

2016年1月19日 全20頁

《実践》公共インフラ関連ビジネス

水道インフラ老朽化

解決のカギはダウンサイジングと経営戦略

安易な料金値上げに頼らないインフラ老朽化対策の検討

経営コンサルティング部
主任コンサルタント 鈴木文彦

[要約]

- 様々な指標から水道インフラの老朽化が進んでいるのは間違いない。ただ、それでも人口1人当たりの正味財産は実は減っていない。普及率は既に天井だが、末端の配水支管の新規布設が毎年あり管路の総延長は増え続けてきた。その結果、管網当たりの人口密度が低下。これも老朽化指標の悪化の原因だ。今あるものをやみくもに更新するのではなく、管路総延長のダウンサイジングを図りつつ、優先順位をもって更新対象を絞り込むことが、人口減少に伴い予算制約が厳しくなる中で重要だ。
- 具体的には、工事量を2009年度水準に戻し、新規布設をやめて布設替に回す。1998年度の水準を目安に管網当たり人口密度が向上するようダウンサイジングを図る。この前提で、年間工事量を将来にわたって一定に保つことができれば2045年度には更新周期が50年まで縮まる。管路の耐用年数に照らして妥当な数字だ。なお、人口減少に合わせて更新財源も減少するので、国民負担を増やさないようにするには今後45年で7割水準となるまでコスト削減が必要。
- ダウンサイジングを推進するには、施設整備計画はじめ計画の立て方も経営戦略的でなければならない。集中整備する箇所とあえて更新しない箇所を選択する優先順位の考え方を本質とするからだ。技術継承を確実にする体系的な人材育成の仕組みも必要。もっとも職員の高齢化が極端に進んだ事業体は大手インフラ企業に経営を委ねるのも一考だ。水道料金は、携帯電話と同じくほとんど固定費が占めるコスト構造を反映した定額制（使い放題）を導入し、1人当たり水使用量が減っても収入は減らないようにする。集住を促すコンパクトシティ区域の料金を安く、更新コストが高いところ、管網密度が低いところは高くする地域別料金も検討に値する。

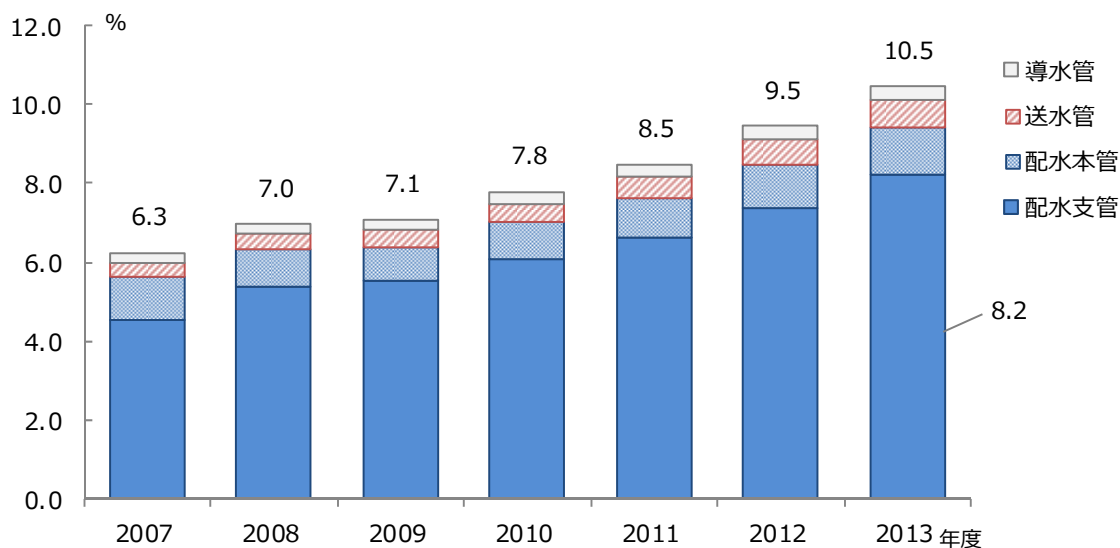
水道管路の老朽化

水道インフラの老朽化が問題となっている。まずは、水道インフラの大部分を占める水道管路の老朽化をみてみよう。配水管の老朽化を示す指標に経年化管路率がある。管路の総延長に対し布設後40年を経過したものがどれくらいあるかを示す指標である。図表1で2007年度からの経年化管路率の推移をみると、経年化管路率が上昇傾向を辿っていることがわかる。

水道管路は、河川などから取水した原水を浄水場まで輸送する導水管、浄水場から配水池までの送水管、配水池からユーザーの敷地までの配水管に分類される。さらに配水管は、幹線である配水本管と、配水本管から枝分かれする配水支管に区分される。個別宅の元栓まで到達する給水管は配水支管に連結する。導水管、送水管、配水本管そして配水支管と、下流になるに従って管口径は細くなる。管路総延長の実に8割以上が配水支管である。

経年化管路率の内訳をみると、配水支管の割合が大きい。2013年度の経年化管路率10.5%のうち8.2ポイントが配水支管である¹。

図表1. 経年化管路率の推移



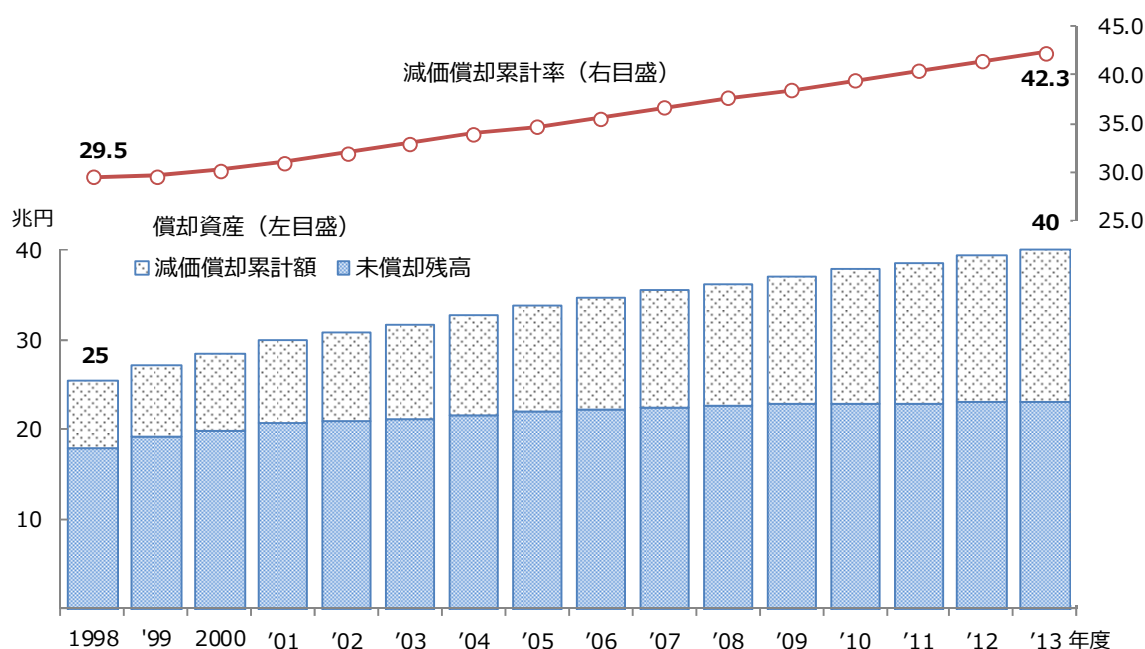
出所：水道統計から大和総研作成

¹ なお、同年度の経年化管路率を管種別にみると、導水管が20.8%、送水管が13.9%、配水本管が14.8%、配水支管は9.7%。このように、配水支管よりむしろそれ以外の管種のほうが老朽化の度合いが深刻である。ただ、これらの管は管路全体に占める割合が小さいので経年化管路率に対する寄与度は小さい。

水道インフラ老朽化の背景にある管網密度の低下

次に、全国の水道事業の貸借対照表から水道インフラの老朽化をみてみよう。図表 2 は全国の上水道事業の貸借対照表から、浄水場や配水管など償却資産の 15 年間の推移をみたものである。償却資産のうち減価償却累計額の占める割合である減価償却累計率の推移をみると、1998 年度に 29.5% だったものが年々上昇し、2013 年度には 42.3% と 1.5 倍弱の水準となっている。減価償却累計額は年を重ねるごとに増加しており、減価償却累計率からみれば、たしかに水道インフラの老朽化が進んでいるといえる²。

図表 2. 償却資産の推移



出所：地方財政状況調査表から大和総研作成³

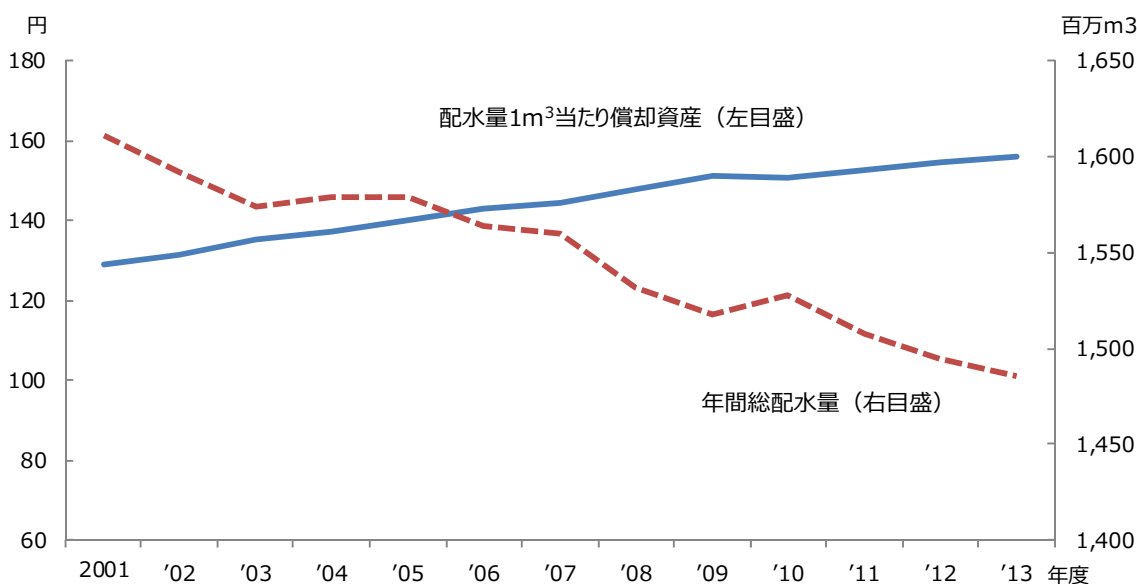
² ちなみに、減価償却累計率は増加傾向にあるが、浄水場から圧出される年間総配水量に対する、メーター検針を経て料金徴収の対象になった使用量（有収水量）の比率の有収率は 90%水準で図表 2 の期間を通して横ばいで推移している。本稿の執筆に際して、有収率を目的変数として、減価償却累計率と管路当り修繕費が説明変数となる仮説の下で分析をこころみたが、これらの指標の間に有意な相関関係は見られず、少なくともこれら指標の関係から老朽化と漏水の度合いを結びつけることはできなかった。漏水には、埋設土質、配水圧などさらに多くの説明変数があると考えられる。個別事例で見れば群馬県下仁田町のように減価償却累計率の上昇と有収率の低下が連動しているようなものもあるが、岐阜県大垣市のように減価償却累計率は上昇しているにもかかわらず有収率は改善傾向を辿っているものもあり、老朽化による漏水の増加に関しては慎重に検証する必要がある。

³ 地方財政状況調査表の対象範囲は地方公営企業で地方公営企業法に基づく会計処理をしているもの。つまり、この資料の対象となる水道事業はすべて自治体が所有、経営しているものである。給水人口が 5,000 人未満の簡易水道のうち地方公営企業法に基づく会計処理をしているものも含まれる。対し、図表 1 の出

この図表にはもうひとつの特徴がある。まずは償却資産が年々増加していることだ。1998年度に 25 兆円だったものが 2013 年度には 40 兆円を超えた。そして、未償却残高つまり水道インフラの正味の資産は 15 年前からほぼ一定の水準を保っている。この間、給水人口は 2008 年度まで緩やかに増加、以降減少傾向に転じているが、変動幅は小さい。よって、給水人口 1 人当たりで見れば正味財産に大きな変動はない。

他方、住民の高齢化や節水機器が普及したことなどの理由で、上水道の年間総配水量は減少傾向を辿っている。図表 3 は、2001 年度以降の年間総配水量と、図表 2 で示した償却資産を年間配水量で割った 1m³ 当たり償却資産の推移をみたものである。償却資産が増加する一方で年間総配水量は減少していることから、1m³ 当たり償却資産は年々増加傾向を辿っている。つまり、年間総配水量が減っているのに償却資産が増え、結果として配水効率が悪化しているのである。

図表 3. 年間総配水量と、配水量 1 m³ 当たり償却資産の推移



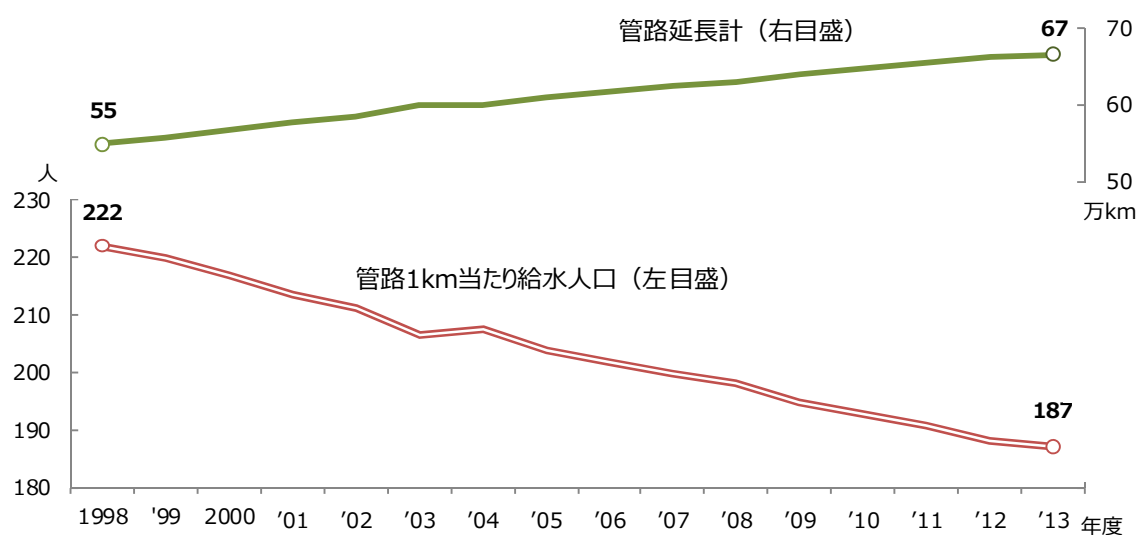
出所：地方財政状況調査表から大和総研作成

所となっている水道統計は民営の水道事業も含む。そして簡易水道は含まれない。地方財政状況調査表と水道統計で対象範囲に若干のズレがある点に留意されたい。

配水効率を別の観点でみる。図表4は、1998年度からの管路延長計と、管路1km当たりの給水人口の推移をみたものである。管路延長計は一貫して増加傾向にある。1998年度に54万8364kmだったものが、2013年度には66万5094kmと2割程度増加している。

年間総配水量は一貫して減少傾向を辿っているうえに、わが国の人口は2008年度をピークに減少に転じた。水道の普及率は1998年の96.3%に対し、2013年度は97.7%とほとんどの世帯に水道サービスが行き渡っている。それにも関わらず水道管路は年々延びている。他方、管路1km当たりの給水人口をみると、1998年度には220人を超えていたものが、2013年度には187人と、この15年で16%程度減少している。この観点でも、配水効率は年々悪化傾向にあると窺える。

図表4. 管路延長計と、管路1km当たり給水人口の推移

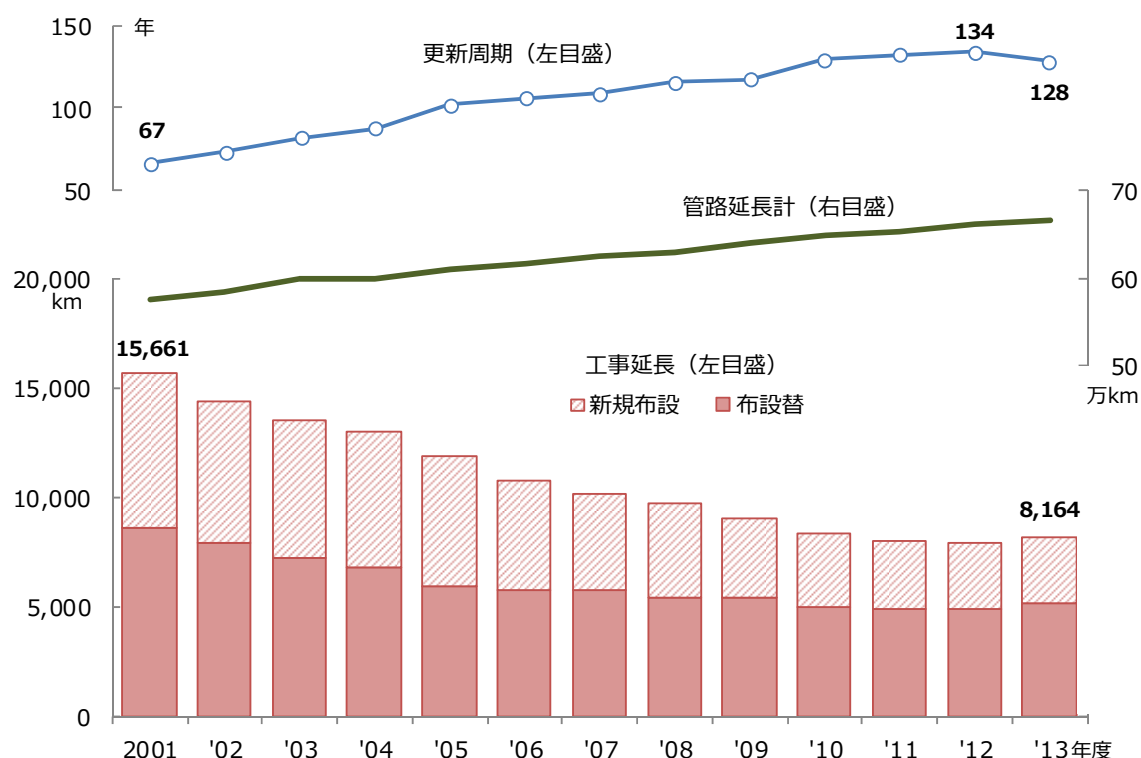


出所：地方財政状況調査表から大和総研作成

旺盛だった新規布設

工事延長の推移を示した図表 5 をみると、これまでの管工事のうち新規布設がそれなりに大きかったことがわかる。2001 年度の管工事のうち半分弱は新規布設だった。

図表 5. 工事延長の推移



出所：地方財政状況調査表、水道統計から大和総研作成

新規布設は漸次少なくなってきたものの、直近年度においても全体の 3 割程度を占めている。工事延長そのものも少なくなってきたおり、2013 年度の 8,164km は 2001 年度の約半分の水準である。

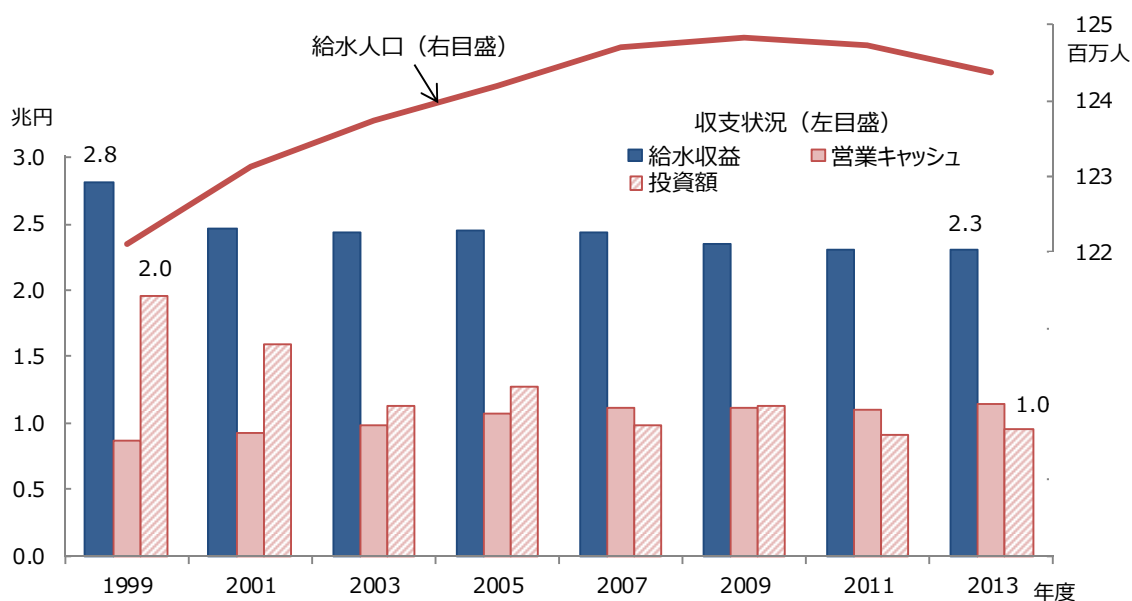
図表の上部の「更新周期」は、その年度の布設替工事の延長に対し、管路の総延長が何倍あるかを示している。つまり、その年度の布設替のペースですべての管路を更新するのに何年かかるかを意味している。管路の耐用年数が 40 年とすると、当の更新周期が 40 年であればすべての水道管が耐用年数を迎える前に更新される計算となる。これは管路更新ペースが適正かを判断する指標として使える。2001 年以降の推移をみると、一貫して増加傾向を辿っている。管路延長に対して更新ペースが緩慢であるといえる。ここからも老朽化が一方向的に進行し、食い止められていない現状が窺える。管路延長が増加し続け、工事

量が減少している状況では当然の帰結である。

次に、これまでの経営収支の状況を見てみよう。図表 6 は、上水道事業における給水収益、営業キャッシュ及び投資額の推移を示している。営業キャッシュとは当期純利益に減価償却費を加算したもので、投資額の前原資となるものである。

給水収益は、住民の高齢化や節水型機器の普及によって減少傾向を辿っている。他方、営業キャッシュは経費削減の努力によってわずかながら増加傾向となっている。そして、投資額は 1999 年度から大きく減少し、現在は当時の約半分の水準となった。前の図表で説明した通りの工事延長の減少が背景にある。営業キャッシュと投資額の間をみると、2005 年度までは投資額が営業キャッシュを上回っていたが、2007 年以降ほぼ均衡しており、近年は営業キャッシュの範囲内に投資額が収まっている。

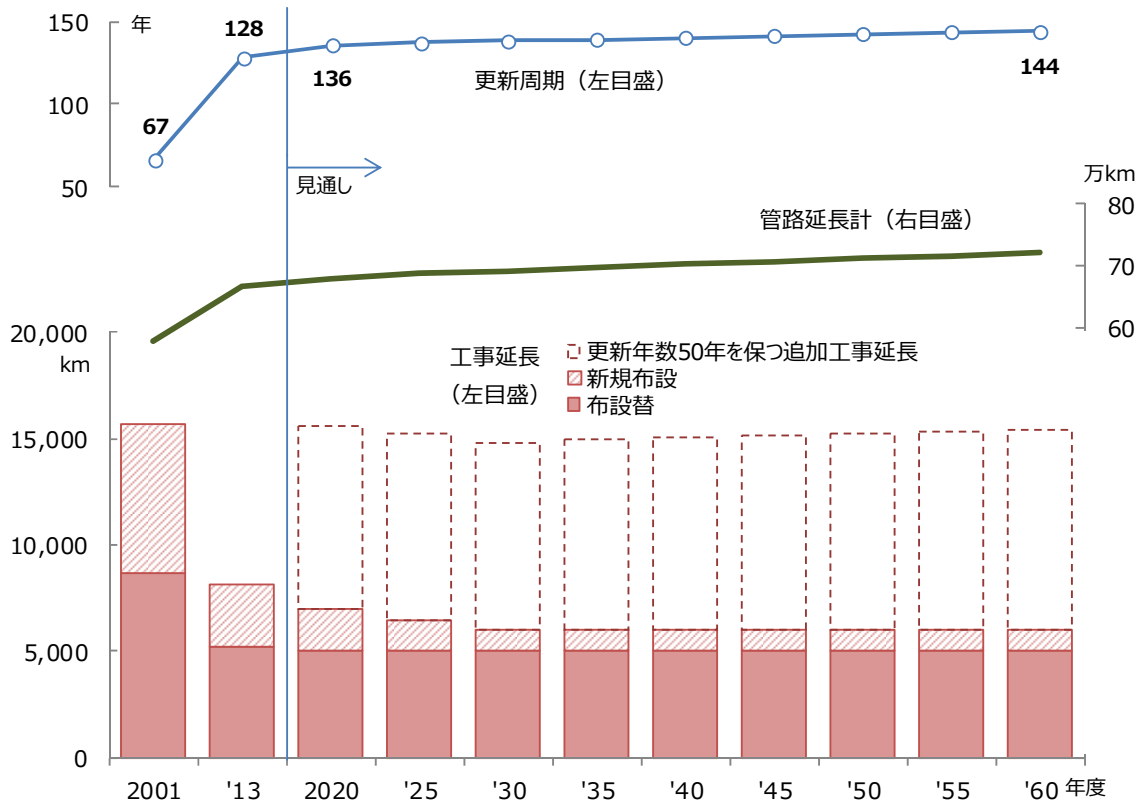
図表 6. 収支状況の推移



出所：地方財政状況調査表から大和総研作成

次に、管路が現状のペースで延伸し、工事量も大きく変わらない場合の更新周期を見積もる。これを示したのが図表 7 である。新規布設が年々縮小し、増加幅が年間 1000km に収束すると想定した。そして、布設替は直近と同じ水準の年間 5000km のペースを維持するものとした。この想定で成り行きを見通すと、当の更新ペースをもって何年で総延長を一巡するかを示す更新周期は 5 年毎に 1 年の増加ペースで推移してゆき、2060 年度には 144 年になる。

図表 7. 工事延長の成り行き見通し



出所：地方財政状況調査表、水道統計から大和総研作成

角度を変えて、更新周期を 50 年に保つにはどれほど布設替延長を延ばさなければならないかを計算してみた。50 年としたのは、法定耐用年数の 40 年で交換するのは実際にはあまり見られないためである。管路延長計を 75 万 km とし、これを更新周期 50 年で単純に割ると、必要な布設替の工事量はおおよそ年間 15,000km と現状の 3 倍近くまで増やさなければならないことになる。これは、2001 年度の新規布設と布設替の両方合わせた工事量とほぼ同じ水準である。要するに、2001 年度の工事量的水準で、新規布設の分をも布設替に回したとすれば、更新周期 50 年を確保することができる。

とはいえ、2001 年度の水準の工事量だと、図表 6 で見た通り投資額が営業キャッシュを上回る。資金が不足する分は借入等で賄うことになり、将来の人口減少を背景とした給水収益の先行き減少を考えると現実的ではない。大幅な料金値上げを視野に入れなければならない。

解決策一老朽化対策としてのダウンサイジング

そこで改善策を考える。まずは、工事量を、営業キャッシュと投資額が均衡する 2009 年度の水準に戻す。さらに、新規布設の分をすべて布設替に回すものとする。つまり布設替の工事量を年間 9,000km 確保することになる。2020 年度以降の新規布設がゼロになると想定し、同年以降の管路延長が 68 万 km で推移するものとした。この想定の下での更新周期は約 75 年（68 万 km ÷ 9,000km）となる。これを新規凍結ケースと呼ぶものとする。

次に、新規凍結ケースの下で、国民 1 人当たりの負担を増やさないよう、人口に比例して年間の工事延長を減らすパターンを考えた。この想定の下では、2020 年度に 77 年、その後は更新量が減るに従って更新周期が上昇。上昇ペースが緩やかに加速し 2060 年度には 110 年となる。新規布設を凍結し、布設工事をすべて布設替に回したとしても老朽化の問題解決にはおぼつかない。やはり、工事量を大きく増やさず更新ペースを上げるにはダウンサイジングが不可欠であろう。

そこで、管路延長のダウンサイジングをこころみるケースを考える。はじめに、将来の人口減少ペースに合わせて管路延長をダウンサイジングすると想定する。これを「ダウンサイジング A 案」とする。具体的には、管路 1km 当たりの給水人口を 2013 年度の水準である 187 人の関係を保つ前提で更新周期を計算した。この場合、2020 年度の更新周期は 72 年。その後 5 年毎に 3 年のペースで減少し、2060 年度には 50 年まで短縮する計算となる。

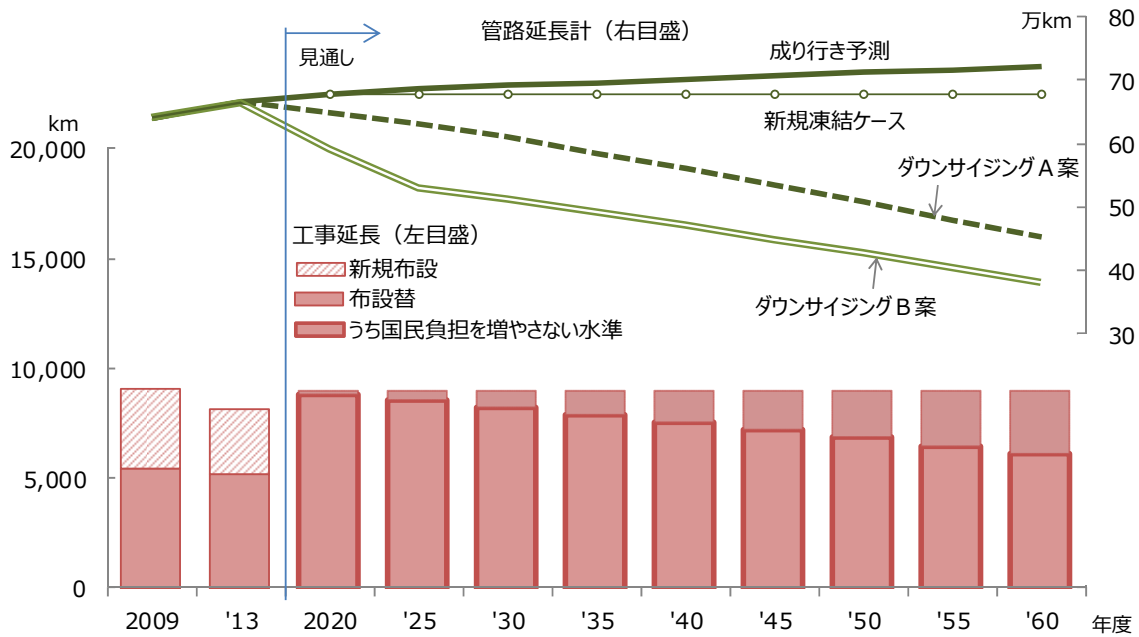
この想定の下、人口比例で工事延長を減らすパターンを計算すると、2020 年以降の更新周期は 75 年となる。管路延長、工事延長ともに人口比例で減少してゆくので、更新周期は将来にわたって同じ数値となる。

さらに、管路 1km 当たりの給水人口を 1998 年度の水準である 222 人に戻すことを想定する。これを「ダウンサイジング B 案」とする。ダウンサイジング B 案の場合、2020 年度に 66 年、その後更新周期は短縮傾向を辿り、2060 年度には 42 年と、法定耐用年数 40 年に近い数字となる。人口比例で工事延長を減らすパターンを計算すると更新周期は 62 年となる。

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• ダウンサイジング A 案• ダウンサイジング B 案 | <p>管路 1km 当たり給水人口を 2013 年度の水準（187 人）に維持するよう
に、人口減少に合わせてダウンサイジングする。</p> <p>今後 10 年程度をかけて管路 1km 当たり給水人口を 1998 年度の水準
（222 人）に戻す。</p> |
|---|---|

改善ケースの分類とそれぞれの結果を次の図表 8 及び 9 に示す。

図表 8. 改善ケースの分類



ダウンサイジング A 案 | 管路 1km 当たり給水人口を 2013 年度の水準 (187 人) に維持
 ダウンサイジング B 案 | 同じく、1998 年度の水準 (222 人) に戻す
 出所：地方財政状況調査表、水道統計から大和総研作成

図表 9. ケース別にみた更新周期の見通し

ケース分類			(年度、年)											
	管路延長	工事延長	2009	'13	2020	'25	'30	'35	'40	'45	'50	'55	'60	
成り行き予測	増加	現状維持	117	128	136	137	138	139	140	141	142	143	144	
新規凍結ケース	一定	一定	-	-	75	→							75	
同・工事量漸減	一定	漸減	-	-	77	79	82	85	89	84	99	104	110	
ダウンサイジング A 案	漸減	一定	-	-	72	70	68	65	62	59	56	53	50	
同・工事量漸減	漸減	漸減	-	-	74	→							74	
ダウンサイジング B 案	漸減	一定	-	-	66	59	57	55	52	50	47	45	42	
同・工事量漸減	漸減	漸減	-	-	67	62	→							62

出所：地方財政状況調査表、水道統計から大和総研作成

いくつかのケースを検討したが、最も理想的なのはダウンサイジング B 案、すなわち管路 1m 当たりの給水人口が 1998 年度の水準に戻るようダウンサイジングし、工事量を一定に保つケースであると考え。将来にわたって工事量を一定に保とうとすると、現状の工事単価が変わらない前提では投資コストが今より増えてしまう。ひいては国民負担が増えることになる。国民負担を増やさずに工事量を一定に保つには工事コストを削減し、今から 45 年度の 2060 年度には工事コストを現状の 7 割程度までにしなければならない。言い換えれば、コスト当たりの工事量を現状の 1.5 倍にしなければならない。技術力向上や官民連携による効率化の推進⁴が今よりも強く求められる。

老朽化対策としてのダウンサイジングを実践するために講じなければならない課題が 5 つある。第一にダウンサイジングを前提とした経営戦略、第二に達成指標、第三に人材育成と技術課題、第四に水道料金、第五が地域別料金の設定である。

課題 1 ダウンサイジングを前提とした戦略の立て方

水道インフラ老朽化への対策として優先すべきは管路延長のダウンサイジングである。とはいえ、自治体経営とはいえひとつの企業である水道事業者がユーザーを特定箇所に集約するのは現実的ではない。ダウンサイジングをその内を含む水道の施設整備計画は、その上位にあるまちづくり計画の制約を受ける。少なくとも、まずは水道事業者がまちづくり計画に積極的に発信することだ。ダウンサイジングは自治体のコンパクトシティ政策と密接な関わりがある。

ダウンサイジングを前提とすると、どこを更新しないかを決めなければならない。だから経営計画の立て方は戦略的でなければならない。更新の優先順位を明確化しなければならないからだ。現状、老朽化した管をすべて取替えなければならないという暗黙の前提がある。まずはこれを疑わなければ老朽化の解決はない。

企業とはいえ自治体が経営する水道事業は計画の作り方に民間企業とは異なった特徴がある。危機管理計画、施設整備計画その他の計画が、それぞれ独自に作られているケースが散見される。まずは老朽化診断のうえ施設整備計画を作る。これを基に、耐震化率、災

⁴ コンセッション方式 PFI によるコスト削減効果については次のレポートを参考のこと。公共調達制約によって生じる取引コストを、協会社制度の導入によって削減する。同時に中小企業育成と品質向上を実現する仕組みを定量的なエビデンスをもって解明している。web 公開されているものは概略版だが、情報公開請求によって、250 ページにわたる詳細版を入手できる。内閣府「大規模地方公共団体における新たな運営形態による水道運営事業に関する検討支援業務報告書」（平成 26 年 3 月、大和総研の受託研究 http://www8.cao.go.jp/pfi/pfi-ankenkeisei_jirei_h25.html)

害時の被害想定などを見積もり、災害時の行動計画を策定する。施設整備計画から経費を積み上げて支出計画を作り、これをカバーするだけの料金水準を見積もって収入計画を作る。そして支出計画と収入計画を合わせて財政計画を策定する。一言でいえば積上方式（forecast 方式）である。ここで言う「将来ビジョン」は将来のあるべき姿というよりむしろシミュレーションである。担当部署の個別最適で作られた計画を集約したものといえる。

経営戦略の文脈で言えば、まずはあるべき目標水準を設定し、これを達成するような計画が作られるべきである。将来ビジョンを先に決め、これから逆算して機能別の計画を作る。一言で言えば逆算方式（backcast 方式）である。老朽化診断の成果に加え、水需要の予測が必要である。ここからあるべき施設能力を設定。あわせて将来の収入を予測する。次に、計画策定の大前提として、水道のあるべきサービス水準を決める。自治体の地域防災計画で指標が設定されていればそれに従う。たとえば大地震発生後 30 日までに 1 人 1 日当たり 200 リットルが行き渡る状態まで復旧すると決められていたとする。将来予測される利益水準を予算制約として、復旧目標を達成するよう施設整備方針を検討する。

ここでいう施設整備方針とは、本質的には、耐震工事や管路ブロック化などハード面の施策と、応急復旧や応急給水などソフト面の施策の組み合わせである。予算における予防保全と事後補修の配分比と言い換えることもできる。施設整備方針をうけて、期間内でどのような設備投資をするか、施設整備の目安を設定する。たとえば、平成 40 年度に耐震化率 70%、経年化管路率 10%のような KPI で定義できよう。

まとめると、自治体の地域防災計画が最上位にある。その下に危機管理計画があつて、これが、水道事業者の策定する計画の最上位となる。危機管理計画と同列に財政計画がある。前者が定性的な計画とすれば後者は定量的な計画である。その下に施設整備計画と修繕計画がある。もっとも修繕計画はスケジュールという意味での「計画」ではなく、実態としては修繕予算の枠と修繕マニュアルで構成される。危機管理計画、水安全計画、財政計画、施設整備計画など水道事業にはさまざまな計画があるが、相互のモレとダブりを整理し、地域防災計画を最上位計画に体系立てて整理する必要がある。

更新の優先順位はどのように定めるべきか。新規布設を極力抑制すべきとはいえ、災害対応に必要なものはある。具体的には広域連携のための連絡管や、バックアップ用のバイパス管がある。新規布設を抑制し、ダウンサイジングするべきは末端に近いところの配水支管である。冒頭の、図表 1 で説明した通り、経年化管路率の大部分を占めるのは配水支管である。まずは新たな市街地の造成を再検討したい。

ダウンサイジングを経営方針の第一に定めた場合、従前のように耐用年数が経過したも
のから配水管路を布設替してゆくのではなく、どの管路を布設替するか、優先順位が必要
である。医療機関や災害拠点に至るルートが最上位で、人口密度が高い区域がこれに次ぐ。

つまり、コンパクトシティとして集住を促す区域の配水管路を優先して布設替する。布設替の優先順位を決めるとは、布設替をしないところを決めることでもある。将来的に住民が不在となるところは、耐用年数を経過したとしても延命措置で対応し、漏水が発生しても都度修繕で対応する。

課題2 ダウンサイジングを前提とした達成指標の考え方

ダウンサイジングに的を絞ってどのような KPI で管理するのが適切か。ダウンサイジングの観点で言えば、経年化管路率、すなわち管路総延長に占める 40 年経過管の割合で管理するのは適当でない。現状の管路総延長を所与の要件とし、40 年経過した管を更新することを促す指標だからだ。分母の管路総延長には将来にわたって延命措置で対応すべきものも混在している。人口密度が低い管路も中にはある。こうした管路は目標指標の分母から外したほうがよい。経年化管路率をそのまま KPI とするのではなく、分母を基幹管路に絞り込む、コンパクトシティとして集住を促す区域に存在する管路にするなどの改善策が考えられる。

管路延長ではなく供用人口をベースに発想を転換するのも一考だ。携帯電話でいう「人口カバー率」と似た概念である。耐震性能を強化した最新型の水道管に繋がるユーザーの数で管理する。具体的には、「給水人口に対する耐震管供用人口の割合」のような指標が目標指標になる。このような指標で管理すれば、人口密集地を優先して布設替に取り組むようになるし、耐震管の供用エリアに住民を誘致するインセンティブも生まれる。

物理的に管路総延長を短縮することだけがダウンサイジングではない。水道事業者が監視する延長を短縮するのも一考だ。冒頭述べたように、老朽化した管路で大きなウェイトを占めているのが末端の配水支管。近年まで新規に布設されてきたのも当の配水支管である。これを、水道事業者の所有から外すというやり方もある。同じ配水支管から水を引く個別宅の共同所有にしたうえで、ユーザーが自己負担で更新するようにする。

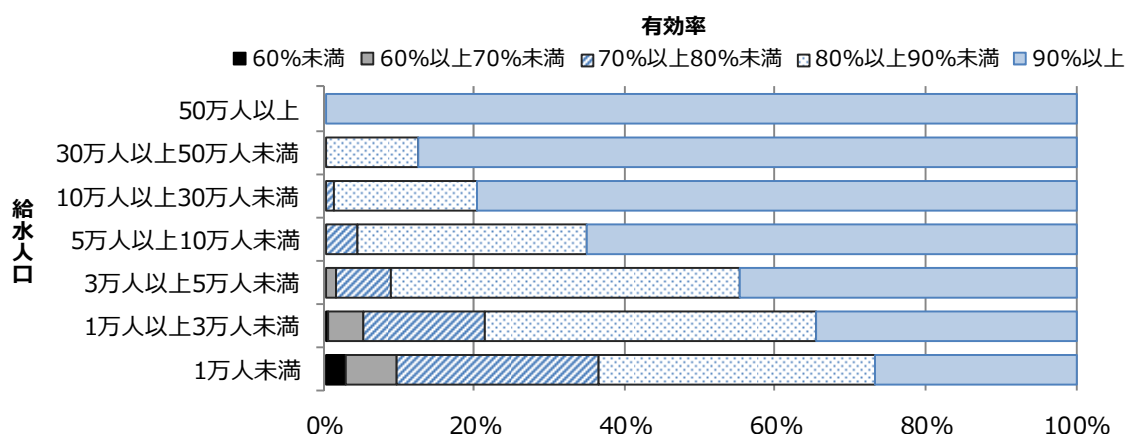
なお、注意すべきはコンパクトシティの考え方と同様、水道ネットワークのダウンサイジングは行政区域の単位ではなく、生活圏の枠組みで取り組まないと本来の目的に対して齟齬が生じる。首都圏や近畿圏のようにたくさんの市町が集まって都市圏を作っているような場合、それぞれの市町が 2 割ずつ水道ネットワークを狭めても都市圏の全体最適にはならない。都市圏を一体とした水道ネットワークを、都市圏のコンパクト化と連動するようにしてダウンサイジングしなければならない。

課題3 人材育成と技術維持

ダウンサイジングを前提としインフラ老朽化に対応するにあたって次に重要なのは技術水準を維持することである。具体的には、組織としての技術水準を維持するために、一定レベルの人材を一定数確保することである。病院と同じで、大規模になると専門科目ができ、救急対応ができる。逆にいえば人がいなくなると高度かつ専門的なことや、緊急時の対応からできなくなってゆく。高度専門的な知識が必要なケース、または緊急時対応が必要なケースが少ないため、水道技術者が育たない。専門職も確保できない。一人何役もこなさなければならない。

次の図表10は、水道事業体の給水人口規模別にみた有効率のグラフである。有効率とは、浄水場で圧出した水のうち末端まで到達している水の割合をいう。これが低いと、途中で漏水している可能性が高い。配水圧その他多数の条件があるため、老朽化と必ずしも連動するものではないが、通報によるもの以外の予防的な漏水調査の頻度なども奏功するため、水道サービスと、その裏付けの技術水準の目安になると考えられる。これをみると、給水人口が50万人以上の事業体は有効率が90%以上。そして、規模が小さくなればなるほど有効率の水準が下のほうにばらつくことがわかる。規模が小さいほど、水道サービスが大都市並みではない蓋然性が高い。

図表10. 給水人口別の有効率



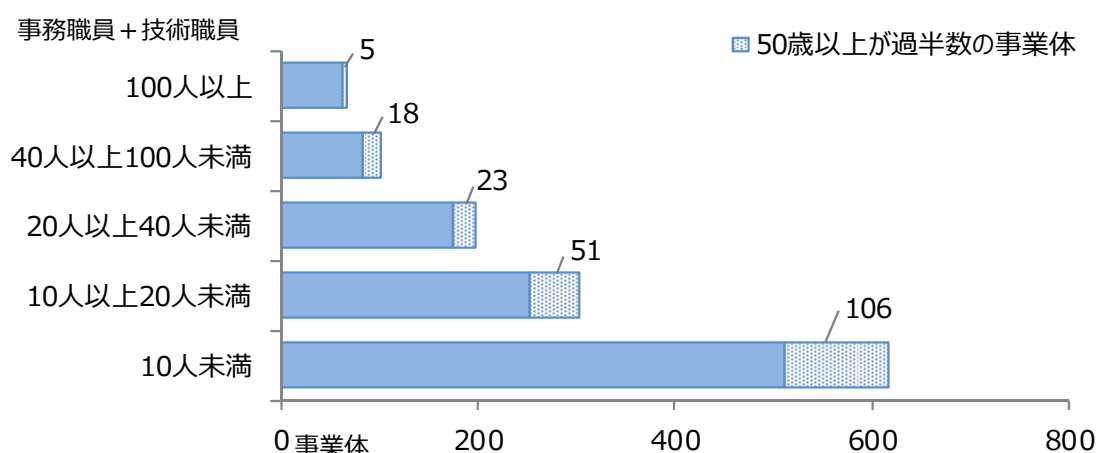
出所：水道統計から大和総研作成
データは2013年度

現在の水道事業には人材の面でふたつの困難を抱えている。まずは小規模水道において、大都市と同じような水準の水道サービスを維持するには職員数が少ないこと。もうひとつは職員の高齢化が進んでいることである。図表11は事務職員及び技術職員の数の階層別に

どれくらいの事業体があるかを見たものである。事務職員、技術職員の他に技能職員、検針職員、嘱託職員などの別があるが、技能職員は事業体別のバラつきが大きく横比較ができないこと、検針職員や嘱託職員は年齢階層別のデータがないことから、事務職員と技術職員のみ抽出して分析している。

これをみると、2013年度の全事業体1447の約4分の3が、事務職員と技術職員合わせて20人に満たない。そして、100人未満の各層に属する10%~20%の事業体は、50歳以上の職員が占める割合が半分以上となっている。職員の高齢に伴う問題だけではない。こうした事業体は何も対策を打たなければ10年以内に職員数が半減するのである。

図表 1.1. 職員数別の事業体数



出所：水道統計から大和総研作成
データは2013年度

まずは体制変更を条件に入れず対策を考える。はじめに挙がるのは、ベテラン職員のノウハウを数少ない若手に継承する策である。具体的には、職階別に必要な技術要件を定義のうえ、体系的に技術継承し段階ごとに見極める育成ロードマップの策定だろう。ところが、他のインフラ企業と違って、水道事業は単位認定制度のような段階的な人材育成ロードマップの策定が困難である。理由のひとつは、公営水道の職員が母体の自治体の「土木職」として採用されていることである。この場合、水道局の水道技術者としてではなく、自治体の土木職としての育成が想定されている。都市計画課や道路課など水道技術に直接関係のない部署を含めて人事異動がなされている。

ここで、育成の先にある人材像が市役所の土木職でなく水道技術者であれば、修繕をふりだしに、給水装置審査や設計監理に配属され、現場知識を30代半ばまでひととおり経験させるような育成体系になる。複雑な案件を含め設計・監督が1人でできるようになって、

現場のマネジメントに進む。あるいは計画業務に着く。市役所の土木職というくくりを想定すると、たとえば水道と関係ない部署を巡り 30 歳を過ぎてはじめて水道を経験するケースもありえる。そこから入門コースに着手することになる。中途入社するようなものだ。水道技術に関する経験は新卒職員より浅く、処遇や人間関係にも苦慮する。

そうした事情があるから、水道事業では段階的な人材育成ロードマップ体系を作りにくい。相互に関係する部署を巡り年齢とともに能力を積み重ねることを前提とした年功序列の賃金・昇格体系と、部門を越えた自治体の異動慣習が矛盾している。

水道事業の職員は全国的に少なくなっており、施設系、管路系、総務系、料金系の基本 4 部の役割分担が厳しくなっている事業者も多い。さらに、給水装置審査、修繕、設計監督の管路系の業務をみても、本来なら一体的なプロセスであるにもかかわらず、途中のプロセスが民間委託されてしまうなどして、体系的な人材育成ロードマップが作れないという例も見られる。解決策としては、まずは市の土木職ではなく水道局の採用にすることである。

とはいえ、職員数の絶対数が少ない、たとえば 20 人しかいないといった事業者では内部異動が難しい。そうした場合は、近隣自治体と企業団を組成するなど広域化を検討するべきである。そもそも、高度専門的な技術水準、最新のサービス水準、そして緊急対応体制を整えた大都市と同じようなレベルを小規模水道で実現するのは難しい。

別の解決策として民間委託もある。広域化によって人数を増やしても、高齢化している職場同士が統合するなら全体の年齢構成は変わらない。また、統合前から専門職がいなければ、専門人材を育成するノウハウもなく、統合後に一定数の職員を抱えたところで専門職を育成するには長い時間がかかる。そこで、体系的な人材育成体制と高い技術水準を持つ大手の民間インフラ企業に水道事業の経営を委託するのも選択肢のひとつとなる。

官民が単に連携するのも課題が残る。本来は切れ目のない給水装置審査、修繕そして設計監督に至る技術プロセスが官民で途切れてしまうからだ。現状のスキームで包括民間委託したとしても発注業務と計画業務が自治体水道に残る。分断されたプロセスを統合のうへすべて自治体水道の側に巻き戻すか、あるいはすべてを民間に移管するかのいずれである。官業に戻すことができないなら、次善の策は民営化である。

課題 4 従量制の水道料金を定額制に

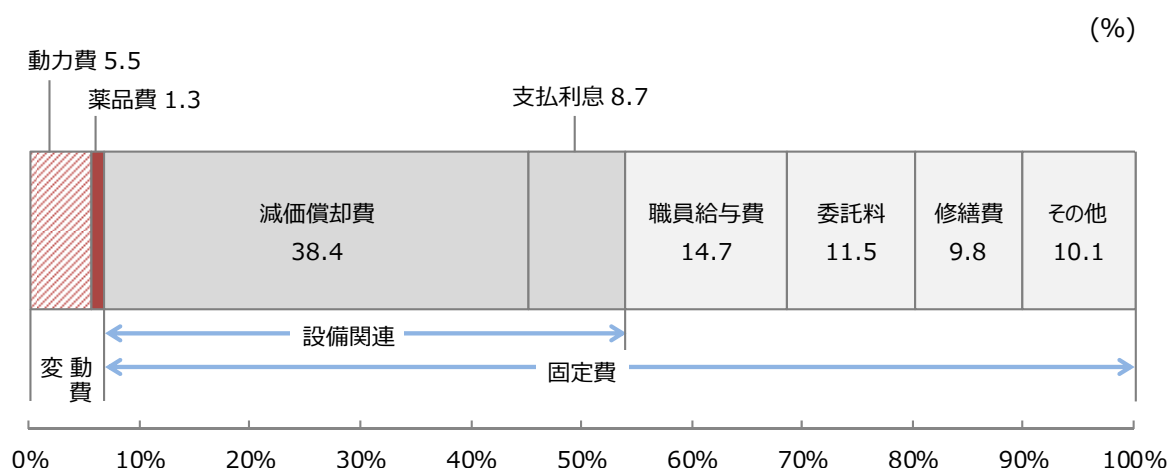
本稿では、ダウンサイジングを前提とした戦略的取り組みによって、更新財源を確保するための料金値上げは回避できると想定している。正確に言えば、人口減少ペースと同様の経常収入の減少ペースを保つということである。人口減少ペースに合わせて設備投資を

ダウンサイジングするならば、財源も同じようにダウンサイジングしてゆけば現状の均衡状態を維持するはずだ。更新ペースアップは料金値上げでなく管路のダウンサイジングのペースを上げ、コンセッションその他の官民連携策で実現するという論理である。

ポイントは、国民 1 人当たりの負担を今以上に増やさないこと。人口減少ペースに計上収入の減少幅を抑え、節水による水需要の変動を収入増減に影響させないことだ。そのためには、従量制を主とする水道料金の体系をコスト構造に合わせて定額制に変えることが必要だ。

現状をみると、1 人当たりの国民負担が変わらないようにしたとしても、従量制の下では、1 人当たりの使用量が減少すれば料金収入も減少してゆく。これから節水型機器の普及が今以上に進み水使用量が減少したとしても、従量制の水道料金体系を定額制に変更しておけば、水使用量の減少が料金収入の減少につながることはない。

図表 1 2 水道事業の費用構成



出所：地方財政状況調査表から大和総研作成
 費用は受水費を除く

図表 12 は水道事業の費用構成を示している。全国の水道事業の費用を集計したものである。水道のコスト構造をみると、薬品費と動力費で構成される変動費は、全体の約 6%と非常に小さい。変動費といえば水の圧送に必要な電力代や飲み水にブレンドする薬品費がある。設備集約型の水道システムはコストのほとんどが固定費である。減価償却費や支払利息のウェイトが大きい。人件費や経費も施設の運転やメンテナンスにかかるものが多い。

にもかかわらず、使用量の多い少ないに関係なく徴収される基本料金で回収されていない。水道料金は使用量当りの料金制度になっていて使えば使うほど多くの料金を負担する

仕組みになっている。水をたくさん使った人はそれなりに費用負担してもらおうという公平性の観点に基づく。原価構成がそのようになっているわけではない。

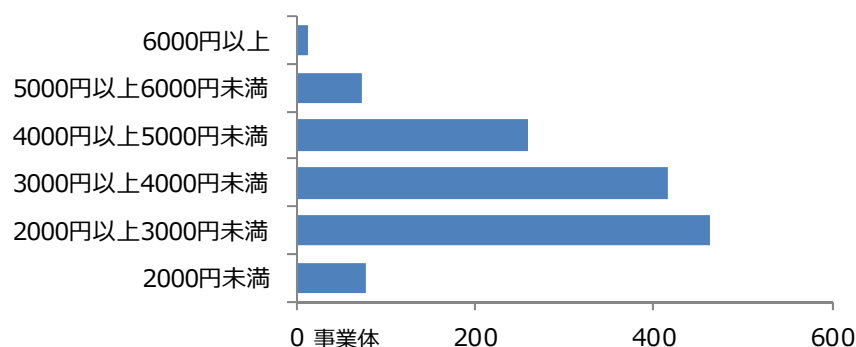
水道は従量制料金なので、利用者にしてみればなるべく節約しようと試みる。実際、水の使用量は1998年頃をピークに減少している。同じように、水道事業者の料金収入も右肩下りで減少してきた。他方、水道の費用構成のほとんどが固定費なので水需要が減ってもコスト総額は減らない。したがって、水道事業の経営に余裕がなくなる。更新投資にしわ寄せが及ぶ。利用者の数が変わらないとしても、水道の使用量が減れば料金収入は減る。その結果、1人当たりの料金を上げざるを得ない事態が生じる。

水道の使用量が減ったとしても固定費はそうそう変わらない。このようなコスト構造に合わせて、水道料金を固定費に連動させたほうがよい。分かりやすく言えば、携帯電話のポケット料金と同じく定額制、使い放題にする。使用口径に合わせた定額制にするのがよいのではないか。水はたくさん使おうが水量当たりの追加費用は極めて小さい。ただし、水資源や設備能力には上限があり、極端に多量に使われるとシステムの機能不全を招く。上限を設定しこれを超えた場合にペナルティ料金を課するか、水圧を弱くしチョロチョロとしか出ないようにするのがよいだろう。携帯電話のポケット量が上限を超えると通信速度が急に遅くなるのと同じ理屈だ。将来の更新投資をまかなうに必要なコストを積み上げ、ユーザー数で頭割りのうえ、定額の水道料金として再設定すべきである。

課題5 地域別料金の設定

さらに、地域別の水道料金を設定するのも一考だ。図表13のように、現状でも水道料金には地域によって大きな差がある。設備関連費が全体の半分弱を占めるコスト構造なので、たとえばダムが水源であればその分高つく。高度浄水処理が必要ないほどに清浄な水源であれば安くなる。人口密度が高い大都市はユーザー数が多いので頭割りの費用は安くなる。コストが異なれば料金水準も異なる。

図表 1 3. 1 か月 20m³ 当たり水道料金（口径 20mm）の分布



出所：地方財政状況調査表から大和総研作成
2013 年度

同じ市域の中でも、合併市では暫定的ではあるが地域によって別々の料金体系になっている。合併市でなくても、コストが異なれば料金が違ってよいのではなかろうか。個別宅の敷地の前面道路に配水支管が埋設されている。供用するのはその路面に接する個別宅に限られる。ならば当の配水支管の布設替にかかる経費は供用する個別宅が共同で負担するのが合理的である。

立地の利便性に応じてコストを負担する考え方もあろう。土地の固定資産税は前面道路によって異なる。都心に近ければ近いほど高値だ。同じように、水道料金が前面道路の地価に連動する考え方もあるのではないか。コストが異なれば料金水準も異なる。一見当たり前のようであるが、同一市域の中ではこの論理が成り立っていない。

料金値上をできるだけ避け、水道インフラの老朽化問題を克服するためにはダウンサイジングが重要な戦略になる。まちづくり計画の下位にある水道事業が主体的に人口の集住を促すことはできないが、地域別料金を設定することで間接的に誘導することはできるだろう。優先的に配水管路を更新するコンパクトシティの区域の料金を安くし、数戸しか連結されていない配水支管の更新に必要なコストは水道料金に転嫁するなどの策が考えられる。

以 上

関連レポート

- 拙稿「水道料金は「原価割れ」しているのか 官民連携/PFIにあたって課題となる料金設定の論点」(大和総研重点テーマレポート、2014年4月22日)
http://www.dir.co.jp/consulting/theme_rpt/public_rpt/water/20140422_008457.html
- 拙稿「水道事業のコンセッション方式PFIをめぐる論点と考察 公共施設等運営権制度の検討にあたって」(大和総研重点テーマレポート、2014年3月18日)
http://www.dir.co.jp/consulting/theme_rpt/public_rpt/water/20140318_008338.html
- 内閣府「大規模地方公共団体における新たな運営形態による水道運営事業に関する検討支援業務報告書」(大和総研の受託研究、平成26年3月)
http://www8.cao.go.jp/pfi/pfi-ankenkeisei_jirei_h25.html
- 拙稿「水道民営化あるいは官民連携のメリットと課題」
(大和総研コンサルティングインサイト、2011年3月9日)
<http://www.dir.co.jp/consulting/insight/public/110309.html>
- 拙稿「維持管理部門の分社・民営化による水道広域化～水道版「上下分離方式」の提言」(大和総研コンサルティングインサイト、2012年8月22日)
<http://www.dir.co.jp/consulting/insight/public/120822.html>