

フリ 氏	が 名 (本籍)	コダマ ユウキ 児玉 悠希 (秋田県)
学位 (専攻分野の名称)	博士 (総合情報学)	
学 位 記 番 号	第 00007 号	
学 位 授 与 の 日 付	令和 5年 9月 30日	
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当	
学 位 論 文 題 目	看護師の人員配置適正化に向けた新たな時間軸の導入 - 無線通信技術を活用した看護の定量化 -	
論 文 審 査 委 員	主査	金子 仁子 教授
	副査	井関 文一 教授
		佐野 夏樹 教授
		檜原 理恵 教授
		瀬戸 僚馬 教授

論 文 内 容 の 要 旨

看護の人的資源を効果的に活用し、適切な人員配置を実現することは重要である。しかし、これまでに国内外で多くの研究としての取り組みが行われてきたにも関わらず、実用的な成果につながる報告は未だ認められていない。こうした原因の一つは看護を定量化する方法にある。これまでの方法では、患者の重症度や日常生活自立度、看護ケア内容などから間接的に看護の負担を定量化する手法がとられていた。しかし、これらの手法では患者の個別的な特徴を反映することが難しく、実際の看護業務との乖離が認められていた。こうした課題に対し、直接的に看護を定量化することができる「時間」による計測が必要であることは認識されていたが、その方法論については未だに確立していない。そこで本研究では、無線通信技術を活用し、看護を「時間」の尺度で計測するための方法論を提示することを目的とした。本論文では基礎研究の成果を含め3つの研究段階に分けて成果を論述している。

第1の研究では、これまでに十分に明らかにされていない「ベッドサイド滞在時間（直接看護に費やす時間）」の特徴を量的に記述し、データを縦断的に分析することで看護配置の予測への活用の可能性を検討した。この研究では患者一人に対する看護師のベッドサイド滞在時間を「当日の滞在時間 (a)」、 「翌日の滞在時間 (b)」、 「滞在時間の変化量 (b-a)」の3つの変数として各変数の特徴と関係性の分析を行った。最適な看護配置を検討するためには、「翌日の滞在時間」や「滞在時間の変化量」を高い精度で予測することが重要であるが、それぞれを予測

する上で「当日の滞在時間」が重要な要素であることが回帰分析によって示唆された。この結果から、時間を尺度とした看護データの蓄積が、適切な看護配置の検討に役立つ可能性が示された。

第2の研究では、既存の看護の定量化指標によって、時間を尺度とした定量化指標である「ベッドサイド滞在時間」をどの程度予測できるかを分析した。この分析は時間による看護の定量データの独自性を示すものであり、時間を尺度とした看護データが、既存の尺度で代替できないということを検証した。結果として、既存の看護の定量化指標である「重症度、医療・看護必要度」による「ベッドサイド滞在時間」への寄与率は20%程度であり、既存データでは時間を尺度とした看護データの代替が難しいということが示唆された。同時に時間による看護の定量データの独自性も示された。

第3の研究では、看護を時間の尺度で計測するための測定機器およびシステムの開発を行った。開発にあたり、具体的な測定対象をベッドサイド滞在時間とした。開発する機器・システムの設計条件としては、看護業務への負担を最小限とすること、費用対効果の側面から簡易的に導入できること、多床室の病床環境においても精度の高い計測を実現できることなど、看護業務が行われる環境や実際の業務内容に適した設計を行った。開発機器の特徴的な点（新規性を認める点）としては電波方式の近接センサに電子タグによる患者認証機能を組み合わせている点があげられる。これらの機能を組み合わせることで電波方式のセンサで生じる電波干渉による測定精度の問題の解決を図った。システム評価試験では、多床室を想定した実験環境において対象のビーコンを適切に識別し、安定的に計測が行われた。この結果から、無線通信技術等の情報技術を活用することで簡易的に看護師のベッドサイド滞在時間を計測できる可能性が示唆された。

以上のことから、本研究論文では「時間」を尺度とした看護の定量データについて、①活用可能性の検証、②独自性の検証、③計測システム開発による方法論の検討といった3つの成果が述べられている。これらの成果からは、時間軸による看護の計測データが有用であることに加え、実際に無線通信技術を活用することで簡易的に計測できる可能性が示されている。本研究成果はこれまでにはない看護の定量データを取得するための方法論を提示するものであり、看護の適切な人員配置の検討に寄与することが期待される。

Introducing a New Time Frame for Optimizing Nurse Staffing
: Quantifying Nursing Care Using Wireless Communication Technology

Abstract

Effective utilization of nursing human resources and appropriate staffing are important. However, despite the fact that many research efforts have been conducted both in Japan and overseas, there have been no reports that have led to practical results. One of the reasons for this is the method of quantifying nursing care. In conventional methods, the burden of nursing care has been quantified indirectly based on the patient's severity of illness, level of independence in daily living, and the content of nursing care. However, it is difficult for these methods to reflect the individual characteristics of patients, and a discrepancy with actual nursing work has been observed. To address these issues, it has been recognized that "time" measurement, which can directly quantify nursing care, is necessary, but the methodology has not yet been established. Therefore, the purpose of this study was to present a methodology for measuring nursing care on a "time" scale by utilizing wireless communication technology. This paper discusses the results of three research phases, including the results of the basic research.

The first study quantitatively described the characteristics of "bedside stay time (time spent for direct nursing care)," which have not been fully clarified, and examined the possibility of utilizing the data for predicting nursing assignments through longitudinal analysis. In this study, we analyzed the characteristics and relationships among the three variables, "bedside stay time on the day" (a), "bedside stay time on the next day" (b), and "amount of change in bedside stay time (b-a)". In order to consider the optimal nursing assignment, it is important to predict "bedside stay time on the next day" and "amount of change in bedside stay time" with high accuracy, and regression analysis suggested that "bedside stay time on the day" is an important factor in predicting each of these variables. This result indicates that the accumulation of nursing data using time as a scale may be useful in considering appropriate nursing assignments.

In the second study, we analyzed the degree to which the existing nursing quantification indexes could predict "bedside stay time," a quantification index using time as a scale. This analysis demonstrated the uniqueness of time-based

quantitative nursing data and verified that time-based nursing data cannot be substituted for existing measures. As a result, the contribution rate of "bedside stay time" by "severity and medical/nursing needs," an existing quantitative nursing indicator, was about 20%, suggesting that it is difficult to substitute existing data for nursing data using time as a scale. At the same time, the uniqueness of quantitative nursing data based on time was also demonstrated.

In the third study, we developed a measurement device and system to measure nursing care on a time scale. In developing this system, the specific measurement target was bedside stay time. The design conditions of the developed device and system were to minimize the burden on nursing work, to be simple to implement from the viewpoint of cost-effectiveness, and to realize highly accurate measurement even in a multi-bedroom environment. One of the unique features of the developed device is that it combines a radio wave proximity sensor with a patient authentication function using an electronic tag. By combining these functions, we tried to solve the problem of measurement accuracy caused by radio interference that occurs with radio sensors. In the system evaluation test, the beacon was identified appropriately and measured stably in an experimental environment assuming a multi-bed room. These results suggest that it may be possible to simply measure the time nurses spend at the bedside by utilizing information technology such as wireless communication technology.

In summary, this research paper describes three outcomes of quantitative data on nursing using "time" as a scale: (1) verification of the possibility of utilization, (2) verification of originality, and (3) study of methodology through the development of a measurement system. These results indicate that quantitative data on nursing care on a time axis is useful and that it can be easily measured by using wireless communication technology. The results of this research present a methodology for acquiring quantitative nursing data that has never been used before, and are expected to contribute to the study of appropriate nursing staffing.