

ロボットを活用したインフラ点検システムの開発 ～柔軟な自走型細径配管内点検ロボット～

- 内径31mmの細径配管内を自走し内部の観察が可能な点検ロボット
- 他のロボットと比較して狭隘な配管での移動性能に大きな優位性
- 市販の内視鏡との組み合わせやバッテリー運用も可能なフレキシブルなシステム

研究のねらい

社会・産業インフラにおいて多用される配管設備を効率的に点検する手法が求められています。大口径の配管設備に対しては様々な点検手法が開発され、点検作業のロボット化も進んでいます。一方で概ね直径50mm以下の細径配管ではロボット化があまり進んでいません。大きな課題となっているのは、曲管や垂直管などを含む狭隘な配管内の環境において推進力を発生し自走する手段の実現が難しいという点です。我々はソフトロボティクスの知見を活用し、従来ロボットにおいて使われる機会の少なかった柔軟な材料を積極的にロボット本体に用い、狭隘な細径配管内においても自走可能な点検ロボットを実現しました。

研究内容

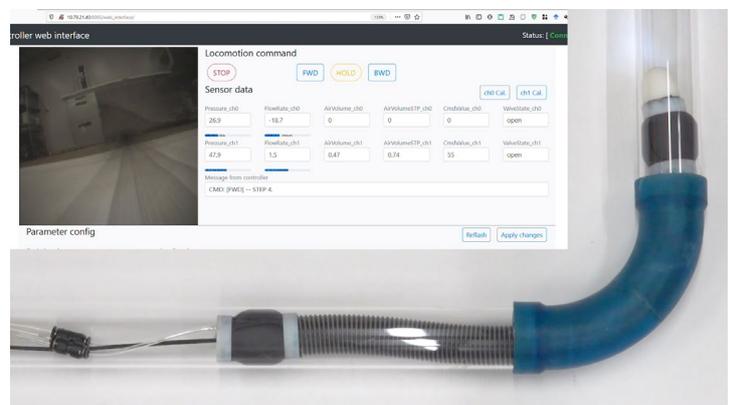
尺取り虫のように配管内を進みながら内部の様子を観察可能な細径配管内点検ロボットです。柔軟な素材を多用した構成手法と空気圧による運動生成技術により、曲管などに適した柔らかな骨格とスムーズな走行を実現しています。また、ロボットの中心軸に沿って貫通穴が設けられており、直径7mmまでの任意の内視鏡を取り付けることができます。ロボットの操作や撮影した映像の確認はタブレットなどのブラウザ上からリアルタイムで行うことが可能で、多数の端末から同時に点検映像を確認・検討することもできます。狭い環境に適しているロボットの利点を活かして、曲率の小さな曲管や、より細径な配管の対応へ向けて研究を進めています。

連携可能な技術・知財

- 細径な配管内の点検技術、狭隘な空間における走行技術、柔軟材料を活用した運動生成技術
- IEEE Robot. Autom. Lett., vol. 5, No. 4, pp. 5034-5042, (2020).
- 特願2020-027985 (2020/02/21)
- 本研究の一部はJSPS科研費 JP19K23502 の助成を受けたものです。



(左) 細径配管内点検システム
(右) 推進部分の拡大図 (単3乾電池との比較)



曲管部通過時のロボットの様子と操作者画面

- キーワード：インフラ点検、配管設備、点検ロボット
- 連携先業種：製造業、インフラ業（ガス・水道等）、保守・点検業など

山本 知生、有隅 仁、坂間 清子、宮腰 清一、神村 明哉

インフラ診断省力化技術研究チーム

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