

# 起床動作検知システムにおける Kinect 導入の有効性の研究

人工知能研究室

新居 拓人

## 1. はじめに

近年、高齢者が病院や施設内で、身体的能力の低下によりベッドから転落する事故が発生している。この事故を防ぐために、介護士による長時間の介護が必要であるが、介護士の負担が大きいため困難である。そこで本研究では、介護士の負担軽減を目的とし、撮像画像を用いて高齢者のベッドでの動作を検知する起床動作検知システムの研究を行っている。本研究では、これまでの研究で使用されていた WEB カメラの代わりに Kinect を用いる。Kinect は、図 1 に示すように RGB カメラの他に、赤外線照射器と赤外線センサによる深度センサを内蔵しており、撮像環境の明暗変動に対応できると予測する。今回は、Kinect 導入の有効性を実験的に検証する。



図 1 Kinect のセンサ

## 2. システム概要

撮像部には図 3 のように三脚台の上に設置した Kinect を用いる。実験装置の概観を図 2 に示す。



図 2 Kinect カメラ



図 3 システム概観

はじめに検知対象者のベッド上での行動を撮像し、次に撮像した画像を用いて Neural Network(NN)の入力値を作成し、作成した NN 入力値を NN に入力し、検知を行う。入力値の作成方法として、撮像した画像を縦 10、横 20 に分割したあと、分割した各ブロックに対し加算平均し、得られた値に対して閾値により 2 値化する。この値を NN 入力値とする。検知に用いる画像は、図 4 に示す赤外線グレースケール画像(以後、深度画像)を使う。これにより、深度画像は、明暗の変動を受けていないことが分かる。

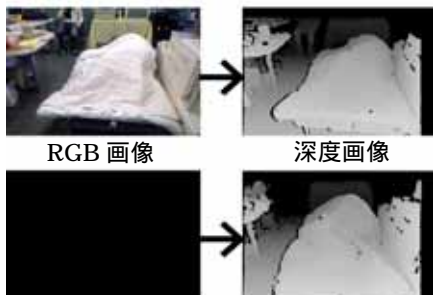


図 4 Kinect で撮像した RGB 画像と深度画像の比較

## 3. 実験方法

今回導入する Kinect の特徴である深度センサの有効性を確認するために、実験室の照明を on, off に切り替えてそれぞれ検知を行う。検知パターンは、図 5 に示すような「安全行動」と「危険行動」の 2 パターンとする。学習登録には、各パターン 10 枚 1 組の画像を用いて、3 枚を学習用、7 枚を評価用とし、これを 15 組用意し、合計で学習用 45 枚、評価用 105 枚の画像を用いて検知を行う。検知方法として、検知対象者が「安全行動」及び「危険行動」を行った場合の画像を撮像し、「安全行動」をとった場合に「安全行動」、逆に「危険行動」を行った場合には「危険行動」と判定が出れば検知成功とする。



図 5 各検知パターン

## 4. 実験結果

表 1 に 照明 on と照明 off 各パターンの検知成功率を示す。実験の結果照明 on の場合は「安全行動」は 92.38%、「危険行動」は 83.81%を示した。また照明 off は「安全行動」は 97.14%、「危険行動」は 80.00%を示し、各パターンとも高い検知成功率であることが確認された。このことから、Kinect の深度画像は、撮像環境の明暗変動に対応有効であることを確認した。

表 1 照明を ON にした場合の検知成功率

	照明on	
	安全行動	危険行動
検知成功率(%)	92.38	83.81
成功数/検知回数	96/105	88/105

表 2 照明を OFF にした場合の検知成功率

	照明off	
	安全行動	危険行動
検知成功率(%)	97.14	80.00
成功数/検知回数	102/105	84/105

## 5. まとめ

本研究では、これまでの起床動作検知システムの研究で使用されていた WEB カメラの代わりに Kinect を用い、撮像環境の明暗変動に対する、Kinect の特徴である深度センサの有効性の確認実験を行った。実験の結果、高い検知成功率を示した事から Kinect の深度画像は有効である事が確認された。

### 参考文献

- (1) 新居拓人, 竹田史章 “画像を用いた自転車転倒の自動検知システム”, システム制御情報学会 研究発表講演会論文集, pp229-230, 2012