



呼び径250FT形水管橋の施工について

(ダクタイトイル鑄鉄製単独水管橋)



豊中市上下水道局 水道建設課
課長 牟田 義次

1. はじめに

豊中市は大阪府の北部に位置する住宅都市で、平成19年度現在、給水人口約387,000人、一日最大給水量約142,000m³/日、配水管延長約760kmとなっている。

本市の水源は、全体の約9割が大阪府営水道からの受水で、残り1割が本市北西部を流れる猪名川の伏流水を水源とする自己水となっている。

本市の管路整備事業の中心は新設から更新にシフトしており、財政基盤の安定性を確保しつつ、施設の老朽化や高度化に対応するために、継続的かつ計画的な事業の実施が不可欠となっている。

今回、更新事業の一部として千里丘陵内に位置する、天竺川を横断する水管橋のダクタイトイル鑄鉄製水管橋(呼び径250×スパン18.9m)の架設工事を行ったので報告する。

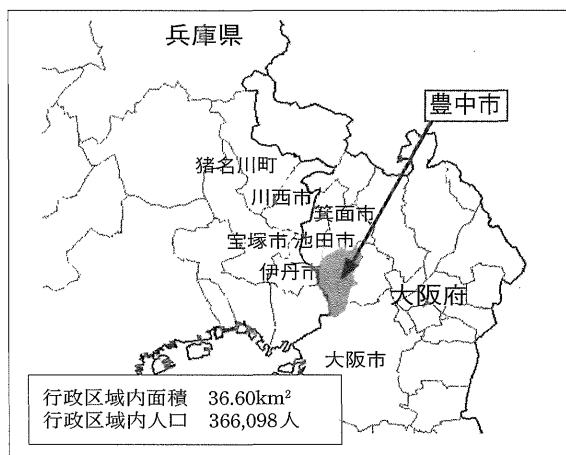


図1 豊中市の位置

2. 工事概要

(1) 工事名

豊中市水道配水管敷設工事
(No2.新千里南町2丁目)

(2) 工事場所

豊中市新千里南町2丁目地区

(3) 河川名

淀川水系(一級河川)天竺川

(4) 水管橋

老朽既設水管橋の更新工事

- ・管体 ダクタイル鉄管
- ・呼び径 250mm
- ・スパン 18.9m
- ・型式 ダクタイル鋳鉄製FT形水管橋

なお、既設の水管橋は昭和44年に大阪府企業局が開発した千里ニュータウン南部に位置し、天竺川を横断する鋼管製のものである。現在も千里南地区を給水区域とする準幹線であり、経年化に伴う内外面の腐食による通水障害や、漏水が懸念されていた。今回現位置にダクタイル鋳鉄製水管橋を敷設することにより、水理機能の回復および耐震化を図ることを目的とした。



写真1 内面腐食状況(鋼管φ250)

3. 採用の経緯

水管橋を選定するにあたり、

- ①施工性
- ②経済性
- ③耐用年数
- ④維持管理が容易である
- ⑤河川管理者からの施工条件付加(占用期間、掘削の条件)

等を考慮した上で、

- ・耐震継手を使用することにより、河川横断部での伸縮性が確保できる。
 - ・可とう管が不要(橋台と埋設管部との接続一継ぎ輪による沈下対策)。
 - ・長寿命化が図れる。
 - ・既設の橋台の再使用が可能である。
 - ・施工が容易である。(特殊工具必要無し)
- ということから、ダクタイル鋳鉄製水管橋を採用することとした。

4. 設計

水管橋の設計は、「ダクタイル鉄管による水管橋の設計と施工」(JDKA T 41、日本ダクタイル鉄管協会)に基づいて行った。

呼び径250×スパン18.9mの設計は、下記の条件を考慮し設計を行った。

設計条件

- ①管種 1種管(内面粉体塗装)
- ②管外径 271.6mm
- ③規定管厚 7.5mm
- ④設計管厚 6.5mm
- ⑤設計水圧 1300kN/m²
- ⑥水管橋の支間長 18.90m
- ⑦水管橋管体重量 10.031kN(1022.9kg)
- ⑧空気弁 1)φ75 2)0.52kN(53.0kg)
- ⑨水平震度 0.30
- ⑩風荷重 1.5kN/m²(風速40m/s相当)
- ⑪管の温度変化 -10℃~40℃
- ⑫管の弾性係数 160×10⁶kN/m²
- ⑬管の許容引張応力 140×10³kN/m²
- ⑭管の線膨張係数 10×10⁻⁶/℃
- ⑮キャンパー 支間長 1/200

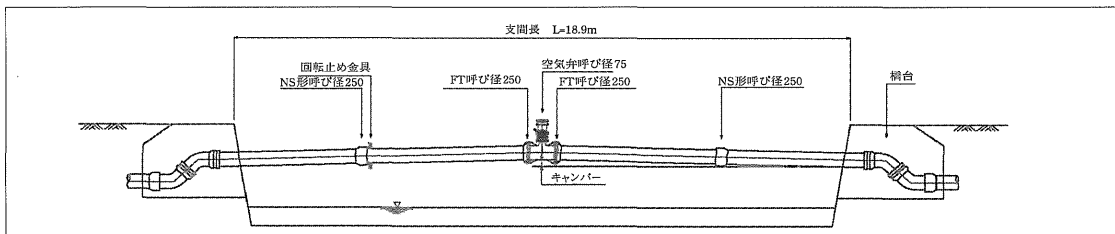


図2 管路図

今回、架設したダクタイル 鋳鉄製水管橋の管路図を図2に示す。

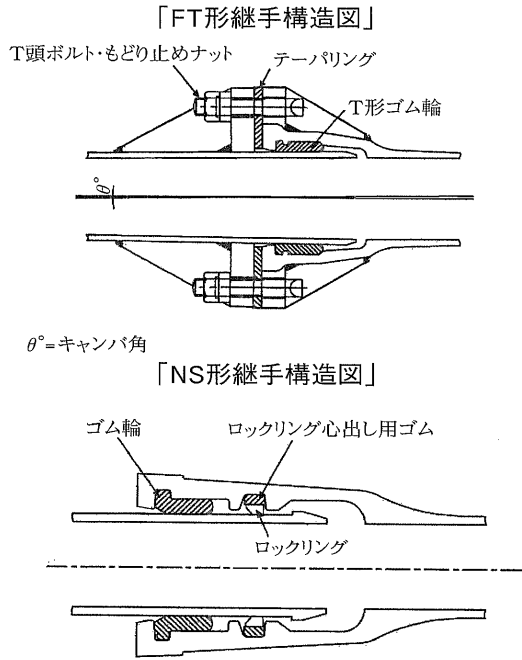


図3 水管橋用継手の構造図

5. 施工方法

ダクタイル 鋳鉄製水管橋の主な施工方法は以下の4通りである。

- ① 仮設支持台を使用した一括吊り込み工法
- ② 仮設支持台を使用した単管吊り込み工法
- ③ 固定金具を使用した一括吊り込み工法
- ④ 仮設支持台および固定金具を使用した単管吊り込み工法

今回の水管橋は、①の施工方法とし、既存の鋼製水管橋を前もって撤去した後、新設の水管橋を現地で陸組み立てし、クレーンにより一括で吊り込み設置し、なお既存水管橋の支持補強材(H鋼)を仮設支持台として利用した。仮設施工標準図を図4に示す。

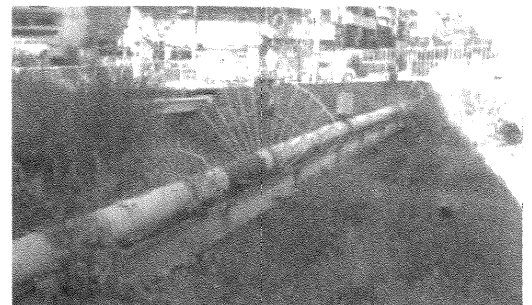


写真2 鋼管製水管橋(工事前の状況)

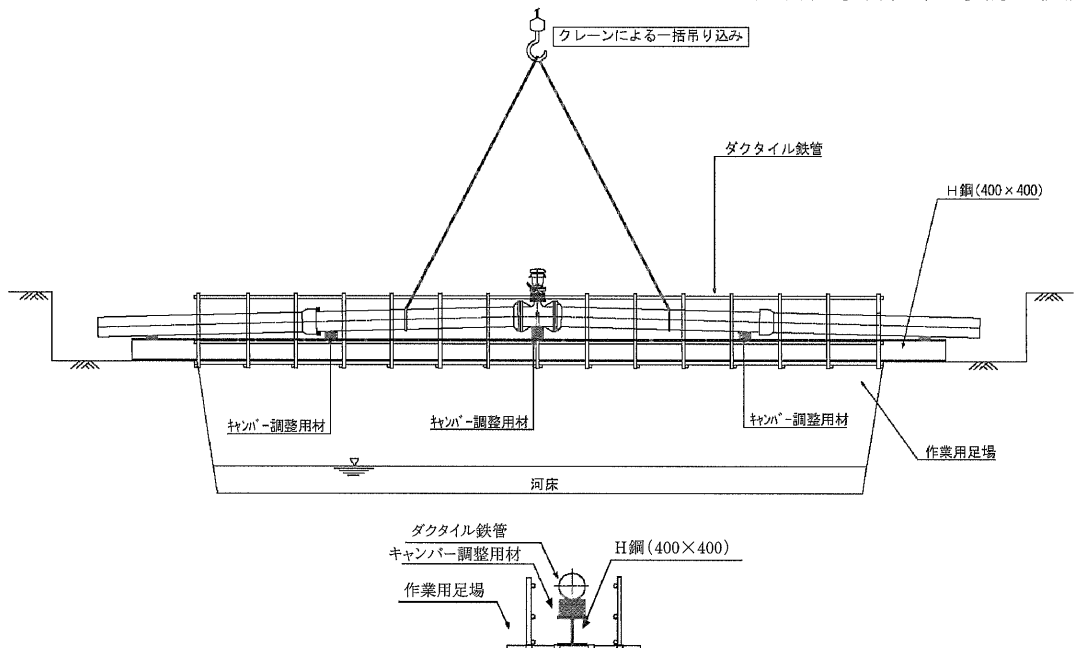


図4 仮設施工標準図

6. 施工手順

(1) 作業用足場の設置

具体的には、図4に示すように既存水管橋の支持補強材を利用し、単管パイプにて作業用足場を仮設した。



写真3 仮設作業用足場設置

(2) 管の搬入

水管橋材料は2車線の道路の1車線と歩道を道路規制し、ラフタークレーンを配置し、材料搬入を行った。



写真4 材料搬入の状況

(3) 継手接合

① FT形継手(図3参照)は受口に挿し口を挿入した後、ボルト・ナットを締め付ける構造であり、非常に容易に接合できた。

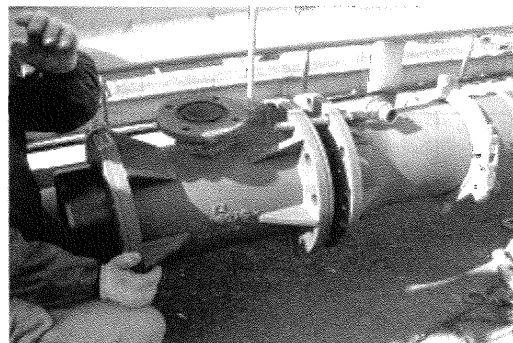


写真5 FT形継手接合状況

② NS形継手(図3参照)は、所定の接合工具を用いて伸縮代を確認しながら接合した。

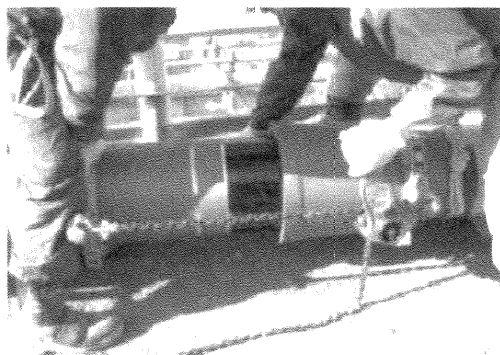


写真6 NS形継手接合状況

(4) 水管橋の吊り込みとキャンバー調整

歩道上で全スパン分を陸組みし、クレーンで管路全体を一括で吊り込み、仮の管受け台に据え付けた。

次に管路のキャンバーは両サイドのNS形管の継手を利用し、こう配を調整した。

なお、当水管橋はメーカーで工場出荷前にいったん全数仮組みしたものであり、管本体の線形を確保するための現地での再接合とキャンバー調整は非常に容易であった。



写真7 新設管吊り込み状況



写真8 新設管設置状況

7. 施工工期

呼び径250×18.9mの水管橋を架設するのに、管の現地への搬入～接合～水管橋の据え付け調整まで約半日間(実働4時間)と短期間でかつ問題なく施工を行うことができた。(表1参照)

また、既設水管橋の撤去から当水管橋の完成までの日数は9日間であった。(表2参照)

完成した水管橋は、設計通りの緩やかなアーチ形状であった。

表1 水管橋仮組～据付までの所要時間

工種	水管橋施工時間(h)				
	9	10	11	12	13
工事準備(道路規制)	■				
水管橋材料搬入	■				
φ250FT、NS接合部陸組		■	■	■	
管吊り込み・据付				■	
キャンパー調整				■	
φ250×18.9m 据付時間	4時間(実績)				

表2 既設水管橋の撤去～ダクトイル管製FT水管橋の完成までの工程表

工種	所要日数(日)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
橋台の一部撤去	■								
既設水管橋の撤去	■								
仮説支持台の設置・撤去 (吊り足場等)		■	■						■
管吊り込み・据付・接合			■	■					
キャンパー調整・付属設備取付				■	■				
水管橋前後の配管				■	■	■			
橋台コンクリートの打設						■	■		
水管橋塗装							■	■	■
水管橋施工の所要日数合計	9日 ※橋台コンクリートの養生期間、型枠および現地塗装の乾燥時間は含んでいない。								

8. おわりに

現在、当市は更新を中心に事業を行っている。水管橋あるいは橋梁の添加部などを改築更新する際、従来であれば、既設部が鋼管の場合、再度鋼管に置きなおしていたが、耐震継手とFT形継手の使用により、小規模(支間長20～25m程度)水管橋であれば対応可能ということもあり、今回ダクタイル鉄管で管路を構成した。施工に際し特殊作業を必要とせず、短時間で施工が出来かつ耐久性に優れたダクタイル管路を使用することにより、より安全な水道管路を構築することができた。当市においては、拡張の時代に埋設した水道施設の多くが更新の時期を迎えつつある中、改築・更新に当たってはより効果的かつ効率的な更新が必要となっている。今回、ダクタイル鋳鉄製FT水管橋を採用したことは費用対効果の上でもメリットがあったものとする。



写真9 完了状況