

ロボットを用いた 超音波検査の自動化

治療診断技術研究グループ 津村 遼介

研究のねらい

- 超音波検査は術者依存性が高く検査の再現性や客観性が乏しい。また検査者は不自然な姿勢で長時間検査することから筋骨格系障害が頻発している。
- 検査者の手技を定量的に分析し、検査者の介入なしに自動で検査に用いる画像を取得するロボットシステムの実現を目指している。
- 検査の質を均一化するとともに医療者の負担も軽減することが可能である。また今後顕在化する人手の地域偏在化の課題にも貢献できる。

新規技術の概要と特長

腹部や頸部を対象に超音波検査を自動で実施可能なロボットシステムの開発を行っている。医療者の技能を定量的に解釈し、ロボットにおいてどう再現するかを探求している。従来のロボットを用いた超音波検査支援は、対象臓器の追従など部分的な自動化に留まっていた。

本研究では、全自動で検査に必要な超音波画像を収集することを目指し、要素技術の開発を進めている。これまでに要素技術として、ロボットの先端に取り付けた3Dカメラで取得した身体の外見情報から超音波プローブ等の医用器具の配置位置を推定する手法や、安全性を担保しつつ任意の接触力を維持しながらスキャンを実施可能な超音波プローブ把持機構、深層学習による物体検知に基づくロボットの動作制御（ビジュアルサーボ）などを開発してきた。

これらの要素技術を洗練化し、統合することで自動診断プラットフォームの創生を目指している。これらの研究開発を通じて医療のタスクシフトを促進する。



技術の解釈



期待される連携・応用分野

- 医療機器（超音波診断装置）メーカー、ロボットメーカー、ヘルスケアメーカー、AIメーカー
- 各医療機関・健診機関
- 健康診断・人間ドック業界、保険・サービス業界

関連特許および文献

- PCT/JP2024/030627 特願2023-189087, 超音波検査装置
- PCT/JP2022/044587, 医療支援方法、医療支援ロボット装置、およびコンピュータプログラム
- K. Okuzaki et al. “Fully automated robotic ultrasound gallbladder imaging with subcostal scanning”, Scientific Reports, vol.16, p. 2084, 2026