

## FRPM管に関する研究

全体期間

1998.9～1999.3

## (目的)

下水道用強化プラスチック複合管（以下、FRPM管という）は1970年に製造されて以来、その優れた水密性、耐食性、施工性などにより、下水道をはじめ農業排水など広範囲な用途に使用され、現在では下水道で約3,000kmの実績がある。

神戸市では約20年前からFRPM管を採用し、1978年～1979年にポートアイランド処理区で約3kmのFRPM管が布設された。1995年1月に淡路島北部を震源とする阪神・淡路大震災は神戸市を中心に壊滅的な被害をもたらし、特に、ポートアイランド地区では液状化現象により管路施設にも甚大な被害を与えた。地震直後にFRPM管の被害状況を調査したが、クラックは確認できなかった。しかし、1997年に管内の調査を行った際、管頂部にクラックが発生していることが確認された。

また、鳥取県天神川流域三朝幹線においても、1985年から約1.8kmのFRPM管が布設された。その後、維持管理業務を遂行していくなかで管内に異常が発見され、1994年に調査を実施した結果、布設されたFRPM管の約7割の管頂部にクラックが確認された。

このような経緯から、本共同研究では、神戸市、鳥取県と本機構でFRPM管のクラックの発生原因を究明し、改築方法の検討を行うことを目的とした。

## (結果)

## 1. 資料収集および他都市の事例調査

本調査の参考として他都市での過去の破損事例（2都市）や現在も供用しているFRPM管の状況調査（3都市）を行った。過去に破損した都市では硫化水素ガスの発生やpH1～2の強酸性状態が原因と推定されていた。また、現在、供用中のFRPM管は硫化水素ガスの発生等がなく異常は見られなかった。

## 2. 調査内容

原因を調査するため、クラックの発生した箇所について現地調査を実施し、管路の硫化水素ガス濃度、クラックの発生した部分の電子顕微鏡写真、FRPM管に浸透した硫黄成分のX線による分析、汚水、管材料中のpH測定、管路のたわみ等の調査を行った。これらの結果では、FRPM管材料中に浸透した硫黄成分が見られ、硫化水素ガスも発生していることが確認できた。

## 3. 神戸市ポートアイランド処理区

神戸市ポートアイランド処理区での主たる原因は次のように推定された。

阪神・淡路大震災で地盤の液状化現象に伴い不同沈下が発生した。これにより、管路に逆勾配が生じ、管路内に汚泥が堆積し硫化水素ガスを発生した。また、震災後の他管種の被害状況から、FRPM管も設計応力以上の荷重が作用したものと考えられる。

このことより、本件のFRPM管のクラックの発生原因は阪神・淡路大震災による設計応力を越える荷重と不同沈下による汚泥の堆積により管きよ内が強酸性環境となったことが原因と推定される。これらが複合し管材に悪影響を与え強度の低下を引き起こし、クラックの早期発現を促進させたものと考えられる。

## 4. 鳥取県天神川流域三朝幹線

三朝幹線におけるFRPM管のクラック発生原因について、次のように推定された。

地下水の変動等により、管基礎の砂部分にゆるみが発生し、管頂・管底部が高い応力状態となった。三朝幹線の汚水に含まれる溶解性硫化水素が、滝落としや階段接合部で硫化水素ガスとして気相部へ放散され、最終的には管頂部で硫酸が生成された。上述の悪条件が相互に作用し、ガラス繊維の破断を引き起こし、これがクラック発生の原因と考えられる。

## 5. 改築方法

上記2つの事例において、クラックのない区間の管コア分析においても硫黄成分が検出され、管きよとしての安全性が確保できないため、全区間を改築する必要があると判断された。なお、改築方法については、施工性、経済性等を考慮した結果、鞘管工法が提案された。

共同研究者：神戸市、鳥取県

財団法人下水道新技術推進機構

研究担当者：鈴木 茂，本重 信宏，間瀬 毅，木町 元康，久保 善央

キーワード

FRPM管，クラック，耐食性，硫化水素ガス