

研究区分	教員特別研究推進 地域振興
------	---------------

研究テーマ	医用画像からの心臓抽出の実現ならびに修正インタフェースの開発				
研究組織	代表者	所属・職名	経営情報学部・助教	氏名	小田 紘久
	研究分担者	所属・職名	名古屋大学病院・特任教授 (株)iCorNet 研究所・代表取締役	氏名	秋田 利明
		所属・職名		氏名	
		所属・職名		氏名	
	発表者	所属・職名	経営情報学部・助教	氏名	小田 紘久

講演題目	医用画像からの心臓抽出の実現ならびに修正インタフェースの開発
------	--------------------------------

研究の目的, 成果及び今後の展望	<p>心不全の治療器具として、名古屋大学ならびに同大学発ベンチャー企業である(株)iCorNet 研究所(名古屋市)が「心臓サポートネット」とよばれる治療器具を開発中である。これは、患者の心臓をかたどったネット(網)であり、手術によって心臓に被せて用いる。この製造には、患者ごとに心臓内外の関連する部位(心臓全体、左心室、大動脈など)形状を立体的に把握する必要がある。CTやMRIといった3次元医用画像から手作業で抽出するには、1症例あたり半日以上多大な労力を要するため、人工知能を用いた自動抽出が求められる。また自動抽出結果は完全ではないため、抽出結果に矛盾が生じないように補正するための機能を実現する必要がある。</p> <p>まず、SwinUNETRという深層学習ネットワークを用いて、CT画像およびMRI画像による心臓の抽出についての検証を行った。CT画像とMRI画像の両方で構成されるMM-WHSというデータセットにより、学習およびテストを実施した。CT画像からは細部までの解剖構造の抽出が実現されたが、MRI画像の抽出結果は細部の構造が解剖学的に正確とはいえないものとなった。MRI画像では空間分解能やコントラスト分解能が不十分であり、細かな構造は画像を人間が見ても把握することは不可能である。これはMRI画像の限界であり、単なる画像認識の枠組みでは限界があることが明らかとなった。</p> <p>上記とは別に、MRI画像のみで構成されるMSDというデータセットを使用し、心臓サポートネットの製造に適するような教師データを用意して学習を行った。解剖学的に明らかに矛盾した結果、たとえば心臓の一部である右心室が、心臓全体よりも外に描かれることが起きた。原因として教師データの不足や不完全性があり、それらはもちろん改善が必要である。ただし、それでも自動抽出のみで完全な結果を目指すことは困難であり、物理的・解剖学的に明らかに矛盾した部分を手動で補正する必要がある。</p> <p>明らかに矛盾した結果を補正するため、HeartCorrectというユーザインタフェースを、MITK Workbenchという医用画像可視化ソフトウェアのプラグインとして開発中である。HeartCorrectはまず、すべての抽出対象部位が統合された結果となっている抽出結果を別々に分ける等により、部位ごとに抽出結果を手動で容易に修正できるようにする。このあと部位ごとの物理的な接続関係に矛盾が生じないように修正する。現時点では小成分除去などの細かな補正のほか、部位の大小関係や重畳関係に基づく補正のみが可能である。たとえば、心臓の中にある部位である左心室と右心室が接触することがないように、両者の大きさの修正を行う。本プラグインに関しては今後、画像と抽出結果との矛盾について補正を行う機能の追加、動作の安定性の向上などが必要であると考えられる。</p>
------------------	---