

鉄道橋梁への下水道管きょ更生工法の適用について

J R 九州コンサルタンツ（株）正会員 ○加藤 裕導
井田 宏二
青野 正夫
田原 徳生

1. はじめに

福岡市は、昭和5年に下水道事業整備着手して以来、水洗化の普及により下水道普及率が平成27年度には99.6%を達成し、雨水整備、施設耐震化などを進めている。

本報告は、老朽化し能力不足の雨水幹線について、浸水対策事業や耐震化事業に伴い、鉄道橋りょう部の水路を下水道管きょ更生工法による設計手法により改築し、構造的・耐震性・排水能力を向上させた事例に関し報告するものです。

2. 鉄道橋梁の雨水幹線の現状について

既設雨水幹線水路の鉄道橋りょうは、明治23年頃下り線、大正10年頃に上り線が築造され、国鉄時代に数回に渡り上部工の架け替えが行われてきた。既設水路は、長年の堆積土砂と近年の豪雨により水路能力が低下し、浸水被害の原因となっている。

こうした状況を受け、浸水対策方法を各種検討した結果、下水道事業で行われている管きょ更生工法を既設水路に採用することが最も有効であると判明した。

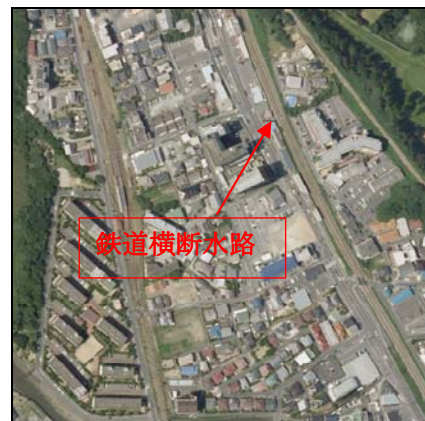
3. 管更生の構造的・耐震性について

管きょ更生工法は、自立管形式、複合管形式、二層構造管形式などある。今回採用した工法は、複合管形式の自立管タイプである。

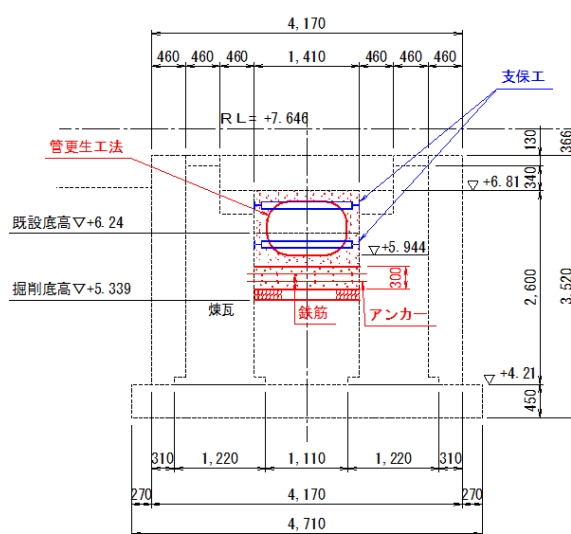
管更生の構造計算は、常時を限界状態設計法により曲げ照査、せん断照査を行い、十分強度を有する結果を得た。また、耐震計算は、レベル1地震動を許容応力度法により断面照査を行い、許容応力値以下の結果を得るとともに、レベル2地震動は限界状態設計法によって曲げ照査、せん断照査を行い、十分強度を有する結果を得た。よって、構造性能は満足するものであることが確認された。

4. 管更生工法の適用とFEM解析について

管更生により改築した水路は、鉄道橋りょうに囲まれているため、列車荷重は直接受けない状況である。しかし、鉄道橋りょうの老朽化に伴って、列車荷重を受



図－1 位置図



図－2 鉄道橋りょう部水路の管きょ更生工法改築

キーワード 管更生, 雨水幹線水路, FEM 解析

連絡先 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東 1-1-14 J R 九州コンサルタンツ株式会社 TEL 092-413-1035

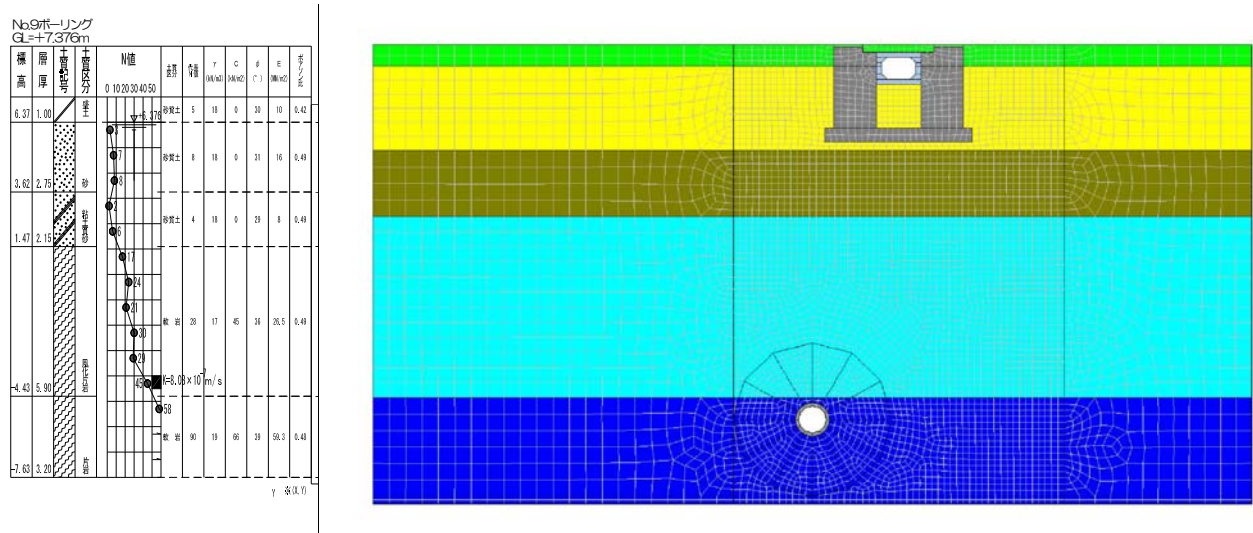
けることが懸念されるため、軌道への影響がどの程度発生するか、F E M解析により検証する。

尚、管更生管工法における充填剤の設計基準強度は、24N/mm² です。（図－2に鉄道橋りょうの水路改築を示す。）

5. FEM 解析のモデルについて

図－3にF E M解析による水路管更生モデル図を示す。F E M解析は、既設鉄道橋りょうを撤去した状況において行う。管更生工法を行った水路が列車荷重（36 kN/m²）を受けた際に、周辺地盤や管更生した水路の変形によって、軌道への影響に問題がないか検証する。

図－3 FEM 解析 柱状図、モデル図



6. FEM 解析の評価について

図－4にF E M解析による鉛直変位を示す。また、鉛直方向変位量を表－1に示す。

管更生を行った水路直上の地盤変位は、2.00mmの沈下量、水路直上から離れた地盤の変位は、2.50mm程度の沈下量を示した。管更生を行った水路の上床版の変位は1.65mmと下床版の変位は1.62mmを示した。

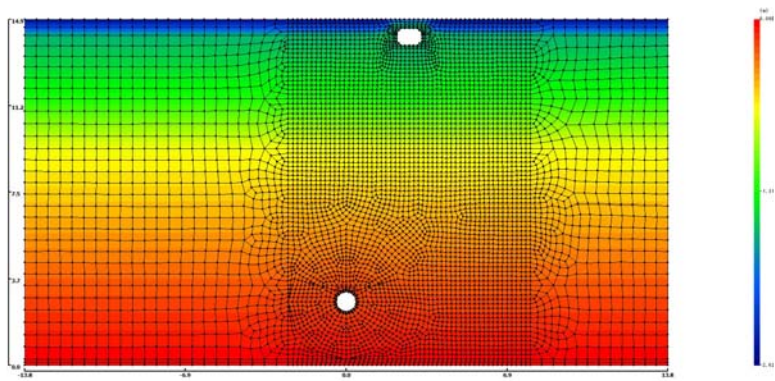
解析で得られた数値は、整備基準値である4mmを下回る解析結果値であり、管更生工法の有効性が得られた。

7. 終わりに

今回の軌道横断部における管更生は、構造的、耐震性において構造性能は満足するものであった。また、F E M解析で得られた鉛直沈下量についても、許容値内であった。

今後、軌道下を横断する既設管の老朽化に伴い、管更生工法は安全性や施工性に十分配慮し設計を進める中で検討工法に組み込んでいきたい。

図－4 FEM 解析 鉛直変位



表－1 FEM 解析による鉛直方向変位

沈下量 (mm)		
地表面	管更生上床版	管更生下床版
2.00	1.65	1.62