

水道管路の修繕とその財政的負担に関する一考察

首都大学東京大学院 ○正会員 荒井 康裕
 首都大学東京大学院 フェロー 小泉 明
 首都大学東京大学院 中村 友也

1. はじめに

わが国に埋設された水道管路の総延長は 60 万 km にも達している。その多くは 1950 年代後半から 70 年代前半の高度経済成長期に埋設されたため、老朽化した管路に対する適切な更新事業が求められている。しかし、現状の管路更新率は全国平均で 1% 程度に過ぎず、この状況が続けば老朽管路の割合が一段と増加し、漏水や破損事故に対する修繕費が嵩むことが危惧される。独立採算を原則とする水道事業体は、人口減少に伴う給水収益の減少が見込まれる中で、管路以外の水道施設に対する更新・耐震化等にも取り組まなければならない。財政的な観点から将来の水道事業を考えた場合、資産全体の 3 分の 2 を占める管路施設に対する投資の良否が財政の健全性に大きく影響すると言える。そこで本研究では、水道管路に対する「修繕とその財政的負担」の実情を明らかにすることを目的に、アンケート調査結果に基づく修繕コスト関数を作成するとともに、事故率予測式を用いた全国ベースの管路修繕費の試算を試みる。

2. 水道事業会計における修繕引当金の位置づけ

地方公営企業の 1 つに当たる水道事業¹⁾は、節水意識の向上や少子高齢社会の進展により、水需要の伸びを期待できない状況にある。これに加え、水道施設の改良・更新に伴う経費の増加が必至であることから、水道事業の経営を取り巻く環境は厳しさを増して行く。修繕・維持に要する経費は「建設改良費」には含まれず、「修繕引当金」として当該企業において別途に計上される。その基準に関しては、①過去数年の平均修繕費の執行額、②固定資産の一定割合等を参考とし、各事業年度の引当金の規模が定められている。実際に執行された修繕費の規模は、全国ベースで年間 2.8 兆円の総費用に対し、費用構成比の 7% に当たる 2,000 億円程度となる(表-1 参照)。

ここで、わが国の水道資産に目を転じると、その総額は 40 兆円に上り、導水・送水・配水の管路施設系が占め

る割合は 65% となっている。主要な管種は、ダクタイル鋳鉄管(約 32 万 km)及び硬質塩化ビニル管(約 20 万 km)である。水道事業の中には、更新財源や安全対策に要する経費を適切に確保することが困難な事業体も存在している。こうした状況を踏まえれば、資産の大半を占める管路への計画的かつ適正な投資は、老朽化進展による事故の予防とその修繕に伴う財政悪化を抑制する意味において、その重要性が一層大きくなると判断できる。

3. アンケート調査結果に基づく事故 1 件当たりの修繕費

水道管路の事故に関する実態調査³⁾により、事故 1 件当たりにより要した修繕費(業者への支払い金額)について情報収集がなされている。この調査は、全国の水道事業体を対象に、2006 年度及び 2007 年度に発生した送配水管路に係る漏水事故についてアンケートしたものである。事故管路の布設年度、管種、継手形式及び塗装仕様等の質問内容をアンケート形式による調査票として作成し、各事業体へ送付することによって実施している。

本研究では、ダクタイル鋳鉄管(DIP; $n=288$)及び硬質塩化ビニル管(VP; $n=2,297$)を取り上げ、これらの修繕コスト関数の作成を試みることにした。管種毎に求めた口径別の平均値に対して回帰式 $y=a \cdot x^b$ (y : 修繕費[円/件], x : 口径[mm])によって推定した結果がそれぞれ

表-1 水道事業の費用構成比の推移(単位: %)

区分/年度	2003	2004	2005
人件費	18.1	17.6	17.2
動力費	2.9	2.9	3.0
修繕費	7.1	7.1	6.9
薬品費	0.5	0.5	0.5
支払利息	13.9	13.2	12.4
減価償却費	24.2	25.0	25.8
受水費	16.9	17.1	17.2
その他	16.4	16.6	17.0
計	100	100	100

注) 参考文献 2) より抜粋

【キーワード】 水道管路 地方公営企業 修繕費 老朽化 事故率 更新計画

【連絡先】 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 TEL.& FAX.042-677-2947

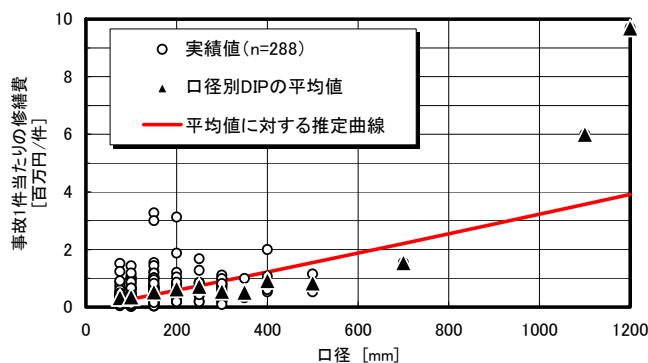


図-1 DIP の事故 1 件当たりの修繕費と口径の関係

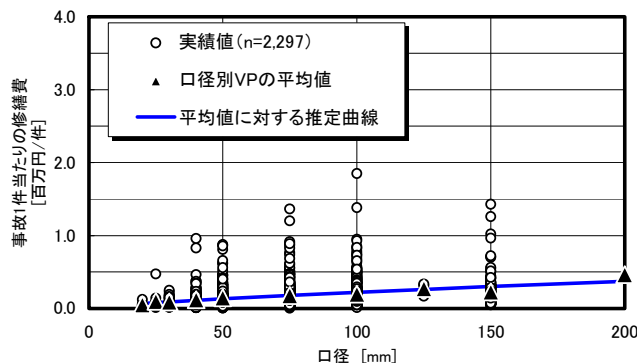


図-2 DIP の事故 1 件当たりの修繕費と口径の関係

れ図-1 及び図-2 である。DIP の結果 (図-1) を見ると、口径が大きくなるに従って 1 件当たりの修繕費が高くなる傾向が読み取れる一方、VP (図-2) では、口径に対する修繕費の増加変化は DIP に比べて小さいことがわかる。

4. 事故率予測式を用いた管路修繕費の試算結果

管路に関する修繕費が水道事業においてどの程度の財政負担になっているのかを把握するため、管路の事故が全国で年間に何件発生するのかを推計し、この事故件数に 1 件当たりの修繕金額を乗じた総費用 (全国ベースの年間総額) を試算することにした。試算に必要な事故率 [件/km/年]、並びに埋設経過年代別の埋設管路延長に関する情報は、既存の報告書⁴⁾ に示される事故率予測式や水道統計を基礎にした算定結果等を参考に定め、5 年刻みに集計したデータを扱うこととした。なお、以下に行う試算では、DIP 及び VP の主要 2 管種の合計 (52 万 km 分) を以て管路修繕費の総額とした。さらに、老朽化が進展して管路の事故率が上昇した際、修繕費がどのくらい増加するのか検討するため、更新を一切せず管路が経年劣化して行く場合の試算も行った。

図-3 は、DIP 及び VP の修繕費に関する試算結果をグラフにしたものである (ただし、今回の試算では事故件数の口径別の内訳は考慮せず、DIP は口径 300[mm]、VP

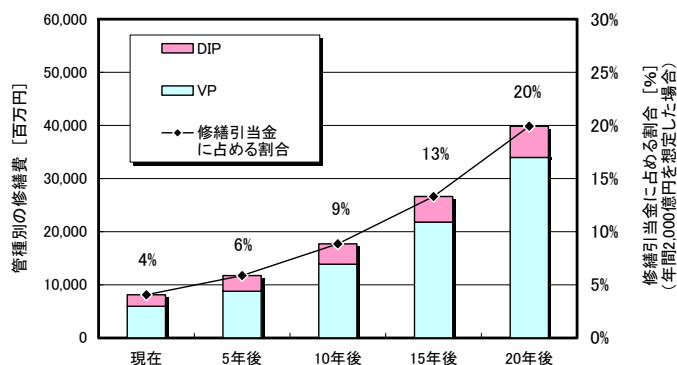


図-3 全国ベースの管路修繕費

は口径 100[mm] を代表口径とし、その修繕金額を一律与えることとした)。同図には、修繕引当金を 2,000 億円に想定した場合の割合も示されている。現在の管路埋設状況では、修繕引当金に占める管路修繕費の割合は 4% (80 億円) 程度となる計算結果が得られた。しかし、更新が一切行われずに老朽化が進んで行くと、年月の経過とともに事故件数も増加するため、20 年後には修繕引当金に対する割合が 20% まで悪化する様子が確認できる。こうした管路修繕費の増嵩は、他の修繕費の確保だけでなく、水道事業経営の安定性にも大きな影響を及ぼし兼ねない状況と考えられる。

5. おわりに

本研究では、水道管路の修繕に着目し、事故 1 件当たりの修繕金額を算定するコスト関数を示した上で、水道事業会計に占める管路修繕費の財政的負担の大きさについて考察した。管路修繕費を抑制するためには、管路の事故を未然に防ぐことが当然の前提条件となるが、その事故を予防する取り組みが管路更新事業である。今後は、管路の更新率を一体何%に維持すれば修繕費を抑制でき、かつ更新に要する投資効果を高めることが可能なのかといった問題解決に本研究を発展させて行きたい。

【参考文献】

- 1) 平成 21 年度地方公営企業年鑑, 総務省, 2011
- 2) 水道産業新聞社ホームページ (水の資料館) より,
http://www.suidou.co.jp/data_suido.htm#072010
- 3) 持続可能な水道サービスのための管路技術に関する研究 (e-Pipe プロジェクト) 平成 21 年度報告書, 水道技術研究センター, 2010
- 4) 管路施設の機能診断・評価に関する研究 (NewEpoch プロジェクト) 報告書, 水道技術研究センター, 2008