

東京マイクロデバイス株式会社 花巻工場
を中心とした研究開発

汎用血流マッピング装置(BF-1000)の開発 超音波によるドプラ効果を応用した 新しい検査装置

昨年、厚生労働省の薬事認可を取得しました「汎用血流マッピング装置」をご紹介します。本装置は、センサである超音波プローブを心臓の上の胸に当てることにより、非侵襲的に心臓の情報を得ることができる装置です。従来の超音波診断装置に比べ、高度なテクニックが無くても、十分な検査情報を得ることができるように工夫しています。



東京マイクロデバイス株式会社
代表取締役社長 座間 誠一

はじめに

超音波の医用応用はこの半世紀の間に飛躍的な発達を遂げ、現在においては超音波診断装置、超音波治療装置などが医療現場で重要な役割を果たしております。また、画像診断装置は超音波診断装置の他に、X線CT(コンピュータ断層装置)、MRI(核磁気共鳴画像装置)なども活躍しております。

しかしながら、これらの超音波診断装置をはじめ、各種画像診断装置は非常にクリアな画像が得られる反面、高価で大がかりなものとなっています。このため、このような検査は「総合病院で、時間のかかる検査」というのが近年の検査スタイルになっています。

このようなことを鑑み、集団検診やクリニックで使用できる簡易な超音波検査装置をいわて産業振興センターの支援事業である「RSP事業」を活用して開発いたしました。

より簡便な検査は患者さんへの負担を減らすばかりでなく、診察する側、ひいては医療機関自体への負担を減らすものと考えております。

検査の対象

本装置で検査できる心臓の状態として、まず心臓(左心室)の中を流れる血液の速度が挙げられます。人には年を取ると共に心臓の中の弁が堅くなる疾患があります。このため弁が十分に開かないことや、しっかりと閉まらないということが起きて

きます。この場合、血液の循環が悪くなるだけでなく、弁を通る血液は正常な人の2~3倍の速度になります。この高速血流を本装置で検知しようとするわけです。画面で血液の速度が速くなるほど赤い色で表示されます。このような病気の場合は心電計などでは測定することができません。

一方、本装置では心臓(左心室)に流れ込む血液の状態を波形で表示することができます。これにより、心拍の状態(不整脈の確認や心臓の律動的な運動情報)を簡単に得ることができます(図1)。

また、この波形からは心臓自体や血液循環の状態が判る可能性があり、今後の臨床研究に大きな期待がもたれています。

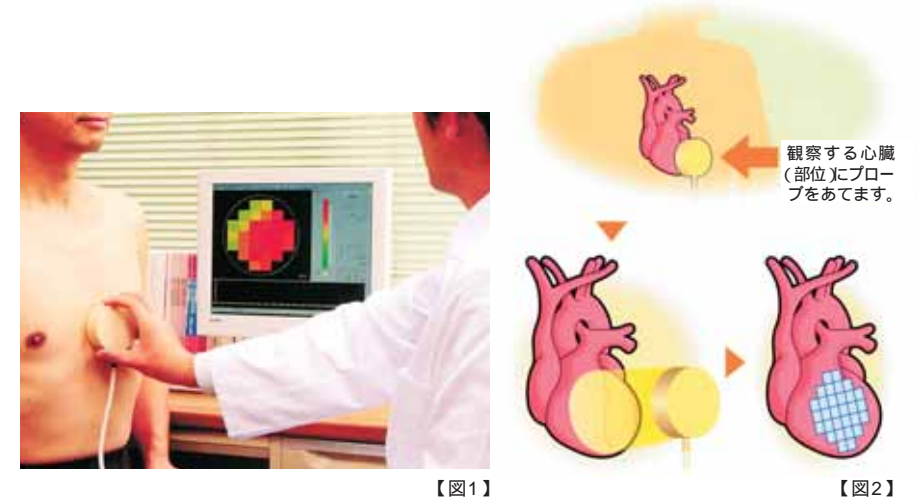
本装置の概要

プローブ(患者さんの胸にあてるセンサ)の中には、30chの超音波を送受信する振動子が入っています(図2)。ここから人間の体に影響を与えない小さなエネルギーの超音波(本装置では3MHz)が送信され、体の中の血液に反射してドプラ効果によりわずかに周波数が変化した反射波が受信されます。変化(ドプラシフト)する割合は、異常がある場合でも送信した周波数の0.2%程度という非常に繊細な検出をしています。

この速度変化は時々刻々と変化するわけですが、それを30ch同時にリアルタイムでFFT(高速フーリエ変換)解析しています。このため、表示画面には心臓の中を流れる血液の状態を動画像で表示することができました。

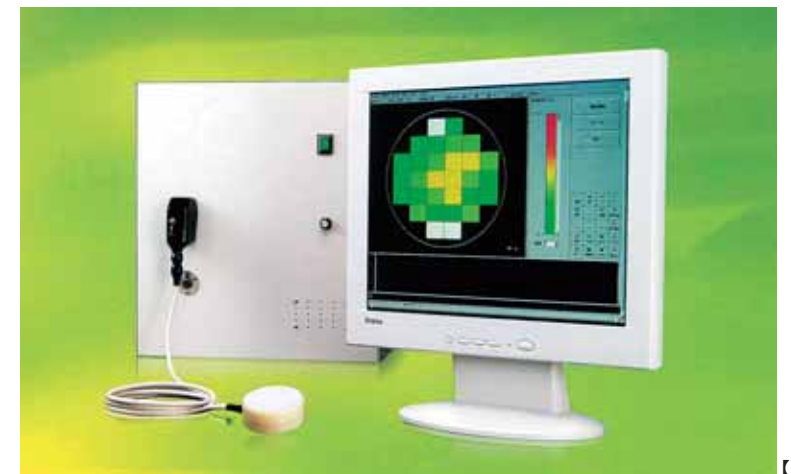
装置自体は使用環境を考えて、操作は非常にシンプル(調整は2個のつまみのみ)に行え、そのほかの基本操作はすべてマウスにより行えるように設計しております。しかし、使用者の好みを選択するセットアップの項目では、逆に多種多様なバリエーションを用意することで使用者の満足が得られるように配慮しております。

勿論、取得した患者さんのデータをそのまま保存することも、市販のカラープリンタを接続することで検査結果をハードコピーすることも可能です(図3)。



【図1】

【図2】



【図3】

今後の展望

今後は、さらに使いやすさを追求していきたいと考えています。具体的には、検査情報の精度と再現性の向上を図ると同時に多様な検査情報の取得を目標としております。

このためには、医療機器として臨床現場との十二分な連携が必要であることが挙げられます。

ここ岩手では医学、工学との密接な関係が築きやすいという長所を生かして、装置自体の完成度の向上を加速させたいと考えております。

お問い合わせ先 東京マイクロデバイス株式会社 花巻工場
TEL 0198-21-3860
URL <http://www.hf-tmd.co.jp/>