生体システム研究室

●研究スタッフ・連絡先

教授：伊藤　建一

E-mail: itoh@iee.niit.ac.jp　　Tel：0257-22-8129　　FAX: 0257-22-8122

●概　要

現在，世界中で高齢化が進み，高齢者の健康管理が問題となっています．この問題を解決するために，医療・ヘルスケア分野では，各種生体計測センサを搭載したウェアラブル端末を人体周囲に分散配置し，体温，心電図などの生体情報をモニタリングし，健康維持・管理に役立てるシステムが提案されています．

本研究室では，上記システムを実現するために，スマートセンシング技術※1を用いた生体情報計測機器の開発及びボディエリアネットワーク※2を効率的に構築可能な人体通信機器の開発を行っています．

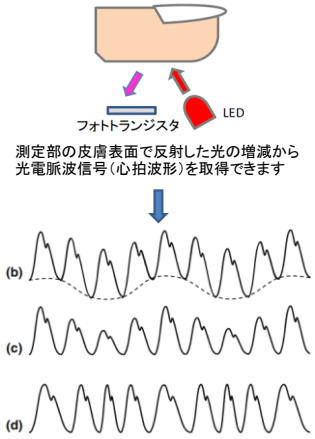
※1スマートセンシング技術：利用できる様々な計測手段を用いて生体情報を簡便に計測し評価する技術．日常モニタリングとして利用するためには，非侵襲，無意識，そして無拘束で，いつでも，どこでも，簡単に計測できるユビキタス性が必要となります．

※2ボディエリアネットワーク：人体及び人体周辺で構築される極小規模なネットワーク．

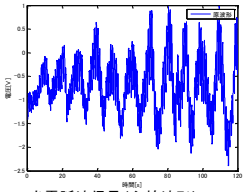
●研究内容

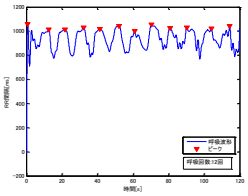
生体情報計測機器の開発例1：光電脈波計測による心拍・呼吸の同時測定システム

生体情報の日常モニタリングでは，バイタルサイン（心拍数，血圧，体温，呼吸状態）の把握が重要です．本研究では，緑色LEDを用いた反射型の光電脈波測定から心拍数だけでなく，呼吸数も同時に測定可能なシステムを開発しています．



呼吸活動によって光電脈波信号は変調されます
（ベースライン変調，パルス振幅変調，周波数変調）
三つの変調成分を抽出すれば呼吸成分も取得できます

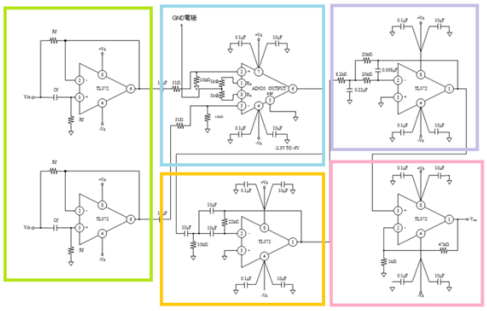


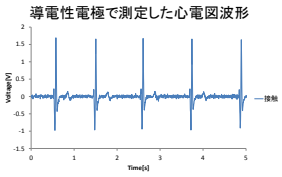


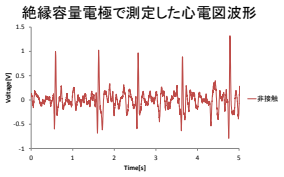
生体情報計測機器の開発例2：絶縁容量電極を用いた心電信号測定システム

日常生活での長時間心電図計測は病気の予防や早期発見の面で重要です．現在，心電信号の測定にはペーストを介して導電性電極を装着しますが，煩わしいだけでなく拘束感が強く，さらに長期測定に適していません．本研究では，ペーストが不要な絶縁容量電極を用いた測定システムを開発しています．

入力部に正帰還型HPFを用いた測定回路

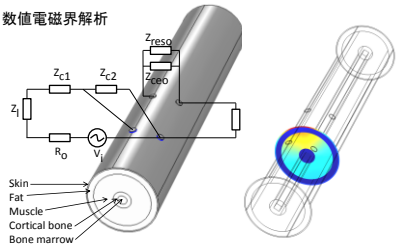


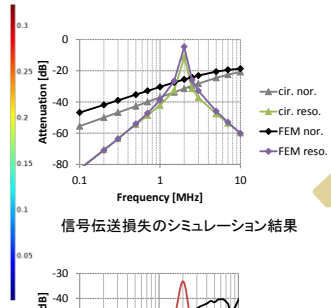




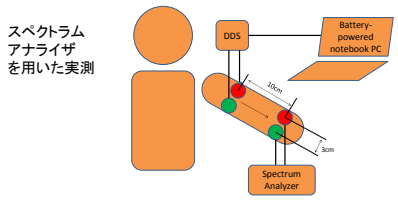
人体通信機器の開発：信号伝送損失特性の解明

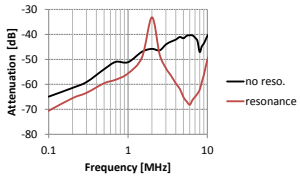
人体通信の通信機を設計するためには，人体の信号伝送損失特性をよく理解するとともにその損失を最小化する技術が重要となります．数値電磁界シミュレーションとスペクトラムアナライザを用いた実測によって検討を行っています．



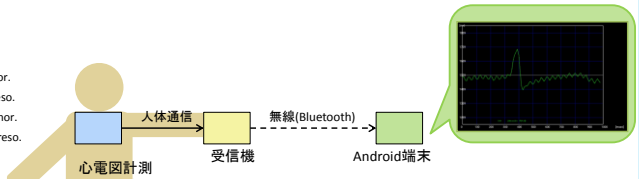
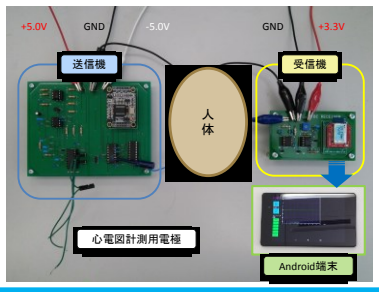


信号伝送損失のシミュレーション結果





信号伝送損失の実測結果

人体通信機器の開発：生体情報モニタリング機器の開発例

人体送信機は測定した心電図信号で搬送波を変調して電極を介して人体に送信し，受信機では人体を通過して減衰した信号を増幅・復調した後，Android端末へ無線(Bluetooth)を用いて転送します．