



超音波複数列ドップラ回路の開発

Tokushima Prefectural Industrial Technology Center

四国先進医療工学研究所(株) 益田 博之
工業技術センター 電子機械課 平尾 友二

1. 研究目的

これまでの研究で開発製品化した医用FMD装置（超音波動脈硬化度診断装置）は、プローブ内に3つのセンサを持ち、2つの短軸断面画像から計測対象動脈血管を抽出し、長軸画像から計測位置を決定する。血管候補は複数あり、効率的に動脈を識別するためには、血流ドップラ信号を同時に取得する必要がある。本研究の目的は、FPGA回路の試作とその動作アルゴリズム開発を行なうことで、断面画像を得ながら同時に複数箇所のドップラ信号を採取できる技術開発を行うことである。

2. 研究内容

組織断層の撮像速度を損なうことなく、同時に流速信号を計測するために、図1のような新基板を設計製作し、信号処理用FPGAのデュアル化と外部メモリの同時アクセスを可能とするパイプライン処理設計、タイミング設計、処理信号量の増大に伴うメモリの確保などの最適化アルゴリズム設計を行った。

また、流速の計測結果をカラー化して2次元的な広がりで表示し、血管を識別しやすくした。また、流速計測と同時に拍動による径変化を計測するため、同一部位での超音波の送受信において、パラレル動作とタイムシェアリング処理を行った。

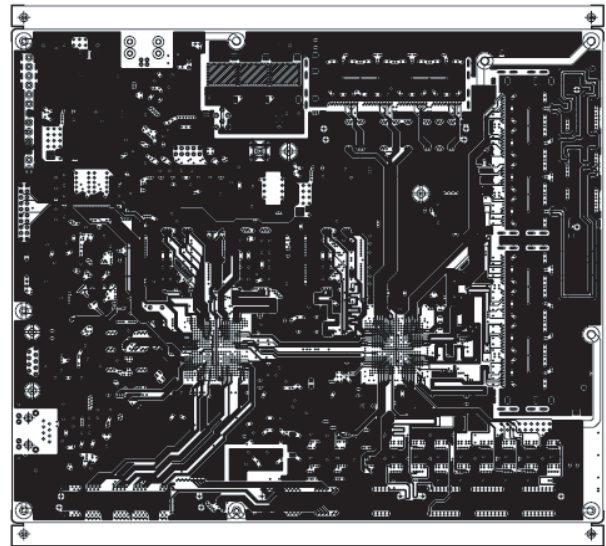


図1 開発した信号処理基板

3. 研究成果

本研究開発により、組織内の計測対象血管が確実に検出できるようになった。このため、血管の動きに対しての追従性が向上した。また、血管内腔内の血流速度分布が計測できるため、平均流速と断面積との積から血流量も計算できるようになった。

医用超音波は、臨床の場で広く使われているが、動脈硬化の測定にはまだ十分活用されていない。FMD機能に加え、本研究の成果である血流速度（脈波）計測などの機能は、糖尿病予防などの血管機能研究を標榜する研究者や医療関係者にとって朗報となるものと期待される。

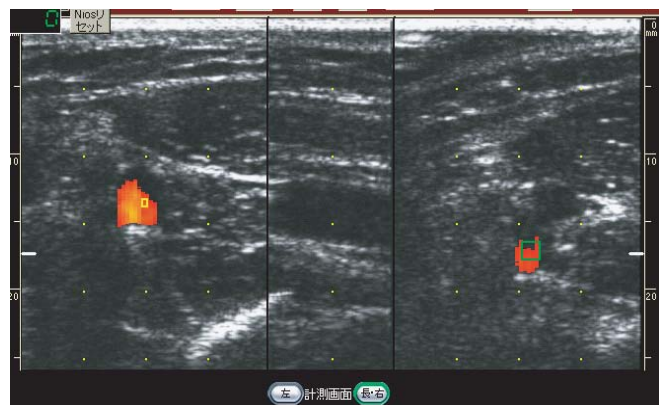


図2 新しい装置の表示例