

FRPM管の離脱防止機構

Leaving prevention mechanism of the FRPM pipes

○奥田 忠弘* 裕 昌也* 有吉 充** 毛利 栄征***
 Tadahiro Okuda, Masaya Hazama, Mitsuru Ariyoshi, Yoshiyuki Mohri

1. はじめに

耐用年数を超過した農業用パイプラインは年々増加傾向にあり、中でも呼び径 1000 以下の中小口径管路については、管路全体の約 8 割を占めるといわれている。そこで、既設管の呼び径 500～900 を対象とした管更生工法の開発に取り組んでいる。本工法は、既設管路内に工場二次製品であるため、品質が安定している FRPM 管を挿入するパイプ・イン・パイプ工法（以下、L-PIP 工法）とした。また、L-PIP 工法では、更生管が耐用年数を超過した場合には更生管を引抜き、新たに同口径の更生管を挿入できることを特徴としている。そのため、更生管には管が連続して引抜くことができるように、離脱防止機構を付与することを検討している。そこで本稿では、FRPM 管に適用可能な離脱防止機構を検討し、その効果を確認したので報告する。

2. 離脱防止構造の概要

FRPM 管の継手構造には B 形と C 形があり、それぞれの構造について設置可能な離脱防止構造を検討した。なお、B 形は、ゴム輪が管の挿口部外面に接着されており、C 形は、ゴム輪が管の受口部内面に接着された構造となっている。

離脱防止構造概要を **Table. 1** に示す。いずれの構造においても、受口部および挿口部それぞれに離脱防止材を円周方向に設置する構造となっている。この離脱防止材同士が接触することで、FRPM 管の拔出しが防止される構造となっている。なお、離脱防止材は水密性を有するゴム輪と別に設置している為、ゴム輪の損傷を抑制し、水密性は保持できるような構造とした。

Table. 1 離脱防止構造概要

種類	接合前	接合後	離脱時
B 形			
C 形			

* (株)栗本鐵工所, Kurimoto Co.,LTD , **農村工学研究所, National Institute for Rural Engineering,

***茨城大学, Ibaraki University

3. 離脱防止構造の性能確認

呼び径 300 の FRPM 管に離脱防止材を設置し、離脱防止性能を確認した。試験結果を Table. 2 に示す。

C 形は、B 形に比べて接合荷重は 16kN 小さく、離脱荷重は 16kN 大きくなった。したがって、離脱防止構造としては C 形の方が、施工性および離脱防止性能が優れているため、C 形で検討を進めるものとした。

そこで、呼び径 500 の FRPM 管を用いて同様の試験を実施した結果、離脱荷重は 110 kN となった。なお、呼び径 500 における更生管の管重量は約 70 (kg/m) となっており、L-PIP 工法で使用する場合、更生管の周囲には摩擦低減材を設置しているため、更生管の挿入又は引抜き時の摩擦抵抗は $\mu = 0.5$ を考慮する事が出来る。そのため、離脱荷重 110kN の場合は、約 300m の更生管が連続して引抜くことが可能である事が確認できた。

また、拔出し量と離脱荷重の関係を Fig. 1 に示すが、拔出し量から受口側離脱防止材と挿口側離脱防止材が接触時に離脱荷重が最大となっていることが確認できた。

Table. 2 試験結果 (呼び径 300)

種類	呼び径	項目	接合荷重	離脱荷重
B形	300	離脱防止材ナシ	29 kN	11 kN
		離脱防止材アリ	40 kN	72 kN
C形	300	離脱防止材ナシ	10 kN	10 kN
		離脱防止材アリ	24 kN	88 kN
	500	離脱防止材ナシ	10 kN	10 kN
		離脱防止材アリ	26 kN	110 kN

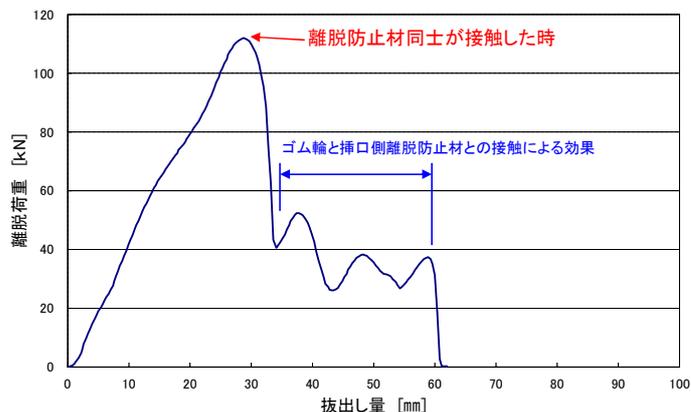


Fig. 1 離脱荷重と拔出し量の関係 (C形, 呼び径 500)

4. 継手部の可とう性能検証

離脱防止材を設置する継手構造は、Fig. 2 に示すように受口側および挿口側の両方に離脱防止構造を備えているため、既存の継手構造と異なる。そこで、本継手構造の曲げ角度を確認するため、可とう性試験を実施した (Fig. 3)。

試験の結果、継手部の両側が屈曲することを確認した。また、破壊時における最大曲げ角度は $12^{\circ} 30'$ (両側) という結果となり、両側の管がそれぞれ曲げに追随することを確認した。

5. おわりに

更生管に付与する離脱防止機構の基礎的な離脱性能を確認した。その結果、C 形の継手に本離脱防止構造を付与することで、接合しやすく、抜け難い継手構造となることが確認できた。また、離脱荷重を測定した結果、呼び径 500 において、更生管は 300m を引抜くことが可能であることを確認した。また、本継手構造は伸縮可とう性を有し、両側の管が曲げに対してそれぞれ追随する事が確認できた。

今後は、地震時における本離脱防止構造の有効性を確認すると共に、信頼性の高いパイプラインの構築に貢献していきたいと考える。

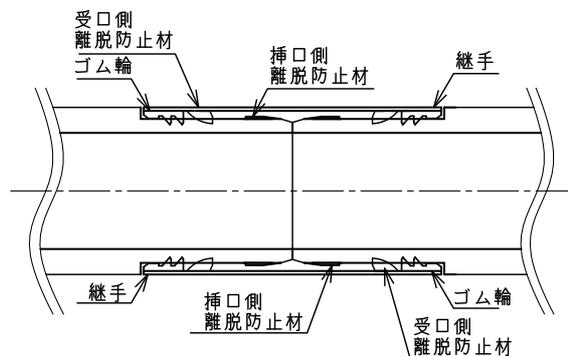


Fig. 2 継手部詳細



Fig. 3 可とう性試験