

特 別 研 究 報 告 書

題 目

作業発生の規則性を扱うモバイルカレンダー

指導教員

報 告 者

葛迫 祐介

岡山大学工学部 情報工学科

平成 25 年 2 月 8 日 提出

要約

近年、スマートフォンをはじめとする高機能な携帯端末の普及により、外出先や空き時間でスマートフォンを利用する場面が多くみられるようになった。ユーザがスマートフォンを利用する例として、カレンダーアプリケーションによる計画立案がある。計画立案とは、将来発生すると推測される予定を、その発生時期を考慮しながらカレンダーに仮登録することを指す。

スマートフォンによるカレンダーアプリケーションの利用には次の2つの利点がある。1つ目は、スマートフォンは持ち運びが可能であるため、様々な場所でカレンダーアプリケーションの利用が可能であるという利点である。2つ目は、GoogleカレンダーやYahoo!カレンダーといったカレンダーシステムとデータを同期することで、端末に依存せずに予定を管理できるという利点である。しかし、スマートフォンによるカレンダーアプリケーションの利用には、次の2つの問題がある。1つ目は、スマートフォンの画面が小さいために、表示できる情報が少ないという問題である。2つ目は、スマートフォンの文字入力が不便であるという問題である。これらは、スマートフォンを用いた予定の管理の際に問題となる。

本研究では、これらの問題に対処したモバイルカレンダーを提案し、実装した。具体的には、作業発生の規則性を導入したスマートフォン用カレンダーアプリケーションを実装した。作業発生の規則性は、繰り返し発生している同様の作業を履歴として扱い、この履歴を解析し、将来の作業発生を予測する。実装したカレンダーアプリケーションは、過去のカレンダーを参照する必要をなくすために、予測した予定をカレンダー上に表示する機能を持つ。また、文字入力の負担を軽減するために、予測した予定のテンプレートを提示する機能を持つ。これらの機能によって、表示される情報が少ないという問題と文字入力に手間がかかるという問題を解決することを確認した。

目次

1	はじめに	1
2	スマートフォンを用いた予定の管理	2
2.1	予定の管理	2
2.2	スマートフォンによる予定の管理の利点	2
2.3	スマートフォンで予定を管理する際の問題	3
2.4	既存のスマートフォン用カレンダー AP	6
2.4.1	既存のスマートフォン用カレンダー AP の性能と独自機能	6
2.4.2	既存カレンダー AP の計画立案の支援	7
3	作業発生の規則性を用いた作業予測	9
3.1	作業発生の規則性	9
3.1.1	作業発生の規則性とは	9
3.1.2	作業発生の規則性に基づく作業予測	9
3.1.3	リカーレンスを持たない作業の予測	10
3.2	作業発生の規則性を用いた対処	10
4	設計	13
4.1	方針	13
4.2	実現案	14
5	実装	16
5.1	実装環境	16
5.2	作業発生の規則性を扱うモバイルカレンダーの実装	16
6	おわりに	19
	謝辞	20
	参考文献	21

図 目 次

2.1	計画立案の例	4
2.2	QWERTY キーボード利用例	5
2.3	テンキー利用例	5
3.1	リカーレンス図	10
3.2	予測予定の提示	12
3.3	登録テンプレートの提示	12
4.1	ユースケース図	15
5.1	予測予定の表示	17
5.2	予定作成フォームの表示	18

表 目 次

2.1 カレンダ AP の性能比較	7
5.1 実装環境	17

第 1 章

はじめに

近年，スマートフォンをはじめとする高機能な携帯端末の普及により，ユーザは外出先や空き時間でスマートフォンを利用する場面が多くみられるようになった．スマートフォンの利用例として，スマートフォンによる計画立案が挙げられる．計画立案とは，将来発生すると推測される予定を，その発生時期を考慮しながらカレンダーに仮登録することを指す．

スマートフォンは，カレンダーアプリケーション（以下，カレンダー AP）を利用した予定の管理が様々な場所で可能である．また，Google カレンダーや Yahoo! カレンダーといったカレンダーシステムとデータの同期が可能である．このため，端末に依存しない予定の管理や，他者と予定の共有が可能である．

しかし，スマートフォンを利用した予定の管理には次の 2 つの問題点がある．1 つ目は，スマートフォンの画面はデスクトップの PC の画面と比べると小さいため，一度に表示できる情報が少ないという問題である．2 つ目は，多くのスマートフォンで採用されているタッチパネルは，文字入力が困難という問題である．これらの問題に作業発生の規則性というモデルを利用し，将来の作業発生を予測することにより対処する [1] [2]．作業発生の規則性は，繰り返し発生している同様の作業を履歴として扱い，この履歴を解析して作業を予測する．

本論文では，スマートフォンでの予定の管理を支援するモバイルカレンダーを提案する．まず，スマートフォンでの予定の管理における問題について述べる．次に，作業発生の規則性を用いて，これらの問題に対処する方法を示す．さらに，対処にもとづいたモバイルカレンダーの設計，実装について述べる．

第 2 章

スマートフォンを用いた予定の管理

2.1 予定の管理

予定の管理とは以下の 4 つを指す.

(1) 予定の参照

カレンダーに登録されている予定を確認する.

(2) 予定の作成

カレンダーに予定を作成する.

(3) 予定の編集

カレンダーに登録されている予定の登録内容を修正する.

(4) 予定の削除

カレンダーに登録されている予定を削除する.

予定の管理の例として, 計画立案がある. 計画立案とは, 将来発生すると推測される予定を, その発生時期を考慮しながらカレンダーに仮登録することを指す. 計画立案の際, 過去のカレンダーを参考にすることが多い. これは, 多くの作業はある程度決まった周期性に基づいて発生しているからである.

2.2 スマートフォンによる予定の管理の利点

スマートフォンによる予定の管理にはカレンダー AP を用いることが多い. スマートフォンを用いた予定の管理には, 以下の 2 つの利点がある.

(1) 様々な場所で利用が可能

スマートフォンは小型かつ軽量であるため、持ち運びが容易である。このため、様々な場所でカレンダー AP を利用した予定の管理が可能である。

(2) カレンダーシステムとデータの同期が可能

スマートフォンは常にインターネットと接続できる。このため、多くのカレンダー AP は、Google カレンダーや Yahoo! カレンダーといったカレンダーシステムとデータの同期が可能である。データを同期することで、端末に依存しない予定の管理が可能である。

これらの利点により、スマートフォンによる予定の管理が広く行われている。

2.3 スマートフォンで予定を管理する際の問題

スマートフォンで予定の管理をする際の問題として、以下の 2 つがある。

(問題 1) 画面上に表示できる情報が少ない

スマートフォンの画面サイズはデスクトップ PC と比べ小さいため、画面内に一度に表示できる情報が少ない。これは、スマートフォンを用いて、複数のカレンダーを参照しながら予定を管理する際に問題となる。たとえば、計画立案では、過去のカレンダーを参照し、繰り返し発生する予定を探し出す。この予定について、発生時期を考慮し、カレンダーに仮登録する。スマートフォンを用いた計画立案の例を図 2.1 に示し、以下で説明する。図 2.1 では、2013 年 4 月の予定を立てる様子を示している。ユーザは 2013 年 4 月の予定を立てる際に、1 年前の 2012 年 4 月のカレンダーを参照する。そして、2012 年 4 月のカレンダーの中から 2013 年 4 月にも発生すると推測される予定を探し出す。ここでは、2012 年 4 月 12 日の「お花見」が 2013 年 4 月にも発生すると推測し、2013 年 4 月のカレンダーに登録している。このように、計画立案の際は、過去のカレンダーと予定を立てるカレンダーを交互に参照する必要がある。この操作を繰り返すことは手間である。また、画面サイズが小さく、表示できる情報に制限がある。このため、必要な情報を探し出しづらく、計画立案の効率が悪い。

(問題 2) 文字入力が困難

スマートフォンを利用する際に、文字入力はユーザにとって負担となる。スマートフォンの主な文字入力の方式として以下の 2 つがある。以下で、それぞれの文字入力の方式とその問題点について述べる。

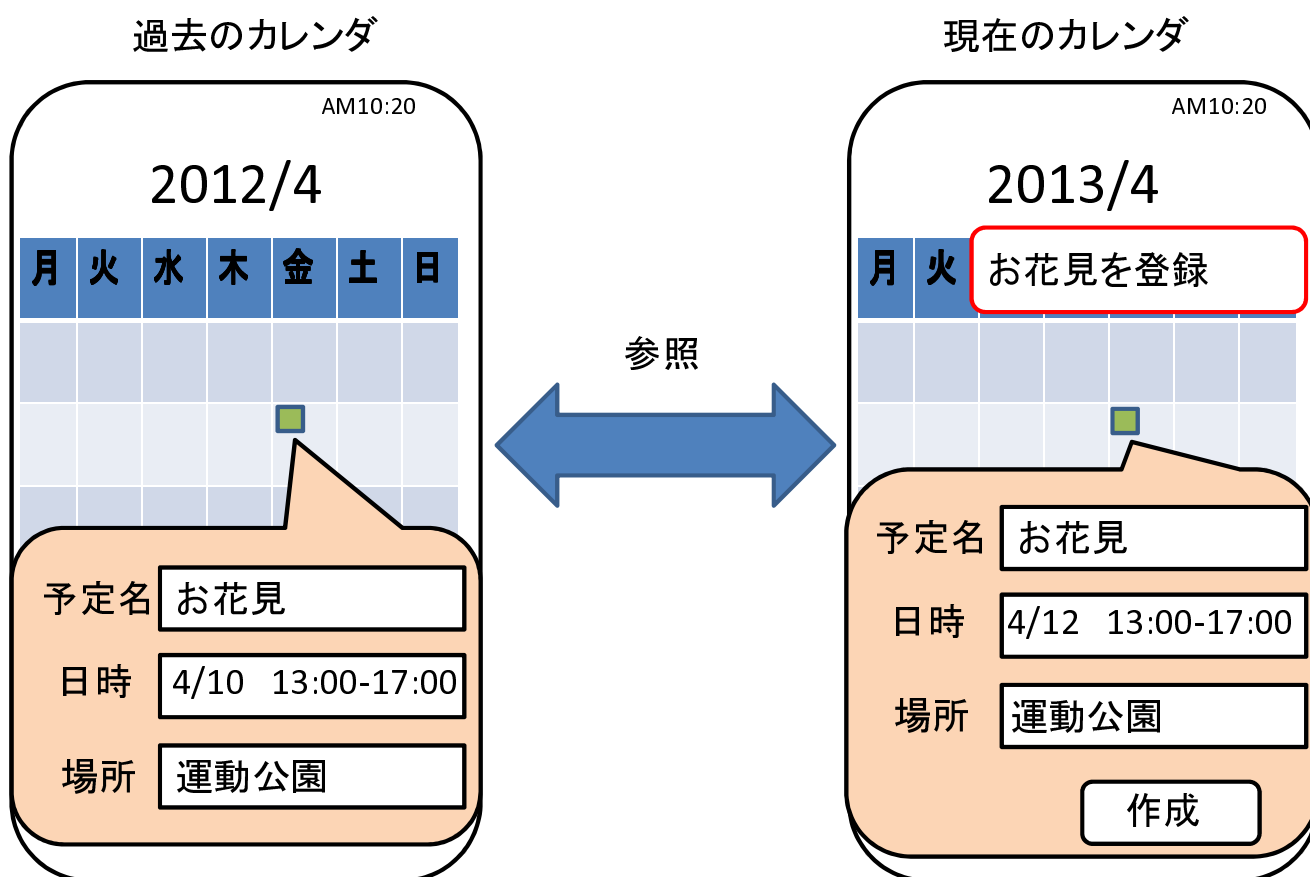


図 2.1 計画立案の例

(1) ソフトウェアキーボードによる入力

ソフトウェアキーボードとは、キーボードによる入力処理をソフトウェアで実現したものである。ソフトウェアキーボードは以下の2つの種類がある。

(A) タップ入力

タップ入力とは、スマートフォンの画面上に表示されたソフトウェアキーボードを指でタップすることで文字を入力する。QWERTY配列のソフトウェアキーボードの利用例を図2.2に示す。この方法では、画面上に表示されたソフトウェアキーボードをタップすることで文字を入力する。しかし、キーが小さく、タップ部分が指で隠れるため、誤入力が発生する可能性がある。また、キーボードが画面に表示されるため、画面の表示領域を占有する。

(B) フリック入力

フリック入力とは、スマートフォンの画面上に表示されたソフトウェアキーボードを指でなぞることで文字を入力する。ソフトウェアテンキーの利用例

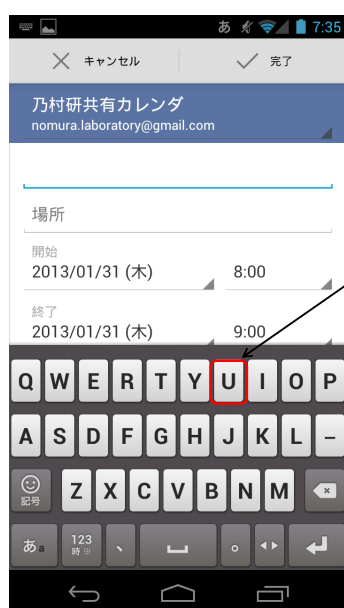


図 2.2 QWERTY キーボード利用例



図 2.3 テンキー利用例

を図 2.3 に示す. この方法では, キーが QWERTY キーボードよりも大きい
ためタップしやすい. しかし, スムーズな入力には慣れが必要であり, フリック
入力の移動幅が小さい場合や, 斜めに指をなぞらせた場合に認識しないと
いった問題がある. また, QWERTY キーボードと同様に, キーボードが画面
に表示されるため, 画面の表示領域を大きく占有する.

(2) 音声入力

音声入力とは, 人の話す音声言語を解析し, 話した内容を文字データとして取り
出す文字入力方法である. しかし, この方法は, 滑舌よく丁寧が発生する必要が
あり, 音声認識率は 100 % ではない. このため, 誤入力が発生する可能性がある.
また, 音声認識辞書にない単語は認識できないといった問題がある. また, 周囲
の環境に左右され, 人が多くいる場所では使用しづらいといった問題がある.

上記 2 つの入力方式は両者とも誤入力の可能性があり, 問題である. このように, ス
マートフォンの文字入力はユーザにとって不便であり, 予定の作成の際に負担となる.

2.4 既存のスマートフォン用カレンダー AP

2.4.1 既存のスマートフォン用カレンダー AP の性能と独自機能

現在、スマートフォンには様々なカレンダー AP が提供されている。表 2.1 に、利用者が多い 4 つのカレンダー AP とその性能を示す。以下で、それぞれのカレンダー AP の独自機能について述べる。

(1) ジョルテ

ジョルテは、Google カレンダーと同期可能なカレンダー AP であり、Android に対応している。スマートフォンにプリインストールされている標準カレンダー形式のデータを利用できる。独自のデータ形式にも対応しており、設定で表示を切り替えることができる。この機能により、他の PC と同期が必要な予定は標準カレンダーのデータ形式で、同期の不要な予定は独自形式のデータで管理し、切り替えながら利用できる。

また、テンキー風の時刻入力画面や予定の文字検索機能、予定入力時に過去の履歴を利用できる機能を持つ。これにより、入力効率を高める仕様となっている。スマートフォンの横向き表示に対応している。

(2) CCal

CCal は、Google カレンダーと同期可能なカレンダー AP であり、Android に対応している。カレンダー内の予定の位置をドラッグアンドドロップで変更できる機能を持つ。この機能により、スケジュールの日付を変更する手間が少ない。また、過去のタスクか未来のタスクか絞って予定の検索が可能であるため、即座にイベントの情報を探し出すことができる。スマートフォンの横向き表示に対応している。

(3) くるまきカレンダー

くるまきカレンダーは、Google カレンダーと同期可能なカレンダー AP であり、iOS に対応している。設定ボタンから「休日」を選択し、休日にしたい日をタップすることで平日を簡単に休日の表示にすることができる。休日が不規則なユーザ向けのカレンダー AP である。月表示カレンダー部分が一続きにつながっているため、スクロールによって 1 画面で前月カレンダーや翌月カレンダーをページを切り替えずに表示できる。スマートフォンの横向き表示に対応していない。

(4) Promise Mail

Promise Mail は、Google カレンダーと同期可能なカレンダー AP であり、Android, iOS に対応している。メールの内容から自動的に予定を登録する機能をもつ。アプリから

表 2.1 カレンダー AP の性能比較

カレンダー AP 名	対応 OS	Google カレンダーとの同期	横向き表示
ジョルテ (1.4.5)	Android	○	○
CCal	iOS	○	○
くるまきカレンダー	iOS	○	×
Promise Mail(Android ver2,iPhone ver1)	Android/iOS	○	×

送信したスケジュール確認メールの内容を、独自の構文解析エンジンにより自動解析して、カレンダーへ反映する機能を持つ。このため、予定確定後にカレンダーへ登録する負担がなくなる。また、空いた時間をタップで複数選択し、複数の空き時間候補にしてメール送信が可能である。この機能により、予定の空き状況確認とメール送信、カレンダー登録の一連の操作が簡単にできる。スマートフォンの横向き表示には対応していない。

2.4.2 既存カレンダー AP の計画立案の支援

2.3.1 節で述べたカレンダー AP が、それぞれどのように 2.2 節で述べた問題点に対処し、計画立案を支援しているかについて述べる。

(1) ジョルテ

ジョルテは、文字入力が困難である問題に対処している。予定名の入力時に過去の履歴を利用でき、この履歴から登録する予定を選択することで、文字入力の負担を軽減している。しかし、予定の履歴一覧がリストで表示されるため、過去の予定が多いと履歴一覧が膨大になる。このため、ユーザが膨大なリストから登録する予定を探し出す負担が生じる。

(2) CCal

CCal は、文字入力が困難である問題に対処している。ドラッグアンドドロップでカレンダー内の予定の位置を変更することで、予定の編集の際に、文字入力の負担を軽減している。しかし、1 画面に 1 月分のカレンダーしか表示できないため、ドラッグアンドドロップでは月をまたいだ予定の位置の変更ができない。

(3) くるまきカレンダー

くるまきカレンダーは画面上に表示できる情報が少ない問題に対処している．一続きの月表示のカレンダーを表示し，スクロールで移動可能である．しかし，月をまたいだ表示は可能だが，表示サイズの制約により一度に 1 月分の予定しか表示できない．

(4) Promise Mail

Promise Mail は文字入力が困難である問題に対処している．予定の確認のメールを送信することでカレンダーへの予定の登録が行えるため，カレンダーに予定を登録する際，カレンダー AP の操作を必要としない．ただし，この機能はメールの送信が前提である．

ここで述べたように，それぞれのカレンダー AP では，ユーザの計画立案を十分に支援しているとはいえない．

第 3 章

作業発生の規則性を用いた作業予測

3.1 作業発生の規則性

3.1.1 作業発生の規則性とは

周期性と関連性を集合として表現する方法が提案されている。この作業発生に関わる周期性と関連性を表現したモデルを作業発生の規則性と呼ぶ。作業発生の規則性には、作業とその周期性を表現する以下の 2 つの概念がある。

(1) タスク (Task)

タスクとは、作業を扱う最小の単位である。タスクは開始時刻と終了時刻を持ち、この間で連続的に行われる作業を表現する。また、個別のタスクは開始時刻による順序関係を持つ。

(2) リカーレンス (Recurrence)

リカーレンスはタスクを要素とする集合である。リカーレンスは繰り返し発生している同様のタスクを 1 つの集合とする。

3.1.2 作業発生の規則性に基づく作業予測

リカーレンスは繰り返し発生する同様のタスクの集合であるため、リカーレンスをうまく利用することで、将来のタスク発生を予測できる。リカーレンスを用いた作業予測の例を図 3.1 に示す。図 3.1 のように、リカーレンス内に複数のタスクが存在する場合、リカーレンス

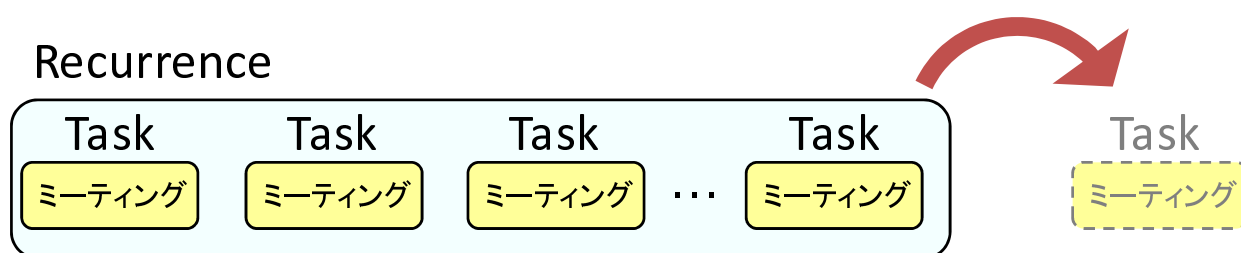


図 3.1 リカーレンス図

内のタスクの周期性を解析することにより，次回タスクの発生を予測する [3]．作業予測には，作業発生間隔，曜日，作業が発生しない期間，および時間帯を考慮する．

3.1.3 リカーレンスを持たない作業の予測

3.1.2 項で述べた予測方法は，リカーレンス内のタスクの周期性を解析することにより，次回発生を予測するものである．このため，過去に 1 回しか発生したことがない作業のように，リカーレンスを持たない作業は予測することができない．計画立案の際，リカーレンスを持つ作業に関しては，3.1.2 項で述べた予測方法を用いて，予測される．しかし，過去に 1 回しか発生したことがない作業に関しては，予測されないため 2.2 節で述べた問題が発生する．

この問題の対処として，作業が 1 年を周期として発生していることに着目する．例えば，2012 年の第 1 回ミーティングと 2013 年の第 1 回ミーティングが 1 年を周期として発生していると考えられる．このように，作業が 1 年を周期として発生していると考え，過去に 1 回しか発生したことがない作業にも，1 年を周期として与える．これにより，過去に 1 回しか発生したことがない作業も予測することができる．

3.2 作業発生の規則性を用いた対処

作業発生の規則性を利用して予測した予定を予測予定と呼ぶ．また，予測予定の予定名，開始時刻，および場所といった情報を予測情報と呼ぶ．作業発生の規則性を用いた予測を利用し，2.2 節で挙げた 2 つの問題点に対処する．具体的には，以下の 2 つの対処法をとる．

(1) 発生が予測される予定の提示

作業発生の規則性を用いて、将来発生すると予測される予定を提示することで、2.2 節の問題に対処する。3.1.2 項で述べたように、作業発生 of 規則性を用いることで、次回発生する予定を予測できる。この予測予定を、予測された日付のカレンダー上に表示する。ユーザはこの予測情報を参照することで、過去のカレンダーを参照せずに、将来発生すると推測される予定を把握できる。予測予定を予定を立てるカレンダーに表示する例を図 3.2 に示す。図 3.2 では、2 月のカレンダーを表示しており、2 月 4 日の「ミーティング」と 2 月 9 日の「打合せ」が予測予定として表示されている。この情報を利用することで、過去のカレンダーを参照する必要がなくなる。これは、過去の予定を元に次回の予定を予測して表示しているため、ユーザは過去のカレンダーから予定を探し出す必要がないからである。

(2) 予定登録時の登録テンプレートの提示

予測予定を登録する際、予測情報を埋めたテンプレートを提示することで 2.2 節の問題 2 に対処する。テンプレートの提示の例を図 3.3 に示す。図 3.3 では、2 月 4 日の 13 時から 15 時に 106 号室でミーティングを行うことが予測されている。この予測予定をカレンダーに登録する際、それぞれの項目を埋めたテンプレートを提示する。ユーザは予測情報から実際の予定内容との相違点のみを修正するだけでカレンダーへの登録が可能である。これを利用することで入力 of 負担を軽減できる。

1月27日 AM10:20

2月

日	イベント
1(月)	
2(火)	打合せ(15:00-17:00)
3(水)	
4(木)	ミーティング(13:00-15:00) アルバイト(18:00-24:00)
5(金)	
6(土)	飲み会(19:00-22:00)
7(日)	
8(月)	
9(火)	勉強会(10:00-12:00) 打合せ(15:00-17:00)

予測予定の表示

図 3.2 予測予定の提示

1月27日 AM10:20

予定の登録

予定名:

日時:

場所:

6(土)	飲み会(19:00-22:00)
7(日)	
8(月)	
9(火)	勉強会(10:00-12:00) 打合せ(15:00-17:00)

図 3.3 登録テンプレートの提示

第 4 章

設計

4.1 方針

ユーザがスマートフォンを利用して容易に予定の管理ができるスマートフォン用カレンダー AP を実現するために、以下の 5 つの設計方針を設定した。設計方針は、ユーザビリティと、3.3 節で述べた問題点の対処を考慮している。

(1) 指先サイズのターゲット

指先よりもタップする目標が小さい場合、ユーザはタップする前に注意深く目標を定めなければならない。このため、タップ可能な目標は指先サイズにする。

(2) 少ない操作量

予定の管理は日常のあらゆる場面で頻繁に発生するため、予定の管理の操作に手間がかかることは望ましくない。このため、予定の管理の際に必要な操作回数を少なくする。

(3) 一目でわかるユーザインタフェース

見慣れないユーザインタフェースはユーザに新しい操作手順の学習を強制させる。操作の手を止めて使い方について考える必要が無いように、アプリケーションの機能が一目でわかる必要がある。

(4) 文字入力補助

スマートフォンでは入力インタフェースに制限があるため、文字の入力操作が煩わしい。このため、文字入力の操作量を最小限に抑える。

(5) 予測情報の適切な表示方法

スマートフォンの小さい画面内に、常時予測情報を表示すると、予測情報が必要でない場合も予測情報が画面を占有することになる。ユーザの利用状況に応じて、予測情報の表示と非表示を切り替えられる必要がある。

以上の設計方針を考慮し、提案システムでは、(1)を満たすように、タップ部分を大きくする。また、(2)と(3)、および(4)を満たすように数回のタップ操作と文字入力操作でユーザの要求を満たす。そして、(5)を満たすように、予測情報表示の切り替えができるように設計する。

4.2 実現案

提案システムは、ユーザが予定を作成する際に、予測情報を予定欄に表示する機能を持つ。予定の管理に作業発生規則性を用いた予測を取り入れたユースケース図を図 4.1 に示す。図 4.1 では、予定の確認と予定の登録について、予定の予測を利用していることを表している。4.1 節で述べた設計方針とユースケースをもとに以下の設計を行った。

(1) ターゲットサイズ

タップ可能な要素を指先サイズにする。具体的には、iOS ヒューマンインタフェースガイドライン [4] に基づき、タップ可能な UI 要素の快適な最小サイズとされる 44 × 44pt を目安にする。

(2) 作業発生規則性の利用による操作量の減少

作業発生規則性を用いた予測を利用することで、操作量を減らす。具体的には、予測情報の提示によって過去のカレンダーの参照の手間をなくす。また、予測情報をあらかじめ予定の登録フォームに入力することで文字入力の負担を軽減する。

(3) 一目で操作が分かりやすいユーザインタフェース

タップ部分がどのようなアクションをするかわかりやすくする。例えば、予測情報の表示を切り替えるボタンには「予測情報の表示/非表示」と表示する。

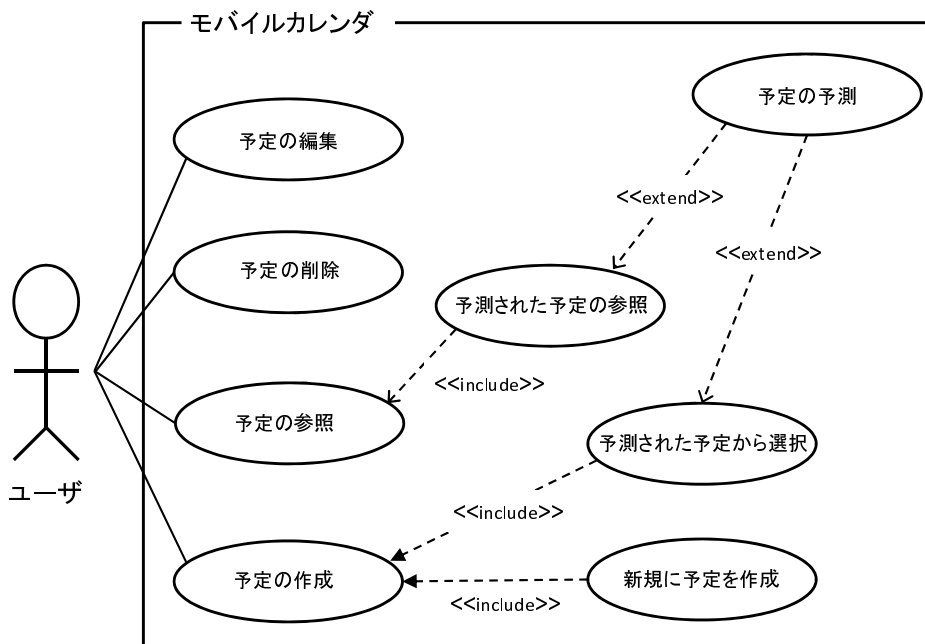


図 4.1 ユースケース図

(4) 文字入力の補助

文字入力の操作を少なくするために、予測情報の登録や登録した予定を参考に予定を作成する際、登録テンプレートを提示する。この登録テンプレートには、あらかじめ予測情報や参考元の予定の予定名、日時、および場所といった情報を入力しておく。ユーザは、実際の予定に合わせて修正が必要であれば、該当箇所のみ修正することで予定の登録が行える。

(5) 予測情報の適切な表示方法

予測予定が常に表示されている場合、予測予定が画面を占有する。これはユーザにとって煩わしい。情報の表示を切り替えるボタンを設置することで、必要な場合のみ予測情報を表示する。また、登録された予定と予測予定を区別するため、それぞれ異なる色で表示する。

第 5 章

実装

5.1 実装環境

4.2 節の設計を基に、スマートフォン用カレンダー AP の実装を行った。実装環境を表 5.1 に示す。本カレンダー AP は、Web アプリケーションとして実装した。実装の際、OS は Debian を使用し、Ruby のフレームワークである Ruby on Rails と JavaScript のフレームワークである jQuery を使用した。動作確認に AndroidOS を搭載したスマートフォンを使用した。

5.2 作業発生の規則性を扱うモバイルカレンダーの実装

スマートフォンで利用するカレンダー AP の実装について述べる。

(1) 予測予定の表示

予測予定をカレンダー上に表示させた画面を図 5.1 に示す。図 5.1 では、2013 年 4 月 5 日の「ごみ捨て」が予測された予定として表示されている。カレンダー上部の「予測予定表示/非表示」ボタンをタップすることで予測予定の表示と非表示を切り替えることができる。予測予定は、登録されている予定と区別するために異なる色で表示している。この予測予定を利用することで、ユーザは過去のカレンダーを参照することなく計画立案が行える。

(2) 予定作成フォームの表示

予定の登録フォームを表示させた画面を図 5.2 に示す。予測した予定は以下の手順で登録する。

表 5.1 実装環境

	サーバ	クライアント
プログラミング言語	Ruby(1.9.3)	JavaScript
AP フレームワーク	Ruby on Rails(3.2.6)	jQuery
OS	Debian(6.0.5)	Android

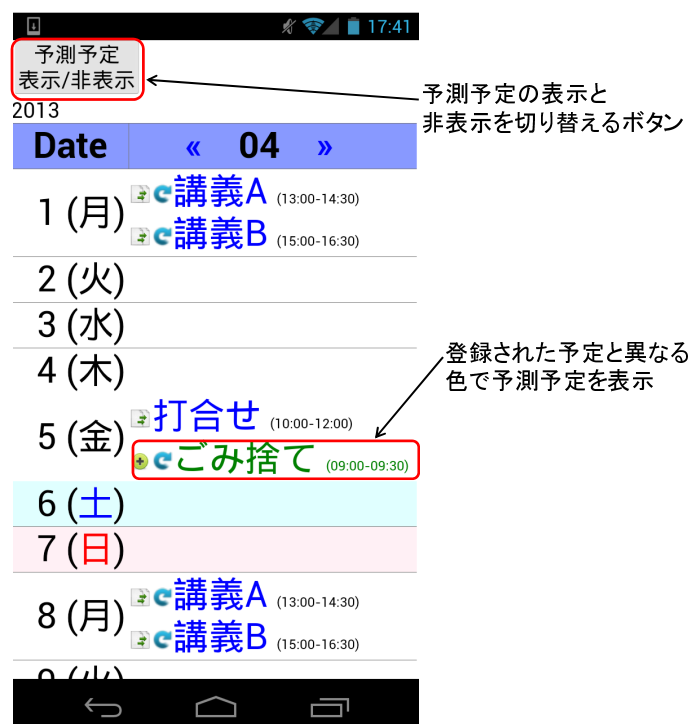


図 5.1 予測予定の表示

- (A) 予測された予定の左端の予定作成アイコンをタップする
- (B) あらかじめ予測情報が入力された状態の予定作成フォームが表示される
- (C) 作成ボタンをタップすることで予測予定のカレンダーへの登録が完了する

図5.2の例では、予定名に「ごみ捨て」、日付に「2013年4月5日」、時間に「9:00-9:30」があらかじめ予測情報として入力されている。登録したい予定の内容と異なる箇所がある場合は、異なる部分のみを修正する。この一連の操作により、予定の管理の際の、文字入力の負担を軽減している。

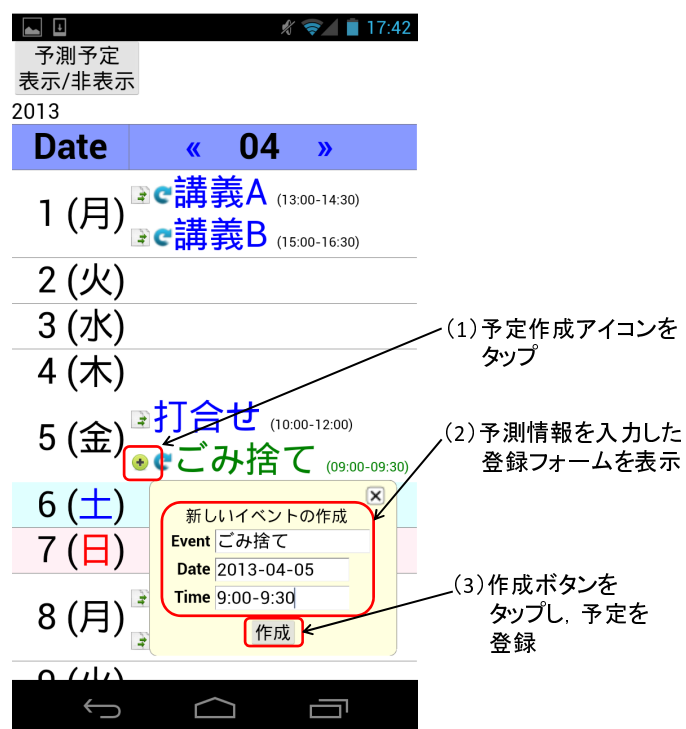


図 5.2 予定作成フォームの表示

第 6 章

おわりに

本論文では，作業発生の規則性を扱うモバイルカレンダーの提案を行った．まず，スマートフォンによる予定の管理について説明し，スマートフォンの画面に表示できる情報が少ないという問題と文字の入力が困難であるという問題を示した．次に，作業発生の規則性を利用することで，これらの問題に対処する方法について述べた．具体的には，予測した予定をカレンダー上に表示することにより，過去のカレンダーを参照する必要がなくなる．また，予測した予定のテンプレートを提示することで，文字入力の手間を軽減する．さらに，スマートフォン用カレンダー AP について，問題点への対処とユーザビリティを考慮した設計について述べた．そして，設計をもとにスマートフォン用カレンダー AP の実装について述べた．

残された課題として，本カレンダー AP の評価がある．

謝辞

本研究を進めるにあたり，懇切丁寧なご指導をしていただきました乃村能成准教授に心より感謝の意を表します。また，研究活動において，数々のご指導やご助言を与えていただいた谷口秀夫教授，山内利宏准教授ならびに後藤佑介助教に心から感謝申し上げます。

また，日頃の研究活動において，お世話になりました研究室の皆様に感謝いたします。

最後に，本研究を行うにあたり，経済的，精神的な支えとなった家族に感謝いたします。

参考文献

- [1] 三原 俊介, 乃村 能成, 谷口 秀夫: 作業発生の規則性を扱うカレンダーシステムの提案, マルチメディア通信と分散処理ワークショップ論文集, vol.2010, no.11, pp.215-220 (2010).
- [2] 三原 俊介, 乃村 能成, 谷口 秀夫, 南 裕也: 作業発生の規則性を扱うカレンダーシステムの評価, 情報処理学会研究報告, vol.2012-DPS-150, no.46, 電子媒体 (2012).
- [3] Hideto Yoshii, Yoshinari Nomura, Hideo Taniguchi: A Practical Method for Forecasting the Future Calendar Events of Ambiguous Recurrence, Proceedings of the 2012 7th International Conference on Broadband, Wireless Computing, Communication and Applications, pp.638-643 (2012).
- [4] Apple Developer:iOS ヒューマンインターフェースガイドライン, 入手先(<https://developer.apple.com>, 照 2013-02-07).