

地域高齢者の健康支援データ管理システムの開発 Development of health support data management system for elderly people

真田 博文* 和田 直史* 大内 潤子**
山本 道代** 松原 三智子** 林 裕子**
Hirofumi Sanada Naofumi Wada Jyunko Ouchi
Michiyo Yamamoto Michiko Matsubara Yuko Hayashi

概要 超高齢化社会を迎えている日本において、健康寿命を延ばす事は個人の生活を豊かなものにする点のみならず、社会システム上も重要な課題となっている。本研究では、高齢者を対象とした健康支援の一環として、北海道科学大学において開催されている高齢者向け公開講座において収集される運動機能情報、身体計測情報、各種アンケート等を収集・蓄積・分析するデータ管理システムについて報告する。

1. はじめに

北海道科学大学寒地未来生活環境研究所（IF 研）では、大学周辺地域在住の65歳以上の方を対象として公開講座「元気サポート」を定期的（年2回）に実施し、健康に関する啓蒙活動を行うとともに、関連するデータ収集を行っている。集められるデータは、身体測定、運動機能測定および日常生活や健康に関するアンケート等である。図1に公開講座の様子、表1～3に収集されるデータについて示す。



図1 公開講座の様子

表1 運動機能の測定項目

測定項目	内容
握力	
機能的バランス指標	
3m歩行テスト	
立ち上がりリテスト	

表3 その他の収集項目

収集項目	内容
身体計測	身長、体重等
口腔機能	咀嚼力、残歯数
認知機能	タッチエム

表2 アンケート調査項目の例

アンケートの種類	内容
問診	年齢、性別、入院回数、喫煙の有無
SF36v2	現在の健康状態、過去の健康状態
活動能力調査票	外出頻度、新聞を読むか、散歩をするか等
食事アンケート	見た目、塩味、食品の種類

これまでの公開講座においては、各種データは、参加者に配布されるバイндаに綴じられた記録用紙やアンケート用紙に記入し、その後、電子データ化する方法がとられている。しかし、データ収集の効率や有効活用の観点などから考えると、データ入力から蓄積、分析までのシステム化を検討することは重要と考えられる。次章以降では、試作した健康支援データ管理システムについて述べる⁽¹⁾⁽²⁾。

2. 健康支援データ管理システム



図2 データ管理システム

2.1 システムの機能

本システム試作の主たる目的は、図2に示すようにデータ収集、蓄積に関してIT化により効率化すること、さらに蓄積された結果の基本的分析を行い、可視化して参加者や研究者に提供することである。そのためのシステムの概要を以下に示す。

[実現する機能]

- ・測定結果、アンケート結果の入力、蓄積
- ・蓄積データの参照（参加者向け、研究者向け）
- ・参加者、データ入力者などユーザの管理

* 北海道科学大学工学部情報工学科

** 北海道科学大学保健医療学部看護学科

[ユーザインターフェイス]

- ・測定結果、アンケート結果の入力はタブレット端末で行い、データベースサーバに結果を蓄積する
- ・タブレットは Android 端末とし、入力は専用アプリケーションで行う
- ・ユーザ管理は PC ブラウザより行い、ユーザの追加・削除・修正を可能とする

[分析結果の可視化]

- ・蓄積データの参照機能は、ウェブアプリおよびタブレットアプリとして提供する

2.2 システムおよびソフトウェア構成

図3にシステム構成を示す。先ほど述べたように、データの入力はタブレットで行う。タブレットは Wi-Fi で学内 LAN と接続し、サーバとの通信を行う。

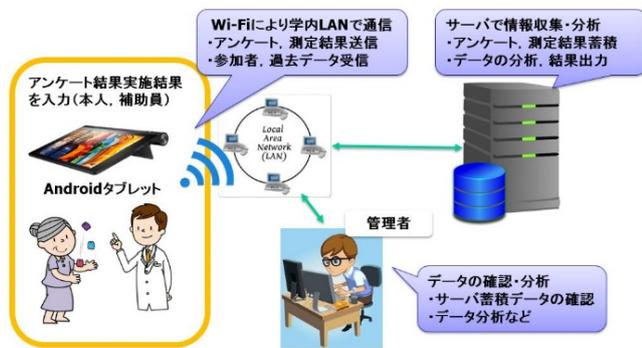


図3 システム構成

サーバのソフトウェア構成は図4の通りである。試作システムにおいては図中にも示すように、サーバ上にデータ蓄積、データ参照、データメンテナンス、データ分析のためのアプリケーションを実装する。アプリケーションは基本的に Java による開発としているが、データ分析機能の一部はデータ分析用のライブラリ群が豊富な Python によって行っている。

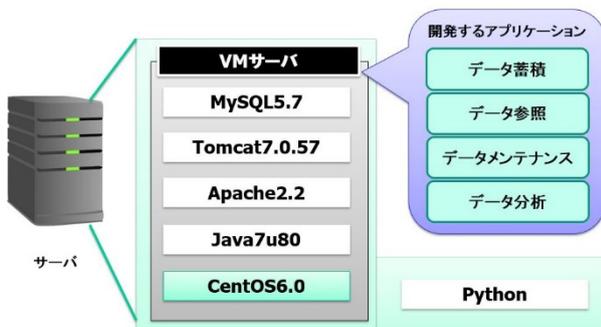


図4 サーバのソフトウェア構成

2.3 タブレットアプリ

本研究では、既に述べたようにデータ入力、集計、分析、可視化までのシステム化を検討している。データ入力に関しては、各種の測定結果やアンケート回答をタブレットから入力し、サーバ上のデータベースに蓄積する。現在のシステムでは、ユーザインターフェイスの自由度などの観点から専用アプリを利用している。

図5に測定補助員が測定結果を登録する「測定結果入力アプリ」の画面遷移と機能を示す。また図6に参加者が測定結果を参照する「結果参照アプリ」の機能を示す。結果参照アプリでは、前回の測定結果との比較、同年代との比較を行うことができる。

2.4 ウェブアプリケーション機能 (ユーザ管理, データ管理)

管理者がユーザ登録・削除を行う「ユーザメンテナンス」機能はウェブアプリケーションとして実現している。測定補助員、参加者の登録は、所定の書式のCSVデータを読み込むことにより行えるようにし、多数の参加者の管理の効率化をはかっている。

また、管理者が蓄積データの出力を行う「全データ出力」の機能もウェブアプリケーションとして実装している。必要に応じて蓄積されたデータをダウンロードすることができる。

2.5 ウェブアプリケーション機能 (データ可視化)

蓄積された各種データの可視化を行う機能をウェブアプリケーションとして実装した。図7はメニュー画面である。閲覧したい項目を選択すると、蓄積されたデータについて基本的な分析結果を参照することができる。例えば、身体測定や運動機能測定データに対して、図8、9に示すようにヒストグラムや相関分析を行った結果を表示する。また、アンケート系データに関しては、図10、11に示すように、それぞれのアンケート結果を理解しやすい形のグラフとして表示することとした。

さらに、参加者へのフィードバックデータとして個人別シートを生成し、閲覧できるようにした。これまでの変化がわかるように測定データを整理している。データの一例を図12に示す。

データ分析と可視化については、今後、より複雑な分析機能についても実装することを考慮して Python で処理を行っており、その結果をウェブアプリケーション側から呼び出して表示を行っている。

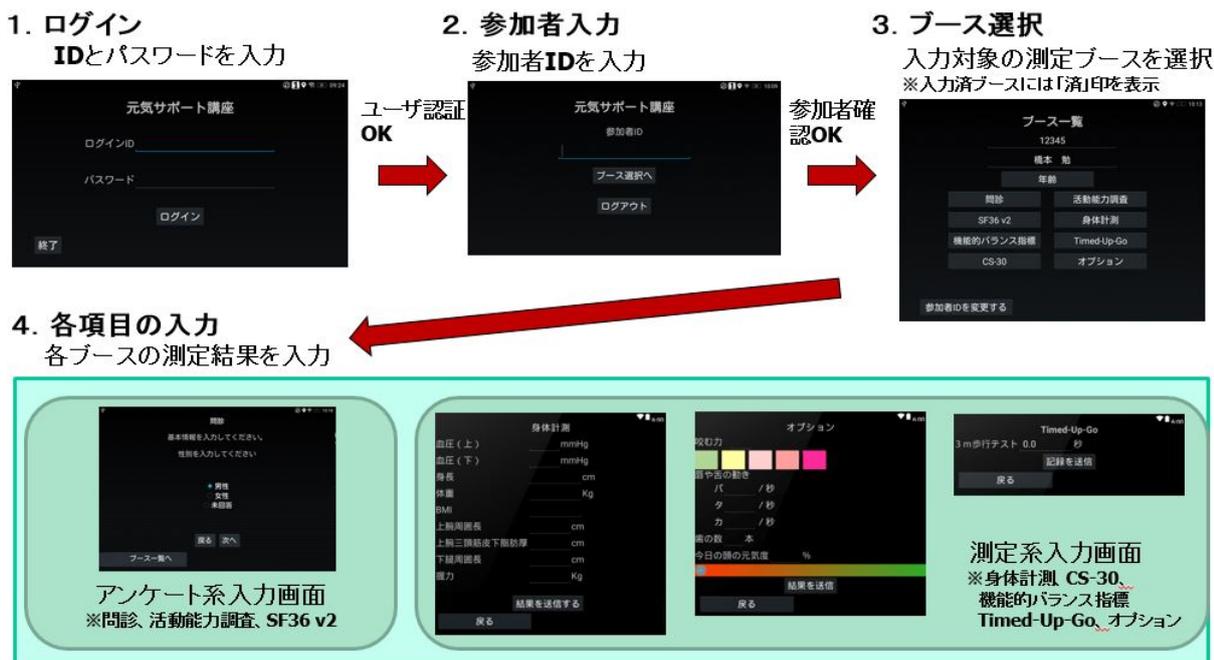


図5 「測定結果入力アプリ」の画面遷移と機能

過去の記録との比較

項目	前回	今回
血圧(上)	130 mmHg	123 mmHg
血圧(下)	80 mmHg	76 mmHg
身長	178 cm	178 cm
体重	70 Kg	72 Kg
BMI	26.8	22.7
上腕周囲長	60 cm	30 cm
上腕三頭筋皮下脂肪厚	3 cm	15 cm
下腿周囲長	55 cm	60 cm

図6 (a) 「結果参照アプリ」の機能
(過去の記録との比較)

測定記録参照

同年代との比較

項目	平均	あなた
血圧(上)	135	145
血圧(下)	75	75
身長	170.0	170.0
体重	66.0	65.0
BMI	22.8	22.5
上腕周囲長	27	26
上腕三頭筋皮下脂肪厚	10	9

図6 (b) 「結果参照アプリ」の機能
(同年代との比較)



図7 データ可視化機能のメニュー画面

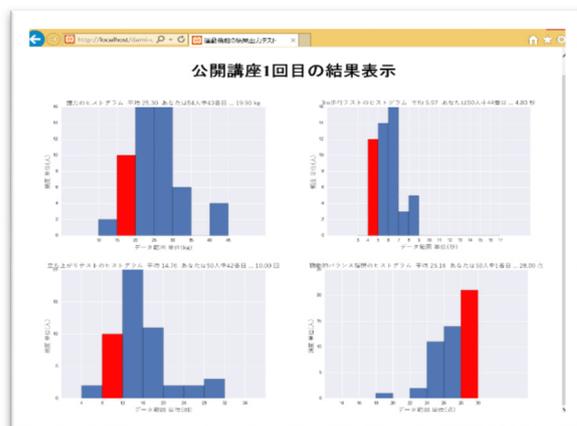


図8 データ可視化の例 (ヒストグラム)

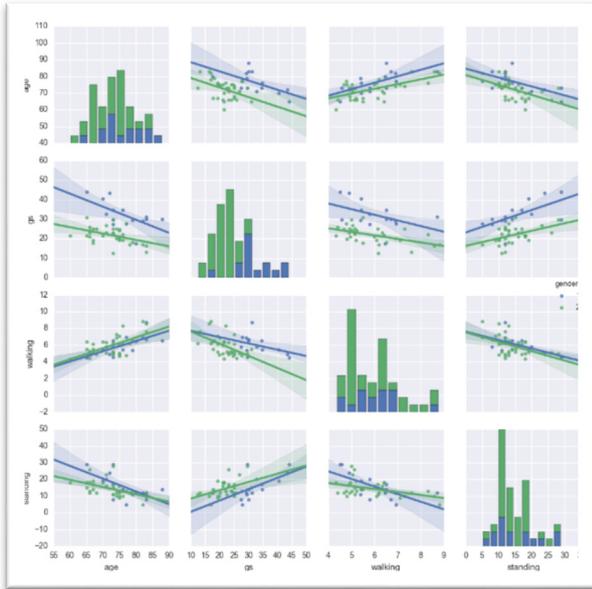


図9 データ可視化の例（散布図と相関分析）

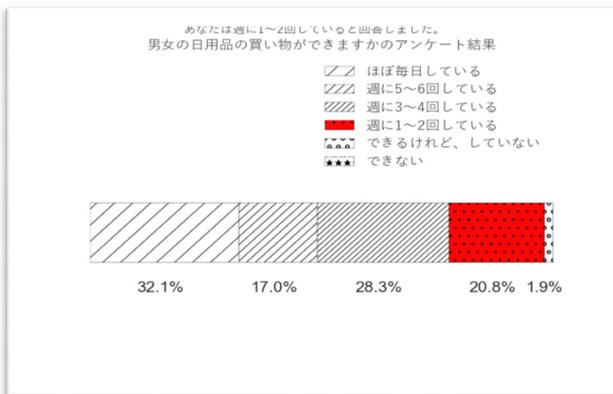


図10 データ可視化の例（アンケート結果1）

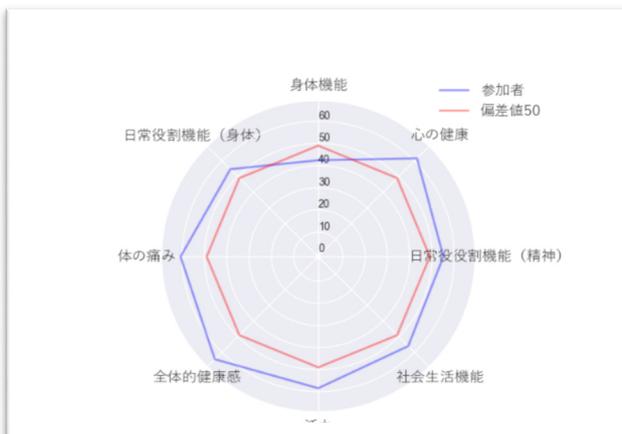


図11 データ可視化の例（アンケート結果2）

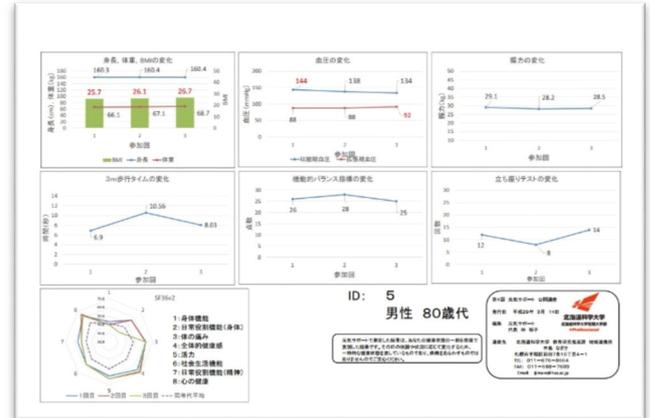


図12 個人データシートの例

3. システム運用

3.1 システム運用の計画

図13にシステム運用の流れを示している。管理者は前日までに、補助員、参加者をシステムに登録する。公開講座当日は、測定結果、アンケート回答をタブレットアプリから入力する。入力されたデータはデータベースに登録される。また、必要なデータ参照を行い、参加者に提示する。実施日以降には、分析結果参照、全データ抽出などを行い、必要な作業を進める。

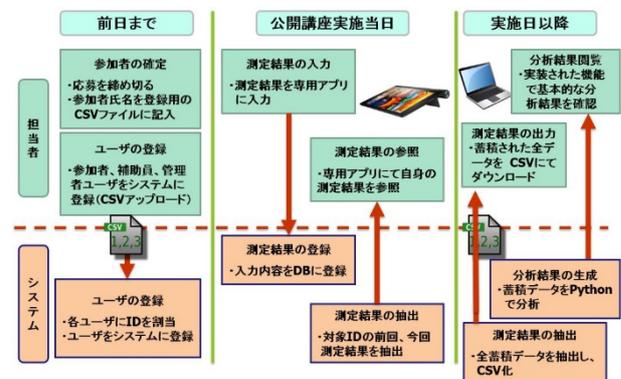


図13 システム運用の流れ

3.2 システム運用の実際

平成29年度8月に行われた第5回公開講座において、試作システムを利用したデータ収集を試験的に行った(図14)。

身体測定、運動機能測定ブースにおいては、測定の結果を補助者がタブレットアプリから記録する作業を行った。また、各種のアンケート調査に関しては、タブレットの操作に慣れていない高齢者が混乱する可能性が考えられるため、各測定等の待ち時間に、評価に協力していただける参加者にタブレッ

トアプリについて操作説明を行い、その操作性などについてアンケートを取ることとした。

結果として、補助者による測定データの登録作業は問題なく進めることができた。補助者として参加した学生8名から操作性に関する意見を得たが、「必要な操作画面に容易にたどり着けたか？」という質問に対して、「とてもあてはまる」と評価した者が8名であった。また、「自分が担当した項目の操作画面は使いやすかったか？」という質問に対しては、「とてもあてはまる」が6名、「あてはまる」が2名であった。同時に、操作に関する改善点や、あると便利な機能に関する意見を得ることができた。



図14 試作システムの利用の様子

さらに各種のアンケート調査をタブレットで実行した場合の予備的調査として、評価に協力していただける参加者にタブレットアプリについて操作説明を行い、その操作性などについてアンケートを行った。結果を図15に示す。協力者は31名であった。アプリの操作に関しては、7割が簡単だった、どちらかといえば簡単だったと回答した。タブレットと紙のどちらが回答しやすいかという質問に対する回答は、五分五分であった。個別の意見を確認すると、スマートフォンなどを日常的に利用しているかどうかで、評価が大きく分かれることが推察できた。タブレットの操作に慣れていない方にも使いやすいユーザインターフェイスを準備することが課題として考えられる。

4. まとめ

公開講座にあわせて行っている日常生活や健康に関するアンケート、身体測定、運動測定等のデータ収集について、参加者の増加、データ数の増加に伴い、効率化が望まれること、蓄積されたデータの有効活用が望まれることから入力から集計・分析

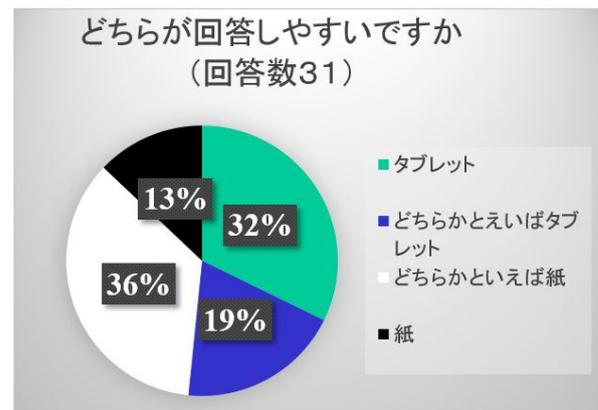
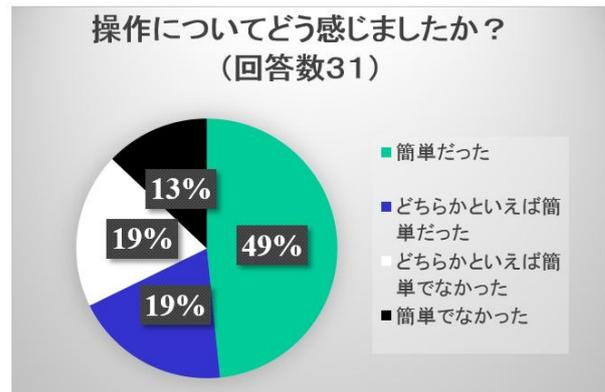


図15 タブレットからのアンケート入力に関する調査結果

までをシステム化する試みを行った。タブレットとデータ管理用サーバによる試作システムを実際の公開講座の一部ブースにおいて使用し、問題なくデータ収集を行えることを確認した。また、その操作性についてアンケートを行い、今後の開発に有用な情報を得た。

関係者からの要望の反映、分析機能向上、システムの利用範囲の拡大などが今後の課題である。

参考文献

- (1) 真田等：健康支援のためのデータ管理と分析，FIT2016，K-042，(2016)
- (2) 真田等：地域住民の健康支援データの蓄積と活用，2017年信学会総大講演論文集，D-9-7，(2017)

謝辞

システム開発には株式会社HBAのサポートを受けています。記して感謝いたします。