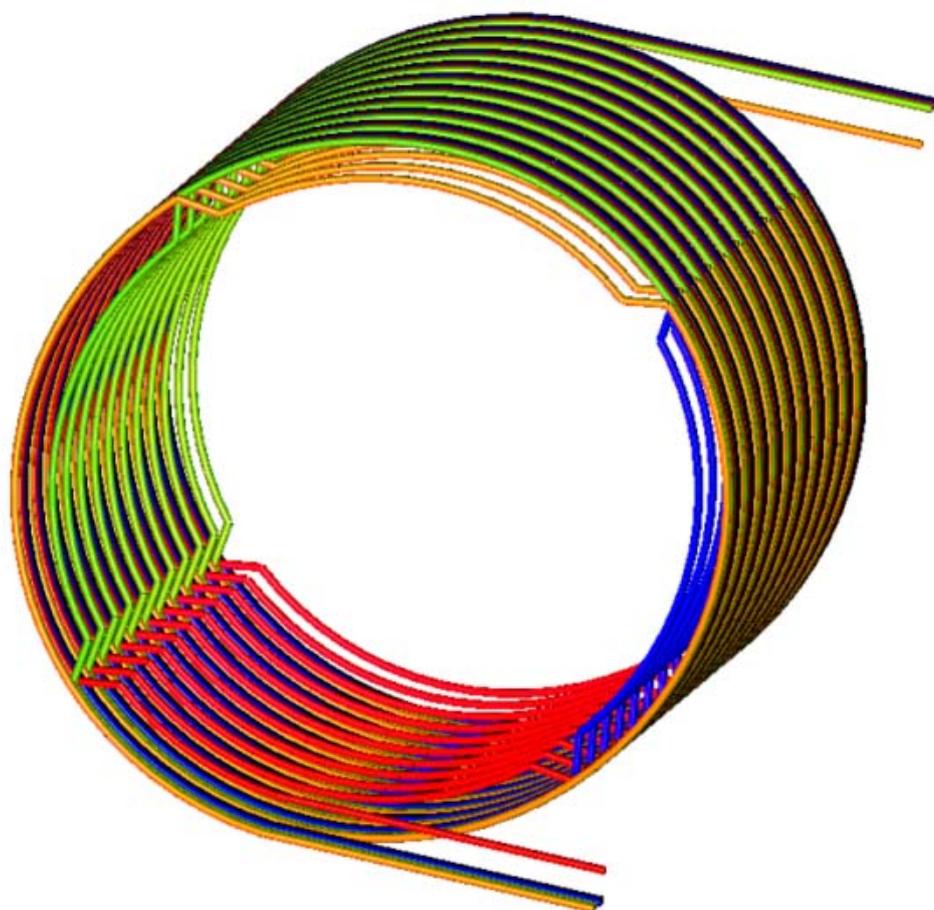


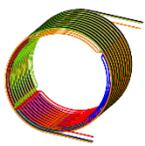
NMRI

# 耐摩耗配管の寿命延伸技術

Life extension techniques of  
wear resistant hoses & pipes



国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所  
海上技術安全研究所



# NMRI 耐摩耗配管の寿命延伸技術

## Life extension techniques of wear resistant hoses & pipes

概要  
スラリー輸送用ホースなど、耐摩耗配管における摩耗の特徴として、鉍石などの摩耗性物質が接触／衝突する箇所の局所的摩耗が配管全体の寿命や交換時期を支配してしまうということが挙げられます。

当所では、このような局所的摩耗を低減し、耐摩耗配管の寿命を延伸して交換回数を減じるための技術として以下のようなものを提案し、特許を取得しております。

### 局所摩耗箇所を予め補強しておく技術

- ①磁性ビーズによる配管の内壁補強【補強】

### 局所摩耗箇所を検知し、摩耗箇所を回転移動させながら運用する技術

- ②管壁色分けホース【検知】
- ③摩耗検知線入りホース【検知】
- ④配管の回転運用【運用】

## ①磁性ビーズによる配管の内壁補強

- 配管内壁の局所的な摩耗が進行しやすい箇所を特定し、配管外側に磁力発生器を設置した上、配管内部に磁性ビーズを供給して内壁上に保護層を形成し、配管の耐摩耗性を向上させます。

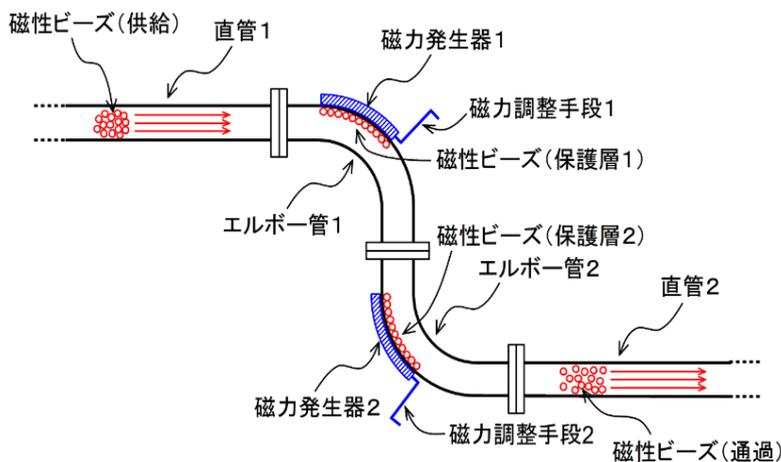


図1 磁性ビーズによるエルボー管の補強

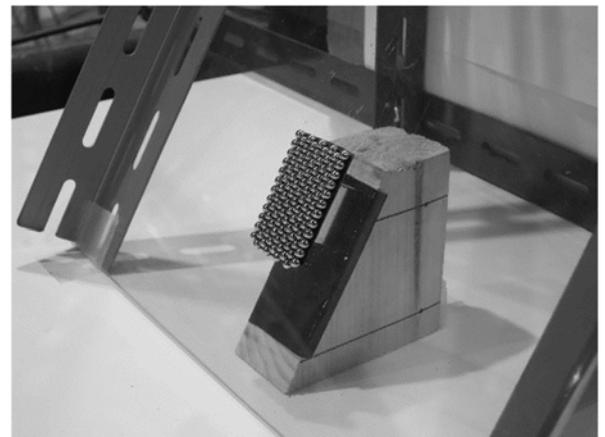
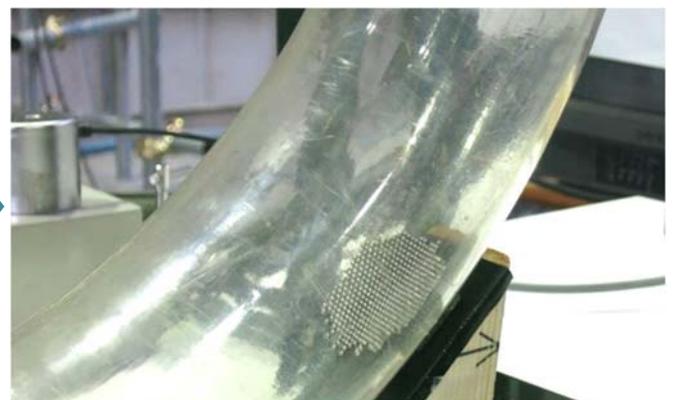


図2 磁性ビーズ成型体の吸着実験  
(透明アクリル板を角度60°に傾斜させ、磁性ビーズ成型体を滑落させて反対側のネオジム磁石により吸着した)



(a) アルミナボール衝突時



(b) アルミナボール衝突後

### 図3 バンド管を用いた吸着・衝突実験

(透明アクリルバンド管の内壁に磁性ビーズ成型体を外側のネオジム磁石により吸着させ、多数のアルミナボールを滑落・衝突させた)

## ②管壁色分けホース

- 摩耗性物質輸送用のホースを対象として、適切に色分けした内管外層を設けることにより、内管摩耗が進行した箇所、管軸周りの角度範囲や管軸方向の位置範囲を検知したり、当該箇所の摩耗度を推定したりすることが可能となります。

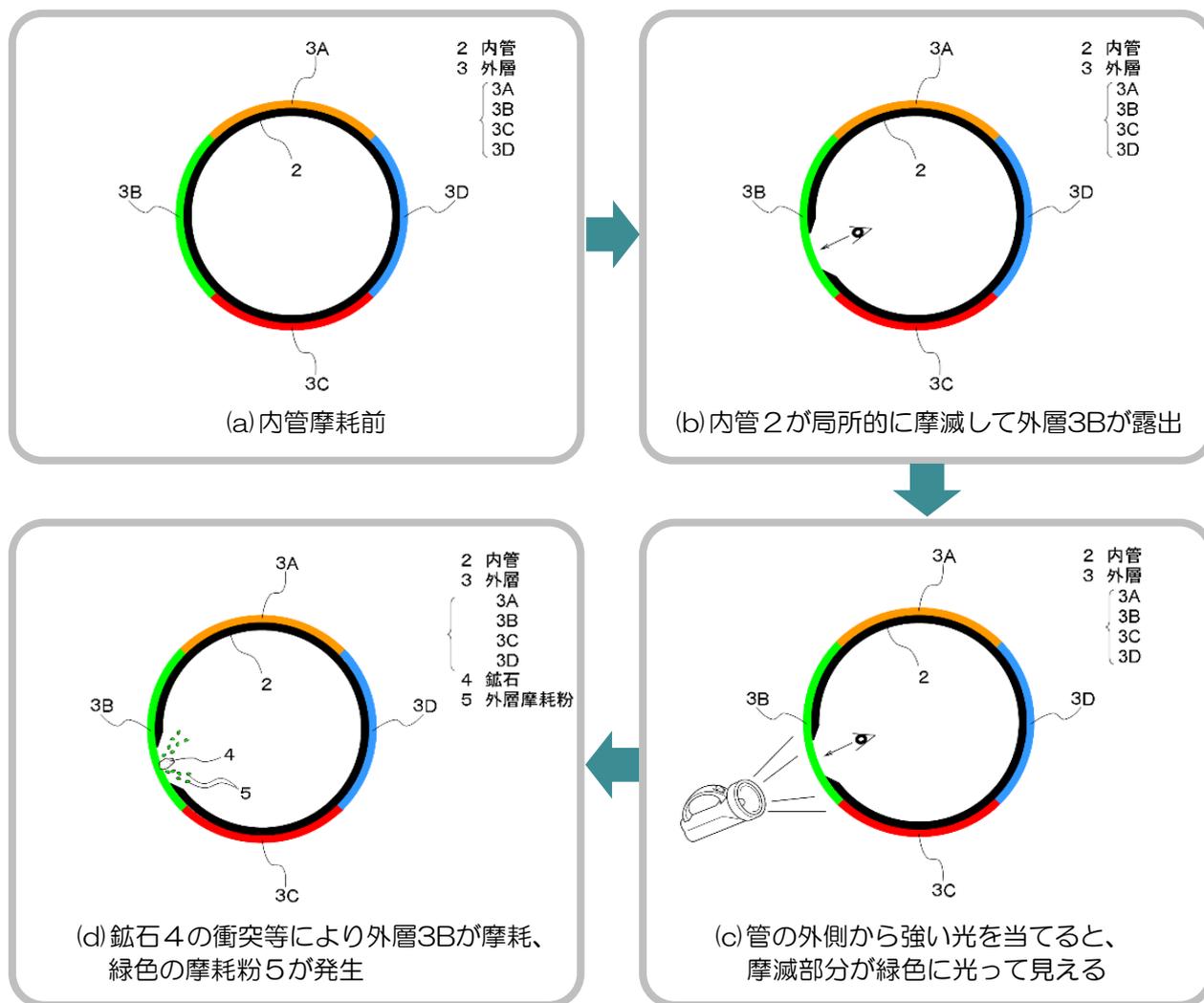


図4 管壁色分けホースの断面構造と摩耗検知の原理



(a) 試作管の外側からハロゲンランプの光を照射

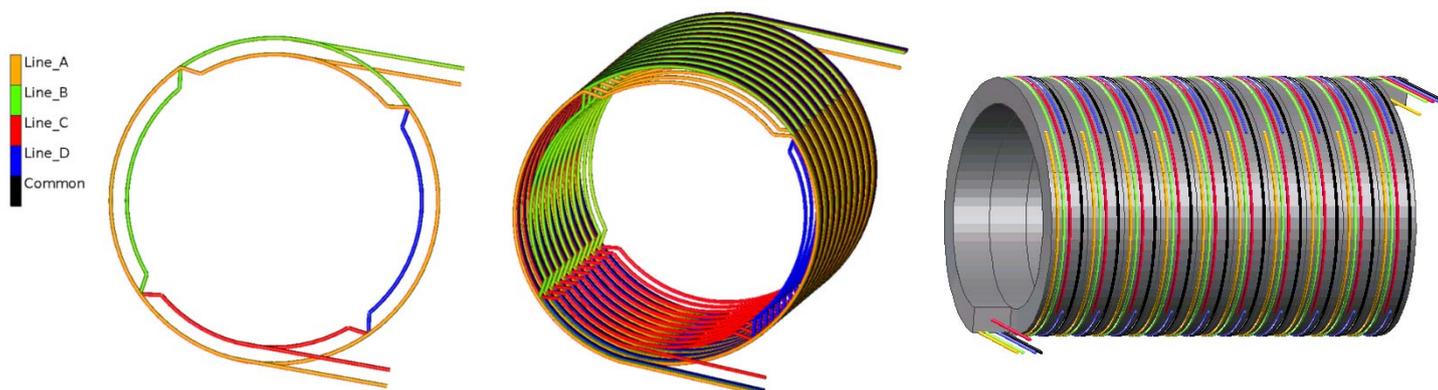


(b) 摩滅部分が緑色と橙色に光って見えている

図5 管壁色分けホースの試作管による発色試験

### ③摩耗検知線入りホース

- 摩耗性物質輸送用のホースを対象として、内管の内部に、管軸周りの角度範囲に応じて複数の摩耗検知線A～Dを配置した構造を備えることにより、内管摩耗が進行した箇所の管軸周りの角度範囲や管軸方向の位置範囲を検知したり、当該箇所の摩耗度を推定したりすることが可能となります。



(a) 検知線を管軸方向に見た図 (b) 検知線を斜め上方から見た図 (c) 内管と検知線を斜め横方向から見た図

図6 摩耗検知線入りホースの構造

### ④配管の回転運用

- 上記②や③の技術を用いて局所的な内管摩耗が進行した箇所の管軸周りの角度範囲を特定し、それに応じてホースを回転させながら運用することにより、局所的な摩耗損傷が回避され、ホース全体の寿命が延伸して交換回数を減じることができます（図4、図6の場合は寿命が4倍に延伸）。

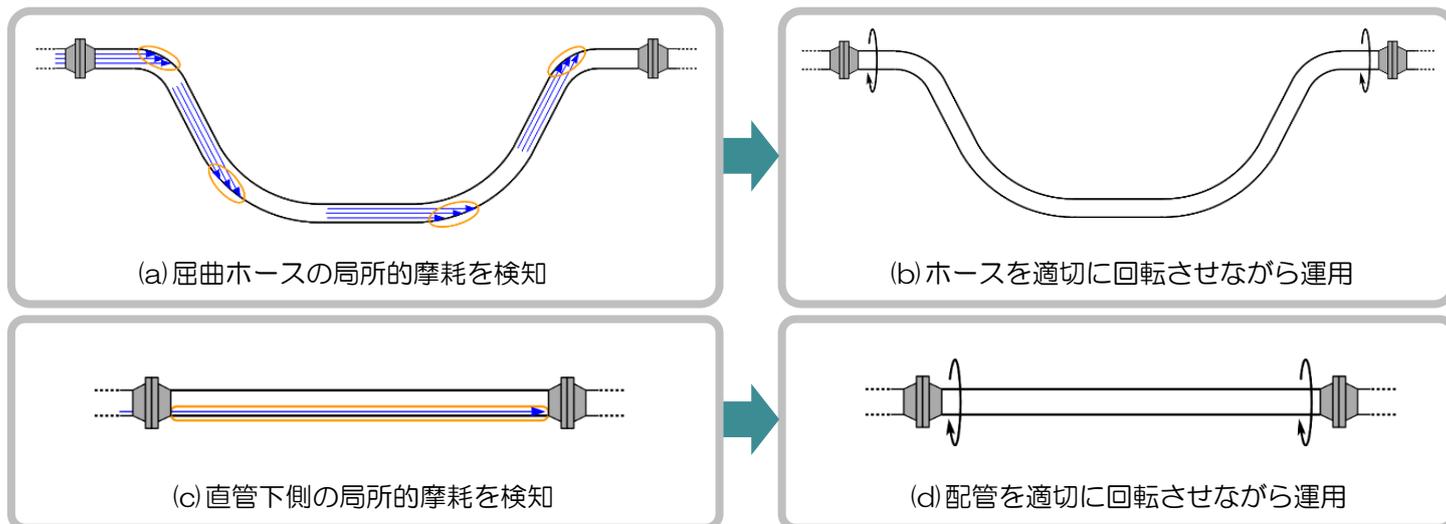


図7 配管の回転運用による寿命延伸技術

### 関連した登録特許

- 特許第7274718号「輸送管の耐摩耗性向上方法、磁性ビーズ、及び磁力発生装置」（2023）
- 特許第7018190号「摩耗検知機能をもつ輸送管、摩耗検知方法、及び輸送管の運用方法」（2022）
- 特許第6984876号「摩耗検知機能をもつ輸送管、輸送管の製造方法、摩耗検知方法、及び輸送管の運用方法」（2021）

### 関連分野のご担当者様へ

- 当所技術の実用化／製品化につき、ぜひご検討下さい。
- ご不明の点などございましたら、お気軽に電子メールで下記アドレスまでご照会下さい。

お問い合わせは

※本リーフレットの記載内容は、予告なく変更することがありますので、予めご了承下さい。



国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所  
海上技術安全研究所 企画部・知的財産室  
〒181-0004 東京都三鷹市新川6-38-1  
e-mail: tizai@m.mpat.go.jp FAX 0422-41-3258

2024.10