

高精度超音波エコーによる診断機器の開発

— 心電信号に対する心筋応答の壁内伝播の可視化のための超音波診断の実用化 —

研究代表者



金井 浩

所 属 東北大学 大学院工学研究科 電子工学専攻 / 大学院医工学研究科

連絡先 〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-05
Tel 022-795-7080 E-mail kanai@ecei.tohoku.ac.jp

共同研究者 瀧 宏文 (東北大学 大学院医工学研究科) 近藤 祐司 (東北大学 大学院工学研究科)

研究内容

心電図は、心臓の診断に広く用いられているが、局所の心筋の特性診断は難しい。一方、CT、MRIや現状の超音波診断装置は、心臓の断層像や収縮拡張に伴う拍動を可視化できるが、空間分解能（数百 μ m以上）や時間分解能（数十ms）は、医師の肉眼で把握できる程度にとどまる。

本研究開発では、心臓の収縮を引き起こす興奮（心電信号）が心臓壁を順に伝播する様子を可視化できる全く新しい超音波エコー装置を開発する。数m/s程度と比較的速い伝播現象を可視化するため、超音波計測の空間分解能を1 μ m、時間分解能を2msまで飛躍的に向上させ、CT、MRIも含め従来のいかなる診断装置でもできない、高精度でダイナミックな計測・診断を可能にする。

本手法および計測システムは、心筋の走行の把握、心筋梗塞部位の同定（壊死部分は電気刺激に反応しない、心筋障害部分は伝播が遅くなる）、心室細動による脱同期性診断、脚ブロック時の興奮伝播路の把握、複数ペースメーカー使用時のタイミング最適化等に貢献することが期待できる。既に発表した論文（IEEE Trans. UFFC. 2005;51:1931, Ultrasound Med Biol. 2009;35:936.）等で培った心臓壁の微小振動計測技術、微小振動の伝播の可視化技術をもとに、日本の超音波エコー装置メーカーと連携して実用化を図る。

本研究では、内腔と心臓壁の自動同定法、心臓壁内のあらゆる個所における高精度な振動速度波形計測法の新たな研究開発を行った上で、世界で唯一無比の精度の心臓の診断装置を実用化し、緊急や臨床現場での広範な利用を可能とする。