佐柳島	内近	72	85.6	62	1.83
52	香川県	塩飽諸島	多度津町	高見島	内近	27	85.6	23	2.33
53	香川県	塩飽諸島	三豊市	志々島	内近	18	67.7	12	0.59
54	愛媛県	魚島群島	上島町	高井神島	内近	26	49.7	13	1.34
55	愛媛県	魚島群島	上島町	魚島	内近	168	49.7	83	1.37
56	愛媛県	越智諸島	今治市	鶴島	内近	23	63.6	15	0.76
57	愛媛県	越智諸島	今治市	津島	内近	13	63.6	8	1.49
58	愛媛県	関前諸島	今治市	大下島	内近	69	63.6	44	1.75
59	愛媛県	関前諸島	今治市	小大下島	内近	23	63.6	15	0.90
60	愛媛県	来島群島	今治市	小島	内近	11	63.6	7	0.50
61	愛媛県	来島群島	今治市	来島	内近	15	63.6	10	0.04
62	愛媛県	来島群島	今治市	比岐島	内近	3	63.6	2	0.30
63	愛媛県	忽那諸島	松山市	安居島	内近	20	85.3	17	0.26
64	愛媛県	忽那諸島	松山市	野忽那島	内近	106	85.3	90	0.92
65	愛媛県	忽那諸島	松山市	釣島	内近	37	85.3	32	0.36
66	愛媛県	青島	大洲市	青島	内近	17	58.2	10	0.49
67	福岡県	筑前諸島	北九州市	馬島	外近	31	80.2	25	0.26
68	佐賀県	玄海諸島	唐津市	加唐島	外近	131	73.2	96	2.84
69	佐賀県	玄海諸島	唐津市	松島	外近	40	73.2	29	0.63
70	佐賀県	玄海諸島	唐津市	向島	外近	56	73.2	41	0.30
71	長崎県	平戸諸島	松浦市	黒島	外近	63	54.7	34	0.82
72	長崎県	平戸諸島	松浦市	飛島	外近	44	54.7	24	0.50
73	長崎県	松島	長崎市	池島	外近	130	72.4	94	1.08
74	熊本県	天草諸島	上天草市	中島	内近	4	44.7	2	0.21
75	熊本県	天草諸島	天草市	横島	内近	1	55.5	1	0.83
76	大分県	豊後諸島	津久見市	地無垢島	外近	35	43.5	15	0.29
77	大分県	豊後諸島	佐伯市	大島	外近	114	57.8	66	1.63
78	大分県	豊後諸島	佐伯市	屋形島	外近	18	57.8	10	1.06
79	大分県	豊後諸島	佐伯市	深島	外近	19	57.8	11	1.10
80	宮崎県	南那珂群島	日南市	大島	外近	1	58.6	1	2.08
81	宮崎県	南那珂群島	串間市	築島	外近	9	49.1	4	0.24
82	鹿児島県	桂島	出水市	桂島	内近	8	71.5	6	0.33
83	沖縄県	北部圏域	本部町	水納島	外近	41	79.9	33	0.47
84	岡山県	日生諸島	備前市	鹿久居島	内近				
85	広島県	上大崎群島	大崎上島町	長島	内近				
86	香川県	塩飽諸島	坂出市	岩黒島	内近	注4	注4	注4	注4
87	香川県	塩飽諸島	坂出市	与島	内近				
88	愛媛県	来島群島	今治市	馬島	内近				
平均値						45	64.6	28	1.2

(出典：(公財)日本離島センター、2017 離島統計年報、2019 年)及び(「日本の地域別将来推計人口(平成30(2018)年推計)国立社会保障・人口問題研究所」)を用いて作成)

(注1) 離島類型：内近：内海・本土近接型離島、外近：外海・本土近接型離島

(注2) 2045年市町村別推計人口÷市町村別人口(2015年国勢調査結果)×100(「日本の地域別将来推計人口(平成30(2018)年推計)国立社会保障・人口問題研究所」より計算)

(注3) 人口(2015年国勢調査)×人口減少率2045/2015

(注4) No.83~88は、本土(もしくは人口5千人以上の大型島)と架橋されていることから検討対象から除外した。

## 6) 検討対象離島の選定結果

日本国内の全島嶼（6,852 島）から本調査における検討対象となる離島の選定結果を次図に示す。

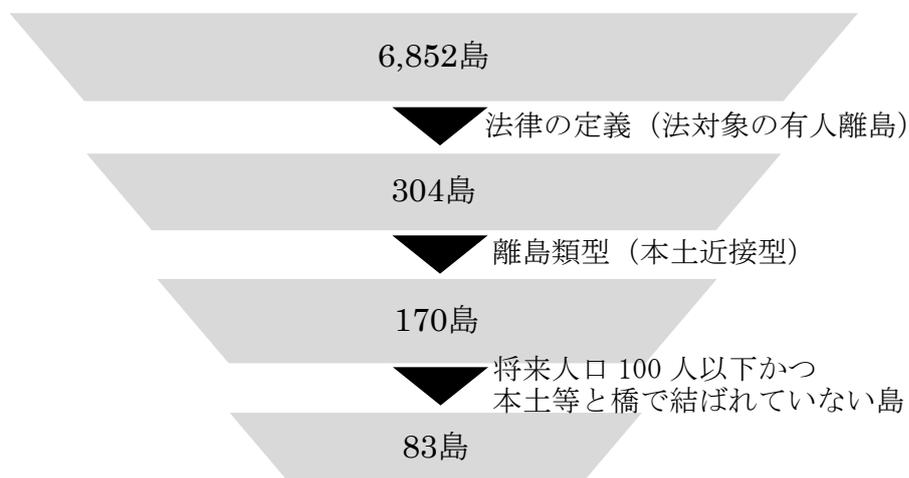


図 2.1.3 検討対象離島の選定結果

## (2) 自然条件の設定

本調査においては、中山間部と同様に積雪・寒冷地と温暖地を設定する。



図 2.1.4 積雪・寒冷特別地域

(出典：(公社)日本水道協会, 水道維持管理指針 2006, P.179, 平成 18 年 7 月)

## (3) 利用可能な水源の種別の設定

本検討では、中山間部と同様に表流水と地下水を水源とする。なお、水源については、渇水状態になく、十分に利用可能であることを前提とする。

[参考] 検討対象の離島における水源利用状況

(公財)日本離島センター「2017 離島統計年報」を用いて検討対象離島 83 島の水源種別を集計した結果、海底送水管による浄水受水 (58%、48 島)、次に、島内水源を用いた水道施設 (28%、23 島) の占める割合が大きい。また、船による運搬 (5 島) も実施されている。

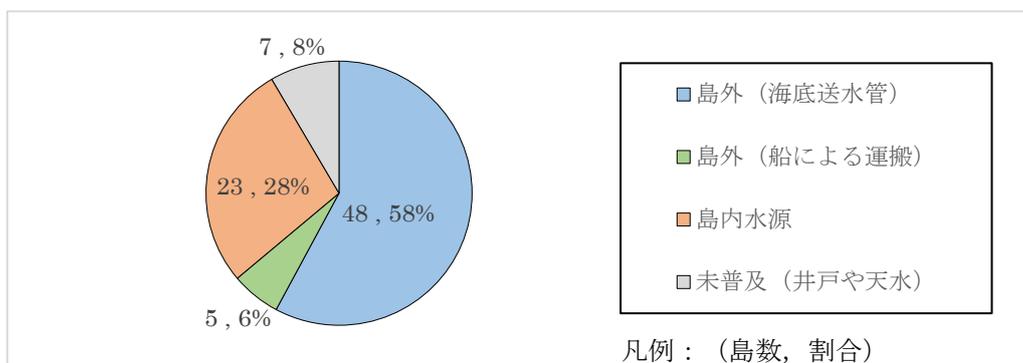


図 2.1.5 検討対象離島 (83 島) における水源種別の内訳と割合

(出典：(公財)日本離島センター, 2017 離島統計年報, 2019) 及び各都道府県離島振興計画等を用いて作成, 水源種別の分類は、図 2.1.2 のとおり)

#### (4) 集落特性及び集落規模の設定

平成 30 年度調査（付録参照）において、集落内の各戸の密集の程度については、単位管延長が 50 m/人以下の事業は「密集度大」、単位管延長が 200 m/人以上の事業は「密集度小」として設定しており、本調査でも、この考え方をを用いるものとする。

集落規模についても、平成 30 年度調査の「給水人口 20 人（約 10 世帯）」又は「給水人口 50 人（約 25 世帯）」を本調査でも同様に用いるものとする。

#### (5) 地域類型区分の設定

上記（1）に基づき、設定した地域類型区分を次表のとおり整理する。なお、次表において下線で示すケース 9 からケース 16 が本調査で設定した範囲である。

表 2.1.3 地域類型区分の整理（各区分に基づくパターン表）

地域類型 区分 (ケース番号)	地形条件		自然条件		利用可能な 水源の種別		社会条件 (集落特性)	
	中山 間部	離島	積雪・ 寒冷地	温暖地	表流水	地下水	密集度 大	密集度 小
1	○		○		○		○	
2	○		○		○			○
3	○		○			○	○	
4	○		○			○		○
5	○			○	○		○	
6	○			○	○			○
7	○			○		○	○	
8	○			○		○		○
<u>9</u>		<u>○</u>	<u>○</u>		<u>○</u>		<u>○</u>	
<u>10</u>		<u>○</u>	<u>○</u>		<u>○</u>			<u>○</u>
<u>11</u>		<u>○</u>	<u>○</u>			<u>○</u>	<u>○</u>	
<u>12</u>		<u>○</u>	<u>○</u>			<u>○</u>		<u>○</u>
<u>13</u>		<u>○</u>		<u>○</u>	<u>○</u>		<u>○</u>	
<u>14</u>		<u>○</u>		<u>○</u>	<u>○</u>			<u>○</u>
<u>15</u>		<u>○</u>		<u>○</u>		<u>○</u>	<u>○</u>	
<u>16</u>		<u>○</u>		<u>○</u>		<u>○</u>		<u>○</u>

(注1) 各区分につき、「集落規模」として「給水人口 20 人」及び「給水人口 50 人」の場合について検討する。

(注2) ケース 1～8 は、中山間部を対象とした過年度調査において設定したものである。

## 2.2 多様な給水方法の比較検討

「2.1 地域類型区分の設定」により設定した地域類型区分に基づき過年度調査などで検討した各給水方法の費用などを用いて離島における経済的かつ合理的な給水方法を検討するものとする。なお、本調査で新たに検討する給水方法は、離島における運搬給水とする。

また、検討にあたっては、過年度調査成果を参考に、導入するために必要となる設備費用と維持管理費用をそれぞれ算出し、持続的な運営の可能性について検討を行う。

### 2.2.1 検討対象となる給水方法の設定

#### (1) 多様な給水方法の検討にあたっての前提条件

離島内における水源については、必要な給水量を十分に確保可能であるものとする。

#### (2) 検討対象の設定

多様な給水方法については、次の通り設定する。

- ・水源については、島内で確保する場合と島外から浄水供給する場合に区分する。島内で確保する場合、中山間部と同様に表流水又は地下水とするケースについて検討を行う。
- ・島内で水源を確保する場合は、過年度調査において設定した給水方法1～5及び島内に水道事業が無いことを前提に新たに島内水源（井戸）及び浄水処理施設を設置したうえで給水車により運搬する方法（給水方法6）とする。（表2.2.1）
- ・また、島外の水道事業者等から浄水を供給する場合は、給水船又は海底送水管により浄水を供給し、給水車により運搬する方法（給水方法6-1及び給水方法6-2）とする。

※島内で浄水処理を行わない代わりに島外から浄水を供給した場合における費用を算出し、他のケースと比較するために設定。

表 2.2.1 検討対象の給水方法

給水方法	中山間部	離島
給水方法 1	浄水施設（消毒あり）＋通常配管	同左
給水方法 2	浄水施設（消毒あり）＋廉価配管	同左
給水方法 3	①ボトル水宅配，②浄水施設（消毒なし）＋廉価配管	同左
給水方法 4	①ボトル水宅配，②近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒なし）	同左
給水方法 5	近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒あり）	同左
給水方法 6	給水車による運搬給水	浄水施設（消毒あり）＋給水車による運搬給水
給水方法 6-1	-	給水船＋給水車による運搬給水
給水方法 6-2	-	海底送水管＋給水車による運搬給水

### （3）島外から浄水を供給する場合の給水方法の検討

#### 1）島外から浄水を供給する場合の給水方法の検討

島外から浄水供給する方法としては、船舶、海底送水管、航空機が考えられるが、以下の検討結果より、船舶及び海底送水管による浄水供給を選定する。

（表 2.2.2 参照）

##### ① 船舶による浄水供給

給水船、定期船、作業/運搬船等の船舶による浄水供給は、平常時及び緊急時において実績があることから検討対象とする。

なお、上記以外の方法として、定期フェリーのバラストタンクを用いた例もあるが、水道原水としての運搬であることから、本検討の対象外とする。

[船舶の分類及び定義]

- ・ 給水船：飲料水用の貯留タンクを有し、船内に付属するポンプを用いた給水作業が可能な自航船
- ・ 定期船：定められた航路を定期的に航海する自航船
- ・ 作業/運搬船：海上作業や資材や車両を貨物として積載可能な自航船

##### ② 海底送水管による浄水供給

離島への海底送水管による浄水供給については、多くの実績を有していることから検討対象とする。

なお、橋梁添架管による浄水供給方法も考えられるが、本土と架橋され、中山間部と同様と見なせることから、本検討の対象外とする。

##### ③ 航空機による浄水供給

航空機による浄水供給は、緊急時におけるボトル水の運搬等の事例はあるものの、平常時における事例については、今回調査では見当たらなかった。また、一般的に航空機による供給は、重量物の運搬が困難であり、経済性に

においても劣るものと判断することができるため、本検討の対象外とする。

表 2.2.2 島外からの浄水供給方法の選定

区 分		船舶	海底送水管	航空機
実施事例	平常時	○	○	×
	緊急時	○	×	△(ボトル水)
技術的可能性		○	○	×
経済性 (①～③の比較)		○	○	×
総合判定		○ (検討対象)	○ (検討対象)	×
				(検討対象外)

※ ○：可能性大、△：可能性が限定的又は中程度、×：困難又は可能性低

## 2) 船舶による浄水供給方法の検討

### ① 給水船

給水船を用いた離島への運搬給水の事例は、次表のとおりであり、実績を有していることから、本検討の対象とする。

表 2.2.3 給水船による浄水供給の実施事例

事業主体	運行形態	航行距離	給水頻度	タンク容量
A 県 A 市	民間委託	約 6 km	週 1 回程度	50 m <sup>3</sup>

(出典：(公財)日本離島センター，2017 離島統計年報，2019)をもとに事業主体からの聞き取り等により作成)

### ② 定期船

定期船については、平常時及び緊急時における運搬給水の事例として、表 2.2.5 のとおりであり、十分な実績を有している。

しかしながら、次に示す理由から本検討においては、検討対象外とする。

- ・ 定期船で給水車を運搬

「本土近接型離島かつ人口 100 人以下」の離島において、現在就航しているフェリーの規格及び便数と必要浄水量から求めた給水車台数を比較した場合、計算上可能であるケースもあるが、観光や生活物資運搬などの車両運搬も考慮すると、現実的には給水車必要台数を円滑に運搬することは困難であると考えられる。(表 2.2.4 参照)

- ・ 定期船内に貯留タンクを設置

定期船内に貯留タンクを設置する事例もあるが、大量の浄水を運搬することが困難で、定期船内に貯留タンクを設置するためには新たな船の築造等が必要となり、給水車で浄水を供給する場合と比較して経済性で劣ることが想定されるため、今回の業務においては、検討対象外とする。

表 2.2.4 給水車必要台数と就航中の定期船（フェリー）の積載可能車両台数、便数の比較（一例）

経過年数	給水人口推計(人) ①	必要運搬量(m <sup>3</sup> ) ②	必要給水車台数(台) ③	離島名	定期船屯数(t)	運航便数(便/日)		積載可能車両数(概数)
						下り	上り	
0年後	65	39	20	A島	19	9	9	6~8
10年後	56	34	17	B島	64	7	7	4
20年後	48	29	15	C島	88	4	4	4
30年後	41	25	13	D島	162	2	3	14
40年後	35	21	11	E島	269	3	3	12~13
50年後	30	18	9	F島	462	2	2	24
60年後	26	16	8	G島	676	3	3	30

※1 上表①については、平成28年度調査 P.47 参照

※2 ②=①×200L/(人・日)×3日/回

※3 ③=②÷2.0 m<sup>3</sup>/台(給水車2t換算)

※4 就航中の定期船（フェリー）の屯数は、離島統計等、便数は各運営会社のホームページ、積載可能車両台数は運営会社への聞き取り結果等による。

表 2.2.5 定期船による浄水供給の実施事例<sup>出典1</sup>

実施主体	運行形態	区分	航行区間	航行距離	給水頻度
大分県 津久見市	公営	平常時	津久見～無垢島	約16km	2日に1回
愛媛県 今治市	民間委託	平常時	宮窪～鶴島～尾浦	約2km	週4、5回
愛媛県 松山市	民間委託	平常時	北条～安居島	約12km	毎日
愛媛県 大洲市	民間委託	平常時	長浜～青島	約13km	週3回程度
山口県 <sup>出典2</sup>	民間委託	緊急時	柳井～伊保田	約31km	緊急対応

(出典1) (公財)日本離島センター, 2017 離島統計年報, 2019) をもとに不足する情報を各県の離島振興計画及び事業主体からの聞き取りにより補足して作成

(出典2) 山口県「平成30年10月22日大島大橋外国船衝突事故対応記録」(令和2年3月)

2018年10月22日に発生した大島大橋への貨物船衝突事故により大橋に添架されていた送水管が損傷し、周防大島町への給水が停止した。事故当初は大橋の車両通行制限が実施され給水車も通行できなかったため、定期船である周防大島松島フェリーを活用した給水対応(給水車の運搬)が実施された。本土で給水し、満水状態の給水車を柳井港からフェリーに乗せて周防大島町の伊保田港へ搬入した。

### ③ 作業/運搬船

船による浄水供給の事例について、平常時の運用実績として確認された事例は給水船と定期船のみで、作業/運搬船の実績はない。緊急時の運用実績の例として、山口県報道発表資料によれば、平成30年10月22日に発生した大島大橋への貨物船衝突事故による周防大島町の断水の際には、港湾業務艇及び海洋環境船(国土交通省)や大型引船兼作業船(民間)による給水支援が実施されており、何れも船体内に清水タンクを有する特殊な作業船である。作業/運搬船は、緊急時のみに運用されていることから、本検討の対象外とする。

### 3) 給水船による浄水運搬費算定の条件

本検討における給水船による浄水運搬費用については、公的な積算基準において準用可能な基準がなく、また、本検討は構想検討であるため、本運搬方法を実施している水道事業者等への聞き取り結果等に基づき設定するものとする。なお、実際の検討にあたっては、適正な積算手法により費用を積み上げて算定するものとする。

#### ① 給水船の諸元

本検討における運搬量と概ね同等のA県A市の事例に基づき設定する。

表 2.2.6 本検討における給水船の諸元

タンク 容量	総トン数	長さ	幅	深さ	喫水	平均速度	
						(満載時)	(空船時)
50 m <sup>3</sup>	17 t	11.93m	5m	1.98m	1.8m	6kt	7.5kt

※ 上表の数値は、A市からの聞き取り結果である。

#### ② 給水船の運営方式

本検討における給水船の運営方式については、運営方式は特定せずに離島側が必要経費を浄水供給者に支払うものと設定し、給水船による浄水運搬に必要な費用を計上する。

#### ③ 給水船による浄水運搬費用

本費用については、B県からの聞き取り結果を採用するものとする。

給水船による浄水運搬費用=300,000 円/回 (タンク容量 50 m<sup>3</sup>)

[参考] B県聞き取り単価の妥当性評価 (積上積算概算額との比較)

B県聞き取り単価の妥当性を評価するために類似機種の数値を使用して積算した結果、聞き取り単価と積算による概算額は概ね同等の費用であり、聞き取り単価は妥当であると判断する。

ア) 運転経費

$$150,000,000 \times [(1/2 \times 0.97 + 1/2 \times 1.65) / 20 + 0.06] \times 1/365 = \underline{51,575 \text{ 円/供用日}}$$

給水船購入費：150,000 千円 (聞き取り価格 (1社))

標準使用年数：20年 (建設機械等損料表「引船 (鋼製)」)

年間管理費率：6% (建設機械等損料表「引船 (鋼製)」を準用)

維持修理率：165% (建設機械等損料表「引船 (鋼製)」を準用)

残存率：3% (建設機械等損料表「引船 (鋼製)」を準用)

償却費率：97% (100% - 3% (残存率))

イ) 運転労務費

給水船運転労務の編成人員は、高級船員 1 人、普通船員 2 人とする。

高級船員：1 人×24,700 円=24,700 円

普通船員：2 人×20,100 円=40,200 円 計 64,900 円/日

※労務単価は、公共工事設計労務単価（H31.3）の B 県単価を使用

ウ) 燃料費

$0.252 \times 147 \times 2.0 \times 62 = \underline{4,594}$  円/日

燃料消費率：0.252L/kW・h（建設機械等損料表「引船」）

出力：147kW（200PS を想定）

運転時間：2.0h/日（表 2.2.7 参照）

A 重油単価：62 円/L（建設物価 2020 年 1 月 B 県）

エ) 給水船 1 年間運転費用

工 種	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
運転経費	日	365	51,575	18,824,875	供用日：365 日
運転労務費	日	122	64,900	7,917,800	運転日：365 日／3 日
燃料費	日	122	4,594	560,468	運転日：365 日／3 日
計				<u>27,303,143</u>	

オ) B 県聞き取り結果に基づき算出した給水船 1 年間運転費用

300,000 円/回×122 回/年=36,600,000 円/年

#### ④ 給水船による浄水運搬作業のサイクルタイム

給水船による浄水運搬作業については、表 2.2.7 に示す給水人口推計より 0.5 時間程度の差であることから、サイクルタイムが費用に与える影響は小さいと考えられるため、本検討においては、費用は一律同額を採用する。

ただし、「2.5 多様な給水方法の感度分析」の検討においては、その変化を考慮するものとする。

表 2.2.7 給水船による浄水運搬作業のサイクルタイム

経過 年数	給水 人口 (人)	タンク 容 量 (m <sup>3</sup> )	給 水 作 業 時 間 [出港時] (h)	航 行 時 間 [基地 ～ 現場] (h)	給水に要する作業時間[現 地着後]			航 行 時 間 [現場 ～ 基地] (h)	作 業 サ イ ク ル タ イ ム (h/回)
					計 (h)	準備 時間 (h)	注水 時間 (h)		
	①	②	③	④	⑤	⑤-1	⑤-2	⑥	⑦=Σ③～⑥
0 年後	65	39	2.0	1.0	1.5	0.5	1.0	1.0	5.5
10 年後	56	34	2.0	1.0	1.5	0.5	1.0	1.0	5.5
20 年後	48	29	2.0	1.0	1.5	0.5	1.0	1.0	5.5
30 年後	41	25	2.0	1.0	1.5	0.5	1.0	1.0	5.5
40 年後	35	21	2.0	1.0	1.5	0.5	1.0	1.0	5.5
50 年後	30	18	2.0	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0	5.0
60 年後	26	16	2.0	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0	5.0

※1 上表①については、平成 28 年度調査 P.47 参照。

※2 ②=①×200L/（人・日）×3 日/回

※3 ④及び⑥は、1h 単位で算定

※4 ⑤-2 は、②+送水ポンプ能力で算出し、0.5h 単位表示

※5 (検討諸元)

a.航行距離：10km [付属資料 6 2045 年推計人口 100 人以下の離島 (88 島) 一覧, 本土出港地からの航路距離]

b.航行速度 (平均)：6.0kt $\div$ 11.1km/h ※基地～現場 (満載時) [表 2.2.6]

7.5kt $\div$ 13.9km/h※現場～基地 (空船時) [表 2.2.6]

c.送水ポンプ能力(給水船→貯水タンク)：0.6 m<sup>3</sup>/min (A市聞き取り結果)

d.出港前における給水に要する作業時間：2.0h (A市聞き取り結果)

(このうち、基地での給水船への注水に必要な時間は、20～30m<sup>3</sup>を注水する場合、25～35分程度)

e.現地着後の給水に要する作業時間：2.0h (A市聞き取り結果)

f.現地着後の給水に要する準備時間：0.5h (想定)

2.0h (e) - 1.5h (下式) = 0.5h

50 m<sup>3</sup> $\div$ 0.6 m<sup>3</sup>/min(c) = 83min = 1.4h $\div$ 1.5h

給水船からの送水量：50 m<sup>3</sup>

#### 4) 島外から浄水を供給する場合の給水方法の設定

上記の検討結果から、島外から浄水を供給する場合の給水方法については、次のとおりとする。

表 2.2.8 検討対象の給水方法

給水方法	内容
給水方法 6-1	給水船+給水車
給水方法 6-2	海底送水管+給水車

#### (4) 多様な給水方法の設定

本調査において検討対象とする多様な給水方法については、次のとおりとする。

表 2.2.9 検討対象とする離島における多様な給水方法

給水方法	内容
給水方法 1	浄水施設 (消毒あり) + 通常配管
給水方法 2	浄水施設 (消毒あり) + 廉価配管
給水方法 3	①ボトル水宅配, ②浄水施設 (消毒なし) + 廉価配管
給水方法 4	①ボトル水宅配, ②近傍水源+各戸型浄水装置 (消毒なし)
給水方法 5	近傍水源+各戸型浄水装置 (消毒あり)
給水方法 6	浄水施設 (消毒あり) + 給水車による運搬給水
給水方法 6-1	給水船+給水車による運搬給水
給水方法 6-2	海底送水管+給水車による運搬給水

## 2.2.2 各給水方法における前提条件

給水方法の検討及びコスト試算における前提条件は、表 2.2.10 のとおりとする。なお、平成 30 年度調査で用いた前提条件（「付録 2.2 多様な給水方法の比較検討」参照）を基に設定しており、本調査で新たに追加したものを下線で示す。

表 2.2.10 離島における多様な給水方法の検討における前提条件

項目	条件
給水方法の候補と選定基準	<p>下記の給水方法を候補とし、60 年間の総額コストが最安かつケースに対して適用可能な給水方法を提案する。</p> <p>給水方法 1：浄水施設（消毒あり）＋通常配管  給水方法 2：浄水施設（消毒あり）＋廉価配管  給水方法 3：①ボトル水宅配、②浄水施設（消毒なし）＋廉価配管  給水方法 4：①ボトル水宅配、②近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒なし）  給水方法 5：近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒あり）  <u>給水方法 6：浄水施設（消毒あり）＋給水車による運搬給水</u>  <u>給水方法 6-1：給水船＋給水車による運搬給水</u>  <u>給水方法 6-2：海底送水管＋給水車による運搬給水</u></p>
給水期間	10 年間，30 年間，60 年間
水需要及び施設規模	<p>1 人 1 日当たりの水需要を 200 L/（人・日）とし、対象地域全体における 1 日当たりの水需要を満たす最小の浄水装置及び配水タンクを平成 28 年度調査「資料編 5. 浄水装置費用算定資料」より選定する。また、地下水（深井戸）を水源とする場合は、水需要に見合う最小の揚水量の水中ポンプを選定する。</p> <p>給水人口 20 人の対象地域における 1 日当たりの水需要：4 m<sup>3</sup>/日  給水人口 50 人の対象地域における 1 日当たりの水需要：10 m<sup>3</sup>/日</p>
水源	<p>取水施設や井戸の設置により、新たに利用しようとする水源（表流水，地下水，<u>浄水受水</u>）の確保に係るコストを算出する。</p> <p>表流水の場合：給水方法 1～3，<u>6</u>については、取水装置（取水スクリーン）の設置に係る費用を浄水装置とともに計上する。給水方法 4 及び 5 については、需要者近傍の沢水を想定していることから、各戸型浄水装置（取水設備含む）の設置に係る費用のみを計上する。なお、表流水は沢水など常時水流があり、ため池やダムを新たに設ける必要がないものとする。</p> <p>地下水の場合：給水方法 1～3，<u>6</u>については、水源として地下水を確保することから、井戸掘削費を計上する。併せて、水中ポンプの設置に係る費用を浄水装置とともに計上する。給水方法 4 及び 5 については、需要者近傍の井戸を想定していることから、井戸掘削費を計上する。併せて、水中ポンプの設置に係る費用を計上する。</p> <p><u>浄水受水の場合：給水方法 6-1 及び 6-2 については、本土より給水船や海底送水管を用いて浄水を受水することから、浄水受水に関する費用を計上する。</u></p>
宅配給水	給水方法 3 及び 4 については、飲料用水はボトル水の宅配による宅配給水を実施する。
運搬給水	<p><u>給水方法 6，6-1 及び 6-2 については、給水車による運搬給水を含むものであり、これに係る費用（給水車の購入費、運転手給与、維持管理費等）を計上する。</u></p> <p><u>給水方法 6-1 については、給水車に加え、給水船による浄水運搬費用（清水代含む）、配水タンク設置費、点検清掃費を計上する。</u></p> <p><u>給水方法 6-2 については、給水車に加え、海底送水管布設費、配水タンク設置費、点検清掃費を計上する。</u></p>

表 2.2.11 離島における多様な給水方法の検討における前提条件（続き）

項目	条件
管路	<p>管路総延長（m）            = 単位管延長（50 m/人 or 200 m/人）× 給水人口（20 人 or 50 人）</p> <p>管路更新費は、国土交通省「建設工事費デフレータ」により平成 29 年度を基準年として現在価値化して比較する（算出の詳細は、「付録付属資料 4 デフレータによる管路更新費の換算」参照）。</p> <p>管路口径の選定において、消防水利の基準（昭和 39 年 12 月 10 日総務省消防庁告示第 7 号）に基づく消火用水の確保は考慮しない。</p> <p>管路口径については、給水人口や水需要を基に水理計算を実施し、適正な口径を選定する必要がある。地域類型区分の給水人口をベースとして、平成 28 年度調査「資料編 7. 管路口径選定資料」の A 地区及び B 地区における管路口径選定を参考に以下のとおりとする。</p> <p>給水人口 20 人の場合：平成 28 年度調査におけるモデル地区である B 地区（給水人口 23 人）が集落規模（給水人口）において同程度であることから、平成 28 年度調査・資料編 7-14（B 地区・集中ケース・平常時）の水理計算を参考とする。この水理計算では、管路延長のうち φ50 mm が 80 % を占め最長であることと、対象地域の給水人口は一定であり試算期間において水需要が変化しないことから、給水人口 20 人の場合は φ50 mm を管路口径とする。</p> <p>給水人口 50 人の場合：平成 28 年度調査におけるモデル地区である A 地区（給水人口 63 人）が集落規模（給水人口）において同程度である。平成 28 年度調査・資料編 7-2（A 地区・集中ケース・平常時）の水理計算において管口径は、φ75 mm 及び φ50 mm と算定されているが、今回の検討は、あくまでも概略検討であり、詳細に費用の積上げを行ったとしても、単価差が小さいために、その影響は小さいと判断されるため、最大口径 φ75 mm を給水人口 50 人の場合の代表断面として設定するものとする。</p> <p>なお、実際の検討にあたっては、対象地域の管路延長や施設・需要家の標高（高低差）、需要家の使用水量などを基に水理計算を実施し、適正な口径を選定する必要がある。</p>
取水装置 ・ 浄水装置	<p>給水方法 1 及び 2 において表流水を水源とする場合は、ろ過などの浄水処理が必要な水質であることから、浄水装置に係る費用としては、取水装置（取水スクリーン）、浄水装置、薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウム注入用）及び配水タンクを計上する。なお、表流水は沢水など常時水流があり、ため池やダムを新たに設ける必要がないものとする。</p> <p>給水方法 1 及び 2 において地下水を水源とする場合は、次亜塩素酸ナトリウムによる消毒のみで十分な水質であるものと想定し、浄水装置に係る費用としては、水中ポンプ（取水装置）、薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウム注入用）及び配水タンクのみを計上する。</p> <p>給水方法 3 は「消毒なし」としていることから、表流水を水源とする場合における浄水装置に係る費用としては、取水装置（取水スクリーン）、浄水装置、配水タンクのみを計上する。また、地下水を水源とする場合は、水中ポンプ（取水装置）及び配水タンクのみを計上する。</p> <p>給水方法 4 及び 5 における浄水装置に係る費用は、平成 29 年度調査・参考資料 5-3（又は付属資料 1 「過年度調査における算定資料」参照）に基づき計上する。加えて、地下水を水源とする場合は水中ポンプ（取水装置）を計上し、給水方法 5 の場合は塩素注入器及び薬品費（次亜塩素酸ナトリウム）を計上する。</p>
受水設備	<p>給水方法 6、6-1 及び 6-2 は、給水車から各戸に給水するために受水タンクが必要であることから、受水タンク設置に係る費用を計上する。</p>

表 2.2.12 多様な給水方法の検討における前提条件（続き）

項目	条件
水質 検査費	<p>給水方法 1 及び 2 の水質検査費は、水道法の適用を受ける水道事業と、水道法の適用を受けない飲料水供給施設等の 2 つのケースが想定されるが、本調査では、人口減少の対象地域を含む水道事業を想定し、水道事業としてのコストにて算出する。（「付録 1.1（1）⑤水質検査費（給水方法 1 及び 2）」における算出結果を引用）</p> <p>給水方法 3～5 の水質検査費は、「付録 1.1（2）⑤水質検査費（給水方法 3～5，11 項目検査）」にて 11 項目検査を適用していることから、これを算出において適用する。</p> <p>給水方法 6 の水質検査費は、浄水装置を設置する初年度のみ全項目検査とし、2 年目以降は、11 項目検査を適用し、この費用を計上する。</p> <p>給水方法 6・1 及び 6・2 の水質検査費は、給水船もしくは海底送水管で供給された浄水を受ける配水タンク内の水質を年 1 回検査することとし、11 項目検査の費用を毎年計上する。</p>

### 2.2.3 給水方法のコスト試算条件の整理

コスト試算条件を次のとおり整理する。なお、平成 30 年度調査で用いた試算条件（「付録 2.2.1 給水方法のコスト試算条件の整理」参照）を基に設定しており、本調査で新たに追加したものを下線で示す。

#### (1) 給水方法 1（浄水施設（消毒あり）＋通常配管）

地下水を水源とする場合は、深井戸を設置し、水中ポンプで揚水する。表流水を水源とする場合は、取水スクリーンを設置する。浄水装置は小規模集落用の浄水装置を用い、消毒を実施する。管路は、通常仕様（DIP・標準埋設）とする（表 2.2.13, 図 2.2.1 及び図 2.2.2）。

表 2.2.13 給水方法 1 におけるコスト試算条件

項目	試算条件
給水方法	浄水施設（消毒あり）＋通常配管
適用可能なケース	ケース 1～16 全てに適用可能
管路延長 (導水～配水)	1. 単位管延長 50 m/人（密集度大）× 給水人口 20 人 = 1,000 m 2. 単位管延長 50 m/人（密集度小）× 給水人口 50 人 = 2,500 m 3. 単位管延長 200 m/人（密集度大）× 給水人口 20 人 = 4,000 m 4. 単位管延長 200 m/人（密集度小）× 給水人口 50 人 = 10,000 m
管路種別	管路は、通常仕様（DIP・標準埋設）とする。 1. 通常配管（DIP・標準埋設）φ50 mm, 63.779 千円/m <sup>注1</sup> 2. 通常配管（DIP・標準埋設）φ75 mm, 68.103 千円/m <sup>注1</sup>
管路更新費	初期投資後 80 年に 1 回更新 <sup>(出典 1)</sup>
(表流水) 取水施設 ・ 浄水装置	表流水を水源とする場合 1. 給水人口 20 人（水需要 4 m <sup>3</sup> /日） ① 取水装置（取水量 50～100 m <sup>3</sup> /日, 5 年に 1 回取水網交換, 耐用年数 17 年） ② 小型浄水装置（井戸水・表流水用, 給水能力 7 m <sup>3</sup> /日, 耐用年数 20 年） ③ 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入, 耐用年数 8 年） ④ 配水タンク（FRP 製, 有効容量 5.5 m <sup>3</sup> , 耐用年数 40 年） 10 年間 6,765 千円, 30 年間 11,357 千円, 60 年間 21,713 千円 <sup>(出典 2)</sup> 2. 給水人口 50 人（水需要 10 m <sup>3</sup> /日） ① 取水装置（取水量 50～100 m <sup>3</sup> /日, 5 年に 1 回取水網交換, 耐用年数 17 年） ② 小型浄水装置（井戸水・表流水用, 給水能力 12 m <sup>3</sup> /日, 耐用年数 20 年） ③ 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入, 耐用年数 8 年） ④ 配水タンク（FRP 製, 有効容量 12 m <sup>3</sup> , 耐用年数 40 年） 10 年間 10,268 千円, 30 年間 16,215 千円, 60 年間 30,818 千円 <sup>(出典 3)</sup>
(地下水) 取水施設 ・ 浄水装置	地下水を水源とする場合 1. 給水人口 20 人（水需要 4 m <sup>3</sup> /日） ① 水中ポンプ（揚水量 10 L/min, 耐用年数 7 年） ② 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入, 耐用年数 8 年） ③ 配水タンク（FRP 製, 有効容量 5.5 m <sup>3</sup> , 耐用年数 40 年） 10 年間 5,230 千円, 30 年間 7,555 千円, 60 年間 14,475 千円 <sup>(出典 4)</sup> 2. 給水人口 50 人（水需要 10 m <sup>3</sup> /日） ① 水中ポンプ（揚水量 10 L/min, 耐用年数 7 年） ② 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入, 耐用年数 8 年） ③ 配水タンク（FRP 製, 有効容量 12 m <sup>3</sup> , 耐用年数 40 年） 10 年間 8,050 千円, 30 年間 10,975 千円, 60 年間 21,315 千円 <sup>(出典 5)</sup>
井戸掘削費 <sup>注2</sup>	9,592 千円/本（孔径 300 mm, 深さ 60 m, 揚水試験込み）
水質検査費 (出典 6)	水道事業として全項目検査を実施 (10 年間 6,137 千円, 30 年間 14,331 千円, 60 年間 26,761 千円)

(注1) 厚生労働省「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」を基に、国土交通省「建設工事費デフレーター」により、平成 29 年度を基準年として現在価値化した。詳細は、付録付属資料4 デフレーターによる管路更新費の換算を参照のこと。

(注2) 1社による見積りを基礎とする。

(出典1) 付録 1.1 (2) ③管路更新費 (DIP・標準埋設, 給水方法1)

(出典2) 付属資料3 ①浄水装置 (給水方法1及び2 (水源: 表流水, 給水人口 20人))

(出典3) 付属資料3 ②浄水装置 (給水方法1及び2 (水源: 表流水, 給水人口 50人))

(出典4) 付属資料3 ③浄水装置 (給水方法1及び2 (水源: 地下水, 給水人口 20人))

(出典5) 付属資料3 ④浄水装置 (給水方法1及び2 (水源: 地下水, 給水人口 50人))

(出典6) 付録付属資料3 水質検査の省略・回数減, 表 4-1 及び表 4-2

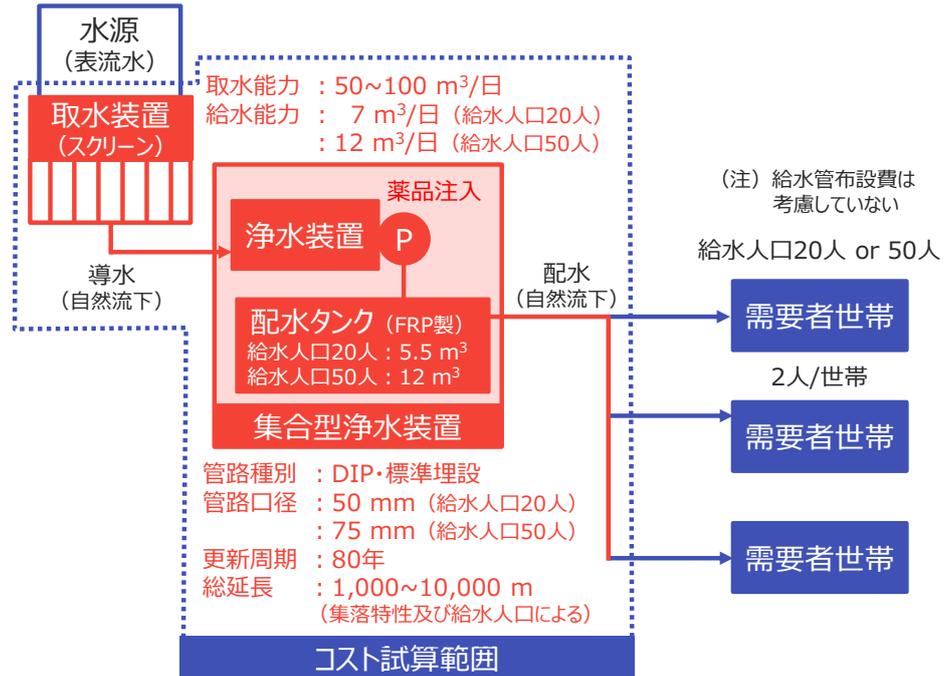


図 2.2.1 給水方法 1 の概念図 (表流水を水源とする場合, 赤色は更新部分)

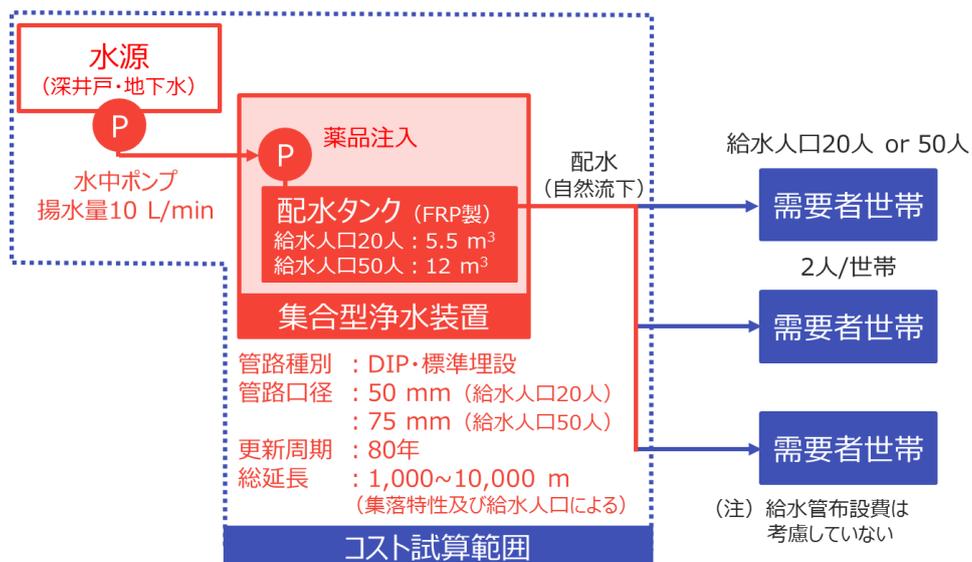


図 2.2.2 給水方法 1 の概念図 (地下水を水源とする場合, 赤色は更新部分)

## (2) 給水方法2（浄水施設（消毒あり）＋廉価配管）

地下水を水源とする場合は、深井戸を設置し、水中ポンプで揚水する。表流水を水源とする場合は、取水スクリーンを設置する。浄水装置は小規模集落用の浄水装置を用い、消毒を実施する。管路は、廉価配管（HIVP）とし、積雪・寒冷地においては標準埋設、温暖地においては浅層埋設とする（表 2.2.14、図 2.2.3 及び図 2.2.4）。

表 2.2.14 給水方法2におけるコスト試算条件

項目	試算条件
給水方法	浄水施設（消毒あり）＋廉価配管
適用可能なケース	ケース 1～16 全てに適用可能 ただし、自然条件「積雪・寒冷地」においては管路の浅層埋設不可
管路延長 （導水～配水）	1. 単位管延長 50 m/人（密集度大）× 給水人口 20 人 = 1,000 m 2. 単位管延長 50 m/人（密集度小）× 給水人口 50 人 = 2,500 m 3. 単位管延長 200 m/人（密集度大）× 給水人口 20 人 = 4,000 m 4. 単位管延長 200 m/人（密集度小）× 給水人口 50 人 = 10,000 m
管路種別	管路は、廉価仕様（HIVP）とする。 1. 積雪・寒冷地の場合 ① 廉価配管（HIVP・標準埋設）φ50 mm, 34.592 千円/m <sup>注1</sup> ② 廉価配管（HIVP・標準埋設）φ75 mm, 36.754 千円/m <sup>注1</sup> 2. 温暖地の場合 ① 廉価配管（HIVP・浅層埋設）φ50 mm, 26.290 千円/m <sup>注1</sup> ② 廉価配管（HIVP・浅層埋設）φ75 mm, 27.934 千円/m <sup>注1</sup>
管路更新費	初期投資後 60 年に 1 回更新 <sup>（出典 1）</sup>
（表流水） 取水施設 ・ 浄水装置	表流水を水源とする場合 1. 給水人口 20 人（水需要 4 m <sup>3</sup> /日） ① 取水装置（取水量 50～100 m <sup>3</sup> /日，5 年に 1 回取水網交換，耐用年数 17 年） ② 小型浄水装置（井戸水・表流水用，給水能力 7 m <sup>3</sup> /日，耐用年数 20 年） ③ 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入，耐用年数 8 年） ④ 配水タンク（FRP 製，有効容量 5.5 m <sup>3</sup> ，耐用年数 40 年） 10 年間 6,765 千円，30 年間 11,357 千円，60 年間 21,713 千円 <sup>（出典 2）</sup> 2. 給水人口 50 人（水需要 10 m <sup>3</sup> /日） ① 取水装置（取水量 50～100 m <sup>3</sup> /日，5 年に 1 回取水網交換，耐用年数 17 年） ② 小型浄水装置（井戸水・表流水用，給水能力 12 m <sup>3</sup> /日，耐用年数 20 年） ③ 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入，耐用年数 8 年） ④ 配水タンク（FRP 製，有効容量 12 m <sup>3</sup> ，耐用年数 40 年） 10 年間 10,268 千円，30 年間 16,215 千円，60 年間 30,818 千円 <sup>（出典 3）</sup>
（地下水） 取水施設 ・ 浄水装置	地下水を水源とする場合 1. 給水人口 20 人（水需要 4 m <sup>3</sup> /日） ① 水中ポンプ（揚水量 10 L/min，耐用年数 7 年） ② 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入，耐用年数 8 年） ③ 配水タンク（FRP 製，有効容量 5.5 m <sup>3</sup> ，耐用年数 40 年） 10 年間 5,230 千円，30 年間 7,555 千円，60 年間 14,475 千円 <sup>（出典 4）</sup> 2. 給水人口 50 人（水需要 10 m <sup>3</sup> /日） ① 水中ポンプ（揚水量 10 L/min，耐用年数 7 年） ② 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入，耐用年数 8 年） ③ 配水タンク（FRP 製，有効容量 12 m <sup>3</sup> ，耐用年数 40 年） 10 年間 8,050 千円，30 年間 10,975 千円，60 年間 21,315 千円 <sup>（出典 5）</sup>
井戸掘削費 <sup>注2</sup>	9,592 千円/本（孔径 300 mm，深さ 60 m，揚水試験込み）
水質検査費 （出典 6）	水道事業として全項目検査を実施 （10 年間 6,137 千円，30 年間 14,331 千円，60 年間 26,761 千円）

(注1) 厚生労働省「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」を基に、国土交通省「建設工事費デフレーター」により、平成 29 年度を基準年として現在価値化した。詳細は、付録付属資料 4 デフレーターによる管路更新費の換算を参照のこと。

(注2) 1社による見積りを基礎とする。

(出典1) 付録 1.1 (1) ②管路更新費 (HIVP・浅層埋設, 給水方法 2 及び 3)

(出典2) 付属資料 3 ①浄水装置 (給水方法 1 及び 2 (水源: 表流水, 給水人口 20 人))

(出典3) 付属資料 3 ②浄水装置 (給水方法 1 及び 2 (水源: 表流水, 給水人口 50 人))

(出典4) 付属資料 3 ③浄水装置 (給水方法 1 及び 2 (水源: 地下水, 給水人口 20 人))

(出典5) 付属資料 3 ④浄水装置 (給水方法 1 及び 2 (水源: 地下水, 給水人口 50 人))

(出典6) 付録付属資料 3 水質検査の省略・回数減, 表 4-1 及び表 4-2

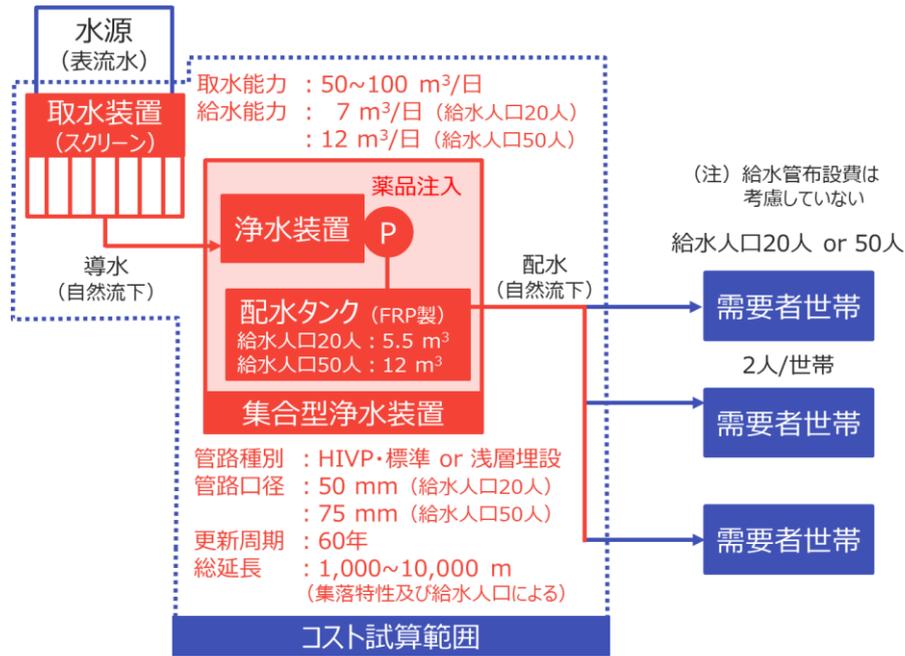


図 2.2.3 給水方法 2 の概念図 (表流水を水源とする場合, 赤色は更新部分)

(注) 自然条件「積雪・寒冷地」においては管路の浅層埋設は不可とする。

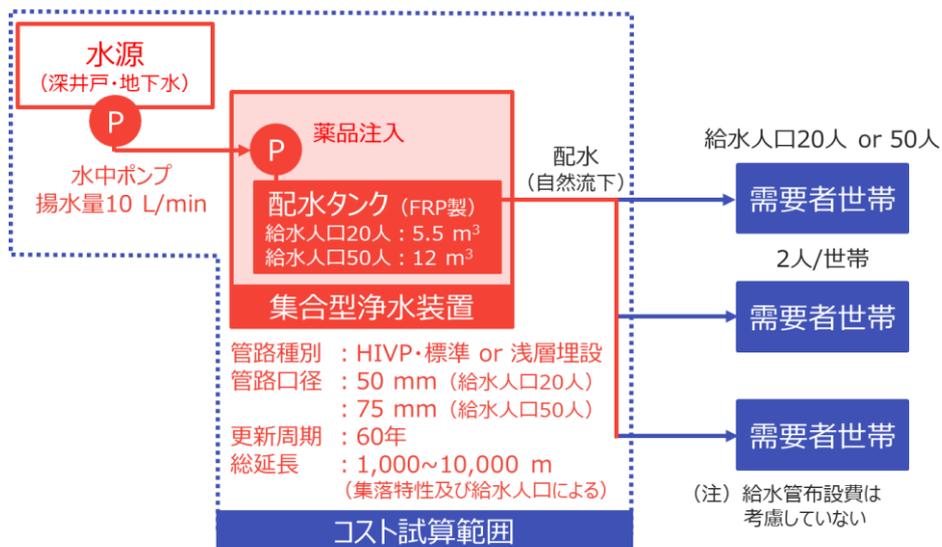


図 2.2.4 給水方法 2 の概念図 (地下水を水源とする場合, 赤色は更新部分)

(注) 自然条件「積雪・寒冷地」においては管路の浅層埋設は不可とする。

### (3) 給水方法3 (①ボトル水宅配、②浄水施設(消毒なし) + 廉価配管)

地下水を水源とする場合は、深井戸を設置し、水中ポンプで揚水する。表流水を水源とする場合は、取水スクリーンを設置する。浄水装置は小規模集落用の浄水装置を用い、消毒は実施しない。飲料水は、ボトル水の宅配給水とする。管路は、廉価配管(HIVP)とし、積雪・寒冷地においては標準埋設、温暖地においては浅層埋設とする(表2.2.15、図2.2.5及び図2.2.6)。

表2.2.15 給水方法3におけるコスト試算条件

項目	試算条件
給水方法	①ボトル水宅配、②浄水施設(消毒なし) + 廉価配管
適用可能なケース	ケース1～16全てに適用可能 (ただし、自然条件「積雪・寒冷地」においては管路の浅層埋設不可)
管路延長 (導水～配水)	1. 単位管延長 50 m/人(密集度大) × 給水人口 20 人 = 1,000 m 2. 単位管延長 50 m/人(密集度小) × 給水人口 50 人 = 2,500 m 3. 単位管延長 200 m/人(密集度大) × 給水人口 20 人 = 4,000 m 4. 単位管延長 200 m/人(密集度小) × 給水人口 50 人 = 10,000 m
宅配給水 (出典1)	ボトル水: 50 円/L (宅配費用込み, 2 L/ (人・日)) 10 年間 730 千円/世帯, 30 年間 2,190 千円/世帯, 60 年間 4,380 千円/世帯
管路種別	管路は、廉価仕様(HIVP)とする。 1. 積雪・寒冷地の場合 ① 廉価配管(HIVP・標準埋設) φ50 mm, 34.592 千円/m 注1 ② 廉価配管(HIVP・標準埋設) φ75 mm, 36.754 千円/m 注1 2. 温暖地の場合 ① 廉価配管(HIVP・浅層埋設) φ50 mm, 26.290 千円/m 注1 ② 廉価配管(HIVP・浅層埋設) φ75 mm, 27.934 千円/m 注1
管路更新費	初期投資後 60 年に 1 回更新 (出典2)
(表流水) 取水施設 ・ 浄水装置	表流水を水源とする場合 1. 給水人口 20 人 (水需要 4 m <sup>3</sup> /日) ① 取水装置 (取水量 50～100 m <sup>3</sup> /日, 5 年に 1 回取水網交換, 耐用年数 17 年) ② 小型浄水装置 (井戸水・表流水用, 給水能力 7 m <sup>3</sup> /日, 耐用年数 20 年) ③ 配水タンク (FRP 製, 有効容量 5.5 m <sup>3</sup> , 耐用年数 40 年) 10 年間 5,940 千円, 30 年間 9,437 千円, 60 年間 17,900 千円 (出典3) 2. 給水人口 50 人 (水需要 10 m <sup>3</sup> /日) ① 取水装置 (取水量 50～100 m <sup>3</sup> /日, 5 年に 1 回取水網交換, 耐用年数 17 年) ② 小型浄水装置 (井戸水・表流水用, 給水能力 12 m <sup>3</sup> /日, 耐用年数 20 年) ③ 配水タンク (FRP 製, 有効容量 12 m <sup>3</sup> , 耐用年数 40 年) 10 年間 9,433 千円, 30 年間 14,265 千円, 60 年間 26,945 千円 (出典4)
(地下水) 取水施設 ・ 浄水装置	地下水を水源とする場合 1. 給水人口 20 人 (水需要 4 m <sup>3</sup> /日) ① 水中ポンプ (揚水量 10 L/min, 耐用年数 7 年) ② 配水タンク (FRP 製, 有効容量 5.5 m <sup>3</sup> , 耐用年数 40 年) 10 年間 4,405 千円, 30 年間 5,635 千円, 60 年間 10,662 千円 (出典5) 2. 給水人口 50 人 (水需要 10 m <sup>3</sup> /日) ① 水中ポンプ (揚水量 10 L/min, 耐用年数 7 年) ② 配水タンク (FRP 製, 有効容量 12 m <sup>3</sup> , 耐用年数 40 年) 10 年間 7,225 千円, 30 年間 9,055 千円, 60 年間 17,502 千円 (出典6)
井戸掘削費注2	9,592 千円/本 (孔径 300 mm, 深さ 60 m, 揚水試験込み)
水質検査費 (出典7)	11 項目検査を実施 (9.4 千円/年) 10 年間 94 千円, 30 年間 282 千円, 60 年間 564 千円

(注1) 厚生労働省「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」を基に、国土交通省「建設工事費デフレータ」により、平成29年度を基準年として現在価値化した。詳細は、付録付属資料4デフレー

- タによる管路更新費の換算を参照のこと。
- (注2) 1社による見積りを基礎とする。
- (出典1) 平成29年度調査, 参考資料5-4
- (出典2) 付録1.1(1) ②管路更新費 (HIVP・浅層埋設, 給水方法2及び3)
- (出典3) 付属資料3 ⑤浄水装置 (給水方法3 (水源: 表流水, 給水人口20人))
- (出典4) 付属資料3 ⑥浄水装置 (給水方法3 (水源: 表流水, 給水人口50人))
- (出典5) 付属資料3 ⑦浄水装置 (給水方法3 (水源: 地下水, 給水人口20人))
- (出典6) 付属資料3 ⑧浄水装置 (給水方法3 (水源: 地下水, 給水人口50人))
- (出典7) 付録1.1(3) コスト削減方策のまとめ, 表1.1.13

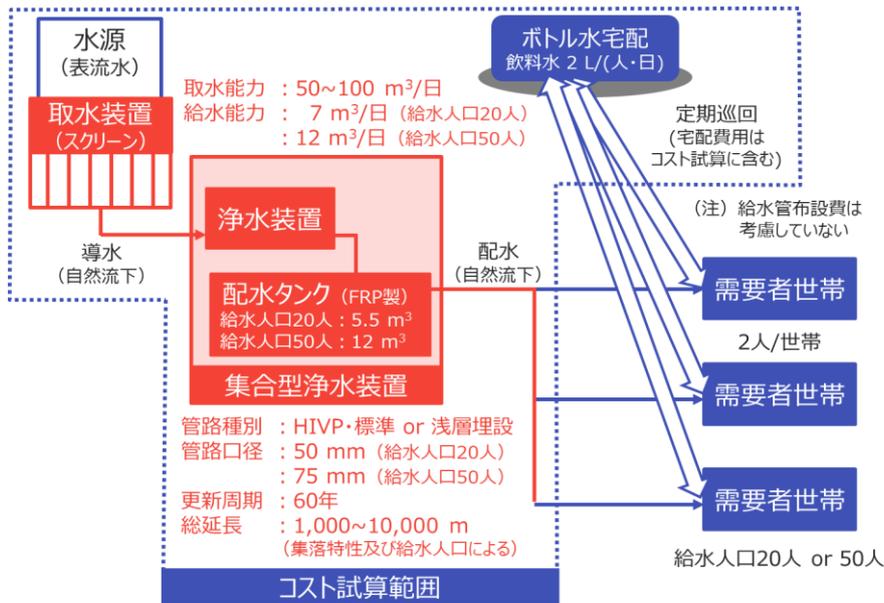


図 2.2.5 給水方法3の概念図 (表流水を水源とする場合, 赤色は更新部分)  
 (注) 自然条件「積雪・寒冷地」においては管路の浅層埋設は不可とする。

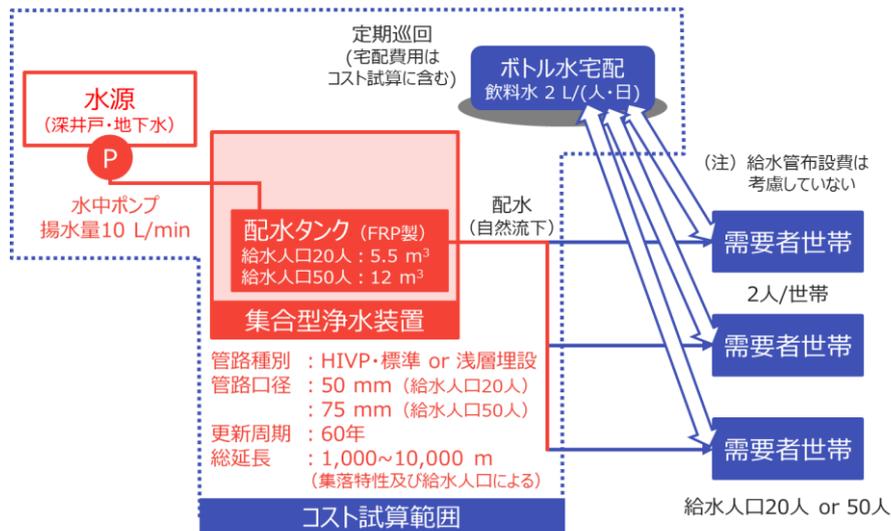


図 2.2.6 給水方法3の概念図 (地下水を水源とする場合, 赤色は更新部分)  
 (注) 自然条件「積雪・寒冷地」においては管路の浅層埋設は不可とする。

#### (4) 給水方法4 (①ボトル水宅配、②近傍水源+各戸型浄水装置 (消毒なし))

①ボトル水宅配、②近傍水源+各戸型浄水装置 (消毒なし) 生活用水は、需要者近傍 (需要者敷地内を想定) の沢水 (表流水) や深井戸 (地下水) から取水した水を、各戸型浄水装置を通したうえで使用する。消毒は実施しない。地下水を水源とする場合は、各戸に深井戸を設置し、水中ポンプで揚水する。飲料水は、ボトル水の宅配給水とする (表 2.2.16、図 2.2.7 及び図 2.2.8)。

表 2.2.16 給水方法4におけるコスト試算条件

項目	試算条件
給水方法	①ボトル水宅配、②近傍水源+各戸型浄水装置 (消毒なし)
適用可能なケース	ケース1~16 全てに適用可能
宅配給水 (出典1)	ボトル水: 50 円/L (宅配費用込み, 2 L/ (人・日)) 10 年間 730 千円/世帯, 30 年間 2,190 千円/世帯, 60 年間 4,380 千円/世帯
井戸掘削費 <sup>注1</sup>	地下水を水源とする場合のみ計上 9,592 千円/本 (孔径 300 mm, 深さ 60 m, 揚水試験込み)
取水施設	1. ポンプ設備費 200 千円/基 (出典2) (地下水を水源とする場合) (地下水を水源とする場合に計上, 水源までの距離 0 m, 揚水量約 10 L/min, 耐用年数 10 年) 2. 給水装置整備費 21 千円/世帯 (既設給水装置への接続) (出典3)
浄水装置	1. 各戸型膜ろ過装置 (井戸水・表流水用, 給水能力 400 L/日, 耐用年数 10 年) 全世帯につき 1 基ずつ設置 10 年間 584 千円/世帯, 30 年間 1,552 千円/世帯, 60 年間 3,004 千円/世帯 (出典4)
水質検査費 (出典5)	11 項目検査を実施 (9.4 千円/年) 10 年間 94 千円, 30 年間 282 千円, 60 年間 564 千円

(注1) 1社による見積りを基礎とする。

(出典1) 平成 29 年度調査, 参考資料 5-4

(出典2) 平成 29 年度調査, 参考資料 5-5

(出典3) 付録付属資料1 過年度調査における費用算定資料

(出典4) 付属資料3 ⑨浄水装置 (給水方法4及び5)

(出典5) 付録 1.1 (3) コスト縮減方策のまとめ, 表 1.1.13

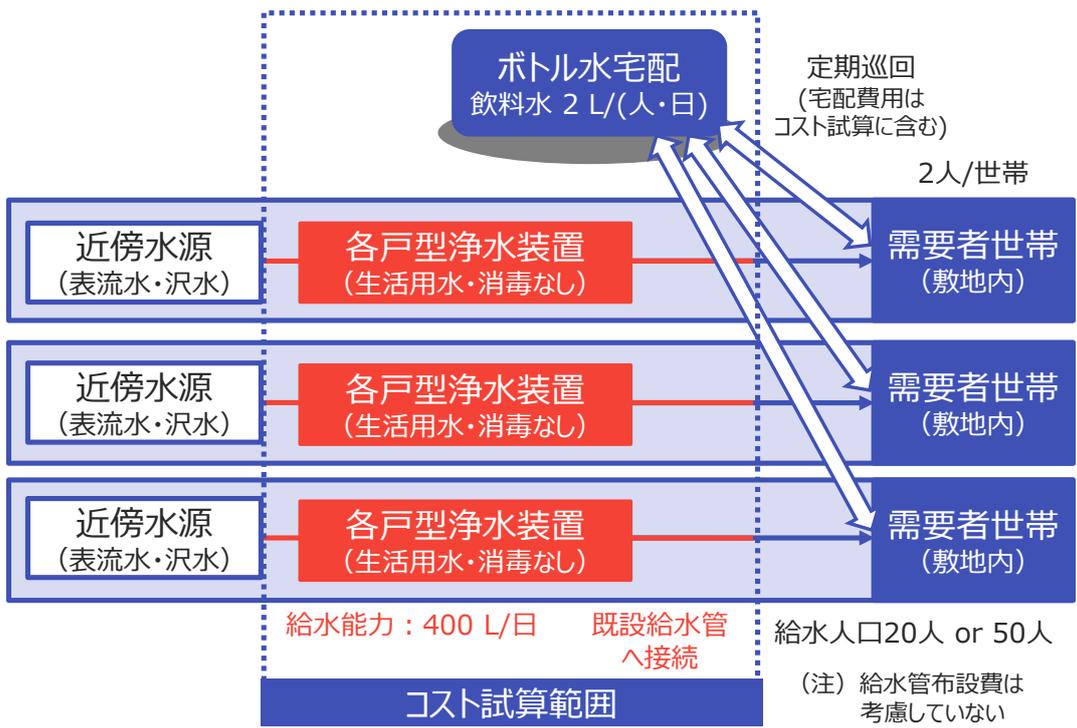


図 2.2.7 給水方法 4 の概念図（表流水を水源とする場合、赤色は更新部分）

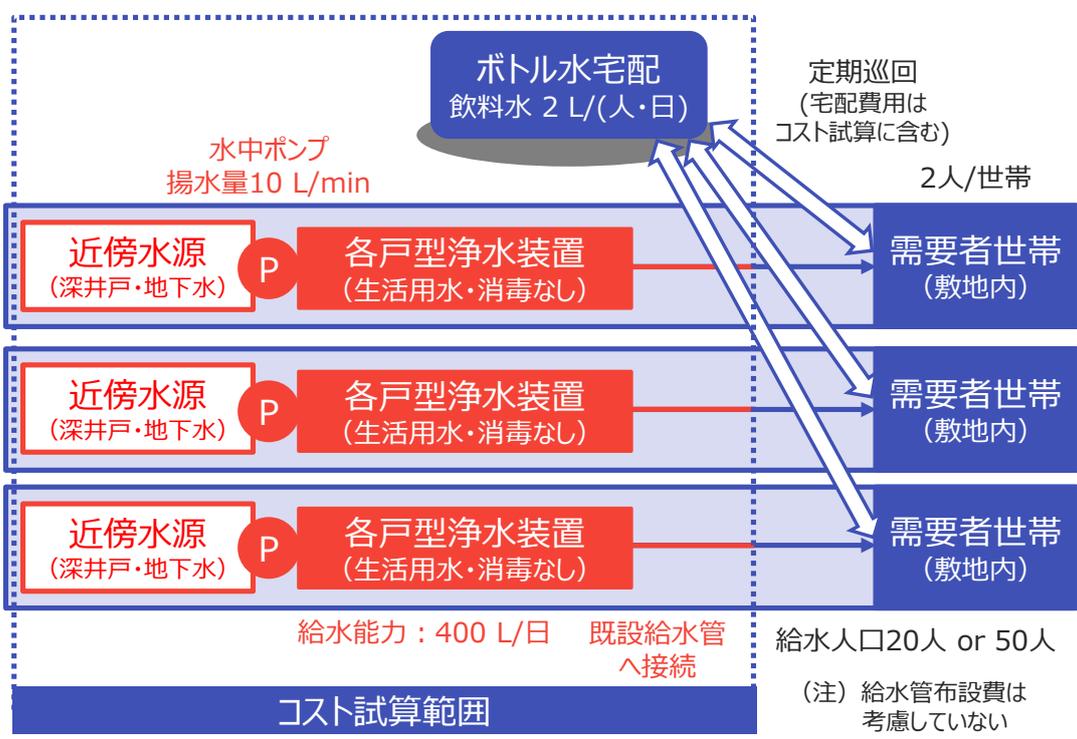


図 2.2.8 給水方法 4 の概念図（地下水を水源とする場合、赤色は更新部分）

### (5) 給水方法5：近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒あり）

需要者近傍（需要者敷地内を想定）の沢水（表流水）や深井戸（地下水）から取水した水を、各戸型浄水装置を通し、消毒を実施したうえで使用する。地下水を水源とする場合は、各戸に深井戸を設置し、水中ポンプで揚水する（表 2.2.17、図 2.2.9 及び図 2.2.10）。

表 2.2.17 給水方法5におけるコスト試算条件

項目	試算条件
給水方法	近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒あり）
適用可能なケース	ケース1～16全てに適用可能
井戸掘削費 <sup>注1</sup>	地下水を水源とする場合のみ計上（各戸に設置） 9,592千円/本（孔径300mm，深さ60m，揚水試験込み）
取水施設	1. ポンプ設備費200千円/基 <sup>（出典1）</sup> （地下水を水源とする場合に計上，水源までの距離0m，揚水量約10L/min，耐用年数10年） 2. 給水装置整備費21千円/式（既設給水装置への接続） <sup>（出典2）</sup>
浄水装置	1. 各戸型膜ろ過装置（消毒あり） （井戸水・表流水用，給水能力400L/日，耐用年数10年） 全世帯につき1基ずつ設置 10年間584千円/世帯，30年間1,552千円/世帯，60年間3,004千円/世帯 <sup>（出典3）</sup> 2. 塩素注入ポンプ費98千円/基（次亜塩素酸ナトリウム用，耐用年数10年） <sup>（出典4）</sup> 3. 年間薬品費2千円/基（次亜塩素酸ナトリウム） <sup>（出典5）</sup>
水質検査費 <sup>（出典6）</sup>	11項目検査を実施（9.4千円/年） 10年間94千円/世帯，30年間282千円/世帯，60年間564千円/世帯

（注1）1社による見積りを基礎とする。

（出典1）平成29年度調査，参考資料5-5

（出典2）付録付属資料1 過年度調査における費用算定資料

（出典3）付属資料3 ⑨浄水装置（給水方法4及び5）

（出典4）平成29年度調査，参考資料5-6

（出典5）平成29年度調査，参考資料5-7

（出典6）付録1.1（3）コスト縮減方策のまとめ，表1.1.13

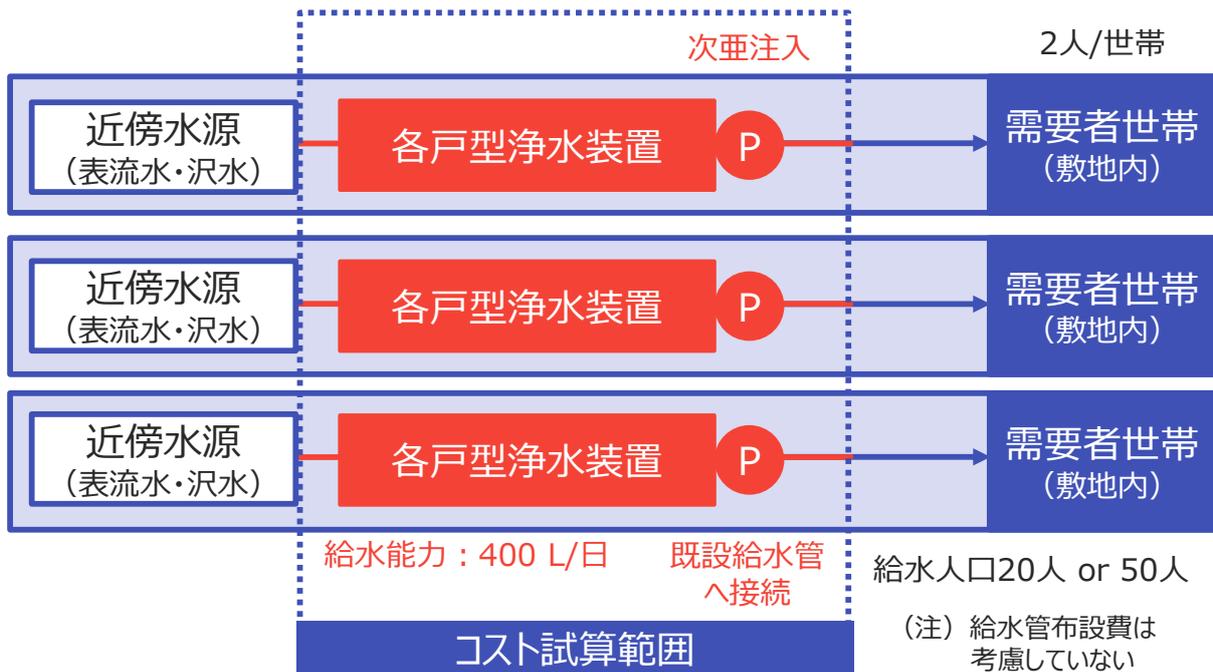


図 2.2.9 給水方法 5 の概念図（表流水を水源とする場合，赤色は更新部分）

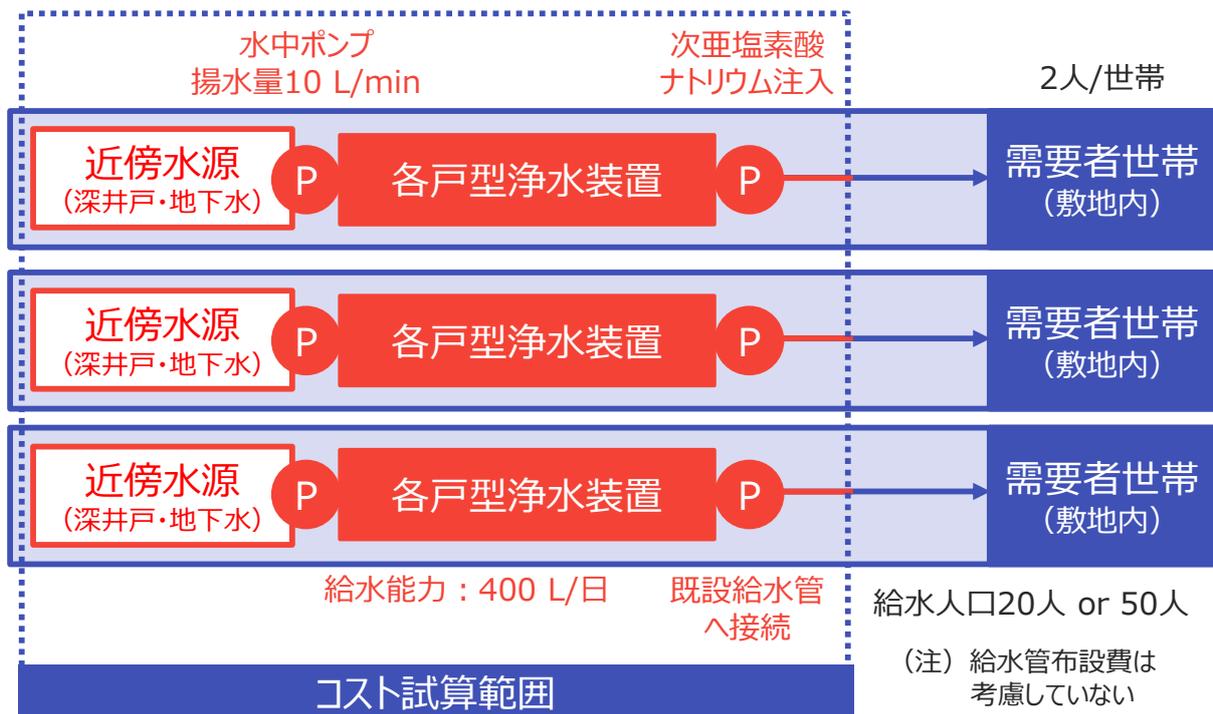


図 2.2.10 給水方法 5 の概念図（地下水を水源とする場合，赤色は更新部分）

(6) 給水方法6：浄水施設（消毒あり）＋給水車による運搬給水

地下水を水源とする場合は、深井戸を設置し、水中ポンプで揚水する。表流水を水源とする場合は、取水スクリーンを設置する。浄水装置は小規模集落用の浄水装置を用い、消毒を実施する。浄水は配水タンクに貯留し、給水車による運搬給水を実施する。（表 2.2.18、図 2.2.11 及び図 2.2.12）

表 2.2.18 給水方法6におけるコスト試算条件

項目	試算条件
給水方法	浄水施設（消毒あり）＋給水車による運搬給水
適用可能なケース	ケース9～16に適用可能（地形条件「離島」に適用） （給水車を使用するため、自然条件「積雪・寒冷地」では実施不可）
(表流水) 取水施設 ・ 浄水装置	表流水を水源とする場合（取水スクリーン＋小規模集落用浄水装置） 1. 給水人口20人（水需要4m <sup>3</sup> /日）（①から③は給水方法1および2と同設備） ① 取水装置（取水量50～100m <sup>3</sup> /日、5年に1回取水網交換、耐用年数17年） ② 小型浄水装置（井戸水・表流水用、給水能力7m <sup>3</sup> /日、耐用年数20年） ③ 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入、耐用年数8年） ④ 配水タンク（PE製、有効容量20m <sup>3</sup> 、耐用年数20年） <sup>注1</sup> （出典1） ⑤ 注水ポンプ（吐出量0.3m <sup>3</sup> /分、全揚程10m、耐用年数20年） <sup>（出典2）</sup> 10年間5,734千円、30年間13,322千円、60年間24,127千円 <sup>（出典3）</sup> 2. 給水人口50人（水需要10m <sup>3</sup> /日）（①から③は給水方法1および2と同設備） ① 取水装置（取水量50～100m <sup>3</sup> /日、5年に1回取水網交換、耐用年数17年） ② 小型浄水装置（井戸水・表流水用、給水能力12m <sup>3</sup> /日、耐用年数20年） ③ 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入、耐用年数8年） ④ 配水タンク（PE製、有効容量50m <sup>3</sup> 、耐用年数20年） <sup>注1</sup> （出典1） ⑤ 注水ポンプ（吐出量0.3m <sup>3</sup> /分、全揚程10m、耐用年数20年） <sup>（出典2）</sup> 10年間9,879千円、30年間23,214千円、60年間41,368千円 <sup>（出典4）</sup>
(地下水) 取水施設 ・ 浄水装置	地下水を水源とする場合（深井戸＋水中ポンプ＋小規模集落用浄水装置） 1. 給水人口20人（水需要4m <sup>3</sup> /日）（①から②は給水方法1および2と同設備） ① 水中ポンプ（揚水量10L/min、耐用年数7年） ② 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入、耐用年数8年） ③ 配水タンク（PE製、有効容量20m <sup>3</sup> 、耐用年数20年） <sup>注1</sup> （出典1） ④ 注水ポンプ（吐出量0.3m <sup>3</sup> /分、全揚程10m、耐用年数20年） <sup>（出典2）</sup> 10年間4,199千円、30年間9,520千円、60年間16,889千円 <sup>（出典5）</sup> 2. 給水人口50人（水需要10m <sup>3</sup> /日）（①から②は給水方法1および2と同設備） ① 水中ポンプ（揚水量10L/min、耐用年数7年） ② 薬品注入ポンプ（次亜塩素酸ナトリウムを注入、耐用年数8年） ③ 配水タンク（PE製、有効容量50m <sup>3</sup> 、耐用年数20年） <sup>注1</sup> （出典1） ④ 注水ポンプ（吐出量0.3m <sup>3</sup> /分、全揚程10m、耐用年数20年） <sup>（出典2）</sup> 10年間7,661千円、30年間17,974千円、60年間31,865千円 <sup>（出典6）</sup>
井戸掘削費 <sup>注2</sup>	9,592千円/本（孔径300mm、深さ60m、揚水試験込み）
給水車による給水量	1.2m <sup>3</sup> /（世帯・3日）（200L/（人・日）×2人×3日として算出）
運搬給水 <sup>（出典7）</sup>	1. 全世界帯への定期巡回による運搬給水 2. 給水車10,000千円/台（タンク容量4m <sup>3</sup> 、耐用年数20年又は40～50万km走行、ガソリン代未考慮） 3. 給水車年間維持管理費292千円/年 4. 運転手給与1,712円/時間（運搬給水計画に基づき、運搬給水に従事した時間に対して支給）
受水設備	1. 受水タンク250千円/基を各戸に設置して受水（容量2m <sup>3</sup> 、FRP製150千円/基 <sup>（出典8）</sup> 、各戸設置費100千円/基を含む、耐用年数30年）
水質検査費 <sup>（出典9）</sup>	1年目は全項目検査を実施（204千円/年） 2年目以降は11項目検査を実施（9.4千円/年） （10年間289千円、30年間477千円、60年間759千円）

(注1) 給水車による運搬給水の給水頻度は、受水タンク内での残留塩素濃度の減少を考慮し、3日に1回を上限とする。また、離島の場合浄水装置の故障や水質障害が生じた際に復旧までに時間を要することが考えられるため、配水タンク容量の設定においては非常時対応容量として、給水量の0.5倍程度の余裕を見込む。このため、配水タンクの容量は、給水人口20人の場合、有効容量 $20\text{ m}^3$  ( $4\text{ m}^3/\text{日} \times 3\text{ 日} \times 1.5 = 18\text{ m}^3 \div 20\text{ m}^3$ )、給水人口50人の場合、有効容量 $50\text{ m}^3$  ( $10\text{ m}^3/\text{日} \times 3\text{ 日} \times 1.5 = 45\text{ m}^3 \div 50\text{ m}^3$ )を選定した。

(注2) 1社による見積りを基礎とする。

(出典1) 付属資料4 ③配水タンク

(出典2) 付属資料4 ②注水ポンプ

(出典3) 付属資料3 ⑩浄水装置 (給水方法6 (水源: 表流水、給水人口20人))

(出典4) 付属資料3 ⑪浄水装置 (給水方法6 (水源: 表流水、給水人口50人))

(出典5) 付属資料3 ⑫浄水装置 (給水方法6 (水源: 地下水、給水人口20人))

(出典6) 付属資料3 ⑬浄水装置 (給水方法6 (水源: 地下水、給水人口50人))

(出典7) 付録1.1 (1) ①運搬給水 (給水方法6)

(出典8) 平成28年度調査, 資料編1-3

(出典9) 付録付属資料3 水質検査の省略・回数減, 表4-1及び表4-2

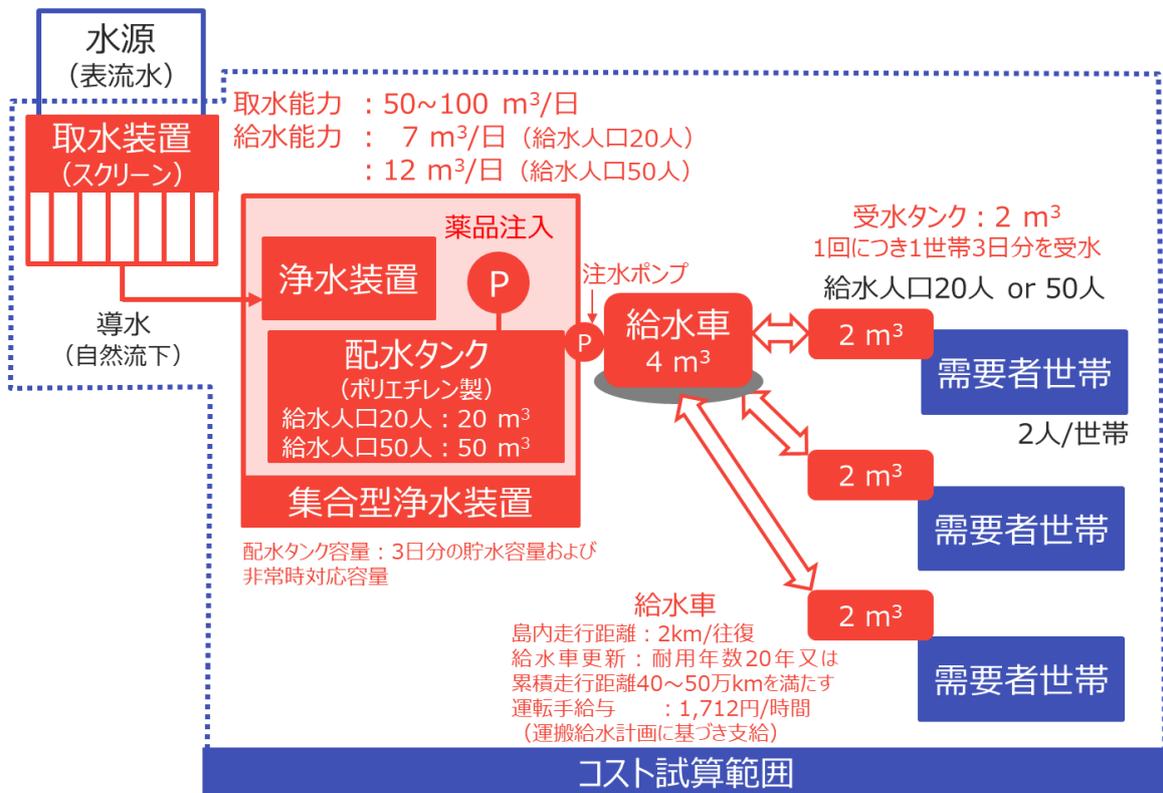


図 2.2.11 給水方法6の概念図 (表流水を水源とする場合、赤色は更新部分)

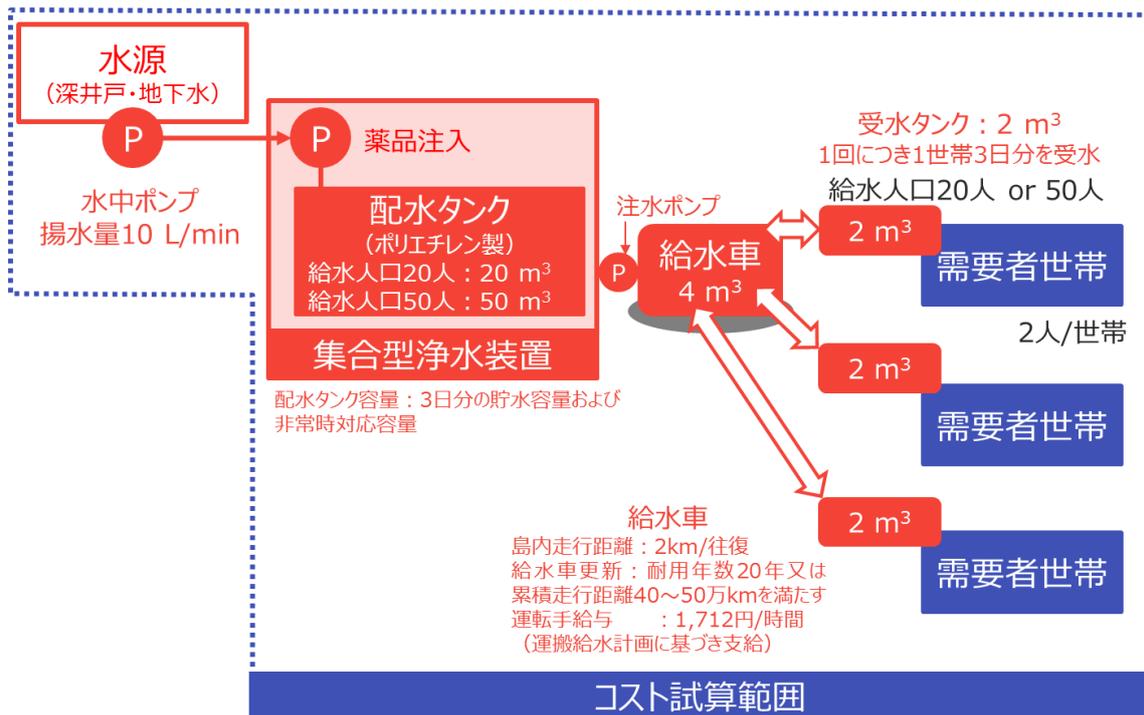


図 2.2.12 給水方法6の概念図 (地下水を水源とする場合、赤色は更新部分)

運搬給水計画については、平成30年度調査で検討した「付録1.1(1)コスト縮減が可能な費用項目、①運搬給水(給水方法6)」に示された運搬給水計画の考え方にに基づき、以下のとおり算出する。

- ア. 運搬給水1回当たりの走行距離 2 km<sup>注1</sup>
- イ. 給水車の移動速度 30km/h<sup>注2</sup>
- ウ. 運搬給水1回あたりの移動時間 ア ÷ イ = 0.067 時間 ≒ 4分
- エ. 給水車への補水にかかる時間 15分<sup>注2</sup>
- オ. 給水車のタンク容量 4 m<sup>3</sup>
- カ. 1世帯3日当たりの給水量 200L/(人・日) × 2人 × 3日 = 1.2 m<sup>3</sup><sup>注2</sup>
- キ. 1世帯当たりの給水時間 15分 (1.2 m<sup>3</sup>給水時)<sup>注2</sup>
- ク. X世帯における運搬給水量 X × 1.2 m<sup>3</sup>
- ケ. X世帯における運搬給水回数 ク ÷ 4 m<sup>3</sup> (小数点以下切り上げ)<sup>注3</sup>
- コ. X世帯への運搬給水所要時間  
(補水) ケ × エ + (給水) X × キ + (移動) ケ × ウ

(計算例)

25世帯の場合

運搬給水量 25世帯 × 1.2m<sup>3</sup> = 30m<sup>3</sup>

運搬給水回数 30m<sup>3</sup> ÷ 4m<sup>3</sup>/回 = 7.5回 ゆえに8回

運搬給水所要時間

(補水) 8回 × 15分 + (給水) 25世帯 × 15分 + (移動) 8往復 × 4分 = 527分  
 ≒ 8.78時間

10世帯の場合

運搬給水量 10世帯 × 1.2m<sup>3</sup> = 12m<sup>3</sup>

運搬給水回数 12m<sup>3</sup> ÷ 4m<sup>3</sup>/回 = 3.0回 ゆえに3回

運搬給水所要時間

(補水) 3回 × 15分 + (給水) 10世帯 × 15分 + (移動) 3往復 × 4分 = 207分  
 ≒ 3.45時間

(注1) 本調査「2.1 地域類型区分の設定 ①地形条件の設定 表 2.1.2」に示すとおり、管路維持困難区域に該当する本土近接型離島の平均面積は 1.2km<sup>2</sup>である。仮に島が円形だと仮定するとその半径は約 0.62km、直径は約 1.2kmであることから、本検討では島内の運搬給水における一往復当たりの運搬距離は 2kmと設定する。

(注2) 付録 1.1 (1) コスト縮減が可能な費用項目、①運搬給水 (給水方法 6)

(注3) 本検討では、給水車タンク内の水量が 1世帯の給水量 (1.2m<sup>3</sup>) に満たない場合は、残量の範囲で該当世帯への給水を行った上で、配水タンクに戻って補水を行い、再訪問して不足分を給水することとする。

表 2.2.19 離島における運搬給水の計画

給水人口	世帯数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	給水車年間 走行距離 (km/年)	給水時間 (1日)
20人 (10世帯)	1日目	1回目		2回目		3回目																				732	3.45時間	
	2日目																									更新周期 20年 年間給水日 122日 従事時間 421h/年	休み	
	3日目																											
50人 (25世帯)	1日目	1回目		2回目		3回目		4回目		5回目		6回目		7回目		8回目										1,952	8.78時間	
	2日目																									更新周期 20年 年間給水日 122日 従事時間 1,072h/年	休み	
	3日目																											

## (7) 給水方法 6-1 : 給水船+給水車による運搬給水

給水船により離島近隣にある水道事業者等の浄水を海上輸送する。浄水は離島内の配水タンクに貯留し、離島内において給水車による運搬給水を実施する。

(表 2.2.20、図 2.2.13)

表 2.2.20 給水方法 6-1 におけるコスト試算条件

項目	試算条件
給水方法	給水船+給水車による運搬給水
適用可能なケース	ケース 9~16 に適用可能 (地形条件「離島」に適用) (給水車を使用するため、自然条件「積雪・寒冷地」では実施不可)
給水量	1.2 m <sup>3</sup> / (世帯・3日) (200 L/ (人・日) × 2人×3日として算出)
運搬給水	<p><b>【給水船】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>給水船による運搬給水</li> <li>給水船 (清水タンク容量 50 m<sup>3</sup>, 総トン数 17t, 航行速度 6kt (約 11.1km/h, 満載時), 7.5kt (約 13.9km/h, 空船時)) (出典1)</li> <li>航行距離 10km (出典2)</li> <li>浄水運搬費用 (300 千円/回) (出典3) ※清水代含む</li> </ol> <p><b>【給水車】</b> (出典4)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>全世界帯への定期巡回による給水</li> <li>給水車 10,000 千円/台 (タンク容量 4 m<sup>3</sup>, 耐用年数 20 年又は 40~50 万 km 走行, ガソリン代未考慮)</li> <li>給水車年間維持管理費 292 千円/年</li> <li>運転手給与 1,712 円/時間 (運搬給水の計画に基づき、運搬給水に従事した時間に対して支給)</li> </ol>
受水設備	<ol style="list-style-type: none"> <li>給水人口 20 人 (水需要 4 m<sup>3</sup>/日) <ol style="list-style-type: none"> <li>配水タンク (PE 製, 有効容量 20 m<sup>3</sup>, 耐用年数 20 年) 注1 (出典5)</li> <li>注水ポンプ (吐出量 0.3 m<sup>3</sup>/分, 全揚程 10m, 耐用年数 20 年) (出典6)</li> </ol>           10年間 2,556 千円, 30年間 6,152 千円, 60年間 10,788 千円 (出典7)         </li> <li>給水人口 50 人 (水需要 10 m<sup>3</sup>/日) <ol style="list-style-type: none"> <li>配水タンク (PE 製, 有効容量 50 m<sup>3</sup>, 耐用年数 20 年) 注1 (出典5)</li> <li>注水ポンプ (吐出量 0.3 m<sup>3</sup>/分, 全揚程 10m, 耐用年数 20 年) (出典6)</li> </ol>           10年間 6,018 千円, 30年間 14,606 千円, 60年間 25,764 千円 (出典8)         </li> <li>受水タンク 250 千円/基を各戸に設置して受水 (容量 2 m<sup>3</sup>, FRP 製 150 千円/基 (出典9), 各戸設置費 100 千円/基を含む, 耐用年数 30 年)</li> <li>浄水受水費 74.26 円/m<sup>3</sup> (出典10) (ただし浄水運搬費用 (300 千円/回) に含まれる)</li> </ol>
水質検査費	<u>11 項目検査を実施 (9.4 千円/年)</u> 10年間 94 千円, 30年間 282 千円, 60年間 564 千円 (出典11)

(注1) 給水船による運搬給水の給水頻度は、受水タンク内での残留塩素濃度の減少を考慮し、3日に1回を上限とする。また、給水船の欠航等のリスクを踏まえ、配水タンク容量の設定においては非常時対応容量として給水量の0.5倍を見込む。このため、配水タンクの容量は、給水人口20人の場合、有効容量20 m<sup>3</sup> (4 m<sup>3</sup>/日×3日×1.5=18 m<sup>3</sup>÷20 m<sup>3</sup>)、給水人口50人の場合、有効容量50 m<sup>3</sup> (10 m<sup>3</sup>/日×3日×1.5=45 m<sup>3</sup>÷50 m<sup>3</sup>) を選定した。

(出典1) 2.2.1 (3) 島外から浄水を供給する場合の給水方法の検討, 表 2.2.6

(出典2) 付属資料 6 2045年推計人口100人以下の離島(88島)一覧, 本土出港地からの航路距離の平均値

(出典3) 2.2.1 (3) 3 給水船による浄水運搬費算定の条件, ③給水船による浄水運搬費用

(出典4) 付録 1.1 (1) ①運搬給水 (給水方法 6)

(出典5) 付属資料 4 ③配水タンク

(出典6) 付属資料 4 ②注水ポンプ

(出典7) 付属資料 3 ④配水タンク (給水方法 6-1 (給水船, 給水人口 20 人))

(出典8) 付属資料 3 ⑤配水タンク (給水方法 6-1 (給水船, 給水人口 50 人))

(出典9) 平成 28 年度調査, 資料編 1-3

(出典 10) 付録 1.1 (2) ④受水設備 (給水方法 6, 浄水受水費)  
 (出典 11) 付録 1.1 (3) コスト削減方策のまとめ, 表 1.1.13

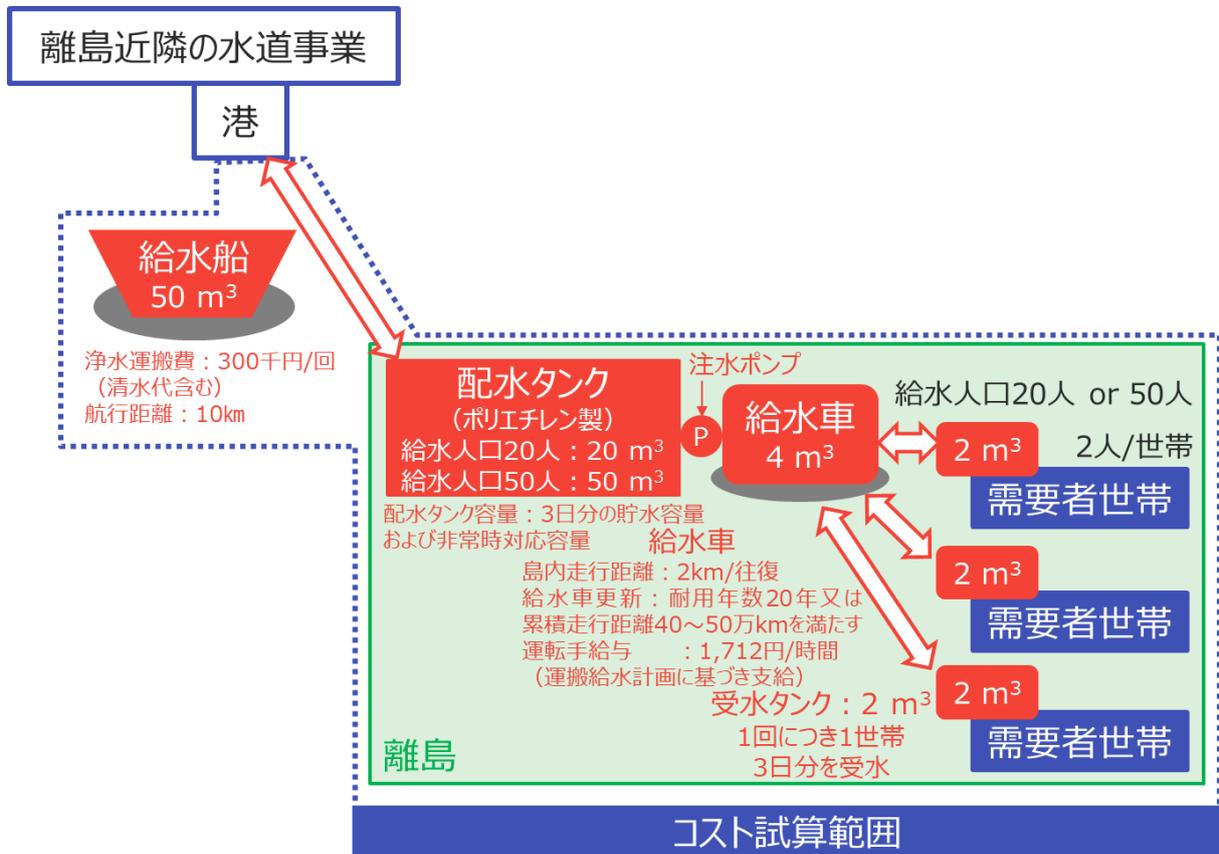


図 2.2.13 給水方法 6-1 の概念図 (赤色は更新部分)

運搬給水計画については、給水方法 6 と同様とする。

(8) 給水方法 6-2 : 海底送水管+給水車による運搬給水

海底送水管により離島近隣にある水道事業者等の浄水を送水する。浄水は離島内の配水タンクに貯留し、離島内において給水車による運搬給水を実施する。

(表 2.2.21、図 2.2.14)

表 2.2.21 給水方法 6-2 におけるコスト試算条件

項目	試算条件
給水方法	海底送水管+給水車による水道水の運搬給水
適用可能なケース	ケース 9~16 に適用可能 (地形条件「離島」に適用) (給水車を使用するため、自然条件「積雪・寒冷地」では実施不可)
給水量	1.2 m <sup>3</sup> / (世帯・3日) (200 L/ (人・日) × 2人×3日として算出)
運搬給水	<p><b>【海底送水管】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>海底送水管による浄水の送水</li> <li>管種・口径：海底送水用ポリエチレン管 φ50 mm</li> <li>耐用年数：60年</li> <li>布設延長：10km</li> <li>海底送水管布設単価 (467,010 千円) (出典1)</li> </ol> <p><b>【給水車】</b> (出典2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>全世帯への定期巡回による給水</li> <li>給水車 10,000 千円/台 (タンク容量 4 m<sup>3</sup>, 耐用年数 20 年又は 40~50 万 km 走行, ガソリン代未考慮)</li> <li>給水車年間維持管理費 292 千円/年</li> <li>運転手給与 1,712 円/時間 (運搬給水の計画に基づき、運搬給水に従事した時間に対して支給)</li> </ol>
受水設備	<ol style="list-style-type: none"> <li>給水人口 20 人 (水需要 4 m<sup>3</sup>/日) <ol style="list-style-type: none"> <li>配水タンク (PE 製, 有効容量 4 m<sup>3</sup>, 耐用年数 20 年) 注1 (出典3)</li> <li>注水ポンプ (吐出量 0.3 m<sup>3</sup>/分, 全揚程 10m, 耐用年数 20 年) (出典4)</li> </ol>                     10年間 729 千円, 30年間 1,678 千円, 60年間 2,847 千円 (出典5)                 </li> <li>給水人口 50 人 (水需要 10 m<sup>3</sup>/日) <ol style="list-style-type: none"> <li>配水タンク (PE 製, 有効容量 10 m<sup>3</sup>, 耐用年数 20 年) 注1 (出典3)</li> <li>注水ポンプ (吐出量 0.3 m<sup>3</sup>/分, 全揚程 10m, 耐用年数 20 年) (出典4)</li> </ol>                     10年間 1,404 千円, 30年間 3,338 千円, 60年間 5,802 千円 (出典6)                 </li> <li>受水タンク 250 千円/基を各戸に設置して受水 (容量 2 m<sup>3</sup>, FRP 製 150 千円/基 (出典7), 各戸設置費 100 千円/基を含む, 耐用年数 30 年)</li> <li>浄水受水費 74.26 円/m<sup>3</sup> (出典8)</li> </ol>
水質検査費	11 項目検査を実施 (9.4 千円/年) 10年間 94 千円, 30年間 282 千円, 60年間 564 千円 (出典9)

(注1) 配水タンク容量は、「簡易水道等国庫補助事業に係る施設基準」(厚生省生活衛生局水道環境部水道整備課長通知 平成 12 年 3 月 31 日衛水第 20 号)を参考に一日最大給水量の 24 時間分を見込む(消火用水量は見込まない)。このため、配水タンクの容量は、給水人口 20 人の場合、有効容量 4 m<sup>3</sup>、給水人口 50 人の場合、有効容量 10 m<sup>3</sup>を選定した。

(出典1) 付属資料 4 ⑧海底送水管

(出典2) 付録 1.1 (1) ①運搬給水(給水方法 6)

(出典3) 付属資料 4 ③配水タンク

(出典4) 付属資料 4 ②注水ポンプ

(出典5) 付属資料 3 ⑩配水タンク (給水方法 6-2 (海底送水管、給水人口 20 人))

(出典6) 付属資料 3 ⑪配水タンク (給水方法 6-2 (海底送水管、給水人口 50 人))

(出典7) 平成 28 年度調査, 資料編 1-3

(出典8) 付録 1.1 (2) ④受水設備(給水方法 6, 浄水受水費)

(出典9) 付録 1.1 (3) コスト縮減方策のまとめ, 表 1.1.13

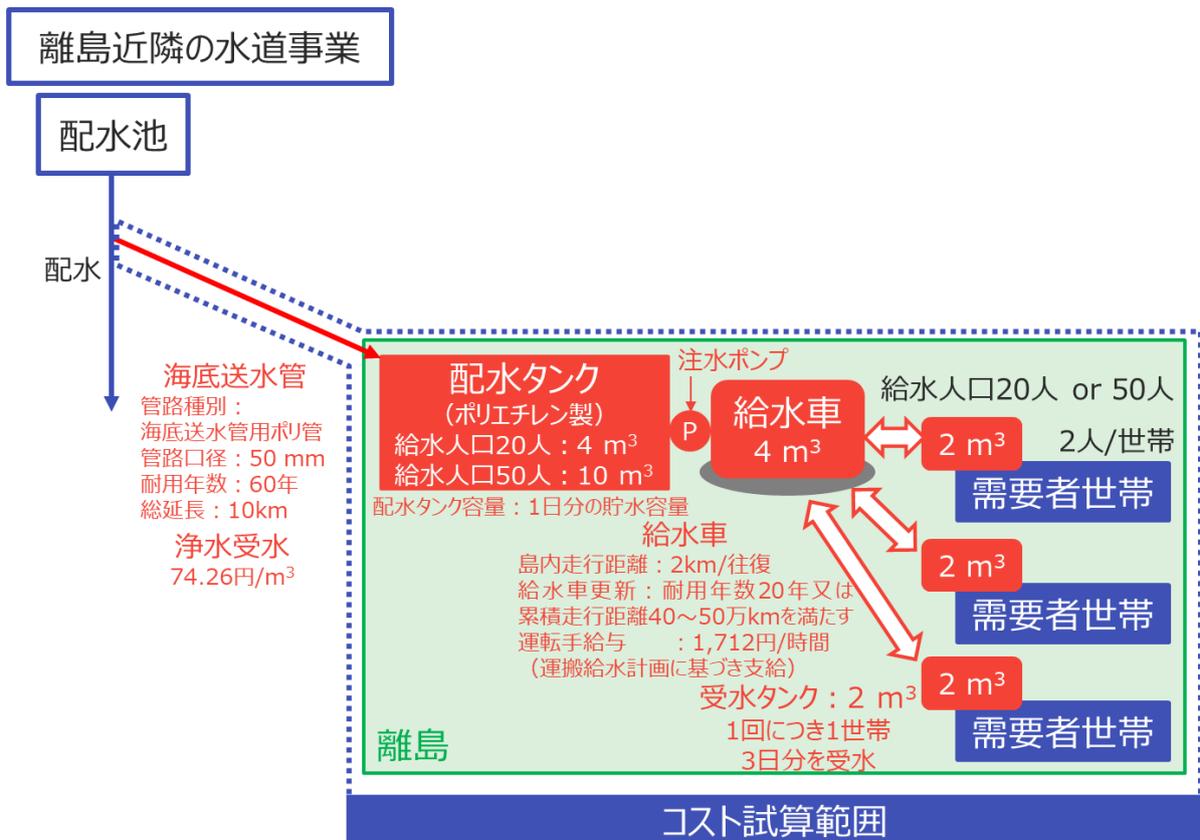


図 2.2.14 給水方法 6-2 の概念図 (赤色は更新部分)

運搬給水計画については、給水方法 6 と同様とする。

## 2.2.4 地域類型区分における給水方法の検討

地域類型区分における給水方法の検討については、表 2.2.22 に示す各ケースについて、「2.2.3 給水方法のコスト試算条件の整理」の各給水方法におけるコスト試算条件に基づき、経済的かつ合理的な給水方法を検討する。なお、給水車による運搬給水は、積雪のため常時運搬給水が困難であることから、積雪・寒冷地（ケース 9～12）では、適用しないものとする。

表 2.2.22 地域類型区分の整理

地域類型 区分 (ケース番号)	地形条件	自然条件		利用可能な 水源の種別		社会条件 (集落特性)	
	離島	積雪・ 寒冷地	温暖地	表流水	地下水	密集度 大	密集度 小
9	○	○		○		○	
10	○	○		○			○
11	○	○			○	○	
12	○	○			○		○
13	○		○	○		○	
14	○		○	○			○
15	○		○		○	○	
16	○		○		○		○

(注) 各区分につき、「集落規模」として「給水人口 20 人」及び「給水人口 50 人」の場合について検討する。

表 2.2.23 検討対象とする多様な給水方法

	給水方法	水源
給水方法 1	浄水施設（消毒あり）＋通常配管	島内の地下水/表流水
給水方法 2	浄水施設（消毒あり）＋廉価配管	島内の地下水/表流水
給水方法 3	①ボトル水宅配，②浄水施設（消毒なし） ＋廉価配管	②：島内の地下水/表流水
給水方法 4	①ボトル水宅配，②近傍水源＋各戸型浄水 装置（消毒なし）	②：島内の地下水/表流水
給水方法 5	近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒あり）	島内の地下水/表流水
給水方法 6	浄水施設（消毒あり）＋給水車	島内の地下水/表流水
給水方法 6-1	給水船＋給水車	離島近隣の水道事業者等の浄水を給水船で 運搬
給水方法 6-2	海底送水管＋給水車	離島近隣の水道事業者等の浄水を海底送水 管により送水

(1) 積雪・寒冷地において表流水を水源とする場合（ケース 9，10）

表流水を利用できる対象地域において、管路による給水方法である給水方法 2 が候補となるが、積雪・寒冷地では浅層埋設の適用が困難であることから、1 m 当たりの管路更新費が割高となる。特に、ケース 10 のような密集度小（単位管延長 200 m/人以上）の対象地域では、管路延長が長くなるため、管路更新費は更に高くなる。そのため、各戸の近傍を表流水（沢水）が流れている対象地域であれば、管路に依らない給水方法である給水方法 5 が経済的に最も有利となる。各戸の近傍に水源を確保できない場合は、取水設備を設置して表流水を取水し浄水装置を経て配水する給水方法 2 が合理的かつ経済的に有利である。ただし、本調査で提案した浄水装置では浄水処理が困難な水源水質（例：高濁度）の場合は、給水方法 3 や給水方法 4 のように、水源からの供給を生活用水として利用し、飲料水をボトル水による宅配給水とする給水方法の方が安価になる場合があるので、併せて検討する必要がある。

以上より、ケース 9 及びケース 10 については、給水方法 5 が経済的に有利となり、総評（表 2.2.24）と総額コストの比較（表 2.2.25、図 2.2.15）を以下に示す。

表 2.2.24 積雪・寒冷地において表流水を水源とするケース 9，10 の総評

(◎：経済的に最も有利，○：次点+条件付き検討，△：条件付きで検討，×：経済的に適用困難)

ケース	集落規模 (給水人口)	給水方法 1 浄水施設 (消毒あり) +通常配管	給水方法 2 浄水施設 (消毒あり) +廉価配管	給水方法 3 ①ボトル水 宅配, ②浄水施設 (消毒あり) +廉価配管	給水方法 4 ①ボトル水宅 配, ②近傍水源 +各戸型浄水 装置 (消毒なし)	給水方法 5 近傍水源 +各戸型 浄水装置 (消毒あり)	給水方法 6 浄水施設 (消毒あり) +給水車	給水方法 6-1 給水船 +給水車	給水方法 6-2 海底送水管 +給水車
9 (密集度大)	20人	×	△	△	○	◎	積雪・寒冷地のため 適用困難		
	50人	△	○	×	△	◎			
10 (密集度小)	20人	×	△	△	○	◎			
	50人	×	△	△	○	◎			

表 2.2.25 積雪・寒冷地において表流水を水源とするケース 9, 10 の総額コスト  
(累計, 単位: 千円)

ケース	集落規模	給水方法 <sup>注1</sup>	10年間	30年間	60年間
ケース 9 : 密集度大 (単位管延長 50 m/人以下)	20 人 (管路延長 1,000 m)	給水方法 1	76,681	89,467	112,253
		給水方法 2	47,494	60,280	83,066
		給水方法 3	47,926	66,211	96,856
		給水方法 4	14,290	40,870	80,740
		給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		給水方法 6 <sup>注2</sup>	-	-	-
		給水方法 6-1 <sup>注2</sup>	-	-	-
	給水方法 6-2 <sup>注2</sup>	-	-	-	
	50 人 (管路延長 2,500 m)	給水方法 1	186,663	200,804	227,837
		給水方法 2	108,290	122,431	149,464
		給水方法 3	119,662	161,182	228,894
		給水方法 4	35,725	102,175	201,850
		給水方法 5	20,425	56,275	110,050
		給水方法 6 <sup>注2</sup>	-	-	-
給水方法 6-1 <sup>注2</sup>		-	-	-	
給水方法 6-2 <sup>注2</sup>	-	-	-		
ケース 10 : 密集度小 (単位管延長 200 m/人以上)	20 人 (管路延長 4,000 m)	給水方法 1	268,018	280,804	303,590
		給水方法 2	151,270	164,056	186,842
		給水方法 3	151,702	169,987	200,632
		給水方法 4	14,290	40,870	80,740
		給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		給水方法 6 <sup>注2</sup>	-	-	-
		給水方法 6-1 <sup>注2</sup>	-	-	-
	給水方法 6-2 <sup>注2</sup>	-	-	-	
	50 人 (管路延長 10,000 m)	給水方法 1	697,435	711,576	738,609
		給水方法 2	383,945	398,086	425,119
		給水方法 3	395,317	436,837	504,549
		給水方法 4	35,725	102,175	201,850
		給水方法 5	20,425	56,275	110,050
		給水方法 6 <sup>注2</sup>	-	-	-
給水方法 6-1 <sup>注2</sup>		-	-	-	
給水方法 6-2 <sup>注2</sup>	-	-	-		

(注1) 各給水方法の略称との対応は以下のとおりとする。

給水方法 1 : 浄水施設 (消毒あり) + 通常配管

給水方法 2 : 浄水施設 (消毒あり) + 廉価配管

給水方法 3 : ①ボトル水宅配, ②浄水施設 (消毒なし) + 廉価配管

給水方法 4 : ①ボトル水宅配, ②近傍水源 + 各戸型浄水装置 (消毒なし)

給水方法 5 : 近傍水源 + 各戸型浄水装置 (消毒あり)

給水方法 6 : 浄水施設 (消毒あり) + 給水車

給水方法 6-1 : 給水船 + 給水車

給水方法 6-2 : 海底送水管 + 給水車

(注2) 給水方法 6 ~ 6-2 は、積雪・寒冷地では、積雪のため給水車による常時運搬給水が困難であることから、本調査における検討では適用しない。

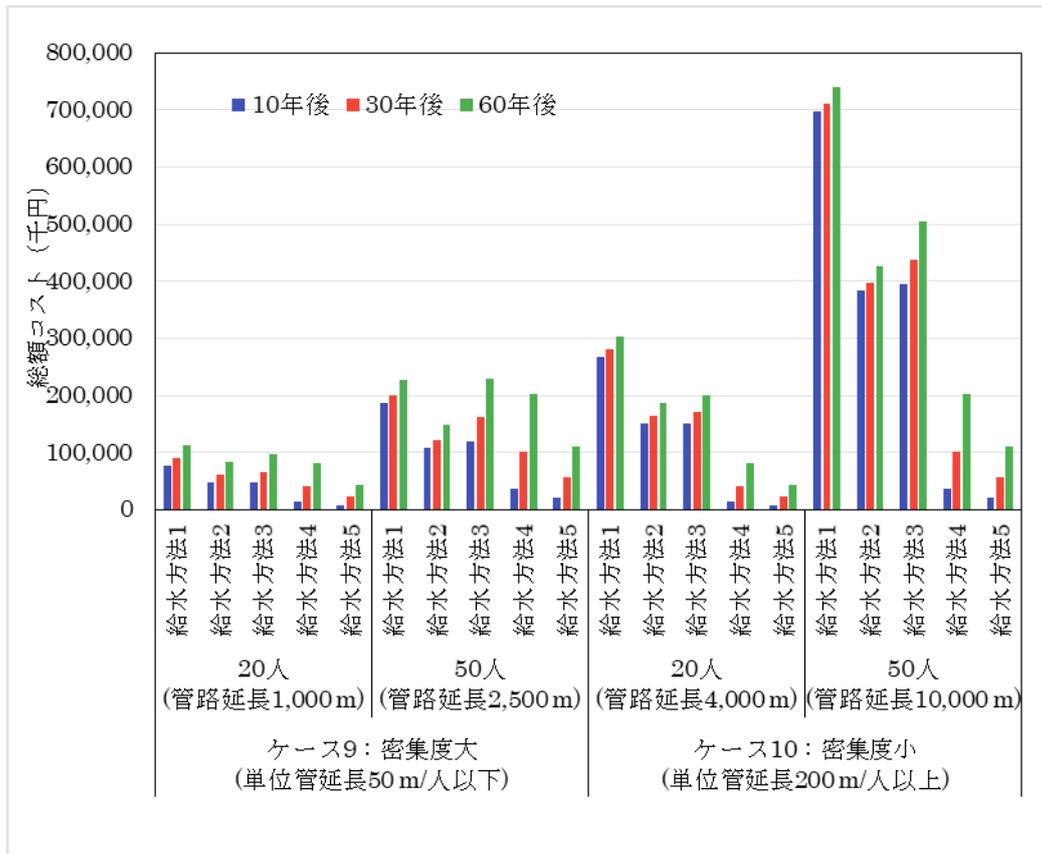


図 2.2.15 積雪・寒冷地において表流水を水源とするケース9，10の総額コスト  
(累計)

(注) 給水方法6～6-2は、積雪・寒冷地では、積雪のため給水車による常時運搬給水が困難であることから、本調査における検討では適用しない。

## (2) 積雪・寒冷地において地下水を水源とする場合（ケース 11, 12）

地域の周囲に表流水の水源がない場合や、地域と水源との高低差によりポンプ設備が必要なため経済的に不利な場合、表流水が小型浄水装置による砂ろ過で対応できない水質の場合においては、地下水の水源（深井戸）を確保することが考えられる。

このケースにおいても、(1)と同様に、給水方法2については、積雪・寒冷地では浅層埋設の適用が困難であることから、1 m当たりの管路更新費が割高となる。しかし、管路に依らない給水方法である給水方法5については、各戸に深井戸を設置する必要があることから、対象地域全体で見ると井戸掘削費の負担が大きく、ケース 11 のような密集度大（単位管延長 50 m/人以下）で管路延長が短い対象地域では、給水方法2の方が経済的に有利である。

一方で、ケース 12 のような密集度小（単位管延長 200 m/人以上）で管路延長が長い対象地域では、給水方法5の方が経済的に有利である。

なお、深井戸の水質が本調査で提案した浄水装置では浄水処理が困難な水質（例：硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素が検出される）の場合は、給水方法3や給水方法4のように、水源からの供給を生活用水として利用し、飲料水をボトル水による宅配給水とする給水方法を検討する必要がある。

以上より、ケース 11 については給水方法2、ケース 12 については給水方法5がそれぞれ経済的に有利となり、総評（表 2.2.26）と総額コストの比較（表 2.2.27、図 2.2.16）を以下に示す。

表 2.2.26 積雪・寒冷地において地下水を水源とするケース 11, 12 の総評

(◎：経済的に最も有利，○：次点+条件付き検討，△：条件付きで検討，×：経済的に適用困難)

ケース	(給水人口) 集落規模	給水方法 1 浄水施設 (消毒あり) +通常配管	給水方法 2 浄水施設 (消毒あり) +廉価配管	給水方法 3 ①ボトル水 宅配, ②浄水施設 (消毒あり) +廉価配管	給水方法 4 ①ボトル水 宅配, ②近傍水源 +各戸型浄 水装置 (消毒なし)	給水方法 5 近傍水源 +各戸型浄 水装置 (消毒あり)	給水方法 6 浄水施設 (消毒あり) +給水車	給水方法 6-1 給水船 +給水車	給水方法 6-2 海底送水管 +給水車
11 (密集度大)	20人	△ 管路による 給水方法で は総額コス トが最大	◎ 60年間に おいて最安 価	○ 浄水処理が 困難な水源 水質の場合 は要検討	× 総額コス トが最大	△ 管路による 給水が困難 な場合は要 検討	積雪・寒冷地のため 適用困難		
	50人	○ 管路による 給水方法で は次点	◎ 60年間に おいて最安 価	△ 浄水処理が 困難な水源 水質の場合 は要検討	× 総額コス トが最大	△ 管路による 給水が困難 な場合は要 検討			
12 (密集度小)	20人	× 総額コス トが最大	△ 近傍に水源 が無い場合 は要検討	△ 浄水処理が 困難な水源 水質の場合 は要検討	○ 近傍水源が 浄水処理困 難な水質の 場合は要検 討	◎ 60年間に おいて最安 価			
	50人	× 総額コス トが最大	○ 近傍に水源 が無い場合 は要検討	△ 浄水処理が 困難な水源 水質の場合 は要検討	△ 近傍水源が 浄水処理困 難な水質の 場合は要検 討	◎ 60年間に おいて最安 価			

表 2.2.27 積雪・寒冷地において地下水を水源とするケース 11, 12 の総額コスト  
(累計, 単位: 千円)

ケース	集落規模	給水方法 <sup>注1</sup>	10年間	30年間	60年間
ケース 11 : 密集度大 (単位管延長 50 m/人以下)	20 人 (管路延長 1,000 m)	給水方法 1	84,738	95,257	114,607
		給水方法 2	55,551	66,070	85,420
		給水方法 3	55,983	72,001	99,210
		給水方法 4	112,210	142,790	188,660
		給水方法 5	106,090	124,430	151,940
		給水方法 6 <sup>注2</sup>	-	-	-
		給水方法 6-1 <sup>注2</sup>	-	-	-
	給水方法 6-2 <sup>注2</sup>	-	-	-	
	50 人 (管路延長 2,500 m)	給水方法 1	194,037	205,156	227,926
		給水方法 2	115,664	126,783	149,553
		給水方法 3	127,046	165,564	229,043
		給水方法 4	280,525	356,975	471,650
		給水方法 5	265,225	311,075	379,850
		給水方法 6 <sup>注2</sup>	-	-	-
給水方法 6-1 <sup>注2</sup>		-	-	-	
給水方法 6-2 <sup>注2</sup>	-	-	-		
ケース 12 : 密集度小 (単位管延長 200 m/人以上)	20 人 (管路延長 4,000 m)	給水方法 1	276,075	286,594	305,944
		給水方法 2	159,327	169,846	189,196
		給水方法 3	159,759	175,777	202,986
		給水方法 4	112,210	142,790	188,660
		給水方法 5	106,090	124,430	151,940
		給水方法 6 <sup>注2</sup>	-	-	-
		給水方法 6-1 <sup>注2</sup>	-	-	-
	給水方法 6-2 <sup>注2</sup>	-	-	-	
	50 人 (管路延長 10,000 m)	給水方法 1	704,809	715,928	738,698
		給水方法 2	391,319	402,438	425,208
		給水方法 3	402,701	441,219	504,698
		給水方法 4	280,525	356,975	471,650
		給水方法 5	265,225	311,075	379,850
		給水方法 6 <sup>注2</sup>	-	-	-
給水方法 6-1 <sup>注2</sup>		-	-	-	
給水方法 6-2 <sup>注2</sup>	-	-	-		

(注1) 各給水方法の略称との対応は以下のとおりとする。

給水方法 1 : 浄水施設 (消毒あり) + 通常配管

給水方法 2 : 浄水施設 (消毒あり) + 廉価配管

給水方法 3 : ①ボトル水宅配, ②浄水施設 (消毒なし) +  
廉価配管

給水方法 4 : ①ボトル水宅配, ②近傍水源 + 各戸型浄水装  
置 (消毒なし)

給水方法 5 : 近傍水源 + 各戸型浄水装置 (消毒あり)

給水方法 6 : 浄水施設 (消毒あり) + 給水車

給水方法 6-1 : 給水船 + 給水車

給水方法 6-2 : 海底送水管 + 給水車

(注2) 給水方法 6 ~ 6-2 は、積雪・寒冷地では、積雪のため給水車による常時運搬給水が困難であることから、本調査における検討では適用しない。

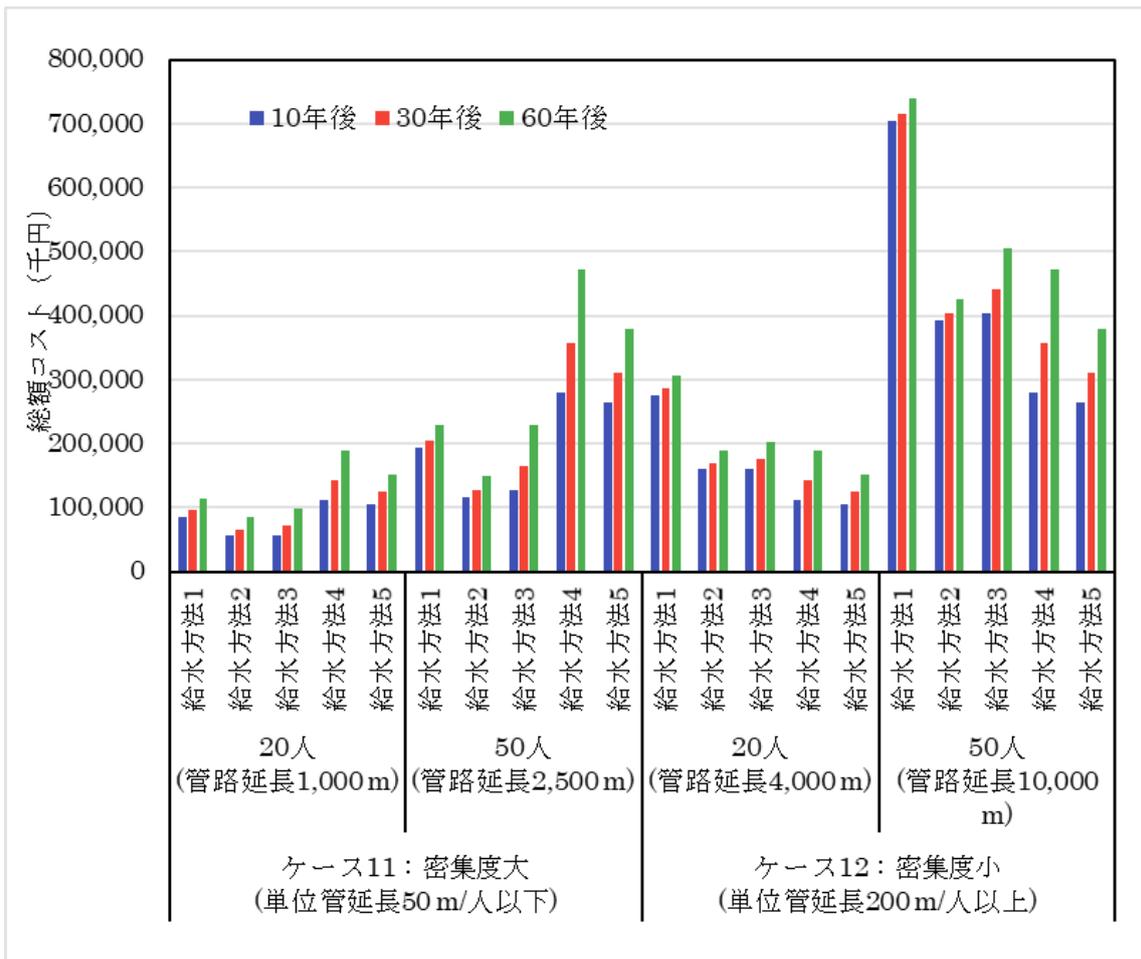


図 2.2.16 積雪・寒冷地において地下水を水源とするケース 11, 12 の総額コスト (累計)

(注) 給水方法 6 ~ 6-2 は、積雪・寒冷地では、積雪のため給水車による常時運搬給水が困難であることから、本調査における検討では適用しない。

### (3) 温暖地において表流水を水源とする場合 (ケース 13, 14)

表流水を利用できる対象地域において、管路による給水方法の候補の一つとして、給水方法 2 がある。給水方法 2 は、温暖地であることから浅層埋設の適用が可能であり、1 m 当たりの管路更新費は割安となる。

しかし、管路延長が最も短く、管路更新費が最も低い「密集度大 (単位管延長 50 m/人以下) かつ給水人口 20 人」の場合 (ケース 5 の一部, 管路延長 1,000m) であっても、給水方法 5 の方が経済的に有利となることから、ケース 13 及びケース 14 においては、給水方法 5 が経済的に最も有利となる。

管路延長が短いケース 13 は、給水方法 2 が経済的に次点となるが、密集度が低く (単位管延長 200 m/人以上)、管路延長が長いケース 14 では、管路更新費が高くなることから、給水方法 1～3 の総額コストは、各戸型浄水装置による給水方法である給水方法 4 及び給水方法 5 よりも高くなる。

ただし、各戸の近傍に水源を確保できない場合は、取水設備を設置して表流水を取水し、浄水装置を経て給水する給水方法 2 (ケース 13 及びケース 14 (給水人口 20 人)) や給水方法 6 (ケース 14 (給水人口 50 人)) を検討することが考えられる。給水方法 6 は島内で浄水処理を行い給水車による運搬給水を行うもので、密集度が小さく集落規模の大きい場合は、廉価配管による給水方法 2 よりも安価である。

なお、本調査で提案した浄水装置では浄水処理が困難な水源水質 (例: 高濁度) の場合は、給水方法 3 や給水方法 4 のように、水源からの供給を生活用水として利用し、飲料水をボトル水による宅配給水とする給水方法を検討する。

以上より、ケース 13 及びケース 14 については、給水方法 5 が経済的に有利となり、総評 (表 2.2.28) と総額コストの比較 (表 2.2.29、図 2.2.17) を以下にそれぞれ示す。

表 2.2.28 温暖地において表流水を水源とするケース 13、14 の総評

(◎：経済的に最も有利、○：次点+条件付き検討、△：条件付きで検討、×：経済的に適用困難)

ケース	(給水人口) 集落規模	給水方法 1 浄水施設 (消毒あり) +通常配管	給水方法 2 浄水施設 (消毒あり) +廉価配管	給水方法 3 ①ボトル水 宅配、 ②浄水施設 (消毒あり) +廉価配管	給水方法 4 ①ボトル水 宅配、 ②近傍水源 +各戸型浄 水装置 (消毒なし)	給水方法 5 近傍水源 +各戸型浄 水装置 (消毒あり)	給水方法 6 浄水施設 (消毒あり) +給水車	給水方法 6-1 給水船 +給水車	給水方法 6-2 海底送水管 +給水車
13 (密集度大)	20人	×	○	△	△	◎	×	×	×
		総額コスト が高い	近傍に水源 が無い場合 は要検討	浄水処理が 困難な水源 水質の場合 は要検討	近傍水源が 浄水処理困 難な水質の 場合は要検 討	60年間にお いて最安	総額コスト が高い	総額コスト が非常に 大きい	総額コスト が非常に 大きい
	50人	×	○	△	△	◎	×	×	×
		総額コスト が高い	近傍に水源 が無い場合 は要検討	浄水処理が 困難な水源 水質の場合 は要検討	近傍水源が 浄水処理困 難な水質の 場合は要検 討	60年間にお いて最安	総額コスト が高い	総額コスト が非常に 大きい	総額コスト が非常に 大きい
14 (密集度小)	20人	×	△	×	○	◎	△	×	×
		総額コスト が高い	近傍に水源 が無い場合 は要検討	総額コスト が高い	近傍水源が 浄水処理困 難な水質の 場合は要検 討	60年間にお いて最安	近傍に水源 が無い場合 は要検討	総額コスト が非常に 大きい	総額コスト が非常に 大きい
	50人	×	△	△	○	◎	△	×	×
		総額コスト が非常に 大きい	近傍に水源 が無い場合 は要検討	浄水処理が 困難な水源 水質の場合 は要検討	近傍水源が 浄水処理困 難な水質の 場合は要検 討	60年間にお いて最安	近傍に水源 が無い場合 は要検討	総額コスト が非常に 大きい	総額コスト が高い

表 2.2.29 温暖地において表流水を水源とするケース 13、14 の総額コスト  
(累計、単位：千円)

ケース	集落規模	給水方法 <sup>注</sup>	10年間	30年間	60年間
ケース 13 : 密集度大 (単位管延長 50 m/人以下)	20 人 (管路延長 1,000 m)	給水方法 1	76,681	89,467	112,253
		給水方法 2	39,192	51,978	74,764
		給水方法 3	39,624	57,909	88,554
		給水方法 4	14,290	40,870	80,740
		給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		給水方法 6	28,649	66,676	120,641
		給水方法 6-1	391,276	1,157,311	2,303,107
	給水方法 6-2	491,539	525,087	572,656	
	50 人 (管路延長 2,500 m)	給水方法 1	186,663	200,804	227,837
		給水方法 2	86,240	100,381	127,414
		給水方法 3	97,612	139,132	206,844
		給水方法 4	35,725	102,175	201,850
		給水方法 5	20,425	56,275	110,050
		給水方法 6	47,683	113,737	212,218
給水方法 6-1		409,627	1,202,934	2,392,419	
給水方法 6-2	508,733	568,806	659,727		
ケース 14 : 密集度小 (単位管延長 200 m/人以上)	20 人 (管路延長 4,000 m)	給水方法 1	268,018	280,804	303,590
		給水方法 2	118,062	130,848	153,634
		給水方法 3	118,494	136,779	167,424
		給水方法 4	14,290	40,870	80,740
		給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		給水方法 6	28,649	66,676	120,641
		給水方法 6-1	391,276	1,157,311	2,303,107
	給水方法 6-2	491,539	525,087	572,656	
	50 人 (管路延長 10,000 m)	給水方法 1	697,435	711,576	738,609
		給水方法 2	295,745	309,886	336,919
		給水方法 3	307,117	348,637	416,349
		給水方法 4	35,725	102,175	201,850
		給水方法 5	20,425	56,275	110,050
		給水方法 6	47,683	113,737	212,218
給水方法 6-1		409,627	1,202,934	2,392,419	
給水方法 6-2	508,733	568,806	659,727		

(注) 各給水方法の略称との対応は以下のとおりとする。

給水方法 1 : 浄水施設 (消毒あり) + 通常配管

給水方法 2 : 浄水施設 (消毒あり) + 廉価配管

給水方法 3 : ①ボトル水宅配, ②浄水施設 (消毒なし) +  
廉価配管

給水方法 4 : ①ボトル水宅配, ②近傍水源 + 各戸型浄水装  
置 (消毒なし)

給水方法 5 : 近傍水源 + 各戸型浄水装置 (消毒あり)

給水方法 6 : 浄水施設 (消毒あり) + 給水車

給水方法 6-1 : 給水船 + 給水車

給水方法 6-2 : 海底送水管 + 給水車

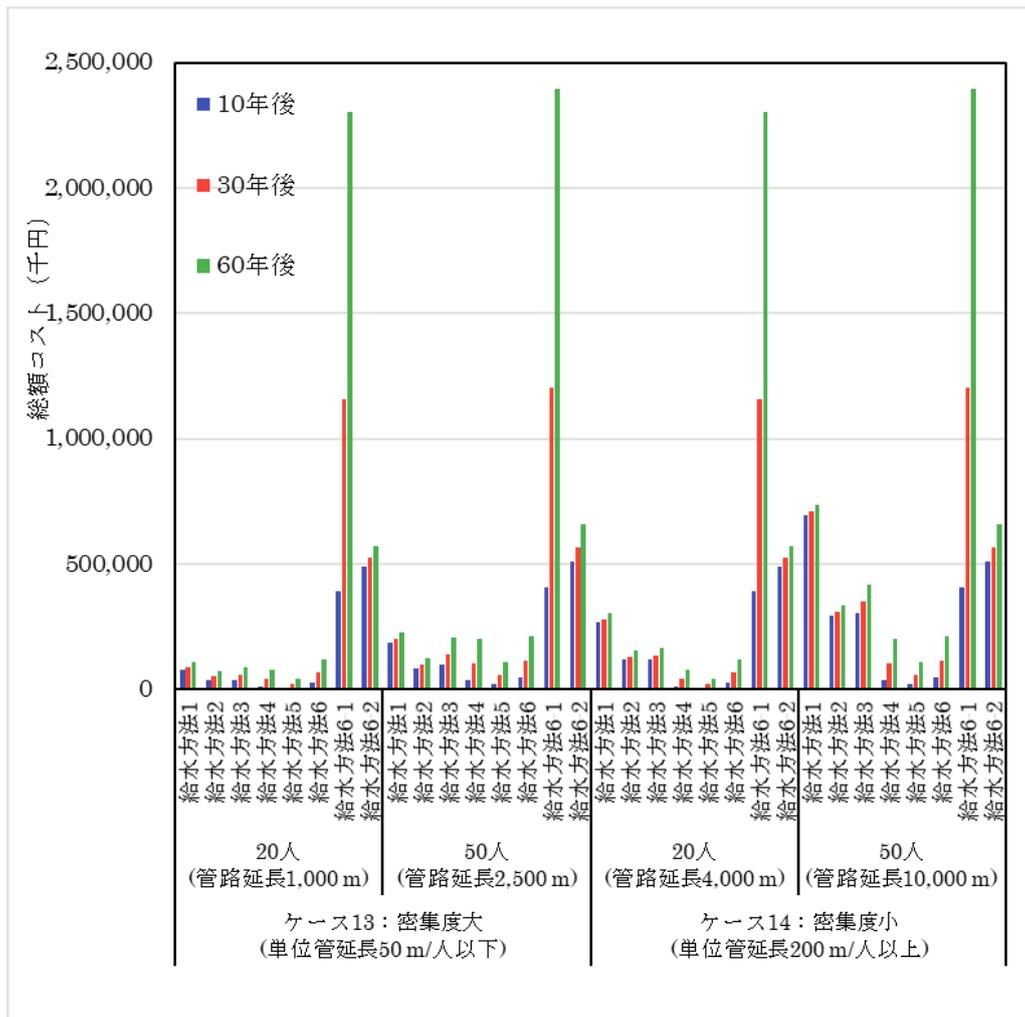


図 2.2.17 温暖地において表流水を水源とするケース 13、14 の総額コスト (累計)

#### (4) 温暖地において地下水を水源とする場合（ケース 15、16）

地域の周囲に表流水の水源がない場合や、地域と水源との高低差によりポンプ設備が必要なため経済的に不利な場合、表流水が小型浄水装置による砂ろ過で対応できない水質の場合においては、地下水の水源（深井戸）を確保することが考えられる。

(3)と同様に、給水方法2は、温暖地であることから浅層埋設の適用が可能であり、1 m当たりの管路更新費は割安となる。密集度の大きいケース15では、給水方法2の方が、井戸掘削費の負担が大きい給水方法5や給水車による給水方法6よりも経済的に有利である。一方、ケース16では、密集度が小さいために、管路による給水の効率が悪くなる。そのため、給水方法6（浄水処理（消毒あり）＋給水車）が最安となる。

なお、ケース15及びケース16のいずれにおいても、本調査で提案した浄水装置では浄水処理が困難な水源水質（例：高濁度）の場合は、給水方法3や給水方法4のように、水源からの供給を生活用水として利用し、飲料水をボトル水による宅配給水とする給水方法を検討する。

以上より、ケース15では給水方法2、ケース16では給水方法6がそれぞれ経済的に有利となり、総評（表 2.2.30）と総額コストの比較（表 2.2.31、図 2.2.18）を以下にそれぞれ示す。

表 2.2.30 温暖地において地下水を水源とするケース 15、16 の総評

(◎：経済的に最も有利、○：次点+条件付き検討、△：条件付きで検討、×：経済的に適用困難)

ケース	(給水人口) 集落規模	給水方法 1 浄水施設 (消毒あり) +通常配管	給水方法 2 浄水施設 (消毒あり) +廉価配管	給水方法 3 ①ボトル水 宅配、 ②浄水施設 (消毒あり) +廉価配管	給水方法 4 ①ボトル水 宅配、 ②近傍水源 +各戸型浄 水装置 (消毒なし)	給水方法 5 近傍水源 +各戸型浄 水装置 (消毒あり)	給水方法 6 浄水施設 (消毒あり) +給水車	給水方法 6-1 給水船 +給水車	給水方法 6-2 海底送水管 +給水車
15 (密集度大)	20人	△	◎	○	×	×	△	×	×
		管路による給水方法では総額コストが最大	60年間に於いて最安価	浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	総額コストが非常に大きい	総額コストが非常に大きい	給水方法1よりも安価	総額コストが最大	総額コストが非常に大きい
	50人	△	◎	○	×	×	△	×	×
		管路による給水方法では総額コストが最大	60年間に於いて最安価	浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	総額コストが非常に大きい	総額コストが非常に大きい	給水方法1よりも安価	総額コストが最大	総額コストが非常に大きい
16 (密集度小)	20人	×	△	△	×	○	◎	×	×
		総額コストが高い	給水車による給水が困難な場合は検討	浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	総額コストが高い	管路による給水が困難な場合は要検討	60年間に於いて最安価	総額コストが最大	総額コストが非常に大きい
	50人	×	○	△	×	△	◎	×	×
		総額コストが非常に大きい	給水車による給水が困難な場合は検討	浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	総額コストが高い	管路による給水が困難な場合は要検討	60年間に於いて最安価	総額コストが最大	総額コストが高い

表 2.2.31 温暖地において地下水を水源とするケース 15, 16 の総額コスト  
(累計, 単位: 千円)

ケース	集落規模	給水方法 <sup>注</sup>	10年間	30年間	60年間
ケース 15 : 密集度大 (単位管延長 50 m/人以下)	20 人 (管路延長 1,000 m)	給水方法 1	84,738	95,257	114,607
		給水方法 2	47,249	57,768	77,118
		給水方法 3	47,681	63,699	90,908
		給水方法 4	112,210	142,790	188,660
		給水方法 5	106,090	124,430	151,940
		給水方法 6	36,706	72,466	122,995
		給水方法 6-1	391,276	1,157,311	2,303,107
	給水方法 6-2	491,539	525,087	572,656	
	50 人 (管路延長 2,500 m)	給水方法 1	194,037	205,156	227,926
		給水方法 2	93,614	104,733	127,503
		給水方法 3	104,996	143,514	206,993
		給水方法 4	280,525	356,975	471,650
		給水方法 5	265,225	311,075	379,850
		給水方法 6	55,057	118,089	212,307
給水方法 6-1		409,627	1,202,934	2,392,419	
ケース 16 : 密集度小 (単位管延長 200 m/人以上)	20 人 (管路延長 4,000 m)	給水方法 1	276,075	286,594	305,944
		給水方法 2	126,119	136,638	155,988
		給水方法 3	126,551	142,569	169,778
		給水方法 4	112,210	142,790	188,660
		給水方法 5	106,090	124,430	151,940
		給水方法 6	36,706	72,466	122,995
		給水方法 6-1	391,276	1,157,311	2,303,107
	給水方法 6-2	491,539	525,087	572,656	
	50 人 (管路延長 10,000 m)	給水方法 1	704,809	715,928	738,698
		給水方法 2	303,119	314,238	337,008
		給水方法 3	314,501	353,019	416,498
		給水方法 4	280,525	356,975	471,650
		給水方法 5	265,225	311,075	379,850
		給水方法 6	55,057	118,089	212,307
給水方法 6-1		409,627	1,202,934	2,392,419	
給水方法 6-2	508,733	568,806	659,727		

(注) 各給水方法の略称との対応は以下のとおりとする。

給水方法 1 : 浄水施設 (消毒あり) + 通常配管

給水方法 2 : 浄水施設 (消毒あり) + 廉価配管

給水方法 3 : ①ボトル水宅配, ②浄水施設 (消毒なし) +  
廉価配管

給水方法 4 : ①ボトル水宅配, ②近傍水源 + 各戸型浄水装  
置 (消毒なし)

給水方法 5 : 近傍水源 + 各戸型浄水装置 (消毒あり)

給水方法 6 : 浄水施設 (消毒あり) + 給水車

給水方法 6-1 : 給水船 + 給水車

給水方法 6-2 : 海底送水管 + 給水車

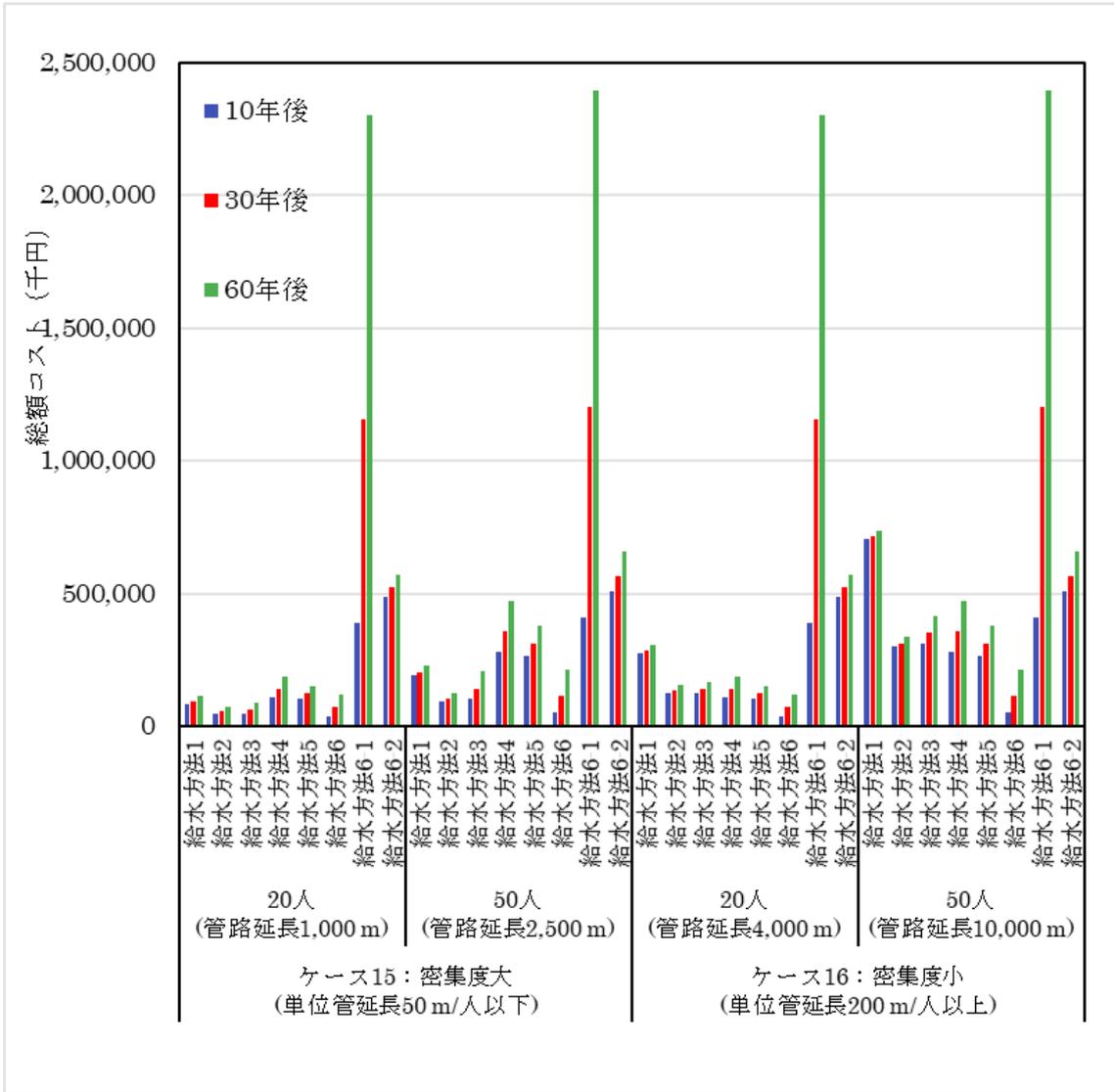


図 2.2.18 温暖地において地下水を水源とするケース 15、16 の総額コスト (累計)

## 2.3 地域類型区分における多様な給水方法の整理

### (1) 総額コスト

- ・ 表流水を水源とする場合は、管路による更新を不要とする給水方法5（各戸型浄水装置による給水方法）が経済的に有利になる傾向がある。
- ・ 地下水を水源とする場合は、密集度が大きければ、給水方法2（廉価配管による給水方法）が経済的に有利になる傾向がある。これは、給水方法5において、地下水を水源とする場合は、各戸に深井戸を設置する必要があり、井戸掘削費の負担が大きいことに起因する。なお、給水人口が少ない（20人）場合は、給水方法2と次点である給水方法3（廉価配管による給水とボトル水の併用）との差が小さいことにも留意する必要がある。
- ・ ただし、地下水を水源とする場合においても、ケース12「積雪・寒冷地」かつ「密集度小（単位管延長 200 m/人以上）」の場合における給水方法2については、浅層埋設の適用が困難なうえ、管路延長が長く管路による更新が割高になることから、給水方法5（各戸型浄水装置による給水方法）の方が安価となる。
- ・ また、地下水を水源とする場合においても、ケース16「温暖地」かつ「密集度小（単位管延長 200 m/人以上）」の場合は、運搬給水が可能となるため、廉価配管であったとしても更新が割高になることから、給水方法6（浄水処理（消毒あり）+給水方法）の方が安価となる。
- ・ 以上のとおり、区域の条件により、経済的に有利な給水方法は異なるため、給水方法の選定に当たって留意する必要がある。

表 2.3.1 ケース 9～16 における最安と次点の給水方法と総額コスト  
(累計, 単位: 千円)

自然条件	水源	ケース	集落特性	給水人口	給水方法 <sup>注</sup> 上段: 60年間最安 下段: 次点	総額 (累計)			
						10年後	30年後	60年後	
積雪・寒冷地	表流水	ケース 9	密集度大	20人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020	
				50人	給水方法 4	14,290	40,870	80,740	
		ケース 10	密集度小	20人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050	
				50人	給水方法 2	108,290	122,431	149,464	
		地下水	ケース 11	密集度大	20人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020
					50人	給水方法 4	14,290	40,870	80,740
	ケース 12		密集度小	20人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050	
				50人	給水方法 4	35,725	102,175	201,850	
	ケース 13		密集度大	20人	給水方法 2	55,551	66,070	85,420	
				50人	給水方法 3	55,983	72,001	99,210	
	温暖地	表流水	ケース 13	密集度大	50人	給水方法 2	115,664	126,783	149,553
					給水方法 1	194,037	205,156	227,926	
ケース 14			密集度小	20人	給水方法 5	106,090	124,430	151,940	
				50人	給水方法 4	112,210	142,790	188,660	
ケース 15			密集度大	20人	給水方法 5	265,225	311,075	379,850	
				50人	給水方法 2	391,319	402,438	425,208	
地下水		ケース 16	密集度小	20人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020	
				50人	給水方法 2	39,192	51,978	74,764	
		ケース 14	密集度小	20人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050	
				50人	給水方法 2	86,240	100,381	127,414	
		ケース 15	密集度大	20人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020	
				50人	給水方法 4	14,290	40,870	80,740	
ケース 16	密集度小	20人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050			
		50人	給水方法 4	35,725	102,175	201,850			

(注) 各給水方法の略称との対応は以下のとおりとする。

給水方法 1 : 浄水施設 (消毒あり) + 通常配管

給水方法 2 : 浄水施設 (消毒あり) + 廉価配管

給水方法 3 : ①ボトル水宅配, ②浄水施設 (消毒なし) + 廉価配管

給水方法 4 : ①ボトル水宅配, ②近傍水源 + 各戸型浄水装置 (消毒なし)

給水方法 5 : 近傍水源 + 各戸型浄水装置 (消毒あり)

給水方法 6 : 浄水施設 (消毒あり) + 給水車

給水方法 6-1 : 給水船 + 給水車

給水方法 6-2 : 海底送水管 + 給水車

※上記の結果は、本検討で設定した一定の条件下におけるものであり、実際の検討に当たっては、区域の条件により、結果が異なる場合があることに留意する。

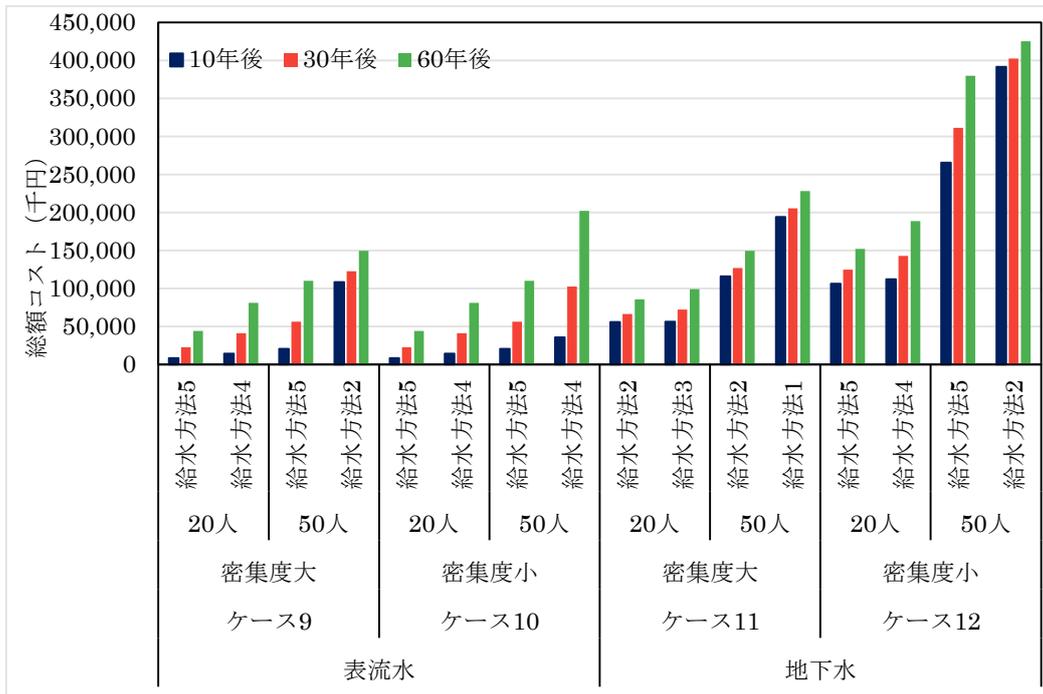


図 2.3.1 積雪・寒冷地におけるケース 9～12 における最安と次点の給水方法と総額コスト（累計）

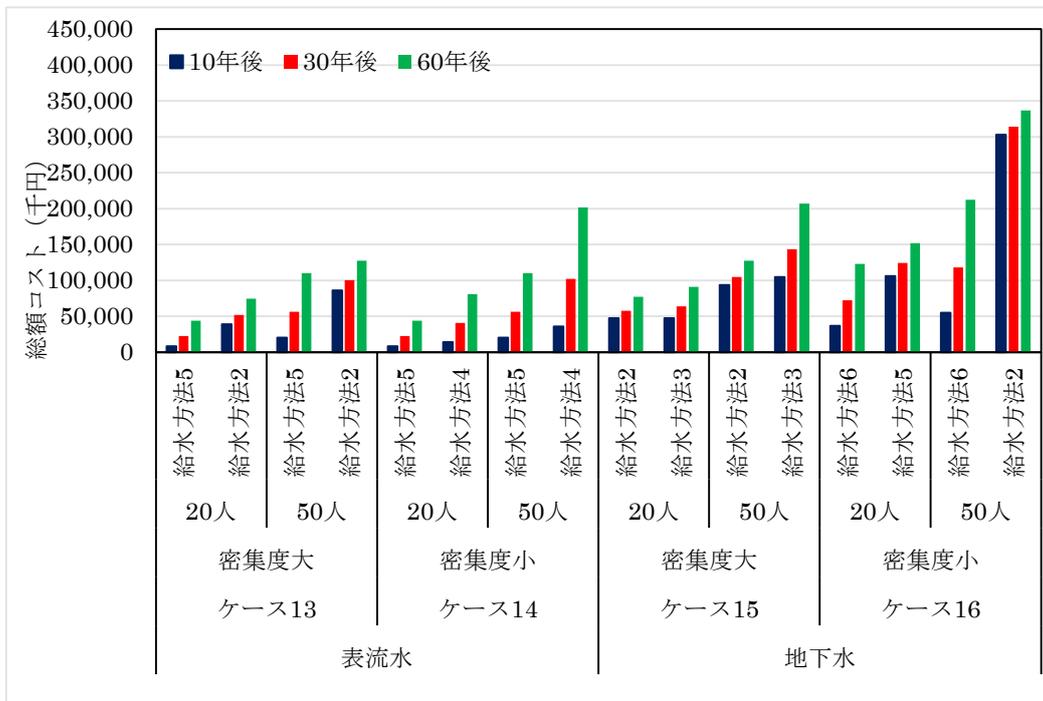


図 2.3.2 温暖地におけるケース 13～16 における最安と次点の給水方法と総額コスト（累計）

## (2) 給水人口1人当たりの総額コスト

- ・ 給水人口1人当たりの総額コストの傾向は、利用可能な水源の種別と集落特性でみると、積雪・寒冷地と温暖地共に、地下水を水源とする密集度小のケース（ケース12及びケース16）が割高である。これは、管路による給水方法を採用している場合（ケース12、16の給水方法2）は、密集度大に比べて密集度小の地域では管路延長が長く、管路更新費が割高になるためである。また、積雪・寒冷地で各戸型浄水装置による給水方法を採用している場合（ケース12の給水方法5）は、各戸ごとに井戸掘削費を計上しているため、割高となっている。温暖地で給水車による運搬給水を採用している場合（ケース16の給水方法6）は、運搬給水に係るコストが割高になる要因となっている。
- ・ 一方、同じく密集度小であるが表流水を水源としているケース（ケース10及びケース14）では、管路更新や井戸掘削が不要な各戸型浄水装置による給水方法（給水方法5または4）を採用しているため、地下水を水源とするケースと比較すると安価である。

表 2.3.2 ケース 9～16 における最安と次点の給水方法と給水人口 1 人当たりの総額コスト（累計，単位：千円）

自然条件	水源	ケース	集落特性	給水人口	給水方法 <sup>注</sup> 上段：60 年間最安 下段：次点	給水人口 1 人当たりの総額（累計）			
						10 年後	30 年後	60 年後	
積雪・寒冷地	表流水	ケース 9	密集度大	20 人	給水方法 5	409	1,126	2,201	
				50 人	給水方法 4	715	2,044	4,037	
		ケース 10	密集度小	20 人	給水方法 5	409	1,126	2,201	
				50 人	給水方法 4	715	2,044	4,037	
		地下水	ケース 11	密集度大	20 人	給水方法 2	2,778	3,304	4,271
					50 人	給水方法 3	2,799	3,600	4,961
	ケース 12		密集度小	20 人	給水方法 2	2,313	2,536	2,991	
				50 人	給水方法 1	3,881	4,103	4,559	
	ケース 13		密集度大	20 人	給水方法 5	409	1,126	2,201	
				50 人	給水方法 2	1,960	2,599	3,738	
	温暖地	表流水	ケース 13	密集度大	20 人	給水方法 2	1,725	2,008	2,548
					50 人	給水方法 5	409	1,126	2,201
ケース 14			密集度小	20 人	給水方法 5	409	1,126	2,201	
				50 人	給水方法 4	715	2,044	4,037	
地下水			ケース 15	密集度大	20 人	給水方法 4	715	2,044	4,037
					50 人	給水方法 5	409	1,126	2,201
		ケース 16	密集度小	20 人	給水方法 2	2,362	2,888	3,856	
				50 人	給水方法 3	2,384	3,185	4,545	
		ケース 15	密集度大	20 人	給水方法 2	1,872	2,095	2,550	
				50 人	給水方法 3	2,100	2,870	4,140	
ケース 16		密集度小	20 人	給水方法 6	1,835	3,623	6,150		
			50 人	給水方法 5	5,305	6,222	7,597		
ケース 16	密集度小	20 人	給水方法 6	1,101	2,362	4,246			
		50 人	給水方法 2	6,062	6,285	6,740			

(注) 各給水方法の略称との対応は以下のとおりとする。

給水方法 1：浄水施設（消毒あり）＋通常配管

給水方法 2：浄水施設（消毒あり）＋廉価配管

給水方法 3：①ボトル水宅配，②浄水施設（消毒なし）＋廉価配管

給水方法 4：①ボトル水宅配，②近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒なし）

給水方法 5：近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒あり）

給水方法 6：浄水施設（消毒あり）＋給水車

給水方法 6-1：給水船＋給水車

給水方法 6-2：海底送水管＋給水車

※上記の結果は、本検討で設定した一定の条件下におけるものであり、実際の検討に当たっては、区域の条件により、結果が異なる場合があることに留意する。

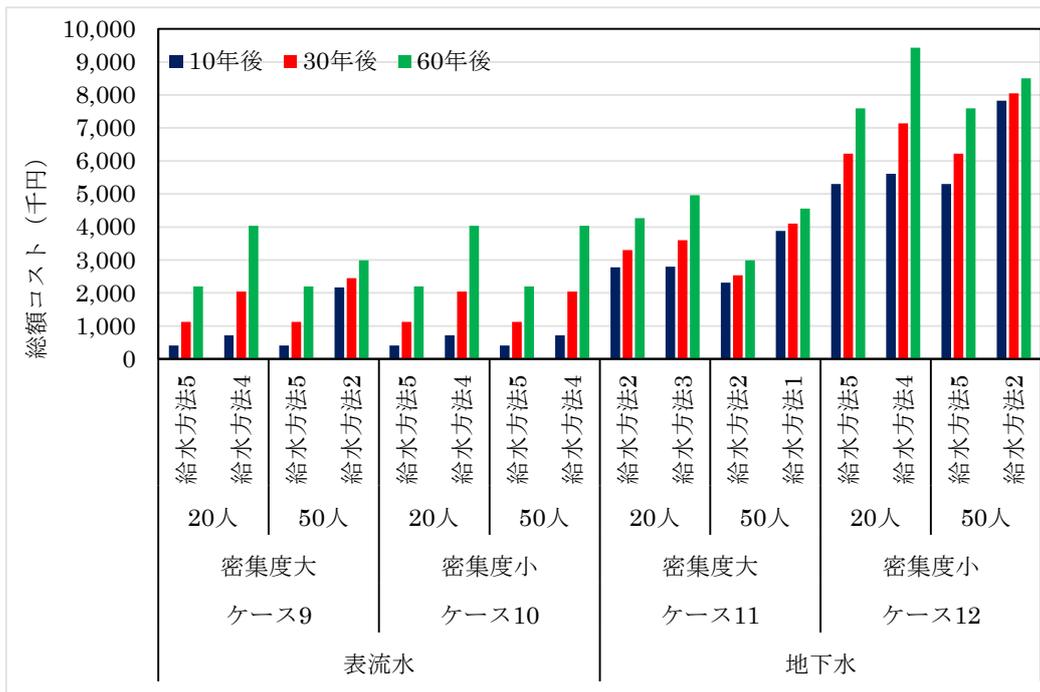


図 2.3.3 積雪・寒冷地におけるケース 9～12 における最安と次点の給水方法と給水人口 1 人当たりの総額コスト（累計）

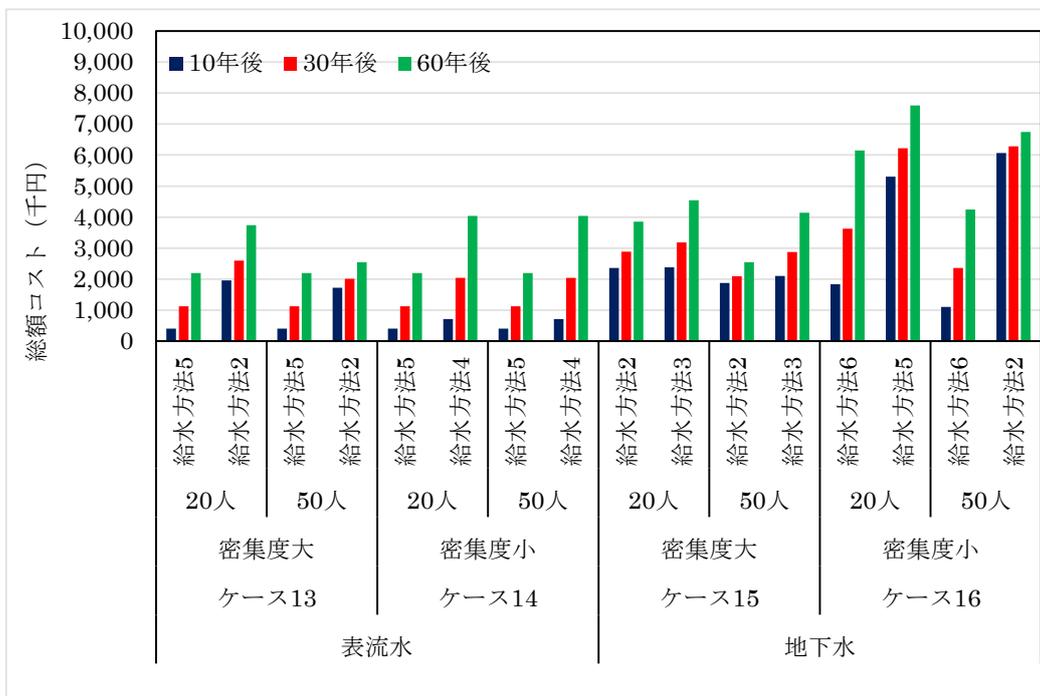


図 2.3.4 温暖地におけるケース 13～16 における最安と次点の給水方法と給水人口 1 人当たりの総額コスト（累計）

### (3) 給水人口1人当たりの年間コスト

各ケースの給水人口1人当たりの年間コストの算出式は下記のとおりである。

$$\text{給水人口1人当たりの年間コスト} = \frac{\text{X年間の給水人口1人当たりの総額コスト(累計)}}{\text{X (X:年数)}}$$

- ・ 表流水を水源とする給水方法5（各戸型浄水装置（消毒あり）による給水方法）の給水人口1人あたりの年間コストは、密集度や人口に影響を受けない。  
また、各戸型浄水装置（耐用年数10年）に係る費用は、10年毎に更新が必要であるため、給水期間において1人あたりの年間コストは横ばいとなる。
- ・ 管路や給水方法5（各戸型浄水装置（消毒あり））の井戸掘削費は、初期投資としての影響が大きいため、給水期間が長期であるほど年間コストは安価となる。
- ・ 給水方法2（浄水処理（消毒あり）＋廉価配管）は、初期投資としての影響が大きいため、給水期間が長期であるほど年間コストは安価となる。
- ・ 給水方法6（浄水処理（消毒あり）＋給水車）は、管路ほど初期費用としての影響は大きくないが、人件費が定常的に発生するため、給水期間が長期であるほど年間コストは安価となるものの、その影響は給水方法2よりも小さい。

表 2.3.3 ケース 9～16 における最安と次点の給水方法と給水人口 1 人当たりの年間コスト（累計，単位：千円）

自然条件	水源	ケース	集落特性	給水人口	給水方法 <sup>注</sup> 上段：60 年間最安 下段：次点	給水人口 1 人当たりの年間コスト			
						10 年後	30 年後	60 年後	
積雪・寒冷地	表流水	ケース 9	密集度大	20 人	給水方法 5	41	38	37	
				50 人	給水方法 4	71	68	67	
		ケース 10	密集度小	20 人	給水方法 5	41	38	37	
				50 人	給水方法 4	71	68	67	
		地下水	ケース 11	密集度大	20 人	給水方法 2	278	110	71
					50 人	給水方法 3	280	120	83
	ケース 12		密集度小	20 人	給水方法 2	231	85	50	
				50 人	給水方法 1	388	137	76	
	ケース 13		密集度大	20 人	給水方法 5	530	207	127	
				50 人	給水方法 4	561	238	157	
	温暖地	表流水	ケース 13	密集度大	20 人	給水方法 5	41	38	37
					50 人	給水方法 2	196	87	62
ケース 14			密集度小	20 人	給水方法 5	41	38	37	
				50 人	給水方法 4	71	68	67	
地下水			ケース 15	密集度大	20 人	給水方法 5	41	38	37
					50 人	給水方法 4	71	68	67
		ケース 16	密集度小	20 人	給水方法 4	71	68	67	
				50 人	給水方法 2	783	268	142	
		ケース 15	密集度大	20 人	給水方法 2	236	96	64	
				50 人	給水方法 3	238	106	76	
ケース 16		密集度小	20 人	給水方法 2	187	70	43		
			50 人	給水方法 3	210	96	69		
ケース 15	密集度大	20 人	給水方法 6	184	121	102			
		50 人	給水方法 5	530	207	127			
ケース 16	密集度小	20 人	給水方法 6	110	79	71			
		50 人	給水方法 2	606	209	112			

(注) 各給水方法の略称との対応は以下のとおりとする。

給水方法 1：浄水施設（消毒あり）＋通常配管

給水方法 2：浄水施設（消毒あり）＋廉価配管

給水方法 3：①ボトル水宅配，②浄水施設（消毒なし）＋廉価配管

給水方法 4：①ボトル水宅配，②近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒なし）

給水方法 5：近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒あり）

給水方法 6：浄水施設（消毒あり）＋給水車

給水方法 6-1：給水船＋給水車

給水方法 6-2：海底送水管＋給水車

※上記の結果は、本検討で設定した一定の条件下におけるものであり、実際の検討に当たっては、区域の条件により、結果が異なる場合があることに留意する。

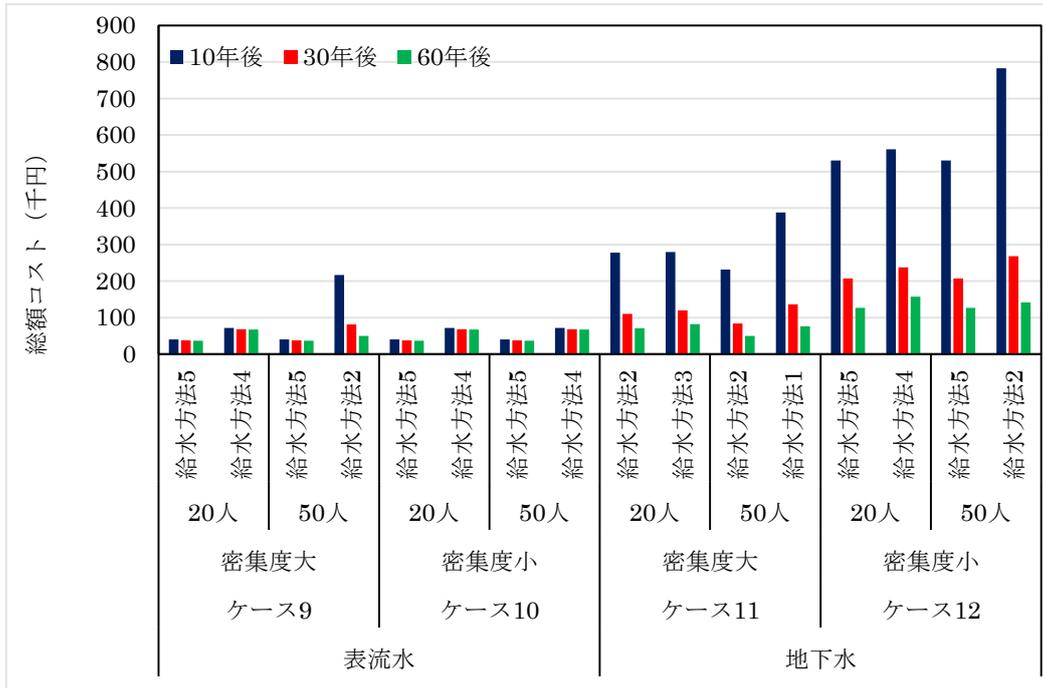


図 2.3.5 積雪・寒冷地におけるケース9～12における最安と次点の給水方法と給水人口1人当たりの年間コスト（累計）

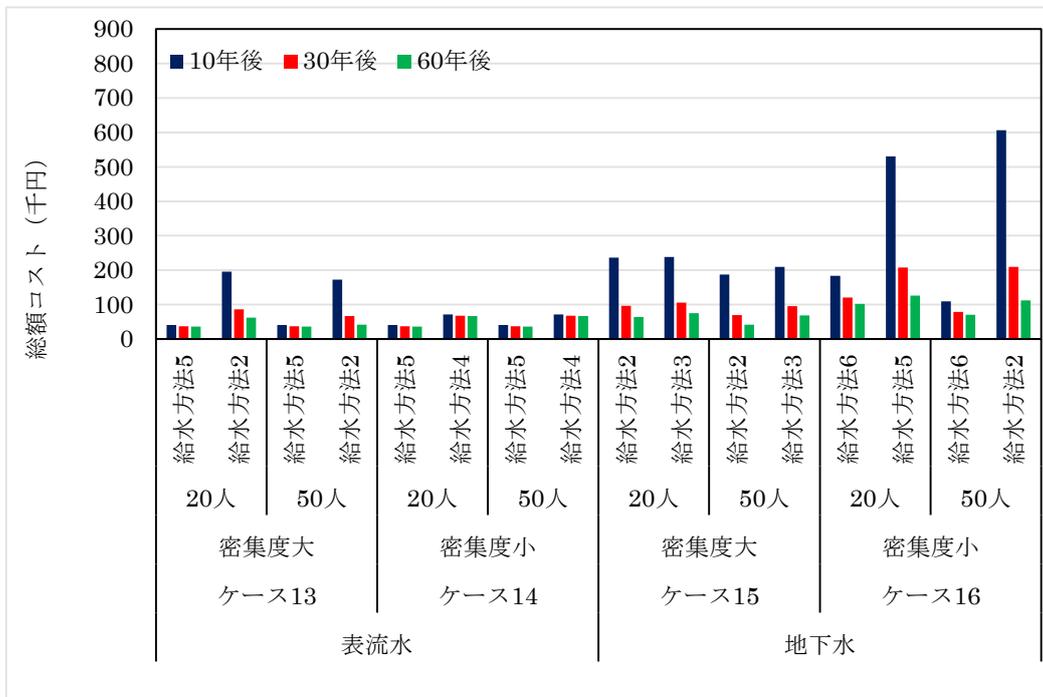


図 2.3.6 温暖地におけるケース13～16における最安と次点の給水方法と給水人口1人当たりの年間コスト（累計）

## 2.4 水道事業から管路を布設する場合と多様な給水方法の比較検討

水道事業の既設浄水場又は配水池などから管路維持困難区域まで配管を布設し、給水する場合における費用を算定し、経済性、持続的な運営の可能性などの観点から過年度調査成果である中山間部における多様な給水方法や本調査で検討を行った離島における多様な給水方法と比較を行う。なお、中山間部における多様な給水方法については、付録に記載のとおりである。

### 2.4.1 中山間部における水道事業から管路布設する費用の算定

#### (1) 前提条件

中山間部における水道事業から管路維持困難区域までの管路布設については、表 2.4.1 のとおりとする。

表 2.4.1 費用算定のための前提条件（中山間部の場合）

区分	条件	備考
埋設条件	道路下埋設	既設浄水場又は配水池から管路維持困難区域までの間に布設し、管路維持困難区域の管路に直結する。
管種	ダクタイル鋳鉄管又はポリエチレン管	水道事業者において布設することを想定し、耐震管である当該管種を選定する。
管径	φ50mm	本来は必要給水量に対して水理計算を実施したうえで管径を決定する必要があるが、概略検討であり、小口径管であるため詳細に費用の積み上げを行ったとしても、単価差も小さいものと判断されることから、平成 28 年度調査成果を参考に当該管径を設定する。
管路延長	10km	平成 28 年度調査における A 地区に近接する浄水場から当該地区までの道路下に埋設した場合の水平距離 9 km を丸めて 10km とする。

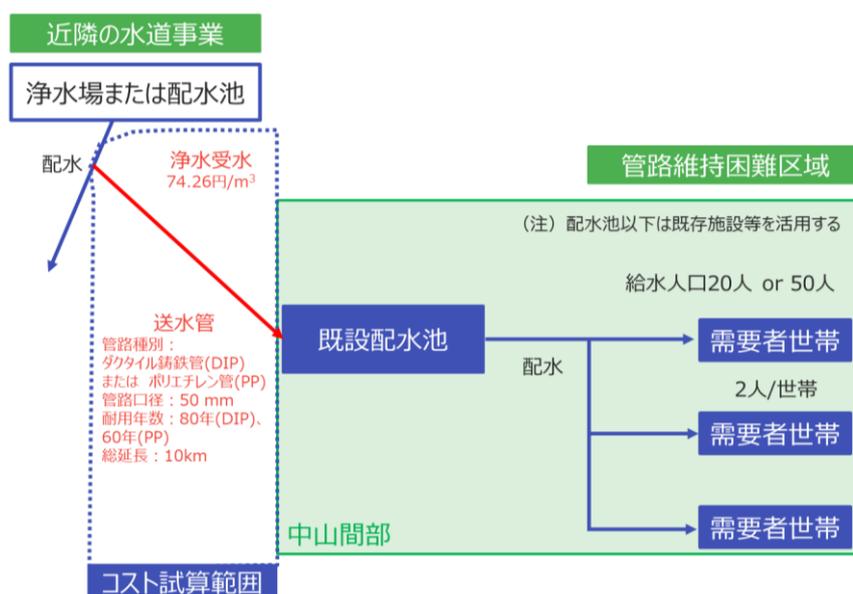


図 2.4.1 水道事業から管路を布設する場合の概念図（中山間部）

## (2) 管路布設工事費

### 1) ダクタイトル鋳鉄管

ダクタイトル鋳鉄管布設工事費を費用関数及びデフレータを用いて算出する。なお、ダクタイトル鋳鉄管の耐用年数は80年に設定する。

表 2.4.2 ダクタイトル鋳鉄管布設換算工事費

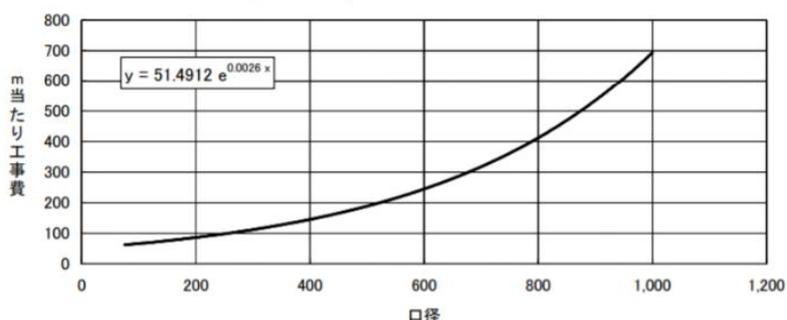
口径	費用関数 (y=ae <sup>bX</sup> )		工事費 (千円/m)	デフレータ	換算工事費 (千円/m)
	a	b			
50	51.4912	0.0026	59	108.1	63.779

※ 水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き(H23.12)P2-51より

※ デフレータは、2010年度(H22年度)基準に対する2017年度(H29年度)換算

適用範囲：開削工事一式(m当たり工事費、諸経費及び消費税込)、

ダクタイトル鋳鉄管(耐震継手)、車道、昼間施工



X	口径(mm)	75	150	250	350	600	800	1,000
Y	m当たり工事費(千円/m) 税込み	63	76	99	128	245	412	693

図 2.4.2 ダクタイトル鋳鉄管布設費用関数

(出典) 厚生労働省健康局水道課「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」平成23年

### 2) ポリエチレン管

ポリエチレン管布設工事費を費用関数及びデフレータを用いて算出する。なお、ポリエチレン管の耐用年数は60年に設定する。

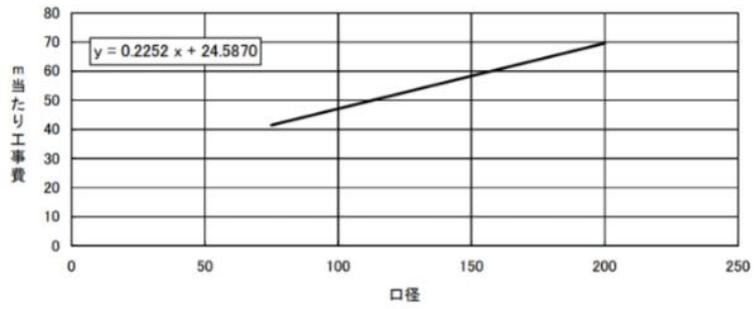
表 2.4.3 ポリエチレン管布設換算工事費

口径	費用関数 (y=aX+b)		工事費 (千円/m)	デフレータ	換算工事費 (千円/m)
	a	b			
50	0.2252	24.587	36	108.1	38.916

※ 水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き(H23.12)P2-51より

※ デフレータは、2010年度(H22年度)基準に対する2017年度(H29年度)換算

適用範囲：開削工事一式(m 当たり工事費、諸経費及び消費税込)、ポリエチレン管、車道、  
昼間施工



X	口径(mm)	75	100	150	200		
Y	m 当たり工事費(千円/m) 税込み	41	47	58	70		

図 2.4.3 ポリエチレン管布設費用関数

(出典) 厚生労働省健康局水道課「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」平成 23 年

### (3) 多様な給水方法と比較

過年度調査において設定した地域類型区分の各ケースにおける 60 年間の累積総額が最も安価な給水方法（「付録 2.2 多様な給水方法の比較検討，表 2.2.29」参照）と（2）に基づき算出した管路による給水方法の比較結果を次表に示す。

本検討で設定した条件下では、管路布設（ダクティル鑄鉄管、ポリエチレン管）と各ケースで最も経済性の高い給水方法との比較では、全てのケースにおいて、多様な給水（給水方法 2 または給水方法 5）の方が安価となる。ただし、ケース 4（「積雪・寒冷地」、地下水、密集度小）の給水人口が 50 人の場合、管路布設（ポリエチレン管）は給水方法 5 の次に安価となる。

表 2.4.4 各ケースで最も経済性の高い給水方法の累積総額（単位：千円）

自然条件	ケース (水源、集落特性)	給水人口	給水方法	10 年間	30 年間	60 年間
積雪・寒冷地	ケース 1 (表流水、密集度大)	20 人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		50 人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050
	ケース 2 (表流水、密集度小)	20 人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		50 人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050
	ケース 3 (地下水、密集度大)	20 人	給水方法 2	55,551	66,070	85,420
		50 人	給水方法 2	115,664	126,783	149,553
	ケース 4 (地下水、密集度小)	20 人	給水方法 5	106,090	124,430	151,940
		50 人	給水方法 5	265,225	311,075	379,850
	ケース 1～4	20 人	管路布設	637,790	637,790	637,790
		50 人	ダクティル鑄鉄管	637,790	637,790	637,790
	ケース 1～4	20 人	管路布設	389,160	389,160	389,160
		50 人	ポリエチレン管	389,160	389,160	389,160
温暖地	ケース 5 (表流水、密集度大)	20 人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		50 人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050
	ケース 6 (表流水、密集度小)	20 人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		50 人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050
	ケース 7 (地下水、密集度大)	20 人	給水方法 2	47,249	57,768	77,118
		50 人	給水方法 2	93,614	104,733	127,503
	ケース 8 (地下水、密集度小)	20 人	給水方法 5	106,090	124,430	151,940
		50 人	給水方法 2	303,119	314,238	337,008
	ケース 5～8	20 人	管路布設	637,790	637,790	637,790
		50 人	ダクティル鑄鉄管	637,790	637,790	637,790
	ケース 5～8	20 人	管路布設	389,160	389,160	389,160
		50 人	ポリエチレン管	389,160	389,160	389,160

## 2.4.2 離島における水道事業から管路布設する費用の算定

### (1) 前提条件

離島における水道事業から管路維持困難区域までの管路布設については、表 2.4.5 のとおりとする。

表 2.4.5 費用算定のための前提条件（離島の場合）

区分	条件	備考
埋設条件	海底埋設	離島近郊の水道事業から海底送水管により離島の配水タンク（新設）に送水する。
管種	海底送水管 ポリエチレン管	使用実績の多い当該管を選定する。
管径	φ50 mm	本来は必要給水量に対して水理計算を実施したうえで管径を決定する必要があるが、概略検討であり、小口径管であるため詳細に費用の積み上げを行ったとしても、単価差も小さいものと判断されることから、離島内で検討する管路と同径とする。
管路延長	10km	基地～離島までの航路距離（平均値）（「付属資料6 2045年推計人口100人以下の離島（88島）一覧」参照）とする。

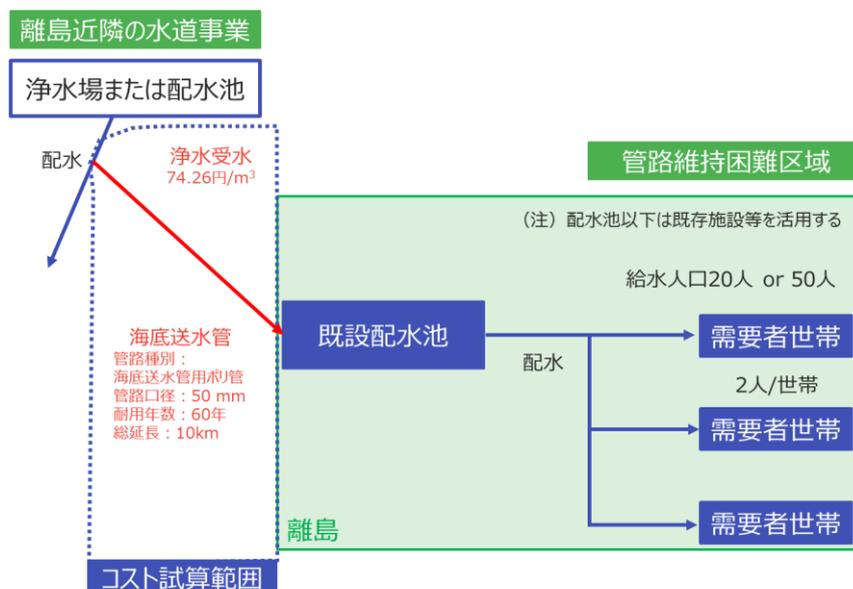


図 2.4.4 水道事業から管路を布設する場合の概念図（離島）

## (2) 海底送水管工事費

海底送水管の布設工事費は、海底送水管の工事費は見積り価格を用いて算出する。各延長に対する費用については、表 2.4.6 のとおりである。なお、海底送水管の耐用年数は 60 年に設定する。

表 2.4.6 海底送水管工事費

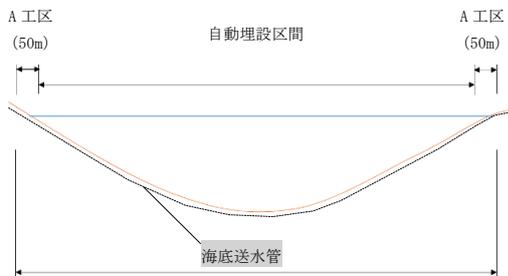
延長	海底送水管工事費 (千円)
10km	467,010

※ 算定条件

- ・諸経費は「平成 31 年度水道事業実務必携」に基づき算出
- ・その他工事条件は下記のとおり

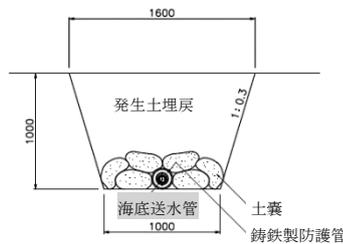
計画縦断条件

- ・汀線部 (A 工区) は両側各 50m とする
- ・中間部は自動埋設工区とする
- ・水深は最大 29m とする



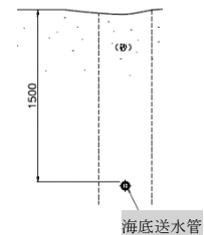
A 工区 (汀線部) 条件

- ・铸铁製防護管を設置する
- ・床掘深 1.5m、床掘幅 1.0m、法勾配 1:0.3 とする



自動埋設工区 条件

- ・底質は砂層とする
- ・土被り 1.5m とする



### (3) 多様な給水方法と比較

2.2 及び 2.3 において設定した地域類型区分の各ケースにおける 60 年間の累積総額が最も安価な給水方法（表 2.3.1 参照）と（2）に基づき算出した管路による給水方法の比較結果を次表に示す。

本検討で設定した条件下では、海底送水管と各ケースで最も経済性の高い給水方法との比較では、全てのケースにおいて、多様な給水（給水方法 2、給水方法 5 又は給水方法 6）の方が安価となる。

表 2.4.7 各ケースで最も経済性の高い給水方法の累積総額（単位：千円）

自然条件	ケース (水源、集落特性)	給水人口	給水方法	10 年間	30 年間	60 年間
積雪・寒冷地	ケース 9 (表流水、密集度大)	20 人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		50 人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050
	ケース 10 (表流水、密集度小)	20 人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		50 人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050
	ケース 11 (地下水、密集度大)	20 人	給水方法 2	55,551	66,070	85,420
		50 人	給水方法 2	115,664	126,783	149,553
	ケース 12 (地下水、密集度小)	20 人	給水方法 5	106,090	124,430	151,940
		50 人	給水方法 5	265,225	311,075	379,850
	ケース 9～12	20 人	海底送水管	467,010	467,010	467,010
		50 人		467,010	467,010	467,010
温暖地	ケース 13 (表流水、密集度大)	20 人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		50 人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050
	ケース 14 (表流水、密集度小)	20 人	給水方法 5	8,170	22,510	44,020
		50 人	給水方法 5	20,425	56,275	110,050
	ケース 15 (地下水、密集度大)	20 人	給水方法 2	47,249	57,768	77,118
		50 人	給水方法 2	93,614	104,733	127,503
	ケース 16 (地下水、密集度小)	20 人	給水方法 6	36,706	72,466	122,995
		50 人	給水方法 6	55,057	118,089	212,307
	ケース 13～16	20 人	海底送水管	467,010	467,010	467,010
		50 人		467,010	467,010	467,010

### 2.4.3 多様な給水方法と管路布設の比較検討総評

#### (1) 中山間部の検討結果総評

- ・ 表流水を水源とする場合は、管路更新費を不要としている各戸型浄水装置による給水方法（給水方法 5）が経済的に有利になる傾向がある。
- ・ 地下水を水源とする場合は、管路による給水方法である給水方法 2 が経済的に有利になる傾向がある。これは、給水方法 5 は、地下水を水源とする場合は、各戸に深井戸を設置する必要や各戸全てで定期的に浄水装置等の更新が必要になることから、対象地域全体で見ると井戸掘削費や設備更新等の負担が年々増大することが要因と考えられる。
- ・ ただし、地下水を水源とする場合でも、ケース 4「積雪・寒冷地」かつ「密集度小（単位管延長 200 m/人以上）」における給水方法 2 は、浅層埋設の適用が困難なうえ、管路延長が長く管路更新費が高くなることから、各戸型浄水装置による給水方法 5 の方が安価となる。
- ・ また、ケース 8「温暖地」かつ「密集度小（単位管延長 200 m/人以上）」では、「給水人口 20 人」の場合は、井戸や設備更新に関する負担が管路更新費よりも小さくなり、給水方法 5 の方が給水方法 2 よりも僅かながら安価となった。
- ・ 送水管（ポリエチレン管）により近隣の水道事業から受水する方法と、多様な給水を経済性の観点から比較すると、全てのケースで多様な給水（給水方法 2 または給水方法 5）の方が安価となる。
- ・ 以上のとおり、区域の条件により、経済的に有利な給水方法は異なるため、給水方法の選定に当たって留意する必要がある。

表 2.4.8 中山間部（ケース 1～8）の多様な給水方法と管路布設の総評

（◎：経済的に最も有利，○：次点+条件付き検討，△：条件付きで検討，×：経済的に適用困難）

自然条件	ケース	給水方法 1	給水方法 2	給水方法 3	給水方法 4	給水方法 5	給水方法 6	送水管 DIP	送水管 PP
積雪・寒冷地	1 表流水・密集度大	×, △ <sup>注</sup> 多様な給水方法の中で総額コストが非常に大きい	△, ○ <sup>注</sup> 近傍に水い無は検は場討	△, × <sup>注</sup> 多様な給水方法の中で総額コストが非常に大きい	○, △ <sup>注</sup> 近傍水源が浄水処理困難な場合は検討	◎ 60年間に於いて最安	適用困難 (積雪のため給水車による常時運搬給水が困難であることから、本調査における検討では適用しない)	× 総額コストが最大	× 総額コストが非常に高い
	2 表流水・密集度小	× 多様な給水方法の中で総額コストが最大	△ 近傍に水い無は検は場討	△ 浄水処理できない水質は場討	○ 近傍水源が浄水処理困難な場合は検討	◎ 60年間に於いて最安		× 総額コストが最大	× 総額コストが非常に高い
	3 地下水・密集度大	△, ○ <sup>注</sup> 総額コストが給水方法2よりも高い	◎ 60年間に於いて最安	○, △ <sup>注</sup> 浄水処理難な質は場討	× 多様な給水方法の中で総額コストが最大	△ 管路による給水が困難な場合は検討		× 総額コストが最大	× 総額コストが非常に高い
	4 地下水・密集度小	× 多様な給水方法の中で総額コストが最大	△, ○ <sup>注</sup> 近傍に水い無は検は場討	△ 浄水処理難な質は場討	○, △ <sup>注</sup> 近傍水源が浄水処理困難な場合は検討	◎ 60年間に於いて最安		× 給水方法1よりも安価であるが、総額コストは高い	×, ○ <sup>注</sup> 給水人口50人の場合、60年間に於いて給水方法5の次に安価
温暖地	5 表流水・密集度大	× 運搬給水の次に総額コストが高い	○ 近傍に水い無は検は場討	△ 浄水処理難な質は場討	△ 近傍水源が浄水処理困難な場合は検討	◎ 60年間に於いて最安	× 多様な給水方法の中で総額コストが最大	× 総額コストが最大	× 総額コストが非常に高い
	6 表流水・密集度小	× 多様な給水方法の中で総額コストが最大	△ 近傍に水い無は検は場討	△ 浄水処理できない水質は場討	○ 近傍水源が浄水処理困難な場合は検討	◎ 60年間に於いて最安	× 給水方法1の次に総額コストが高い	× 総額コストが最大	× 総額コストが非常に高い
	7 地下水・密集度大	△ 管路による給水方法では総額コストが最大	◎ 60年間に於いて最安	○ 浄水処理難な質は場討	× 運搬給水の次に総額コストが高い	△ 管路による給水が困難な場合は検討	× 多様な給水方法の中で総額コストが最大	× 総額コストが最大	× 総額コストが非常に高い
	8 地下水・密集度小	× 多様な給水方法の中で総額コストが最大	○, ◎ <sup>注</sup> 給水人口50人の場合は、60年間に於いて最安	△ 浄水処理できない水質は場討	△, × <sup>注</sup> 近傍水源が浄水処理困難な場合は検討	◎, ○ <sup>注</sup> 給水人口20人の場合は、60年間に於いて最安	×, △ <sup>注</sup> 30年間は最安	× 総額コストが最大	× 総額コストが非常に高い

（注）給水人口によって検討結果が異なる場合は、給水人口 20 人の場合は左の記号を、給水人口 50 人の場合は右の記号を総評とする。

※上記の結果は、本検討で設定した一定の条件下におけるものであり、実際の検討に当たっては、区域の条件により、結果が異なる場合があることに留意する。

## (2) 離島の検討結果総評

- ・ 表流水を水源とする場合は、管路更新費を不要としている各戸型浄水装置による給水方法（給水方法5）が経済的に有利になる傾向がある。
- ・ 地下水を水源とする場合は、管路による給水方法である給水方法2、給水方法5又は給水方法6が経済的に有利になる傾向がある。
- ・ 密集度が大きい場合は廉価配管による給水方法2が有利となり、密集度が小さい場合は積雪・寒冷地であれば各戸型浄水装置による給水方法（給水方法5）が、温暖地では給水車による給水方法6が最安になる。これは、密集度が大きければ、管路による給水が有利であるが、小さければ、管路によらない各戸型や運搬給水が有利になるからである。
- ・ 送水管（海底送水管）による給水と多様な給水との比較では、多様な給水の方が経済的に有利となる。
- ・ 以上のとおり、区域の条件により、経済的に有利な給水方法は異なるため、給水方法の選定に当たって留意する必要がある。

表 2.4.9 離島（ケース 9～16）の多様な給水方法と管路布設の総評

(◎：経済的に最も有利，○：次点+条件付き検討，△：条件付きで検討，×：経済的に適用困難)

自然条件	ケース	給水方法 1	給水方法 2	給水方法 3	給水方法 4	給水方法 5	給水方法 6	給水方法 6-1	給水方法 6-2	海底送水管			
積雪・寒冷地	9 表流水・密集度大	×, △注 総額コストが高価	△, ○注 近傍に水源が無い場合は要検討	△, ×注 浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	○, △注 近傍水源が浄水処理困難な水質の場合は要検討	◎ 60年間に於いて最安価	適用困難 (積雪のため給水車による常時運搬給水が困難であることから、本調査における検討では適用しない)			× 総額コストが非常に大きい			
	10 表流水・密集度小	× 総額コストが高価	△ 近傍に水源が無い場合は要検討	△ 浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	○ 近傍水源が浄水処理困難な水質の場合は要検討	◎ 60年間に於いて最安価				×	×	×	× 総額コストが非常に大きい
	11 地下水・密集度大	△, ○注 総額コストが給水方法2よりも高い	◎ 60年間に於いて最安価	○, △注 浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	× 総額コストが最大	△ 管路による給水が困難な場合は要検討				×	×	×	× 総額コストが非常に大きい
	12 地下水・密集度小	× 総額コストが最大	△, ○注 近傍に水源が無い場合は要検討	△ 浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	○, △注 近傍水源が浄水処理困難な水質の場合は要検討	◎ 60年間に於いて最安価				×	×	×	× 総額コストが非常に大きい
温暖地	13 表流水・密集度大	× 総額コストが高い	○ 近傍に水源が無い場合は要検討	△ 浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	△ 近傍水源が浄水処理困難な水質の場合は要検討	◎ 60年間に於いて最安	× 総額コストが高い	× 総額コストが非常に大きい	× 総額コストが非常に大きい	× 総額コストが非常に大きい			
	14 表流水・密集度小	× 総額コストが高い	△ 近傍に水源が無い場合は要検討	× 総額コストが高い	○ 近傍水源が浄水処理困難な水質の場合は要検討	◎ 60年間に於いて最安	△ 近傍に水源が無い場合は要検討	× 総額コストが非常に大きい	× 総額コストが高い	× 総額コストが非常に大きい			
	15 地下水・密集度大	△ 管路による給水方法では総額コストが最大	◎ 60年間に於いて最安価	○ 浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	× 総額コストが非常に大きい	× 総額コストが非常に大きい	△ 廉価配管による給水に劣る	× 総額コストが非常に大きい	× 総額コストが非常に大きい	× 総額コストが非常に大きい			
	16 地下水・密集度小	× 総額コストが高い	△, ○注 給水車による給水が困難な場合は検討	△ 浄水処理が困難な水源水質の場合は要検討	× 近傍水源が浄水処理困難な水質の場合は要検討	○, △注 給水車による給水が困難な場合は検討	◎ 60年間に於いて最安価	× 総額コストが非常に大きい	× 総額コストが非常に大きい	× 総額コストが非常に大きい			

(注) 給水人口によって検討結果が異なる場合は、給水人口 20 人の場合は左の記号を、給水人口 50 人の場合は右の記号を総評とする。

## 2.5 多様な給水方法の感度分析

### (1) 目的

過年度調査成果及び2.4までの検討成果を用いて、管路維持困難区域における世帯数、管路布設延長などを変数に浄水場又は配水池などから管路維持困難区域まで配管する場合と多様な給水方法の経済比較を行い、経済的かつ合理的な給水方法を検討する。

### (2) 変数の設定

感度分析を実施するにあたって、変数は次のとおり設定する。

- ・ 世帯数の変化は、給水量と比例関係にあることから、「世帯数」を変数の一つとして設定する。（1～50世帯で変化）
- ・ 給水方法5及び給水方法6は給水量の変化により、その費用が変動するのに対して、給水方法1及び給水方法2は、管路布設延長の変化により費用が変化することから、「管路維持困難区域内の管路布設延長」を変数の一つとして設定する。（1～3km間を0.5km単位で変化）

### (3) 前提条件

- ・ 感度分析は、「中山間部」、「離島」に区分して実施する。
- ・ 管路維持困難区域内における水源は十分確保可能であるものとする。
- ・ 検討対象とする多様な給水方法は、給水方法1（表流水）、給水方法2（表流水）、給水方法5（地下水）、給水方法6（離島においては表流水）とする。離島においては、給水方法6-1及び給水方法6-2についても検討対象とする。
  - ※ 給水方法3、給水方法4については、明らかに経済性が劣る傾向にあるため除外する。（2.4.3参照）
  - ※ 給水方法5については、表流水の全ての類型区分で最安価、給水方法2については、地下水の大部分の類型区分で最安価となり（2.4.3参照）、いずれも変数を変化させても変動幅が小さいものと想定される。このため、給水方法5については地下水を、給水方法2については表流水の場合を採用する。なお、給水方法1についても給水方法2と同様の傾向となることから、表流水を採用する。
  - ※ 離島における給水方法6については、表流水の場合と地下水の場合とで金額の差が小さいため、より安価な表流水を採用する。
- ・ 各給水方法の費用比較については、年当たり費用（60年間の算術平均値）で実施する。
- ・ 中山間部における水道事業から管路維持困難区域までの管路を布設する場合と給水方法6の場合における片道運搬距離は同一とする。
- ・ 離島における管路維持困難区域までの管路（海底送水管）布設延長と給水

船の片道航路距離は同一とする。

#### (4) 給水方法別の計算条件

給水方法別の計算条件は表 2.5.1 のとおりとする。なお、本分析は、ある一定の条件下において概略の傾向を把握することを目的としており、簡易的な検討手法となるように条件設定とした。このため、実施段階で同様の分析を行う際には、現地の状況に合わせた詳細な条件を検討・決定したうえで実施する必要がある。

表 2.5.1 給水方法別の計算条件

給水方法	中山間部	離 島
1, 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水源は表流水とする。</li> <li>・浄水装置は、過年度調査で検討した浄水装置の更新計画（ダウンサイジングを考慮）に基づき算定された費用（出典<sup>1</sup>）を計上する。なお、世帯数によりその規模は変化させない。</li> <li>※ 本給水方法は、世帯数の他に管路布設延長も変数となることから、簡便に計算するため、浄水装置に関わる必要については、世帯数により変化させないこととした。</li> <li>・管径は下記のとおりとし、世帯数の変化により変化させない。</li> <li>給水方法 1：DIPφ50（標準埋設）</li> <li>給水方法 2：HIVPφ50（標準埋設）</li> <li>・水質検査費は水道事業における検査費を計上する。（出典<sup>2</sup>）</li> <li>・その他条件については、「付録 2.2 多様な給水方法の比較検討」の表 2.2.3、表 2.2.4 と同様の内容とする。</li> </ul>	左記と同じ
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水源は地下水とする。</li> <li>・世帯数の変化により設置数が変化する。</li> <li>・その他条件については、「付録 2.2 多様な給水方法の比較検討」の表 2.2.7 と同様の内容とする。</li> </ul>	左記と同じ
6	<p><b>【給水車】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・給水車の規模は世帯数により変化させない。</li> <li>・人件費及び浄水受水費は世帯数により変化させる。</li> <li>・一世帯あたりの一回の給水量は 1 日分の 0.4m<sup>3</sup> とし、給水に要する時間は 5 分とする。</li> <li>※15 分（1.2m<sup>3</sup> 給水時）（出典<sup>3</sup>）÷3 = 5 分</li> <li>・人件費は、5,000 千円/年（出典<sup>3</sup>）を計上する。ただし、一日の給水時間が 8 時間未満の場合は、時間当たり給与 1,712 円/時間に給水時間を乗じて算出する。</li> <li>・管路維持困難区域内の運搬距離は考慮しない。</li> <li>・水質検査費は、残留塩素濃度の確認程度であることから人件費に含むものとする。</li> <li>・その他条件については、「付録 2.2 多様な給水方法の比較検討」の表 2.2.8 と同様の内容とする。</li> </ul>	<p><b>【島内水源】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小型浄水装置、薬液注入ポンプ、配水用タンクの規模は世帯数で変化させる。配水用タンクについては、非常時対応容量を考慮して給水量の 1.5 日分の容量を確保する。</li> <li>・水質調査費は、1 年目は全 51 項目検査、2 年目以降は、飲料水供給施設等における検査費（11 項目）（出典<sup>2</sup>）を計上する。</li> <li>・その他条件については、表 2.2.18 と同様の内容とする。</li> </ul> <p><b>【給水車】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・注水用ポンプは、世帯数により変化させない。</li> <li>・離島内の運搬距離は一定（片道 1.0km）とする。</li> <li>・給水車に関わる前提条件は上記以外左記と同じとする。</li> </ul>

給水方法	中山間部	離 島
水道事業からの管路布設等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 管路布設延長及び給水方法 6 における片道運搬距離は、5 段階で変化させる。(1.0km, 3.0km, 5.0km, 10.0km, 15.0km)</li> <li>・ 世帯数の変化によって管径は変化させない。(DIPφ50 (標準埋設) と PPφ50 (標準埋設) を検討)</li> <li>・ 水質検査費は水道事業で実施するものとして計上しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 管路布設延長/片道航行距離は、5 段階で変化させる。(1.0km, 3.0km, 5.0km, 10.0km, 15.0km) ・ 管径及び給水船の規模は世帯数の変化により変化させない。(海底送水用ポリエチレン管 φ50、給水船(タンク容量 50m<sup>3</sup>))</li> <li>・ 配水タンクの規模及び浄水受水費は世帯数により変化させる。</li> <li>・ 給水船による運搬給水は、3 日分を運搬することとし、1 回で運搬できない場合は、複数回往復することとする。また、給水船の欠航等のリスクを踏まえ、配水タンクについては非常時対応容量として給水量の 4.5 日分を見込む。</li> <li>・ 給水船及び海底送水管における水質検査費は、飲料水供給施設等における検査費 (11 項目) を計上する。</li> </ul>

(出典 1) 付録 1.1 (1) ③ 浄水装置 (給水方法 1~3)

(出典 2) 付録付属資料 3 水質検査の省略・回数減

(出典 3) 付録 1.1 (1) ① 運搬給水 (給水方法 6)

## 2.5.1 中山間部における多様な給水方法の感度分析

### (1) 条件設定

中山間部における多様な給水方法の感度分析を行うにあたり、表 2.5.2、図 2.5.1 に分析対象とする給水方法の概要及び費用計上範囲を示す。

表 2.5.2 感度分析対象の給水方法の概要（中山間部）

	水源	区域外からの運搬/送水	区域内の給水方法の概要	
給水方法1	区域内での水源確保（表流水）	—	取水及び浄水装置 → 配水タンク → 管路 (DIPφ50 標準埋設)	→ 各世帯
給水方法2	区域内での水源確保（表流水）	—	取水及び浄水装置 → 配水タンク → 管路 (HIVφ50 標準埋設)	→ 各世帯
給水方法5	区域内での水源確保（地下水）	—	—	取水及び各戸型浄水装置 → 各世帯
給水方法6	水道事業より浄水受水	給水車	→ 各世帯	
管路布設	水道事業から管路により送水	管路 (DIPφ50 標準埋設 または PPφ50 標準埋設)	→ 既設管路 → 各世帯	

(注) 黒文字：既設、赤文字：新設を表す。

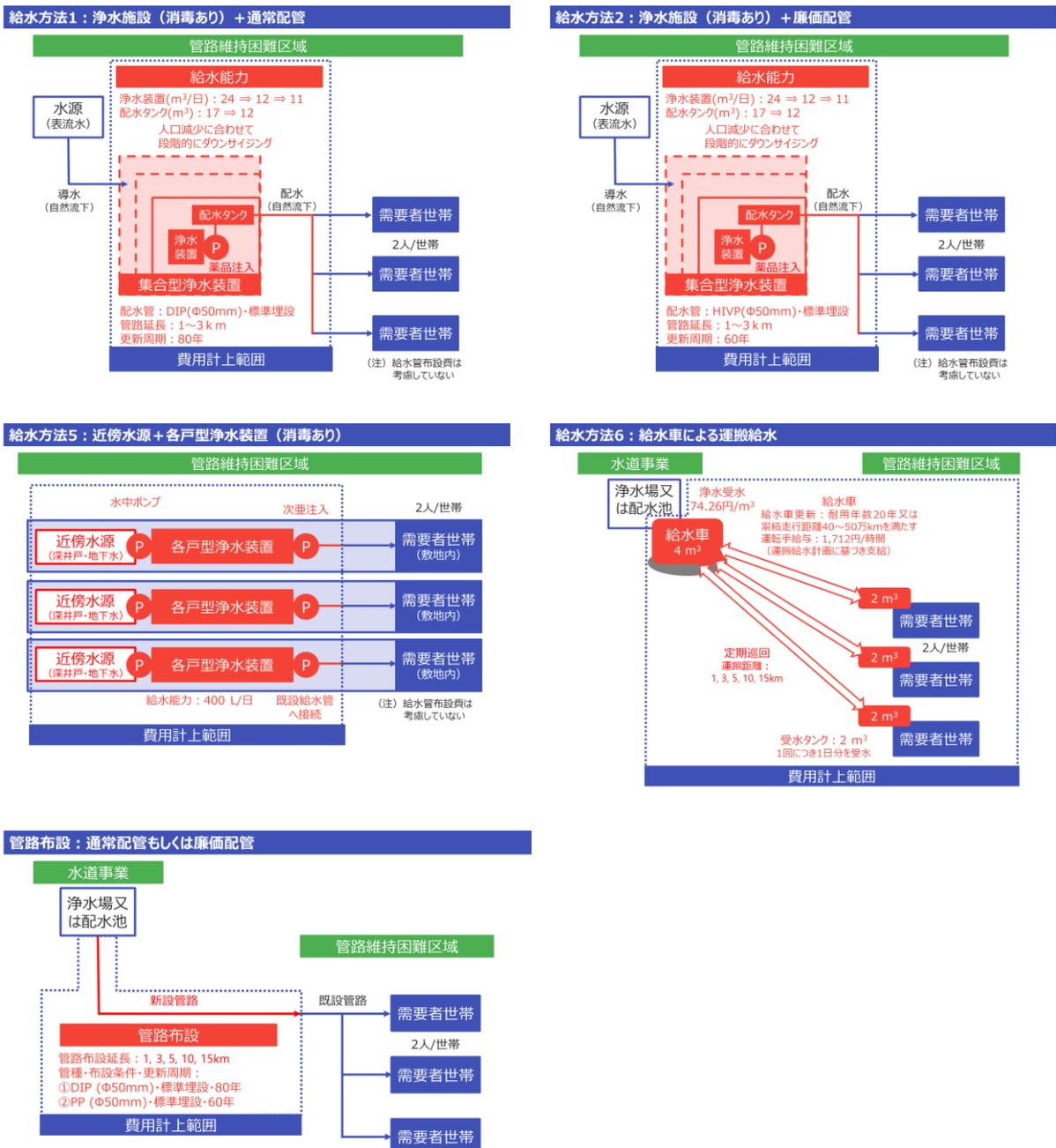


図 2.5.1 給水方法の概要と費用計上範囲

## (2) コスト試算条件

コスト試算に当たっての各給水方法の条件を次表に示す。なお、費用算定期間については、初期投資後60年とする。

表 2.5.3 各給水方法のコスト試算条件

項目	給水方法 1	給水方法 2
給水方法	浄水施設（消毒あり）＋通常配管	浄水施設（消毒あり）＋廉価配管
取水設備	—	—
浄水装置	集合型浄水装置（小型浄水装置＋薬品注入ポンプ＋配水タンク） <sup>（出典1）</sup> ・ 小型浄水装置（水需要に応じて施設能力を減少，耐用年数 20 年） ・ 薬品注入ポンプ（浄水装置に付属，PAC 等を注入） ・ 配水タンク（FRP 製，水需要に応じて施設能力を減少，耐用年数 40 年） 29,837 千円/60 年（維持管理費込）	集合型浄水装置（小型浄水装置＋薬品注入ポンプ＋配水タンク） <sup>（出典1）</sup> ・ 小型浄水装置（水需要に応じて施設能力を減少，耐用年数 20 年） ・ 薬品注入ポンプ（浄水装置に付属，PAC 等を注入） ・ 配水タンク（FRP 製，水需要に応じて施設能力を減少，耐用年数 40 年） 29,837 千円/60 年（維持管理費込）
管路更新費	通常配管（DIP・標準埋設） ・ φ50 mm, 63.779 千円/m <sup>（出典2）</sup> ・ 管路維持困難区域内管布設延長：1～3 km	廉価配管（HIVP・標準埋設） ・ φ50 mm, 34.592 千円/m <sup>（出典2）</sup> ・ 管路維持困難区域内管布設延長：1～3 km
受水設備	—	—
水質検査費	水道事業（水道法適用）として全項目検査を実施 <sup>（出典3）</sup> ・ 水道法施行規則第 15 条の 1 日 1 回色及び濁り並びに消毒の残留効果に関する検査を実施 ・ 初年度～3 年目は、水道法施行規則第 15 条に基づく頻度で水質検査を実施 ・ 4 年目以降は、水道法施行規則第 15 条に基づき、省略・回数減が可能な水質検査項目について、省略・回数減を最大限適用した頻度で水質検査を実施 26,761 千円/60 年	水道事業（水道法適用）として全項目検査を実施 <sup>（出典3）</sup> ・ 水道法施行規則第 15 条の 1 日 1 回色及び濁り並びに消毒の残留効果に関する検査を実施 ・ 初年度～3 年目は、水道法施行規則第 15 条に基づく頻度で水質検査を実施 ・ 4 年目以降は、水道法施行規則第 15 条に基づき、省略・回数減が可能な水質検査項目について、省略・回数減を最大限適用した頻度で水質検査を実施 26,761 千円/60 年
運搬給水	—	—

（出典 1）付録 1.1（3）コスト縮減方策のまとめ, 表 1.1.13

（出典 2）付録付属資料 4 デフレータによる管路更新費の換算

（出典 3）付録付属資料 3 水質検査の省略・回数減, 表 4-1 及び表 4-2

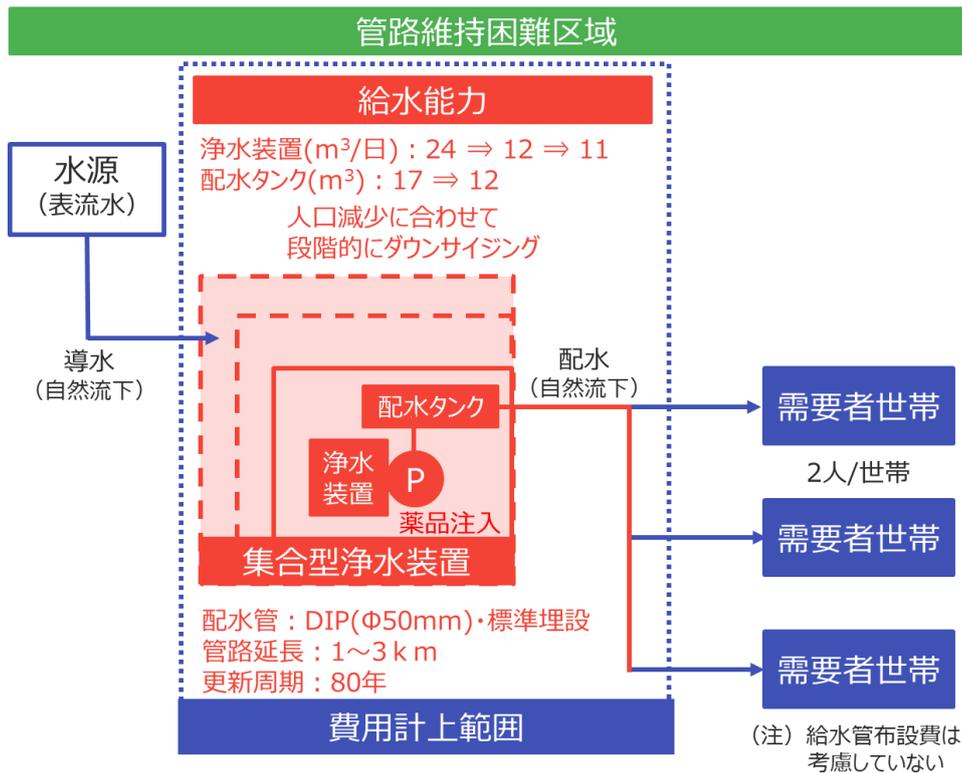


図 2.5.2 給水方法 1 の概要

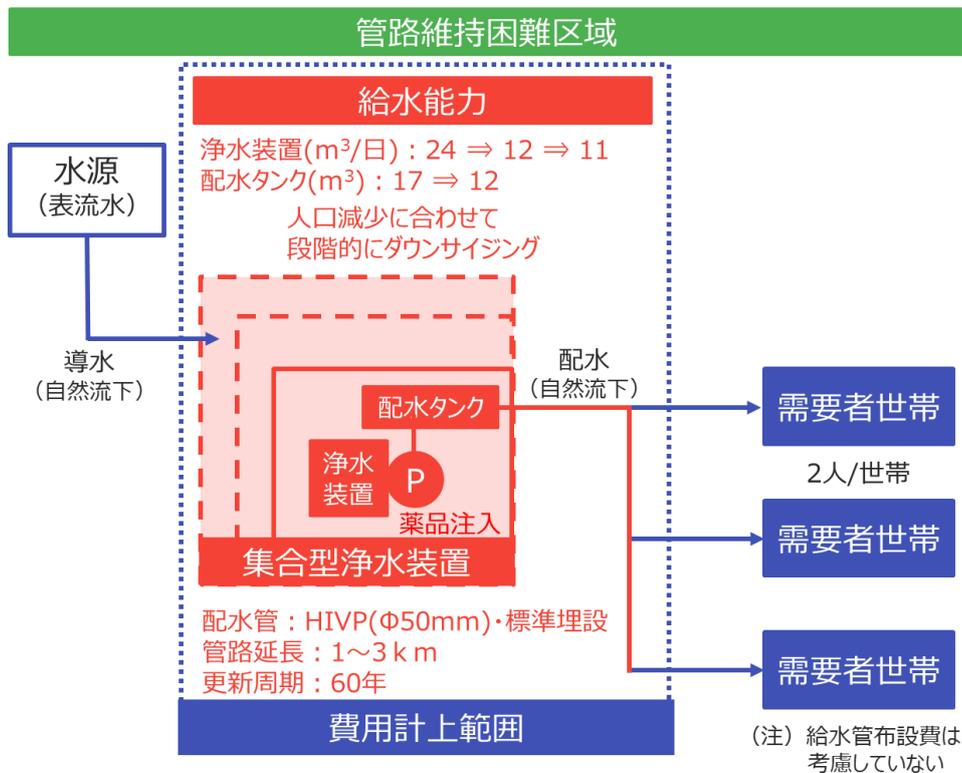


図 2.5.3 給水方法 2 の概要

表 2.5.4 各給水方法のコスト試算条件

項目	給水方法 5	給水方法 6
給水方法	近傍水源（地下水）＋各戸型浄水装置（消毒あり）	給水車による運搬給水
取水設備	井戸掘削＋水中ポンプ＋給水装置接続 <ul style="list-style-type: none"> <li>井戸掘削費 9,592 千円/本（地下水の場合、孔径 30 mm, 深さ 60 m, 揚水試験込み）<sup>(出典 1)</sup></li> <li>ポンプ設備費 200 千円/基（耐用年数 10 年）<sup>(出典 2)</sup></li> </ul> 給水装置整備費 21 千円/式（既設給水装置への接続） <sup>(出典 2)</sup>	—
浄水装置	各戸型浄水装置（各戸型膜ろ過装置（井戸水・沢水用）＋塩素注入ポンプ） <sup>(出典 2)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>各戸型膜ろ過装置（井戸水・沢水用）全世界帯につき 1 基ずつ設置 3,004 千円/世帯/60 年（維持管理費込）</li> <li>塩素注入ポンプ費 98 千円/基、年間薬品費 2 千円/基</li> </ul>	—
管路更新費	—	—
受水設備	—	各戸用受水タンク <sup>(出典 2)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>受水タンク（2 m<sup>3</sup>）を各戸に設置して受水 250 千円/基（FRP 製、各戸設置費含む、耐用年数 30 年）</li> </ul> 浄水受水費 <sup>(出典 2)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>74.26 円/m<sup>3</sup></li> </ul>
水質検査費	11 項目検査 <sup>(出典 2)</sup> 生活用水が、炊事、洗濯等に使用されることに鑑みて、飲用井戸等衛生対策要領に基づく 11 項目について水質検査を年 1 回実施（9.4 千円/年）（世帯毎に計上）	—
運搬給水	—	給水車による運搬給水 <sup>(出典 2)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>給水車 10,000 千円/台</li> <li>タンク容量 4 m<sup>3</sup></li> <li>使用年数 20 年又は累計走行距離 40 万～50 万 km で更新</li> <li>運搬給水による走行距離は 30 km/回</li> <li>維持管理費（292 千円/年）を考慮</li> <li>運転手給与 1,712 円/時</li> <li>一世帯あたりの一回の給水量は 1 日分の 0.4m<sup>3</sup></li> <li>管路維持困難区域外からの片道運搬距離：1.0km, 3.0km, 5.0km, 10.0km, 15.0km</li> <li>管路維持困難区域内の運搬距離は考慮しない</li> </ul>

（出典 1）付録 2.2（5）給水方法 5：近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒あり），表 2.2.7

（出典 2）付録 1.1（3）コスト縮減方策のまとめ，表 1.1.13



表 2.5.5 各給水方法のコスト試算条件

項目	管路布設
給水方法	水道事業からの管路布設（通常配管（DIP）もしくは廉価配管（PP））
取水設備	—
浄水装置	—
管路更新費	通常配管（DIP・標準埋設） ・ φ50 mm, 63.779 千円/m <sup>(出典1)</sup> 廉価配管（PP・標準埋設） ・ φ50 mm, 38.916 千円/m <sup>(出典2)</sup> 管路維持困難区域までの管路布設延長： 1.0km, 3.0km, 5.0km, 10.0km, 15.0km
受水設備	—
水質検査費	—
運搬給水	—

(出典1) 付録 1.1 (3) コスト削減方策のまとめ, 表 1.1.13

(出典2) 2.4.1 (2) 管路布設工事費, 表 2.4.3

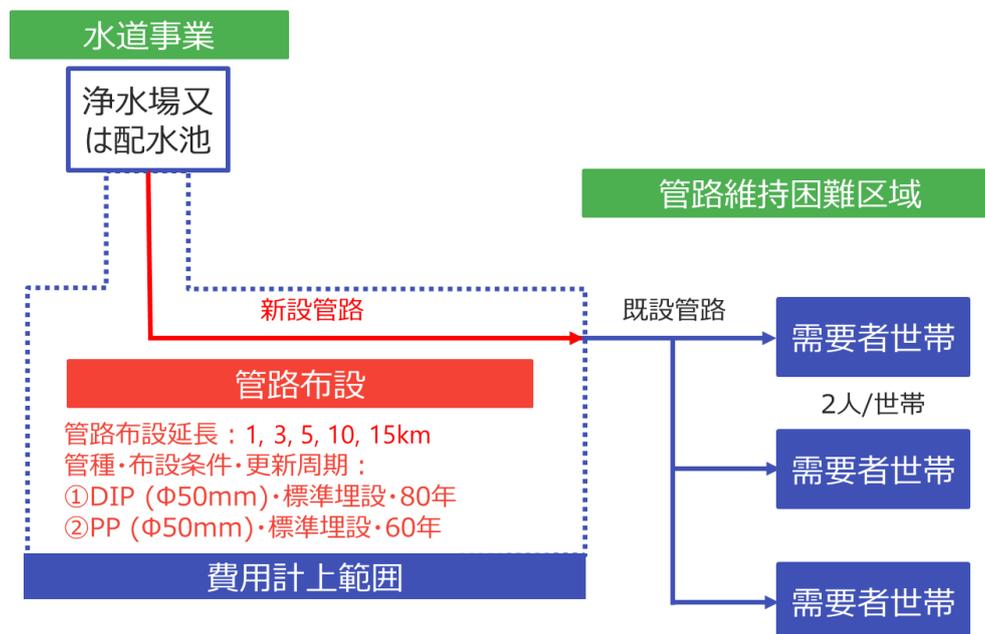


図 2.5.6 管路布設の概要

### (3) 感度分析結果

上記の条件に基づき算出された結果より以下の内容が得られた。

- ① 「水道事業からの片道運搬距離・管路布設延長」、「管路維持困難区域内の管路布設延長」、「世帯数」の違いにより、最も経済的な給水方法が異なる。(図 2.5.7~図 2.5.32)
- ② 水道事業からの管路布設延長が比較的近距离であれば世帯数によっては、水道事業から管路布設を行う給水方法が経済性で有利な場合が多い。  
※ 今回設定した前提条件の場合では 3.0km 程度まで。
- ③ 総世帯数(50 世帯)に対して数世帯程度であれば各戸で井戸+各戸型浄水装置(給水方法 5)を設置する方が経済性で有利な場合がある。  
※ 今回設定した前提条件の場合では 1~7 世帯程度。
- ④ 総世帯数(50 世帯)に対して小~中程度の世帯数がある場合には、給水車による運搬給水(給水方法 6)が経済性で有利な場合がある。  
※ 今回設定した前提条件の場合には、6~10 世帯程度。ただし、水道事業からの片道運搬距離・管路布設延長が比較的近距离の場合(3.0km 程度まで)は、6~20 世帯程度の間で有利な場合がある。
- ⑤ 総世帯数(50 世帯)に対して世帯数が一定以上ある場合には、管路維持困難区域内において管路を布設して給水(給水方法 2)する方が経済性で有利である。  
※ 今回設定した前提条件の場合には、7~20 世帯程度以上。

以上より、「2.3 地域類型区分における多様な給水方法の整理」で示した給水方法以外にも、給水車による運搬給水が有利な場合もあり、隣接する水道事業の位置、管路維持困難区域内の世帯数、管路布設延長などの条件により選定される給水方法は異なる。

このため、各地域の人口、地勢、集落特性などを十分に調査・検討したうえで、その地域の実状にあった最適な給水方法を選定する必要がある。



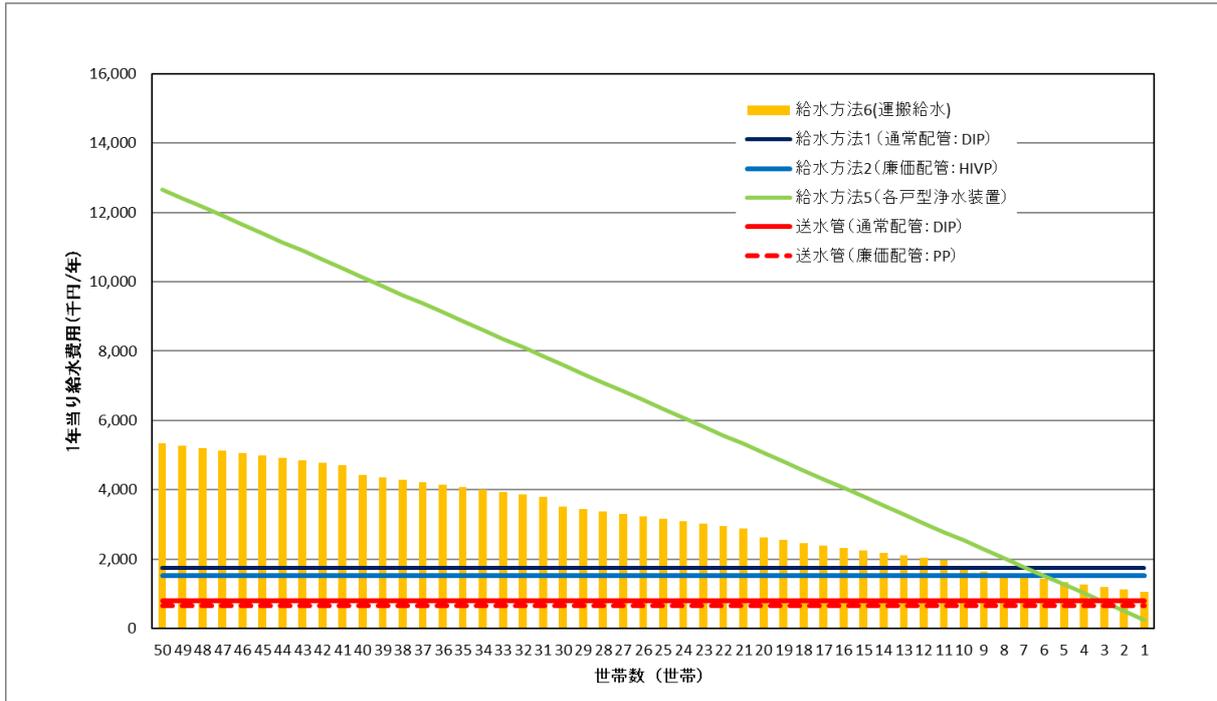


図 2.5.8 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管  
 布設延長：1.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.0km）

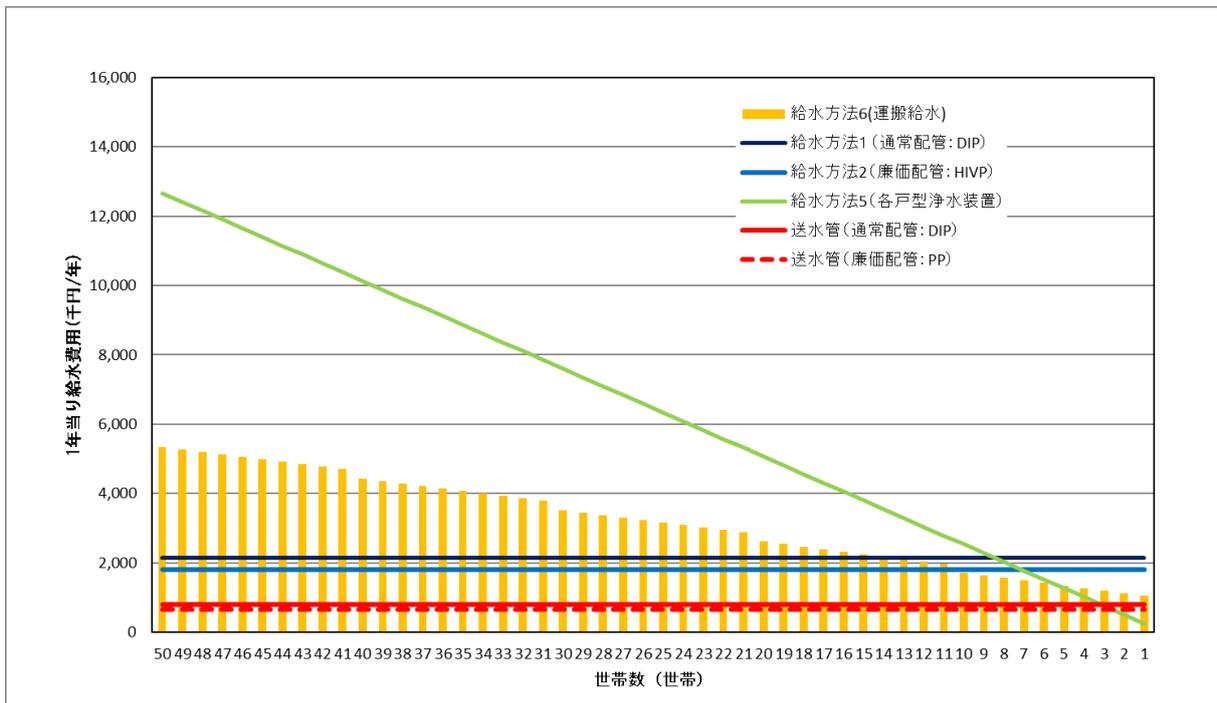


図 2.5.9 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管  
 布設延長：1.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.5km）

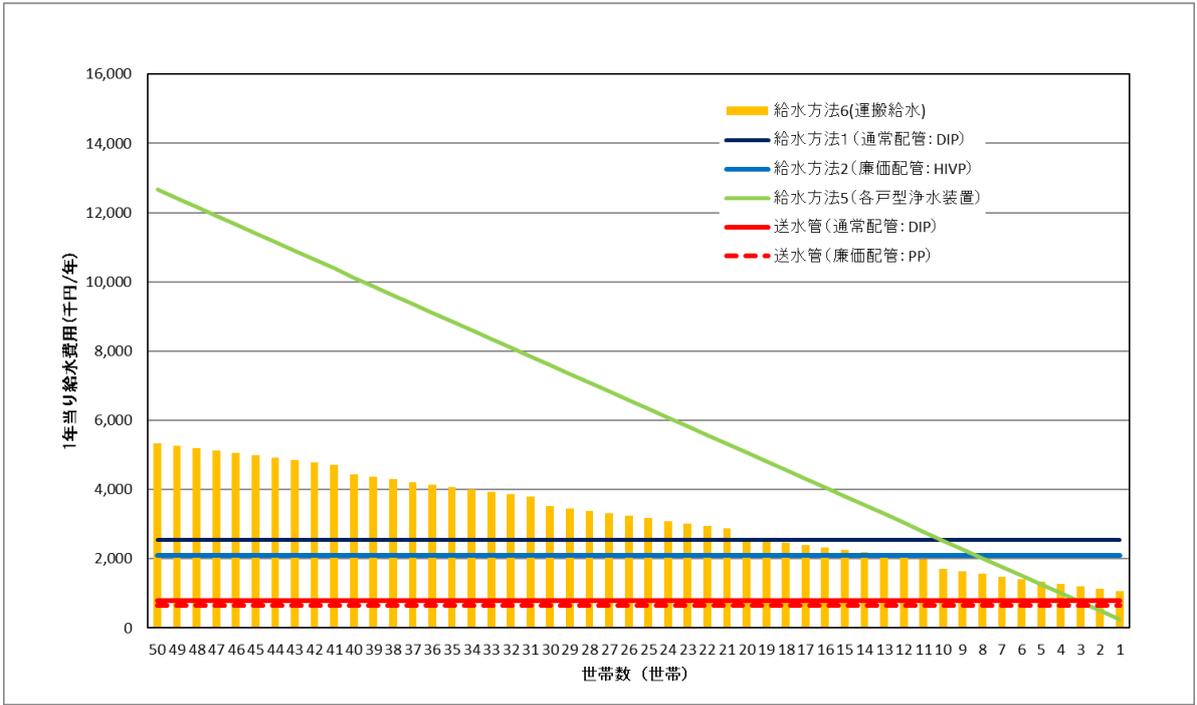


図 2.5.10 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：1.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.0km）

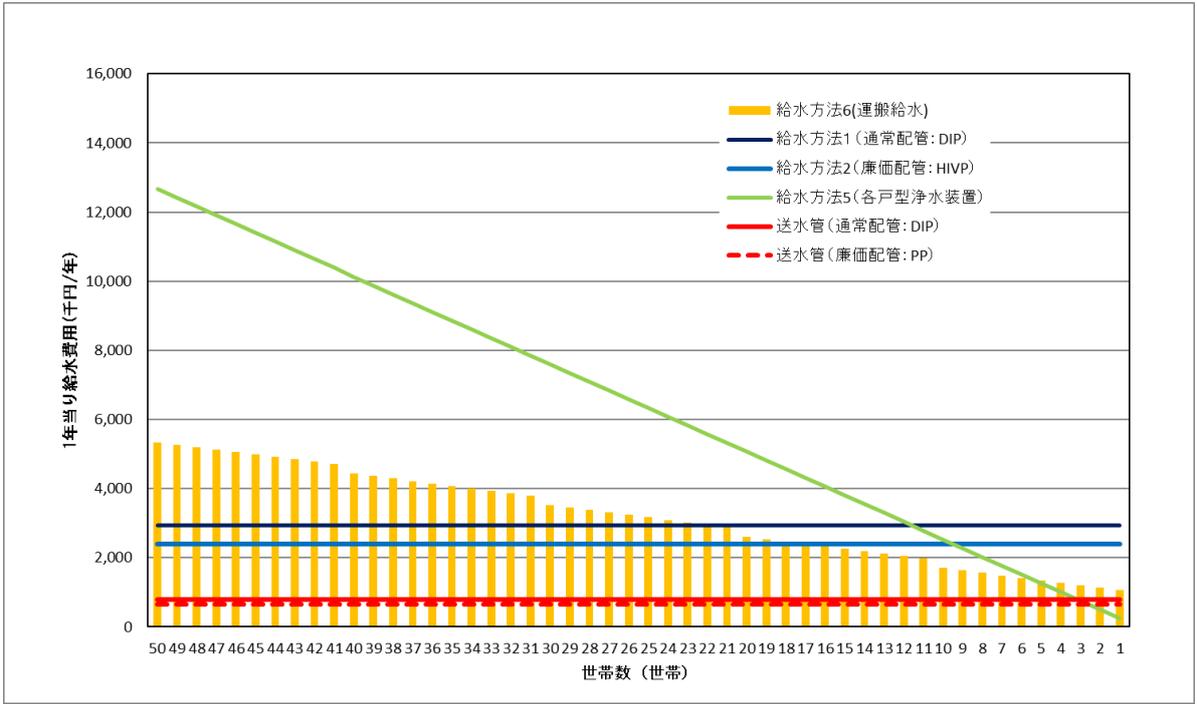


図 2.5.11 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：1.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.5km）

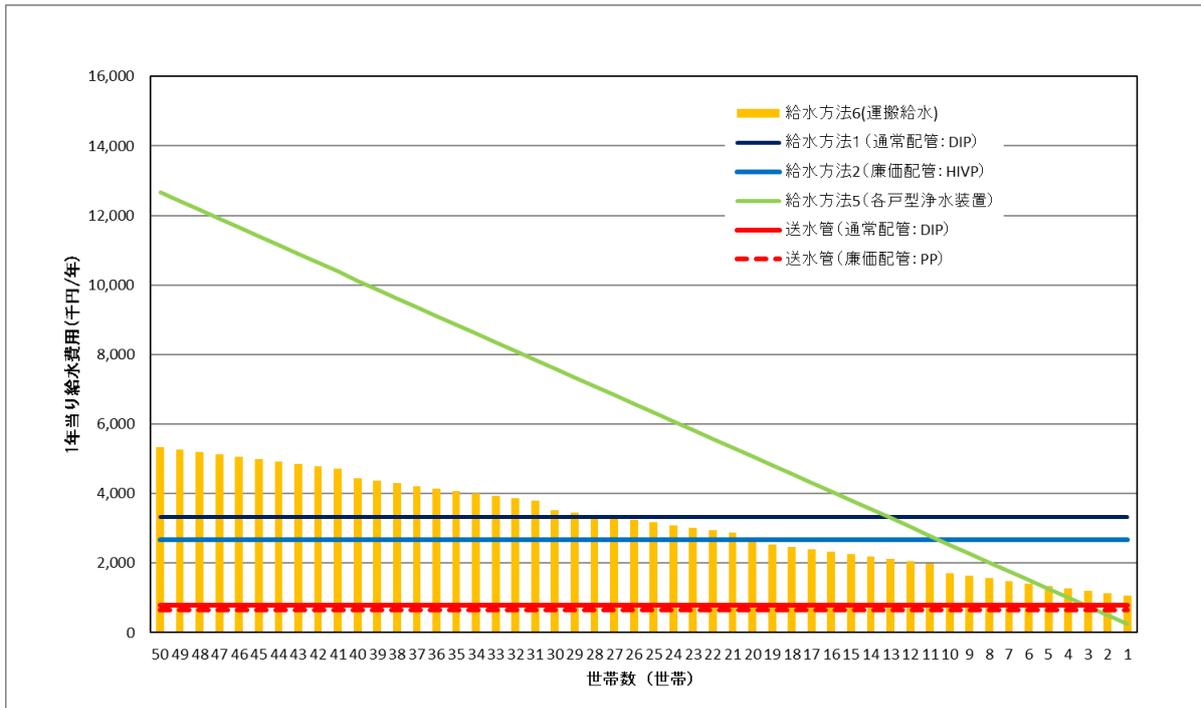


図 2.5.12 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：1.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=3.0km）

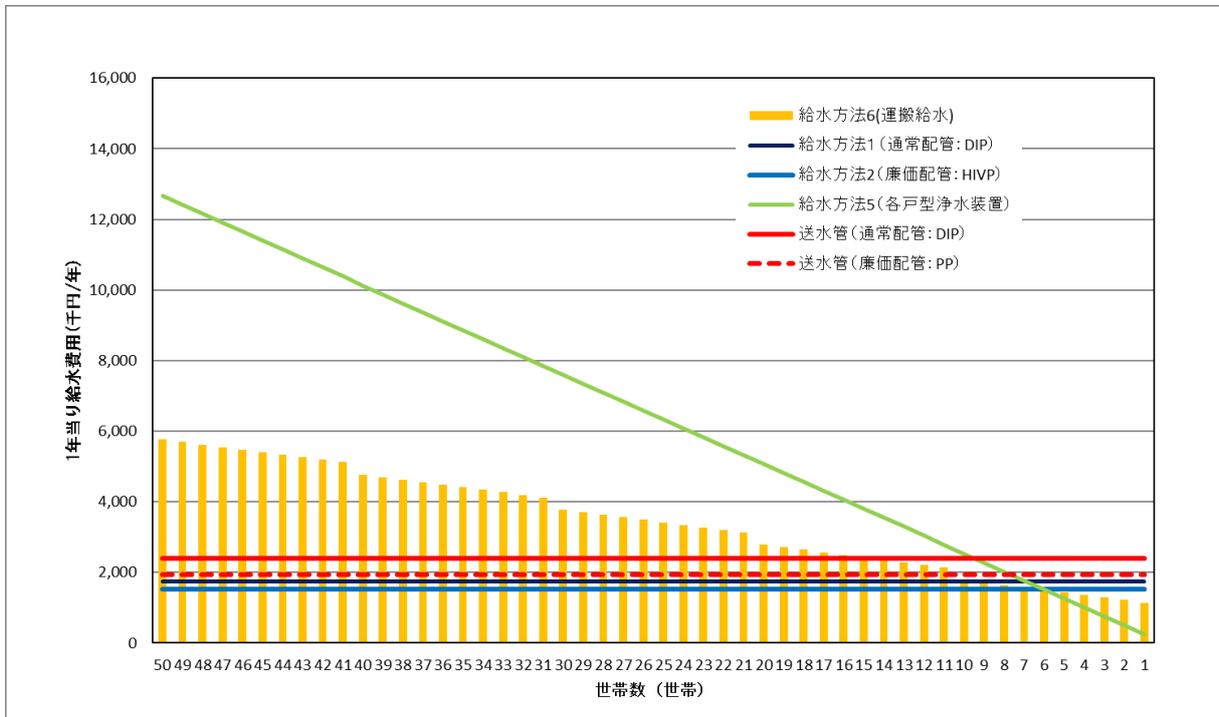


図 2.5.13 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：3.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.0km）

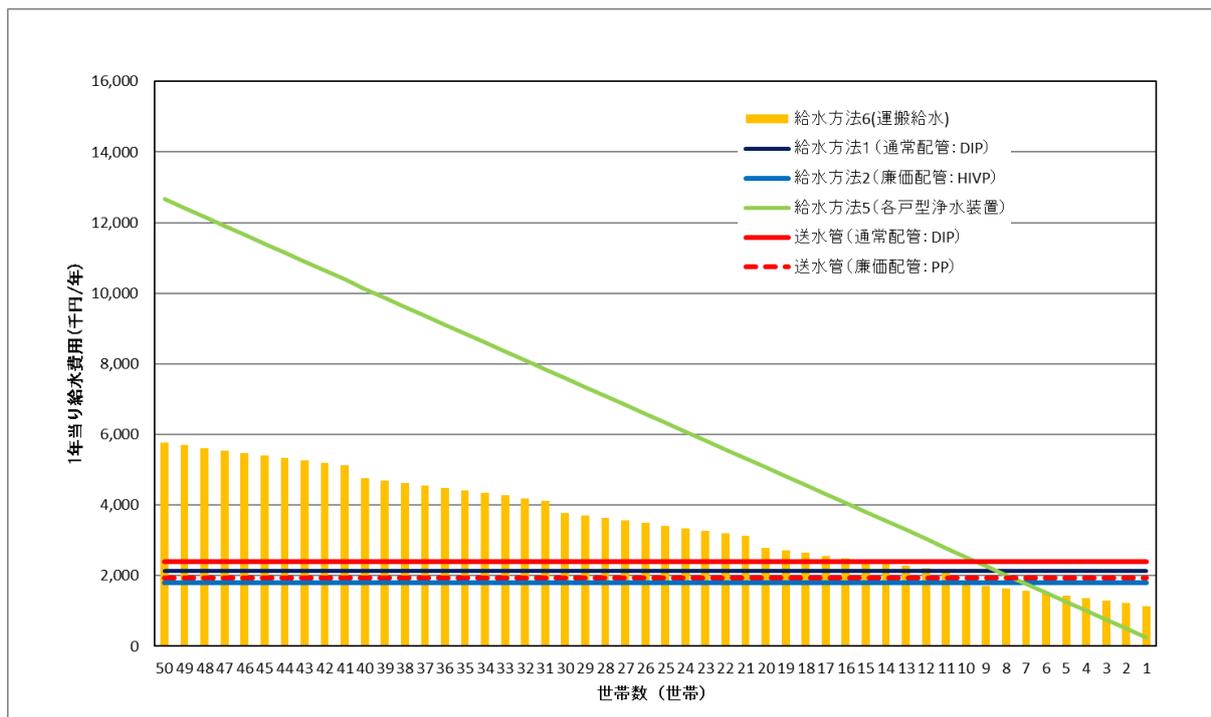


図 2.5.14 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：3.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.5km）

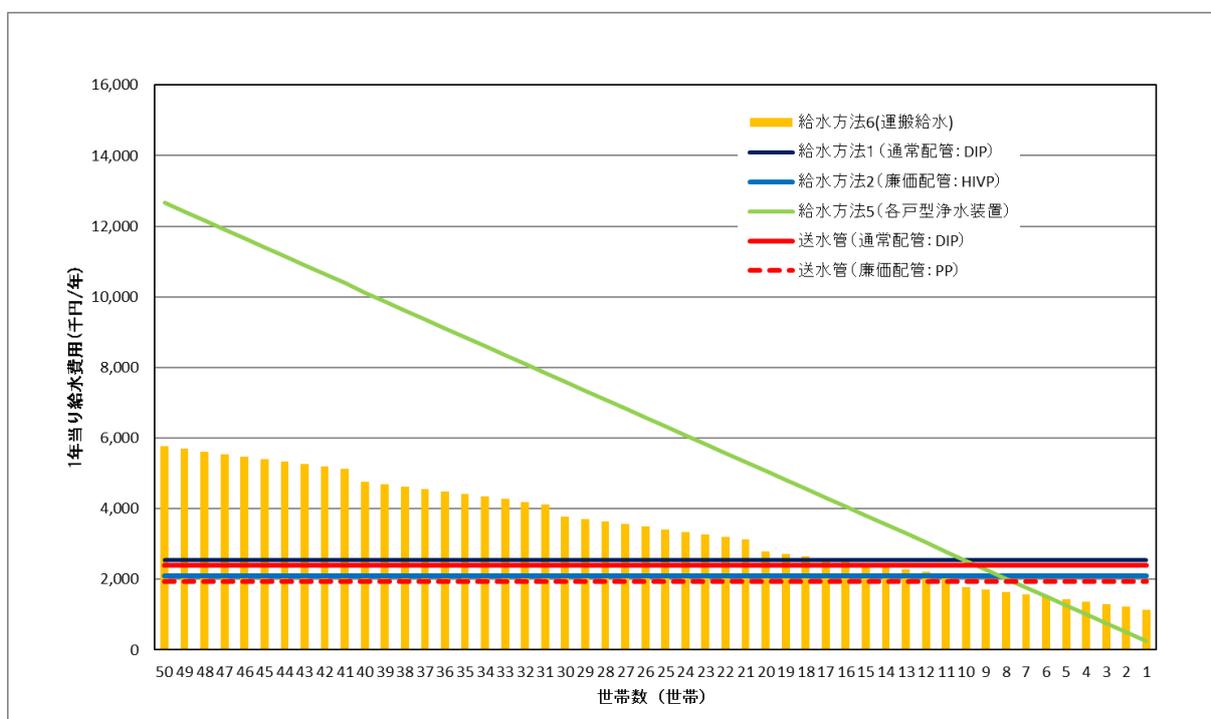


図 2.5.15 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：3.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.0km）

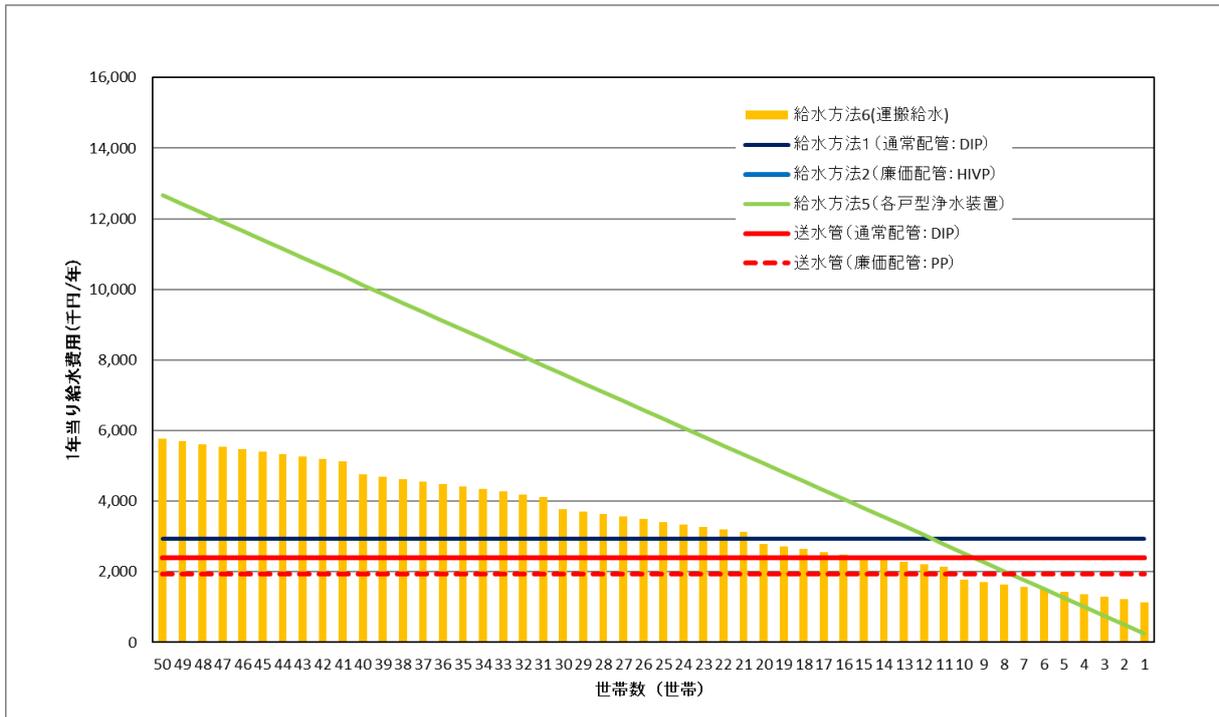


図 2.5.16 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：3.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.5km）

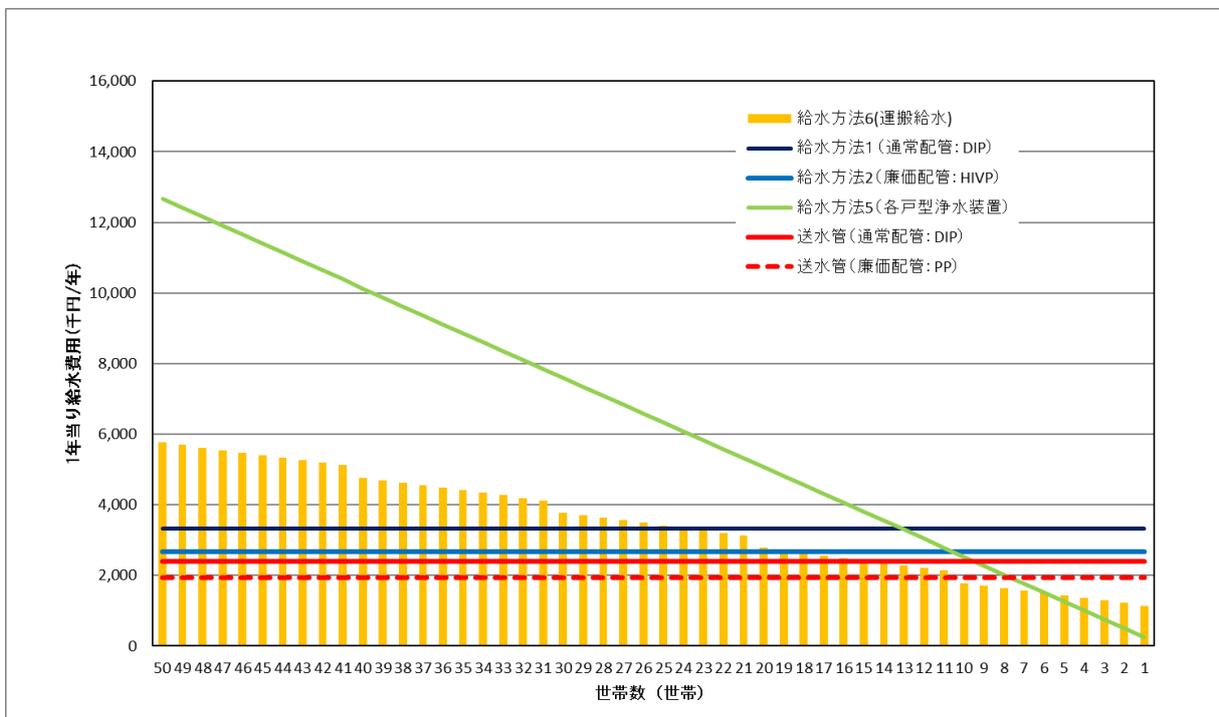


図 2.5.17 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：3.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=3.0km）

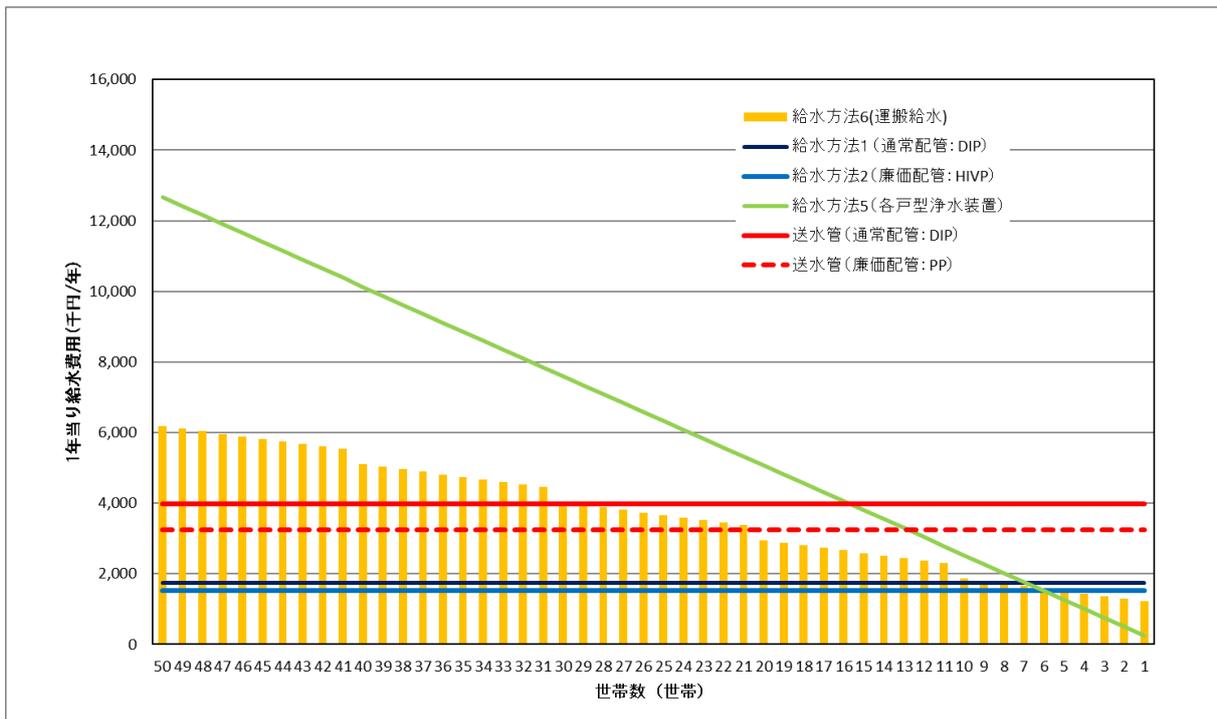


図 2.5.18 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：5.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.0km）

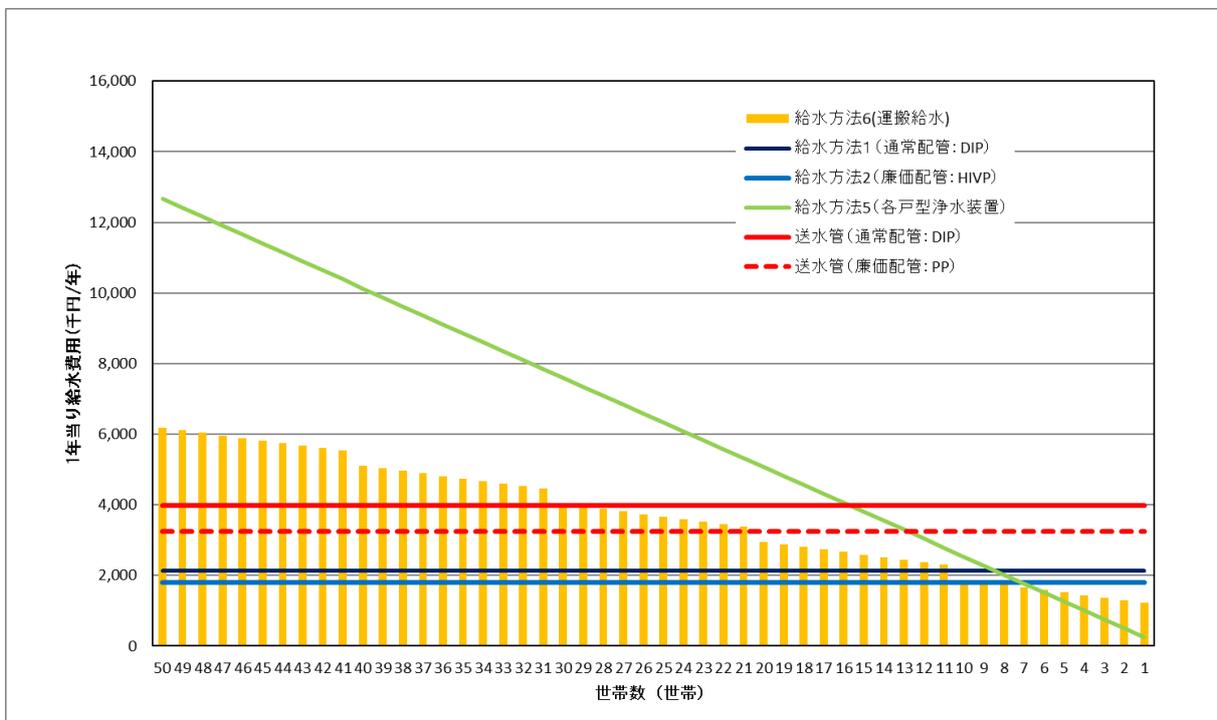


図 2.5.19 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：5.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.5km）

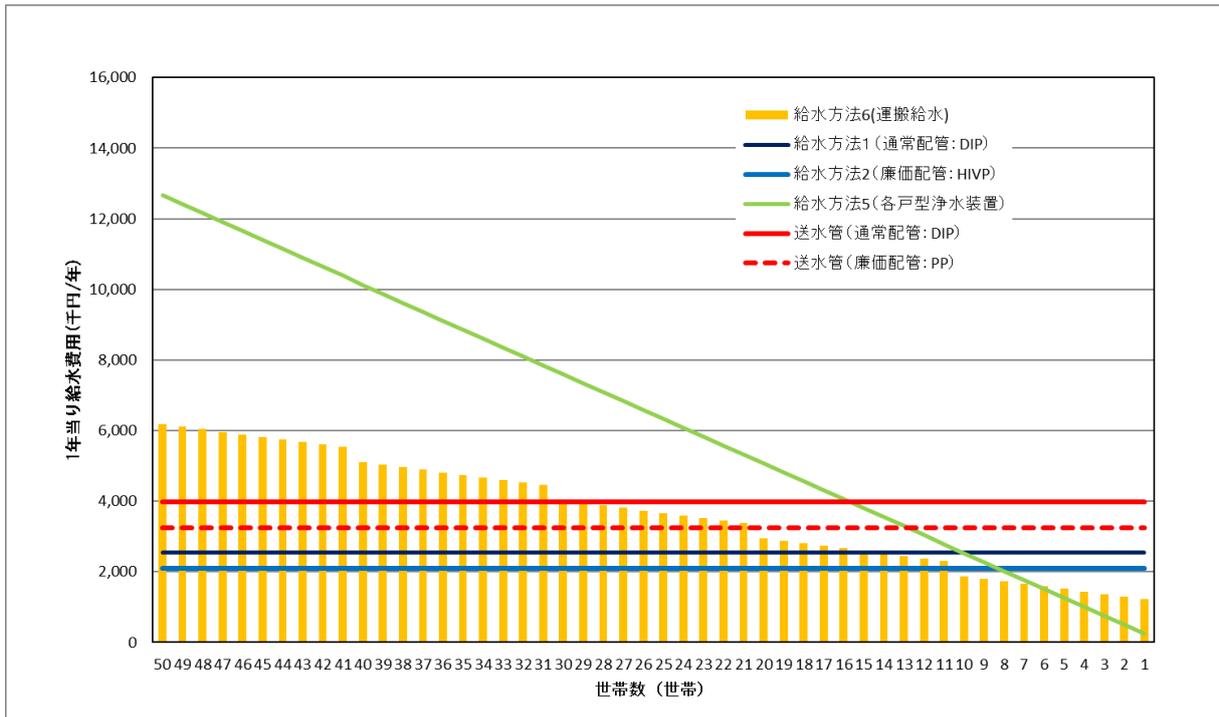


図 2.5.20 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：5.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.0km）

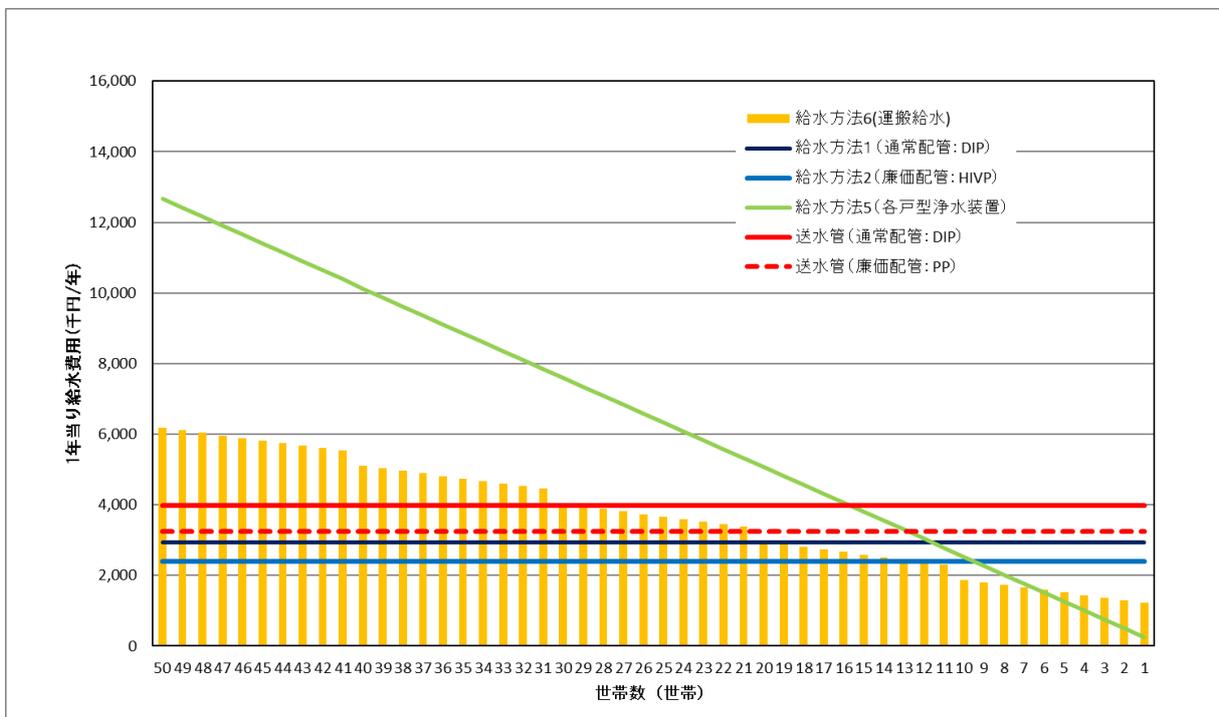


図 2.5.21 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：5.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.5km）

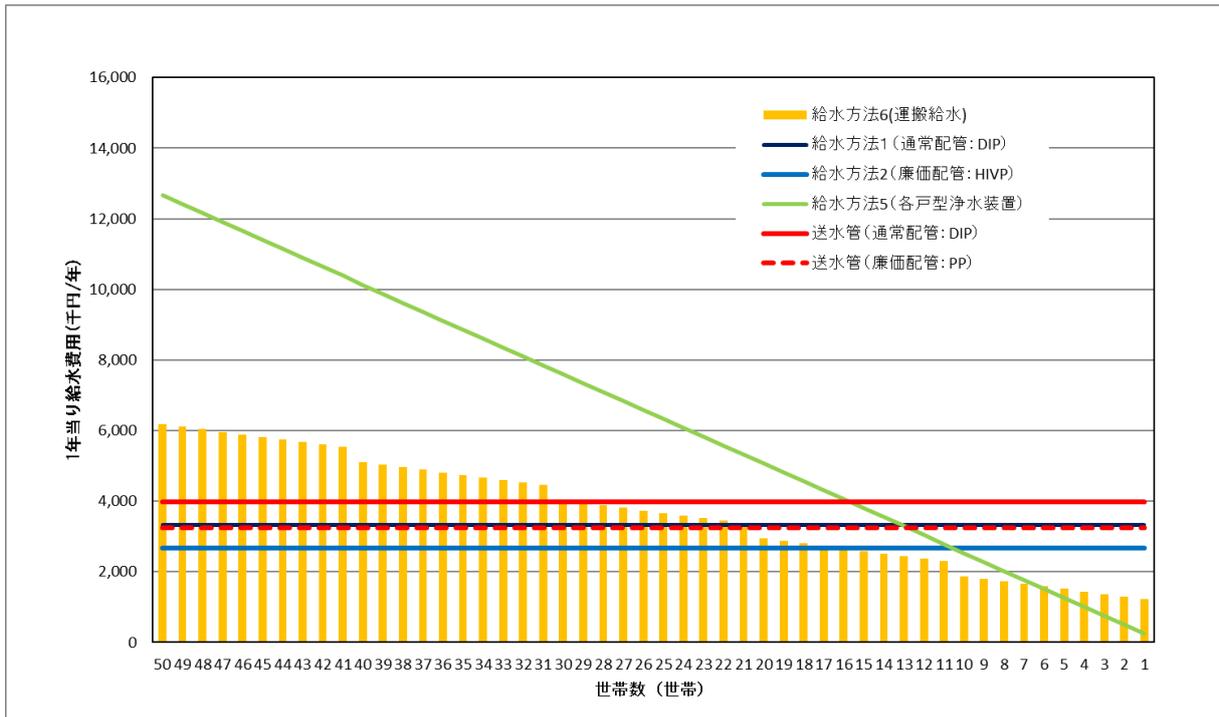


図 2.5.22 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：5.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=3.0km）

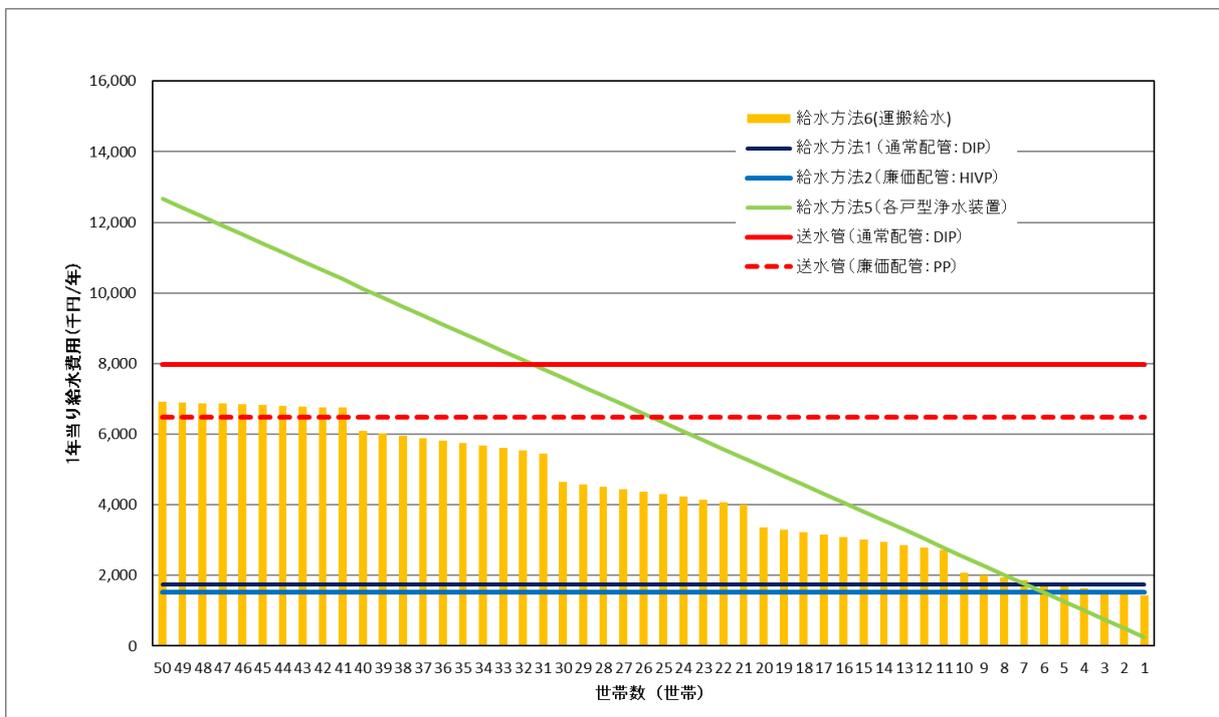


図 2.5.23 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：10km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.0km）

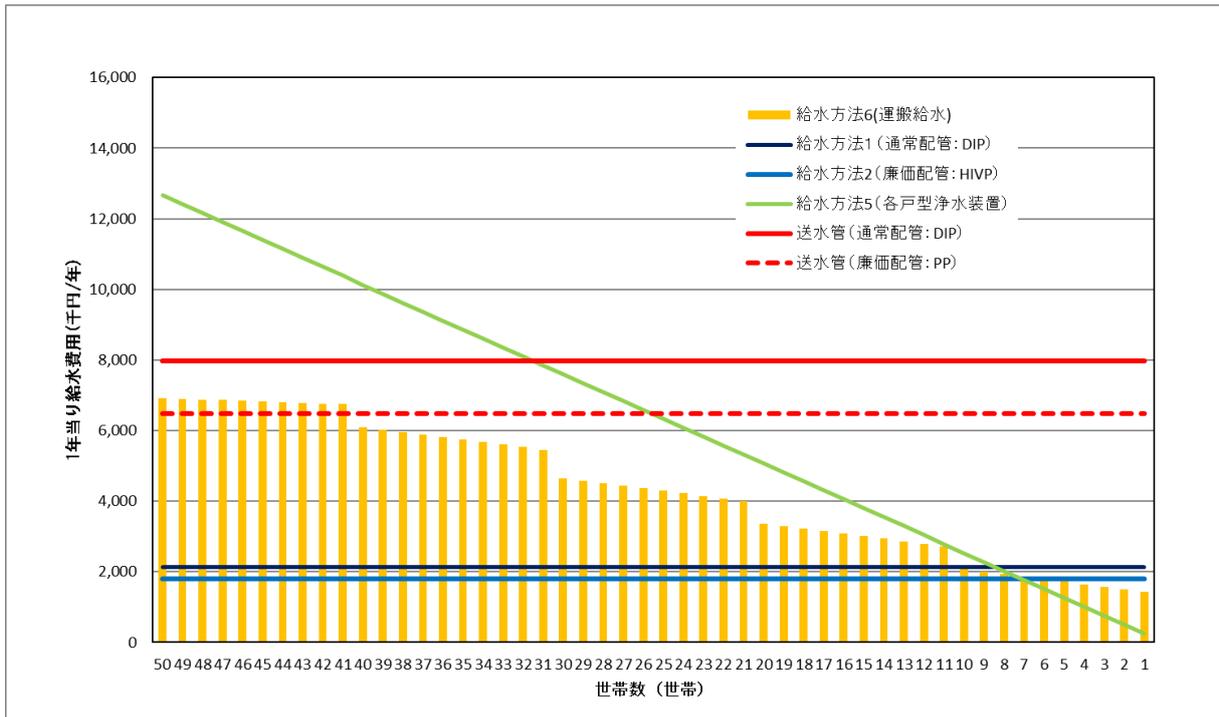


図 2.5.24 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：10km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.5km）

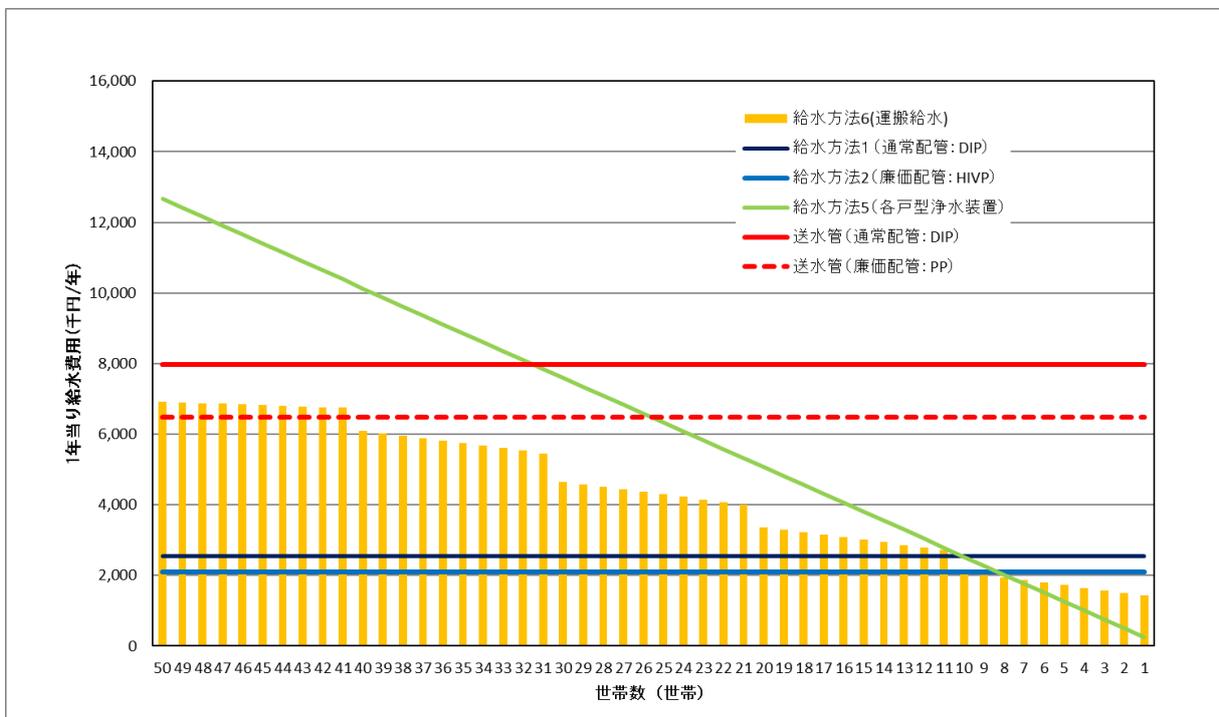


図 2.5.25 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：10km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.0km）

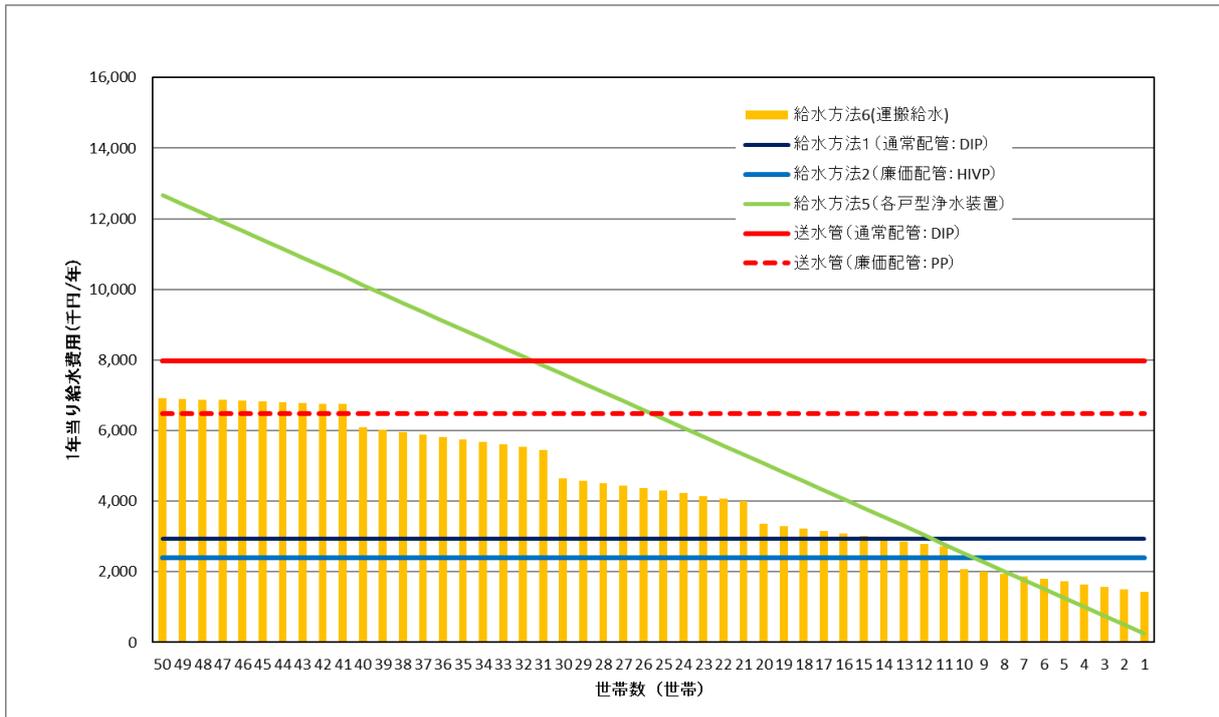


図 2.5.26 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：10km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.5km）

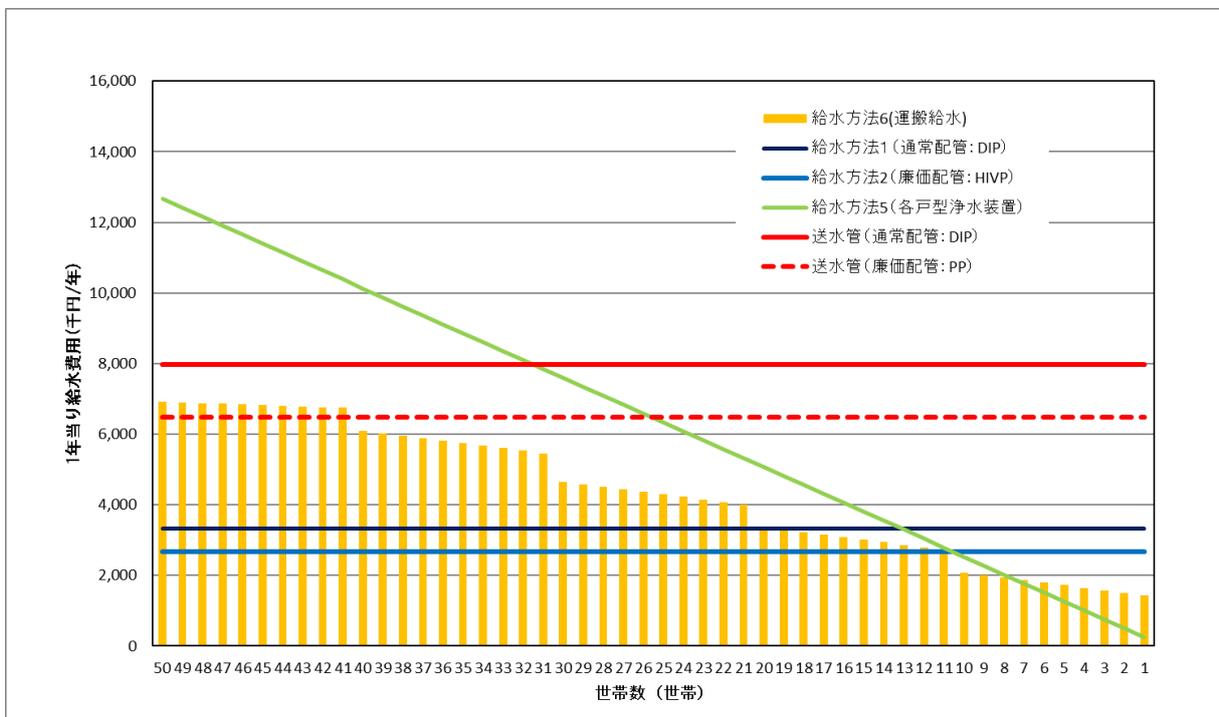


図 2.5.27 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：10km 管路維持困難区域内管布設延長：L=3.0km）



図 2.5.28 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：15km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.0km）



図 2.5.29 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：15km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.5km）

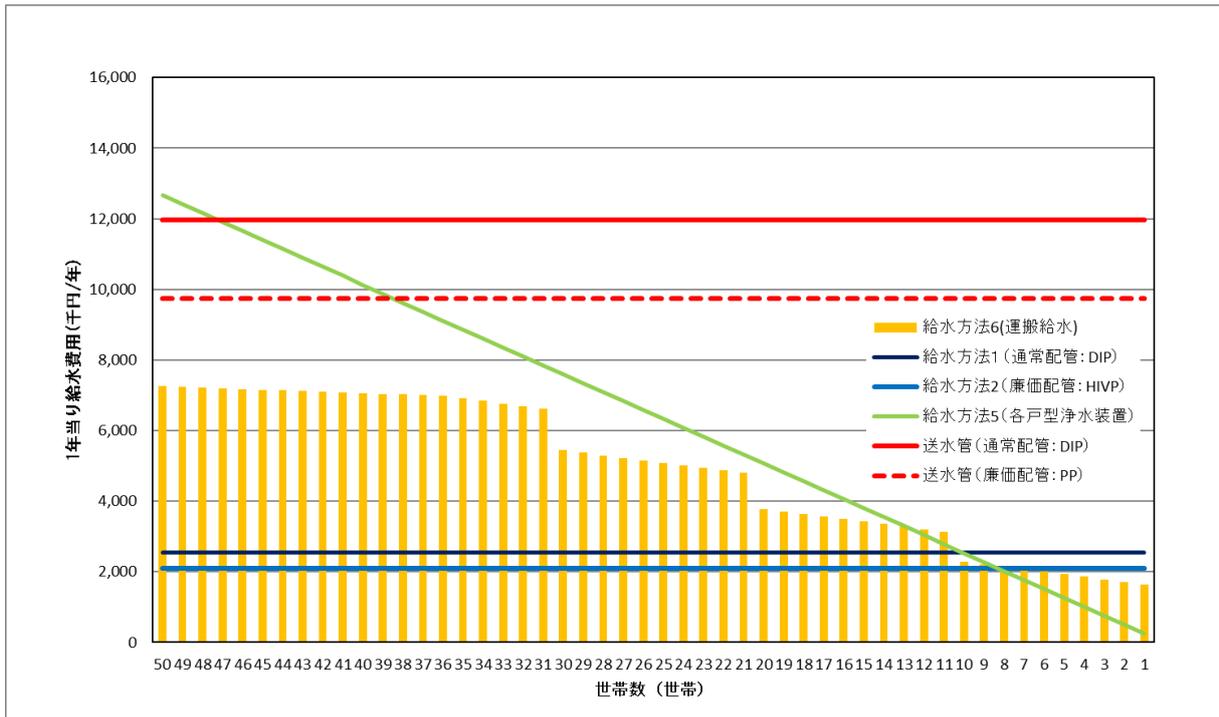


図 2.5.30 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：15km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.0km）

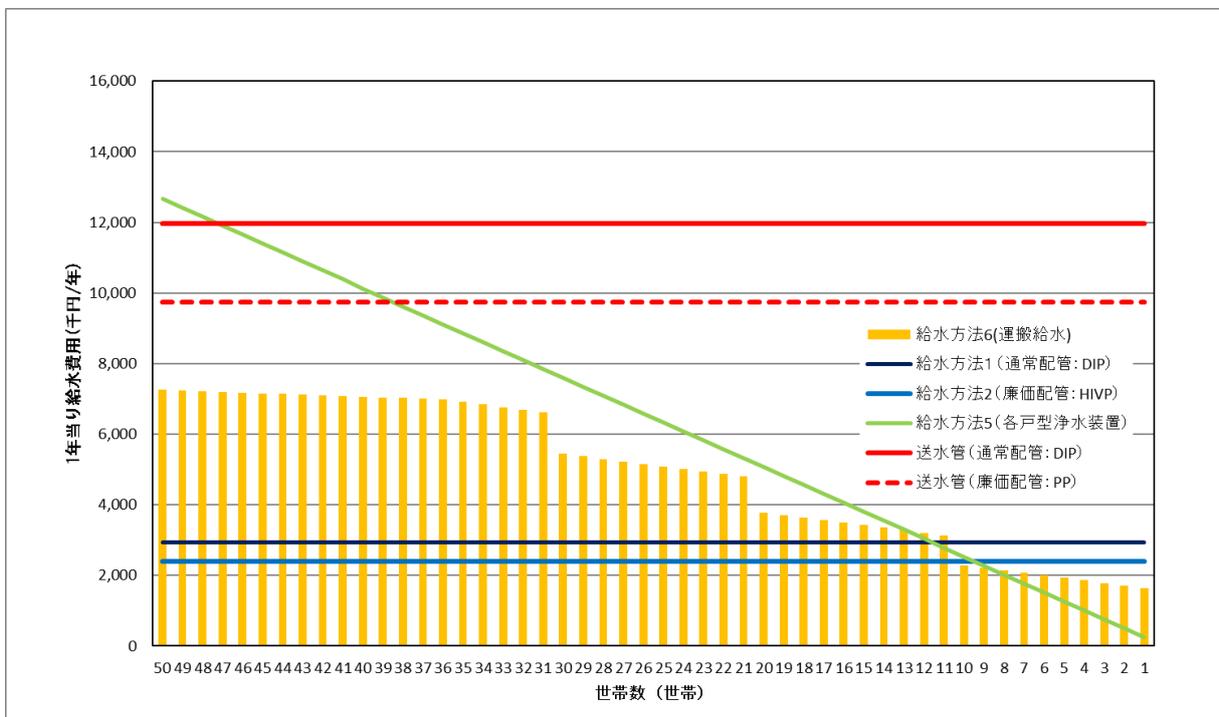


図 2.5.31 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：15km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.5km）

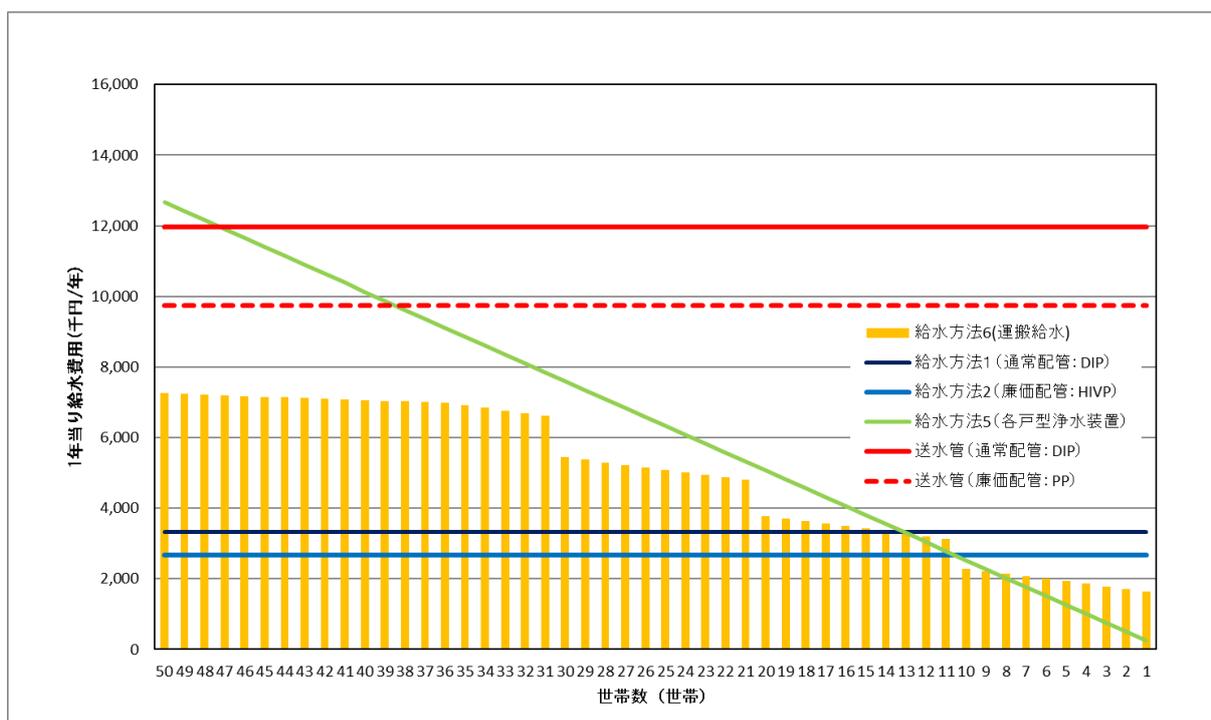


図 2.5.32 運搬給水における 1 年当たり給水費用（水道事業からの片道運搬距離・管布設延長：15km 管路維持困難区域内管布設延長：L=3.0km）

## 2.5.2 離島における多様な給水方法の感度分析

### (1) 条件設定

離島における多様な給水方法の感度分析を行うにあたり、表 2.5.6、図 2.5.33 に分析対象とする給水方法の概要及び費用計上範囲を示す。

表 2.5.6 感度分析対象の給水方法の概要（離島）

	水源	区域外からの運搬/送水	管路維持困難区域（離島）	
給水方法 1	区域内での水源確保（表流水）	—	取水及び浄水装置	→ 配水タンク → 管路 → 各世帯
給水方法 2	区域内での水源確保（表流水）	—	取水及び浄水装置	→ 配水タンク → 管路 → 各世帯
給水方法 5	区域内での水源確保（地下水）	—	—	取水及び各戸型浄水装置 → 各世帯
給水方法 6	区域内での水源確保（表流水）	—	取水及び浄水装置	→ 配水タンク → 給水車 → 各世帯
給水方法 6-1	水道事業から浄水受水	給水船	→	配水タンク → 給水車 → 各世帯
給水方法 6-2	水道事業から管路により送水	海底送水管	→	配水タンク → 給水車 → 各世帯

(注) 黒文字：既設、赤文字：新設を表す。



表 2.5.7 各給水方法のコスト試算条件

項目	給水方法 1	給水方法 2
給水方法	浄水施設（消毒あり）＋通常配管	浄水施設（消毒あり）＋廉価配管
取水設備	—	—
浄水装置	集合型浄水装置（小型浄水装置＋薬品注入ポンプ＋配水タンク） <sup>（出典1）</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>小型浄水装置（水需要に応じて施設能力を減少，耐用年数 20 年）</li> <li>薬品注入ポンプ（浄水装置に付属，PAC 等を注入）</li> <li>配水タンク（FRP 製，水需要に応じて施設能力を減少，耐用年数 40 年）</li> </ul> 29,837 千円/60 年（維持管理費込）	集合型浄水装置（小型浄水装置＋薬品注入ポンプ＋配水タンク） <sup>（出典1）</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>小型浄水装置（水需要に応じて施設能力を減少，耐用年数 20 年）</li> <li>薬品注入ポンプ（浄水装置に付属，PAC 等を注入）</li> <li>配水タンク（FRP 製，水需要に応じて施設能力を減少，耐用年数 40 年）</li> </ul> 29,837 千円/60 年（維持管理費込）
管路更新費	通常配管（DIP・標準埋設） <ul style="list-style-type: none"> <li>φ50 mm, 63.779 千円/m <sup>（出典2）</sup></li> <li>管路維持困難区域内管布設延長：1～3 km</li> </ul>	廉価配管（HIVP・標準埋設） <ul style="list-style-type: none"> <li>φ50 mm, 34.592 千円/m <sup>（出典2）</sup></li> <li>管路維持困難区域内管布設延長：1～3 km</li> </ul>
受水設備	—	—
水質検査費	水道事業（水道法適用）として全項目検査を実施 <sup>（出典3）</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>水道法施行規則第 15 条の 1 日 1 回色及び濁り並びに消毒の残留効果に関する検査を実施</li> <li>初年度～3 年目は、水道法施行規則第 15 条に基づく頻度で水質検査を実施</li> <li>4 年目以降は、水道法施行規則第 15 条に基づき、省略・回数減が可能な水質検査項目について、省略・回数減を最大限適用した頻度で水質検査を実施</li> </ul> 26,761 千円/60 年	水道事業（水道法適用）として全項目検査を実施 <sup>（出典3）</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>水道法施行規則第 15 条の 1 日 1 回色及び濁り並びに消毒の残留効果に関する検査を実施</li> <li>初年度～3 年目は、水道法施行規則第 15 条に基づく頻度で水質検査を実施</li> <li>4 年目以降は、水道法施行規則第 15 条に基づき、省略・回数減が可能な水質検査項目について、省略・回数減を最大限適用した頻度で水質検査を実施</li> </ul> 26,761 千円/60 年
運搬給水	—	—

（出典 1）付録 1.1（3）コスト縮減方策のまとめ，表 1.1.13

（出典 2）付録付属資料 4 デフレータによる管路更新費の換算

（出典 3）付録付属資料 3 水質検査の省略・回数減，表 4-1 及び表 4-2

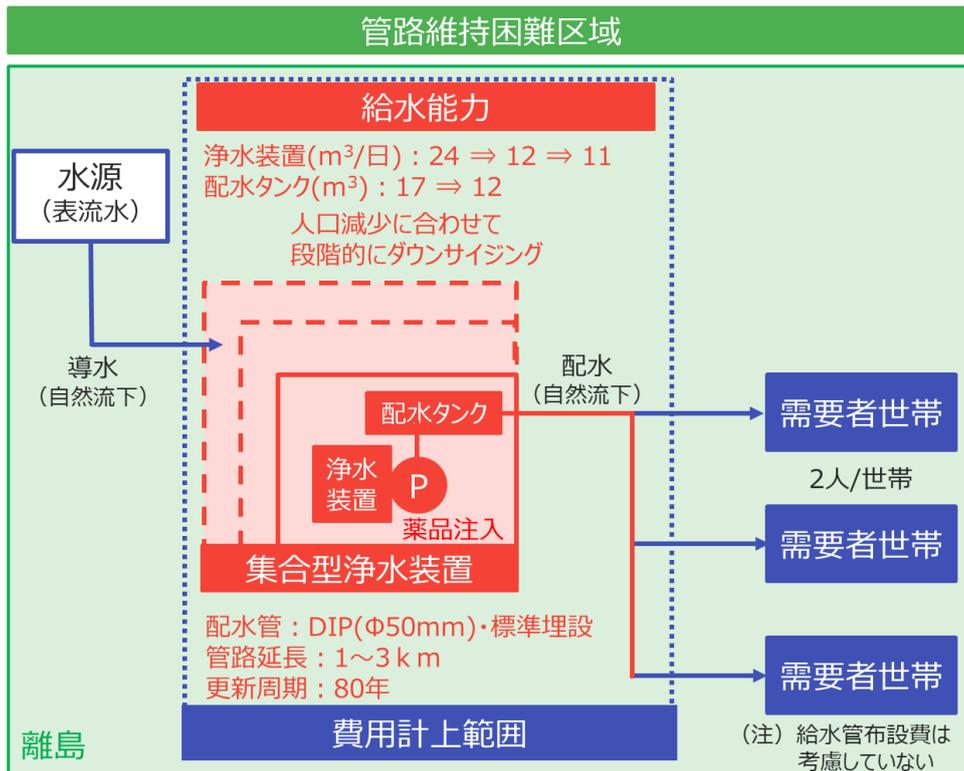


図 2.5.34 給水方法 1 の概要

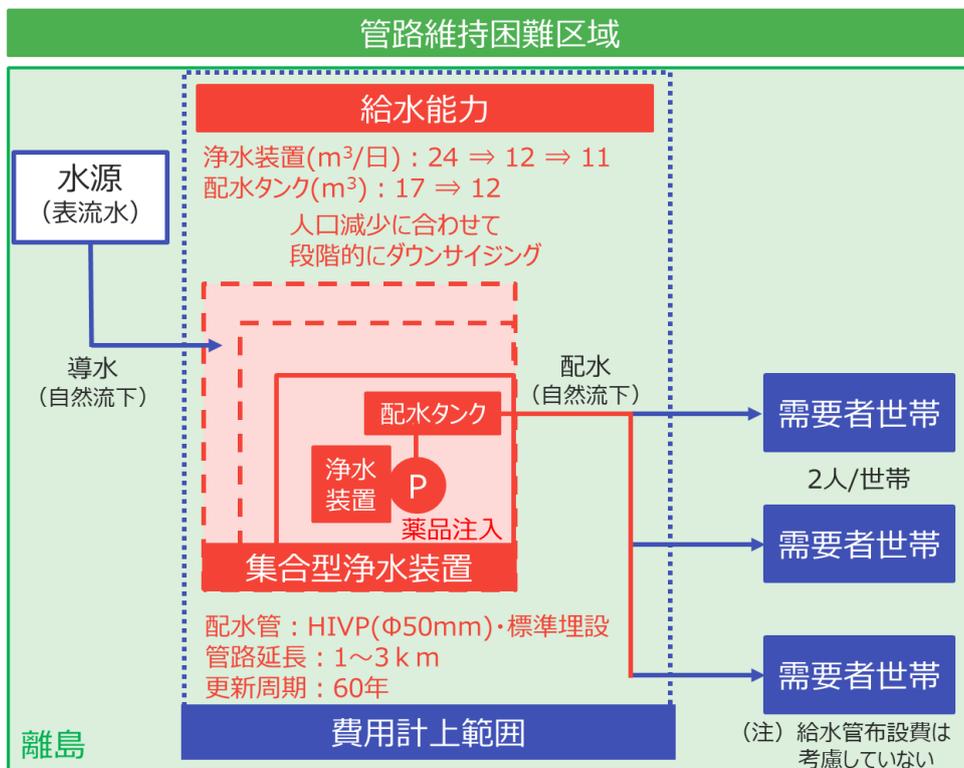


図 2.5.35 給水方法 2 の概要

表 2.5.8 各給水方法のコスト試算条件

項目	給水方法 5	給水方法 6
給水方法	近傍水源（地下水）＋各戸型浄水装置（消毒あり）	浄水施設（消毒あり）＋給水車による運搬給水
取水設備	井戸掘削＋水中ポンプ＋給水装置接続 <ul style="list-style-type: none"> <li>井戸掘削費 9,592 千円/本（地下水の場合、孔径 30 mm、深さ 60 m、揚水試験込み）<sup>(出典 1)</sup></li> <li>ポンプ設備費 200 千円/基（耐用年数 10 年）<sup>(出典 2)</sup></li> </ul> 給水装置整備費 21 千円/式（既設給水装置への接続） <sup>(出典 2)</sup>	—
浄水装置	各戸型浄水装置（各戸型膜ろ過装置（井戸水・沢水用）＋塩素注入ポンプ） <sup>(出典 2)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>各戸型膜ろ過装置（井戸水・沢水用）全世界帯につき 1 基ずつ設置 3,004 千円/世帯/60 年（維持管理費込）</li> <li>塩素注入ポンプ費 98 千円/基、年間薬品費 2 千円/基</li> </ul>	集合型浄水装置（小型浄水装置＋薬品注入ポンプ＋配水タンク） <ul style="list-style-type: none"> <li>小型浄水装置（世帯数に応じて規模を変化、耐用年数 20 年）<sup>(出典 2)</sup></li> <li>薬品注入ポンプ（浄水装置に付属、PAC 等を注入、世帯数に応じて規模を変化）<sup>(出典 2)</sup></li> <li>配水タンク（PE 製、世帯数に応じて規模を変化、非常時対応容量を考慮して 1.5 日分<sup>(注 1)</sup>、耐用年数 20 年<sup>(出典 3)</sup>）</li> </ul>
管路更新費	—	—
受水設備	—	各戸用受水タンク <sup>(出典 2)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>受水タンク（2 m<sup>3</sup>）を各戸に設置して受水 250 千円/基（FRP 製、各戸設置費含む、耐用年数 30 年）</li> </ul>
水質検査費	11 項目検査 <sup>(出典 2)</sup> 生活用水が、炊事、洗濯等に使用されることに鑑みて、飲用井戸等衛生対策要領に基づく 11 項目について水質検査を年 1 回実施（9.4 千円/年）（世帯毎に計上）	初年度のみ全 51 項目検査を 1 回実施（204 千円/年）、以降一般項目 11 項目検査を年 1 回実施（9.4 千円/年） <sup>(出典 4)</sup>
運搬給水	—	給水車による運搬給水 <sup>(出典 2)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>給水車 10,000 千円/台</li> <li>タンク容量 4 m<sup>3</sup></li> <li>使用年数 20 年又は累計走行距離 40 万～50 万 km で更新</li> <li>維持管理費（292 千円/年）を考慮</li> <li>運転手給与 1,712 円/時</li> <li>一世帯あたりの一回の給水量は 1 日分の 0.4m<sup>3</sup></li> <li>片道運搬距離：1.0km</li> </ul>

（注 1）離島の場合、浄水装置の故障や水質障害が生じた際に復旧までに時間を要することが考えられるため、配水タンク容量の設定においては非常時対応容量として、給水量の 0.5 倍程度の余裕を見込む。

（出典 1）付録 2.2（5）給水方法 5：近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒あり）、表 2.2.7

（出典 2）付録 1.1（3）コスト縮減方策のまとめ、表 1.1.13

（出典 3）付属資料 4 ③配水タンク

（出典 4）付録付属資料 3 水質検査の省略・回数減、表 4-1 及び表 4-2

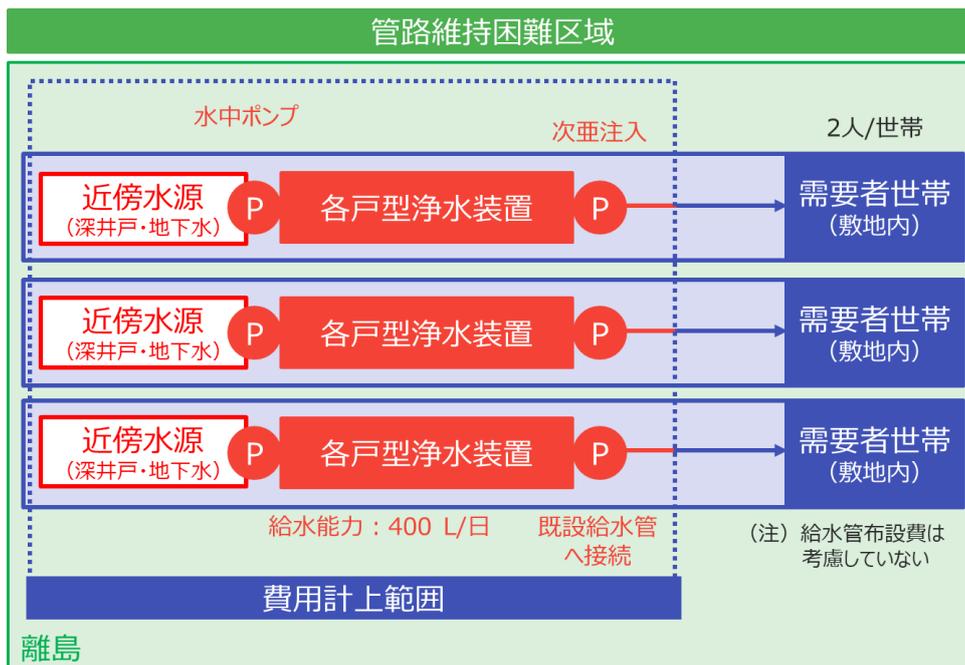


図 2.5.36 給水方法5の概要

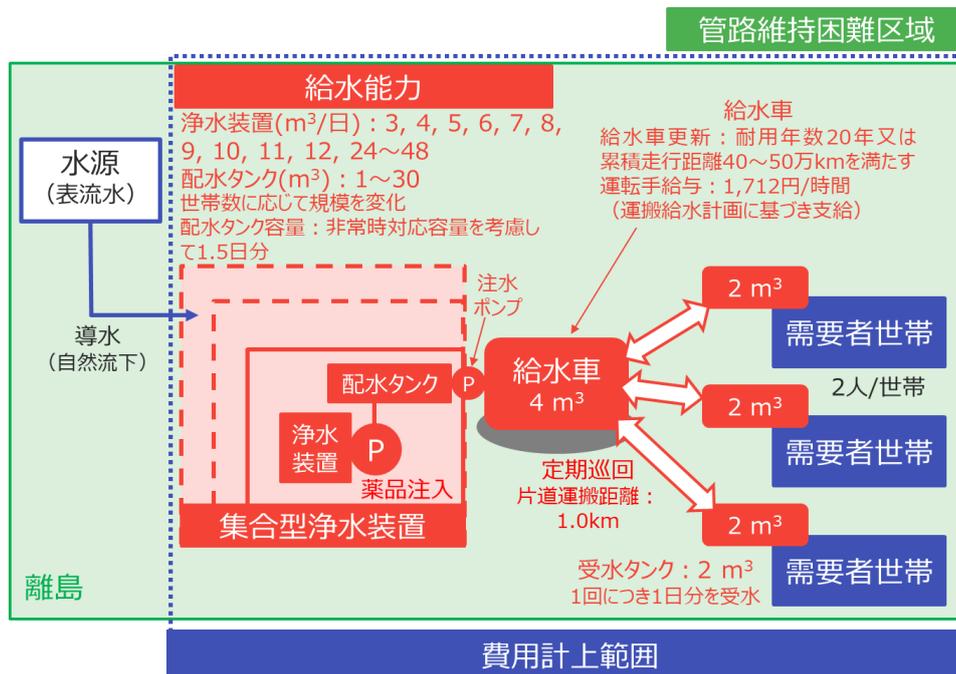


図 2.5.37 給水方法6の概要

表 2.5.9 各給水方法のコスト試算条件

項目	給水方法 6-1	給水方法 6-2
給水方法	給水船+給水車による運搬給水	海底送水管+給水車による運搬給水
取水設備	—	—
浄水装置	—	—
管路更新費	—	海底送水管（海底送水管用ポリエチレン管，耐用年数 60 年） • φ50 mm, L=10 km 7,783 千円/60 年（出典 4）
受水設備	配水タンク • 配水タンク（PE 製，世帯数に応じて規模を変化，給水頻度と非常時対応容量を考慮して 4.5 日分 <sup>（注 1）</sup> ，耐用年数 20 年 <sup>（出典 1）</sup> ） 各戸用受水タンク <sup>（出典 2）</sup> • 受水タンク（2 m <sup>3</sup> ）を各戸に設置して受水 250 千円/基 （FRP 製，各戸設置費含む，耐用年数 30 年） 浄水受水費 • 給水船の運搬費用に含む	配水タンク • 配水タンク（PE 製，世帯数に応じて規模を変化 <sup>（注 2）</sup> ，耐用年数 20 年 <sup>（出典 1）</sup> ） 各戸用受水タンク <sup>（出典 2）</sup> • 受水タンク（2 m <sup>3</sup> ）を各戸に設置して受水 250 千円/基 （FRP 製，各戸設置費含む，耐用年数 30 年） 浄水受水費 <sup>（出典 2）</sup> • 74.26 円/m <sup>3</sup>
水質検査費	11 項目検査 <sup>（出典 2）</sup> 配水タンク内の水質確認のため，一般項目 11 項目について水質検査を年 1 回実施（9.4 千円/年）	11 項目検査 <sup>（出典 2）</sup> 配水タンク内の水質確認のため，一般項目 11 項目について水質検査を年 1 回実施（9.4 千円/年）
運搬給水	給水船による運搬給水 <sup>（出典 3）</sup> • 世帯数に応じて運搬する給水量を変化 • 給水頻度 3 日に 1 回（1 回で運搬できない場合は，複数回往復） • 上記条件を基に運転経費、運転労務費、燃料費を算出し、運搬給水 1 回当たり単価を計上 • 片道航行距離：10km 給水車による運搬給水 <sup>（出典 2）</sup> • 給水車 10,000 千円/台 • タンク容量 4 m <sup>3</sup> • 使用年数 20 年又は累計走行距離 40 万～50 万 km で更新 • 維持管理費（292 千円/年）を考慮 • 運転手給与 1,712 円/時 • 片道運搬距離：1.0km	給水車による運搬給水 <sup>（出典 2）</sup> • 給水車 10,000 千円/台 • タンク容量 4 m <sup>3</sup> • 使用年数 20 年又は累計走行距離 40 万～50 万 km で更新 • 維持管理費（292 千円/年）を考慮 • 運転手給与 1,712 円/時 • 片道運搬距離：1.0km

（注 1）給水船による運搬給水の給水頻度は、受水タンク内での残留塩素濃度の減少を考慮し、3 日に 1 回を上限とする。なお、1 回で運搬できない場合は、複数回往復することとする。また、給水船の欠航等のリスクを踏まえ、配水タンク容量の設定においては非常時対応容量として給水量の 0.5 倍を見込む。このため、配水タンクの容量は、3 日×1.5=4.5 日分とする。

（注 2）配水タンク容量は、「簡易水道等国庫補助事業に係る施設基準」（厚生省生活衛生局水道環境部水道整備課長通知 平成 12 年 3 月 31 日衛水第 20 号）を参考に一日最大給水量の 24 時間分を見込む（消火用水量は見込まない）。

（出典 1）付属資料 4 ③配水タンク

（出典 2）付録 1.1（3）コスト縮減方策のまとめ，表 1.1.13

（出典 3）2.2.1（3）3）給水船による浄水運搬費算定の条件，③給水船による浄水運搬費用

（出典 4）付属資料 4 ⑧海底送水管

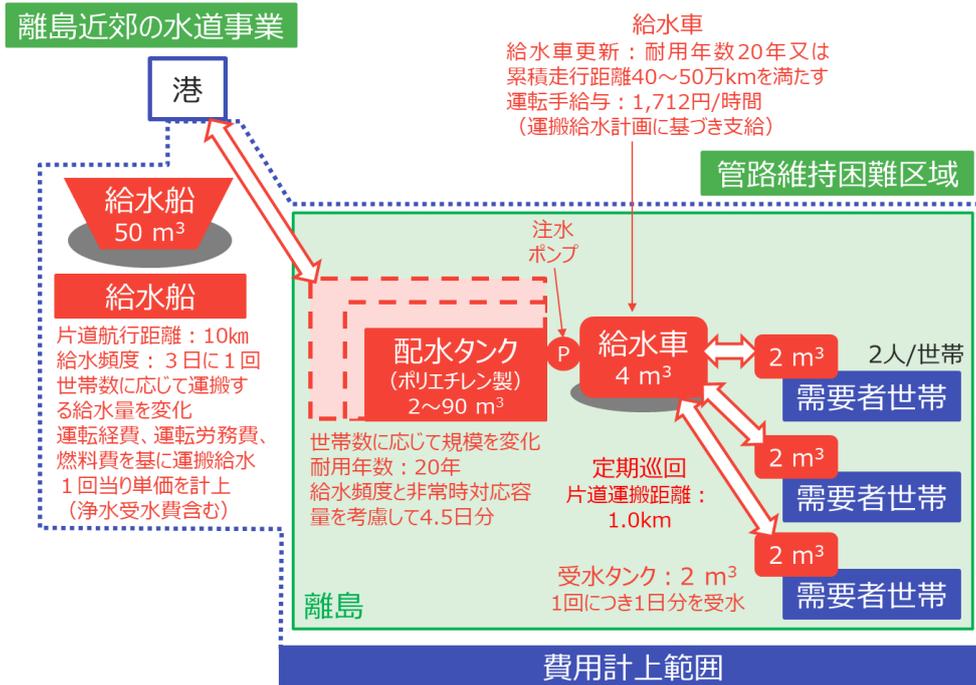


図 2.5.38 給水方法 6 - 1 の概要

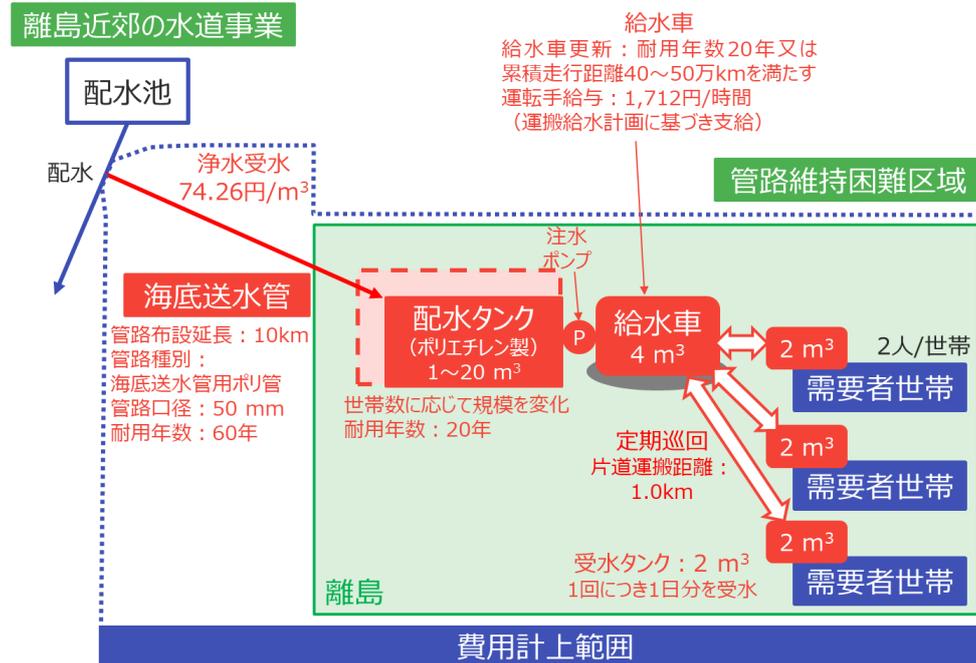


図 2.5.39 給水方法 6 - 2 の概要

### (3) 感度分析結果

上記の条件に基づき算出された結果より以下の内容が得られた。

- ① 「管路維持困難区域内の管路布設延長」、「世帯数」の違いにより、最も経済的な給水方法が異なる。なお、本検討の条件下では、「島外の水道事業からの片道航行距離・管路布設延長」の5段階（1.0km、3.0km、5.0km、10.0km、15.0km）全てにおいて、最も経済的な給水方法は同一となった。このため、次ページ以降に掲載する図表は、「島外の水道事業からの片道航行距離・管路布設延長」10kmのものを除き割愛する。（図 2.5.40～図 2.5.45）
- ② 本検討の条件下では、島内で水源が十分に確保できる場合においては、給水船、海底送水管による島外からの浄水供給と給水車による運搬給水を組み合わせる手法は、経済性で劣る結果となり、管路維持困難区域内での給水方法を選択した方が経済性で有利となった。
- ③ 総世帯数（50 世帯）に対して数世帯であれば各戸で井戸＋各戸型浄水装置（給水方法 5）を設置する方が経済性で有利である。  
※ 今回設定した前提条件の場合では 1～5 世帯程度。
- ④ 総世帯数（50 世帯）に対して小～中程度の世帯数であれば、島内で水源を確保したうえで給水車による運搬給水（給水方法 6）が経済性で有利な場合がある。  
※ 今回設定した前提条件の場合には、6～19 世帯程度。
- ⑤ 総世帯数（50 世帯）に対して世帯数が一定以上ある場合には、管路維持困難区域内において管路を布設して給水（給水方法 2）する方が経済性で有利である。  
※ 今回設定した前提条件の場合には、20 世帯程度以上であれば経済性で有利な傾向にある。ただし、管路維持困難区域内の管路布設延長が 2.0km 以下の場合は 7～12 世帯程度以上であれば経済性で有利である。
- ⑥ 本検討の条件下では、島内で水源が十分に確保できる場合においては、給水船、海底送水管による島外からの浄水供給と給水車による運搬給水を組み合わせる手法は経済性で有利とならなかったが、離島内の既設の管路等が維持可能な場合は、海底送水管や給水船による運搬と既設施設の活用の組み合わせについても検討する必要がある。
- ⑦ 表流水の流量不足、地下水の塩水化等により島内で水源が十分に確保できない場合には、給水船、海底送水管による島外からの浄水供給、海水淡水化装置設置による島内での水源確保が必要となり、それらに給水方法 1，2，6 を組み合わせる形で最適な給水方法を検討する必要がある。

以上より、「2.3 地域類型区分における多様な給水方法の整理」で示した給水方法以外にも、給水車による運搬給水が有利な場合もあり、隣接する水道事業の位置、管路維持困難区域内の世帯数、管路布設延長などの条件により選定される

給水方法は異なる。

このため、各地域の人口、地勢、集落特性などを十分に調査・検討したうえで、その地域の実状にあった最適な給水方法を選定する必要がある。

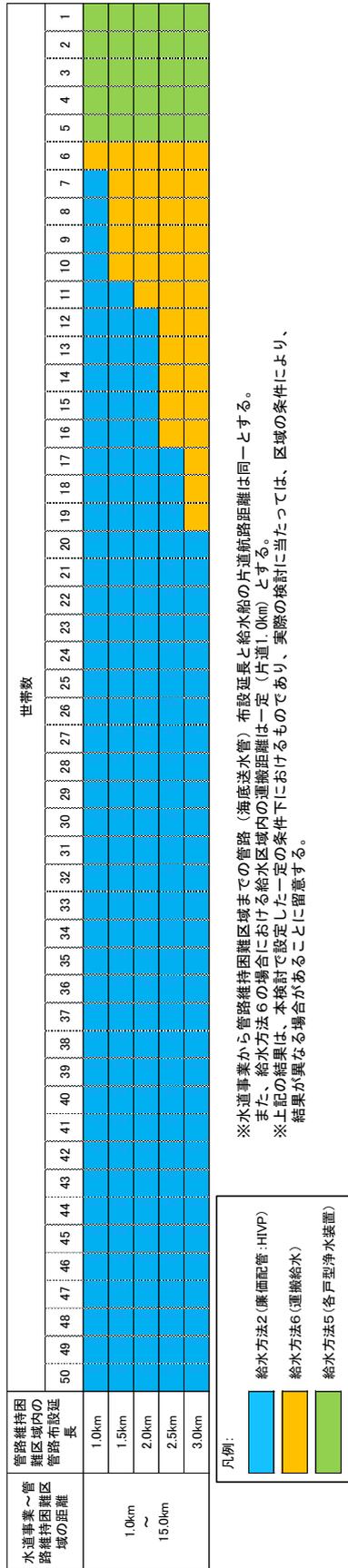


図 2.5.40 離島における多様な給水方法の感度分析結果

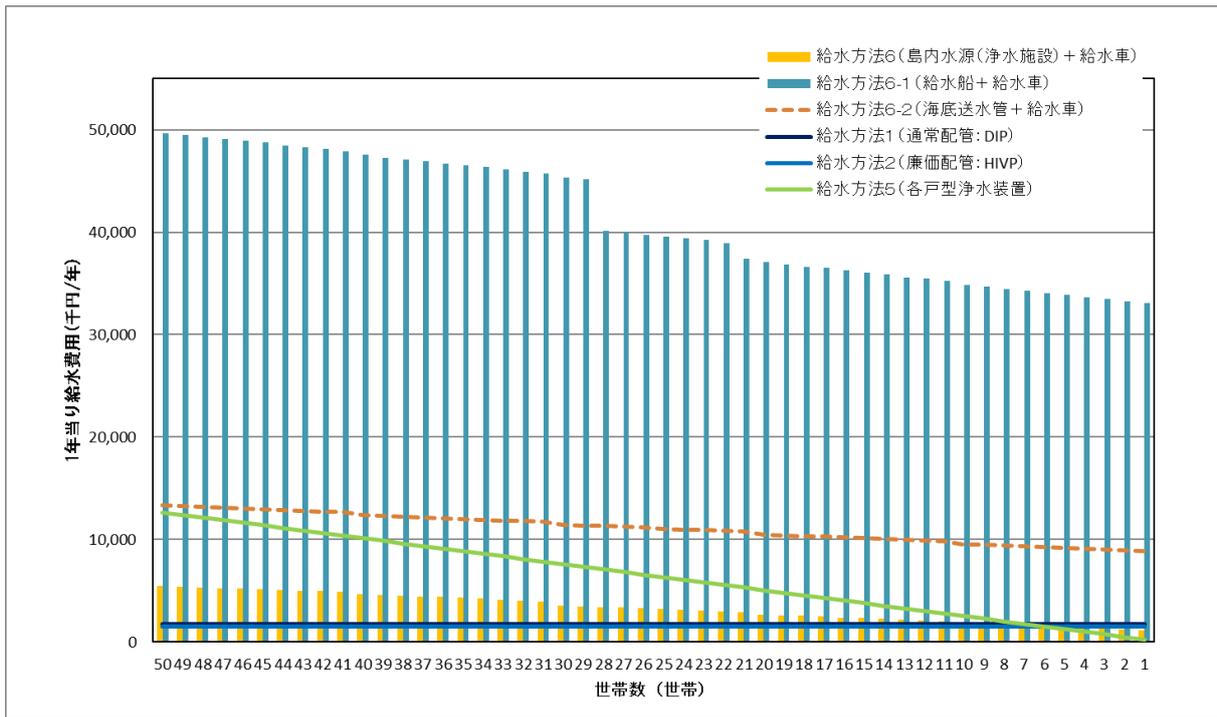


図 2.5.41 運搬給水における 1 年当たり給水費用（島外の水道事業からの片道航行距離・管布設延長：10.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.0km）

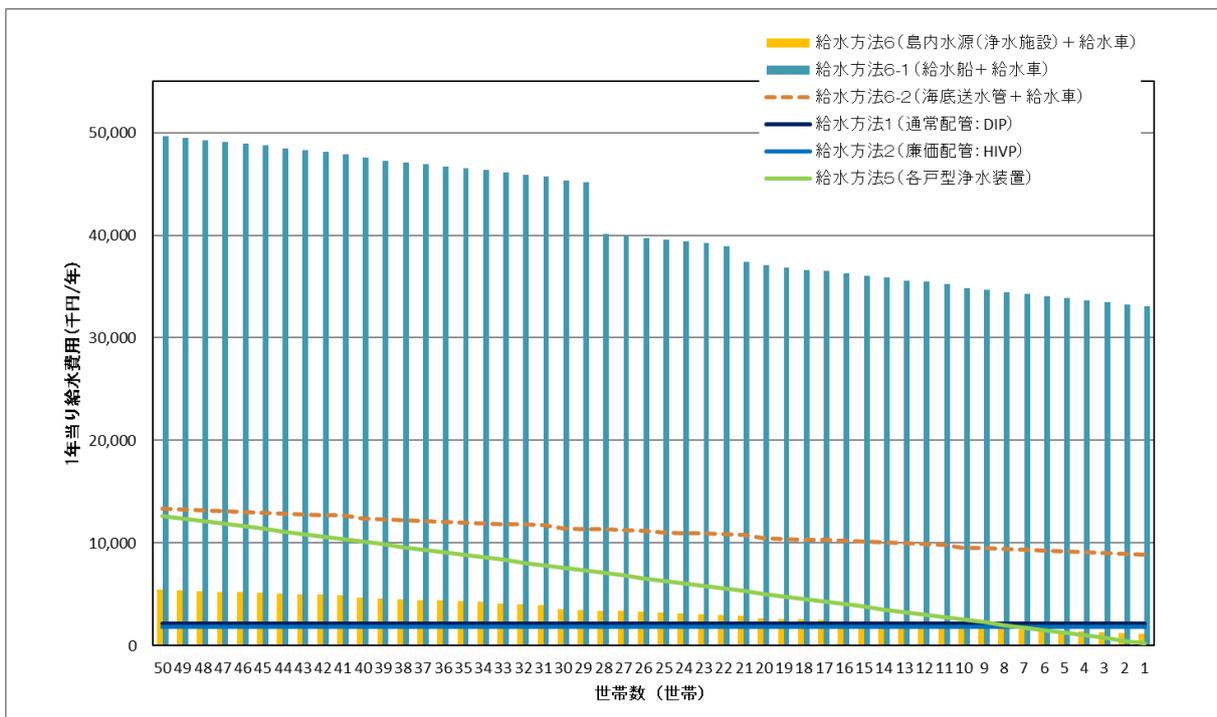


図 2.5.42 運搬給水における 1 年当たり給水費用（島外の水道事業からの片道航行距離・管布設延長：10.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=1.5km）

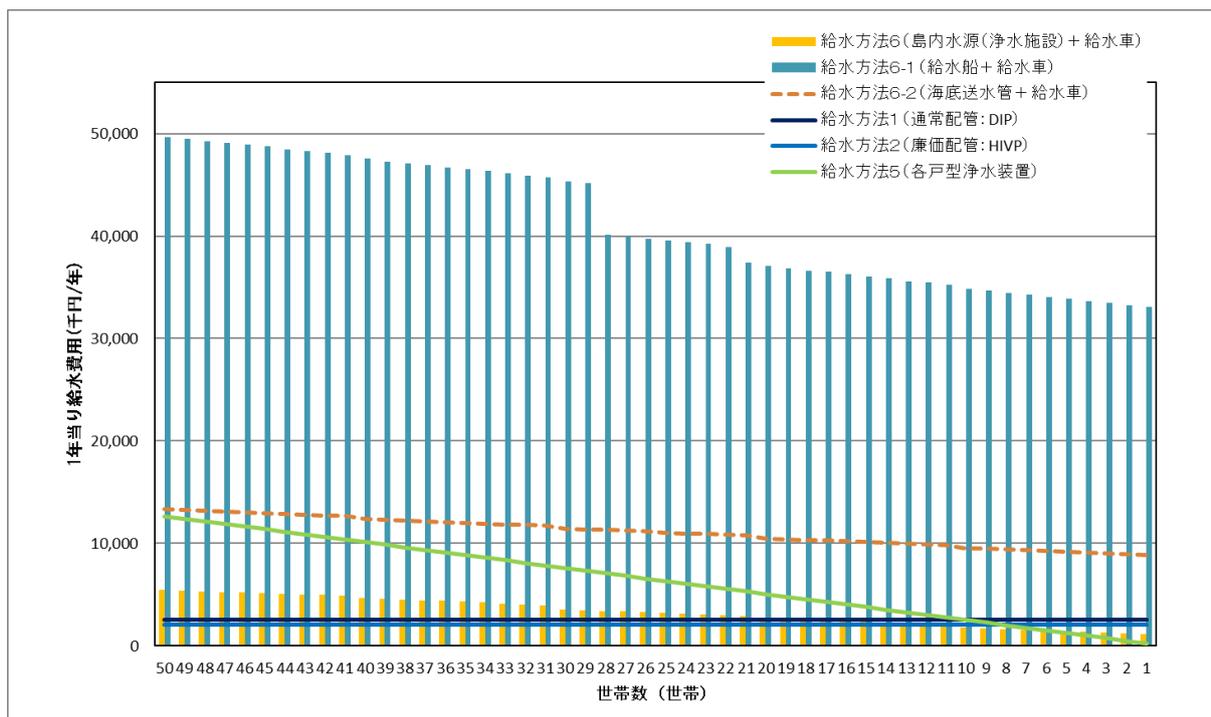


図 2.5.43 運搬給水における 1 年当たり給水費用（島外の水道事業からの片道航行距離・管布設延長：10.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.0km）

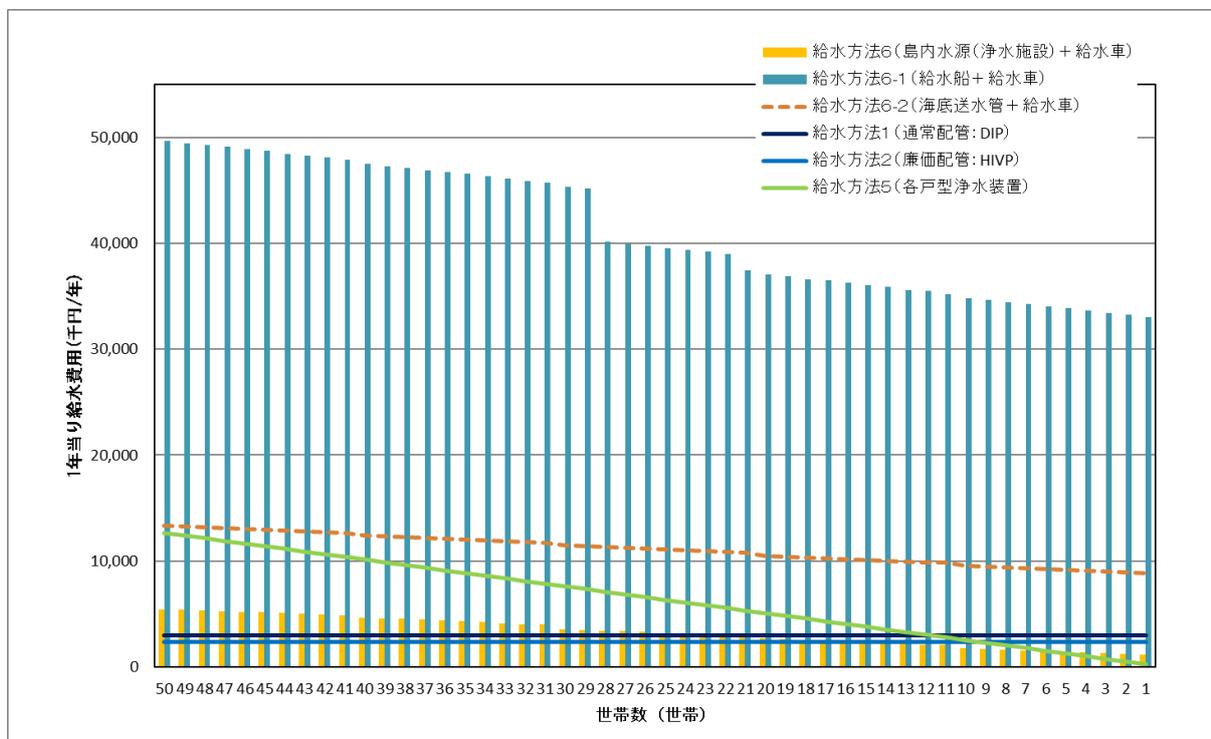


図 2.5.44 運搬給水における 1 年当たり給水費用（島外の水道事業からの片道航行距離・管布設延長：10.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=2.5km）

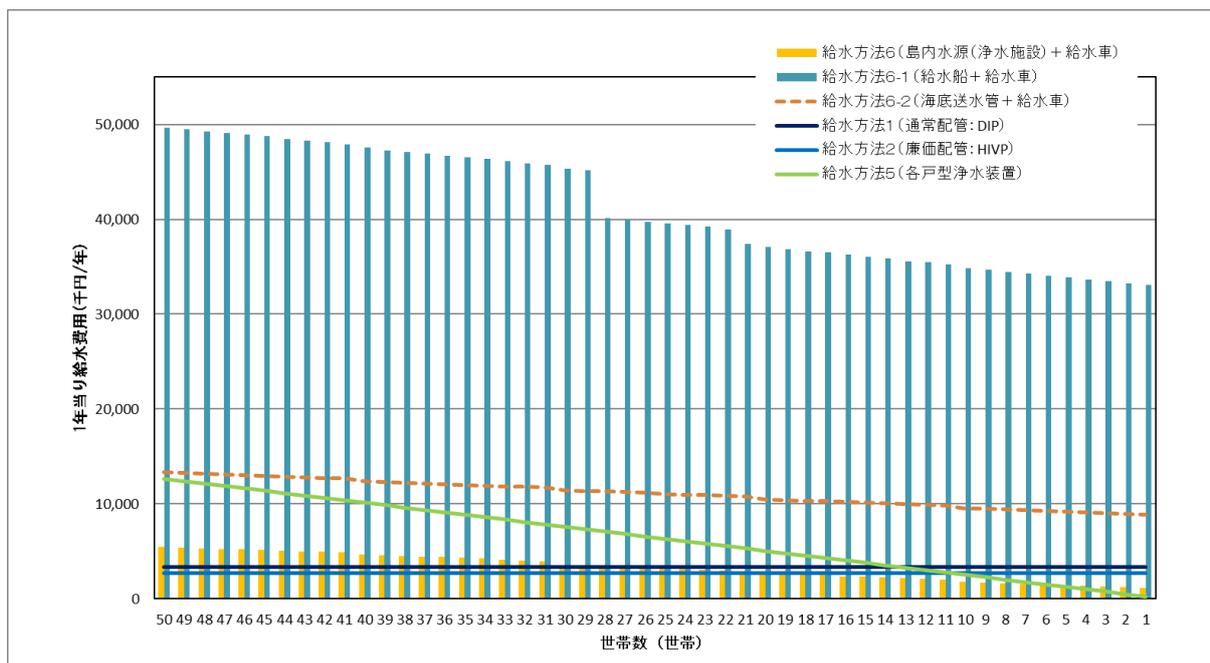


図 2.5.45 運搬給水における 1 年当たり給水費用（島外の水道事業からの片道航行距離・管布設延長：10.0km 管路維持困難区域内管布設延長：L=3.0km）

## 2.6 導入における課題

### 2.6.1 中山間部における留意事項

#### (1) 災害時における給水方法

中山間部では、豪雨や地震といった災害時に、土砂崩れにより交通網が寸断されるリスクが平野部よりも大きい。災害により交通網が寸断された場合、給水方法3（①ボトル水宅配，②浄水施設（消毒なし）＋廉価配管）や給水方法4（①ボトル水宅配，②近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒なし））、給水方法6（給水車による水道水の運搬給水）のような交通網を利用した給水方法は、困難となることが考えられる。

災害による給水困難のリスクに対応するには、飲料水の確保の方法が重要である。特に、給水方法3や給水方法4のような浄水装置（消毒なし）の給水方法においては、需要者によるボトル水の備蓄のほか、水道事業者が非常時に飲料水を確保する方法として、例えば、移動式浄水装置を配置する方法がある。福井市では、「移動式浄水装置は、浄水場が冠水したり、給水用の配管が切断されたりしたとき、避難所付近のプールや河川を原水として、安全な飲料水を作る装置」<sup>（出典）</sup>として、移動式浄水装置を配置している。この移動式浄水装置を対象地域に配置しておくことで、災害時における給水を確保できる。また、給水方法6については、各戸への運搬給水1回につき3日分（ $200\text{ L}/(\text{人}\cdot\text{日})\times 2\text{人}\times 3\text{日間}=1.2\text{ m}^3$ ）の水を受水タンクに給水することを前提としているが、土砂崩れにより交通網が寸断されるリスクがある地域に対しては、通常時における運搬給水の頻度や1回当たりの給水量を増やすことで、各戸の受水タンクの貯水量を維持しやすくなり、災害による運搬給水困難時においても給水を確保できる。この場合、運搬給水の計画におけるコスト試算や給水頻度については、後述する（3）「住民との合意形成」を参考に、需要者との合意形成も重要となる。

（出典）福井市，移動式浄水装置（逆浸透膜法），

<https://www.city.fukui.lg.jp/kurasi/suidogas/sproject/idoujousui1.html>,

移動式浄水装置（ろ過膜法），

<https://www.city.fukui.lg.jp/kurasi/suidogas/sproject/idoujousui2.html>

給水方法1、2及び5については、表流水を水源とする場合、豪雨により濁度が上昇し、浄水装置や各戸型浄水装置の運転に支障をきたす又は運転を停止せざるを得ない状況となる場合がある。この場合、給水方法1及び2については、浄水装置への原水の流入や取水を停止するとともに、給水制限の判断や各戸への節水の呼びかけにより配水タンク内の貯水を有効利用することが考えられる。給水方法5については、後述する（2）「水質における留意事項」にて述べるように、各戸型浄水装置への前処理装置の追加や、備蓄水（ボトル水）の確保が考えられる。

## (2) 水質における留意事項

### 1) 廉価配管の浅層埋設

廉価配管による浅層埋設は、平成 28 年度調査において検討され、本調査においても工期短縮やコスト削減策として採用している。しかし、埋設深度が浅いほどアスファルトなど舗装材質の熱伝導性の影響を受けやすく、夏季には、「密集度小」のような浅層埋設の距離が長い条件下（水の滞留時間が長い場合）では、給水水温が著しく高くなることがある。水温上昇による水質のリスクとして、残留塩素濃度の低下、トリハロメタン濃度の増加等、水道水の安全性に影響が出る可能性があることが挙げられる<sup>(参考)</sup>。

(参考) 平成 29 年度調査, 4.2.4 水質条件、水質検査の留意事項 (P55)

### 2) 各戸型浄水装置（消毒あり）における水源

給水方法 4（①ボトル水宅配，②近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒なし））及び給水方法 5（近傍水源＋各戸型浄水装置（消毒あり））を給水方法として検討する場合は、需要者においても、事前に水源の特徴、取水量の安定性の把握、各戸型浄水装置の浄水能力、処理水量、価格などの要件<sup>(参考)</sup>を把握し、特に給水方法 5 に関しては、飲料水として利用する上での水質を達成できるかを知っておく必要がある。また、近傍水源を利用する場合、利用可能な水源の種別は、地下水（深井戸）又は表流水（沢水）であり、その特徴についても把握しておくべきである。以下に、地下水（深井戸）及び表流水（沢水）の特徴をまとめる。

(参考) 平成 29 年度調査, 参考資料 4 膜利用小型浄水装置説明資料

- 地下水である深井戸は、一般に水質は良好で、浄水処理のコストも安価で水温の変化が少ない。しかし、水質は取水地点の地質や土地利用の影響を受けやすい特徴があり、深井戸が畑地近傍の場合は、散布した窒素系肥料が土壤中で硝酸態窒素や亜硝酸態窒素に変化して、地層や地質によっては地下水に溶脱することがある。これらが水道水質基準値を超過した地下水を飲用した場合には、健康を害するおそれがある。給水方法 4 及び給水方法 5 では、年に 1 回、11 項目検査を実施することを見込んでおり、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素はこの 11 項目検査の対象<sup>(参考)</sup>であることから、需要者は水質検査結果を確認することが望ましい。また、地質由来の鉄、マンガン、アルミニウム、フミン質は水を着色するため、生活利用上の障害になるほか、遊離炭酸を含む水は、配管の腐食を引き起こし、赤水の原因となる。これらは、11 項目検査の対象ではないが、目視により水質の異常を発見できることから、水に着色が見られる場合は、臨時の水質検査を実施し、これらの検出状況と深井戸の環境を確認することが望ましい。

## (参考) 付録付属資料2 水質検査費

- ・ 表流水である沢水は、降雨により濁度が上昇し、各戸型浄水装置の運転の障害となる場合がある。さらに、水中の濁質には、病原性微生物（例：大腸菌、クリプトスポリジウム）を吸着する性質があるため、水系感染症を予防するためにも、各戸型浄水装置による確実な除濁が必須である。

以上より、各戸型浄水装置では給水の水質基準値や目標とする水質が達成できない場合は、各戸型浄水装置に前処理装置（例：高濁度対策用の前処理ガードフィルター）を追加したり、給水方法1～3のような集合型の水源による給水方法へ切り替えたりといった検討も必要である。

### (3) 住民との合意形成

多様な給水方法を選定する場合は、その導入の理由、効果、影響等について水を利用する住民が十分理解した上で、水道事業者や行政部局との合意形成を図ることが求められる。

そのためには、まず現行の施設の状態、管理の状況、水道事業の経営状況を住民に十分認識してもらう必要がある。現状のままでは、安全かつ安定した水の供給を維持することが困難であることを住民と水道事業者等が共有することは、合意形成を図る第一段階として極めて重要である。

その上で、今回の検討のように、新たな給水方法を選定する場合の施設概況、管理方法、安全性、経済性等の違いを住民に明確に示し、住民の意見を聴きながら、最終的に給水方法を決定することが望ましい。特に、水道料金による収入のみでは施設の更新及び維持管理が困難であることや、水道料金の値上げや更新費用の分担金を徴収することなど、住民の負担増が不可避であるため、住民が当事者意識を持って水道事業者等と協働して課題解決に取り組む風土を醸成することが大切である。

その具体的な方策としては、日頃からの広報紙等による情報発信に加え、旧来の住民説明会方式にとどまらず、住民参加のワークショップ方式による現状の共有といった新たな手法を取り入れることも考えられる。

### (4) 財源の不足

多様な給水方法を導入した地域では、給水原価が供給単価を大きく上回っていることが多く、水道料金収入だけでは施設や設備の維持・更新のための財源確保が困難な状況にある。特に、更新を迎える時期は、更新に係る財源確保が大きな課題である。このような地域においては、①水道料金のあり方と費用負担状況及び②財政支援方策の検討について、地域の実情に合った方策を検討する必要がある。

## 2.6.2 離島における留意事項

### (1) 災害時における留意事項

島内で水源を十分に確保できる場合、中山間部と概ね同様の傾向となるとの検討結果が得られた。しかし、離島においても豪雨や地震といった災害時に、土砂崩れにより交通網が寸断されるリスクがあり、2.6.1 (1) で述べた留意事項について、検討する必要がある。

### (2) 給水船による運搬給水の安定性

島内で水源を十分に確保できず、島外から浄水を供給する際に給水船を選択した場合、台風等の発生により給水船の運行が困難となり、運搬給水の実施が不可能になるリスクがある。

災害等により給水が困難となるリスクに対応するには、飲料水の確保が重要である。給水船を用いる場合には、本給水方法に加え、需要者によるボトル水の備蓄のほか、移動式浄水装置を対象地域に配置しておくなどの対策を講じておくことが重要である。

### (3) 海底送水管

海底送水管は、船舶の錨や作業船等のアンカーの他、台風や地震等により破損等事故が生じている。復旧工事には潜水士による原因特定等が必要であり、簡易な方法による漏水補修が困難な場合、断水期間が長期化するリスクもある。そのため、応急給水の体制を十分に整えておく必要がある他、速やかに仮復旧及び本復旧に着手できるよう準備が必要である。このため、平時より給水船等、運搬給水が可能な船のチャーターや協力要請等の協定や移動式浄水装置等の代替手段を準備するなどの対策を講じておくことが重要である。

### (4) 気候変動の影響

我が国でも気候変動により、降雨量の変化、台風の大型化といった影響などが想定されており、渇水の長期化による水源の枯渇や水質悪化、地下水の塩水化等<sup>(出典)</sup>が想定されている。人口規模の小さい離島は、その面積が小さい傾向にあり、それに応じて集水面積も小さいことから気候変動の影響を受けやすいと想定される。そのため、気候変動のリスクを十分に考慮した上で給水方法を選定する必要がある。

(出典) 文部科学省 気象庁 環境省, 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」(2012年度版), 2013年3月, p.38

### (5) 水質における留意事項

中山間部同様、2.6.1 (2) で述べた留意事項(廉価配管の浅層埋設、各戸型浄水装置(消毒あり)における水源)について、検討する必要がある。

## (6) 住民との合意形成

中山間部同様、2.6.1 (3) で述べた留意事項について、検討する必要がある。

## (7) 財源の不足

中山間部同様、2.6.1 (4) で述べた留意事項について、検討する必要がある。

## (8) 離島内で水源の確保が困難な場合

本検討では、離島内の水源は十分確保可能であると仮定し、検討を行った。しかし、離島の置かれた環境次第では、表流水や地下水が十分得られない場合もあると考えられる。この場合は、給水船での運搬給水や海底送水管による導水、海水淡水化装置の導入についても検討する必要がある。

### 2.6.3 考察

今回、一定の前提条件のもと、水道事業からの管路維持困難区域までの距離、当該区域内の管路布設延長、世帯数を変数として概略的に感度分析を実施した結果、画一的な給水方法は選定されず、各条件に応じて多様な給水方法が選定された。また、選定結果は、本検討で設定した一定の条件下におけるものであり、区域の条件により、結果が異なる場合があることにも留意する必要がある。

各水道行政や水道事業体等において、管路維持困難区域における多様な給水方法を検討するにあたっては、その区域の条件を適切に設定したうえで技術的妥当性、経済性、緊急時の対応方法等の観点からその実現可能性を評価し、当該区域に応じた適切な給水方法を選定する必要がある。