

平成 17 年度科学研究補助金(奨励研究 17920005) 実績報告書(研究実績報告書)
研究課題名 高分子圧電フィルムを利用した学生実習用生体情報計測センサーの試作
と教材開発

山形大学工学部技術部 高分子技術室 鈴木 秀茂

【研究目的】

医療分野においては高齢化による福祉社会を迎え、健康モニタに関する様々な要望が出されて、呼吸・心拍などの生体情報を計測することは健康管理上重要になってきている。また近年、有機材料による電気・電子デバイスへの応用を目指した研究が盛んに行われており、強誘電性高分子材料においてはメモリ、圧電素子、各種センサーへの応用が実用化されている。特に高分子圧電材料は、無機セラミックス材料に比較して軽量かつ柔軟であることからフレキシブルに生体形状にマッチングし、かつ圧力あるいは押付力に対する出力が微分特性、すなわち静的圧力には反応せず圧力の変動に反応するという特性を持っている。本研究では高分子圧電素子フィルムを用いて圧力変動測定用センサーを開発、呼吸および心拍センサーとして作用する生体情報計測センサーを試作し、学生実験・実習用教材として圧電現象および、生体情報計測法について学生に教育することを目的にした教材を開発する。

【研究の方法】

高分子圧電素子材料として PVDF(ポリフッ化ビニリデン)/TrFE(三フッ化エチレン)共重合体を用意し、厚さ 20 μm 程度にフィルム化する。フィルムの両面には金電極をイオンパターでコーティングする。その後交流電場を印加し D-E ヒステリシス測定により分極処理を施し圧電センサーとして作成した。試作した圧電センサーは、ベッド上の被験者の胸郭部位置のシートの下に設置し、呼吸および心拍による押付力による圧力変動をピックアップする。圧電高分子センサーからピックアップした信号を Charge AMP で受け、電荷増幅した信号をノートパソコンと LabVIEW システムを用いデータ収録カードで収録した。収録した信号データから呼吸信号と心拍信号を分離検出するために FFT 解析およびウェーブレット解析を用いた LabVIEW VI プログラムを作成し、生体情報の計測および解析用の教材を開発した。高分子圧電センサーで測定される呼吸動作および心拍の比較確認のため従来の呼吸モニタと心電図測定を行った。

【研究の成果】

高分子圧電センサーの出力波形には、呼吸モニタで検出される呼吸波形とほぼ同様な周期の振動波形ならびに心電図とほぼ同じ周期で繰り返される小さなリップル状波形が重畳していることが観測できた。これにより試作した高分子圧電センサー出力より呼吸と心拍数を同時に計測することが可能であることが確かめられた。また、ウェーブレット解析により呼吸信号と心拍数を分離検出することが可能であることもわかった。最後に本研究で開発したセンサシステムと LabVIEW の Web パブリッシングを使い遠隔医療計測出来ることも確かめられた。