

令和 2 年 5 月 23 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17H02130

研究課題名（和文）ナースコールと患者病態および看護動線の統合ラージデータ解析による繁忙緩和システム

研究課題名（英文）Integrated Large Data Analysis of Nurse Call Data with Patients' and Nurses' Behavior for Relieving Busy Circumstances

研究代表者

森 武俊（MORI, Taketoshi）

東京大学・大学院医学系研究科（医学部）・特任教授

研究者番号：20272586

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,500,000円

研究成果の概要（和文）：フロアで起こるナースコールのうちボタンコールやセンサによるコール、さらにはインタラプト事象はゼロにはならないことを想定し、特に転倒をはじめとするインシデントのアセスメント・予測に注力し、療養生活の質が向上して病棟フロアと看護師・看護補助者の繁忙度が緩和される仕組の基盤を形成した。コール種別を内包したナースコールデータと看護記録を含む病棟医療情報の統合によるリアルタイムアセスメントシステムの基盤となる手法である。転倒インシデント予測アセスメント手法を実現し病院データで実証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

患者病態を参照しつつナースコール記録を解析することで、医療者がいつ誰にどう対応するのが良いかというブランドケアとデマンドケア・臨時ケアについて病棟フロア特に管理者を支援するシステムの基盤となるものである。超高齢社会、医療者不足の続くこれからの数十年につき、医療システムや介護システムのフレームワークをデジタル技術で支える一つの指針となる取り組みである。インシデント予測は、異常予兆検知や異常予知の一例であり、開発・展開された手法はより広領域への展開が可能である。その際、ナースコールデータすなわちオンデマンドアラートに加え、医療者動線すなわちロケーションを得ることの有用性を示すのが課題である。

研究成果の概要（英文）：Of the nurse calls that occur on ward floors, it is assumed that the number of button calls, sensor calls, and interrupt events will not go to zero. In particular, we focused on the assessment and prediction of incidents such as falls, improving the quality of medical treatment life. The foundation mechanism was constructed that alleviates the busyness of nurses and nursing assistants. It is a method that forms a real-time assessment system by integrating nurse call data including call types and medical information of wards including nursing records. We realized a fall incident prediction assessment method and verified it with hospital data.

研究分野：ヘルスケア工学

キーワード：看護理工学 ナースコール ビッグデータ 人工知能 看護管理 看護情報 医療情報 転倒

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

日本看護協会が実施している看護職員実態調査¹⁾では、看護職の最も大きな不安や悩みとして「業務量が多い」「医療事故を起こさないか心配」の2つが上位に挙がっている。それらを理由に離職を考えたことがある者が半数以上いることも明らかになっており、医療の高度化や平均在院日数の短縮化等による業務の困難さ・多忙さが離職率の高さにつながっている。また、日本医療機能評価機構による医療事故情報収集等事業データベースによると、看護師が当事者であった事故報告事例は毎年6,000件にも及び、うち1/4以上において要因が「勤務状況が繁忙であった」と報告されている²⁾。昨今の診療報酬改定において、看護職の負担軽減および業務分担の推進を目的として看護補助加算などが見直された³⁾。それぞれの医療機関は看護師の勤務環境の実態に応じて、人員配置や業務分担の見直しなど適切な方策を講じることが求められている⁴⁾。

病院において、看護師・看護補助者は24時間のケアが提供できるようナースステーションをベースに複数が交替で働いている。患者の多様なニーズにこたえ、できる限り一人一人に丁寧に適切な看護ケアを提供しコミュニケーションがとれると良いが、ある程度定型的なプロセスにしたがってベッドを巡回する姿が現実である。これらに対し、病院内業務について医療を定常的に提供するサプライチェーンとしてとらえタイムスタディを基盤として患者の看護必要度・医療依存度に関連した調査票ベースの業務把握研究などが行われ始めつつあり⁵⁾、合併症の多い高齢者や小児においては短時間対応が多く繰り返され結果的に手間がかかっている、熟練した者に比べ初心者の看護師では特に記録作業や昨今用いられるようになってきているデジタルカメラ、サーモグラフィ、超音波エコーなどによる計測記録作業に時間がかかっているといったことが明らかになっている。

これまでのこの種の研究は事後アンケート式以上のものでも主に看護師長や看護主任による観測や手術・検査件数・患者数・看護必要度総和・時間外勤務時間などからの把握、専任記録者がついて回る調査で主観的側面が大きく、かつ調査自体がふだんの看護ケア状況を変えてしまうという問題があり、時系列での比較や施設間での比較、改善に向けた要因抽出などを客観的に行うことが困難であった。ATRのE-ナイチンゲール等において計測機器を導入した検討も試みられたものの技術的にも計測のため看護師の行動が介入変容せざるをえなかった。我々の先行研究(科研費基盤(B)「施設看護における患者・看護師双方の動作ログ解析に基づくラウンドリエンジニアリング」)においても看護師や看護補助者に装着するタイプの機器は受容度が非常に低かった。

病棟フロアの業務量は40~50名分の患者の年齢・重症度・治療内容といった患者要因に加え、看護師の人数や経験年数によって異なる知識や技術レベル、病棟設備など多様な要因が影響すると考えられ、業務量やそれに関連した繁忙度の推定は用意ではない。例えば日本看護協会の月単位の病棟フロアの質評価システムDiNQLでは病棟実態を134もの項目で評価する⁶⁾。このように膨大な評価項目の把握は月ごとが限度で、管理業務者といえども毎日の把握は困難である。

2. 研究の目的

本研究ではナースコールのコール履歴からさりげなく自然に看護師・看護補助者の行動を定量的に把握し、蓄積データに基づく機械学習から適切なタイミングや時間・ベーシックケア内容をエビデンスベースで求め各部屋の巡回を支援する手法を開発する。患者が病棟フロアに入院してきたらナースステーションとの関係でどのベッドに配置するのが適切か、いつどのタイミングでどの患者にどれくらい時間をかけてどういう観察・ケア対応をするのが良いかを補助支援するシステムである。

病院において病棟フロアにおけるナースコールの起こるタイミング・応答時間や実際の対応までの時間、コールボタンをよく押す患者・あまり押さない患者の病態や看護記録、病棟フロアにおける看護師や看護補助者の動線データを収集して統合して解析することでコール数軽減可能ケース等を提示する仕組みの構築する。看護師をはじめとする医療者の病棟フロアでの繁忙度を主観的にも客観的にも緩和するシステムへとつながるものである。本質的なケアを患者に対して提供する時間をより多くすることの支援につながり、さらには患者の施設内や退院後の生活の質を高める、看護師をはじめとする医療者の負担・負担感の軽減が期待される。

3. 研究の方法

看護師・看護補助者の病棟フロアでの行動を、ベッドごとに常時記録を行えるナースコールデータ蓄積履歴から推定するシステムの開発から着手した。ナースコールのベッド毎・時間帯毎頻度から、訪室タイミングを推定する。また、フロアのナースコール履歴から、ボタンによるコールが発する可能性を推定するシステムの開発を進めた。これにつきナースコールデータに基づく看護師・看護補助者行動推定法として、妥当性・信頼性の検証を行った。

続いて、ナースコール頻度が低いフロアにおいて、ナースコールデータと患者病態データ、病棟状況データから、看護師・看護補助者の行動選択の推定可能性があることを確認した。また、ナースコール頻度が多いフロアにおいて、ナースコールデータを援用することで看護師・看護補助者の行動把握に有効に機能することを確認した。

さらに、外科の術後病棟のようなフロアすなわち相対的に疾病の程度が重くない一方多くの

患者が自律歩行不可能で夜間のみならず昼の行動について相当スケジュールが明確に定まっ
ていて患者間個人差も必ずしも大きくない状況について、モニタリング・予備行動の検知を行う手
法の開発を行った。

ナースコールに関わる患者のベッド上での行動、離床行動に着目し、離床のモデリング・予兆
検出行動パターン把握の手法を開発・検証した。病院情報システムから得られるデータに基づく
入院患者の個人特性の学習に基づく予測により、ベッド、病室、時間帯などでも異なる行動推
定の確度を上げる手法を開発した。また、病院・病棟の看護管理研究者の協力も得、実証的な場
におけるシステムの適用可能性についての評価を行った。

4. 研究成果

フロアで起こるナースコールのうちボタンコールやセンサによるコール、さらにはインタラプ
ト事象はゼロにはならないことを想定し、特に転倒をはじめとするインシデントのアセスメン
ト・予測に注力し、療養生活の質が向上して病棟フロアと看護師・看護補助者の繁忙度が緩和さ
れる仕組の基盤を形成した。コール種別を内包したナースコールデータと看護記録を含む病棟
医療情報の統合によるリアルタイムアセスメントシステムの基盤となる手法である。転倒イン
シデント予測アセスメント手法を実現し病院データで実証した。

離床センサによるコールが病棟におけるナースコール増、すなわち看護師をはじめとする医
療者の繁忙度を大きく上げ、ケアの量や質に影響を与えている可能性が高いことを示した。ナ
ースコールデータ、さらには看護記録等との組み合わせで、デジタルデータで日々あるいは勤務帯
といった高頻度で半自動のアセスメントでパーソナライズされた患者訪問やケア提供のデザイ
ンの必要性と実現可能性を表していると考えられる。

転倒は病棟や在宅療養における大きなリスクであるが、このインシデントはベッド上で起き
上がったことやベッドを離床したことをセンサで確認して駆けつけるコンセプトが現在の主軸
となっている。実際にはセンサをナースコールシステムやアラートシステムにつなぐことで頻
繁な予防対応が発生しているが、むしろ発生数は減少していないということが示された。転倒リ
スクアセスメントにより患者の直近の状況、例えばナースコールのパターンなどを組み入れて、
デジタルデータでのオンラインアセスメントが必要であると示した。

1) 日本看護協会，2009年看護職員実態調査。
<http://www.nurse.or.jp/home/publication/seisaku/pdf/83.pdf>

2) 日本医療機能評価機構，医療事故情報収集等事業公開データ。<http://www.medsafe.jp/>

3) 高島尚子．平成28年度診療報酬改定概要と看護関連の改訂のポイント．看護．2016；68(6)，
38-50.

4) 厚生労働省，看護師等の「雇用の質」の向上に関する省内プロジェクトチーム報告書。
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001f0g4-att/2r9852000001fyop.pdf>

5) Kenji Yamada, Toshiaki Nagakura, Ken Ishihara, Yuko Ohno, Atsue Ishii, S. Shimizu, T. Araki, Rie Takahashi, Hideya Takahashi, Eiji Shimizu, Development of new type incontinence sensor using RFID tag, Proc. of Systems Man and Cybernetics (SMC) 2010 IEEE International Conference, pp.2695-2700, Turkey, (2010.10).

6) 松島みどり，秋山智弥ほか．データや看護の質評価指標を活用した病棟マネジメント．日本医療・管理学会誌．2014；51(2)，128-140.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Hiroshi Noguchi, Yuiko Koyano, Hiromi Mori, Chieko Komiyama, Hiromi Sanada, Taketoshi Mori	4. 巻 6
2. 論文標題 Exploration of communication robot use for older patients in an acute hospital based on case trials	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Nursing Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 70-82
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24462/jnse.6.2_70	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 森 武俊	4. 巻 25
2. 論文標題 医療看護におけるIoT, AIの応用	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Urology Today	6. 最初と最後の頁 150-158
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 森武俊	4. 巻 59
2. 論文標題 看護・介護領域でのロボットの活躍と見守りシステム	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 保健の科学	6. 最初と最後の頁 510-517
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計16件（うち招待講演 10件／うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Taketoshi Mori
2. 発表標題 Collaborative research of nursing science and engineering for elderly care
3. 学会等名 1st NTU and Tokyo Geriatric Collaboration Semina（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森武俊
2. 発表標題 看護ビッグデータの連結と活用-記録とナースコールデータを例に-
3. 学会等名 第7回看護理工学会学術集会第2回看護ビッグデータの活用と展望シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野口博史、宮原真紀、倉持江美子、荒川清美、小柳礼恵、山本千恵美、小見山智恵子、真田弘美、高橋聡明、森武俊
2. 発表標題 整形病棟の大規模ナースコールログデータにおける疾患・手術に伴うコール数の比較
3. 学会等名 第20回日本医療情報学会看護学術大会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森武俊、野口博史、宮原真紀、真田弘美、池上充洋、山崎清一、小柳礼恵、山本千恵美、小見山智恵子
2. 発表標題 大規模ナースコールログデータのコール数・種別の病棟間比較と経年増加要因
3. 学会等名 第20回日本医療情報学会看護学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野口 博史、宮原 真希、高橋 聡明、真田 弘美、森 武俊
2. 発表標題 ベイズ統計モデルに基づく整形病棟のナースコールログデータの術後コール数変化の解析
3. 学会等名 第39回医療情報学連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森 武俊
2. 発表標題 ビッグデータと看護
3. 学会等名 第9回東大看護研究シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森 武俊
2. 発表標題 看護プロフェッショナルと共に働くAI
3. 学会等名 第8回日本医療情報学会「医用人工知能研究会」・人工知能学会「医用人工知能研究会」(SIG-AIMED)合同研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森 武俊
2. 発表標題 看護ビッグデータ活用における連携
3. 学会等名 第 6 回看護理工学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森 武俊
2. 発表標題 超高齢化時代における見守り工学：センシング技術への期待
3. 学会等名 画像センシング展2018・第24回画像センシングシンポジウム2018（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森 武俊
2. 発表標題 看護研究と多領域コラボレーション研究：看護ビッグデータを例に
3. 学会等名 第22回日本看護管理学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Taketoshi MORI
2. 発表標題 Collaboration of Nursing Science and Engineering
3. 学会等名 HongKong Polytechnic University Seminar（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Miyahara M, Mori T, Noguchi H, Sanada H.
2. 発表標題 More Nurse Calls May Affect More Patient Fall Incidence
3. 学会等名 The 21st East Asian Forum of Nursing Scholars & 11th International Nursing Conferences（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森武俊
2. 発表標題 超高齢社会における見守りセンシング(100人×3年)
3. 学会等名 第23回画像センシングシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Taketoshi Mori, Hiroshi Noguchi, Maki Miyahara, Daichi Araki, K Kobayashi, Hiromi Sanad, Ryoko Murayama, Mikako Yoshida, Chiemi Yamamoto, H Koyanagi, Mitsuhiro Ikegawa
2. 発表標題 Nurse Call as a Sensor of Ward Status Reflecting Both Nurses' and Patients' Behavior.
3. 学会等名 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (IEEE EMBC'17) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 宮原 真紀, 野口 博史, 森 武俊, 真田 弘美, 村山 陵子, 山本 千恵美, 小柳 礼恵, 池川 充洋.
2. 発表標題 日勤帯・夜勤帯の違いに着目したナースコール利用履歴ログデータの分析方法の検討
3. 学会等名 第18回日本医療情報学会看護学術大会論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 森武俊, 野口博史, 宮原真紀, 荒木大地, 小林康司, 真田弘美, 村山陵子, 山本千恵美, 小柳礼恵, 池川充洋.
2. 発表標題 ナースコール利用履歴ログデータのコール数・センサーコール数の病棟間比較.
3. 学会等名 LIFE2017講演要旨集
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

ライフサポート技術開発学
<http://www.lifesupport.m.u-tokyo.ac.jp/>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	野口 博史 (Noguchi Hiroshi) (50431797)	東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・特任講師 (12601)	
研究分担者	吉田 美香子 (Yoshida Mikako) (40382957)	東北大学・医学系研究科・准教授 (11301)	
研究分担者	山田 憲嗣 (Yamada Kenji) (70364114)	大阪大学・医学系研究科・特任教授 (14401)	
研究分担者	真田 弘美 (Sanada Hiromi) (50143920)	東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・教授 (12601)	
研究分担者	村山 陵子 (Murayama Ryoko) (10279854)	東京大学・医学部附属病院・特任准教授 (12601)	
研究分担者	荒木 大地 (Araki Daichi) (10799787)	東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・客員研究員 (12601)	