

FRPM パイプ・イン・トンネル工法における馬蹄形 FRPM 管の安全性評価

Safety investigation of FRPM Pipe in Tunnel Method

井上 孝治* 毛利 栄征** 澤村 光治郎*** 間宮 聡* 裕 昌也*
 Koji Inoue, Yoshiyuki Mohri, Koujiro Sawamura, Satoshi Mamiya, Masaya Hazama

1. はじめに

前報****では老朽化した水路トンネルの補修・改修法として、既設水路の断面形状に類似した馬蹄形 FRPM 管を挿入し、管と既設水路の隙間に中込材を充填する「FRPM パイプ・イン・トンネル工法(F.P.I.T 工法)」の実証試験を紹介した。本報では、F.P.I.T 工法における管と覆工の安全性を調査するため、施工後約 1 年に渡り計測を行い、その安全性を検証したので報告する。

2. 計測概要

現場計測項目および現場計測断面をそれぞれ Table 1 および Fig.1 に示す。

Table 1 現場計測項目

On-site measurement item

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		3
外水圧	間隙水圧計		3
中込材充填圧	土圧計		1
中込材発熱量	熱電対		4
管に発生するひずみ量	ひずみゲージ		11
管内水位	間隙水圧計		1
クラックの進行度	亀裂変位計		1
管内変位量(手動計測)	デジタル棒尺計	-	4

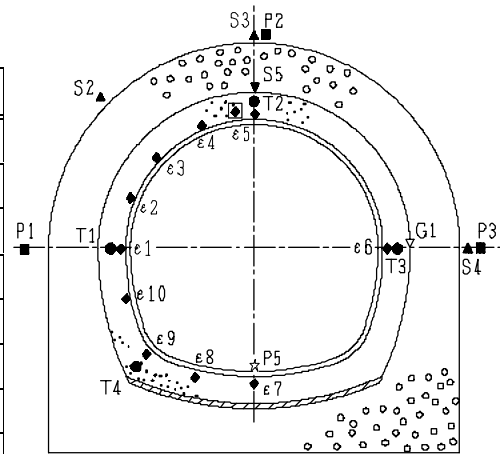


Fig.1 現場計測断面

On-site measurement section

3. 計測結果

3.1 土圧・外水圧・クラック進行度

土圧・外水圧・クラック変位経時変化を Fig.2 に示す。土圧および外水圧共に、施工時、施工後、通水時においても $\pm 15\text{kPa}$ 範囲内を推移しており、1 年を通じて安定に推移していることが確認できた。クラック変位

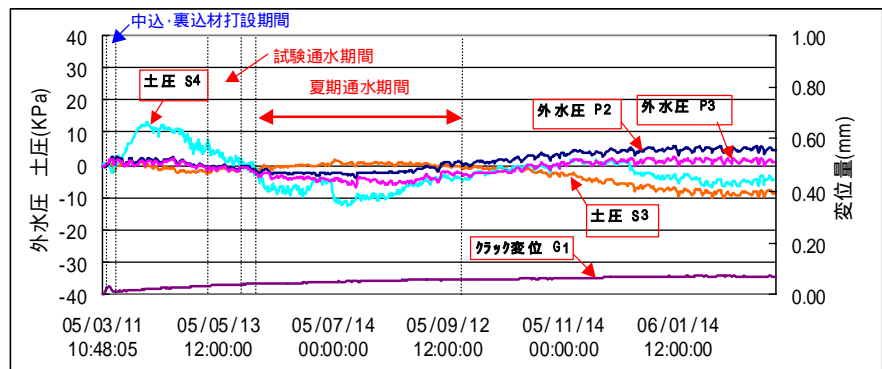


Fig.2 外圧およびクラック進行度経時変化

External pressure and Crack displacement passage-of-time

* 栗本化成工業(株) Kurimoto Plastics Co.,LTD FRPM 管, トンネル, 現場計測
 ** 農業工学研究所造構部 National Institute for Rural Engineering
 *** 近畿農政局 Kinki Regional Agricultural Administration Office

に関しては、施工後1年においても0.1mm未満であり、グラフ形状から判断しても、クラックは進行していないと考えられる。従って、トンネルに作用する外力の変化は微小であったと考えられる。

3.2 管ひずみ

FRPM管に発生するひずみの経時変化をFig.3に示す。施工後は、通水時に若干ひずみ量が増加する(最大234.2 μ)が、通水後は緩やかに減少

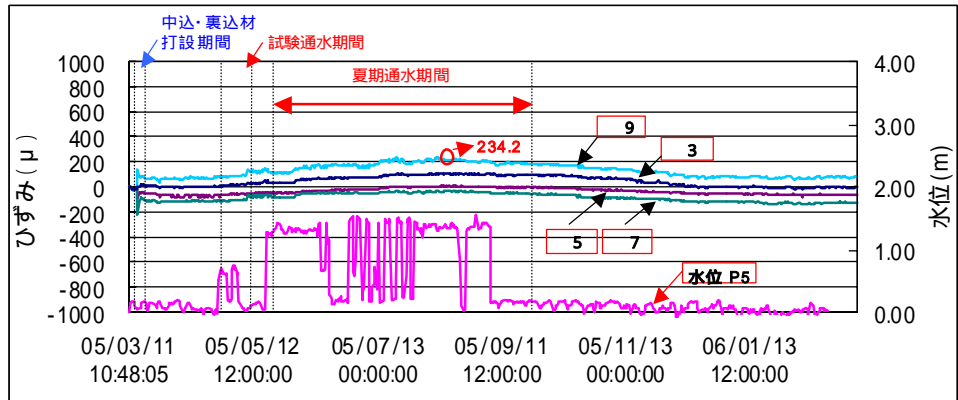


Fig.3 ひずみおよび水位経時変化

Distortion and Water level passage-of-time

していることが確認できた。通水時に発生するひずみ量は、一般的な工法で埋設されるFRPM管に生じるひずみ量の6分の1程度であり、施工後1年に渡り安定的な状態が保持されたと考えられる。

3.3 中込材温度

中込材温度の経時変化をFig.4に示す。施工時は中込材の発熱により4~6程度の温度上昇が確認できるが、施工後は、外気温の影響が大きいと考えられる。

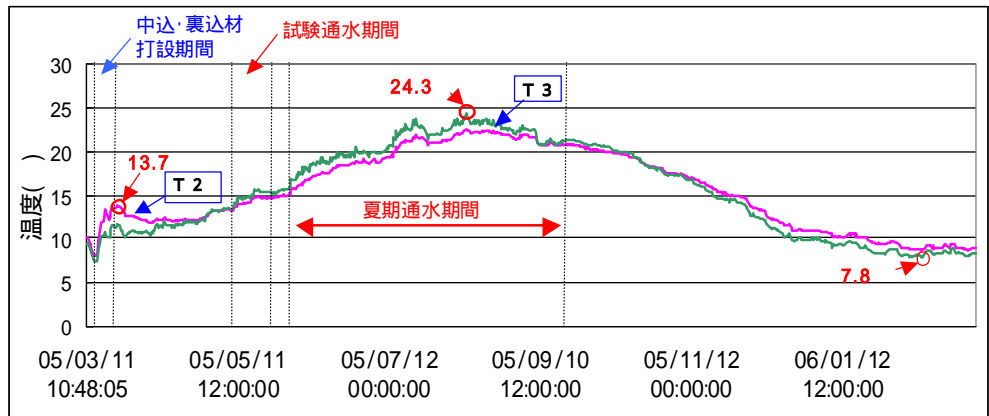


Fig.4 中込材温度経時変化

Temperature passage-of-time

施工時、施工後ともにFRPM管の強度に影響を与えない範囲である。

3.4 管内変位

管内変位の経時変化をFig.5に示す。通水前後においても管内変位は1~2mm程度推移しており、測定誤差範囲内であり問題ないと考えられる。従って、通水前後の管内変位はないことが確認できる。

4. おわりに

上記の結果から、F.P.I.T工法による、施工時および施工後約1年間における計測により、馬蹄形FRPM管および覆工の安全性を検証することが出来た。

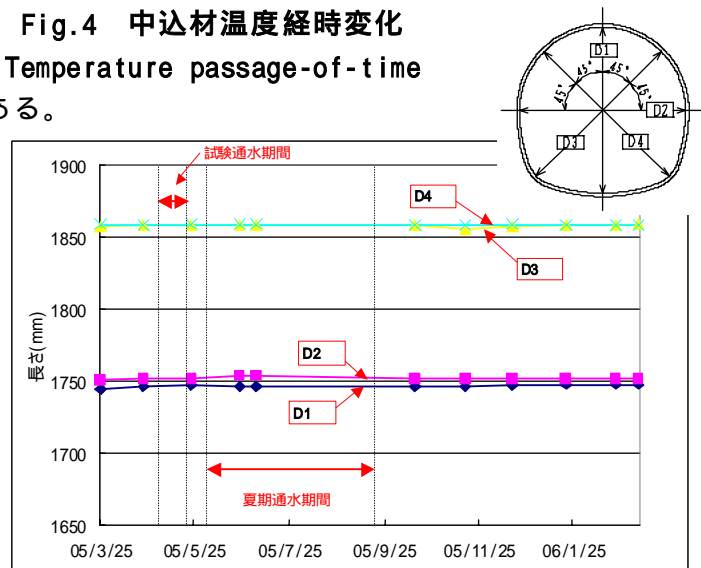


Fig.5 管内変位経時変化

Displacement in Pipe passage-of-time