

人物追従機能を有する介護計測支援システムの設計と実装

坂田 達彦[†] 黒岩 丈介[†] 小倉 久和[†] 小高 知宏[†] 白井 治彦[‡] 諏訪 いずみ[‡]

福井大学大学院工学研究科[†] 福井大学工学部[‡]

1 はじめに

介護保険が開始され、一定の基準を満たせば誰でも等しく介護サービスを受けることができるようになった。しかし、現状では単に人出不足というだけでなく、ケアマネージャ、介護士、看護師といった様々な職種の人が協力して介護を提供しているため、職種によって提供する介護の内容や質までもが異なってしまう。このような問題を解決するためには、介護スタッフ間で「介護」についての知識を共有する必要がある。そのための一つの方法として、我々は、介護を計測して言語化し、動画像として再現することで、介護スタッフ間の知識の共有を促進できると考えた。このような動機に基づき、我々は、介護現場を撮影したビデオ画像を再生し、介護を計測し言語化を図るシステムを構築し、その有用性について研究している[1]。

しかし、現状では、被介護者及び介護提供者(対象)が動くと、言語化した介護記録と対象との関係に画像上で位置ずれが生じ、言語化した介護記録の意味が失われるという問題がある。そこで、本研究では、いわゆる画像処理技術の一つである移動物体追跡技術を本システムに導入し、言語化した介護記録の意味が失われるという問題を解決することを研究の目的とする。

2 介護計測支援システム

2.1 現状の介護計測支援システム

これまでに我々が開発した介護計測支援システムを、Figure 1 に与える。このシステムは、動画再生機能、介護内容記載エディタ機能、言語化した介護内容と対象間の関連付け機能、ファイル入出力機能を有する。介護内容を記載する際には、ビデオ録画した介護状況を本システムで再生し、精査しながら、介護が提供されているシーンを見つけ出す。その後一時停止し、介護内容記載エディタに提供された介護内容を記入し、その内容と

Design and implement of Nursing Measurement Support System with human tracking function

[†] Tatsuhiko Sakata, [†] Yousuke Kuroiwa, [†] Hisakazu Ogura,

[†] Tomohiro Odaka, [‡] Haruhiko Shirai, [†] Izumi Suwa

[†] Graduate school of engineering, university of Fukui

[‡] University of Fukui



Figure 1 従来の介護計測支援システム

介護提供者を線で結び、タグ付けする。システムでは、その時の時間、ビデオ画像上の座標値、エディタで記載された介護内容をデータとして保存する。このような作業を繰り返すことにより、全ての介護を効率的にビデオ画像から計測することが可能となる。言い換えると、ビデオ画像に映っている介護を言語化したこととなる。

このシステムには、言語化された介護をビデオ映像と一緒に再生する機能も有するため、介護スタッフがこれを見ることにより、「介護」についての知識を共有することが可能となる。しかし、現在のシステムでは、被介護者及び介護提供者(対象)が動くと、言語化した介護記録と対象との関係に画像上で位置ずれが生じ、言語化した介護記録の意味が失われるという問題がある。そこで、本研究では、いわゆる画像処理技術の一つである移動物体追跡技術を本システムに導入し、言語化した介護記録の意味が失われるという問題を解決する。

2.2 移動物体追跡機能の実現

移動物体追跡機能を実現するためには、移動物体を自動的に抽出する必要がある。介護現場撮影は、基本的には固定したビデオカメラによる定点計測である。しかし、介護状況を効率的に撮影するために、時にはビデオカメラをパンして対象場面を撮影することもある。そのため、移動物体に対して背景が静止している状況は限られており、背景差分法の適用は困難であると考えられる。ただし、移動するのは基本的には介護提供者であり、介護中であるため素早い移動はまれである。更に、介護提供者の服装は、白またはピンクの単色である。そのため、移動物体抽出は、色領域抽出に

よるフレーム間差分で可能であると考えられる。

以上の前提に基づいて、以下のような手続きで追跡機能を実現する。

1. あるフレーム画像について、データ上で保持している初期のタグ付け座標のピクセルの色情報を取得する。
2. 取得した色情報を基準として、指定した閾値から抽出色領域を設定し、周辺と同系色領域を抽出しつつ、その領域の重心位置座標を計算する。
3. 次のフレーム画像においても同様の処理を行い、抽出領域の重心位置座標を計算する。
4. 前のフレーム画像で取得した重心位置座標との差分を対象の移動量と見なし、タグ付け座標に反映する。
5. 以降 1. から 4. を繰り返す。

これにより、タグ付け座標が移動物体を追跡するようになり、言語化した介護記録の意味が失われるという問題を解決できると考えられる。

3 色領域の抽出

3.1 色情報の表現手法

対象の色領域を正確に抽出するためには、適当な閾値に幅を持たせた抽出色領域を設定する必要がある。色情報を表現する手法は、RGB と HSV がよく知られている。RGB は光の三原色である、赤；緑；青の輝度値によって色を表現する手法である。HSV は色相、彩度、明度の三つの要素で色を表現する手法である。

RGB では各輝度値について、閾値を用いて基準値の前後に幅を持たせることで抽出色領域を設定した。しかし、パラメータが三つあるため、閾値を大きく取り過ぎると全く別種の色まで抽出してしまう恐れがある。HSV では、今回のように対象が単色の服装で、陰影による色変化のみを考慮すればよいと考えられる場合は、色相のパラメータと閾値で抽出色領域を設定することができる。

3.2 各手法による領域抽出

本研究でサンプルとして使用する介護記録ビデオから、二種類のフレーム画像 A, B を抽出した。これらの画像中に映った介護スタッフを追跡対象と仮定し、RGB および HSV で定義した抽出色領域でそれぞれ領域抽出を行った結果を Figure 2, および Figure 3 に与える。Figure 2 においては、スタッフの背中の中央部を基準とし、Figure 3 においては、画像中央のスタッフの袖の部分を中心とした。閾値は RGB では ± 30 , HSV では ± 5 とした。各画像は左から、(a)元画像、(b)RGB での抽出結果、(c)HSV での抽出結果となっている。

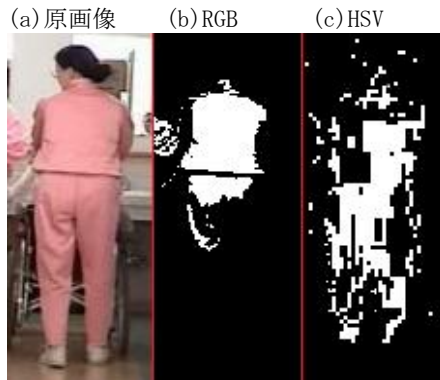


Figure 2 フレーム画像 A の抽出結果



Figure 3 フレーム画像 B の抽出結果

Figure 2 においては、RGB 形式よりも HSV 形式で抽出を行った方がより人体に近い領域を抽出できた。しかし、Figure 3 においては、基準色が白に近い場合、色相による判別が困難となっている。RGB 形式では正確に抽出できているが、同系色のテーブルの領域まで抽出されている。

4 考察

本研究では、移動物体追跡機能の実現のため、介護記録ビデオのフレーム画像から人物の領域を抽出した。RGB と HSV の二通りの手法によって抽出色領域を設定したところ、白色系には RGB が有効で、それ以外では HSV がよく人物領域を抽出できることがわかった。また、人物と同系色の背景が近接した場合に、背景までもが抽出されてしまう問題を解決する必要が生じた。今後は、抽出領域の面積やアスペクト比の変動率から人体以外の領域の誤抽出を検出し、局所的な背景差分法を適用して背景部分を除去する手法を検討する。

References

- [1] 松村菜穂美, 小倉久和, 黒岩丈介, 高橋勇, 白井治彦, 小高知宏: 認知症デイケア施設における介護の定量化に向けた計測 ビデオ映像を用いた介護計測の試行と課題, ライフサポート Vol. 22 No. 1 2010, 4-11, 2010