

現在位置とスケジュールを考慮したナビ ゲーションシステム

担当教員名 渡辺 恭人

学籍番号 0740061

氏名 佐藤 隆彦

| | |
|--------------------------|----|
| 目次 | 2 |
| 1. 背景と目的 | 3 |
| 1.1 背景 | 3 |
| 1.2 目的 | 3 |
| 1.3 本論文の構成 | 3 |
| 2. 現状と問題点 | 4 |
| 2.1 i コンシェル | 4 |
| 2.2 駅探 | 6 |
| 2.3 NAVITIME | 9 |
| 2.4 いつもNAVI | 12 |
| 2.5 各サービスを比較とまとめ | 14 |
| 2.6 現状あるサービスの問題点 | 15 |
| 2.7 GPSの普及率と使用率 | 15 |
| 3. 解決策への検討 | 17 |
| 4. 設計 | 19 |
| 4.1 基本サービス | 19 |
| 4.2 ルート上に問題が発生した場合 | 21 |
| 4.3 設計についての機能説明 | 21 |
| 5. 既存のサービスの比較と評価 | 23 |
| 5.1 カレンダーを使ったサービスの比較と応用 | 23 |
| 5.2 オートGPSを使ったサービスの比較と応用 | 24 |
| 6. まとめと今後の課題 | 27 |
| 6.1 まとめ | 27 |
| 6.2 今後の課題 | 27 |
| 7.1 参考文献 | 28 |
| 8.1 謝辞 | 29 |

1. 1 背景

電車が人身事故などで止まってしまった時どの列車に乗り換えればいいのか、道に迷ってしまった時にここは何处なのか。とっさの出来事に対してどうすればいいのか分からなくなって色々調べている内に予定に間に合わなくなってしまう事がある。

電車のルート検索してくれるシステムはネット上ではありふれている。それも十分に便利なのであるが問題点としてその時指定した時間帯だけを基準にしてルートを教えてくれるので時間通りに電車に乗れなかったらどうすればいいのか、本当に間に合っているのか不安になり、何度も検索をしてしまうという悪循環が存在している。また自分が道に迷った時、電車のルートと現在位置、徒歩による目的地へのルート検出を一辺に調べてくれるというのは余りないのも問題だ。また、その場で入力していると時間がかかって折角の最短ルートが無駄にしてしまう事も多々ある。もし、事前に最短ルートを知る手段があれば、調べているその無駄な時間を省く事ができ、最短ルートに乗っ取って行動する事が出来る。

本研究の目的としては確実にルートを検出するためによりリアルタイムに近い状態、またはリアルタイムに応じて適切なルートに変更し教えてくれる、そして自分の現在位置から電車のルート、徒歩のルートを検出できるシステムを検討しようとする。P Cにスケジュールを予め入力する事によって予定に入っていた自分の行動にそって、最適ルートをその場その場で教えてくれるP Cと携帯の互換性も検討する。

1. 2 目的

本研究の目的はスケジュール機能とナビゲーションシステムを合わせる事で現場で検索するというタイムロス無くし、スムーズに自分の予定通りに動く事をサポートするサービスを実装する事にある。

目的地に着くためにいつも使っている電車が事故などによって使えなくなってしまう場合に、より適切に目的地へのルートを検出する。また、自分が入力したスケジュールをその日、その時間帯に教えてくれる仕組みの実現を目標とする。入力したスケジュールデータは携帯の情報出力に相互する仕組みとないている。

1. 3 本論文の構成

本編は第2章で、現在あるサービスを紹介し、そのサービスの現状と問題点を比べながら述べる。第3章では2章の問題点をここからどうすればいいのか、解決策を検討する。第3章の解決策から独自のサービスの設計を展開する。4章で展開したサービスをプログラムの紹介する

2. 現在存在する各サービスの現状と問題点

2. 1 i コンシェル

i コンシェルは NTT docomo が提供するサービスで、本人が忘れたくない情報やすぐ目的地の情報を調べるためにそれを記録し、その場所に近づくと本人の求めている物をサーチしてくれるオート GPS サービスなどを実装している。他にも終電の時間を伝えてくれる終電アラームや使用者の場所に合った気象情報を伝えてくれるサービスだ。



図 2. 1. 1 「i コンシェルイメージ画像」

i コンシェルの利点

i コンシェルの最大の利点は、スケジュールにそった計画を練る事により、移動するときにスムーズに行動が出来るという点だ。この点は今回私が作ろうとしているサービスと類似している所がある。このサービスはスケジュール表を整えるだけでなくそのスケジュールに存在するデータを参考に様々なサービスを展開することができる。GPS 機能によるルート検索はもちろんの事、そのルート地域の気象情報やその地域で行われるイベントの情報のお知らせ、自分の趣味にそった人気店の紹介なども i コンシェルは教えてくれる。

i コンシェルは機能が充実しており、GPS 一つ取るだけでも様々なサービス展開を

行っている

オートGPS対応機能

オートGPS機能に対応し、GPS測位を定期的にを行うことによりお客様の今いる場所・時間に連動した情報配信が可能となります。例えば、終電を逃さないようにアラームでお知らせする「終電アラーム」や、お客様が忘れたくない情報を携帯電話に登録しておくとその場所に近づいたときにお知らせする「オートGPSリマインド」など、コンシェルで位置情報に連動した新しい行動支援サービスをご利用いただけるようになります。また、各コンテンツプロバイダより、グルメ情報や特売情報、観光情報などが配信されます。

| | |
|-----------------|--|
| オートGPSリマインド | お客様が登録した場所に近づくと、あらかじめ入力した内容をお知らせします |
| ご当地マチキャラパスポート | 訪れた街のご当地キャラクターをマチキャラとしてコレクションできます |
| 終電アラーム | 現在地から自宅最寄駅までの終電時間を検索して、乗り遅れないように事前にお知らせします |
| オートGPS気象／地震情報 | 現在地周辺の警報・注意報・台風などの気象情報や地震情報を受信できます |
| オートGPSインフォメーション | 現在地に応じて様々な情報サービス提供者が配信するインフォメーションが配信されます |
| 駐車場満空情報 | 「おでかけナビ」などで設定した目的地周辺に近づくと駐車場の満空情報も配信します |

旅先でも知りたい気象・地震ニュース

お出かけ先の終電状況

終電アラーム

旅先の歴史や名所・グルメ情報

オートGPSインフォメーション

その土地で出会えるレアなマチキャラ

ご当地マチキャラパスポート

バージョンアップ POINT

オートGPS

タモリ倶楽部

流石のまちどおしY&B

マスコミキャラクター

けいりん

旅先で東京タワー

パポドン兄弟

オートGPS対応機能へ

図 2. 1. 2 「オートGPS対応機能」

表 2. 1. 1 「対応機能の紹介」

| | |
|-----------------|---|
| オートGPSリマインド | 使用者がスケジュールに登録しておいた場所に近づくと、入力した内容をお知らせする |
| ご当地マチキャラパスポート | 訪れた場所のご当地キャラが出現してコレクションできる。人気が高い。 |
| 終電アラーム | 現在地から最寄駅までの時間を検索し、本人が遅れないように事前にアラートを掛けてくれる。 |
| オートGPS気象/地震情報 | 現在地周辺の気象に警報などの問題があればそれを伝えてくれる。 |
| オートGPSインフォメーション | 現在地に応じて情報サービス提供者が配信するインフォメーションを受信することができる |
| 駐車場満空情報 | おでかけナビなどで設定した目的周辺の駐車場情報を受信できる |

i コンシェルの欠点

i コンシェルの欠点はPCと携帯の互換性がほとんど無い点が問題だ。携帯で色々出来るという事をモットーにしているのはいいが、スケジュールの設定がPCではなく携帯でしか出来ないというのは惜しいと感じた。細かい設定をするときもあるのにそれを全部携帯で行うのは不便ではある。全てを携帯で設定するため、スケジュールを組むために必要な情報がほしい時に時間がかかってしまうのも問題。PCで出来る所はきちんとPCで入力したい所だ。

i コンシェルには様々なサービスが存在するが利用者にとって、役に立ってないサービスが多数存在するようだ。一例として Google カレンダーを携帯で見られるという

サービスをしているようだが、現在では使用不可能という事になっている。Google カレンダーと相互関係をもっていてくれれば、カレンダー通りに i コンシェルシステムの動いてくれるという理想のシステムが出来てくれるのにとすると残念でならない。以上の例のように i コンシェルには存在はしているけどまだ実装にいたってないサービスや、利用者にとってほとんど意味のなさないサービスが数多く存在しているが現状である。

2. 2 駅探

駅探とは、株式会社駅探が提供するインターネット上の交通情報提供サイトである。駅の検索システムとサイトが融合しているサイト、上の表示では駅の検索システムを、下のサイトではサイトのサービスが有料で使えるようになっている。制限はかかるが駅検索システムは無料で利用することが可能。



図 2. 2. 1 「駅探のイメージ画像」

・ 駅探の利点

出発地点と到着地点を書く事で、その間の最短ルートと時間を教えてくれる。ルートは一つだけでなく、安い料金で行く方法や一番早く行く方法などの派生ルートも表示してくれる。遅延などが発生した場合に駅の検索を掛けると検索ルートに「!!」とマークが新しく付き、このルートは遅延が発生している事を教えてくれる。出先で郵便局やATM、コンビニなどを探すのにも便利である遅延が発生した場合に検索すると警告してくれる。警告があった場合に遅延している場所を避けて通る非常

ルートも教えてくれる。日時と時間は自動で現在の物に設定してくれているので、駅を入力するだけで最短ルートを表示してくれる。

「駅探のサービス紹介：駅探の乗り換えサービス”ekitan”」

・各サービスの選択

まず「ekitan」にある四つのサービスを選択できる。「ekitan」には「乗り換え案内」、「終電・始発案内」、「時刻表」、「バス時刻表」のサービスが存在する。

- ① 乗り換え案内：乗車駅と下車駅を選択し、その駅の最適ルートを検索してくれるサービス。一度検索した駅はmy 駅として登録され、履歴に残るようになっている。時刻設定は、初期設定ではサービスのWEBを開いた時間に設定されており、手動で変更が可能。

The screenshot shows the 'ekitan' website interface. At the top, there's a navigation bar with buttons: '駅探トップ', '乗り換え案内', '終電・始発案内', '時刻表', and 'バス時刻表'. Below this, the '乗り換え案内' (Transfer) section is active. It features input fields for '乗車駅' (Boarding Station) and '下車駅' (Alighting Station), both with dropdown menus. A checkbox '経由駅で乗り換え' (Transfer at connecting station) is checked. Below the station inputs, there are fields for '到着' (Arrival) date and time, '件数' (Number of items), and '乗り換え時間' (Transfer time). A '検索' (Search) button is at the bottom right. On the left side, there are two blue boxes with red arrows pointing to the input fields: '②乗車駅と下車駅を選択' (Select boarding and alighting stations) and '③My駅登録駅からの選択' (Select from My registered stations).

図 2. 2. 2 「” ekitan” サービス①乗り換え案内」

② 終電・始発案内

The screenshot shows the 'ekitan' website interface for the '終電・始発案内' (Last Train/First Train) service. The navigation bar is the same as in the previous screenshot. Below it, the '終電・始発案内' button is active. The input fields are similar to the transfer service, but the '到着' (Arrival) date and time are set to '2011年01月25日 21時20分'. The '検索' (Search) button is at the bottom right. The left side of the page is mostly blank, with the 'ekitan' logo and some text at the top left.

乗り換え案内の終電、始発電車版。指定した乗車駅と下車駅の始発終電情報を教えてくれる。

③ 時刻表

駅名を入力

市川

検索

表示

確認したい方面、
曜日を選択

平日

| 時刻 | 平日 |
|----|---|
| 5 | <div>快速 品 05</div> <div>快速 品 26</div> <div>快速 品 56</div> |
| 6 | <div>快速 久 14</div> <div>快速 久 35</div> <div>快速 京 44</div> <div>快速 品 53</div> |
| 7 | <div>快速 久 05</div> <div>快速 京 10</div> <div>快速 品 15</div> <div>快速 京 20</div> <div>快速 久 24</div> <div>快速 品 29</div> <div>快速 京 32</div> <div>快速 京 37</div> <div>快速 久 42</div> <div>快速 品 45</div> <div>快速 京 48</div> <div>快速 品 51</div> |
| 8 | <div>快速 品 02</div> <div>快速 久 05</div> <div>快速 京 08</div> <div>快速 品 12</div> <div>快速 久 15</div> <div>快速 京 19</div> <div>快速 品 22</div> <div>快速 京 25</div> <div>快速 品 32</div> <div>快速 京 34</div> <div>快速 品 40</div> <div>快速 京 47</div> |

駅名を入力することによってその駅の時刻表を表示する事が出来る。確認したい曜日、方面は駅名を検索した後に選択できる。

・欠点

WEB上にあるので検索するにはウェブに繋げる手間がかかる。検索結果はその時点の検索結果である事、新しい情報を得るには再検索する必要がある常に自分が検索した結果だけしか表示されないで新しい情報を入手するには時間がかかる。このサービスが駅の乗り換え案内に特化したサービスなのでGPSには対応しておらず、徒歩のルートを検索するのには向いていない。電車の乗り換えだけなら他のサービスにも劣らないが、その先のルートを検索するのならば他のサービスを利用したほうが良い。結果として駅探は、検索結果が簡潔に表示されている。

| | | |
|---|---|---|
| 経路1 経路2 経路3 | | |
| 経路1 14:13-15:16 所要時間 1時間3分 料金 520円 乗換回数 3回 定期 | | |
| <div> 前出発 戻る 後出発 復路検索 </div> <div> テキスト 印刷 携帯へメール </div> | | |
| <div> 経路詳細 </div> | <div> 金額 </div> | <div> お役立ちリンク </div> |
| <div> 14:13 発 <div>市川</div> <div>時刻表 グルメ 乗車位置 地図</div> </div> | <div> 210円 </div> | <div> 定例相場 ホテル予約 駅前レストラン </div> |
| <div> [13分] <div>JR総武線快速(快速) [久里浜行き]</div> </div> | <div> ↓ </div> | |
| <div> 14:26 着 14:26 発 <div>馬喰町</div> <div>時刻表 地図 駅構内図</div> </div> | | <div> 定例相場 ホテル予約 駅前レストラン </div> |
| <div> [5分] <div>徒歩</div> </div> | | |
| <div> 14:31 着 14:33 発 <div>馬喰横山</div> <div>時刻表 グルメ 乗車位置 地図 出口 駅構内図</div> </div> | <div> 310円 </div> | <div> 定例相場 ホテル予約 駅前レストラン </div> |
| <div> [15分] <div>都営新宿線(各駅停車) [新宿行き]</div> </div> | <div> ↓ </div> | |
| <div> △14:48 着 14:52 発 <div>新宿</div> <div>時刻表 地図 出口 駅構内図</div> </div> | <div> ↓ </div> | <div> 定例相場 ホテル予約 駅前レストラン </div> |
| <div> [24分] <div>都営大江戸線(普通) [光が丘方面 光が丘行き]</div> </div> | <div> ↓ </div> | |
| <div> △15:16 着 <div>光が丘</div> <div>時刻表 地図</div> </div> | | <div> 定例相場 ホテル予約 駅前レストラン </div> |
| <div> 携帯へメール </div> | | |
| <div> 前到着 戻る 後到着 復路検索 </div> <div> テキスト 印刷 携帯へメール </div> | | |
| 経路1 経路2 経路3 | | |

図 2. 2. 3 「駅探の問題点一例図」

図 2. 2. 3 のように詳細が表示されないのが欠点で、情報を得るのは早いけど道に迷ってしまった場合、せっかくの最適ルートの意味が無くなってしまう場合がある。一旦検索したデータはそのままで表示され、再入力しない限り変わる事がないので、表示される駅情報は、ほとんど問題なく通常運行が成されている前提の情報のために 100%信用はできない。遅延が発生して運行が止まっている状況でも警報は流れるが運行時間は通常通りの物が表示されている事があるので、緊急時にはこのサービスは対応しきれていないのが現状である。

2. 3 .NAVITIME

NAVITIME は株式会社ナビタイムジャパンが提供する、総合ナビゲーションサイトだ。トータルナビという、電車、徒歩、バスなどの様々なルートを交通手段から最適のルートを探し出してくれるシステムを使って、利用者をサポートしてくれるサービスを提供してくれる。目的地を入力してその場所の現在位置を地図で表示してくれ、そこから出発地点を検索すればその最適ルートをサーチしてくれるというシステムになっている。



図 2. 3. 1 「NAVITIME イメージ画像」

・NAVITIMEの利点

NAVITIMEは目的地の名前を入力だけで、そこが何処であるかを検索し、地図で表示、詳細情報を建物であれば電話番号も明記してくれる。会員になればそこに行くための出発地点からのルート検索や、検索した場所をMy地点として位置情報を保存することも可能だ。周辺の人気スポットも自動で表示してくれる所も利点の一つだ。携帯が古くて、情報が表示されるまでに時間がかかって使いづらい場合や、ルートを示してくれれば大体わかる場合には、トータルナビのルート地図確認を使えばすぐに行き先を把握する事ができるのが便利だ。

「NAVITIME”トータルナビ”」

①目的地設定

まず出発地点と到着地点を入力する事でそのルートが表示できる地図が表示される。下の覧では今まで調べた地域や建物などの自分が入力したキーワードが履歴として表示されており、クリックする事で出発地点と到着地点を入力する事が出来る。



図2. 3. 2 「目的地入力図」



図2. 3. 3 「NAVITIME トータルナビルート検索図」

検索をするとこのように地図が表示され、出発地点と目的地を道なりに繋いで表示してくれる。左にはそのルートの詳細が詳しく表示され、詳細設定を確認することができる。

・NAVITIMEの欠点

まずNAVITIMEには i コンシェルズのスケジュールを設定するサービスは存在しないため、自分の予定が組めず、行きたい所にはその場で入力しないといけないため、手間がかかる。また様々なサービスをいっぺんに展開するタイプなので純粋に素早くルートを検索する場合では余計な情報も表示してしまうためにややこしく感じる事がよくある。

NAVITIMEは他のサービスに比べて操作性が悪い。トータルナビを使用するにも、駅探の操作性に比べて、一つ一つの手間がNAVITIMEにはあって使い辛かった。

2. 4 いつもNAVI

「いつもNAVI」は株式会社ゼンリンデータコムが提供するサービスだ。様々なルートジャンルで道案内をしてくれるアプリを提供してくれるサイトで、3D画像でカーナビのように配信する「車ルート」、自分の位置情報や地図で最適ルートを示してくれる「徒歩ルート」最寄り駅までの道案内と乗り換え情報を公開してくれる「電車+徒歩」ルートがある。一つのサービスでオールラウンドなナビゲーションを提供する事をモットーとしている。



図 2. 4. 1 「いつもNAVI イメージ画像」

・いつもNAVIの利点

アプリ一つで車、徒歩、電車の三つの状況に対応出来るので、汎用性が高い。GP

Sで位置情報も表示してくれるので、地図などで自分が何処に向いているか、どの方向に向かえばいいかも正確に教えてくれる。いつもNAV IはPCとの互換性もあり、パソコンで入力した情報を携帯で確認する事も可能だ。PCで自分のオススメのルートを100個まで保存する事が出来て、携帯から保存されたルートをいつでも見て、確認する事が出来る。



図2. 4. 2 「いつもNAV I フリーワードルート検索図」

・いつもNAV Iの欠点

いつもNAV Iは便利ではあるものの、このサービスが始まってから色々問題があった。2009年2月頃、「いつもナビ地図+ルート」発売。待望のナビシステムが実装されたが、ゼンリンデータコムが、アップル社に規定上による制限を掛けられていたために、音声ナビ、自動ルート検索、道路標識拡大表示の機能が取り付けられなかった。値段も1800円とiPhoneアプリとしては高額な値段だった。2009年8月頃、「いつもNAV I」発売。「いつもナビ地図+ルート」とは別アプリとしてこれを販売、既存のユーザーが取り残される形となる。既存ユーザーに詳しい説明をしないまま、曖昧な対応が続いたために、ユーザーに不信感を持たれる結果となった。

2009年8月頃「いつもNAV I Lite」リリース。「いつもナビ地図+ルート」がVer 2.0と名前を変更されて、実装。これまでの「いつもナビ地図+ルート」の機能は問題なく使う事が出来る。ナビパックと呼ばれる物が販売され、これを購入すると、「いつもNAV I」と同機能となる。

| | いつもNAVI | いつもNAVI Lite |
|-------------------|----------------------|------------------------------|
| ルート検索 | ○(高速優先、走行速度一般/高速設定可) | ○(高速優先、走行速度一般/高速設定可) |
| 再リルート機能 | ○自動 | ×手動 |
| 音声案内 | ○ | × |
| 道路看板表示 | ○自動 | △手動 |
| ルート沿いの地図取得 | ○ | ×(前は無かったっけ?) |
| 右左折車線案内 | ×(一部ある?) | ×(一部ある?・手動) |
| シミュレーション | ×(手動で確認は可) | ×(手動で確認は可) |
| ブックマーク機能 | ○(名称設定は不可) | ○(名称設定は不可) |
| GPS精度表示(円の大きさで表現) | ○ | ○ |
| 価格 | 2,800円/年 | 1,800円(ナビバック:350円/月・8月は115円) |

※「いつもNAVI Lite」でナビバックを購入すれば「いつもNAVI」と同等機能となる。
※「いつもNAVI Lite」は「いつもナビ 地図＋ルート」と同機能。(一部GPS精度表示など追加された機能もあり。)

図 2. 4. 3 「いつもNAVI」といつもNAVI Lite 比較表参考図（出所ひとゥブログ）

この図 2. 4. 3 はひとゥブログさんの所から拝借したものである。この図を見て分かるように現在のいつもNAVIのサービスは二つに分かれていて、最初のサービス「いつもナビ地図＋ルート」から購入している人には不遇の対応をされている。一つのサービスに絞らず差別化させてしまった結果、ユーザーから不満の声が今も絶えないのが現状だ。

2. 5 サービスを比較したまとめ

表 2. 5. 1 「現状のサービス比較表」

| サイト名 | 操作性 | GPS | PCとの互換性 | スケジュール |
|----------|-----|-----|---------|--------|
| i コンシェル | ○ | ○ | △ | ○ |
| 駅探 | △ | × | × | × |
| NAVITIME | × | ○ | × | × |
| いつも NAVI | ○ | ○ | ○ | × |

4つの携帯サイトを調べた結果、基本的にどのサービスでもPCとの互換性がないという事がわかった。i コンシェルはスケジュールを設定するシステムなので互換性を期待したがスケジュールなど全ての操作は携帯で行う物で、PCによる操作ではなかった。駅探はPCでもWEBサイトでサービスを利用する事が出来るが、携帯と同じく、駅の検索をするだけで、出来る事は変わらないのでPCでする意味はほとんど無いと言える。互換性があるとすれば、PCの方のルート検索結果を携帯にメールで転送できるが、このシステムを使う意味はほとんどないだろう。

検索スピードは流石に現在の最先端に行くサービスといった所で、各時それぞれの対策を施してあった。GPS 機能はi コンシェル、NAVITIME には搭載してあったが

駅探には搭載してなかった。駅探はあくまでも駅の乗り換えサービスを重視しているからだと思われる。スケジュールを設定するサービスは i コンシェルにしか搭載されておらず、他のサービスはその場で検索する事によって位置情報と最短ルートを教えてくれるというスタンスを取っている。

次に、現場で検索するサービスとスケジュールで検索情報を決定しておくサービスを比較してみる。

現場で検索するサービスの利点：いつでも好きな時間に行きたい場所を検索できるという自由度がある利点がある。細かい場所の検索が必要かどうか現地でないと分からない時もある。調べ忘れた時の確認などに便利である。

事前に検索情報を決定するサービスの利点：あらかじめ設定してあるので余裕を持って行動するのに適している。目的地をベースに入力していればそれを基礎として、情報の検索を行える。それによって新たに目的地を再入力する必要がなくなり無駄が減る。

2. 6 現在あるサービスでの問題点

まず、一番の問題点の現場で検索する事でのタイムロスをなんとかしなくてはならない。現状の駅乗り換えサービスや、ルート検索サービスはその場で携帯などを使って調べるタイプ、駅探、NAVITIME、いつもNAV I がそれに当たるが、それらを使用している最中に電車が来てしまった事がよくあり、それが乗るべき電車なのかを確かめられずに最適ルートから外れてしまう。これは、携帯の機能をうまく使えないという事もあるが、GPSが頼られていない、使うのが面倒臭いと思われると考えられる。駅探とNAVITIMEはサイトからルート検索を行うのでどうしても i モードと通信をする時間がかかる。そのためにタイムロス無くすには現場で検索をしないといけないという状況の解決を本研究で行いたい。この点だけで考えれば、i コンシェルのサービスは、事前に予定を組み込めば、現場で検索を掛ける必要性がないので優秀といえる。

2. 7 携帯に搭載されているGPSの普及率と利用率

現在日本でGPS搭載の携帯電話保有率は44.1%で、その中でGPSの利用頻度が低く、ほぼ毎日利用するユーザーはたった5.8%しか使われていない事がわかった。

Q1-1.あなたの携帯電話にはGPS機能が搭載されていますか。
(単一回答:n=311)

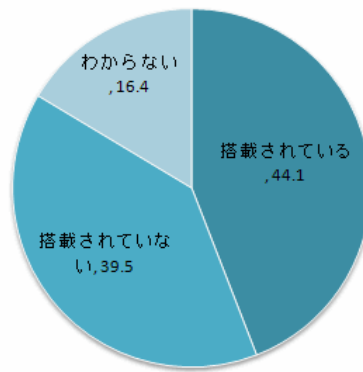


図2. 7. 1 「携帯電話のGPS機能普及率出所（モバイル機能に関する調査）」

図2. 7. 1を見ると、2007年現在はGPSを搭載されている携帯は、44.1%で、分からないと答えているユーザーの中にGPSが搭載されている携帯が搭載している可能性を考えると半数はGPSが搭載されているだろう。GPSのこの普及率に比べ使用率はほぼ利用しているユーザーが5.8%にしか達していない。現在ではまだまだユーザーにとって日常に溶け込んでいるわけではないようだ。

Q2:あなたは携帯電話のGPS機能を活用したサービスを利用した事がありますか。利用した事がある方は、その頻度をお答えください。
(複数回答)(n=137)

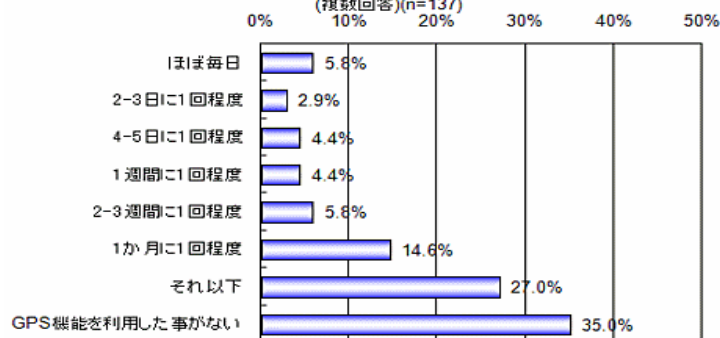


図2. 7. 2 「GPS利用頻度」

3. 評価と解決策への検討

3. 1 スケジュール表の作成による時間ロスの軽減

この場合現場での情報入力ではなく、P C側によって、あらかじめ、自分の予定として、出発地点と目的地を設定しておけば、その場の時間ロスを軽減する事が出来る。携帯側はあくまで情報をP Cで入力した自分のスケジュール表どおりの目的地とルートを表示する側にしておく。スケジュール表としても成り立つため、いざ自分の行きたかった場所を調べる時にP Cでスケジュールを書きこんでおけばすぐに情報を得る事が可能になるはずだ。

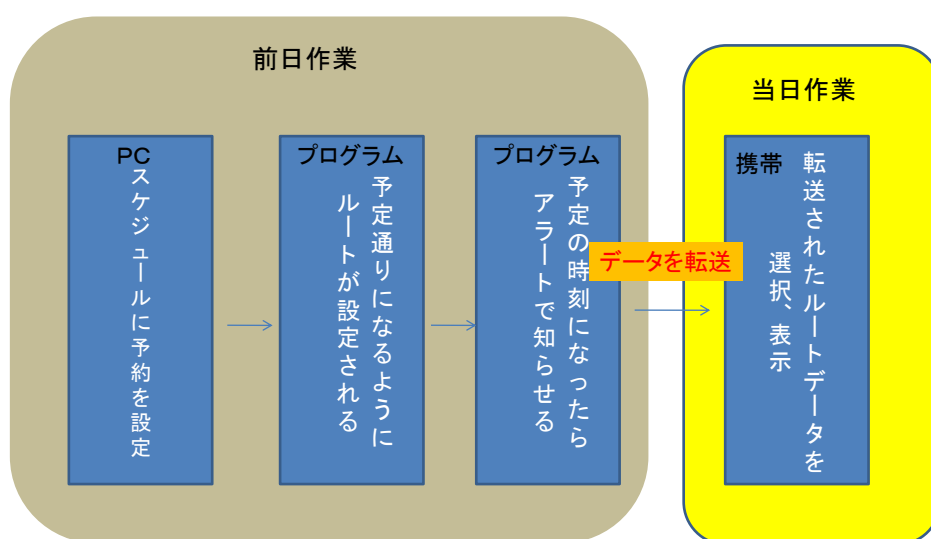


図3. 1. 1 「解決策の検討1」

例えば「自宅から7時に出発8時までに〇〇駅に着きたい」とスケジュール表に設定する。当日時間になると携帯にアラートが鳴り、自宅から〇〇駅に着くようにルートと地図を表示する。電車での乗り換えの場合は「8時に〇〇駅から出発、□□駅に行きたい」とP Cで入力して、携帯のほうで乗り換え情報とかかる時間を表示してくれるよう最適ルートを表示してくれるようにする。

もし人身事故などで遅延が発生した場合、携帯側にアラートを掛け、今現在のルートに遅延が発生している事を伝え、別ルートを指示し、変更を求めるようにする。そうする事で、緊急事態にも対応する事が出来る。

遅延などの問題が発生した場合

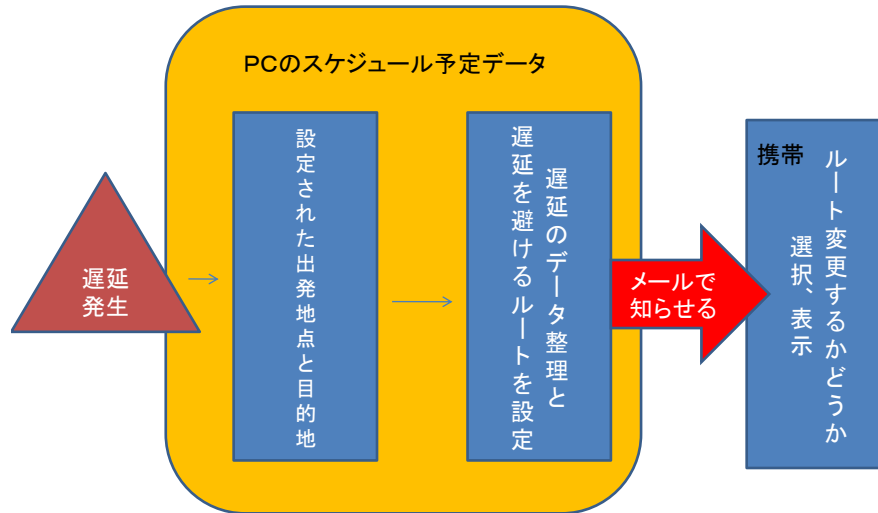


図3. 1. 2 「解決策への検討2」

次に、駅で遅延状況の発生による対応をいち早く伝えるために、「駅探」のような検索時に情報を伝えるのは遅い。理想では自分の乗る駅に遅延が発生した瞬間に伝えなければ意味が無い。解決するには、スケジュールに予約した駅の情報をいつでも流せるように設定し、その駅に問題が発生したらメールで本人の携帯に伝えるシステムを作れば遅延による時間のロスを軽減させる事が出来る。また他のルートで目的地に付けるように別ルートの情報も一緒にメールで伝えられるといいだろう。本研究では手軽にルート情報を得られる事を重点にしているために i コンシェルやNAVITIME の位置情報周辺の詳細を一遍に送りつけるのは問題点でもある。解決策としてスケジュール設定で必要な情報だけを流すようにし、本人には使えない情報を軽減するように検討する

4. 設計

4. 1 基本サービス

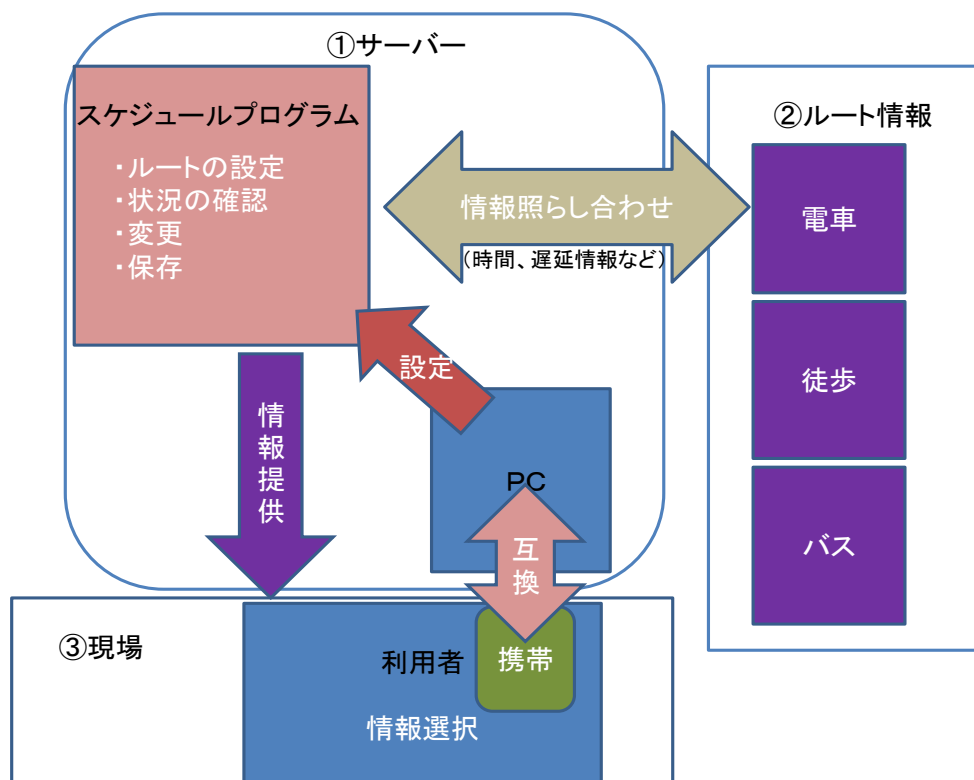


図4. 1. 1 「サービスイメージ」

① サーバー

スケジュールプログラム：スケジュールの設定やルート of 状況を設定し、どのような状況であるのかを確認し、そのルートに問題があるようであれば修正、問題がないようであればルート情報を保存し、現場にいる利用者に情報を提供する。PC側の操作では自分のスケジュールを設定し、サーバーに保存しておく。スケジュール表を組み立てる事で、現場で検索させる事の手間を省き、スムーズに移動する事が出来る。常に見ておきたい情報がスケジュールとして登録されていれば現場で何度も同じ情報を入力して確認を取らなくて済む事も考慮している。PCと携帯に情報をつなげるようにし、当日予定の時間になったらアラートを掛けるように設定する。当日、急にスケジュールが変わってしまい変更したい時のために、携帯からスケジュールプログラムのホームに入れるように設定する事もできる。

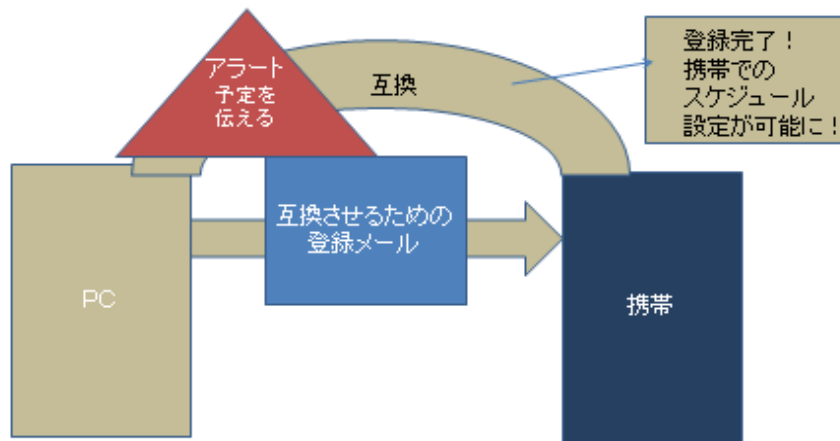


図4. 1. 2 「スケジュールプログラムに自分の携帯情報を登録」

② ルート情報

最適なルートであるかどうかの情報（図4. 1. 1 参照）スケジュールで設定されている情報とルート情報が最適であるかどうかを確認する。最適だった場合、ルート情報はスケジュールプログラムのサーバーに保存される。

③現場：携帯とPCに互換できるようにメール送信で登録をする。基本的な動きは図4. 1. 1の様に機能するようにする。携帯の操作は簡単なものにし、基本ワンタッチで操作できるようにする。スタートを自宅からの徒歩ルートを表示、GPSで地図と、そのルートを検索、表示する。目的地に到着したら画面を押して次のルート検索に移行、次の乗車ルート、または徒歩ルートに入る。何か途中で問題があって止まってしまう事があった場合、戻らなければならない時は、一旦ストップをかけて、位置情報を残し、保存する。また移動するときはもう一度ワンタッチして情報を今の時間、状況を再認識して表示するようにする。

乗車ルートではスケジュールに登録された乗車駅と降車駅の最短ルートと乗り換える駅、かかる時間帯を表示する。もし、人身事故などの理由で遅延が発生した場合、アラートを鳴らして表示してくれる。非常ボタンをおせば最初のルートとは別のその時の最短距離を表示するようにする。最適なルートを利用者に提供する。（図4. 1. 1 参照）スケジュールに会うように利用者のルートに会うように複数用意し、利用者は携帯を使って用意されたルートを選択する。選択されたルートに問題が発生した場合にはルート上に問題が発生している場所を省き再検索した後に、利用者に再びルート情報を提供するようにする。

4. 2 問題が発生した時の対応

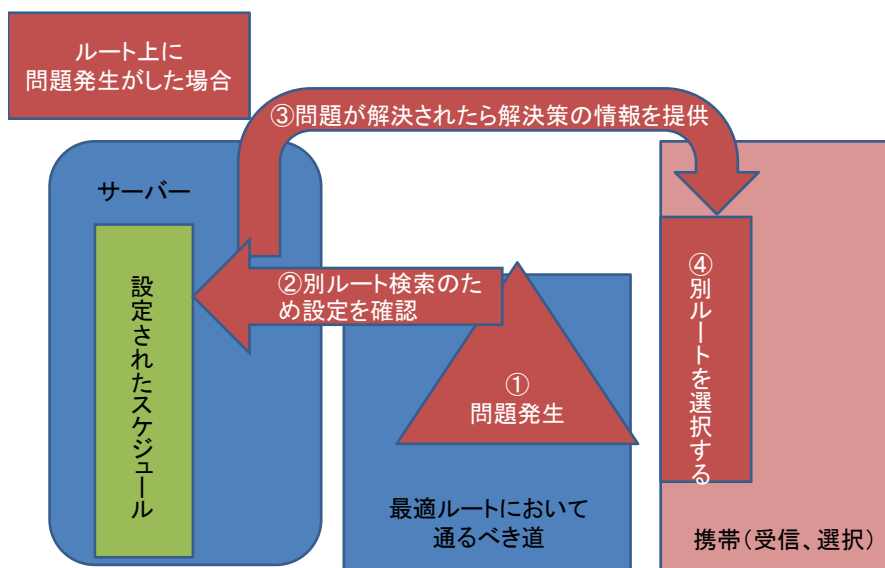


図4. 2. 1 「ルート上に問題が発生した場合」

もし自分の最適のはずだったルートに問題が発生した時の対処（図4. 2. 1を参照）

- ①問題発生を知らせる：通常では最適だったルートであったのが、交通整理などでバスの渋滞があったり、駅内での人身事故などが原因の遅延が発生していたりして、本来通るはずだったルートに問題が発生してスケジュール通りにいかなかった場合、問題が発生している事をスケジュールプログラムに連絡する。
- ②別ルートを検索のための設定確認：このルートに問題が発生した場合、どこにルートを変更すればいいのか、予定と照らし合わせるようにする。
- ③問題解決後、情報を再提供：予定と問題を照らし合わせて新しい最適ルートの検出が完了したら現場にいる利用者に情報を再提供する
- ④再提供された別ルートを検索する：再検査されて送られてきた新しい最適ルート情報に乗り換えるかどうか利用者が選択する、乗り換えた場合は新しい最適ルートから本人の合う用に実行する。

4.3 設計についての機能説明

①ユーザー登録

まずサービスを使用できるように、ユーザー登録をする。

- ・氏名

- ・住所
- ・ユーザー I D
- ・パスワード
- ・P Cのメールアドレス
- ・携帯のメールアドレス

以上の項目を書き込んだら設定を確認するメールを送信する。設定完了のメールが返信されたらメールに記載されているU R Lからスケジュール表サービスのホームページに飛んで設定完了。次から設定したユーザー I Dとパスワードを入力してログインする事でサービスを利用できるようになる。

②スケジュール表設定

登録が終わったら次はスケジュール表プログラムのホームに行ってスケジュールの設定を行う。目安になるタイトルや、ルート情報に必要な設定もここで行う。

予定日を設定：カレンダーの曜日に自分の予定を組み込む。0:00 から 2 3 : 5 9 までの表記からクリックする事で予定の時間を設定する事が出来る。

タイトル設定：予定確認の目安にするために各予定にタイトルをつける。

詳細設定：予定をつけた場所の詳細設定を入力する。その予定内で行動する出発地点と目的地、乗車駅や降車駅などの最適ルートを検索するのに必要なデータも入力する

携帯互換設定：設定されたデータは当日携帯にアラームで教えるようかどうかを設定する。携帯からスケジュールホームにユーザー I Dとパスワードを入力する事によって、設定をしておけば、当日ルート情報を携帯に流してくれるという方針だ。

③当日のルート案内サービスの操作

予定を設定されてある当日に、アラームで携帯に「〇〇時から予定が設定されています」と予定がある事を知らせてくれる。次に目的地に行くための最適ルートを複数用意され、利用者はその中から自分に合っている物を選択する。選択されたらその最適ルートの詳細データを利用者の携帯に送信する。ルート情報の種類は三種類で、
徒歩ルート：利用者の位置情報と地図データをオートG P Sによってまとめて、現在地と目的地を検索し、最適なルートを地図上に表示してくれる。徒歩ルートの中に
電車ルート：現在の時間から予定に設定してある乗車駅と降車駅を参考に、乗り換え時間表の情報を教えてくれる、駅に降りて目的地がまだある場合は、本人の位置情報を読み取りそこから新しい、徒歩ルート、電車ルートに移行する。

それぞれのルートから、利用者がそれを使用する道に入った時に、オートG P Sによって位置情報を検索し、誘導してくれるサービスとなっている。

⑤問題発生による対応サービス

設定されたルートを移動している際にも、ルート上に問題が発生した場合、それをアラートで利用者に教えてくれる。アラートで問題のルートを教えると同時に新たに問題を回避できるルートを提供する。

5. 既存のサービスとの比較と評価

5. 1 スケジュールを利用したサービスの比較と応用

スケジュールを管理するサービスとして、Google カレンダーというものがある。Google カレンダーはウェブ上で自分のスケジュールを設定して、管理する事の出来るサービスだ。あらかじめ設定しておいたスケジュールは、当日思い出せるようにメールなどでアラートして教えてくれるサービスとなっている。スケジュールは携帯でも閲覧することが可能で、予定が気になった時はいつでもスケジュールの確認を取る事が出来る。Google カレンダーはPCと携帯の互換性のとれたサービスといえるだろう。これを応用して本研究ではこの Google カレンダーのサービスを応用して、ナビゲーション設定役として使う事にする。基本的なサービスとして図 4. 1. 1 を参考とする。

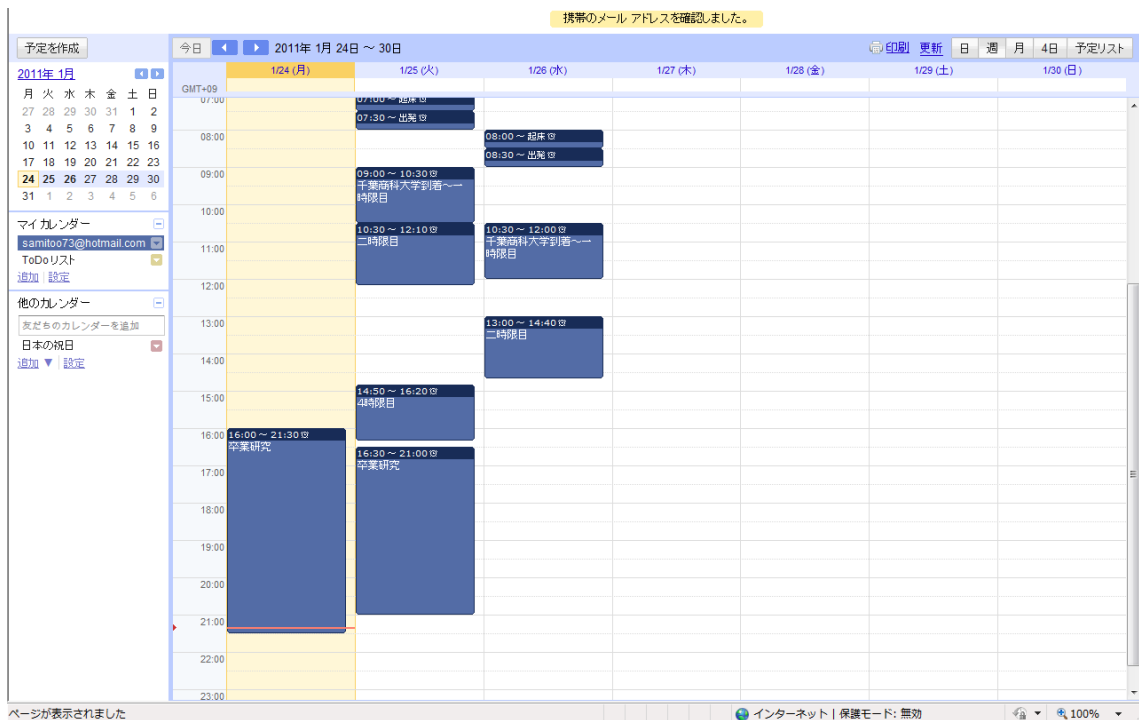


図 5. 3. 1 「Google カレンダーホーム」

こちらが Google の設定画面の全体図で、この画面では自分の設定したスケジュールが簡潔にカレンダーに表示されている、詳細を見たい時はその設定されているスケジュールをクリックすれば下の図 5. 3. 2 の画面になる。

図 5. 3. 2 「Google カレンダー詳細設定図」

設定したスケジュールを携帯に利用するには「カレンダーホーム」→「マイカレンダー」→「設定」の「モバイルの設定」で自分の携帯に Google カレンダーに繋げる事が出来る

図 5. 3. 3 「モバイルの設定画面」

5. 2 オートGPSを利用したサービスの評価

現在のサービスは利用者の無知や毛嫌いされている意見を含め、まだまだ普及率が足りないくらい現状が起きるくらい、問題点を抱えている。GPS携帯の普及率は日本全体の約4割を占めるが、使用率はわずか約1割しか占めないという現状がある。GPSの有用性は主に、「道案内（ナビゲーション）」、「現在位置の確認」「緊急時向け安全サービス」「携帯電話の位置探し（人探し）」などが挙げられる。これだけを見てもGPSは役に立つ機能ではあるが最近挙げられるのは i コンシエルの「オートGPS」だろう。オートGPSとは、利用者の情報をあらかじめ設定しておく事で現在地を自動で計測してくれるというもので、初期状態ではオフとなっており、

利用者が設定する事によって、利用できるようになる。i コンシェルではこのオートGPSを利用したサービスを展開している。



図5. 1. 1「オートGPSを利用したサービス（出所「ドコモに聞く」サイト）」

この i コンシェルのようにオートGPSを利用すれば、設定した自分の予定をいち早く伝える事が可能であるし、駅を降りて、徒歩のルートに入った時に自動的に新しいルートコースの案内に移ることが実現できるだろう。

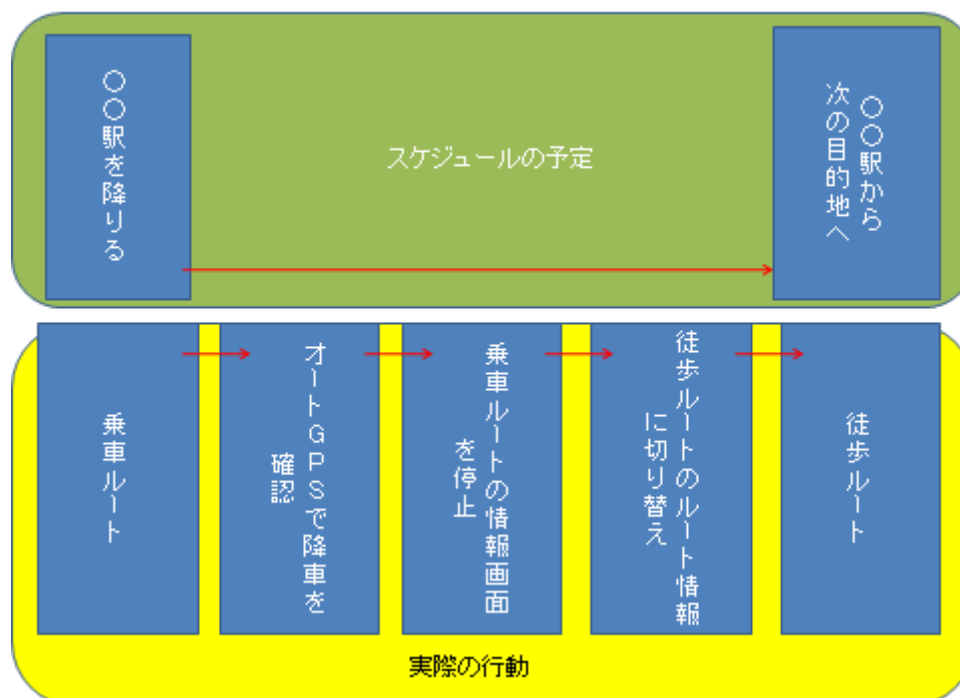


図5. 2. 2「オートGPS利用法例」

「スケジュール表とオートGPSの互換システム」スケジュールとオートGPSの機能を繋げるとこんな感じになる。スケジュール表にあらかじめ設定された予定は、オートGPSの目安として設定され、今自分の行動によって、情報を開く、といった流れになる。

6. まとめと今後の課題

6. 1 まとめ

本研究ではその場で素早く自分のスケジュールに間に合うように位置検索と最適ルートをサーチ、表示出来るようにする事を目的とし、二章で現在ある類似サービスを検討、その利点や問題点を比較した。現状のサービスでも使いやすさや、最適ルートを検索する正確さはあるものの、現場で検索しなければならないという問題は解決してない所が多く、不満を述べるユーザーも多かった。3章ではその問題点をまとめて、どのような解決策があるのかを検討した。4章で今までの問題点を踏まえ、解決策を実行できるような設計を促した。第5章では既存のサービスと本研究のサービスを比較し、既存のサービスを本研究の応用として取り組んでいる。

6. 2 今後の課題

今回現状の類似サービスを自分で使って試しはしたが、この利点や問題点は自分の意見にしか過ぎず、他の人がどう思っているのか、アンケートを取る時間がなかった。今後の課題としてアンケートや調査を行い、広いデータを取った後、利点や問題点をより深く検討していきたい。今回はシステムの設計、実装にまで至らなかったのも、今考えているシステムの実装にまで着色し、そこからまた使えるかどうか、実験してデータを取り、そこからさらにより手軽に使えるようにシステムを建築するのが今後の課題である。

⑦参考文献

① i コンシェル

<http://www.nttdocomo.co.jp/service/customize/iconcier/>

② 駅探

<http://ekitan.com/>

③ NAVITIME

<http://www.navitime.co.jp/>

④ いつも NAVI

<http://www.its-mo.com/>

⑤ ひとりブログ

<http://hitoxu.com/0859>

⑥ Google カレンダー

<http://www.google.com/intl/ja/googlecalendar/tour.html>

⑦ ドコモに聞く

http://k-tai.impress.co.jp/docs/interview/20091110_327716.html

⑧モバイル機能に関する調査

http://japan.cnet.com/sp/research_column_webreport/20358852/

⑨GPS技術入門

坂井 丈泰（著） 東京電機大学出版局 2003 年

8. 謝辞

本研究にあたり、最後まで私の卒業論文制作に力を入れてくださった渡辺准教授に感謝致します。論文の構成や、執筆における手直しに至るまで尽力をつくして頂き、大変感謝しております。渡辺テーマ研究会では、夜遅くまで実習室を提供してくれ、渡辺准教授ご本人も最後まで残ってアドバイスをしてくれました。そのおかげで私の実力以上の素晴らしい論文を完成させる事ができました。私一人の手ではここまで完成する事はなかったでしょう。誠にありがとうございました。最新のサービス事情、そこからどう展開していくかを親身になってご教授して頂きました。そのおかげで遅れていた本研究も進める事が出来、なんとか完成するのに至りました。提出日が迫り、本卒業論文の完成が危ぶまれましたが、本研究が詰まる度、渡辺准教授と相談してもらい、アドバイスを頂く事によって、ここまで研究を進める事が出来ました。

最後に私の卒業論文に携わって頂いた全ての方にもう一度感謝の意を述べさせていただきます、謝辞とさせていただきます。ありがとうございました。