

# パイプ・イン・パイプ工法におけるグラウト材試験 Examination for grout material of Pipe in Pipe Method — Sleeve in Light Method —

○ 間宮 聡\*      小山 智芳\*\*      黒岩 英一郎\*\*\*      毛利 栄征\*\*\*\*  
Satoshi Mamiya,    Tomoyoshi Koyama,    Eiichirou Kuroiwa    Yoshiyuki Mohri,

## 1. はじめに

老朽化した農業用管水路における更生工法として FRPM 管(以下、更生管)を既設管内に挿入し、既設管と更生管の間に中込材を充填するパイプ・イン・パイプ工法(PIP 工法)がある。本研究では、PIP 工法における安全性の確立を目的として、実規模の模擬管路を築造し、中込材打設時における管路の安全性、中込材の充填性並びに品質確認を行ったので報告する。

## 2. 試験方法

**a) 模擬管路** 図 1 に示すように、管路延長 27m の模擬管路を築造した。既設管として  $\phi 1100$  FRPM 管内に、更生管として  $\phi 800$  薄肉 FRPM 管を挿入し、その空隙に中込材を打設するものである。

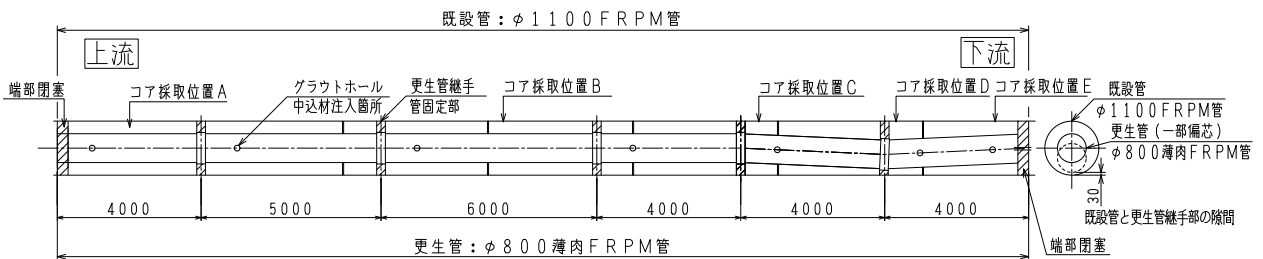


図 1 模擬管路平面図

Pipeline model plane figure

**b) 中込材** 旧道路公団および JR で用いられているエアモルタルを念頭に、設計値として比重 0.5 ± 0.1、空気量 70 ± 5%、圧縮強度 0.5N/mm<sup>2</sup> 以上の中込材を使用した。

**c) 中込材強度確認** 図 1 に示すコア採取位置で、管路断面方向ならびに管路長の長手方向に供試片を採取し、材齢 28 日で一軸圧縮強度、変形係数および密度の測定を行った。

**d) 打ち継目の強度確認** 図 2 に示す角度で傾斜させた型枠に中込材を半分程度打設し、翌日に傾斜を戻して中込材を打継いだ。材齢 28 日で一軸圧縮強度試験を行い、一体打設の圧縮強度と比較することにより打継ぎ部の影響を評価した。

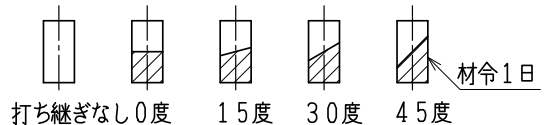


図 2 供試片モデル

Test piece model

なお、型枠の大きさは  $\phi 50 \times 100$ mm、試験本数は打ち継ぎ条件で各 3 本とし、打ち継ぎ面が容易に分かるように着色しておくものとした。

**e) 中込材の充填性** 施工時は管頂部に設置したグラウトホールからの目視確認および更生管外面

*	(株)栗本鐵工所      Kurimoto Co., LTD	改修工法, 管路, 中込材
**	(株)住友大阪セメント      Sumitomo Osaka Cement Co., LTD	
***	(株)エステック      Estec Co., LTD	
****	農村工学研究所      National Institute for Rural Engineering	

に設置した熱電対の温度変化を監視し、施工後は既設管を切断した後、充填状況を目視確認した。

### 3. 試験結果

#### 3.1 中込材強度確認

中込材の一軸圧縮試験結果を図3に示す。いずれの測定箇所においても圧縮強度が設計値(0.5N/mm<sup>2</sup>)以上であった。図3の結果をヒストグラムおよび正規分布曲線を用いて、得られた値のばらつきを評価した。結果を図4に示す。3σ(0.51~1.89N/mm<sup>2</sup>)管理においても設計値(0.5N/mm<sup>2</sup>)以上の値を保持しており、中込材の一軸圧縮強度は、管路断面方向ならびに管路長の長手方向においても特に有意な差は認められないと考える。従って、管路全体において均質な中込材が充填されたものと判断する。

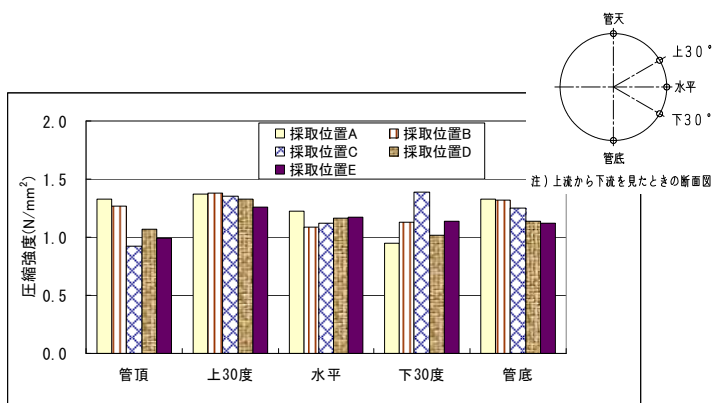


図3 一軸圧縮試験結果  
Compressive strength result

#### 3.2 打ち継ぎ目強度確認

打ち継ぎ目の角度を変化させて、圧縮試験を行った結果を図5に示す。すべての打ち継ぎ角度で設計値(0.5N/mm<sup>2</sup>)以上の値が得られた。一体打設(打ち継ぎ無し)と比較すると30°の傾斜角で打設した試験片が最も大きな低下がみられたが、85%以上の強度を保持している。さらに、本模擬試験結果から、中込材充填時の流動勾配が約5°程度であることを考慮すると、打ち継ぎ角度の影響については特に有意な差は認められないと考える。

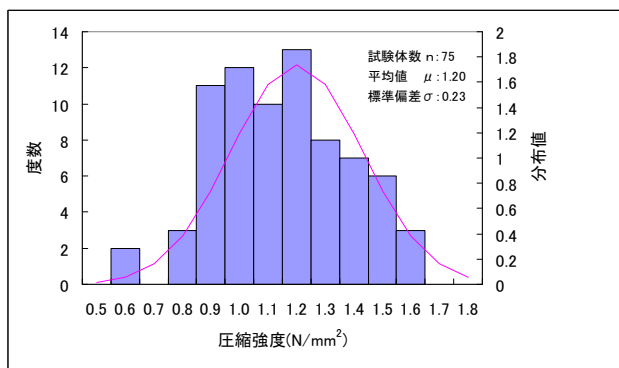


図4 一軸圧縮強度と度数の関係  
Relationship between compressive strength and frequency

#### 3.3 中込材の充填性確認

既設管撤去後、中込材の充填状況を確認した。既設管との隙間が最も狭い更生管継手部(最小隙間30mm)ならびに管路全体としても十分な充填性が得られていた。また、実現場において、最大7.5mの高低差を有する管路での充填性についても、既設管と更生管継手部の隙間10mm以上の施工管理を行い、かつ既設管に設けた熱電対の温度変化を確認することで確実な充填を確認した。

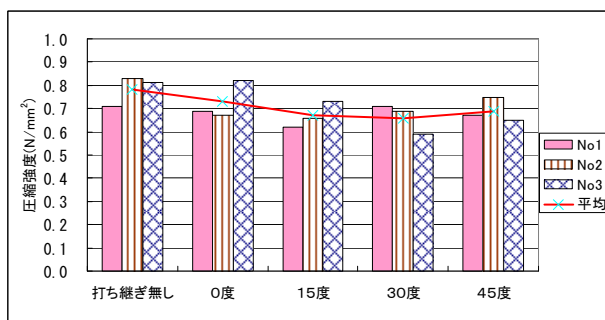


図5 一軸圧縮試験結果  
Compressive strength result

【参考文献】 碓 毛利 牧野 吉原 高橋 (2005) : 平成 17 年度農業土木学会大会講演会要旨集