

水道版バランススコアカードを活用した事業統合効果の評価検討書
付属書類

水道事業統合及び施設の統廃合・再構築の 事例集

平成 22 年 3 月

厚生労働省 健康局 水道課

目 次

第1章	事業統合及び施設再構築の検討並びに水道版バランススコアカード試案	1
第1節	モデル都市Mの検討事例	1
第2節	今治市：水平統合	24
第3節	岩手中部地域：垂直統合	55
第2章	広域再編による更新投資の節約	76
第1節	志賀町：自力再構築を貫き更新投資が嵩んだケース	76
第2節	宗像市：広域水道の傘下に入り更新投資を節約	78
第3章	水道施設のネットワーク化	84
第1節	静岡市：送水管の環状化によるリスク耐性強化	84
第2節	遠州水道広域圏：ネットワーク化によるリスク耐性向上	88
第4章	小規模多数の事業統合	91
第1節	丹波市：小規模事業の水平統合	91
第2節	富山市	104

事例集について

「水道版バランススコアカードを活用した事業統合効果の評価検討書」を作成するためにあたって、事業統合に伴って水道システムの再構築を実施した又は実施計画がある水道事業者等をモデル地域として全国で 8 箇所選定した。モデル地域のうち「運営基盤強化のための事業統合調査検討委員会」の現地委員会を開催したのが静岡市、愛媛県今治市、岩手中部地域、福岡県宗像地域及び滋賀県大津市の 5 箇所である。兵庫県丹波市、静岡県浜松地域、富山県富山市にはそれぞれ取材を実施した。本編は現地委員会や取材を通じて得た情報を取りまとめたフィールドワークの成果集である。

事例集は大きく 4 つの部分から成り立っている。第 1 章は水道版バランススコアカードの活用例である。冒頭で一般化モデルを説明した後、愛媛県今治市と岩手中部地域の事例を採り上げた。事例では、水道事業の診断及び問題解決、またその管理と説明のプロセスを追っている。ただし、ここで紹介する活用例はあくまで地域水道ビジョンの記述に基づいて仮想的に作成したものである。

第 2 章以降は、P I 等を活用した評価手法「水道版バランススコアカード」に反映した水道事業の「統合効果」に関する事例である。まず第 2 章は広域再編に伴う更新投資の節約である。ひとつは自前で浄水場を新築したために事業統合後に債務が嵩んだケース。もうひとつは広域水道の傘下に入ることで更新投資を見送ったケースである。

第 3 章は水道施設のネットワーク化である。水源の複数化や送水管のネットワーク化等を行うことで、フレキシブルな水融通ができるようになった事例である。

第 4 章は多くの小規模水道事業をひとつにまとめた事例である。特に丹波市のケースは水平統合による組織体制の充実のケースとして参考になる。市町村合併を機に 6 町 18 事業が統合し、合併前それぞれ 10 人未満の組織体制であったものが 24 人体制の水道部局になった。組織体制の充実が、水道システム再構築や漏水問題への取組にどのような影響を与えているかについても注目する。

第 1 章 事業統合及び施設再構築の検討並びに水道版バランススコアカード試案

第 1 節 モデル都市Mの検討事例

実際にあった統合事例を元に、事業統合効果の評価検討事例を作成したので参考にされたい。

第 1 モデルケースの概要

M市は、人口 30 万人を擁する県庁所在地A市に境界を接する人口約 45,000 人の市である。中心市街地を持ち、近隣町村からの通勤通学者の流入がみられるなど、ある程度独立した経済圏を形成するが、総合病院の医療圏や専門品商圏などより広い範囲の経済活動においては県庁所在地であるA市を中心とする影響圏に包摂される。

今般、高度成長期に整備した既設の浄水場が耐用年数を経過した上に、水源の水質悪化も相まって苦情も散見されることから、これらを全て廃止し、高度浄水処理装置を備えた最新鋭の浄水場を新たに建設する案が検討された。その過程に於いて、当地で周期的に発生するS県沖地震が今後 30 年内に発生するという調査結果が公表されたことを受けて、隣接するA市を中心とした広域圏単位の防災計画の一環として水道システムのあり方を考えるべきという意見も持ち上がっている。

具体的には、M市水道部をA市水道局に統合することによって浄水場新設を見送り、A市の既設浄水場からM市の配水池に送水するというプランである。これを受けてM市水道部ではプロジェクトチームを組織。経営の独立を保ち浄水場を新たに建設するプランと、A市水道局との事業統合を経て広域水道体系の一部となるプランの比較検討作業に着手した。

第 2 現状分析

M市水道事業の問題

M市上水道事業が抱える問題を整理する。まず、水道版バランススコアカードも参考にした上で業務指標（PI）を選び、各ケースについての予測値と実績との比較をこころみた（表 1-1）。

浄水場を新設する場合、既存施設の老朽化が将来的に影響を及ぼすことが懸念されてい

た水質に関する【1105】カビ臭からみたおいしい水達成率、【1107】総トリハロメタン濃度水質基準比、【1116】活性炭投入率といった指標に相対的な改善が期待でき、過去の実績よりみて特に後者と【3206】水質に関する苦情割合との間に有意な相関が確認できることから、これは利用者の満足度の向上にも寄与する要因となると予想される。

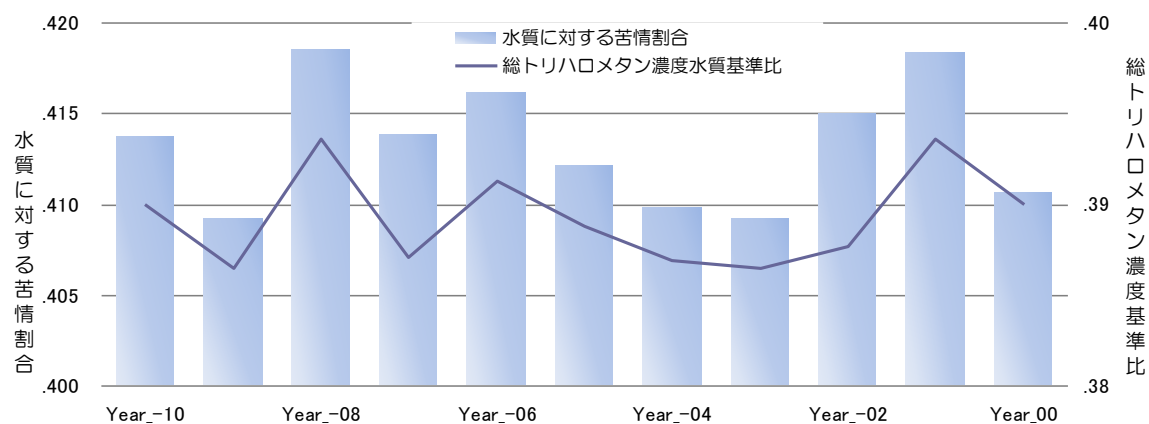


図 1-1 総トリハロメタン濃度と水質に対する苦情割合の過去の推移

表 1-1 両ケースでのM市主要 P I 予測値比較

				Year_00	Year_10	
					浄水場新設 ケース	既存施設 運営ケース
顧客の 視点	Quality： おいしい水	3112	直接飲用率	34.6%	35.3%	35.7%
		3206	水質に関する苦情割合	.41	.31	.39
	Service： いつでも どこでも	3205	水道サービスに対する苦情割合	1.01	.62	.77
		5109	断水・濁水時間	-	-	-
		2005	給水制限数	-	-	-
		0000	被災直後の断水人口	16,900	15,300	15,300
		0000	応急給水量	18,540	18,517	18,667
		0000	応急運搬距離	42.0	42.0	42.0
内部 プロセスの 視点	水質の向上	1105	カビ臭からみたおいしい水達成率	65.0%	81.1%	69.0%
		1106	塩素臭からみたおいしい水達成率	-	-	-
		1107	総トリハロメタン濃度水質基準比	39.0%	31.3%	37.1%
		1108	有機物(TOC) 濃度水質基準比	42.0%	33.7%	39.9%
		1116	活性炭投入率	109	87	99
	信頼性の向上； 脆弱性の低減	5103	管路の事故割合	30.1	9.5	20.3
		5107	漏水率	17.9%	15.9%	15.0%
	応急対策の充実	2205	給水拠点密度	1.1	3.8	6.5
		2001	貯留飲料水量	182	201	201
		2213	給水車保有度	-	.000025	.000025
		2214	可搬ポリタンク・ポリバック保有度	42.4	45.6	45.6
		2215	車載用給水タンク保有度	.000068	.000075	.000075
	サービス・ パフォーマンス の高度化	5110	設備点検実施率	100.0%	100.0%	100.0%
		5111	管路点検率	10.8%	17.0%	17.0%
		5115	貯水槽水道指導率	-	30.7%	30.7%
		1101	原水水質監視度	85	85	85
		1102	水質検査箇所密度	12.0	12.0	12.0
		0000	営業職員対応ミス率	.30%	.20%	.20%
		5005	料金請求誤り割合	-	-	-
	水道施設の 近代化	2207	浄水施設耐震化率	3.3%	100.0%	6.7%
		2208	ポンプ所耐震化施設率	.5%	34.2%	34.2%
		2209	配水地耐震施設率	10.0%	15.0%	15.0%
		2210	管路の耐震化率	10.9%	24.3%	25.8%
		2101	経年化浄水設備率	100.0%	-	100.0%
		2102	経年化設備率	78.1%	71.1%	67.9%
		2103	経年化管路率	15.1%	26.5%	25.0%
		4001	配水量1m ³ 当り電力消費量	.45	.35	.45
		4006	配水量1m ³ 当りCO ₂ 排出量	160	120	160
学 成 視 習 点 長 の と	専門技術者の 確保と 技術力の向上	3101	職員資格取得度	1.45	1.55	1.55
		3105	技術職員率	55.0%	55.0%	55.0%
		0000	立入検査指摘率	5.2%	3.0%	3.0%

顧客サービスの視点よりみれば、浄水場新設に伴う一部ネットワーク更新が【5107】漏水率の低下につながることで、【3205】水道サービスに対する苦情割合も改善する見通し。過去の傾向よりみて、両者の間に明確な相関が存在することによるものである。環境負荷の面からは、【4001】配水量 1m³ 当たり電力消費量、【4006】配水量 1m³ 当たり CO₂ 排出量といった指標にも改善が期待できる。

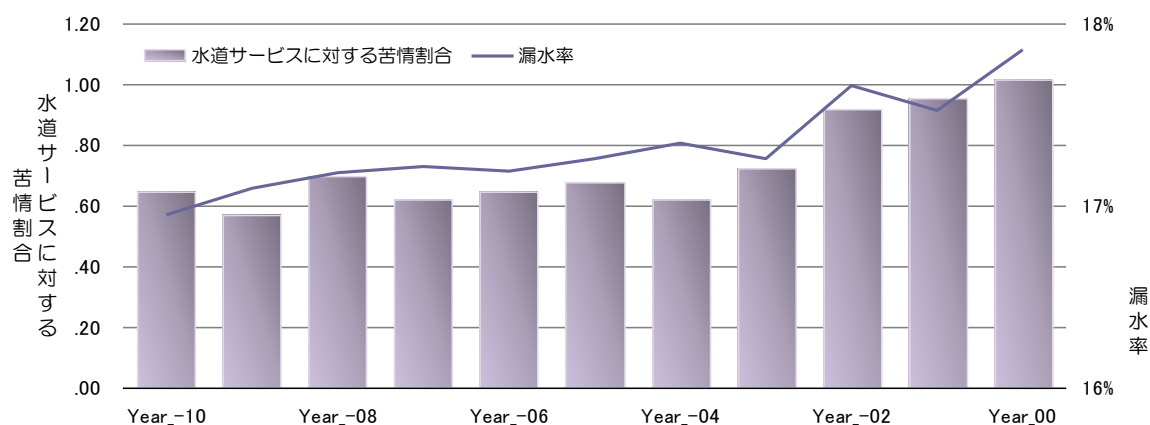


図 1-2 漏水率と水道サービスに対する苦情割合の過去の推移

一方で、浄水場を新設する場合に予想される 10 年後の【5107】漏水率 15.9%は、現在の 17.9%からは水準を改善させてはいるものの、既存施設の運営を継続する場合の予測値である 15.0%を上回る。これは大型投資の実施がその後の更新投資のための原資にとっての制約となることに因るものである。【2102】経年化設備率、【2103】経年化管路率、及び緊急遮断弁を設置した配水池の分布密度として測った【2205】給水拠点密度といった指標にもその影響は等しく表れる。

浄水場の新設に伴い企業債発行残高は既設浄水場の運営を継続するケースとの 2 倍強に拡大。【0000】有利子負債月商倍率、【0000】債務償還年数は 10 年後にも各々 113.2 ヶ月、71.5 年と、既存浄水場運営継続ケースの同 67.9 ヶ月、33.5 年を大きく上回る。これらの比率の悪化には債務水準の増大のみならず、金利負担によるキャッシュ・フローの相対的な低下も大きく与っており、10 年間累計での両ケースの設備投資額にも 6 倍弱の格差が生じる見通しである。

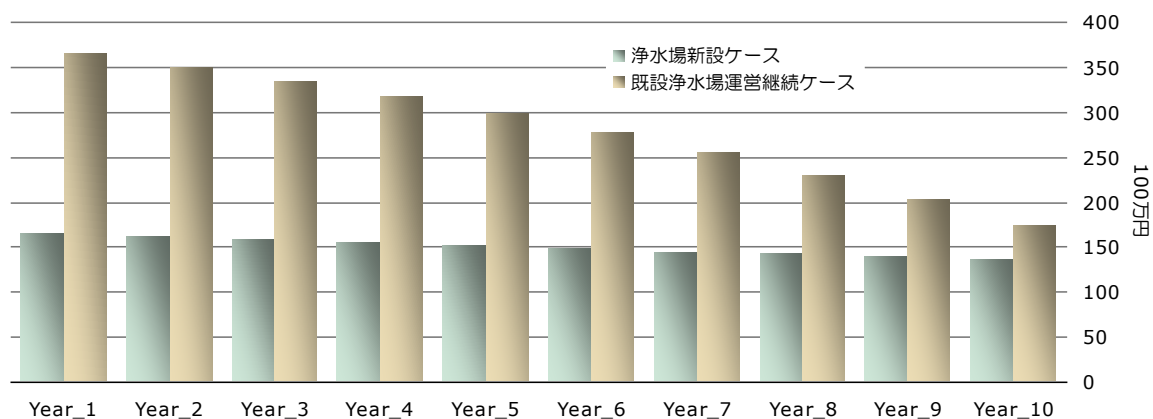


図 1-3 償却・繰入前経常利益予測値推移

表 1-2 浄水場を新設するケースでのM市水道事業収支見通し

損益計算書		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
営業収益	百万円	1,172	1,155	1,138	1,121	1,104	1,087	1,071	1,055	1,039	1,024
給水収益		900	887	874	860	848	835	822	810	798	786
受託工事収益		203	200	197	194	191	188	185	183	180	177
他会計負担金		45	44	43	43	42	41	41	40	39	39
その他		25	24	24	24	23	23	23	22	22	22
営業費用		1,011	995	980	964	949	935	920	906	892	878
職員給与費		144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
動力費		35	34	33	33	32	32	31	31	30	30
光熱水費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
通信運搬費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
修繕費		32	31	30	30	29	29	28	28	27	26
材料費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
薬品費		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
路面復旧費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
委託料		87	85	83	82	80	79	77	76	74	73
受水費		12	12	12	11	11	11	11	11	10	10
減価償却費		477	468	459	450	441	432	424	415	407	399
資産減耗費		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
営業利益		161	159	158	156	154	153	151	149	147	146
営業外収益		55	54	54	53	52	51	51	50	50	49
受取利息及び配当金		0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
受託工事収益		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
国庫補助金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
都道府県補助金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
他会計補助金		8	8	8	8	7	7	7	7	7	7
営業外費用		529	521	513	505	497	490	482	474	467	460
支払利息		507	499	491	484	476	469	461	454	447	440
受託工事費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
経常利益		-314	-308	-302	-296	-291	-285	-280	-275	-270	-265
特別利益		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
他会計繰入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特別損失		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
純利益		-314	-308	-302	-296	-291	-285	-280	-275	-270	-265
償却・繰入前経常利益		165	161	158	154	151	148	145	141	138	135
営業収益対償却・繰入前経常利益率		14.0	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.2
有利子負債		11,124	10,950	10,780	10,611	10,446	10,283	10,123	9,965	9,810	9,657
一時借入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債(借入資本金)		11,124	10,950	10,780	10,611	10,446	10,283	10,123	9,965	9,810	9,657
有利子負債月商倍率	月	113.9	113.8	113.7	113.6	113.6	113.5	113.4	113.3	113.3	113.2
債務償還年数	年	67.5	67.9	68.3	68.7	69.1	69.6	70.0	70.5	71.0	71.5

施設及び業務概況		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
行政区域内現在人口	人	44,550	44,105	43,664	43,227	42,795	42,367	41,943	41,524	41,109	40,698
現在給水人口	人	43,758	43,320	42,887	42,458	42,033	41,613	41,197	40,785	40,377	39,973
給水区域面積	ha	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500
有収水量密度	千m ³ /ha	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
導水管延長	10m	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725
送水管延長	〃	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
配水管延長	〃	44,975	44,998	45,020	45,043	45,065	45,088	45,111	45,133	45,156	45,178
浄水場設置数		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
配水池設置数		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
年間総配水量	10m ³	580	570	560	550	541	531	522	513	504	496
償却資産	百万円	20,143	20,284	20,422	20,557	20,689	20,819	20,946	21,071	21,193	21,312
減価償却累計額	百万円	3,477	3,945	4,404	4,854	5,294	5,727	6,150	6,566	6,973	7,372
有形固定資産減価償却率	%	17.3	19.4	21.6	23.6	25.6	27.5	29.4	31.2	32.9	34.6
取水能力	m ³ /日	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000
取水量	m ³ /日	17,689	17,383	17,083	16,788	16,498	16,213	15,933	15,658	15,388	15,123
取水量対取水能力	%	68.0	66.9	65.7	64.6	63.5	62.4	61.3	60.2	59.2	58.2
配水能力	m ³ /日	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
配水量	m ³ /日	15,885	15,610	15,340	15,075	14,815	14,559	14,308	14,061	13,819	13,580
施設利用率	%	52.9	52.0	51.1	50.3	49.4	48.5	47.7	46.9	46.1	45.3
一日最大配水量	m ³ /日	22,760	22,646	22,533	22,420	22,308	22,196	22,085	21,975	21,865	21,756
最大稼働率	%	75.9	75.5	75.1	74.7	74.4	74.0	73.6	73.3	72.9	72.5
有収水量	m ³ /日	12,981	12,787	12,596	12,407	12,222	12,039	11,859	11,682	11,507	11,335

給水収益の分析		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
給水収益	百万円	900	887	874	860	848	835	822	810	798	786
供給単価	円/m ³	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00
年間総有収水量	10m ³	474	467	460	453	446	439	433	426	420	414
給水収益前年比増	百万円	-14	-13	-13	-13	-13	-13	-12	-12	-12	-12
供給単価要因	〃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
有収水量要因	〃	-14	-13	-13	-13	-13	-13	-12	-12	-12	-12

職員給与費の分析		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
職員給与費	千円	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
一人当たり職員給与費	千円	7,201	7,202	7,203	7,204	7,205	7,206	7,207	7,208	7,209	7,210
年度末職員	人	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
平均年齢	歳	46.1	46.7	47.2	47.8	48.3	48.9	49.4	50.0	50.5	51.1

表 1-3 既設浄水場の運営を継続するケースでのM市水道事業収支見通し

損益計算書		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
営業収益	百万円	1,172	1,155	1,138	1,121	1,104	1,087	1,071	1,055	1,039	1,024
給水収益		900	887	874	860	848	835	822	810	798	786
受託工事収益		203	200	197	194	191	188	185	183	180	177
他会計負担金		45	44	43	43	42	41	41	40	39	39
その他		25	24	24	24	23	23	23	22	22	22
営業費用		682	684	687	690	693	697	701	706	711	717
職員給与費		144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
動力費		72	71	69	68	67	66	64	63	62	61
光熱水費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
通信運搬費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
修繕費		65	68	71	74	77	81	84	88	92	96
材料費		4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
薬品費		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
路面復旧費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
委託料		68	70	74	77	80	84	87	91	95	100
受水費		9	10	10	11	11	12	12	13	13	14
減価償却費		98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
資産減耗費		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
営業利益		490	470	451	431	411	390	370	349	328	307
営業外収益		51	50	50	49	48	47	47	46	46	45
受取利息及び配当金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
受託工事収益		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
国庫補助金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
都道府県補助金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
他会計補助金		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
営業外費用		274	270	265	262	260	260	261	265	270	277
支払利息		251	247	243	240	239	239	241	244	250	258
受託工事費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
経常利益		267	251	235	218	199	178	155	130	104	74
特別利益		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
他会計繰入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特別損失		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
純利益		267	251	235	218	199	178	155	130	104	74
償却・繰入前経常利益		366	350	333	316	298	277	254	229	202	173
営業収益対償却・繰入前経常利益率		31.2	30.3	29.3	28.2	27.0	25.4	23.7	21.7	19.5	16.9
有利子負債		5,512	5,426	5,341	5,283	5,272	5,295	5,357	5,459	5,604	5,796
一時借入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債(借入資本金)		5,512	5,426	5,341	5,283	5,272	5,295	5,357	5,459	5,604	5,796
有利子負債月商倍率	月	56.4	56.4	56.3	56.6	57.3	58.4	60.0	62.1	64.7	67.9
債務償還年数	年	15.1	15.5	16.0	16.7	17.7	19.1	21.1	23.8	27.7	33.5

施設及び業務概況		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
行政区域内現在人口	人	44,550	44,105	43,664	43,227	42,795	42,367	41,943	41,524	41,109	40,698
現在給水人口	人	43,758	43,320	42,887	42,458	42,033	41,613	41,197	40,785	40,377	39,973
給水区域面積	ha	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500
有収水量密度	千m ³ /ha	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
導水管延長	10m	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725
送水管延長	〃	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
配水管延長	〃	44,975	44,998	45,020	45,043	45,065	45,088	45,111	45,133	45,156	45,178
浄水場設置数		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
配水池設置数		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
年間総配水量	10m ³	579	569	558	548	538	528	518	509	500	490
償却資産	百万円	20,644	21,315	22,015	22,746	23,509	24,305	25,137	26,006	26,915	27,864
減価償却累計額	百万円	7,398	7,496	7,593	7,691	7,789	7,887	7,985	8,083	8,180	8,278
有形固定資産減価償却率	%	35.8	35.2	34.5	33.8	33.1	32.4	31.8	31.1	30.4	29.7
取水能力	m ³ /日	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000
取水量	m ³ /日	17,669	17,345	17,027	16,715	16,409	16,109	15,814	15,525	15,241	14,963
取水量対取水能力	%	68.0	66.7	65.5	64.3	63.1	62.0	60.8	59.7	58.6	57.6
配水能力	m ³ /日	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
配水量	m ³ /日	15,868	15,576	15,291	15,010	14,735	14,466	14,201	13,942	13,687	13,437
施設利用率	%	52.9	51.9	51.0	50.0	49.1	48.2	47.3	46.5	45.6	44.8
一日最大配水量	m ³ /日	22,760	22,646	22,533	22,420	22,308	22,196	22,085	21,975	21,865	21,756
最大稼働率	%	75.9	75.5	75.1	74.7	74.4	74.0	73.6	73.3	72.9	72.5
有収水量	m ³ /日	12,981	12,787	12,596	12,407	12,222	12,039	11,859	11,682	11,507	11,335

給水収益の分析		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
給水収益	百万円	900	887	874	860	848	835	822	810	798	786
供給単価	円/m ³	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00
年間総有収水量	10m ³	474	467	460	453	446	439	433	426	420	414
給水収益前年比増	百万円	-14	-13	-13	-13	-13	-13	-12	-12	-12	-12
供給単価要因	〃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
有収水量要因	〃	-14	-13	-13	-13	-13	-13	-12	-12	-12	-12

職員給与費の分析		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
職員給与費	千円	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
一人当たり職員給与費	千円	7,201	7,202	7,203	7,204	7,205	7,206	7,207	7,208	7,209	7,210
年度末職員	人	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
平均年齢	歳	46.1	46.7	47.2	47.8	48.3	48.9	49.4	50.0	50.5	51.1

しかしながら、これらの予測結果は既設浄水場の運営を継続した場合には投資制約が限定的となるということを意味するものではない。施設の費用効率の格差を背景として、キャッシュ・フロー水準の乖離は計画期間を通じて遞減（図 1-3）。より長期的視野に立てば、何れのケースについても管路更新を迫られる場合に自主財源でその原資を賄うことは困難となり、資本費負担増大によるキャッシュ・フロー水準の圧迫が企業債残高の増大と相俟って、安定供給を脅かす状況を招くことになる可能性は否定できない。既存施設を活用する場合のキャッシュ・フロー水準の高さは課題への対応が先送りされたことの結果に過ぎず、この間にも施設の老朽化は更新投資を上回るペースで進んでくる。既存施設運営継続ケースの経年化指標の優位性は、あくまでも浄水場新設ケースに対するものであり、特に【2103】経年化管路率は現在の 15.1%から 10 年後には 25.0%へと上昇すると予想されている。

【5103】管路の事故割合も一部配水ネットワークの見直しが織り込まれている浄水場新設ケースの 100km 当り 9.5 件に対し同 20.3 件。【5107】漏水率に低下が見込まれる一方で小規模事故の頻発も懸念されており、【3205】水道サービスに対する苦情割合の改善が浄水場新設ケースでの期待値を下回る背景の一つとなっている。

M市は現状を維持すれば単位維持管理費と潜在的更新投資資金需要の増大、浄水場を新設すれば通常分の設備投資の水準の低下という問題に直面することになる。

第 3 改善策の検討と評価

M市の検討した総合的改善策の一つは経年劣化した浄水施設を廃棄し、高度浄水処理工程を備え耐震性能も十分な最新鋭のものを新設することである。今ひとつは、高度浄水処理能力を持つA市の浄水場から配水を受けることであり、仮に前者を「自力再構築プラン」、後者を「統合プラン」と呼ぶ。

1. 自力再構築プラン

M市は日量 30,000m³の浄水能力をもつ新施設の建設に事業費 250 億円を投じ、自己完結的な水道ネットワークを単独で構築する案を検討していた。増設計画が策定された時点での需要環境は現在のものとは大きく異なっており、拡張事業が計画通りの進展をみせ現年度に供用が開始されていたと仮定すれば、足下の【3019】施設利用率は 53.9%にとどまっていたと推定される。今後 10 年間、M市の給水人口は年率 1%、一人当たり給水量は同 0.5%のペースで低下を続けると予想されており、10 年後には 45.3%と【3019】施設利用率の更

表 1-4 自力再構築プランを実施する場合の両市合算収支見通し

損益計算書		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
営業収益	百万円	6,026	5,984	5,943	5,902	5,861	5,821	5,781	5,741	5,702	5,663
給水収益		5,700	5,663	5,626	5,589	5,552	5,516	5,480	5,445	5,409	5,374
受託工事収益		239	235	232	229	226	223	220	217	214	211
他会計負担金		57	56	56	55	54	54	53	52	52	51
その他		30	30	29	29	28	28	28	27	27	27
営業費用		5,438	5,465	5,493	5,522	5,552	5,584	5,616	5,649	5,684	5,720
職員給与費		1,602	1,602	1,603	1,603	1,603	1,603	1,603	1,604	1,604	1,604
動力費		297	295	292	290	287	285	283	280	278	276
光熱水費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
通信運搬費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
修繕費		146	147	149	150	152	154	156	157	159	161
材料費		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
薬品費		26	26	26	25	25	25	25	25	24	24
路面復旧費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
委託料		211	212	212	213	214	215	216	217	218	219
受水費		99	100	101	103	104	106	107	109	111	112
減価償却費		2,148	2,170	2,194	2,218	2,243	2,268	2,294	2,321	2,348	2,377
資産減耗費		200	203	205	207	209	212	214	217	219	222
営業利益		588	519	450	380	309	237	165	92	18	-56
営業外収益		561	558	556	554	552	551	550	549	549	549
受取利息及び配当金		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
受託工事収益		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
国庫補助金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
都道府県補助金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
他会計補助金		86	86	87	88	89	91	93	95	98	101
営業外費用		1,124	1,119	1,117	1,117	1,119	1,124	1,132	1,142	1,154	1,170
支払利息		1,074	1,069	1,068	1,068	1,071	1,077	1,084	1,095	1,108	1,124
受託工事費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
経常利益		25	-41	-111	-183	-258	-336	-417	-500	-587	-677
特別利益		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
他会計繰入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特別損失		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
純利益		25	-41	-111	-183	-258	-336	-417	-500	-587	-677
償却・繰入前経常利益		2,373	2,331	2,287	2,241	2,194	2,144	2,092	2,038	1,981	1,923
営業収益対償却・繰入前経常利益率		39.4	39.0	38.5	38.0	37.4	36.8	36.2	35.5	34.7	33.9
有利子負債		34,513	34,546	34,671	34,890	35,204	35,617	36,132	36,750	37,474	38,307
一時借入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債(借入資本金)		34,513	34,546	34,671	34,890	35,204	35,617	36,132	36,750	37,474	38,307
有利子負債月商倍率	月	68.7	69.3	70.0	70.9	72.1	73.4	75.0	76.8	78.9	81.2
債務償還年数	年	14.5	14.8	15.2	15.6	16.0	16.6	17.3	18.0	18.9	19.9

施設及び業務概況		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
行政区域内現在人口	人	347,550	347,105	346,664	346,227	345,795	345,367	344,943	344,524	344,109	343,698
現在給水人口	人	343,758	343,320	342,887	342,458	342,033	341,613	341,197	340,785	340,377	339,973
給水区域面積	ha	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500
有収水量密度	千m ³ /ha	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
導水管延長	10m	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820
送水管延長	〃	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287
配水管延長	〃	148,356	148,430	148,505	148,579	148,653	148,727	148,802	148,876	148,951	149,025
浄水場設置数		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
配水池設置数		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
年間総配水量	10m ³	4,968	4,927	4,887	4,846	4,806	4,767	4,728	4,689	4,651	4,613
償却資産	百万円	92,956	95,959	99,010	102,109	105,257	108,455	111,705	115,006	118,360	121,767
減価償却累計額	百万円	15,648	17,818	20,012	22,230	24,472	26,740	29,034	31,355	33,704	36,080
有形固定資産減価償却率	%	16.8	18.6	20.2	21.8	23.2	24.7	26.0	27.3	28.5	29.6
取水能力	m ³ /日	208,000	208,000	208,000	208,000	208,000	208,000	208,000	208,000	208,000	208,000
取水量	m ³ /日	140,809	139,630	138,464	137,309	136,166	135,035	133,915	132,806	131,709	130,624
取水量対取水能力	%	67.7	67.1	66.6	66.0	65.5	64.9	64.4	63.8	63.3	62.8
配水能力	m ³ /日	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
配水量	m ³ /日	136,122	134,994	133,879	132,774	131,681	130,599	129,527	128,467	127,416	126,377
施設利用率	%	68.1	67.5	66.9	66.4	65.8	65.3	64.8	64.2	63.7	63.2
一日最大配水量	m ³ /日	165,373	164,546	163,724	162,905	162,091	161,280	160,474	159,672	158,874	158,080
最大稼働率	%	82.7	82.3	81.9	81.5	81.0	80.6	80.2	79.8	79.4	79.0
有収水量	m ³ /日	122,567	121,825	121,089	120,358	119,632	118,913	118,199	117,490	116,786	116,088

給水収益の分析		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
給水収益	百万円	5,700	5,663	5,626	5,589	5,552	5,516	5,480	5,445	5,409	5,374
供給単価	円/m ³	127.41	127.35	127.28	127.22	127.15	127.09	127.02	126.96	126.90	126.83
年間総有収水量	10m ³	4,474	4,447	4,420	4,393	4,367	4,340	4,314	4,288	4,263	4,237
給水収益前年比増	百万円	-38	-37	-37	-37	-37	-36	-36	-36	-35	-35
供給単価要因	〃	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
有収水量要因	〃	-35	-35	-34	-34	-34	-33	-33	-33	-33	-32

職員給与費の分析		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
職員給与費	千円	1,602	1,602	1,603	1,603	1,603	1,603	1,603	1,604	1,604	1,604
一人当たり職員給与費	千円	8,011	8,012	8,013	8,014	8,015	8,016	8,017	8,018	8,019	8,020
年度末職員	人	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
平均年齢	歳	40.7	41.5	42.3	43.1	43.8	44.6	45.4	46.2	47.0	47.7

なる低下を余儀なくされる状況となっていた。給水収益に低下が見込まれる環境下、大型投資を実施しないケースと比較すれば、資本費負担の増大による給水原価の上昇を吸収するためには10年間で平均56%程度の水道料金引上げが必要となる。大型投資は一巡。キャッシュ・フロー水準の低下もあり今後の設備投資が通常の更新分に抑制され、企業債の新規発行も見送ることにより資本費負担は徐々に軽減されるが、現行の料金水準(190円/m³)を継続した場合、計画期間中に経常／最終収支の黒字転換は期待できず、老朽化対策を講じることも困難な状況に陥る。

表1-2に示す計画で想定する以上のペースでの投資の実施は、資本費負担の増大を通じて潜在的料金改定圧力を更に高めることになる。

2. 統合プラン

これに対しM市が浄水場の新設を見送り、水道事業をA市と統合することによってA市の余剰能力を利用した融通を受けるというシステムを構築すれば、双方の収益は大幅に好転。今後の更新投資の原資も確保できる見通しが立つ。

統合相手であるA市は既に高度処理対応の浄水場を一部新設しているが、施設利用率が計画を下回っているという問題がある。M市同様、計画立案にあたって将来の人口増加を過大に見積もってしまったことが背景にある。給水人口には安定的な推移が見込まれているものの、単位需要の動向はM市に類似。現在の能力を維持し続ければ、10年後の【3019】施設利用率は現在の71.2%から66.4%へと5ポイント程度低下する見通しである。単独での事業を継続した場合、両市合算でみても償却・繰入前経常収支は年率2.2%での低下傾向を辿り、経常収支段階ではM市の損失の絶対額がA市の利益水準を上回ることから計画2年度目以降は合算値でも損失を計上。A市単独での経常収支も計画6年度目には赤字に転じると予想されている。

自力再構築プランでM市が新設を予定していた浄水場は5基。平均配水能力は日量6,000m³であり、需要密度の低さに対応するため小規模施設が分散して配置される。

表 1-5 統合プランの実施を想定した両市水道事業収支見通し

損益計算書		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
営業収益	百万円	6,028	5,989	5,949	5,911	5,544	5,511	5,478	5,445	5,413	5,380
給水収益		5,700	5,663	5,626	5,589	5,240	5,208	5,177	5,146	5,115	5,085
受託工事収益		240	239	237	236	221	220	218	217	216	214
他会計負担金		57	57	57	56	53	53	52	52	52	51
その他		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
営業費用		4,974	4,993	5,015	5,030	5,060	5,106	5,154	5,204	5,256	5,325
職員給与費		1,588	1,572	1,556	1,540	1,524	1,508	1,491	1,475	1,459	1,459
動力費		325	313	302	288	285	283	280	277	275	272
光熱水費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
通信運搬費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
修繕費		168	161	155	142	145	149	152	156	160	163
材料費		5	4	3	2	2	2	2	2	2	2
薬品費		27	27	26	25	25	25	25	24	24	24
路面復旧費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
委託料		192	197	202	208	214	220	226	233	240	247
受水費		96	98	100	102	104	107	109	111	114	116
減価償却費		1,680	1,720	1,761	1,802	1,844	1,888	1,932	1,978	2,025	2,072
資産減耗費		194	198	203	208	213	218	223	228	234	239
営業利益		1,054	995	934	881	484	404	323	241	157	55
営業外収益		556	549	542	535	515	513	512	511	510	509
受取利息及び配当金		6	5	5	4	3	3	3	3	3	3
受託工事収益		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
国庫補助金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
都道府県補助金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
他会計補助金		79	75	72	69	69	70	71	73	75	77
営業外費用		836	801	767	735	735	745	758	774	792	815
支払利息		786	751	717	686	689	699	712	728	747	770
受託工事費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
経常利益		775	744	709	681	264	172	77	-22	-126	-250
特別利益		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
他会計繰入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特別損失		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
純利益		775	744	709	681	264	172	77	-22	-126	-250
償却・繰入前経常利益		2,646	2,660	2,671	2,690	2,320	2,278	2,232	2,184	2,132	2,061
営業収益対償却・繰入前経常利益率		43.9	44.4	44.9	45.5	41.9	41.3	40.7	40.1	39.4	38.3
有利子負債		28,647	28,448	28,301	28,190	28,562	29,049	29,649	30,368	31,209	32,207
一時借入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債(借入資本金)		28,647	28,448	28,301	28,190	28,562	29,049	29,649	30,368	31,209	32,207
有利子負債月商倍率	月	57.0	57.0	57.1	57.2	61.8	63.3	65.0	66.9	69.2	71.8
債務償還年数	年	10.8	10.7	10.6	10.5	12.3	12.8	13.3	13.9	14.6	15.6

施設及び業務概況		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
行政区域内現在人口	人	347,550	347,105	346,664	346,227	345,795	345,367	344,943	344,524	344,109	343,698
現在給水人口	人	343,758	343,320	342,887	342,458	342,033	341,613	341,197	340,785	340,377	339,973
給水区域面積	ha	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500	48,500
有収水量密度	千m ³ /ha	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
導水管延長	10m	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820
送水管延長	〃	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287
配水管延長	〃	148,356	148,430	148,505	148,579	148,653	148,727	148,802	148,876	148,951	149,025
浄水場設置数		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
配水池設置数		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
年間総配水量	10m ³	4,962	4,914	4,866	4,819	4,773	4,728	4,682	4,638	4,594	4,550
償却資産	百万円	88,308	91,693	95,158	98,705	102,336	106,052	109,856	113,750	117,735	121,814
減価償却累計額	百万円	17,655	19,375	21,136	22,938	24,782	26,670	28,603	30,581	32,606	34,678
有形固定資産減価償却率	%	20.0	21.1	22.2	23.2	24.2	25.1	26.0	26.9	27.7	28.5
取水能力	m ³ /日	182,000	182,000	182,000	182,000	182,000	182,000	182,000	182,000	182,000	182,000
取水量	m ³ /日	140,626	139,268	137,927	136,601	135,291	133,997	132,718	131,454	130,204	128,970
取水量対取水能力	%	77.3	76.5	75.8	75.1	74.3	73.6	72.9	72.2	71.5	70.9
配水能力	m ³ /日	170,000	170,000	170,000	170,000	170,000	170,000	170,000	170,000	170,000	170,000
配水量	m ³ /日	135,277	134,155	133,006	131,926	130,822	129,720	128,627	127,569	126,517	125,440
施設利用率	%	79.6	78.9	78.2	77.6	77.0	76.3	75.7	75.0	74.4	73.8
一日最大配水量	m ³ /日	164,542	162,897	161,268	159,655	158,058	156,477	154,912	153,363	151,829	150,311
最大稼働率	%	96.8	95.8	94.9	93.9	93.0	92.0	91.1	90.2	89.3	88.4
有収水量	m ³ /日	122,567	121,825	121,089	120,358	119,632	118,913	118,199	117,490	116,786	116,088

給水収益の分析		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
給水収益	百万円	5,700	5,663	5,626	5,589	5,240	5,208	5,177	5,146	5,115	5,085
供給単価	円/m ³	127.41	127.35	127.28	127.22	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
年間総有収水量	10m ³	4,474	4,447	4,420	4,393	4,367	4,340	4,314	4,288	4,263	4,237
給水収益前年比増	百万円	-38	-37	-37	-37	-349	-32	-31	-31	-31	-31
供給単価要因	〃	-3	-3	-3	-3	-315	0	0	0	0	0
有収水量要因	〃	-35	-35	-34	-34	-34	-32	-31	-31	-31	-31

職員給与費の分析		Year_1	Year_2	Year_3	Year_4	Year_5	Year_6	Year_7	Year_8	Year_9	Year_10
職員給与費	千円	1,588	1,572	1,556	1,540	1,524	1,508	1,491	1,475	1,459	1,459
一人当たり職員給与費	千円	8,101	8,102	8,102	8,103	8,104	8,105	8,106	8,106	8,107	8,108
年度末職員	人	196	194	192	190	188	186	184	182	180	180
平均年齢	歳	41.9	42.9	43.9	44.9	45.9	46.9	48.0	49.1	50.2	51.1

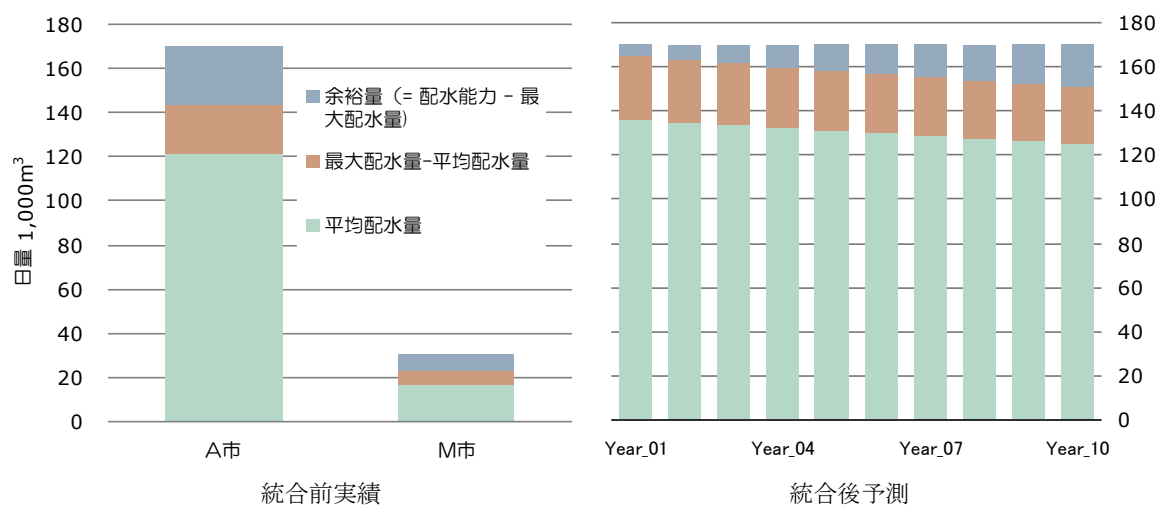


図 1-4 両市の配水施設稼動状況

これに対し統合プランではM市が新施設を建設することなく既存の非効率施設を廃止し、両市の供給能力をA市の既存施設の水準に縮小。平均配水日量 17,000m³ のA市施設の利用率向上を図ることによって限界費用を抑制すると同時にM市の財政的負担を軽減するという内容になっている。

統合のメリットは施設利用率の向上に端的に現れる。現在の両市の配水能力及び配水量の状況は図 1-4 に示す通り。配水能力と最大配水量の差分として捉えたA市の余裕日量 26,670m³ は、足下のM市の最大配水量 22,874m³ を 17% 上回る規模となっている。

統合ケースに見込まれる 10 年後の施設利用率 73.8% はA市のそれに他ならず、広域融通を行わないケースで予想される 66.4% (A市単独) から大幅に改善。単位運営コストの低下がもたらされる。

施設統廃合に伴い組織体制の見直しも進められ、10 年後の職員規模を現在のA市の水準

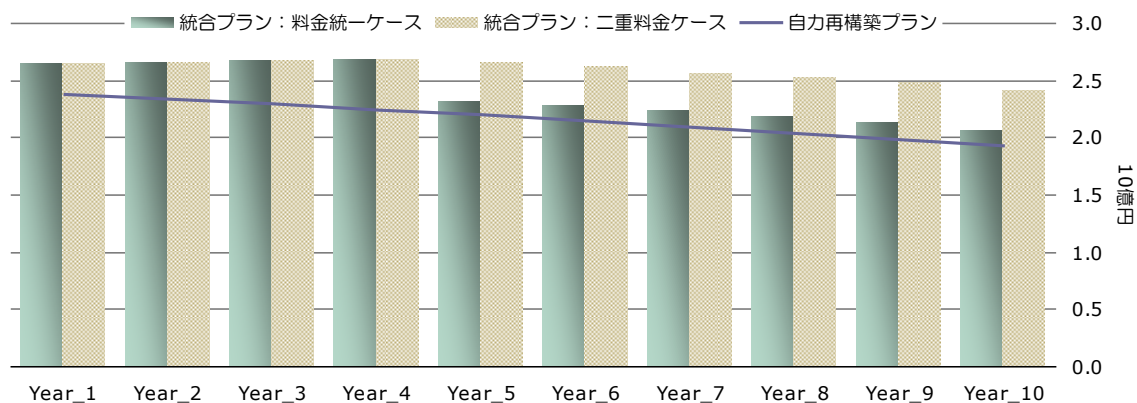


図 1-5 償却・繰入前利益予測値

へと縮小。自力構築プランが実施された場合と比較して借入資本依存度が大幅に低下し、新設によって発生する資本費負担が排除されることから、通常投資への充当額を拡大。資金管理を一元化しM市の投資率（建設改良支出／期首償却対象資産残高）をA市の水準に統一することにより、単独運営ケースでの両市合算値を今後10年間で14%上回る規模の設備投資が計画されている。増分は自力再構築プランに見込まれたM市の予定投資額の60%に相当する規模であり、事業統合によりM市は自力では実施を期待できない規模で老朽化への対応と配水効率の改善を進めることが可能となる。

統合プランの償却・減耗費はM市新造施設償却費が含まれる自力再構築プランで見込まれる水準を16%下回る。資金管理の一元化を通じた調達効率化を図ると同時にM市既発債の借換をA市の信用コスト水準で実施することにより金利負担は個別調達を想定した場合との比較で15%縮小。増設の見送りに伴う企業債発行額減少効果を加えれば総額では33%の低下となる。給水原価に含まれる資本費の縮小を背景に、統合後5年目にはM市水道料金をA市水準の m^3 当り120円へと一本化し、利用者負担の軽減も実現する見通し。

但し、料金統一による減収額は約18億円。これによって経常収支は計画8年度目に赤字に転じると予想されており、統合後3年度目までの進捗状況を踏まえ、状況に応じて計画の見直しも実施される予定となっている。

3. P I 予測

統合に伴いM市の既存取水施設はバック・アップとして利用される。通常の給水の水源がA市のものに一本化され、M市の浄水施設が廃止されることにより、表流水を取水する河川の上流に沿って人口が増加し、以前に比べて水質が悪化している一方、既存の急速ろ過方式のみの浄水施設では完全に浄化できなくなってきたというM市の課題は解決されることになる。自力再構築プランでは期待できなかったM市の水質改善が実現。同時に重点対応地域への資金の傾斜配分は、経年化指標に加え【5103】管路の事故割合、【5107】漏水率の水準を向上させる。これらは、【3205】水道サービスに対する苦情割合、【3206】水質に対する苦情割合の低下となって表れる見通しである。

キャッシュ・ベースの拡大と投資計画の一元化による効果は耐震化関連指標にも同様に反映されているが、更に配給水施設の一体運営を通じてM市は近傍のA市施設の利用も可能となることから【0000】応急運搬距離を始めとするその他の災害対応指標の好転にも期待できる。

統合後の指標は表1-2に示したM市が単独で水道事業の運営を継続する場合の予測値を上回る結果となっており、事業統合のメリットは特にM市にとって大きい。現在の【5103】管路の事故割合がM市では30.1とA市の12.4を大きく上回っている背景には、キャッシュ・ベースの規模による要因のみならず、相対的な技術者数の低さ、或は管路更新や漏水処理の専門部署がなく戦略的な取り組みをしたことがないといった事実もあげられており、統合後の組織再編、人員の効率的配置等も、P Iの水準を予測する上で勘案すべき要素となっているといえよう。

表1-6 P I 予測値比較

				A市・M市計			
				自力再構築プラン		統合プラン	
				Year_00	Year_10	Year_00	Year_10
顧客の視点	Quality :	3112	直接飲用率	41.9%	45.1%	41.9%	45.2%
	おいしい水	3206	水質に関する苦情割合	.33	.27	.32	.27
		3205	水道サービスに対する苦情割合	.83	.42	.83	.22
	Service :	5109	断水・濁水時間	-	-	-	-
	いつでもどこでも	2005	給水制限数	-	-	-	-
		0000	被災直後の断水人口	116,900	100,600	116,900	99,800
		0000	応急給水量	131,873	140,180	131,873	140,330
		0000	応急運搬距離	27.4	27.4	13.2	13.2
内部プロセスの視点	水質の向上	1105	カビ臭からみたおいしい水達成率	77.3%	87.2%	79.1%	88.0%
		1106	塩素臭からみたおいしい水達成率	19.2%	19.4%	22.0%	22.0%
		1107	総トリハロメタン濃度水質基準比	22.2%	21.2%	20.0%	20.0%
		1108	有機物(TOC)濃度水質基準比	22.6%	21.5%	20.0%	20.0%
		1116	活性炭投入率	109	87	42	42
	信頼性の向上；脆弱性の低減	5103	管路の事故割合	15.1	7.1	15.1	3.8
		5107	漏水率	7.1%	5.1%	7.1%	3.8%
	応急対策の充実	2205	給水拠点密度	6.4	12.6	6.4	14.6
		2001	貯留飲料水量	188	190	188	190
		2213	給水車保有度	.000012	.000015	.000012	.000015
		2214	可搬ポリタンク・ポリバック保有度	45.6	49.4	45.6	49.4
		2215	車載用給水タンク保有度	.072632	.082359	.072632	.082359
	サービス・パフォーマンスの高度化	5110	設備点検実施率	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		5111	管路点検率	16.5%	40.0%	16.5%	40.0%
		5115	貯水槽水道指導率	10.0%	47.7%	10.0%	50.0%
		1101	原水水質監視度	109	125	133	165
		1102	水質検査箇所密度	13.8	19.9	15.0	24.8
		0000	営業職員対応ミス率	.13%	-	.13%	-
		5005	料金請求誤り割合	-	-	-	-
	水道施設の近代化	2207	浄水施設耐震化率	36.3%	57.5%	25.0%	50.0%
		2208	ポンプ所耐震化施設率	3.0%	34.2%	3.0%	40.3%
		2209	配水地耐震化施設率	10.0%	31.8%	10.0%	100.0%
		2210	管路の耐震化率	10.9%	28.9%	10.9%	30.8%
		2101	経年化浄水設備率	-	3.5%	-	4.1%
		2102	経年化設備率	66.8%	54.0%	66.0%	43.3%
		2103	経年化管路率	6.0%	12.9%	6.0%	11.0%
		4001	配水量1m ³ 当り電力消費量	.36	.35	.50	.35
		4006	配水量1m ³ 当りCO ₂ 排出量	125	120	170	120
学成視点	専門技術者の確保と技術力の向上	3101	職員資格取得度	1.57	1.71	1.57	1.89
		3105	技術職員率	86.5%	86.5%	81.5%	90.6%
		0000	立入検査指摘率	7.0%	-	7.0%	-

第4 水道版バランススコアカード

検討結果から、M市は事業統合を選択することにした。そこで、内部においては進捗管理、外部においては統合効果の説明のために水道版バランススコアカードを作成した。

1. 業務指標（PI）の選定

事業統合の因果関係と進捗のマイルストーンを示すために、業務指標（PI）を選択し、目標水準を設定する。

【3019】施設利用率

A市余剰能力の活用という統合プランの中核を成すスキームの構築による効果を計測する指標であり、10年後の計画値は現在の68.6%（加重平均値）に対し73.8%。自力再構築プランでの63.2%を10ポイント強上回る。計画期間中の単位需要（給水人口当り最大配水量）の縮小等による影響を全体の能力の削減によって吸収することによって達成される。

【0000】債務償還年数

現在の11.0年に対し10年後15.6年が予測されているが、これは統合後5年度目の料金統一による18億円の減収が予想されていることによるものであり、内部管理上の参照値として設定されている二重料金の継続を仮定した基調値では12.5年。自立再構築プランでの10年後予測値19.9年比でみた改善はM市浄水場新設が見送られることに依るところが大きい。資金管理を一元化し、企業債発行計画の合理化を図ることにより、更新・耐震化投資の拡大に伴う資金需要増大の影響を最小限にとどめる。事業キャッシュ・フローにはM市借換コスト低減との相乗効果が発生。資金収支に対し循環的な影響を及ぼす。

【5107】漏水率

キャッシュ・ベースの増加と投資計画の内容変更に伴い更新投資への充当額を拡大。受水開始地域に於ける管路ネットワークの変更もあり10年後の漏水率には現在の7.1%から3.8%への低下を見込む。有収率は同89.8%に対し93.1%。PIの選定に際して比較対象として重視されている自力再構築プランでの予測値は各々5.1%、91.9%である。

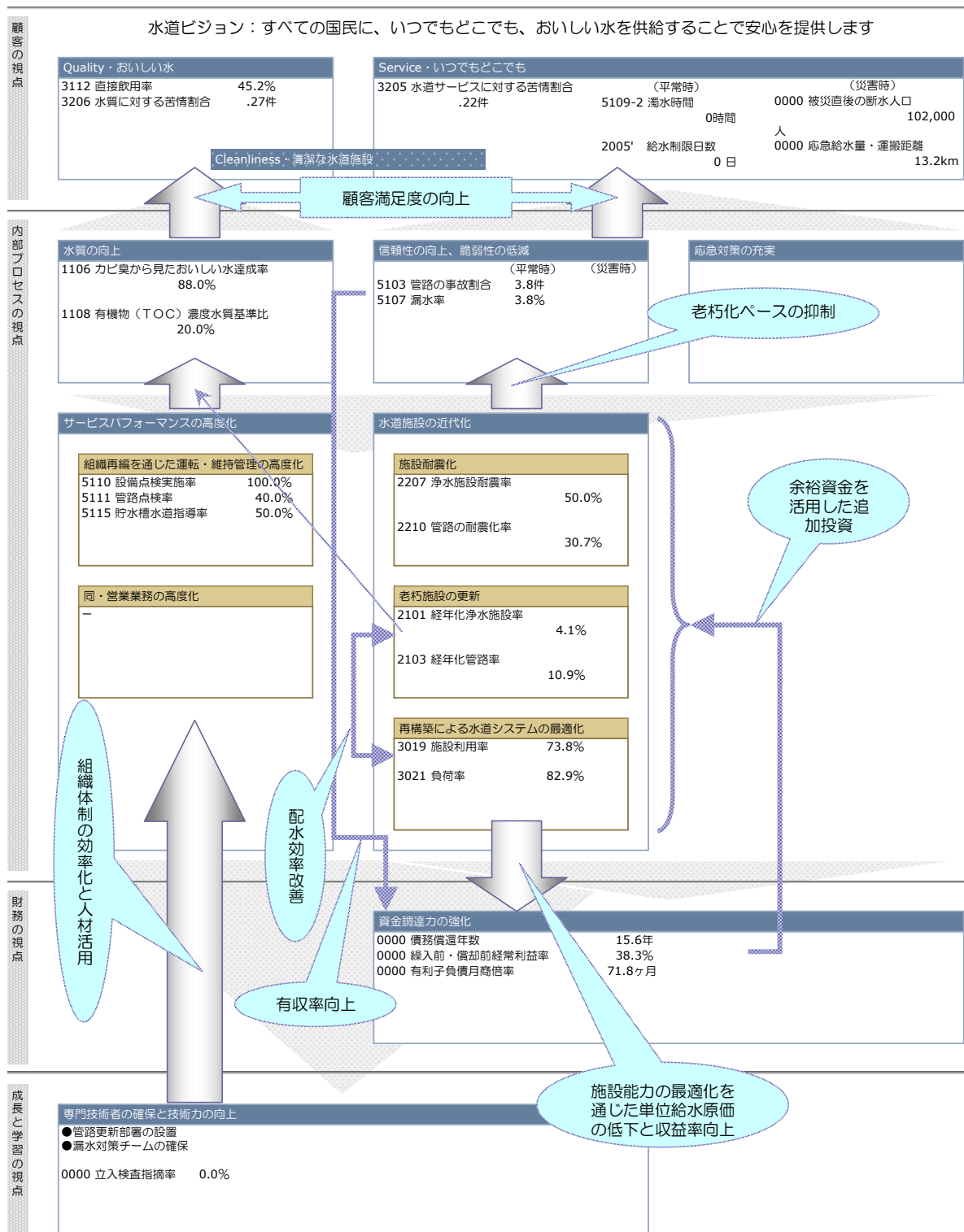


図 1-6 水道版バランススコアカード

【3021】 負荷率

10年後の計画値は現在の82.6%に対し82.9%。有収率の向上を背景に統合プランで見込まれる配水量は自力再構築プランのそれを下回り、高効率新施設の配水量増加によって地域間の負荷は平準化。自力再構築プランでの最終計画値79.9%から大きく改善する。負荷率の極端な変動に小規模・非効率施設で対応することを余儀なくされてきたM市内一部地域の負担も軽減される。

【2103】 経年化管路率

過去の傾向より推して【5107】漏水率の低下と共に【3205】水道サービスに対する苦情割合、【3206】水質に対する苦情割合への影響が大きいと推定される指標。現在の6.0%から10.9%へと上昇するものの、自力再構築プランで見込まれる12.8%比での改善を重視。浄水場新設にかかる投資負担が排除されることに伴いM市の更新率をA市の水準に統一。両市内で設定される重点対応地域に対し投資資金を傾斜的に配分する。

【0000】 被災直後の断水人口

統合を機に水道整備計画と防災計画との整合性も重視されることから、耐震化管路工事投資の進捗を計測する指標としての性格も重視して採用。現在の11万6,900人から9万

表 1-7 災害事故割合と断水人口の推計

		管路延長			管種に関する補正係数				未更新管被害率	事故率	災害時被害数	一件当り断水人口	被災直後断水人口	給水人口	被災直後断水人口率				
		耐震管	未更新管	更新前	更新後	未更新管被害率	事故率	災害時被害数								一件当り断水人口	被災直後断水人口	給水人口	被災直後断水人口率
		----- km -----			- - 件 / km - -		1,000件	人	- - 1,000人 - -										
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l						
		=f((cd+be)/a)						=ag /1,000	=hi	=j/k									
統合プラン	Year_1	1,505	195	1,310	1.000	.300	1.508	1.371	2.1	55.8	115.2	343.8	33.5%						
	Year_2	1,505	225	1,281	1.000	.300	1.508	1.350	2.0	55.8	113.5	343.3	33.1%						
	Year_3	1,506	255	1,251	1.000	.300	1.508	1.329	2.0	55.8	111.8	342.9	32.6%						
	Year_4	1,507	285	1,222	1.000	.300	1.508	1.308	2.0	55.8	110.1	342.5	32.1%						
	Year_5	1,508	315	1,193	1.000	.300	1.508	1.287	1.9	55.8	108.3	342.0	31.7%						
	Year_6	1,508	345	1,163	1.000	.300	1.508	1.266	1.9	55.8	106.6	341.6	31.2%						
	Year_7	1,509	375	1,134	1.000	.300	1.508	1.245	1.9	55.8	104.9	341.2	30.7%						
	Year_8	1,510	406	1,104	1.000	.300	1.508	1.224	1.8	55.8	103.2	340.8	30.3%						
	Year_9	1,511	436	1,075	1.000	.300	1.508	1.204	1.8	55.8	101.5	340.4	29.8%						
	Year_10	1,511	466	1,045	1.000	.300	1.508	1.183	1.8	55.8	99.8	340.0	29.4%						
自力再構築プラン	Year_1	1,505	192	1,313	1.000	.300	1.508	1.374	2.1	55.7	115.2	343.8	33.5%						
	Year_2	1,505	219	1,287	1.000	.300	1.508	1.355	2.0	55.8	113.7	343.3	33.1%						
	Year_3	1,506	246	1,260	1.000	.300	1.508	1.336	2.0	55.7	112.0	342.9	32.7%						
	Year_4	1,507	273	1,234	1.000	.300	1.508	1.317	2.0	55.6	110.3	342.5	32.2%						
	Year_5	1,508	300	1,207	1.000	.300	1.508	1.298	2.0	55.6	108.8	342.0	31.8%						
	Year_6	1,508	327	1,181	1.000	.300	1.508	1.279	1.9	55.5	107.1	341.6	31.4%						
	Year_7	1,509	354	1,155	1.000	.300	1.508	1.260	1.9	55.5	105.5	341.2	30.9%						
	Year_8	1,510	382	1,128	1.000	.300	1.508	1.241	1.9	55.4	103.9	340.8	30.5%						
	Year_9	1,511	409	1,102	1.000	.300	1.508	1.222	1.8	55.4	102.2	340.4	30.0%						
	Year_10	1,511	436	1,075	1.000	.300	1.508	1.203	1.8	55.3	100.6	340.0	29.6%						

9,800 人への減少が見込まれており、算定根拠は表 1 に示す内容。更新投資予算の差により統合プランでの予測値は自力再構築プランのそれを上回るものとなっている。

2. アウトカム指標にかかる業務指標（PI）の設定

特に地域住民に説明するためにアウトカム指標が重要である。ここでは、アウトカム指標にかかる業務指標（PI）の設定方法について説明する。

本事例から読み取れるポイントは、水源水質の改善、安定化など最終的なアウトプットは同じでも、自力再構築とレベルを達成できるとしても、そこに至るまでの水道システムの再構築策を検討するにあたって、地域全体の観点から考えたほうがより効率的に達成でき、そこで生じたキャッシュの余裕が、住民に水道料金や耐震化対策のペースアップに還元できるということである。

具体的な説明方法としては、まずアウトプット及びアウトカム指標を同程度に設定し、そこに至るまでの水道システムの再構築策を、事業統合を前提としたプランとそうでないプランで作成する。そこで、双方のコストを比較することで事業統合のメリットを説明するパターンが考えられる。そしてその次に、生じたキャッシュの余裕で何ができるかについて説明する。いずれにしても、ここで重要なのは、アウトプット、アウトカムのレベルを同じにしてコストの差でもって事業統合のメリットとすることと、事業統合を経ることで余計に生み出されるアウトプット、アウトカムをもって事業統合のメリットとすることを混同しないようにすることである。注意されたい。

第5 住民説明資料の作成例

「成長と学習の視点」、「財務の視点」の表示例

例では、成長と学習の視点と財務の視点を再構築の実行力を高めるものと位置づけ「仕事能力と財政力のレベルアップ」と題し、まとめて章立てしている。本例は住民向け広報誌を念頭に置いているため、戦略マップ上の「専門技術者の確保と技術力の向上」を仕事能力とあえて崩した表現にすることで訴求力を意識している。水道事業版の戦略マップ上では成長と学習の視点と財務の視点はいずれも水供給システム再構築のポテンシャル強化の概念であるが、それを「レベルアップ」というラベルで表している。また、読み手の印象を考えて、成長と学習の視点を「スキルアップ」、財務の視点を「シェイプアップ」と韻を踏んだ言葉使いをしている。シェイプアップは組織体制の合理化によるコスト削減や老朽施設の廃棄を、ぜい肉をそぎ落とすことにかけての言葉である。

事業統合にともなう施策単位で段落を構成しているが、見出しは戦略マップ上の用語と合わせている。リード文で簡単に説明した上で、それを定量的に表したものとしてP Iをぶら下げている。P Iは、統合直前の構成事業体のそれを加重平均したものと、10年後のものを比較する形式で掲載している。10年後のものは事業統合の効果を加味したものと、仮に事業統合をせず単独で継続していた場合のものを両方並べる。この差を見せることによって事業統合のメリットを具体的にアピールする。

I 仕事能力と財政力のレベルアップ

高度・複雑化する水道業務への対応と老朽施設の更新や耐震化など課題解決に向けて、仕事能力と財政力のレベルアップを図ります。

専門技術者の確保と技術力の向上

統合に伴って組織体制を見直し、水質検査に高度な経験を持つA市職員を技術リーダーに据えてOJTを強化することで新水道事業のスキルアップを図ります。また、漏水検査を専門とする部署を新設。人事ローテーションを水道部局内で行うことにより継続性のある専門家の育成を実現します。

	統合前 M市実績 a	10年後		b / a
		単独経営	事業統合	
		a	b	
技術職員1人当りお客様数	4,018	3,634	2,086	▲48.1%

A市、M市の水道事業統合後に両市の水道部は一つとなり、組織のスリム化が図られますが、技術職員数の水準は維持される見通しです。人材に厚みのあるA市の技術職員もM市をカバーすることで、統合前にはお客様約4,000人に一人の割合となっていた技術職員の対応体制は、お客様約2,000人に一人とサービスの迅速化が図られます。

資金調達力の強化

統合後、老朽化が問題となっているM市の全ての浄水場は廃止されます。A市の浄水場からの水を皆様のご家庭にお届けすることで、これまで検討されてきた浄水場の新設計画も見送られ、そのための借入も必要がなくなることから財政状況は大きく好転します。

	統合前 M市実績	10年後		b / a
		単独経営	事業統合	
		a	b	
お客様1人当り借入金残高（円）	126,697	241,577	94,734	▲60.8%
平均水道料金（円／m ³ ）	190	190	120	▲36.8%

新規投資とそのための借入にともなう金利負担がなくなることに加え、組織のスリム化も図られることでコスト負担は大きく軽減されます。統合後5年度目にM市の水道料金はA市の水準に統一される予定です。

資金調達力の強化の項については、P I のみならず修正損益計算書と、これにアセットマネジメントにおける「施設更新見通し」を反映した収支予定表を別に添付することが望ましい。キャッシュフロー分析指標にかかる 3 つの P I を見込むには収支予定表が必要となるので、これについて追加的な作業が発生することはない。

「内部プロセスの視点」の表示例

書き方例においては、内部プロセスの視点を水供給システムの再構築と位置づけている。水道施設の近代化も施設再構築の一環として意図的に関連をもたせたものになっている。水供給システムの再構築は水道施設の再構築に加え、組織体制の合理化も含めた呼び方であるが、水道施設の近代化も取り込んで「水道システムのバージョンアップ」と打ち出した。前項の「レベルアップ」と語感をかけている。

Ⅱ 再構築計画の実現による水道システムのバージョンアップ

広域化した給水区域に合わせて組織体制と水道施設体系を再構築することにより、水道システムの全体的なバージョンアップを図ります。

サービスパフォーマンスの高度化

統合によるマンパワー、能力面の充実、水質検査、メンテナンスを含む管理機能の強化につながります。これまでも設備の点検については万全を期して参りましたが、統合後は老朽化による事故が増加傾向にあった管路の点検についてもその頻度を上げるだけの組織体制が備わることになります。

	統合前 M市実績	10年後		b - a
		単独経営	事業統合	
	a	b		
点検を実施した設備の割合	100.0%	100.0%	100.0%	-%
点検を実施した水道管の割合	10.8%	17.0%	40.0%	+29.2%

またA市とM市の窓口業務も統合。一部サービス・センターについては機能の強化を目的とする統廃合を進めることにより、利便性が高く効率的な運営の実現を図ります。これにより現在受付件数1,000件に3件の割合で発生している対応ミスの解消を目指します。

	統合前 M市実績	10年後		b - a
		単独経営	事業統合	
	a	b		
営業職員対応ミス率	.3%	.2%	-	▲.3%

水道施設の近代化

統合を機に広域的な水供給体制を地域医療計画や防災計画とのコラボレーションで新たに構築します。これまで両市が独自に策定していた更新計画を見直し、広域計画とあわせ優先順位を更改した計画を策定することで、整理の可能な施設に対する費用を削減し、他のサービスを向上させるための投資に充てる予算を拡大することが可能となります。

	統合前 M市実績	10年後		b - a
		単独経営	事業統合	
	a	b		
配水池の耐震化率	10.0%	15.0%	100.0%	+90.0%
40年以上経過した水道管の割合	15.1%	25.0%	11.0%	▲4.2%

M市の運営していた小規模老朽施設が廃止され効率的なA市の大型施設が利用されることに加え、今後の投資がより広い意味での社会的な便益までを考えた広域的視野で進められることにより、環境負荷も低下に向かう見通しです。

	統合前 M市実績	10年後		b / a
		単独経営	事業統合	
	a	b		
配水量1m ³ 当り電力消費量 (kWh/m ³)	.45	.45	.35	▲21.8%
配水量1m ³ 当りCO ₂ 排出量 (g・CO ₂ /m ³)	160	160	120	▲25.0%

水供給システムの再構築という事業を実施するにあたっての具体的な施策をリストアップしたような構成になっている。施策リストであるので、これを時系列に並べてアクションプランを後記するのが望ましい。

サービスパフォーマンスの高度化において水安全計画の導入をうたっている。例では踏

み込まなかったが、いつまでに水道システムのフローチャートを完成するなどの進捗計画を載せるのもよいだろう。

「顧客の視点」の表示例

本例では、本来「内部プロセスの視点」に属する、施策のアウトプット項目である「水質の向上」、「信頼度の向上、脆弱性の低減」及び「応急対策の充実」を顧客の視点の項目とまとめて表示している。水道事業者が何を提供することで、顧客にどんなメリットが生じるのかというように、アウトプットとアウトカムをシンメトリーに配置することによる理解度向上を期待している。アウトプット項目は顧客に対して施策実行を約束するものである。だから内部管理者が職員をコントロールする指標に使える。それに対してアウトカムは施策実行が顧客にどのようなメリットをもたらすかを、顧客の判断材料として提供するものである。

なお水質の向上をクオリティアップ、施設の近代化をビルドアップと全体的にコピーを意識している。先のシェイプアップとかけて、より力強く健康的な水道を作ろうというコンセプトである。

Ⅲ 水道システムの安心感アップ

水道システムのクオリティアップと来るべき地震に備えたビルドアップにより、おいしい水がいつでもどこでも飲める安心感を強化します。

水質の向上

A市からの供給に切替えることでM市の水質はA市に等しいものとなり、水質の悪化に対応した活性炭の投入量も大きく低下する見通しです。施設計画の見直しに伴い管路の更新率を上げ、セメントモルタルライニングを備えたダクタイル鋳鉄管を布設することによって配水の過程での水質の劣化も抑えられます。

	統合前 M市実績	10年後		b - a
		単独経営	事業統合	
	a	b		
活性炭投入日数	109	87	42	▲67

信頼度の向上、脆弱性の低減

統合後の点検頻度の上昇と重点対応地域への集中的な投資資金の投入による更新工事の進捗を通じ、皆様からの問合せの多い課題の一つとなっている水道管事故は低下に向かう見通しです。

	統合前 M市実績	10年後		b - a
		単独経営	事業統合	
	a	b		
水道管 100km当り事故件数	30.1	20.3	3.8	▲26

応急対策の充実

耐震化工事が進められることにより災害発生時の断水人口はA市で現在の 11万7,000人から 1万7,000人減少する見通しであり、このうち 2,000人弱の皆様への給水が M市で実現します。これに加え、災害発生時には被災地に最も効率的に供給の可能なA市、M市の施設からの送配水、配水車の配備が可能なネットワークが整います。またM市M川の取水施設は緊急時のバック・アップ水源の機能をもつものとして残され、A市、M市全域を対象とする広域的な応急体制が構築されます。

	統合前 M市実績	10年後		b / a
		単独経営	事業統合	
	a	b		
応急給水拠点からの平均距離 (km)	42.0	42.0	13.2	▲68.5%
災害直後の断水人口 (人)	16,900	15,300	15,100	▲10.7%

事業統合のメリットを、事業統合した場合としなかった場合の 10 年後の予想 P I の違いによって表現しているが、メリットを訴求するにあたってはポジティブなアピール方法とネガティブなアピール方法、たとえば、「事業統合すると浄水場更新投資の節約により管路整備費を上乗せすることができるため 10 年後の断水日数が年間 3 日減る」という書き方と「事業統合しないと既存浄水場の更新投資にキャッシュをまわさなければならず管路更新が滞るため 10 年後の断水日数が 3 日増える」というような書き方がある。

M市ではここに挙げた 14 種の指標のうち単位電力消費量との相関が高い単位 CO₂排出量、及び過去の実績が一定水準で推移してきたことからデータに分散のない設備点検率と災害直後の断水人口を除く 11 種について、これまでの【3205】水道サービスに対する苦情割合との関連性を計測。以下の係数を乗じた値を総合評点とし、水道事業の対顧客パフォーマンス

ンスを判断している。

表 1ー7 総合評点算出に用いるアウトカム・インデックスのウェイト

1	技術職員一人当りお客様数	-8
2	お客様一人当り企業債残高	-6
3	平均水道料金	-8
4	点検を実施した水道管の割合	11
5	営業職員対応ミス率	-10
6	配水地の耐震率	11
7	40年以上経過した水道管の割合	-6
8	配水量1m ³ 当り電力消費量	-10
9	活性炭投入日数	-7
10	水道管 100km当り事故件数	-10
11	応急給水地点からの平均距離	-8

各々の指標の単位が異なることから、各指標を過去10年間の平均値を0、標準偏差を1として標準化した上でウェイトを適用。

図 1ー7 は、これまでのM市アウトカム指標と【3205】水道サービスに対する苦情割合及び水準の推移と統合プランに沿った計画最終年度の期待値である。

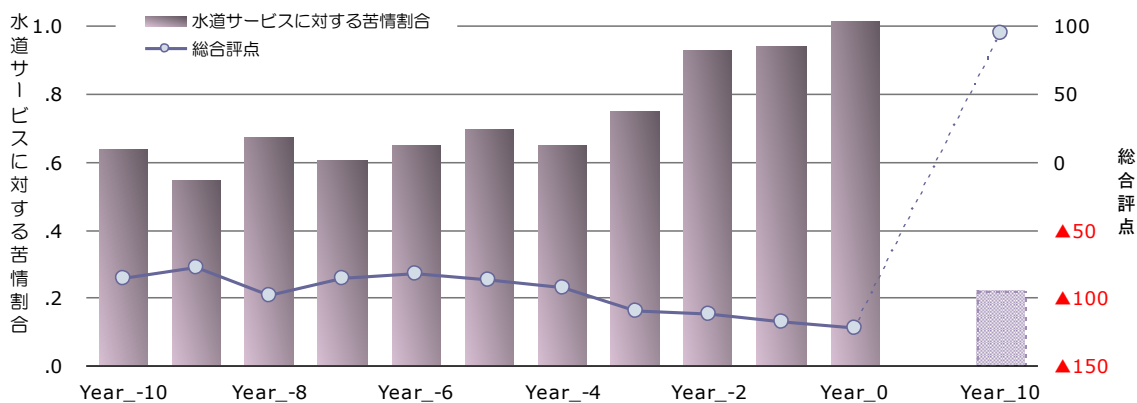


図 1ー7 M市の算出した総合評点と水道サービスに対する苦情割合

第2節 今治市：水平統合

第1 モデルケースの概要

平成17年1月、愛媛県第2の都市である今治市、および越智郡11町村（朝倉村、玉川町、波方町、大西町、菊間町、吉海町、宮窪町、伯方町、上浦町、大三島町、関前村）が新設合併し新・今治市が設立された。

今治市の水道事業は、傘下に7つの上水道事業、6つの簡易水道事業及び2つの飲料水供給施設を抱え、給水人口は16万8,861人（平成20年度末）である。給水区域は旧今治市を中心とした高縄半島の北東部「陸地部」と芸予諸島の南半分を占める「島しょ部」からなる。陸地部は旧市町村界に沿って今治、玉川、朝倉、波方、大西、菊間の各地区に分けられる。このうち旧今治市が最も大きく、地域全体の配水量のうち約7割を占める。旧今治市内を流れる蒼社川、頓田川の上流に水源地帯である玉川、朝倉地区がある。今治地域最大の施設である小泉浄水場は玉川地区の玉川ダムから取水している。波方、大西、菊間地区は瀬戸内海に沿って磯浜海岸の谷間ごとに大小の集落を形成している地域で、水源には恵まれず波方、大西地区は今治地区から受水している。

島しょ部は、水道事業上では吉海、越智諸島、関前の各地区に分けられる。総じて水源に恵まれず、特に冬場の水不足が問題となっている。

水道システムの概要をみると、市町村別または水道事業別の給水区域ごとに水源と浄水場がワンセットで設置され、旧今治市から大西、波方が分水を受けていたが概ね水道システムは給水区域毎で完結していた。他方、旧今治市を除く町村においては地下水を中心とした小規模な水源が点在しているといった状態であり、高度化する管理水準への対応に加え、老朽化や水源水質悪化などさまざまな問題が現れつつあった。

これを解決する方法として分散する給水拠点を各個改良してゆくことも考えられるが、コストとメリットを考量し、何らかの改良が必要なものやメンテナンスが困難なものは原則的に廃止することとした。その上で、旧今治市の基幹浄水場の機能強化とともに、従来は分散する需要地毎に完結していた水道システムを、基幹浄水場から各地区に分水するシステムに再構築することとした。概要は次の図1-8の通りである。

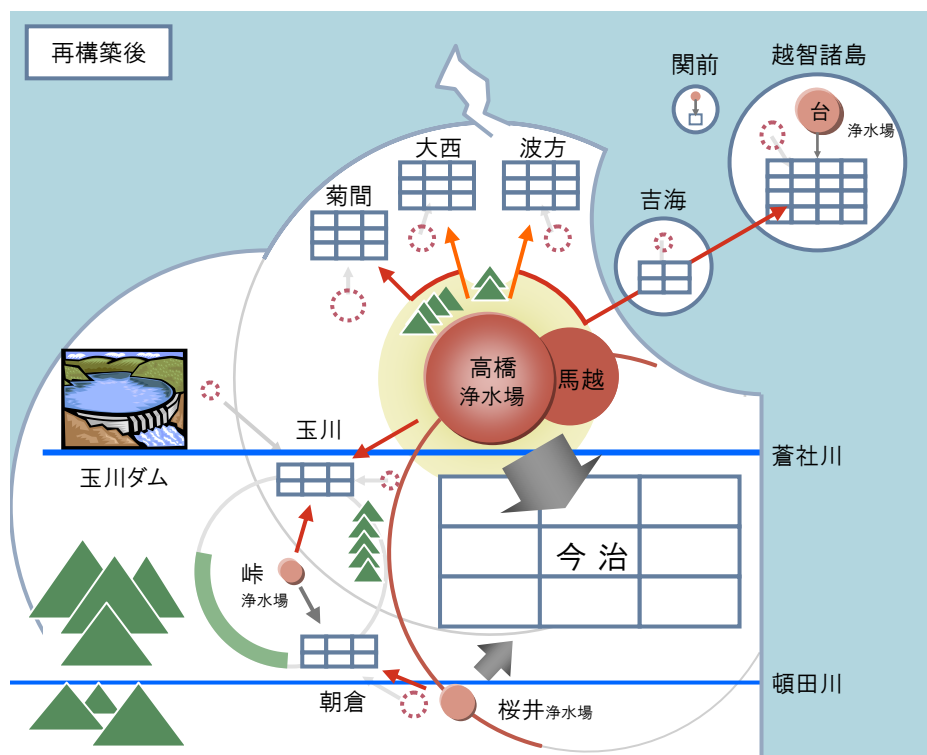
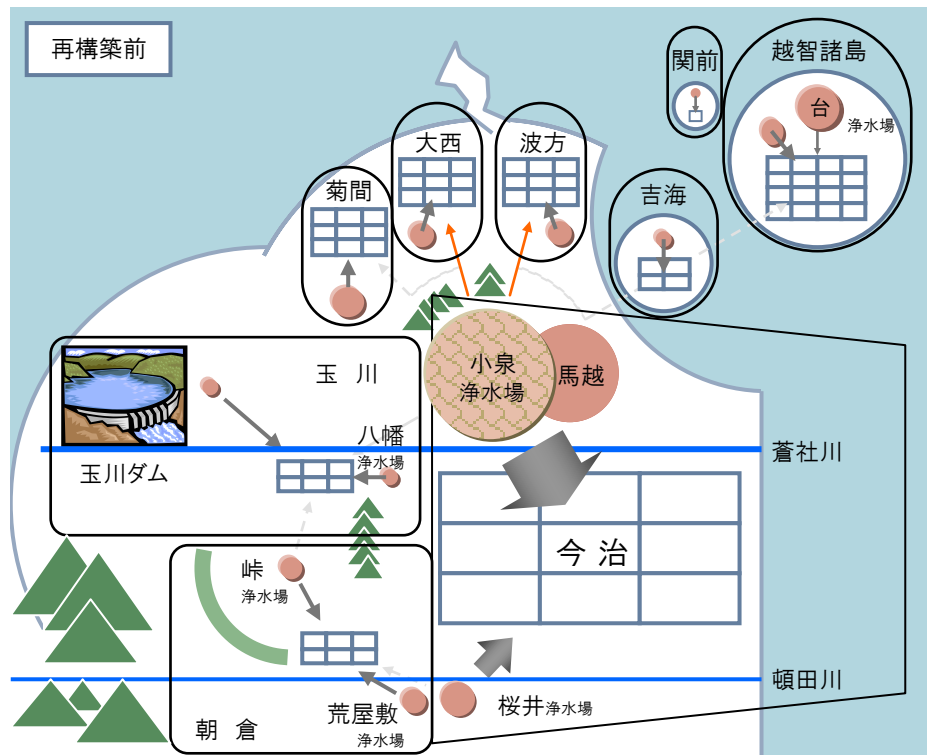


図 1-8 今治市の一体的整備イメージ

まず、中核機能は地域最大の浄水場である小泉浄水場が引き続き担うが、供用開始して40年を経過することから近隣に高橋浄水場を新築し、平成30年度を目処に中核施設としての機能を引き継ぐ予定となっている。次いで膜ろ過方式に強化した馬越浄水場との連絡管を整備し、水源を別にする2つの施設をペアで運用することでリスク耐性を高める。

今治地区には他に桜井浄水場があり、これら3つの浄水場が地域一番の人口集積地である今治市街を囲むように立地している。頓田川を水源とする桜井浄水場は、高橋浄水場から市街地の外周に沿って延びる連絡管によるバックアップ体制の下、今治市街の水の安定供給を支えている。

基幹浄水場を機能強化するとともに、これを起点に送水管路を放射状に延長し周辺地区に広く分水を行うシステムを構築する。まずは島しょ部に延びる路線を新設し吉海地区の水需要をまかなうとともに越智諸島の台ダムを補完する体制を敷く。次に大西方面の送水ラインから分岐させて菊間地区に延伸し、最後に玉川地区を終着点とする送水管を布設する。

また、給水区域を隔てた境界線がなくなったことによるメリットもかしこで見られる。小泉浄水場と八幡浄水場、桜井浄水場と荒屋敷浄水場のように旧市町村界を挟んで隣接する立地がみられたが、事業統合を機に統廃合が進められ、それぞれ大きいほうが存続することとなった。玉川地区においては、従来麓からポンプで揚水していた配水区域に、合併前に隣接していた朝倉地区の峠浄水場から送水管を延ばして自然流下で給水されるようになる。



図 1-9 今治市 上水道主要施設配置図

1. 地域水道における問題・課題

水質悪化

表 1-9 水質悪化に関する業務指標（PI）の状況

項目(%)	今治	朝倉	玉川	波方	大西	菊間	越智	吉海	関前	全体
塩素臭から見たおいしい水達成率	100.0	100.0	0	75.0	75.0	75.0	0	42.5	75.0	60.3
総トリハロメタン濃度水質基準比	21.0	12.0	10.0	14.0	16.0	9.0	21.0	37.0	18.0	17.6
有機物(TOC)濃度水質基準比	18.0	12.0	26.0	12.0	28.0	18.0	34.0	42.0	26.0	24.0

地域別にみると島しょ部の吉海地区の水質に悪化傾向がみられる。【1106】塩素臭から見たおいしい水達成率は 42.5%と低く、【1107】総トリハロメタン濃度水質基準比は 37.0%と高い。ため池が多く藻臭があり、活性炭で取り除いているものの解決に及んでいない。しまなみ街道の開通を背景に道路排水に由来する汚染リスクも高くなった。

項目別にみると、【1106】塩素臭から見たおいしい水達成率は玉川地区と越智諸島において 0%となっている。【1108】有機物（TOC）濃度水質基準比は吉海地区が 42.0%と最も高く、これに次ぐ 34.0%の越智諸島、26%の関前地区など島しょ部の値が高くなっている。陸地部では大西、玉川の値が高い。特に大西地区は地下水の鉄・マンガンが多くそのままでは飲用に適さないなど困難を抱えている。

施設の老朽化

表 1-10 近代化の必要度に関する業務指標（PI）の状況

項目(%)	今治	朝倉	玉川	波方	大西	菊間	越智	吉海	関前	全体
経年化設備率	77.0	7.1	92.1	76.9	89.2	73.9	36.5	12.9	39.1	53.8
経年化管路率	8.8	0	0	3.1	0	1.9	21.4	0	0	9.3
浄水施設耐震率	0	19.0	0	0	0	0	0	0	0	0.6
配水池耐震施設率	73.5	78.1	0	0	54.0	0.9	58.3	9.7	34.4	58.9
管路の耐震化率	3.7	3.3	2.2	4.7	4.0	2.1	1.0	0.8	0	2.9

老朽化の状況をみると、【2102】経年化設備率については玉川地区、大西地区の値が目立ち、約 9 割の施設が耐用年数を経過している。次いで今治地区、波方地区、菊間地区が 7 割を超え設備の老朽化が進んでいる。【2103】経年化管路率は越智諸島が 21.4%とやや老朽化が進んでいる。

【2207】浄水施設耐震率は朝倉地区の 19%がもっとも高く、それ以外は 0%となってい

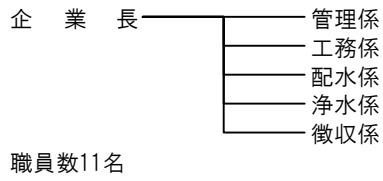
る。【2209】配水池耐震施設率は朝倉地区、今治地区、越智諸島、大西地区が 50%を超える。【2210】管路の耐震化率についてはすべての地区で 5%未満であり、災害に対する脆弱性が今後の課題となっている。

項目	今治	朝倉	玉川	波方	大西	菊間	越智	吉海	関前	全体
管路の事故割合(件／100km)	11.5	13.4	14.2	24.3	21.5	7.9	10.4	13.5	24.9	12.6
漏水率(%)	5.4	6.8	18.5	4.5	6.4	9.6	16.8	19.0	20.7	7.1

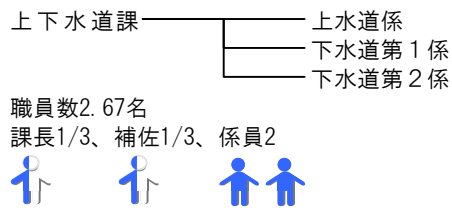
【5103】管路の事故割合は関前地区、波方地区、大西地区で 100km 当り 20 件を超え、他の地区に比べて多くなっている。また、【5107】漏水率は越智諸島、吉海、関前地区等島しょ部と玉川地区が高くなっている。

水源水質には自然条件的な不利があり、施設の老朽化については上水道が普及した時期等の要因もあるが、これに加えて日常のメンテナンスの精度にかかわる部分も多々あると考えられる。給水人口が少ない地域の業務指標（PI）の水準が相対的に低い傾向にあるが、背景には技術力の弱さがあったように見受けられる。全体的に規模が小さく、水道にかかわる組織が未分化で、組織高度化する水道技術に対応した専門技術者を育成することが困難であったと考える。参考までに合併前の、旧今治市を除く構成町村の水道事業にかかる組織体制と人員構成を次の図 1－10 で示す。

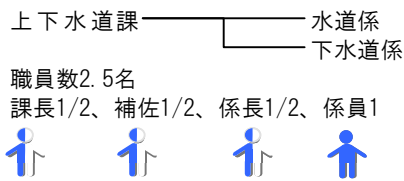
越智諸島上水道企業団



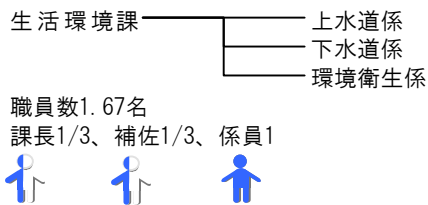
大西町



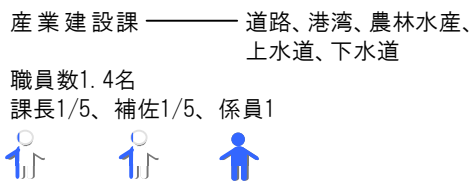
波方町



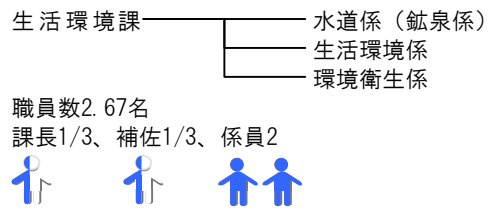
朝倉村



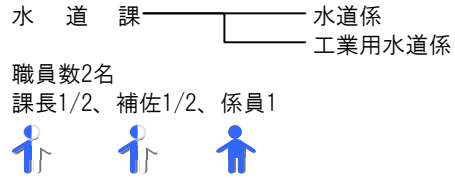
関前村



玉川町



菊間町



吉海町

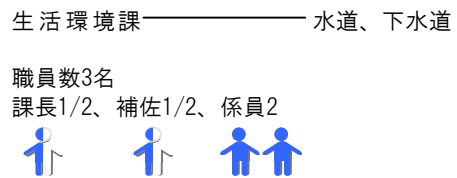


図 1-10 合併前町村の上水道事業にかかる組織体制及び人員構成（分数は兼務割合を示す）

配水能力の再評価

表 1－11 水源・浄水場の評価

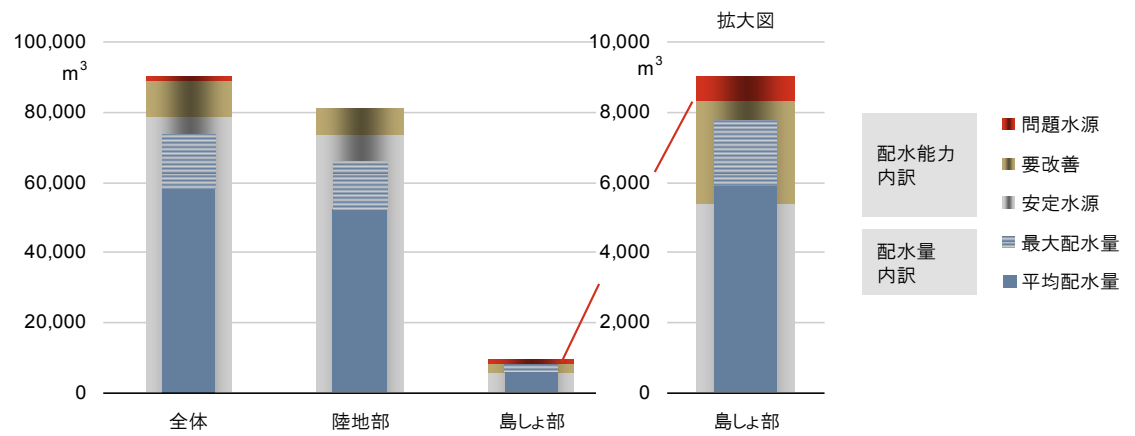
地区名	水 源			浄 水 場			改善策	
	水源名	水源種別	水源量 問題・課題	浄水場名	浄水方式	配水能力 問題・課題	地区単位整備	一体整備
今治地区	審社川	表流水	40,000	小泉浄水場	急速ろ過	38,600 老朽化	更新	区域拡張
	片山水源地	伏流水	24,000	馬越浄水場	膜ろ過	23,600	現状維持	区域拡張
	浅井戸	地下水	8,300					
	浅井戸	地下水	8,100 クリフ発生懸念	桜井水源地	塩素滅菌	8,100 補強要	膜ろ過化	区域拡張
	小計		80,400			64,300		
朝倉地区	峠水源地	表流水	2,673	峠浄水場	急速ろ過	2,430 -	現状維持	区域拡張
	荒屋敷水源地	地下水	627	荒屋敷浄水場	膜ろ過	570 コスト大	更新	更新せず
	小計		3,300			3,000		
玉川地区	竜岡水源地	地下水	1,650 水源に問題あり	竜岡浄水場	緩速ろ過	1,503 性能不足	膜ろ過化	廃止
	八幡水源地	地下水	990 クリフ発生懸念	八幡水源地	塩素滅菌	990 性能不足	UV化	廃止
	楠窪水源地	表流水	130 雨天時濁度上昇	楠窪浄水場	緩速ろ過	117 コスト大	現状維持	廃止
	中村簡水・カ石飲供	表流水	35 雨天時濁度上昇			31 コスト大	現状維持	廃止
	小計		2,805			2,641		
波方地区	西浦水源地	地下水	96 クリフ及び塩化水	西浦加圧ポンプ場	塩素滅菌	96 性能不足	膜ろ過化	廃止
	その他	地下水	325 クリフ発生懸念	小部入口水源地	塩素滅菌	325 性能不足	膜ろ過化	廃止
	小計		421			3,421		
大西地区	紺原水源地	地下水	1,756 鉄・マンガン	紺原浄水場	急速ろ過	637 コスト大	膜ろ過化	廃止
	大井水源地	地下水	530 "	新町浄水場	急速ろ過	510 コスト大	膜ろ過化	廃止
	宮脇奥水源地	表流水	300 雨天時濁度上昇	宮脇奥浄水場	緩速ろ過	109 性能不足	膜ろ過化	廃止
	星浦水源地	表流水	120 雨天時濁度上昇	星浦浄水場	緩速ろ過	109 性能不足	膜ろ過化	廃止
	別府西	地下水	165	別府西浄水場	緩速ろ過	150 コスト大	現状維持	廃止
	小計		2,871			4,515		
	小計		2,862			2,862		
菊間地区	旭町	地下水	470 クリフ発生懸念	旭町水源地	塩素滅菌	470 性能不足	UV化	廃止
	高田水源地	地下水	1,790 雨天時濁度上昇	高田	塩素滅菌	1,790 性能不足	膜ろ過化	廃止
	亀岡	地下水	510 クリフ、鉄マンガン	亀岡第三水源地	塩素滅菌	510 性能不足	急速ろ過化	廃止
	西山	地下水	92	西山第一水源地	塩素滅菌	92 コスト大	現状維持	現状維持
	小計		2,862			2,862		
陸地部			92,659			80,739		
吉海地区	平田水源	地下水	55 スカム異常発生、天候により濁水	仁江第1浄水場	急ろ+活性炭	275 コスト大	膜ろ過化	廃止
	寒風水源	湖沼水(ため池)	248 藻が発生					
	大横池水源	湖沼水(ため池)	207 藻が発生	泊浄水場	急ろ+活性炭	375 コスト大	膜ろ過化	廃止
	砂防ダム水源	湖沼水(ため池)	206 藻が発生					
	江良池水源 他	湖沼水(ため池)	495 藻が発生	仁江第2浄水場	急ろ+活性炭	450 コスト大	膜ろ過化	廃止
	長谷池水源 他	湖沼水(ため池)	338 藻が発生	本庄第2浄水場	急ろ+活性炭	435 コスト大	膜ろ過化	廃止
	三反池水源	地下水	130					
	八田池水源 他	湖沼水(ため池)	718 藻が発生	本庄第1浄水場	急ろ+活性炭	525 コスト大	膜ろ過化	廃止
	小計		2,397			2,060		
	津島地区飲供	地下水・表流水	25			18		
小計			2,422			2,078		
越智諸島	台ダム	ダム水	4,300	台浄水場	緩速ろ過	4,128 -	-	-
	台取水井	地下水	150 クリフ発生懸念	台取水井	塩素滅菌	150 補強要	UV化	台に導水
	井口水源	地下水	645 クリフ発生懸念	井口第3水源地	塩素滅菌	645 補強要	"	台に導水
	宮浦水源地(1・2号)	地下水	350 クリフ発生懸念	宮浦1号水源地	塩素滅菌	350 補強要	"	台に導水
	宮浦水源地(3・4号)	地下水	121 鉄・マンガン 枯渇懸念	宮浦浄水場	急ろ+活性炭	115 性能不足	"	廃止
	深山取水堰	表流水	9 雨天時濁度上昇	深山浄水場	緩ろ+活性炭	8 コスト大		廃止
	肥海取水井	地下水	120 硝酸性窒素、雨天時濁度	肥海1号取水井	塩素滅菌	120 性能不足	"	廃止
	口狭取水井	地下水	329 雨天時濁度上昇	瀬戸浄水場	緩ろ+活性炭	335 コスト大	現状維持	廃止
	瀬戸取水堰	湖沼水(ため池)	105 臭気			0		
	浦戸取水井	地下水	50 枯渇懸念・クリフ	瀬戸送水ポンプ所	塩素滅菌	50 性能不足	UV化	廃止
	宗方取水井	地下水	50 枯渇懸念・クリフ	宗方送水ポンプ所	塩素滅菌	50 性能不足	UV化	廃止
	南岡山取水井	地下水	26 枯渇懸念・クリフ	南岡山送水ポンプ所	塩素滅菌	26 性能不足	UV化	廃止
	余所国貯水池	湖沼水(ため池)	128 藻が発生	余所国浄水場	緩速ろ過	123 コスト大	膜ろ過化	廃止
	宮窪貯水池	湖沼水(ため池)	417 臭気	宮窪浄水場	急ろ+活性炭	400 コスト大	膜ろ過化	廃止
	口総取水井	地下水	110 鉄・マンガン	口総浄水場	急速ろ過	100 コスト大	膜ろ過化	廃止
小計			6,910			6,600		
関前地区	大下海岸井戸	海水	154	大下浄水場	海水淡水化	75 コスト大	現状維持	現状維持
	白潟第2水源	海水	564	白潟第2浄水場	海水淡水化	251 コスト大	現状維持	廃止
	小大下水源	表流水	27 砒素含有、硬水	小大下浄水場	緩ろ+砒素除去	0 コスト大	軟水化装置	廃止
	小計		745			326		
島しょ部計			10,077			9,004		
同上(現状で水源に問題のある水源を除く)			9,267			8,300		
同上(安定水源)			5,624			5,366		
合計			102,736			89,743		
同上(現状で水源に問題のある水源を除く)			101,926			89,039		
同上(安定水源)			89,416			78,758		

表 1－11 は 2009 年 3 月末における今治市の水源及び浄水場の一覧である。合計すると水源量は日量 102,736m³、配水能力は同じく 89,743m³ である。しかし水源及び施設は一樣ではなく、その容量の合計を安全な水の供給可能量とするのは早計である。今治市水道ビジョンにおいては水源を「現状で水質に問題がある水源」（表中の網掛表示）と「水量水質とも

に良質な水源」に評価している。選定段階ではこれに加えて取水可能量が水利権量に足りない、天候によって飲適用水の取水可能量にバラツキがあるなど水量に問題がある水源も分類肢となっている。

実質施設利用率¹

配水能力の再評価を踏まえて需給バランスを検討する。今治市における最大稼働率は全体で 82.2%であるが、水質水量ともに良質な安定水源に限定して再計算すると施設利用率は島しょ部で 100%を超え、平均的な水需要の水準にさえ満たなくなる。最大稼働率に至っては 144.9%とピーク時の 3 分の 2 程度の配水能力に落ちてしまう。



2009/3		配水能力 m³	平均配水量 m³	最大配水量 m³	余裕量 m³	施設利用率 %	最大稼働率 %	最大一平均
単純計上	全体	89,743	58,152	73,733	16,010	64.8	82.2	15,581
	陸地部	80,739	52,265	65,958	14,781	64.7	81.7	13,693
	島しょ部	9,004	5,887	7,775	1,229	65.4	86.4	1,888
問題ある 水源除く	全体	89,039	58,152	73,733	15,306	65.3	82.8	15,581
	陸地部	80,739	52,265	65,958	14,781	64.7	81.7	13,693
	島しょ部	8,300	5,887	7,775	525	70.9	93.7	1,888
安定水源 のみ	全体	78,758	58,152	73,733	5,025	73.8	93.6	15,581
	陸地部	73,392	52,265	65,958	7,434	71.2	89.9	13,693
	島しょ部	5,366	5,887	7,775	-2,409	109.7	144.9	1,888

図 1－11 配水能力の段階別にみた施設利用率、最大稼働率

¹ なお、越智諸島はピーク時需要にあわせて盆期間の 10 日間に限り水利権が日量 1700m³加算される。このことを反映し、本稿で最大稼働率を算出するにあたっては配水能力に通年時の計数を適用するとともに越智諸島の最大配水量をその配水能力と同じ値とみなしている。

改善策の策定

このような水源及び浄水場にかかる問題、また達成すべきレベルアップ水準である課題に対して、今治市は既存の水源及び浄水場を存続させた上で個々に問題解決する地区単位整備案と、広域化した水道システムに適合した再構築プランである一体整備案の 2 通り策定した。その上で、後述するような改善策の評価の過程を経て、今治市水道ビジョンにおいては水源及び施設を「廃止すべき水源」と「存続すべき水源」の 2 つに分類している。

水質・水量上の問題の有無、廃止と存続の 2 つの軸ですべての水源及び施設を分類した結果が先の表 1-11 に反映されている。「現状に水質(水量)に問題があり廃止すべき水源」と「将来的に効率化に伴い廃止すべき水源」、それ以外が「存続すべき水源」である。

構成団体の財務状況

表 1-12 は今治市の損益計算書であるが、債務償還年数は直近期で 8.1 年と比較的良好な財務状況である。

表 1-12 損益計算書

	2008/3		2009/3	
	金額 百万円	営業収益比 %	金額 百万円	営業収益比 %
営業収益	3,234		3,221	
給水収益	2,918		2,916	
受託工事収益	298		287	
他会計負担金	17		16	
営業費用	2,816	87.1	2,818	87.5
職員給与費	411	12.7	409	12.7
動力費	82	2.5	85	2.6
光熱水費	6	0.2	7	0.2
通信運搬費	9	0.3	8	0.3
修繕費	66	2.0	72	2.2
材料費	20	0.6	17	0.5
薬品費	13	0.4	14	0.4
路面復旧費	10	0.3	8	0.3
委託料	293	9.1	283	8.8
受水費	206	6.4	200	6.2
減価償却費	992	30.7	1,011	31.4
資産減耗費	42	1.3	41	1.3
営業利益	418	12.9	403	12.5
営業外収益	472	14.6	457	14.2
受取利息及び配当金	335	10.4	320	9.9
営業外費用	489	15.1	445	13.8
支払利息	433	13.4	388	12.0
経常利益	401	12.4	415	12.9
特別利益	14	0.4	0	0.0
他会計繰入金	0	0.0	0	0.0
特別損失	13	0.4	15	0.5
純利益	402	12.4	400	12.4
償却・繰入前経常利益	1,099	34.0	1,147	35.6
有利子負債	10,601		9,255	
有利子負債月商倍率（月）	39.3		34.5	
債務償還年数（年）	9.6		8.1	

第2 改善策の検討及び評価

今治市水道ビジョンでは、一体的整備の評価にあたってあらかじめゴールを定めておき、コストや実現可能性などの切り口から優劣を判断している。ゴールの定義については業務指標（PI）を用い、あるべき姿の明確化を図っている。

目標	業務指標	将来像 の目標値	計画期間 の目標値	意義・目的
安全で おいしい 水の供給	塩素臭から見た おいしい水達成率	100%	各地区で 90%以上	おいしい水の供給を実現
	総トリハロメタン濃度 水質基準比	20%以下	各地区で 20%以下	今治地区の水準に向上
	鉛製給水管率	0%	今治地区 15%以下	今治地区の鉛製給水管の解消
断水のない 安定的な 供給	水源余裕率	30%	各地区で 10～40%	渇水に強い水道の実現 地区間格差の縮小
	経年化設備率	0%	各地区で 30%	老朽設備を解消
	管路の更新率※	2.0%	各地区で 1.0～2.0%	計画的な老朽管の更新
災害に 強い水道	配水池耐震施設率	100%	各地区で 80%	施設の耐震化を図る
健全な経営	経常収支比率	120%以上	全体で 110%以上	一定の利益を確保し更新財 源等を確保する
	繰入金比率 (収益的収支分)	0%	全体で 10%以下	水道事業として自立する (独立採算を確保)
効率的な 事業の運営	水道サービスに 対する苦情割合	0件/1000件	各地区で 3件/1000件以下	苦情の削減と 地区間格差の是正
環境に やさしい水道	漏水率	3%	各地区で 5%以下	水資源を有効に利用
	配水量 1m ³ 当たり 消費エネルギー	0.5	島しょ部の改善 (全体で 2.0 以下)	環境への負荷の低減

図 1-12 今治市水道ビジョンにおける業務目標の設定状況

次いで達成する方策を、事業単位で各地区を整備する方法と、一つの水道として一体的に整備する方法の 2 通り策定した。いずれの方策を採ろうと水質悪化や老朽化及び耐震化に関する問題は解決されることになるが、その他の基準の良否によって総合的に判断され、どちらかの方策が選ばれることとなる。基準としては第一にコスト面があげられるが、実現可能性も重要である。ここで実現可能性とは組織的な対応が可能かということを意味する。水道技術の高度化に対応した技術力を確保できるかどうか。最後に、広域で整備する

ことのメリットがあげられる。単独ではなく広域で整備することによって発生するプラスアルファのメリットが期待できるかという観点である。

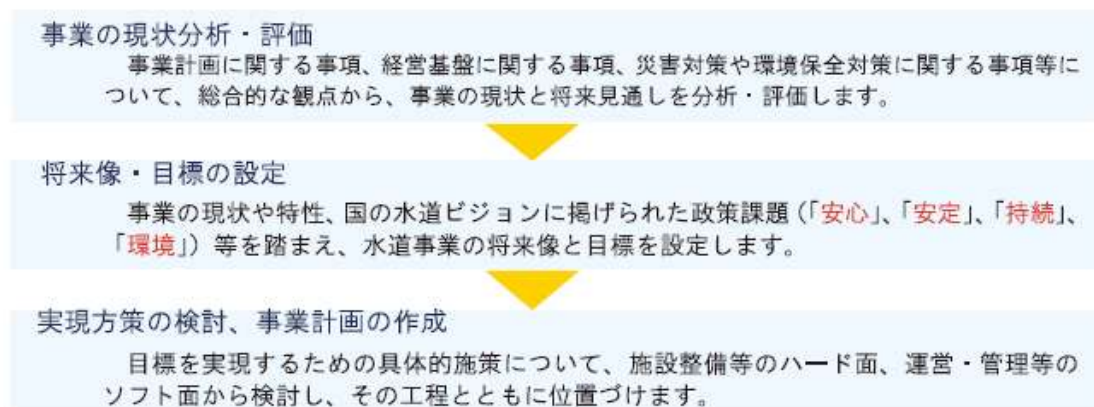


図 1-13 今治市水道ビジョンにおける広域化の検討フロー

第3 統合効果の評価

1. 問題解決にかかるコスト

表1-13は水道システムに関する問題を解決するために必要なコスト40年分を、地区単位で整備するプランと一体的に整備するプランにおいて比較したものである。この表において事業費とは初期投資を、更新費とは施設に付属する電気機械等に対する設備投資を差しており、事業費が40年のうち1回の支出であるのに対し、更新費は複数回の支出を想定している。例えば初年度に支出する設備に付属する機械類で耐用年数が15年であれば、向こう40年において同額の支出を約2.5回行うという仮定の下で計算している。維持費は人件費、動力費、薬品費等の運転管理費を指し40年分を計上している。

表1-13 地区単位整備と一体的整備にかかる総コスト比較

地区	施設	金額単位:百万円	地区単位整備案				一 体 整備案				差 額			
			事業費	更新費	維持費	合計	事業費	更新費	維持費	合計	事業費	更新費	維持費	合計
今治	桜井浄水場(腰ろ過)		1,122	1,233	922	3,277	1,122	1,233	922	3,277	0	0	0	0
	高橋浄水場(急速ろ過)		8,616	6,518	2,800	17,934	8,616	6,518	2,800	17,934	0	0	0	0
	高橋配水池		827	0	0	827	827	0	0	827	0	0	0	0
	高橋馬越連絡管		765	0	0	765	765	0	0	765	0	0	0	0
	小計		11,330	7,751	3,722	22,803	11,330	7,751	3,722	22,803	0	0	0	0
大西・菊間	紺原・紺原2・新町・宮脇奥・星浦浄水場(腰ろ過)		1,770	1,929	1,838	5,537					△ 1,770	△ 1,929	△ 1,838	△ 5,537
	宮本浄水場(腰ろ過)		448	291	572	1,311					△ 448	△ 291	△ 572	△ 1,311
	田中・高田・旭町水源施設		135	94	0	229					△ 135	△ 94	0	△ 229
	大西配水池等		326	45	0	371	257	0	0	257	△ 69	△ 45	0	△ 114
	菊間配水池等		609	70	0	679	102	0	0	102	△ 507	△ 70	0	△ 577
	今治・大西・菊間広域送水						1,107	269	711	2,087	1,107	269	711	2,087
	別府西連絡管						12	0	0	12	12	0	0	12
	小計		3,289	2,428	2,410	8,126	1,477	269	711	2,458	△ 1,811	△ 2,159	△ 1,698	△ 5,669
玉川	中村力石統合		54	8		61	54	8	0	61	0	0	0	0
	楠窪・竜岡浄水場(腰ろ過)		791	812	489	2,091					△ 791	△ 812	△ 489	△ 2,091
	八幡浄水場(UV)		156	185	73	413					△ 156	△ 185	△ 73	△ 413
	白之浦・三反地ポンプ・配管		443	231	123	797					△ 443	△ 231	△ 123	△ 797
	朝倉・玉川広域送水						525	111	118	754	525	111	118	754
朝倉	今治・玉川広域送水						587	272	299	1,158	587	272	299	1,158
	白之浦配水池						39	0	0	39	39	0	0	39
	小計		1,444	1,235	684	3,363	1,206	390	417	2,013	△ 238	△ 845	△ 267	△ 1,350
	峠排水処理施設		60	0	0	60	60	0	0	60	0	0	0	0
	荒屋敷浄水場(腰ろ過)		0	180	198	378					0	△ 180	△ 198	△ 378
越智諸島	桜井・荒屋敷連絡						28			28	28	0	0	28
	小計		60	180	198	438	88	0	0	88	28	△ 180	△ 198	△ 350
	台・深山送水管		20	0	0	20	20	0	0	20	0	0	0	0
	伯方配水池		226	0	0	226	226	0	0	226	0	0	0	0
	余所国・宮窪・口松・肥海浄水場(腰ろ過)		844	916	2,234	3,993	0	0	0	0	△ 844	△ 916	△ 2,234	△ 3,993
吉海	宮浦・台・井口・口狭浄水場(UV)		543	681	1,381	2,605	0	0	0	0	△ 543	△ 681	△ 1,381	△ 2,605
	井口・台導水管						76	105	42	223	76	105	42	223
	今治・吉海・越智諸島広域送水(越智諸島分)						1,156	75	122	1,353	1,156	75	122	1,353
	小計		1,633	1,597	3,615	6,844	1,479	180	164	1,823	△ 154	△ 1,416	△ 3,451	△ 5,022
	本庄1.2・仁江1.2・泊浄水場(腰ろ過)		1,447	1,586	1,958	4,991					△ 1,447	△ 1,586	△ 1,958	△ 4,991
関前	今治・吉海・越智諸島広域送水(吉海分)						2,072	147	239	2,458	2,072	147	239	2,458
	広域送水管・各配水池連絡						222	2	0	224	222	2	0	224
	小計		1,447	1,586	1,958	4,991	2,294	148	239	2,682	847	△ 1,437	△ 1,719	△ 2,309
	白濁浄水場(海淡)		203	273	1,078	1,554					△ 203	△ 273	△ 1,078	△ 1,554
	大下浄水場(海淡)		139	194	540	873	130	194	687	1,011	△ 9	0	147	138
新岡村配水池・減圧槽	広島・岡村・小大下広域送水						352	95	421	867	352	95	421	867
	小計		342	467	1,618	2,427	585	289	1,108	1,982	243	△ 178	△ 510	△ 445
	合計		19,543	15,243	14,206	48,992	18,458	9,027	6,361	33,847	△ 1,085	△ 6,215	△ 7,844	△ 15,145

出所：今治市水道ビジョン、2010年4月

今治市水道ビジョンにおいては向こう40年間のコストを積算したものを比較対象として

いる。地区単位で整備するプランについては、水源水質に問題あるかまたは懸念される施設の改修が主となる。一体的に整備するプランは連絡管や送水管の布設が中心となり、問題ある施設や小規模施設は離島等を除き原則廃止するものである。

今後 40 年間のコストを比べると、地区単位で整備するプランが総額で 151 億円大きくなる。地区単位整備案、すなわち分散する小規模水源を更新または改良するプランは、これを悉く廃止する代りに送水管を延長するプランに比べ初期投資において目立った差はなかった。他方、膜ろ過システムを維持するためのランニングコスト、施設に付属するポンプその他機械の更新コストが総コストを押し上げる結果となった。

これを資金調達力にかかる P I に換算した上で比較を試みる。地区単位整備案と一体整備案にかかるコストの差額は事業費と更新費で合わせて 73 億円であるが、これを現在価値に換算²すると約 37 億 8,400 万円となった。ここで営業収益を 32 億円とすると、有利子負債月商倍率において約 14.2 ヶ月分の差となる ($37\text{億}8,400\text{万円} \div 32\text{億円} \times 12\text{ヶ月} = 14.19$)。これが設備投資額の節約分を表す。

また、維持費の差は 78 億 4,400 万円であるが、これを年間換算すると 1 億 9,610 万円となり、繰入・償却前経常利益率を 6.1 ポイント押し上げる ($1\text{億}9,610\text{万円} \div 32\text{億円} \times 100 = 6.125$)。その分返済に回せるキャッシュが増えることを意味する。

もっとも、これはあくまで設備投資費と維持費の差額を P I に換算したものであり、実際は借入条件、時期その他の要因によって変わりうることに留意されたい。また、浄水場等の廃止によってこれにかかる人件費の削減が見込まれるが、従来は組織規模的な制約からできなかった、または不十分であった漏水管理等の業務の充実を図るようになるため、統合によって節約できた人件費その他経費が事業全体の収支において同額反映されるとは限らないことに注意が必要である。

² 事業費と更新費は向こう 40 年に渡って支出されるものであり、これを現時点で一括して支出したと仮定するにあたっては、x 年後の支出額を現時点の支出額に割引く必要がある。割引率は「水道事業の費用対効果分析マニュアル」（厚生労働省、平成 19 年 7 月）に拠り 4.0%とした。この場合、10 年後の 100 万円支払は現時点の 68 万円の支払に換算される。つまり 68 万円を 4%複利運用すると 10 年後に 100 万円となる。37 億 8,400 万円は各年度の事業費と更新費の支払を割引し、通年で合計したもの。

施設利用率の向上

図 1-14 は、一体的整備の前後における配水能力と配水量の予想推移を示したものである。水源及び施設を廃止することによって配水能力の縮小が見込まれる。仮に、地区単位整備案を採用したとすれば、図中の廃棄能力として控除される分が改修した上で残存することとなる。配水能力の大きさは水道事業の収支構造における固定費と概ね比例関係にあるので、残される配水能力の分だけ固定費が余計にかかることとなる。他方維持した配水能力水準に見合うだけの配水量の増加は期待できないため、料金回収による固定費の回収は困難である。地区単位整備案が一体的整備案に比べてコストが嵩む背景には、このような仕組みがある。

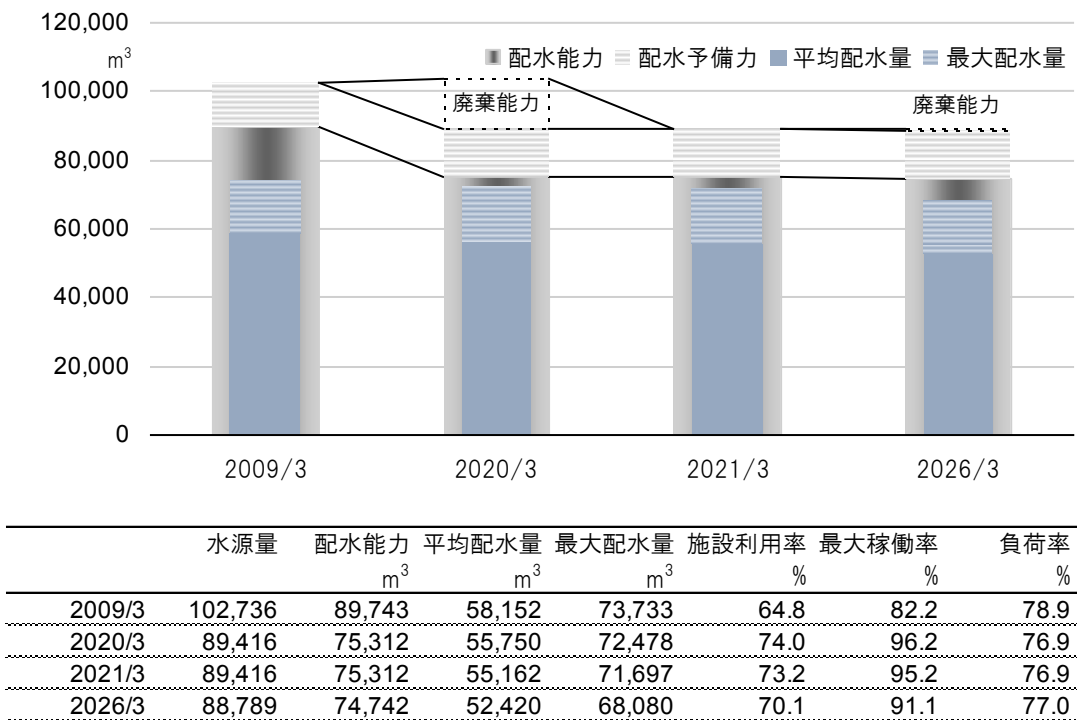


図 1-14 統合前後における配水能力及び配水量の比較

施設利用率が 74% の水準に上昇することで浄水施設の効率性向上が期待できる。一方、最大稼働率はピークで 95% を超える水準となるが、広域的な水運用による負荷平準化によって最大配水量はなお小さくなることが考えられることに加え、その他確保した水源に基づく予備力があることから、安定供給に支障ないと考えられる。

営業収支の比較

表 1-14 損益計算書及びキャッシュフロー分析指標のシミュレーション(地区単位整備案)

損益計算書		06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	16/03	20/03	24/03	28/03
営業収益	百万円	2,932	2,948	3,234	3,221							
給水収益		2,699	2,695	2,918	2,916	2,971	3,142	3,133	3,205	3,391	3,413	3,348
受託工事収益		215	241	298	287							
他会計負担金		15	10	17	16							
その他		3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
営業費用		2,638	2,755	2,816	2,818	2,826	2,948	2,940	3,078	3,343	3,380	3,286
職員給与費		393	414	414	413							
動力費		72	82	82	85							
修繕費		71	66	66	72							
材料費		20	19	20	17							
薬品費		11	10	13	14							
委託料		246	283	293	283							
受水費		276	216	206	200							
減価償却費		991	964	990	998	978	1,027	1,014	1,181	1,566	1,616	1,531
資産減耗費		17	98	42	41	75	75	75	75	75	75	75
営業利益		294	193	418	403	145	194	193	127	48	33	61
営業外収益		541	413	447	426	353	550	544	516	315	323	378
受取利息及び配当金		1	3	6	6	1	1	1	1	1	1	1
受託事務収益		31	28	26	27							
他会計補助金		455	321	335	320	272	469	463	435	234	241	297
営業外費用		521	510	489	444	405	385	359	384	517	450	399
支払利息		463	451	433	388	299	305	279	304	437	371	319
受託事務費		29	29	24	24	27						
経常利益		313	97	376	384	93	359	377	259	-154	-95	41
特別利益		25	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0
特別損失		13	12	13	15	0	0	0	0	0	0	0
純利益		326	86	377	369	93	359	377	259	-154	-95	41
償却・繰入前経常利益		1,321	1,158	1,407	1,423	1,147	1,461	1,466	1,515	1,488	1,597	1,647
給水収益対償却・繰入前経常利益率		49.0	43.0	48.2	48.8	38.6	46.5	46.8	47.3	43.9	46.8	49.2
有利子負債		11,270	11,116	10,601	9,255	8,842	8,401	7,892	10,965	14,319	12,118	10,367
一時借入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債(借入資本金)		11,270	11,116	10,601	9,255	8,842	8,401	7,892	10,965	14,319	12,118	10,367
有利子負債月商倍率	月	50.1	49.5	43.6	38.1	35.7	32.1	30.2	41.1	50.7	42.6	37.2
債務償還年数	年	8.5	9.6	7.5	6.5	7.7	5.8	5.4	7.2	9.6	7.6	6.3

ただし、予想において受託工事収益を考慮外にしており、債務償還年数その他キャッシュフロー分析指標を算定するにあたって分母は営業収益ではなく給水収益としている。よって本欄で求めた分析指標は先に述べた修正損益計算書で求めた分析指標と一致しない。また、統合前後の比較のため、給水収益には旧今治地区から旧波方地区等に対する分水費が、営業費用には同額の受水費が含まれたままにしていることにも留意されたい。

表 1-15 損益計算書及びキャッシュフロー分析指標のシミュレーション（一体整備案）

損益計算書		06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	16/03	20/03	24/03	28/03
営業収益	百万円	2,932	2,948	3,234	3,221							
給水収益		2,699	2,695	2,918	2,916	2,971	3,142	3,133	3,205	3,391	3,413	3,348
受託工事収益		215	241	298	287							
他会計負担金		15	10	17	16							
その他		3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
営業費用		2,638	2,755	2,816	2,818	2,548	2,646	2,631	2,786	3,139	3,174	3,083
職員給与費		393	414	414	413							
動力費		72	82	82	85							
修繕費		71	66	66	72							
材料費		20	19	20	17							
薬品費		11	10	13	14							
委託料		246	283	293	283							
受水費		276	216	206	200							
減価償却費		991	964	990	998	978	1,027	1,014	1,179	1,544	1,592	1,510
資産減耗費		17	98	42	41	75	75	75	75	75	75	75
営業利益		294	193	418	403	423	496	502	418	252	239	265
営業外収益		541	413	447	426	353	550	544	516	315	323	378
受取利息及び配当金		1	3	6	6	1	1	1	1	1	1	1
受託事務収益		31	28	26	27							
他会計補助金		455	321	335	320	272	469	463	435	234	241	297
営業外費用		521	510	489	444	405	385	366	373	401	335	282
支払利息		463	451	433	388	299	306	287	293	321	255	203
受託事務費		29	29	24	24	27						
経常利益		313	97	376	384	371	661	679	561	166	227	361
特別利益		25	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0
特別損失		13	12	13	15	0	0	0	0	0	0	0
純利益		326	86	377	369	371	661	679	561	166	227	361
償却・繰入前経常利益		1,321	1,158	1,407	1,423	1,425	1,763	1,768	1,816	1,785	1,894	1,946
給水収益対償却・繰入前経常利益率		49.0	43.0	48.2	48.8	48.0	56.1	56.4	56.7	52.7	55.5	58.1
有利子負債		11,270	11,116	10,601	9,255	8,842	8,421	8,296	10,221	10,464	8,256	6,505
一時借入金		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企業債(借入資本金)		11,270	11,116	10,601	9,255	8,842	8,421	8,296	10,221	10,464	8,256	6,505
有利子負債月商倍率	月	50.1	49.5	43.6	38.1	35.7	32.2	31.8	38.3	37.0	29.0	23.3
債務償還年数	年	8.5	9.6	7.5	6.5	6.2	4.8	4.7	5.6	5.9	4.4	3.3

一体整備案では今治地区からの送水に対応した連絡管、配水池整備に伴う支出が発生。これに対し既存施設案では各地区の浄水場整備を中心に総事業費で 11 億円程度広域案を上回る投資が必要となることに加え、更新費、維持管理費年平均 3 億 5,000 万円程度増加。借入依存度の上昇につながる。

なお有収水量には計画期間を通じ平均年率 0.7%での低下を見込んでおり、11 年 3 月期に平均料金を 5%引上げた後、23 年 3 月期にかけ、3 年毎に同率での改定を想定。

関連する業務指標（PI）の状況

（2028/3 期における地区単位整備案→一体整備案）

【0000】有利子負債月商倍率＝ 37.2 ヶ月→ 23.3 ヶ月

【0000】償却・繰入前経常利益＝ 49.2% → 58.1%

【0000】債務償還年数＝ 6.3 年 → 3.3 年

2. 専門技術者の確保と技術力の向上

今治市の水道については水源水質の悪化と施設の老朽化、耐震化対応への遅れなどが問題としてあげられるが、その背景のひとつに技術力の不足があることは先に述べた。

合併を経て構成市町村の水道部局が集約された結果、現在の今治市水道事業の組織体制は次の図 1-15 のようになっている。

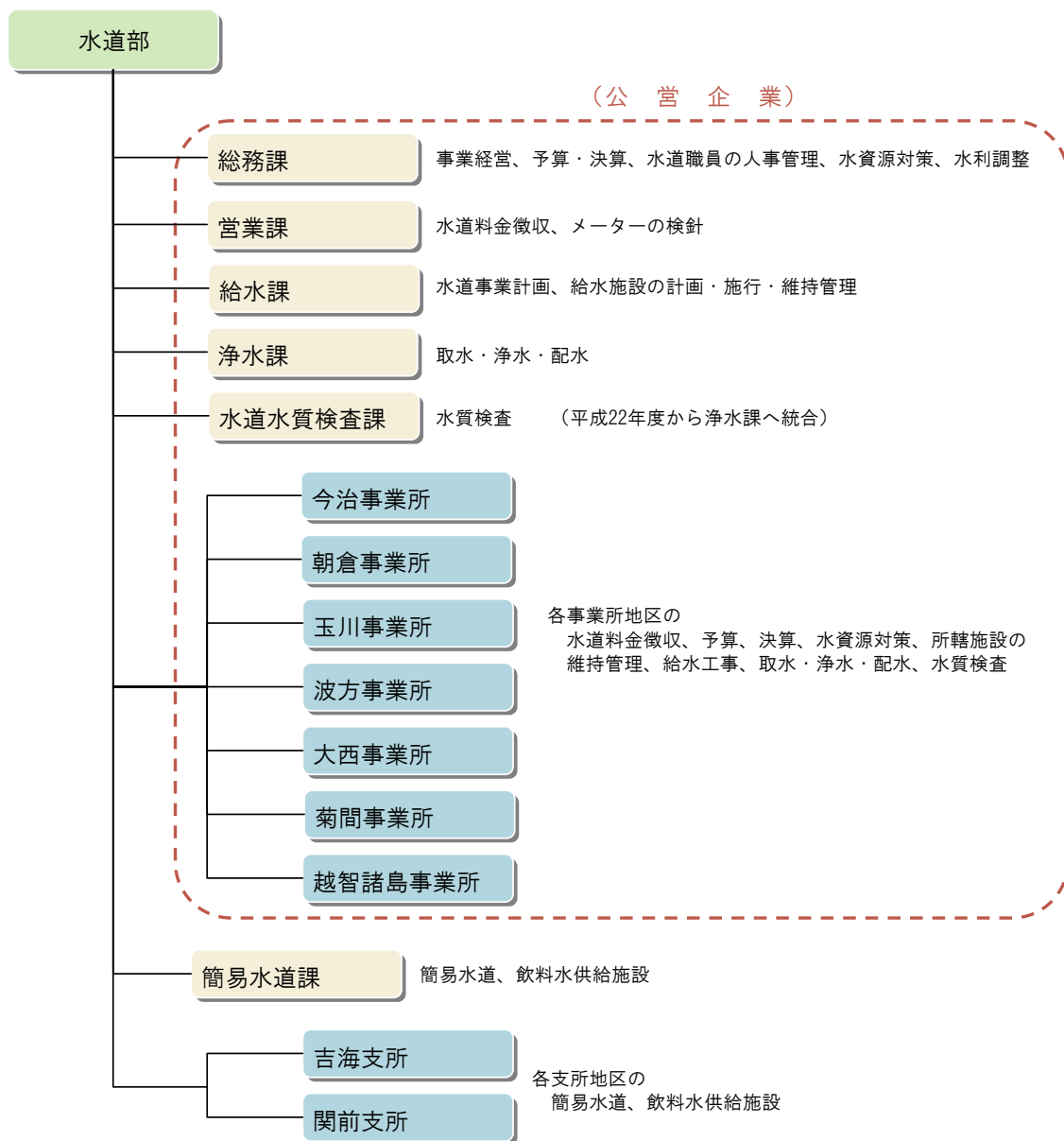


図 1-15 今治市水道事業の組織体制

組織再編の成果として最初にあげられるのは今治市水道ビジョンの策定とこれによる水道に関する問題解決である。今治市水道ビジョンは旧今治市の市境を越えて地域全体の水道システム最適化の観点で描かれている。当然その成果は旧今治市以外の構成団体にもあまねく及ぶものである。既出の組織体制をみれば、旧今治地区以外で日常的に必要な業務以外を手掛けることは困難であると思われる。それでも自力再構築を企てたとして、結果的に割高になる整備プランを実行に移すことは可能だろうか。結果、問題を分析して戦略を立てて対応するのではなく、問題が顕在化してからいちいち処理するという対応になってはいなかったか。

統合を経て、水道における専門技術者の確保と技術力の向上は果たされたが、その本質は旧今治市の組織能力の周辺地区に対するスピルオーバーである。旧今治市の水準まで、周辺地区のレベルが引き上げられた。例えばマッピングシステムの導入。旧今治市以外にも広くシステムの対象となったことで、給配水管の布設場所や管種等が一元的に把握できるようになった。その結果、管路更新にかかる期日管理がしやすくなる、漏水に際しての処置がスムーズになったなどの効果があげられた。

他にも、「運営基盤強化のための事業統合調査検討委員会」現地委員会その他においては、管理職が管理監督業務に専念できる時間が増えた、コンサルタントに委託していた配管設計を自社で行えるようになった、水道完了検査を厳格に実施できるようになった、流量計の適正配置や統計業務の水準向上などの具体例があげられた。

3. 負荷平準化

広域化そのものの利益である負荷平準化について説明する。表 1-16、図 1-16 及び図 1-17 とともに配水量の動きを地区別にみたものである。まず、年間を通じた日配水量の動きをみると、日配水量が大きいほど変動幅は小さくなる傾向がうかがえる。給水量の約 7 割を占める今治地区の変動係数（算術平均に比べた標準偏差の大きさ）が最も小さく 5.4 となっている。

また、地区別の最大配水量を単純合計したものよりも地域全体の最大配水量のほうが小さい。このことは、地区を越えて地域一体で水融通をすることによって、日々の需要量が平準化し、効率的な水生産が可能になることを示す。具体的には、災害や天候要因などによる突発的な水不足に対する余裕量を見込んで水運用をすることができるようになる。

新今治市は旧今治市と比べて 0.3 ポイント変動係数が上昇しており、若干ではあるが、旧

今治市にとっても配水区域の拡大による需要変動平準化による効果が期待できる。

表 1-16 最大配水量の月別推移（2007 年度、水量単位 m³）

月	最大配水量(m ³)											
	今治	朝倉	玉川	波方	大西	菊間	吉海	越智諸島	関前	単純合計	地域全体	今治除く
4	42,164	1,600	2,037	3,079	4,810	2,102	1,345	5,272	160	62,568	60,931	19,868
5	44,127	1,609	2,157	3,221	3,986	2,169	1,428	5,062	210	63,968	62,874	18,778
6	46,516	1,717	2,576	3,246	5,202	2,368	1,651	6,495	314	70,084	67,856	21,616
7	46,403	1,643	2,576	3,161	5,112	2,211	1,358	5,282	218	67,963	65,883	19,913
8	46,516	1,717	2,402	3,246	5,202	2,368	1,651	6,495	314	69,911	67,856	21,616
9	45,600	1,587	2,120	3,083	4,905	2,317	1,349	4,970	181	66,111	64,807	19,549
10	43,098	1,493	2,007	3,177	4,819	2,306	1,343	4,967	166	63,374	61,872	19,328
11	42,697	1,460	2,125	3,048	4,706	2,194	1,227	4,887	177	62,521	60,956	19,134
12	42,928	1,582	2,116	3,031	4,230	2,273	1,289	5,449	210	63,109	62,299	19,370
1	41,597	1,559	2,077	3,013	4,724	2,280	1,304	5,183	225	61,961	60,729	19,232
2	40,926	1,485	2,037	3,116	4,841	2,122	1,396	5,095	182	61,201	60,373	19,447
3	41,758	1,501	1,960	3,120	4,513	2,164	1,240	4,693	186	61,136	59,437	18,239
算術平均	41,279	1,446	1,975	2,784	3,867	2,047	1,176	4,661	152	-	59,388	18,108
標準偏差	2,213	86	200	193	420	121	106	315	23	-	3,047	974
変動係数	5.4	5.9	10.1	6.9	10.9	5.9	9.0	6.8	15.3	-	5.1	5.4
年度	46,516	1,717	2,576	3,246	5,202	2,368	1,651	6,495	314	70,084	67,856	21,616
負荷率	88.7	84.2	76.7	85.8	74.3	86.5	71.2	71.8	48.4	84.7	87.5	83.8

また、今治地区を除いた範囲で合計した場合も、日々配水量の変動係数が 5.4 と今治地区に並ぶ水準となる。このことから、水運用の効率化にかかる改善幅が小規模水道においては特に大きいことがうかがえる。

図 1-17 は、地区別の毎日の配水量を時系列でみたものである。特にお盆期間における越智諸島の配水量が大きい。水道ビジョン上でも特別に対策がとられるほどに周知の事実ではあるが、他の地区でこれほどの特徴的な動きがあるということではない。配水量の日変動は例えば住宅地、工場地帯、商業地などで異なるように地域別に特徴があり、一様ではない。配水量の日々変動パターンが異なる地区同士の広域化は特に有効である。本事例からは、特に小規模水道が施設更新を検討する際に周辺地区と連携することによって施設能力をよりコンパクトにすることができないかも併せて検討すべきという示唆が含まれている。

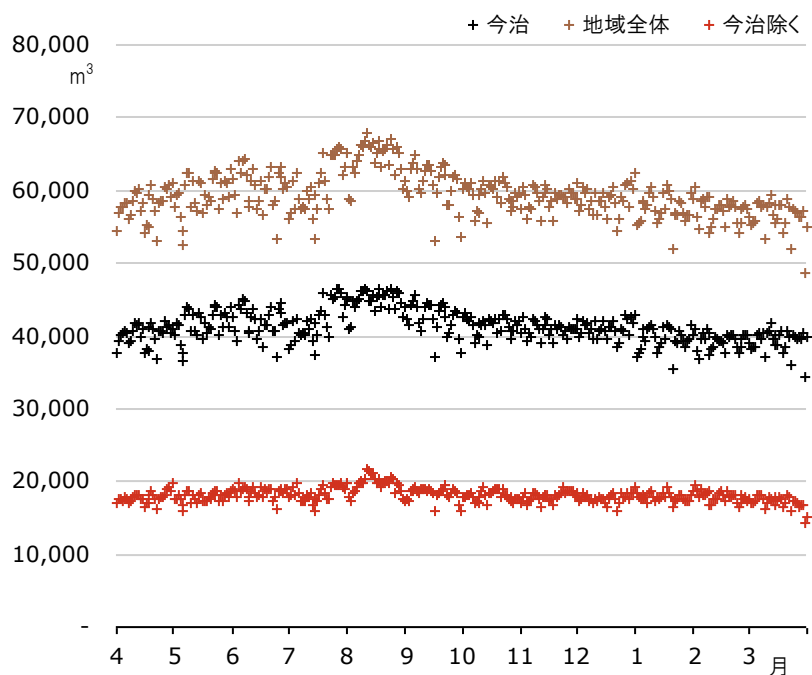


図 1-16 配水量の推移（地域別）

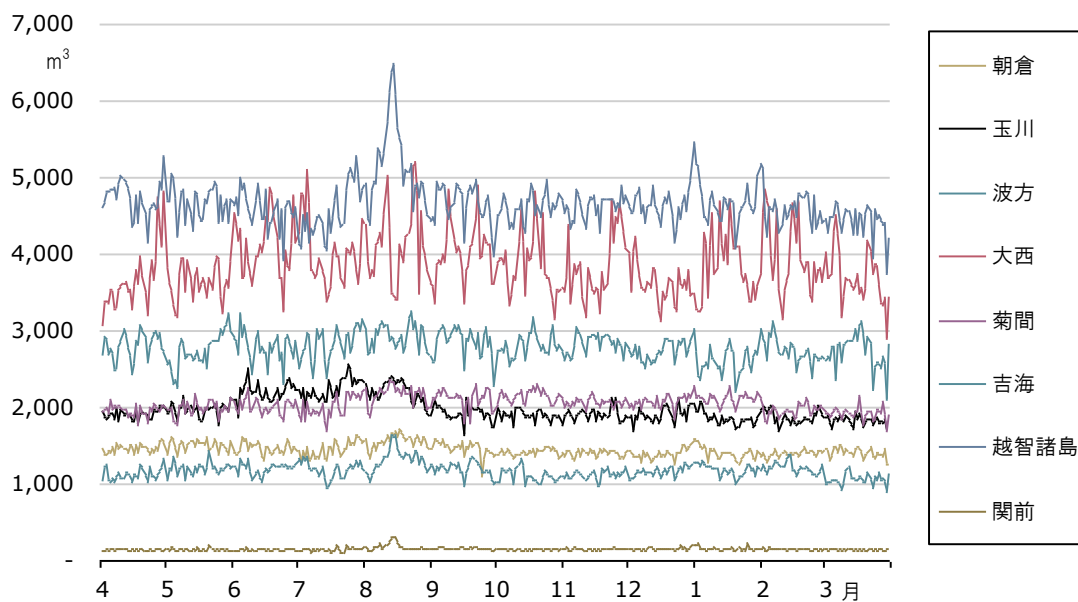


図 1-17 配水量の推移

4. 旧今治市からみた施設利用率の向上メリット

専門技術者の確保と技術力の向上の面では、中核都市が持つ組織能力のスピルオーバー

によって周辺町村が恩恵を受けることなどから、事業統合のメリットは主に周辺町村に見出せる。他方、中核都市の側はどうだろうか。まずは負荷平準化のもたらすメリットがあげられる。次いで基幹施設の稼働率向上によってもたらされる利益も小さくない。水道事業が典型的な装置産業であり、有収水量の増加分に占める利益の割合が高いからである。

図 1-18 は今治地区単独の損益分岐点分析図を推定したものである。供給単価（111 円／ m^3 ）と固定費のうち支払利息を合併前最後の決算年度（平成 15 年度）、支払利息以外の費用項目については合併前の最後の 5 年間（平成 11～15 年度）の決算を元に、変動費率と固定費を見積もった。

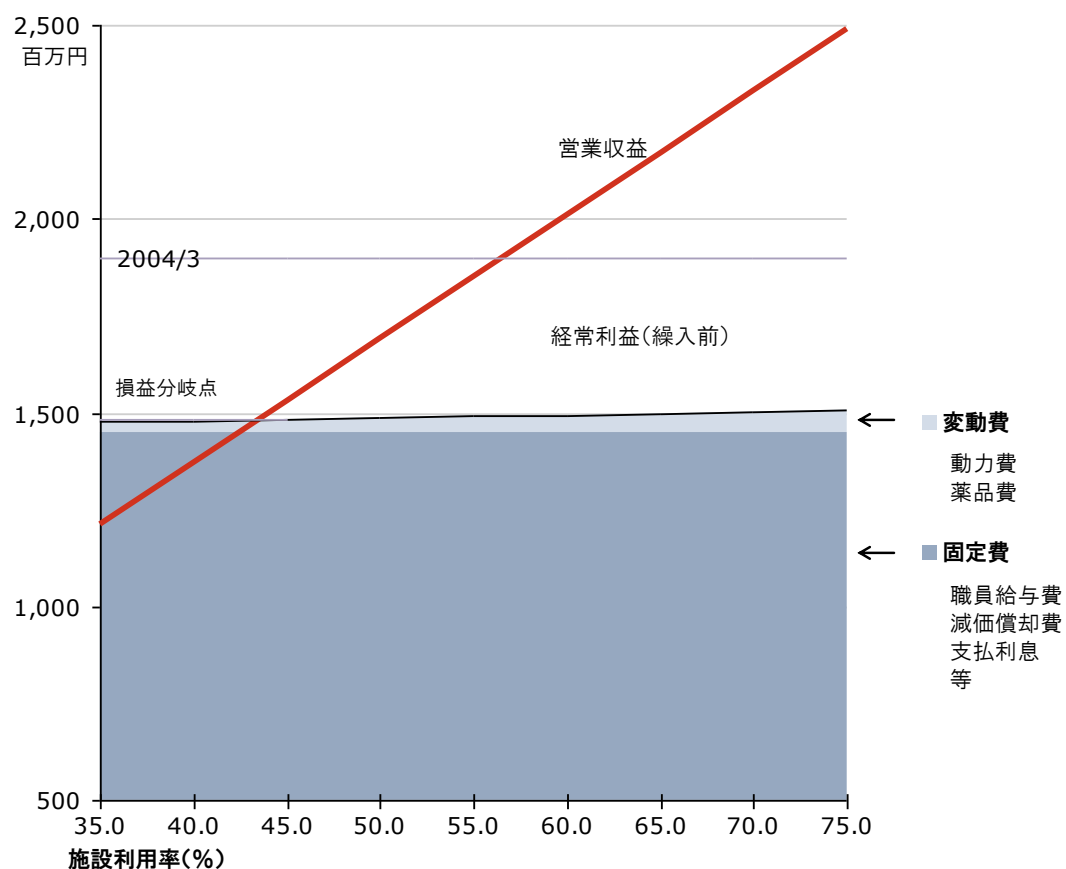


図 1-18 今治地区の損益分岐点図（推定）

図 1-19 の通り、水道システムの一体的整備の結果施設利用率は平成 20 年度の 65.9% から 7 割強の水準まで上昇する。これによって計算上は 1 億 5,800 万円程度の増益となる見

通し。

平均配水量の増加見込 $4,000\text{m}^3 \times 365 \text{ 日} \times 111 \text{ 円} / \text{m}^3 \times (100 - \text{変動費率 } 2.4\%)$

≒ 1 億 5,800 万円

なお変動費率は平成 11～15 年度の平均

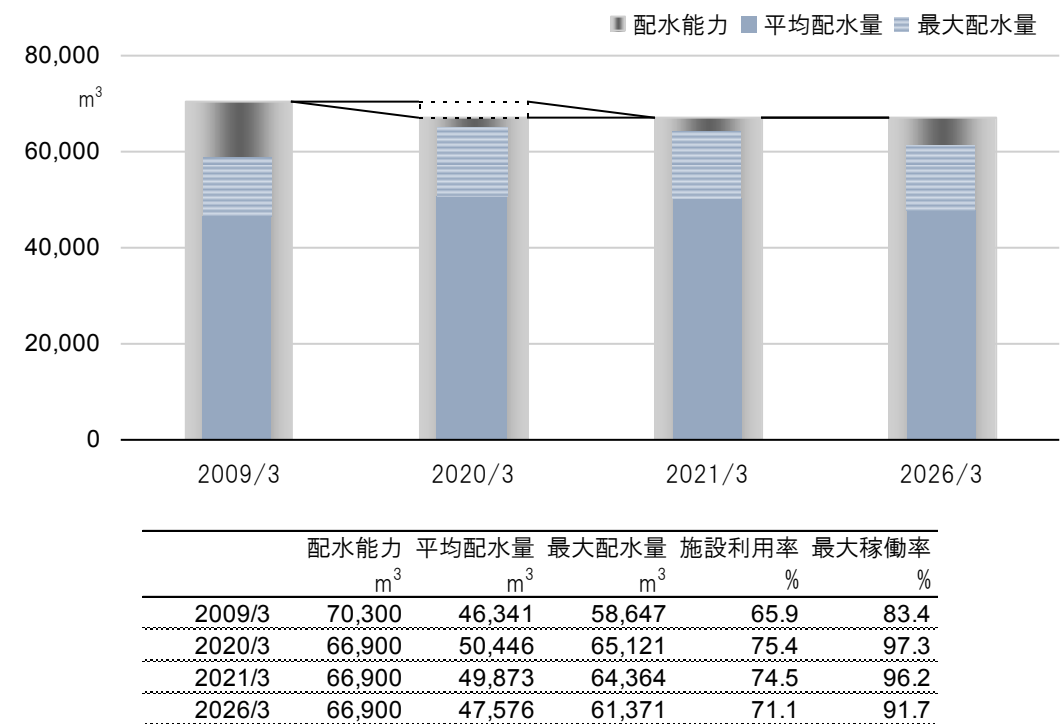


図 1－19 今治地区の配水能力及び配水量の予想推移

もつとも、合併前とは配水能力も異なり高橋浄水場の設備投資を控えていることから推計は参考の域を超えないことに留意されたい。

第4 水道版バランススコアカードを用いた進捗管理と説明のポイント

本事例をバランススコアカードでまとめると次のようになる。大部分は今治市水道ビジョンに沿っているが、バランススコアカードの様式に合わせるために大和総研において仮定を折り混せている。

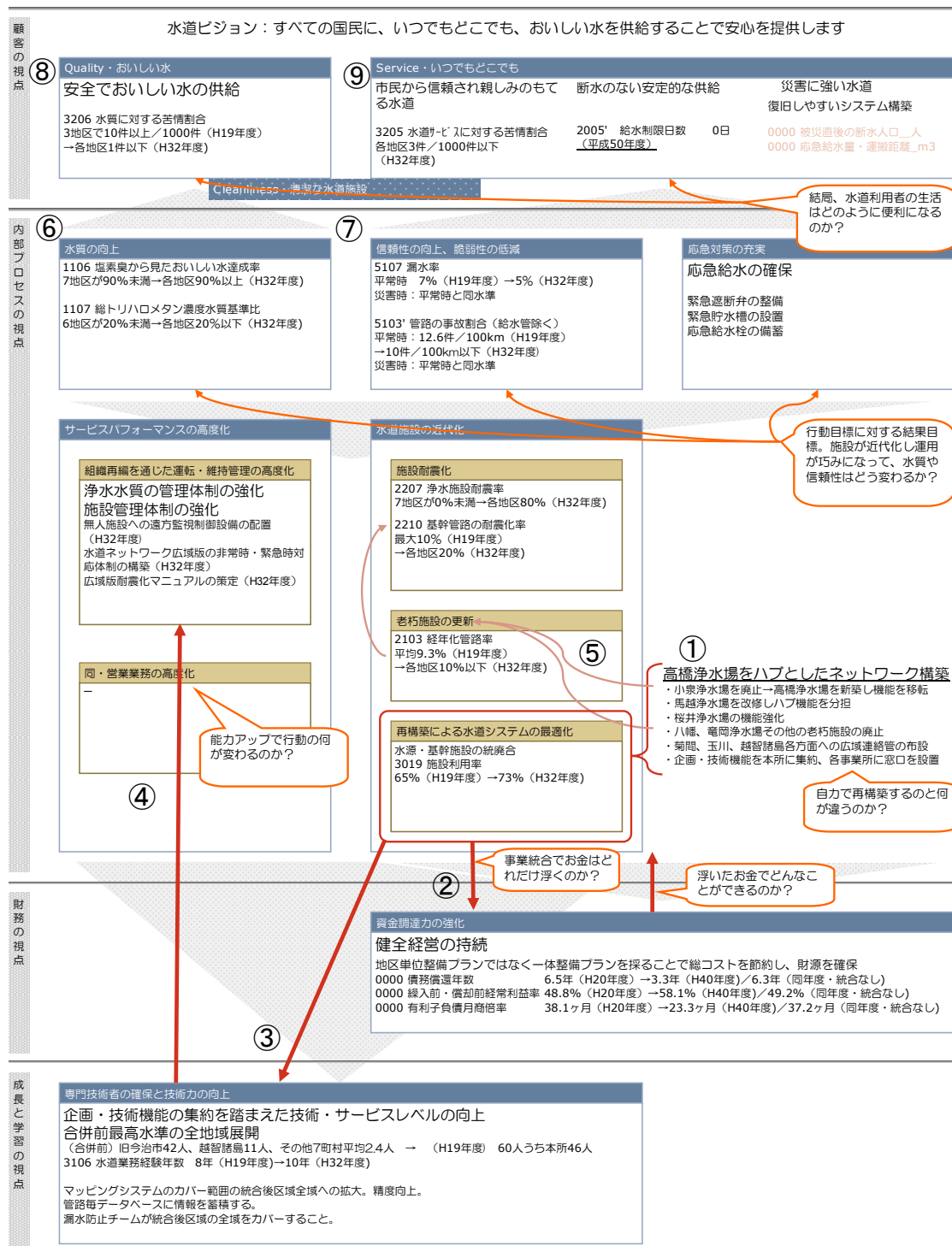


図1-20 水道版バランススコアカード

1. 再構築による水道システムの最適化

本事例の特徴は地域で最も大きい浄水場の機能を、統合によって加わった新たな旧町村区域に展開させることにある。ただし基幹浄水場である小泉浄水場が老朽化しているため、これを廃止し近隣に新たに高橋浄水場を新築し、中核機能を継承させることとした。あわせて馬越浄水場の機能強化を図り、連携して地域における水道ネットワークのハブ的役割を担わせる。高橋浄水場をハブとしたネットワーク構築の進捗を示すP Iとして【3019】施設利用率を選んだ。他に、高橋浄水場単体の施設利用率を別途管理する方法も考えられる。また、ネットワーク構築による水融通の実現度合を測るため【3021】負荷率も加えられる。

2. 更新費用の節約がもたらす資金調達力の向上

本事例の場合は、アウトプット指標が自力再構築ケースと統合ケースにおいて同じであるため、主に同じ目標を達成するのに必要なコストの比較をもって統合効果とする。本事例の場合はこれより上すべてのアウトプット指標に対して総合的に作用する。

3. 組織再編がもたらす専門技術者の確保と技術力の向上

本欄のリードは「企画・技術機能の集約を踏まえた技術・サービスレベルの向上」とした。既に組織再編が進捗していることから合併前後の人員構成を比較対照の形式で載せたもの。今後、水道部局内で人事ローテーションが可能になることで水道業務を多面的に経験したエキスパートが育っていくことが期待されており、水道ビジョンでは【3106】水道業務経験年数度が目標として掲げられている。

「合併前最高水準の全地域展開」については再編前に今治地区以外では実施していなかった業務や、顧客サービスについて再編後にできるようになったものを列挙した。事例では「マッピングシステムのカバー範囲の統合後区域全域への拡大」、「漏水防止推進対策が統合後区域の全域をスピルオーバー」をあげた。

なお本欄は、職員の能力向上に関する目標を管理するところでもあるため、事業統合に関するものにとどまらず、資格取得や技術習得に関する目標を記載してもよい。

4. 技術・サービス基盤の向上がもたらすサービスパフォーマンスの高度化

能力向上が顕現した行動改善を意味するが、本事例においては、職員の企画及び技術能

力が向上したことによってできると思われる維持管理のレベルアップを水道ビジョンから採り上げた。非常時・緊急時対応体制の構築や耐震化マニュアルの策定は、成長と学習の視点「専門技術者の確保と技術力の向上」の指標として載せることも可能である。

5. 老朽施設の廃止による近代化促進

本事例では、老朽施設を更新するというよりは再構築の過程で廃止する策をとっている。老朽化した小規模施設を更新せず廃止することによって水道施設の若返りを図っている。施設の耐震化も水道施設の若返りとともに進捗する。

6. 問題水源の廃止による水質向上

これ以降はアウトプット指標であり、水道ビジョンに則った改善工程を管理する指標のうち結果目標としての性質を示す。事例では、問題ある水源を廃止することによって水質の向上に属する指標の改善を見込んだものとなっている。ここでは【1106】塩素臭から見たおいしい水達成率と【1107】総トリハロメタン濃度水質基準比を水道ビジョンから引用した。改善のターゲットも問題点も項目は一致し結果が裏返しになるので、ここは、現状分析において見出した問題点を表すP Iを載せることとなる。

7. 維持管理パフォーマンス向上等による信頼性の向上

成長と学習の視点「専門技術者の確保と技術力の向上」に載せた「マッピングシステムのカバー範囲の統合後区域全域への拡大」、「漏水防止推進対策が統合後区域の全域をスπιルオーバー」が施設管理体制の強化につながり、【5103】管路の事故割合や【5107】漏水率の低下をもたらすという脈絡がある。

8. 水質向上を顧客の視点でみた「おいしい水」

今治市水道ビジョンから「安全でおいしい水の供給」を引用し、P Iは【3206】水質に対する苦情割合を載せた。なお今治市では、水道ビジョン策定にあたり「水道事業に係る市民アンケート調査」を実施している。質問項目のうち「普段どのような水をお飲みになりますか」の回答に「沸かした水道水」が7割、「市販のボトル水」が3割、「浄水器で浄水した水」が2割あり、直接水道水を飲むという回答は3割にとどまっていた。水道版バランススコアカードのアウトカム指標はこのような顧客満足度の観点に着目したアンケー

ト結果を採用するのが適当である。事例では【3112】 直接飲用率をあげた。

9. 信頼性の向上を顧客の視点でみた「いつでもどこでも」

ここでは、水道ビジョンからサービス向上に通じる「市民から信頼され親しみのもてる水道」をリードにあげた。これを示すP Iには【3205】 水道サービスに対する苦情割合を採り上げている。同じく、水道ビジョンから「断水のない安定的な供給」、「災害に強い水道」を引用し、それぞれ【2005'】 給水制限日数、被災直後の断水人口をP Iとしている。

【2005'】 給水制限日数の目標はあえて平成 50 年度にしている。これは現状においても事前のコントロールが不可能な突発要因がない限り給水制限することはないということが背景にある。現状とあるべき姿の乖離を問題というが、たとえ現状に問題がなくても、視点を将来に移すことで問題を認識することができる（これを「将来型問題設定」という）。よって、ここには、何もしなければ平成 50 年度に給水制限日数が例えば 10 日であるという隠れた前提があることに留意すべきである。特に水道施設の老朽化において、何らの対策をとらず放置した場合の平成 50 年度における管路の事故割合、ここから導かれる給水制限日数を見積り、水道版バランススコアカードに提示することも改善効果を示す上で効果的であると考えられる。

被災直後の断水人口にかかる具体的な計数は設定していないが、当地に被害をもたらす周期的大地震として南海、東南海地震の発生が懸念されており、今治市は、施設整備やその運用において耐震化を重要なテーマとして位置づけている。本項のキーセンテンスである「災害に強い水道」は地震に限らずすべての災害を前提としており、仮に事故が発生しても給水が止まらず、止まっても復旧が早いという柔構造の水道ネットワーク再構築、そしてマッピングシステム充実とこれを踏まえた管路管理チームのミッションを表している。水道ビジョン戦略の実現手段としてぶらさがる個別作戦の意味を、地域住民や水道事業職員が共有できるように「顧客の視点」を使う例である。

第5 ケーススタディ対象水道事業体の財政状態

本章で今治市の財政状態を検証したが、なお理解を深めるために節を改めた上でケーススタディ対象先の財政状態を検討する。

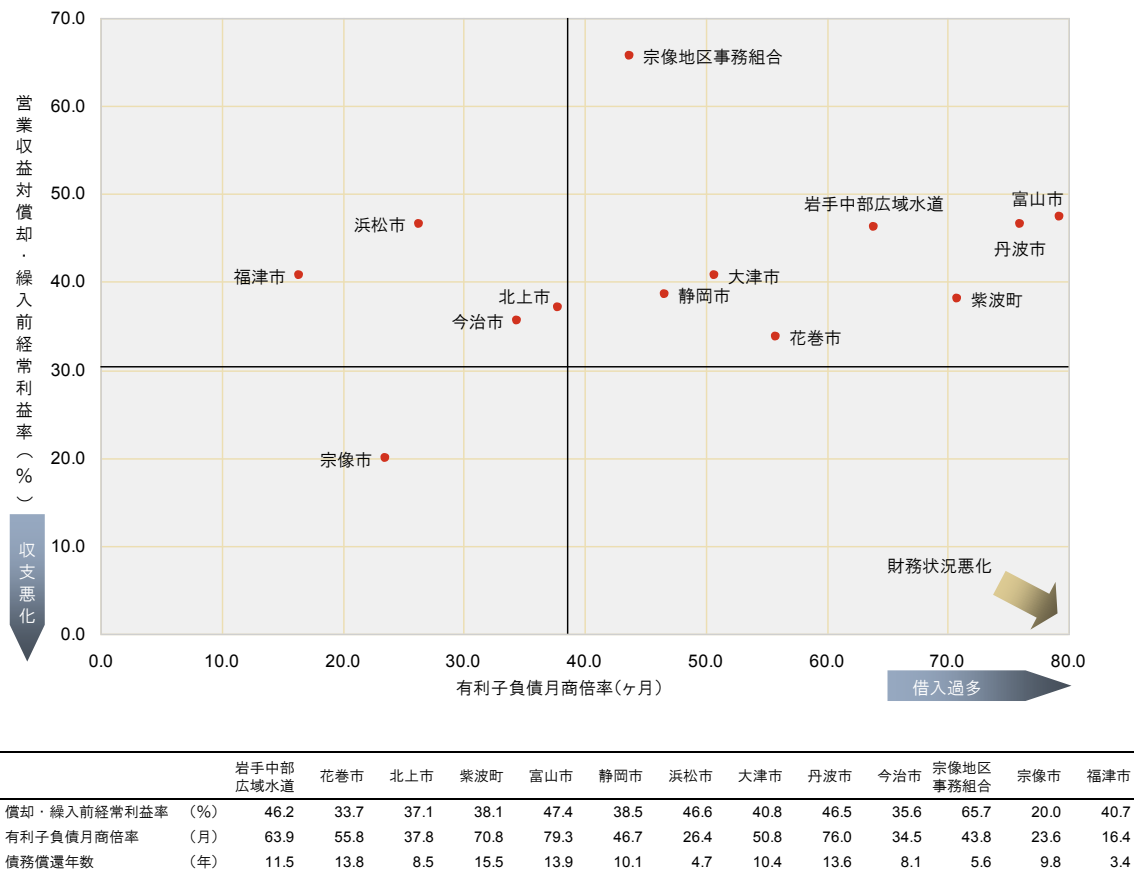


図 1-21 財政状態マトリックス

図 1-21 は縦軸を現金ベースの正味利益である「営業収益対償却・繰入前計上利益率」、横軸を有利子負債月商倍率とした座標平面である。ケーススタディ対象先がこの座標平面上のどこにプロットされるかをみることによって、財政上の特徴を把握することができる。水平方向にみると、右側にいけばいくほど借入が大きく、場合によっては借入過多と認識されることもある。垂直方向にみると、下にいけばいくほど現金ベースで利益率が低く、借入の大きさによっては返済能力に懸念が生じる頻度が高くなってくる。総じて、右下角に近ければ近いほど財政状態に問題があるということになる。

座標平面上を直交する軸線はそれぞれの全国平均値を示している。これによれば、今般のケーススタディ対象先に有利子負債月商倍率、営業収益対償却・繰入前計上利益率の両

方において平均を下回っているものはない。当面財政状態に懸念はないと思われるが、今後の再構築計画の施行によって借入過多に陥らないよう留意する必要がある。

ケーススタディ対象先毎の特徴をみると、まず借入水準が高いのは富山市、丹波市、紫波町、岩手中部広域水道事業団などであり、近年主力浄水場を更新していたり、水道の供用開始からそれほど年月が経っていないというような背景がある。一方、宗像市や福津市の借入は多くない。主力浄水場の更新時期が近づいていることが背景にある。

現金ベースの利益率をみると、宗像市の水準が全国平均を下回っている。しかし、借入も多くなく財政の持続可能性や返済能力に問題はない。

次に、ケーススタディ対象先のうち 5 つの事業体を抽出してみると、いずれも債務償還年数は 8～10 年と財政状態に問題ないものの、それぞれの財政運営上の特徴が表れている。

表 1-17 平成 20 年度決算に基づいた修正損益計算書

	北上市		静岡市		今治市		宗像市		大津市	
	金額 百万円	営業収益比 %	金額 百万円	営業収益比 %	金額 百万円	営業収益比 %	金額 百万円	営業収益比 %	金額 百万円	営業収益比 %
営業収益	2,291		10,313		3,221		1,645		4,847	
給水収益	2,056		10,046		2,916		1,580		4,785	
受託工事収益	0		65		287		0		31	
他会計負担金	32		55		16		4		26	
営業費用	1,836	80.2	7,477	72.5	2,818	87.5	1,636	99.4	4,945	102.0
職員給与費	191	8.4	1,436	13.9	409	12.7	139	8.5	1,253	25.8
動力費	75	3.3	484	4.7	85	2.6	25	1.5	302	6.2
光熱水費	0	0.0	11	0.1	7	0.2	0	0.0	12	0.2
通信運搬費	12	0.5	58	0.6	8	0.3	8	0.5	36	0.7
修繕費	185	8.1	1,003	9.7	72	2.2	132	8.0	147	3.0
材料費	13	0.6	83	0.8	17	0.5	0	0.0	4	0.1
薬品費	17	0.7	28	0.3	14	0.4	12	0.7	42	0.9
路面復旧費	1	0.0	62	0.6	8	0.3	0	0.0	52	1.1
委託料	264	11.5	935	9.1	283	8.8	105	6.4	347	7.2
受水費	420	18.3	0	0.0	200	6.2	862	52.4	100	2.1
減価償却費	598	26.1	2,572	24.9	1,011	31.4	301	18.3	2,052	42.3
資産減耗費	21	0.9	206	2.0	41	1.3	8	0.5	211	4.4
営業利益	455	19.8	2,836	27.5	403	12.5	9	0.6	-98	-2.0
営業外収益	53	2.3	80	0.8	457	14.2	130	7.9	631	13.0
受取利息及び配当金	16	0.7	1	0.0	320	9.9	36	2.2	153	3.2
営業外費用	260	11.4	1,723	16.7	445	13.8	83	5.1	664	13.7
支払利息	257	11.2	1,170	11.3	388	12.0	83	5.1	613	12.7
経常利益	248	10.8	1,193	11.6	415	12.9	56	3.4	-131	-2.7
特別利益	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
他会計繰入金	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
特別損失	5	0.2	0	0.0	15	0.5	2	0.2	5	0.1
純利益	242	10.6	1,193	11.6	400	12.4	53	3.2	-136	-2.8
償却・繰入前経常利益	851	37.1	3,970	38.5	1,147	35.6	329	20.0	1,978	40.8
有利子負債	7,207		40,097		9,255		3,241		20,498	
有利子負債月商倍率（月）	37.8		46.7		34.5		23.6		50.8	
債務償還年数（年）	8.5		10.1		8.1		9.8		10.4	

まず営業収益に対する費用内訳の比率をみると、職員給与費の比率が高いのが、静岡市、今治市、大津市である。市町村合併からそれほど経過していないこともあり、これにかかる部分については中長期的に平均水準に収束するものと思われる。一方、北上市や宗像市は用水供給を受けていることから職員給与費の比率が低い。減価償却費の比率が最も高いのは大津市である。これはケーススタディでも採り上げたように、浄水場施設を更新した志賀町と事業統合したことが要因のひとつとなっている。有利子負債月商倍率は 5 事業体のうち最も高く、設備投資額が大きかったことが伺える。

営業利益率をみると、宗像市が 0.6%と低く、大津市は赤字となっている。宗像市は受水費が 52.4%と大きいのが特徴である。受水費には浄水にかかる直接経費のみならず、供給元の減価償却費や支払利息などが含まれている。よって宗像市は営業収益に対する減価償却費、支払利息の比率も他に比べて低くなっている。営業利益の計算において費用に支払利息は含まれていないので、仮に実力が同じであっても受水費のうち支払利息の分だけ営業利益率は低くなる。大津市の赤字については、減価償却負担が大きいことが要因となっている。経常利益も赤字となっているが、減価償却を足し戻したキャッシュベースでは営業収益費 40.8%の黒字となり、債務償還年数は 10.4 年となるので財政の持続可能性に問題なく、資金調達に際して返済能力は十分であると判断できる。これはいわゆる利益率で見ると判断を誤るケースであるので特に留意されたい。

第3節 岩手中部地域：垂直統合

第1 モデルケースの概要

北上市、花巻市、紫波町、およびこれら3市町を構成団体とする岩手中部広域水道企業団（以下、「企業団」と呼ぶ）の垂直統合ケースを検討する。広域化する岩手中部地域は圏域人口23万人を擁し、奥羽山脈と北上高地に挟まれた北上川に沿って人口が集積する。中心都市は北上市と花巻市であるが、紫波町は県庁所在地盛岡市の通勤通学圏でもある。

北上市、花巻市及び紫波町は、北上川や地下水等を水源に各々水道事業を営んでいるが、これら自己水源と合わせて企業団から受水している。企業団は、岩手中部地域で最大規模の岩手中部浄水場（配水能力35,500m³/日）を運営し、県営入畑ダムを水源とした浄水を構成団体の配水池に送水している。企業団の送水管路と北上川はほぼ並行して走っているが、流れはそれぞれ逆方向を向いている。

今般の垂直統合に伴う水道システムの再構築により、効果的効率的な水道システムとなることが期待される。

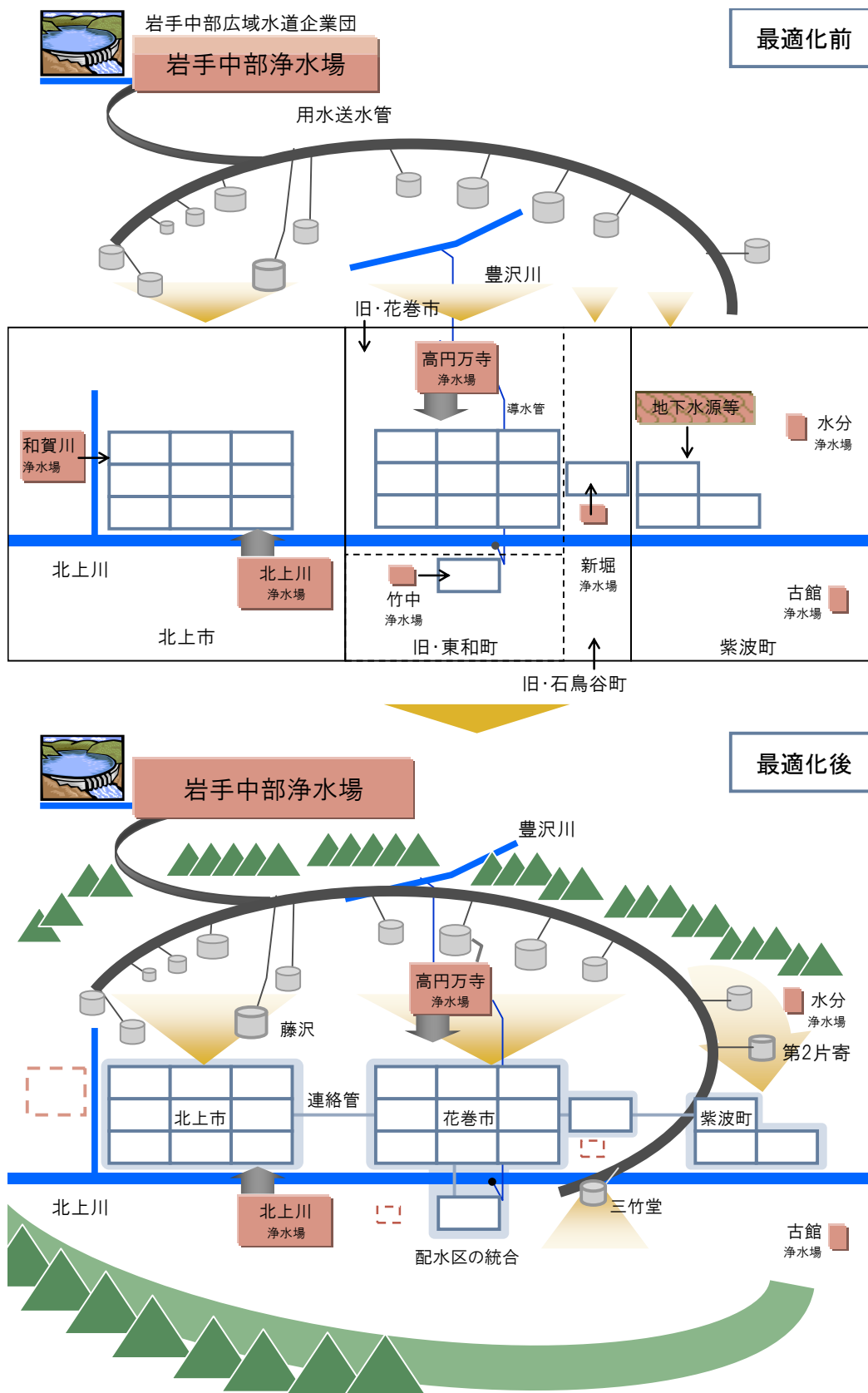


図 1-22 垂直統合の概念図

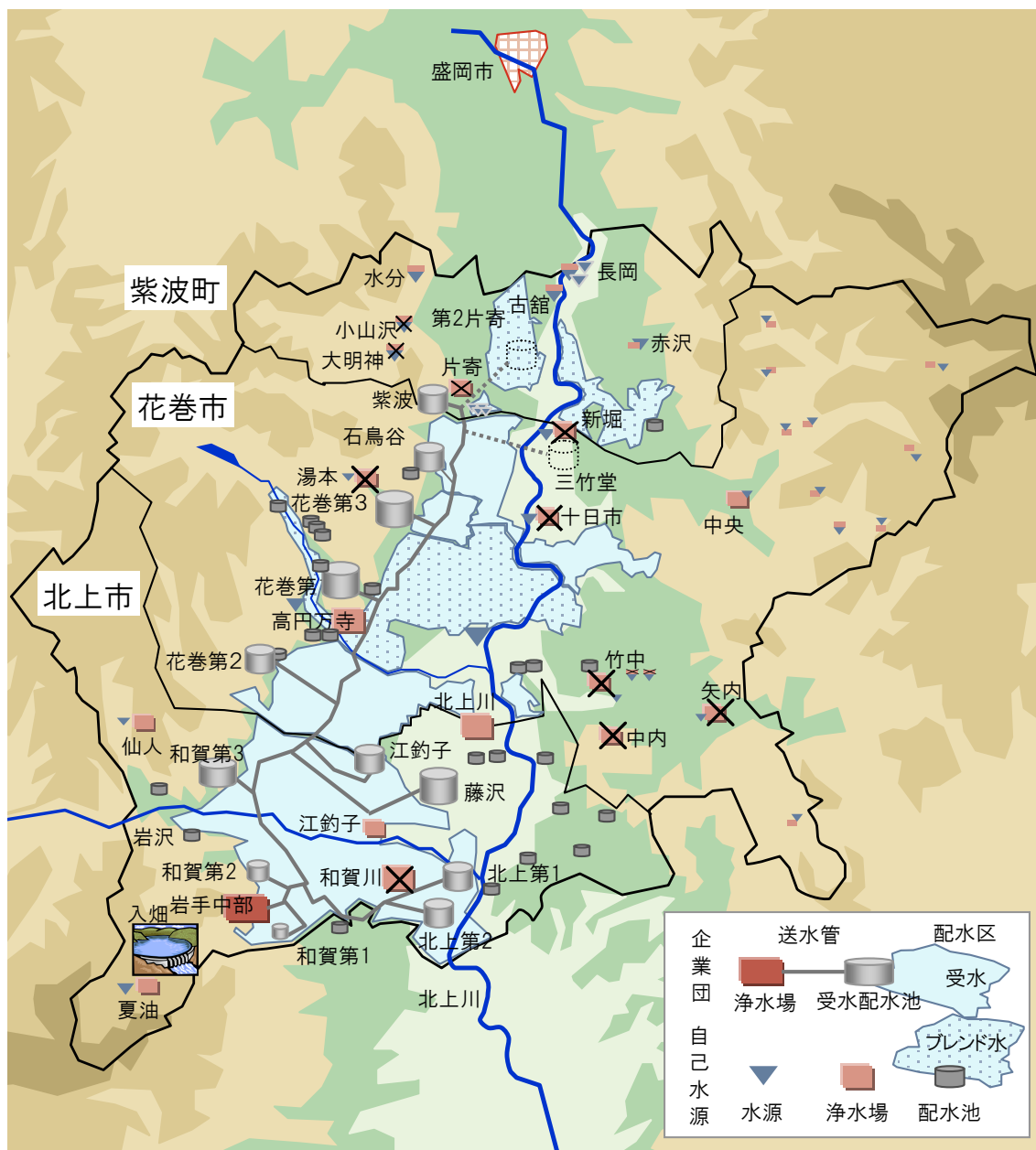


図 1-23 岩手中部広域水道企業団構成市町村 上水道主要施設配置図

1. 地域水道における問題・課題

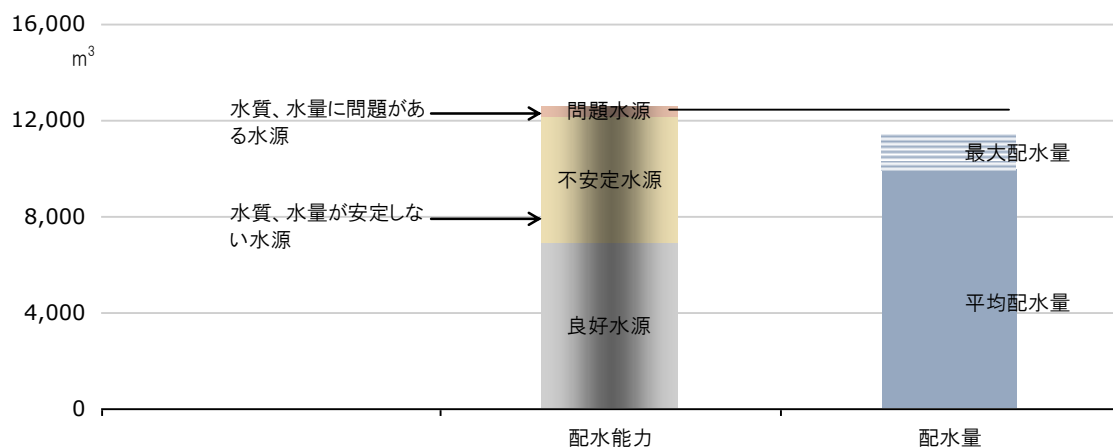


図 1-24 紫波町の配水能力及び配水量

水源の不安定

図 1-24 に平成 18 年度における紫波町の需給バランスを示した。配水能力は 12,540m³ に対し平均配水量が 9,881m³、最大配水量は 11,421m³ で最大稼働率が 91.1%に上り比較的タイトな需給状況である。配水能力を水質水量ともに良好な水源に限れば需要が供給を上回る状況となっている。

問題のある水源は紫波町の自己水源に多い。例えば、地下水源である片寄水源や長岡水源の揚水量が低下傾向にあることや、他の水源でもマンガンの含有量が多いこと、地震時に濁度が上昇する水源があることなどがあげられる。

表 1-18 紫波町上水道の自己水源及び浄水場

水源種別	問題・課題		取水能力 m³	浄水場名	浄水方法	配水能力 m³	改善策	
							自立caseA	統合caseB
片寄第1・4水源	深井戸	揚水量低下	855	片寄浄水場	急速ろ過	1,715	膜ろ過化 井戸掘削	廃止
片寄第2水源	"	"	1,553					
小山沢水源	湧水	マンガン多く着色	526	小山沢	塩素滅菌	371	廃止	廃止
大明神水源	湧水	地震時に濁度上昇	564	大明神	塩素滅菌	560	更新	廃止
水分水源	湧水	"	3,134	水分	塩素滅菌	2,571	膜ろ過化	膜ろ過化
古館水源	伏流水	クリプト対策要	4,320	古館揚水場	塩素滅菌	3,510	膜ろ過化	膜ろ過化
長岡第1水源	浅井戸	揚水量低下	244	長岡揚水場	塩素滅菌	414	膜ろ過化	膜ろ過化
長岡第2水源	"	"	217					
長岡第3水源	"	"	286					
赤沢水源	湧水	地震時に濁度上昇	1,115	赤沢浄水場	膜処理	500	増設	増設
合計			12,814			9,641		

■ 関連する業務指標（PI）の状況

これをPIで定義すると、成行き予測を踏まえた10年後の【3206】水質に対する苦情割合、【5109-2】濁水時間などがあげられよう。

企業団の施設利用率の低迷

紫波町においては、自己水源に不安定さを抱えるとともに、企業団に対する受水枠の稼働率が高く、施設利用率は78.8%となっている。最大稼働率は91.1%と受水枠を目一杯に使うこともあり、ひるがえって自己水源の不安定さを推測させるものとなっている。

企業団からの受水を増やすことを念頭に企業団の配水余力を検証してみる。図1-25は、構成団体別にみた配水能力と配水量のグラフである。企業団の施設利用率は53.7%にとどまり稼働状況がよいとはいえない。

企業団の用水供給先のうち紫波町以外の北上市、花巻市における利用が伸び悩んでいることが背景にある。構成団体の水需要と、用水供給のアンバランスが見受けられる。

ここで、構成各団体の受水分にかかる最大配水量を単純合計したものは企業団の最大配水量よりも大きいことに留意されたい。受水量のピークが団体毎にずれているからである。平成18年度において北上市の最大受水量12,026m³を記録した日は9月28日であり、同じように花巻市は11,026m³で8月30日、紫波町は2,319m³で7月12日であった。それに対して企業団の最大配水日は8月8日であった。ここに、3つの事業体からの水需要を一括して引き受けることによるピーク分散と負荷平準化の効果を見ることができる。3つの事業体のそれぞれの最大配水量を単純合計した負荷率が75.1%であるのに対して、企業団の負荷率は80.1%と5ポイント向上している。こうしたことに、企業団を核にした広域再構築が水道ネットワークにもたらす最適化効果の萌芽が見てとれる。

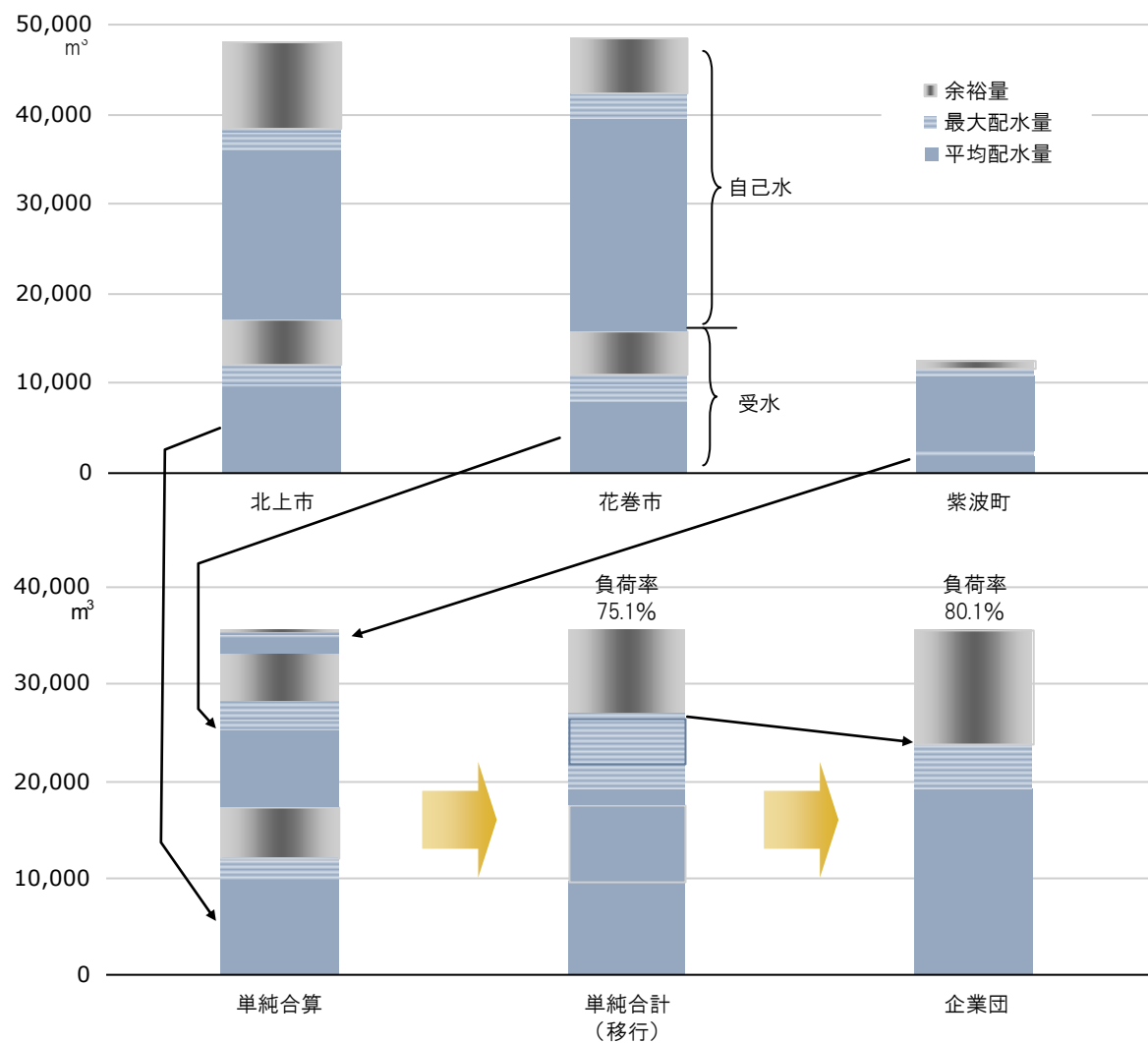


図 1-25 企業団を構成する団体の配水能力及び配水量

■ 関連する業務指標 (PI) の状況

【3019】施設利用率 企業団：53.7%（平成 20 年度）

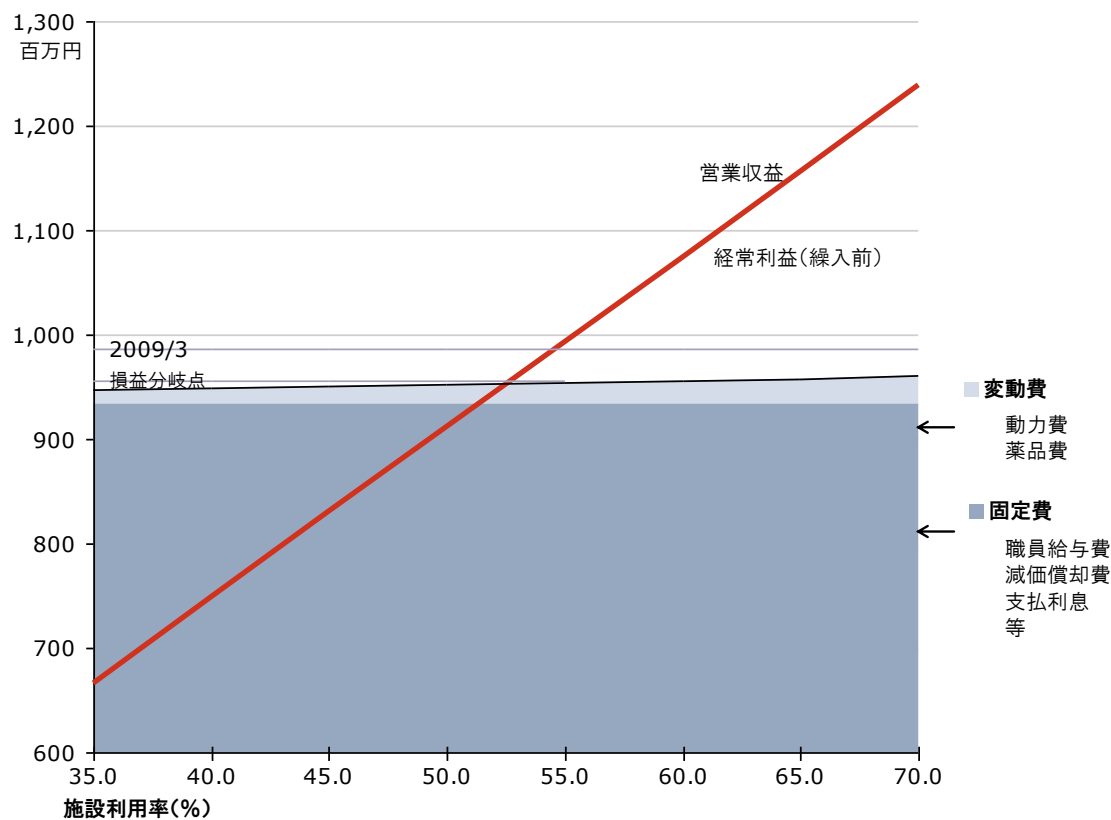


図 1-26 企業団の損益分岐点分析図

施設の老朽化

北上市和賀川浄水場（昭和 30 年建設）、花巻市高円万寺浄水場（昭和 40 年建設）、湯本浄水場（昭和 43 年建設）及び東和地区の簡易水道施設の老朽化が問題となっており、施設更新の必要がある。また、花巻市及び紫波町においては老朽管が多く、管路事故と漏水件数も少なくない。

■ 関連する業務指標（PI）の状況

【2103】経年化管路率（平成 19 年度）

企業団 0.0%、北上市 0.2%、花巻市 0.8%、紫波町 4.0%

表 1－19 構成団体の配水能力及び配水量

市町	事業種別	水道事業名	水源名	種別	問題・課題	取水能力 m ³	浄水場名	浄水方法	問題・課題	改善策		配水能力 m ³
										自立caseA	統合caseB	
北上市	上水道	北上市上水道	北上川水源	表流水	クロロホルム等	20,000	北上川浄水場	急速ろ過	高度処理検討			18,200
			和賀川第1水源	浅井戸		3,600	和賀川浄水場	減菌処理	老朽化			3,600
			和賀川第2水源	表流水		6,600	和賀川浄水場	急速ろ過	老朽化			6,000
			江釣子第4水源	浅井戸		2,360	江釣子浄水場	減菌処理				2,360
			仙人水源	湧水		330	仙人浄水場	減菌処理				330
			横川目第2水源	浅井戸		(472)	横川目第2	減菌処理				(472)
			岩沢水源	湧水		210	岩沢	減菌処理				210
			夏油保養温泉給水施設	後沢水源	表流水	158	夏油浄水場	緩速ろ過				180
			自己水源 計			32,890						30,880
			北上市上水道	入畑ダム	ダム水	17,208	岩手中部浄水場	急速ろ過				17,208
			受水			17,208						17,208
			上水道計									48,090
合計			50,098						48,090			
自己水源			32,890						30,880			
花巻市	上水道	花巻市上水道	北上川水源	表流水		10,000	高門万寺浄水場	急速ろ過系	老朽化	更新	更新	9,000
			豊沢川水源	表流水		11,550	〃	緩速ろ過系	老朽化	更新	更新	10,600
			湯本水源(台川)	表流水		1,500	湯本浄水場	急速ろ過	老朽化	廃止	廃止	1,400
			大迫上水道	大迫水系取水場	表流水	2,180	中央浄水場	急速ろ過				2,030
			内・亀水系取水場	表流水		864	立石浄水場	急速ろ過				485
			樋の口水源	湧水		85	樋の口浄水場	減菌処理				85
			石鳥谷上水道	新堀取水場	伏流水	2,720	新堀浄水場	減菌処理				2,720
			自己水源 計			28,899						26,320
			花巻市上水道	入畑ダム	ダム水	13,022	岩手中部浄水場	急速ろ過				13,022
			石鳥谷上水道	入畑ダム	ダム水	2,790	岩手中部浄水場	急速ろ過				2,790
			受水			15,812						15,812
			上水道計			45,219						43,355
簡易水道	旭ノ又簡易水道	旭ノ又水源	湧水		85	旭ノ又浄水場	減菌処理				85	
		沢崎水源	伏流水		50	沢崎浄水場	減菌処理				50	
		堅沢水源	伏流水		43	堅沢浄水場	減菌処理				43	
		小又簡易水道	小又水源	湧水	124	小又浄水場	減菌処理				124	
		折壁簡易水道	折壁水源	表流水	92	折壁浄水場	減菌処理				84	
		植花簡易水道	小呂別水源	表流水	107	小呂別浄水場	減菌処理				97	
		岳飲料水供給施設	岳水源	湧水	80	岳浄水場	減菌処理				80	
		石鳥谷東中部営農飲雑用水	十日市取水場	浅井戸	954	十日市浄水場	減菌処理	廃止	廃止		954	
		土沢簡易水道	土沢水源池	浅井戸	500	土沢浄水場	減菌処理	廃止	廃止		450	
		晴山水源地	浅井戸	湧水時水量不足	110	晴山浄水場	減菌処理	廃止	廃止			
		東和第1地区簡易水道	矢崎取水場	表流水	1,442	竹中浄水場	急速ろ過	老朽化	更新	廃止	2,319	
		谷内取水場	表流水		877	谷内浄水場	急速ろ過	老朽化	更新	廃止		
東和第3地区簡易水道	落合取水場	浅井戸	1,050	中内浄水場	急速ろ過	老朽化	更新	廃止	643			
田瀬簡易水道	田瀬取水場	浅井戸	360	田瀬浄水場	急速ろ過				322			
簡易水道計			5,874						5,121			
合計			51,093						48,476			
自己水源			34,773						31,441			
紫波町	上水道	紫波町上水道	片寄第1・4水源	深井戸	揚水量低下	855	片寄浄水場	急速ろ過	性能不足	膜ろ過化	廃止	1,715
			片寄第2水源	〃	〃	1,553				井戸掘削		
			小山沢水源	湧水	マンガン多く着色	526	小山沢	減菌処理		廃止	廃止	371
			大明神水源	湧水	地震時濁度上昇	564	大明神	減菌処理		更新	廃止	560
			水分水源	湧水	〃	3,134	水分	減菌処理	補強要	膜ろ過化	膜ろ過化	2,571
			古館水源	伏流水	クリブ懸念	4,320	古館揚水場	減菌処理	補強要	膜ろ過化	膜ろ過化	3,510
			長岡第1水源	浅井戸	揚水量低下	244	長岡揚水場	減菌処理	補強要	膜ろ過化	膜ろ過化	414
			長岡第2水源	〃	〃	217						
			長岡第3水源	〃	〃	286						
			赤沢水源	湧水	地震時濁度上昇	1,115	赤沢浄水場	膜処理		増設	増設	500
			沢田水源	湧水		—	沢田	減菌処理				30
			佐比内水源	浅井戸		—	佐比内	緩速ろ過				347
自己水源 計			12,814						10,018			
紫波町上水道	入畑ダム	ダム水	2,480	岩手中部浄水場	急速ろ過				2,480			
受水			2,480						2,480			
上水道計									12,540			
簡易水道	船久保営農飲雑用水	船久保水源	表流水			(190)	船久保浄水場	緩速ろ過			(190)	
合計			15,294								12,540	
自己水源			12,814								10,018	
企業団		入畑ダム				38,000	岩手中部浄水場	急速ろ過			35,500	
合計			116,485								109,106	
自己水源			80,477								72,339	

第 2 改善策の検討

前節であげた問題に対する改善策を検討する。まずは統合を前提せず、自主単独で問題解決する「自力再構築」について考える。

水源の不安定

紫波町を例にすると、枯渇のおそれがある片寄水源については代替井戸を掘削し、あわ

せて取水ポンプと浄水場も更新する。この他にも、現状滅菌処理のみで配水している水源については今後膜ろ過システムを導入する予定としている。

表 1－20 自力再構築ケースにおける設備投資予定

事業名	金額 (百万円)
長岡水源更新・長岡浄水場新設	507
古館揚水場・導水管・古館浄水場更新	1,358
片寄水源・片寄取水場・片寄浄水場更新	1,351
赤沢浄水場増設	139
水分浄水場膜ろ過導入	504
その他計	4,886

施設の老朽化

仮に、北上市和賀川浄水場と同規模の浄水場を建設した場合、同様のコストがかかる。花巻市高円万寺浄水場は当地域の基幹施設であり、統合の有無に関わらず更新する予定。特に花巻市及び紫波町における老朽管対策については、専門スタッフの充実をあわせて考えてゆかなければならず、老朽管路更新のみをペースアップしてゆくことは難しいと思われる。

企業団の施設利用率

施設利用率を改善し債務返済や設備投資財源を確保してゆくためには、企業団からの配水量を増やすか配水能力をダウンサイジングするかのいずれかが必要である。しかし、単独を貫くとすれば、当該地域の大幅な人口増が見込めない状況において企業団の配水量の増加は見込めない。また、配水能力のダウンサイジングについては、構成市町の施設の状況を踏まえ、今後発生する維持費を考慮し、慎重に対応しなければならない。また水道施設の売却については、売却先を見つけるのは困難である。

構成団体の財務状況

図 1-27 は全国の法適用上水道事業のキャッシュフロー分析指標の分布を示したものである。横軸の有利子負債月商倍率は借入金の大きさを意味し、座標平面の右側に位置するほど借入が大きいことになる。縦軸の営業収益対償却・繰入前経常利益率は債務償還や設備投資にまわすことができるキャッシュの創出能力を意味し、上側に位置するほどキャッシュ創出能力が高い。財政上の持続可能性は、有利子負債月商倍率と営業収益対償却・繰入前経常利益率を組み合わせることで検証する。例えば有利子負債月商倍率が高くても、返済に必要な原資を料金に転嫁することができれば、借入返済その他支払に窮する懸念はない。

財政上の持続可能性は、事業統合効果を評価するコンテキストからは設備更新や耐震化事業にかかる資金調達力を意味する。

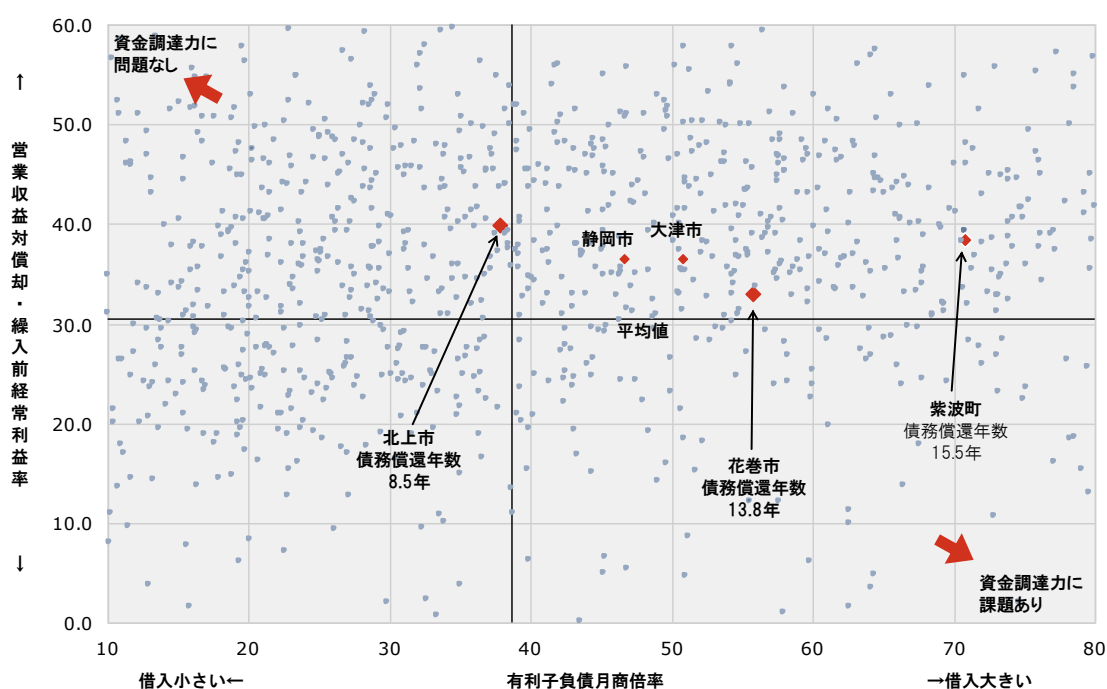


図 1-27 法適用上水道事業のキャッシュフロー分析指標（平成 20 年度）

3つの構成団体をみると、紫波町、花巻市の借入が大きいことが特徴的である。相応のキャッシュフローを確保しており、返済能力ひいては資金調達力には問題ないが、営業収益 5, 6 年分の借入負担は重く、財政の健全性を維持する観点からはできるだけ新規借入を抑制したほうがよい。

表 1-21 平成 20 年度決算による修正損益計算書

	花巻市		北上市		紫波町		岩手中部広域水道	
	金額 百万円	営業収益比 %	金額 百万円	営業収益比 %	金額 百万円	営業収益比 %	金額 百万円	営業収益比 %
営業収益	1,918		2,291		621		987	
給水収益	1,840		2,056		588		880	
受託工事収益	4		0		18		0	
他会計負担金	6		32		2		0	
営業費用	1,579	82.3	1,836	80.2	470	75.6	683	69.1
職員給与費	177	9.2	191	8.4	48	7.8	116	11.8
動力費	51	2.7	75	3.3	0	0.0	10	1.0
光熱水費	1	0.1	0	0.0	0	0.0	3	0.3
通信運搬費	10	0.5	12	0.5	2	0.3	3	0.3
修繕費	97	5.0	185	8.1	38	6.1	34	3.4
材料費	1	0.1	13	0.6	0	0.0	0	0.0
薬品費	11	0.6	17	0.7	0	0.0	10	1.0
路面復旧費	6	0.3	1	0.0	0	0.0	0	0.0
委託料	172	8.9	264	11.5	77	12.4	56	5.7
受水費	386	20.1	420	18.3	74	11.8	0	0.0
減価償却費	560	29.2	598	26.1	191	30.8	343	34.8
資産減耗費	13	0.7	21	0.9	0	0.0	62	6.3
営業利益	339	17.7	455	19.8	151	24.4	305	30.9
営業外収益	104	5.4	53	2.3	13	2.1	303	30.7
受取利息及び配当金	94	4.9	16	0.7	10	1.6	295	29.9
営業外費用	275	14.3	260	11.4	110	17.7	262	26.5
支払利息	275	14.3	257	11.2	110	17.7	258	26.2
経常利益	168	8.8	248	10.8	55	8.8	346	35.0
特別利益	1	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
他会計繰入金	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
特別損失	4	0.2	5	0.2	0	0.0	0	0.0
純利益	166	8.6	242	10.6	55	8.8	346	35.0
償却・繰入前経常利益	647	33.7	851	37.1	236	38.1	456	46.2
有利子負債	8,911		7,207		3,665		5,260	
有利子負債月商倍率（月）	55.8		37.8		70.8		63.9	
債務償還年数（年）	13.8		8.5		15.5		11.5	

第3 統合効果の評価

統合効果を見出すためには、まず喫緊の問題となっている紫波町における水源の不安定さがあげられる。花巻市における施設老朽化について、それぞれ単独で対応行動をとった場合と、事業統合とあわせて問題解決を図った場合の差分を定量的な指標を用いて明らかにする。

1. 施設利用率の向上

事業統合を行い、企業団を中心に構成団体の余裕量を相互融通することによって、水運用が柔軟にできるため、構成団体毎に持っている配水能力の削減が可能となる。実際には耐用年数を経過した施設の更新が不要となることによって、全体の配水能力が減少する。このことによって施設利用率が向上する。

ちなみに、統合により休止・廃止が予定されている自己水源は次のようなものである。

- 北上市 和賀川浄水場(配水能力 9,600m³/日)
- 花巻市 竹中、谷内浄水場(配水能力 2,319m³/日)、中内浄水場(配水能力 643m³/日)
- 紫波町 片寄浄水場(配水能力 1,715m³/日)

もっとも、どの浄水場を廃止するかについては、施設の老朽度や浄水コストを見て慎重に判断しなければならない。

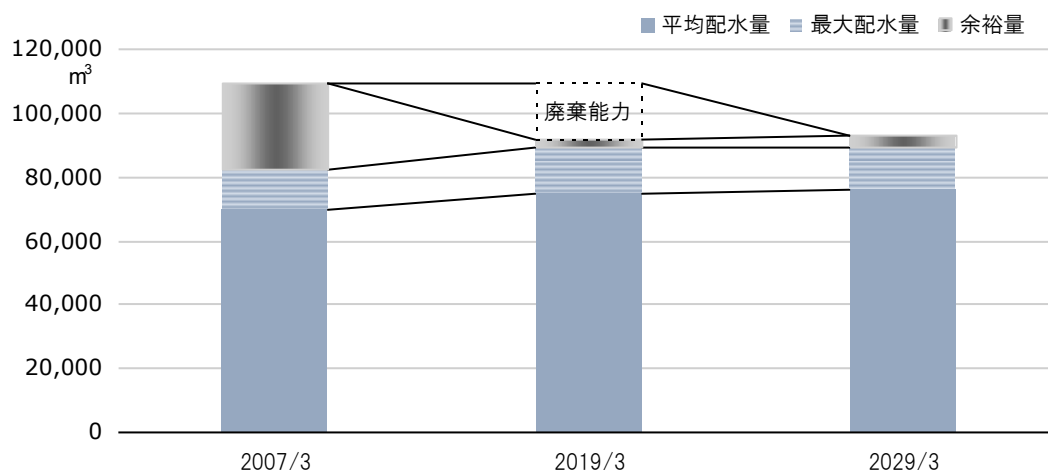


図 1-28 統合前後における配水能力及び配水量の比較

2. 更新コスト面のメリット

施設利用率の向上は、第一に更新コスト面のメリットに現れる。各々の構成団体が持っていた配水能力の余裕量を共同で使用するることによって、老朽化した浄水施設の更新が不要となり更新投資の節約が期待できる。

単独ケースでは、更新が必要な施設として紫波町の片寄水源にかかる更新、花巻市の矢崎取水場、竹中浄水場以下東和地区簡易水道にかかる更新が不要となる。用水供給の受水のための配水池 2 箇所を新設しなければならないが、それに伴う追加投資以上の費用削減効果が期待できる。

表 1-22 構成団体の設備投資計画のうち事業統合に関係するもの

団体名	事業名	金 額	事業名	金 額	差 額
	自力再構築ケース	(百万円)	統合ケース	(百万円)	(百万円)
花巻市	高円万寺浄水場更新	4,384	高円万寺浄水場更新	4,384	0
	三竹堂受水配水池新設	204	三竹堂受水配水池新設	204	0
	矢崎取水場・竹中浄水場更新	882	} 取下げ	0	△ 882
	谷内取水場・谷内浄水場更新	687		0	△ 687
	落合取水・中内浄水場更新	723		0	△ 723
小 計		6,880		4,588	△ 2,292
紫波町	長岡水源更新・長岡浄水場新設	507	長岡水源更新・長岡浄水場新設	507	0
	古館揚水場・導水管・古館浄水場・配水池更新	1,848	古館揚水場・導水管・古館浄水場・配水池更新	1,848	0
	赤沢浄水場増設	139	赤沢浄水場増設	139	0
	水分浄水場膜ろ過導入	504	水分浄水場膜ろ過導入	504	0
	緊急時用連絡管新設	189	緊急時用連絡管新設	189	0
	三竹堂受水配水池新設	140	三竹堂受水配水池新設	140	0
	耐震診断調査委託費	70	耐震診断調査委託費	70	0
	片寄水源・取水場・浄水場更新	1,351	} 取下げ	0	△ 1,351
	大明神水源 導水管新設	138		0	△ 138
		0	第2片寄受水配水池増設 →新規	370	370
小 計		4,886		3,767	△ 1,119
合 計		11,766		8,355	△ 3,411

■ 関連する業務指標 (PI) の状況

【3019】施設利用率 63.9% (平成 18 年度) → 81.7% (平成 30 年度)

	平成 19 年度	平成 40 年度	
		統合あり	統合なし
【0000】有利子負債月商倍率	67.0 ヶ月	84.1 ヶ月	85.2 ヶ月

有利子負債月商倍率は、水道事業の借入の大きさを有利子負債が月商比何ヶ月分あるか

の形式で表した指標であり、借入過多のチェックに使うことができる。事業統合を通じて投資額を節約することができれば借入も少なくすむので、その分管路更新や耐震化対策に資金調達力を振り向けることができる。

3. 維持管理コスト面のメリット

施設更新が不要になることによって、当該施設に関連する固定費の削減が可能になる。例えば単独で施設整備するにあたって実施する資金調達に伴う支払利息である。施設の管理にかかる人件費もあげられる。

他にも、事業統合に伴い管理部門を集約することによって減少する職員にかかる人件費がある。

統合により職員配置等が見直され、人件費の削減が図られる。同級他団体を参考として仮に試算すると、概ね最低 6 人程度から 18 人ほどの削減見込みと仮定して 4,600 万円から 1 億 3,800 万円程度削減できると想定される。

出所：岩手の水道のオピニオンリーダーとして 水道広域化推進検討報告書、平成 18 年 3 月 9 日、岩手中部広域水道企業団広域水道事業在り方委員会

■ 関連する業務指標（PI）の状況

	平成 19 年度	平成 40 年度	
		統合あり	統合なし
【0000】償却・繰入前経常利益	42.8%	45.6%	43.6%
【0000】債務償還年数	13.1 年	15.4 年	16.3 年

4. 構成団体別の施設利用率

施設利用率向上の効果が分かりやすいのは企業団である。図 1-29 は企業団の収益構造を損益分岐点分析の方法でみたものである。動力費と薬品費を変動費とし、それぞれ 2009 年 3 月期決算から過去 5 年間遡った平均から給水収益の 1.2%、1.1%の水準と見積もった。職員給与費、減価償却費その他営業費用に支払利息等を含めた固定費は、過去 5 年間の平均値とした。営業収益は、過去の傾向から m³単価を 126 円とし、配水能力と施設利用率から算出する配水量を乗じて求めた給水収益にその他収益を加算している。

試算の結果、統合前の施設稼働率は 58.8%であったが、統合後においては 75.0%に向上することになる。用水供給先の水道事業にかかる配水能力を肩代わりしたことによるものであるが、これに伴う費用増加は、薬品費や動力費など変動費に関するものであり、水道事業の費用構成に占める変動費割合が小さいことから施設利用率が向上すればするほど増益が見込める。自力再構築の途を選択し、新たに水道施設に投資するよりも有利である。

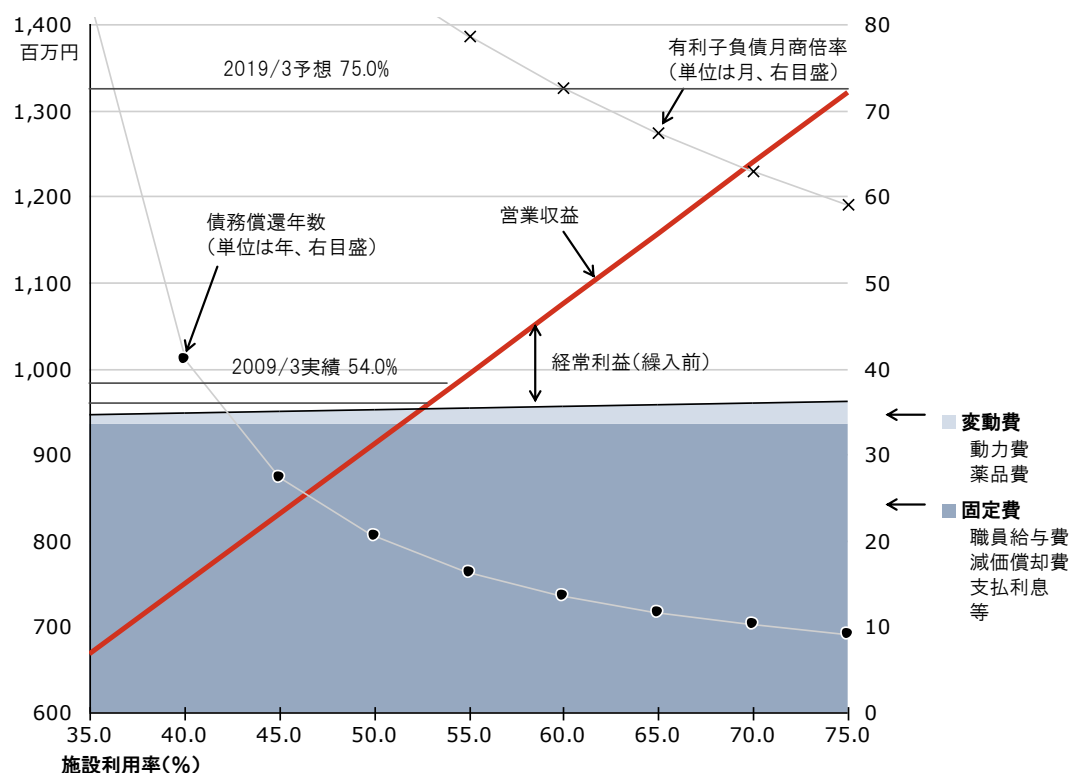


図 1-29 企業団の収益構造

北上市和賀川浄水場の休止

和賀川浄水場新築の場合の予想額 約 96 億 7,000 万円

企業団受水の場合の事業費 22 億 5,000 万円

差引 74 億 2,000 万円及び浄水場の維持管理費（和賀川浄水場維持管理費 平成 16 年度決算額 5,970 万円）の削減本調査における用語の定義

出所：前掲書

5. 自力再構築ケース、統合ケースにおける営業収支の比較

人件費の減少は統合に伴う職員の削減によるもの。水道ビジョンでは計画最終年度となる39年3月期までの累計で19億7,000万円強の費用低減が見込まれている。

表1-23 損益計算書及びキャッシュフロー分析指標のシミュレーション

(自力再構築ケース)

(百万円)	H19決算	H21計画	H22計画	H23計画	H24計画	H25計画	H26計画	H30計画	H40計画	H50計画
営業収益	5,141	5,180	5,225	5,273	5,574	5,615	5,675	5,871	5,865	5,865
給水収益	5,601	5,771	5,825	5,880	6,182	6,243	6,325	6,526	6,526	6,526
受託工事収益	23	16	16	14	14	14	14	11	6	6
他会計負担金	32	37	37	38	38	39	39	41	41	41
営業費用	3,719	3,933	3,996	3,933	4,207	4,260	4,333	4,367	4,623	4,653
人件費	618	609	589	583	575	575	575	575	575	575
動力費	133	126	126	137	137	137	136	133	138	138
薬品費	41	45	45	48	48	48	48	45	46	46
修繕費	387	412	400	399	393	381	401	409	406	406
委託料	522	589	597	584	581	600	588	600	600	600
減価償却費等	1,716	1,762	1,820	1,765	2,063	2,145	2,212	2,233	2,484	2,512
営業利益	1,422	1,248	1,229	1,341	1,366	1,355	1,342	1,504	1,242	1,212
営業外収益	347	262	242	220	120	99	88	56	42	42
受取利息及び配当金	28	27	39	21	24	6	6	6	6	6
営業外費用	1,130	802	760	741	726	749	765	817	1,180	1,194
支払利息	1,124	796	756	738	723	746	762	814	1,178	1,191
経常利益	639	708	711	819	761	705	666	743	104	61
償却・繰入前経常利益	2,199	2,380	2,458	2,510	2,757	2,788	2,823	2,944	2,559	2,545
同・営業収益比(%)	42.8	45.9	47.0	47.6	49.5	49.7	49.7	50.1	43.6	43.4
有利子負債	28,702	26,494	26,023	25,703	26,370	26,940	28,333	29,385	41,635	42,050
有利子負債月商倍率(月)	67.0	61.4	59.8	58.5	56.8	57.6	59.9	60.1	85.2	86.0
債務償還年数(年)	13.1	11.1	10.6	10.2	9.6	9.7	10.0	10.0	16.3	16.5

表1-24 損益計算書及びキャッシュフロー分析指標のシミュレーション (統合ケース)

(百万円)	H19決算	H21計画	H22計画	H23計画	H24計画	H25計画	H26計画	H30計画	H40計画	H50計画
営業収益	5,141	5,180	5,225	5,273	5,574	5,615	5,675	5,871	5,865	5,865
給水収益	5,601	5,771	5,825	5,880	6,182	6,243	6,328	6,526	6,526	6,526
受託工事収益	23	16	16	14	14	14	14	11	6	6
他会計負担金	32	37	37	38	38	39	39	41	41	41
営業費用	3,719	3,933	3,996	3,933	4,207	4,260	4,290	4,277	4,523	4,538
人件費	618	609	589	583	575	575	532	491	491	491
動力費	133	126	126	137	137	137	135	139	146	146
薬品費	41	45	45	48	48	48	48	46	49	49
修繕費	387	412	400	399	393	381	401	406	404	404
委託料	522	589	597	584	581	600	588	600	600	600
減価償却費等	1,716	1,762	1,820	1,765	2,063	2,145	2,212	2,232	2,467	2,482
営業利益	1,422	1,248	1,229	1,341	1,366	1,355	1,385	1,593	1,343	1,327
営業外収益	347	262	242	220	120	99	88	56	42	42
受取利息及び配当金	28	27	39	21	24	6	6	6	6	6
営業外費用	1,130	802	760	741	726	749	765	817	1,151	1,137
支払利息	1,124	796	756	738	723	746	762	814	1,148	1,135
経常利益	639	708	711	819	761	705	709	832	234	232
償却・繰入前経常利益	2,199	2,380	2,458	2,510	2,757	2,788	2,866	3,032	2,673	2,686
同・営業収益比(%)	42.8	45.9	47.0	47.6	49.5	49.7	50.5	51.7	45.6	45.8
有利子負債	28,702	26,494	26,023	25,703	26,370	26,940	28,308	29,261	41,087	39,793
有利子負債月商倍率(月)	67.0	61.4	59.8	58.5	56.8	57.6	59.9	59.8	84.1	81.4
債務償還年数(年)	13.1	11.1	10.6	10.2	9.6	9.7	9.9	9.6	15.4	14.8

給水収益が営業収益を上回っているが、これは企業団と構成団体の間で受水費にかかる相殺処理を施したためである。

6. その他の効果

資金調達力の強化がもたらす効果

その他、統合に伴う資金調達力の強化によって促進されと考えられるメリットは次の通り。

- ・耐震化の早期化
- ・水融通体制の構築による災害時断水リスクの低減

■ 関連する業務指標（PI）の状況

紫波町で実施された水道ビジョン検討委員会にあたって広域化効果についてシミュレーションを行っている。ここでは、いずれも広域化しなくても高まる業務指標（PI）と認識されているが、統合によって発生する資金余剰の使い方によってこれら指標の改善が期待できる。

		統合前	統合後		
		平成19年	26年	30年	50年
【2207】浄水施設耐震化率	%	0.5	5.1	8.7	47.8
【2209】配水池耐震化率	%	24.4	28.0	30.4	37.6
【2210】管路の耐震化率	%	3.3	5.5	7.4	-
【5103】管路の事故割合	%	5.6	4.5	4.4	-
【5107】漏水率	%	11.5	8.9	7.3	-

出所：第3回紫波町水道ビジョン検討委員会、平成21年10月27日、資料7

また、統合に伴い、花巻市東和地区の竹中浄水場その他施設が廃止されることによる経年化浄水施設率の改善も見込むことができる。

■ 関連する業務指標（PI）

【2101】経年化浄水施設率

水質向上

統合に伴う副次的効果としては、問題ある取水施設を廃棄することによる水源水質向上があげられる。ただし本事例の場合は自力再構築ケースと統合ケースにおける解決策のコストを比較する評価の方法を採用しており、いずれのケースにおいても水質にかかる問題は解決されることとなっており、統合の有無による水質向上効果の差は考慮されていない。

第4 水道版バランススコアカードを用いた進捗管理と説明のポイント

本事例をバランススコアカードでまとめると次のようになる。

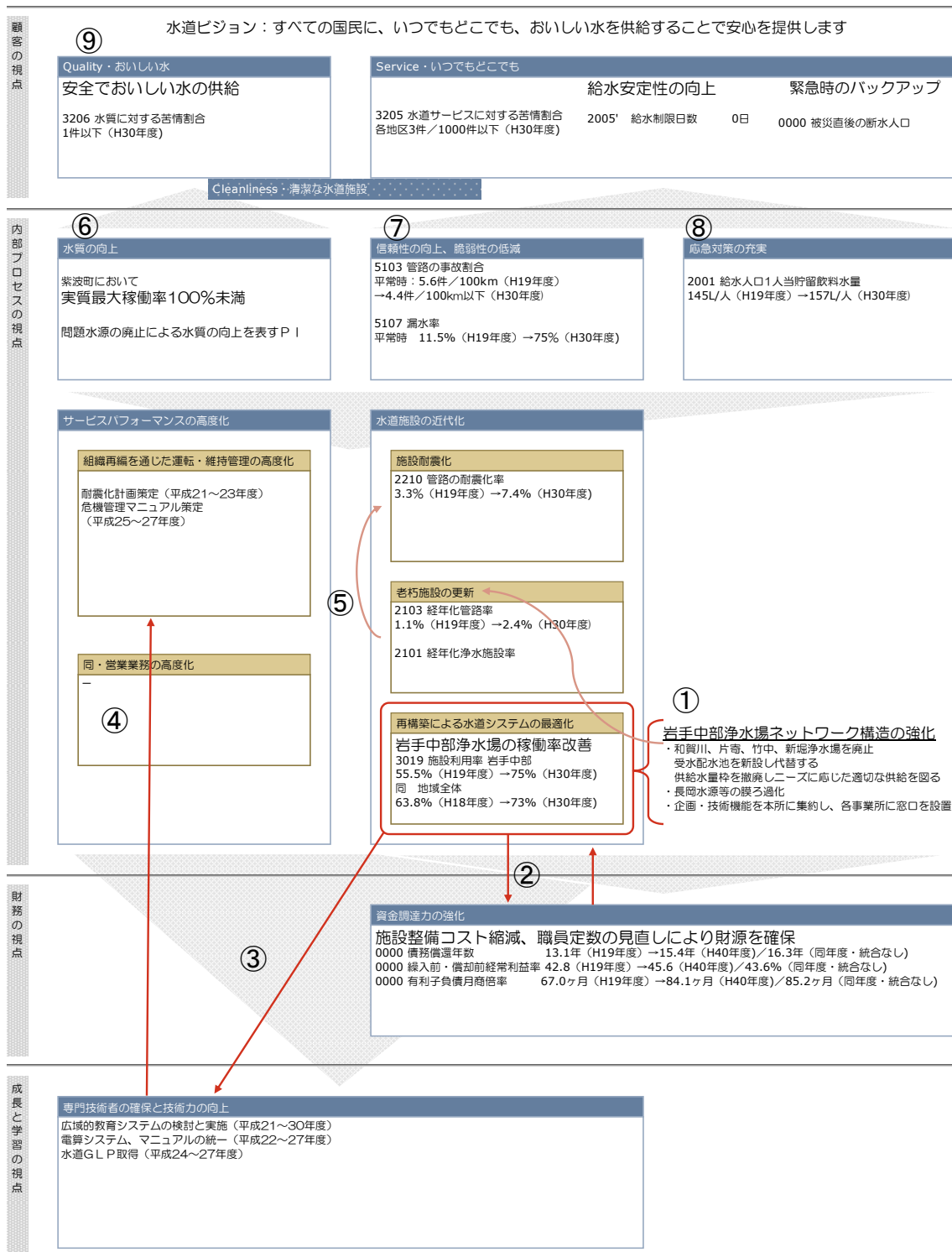


図 1-30 水道版バランススコアカード

1. 再構築による水道システムの最適化

基幹浄水場がハブとなり広域に供給網を張り巡らす構造は今治市と同じであるが、その役割を地域内でもっとも大きな末端供給事業体が担うのではなく、地域内の末端供給事業体の共同出資による用水事業体が担う点が異なる。本件の場合は用水事業体たる岩手中部浄水場の余裕量を活用することが発想の原点であるため、広域ネットワーク構築の進捗度を測るP Iはその施設利用率となる。

2. 更新費用の節約がもたらす資金調達力の向上

水道ビジョンの記載を参考に、施設整備コスト縮減と職員定数の見直しによる財源確保を載せた。本事例の場合は、アウトプット指標が自力再構築ケースと統合ケースにおいて同じであるため、主に同じ目標を達成するのに必要なコストの比較をもって統合効果とする。本事例の場合はこれより上のすべてのアウトプット指標に対して総合的に作用する。

3. 組織再編がもたらす専門技術者の確保と技術力の向上

これも、水道ビジョンの記述から、広域的教育システムの検討と実施、電算システム、マニュアルの統一、水道G L Pの取得を技術力向上の証左とした。

4. 技術・サービス基盤の向上がもたらすサービスパフォーマンスの高度化

能力向上が顕現した行動改善を意味するが、本事例においては、職員の企画及び技術能力が向上したことによってできると思われる維持管理のレベルアップを水道ビジョンから採り上げた。記載の「耐震化計画策定」、「危機管理マニュアル作成」の結果が「水道施設の近代化」グループのP I、「信頼性の向上、脆弱性の低減」グループのP Iに寄与する。

5. 老朽施設の廃止による近代化促進

【2101】経年化浄水施設率は水道ビジョン等の記載はなかったものの、和賀川、片寄、新堀浄水場等の廃止や高円満寺浄水場の更新など水道システム一連の再構築により向上する指標であるため水道版バランススコアカードに掲載する。

6. 問題水源の廃止による水質向上

問題水源の廃止による水質の向上を表すP Iを載せる。特に紫波町において問題水源が

多く、安定水源たる岩手中部浄水場から浄水を導入することによる改善効果が期待できる。配水能力の分析の際に検証した、安定水源のみでみた配水能力に対する最大配水量の比率を活用し、これが1を割り込むという表現の方法も一例として考えられる。

7. 維持管理パフォーマンス向上等による信頼性の向上

「老朽施設の更新」グループ内のP I【2103】経年化管路率が目標通り推移した場合の結果目標が、【5103】管路の事故割合となる。また、「サービスパフォーマンスの高度化」で採り上げた耐震化計画の策定などもこれに寄与する。

8. 応急対策の充実

水道ビジョン等の記載から、【2001】給水人口一人当たり貯留飲料水量を採り上げた。事業統合によって災害等に対する備蓄を共有することができるため、応急対策の充実も事業統合の有力な効果となりうる。

9. アウトカム指標

水道システムの再構築によって運営基盤が強化され、運営すなわち施設整備とその運用のレベルアップに顕現するが、それはなんらかの成果物を生み出す。その成果物がいわゆる結果目標として管理されるが、それは必ずしも水道サービスを享受する地域住民の関心に沿ったものとは限らない。結果目標－アウトプット指標は、それが地域水道ビジョンの政策に同意できるか否かの意思決定ができるくらいに的確かつわかりやすく「翻訳」する必要がある。

第5 事例から読み取る説明ポイント

部分最適と全体最適

それぞれの給水区域における最適な水道システムの集合が、広域圏における最適化を目指した結果と比べて効率的かといえは必ずしもそうではない。岩手中部のケースではまず総コストの節約に表れる。水道事業者が抱える多くの問題が解決するには、各々の事業者が単独で問題解決を目指す「自力再構築ケース」より、地域全体の最適を目指した「統合ケース」の方コストを抑えられる。

その背後には、事業体毎に部分最適を目指すことによって地域全体ではダブりが生じる。そのため、事業の統合後に施設の統廃合（＝再構築）を行うことによりムダの廃除ができたことにある。ここでは、企業団の「過剰能力」という弱みが 3 構成団体の問題に対して強みに転じたとみてとれる。

評価の方法と説明の方法

本事例における統合効果の評価手法を俯瞰すると、まず地域水道の問題を特定し、自力再構築プランと統合を伴うプランに大別される解決策を策定し、コストを比較するスキームとなっている。2 つ以上の解決策を比較するには同じ効果の元でコストを比較するか、資源を同じくして効果の大小を比較するかの 2 通りあるが、本事例では後者にあたり、評価の結果、コストが安いほうを選択する仕組みとなっている。

この場合、需要者等に統合効果を説明するにあたっては、統合によって生まれるコスト差額を使って何をしてゆくかを示すことが重要と思われる。例えば、料金を下げる以外にも管路の更新ペースを速め耐震化率を上げてゆくなどが考えられる。この際、内部に対する進捗管理指標として年度毎の【2103】経年化管路率、また対外的な説明のために震災時の断水人口の減少幅を合わせて設定することもポイントとなる。

第2章 広域再編による更新投資の節約

第1節 志賀町：自力再構築を貫き更新投資が嵩んだケース

平成18年3月、旧大津市と旧志賀町が合併し、水道事業は大津市企業局に統一された。この際、第8次拡張事業の変更届が提出され、平成20年7月に計画給水人口356,000人、計画一日最大給水量185,500m³/日とした変更事業が認可された。平成19年4月には旧志賀町の水道料金を大津市の水道料金に統一した。一般家庭で1ヶ月20m³使用した場合、旧志賀町で3,045円だった水道料金は1,774円となった。

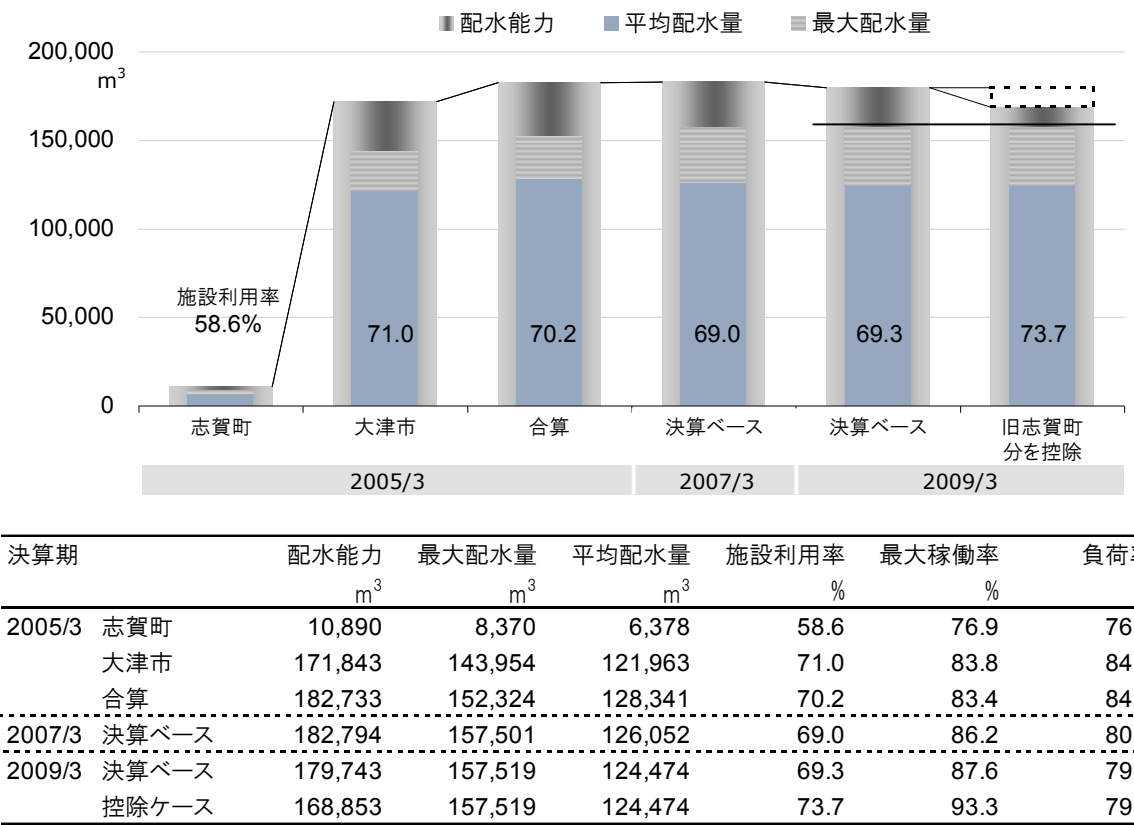


図2-1 統合前後における配水能力及び配水量の比較

志賀町は平成元年に志賀第2浄水場（現・比良浄水場、浄水能力4,268m³/日）、平成12年に志賀第1浄水場（現・八屋戸浄水場、浄水能力6,622m³/日）を建設した。その折の借入金で2005年3月末現在約40億円残存しており、関連する費用項目としては支払利息9,781万円、減価償却費1億7,623万円が計上されていた。水道料金は1ヶ月20m³当たり3,040円と比較的高く設定されていた。

図 2-1 は統合前後における配水能力及び配水量の推移を示したものである。2009 年 3 月期の配水能力から旧志賀町分を控除して施設利用率を再計算すると 73.7%となり、仮に旧志賀町が浄水場を新規整備せず大津市から受水することとしても需給バランスの大勢に影響はなかったと考えられる。

なお、浄水場整備時の借入金を資金調達力関連の業務指標（PI）に換算すると 9.9 ヶ月となり、計算上はこの分だけの向上が期待できたこととなる。

有利子負債月商倍率＝ $4,000,000 \text{ 千円} \times 403,893 \text{ 千円 (2009/3 期月商)} = 9.9 \text{ ヶ月}$

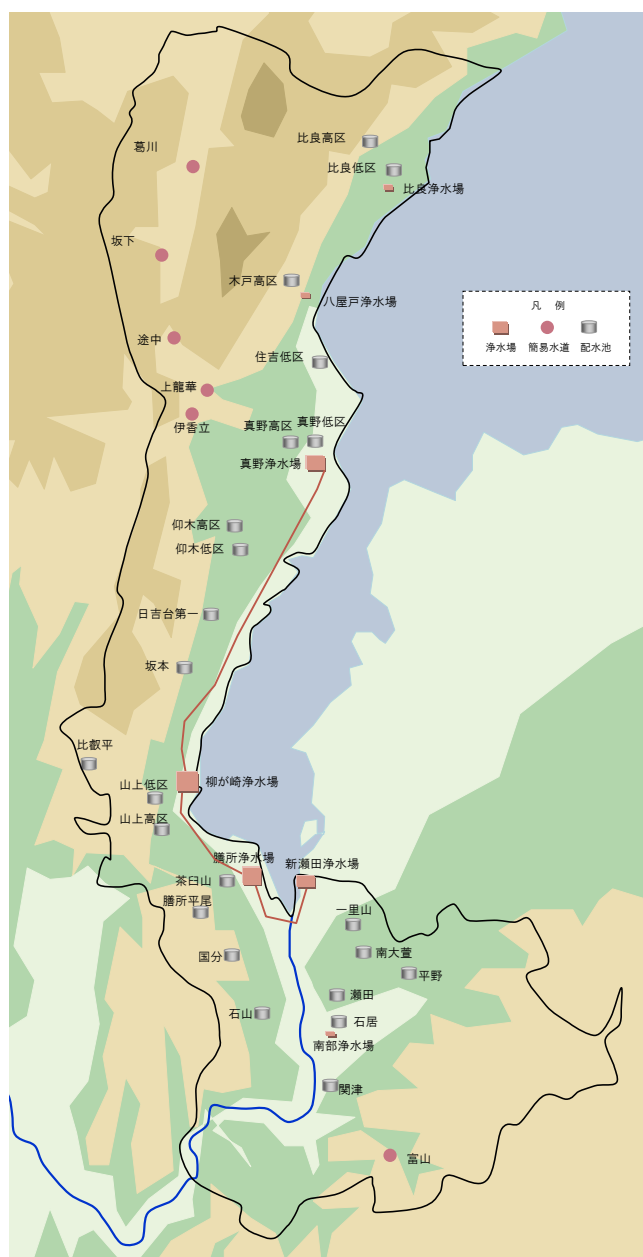


図 2-2 大津市の施設配置図

第2節 宗像市：広域水道の傘下に入り更新投資を節約

1. モデルケースの概要

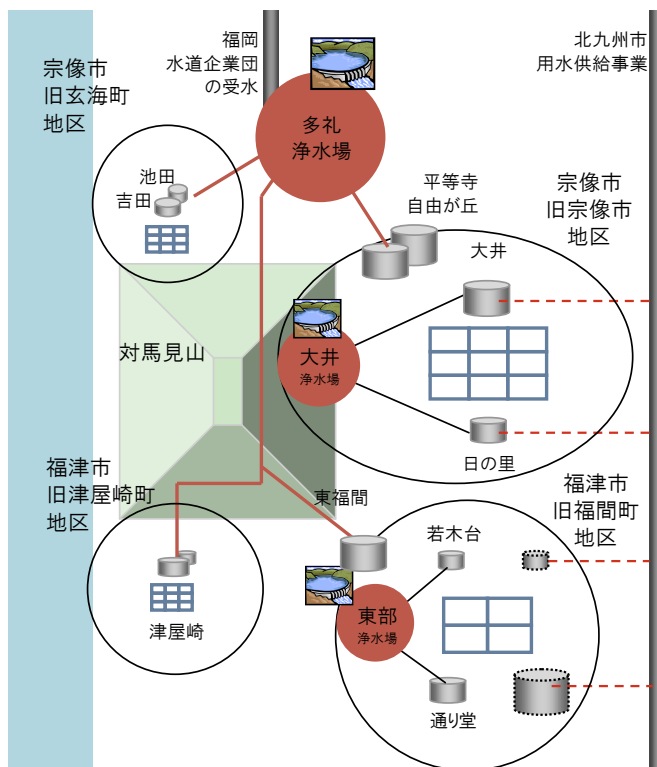
従来、当地域では宗像地区水道企業団の基幹施設である多礼浄水場から構成団体に用水を供給していた。構成団体は宗像市、福津市であり、同企業団から用水を受水し末端給水事業を営んでいた。

平成19年4月には宗像地区水道企業団は宗像地区消防組合、宗像自治振興組合及び宗像清掃施設組合と統合し宗像地区事務組合（以下「事務組合」という）となった。その後、事務組合の水道用水供給事業は構成団体である宗像市、福津市と平成22年4月に統合した。

本事例は、事業統合に伴い大都市間の緊急連絡管から枝管を引き込み、老朽化した浄水場と市営ダムを廃止することが特徴である。福岡県と北九州市が実施主体の「北部福岡緊急連絡管事業」は、地震のような自然災害や施設事故などの緊急事態に対する危機管理対策として、緊急時に水道用水を北九州市と福岡都市圏の間を相互に融通することを目的としている。緊急時に際してこの連絡管が機能するためには常時通水をしておく必要があるが、これを機会に北九州市が水道用水供給事業として、緊急連絡管の維持用水を福岡都市圏の宗像市、福津市、古賀市、新宮町の3市1町に日量最大2万m³を供給することとなった。

事務組合は北九州市用水供給事業から平成22年10月以降1日当たり10,000m³、さらに平成28年には3,000m³購入する予定となっている。緊急連絡管と共用する用水送水管から枝管を引き込み、まずは廃止する大井浄水場系統の大井配水池、日の里配水池に送り込む。次いで平成28年には3,000m³の受口として八並、畦町配水池を新設し、近隣の若木台、通り堂配水池を廃止する。それまで福津市の水供給を担ってきた東部浄水場は畦町配水池に連絡し継続使用する。

最適化前



最適化後

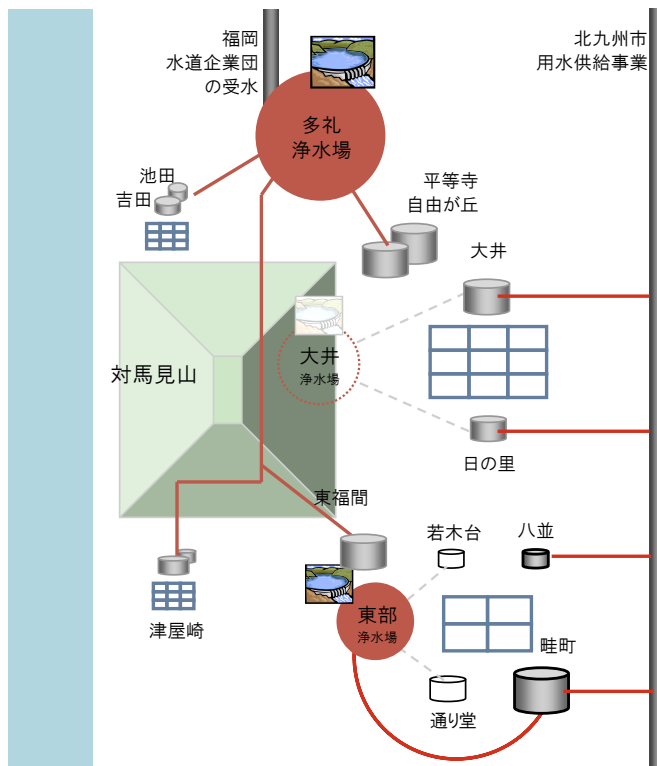


図 2-3 宗像地区事務組合の一体的整備イメージ（上図は整備前）



出所：福岡県 県土整備部



図 2-4 宗像地区事務組合 上水道主要施設配置図

表 2-1 統合直前における水源・浄水場の一覧表

地区名	水源名	水源種別	取水能力 m ³	浄水場名	配水能力 m ³	最大配水量 m ³	平均配水量 m ³
宗像市	大井ダム	ダム水	16,500	大井浄水場	15,500		
	事務組合		22,100		22,100		
	福岡地区水道企業団		800		800		
	北九州市用水供給事業		0				
	小計		39,400		38,940	23,715	20,972
福津市	久末ダム	ダム水	13,700	東部浄水場	12,800		
	事務組合		7,500		7,500		
	福岡地区水道企業団		1,000		1,000		
	北九州市用水供給事業		0		0		
	小計		22,384		21,300	14,197	12,393
宗像地区 事務組合	吉田ダム	ダム水	31,800	多礼浄水場	29,600	21,907	18,858
	多礼ダム	ダム水					
	小計		31,800		29,600	21,907	18,858
合計			61,784		60,240	37,912	33,365

2. 再構築の効果

大井浄水場を更新せず廃止することによって長期的な固定費削減に貢献する見通しとなっている。更新に伴い増加する減価償却費よりも受水費のほうが小さい。

表 2-2 広域再編ケースと浄水場更新ケースの P I 比較

「資金調達力の強化」 P I	浄水場更新ケース (H19→H29)	広域再編ケース (H29)
債務償還年数	8.1 年→2.8 年	2.3 年
繰入前・償却前経常利益率	46.6%→72.1%	64.2%
有利子負債月商倍率	45.5 月→24.6 月	17.4 月

表 2-3 損益計算書見込（上は大井浄水場を更新、下は廃止）

損益計算書		2009/3	2010/3	2011/3	2012/3	2013/3	2014/3	2015/3	2016/3	2017/3	2018/3
		実績	予想	予想	予想	予想	予想	予想	予想	予想	予想
営業収益	百万円	2,546	2,575	2,931	3,288	3,597	3,949	4,302	4,654	5,006	5,358
給水収益		2,472	2,498	2,855	3,212	3,521	3,873	4,225	4,578	4,930	5,282
営業費用		2,060	1,973	2,081	2,197	2,320	2,446	2,554	2,653	2,753	2,882
職員給与費		329	339	321	311	311	311	292	264	235	235
動力費		102	102	116	131	143	157	172	186	200	215
通信運搬費		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
修繕費		337	373	373	373	373	373	373	373	373	373
薬品費		45	38	44	49	54	60	65	70	76	81
委託料		255	238	238	238	238	238	238	238	238	238
受水費		74	75	76	76	76	76	76	76	76	76
減価償却費		767	772	876	982	1,088	1,195	1,302	1,410	1,518	1,627
資産減耗費		53	21	21	21	21	21	21	21	21	21
営業利益		485	601	851	1,092	1,277	1,503	1,747	2,000	2,253	2,476
営業外収益		260	8	8	8	8	8	8	8	8	8
受取利息及び配当金		8	5	5	5	5	5	5	5	5	5
営業外費用		211	177	251	239	226	238	243	247	255	267
支払利息		209	177	251	239	226	238	243	247	255	267
経常利益		534	432	608	861	1,059	1,274	1,512	1,761	2,006	2,217
償却・繰入前経常利益		1,431	1,225	1,505	1,864	2,168	2,489	2,835	3,192	3,545	3,865
営業収益対償却・繰入前経常利益率		56.2	47.6	51.3	56.7	60.3	63.0	65.9	68.6	70.8	72.1
有利子負債		8,555	7,271	10,315	9,815	9,284	9,748	9,983	10,148	10,461	10,965
有利子負債月商倍率	月	40.3	33.9	42.2	35.8	31.0	29.6	27.8	26.2	25.1	24.6
債務償還年数	年	6.0	5.9	6.9	5.3	4.3	3.9	3.5	3.2	3.0	2.8

損益計算書		2009/3	2010/3	2011/3	2012/3	2013/3	2014/3	2015/3	2016/3	2017/3	2018/3
		実績	予想	予想	予想	予想	予想	予想	予想	予想	予想
営業収益	百万円	2,546	2,575	2,931	3,288	3,597	3,949	4,302	4,654	5,006	5,358
給水収益		2,472	2,498	2,855	3,212	3,521	3,873	4,225	4,578	4,930	5,282
営業費用		2,060	1,973	2,164	2,362	2,383	2,435	2,440	2,437	2,541	2,565
職員給与費		329	339	321	311	311	311	292	264	235	235
動力費		102	102	116	131	143	157	172	186	200	215
通信運搬費		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
修繕費		337	373	373	373	373	373	373	373	373	373
薬品費		45	38	44	49	54	60	65	70	76	81
委託料		255	238	238	238	238	238	238	238	238	238
受水費		74	75	260	443	442	470	470	471	580	580
減価償却費		767	772	776	780	785	789	793	798	802	807
資産減耗費		53	21	21	21	21	21	21	21	21	21
営業利益		485	601	768	926	1,215	1,515	1,862	2,217	2,465	2,793
営業外収益		260	8	8	8	8	8	8	8	8	8
受取利息及び配当金		8	5	5	5	5	5	5	5	5	5
営業外費用		211	177	156	147	136	150	158	164	175	189
支払利息		209	177	156	147	136	150	158	164	175	189
経常利益		534	432	620	788	1,087	1,373	1,712	2,061	2,299	2,612
償却・繰入前経常利益		1,431	1,225	1,417	1,589	1,892	2,183	2,526	2,880	3,122	3,440
営業収益対償却・繰入前経常利益率		56.2	47.6	48.3	48.3	52.6	55.3	58.7	61.9	62.4	64.2
有利子負債		8,555	7,271	6,415	6,015	5,584	6,148	6,483	6,748	7,161	7,765
有利子負債月商倍率	月	40.3	33.9	26.3	22.0	18.6	18.7	18.1	17.4	17.2	17.4
債務償還年数	年	6.0	5.9	4.5	3.8	3.0	2.8	2.6	2.3	2.3	2.3

施設利用率の見込み

大井浄水場を廃止し受水に切り替えた場合、施設利用率は向上し、配水能力の余力についても特に問題はない。

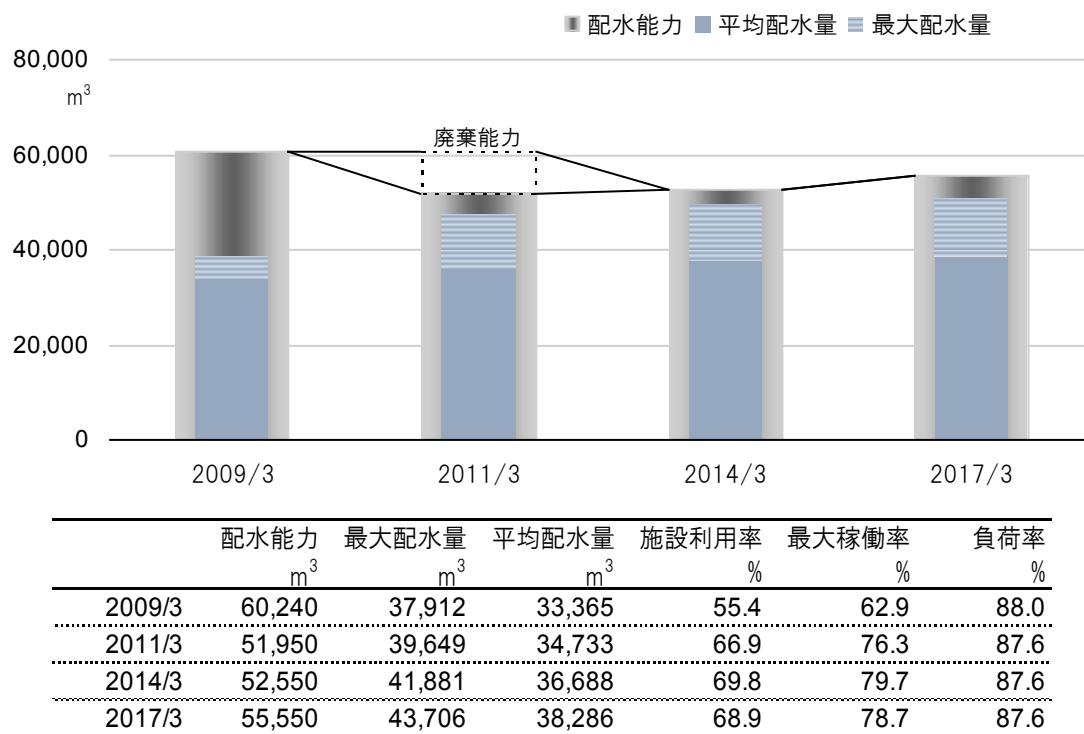


図 2-5 配水能力及び配水量の見込

第3章 水道施設のネットワーク化

第1節 静岡市：送水管の環状化によるリスク耐性強化

水道施設のネットワーク化

平成15年4月に隣接する旧静岡市と旧清水市が新設合併し新・静岡市となった。その後、平成17年4月に政令指定都市に移行し、旧清水市は清水区となった。その後、蒲原町と由比町をそれぞれ清水区に編入し、現在の市域が形作られた。

本事例は、統合を機に水道施設のネットワーク化を図り、渇水や地震等災害時に際してのリスク耐性を強化したケースとして採り上げた。旧静岡市は、市街地に多数ある深井戸から清浄で豊富な地下水が得られ、渇水とはほとんど無縁であったのに対し、旧清水市では、主力水源である興津川の保水力が弱く、昭和60年、平成8年と2度の異常渇水を経験している。

そこで、事業統合を経て旧静岡市、清水市に給水区域を一体的に拡張した水道ネットワークの再構築を実施した。まず、駿河区高松取水場で取水した地下水を清水区草薙配水池に日量3,000m³送水する南部ルートを整備し平成18年3月に完成した。さらに、平成19年度から北部ルートの建設に着手し、平成26年度の完成を目指している。これは、麻機配水池から新設する中部配水池を経て当地最大の庵原配水池に連絡する送水管で、日量7,000m³の送水が可能である。

また、旧静岡市は北部の安倍川水系による配水区と、南部の地下水源を主とする配水区に分類されるが、これを連絡間で繋ぎ、かつ地下水源地域の小鹿配水池から旧清水市船越配水池にも連絡管を繋ぐことにより、配水の環状ルートが完成する。

これによって、安倍川水系と興津川水系、旧静岡市南部の地下水源系の3系統で水源の分散が図れるようになる。単なる旧静岡市から旧清水市に対する水融通を行うにとどまらず、旧静岡市内の水融通や、旧清水市から静岡市への水融通を行うこともできるようになる。これら3系統の配水能力のバランスがとれていることもリスク分散の観点からは有利である。

また、谷津浄水場から太平山配水池を経て庵原配水池に至るルートは非常に重要性が高いことから複線化を計画している。

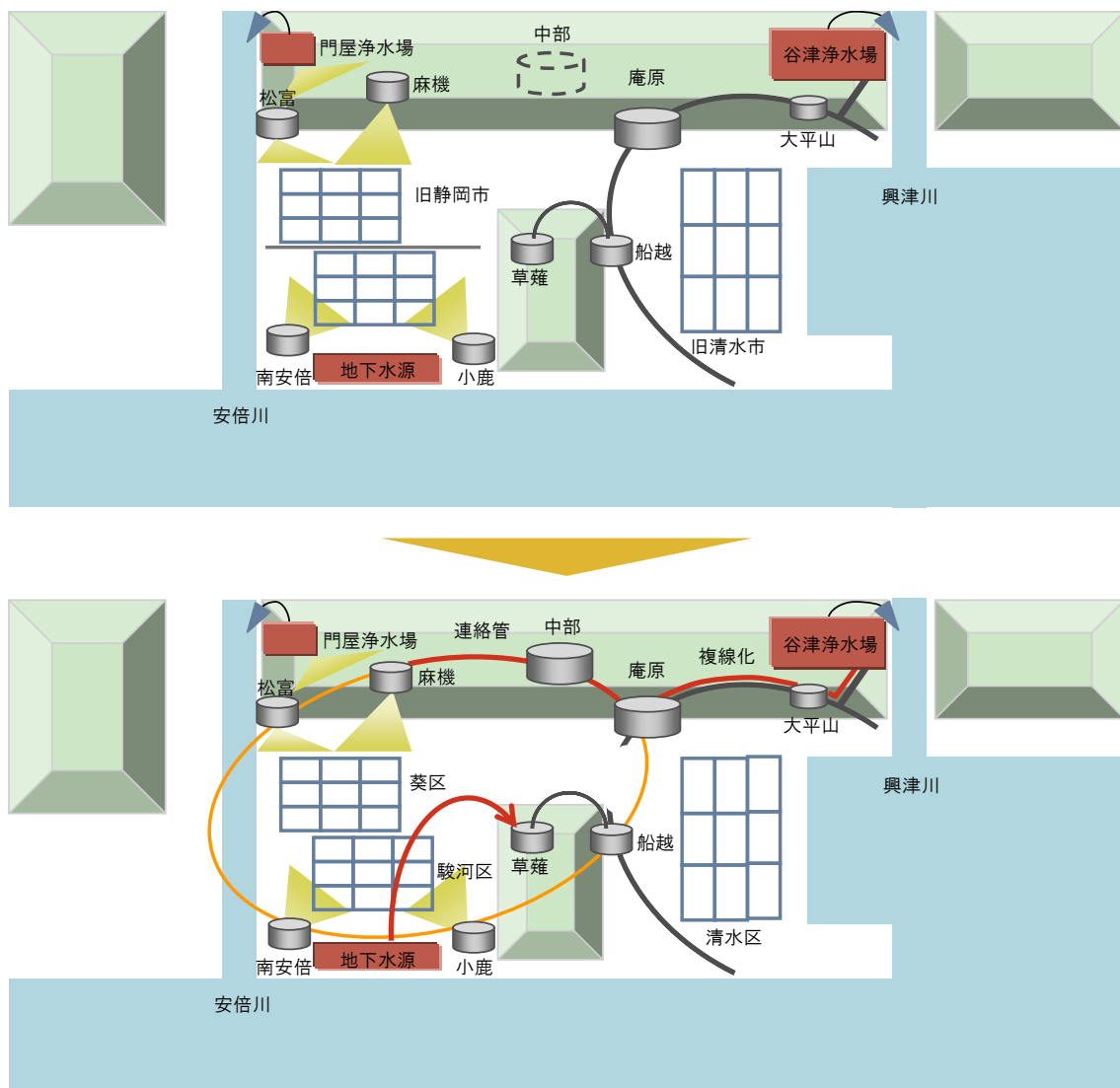


図 3-1 静岡市の一体的整備イメージ（上は整備前）

事業統合の効果を業務指標（PI）で示す試みは未だされていないものの、例えば、被災直後の断水人口や渇水時の給水制限日数に関する試算結果において評価することが可能である。試算にあたっては地域別にセグメントすることによって、特に清水区における効果が明らかになると予想される。



図 3-2 静岡市 上水道主要施設配置図

表 3-1 水源及び浄水場一覧表（平成 21 年 3 月）

区	水源種別	取水能力 m ³	浄水場名	浄水方法	配水能力 m ³	最大配水量 m ³	平均配水量 m ³
葵区	牛妻水源地	伏流水	55,600 門屋浄水場	緩速ろ過 急速ろ過	22,800 32,800		
	与一取水場	深井戸	4,000	塩素滅菌	4,000		
		深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
		浅井戸	14,500	塩素滅菌	14,500		
		深井戸 予	4,000	塩素滅菌	予 4,000		
		深井戸 予	4,200	塩素滅菌	予 4,200		
		浅井戸	6,000	塩素滅菌	6,000		
	田町取水場	深井戸	4,000	塩素滅菌	4,000		
	井宮取水場	深井戸	4,500	塩素滅菌	4,500		
	田町西取水場	深井戸	4,000	塩素滅菌	4,000		
	城内第2取水場	深井戸	4,000	塩素滅菌	4,000		
	服織取水場	深井戸	4,000	塩素滅菌	4,000		
	慈悲尾第1取水場	深井戸	44	塩素滅菌	44		
	安倍口取水場	深井戸	6,000	塩素滅菌	6,000		
	柳町取水場	深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
	城内第3取水場	深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
	上伝馬取水場	深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
	慈悲尾第2取水場	深井戸	239	塩素滅菌	239		
	桜町取水場	深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
	城内取水場	深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
	足久保取水場	深井戸	1,000	塩素滅菌	1,000		
	安倍口第2取水場	深井戸 予	3,000	塩素滅菌	予 3,000		
駿河区	中原取水場	深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
	中田取水場	深井戸	6,000	塩素滅菌	6,000		
	下島取水場	深井戸	6,000	塩素滅菌	6,000		
	中島取水場	深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
	丸子新田取水場	深井戸	5,500	塩素滅菌	5,500		
		深井戸 予	5,000	塩素滅菌	予 5,000		
	向敷地取水場	深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
		深井戸 予	5,000	塩素滅菌	予 5,000		
	八幡取水場	深井戸	6,000	塩素滅菌	6,000		
		深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
		深井戸	6,000	塩素滅菌	6,000		
	南安倍取水場	深井戸	6,000	塩素滅菌	6,000		
		深井戸	6,000	塩素滅菌	6,000		
		深井戸	6,000	塩素滅菌	6,000		
		深井戸	6,000	塩素滅菌	6,000		
	馬淵取水場	深井戸	4,000	塩素滅菌	4,000		
	高松取水場	深井戸	5,000	塩素滅菌	5,000		
	上川原取水場	深井戸	2,800	塩素滅菌	2,800		
	森下取水場	深井戸	4,000	塩素滅菌	4,000		
清水区	清地水源場取水口	表流水	15,300 中町浄水場	緩速ろ過	15,000		
	八木間ポンプ場1号井	深井戸	2,540	塩素滅菌	2,540		
	八木間ポンプ場2号井	深井戸	3,420	塩素滅菌	3,420		
	八木間ポンプ場3号井	深井戸	2,540	塩素滅菌	2,540		
	穴原水道施設	湧水	145 穴原浄水場	急速ろ過	145		
		表流水 予	450				
	小河内浄水場取水口	表流水	300 小河内浄水場	緩速ろ過	300		
	承元寺取水口	表流水	110,000 谷津浄水場	急速ろ過	100,000		
	和田島浄水場取水施設	浅井戸	10,000 和田島浄水場	膜ろ過	10,000		
	冷川水源	湧水 予	1,440 冷川水源	緩速ろ過	予 1,440		
	原ポンプ場	浅井戸 予	950	塩素滅菌	950		
	草ヶ谷ポンプ場	深井戸 予	1,000	塩素滅菌	1,000		
	尾羽ポンプ場	深井戸 予	1,200	塩素滅菌	1,200		
(蒲原地区)	蒲原3号井	深井戸	3,000 蒲原第三浄水場	塩素滅菌	5,800		
	蒲原4号井	深井戸	1,100				
	蒲原5号井	深井戸	1,700				
	蒲原第2取水口	表流水	1,050 蒲原第二浄水場	緩速ろ過	1,000		
	蒲原第1取水口	表流水	1,050 蒲原第一浄水場	緩速ろ過	1,000		
(由比地区)	由比第1取水口	表流水	3,250 由比第一浄水場	緩速ろ過	3,200		
	由比第2取水枠	表流水	2,200 由比第二浄水場	急速ろ過	2,150		
合計			378,778		368,278	264,017	240,318
内訳	表流水	133,150 (	35.2%)				
	伏流水	55,600 (	14.7%)				
	深井戸	159,383 (	42.1%)				
	浅井戸	30,500 (	8.1%)				
	湧水	145 (	0.0%)				

第2節 遠州水道広域圏：ネットワーク化によるリスク耐性向上

静岡県企業局水道用水供給事業のうち遠州水道広域圏を担当する遠州広域水道は3つの浄水場を設置しており、概ね水系及び需要地毎に独立した水道システムを擁していた。浜名湖から西の湖西市は都田浄水場からの水供給を受けている。都田浄水場は都田川水系と天竜川水系の2系統を水源に、天竜川から西を担当し湖西市に加え浜松市にも供給している。於呂浄水場は天竜川から導水し浜松市に供給している。寺谷浄水場は主に天竜川から東を担当し、磐田市、袋井市等に供給していた。

本件の水道システム再構築のポイントは寺谷浄水場の機能強化である。もともと天竜川で渇水が頻発するなどの課題があったが、太田川からの導水管路を新設し寺谷浄水場の水源を2系統にすることで取水制限リスクの低減を図った。また施設能力を倍増するとともに、天竜川を越え都田浄水場に連絡管を繋げることで供給エリアを浜名湖以西に拡大した。これによって都田浄水場のバックアップ体制も強化されている。人口密集地である浜松市からみると、於呂浄水場、都田浄水場、寺谷浄水場の3層構造のバックアップ体制が認識できる。全体としても、複数の水源・浄水場がそれぞれ連絡されることで、水源及び浄水場のリスクに対し弾力性あるネットワーク型水道システムが形成されていることがわかる。

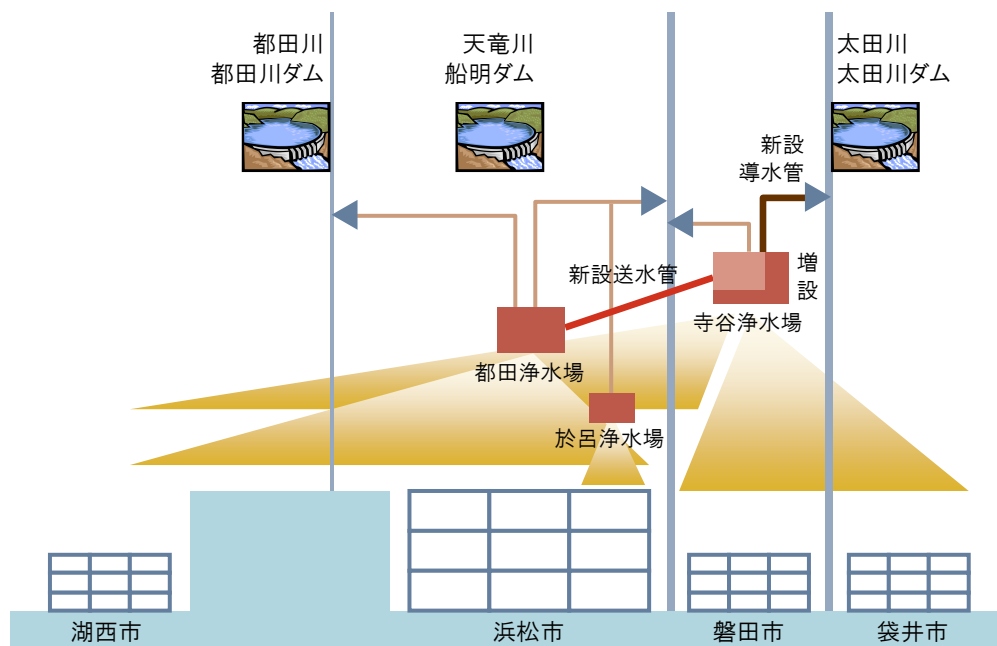


図 3-3 遠州広域水道の再構築イメージ

関連する業務指標（PI）

事業統合の効果を業務指標（PI）で示す試みは未だされていないものの、例えば、被災直後の断水人口や渇水時の給水制限日数に関する試算結果において評価することが可能である。

【2005'】給水制限日数

また、事業統合の戦略目標としてリスク耐性向上を掲げる場合、ベンチマークとしての活用が考えられるのは次の通り。水道システムの最適化という問題意識にとどまらず、耐震化計画や防災計画のサブシステムとして一体的に運用されることが望ましい。

【0000】バックアップ率

【0000】被災直後の断水人口（率）

水源事故に対し水道システムのネットワーク構造が奏功した例

平成 21 年 5 月 21 日、都田川浄水場の水源である須部取水場の上流部に機械オイル約 20 リットルが流入し、水源汚染事故が発生した。直ちに流入ゲイトが閉鎖され、安全確認がとれるまで須部取水場から取水することができなくなった。そこで、平成 21 年 4 月に一部給水が始まった連絡管を通じた太田川からの送水で不足分に対応した。その後油膜除去等の処置が施され、油臭が無いことを確認して 5 日後の 26 日に取水を再開したが、都田川浄水場からの配水が滞ることなく平均水準の水量も保たれたため、事故の影響が顕在化することなく事態は収束した。

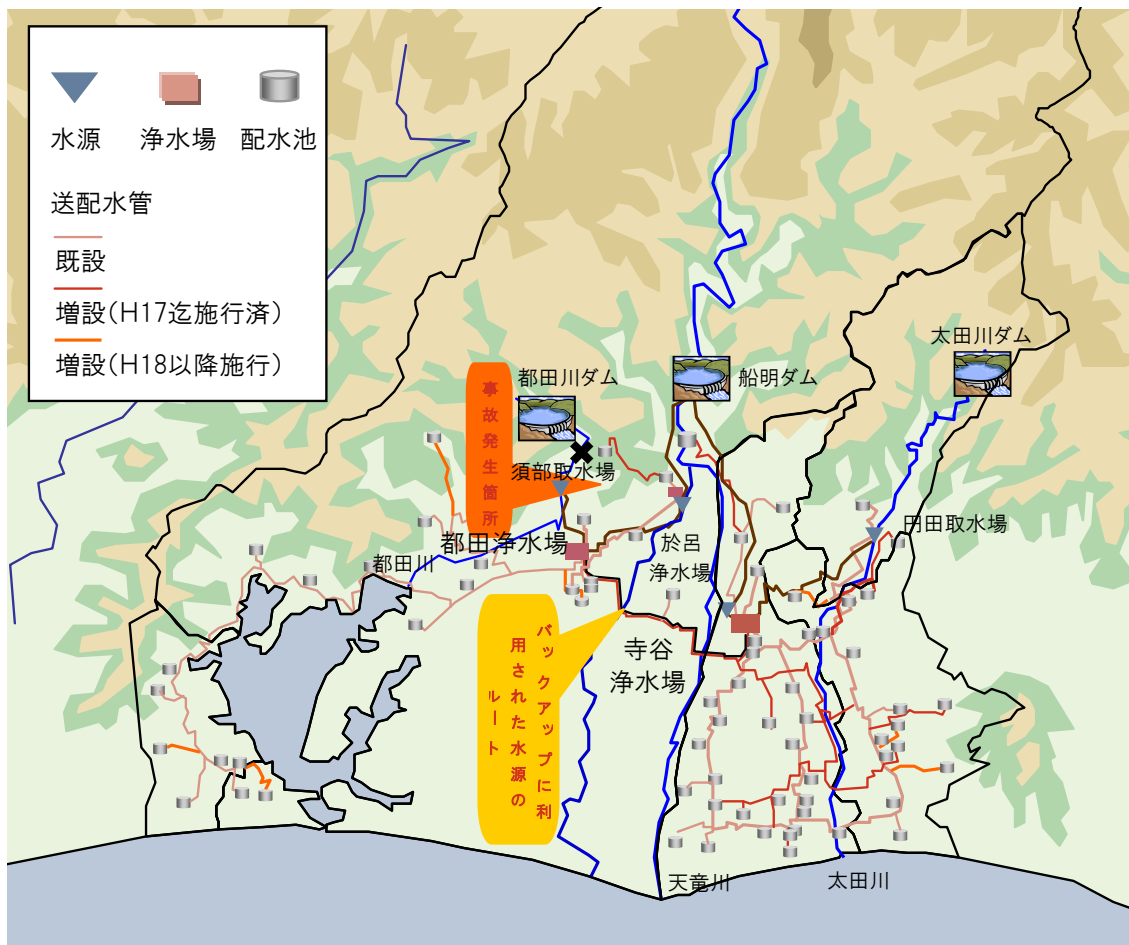


図 3-4 遠州広域水道の主要施設配置図

第4章 小規模多数の事業統合

第1節 丹波市：小規模事業の水平統合

1. モデルケースの概要

従来は組織規模的な制約から管理が行き届かなかった多数の小規模水道を、市町村合併によって広域化した給水区域における水道ネットワーク最適化の観点から抜本的な再構築を実施。事業所の集約により標準レベルの企画・技術力を維持することができるようになり、再構築計画だけでなく組織的な漏水予防対応がとれるようになったことと、水道システムの全体最適を図ったことにより、水道に関する問題を解決するに必要な投資を最小限に抑えられたことが本事例の特徴である。

丹波市は、平成16年11月1日に柏原町、氷上町、青垣町、春日町、山南町、市島町の6町が合併して設立した。水道事業については上水道事業が6つ、簡易水道事業が11、飲料水供給施設が1つの合計18事業を含むものになった。さらに浄水場系統は32系統にものぼった。

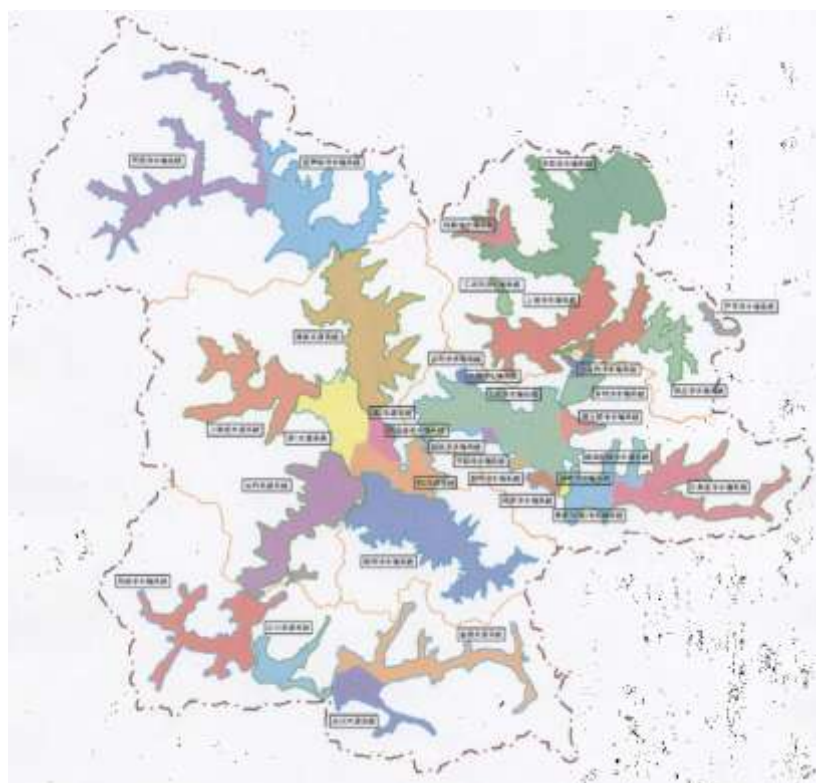
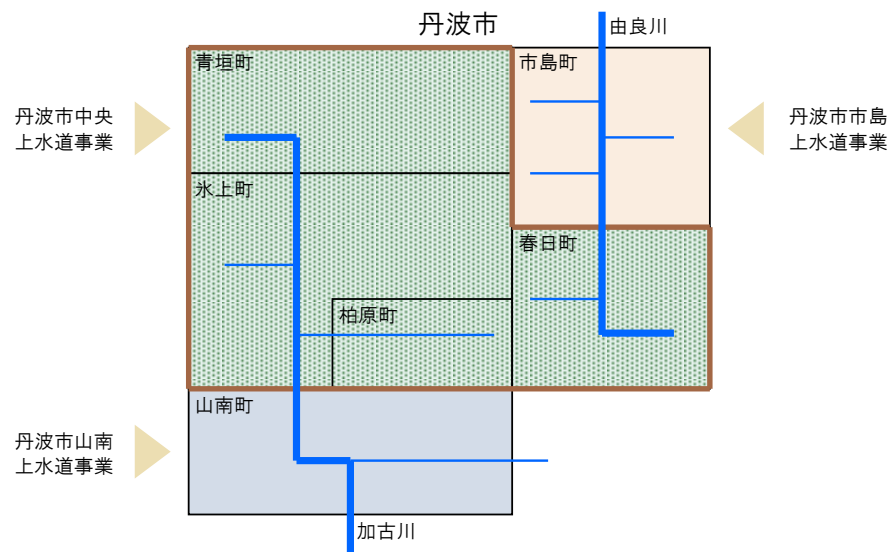


図4-1 統合前（平成16年度）の浄水場系統

簡易水道事業を上水道事業に移行した上で事業統合を行った。第一に、旧山南町に属した1つの簡易水道事業と2つの上水道事業を統合し、丹波市山南上水道事業を平成19年度に設立した。第二に、合併前の青垣町、氷上町、柏原町及び春日町に属する6つの簡易水道事業と4つの上水道事業を統合し、丹波市中央上水道事業を平成19年度に設立した。第三に、旧市島町に属した4つの簡易水道事業と1つの飲料水供給施設を統合し、平成22年度に丹波市市島上水道事業を設立した。



丹波市山南上水道事業	丹波市中央上水道事業	丹波市市島上水道事業
山南町和田上水道事業	柏原町上水道事業	市島町北部簡易水道事業
山南町久下上水道事業	氷上町上水道事業	市島町南部簡易水道事業
山南町小川簡易水道事業	氷上町南部簡易水道事業	市島町東部簡易水道事業
	氷上町西簡易水道事業	市島町乙河内簡易水道事業
	氷上町北部簡易水道事業	市島町戸平飲料水供給施設
	青垣町上水道事業	
	春日町上水道事業	
	春日町東部簡易水道事業	
	春日町多利簡易水道事業	
	春日町貝市簡易水道事業	

図 4-2 水道事業の統合イメージ

（１）丹波市山南上水道事業

旧山南町の山南町和田上水道事業、山南町久下上水道事業、山南町小川簡易水道事業山南町和田上水道を統合する。金屋浄水場を廃止し、隣地に紫外線処理設備を備えた山南浄水場を新設する。また、小川第 1 水源及び谷川水源は浅井戸であり、クリプトスポリジウム対策が必要であることから、新規に掘削した小川第 2 水源と合わせて、山南浄水場に導水することとなった。膜ろ過方式の和田浄水場は山南浄水場と連絡管を繋ぎ緊急時に相互融通できるようにする。このようにして、旧山南地域は、4 つあった浄水場系統が和田浄水場と山南浄水場の 2 浄水場系統まで集約されることとなる。

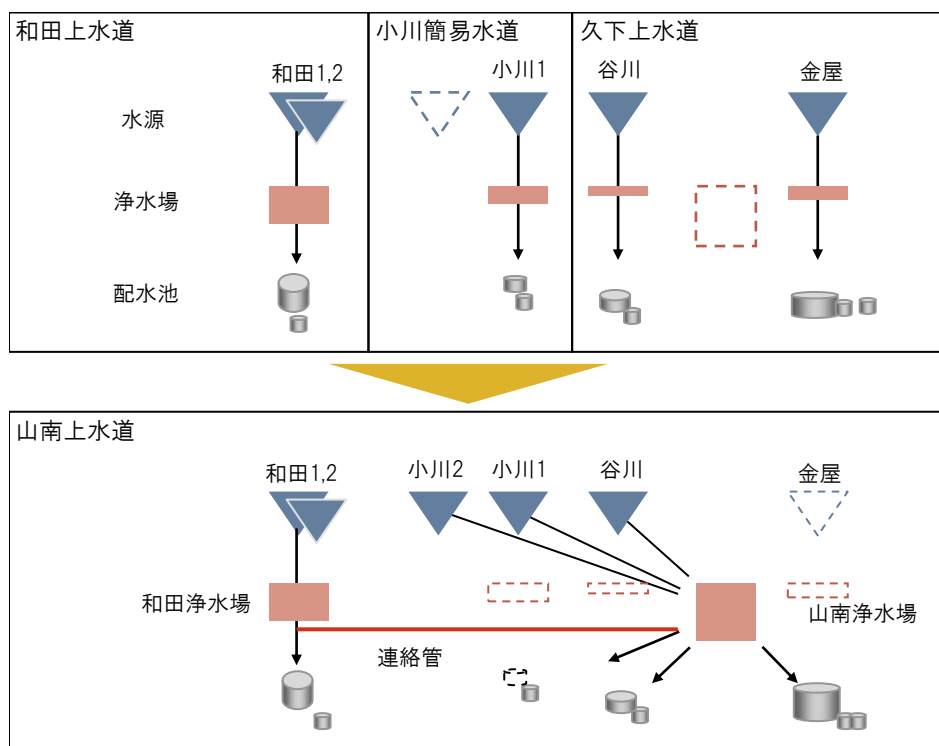


図 4-3 丹波市山南上水道の事業統合イメージ

浄水場アイコンの大きさは概ね浄水能力と比例している。

（２）丹波市中央上水道事業

旧青垣町、旧氷上町、旧柏原町及び旧春日町に属する柏原町上水道事業、氷上町上水道事業、氷上町南部簡易水道事業、氷上町西簡易水道事業、氷上町北部簡易水道事業、青垣町上水道事業、春日町上水道事業、春日町東部簡易水道事業、春日町多利簡易水道事業、春日町貝市簡易水道事業が事業統合し、25 あった浄水場系統は7つに集約される。

丹波市中央上水道事業は加古川流域によるまともに旧春日町が加わったエリアを給水区域としている。旧春日町は由良川水系に属しているが良質な水源に乏しく、例えば主要浄水場である大嶋浄水場の8箇所の水源のうち6箇所の深井戸は、塩素イオン濃度が高く、海水淡水化で多く使われている逆浸透膜（RO 膜）を使用した脱塩処理が必要なほどである。水源上の不利を補うため、地図からもわかるように小さな水源を多く擁することで必要量を確保していた。

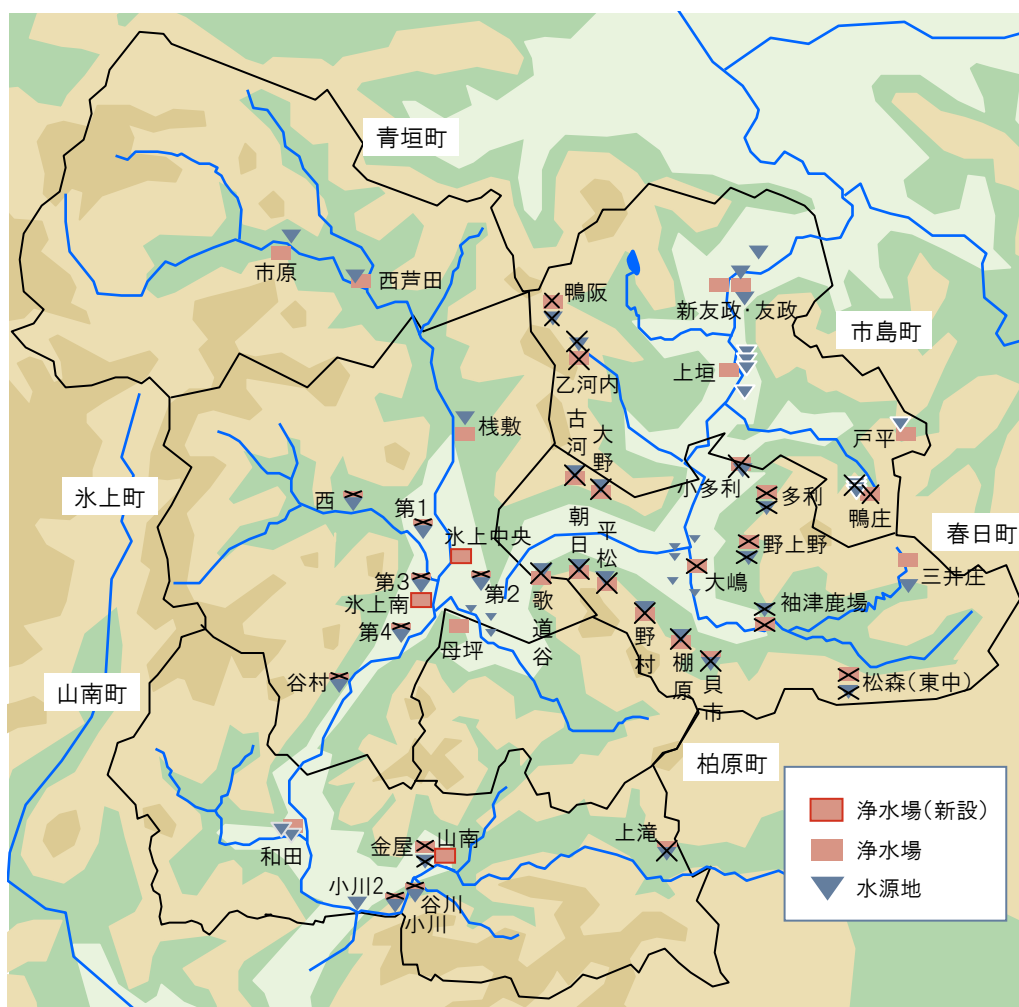


図 4-4 丹波市 上水道主要施設配置図

水道ネットワーク再構築後の基幹浄水場となるのは、新設する氷上中央浄水場と氷上南浄水場である。水質及び水量に問題ある旧春日町地区の水源及は廃止され、氷上中央浄水場と氷上南浄水場から送水されることとなる。

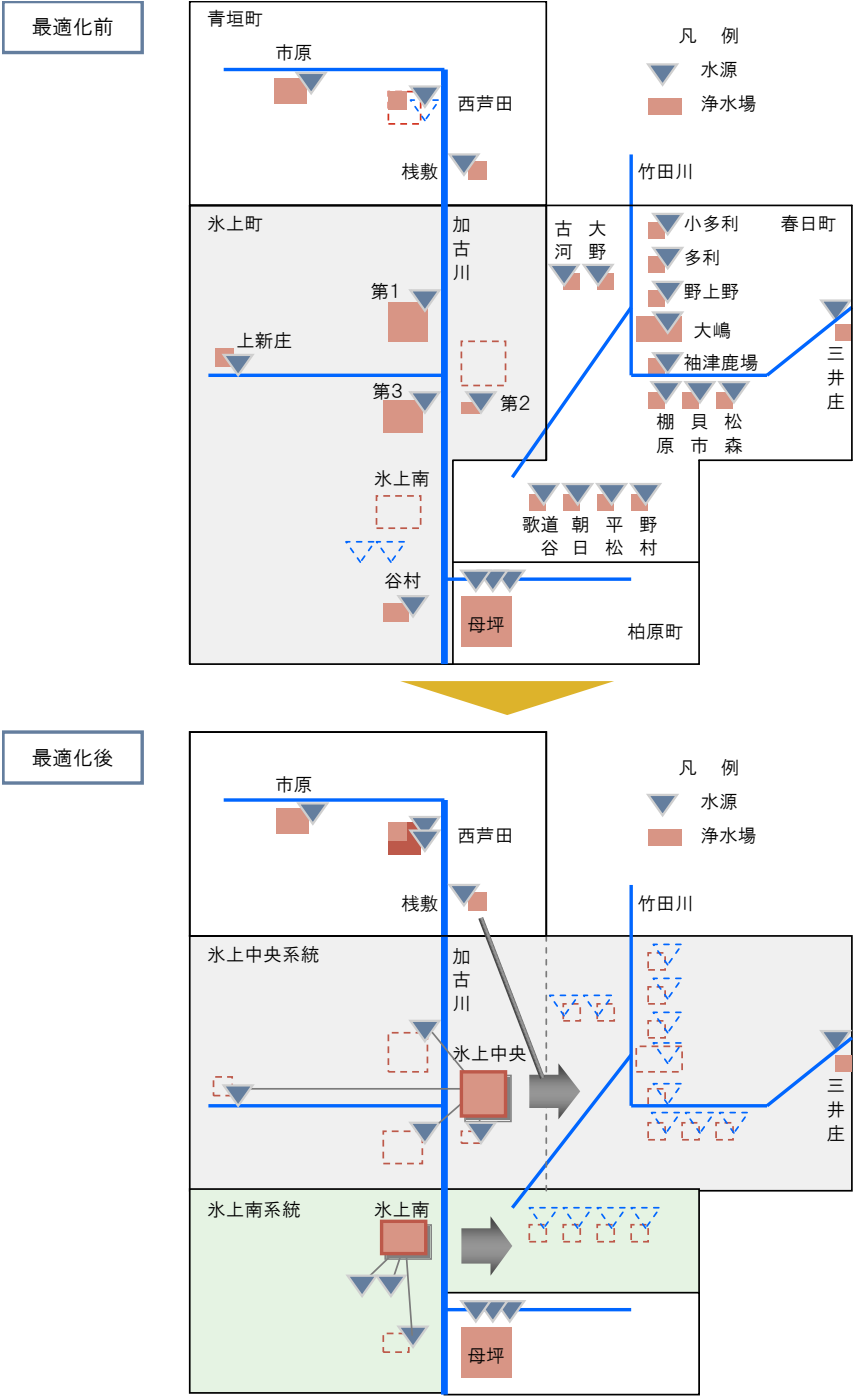


図 4-5 丹波市中央上水道の事業統合イメージ

(3) 丹波市市島上水道事業

旧市島町の上水道事業である市島町北部簡易水道事業、市島町南部簡易水道事業、市島町東部簡易水道事業、市島町乙河内簡易水道事業及び市島町戸平飲料水供給施設が統合するもの。

まず鴨阪浄水場を廃止し、新友政浄水場から送水管を延伸しポンプで揚水することとした。次に鴨庄浄水場と乙河内浄水場を廃止し、その代わり送水管とポンプを新たに設置して上垣浄水場から供給することとした。6つあった浄水場系統のうち3つを廃止し、残る3つに集約する。戸平浄水場については降雨時に原水濁度が高くなることから緩速ろ過から急速ろ過に浄水方式を変更する。

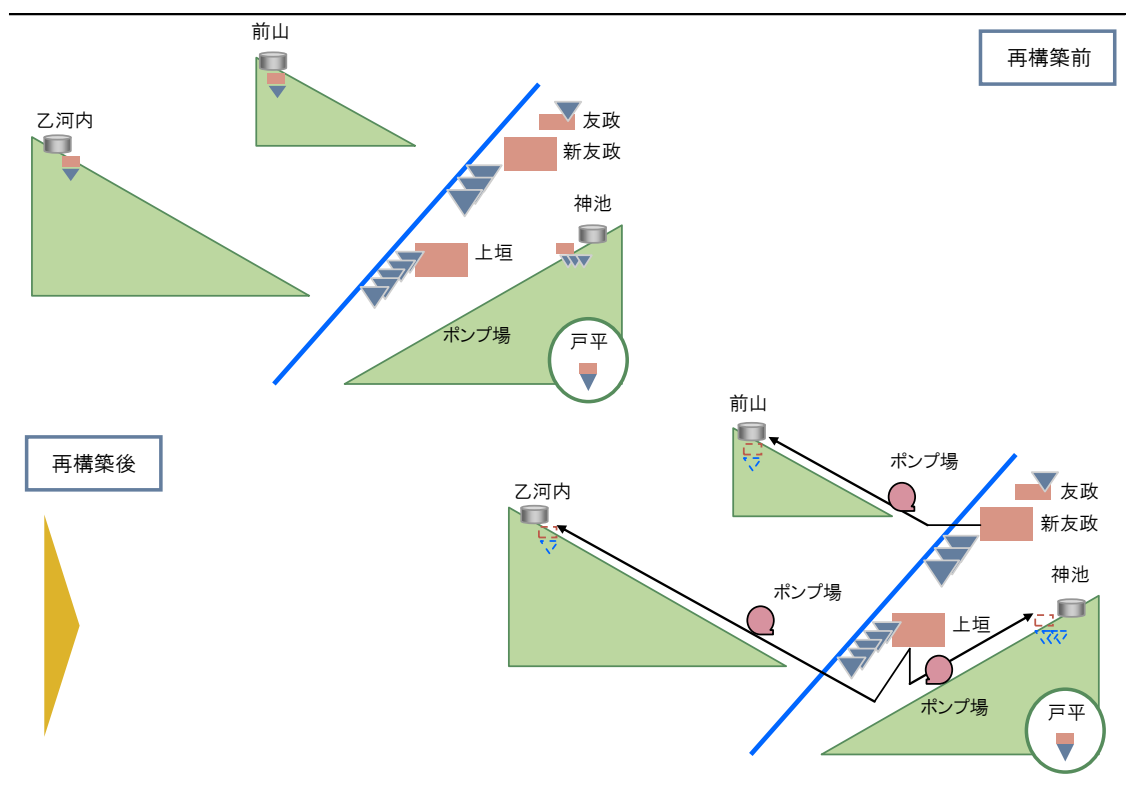


図 4-6 丹波市市島浄水場事業の事業統合イメージ

浄水場のアイコンは概ね浄水能力と比例している。

2. 水源・浄水場の評価と対応方針の決定

丹波市は、広域化した水道ネットワークを再構築するにあたって水源及び浄水場毎に問題・課題を抽出した。

表 4-1 水源・浄水場一覧表（平成 16 年度時点）

市町	事業種別	水道事業名	水源名	水源種別	問題・課題	取水能力 m ³	浄水場名	浄水方法	問題・課題	配水能力 m ³							
柏原町	上水道	柏原町上水道	1号取水井	深井戸	鉄、マンガンを含む	2,000	母坪浄水場	除鉄除マンガンろ過	-	6,600							
			2号取水井	深井戸	〃	2,000											
			3号取水井	深井戸	〃	3,300											
			計			7,300						6,600					
水上町	上水道	水上町上水道	第1水源(成松①)	浅井戸	クリプト懸念	1,900	第1水源	塩素滅菌	対応未了	3,900							
			第1水源(成松②)	浅井戸	〃	2,000											
			第2水源(東1)	浅井戸	〃	500	第2水源	塩素滅菌	対応未了	500							
			第3水源(本郷)	浅井戸	〃	1,800											
			第3水源(新郷)	浅井戸	〃	1,000	第3水源	塩素滅菌	〃	2,800							
			第4水源(谷村①)	浅井戸	〃	400											
			第4水源(谷村②)	浅井戸	〃	400	第4水源	塩素滅菌	対応未了								
			計			8,000						7,200					
			簡易水道	水上町南部簡易水道	谷村水源	浅井戸	クリプト懸念	1,360	谷村水源	塩素滅菌	対応未了	1,360					
					水上町北部簡易水道	桧敷水源	浅井戸	〃	1,800	桧敷浄水場	塩素滅菌	〃	1,630				
					水上町西簡易水道	上新庄水源	浅井戸	〃	975	西浄水場	塩素滅菌	〃	950				
					計			4,135				3,940					
青垣町	上水道	青垣町上水道	市原水源	浅井戸	-	2,100	市原浄水場	膜ろ過(MF)	-	1,900							
			西芦田水源	浅井戸	-	2,000	西芦田浄水場	急速ろ過	-	1,800							
計					4,100				3,700								
春日町	上水道	春日町上水道	大鳴水源	深井戸	クリプト懸念 塩素イオン多くコスト大 取水不安定	1,000	大鳴浄水場	膜ろ過(RO)	対応未了	2,720							
			血井水源	深井戸		800											
			広田水源	深井戸		400											
			潮宮水源	深井戸		700											
			春日水源	深井戸		200											
			七日市水源	深井戸		200											
			野村水源	溪流水		200					クリプト懸念 取水不安定 雨天時濁水	野村浄水場	緩速ろ過	対応未了	180		
			棚原水源	溪流水	200	棚原浄水場	緩速ろ過	〃	180								
			野上野水源	溪流水	120	野上野浄水場	緩速ろ過	〃	110								
			朝日水源	溪流水	50	朝日浄水場	緩速ろ過	〃	45								
			古河水源	溪流水	50	古河浄水場	緩速ろ過	〃	45								
			歌道谷水源	深井戸	20	歌道谷浄水場	急速ろ過	〃	20								
			平松水源	浅井戸	〃	110	平松浄水場	緩速ろ過	〃	100							
			計			4,050				3,400							
			簡易水道	春日町貝市簡易水道	貝市水源	溪流水	取水不安定、雨天時濁水	50	貝市浄水場	緩速ろ過	対応未了	50					
					春日町東部(国領)簡易水道	袖津鹿場水源	浅井戸	取水不安定、鉄マンガ	190	袖津鹿場浄水場	除鉄除マンガン急速ろ過	-	172				
			春日町多利簡易水道	春日町多利簡易水道	松森水源	溪流水	取水、濁水、鉄マンガ	220	東中(松森)浄水場	除鉄除マンガン急速ろ過	対応未了	216					
					三宝水源	湖沼水	-	900	三井庄浄水場	急速ろ過	-	855					
					多利水源	溪流水	-	241	多利浄水場	緩速ろ過	〃	219					
					池尾水源	浅井戸	-	13				12					
					小多利水源	深井戸	鉄マンガ	65	小多利浄水場	除鉄除マンガン急速ろ過	対応済	59					
					計			1,679				1,583					
			山南町	上水道	山南町和田上水道	和田水源	浅井戸	-	1,280	和田浄水場	膜ろ過(UF)	-	2,500				
						和田第2水源	浅井戸	-	1,470								
					山南町久下上水道	金屋水源	浅井戸	クリプト、鉄マンガ	901	金屋水源	除鉄除マンガン急速ろ過	対応未了	901				
						谷川水源	浅井戸	クリプト懸念	612					谷川水源	塩素滅菌	〃	612
						上滝水源	浅井戸	〃	50					上滝水源	塩素滅菌	〃	50
						計			4,313								4,063
簡易水道	山南町小川簡易水道	小川第1水源	浅井戸	クリプト懸念	1,285	小川第1水源	塩素滅菌	対応未了	1,285								
市島町	簡易水道	市島町乙河内簡易水道	乙河内水源	溪流水	雨天時濁水	77	乙河内浄水場	急速ろ過	〃	70							
			市島町南部簡易水道	上垣第1水源地	浅井戸	クリプト懸念	900	上垣浄水場	急速ろ過	〃	2,330						
		市島町南部簡易水道	上垣第2水源地	浅井戸	〃	400											
			上垣第3水源地	浅井戸	〃	430											
			上垣第4水源地	浅井戸	〃	380											
			上垣第5水源地	浅井戸	〃	440											
			市島町東部簡易水道	神池第1水源	溪流水	クリプト懸念 取水不安定 雨天時濁水	500	鴨庄浄水場	急速ろ過	対応未了	810						
		神池第2水源		溪流水	150												
		神池第3水源		溪流水	160												
		市島町北部簡易水道	友政水源	浅井戸	-	825	友政浄水場	急速ろ過	-	750							
			新友政第2水源	浅井戸	-	1,200					新友政浄水場	急速ろ過	-	1,690			
			新友政第3水源	浅井戸	-	659											
			前山水源	溪流水	取水不安定、雨天時濁水	316					鴨阪浄水場	緩速ろ過	対応未了	287			
		市島町戸平飲供施設	戸平水源	溪流水	雨天時濁水	17	戸平浄水場	緩速ろ過	〃	17							
		計				6,454				5,954							
		合計					41,316				37,725						

問題・課題の類型は次の通り。

■ 病原性原虫類（クリプトスポリジウム等）による汚染が懸念される水源

水質に問題がある水源の一分類。表流水、伏流水及び浅井戸を水源としていても、指標菌が検出されたことがなければ原水が病原性原虫類（クリプトスポリジウム）に汚染される可能性は当面低いと考えられるが、予防的な意味合いからこれら水源については病原性原虫類（クリプトスポリジウム）に汚染される懸念があるものとして整理している。このうち、紫外線処理設備やろ過設備が未だ整備されていないものを課題が残る水源として認識する。

■ 取水が不安定な水源

水量が不安定な水源。例えば、降雨量が少ない渇水期等に流量が減少しやすい溪流河川や、地下水脈の変化や老朽劣化により水位低下した地下水があげられる。時と場合に応じて発生する問題といえる。

■ 降雨時等に原水濁度が上昇する水源

水質が不安定な水源の一分類。溪流河川など降雨時に原水濁度が上昇する水源については、相当のろ過設備が整備されていない場合に問題となる。

■ 水源が高負荷物質を含む水源

浄水コストが高い水源。例えば、大嶋浄水場の水源のうち 6 つについては、塩素イオン濃度が高く、浄水工程において逆浸透膜（RO 膜）ろ過法による脱塩処理を行っている。このため原水に対する浄水の歩留まりが悪いことに加えて動力費や減価償却費その他の経費が高くなる。代替可能な水源が近隣にある場合はそちらに切り替えたほうがよい。

■ 浄水施設の問題及び課題

水源水質と望まれる浄水レベルに照らして浄水場の性能が不足するケース。これには老朽化による性能低下や浄水レベルの向上を背景とした浄水施設の陳腐化も含まれる。

丹波市においては以上のように水源の現状分析を行ったが、これを水需要と対比する形で示したのが次の図 4-7 である。図上では水源及び浄水場を一つの水源単位とし、それぞ

れの問題等を次の表 4-2 のように区分した。

表 4-2 水源の性質別分類

問題あり	不十分であるがゆえに不満をもたらしているもの 【水質面】 衛生上喫緊の対応が必要なもの 【水量面】 水源枯渇等により表示能力が示す水量を確保できないもの
課題あり	飲用に問題ないが、将来に備え水源または浄水場の改良が必要なもの 【水質面】 飲用に問題ないが、クリプト等水質面の改良がいずれ必要なもの 【水量面】 老朽化等により枯渇する懸念があるもの
コスト大	飲用に問題ないが、浄水効率の低さやコストの高さなどの問題が認識できるもの
水量不安定	天候等によって水質良好な浄水配水量にバラツキが生じるもの。
問題なし	以上のどれにも該当しないもの

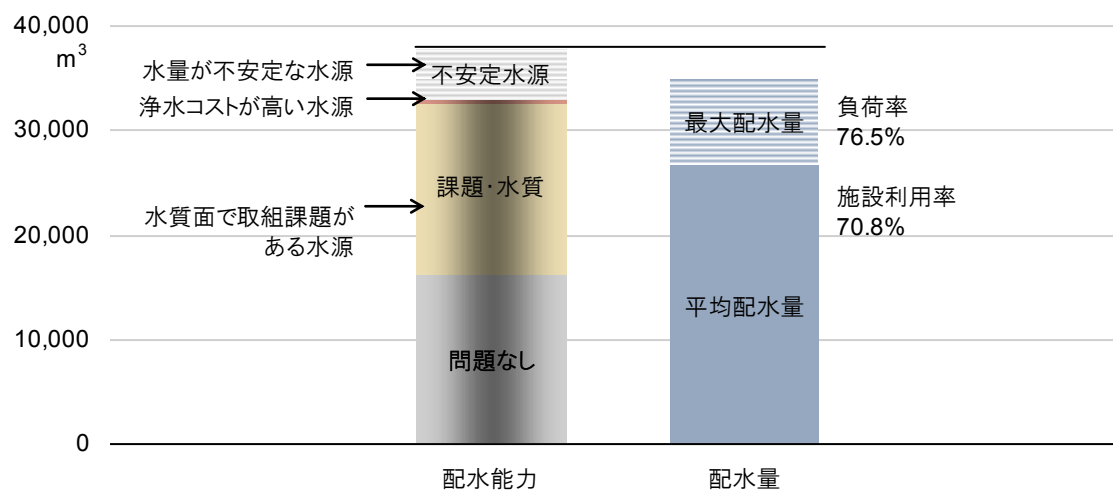


図 4-7 平成 16 年度時点の需給バランス

これをみると、統合直前の時点においては、通常期の水需要は良好水質の供給に問題はないものの、ピーク時において渇水期や降雨時が重なった場合に若干の不安が残っていたといえる。図は丹波市全体のものであり、地域別にみればなお需給ギャップが見られることと思われる。

丹波市においては、水需要の動向を見積もり将来の需給バランスを検討しながら、先にリストアップした水源・浄水場の問題毎に対応方針を決定した。その内容が既に述べたような水道システムの再構築である。次の表 4-3 では改善内容と水道システム再構築後の水源、浄水場一覧を示している。

表 4-3 水道システム再構築後の水源及び浄水場一覧

水道事業名	水源名	水源種別	取水能力	同・統合後	浄水場名	浄水方法	問題・課題	配水能力	同・統合後
			m ³	m ³				m ³	m ³
丹波市中央上水道	1号取水井	深井戸	2,000	2,000	母坪浄水場	除鉄除マンガンろ過	当初より無	6,600	6,600
	2号取水井	深井戸	2,000	2,000					
	3号取水井	深井戸	3,300	3,300					
	第1水源(成松①)	浅井戸	1,900	予備	第1水源	塩素滅菌	なし	3,900	廃止
	第1水源(成松②)	浅井戸	2,000	1,830					
	第2水源(東1)	浅井戸	500	460					
	第3水源(本郷)	浅井戸	1,800	1,680	第3水源	塩素滅菌	なし	2,800	廃止
	第3水源(新郷)	浅井戸	1,000	930					
	第4水源(谷村①)	浅井戸	400	370	水上中央浄水場	紫外線	なし	新設	4,740
	第4水源(谷村②)	浅井戸	400	370					
	第5水源	浅井戸	-	1,450					
					水上南浄水場	紫外線	なし	新設	3,340
	谷村水源	浅井戸	1,360	1,260	谷村水源	塩素滅菌		1,360	廃止
	棧敷水源	浅井戸	1,800	1,610	棧敷浄水場	紫外線	クリプト対策→紫外線	1,630	1,460
	上新庄水源	浅井戸	975	予備	西芦田水源	塩素滅菌		975	廃止
	市原水源	浅井戸	2,100	2,100	市原浄水場	膜ろ過(MF)	当初より無	1,900	1,900
	西芦田水源	浅井戸	2,000	1,840	西芦田浄水場	急速ろ過	当初より無	1,800	2,750
	東芦田水源		0	1,000					
	大嶋水源	深井戸	1,000	廃止	大嶋浄水場	膜ろ過(RO膜)		2,720	廃止
	皿井水源	深井戸	800	廃止					
	広田水源	深井戸	400	廃止					
	潮宮水源	深井戸	700	廃止					
	春日水源	深井戸	200	廃止					
	七日市水源	深井戸	200	廃止					
	野村水源	渓流水	200	廃止	野村浄水場	緩速ろ過		180	廃止
	棚原水源	渓流水	200	廃止	棚原浄水場	緩速ろ過		180	廃止
	野上野水源	渓流水	120	廃止	野上野浄水場	緩速ろ過		110	廃止
	歌道谷水源	深井戸	20	廃止	歌道谷浄水場	急速ろ過		20	廃止
	朝日水源	渓流水	50	廃止	朝日浄水場	緩速ろ過		45	廃止
	平松水源	浅井戸	110	廃止	平松浄水場	緩速ろ過		100	廃止
	古河水源	渓流水	50	廃止	古河浄水場	緩速ろ過		45	廃止
	大野水源	渓流水	未認可		大野浄水場	緩速ろ過		-	廃止
	吉野水源	渓流水	50	廃止	吉野浄水場	緩速ろ過		-	廃止
	袖澤鹿場水源	浅井戸	190	廃止	袖澤鹿場浄水場	除鉄除マンガン急速ろ過		172	廃止
	松森水源	渓流水	220	廃止	東中(松森)浄水場	除鉄除マンガン急速ろ過		216	廃止
	三宝水源	湖沼水	900	900	三井庄浄水場	急速ろ過	当初より無	855	810
	多利水源	渓流水	241	廃止	多利浄水場	緩速ろ過		219	廃止
	池尾水源	浅井戸	13	廃止				12	廃止
	小多利水源	深井戸	65	廃止	小多利浄水場	除鉄除マンガン急速ろ過		59	廃止
			29,264	23,100				26,423	21,600
丹波市山南上水道	和田水源	浅井戸	1,280	1,280	和田浄水場	膜ろ過(UF)	当初より無	2,500	2,500
	和田第2水源	浅井戸	1,470	1,470					
	金屋水源	浅井戸	901	休止	金屋水源	除鉄除マンガン急速ろ過		901	廃止
	谷川水源	浅井戸	612	612	谷川水源	塩素滅菌		612	廃止
	上滝水源	浅井戸	50	廃止	上滝水源	塩素滅菌		50	廃止
					山南浄水場	紫外線	なし	新設	3,900
	小川第1水源	浅井戸	1,285	1,285	小川第1水源	塩素滅菌		1,285	廃止
	小川第2水源	浅井戸		新設					
			5,598	4,647				5,348	6,400
丹波市市島上水道	乙河内水源	渓流水	77	廃止	乙河内浄水場	急速ろ過		70	廃止
	上垣第1水源地	浅井戸	900	900	上垣浄水場	急速ろ過	当初より無	2,330	2,330
	上垣第2水源地	浅井戸	400	400					
	上垣第3水源地	浅井戸	430	430					
	上垣第4水源地	浅井戸	380	380					
	上垣第5水源地	浅井戸	440	440					
					橘正浄水場	急速ろ過		610	廃止
	神池第1水源	渓流水	500	廃止					
	神池第2水源	渓流水	150	廃止					
	神池第3水源	渓流水	160	廃止					
	友政水源	浅井戸	825	730	友政浄水場	急速ろ過	当初より無	750	660
	新友政第2水源	浅井戸	1,200	800	新友政浄水場	急速ろ過	当初より無	1,690	1,389
	新友政第3水源	浅井戸	659	377					
	新友政第4水源	浅井戸	-	400					
	前山水源	渓流水	216	廃止	鵜飼浄水場	緩速ろ過		207	廃止
	戸平水源	渓流水	17	23	戸平浄水場	急速ろ過	クリプト対策→急ろ	17	21
			6,454	4,880				5,954	4,400
合計			41,316	32,627				37,725	32,400

その結果、配水能力と配水量の関係は次の図 4-8 のようになる。

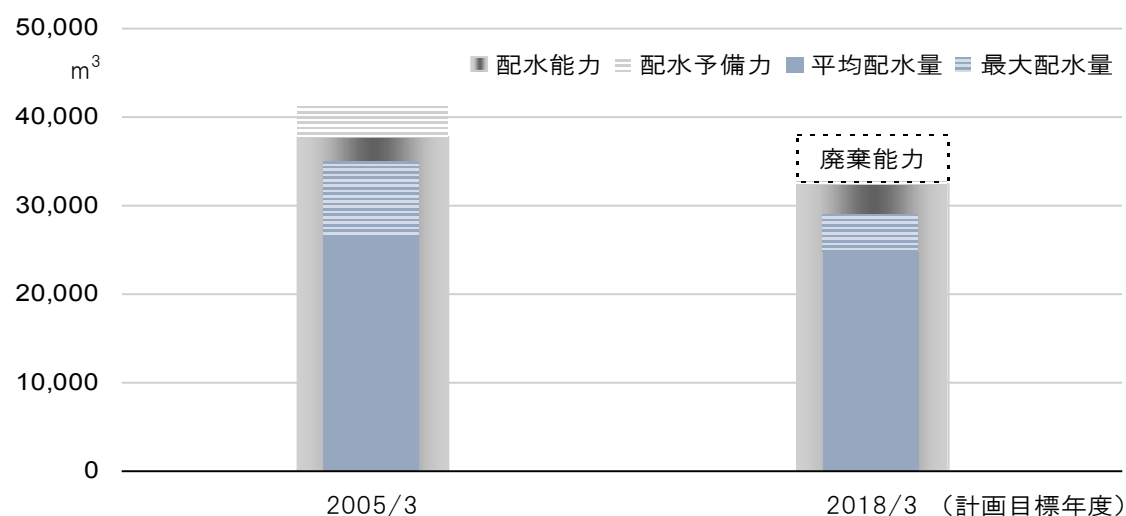


図 4-8 水道システム再構築後の配水能力及び配水量

まず、丹波市においては人口減少が予想されており平成 29 年度の平均配水量は 24,590m³ まで落ち込むものと見込んでいる。さらに本稿では、給水区域の拡大と連絡管の整備によって負荷率が 85%に上昇するという見込みを立てた。これによって最大配水量は統合前の 34,901m³ から 28,929m³ に減少する。その後、水道システムの再構築が進み、小規模かつ課題を抱える水源を廃止し、新規施設を含む基幹施設に機能集約することによって、水量の不安定さや水質面の課題を解決するとともにダウンサイジングが実現する。

配水能力のダウンサイジングが行われる一方、人口減少や負荷平準化によって水需要のピークも引くため、施設利用率が改善しながら最大稼働率が上昇することはなく、需給バランス上の余裕も確保された格好である。

3. 本事例にみる事業統合のメリット

水質、水量の安心度向上と再構築コストの節約

水道システムの全体最適を図ったことにより、水道に関する問題を解決するのに必要な投資を最小限に抑えられたことが本事例の特徴である。統合前は配水能力ベースで半分以上

の水源になんらかの改良が必要であったが、ほとんどの水源は改良ではなく廃止によって問題解決している。丹波市においては問題・課題を認識した水源について個々に改良した場合のコスト積算を行っていないため水道ネットワークの抜本的な再構築による更新コストの節減額を算定することはできないが、水源が多くあるためこれを個別に改良していった場合かなりのコストが嵩むと予想される。

また廃止に伴い新鋭の設備を含む基幹設備に水供給システムが置き換わったことによって、P Iによるシミュレーションとその検証を本稿では時間の都合上できなかったが、かなりの幅をもって改善したであろうことは予想に難くない。少なくとも天候により渇水や濁水の恐れのある水源が一掃されることにより、こうしたことに悩まされる給水世帯が 0 になることは確かである。

企画・技術力の向上

統合前の各町水道事業所は組織規模が小さく、日々の管理業務をこなすので手一杯であり、老朽化や耐震化にかかる戦略的取組を行う余裕がなかった。また下水道との兼務体制をとっている組織もあり、水道事業に特化した技術を蓄積するのは困難な状況であった。

統合後、事業所を集約し職員 24 名の 2 課 4 係体制を構築することによって、水道事業に特化したフルライン業務を取り扱うことができるようになった。例えば、本稿で紹介したところであるが、従来は優先順位が低かった水源及び浄水場の網羅的な診断ができるようになった。工務課が専担で改善策を策定し、目下着実に進捗しているところである。また、漏水対策については「有収率向上計画」を策定の上、適宜見直しを掛けながら戦略的に取り組んでいる。統合前は漏水に特化して管理する部署はもちろん組織的な余裕もなく、有収率は平成 19 年度で 74.8%と低い水準にとどまっていた。「有収率向上計画」では平成 29 年度の有収率目標を 86.4%に設定し、漏水による損失額を検証するなど現状分析の上で管路台帳の整備や漏水調査の充実策その他改善策を打ち出し、着実に実行しているところである。

他にも、統計調査方法の画一化や口座振替手続の統一、緊急時顧客対応の共通化など業務効率や顧客サービスの面でメリットが見出されつつある。また、従来は人事ローテーションの余地が小さく、人事異動が硬直化する反面、一人当たりの経験年数が短かったため、マンネリ化が懸念される一方で技術やノウハウの蓄積も難しかった。今後は、ある程度の専門特化した部門間でローテーションすることが可能になったため、総合科学たる水道技

術に携わる職業専門人としての成長が期待できるようになった。モチベーション向上にも貢献している。

春日町 職員数 11名	上下水道課 (1) - 料 金 係 (3) 上下水道料金など - 管 理 係 (2) 経営、会計など - 水 道 係 (3) 水道施設の設計施工・維持管理など - 下 水 道 係 (2) 下水道施設の設計施工・維持管理など
柏原町 職員数 9名	上下水道課 (1) - 料 金 係 (4) 上下水道料金、経営、会計など - 上 水 道 係 (2) 水道施設の設計施工・維持管理など - 下 水 道 係 (2) 下水道施設の設計施工・維持管理など
市島町 職員数 8名	上下水道課 (1) - 管 理 係 (3) 上下水道料金、経営、会計など - 水 道 係 (2) 水道施設の設計施工・維持管理など - 下 水 道 係 (2) 下水道施設の設計施工・維持管理など
氷上町 職員数 7名	水 道 課 (1) - 管 理 係 (3) 水道料金、経営、会計など - 工 務 係 (3) 水道施設の設計施工・維持管理など
青垣町 職員数 3名	水道事業所 (1) - 庶 務 係 (1) 水道料金、経営、会計など - 工 務 係 (1) 水道施設の設計施工・維持管理など
市島町 職員数 8名	水 道 課 (1) - 管 理 係 (1) 水道料金、経営、会計など - 工 務 係 (2) 水道施設の設計施工・維持管理など
丹波市 職員数24名	水 道 部 (1) - 業 務 課 (1) - 庶 務 係 (4) 水道事業・簡易水道事業計画 経営・資金計画など - 管 理 係 (4) 料金等の調停収納など - 工 務 課 (1) - 工 務 係 (7) 水道施設の設計・施工・監督 公設消火栓の設置など - 施 設 係 (6) 水道施設の維持管理 漏水等緊急対応など

図 4-9 統合前後における丹波市水道部の組織図ー () は職員数

第2節 富山市

平成 17 年 4 月に 1 市 4 町 2 村（富山市、大沢野町、大山町、八尾町、婦中町、山田村、細入村）が合併し新・富山市が設立された。合併時点で 43 事業の水道事業があったが、上水道事業は 1 つで、他は 23 の簡易水道事業、11 の飲料水供給施設、8 の小規模水道（富山県独自の定義で計画給水人口 50 人未満の水道を指す）であった。上水道事業は旧山田村を以外の 5 市町村が持っていたが、合併時点に先行して統合している。平成 19 年度末の給水区域内人口は、上水道事業が 414,514 人で全体の 98.7%を占め、簡易水道等は 7,731 人と 1.8%である。これを 1 つの上水道事業に統合するとともに、42 の簡易水道施設を 22 に整理する。

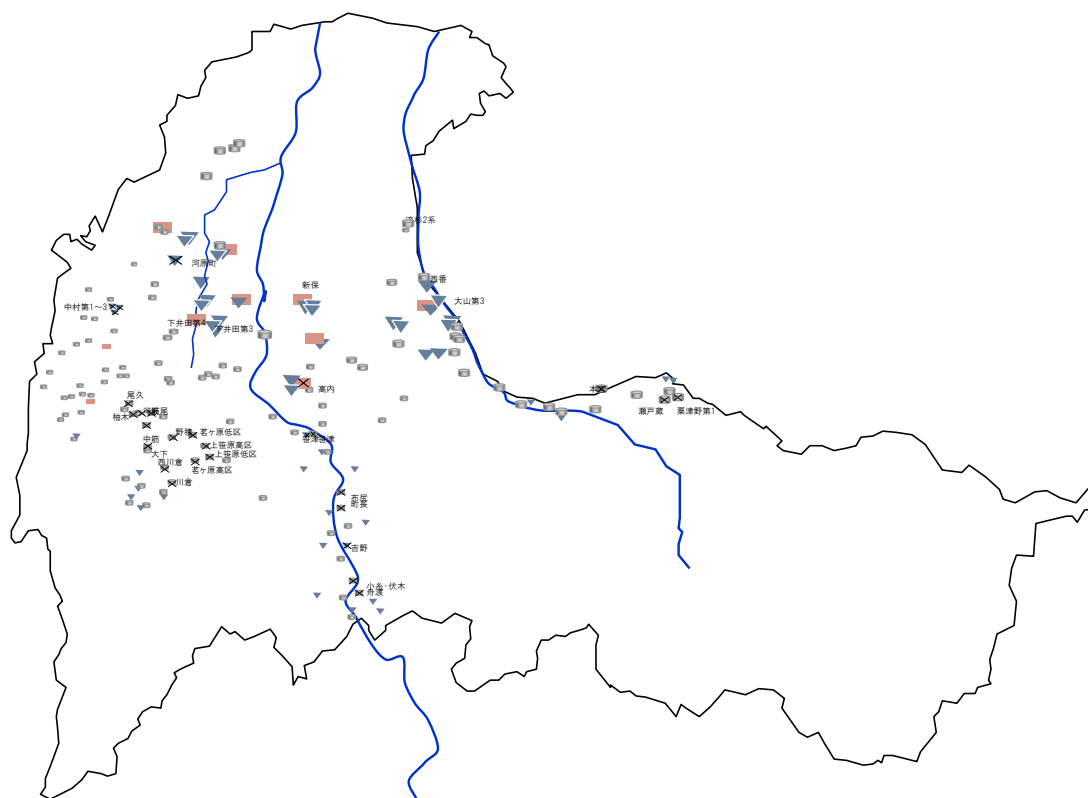


図 4-10 富山市の施設配置図

表 4-4 簡易水道の統合計画

	現行	計画
大沢野地域	布尻簡易水道	(仮称)大沢野北部簡易水道
	町長簡易水道	
	寺津簡易水道	
	吉野簡易水道	(仮称)大沢野中部簡易水道
	小系・伏木飲料水供給施設	
	舟渡飲料水供給施設	
	猪谷北部簡易水道	(仮称)大沢野南部簡易水道
	猪谷南部簡易水道	
大山地域	岡田簡易水道	岡田簡易水道
	小見簡易水道	小見簡易水道
	才覚地・中地山飲料水供給施設	才覚地・中地山飲料水供給施設
	牧飲料水供給施設	牧飲料水供給施設
	小佐波飲料水供給施設	小佐波飲料水供給施設
八尾地域	上笹原簡易水道	上水道へ統合
	若ヶ原簡易水道	〃
	野積簡易水道	〃
	川倉簡易水道	〃
	河筋飲料水供給施設	〃
	中筋飲料水供給施設	〃
	西川倉小規模水道	〃
	柚木小規模水道	〃
	板尾小規模水道	〃
	桐谷簡易水道	桐谷簡易水道
	布谷簡易水道	布谷簡易水道
	東布谷飲料水供給施設	東布谷飲料水供給施設
	平沢飲料水供給施設	(仮称)平沢簡易水道
	三ツ松飲料水供給施設	
	入谷飲料水供給施設	(仮称)入谷簡易水道
	大下小規模水道	
	大仁歩小規模水道	
	河西小規模水道	(仮称)河西飲料水供給施設
	尾久小規模水道	
婦中地域	音川簡易水道	上水道へ統合
山田地域	山田村簡易水道	〃
	谷小規模水道	谷小規模水道
細入地域	笹津簡易水道	笹津簡易水道
	岩稻簡易水道	岩稻簡易水道
	楡原簡易水道	楡原簡易水道
	庵谷簡易水道	庵谷簡易水道
	片掛簡易水道	片掛簡易水道
	猪谷簡易水道	猪谷簡易水道
	蟹寺簡易水道	蟹寺簡易水道
計	42	22
簡易水道	23	16
飲料水供給施設	11	5
小規模水道	8	1

表 4-5 上水道事業にかかる水源の整理計画

事業種別	地域名	現在給水人口, 人	水源名	水源種別	許可水量 ^{m³} /日	給水開始年月日
上水道	富山地域	320,819	流杉水源	表流水	142,883	S38.4
			流杉水源	浅井戸	10,000	S37.3
			新保水源	浅井戸	5,000	S38.3
			西番水源	浅井戸	3,000	S34.5
			水橋水源	浅井戸	1,617	S38.11
上水道	大沢野地域	22,163	三井水源	深井戸	1,400	S16.4.1
			笹津水源	深井戸	廃止	S16.4.1
			高内水源	深井戸	廃止	S32.4.1
			坂本水源	深井戸	廃止	S35.4.1
			不二水源	深井戸	1,400	S38.4.1
			中央水源	深井戸	1,400	S38.4.1
			上大久保第1水源	深井戸	1,400	S47.4.1
			上大久保第2水源	深井戸	1,400	H14.4.1
			新村第1水源	深井戸	2,500	S54.7.1
			新村第2水源	深井戸	2,500	S54.7.1
上水道	大山地域	10,218	大山第2水源	深井戸	150	S39.3
			大山第3水源	深井戸	3,000	S47.7
			大山第4水源	深井戸	600	S57.7
			大山第5水源	深井戸	1,400	S62.4
			大山第6水源	深井戸	700	H6.4
			大山第7水源	深井戸	1,400	H10.6
上水道	八尾地域	20,271	西新町浄水場	表流水	廃止	S34.8.1
			下井田新浄水場(第1水源)	深井戸	2,200	S51.8.1
			下井田新浄水場(第2水源)	深井戸	1,000	S56.12.1
			下井田新浄水場(第3水源)	深井戸	3,000	H16.4.1
			下井田新浄水場(第4水源)	深井戸	3,000	H21新設
			保内水源	深井戸	600	S49.11.1
			田中水源	深井戸	1,000	
上水道	婦中地域	35,944	速星水源	深井戸	1,500	S32.4.1
			羽根第2水源	深井戸	1,700	S42.4.1
			羽根第3水源	深井戸	1,700	H8.12.25
			東部第1(中島)水源	深井戸	1,800	S48.4.1
			東部第2(田屋)水源	深井戸	2,500	H6.11.7
			東部第3水源	深井戸	2,300	H18.5.22
			上井沢第1水源	深井戸	1,400	S54.12.1
			上井沢第2水源	深井戸	1,400	H5.1.10
			道場水源	深井戸	1,000	S49.4.1
計		409,415	下井沢水源	深井戸	1,900	S59.11.22
					209,750	

表 4-6 簡易水道事業にかかる水源の整理計画

事業種別	地域名	現在給水人口, 人	水源名	水源種別	許可水量 ^{m³} /日	給水開始年月日
上水道 (旧・簡易 水道施設)	大沢野地域	猪谷南部	49 猪谷南部水源	湧水	59	S42.4.1
		寺津	27 寺津水源	湧水	91	S43.4.1
		吉野	24 吉野水源	表流水	廃止	S44.4.1
		猪谷北部	43 猪谷北部水源	湧水	59	S49.4.1
		布尻	82 布尻水源	表流水	廃止	S57.12.1
		町長	114 町長水源	表流水	廃止	S59.12.1
	大山地域	小見	723 亀谷水源	深井戸	330	S47.11
			瀬戸蔵水源	伏流水	廃止	S56.7
			本宮水源	伏流水	廃止	S42.3
			粟巣野水源(1)	深井戸	廃止	S50.3
			粟巣野水源(2)	湧水	328	S60.1
			粟巣野水源(3)	湧水	328	S63.5
			原水源	湧水	328	S48.3
		岡田	67 岡田水源	深井戸	26	S47.11
		川倉	68 川倉第1水源	湧水	廃止	S30.3.21
			川倉第2水源	湧水	廃止	S29.4.1
		桐谷	56 桐谷水源	湧水	34	S31.4.1
		野積	327 野積第1水源	湧水	廃止	S49.6.15
			野積第2水源	湧水	廃止	S49.6.15
上水道 (旧・飲料 水供給施設)	八尾地域	布谷	68 布谷第1水源	湧水	29	S52.12.25
			布谷第2水源	湧水	29	S52.12.25
		茗ヶ原	75 茗ヶ原第1水源	湧水	廃止	S54.4.1
		上笹原	茗ヶ原第2水源	湧水	廃止	S54.4.1
			上笹原(低区)水源	湧水	廃止	S57.4.1
			上笹原(高区)水源	湧水	廃止	S57.4.1
	婦中地域	音川	1499 河原町水源	浅井戸	廃止	S50.9.1
	山田地域	山田村	1732 中村第1水源	湧水	廃止	S62.3
			中村第2水源	湧水	廃止	S62.3
			中村第3水源	湧水	廃止	S62.3
			若土第1水源	伏流水	418	H3.4.1
			若土第2水源	伏流水	404	H12.5
			若土第3水源	伏流水	404	H12.5
上水道 (旧・飲料 水供給施設)	細入地域	猪谷	298 猪谷水源	湧水	156	S37.3.31
		片掛	85 片掛水源	湧水	115	S44.12.1
		蟹寺	56 蟹寺第1水源	湧水	69	S40.12.24
			蟹寺第2水源	湧水	69	S40.12.24
			蟹寺第3水源	湧水	69	S40.12.24
		笹津	82 笹津水源	湧水	53	S45.12.1
		岩稻	79 岩稻水源	湧水	82	S46.11.1
		楡原	934 石黒谷水源	湧水	50	S46.11.1
			脇谷水源	表流水	43	S35.4.1
			芦生水源	湧水	400	S35.4.1
			割山水源	予備	新設	
		庵谷	121 入道水源	湧水	65	S39.12.1
			山口水源	湧水	65	S39.12.1
	計	6,686	23施設		3,532	
上水道 (旧・飲料 水供給施設)	大沢野地域	舟渡	37 舟渡水源	表流水	廃止	S55.12.1
		小糸・伏木	51 小糸・伏木水源	表流水	廃止	S62.12.1
	大山地域	才覚地・中地山	42 才覚地水源	湧水	23	S42.11
			中地山水源	湧水	22	S48.12
		牧	44 牧水源	湧水	14	S47.11
		小佐波	0 小佐波水源	表流水	1	S48.12
	八尾地域	河筋	62 河筋水源	湧水	廃止	S54.2.19
		中筋	44 中筋水源	湧水	廃止	S61.2.1
		平沢	59 平沢水源	湧水	48	S63.5.1
		東布谷	37 東布谷水源	湧水	14	S64.1.1
		三ツ松	59 三ツ松水源	湧水	17	H3.4.1
		入谷	37 入谷水源	湧水	12	H8.6.1
	計	472	11施設		151	
上水道 (旧・小規 模水道施設)	八尾地域	尾久	0 尾久水源	湧水	廃止	S50.11.1
		大下	0 大下水源	湧水	廃止	S61.4.1
		下仁歩	42 下仁歩水源	湧水	12	H5.9.1
		西川倉	74 西川倉水源	湧水	廃止	H8.6.1
		柚木	0 柚木水源	湧水	廃止	H10.6.1
		坂尾	26 坂尾水源	湧水	廃止	H11.7.1
		河西	50 河西水源	湧水	48	H12.6.1
		谷	18 谷水源	湧水	7	S50.4.1
	山田地域	谷	18 谷水源	湧水	7	S50.4.1
	計	210	8施設		67	

水道事業統合及び施設の統廃合・再構築の事例集

平成 22 年 3 月 31 日