

## 現場硬化型更生管の更生材の物性評価

### Physical property evaluation for rehabilitation material of cured in place pipe

○西堀 由章\* 竹田 誠\* 藤本 光伸\* 有吉 充\*\* 毛利 栄征\*\*\*  
Yoshiaki NISHIBORI, Makoto TAKEDA, Mitsunobu FUJIMOTO, Mitsuru ARIYOSHI, Yoshiyuki MOHRI

#### 1. はじめに

著者らは既設管の呼び径 800 以下を対象とした現場硬化型更生管の開発を進めている。現場硬化型更生管は、施工時の不十分な拵径や経年劣化によって、既設管との間に隙間が生じて地下水圧などに起因する座屈破壊の危険性が指摘されている。

更生材の拵径時に円周方向にスライドする機構を採用し、既設管に密着する構造様式を開発したが、一方では、スライド部はガラス繊維が連続していないことから、強度面において弱部となる。そこで、スライド部分においても要求性能を満足する更生材の構造仕様を開発し、その有効性を確認したのでその結果を報告する。

#### 2. 更生管の設計値

更生管の断面の構造仕様は自立管に準拠して、管厚は口径の 2%、設計水圧は 1MPa、土被り 4m の設計条件で、土地改良計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」の設計基準を満足するよう更生管の設計値を設定した（表 1）。

表 1 更生管の設計値

| 項目     | 設計値        |
|--------|------------|
| 引張強度   | 140(MPa)以上 |
| 曲げ強度   | 230(MPa)以上 |
| 曲げ弾性係数 | 13(GPa)以上  |

#### 3. スライド部のラップ幅

更生管 φ400 の更生材仕様を図 1 に示す。スライド部のラップ幅と引張強さの関係は、引張試験によって確認した。図 2 のように、両者にはほぼ線形の関係があるものの、ラップ幅が小さい場合には発揮される強度もばらつきが目立つが、80mm 以上のラップ幅で安定した強度を発揮している。要求性能と既設管の寸法許容差を考慮してラップ幅は 90mm 以上を設定する必要があると判断した。

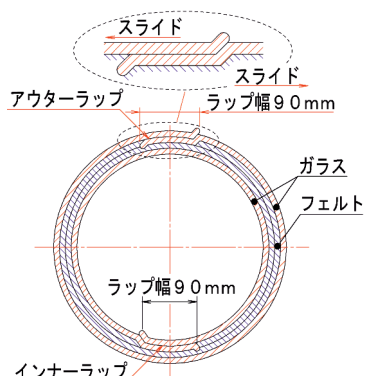


図 1 更生管φ400の更生材仕様

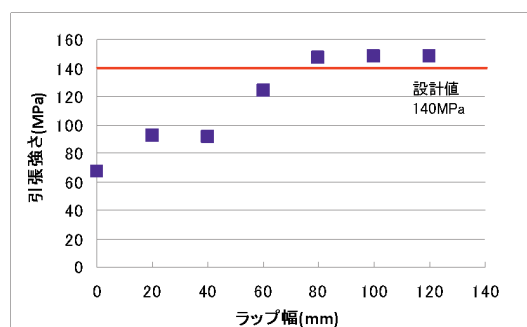


図 2 ラップ幅と引張強さの関係

\*株式会社栗本鐵工所, KURIMOTO,LTD., \*\*農研機構農村工学研究部門, Institute for Rural Engineering, NARO, \*\*\*茨城大学農学部, Faculty of Agriculture, Ibaraki University 現場硬化型更生工法, 更生管, 構造設計

#### 4. 更生管の曲げ試験

口径 400mm の更生管の曲げ試験を図 3、4 のように実施した。インナーラップの配置位置は  $0^\circ$ 、 $45^\circ$  および  $90^\circ$  の 3 種類で試験を行った。曲げ試験結果を図 5 に示す。なお、曲げ強さは最初に荷重が低下した時点を破壊とみなして算出した。インナーラップの位置により強度は異なり、 $45^\circ$  および  $90^\circ$  では設計値を満足するものの、 $0^\circ$  では満足しないことが分かった。

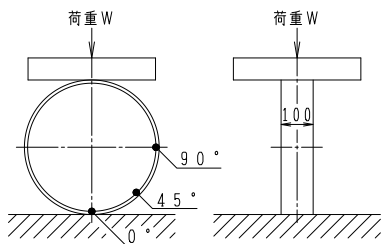


図 3 曲げ試験概要

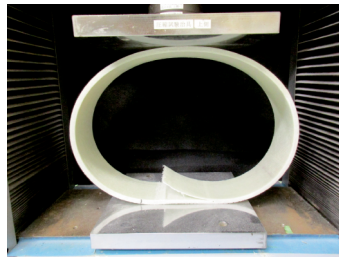


図 4 曲げ試験状況

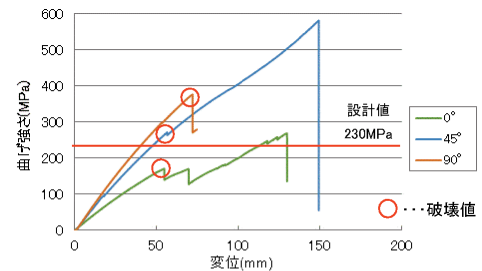


図 5 曲げ試験結果

#### 5. 更生材の仕様

曲げ試験結果より、インナーラップの配置位置  $0^\circ$  の場合、载荷時にインナーラップが層間剥離することにより強度低下し設計値を満足しない。このため、更生材の内外面にシームレス基材<sup>(注)</sup>を配置して、構成材の一体化を図ることによって図 8 に示すようにインナーラップの配置位置  $0^\circ$  においても設計値を満足し、安定した強度を発揮することが明らかとなった。

(注) シームレス基材は既設管に追随させるため、伸縮性のあるシングルラッセル織りを採用した (図 7)。

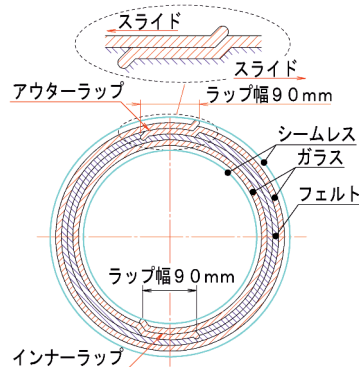


図 6 更生管φ400の更生材仕様(変更後)



図 7 シングルラッセル織り概要

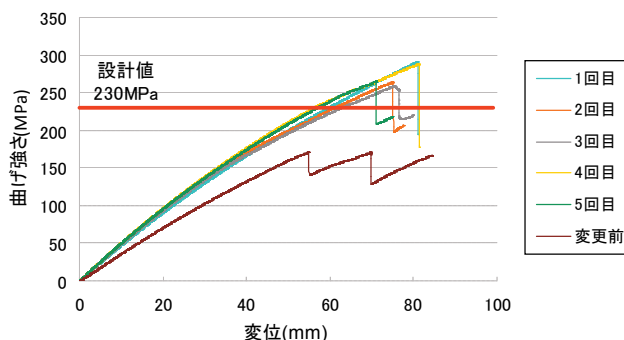


図 8 曲げ試験結果(変更後・ラップ配置位置  $0^\circ$ )

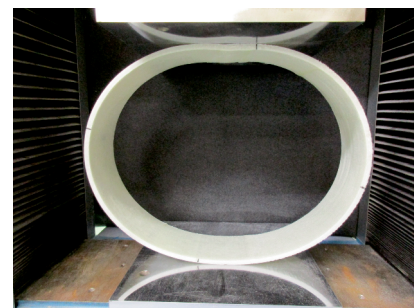


図 9 曲げ試験状況(変更後)

#### 6. まとめ

更生材の内外面に伸縮性のシームレス基材を配置することによって、安定した強度増加を実現できることを確認した。今後、材料物性と実証的な試験によって内外水圧に対する安全性評価を実施する。