

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 13 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350462

研究課題名(和文) 看護師適正配置支援システムの構築

研究課題名(英文) construction of nurse's appropriate staffing support system

研究代表者

大野 高裕(OHNO, TAKAHIRO)

早稲田大学・理工学術院・教授

研究者番号：70169027

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究ではまず看護師の業務量平準化を目的とし、DPCデータから診療行為を把握した上で、疾病別労務費計算方法を提案し、業務推定システムの構築を試みた。次に、個人別の看護師能力評価モデルと、病棟別業務難易度及び看護師スキルミックスを考慮した人員配置モデルを提案し、看護師の適正配置システムの構築を行った。最後に、固定希望を考慮した看護師勤務表の再作成アルゴリズムを提案し、看護師スケジューリングシステムを構築した。これらのモデルを構築する際、それぞれ共同研究先A病院の実データを用いてその妥当性を検証した。

研究成果の概要(英文)：In our study, firstly we try to understand medical act from DPC data focused on nurses' work volume leveling and propose disease-specific labor cost calculation method to construct word volume estimation system. Secondly, we propose two models to construct nurses' effective staffing system. One is nurse skill evaluation model and the other one is nurse staffing model in consideration of nurse skill-mix and medical service difficulty of wards. Finally, we propose a re-creation algorithm of nurse scheduling considering the fixed hope in order to construct nurse scheduling system. As to the validity of each model, we use the actual data from joint research destination to verify them.

研究分野：コストマネジメント、フィナンシャル・エンジニアリング

キーワード：疾病別原価計算 DPC GA ナーススケジューリング MA 業務量平準化 看護師能力評価 絶対・考慮制約条件

1. 研究開始当初の背景

(1) 日本社会の高齢化がさらに深刻化し、10年内に外来患者数が急上昇しピークを迎えると予測されているが、これに備えるための看護師数の増加は大幅に遅れると予測されている。看護師不足問題に関しては「看護師の偏在」が原因の一つである。診療報酬改定によって「入院患者7人に対して看護師1人」という新基準が導入された。それは、一般病棟の場合、入院患者数と看護師数の割合が「7対1」という基準が満たされていれば、入院患者1人当たり1,555点(15,550円)が入院基本料として病院に支払われるが、この基準を満たしていないと入院基本料が減額されるという仕組みである。このように、看護師の数が多いほど病院が受け取る診療報酬が増加する仕組みが導入することで、看護師の困り込みや争奪戦が起き、地方の中小病院から都会の大病院へ看護師が引き抜かれるなどの現象がおきてきている。その結果、もともと経営が苦しかった地方の中小病院の収入がますます減少し、病院間格差がさらに拡大するという悪循環が始まっている。

(2) しかしながら、看護師の育成は3~4年を必要とするため、短期的に現場の看護師数を増加することは困難である。また、現在市場で開発されている人員配置システムに関しては、下記のような問題点が存在する。第1に、患者の入退院を考慮していない点である。多くの文献や現場におけるヒアリングによると、入退院に伴う看護業務は通常業務と比べて時間を要するものが多い。したがって、入退院を対象としないことによる看護師配置への影響は大きいと考えられる。第2に、看護師によって提供可能な業務と不可能な業務が存在することを考慮せず、看護師の能力を一定と仮定していることである。看護師によって能力には差があり、提供可能な看護業務も異なる。つまり、この仮定の下では必ずしも病棟間・看護師間の業務量を平準化で

きないといえる。さらに、看護師の勤務表作成ツールについても、市場で販売されているものに関しては、制約条件を全て満足することができず、条件変動に応じての修正が不可能という問題点が存在する。そのため、現在の労働環境及び人員状況を前提とするダイナミックな意思決定支援システムの構築が求められている。

2. 研究の目的

(1) 日本において、各医療機関は患者対看護師の比率を基準とする看護師配置基準を基に看護師を確保しており、看護師の各病棟への配置は、主に看護管理者の経験や勘に基づいて決定される。患者に必要な看護業務量とその提供に必要な看護師数を算出し、看護師の業務量を平準化するためのシステム[1]、[2]が開発されているが、様々な問題点が指摘され[3]、広く普及するには至っていない。

(2) そこで、本研究では、これまでの研究成果をベースとして、以上のシステム上に存在する問題点を改善し、最終的に業務量測定(大野等(2010, 2011))、人件費計算(大野等(2007, 2008, 2010))・スケジューリング(大野等(2009, 2012))を含む「**看護師の適正配置支援システム**」の開発を行うことを3年間の研究の最終目的とする。具体的には、数理計画法(混合整数計画法・動的計画法)のみならず、医療機関への実用化を考慮してメタヒューリスティクス(遺伝的アルゴリズム)・モンテカルロシミュレーションを用いた基本的な分析モデルを提案し、協力病院での検証を行うことによりモデルの妥当性を試みる。これらのモデルを基盤に「看護師の適正配置支援システム」(業務測定システム、人件費計算システム、スケジューリングシステム)を構築する。

3. 研究の方法

(1) 研究手順としては、まず、患者状態と看護師の個人能力を考慮し、業務測定システム

のベースとなる医療業務測定モデルを提案する。次に、これまでの先行研究をベースにした人件費予測モデルを構築し、人件費削減の計画を立てる。さらに、数理計画法（混合整数計画法・動的計画法）モンテカルロシミュレーションによる人員配置適正判断モデルを提案した上で、メタヒューリスティクス（遺伝的アルゴリズム）による看護師の勤務表作成ツールを構築する。これにより、看護師のスケジュールリングの自動化を図ることにする。最後に、全てのコンポーネントを組み合わせた「看護師適正配置支援システム」を最終的に完成させるのである。

(2) この研究を進めるにあたっては、研究代表者以外に図1に示すような研究体制を敷く予定である。すなわち、研究代表者が所属する研究室において中心的に研究を進め、教授および大学院博士後期課程学生と修士課程学生がこれを遂行する。モデル構築に際して、医療機関の特有の知識・ノウハウの提供および現場データの収集・分析、さらには構築されたモデルの検証のために、これまでの研究において協力機関を築いてきた医療機関と全面的な研究協力関係を継続する。そして、大野研究室において開発される「看護師適正配置支援システム」という研究成果を社会に活用するために、それを全国の医療機関に普及させるべく、これまで日本経営システム学会、日本経営工学会、日本医療経営コンサルタント協会にて研究成果を発表することで、より多くの日本専門家からの意見を収集し

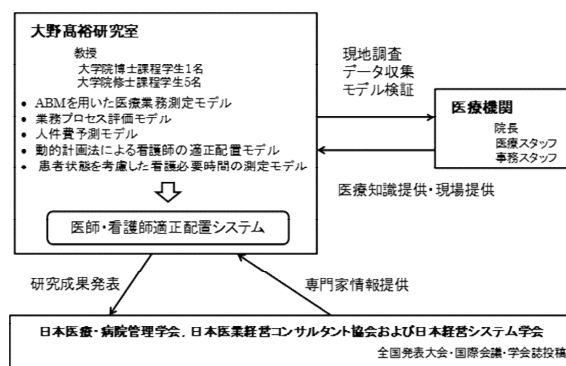


図1 本研究の研究体制

て、モデルの修正およびバージョンアップに反映させる。

(3) 平成25年度には、看護師の業務量平準化を目的とし、従来研究の問題点を改善するために看護師能力評価モデルを提案する。平成26年度には、患者の個人差や疾患の重症度の要因と治療・看護行為時間の関係を把握して、個人差および重症度による治療・看護行為の層別を行い、業務測定及び人件費計算システムを作成する。最終年度においては制約条件を整理し、絶対制約・考慮制約、項目・詳細度に分類した上、メタヒューリスティクス（遺伝的アルゴリズム）による看護師の勤務表作成ツールを構築する。

4. 研究成果

(1) 「人員配置システム」の構築において、看護師能力評価モデル及び人員配置モデルをそれぞれ提案した。まず、看護師能力評価を行う際に評価者の主観的バイアス（個人差）や評価基準が同間隔尺度を用いることで評価バイアスが生じる問題点などを改善するために、「ファジーモデルを用いて一対比較型対数最小二乗ファジィモデルを提案した。これを踏まえて、各病棟において看護師のスキル・ミックスや業務難易度、患者状態などの制約条件を考慮し、動的計画法により人員配置モデルを提案した。本提案方法はより現場状況にフィットした看護師配置を可能にし、看護師の人員マネジメントシステムを構築する際に有効性を秘めている。

(2) 「業務測定システム」を構築するために、日本看護協会が発表した看護業務区分表内の「看護行為分類」に基づき、階層的クラスター分析を行い、各看護行為を類似度高いもの同士で12種に分類した。各看護行為回数と各看護行為に掛かる時間の積和が総看護時間と等しくなるという点に着目した。「人件費計算システム」の構築では、疾病別原価計算のためのデータ取得に掛かる手間を削減することを目的とし、病院が現在取得

している DPC データを基にして疾病別労務費を計算する手法を提案した。感度分析により、看護行為 1 回あたりの労務費が高い看護行為の削減効果が大きいことを明らかにし、利益増加のためにアプローチすべき看護行為を示唆することができ、病院の雇用状況を考慮することによって、全体的な人件費を削減させるために行うべき改善策を提案することができた。

(3) 「看護師の勤務表作成ツール」を構築するために、本研究では図 2 の制約条件に勤務者の固定希望を加え、MA を用いて絶対条件を必ず満たす、考慮条件違反を最小化するアルゴリズムを提案した。これにより、評価関数に重要度の大幅に異なる条件項目が混在していることや、再作成時に勤務者の固定希望を考慮しないという従来研究の問題点を改善し、協力病院にて実用性を検証した。

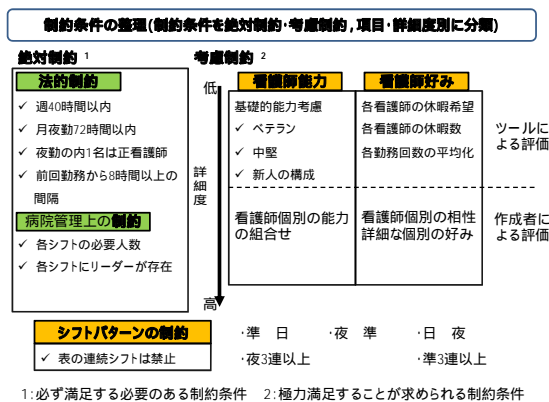


図 2 勤務表作成における制約条件

<参考文献>

[1] 虎の門病院看護部: 「TNS 忙しさの尺度と看護人員配置」,メヂカルフレンド社(2008)

[2] 竹谷美穂,住吉蝶子,山崎慶子, Joanne, A.:「米国の「患者分類システム」を日本で試行してみる」,看護管理, Vol.10, No.6 (2000)

[3] 鶴飼武志:「必要看護行為と患者状態の評価に基づく看護師適正配置システム」,早稲田大学大学院修士論文(2009)

[4] Rauhara, A. and Fagerstrom, L.:「Determining Optimal Nursing

Intensity: The RAFAELA Method,” *Journal of Advanced Nursing*, No.45(4), pp.351-359 (2004)

[5] 鶴飼武志・鈴木広人・大野高裕:「ABCに基づいたコメディカル部門費配賦方法の提案」,第40回全国研究発表大会(日本経営システム学会), pp.208-209(2008)

[6] 野崎翔也・鈴木広人・大野高裕:「回帰分析を用いた ABC による診療行為別原価計算方法の提案」,第44回全国研究発表大会(日本経営システム学会), pp. 244-245(2010)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 8 件)

田中健太郎, 臧巍, 大野高裕: “固定希望を考慮した看護師勤務表の再作成システム” ,日本経営工学会, 金沢工業大学(2015年11月28日)

Wei ZANG , Takahiro Ohno : “Logarithmic Least Square Fuzzy Model for Incomplete Paired Comparison of Nurse Performance Evaluation” , Asian Conference of Management Science & Applications2015 ,China・Dalian(2015年9月12日)

臧巍, 山下洋史, 大野高裕: “トランキリティに基づく対話型遺伝的アルゴリズム” ,日本経営システム学会, 法政大学(2014年6月14日)

臧巍, 大野高裕: “看護師スキル・ミックスと病棟別業務難易度を考慮した人員配置モデルの構築” ,日本経営システム学会, 共愛学園前橋国際大学(2014年5月30日)

Wei ZANG , Takahiro Ohno : “Logarithmic Least Square Fuzzy Model for Pairwise Comparison of Nurse Performance Evaluation” ,Asian Conference of Management Science & Applications2013 , China・Kunming(2013年12月22日)

臧巍, 山下洋史, 権善喜, 大野高裕: “看護師の活性化に関するパタフライのカタストロフィー・モデル” ,日本経営システム学会, 東京(2013年12月8日)

臧巍, 山下洋史, 大野高裕: “評価者相を持つ一対比較対数最小二乗ファジーモデル” ,日本品質管理学会, 東京(2013年5

月 25 日)

臧巍, 山下洋史, 大野高裕: “人事評価における一対比較対数最小二乗ファジーモデル”, 日本経営工学会, 名古屋 (2013 年 5 月 18 日)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大野 高裕 (OHNO Takahiro)

早稲田大学・理工学術院・教授

研究者番号: 70169027

(2) 研究分担者

臧 巍 (ZANG Wei)

青山学院大学・理工学部・助教

研究者番号: 00728553

(3) 連携研究者

()

研究者番号: