

# 平成21年度戦略的基盤技術高度化 支援事業(補正予算) 事業成果報告

「事業名:情報家電(医療器)・高度解析  
組込みソフトウェアの開発」

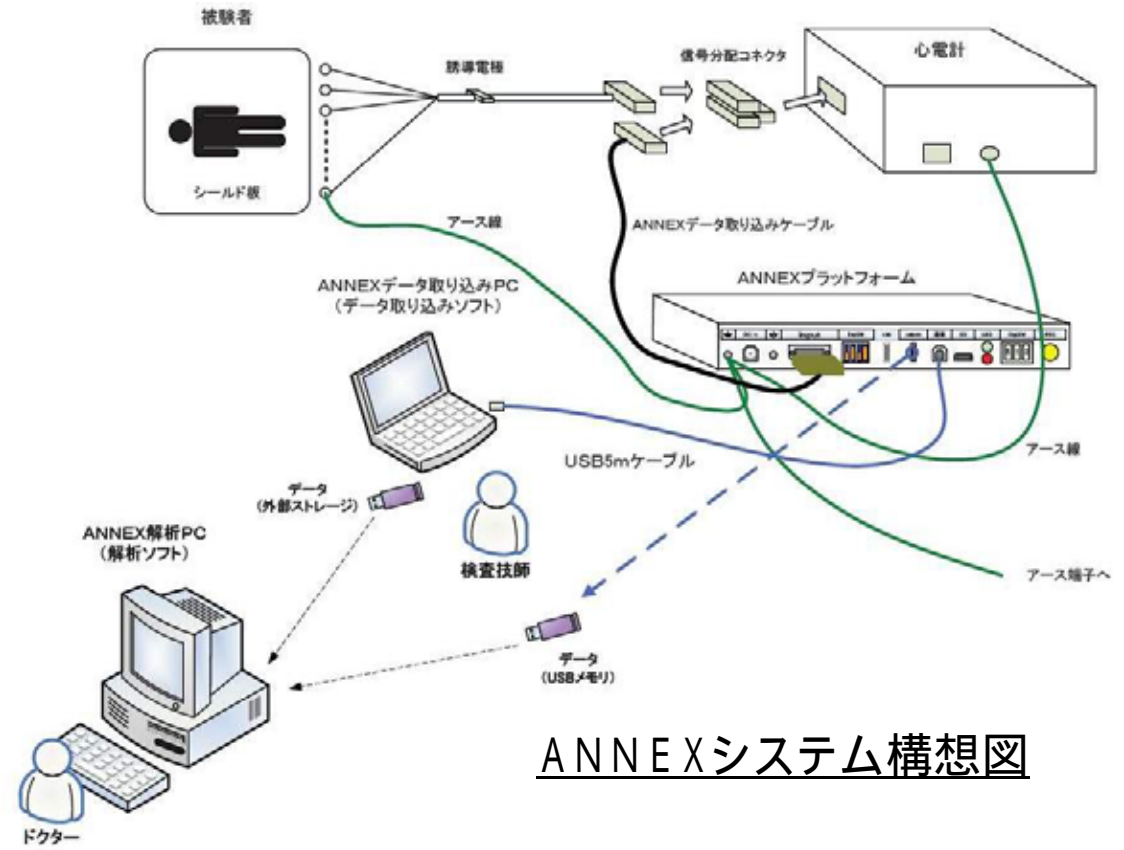
- ・事業管理者 株式会社大成
- ・総括研究代表者 青柳喜彦
- ・副総括研究代表者 樋口憲夫
- ・説明者 樋口憲夫 中山一之 前河瑞穂

# 平成21年度の研究開発報告 成果の概要

## 成果概要

本技術開発であるANNEXシステムは既存の心電計に併設し、既存の心電計では成しえなかった心電波形データの高度な画像処理を行って、専門医でなくても疾患の兆候の発見を容易にすることを目的とし実施した。

右記がそのシステム構想図である。次の頁に概略説明を記す



ANNEXシステム構想図

# 平成21年度の研究開発報告 システム構想

ANNEXシステム構想図の誘導電極と心電計は市販の製品であり、本研究開発で製作するのは以下のものである。

- (1) ANNEXプラットフォームのハードウェア
- (2) ANNEXプラットフォームの組込みソフトウェア
- (3) ANNEXプラットフォームとホストPCとの通信ソフトウェア
- (4) 画像処理ソフトウェア

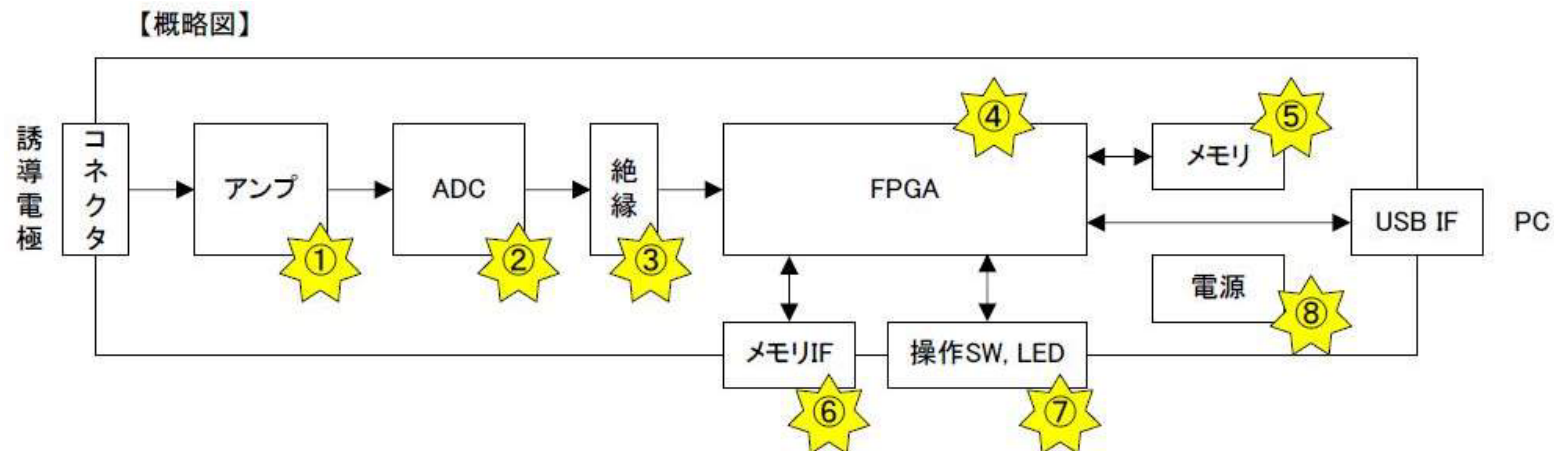
このANNEXシステムを使用し、アドバイザー指導による検証と解析を行って、疾患の早期発見につながる兆候を見いだすことを目標とする。

# 平成21年度の研究開発報告

## 微小信号抽出に係わる技術開発

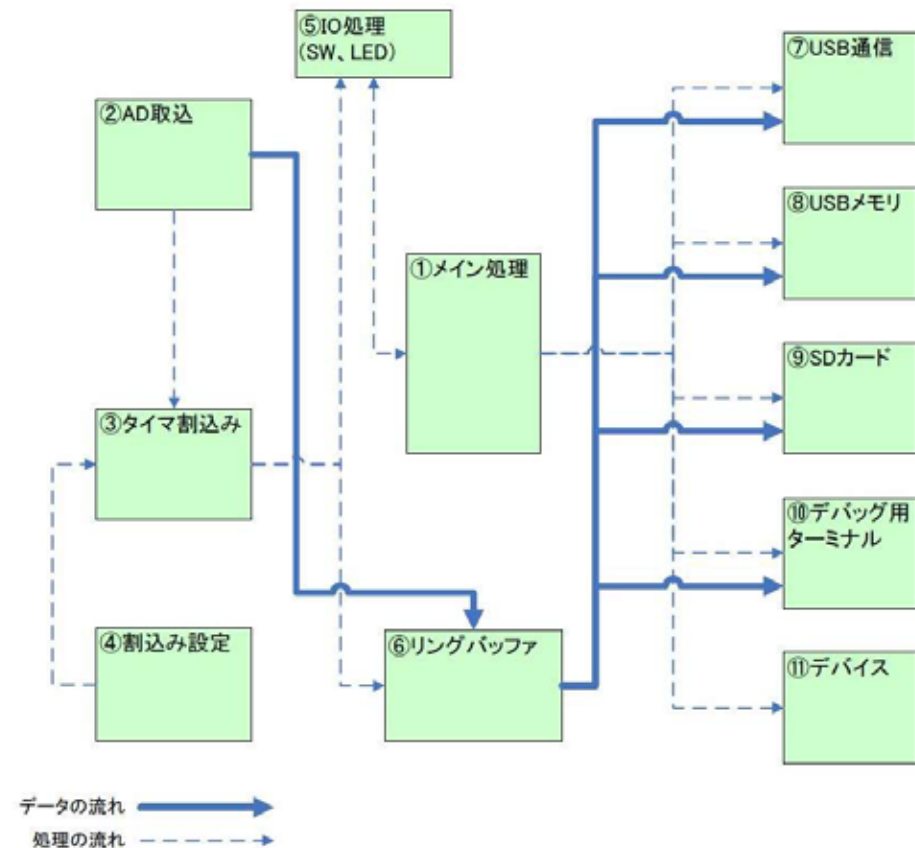
微小信号抽出に係わる技術開発はANNEXプラットフォームのハードウェアに微小信号抽出の組み込みソフトウェアを搭載することで実現した。

ANNEXプラットフォームのハードウェアは 差動アンプ回路、 A - D変換回路、 絶縁回路、 ソフトコアCPU内臓FPGA、 内部メモリ、 外部メモリインターフェース回路、 ユーザーインターフェース回路、 電源回路で構成されている。



ANNEXプラットフォームの心臓部にはACTEL社のソフトコアCPU (ARM8互換)内臓FPGA「Cortex - M1」を使用している。Cortex - M1はソフトウェアのプログラミングだけでなく、ハードウェアのプログラミングも可能なため、高速処理が必要な箇所はプログラミングされたハードウェアで処理している。

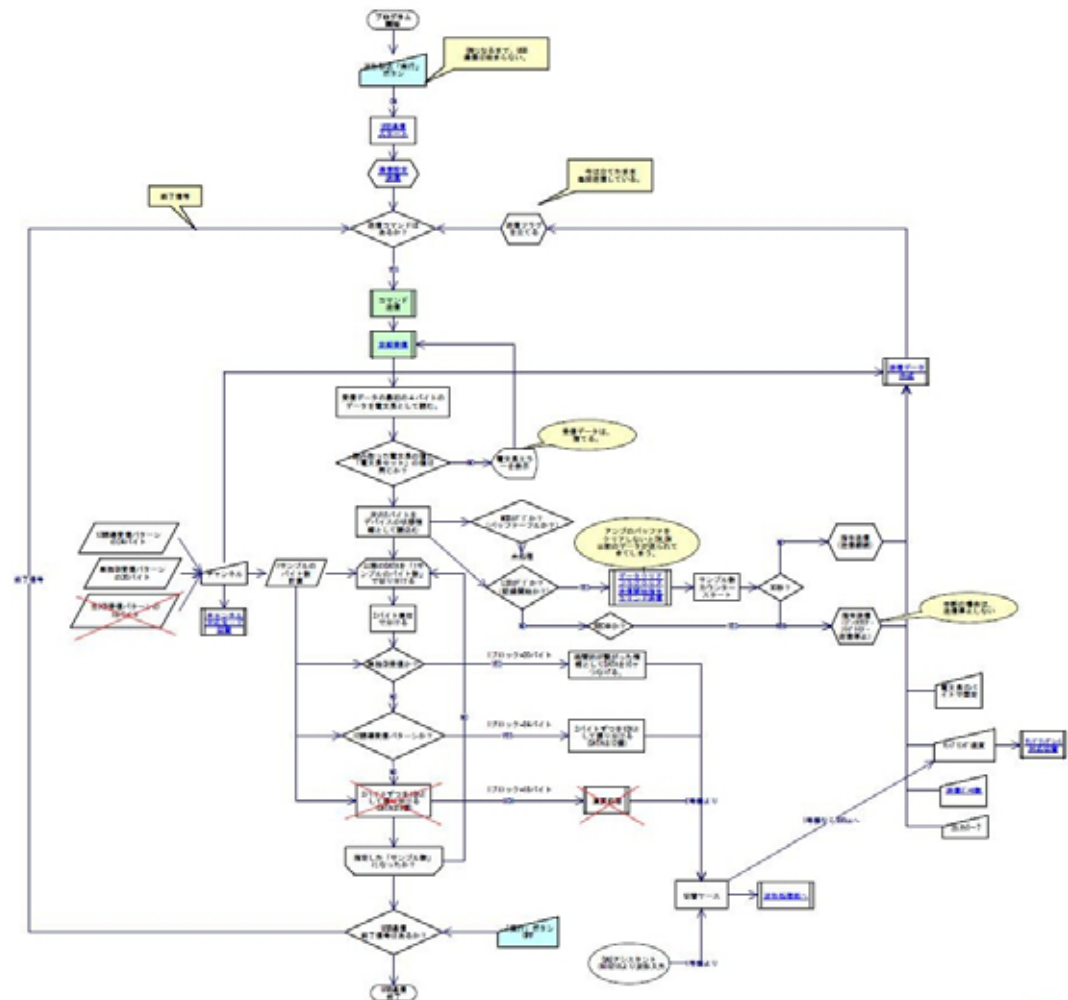
ANNEXプラットフォームの組み込みソフトウェアはC言語で記述し、メイン処理、AD取込、タイマ割込み、割込み設定、IO処理、リングバッファ、USB通信、USBメモ、SDカード、デバッグ用ターミナル、デバイスの各ルーチンで構成されている。



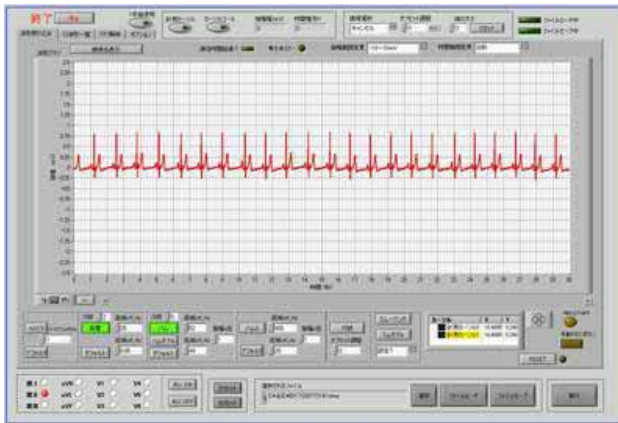
ホストコンピュータとの通信に係わる技術開発はANNEXプラットフォームの通信機能を使用して、被験者から採取した心拍波形データをUSB経由でホストPCに送信し、ホストPCで受信処理を行うことにより実現した。

ホストコンピュータの通信プログラムの設計はグラフィカルなプログラミング言語であるLabVIEWを使用した。

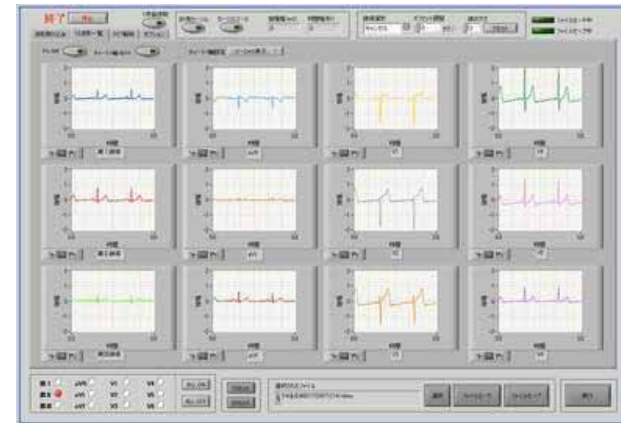
右記はLabVIEWで作成した通信プログラムのフローチャートである。



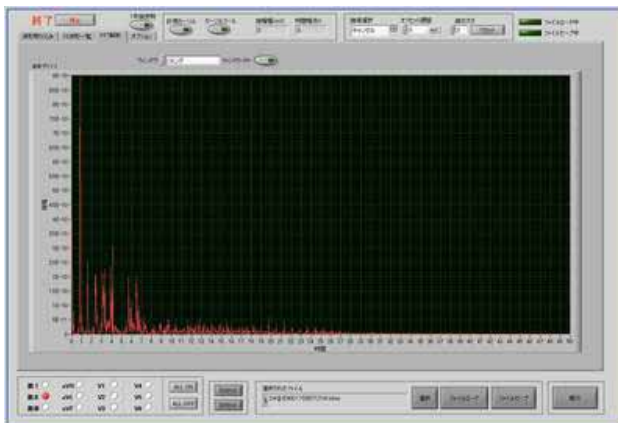
ANNEXプラットフォームとのユーザーインターフェースとなるフロントパネルは波形取込、12波形一覧、FFT解析、オプションの4つのタブ画面を作成した。



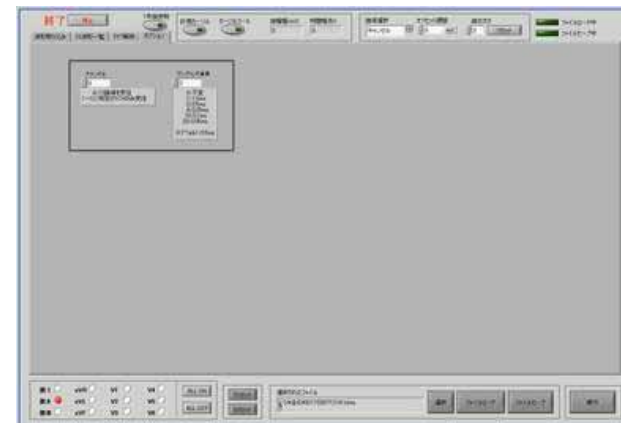
波形取込画面



12波形一覧画面



FFT解析画面

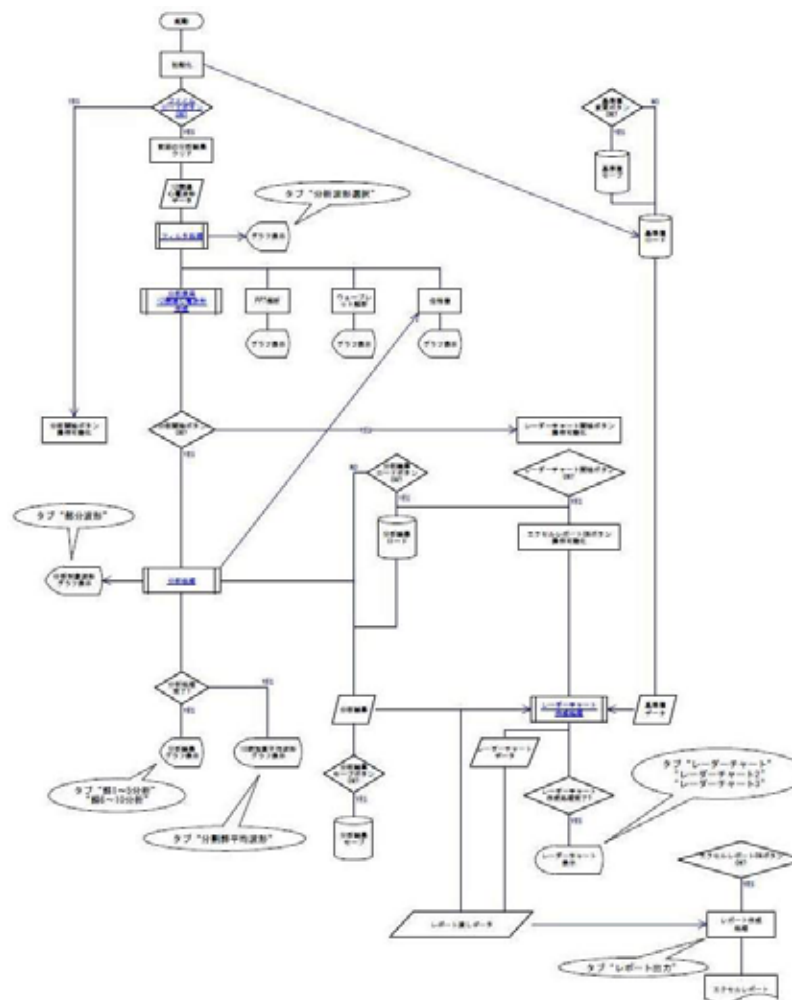


オプション画面

ホストコンピュータでの画像処理に係わる技術開発はANNEXプラットフォームでUSBメモリやSDカードに記録された、被験者から採取した心拍波形データをホストコンピュータに取り込み、ホストコンピュータで高度な画像処理を行うことで実現した。

ホストコンピュータの画像処理ソフトウェアの設計はグラフィカルなプログラミング言語であるLabVIEWを使用した。

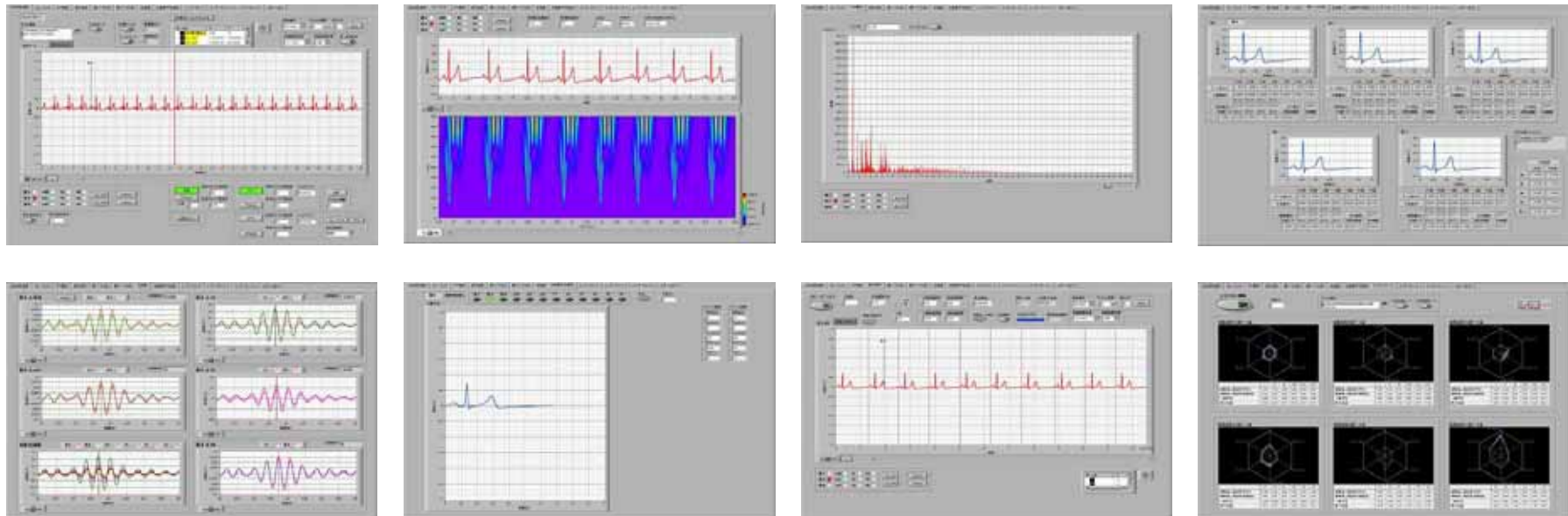
右記はLabVIEWで作成した画像処理ソフトウェアのフローチャートである。



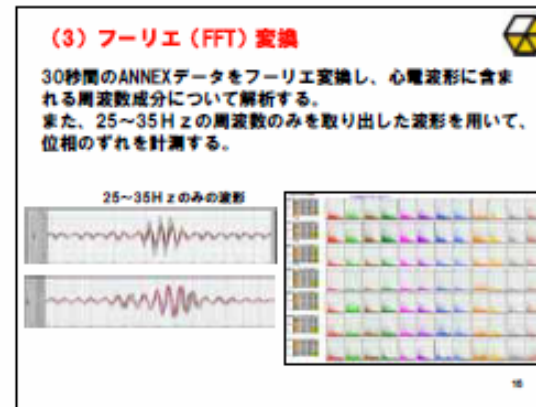
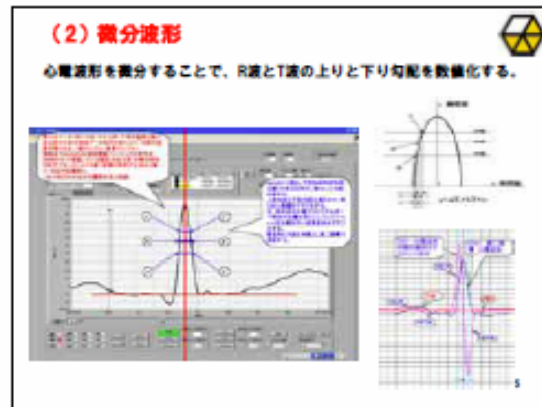
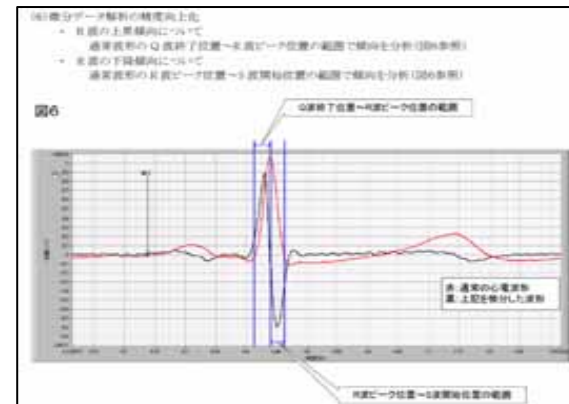
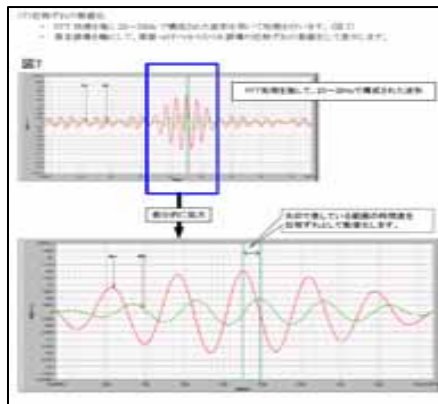
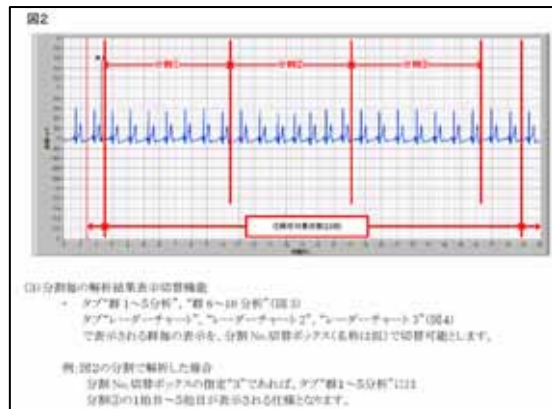


# ホストコンピュータのフロントパネル

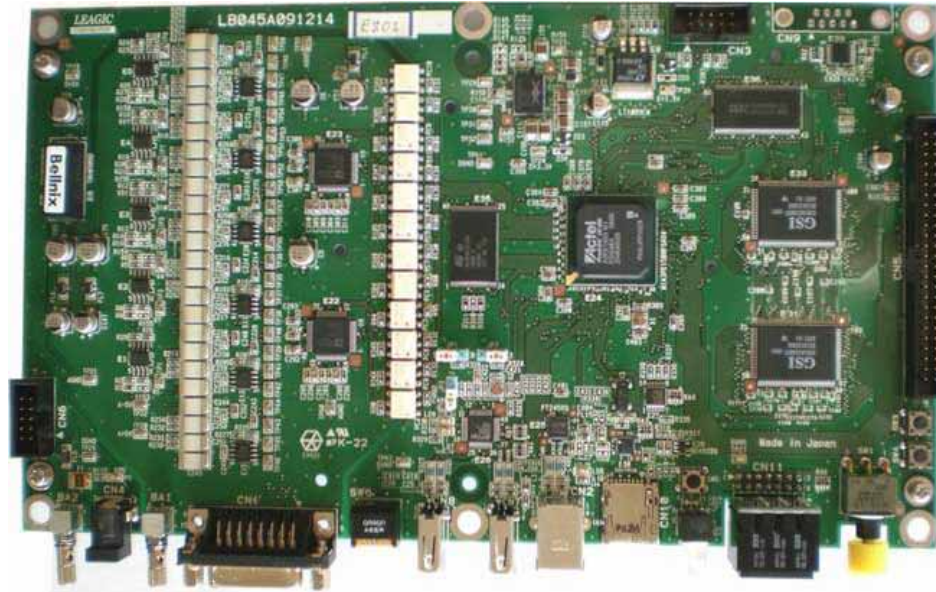
画像処理を行うためのユーザーインターフェースとなるフロントパネルは、分析波形選択、ウェーブレット、FFT解析、部分波形、群1～5分析、群6～10分析、位相差、分割群平均波形、レーダーチャート1、レーダーチャート2、レーダーチャート3、レポート出力の12のタブ画面と1つのEXCEL表を作成した。（下記は表示画面例）



# 研究開発ANNEX画像処理 ソフトウェア仕様



# 研究開発ANNEXプラットフォーム ハードウェア



# 研究開発課題のプラットフォーム仕様

プロトタイプ (データ測定部) の主な仕様は次の通り。

- 1) 製品名 : 心拍診断支援装置 (ANNEXプロトタイプ )
- 2) 製品寸法 : W260mm × D150mm × H35
- 3) 機能 : フローチャート参照。詳細は別途
- 4) 付属類 : 本体、電源、入出力コネクタ、信号ケーブル(電極ケーブル)
- 5) 入出力 : D-SUB15Pメス接続コネクタ(12誘導電極 = 心電計への分岐付き)・電源入力コネクタ・デジタルカウンタ(ID入力)・アース端子・USBコネクタBタイプ・マイクロSDカード端子・スタート/ストップSW・BUSY信号LED・
- 6) データ取込み : 測定項目等はプロトタイプ をスペックアップ。