

## FRPM管を用いた更生工法の施工事例 Construction case by FRPM Pipe in Tunnel Method and Pipe in Pipe Method

○黒岩 英一郎\*      片平 和司\*\*      間宮 聡\*\*      毛利 栄征\*\*\*  
Eiichirou Kuroiwa,   Kazushi Katahira,   Satoshi Mamiya,   Yoshiyuki Mohri

### 1. はじめに

本工法は、老朽化した既設トンネル内にFRPM管を内挿することで、内面が平滑で、しかも耐食性および耐久性に優れた管路に更生することができ、既設の断面形状に応じて馬蹄形FRPM管を使用するパイプ・イン・トンネル工法(以下、F.PIT工法)ならびに円形薄肉FRPM管を使用するパイプ・イン・パイプ工法(以下、SIL工法)に大別される。本報では今年度の施工において、特殊な施工条件に対応した事例を報告するものである。

### 2. 工事概要

工事概要は表1のとおりである。

**表1 工事概要**

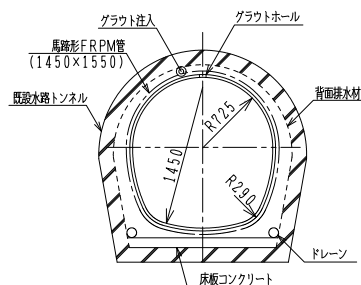
**The outline of construction case**

工事名	①ため池等整備新町地区 新町トンネル改修工事	②紀伊平野荒見井連絡水路 その9他改修工事
工法	F.PIT工法	SIL工法
既設水路の形状	高さ1880mm×幅1850mm	φ1500
更生管	馬蹄形FRPM管	円形薄肉FRPM管
更生管の口径	高さ1550mm×幅1450mm(縦長馬蹄形)	φ1000
施工延長	119m	98.99m
中込材仕様	滞水施工型エアミルク	滞水施工型エアミルク
施工条件	・外部からの湧水が多く、湧水対策が必要である。 ・施工期間が3ヶ月に限定。	・急傾斜部を通過する運搬対策が必要である。

### 3. 施工事例

#### ①ため池等整備新町地区新町トンネル改修工事

本事例は既設トンネルを取り壊す必要がなく、他工法に比べて施工性に優れ、粗度係数の小さい馬蹄形FRPM管で更生することで必要流量を確保することができるという理由からF.PIT工法が採用された。ただし、施工期間が約3ヶ月と限定され、かつ既設トンネル外部からの湧水が多いため、既設トンネル内壁の湧水部に背面排水材を設置し、更に遮水シートでドレーン管とフィルター材を覆うことで、湧水が中込材と混合することなく外部に排出できる方法を採用した。この結果、スムーズな施工および中込材の品質を確保することができ、安全な管路を構築することができた。



**図1 施工断面**

**Section of construction case**

* (株)エステック	Estec, LTD	更生工法、管路、中込材
** (株)栗本鐵工所	Kurimoto, LTD	
*** 農村工学研究所	National Institute for Rural Engineering	

今回、中込注入は、FRPM管の頂部に設けたグラウトホールから実施したが、中込材の管理については、注入前およびグラウトホールからリークした中込材について比重(規格値 $1.1 \pm 0.1$ )およびフロー値(規格値 $120 \pm 20$ )について行い、いずれも基準値内であることを確認した。

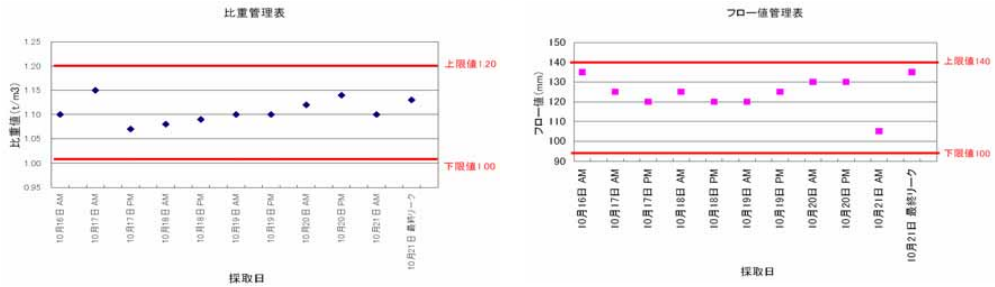


図2 比重及びフロー値の実測値  
Test data of specific gravity and flow rate

②紀伊平野荒見井連絡水路その9他改修工事

本事例は老朽化したHP管(φ1500)を薄肉FRPM管(φ1000)で更生したものであるが、搬入口から170m先に約15°の急傾斜を有するサイフォン部を通過する必要がある、通常の運搬台車による施工が困難であった。そこで、ウインチ(定格荷重650kg)を使用することでサイフォン部における運搬に対応した。配管作業日数は、170mの水平区間を人力で搬入し、サイフォン部はウインチで10m下ろし、90m引き上げて搬入したため、水平区間の同距離と比較して2倍の16日間であった。FRPM管は軽量(約90kg/m)で、管長も任意の製作が可能であるため、今回の様な急傾斜での搬送にも対応することができた。

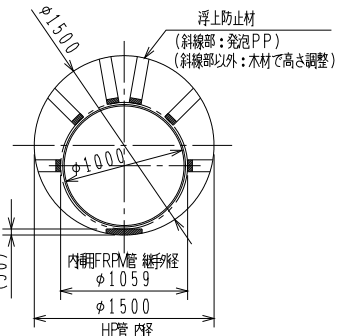


図3 施工断面  
Section of construction case

本断面は、既設管に対して更生管である薄肉FRPM管が中心軸に対して下部に偏芯しており既設管とFRPMの継手との隙間が約50mmであった。既設管、更生管および中込材の複合体を製作し、中心軸一致の複合体、中心軸が鉛直方向偏芯した複合体および中心軸が左右方向に偏芯した複合体について外圧試験を実施した結果、外圧値に大きな差はなく、更生管の安全性に影響を与えるものではないことを確認している。

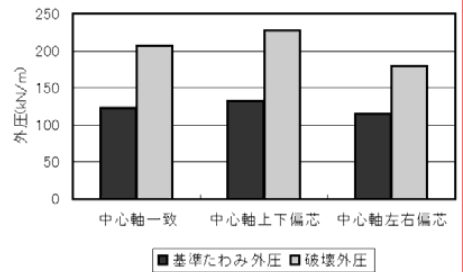


図4 外圧試験結果  
Test result of external pressure

4. おわりに

湧水が多い条件下での施工は、背面排水材やドレーンを使用することで中込材は湧水の影響を受けずに品質を確保することができた。また、約15°の急勾配を有するサイフォン部の運搬については、ウインチ等を使用することで安全に施工を完了することができた。

【参考文献】 志和 毛利 米倉 裕 石川(2005) : 平成17年度農業土木学会講演会講演要旨集  
奥谷 毛利 黒木 黒岩 小山(2008) : 平成20年度農業土木学会講演会講演要旨集