

一般口演

一般口演15

看護情報2（ICTを活用した看護業務の効率化支援）

2018年11月24日(土) 15:20～17:20 E会場 (5F 501)

[3-E-2-2] 病床見守りシステムの開発

○三島 武政¹, 平間 康宣¹, 谷本 早苗¹, 為井 房子¹, 石田 裕則¹, 厚美 智浩², 小元 翔太郎², 池田 創³（1.医療法人仁友会 北彩都病院, 2.リコーインダストリー株式会社, 3.株式会社リコー）

【目的】転倒・転落の事象発生を防止するため転倒・転落アセスメントで危険度を評価し、入院患者ごとの対策を実施しているが、事象の発生を無くすことは、難しい。当院では、IT・IoTを活用し離床やベッドからの転落を予測し病棟スタッフへ通知する入院患者見守りシステムの開発を試み、これまでの成果を報告する。【方法】病室内に温度を検知できるカメラを設置しベッド上の患者をサーモ画像として取得する。サーモ画像から患者の動体を検知するエリアを定義し離床や転落の可能性のある動体を検知する。また、病棟スタッフへナースコールシステムを使用し離床、転落の可能性を通知する。【結果】患者のサーモ画像から動体を解析し離床や転落の可能性を検知することができ、ナースコール信号をナースコールシステムに発信し病棟スタッフへの通知が可能であった。【考査】離床やベッドからの転落の可能性を検知することで転倒・転落の事象を未然に防止し、安全な入院生活を送るための病院環境を実現することができる。限られた病棟スタッフの代わりにIT・IoTで病床見守りシステムの実現化ができれば、病棟看護業務の改善につながると考える。

病床見守りシステムの開発

三島 武政^{*1}、平間 康宣^{*1}、谷本 早苗^{*1}、為井 房子^{*1}、石田 裕則^{*1}、
厚美 智浩^{*2}、小元 翔太郎^{*2}、池田 創^{*3}

*1 医療法人仁友会 北彩都病院、*2 リコーインダストリー株式会社、*3 株式会社リコー

Development of bed watching system

Takemasa Mishima^{*1}, Yasunori Hiramata^{*1}, Sanae Tanimoto^{*1}, Fusako Tamei^{*1}, Hironori Ishida^{*1},
Toshihiro Atsumi^{*2}, Shotaro Komoto^{*2}, Hajimu Ikeda^{*3}

*1 Kitasaito Hospital, *2 Ricoh Industry Company, Ltd., *3 Ricoh Company, Ltd.

Currently, it has been facing the growing risk of turning over, falling down and leaving from a bed caused by wandering inpatients who need assistance and suffer from dementia. For that reason, it has been increasing a workload for hospital staff caring inpatients. In particular, a workload in night shift decreasing in number of hospital staff is markedly large.

Therefore we consider contributing a safe hospitalization for inpatients and a medical safety, and realizing an improvement of hospital work and a reduction of workload for hospital staff at low cost by diverting general IT and IoT technologies for industry use to the bed watching system.

In this time we report the bed watching system to co-develop with RICOH company LTD.

Keywords: Bed watching system, Infrared camera, Turning, Falling

1. 緒論

昨今、歩行に介助が必要な患者や認知症を発症した患者の徘徊などによる転倒・転落、離床の可能性が高まり、患者を見守る病棟スタッフの負担が増加している。特に病棟スタッフが少なくなる夜勤帯では、顕著である。

そこで、産業用で使用されている汎用的な IT・IoT 技術を転用し入院患者の見守りに利活用することで入院患者の安全な入院生活に寄与すると共に医療安全に貢献し、病棟業務の改善と病棟スタッフの負担軽減を低コストに実現できるのではないかと考え、株式会社リコーと共同で開発を行った病床見守りシステムについて結果を報告する。

2. 開発目的

北彩都病院は、急性期一般病棟 116 床の二つの病棟からなり、入院科は、泌尿器科、内科、血管外科、人工透析内科、糖尿病内科、消化器外科が中心となっている。

入院患者の転倒や転落の事象発生を防止するため、転倒・転落アセスメントで危険度を評価し、入院患者ごとの対策を実施しているが、事象の発生を無くすことは難しい。病床で見守りが必要な入院患者の行動を病棟スタッフが常に静観し続けることも現実問題不可能である。

このことから病棟スタッフの代わりにカメラを病床上に設置し、撮影した画像から病床上の患者動体をリアルタイムに分析することで、転倒・転落、離床の可能性を判断し、病棟スタッフへ通知するシステムの実現を目指し開発に着手した。

3. システム概要

病床の天井に赤外線サーモグラフィーでサーモ画像を撮影できるカメラを設置、見守りが必要な入院患者のベッドをサーモ画像として撮影しサーバーへ送信後、保存する。サーバ

ーでは、送信された画像から患者の位置を特定し患者動体をリアルタイムに解析する。解析した画像から起き上がり、離床を判定しスタッフステーションに設置されたセントラルモニターおよびナースコールシステムへ連携して病棟スタッフの PHS または、スマートフォンへ通知する。

カメラは、一般に市販されている赤外線マイクロカメラモジュールを使用して病床見守り専用開発した。市販されている機種では、最小に部類されるサイズである(図1)。



図 1

このカメラを使用し外見を目立たなくすることで、入院患者とその家族に対してカメラで監視されているという意識を軽減できると考えた(図2)。また、サーモ画像が個人を特定できるものではないためプライバシーに配慮できていると考えている。撮影した画像は、カメラとサーバーを USB ケーブルで接続してサーバーへ送信する。

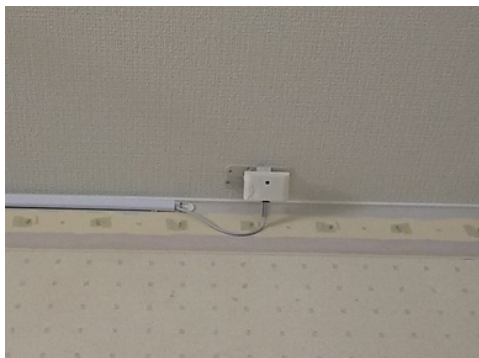


図 2

患者の動体を検知するため撮影した病床の画像に対して動体検知枠を設定する(図3)。その検知枠は、病床ごとに位置、数、大きさを調整でき、検知枠ごとに意味づけを定義する。

検知枠に入った患者の動体で状態を判定し、病床スタッフへ通知が必要な検知枠で動体を検知したとき、ナースコールシステムに対して通知を行う。

患者の人体は、撮影したサーモ画像上の色温度の差から特定する。

また、誤検知を抑制するためにそれぞれの検知枠に対して優先度、シーケンス、検知連続時間を設定できるようにした。

さらに、動体検知の可否、時間帯も病床ごとに任意に設定できるようにした。

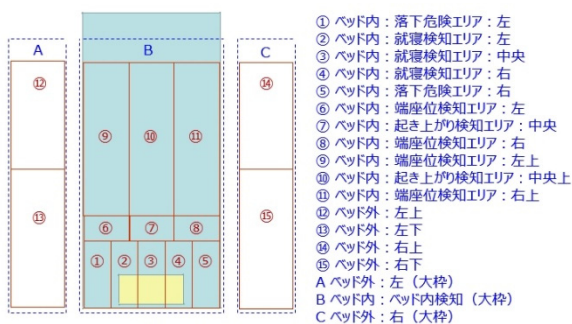


図 3

病床のベッドを入院患者の移乗や医療機器の設置などで位置を移動したとき、撮影した画像からベッドが移動したことを検知し、動体検知枠を移動したベッド位置に自動補正するキャリブレーション機能を開発した(図4)。

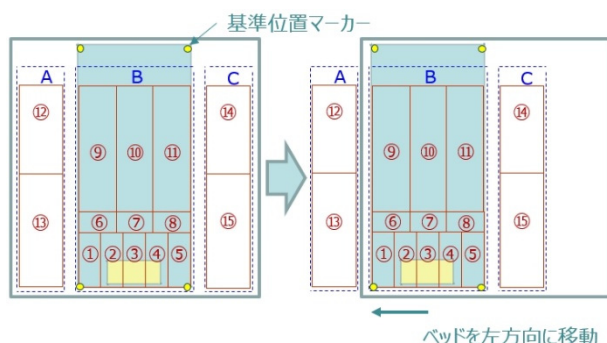


図 4

ナースコールシステムへの連携は、医療情報交換の標準規格であるHL7を用いたHL7ゲートウェイを介して行う。HL7を使うことでナースコールシステム側の機能を使用して通知ができる(図5)。

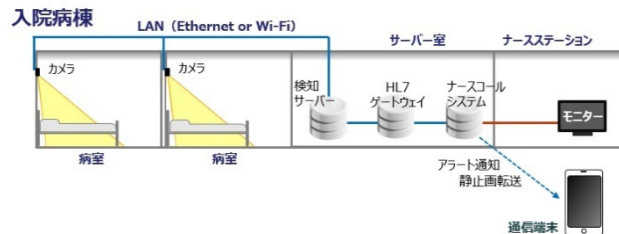


図 5

撮影した画像は、サーバーに全て保存後、一定期間を経過すると削除される。保存する期間は、任意に設定できる。また、動体を検知した後の画像は、病床ごと永続保存の設定ができるようにし患者動体を後で確認できるようにした。

4. システム評価

撮影したサーモ画像をサーバーに送信し、サーバーで受信した画像から患者の人体を識別、検知枠にて患者の起き上がり、端座位、離床の動体を検知できた(図6)。また、患者と病棟スタッフ、患者家族の識別は、ベッド領域に設定した検知枠を優先させ、ベッド領域の人体を患者とすることで、ベッド領域外の人体を検知対象から排除することで可能となった。

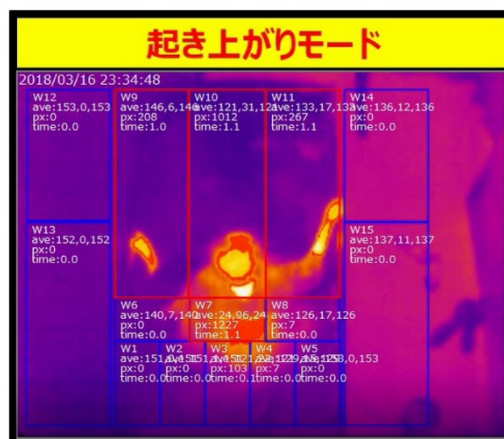


図 6

動体を検知後、サーバーからセントラルモニターへの通知を表示することができた(図7)。

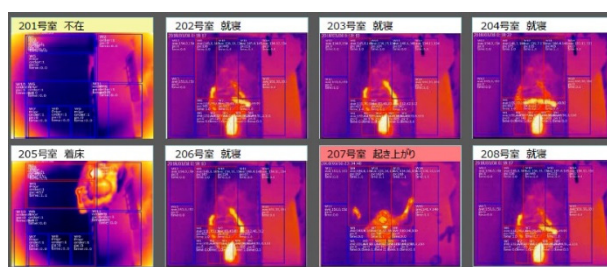


図 7

患者動体の検知処理は、処理の負荷が軽いいためサーバー側で行った。そのため、検知処理機能をカメラに内蔵する必要がなく、既製品より安価にカメラを製造できる。また、サーバー側の検知処理をソフトウェアでシステム化することで検知処理のレベルアップがカメラの交換を行わなくても可能になった。

5. 考察

赤外線カメラを使用することで消灯後の病床でも日中と同等の色温度でサーモ画像を撮影し、患者動体の検知ができた。また、産業用に開発した画像解析技術を転用することで低コストに動体検知処理システムの開発が可能であった。

今後、病床見守りシステムを実用化するためには、次の三つの機能が必要と考えた。

1)患者動体の検知パターンを複数用意し、病棟スタッフが病床や患者の状態に応じて容易に選択できる機能。

2)カメラの病床設置を容易にするため、有線 LAN または、無線 LAN のいずれかを使用して撮影した画像をサーバーへ送信する機能。

3)カメラ本体のサイズを小さくするために USB または、PoE による給電の機能。

ナースコールシステムとの連携については、HL7 ゲートウェイを使用することでナースコールシステムの標準機能を使用して通知できることが分かったが、実際の検証まではできず、今後の課題とした。引き続き、開発を進め病棟で運用しているナースコールシステムを使用して検証を行う予定。

6. 結論

病床見守りシステムの開発は、離床やベッドからの転倒・転落の事象の多くを未然に防止することができると考える。

また、広く一般に普及している IT・IoT を利活用することで、病棟スタッフの負担を軽減できるシステムを低コストで導入することを可能とし病棟看護業務の改善に貢献できる。

