

NERUKOWA ～学生の睡眠状況を可視化するアプリの構築～

福岡大学附属大濠高等学校2年 一瀬 輝日

要旨

睡眠研究を4年前から開始し、大学生209名、高校生152名を対象に質問紙調査などをこれまで実施してきた。これらの調査を通じ、単発の横断的調査では経時的変化を把握できないという限界があるため、長期的ログの収集と分析が必要だと痛感して、今回のアプリ構築に至った。アプリ内のアンケート項目には、大学生、高校生への調査で使用していた「睡眠尺度」「エンゲージメント」「バーンアウト」「生活時間」の中から、特に睡眠との相関が高い項目を抽出して盛り込んだ。α版を試用してもらい、意見を収集したところ、画面表示や操作性の改善要望や、通知機能、ランキング、ご褒美機能などの追加要望が見られた。このことから、飽きずに記入を続けてもらうためには、UIやUXが重要であるという結果となった。これらの意見を元にβ版を作成し、改善を重ねている。

開発環境

高校生、大学生はスマホあるいはタブレットの使用者が多く、iOSやAndroid OSなどが主流である。つまり、多数のユーザー獲得には、これらの環境に対応している必要がある。そのため、iOS、Android OS、Web上で動作するアプリを一度で開発することができるFlutterを使用した。

サーバーはFirebaseを使用した。理由はFirebaseによる認証システムを使用することで、個々人のE-mail、パスワード下でアプリを起動させるため、セキュリティ上においてより安全だと考えたからだ。またFirebaseのMachine Learningを使用し、表情検出によるストレス度測定、睡眠状態のスコア化の計算に使用した。

User Interfaceの設計

【ユーザー登録UI】

Google ID, E-mailを鍵情報にユーザー登録UIを構成。

【入力UI】

- ①就寝時刻、起床時刻、体温、睡眠の質に関する4項目、睡眠の量に関する4項目、
- ②表情検出によるストレス度測定の2画面から構成。

【結果表示UI】

- ①睡眠時間と睡眠位相の週間推移
- ②就寝起床時刻とアンケートから採点した睡眠得点の週間推移、
- ③顔画像からのストレス度スコア表示の3画面から構成。

【処理機構】

前日の就寝時刻、当日の起床時刻とアンケート結果はタイムスタンプ、ハッシュ値として記録。

- ①時刻情報から睡眠時間を計算。睡眠時間のほかに、土日の時刻情報から起床時間の位相、就寝時間の位相、睡眠時間の位相を計算。
- ②睡眠時間やアンケート結果を100点満点となるように数値処理。
- ③顔画像をFirebaseに送信Application Programming Interfaceの1つ Machine Learning Kitを用い、目の開き具合、笑顔度を検出し、ストレス度および睡眠状態の相関性を計算処理し、数値を応答する。
- ④週間データの記録をもとにグラフ画像処理し、画面出力する。
- ⑤各人のクロノタイプ睡眠型（朝型、夜型など）は異なるため、日々の記録とは別に、質問項目から数値処理、画面出力する。

類似アプリ分析とNERUKOWAの特徴

睡眠研究を始めた4～5年前は睡眠アプリや機器の種類はあまり多くはなかったが、ここ最近、睡眠に関するアプリは増えてきている。

【代表例との比較】

- * **Sleep Meister**：端末内蔵の加速度センサで体動感知し、眠りの浅いタイミングでアラームを鳴らす目覚ましアプリ。
- * **Sleep Cycle**：呼吸やいびき、寝返りの振動をもとに睡眠パターンを記録、眠りの浅いタイミングでアラームを鳴らすアプリ。
- * **熟睡アラーム**：いびきに特化したアプリ。いびきを可視化することで睡眠の傾向を知るアプリ。

これらは、アラーム機能を持つものが多く、ユーザーの睡眠パターンを可視化し最適な時間に起こす機能を主としている。また個人使用に限られ、長期ログの分析や集団分析の利用は想定されていない。

他に活動量計と連動しているアプリとして、FitbitやActigraphなどがあるが単価が高く、集団というより個人使用に適していると言える。

【NERUKOWAの特徴】

- ☆多くのアプリの目的は直近の睡眠改善だが、NERUKOWAは学校生活の「エンゲージメント」「バーンアウト」も改善対象に含んでいる。
- ☆これまでの研究結果をもとに、学生の睡眠状態と大きく関係している項目を盛り込んでいる点が、他のアプリとは大きく異なる。
- ☆他のアプリが個人を対象にしているのに対し、NERUKOWAでは個人はもちろん、学校やクラス単位の分析を想定している点が異なる。

以上、学校生活を送る学生に特化している点が大きな特徴である。

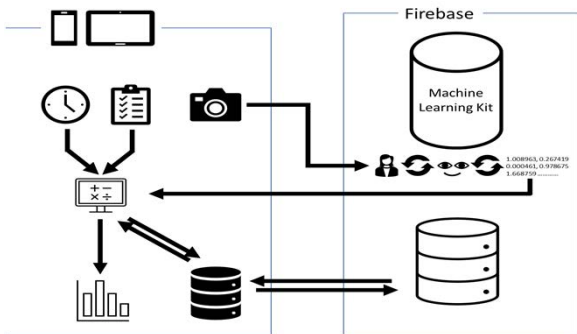
α版試用者の意見と改善対応

指摘事項	対応
○顔画像認識のストレス度表示が使用端末等により動作が遅い。	→処理機構設定の変更
○iOS15.0以上で操作できない	→設定でブロック項目 off
○睡眠型判定で誤判定の可能性	→数値処理と表示の再確認
○画面操作感に関して	
●文字が小さい箇所の指摘	→表示サイズの変更
●画像が小さい箇所の指摘	→表示サイズ・レイアウト変更
●画面色の見えにくさ	→表示サイズ、色調の調整
●誤記入データを修正できるボタン作ってほしい	→編集ボタンの設置
●結果表示の良悪の目安表示や解説が欲しい	→良悪で表示色変更、解説文の追加
●入力忘れをメールやラインでの通知機能が欲しい	→登録メールへ通知
●忘れず記入したらご褒美表示してほしい	→機能追加
●クラス・グループのランキングがほしい	→機能追加

考察と今後の課題

長年行ってきた睡眠研究がきっかけとなり、長期ログの記録ができるアプリ構築を行った。α版テストにおいて、ユーザーの大半が、起動から記入し結果表示が終了するまで30秒程度で記録を終了できる点に関し、良好な感想を示していた。

今後は、睡眠環境改善につながる機能の追加や、さらなる使用の拡大のための改善を検討したい。ユーザーの個人情報を保護した状態で集団分析を実施し、学校側が学生の睡眠状態に配慮した授業計画を検討できる情報提供など、機能追加を行っていく予定である。



参考文献

- 1) Horne, J. A. & O. Ostberg(1976). Self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. Int J Chronobiol. 4(2):97-110.
- 2) 秋田大学大学院医学系研究科精神科学講座「朝型夜型質問紙」
http://www.sleepmed.jp/q/meq/meq_form.php (2021/10/01)
- 3) 石井幸次(2019).「基礎から学ぶFlutter」シーアンドオール研究所
- 4) 新井克人(2020).「はじめてのFlutter」I・O BOOKS 工学社
- 5) 福田雄貴(2020).「実践Firestore(技術の泉シリーズ(NextPublishing))インプレスR&D
- 6) 松本悠貴ら(2014).「睡眠の位相・質・量を測る3次元型睡眠尺度(3 Dimensional Sleep Scale; 3DSS)一日動版—の信頼性・妥当性の検討」『産業衛生学雑誌』56(5),128-140.