

## 1,000年下水道

全体期間

2002.9～2007.3

本文107P～118P

## (目 的)

下水道施設は最近、大規模な改築更新が多数計画されるようになってきた。これは設計時に予測できなかった下水道特有の要因によって物理的耐用年数が予想よりも短くなっていること、さらには施設の機能的耐用年数が物理的耐用年数よりも短いことなどが原因と考えられる。

下水道施設を超長期に使用できるようにするためには、従来と異なる発想での計画手法、材料選定手法などが必要となってくる。またこのような観点から従来の下水道を見直すことが、新規の技術につながるシーズの開発や、技術的なブレークスルーを惹起するきっかけとなる。管渠や処理施設はコンクリートやさまざまな物質でできあがっているが、これらの原料は見方を変えると石油や石炭等の化石燃料・原料を使って生み出されたものである。人類が長く化石燃料・原料を使っていけるようにするためには、化石燃料・原料は再生可能エネルギー（バイオマスや太陽光など）の利用を図れるようにするための、プラットフォーム（踏み台）の整備に使われることが望ましい。

下水道施設は、廃棄物の処理施設であることを考えると、その処理に必要な（系の）外部からのエネルギー投入はできれば少ない方が望ましく、可能であれば流入してくる下水や施設が利用できる自然エネルギー（太陽光や風力等）を使って、自立的に処理できるようならばさらに望ましい。

下水道施設は、施設がおかれている環境が、材料の耐久性という観点からは、過酷な条件下にある。このような施設で、長寿命化を図るためには、たとえば施設の表面の構造が自己修復的な機能を持っているときわめて好都合である。以上のような、背景を考えて、1,000年使い続けることができる下水道施設とはどのようなものであるかを検討する。

## (結 果)

## (1) 超長期の耐用年数の経済性

超長期の耐用年数を考える場合、LCC的手法を用いると、短い耐用年数のものを繰り返し建設した方が望ましいという結論を得やすい。これはLCC的計算手法では「時間の壁」が発生することに原因がある。LCC的計算手法は社会的な変動が少ないことを前提に成り立っているが、長期間にわたる検討ではこの前提が崩れてくることを明確にした。

## (2) 鉄筋コンクリート構造物の耐用年数

鉄筋コンクリートの耐用年数の考え方は、鉄筋の腐食までに至る期間に支配されており、主として鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さが大きく影響していることがわかった。

## (3) 長期にわたって稼働している下水道施設の事例検討

長期にわたって稼働している実際の施設を調査し、その長い耐用年数要因を抽出した。

## (4) 超長期の耐用年数を前提としたモデルの提示

資源の節約の観点から、形態としては円形（および球形）を用いることが有効である。また、施設に汎用性を持たせるために、単位ユニット方式を考えた。円形単位ユニットを採用した場合の施設イメージを、設計水量5万、10万、50万 $m^3$ の3種類試算した。

## (今後の予定)

次年度は、長期にわたって稼働している施設の要因分析をさらに行うとともに、生物の自己修復性などに着目し生物メカニズムの導入などを検討する予定である。

研究担当 田中 修司, 一松 雄太, 鈴木 茂, 稲毛 順二, 新井 徹

キーワード

超長期, LCC, 時間, 耐用年数, ユニット, 自己修復