

## 自立管 製管工法（ら旋巻管）に関する共同研究

調査研究年度：2017年度・2018年度

健全化・老朽化対策

民間企業との共同研究等

### 【調査・研究目的及び成果】

全国的に更生工事が増加する中で、多様な施工環境に応じた更生工法が求められるが、各種制約により施工困難な事例がある。本研究の対象である「自立管 製管工法（ら旋巻管）」は、供用下でも施工可能、製管途中に任意に停止や撤収が可能、大口径管きょにも対応可能といった特徴があり、地方公共団体へのアンケートでも高い関心が示されているが、要求性能や設計の考え方についてとりまとめられたものがなかった。そこで、本工法に求められる要求性能の明確化、設計の考え方の確立等に関して研究を行い、その成果を技術資料に取りまとめ、地方公共団体が更生工法を施工環境に合わせて採用する選択肢を増やし、下水道事業の促進に資するものとした。

### 【検討結果の概要】

#### (1) 要求性能の明確化

◆本工法はスチール部材が強度部材であり、「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン-2017年版-」（公益社団法人 日本下水道協会、以下「ガイドライン」）の自立管と材料特性や構造特性が異なる（表-1参照）。それを踏まえ、本工法の要求性能を整理した。

#### (2) 設計の考え方の確立

◆本工法材料の構造特性に起因して、偏平時にら旋の角度が変わることによる曲げ剛性 EI の変化や、スチール断面の微小変形等による断面係数 z の変化が生じると推測され、これらの現象をガイドラインの自立管で用いられている構造計算へ反映させるための補正係数を実験結果と理論式との差異から算出する方法についてまとめた。

◆本工法は製管によるかん合構造の連続体により自立管を形成することから、同じかん合構造を有する複合管の考え方に従う。中大口径管については、同じ可とう性の自立管であり中大口径も適用範囲である下水道用強化プラスチック複合管(JSWS K-2)に準じて耐震計算を行うこととした（表-2参照）。

### 【特徴等】

◆本研究では強度部材であるスチール部材を表面部材に組み込んだ状態から旋巻に製管する可とう性の自立管について広く考え方をとりまとめた。

※東京都下水道サービス㈱、積水化学工業㈱、足立建設工業㈱、(公財)日本下水道新技術機構  
問い合わせ先：研究第二部 北村 隆光、伊藤 雄二、北岡 豊【03-5228-6598】

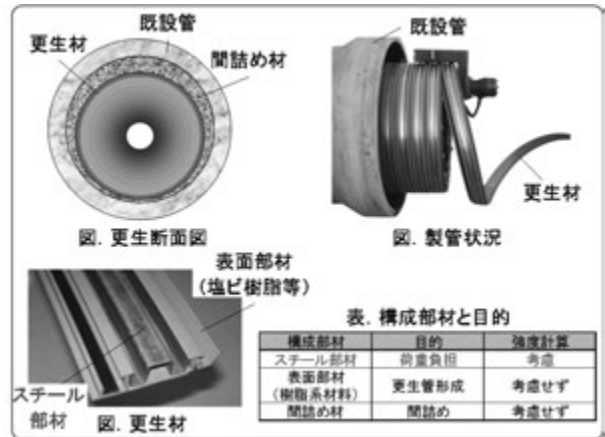


図-1 自立管 製管工法（ら旋巻管）の概要

表-1 ガイドラインの自立管と本工法の相違点

工法分類	「ガイドライン」自立管	自立管 製管工法(ら旋巻管)
	反転工法・形成工法	製管工法
主要な強度部材	繊維強化プラスチック・硬質塩化ビニル樹脂・高密度ポリエチレン樹脂	スチール部材
材料特性	主要な強度部材が樹脂であるため、クリープ特性を有する	主要な強度部材がスチール部材であるため、疲労特性を有する
構造特性	一体構造(マンホール間で1スパンが一体的な構造)	かん合構造(差し込み継手と同様の柔軟な構造)

表-2 耐震設計における照査内容(主要箇所抜粋)

検討項目	構造形式	「ガイドライン」自立管			自立管 製管工法(ら旋巻管)							
		L1	L2	備考	Φ(mm) <800		800 ≤ Φ(mm) <1000		1000 ≤ Φ(mm)		備考	
					L1	L2	L1	L2	L1	L2		
重要な 詳細等	a.マンホールと管きょの接続部 (地震動による)	屈曲角	△	△	※1	△※2	△※2	△	△	△	△	※1
		拔出し量	△	△		△※2	△※2	△	△	△	△	
	b.管きょと管きょの継手部 (地震動による)	屈曲角				◇※2	◇※2	○	◇※3			※4
		拔出し量				◇※2	◇※2	○	◇※3			同上
c.鉛直断面の強度	耐力											
	応力度/耐力						○	○	○	○	※5	
d.管軸方向の強度	応力度	○	○		-	-	-	-	-	-	※6	

【凡例】  
○：強度計算により安全性を確保  
◇：条件に応じて検討を実施  
△：フレキシブルな構造等により安全性を確保

※1 接続部をフレキシブルな構造等とする。弾性シール材の活用等による対応も可能。  
※2 一定の適用条件を満たす場合は、Φ(mm)<800のaとbは省略できる。  
※3 表面部材のかん合が外れず、設計上必要な水密性が確保できる場合は省略できる。  
※4 ・管軸方向の構造特性は複合管と同様であり、管軸方向の応力照査は省略できる。  
かん合部が外れないこと、水密性が保たれることの確認を行う。  
・方法はガイドラインP3-56「3.4.15 拔出し試験及び曲げ試験」に基づく。  
・大口径(1000 ≤ Φ)は過去の被害事例から検討を省略できる。  
※5 ・小口径(Φ < 800)については、過去の被害事例から検討を省略できる。  
・中大口径(800 ≤ Φ)については、本工法と同じ大口径たわみ性管である強化プラスチック複合管(JSWS K-2)の照査方法に準ずる。  
※6 管軸方向の構造特性は複合管と同様であり、管軸方向の応力照査は省略できる。  
かん合部が外れないこと、水密性が保たれることの確認を行う。

キーワード

更生工法, 自立管, 製管工法, ら旋巻管