

平成30年度 独創的研究助成費 実績報告書

平成31年3月29日

報告者	学科名	人間情報工学科	職名	助教	氏名	吉田 智哉
研究課題	圧電素子の焦電効果を用いた呼吸数検出法					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	吉田 智哉	人間情報工・助教	計測工学	統括	
研究実績の概要	分担者					
	<p>1. 研究背景と目的</p> <p>災害現場で限られた医療物質や医療スタッフのもとでできるだけ多くの傷病者を救護するため、効率的な救護活動の手順を示す方法がトリアージであり、災害現場での簡易カルテの役割を果たす。本件では、重傷と分類された傷病者を対象にした簡易モニタリングデバイスを考える。</p> <p>2. 計測方法</p> <p>提案するデバイスは、使い捨てマスクに圧電セラミック素子を付けた構造である。</p> <p>圧電セラミック素子は、圧電セラミックを極板でサンドイッチにしたシンプルな構造をしており、圧電ブザー、超音波発振子としての利用はもちろんのこと、脈拍などで生じる微小振動を検出する高感度振動検出センサとしても使用されている。電気的エネルギーと機械的エネルギーを相互に変換できるシンプルなデバイスであり、センサとして用いると高感度なデバイスにもなる。</p> <p>圧電セラミック素子の近くには、LEDがあり、トランジスタを使った簡単な信号増幅回路と電池により駆動する。圧電セラミック素子は、呼吸により発生するマスク内の熱変化を焦電効果により検出し、LEDの輝度変化として表す。検出した呼吸数をカウントし、</p> <p>(a) 呼吸数が通常より多い場合（毎分30回以上）</p> <p>(b) 呼吸数が通常より少ない場合（毎分9回以下）</p> <p>(c) 呼吸がない場合（30秒間）</p> <p>(d) 呼吸数が通常の場合（毎分10回以上かつ29回以下）</p> <p>に分類し、異常と考えられる(a),(b),(c)の状態を検出したとき、焦電センサとしての機能は停止し、本来の圧電ブザーとして動作させる。</p> <p>このように1つの圧電セラミック素子を使い分けることで、原理的に安価でシンプルな構造が可能となる。</p> <p>3. 実験</p> <p>呼吸数のカウントは、マイクロプロセッサにより行い、呼吸数から異常を検出した場合には、圧電ブザーとしてブザーのパターン（重体、死亡）を変え警報を鳴らす。災害現場で実際にトリアージを施す場合、傷病者には安静な状態をとらせる。また倫理上、傷病者で実験はできないために、ここでは、安静状態にある健常者で実験を行う。</p>					

※ 次ページに続く

<p>研究実績 の概要</p>	<p>4. 呼吸による心身状態の推定法 呼吸の判断であるが、通常通り呼吸する場合、意識的に呼吸が毎分 9 回以下にした場合、呼吸が毎分 30 回以上にした場合、呼吸を 30 秒間止めた場合の 4 パターンの実験を行い、評価する。</p> <p>5. 解析結果 (1) 圧電セラミック素子を用いた新たなデバイスと既存の呼吸センサで呼吸計測の比較実験を行い、同等の結果が得られた。 (2) 回路は LED、圧電セラミック素子 (PRIMO : DC-5DSN4)、トランジスタ、呼吸状態を判定し音を発生するプロセッサから構成される。呼吸数のカウントは、マイクロプロセッサにより行い、呼吸数から異常を検出した場合には、圧電ブザーとしてブザーのパターン (Buzzer1、Buzzer2、Buzzer3) を変え警報を鳴らす。 (3) 開始 20 秒まで通常の呼吸を行い、20~50 秒の間、毎分 30 回以上で呼吸を行った。呼吸が相対的に浅くなったため、温度差が少なくなった影響により、出力振幅が小さくなっているが、安定的に呼吸の様子が観測でき、開始 50 秒後には、プロセッサによりモードが変化し、異常を知らせるブザーが鳴った。</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>本件は、計測自動制御学会誌に投稿中である。</p>