

超音波プローブを用いた気泡の検出による配管検査技術の開発

- 化学プラントや自動車の配管内部を検査する技術
- 超音波を配管の外側から照射して配管内部の溶媒の状況を画像化
- 生体に使用する医療用超音波装置の超音波出力の高精度な評価にも応用可能

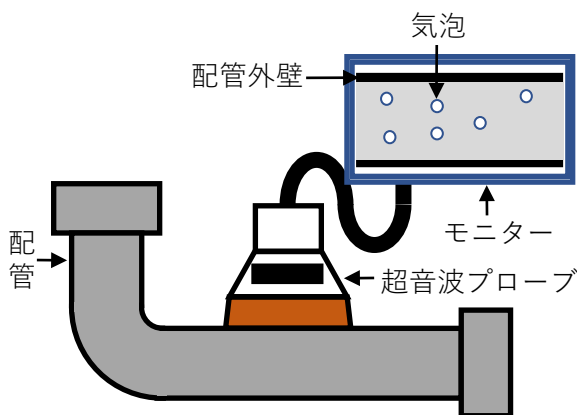
研究のねらい

化学プラントなどの生産プラントでは、トラブルを未然に防ぎ生産力を維持するために、多額の費用をかけて設備の保守点検を定期的に行っています。石油化学産業の分野では国際競争力を維持するために、点検にかかる費用を圧縮することが求められており、そのためには質を落とさずに簡易に点検できる技術が必要です。化学プラントの配管の劣化は、配管内部を流れる溶媒中に生じる気泡の破裂などにより生じます。私たちは気泡の発生や破裂の位置を簡易に且つ低コストで調べられる、超音波を配管の外側から照射して配管内部を検査する技術を研究しています。

研究内容

超音波は人に聞こえない周波数の音波であり、気体、液体、個体などを媒体として伝搬し、媒体の異なる境界で反射します。我々は、化学プラントの配管外壁から配管内部に向けて超音波を照射し、配管内部に発生した気泡から反射する超音波を受信することで、配管内部の状況を画像化する技術を検討しています。

この技術には、装置から照射されるパルス状の広帯域超音波の音場評価が不可欠です。そのため我々は、ハイドロホンと呼ばれる音圧(音波による圧力変動)センサの感度(音圧-電圧変換係数)の周波数特性を考慮して広帯域超音波の瞬時音圧を精密に計測する技術を開発しています。



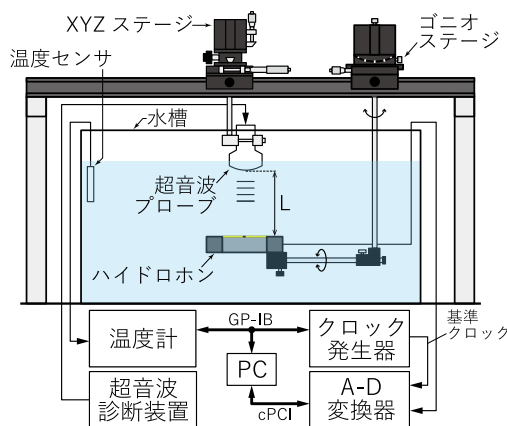
超音波プローブを用いた配管検査技術の概念図

連携可能な技術・知財

- ・ 配管内を流れる溶媒の状況を確認する技術
- ・ 医療に用いる超音波の性能・安全性評価技術
- ・ 超音波計量標準や超音波音場計測技術を活用した超音波利用機器の評価・開発の支援
- ・ 本研究の一部は、JSPS科研費20K045525の助成を受けたものです



超音波画像装置のイメージ



パルス状広帯域超音波の瞬時音圧の測定系概略図

- キーワード：インフラ診断、化学プラント、自動車、医用超音波診断装置、超音波計測技術
- 連携先業種：運輸業、製造業（石油・石炭製品）、電気・ガス・水道業、自動車製造業

吉岡 正裕、内田 武吉、千葉 裕介

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