

## VI-102 特殊条件下におけるFRP-M管の据え付け

西松建設機技術研究所 ○正会員 稲 葉 力  
 西松建設機関西支店 正会員 任 田 勉  
 西松建設機関西支店 正会員 額 田 金三郎  
 西松建設機関西支店 正会員 国 正 欣 弥

### 1. はじめに

都市部における下水道布設では、新規の下水道の整備・拡充と老朽下水道の布設替えという二つの問題がある。老朽下水道の布設替えでは、すでに当社を始め、既設埋設管の更新工法と称していくつか工法が考案されている。新規の下水道の整備・拡充では、近年施工場所の制約が大変厳しくなっており、場合によっては必要管径が確保できない場合でもでてきている。

ここでは土被りが非常に浅く、しかも吐き口管底が拘束されていて、必要流量の確保が困難であったものを、FRP-M管の採用で粗度係数を下げること、管径を縮小したにも拘らず必要流量を確保した施工例を紹介する。また、限られた狭い一次覆工内でFRP-M管を据え付けるために採用したエアジャッキを用いた施工法について報告する。

### 2. 施工概要

本工事は大阪府松原市域約269haの雨水を一級河川西除川へ放流する工事である。施工延長は950.9mで掘削外径3940mm、セグメント内径3554mmであった。粗砂と礫の混合土を掘削するので加泥タイプの気泡シールド工法を採用した。

施工場所の位置する道路の幅員が9~10mと狭く、沿道には家屋が密集している。GL-0.9~-1.8mにはガス、水道等が縦断的に占有しているうえ、水路が道路を横断しており、地下埋設物が水路を下越しているため、シールド機との間隔は約25cm程度しかなかった。

### 3. FRP-M管の採用

計画流下能力 $21.6\text{m}^3/\text{s}$ を確保するには、内径 $\phi 3600\text{mm}$ (シールド外径 $4500\text{mm}$ )の管渠が必要となるが、河川計画により吐き口管底が拘束されているため、土被りが $1.8\sim 2.9\text{m}$ となり、地下埋設物と交差するので布設できなかった。また、河川への伏越し放流は、貯留した水の腐敗に伴う臭気や、幹線道路上での維持管理を考慮すると採用も困難であった。このため、施工可能な外径 $3800\text{mm}$ の一次覆工を施工し、二次覆工にFRP-M管を採用することにより粗度係数を $n=0.013$  から  $n=0.010$  に低減して管渠断面の縮小を図り、内径 $3200\text{mm}$ として計画水量 $21.6\text{m}^3/\text{s}$ を確保することとした。横断水路下通過状況図を図-1に示す。

FRP-M管とは強化プラスチック複合管のことで、不飽和ポリエステル樹脂と骨材からなる中間層の内外面を、高強度のガラス繊維を用いたFRP(強化プラスチック)で補強した複合構造のパイプである。今回用いた管径は、世界でも最大径のものである。

### 4. FRP-M管のセグメント内への設置方法

有効空間 $3554\text{mm}$ の中に外径 $3328\text{mm}$ (内径 $3200\text{mm}$ )のFRP-M管を設置して、二次覆工とした。計算上は片側に約11cmのスペースがあるはずだが、照明設備・動力設備・クレーサンドエアモルタル注入管等が存在するため、

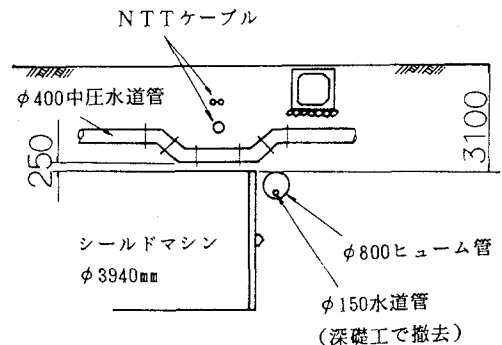


図-1 横断水路下通過状況図

余分なスペースはほとんどなかった。

したがって、①1本5.25tf（管長4000mm）に達するFRP-M管を搬入する台車のレール、②同じく搬入台車、③同じく設置・固定方法、の3点で工夫を強いられることになった。①に関しては、L-90×90のアングルを加工してセグメントに溶接・固定した。②については、通常の台車は使えないので高さ45mmの超薄型台車を製作して対処した。

③については最も工夫を強いられた。図-2に示すように油圧ジャッキでは高さ11cmの空間では使えない。しかも、1本5.25tfの重量を支持する必要がある。著者らは写真-1の中央に示すエアージャッキを用いた治具を考案して高さ11cmの空間で重量5.25tfを支える作業を可能にした。エ

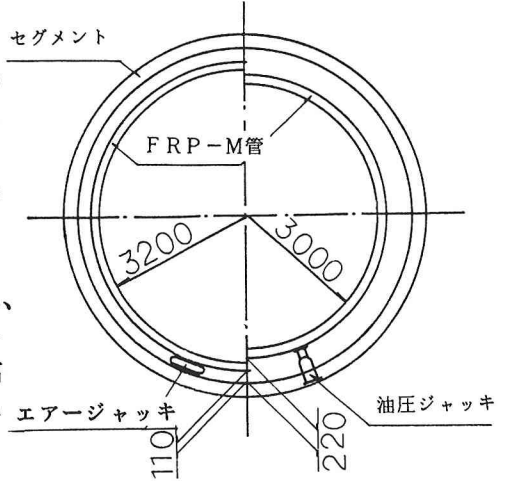


図-2 工法比較図

エアージャッキは軽自動車のタイヤ

を用いたもので収縮時で厚さ5cm、膨張時で18cmに達するもので支持力は1個で3tfある。このジャッキを2連で2列用いてFRP-M管の据え付け調整を行った。据え付け後の管の精度は、上下8mm左右30mmに収まった。一次覆工とFRP-M管の間はクレーサンドエアモルタルを注入した。写真-2にFRP-M管と一次覆工状況を示す。

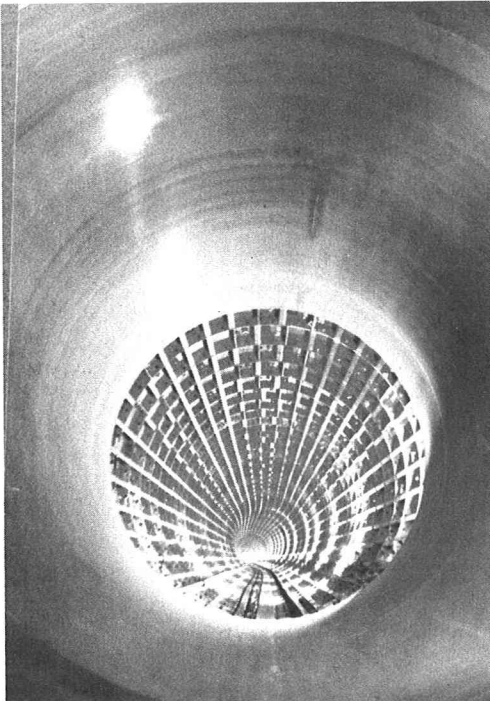


写真-2 FRP-M管設置および

##### 5. あとがき 一次覆工状況

本報告は大阪府発注の工事で1988年6月～12月にかけて施工されたものである。FRP-M管は(株)クボタの製作によるもので、FRP-M管の布設は(株)大阪機材工業所が担当したものである。(株)クボタと(株)大阪機材工業所の関係各位と、大阪府の木村所長、中田課長、古川係長、岩戸技師に感謝したい。

（参考文献）

- 1) 古川眞五、岩戸初男、額田金三郎：「全線にわたって土被りの浅い（0.6D～0.9D）シールドの施工例」月刊下水道 VOL.12 NO.12 95-102P 1989年
- 2) 木村淳弘、任田勉：「土かぶりの浅いシールドと特殊二次覆工の施工」土木施工 VOL.31 NO.4 41-48P 1990年
- 3) 国正欣弥、額田金三郎、鎌倉由浩：「土被りの浅いシールド掘進と特殊二次覆工の施工」第9回西松建設トンネルシンポジウム論文集 227-242P 平成2年11月