

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3年度は、医師勤務管理用スマホア  
プリの開発ならびにビーコンシステムの  
導入を行った。また、医師勤務管理用スマホ  
アプリの収集項目の設定、医師勤務管理用  
スマホアプリとビーコンシステムを使っ  
た医師の勤務実態収集のための臨床研究  
の研究計画の策定を行った。

ビーコンの設置エリア毎に勤務エリ  
ア、自己研鑽エリアに分類し、設置し  
たビーコンに勤務と自己研鑽の属性を  
紐づけた。ビーコン設置場所に近づい  
た医師勤務管理用スマホアプリとビー  
コンシステムがBluetoothで接続され、  
その接続時間を勤務時間または自己研  
鑽時間として算出した。医師勤務管理  
用スマホアプリが接続された状態で、  
新たに別のビーコンシステムに近づく  
と、新たなビーコンシステムと接続さ  
れる。ビーコンシステムと医師勤務管  
理用スマホアプリの接続と切断を繰り返  
し、医師の多様な勤務情報が自動的  
に収集される。収集された情報は、一  
定時間毎に人事部が運用する勤務管理  
システムに統合される。未検知データ  
および5分未満のデータ、勤務時間に挟  
まれた30分未満の自己研鑽時間、また  
は自己研鑽時間に挟まれた30分未満の  
勤務時間は、一定のルールに従い、勤  
務時間または自己研鑽時間に統合され  
る。

医師勤務管理用スマートフォンの機  
種は iPhone を選定した。院内に  
iPhone 用充電器を配布し、PHS の代替  
を進めた。

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。

令和4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た医師の勤怠管理実態調査のための臨床研究を開始するため、倫理委員会に研究計画の申請し、倫理承認を取得した。倫理承認取得後には、順天堂大学医学部附属順天堂医院単施設の臨床研究を開始した。また、本スマホアプリと連動する勤怠管理システムの開発を開始した。

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怠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。

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怠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情報および測定データは、個人が特定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。

令和6年度には、順天堂大学医学部6附属病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た医師の勤怠管理実態調査のためのクラウド型多施設研究を実施した。2022年9月1日から2023年8月31日までの勤務データを収集し、解析した。解析方法、収集項目は令和5年度に実施した臨床研究における解析方法、収集項目を踏襲した。また、医師の働き方改革に対応した医師シフト管理用Webシステムと医師勤怠管理用スマホアプリの開発を開始した。

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

**第3年度：** 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)。

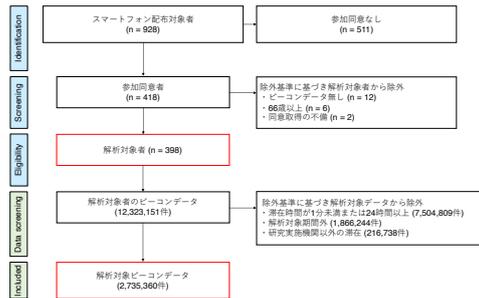


図1 組み入れ対象データの内訳

解析対象者の平均年齢は 40.9±9.9 歳で、男性 280 名(70.4%)であった。職位の内訳は、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%)、初期臨床研修医 41 人(10.3%)、シニア

レジデント20人(5.0%)であった(図2)。

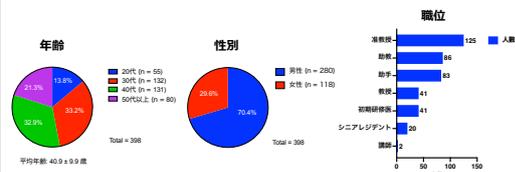


図2 解析対象者の特徴

参加者の主となる所属診療科の内訳は、初期臨床研修センター(41人[10.3%])を除けば、小児科が最も多く(24人[6.7%])、次いで消化器内科(23人[6.4%])、呼吸器内科(23人[6.4%])、麻酔科(22人[6.2%])が多かった(図3)。

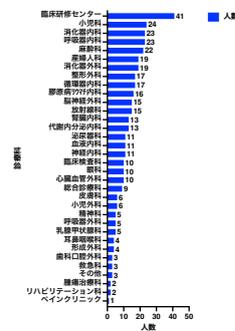


図3 解析対象者の主となる診療科

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。

アプリ（ビーコン）によって収集した勤務時間は平均11.5±4.6時間/週、自己研鑽時間は平均10.1±3.3時間/週であり、年代が若いほど勤務時間が長く、自己研鑽時間が短かった。（図4）。

アプリ（ビーコン）データ

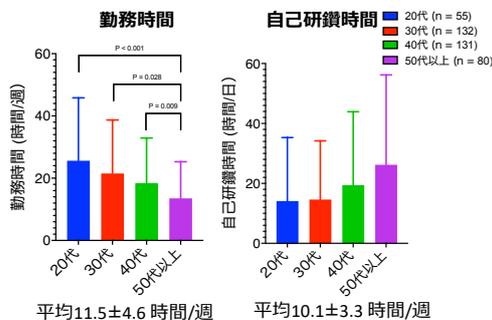


図4 アプリ（ビーコン）によって収集した勤務時間及び自己研鑽時間

一方で、従来の勤怠管理システムにて確認した勤務時間は平均13.0±11.6時間/週、自己研鑽時間は平均12.2±17.6時間であり、アプリ（ビーコン）で収集したデータと同様に、年代が若いほど勤務時間が長く、自己研鑽時間が短い傾向が認められた（図5）。

勤怠管理システムにて最終確認したデータ

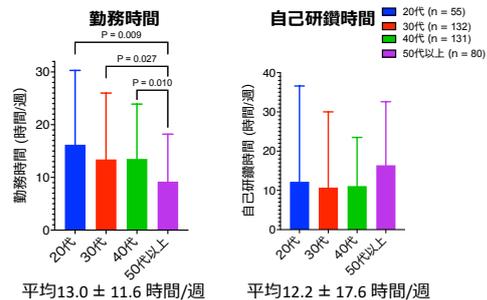


図5 従来の勤怠管理システムによって収集した勤務時間及び自己研鑽時間

アプリ（ビーコン）で収集した勤務時間は、現在の労働時間管理に利用している従来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（図6）。

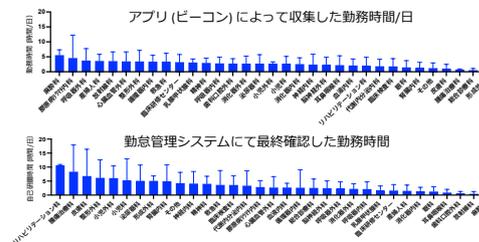


図6 アプリ（ビーコン）と従来の勤怠管理システムによって収集した勤務時間の比較

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。

ビーコンデータではビーコン検知エリア外での勤務・自己研鑽時間が記録されないことや、今回の解析時には1分未満・24時間以上同じ部屋で記録された記録を除外したことにより、ビーコンで収集した勤務時間が短くなった可能性がある。

一週間の総労働時間（勤務時間と自己研鑽時間の合計）を従属変数、年齢、性別、職位、診療科（内科・外科・その他）、各勤務区分グループ（外来、病棟、手術、処置・検査、その他）における一週間の勤務時間を独立変数とした重回帰分析を実施し、勤務場所と総労働時間の関連を評価した。外来及び病棟における勤務時間の延長は、総労働時間の延長と有意な関連を示した。総労働時間の延長と最も大きい関連を示したのは病棟勤務であった（表1）。

独立変数	回帰係数	P値	95%信頼区間
年齢 (1歳毎)	0.576	0.002	0.211-0.941
性別 (vs. 男性)	-0.572	0.805	-5.134-3.990
職位 (vs. 助手)			
助教	-1.019	0.758	-7.512-5.475
講師	-5.746	0.637	-29.667-18.176
准教授	-0.872	0.815	-8.184-6.441
教授	-1.002	0.860	-12.197-10.193
診療科 (vs. 内科系)			
外科系	4.978	0.080	-0.584-10.568
その他	3.678	0.129	-1.082-8.438
1週間の勤務時間 (1時間毎)			
<b>外来</b>	<b>0.330</b>	<b>0.042</b>	<b>0.012-0.649</b>
<b>病棟</b>	<b>0.720</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.371-1.069</b>
処置室・検査室	0.186	0.119	-0.048-0.421
手術室	0.391	0.090	-0.061-0.844
医局・スタッフルーム	1.279	0.809	-9.146-11.703
その他	-0.936	0.544	-3.968-2.096

表1 総労働時間と勤務内容の関連

一週間の勤務時間の合計を従属変数、年齢、性別、職位、診療科（内科・外科・その他）、各勤務区分グループ（外来、病棟、手術、処置・検査、その他）における一週間の勤務時間を独立変数とした重回帰分析を実施し、勤務場所と勤務時間の関連を評価した。外来、病棟、処置室・検査室、手術室、医局・スタッフルームでの勤務時間の延長は、全体の勤務時間の延長と有意な関連を示した。勤務時間の延長と最も大きい関連を示したのは医局・スタッフルームでの勤務であった（表2）。

独立変数	回帰係数	P値	95%信頼区間
年齢 (1歳毎)	0.064	0.180	-0.030-0.159
性別 (vs. 男性)	0.549	0.361	-0.631-1.728
職位 (vs. 助手)			
助教	-1.064	0.213	-2.743-0.615
講師	-4.141	0.189	-10.327-2.044
准教授	-0.506	0.599	-2.397-1.385
教授	-1.549	0.293	-4.443-1.346
診療科 (vs. 内科系)			
外科系	-0.110	0.881	-1.553-1.333
その他	-0.167	0.789	-1.398-1.063
1週間の勤務時間 (1時間毎)			
<b>外来</b>	<b>0.798</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.716-0.880</b>
<b>病棟</b>	<b>0.829</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.739-0.920</b>
<b>処置室・検査室</b>	<b>0.613</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.553-0.674</b>
<b>手術室</b>	<b>0.936</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.819-1.053</b>
<b>医局・スタッフルーム</b>	<b>4.625</b>	<b>0.001</b>	<b>1.929-1.022</b>
その他	0.238	0.551	-0.546-1.022

表2 勤務時間の合計と勤務内容の関連  
一週間の法定労働時間を週40時間とした場合、5人（1.3%）において一週間の平均勤務時間が法定労働時間を超過していた（次表3）。一週間の平均勤務時間が法定労働時間を超過していた集団（超過群）は、超過していなかった集団

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。

（非超過群）と比較して、有意に一週間の勤務時間と総労働時間が長く、自己研鑽時間が短かった。

	非超過群 N = 393	超過群 (N = 5)	P 値
年齢, 歳, 平均値 ± 標準偏差	41.0 ± 9.9	35.0 ± 5.0	0.155
男性, N (%)	275 (70.0)	5 (100)	0.144
職位, N (%)			
教授	41 (10.4)	0 (0.0)	0.893
教授	124 (31.6)	1 (20.0)	
講師	2 (0.5)	0 (0.0)	
助教	84 (21.4)	2 (40.0)	
助手	82 (20.9)	1 (20.0)	
初期臨床研修医	124 (31.6)	1 (20.0)	
シニアレジデント	20 (5.1)	0 (0.0)	
一週間の労働時間, 平均値 ± 標準偏差			
勤務時間, 時間/週	13.5 ± 8.7	53.8 ± 6.2	<0.001
自己研鑽時間, 時間/週	14.6 ± 16.8	3.5 ± 2.8	0.140
総労働時間, 時間/週	28.1 ± 16.6	57.3 ± 7.7	<0.001

表3 一週間の勤務時間が法定労働時間を超過した集団の特徴

年齢、性別、職位、診療科（内科・外科・その他）、各勤務区分グループ（外来、病棟、手術、処置・検査、その他）における一週間の勤務時間を独立変数としたロジスティック回帰分析を実施し、超過群のリスク因子を評価した。病棟での勤務時間は超過群の有意なリスク因子であった。（表4）。

独立変数	オッズ比	P値	95%信頼区間
年齢 (1歳毎)	0.853	0.382	0.596-1.219
性別 (vs. 男性)	1.000 (excluded)	-	-
職位 (vs. 助手)			
助教	0.853	0.955	0.004-206.4
講師	1.000 (excluded)	-	-
准教授	1.300	0.935	0.002-722.4
教授	1.000 (excluded)	-	-
診療科 (vs. 内科系)			
外科系	24.426	0.196	0.192-310.9
その他	1.000 (excluded)	-	-
1週間の勤務時間 (1時間毎)			
外来	1.000	0.774	0.598-1.003
病棟	1.030	0.014	1.010-1.060
処置室・検査室	1.001	0.090	0.599-1.002
手術室	1.002	0.629	0.593-1.012
医局・スタッフルーム	0.851	0.823	0.206-3.519
その他	1.001	0.982	0.875-1.146

excluded: そのカテゴリまたは比較対象カテゴリのデータなし

表4 法定労働時間超過のリスク因子

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とクラスタリング手法（UMAP, HDBSCAN）を用いて解析対象者をクラスタ化した結果、解析対象者は11つのクラスタに分類された（図7）。

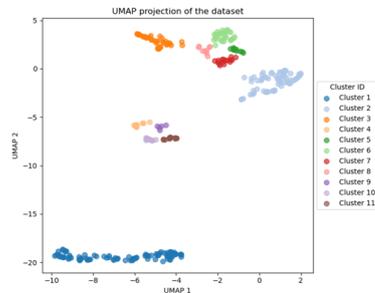


図7 勤務内容に基づくクラスタ化の結果

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。

各クラスターの勤務区分毎の勤務時間の違いを階層型クラスタリングとヒートマップを用いて見える化した（図8）

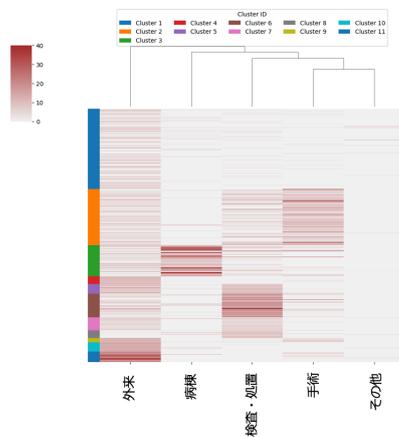


図8 階層型クラスタリングとヒートマップによる勤務実態の見える化

見える化したことで、外来の勤務時間のみが長いクラスター、外来と検査・処置の勤務時間が長いクラスターなどの存在が明らかになった。各クラスターのさらなる特徴を解明することで、より効率的な勤務管理と医師の働き方改革の推進が可能となる。

第4年度:

順天堂大学医学部6附属病院に勤務する医師1,440名、初期臨床研修医89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解析した。研究参加同意者数は496名であった。そのうち解析対象者として469人を同定した。解析対象者から収集したビーコンデータは14,924,937件であり、そのうち3,318,512件を対象とした（図9）。

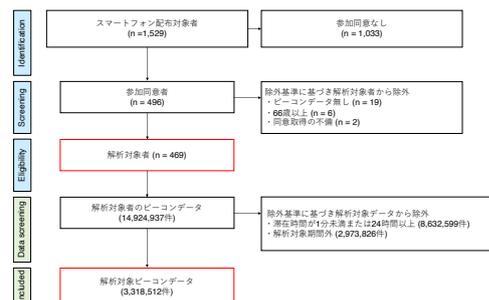


図9 組み入れ対象データの内訳

各施設の組入対象者は、順天堂医院398人（84.9%）、浦安病院40人（8.5%）、練馬病院10人（2.1%）、静岡病院10人（2.1%）、東京江東高齢者医療センター9人（1.9%）、越谷病院人（0.4%）であった（次頁図10）。

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。

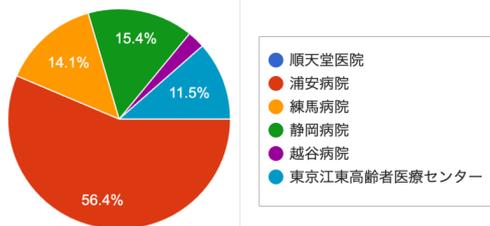


図10 解析対象者の勤務施設の割合

解析対象者の平均年齢は  $42.2 \pm 10.9$  歳で、男性 335 名(71.4%)であった。職位の内訳は、教授 54 人(11.5%)、准教授 158 人(33.7%)、講師 3 人(0.6%)、助教 99 人(21.1%)、助手 91 人(19.4%)、初期臨床研修医 44 人(9.4%)、シニアレジデント 20 人(4.3%)であった(図 11)。

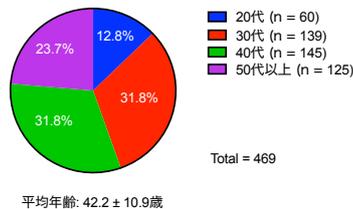


図11 解析対象者の年齢層

参加者の主となる所属診療科の内訳は、初期臨床研修医が所属する臨床研修センター (44人 [10.3%])を除けば、小児科 (28人 [6.0%])、呼吸器内科 (28人 [6.0%])が最も多く、次いで消化器内科 (23人 [4.9%])、産婦人科 (23人 [4.9%])、整形外科 (23人 [4.9%])が多かった(図12)。

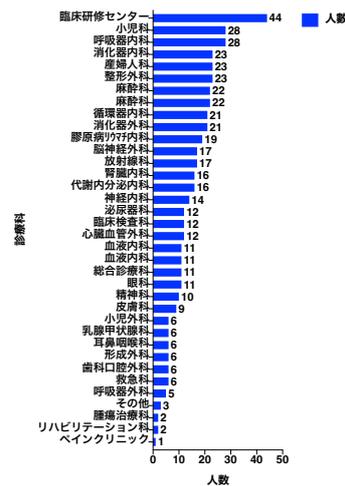


図12 解析対象者の主となる診療科

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。

アプリ（ビーコン）によって収集した勤務時間は平均7.2±8.1時間/週、自己研鑽時間は平均7.4±13.0時間/週であり、年代が若いほど勤務時間が長い傾向が認められた。（図13）。

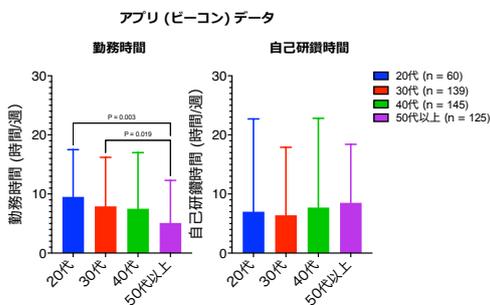


図13 アプリ(ビーコン)によって収集した勤務時間及び自己研鑽時間

一方で、従来の勤怠管理システムにて確認した勤務時間は平均13.9±9.7時間/週、自己研鑽時間は平均15.0±17.6時間であり、アプリ（ビーコン）で収集したデータと同様に、年代が若いほど勤務時間が長い傾向が認められた（図14）。

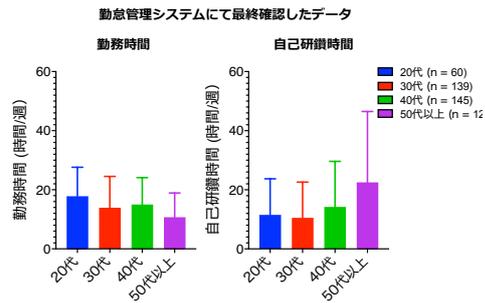


図14 アプリ(ビーコン)によって収集した勤務時間及び自己研鑽時間

アプリ（ビーコン）で収集した勤務時間は、現在の労働時間管理に利用している従来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（図15）。

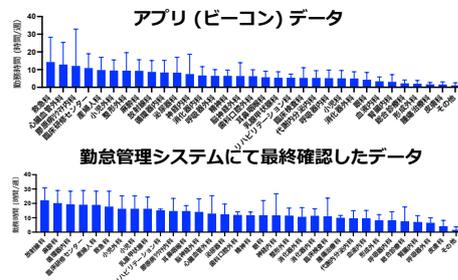


図15 アプリ(ビーコン)と従来の勤怠管理システムによって収集した勤務時間の比較

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。

ビーコンデータではビーコン検知エリア外での勤務・自己研鑽時間が記録されないことや、今回の解析時には1分未満・24時間以上同じ部屋で記録された記録を除外したことにより、ビーコンで収集した勤務時間が短くなった可能性がある。

一週間の総労働時間（勤務時間と自己研鑽時間の合計）を従属変数、年齢、性別、職位、診療科（内科・外科・その他）、各勤務区分グループ（外来、病棟、手術、処置・検査、その他）における一週間の勤務時間を独立変数とした重回帰分析を実施し、勤務場所と関連する因子を評価した。年齢（高齢）、外科系診療科所属、外来・病棟・手術室での勤務時間の延長は、総労働時間の延長と有意な関連を示した。総労働時間の延長と最も大きい関連を示したのは外科系診療科所属であった（表5）。

独立変数	回帰係数	P値	95%信頼区間
年齢 (1歳毎)	0.277	0.038	0.015-0.540
性別 (vs. 男性)	-0.103	0.960	-4.120-3.914
職位 (vs. 助手)			
助教	2.192	0.419	-3.134-7.518
講師	-6.909	0.441	-24.528-10.711
准教授	3.834	0.206	-2.116-9.784
教授	7.426	0.089	-1.143-15.996
診療科 (vs. 内科系)			
外科系	5.387	0.033	0.433-10.341
その他	3.467	0.102	-0.686-7.619
1週間の勤務時間 (1時間毎)			
外来	0.293	0.038	0.016-0.569
病棟	0.592	<0.001	0.283-0.902
処置室・検査室	0.157	0.153	-0.059-0.374
手術室	0.505	0.018	0.087-0.922
医局・スタッフルーム	1.899	0.733	-9.058-12.856
その他	-1.533	0.269	-4.256-1.188

表5 総労働時間と関連する因子

変数、年齢、性別、職位、診療科（内科・外科・その他）、各勤務区分グループ（外来、病棟、手術、処置・検査、その他）における一週間の勤務時間を独立変数とした重回帰分析を実施し、勤務場所と勤務時間の関連を評価した。外来、病棟、処置室・検査室、手術室、医局・スタッフルームでの勤務時間の延長は、全体の勤務時間の延長と有意な関連を示した。勤務時間の延長と最も大きい関連を示したのは医局・スタッフルームでの勤務であった（表6）。

独立変数	回帰係数	P値	95%信頼区間
年齢 (1歳毎)	0.031	0.327	-0.031-0.092
性別 (vs. 男性)	0.491	0.307	-0.452-1.435
職位 (vs. 助手)			
助教	-0.537	0.399	-1.788-0.714
講師	-3.374	0.110	-7.514-0.765
准教授	0.166	0.816	-1.232-1.564
教授	-0.638	0.533	-2.651-1.375
診療科 (vs. 内科系)			
外科系	-0.251	0.672	-1.415-0.913
その他	-0.350	0.481	-1.326-0.626
1週間の勤務時間 (1時間毎)			
外来	0.824	<0.001	0.758-0.889
病棟	0.832	<0.001	0.759-0.905
処置室・検査室	0.642	<0.001	0.592-0.693
手術室	0.950	<0.001	0.854-1.048
医局・スタッフルーム	5.169	<0.001	2.594-7.743
その他	-0.035	0.913	-0.675-0.604

表6 勤務時間の合計と関連する因子  
一週間の法定労働時間を週40時間とした場合、6人（1.3%）において一週間の平均勤務時間が法定労働時間を超過していた（次頁表7）。一週間の平均勤務時間が法定労働時間を超過していた集団（超過群）は、超過していなかった集団（非超過群）と比較して、有意に一週間

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。

の勤務時間と総労働時間が長かった。

	非超過群 N = 463	超過群 N = 6	P 値
年齢, 歳, 平均値 ± 標準偏差	42.3 ± 11.0	31.7 ± 5.3	0.174
男性, N (%)	329 (71.1)	6 (100)	0.119
職位, N (%)			
初期臨床研修医	43 (9.3)	1 (16.7)	0.641
シニアレジデント	20 (4.31)	0 (0.0)	
助手	89 (19.2)	1 (16.7)	
助教	97 (21.0)	3 (50.0)	
講師	4 (0.9)	0 (0.0)	
准教授	47 (31.7)	1 (16.7)	
教授	63 (13.6)	0 (0.0)	
一週間の労働時間, 平均値 ± 標準偏差			
勤務時間, 時間/週	13.4 ± 8.7	53.0 ± 5.7	<0.001
自己研鑽時間, 時間/週	15.1 ± 17.7	3.3 ± 2.7	0.104
総労働時間, 時間/週	28.5 ± 17.2	56.3 ± 7.5	<0.001

表7 一週間の勤務時間が法定労働時間を超過した集団の特徴

年齢、性別、職位、診療科（内科・外科・その他）、各勤務区分グループ（外来、病棟、手術、処置・検査、その他）における一週間の勤務時間を独立変数としたロジスティック回帰分析を実施し、超過群のリスク因子を評価した。病棟での勤務時間は超過群の有意なリスク因子であった（表8）。

独立変数	オッズ比	P値	95%信頼区間
年齢 (1歳毎)	0.963	0.820	0.701-1.325
性別 (vs. 男性)	1.000 (excluded)	-	-
職位 (vs. 助手)			
助教	1.286	0.901	0.024-67.908
講師	1.000 (excluded)	-	-
准教授	0.694	0.886	0.005-103.153
教授	1.000 (excluded)	-	-
診療科 (vs. 内科系)			
外科系	25.569	0.262	0.016-407.845
その他	1.000 (excluded)	-	-
1週間の勤務時間 (1時間毎)			
外来	0.994	0.351	0.981-1.007
病棟	1.008	0.037	1.000-1.014
処置室・検査室	1.001	0.333	0.999-1.003
手術室	0.998	0.794	0.984-1.012
医師・スタッフルーム	0.739	0.578	0.037-6.291
その他	0.483	0.578	0.037-6.291

表8 法定労働時間超過のリスク因子

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とクラスタリング手法 (UMAP, HDBSCAN) を用いて解析対象者をクラスター化した。昨年度実施した単施設データのクラスタリング (図7) と同じ条件でクラスタリングを実施した場合、クラスター数は33個まで分割されたが (次頁図16)、UMAPプロット上の距離の近いプロットが同一クラスターにまとまるようにハイパーパラメーターチューニングを実施した結果、クラスター数は5個となった (次頁図17)。

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。

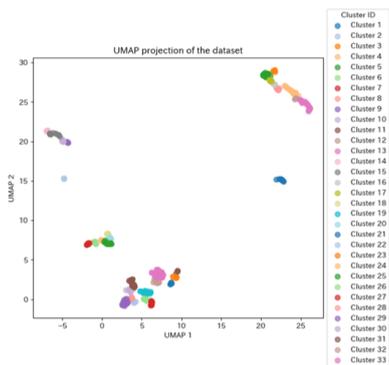


図16 勤務内容に基づくクラスター化の結果（図7と同条件でクラスター化した場合）

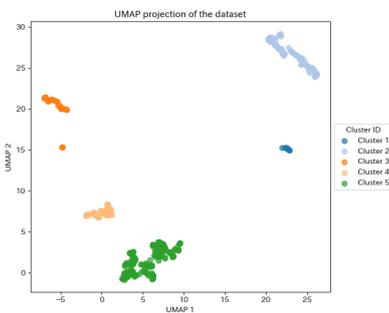


図17 勤務内容に基づくクラスター化の結果（ハイパーパラメーターチューニング実施後）

図17の5クラスターの勤務区分毎の勤務時間の違いを階層型クラスタリングとヒートマップを用いて見える化した（図18）。

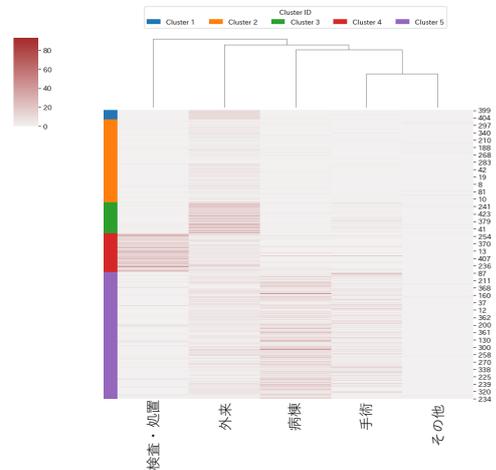


図18 階層型クラスタリングとヒートマップによる勤務実態の見える化  
多機関の医師を対象とした場合でも、クラスタリング手法の応用によって管理可能な数のクラスターに分類できる可能性が示された。よりクラスター手法を最適化することで、施設横断的に適応可能な医師の勤務管理手法の開発や勤務時間の短縮を実現できる可能性がある。

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。

スマホアプリの勤怠管理システムの開発の要件定義を再度実施し、医師の働き方改革に対応した医師シフト管理用Webシステムと医師勤怠管理用スマホアプリの開発を開始した（図19）。



図19 医師シフト管理用Webアプリと医師勤怠管理用スマホアプリ

なお、当該医師シフト管理用Webアプリと医師勤怠管理用スマホアプリは社会実装に向けて開発を継続中である。

作成上の留意事項

1. 「A. 研究目的」について  
厚生労働行政の課題との関連性を含めて記入すること。
2. 「B. 研究方法」について
  - (1) 実施経過が分かるように具体的に記入すること。
  - (2) 「（倫理面への配慮）」には、研究対象者に対する人権擁護上の配慮、研究方法による研究対象者に対する不利益、危険性の排除や説明と同意（インフォームド・コンセント）に関わる状況、実験動物に対する動物愛護上の配慮など、当該研究を行った際に実施した倫理面への配慮の内容