

1. 業務内容

1.1 業務の背景

わが国の水資源開発や水道施設は、これまでの人口増加や経済発展を背景に、「量」の確保を重点に整備されてきた。しかし、現在、国民の水に対する意識の高度化の中で、地震や豪雨災害時等における安定給水やより安全でおいしい水の供給、さらには健全な水循環形成への要望高まっており、今後は量的な安定供給のみならず、流域や水循環系全体を見据えた安全・安心な水資源の確保と水供給が必要とされている。

さらに、今後のわが国の人口の減少に伴い水道事業収益が減収する中で、多くの水道施設が老朽化し、更新事業費が大幅に増大することから、水道事業の経営に大きな影響を与えることとなり、将来に向けて水道事業を健全に維持継続していくための方策が必要とされている。

特に、簡易水道等の小規模水道事業は、元々運営基盤が弱い上に、過疎化等による給水量の減少、施設の老朽化、技術職員の減少等、創生時に比べて自然的・社会的環境が大きく変化したことにより、運営基盤等が一層弱体化し、今後の事業継続が困難な事業が増加してきている。

これら簡易水道等が、今後とも安全で安定した水道水を供給し続けるためには、広域化等により運営基盤の強化を図ることが望ましいが、地理的、地形的、歴史的条件から施設の統合や経営の一体化が困難なところも多く、水資源の有効利用も含め新たな視点からの対応が求められている。

1.2 業務内容

本業務では、奈良県内の簡易水道事業を対象に管理運営状況や水資源から末端供給までの施設の実態を調査し、経営課題の抽出、水資源開発施設の有効利用を踏まえ、事業の適正化に資する効率管理と適正化および今後の事業のあり方について検討を行った。また、モデル地区を抽出し簡易水道事業の水資源や事業の効率化施策の具体的な検討を行った。

なお、調査対象事業（者）の実態調査については、公表されている資料の収集と、アンケート調査、個別ヒアリングおよび現地調査を行い、それらの結果を取りまとめて整理した。

ヒアリングによる調査は、調査対象事業（者）について公表資料、関係文書およびアンケート調査等で得られなかった事項について、現地調査と併せて実施した。

業務の実施に当たっては、奈良県地域振興部地域政策課の協力のもとでおこなった。

アンケート等の調査箇所は、表 1.1 に示すとおりである。

表 1.1 調査実施市町村

調査対象 アンケート	市町村	給水人口（人）			比率	備考
		上水道 A	簡易水道 B	A+B	B/(A+B)	
	奈良市	358,167	7,445	365,612	2%	*1
○	桜井市	58,140	466	58,606	1%	
○	五条市	30,070	2,812	32,882	9%	
	御所市	28,938	395	29,333	1%	*2
○	宇陀市	16,291	13,342	29,633	45%	
○	平群町	19,464	102	19,566	1%	
○	吉野町	5,634	2,680	8,314	32%	
○	下市町	5,683	1,105	6,788	16%	
○	明日香村	5,627	76	5,703	1%	
○	山添村	0	4,022	4,022	100%	
○	御杖村	0	1,956	1,956	100%	
○	十津川村	0	1,828	1,828	100%	
○	東吉野村	0	1,708	1,708	100%	
○	曽爾村	0	1,714	1,714	100%	
○	川上村	0	1,593	1,593	100%	
○	天川村	0	1,190	1,190	100%	
○	下北山村	0	969	969	100%	
○	黒滝村	0	767	767	100%	
○	上北山村	0	612	612	100%	
○	野追川村	0	342	342	100%	

出典：奈良県の水道概要（H22 年度版）（奈良県地域振興部地域政策課）

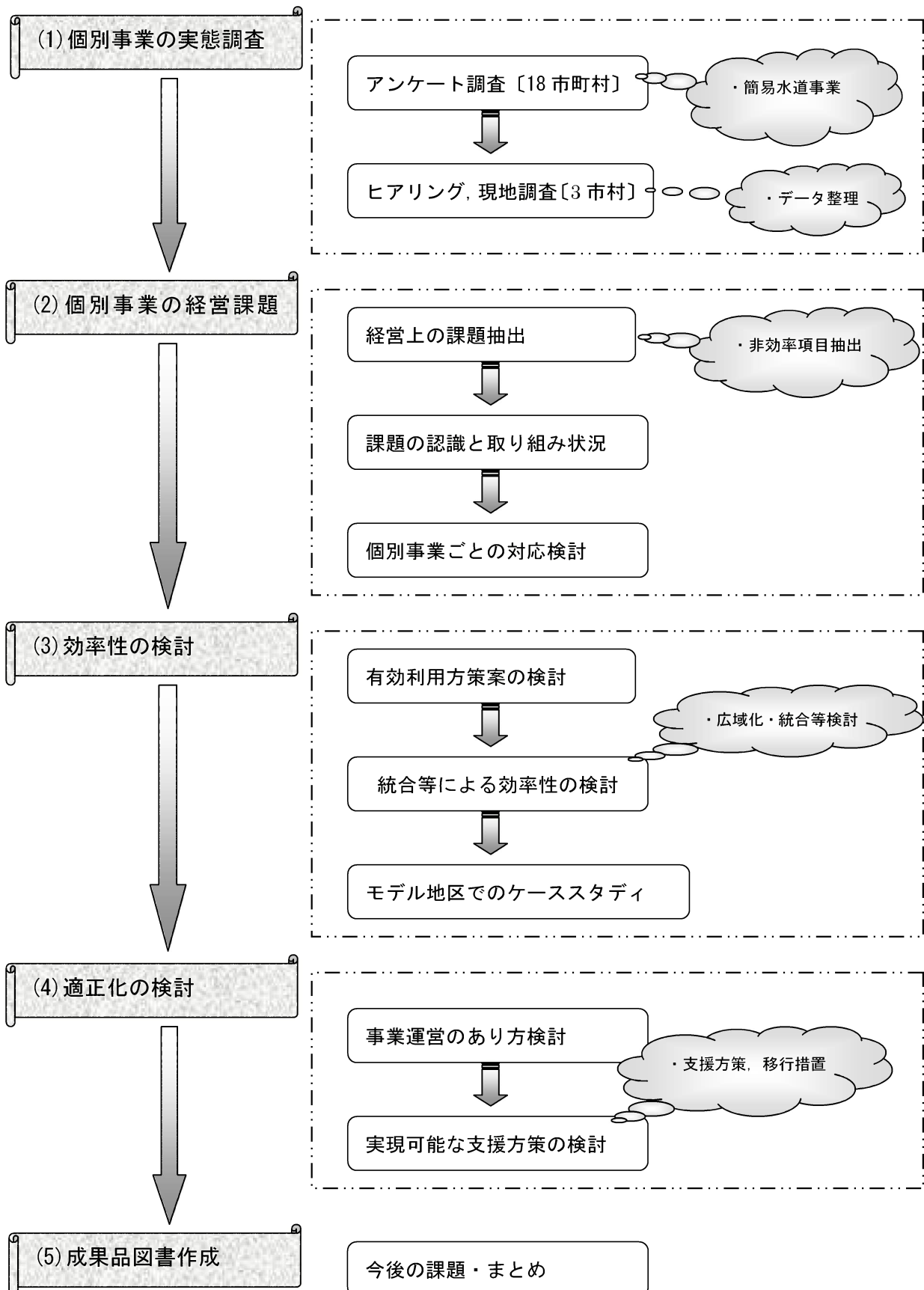
（調査から除外した理由）

*1 奈良市：別途、市が上水道による簡水統合の検討が行っていることから除外。

*2 御所市：別途、県らがブロック化の検討を実施中で重複を避けるため除外。

1.3 業務フロー

業務の手順には、次のとおりである。



1.4 業務工程

作業内容	作業工程（平成 25 年 3 月 29 日まで）						備 考
	1 月	2 月	3 月				
厚生労働省との協議		●			●	●	
奈良県への説明協議		●	●		●		
関係機関との協議		●	●		●		
(1) 個別事業の実態調査							
・ アンケート調査							
・ ヒアリング，現地調査							
(2) 個別事業の経営課題の抽出							
・ 経営上の課題抽出							
・ 課題の認識と取り組み状況の確認							
・ 個別事業ごとの対応検討							
(3) 効率性の検討							
・ 有効利用方策案の検討							
・ 広域化等による効率性の検討							
(4) 適正化の検討							
・ 事業運営のあり方検討							
・ 実現可能な支援方策の検討							
・ モデル地区でのケーススタディ							
(5) 成果品図書作成							
照 査							●
納 品							●

1.5 実施体制

職務種別	氏 名	資 格
主任技術者	畠山 義生	技術士 上下水道部門（上水道）
担当技術者	大西 政雄	技術士 上下水道部門（上水道）
	伊藤 勝	技術士 総合技術監理部門（下水道）、上下水道部門（上水道）
	山下 泰寛	技術士 総合技術監理部門（下水道）、上下水道部門（下水道）
	鶴田 周作	技術士 上下水道部門（上水道）
	上山 保	技術士補 上下水道部門
	越地 敬太	技術士補 上下水道部門
	宇田 博之	技術士補 上下水道部門
	難波 宏聡	技術士補 建設部門
	高原 達矢	技術士補 上下水道部門
	高橋 千里	
照査技術者	木村 昌弘	技術士 上下水道部門（上水道）
	浜田 宗治	技術士 総合技術監理部門（上水道）、上下水道部門（上水道）

2. 検討地区の概要

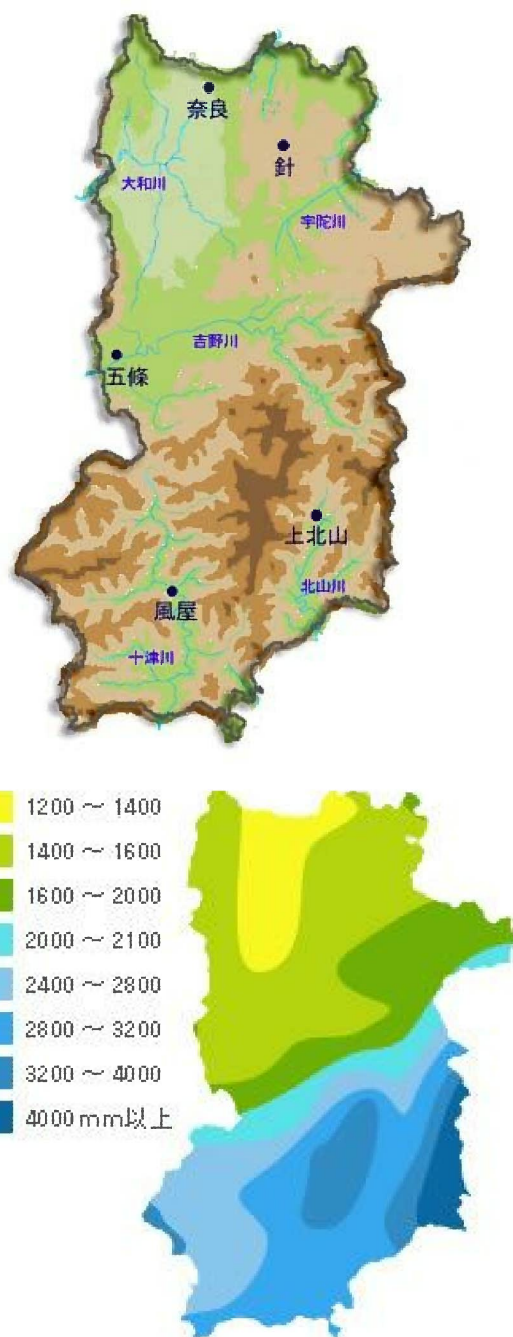
2.1 奈良県の概況

(1) 地勢

奈良県は、本州のほぼ中央部、紀伊半島の真ん中に位置し、大阪府・京都府・三重県・和歌山県と隣接する海をもたない内陸県で、面積は約 3,700 km² で全国の1%にあたる。地形は県の中央部を紀の川(吉野川)に沿って東西に横断する中央構造線により2分され、南側は紀伊山地が分布し、全般に急峻地で東部に日出岳を中心とする大台ヶ原、西部には伯母子山地、そして中央に十津川、北山川等の深いV字溪谷に挟まれ、近畿の尾根と称される大峰山脈が連なっている北側は山地と盆地から構成され、宇陀山地、大和高原、奈良盆地、生駒山地からなっている。主要河川は、吉野川本流及び北山川と熊野川があり北山川は大台ヶ原山にその源を発し、熊野川は大峰山と高野・龍神に源を発し下流で合流して熊野川となり熊野灘に注いでいる。上流は大台ヶ原に象徴されるように全国屈指の多雨地帯でこの豊かな水を利用して利水用のダムが建設され水資源の有効利用が図られている。

(2) 気候

南側は比較的に温暖で雨量は多く年間で2,000mmを越え、3,000mmを越える年も多く北部の山間部は冷涼で冬季は積雪も多い。北側の奈良盆地を中心とした地域は寒暑の差が大きく内陸性気候を示し、気温は年平均14℃前後で降水量は年平均1,300mm～1,500mm程度で積雪は少ない。

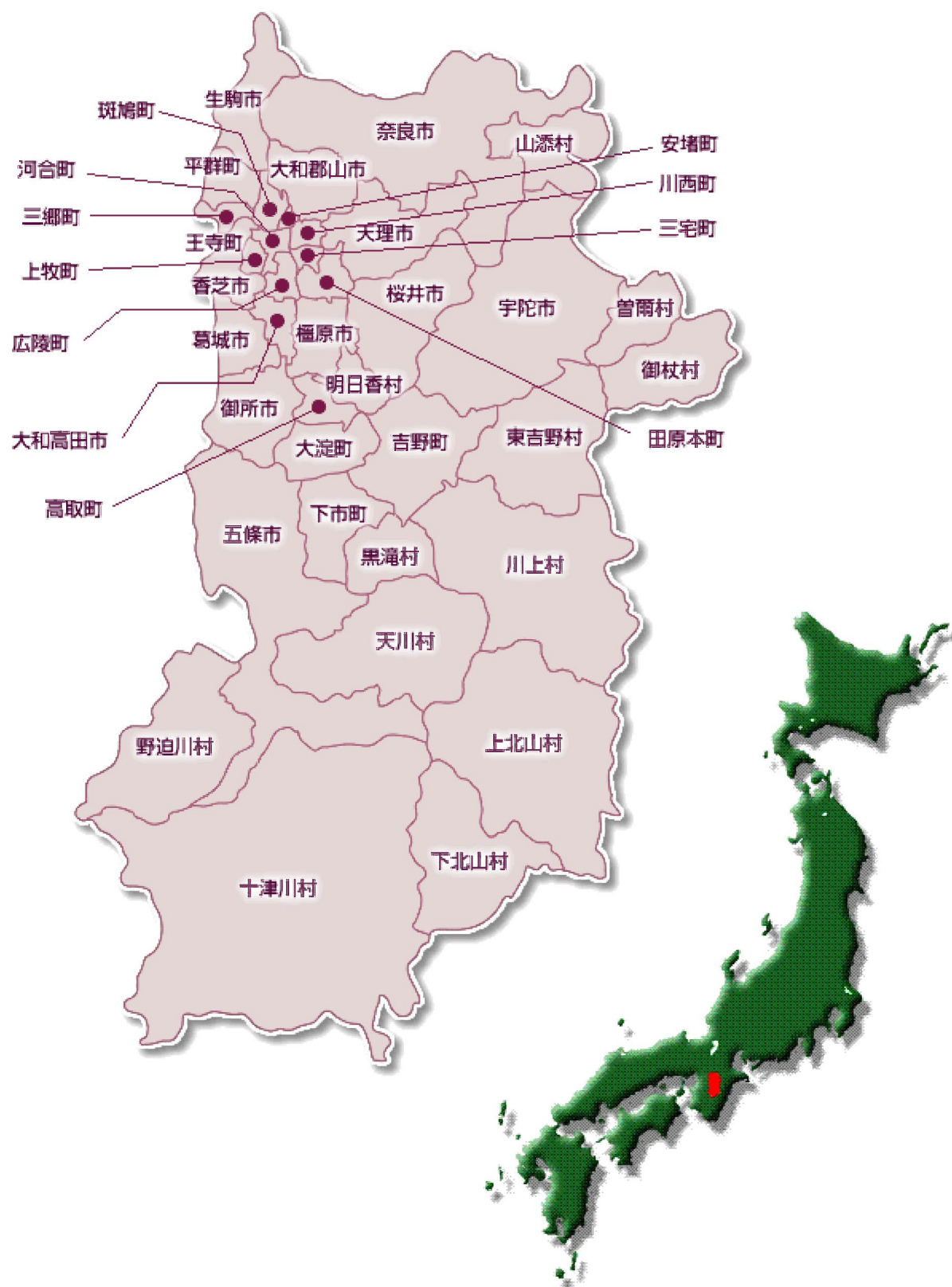


出典：奈良県ホームページ

図 2.1.1 奈良県の地形と年間降雨量の分布

表 2.1.1 奈良県の気温と降雨量（奈良気象台、統計期間：1981～2010）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最高気温(℃)	8.7	9.6	13.4	19.8	24.1	27.2	30.8	32.6	28.2	22.2	16.5	11.4
平均気温(℃)	3.9	4.4	7.6	13.4	18.0	21.9	25.8	26.9	22.9	16.6	11.1	6.2
最低気温(℃)	-0.2	-0.1	2.3	7.4	12.5	17.5	21.8	22.6	18.8	12.1	6.4	1.9
降水量(mm)	49.6	63.3	103.2	97.7	143.5	188.8	165.1	111.8	163.3	111.1	71.4	47.3



出典：奈良県ホームページ

図 2.1.2 奈良県の位置と市町村地図

2.2 奈良県の水資源及び水道事業の概要

(1) 水源

奈良県の水源は、大和川水系、淀川水系（宇陀川）、南部の紀の川水系（吉野川）、新宮川水系（熊野川）の4つの水系に大別される。

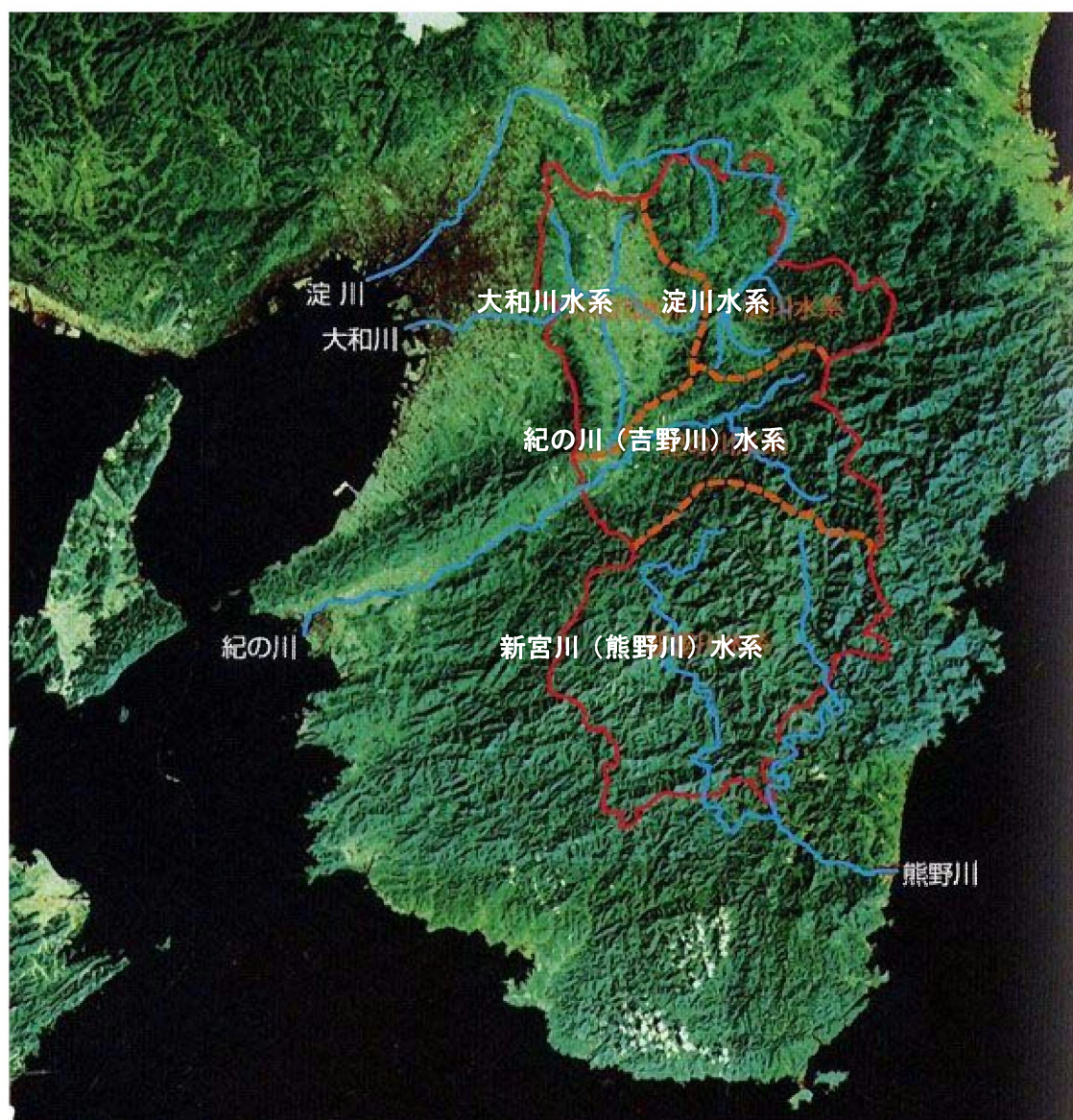
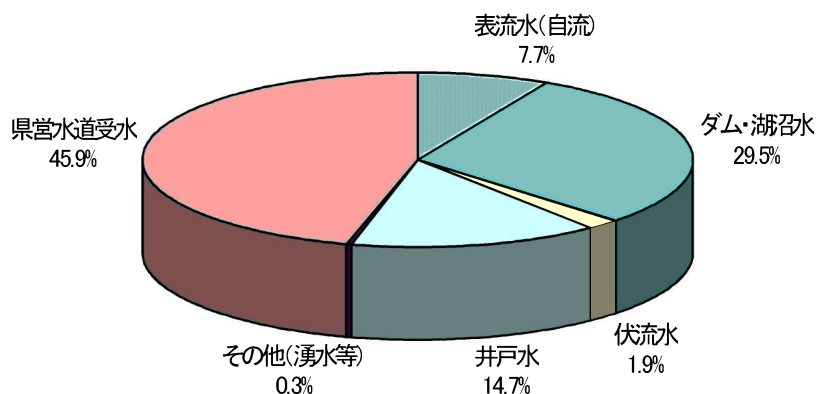


図 2.2.1 奈良県の河川水系

(2) 水道水源

奈良県内の上水道事業全体の年間取水量（平成 22 年度）は約 1 億 7 千万 m^3 /年であり、その水源の内訳は、奈良県営水道が 7 千 8 百万 m^3 /年と最も多く、次いでダム・湖沼の 5 千万 m^3 /年、井戸水の 2 千 5 百万 m^3 /年、表流水（自流）の 1 千 3 百万 m^3 /年、等となっている。



出典：奈良県の水道概要（平成 22 年度版）

図 2.2.2 水源の内訳

特に県人口の 9 割が居住する大和平野においては、元来、水源として地下水、表流水主体であったが、不足する水需要を満たすために、紀の川水系や淀川水系における水源開発(ダム)により必要な水源を確保してきた。

県営水道は、現在、吉野川（紀の川）の津風呂・大迫ダム及び淀川水系宇陀川の室生ダムを水源としている。

また、吉野川上流の川上村に建設中であった大滝ダムの湛水試験が完了し、平成 25 年 3 月 23 日に竣工式が行われる予定である。

なお、大滝ダム完成までの水源として吉野川（紀の川）の暫定水利権を取得している。

さらに、将来の水源として、吉野川（紀の川）の津風呂・大迫ダムを水源とするかんがい用水の上水道用水への転用が予定されている。

●宇陀川系統		■水源関連ダム			
	区分	室生ダム	津風呂ダム	大迫ダム	大滝ダム
	事業	木津川上流総合開発事業	十津川・紀の川総合開発事業（一期・二期）		大滝ダム建設事業
	水系	淀川水系（宇陀川）	紀の川水系（津風呂川）	紀の川水系（紀の川）	
	目的	治水 上水道 かんがい	かんがい 上水道	かんがい 上水道 発電	治水 上水道 発電
	県営水道への分水量(m^3 /秒)	1.6	1.07 0.4(未共用)		3.5(未共用)
	所在地	宇陀市室生区	吉野郡吉野町	吉野郡川上村	
完成年月		昭和49年3月	昭和37年3月	昭和48年10月	建設中
事業主体		水資源機構	農林水産省		国土交通省

出典：奈良県水道局「県営水道のすがた」

図 2.2.3 宇陀川（淀川水系）系統ダムと水源関連ダムの一覧

● 吉野川系統



津風呂ダム



大迫ダム



大滝ダム

出典：奈良県水道局「県営水道のすがた」

図 2. 2. 4 吉野川系統のダム

2. 3 奈良県水道の概要

(1) 水道事業及び水道施設の概要

県域水道は、地形、河川などの自然的条件や水道の施設形態などの特性から「県営水道エリア」、「五條・吉野エリア」、「簡易水道エリア」の 3 つに分けることができる。

平成 22 年度現在では、水道用水供給事業 1 箇所、上水道事業 32 箇所、簡易水道事業 110 箇所で開催されている。

表 2. 3. 1 エリアの特徴

エリア名	行政区域内			浄水道事業		簡易水道事業	
	人口 (人)	面積 (km ²)	人口密度 (人/km ²)	現在人口 (人)	箇所数	現在人口 (人)	箇所数
県営水道	1, 310, 985	1, 150	1, 140	1, 277, 610	28	25, 848	44
五条・吉野	68, 655	488	141	60, 463	4	6, 597	23
簡易水道	16, 273	2, 033	8	0	0	12, 679	43
計	1, 395, 913	3, 671	380	1, 338, 073	32	45, 124	110

出典：奈良県の水道概要（平成 22 年度版）等

このうち、「県営水道エリア」は 11 市 12 町 1 村で構成され、行政区域人口約 131 万人、人口密度 1, 140 人/km²、県営水道と市町村の上水道事業の連携で運営されており、上水道供給人口は約 127. 8 万人、簡易水道給水人口は約 2. 6 万人である。

「五條・吉野エリア」は 1 市 3 町で構成され、行政区域人口約 7 万人、人口密度 141 人/km²で、上水道供給人口は約 6 万人、簡易水道供給人口は約 7 千人で各市町が独自で運営している。

「簡易水道エリア」は 10 村で構成され、行政区域人口約 1. 6 万人、人口密度 8 人/km²、上水道事業はなく、簡易水道供給人口が約 1. 3 万人で、小規模水道施設が広範囲に点在している。

- ①三郷町 ⑦上牧町
- ②斑鳩町 ⑧広陵町
- ③安堵町 ⑨三宅町
- ④王子町 ⑩田原本町
- ⑤河合町 ⑪大和高田市
- ⑥川西町

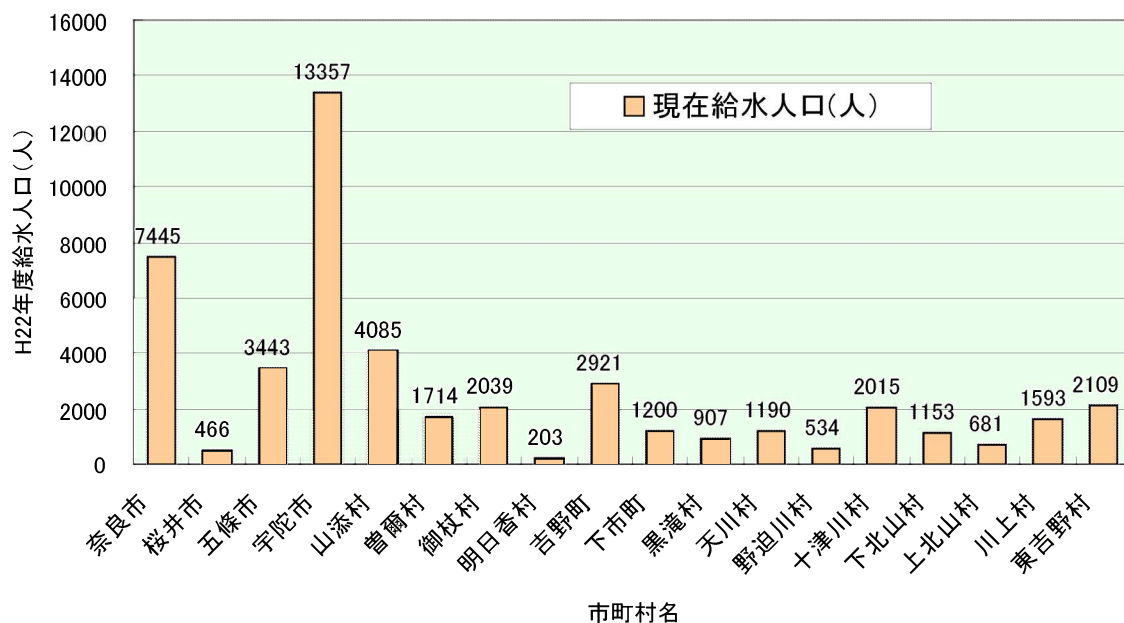


出典：奈良県水道ビジョン添付図（市町村名加筆）

図 2.3.1 奈良県内の市町村と各水道事業の位置図

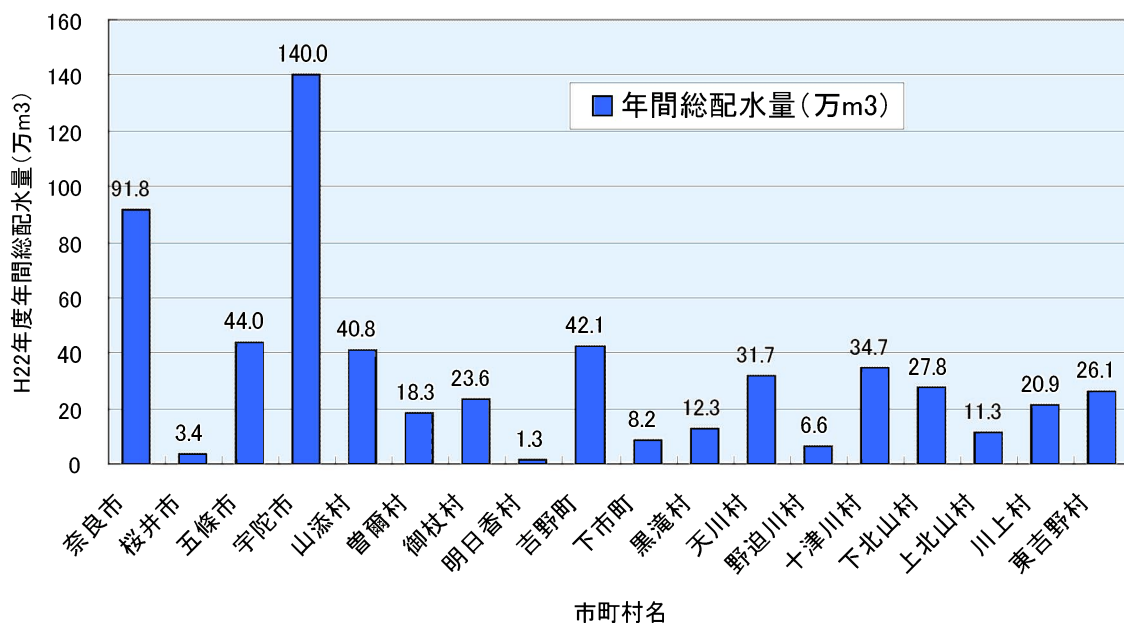
(2) 簡易水道事業の概要

奈良県内での簡易水道による給水市町村数は、18 市町村で給水人口は約 4 万 5 千人、年間総配水量は 585 万 m³ である。



出典：平成 22 年度地方公営企業年鑑

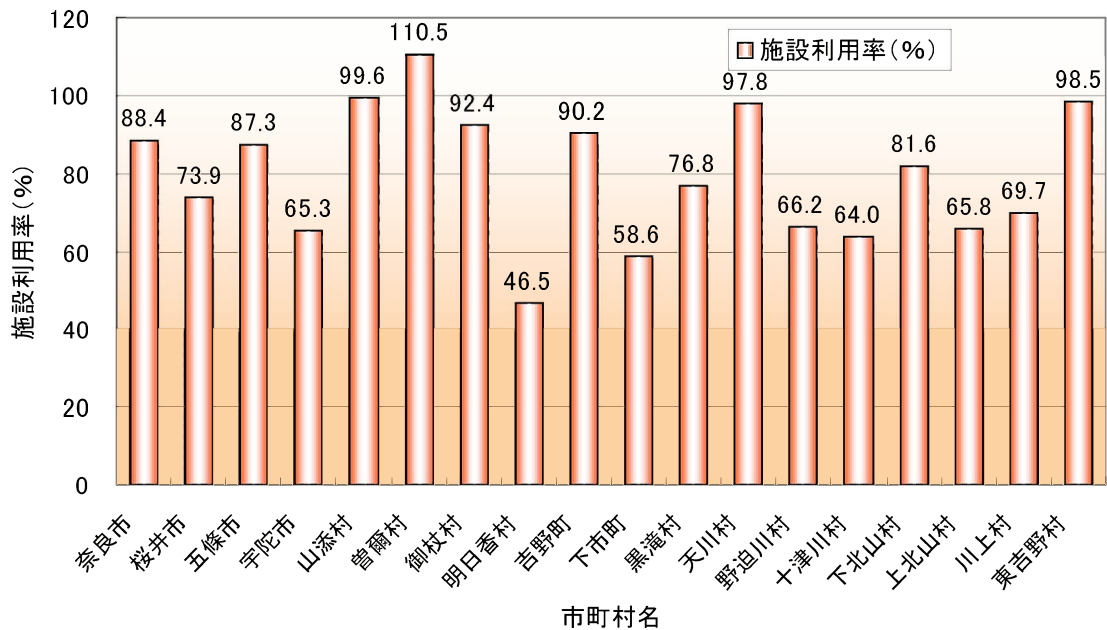
図 2.3.2 簡易水道の給水人口



出典：平成 22 年度地方公営企業年鑑

図 2.3.3 簡易水道の年間総配水量

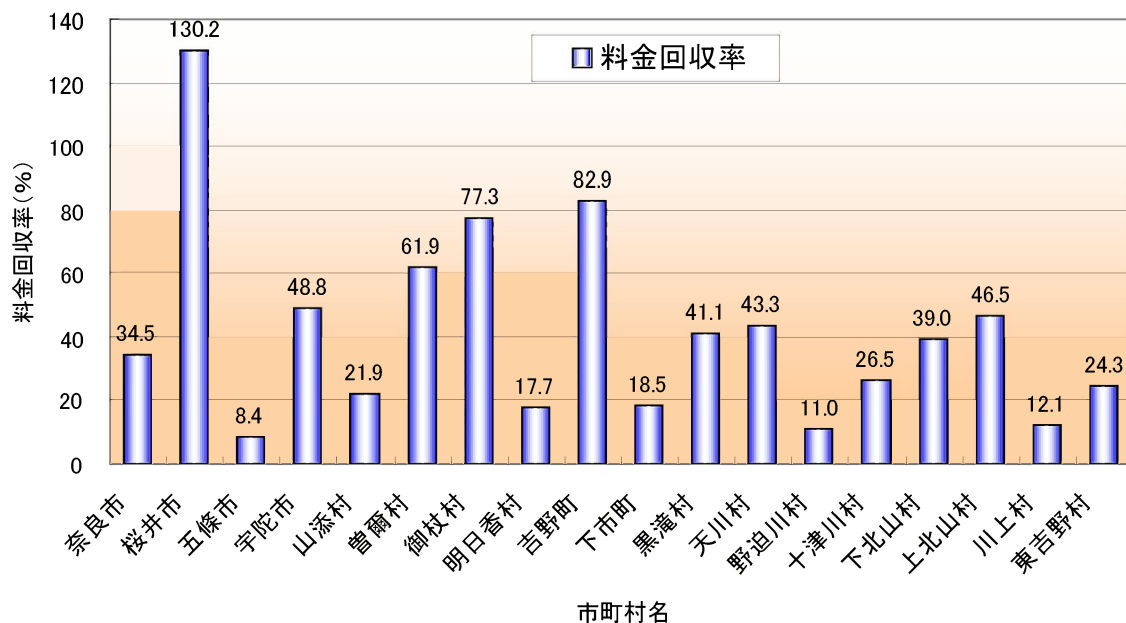
施設の有効利用率では、全体の平均で約 80% であるが、大半〔9 市町村〕が 80% を下回っている。今後の給水量の減少によりこの値は減少していくものと推定される。



出典：平成 22 年度地方公営企業年鑑

図 2.3.4 簡易水道の施設利用率（最大配水量/施設能力×100）

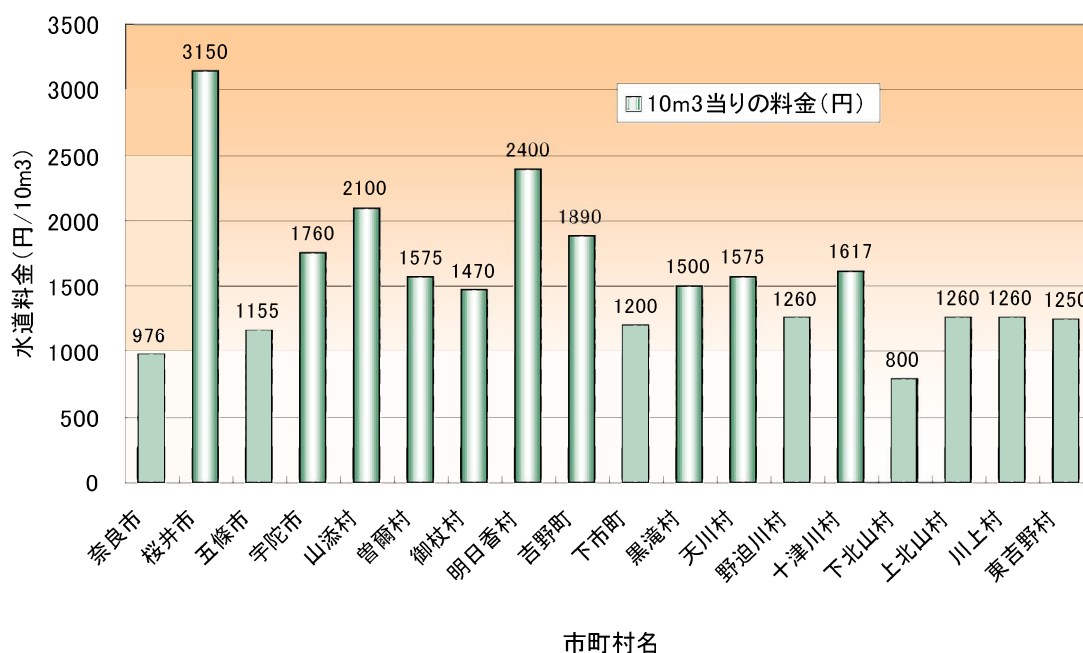
経営状況の健全性を示す指標の 1 つである水道料金の回収率は、県内の上水道事業では、多くの市町村で 100%前後であるが、簡易水道の料金回収率は、ほとんどの市町村で 50%を下回っている。川上村や五條市、野迫川村、明日香村、下市町では 10%を下回り、経営が非常に厳しい状況にある。今後、水需要の減少や施設の更新・改良等に要する費用の増加が見込まれることから更に財源は苦しくなる。



出典：平成 22 年度地方公営企業年鑑

図 2.3.5 簡易水道料金回収率（供給単価/給水原価×100）

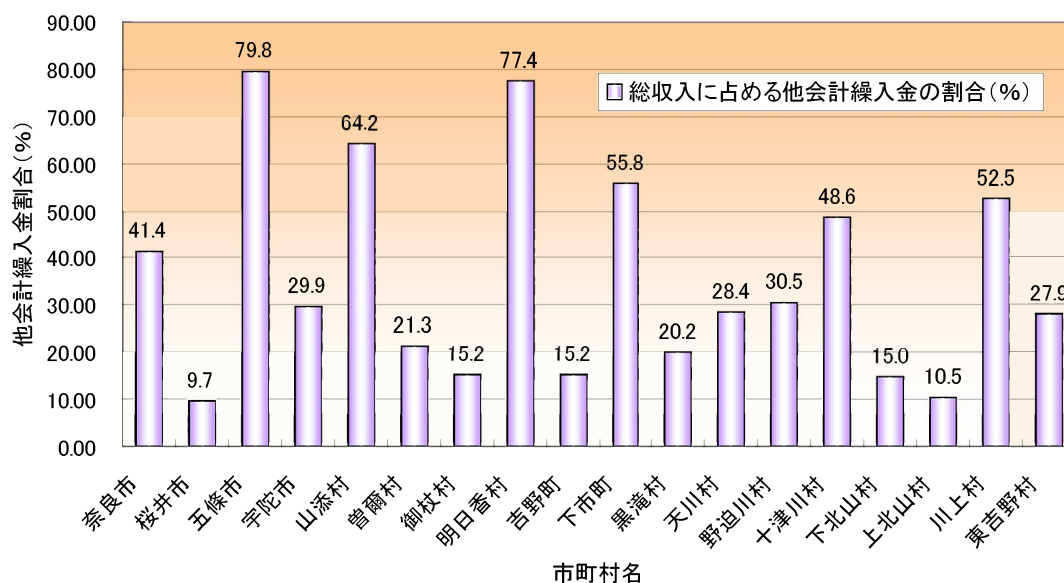
県域内上水道の 10m³ 当たり使用料金は、全国平均値に比較して高く、県域内では最大と最小で約 3.6 倍の格差がある。簡易水道においては、一般会計からの繰入を考慮した料金設定となっているが、それでもなお下北山村の 800 円と桜井市の 3,150 円を比べて最大約 3.9 倍の格差がある。



出典：平成 22 年度地方公営企業年鑑

図 2.3.6 簡易水道における 1 ヶ月当たり家庭用料金(円/10m³)

すべての簡易水道で、事業の赤字を補填するために一般会計などから簡易水道会計に繰り入れが行われている。この額が総収益に占める割合は、桜井市が最も少なく 10%程度であるが、最大の五條市は 80%にも及んでいる。



出典：平成 22 年度地方公営企業年鑑

図 2.3.7 簡易水道における総収入に占める他会計繰入金の割合

3. 既往調査の概要

3.1 小規模水道の運営管理に関する検討調査

(1) 実施年度：平成 18 年度

(2) 実施機関：小規模水道の運営管理に関する検討委員会・財団法人水道技術センター

(3) 検討目的：

運営基盤が脆弱な簡易水道等の小規模水道が、今後とも安全で安定した水道水の供給が行えるよう、青森県、新潟県および兵庫県の 3 モデル地域を選定し、小規模水道の運営管理体制及び共同管理の取り組みについて把握すると共に、維持管理の民間委託等を念頭に置いた共同管理時の課題等の検討し、地域の実情に即した基本的な考え方を整理する。

(4) 調査内容と結果：

効率的な施設の維持管理及び異常時の迅速な現場対応を考慮して、管理拠点から浄水場まで 30 分以内、水源・配水地等までで 60 分以内の移動時間となるように、行政区域にとらわれない広域的な管理区域とそれに伴う管理拠点を設定し、その効果を検討した。

その結果、比較的平坦なモデル地区では、効率的な施設点検と、迅速な現場対応ができる管理区域の設定が可能であるが、一方山間部に施設が点在しているモデル地区では、地理的条件から制約を受け、施設点検時間の縮減はほとんど不可能という結果となった。

次に、地理的要因に関わらず効率的な施設の維持管理を行う手法として、「遠隔監視システム」の導入を検討し、全てのモデル地域において施設点検時間の縮減と一定の費用削減効果が確認された。

3.2 小規模水道の広域的な運営管理と危機管理対策に関する調査

(モデル地域における共同運転管理・維持管理の検討)

(1) 実施年度：平成 19 年度

(2) 実施機関：財団法人水道技術センター

(3) 検討目的：

前年度の調査結果において報告されたいくつかの課題等について再度検討を行うとともに、共同管理を行う場合の危機管理対策についての追加検討を行う。

(4) 調査内容と結果：

小規模水道事業体では個別で水道施設の運転管理・維持管理を行うよりも、共同管理を実施することにより技術・維持管理レベルの向上が図れることや事故発生時の人員確保等の危機管理対策についても非常に有効であることが確認された。

3.3 県域水道ビジョン策定及び広域化の実現方策の検討

(1) 実施年度：平成 23 年度

(2) 実施機関：奈良県

(3) 検討目的：奈良県域における水道事業は、ダム等による水源開発に目途がたった一方、今後の人口減による水需要（収入）の減少、老朽化が進む施設の更新に伴う費用負担の増加等多くの問題をかかえている。

このような現状を分析評価したうえで、安全・廉価・安定的な水道水の供給が、将来にわたり持続できるよう、市町村間及び県（県域水道）と市町村水道の連携・広域化方策等を検討し、将来の県域水道の目指すべき姿を「(仮称) 県域水道ビジョン」としてとりまとめ、広域化の実現に向けて具体的方策を検討する。

(4) 調査内容と結果：

1) 県域水道のあるべき姿

県全体の様々な課題に対して、各市町村の水道事業者が単独で対応するには限界があり、水道事業者の個別利害を超えた広域的な連携や協力による課題の克服が必要となる。

そのため県域水道ビジョンの基本理念を

『安全・廉価・安定的な水道供給を持続できる県域水道を目指す』

とし、これを実現するために、「水源の適正利用」、「施設投資の最適化」、「業務の効率化」の3つの着眼点により、県域水道が一体となって取り組んでいく。

2) 課題に対する対応策

この検討では、「県営水道エリア」、「五條・吉野エリア」、「簡易水道エリア」の3つのエリア別に課題と今後の対応策についての考え方が整理されており、それらの中での簡易水道エリアに関しては、以下のとおりである。

(背景)

簡易水道は、経営基盤や技術基盤が弱い上に、人口減少（過疎化の進行）、給水量の減少、施設老朽化、水道職員の減少等により、今後、運営基盤がさらに弱体化していくことが懸念される。加えて簡易水道特有の以下の問題がある。

- 広範囲による施設の点在化（山間部の谷沿い地形に小規模集落）
- 料金回収率が極めて低い
- 地元住民への維持管理委託（住民の高齢化）
- 施設稼働率がきわめて低く、非効率的である

また、奈良県においては市町村合併が進まなかったことから、依然として、財政基盤の脆弱な小規模市町村がこれらの簡易水道を管理運営しており、将来的な事業継続性が危ぶまれている。

(課題)

- 水道職員の技術・経験不足→人材の確保（技術レベルの確保、向上）
- 厳しい水道事業経営（収入の減少）への対応→事業の効率化の推進
- 危機管理リスクの増加（水道施設の老朽化、自然災害など）
- 将来的な施設更新への対応

(対応策)

簡易水道エリアは、小規模な簡易水道事業が点在し、管理運営を受け持つ人材が行政、地元住民ともに不足しており、今後ますます厳しくなるものと推測されることから、管理の一体化による運営基盤の強化を図る。

○ 短・中期的な対応策

維持管理の適正化、事業継続性を確保する観点から、広域的な共同管理の委託の集約や受け皿組織の設立を想定した管理の一体化を検討する。なお、管理の受け皿組織については、地元企業や地域住民など民間活用を考慮して検討する。

○ 長期的な対応策

将来的な施設更新や技術力強化への対応に向けて、民間のノウハウ以外にも、県営水道エリアの県営水道や奈良市などの大規模事業体や、五條市・吉野3町からの技術支援について検討する。

3) 実現するための方策

モデル案：簡易水道事業の効率的運営（管理の一体化による運営基盤の強化）

4) モデル案の概要

各市町村の簡易水道事業の一部業務を支援、代行するために、各市町村への技術支援などの人材派遣、業務委託サービスを提供するため、管理の受け皿組織設立を検討する。

管理を担う人材としては、地元企業や地域住民、自治体職員のOBなど民間の活用を検討する。

一事例として、図3.3.1のようなサービスプラットフォームによる受け皿組織を検討する。

支援のメニューとしては、運営管理に関する人材派遣、IT情報化支援、施設更新に関する技術支援、管路管理支援、技術者育成支援、顧客管理支援などが考えられる。

各事業者は設定されたメニューの中から、各事業者のニーズを考慮して、提供を受けるメニューを選択できるようにする。

今後、各市町村からのニーズを踏まえて、現状より、より安いコストで適正な維持管理が可能となる手法を、市町村と協議しながら検討する。

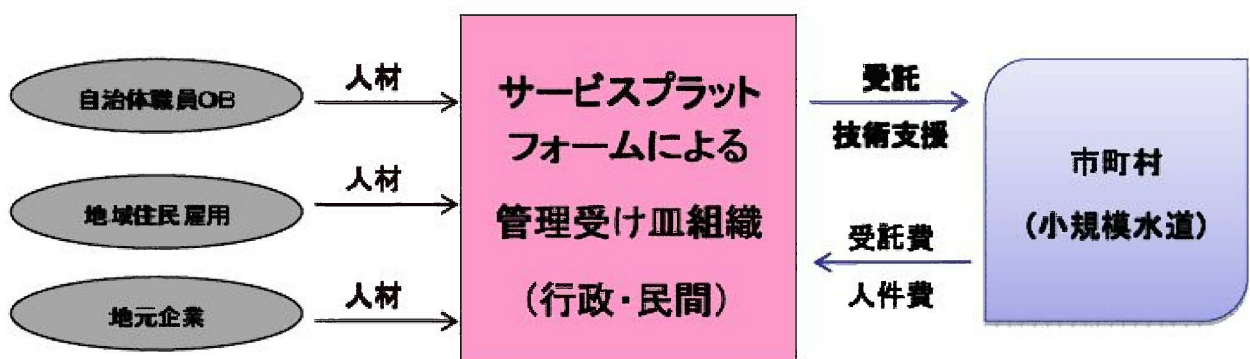


図 3.3.1 管理受け皿組織のイメージ