

睡眠中の音に基づく睡眠評価

Sleep Assessment based on Sounds during Sleep

研究分野
Department知能アーキテクチャ
Architecture for Intelligence研究者
Researcher福井健一
K. Fukuiキーワード
Keyword機械学習、深層学習、音響、睡眠の質
Machine learning, deep learning, sounds, sleep quality応用分野
Application睡眠管理、睡眠改善、無呼吸症候群の検出
Sleep management, sleep improvement, detection of sleep apnea syndrome

研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

背景

十分に質の高い睡眠を確保することは、身体的な健康、心理的なバランスを保つ上で必要不可欠であるため、簡便かつ高精度に日常の睡眠状態を評価する方法が求められています。本研究では、睡眠中の音に着目し、睡眠中に発する様々な生体活動音（体動音、歯ぎしり、いびき等）を解析し、個人に応じた睡眠の質を判定する深層学習モデルの開発を行っています。汎用性が高く、かつ睡眠環境や身体特性などが睡眠の質に及ぼす因子を特定可能なモデルの開発を行っています。

概要・特徴

- 簡便かつ高精度な睡眠良否判別
- 個人毎の睡眠の質に与える因子を特定
- 個人差・環境差を軽減して汎用性を向上

技術内容

● 睡眠中音に基づく高精度な睡眠良否判別法

音響特徴から個人毎の睡眠パターンを学習し、睡眠の良否を判別する深層学習モデルを開発しました。さらに独自のデータ拡張により、平均精度90%を達成しました。

● マルチモーダル学習による因子特定

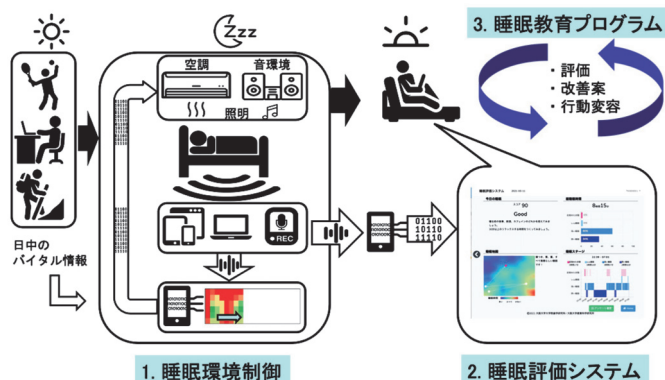
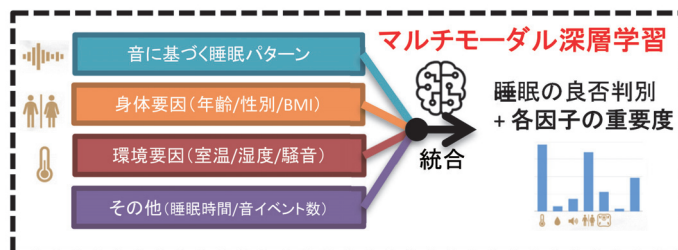
睡眠音に加えて、睡眠環境や身体特性などの付帯情報を学習に加え、ゲート機構によりデータから個人毎に睡眠の質に与える因子を特定可能な深層学習モデルを開発しました。

● ドメイン適応による汎化性の向上

睡眠音の音響特徴は個人差・環境差が大きいいため、ドメイン適応によりそれらの差を軽減することで、新規ユーザや新しい環境に対する汎化性能を向上させました。

社会への影響・期待される効果

- 睡眠管理アプリへの応用
- 個人に応じた睡眠改善
- 康寿命の延伸



【論文 Paper】

- [1] Ken-ichi Fukui, Shunya Ishimaru, Takafumi Kato, and Masayuki Numao. "Sound-based Sleep Assessment with Controllable Subject-Dependent Embedding Using Variational Domain Adversarial Neural Network", International Journal of Data Science and Analytics, 2023.