

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 4 日現在

機関番号：31305

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K10554

研究課題名(和文)業務改善・業務の効率化を目指した業務量調査・分析の自動化に関する研究

研究課題名(英文) Research on automation of workload survey and analysis aimed at business improvement and efficiency

研究代表者

金澤 悦子 (Kanazawa, Etsuko)

東北医科薬科大学・東北医科薬科大学病院・看護師

研究者番号：10447154

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：業務量調査はリアルタイムに記録されずタイムラグが生じるため、業務内容を自動収集し結果の可視化を可能とする汎用性の高いシステムを開発した。業務量調査の現状把握と改善策では、システム利用は自記式記入方法に比べデータ収集や結果の表示・分析・報告のメリットが大きいことがわかった。ICTを中心とした情報収集では、業務内容を電子カルテへ入力したものをOCR-AIを用いることにより、記録や画面を自動判読・解析が可能であることがわかった。特に、看護指示や経過表の詳細な2画面では、画像保存や業務内容を文字として容易に判別することができ業務内容の抽出が可能となり、システム構築に向けた基礎資料となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

業務量調査の現状では、時間外でのデータ入力による看護や処置実施時とのタイムラグから業務実態との乖離が生じていたこと、労力や負担が強いられていたことが課題であった。そこで、日常的に実施入力する電子カルテ端末を通じて業務量データを自動収集するために、端末画面を自動判読するOCR-AIアプリを用いた。その結果、電子カルテに入力している「看護指示」「経過表」の膨大なデータの詳細画面の状態遷移情報を取得でき、画像として保存すると同時に、OCR(文字認識)することにより、業務量を文字として判別することが可能となった。これにより、業務量調査がいつでも可能となるシステム構築への基礎的資料となった。

研究成果の概要(英文)：Workload surveys are not recorded in real time, resulting in a time lag. For this reason, we have developed a highly versatile system that enables automatic collection of business content and visualization of results.

In terms of grasping the current status of the workload survey and improving measures, it was found that the use of the system has greater advantages in data collection and display, analysis, and reporting of results than the self-administered entry method. In collecting information centered on ICT, it was found that it is possible to automatically decipher and analyze records and screens by using OCR-AI when business contents are entered into electronic medical records. In particular, on the two detailed screens of nursing instructions and progress charts, it is possible to easily distinguish the contents of the work as text and save images, and it is possible to extract the contents of the work. It became a basic document for the construction of the system in the future.

研究分野：看護学

キーワード：業務量調査 OCR-AI データ自動収集 可視化

1. 研究の概要

看護業務量調査は業務改善や効率化に役立てられているが、現状は業務終了後の時間外にデータ入力するのが精一杯で、看護や処置の実施時とのタイムラグから、業務実態との乖離が生じていた。また、結果の提示は業務量調査責任者が主に行っており、労力や負担が強いられていた。そこで、看護や処置の内容を日常的に実施入力する電子カルテ端末(図1)を通じて業務量データを自動収集し、かつ、結果の表示と分析を可視化して業務改善につなげる汎用性の高いアプリケーションシステム(以下、システム)を開発することとした。概要は、医療従事者が端末へ患者の容体および看護や処置の内容のキー入力、あるいは画面上の選択した項目をバックグラウンドで記録、画面解析するもので、端末画面を自動判読するOCR-AI アプリを中核とした。システムは電子カルテ端末に統合してコストを最小限にすると共に、実施した業務入力を自動的分析、業務量調査の日報化までを視野に開発を行う。

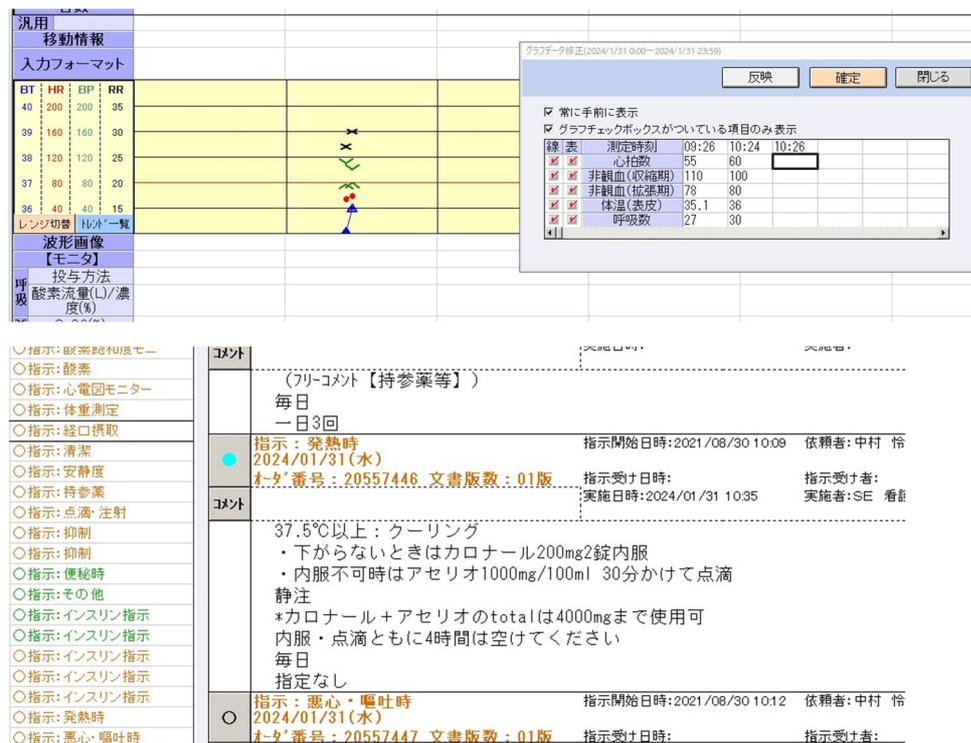


図1 電子カルテ端末画面：経過表と記録

2. 研究の目的

医療現場で実施された看護や処置の内容を、日常的に実施入力する電子カルテ端末を通じて自動収集し、結果の表示と分析を可視化して業務改善につなげる汎用性の高いシステムを開発する。業務量調査の自動化は迅速な評価とフィードバックによる業務改善に貢献し、患者や医療者へ安全で安心な医療の提供、業務の効率化による経営改善につながることを期待される。

3. 研究の方法

本研究では、医療現場における看護や処置の内容の記録を、調査対象者の負担を伴わず、時系列的に収集し、結果と分析を速やかに可視化する汎用性の高いシステムを開発するため、以下の通りの研究を行う。

1) 看護業務量調査の現状把握による調査法改善策のハード、ソフト面からの検討

医療現場の実情を反映する調査として、各医療施設の基本属性と業務内容および看護師が有する業務量調査法改善策に関する項目を策定した上、可能な限り診療支援端末上の入力でカバーするデータ収集方式を検討し、システム構築の仕様とする。

2) 看護や処置内容の実施された位置、時刻情報を収集するシステムの検討

看護や処置の内容が行われる位置と時刻の情報を調査データに反映する方式を検討し、システムのデザインに組み込む。診療支援端末はデスクトップ PC とタブレット PC ベースで、各々の機器仕様と画面構成・入力項目に合わせて、カルテおよび看護記録入力をログインし時刻・端末位置と共にデータ記録するシステムを構築する。医療情報担当者と共に、実際に診療支援の裏側で調査システムを運用する手順や、得られたデータの個人情報としての管理およびセキュリティについても検討する。

3) 業務調査システム設計と構築および開発したシステムによる実施と効果の検討

以上の観点から、診療支援システムのバックグラウンドで調査情報をログインするシステムの設計・製作を行う。業務量調査システムを導入する部門として 1 フロアを選定し、配置端末の機能と運用体制に応じてインストールするシステムを調整する。そして、開発したシステムを用いた業務量調査を行い、運用可能性と業務改善効果を検討・評価する。収集データは Excel ワークシートで出力の上、分析から結果表示までのプロセスを Excel マクロで構築する。

4. 研究成果

1) 看護業務量調査の現状把握による調査法改善策のハード、ソフト面からの検討

表記について検討するため、無記名自記式質問紙調査(郵送法)による実態調査を行った。調査内容は医療現場の実情を反映する項目内容とし、医療施設の基本属性や業務内容および看護師の持つスキルに関する項目等を設定した。その結果、業務量調査では業務を実施しながらのデータの自記式記入や入力はかなりの負担であったが、一方では正確にデータ収集が行われていたこと(図2)、結果の見える化では、業務量実施担当者が独自に分析を行っており、結果報告・還元では1~2ヶ月の時間を要し、報告は報告書用紙で行っていた。また、一部ではシステムを利用した業務量調査を行っていた医療施設も見受けられ、調査の時間間隔は自記式記入に比べて短く、データ収集や結果の分析・報告も外部担当者と一緒に行為られており、業務量調査への協力支援が受けられていたことがわかった。このことから、自記式による業務量調査に比べシステムの利用はデータ収集や結果の報告に関するメリットが大きいことが改めて確認され、業務量調査より見いだされた課題をもとに、業務量調査システム構築を検討する必要があると考えられた。

負担感 (赤枠：否定的回答)

正確性 (青枠：肯定的回答)

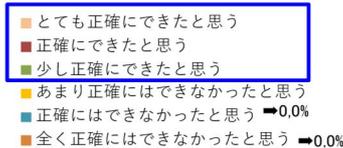
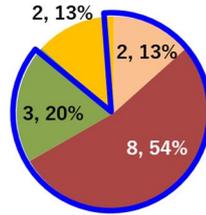
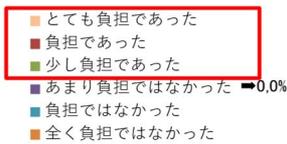
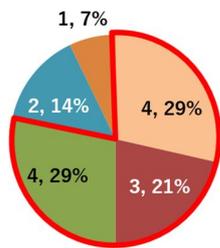


図2 負担感・正確性 (n=15)

2) 看護や処置内容の実施された位置、時刻情報を収集するシステムの検討

システム構築に先立ち、看護や処置の内容が行われる位置と時刻の情報を調査データに反映する方式を検討した。そして、各々の機器仕様 (図3 図4) と画面構成・入力項目に合わせて、カルテおよび看護記録入力をロギングし時刻・端末位置と共にデータ記録するシステムを検討した。この入力項目は日本看護協会の看護業務区分表を参考に、独自で作成した15の大項目と79の中項目を設けた。また、医療情報担当者と共に、実際に診療支援の裏側で調査システムを運用する手順や、得られたデータの個人情報としての管理およびセキュリティについても検討した。この機器仕様 (図3 図4) によるシステム構成で実験したところ、いずれもOCRの識字率(解像度)が悪く、目的が達成できなかった。そこで、転送速度の速いPCI-Express 4レーンを使用し、CPUを使わずにバスを通じて周辺機能とメモリ間のデータ転送を行うDMA(Direct Memory Access)の機能を利用した(図5)。その結果、OCRの識字率がアップし、画像の文字認識が可能となった。

公益社団法人長崎県看護協会 WLB 推進委員会 看護業務量調査の方法 公益社団法人長崎県看護協会 WLB 推進委員会 2016.12 <https://nagasaki-nurse.or.jp/download/pdf/wlb01.pdf> (参照 2023-10-17)。

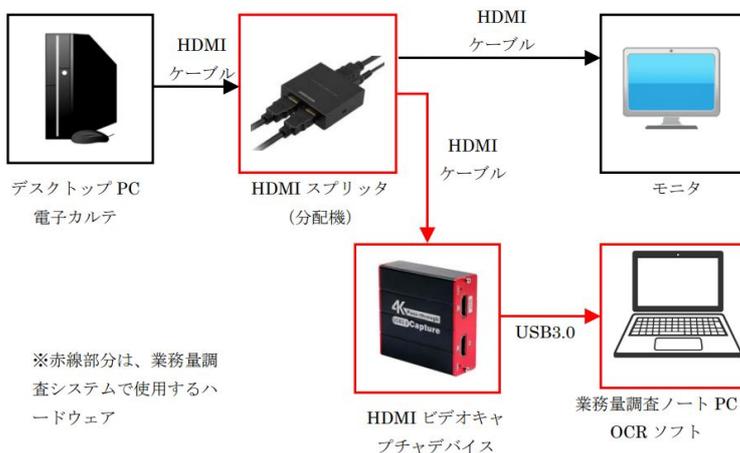


図3 HDMI スプリッター・HDMI ビデオキャプチャデバイス・USB3.0 を使った画像計測システム

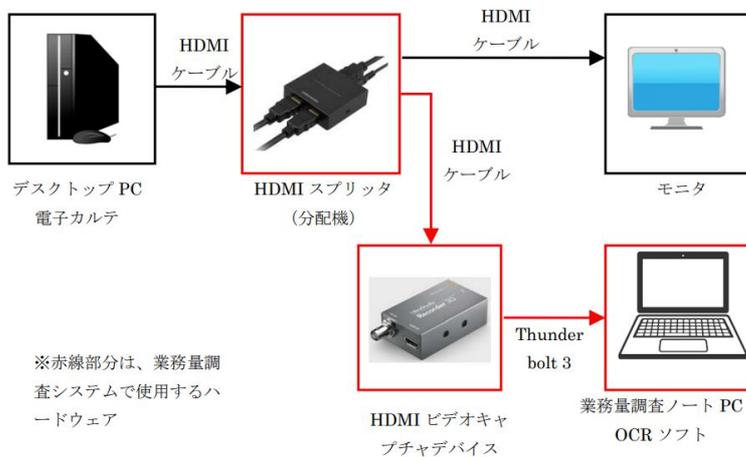


図 4 HDMI スプリッター・HDMI ビデオキャプチャデバイス・Thunderbolt 3 を使った画像計測システム

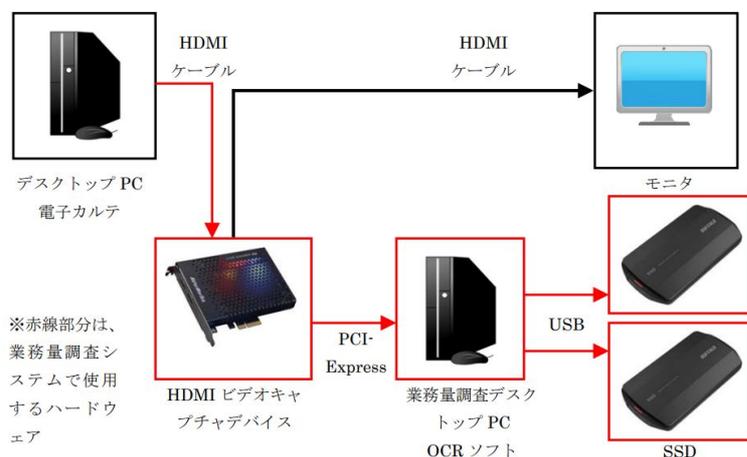


図 5 HDMI ビデオキャプチャデバイス・PCI-Express を使った画像計測システム

ビデオキャプチャデバイスとは、外部からの映像信号や音声信号・画像などを取り込み、コンピュータで扱える形式の動画データに変換して保存する機器のこと

3) 業務調査システム設計と構築および開発したシステムによる実施と効果の検討

次に、電子カルテに診療業務入力を行う際に使われる「看護指示」「経過表」の膨大なデータの詳細画面の状態遷移の情報（図 1）を取得し、画像として保存すると同時に、OCR(文字認識)することにより、業務量を文字として判別することができた。なお、システムは医療情報担当者より提供されたテスト系の電子カルテを使用したため、既存システムには影響はなかった。

しかしながら、このシステムを使用し 1 フロアを選定して、開発したシステムを用いた業務量調査を行い、運用可能性と業務改善効果を検討・評価する予定であったが、識字率アップの検討にかなりの時間を要したため、今回は分析から結果表示までのプロセスを Excel マクロでの作成や、効果の検討・評価までには至らず基礎的資料にとどまった。今後は日常的に実施入力している診療支援端末を通じて看護や処置の内容を自動収集し、かつ、結果の表示と分析の可視化、業務改善につながる今回の構築したシステムを使用し、システム効果の検討・評価を継続して行うこととする。これによって、医療現場のスタッフへ労力や負担を強いることなく、実施した業務入力と同時に日常業務量調査がいつでも可能となり、業務の評価や改善が図られ、患者や医療者へ安全で安心な医療の提供、業務の効率化による経営改善につながることを期待できる。様々な感染症等による看護業務への感染リスク増加が懸念される現在においては、看護のトレーサビリティに利用することも視野に、臨床における実装を可能とする更なるシステム構築を目指す。

5. 主な発表論文等

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

1. 著者名 金澤悦子 瀬戸初江	4. 巻 94
2. 論文標題 看護業務量調査に関する実態把握に基づくシステム運用の導入検討	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 医療機器学	6. 最初と最後の頁 -
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3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 半田厚子 三浦順子 大野理恵 金澤悦子 瀬戸初江 清水直子 加藤千佳子 佐藤仁哉 菅原亮 石幡浩志
2. 発表標題 看護業務量調査に関する実態把握およびシステム運用に向けた検討
3. 学会等名 第98回日本医療機器学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 瀬戸初江 金澤悦子
2. 発表標題 位置電流検知システムを活用した業務量調査の運用_パート1
3. 学会等名 第99回日本医療機器学会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 瀬戸初江 金澤悦子
2. 発表標題 位置電流検知システムを活用した業務量調査_パート2
3. 学会等名 第99回日本医療機器学会
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	石幡 浩志 (ISHIHATA HIROSHI) (40261523)	東北大学・歯学研究科・助教 (11301)	
研究 分担者	瀬戸 初江 (SETO HATSUE) (50813995)	東北医科薬科大学・東北医科薬科大学病院・看護部長 (31305)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			