事例No.	491
公表年度	H28
団体の属性	指定都市
団体名	広島県広島市

事例区分	公営企業

タグ	・（公営企業）水道事業 ・適切な資産管理 ・公共施設等総合管理計画

事例種類	その他

事例内容・タイトル

維持保全計画に基づくアセットマネジメント

出典

雑誌「公営企業」先進事例紹介（平成29年１月号）

先進事例紹介



維持保全計画に基づくアセットマネジメント

広島市水道局技術部計画課課長補佐
新見一郎

1. はじめに

広島市の水道事業は、明治 31 年 8 月 25 日に創設し、翌 32 年 1 月 1 日に給水開始しました。その後、周辺 15 町村との合併や 7 回の拡張工事を経て、現在では広島市、安芸郡府中町、坂町等を合わせて約 123 万人に給水しています。

主な水源は一級河川の太田川です。浄水場は 9 か所あり、広島県の用水供給事業からの受水を含めると給水能力としては約 62 万 6,000m3／日になります。市内を流れる太田川のデルタ部に都心部が形成され、これを取り囲むように広がっている丘陵地帯に多くの団地や集落が点在しているため、全国で最も多くの配水池（183 か所）とポンプ所（150 か所・取水場含む）を擁しています。施設全体としては 342 か所、管路については導水管（24km）、送水管（164km）及び配水管（4,621km）の合計延長は 4,809km です。

これらの水道施設は、建設から長い年月が経過しており、老朽化が進むことが懸念されていますが、その一方で、人口減少社会の到来、料金収入の減少により、財政状況は一段と厳しくなってきます。このため、維持管理の強化と事業費の抑制という、相反する目標を同時に達成することが課題になっていました。

この課題解決策として平成 26 年度に策定・公表したのが「維持保全計画」です。構築物、設備、管路それぞれの特徴を考慮して、①技術的な評価を踏まえた使用年数基準の設定、②将来的に必要となる更新、補修・補強、点検・調査の費用の試算を行っています。

2. 施設（浄水場等）の維持保全計画

(1)　構築物

浄水場、配水池等の構築物は、従来から、維持管理上の問題から早期更新が必要なものを抽出していました。具体的には、①著しい老朽化、②補修が実施できないような 1 池構造、③自然災害発生リスク（急傾斜地等に建設）等を総合的に評価して 36 か所の施設を更新対象とし、中長期的な計画を策定した上で、順次、更新を進めていました。

しかしながら、「維持保全計画」を策定した時点で、構築物は 330 か所あり、これまでに更新対象としていた 36 か所以外の 294 か所については更新時期が明確になっておらず、仮にこれらを法定耐用年数で更新すると、財政的な負担が大きく、省資源にも繋がりません。

そこで、294 か所の構築物について、耐久性と重要度により分類を行った上で、長寿命化対策を考慮した使用年数基準を決定しました（表 1)。

構築物の場合、コンクリートの品質が耐久性を左右する要因になります。劣化調査の結果、昭和 40～54 年に建設された構築物は海砂が使用されている傾向があり、これら構築物のうち補修・補強による長寿命化ができないものを「低耐久」と位置付け、それ以外を「高耐久」としました。さらに、取水・導水・浄水施設と本管（口径 300㎜ 以上）に接続された配水池とポンプ所は「重要」、それ以外を「一般」と位置付けました。

このように耐久性と重要度により構築物を分類し、表 1 のとおり、それぞれの使用年数基準を決定しました。なお、高耐久・一般の構築物の使用年数基準を 100 年にしていますが、これは本市の牛田配水池が 100 年を経過した現在も使用していることを踏まえて設定したものです。

(2)　設備

ポンプ、受変電設備、計装機器等の設備は、従来から、定期的な分解補修により長寿命化を図っています。日頃の点検結果、分解補修時の診断内容、使用実績等を考慮して使用年数基準を設定しており、これに基づいて適切に更新を行っています。主な設備の使用年数基準は表 2 のとおりです。

3. 管路の維持保全計画

管路についても、従来から、早期更新が必要な管路を計画的に更新してきました。具体的には、普通鋳鉄管、老朽化が著しい鋼管、ビニル管を更新対象としており、「維持保全計画」を策定した当時の残延長は 152km でした。これら管路を計画的に更新することにより、漏水発生件数は 10 年前の約 5 分の 1 に減少していました。

しかしながら、更新対象以外の管路における漏水事例も発生していました。漏水したのは昭和

表 1　構築物の使用年数基準

条件			耐　久　性	
	区分		低耐久	高耐久
			昭和 40 年～54 年に建設された施設で補修・補強が困難な施設	その他の施設
重要度	重要	取水・導水・浄水施設と本管に接続された配水池・ポンプ所	６０年※ (6 か所)	８０年※ (145 か所)
	一般	その他の施設	８０年※ (10 か所)	１００年※ (133 か所)

※構造物の場合は 60 年、80 年、100 年、建築物の場合は 50 年、75 年、100 年に設定。

表２　設備の使用年数基準

機器名称	法定耐用年数(年)	使用年数基準(年)
高圧受変電設備	20	30
ポンプ設備	15	15～60※
自家発電設備	15	30
中央監視制御装置	10	15
遠方監視制御装置	9	20
計装機器	10	20
薬品注入設備	15	30

※稼働時間、点検結果等により更新周期は異なる。

38 年度と昭和 48 年度に布設された管路で、これらは腐食性土壌部に埋設されたポリエチレンスリーブが被覆されていないダクタイル鋳鉄管でした。このことから、全管路延長 4,750km（「維持保全計画」策定時）のうち、更新対象以外の管路 4,598km にも漏水するリスクの存在が確認できたため、これまでの更新対象を見直すこととしました。

そこで、これまでに実施してきた管体調査結果や漏水履歴を基に、管種、口径、地盤条件ごとに使用年数基準を決定しました（表 3)。

具体的には、埋設からの経過年数と管体の腐食深さの間に相関があることに着目し、更新するべき腐食深さに到達するまでの年数を基に、使用年数を決定しました。例えば、地盤の腐食性が低ければ使用年数は長くなります。口径が大きければ管厚が大きくなるため使用年数は長くなりますし、ポリエチレンスリーブが被覆されていれば、埋設土壌の影響を受けないため使用年数はもっと長くなります。

このように、管種、口径、地盤条件により管路を分類し、表 3 のとおり、それぞれの使用年数基準を決定しています。

4. 維持保全費用と長寿命化の効果

「維持保全計画」では、全ての施設と管路について、点検・調査を実施し、補修・補強により長寿命化を図った上で、使用年数基準に基づいて更新した場合の維持保全費用を算定しています。結果は図 1、図 2 のとおりです。今後 40 年間でみると、法定耐用年数で更新した場合の維持保全費用は 1 兆 1,560 億円（施設 3,490 億円＋管路 8,070 億円）ですが、使用年数基準により更新した場合は 4,040 億円（施設 1,900 億円＋管路 2,140 億円）となり、7,520 億円の削減が可能になります。

本市では、「維持保全計画」により将来的な維持保全費用を見極めた上で、4 年ごとの経常収支を踏まえた中期経営計画を策定・推進しており、長期的な視点からアセットマネジメントを実施しています。

5. おわりに

本市では、技術的な観点から構築物、設備及び管路の使用年数基準を定め、「維持保全計画」を策定しました。

ただし、これらの一部は、使用年数まで健全性を維持できない可能性がありますし、反対に、

表３　管路の使用年数基準

管の区分		口径	使用年数
ダクタイル鋳鉄管（ポリスリーブ被覆なし）	腐食性が高い地盤	φ５００未満	４０年
		φ５００以上	６０年
	一般地盤	φ５００未満	５０年
		φ５００以上	７０年
	腐食性が低い地盤	φ５００未満	６０年
		φ５００以上	８０年
ダクタイル鋳鉄管（ポリスリーブ被覆）	腐食性が高い地盤	φ５００未満	６０年
		φ５００以上	８０年
	一般地盤	φ５００未満	７０年
		φ５００以上	９０年
	腐食性が低い地盤	φ５００未満	８０年
		φ５００以上	１００年
鋼　　管	腐食性が高い地盤	φ５００未満	５０年
		φ５００以上	９０年
	一般地盤	φ５００未満	６０年
		φ５００以上	１００年
	腐食性が低い地盤	φ５００未満	６０年
		φ５００以上	１００年
ＨＩＶＰ			４０年
ＨＰＰＥ			５０年

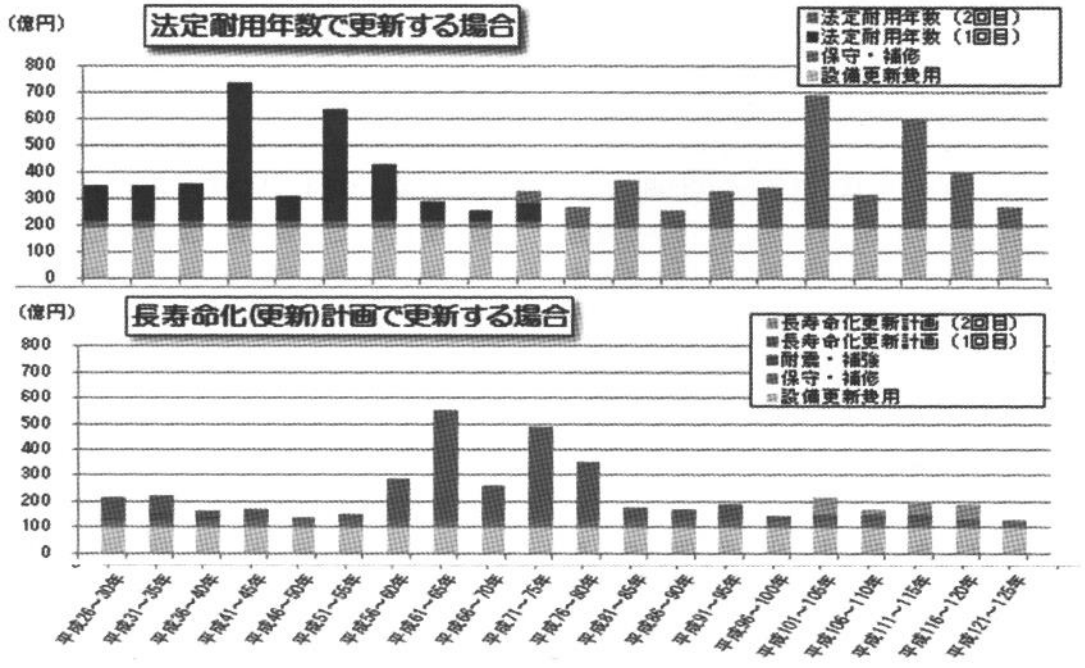


図１　施設の維持保全費（法定耐用年数と使用年数基準で更新した場合の比較）

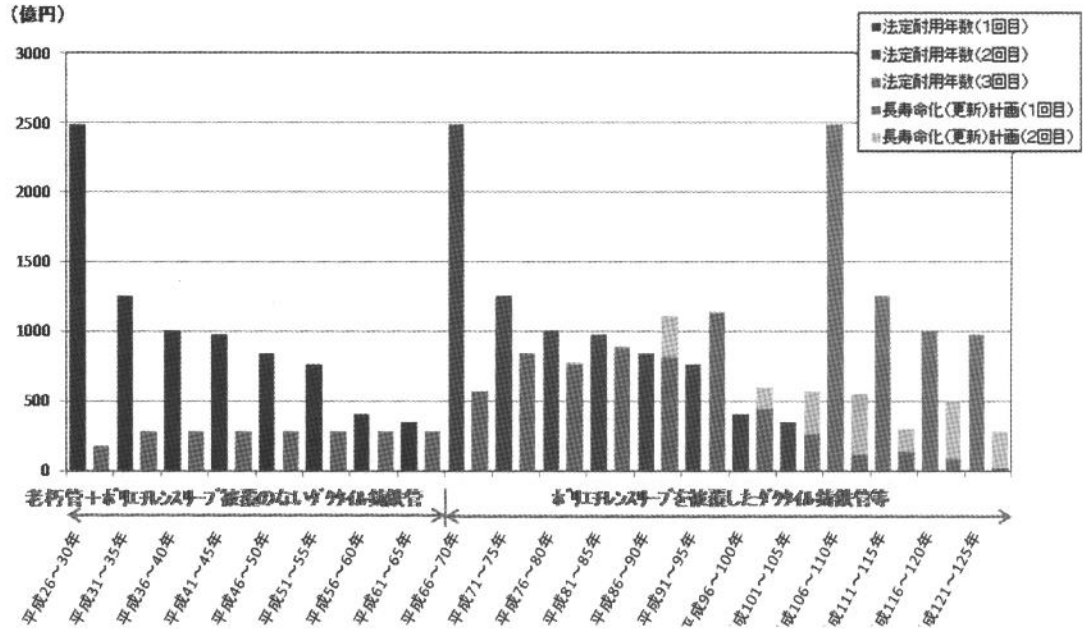


図２　管路の維持保全費（法定耐用年数と使用年数基準で更新した場合の比較）

想定よりも耐久性が高く、使用年数以上に使用できるものもあると予想されます。

このことから、長寿命化対策を適切に実施していくためには、「経過観察」と「見直し」が重要になると考えています。

経過観察は、長寿命化により水道施設のリスクが増大していないかどうか確認することを意味します。具体的には、構築物の劣化調査、設備の保守点検、管路の漏水調査等の業務が経過観察です。特に、漏水調査は重要です。埋設管路の状況は目視できないからです。漏水を早期発見・早期修繕するためだけではなく、100 年近く経っても管路を適切に管理できていることを確認するため、漏水調査を継続的に実施する必要があります。

また、水道施設が有するリスクが顕在化した際には、未更新の施設が負の遺産にならないよう、更新ペースを見直し、強化することが求められます。その一方で、ポリエチレンスリーブ等の耐久性に関する新たな調査結果や技術的な知見が得られた場合は、使用年数基準を見直すことが可能になります。

このように、経過観察と見直しを考慮した PDCA サイクルによって、アセットマネジメントを充実させていくことが重要であり、こうした一連の取り組みにより、将来に渡って安定給水を確保できるよう尽力していきたいと考えています。