

水道基盤強化計画策定に向けた
水道施設の最適配置計画の検討業務一式

報告書
(本編)

令和3年3月

厚生労働省 医薬・生活衛生局水道課

目 次

1. 業務概要.....	1
1.1 目的	1
1.2 対象事業.....	1
1.2.1 対象事業の位置	1
1.2.2 対象事業の概要	2
1.3 計画期間.....	3
1.4 計画区域と対象施設.....	3
1.4.1 位置図	3
1.4.2 水位高低	4
2. 計画区域の将来人口及び水需要の見通し.....	5
2.1 将来人口及び水需要の設定方法.....	5
2.2 将来給水人口.....	6
2.3 水需要の見通し.....	6
2.3.1 事業全体の見通し	6
2.3.2 浄水場別の見通し	9
3. 水道の現況.....	10
3.1 水道事業者の状況.....	10
3.1.1 水道普及率	10
3.1.2 職員の年齢構成	11
3.1.3 浄水場ごとの職員数	12
3.1.4 民間企業への委託状況	13
3.2 施設等について.....	14
3.2.1 施設の状況	14
3.2.2 管路の布設状況	15
3.2.3 施設の経年化状況	19
3.2.4 施設の耐震化状況	20
3.2.5 配水池の経年化状況	20
3.2.6 施設の運営費状況	24
3.2.7 災害対策	25
3.3 経営指標について.....	33
3.3.1 資本的支出の状況	33
3.3.2 収益的支出の状況	34
3.3.3 給水収益の状況	35
3.3.4 その他収入の状況	36
3.3.5 収益性の指標.....	37
3.3.6 経営安全性の指標	38

4. 課題抽出.....	40
4.1 施設面の課題.....	40
4.1.1 水源の課題	40
4.1.2 浄水場の課題	40
4.1.3 災害対策の課題	42
4.2 経営面の課題.....	43
5. 計画区域における基盤強化に向けた実現方策.....	44
5.1 水道施設の最適配置の検討.....	44
5.1.1 基本方針	44
5.1.2 対象施設における課題解決の方向性	47
5.1.3 施設配置の比較検討	51
5.2 事業実施計画.....	54
5.2.1 事業実施スケジュール（案）.....	54
5.2.2 施設整備ステップ	55
5.2.3 施設の最適配置計画（案）	61
5.3 整備事業費の削減効果.....	62
5.3.1 算出条件	62
5.3.2 算出結果	63
5.4 維持管理費の削減効果.....	66
5.4.1 算出条件	66
5.4.2 算出結果	66
5.5 その他の効果.....	67
5.5.1 施設最大稼働率の改善	67
5.5.2 人員配置の効率化（定性評価）	67
5.5.3 エネルギー効率・非常時の水運用（定性評価）	68
6. 実現方策による効果の試算.....	69
6.1 試算方法.....	69
6.1.1 財政シミュレーションにおける推計項目	69
6.1.2 計算条件	70
6.2 財政シミュレーション.....	73
6.2.1 更新需要	73
6.2.2 計算結果	74
7. 長野圏域構想（参考）	77
7.1 事業再編の選択肢.....	77
7.2 今後の検討の方向性.....	77
8. 考察と課題.....	78
8.1 考察	78
8.2 課題	79

1. 業務概要

1.1 目的

「水道基盤強化計画」の策定に向け、複数の水道事業者における水道施設の最適配置を検討し、水道施設のダウンサイジングや広域連携等を考慮した水道施設のアセットマネジメントとして、設定した圏域内の更新需要や維持管理費に関する将来見通しを整理し、収支の試算を行う。

1.2 対象事業

1.2.1 対象事業の位置

長野県企業局の給水区域に近接する県内4水道事業を対象に、水道施設の最適配置計画を検討する。

1. 長野県企業局（上水道）
（上田水道管理事務所・川中島水道管理事務所）
2. 長野市上水道事業（上水道）
3. 千曲市上水道事業（上水道）
4. 上田市上水道事業（上水道）

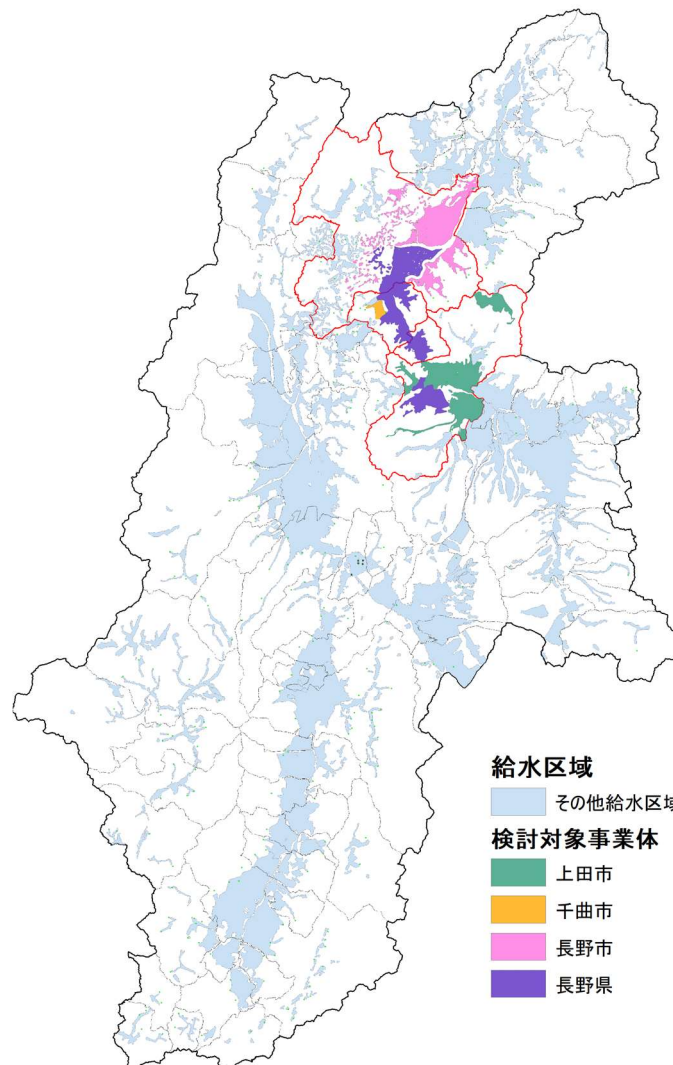


図 1-1 長野県の対象事業給水区域

1.2.2 対象事業の概要

1) 長野県企業局

長野県企業局は末端給水事業（上田水道管理事務所、川中島水道管理事務所）と水道用水供給事業（松塩水道用水管理事務所）の2種類の事業を運営している。本検討の対象事業とする末端給水事業は、千曲川表流水と地下水を水源とし、長野市、千曲市、上田市、坂城町の3市1町、およそ19万人に給水を行っている。

水道用水供給事業では奈良井ダムを水源とし、松本市、塩尻市、山形村のおよそ23万人分の水道用水を供給している。

2) 長野市上水道事業

長野市上水道事業の給水人口は約27万人である。市内の地形は起伏が大きく、また、広範囲に給水しており、浄水場が19箇所、配水池が256池と、数多くの施設を有している。

3) 千曲市上水道事業

2017年（平成29年）に八幡上水道事業、桑原簡易水道事業、大田原簡易水道事業、樺平簡易水道事業が統合し、現在の千曲市上下水道事業を構成している。

千曲市上水道事業は11カ所の自己水源を持ち、行政区域内人口のうち12%にあたる約0.7万人に対して給水を行っている。

4) 上田市上水道事業

上田市上水道事業の給水人口は約13万人である。千曲川や神川、依田川などの表流水に加え、内村川ダム水や地下水、湧水、深井戸などの28箇所の水源、5箇所の浄水場を有している。

表 1-1 対象事業の概要

事業者名	給水開始 年月日	計画 給水人口	計画 一日最大給水量	浄水場設置数	配水池設置数
		(人)	(m ³ /日)	(箇所)	(箇所)
長野県企業局	S39/05	200,700	85,300	2	67
長野市	T04/04	273,000	110,000	19	256
千曲市	S30/04	7,064	2,680	4	5
上田市	T12/01	135,000	57,600	5	101

出典：2018年度水道統計，（公社）日本水道協会
2018年度公営企業年鑑，総務省

1.3 計画期間

「水道基盤強化計画」作成の手引き（厚生労働省医薬・生活衛生局水道課）で示される計画期間は15年以上とされているが、長期間の投資や、維持管理面での効果を確認するため、本検討で示す「水道施設の最適配置計画」の効果試算の期間は約50年間（2070年まで）とする。

なお、効果試算の期間については、水需要や経営の将来見通しや施設の経年化状況等、検討対象とする事業の状況に応じた適切な期間を設定する必要がある。

実績値（各事業者より提供）の基準年度は2019年度とし、2019年度のデータがない場合は可能な限りの最新値を用いる。

1.4 計画区域と対象施設

1.4.1 位置図

長野県企業局の四ツ屋浄水場と諏訪形浄水場を結ぶ送水幹線は対象事業の給水区域内に布設されており、両浄水場を中心とした施設配置の最適化について検討を行うものとする。

図1-2は上記送水幹線の位置と、送水幹線に近接する主要浄水場の位置と高さ（浄水池又は浄水場内配水池の水位）を示している。本検討の対象施設は、図中に示す8箇所の浄水場とし、これらの浄水場系統に含まれる給水区域を計画区域に設定する。

各施設の現状分析や将来水需要の見通し等から抽出される課題や地理的条件等により、現段階における水道施設の最適配置計画（案）を作成する。



図 1-2 計画区域と対象施設

1.4.2 水位高低

図 1-3 に対象施設の水位高低図を示す。上田市の染屋浄水場、長野県企業局の諏訪形浄水場は千曲川上流部に位置し、対象施設の中では施設規模が大きい。また、諏訪形浄水場から下流部に位置する四ツ屋浄水場まで送水幹線が接続されており、上流から下流への水運用が可能な施設構成となっている。

長野市では標高の低い犀川浄水場から標高の高い夏目ヶ原浄水場、往生地浄水場へと送水している。後述する浄水場ごとの経年化状況（表 3-13）で示すように、標高の低い犀川浄水場、川合新田水源は建設から 20 年以内と新しく、標高の高い夏目ヶ原浄水場、往生地浄水場が古い施設となっている。

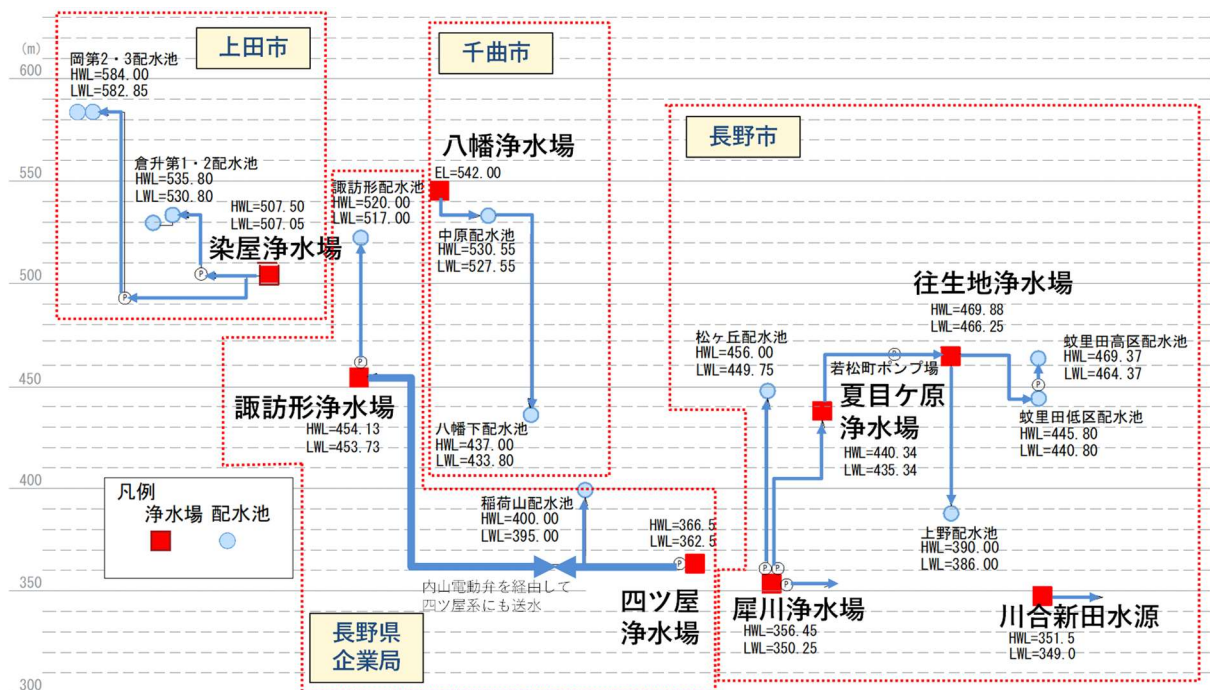


図 1-3 対象施設の水位高低図

2. 計画区域の将来人口及び水需要の見通し

2.1 将来人口及び水需要の設定方法

本節では、計画区域の将来人口及び水需要の見通しについて示す。将来推計値は各水道事業の既存計画を用いる。なお、各事業体の既存計画において、本検討の計画期間に推計結果が不足する場合は表 2-1 に示す方法により不足する推計結果を補間した。

表 2-1 既存計画の推計期間と不足データの補間方法

		既存計画（提供資料）	不足データの推計方法
長野県企業局	給水人口	2045 年度まで	2046 年度以降：減少率(2045/2044)が将来一律と仮定し推計。 一日平均給水量、一日最大給水量は推計値がないため、有収水量に比例して減少するものとして計算した。
	一日平均給水量	なし	
	一日最大給水量	なし	
	有収水量	2045 年度まで	
長野市	給水人口	2068 年度まで	2069 年度以降：減少率(2068/2067)が将来一律と仮定し推計
	一日平均給水量		
	一日最大給水量		
	有収水量		
千曲市	給水人口	2060 年度まで	2061 年度以降：減少率(2060/2059)が将来一律と仮定し推計
	一日平均給水量		
	一日最大給水量		
	有収水量		
上田市	給水人口	2058 年度まで	2059 年度以降：減少率(2058/2057)が将来一律と仮定し推計
	一日平均給水量		
	一日最大給水量		
	有収水量		

2.2 将来給水人口

図 2-1 に対象事業の給水人口の推移（2019 年から 2070 年）を示す。

人口減少率（2070 年度の人口/2020 年度の人口）を比較すると長野県企業局の給水人口は 1.2% の減少とほぼ横ばいであるが、長野市で 41.2%、千曲市で 65.8%、上田市で 29.4%の減少となり、全体では 26.1%の減少が予想される。

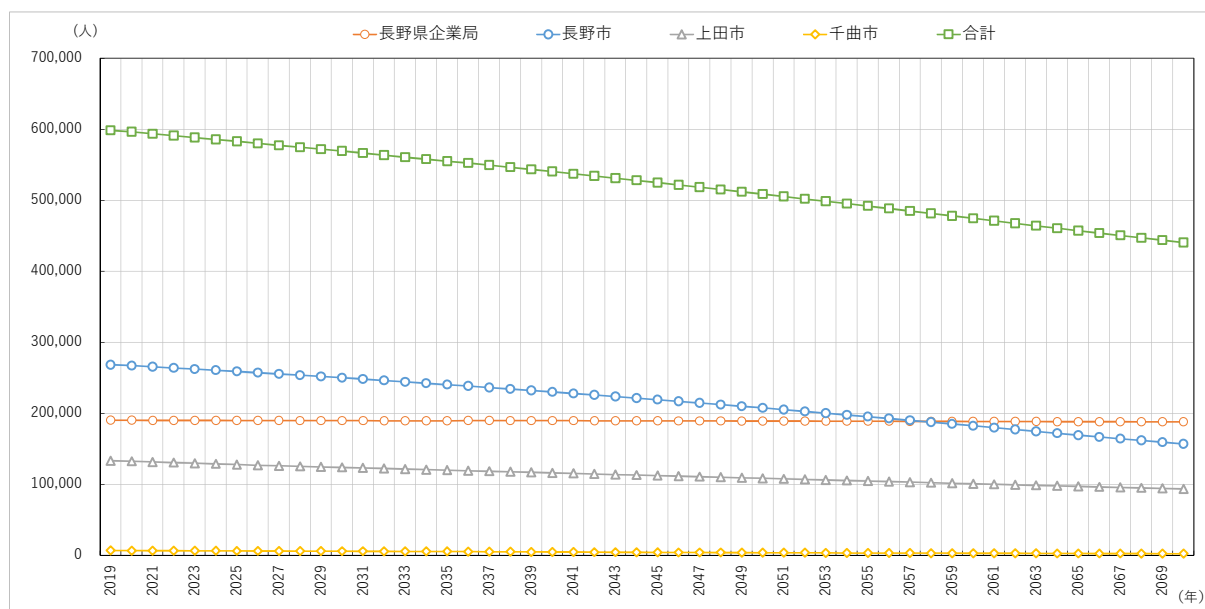


図 2-1 給水人口

2.3 水需要の見通し

2.3.1 事業全体の見通し

表 2-2 に既存計画における水需給の見通し、図 2-2 に一日平均給水量の推移、図 2-3 に一日最大給水量の推移をそれぞれ示す。

2019 年度の有収水量実績値は長野県企業局、長野市、千曲市、上田市でそれぞれ 89.1%、85.6%、83.4%、84.0%と全事業者で 80%以上となっている。

長野県企業局の一日平均給水量と一日最大給水量の減少率（2070 年度の給水量/2020 年度の給水量）はともに 15.6%の減少と緩やかな減少が見込まれる。一方、長野市の減少率は一日平均給水量と一日最大給水量ともに 46.1%、千曲市は共に 42.9%、上田市はそれぞれ 31.7%、31.2%と大きく減少する見通しとなった。4 事業者の合計値における減少率はおよそ 33.1%減少する見通しとなっている。

表 2-2 水需給の見通し（既存計画（黒字部分）＋本検討で補間した推計値（赤字部分））

	需要予測（2019年度は実績値）									
	年度	給水人口 (人)	一人一日給水量 (L/人・日)		一日給水量 (m³/日)		年間 給水量 (m³/年)	年間 有収水量 (m³/年)	有収率 (%)	備考
			最大	平均	最大	平均				
長野県 企業局	2019	190,170	337	295	67,630	59,197	21,666,102	19,309,794	89.1%	赤字カ所は既存計画 で不足した部分であ り、今回の推計によ り補間 (補間方法は表 2-1 参照)
	2020	190,118	371	320	70,619	60,867	22,216,342	19,101,545	86.0%	
	2030	189,576	367	316	69,492	59,895	21,861,675	18,796,770	86.0%	
	2040	189,576	356	306	67,395	58,088	21,202,120	18,229,560	86.0%	
	2050	189,025	346	298	65,381	56,352	20,568,480	17,684,980	86.0%	
	2060	188,477	332	287	62,668	54,013	19,714,745	16,950,965	86.0%	
	2070	187,930	317	273	59,579	51,351	18,743,115	16,115,115	86.0%	
長野市	2019	269,358	368	337	99,244	90,703	33,197,298	28,426,488	85.6%	
	2020	267,051	370	328	98,877	87,506	31,939,690	28,075,070	87.9%	
	2030	250,063	344	305	86,086	76,186	27,807,890	25,026,955	90.0%	
	2040	230,025	336	297	77,191	68,314	24,934,610	22,441,295	90.0%	
	2050	207,537	336	297	69,663	61,652	22,502,980	20,252,755	90.0%	
	2060	182,347	336	298	61,356	54,300	19,819,500	17,837,550	90.0%	
	2070	156,926	340	301	53,319	47,188	17,223,620	15,501,185	90.0%	
千曲市	2019	6,816	352	320	2,399	2,180	797,880	665,388	83.4%	2019年度値：決算 書より 赤字カ所は既存計画 で不足した部分であ り、今回の推計によ り補間 (補間方法は表 2-1 参照)
	2020	6,626	359	327	2,381	2,164	789,890	658,460	83.4%	
	2030	5,795	379	345	2,198	1,998	729,153	597,870	82.0%	
	2040	4,670	415	377	1,938	1,762	643,048	511,730	79.6%	
	2050	3,688	466	424	1,720	1,563	570,521	439,095	77.0%	
	2060	2,923	528	480	1,543	1,403	511,934	380,695	74.4%	
	2070	2,267	600	545	1,359	1,235	450,775	319,375	70.9%	
上田市	2019	134,020	388	349	51,939	46,795	17,126,970	14,392,584	84.0%	
	2020	132,395	423	345	55,993	45,655	16,664,075	14,411,660	86.5%	
	2030	123,700	417	341	51,608	42,159	15,387,948	13,608,660	88.4%	
	2040	116,030	416	340	48,221	39,436	14,394,020	12,762,225	88.7%	
	2050	108,360	414	339	44,833	36,713	13,400,091	11,915,425	88.9%	
	2060	100,707	412	338	41,454	33,996	12,408,540	11,070,815	89.2%	
	2070	93,454	409	336	38,263	31,428	11,471,220	10,270,370	89.5%	
合計	2019	610,894	1,445	1,301	221,212	198,875	72,788,250	62,794,254	86.3%	
	2020	596,190	1,523	1,320	227,870	196,192	71,609,997	62,246,735	86.9%	
	2030	569,134	1,507	1,307	209,384	180,237	65,786,666	58,030,255	88.2%	
	2040	540,301	1,523	1,320	194,745	167,599	61,173,798	53,944,810	88.2%	
	2050	508,610	1,562	1,358	181,597	156,280	57,042,072	50,292,255	88.2%	
	2060	474,454	1,608	1,403	167,021	143,712	52,454,719	46,240,025	88.2%	
	2070	440,577	1,666	1,455	152,520	131,202	47,888,730	42,206,045	88.1%	

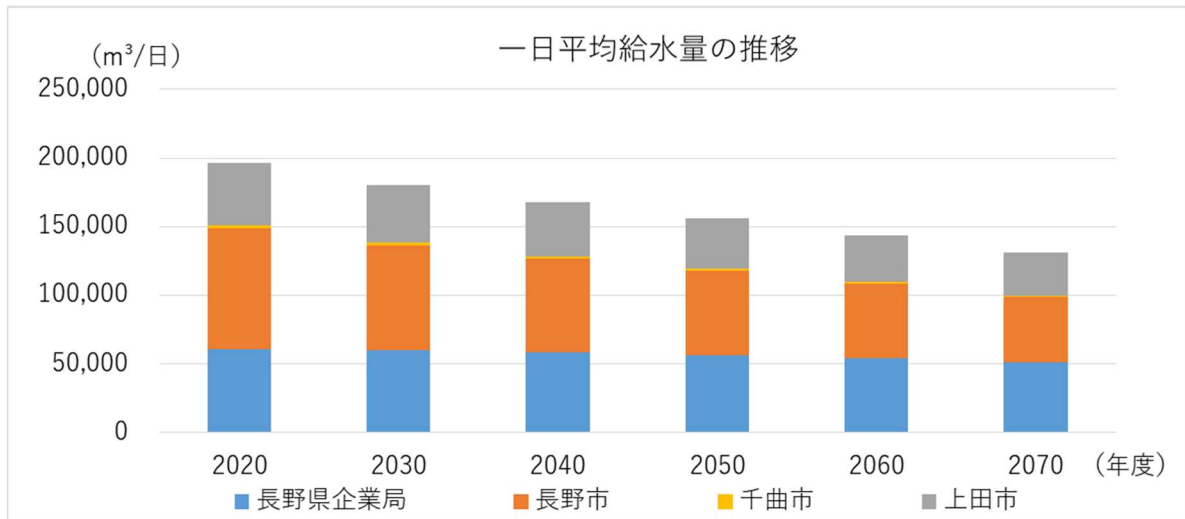


図 2-2 一日平均給水量の推移

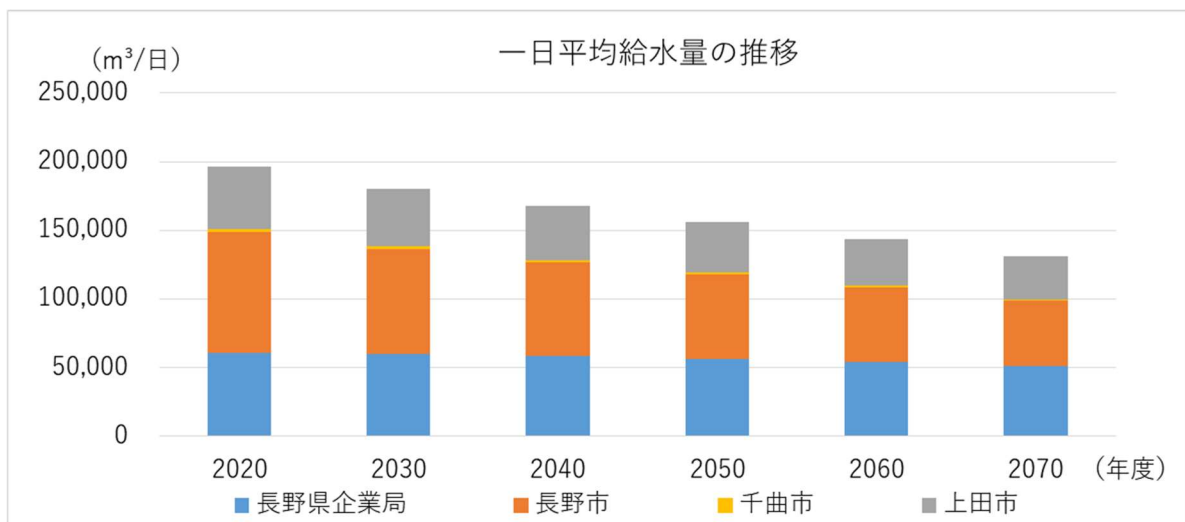


図 2-3 一日最大給水量の推移

2.3.2 浄水場別の見通し

表 2-3 は、対象とした浄水場を計画期間とおして継続利用すると仮定した場合の一日平均給水量と一日最大給水量を示している。なお、ここでは、浄水場別の将来給水量は浄水場を所有する水道事業の将来見通しと同じ比率で推移するものと仮定している。

表 2-3 水需給の見通し（浄水場別）

		2019	2020	2030	2040	2050	2060	2070
長野県企業局	四ツ屋浄水場							
	一日平均給水量 (m ³ /日)	28,372	28,350	27,880	27,050	26,230	25,140	23,910
	一日最大給水量 (m ³ /日)	33,610	33,590	33,070	32,070	31,110	29,830	28,350
	諏訪形浄水場							
	一日平均給水量 (m ³ /日)	32,535	32,510	31,990	31,010	30,100	28,840	27,430
	一日最大給水量 (m ³ /日)	37,057	37,030	36,450	35,350	34,290	32,870	31,260
長野市	夏目ヶ原浄水場							
	一日平均給水量 (m ³ /日)	23,376	23,190	19,670	17,220	15,140	12,860	10,660
	一日最大給水量 (m ³ /日)	26,683	26,293	22,343	19,583	17,243	14,683	12,183
	往生地浄水場							
	一日平均給水量 (m ³ /日)	3,270	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	一日最大給水量 (m ³ /日)	4,317	4,317	4,317	4,317	4,317	4,317	4,317
	犀川浄水場							
	一日平均給水量 (m ³ /日)	31,170	30,760	26,780	24,000	21,670	19,080	16,590
	一日最大給水量 (m ³ /日)	35,160	34,720	30,220	27,110	24,460	21,540	18,730
	川合新田水源							
	一日平均給水量 (m ³ /日)	22,245	21,970	19,120	17,150	15,480	13,630	11,850
	一日最大給水量 (m ³ /日)	24,000	24,000	22,710	20,370	18,380	16,190	14,070
千曲市	八幡浄水場							
	一日平均給水量 (m ³ /日)	950	940	850	730	630	550	450
	一日最大給水量 (m ³ /日)	1,040	1,030	940	800	680	590	490
上田市	染屋浄水場							
	一日平均給水量 (m ³ /日)	31,700	31,426	28,965	27,064	25,163	23,642	23,642
	一日最大給水量 (m ³ /日)	35,200	34,896	32,163	30,052	27,941	26,252	26,252

※2019 年度は実績値

※往生地浄水場の一日平均給水量は継続利用の場合の想定値とした。

3. 水道の現況

3.1 水道事業者の状況

3.1.1 水道普及率

表 3-1 に事業者別の水道普及率を示す。全ての事業で水道普及率が95%以上となっている。

表 3-1 水道普及状況

	① 総人口 (人)	② 計画 給水人口 (人)	③ 給水人口 (人)	④ 水道 普及率 (%)	備考
長野県企業局	609,268	200,700	183,117	95.9	2018年度値(水道統計より)
長野市	370,033	273,000	269,358	99.8	①:2018年度値(水道統計より) ②,③,④:2019年度値(決算書より)
千曲市	58,998	10,820	6,816	100.0	①:2018年度値(水道統計より) ②,③,④:2019年度値(決算書より)
上田市	156,277	135,000	132,926	99.8	2019年度値(水道事業年鑑より)

3.1.2 職員の年齢構成

表 3-2、図 3-1 に各事業の職員構成を示す。

長野県企業局及び長野市は総職員数が比較的多く、技術職員の割合も多い。特に長野市は技術職の中で20代以下の割合が20%以上と他の事業者と比較して多く、また、4事業者で唯一技能労務職が在籍している。

一方、上田市と千曲市は職員数が比較的少ない。千曲市は全職員が3名、技術職員は1名のみであり、浄水場等の施設維持管理の業務が集中し、非常時対応や技術継承等の将来的な課題を抱えている可能性がある。

表 3-2 職員の年齢構成

事業者名	事務職					
	20代以下	30代	40代	50代	60代以上	計
長野県企業局	0	3	3	14	2	22
長野市	3	3	7	4	0	17
千曲市	1	0	1	0	0	2
上田市	0	2	7	8	1	18
合計	4	8	18	26	3	59
事業者名	技術職					
	20代以下	30代	40代	50代	60代以上	計
長野県企業局	0	1	12	7	3	23
長野市	13	13	19	12	3	60
千曲市	1	0	0	0	0	1
上田市	1	2	9	11	4	27
合計	15	16	40	30	10	111
事業者名	技能労務職					
	20代以下	30代	40代	50代	60代以上	計
長野県企業局	0	0	0	0	0	0
長野市	0	0	20	12	1	33
千曲市	0	0	0	0	0	0
上田市	0	0	0	0	0	0
合計	0	0	20	12	1	33

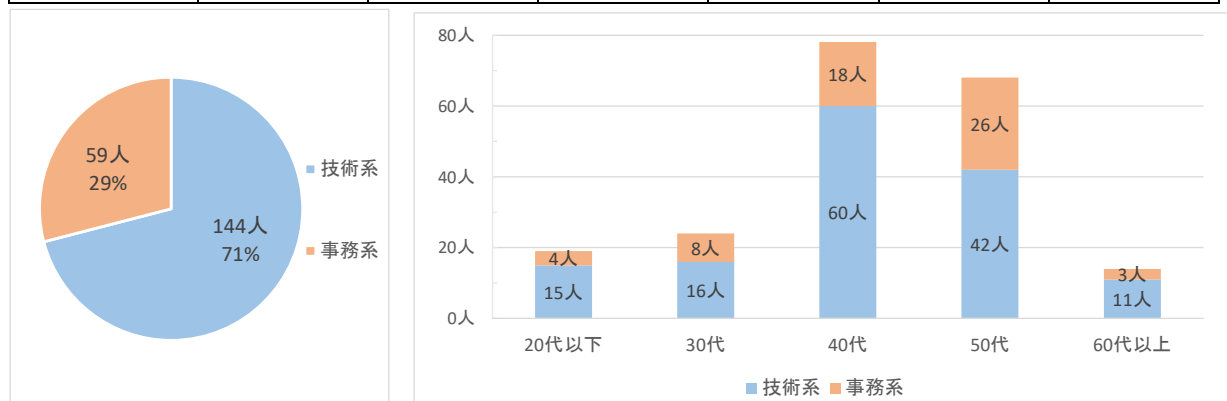


図 3-1 職員の年齢構成 (4事業者合計) ※技能労務職は技術者に含む

3.1.3 浄水場ごとの職員数

浄水場ごとの職員数を表 3-3 に示す。

長野県企業局は各浄水場のある管理事務所の職員数を示している。長野市、千曲市は浄水場ごとの職員を設定していないため、事業全体（4 浄水場）の正職員数を示している（嘱託職員を含まない）。

表 3-3 浄水場ごとの職員数

事業者名	施設名	正職員					計
		30歳未満	30～39歳	40～49歳	50～59歳	60歳以上	
長野県企業局	諏訪形浄水場 （上田水道管理事務所）	1	1	7	4	3	16
	四ツ屋浄水場 （川中島水道管理事務所）	1	2	3	10	2	18
長野市	全体（19 浄水場）	13	22	40.5	33	2.5	111
千曲市	全体（4 浄水場）	2	0	1	0	0	3
上田市	染屋浄水場	1	1	0	6	2	10

3.1.4 民間企業への委託状況

維持管理業務に係る民間企業への委託状況を表 3-4 に示す。

浄水場運転監視や設備点検は多くの事業体で民間委託を活用している。長野県企業局及び長野市は全ての項目において民間委託を活用している。上田市及び千曲市は浄水場の維持管理や機械設備、管路の保守点検を直営で運営している。

将来的に位置関係が近い浄水場の管理を共同委託するなど、連携による維持管理業務の効率化や、維持管理方法の標準化等について検討することも考えられる。

表 3-4 施設の業務委託状況

事業者名	施設の運転維持管理業務				
	浄水場 運転監視	施設の 保守点検	電気設備の 保守点検	機械設備の 保守点検	漏水調査・ 管路保守
長野県企業局	◎	○	○	○	○
長野市	○	○	○	○	○
千曲市	(直営)	○	◎	○	○
上田市	○	○	○	(直営)	(直営)

摘要) ◎：業務のすべてを委託 ○：業務の一部を委託

表 3-5 浄水場ごとの委託状況

事業者名	施設名	施設能力 (m ³ /日)	職員数 (人)		委託費 (千円)	
			直営	委託	維持管理	水質検査
長野県 企業局	諏訪形浄水場 (上田水道管理事務所)	48,000	19	0	158,582	11,846
	四ツ屋浄水場 (川中島水道管理事務所)	52,000	22	0	27,444	29
長野市	犀川浄水場	60,887	129	10	102,490	0
	夏目ヶ原浄水場	50,000		11	21,817	0
	往生地浄水場	4,317		0	3,441	0
	川合新田水源	24,000		0	2,489	0
千曲市	全体 (4 浄水場)	3,065	3	0	894	975
上田市	染屋浄水場	46,800	14	8	83,885	8,020

※長野県企業局は各浄水場のある管理事務所の職員数

※千曲市は事業全体の職員数

※直営は嘱託職員を含むため表 3-3 と数字が異なる

3.2 施設等について

3.2.1 施設の状況

表 3-6 に事業者別の施設状況を、表 3-7 に対象施設の最大稼働率を示す。

施設利用率は、全事業者が 60%を下回っており、千曲市では 50%以下となっている。最大稼働率は、全事業者が 70%を下回っており、千曲市では 50%以下となっている。施設利用率だけでなく最大稼働率も低く、施設能力にやや余剰が生じている。

施設別の最大稼働率では、往生地浄水場や川合新田水源、八幡浄水場は 90%以上と高く、水源水質の良い浄水場を効果的に運用している。一方で、四ツ屋浄水場や夏目ヶ原浄水場、犀川浄水場の最大稼働率は比較的低い状況であり、今後の水需要の減少に伴い、さらに稼働率は低下していくものと想定される。

表 3-6 事業者別の施設の状況

	① 一日平均配水量 (m ³ /日)	② 一日最大配水量 (m ³ /日)	③ 施設能力 (m ³ /日)	①/③ 施設利用率 (%)	②/③ 最大稼働率 (%)	①/② 負荷率 (%)
長野県企業局	59,197	67,630	100,000	59.2	67.6	87.5
長野市	90,703	99,244	165,039	55.0	60.1	91.4
千曲市	2,180	2,399	5,328	40.9	45.0	90.9
上田市	46,795	51,939	84,018	55.7	61.8	90.1

※長野県企業局：2018 年度値（2020 年 3 月事業統計）

長野市、千曲市、上田市：2019 年度値（2019 年度決算書）

表 3-7 対象施設の稼働率（2019 年度値）

事業者	施設名称	施設能力	施設稼働率 (最大稼働率)
長野県企業局	四ツ屋浄水場	52,000 m ³ /日	71.0%
	諏訪形浄水場	48,000 m ³ /日	84.0%
長野市	夏目ヶ原浄水場	50,000 m ³ /日	53.4%
	往生地浄水場	4,317 m ³ /日	100.0%
	犀川浄水場	60,887 m ³ /日	57.7%
	川合新田水源	24,000 m ³ /日	100.0%
千曲市	八幡浄水場	1,110 m ³ /日	93.7%
上田市	染屋浄水場	46,800 m ³ /日	75.2%

3.2.2 管路の布設状況

各事業の管路の布設状況について示す。

長野市の法定耐用年数超過管路割合は24%と対象事業の中では比較的高く、上田市及び千曲市の同割合は11～12%と低い状況である。

表 3-8 管路の布設状況（長野県企業局）

単位：m

管種		導水管	送水管	配水管			計
				配水本管	配水支管	小計	
ダクタイル 鋳鉄管	耐震型継手	1,431	21,622	54,160	2,296	56,456	79,509
	K形継手等を有するもの のうち良い地盤に 敷設されている	5,498	68,942	109,762	895,030*	1,004,792	1,079,232
	上記以外	0	11,653	6,269	17	6,286	17,939
	計	6,929	102,217	170,191	897,343	1,067,534	1,176,680
鋼管	溶接継手	24	32,745	1,254	1,358	2,612	35,381
	上記以外					0	0
	計	24	32,745	1,254	1,358	2,612	35,381
石綿セメント管						0	0
硬質塩化 ビニル管	RRロング継手				71,768	71,768	71,768
	上記以外		870	102	21,446	21,548	22,418
	計	0	870	102	93,214	93,316	94,186
コンクリート管						0	0
鉛管						0	0
ポリエチレン管	高密度、熱融着継手		1,472		137,965	137,965	139,437
	上記以外				8,370	8,370	8,370
	計	0	1,472	0	146,335	146,335	147,807
ステンレス管	溶接継手		141	104	563	667	808
	上記以外					0	0
	計	0	141	104	563	667	808
その他			329	87	788	875	1,204
合計管路延長		6,953	137,774	171,738	1,139,601	1,311,339	1,456,066
耐震化適合 管路延長	重要給水施設管路	6,953	124,922	44,906	28,995	73,901	205,776
	その他の管路			120,374	1,088,355	1,208,729	1,208,729
法定耐用年数超過管路延長		698	54,430	23,263	46,256	69,519	124,647

*：「良い地盤」および「悪い地盤」、すべてのT型継手を含む

表 3-9 管路の布設状況（長野市）

単位：m

管種		導水管	送水管	配水管			計
				配水本管	配水支管	小計	
ダクタイル 鋳鉄管	耐震型接手	312	31,575	15,736	95,816	111,552	143,439
	K形継手等を有するもの のうち良い地盤に敷設されている	0	0	0	0	0	0
	上記以外	18,428	52,869	64,170	1,221,759	1,285,929	1,357,226
	計	18,740	84,444	79,906	1,317,575	1,397,481	1,500,665
鋼管	溶接接手	7,918	33,207	4,915	27,613	32,528	73,653
	上記以外	2,484	4,321	0	79,678	79,678	86,483
	計	10,402	37,528	4,915	107,291	112,206	160,136
石綿セメント管		1,210	213	0	505	505	1,928
硬質塩化 ビニル管	RRロング接手	0	0	0	0	0	0
	上記以外	12,546	14,841	0	342,095	342,095	369,482
	計	12,546	14,841	0	342,095	342,095	369,482
コンクリート管		3,509	0	0	0	0	3,509
鉛管		0	0	0	0	0	0
ポリエチレン 管	高密度、熱融着接手	13,324	38,168	0	86,534	86,534	138,026
	上記以外	10,073	19,473	0	257,943	257,943	287,489
	計	23,397	57,641	0	344,477	344,477	425,515
ステンレス	溶接接手	0	0	0	0	0	0
	上記以外	0	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	0	0	0
その他		57	53	0	641	641	751
合計管路延長		69,861	194,720	84,821	2,112,584	2,197,405	2,461,986
耐震化適合 管路延長	重要給水施設管路	554	7,754	7,883	7,066	14,949	23,257
	その他の管路	21,000	95,196	12,768	202,903	215,671	331,867
法定耐用年数調査管路延長		26,010	48,267	25,990	419,255	445,245	519,522

表 3-10 管路の布設状況（千曲市）

単位：m

管種		導水管	送水管	配水管			計
				配水本管	配水支管	小計	
ダクタイル 鋳鉄管	耐震型継手	0	31	658	5	663	695
	K形継手等を有する もののうち良い時地 盤に敷設されている	530	1,654	7,638	6,390	14,028	16,211
	上記以外	303	19	4,048	2,477	6,525	6,847
	計	833	1,703	12,344	8,872	21,216	23,752
鋼管	溶接継手	0	2,442	44	5	49	2,490
	上記以外	106	1,089	18	705	722	1,917
	計	106	3,530	61	709	771	4,407
石綿セメント管		283	0	64	260	324	607
硬質塩化 ビニル管	RRロング継手		585		1,329	1,329	1,914
	上記以外	3,707	2,232	5,653	41,081	46,735	52,674
	計	3,707	2,817	5,653	42,410	48,064	54,588
コンクリート管		1,137	0	0	0	0	1,137
鉛管		0	0	0	0	0	0
ポリエチレン管	高密度、熱融着継手	2,011	1,262	2,177	3,137	5,314	8,587
	上記以外	570	114	0	3,019	3,019	3,703
	計	2,581	1,375	2,177	6,157	8,334	12,290
ステンレス管	溶接継手	12	0	0	0	0	12
	上記以外	12	0	22	0	22	34
	計	24	0	22	0	22	46
その他		55	0	0	329	44	99
合計管路延長		8,726	9,426	20,322	58,737	78,775	96,927
耐震化適合 管路延長	重要給水施設管路	2,023	4,319	2,879	0	2,879	9,221
	その他の管路	0	0	0	4,476	4,476	4,476
法定耐用年数超過管路延長		2,001	271	972	8,758	9,730	12,002

※ 配水本管には、現在基幹管路として設定している配水管（システム属性種別「幹線配水管」）を集計している。

表 3-11 管路の布設状況（上田市）

単位：m

管種		導水管	送水管	配水管			計
				配水本管	配水支管	小計	
ダクタイル 鋳鉄管	耐震型継手	4,306	6,402	0	34,709	34,709	45,417
	K形継手等を有するもの のうち良い地盤に 敷設されている	3,327	6,646	0	174,936	174,936	184,909
	上記以外	13,201	33,612	0	598,336	598,336	645,149
	計	20,834	46,660	0	807,981	807,981	875,475
鋼管	溶接継手	1,607	3,818	0	0	0	5,425
	上記以外	0	0	0	8,898	8,898	8,898
	計	1,607	3,818	0	8,898	8,898	14,323
石綿セメント管		76	29	0	4,422	4,422	4,527
硬質塩化 ビニル管	RRロング継手	0	0	0	0	0	0
	上記以外	1,780	964	0	72,304	72,304	75,048
	計	1,780	964	0	72,304	72,304	75,048
コンクリート管		0	0	0	0	0	0
鉛管		0	0	0	0	0	0
ポリエチレン管	高密度、熱融着継手	2,659	3,706	0	38,018	38,018	44,383
	上記以外	598	0	0	593	593	1,191
	計	3,257	3,706	0	38,611	38,611	45,574
ステンレス管	溶接継手	0	127	0	2,733	2,733	2,860
	上記以外	0	0	0	0	0	0
	計	0	127	0	2,733	2,733	2,860
その他		2,550	49	0	6,354	6,354	8,953
合計管路延長		30,104	55,353	0	941,303	941,303	1,026,760
耐震化適合 管路延長	重要給水施設管路	-	-	-	-	-	-
	その他の管路	9,732	14,452	0	243,067	243,067	267,251
法定耐用年数超過管路延長		7,755	11,311	0	97,682	97,682	116,748

3.2.3 施設の経年化状況

表 3-12 に各事業者の浄水施設、電気・機械設備、管路の経年化率（法定耐用年数を超えた施設/全施設）、表 3-13 に浄水場の経年化状況を示す。

浄水施設では長野市の往生地浄水場と上田市の染屋浄水場の経年化が進行している。特に往生地浄水場は竣工から 100 年以上が経過した施設であり、更新を含めた施設計画を検討する時期を迎えている。

機械・電気設備では長野県企業局が 47.6%、長野市が 49.2%と半数近くの資産が経年化している。設備関係はメンテナンスにより設備状態を維持して使用しているため、経過年数のみで一概に評価できないが、経年化によるメンテナンス費用の増加等も含めたライフサイクルコストを考慮した計画的な更新が必要となる。

表 3-12 施設の経年化状況

(単位：%)

	浄水施設	機械・電気設備	管路
長野県企業局	0.0%	47.6%	8.6%
長野市	3.9%	49.2%	21.1%
千曲市	0.0%	0.0%	12.3%
上田市	100.0%	10.2%	11.4%

※浄水施設：対象施設における 2020 年時点の経年化状況

※電気・機械設備：2018 年度値（水道統計）

※管路：2019 年度値（提供資料）、上田市は 2018 年度水道統計値

表 3-13 施設の経年化状況（2020 年時点）

事業者	施設名称	施設能力	竣工年度	経過年数
長野県企業局	四ツ屋浄水場	52,000 m ³ /日	1999	21
	諏訪形浄水場	48,000 m ³ /日	1964	56
長野市	夏目ヶ原浄水場	50,000 m ³ /日	1972	48
	往生地浄水場	4,317 m ³ /日	1915	105
	犀川浄水場	60,887 m ³ /日	2000	20
	川合新田水源	24,000 m ³ /日	2011	9
千曲市	八幡浄水場	1,110 m ³ /日	1976	44
上田市	染屋浄水場	46,800 m ³ /日	1960	60

3.2.4 施設の耐震化状況

表 3-14 に施設の耐震化状況、表 3-18 に浄水場内の配水池における耐震化状況をそれぞれ示す。管路の耐震化率は全事業体で 20%以下となっている。施設の耐震化率は、浄水施設では 0.0%から 52.0%、浄水施設の主要構造物は 0.0%から 100.0%、配水池は 0.0%から 83.6%と事業体間で大きな開きがある。

浄水場内配水池では夏目ヶ原浄水場、往生地浄水場、八幡下配水池、中原配水池、染屋浄水場（2 池）で耐震化が行われていないことから、継続的に利用するために更新あるいは耐震補強等の対策を講じる必要がある。

表 3-14 施設の耐震化状況（2018 年度時点）

（単位：％）

	浄水施設	浄水施設の 主要構造物	ポンプ所	配水池	管路
長野県企業局	52.0%	100.0%	100.0%	83.6%	15.5%
長野市	52.3%	52.3%	63.8%	34.7%	13.9%
千曲市	0.0%	0.0%		0.0%	17.6%
上田市	9.0%	9.7%	67.4%	35.8%	9.6%

※上記施設の耐震化状況は、2018 年度水道統計値を用い、「水道事業ガイドライン JWWA Q100:2016」

（公益社団法人日本水道協会）に基づく業務指標（PI）「B602 浄水施設の耐震化率」、「B602-2 浄水施設の主要構造物耐震化率」、「B603 ポンプ所の耐震化率」、「B604 配水池の耐震化率」、「B605 管路の耐震管率」に基づき算出した。

3.2.5 配水池の経年化状況

表 3-15、表 3-16、表 3-17 に配水池の経年化状況（経過年数）を示す。

長野県企業局では 50 年以上経過している施設が 25 施設あり、中でも漆原第二配水池、南日名配水池中之条配水池の経年化が大きく進行している。

長野市では往生地浄水場配水池、夏目ヶ原浄水場配水池は 50 年以上経過した配水池が存在しており、更新や耐震化等が計画されている。上田市は染屋第一配水池等の経年化した施設において、更新や耐震化が計画されている。

配水池の多くは計画期間である 50 年間以内に更新時期を迎えるため、地形や施設能力を考慮した統廃合等の検討が必要となる。ただし、本検討においては配水池、配水支管等については対象外としているため、浄水場内の配水池、千曲市の配水池を除いたその他の配水池は、以降の効果の試算等にも含まれていない。

表 3-15 配水池の経年化状況（2020年現在）（1/3）

事業者	施設名称	施設能力	竣工年度	経過年数
長野県企業局	小松原配水池	8,700 m ³ /日	1975	45
	共和配水池	1,340 m ³ /日	1966	54
	新田配水池	80 m ³ /日	1999	21
	茶臼山第一配水池	114 m ³ /日	1990	30
	篠ノ井調整池配水池	8,000 m ³ /日	2009	11
	下石川配水池			
	四野宮配水池	70 m ³ /日	1998	22
	若林配水池	62 m ³ /日	1968	52
	青池＋秋古配水池	150 m ³ /日	1968	52
	秋古配水池			
	茶臼山第二配水池	125 m ³ /日	1990	30
	柳沢配水池	150 m ³ /日	1992	28
	犬石配水池	800 m ³ /日	1999	21
	十二配水池	77 m ³ /日	1968	52
	長谷第一＋第二配水池	600 m ³ /日	1967	53
	長谷第二配水池	25 m ³ /日	2014	6
	稲荷山配水池	1,742 m ³ /日	1983	37
	更埴第一配水池	1,600 m ³ /日	1968	52
	更埴調整池配水池	6,000 m ³ /日	1996	24
	更埴第二配水池			
	森配水池	100 m ³ /日	1967	53
	倉科配水池	100 m ³ /日	1967	53
	戸倉配水池	1,340 m ³ /日	1967	53
	更級第一配水池	1,145 m ³ /日	1968	52
	更級第二配水池	81 m ³ /日	1967	53
	上山田	1,512 m ³ /日	1961	59
	城腰配水池	150 m ³ /日	1993	27
	新山配水池	150 m ³ /日	2002	18
	漆原第一配水池	190 m ³ /日	1968	52
	漆原第二配水池	60 m ³ /日	1955	65
	村上配水池	215 m ³ /日	1964	56
	網掛配水池	1,000 m ³ /日	1999	21
	坂城第一配水池	720 m ³ /日	1964	56
坂城第二配水池	2,500 m ³ /日	1992	28	
南日名配水池	111 m ³ /日	1958	62	

※不明データは空欄としている。

表 3-16 配水池の経年化状況（2020年現在）（2/3）

事業者	施設名称	施設能力	竣工年度	経過年数
長野県企業局	御所沢配水池	150 m ³ /日	1981	39
	中之条配水池	2,592 m ³ /日	1958	62
	葛尾配水池	330 m ³ /日	1979	41
	入横尾配水池	270 m ³ /日	1980	40
	諏訪形配水池	1,150 m ³ /日	1963	57
	原峠配水池	2,545 m ³ /日	1975	45
	下之郷配水池	245 m ³ /日	1978	42
	リサーチパーク配水池	1,300 m ³ /日	1991	29
	林間工業配水池	1,638 m ³ /日	1985	35
	奈良尾配水池	436 m ³ /日	1963	57
	東前山第一配水池	900 m ³ /日	1963	57
	東前山第二配水池	100 m ³ /日	1963	57
	八木沢第二配水池	164 m ³ /日	1993	27
	八木沢配水池	180 m ³ /日	1969	51
	舞田配水池	100 m ³ /日	1977	43
	別所配水池	650 m ³ /日	1982	38
	野倉配水池	50 m ³ /日	1963	57
	新田配水池	1 m ³ /日	1976	44
	岳ノ尾配水池	50 m ³ /日	1963	57
	長野市	蚊里田配水池	10,000 m ³ /日	1976
往生地浄水場 配水池 南		1,110 m ³ /日	1915	105
往生地浄水場 配水池 中		3,500 m ³ /日	1986	34
往生地浄水場 配水池 北		4,160 m ³ /日	1978	42
夏目ヶ原浄水場 配水池 1号		2,300 m ³ /日	1929	91
夏目ヶ原浄水場 配水池 2号		7,200 m ³ /日	1960	60
夏目ヶ原浄水場 配水池 3号		6,000 m ³ /日	1967	53
夏目ヶ原浄水場 配水池 4号		6,000 m ³ /日	1972	48
夏目ヶ原浄水場 配水池 5号		5,000 m ³ /日	1989	31
犀川浄水場 配水池		20,000 m ³ /日	2001	19
川合新田水源 配水池		9,200 m ³ /日	1998	22

※不明データは空欄としている。

※長野市は対象とした浄水場内の配水池と、浄水場系統の主要配水池のみを示す。

表 3-17 配水池の経年化状況（2020年現在）（3/3）

事業者	施設名称	施設能力	竣工年度	経過年数
千曲市	中原配水池	254 m ³ /日	1989	31
	八幡下配水池	510 m ³ /日	1955	65
上田市	染屋第一配水池	2,000 m ³ /日	1960	60
	染屋第二配水池	6,000 m ³ /日	1961	59
	染屋第三配水池	4,800 m ³ /日	1976	44
	染屋第四配水池	4,800 m ³ /日	1982	38
	倉升第一、二配水池	2,060 m ³ /日	1970	50
	岡第一、二配水池	904 m ³ /日	1971	49

※不明データは空欄としている。

※千曲市は対象とした浄水場システムの主要配水池を示す。

※上田市は対象とした浄水場内の配水池と、浄水場システムの主要配水池のみを示す。

表 3-18 浄水場内の配水池の耐震化状況（2020年現在）

事業者	施設名称	竣工年	経過年数	耐震性能 有無
長野県企業局	四ツ屋浄水場 浄水池	1999	21	○
	諏訪形浄水場 浄水池	1964	56	○
長野市	夏目ヶ原浄水場 配水池 (1号)	1929	91	×
	夏目ヶ原浄水場 配水池 (2号)	1960	60	×
	夏目ヶ原浄水場 配水池 (3号)	1967	53	×
	夏目ヶ原浄水場 配水池 (4号)	1972	48	×
	夏目ヶ原浄水場 配水池 (5号)	1989	31	×
	往生地浄水場 配水池 (南)	1915	105	×
	往生地浄水場 配水池 (中)	1986	34	×
	往生地浄水場 配水池 (北)	1978	42	×
	犀川浄水場 配水池	2001	19	○
	川合新田水源 配水池	1998	22	○
千曲市	中原配水池	1989	31	×
	八幡下配水池	1955	65	×
上田市	染屋浄水場 配水池 第1	1960	60	×
	染屋浄水場 配水池 第2	1961	59	×
	染屋浄水場 配水池 第3	1976	44	○
	染屋浄水場 配水池 第4	1982	38	○

※千曲市は八幡浄水場系の配水池を上表に含めた。

3.2.6 施設の運営費状況

表 3-19 施設の運営費の状況を示す。四ツ屋浄水場、諏訪形浄水場、犀川浄水場、染屋浄水場の運営に係るコストが高い傾向にある。合計値における各項目の割合は動力費が約 48%、維持管理費が約 43%、薬品費が約 9%となった。

表 3-19 施設の運営費状況（2019 年度値）

（単位：円）

事業者	施設名称	維持管理費 a	動力費 b	薬品費 c	合計値 a+b+c
長野県企業局	四ツ屋浄水場	27,443,503	117,604,258	8,289,091	153,336,852
	諏訪形浄水場	158,582,086	73,218,261	34,163,028	265,963,375
長野市	夏目ヶ原浄水場	21,817,000	19,453,150	14,359,029	55,629,179
	往生地浄水場				
	犀川浄水場	102,490,000	105,491,411	13,332,477	221,313,888
	川合新田水源	2,489,000	52,044,013	2,813,691	57,346,704
千曲市	八幡浄水場	894,065	290,206	119,340	1,303,611
上田市	染屋浄水場	83,884,953	74,281,026	10,793,037	168,959,016
合 計		397,600,607	442,382,325	83,869,693	923,852,625

※往生地浄水場は実績値が不明であったため、空欄としている。

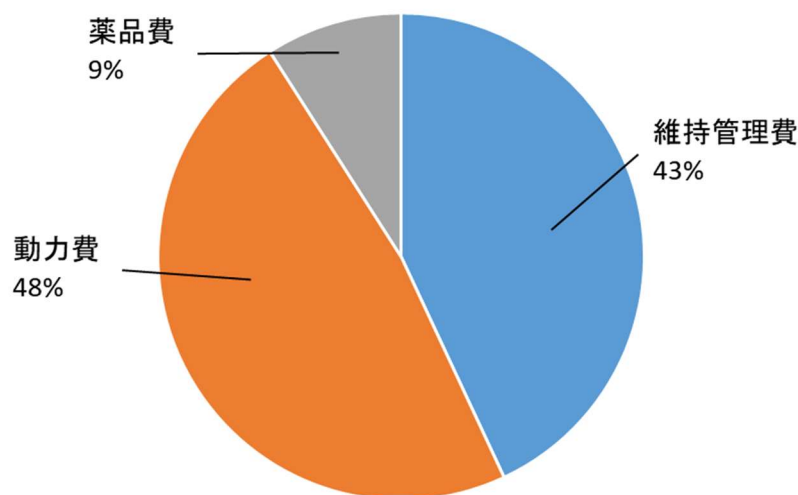


図 3-2 運営費用におけるコスト比率（合計値）

3.2.7 災害対策

各施設の災害対策状況について、災害種別ごとに示す。

1) 土砂災害対策

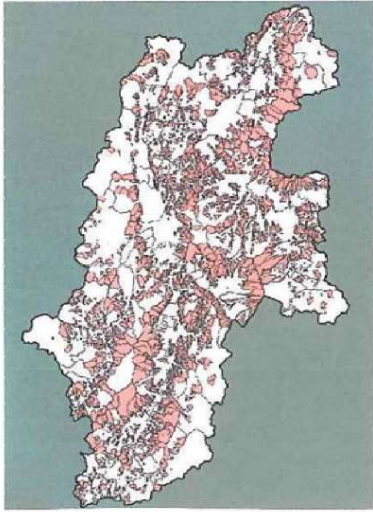
表 3-20 に土砂災害警戒区域に位置する施設と、その対策状況について示す。

ほとんどの施設で土砂災害への対策が取られていない状況である。バックアップ機能を有していない浄水場もあり、災害時の対応方法や対策について検討する必要がある。

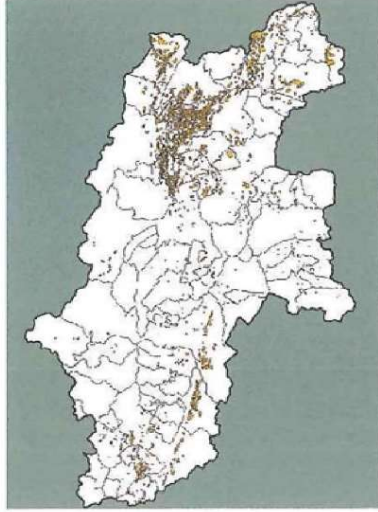
表 3-20 施設ごとの土砂災害対策状況

事業体名	①種別	②施設名称	①土砂災害対策の必要性	②バックアップ機能の有無
長野県企業局	配水場	更埴第1配水池	未対策	概ね1日平均給水量以上 あり
	配水場	坂城第2配水池	未対策	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	戸倉配水池	未対策	概ね1日平均給水量以上 なし
長野市	取水・導水施設	犀川水源(ダム水)	未対策	概ね1日平均給水量以上 あり
	浄水施設	往生地浄水場	未対策	概ね1日平均給水量以上 あり
	配水場	往生地浄水場(場内の配水池等)	未対策	概ね1日平均給水量以上 なし
千曲市	浄水施設	八幡浄水場	未対策	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	中原配水池	未対策	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	八幡下配水池	未対策	概ね1日平均給水量以上 なし
上田市	浄水施設	染屋浄水場	未対策	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	染屋第1配水池	—	—
	配水場	染屋第3配水池	未対策	概ね1日平均給水量以上 なし

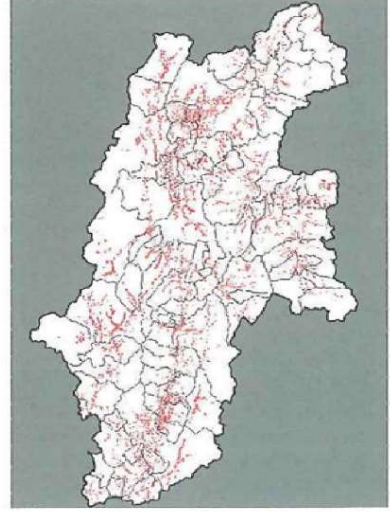
土石流危険渓流



地すべり危険箇所



急傾斜地崩壊危険箇所



出典：長野県ホームページ：土砂災害危険箇所

図 3-3 長野県の土砂災害危険箇所の状況

2) 浸水対策

表 3-21 に浸水区域内に位置する対象施設を示す。

計画対象地域には千曲川及び犀川 2 つの 1 級河川が存在しており、近年の台風や大雨により数回の河川増水や氾濫が発生しているため、浸水対策やバックアップ機能の確保が望ましい。

表 3-21 施設ごとの浸水対策状況

事業体名	①種別	②施設名称	③浸水対策の必要性	④バックアップ機能の有無
長野県企業局	取水・導水施設	小松原 1 号井	対策不要 (運転に影響なし)	—
	取水・導水施設	小松原 2 号井	対策不要 (運転に影響なし)	—
	取水・導水施設	小松原 3 号井	対策不要 (運転に影響なし)	—
	取水・導水施設	小松原 4 号井	対策不要 (運転に影響なし)	—
	取水・導水施設	四ツ屋 1 号井	未対策	概ね 1 日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋 2 号井	未対策	概ね 1 日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋 3 号井	対策不要 (運転に影響なし)	—
	取水・導水施設	四ツ屋 4 号井	対策不要 (運転に影響なし)	—
	取水・導水施設	四ツ屋 5 号井	対策不要 (運転に影響なし)	—
	取水・導水施設	四ツ屋 6 号井	対策不要 (運転に影響なし)	—
	取水・導水施設	四ツ屋 7 号井	対策不要 (運転に影響なし)	—
	取水・導水施設	四ツ屋 8 号井	未対策	概ね 1 日平均給水量以上なし
	浄水施設	四ツ屋浄水場	未対策	概ね 1 日平均給水量以上なし
長野市	取水・導水施設	犀川水源 (伏流水)	未対策	概ね 1 日平均給水量以上あり
	浄水施設	犀川浄水場	対策不要 (運転に影響なし)	—

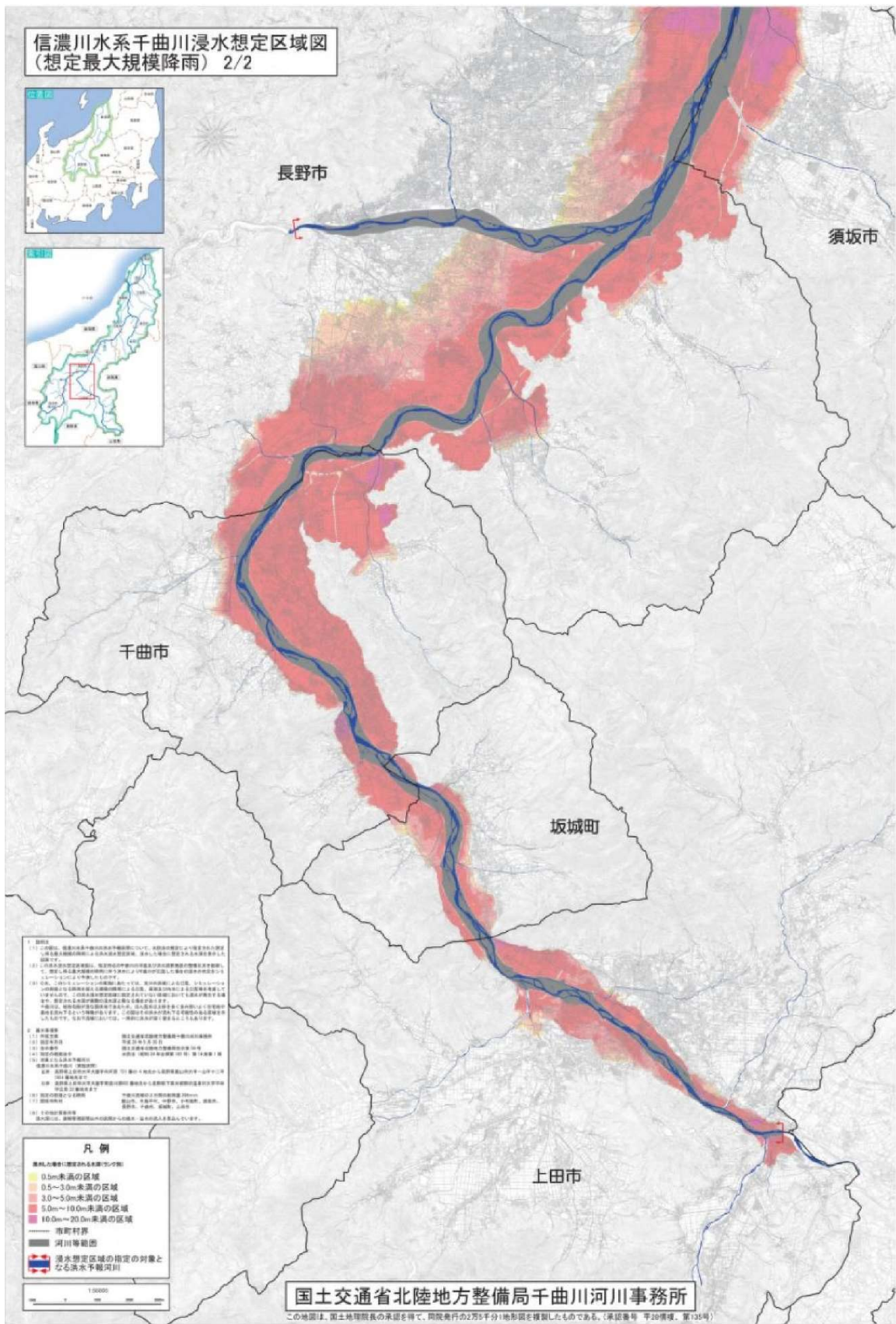


図 3-4 千曲川浸水想定区域 (想定最大規模降雨)

出典：国土交通省北陸地方整備局 千曲川河川事務所

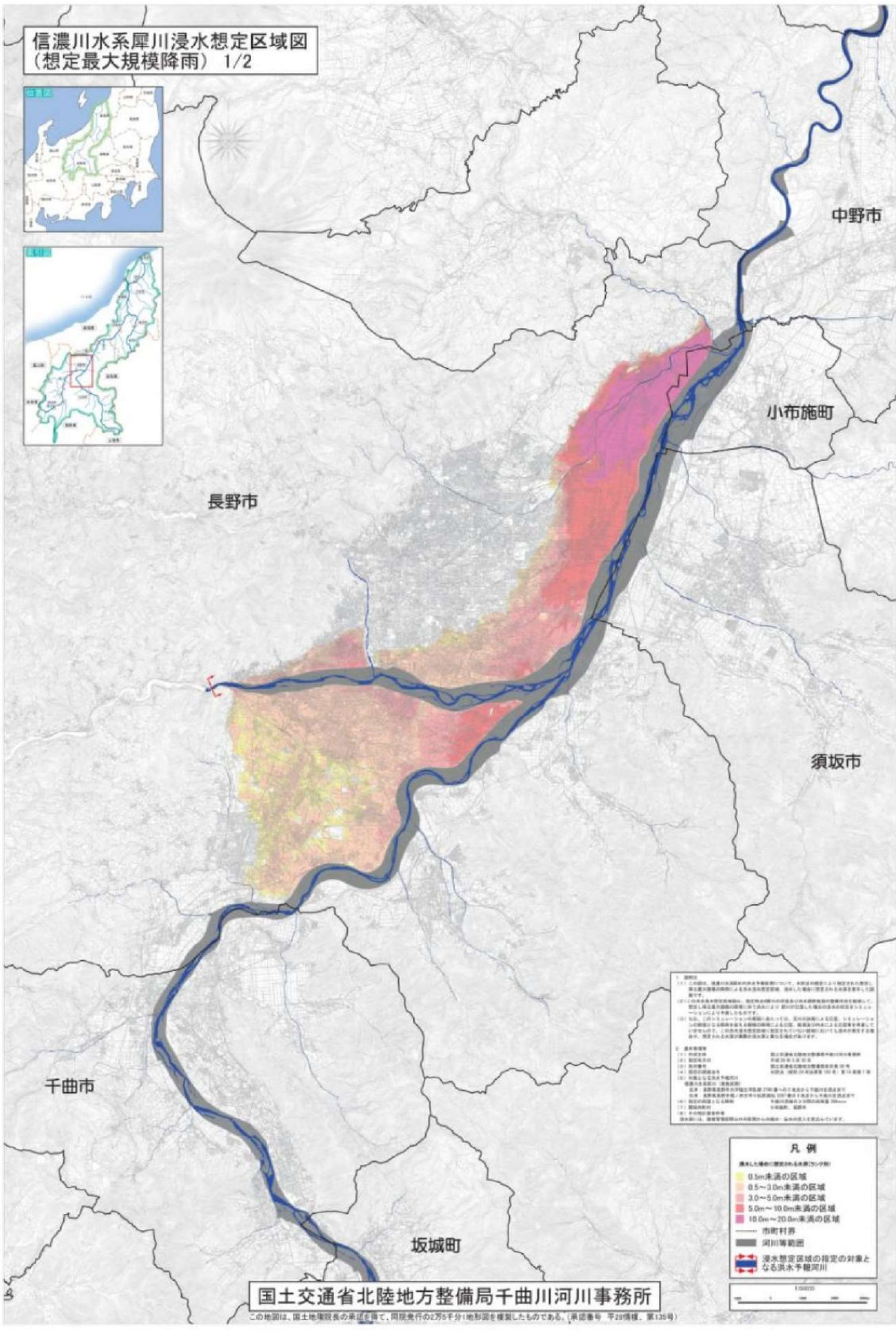


図 3-5 犀川浸水想定区域（想定最大規模降雨）

出典：国土交通省北陸地方整備局 千曲川河川事務所

3) 地震対策

表 3-22 に各施設の停電対策状況を示す。

長野県内には日本列島の地質を二分する糸魚川－静岡構造線マグニチュード8程度の地震が今後30年以内に14%の確率で発生すると評価されている。(2015年,地震調査研究推進本部)

地震が水道給水に与える影響のひとつに停電による断水が挙げられる。停電による断水に対しては、浄水場への非常用発電機等の設置により被害が軽減できるケースもあり、下表に対策状況を示す。

表 3-22 施設ごとの停電対策状況

	①種別	②施設名称	③停電時の給水方法 又は 非常用発電設備の能力等	④バックアップ機能 の有無
長野県企業局	取水・導水施設	小松原1号井	非常用発電設備で概ね1日平均給水量以上を確保	—
	取水・導水施設	小松原2号井	非常用発電設備で概ね1日平均給水量以上を確保	—
	取水・導水施設	小松原3号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	小松原4号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋1号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋2号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋3号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋4号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋5号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋6号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋7号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋8号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	取水・導水施設	四ツ屋9号井	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上なし
	浄水施設	四ツ屋浄水場	非常用発電設備はあるが、概ね1日平均給水量を確保困難	概ね1日平均給水量以上あり
配水場	小松原配水池	自然流下方式	—	

	①種別	②施設名称	③停電時の給水方法 又は 非常用発電設備の能力等	④バックアップ機能 の有無
	配水場	篠ノ井調整池	自然流下方式	—
	配水場	更埴調整池	自然流下方式	—
	配水場	更埴第1配水池	自然流下方式	—
	配水場	稻荷山配水池	自然流下方式	—
	浄水施設	諏訪形浄水場	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	諏訪形配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	下之郷配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	リサーチパーク配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	林間工業団地 配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	東前山第1 配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	東前山第2 配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	八木沢配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	坂城第1配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	坂城第2配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	村上配水池	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上 を確保	—
	配水場	戸倉配水池	自然流下方式	—
	配水場	上山田配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
長野市	取水・導水施設	犀川水源 (伏流水)	非常用発電設備はあるが、 概ね1日平均給水量を確 保困難	概ね1日平均給水量以上 あり
	取水・導水施設	犀川水源 (ダム水)	自然流下方式	—
	取水・導水施設	裾花水源	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上 を確保	—

	①種別	②施設名称	③停電時の給水方法 又は 非常用発電設備の能力等	④バックアップ機能 の有無
	取水・導水施設	川合新田水源	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上 を確保	—
	浄水施設	犀川浄水場	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上 を確保	—
	浄水施設	夏目ヶ原浄水場	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上 を確保	—
	浄水施設	往生地浄水場	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上 を確保	—
	配水場	夏目ヶ原浄水場 (場内の配水池等)	自然流下方式	—
	配水場	川合新田水源 (水源内の配水池等)	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上 を確保	—
	配水場	往生地浄水場 (場内の配水池等)	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上 を確保	—
	配水場	蚊里田 配水池	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
	配水場	上野配水池	自然流下方式	—
	ポンプ施設	若松町ポンプ場	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
千曲市	浄水施設	八幡浄水場	自然流下方式	—
	配水場	中原配水池	自然流下方式	—
	配水場	八幡下配水池	自然流下方式	—
上田市	浄水施設	染屋浄水場	自然流下方式	—
	配水場	染屋第1配水池	自然流下方式	—
	配水場	染屋第3配水池	自然流下方式	—
	配水場	染屋第4配水池	自然流下方式	—

3.3 経営指標について

経営状況を表す費用や指標について示す。

使用する値は各事業体より提供を受けた 2019 年度決算書に示される値を採用しており、決算書に記載されていない項目については 2018 年度水道統計の掲載値を用いた。

3.3.1 資本的支出の状況

表 3-23、図 3-6 に更新費用等に関する項目として、建設改良費、修繕費、有形固定資産減価償却率を示す。なお、修繕費は「収益的費用」に属し、本来は更新費用に含まれないが、有形固定資産の経年化等と関連する費目であるため同表に示すものとした。

有形固定資産減価償却率は千曲市が 28% と最も低く、表 3-13 に示す経年化率も低いことから、法定耐用年数を超過する有形固定資産は少ないと推察できる。一方、長野市と上田市は全国平均を上回っており、資産の経年化がやや進行していると推察できる。

表 3-23 資本的支出の状況

事業者名	建設改良費 (千円) a	修繕費 (千円) b	有形固定資産			償却資産に対する 更新費用の割合 (%) (a+b)/c×100
			減価償却率 (%) d/c×100	償却資産 (千円) c	減価償却累計額 (千円) d	
長野県企業局	1,825,726	391,616	45.9	76,752,741	35,266,078	2.9
長野市	3,051,513	219,445	49.7	117,243,970	58,263,346	2.8
千曲市	63,932	7,866	28.0	3,698,540	1,034,250	1.9
上田市	1,066,463	269,197	51.1	50,500,570	25,784,155	2.6
合計	6,007,634	888,124	48.5	248,195,821	120,347,829	2.8
全国平均	-	-	48.9	-	-	2.5 (※)

(※) 2018 年度（平成 30 年度）の水道統計を用いて算出した単純平均値

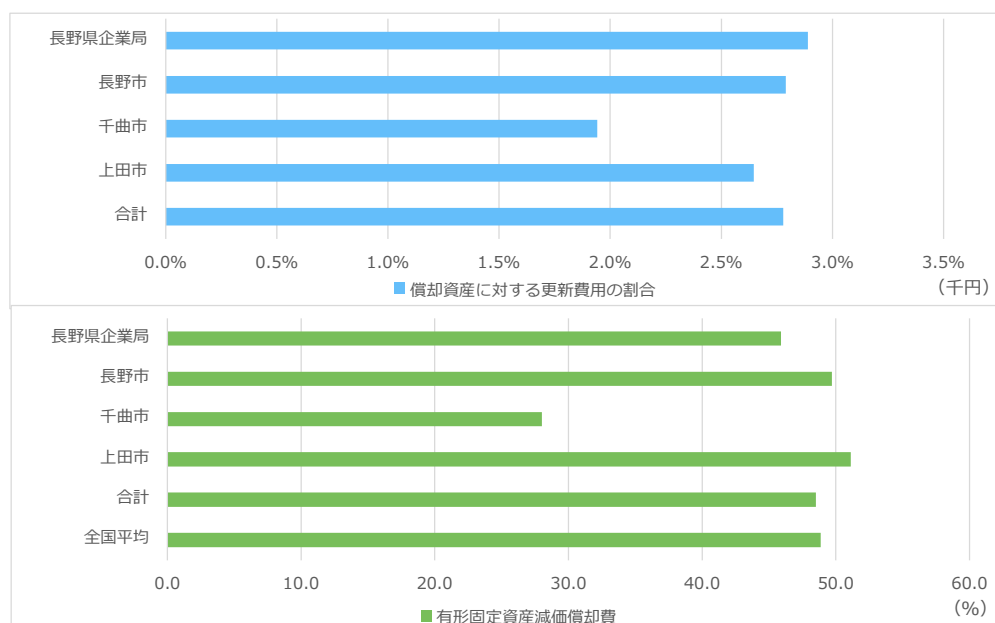


図 3-6 資本的支出の状況

3.3.2 収益的支出の状況

給水原価は長野県企業局、上田市、千曲市では150円/m³程度であるが、長野市は179円/m³と比較的高い水準である。

表 3-24 収益的支出の状況

事業者名	経常費用 (千円) a=b+c+d+e +f+g+h+i+j	減価 償却費 (千円) b	人件費 (千円) c	支払 利息 (千円) d	動力費 (千円) e	委託費 (千円) f	受水費 (千円) g	薬品費 (千円) h	修繕費 (千円) i	その他 (千円) j
長野県 企業局	3,329,454	1,699,785	283,358	321,781	175,372	328,794	558	38,982	391,616	89,208
長野市	8,549,304	2,836,472	731,856	485,545	281,023	719,324	0	38,966	219,445	3,236,673
千曲市	162,876	64,680	5,413	9,319	3,744	34,835	10,348	1,065	7,866	25,606
上田市	2,446,111	1,114,851	320,993	140,193	97,758	280,604	0	15,133	269,197	207,382
合計	14,487,745	5,715,788	1,341,620	956,838	557,897	1,363,557	10,906	94,146	888,124	3,558,869
全国平均	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

事業者名	給水原価 (円/m ³) k={a(l+m+n+o)}/p	長期前受金戻入 (千円) l	受託工事費 (千円) m	附帯事業費 (千円) n	材料及び不用品売 却原価(千円) o	年間有収水量 (m ³ /年) p
長野県 企業局	150	452,234	0	0	0	19,324,925
長野市	179	515,170	0	0	0	29,198,175
千曲市	157	59,008	0	0	0	663,570
上田市	148	328,960	0	0	0	14,353,353
合計	207	1,355,372	0	0	0	63,540,023
全国平均	167	-	-	-	-	-

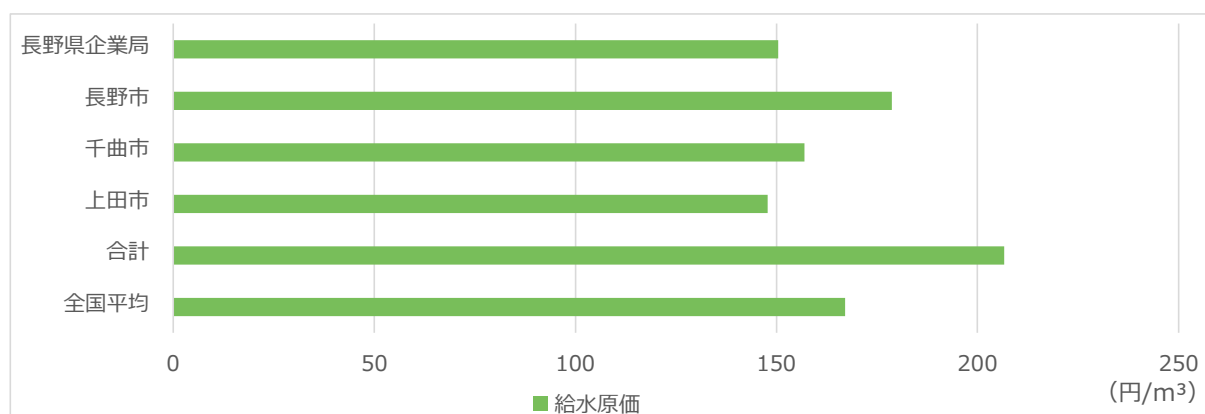


図 3-7 収益的支出の状況

3.3.3 給水収益の状況

表 3-25、図 3-8 に給水収益等に関する項目として、給水収益、供給単価、1 か月あたり家庭用水道料金について示す。なお、1 か月あたり家庭用水量料金は、「水道基盤強化計画」の手引きを参考に、1 か月の使用水量が 20 m³の場合とした。

給水単価は平均 183 円/m³であり、事業者間で 54 円/m³の開きがある。

1 か月あたりの家庭用水道料金は平均 2,930 円/20m³であり、事業者間で 752 円/20m³の開きがある。

表 3-25 給水収益の状況

事業者名	年間有収水量 (m ³ /年)	給水収益 (千円)	供給単価 (円/m ³)	1 か月あたり 家庭用水道料金 (円/20m ³)
長野県企業局	19,324,925	3,298,913	171	3,258
長野市	29,198,175	6,040,027	207	2,506
千曲市	663,570	115,682	174	3,258
上田市	14,353,353	2,198,954	153	2,696
合計	63,540,023	11,653,576	183	2,930
全国平均	-	-	174	3,223

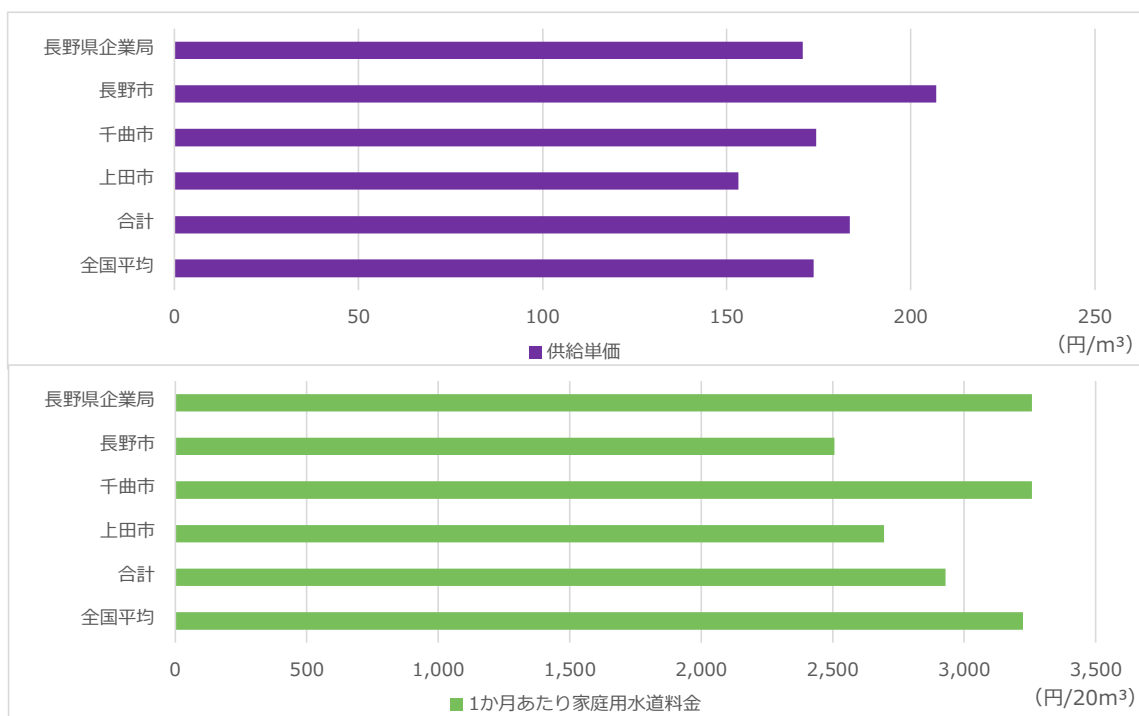


図 3-8 給水収益の状況

3.3.4 その他の収入の状況

表 3-26 にその他の収入に関する項目として、企業債、他会計出資金、他会計補助金、他会計負担金、他会計借入金、国（都道府県）補助金、固定資産売却代金、工事負担金を示す。

4 事業合計の企業債は約 33 億円となり、そのうちの 45% を長野市の企業債が占める。

上田市に計上されている国（都道府県）補助金は、水道施設耐震化事業、水道事業運営基盤強化推進等事業における交付金である。

表 3-26 その他の収入の状況

事業者名	企業債 (千円)	他会計出 資金 (千円)	他会計補 助金 (千円)	他会計負 担金 (千円)	他会計借 入金 (千円)	国（都道府県） 補助金 (千円)	固定資産 売却代金 (千円)	工事負担金 (千円)	その他 (千円)
長野県 企業局	1,215,300	0	0	0	0	0	0	221,258	101
長野市	1,472,900	283,693	0	0	0	0	0	111,891	927
千曲市	42,700	0	6,600	0	0	6,492	0	750	0
上田市	575,400	0	73,309	0	0	35,200	6	0	45,594
合計	3,306,300	283,693	79,909	0	0	41,692	6	333,899	46,622

3.3.5 収益性の指標

表 3-27、図 3-9 に法適用事業の収益性を評価する指標として、経常収支比率と料金回収率を示す。

経常収支比率、料金回収率共に、全事業者が 100%を上回っている。

単年度あたりの収益も全事業者で黒字となっており、料金収入で運営経費を賄える良好な経営状況である。

供給単価が最も低いのは上田市の 153 円/m³であり、最も高いのは長野市の 207 円/m³である。事業者間で約 54 円/m³の開きがある。

表 3-27 収益性の指標

事業者名	経常収支比率	経常収入	経常費用	料金回収率	供給単価	給水原価
	(%) a=(b/c)×100	(千円) b	(千円) c	(%) d=(e/f)×100	(円/m ³) e	(円/m ³) f
長野県企業局	117.4	3,944,928	3,359,042	113.5	171	150
長野市	121.9	6,989,265	5,732,298	115.8	207	179
千曲市	109.4	178,553	163,196	111.0	174	157
上田市	110.7	2,712,302	2,450,648	103.7	153	148
合計	118.1	13,825,048	11,705,184	88.7	183	207

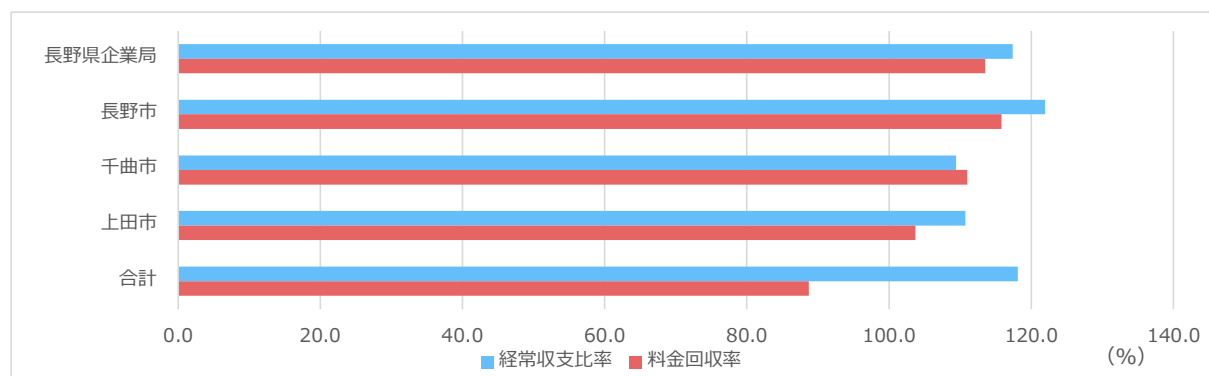


図 3-9 収益性の指標

3.3.6 経営安全性の指標

表 3-28、図 3-10 に法適用事業の経営を評価する指標として、累積欠損金比率、企業債残高対給水収益比率、流動比率を示す。

累積欠損金は全事業者で計上が無く、前年度からの繰越利益剰余金等でも補填することが出来ない損失がない良好な状態である。

企業債残高対給水収益比率は平均で 506.0%となっており、建設改良規模に対する給水収益の不足が推測される。なかでも長野県企業局の比率が高く、610.2%となっている。

流動比率は 4 事業者の平均が 2,207.1%と高い水準である。

表 3-28 経営安全性の指標

事業者名	累積欠損金比率 (%) $a=(b/c) \times 100$	当年度未処理	営業収益-	企業債残高対 給水収益比率 (%) $d=(e/f) \times 100$	企業債現在高 (千円) e	給水収益 (千円) f
		欠損金 (千円) b	受託工事収益 (千円) c			
長野県企業局	0.0	0	3,366,341	610.2	20,130,261	3,298,913
長野市	0.0	0	6,077,124	505.0	30,500,651	6,040,027
千曲市	0.0	0	117,131	520.0	601,572	115,682
上田市	0.0	0	2,313,237	351.8	7,735,417	2,198,954
合計	0.0	0	11,873,833	506.0	58,967,901	11,653,576

事業者名	流動比率 (%) $g=(h/i) \times 100$	流動資産	流動負債
		(千円) h	(千円) i
長野県企業局	2,134.7	44,822,492	2,099,743
長野市	2,797.2	80,520,053	2,878,556
千曲市	6,051.3	2,901,350	47,946
上田市	457.0	4,519,814	988,979
合計	2,207.1	132,763,709	6,015,224

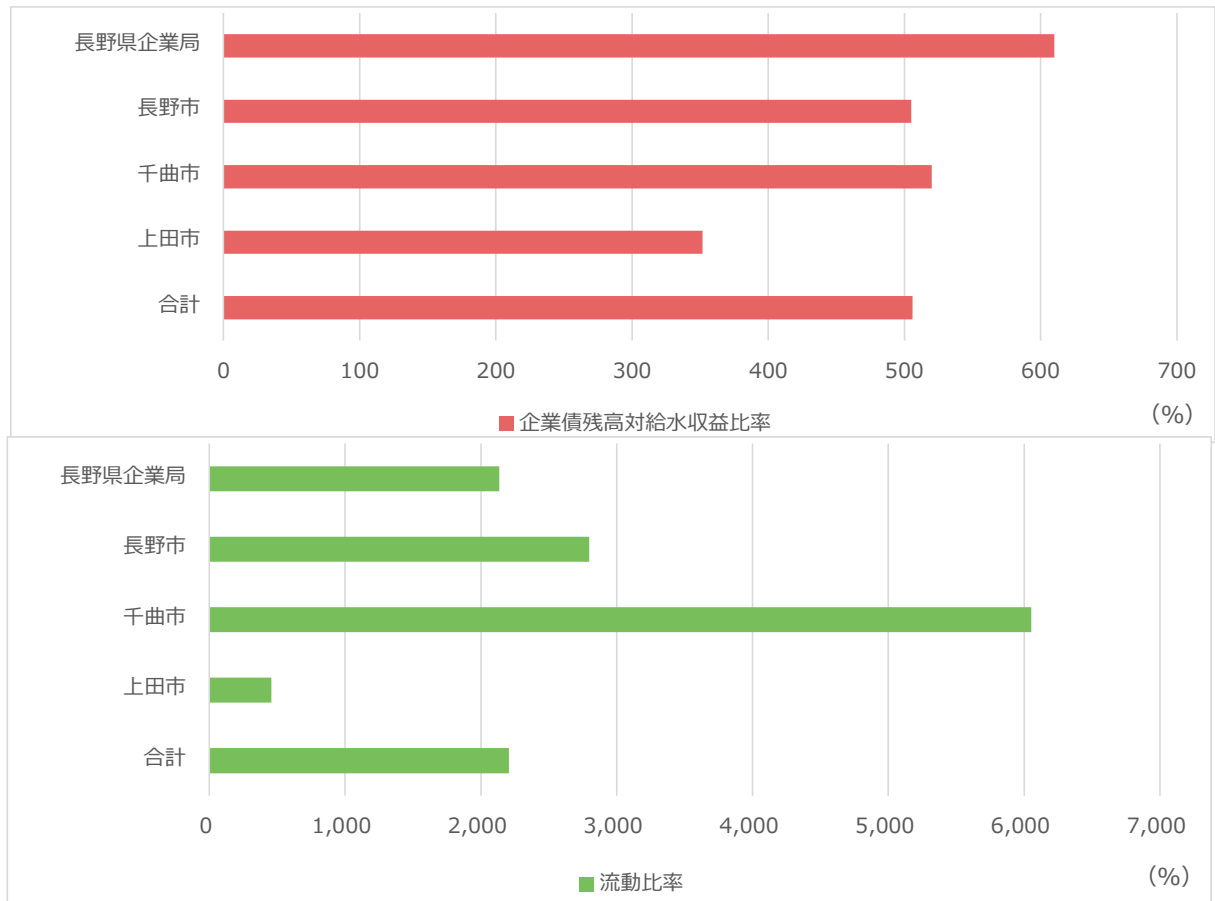


図 3-10 経営安全性の指標

4. 課題抽出

4.1 施設面の課題

4.1.1 水源の課題

表 4-1 に主要水源が抱える課題を示す。

長野市の表流水源（ダム水）において、取水停止期間があり、1 年を通して安定した取水ができない状況である。下記以外の水源は主に地下水を利用しているため、表流水源の利用ができない期間には揚水にかかる動力費が増大するといった課題が挙げられる。

表 4-1 水源の課題

	名称	取水量 (m ³ /日)	課題
長野市	裾花水源 (夏目ヶ原系,ダム水)	54,250	・カビ臭の発生 ・導水路点検のため、年に1度1週間程度取水停止
	犀川水源 (犀川系,ダム水)	30,800	・ダム放流時の濁度とカビ臭の発生 ・導水路点検のため、年に1度2か月程度取水停止

4.1.2 浄水場の課題

主要浄水場が抱える課題を事業者ごとに示す。

1) 長野県企業局

四ツ屋浄水場、諏訪形浄水場の水質は共にランゲリア係数が低く、金属配管に対しての腐食性が強いため、アルカリ処理等の導入を検討している。

諏訪形浄水場は竣工から 56 年が経過しており数十年後に更新時期を迎えるが、浄水場に民家や工場などが隣接しているため、更新スペースの確保が課題となる。

表 4-2 浄水場の課題（長野県企業局）

施設	施設能力 (m ³ /日)	現状課題	評価
四ツ屋浄水場 (1999～) 紫外線照射（地下水）	52,000	・ランゲリア係数が低くアルカリ処理の導入を検討中	・水質面において長期的に検討していくべき課題あり
諏訪形浄水場 (1964～) 急速ろ過（表流水）	48,000	・浄水場経年化、将来の更新スペースに懸念 ・稼働率低下（将来） ・ランゲリア係数が低くアルカリ処理の導入を検討中	・今後 10～20 年以内に更新時期を迎える ・水質面において長期的に検討していくべき課題あり

2) 長野市

4 浄水場の中でも往生地浄水場は竣工から 105 年が経過しており、更新時期を大幅に超過している。往生地浄水場、夏目ヶ原浄水場の場内配水池は水運用上継続利用する必要があるが、経年化の進行や耐震性能不足が課題であるため、更新又は補強が必要となる。

犀川浄水場は竣工から 20 年と比較的新しい浄水場であるが、稼働率は 50%程度と低く、現状の運営方法を維持した場合は、水需要に対しての浄水場運営費用や更新投資が過大となる。また、ダム水の導水に農業用水路を利用しているため、年に 1 度 2 か月程度取水が停止し、安定した取水ができないという課題がある。

表 4-3 浄水場の課題（長野市）

施設	施設能力 (m ³ /日)	現状課題	評価
往生地浄水場 (1915～) 緩速ろ過（ダム）	4,317	・施設経年化 ・配水池（南）の経年化、耐震性不足 ※水運用上、往生地配水池は継続利用が必要	・更新時期を大幅に超過 ・配水池の耐震化が必要 ・維持管理コストが低い
夏目ヶ原浄水場 (1929～) 急速ろ過（ダム）	50,000	・施設経年化 ・導水管経年化 ・稼働率低下 ・1号配水池の経年化、配水池の耐震性不足 ※水運用上、夏目ヶ原配水池は継続利用が必要	・更新時期を大幅に超過 ・配水池の耐震化が必要 ・導水管の更新が必要 ・維持管理コストが低い
犀川浄水場 (2000～) 急速ろ過（ダム） 塩素滅菌（地下水）	60,887	・ダム放流時の濁度上昇、濁水時のカビ臭 ・農業用水路を利用しているため、 安定取水に課題（ダム水） ※伏流水水源に大きな課題はない	・現状で稼働率 50%程度 ・ダムの安定取水に懸念
川合新田水源 (2011～) 塩素滅菌（地下水）	24,000	・特になし	・水質、水量ともに良好 ・維持管理コストが低い

3) 千曲市

八幡浄水場は表流水を利用した緩速ろ過であるため、台風や大雨時に濁度が上昇した場合には浄水処理の停止が懸念される。

表 4-4 浄水場の課題（千曲市）

施設	施設能力 (m ³ /日)	現状課題	評価
八幡浄水場 (1976～) 緩速ろ過（表流水）	1,110	・台風、大雨時の濁度上昇	・高濁度対策 ・維持管理コストが低い

4) 上田市

染屋浄水場は竣工から 60 年と、数十年後に更新時期を迎える。

第 1～第 4 配水池のうち、第 1、第 2 配水池は耐震性能が不足しているため、継続利用する場合は更新又は補強が必要である。

表 4-5 浄水場の課題（上田市）

施設	施設能力 (m ³ /日)	現状課題	評価
染屋浄水場	46,800	・浄水場経年化 ・配水池の耐震性不足 (4 池中の 2 池)	・今後 10～20 年以内に 更新時期を迎える

4.1.3 災害対策の課題

1) 土砂災害対策

表 4-6 に示す 3 浄水場は土砂災害警戒区域に位置しているが、対策は未対応である。特に染屋浄水場、八幡浄水場はバックアップ機能を有していないため、被災時には断水等被害の長期化が懸念される。

表 4-6 主要浄水場の土砂災害対策状況

施設名称	施設能力 (m ³ /日)	給水世帯数【概数】 (戸)	土砂災害対策 の必要性	バックアップ機能 の有無
往生地浄水場	4,317	9,890	未対策	概ね 1 日平均給水量以上 あり
八幡浄水場	1,110	1,494	未対策	概ね 1 日平均給水量以上 なし
染屋浄水場	46,800	30,290	未対策	概ね 1 日平均給水量以上 なし

2) 浸水対策

表 4-7 に示す浄水場は浸水予想区域に位置している。

四ツ屋浄水場は浸水対策の対策が未対応であり、バックアップ機能も有していないため、対策と取ることが望ましい。

表 4-7 主要浄水場の浸水対策状況

施設名称	施設能力 (m ³ /日)	給水世帯数【概数】 (戸)	浸水対策 の必要性	バックアップ機能 の有無
四ツ屋浄水場	52,000	53,000	未対策	概ね 1 日平均給水量以上 なし
犀川浄水場	60,887	23,697	対策不要 (運転に影響なし)	—

3) 地震対策

表 4-8 に主要浄水場の停電対策状況を示す。

諏訪形浄水場は非常用発電設備が無く、バックアップ機能も有していないため、対策が必要である。

表 4-8 主要浄水場の停電対策状況

施設名称	施設能力 (m ³ /日)	給水世帯数【概数】 (戸)	停電時の給水方法 又は非常用発電設備の能力等	バックアップ 機能の有無
四ツ屋浄水場	52,000	53,000	非常用発電設備はあるが、概ね 1日平均給水量を確保困難	概ね1日平均給水量以上 あり
諏訪形浄水場	48,000	24,000	非常用発電設備がない	概ね1日平均給水量以上 なし
犀川浄水場	60,887	23,697	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上を確保	—
夏目ヶ原浄水場	50,000	20,791	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上を確保	—
往生地浄水場	4,317	9,890	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上を確保	—
川合新田水源	24,000	21,730	非常用発電設備で 概ね1日平均給水量以上を確保	—
八幡浄水場	1,110	1,494	自然流下方式	—
染屋浄水場	46,800	30,290	自然流下方式	—

4.2 経営面の課題

給水に関する収支において、長野市の給水原価が179円/m³、供給単価が207円/m³と4事業者の中で比較的高い水準となっている。

経営の安全性の指標では、企業債残高対給水収益比率は平均506.0%となっており、全事業者において建設改良規模に対する給水収益の不足が推測される。

5. 計画区域における基盤強化に向けた実現方策

5.1 水道施設の最適配置の検討

5.1.1 基本方針

1) 基本方針

「計画区域の課題抽出」で抽出した課題を踏まえ、水道施設の最適配置を検討するための基本方針を以下のとおり設定した。

① 高低差を利用した浄水場の配置と運用

千曲川上流に位置する染屋浄水場、諏訪形浄水場を最大限に活用し、4 事業全体の水運用の安定性を高めるとともに平常時の動力費を抑制する施設配置を検討する。

② 対象とする浄水場の稼働率改善

水需要の将来的な減少に伴う浄水場の更なる稼働率の低下を防ぐため、浄水場の統廃合や水運用の効率化を検討する。ただし、浄水場の更新期間の能力低下等も考慮し、継続利用する浄水場の能力を設定する必要がある。

③ 経年化が進む浄水場の統廃合

法定耐用年数を超過した浄水場や、短中期に更新時期を迎える浄水場について、施設統廃合を含めた建設投資額の抑制、施設管理の効率化を検討する。

以上の3つの基本方針について、次頁以降に具体的に整理する。

2) 検討における留意事項

本来は、浄水場統廃合に伴う既存水源水量の転用や、既存浄水場の更新用地の有無等も考慮した総合的な検討が必要である。本検討においては、広域化の形態（経営統合や事業統合等）までの事業全体に係る条件設定までは踏み込んでいないことから、水源の整理等については考慮していないことに留意が必要である。なお、対象とした全ての既存浄水場の浄水処理や運転に問題がないことを前提としており、改善すべき浄水処理の課題等がある場合は、個々の事業体における対策が別途必要である。

3) 高低差を利用した浄水場の配置と運用

千曲川上流に位置する染屋浄水場、諏訪形浄水場を最大限に活用し、4 事業全体の水運用の安定性を高めるとともに平常時の動力費を抑制する施設配置を検討する。また、長野市の夏目ヶ原浄水場についても、同市の犀川浄水場との関係性を踏まえた施設配置を検討する。

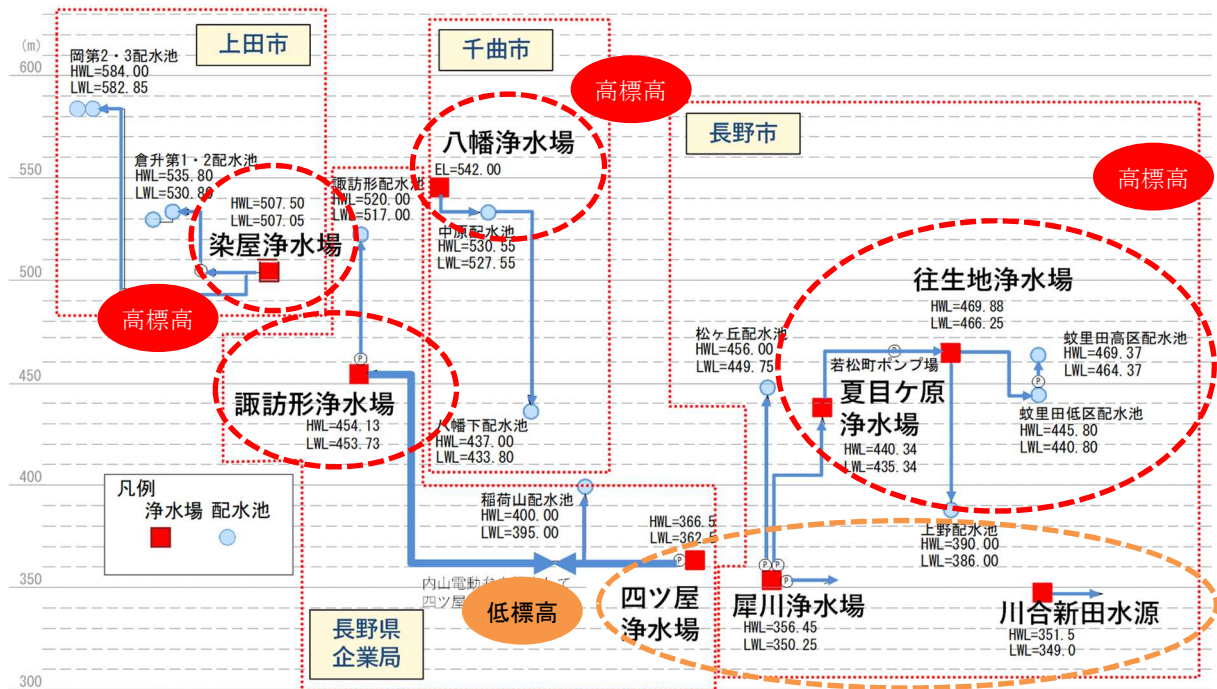


図 5-1 高低差を利用した浄水場の配置と運用（水位高低図）

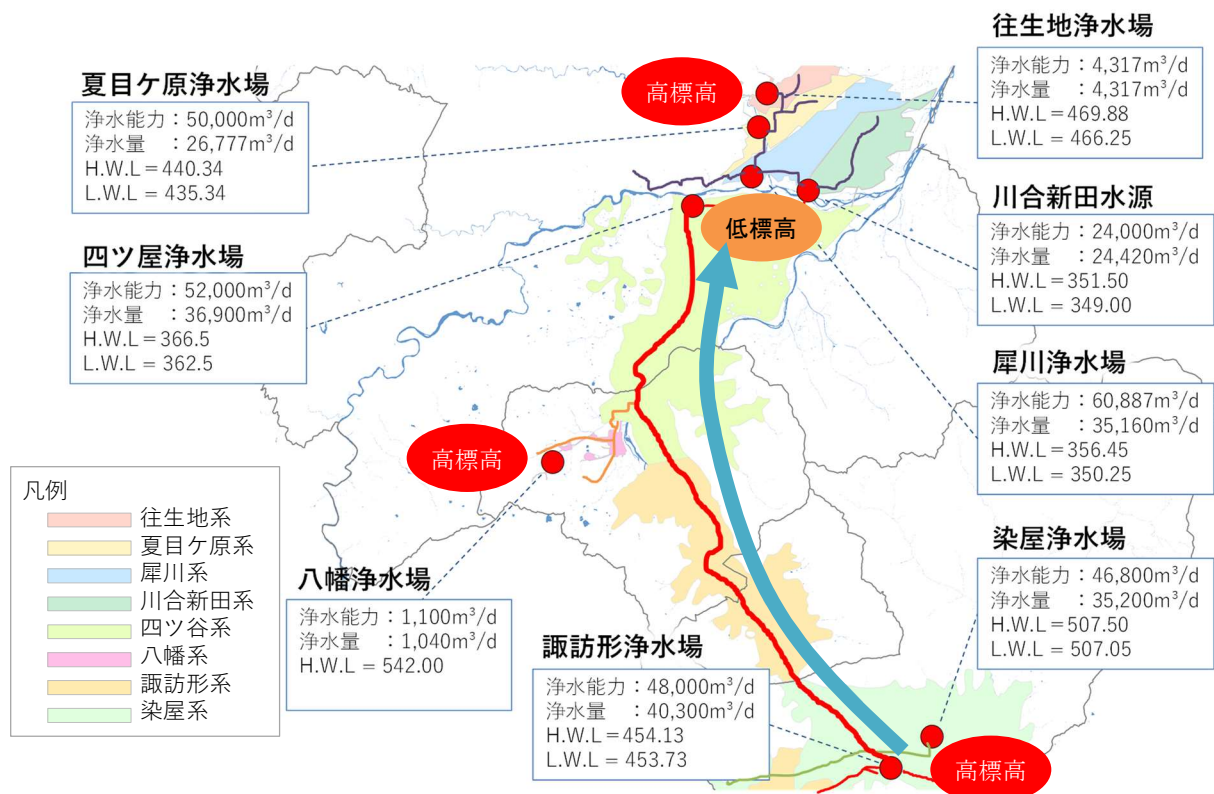


図 5-2 高低差を利用した浄水場の配置と運用（平面図）

4) 対象とする浄水場の稼働率改善

施設の有効利用や更新事業の検討にあたり、浄水場の統廃合や水運用の効率化（ダウンサイジング）等を行い、水需要の将来的な減少に伴う浄水場の更なる稼働率低下の抑制を図る。ただし、浄水場の更新期間の能力低下等も考慮し、継続利用する浄水場の能力を設定する必要がある。

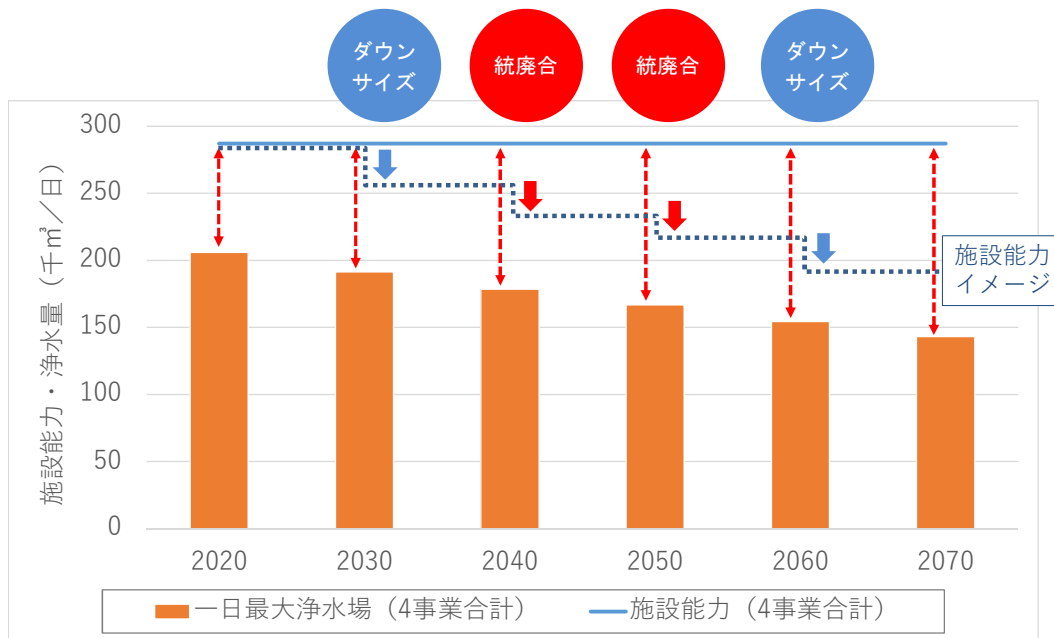


図 5-3 稼働率の改善イメージ

5) 経年化が進む浄水場の統廃合

法定耐用年数を超過した浄水場や、短中期に更新時期を迎える浄水場について、施設統廃合を含めた建設投資額の抑制、施設管理の効率化を検討する。

各施設の更新時期を迎えた際の整備方針は以下のとおりとした。

- 更新時期を迎えた時点で、更新後の浄水能力について検討する（廃止も含む）
現能力を維持して更新するだけでなく、ダウンサイジングや他の浄水場との統廃合、施設予備力等を含めた運用方法を検討する。
- 維持管理の効率化を検討する
近隣に複数の浄水場が存在する場合、現状の維持管理体制を踏まえた維持管理の効率化を検討する。また、浄水場統廃合等による維持管理体制の再編等についても考慮する。
- コスト（建設費・維持管理費）の最適化を検討
全ての浄水場を存続する案（現状維持案）と、浄水場の統廃合等を含む案（最適配置案）のそれぞれで、50年間の建設費・維持管理費を算出・比較して、最適配置案の効果を検証する。

5.1.2 対象施設における課題解決の方向性

抽出した課題や施設配置の基本方針を踏まえ、将来 50 年間（2070 年度まで）における施設の最適配置に向けた課題解決の方向性を以下に示す。なお、対象施設の更新時期は、各事業者が独自に定めた更新基準年をもとに以下のとおり設定した。

（施設の更新時期の考え方）

- ① 浄水場の土木構造物が更新基準年数（事業者独自で設定）に達する時期に、浄水場の全面更新または廃止等の判断を行うものとする。
- ② 浄水場内の配水池は、更新基準年数に達する時期に更新または廃止の判断を行うものとする。ただし、耐震性能が現行基準を満足しない配水池を継続利用する場合は、耐震補強等の対策を実施する。
- ③ 機械設備、電気設備は定期的な更新が発生するものと想定する。将来 50 年間で 2 度の更新が発生するものとして、2 度の更新費用を 50 年間で平均化した費用が毎年発生するものとする（ダウンサイジング等による規模の変更も考慮する）。
- ④ 浄水場統廃合等の水運用上の影響が大きな整備については、更新期間中の施設能力の低下等にも配慮し、①、②の更新時期を前後に調整する場合がある。
- ⑤ 既に更新事業等の検討が開始されている、あるいは、事業が着手済みである等の場合は、既往計画との整合（実施時期等）に配慮する。

1) 長野県企業局

四ツ屋浄水場は建設から 21 年経過した比較的新しい施設であるため、計画期間中は継続利用が基本となる。ただし、後述する犀川浄水場（長野市）への連絡管整備への対応として、犀川浄水場への送水時は、諏訪形浄水場からの送配水量（内川電動弁）を増加して対応するものと想定する。

諏訪形浄水場は建設から 56 年が経過した施設であり、更新時期を迎えた時点で施設を更新（継続利用）することを基本とする。ただし、後述する染屋浄水場（上田市）との連絡管整備により、上田市内の長野県企業局給水区域を染屋浄水場に振り替える計画とする。なお、この給水振り替えは染屋浄水場の更新事業が完了した後に実施可能となる。

四ツ屋浄水場と諏訪形浄水場をつなぐ送水幹線を最大限に利用した柔軟な水運用を目指すことを基本とするため、両浄水場の施設能力は更新後も現状の能力を維持するものと想定する。

表 5-1 課題解決の方向性（長野県企業局）

施設	課題解決の方向性	実施時期
四ツ屋浄水場 (1999～) 紫外線照射（地下水）	<ul style="list-style-type: none"> ・計画期間中は現施設のまま継続利用する。 ・犀川浄水場との連絡管を整備する。 	<p>—</p> <p>～ 2040 年度まで</p>
諏訪形浄水場 (1964～) 急速ろ過（表流水）	<ul style="list-style-type: none"> ・計画期間中に浄水場を全面的に更新（継続利用）する。（用地制約等から更新期間が 20 年間程度必要であることや、既に更新についての検討が開始されていることを考慮） ・染屋浄水場との連絡管を整備する（染屋浄水場更新後）。 	<p>～ 2060 年度まで</p> <p>～ 2041 年度以降</p>

2) 長野市

往生地浄水場は建設から 105 年が経過した施設であり、浄水場が比較的小規模であること、将来的な水需要減少が見込まれていること、同市内の犀川浄水場からの送水が受けられること等から、浄水処理の廃止を基本方針とする。なお、浄水場内の配水池は、水位高低面からも継続利用が必要であるため、施設更新（ダウンサイジングも検討）や耐震補強を実施する。

夏目ヶ原浄水場は計画期間中の更新または浄水処理の廃止を検討する。往生地浄水場と同様に、浄水場内の配水池は、水位高低面からも継続利用が必要であるため、施設更新（ダウンサイジングも検討）や耐震補強を実施する。

夏目ヶ原浄水場は犀川浄水場からの送水が受けられることから、浄水処理廃止の場合は犀川浄水場からの送水量増加による対応、浄水処理を継続する場合は現状の水運用を維持する。

犀川浄水場は建設から 20 年経過した比較的新しい施設であるため、計画期間中は継続利用が基本となる。往生地浄水場、夏目ヶ原浄水場を廃止する場合は、送水能力を増加して対応する（既存のポンプ設備能力、送水管口径にて対応可能）。

さらに、上記の送水能力増加や、将来的な水源（ダム水）の課題解消のため、四ツ屋浄水場（長野県企業局）との連絡管を整備する。

川合新田水源は、水量・水質ともに良好な状態であり、施設も新しいことから、計画期間中は継続利用を基本とする。

表 5-2 課題解決の方向性（長野市）

施設	課題解決の方向性	実施時期
往生地浄水場 (1915～) 緩速ろ過（ダム）	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水処理の廃止／継続について比較検討する。（5.1.3 項） ・浄水場内配水池は更新または耐震補強を行う。 	～ 2030 年度まで 配水池ごとの更新 基準年で対策実施
夏目ヶ原浄水場 (1970～) 急速ろ過（ダム）	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水処理の廃止／継続について比較検討する。（5.1.3 項） ・浄水場内配水池は更新または耐震補強を行う。 	～ 2040 年度まで 配水池ごとの更新 基準年で対策実施
犀川浄水場 (2000～) 急速ろ過（ダム） 塩素滅菌（地下水）	<ul style="list-style-type: none"> ・計画期間中は継続利用する。 ・夏目ヶ原浄水場継続または連絡管整備により、将来的な急速ろ過システムの廃止・ダウンサイジングを検討する。 ・四ツ屋浄水場との連絡管を整備する。 	－ 機電設備のみダウ ンサイジング検討 ～ 2040 年度まで
川合新田水源 (2011～) 塩素滅菌（地下水）	<ul style="list-style-type: none"> ・計画期間中は現施設のまま継続利用する。 	－

3) 千曲市

八幡浄水場は 44 年が経過した施設であり、計画期間中に更新時期を迎える。浄水場が比較的小規模であることや管理する維持管理職員数が少ないこと、将来的な水需要減少が見込まれていること、現在も長野県企業局から千曲市給水区域への給水が行われており、八幡浄水場系統の配水区域への拡大が可能であること等から浄水場の廃止を基本方針とする。

なお、八幡浄水場系統の配水池は標高が高く、長野県企業局の配水池（稲荷山配水池を想定）

から配水するためには加圧施設の新たな設置が必要となる。

表 5-3 課題解決の方向性（千曲市）

施設	課題解決の方向性	実施時期
八幡浄水場 (1976～) 緩速ろ過（表流水）	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水処理の廃止／継続について比較検討する。（5.1.3 項） ・加圧施設（ポンプ場）を新設する ・浄水場系統の配水池（八幡下配水池、中原配水池）も順次廃止する。ただし、上記のポンプ場からの送水を受ける受水槽の設置を想定する。 	～ 2040 年度まで ～ 2030 年度まで 配水池ごとの更新 基準年で対策実施

4) 上田市

染屋浄水場は竣工から 60 年が経過した施設であり、計画期間中に更新時期を迎える。既に浄水場更新に関する各種検討に着手しており、また、計画区域において最も標高の高い基幹浄水場（浄水能力の大きな浄水所）であることから、本検討においても更新（継続利用）を基本とする。

また、諏訪形浄水場（長野県企業局）との連携強化や、現在の上田市内の給水区域（長野県企業局の給水区域）を、染屋浄水場水系として給水可能となるよう、染屋浄水場から諏訪形浄水場への連絡管（染屋浄水場からの専用管）を整備する。

表 5-4 課題解決の方向性（上田市）

施設	課題解決の方向性	実施時期
染屋浄水場 (1960～) 緩速ろ過（表流水）	<ul style="list-style-type: none"> ・計画期間中に浄水場を全面的に更新（継続利用）する。 (用地制約等から更新期間が 20 年間程度必要であることや、既に更新についての検討が開始されていることを考慮) ・浄水場内配水池は更新または耐震補強を行う。 ・諏訪形浄水場への連絡管を整備する。 (染屋浄水場更新完了後) 	～ 2040 年度まで 配水池ごとの更新 基準年で対策実施 ～ 2041 年以降

5) まとめ

1) ～4) で示す課題解決の方向性を地図上に示したものを図 5-4 に示す。

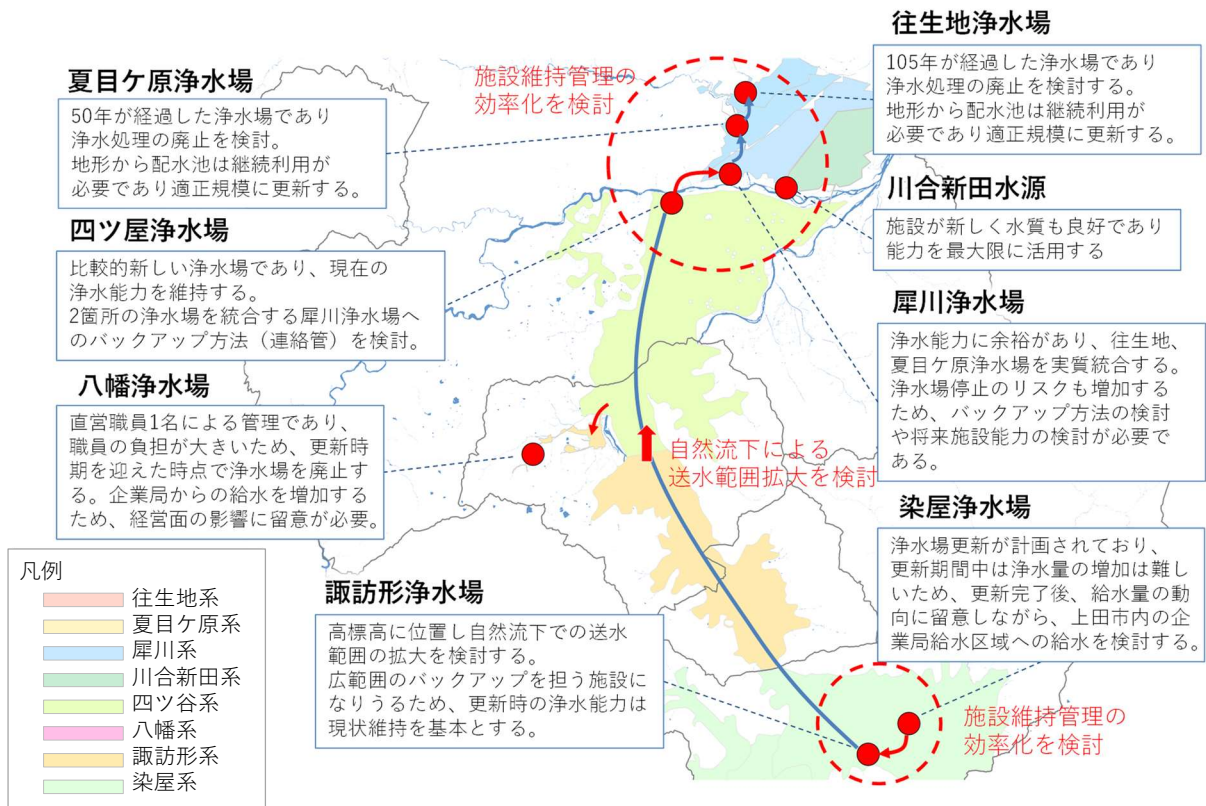


図 5-4 課題解決の方向性（4 事業まとめ）

5.1.3 施設配置の比較検討

5.1.1 の基本方針において、高低差を利用した浄水場の配置と運用を示したが、往生地浄水場、夏目ヶ原浄水場、八幡浄水場については、施設の経過年数や周辺浄水場との運用等の総合的な観点から将来的な廃止が可能である浄水場であると位置づけ、基本方針と異なる課題解決の方向を設定した。

本項では、上記3つの浄水場について、①現状維持案、②高低差を利用した施設配置（上流から下流に向けた水運用）と、③課題解決の方向性による施設配置（下流から上流に向けた水運用）を比較し、本検討における最適配置案を選定する。

なお、比較にあたっては、現状の施設配置を考慮せず、施設を新規に建設する場合の建設費と維持管理費等を示したうえで、現状の施設状況を踏まえた評価を行った。つまり、施設の経年化状況（更新時期）や、水源水質等の現状を踏まえて導き出した最適な施設配置と、本来理想とする施設配置は、必ずしも一致しないことを比較の中で示している。また、具体的な整備計画や将来水需要を反映した財政シミュレーションは5.2節以降で検討することから、ここでの比較は、現状の水量を将来一定として各費用を算出した。

1) 往生地浄水場・夏目ヶ原浄水場

表5-5に往生地浄水場および夏目ヶ原浄水場を含む施設配置の比較（経済性の比較は50年間とした）を示す。②高低差を利用した施設配置案（以下、②案）では、浄水場の建設費用、導水管の建設費用が大きく、③課題解決の方向性による施設配置案（以下、③案）と比べて建設費が2倍近くなる。一方で、維持管理費は③案が②案の2倍となった。

建設費と維持管理費の合計では③案が最も有利となったが、土木構造物や導水管は新設であれば法定耐用年数よりも長い期間の使用が期待できることから、経済性の比較期間を長くすれば、②案の優位性が高まるものと考えられる。

ただし、夏目ヶ原浄水場、往生地浄水場は更新時期が近いことや、夏目ヶ原浄水場の裾花水源における点検のための取水停止期間は犀川浄水場からのバックアップが必要であること、さらに、犀川浄水場の更新時期は50年以上先であること等の現状を踏まえると、②案は実現性が低いとの評価になる。以上の理由から、基本方針で示した「高低差を利用した浄水場の配置と運用」とは異なる③案を「施設の最適配置」の候補とし、後段で現状維持案とのより詳細な比較を行うものとする。

なお、表中に受水費を考慮した経済性と考慮しない経済性をそれぞれ示しているが、広域化の視点において、受水費は送水側と受水側で相殺されるものであり、対象事業全体として評価する場合は考慮しない。ただし、事業統合を前提としない場合は、個別の事業体に受水費として費用が生じることから参考として示すものである。

2) 八幡浄水場

表5-6に八幡浄水場における施設配置の比較（経済性の比較は50年間とした）を示す。②高低差を利用した施設配置案（以下、②案）では、建設費、維持管理費ともに③課題解決の方向性による施設配置案（以下、③案）と比べて高価となった。千曲市の職員数は3名と少なく、施設管理の省力化も期待できる③案を「施設の最適配置」の候補とし、後段で現状維持案とのより詳細な比較を行うものとする。

表 5-5 施設配置の比較（往生地浄水場、夏目ヶ原浄水場）

検討ケース	① 現状維持案	② 高低差を利用した施設配置（上流から下流）	③ 課題解決の方向性による施設配置（下流から上流）			
概要	・往生地浄水場、夏目ヶ原浄水場、犀川浄水場ともに継続利用 （施設フロー中の水量は2019年度の一日平均水量をベースに作成）	・往生地浄水場、夏目ヶ原浄水場を継続利用 ・犀川浄水場は配水池のみ利用	・犀川浄水場を継続利用 ・往生地浄水場、夏目ヶ原浄水場は配水池のみ利用			
施設フロー						
現状を踏まえた問題点など	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理対象となる施設数が最も多い 往生地、夏目ヶ原は経年化しており、犀川浄水場は新しい <p>現状と同じ施設配置であり、運用上問題はない</p>	<ul style="list-style-type: none"> 夏目ヶ原浄水場の裾花水源は取水できない時期がある 犀川浄水場の更新時期は40～50年先である <p>夏目ヶ原浄水場のバックアップに大きな課題がある</p>	<ul style="list-style-type: none"> 犀川浄水場のバックアップ、夏目ヶ原浄水場の全水量負担には、四ツ屋浄水場からの送水が必要である（表流水水源の停止時期）。 <p>四ツ屋浄水場からの連絡管整備が必要条件となる</p>			
括弧内は施設能力	① 建設費用（機械電気は2回分の費用）	20,789 百万円/50年	① 建設費用（機械電気は2回分の費用）	21,953 百万円/50年	① 建設費用（機械電気は2回分の費用）	11,948 百万円/50年
	（内訳1）往生地浄水場（4,317 m³/日）	1,752 百万円	（内訳1）往生地浄水場（4,317 m³/日）	1,752 百万円	（内訳1）往生地浄水場（配水池のみ）	-
	（内訳2）夏目ヶ原浄水場（30,000 m³/日）	4,914 百万円	（内訳2）夏目ヶ原浄水場（50,000 m³/日）	7,754 百万円	（内訳2）夏目ヶ原浄水場（配水池のみ）	-
	（内訳3）犀川浄水場（33,420 m³/日）	2,834 百万円	（内訳3）犀川浄水場（配水池のみ）	-	（内訳3）犀川浄水場（47,154 m³/日）	9,259 百万円
	（内訳4）往生地導水管	2,600 百万円	（内訳4）往生地導水管	2,600 百万円	（内訳4）往生地導水管（なし）	-
	（内訳5）夏目ヶ原導水管	7,600 百万円	（内訳5）夏目ヶ原導水管	7,600 百万円	（内訳5）夏目ヶ原導水管（なし）	-
	（内訳6）送水ポンプ場（夏目ヶ原～往生地）	647 百万円	（内訳6）送水ポンプ場（夏目ヶ原～往生地）	647 百万円	（内訳6）送水ポンプ場（夏目ヶ原～往生地）	647 百万円
	（内訳7）送水ポンプ設備（犀川～夏目ヶ原）	442 百万円	（内訳7）送水ポンプ設備（送水なし）	-	（内訳7）送水ポンプ設備（犀川～夏目ヶ原）	442 百万円
	（内訳8）なし	-	（内訳8）四ツ屋浄水場～犀川浄水場連絡管	1,600 百万円	（内訳8）四ツ屋浄水場～犀川浄水場連絡管	1,600 百万円
	注1) 注2) 注3)	※送水管、配水池は共通費用として比較から省略している ※犀川浄水場は伏流水系統のみ費用計上する	※送水管、配水池は共通費用として比較から省略している ※犀川浄水場の不足能力は川合新田水源系統から補うものとする	※送水管、配水池は共通費用として比較から省略している ※犀川浄水場の表流水系統は現況の半系列分を建設するものとする		
経済性 (50年間)	② 維持管理費用	13,301 百万円/50年	② 維持管理費用	8,076 百万円/50年	② 維持管理費用	15,154 百万円/50年
	（内訳1）浄水場 動力費・薬品費	4,719 百万円	（内訳1）浄水場 動力費・薬品費（四ツ屋含む）	4,276 百万円	（内訳1）浄水場 動力費・薬品費（四ツ屋含む）	8,672 百万円
	（内訳2）送水ポンプ動力費	982 百万円	（内訳2）送水ポンプ動力費	-	（内訳2）送水ポンプ動力費	982 百万円
	（内訳3）人件費（直営）	6,000 百万円	（内訳3）人件費（直営）	2,250 百万円	（内訳3）人件費（直営）	3,750 百万円
	（内訳4）修繕費（機械電気設備建設費の1%）	1,700 百万円	（内訳4）修繕費（機械電気設備建設費の1%）	1,500 百万円	（内訳4）修繕費（機械電気設備建設費の1%）	1,800 百万円
③ 受水費	-	③ 受水費（47.96円/m³として計算）	2,626 百万円/50年	③ 受水費（47.96円/m³として計算）	13,129 百万円/50年	
注1) 注2) 注3)	※便宜的に将来の水量変化がないものとして計算している（②、③）。 ※犀川浄水場（伏流水）の維持管理費用は現状の50%と仮定する。	※便宜的に将来の水量変化がないものとして計算している（②、③）。	※便宜的に将来の水量変化がないものとして計算している（②、③）。			
④ 合計-1	①+②	33,914 百万円/50年	①+②（※事業統合の場合）	30,029 百万円/50年	①+②（※事業統合の場合）	27,102 百万円/50年
⑤ 合計-2	①+②+③	同上	①+②+③ - 四ツ屋維持管理費	32,047 百万円/50年	①+②+③ - 四ツ屋維持管理費	37,192 百万円/50年
評価	現状の施設配置であり、運用上の問題はないが、経済性では比較案の中で最も不利な案となる。 ○（現状維持案であり大きな問題はない）	維持管理費が最も安価となり、より長期の比較では最も有利な案である。ただし、施設の更新時期や水源の課題を踏まえると実現性は低い。 △（実現性が低いため採用しない）	50年間の経済性は最も有利であり、施設のバックアップや水源の課題を踏まえると最も実現性が高い案である。 ◎（広域化の観点では最も有利となり最適配置案とする）			

注1) 全ケース共通で必要となる費用は比較から省略している。ただし、取水施設のコストは本検討では考慮しない（導水管のみ計上）。

注2) 実際は更新または廃止時期（既存施設を今後どの程度使用するか）等によって経済性の評価に影響するが、本比較表では将来の理想系を比較することを目的としている。

注3) 建設費用は「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き（厚生労働省、平成23年）」を基本とし、発刊当時からの変動率の変更に物価変動（デフレター）等を加味して費用を算出した。

表 5-6 施設配置の比較（八幡浄水場）

検討ケース	① 現状維持案=② 高低差を利用した施設配置（上流から下流）		③ 課題解決の方向性による施設配置（下流から上流）	
概要	・八幡浄水場、系統の配水池を継続利用 （施設フロー中の水量は2019年度の一日平均水量をベースに作成）		・八幡浄水場を利用せず、長野県企業局の給水区域から加圧ポンプによる配水を行う。	
施設フロー				
現状を踏まえた問題点など	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理対象となる施設数が多い 八幡浄水場は浄水コストも安価であり大きな問題はない。 <p>現状と同じ施設配置であり、運用上問題はない</p>		<ul style="list-style-type: none"> 配水末端からの引き抜き位置等の具体的な検討が必要 追加塩素注入設備等の検討も必要 （ポンプ揚程は200m（×1,100 m³/日（最大））と仮定した） <p>施設が設置できれば運用上問題ない</p>	
括弧内は施設能力 → 経済性 （50年間） 注1) 注2) 注3)	① 建設費用（機械電気は2回分の費用）	1,585 百万円/50年	① 建設費用（機械電気は2回分の費用）	640 百万円/50年
	（内訳1）八幡浄水場（1,100 m³/日）	1,483 百万円	（内訳1）八幡浄水場（なし）	百万円
	（内訳2）八幡下配水池	68 百万円	（内訳2）八幡下配水池（なし）	百万円
	（内訳3）中原配水池	34 百万円	（内訳3）中原配水池（なし）	百万円
	（内訳4）	百万円	（内訳4）加圧ポンプ場	340 百万円
	（内訳5）	百万円	（内訳5）受水槽・減圧施設等	100 百万円
	（内訳6）	百万円	（内訳6）送水管	200 百万円
			※加圧ポンプ場の設置場所、受水槽、減圧施設、送水管等は想定であり、詳細は未検討である。	
	② 維持管理費用	543 百万円/50年	② 維持管理費用	338 百万円/50年
	（内訳1）浄水場 動力費・薬品費	18 百万円	（内訳1）浄水場 動力費・薬品費（四ツ屋）	182 百万円
（内訳2）送水ポンプ動力費	-	（内訳2）送水ポンプ動力費	100 百万円	
（内訳3）人件費（直営）	375 百万円	（内訳3）人件費（直営）	-	
（内訳4）修繕費（機械電気設備建設費の1%）	150 百万円	（内訳4）修繕費（機械電気設備建設費の1%）	56 百万円	
③ 受水費	-	③ 受水費（47.96 円/m³として計算）	978 百万円/50年	
※便宜的に将来の水量変化がないものとして計算している（②、③）。		※便宜的に将来の水量変化がないものとして計算している（②、③）。 ※ポンプ場、減圧施設等の人件費は軽微とみなし省略している。		
④ 合計-1	①+②	2,128 百万円/50年	①+②（※事業統合の場合）	978 百万円/50年
⑤ 合計-2	①+②+③	同上	①+②+③ - 四ツ屋維持管理費	1,956 百万円/50年
評価	現状の施設配置であり運用上の問題はないが、経済性では③案に劣る。		経済性で有利であり、かつ、施設管理の効率化の観点からも実現性は高い案である。	
	○（現状維持案であり大きな問題はない）		◎（広域化の観点では最も有利となり最適配置案とする）	

注1) 全ケース共通で必要となる費用は比較から省略している。ただし、取水施設の費用は本検討では考慮しない（導水管のみ計上）。

注2) 実際は更新または廃止時期（既存施設を今後どの程度使用するか）等によって経済性の評価に影響するが、本比較表では将来の理想系を比較することを目的としている。

注3) 建設費用は「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き（厚生労働省、平成23年）」を基本とし、発刊当時からの変動率の変更に物価変動（デフレター）等を加味して費用を算出した。

5.2 事業実施計画

5.2.1 事業実施スケジュール（案）

前項までの検討結果から事業実施スケジュール（案）を下表のとおり作成した。

表 5-7 事業実施スケジュール（案）

整備時期 施設名	2020～2030 ステップ①	2031～2040 ステップ②	2041-2050 ステップ③	2051-2060 ステップ④	2061-2070 ステップ⑤
往生地 浄水場	浄水場廃止 (撤去) 配水池南 (撤去) 導水管 (撤去)				配水池北・中 (更新)
夏目ヶ原 浄水場	配水池 1 号 (撤去)	浄水場廃止 (撤去) 導水管 (撤去)		配水池 2 号 (撤去) 配水池 3 号 (更新)	配水池 4 号 (更新)
犀川 浄水場		四ツ屋浄水場連絡 管整備 (新設)	四ツ屋浄水場機電 設備ダウンサイジ ング (半系列)		
川合新田 水源					
八幡 浄水場	加圧ポンプ場 (新設) 八幡下配水池 (撤去)	浄水場廃止 (撤去)		中原配水池 (撤去) 受水槽 (新設)	
染屋 浄水場	浄水場更新 (1 期更新) 配水池 1 号 (更新)	浄水場更新 (2 期更新)	配水池 2 号 (撤去) 諏訪形浄水場連絡 管整備 (新設)	配水池 3 号 (更新)	配水池 4 号 (更新)
四ツ屋 浄水場		犀川浄水場連絡管 整備 (新設)			
諏訪形 浄水場			染屋浄水場連絡管 整備 (新設)	浄水場 (更新) ※更新期間中は 施設能力低下	

5.2.2 施設整備ステップ

事業実施スケジュール（案）について、10年毎の段階的な整備概要を示す。

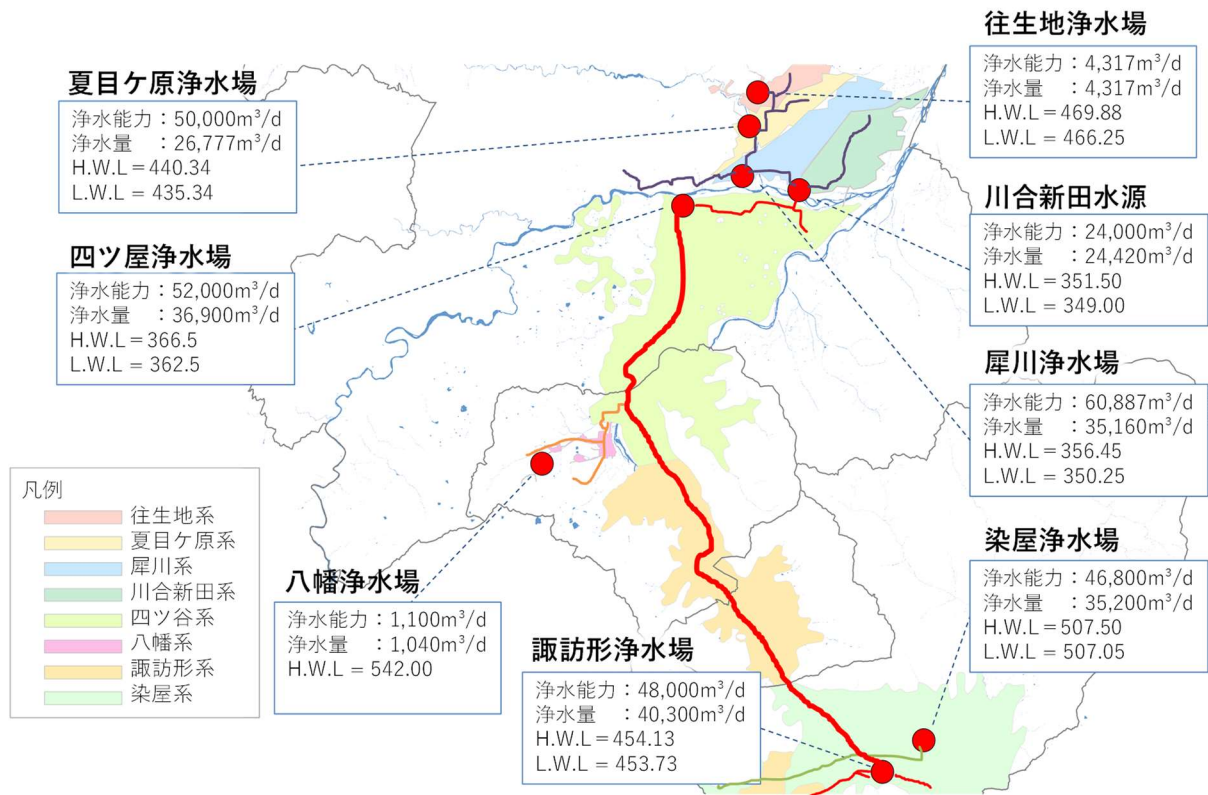
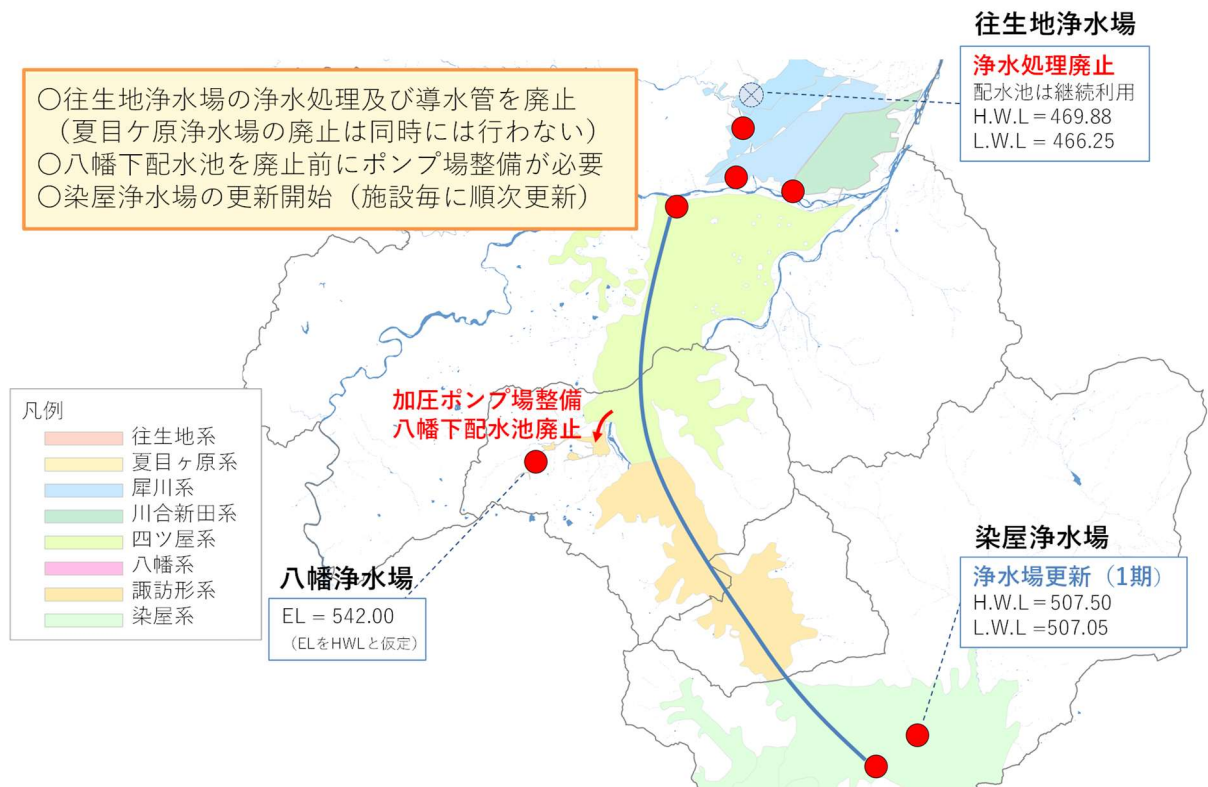


図 5-5 現状の施設配置（2020年）

1) 整備概要（～2030年）

- ・ 往生地浄水場の浄水処理及び導水管を廃止（撤去）する。
- ・ 八幡浄水場水を次ステップで廃止可能とするために、長野県企業局の稲荷山配水池系統に加圧ポンプ場及び中原配水池までの送水管を整備する。
- ・ 更新時期を迎える八幡下配水池を廃止する（減圧施設等の設置を検討）。
- ・ 染屋浄水場の更新を開始（段階的に更新を進めるため20年程度を要するものと想定）



※ 本検討では配水支管の検討は未実施のため、八幡浄水場系統の配水支管整備や減圧施設については必要性のみの整理に留めている。

図 5-6 施設整備ステップ①（～2030年）

2) 整備概要（～2040年）

- ・ 八幡浄水場を廃止し、長野県企業局稲荷山配水池からの給水に振替を実施する。
- ・ 夏目ヶ原浄水場の浄水機能を廃止可能とするために、四ツ屋浄水場～犀川浄水場連絡管を整備する。
- ・ 上記連絡管整備後に夏目ヶ原浄水場の浄水機能を廃止する。
- ・ 染屋浄水場の更新事業は継続進行中である。

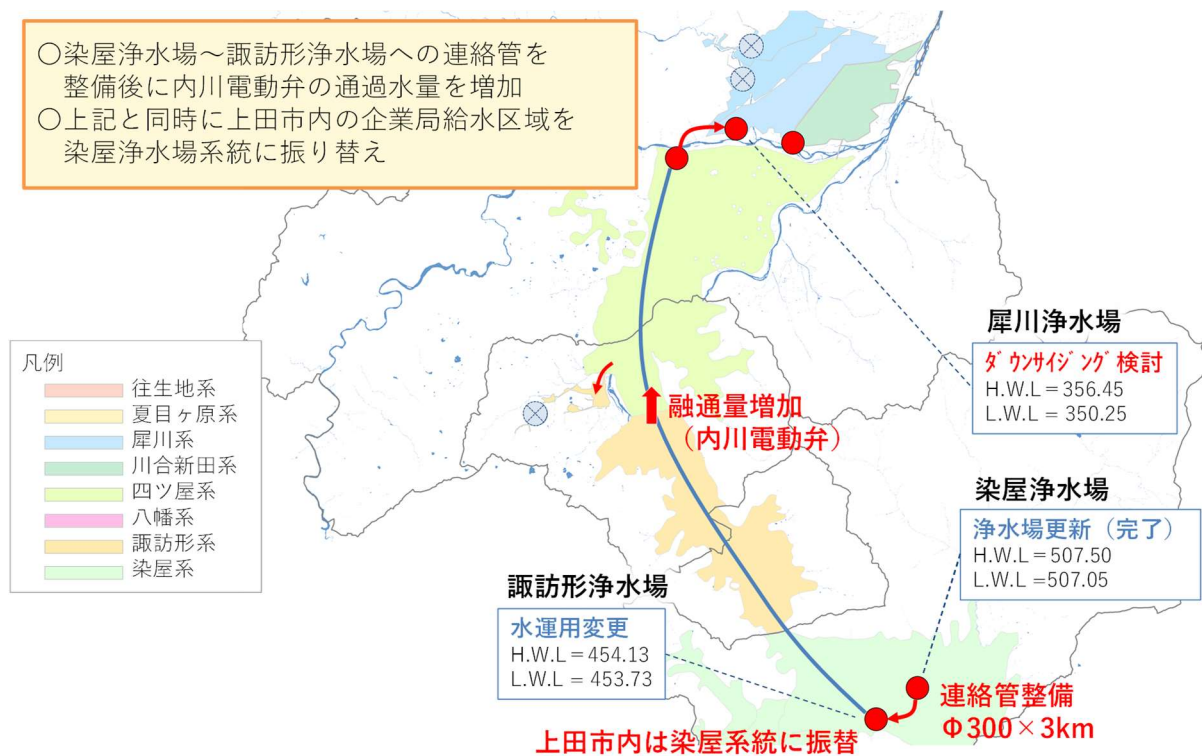


※ 往生地浄水場内の配水池（北）及び、夏目ヶ原浄水場内の3号、4号、5号配水池は、長野市の既往計画において耐震補強または更新が計画されているが、本検討段階においては、耐震補強または更新の詳細内容が決定していないことから、更新時期を迎えた時点で更新を行うものとして、後年度の整備事業として整理している。

図 5-7 施設整備ステップ②（～2040年）

3) 整備概要（～2050年）

- ・ 染屋浄水場の更新事業がステップ②で完了するため、諏訪形浄水場への連絡管整備に着手する。連絡管は染屋浄水場から諏訪形浄水場までの専用管とし、千曲川横断部分については既存の添架管（口径 300mm）を流用する計画とする。
- ・ 上記連絡管整備後に、上田市内の長野県企業局給水区域を染屋浄水場系統に振り替える。
- ・ 諏訪形浄水場で余剰する浄水は、四ツ屋浄水場までの送水幹線の途中にある内川電動弁の融通量の増加分に充てることが可能であり、ステップ②で整備した四ツ屋浄水場から犀川浄水場への連絡管を用いた送水等を補完する役割も期待する。この整備によって、諏訪形浄水場と四ツ屋浄水場間の送水幹線を利用した4事業を連携した柔軟な水運用が可能となる。
- ・ 犀川浄水場の更新時期は2070年以降を想定しているが、四ツ屋浄水場間の連絡管整備後は機械設備・電気設備のダウンサイジング（急速ろ過系統）を行い、ダム水源のリスクについても軽減される。

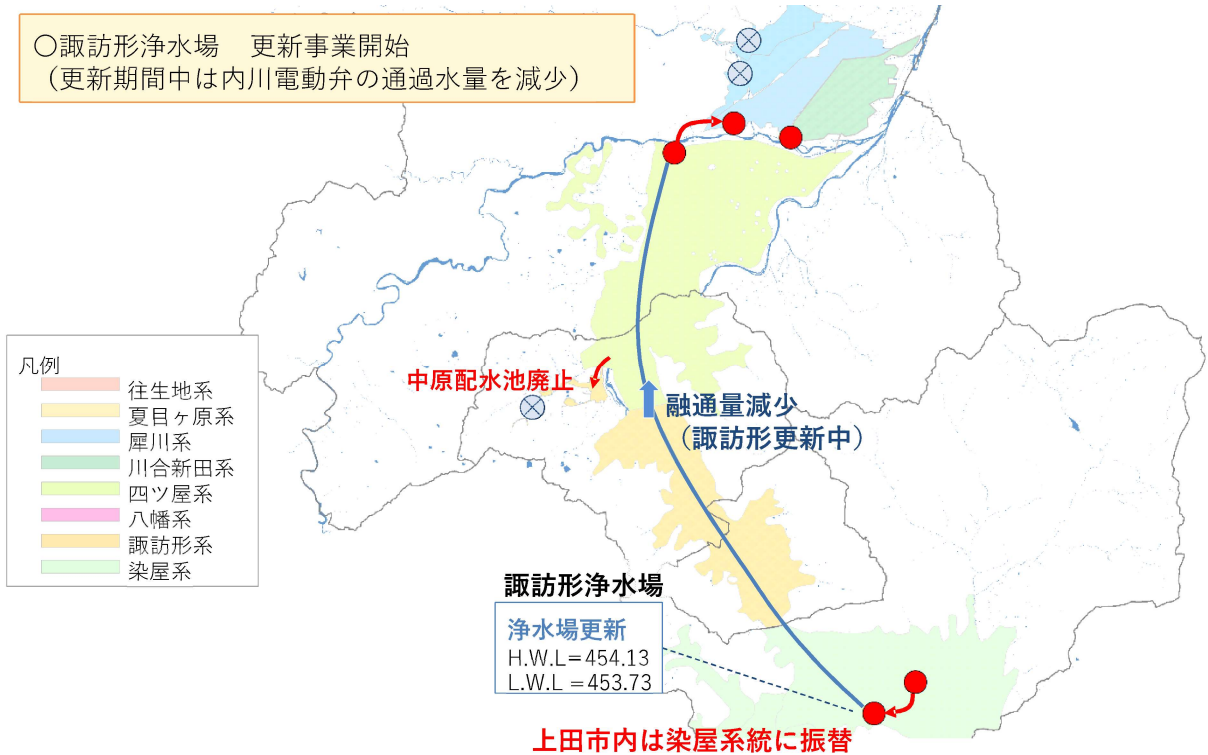


※ 四ツ屋浄水場と犀川浄水場の連絡管整備、諏訪形浄水場と染屋浄水場の連絡管整備の完了後は、犀川浄水場の急速ろ過系統を廃止できる可能性がある。ただし、両連絡管は犀川および千曲川を横断することから、連絡管が事故や災害により使用できないケースも想定される。このため、犀川浄水場のダウンサイジングは急速ろ過系統の半系列に留めるものとしている。連絡管の二重化等により全系列を廃止する等の対策も代替案として考えられるが、本検討段階においては今後の検討課題として整理するに留める。

図 5-8 施設整備ステップ③（～2050年）

4) 整備概要（～2060年）

- ・ 諏訪形浄水場が更新時期を迎えるため更新整備事業を開始する。整備期間中は施設能力（浄水能力）の低下が予想されるため、ステップ③で開始した諏訪形浄水場から四ツ屋浄水場への送配水量を低減させる等、水運用面での検討が必要である。

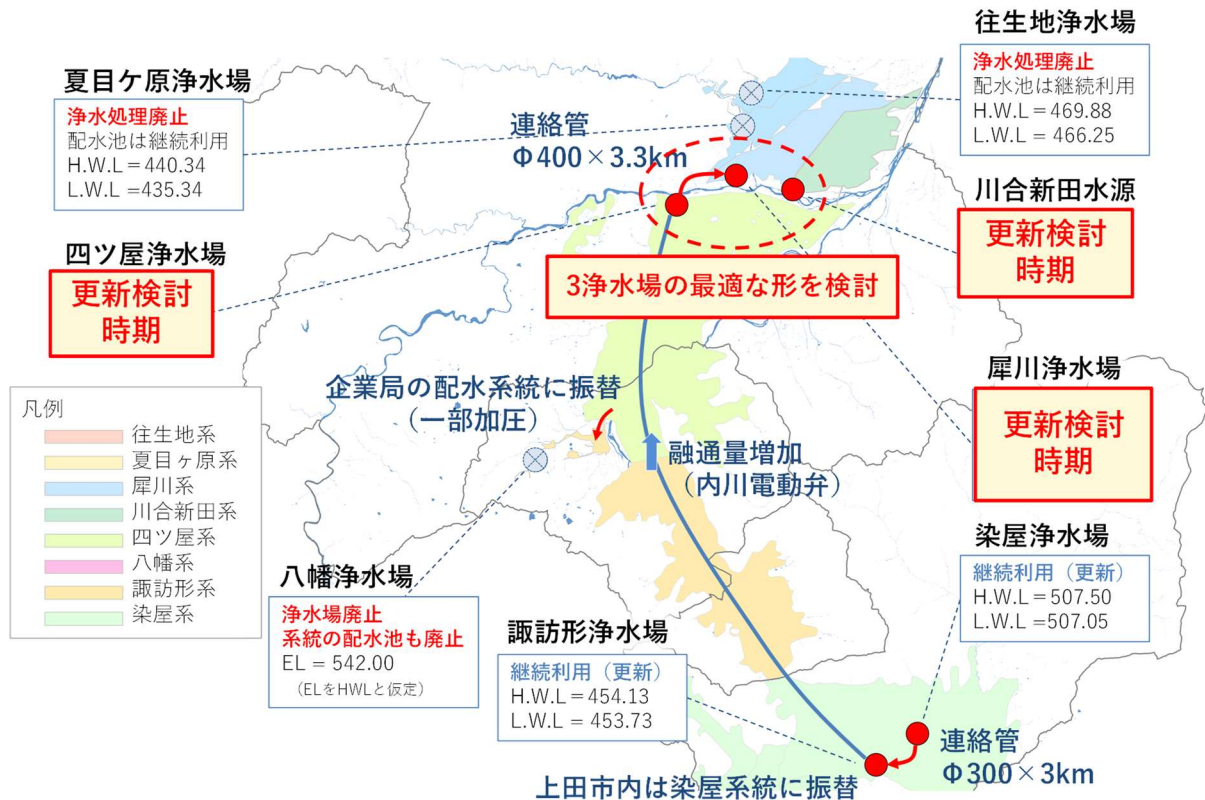


※ 将来の水需要動向にも留意が必要であるが、ステップ③に示した犀川浄水場のダウンサイジング範囲等とも関係するため、非常時の水運用も含めた総合的な検討が必要である。

図 5-9 施設整備ステップ④（～2060年）

5) 整備概要 (2070年時点)

- ・ ステップ⑤では、浄水場内配水池の更新(ダウンサイジングを含む)のみであり、水運用に係る整備内容はステップ④までに完了している。
- ・ 2070年頃には、四ツ屋浄水場及び川合新田水源、犀川浄水場が更新時期に近づき、これらの近接する3浄水場を中心とした最適な配置計画を検討する必要がある。



※ ステップ①からステップ⑤に示す整備内容以外にも、四ツ屋浄水場～諏訪形浄水場間の送水幹線をはじめとする基幹管路の更新等の検討が必要である(本検討では対象外としている)。また、同送水幹線は、4事業で最も重要な管路であり、また、4事業の給水区域が千曲川の右岸・左岸の両側にあること等からも、同送水幹線の2重化の検討は必須である。

※ そのほか、上流部に位置する染屋浄水場、諏訪形浄水場の水源水量の確保対策や、下流に位置する事業者との連携等も視野に入れた計画も考えられる。施設の最適配置は、あくまで現段階での1つの検討事例であり、時世に応じた定期的な検証や軌道修正が必要であることに留意が必要である。

図 5-10 施設整備ステップ⑤ (2070年時点)

5.2.3 施設の最適配置計画（案）

計画期間終了時点（2070年度時点）における施設配置（最適配置（案））と50年間の整備概要を以下に示す。

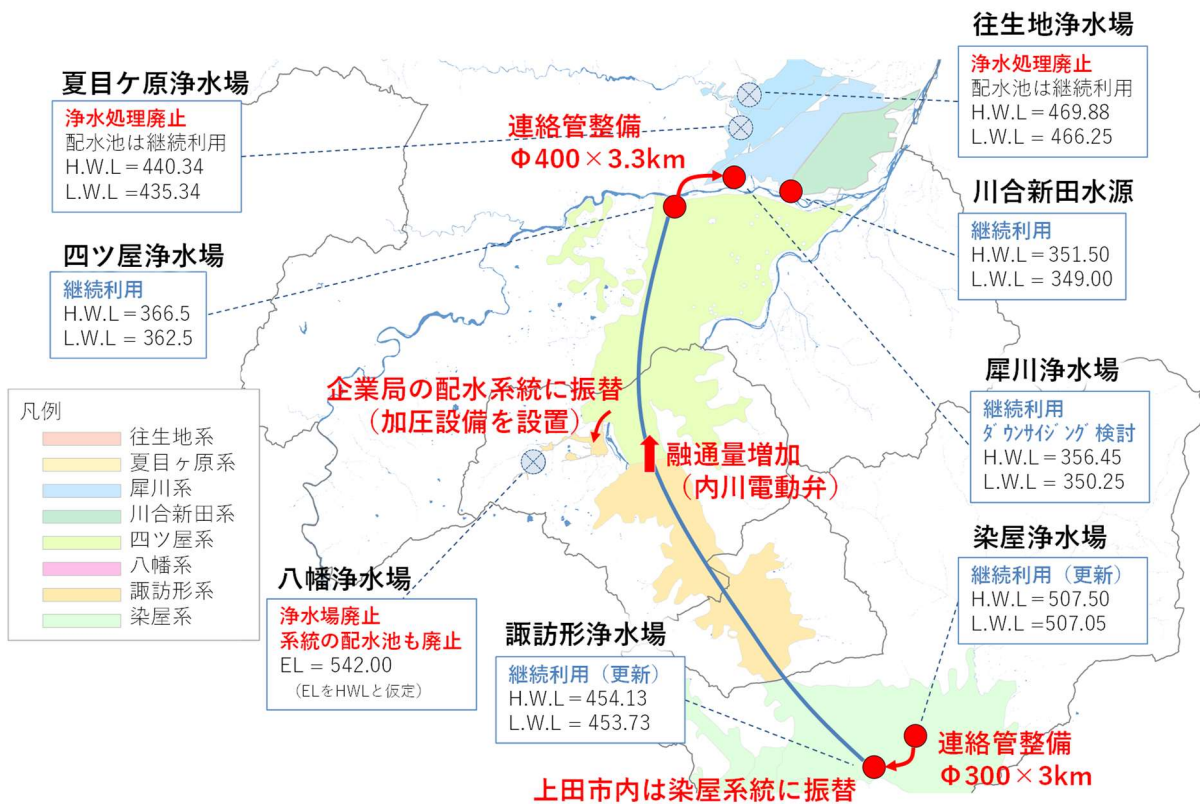


図 5-11 施設の最適配置（案）と50年間の整備概要

5.3 整備事業費の削減効果

5.3.1 算出条件

施設の整備事業費(更新事業費)は、「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き(厚生労働省、平成23年)」を基本とし、発刊当時からの消費税率の変更や物価変動(デフレーター)等を加味して費用を算出した。なお、河川横断が必要な連絡管や、導水管等の費用想定が難しく、かつ、事業体の既往計画で整備費用が算出されている整備事業については算出された金額を使用した。

整備事業費の算出に係るその他条件は以下のとおりである。

- ・ 撤去費用は、更新事業費として算出した整備事業費に以下の比率を乗じて簡易的に求める。
 - 土木構造物：更新費用の30%
 - 建築構造物：更新費用の30%
 - 機械設備：更新費用の15%
 - 電気設備：更新費用の15%
 - 管路：更新費用の30%
- ・ 新設費用は、更新事業費から上記の撤去分(更新費用に対する比率)を減じて算出する。
- ・ 管路の新設費用は、不確定要素が多いため更新事業費の1.5倍を計上した。
- ・ 現状維持案、最適配置案で共通となる整備費用は以下の検討では省略する。
(例：川合新田水源に係る更新整備費用、基幹管路に係る更新整備費用)
- ・ 配水支管に係る整備費用は本検討では対象外とする。
- ・ 機械設備、電気設備は、更新基準年によらず定期的に費用が発生するものとし、計画期間(50年間)で2度更新が発生するものとして、全期間中で平均した費用を各年度に計上する。

なお、本検討における整備事業費は、あくまでも概算事業費であり、詳細な条件設定や基本設計、詳細設計等を実施して算出した金額ではないことに留意が必要である。

5.3.2 算出結果

1) 算出結果

整備事業費の算出結果を表 5-8 に示す。表中の「現状維持案」は、対象施設である 8 つの浄水場を全て存続した場合の整備事業費であり、「最適配置案」は、5.1 節の検討結果による整備事業費を示している。

50 年間の整備事業費を比較した結果、最適配置案の整備事業費は現状維持案と比較して、約 139 億円（50 年間）の削減効果が得られる結果となった。

表 5-8 計画期間中の整備事業費

	現状維持案	最適配置案	効果額	備考
施設名	全ての浄水場を更新 (適正規模を検討)	今回検討した 整備内容で計上	50年間の 整備費の差額	留意事項等
往生地浄水場	5,041 百万円	1,836 百万円	△3,205 百万円	現状維持案は 導水管更新を含む
夏目ヶ原浄水場	15,234 百万円	5,454 百万円	△9,780 百万円	現状維持案は 導水管更新を含む
犀川浄水場	11,841 百万円	11,014 百万円	△827 百万円	現状維持案は、急速ろ過系統を 将来廃止（2061年以降）
川合新田水源	整備内容・金額に差がないため省略する			
八幡浄水場	1,585 百万円	671 百万円	△914 百万円	浄水場を廃止し、 企業局より受水
染屋浄水場	11,404 百万円	12,239 百万円	835 百万円	費用は増加するが 給水収益も増加する
四ツ屋浄水場	5,296 百万円	5,296 百万円	0 百万円	連絡管整備は犀川浄水場を含む が、財政上は折半とする
諏訪形浄水場	11,796 百万円	11,796 百万円	0 百万円	連絡管整備は染屋浄水場を含む が、財政上は折半とする
合計	62,197 百万円	48,306 百万円	△13,891 百万円	

2) 算出結果（現状維持案（詳細））

長野市 (ノ：増加、ㇿ：減少、⇒維持)

浄水場	施設	種類	現状能力	増減	更新時能力	内容	事業費（千円）	竣工	目標耐用	更新時期	10年 ～2030	20年 ～2040	30年 ～2050	40年 ～2060	50年 ～2070
往生地浄水場	浄水施設	土木建築	4,317m ³ /日	⇒	4,317m ³ /日	更新	771,000	1,915	90	10年	771,000				
		機械電気	4,317m ³ /日	⇒	4,317m ³ /日	更新	457,000	1980～	27	50年で2回	182,800	182,800	182,800	182,800	182,800
	配水池	南	1,100m ³	ㇿ	0m ³	撤去	49,000	1,915	90	10年	49,000				
		中	3,500m ³	ㇿ	0m ³	撤去	155,000	1,986	90	50年					155,000
		北	4,160m ³	⇒	4,160m ³	更新	552,000	1,978	90	50年					552,000
	導水管	管路				更新	2,600,000	1,915	40	10年	2,600,000				
(建設費用の計)											3,602,800	182,800	182,800	182,800	889,800
夏目ヶ原浄水場	浄水施設	土木建築	50,000m ³ /日	ㇿ	30,000m ³ /日	更新	1,946,000	1,929	90	10年	1,946,000				
		機械電気	50,000m ³ /日	ㇿ	30,000m ³ /日	更新	1,839,000	1980～	27	50年で2回	735,600	735,600	735,600	735,600	735,600
	配水池	1号	2,300m ³	ㇿ	0m ³	撤去	102,000	1,929	90	10年	102,000				
		2号	7,200m ³	ㇿ	0m ³	撤去	318,000	1,960	90	40年				318,000	
		3号	6,000m ³	⇒	6,000m ³	更新	795,000	1,967	90	40年				795,000	
		4号	6,000m ³	⇒	6,000m ³	更新	795,000	1,972	90	50年					795,000
		5号	5,000m ³	⇒	5,000m ³	更新	663,000	1,989	90	50年後以降					
導水管	管路				更新	7,600,000		40	10年	7,600,000					
(建設費用の計)											10,383,600	735,600	735,600	1,848,600	1,530,600
犀川浄水場	浄水施設 急速ろ過	土木建築	27,467m ³ /日	ㇿ	0	撤去	1,111,000	2,000	90	50年					1,111,000
		機械電気	27,467m ³ /日	⇒	27,467m ³ /日	更新	3,350,000	2,000	27	50年で2回	1,340,000	1,340,000	1,340,000	1,340,000	
		機械電気	27,467m ³ /日	ㇿ	0	撤去	670,000	-	27	50年					670,000
	浄水施設 滅菌のみ	土木建築	33,420m ³ /日	⇒	33,420m ³ /日	更新	1,725,000	2,000	90	50年後以降					
		機械電気	33,420m ³ /日	⇒	33,420m ³ /日	更新	2,350,000	2,000	27	50年で2回	940,000	940,000	940,000	940,000	940,000
	配水池	1号	10,000m ³	⇒	10,000m ³	更新	1,325,000	2,001	90	50年後以降					
(建設費用の計)											2,280,000	2,280,000	2,280,000	2,280,000	2,721,000
若松ポンプ場	送水施設	土木建築	13,000m ³ /日	⇒	13,000m ³ /日	更新	231,000	1,967	90	40年				231,000	
		機械電気	13,000m ³ /日	⇒	13,000m ³ /日	更新	208,000	2,000	27	50年で2回	83,200	83,200	83,200	83,200	83,200
(建設費用の計)											83,200	83,200	83,200	314,200	83,200

千曲市 (ノ：増加、ㇿ：減少、⇒維持)

浄水場	施設	種類	現状能力	増減	更新時能力	内容	事業費（千円）	竣工	目標耐用	更新時期	～2030	～2040	～2050	～2060	～2070
八幡浄水場	浄水施設	土木建築	1,110m ³ /日	⇒	1,110m ³ /日	更新	869,000	1,976	73	40年				869,000	
		機械電気	1,110m ³ /日	⇒	1,110m ³ /日	更新	307,000	1980～	24-25	50年で2回	122,800	122,800	122,800	122,800	122,800
	配水池	八幡下	510m ³	⇒	510m ³	更新	68,000	1,955	73	10年	68,000				
		中原	254m ³	⇒	254m ³	更新	34,000	1,989	73	50年					34,000
(建設費用の計)											190,800	122,800	122,800	991,800	156,800

上田市 (ノ：増加、ㇿ：減少、⇒維持)

浄水場	施設	種類	現状能力	増減	更新時能力	内容	事業費（千円）	竣工	目標耐用	更新時期	～2030	～2040	～2050	～2060	～2070
染屋浄水場	浄水施設	土木建築	46,800m ³ /日	⇒	46,800m ³ /日	更新	3,426,000	1,960	75	10年-20年	1,713,000	1,713,000			
		機械電気	46,800m ³ /日	⇒	46,800m ³ /日	更新	2,973,000	1980～	25	50年で2回	1,189,200	1,189,200	1,189,200	1,189,200	1,189,200
	配水池	1号	2,000m ³	ノ	4,600m ³	更新	495,000	1,960	75	10年	495,000				
		2号	6,000m ³	ㇿ	0	撤去	265,000	1,966	75	30年			265,000		
		3号	4,800m ³	⇒	4,800m ³	更新	636,000	1,977	75	40年				636,000	
		4号	4,800m ³	⇒	4,800m ³	更新	636,000	1,983	75	50年					636,000
(建設費用の計)											3,397,200	2,902,200	1,454,200	1,825,200	1,825,200

企業局 (ノ：増加、ㇿ：減少、⇒維持)

浄水場	施設	種類	現状能力	増減	更新時能力	内容	事業費（千円）	竣工	目標耐用	更新時期	～2030	～2040	～2050	～2060	～2070
四ツ屋浄水場	浄水施設	土木建築	50,000m ³ /日	⇒	50,000m ³ /日	更新	1,909,000	1,999	90	-					
		機械電気	50,000m ³ /日	⇒	50,000m ³ /日	更新	2,648,000	1999～	27	50年で2回	1,059,200	1,059,200	1,059,200	1,059,200	1,059,200
(建設費用の計)											1,059,200	1,059,200	1,059,200	1,059,200	1,059,200
諏訪形浄水場	浄水施設	土木建築	48,000m ³ /日	⇒	48,000m ³ /日	更新	3,796,000	1,964	90	40年				3,796,000	
		機械電気	48,000m ³ /日	⇒	48,000m ³ /日	更新	4,000,000	1980～	27	50年で2回	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000
(建設費用の計)											1,600,000	1,600,000	1,600,000	5,396,000	1,600,000

3) 算出結果 (最適配置案 (詳細))

長野市 (ノ: 増加、ㇿ: 減少、⇒維持)

浄水場	施設	種類	現状能力	増減	更新時能力	内容	事業費 (千円)	竣工	目標耐用	更新時期	10年	20年	30年	40年	50年
往生地浄水場	浄水施設	土木建築	4,317m ³ /日	ㇿ	0m ³	撤去	231,000	1,915	90	10年	231,000				
		機械電気	4,317m ³ /日	ㇿ	0m ³	撤去	69,000	1980~	27	10年	69,000				
	配水池	南	1,100m ³	ㇿ	0m ³	撤去	49,000	1,915	90	10年	49,000				
		中	3,500m ³	ㇿ	0m ³	撤去	155,000	1,986	90	50年					155,000
		北	4,160m ³	⇒	4,160m ³	更新	552,000	1,978	90	50年					552,000
	導水管	管路				撤去	780,000	1,915	40	10年	780,000				
(建設費用の計)											1,129,000	0	0	0	707,000
夏目ヶ原浄水場	浄水施設	土木建築	50,000m ³ /日	ㇿ	0m ³	撤去	777,000	1,929	90	20年		777,000			
		機械電気	50,000m ³ /日	ㇿ	0m ³	撤去	387,000	1980~	27	20年		387,000			
	配水池	1号	2,300m ³	ㇿ	0m ³	撤去	102,000	1,929	90	10年	102,000				
		2号	7,200m ³	ㇿ	0m ³	撤去	318,000	1,960	90	40年				318,000	
		3号	6,000m ³	⇒	6,000m ³	更新	795,000	1,967	90	40年				795,000	
		4号	6,000m ³	⇒	6,000m ³	更新	795,000	1,972	90	50年					795,000
		5号	5,000m ³	⇒	5,000m ³	更新	663,000	1,989	90	50年後以降					
導水管	管路				更新	2,280,000		40	20年		2,280,000				
(建設費用の計)											102,000	3,444,000	0	1,113,000	795,000
犀川浄水場	浄水施設 急速ろ過	土木建築	27,467m ³ /日	ㇿ	13,734m ³ /日	更新	1,725,000	2,000	90	50年後以降					
		機械電気	27,467m ³ /日	ㇿ	13,734m ³ /日	更新	2,350,000	2,000	27	20年		2,350,000		2,350,000	
	浄水施設 減菌のみ	土木建築	33,420m ³ /日	⇒	33,420m ³ /日	更新	1,725,000	2,000	90	50年後以降					
		機械電気	33,420m ³ /日	⇒	33,420m ³ /日	更新	2,350,000	2,000	27	50年で2回	940,000	940,000	940,000	940,000	940,000
	配水池	1号	10,000m ³	⇒	10,000m ³	更新	1,325,000	2,001	90	50年後以降					
	送水管	管路	-	ノ	φ400×3.35km	新設	1,614,000	-	100	20年		1,614,000			
(建設費用の計)											940,000	4,904,000	940,000	3,290,000	940,000
若松ポンプ場	送水施設	土木建築	13,000m ³ /日	⇒	13,000m ³ /日	更新	231,000	1,967	90	40年				231,000	
		機械電気	13,000m ³ /日	⇒	13,000m ³ /日	更新	208,000	2,000	27	50年で2回	83,200	83,200	83,200	83,200	83,200
(建設費用の計)											83,200	83,200	83,200	314,200	83,200

千曲市 (ノ: 増加、ㇿ: 減少、⇒維持)

浄水場	施設	種類	現状能力	増減	更新時能力	内容	事業費 (千円)	竣工	目標耐用	更新時期	10年	20年	30年	40年	50年
八幡浄水場	浄水施設	土木建築	1,110m ³ /日	ㇿ	0m ³ /日	撤去	261,000	1,976	73	20年		261,000			
		機械電気	1,110m ³ /日	ㇿ	0m ³ /日	撤去	46,000	1980~	24-25	20年		46,000			
	配水池	八幡下	510m ³	ㇿ	0m ³ /日	撤去	23,000	1,955	73	10年	23,000				
		中原	254m ³	ㇿ	0m ³ /日	撤去	11,000	1,989	73	40年				11,000	
	加圧ポンプ場	土木建築	-	ノ	1,110m ³ /日	新設	106,000	-	73	10年	106,000				
		機械電気	-	ノ	1,110m ³ /日	新設	112,000	-	24-25	10年	112,000		112,000		
(建設費用の計)											241,000	307,000	112,000	11,000	0

上田市 (ノ: 増加、ㇿ: 減少、⇒維持)

浄水場	施設	種類	現状能力	増減	更新時能力	内容	事業費 (千円)	竣工	目標耐用	更新時期	10年	20年	30年	40年	50年
染屋浄水場	浄水施設	土木建築	46,800m ³ /日	⇒	46,800m ³ /日	更新	3,426,000	1,960	75	10年-20年	1,713,000	1,713,000			
		機械電気	46,800m ³ /日	⇒	46,800m ³ /日	更新	2,973,000	1980~	25	50年で2回	1,189,200	1,189,200	1,189,200	1,189,200	1,189,200
	配水池	1号	2,000m ³	ノ	4,600m ³	更新	495,000	1,960	75	10年	495,000				
		2号	6,000m ³	ㇿ	0	撤去	265,000	1,966	75	30年			265,000		
		3号	4,800m ³	⇒	4,800m ³	更新	636,000	1,977	75	40年				636,000	
		4号	4,800m ³	⇒	4,800m ³	更新	636,000	1,983	75	50年					636,000
	送水管	管路	-	ノ	φ300×3km	新設	835,000	-	100	20年		835,000			
(建設費用の計)											3,397,200	3,737,200	1,454,200	1,825,200	1,825,200

企業局 (ノ: 増加、ㇿ: 減少、⇒維持)

浄水場	施設	種類	現状能力	増減	更新時能力	内容	事業費 (千円)	竣工	目標耐用	更新時期	10年	20年	30年	40年	50年
四ツ屋浄水場	浄水施設	土木建築	50,000m ³ /日	⇒	50,000m ³ /日	更新	1,909,000	1,999	90	-					
		機械電気	50,000m ³ /日	⇒	50,000m ³ /日	更新	2,648,000	1999~	27	50年で2回	1,059,200	1,059,200	1,059,200	1,059,200	1,059,200
(建設費用の計)											1,059,200	1,059,200	1,059,200	1,059,200	1,059,200
諏訪形浄水場	浄水施設	土木建築	48,000m ³ /日	⇒	48,000m ³ /日	更新	3,796,000	1,964	90	40年				3,796,000	
		機械電気	48,000m ³ /日	⇒	48,000m ³ /日	更新	4,000,000	1980~	27	50年で2回	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000
(建設費用の計)											1,600,000	1,600,000	1,600,000	5,396,000	1,600,000

5.4 維持管理費の削減効果

5.4.1 算出条件

施設の維持管理費は、動力費、薬品費、維持管理費（委託費）、人件費、修繕費を対象として以下の条件で算出した。

- ・ 動力費および薬品費は令和元年度の1 m³あたり単価を50年間一定として、浄水場ごとの水需要推計と施設最適配置に伴う水運用を反映して算出した。
- ・ 維持管理費（委託費）は令和元年度の委託費実績を50年間一定として、浄水場の継続、廃止を反映して算出した（浄水場廃止後は維持管理費を計上しない）。
- ・ 人件費（直営職員人件費）は、令和元年度の浄水場ごとの直営職員数を一定として、一人当たり750万円/年を乗じて求めた。なお、浄水場の継続、廃止を反映する（浄水場廃止後は人件費を計上しない）。
- ・ 修繕費は、該当する浄水場の機械設備、電気設備の更新費用に対して、毎年1%発生するものと仮定して計上した。

5.4.2 算出結果

維持管理費の算出結果を表 5-9 に示す。

50年間の維持管理費を比較した結果、最適配置案の維持管理費は現状維持案と比較して、約23億円（50年間）の削減効果が得られる結果となった。

表 5-9 計画期間中の維持管理費

	現状維持案	最適配置案	効果額	備考
施設名	全ての浄水場を更新 (適正規模を検討)	今回検討した 整備内容で計上	50年間の 維持管理費の差額	留意事項等
往生地浄水場	1,421 千円	245 千円	△1,175 千円	
夏目ヶ原浄水場	4,775 千円	1,578 千円	△3,197 千円	
犀川浄水場	13,368 千円	14,570 千円	1,202 千円	四ツ屋浄水場から 常時送水があるものと仮定
川合新田水源	整備内容・金額に差がないため省略する			
八幡浄水場	588 百万円	237 百万円	△352 百万円	
染屋浄水場	14,514 百万円	15,025 百万円	511 百万円	浄水量増加 (上田市内への給水)
四ツ屋浄水場	16,856 百万円	17,686 百万円	831 百万円	浄水量増加 (犀川浄水場へ送水)
諏訪形浄水場	22,073 百万円	21,995 百万円	△77 百万円	内川電動弁の 融通量を増加
合計	73,593 百万円	71,336 百万円	△2,257 百万円	

5.5 その他の効果

5.5.1 施設最大稼働率の改善

図 5-12 は現状維持案の施設最大稼働率の推移（青線）と最適配置案の施設最大稼働率（赤線）の推移をそれぞれ示したものである。

現状維持案では、計画期間中の施設能力は変動しないため 2070 年度の最大稼働率は 50%まで低下する一方で、最適配置案では夏目ヶ原浄水場、往生地浄水場、八幡浄水場の 3 浄水場の廃止、および犀川浄水場のダウンサイジングにより 2070 年度の最大稼働率は 66%となった。夏目ヶ原浄水場、往生地浄水場の廃止は 2040 年までに実施する計画としたことから、2040 年度の施設稼働率は 80%程度まで上昇するが、その後、水需要減少とともに低下していく。

2070 年頃には四ツ屋浄水場、犀川浄水場、川合新田水源の更新時期が近づくことから、これらの浄水場を中心とした施設最適配置が検討されるものと考えられる。

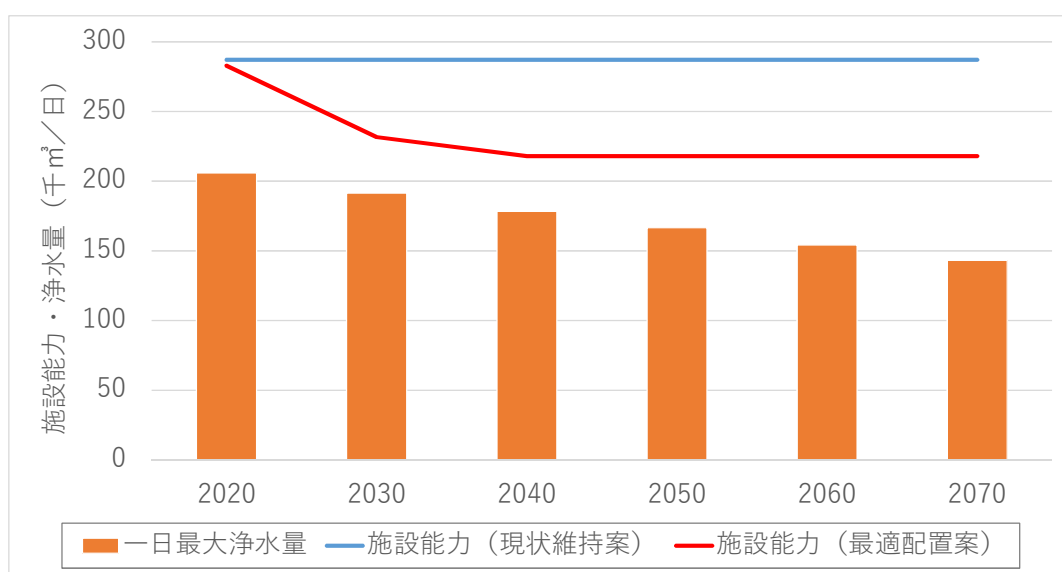


図 5-12 施設最大稼働率の比較

5.5.2 人員配置の効率化（定性評価）

施設の最適配置により、人員配置の面で以下の効果が得られる。

- ・ 浄水場廃止による直営職員の効率的な配置
- ・ 維持管理業務の共同委託等による人員配置の効率化

上記の効果は、人員削減を意味するものではなく、水道事業として人員を確保することを効果として示すものである。

5.5.3 エネルギー効率・非常時の水運用（定性評価）

施設の最適配置により、動力費や水運用の安定性に資する以下の効果が得られる。

- ・ 浄水場共同委託や共同利用による危機管理体制強化（浄水場間バックアップ、柔軟な水運用）
- ・ 自然流下範囲の拡大による動力コストの削減、水位エネルギーの有効活用（図 5-13）

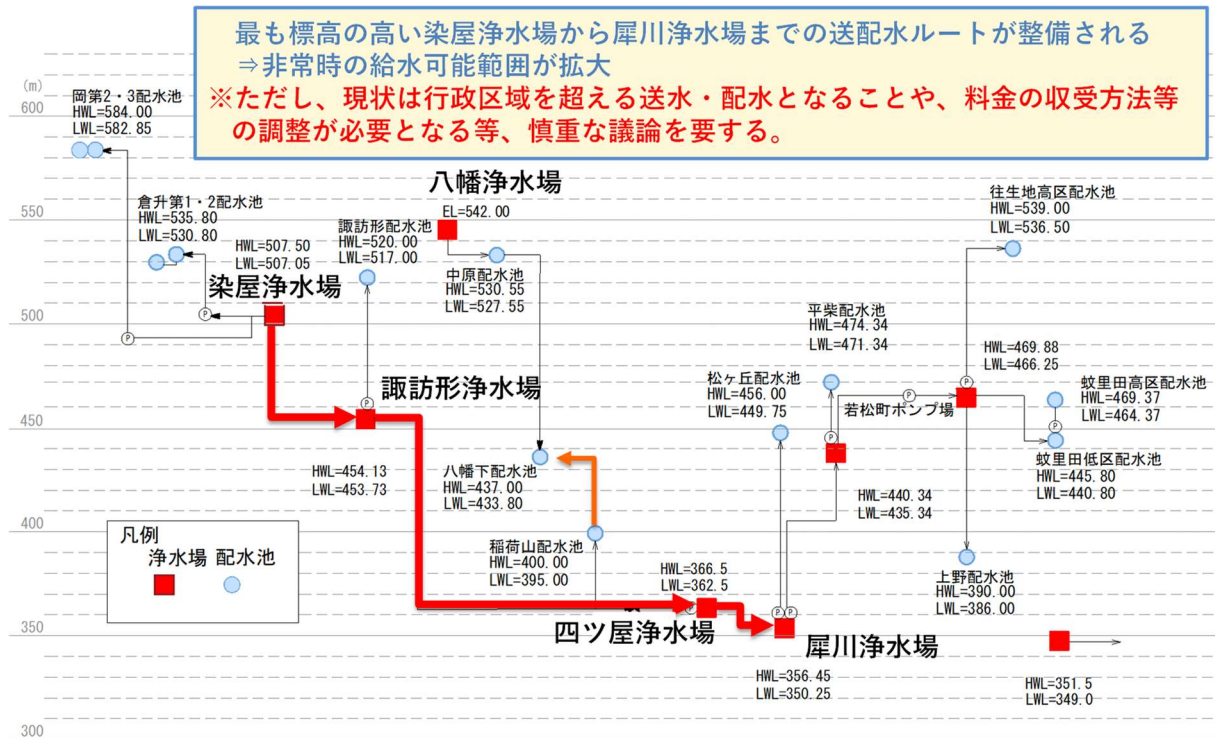


図 5-13 施設の最適配置における水運用のイメージ（上流から下流）

6. 実現方策による効果の試算

6.1 試算方法

5章の実現方策で算出した整備事業費および維持管理費の削減効果を財政シミュレーション(収益的収支と資本的収支の将来見通し)に反映し、給水原価と供給単価の将来推移を比較する。

6.1.1 財政シミュレーションにおける推計項目

推計項目は、総務省 HP に掲載される「経営戦略ひな形様式」における法適用(収益・資本)及び法非適用(収支・資本)のシートを参考に設定する。表示する項目(案)を下表に示す。

表 6-1 財政シミュレーション推計項目(法適用事業)

(法適用)		年 度		(法適用)		年 度	
区 分				区 分			
収 益 的 収 入	収 益	1. 営 業 収 益 (A)		資 本 的 収 入	1. 企 業 債		
		(1) 料 金 収 入			2. 他 会 計 出 資 金		
		(2) 受 託 工 事 収 益 (B)			3. 他 会 計 補 助 金		
	(3) そ の 他		4. 他 会 計 負 担 金				
	2. 営 業 外 収 益		5. 他 会 計 借 入 金				
	(1) 補 助 金		6. 国 (都 道 府 県) 補 助 金				
	他 会 計 補 助 金		7. 固 定 資 産 売 却 代 金				
	そ の 他 補 助 金		8. 工 事 負 担 金				
	(2) 長 期 前 受 金 戻 入		9. そ の 他				
	(3) そ の 他		計 (A)				
	収 入 計 (C)		(A)のうち翌年度へ繰り越される支出の財源充当額 (B)				
			純 計 (A)-(B) (C)				
			1. 建 設 改 良 費				
	収 益 的 支 出	収 益	1. 営 業 費 用		資 本 的 支 出	2. 企 業 債 償 還 金	
(1) 職 員 給 与 費			3. 他 会 計 長 期 借 入 返 還 金				
基 本 給 与 費			4. 他 会 計 へ の 支 出 金				
退 職 給 付 費		5. そ の 他					
そ の 他		計 (D)					
(2) 経 費							
動 力 費							
薬 品 費							
修 繕 費							
委 託 費							
受 水 費							
そ の 他							
(3) 減 価 償 却 費							
2. 営 業 外 費 用							
(1) 支 払 利 息							
(2) そ の 他							
支 出 計 (D)							
経 常 損 益 (C)-(D) (E)							
特 別 利 益 (F)							
特 別 損 失 (G)							
特 別 損 益 (F)-(G) (H)							
当 年 度 純 利 益 (又 は 純 損 失) (E)+(H)							

6.1.2 計算条件

財政シミュレーションにおける各項目の推計方法や計算条件についての基本的な考え方を本項に示す。

5章で検討した実現方策による削減効果は、建設改良費（施設整備費における削減効果）、人件費、動力費、薬品費、委託費、修繕費（維持管理費における削減効果）にそれぞれ反映することで、現状維持案と最適配置案の差とする。その他の推計項目の算出方法は現状維持案と最適配置案で共通とした。

表 6-2 計算条件（収益的収入）

推計項目		推計方法
営業収益	料金収入	算出式：供給単価×将来有収水量 （最適配置案は統廃合による水運用を反映） ・供給単価：令和元年度実績値を使用 供給単価：供給単価×（100%+料金改定率* ¹ ） ・将来有収水量：本検討の推計結果を使用
	受託工事収益	過去3年間の平均値を将来一定
	その他	過去3年間の平均値を将来一定
営業外収益	他会計補助金	過去3年間の平均値を将来一定
	その他補助金	過去3年間の平均値を将来一定
	長期前受金戻入益 （既往+将来）	既往資産分：事業者の予定額を使用 将来建設分：以下の式で算出 算出式：資本的収入の補助金額×90%÷平均償却年数(40年) （※水道施設の平均40年を使用する）
	その他	過去3年間の平均値を将来一定

表 6-3 計算条件（収益的費用）

推計項目		推計方法
営業費用	職員給与費	過去3年間の平均値を将来一定（現状維持案） 施設統廃合による人件費の削減を反映（最適配置案）
	動力費	算出式：動力費単価×将来給水量 （最適配置案は統廃合による水運用を反映） ・動力費単価：令和元年度実績値を使用 ・将来給水量：本検討の推計結果を使用
	薬品費	算出式：薬品費単価×将来給水量 （最適配置案は統廃合による水運用を反映） ・薬品費単価：令和元年度実績値を使用 ・将来給水量：本検討の推計結果を使用

推計項目		推計方法
	委託費	過去3年間の平均値を将来一定 (現状維持案) 施設統廃合による委託費の削減を反映 (最適配置案)
	修繕費	過去3年間の平均値を将来一定 (現状維持案) 施設統廃合による修繕費の削減を反映 (最適配置案)
	事業間を超えた送水にかかる費用	長野県企業局からの送水量 (将来) に単価を乗じて算出 (単価は長野県企業局松塩水道用水供給事業を参考に 47.96 円/m ³ と仮定) ・染屋浄水場の上田市内の水量振替は上田市の給水区域拡張として扱う ・八幡浄水場廃止にともなう長野県企業局への水量振替は上記単価を用いて計算 ・四ツ屋浄水場から犀川浄水場への送水は上記単価を用いて計算
	減価償却費	既往資産分：事業者の予定額を使用 将来建設分：以下の式で算出 算出式：資本的支出の建設改良費×90%÷平均償却年数(40年) <u>(※水道施設の平均40年を使用する)</u>
	その他	過去3年間の平均値を将来一定
営業外費用	支払利息	既往分：事業者の予定額を使用 新規分：30年償還 (据置期間なし、利息1.0%)、元利均等償還として計上
	その他	過去3年間の平均値を将来一定
その他	特別利益	見込まない
	特別損失	見込まない

表 6-4 計算条件 (資本的収入)

推計項目		推計方法
資本的収入	企業債	起債充当率 ^{*2} を一律で設定
	他会計出資金	見込まない
	他会計補助金	見込まない
	他会計負担金	見込まない
	他会計借入金	見込まない
	国 (都道府県) 補助金	過去3年間の建設改良費に対する比率の平均値を算出し、これを将来の建設改良費に乗じて算出

推計項目		推計方法
	固定資産売却代金	見込まない
	工事負担金	過去3年間の平均値を将来一定
	その他	過去3年間の平均値を将来一定

表 6-5 計算条件（資本的収支）

推計項目		推計方法
資本的支出	建設改良費	本検討で整理した各事業体の更新需要使用する（現状維持案） 更新需要に実現方策による削減効果を反映（最適配置案）
	企業債（地方債）償還金	既往分：事業者の予定額を使用 新規分：30年償還（据置期間なし、利息1.0%）、元利均等償還として計上
	他会計長期借入返還金	見込まない
	他会計繰出金	見込まない
	他会計繰入金	見込まない

表 6-6 計算条件（その他項目）

推計項目		推計方法
その他の推計項目	企業債残高	前年度の残高に当年度の発行額（残高に加算）と償還額（残高より減算）を考慮して算定
	資金残高	直近年度の「決算統計」から以下の式で算定 $\text{資金残高} = (\text{流動資産} - \text{貯蔵品}) - (\text{流動負債} - \text{建設改良費等の財源に充てるための企業債} - \text{「その他企業債」} - \text{「建設改良費等の財源に充てるための長期借入金」} - \text{「その他長期借入金」} - \text{「リース債務」} - \text{「一時借入金」})$ 将来の資金残高は「前年度資金残高 + 損益勘定留保資金（当年度純損益 - 当年度資本的収支が不足する額 + 減価償却費 - 長期前受金戻入）」で算定する

（任意に設定する条件）

- ※1：料金改定率は収益的収支がマイナスとならない範囲で適宜設定する。
 ⇒料金改定の間隔が10年程度となるように5～20%程度の範囲で設定
 ⇒シミュレーション上は供給単価に料金改定率を上乗せして改定年以降の供給単価を計算
- ※2：起債充当率は過去3年間の平均充当率を参考として、資金残高がマイナスとならない範囲で適宜設定する。
 ⇒建設改良費に対して20～50%程度の範囲で設定

※1、※2は基本条件であり、双方のバランスに留意しながら適切な値と時期をトライアンドエラーによって設定し、事業継続に必要な資金を確保する。

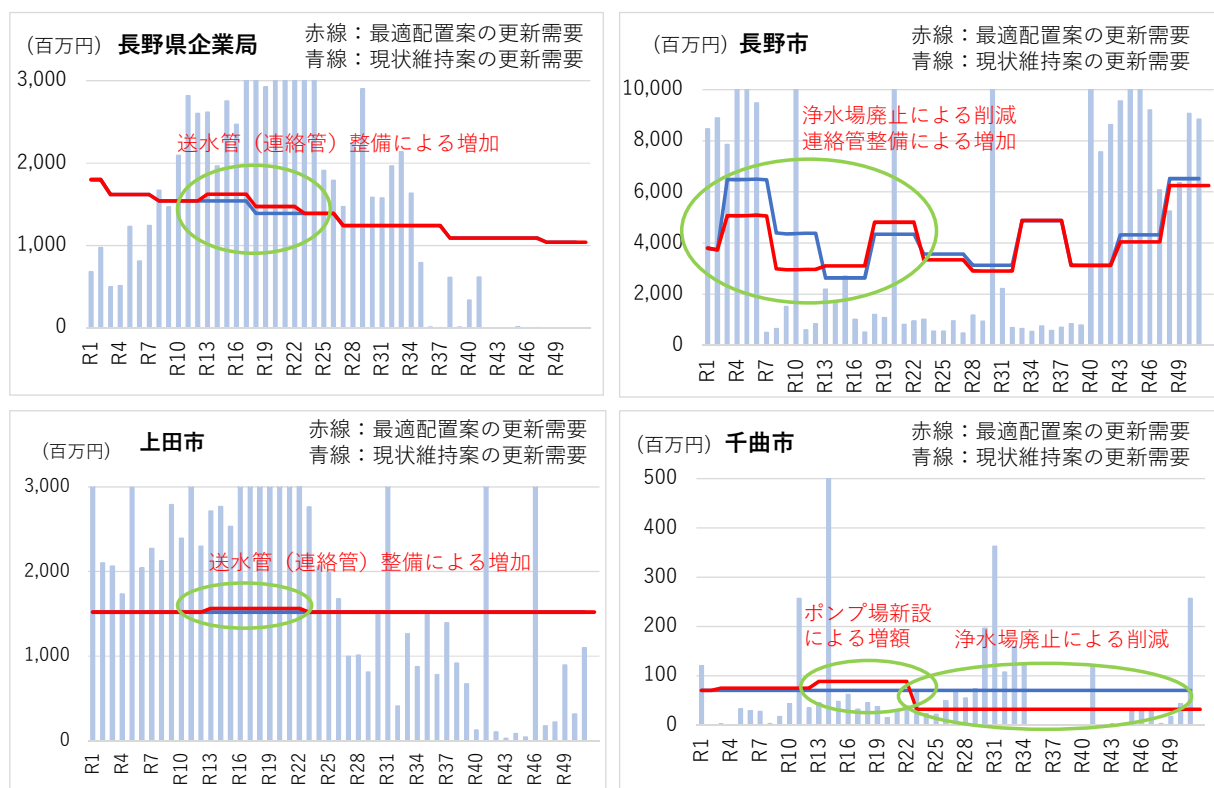
6.2 財政シミュレーション

6.2.1 更新需要

財政シミュレーションに使用した更新需要を以下に示す。

- ・ 現状維持案：各事業体の更新需要使用（独自の更新基準年による推定値）
- ・ 最適配置案：現状維持案に5章で算定した施設整備費の差分を反映

本検討では、各事業体が算定した更新需要（施設、設備、管路等の全ての水道資産を含む）を現状維持案として採用しているが、事業体間で更新基準年数や平準化の考え方が異なり、本検討において算定条件は統一されていない。今後、より詳細な財政シミュレーションを実施する際は、事業体間で考え方を整理し、統一した条件のもとで再計算することが望ましい。



※長野市の更新需要は、一部の浄水場や配水池の廃止を前提とした更新需要となっていたため、本検討で用いている現状維持案の更新需要は、廃止予定の施設も継続利用するものとして、市の計画値に更新費用を加算して求めた。

図 6-1 更新需要（現状維持案、最適配置案）

6.2.2 計算結果

1) 給水原価

4事業の財政シミュレーション結果を単純合計した場合の給水原価の推移を示す。

2070年度時点の給水原価は、現状維持案に比べて最適配置案の給水原価が約6%抑制される結果となった。2040年度から給水原価が下がる理由は、上田市の給水区域拡張による維持管理コストの効率化（有収水量の増加によるスケールメリット）、長野市、千曲市における浄水場廃止による維持管理費の削減が大きく影響している。

また、長野市、千曲市の長野県企業局からの受水開始による影響は、送水側の収益と受水側の費用で相殺される。長野県企業局の用水供給単価は、前述のとおり同企業局が運営する松塩水道用水供給事業の単価（47.96円/m³）で仮設定しているが、実際の用水供給単価設定については慎重な議論のもと4事業間での合意形成が必要となる。

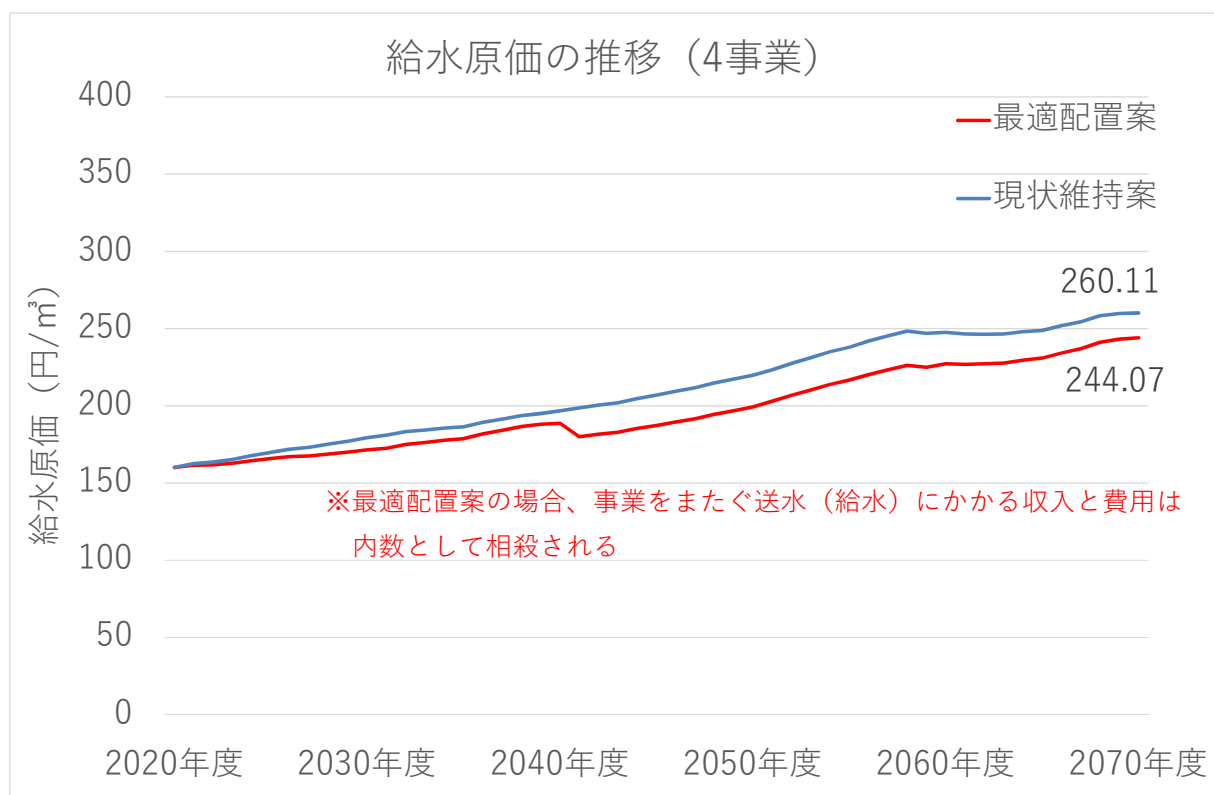


図 6-2 給水原価の推移

2) 供給単価

4事業の財政シミュレーション結果を単純合計した場合の供給単価の推移を示す。

2070年度時点の供給単価は、現状維持案に比べて最適配置案の供給単価が約3%抑制される結果となった。給水原価の抑制率に比べて供給単価の抑制率が小さい理由としては、収益的収支が常にプラスとなることを条件として料金改定を設定しているため、資金残高に余裕がある場合でも収益的収支が少なくなると料金改定が行われるものとしたためであり、資金残高や企業債残高では最適配置案が良好な結果を示している。資金残高に余裕がある場合は、収益的収支がマイナスとなっても料金改定を行わない条件を許容すれば供給単価においても最適配置案と現状維持案で差を生じさせることは可能であるが、今後の詳細検討における課題とする。

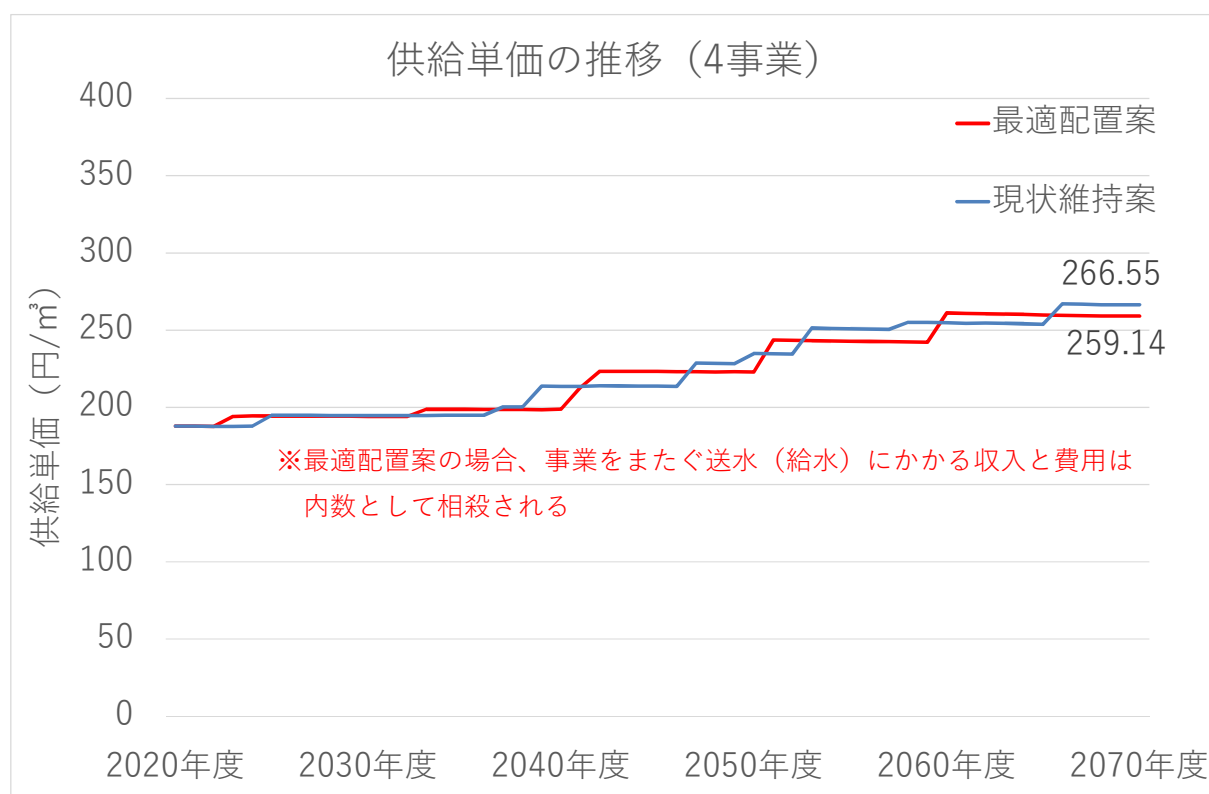


図 6-3 供給単価の推移

3) 企業債残高

4事業の財政シミュレーション結果を単純合計した場合の企業債残高の推移を示す。

2070年度時点の企業債残高は、現状維持案に比べて最適配置案の企業債残高が約30%低い結果となった。これは、長野市、千曲市における浄水場廃止やダウンサイジングが大きく影響している。5章で算出した施設整備事業費においても大きな削減効果が得られており、50年後以降はさらに差が拡大する（最適配置案が有利となる）ものと想定される。

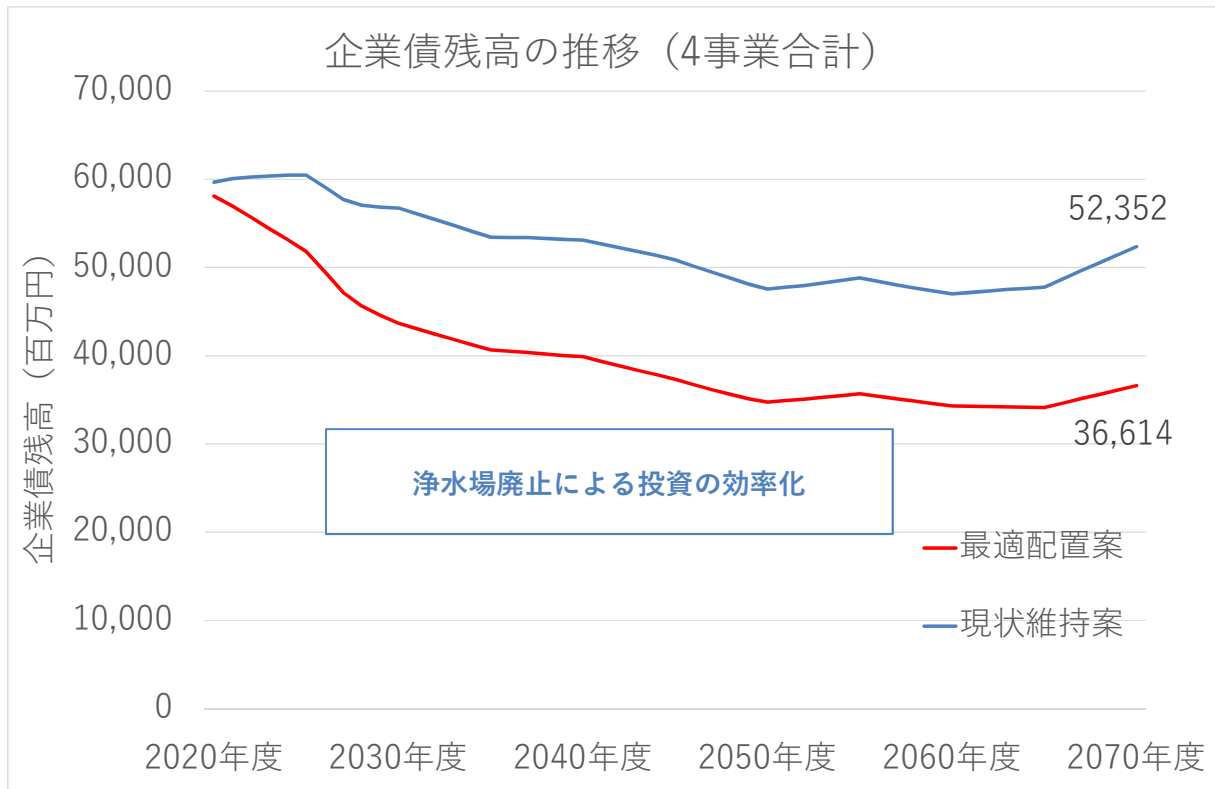


図 6-4 企業債残高の推移

7. 長野圏域構想（参考）

7.1 事業再編の選択肢

事業再編の選択肢は基本的に以下の3通りとなる。これらの中間形態や事業主体を変える方式は考えられるが、基本方針は3通りで検討することで足りるものと考えられる。さらには、従来型PFIや施設運営権設定型PFI、第三者委託方式などは次の段階の検討事項と位置づけられる。

1) 四事業統合方式（水平統合方式）

長野県、長野市、千曲市、上田市の4事業を一事業に統合するもの。
（類例：秩父広域市町村圏組合）

2) 上下分離方式

取水～浄水～送水施設全てを受け持つ水道用水供給事業（一部事務組合）と配水・利用者管理のみの末端供給4事業に再編。（類例：沖縄県企業局（水道用水供給事業））

3) 新規用水供給事業（上田市）方式

現行の事業体系を可能な限り維持するもの。現状事業に、上流水源を積極活用する施設再編を行うため、上流側の上田市が新規に用水供給事業を実施し、下流3事業へ余剰能力を振りわけけるもの。（類例：北九州市）

7.2 今後の検討の方向性

4事業範囲内だけでなく、人口減少に伴う余剰能力を更に下流の、須坂市、小布施町等に投入することも考えられる。

【参考】関係市町村の人口動向（推計）

	全国	長野県全域	3市1町合計	下流2市町計	5市1町計
2045年	106,421千人	1,615千人	497千人	45千人	542千人
2070年	83,227千人	1,266千人	389千人	35千人	424千人
2100年	59,718千人	908千人	280千人	25千人	306千人



	長野市	上田市	千曲市	坂城町
2045年	316千人	128千人	44千人	9千人
2070年	248千人	99千人	35千人	7千人
2100年	179千人	72千人	25千人	5千人

※ 社会保障人口問題研究所・日本の将来推計人口（平成29年推計）、地域別将来推計人口（平成30年推計）の（出生中位・死亡中位）をもとに、長野県及び対象市町村の年齢3区分比率を考慮して推計したもの。

8. 考察と課題

本検討は、モデルケースによる施設最適配置を検討し、その効果の試算方法について、これから検討を実施する事業体へ例示するものである。検討において示した整備計画や財政計画は、あくまでもモデルとした事業体の既存計画や施設状況等を踏まえた検討ケースの一例を示すものであり、今後の事業の方向性等を決定した内容ではないことに留意が必要である。

これを前提として、以下に本検討の考察と課題について整理した。

8.1 考察

1) 施設最適配置による効果の試算結果

本検討で示した施設の最適配置により、将来 50 年間の整備事業費及び維持管理費として、現状の施設を維持した場合と比較して削減効果が得られた。

○整備事業費の削減効果：約 22% (62,197 百万円 ⇒ 48,306 百万円)

○維持管理費の削減効果：約 3% (73,593 百万円 ⇒ 71,336 百万円)

2) 施設整備費の効果

整備事業費の効果が 22% の大きなコスト削減が得られた理由としては、3 つの浄水場（夏目ヶ原浄水場、往生地浄水場、八幡浄水場）を将来廃止することによる投資削減が考えられる。また、浄水場箇所数を削減する一方で、四ツ屋浄水場と犀川浄水場および諏訪形浄水場と染屋浄水場を連絡管で接続し、4 事業で一体的な水運用が可能となる最適配置案を作成した。

3) 維持管理費の効果

維持管理費の効果が 3% のコスト削減にとどまった理由としては、廃止した 3 つの浄水場のうち 2 つの浄水場（往生地浄水場、八幡浄水場）が緩速ろ過方式であること、1 つの浄水場（夏目ヶ原浄水場）は高標高に位置しており、取水・浄水コストが比較的抑えられた施設であること等が挙げられる。しかし、浄水場廃止による人件費や委託費、修繕費が不要となる効果も大きく、総合的に最適配置案が有利な結果が得られた。

4) 施設管理の効率化

施設の最適配置により、管理する施設数が減少し維持管理が効率化される。また、諏訪形浄水場と染屋浄水場、さらには、四ツ屋浄水場、犀川浄水場、川合新田水源はそれぞれ距離が近いことから、維持管理の共同化（委託に限らず）や、遠方監視体制の共同化等によって、さらなる施設管理の効率化や、管理水準の向上等が期待できる。

5) 対象事業体以外の事業体との連携

今回検討した施設の最適配置においては、将来にわたって標高の高い浄水場（染屋浄水場、諏訪形浄水場）の水源水量を確保し、浄水処理能力を維持することが重要となる。将来水需要は近隣事業体も含めて減少する見通しであり、将来余剰する施設能力を活用して、近隣の小規模な事業体等にも連携を広げていく可能性も考えられる。

8.2 課題

1) 基幹管路（送水幹線）の二重化

現状維持案、最適配置案ともに、長野県企業局の諏訪形浄水場と四ツ屋浄水場をつなぐ送水幹線の役割は大きく、4事業の最重要施設と考えられる。当該送水幹線は、計画期間中に更新時期を迎えるものと想定されるがバックアップとなる路線がない。また、千曲川に沿って布設されていることから、災害時の停止リスク等もある。

4事業の施設の最適配置について、より詳細な検討を進める上で、当該送水幹線の危機管理対策は最優先事項と考えられる。対策の例として、送水幹線の二重化（千曲川の右岸・左岸に布設）等が考えられるが、整備には相当な費用と期間を要するため、早期の検討着手が必要である（現状維持案、最適配置案にかかわらず送水幹線の二重化については検討が必要である）。

2) 水需要推計の再検証

本検討においては、各事業体の既存の水需要推計結果をベースとして、計画期間（2070年まで）の不足部分は、直近の減少率により補間している。事業体ごとに推計期間や推計方法も異なることから、統一した手法による再推計を実施することが望ましい。

また、人口についても、各事業体の人口ビジョンや、国立社会保障・人口問題研究所による最新の将来推計値等を反映した推計の定期的な見直しが必要と考える。

3) 更新需要の算出方法の統一

更新需要についても、各事業体の既存の更新需要を基本として、財政シミュレーションに使用している。更新基準年の考え方の統一や、将来水需要推計の更新需要への反映、施設の最適配置を前提とした更新需要の見直し等が必要と考える。

4) 送水・配水にかかる動力費の検証

本検討においては、送水・配水に係る動力費は検討対象外としている。最適配置案では、標高の高い染屋浄水場、諏訪形浄水場を活用するため、長野県企業局の配水池への送水動力は一定程度の削減が期待できる。一方で、八幡浄水場、夏目ヶ原浄水場、往生地浄水場については、加圧による送水量が増加するため、今後検証が必要な課題である。

5) 配水池の最適配置

本検討においては、配水支管を検討対象外としたため、配水池の最適配置についても検討していない。対象区域は、高低差が大きく、単純な配水池の統廃合は難しいことも想定されるが、施設廃止による整備事業費の削減効果は大きく、また、維持管理の負担を軽減するためにも今後の検討が必要となる。特に、長野県企業局の配水池は、計画区域内に広く配置されていることから、各事業体の給水区域との位置関係、高低差の確認、管路施設の水理検討等により、配水池の統廃合だけでなく、バックアップ等の危機管理面も含めた連携方法が考えられる。

6) 広域化・広域連携の形態

本検討においては、対象とした4事業の事業統合など、連携形態までの踏み込んだ検討は行っておらず、長野県企業局から他の事業への送水が生じる場合は、個々の事業体への送水量に応じた収入と費用がそれぞれ生じるものとして財政シミュレーションを実施している。受水単価の設

定により、受水を受ける長野市、千曲市の経営状況も大きく変化することから、今回のシミュレーション結果等を参考として、今後の連携形態等についても慎重な議論を進めていく必要がある。

7) 財政シミュレーション

本検討の財政シミュレーションにおいては、個々の事業体において、収益的収支および資金残高がマイナスとならないために必要な供給単価の設定（料金改定）や、起債発行額（充当率）を設定しており、事業体ごとの料金改定や資金残高の確保水準等についての方針は考慮していない。

今回の財政シミュレーションはあくまでも検討材料の一つとしての位置づけであり、詳細な検討を進める際には、前述した将来水需要や更新需要、さらには事業統合を含めた連携形態や国庫補助金の活用等も含め、考え方を統一した財政シミュレーションを実施する必要がある。

8) 計画期間

本検討の計画期間は将来 50 年間と設定している。仮に将来 100 年で検討した場合は、標高の高い浄水場を存続させるケース等、別の施設配置が有利となる可能性も考えられる。また、緩速ろ過方式の浄水場は、設備も少なく想定よりも長く稼働できるケースもある。現状の財政状況や、施設の課題、組織体制等を踏まえた計画期間を設定することも重要である。