

# 管路更生工法による複合管の長期耐荷性能

## Long-term durability test by cyclic loading for composite renovated pipes

○鈴木 崇之\*, 石川 雅敏\*, 渡辺 充彦\*\*,  
野中 資博\*\*\*, 石黒 覚\*\*\*\*, 石井 将幸\*\*\*

SUZUKI Takayuki, ISHIKAWA Masatoshi, WATANABE Mituhiko  
NONAKA Tsuguhiko, ISHIGURO Satoru, ISHII Masayuki

### 1. はじめに

管路更生工法は老朽管路の補修・補強対策として強度補強を行うことができる。道路下に埋設されている既設管に施工された更生管は、埋設条件から定まる上限荷重と下限荷重を繰り返し載荷されている。繰り返し荷重が載荷された場合の更生管の耐荷力（破壊荷重）を確認し長期的な耐荷能力を評価するとともに、長期性能試験方法について検討を行った。

### 2. 実験の概要

複合管の長期耐荷能力の性能照査として繰り返し載荷試験装置 (Fig.1) により、50年相当の繰り返し荷重が載荷された場合の更生管の耐荷力と新管の耐荷力を比較することにより、複合管の長期耐荷性能照査方法を確立する。実験では、新管呼び径 800mmの直管の外圧試験を実施し、新管の耐荷力を測定する。破壊させた新管を充填モルタルや鋼材等の更生材料で更生する。更生管に繰り返し荷重を載荷した後に、更生管の外圧試験を実施して更生管の耐荷力を測定する。更生管の耐荷力と新管の耐荷力ならびに JIS A 5371 と JIS A 5372 に規定された破壊荷重の規格値を比較して評価する。

#### 1) 繰り返し載荷試験条件

繰り返し載荷回数は(社)日本道路協会発行のアスファルト舗装要綱の設計交通量「A交通」を基準とし、耐用年数50年相当を考慮して200万回とした。繰り返し載荷荷重の上限値として土被り1.0mの静土圧とT-25の後輪荷重及び更生管の自重、繰り返し載荷荷重の下限値として土被り1.0mの静土圧及び更生管の自重とした。

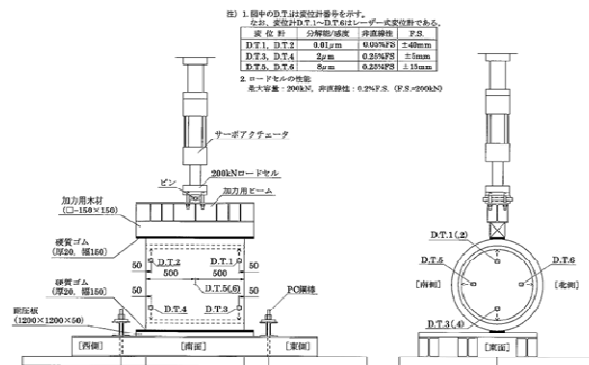


Fig.1 更生管の繰り返し載荷試験装置  
Cyclic loading test equipment for renovated pipe

\* 芦森工業株式会社 Ashimori Industry Co., Ltd.  
\*\* 積水化学工業株式会社 Sekisui Chemical Co., Ltd.  
\*\*\* 島根大学生物資源科学部 Faculty of life and Environmental Science, Shimane University  
\*\*\*\* 三重大学生物資源学研究科 Graduate School of Bioresources, Mie University

Key Words : 管路更生工法、複合管、長期耐荷性能

### 3. 実験結果

繰り返し載荷試験機 (Pic. 1) により載荷された破壊更生管について JIS A 5363 に規定された外圧試験 (Pic. 2) を実施した。更生管内面に垂直変位と水平変位計の計測を行った。新管破壊時に出来た外面のひび割れ部分にひび割れ幅の測定器を取り付け、試験中におけるひび割れ幅の変化を計測した。更生管に荷重を加えて、外圧試験機が示す破壊荷重 (最大荷重) を計測した。繰り返し載荷後の外圧試験の結果 (Table. 1) に示す様に、50 年相当の繰り返し荷重が載荷された場合の更生管の耐荷力が新管の耐荷力を上回ることを確認できた。

本実験の手順に従って新管と繰り返し載荷を受けた更生管の耐荷力を比較することにより、更生管の長期耐荷性能を評価することが可能である。



Pic.1 繰り返し載荷状況  
Cyclic loading test



Pic.2 繰り返し載荷後の外圧試験状況  
Parallel plate loading test

Table 1 繰り返し載荷後の外圧試験結果

Results of Parallel plate loading test for damaged pipe by cyclic loading

| 新管<br>規格値 (kN) |           | 新管<br>外圧試験 (kN) |           | 繰り返し載荷後の更生管<br>外圧試験 (kN) | 比率   |      |
|----------------|-----------|-----------------|-----------|--------------------------|------|------|
| ひび割れ<br>荷重     | 破壊<br>荷重① | ひび割れ<br>荷重      | 破壊<br>荷重② | 破壊荷重③                    | ③/②  | ③/①  |
| 35.4           | 53.0      | 45.0            | 89.0      | 113.0                    | 1.27 | 2.13 |

### 4. おわりに

本研究では管路更生工法における複合管の長期的な外圧強度特性として繰り返し載荷による長期耐荷性能の影響について確認することができた。しかし、老朽化した埋設管は周辺環境により劣化状態が様々なことからより実際を反映した検証については今後の課題である。なお、本報は官民連携新技術開発事業「管路更生工法の性能規定化における照査技術の開発」の研究成果の一部であることを申し添える。