

平成22年度

筑波大学情報学群情報科学類 卒業研究論文

題目 パーソナルクラウドを用いた

ライフログアプリケーション

-テニスログによるテニスレッスン支援システム-

主専攻 知能情報メディア主専攻

著者 原 伊吹

指導教員 田中二郎 三末和男 高橋伸 志築文太郎

要 旨

ユーザの日常生活をデジタルで記録するライフログサービスを実現するためにはユーザが継続してログ活動を行い続ける必要がある。また将来ライフログサービスが実現した場合、想定されるユーザは一部の年代や性別に限定されず、幅広く使われることが想定される。本研究では多種多様なユーザが継続してログ取得を行えるよう、ログシステムの使いやすさ、使い続けるモチベーションという点に着目し、インタフェースの考案、設計を行った。またライフログというテーマの中で今回はテニスの技術を記録するということに注目し、システムを提案、実装した。またこのシステムについて考案した設計がどの程度使いやすく、ユーザの実際の使用に関して有効かどうかを検証するため、評価実験を行った。

目次

第1章	はじめに	1
1.1	背景	1
1.1.1	クラウドコンピューティング	1
1.1.2	ライフログ	1
1.1.3	パーソナルクラウド	2
1.1.4	パーソナルクラウドを用いたライフログサービス	2
1.2	本研究の目的	2
1.3	本研究のアプローチ	3
1.4	本論文の構成	3
第2章	ライフログサービスアプリケーション“ テニスログ ”	4
2.1	ライフログサービスアプリケーション“ テニスログ ”について	4
2.1.1	テニスログとは	4
2.1.2	テニスログのシステム	4
2.2	テニスログの利用	4
2.2.1	練習後	6
2.2.2	練習後の操作	6
2.2.3	練習前	8
2.2.4	練習前の操作	8
第3章	テニスログの実装	12
3.1	実験に使用したアンドロイド携帯情報端末	12
3.2	開発環境	14
3.3	端末側プログラム	14
3.3.1	テニスログの各画面とシステム概要	14
3.3.2	ユーザセレクト画面、トップ画面	14
3.3.3	記録カテゴリー選択画面、技術選択画面	17
3.3.4	サーバへのデータ送信画面	17
3.3.5	参照カテゴリー選択画面、技術参照画面	18
3.4	サーバ側プログラムとシステムの全体概要	20
第4章	評価実験	25

4.1	被験者	25
4.2	実験内容	25
4.3	実験結果	27
4.3.1	アンケート集計結果-ライフログパート-.	27
4.3.2	アンケート集計結果-パーソナルクラウドパート-.	29
4.4	被験者からの定性的評価	30
4.5	議論	34
第 5 章	関連研究	36
5.1	ユーザによるライフログデータの開示、非開示判断のサポート	36
5.2	集合的なライフログの利用を可能とするシステムアーキテクチャ	36
5.3	ライフログに基づく TV 番組レコメンド方式	37
5.4	ライフログデータの可視化	37
5.5	追記・参照型データ管理システム	38
第 6 章	まとめと今後の課題	39
	謝辞	40
	参考文献	41
	付録：評価実験に用いたアンケート用紙	41

図目次

2.1 ユーザセレクト画面	5
2.2 トップ画面	5
2.3 記録カテゴリー選択画面	6
2.4 サーブについての項目ボタン	7
2.5 サーブについての項目ボタン-ポイントを貯めた後-	8
2.6 記録送信画面	9
2.7 記録の送信が終わった後	10
2.8 参照カテゴリー選択画面	10
2.9 サーブの記録についての参照画面	11
3.1 Smartia	12
3.2 apk ファイル	13
3.3 スマートティア使用画面	13
3.4 アンドロイド開発画面-eclipseGALILEO-	15
3.5 エミュレータ画面	15
3.6 画面の遷移図	16
3.7 ボタンの作成とインテント作成プログラム	17
3.8 ポイント送信画面-送信ボタンを一回押した後-	19
3.9 ポイント送信画面-送信ボタンをさらにもう一回押した後-	19
3.10 webview クラスを使った Google chart API によるグラフ生成プログラム	21
3.11 サーバ側でのデータベース構築プログラム-Point.pl-	22
3.12 サーバ側でデータベースを参照し、端末側に渡すプログラム-Refer.pl-	23
3.13 システム概要図	24

第1章 はじめに

1.1 背景

1.1.1 クラウドコンピューティング

現在、携帯情報端末内には多くの個人情報やユーザに関する重要な情報が含まれていることが多い。しかし将来、ユーザの様々な個人の問題や生活の改善を行うためにそれらの情報の一部がインターネット上に保存され、それらを統計やさまざまな手法を用いることで、新たな発見や生活改善の手掛かりが得られると期待されている。それら膨大な個人に関する情報をインターネット上で保存、管理を行うのがクラウドと呼ばれる巨大なサーバ群による共有データベースである。

クラウドサーバを用いることによりユーザはデータをインターネット上に保存すればよいので、大切な情報の入った携帯情報端末を持ち運ぶ必要がなくなる。またデータはインターネット上に保存してあるためデータにアクセスしたい場合はどの携帯情報端末からでもパスワード認証などを行いアクセスすることができる。

クラウドサーバでは必要に応じてデータの保存容量や機能を拡張するスケールアウト技術 [1] が用いられる。そのためユーザは自身のデータについて個人で管理するよりも手間を省くことができる。

またクラウドコンピューティング環境では膨大な情報量を保存するだけでなく、それらを大量のサーバによってデータを高速で処理し、様々な解析を行うことができる [2]。

1.1.2 ライフログ

クラウドサーバの各種技術の発達、小型のセンサデバイスや携帯端末の普及など身近な情報機器の発達により、これまで取得、保存、管理が難しいとされていた大容量データを扱うライフログを個人が行うことが可能となってきた。ライフログとは個人の活動をデジタルで記録する営みのことで様々な研究がなされている。

小塚ら [3] は携帯電話を用いることでユーザの日常生活から様々なライフログデータを取得するシステムとして「ケータイ de ライフログ」を開発し、ライフログの取得、管理、利用について述べている。倉島ら [4] はインターネット上にある大量のブログテキストの中からその人の経験情報（行動、時間、感情など）を抽出し、その経験情報間の関係性やルール、規則性を見出し、新たな知識発見を試みる研究を行っている。相澤ら [5] は食事というユーザのライフログデータの中でも特定の分野に絞り、ユーザの食生活記録に関する研究を行っている。

る。また「My Life Bits」という研究プロジェクトでは自分の生活の中で生まれるあらゆる記録（写真、書類、web履歴等）をデータベースを用いて保存している。さらにフォルダごとに保存し、取り出しやすくするなど管理技術に関する研究も行っている [6]。

このようにして集められた大量のライフログデータは様々な活用の仕方がある。その一つとしてユーザのライフスタイルに関するリコmendサービスが挙げられる。これらライフログを活用したサービスについても様々な研究が行われている。伊藤 [7] らはユーザのライフログデータを用いることでユーザに飽きさせないようなTV番組リコmend手法を提案している。矢野 [8] らは人生の行動ログを大量にセンサで収集しフィードバックを与えるシステム「ライフシグナルズ」を開発した。ライフシグナルズは行動ログを基にユーザがその日に取り組むテーマについて知らせてくれる。

1.1.3 パーソナルクラウド

平田ら [9] は誰もが使いこなせるようなクラウドサービスであるパーソナルクラウドというクラウドの中でも特に個人に特化した領域を提唱している。パーソナルクラウドを用いることにより、サーバで一括して個人のデータを保存、管理を行う。これにより個人に対してデータの保存サービスを提供するだけでなく、多数のユーザからデータを集めることができるため、それらを様々な分析にかけ、ユーザにフィードバックを行うことができる。またパーソナルクラウド内のデータはクラウドサービスだけにとどまらず、Web上の様々な他のサービスと連携を行うことも可能である。

1.1.4 パーソナルクラウドを用いたライフログサービス

このパーソナルクラウドを用いることにより、ユーザは自らサーバ端末を所有しなくても、大容量サーバの保存領域を使用することができるため、個人単位では管理の難しかった大容量データを所有することができる。つまり、ライフログデータについてもひとりひとりが、データを保存、管理することがパーソナルクラウドを用いることで可能になるといえる。またパーソナルクラウドでは複数人から一つのサーバにデータが集められる。そのためライフログデータを多様な手法で解析することにより、様々な処理結果を出力することができる。

このように複数人のライフログデータをサーバ側で解析したり、マイニング処理などを行うためにはたくさんのユーザから継続してライフログデータを取得し続けなければならない。そのため、ログ取得の方法や取得デバイスインタフェースの使いやすさはログ取得の継続について課題であると考えられる。

1.2 本研究の目的

継続してログを取得するために必要な要因を仮定し、それらをパーソナルクラウドを用いた端末向けのオープンソースプラットフォームであるアンドロイドを用いたアプリケーション

ン（以下、アンドロイドアプリケーション）に実装し、被験者実験を行う。
本研究ではこのアンドロイドアプリケーションを使い、ユーザからどのようにすれば継続してログ取得を行えるかを調査する。

1.3 本研究のアプローチ

本研究では、ライフログの取得可能性、継続性を検証するために実際に携帯情報端末向けのアンドロイドアプリケーション“ テニスログ ”を実装した。このテニスログには自ら考案したライフログサービス実施において必要であると考えられる要因を盛り込んだ。このアプリケーションをユーザに実際に使ってもらい、その後アプリケーションに関するアンケートに答えてもらい、ユーザの意見を照らし合わせる。

1.4 本論文の構成

本論文の構成は以下の通りである。まず、第2章では本研究で使用するテニスログについてのシステムの利用について述べ、第3章ではその実装について述べる。第4章では本研究で開発したテニスログを用いた評価実験とその評価に関する議論について述べ、第5章では関連研究に触れ第6章でまとめる。

第2章 ライフログサービスアプリケーション “ テニスログ ”

2.1 ライフログサービスアプリケーション“ テニスログ ”について

日常生活のユーザの行動を記録する対象として本研究ではテニスに注目した。本章では、本研究で使用するテニスレッスン支援システムについて述べる。まずそれについての説明を述べ、次に使用方法について述べる。

2.1.1 テニスログとは

現在、スポーツにおいて自分の練習記録をつける方法として代表的なものはノートなど紙媒体のものが挙げられる。しかしテニスレッスン終了後に毎回ノートに練習内容を記録することは手間、時間がかかり、かなり熱心でない限り継続することは難しい。テニスログとは、継続的な記録を目的とするテニスレッスン支援システムである。継続的に記録を取ることで、ユーザは自身の練習内容について振り返り、様々なフィードバックを受けることが可能となる。本研究では、レッスンだけでなく個人でも使うことを想定し、テニスログを携帯情報端末上に実装した。

2.1.2 テニスログのシステム

このアプリケーションは練習後、練習前で次の動作が行われることを想定する。練習前では過去の自分の練習内容を参照し、練習後は自分の行った練習内容を記録する。記録内容は携帯情報端末内に保存されずサーバに送られ、パーソナルクラウドのサーバ内に蓄積されていく。このようにして様々なユーザからログを取得する。

図 2-1 にテニスログを起動したときのユーザセレクト画面を示す。またユーザ選択後に図 2-2 のトップ画面が表示される。ここではユーザはテニスの練習後、練習前に応じてそれぞれのボタンを選択する。練習後には「練習内容を記録する」ボタンを、練習前には「練習結果を参照する」ボタンを選択することを想定する。

2.2 テニスログの利用

これより練習後、練習前と分けてそれぞれ操作方法、手順について説明する。



図 2.1: ユーザセレクト画面



図 2.2: トップ画面

2.2.1 練習後

テニスの練習を一通り終えた後ユーザはアプリケーションを起動し、練習中自分が意識した技術について記録を取る。

携帯情報端末で手軽に記録する手段として本研究では自分のログをポイント形式で貯める方法を考案した。記録方法を設計するにあたりユーザが継続してログを取りやすいよう以下の点に留意した

- 記録時に時間をかけず、かつ正確に練習内容を記録する
- 特別な操作方法など覚えることなくアプリケーションを起動しただけで誰でも簡単に操作できる

2.2.2 練習後の操作

図 2-3 に示すように「練習内容を記録する」ボタンをタップすると記録カテゴリー選択画面が現れる。記録する項目は大きく「サーブ」「ストローク」「ボレー」の3つのカテゴリーに分かれている。これらのボタンのことを以後「カテゴリーボタン」と呼ぶこととする。そこからさらに3つの技術項目があり、全体では9つの技術項目がある。これらのボタンのことを以後「項目ボタン」と呼ぶこととする。

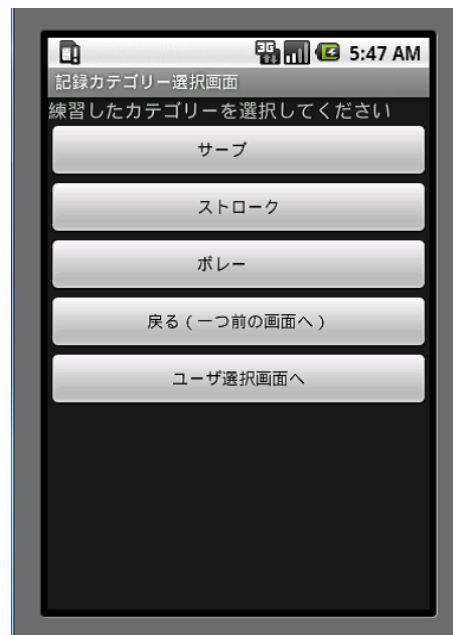


図 2.3: 記録カテゴリー選択画面

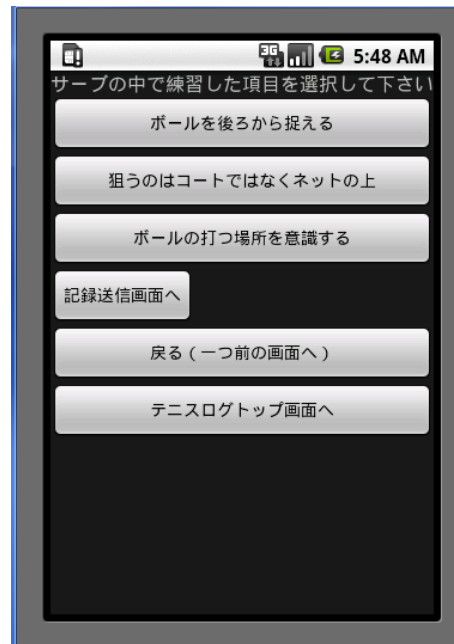


図 2.4: サーブについての項目ボタン

図 2-4 に示すようにカテゴリーボタンの中の「サーブ」をタップするとサーブについてあらかじめ設定された 3 つの技術項目を選択する画面が現れる。ユーザがサーブの項目ボタンの中で「ボールを後ろから捉える」について特に意識して練習したとする。ここでユーザは各項目ボタンを一回タップすることで 1 ポイント分その技術についてログを貯めることができるとする。図 2-5 に記録の様子を示す。「ボールを後ろから捉える」を 4 回、「狙うのはコートではなくネットの上」を 3 回、「ボールの打つ場所を意識する」を 9 回、タップすることでそれぞれの項目についてタップに応じた回数のポイント（この場合だと上から 4、3、9 ポイント）分ログを貯めることができる。貯めるポイント数が決定したら「記録送信画面へ」のボタンをタップし、記録送信画面に移る。

図 2-6 に記録送信画面を示す。ここで「送信する！」ボタンを押すとシステムはインターネットに接続し、前の画面で入力したポイントがそのままインターネット上のパーソナルクラウドサーバに蓄積される。

本研究ではパーソナルクラウドにデータを貯めることを目的としているため、端末でのポイントの保持は一時的であり、記録送信画面にてサーバ上にデータを送ると、端末側で一時的に保持していたポイントの記録は消去される。またポイントの入力をやり直したいときは「キャンセル（記録カテゴリー選択画面トップへ）」ボタンを押すことで入力をやり直すことができる。

図 2-7 に記録をサーバに送信し終わった後の画面を示す。これによりユーザは自分の記録がサーバに送信されたことが確認できる。また図 2-7 中の「TOTAL POINT」以下に書かれている「Serve technique1 point:50」はサーバ上に蓄積されているユーザがそれまでに貯めたそ



図 2.5: サーブについての項目ボタン-ポイントを貯めた後-

の項目についてのポイントの合計が示されている。この場合 technique1 の項目について 50 ポイント貯まっているということになる。technique1 から technique3 は図 2-4 での項目に上から順に対応している。

2.2.3 練習前

テニスを練習する前にユーザは過去に自分がどのような記録を行ったかアプリケーションを起動し、確認するものと想定する。このように過去の自分の練習記録を見ることでこれからの練習に対するモチベーション、また意識する技術を明確化することによる練習効率の増加を期待することができる。過去の自分の記録を参照するにあたり、ユーザが見やすいようグラフによる可視化方法を採用した。これによりどの技術がどのくらい意識して過去練習されたかを一目で確認することができる。

2.2.4 練習前の操作

図 2-2 において「練習結果を参照する」ボタンをタップすると参照カテゴリー選択画面が現れる。図 2-8 にその画面を示す。参照する項目も図 2-3 の記録カテゴリー参照画面と同様に「サーブ」「ストローク」「ボレー」の3つのカテゴリーに分かれている。次にこれらのカテゴリーボタンを押すとそれぞれパーソナルクラウドサーバに接続され、そのカテゴリー内の項目の技術ポイントがダウンロードされ、各技術項目の蓄積ポイントが棒グラフにより一覧表

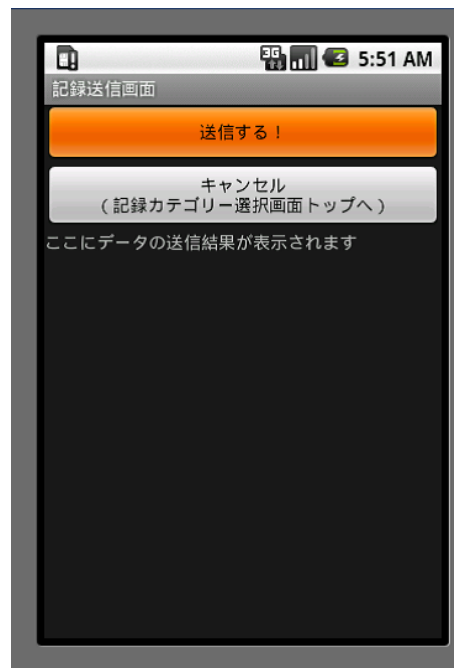


図 2.6: 記録送信画面

示される。これにより過去その技術項目についてどれくらい練習したか、あまり練習していない項目はどれか、といったことが一目で分かる。カテゴリボタン「サーブ」を選択したときの画面を図 2-9 に示す。

ポイントが貯まっていなければ、その技術項目についてはあまり意識して練習していないということになる。したがって練習前にそれらを認識することで練習に対する目的の明確化、モチベーションの向上、練習密度の増加につなげることができると考えられる。



図 2.7: 記録の送信が終わった後



図 2.8: 参照カテゴリ選択画面



図 2.9: サーブの記録についての参照画面

第3章 テニスログの実装



図 3.1: Smartia

3.1 実験に使用したアンドロイド携帯情報端末

実験用の携帯情報端末には NEC ビッグローブのアンドロイド端末「Smartia」（図 3-1）を使用した [10]。「Smartia」は 7 インチのディスプレイを備えており、タッチパネル方式で画面を操作する。操作には本体に直接収納可能なスタイラスを使って、あるいは指で直接画面を触っても行うことができる。標準機能としてインターネットをはじめ、様々なアンドロイドアプリケーション、ユーティリティとしてメール、カメラ機能、追加でアプリを購入するためのアンドロイド専用アプリマーケットなどを備えている。

本研究ではこの携帯情報端末にテニスログを入れ、実験に使用した。開発したアプリケーションは apk ファイル（図 3-2）という開発にあたり自動で作成されるファイルを携帯情報端末に取り入れることで使用可能となる。デスクトップ上の apk ファイルは SD カードを用いて移した。本研究ではテニスログ F を SD カードから取り入れる際、アンドロイドアプリマーケット [11] より無料でダウンロードした「OI File Manager」を使用した。このアプリケーション

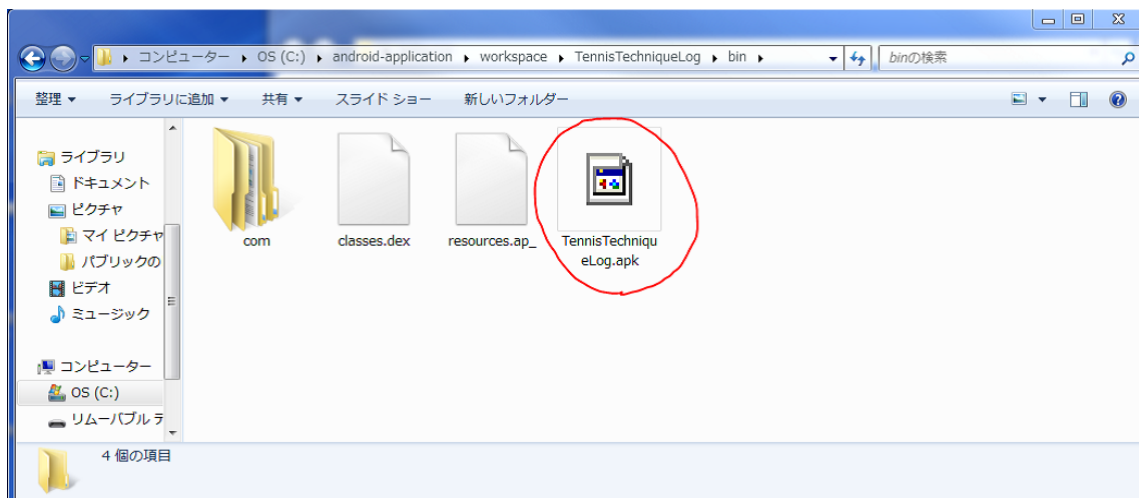


図 3.2: apk ファイル



図 3.3: スマートティア使用画面

ンを起動することで SD カード内にある apk ファイルを携帯情報端末に取り入れることが可能となる。取り入れた後の起動の仕方は通常のアプリケーションと同様、テニスログのアイコンをタッチすることで起動される。(図 3-3) またデータをサーバにアップする際に行われるインターネット通信には Wi-Fi を使用している。

3.2 開発環境

本研究では androidSDK[12] を用いて開発を行い、アンドロイド端末上で動作するアプリケーションとして実装した。プログラミング言語は Java を使い、開発環境に eclipse-GALILEO を使用した。またパーソナルクラウド用のサーバとして NEC ビッグローブのサーバを利用した。サーバ上で端末からのデータを受信し、データを蓄積するため Perl を使いサーバ上で実装、データベースの構築を行った。

3.3 端末側プログラム

図 3-4 に端末側プログラムの開発画面を示す。端末側プログラムの開発に当たり、デスクトップ上でアンドロイド端末上での動作確認を行えるエミュレータを用いながら開発を行った。図 3-5 にエミュレータ画面を示す。システム設計のはじめにアンドロイド端末画面のインタフェース設計を行った。画面設計の遷移図を図 3-6 に示す。画面のインタフェースを設計するに当たりユーザが使いやすいよう以下のことに配慮し、設計を行った。

- 記録を行うに当たりユーザがシステム全体の構成をイメージしやすいようにした。
- 入力に文字入力など、時間のかかる方法は避け、画面を見るだけで誰でも操作イメージが湧くようにした。

3.3.1 テニスログの各画面とシステム概要

システムにおいて一つの画面を生成させるために一つのアクティビティを作成した。図 3-4 中の赤線枠内がそのアクティビティの一覧である。これより端末側の各アクティビティについて画面ごとのインタフェース、システムの実装内容を述べる。その後、サーバ側のプログラム、通信を含めたシステムの全体概要について示す。

3.3.2 ユーザセレクト画面、トップ画面

テニスログを起動するとはじめにユーザセレクト画面が表示され、被験者がユーザ登録を行う。このときシステム内ではユーザセレクト画面内のボタンに応じて変数“id”にユーザ id が登録される。ユーザがボタン「User1」を選択した場合、変数“id”には変数“user1”が格納さ

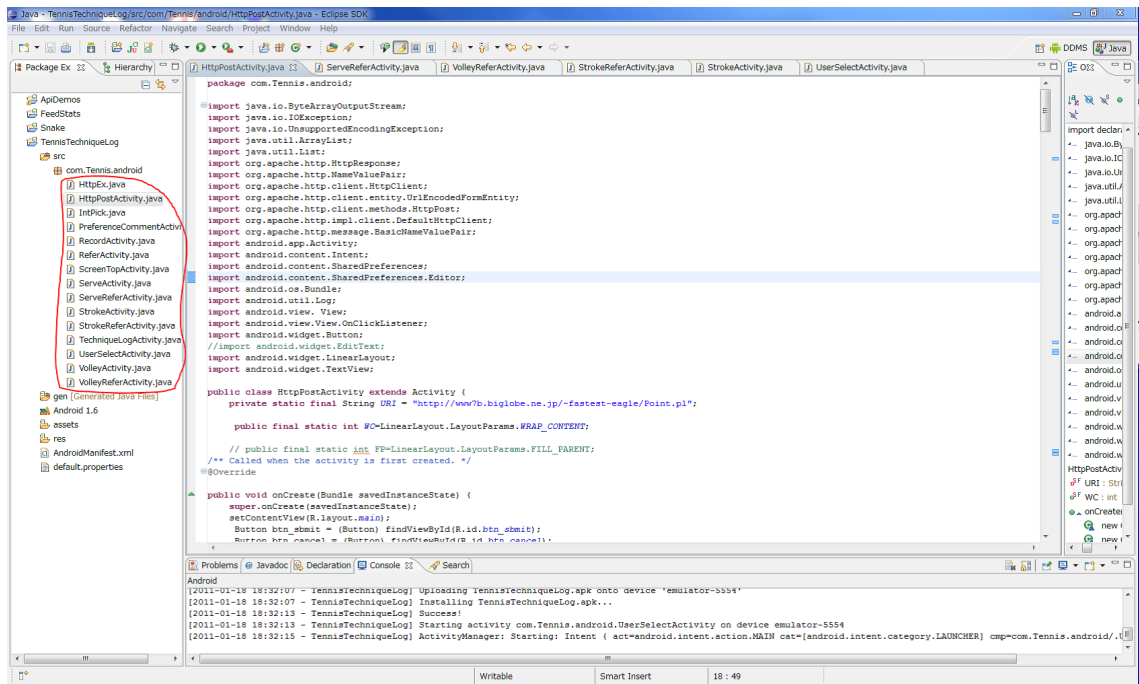


図 3.4: アンドロイド開発画面-eclipseGALILEO-

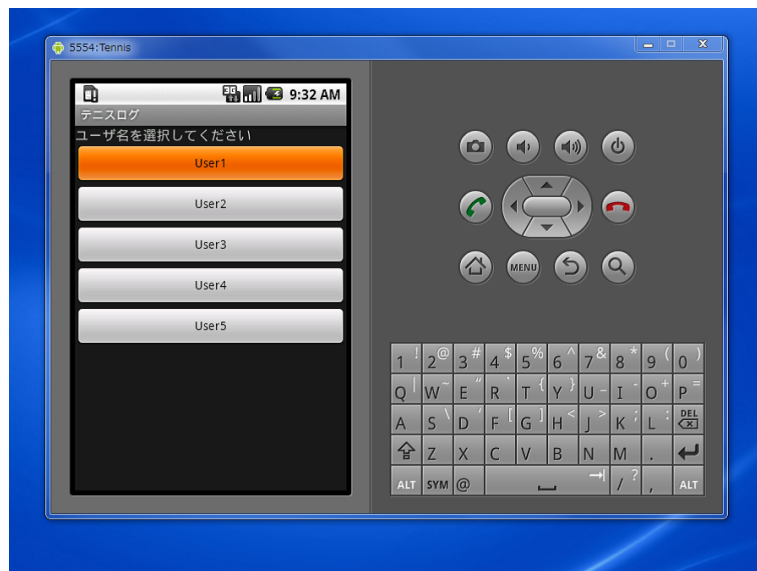


図 3.5: エミュレータ画面

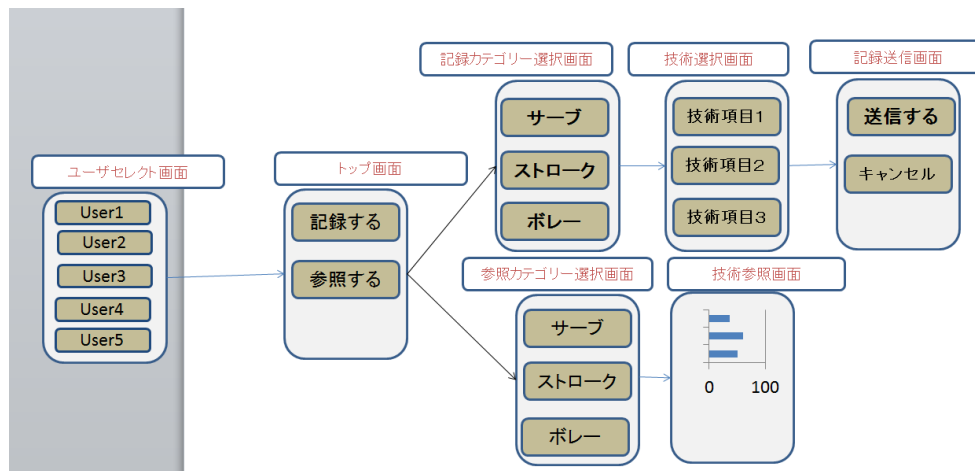


図 3.6: 画面の遷移図

れる。この変数”id”により、サーバ側のデータベースは送られてきたデータをどこに貯めるか識別する。また変数”id”はユーザセレクト画面内で他のユーザ選択ボタンを押さない限りアプリケーション起動中は保持され続ける。通常アクティビティ内では変数は保持されるが、画面が遷移する（アクティビティが変わる）と変数も消えてしまう。このため開発に当たり、画面が遷移しても変数の値が失われないよう、アンドロイドのデータ永続化方法「プリファレンス」を使用した。「プリファレンス」を用いることによりアプリケーションの動作にかかわる設定を永続化させることができる。

ユーザセレクトを行うとトップ画面へと移る。トップ画面で「記録する」を選択すると記録カテゴリ選択画面へ、「参照する」を選択すると参照カテゴリ選択画面に移る。画面遷移をする際システム内ではインテントを生成し、別のアクティビティに渡している。

図 3-7 にトップ画面での「記録する」ボタンの作成とインテントを作成し別のアクティビティに渡すプログラムを示す。図 3-7 中の 1、2 行目のプログラムにおいてボタンを生成し、ボタン上に表示させるテキストを作成させている。3 行目の `setOnClickListener()` メソッドによりボタンが押されたとき（タッチされたとき）メソッド内の記述が実行される。

メソッド内の `intent` は発信元の情報と情報を渡したい相手への情報を格納している。その後、`startActivityForResult()` メソッドにより、その情報が実行される。図 3-7 の場合、生成された `intent` には発信元の `ScreenTopActivity` から発信先 `TechniqueLogActivity` へとつなぐ情報が格納されている。その情報が次の行の

```
startActivityForResult(intent,0);
```

によって実行されている。

```
//練習前ボタンの作成
Button button_before_practice = new Button(this);
button_before_practice.setText("練習内容を記録する");
button_before_practice.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {

        Intent intent = new Intent(ScreenTopActivity.this, TechniqueLogActivity.class);
        startActivityForResult(intent, 0);
    }
});
```

図 3.7: ボタンの作成とインテント作成プログラム

3.3.3 記録カテゴリー選択画面、技術選択画面

記録カテゴリー選択画面では技術項目を選択する前に「サーブ」「ストローク」「ボレー」の技術カテゴリーボタンを選択する。ボタンを押すとそれぞれのカテゴリーに応じた技術項目が次の技術選択画面に表示される。また記録カテゴリー選択画面では画面の遷移と同時にサーバヘデータを送る際の識別変数”click-category”に識別変数”serve”, ”stroke”, ”volley”をそれぞれ格納している。

技術選択画面では本実験では設定項目を3つに限定した。将来は機能を拡張し、ユーザが自由に項目を追加、編集、削除できることを想定している。技術について項目ボタンを押すとポイントが1ポイント端末内で変数に格納される。例えば図2-4の上から一つ目の項目ボタンを押すことでプログラム中ではint型変数”count1”の数が1プラスされ、ボタンの上のテキストに表示されるようになっている。各項目ごとにそれぞれ”count2”、”count3”が設定され同様に項目ボタンを押すと変数に値が1ずつ追加されていく。他の「サーブ」「ストローク」でのカテゴリーにも同様の仕組みを実装してある。またここでもユーザセレクト画面での変数”id”と同様に”click-category”、”count1”、”count2”、”count3”にプリファレンスを用いることにより、アクティビティが変わってもポイントが変数から失われないようにしている。その際、”count1”、”count2”、”count3”の値はそれぞれプリファレンス変数”Serve-technique1-point”、”Serve-technique2-point”、”Serve-technique3-point”に渡される。また「ストローク」「ボレー」カテゴリーでは「サーブ」カテゴリー同様にポイントプリファレンス変数はそれぞれ”Stroke-technique1-point”、”Volley-technique1-point”といった具合で渡されている。図3-8中の「記録送信画面へ」ボタンを押すとデータを送信する画面に移る。

3.3.4 サーバへのデータ送信画面

サーバへのデータ送信にはHttp通信を用いた。また送るデータは全て(キー、値)の組で送信される。ここでこれまでにカテゴリー「サーブ」についてプリファレンスを使って保存した

5種類のプリファレンス変数である”id”、”click-category”、”Serve-technique1-point”、”Serve-technique2-point”、”Serve-technique3-point”をこのアクティビティで呼び出している。この5種類の変数名とその値を組み合わせ、サーバ側に送信している。

送信の際は HttpPost() メソッドを使い引数に URI を指定する。今回のプログラムで指定した URI を以下に示す。

URI=http://www7b.biglobe.ne.jp/ fastest-eagle/Point.pl

指定先をこの URI にすることより本研究でサーバを設置している NEC ビッグローブサーバの中でデータベースを構築するプログラムが書かれている”Pont.pl”にアクセスするようにしている。図 3-8 にデータベースにポイントが全く貯まっていない状態でデータを送信した時の画面を示す。送信が完了するとデータ送信が完了したことを示す”Data Sending SUCCESS!”という文字列が表示される。また続いてユーザが送ったデータについての情報が表示される。

id User1

click-category serve

serve-technique1-point 7

serve-technique2-point 6

serve-technique3-point 5

id は送ったユーザの id を示し、click-category はどのカテゴリーの項目が送られたかを示し、serve-technique1-point から serve-technique3-point は送った技術項目のポイントをそれぞれ示している。

次に TOTAL POINT と表示された領域以下にユーザが送った id、click-category のデータベース上に貯められている技術項目ポイントの合計が示されている。

Serve technique1 point: 7pt

Serve technique2 point: 6pt

Serve technique3 point: 5pt

この場合 User1 のカテゴリー「サーブ」について技術項目の 1～3 がそれぞれ 7,6,5 ポイント貯まっていることを示している。またデータベース上では全くポイントが貯まっていない 0 の状態だったので、送ったポイントがそのままデータベース上での合計ポイントになっていることを示している。また技術項目のポイントはサーバ側に一度送信されると、端末側で変数内に保持していたポイントは自動的に初期化（＝0 ポイント）される仕組みになっている。その様子を図 3-9 に示す。図 3-9 では図 3-8 でデータを送った後、もう一度送信ボタンを押したときの結果である。図 3-9 に示すように送った後、端末内に格納されている変数内のポイントは自動的に 0 に初期化されるため、送ったデータ内容は 0 となっているのが分かる。これにより、ユーザが誤って送信ボタンを 2 度以上押してしまった場合でも、ポイントはユーザが意図した値しかサーバには送られないようになっている。

3.3.5 参照カテゴリー選択画面、技術参照画面

参照カテゴリー選択画面でも記録カテゴリー選択画面と同様の画面構成が表示される。カテゴリーボタンを選択すると技術参照画面に移る。このときも記録カテゴリー選択画面と同



図 3.8: ポイント送信画面-送信ボタンを一回押した後-



図 3.9: ポイント送信画面-送信ボタンをさらにもう一回押した後-

様プリファレンスを用いて変数”click-category”にユーザが選択したカテゴリーを格納している。技術参照画面が表示されるとカテゴリーに応じた3つの技術項目の過去のログが一覧でグラフ表示される。グラフは技術参照画面が表示されると自動で生成される。技術参照画面のアクティビティが起動するとプリファレンス変数”id”,”click-category”をまず呼び出す。次にHttpPost() メソッドを使い以下の URI を指定し、インターネットに接続する。

URI=http://www7b.biglobe.ne.jp/ fastest-eagle/Refer.pl

また上記2種類のデータ、id、click-category を送信先サーバのファイル”Refer.pl”に送ることによってユーザとカテゴリーに応じた技術項目のデータをデータベースから検索し、端末にサーバから返すようにしている。

これによりサーバから受け取ったデータを一度、端末内の変数に保存する。

次にこの変数を用いグラフ生成を行う、グラフ生成には Google chart API を用いた。Google chart API では URL に生成させたいグラフのデータをパラメータとしてクエリ形式で付加することでブラウザに自動でグラフが表示される。端末側でのブラウザ表示プログラムには webview クラスを用いた。webview クラスでは引数に URL を指定しインターネット接続を行い、web ページを表示する。

図 3-10 に webview クラスを使った Google chart API によるグラフ生成プログラムを示す。

webview.loadURL() メソッドにより loadURL 内にある引数にアクセスしている。その際グラフ生成に必要なパラメータを付加している。各パラメータの内容は以下のとおりである。

chtt:グラフのタイトル

chs:グラフの大きさ

chd:グラフのデータ（データにはサーバからダウンロードし、端末側に格納されたときの変数名を指定している）

cht:グラフデータのラベル（この場合技術選択画面と同様の3つの技術項目を示している）

chxt:座標を示している

3.4 サーバ側プログラムとシステムの全体概要

サーバ側ではデータベースを構築する CGI プログラムを置いている。図 3-11, 図 3-12 にサーバ側プログラム Point.pl と Refer.pl をそれぞれ示す。

Point.pl では端末側から送られてきたデータを元に、データベースにデータの追加を行っている。端末側より（キー、値）の組で送られてきたデータをキーに応じて保存場所を指定し、値を保存する。ここでキーはすべてプログラム上では String で行われ、サーバ側では String の文字列を元にキーの判別を行っている。また端末側より送られてくるキー”id”によりユーザに応じたデータベースを構築している。データを参照する際にも、このキー”id”によりユーザに応じて端末側にデータベースのデータを渡す。さらにキー”click-category”も同様にキー”id”によるユーザの識別処理が終わった後、カテゴリーの識別を行っている。その後カテゴリーに応じた技術項目のデータの処理が行われる。カテゴリー「サブ」の場合、キー”serve-technique1-point”から”serve-technique3-point”までが文字列によってサーバ側プログラムで識別され、デー

データベースにそれぞれ追加される。

Refer.pl では要求された”id”、”click-category”に応じたデータをデータベースから参照し、端末に渡す動作のみ行っている。

最後に図 3-13 にパーソナルクラウド、データベース、サーバ側プログラム、Google chart API と携帯情報端末との関係図を描いたシステムの全体概要図を示す。

```
//webviewクラスを用いたGoogle chart APIによるグラフ生成
webView = new WebView(this);
WebSettings webSettings = webView.getSettings();
webSettings.setBuiltInZoomControls(true);
webView.loadUrl("http://chart.apis.google.com/chart?chtt=サーブ技術ポイント参照グラフ" +
    "&chs=400x180" +
    "&chd=t:"+technique1_number+","+technique2_number+","+technique3_number+" " +
    "&cht=bhs&chxl=1:|ボールの打つ場所を意識する|狙うのはコートではなくネットの上|ボールを後ろから捉える|" +
    "&chxt=x,y");
linearLayout.addView(webView, createParam(WC, WC));
linearLayout.addView(ctlLinearLayout, createParam(FP, WC));
```

図 3.10: webview クラスを使った Google chart API によるグラフ生成プログラム

```
64
65 #ユーザー1についてのパーソナルクラウド
66
67
68 if($id eq "User1"){
69     $DATA["user1"]="$id";
70
71
72     print "TOTAL POINT\n";
73     print "\n";
74
75
76     if($click_category eq "serve"){
77
78
79         my ($key, $value) = each(%DATA);
80         $key="key_user1_serve_technique1_point";
81         $user1_serve_technique1_point= $DATA{$key};
82         my $serve_technique1_point=$query->param('serve_technique1_point');
83         my $user1_serve_technique1_point = $user1_serve_technique1_point+ $serve_technique1_point;
84         $DATA["key_user1_serve_technique1_point"] = $user1_serve_technique1_point;
85         print "Serve technique1 point : $DATA{$key} pt\n";
86
87
88         ($key, $value) = each(%DATA);
89         $key="key_user1_serve_technique2_point";
90         $user1_serve_technique2_point= $DATA{$key};
91         my $serve_technique2_point=$query->param('serve_technique2_point');
92         my $user1_serve_technique2_point = $user1_serve_technique2_point + $serve_technique2_point;
93         $DATA["key_user1_serve_technique2_point"] = $user1_serve_technique2_point;
94         print "Serve technique2 point : $DATA{$key} pt\n";
95
```

図 3.11: サーバ側でのデータベース構築プログラム-Point.pl-

```
64
65 #ユーザー1についてのパーソナルクラウド
66
67
68 if($id eq "User1"){
69
70 $DATA["user1"]="$id";
71 print "TOTAL POINT\n";
72 print "\n";
73
74 if($click_category eq "serve"){
75     my ($key, $value) = each(%DATA);
76     $key="key_user1_serve_technique1_point";
77     print "Serve technique1 point : $DATA[$key] pt\n";
78     ($key, $value) = each(%DATA);
79     $key="key_user1_serve_technique2_point";
80     print "Serve technique2 point : $DATA[$key] pt\n";
81     ($key, $value) = each(%DATA);
82     $key="key_user1_serve_technique3_point";
83     print "Serve technique3 point : $DATA[$key] pt\n";
84 }
85
86 elsif($click_category eq "stroke"){
87     my ($key, $value) = each(%DATA);
88     $key="key_user1_stroke_technique1_point";
89     print "Stroke technique1 point : $DATA[$key] pt\n";
90     ($key, $value) = each(%DATA);
91     $key="key_user1_stroke_technique2_point";
92     print "Stroke technique2 point : $DATA[$key] pt\n";
93     ($key, $value) = each(%DATA);
94     $key="key_user1_stroke_technique3_point";
95     print "Stroke technique3 point : $DATA[$key] pt\n";
96 }
```

図 3.12: サーバ側でデータベースを参照し、端末側に渡すプログラム-Refer.pl-

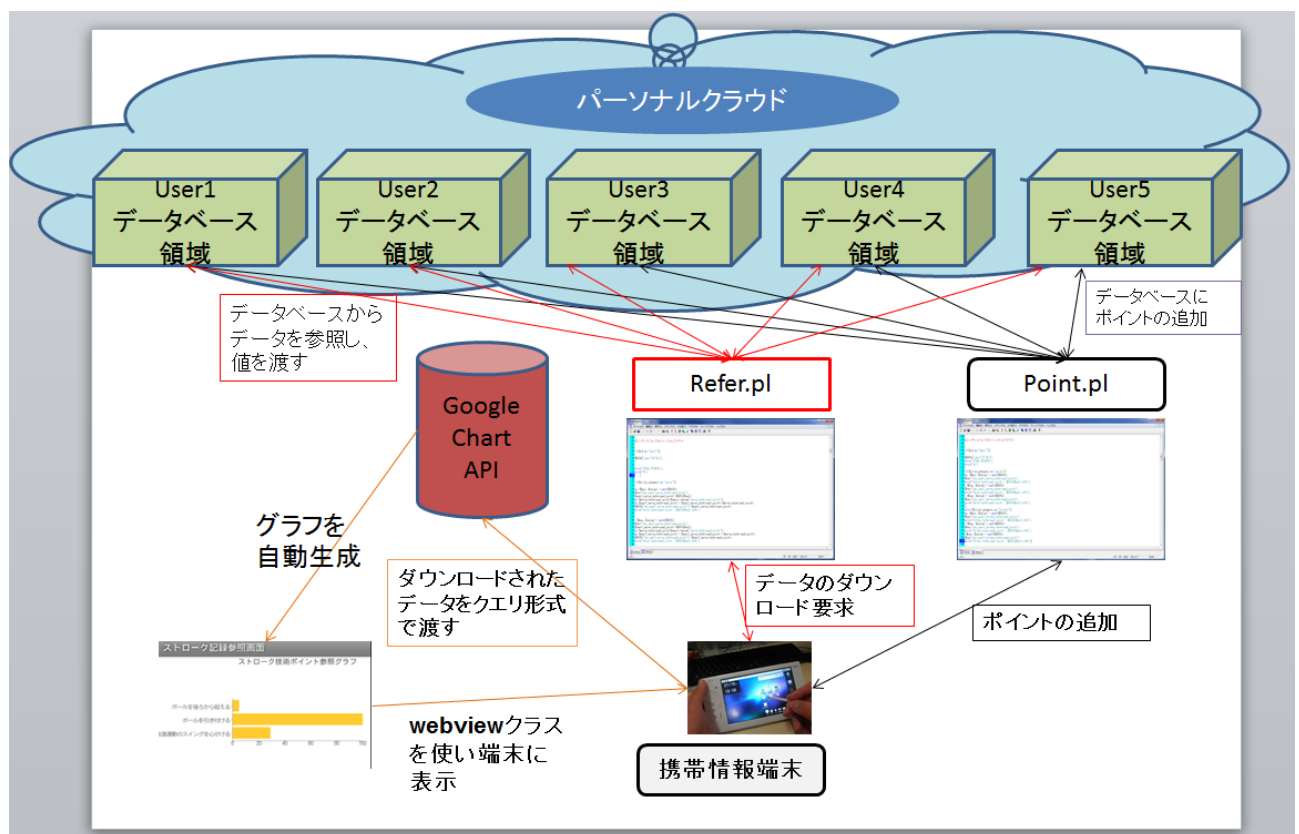


図 3.13: システム概要図

第4章 評価実験

ライフログサービス実現に当たり、考案したインタフェース設計がどの程度有効か検証するため評価実験を行った。本実験では携帯情報端末を使用する際、インターネットに接続する必要がある。しかし今回は3G回線でのインターネット接続の設定がなされていないため、Wi-Fi環境が整った場所で評価実験を行った。実験は室内にて行った。

また被験者には使用した感想、評価に加え、システムに今後取り入れて欲しい機能や今後の機能拡張に当たり、課題を明確にするためアンケートに回答してもらった。

4.1 被験者

テニス経験者の大学生18名を対象に行った。うち4名は女性である。テニス歴は問わず初級者から上級者までテニスレベルに偏りがないよう配慮した。被験者のテニス歴の平均は4.8年で最低は2年、最高は10年である。

4.2 実験内容

まず被験者にテニスログのシステムとライフログについて簡単な説明を行い、その後テニスの練習後、練習前を想定し使ってもらった。練習後は練習中に意識した技術の記録を、練習前には過去の自分のログを見ることを想定する。テニスログ使用中はビデオカメラで画面上の操作の様子を撮影し、被験者には随時、操作方法や画面、使いやすさなどについて評価、課題点を述べてもらうようにした。実験終了後にアンケートの記入を行ってもらった。

設問は小問を含め全部で全19問である。設問1から設問4まではライフログについて、設問5から設問8ではパーソナルクラウドについて、最後に設問9では全体についてそれぞれ質問した。設問2-2では回答理由も併せて答えてもらった。設問4、設問8、設問9では自由記述で回答してもらいそれ以外のシステムの評価部分については5段階評価で回答を行ってもらった。アンケートの質問項目を以下に示す。

- 設問1. 目標を達成するために自分の努力を記録している、あるいはしたことはありますか

- 設問 1-1. 1. で 1 と答えた方へ
どのようにその記録を行っている、あるいは行っていましたか
- 設問 1-2. 1-1 で 1 と答えた方へ
その記録方法に手間を感じますか
- 設問 1-3. 1. で 1 と答えた方へ
目標達成のために記録をつけ、それを自分で今後の参考に参照したいと思いませんか
- 設問 2. 記録についてお聞きします
設問 2-1. ボタン階層形式による記録方法は使いやすかったか
- 設問 2-2. このアプリケーションにおいて将来自分で設定項目を自由に編集（項目の追加、削除等）できるようになったらあなたはこれを使おうと思いませんか。理由も併せてお願いします。
- 設問 3. ポイント形式により自分の努力度合を自分の裁量により記録することをどう思いますか
- 設問 4. 自分の努力度合を記録する方法、参照方法などについてできたらいいと思うことなどあれば下記をお願いします
- 設問 5. 他人の努力記録を見たいと思いませんか
- 設問 6. 自分の記録を人に見せることについてお聞きします
設問 6-1. 自分の記録を人に見せたいと思いませんか
- 設問 6-2. 自分の記録は人によって見せたい（公開してもいい）と思いませんか
- 設問 6-3. 6-2 で 1 と答えた方にお聞きします
それは誰であれば見せたい（公開してもいい）と思いませんか。あてはまるものすべてに○を付けてください
- 設問 6-4. 6-2 で 1 と答えた方にお聞きします
このアプリケーションがインターネット上の他サービスと連携した場合、以下のどのサービスと連携してほしいと思いませんか。（複数回答可）
- 設問 7. 記録のモチベーションについてお聞きします
設問 7-1. 人の記録（努力度合）を見ることで自分の目標へ努力するモチベーションは上がると思いませんか
- 設問 7-2. 人の記録を見ることで継続して自分も記録を取ろうとするモチベーションは上がると思いませんか

- 設問 7-3. 自分の記録（努力度合）が見られることで自分の目標に対するモチベーション、努力するモチベーションは上がると思いますか
- 設問 7-4. 人に記録を見せることで継続して自分も記録を取ろうとするモチベーションは上がると思いますか
- 設問 8. 自分専用のインターネット上の領域に自分のデータを置くことでデバイスに捉われず、データの入力、取り出し、また設定によっては他人のデータを見ることができます。これ以外のインターネット上に自分のデータを置いておくことのメリット、デメリットを考え付く範囲で以下に記入をお願いします
- 設問 9. その他、何か気づいたことや意見、感想等がありましたらご自由にご記入ください

4.3 実験結果

実験結果についてライフログ、パーソナルクラウドの順にアンケートから得られた定量的評価を交えながら述べた後、被験者からの定性的評価をまとめたものを示す。その後、議論では被験者からのコメント、アンケートの集計結果を交えながら、仮説の有効性、今後の課題について述べる。

4.3.1 アンケート集計結果-ライフログパート-

ライフログパートの設問項目である 1～4 について示す。また表 4-1 に設問 1 から設問 3 までの各回答項目の番号に回答した人数を示す。設問 1 から設問 3 までの各回答項目の番号と内容は以下の通りである。

設問 1. 1:記録したことがある 2:記録したことはない

設問 1-1. 1:ノートなどに手書きで 2:コンピュータを使って 3:その他

設問 1-2. 1:大いに感じる 2:感じる 3:どちらとも思わない 4:あまり感じない
5:全く感じない

設問 1-3. 1:大いに思う 2:まあ思う 3:どちらとも思わない 4:あまり思わない
5:全然思わない

設問 2-1. 1:とても使いやすかった 2:使いやすかった 3:どちらともいえない
4:少し使いにくい 5:使いにくい

設問 2-2. 設問 3. 1:実際に使いたいと思う 2:試しに使ってみたいと思う
3:どちらとも思わない 4:あっても使わないと思う 5:めんどうなので絶対使わないと思う

表 4-1 の設問 1 の回答結果より、被験者のうち 72%は過去に自分の努力について記録したことがあった。またその中でノートなど手書きで記録を取る人は 84%であった。この項目では被験者の一人はノートとコンピュータの両方を使って記録したことがあると答えた。設問

表 4.1: 設問 1 から設問 3 までについてのアンケート結果

評価項目	1	2	3	4	5
設問 1	13	5	-	-	-
設問 1-1	11	3	-	-	-
設問 1-2	3	3	1	4	0
設問 1-3	6	6	0	1	0
設問 2-1	4	12	2	0	0
設問 2-2	5	10	1	1	1
設問 3	3	11	2	1	1

1-2 によりノートによる記録手法について手間を感じると答えた人は 54%であった。また記録を今後の参考に自分で見たいという人は 92%であった。

設問 2-1 より、ボタン階層形式による記録手法について使いやすいと答えた人は 88%であった。またこのテニスログの機能が拡張し、技術項目などを自由に編集できるようになったと仮定した場合、83%の人が使ってみたいと答えた。以下に使ってみたいと答えた被験者からの回答理由、意見を示す。

- － 手軽に便利に行えると思うから (5 人)
- － 練習の参考にしたい (3 人)
- － 友達同士で意識して使ってみたい (2 人)
- － データとして残しやすく、活用したいから (2 人)
- － フリーソフトなら使ってみたい

また機能が拡張してもテニスログのようなデジタルの形で記録を残そうとは思わないと回答した人の回答理由を以下に示す。

- － そんなに向上心はない
- － 練習はあまり振り返らない
- － ノートに書く方がレイアウトなど自分で自由に書き足しが行えるので簡単

設問 3 より今回考案した自分の努力をポイント形式で自分の裁量で記録することについて 77%の人が使ってみたいと回答した。

設問 4 より記録方法について被験者より得られた回答を以下に示す。

- － 練習したときにコメントを残したい (3 人)
- － 時系列で記録を行いたい (2 人)
- － 直すべきところ、意識すべきところの一覧を練習前にみたい
- － ポイントがある程度たまったらほめてくれる

- －練習しない日数がたつごとにポイントが減る
- －練習時間に応じたポイントをつけたい
- －自分ではなく他人に練習内容を評価してもらう

4.3.2 アンケート集計結果-パーソナルクラウドパート-

パーソナルクラウドパートの設問項目である 5～8 について示す。

表 4-2 に設問 5 から設問 7 までの各回答項目の番号に回答した人数を示す。また設問 5 から設問 7 までの各回答項目の番号と内容は以下の通りである。

設問 5. 1:かなり見たいと思う 2:見たいと思う 3:どちらとも思わない

4:そんなに見たいと思わない 5: 全く見たいと思わない

設問 6-1. 1:かなり見せたいと思う 2:見せたいと思う 3:どちらとも思わない

4:そんなに見せたいと思わない 5:全く見せたいと思わない

設問 6-2. 1:思う 2:相手は関係なしに思わない

設問 6-3. 1:家族 2:友人 3:特定の人 4: 一般の人なら誰でも

設問 6-4. 1:twitter 2:mixi 3:facebook 4:その他

設問 7-1～設問 7-4. 1:かなり上がると思う 2:上がると思う 3: どちらとも思わない

4:あまり上がらないと思う 5: 全く上がらないと思う

表 4.2: 設問 5 から設問 7 までについてのアンケート結果

評価項目	1	2	3	4	5
設問 5	5	6	2	4	1
設問 6-1	0	5	4	7	2
設問 6-2	12	6	-	-	-
設問 6-3	1	3	8	4	-
設問 6-4	5	8	2	1	2
設問 7-1	6	9	1	2	0
設問 7-2	2	13	2	1	0
設問 7-3	4	13	0	1	0
設問 7-4	3	10	1	4	0

設問 5 より他人の努力記録を見たいと思う人は 61%であった。

設問 6 より自分の記録を人に見せたいと回答した人は 38%であった。また自分の記録を人によっては見せてもいい、あるいは公開してもいいと答えた人は 66%であった。被験者の女性 4 人は全員が自分の記録は見せたくないと回答した。記録を見せてもいい相手について複数回答可で答えてもらったところ、特定の人ならいいという回答が 8 人で最も多かった。

テニスログと他のサービスとの連携については mixi が 8 人と最も多かった。これは被験者

が普段使っているサービスで mixi が一番多く、親しみがあつたためと考えられる。facebook は被験者の中では使ったことがないのでよく分からないという意見が多かった。またそれらのサービスとは別にテニスログ用のコミュニティがあるといいという回答がその他の項目で得られた。

設問 7 より記録のモチベーションについて 83% の人は他の人の記録を見ることでモチベーションが上がると答えた。また人の記録を見ることが自分のログ継続のモチベーション向上になると答えた人は 83% であった。

自分の記録が人に見られているということについてそれによる自分の目標に対するモチベーション、努力するモチベーションが上がると答えた人は 94% であった。また人に記録を見せることで自分のログ継続のモチベーション向上になると答えた人は 72% であった。

設問 8 よりインターネット上にデータをおくことについて被験者が回答したメリット、デメリットを以下に示す。

メリット

- 手軽に見ることができる (5 人)
- 保存が便利 (4 人)
- 他の人と記録を相互に参照し、競い合うことなどができる (3 人)
- 更新が簡単 (2 人)
- 思いつかない (6 人)

デメリット

- 一人に見られたくない記録を置くことに抵抗を感じる、プライバシーの問題 (6 人)
- サーバ管理者への信頼性の不安、セキュリティの問題 (6 人)
- ネットワーク接続が手間 (2 人)
- 思いつかない (7 人)

メリットとしてデータ容量を気にせず保存できること、簡単に使えるということなどが主に挙げられた。デメリットについては個人情報やそれについてのセキュリティ問題が最も多かった。また設問 8 について、インターネット上にデータを置くことがどういうことなのか被験者にとってなじみが薄い人が多く、特に何も思いつかないという人が約半数ほどいた。

4.4 被験者からの定性的評価

設問 9 の自由記述に加え、実験中被験者より得られたコメントについてまとめたものを以下に示す。

今回のテニスログのインタフェース面全般について

- －画面をキャラクター、画像を使うなど親しみやすいものにしてほしい (4 人)
- －記録送信画面でのキャンセルボタンが分かりづらい。キャンセルを押すと記録ができたかどうか不安になる (3 人)
- －ポイントの送信が終わったら、それをはっきりと認識できるインタフェースにしてほしい (送信が終わったら別画面に移るなど) (3 人)
- －画面遷移が現在横の一方方向だけなので、縦や横のもう一方方向を使うと画面の配置がイメージしやすく操作を行いやすい
- －あまり画面遷移をしてほしくない。一つの画面の中で表示が切り替わる方式の方がいい
- －記録するときに参照項目のグラフも見れるといい
- －カテゴリーや記録内容を増やすとその分操作が難しくなってしまうかもしれないので、ある程度絞っておいた方がいいかもしれない
- －参照画面ですべてのカテゴリーを一つの画面で見たい

今回のテニスログの機能面全般について

- －操作が簡単でいい (3 人)
- －タップする操作が面倒。別の操作がいい (数字を直接入力、バーを使い指を動かしてワンタッチで入力) (2 人)
- －コーチや日付などの制限で記録できるポイントをあらかじめ決め、それを振り分ける方式がいい (2 人)
- －ポイントは他の人につけてもらいたい (特に初心者) (2 人)
- －ポイントをつけると意識した、してないというのがはっきりわかるのでいい
- －グラフでポイントを可視化するのはいい
- －ポイントは他の人につけられるのではなく、自分でつけたい
- －動作が早くていい

パーソナルクラウドを用いたテニスログというアイデア全般について

- －ポイントの基準値が欲しい (自分の主観ではなく)。経験が浅い人には判断しづらい (5 人)
- －一人のポイントを見たいとは思わないがうまい人が何を意識しているのかを知りたい (2 人)

- 一人の記録を見たい (2 人)
- 一人に記録を見せるのは嫌ではない (2 人)
- 複数人で行うことで自分ひとりがさぼれなくなるのでログを継続して行える
- 自分のポイントの判断基準を人に知られたくないので、あまり公開したくない
- 他の人を見なくてもいい。自分に特化して使いたい
- 自分の記録を一般公開はしたくない
- 他の人と一緒に使わないと自分の価値やポイント基準が分かりづらい
- 自分の評価とコーチの評価を分けて参照できるといい。その差について自分で分析を行いたい
- 一人の記録を見たいと思うが、自分の記録を人に見せたいとは思わない。雑誌でプロの写真を見るのはいいが自分の写真を人に見せたいとは思わないという感覚
- 自分で長期目標を立て、それに向かってメニューや練習内容を考え、その達成度合いにポイントシステムを使う
- 人によって使いたいものが違うと思うので自分に合わせて使えばいいと思う
- どこでも使うことができるのでいい

記録したい内容について

- 試合内容を残したい（得失点ポイントパターン、ラリー数、シングルス、ダブルスの戦術など） (11 人)
- 練習した日にちを記録したい（ポイントを付けた日、コメントを言われた日にちなど） (10 人)
- 練習した時間を記録したい (3 人)
- 努力値ではなく自分の問題値を記録したい。またそれらをリストにして見れるようにしておきたい (2 人)
- 経験値ではなく、達成度合いの評価尺度が欲しい

今後の機能面の拡張について

- 自分のフォームの動画や画像を保存したい (8 人)
- 練習や試合内容についてコメントを残しておきたい (8 人)

- ー時系列で記録を参照したい(7人)
- ー友達同士でコメント交換を行いたい(4人)
- ー記録項目と練習メニューのリンク(4人)
- ー練習をせず記録を行わなかった場合、ポイントが減っていく仕組み(3人)
- ー項目をレベル別に分け、ユーザのレベルに応じてポイントを付ける場所を設定する(3人)
- ー技術のリコメンドがあるとよい(3人)
- ー問題値をリストに載せたときそこから練習したらポイントが減っていく形式(2人)
- ープロや自分よりうまい人の動画を参考に見たい(2人)
- ー技術項目についてそれを習得するための練習メニューが載ってあるといい(2人)
- ー記録した動画についてサーバ側で試合中の動きなどを分析し、フィードバックしてもらいたい
- ーコメントを一覧で参照できるようにしてほしい
- ー時系列表示に色を使う
- ーその日の練習内容の項目を色を使い明確化する
- ーユーザの初期値を設定するといい
- ー天気予報とリンクさせる
- ー技術項目について評価を練習用と試合用に分けたものを使いたい

テニスログの使用用途について

- ー個人用とコーチ用があるといい(2人)
- ーインターネットを使っているのでプロなどうまい人に自分の練習内容やコメントがもらえるといい(2人)
- ーテニスの教科書、ルールブックがついているといい(2人)
- ー有名選手が今どんなところを改善、練習しているか見れたら面白いと思う
- ー個人用ではなく部活動、サークル、クラブなどで練習内容を管理するために使う
- ー自分の記録ポイントをテニスゲームとリンクさせ、自分のキャラクターがそのポイントに応じたレベルでゲームの中でプレーするようにできると面白い

4.5 議論

1. 仮説の検証-ログシステムの使いやすさ-

(1) 有効であると確認できた点について

本実験においてテニスログのシステム作成に当たりコンセプトとしていた誰もが使いやすいという点についてボタン階層形式は88%の人が使いやすいとアンケート結果で回答が得られた。また実験中の被験者のコメントからも簡単で使いやすいという定性的評価が得られた。これより、シンプルな入力方法とシンプルな画面構成はテニスログを行うに当たりユーザにとっては使いやすかったものであると考えられる。

携帯情報端末で記録を行うことについてテニスは屋外で行うことが多いため、場所を問わずどこでも利用できるのがいいというコメントが得られた。83%の人はテニスログについてコメント入力やインタフェースが改善されれば実際に使いたいと答えた。

(2) 有効が確認できなかった点とそれについての対策課題

シンプルで使いやすいと評価したユーザ以外に画像やキャラクターを使って画面を見やすく、あるいは面白味のあるものにしてほしいとコメントしたユーザが4名いた。またグラフの参照画面や今回のシステムでボタンを押すごとに画面が遷移することについて、画面遷移はあまり行わず、一つの画面の中で表示が変わる仕組みにしてほしいとコメントしたユーザが数名いた。これより、画面構成はできるだけ少ない数に収めることにより、ユーザのシステム理解の促進につながると考えられる。記録を情報端末で行うことについて、ノートなどの手書きの方が記録はしやすい、わざわざコンピュータを使って記録するのは面倒なのでテニスログは使わないとコメントしたユーザがそれぞれ1名ずついた。また自分ではポイントの基準値を決めづらいのであらかじめ設定してもらった方がよいとコメントしたユーザが5名いた。特に初心者や経験が浅い人は自分よりうまい人に判断してもらった方が的確な評価が得られると考えられる。

テニスの練習に対する考えの持ち方は様々で、向上心がそれほどなく、ただ楽しみたいだけという人にとってはコンピュータをわざわざ使うのは手間であるということが考えられる。また経験の浅い初心者や自己評価を自分で行うことに抵抗のあるユーザについてもポイントシステムはテニスログを使うことの足枷になってしまう可能性がある。このようなユーザにどのようにしてわざわざ手間をかけさせず、記録を行ってもらうか、また記録自体を楽しむものにするかが課題である。

2. 仮説の検証-パーソナルクラウドを用いることによるログ活動継続のモチベーション-

(1) 有効であると確認できた点について

他人の記録を見るということについて11名の被験者が見たいと答えた。インターネット上で他人の記録を見ることで15名の被験者が自分も記録や努力のモチベーションは上がると回答した。仲間やクラブ活動など複数人で使えば自分だけ練習を怠ってしまうという心配がな

い、などみんなで使っているという意識を持つことで練習、ログを継続するモチベーションが生まれるという意見も得られた。この理由からもパーソナルクラウドを用いることにより、自分一人だけログを行っているのではなく、共有してみんなで行っているという意識を持つことができるため、継続してログ活動を行いやすいと考えられる。このように記録をインターネット上で複数人で共有することはログ活動の継続について多くの人には有効であると考えられる。

また他人とログを共有することで自分でポイントの価値基準が決めづらいなど、システムを使うのが難しい人にとっては他人の使い方を参照できるため、パーソナルクラウドは仮説検証 1. で述べた対策課題へのアプローチとして用いることができる。

(2) 有効が確認できなかった点とそれについての対策課題

一方で人の記録は見たいが自分の記録は見せたくないと回答した人もいた。また自分の記録を人に見せることについては被験者 4 名の女性は全員見せたくないと回答した。女性は男性に比べると自分の記録を公開することに抵抗がある人が多いということが考えられる。このように人によっては記録の公開に抵抗があるため、インターネット上で自分のログを公開する際は設定によってユーザに公開、非公開の選択ができるようにすることが必要であると考えられる。

一方で自分の記録の共有などは行わず自分の記録のためだけに使えばいいという人もいる。このような人にはパーソナルクラウドによるログ活動継続を促すのではなく、ユーザ本人のニーズを満たすようなログシステム自体の充実を図ることが重要である。

3. テニスログへの追加機能について

テニスログに追加してほしい機能として多かったコメントが試合内容 (11 人)、動画による保存、コメントによる記録 (8 人) であった。試合内容は自分がどこで得点を失ったか、ラリーがどれくらい続いていたか、練習時に意識していた技術は生かされていたか、など試合のスコアにこだわるものから練習とリンクされたものまで、その内容は被験者により様々であった。動画については自分のフォームを撮影してもらい、インターネット上にカテゴリー別に保存しておいたり、自分よりうまい人やプロの動画を情報端末でいつでも参考にしたいというものであった。コメントによる記録はテニスは人から様々なアドバイスを受けるため、それらは現在、主にノートで行われているがデジタルでも同じように記録として残しておきたいというユーザが多いと考えられる。

また次に多かったコメントとして時系列による記録の管理が挙げられる。7 名の被験者がコメントした。記録を行った日づけや自分が過去一定の期間でどのくらい練習を行ったかということについてである。記録の合計値だけでなく、その過程がどのように行われていたかを知ることがユーザにとっては大切なことであると考えられる。

第5章 関連研究

本章では関連研究について紹介する。5.1 節においては、インターネット上で個人のデータを公開することに関して、ライフログデータの開示、非開示判断について取り扱った研究を述べる。5.2 節では、ユーザから獲得した多様なライフログデータを管理することについて関連した研究について述べる。5.3 節ではTV 番組リコmendについての研究を述べる。この研究では取得したライフログデータを元にTV 番組に関して様々なりコmend方式を提案している。リコmend方式に対応する満足度という点に関して、本研究の将来のユーザに対する課題を明確にするという点で関連している。5.4 節では収集したライフログの可視化の方式について関連した研究について述べる。またパーソナルクラウド上にデータを蓄積していった場合、そのデータ量は膨大なものになる。これらの処理に関連し5.5 節では追記・参照型データ管理システムについての研究内容を述べる。

5.1 ユーザによるライフログデータの開示、非開示判断のサポート

永徳ら [13] は、ライフログデータをライフログサービスプロバイダに提供する前に、ユーザのローカル環境（ユーザのPC、ホームサーバ等）にてライフログの開示、非開示の判断を行えるようプロトタイプシステムを設計、実装した。ここではユーザが開示すると判断されたデータのみがサービスプロバイダに送信される。このようにライフログデータを全て直接サービスプロバイダに送信するのではなく、一度ユーザのローカル環境の中にすべて蓄積し、その後開示してもよいと判断されたデータのみを提供することで、ユーザは手元でライフログデータを管理できるため、安心感を得られると考えられている。

5.2 集合的なライフログの利用を可能とするシステムアーキテクチャ

山田ら [14] は複数人からライフログデータとして、GPS データ、TV 番組閲覧履歴、Web 閲覧履歴、スケジューラ等を検出できるプロトタイプシステムを実装した。これらのライフログ全種類からデータを3W(What, Who, Where) 毎に情報分けることでライフログの表示、検索を行ったり、サービス提供者毎に提供されうるライフログだけを具体的に可視化する必要があると述べている。さらに、5.1 節で述べたデータの開示、非開示判断において3W の中で特定の情報が組み合わさった時にはデータを公開したくないという場合もこの研究では考慮している。例えば、ある特定の人と一緒にいるときは、自分の居場所を公開したくない、という場合が考えられる。このように複数のユーザから多様なライフログデータを取得した場

合は、その組み合わせによってはデータの開示、非開示を設定できるようにする必要があるとこの研究では述べている。また複数人のライフログを用いたマイニングとしてこの研究では以下のものを想定し、集合ライフログ生成エンジンを実装している。

- (1) 行動属性の類似性による協調フィルタリング
- (2) 集合的な知識の抽出
- (3) 人間関係の抽出

これらについてマイニングを行うことで、ユーザのある情報について属性分類が可能となる。これらの属性を元にこの研究では商品レコメンド、生活リマインド、TV 番組レコメンドをアプリケーションとして開発した。

5.3 ライフログに基づく TV 番組レコメンド方式

伊藤 [7] らはユーザから以下の 4 種類のライフログデータを元に TV 番組レコメンドシステムを開発した。

- ・ TV 番組の視聴履歴 (番組名)
- ・ TV 番組の視聴履歴 (出演者)
- ・ 滞在地履歴
- ・ WWW 閲覧履歴

レコメンドをするにあたりこの研究ではユーザの満足度を左右する一つの要因として発見性について述べている。従来、TV 番組の視聴履歴のみに基づく TV 番組レコメンドの課題であった推薦される番組の偏り、それによるユーザの飽きについて、この研究では様々な情報源が元になるライフログを使うことによる TV 番組の推薦というアプローチ手法をとっている。このシステムを使った評価実験ではレコメンドの元となったライフログの種類により満足度が異なっていた。レコメンドをする際ユーザにより、レコメンドの元となるライフログデータの種類について重視する度合いを個別に考える必要があると述べている。

5.4 ライフログデータの可視化

ライフログデータを様々な方式で可視化させようとする研究が行われている。特に時間軸や空間に関連付けてライフログデータを可視化させる手法を用いた研究が数多く行われている。暦本 [15] は自分の PC の中の画像や動画などのファイルを時間軸上に整理、表示させ過去のデータを見やすいような可視化方式の研究を行っている。また相澤ら [16] は室内に、ビデオカメラ、センサ等を複数設置し、そこから得られるユーザのライフログデータを時間軸上に整理し、可視化させる研究を行っている。

5.5 追記・参照型データ管理システム

赤間ら [17] は多人数多量のライフログ処理の対応として追記・参照型データ管理システムのプロトタイプを制作した。データを長期間蓄積した場合、サーバ側ではそれらに対応したマイニング処理、さらに扱う情報量が増えた場合の機能面の拡張の必要性が出てくる。それらに対応するためにサービスを停止することなく、柔軟かつ容易にサーバ機能の拡張を行わなければならない。システム内のアーキテクチャとしてデータの受付を行う追記部、受付データに対し多様な処理を行うフィルタ部、処理後のデータを各種応用サービスに提供するビュー部の3つに分け、データ処理を行っている。

第6章 まとめと今後の課題

本研究では、継続的なライフログ利用の実現に「使いやすさ」と「パーソナルクラウドの利用」が必要な要因であると考え、被験者実験を通してこれを検証した。また検証にあたってテニスレッスンを支援するシステムを考案、実装した。このシステムはボタン階層形式による入力インタフェースを持つ。被験者実験を行った結果、ボタン階層形式による入力がライフログの継続的な利用に有用であることが示された。

今後の課題としてこのように使い続けるモチベーションが既存の方式より見つけられない場合、どのような方式を取り入れログ活動を継続してもらうか、ユーザの嗜好から見つけ出すことが課題であると考えられる。またテニスログの技術面の課題として実験よりコメントの多かったテキスト形式でのコメント編集、動画保存機能の追加、試合内容の記録など入力項目の充実、GUIを親しみやすいものへの改善などが挙げられる。

今後はさらに多くの被験者を対象とし、ある程度実装が進んだものを長く使ってもらい、評価実験を行う。

謝辞

本論文を執筆するに当たり、指導教員である田中二郎先生をはじめ、志築文太郎先生、三末和男先生、高橋伸先生には丁寧なご指導、有益なアドバイスを頂き、心から感謝を申し上げます。

また本研究を行うに当たりテーマの作成からシステムの設計、作成、論文の執筆に至るまで数多くの有益なアドバイスを下さった NEC ビッグローブの神場知成様に心より深く感謝を申し上げます。

また本論文の執筆に当たり、被験者実験に協力していただいた皆様に深く感謝致します。

そしてインタラクティブプログラミング研究室の皆様には日頃から研究に関し、様々な意見、アドバイス、励ましをいただきました。ここに厚くお礼申し上げます。

最後に私の大学生活を支えて下さった、家族、友人、お世話になったすべての方にこの場を借りて深くお礼申し上げます。ありがとうございました。

参考文献

- [1] 首藤一幸, スケールアウトの技術, 情報処理, Vol.50, No.11, pp.1080-1085(2009).
- [2] 丸山不二夫, クラウドの成立過程とその技術的特徴について, 情報処理, Vol.50, No.11, pp.1055-1061(2009).
- [3] 小塚宣秀, 森川大輔, ケータイ・ライフログとしての実空間プロフィールと流通・管理技術, 情報処理, Vol.50, No.7, pp.603-612(2009).
- [4] 倉島健, 藤村考, 奥田英範, 大規模テキストからの経験マイニング, 信学会論文誌, Vol.J92-D No.3(2009).
- [5] 相澤清晴, ライフログの実践的活用:食事ログからの展望, 情報処理 Vol.50 No.7, pp.592-597(2009).
- [6] Jim Gemmel, Gordon Bell, Roger Lueder, Steven Drucker and Curtis Wong, My Life Bits: Fulfilling the Memex Vision, ACM Multimedia System Journal, pp.235-238(2002).
- [7] 伊藤達明, 中村幸博, 手塚博久, 武藤伸洋, 阿部匡伸, ライフログに基づく TV 番組レコメンド方式の検討, 電子情報通信学会技術研究報告, pp.81-86(2009).
- [8] 矢野和男, ライフログ経験:センサが人生を変える, 情報処理 Vol.50 No.7, pp.624-632(2009).
- [9] 平田恭二, 塩梅健治, 栗冠徳幸, 加藤剛史, 神場知成, パーソナルクラウドの実現に向けて, NEC 技報, Vol.62, No.4, pp.88-91(2009).
- [10] Smartia: <http://smartia.biglobe.ne.jp/>
- [11] アンドロイドアプリマーケット: <http://andronavi.com/>
- [12] androidSDK: <http://developer.android.com/sdk/index.html>
- [13] 永徳真一郎, 松村成宗, 山田智広, 武藤伸洋, 阿部匡伸, ユーザによる開示/非開示判断をサポートするライフログ可視化の検討, 電子情報通信学会技術研究報告, pp.97-104(2008).
- [14] 山田智広, 茂木学, 永徳真一郎, 手塚博久, 武藤伸洋, 阿部匡伸, 集合的なライフログの利用を可能とするシステムアーキテクチャの検討, 電子情報通信学会技術研究報告, pp.113-118(2009).

- [15] Jun Rekimoto, Time-Machine Computing: A Time-centric Approach for the Information Environment, UIST'99, pp.45-54(1999).
- [16] G.C.De Silva, Toshihiko Yamasaki, Kiyoharu Aizawa, An Interactive Multimedia Diary for the Home, IEEE Computer, Vol.40, No.5, pp.52-59(2007).
- [17] 赤間他, 追記・参照型データ管理システムの設計と評価, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.2(2008).

付録：評価実験に用いたアンケート用紙

次ページ以降は第4章で示した評価実験の際に被験者に配布したアンケートである。評価実験終了後に、被験者にアンケートを提示し、内容を説明した後、回答を行ってもらった。

ライフログアプリケーション”テニスログ”に関するアンケート

文責：原伊吹

お忙しい中、実験にご協力いただきありがとうございました。
本システム評価のために以下のアンケートにご記入をお願い致します。

●はじめに

あなたについて以下の項目の回答をお願いします

男性・女性 テニス歴 年
テニスログを（使用した・使用してない）

1. 目標を達成するために自分の努力を記録している、あるいはしたことはありますか。

1:記録したことがある 2:記録したことはない

1-1 1.で 1 と答えた方へ

どのようにその記録は行っている、あるいは行っていましたか。

1:ノートなどに手書きで 2:コンピュータを使って 3:その他⇒

1-2 1-1 で 1 と答えた方へ

その記録方法に手間を感じますか。

1:大いに感じる 2:感じる 3:どちらとも思わない 4:あまり感じない 5:全く感じない

1-3 1.で 1 と答えた方へ

目標達成のために記録をつけ、それを自分で今後の参考に参照したいと思いませんか。

1:大いに思う 2:まあ思う 3:どちらとも思わない 4:あまり思わない 5:全然思わない

2. 記録についてお聞きします

2-1 ボタン階層形式による記録方法は使いやすかったですか。

1:とても使いやすかった 2:使いやすかった 3:どちらともいえない 4:少し使いにくい

5:使いにくい

2-2 このアプリケーションにおいて将来自分で設定項目を自由に編集(項目の追加、削除等)できるようになったらあなたはこれを使おうと思いますか。理由も併せてお願いします。

1:実際に使いたいと思う 2:試しに使ってみたいと思う 3:どちらとも思わない 4:あっても使わないと思う 5:めんどうなので絶対使わないと思う

回答理由:

3. ポイント形式により自分の努力度合を自分の裁量により記録することをどう思いますか。

1:実際に使いたいと思う 2:試しに使ってみたいと思う 3:どちらとも思わない 4:あっても使わないと思う 5:めんどうなので絶対使わないと思う

4. 自分の努力度合を記録する方法、参照方法などについてできたらいいと思うことなどあれば下記をお願いします

5. 他人の努力記録を見たいと思いますか。

1:かなり見たいと思う 2:見たいと思う 3:どちらとも思わない 4:そんなに見たいと思わない 5:全く見たいと思わない

6. 自分の記録を人に見せることについてお聞きします。

6-1 自分の記録を人に見せたいと思いますか。

1:かなり見せたいと思う 2:見せたいと思う 3:どちらとも思わない 4:そんなに見せたいと思わない 5:全く見せたいと思わない

6-2 自分の記録は人によって見せたい(公開してもいい)と思いますか。

1:思う 2:相手は関係なしに思わない

6-3 6-2 で1と答えた方にお聞きします。

それは誰であれば見せたい(公開してもいい)と思いますか。あてはまるものすべてに○を付けてください。

1:家族 2:友人 3:特定の人 4:一般の人なら誰でも

6-4 6-2 で1と答えた方にお聞きします

このアプリケーションがインターネット上の他サービスと連携した場合、以下のどのサービスと連携してほしいと思いますか。(複数回答可)

1:twitter 2:mixi 3:facebook 4:その他

7. 記録のモチベーションについてお聞きします。

7-1 人の記録（努力度合）を見ることで自分の目標へ努力するモチベーションは上がると思いますか。

1:かなり上がると思う 2:上がると思う 3:どちらとも思わない 4:あまり上がらないと思う 5:全く上がらないと思う

7-2 人の記録を見ることで継続して自分も記録を取ろうとするモチベーションは上がると思いますか。

1:かなり上がると思う 2:上がると思う 3:どちらとも思わない 4:あまり上がらないと思う 5:全く上がらないと思う

7-3 自分の記録（努力度合）が見られることで自分の目標に対するモチベーション、努力するモチベーションは上がると思いますか。

1:かなり上がると思う 2:上がると思う 3:どちらとも思わない 4:あまり上がらないと思う 5:全く上がらないと思う

7-4 人に記録を見せることで継続して自分も記録を取ろうとするモチベーションは上がると思いますか。

1:かなり上がると思う 2:上がると思う 3:どちらとも思わない 4:あまり上がらないと思う 5:全く上がらないと思う

8. 自分専用のインターネット上の領域に自分のデータを置くことでデバイスに捉われず、データの入力、取り出し、また設定によっては他人のデータを見ることができます。

これ以外のインターネット上に自分のデータを置いておくことのメリット、デメリットを考え付く範囲で以下に記入をお願いします。

メリット：

デメリット：

9. その他、何か気づいたことや意見、感想等がありましたらご自由にご記入ください。

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。