

2011年度 卒業研究
交通機関の時刻情報の提供に関する仕組みの検討

千葉商科大学 政策情報学部

学籍番号 0840211

氏名 タイヒ

指導教員 渡辺恭人

概要

現在都市に住んでいる人間は時間に追われているので、時刻の情報に敏感になっているため、電車や地下鉄などの鉄道の公共の交通機関を時刻の情報が重要になると思われる。しかし、現在ネット上にある交通機関の時刻の調べ方は煩雑である。入力部分が多く、クリックと選択を繰り返すや必要な情報が素早く取得できないなどの問題がある。

そこで、本研究では、それらの問題点に着目し、より利用しやすくするために、入力等のインタフェースと取得情報の種類を見直し、時刻表情報の提供を方法について検討する。

本研究では、その仕組みについての理想像について議論し、仕組みに必要な条件や機能を検討していく。さらに、Web 上のアプリケーションとして設計・実装を行い、実運用での評価を行う。

目次

概要

1. 背景・目的	4
1—1 背景	4
1—2 目的	4
2. 現状と問題点	5
2—1 現状	5
2—2 問題点	19
3. 解決法の検討	21
3—1 解決へのアプローチ	21
3—2 解決法の提案	21
4. 設計と実装	23
4—1 設計	23
4—2 実装	25
5. 評価と考察	38
5—1 評価	38
5—2 考察	40
6. まとめと今後の課題	41
6—1 まとめ	41
6—2 今後の課題	41
参考文献	43
謝辞	44

1. 背景・目的

1-1 背景

交通機関は、一般には、道路、鉄道などの施設と、車両、船舶、航空機などの運輸機関をさしている。しかし、本研究では、電車や地下鉄などの鉄道の公共の交通機関についての研究を行う。

日本の交通機関は時刻表通りに運行されており、信頼性が高い。しかし、利用者の中には、いつも家に出る前に電車の時間をネットで調べてみる者も多い。何時何分の電車に乗れば、学校やアルバイトなど遅刻しないのかなどを事前に把握するためである。しかし、その場で入力していると時間がかかってしまう。それで、毎日電車の時刻表を調べるために時間を無駄に費やした。調べる時間が減ることによって、不安感や遅刻自体を減らすことにつながる。より簡潔な方法があることにより、無駄な時間を減らすことにつながる。

1-2 目的

本研究では、目的地に時間通りに着くために、ネット上に存在する電車時刻表の情報を利用して提供することにより、移動時の意思決定をより容易にすることを目的とする。

2. 現状と問題点

2-1 現状

ネット上にある多くの電車時刻表は実際に使っている人でも日常生活の中で頻繁に使っている人はあまり多くはないと言われている。なぜなら、必要な入力情報が多すぎるために、調べ方が煩雑で時間がかかるからである。調べ方がもっと簡便で、使用できる機能がより多くなれば、ネットで時刻表を見る利用者数は増加すると考えられる。この章では、ネット上の時刻表およびそのデータを活用した時刻表アプリケーションについてその現状を調査し、問題点を明らかにする。

● スマートフォン

(1) 駅 Locky :

駅 Locky は、アプリケーションするソフトウェアである。さまざまな交通機関の時刻情報を無線 LAN の位置情報や手動による駅の選択によって検索・表示するアプリケーションである。無料で使うことができる。

主要な機能 :

・ 駅選択

都道府県の中の一つを選択し、そして路線が表示され、その中から自分がよく利用する駅を選択して時刻表データをダウンロードすることができます。

・ 現在位置

無線 LAN で現在にいる場所を自動的に表示できる。

・ 手動入力

都道府県か路線のどちらでも調べられる。

・ 時刻表表示

現在時刻に最も近い列車の時刻、その次の時刻とリアルタイムで表示することができる。

・ ダウンロード

自分がよく利用する駅をダウンロードしておくこと、ネットに接続されていない状況でも使用できる。

使い方 : 「図 2-1-1、図 2-1-2、図 2-1-3 を参照」



図 2-1-1 : 「駅 Locky の使い方」 (文献【1】)



図 2-1-2 : 「時刻表ダウンロード」 (文献【1】)



図 2-1-3 : 「駅 Locky の使い方」 (文献【1】)

- ・ 駅選択画面：位置情報から近い駅が表示され選択できる。また、あらかじめ登録されたリストから選択することも可能である。
- ・ カウントダウン：ストップウォッチのように、次の電車までの時間を表示する。電車のイラストをフリックすれば次の電車も見ることができる。
- ・ 時刻表：時刻表を一覧することができる。非常に簡単にアクセスできる時刻表である。

メリット：

- ・ 時刻表を一覧することができる。

- ・ よく利用する駅をダウンロードすることができる。
- ・ 時刻表データを端末内に保存する事が出来るので、ネットに接続していなくても、目的の時刻表を素早く見る事ができる
- ・ ストップウォッチのように、次の電車までの時間を表示し、わかりやすい

デメリット：

- ・ 乗換関係の情報が全くない。

都道府県から選び、次に路線を選ぶ。全国の路線をカバーしている。ちなみに時刻表データベースは、利用者が提供する。そのため、地域によっては自分でアップロードする必要がある。都内なら大体の駅がカバーされているようである。

一つ一つの駅情報をダウンロードできる。一括ダウンロードすることもできる。使いそうな路線の全てを一括ダウンロードすることによって、便利に使うことができる。



図 2-1-4 : 「駅 Locky の使い方」 (文献【1】)

(2) ロコ路線情報

Y!ロコは、路線は鉄道やバス、飛行機と行った経路検索が出来るアプリである。駅名だけでなく、現在地や施設名を指定した経路検索も可能である。また、鉄道の路線図や、運行情報もすべて無料で利用できる。

主要な機能：

- ・ 経路探索 (電車、バス、飛行機、フェリー)
 - (1) 駅名、施設名、住所指定探索
 - (2) 現在地指定探索 (GPS 対応)
 - (3) 現在時刻出発/終電/出発・到着時刻指定

(4) 入力履歴駅、候補駅表示機能

(5) 一本前/一本後の経路探索機能

- ・ 鉄道路線図 (東京、名古屋、大阪、福岡近郊)
- ・ 運行情報 (ウェブページを表示)
- ・ 駅情報 (駅の設備や周辺情報、ウェブページを表示)

使い方：

図2-1-5のように駅名が手動入力して、時刻だけではなく乗換情報まで表示される。



図2-1-5：「Y!ロコの調べ方」(文献【2】)

メリット：

- ・ 図2-1-6のように乗換情報が表示できる。



図2-1-6：「Y!ロコの調べ方」(文献【2】)

- ・ 図2-1-7のように路線図が表示できる。



図 2-1-7 : 「Y!ロコの機能」 (文献【2】)

デメリット :

- ・ 時刻表を一覧に見ることができない。表示されない。
- ・ 次の列車の時刻を工夫入れる则表示されるが、自動的に表示されない。

● パソコン:

(1) 時刻表 Locky:

時刻表 locky は、アプリケーションするソフトウェアである。さまざまな交通機関の時刻情報を無料で手動による駅の選択によって検索・表示するアプリケーションである。現在、時刻表.Locky の iPhone アプリの開発や Web サービスの運用は、名古屋大学大学院工学研究科河口研究室の学生により行われている。



図 2-1-8 : 「時刻表Lockyの調べ方」 (文献【3】)



図 2-1-9 : 「時刻表 Locky の調べ方」 (文献【3】)

主要な機能 :

- 時刻表のリストの閲覧ができる。
- 図 2-1-10 のようにマップの利用ができる。

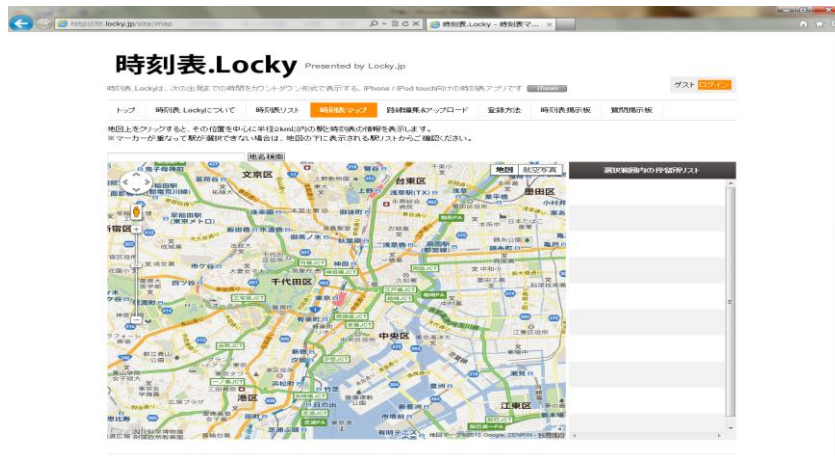


図 2-1-10 : 「マップ機能」 (文献【3】)

- 図 2-1-11 のように掲示板があって、コメントなどが見える。



図 2-1-11 : 「掲示板機能」 (文献【3】)

- ・ 鉄道だけではなく、バスなどの交通機関の時刻表もあった。

使い方 :

- ・ 時刻表 : 時刻表を一覧することもできる。非常に簡単にアクセスできる時刻表である。
- ・ クリックだけで調べられる。

メリット :

- ・ 時刻表を一覧することができる。
- ・ 図 2-1-9 のように鉄道だけではなく、バスなどの交通機関の時刻表もあった。

デメリット :

- ・ 入力検索クリックと選択の繰り返すが多い。
- ・ 乗換関係の情報がない。

(2) Y!ロコ :

Y!ロコは、路線は鉄道やバス、飛行機と行った経路検索が出来るアプリである。駅名だけでなく、現在地や施設名を指定した経路検索も可能だ。また、鉄道の路線図や、運行情報もすべて無料で利用できる。

主要な機能 :

- ・ 出発地、目的地から、鉄道、航空便等を対象に路線経路、電車運賃、定期代、最終電車時刻表を検索できる。全国の JR、私鉄、地下鉄の運行情報も検索できる。

- ・ 最寄り駅が分からなくても、施設名や住所からでも検索できる。
- ・ 一本前/一本後検索が便利である。
- ・ 地図アプリとも連携している。
- ・ 路線図をスクロール、拡大、縮小しながら見られる。
- ・ 路線に関するつぶやきも一緒に見られる。
- ・ 駅の設備や周辺情報を表示できる。

使い方：

図2-1-11のように駅名を手動で入力して、また図2-1-12のように時刻だけではなく乗換情報まで表示される。



図2-1-11：「Y!ロコの調べ方」(文献【2】)

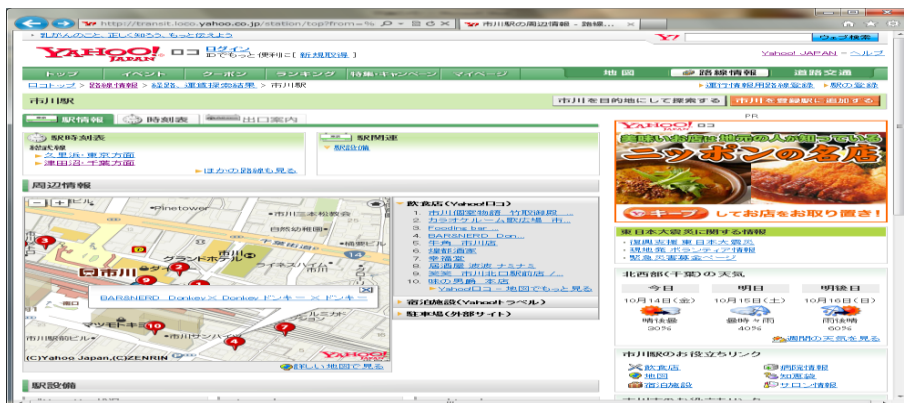


図2-1-13：「駅周辺情報機能」(文献【2】)

メリット：

- ・ 乗換情報が表示できる。

- ・ 路線図が表示できる。

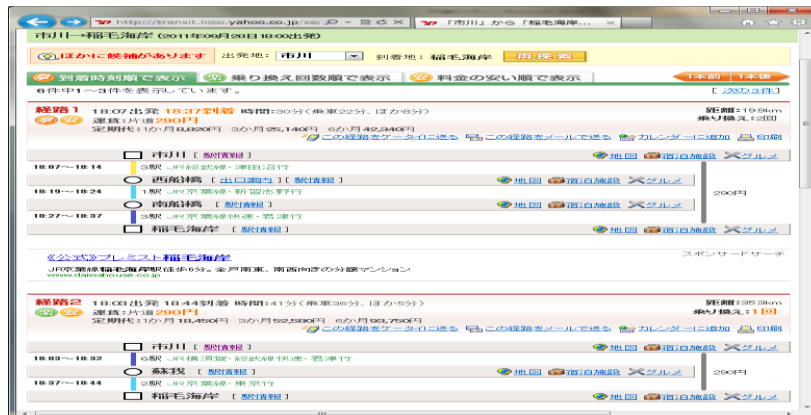


図 2-1-12 : 「乗換機能」 (文献【2】)

列車	市川	西船橋	船橋	稲毛海岸	船橋	西船橋	市川
5	21	23	25				
6	17	30	32				
7	13	25	27	35	45	54	57
8	2	15	17	17	19	22	25
9	54	57	10	17	19	22	25
10	3	8	10	16	21	29	36
11	0	14	16	20	24	33	40
12	2	12	14	18	22	31	38
13	14	24	26	30	34	43	50
14	2	10	12	16	20	29	36
15	0	10	12	16	20	29	36
16	3	13	15	19	23	32	39
17	3	13	15	19	23	32	39
18	2	11	13	17	21	30	37
19	3	11	13	17	21	30	37
20	11	15	17	21	25	34	41

図 2-1-14 : 「時刻表一覧機能」 (文献【2】)

デメリット :

- ・ 時刻表を一覧で見ることができない。
- ・ 次の列車の時刻を工夫入ると表示されるが、自動的に表示されないため、時間の無駄になってしまう。

(3) JR 東日本時刻表 :

列車の時刻と列車運行情報無料で提供のサイトである。

主要な機能 :

- ・ 電車の時刻表の一覧を見ることができる。
- ・ 列車運行情報を提供している。

使い方：

図2-1-15のように駅名は手動入力になって、図2-1-16のように路線は選択形である。

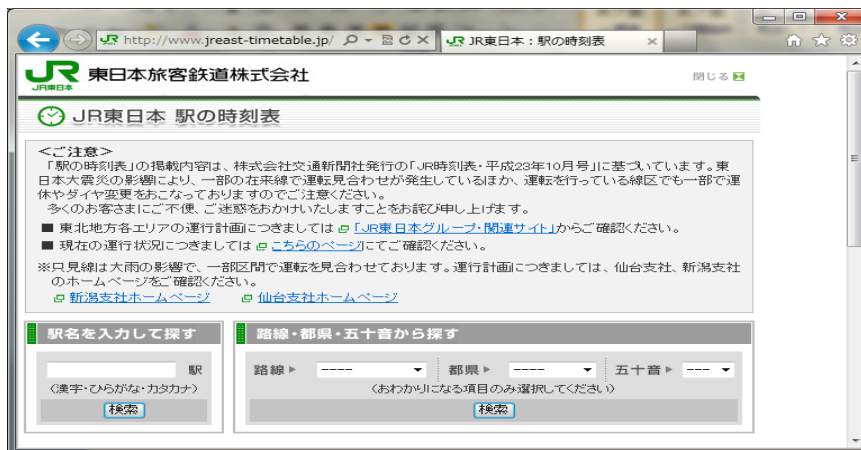


図2-1-15：「JR東日本時刻表の調べ方」（文献【4】）



図2-1-16：「JR東日本時刻表の機能」（文献【4】）

の時刻表を出てきて、選択形になる。また、図2-1-20のように何々方面は選択になる。



図2-1-18：「駅から時刻表の調べ方」（文献【5】）



図2-1-19：「駅から時刻表の機能」（文献【5】）



図2-1-20：「駅から時刻表の機能」（文献【5】）

The screenshot shows a train schedule page from the JR website. The main heading is 'えきから時刻表' (Train Schedule from Stations). The page title is '【JR】総武線「快速」 (東京～千葉) (平日時刻表)'. Below the heading, there are navigation tabs for '平日' (Weekday), '土曜日' (Saturday), and '休日' (Holiday), with '平日' selected. The route is set to '千葉方面(下り)' (Chiba direction, down). The table shows the following data:

列車番号	411F	511F	591F	509F	595F	519F	675F	659F	449F	677F	2001M	2001M	631F	2009M	2009M
列車名	〔快速〕	〔快速〕 エ ズ 生 ト 成 田	〔快速〕		〔快速〕	〔快速〕	〔快速〕	〔快速〕	〔快速〕 エ ズ 生 ト 成 田	〔快速〕	〔快速〕 成 田 エ ラ ウ ラ ン シ ョ ウ 号	〔快速〕 成 田 エ ラ ウ ラ ン シ ョ ウ 号	〔快速〕	〔快速〕 成 田 エ ラ ウ ラ ン シ ョ ウ 号	〔快速〕 成 田 エ ラ ウ ラ ン シ ョ ウ 号
運転日注意															
東京	発 05:04			05:21	05:42		06:00		06:10		06:18	06:18		06:30	06:30
新日本橋	発 05:06			05:23	05:44		06:02		06:12		06:19	06:19		06:31	06:31
馬場町	発 05:08			05:25	05:46		06:04		06:14		06:21	06:21		06:32	06:32
錦糸町	着 05:12			05:29	05:50		06:08		06:18		06:25	06:25		06:36	06:36
新大塚	着 05:16			05:33	05:54		06:12		06:22		06:29	06:29		06:40	06:40
新大塚	発 05:21			05:38	05:59		06:17		06:27		06:34	06:34		06:45	06:45
船橋	着 05:27			05:44	06:05		06:23		06:33		06:40	06:40		06:51	06:51
津田沼	着 05:31			05:48	06:09		06:27		06:37		06:44	06:44		06:55	06:55
〆	04:44			05:09	05:30		05:48		05:58		06:05	06:05		06:16	06:16
〆	04:51			05:16	05:37		05:55		06:05		06:12	06:12		06:23	06:23
〆	04:55			05:20	05:41		06:00		06:10		06:17	06:17		06:28	06:28
〆				05:59	06:20		06:38		06:48		06:55	06:55		07:06	07:06

図 2-1-21: 「駅から時刻表の機能」 (文献【5】)

メリット:

- 電車の時刻表の一覧を見ることができる。

デメリット:

JR 東日本時刻表と同じく、時刻表しか表示されない。

(5) Goo 路線:

Goo 路線は、鉄道経路検索ができるアプリケーションであり、駅名だけでなく、現在地や施設名を指定した経路検索も可能である。また、乗換情報や地図、天気予報、新幹線、JR、地下鉄、私鉄の電車運行情報もすべて無料で利用できるサイトである。

主要な機能:

- 時刻表を一覧することができる。
- 乗り換え情報すぐわかる。
- 地図、周辺情報や天気情報などが利用することができる。
- 新幹線、JR、地下鉄、私鉄の電車運行状況が地域ごとに確認できる。



図 2-1-22 : 「Goo路線の調べ方」 (文献【6】)

使い方 :

図 2-1-22 のように手動で駅名を入力すると、図 2-1-23 のように乗換情報や地図、天気予報などの情報を表示される。

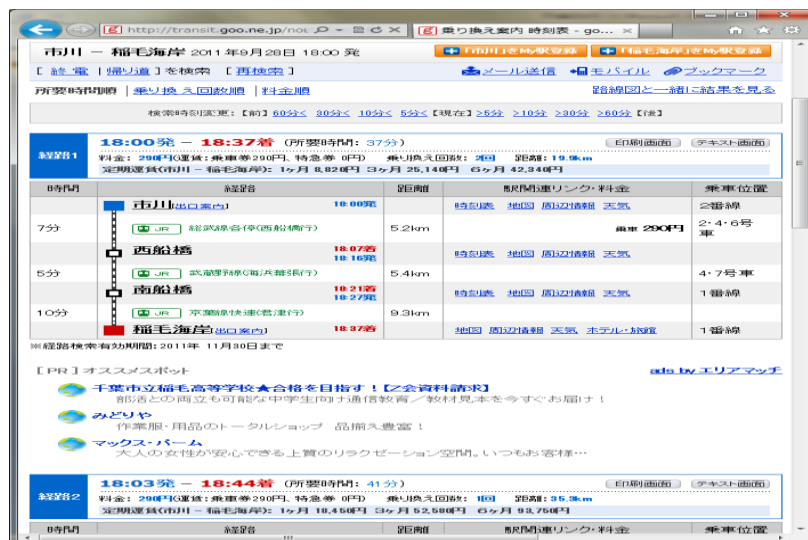


図 2-1-23 : 「乗換機能」 (文献【6】)

行先	千歳	千歳	千歳	千歳	千歳	千歳	千歳	千歳	千歳	千歳	千歳	千歳	千歳	千歳
4	千歳	51												
5	千歳	14	千歳	40	千歳	51								
6	千歳	0	千歳	9	千歳	19	千歳	32	千歳	43	千歳	55		
7	千歳	0	千歳	6	千歳	13	千歳	22	千歳	26	千歳	31	千歳	36
8	千歳	0	千歳	5	千歳	9	千歳	12	千歳	18	千歳	20	千歳	25
9	千歳	0	千歳	3	千歳	5	千歳	8	千歳	10	千歳	13	千歳	17
10	千歳	1	千歳	6	千歳	10	千歳	14	千歳	19	千歳	23	千歳	28
11	千歳	2	千歳	8	千歳	13	千歳	19	千歳	24	千歳	30	千歳	35

図 2-1-24 : 「時刻表一覧機能」 (文献【6】)

メリット :

- ・ 時刻表を一覧することができる。
- ・ 乗り換え情報がすぐわかる。
- ・ 地図、周辺情報や天気情報などが利用することができる。
- ・ 新幹線、JR、地下鉄、私鉄の電車運行状況が地域ごとに確認できる。

デメリット :

- ・ 次の電車の時刻がすぐ表示できないため、出てくるまで入力とクリックを繰り返す必要があるため、煩雑である。
- ・ 鉄道しか利用できない。

時刻表をクリックすると、市川駅の時刻表を表示された。しかも、平日か、土日か設定しなくても自動的に表示される。また、乗車位置も表示されることでより近い出入口を利用できるようになる。

2-2 問題点

スマートフォンとPCの特徴の分析：

特徴 Web名	入力容易 程度	GPS機 能	現在 の時 刻表 の一 覧	駅 の 周 辺 情 報 一 覧	乗 換 情 報	次 の 出 発 ま で の 時 間	鉄 道 以 外 の 交 通 機 関 の 時 刻 表
スマートフォ ン 駅 Locky	○	○	△	△	×	○	○
Y!ロコ路線情 報	△	○	×	×	○	×	×
パソコン 時刻表 Locky	○	△	△	×	×	×	○
Y!ロコ	△	○	△	○	○	×	△
JR 東日本時刻 表	△	○	△	×	×	×	×
駅から時刻表	△	△	△	△	○	×	×
Goo 路線	○	○	○	○	○	×	×

表 2-2-1 : 「スマートフォンとPCの特徴」

表 2-2-1 に既存の関連サービスの比較を示す。

○は対応できている、△は対応できてはいるものの、一つのサービス内で多種多様な質問を全て解決できるものではないということを表している。×には即時性がない。

入力容易程度に関しては、駅LockyとGoo路線が一番対応できているものである。非常

に入力しやすい、煩雑さは全然感じない。他の既存サイトが△の理由は、手動で入力になっているし、駅名を入力しても、ほしい情報をすぐに出さない。

GPS機能は既存の関連サービスがほとんどできている。

現在の時刻表の一覧に関しては、Goo 路線が最も実現されている。なぜかという、駅名を入力すると、その駅の当日の時刻表を平日か土日の選択するではなく、自動的に現在の時刻表を表示される。使いやすい。他の既存サイトは当日が平日か土日か選択形になる、Goo 路線のように自動的に表示される。しかし、スマートフォンの Y! ロコ路線情報では時刻表の閲覧ができない。

また、駅の周辺情報一覧については、PC のほうの Y! ロコと Goo 路線以外はほとんどできていない。逆に、乗換情報には、駅 Locky と JR 東日本時刻表以外の既存サービスは閲覧ができる。

次の出発までの時間に関しては、駅 Locky だけ閲覧ができる。時刻表データを端末内に保存する事が出来るので、ネットに接続していなくても、目的の時刻表を素早く見る事ができる。とても便利の機能である。

最後、鉄道以外の交通機関の時刻表に関しては、時刻表 Locky と PC のほうの Y! ロコしか利用できない。他の既存サービスは閲覧ができない。

今まで出発から目的地までのルートを決まっている。しかし、ある時行った先々でもスムーズに行動する。その時、時刻や乗り換え情報を素早く入手したい。

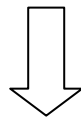
表 2-2-1 のように既存のものについて、メリットとデメリットは明らかになった。

3. 解決法の検討

3-1 解決へのアプローチ

本研究の目的は交通機関を利用して目的地に時間通りに着くために、移動時の意思決定をより容易にすることである。

駅をすばやく見つける → 現在位置情報
列車をすばやく見つける (確実に乗る) → 現在時刻情報
周辺情報をすばやく見つける → 現在位置+ネット上の周辺情報との速係



これらの要求事項に対して、以下の機能要件が求められる。

- ・ 駅を容易にすばやく特定できること。
- ・ 当日時刻表が表示されること。
- ・ その他の駅周辺情報が表示できること。
- ・ 乗り遅れないように通知できること。

3-2 解決法の提案

2章にまで調べた既存のアプリケーション、サービスなどにおいて、現在ネット上にあるものはいくつの欠点があり、より使いやすいシステムが必要である。そして、必要な条件や機能について以下に述べる。

- ・ GPS 機能

自分の位置に基づき近い駅を検索する機能。

- ・ 現在時刻の時刻表の一覧

駅名を入力すると、当日の時刻表が表示される。しかし、既存のアプリやサービスは最初に平日、土日の選択によって時刻表が表示される。

- ・ 現在日時に応じた列車情報の取得と表示

調べたい駅名を入力して送信すると、路線とその路線の何方面の時刻が表示されることを目標とする。但し、一つの駅に限らず、複数の駅名を入力送信すると、電車の出発時刻が表示される表示される。例えば、大久保を入力送信して、大久保の総武線の時刻

表がすぐに表示される。また、お茶の水を入力送信して、お茶の水の中央線の快速と各駅電車の時刻両方ともすぐ表示されるに表示される。しかし、Goo の良いところは、入力した駅だけではなく、ほかの駅の時刻表をすぐ手に入れる。例えば、市川をクリックだけで、列車情報がすぐ表示されるので便利だ。また、新宿駅の乗り入れ路線もクリックだけで、すぐ手に入れる。たとえば、山手線をクリックしてみると、池袋や渋谷などの駅も表示される。Goo のように駅ごとの時刻表情報容易に取得できるようにしたい。

- ・ 位置に基づいた時刻情報の取得と表示

まず、簡単に駅名を入力送信して、その駅のすべての路線が出てきて、それで選択すると、何方面などの時刻表がすべて表示される。また、その出てきた駅の乗り換え路線も簡単に手に入れることができれば、面倒が嫌の人々は乗り換え路線の情報を探す時間は無駄にしない。そして、電車の利用者にとっても好都合である。

- ・ 周辺美味しいレストランなどの情報の取得と表示

食べログなどの、ネット上の情報提供サイトと連携して情報が表示されること。

食べログとは、カカクコムグループが運営するグルメサイトである。コンセプトは「ランキングと口コミで探せるグルメサイト」。2005 年 3 月にサービスを開始した。近年、数あるグルメ情報提供サイトとしては最も評価が高いと言われる。そのために、食べログの実行方法を参考したうえで、駅周辺の情報について公開されている WebAPI を用いて、取得する機能を検討する。

- ・ オンデマンド乗り換え情報

自分の位置によって、乗り換え列車の時刻や駅内情報が表示されると、次に乗る電車待つ時間は買い物も等に使用できる。

- ・ 次の出発までの時間

次の出発までの時間を表示すれば、時間に追われている人々に必要になる。

- ・ バス時刻情報

鉄道の情報のみの表示ではなく、バスの利用者に対して、バスの時刻表が表示されるとさらに便利である。

4. 設計と実装

4-1 設計

これまで調査した時刻表情報の提供サイトの多くは、通常の HTML による入力を基本としていたが、このような入力方式、選択方式は煩雑で有る。そこで、通常の HTML を使った Web サービスが煩雑になる理由を以下に分析する。

現在に既存の時刻表を探す手順：

- 駅名（カタカナ）から探す → 複数の駅名 → 特定 → 路線 → 時刻表
- 路線から探す → 駅リスト → 駅 → 路線方面 → 時刻表
- 都道府県から探す → 県 → 路線 → 駅名 → 路線方面 → 時刻表
- 位置情報から探す → おそい ← 速さ

まず、カタカナで駅名を入力して、それで複数の駅名を表示される。その中から気に入る駅名を選択し、クリックしてから複数の路線を表示される。表示された路線から調べたい方面を選択して、時刻表を表示される。しかし、当日の時刻表を表示されない場合が多い。そのため、また当日によって平日か土日かを選択しなければならない。煩雑だ。

次に、路線を選択か、入力して、駅リストを表示されて、その中から気に入る駅を選択し、それで表示された路線の方面をクリックして時刻表を表示される。

また、都道府県から探すことになる。まず何々県を選択か入力して、それで路線を表示される。それからその路線の全ての駅名を表示されて、それで路線方面を選択し、時刻表を表示される。

最後、位置情報から探すことになる。その現在にいる場所を表示されるまでかなり時間がかかる。それに近くにある駅全て表示されるため、また選択しなければならない。それでクリックしてからまた表示されるまで待つ時間になる。時間の無駄になってしまう。

- ・ 時刻表情報提供に関わる Web サービスに求められる要件

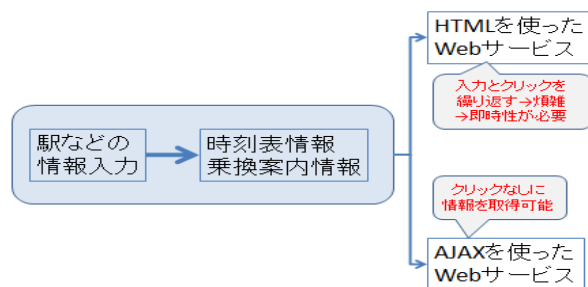


図4-1-1：「Web サービスに求められる要件」

AJAX は Asynchronous JavaScript と XML の略称である。

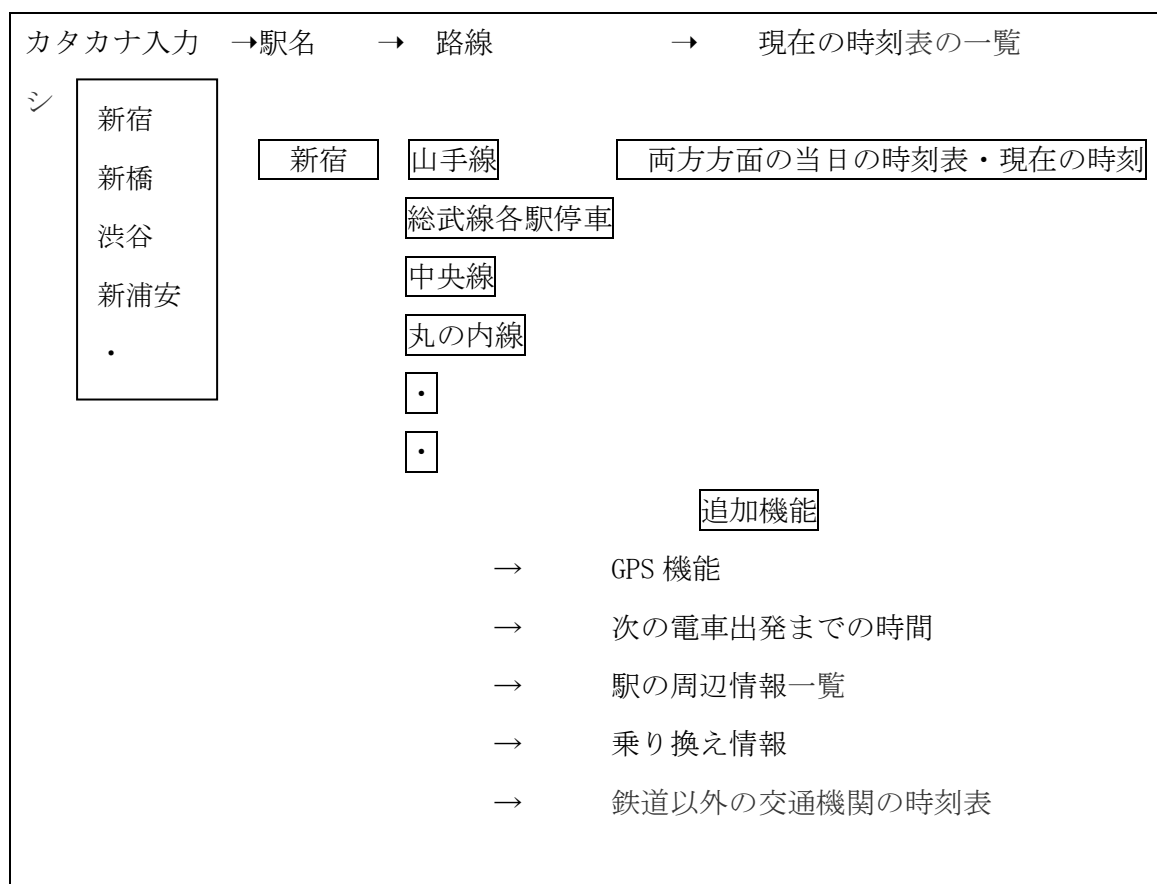
Web ブラウザに実装されている JavaScript の HTTP 通信機能を使って、Web ページのリロードを伴わずにサーバと XML 形式のデータのやり取りを行って処理を進めていく対話型 Web アプリケーションの実装形態である。

従来、Web ブラウザを使った Web アプリケーションでは、データをサーバに通知して処理結果を得るにはページ全体をロードしなおさなければならず、ネイティブアプリケーションのような操作性を得ることは難しかった。Ajax では、指定した URL から XML ドキュメントを読み込む機能を使い、ユーザーの操作や画面描画などと並行してサーバと非同期に通信を行うことで、サーバの存在を感じさせないシームレスな Web アプリケーションを実現することができる。

ちなみに、JavaScript の HTTP 通信機能自体は同期通信にも非同期通信にも対応しており、受信するデータ形式も XML とプレーンテキストの両方を選べるため、プレーンテキストを同期通信する従来型の Web アプリケーションのページ遷移を伴わずに実現するといった使い方もできる。

AJAX がモバイルではあまり使われなかった理由は、普通の携帯電話に JavaScript が使えないためである。スマートフォンになって、JavaScript の対応ができ、前より人気になっている。

- ・ スムースな情報入力的设计 :



例えば、‘シ’を入力すると、新宿、新橋、渋谷、新浦安などの‘シ’からの駅名を複数が表示される。その中から新宿をクリックすると、今回複数の路線を表示される。その路線の中から調べたい路線だけ選択し、路線の両方方面の当日の時刻表、あるいは、現在の時刻表の一覧を表示される希望である。

4-2 実装

4-2-1 実装環境

本環境は、以下の環境において実装を行った。

PC本体	TOSHIBA製 dynabook SS 1600 80C/2モデル
CPU	Intel® Celeron® M Processor 800MHz
OS	Microsoft Windows XP Professional Version2002 SP3

メモリ	500MB	
プログラム言語	HTML, CSS, PHP, javascript	
ブラウザ	Mozilla Firefox 3.6.9	
サーバー	OS CPU メモリ WEBサーバー	Ubuntu 8.04 Server Pentium M 1.6GHz 1GB Apache 2.28
データベース	MySQL5.051	

データベースシステムの MySQL は検索の高速性に優れ、プログラム言語の PHP はデータベースや WEB アプリケーションと相性が良いため使用した。

4-2-2 機能の説明

(1) 駅情報登録

今回の研究については、JR 総武本線と京葉線の中の全ての駅を対象として、研究を行う。駅名の検索から時刻表を表示されるまで駅情報の登録が必要である。

(2) 駅名検索

時刻表の検索の方法はいくつがあり、例えば駅名から探す、路線から探す、道府県から探すなどがある。はやく時刻表を表示されるために駅名検索の機能が選択し、JR 総武本線と京葉線の中の全ての駅を対象として、研究を行う。

4-2-3 機能の実装

(1) 駅情報登録機能

本機能は、駅名、読み方、路線名をフォームから入力して送信する部分と、送信されたデータを受信してデータベースに登録する部分から構成される。

① テーブルの設計と作成

名称	データ型
駅名	Varchar (50)
読み方	Varchar (50)
路線名	Varchar (50)

登録するデータは、日本語を想定しているため、データ型は varchar 型を基本とする。

この設計に基づき、MySQL のデータベースにテーブルを作成した。

```
mysql> create table ekimei ( mei varchar(50) , yomi
varchar(50), sen varchar(50));
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
mysql> show fields from ekimei;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| mei   | varchar(50)  | YES  |     | NULL    |      |
| yomi  | varchar(50)  | YES  |     | NULL    |      |
| sen   | varchar(50)  | YES  |     | NULL    |      |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)
```

② 入力フォーム (ekitouroku.html)

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="ja">
  <head>
    <title>駅名登録</title>
    <meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=UTF-8">
  </head>
  <body>
<p>データを入力してください</p>
<form action="ekitouroku.php" method="post" >
<p>駅 名 : <input type="text" name="mei" size="40"></p>
<p>よみかた : <input type="text" name="yomi" size="50"></p>
```

```

<p>路 線 : <input type="text" name="sen" size="50"></p>
</textarea></p>
<p><input type="submit" value="登録">
<input type="reset" value="リセット"></p>
</form>
</body>
</html>

```

③ データベースへの登録 (ekitouroku.php)

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="ja">
  <head>
    <title>駅名登録</title>
    <meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=UTF-8">
  </head>
  <body>
<?php
extract($_POST);
mysql_connect('localhost','root','*****');
mysql_select_db('lesson_a840211');
$sql = "insert into ekimei values('$mei', '$yomi',
'$sen')";
$result = mysql_query($sql);
if (!$result){
    $message = '無効なクエリです。 : ' . mysql_error() . "<br>";
    $message .= 'クエリの内容 : ' . $sql;
    echo "<p>";
    echo $message;
    echo "</p>";
}

```

```

} else {
    echo "正常に登録されました。<br>";
    echo "<a href=ekitouroku.html>登録ページに戻る</a>";
}
?>

</body>
</html>

```

そして、WinSCP を用いてサーバに、ekitouroku.html と ekitouroku.php を転送する。

実装した機能の動作確認を図 4-2-1 に示す。

図 4-2-1 : 「データ入力画面」

次に、図 4-2-2 のように、駅名、よみかたの片仮名と路線を登録作業に入る。

手順は、実装 2 の例のように、まず駅名を入力して、次に駅名のよみかたは片仮名で入力し、また路線のところは線路の名前を入力する。

図 4-2-2 : 「データ入力画面」

最後に、登録ボタンをクリックすると、図 4-2-3 のように、正常に登録されましたという表示される。

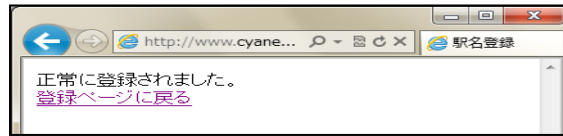


図 4-2-3 : 「登録完了画面」

今回の実装は、JR 総武本線と京葉線二つの線路の全ての駅名のデータを入力完了した。図 4-2-4 のように、登録された。

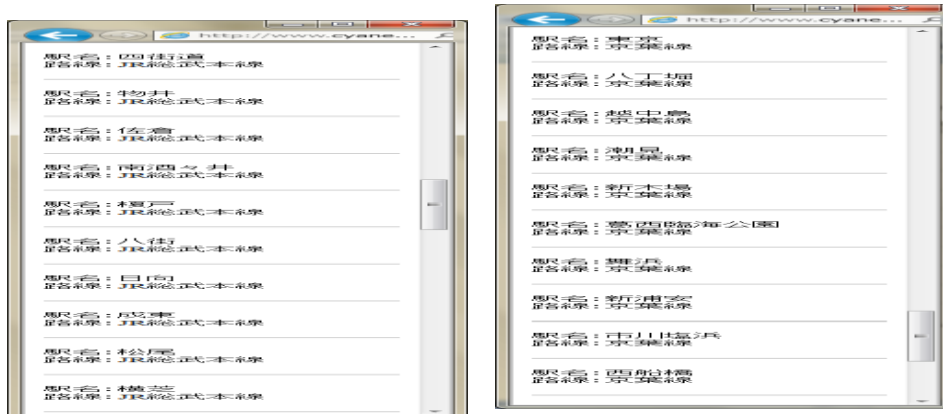


図 4-2-4 : 「全部登録完了画面」

(2) 駅名検索機能 (HTML ベース+PHP)

本機能は、HTML ベースの機能ではあるが、できるだけ容易に駅名を選択できるように工夫をする。漢字の駅名、ひらがなの駅名、五十音の 3 つの検索方式を導入する。これらの情報をフォームから入力して送信する部分と、送信されたデータを受信してデータベースを検索し表示する部分から構成される。

① 検索キーワード入力フォーム (ekimei.htm)

検索容易するために、駅名キーワードのところに漢字・ひらがな、何文字でも設定し、名前は"ekimei"に設定する。次に 50 音にも検索できるために"gojuon"に設定し、50 音のデータを入力する。

```
<!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>駅名入力</title>

</head>
<body>
<form method="POST" action="ekimei.php">
駅名キーワード（漢字・ひらがな、何文字でも）：
<input type="text" name="ekimei" size="30" />

<p>
50音：
<select name="gojuon">
<option value = "">---</option>
<option >あ</option>
<option >い</option>
<option >う</option>
<option >え</option>
<option >お</option>
<option >か</option>
<option >き</option>
<option >く</option>
<option >け</option>
<option >こ</option>
<option >さ</option>
<option >し</option>
<option >す</option>
<option >せ</option>
<option >そ</option>
<option >た</option>
<option >ち</option>
<option >つ</option>
<option >て</option>
```



```
<option >と</option>
<option >な</option>
<option >に</option>
<option >ぬ</option>
<option >ね</option>
<option >の</option>
<option >は</option>
<option >ひ</option>
<option >ふ</option>
<option >へ</option>
<option >ほ</option>
<option >ま</option>
<option >み</option>
<option >む</option>
<option >め</option>
<option >も</option>
<option >や</option>
<option >ゆ</option>
<option >よ</option>
<option >ら</option>
<option >り</option>
<option >る</option>
<option >れ</option>
<option >ろ</option>
<option >わ</option>
</select>
</p>
<input type="submit" value="送信"/>
</form>
</body>
```

```
</html>
```

② 駅名検索 (ekimei.php)

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="ja">
  <head>
    <title>駅名検索</title>
    <meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=UTF-8">
  </head>
  <body>
<?php
extract($_POST);

mysql_connect('localhost','root','*****');
mysql_select_db('lesson_a840211');

if (isset($ekimei)) {
    $sql= "select * from ekimei where mei like '%$ekimei%' or
yomi like '%$ekimei%'";
}
if (isset($gojuon)) {
    $sql= "select * from ekimei where yomi like '$gojuon%'";
}

//echo $sql . "<br/>";
//exit;
```

```

$result = mysql_query($sql);
$rows = mysql_num_rows($result);

    if($rows == 0){
        echo "<p>該当データがありません。</p>";
    }

    else {
        while($row = mysql_fetch_array($result)){
            echo "<p>";
            echo "駅名：" . $row["mei"] . "<br />";
            echo "路線：" . $row["sen"] . "<br />";
            echo "</p><hr />";
        }
    }

?>

</body>

</html>

```

実装した機能の動作確認を図4-2-4に示す。

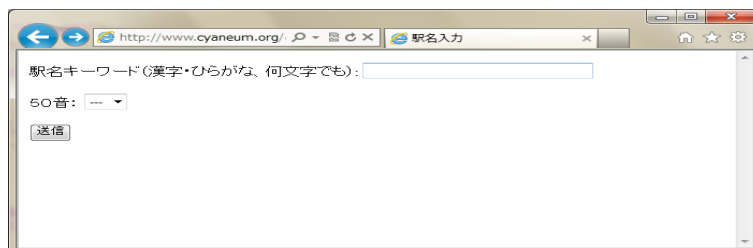


図4-2-4：「検索キーワードと50音の入力画面」

例えば、駅名キーワード（漢字・ひらがな、何文字でも）のところに下図4-2-5のように、平仮名‘とうきょう’を入力してみると、図4-2-6のように、登録した駅名‘東京’と路線名‘JR 総武本線’と‘京葉線’両方とも表示される。

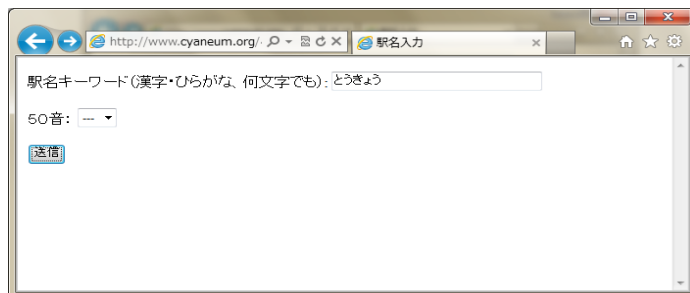


図 4-2-5 : 「検索キーワード (ひらがな) の入力」

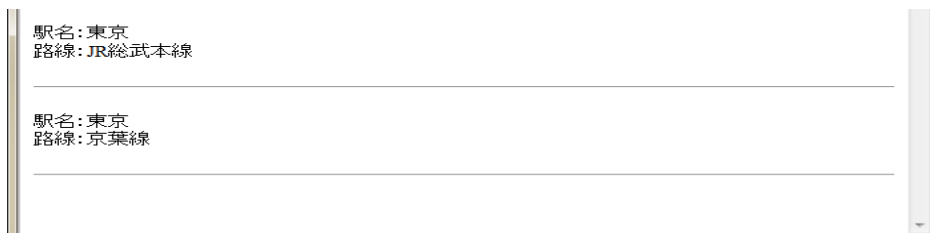


図 4-2-6 : 「検索キーワード (ひらがな) の検索結果」

また、船橋を例として、実行してみた。結果は船橋駅だけではなく、その近所の駅の情報も表示された。

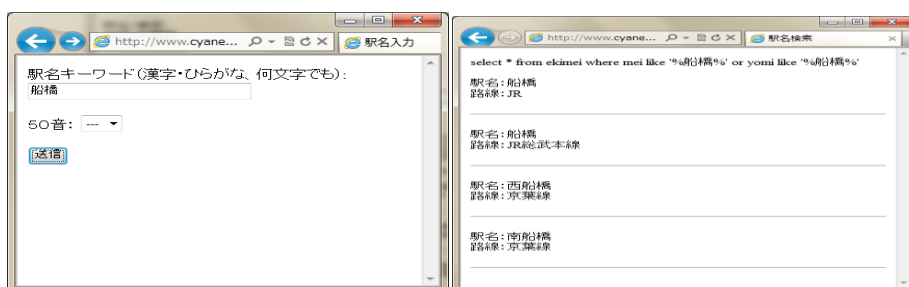


図 4-2-7 : 「検索キーワードの入力 (漢字) と検索結果の表示」

50音のところは選択になるため、‘い’を選択して送信すると、図 4-2-8 のように駅名いからのものと路線を表示される。

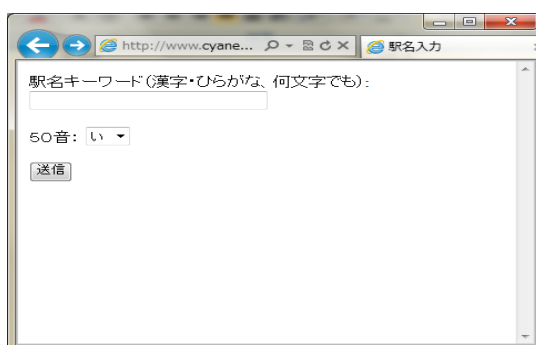


図 4-2-8 : 「検索キーワードの入力 (五十音) の表示」

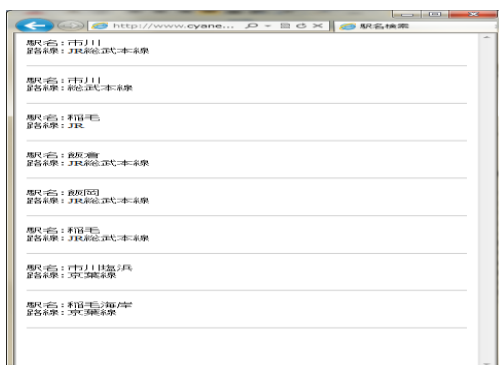


図 4-2-9 : 「検索キーワードの入力（五十音）の検索結果の表示」

(3) 駅名検索機能 (AJAX+PHP)

AJAX を使用して実装する。実装にあつたでは、文献 7 の jquery.ajaxComboBox を利用した。

① AJAX 検索キーワード入力フォーム実装

```

<?php
    $ver          = '4.2';
    $page_title  = 'jquery.ajaxComboBox.' . $ver .
'.js<br> を利用した駅名選択機能の実装';
?>
<!doctype html>
<html>
    <head>
        <meta charset="UTF-8">
        <title><?php echo $page_title; ?></title>
        <link rel="stylesheet" type="text/css"
href="acbox/css/jquery.ajaxComboBox.css">
        <script type="text/javascript"
src="jquery.js"></script>
        <script type="text/javascript"
src="acbox/js/jquery.ajaxComboBox.<?php echo
$ver; ?>.js"></script>

```

```

        <link rel="stylesheet" type="text/css"
href="sample.css">
        <script type="text/javascript"
src="jikken.js"></script>
    </head>
    <body>
        <h2><?php echo $page_title; ?></h2>
        <p class="date"><?php echo
$update_date; ?></p>

        <ul>
            <li>サーバサイド : PHP5</li>
            <li>DB : SQLite2</li>
            <li>文書宣言 : HTML5</li>
        </ul>

        <!--
***** -->
        <h5>駅名選択機能(AJAX 版)</h5>
        <p>
            総武本線の一部の駅名を検索できま
す。(東京～八街) <br />
            漢字、ひらがなで1文字以上入力で候
補が表示されます。<br />
            候補を選択すると、駅情報が表示され
ます。
        </p>
        <label for="ac01_04">駅名(漢字, ひらがな両
方で検索):</label>

```

```

        <input id="ac01_04" type="text">
        <input class="check_btn" type="button"
value="送信される値をチェック"
onclick="displayResult(' ac01_04')" />
        <!-------
----->
        </body>
</html>

```

② jquery.ajaxComboBox の設定 (jikken.js から抜粋)

```

$('# #ac01_04').ajaxComboBox(
'acbox/php/ajaxComboBox.php',
{
'db_table' : 'ekimei', //テーブル名
'search_field': 'mei,yomi', //検索フィールド
'sub_info' : true, //サブ情報表示
'select_only' : true, //選択のみ設定
'sub_as' : {
'mei' : '駅名',
'yomi' : '読み',
'rosen' : '路線'
},
'show_field' : 'mei,rosen' //表示サブ情報
}
);

```

実装した機能の動作確認を図 4-2-10 に示す。

jquery.ajaxComboBox.4.2.js を利用した駅名選択機能の実装

- サーバサイド：PHP5
- DB：SQLite2
- 文書宣言：HTML5

駅名選択機能(AJAX版)

総武本線の一部の駅名を検索できます。(東京～八街)
漢字、ひらがなで1文字以上入力で候補が表示されます。
候補を選択すると、駅情報が表示されます。

駅名(漢字, ひらがな両方で検索):

送信される値をチェック

図4-2-10：「AJAX 検索キーワードの検索結果の表示」

実装したものを使って送信登録する。今回は総武本線の東京から八街までを作成した。

- 入力検索方法：

図4-2-11のように‘とう’を入力して、自動的に下から東京を表示される。また右から路線の‘総武本線’と東京の読み方‘とうきょう’も表示される。

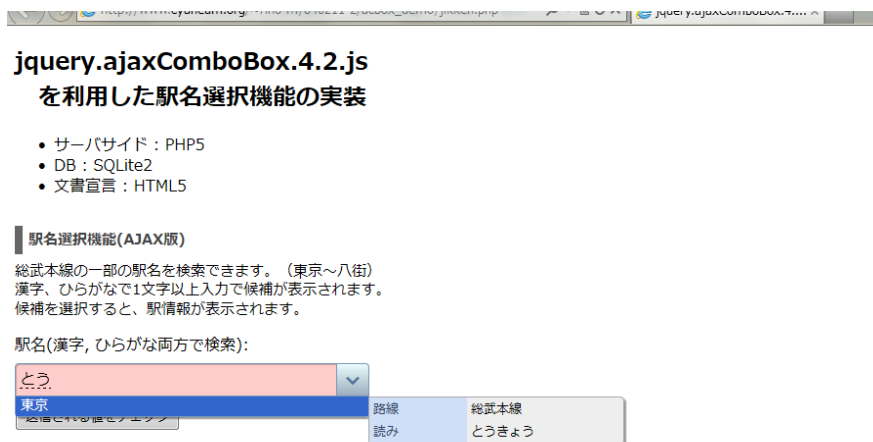


図4-2-11：「AJAX 検索キーワードの検索結果の入力検索表示」

- 選択検索方法：

図4-2-12のように、入力手続きなしで、クリックで自動的に登録された駅名が順番から表示される。路線も読み方も閲覧ができる。

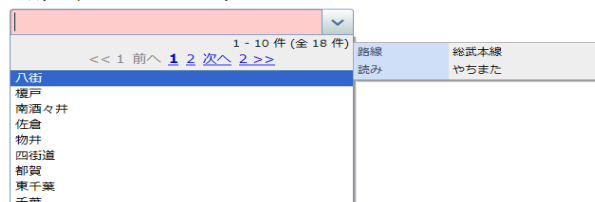
jquery.ajaxComboBox.4.2.js を利用した駅名選択機能の実装

- サーバサイド : PHP5
- DB : SQLite2
- 文書宣言 : HTML5

駅名選択機能(AJAX版)

総武本線の一部の駅名を検索できます。(東京～八街)
漢字、ひらがなで1文字以上入力で候補が表示されます。
候補を選択すると、駅情報が表示されます。

駅名(漢字, ひらがな両方で検索):



路線	読み
総武本線	やちまた

図 4 - 2 - 1 2 : 「AJAX 検索キーワードの検索結果の選択検索表示」

5. 評価と考察

5-1 評価

● 機能評価

(1) HTML による駅名検索機能

第4章に設計で考えたことが全部完成していない。最も駅名検索から路線と時刻表両方閲覧できる目標で研究を行った。しかし、現在のところは駅名の検索の入力と路線の表示されるまで成功した。残念ながら、時刻表の検索は未完成である。また、追加の機能 GPS 機能、次の電車出発までの時間、駅の周辺情報一覧、乗り換え情報、鉄道以外の交通機関の時刻表の機能の作業は全然作成できなかった。

HTML で工夫した結果は、煩雑感がなくなり、調べる時間が既存サービスより減らした。それはクリックと選択の繰り返すところなくなった原因である。しかし、本研究では、目的地に時間通りに着くために、ネット上に存在する電車時刻表の情報を利用して提供することにより、移動時の意思決定をより容易にすることを目的とする。

以上のことから本研究の今後の課題は時刻表の実装の実現を目指す。特に現在の時刻表の一覧の表示することだと言える。

(2) AJAX による駅名検索機能

AJAX のメリットはデスクトップ・アプリケーションのような高い操作性である。そのため、第4章に AJAX で実装したものはただの選択で検索できるということは、移動時の意思決定をより容易にすることの目標を達成すると言える。

● 既存サービスとの比較評価

(1) HTML による駅名検索機能

表5-1-1 「作成したものと既存のものとの比較」

作成したものと既存のもの	駅名の入力容易	時刻表の一覧
作成したもの	○	×
駅 Locky	△	○
Y! ロコ路線	×	○
JR 東日本時刻表	×	○
駅から時刻表	×	○
Goo 路線	△	○

電車時刻表として、現在に既存のサイトは駅 Locky、Y! ロコ路線、JR 東日本時刻表、駅から時刻表、Goo 路線などというものがある。

入力容易程度に関しては、駅 Locky と Goo 路線が一番対応できているものである。一回調べた駅名をそのまま保存される。他の既存サービスは入力とクリックを繰り返すになるのは煩雑だ。前述べた通りで、一つのカタカナを入力すると、複数の駅名を表示される。その中で気に入る駅名をクリックだけで検索できると目標になる。

また、現在の時刻表の一覧に関しては、Goo 路線が一番最もよくできている。なぜかという、駅名を入力すると、その駅の当日の時刻表を平日か土日の選択するのではなく、自動的に現在の時刻表を表示される。他の既存サービスは本日が平日か土日か選択形になる、Goo 路線のように自動的に表示されない。そして、スマートフォンの Y! ロコ路線情報は完全に時刻表を一覧することができない。今回は複数の路線を表示されたうえで、その路線の中から調べたい路線だけ選択し、路線の両方方面の当日の時刻表、あるいは現在の時刻表の一覧を表示される希望である。その原因は本研究の目的は目的地に時間通りに着くために、移動時の意思決定をより容易にすることである。

(2) AJAX による駅名検索機能

比較しやすいため、以下に既存の Web アプリケーションの動作と Ajax による非同期通信アプリケーションの動作の例を挙げた。

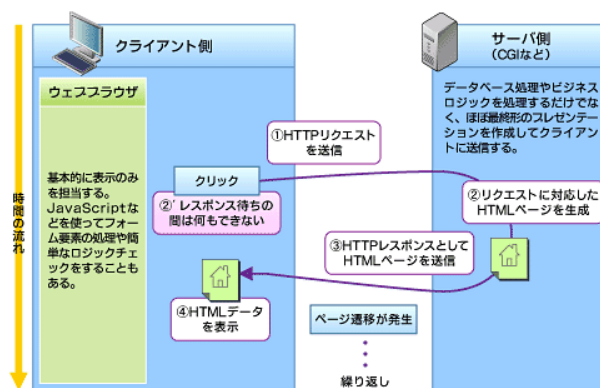


図5-1-1 「既存の Web アプリケーションの動作」 (文献【10】)

サーバ側のアプリケーションがほぼすべての処理を行い、クライアント側 (ブラウザ) はインタフェースの役割を果たす。リクエストを送り、レスポンスが返ってくるまでの間、クライアント側では何もアクションを行えない。

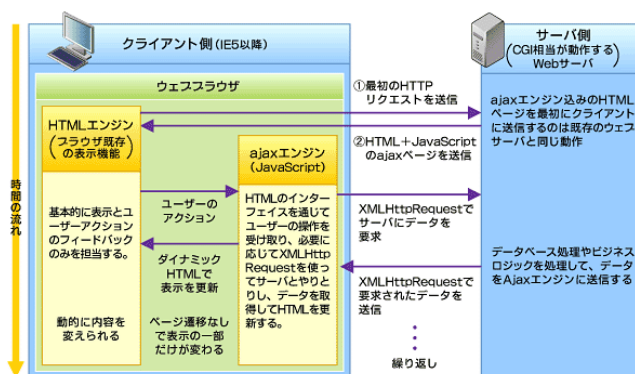


図5-1-2 「Ajax による非同期通信アプリケーションの動作（文献【10】）」

既存最初の1回は通常のリクエスト/レスポンスによるページの読み込みがあるが、その後はすべてユーザーの操作に応じて JavaScript が非同期にバックグラウンドでサーバと通信してデータを取得し、ページの必要な部分だけを書き換えている

以上のことから、AJAX による駅名検索機能は既存サービスより使いやすい、本研究の目的と近いと言える。

5-2 考察

本研究における現在ネット上にある交通機関の時刻の調べ方は煩雑であり、入力部分が多く、クリックと選択を繰り返すや必要な情報が素早く取得できないなどの問題を解決できる仕組みを目指すものであることを明確にし、その仕組みとして必要な要素をまとめる。それらの問題点に着目し、入力等のインタフェイスと取得情報の種類を見直し、時刻表情報の提供することなど問題を解決するために必要な機能を提案し、その仕組みをシステムとする。

第4章で設計、実装したものが、元々この研究で提案した目標に対してはより簡潔な方法があることにより、無駄な時間を減らすことを達成されている。残念ながら時刻表の表示ができれば成功になる。

また、設計、実装をしていく上で、AJAX が上手く使えば乗換案内が閲覧することができるかと最高になる。

さらに、実装されていない時刻表の機能が実装されると、クリックと選択を繰り返すなしで、より簡潔な駅名検索を使って時刻表の閲覧ができる。毎日電車の時刻表を調べるために時間を無駄に減らす。調べる時間が減ることによって、不安感や遅刻自体も減らす。

6. まとめと今後の課題

6-1 まとめ

本研究では、目的地に時間通りに着くために、ネット上に存在する電車時刻表の情報を利用して提供することにより、移動時の意思決定をより容易にすることを目的とし、2章で現在既存サービスを検討、その利点や問題点を比較した。既存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て、できるところまでプログラムを作成して実装したうえで、実際に実行した。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

今後の課題としては本研究の時刻表の実装の実現を目指す。特に現在の時刻表の閲覧まで表示させたかったが、残念ながら今後の課題にさせる。Web 上でのサービスの提供にあたり、本研究の目標とするサービス内容と類似したサービスが多数ある中、必要とされるサービスを目指す。まずデータを収集し、本研究の基盤となる所を完成させなければならないが、そこからの他のサービスには無い部分、考えた独自のサービスを発展させた内容の作成を実現させる。

参考文献

[1] 駅Locky

<http://eki.locky.jp/>

[2] Y!ロコ

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

[3] 時刻表Locky

<http://tt.locky.jp/>

[4] JR東日本時刻表

<http://www.jreast-timetable.jp/>

[5] 駅から時刻表

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

[6] Goo路線

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

[7] (デモ) jquery.ajaxComboBox.4.2.js 2012/01/11

http://www.usamimi.info/~sutara/acbox_demo/japanese.php#sample02

[8] 「すたら日記：2009年01月24日【jQueryプラグイン】jquery.ajaxComboBox.jsを公開しました」

http://d.hatena.ne.jp/sutara_lumpur/20090124/1232781879

[9] はてなキーワード > Ajax

<http://d.hatena.ne.jp/keyword/Ajax>

[1 0] アットマーク・アイティ Ajax推進委員会 監修：ゼロベース 2005/8/2

<http://www.atmarkit.co.jp/fwcr/special/ajax01/01.html>

[1 1] AllAbout 【Javascript】スマートフォンでAjax

<http://allabout.co.jp/gm/gc/24133/>

[1 2] 岩波書店

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

[1 3] 日経ソフトウェア 2007年3月号特別付録「Webプログラミング入門ブック」
27ページ

[1 4] 高橋麻奈『やさしいPHP』ソフトバンククリエイティブ 528ページ

[1 5] 西沢直木『PHP辞典 第2版』翔泳社 584ページ

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先生に感謝致します。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。渡辺卒論研究会では、夜遅くまで実習室を提供して頂き、渡辺先生ご本人も最後まで残ってアドバイスをして頂きました。ある日夜中の12時半まで手直しして頂きました。そのおかげで私の実力以上の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。ここで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。先生、誠にありがとうございました。