

## FRPM 管継手用ゴム輪の長期性能評価

### A long-term performance evaluation of rubber ring for FRPM pipe socket

間宮 聡

Satoshi Mamiya

#### 1. はじめに

強化プラスチック複合管(以下、FRPM管)の継手は、ゴム輪を用いたスリップオンジョイントであり、ゴム輪は、受口内面と挿口外面との間で圧縮されることにより止水性能を発揮する。これら構造の継手は、ゴム輪の経年劣化や管体の不同沈下により、ゴム輪の圧縮率低下および管の抜け出しによる漏水を引き起こす危険性がある。また、農業用パイプラインで使用されているゴム輪の経年劣化調査については報告例も少ないのが現状である。

本報では、平成2年に埋設されたFRPM管の継手からゴム輪を採取し、性能確認を行ったのでここに報告する。

#### 2. 管およびゴム輪概要

今回調査を行った管材および採取したゴム輪の概要をそれぞれ Table1 および Table2 に示す。また、T 形ゴムを有した FRPM 管継手部の詳細図を Fig.2 に示す。T 形ゴムは Fig.1 に示すバルブ部が管接合時に圧縮されて水密性を保持する機構を有している。FRPM 管におけるゴム輪の圧縮率は、通常 40%であり、管の許容差を考慮すると 35~45%の範囲で設計されている。

今回採取した現場は、静水圧 0.6MPa、土被り 1.2~1.8m、基礎材料は砂基礎 120° 支持であった。また、パイプラインに並行して沢が流下しているため降雨時には湧水が発生しやすい状況であった。

Table1 管概要

管種	FRPM 管 内圧 2 種
呼び径	700
施工年度	平成 2 年度

Table2 ゴム輪概要

形状	T形ゴム (Fig.1 参照)
材質	SBR
硬度	バルブ部 : 60 ± 5 ヒール部 : 80 ± 5

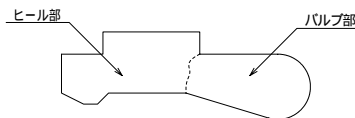


Fig.1 ゴム輪形状

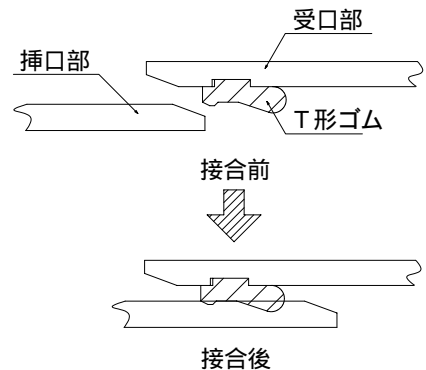


Fig.2 継手詳細図

#### 3. 試験方法

2 項で採取したゴム輪について、JIS K 6353「水道用ゴム」規格に基づき、硬さ、7.0MPa 荷重時の伸び、引張強さ、伸びおよび圧縮永久歪みについて確認した。試験体は、Fig.3 に示す位置から採取し、n=5 とした。また、ゴム輪については止水機能を有するバルブ部から採取して試験を行った。試験方法を 3.1 項~3.3 項に示す。

継手部については、JIS A 5350「強化プラスチック複合管」の内圧試験に基づき、内圧 2 種管の規格値である 2.1MPa の試験内圧を加え、3 分間圧力を保持して継手部からの漏水の有無を確認し

た。なお、供試管およびゴム輪については、現地から採取して使用した。その試験方法を Fig.4 に示す。

### 3.1 硬さ

JIS K 6253 の 5(デュロメーター硬さ試験)に準ずるものとする。

### 3.2 引張試験

JIS K 6251 の 7 に準ずるものとする。試験片は、ダンベル状 3 号形を用い、7.0MPa 荷重時の伸び、引張強さおよび伸びを確認する。

### 3.3 圧縮永久歪み

JIS K 6262 の 5(圧縮永久歪み試験)に準ずるものとする。  
試験温度  $70 \pm 1$ 、試験時間は 22 時間とする。

## 4. 試験結果

採取したゴム輪の硬さ、7.0MPa 荷重時の伸び、引張強さ、伸びおよび圧縮永久歪み試験の結果を Table3 に示す。

外観については、オゾン劣化等で発生する傷および亀裂等は確認されなかった。

内圧試験については、試験内圧 2.1MPa、3 分保持においても継手部および管本体からの漏水は確認されなかった。

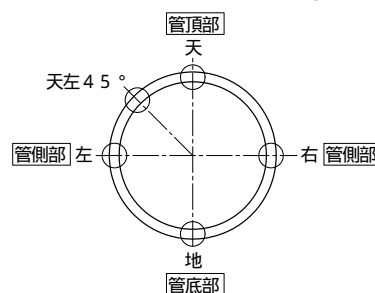


Fig.3 試験体採取位置

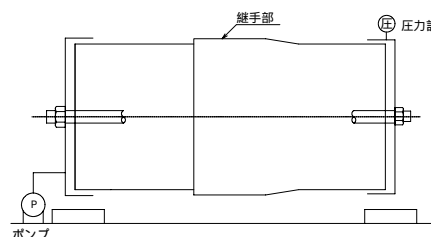


Fig.4 内水圧試験方法

Table3 試験結果

サンプル	硬さ	引張試験			圧縮永久歪み (%)
		7MPa 荷重時 伸び (%)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	
管頂部(天)	64	170	17.9	330	3
管側部(左)	65	160	18.3	330	3
管底部(地)	65	170	18.8	340	1
管側部(右)	65	170	20.6	380	2
管側部 (天左 45°)	65	170	19.0	360	3
平均	64.8	168	18.9	348	2.4
水道用ゴム規格	$60 \pm 5$	300 以下	18 以上	400 以上	20 以下

## 5. まとめ

22 年間使用したゴム輪は、切断時の伸びについて、JIS K 6353 水道用ゴム 類 A 種の規格値を 10%程度下回る結果となったが、硬度、7.0MPa 荷重時の伸び、引張強さおよび圧縮永久歪みについては規格値を満足する結果となった。

本試験結果(圧縮永久歪み、内圧試験)、ならびに現地調査にて継手部からの漏水が確認されなかったことから、FRPM 管継手部における水密性は、十分確保出来ていると考えられる。今後は、30 年および 40 年経過したゴム輪をサンプリングし、ゴム輪の性能を評価すると共に、管本体の長期性能と併せて、その信頼性をまとめていきたいと考える。また、T 形以外のゴム輪についても長期性能を評価し、今後は更生工事拡大に向けて信頼のおける設計・開発につなげていきたいと考える。