Vol.2012-DPS-152 No.21
Vol.2012-GN-85 No.21
Vol.2012-EIP-57 No.21
2012/9/14

高齢者の QOL 向上を目指した Android システムの実証実験の結果報告

櫻井優[†1]　坂本泰伸[†2]　松澤茂[†2]　武田敦志[†2]
松本章代[†2]　富樫敦[†3]　柏葉俊輔[†1]

我が国は，平成 19 年に高齢化率が 21%を超え超高齢社会に突入し，高齢者の地域での包括的な見守りが必要不可欠となった．また，高齢者のインターネット利用率が増加している事や ICT 技術に触れる事が高齢者の生きがいなると報告がされており，高齢者の ICT 技術への抵抗感が薄れてきていると推測している．これらの背景から我々は，情報通信システムを用いた高齢者の見守り活動の支援を行うことで，高齢者の QOL を向上させることを目的とした研究を進めている．平成 23 年度に「高齢者が Android 端末を用いたアプリケーションを利用することが可能であるか」，「アプリケーションの利用履歴から高齢者の生活様式を把握できるか」の 2 点について確認するため，システムの準備実証実験を行った．準備実証実験で得られた結果より，高齢者が端末を利用しアプリケーションの利用履歴を取得できることや利用履歴から生活様式が把握できることが判明した．本稿では，この準備実証実験について論じる．

The result report of a preparations proof experiment of the android based ICT system for much better senior's QOL.

YU SAKURAI[†1]　YASUNOBU SAKAMOTO[†2]　SHIGERU MATSUZAWA[†2]
ATSUSHI TAKEDA[†2]　AKIYO MATSUMOTO[†2]　ATSUSHI TOGASHI[†3]
SHUNSUKE KASHIWABA[†1]

The rate of number of people who was greater than 65 years old to the Japanese total population had been above 21% in 2007, and Japan have come into so-called 'the super aged society'. In keeping with this background, the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan gave a report that watching those old people by people in their local community as the old people make a life will be one of the very important matters for the Japanese super aged society. Moreover, old people's rate of Internet usage is increasing. And the report that it becomes pleasure that old people use ICT technology is carried out. Therefore, we are surmising that the resistance to old people's ICT technology has faded. From these backgrounds, We support a watching those old people old people who used the ICT system and it is research aiming at raising old people's QOL. We conducted the actual proof experiment of a system, in order to check two points in February, 2012. The first point is "Are old people able to use the application using an Android terminal?" The second point is "Can elderly people's lifestyle be known from recording used application?". The result of the preparation actual proof experiment showed two things. The first thing is "Old people use a terminal and can acquire the use history of application.". The second thing is "A lifestyle can be grasped from the used record.". This paper discusses this preparation proof experiment.

1. 研究背景と目的

我が国の高齢化率は年々増加の一途をたどっており，平成 19 年（2007 年）に 21%を超え超高齢社会に突入した．高齢化率は,国の総人口に占める 65 歳以上の高齢者の割合を表す指標であり，今後の我が国の高齢化率は世界的にも類を見ないスピードで増加し続けていくと予測されている．高齢化率の増加に伴って，一人暮らしや夫婦だけで生活する高齢者も増加しており，買い物に行くことが困難になる買い物難民と呼ばれる高齢者や，一人暮らしの高齢者が誰にも看取られる事無く亡くなってしまう孤独死が増加している[1]．そのため，高齢者の見守りや生活支援が必要不可欠となっており，厚生労働省からは地域間での高齢者の包括的な見守りが必要だと報告されている[2]．一方，高齢者のインターネット利用率が上昇[3]していることや高齢者が ICT 技術に触れ PC や携帯電話などの操作ができるようになることで，楽しみや喜びを感じること[4]も報告されており，ICT 技術が高齢者にとって身近なものになったと考えられる．

このような背景から，我々の研究グループは ICT 技術を用いた高齢者の見守りを実施することで高齢者の QOL 向上を目指す情報通信システムを開発している．システムは，高齢者が Android 端末で生活支援アプリケーションを操作し，その利用履歴をもとに見守りを行う．

平成 23 年度には，将来実施予定の大規模実証実験のために，高齢者が Android 端末を利用できるか確認する準備実証実験を行った．本論文では，この準備実証実験ついて論じる．

†1 東北学院大学 大学院 人間情報学研究科
Graduate Division of Human Informatics, The University of TohokuGakuin
†2 東北学院大学 教養学部
Faculty of Liberal Arts, The University of TohokuGakuin
†3 宮城大学 事業構想学部
Faculty of Project Design, The University of Miyagi

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

Vol.2012-DPS-152 No.21
Vol.2012-GN-85 No.21
Vol.2012-EIP-57 No.21
2012/9/14

2. 先行研究への考察

我々は，システム開発に先立って，従来の見守り活動の支援に対する考察を実施した．情報機器を利用した見守りに関する研究は，これまでに多方面から報告されており，これらの研究を独自にセンサーデバイス型，モニター型，バイタルデータ型の 3 つの型に分類した（表 1）．

表 1 従来の手法別の長所と短所

センサーデバイス型	長所	高齢者が直接機器を操作する必要がない
		長時間のモニタリングが可能
	短所	専用機器が必要である
		高齢者の状態を把握するために複雑なアルゴリズムが必要
モニター型	長所	高齢者が直接機器を操作する必要がない
		長時間のモニタリングが可能
	短所	動画に加工を施すなど高齢者のプライバシーに配慮が必要
		高齢者がカメラを強く意識してしまうことがある
バイタルデータ型	長所	自発的な情報発信を行っているので情報を送った瞬間の高齢者の存在を高い精度で認知可能
		日々の体調を毎日把握できる
	短所	高齢者が端末を操作する必要がある．
		一日の中で体重や脈拍を計測する回数が少ないため，高齢者からデータが送信される回数も少ない
		ウェアラブルデバイスを利用できるが，デバイスの着脱や管理が必要

まず，センサーデバイス型の見守りは，扉の開閉センサーや電力監視センサー，人感センサーなどを用いて，高齢者が家のどの部屋に居ることや，テレビを見ていること，冷蔵庫を開け閉めしていることなどの状態を把握する方法である．高齢者の状態を高精度に把握するために，複数の種類のセンサーを用いる場合がある[5]．また，テレビや電子レンジなどの利用頻度の高い家電に電力監視センサーを取り付けることで，高齢者の生活パターンを把握できるとの報告がされている[6]．

次に，モニター型の見守りは，ビデオカメラや Web カメラなどを用いて，高齢者の状態を把握する方法である．長時間のモニタリングが可能であるが，高齢者のプライバシーに配慮し，カメラの設置位置を公共的な空間に限定することや，録画をしないなどの工夫が必要との報告がされている[7]．高齢者の自宅にビデオカメラを設置し見守りを行う以外にも，グループホームなどで人の目につかない場所や介護員が少なくなる時間帯などの高齢者の状態を把握するために用いられている[8]．

最後にバイタルデータ型の見守りは，健康測定機器を用いて高齢者のバイタルデータを測定し，そのデータを基に高齢者の状態を把握する方法である．健康測定機器の ICT 化が進み，高齢者自身が計測した血圧や体重などのバイタルデータを，他の情報通信機器と共有することが可能なデバイスが登場した．これらの機器を活用し日々のバイタルデータを蓄積することで，バイタルデータが正常値であるか判断し高齢者の体調が把握できることや，病気の早期発見ができるとの報告がされている[9]．

3. 情報システムを利用した見守りの特徴

我々が採用する情報通信端末を用いた見守りは，高齢者の端末利用履歴をもとに，高齢者の生活状態を把握する．そのため，高齢者の自発的な情報発信が必要となるが，情報を送った瞬間の高齢者の存在を高い精度で認知可能である．一方で，端末の利用履歴のみで見守りを行うため，長時間のモニタリングを行うのが困難な短所もある．しかし，複数のアプリケーションを提供し，端末の利用回数を増やすことで，擬似的な長時間の見守りが可能であると考えている．また，センサー型やバイタルデータ型の長所と組み合わせることが容易であると考えている．

このシステムを実現させるためには，高齢者に Android 端末でアプリケーションを長期利用してもらうことが重要となる．そこで，高齢者の生活上で必要となるアプリケーションを把握することを目的とした，高齢者と訪問介護員を対象にアンケート調査と，高齢者を対象とした準備実証実験を実施した（表 2）．この準備実証実験では，「高齢者が Android 端末を用いたアプリケーションを利用することが可能であるか」，「端末の利用履歴から高齢者の生活様式を把握できるか」という 2 点を確認し，将来実施する予定の大規模実証実験を成功させることを目的としている．

表 2 準備実証実験に関する情報

期間	2 月 1 日～3 月 12 日
人数（男女別）	10 名（男性 2 名 女性 8 名）
年齢層	69 歳～90 歳

4. 我々が目標とするシステムの概要

我々が目標とするシステムは，クライアントサーバ方式の Web アプリケーションである．高齢者が操作する Android 端末の生活支援アプリケーションの利用履歴は，サーバに蓄積され，その利用履歴をもとに判断された高齢者の生活様式を Web インターフェースで，見守り実施者に提供することで見守りを行う．高齢者が利用するアプリケーションは，誤服薬や服薬忘れを防ぐための「お薬アプリケーション」，引きこもりを防止するための「外出報告アプ

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

Vol.2012-DPS-152 No.21
Vol.2012-GN-85 No.21
Vol.2012-EIP-57 No.21
2012/9/14

リケーション」，自治会のイベント情報を配信するための「連絡アプリケーション」などを予定している．また，システムの対象者は，高齢者と高齢者の身の回りにいる家族や介護員，自治会の構成員などの見守り実施者，システムの管理者である．

高齢者が利用する端末に Android 端末を採用した理由は，キーボードやマウスを必要とせず，大きな画面をタッチするだけでアプリケーションを操作することが可能であることやアプリケーションに大きな文字のフォントを利用可能なためである．また，コモディティ化されている Android 端末を利用することによって，端末の設置場所や部屋デザインに合わせた端末を選んでもらうことができる．例えば，Wifi 通信のみを行える端末を利用することで，ペースメーカを使用している高齢者でも安全してシステムを利用することが可能である．

見守り実施者が利用する端末は，PC や携帯電話，スマートフォンなどの，ブラウザが利用できる端末である．見守り実施者は，Web ページを用いてシステムを利用するので，外出先では携帯電話やスマートフォンを用いて高齢者の状態を確認することや，自宅や介護事務所では PC を用いて高齢者の状態を確認できる．見守り実施者が利用できる機能は，高齢者の状態を把握できる機能やアプリケーションの設定をする機能，高齢者に対してメッセージを送信する機能などを予定している．

システムの管理者が利用する端末は PC であり，IP ネットワークを通じてシステムのサーバにアクセスできる．管理者は，新しい機能を導入する際のシステムのメンテナンスやアプリケーションの利用履歴の閲覧が可能である．

5. 準備実証実験の概要

準備実証実験には，我々が目標とするシステムから高齢者が Android 端末で生活支援アプリケーションを操作し，その利用履歴を蓄積するために必要な機能のみを抽出した，システムを用いている．

5.1 準備実証実験に用いたシステム

準備実証実験に用いたシステムは，我々が目標とするシステムから，高齢者が Android 端末で操作した生活支援アプリケーションの利用履歴をサーバに蓄積する機能と，Web ブラウザからユーザ登録する機能，Web ブラウザからアプリケーションの設定を実施し端末に反映する機能を実装している（図 1）．生活支援アプリケーションは，「外出報告アプリケーション」，「お薬アプリケーション」，「起床就寝報告アプリケーション」の 3 つのサブアプリケーションから構成されている．また，高齢者に提供する Android 端末は，「GALAXY Tab 7.0 SC-01C」と「GALAXY Tab 10.1 LET SC-01D」を採用した．この 2 種類の端末の違いは，画面サイズ（GALAXY Tab 7.0 SC-01C が 7.0 inch GALAXY Tab 10.1 LET SC-01D が 10.1 inch）である．

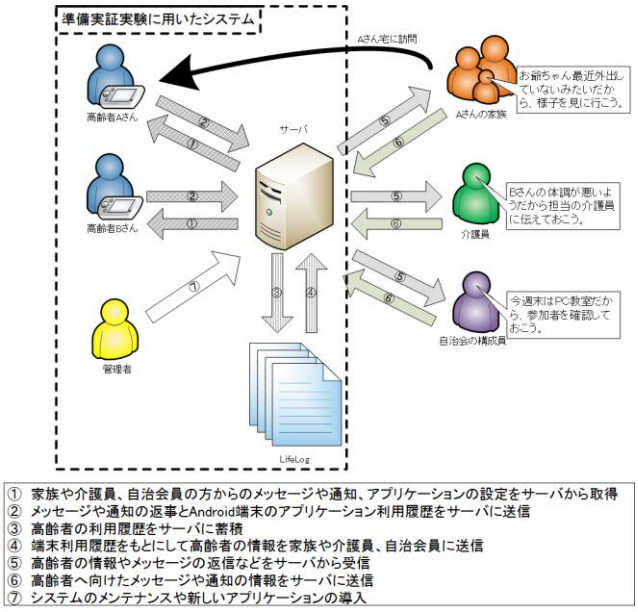


図 1 我々が目標とするシステムと
準備実証実験に用いたシステムのイメージ

5.2 通信方法

生活支援アプリケーションは，IP ネットワークを利用してサーバから端末を利用する高齢者の情報を受信することで，設定が反映される．また，アプリケーションの利用履歴は，IP ネットワークを利用して端末からサーバに送信される．これらの通信プロトコルには，HTTPS を利用しており，サーバとクライアント間で安全な通信が可能となっている．

生活支援アプリケーションは，端末またはサーバが，IP ネットワークから遮断された状態になり，通信が不可能になってもその間の利用履歴が失われない機能が実装されている．その機能は，高齢者が端末を利用した際，利用履歴を一時的に端末のファイルに記録し，利用履歴がサーバに送信され蓄積が成功したことの確認を終えたら，端末内の利用履歴のファイルを消去する仕組である．この機能を実装することで，準備実証実験の期間に通信障害によって数日間端末からの情報が送られてこない事態が起こったが，その間の利用履歴を失うことなく収集できた（図 2）．

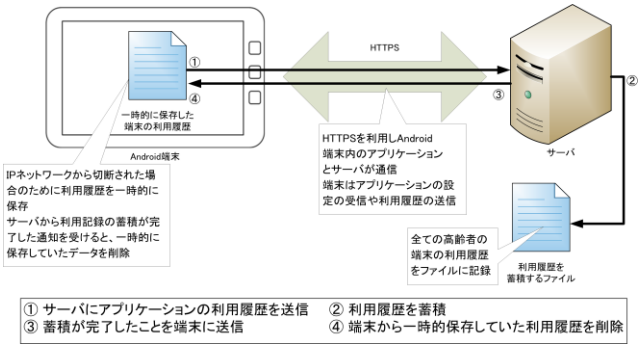


図 2 システムの通信方法

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

Vol.2012-DPS-152 No.21
Vol.2012-GN-85 No.21
Vol.2012-EIP-57 No.21
2012/9/14

5.3 利用履歴の蓄積

サーバは，生活支援アプリケーションの利用履歴を受信すると，利用履歴を管理するファイルに情報を書き込み蓄積する．書き込みされるファイルは常に同じ名前ファイルであるが，深夜 0 時を境に今まで書き込みをしていたファイルを日付別の名前で保存し，新しく利用履歴を書き込むファイルを作成する．このような機能を実装することで，利用履歴を蓄積したファイルを 1 日ごとのデータに分けて管理できる．

5.4 ユーザ登録

システムを利用するためには，ユーザ登録が必要である．ユーザ登録に必要な情報は，氏名や年齢などの個人情報（表 3）と，薬を飲む時間や薬を飲む回数などのアプリケーションの設定情報（表 4）である．

表 3 サーバに登録する高齢者の個人情報

登録できるデータ	内容
個人番号	個人を識別するための番号
端末識別番号	高齢者が所持する端末を識別する番号
氏名	高齢者の氏名
住所	高齢者の住所
年齢	高齢者の年齢

表 4 サーバに登録するアプリケーションの設定情報

データ受信時間	端末がアプリケーションの設定などを受信する時間
お薬リトライ間隔	一度服薬の時間を通知した後再通知するまでの時間
お薬リトライ回数	再通知する回数
お薬名称	高齢者が服薬する薬の名称
問い合わせ文言 1・2	服薬時間の通知の際表示される文章（2 文言まで対応）
お薬の画像ファイル	お薬アプリケーションで利用する写真
音声ファイル	お薬アプリケーションで利用する音声ファイル
属性情報	薬を飲むタイミング（ex. 朝食後，就寝前）
服薬時間	薬の服薬する時間

情報の登録は，ブラウザから情報登録用の Web ページにアクセスし，システムを利用する高齢者の情報を入力することで可能である（図 3）．



図 3 左：個人情報登録ページ　右：お薬情報登録ページ

6. 生活支援アプリケーション

生活支援アプリケーションは，メイン画面（図 4）から「外出する」をタッチすると外出報告アプリケーション，「寝る」をタッチすると起床就寝報告アプリケーション，「薬を飲む」をタッチするとお薬アプリケーションを利用することができる．



図 4 生活支援アプリケーションメイン画面

アプリケーションに共通する機能は，アプリケーションの利用履歴をサーバに送信する機能と，アイコン以外の部分をタッチしたことを検知しその記録をサーバへ送信する機能がである．我々は，アイコン以外の部分をタッチしたことをミスタッチと定義し，ミスタッチが行われた画面と回数の情報を収集している．ミスタッチに関するデータを収集することで，アイコンの配置が適切であったかの判断や，端末の操作で迷ってしまうことがなかったかの判断，ミスタッチと生活様式に関連がないかの確認などをする．

生活支援アプリケーションは，操作が複雑になる事を避けるために，起動するとすぐにメイン画面を表示し，高齢者にサブアプリケーションを選択してもらう．サブアプリケーションも操作が簡単になるように工夫しており，各アプリケーションを構成する画面は最大 3 画面までとなっている．また，高齢者に複数のアイコンから選んでタッチしていただく画面は，各アプリケーション 1 画面までとなっている（図 5）．

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

Vol.2012-DPS-152 No.21
Vol.2012-GN-85 No.21
Vol.2012-EIP-57 No.21
2012/9/14

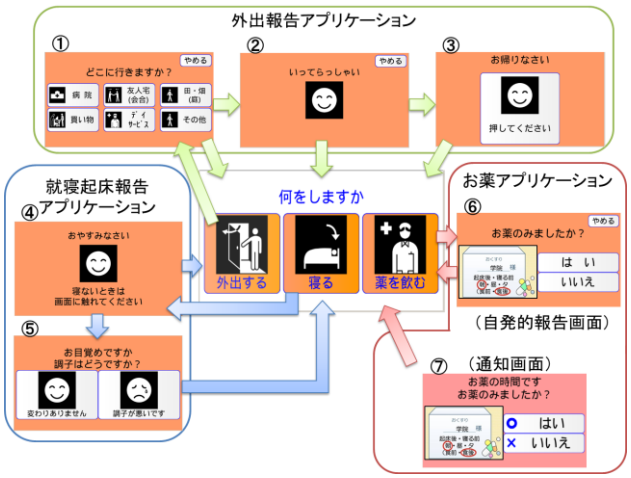


図 5 アプリケーションの画面遷移図

6.1 外出報告アプリケーション

このアプリケーションは，準備実証実験の事前に行われた，介護に関する文献による調査や，高齢者を対象としたアンケート調査の結果をもとに開発されたアプリケーションである．事前調査の結果から，高齢者が自立して生活を送るために，外出行動は必要不可欠な行動であるのに対し，多くの高齢者が外出することに不自由や不安を感じていることが判明した[10]．不自由や不安に感じる内容は，身体能力の低下のために歩行が困難になることや外出中転倒するおそれがあることなどが挙げられており，年齢が増加すると外出回数が減る傾向がみられると報告されている．そのため我々は，高齢者の外出行動に着目し，外出行動の記録のために，このアプリケーションに外出の頻度，行き先，外出時間の記録を行う機能を実装した．

アプリケーションの使用方法は，メイン画面でこのアプリケーションが選択されると，行き先選択画面（図 5 の①，図 6）が表示され，これから行く外出先のアイコンをタッチする．この画面は，操作が複雑になることを避けるため，アイコンを 6 つまでに制限した．アイコンの選択は事前調査から得た情報を基に行っており，「病院」，「買い物」，「友人宅（会合）」，「デイサービス」，「田・畑（庭）」を選んだ．行き先のアイコンをタッチすると，いってらっしゃい画面（図 5 の②）に遷移する．この画面遷移の際の利用履歴から，高齢者の外出開始時間と外出先が分かる．いってらっしゃい画面に遷移してから 5 分後に自動的にお帰りなさい画面（図 5 の③）に画面遷移する．高齢者が帰宅すると，お帰りなさい画面の「押してください」をタッチすることで，メイン画面に遷移する．この画面遷移の際の利用履歴から，高齢者の帰宅時間と外出していた時間が分かる．外出先の選択をした後，外出することをやめる場合や間違った外出先を選択した場合は，いってらっしゃい画面の「やめる」をタッチすると，メイン画面に戻り再度サブアプリケーションの選択から，やり直すことができる．

このアプリケーションを用いることで，外出回数の記録を基に引きこもってしまった高齢者の発見することや，外出先の記録を基に毎週通院している病院の通院忘れなどを発見できる可能性がある．



図 6 行き先選択画面

6.2 起床就寝報告アプリケーション

このアプリケーションは，高齢者の活動時間を把握するために開発されたアプリケーションである．アプリケーションの利用履歴から高齢者の生活様式を判断するために，高齢者の行動時間の把握が必要不可欠である．また，起床時間や就寝時間，睡眠時間のズレは，うつ病や睡眠障害を引き起こしている可能性があると報告されている[11]．そのため，このアプリケーションには，起床時間，就寝時間，起床時の体調の記録を行う機能を実装した．

アプリケーションの使用方法は，メイン画面でこのアプリケーションが選択するだけである．アプリケーションを選択すると就寝報告画面（図 5 の④）が表示される．この画面遷移の際の利用履歴から，一日の活動を終え，高齢者が就寝することがわかる．また，この画面では，高齢者の就寝を妨げないために画面の光度を低くする機能を実装している．就寝報告画面に遷移してから 30 分後に自動的に，起床報告画面（図 5 の⑤，図 7）に画面遷移する．就寝報告がなかった場合は，深夜 2 時になると自動的に起床報告画面に遷移し，起床報告が行われないことを防ぐ機能が備わっている．高齢者が起床すると，起床報告画面の「変わりありません」または，「体調が悪いです」をタッチすることで，メイン画面に遷移する．この画面遷移の際の利用履歴から，高齢者の起床時間と起床時の体調が分かる．就寝の報告をした後，就寝することをやめる場合や間違って就寝報告をしてしまった場合は，就寝報告画面をタッチすると，メイン画面に戻り再度サブアプリケーションの選択から，やり直すことができる．

このアプリケーションを用いることで，朝の体調報告の記録を基に病気の早期発見や就寝と起床時間を基に認知症の症状の一つである昼夜逆転の生活をしていないか把握できる可能性がある．

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

Vol.2012-DPS-152 No.21
Vol.2012-GN-85 No.21
Vol.2012-EIP-57 No.21
2012/9/14



図 7 左：就寝報告画面　右：起床報告画面

6.3 お薬アプリケーション

このアプリケーションは，準備実証実験の事前に行われた，介護に関する文献による調査や高齢者を対象としたアンケート調査の結果をもとに開発されたアプリケーションである．事前調査の結果から，服薬を忘れることや誤った薬を服薬するなどの服薬管理能力の低下は，高齢者の QOL を下げる要因となっており，その対策が必要であると報告されている [12]．そのため，このアプリケーションには，服薬をしたか，服薬していないか記録する機能と，服薬忘れや誤服薬を防ぐための機能を実装した．

アプリケーションの使用方法は，メイン画面でこのアプリケーションが選択されると，服薬報告画面（図 5 の⑥，図 8）が表示され，画面中に表示されている画像が，服薬したばかりの薬であったら「はい」，そうでなければ「いいえ」をタッチするだけである．「はい」か「いいえ」をタッチするとメイン画面に遷移する．この画面遷移の際の利用履歴から，高齢者が画像で示す薬を服薬したか，それ以外の薬を服薬したか分かる．薬の画像や服薬を行う時間は Web ページから設定でき，各高齢者に適した画像と時間帯を準備実証実験の前に調査し，我々が設定した．このアプリケーションを誤って選択した場合は，服薬報告画面の「やめる」をタッチすると，メイン画面に戻り再度サブアプリケーションの選択から，やり直すことができる．

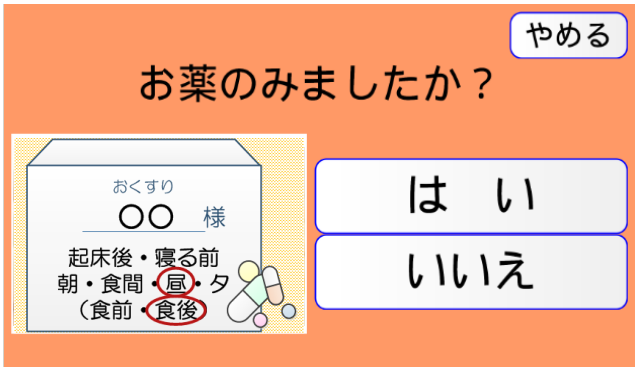


図 8 服薬報告画面

一方，服薬の時間帯にも関わらず服薬の報告がない場合，服薬を促す服薬通知画面（図 5 の⑦，図 9）に通知音とともに自動的に遷移する．服薬通知画面には，「はい」と「いいえ」のアイコンしか無く，どちらかのアイコンをタッチしなければいけない．この通知は，5 分間表示し続け，それでも反応がない場合，スヌーズ機能が働き 10 分後再通知される．また，「いいえ」のアイコンをタッチした場合もスヌーズ機能が働く．通知は最大 3 回まで行われ，3 回とも通知が行われなかった場合，アプリケーションの利用履歴は，通知に対して反応が無かったことをサーバに送信する．

このアプリケーションを用いることで，服薬した報告の記録を基に高齢者が服薬を欠かさず行っているかの確認や服薬時間に服薬を促す通知することで，服薬忘れを防げる可能性がある．

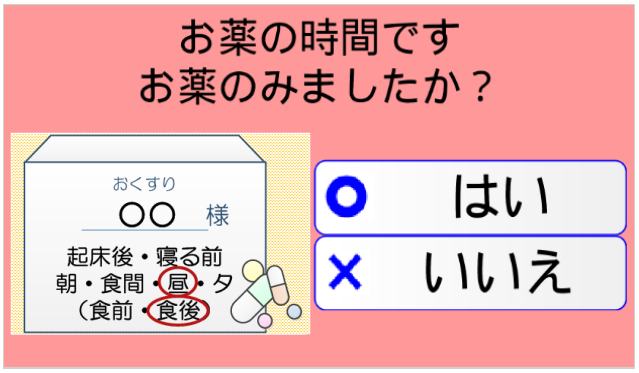


図 9 服薬通知画面

7. 準備実証実験

準備実証実験は，10 名の高齢者に対し，約 40 日間実施した．本来見守り実施者が行うユーザ登録やアプリケーションの設定は，事前に各高齢者に関する情報を集め我々が行った．システムが各高齢者の端末利用日数に対してどれほど，アプリケーション利用履歴を蓄積できたか，そして，蓄積した利用履歴から高齢者の生活様式を判断することができるかを検証した．

7.1 解析に用いるデータ

準備実証実験では，アプリケーションの利用履歴を 7127 イベント蓄積できた．この利用履歴には，端末の不具合を修正するために，我々が端末を操作している期間が含まれている．我々が操作していた期間の利用履歴は，端末が不具合を起こした原因を特定するために操作したイベントや，端末が修正されたか確認するためのイベントであるため，解析の際に用いるイベントから取り除いた．また，1 日の定義を 3 時 00 分から翌日 2 時 59 分とした．このように定義した理由は，高齢者が 0 時 00 分を過ぎてから就寝報告をすることがあり，解析ではその利用記録を前日の就寝報告だと判定するためである．

さらに，高齢者が旅行に行くことが事前に知らされている期間と，端末の不具合修正のため高齢者の自宅から端末を回収し，修正した期間のイベントを全て取り除いた．利

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

Vol.2012-DPS-152 No.21
Vol.2012-GN-85 No.21
Vol.2012-EIP-57 No.21
2012/9/14

用履歴にこの条件を対応させることで，解析に用いる利用履歴は 4904 イベントとなった．このデータは，操作のイベントとミスタッチのイベントに分かれており，操作のイベントが 4300 イベント，ミスタッチのイベントが 604 イベントであった（表 5）．操作のイベントを用いて高齢者の生活様式が把握できるか解析を行う．

表 5 システムが蓄積したアプリケーションの利用履歴の数

システムに蓄積された 利用履歴の数	7127 イベント
端末利用日数をもとに 解析に利用できると判断した 利用履歴の数	4904 イベント
ミスタッチの履歴を除いた 生活様式の把握の為に 必要な利用履歴の数	4300 イベント
ミスタッチの履歴の数	604 イベント

7.2 各高齢者の端末利用状況

利用履歴の操作のイベントから，高齢者が端末を 1 日利用することが可能であった日数（端末利用日数）と一日の中で起床報告や服薬の報告などが，一度も無い日数を求めた(表 6)．端末利用日数は，端末の設置日や不具合の修正，旅行などの関係により，高齢者ごとに異なった期間となっている．

表 6 高齢者ごとの端末利用日数と

高齢者の識別 ID	イベントの数	端末利用日数	一度も報告がなかった日数	報告が一度もない日が現れる確率
0	601	39	0	0.0%
1	551	39	0	0.0%
2	349	39	0	0.0%
3	294	34	2	5.9%
4	502	33	0	0.0%
5	404	36	0	0.0%
6	437	39	1	2.6%
7	529	39	0	0.0%
8	165	27	1	3.7%
9	468	38	0	0.0%

この表で着目する点は，一日の中で起床報告や服薬の報告などが，一度も無い日数である．10 名中 7 名の方が毎日，最低 1 回以上の報告を行っている．また，残りの 3 名に関しても，報告を一度もしなかった日数は，一日や二日であり，準備実証実験の途中でシステムを利用しなくなった方はいなかった．この解析では，各高齢者が 1 日の中で何度報告を行ったのかは，解析の対象としていない．例えば，高齢者は 1 日の中で，起床報告，服薬報告，就寝報告を行う機会が必ずあるが，毎日欠かさず全ての報告しているわけではない．忘れやすい報告のイベントはどれであるか，毎日欠かさず報告されているイベントはどれであるか，などを今後の解析で明らかにする．

7.3 高齢者の生活リズムの把握

利用履歴の操作のイベントから，各高齢者の起床報告の時間，就寝報告の時間，服薬報告の時間をグラフ化した．各グラフは，x 軸が端末利用日数を表しており，y 軸が報告された時間を表している．また，図 10 から図 12 までのグラフは，グラフの中でも特徴的なものである．

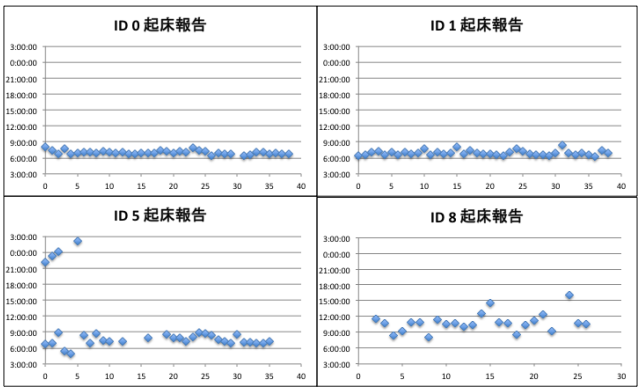


図 10 起床報告のグラフ

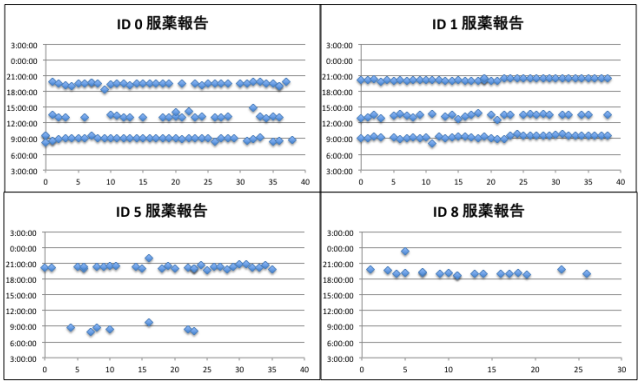


図 11 服薬報告のグラフ

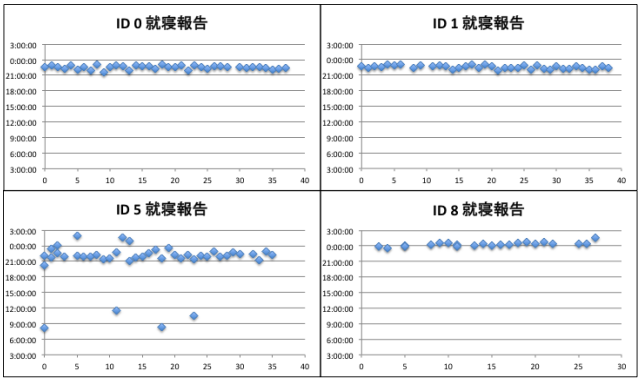


図 12 就寝報告のグラフ

起床報告のグラフを見ると ID が 0 と 1 の高齢者が規則正しく起床を行い，その報告をしていることが分かる．ま

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

Vol.2012-DPS-152 No.21
Vol.2012-GN-85 No.21
Vol.2012-EIP-57 No.21
2012/9/14

た，ID が 5 の高齢者のように，就寝の途中で起きた時や昼寝際，起床報告している場合があることが分かった．また，ID が 8 の高齢者のように，起床の報告に規則性が無いような高齢者もいた．

服薬報告のグラフを見ると，ID が 0 と 1 の高齢者は，起床時間と同じように規則正しく生活していることが分かった．ID 5 の高齢者は，規則正しい時間帯に服薬していることはグラフから分かるが，午前中の服薬報告の回数が少ないため，朝の服薬を忘れがちな可能がある．ID が 8 の高齢者は，起床の報告とは違い規則正しい時間帯に服薬していることが分かった．

就寝報告のグラフを見ると ID が 0 と 1 と 8 の高齢者が規則正しく就寝していることが分かる．また，ID が 5 の高齢者は，昼寝や一度就寝した後，起床し，再度就寝を行う時も就寝報告を行っており，他の人には見られない，一度起きた後，朝にもう一度寝てしまうことや，夜中によく起きてしまうことが分かった．

アプリケーションの利用履歴をグラフ化することで，起床時間や服薬時間，就寝時間などの高齢者の生活様式を判断することが出来た．また，服薬報告のグラフの ID が 5 の高齢者が，朝の服薬か服薬の報告を忘れる可能性が高いことが分かった．この情報を基にして，見守り実施者に ID が 5 の高齢者が朝の服薬をしたか，重点的に見守るように注意を促すことが出来る．

この解析では，報告があった時間のみを対象としてグラフを作成している．例えば，お薬アプリケーションで夕食後に飲む薬の写真が表示されているのにも関わらず，昼食後の報告をしてしまった場合，薬を飲んだことしか分からない．今後は，何をもって「夕食後の服薬の報告」とするかや，「就寝と昼寝の区別」をどのようにするかなどの厳密な取り決めを決定し解析を進めていく．

8. まとめと今後の展望

我々は，2 月 1 日から 3 月 11 日までの約 40 日間，高齢者の方 10 名に対し，準備実証実験を実施した．この準備実証実験を通して，高齢者が Android 端末の生活支援アプリケーションを利用すること可能であることと，サーバに蓄積されるアプリケーションの利用履歴から，高齢者の生活様式を把握することが可能であることが明らかとなった．

また，準備実証実験で高齢者や介護員とシステムについて意見交換をすることが出来た．意見の中には，機能についての要求があり，高齢者自信が緊急事態であることを近所の人や介護者などに伝える機能や連絡する相手がすぐ連絡をとれる状態であるか，確認できる機能などがあげられた．一方，システムの構成に関しても改良できることが分かった．現在，アプリケーションの利用記録はファイルシステムを用いて管理している．しかし，管理する情報が増えることによって，データの管理方法が複雑になる可能性がある．そのため今後は，RDBMS を用いてデータ管理をするシステムの開発を行う．

さらに，このシステムが秘める可能性について認識することができた．例えば，アプリケーションの数を増やすことで，より多くの利用履歴を取得することができ，長い時間の見守りができる可能性がある．ほかにも，高齢者が ICT 技術に触れるきっかけになるので，生きがいや趣味と言った形で ICT 技術への興味を持ってもらえる可能性がある．そして，可能性の中で特に我々が着目していることは，認知症の早期発見である．システムでより多くの利用履歴を蓄積することで，日々の生活の中では気づきにくい，認知症の初期症状を発見できる可能性がある．今後は，認知症の早期発見をシステムの構築を目標とし研究を進めてゆく．

謝辞 本稿で述べた準備実証実験は，厚生労働省平成 23 年度国庫補助事業（老人保健健康増進等事業）「宮城県における高齢者の行動様式の調査と，高齢者の QOL 向上を目指した情報システムの利用記録に基づく認知症の早期発見に関する研究調査事業」による補助を受けて進められた．準備実証実験に協力していただいた，宮城県介護福祉士会の皆様，高齢者の皆様，高齢者の家族の皆様，介護員の皆様，そして研究グループの皆様に，心より感謝申し上げます．

参考文献

1) 内閣府，“平成 23 年版高齢社会白書”，（2011）
2) 厚生労働省社会，援護教区地域福祉課長，“市町村地域福祉計画及び都道府県地域福祉支援計画の策定及び見直し等について”，社援地発 0813,第 1 号 (2010).
3) 総務省，“平成 22 年版 情報通信白書” ,(2010)
4) アライド･ブレインズ株式会社，“総務省委託調査 高齢者・障害者の ICT 利活用の評価及び普及に関する調査研究報告書”, (2008)
5) 石田和生,廣澤一輝,田村美保子,甲斐正義，“家電の利用状況モニタリングによる独居者安否見守りシステム(1) ～ 全体概要と基本コンセプト ～”, FIT2010,(2010)
6) 田村美保子,廣澤一輝,石田和生,甲斐正義，“家電の利用状況モニタリングによる独居者安否見守りシステム(3) ～ 実証実験と今後の課題 ～”, FIT2010,(2010)
7) 藤波努，杉原太郎，山崎竜二，高塚亮三，寺井紀裕，‘認知症高齢者介護への技術適用に伴う問題とその解決に関する考察’，人工知能学会全国大会論文集,(2011)
8) 國藤 進,杉原 太郎,三浦 元喜,藤波 努,金井 秀明,伊藤 禎宣,劉 曦,高塚 亮三,中田 豊久,加藤 直孝,山口 聖哉,小柴 等, ”アウェア技術を駆使した見守り中心の介護支援システムの研究”,情報処理学会論文誌,Vol. 50, No. 12, (2009).
9) 加藤大智，山岸弘幸,渡邊晃，鈴木秀和“高齢者を見守るリモート監視システムの提案と実装”，一般社団法人情報処理学会 全国大会講演論文集 2011(1),(2011).
10) 水野 映子，“高齢期の外出に対する不安と意向”, LIFE DESIGN REPORT 2011.7,(2011)
11) 堤雅恵,小林敏生,影山隆之,涌井忠昭,澄川桂子,田中マキ子, “要介護高齢者における睡眠・覚醒パターンと抑うつ度との関係”, Journal of health sciences, Hiroshima University Vol.6 no.1 page.25-31 (2006,12,28)
12) 秋下雅弘,“高齢者の服薬管理”日本老年医学会雑誌 47 巻 2 号,（2010,3）

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan