

超音波エコー動画をリアルタイム処理し 医師の診断を支援

Point 1. 超音波エコー診断で拍動組織のリアルタイム解析が可能

Point 2. 動脈拍動の強度や位相などの定量情報を2D/3Dリアルタイム表示

Point 3. 医療に限らず、周期性を持つ動画解析に本アルゴリズムは広く応用可能



動画に定量情報をリアルタイムで追加

本技術の内容

エコー診断は装置が小型で操作も容易ということもあり、ベッドサイドで扱うことができる診断装置です。またCTやMRIと比べて容易に動画が得られるというメリットもあります。この特徴を生かし、組織の柔軟性や動脈拍動の強度や位相などから極早期に異常を診断できる可能性があります。ただし、動画で細かな動きを観察することは静止画像の場合と比べて困難で、医師の習熟度や主観に左右されるため、その観察を支援する仕組みが求められていました(図1)。

本特許技術の特徴の一つは、エコー強度の周期性に注目し、撮像した動画に対してリアルタイム処理(1秒間30フレーム)することで、拍動の強度や位相などの定量情報を診断動画に重ねることが可能となります(図2)。さらに、エコー診断のプロープに傾きセンサを別途取り付けることで、3D空間としての情報も取得可能となり、拍動組織のリアルタイムでの3D解析も可能となります(図3)。

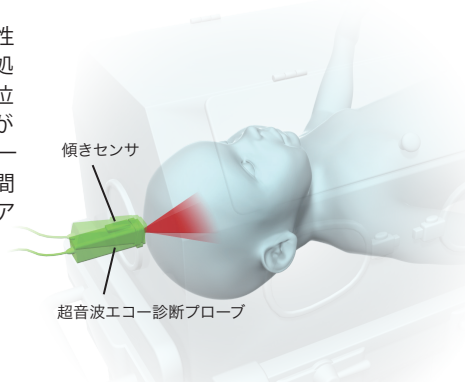


図1 超音波エコー診断のイメージ
本特許技術で扱う拍動組織の3D解析では、通常のエコー診断プロープに傾きセンサを取り付け、傾き情報と診断画像から自動的に三次元情報を構築している。

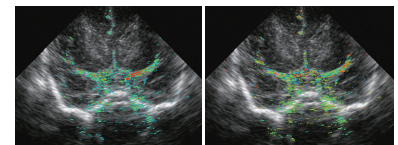


図2 一般的な超音波エコー診断画像に対し、本特許技術を用いた拍動強度(左)や拍動位相(右)の定量情報をリアルタイムでレンダリングしたもの

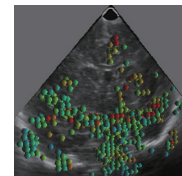


図3 3D拍動組織のリアルタイム生成例。従来の処理方法ではリアルタイム表示は不可能だったが、本特許技術のアルゴリズムを用いれば、毎秒30フレームのリアルタイム処理が可能となり、2次元画像に対し奥行き表現、強弱表現ができる。



超音波エコー診断での取得可能情報の範囲を広げる

従来技術との比較

本特許技術で特に血流・拍動が周期的な動きになっていることを前提に、それぞれの診断毎に、リングバッファにあらかじめ画像を蓄えておき、それを利用するアルゴリズムを構築しています(図4)。超音波エコーの撮像法にはいくつかの方法がありますが、今までのBモード法やドップラー法では取得できなかった組織の動きに対する強度や位相変化などを定量的に取得できるようになりました(表1)。

表1 従来の超音波エコーの撮像法と本特許技術との比較

超音波エコーの撮像法	組織の形状	組織の動き		
		瞬間的、単発的	周期的	
			強度	位相
Bモード法	○	○	×	×
ドップラー法	—	○	×	×
本特許技術	—	×	○	○

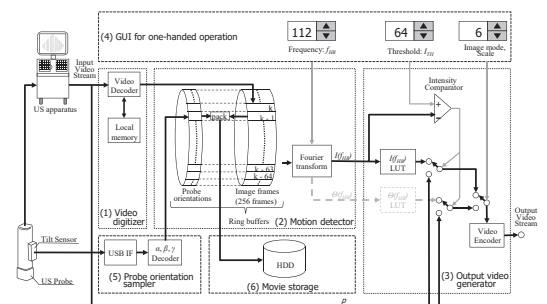


図4 本特許技術の2D拍動抽出のシステム構成。
(2)の動き検出の箇所でリングバッファに組織の周期的な動画を非圧縮画像シーケンスとして蓄えておき、フーリエ変換などを並列処理し、(3)で定量情報をモニター上へリアルタイムでレンダリングしている。



試作機を開発し医療現場で試験的に運用

産業応用のイメージ

本特許技術の原理を応用した試作機はすでに開発済みで、臨床の場で試験的に利用されています。ただし、現時点でのターゲットは新生児頭部虚血性疾患に限られており、他の疾患や他診療科への展開をはかっています。超音波エコーという点ではベッドサイドというメリットを活かせる利用例を、そして本特許技術の特徴からは、拍動などの周期性を持った動きが前提となる部分での画像解析の例が有望と考えられます。

なお、本特許技術のアルゴリズムは、周期性のある動画であれば転用が可能のため、産業機械のモーターや振動の解析などにも応用できる可能性があります。

問い合わせ先

知的財産情報



京都工芸繊維大学 産学公連携推進センター 知的財産戦略室(研究推進・産学連携課知的財産係)
tel: 075-724-7039 / fax: 075-724-7030 / e-mail: chizai@kit.ac.jp

特許出願あり