

埋設配管下における異物の検出技術の開発

- マイクロ波を利用した非破壊検査技術を開発
- 埋設配管の管壁外側の異物を検出可能
- 埋設管の検査効率の向上と異物による破損事故の防止に貢献

研究のねらい

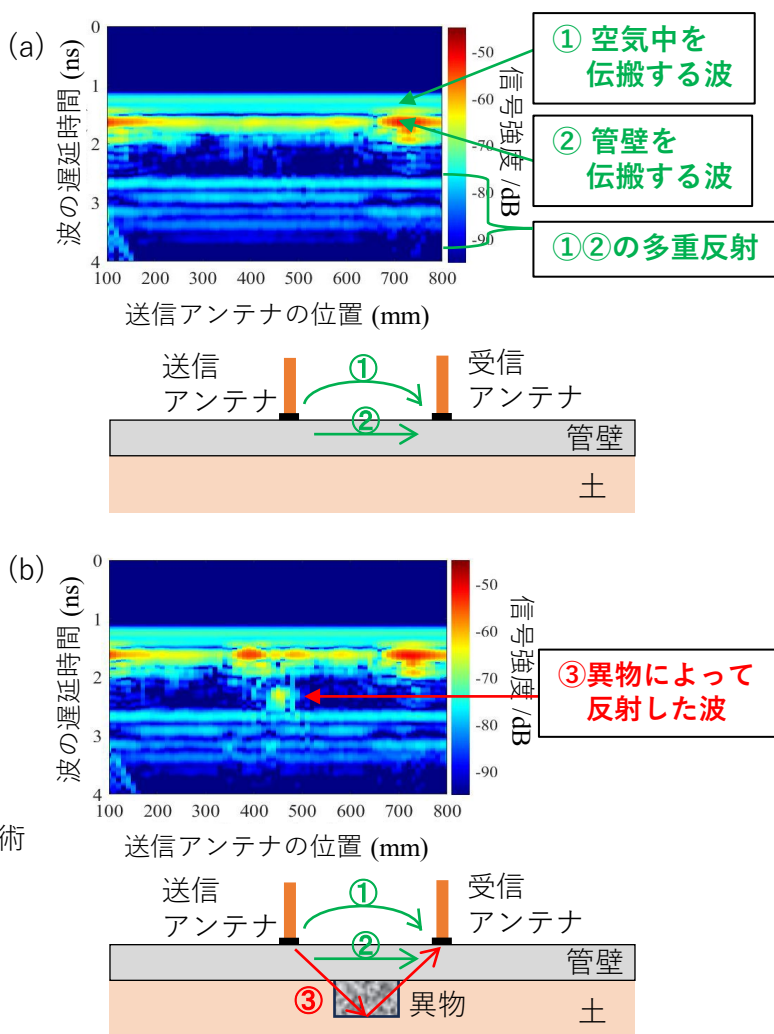
地中埋設管は埋設管敷設時に、管壁周辺の岩石やコンクリート片、枕木などの異物を取り除き、粒径が数mmの砂を敷いて埋設されます。しかし、まれに施工不良等によってこれらの異物が誤って管の周辺に残されることがあり、これらの異物と強く接触することで管面内に亀裂が生成し、配管が破損する恐れがあります。配管の破損は道路の陥没など重大な事故につながることから、このような事故を未然に防ぐため、施工完了前に配管周辺の異物の有無を検査する方法が求められており、これまでにマイクロ波を利用した非破壊検査法の開発に取り組んできました。本技術は、様々な径や材質（誘電体）で構成される配管の検査に適用することが可能です。

研究内容

ここでは埋設配管下の異物の有無について検証を行いました。送受信アンテナを配管内側の管壁に設置し、配管の片端からもう一方の片端まで管壁に沿って等間隔に移動させ、マイクロ波の透過特性を測定しました。右図(a)は配管下に異物がない場合のマイクロ波の時間領域応答の結果になります。1 nsあたりで観測された波は送信アンテナから受信アンテナまで空气中を伝搬する波の信号であり、その次に観測された②の波は配管の管壁に沿って伝搬する波になります。この波は周囲の土の状態によって信号強度が変化することを確認しました。右図(b)は配管の下にモルタルブロック(60 mmの立方体)を設置した場合であり、異物によって反射した波が観測されました。これは異物を設置した位置とよく一致しており、埋設配管下の異物のイメージングに成功しました。

連携可能な技術・知財

- 非金属配管の管壁の亀裂、管壁周辺の異物の検査技術
- Electronics Letters, Vol. 56, Issue 19 (2020)
- Electronics Letters, Vol. 57, Issue 24 (2021)
- 本研究テーマは三重大学、株式会社栗本鐵工所と産総研が共同で研究した成果になります。研究を進めるにあたり、御指導と御支援を賜りました関係の皆様へ深く感謝いたします。



マイクロ波の時間領域応答 (a)異物なし, (b)異物あり

- キーワード：インフラ診断、非破壊検査、計測技術、電波伝搬、配管
- 連携先業種：製造業（配管製品）、施工業者、電気・ガス・水道業など

松川 沙弥果、森岡 健浩、飴谷 充隆

インフラ診断技術研究チーム
研究拠点：つくば
連絡先：サステナブルインフラ研究ラボ事務局： M-sirl-ml@aist.go.jp