

厚生労働科学研究費補助金（障害保健福祉総合研究事業）

主任研究者 井上雅彦

分担研究報告書

強度行動障害のある人の支援を目的とした 行動測定支援アプリケーションの開発

分担研究者 川村尚生（鳥取大学大学院工学研究科）
分担研究者 東野正幸（鳥取大学総合メディア基盤センター）
主任研究者 井上雅彦（鳥取大学大学院医学系研究科）

研究要旨

学齢期に重篤化する強度行動障害の予防と治療においてコンサルテーションを効果的に実施するためには、教育機関・福祉施設・医療機関等の組織間において、正確性・容易性・安全性を備えた情報共有手段の確立が重要となる。しかし、実際の現場においては、紙媒体への記録と手作業によるデータ化手法が用いられることが多い。手作業によるデータの取り扱いは、情報共有における正確性・容易性・安全性の担保が難しく、複数の組織間での効果的な情報共有手段の確立が課題となっている。本研究では、強度行動障害における問題行動への支援手法において最もエビデンスのある機能分析を用いた支援手法に情報通信技術を導入し、複数の組織間の情報共有における正確性・容易性・安全性を実現することを目的とするモバイル端末向けのアプリケーションの開発により課題の解決を検討した。

A. 研究目的

強度行動障害は学齢期以降で重篤化する傾向が指摘されており[1]、学齢期における重篤化の予防と重篤化した場合の治療におけるコンサルテーションは重要である。

学齢期の支援においては、教育機関・福祉施設・医療機関の効果的な連携体制の構築が必要である。これらの複数の組織が効

果的に連携するには、正確性・容易性・安全性を備えた情報共有手段の確立が必要となる。

しかし実際の現場では紙媒体に情報を直接記録する手段を採用するが多いため、情報を共有するためには、紙媒体に記録された情報のデータ化において、手作業による紙媒体のスキャンとスキャンされたデー

タの校正処理や、手作業による表計算ソフトウェアを用いた紙媒体から表形式のデータの転記といった手段を用いることになる。また、個人情報の取り扱いにおいては、情報の暗号化や匿名化といった処理が必要となるが、これらの処理は当事者の判断に依拠している。

このような当事者に依拠した手作業によるデータの取り扱いは、情報共有における正確性・容易性・安全性の担保が難しく、複数の組織間での効果的な情報共有手段の確立における課題となっている。

本研究では、強度行動障害における問題行動への支援手法において最もエビデンスのある機能分析を用いた支援手法に情報通信技術を導入することで、複数の組織間の情報共有において、正確性・容易性・安全性を実現することを目的とする。

B. 研究方法

1) 概要

強度行動障害における問題行動への支援手法において機能分析を用いる場合、スキャッタープロット (Scatter Plot) [2]と呼ばれる問題行動の記録方式を採用する場合がある。スキャッタープロットとは、問題行動の生起頻度とそれらの強度等を発生時間帯ごとに測定することで、問題行動が生起しやすい環境と生起しにくい環境の差異や、生起の原因となる環境の変化を定量的に評価するための問題行動の記録方式である。

本研究では、研究目的を達成するために、スキャッタープロットによる問題行動の記録とその情報共有において、正確性・容易性・安全性を実現するアプリケーションを開発する。

2) 正確性と容易性

これまでスキャッタープロットによる問題行動の記録は紙媒体で実施されていることが多く、問題行動の観察者と指導者が遠隔地にいる場合には、紙に記録された情報を表計算ソフトウェアでデータ化したりグラフ化したりするといった手作業が多く含まれており、情報を共有するための作業量の多さや、情報を共有できるまでに要する時間が長いことや、手作業による転記ミスが課題になっていた。

そこで、問題行動の記録、データ化、グラフ化、及びデータの共有を効率的に行えるモバイル端末向けの行動記録共有アプリケーションを開発することで正確かつ容易な情報の記録と共有を実現する。

3) 安全性

本研究で開発したアプリケーションは最新版の iOS 及び Android で動作することとする。これらの OS に搭載されている暗号化機能を用いることで本アプリケーションに記録された個人情報とプライバシーの保護が可能である。

また、電子メールを用いて情報共有を行う場合については、電子メールの暗号化において普及している S/MIME (Secure / Multipurpose Internet Mail Extensions) 等の標準的な暗号化方式を用いることで個人情報とプライバシーの保護が可能である。

さらに、何らかの問題により情報が漏洩した場合の対策として、個人を識別特定する情報である本名を使うのではなく、本人の属性とは無関係のニックネームや番号を採用する仮名化 (Pseudonymization) を行うことで個人の識別特定可能性を低減する配慮を行う。

4) プラットフォーム

日本国内において、スマートフォンを保有している世帯は 72.8%[3]となり多くの世帯でスマートフォンが利用されていることが推察される。また、スマートフォン等に搭載されるモバイル端末向け OS のシェアは、日本国内においては Android が 53.9%、iOS が 44.8%となっており、Android と iOS がそれぞれ約半分のシェアを持っている[4]。

本研究で開発するアプリケーションは専門家だけでなく一般的な家庭でも利用が容易なプラットフォームで動作可能とする。このため、Android 及び iOS のどちらでも動作可能なアプリケーションとして開発する必要がある。また、操作の容易性を高めるために、それぞれの OS の独自機能を使用するのではなく、異なる OS でも一貫性のある操作性を持たせる。

そこで、アプリケーションの開発用フレームワークとして Apache Cordova を採用する。Apache Cordova は HTML, CSS, 及び JavaScript といった Web アプリケーションの開発に用いられる言語によりモバイル端末向けのアプリケーションを開発するためのフレームワークである。1つのソースツリーで同じアプリケーションを Android や iOS などの複数の OS 向けにビルド可能であるため、開発効率の向上や、一貫性のある操作性を持たせることが可能である。

5) ユーザインタフェース

多種多様に存在するモバイル端末の画面のサイズや縦横比は製品によって相違する。多種多様な画面のレイアウトの違いに応じて、より適切なコンテンツの提示と操作方法の提供するウェブサイトを作成するためのデザイン手法としてレスポンシブウェブデザインと呼ばれる手法がある。本アプリ

では、レスポンシブウェブデザインに対応するため、ユーザインタフェースのフレームワークには Bootstrap を採用する。Bootstrap はウェブアプリケーション向けのユーザインタフェースフレームワークであり、前述の Apache Cordova と親和性も高い。

6) データベース

Android 及び iOS 向けアプリケーションで一般的に使用されている SQLite を採用する。表 1 と表 2 に本アプリケーションでデータを記録するテーブルのデータ構造を示す。表 1 の Observations テーブルにはスキッタープロットの設定内容を記録する。

スキッタープロットを用いる場合は、通常、観測者と医師とで事前に打ち合わせを行い、観測する対象となる行動、観測する開始時刻、終了時刻、及び観測する時間間隔をあらかじめ協議したうえで設定する場合が多い。このテーブルは実情に基づいた設計となっている。

表 2 は観測する対象となる行動が生起した時刻とその程度を記録する。時刻については ISO 8601 形式の文字列とし、他のシステムとの連携において互換性の高い標準仕様を採用する。

表 1 Observations テーブルのデータ構造

識別子	型	説明
id	integer primary key autoincrement unique	Observations テーブルのレコードの固有識別子を格納する。
person	text not null	観察対象者のニックネームを文字列で格納する。
behavior	text not null	観察する問題行動の名称を文字列で格納

		する.
stated_at	text not null	観察する時刻の始まりを ISO 8601 形式の文字列で格納する.
ended_at	text not null	観察する時刻の終わりを ISO 8601 形式の文字列で格納する.
scale	integer not null	観察する時間間隔を整数で格納する. 単位は分とする.

表 2 Behaviors テーブルのデータ構造

識別子	型	説明
id	integer primary key autoincrement unique	Behaviors テーブルのレコードの固有識別子を格納する.
observation_id	integer not null	Observations テーブルのレコードの固有識別子を格納する.
date	string not null	問題行動が生じた時刻を ISO 8601 形式の文字列で格納する.
condition	integer not null	強い=3, 普通=2, 弱い=1 等の問題行動の程度を表現する数値を格納する.

C. 研究結果

本アプリケーションの実装を行った.

1) スキャッタープロットの一覧表示

図 1 にスキャッタープロットの~~アンケート~~調査により, ~~研修の参加者に対して~~, 一覧表示機能の画面を示す. 上部の「New Observation」をタップすると新しいスキャッタープロットを作成する.

2) スキャッタープロットの新規作成

図 2 に~~アンケート~~調査により, ~~研修の参加者に対して~~新規登録画面を示す. 代表的な測定方法にインターバル記録法がある[5]. インターバル記録法では一定の時間間隔においてそれぞれの時間間隔内で標的行動が発生したかどうかを記録する. 本アプリケーションではインターバル記録法を採用する.

3) スキャッタープロットの記録

図 3 にスキャッタープロットの記録画面を示す. 赤色の Strong, 黄色の Normal, 青色の Weak のボタンをタップした後に, 標的行動が観測された時間帯のマス目をタップすることで記録する. スキャッタープロットの表の列数は端末の画面の大きさに合わせて変更することができる.

4) グラフ機能

図 4 にスキャッタープロットのグラフ画面を示す. グラフの表示には Chart.js を採用した. 横軸には日付, 縦軸にはその日の標的行動の観測回数をプロットしている.

折れ線グラフは標的行動の程度の違いを 3 段階にわけてそれぞれプロットしている. これにより, 観察対象者への介入の影響により標的行動の程度が強くなったか弱くなったかを客観的に見ることが可能となる.

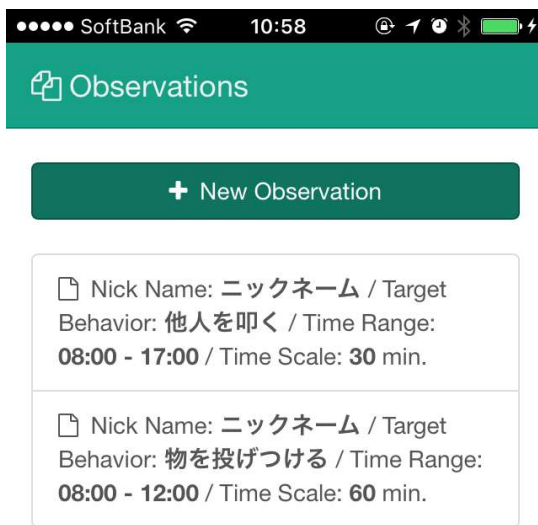


図 1 一覧表示機能の画面

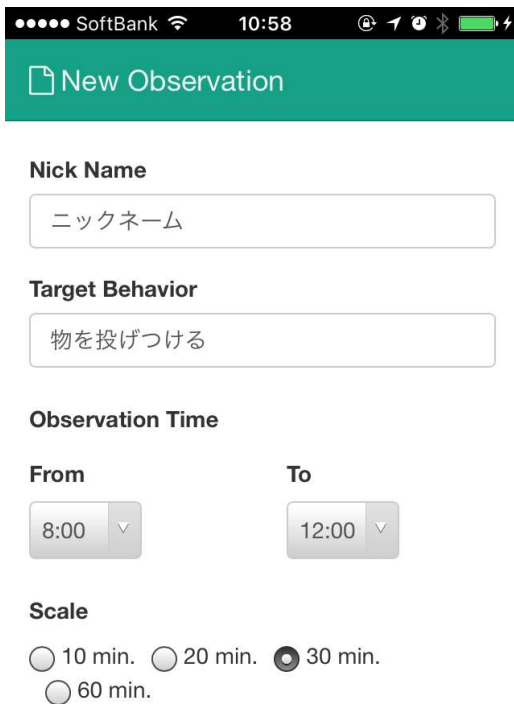


図 2 新規登録

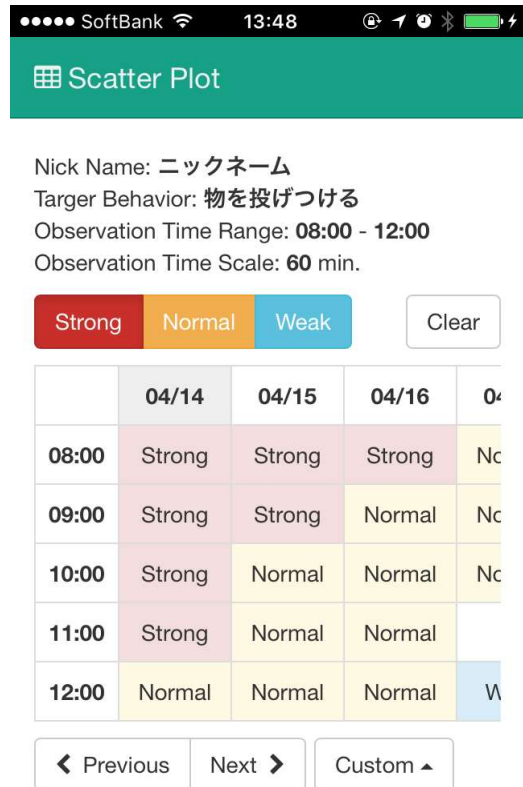


図 3 スキャッタープロットの記録



図 4 スキャッタープロットのグラフ表示

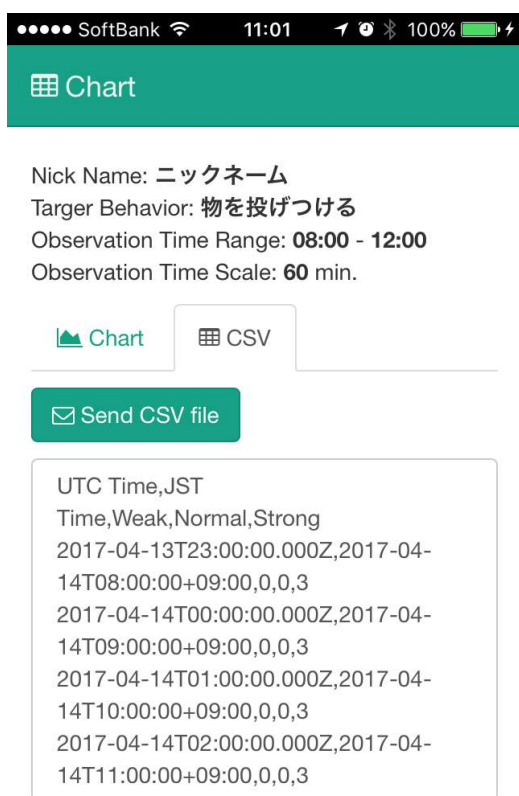


図 5 CSV データの送信

5) 情報共有機能

図 5 に情報共有機能の画面を示す。CSV (Comma-Separated Values) 形式によりスキャッタープロットのデータを送付することができる。OS の標準メールクライアントが持っている機能として S/MIME を用いることで電子メールにファイル添付して暗号化した状態でデータを送信することができる。

D. 考察

本研究では問題行動の記録，データ化，グラフ化，及びデータの共有を効率的に行えるモバイル端末向けの行動記録共有アプリケーションの開発を行った。特にスキャッタープロットのうちインターバル記録法

を対象に実装を行った。

今年度は本アプリケーションの設計と実装を行ったが，現場での本アプリケーションの評価が必要なことに加えて，記録方法はインターバル記録法の他にも様々な方法があり観察対象者の行動や環境の性質に応じて使い分けが可能であることが望ましい。このため，多様な記録方式に対応できるようにプラグイン機構の導入も必要である。また，情報共有時のデータの暗号化についても，専用のセキュアなクラウドサーバを導入して S/MIME によるメールの個別暗号化を不要にするなど，より利用環境の構築を容易にするためのシステム構成の検討も必要である。

E. 結論

強度行動障害を持つ人を支援するために，教育機関・福祉施設・医療機関といった複数の機関で正確性・容易性・安全性を備えた情報共有手段の確立を目的としたモバイル端末向けアプリケーションを開発した。

本アプリケーションにより強度行動障害に関する支援をより充実させることが可能となる。今後の課題としては，本システムの完成度を高めて現場で評価を行うととを行うとともに，もに，継続的にシステムを改善するための利用者及び開発者のコミュニティ作りが必要である 必要がある。

引用文献

- [1] 社会福祉法人全日本手をつなぐ育成会：厚生労働省 平成 24 年度障害者総合福祉推進事業 強度行動障害の評価基準等に関する調査について 報告書 (2013).

- [2] P. E. Touchette, R. F. MacDonald, and S. N. Langer: A scatter plot for identifying stimulus control of problem behavior, *Journal of Applied behavior analysis*, 18(4), pp.343–351 (1985).
- [3] 平成 28 年版 情報通信白書 図表 5-2-1-1 情報通信端末の世帯保有率の推移, 総務省 (2016).
- [4] Smartphone OS sales market share, Kantar Worldpanel Comtech,
<https://www.kantarworldpanel.com/global/>

[smartphone-os-market-share/](#) (2017).

- [5] Paul A. Alberto, Anne C. Troutman (佐久間徹, 谷晋二, 大野裕史 訳) : はじめての応用行動分析, 二瓶社 (2004).

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

特になし

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし