

厚生労働科学研究費補助金  
政策科学総合研究事業  
(臨床研究等ICT基盤構築・人工知能実装研究事業)  
分担 (WG2/WG4) 研究報告書

標準化クリニカルパスに基づく、医師行動識別センサや問診AIなどのICTを用いた  
医師の業務負担軽減手法に関する研究

研究分担者 的場 哲哉 九州大学病院 循環器内科 診療准教授  
研究分担者 井上 創造 九州工業大学大学院生命体工学研究科 教授  
研究分担者 野原 康伸 熊本大学 大学院先端科学研究部 准教授  
研究分担者 中尾 浩一 済生会熊本病院 心臓血管センター 循環器内科 院長  
研究分担者 杉田 匡聡 NTT 東日本関東病院 産婦人科部長  
研究分担者 羽藤 慎二 四国がんセンター 消化器外科患者・家族総合支援センター部長

### 研究要旨

本分担研究班は、ePath 基盤および ICT を活用した、(1) 循環器疾患クリニカルパスおよび連携した AI 診療支援システムの開発、(2) 医師行動識別センサによる医師業務負担測定法の開発、によって、医療業務負担軽減の指針策定に資することの検証を目的とした。(3) 医師に行動識別センサを装着した上で、改定されたクリニカルパスと ICT による業務負担軽減策を実施し、パスを適用した患者に関する医師業務時間の短縮を実証した。

### A. 研究目的

医療業務の負担軽減には、医療の質の低下を招く可能性が潜む。クリニカルパスのデータに基づき、医療の質確保のために必要な業務は確実に継続し、必要性の低い業務の削減や移行を検討すること、その後の結果を再びデータで確認することが重要である。

本分担研究班は、ePath 基盤および ICT を活用して、(1) 循環器疾患クリニカルパスおよび連携した AI 診療支援システムを開発し、それらによる (2) 医師の業務負担軽減効果を医師行動識別センサによって測定する。最終的に医師業務負担軽減におけるクリニカルパス活用の意義を明らかにし、医療業務負担軽減の指針策定に資することを目的とした。

### B. 研究方法

#### (1) 循環器疾患クリニカルパスおよび連携した

### AI 診療支援システムの開発

ePath 基盤においてすでに運用していた冠動脈インターベンション (PCI) パス、カテーテルアブレーション (ABL) パスに加え、急性心筋梗塞パスおよび心不全パスを開発するため、研究分担者および研究協力者で急性心筋梗塞パスワーキンググループ (WG) (研究分担者：的場哲哉) および心不全パス WG (研究協力者：井手友美ら) を構成した (図 1)。急性心筋梗塞パス WG および心不全パス WG においてひな型パス策定方針を決定し、具体的なパス収載項目を、医師、看護師、理学療法士、臨床検査技師の参加する WEB 会議において決定した。

2024.3.15 標準クリニカルパスを用いた医師の働き方改革シナリオ

### WG-4 構成メンバー

<b>スーパーバイザー</b>	
的場哲哉 (九州大学病院)	中尾浩一 (済生会熊本病院)
山崎正雄 (NTT東日本関東病院)	坂本知浩 (済生会熊本病院)
事務局：中熊	
<b>急性心筋梗塞パスWG</b>	
的場哲哉 (九州大学病院)	井手友美 (九州大学病院)
古賀純一郎 (九州大学病院)	藤野剛雄 (九州大学病院)
仲野泰啓 (九州大学病院)	遠山岳詩 (九州大学病院)
堀尾英治 (済生会熊本病院)	兒玉和久 (済生会熊本病院)
<b>心不全パスWG</b>	

図 1. WG-4 構成メンバー

WG-3 と連携し、循環器疾患パスで入院中の患者に用いる AI 問診および説明動画を開発した。

## (2) 医師行動識別センサによる医師業務負担測定法の開発

医師の診療時間を計測するため、医師行動識別システム開発のための WG-2 を組織した (図 2)。

2024.3.15 標準クリニカルパスを用いた医師の働き方改革シナリオ

### WG-2 構成メンバー

<b>医師行動識別センサ・システム開発</b>	<b>循環器内科病棟における運用テスト、臨床研究</b>
中島直樹 (九州大学病院)	的場哲哉 (九州大学病院)
井上創造 (九州工業大学)：スマートフォンアプリ開発	坂本和生 (九州大学病院)
野原康伸 (熊本大学)	小妻幸男 (済生会熊本病院)
井口健 (大阪医科大学)	杉田匡聡 (NTT東日本関東病院)
事務局：中熊	

図 2. WG-2 構成メンバー

共同研究者・九州工業大学・井上創造教授が開発した FonLog システムを基盤として採用し、本研究においては、研究対象病院へのビーコン設置、医師行動に対応したマスターを搭載したスマートフォンアプリを開発し、医師行動を自動的に記録する医師行動識別システムを開発した。

## (3) 医師行動識別センサを用いたクリニカルパスと ICT による業務負担軽減の実証

2022 年度には、医師行動識別システムを用いて PCI パス、ABL パスを適用した患者に対する業務時間を測定した。2023 年度は、2022 年度データ分析に基づき改定された PCI パス、ABL パスを

運用し、さらに ICT による医師負担軽減策を実施した上で各業務項目の時間を測定した (図 3)。



図 3. 医師業務行動識別システムによる業務時間記録

## C. 研究結果

### (1) 循環器疾患クリニカルパスおよび連携した AI 診療支援システムの開発

#### 【急性心筋梗塞パス、心不全パスの開発】

急性心筋梗塞パス WG において、ひな型パス策定方針 (負担軽減可能な項目を可視化する、多職種の間を明示する、等)、および、具体的なパス記載項目を、医師、看護師、理学療法士、臨床検査技師の参加する WEB 会議 (2021 年 11 月 29 日、2022 年 1 月 24 日、2 月 28 日) によって決定し、診療で使用している電子カルテにおいて、利用を開始した (九州大学病院：2022 年 9 月 21 日、済生会熊本病院 2022 年 12 月 12 日、NTT 東日本関東病院 2023 年 2 月 2 日)。

心不全パス WG は多職種 WEB 会議 (2021 年 9 月 6 日) において方針を検討し、心不全病態の多様性のため、入院期間全体の診療をクリニカルパスで規定することは困難であるとの意見が大半であった。病態に応じて分岐するクリニカルパスシステムの必要性が議論されたが、現行のパスシステムにおいては入院途中からの心臓リハビリテーションパスとして策定することが提案された。

#### 【AI 診療支援システムの開発】

WG-3 と連携しタブレット端末による、受診時に使用する電子問診 (予診) 票を導入し、電子カ

ルテ・テンプレートへのデータ連携を行った。データは入院時カルテ記載、退院時サマリー記載に利用できた。

WG-3 と連携し、冠動脈インターベンション（PCI および AMI）パス、カテーテルアブレーションパスに関する患者向けの説明動画（入院時・インターベンション治療説明同意の補助、退院時療養指導）の開発を行った（図 4、表 1）。2023 年に運用を開始した。

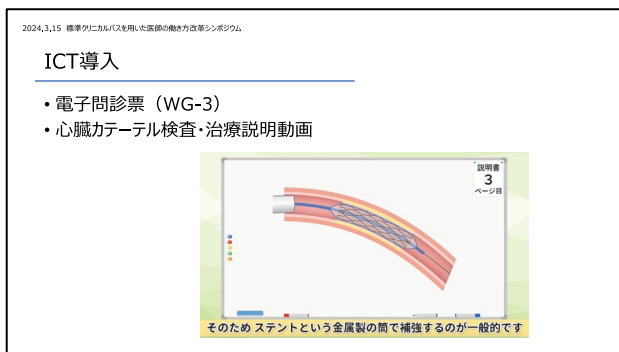


図 4. 問診票や検査・治療説明動画の開発

- 1) 検査・治療前インフォームドコンセント支援動画
  - 【心カテ一般】 橈骨動脈アプローチ\_検査のみ. mp4
  - 【心カテ一般】 大腿動脈アプローチ\_検査のみ. mp4
  - 【PCI】 橈骨動脈アプローチ\_検査と PCI 治療. mp4
  - 【PCI】 大腿動脈アプローチ\_検査と PCI 治療. mp4
  - 【ABL】 アブレーション治療. mp4
- 2) 治療後の説明動画
  - 【PCI】 治療後説明. mp4
  - 【ABL】 治療後説明. mp4
- 3) 退院後の療養に関する説明動画
  - 【自己管理前編】. mp4
  - 【自己管理後編】. mp4
  - 【薬剤療法】. mp4
  - 【食事療法】. mp4
  - 【運動療法】. mp4

表 1. 整備した説明動画

## (2) 医師行動識別センサによる医師業務負担測定法の開発

2021 年度にクリニカルパスに収録された行動

項目を設定し、医師によるオフラインテストを実施し、2022 年度の実地研究において病院内で医師行動の識別および業務時間の記録を実施した。2023 年度には後述する医師業務負担軽減効果実証のための測定を行った。事後の検討では、カテーテル治療など、位置情報が特異的な行動は AI による予測能が高いことが示された。一方、カルテ記載項目の判別はセンサ項目からも困難であり、医師による記録の検証には電子カルテ使用データなどが必要であった（図 5）。

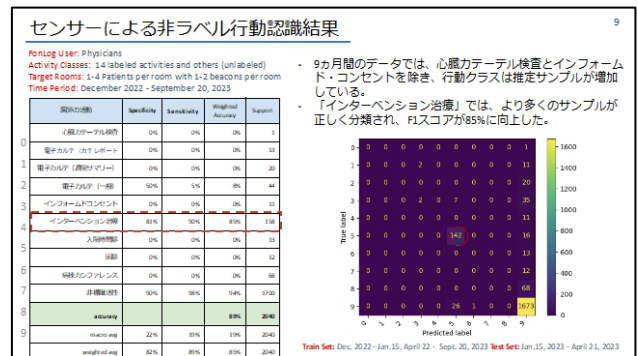


図 5. センサによる非ラベル行動識別結果

## (3) 医師行動識別センサを用いたクリニカルパスと ICT による業務負担軽減の実証

九州大学および済生会熊本病院において、クリニカルパス改定および ICT 導入前後に医師業務時間を計測し（医師 11 名、患者数 56 名）、比較した。PCI パス、ABL パス双方において、入院時間問診時間、インフォームドコンセントに要する時間、電子カルテ記載時間が短縮した（図 6、7）。

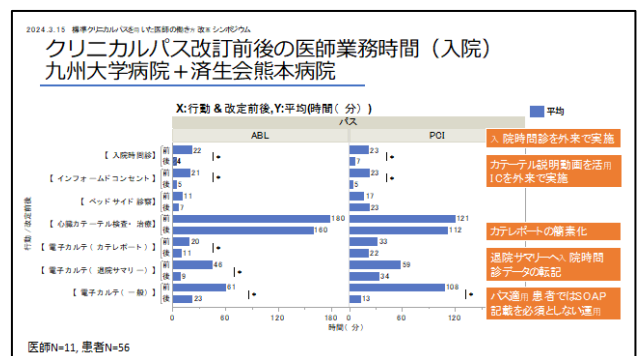


図 6. クリニカルパス改定前後の医師業務時間

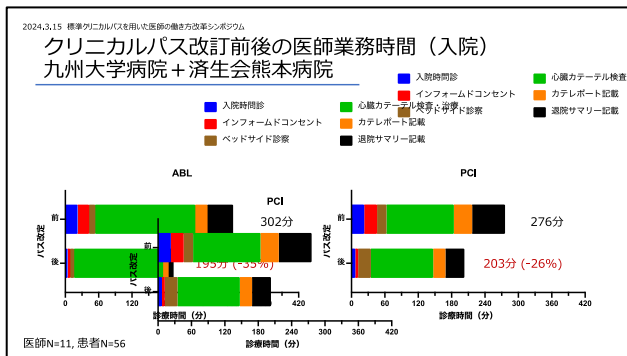


図7. クリニカルパス改定前後の医師業務時間 (まとめ)

電子カルテ記載については、パス適用患者のSOAP記載を必須としない運用を2023年度に周知した影響も加わって短縮したとみられたが、電子カルテ記載を除いてもPCIパスで26%、ABLパスで35%の業務時間短縮が得られた。一方、心臓カテーテル検査・治療時間、ベッドサイド診察時間には有意な変化はなかった。

#### D. 考察

本研究では、(1)循環器疾患クリニカルパスおよび連携したAI診療支援システムの開発、(2)医師行動識別センサによる医師業務負担測定法開発に基づき、(3)医師行動識別センサを用いたクリニカルパスとICTによる業務負担軽減の実証を行なった。

##### 【医師行動識別センサの開発】

医師行動記録は、簡単な入力インタフェースあるいはAIによる候補提示が行われるが、最終的には本人が確認したものが記録となる仕組みとなっている。したがって、AIによる行動識別が難しい行動であっても、医師が確認した行動であれば分析に用いることができるという特徴がある。一方で、本人が入力あるいは確認することも、状況によっては難しいことも考えられる。これについては高精度な位置情報センサ等の追加によって精度が向上されることが期待できる。

位置情報データに偏りが生じることが課題であり、これについてはサンプルサイズの偏りをなく

す手法を公表したが(論文発表1)、継続してデータを取ることで、位置に依存する行動の精度は向上すると考えられた。

##### 【クリニカルパスとICTによる業務負担軽減の実証】

データに基づき、患者退院に影響しない業務の削減を含めた循環器疾患クリニカルパスの改定、およびICTを活用した診療支援システム(電子問診とデータ利用、説明動画)によって、医師業務負担の軽減が得られることが、医師行動識別センサによる医師業務時間測定によって実証された。パス改定に伴い退院延期や合併症等の有害事象が増加しないことを、2023年度収集されたデータにおいてWG-6が検証している。

研究が実施された2022年度から2023年度の間、九州大学病院循環器内科入院患者のパス適用率は38%から48%に上昇した。病棟全体の平均在院日数はパス適用患者の約4日に対してパス非適用患者では約16日と推計されるため、クリニカルパス患者の業務時間削減効果は病棟業務時間の11%~14%と推計された(図8)。実際の業務時間には病棟業務以外の時間もあり、医師負担軽減効果は業務全体を考慮する必要があると考えられた。

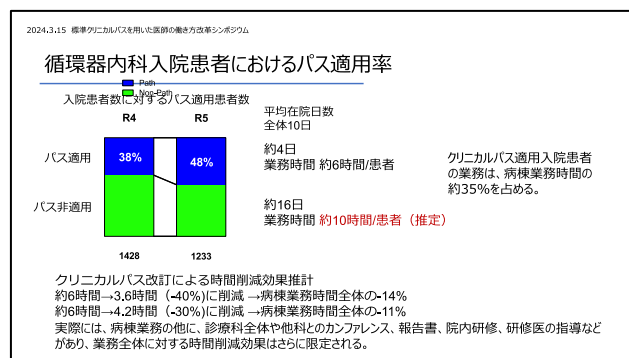


図8. 循環器内科入院患者におけるパス適用率

#### E. 結論

循環器疾患クリニカルパスおよび連携したICTを活用した診療支援システムによって、医師業務負担の軽減が得られることが、医師行動識別セン

サによる医師業務負担測定によって実証された。クリニカルパスおよび ICT を活用した診療支援システムは、医師業務負担軽減の方策として有力であることが示唆された。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Garcia C, Inoue S. Relabeling for Indoor Localization Using Stationary Beacons in Nursing Care Facilities. Sensors 2024, 24, 319.  
<https://doi.org/10.3390/s24020319>

### 2. 学会発表

1. 坂本和生<sup>1</sup>、的場哲哉<sup>1</sup>、若田好史<sup>2</sup>、山下貴範<sup>3</sup>、佐藤寿彦<sup>4</sup>、副島秀久<sup>5</sup>、中島直樹<sup>3</sup>、筒井裕之<sup>1</sup>. 1. 九州大学病院循環器内科, 2. 九州医療センター医療情報管理センター, 3. 九州大学病院 メディカル・インフォメーションセンター, 4. 株式会社プレジジョン, 5. 済生会熊本病院包括診療部「Changing Physician Practice using the ePath system to reduce the clinical burden.

“診療業務の見える化”への期待」第 87 回日本循環器学会学術集会（2023 年 3 月 11 日）

2. 坂本和生<sup>1</sup>、的場哲哉<sup>1</sup>、山下貴範<sup>2</sup>、井上創造<sup>3</sup>、副島秀久<sup>4</sup>、中島直樹<sup>2</sup>. 1. 九州大学病院循環器内科, 2. 九州大学病院メディカル・インフォメーションセンター, 3. 九州工業大学, 4. 済生会熊本病院包括診療部. 日本内科学会九州地方会. 「クリニカルパスによる心血管カテーテル診療における医師業務負担軽減」日本内科学会九州地方会（2024 年 1 月 27 日）

## H. 知的財産権の出願・登録状況

（予定も含む）

### 1. 特許取得

特になし

### 2. 実用新案登録

特になし

### 3. その他

特になし