

起床検知システムによる臨床画像に対する検知実験と輝度の影響の考察

人工知能研究室

山中誠久

1. はじめに

近年、身体的能力の低下から高齢者がベッドから転落する事故が発生している。本研究では、その転落事故を未然に防ぐため、画像を用いてベッド上での検知対象者の行動の検知を行う起床検知システムの開発を行う(1)。検知には非線形識別能力を有する Neural Network(NN)を用いる。

本論文では、本システムを用いて臨床画像に対する検知実験を行い、検知性能を確認する。さらに、検知性能向上のため、検知に用いる画像の平均輝度値に関する解析を行う。最後に、新画像処理方法の提案を行う。

2. システム概要

提案システムの撮像環境を図 1 に示す。実験筐体は WEB カメラを装着したカメラ部および Personal Computer を格納した台座部で構成される。本システムは、検知対象者のベッド上での行動を WEB カメラで撮像し、NN を用いて検知を行う。NN 入力値作成には、撮像した画像を 5 枚用いている。



図 1 提案システムの撮像環境

3. 研究室内画像を用いた臨床画像に対する検知実験

本システムの臨床画像に対する検知性能を確認するため実験を行う。検知パターンは、検知対象者がベッド上で寝ている状態の「安全行動」と、ベッドから出ようとしている状態の「危険行動」の 2 パターンとする。学習には研究室内で撮像した男性 2 名の画像を 5 枚で 1 組とし、各パターン 10 組用いる。評価には実際の臨床現場で撮像した男性および女性の臨床画像を各パターン 20 組用いる。実験結果を表 1 に示す。

表 1 実験結果 1

	「安全行動」	「危険行動」
検知成功率	55.0%(11/20)	70.0%(14/20)

結果、「安全行動」の検知成功率は 55.0%、「危険行動」の検知成功率は 70.0%を示した。検知成功率が低かった原因として、学習および評価に用いた画像の環境の違いが考えられる。

4. 臨床画像を用いた場合の検知実験

環境の違いによる影響を確認するため、臨床画像のみを学習および評価に用いて実験を行う。検知対象者は男性 1 名とし、学習および評価には、研究室内で撮像した画像と同程度の平均輝度値の臨床画像を用いる。その他実験条件は前回の実験と同様とする。実験結果を表 2 に示す。

表 2 実験結果 2

	「安全行動」	「危険行動」
検知成功率	100.0%(20/20)	100.0%(20/20)

結果、「安全行動」および「危険行動」の検知成功率は 100.0%を示した。結果より、環境の違いが検知成功率に影響を与えていることが判明した。次に、画像の平均輝度値の影響を確

認するため、学習と評価に平均輝度値がそれぞれ異なる臨床画像を用いて実験を行う。このとき、「危険行動」における異なる輝度値の臨床画像が少なかったため、検知パターンは「安全行動」のみとする。実験結果を表 3 に示す。

表 3 実験結果 3

	「安全行動」
検知成功率	50.0%(10/20)

結果、「安全行動」の検知成功率は 50.0%を示し、検知成功率が低下した。結果より、画像の平均輝度値が検知成功率に影響を与えていることが確認できた。

5. 平均輝度値が異なる画像の解析と新画像処理方法の提案

臨床画像を用いた場合の検知実験の結果、画像の平均輝度値が検知成功率に影響を与えていることが判明した。そのため、平均輝度値が異なる画像の解析を行う。結果を表 4 に示す。

表 4 解析結果 1

	平均輝度値	検知対象領域(肌色領域)
研究室内画像	87	50-90
臨床画像 A	91	60-90
臨床画像 B	23	10-30
臨床画像 C	189	190-220

結果、画像の平均輝度値の違いにより、検知対象領域に大きな差があることが確認できた。そこで、画像の平均輝度値を一定にするため、各画像に対してヒストグラム平滑化を行う。結果を表 5 に示す。

表 5 解析結果 2

	平均輝度値	検知対象領域(肌色領域)
研究室内画像	128	110-150
臨床画像 A	128	90-130
臨床画像 B	130	110-170
臨床画像 C	129	100-130

結果、各画像の平均輝度値の差が少なくなり、検知対象領域についてもほぼ同じ領域にあることが分かる。このことより、現在までの画像処理方法にヒストグラム平滑化を加えた新画像処理方法は有効であると考えられる。

6. まとめ

本論文では、起床検知システムの概要を述べ、研究室内画像を用いた臨床画像に対する検知実験を行った。次に、環境の違いが検知成功率に与える影響を確認するため、臨床画像のみを用いて実験を行った。その後、検知性能向上のため、画像の輝度に関する解析を行い、新画像処理方法の提案を行った。今後は、今回提案した新画像処理方法の有効性確認のため、検知実験を行う予定である。

文献

(1)山中誠久, 佐藤公信, 白石優旗, 松原大樹, 竹田史章, δニューラルネットワークを用いた起床検知システムの提案とその検知性能の検証, 高速信号処理応用技術学会 2008 年研究会講演論文集, pp291-291, 2008