

I-164

配水管破裂事故のデータベースの作成及びその活用について

名古屋大学工学部 学生員 馬 智亮
 名古屋大学工学部 正 員 山田健太郎
 名古屋市水道局 正 員 岡田 隆彦
 名古屋大学工学部 学生員 土橋 勝

1. まえがき

水道の正常な供給を保证するため、管路の健全度あるいは耐久性を把握し、それによって管路を更生あるいは更新する必要がある。管路の耐久性評価手法では、サンプル管路調査を行って推定モデルを作るのが一般的である¹⁾。しかしながら、管路の耐久性に影響を及ぼす主な因子には、地域的な特性があると思われる²⁾。従って、調査項目を決めるには、地域特性、すなわち管路の耐久性に関する過去の知識を活用することが必要である。本研究では、名古屋市における配水管破裂事故のデータベースを作成し、その管路耐久性評価への活用について検討した。

2. データベースの概要

名古屋市水道局は、配水管破裂事故が発生した際に、事故の特徴及び事故処理を記録に残している。本データベースでは、その記録にある事故の特徴に関する全ての項目をデータベースの項目とした。その仕様を図1に示す。また、最近の配水管破裂事故データ約400件をデータベースに収録した。データベースのソフトウェアとして、市販のThe CARD 3を使っている。アプリケーションソフト

No	3
図面記号	L - ト - 1
場所	港区港陽2丁目8
事務所	南配水
布設年度	1954
管種	鉄管
口径 (mm)	75
土被り (m)	0.75
舗装の種類	歩道AS
道路の種類	歩道
発生日	1987.0207
発生年度	1986
き裂種類	横
破裂の原因	腐食
破裂水量	26
放水	33

図1 データベースの仕様

として、水道局の年報に掲載される数表を作るための検索システムを作成した。なお、耐久性評価のアプリケーションソフトは、利用者が需要に応じて独自に開発することにした。

3. 活用例

これまで収録されてきた破裂事故記録は、おもに行政上の理由からその項目が決められてきた。そのため、耐久性に影響を及ぼす全ての因子が入っていると考えられない。しかし、このような記録の分析によって、耐久性の影響因子の特徴をある程度把握することができるとされる。破裂事故記録のデータベース化は、このような分析を容易にした。ここでは、このデータベースを応用した例を3つ挙げてみる。

1) 破裂件数と経年数の関係：昭和60年度から昭和63年度までの鉄管破裂事故で、腐食、老朽、交通荷重、不同沈下が破裂原因になったものの内、

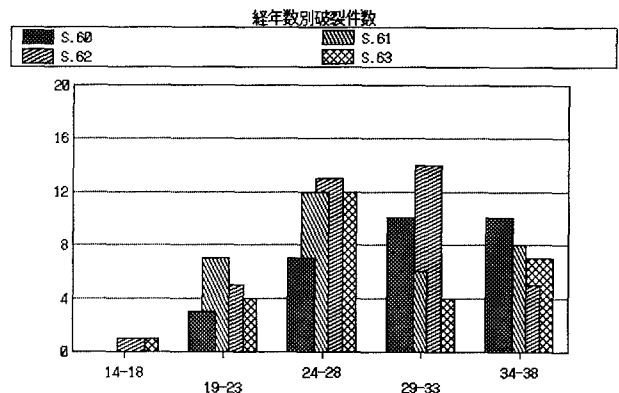


図2 経年数別の破裂件数

昭和26年度から昭和50年度まで布設の142件のデータを図2にまとめる。経年数が28年以下では、経年数が小さいほど破裂件数が少ない傾向がある。28年以上では、このような傾向が無い。この原因には、管路埋設延長が年度毎に大きな差があることと、経年数以外の因子が耐久性にかなり大きな影響を与えていることが考えられる。

2) 口径別破裂の形態： 1)と同じデータから口径250mm以下のものを取り出して図3にまとめた。口径250mm以下の配水管のほとんどが管軸垂直方向（横方向）の亀裂により破損している。これまでの管厚設計では、管路の管軸方向の挙動を無視している。管路の耐久性を考慮すると、小口径管の管厚設計法を見直す必要があるのではないと思われる。

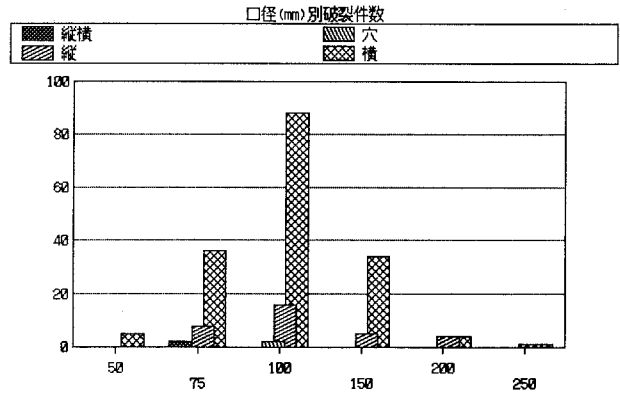


図3 口径別の破裂件数

3) 耐久性影響因子についての検討

： 日本では、昭和58年度から3カ年にわたって全国19水道事業体から集めたデータに基づく厚生省の耐久性推定モデルがある。その中では管種及び継手種、口径、土被り、交通荷重、最大水圧、経年数を影響因子としたモデル4-7が最も適切であると思われる³⁾。ここでは、作成したデータベース及び管路延長のデータを用いて、これらの影響因子が名古屋市の水道管の耐久性評価に適用可能かどうかを調べた。破裂事故のデータは、昭和26年度から昭和50年度まで埋設された鉄管の老朽、腐食、不同沈下により昭和63年度に破裂した管路のデータを採用した。また、最高水圧及び土被りはそれぞれモデル4-7の1つのカテゴリに入るため、6つの影響因子は実際には口径と経年数の2つになる。その2つの影響因子について、単位延長の破裂事故数の二元配置分散分析を行った結果を表1に示す。これによると、単位延長の管路破裂事故数を外的基準とし、モデル4-7の影響因子を用いて名古屋市の耐久性推定モデルを作ると、約0.5の決定係数が出せられると思われる。さらに高い決定係数を持つ推定モデルを作るためには、他の因子、例えば土壌及び水道水の腐食性などの要因を取り込む必要があると思われる。

表1 口径、経年数に関する分散分析結果

要因	変動	自由度	不変分散	寄与率(%)
口径	0.528	6	0.088	38.0
経年数	0.160	4	0.040	11.6
残差	0.701	24	0.029	50.4

4. あとがき

本研究では、名古屋市の配水管破裂事故のデータベースを作成し、その耐久性分析への活用例を示した。これによって、破裂事故のデータベースが管路の耐久性評価に有益な情報を提供することができると考えられる。

参考文献 1)山田健太郎，馬智亮，岡田隆彦，島田静雄：ファジィ理論を用いた水道管の耐久性評価手法（土木学会論文集投稿中）。 2)AWWA Research Institute Foundation: Water Main Evaluation for Rehabilitation/Replacement, 1986. 3)厚生省生活衛生局水道環境部：水道管路更新開発調査報告書，昭和61年3月。