

# FRPMパイプ・イン・トンネル工法に関する実証試験 Actual Proof Investigation of FRPM Pipe in Tunnel Method

○ 野久保 裕行\* 毛利 栄征\*\* 田中 大輔\*\*\* 吉原 正博\*\*\*\*

Hiroyuki Nokubo, Yoshiyuki Mohri, Daisuke Tanaka, Masahiro Yoshihara

## 1. はじめに

老朽化した水路トンネルの補修・改修法として、「FRPMパイプ・イン・トンネル工法（以下、F.P.I.T工法）」を適用した。F.P.I.T工法は既設水路の断面形状に類似した形状のFRPM管を挿入し、配管完了後、管路両端部に間仕切り壁の設置を行い、高充填・水中不分離性を有した中込材をFRPM管に装着された注入孔よりパイプと水路の隙間に充填する工法である。今回、馬蹄形FRPM管における安全性及び施工性調査を行ったので報告する。

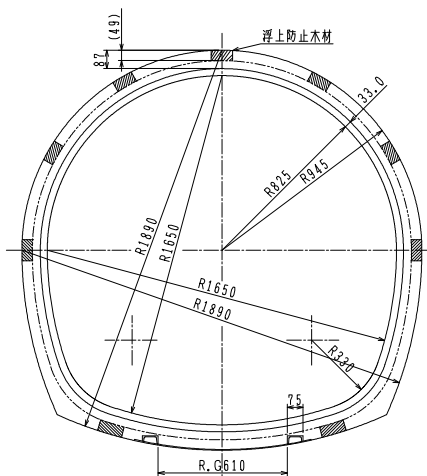


Fig.1 標準断面

Standard section

## 2. 施工概要

Fig.1 に標準断面、Fig.2 に平面図を示す。

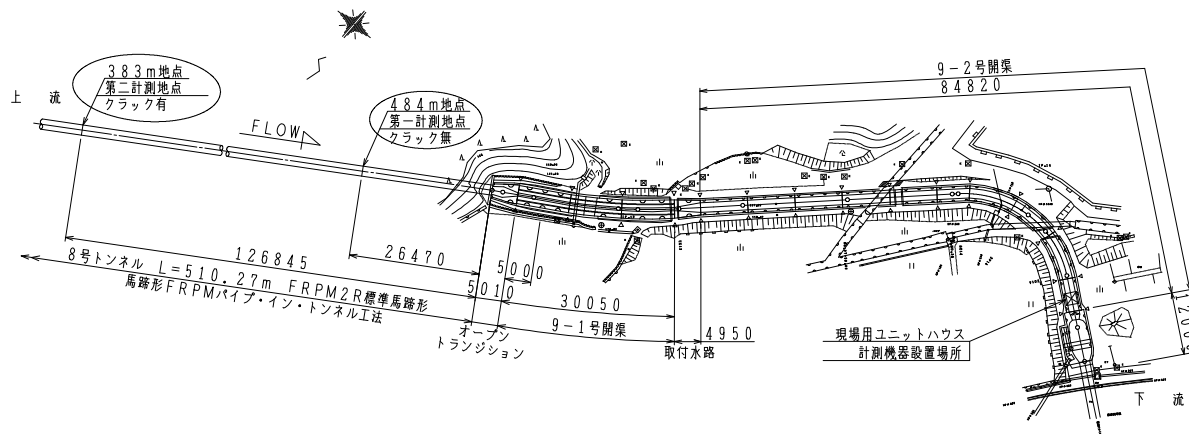


Fig.2 平面図

Plane view

- 1) 既設トンネル：延長 510.27m、標準馬蹄形 2r=1890
- 2) 管布設工：延長 510.27m、2r=1650 馬蹄形 FRPM 管 L=4m 127 本
- 3) 中込注入工： $\sigma_{28} = 1\text{N/mm}^2$ 、注入量  $274\text{m}^3$
- 4) 計測工：下流側より 26.470m（クラック無し）、126.845m（クラック有り）

* 栗本化成工業 (株)	Kurimoto Plastics Co.,LTD	馬蹄形 FRPM 管, トンネル,
** 農業工学研究所造構部	National Institute for Rural Engineering	現場計測
*** 農林水産省近畿農政局	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	
**** 住友大阪セメント (株)	Sumitomo Osaka Cement Co.,LTD	

### 3. 現場計測

計測開始後、約3週間の計測を行った。尚、計測は施工中及び施工後約1年間行う予定である。Fig.3に現場計測断面、Table.1に現場計測機器を示す。計測システムは携帯電話及び電話回線を利用したデータ転送タイプを採用した。Fig.4に管ひずみの経時変化、Fig.5に中込材の温度経時変化を示す。管ひずみは第一、第二計測地点共に中込材注入時の浮力による影響を受けており、第二計測地点管底部で最大333 $\mu\text{m}$ の値を示す。一般的な工法で埋設されるFRPM管に生じるひずみ量の4分の1程度であることから安全な施工であると言える。中込材硬化熱による温度上昇は2~6 $^{\circ}\text{C}$ であり、FRPM管の強度に影響を与えない範囲である。その他土圧、外水圧、クラック変位等の計測についてはいずれも安定した範囲で推移している。

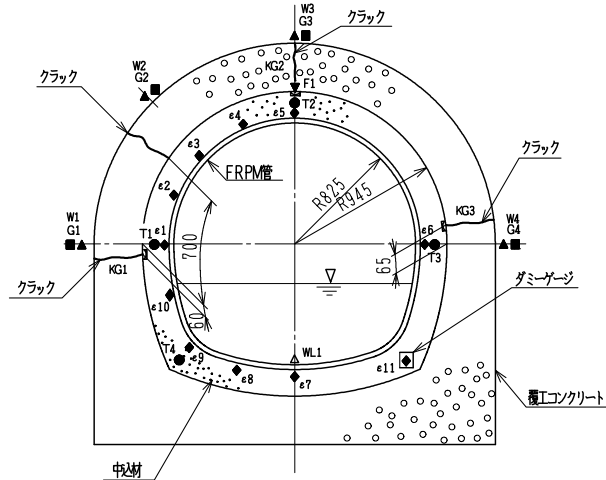


Fig.3 現場計測断面

On-site measurement section

Table.1 現場計測機器

On-site measurement apparatus

計測項目	計測器名称	図示記号	計測点数
覆工に作用する土圧	土圧計	▲	2 × 4
外水圧	水圧計	■	2 × 4
中込材充填圧	圧力計	▼	2 × 1
中込材発熱量	熱電対	●	2 × 4
管に発生する歪み量	歪みゲージ	◆	2 × 11
管内水位	水圧計	△	2 × 1
管内変位量	デジタル棒尺	←→	2 × 4
クラックの進行度	クラック変位計	】【	3

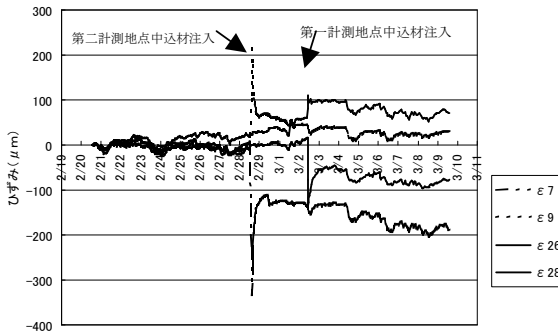


Fig.4 ひずみ経時変化図

Distortion passage-of-time

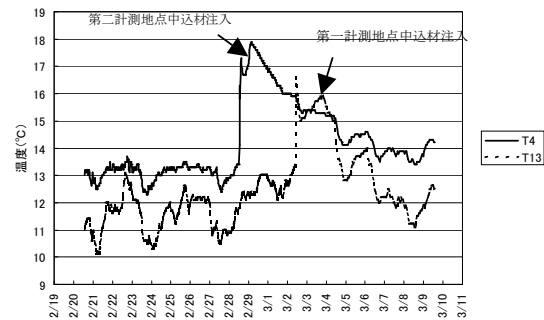


Fig.5 温度経時変化図

Temperature passage-of-time

### 4. おわりに

馬蹄形FRPM管は既設トンネルとの隙間が小さい場合でも施工可能であり、従来の円形管と同等の施工性を有している。中込注入は模擬トンネルで強度・充填性を確認しており、現場で水路内に水がある場合でも問題なく打設できた。現場計測は、いずれも安定した範囲で推移中であり、今後も盛土や通水による影響を確認する予定である。