

サイフォン管渠におけるスリーブイン・ライト工法の安全性評価

Safety estimate for Sleeve in Light Method in Siphon Pipeline

間宮 聡* 毛利 栄征** 衣笠 浩二*** 小山 智芳**** 黒岩 英一郎*****

Satoshi Mamiya, Yoshiyuki Mohri, Koji Kinugasa, Tomoyoshi Koyama, Eiichirou Kuroiwa

1. はじめに

前報*****では老朽化した管路の補修・改修法として、FRPM 管を既設管路内に挿入し新管(更生管)と既設管の隙間に中込材を充填して更生する鞘管工法「スリーブイン・ライト工法(SIL 工法)」の報告を行った。本報では、サイフォン形状の管渠において SIL 工法を適用し、中込材打設時の管路の安全性および中込材の充填性における実証試験を実施したので報告する。

2. 計測概要

計測項目を Table 1 に、計測断面および縦断面図をそれぞれ Fig.1、2 に示す。Fig.2 より、本管路は、最大約 7.5m の高低差を有する管路である。従って、中込材の充填を 1 回の打設で行うと底部の更生管には、中込材の流体圧が更生管の外面に作用し、座屈破壊を起こす恐れがある。そこで、中込材の比重および更生管の許容座屈応力を考慮して、中込材の許容打設高さを 2.5m と設定し、3 回の分割打設を行ってその安全性を検証した。Table1 計測項目

Measurement item

計測項目	計測機器名称	図示記号
更生管 外面歪み	歪みゲージ	
中込材温度	熱電対	
管内変位量(手動計測)	デジタル棒尺計	-
継手部隙間変位量(手動計測)	金尺	-

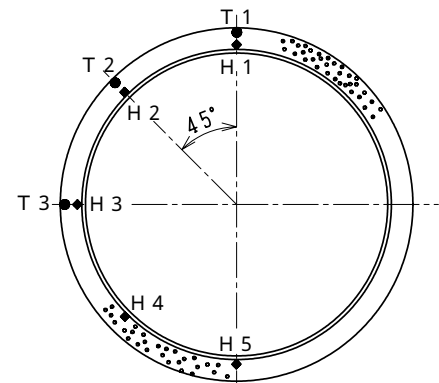


Fig.1 計測断面図
Measurement section

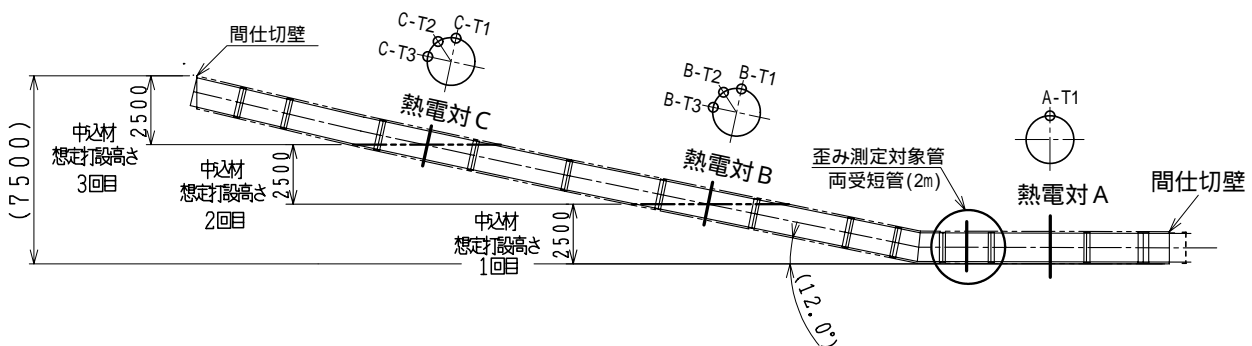


Fig.2 計測位置縦断面図

Measurement position vertical section

* (株)栗本鐵工所	Kurimoto Co.,LTD	改修工法, 管路, 現場計測
** 農村工学研究所	National Institute for Rural Engineering	
*** 近畿農政局	Kinki Regional Agricultural Administration Office	
**** 住友大阪セメント(株)	Sumitomo Osaka Cement Co.,LTD	
***** (株)エステック	Estec Co.,LTD	

3. 計測結果

3.1 中込材打設時における更生管の安全性

中込材打設時における更生管に発生する歪みの経時変化をFig.3に示す。中込材打設時における更生管の最大歪みは、 -134×10^{-6} であり、

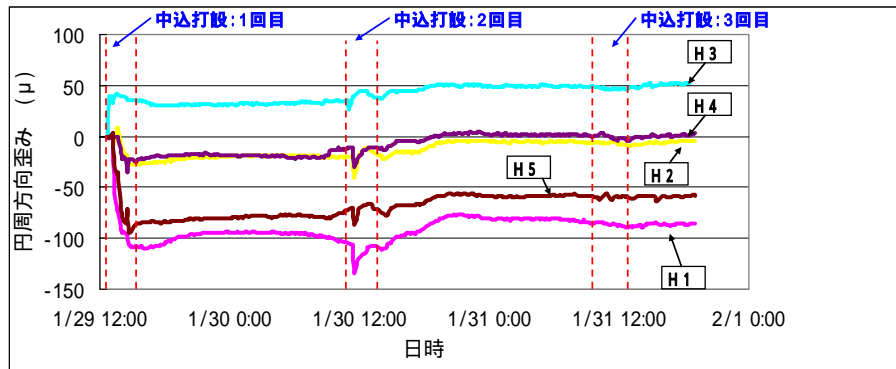


Fig.3 中込材打設時の管体歪み

破壊外圧時の円周方向発生歪み

約 14700×10^{-6} と比較して非常に小さく Distortion passage-of-time backfilling

全く問題がないと判断できる。2回目および3回目打設は、翌日から約24時間経て行った。2回目に歪みが若干上昇した理由としては、打設時の注入圧が上がった為であり、注入口を上部の更生管に設けた箇所に移動する事で、歪みの上昇が抑えられた。また、中込材打設前後の管内径および継手部隙間変位量は、1~3mmと測定誤差範囲内の変化量であり、打設前後の管内径および継手部隙間変位はないことが確認できた。以上の結果から、約7.5mの高低差があり、中込材の自重によって更生管に大きな外圧が作用する場合においても、更生管の許容座屈応力以内になるように中込材を3回打設することで、安全な施工が出来た事を確認した。

3.2 中込材の打設時における充填確認

中込材打設時における充填確認は、Fig.2に示す熱電対A~Cおよび更生管頂部に設けたグラウトホールからのリーク確認で行った。全ての熱電対にピークが確認され、中込材は管頂部においても空隙なく充填されていると判断できた。打設後は、外気温の影響により、最大約11であったが、更生管の強度に影響を与えない範囲である。

Table2 中込材概要

本管路は、水平曲がり部および縦断方向への曲点部が数箇所存在し、一部既設管(1350:RC管)と更生管(1200:薄肉FRPM管)の隙間が極めて狭い箇所が存在した。

The outline of air milk

強度 (N/mm ²)	フロー (mm)	比重
1.0	120	1.2

そこで、Table2に示す中込材が浸透する隙間の最小値(10mm)を事前試験で確認した上で隙間管理を行い、

微少隙間においても中込材が充填出来るよう施工管理を行った。また、管路途中に河川横断箇所が存在し、溜まり水等の滞水下での施工であったがTable2に示す中込材を使用することにより、溜まり水を間仕切壁から排出することが確認出来た。以上の結果から、中込材打設時の充填確認に関しては問題ないことを確認した。今後は、非破壊診断等を用いて、中込材打設前後における精度の高い充填確認および空隙診断が出来るよう取り組む予定である。

4. おわりに

サイフォン管渠におけるSIL工法の実証試験を行った結果、中込材を3回打設する事により、管路を安全に施工出来ることが確認出来た。今後、通水時の計測も引き続き実施し、長期的な工法の安全性を確認する予定である。最後に、本工法をご採用頂きました紀伊平野農業水利事業建設所殿に感謝致します。