

研究テーマ (和文) AB		心拍変動に基づくてんかん発作兆候検知システムの構築			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of an Epilepsy Seizure Prediction System based on Heart Rate Variability			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)	名)	研究期間 B	2013 ~ 2014 年
	漢字 CB	藤原	幸一	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	FUJIWARA	KOICHI	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学大学院情報学研究科システム科学専攻・助教			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>本研究の目的は、ウェアラブル心拍センサを用いて、身体への拘束が小さく、誰でも取扱が可能なたんかん発作兆候監視デバイスを開発することである。従来のてんかん発作兆候監視の研究は、脳波や脳磁計、心電計など身体への拘束が大きく、取扱にも専門知識を必要とする機器の利用が前提であったが、本研究では患者が日常生活で使用することを前提とした。</p> <p>本研究ではまず、てんかん患者の心拍データを解析することで、発作兆候を検出できるアルゴリズムの開発を行った。心拍データ解析に心拍変動(Heart Rate Variability; HRV)解析手法を用いている。てんかん発作は自律神経活動に影響を及ぼすことが知られているが、自律神経活動を反映して心拍パターンが変化するため、HRV解析によって発作兆候を検出できる。その結果、発作起始約30秒前までに発作兆候を検出できるアルゴリズムを開発した。開発したアルゴリズムは、心拍パターンを定量化し、指標の変化を監視して閾値を越えた場合にアラームを発報するものである。</p> <p>次に開発したアルゴリズムをスマートフォンアプリとして実装し、てんかん発作兆候検知アプリを開発した。開発されたシステムはBluetoothを介してスマートフォンに心拍データを送信できるウェアラブル心拍センサと、センサから送信された心拍データをリアルタイムに解析し、発作兆候が検知された場合アラームを発報するスマートフォンアプリからなり、既に臨床で試験が開始されている。</p> <p>本試験の開始にあたり、本研究の成果はNHKや共同通信、産経新聞などでも報道された。今後は、2年ほどかけて臨床でデータを採取、問題点を洗い出してシステムの改善を図り、早期の実用化を目指す。</p>					
キーワード FA					

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC					シート番号									

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Epileptic Seizure Monitoring by Using Multivariate Statistical Process Control							
	著者名 ^{GA}	H.Hashimoto, et al.	雑誌名 ^{GC}	The 12th symposium on Computer Applications in Biotechnology (CAB2013),					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	3	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

The aim of this work is to develop an epileptic seizure monitoring system by using a wearable heart rate sensor. Although seizure prediction based on the electroencephalogram (EEG) has been studied, the use of EEG in daily living is not realistic because EEG recording strongly restricts a body and is intolerant to artifacts. On the other hand, in the work, a new methodology for monitoring an epileptic seizure in daily living needed to be developed.

First, this work developed a new seizure monitoring method based on the changes in heart rate patterns. The RR interval (RRI) fluctuation in an electrocardiogram (ECG), called heart rate variability (HRV), is a well-known phenomenon that reflects the autonomic nervous function, and the heart rate pattern changes prior to a clinical seizure because excessive neuronal activities affect the autonomic nervous system. Therefore, seizures can be monitored by using HRV analysis. Results of applying the proposed monitoring method to a clinical data demonstrated that seizures could be predicted at least three min prior to the seizure onset.

Next, the developed algorithm was implemented as a smartphone app, and the epileptic seizure monitoring system was developed. The developed system consists of a wearable heart rate sensor that can communicate to a smartphone via Bluetooth, and the smartphone app can analyze the heart rate data in real time for seizure monitoring. It can alert to a seizure when a seizure sign is detected.

Finally, a functional test of the developed system started in a hospital. In the future, the system will be improved by using a clinical data.