

下水道処理場の改築更新事業の現状とリスク評価の必要性について

日本下水道事業団 正会員 須賀雄一、稲毛克俊
 前日本下水道事業団 正会員 中田逸夫
 (財)電力中央研究所 正会員 朱牟田善治
 (株)関電工 尾崎厚司

(1) 改築更新事業の現状

わが国の下水道普及率は平成15年度末で66.7%であり、現在1,800箇所以上の下水処理場が稼働しているが、このうち、供用開始後15年以上経過し、老朽化した処理場の割合は35%を超えており、改築更新事業の需要は増加する傾向にある。図1にその老朽化した下水処理場数の経年変化を示す。¹⁾

下水処理場の特徴は、土木・建築・機械・電気から構成される複合施設であり、どれが欠けても機能不全に陥るという点である。また、下水道事業の事業主体は地方公共団体であるが、その多くは財政的に非常に厳しく、多額の費用を必要とする改築更新は深刻な問題としてとらえられている。

下水道施設は国の補助事業として実施されているため、標準的耐用年数が定められている。表1に主な施設の標準的耐用年数を示す。²⁾

現在の改築診断手法は、施設・設備の目視や詳細な調査を行い、その劣化状況や損傷の程度を確認し、さらに維持管理状況や標準耐用年数施設を考慮して最終的には図2に示すライフサイクルコスト線図のイメージによる経済的耐用年数に達した時期に改築更新を実施するのが原則である。また、設備の故障頻度については、図3に示す、いわゆるバスタブ曲線により判断している。³⁾

この考え方でいくと特定の時期に改築更新が集中して地方公共団体の財政を圧迫し、改築したくても予算的不足で実施できないという事態も想定される。この問題の解決のためには、改築更新にかかる費用の平準化を図る必要がある。

そこで、今回、リスク評価の概念を導入し、最適な改築更新計画を策定するための手法を検討した。

(2) リスク評価の必要性について

前述のように、下水道はさまざまな構造物、機器で構成されるが、それぞれ使用状況や耐用年数、故障頻度も違う。また、万が一故障した場合でも、施設の余裕や運転方法の変更により応急的な対応が可能な場合もある。このような場合は機器故障時に処理機能の維持に与える影響、つまりリスクは小さいといえる。

キーワード：下水道、改築更新、ライフサイクルコスト、リスク管理

問い合わせ先：日本下水道事業団技術開発部 〒335-0037 埼玉県戸田市下笹目 5141

TEL 048-421-7326 FAX 048-421-7542

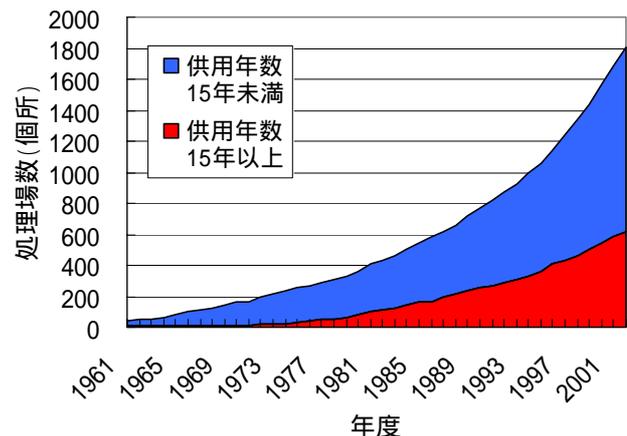


図1 下水処理場数の経年変化

表1 主な下水道施設の標準的耐用年数

	種類	年数
土木	・水処理躯体	50
	・汚泥処理躯体	45
	・管渠	50
	・内部防食	10
建築	・管理棟躯体	50
	・空調・給排水・電気	15
機械	・水処理設備	15～20
	・消毒設備	10
	・焼却炉	10
	・濃縮機	15
	・脱水機	15
電気	・受変電設備	20
	・監視制御	7～15
	・運転制御	10

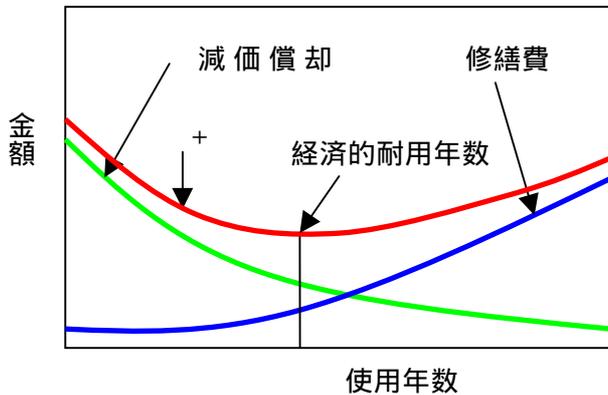


図2 ライフサイクルコスト線図

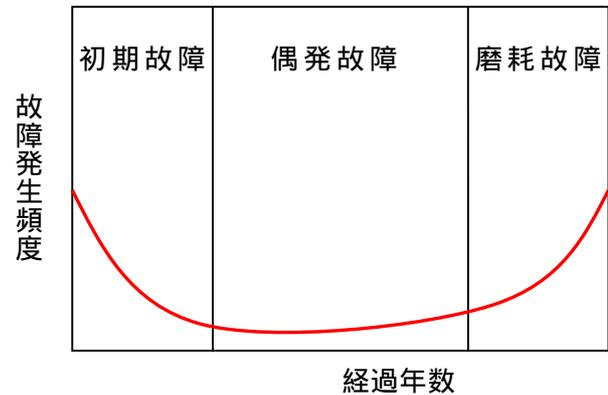


図3 バスタブ曲線

一方では、機器の場合は、部品の製造中止により更新せざるを得なくなる場合もある。このような場合は、機器としては使用可能であっても、その機器が処理施設の運転上重要度の高いものであれば、そのまま運転し続けた場合、故障発生時に大きな影響を受けることになる。このような場合は処理機能に異常が発生するリスクが大きいといえる。以上のような事情を考えると、単純にコストだけで改築更新の可否の判断をするのは問題があると考えられるため、コスト評価とともにリスク評価の導入が必要であると考えられる。

リスク評価の確立のためには、施設や機器のリスクについて、以下の情報を収集・整理する必要がある。

実施設の定期的な点検・部品交換の頻度と機器故障の発生履歴に関する情報を解析し、点検・部品交換頻度と機器故障リスクとの関係を把握する。

機器ごとの故障発生要因を整理する。

下水処理における施設・機器ごとの重要度の重み付けを行う。

下水道土木構造物は構造面と安全性の面で日常点検が困難な施設が多く、目視程度のデータしかない場合が多いが、硫酸によるコンクリート腐食など下水道特有の劣化因子もあるため、土木構造物のリスク情報の収集にはその簡易的な点検手法の考案も必要である。機械・電気については耐用年数が比較的短く、また、日常点検データも多く存在するため、当面は設備を対象にリスク評価手法の導入の可能性を検討する。

(3) まとめと今後の課題

- ・下水処理場の老朽化が急速に進んでおり、改築更新事業が地方公共団体の財政を圧迫する恐れがあるため、リスク評価を取り入れた効率的な事業実施手法の構築が必要である。
- ・土木構造物のリスク評価に必要な点検項目および点検手法の整理を行う。
- ・最終的には図4に示す土木・建築・機械・電気を含めた下水処理システム全体のリスク評価システムの構築を目指す。

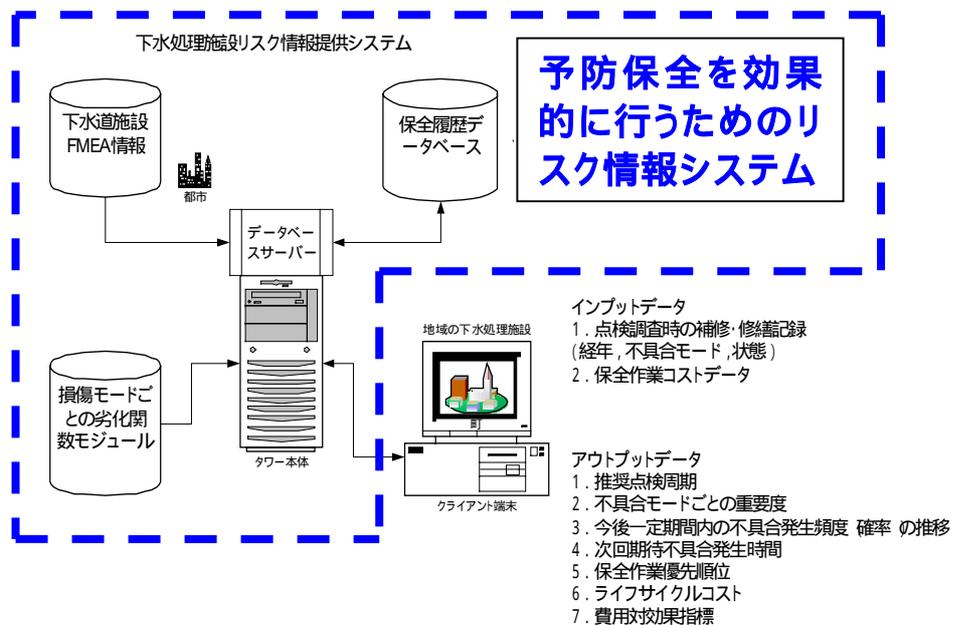


図4 リスク情報システムの構築イメージ

参考文献：1) (財)日本下水道協会ホームページ <http://www.jswa.jp/>

2) 国土交通省監修：下水道事業の手引き平成15年版, (財)全国建設研修センター, 2003

3) (財)日本下水道協会：下水道施設改築・修繕マニュアル(案), 1998