

教育研究創発国際研修における学術活動報告書

令和 4 年 10 月 26 日

氏 名 竹内 皓紀

所 属 身体教育学 コース

指導教員名 山本 義春

1. 研究課題 Healthcare IoT Systemに基づく睡眠習慣調整法の開発とその効果検証
2. 報告する学術活動の実施期間 令和 4 年 5 月 13 日 ~ 令和 4 年 10 月 6 日
3. 日本学術振興会特別研究員 (DC) の現在の採用状況 DC1 DC2 採用無し
4. 学術活動
 - 国外 国内
 - ①英語論文公表
 - ②研究科教員の研究プロジェクト参加
 - ③フィールドワーク
 - ④国際会議 (研究発表 運営補助 出席のみ)
 - ⑤研究会 (研究発表 運営補助 出席のみ)
 - ⑥研究指導委託
 - ⑦留学
 - ⑧国際研修
 - ⑨国際インターンシップ
 - ⑩その他 (具体的に: _____)

5. 学術活動実施の概要

※上記4で選択した学術活動について具体的に記載してください。括弧内の概要を必ず記載してください。

- ① 英語論文公表
(著者、発表論文名、掲載誌名等、発表年月巻号、発表年月日等、論文内容の概要)
- ② 研究科教員の研究プロジェクト参加
(プロジェクト名、代表研究者名、自身の具体的な活動、活動期間(年月日)及び活動頻度、プロジェクトの概要)
- ③ フィールドワーク
(調査先機関等、国名・都市名、具体的な活動、活動期間(年月日)及び活動頻度、調査先の概要)
- ④ 国際会議
(研究発表・運営補助・出席のみ の別、学会・会議名、国名・都市名、発表題目名、発表形式(口頭・ポスター等)、発表年月日、発表内容等の概要)
- ⑤ 研究会
(研究発表・運営補助・出席のみ の別、研究会名、国名・都市名、発表題目名、発表形式(口頭・ポスター等)、発表年月日、発表内容等の概要)
- ⑥ 研究指導委託
(派遣先機関、国名・都市名、受入身分及び研究、研究テーマと受入教員、受入期間(年月日)、具体的な研究活動、研究発表内容等の概要)
- ⑦ 留学
(派遣先機関、国名・都市名、受入身分及び研究科、受入期間(年月日)、具体的な履修状況、研究発表内容等の概要)
- ⑧ 国際研修
(プログラム名、派遣先機関、国・都市名、派遣期間(年月日)、プログラム概要、研究発表内容等の概要)
- ⑨ 国際インターンシップ
(プログラム名、派遣先機関、配属部署、国・都市名、派遣期間(年月日)、具体的な活動、プログラム内容等の概要)
- ⑩ その他(具体的な活動、活動期間(年月日)及び活動頻度等の概要)

学術活動区分 (①～⑩を記入)	① 英語論文公表
<p>これまでに取り組んできたIoT (Internet of Things) 技術に基づく睡眠習慣介入システムに関する実証実験を以下の内容にて論文公表を行った。</p> <p>【著者】 Hiroki Takeuchi, Kaori Suwa, Akifumi Kishi, Toru Nakamura, Kazuhiro Yoshiuchi, Yoshiharu Yamamoto</p> <p>【タイトル】 The Effects of Objective Push-Type Sleep Feedback on Habitual Sleep Behavior and Momentary Symptoms in Daily Life: mHealth Intervention Trial Using a Health Care Internet of Things System</p> <p>【掲載雑誌】 JMIR mHealth and uHealth</p> <p>【発表年月巻号】 6.10.2022 in Vol 10, No 10 (2022): October</p> <p>【関連 URL】 https://mhealth.jmir.org/2022/10/e39150</p> <p>本論文が掲載されたJMIR Mhealth and Uhealth (impact factor: 4.95) は本研究分野における中心的な査読付きのオープンアクセス国際誌である。本誌への掲載によって、mobile health や digital medicine の観点から日常生活下での睡眠制御に対する新たな介入形態の提案が行えると考えられる。</p>	

- (注) ① 年月日は西暦で記入してください。
 ② 英語論文発表については報告する学術活動において発表又は受理されたもの。
 ③ 上記に記載しきれない場合は、ページを追加しても差し支えありません。
 ④ 複数回の学術研究活動による報告の場合、適宜本ページを追加し、2つ目以降についても必要な内容を網羅してください。

6. 学術活動による成果

※報告する学術活動について、教育分野における国際的リーダー人材の育成とその研究成果を海外に発信することを目的とした教育研究創発国際研修の趣旨に照らし、その成果を具体的に記載してください。学術活動により得られた自身の研究課題につながる成果についてもわかるように記載してください。

※本欄に書ききれない場合、ページを追加しても差し支えありません。

以下において (1). 掲載された論文の概要, (2). 既存の研究と比較した際の新規性について述べる。

(1). 論文の概要

【背景】 睡眠は心身の健康の維持・増進における重要なファクターの一つである。睡眠トラッカーの普及・発達に伴い、日常生活下で自身の睡眠習慣の把握は容易になりつつある一方で、客観的な push 型の睡眠フィードバックが実装された mobile health アプリはこれまで開発されてきていない。加えて睡眠の変化に共変する心身症状の変化においても知見は十分でないと言える。

【目的】 客観的な push 型睡眠フィードバックを実装するためのシステムを開発し、フィードバック通知の送信による心身症状・睡眠状態の変化を検討した。

【方法】 31 名の日本人就労者 (平均年齢 42.3 歳, 標準偏差 7.9; 男女比=21:10) を対象に 2-arm の介入調査を行った。参加者には専用スマートフォンアプリをインストールしてもらい、調査期間中 5 回/日の頻度で自身の心身症状 (i.e., 抑うつ気分, 不安, ストレス, 疲労感, 眠気, 首肩コリ) を回答するように教示した。これに加えて、非利き手にリストバンド型の睡眠トラッカーを装着するように教示し、介入期間中の睡眠状態を評価した。計測されたデータはサーバー上で統一的に管理された。調査参加者をランダムに 2 つの群に割り振り、一方の群では毎日自身の睡眠状態に関するフィードバックが自動で送信され (フィードバック群), 他方では何も送信されなかった (コントロール群)。

【結果】 階層ベイズモデルを用いて、計測された睡眠データの統計的特徴量の群間差を検討した。結果として、睡眠中間点の個人内変動が、フィードバック群ではコントロール群に比べて小さいことが分かった (差の推定値 [95%CI] = -15 分 [-26 分, -4 分])。この結果は、フィードバック群の眠りのタイミングが control 群に比べて安定していることを指名している。加えて、線形混合モデルによって、眠気・疲労感・首肩コリといった身体症状の日内変動が変化することが示唆され、フィードバック群ではコントロール群に比べて起床時にこれらの症状が改善されていることが示された。

【結論】 本研究は客観的な push 型の睡眠フィードバックが就労者の眠りのタイミングと身体症状を改善する可能性を示した最初の mobile health 研究である。今後の研究ではより大規模な集団での効果検証や特定の行動指示の実装とその効果検証によって、睡眠習慣の改善に対するエビデンスを集積してゆく必要がある。

(2). 本研究の新規性・重要性

ウェアラブルセンシングの計測精度の発展や市販の睡眠トラッカーの普及によって日常生活下で自身の睡眠習慣の把握は容易になりつつある。また、精神科医や睡眠科学に従事する研究者主導の下、睡眠改善を目的としたスマートフォンアプリ (mHealth app) の開発も多数行われてきており、不眠症患者などを対象にその効果が実証されてきている。一方で、既存の睡眠トラッカーはユーザーが能動的に web ページや付属のアプリにアクセスすることで初めてその恩恵を受けられる形式 (pull 型介入) となっており、介入者主体の睡眠フィードバック (push 型介入) を行うことは難しかった。加えて、既存の mHealth app では睡眠習慣の評価を主観報告で行っており、モバイルセンサーとスマートフォンアプリから得られる健康情報の統合やその包括的な利用が大きな課題となっていた。

我々はデータ収集とフィードバック通知とを主軸とした専用アプリを活用することで、これら課題を解消し、客観データに基づく push 型の睡眠フィードバックを実装することに成功した。本研究で得られた知見は日常生活下で得られた多次元データの統合の有用性を示すとともに、睡眠習慣の乱れに対する新たなアプローチの提案につながるものであり、先駆的な報告内容であると言える。

本研究成果の公表は国際的リーダー人材の育成とその研究成果を海外に発信するという本プロジェクトの趣旨と合致するものと考えられる。

以上 2 点をもって本学術活動による成果の報告とする。