

利用者の特性を考慮した乗換情報と その提供手法の検討

担当教員 渡辺 恭人
学籍番号 0840095
アンセイリュウ

提出日 : 2012年1月25日

目次

第1章	背景・目的	3
1-1	背景	3
1-2	目的	3
第2章	現状と問題点	4
2-1	携帯電話発展の現状	4
2-1-1	携帯情報端末の利用状況	4
2-1-2	乗換案内アプリケーションサービスの考察	5
2-1-3	既存の乗換アプリケーション現状	5
2-1-3-1	乗換案内の機能	14
2-2	問題点	16
2-2-1	乗換時間	16
2-2-2	乗車位置	19
第3章	解決法の検討	20
3-1	解決へのアプローチ	20
3-1-1	提案1	20
3-2-2	提案2	21
第4章	設計と実装	24
4-1	設計	24
4-2	システムイメージ図	25
4-3	システムの実装	27
第5章	評価	36
5-1	動作環境	36
5-2	動作確認	36
5-3	機能評価	37
5-4	考察	38
第6章	まとめと今後の課題	39
6-1	まとめ	39
6-2	今後の課題	39
	参考文献	41

1 背景と問題点

1-1 背景

近年、携帯電話とインターネットの一体化端末・スマートフォンの登場により、生活、社会の様々な場面において利便性をもたらしている。つまり、パソコンを小型化させ、いつ、どこにいてもリアルタイムで情報が得られるようになっている。また、そのアプリケーションのジャンルも多く、大勢の人々に様々な楽しみをもたらしている。

電車に乗る場合においても、電車乗換アプリケーションがあり、必要な項目を入れるだけで、時刻表や必要な情報が表示される。しかし、電車を乗り換える際に、駅と駅の間には徒歩時間を多めに取っているため、歩くスピードによって、乗り換え先の駅に着く時間も違って来る。また、後尾車両が乗り換え先の駅に近い場合、先頭車両にいと後尾車両まで歩く時間も加算されることになるので電車の先頭車両に乗るか、または後尾車両に乗るかにも順調に乗り換えするのに影響を与えているからである。したがって、目的地に着く時間は違うわけである。そこで、目的地に着く時間を自分で制御できるような電車乗換情報提供アプリケーションの検討を行う。

1-2 目的

本研究では、都市における公共交通の現状を調査し、実在している電車乗り換えアプリケーションの不足点と問題点を洗い出し、利用者の特性を考慮した乗り換え情報の提供し、利用者の特性に従って、自分が必要とする乗換情報を得ることによって、乗換を含めた移動の効率化や利便性の向上を目的とする。

2 現状と問題点

2-1 携帯電話発展の現状

内閣府「消費動向調査」によると、携帯電話の普及率は2010年3月末時点で92.4%にし、携帯電話は多くの人にとって生活に欠かせないものとなっている。

携帯電話サービスは音声通話に始まり、その後、電子メールの送受信、携帯電話用ウェブサイトの閲覧、カメラ機能、音楽再生機能、決済機能、GPS機能、ワンセグ放送受信機能など次第に高度化し、それに対応した携帯電話端末が次々に開発された。

こうした中、最近人気が高まっているのがスマートフォンと呼ばれる携帯電話端末である。スマートフォンの特徴は、無線LANネットワーク接続機能を備え、パソコン用ウェブサイトの閲覧ができるフルブラウザやパソコンで作成された各種文書ファイルの閲覧・編集などができ、パソコンと同様に使いたいソフトを自由にインストールすることもできる。

2-2-1 携帯情報端末の利用状況

総務省情報通信政策局の発表した「ネットワークと国民生活に関する調査」調査報告書「参考文献(5)」によると、世界で携帯情報端末を最も多く使われている国々が日米韓と言われ、その利用状況を国別で述べていきたい。

以下は「日米韓における携帯通信機器の利用状況と、携帯通信機器からのインターネットの利用状況について集計した結果をまとめたものである。

日本における携帯通信機器(携帯電話、PHS、PDAなど)の利用者は全回答者の85.0%で、この比率は韓国(88.0%)よりは低い、米国(72.7%)よりはかなり高い。また、携帯インターネット利用者(携帯通信機器からインターネットを利用している者)が全体に占める割合は、日本では66.9%で、これは携帯通信機器利用者の78.8%にあたる。韓国では、携帯インターネット利用者の比率は58.9%(携帯通信機器利用者の66.9%)で、日本ほど携帯通信機器によるインターネット接続が普及していないことがわかる。また、米国では携帯インターネット利用者は全体の23.4%(携帯通信機器利用者の32.2%)にすぎず、携帯通信機器によるインターネットの利用は日本や韓国と比べて大きく遅れている。このデータからも分かるとおり日本は情報通信大国であり、これからもその情報通信技術とそれによる技術サービスも発展を遂げていく。

2-2-2 乗換案内アプリケーションサービスの考察

以下は乗換案内アプリケーションサービスを提供している大手4社の月間利用者数のデータである。

- ① □ジョルダン： 2010年の月間利用者数650万
- ② □駅探：2009年 有料ユーザー 845663人 無料ユーザー 1556720人
2010年 有料ユーザー 851657人 無料ユーザー 1751579人
- ③ ヤフーロコ：2011年 ユーザー 月間2600万
- ④ Google maps:2011年5月google mapsモバイル版のユーザーが2億人

各社メディア提供方法：

ジョルダン： パソコン、携帯端末、スマートフォン

駅探： パソコン、携帯端末、スマートフォン

ヤフーロコ： パソコン、携帯端末、スマートフォン

Google maps： パソコン、携帯端末、スマートフォン

上記のデータからみるとインターネットの普及と携帯電話の高度な技術変化、サービス向上により、サービスを提供している各社の会員者数も相当な数を確保しており、これからも増加傾向であることを示している。しかし、サービス向上だけで細かなところは不十分であると考ええる。

乗換する際に、普通に検索するとすべてが乗換駅での乗換時間や乗換駅からの出発時間、到着などが表示されるが、この時間はどのように決められた時間で確かに正確な時間か、もっと短縮できないか、もっとうまくして乗換時間を自分でコントロールできないかが疑問となり、それを考察する。

2-2-3 既存の乗換アプリケーション現状

ここでは既存の乗換アプリケーションの機能を調査し、分析する。

① ジョルダンの場合

PCによる乗換案内検索画面

乗換案内 詳細検索 青春18きっぷ検索 ヘルプ

出発地 履歴

到着地 履歴

経由駅 履歴

日時 2011年11月 4日 16時 10分
 出発 到着 始発 終電

条件
 飛行機 おまかせ 優先座席 指定席
 高速バス おまかせ 乗換時間 標準
 有料特急 おまかせ
※「使わない」は、飛行機も利用しません。

検索

履歴削除 駅名予測機能

図 2-1-3-1 ジョルダン乗換検索画面 (出典：参考文献「4」)

検索結果

経路1 早安楽 定期代

16:10発 → 16:46着
 所要時間 36分 乗車時間 28分 乗換 1回 総額 260円 距離 15.3km

印刷 テキスト

経路	乗車位置	運賃	指定席/料金	距離
一之江 16:10-16:23 13分 (8分) 都営新宿線(笹塚行)	1番線発 後	260円	ホテル 時刻表 出口地図	8.0km
森下(東京) 16:31-16:46 15分 都営大江戸線大門経由(光が丘行)	1番線着 4番線発		時刻表 出口地図	
大門(東京)	1・4・6・8号車 4番線着	↓	ホテル 出口地図	7.3km

空路有効期間:2011年10月30日~2012年01月04日 条件変更

ホテル検索 NEW! 駅周辺のホテル・宿がすぐ見つかる! 人気サイトをまとめて検索・比較! powered by Hotel.jp

図 2-1-3-2 ジョルダン乗換検索結果 (出典：参考文献「4」)

ジョルダン社の提供している乗換乗車アプリケーションでは検索画面から出発時間や到着時間など入力欄に必要な情報を入力し、検索を行う。それ以外にも機能のところに条件、優先座席、乗換時間などのオプションが付き、自分の好む優先順位で必要な情報を検索することができる。特徴として乗換時間にゆっくり歩く、普通に歩く、急いで歩く3つの選択から必要に応じて選べる。長所はオプションが多く付いていて詳しく情報を入手することができて、短所はオプションが多く付いている同時に情報も多くてみにくいところである。

② 駅探の場合

PCによる乗換案内検索画面

The screenshot shows the 'ekitan' website interface for searching train transfers. At the top, there is a navigation bar with buttons for '駅探トップ', '乗り換え案内', '終電・始発案内', '時刻表', 'バス時刻表', and '運行情報'. Below this is a search area with fields for '乗車駅' (Boarding Station) and '下車駅' (Alighting Station), both with dropdown menus. There is a checkbox for '経由駅で乗り換え' (Transfer at connecting station) which is checked. Below the station fields are dropdown menus for '出発' (Departure) and '到着' (Arrival) with date and time selectors. A '検索' (Search) button is prominently displayed. To the left of the search area is a promotional banner for ANA's 'ANA スーパー旅行' (ANA Super Travel) with a '12月ご搭乗分 最大約 84% 割引' (Maximum discount of approximately 84% for December travel) offer. A small text note below the banner states '※掲載割引率は10/20時点のものです。' (Note: The displayed discount rate is as of 10/20).

図 2 - 1 - 3 - 3 駅探乗換検索画面（出典：参考文献「6」）

検索結果

The screenshot shows the search results for a train transfer route. At the top, there are tabs for '経路1', '経路2', '経路3', '経路4', and '経路5'. Below the tabs, the route summary is displayed: '経路1 16:23→17:05 所要時間 0時間 42分 料金 410円 乗換回数 2回' (Route 1 16:23→17:05 Required time 0h 42m Fare 410 yen Transfer count 2 times). Below this is a table showing the detailed route information. The table has three columns: '経路詳細' (Route Details), '金額' (Amount), and 'お役立ちリンク' (Useful Links). The route starts at '一之江' (Ichinoe) at 16:23 departure, with a transfer at '岩本町' (Iwamotocho) at 16:42, and ends at '浜松町' (Hamamatsuchou) at 17:05 arrival. The amount for the first segment is 260 yen, and for the second segment is 150 yen. Useful links include '家賃相場' (Rent), 'ホテル予約' (Hotel booking), and 'グループ情報' (Group information). At the bottom, there are two footnotes: '【ホテル予約】東京プリンスホテル、東京タワーが目の前！21日前までのご予約が早割でお得♪' and '【ホテル予約】アートホテルズ浜松町、朝食無料サービス付♪早朝からの軽朝食無料サービスは前泊に最適☆'.

経路詳細	金額	お役立ちリンク
16:23 発 一之江 時刻表 乗車位置 地図 [19分] 都営新宿線(各駅停車) [つつじヶ丘行き]	260円	家賃相場 ホテル予約 グループ情報
△ 16:42 着 16:42 発 岩本町 地図 [12分] 徒歩		家賃相場 ホテル予約 グループ情報
16:54 着 16:55 発 秋葉原 時刻表 地図 出口 駅構内図 [10分] JR山手線(外回り) [東京方面行き]	150円	家賃相場 ホテル予約 グループ情報
17:05 着 浜松町 地図 出口 駅構内図		家賃相場 ホテル予約 グループ情報

図 2 - 1 - 3 - 4 駅探乗換検索結果（出典：参考文献「6」）

駅探の提供している乗換乗車アプリケーションでは検索画面から出発時間や到着時間など入力欄に必要な情報を入力し、検索を行う。それ以外にオプションは少なくシンプルである。特徴としてもシンプルであり、短所はオプションが少なく、好きな乗換手順に選べない。

③ ヤフーロコの場合

PCによる乗換案内検索画面

The screenshot shows a search interface with the following elements:

- 経路、運賃探索** (Route and Fare Search) and **時刻表** (Timetable) tabs.
- 出発地** (Departure): Empty text box.
- 目的地** (Destination): Text box containing "駅名、施設名、住所を入力" (Enter station name, facility name, address).
- 経由駅** (Via Station): Empty text box.
- 利用設定** (Usage Settings):
 - 新幹線を使う (Use Shinkansen)
 - 有料列車を使う (Use paid train)
 - 空路を使う (Use air)
 - 高速バスを使う (Use express bus)
 - 路線バスを使う (Use route bus)
 - フェリーを使う (Use ferry)
- 入力補助** (Input Assistance): ON/OFF toggle.
- 日付** (Date): 2011年11月 4日
- 時刻** (Time): 16時 2分 5分
- 探索方法** (Search Method):
 - 出発時刻設定 (Set departure time)
 - 到着時刻設定 (Set arrival time)
 - 始発 (Start)
 - 終電 (Last train)
 - 指定なし (None)
- 歩く速度** (Walking Speed): 普通に歩く (Walk normally)
- 表示順序** (Display Order): 到着が早い順 (Order by earliest arrival)
- 探索** (Search) button.

図 2-1-3-5 ヤフーロコ乗換検索画面 (出典: 参考文献「7」)

検索結果

The search results for route 1 are as follows:

区間	乗車	徒歩	運賃
16:27~16:44	3駅 都宮新宿線・笹塚行		260円
16:45~16:47		徒歩	
16:48~16:56	3駅 JR横須賀・総武線快速・久里浜行		150円
17:03~17:05	1駅 JR山手線外回り・品川・渋谷方面		

Additional information: 距離: 14.8km, 乗り換え: 2回. 定期代: 1か月 13,960円, 3か月 39,780円, 6か月 72,530円.

図 2-1-3-6 ヤフーロコ乗換検索結果 (出典: 参考文献「7」)

ヤフーロコ社の提供している乗換乗車アプリケーションでは検索画面からは出発時間や到着時間など入力欄に必要な情報を入力し、検索を行う。それ以外に機能のところに利用設定、検索方法、歩く速度、表示順序などのオプションが付き、様々な角度から必要な情報を検索することができる。特徴として歩く速度を自由に選べる。長所はオプションが多く付いていて詳しく情報を入手することができて、短所はオプションが多く付いている同時に情報も多くてみにくいところである。

④ Google maps の場合

PC による乗換案内検索画面

Google 乗換案内

出発 駅名、施設名、住所を入力(例: 渋谷駅)

到着 駅名、施設名、住所を入力(例: 東京タワー)

日時 2011/11/04 16 時 3 分 2 分 ● 出発 ○ 到着 ○ 終電

条件 有料特急を使わない 飛行機を使わない 表示順 時間順

検索



[Google 乗換案内についてもっと詳しく](#)

図 2 - 1 - 3 - 7 Google maps 乗換検索画面 (出典: 参考文献「8」)

検索結果

浜松町駅(東京)へのルート

- A いちのえ登装
〒132-0024 東京都江戸川区一之江4丁目6-19
- 一之江まで歩く
約 8分 (600 m)
- 一之江
都営新宿線・有楽町線 電車
16:47 - 17:06 19分
- 岩本町
秋葉原まで歩く
約 1分(12分で乗換)
- 秋葉原
JR山手線外回り・東京・品川方面 電車
17:18 - 17:28 10分
- 浜松町
- B 浜松町駅(東京)

図 2 - 1 - 3 - 8 Google maps 乗換検索結果 (出典: 参考文献「8」)

Google maps の提供している乗換乗車アプリケーションでは検索画面から出発時間や到着時間など入力欄に必要な情報を入力し、検索を行う。特徴として右側にマップが付いていて、ルートとマップ拡大で様々な情報が得られ、よりリアルな気がする。短所はオプションが少なく、好きな乗換手順に選べない。

⑤ えきからの場合

PCによる乗換案内検索画面

図 2-1-3-9 えきから乗換検索画面 (出典: 参考文献「9」)

検索結果

検索結果 1		所要時間: 38分(乗車:26分、その他:12分) 乗車料金: 260円(乗車券:260円, 特急券等:0円)	乗車距離: 14.4km 乗り換え回数: 1回		
発着時間	駅情報	路線情報	乗車券	特急券等	
16:40発	一之江(東京都) 時刻表	[普通]都営新宿線 レストラン 宿・ホテル 不動産・住宅	↓		
16分	9.4km[東京都交通局]				
16:56着 16:56発	馬喰横山(東京都) 時刻表	徒歩 レストラン 宿・ホテル 不動産・住宅	↓		
4分	0.0km				
17:00着 17:04発	東日本橋(東京都) 時刻表	[普通]都営浅草線急行 レストラン 宿・ホテル 不動産・住宅	260円		
10分	5.0km[東京都交通局]				
17:14着 17:14発	大門(東京都) 時刻表	徒歩 レストラン 宿・ホテル 不動産・住宅	↓		
4分	0.0km				
17:18着	浜松町(東京都)				

図 2-1-3-10 えきから乗換検索結果 (出典: 参考文献「9」)

えきからの提供している乗換乗車アプリケーションでは検索画面から出発時間や到着時間など入力欄に必要な情報を入力し、検索を行う。それ以外にオプションは少なくシンプルである。特徴としてもシンプルであり、短所はオプションが少なく、好きな乗換手順に選べない。

⑥ E x c i t e の場合

PCによる乗換案内検索画面

乗り換え案内検索

駅名の一部名称、かな、ローマ字入力でも検索可能です。[基本検索](#) | [詳細検索](#)

出発駅	到着駅	検索
<input type="text"/>	<input type="text"/>	

時間指定: 2011年 11月 04日 16時 44分 出発 到着

優先指定: 時刻 料金 乗換回数

有料特急有無: 無 有

航空会社優先指定: 優先なし JAL ANA SKY/ADO

図 2-1-3-11 E x c i t e 乗換検索画面 (出典: 参考文献「10」)

検索結果

経路1 | 経路2 | 経路3 | 経路4 | 経路5 | [すべて表示](#)

経路1 **16:47 発** **17:26 到着** 所要時間: **39分** 乗換回数: **2回**
片道料金: **¥260** 定期料金: 1ヶ月: **¥10,760** 3ヶ月: **¥30,670** 6ヶ月: **¥58,110**

一之江 [\[天気予報\]](#) [\[地図・周辺情報\]](#)

16:47 ~ 17:01 [\[都営新宿線・各駅停車\]](#) 新宿方面

森下(東京) 乗り換え

17:05 ~ 17:20 [\[都営大江戸線・普通\]](#) 月島・大門方面 **(¥260)**

大門(東京) 乗り換え

17:20 ~ 17:26 [\[徒歩\]](#)

浜松町 [\[天気予報\]](#) [\[地図・周辺情報\]](#)

[【この検索結果を携帯に送る】](#)
[【条件設定画面に戻る】](#)

図 2-1-3-1 E x c i t e 乗換検索結果 (出典: 参考文献「10」)

E x c i t e の提供している乗換乗車アプリケーションでは検索画面から出発時間や到着時間など入力欄に必要な情報を入力し、検索を行う。それ以外にオプションは少なくシンプルである。特徴としては航空会社優先指定と有料特急有無選択機能があり、長所は見やすい。短所はオプションが少なく、好きな乗換手順に選べない。

⑦ Goo の場合

PC による乗換案内検索画面

図 2 - 1 - 3 - 1 3 Goo 乗換検索画面 (出典：参考文献「11」)

検索結果

時間	経路	距離	駅関連リンク・料金	乗車位置
17:00 発 - 17:37 着 (所要時間: 37分) 印刷画面 テキスト画面 経路1 料金: 410円(運賃: 乗車券410円、特急券 0円) 乗り換え回数: 2回 距離: 15.2km 定期運賃(一之江 - 浜松町): 1ヶ月 14,270円 3ヶ月 40,660円 6ヶ月 74,200円				
18分	一之江[出口案内] 17:00発 地下 都営新宿線(笹塚行) 岩本町 17:18着 △17:18発	10.2km	時刻表 地図 周辺情報 天気 乗車 260円	1番線
9分	徒歩 秋葉原 △17:27着 17:27発		時刻表 地図 周辺情報 天気	3番線
10分	JR 山手線東京方面行 浜松町[出口案内] 17:37着	5.1km	時刻表 地図 周辺情報 天気 ホテル・旅館 乗車 150円	3番線

図 2 - 1 - 3 - 1 4 Goo 乗換検索結果 (出典：参考文献「11」)

Goo の提供している乗換乗車アプリケーションでは検索画面から出発時間や到着時間など入力欄に必要な情報を入力し、検索を行う。それ以外にオプションは少なくシンプルである。特徴は結果画面に定期の情報もはいている。長所はないが、必要な情報は全部はいている。

⑧ Navitime の場合

PC による乗換案内検索画面

図 2-1-3-15 Navitime 乗換検索画面 (出典：参考文献「12」)

検索結果

一之江出発 → 浜松町到着
2011年11月4日 16時52分出発

所要時間	運賃	乗換回数
1 16:52 → 17:29(37分)	260円	乗換1回
2 16:52 → 17:32(40分)	260円	乗換1回
3 16:52 → 17:34(42分)	450円	乗換2回
4 16:52 → 17:34(42分)	410円	乗換1回

1	所要時間	運賃	乗換回数
16:52発 一之江	16:52 → 17:29(37分)	260円	乗換1回
(14分) 都営新宿線 笹塚行 後方車両			
17:06着 森下			
(15分) 都営大江戸線 大門(東京都)方面 前から5・8両目			
17:25着 大門			
(4分) 徒歩			
17:29着 浜松町			

CO2排出量: 約290g(概算)

図 2-1-3-16 Navitime 乗換検索結果 (出典：参考文献「12」)

Navitime の提供している乗換乗車アプリケーションでは検索画面からは出発時間や到着時間など入力欄に必要な情報を入力し、検索を行う。それ以外に機能のところに使用路線、歩く速度、表示順序などのオプションが付き、様々な角度から必要な情報を検索することができる。特徴として歩く速度を自由に選べるところと CO2 排出量も表示され、環境にやさしい。長所は表示順序のところにエレベータ優先の選択もあり、豊富である。結果画面も行くルートが一目でわかるように表示されている。

分析の結果をまとめると上記の乗換案内アプリケーションを提供する8つの会社で、ジョルダン、ヤフーロコ、Excite、Navitime、4社はオプションのところにかんがりの機能が付いていて、その独自の検索機能がついていて多くの入手する情報も多い。また駅探、えきから、Google maps,Goo ではシンプルなりに、独自の機能があつて、利用者に様々な楽しみを与える。

2-1-3-1 乗換案内の機能

ここでは既存の乗換案内アプリケーションの機能を分析する。

検索画面のまとめ

提供会社/ 機能	出発到着、 日付、 時刻、 探索方法	出発と到着 の入れ替え	経 由 駅	利 用 設 定	歩 く 速 度 設 定	表 示 順 序 設 定
ジョルダ ン	○	○	○	○	○	×
駅 探	○	×	○	×	×	×
ヤフー ロコ	○	○	○	○	○	○
Google M a p s	○	×	×	○	×	○
えきから	○	×	×	×	×	×
E x c i t e	○	×	×	○	×	×
G o o	○	○	○	×	×	×
Navitime	○	○	○	○	○	○

○=機能付き ×=機能なし

共通している所

これらの共通しているところは最もシンプルな駅からのように出発駅から到着駅への駅名と日付、時刻を入れて検索するアプリケーションであって、また、大半は追加機能で出発と到着の入れ替え機能と経由駅を選んで検索する機能が付いている。これらの機能があれば簡単に検索することができ、目的地まで辿り着くことができる。

独自機能

独自の機能として利用設定機能や歩く速度の設定と表示順序設定があげられるが、利用設定機能では、ジョルダンの場合、飛行機、高速バス、有料特急、優先座席などを優先に選べる機能があってヤフーロコと NAVITIME では、新幹線、有料列車、空路、高速バス、路線バス、フェリーなど似たような機能が付いている。また、Google maps と Excite では有料特急と飛行機だけ選べる機能がある。

また、歩く速度設定機能ではナビタイムとジョルダンの場合は短め、標準、余裕をもつ3つから選べる機能がついていて、ヤフーの場合はゆっくり歩く、少しゆっくり歩く、普通に歩くと急いで歩くとの4段階から選ぶことができる。

最後に表示順序のところでは Google maps とヤフーは早い順、安い順と乗換少ない順の3つがあるが、ナビタイムでは早い順、安い順と乗換少ない順の3つを加えてCO2排出量とエレベーター・エスカレーター優先という環境に優しい設定ボタンが設けられている。

上記の各アプリケーションを使って検索した結果を分析し、そのメリットとデメリットについて分析する。

提供会社/ 機能	メリット	デメリット
ジョルダン	乗車位置が表示されていて効率的に乗り換えができる。	目的地を浜松町と設定したのに大門までの情報しかでない。
駅探	役立つリンクが付いていてホテル予約やグルメ情報が掲載されている。	乗車位置情報がない。

ヤフーロコ	定期代情報が掲載されている。	乗車位置情報がない。
G o o g l e m a p s	路線地図が付いていてより分かりやすい。	最初に出たのは一番安くて近いルートではない。
駅 か ら	駅と駅間の距離をKM単位で表示されている。	乗車位置情報がない。
E x c i t e	その地域の天気予報情報や周辺情報が掲載されている。	乗車位置情報がない。
G o o	定期代情報、乗車位置など掲載されている。	最初に出たのは一番安くて近いルートではない。
NAVITIME	目的地まですべての経路が一つの欄に掲載されている。	乗車位置情報がない。

2-2 問題点

2-2-1 乗車時間

この節では、乗換案内機能のうち、駅での乗り換え時間に着目し、各サイトで提供される乗り換え時間と実際に乗換に必要な時間をフィールドで調査した。

ケース①。

例えば、16時25分に最寄り駅の瑞江駅からバイト先の東銀座へ行きたい場合、検索すると以下のように表示される。

瑞江→馬喰横山→東銀座 (2010年08月03日 16:25 出発)

到着時刻順で表示 乗り換え回数順で表示 料金の安い順で表示 1本前 1本後

6件中1～3件を表示しています。 [次の3件]

経路1 16:29 出発 17:01 到着 時間:32分(乗車27分、ほか5分) 距離:14.2km
 運賃:片道260円 乗り換え:1回
 定期代:1か月10,560円 3か月30,100円 6か月57,030円
 この経路をケータイに送る この経路をメールで送る カレンダーに追加 印刷

瑞江 [出口案内] [駅情報] 地図 宿泊施設 グルメ

16:29～16:49 10駅 都営新宿線・笹塚行

馬喰横山 [出口案内] [駅情報] 地図 宿泊施設 グルメ

16:50～16:53 徒歩

東日本橋 [出口案内] [駅情報] 地図 宿泊施設 グルメ

16:54～17:01 4駅 都営浅草線急行・羽田空港行

東銀座 [出口案内] [駅情報] 地図 宿泊施設 グルメ

260円

図2-2-1-1 乗換検索結果画面 (出典: 参考文献「1」)

勤務時間が五時からの場合、遅刻することになる。図2-2-1-1から馬喰横山駅から東日本橋駅までの徒歩時間が五分かかることが分かる。ところが、実際歩いてみると、早くて2分、普通で3分である。効率よく乗り換えすることによって、

東日本橋→東銀座 (2010年08月03日 16:50出発)

到着時刻順で表示 乗り換え回数順で表示 料金の安い順で表示 1本前 1本後

6件中1~3件を表示しています。 [次の3件]

経路1 16:51 出発 16:58 到着 時間:7分(乗車7分、ほか0分) 距離:3.1km
 運賃:片道170円 乗り換え:0回
 定期代:1か月7,240円 3か月20,640円 6か月39,100円

この経路をケータイに送る この経路をメールで送る カレンダーに追加 印刷

東日本橋 [出口案内] [駅情報] 地図 宿泊施設 グルメ

16:51~16:58 4駅 都営浅草線・西馬込行 170円

東銀座 [出口案内] [駅情報] 地図 宿泊施設 グルメ

図2-2-1-2 乗換検索結果画面 (出典:参考文献「1」)

図2-2-1-2のように51分の電車に乗ることができ、5時からの勤務時間に間に合うことになる。

ケース②

16時45分に最寄り駅の瑞江駅で水天宮前駅へ行く場合、検索すると以下のように表示される。

経路	乗車位置	運賃	指定席/料金	距離
瑞江	1番線発	ホテル 時刻表 出口地図 構内図		
17:45-17:58 13分 都営新宿線(笹塚行)	中央	300円		8.0km
(6分) <input type="checkbox"/> 住吉(東京)	1番線着 1番線発	ホテル 時刻表 出口地図 構内図		
18:04-18:10 6分 東京外半蔵門線急行(中央林間行)	3・4・7・8号車	↓		3.6km
水天宮前	1番線着	ホテル 出口地図 構内図		

図2-2-1-3 乗換検索結果画面 (出典:参考文献「4」)

実際歩いてみると、早くて1分、普通で2分である。効率よく乗り換えすることによって、図2-2-1-4のように6時発の電車に乗ることができる。

印刷 テキスト				
経路	乗車位置	運賃	指定席/料金	距離
■ 住吉(東京)	1番線発	ホテル 時刻表 出口地図 構内図		
18:00-18:06 6分	地 東京外口半蔵門線(中央林間行)	3・4・7・8号車	160円	3.6km
■ 水天宮前	1番線着	ホテル 出口地図 構内図		

図 2 - 2 - 1 - 4 乗換検索結果画面 (出典: 参考文献「4」)

ケース③

7時52分に最寄り駅の瑞江駅から両国駅へ行く場合、検索すると以下のように表示される。

経路	乗車位置	運賃	指定席/料金	距離
■ 瑞江	1番線発	ホテル 時刻表 出口地図 構内図		
07:52-08:08 16分	地 都営新宿線通勤快速(橋本行)	後	260円	9.7km
(7分)	□ 森下(東京)	1番線着 3番線発	ホテル 時刻表 出口地図 構内図	
08:15-08:17 2分	地 都営大江戸線両国経由(都庁前[折返]行)	2・7号車	↓	1.0km
■ 両国	1番線着	ホテル 出口地図 構内図		

図 2 - 2 - 1 - 5 乗換検索結果画面 (出典: 参考文献「4」)

実際歩いてみると、約1分程度である。効率よく乗り換えすることによって、図 2 - 2 - 1 - 6 のように 8時9分の電車に乗ることができる。

経路	乗車位置	運賃	指定席/料金	距離
■ 森下(東京)	3番線発	ホテル 時刻表 出口地図 構内図		
08:09-08:11 2分	地 都営大江戸線両国経由(都庁前[折返]行)	2・7号車	170円	1.0km
■ 両国	1番線着	ホテル 出口地図 構内図		

図 2 - 2 - 1 - 6 乗換検索結果画面 (出典: 参考文献「4」)

このように乗り換え情報提供サイトでは歩く速度の設定を変更しても乗り換え時間に変化がなかったが、これが正確かどうかを検証する必要がある。もし、より急いで歩くことによって乗り換え時間を短縮できることができれば、その情報は重要なものとなる。

2-2-2 乗車位置

またより短い時間乗換するには、NAVITIMEのように乗換駅や下車駅を考慮して何両目に乗るべきかを提供情報がありか、ないかも乗換に大きな影響を当てえると考える。

3 解決方法の検討

2章で駅と駅の間時間が長いとの問題をめぐり、いかにすれば人の特殊を応じて乗換できるかについて述べる。

3-1 問題解決へのアプローチ

3-1-1 提案1

より短い時間乗換するには、その人の歩く人の速度を考慮し、降りる駅の出口を考慮した乗車位置の情報が必要である。

① 上記の経由駅馬喰横山駅の場合

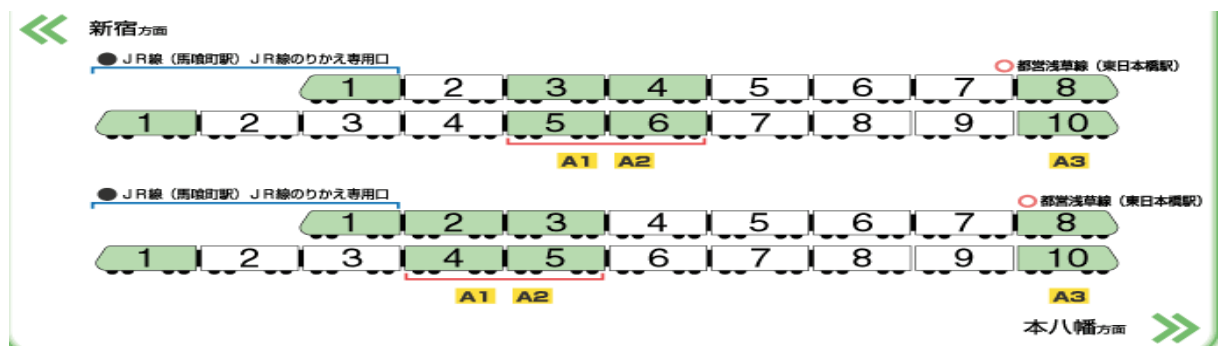


図 3-1-1-1 都営線構内図（出典：参考文献「1」）

構内図 3-1-1-1 をみると後尾車両にいたほうが乗り換え先駅に行きやすいことが分かる。

② 住吉の場合

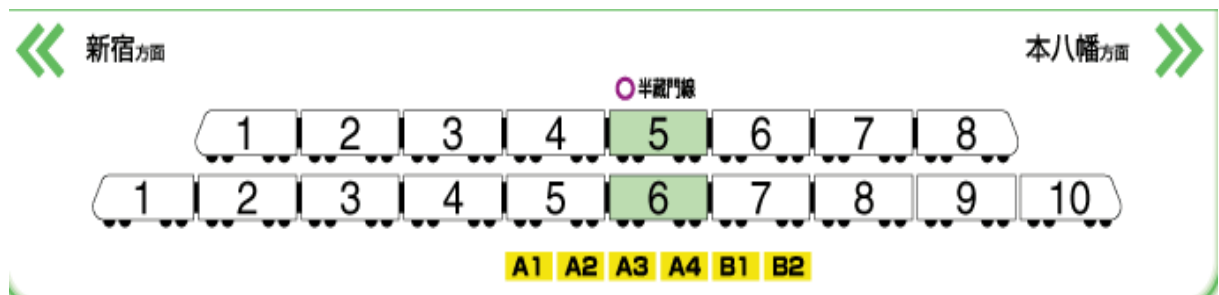


図 3-1-1-2 都営線構内図（出典：参考文献「1」）

構内図 3-1-1-2 をみると中間車両にいたほうが乗り換え先駅に行きやすいことが分かる。

③ 森下の場合

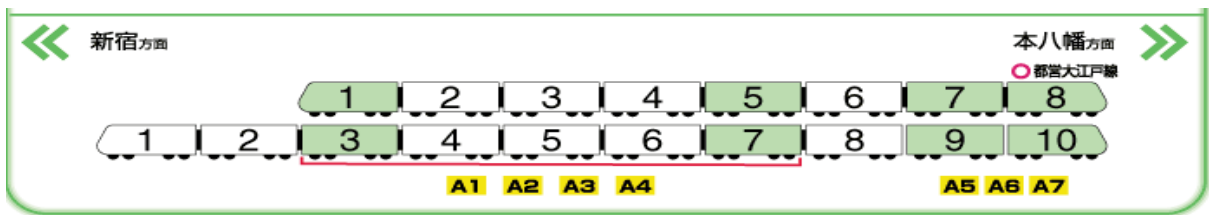


図 3-1-1-3 都営線構内図 (出典：参考文献「1」)

駅構内図 3-1-1-3 みると後尾車両にいたほうが乗り換え先駅に行きやすいことが分かる。

このように構内図や車両のどの位置にいると乗換しやすい機能を表示させることで事前に情報を収集ことができ、効率よく、乗り換えることができる。

3-1-2 提案 2

ここでは乗換時間の検証を行う。

図 3-1-1-7 は山崎昌廣と佐藤陽彦が作成したヒトの歩行 歩幅、歩調、速度 およびエネルギー代謝の観点からの論文 (参考文献「3」) から引用したものである。

Table 1. Gait patterns reported by ISHIKAWA (1925)

Age (years)	Men				Women			
	N	Walking Speed (m/min)	Step Length (cm)	Cadence (steps/min)	N	Walking Speed (m/min)	Step Length (cm)	Cadence (steps/min)
0-9	15	58.7	44.5	132.0	18	53.1	38.5	138.1
10-19	33	72.2	61.6	117.3	44	64.4	52.0	123.8
20-29	40	78.7	66.4	118.6	31	63.1	51.3	122.9
30-39	25	79.6	67.3	118.3	22	63.5	50.4	126.1
40-49	26	75.3	61.9	121.6	23	62.8	50.7	123.8
50-59	28	76.5	63.8	119.8	24	59.5	47.3	125.8
60-69	19	74.6	60.8	122.6	13	53.1	46.1	115.1
70-79	7	58.2	52.4	111.0	5	57.0	48.8	117.0

Values are means.

図 3-1-1-7 タイトル (出典：参考文献「3」)

図 3-1-1-7 によると

年齢別歩行速度

0 歳～ 9 歳までの歩行速度は 58.7cm、
10 歳～ 19 歳までの歩行速度は 72.2cm、
20 歳～ 29 歳までの歩行速度は 78.7cm、
30 歳～ 39 歳までの歩行速度は 79.6cm、
40 歳～ 49 歳までの歩行速度は 75.3cm、
50 歳～ 59 歳までの歩行速度は 76.5cm、
60 歳～ 69 歳までの歩行速度は 74.6cm、
70 歳～ 79 歳までの歩行速度は 58.2cm

年齢別歩幅

0 歳～ 9 歳までの歩幅は 44.5cm、
10 歳～ 19 歳までの歩幅は 61.6cm、
20 歳～ 29 歳までの歩幅は 66.4cm、
30 歳～ 39 歳までの歩幅は 67.3cm、
40 歳～ 49 歳までの歩幅は 61.9cm、
50 歳～ 59 歳までの歩幅は 63.8cm、
60 歳～ 69 歳までの歩幅は 60.8cm、
70 歳～ 79 歳までの歩幅は 52.4cm、

以下は乗換する際、実際歩いてとった歩数である。

被験者情報：27 歳 男性 身長：175cm

東日本橋駅で乗換する場合は 197 歩

住吉駅で乗換する場合は 165 歩

森下駅で乗換する場合は 87 歩

上記のデータを基について必要な分数を秒数＝歩幅×歩数÷速度という計算式で計算

となる。

被験者の場合、東日本橋駅で必要と考えられる秒数は $66.4 \times 197 \div 78.7 = 166$ 秒 = 2分 46 秒

住吉駅で必要と考えられる秒数は $66.4 \times 165 \div 78.7 = 139$ 秒 = 2分 19 秒

森下駅で必要と考えられる秒数は $66.4 \times 87 \div 78.7 = 73$ 秒 = 1分 13 秒となる。

上記のデータをまとめると

出発駅	到着駅	経由駅	乗換する際 アプリに評 されている 所要時間	実際調査に よる所要時 間	浪費だと考 えられる時 間
瑞江	東銀座	馬喰横山	5分	2～3分	2～3分
瑞江	水天宮駅	住吉	6分	約2分	4～5分
瑞江	両国	森下	7分	約1分	6分

上記のデータからみるとあらゆる条件を使って、効率的に乗り換えることで、例え、遅れて通常の電車の乗ることができなくても、いつもの通り目的地に着く可能性はあると考える。

4、設計と実装

本章では3章までに検討してきたことを踏まえた上で、必要なシステム設計について述べる。

4-1 設計

1. 検索画面

サイトに出発駅と到着駅、日付、時間などの情報を登録し、目的地までたどり着く乗換案内情報を取得する。

2. 検索結果画面

普通の乗換案内アプリケーションと変わりなく、目的地までの日付、時間などの情報が表示され、さらに乗換効果を向上させるため、さらに乗換時間設定機能や便利に乗換できるように、乗車位置の案内を提供する機能を加える・

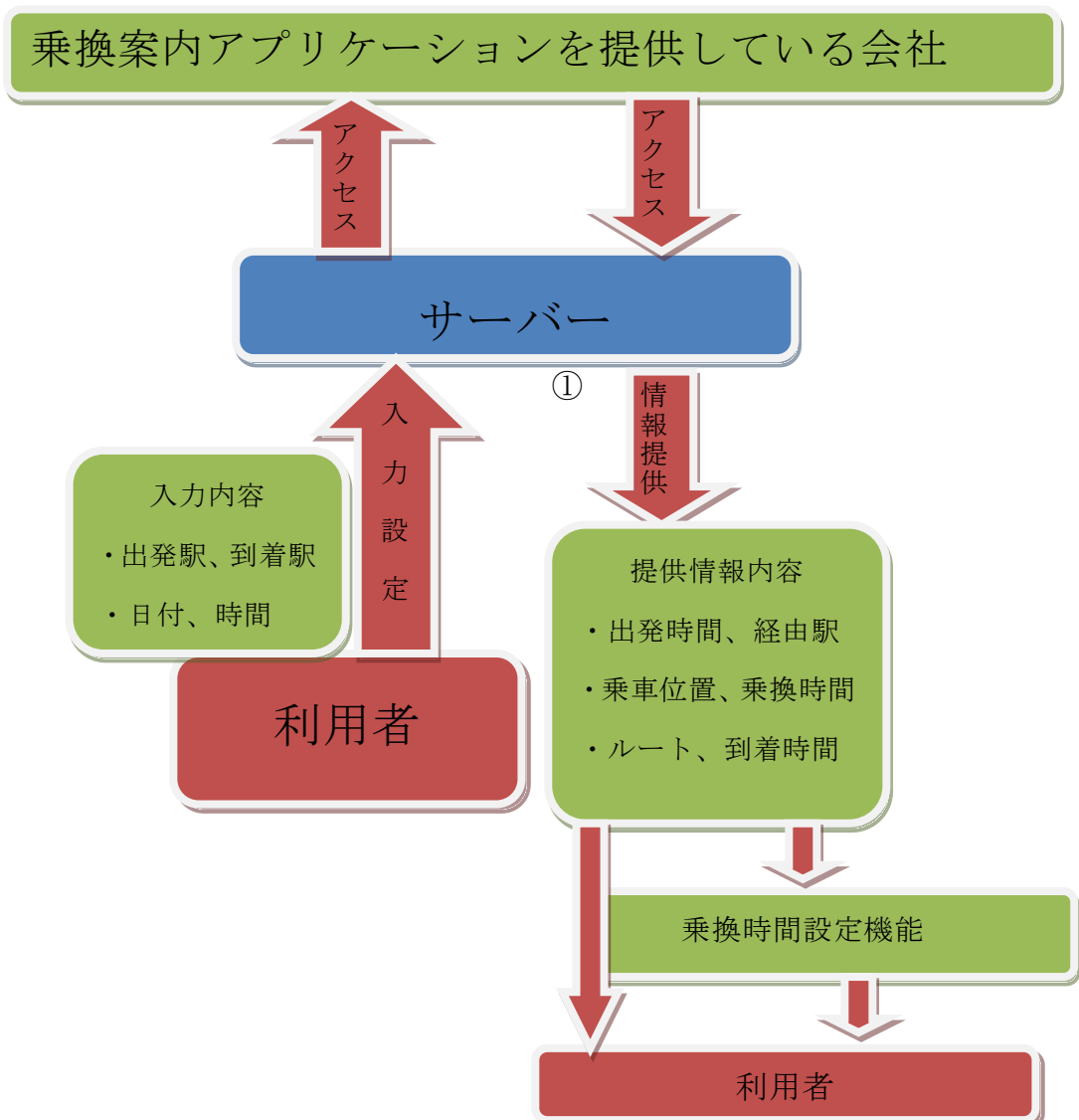


図 4-1-1 システムの流れ

以下では、上記の設計について述べる。

利用者からは、普段の乗換案内アプリケーションと変わりなく、出発地と到着地、日付と時間を入力し検索する。その検索の入力内容がインターネットを經由し、乗換案内アプリケーションの提供会社にアクセスする。提供会社は受信した利用者からの検索情報を利用者に提供する。会社から提供された情報にさらなる乗換時間設定機能をつけ、必要な情報が得られ、時間をコントロールすることにより、さらなる精密な乗換ルートが得られ、一本前の電車かよりスムーズに乗換できる仕組みである。

4-2 システムイメージ図

検索画面

<input type="text"/>	出発地	←	瑞江と入力する
<input type="text"/>	到着地	←	東銀座と入力する
日時 <input type="text"/> 月 <input type="text"/> 日 <input type="text"/> 時 <input type="text"/> 分		←	1月12日 16時25分

検索結果

1/12	瑞江	運賃	260円	乗車位置
				↓
				後尾車両

乗換をスムーズに行うためには、乗換駅での経路が重要であり、地図情報が提供できることが求められる。



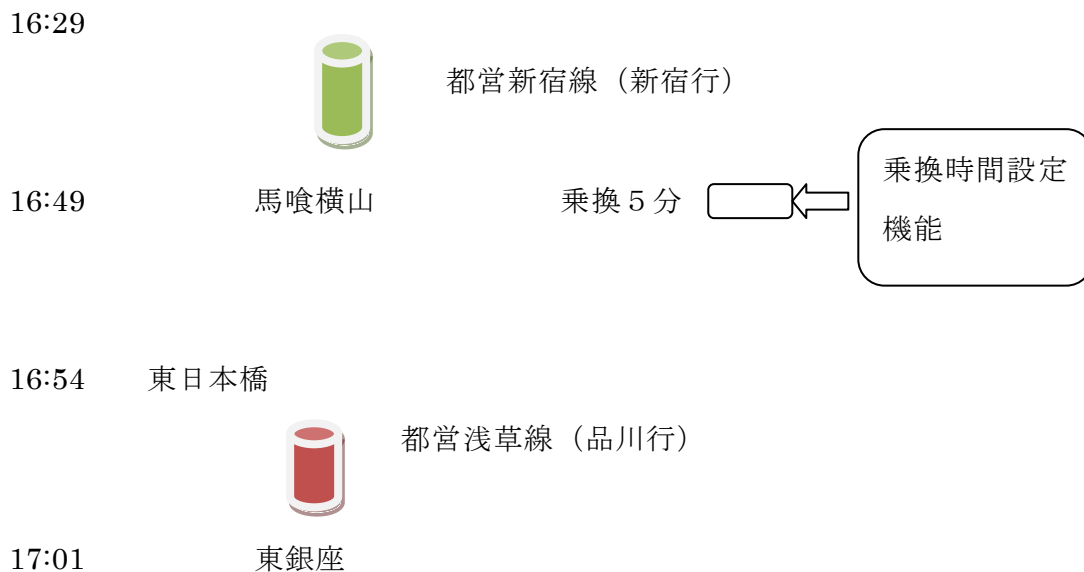


図 4 - 1 - 2 システムイメージ図

ここで乗換時間設定機能という機能について述べる。

既存の乗換案内アプリケーションで検索すると図 4 - 1 - 2 のように表示される。ここで乗換 5 分というのは普通に、ゆっくり歩いた時間であり、急いで歩くと設定してもその 5 分の結果は変わらない。ここで乗換時間機能を加えることでさらに早い時間や遅い時間の情報、到着駅につく時間などが取得できる。

例えば、17:00 時分に瑞江から東銀座へ行く場合、検索すると途中の経由駅で徒歩 5 分と表示され、経由駅で 17 時 25 分の電車に乗り、16 時 32 分に到着駅に着くことになる。そこで、上記の被験者の取った秒数 = 歩幅 × 歩数 ÷ 速度の $66.4 \times 197 \div 78.7 = 166$ 秒 = 2 分 46 秒によると乗換駅まで必要とされる時間は約 2 分ほどである。

乗換時間設定機能を加えることにより、少し早く歩くことで、経由駅まで 2 分使い、経由駅で簡単に 16 時 22 分の電車に乗ることができ、16 時 28 分に到着駅に着くことができる。また、到着時間も表示されているので少し早く着いたと思っただけのんびりしながらゆっくりと行動することができる。したがって、経由駅で時間を短縮することで、待つこともなく、時間をコントロールすることができる。

4-3 システム実装

1. 実装環境

クライアント環境

オペレーティングシステム : windows 7 professional service pack 1
cpu:intel(R)xeon(R)X3460 @ 2.80Ghz 2.79Ghz
メモリー : 4GB

サーバー環境(学外 : www.cyaneum.org)

オペレーティングシステム:Ubuntu 8.04 server
CPU: : Pentium M 1.6GHz
メモリ : 1GB
Web サーバ : Apache 2.2.8
データベース : MySQL 5.0.51

プログラミング言語

PHP,と HTML を使用する。

2. 機能構成

(1) 概要

利用者情報入力 : 出発地・目的地・出発時刻・到着時刻

乗換情報提供サイト連携 : 利用者情報を送信して、乗換情報を取得する

※今回は利用可能な API がなかったため、利用したと想定して実装する

乗換駅検出機能 : 乗換情報から乗換駅を検出する

乗換駅構内情報提供 : 乗換に必要な階段等の位置の提供、構内地図の提供

乗換時間算出 : 乗換に必要な時間を、移動方法を変えて算出する

乗換可能列車情報提供 : 乗換時間から乗換可能列車を提供する

(2) 機能構成

(1) にて検討された機能を構成したものを図 〇〇 に示す。

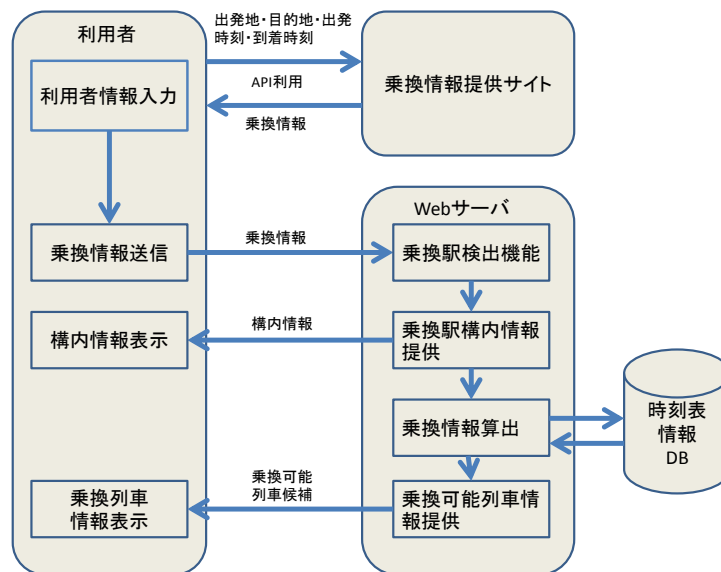


図 4 - 3 - 1 機能構成図

本節で実装するシステムは利用者と乗換情報サイトと Web サーバにて構成される。

3. プログラム

1. Norikae.html (利用者情報入力機能)

このプログラムでは、HTML のフォームを使用して、利用者情報を POST 形式で norikae.php に送信する。

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
<html lang="ja">
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
    <title>利用者情報入力</title>
  </head>
  <body>
    <form method="POST" action="norikae.php">
    <p>
    日時 :
    <input type="text" name="mon" size="2" value="1"/>
  
```

```
月
<input type="text" name="day" size="2" value="12"/>
日
<br>
出発地 :
<select name="from">
<option value = "瑞江">瑞江</option>
</select>
<br>
到着地 :
<select name="to">
<option value = "東銀座">東銀座</option>
</select>
<br>
出発時刻 :
<input type="text" name="hour" size="2" value="16"/>
時
<input type="text" name="min" size="2" value="25"/>
分
</p>
<input type="submit" value="送信"/>
</form>

</body>
</html>
```

2.norikae.php (乗換駅検出・乗換情報算出・乗換可能列車情報提供)

norikae.htm から送信された利用者情報を受信し、乗換情報提供サイトからの乗換情報を仮に形成する。その情報から乗換駅情報を検出し、乗り換えに要する時間を見

積もった上で、いくつかのパターンでの乗換時間から、時刻表データを検索し、乗換可能列車の候補を取得する。取得した情報は、利用者側で表示し提供される。今回は東日本橋駅のみを対象とし、実測値から、乗換時間のパターンを2分、4分、6分として、乗り換え可能列車の検索を行っている。

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="ja">
  <head>
    <title>乗換情報取得</title>
    <meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=UTF-8">
  </head>
  <body>
<?php

extract($_POST);

function AddVtime($a,$b){
$aArray=explode(":",$a);
$bArray=explode(":",$b);

return
date("H:i:s",mktime($aArray[0]+$bArray[0],$aArray[1]+$bArray[1],$aArray[2]+$bArray[
2]));
}

function norikae_jikoku($n){
$st = split(':', $n);

$content = @file('sample.txt');
$j = 0;
```

```

foreach($contents as $line){
    if ($line[0] == '[' || $line[0] == '#' || preg_match("/[a-z]/", $line[0]) ||
$line[0] == '¥r' || $line[0] == '¥n' || $line[0] == "¥n¥r"){
        continue;
    } else {
        $part= split(':', $line);
        $hour[] = $part[0];
        $tt = split(' ', $part[1]);
        for ($i = 0; $i < count($tt); $i++){
            $minu[$j][] = substr($tt[$i],2,2);
        }
    }
    $j++;
}

for ($a = 1; $a < $j; $a++){
    //echo $a . ":" . $hour[$a] . " | ";
    if ($st[0] == $hour[$a]){
        for ($b = 0; $b < count($minu[$a]); $b++){
            //echo $minu[$a][$b] . " ";
            if ($st[1] <= $minu[$a][$b])
                break;
        }
        break;
    }
}

return ($hour[$a] . ":" . $minu[$a][$b]);
//echo "line= " . count($contents) . "<br>";
}

```

```

$arrive = "16:49";

$walk[0] = "2";
$walk[1] = "4";
$walk[2] = "6";

$start_s = "東日本橋";
$end_s = "東銀座";
$line = "都営浅草線";

echo "出発地 : " . $from . "<br>";
echo "<hr>";
echo $from . " : 16:29" . "<br>";
echo "(都営新宿線)" . "<br>";
echo "馬喰横山:" . $arrive . "<br>";

for ($i = 0; $i < count($walk); $i++){
    echo "徒歩 : " . $walk[$i] . "分の場合<br>";
    $norikae = AddVtime($arrive . ":00", "00:" . $walk[$i] . ":00");
    $start_t = norikae_jikoku($norikae);
    $end_t = substr(AddVtime($start_t . ":00", "00:07:00"),0,5);
    echo $start_s . " : " . $start_t . "<br />";
    echo "(" . $line . ") <br />";
    echo $end_s . " : " . $end_t . "<br /><hr>";
}
echo "到着地 : " . $to . "<br>";

?>

</body>

```


</html>

3.Sample.txt (東日本橋駅 浅草線 西馬込方面 時刻表データ)

このデータは NextTrain 形式のデータであり、駅 Locky サイトにて公開されているものを使用している。

a:羽田空港国内線ターミナル;羽

b:京急久里浜;ク

c:京急川崎;川

d:金沢文庫;文

e:三浦海岸;海

f:三崎口;三

g:西馬込;馬

h:品川;品

i:エアポート快特;エ;#009966

j:快特;快;#009966

k:急行;急;#0033FF

l:特急;特;#FF0033

m:普通;普;#000000

[MON][TUE][WED][THU][FRI]

東日本橋駅 西馬込方面(平日)

5: ja07 ka20 mg31 mg41 ka51 mg59

6: ka09 mg17 mg25 ia30 ka35 mg43 ka48 mg53

7: ka00 mg06 ka10 ka16 mg21 ka25 ka29 mg33 lb36 mg38 ka41
mg44 lf46 mg49 ka51 mg54 lb56 mg59

8: ka01 mg04 lf06 mg09 ka11 mg14 lf16 mg19 ka21 mg24 lf26
mg29 ka31 mg34 lf36 mg39 ka41 mg44 lf46 ka49 mg51 mg54 lb56

9: mg00 mg02 mg05 lf08 mg11 ka14 mh16 mg21 mg24 mg27 jf30
ka33 mg35 mg38 jf41 ka45 mg49 mh52 ka56

10: jf01 mg05 ka08 mg11 ja16 jf21 ka26 mg31 mg35 ja37 jf41
ka46 mg51 ia58
11: jb01 ka06 mg11 ja16 jf21 ka26 mg31 ia38 jb41 ka46 mg51 ja56
12: jf01 ka06 mg11 ia18 jf21 ka26 mg31 ja36 jf41 ka46 mg51 ia58
13: jb01 ka06 mg11 ja16 jf21 ka26 mg31 ia38 jf41 ka46 mg51 ja56
14: jf01 ka06 mg11 ia18 jf21 ka26 mg31 ja36 jf41 ka46 mg51 ia58
15: jf01 ka06 mg11 ja16 jf21 ka26 mg31 ia37 mg41 ka46 mg51
ka58
16: jf01 ka06 mg12 mg18 mg21 lf24 ka29 lf36 mg41 ka45 lf48
mg51 ka54 lf57
17: mg01 ka04 lf08 mg13 lf18 ka22 mg25 lf28 mg30 ka33 mg36
lf39 ka43 mg46 lf48 mg51 ka53 mg56 lf58
18: mg01 ka03 mg07 lb09 ka12 mg16 lf18 mg22 ka24 lf30 mg33
ka35 lf39 mg42 ka45 lf48 mg51 ka54 lf59
19: mg02 ka04 jf09 mg12 ka16 mg20 ka24 jb28 mg32 ka36 mg42
mg46 jb49 mg52 ka56
20: mg00 ka03 jb07 mg09 ka14 mg19 mg23 jb27 mg31 ka34 mg41
jb47 mg53 ka59
21: mg04 jb09 ka14 mg21 jb29 ka37 mg44 jb49 mg54
22: ka00 mg05 jf11 mg17 mg25 lf32 mg38 ka47 le56
23: mg05 le14 mg23 ka32 mg42 mg49
0: ld01 mg13

[SAT][SUN][HOL]

東日本橋駅 西馬込方面(土休日)

5: ja07 ka21 mg31 mg41 ka51

6: mg00 ka10 mg20 mg27 ia32 mg35 ka43 mg47 ka54

7: ka01 mg07 ka12 jf17 ka22 mg27 ka32 jb38 ka42 mg47 ka52
jb57

8: mg02 mg07 ka12 jf16 mg22 mg27 ka32 jf37 mg42 ka47 jb54

9: ja00 ka06 mg11 jf16 ja21 mg26 ka31 ia38 jf41 ka46 mg51 ja56
10: jb01 ka06 mg11 ia18 jb21 ka26 mg31 ja36 jf41 ka46 mg51
ia58
11: jf01 ka06 mg11 ja16 jf21 ka26 mg31 ia38 jf41 ka46 mg51 ja56
12: jf01 ka06 mg11 ia18 jf21 ka26 mg31 ja36 jf41 ka46 mg51 ia58
13: jf01 ka06 mg11 ja16 jf21 ka26 mg31 ia38 jf41 ka46 mg51 ja56
14: jf01 ka06 mg11 ia18 jf21 ka26 mg31 ja36 jf41 ka46 mg51 ia58
15: jf01 ka06 mg11 ja16 jf21 ka26 mg31 ia38 jf41 ka46 mg51 ja56
16: jf01 ka06 mg11 ia18 jf21 ka26 mg31 ja36 jf41 ka46 mg51 ia58
17: jf01 ka06 mg11 ja16 jf21 ka26 mg31 ia38 jf41 ka46 mg51 ja56
18: jb01 ka06 mg11 ja16 jb21 ka26 mg31 ja36 jf41 ka46 mg51
ka56
19: jf01 ka06 mg11 ka16 jb21 ka26 mg31 ka36 jf41 ka46 mg51
ka56
20: jb01 ka06 mg11 ka16 jf21 mg26 mg31 ka36 jb41 ka47 ka55
21: jf03 ka11 jf22 ka28 lb37 mg46 ka54
22: lb02 ka10 ka17 mg24 lf30 ka39 lc46 le55
23: mg04 mg14 ka23 mh32 ld40 mg48
0: mg01 mg13

5、評価

この章では4章に実装したシステム動作の確認を検証し、評価をする。

5-1 動作環境

動作確認を行う PC の環境は以下の通りである。

本体：富士通 CELSIUS CLJ8GHT
OS：Windows7 Professional 32bit
CPU：Intel(R) Xeon(R) X3460 2.80GHz 2.79GHz
実装メモリ (RAM)：4.00GB (使用可能メモリ：2.96GB)
ブラウザ：internet explorer

5-2 動作確認

Norikae.html の欄に必要な情報を入力し、登録するときちんと登録されているか確認する。

日付、出発地、到着地、時間を入れ、送信する。

日時: 月 日
出発地: ▼
到着地: ▼
出発時刻: 時 分

図 5-2-1 利用者情報登録確認画面

出発地:瑞江

瑞江: 16:29
(都営新宿線)
馬喰横山: 16:49
徒歩: 2分の場合
東日本橋: 16:51
(都営浅草線)
東銀座: 16:58

徒歩: 4分の場合
東日本橋: 16:54
(都営浅草線)
東銀座: 17:01

徒歩: 6分の場合
東日本橋: 16:57
(都営浅草線)
東銀座: 17:04

到着地: 東銀座

図 5 - 2 - 2 検索結果画面

図 5 - 2 - 2 のように、乗換に要する徒歩時間のパターンによって、乗換列車の候補が表示された。

5 - 3 機能評価

設計した機能のうち、実装できた機能は検索機能と検索に対する出力機能、時刻表案内機能であり、基本的な検索と検索画面表示、乗換に関し、限定した駅と限定した時間、それに対する乗換時間設定機能しかできてない。目標に比べて限定された区間と時間でしか情報がえられないというところでまた目的地に到着する時間がないところが悪い評価である。しかし、時刻表を現時点で一本前、2本目に出せたことでより、早く乗換できるところがよいと考える。

目標の実現は至ってないが、例え、目標の実装ができたとしたら、乗換の時間が早い順から選べ、いつもの電車に乗れず、遅れたと思ったら途中で失った時間を取り戻せるし、少し早いと思ったら到着時間も把握していることで、到着時間に合わせて行動ができる。このように好む乗換時間を選び、時間を調整することで目的地に到着する時間を自在に変更できる。

5-4 考察

本研究では、公共交通機関を利用した移動での所要時間を、できるだけ短くすることを指すとともに、いろいろな種類の人の乗換パターンに対応することを考慮してきた。日本のように鉄道やバスといった交通機関の運行状況が時計に性格である場合は、特にこのような情報化が意味をもつと言える。日本語には「時は金なり」という言葉もあり、時間の大切さが叫ばれているようである。したがって、本研究で検討した乗換駅での乗り換え時間の効率化によって、節約された時間が積み重なり、より有効に時間を使うことができるようになるといえる。

ただ、本研究では想定していた検討事項のうちのごく一部しか実現できていない。特に、乗換案内情報はまだビジネスに直結する分野であり、公開の API がいないため、本研究のシステムに組み込むことはできなかったが、いずれは組み合わせてより完成度の高いシステムとしたい。

本研究を進める中であらたに見つかった項目は以下の通りである。

1. 駅構内の店や売店などの情報を表示させる。
2. 現在地のGPS機能も搭載する。
3. 出口情報を示させる。
4. 乗換駅からの終電情報をメッセージ形式で送られてくる。
5. 人身事故などの遅延情報を自動的に反映させる。
6. APIの取り組み。

6、まとめと今後の課題

6-1 まとめ

本研究ではまず、携帯情報端末の利用状況からはじめ、既存の乗換アプリケーションの現状について調査を行った。主に乗換案内アプリケーションを提供しているジョルダン、駅探、ヤフーロコ、Google maps、goo、NAVITIME, Excite, 駅からの8つの会社を対象にし、その機能と各機能の特徴と長所、短所を分析し、その分析結果述べた。その中で、既存の乗車案内アプリケーションの歩く時間設定機能のところで、急いで歩くに設定し、検索しても、普通に歩くに設定し、検索したものとあまり変わりがなかったため、これは意味がないのではないかと考え、実際被験者として、足を運び、データを取った。実際、乗換のルートを歩く、その歩数を取り、また山崎昌廣と佐藤陽彦が作成したヒトの歩行 歩幅、歩調、速度およびエネルギー代謝の観点からの論文から年齢別歩行速度と年齢別歩幅を引用し、 $\text{秒数} = \text{歩幅} \times \text{歩数} \div \text{速度}$ の形式でその必要な時間を求めた。実験の結果既存乗換案内アプリケーションの時間と異なることがわかった。人の特性により、必要な時間は異なるという点から乗換をもっとうまくできないのかにめぐってそれに応じて乗換時刻表示案内アプリケーションを設計し、構築した。

システム製作では、限定した駅の区間と限定した時間の範囲内で様々なところで不十分であるが、検索機能とそれにかかわる検索情報が得られて、よかったが、その半面中身が薄くて限定された範囲内しか動かせないというところが悪い評価であると考ええる。

結論

今回の実装したデータはシステムの最低限必要な部分であるため、他者との共有はできず、自分だけのものとなり、本研究を完成にはいたってない。システムの中身や機能のボリュームを増やし、他者と共有できるような目標を今後の課題とし、検討していく必要がある。

6-2 今後の課題

考察のところで新たに見つかったこととして、駅構内の情報なども提供することで

ある。駅構内の店、売店情報などを取り入れ、買い物するときに役立つ。また、GPS機能も搭載することでどの方向へ向かうべきか教えてくれて、さらに「ここに行きたい場合」どの出口をでるか遅くなると自動的にメッセージが送られてくる終電情報、事故があった場合の遅延情報もあれば利用されている人々に非常に役立つ。

改善と追加、またさらなるAPI取組である

その内訳は以下の通りである。

1. 駅や時間などボリュームを増やし、その情報の量を増やす。
2. 個人用ではなく、他人とも共有できるようにする。
3. 検索機能の内容が薄く、さらなる機能を追加する。
4. 駅探と Google maps のようにAPIサービスを提供している会社のIDやアクセスキーを取得し、必要な情報が得られるか試してみる。
5. 情報の量が多いと、情報漏れも問題になりかねるので、IDとパスワードも作成する必要がある。

上記の5つの項目を考察し、機能改善に向けてシステムの中身や機能のボリュームを増やし、他者と共有できるように機能を追加し、APIサービスの取り組みなど今後も引き続き改善に向け、努力する。

参考文献

「1」 ■東京都交通局■

<http://www.kotsu.metro.tokyo.jp/subway/>

「2」 ■内閣府消費動向調査■

<http://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/shouhi/shouhi.html>

「3」 ■論文：ヒトの歩行■

http://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/metadb/up/ZZT00001/JAnthropSocNippon_98_385.pdf

「4」 ■ジョルダン■

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

「5」 ■ネットワークと国民生活に関する調査報告書■

http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/nwlife/050627_all.pdf

「6」 ■駅探■

<http://transit.ekitan.com/>

「7」 ■ヤフーロコ■

<http://transit.loco.yahoo.co.jp/>

「8」 ■Google maps■

<http://maps.google.co.jp/>

「9」 ■えきから■

<http://www.ekikara.jp/top.htm>

「10」 ■Excite■

<http://www.excite.co.jp/transfer/>

「11」 ■Goo■

<http://transit.goo.ne.jp/>

「12」 ■NAVITIME■

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

謝辞

本研究を行うに当たり、ご指導を頂いた渡辺 恭人准教授に感謝いたします。論文の構成・参考文献及び既存サービス・プログラミング・執筆に至るまで、親身にご指導いただいたお陰で、私の実力以上のすばらしい卒業論文となりました。渡辺ゼミでは、プログラミングやデータベース等を教えていただきました。情報システムの授業から始まり、データベース構築、システムの基礎やネットワークの基礎を教えていただきました。私自身プログラミングやデータベース等の知識がなく、未経験からのスタートになりましたが、渡辺 恭人准教授の的確なご指導のお陰で私自身の大きな自信となりました。本当にありがとうございました。今後も引き続き、がんばっていきたいと思います。