

農業用水サイホン管更生工法について

戸田建設(株) 正会員 ○原 淳二
戸田建設(株) 増永 哲

1. はじめに

用水・下水管は経年劣化により、内部腐食による耐力不足、継手からの漏水等が発生して、対策を講じる必要性が高まっている。米沢平野農業水利事業のサイホン管更生工事は、高内圧の構造が特徴的であり、管更生工法は、これを考慮して選定、設計して施工を行った。本論は、工法の選定と設計について報告する。

2. 設計条件の概要

更生するサイホンは、米沢平野農業水利事業東幹線用水路の上流部にあり、国道13号線、梓川を横断している。管更生部は、延長1481.9m、呑み口とサイホン最低位置の標高差が43.0mとなっており、設計内圧が、0.45MPaと大きく、他の下水管等の管更生とは大きく異なる特徴がある。図-1に縦断面図を示す。

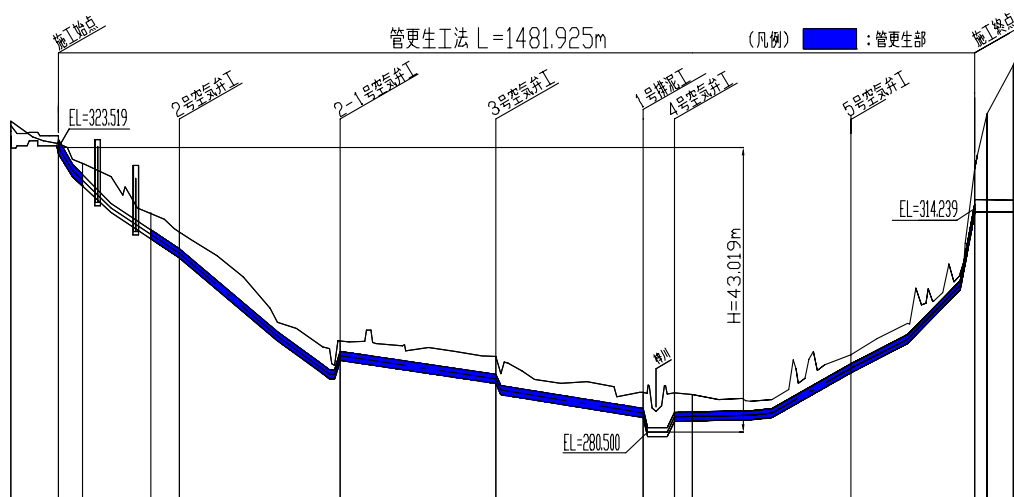


図-1 サイホン縦断面図

既設管はPC管（内径1350mm）であり、管更生後の仕上りを内径1200mmとしている。管更生を既設管の内側に施すことから粗度係数を小さくして通水量を確保し、内圧、外力に対しては既設管の劣化を考慮して、既設管の応力負担を求めないものとしている。表-1に設計条件を示す。施工は、既設管のマンホールを兼ねた空気抜き弁（φ600mm）から、資機材の搬出入を行うことになっていた。

表-1 管更生設計条件

設計条件	
仕上り内径	1200mm (既設管1350mm)
作用外力	138.7KN/m ² (既設管の耐荷力無し)
作用内圧	0.45MPa
更生後の粗度係数	0.012以下

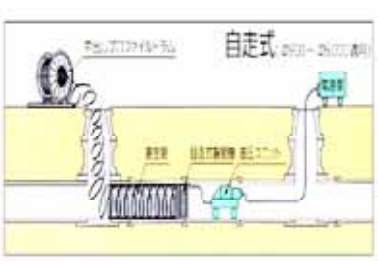
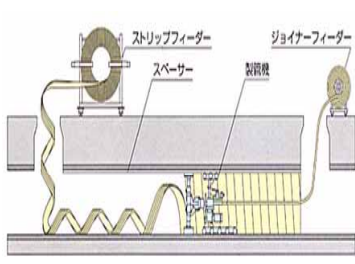
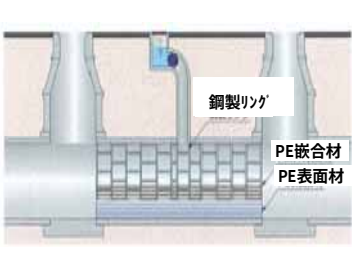
キーワード 管更生、SPR工法

連絡先 〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町3-3-6 星和仙台ビル 戸田建設(株) TEL022-222-1368

3. 工法の比較選定

管更生の工法選定は、内圧、外力に対する耐力が大きく、内径 600mm のマンホールから資機材の搬出入できる条件から、表-2 に示す製管工法の比較検討を行い。内圧の耐力の大きい「SPR 工法」を選定した。

表-2 管更生工法選定比較表

工法名	SPR工法	ダンピー工法	パルテムフローリング工法
工法概要	両端に嵌合部を有する硬質塩化ビニル製のプロファイルを自走式製管機に送り、既設管内でスパイラル状に製管しながら連続した管体を形成させ、その後既設管との隙間にSPR裏込め材を充填し、既設管と一体になった強固な複合管を築造する工法。 	予めスペーサーを既設管に設置して置き、背面にトリブを有する硬質塩化ビニル製のストリップとジョイナーを既設管内で人力又は製管機で嵌合させ、スパイラル状の連続した管体を作り、既設管との隙間に充填材を注入して、既設管と一体となった複合管を築造する工法。 	分割した鋼製リングを管渠内に組立て、管渠内で人力により高密度ポリエチレン製表面部材、嵌合部材を設置したのち、既設管との隙間をモルタル充填して既設管と一体になった複合管を築造する工法。 
仕上り内径 1200mm (既設管1350mm)	可 ○	可 ○	可 ○
作用外力 (138.7kN/m ²)	裏込め材と補強鉄筋で対応可 ○	既設管の耐力がないと対応不可 ×	モルタルと鋼製リングで対応可 ○
作用内圧 (0.45MPa)	1MPa (スチール補強材設置) ○	0.3MPa ×	0.3MPa ×
更生後の粗度係数 (0.012)	0.012 ○	0.010 ○	0.010 ○

4. 管更生の設計断面 (SPR 工法)

設計条件は、次の対応策をとることによって満足することにした。

- (1) 内圧 : プロファイルにスチール補強材一体型プロファイル (#80SWA) の採用
- (2) 外力 : 裏込め部に補強鉄筋の設置と高強度 SPR 裏込め材 4 号 (55.0kN/mm²) の採用

図-2 に更生断面、表-3 に SPR 裏込め材 4 号の諸元を示す。

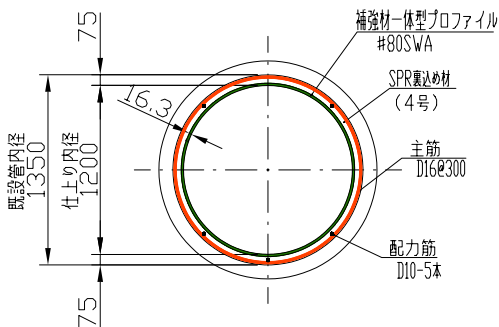


図-2 管更生断面図

表-3 SPR 裏込め材 4 号諸元

比重	2.00以上
圧縮強度(28日)	55.0N/mm ²
使用材料	砂(乾燥砂)

- (特徴)
- 1. 注入後、モルタルが膨張して更生管と付着一体化する。
 - 2. ブリージングがなく、硬化後の体積収縮もない。
 - 3. 既設管との付着力が強く、硬化後の止水性に優れている。
 - 4. 水中に注入した場合、分離せずに水を押し出しながら細部まで注入できる。

5. おわりに

内圧 0.45MPa のサイホン管更生工も「SPR 工法」を採用することによって施工を終えている。今工事では、既設管の耐力を考慮しなかったが、既設管の耐力評価方法を確立することによって、より経済的な設計が可能になることが考えられる。今後の課題としたい。