

論文内容の要旨

博士論文題目: Application of Wearable Inertial Sensor in Clinical Practice.

氏名: Nor Aini binti Zakaria.

This study reports the quantitative classification of falling risk among elderly using the wearable inertial sensors, which combines accelerometer and gyrosensors devices, applied during standard physical assessment test: Timed Up and Go(TUG) test. The total time duration to complete the whole experiment were used as threshold to categorize the 38 subjects into two groups; as low fall risk (LFR) and high fall risk (HFR). During the experiment, one sensor was attached at the subject's waist dorsally. The acceleration and angular velocity signals in three directions were extracted using the sensors, during the test. The analysis then divided the whole test into phases: sit-bend, bend-stand, walking, turning, stand-bend, and bend-sit. Comparisons between the two groups using time parameters along with RMS value, amplitude and other parameters that was analysed from the extracted signal revealed the activities in each phase.

Using obtained parameters, we demonstrate classification process using k-nn for dual parameters classification, and multivariate analysis; PCA, LDA and random forest analysis for classification using multiparameters. In general, our study improves the classification using multi parameters in phases, providing movement information to the therapist by harnessing the quantitative information from the parameters. This is an improved method in evaluating fall risk, which promises benefits in terms of improvement of elderly Quality of Life (QOL).

氏名	Nor Aini Binti Zakaria
----	------------------------

(論文審査結果の要旨)

平成25年7月8日に開催した公聴会の結果を参考に、平成25年9月9日に本博士論文の審査を実施した。以下に述べる通り、本博士論文は、本学位申請者が、独立した研究者として生体医工学を中心とした分野で研究開発活動を続けていくために必要な素養を備えていることを示すものである。

Nor Aini Binti Zakaria は、高齢者の転倒リスクをウェアラブル・センサーの信号から定量的に判定する手法を開発し実証した。従来法では、Timed up and Go (TUG) テストと呼ばれるテストでかかった時間から高リスク群か低リスク群かを判定するのみであったが、加速度センサーとジャイロセンサーからの出力を利用することで定量的な評価を可能とした。まず加速度センサーと角速度センサーの出力から動作のフェーズを分類する方法を考案し、高リスク群と低リスク群のそれぞれが持つ特徴を解析することで分類手法を構築した。次に PCA、LDA、Random forest 法を用いることで自動分類できることを示した。さらにこれらの結果に基づき、転倒リスク判定において重要な要素を洗い出すことで、新たな転倒リスク判定法を提案した。

本論文は、生体医工分野における情報科学の発展に貢献するものである。よって、本論文は、博士(工学)の学位論文としての価値があるものと認める。