

第3章

水道事業の現状と評価

- 3.1 【安全】安全な水の給水……14
- 3.2 【強靱】危機管理への対応……19
- 3.3 【持続】水道事業の持続性……24



第3章 水道事業の現状と評価

3.1 【安全】安全な水の供給

3.1.1 給水の普及

つくばエクスプレスが開通したことにより、想定をこえる人口の増え方となっていることから、過去の計画を適切に見直しながら事業を進めています。

本市の給水人口は年々増えてきています。つくばエクスプレス沿線整備にともない、人口の増え方はさらに大きくなりました。本市は、給水人口が増えている国内でも少ない事例の1つです。

水道・給水普及率※が上がってきていることからわかるように、本市のすみずみまで水道が行きわたるよう、これまで着実に整備を進

めてきました。このことは指標値が全国平均よりもおよそ2～6%高いことからみとれます。

過去の計画の想定をこえる人口の増加となっていることから、それにあわせて事業計画の見直しをおこなってきました。現在は第7次拡張事業計画（計画給水人口203,000人）に基づき、事業を実施しています。

【水道普及率】 行政区域内人口に対して給水している人口の比率
【給水普及率】 給水区域内人口に対して給水している人口の比率

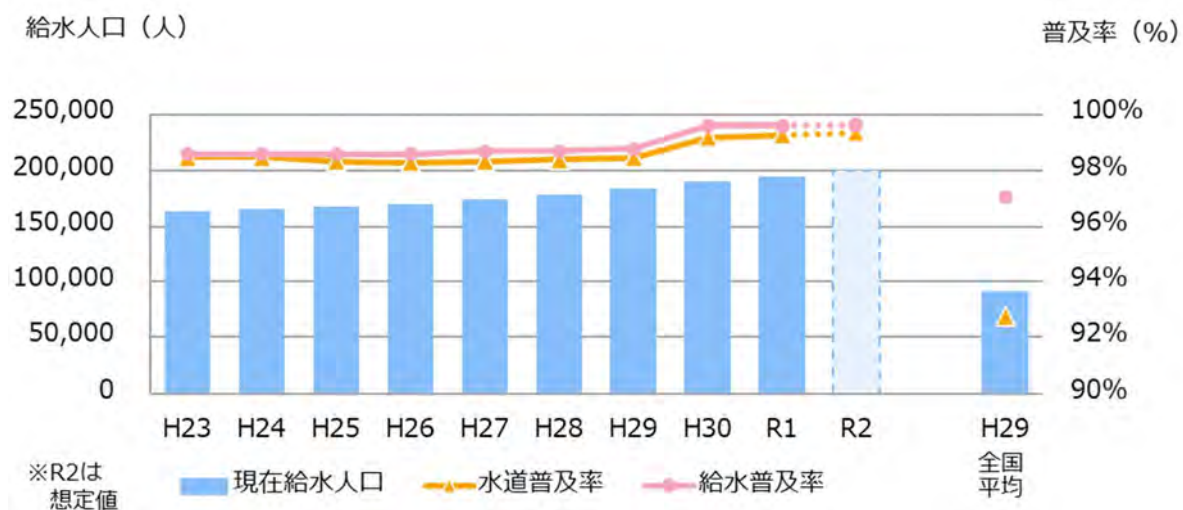


図 3-1 給水人口と普及率の推移

3.1.2 給水量の変化

一般家庭で使う水が多いため、人口が増えるにつれ給水量も増えていますが、1人1日あたりでみると給水量は減る傾向にあり、将来的に収入が減ることが心配されています。

給水人口が増えるのにあわせて、1日最大・平均給水量も増えていますが、1人あたりの指標でみると、いずれも減る傾向にあります。平成23(2011)年度と比べると、令和元(2019)年度ではおよそ10%減っています。

この傾向は、節水機器のひろがりや節水意識の高まりなどの全国的な傾向に一致しているといえます。ただし、1人1日あたりの給水量は全国平均より低いレベルにあり、本市

の節水意識の高さによるものではないかと推測されます。

使用目的ごとにみると、生活用水がおよそ90%を占めており、本市では、一般家庭で使われる水が主用途であるといえます。

このさき、1人あたりの給水量の減少傾向が続くと、人口が減りはじめる前に、給水量の減少により料金収入が少なくなり、経営に影響のすることが心配されます。

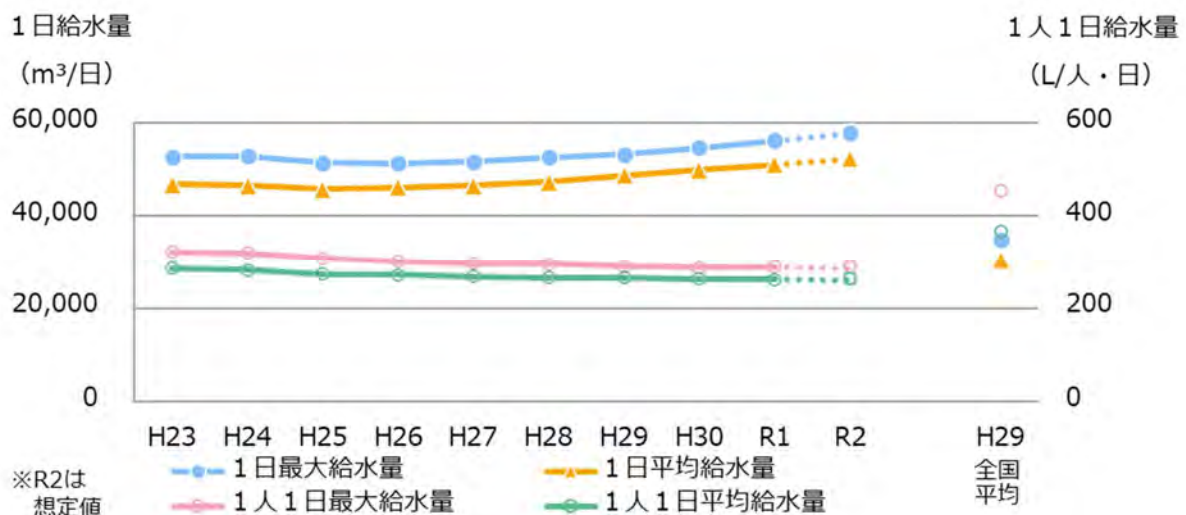


図 3-2 給水量の推移



森のナイトカフェ

3.1.3 市内の浄水場

おおたかの森浄水場、江戸川台浄水場、西平井浄水場の3つだけで、全市に水を送ることができることから、条件がととのえば、すみやかに東部浄水場はなくす予定にしています。

浄水場からの配水量の比率については、西平井浄水場がもっとも多く、全体のおよそ40%を占めています。そのあとは、江戸川台浄水場、おおたかの森浄水場と続き、平成30(2018)年度では全体のおよそ28%、26%と両者は拮抗しています。残る6%が東部浄水場となります。

ただし、水の使用量が多い時間帯に東部浄水場から配水している地域であっても、平常時はポンプ圧の差により、おおたかの森浄水場と西平井浄水場から配水できています。

このように、4浄水場のうち東部浄水場を除く3浄水場でほとんどの配水ができており、東部浄水場は補助的な働きしか果たしていません。

このような状況を受け、前基本計画では、東

部浄水場をなくしても、3浄水場だけで本市全域に配水ができることを明らかにしました。ただし、それには、人口の増え方が落ち着くことや、建設中の基幹管路の完成や井戸の移設の完了などの条件が必要となります。これらの準備を進めたうえで、条件がととのえば、応急給水機能だけを残して、いずれ東部浄水場はなくす方向で考えています。

また、西平井浄水場は、これまでは北千葉広域水道企業団からの浄水を配水することが主な役割であり、井戸水は緊急時のみ使っていました。しかし、水の使用量が増えていることから、令和2年度からは平常時も井戸水を処理して使えるようにしました。現在の浄水施設は、老朽化していることから、施設の更新をしているところです。

一日平均配水量

比率(%)

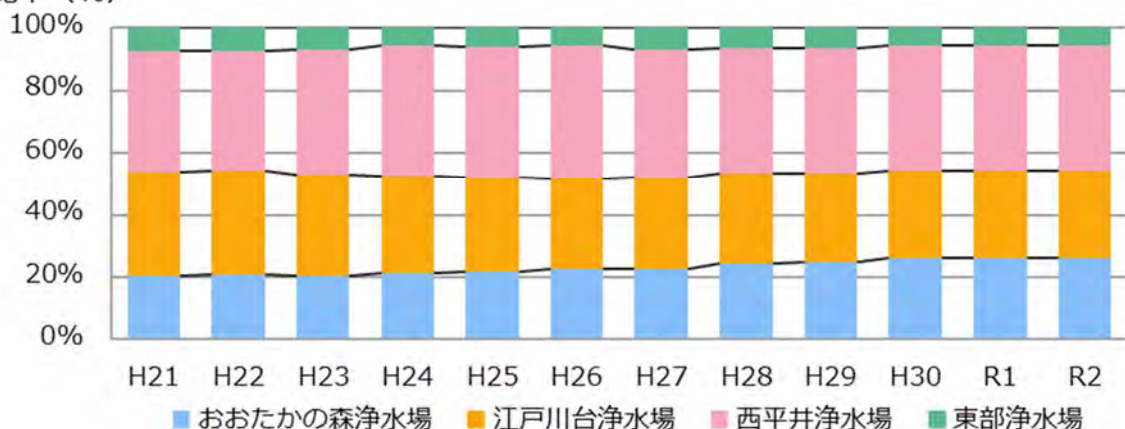


図 3-3 日平均配水量の浄水場別比率の推移

3.1.4 取水と受水の割合

本市の水道水は、8割が北千葉広域水道企業団からの受水、残りの2割が市内の井戸です。井戸をメンテナンスや更新することにより、安定した水量を確保することが必要です。

井戸水の取水量はほぼ横ばいですが、近年では北千葉広域水道企業団からの受水量が増えてきており、受水量は取水量のおよそ4倍となっています。全国平均と比べて、本市は受水比率※が高いことがわかります。

受水できる量は決められていることから、不足分は井戸水でまかなうのがあるべき姿であり、本市が目指している姿でもあります。

しかしながら、井戸が古くなるにつれ取水できる水量は少なくなってきました。井戸

から安定した水量を取水することができないと、渇水などの緊急時のリスクが高まることにつながります。

このことから、積極的に井戸をメンテナンスしたり更新したりすることで、安定した取水量を確保することが必要といえます。

なお、更新にあたっては、人口のピークが遠い将来ではないと見込まれていることから、過剰な投資とならないよう配慮することも重要であると考えています。

【受水比率】北千葉広域水道企業団から送水されてくる浄水と自己水源の比率

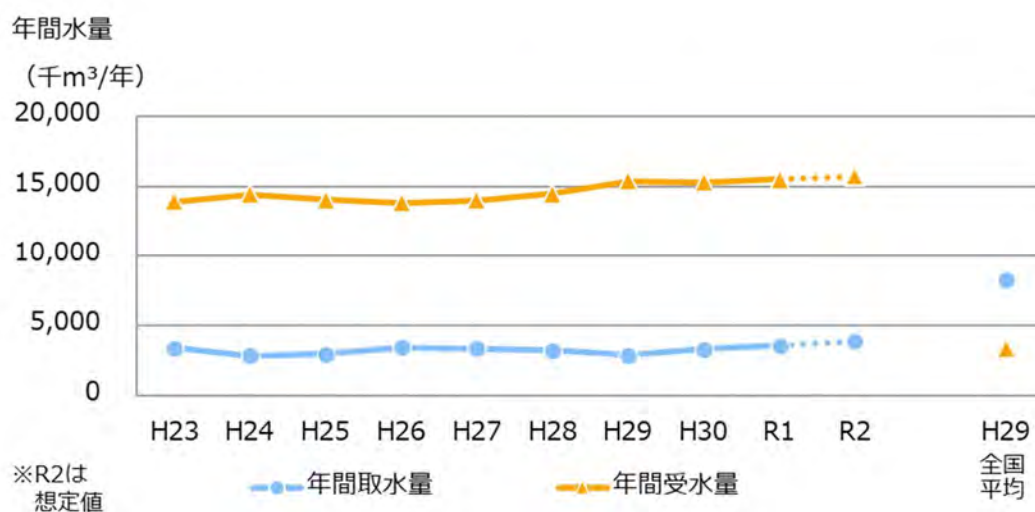


図 3-4 取水量と受水量の推移



水管橋

3.1.5 水質の安全性

水道水のもととなる井戸の水質は、それぞれ特徴がありますが、適切に処理することで、みなさまに送る水は、つねに国が定めた基準が満たされる安全な水となっています。

みなさまに届く水の水質は、いつでもすべての項目で厚労省が示した水道水質基準を満たしており、水を安全に供給するという責務が果たせています。

水道水のもととなる原水についての基準はありませんが、多くの井戸で、マンガン及びその化合物、臭気、色度が高い傾向にあります。

経年的には、色度で基準を超える井戸数が減少していますが、それ以外の項目では目立った傾向がみられないことから、井戸水の性

状は経年的にはあまり変化していないといえます。

そのほかには、クリプトスポリジウム対策※として大腸菌個数及び嫌気性芽胞菌、地下水の窒素分が多いことへの対策としてアンモニア態窒素について測定をしています。前者は過去 10 年間で検出は 0 と問題ありません。後者は、とくに江戸川台浄水場の井戸で濃度が高いことがわかっていますので、浄水処理により適切に処理をおこなっています。

【クリプトスポリジウム対策】水道の塩素消毒では殺菌できない耐塩素性病原生物への対策
クリプトスポリジウムはウマ、ウシ、ブタ、の家畜及びイヌ、ネコ、ネズミ、の哺乳動物が感染源



3.2 【強靱】危機管理への対応

3.2.1 配水管の新設・更新

配水管は平成 23（2011）年度からの 8 年間でおよそ 74km 延びました。今後も、人口の増加にともなう新設や、古くなった管路の更新を、適切に進めていくことが必要です。

水源と浄水場の場所や浄水処理の方法が変わっていないため、導水管※及び送水管※の長さは変わっていません。

配水管※は人口が増えるのにあわせて延ばしてきたため、平成 23（2011）年度からの 8 年間でおよそ 74km 長くなりました。

配水管の新設と更新をあわせた指標でみると、耐用年数を 50 年と想定して、前基本計画でかかげた「全管路延長に対する年間の布設

延長距離 2%」の目標をおおむね上回ってきました。

新しい住人に水を届けるために管路を延ばすこと（新設）や、古くなった管路などを取りかえること（更新）は、破損や漏水を防ぐためには必要不可欠なものです。これからも適切な範囲で、配水管の新設や更新を進めることが必要と考えています。

【導水管、送水管、配水管】

導水管：原水（本市では井戸水）を浄水場に送る管のこと

送水管：主に浄水場から配水池に送るための管のこと

配水管：配水池からご家庭の前まで浄水を送り届ける管のこと

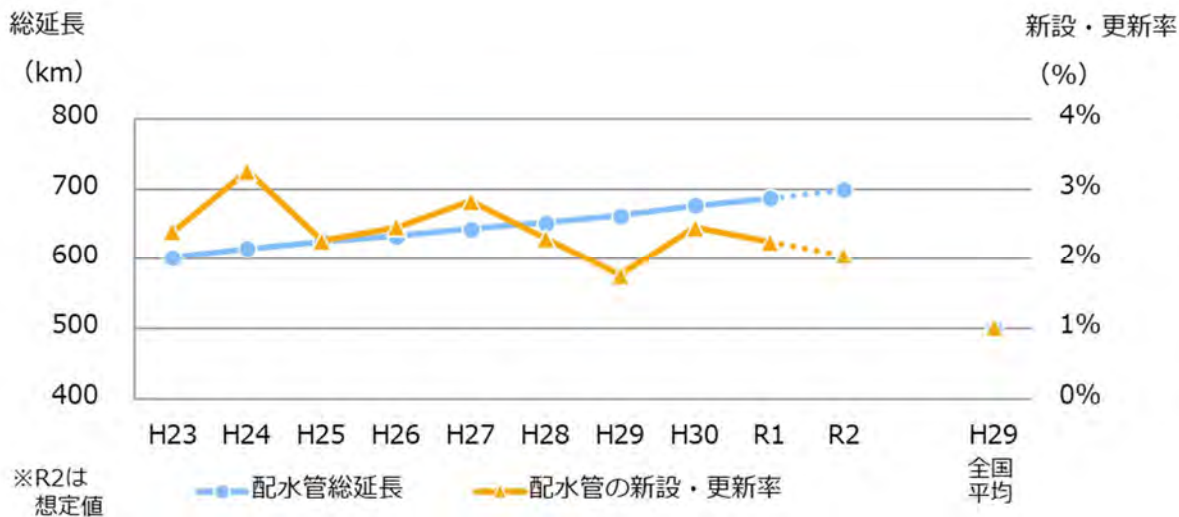


図 3-5 配水管の管路延長の推移

3.2.2 管路の老朽化対策と耐震化

管路の老朽化の心配はなく、地震に対するそなえもできています。今後もこの状況が保てるよう、管路の更新を着実に進めていくことが必要と考えています。

法的に耐えられる年数（法定耐用年数）を超える配水管は、本管・支管ともに平成 25（2013）年度までは 0%でした。その後上昇し、令和元（2019）年度ではそれぞれ 12.2%、9.8%となりました。ただし、全国平均（21.5%、15.4%）と比べると、いずれも低い水準にあり、管路の老朽化はあまり進んでいないといえます。

一方、現在につくばエクスプレス沿線の区画整理にともなう配水管の新設にお金も労力も使われており、更新に向けた十分な余裕がともにありません。

管路のとりかえ（更新）がとどこおり、老朽化が進むことのないよう、つくばエクスプレス沿線地域での新設工事が終わったあとに、

どのように更新を進めていくかが重要と考えています。

また、地震に対するそなえとして、配水本管では、99%を超える管でレベル 1※（L1）、40%を超える管でレベル 2※（L2）の地震に耐えることができます。その比率は年々上昇しています。配水支管では、70%を超える管でレベル 1（L1）の地震に耐えることができ、その比率は年々上昇しています。

本管・支管ともに、全国平均を上回る水準であることから、地震への対策は進んでいるといえます。これにとどまらず、今後も継続的に更新による耐震化を進めていくことが重要と考えています。

【レベル 1 地震動】当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、当該施設の供用期間中に発生する可能性の高いもの

【レベル 2 地震動】当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するもの。

法定耐用年数超過

管路率（%）

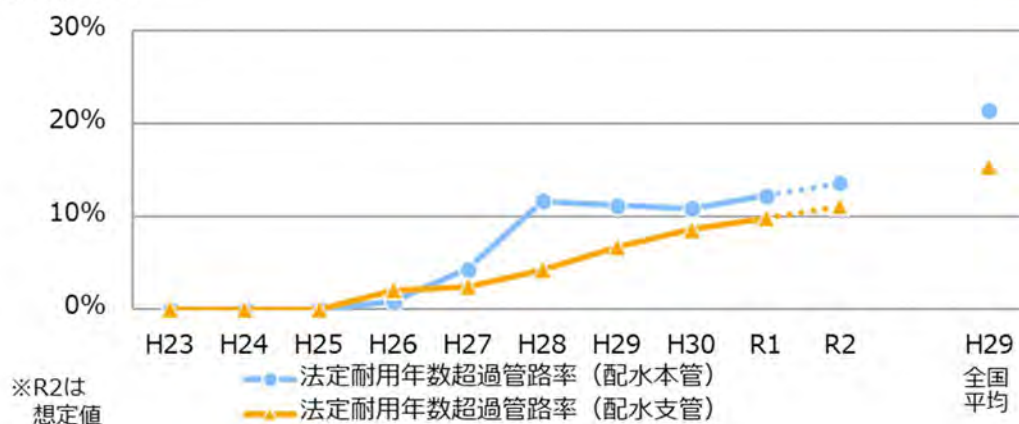


図 3-6 法定耐用年数超過管路率の推移

3.2.3 浄水場の施設・設備の老朽化対策と耐震化

施設や設備も老朽化の心配はなく、地震に対するそなえもできています。東部浄水場だけは廃止予定であり、耐震化はまだですが、平成26年度に必要な補強工事は終わっています。

法的に耐えられる年数（法定耐用年数）を超える浄水施設は0%、設備は平成23（2011）年度の32.9%から下げ、令和元（2019）年度では3.9%です。施設・設備の老朽化はあまり進んでいないといえます。

地震へのそなえとしては、浄水施設、ポンプ所、配水池のいずれの項目も、平成23（2011）年度よりも耐震化が進み、令和元（2019）年度では63.1%（将来廃止する東部浄水場を除

けば100%）、78.8%、100%となっています。全国平均と比べていずれも高い水準にあり、地震へのそなえができているといえます。

浄水施設で耐震化できていないのは、廃止する予定の東部浄水場だけです。平成26（2014）年度には必要最低限の補強工事を実施しており、廃止するまでは、問題などが発生するたびに対処することで使いつづける方針としています。

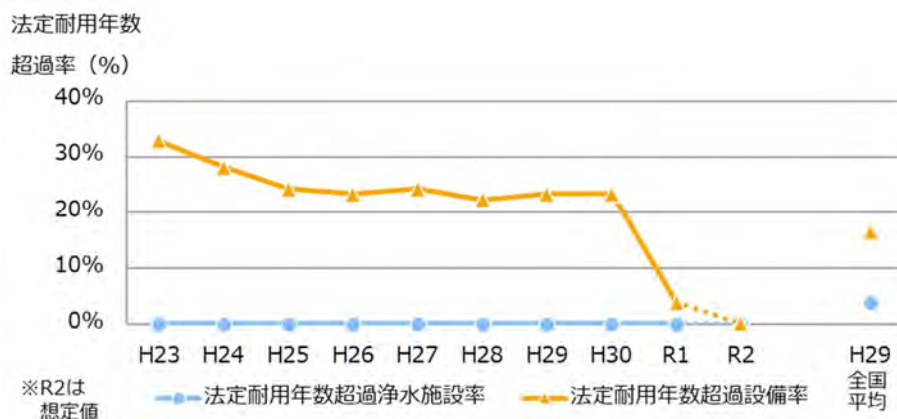


図 3-7 法定耐用年数超過率の推移

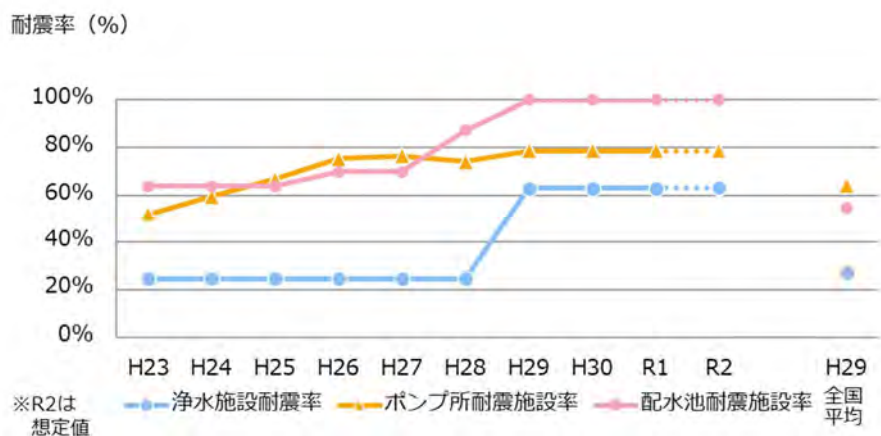


図 3-8 諸施設の耐震率の推移

3.2.4 応急給水計画

災害時にどのようにして水を提供するかなどを具体的に定めた応急給水計画が立てられています。この計画により、災害時でもとどこおりなく水を提供することができます。

災害により水道がとまり、飲み水などを送ることが難しくなる場合にそなえ、応急給水計画が立てられています。これは本市の「流山市地域防災計画」の中に整理されています。

避難が指示されたときなどに、期間、給水方法、資機材の準備、職員の行動、他事業体の相

互応援をどうするか、などについて決められています。

この計画を立てておくことで、災害時でも、みなさまに飲み水などが継続して提供できるよう万全を期しています。

- ・施設復旧の完了の目標を明らかにする。
- ・施設復旧の手順及び方法を明らかにする。特に、応急復旧を急ぐ必要がある基幹施設や避難所等への配管経路を明らかにする。
- ・施設復旧にあたる班編成(人員・資機材)の方針を明らかにする。その際には、被災して参集できない職員がいることを想定して行うものとする。
- ・被災状況を迅速に調査し明らかにするとともに、被災状況に応じた漏水箇所の切り離し等の緊急措置を講じる。
- ・応急復旧の資機材の調達方法を明らかにする。
- ・応急復旧の公平感を確保するため、復旧の順序や地区ごとの復旧完了予定時期の広報等、応急復旧実施時に行うべき広報の内容及び方法を明らかにする。

図 3-9 地域防災計画の中に示された水道の応急復旧の行動指針の例（抜粋）



応急給水訓練



給水車

3.2.5 薬品及び燃料の備蓄

災害時に水道がとまることがないように、水をつくるのに必要な塩素剤と燃料については、普段の使用量などをふまえて、適切な量を備蓄しています。

浄水処理に必要な塩素剤が足りなくなることがないように、日頃より適切に備蓄をおこなっています。

通常の使用量はおおよそ0.8t/日ですので、本市ではおおよそ15t（おおよそ19日分）の塩素剤を備蓄しています。

全国平均と比べると備蓄量は少ないですが、おおよそ19日分あれば問題はないと考えています。

非常用発電機の燃料は、平成26（2014）年度におおたかの森浄水場のポンプ能力を増やしたことで使用量が増えましたが、それ以降はおおよそ12t/日程度で大きく変わっていません。

そのため、本市ではおおよそ19t（おおよそ1.6日分）の燃料を備蓄しています。

全国平均と比べて備蓄量は多く、より安全であるといえます。

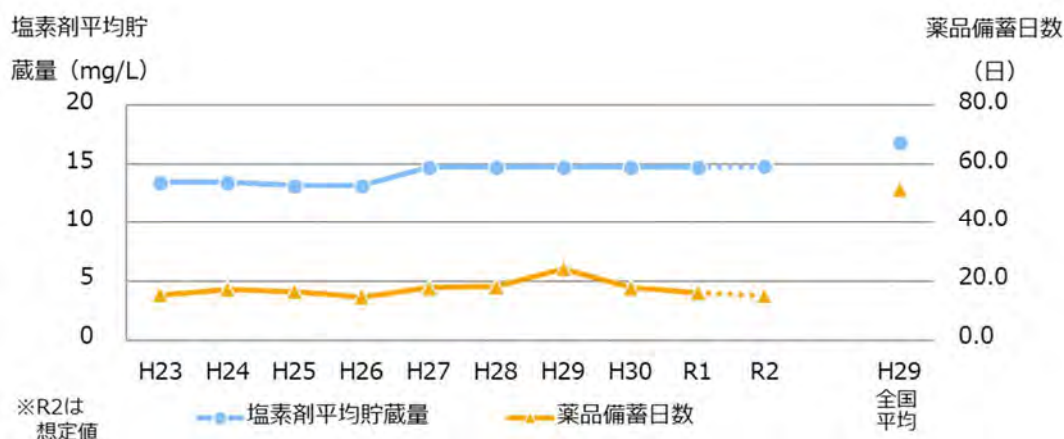


図 3-10 薬品の貯蔵量と備蓄日数の推移

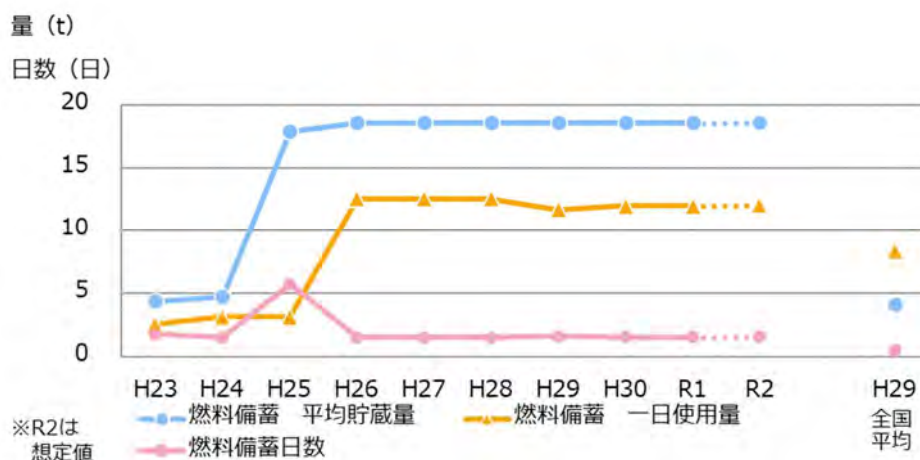


図 3-11 燃料備蓄関連指標の推移

3.3 【持続】水道事業の持続性

3.3.1 組織体制と職員数

水道にたずさわる職員は年々減ってきており、現在は 21 人となっています。これは人員削減努力の成果であり、全国的にみて効率的な人員配置ができているといえます。

本市では、水道と下水道が一つの組織となっています。そのうち水道に係わる職員は、事業管理者と次長、2 つの課の職員 19 人のあわせて 21 人です。

職員数は経年的に減ってきており、平成 23 (2011) 年度と比べて、平成 29 (2017) 年度ではおよそ 10 人少なくなっています。

これは、料金徴収業務などの効果的な外部委託、下水道部局との統合、浄水場の遠隔での自動運転、再任用職員の採用などの努力による削減の成果となります。

全国平均と比べても効率的に人員配置されているといえます。

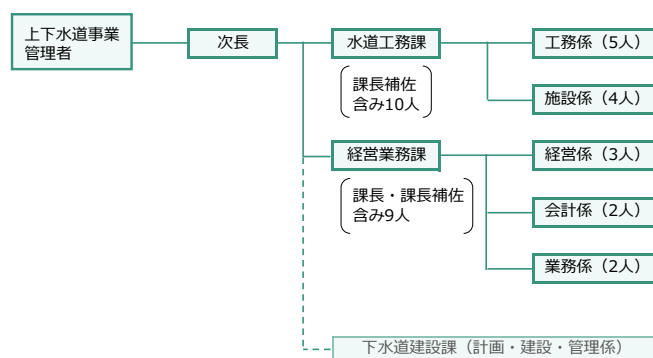


図 3-12 組織と職員数（令和元（2019）年度）

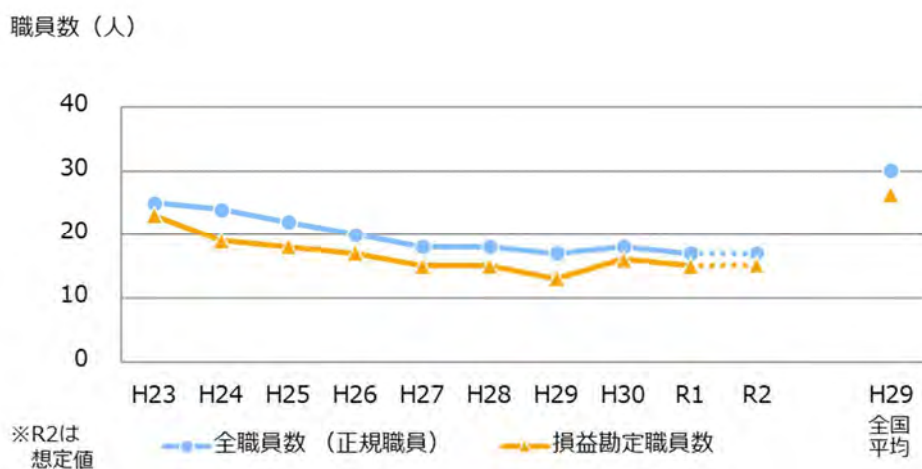


図 3-13 職員数の推移

3.3.2 水供給の効率性

全国的にみて効率のよい水の供給ができる状況となっています。これは漏水を防ぐなどの施策を進めてきたことの成果ともいえます。

1日に使われる最大の水量が大きく変わらない中、平均的には使われる水量が増えていることから、最大値に対する平均値の比率である負荷率※は経年的に上がっています。これは、効率的な水供給ができる状況にあるといえます。

有効・有収率※は、いずれも90%を超える高い値を維持しており、全国平均と比べて高い水準にあるといえます。この数値はどれだけ有効に使われたか（無駄にならなかった

か）、どれだけ収入となったかをあらわします。この点からも、本市では効率的な水供給がされているといえます。

また、漏水が起こると無駄になる水ができてしまいますが、漏水量・漏水率ともに、年による増減はありますが、おおまかには下がる傾向にあります。これは、老朽管の更新などによる漏水防止の努力の成果であるといえます。

【負荷率】日最大給水量と日平均給水量との比率

【有効・有収率】配水量と有効に使用された水量の比率、給水する水量と料金として収入のあった水量の比率

負荷率、有効率、
有収率（%）

漏水率（%）

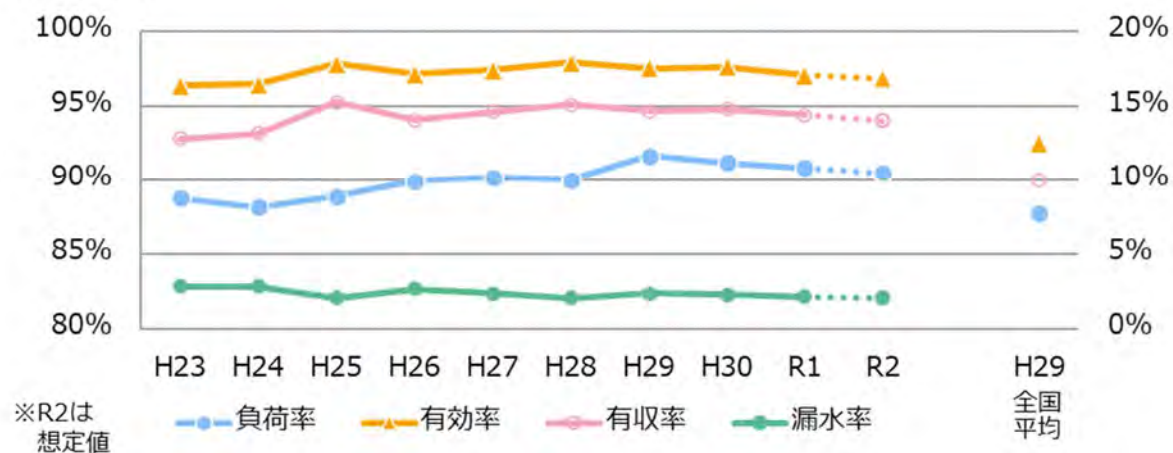


図 3-14 負荷率・有効率・有収率・漏水率の推移

3.3.3 事業の効率性

つくばエクスプレス沿線の整備にともない、水道の整備も進んでいます。沿線の便利な地域に人が集まって住んでいることから、効率的に事業を運営することができています。

事業の効率性をあらわす配水管延長密度と水道メーター密度の指標は、いずれも上昇する傾向にあります。

これは、つくばエクスプレス沿線の整備にともない水を使う人口が増えたため、それに対応するための配水管の新設とメーターの設置が進んでいることをあらわしています。

また、これら2指標をかけあわせた指標で

ある需要分布も、経年的に上昇する傾向にあります。全国平均と比べても高い水準にあります。

この指標が上昇することは、1km²あたりの水を使う人口が増えていることをあらわします。水を使う人が狭い範囲にまとまって居住しており、効率的に事業が運営できているといえます。

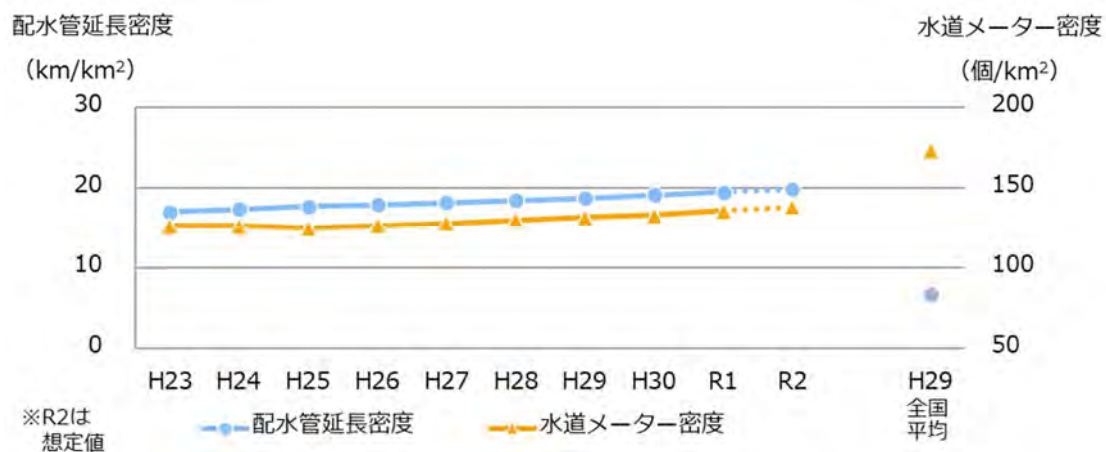


図 3-15 事業効率性の指標の推移

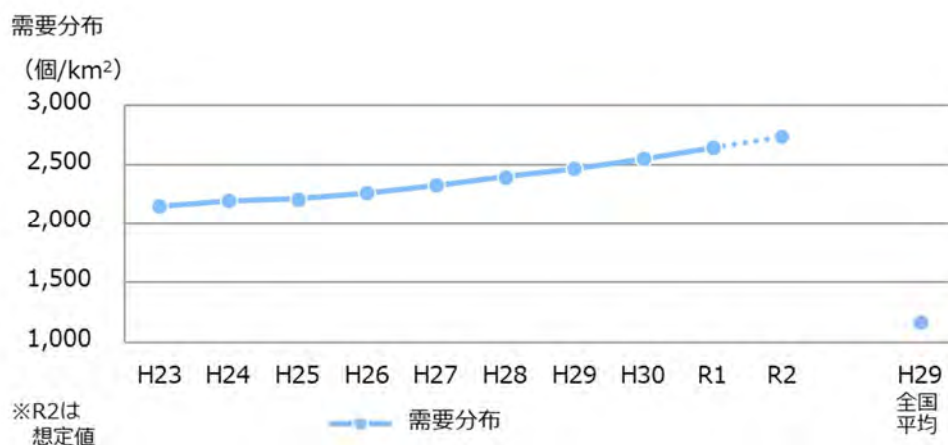


図 3-16 需要分布の推移

3.3.4 外部委託の利活用

外部への業務の委託は、水道経営によりよい影響をもたらしてきました。今後とも外部への委託の利活用をつづけていくことにより、費用を最小化できるようつとめます。

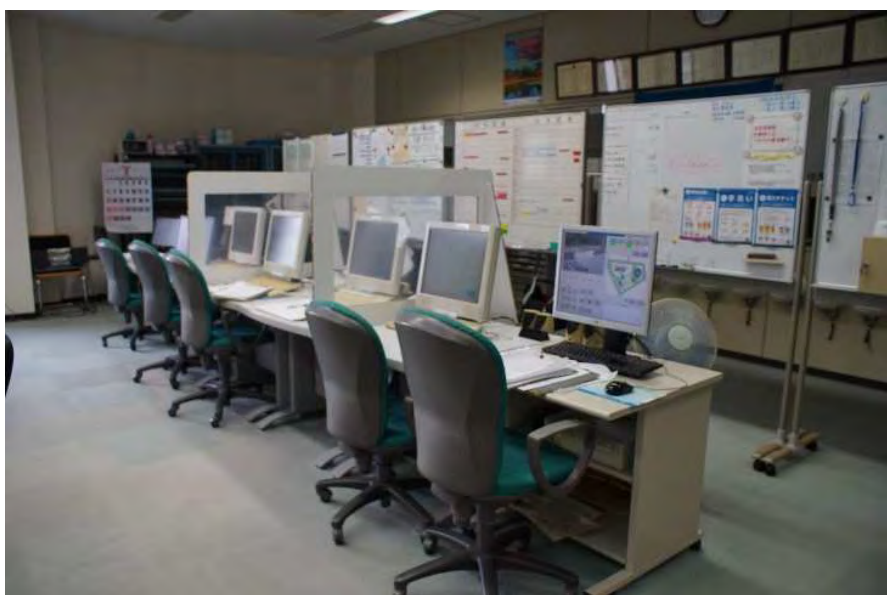
本市では、外部への委託を効果的に利活用することで、費用をおさえ、よりよい経営状況が維持できるようつとめてきました。

市内にある4つの浄水場の点検整備などをふくめた自動運転管理、漏水修理及び給水装置の受付業務、水道料金業務（お客様センター）については、外部へ委託をおこなっており、費用の節約と業務の効率化ができてい

ます。

このような工夫により、現在の水道事業の経営は健全なものとなっています。これらを還元する取り組みとして、特別給水契約制度を導入しています。

今後とも外部への委託の利活用をつづけていくことが、経営の視点からも望ましいものだと考えています。



おおたかの森浄水場中央監視システム

3.3.5 収入と支出の割合

収支比率はすべて 100%を超えており、健全な経営であるといえます。下水道部局が移ってきたことで庁舎の使用料が収益となり、経営にさらにより効果をあたえています。

令和元（2019）年度では、すべての比率で 100%を超えており、健全な経営ができているといえます。

平成 27（2015）年度頃から営業収支比率※とほかの 2 指標で差が広がっているのは、下水道部局が水道局庁舎に移ってきたことにと

もない、庁舎の使用料が発生し、その収益が増えたことによります。

この収益のおかげで、全国平均と比べて総収支比率※及び経常収支比率※は高い水準となっています。

【営業収支比率】営業費用が営業収益によってどの程度賄われているかを示す指標。「 $\text{営業収支比率} = (\text{営業収益} - \text{受託工事収益}) / (\text{営業費用} - \text{受託工事費用}) \times 100$ 」で求められ、この比率が高いほど営業利益が良く 100%を下回ると営業損失が生じることを意味する。

【総収支比率】一会計期間の間に発生した総費用が総収益によってどの程度賄われているかを示す指標。「 $\text{総収支比率} = \text{総収益} / \text{総費用} \times 100$ 」で求められる。

【経常収支比率】経常費用が経常収益によってどの程度賄われているかを示す指標。「 $\text{経常収支比率} = (\text{営業収益} + \text{営業外収益}) / (\text{営業費用} + \text{営業外費用}) \times 100$ 」で求められる。

収支比率（%）

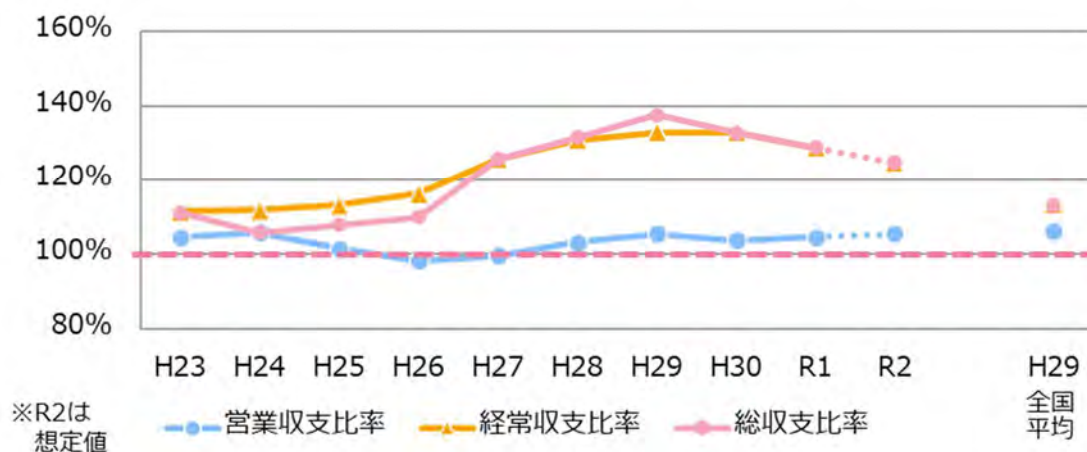


図 3-17 収支比率の推移

3.3.6 水道料金

人口が増えたことにより、効率的に受水を使い切ることができるようになりました。このこともあり、全国的にみても、本市は安い水道料金を実現できています。

水道料金をあらわす指標の供給単価※、水をつくる費用をあらわす指標の給水原価※は、経年的に下がっており、平成 23 (2011) 年度からの 8 年間で、それぞれおよそ 7 円、30 円安くなりました。

給水原価が下がったのは、北千葉広域水道企業団から受水すべき水量を人口増により有効に使い切ることができるようになったことによりです。

また、料金回収率（供給単価÷給水原価）は 100% を越えていると健全な経営といえま

す。本市では給水原価が下がったことで平成 27 (2015) 年度からは 100% を上回る水準となりました。

1 ヶ月あたりの水道料金は、 10m^3 、 20m^3 ともに平成 26 (2014) 年度に上がりましたが、その後は変わりありません。全国平均と比べても、本市水道は安い料金を実現できているといえます。

また、平成 27 (2015) 年度には、使用した水が 50m^3 /月超えた場合の料金を $400\text{円}/\text{m}^3$ から $310\text{円}/\text{m}^3$ に下げる努力もしています。

【供給単価】有収水量 1m^3 当たりの収益
【給水原価】有収水量 1m^3 当たりの給水にかかる費用

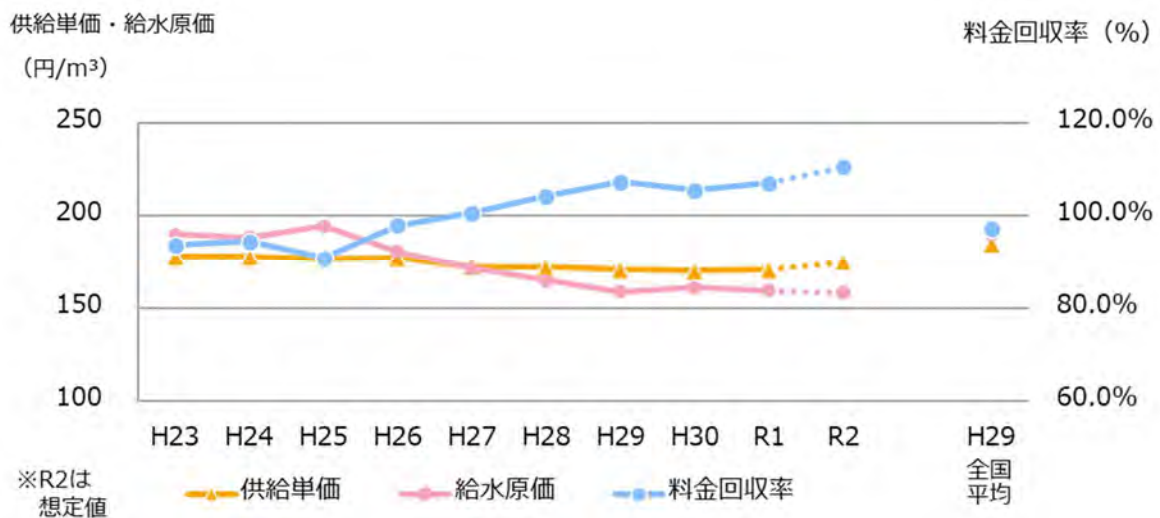


図 3-18 供給単価・給水原価及び料金回収率の推移

3.3.7 特別給水契約

「特別給水契約」は、水を多く使う事業者にお得な制度となっています。この制度は、本市に事業者が進出することについての大きな契機となり、ひいては街の発展にもつながります。

本市には、水を多く使う事業者（大口利用者）ほどお得な料金となる「特別給水契約」という制度が平成 29（2017）年度につくられています。

これは、この契約をむすんだ事業者が基準水量（現在は 500m³/月）より多く水を使ったときに、基準の水量より多い分については、通常の料金より安くなるというものです。

この制度は、大口利用者の地下水利用を抑制し、適正な水道料金を負担していただくことを目的としたものです。

この制度を利用することで、大口利用者は水道の料金の負担が通常より軽くなることから、水道利用の促進と、この契約の対象となる事業者が本市に進出することの大きな契機となることが期待されます。

表 3-1 特別給水契約の料金体系

口径 (mm)	基本料金 (円)	0～5m ³	5m ³ を超え 10m ³ まで	10m ³ を超え 20m ³ まで	20m ³ を超え 50m ³ まで	50m ³ を超え 500m ³ まで	500m ³ を 超えるもの	500m ³ を 超えるもの
13	960	0	14	140	200	310	310	200
20	1,330	0	14	140	200	310	310	200
25	1,640	0	14	140	200	310	310	200
40	4,605	140	140	140	200	310	310	200
50	7,825	140	140	140	200	310	310	200
75	17,010	140	140	140	200	310	310	200
100	31,600	140	140	140	200	310	310	200
150	73,400	140	140	140	200	310	310	200

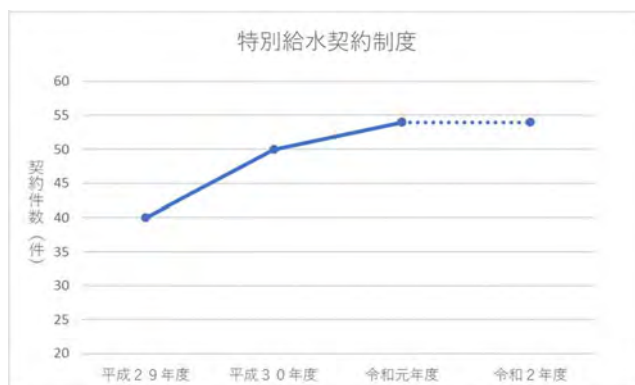


図 3-19 特別給水契約制度の契約件数の推移

3.3.8 官民連携と広域連携

いまは、官民連携も広域連携も積極的に進める必要性がありません。なお、ほかの市町から広域連携を求められた際に、どのような条件なら受けるかを検討しておくことは有用です。

最近の水道をめぐる全国的な情勢においては、官民連携(外部委託)及び広域連携をまったく無視することはできない状況となっています。

これまでの状況をふまえ、料金徴収、浄水場の自動運転管理及び漏水修理・給水装置の受付業務の外部委託については、経費削減の効果があることから、引き続きつづけていこうと考えています。

ただし、これよりさらに外部委託を進めることは、本市側にも委託を受けた民間側にも技術力が蓄積しないという、残念な結果になると考えています。このような状況は、両者にとって利益がないことから、現時点で、本市では外部委託をさらに積極的に進める必要はないと考えています。

また、広域連携の主なメリットとしては、①

規模が拡大することによりスケールメリットが得られること(規模が3倍になっても、必要な業務量は3倍まで大きくならない。資機材も大量に買うことで安くすることができるなど)、②人員確保がしやすくなること(複数の市町が一体となるので、職員の全体数が増える)、の2点があげられます。

しかし、本市は、経営状況が健全な状態であることから、現時点では、広域連携も積極的に進める必要はないと考えています。

なお、本市からではなく、ほかの市町から広域連携を求められることは、十分に考えられます。このときに、どのような条件であれば広域連携に踏み切るメリットがあるかについて、前もって検討しておくことは、将来的にみて有用であると考えています。

南流山小学校2年

堀江 明莉



令和元年
最優秀賞

小学校低学年の部



流山グリーンフェスティバル