

## 下水管渠の耐用年数確率分布の推定



下水道研究部 下水道研究官  
同 下水道研究室 前研究官

藤生 和也  
宮内 千里

全国調査で回答の得られた下水管渠37万2,940km(回答率97%)について2005年度の供用延長及び改築延長を統計解析したところ、敷設から改築までを期間とする耐用年数は全国平均93年、標準偏差35年と算出された。この数値及び算出方法は下水道ストックマネジメントに極めて有用であると考えられる。

解析では、時間に対する劣化現象や寿命を統計的に記述するのによく用いられるワイブル分布を推定式として採用し、全国調査の残存率データプロットに近似して係数を定めた。管齢97歳までのデータを近似して得られた推定式による管齢120歳以上の推定値は、最も古い下水管渠に属する東京都神田下水及び神戸市外国人居留地下水のデータまでも概ね再現できている。(図参照)

算出した耐用年数確率分布を使って将来予測を

行い、全国改築延長は長期的に年間約4,000kmで推移するとの結果が得られた。

【ワイブル分布の関数型】

残存率(残存延長/敷設時延長)  $Rw(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^m}$   
耐用年数確率分布

$$f_w(t) = \frac{d(1-Rw(t))}{dt} = \frac{m}{\eta} \cdot \left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^{m-1} \cdot e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^m}$$

ここで、t:経過年数 m, η, γ:係数

【参考文献】藤生和也, 宮内千里: 統計的手法による下水管渠の耐用年数確率分布推定及び将来改築必要量予測, 建設マネジメント研究論文集, (社)土木学会, Vol. 14, pp. 65-72, 2007. 11

NILIM-HomePage/[http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/fujiu\\_2007nov.pdf](http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/fujiu_2007nov.pdf)

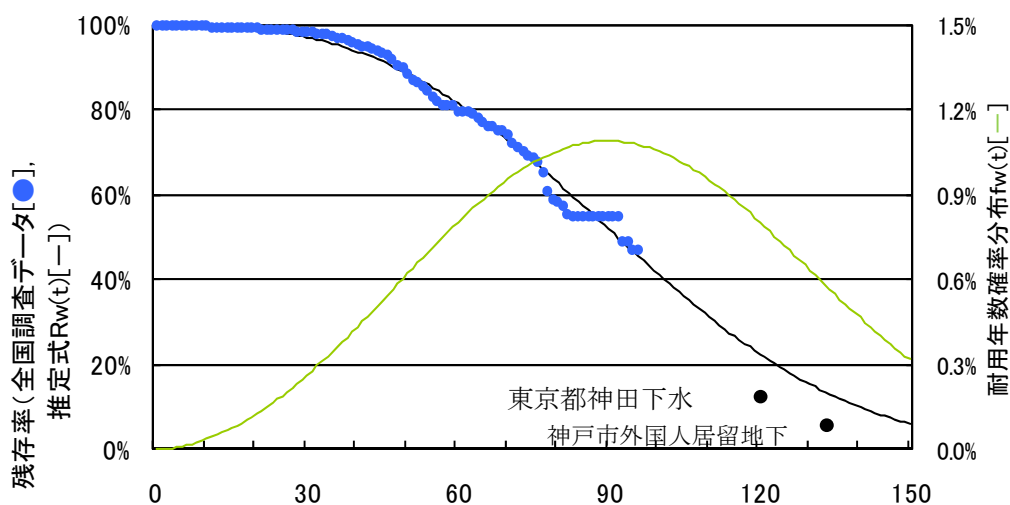


図 残存率データに近似した推定式とその係数を用いた耐用年数確率分布  
2005年までの経過年数 t