

睡眠の質向上を促す生活習慣支援システムの提案

伊東 秀[†] 佐藤 和彦[‡] 高原 まどか[‡] 須藤 秀紹[‡]

室蘭工業大学大学院工学研究科[†] 室蘭工業大学大学院しくみ解明系領域[‡]

1. はじめに

近年、社会の 24 時間化による生活様式の変化などの要因から、日本人の睡眠事情が悪化している。経済協力開発機構 (OECD) の 21 年版調査によると日本人の平均睡眠時間は 7 時間 22 分で加盟国 30 ヶ国の中で最下位であり、加盟国全体の平均睡眠時間と約 1 時間の差があり、国際的に見て睡眠不足大国の傾向が強まっている。

慢性的な睡眠不足は睡眠負債を蓄積させ、マイクロスリープという 1~10 秒の瞬間的居眠りが発生させる。これは、日中の活動のパフォーマンス低下につながり、睡眠不足による日中の眠気や意欲低下、精神機能の低下や自律神経系の乱れなど睡眠に関わる問題を抱える人の増加にもつながっている。この傾向は大学生の睡眠事情にも見られ、厚生労働省の調査では推奨睡眠時間に対して、実態の睡眠時間がそれ以下である人が 6 割以上であること、そして中途覚醒や日中の眠気、質への不満など多くの問題を抱えていることが明らかになっている [1]。

睡眠不足の原因の一つとしてサーカディアンリズムの乱れが挙げられる。サーカディアンリズムとは食事や睡眠といった人が生まれ中に持っている 24 時間周期の身体リズムである。また、コロナ禍による運動頻度や起床時刻等の生活習慣の変化が睡眠に悪影響を及ぼしていることも明らかになっている。

そのため本研究では、睡眠の質の向上を目的に睡眠習慣 (睡眠に影響を及ぼす習慣) の改善を促す生活習慣支援システムを提案する。

2. 先行研究

Jared S. らは、適切な睡眠習慣を日常の中で意識させ、改善を促すためのアプリケーションシステムとして Shut Eye (図 1) を開発した [2]。Shut Eye は運動や食事などの睡眠に影響を及ぼす行動に対して許容時間 (睡眠に影響を及ぼさない時間) を棒グラフとして可視化し、提示する。

Proposal of a support system for lifestyle-related improvement that promotes improvement of sleep quality

[†]Shu Ito, Muroran Institute of Technology

[‡]Kazuhiko Sato, Madoka Takahara, Hidetsugu Suto, Muroran Institute of Technology

提示する許容時間はユーザが設定した希望睡眠時間に対して出力される。先行研究では、エプワース眠気尺度を用いた実験から、Shut Eye によって、ユーザが適切な睡眠習慣を意識し行動することを促すことが分かっている。

しかし、Shut Eye は実際のユーザの状況・行動に合わせた行動ができない。そのため、ユーザの状況・行動に対して応答を行い適切な睡眠習慣を学習させる取り組みが必要である。



図 1 Shut Eye のシステム画面 ([2]より)

3. 応用する理論

3.1. 不眠症への認知行動療法 (CBT-I)

不眠症への認知行動療法 (Cognitive Behavioral Therapy-Insomnia: CBT-I) は、不眠の維持要因となっている生活・睡眠習慣を明らかにし、修正することで、睡眠改善につながる生活習慣を身に着けることを目的とした認知行動療法である [3]。主な CBT-I の手法を表 1 に示す。CBT-I には、「睡眠衛生教育」「行動療法」「認知療法」の 3 つの手法が存在する。睡眠衛生教育による睡眠習慣の改善は、投薬や手術といった治療を行わずして多くの睡眠問題を解決できる場合が多いため、臨床医が手始めの治療として用いることが多い。

本研究では、睡眠衛生教育に基づいた取り組みを提案システムに用いる。

表 1 主な CBT-I の手法

CBT-I		目的
睡眠衛生教育	睡眠教育・睡眠衛生	睡眠に関する知識を学び、生活習慣を調整
	睡眠日誌	睡眠状態を記録し評価
行動療法	睡眠スケジュール法	睡眠-覚醒リズムを再構築
	リラクゼーション	筋弛緩法で力の抜き方を習得
認知療法	認知的介入	睡眠に対する思い込みを修正

3.2. オペラント条件づけ

オペラント条件づけは、自発的な行動（オペラント）に対して強化刺激（報酬や罰）を与えることで生起頻度を増減させる応用行動主義心理学の理論である[4]。強化刺激によって行動変容を促すためには罰よりも報酬を与えることが効果的であることが明らかになっている。

本研究では、適切な睡眠習慣の習慣化を促す取り組みのために報酬刺激を用いた学習モデルをシステムに組み込む。

4. 提案システム

CBT-I に基づき、7 つの習慣（運動、食事、入浴、カフェイン接種、飲酒、喫煙、仮眠）の許容時間（睡眠に影響を及ぼさない時間）の可視化とオペラント条件づけに基づく報酬学習をユーザの行動に対して行うことで適切な就寝前の生活リズムの習慣化を促すシステムを提案する。

提案システムは、LINE Platform (Messaging API, Clova, LIFF) を用いて開発を行い、簡便化を図る。また、活動の記録、それに対する応答メッセージを管理するシステムとして Google Cloud Platform を用いる。図 2 に UI イメージを示す。画面構成は以下の通りである。

1. 許容時間の可視化画面（左）

7 つの習慣の許容時間（睡眠に影響を及ぼさない時間）を可視化する。

2. 活動の記録と応答画面（右）

プラットフォームとして LINE を活用し活動の記録と応答を行う。

図 3 にシステム構成を示す。システムの操作は LINE を通じて行う。LINE API のバックエンド処理を動かすプラットフォームとして Google Cloud Platform を用いる。



図 2 UI イメージ

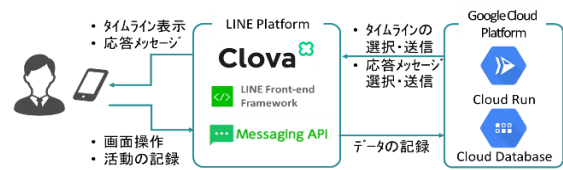


図 3 システム構成

5. 実験計画

提案システムは現在開発途中である。開発完了後、以下の 2 つを目的に被験者実験を行うことを計画している。

- ①睡眠衛生に基づくシステムの有用性を検証
- ②睡眠衛生の取り組みは報酬有/無の二条件下のどちらで習慣づくかを検証

実験の概要は以下の通りである。

- ・実験期間：30 日間
- ・被験者：大学生
- ・評価方法：
 - (1) 合計スコア, (2) エプワース眠気尺度
- ・分析方法：
 - (1) 合計スコアの推移から近似曲線を描画しクラスタリングを行う
 - (2) 初日と最終日のエプワース眠気尺度のスコアを比較

6. おわりに

本稿では、睡眠の質向上を促す生活習慣改善支援システムの提案と、それを実現するための理論と開発方法、そして実験計画について述べた。現状、提案システムの開発段階であり、今後はシステムの開発を行い、それが完了した後に被験者実験を行うことで有用性を検証する予定である。

参考文献

- [1] 厚生労働省, 令和二年度健康実態調査結果の報告, p21-22, (2021/01)
- [2] Jared S. Bauer et al., Shut Eye: Encouraging Awareness of Healthy Sleep Recommendations with a Mobile, Peripheral Display, CHI '12, pp.1404-1410 (2012).
- [3] 根建金男, 他: 認知行動療法の意義と課題, 行動医学研究, 第 2 巻 1 号 (1995)
- [4] 岩本隆茂, 他: オペラント心理学 その基礎と応用, 勁草社, 第 1 版 (1988)