

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））
（総括）研究年度終了報告書

スマートフォンアプリケーションとビーコンシステムを活用した
医師の客観的かつ効率的な労働時間管理による勤務実態の見える化

研究代表者 | | 猪俣 武範 順天堂大学

研究要旨

医師の多様な勤務状況と時間外労働延長因子を勤務管理用スマ
ホアプリとビーコンシステムを活用し、解明する。

高橋和久・順天堂大学・院長・教授
西崎祐史・順天堂大学・先任准教授
中村正裕・東京大学・特任助教
岩上将夫・筑波大学・助教

猪俣明恵・順天堂大学・非常勤助教

奥村雄一・順天堂大学・特任助教

山路 健・順天堂大学・教授

新井 一・順天堂大学・学長

A. 研究目的

本研究では、医師勤務管理用スマホアプリを開発・運用し、ビーコンシステムとの連動により医師の勤務実態関連ビッグデータを客観的・効率的に収集する。また、収集したデータから医師の時間外労働延長因子の解明ならびに改善提案アルゴリズムを開発し、医師の労働時間短縮に資する知見を創出する。

B. 研究方法

令和5年度は、順天堂大学医学部附属順天堂医院の勤務医および初期臨床研修医を対象として、スマホアプリを用いて医師の勤務管理実態収集のための臨床研究で2022年9月1日から2023年8月31日の期間に収集したデータに対し解析を行なった。

スマホから検知したデータは、同エリア内における「スマホ検知終了時刻 - スマホ検知開始時刻 = エリア滞在時間」、エリア滞在時間1分未満は移動時間、24時間以上はスマホ非携帯として除外した。

解析方法は、①ビーコンを設置場所ごとに勤務区分グループ（外来、病棟、手術、処置・検査、その他）および自己研鑽区分に分類し、研究対象者の属性毎の勤務時間を評価した。

また、②研究対象者基本情報、ビーコンの勤務区分毎の勤務時間を独立変数、勤務管理システムの勤務時間を従属変数とした重回帰分析を行い、勤務時間延長のリスク因子を評価した。

本スマホアプリと連動する勤務管理システムの要件定義を実施した。

（倫理面への配慮）

研究で得られた研究参加者の個人的な情報および測定データは、個人の特定ができないことはもちろんであるが、学術会議等で公表する際にも統計処理が施され、これらの情報保護に細心の注意を払うものとする。

スマートフォンアプリケーションとビーコンシステムを活用した
医師の客観的かつ効率的な労働時間管理による勤務実態の見える化

研究代表者 | 猪俣 武範 順天堂大学

研究要旨

医師の多様な勤務状況と時間外労働延長因子を勤務管理用スマートフォンアプリとビーコンシステムを活用し、解明する。

C. 研究結果

順天堂大学医学部附属順天堂医院（1036床）に勤務する医師1,364名、初期臨床研修医87名を対象に2022年9月1日から2023年8月31日まで勤務データを収集した。研究参加同意者数は418名（45.0%）であった。そのうち解析対象者として398人を同定した。398人から収集したビーコンデータは12,323,151件であり、そのうち2,735,360件を対象とした（図1）。

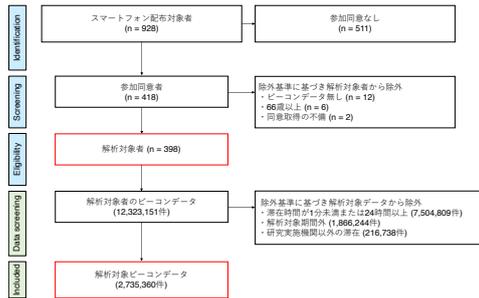


図1 組み入れ対象データの内訳

解析対象者の内訳（図2）は、常勤310名、非常勤27名、研究医61名であった。平均年齢は40.9±9.9歳で、男性280名（70.4%）であった。職位的内訳は、教授41人（10.3%）、准教授125人（31.4%）、講師2人（0.5%）、助教86人

（21.6%）、助手83人（20.9%）、症候性研修医41人（10.3%）、シニアレジデント20人（5.0%）であった。

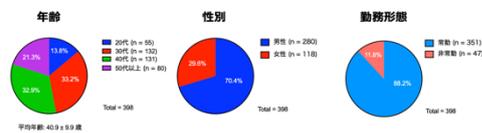


図2 解析対象者の内訳

アプリ（ビーコン）による勤務時間は11.5±4.6時間/週、自己研鑽時間は10.1±3.3時間/週、勤怠管理システムにて確認した勤務時間は13.0±11.6時間/週、自己研鑽時間は12.2±17.6時間であった。アプリの位置情報から収集された労働時間は、現在の労働時間管理に利用している実際の勤怠システムにて確認した労働時間より少なく算出された。

また、ビーコン設置場所毎に勤務区分に分類し、各勤務区分における勤務時間に基づき次元削減アルゴリズム（UMAP、HDBSCAN）を用いて解析対象者層別化した。UMAPから解析対象者は11群のクラスターに分類（次ページ図3）し、階層型クラスタリングにて個別化を行なった（次ページ図4）。

スマートフォンアプリケーションとビーコンシステムを活用した
医師の客観的かつ効率的な労働時間管理による勤務実態の見える化

研究代表者 | | 猪俣 武範 順天堂大学

研究要旨

医師の多様な勤務状況と時間外労働延長因子を勤務管理用スマ
ホアプリとビーコンシステムを活用し、解明する。

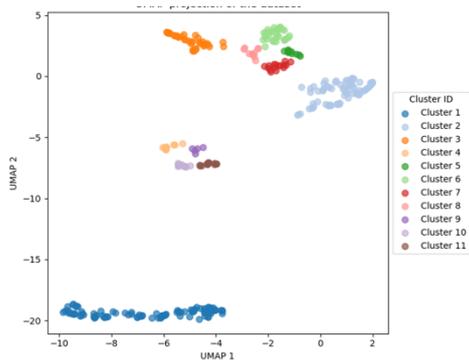


図 3 次元削減アルゴリズム UMAP に
よる層別化

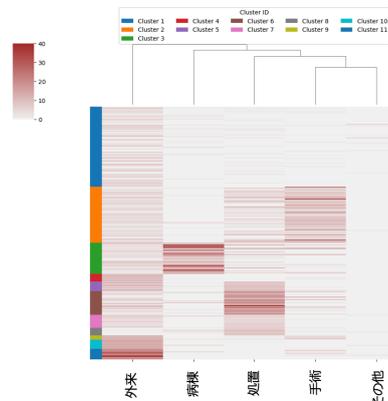


図 4 階層型クラスタリングによる個別化

また、本スマホアプリと連動する勤怠
管理システムの要件定義を実施した(添
付研究成果②)。