

2013 年度卒業研究

利用者の希望に応じた航空券の探索支援に関する研究

指導教員 渡辺 恭人
学籍番号 1040190
氏名 カク ケン

提出日 2013 年 12 月 16 日

目次

1. 背景・目的

1-1 背景

1-2 目的

2. 現状と問題点

2-1 日本国内での航空機利用の現状

2-2 航空券購入の方法

2-3 インターネットにおける航空券取り扱い事例

2-4 比較と分析

2-5 問題点

3. 解決方法の検討

3-1 解決へのアプローチ

3-2 解決方法の検討

3-3 インターネット上での航空券情報の検索と取得

4. 設計

4-1 構成機能

4-2 全体システム構成

4-3 テーブルの作成

5. 実装

5-1 検索結果受信機能で使用するデータベースの構築

5-2 必要情報の入力機能・各サイト検索要求送信機能の実装

5-3 各サイトへ検索要求を送信、および検索結果を受信する機能の実装

5-4 検索結果並べ替え、および表示機能の実装

6. 評価と考察

6-1 動作確認による機能評価

6-2 既存サービスとの比較

6-3 考察

7. まとめと今後課題

7-1 まとめ

7-2 今後の課題

参考文献

謝辞

1 背景・目的

1-1 背景

日本は経済貿易の大国であり、世界中の大量の物資と人が日本に届き、また日本から世界へ物資と人が運ばれている。物流の交通機関としては、一度に大量の物資を配送可能な船舶、高速で物資を配送可能な航空機がある。特に、人が移動する場合は、多くの場合は時間を短縮するために高速の移動が求められるため、航空機の使用率が高くなっており、利用者が増加している。航空機（飛行機）は旅行、出張、外国人帰国するときの大切な交通機関である。利用者は、航空券（チケット）購入をする必要があるが、その購入方法も多様化している。以前は、航空会社や旅行会社に行き、その場で必要な航空券を手配してもらう必要があったが、現在では多くの利用者がインターネットで探して購入することが増えている。また、航空券自体も電子化が進んでおり、チケットレスが普及している例も多い。

インターネットで航空券を購入する場合、購入するサイトが多数あるため、より条件の良い航空券を求めるためには、多くの航空券販売会社のサイトを訪問して、必要な情報を1件1件、多数の項目について入力する必要があるため、航空券を検索するだけで多くの時間がかかり、求めている条件に合う航空券が手に入らず、結局、価格の高い航空券しか購入できないこともあり、もったいない状況である。

1-2 目的

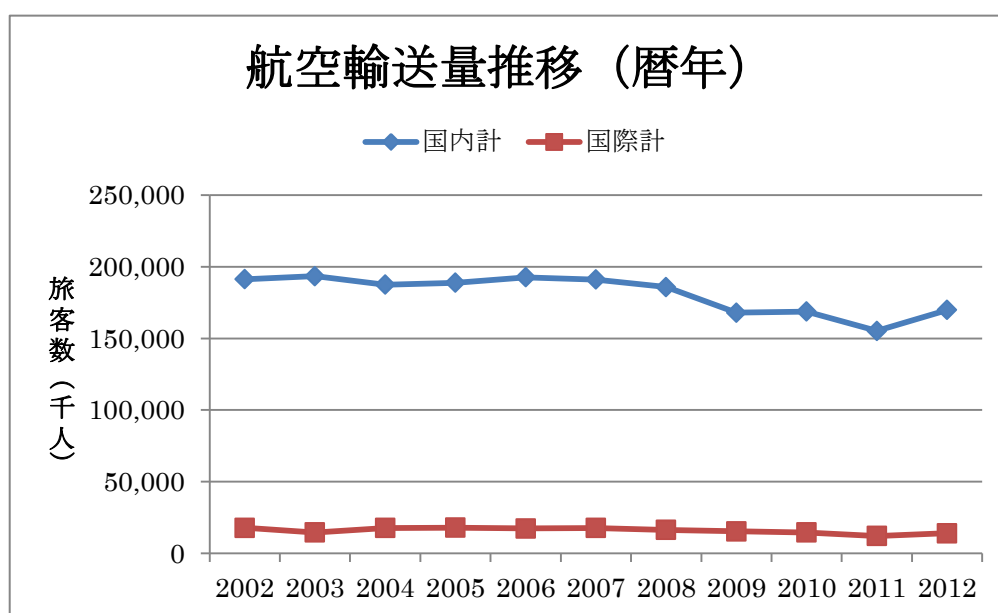
本研究では、多数の航空券販売サイトをできるだけ少ない回数、時間で、航空券に関する情報を取得し、条件にあった航空券の購入を支援する仕組みについて検討し、航空機利用者の利便性を向上へつなげることを目的とする。

2 現状と問題点

この章では、航空機利用についての現状や、インターネットでのチケット販売のいくつかの状況についての調査について述べる。

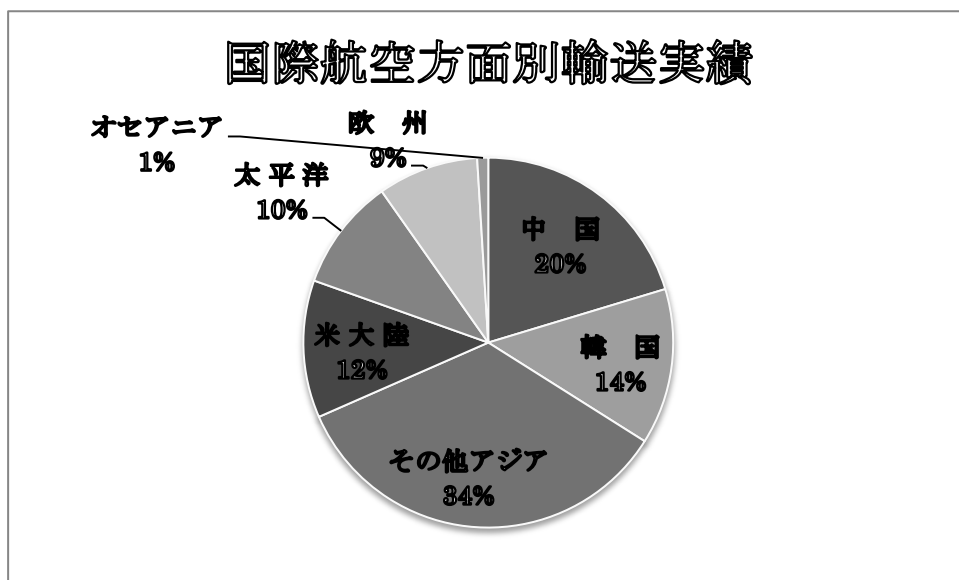
2-1 日本国内での航空機利用の現状

日本国内での旅客についてその数と変化を見ることで、チケット購入の市場規模を計る目安としたい。日本国内での航空機利用者（旅客）の近年の状況について、暦年での航空輸送量の推移を図 2-1-1 に示す。航空輸送における旅客数は、2002 年以降は国内が 2 億人弱を確保していたが、2009 年のリーマンショック以降減少し、2011 年の東日本大震災の影響で 1 億 7 千万人程度まで減少した。その後、復興と景気の回復基調により輸送量は増加に転じている。一方、国際線の旅客数は 2002 年からしばらく 1700 万人台が続いていたが、2009 年のリーマンショックと 2011 年の東日本大震災の影響から減少し、現在は 1300 万人台となっている。



図：2-1-1：「航空輸送量推移（暦年）」国土交通省航空輸送統計年報（2013年）

次に、国際線を利用した旅客が世界のどの地域によく移動しているかについての状況を、国際方面別の比率を図 2-1-2 に示す。このグラフでは、日本から航空機で海外に行く地域の比率がわかり、最も多いのは中国で 20 パーセントである。次に、韓国が 14 パーセント、その他のアジアが 34 パーセントとなっており、アジアだけで、約 3 分の 2 を占めている。アジア以外では南北アメリカ大陸が 12 パーセント、太平洋 10 パーセント、ヨーロッパが 9 パーセント、オセアニアが 1 パーセントとなっている。



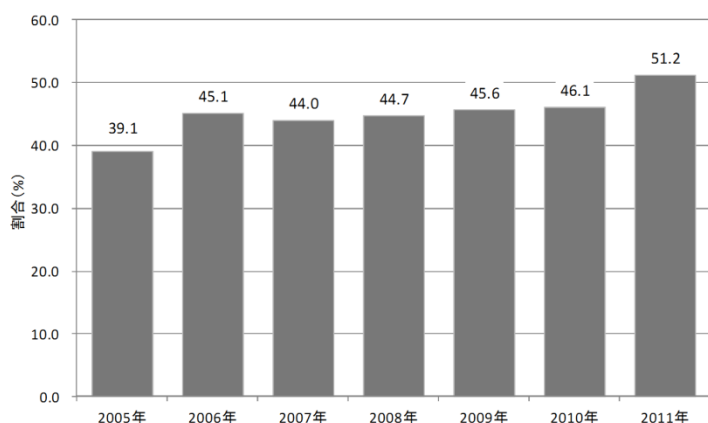
図：2-1-2：「平成 24 年国際航空方面別輸送実績（旅客）」国土交通省航空輸送統計年報（2013 年）

これらの統計データから、日本では国土が比較的小さい割には航空機を利用した旅客数の規模は大きく、国内国際合わせると、2 億人規模に近いといえる。また、国際線利用の旅客は、国内と比較するとその比率は低いものの、2 千万人規模に近く、近年 LCC（ローコストキャリア）が多数日本に進出していることを考えると、航空業界の競争の激化から航空運賃の低価格化が期待でき、今後の利用者の増加が見込まれる。

2-2 航空券購入の方法

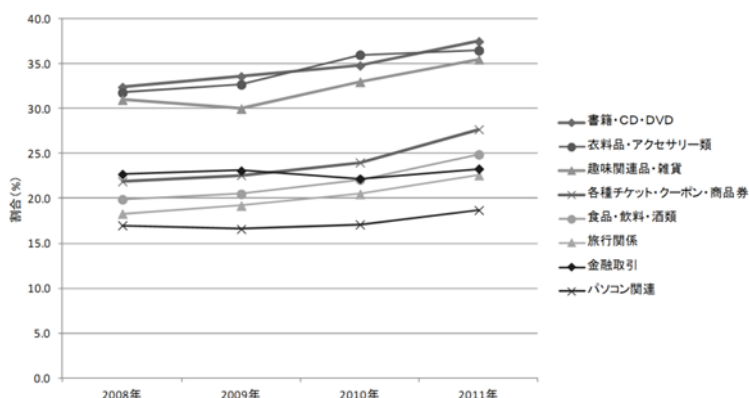
従来は、海外渡航する場合に必要な航空券を入手する場合は、旅行会社や航空会社に赴いて直接窓口で購入するのが通例であったが、インターネットが普及して、さまざまな商品がインターネットにより購入可能になると、航空券も同様にインターネットで購入することが普及してきた。図 2-2-2 に「インターネットで商品・サービスの購入・取引をした割合の推移」を示す。このグラフでは、2005 年から 2011 年までにインターネットで何らかの商品やサービスを購入したり、取引した人の比率の推移を示しており、半数以上がそのような経験をしていることがわかる。この比率は、今後も高まると予想され、生活の中でインターネットを利用したショッピングはかなりの普及期にあることがわかる。そして、利用者がインターネットでどのような商品、サービスを購入したかについて、図 2-2-2 に示す。このグラフによると、「書籍・CD/DVD」、「衣料品・アクセサリ」、「趣味関連品・雑貨」の比率が高いがわかる。「旅行関係」は 2008 年の約 18 パーセントから、2011 年には約 23 パーセントに増加しており、今後も増加

が見込まれる。



出所：総務省「通信利用動向調査 統計表一覧（世帯編）」（平成17～23年）より作成

図：2-2-1：「インターネットで商品・サービスの購入・取引をした割合の推移」（公益財団法人流通経済研究所「流通情報」（No.497 | Vol.44 No.2, p.33）より引用



出所：総務省「通信利用動向調査 統計表一覧（世帯編）」（平成20～23年）より作成

図：2-2-2：「物品・サービス別のインターネットで購入した割合の推移」（公益財団法人流通経済研究所「流通情報」（No.497 | Vol.44 No.2, p.34）より引用

2-3 インターネットにおける航空券取り扱い事例

この節では、インターネットで、航空券を取り扱っている事例について述べる。取り扱いとは、航空券の検索、予約、販売などを意味する。以降で、主要なサイトと、操作の実際について述べる。

2-3-1 Yahoo !Japan

チケット販売会社が多数、Yahoo !Japan でキーワードを入力すると、各販売会社の情報が出るが、販売会社をクリックすると、ホームページが表示される(図 2-3-1-1: 参照)。

ウェブ 画像 動画 辞書 知恵袋 地図 リアルタイム 一覧 ▾

飛行機 チケット × 🔍 検索 +条件

約27,200,000件
絞り込みツール ▾

🔍 [飛行機 チケット 安い 国内](#) [飛行機 チケット キャンセル](#) [飛行機 チケット ピーチ](#) で検索

飛行機 チケットに関連した広告

[海外格安チケット／最安値挑戦中 | skygate.co.jp](#)
24H受付の格安航空券！かんたん予約出発前日まで予約可能／DeNAトラベル
www.skygate.co.jp/
毎日更新バーゲン会場 - 韓国行航空券大セール - 2都市以上周遊航空券

[国内激安航空券／スカイチケット | skyticket.jp](#)
最大70%OFF！ANA／JALなどの国内激安航空券。当日予約OK。
www.skyticket.jp/

[《H.I.S.》海外格安航空券 | air.his-j.com](#)
ツアーも航空券+ホテルも品揃え最大級！スタッフおすすめの最新プランをチェック
air.his-j.com/
クリスマスフェア - 年末年始 - 春休み - 航空券+ホテル

[《ANA》ホテル+ANA航空券 | jalan.net/dp](#)
ANA航空券をホテルと自由に組み合わせてお得に予約★ANAじゃらんツアー★
www.jalan.net/dp/

図 2-3-1-1:Yahoo で検索の結果

2-3-2 ディー・エヌ・エー (Skygate) (<http://www.skygate.co.jp/>)

Skygate サイトで検索に必要な情報を入力する (図 2-3-2-1 参照) と、検索中の画面 (図 2-3-2-2 参照) を経て、検索結果が表示される (図 2-3-2-3 参照)。多数の航空会社を取り扱っており、この検索結果でも多くの航空会社が表示される。「この商品のフライトを見る」をクリックすると詳細な情報が表示される (図 2-1-2-4 参照)。初めての利用者が予約へ進むには登録が必要である (図 2-1-2-5 参照)。

世界最大！サッカーの祭典☆ブラジル行きは今は買い時！！

海外格安航空券を検索 →HELP

往復 → 2都市以上訪問(周遊)
 片道 → 海外発航空券

出発地 **東京(成田・羽田)**
 出発日 **2013/12/17** [カレンダー](#)

目的地 **アジア** ※ 都市名を直接入力
 台湾
 タイペイ(台北)

現地出発日 **2013/12/19** [カレンダー](#)

帰国到着地 **東京(成田・羽田)**

大人(12歳以上) **1名** 幼児・子供(0歳～12歳未満) **0名**

※幼児・子供も予約が必要です。

図 2-3-2-1:Skygate での検索条件入力

DeNA TRAVEL

ただ今空席を探しています

※航空会社のシステムに接続しているため、お時間がかかる場合がございます。

DeNAトラベルの海外航空券がおトクなワケ①

オンライン販売だから安い! さらにバーゲン商品多数!

店舗を持たないオンライン販売だからその分お買い得!
バーゲン商品もありさらにお買い得!

Copyright 2013 Air Link Co.,Ltd. All rights reserved.

図 2-3-2-2:Skygate 検索中

DeNA TRAVEL

海外格安航空券 海外ツアー 海外ホテル 国内 国内格安航空券 国内ツアー 国内格安ホテル 高速バス

海外格安航空券/格安航空券検索結果

出発日: 2013/12/17(木) 現地出発日: 2013/12/19(土)

検索: 1 検索・フライト選択 2 予約内容確認 3 旅行者情報入力 4 旅行者情報入力内容確認 5 購入完了

ビジネスクラスを指定する

東京(成田・羽田)発 タイペイ(台北)(台湾)行き 海外航空券/格安航空券 検索結果 合計: 40商品

並べ替え おすすめ順 料金が安い順

※表示価格はオンライン予約時の金額です。別途、海外送付・振込手数料等がかかります。

● 空席状態良好は過去24時間以内に空席が確認できた商品です。空席状況は常に変わりますので、現在の空席を確保するものではありません。

● 空席数が少ない状態でも空席が少なく前売券です。空席状況は常に変わりますので、現在の空席を確保するものではありません。

● 海外市外札 最大値保証 12万円OFF

● 空席あり → この商品のフライトを見る

● 空席状態良好 → この商品の空席照会をする

● エバー航空 商品番号: 44010710

● スクート 商品番号: WFLYDAGGS

図 2-1-2-3:skygate 探索の結果

並べ替え おすすめ順 料金が安い順

32件中 1 - 15 件表示 最初 1 2 3 4の15件 ▶

※表示金額はオンライン予約時の金額です。別途、海外諸税・燃油サーチャージ等がかかります。
 ※**空席状態良好**は過去24時間以内に空席が確認できた商品です。空席状況は常に変化しますので、現在の空席を保証するものではありません。
 ※**残席わずか**は現時点で残席が少ない航空券です。空席状況は常に変化しますので、現在の空席を保証するものではありません。

TranAsia トランスアジア航空 商品番号:XPXH

おすすめのポイント **1**は売れてます第1位

出発時間: 18:20 現地出発時間: 08:10

早期予約がオトク **航空券 WEB価格 ¥18,000**

この航空券+ホテルが合計 ¥27,027~

空席あり → **フライト一覧をとじる**

ご希望のフライトをお選びください [フライト選択をどじる](#)

※座席クラスはご利用区間毎に異なる場合があります。必ずご確認ください。※表示時間はすべて現地時間+2時間表示です。
 ※午前0時以降に出発する深夜便について
 搭乗日をお間違えになるケースが多く発生しています。例)4月8日00:30出発の場合、搭乗手続きは4月7日22:30が目安です

往路(行き) 2013/12/17 東京発 選択可能フライト: 1件

フライト	出発時刻	到着時刻	直行・乗換	総移動時間	空席状況
1	18:20 発	16:20 着	直行	4時間 0分	空席:4

[フライト詳細](#)

復路(帰り) 2013/12/19 タイペイ(台北)発 選択可能フライト: 1件

フライト	出発時刻	到着時刻	直行・乗換	総移動時間	空席状況
1	08:10 発	12:20 着	直行	3時間 10分	空席:4

[フライト詳細](#)

料金体系 ※お選びいただいたフライトにより諸税等が若干異なる場合があります。次の画面でご確認ください。

	航空券代金	追加代金	海外諸税(燃油込)	空港施設使用料	取扱手数料	お一人様	人数	小計
大人	¥18,000	¥0	¥12,760	¥2,040	¥3,150	¥35,950	1	¥35,950

適用条件 (※フライトにより条件が異なります。こちらからご確認ください)
 キャンセル料発生日: お支払手続完了日
 (※クレジットカードの場合、ご予約完了時に即支払完了となります)

1名様 合計金額(諸税等込み) **¥35,950**

→ **選択したフライトの予約へすすむ**

ホテル最安値保証!
 ホテルが宿泊が、**¥44,977~**

→ **選択したフライトにホテルを追加** **セット割**

図 2-3-2-4 詳細情報

適用条件 折りたたむ

必要旅行日数	1日以上 - 14日以内
変更・取消料	大人 15,000円にて取消可 変更不可

上記の内容で空席が確認できました。
 こちらからオンライン即時予約可能です。

会員の方 旅行者情報の入力項目を一部省略できます

登録メールアドレス(会員ID) 半角英数字

パスワード 半角英数字

→ **次へ(旅行者情報入力へ)**

[パスワードを忘れた方](#)

はじめてご利用の方

メールアドレス(会員IDとなります) 半角英数字

→ **次へ(旅行者情報入力へ)**

ご予約の際にご用意ください

- ・ご旅行者全員分のパスポート名が確認できるもの
- ・代表者の方の住所・電話番号

[前画面に戻る](#)

図 2-3-2-5 ログイン

2-3-3 エイチ・アイ・エス (H. I. S.) (<http://www.his-j.com>)

H. I. S サイトで同じ検索情報を入力し、Skygate とは異なる航空会社の価格が表示されている。こちらのサイトでも多数の航空会社の航空券が表示される。しかし、LCC (ローコストキャリアの航空券はオンライン予約できないようであり、直接店舗に電話することを求められる(図 2-3-3-3 参照)。オンライン予約できる会社のチケットは値段が高い傾向にある(図 2-3-3-4 参照)。図 2-1-3-5 はチケット情報の確認

を示しており、予約手続きできる。図 2-3-3-6 ではチケットを購入するために、ログインするか、登録してない場合は会員登録する必要があることを占めている。



図 2-3-3-1: H. I. S. サイトでの検索条件の入力



図 2-3-3-2: H. I. S. 探索中

The screenshot shows the HIS website's search results for flights from Tokyo to Taipei. The search criteria include departure from Tokyo and arrival in Taipei. The results are displayed in a table comparing various airlines and their fares. Below the table, there are flight options with specific departure and arrival times, and prices. The page also includes promotional banners and contact information for the company.

航空会社	料金	備考
航空会社未定	27,725円	
スカイマーク	28,925円	
トランスアジア航空	33,850円	
チャイナエアライン	36,725円	
キャセイパシフィック航空	40,880円	

図 2-3-3-3: H. I. S. 検索の結果

This section provides a detailed view of the flight search results. It shows two flight options: one from TransAsia Airways (TA001) and another from Cathay Pacific Airways (CX001). Each option includes the flight number, departure and arrival times, and the price. There are also buttons for selecting the flight and adding it to the cart.

航空会社	フライト番号	出発地	出発時刻	到着地	到着時刻	料金
トランスアジア航空	TA001	台北 (TPE)	08:10	東京 (NRT)	12:20	27,725円
キャセイパシフィック航空	CX001	東京 (NRT)	15:15	台北 (TPE)	18:30	40,880円

図 2-3-3-4: 航空会社が LCC の場合にはオンライン予約できない

キャセイパシフィック航空 (ユーザー評価) 便名: CX451 | 機種: Boeing 777 | 座席: エコノミー V

発: 2013/12/17 火 15:15 東京/成田空港 (NRT) <ターミナル 2>
 着: 2013/12/17 火 18:30 タイペイ(台北)/台湾桃園国際空港 (TPE) <ターミナル 1>

種類: FIX
フライト時間: 4時間 15分

タイペイ(台北)滞在時間1日 18時間 20分

復路 乗継: 0回 所要時間: 3時間 0分

キャセイパシフィック航空 (ユーザー評価) 便名: CX450 | 機種: Boeing 777 | 座席: エコノミー V

発: 2013/12/19 木 12:50 タイペイ(台北)/台湾桃園国際空港 (TPE) <ターミナル 1>
 着: 2013/12/19 木 16:50 東京/成田空港 (NRT) <ターミナル 2>

種類: FIX
フライト時間: 3時間 0分

料金

- 金額の確定と予約の確別はオンライン予約完了時となります。
- スケジュールは予告なく変更となる場合がございます。
- この航空券は規定により予約と同時に購入となります。

大人: 24,000円 X 1 (航空券料金)
 15,830円 X 1 (燃料税)
 1,050円 X 1 (航空券取扱料金)

合計 40,880円

規定の確認

規定の要約	滞在期間: 最短: 2日 最長: 1ヶ月 この航空券は払い戻し不可です。
大人料金の詳細規定(英文のみ)	東京 > タイペイ(台北) タイペイ(台北) > 東京

お支払い方法 ※商品・出発日よりお支払い方法が制限される場合があります。
 クレジットカード

航空券一覧へ戻る [予約手続きはこちら](#)

図 2-3-3-5: チケットの確定と料金、条件の表示

H.I.S. 海外旅行・格安航空券・格安ホテルやバスツアーなど豊富な商品をご用意
 国内287店舗 / 海外112都市161拠点

初めての方へ よくある質問 H.I.S.サイトマップ Language 日本語

マイページ 予約確認・変更・取消 お得情報 店舗案内 法人のお客様

おすすめ: パスポート・航空券・ホテルの同時購入でなんと1000円割引！航空券代金の50%割引

検索: キーワード/ツアーコード

首都圏版 地域変更

トップページ 海外航空券 海外航空券+ホテル 海外ツアー 国内旅行 国内ホテル 海外ホテル・オプション お役立ち情報

海外航空券 > タイペイ(台北)航空券(東京発)

海外航空券オンライン予約の流れ
 ・ご予約方法について ・よくある質問 ・航空券用語/アイコンの説明 ・燃油サーチャージについて

スケジュール/料金確認 > 旅行者情報入力 > 支払い方法選択 > 予約内容確認 > オンライン予約完了

正規割引航空券キャセイパシフィック航空	WEB商品No FB-NRTTPECX
---------------------	------------------------

図 2-3-3-6: 支払い手続きへの流れ

2-3-4 エイビーロード (AB-ROAD) (<http://www.ab-road.net/>)

エイビーロードは、リクルートが運営する海外旅行検索・比較サイトで、海外航空券も検索できる。航空会社直接ではなく、航空会社から仕入れた航空券を扱っている旅行会社を検索できる。同じ条件で、海外航空券を検索してみるが、ここでは出発日しか指定できない(図 2-3-4-1 参照)。



図 2-3-4-1 : 検索条件の入力

100件ヒットしました (10 旅行会社)		ツイート 0	Facebook 22	0
1.00万円 ・取越手数料 (手配費等手数料) 3,000円別途	2～90日間 FX	訪問可能都市数 1都市 (訪問可能都市: 台北) 【台北ラベルお薦め】★直行便で台北に行こう! (中国語対応可能) 航空会社: 未定 (時間帯未定) 直行便 早割/航空券 カード決済 旅行会社/ブランド: 台北ラベル		
1.27万円 ・取越手数料 (手配費等手数料) 5,000円別途	2～90日間 FX/OPEN	訪問可能都市数 1都市 (訪問可能都市: 台北, ソウル, 釜山, 香港) 【台湾ラベルお薦め】★直行便で台北に行こう! (中国語対応可能) 航空会社: 中国東方航空 (時間帯未定) オープンジャー可 旅行会社/ブランド: 台湾ラベル/韓国/中国		
1.33万円 ・取越手数料 (手配費等手数料) 3,160円別途	3～11日間 FX	訪問可能都市数 1都市 (訪問可能都市: 台北) ★トランスアジア航空★直行便で台北 往復2泊3日以上10泊11日以内FX航空券 航空会社: トランスアジア航空 (午後便) 直行便 早割/航空券 カード決済 旅行会社/ブランド: トランスアジア航空		
1.33万円 ・取越手数料 (手配費等手数料) 3,160円別途	3～11日間 FX	訪問可能都市数 1都市 (訪問可能都市: 台北) ◆◆ヴェイリーツアー◆◆トランスアジア航空利用 台湾 10日FX◆◆ 航空会社: トランスアジア航空 (午後便) 直行便		

図 2-3-4-1 : 検索結果の表示

図 2-3-4-1 には検索結果が表示される。すでに述べたように、これらのチケットは旅行会社が扱っているものである。

台北 格安航空券
【台北ラベルお薦め】★直行便で台北に行こう! (中国語対応可能)

商品コード: XCNRTPE3M

訪問可能都市数: 1都市
 訪問可能都市: **台北** ※赤字: 直航都市 ※赤字: 検索都市
台北 航空券詳細情報

出発日を選んで、空き状況を問合せ ※表示金額以外の別途費用
 ご希望の出発日・旅行代金をクリックしてください。お問合せ画面に移動します。

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16 ¥10,000	17 ¥10,000	18 ¥10,000	19 ¥10,000	20	21
22	23 ¥10,000	24	25	26	27	28
29	30	31				

メールで問合せ
 ・電話で問合せ
 最終更新日 2013年12月9日 13時11分

価格: **1.00万円** (12月17日) 価格カレンダー

取越手数料
 3,000円
(手配費等手数料)

合計金額: **1.30万円** (12月17日)
この他に発生する可能性のある費用 確定事項

出発地: 東京(成田)発
 ネット検索: 2日～90日 FX
 航空会社: 未定
 出発時間: 未定
 シートクラス: エコノミー
 航空券特徴: ・直行便 ・早割/航空券
 ・カード決済

掲載航空券取り扱い旅行会社
インターナショナルハンズ株式会社
(0キラル)
 中国、アジア 方面格安航空券の専門店

図 2-3-4-1 : 詳細情報の表示

図 2-3-4-1 に、詳細情報の表示画面を示す。このサイトでは、基本的にはオンラインでの直接の予約ができるケースは少なく、旅行会社にメールで問い合わせからの確認が必要となる。

2-3-5 LCCjp (http://dsk.ne.jp/)

LCCjp は sheep.jp が提供する LCC（ローコストキャリア）専門の空席検索サイトである。日本国内発着の LCC 17 社に対応している。帰りのチケットも同日で検索されるのでやや使いにくい。これまでと同様の検索条件で、12 月 17 日：成田→台北で検索を行う。検索条件入力画面はシンプルである（図 2-3-4-1 参照）。出発日しか入力できない。また、出発地を指定すると、路線のある目的地のみが選択可能となる。



図 2-3-5-1：検索条件入力

次に検索結果を図 2-3-5-2 に示す。LCC 以外の航空会社の結果もあえて表示されるようになっており、LCC の安さを目立たせるようになっている。検索結果は表示されるだけで、それ以上の情報はなく、検索結果をクリックすると、各 LCC のサイトへ誘導されるようになっている。

トップ > 成田国際空港 - 台湾桃園国際空港、2013年12月17日(火)の空席状況

今日 ← 前日 2013年12月17日(火) 翌日 →

【行き】 成田国際空港(成田) 発 → 台湾桃園国際空港(台北) 着

航空会社・便名	出発	到着	空席状況
CHINA AIRLINES CI107	09:35	12:40	△ 73,840円 > エコノミークラス
ANA NH5805	10:00	13:05	△ 120,840円 > エコノミークラス
EVA AIR BR195	10:00	13:05	△ 50,840円 > エコノミークラス
JAL JL805	11:15	14:35	△ 128,840円 > エコノミークラス
flybe TZ201	11:50	14:05	○ 10,440円 > Fly
			○ 11,640円 > FlyBag
			○ 12,840円 > FlyBagEat
			△ 25,440円 > ScotBiz
ANA NH5807	14:00	17:05	△ 120,840円 > エコノミークラス

図 2-3-5-2 : 検索結果の表示

2-3-6 skyscanner (http://www.skyscanner.jp/)

スカイスキャナー社が提供する航空券比較サイトで、複数のサイトを横断検索するサービスである。このサイトでも同様に、12月17日出発の東京(羽田または成田)発、台北行き(指定無し)で検索を行う。



図 2-3-6-1 : 検索条件の入力

検索条件の入力画面を図 2-3-6-1 に示す。入力インタフェースが優れており、ajax を使用して入力途中でも候補が自動で表示される。東京と入力するだけで、「羽田」、「成田」、「指定無し」が表示され選択できる。

検索結果を図 2-3-6-2 に示す。検索結果の表示は他のサイトと比較して大変速く待たせない。非常に多くの旅行会社サイトにアクセスする権限を持ち、情報を収集しているものと想像される。



図 2-3-6-2 : skyscanner の検索結果画面

1 番目の検索結果の「選択」をクリックすると、その価格で航空券を提供している旅行会社のサイトに接続され、直接予約、購入できる。購入画面を図 2-3-6-3 に示す。



図 2-3-6-3 : skyscanner の検索結果画面

2-4 比較と分析

以上四つ販売会社の問題点を表示する。

サイトまたは会社名	入力回数	値段の表示	検索結果	オンライン予約	会員登録
SKYGATE	△	×	△	○	必要
H. I. S.	△	○	△	△	必要
AB-ROAD	△	○	△	△	必要
LCC.jp	○	○	○	×	不要
skyscanner	○	○	○	○	不要

5つのサイトをサンプルとして、入力回数、値段の表示、検索結果、オンライン予約、会員登録について、それぞれを比較した。

SKYGATE 社は値段が安くなったが、手数料や燃油サーチャージなど全てを含んだ価格を表示しない。

H. I. S 社の LCC のチケットはオンライン予約できず、店舗に電話しなければならないのがよくない。24 時間予約できないのは欠点である。

AB-ROAD では、24 時間オンライン予約可能に設定すると、検索結果がなくなってしまった。24 時間オンライン予約できなければ、旅行会社に問い合わせる必要があり、時間がかかる。

LCCjp では、LCC のチケットを検索できるだけで予約は各 LCC 会社のサイトで行う必要があり、空席がどうかもわからない。

skyscanner は入力インターフェースが優れており、入力の手間はかなり軽い。価格も全て込みの価格であり安心できる。検索時間が短いのがよい。予約は各旅行会社で行うことになるが、検索結果そのままに予約画面が表示されるのがよい。

全体としては、会員登録が必要なサイトが多く、すべてに登録しなければならない。会員 ID とパスワードの管理が煩雑で、ミスが起きる可能性もある。

2-5 問題点

このようなインターネットのサイトを分析した結果、利用者がチケットを購入する場合の問題点としては、利用者にとってサイトの構成がわかりにくいことが挙げられる。入力する情報の種類や並べ替えの項目がサイトによって異なることも問題である。サイトに一つずつアクセスするだけでも手間であるため、入力の煩雑さ、入力の煩雑さ、同じような情報を何度も入力する手間を省き、可能であれば一度で済ませられると良い。

3 解決方法の検討

2章までの議論を踏まえて、解決法の検討を行う。

3-1 解決へのアプローチ

2章では、航空会社や旅行会社がそれぞれチケット販売のサイトを持っており、それぞれ異なる入力画面や検索結果画面の形式を持っていることが明らかになった。したがって、これらの出力される情報の種類や表示形式を共通化し、すべてのチケット販売サイトに同じアクセス方法でアクセスできるようにすることが求められる。また、共通のAPIで各サイトを横断的に検索する方法の検討が求められる。

3-2 解決方法の検討

3-2-1 解決方法の検討

チケットを検索する場合に、より細かな検索条件があったほうがより利用者の要求に適合した結果を得られる可能性は高まる。しかし、現状では、サイトがあまりにも多く、その煩雑さが利用者を遠ざけてしまう可能性を危惧する。

利用者は、多くの情報を取得して、その中で最も条件にあったチケットを選択したいと考える。そこで、2章で取り上げたさまざまなサイトの検索条件を比較し、最低限必要かつ共通な情報の項目を絞り込むことが重要である。例えば、出発日・現地出発日・到着地・人数などである。

これらの入力すべき情報を利用して、各サイトにアクセスするしくみが必要となる。検索要求を送信し、検索結果を、わかりやすく表示し、時間順と価格順で並べ替えができるようにする。

3-2-2 機能要件の検討

- 使いやすいサービスの設計

利用者が使いやすいサービスを設計する必要がある。ここでいう使いやすさとは特にクリックの回数や画面の遷移の少なさも含んでいる。

- 必要情報の入力機能

検索に必要な情報の種類とその入力を行う

- 各サイトへの検索要求を送信する機能

各サイトへ検索要求を送信する

- 検索結果を受信する機能
検索結果を受信する
- 検索結果を表示・並べ替える機能
時間・価格・空席状況などを表示し、希望に近いチケットを選択する機能

3-3 インターネット上での航空券情報の検索と取得

3-3-1 インターネット上の航空券サイトの課題

インターネットでは Web を使用した多くの航空券検索サイトがある。予約・販売まで行えるサイトもある。しかし、解決方法で提案したように、各サイトに条件を指定して検索要求を行うのはほとんどの場合は Web ブラウザ経由であり、利用者が実際にはそれぞれのサイトにアクセスしてキーボードやマウスを使用して操作するしかない。

しかし、複数のサイトに対して、指定した条件で検索要求を行って結果を得るためには、Web API が備えられていることが重要である。Web API があれば、PHP などさまざまなプログラミング言語を使用して、要求を送信し、結果応答を受信して処理することが可能となる。さらに、一般に利用が公開されており、無料であることが必要条件である。

3-3-2 Web API を持つ航空券情報提供および販売サイト

Web API を持つ航空券情報提供サイトや販売サイトのいくつかについて調査を行った。以下に調査結果について述べる。

① バリューコマース「エアチケット API 高度な検索」

URL:

http://devcenter.valuecommerce.ne.jp/api/display_air_ticket_results

PHP, Javascript 用のディベロッパーキットを提供しており、容易に利用可能なようである。



図 3-3-1 : バリューコマース「エアチケット API 高度な検索」

サイトから引用した説明

利用する空港コードと行き先を指定し、航空券を検索します。詳細条件として、航空会社やこだわり条件（直行便、オープンチケット等）や並び順を指定して検索することもできます。

② エイビーロード航空券 Web サービス

URL: <http://webservice.recruit.co.jp/ab-road-air/>

海外旅行情報サービス会社「エイビーロード」が提供する Web API で、エイビーロードの提供する海外航空券情報にアクセスして、アプリケーションを構築することができる。

この2つ以外のものは、航空券予約システムを構築したい旅行代理店、企業向けに有料で提供しているものがほとんどであり、今回の条件には合わないため、割愛する。また、海外のサイトも存在しているようであるが、今回は日本国内に限定した。

3-3-3 航空券検索 Web API の利用登録

3-3-2 項で調査した二つの航空券検索用 Web API の提供元について、それぞれの利用登録の手続きを行う。

(1) バリューコマース「エアチケット API 高度な検索」の場合

「エアチケット API 高度な検索」は同社の「トラベル API」の一部になっており、利用するためには「トラベル API SDK」をダウンロードして使用することとなる。

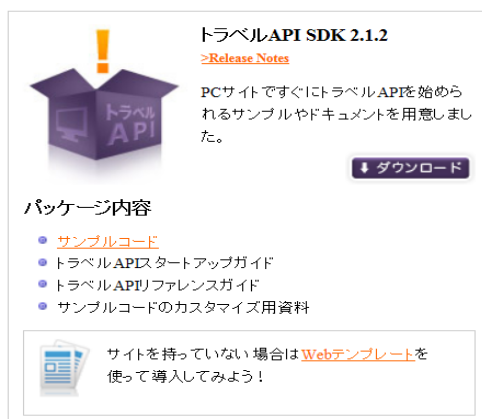


図 3-3-2: トラベル API SDK のダウンロード画面

実際に API を利用する場合には、まずトークンを取得する必要がある。トークンを取得するためには、バリューコマース・パートナーになる必要がある。バリューコマース・パートナーになるためには審査に通る必要がある。審査を通過後、宿・ホテル情報を持つ EC サイトと提携して、トークンを取得することになる。しかし、航空券は(2)のエイビーロードと提携しているので、結局、エイビーロードで WebAPI の利用手続きをしたほうがよく、利用できる Web API も 1 種のみとなった。

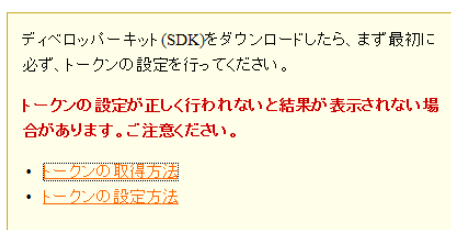


図 3-3-3: トークン取得の要求

(2) エイビーロード航空券 Web サービス の場合

エイビーロードの WebAPI を使用するには、登録して API キーを取得する必要がある。



図 3-3-2: リクルート WEB サービス新規登録画面

送付された確認メールに書かれた URL にアクセスすることで、登録完了となり、API キーが送付される。審査もなく、手続きは短時間（数分）で完了できる。

3-3-4 エイビーロード 航空券検索 API の試験使用

エイビーロードの航空券検索 API の仕様に基づき、サンプル実装を行い、試験使用す

(1) 航空券検索 API の仕様

ここでは、エイビーロードの航空券検索 API の仕様について概説する。

リクエストは、リクエストの URL に GET 形式でパラメタを設定して、サーバに送信し、結果を XML、JSON または JSONP で受信する。

- ・リクエスト URL

`http://webservice.recruit.co.jp/ab-road-air/ticket/v1/`

- ・検索クエリ

key	API キー
id	航空券 id
area	エリアコード
zone	地域コード

country	国コード
city	都市(空港)コード
keyword	フリーワード
keyword_or	フリーワード(OR 検索)
dept	出発地(大分類)
dept_detail	出発地詳細
ym	出発月
ymd	出発日
price_min	価格帯下限
price_max	価格帯上限
term_min	期間下限
term_max	期間上限
seat_class	シートクラス
dept_time	出発時間帯
trip_type	航空券の種類
airline	航空会社
kodaw	こだわり項目
order	ソート順
kiwc	KWIC レスポンス設定
start	検索の開始位置
count	1 ページあたりの取得数
format	レスポンス形式

• レスポンスフィールド

results	
→api_version	API バージョン
→ results_available	クエリー条件にマッチする、検索結果の全件数

→ results_returned	この XML に含まれるアイテム数
→results_start	検索結果の開始位置
→ticket	航空券[複数要素]
→→id	航空券の ID
→→title	航空券のタイトル
→→last_update	最終更新日時
→→airline	航空会社[複数要素]
→→→code	航空会社コード
→→→name	航空会社名
→→airline_type	利用予定航空会社区分 未定、指定、 共同運行、いずれか(airline でレス ポンスされる航空会社のいずれか)
→→ airline_summary	利用航空会社要約 (航空会社の文字 列 airline 要素の name を接続した文 字列) + 利用予定航空会社区分
→→mile	マイル加算提携航空会社
→→dept_detail	出発地詳細[複数要素]
→→→code	コード
→→→name	地名(空港)
→→→dept	出発地大分類
→→→→code	コード
→→→→name	名称
→→→city_number	訪問可能都市
→→→→number	訪問可能都市数
→→→→open_jow	オープンジョー(1:オープンジョー 区間あり 0:オープンジョー区間な し)
→→→→summary	詳細

→→→city	訪問可能都市[複数要素]
→→→→code	訪問可能都市(空港)のコード
→→→→name	訪問可能都市(空港)名
→→→→nonstop	直行便かどうか(1:直行便である、0:直行便でない)
→→→term_min	最短利用期間
→→→term_max	最長利用期間
→→→seat_class	シートクラス
→→→→code	コード(1:エコノミー、2:プレミアムエコノミー、3:ビジネス、4:ファースト)
→→→→name	シートクラス名
→→→dept_time	出発時間帯
→→→→code	コード(1:午前便、2:午後便、3:夜便、4:未定)
→→→→name	名称
→→→trip_type	片道/往復
→→→→code	コード(1:OPEN、2:FIX、3:FIX/OPEN、4:片道)
→→→→name	名称
→→→kodaw	こだわり条件[複数要素]
→→→→Code	こだわり条件コード
→→→→Name	条件
→→→Price	金額
→→→→all_month	申し込み可能期間の金額
→→→→→Min	申し込み可能期間内での最安値(円)
→→→→→Max	申し込み可能期間内での最高値(円)
→→→→Min	検索対象期間内での最安値(円)
→→→→Max	検索対象期間内での最高値(円)

→→→Bland	ブランド
→→→→Code	ブランドコード
→→→→Name	ブランド名
→→→Urls	エイビーロード (AB-ROAD) の航空券 詳細ページの URL
→→→→Mobile	モバイル用
→→→→Pc	PC 用
→→→→Qr	QR コード画像の表示

(2) サンプルクエリの実行と結果

国・地域に台湾 (TW)、出発地に東京 (TYO) を設定して実行

```
http://webservice.recruit.co.jp/ab-road-air/ticket/v1/?country=TW&dept=TYO&key=[API key]
```

・結果 (抜粋)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<results
xmlns="http://webservice.recruit.co.jp/ab-road-air/"><api_version>1.00</api_
version><results_available>586</results_available><results_returned>10</resu
lts_returned><results_start>1</results_start>
<ticket>
<id>544899</id>
<last_update>2013-12-14T00:19:01Z</last_update>
<title>◇◆ZeroOne◆◇Trans Asia Airways で行く台北【X】クラス※1951年創立の
台湾で最も歴史のある民間航空会社です(注)LCCではありません</title>
<urls><mobile>http://www.ab-road.net/m/air/detail.html?sc=01&rt=ZV&sm=12&ui
d=NULLGWDOCOM0&ci=DPS&ti=544899&vos=abr033</mobile><pc>http://www.ab-road.ne
t/asia/taiwan/taipei/air/search/544899/?site_code=01&root_type=ZV&vos=nabrap
is000001</pc><qr>http://webservice.recruit.co.jp/common/qr?url=http%3A%2F%2F
www.ab-road.net%2Fm%2Fair%2Fdetail.html%3Fsc%3D01%26rt%3DZV%26sm%3D12%26uid%
```

```

3DNULLGWDOCOMO%26ci%3DDPS%26ti%3D544899%26vos%3Dabr034</qr></urls>
-<airline><code>GE</code><name>トランスアジア航空
</name></airline><airline_summary>トランスアジア航空指定
</airline_summary><airline_type>指定</airline_type>
-<brand><code>ZTPE/GEPEXNRT(X)</code><name>株式会社ゼロワントラベル
</name></brand>
-<city><code>TPE</code><name>台北</name>
-<area><code>AAS</code><name>アジア</name></area>
-<country><code>TW</code><name>台湾
</name><name_en>TAIWAN</name_en></country><nonstop>1</nonstop>-<tour_city><c
ode>J86</code><name>礁溪</name></tour_city>
-<tour_city><code>L31</code><name>桃園</name></tour_city>
-<tour_city><code>TPE</code><name>台北</name></tour_city><zone/></city>
-<city_number><number>1</number><open_jaw>0</open_jaw><summary>1 都市
</summary></city_number>
-<dept_detail><code>NRT</code><name>東京(成田)</name>
-<dept><code>TY0</code><name>東京</name></dept></dept_detail>
-<dept_time><code>2</code><name>午後便</name></dept_time>
-<kodaw><code>A1</code><name>直行便で行く</name></kodaw>
-<kodaw><code>T2</code><name>PEX 航空券</name></kodaw>
-<kodaw><code>T5</code><name>早割り航空券</name></kodaw><mile/>
-<price>
-<all_month><max> 18000</max><min>
18000</min></all_month><max>18000</max><min>18000</min>
</price>
-<seat_class><code>1</code><name>エコノミー</name>
</seat_class><term_max>15</term_max><term_min>3</term_min>
-<trip_type><code>3</code><name>FIX/OPEN</name></trip_type>
</ticket>
(以下略)

```

(3) テスト実装による試験

API 仕様に基づき、PHP によるテスト実装を行い、試験使用した。

- プログラムソース (ticket.php)

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta charset="UTF-8">
<title>エイビーロードの航空券検索 API</title>
</head>
<body>

<?php

//エイビーロードで航空券を検索して HTML タグを返す関数
function search_ticket($country,$city,$dept, $ymd) {
    //api_key を設定する
    $api_key = '4cb3aa9d7878094e';

    $format = 'xml'; //出力フォーマットは xml に固定

    //取得件数を設定する
    $hits = 10; //10 から 100 までの整数

    //シートクラス
    $seat_class =1; //エコノミー固定

    //航空券の種類
    $trip_type = 2;
```

```

//価格の安い順に検索する

$order = 1;

//URL を生成する

$url = 'http://webservice.recruit.co.jp/ab-road-air/ticket/v1/?' .
    'country=' . $country .
    '&dept=' . $dept .
    '&city=' . $city .
    '&ynd=' . $ymd .
    '&key=' . $api_key .
    '&seat_class=' . $seat_class .
    '&trip_type=' . $trip_type .
    '&format=' . $format .
    '&count=' . $hits .
    '&order=' . $order;

echo $url . "<br>";

//    exit;

//XML を解析してオブジェクトにセットする

$xml = simplexml_load_file($url);

//var_dump($xml);

//exit;

if (isset($xml->ticket)) {
    echo "検索総数：" . $xml->results_available . "件 <br />";
}

```

```

echo "表示件数：" . count($xml->ticket) . "件 <br />";
echo "<hr>";
foreach ($xml->ticket as $ticket) {
    echo "チケット名：" . htmlspecialchars($ticket->title) . "<br
/>";
    echo " リ ン ク   :   ". "<a href=¥" .
htmlspecialchars($ticket->urls->pc) . "¥">" . "クリック</a><br />";
    echo "   出 発 地   :   " .
htmlspecialchars($ticket->dept_detail->name) . "<br />";
    echo "目的地：" . htmlspecialchars($ticket->city->name) .
"<br />";
    echo "価格：" . htmlspecialchars($ticket->price->min) . "<br
/>";
    echo "   出 発 時 間 帯   :   " .
htmlspecialchars($ticket->dept_time->name) . "<br />";

    echo "<hr>";
}
} else {
    echo "検索結果：0件 <br />";
}
// return $ret;
}

$country = "TW";
$city = "";
$dept = "TYO";
$ymd = "20140115";

echo search_ticket($country, $city, $dept, $ymd);

```

?>

</body>

</html>

● 実行結果

このテストでは、到着地の国を台湾（TW）、出発地域を東京（TYO）とし、出発日を2014年1月15日として検索要求を行っている。このAPIでは、現地出発日を指定することはできない。実行結果を図3-3-5に示す。

http://webservice.recruit.co.jp/ab-road-air/ticket/v1/?country=TW&dept=TYO&city=&ynd=20140115&key=4cb3aa9d7878C
検索総数:261件
表示件数:10件

チケット名:《IHトラベルお薦め》★直行便で台北に行こう! (中国語対応可能)
リンク:[クリック](#)
出発地:東京(成田)
目的地:台北
価格:10000
出発時間帯:未定

チケット名:★アドバンストラベルのおすすめ★直行便 成田午後発 台北(桃園空港)6日間FIX *2名様以上のご利用
リンク:[クリック](#)
出発地:東京(成田)
目的地:台北
価格:12800
出発時間帯:午後便

チケット名:*★トランスアジア航空★《直行》台北 往復2泊3日以上10泊11日以内FIX航空券
リンク:[クリック](#)
出発地:東京(成田)
目的地:台北
価格:14300
出発時間帯:午後便

チケット名:◆◆ヴィクトリーツアー!!トランスアジア航空利用 台湾 10日FIX◆◆
リンク:[クリック](#)
出発地:東京(成田)
目的地:台北
価格:14300
出発時間帯:午後便

チケット名:◆◆ヴィクトリーツアー!!【1名様からご利用可能】チャイナエアライン午後出発!!台北大キャンペーン1泊~10泊
リンク:[クリック](#)
出発地:東京(成田)
目的地:台北
価格:14400
出発時間帯:午後便

図 3-3-5: API テスト実装実行結果

4 設計

4-1 構成機能

- 必要情報の入力

必要情報の種類

検索する際の必要情報の種類を以下のように設定する。

出発地	到着地	出発日	現地出発日	出発時間帯
-----	-----	-----	-------	-------

- 各サイト検索要求を送信

必要情報を入力し、検索要求を送信する。

- 販売サイト

残念ながら、現時点で使用可能な公開 API としては、エイビーロードの航空券検索 API のみが存在しており、これを使う。したがって、複数サイトからの結果集約と並べ替えはないが、実現可能な設計にする。

- 検索結果を受信

各サイトから検索結果を受信してデータベースに登録する

- 並べ替え

データベースから全ての検索結果を選択し、設定した基準で並べ替える。

並べ替える基準は値段とする。

- 検索結果を表示

並べ替えられたチケットのデータを表示する。

表で表示する。

- 希望の航空券を選択

希望の条件に合ったチケットを選択し予約及び購入に進む。

4-2 全体システム構成

利用者は、必要情報を入力して検索条件を設定し送信する。送信された検索要求は共通化され各販売サイトに送信され検索結果を受信する。受信された検索結果のうち必要な種類の情報のみをデータベースに登録して集約する。そして、データベースに登録された各サイトからの航空券情報を指定された基準で並べ替えて表示し、利用者は希望の航空券を選択できる。

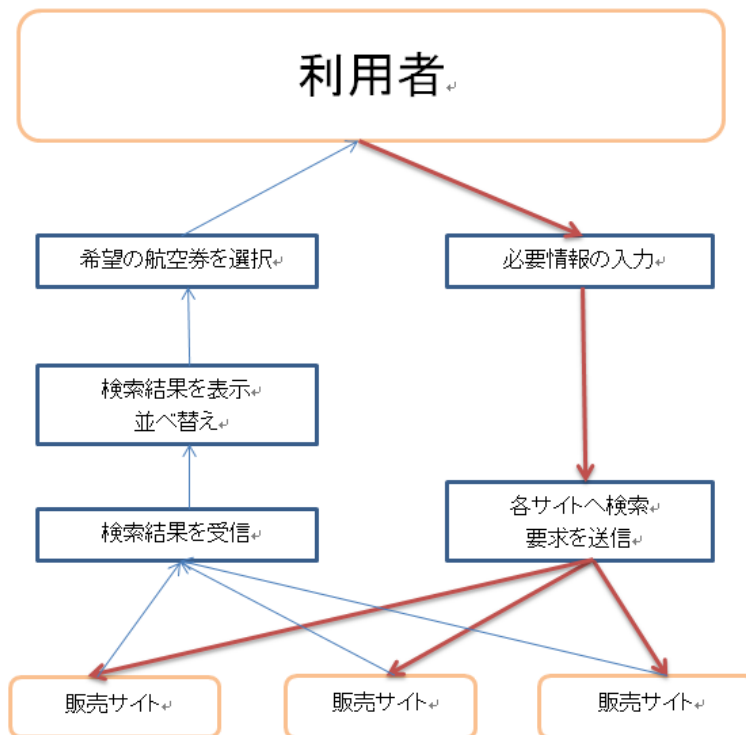


図 4-2-1: システムの構成

4-3 テーブルの作成

受信した検索結果のうち、必要な種類のデータをデータベースに登録する。テーブルの設計を表 4-2-1 に示す。

表 4-2-1: 検索結果データのテーブル設計

内容	データ型	フィールド名
出発地	varchar(255)	syubatuti
到着地	varchar(255)	totyakutigroup
出発日	date	syubatubi
現地出発日	date	genntisyubatubi

座席クラス	varchar(50)	zasekigroup
出発時間帯	varchar(50)	shubatujikan
人数	int(11)	ninnzu
値段	int(11)	nedann
結果	varchar(255)	url

5 実装

5-1 検索結果受信機能で使用するデータベースの構築

5-1-1 テーブルの作成

4章で設計したテーブルをサーバ上の mysql にて作成した。

```
mysql> create table kokukenn( syubatuti varchar(255), totyakutigroup
varchar(255), syuba
tubi date, genntisyubatubi date, zasekigroup varchar(50), ninnzu int(11),
shubatujikan varchar(50), nedann int(11), url varchar(255));
```

5-1-2 フィールドの確認

作成したテーブルのフィールドを確認した。設計通りである。

```
mysql> show fields from kokukenn;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| syubatuti      | varchar(255) | YES  |     | NULL    |       |
| totyakutigroup | varchar(255) | YES  |     | NULL    |       |
| syubatubi      | date          | YES  |     | NULL    |       |
| genntisyubatubi | date          | YES  |     | NULL    |       |
| zasekigroup    | varchar(50)   | YES  |     | NULL    |       |
| ninnzu         | int(11)       | YES  |     | NULL    |       |
| shubatujikan   | varchar(50)   | YES  |     | NULL    |       |
| nedann         | int(11)       | YES  |     | NULL    |       |
| url            | varchar(255) | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

5-2 必要情報の入力機能・各サイト検索要求送信機能の実装

利用者が必要情報を入力し、各サイトへの検索要求を送信する機能を HTML のフォー

ムを使用して実装した。送信対象は kensaku.php で、送信形式は POST を使用している。必要情報として、出発地、到着地、出発日、現地出発日、出発時間帯を入力する。今回の実装で出発地域を東京、大阪、名古屋、福岡、その他としている。これはエイビロードの API 仕様の地域情報を踏襲している。また、到着地については、都合上、国は台湾、都市は、台北、台中、高雄に限定している。

● sousin.html

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta charset="UTF-8"><title>チケット</title>
</head>
<body>
<p>チケットを検索</p>
<form action="kensaku.php" method="post" >
<p>出発地 :
  <select name="syubatuti">
    <option value="TYO">東京</option>
    <option value="OSA">大阪</option>
    <option value="NGO">名古屋</option>
    <option value="FUK">福岡</option>
    <option value="999">その他</option>
  </select>
</p>
<p>到着地 :
  <select name="totyakuti1">
    <option value="">---</option>
    <option value="TW">台湾</option>
  </select>
  <select name="totyakuti2">
    <option value="">---</option>
```

```
<option value="TPE">台北</option>
<option value="KHH">高雄</option>
<option value="RMQ">台中</option>
</select>
</p>
<p>出発日 :
<select name="syubatubil">
  <option value="">---</option>
  <option>2013</option>
  <option>2014</option>
  <option>2015</option>
  <option>2016</option>
  <option>2017</option>

</select> 年
<select name="syubatubi2">
  <option value="">---</option>
  <option>1</option>
  <option>2</option>
  <option>3</option>
  <option>4</option>
  <option>5</option>
  <option>6</option>
  <option>7</option>
  <option>8</option>
  <option>9</option>
  <option>10</option>
  <option>11</option>
  <option>12</option>
</select> 月
```

```
<select name="syubatubi3">
  <option value="">---</option>
  <option>1</option>
  <option>2</option>
  <option>3</option>
  <option>4</option>
  <option>5</option>
  <option>6</option>
  <option>7</option>
  <option>8</option>
  <option>9</option>
  <option>10</option>
  <option>11</option>
  <option>12</option>
  <option>13</option>
  <option>14</option>
  <option>15</option>
  <option>16</option>
  <option>17</option>
  <option>18</option>
  <option>19</option>
  <option>20</option>
  <option>21</option>
  <option>22</option>
  <option>23</option>
  <option>24</option>
  <option>25</option>
  <option>26</option>
  <option>27</option>
  <option>28</option>
```

<option>29</option>

<option>30</option>

<option>31</option>

</select> 日

</p>

<p>現地出発日 :

<select name="genntisyubatubil">

<option value="">---</option>

<option>2013</option>

<option>2014</option>

<option>2015</option>

<option>2016</option>

<option>2017</option>

</select> 年

<select name="genntisyubatubi2">

<option value="">---</option>

<option>1</option>

<option>2</option>

<option>3</option>

<option>4</option>

<option>5</option>

<option>6</option>

<option>7</option>

<option>8</option>

<option>9</option>

<option>10</option>

<option>11</option>


```
<option>12</option>
</select> 月
<select name="genntisyubatubi3">
  <option value="">---</option>
  <option>1</option>
  <option>2</option>
  <option>3</option>
  <option>4</option>
  <option>5</option>
  <option>6</option>
  <option>7</option>
  <option>8</option>
  <option>9</option>
  <option>10</option>
  <option>11</option>
  <option>12</option>
  <option>13</option>
  <option>14</option>
  <option>15</option>
  <option>16</option>
  <option>17</option>
  <option>18</option>
  <option>19</option>
  <option>20</option>
  <option>21</option>
  <option>22</option>
  <option>23</option>
  <option>24</option>
  <option>25</option>
  <option>26</option>
```

```

    <option>27</option>
    <option>28</option>
    <option>29</option>
    <option>30</option>
    <option>31</option>
    </select> 日

</p>

<p>出発時間帯 :
<select name="syubatujikanndai">
    <option value="0">未定</option>
    <option value="1">午前便</option>
    <option value="2">午後便</option>
    <option value="3">夜便</option>
</select>
</p>

<p><input type="submit" value="送信">
<input type="reset" value="リセット"></p>
</form>
</body>
</html>

```

5-3 各サイトへ検索要求を送信、および検索結果を受信する機能の実装

本機能では、soushin.html から POST で送信された検索要求を、販売サイトに送信し、検索結果を受信する。今回の実装では、販売サイトとしてアクセスできるものは、エイビーロードのみであったので、エイビーロードの航空券検索 API を使用し

ている。必要情報以外の設定情報としては、席はエコノミー固定、航空券の種類は「FIX」としている。

受信した検索結果から、必要情報として設定された情報をデータベースに登録している。登録が完了すると、並べ替えの処理に進むリンクが出現する。

- kensaku.php

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta charset="UTF-8">
<title>サイト検索と結果処理</title>
</head>
<body>

<?php

extract($_POST);

//エイビーロードで航空券を検索して HTML タグを返す関数
function search_ticket($country,$city,$dept, $dept_time, $genchi_dept_time,
$ymd) {
    //api_key を設定する
    $api_key = '****';

    $format = 'xml'; //出力フォーマットは xml に固定

    //取得件数を設定する
    $hits = 10; //10 から 100 までの整数

    //シートクラス
```

```

$seat_class = 1; //エコノミー固定

//航空券の種類
$trip_type = 2;

//価格の安い順に検索する
$order = 1;

//URL を生成する
$url = 'http://webservice.recruit.co.jp/ab-road-air/ticket/v1/?' .
    'country=' . $country .
    '&dept=' . $dept .
    '&city=' . $city .
    '&ynd=' . $ymd .
    '&key=' . $api_key .
    '&seat_class=' . $seat_class .
    '&trip_type=' . $trip_type .
    '&dept_time=' . $dept_time .
    '&format=' . $format .
    '&count=' . $hits .
    '&order=' . $order;

//echo $url . "<br>";
//    exit;

//XML を解析してオブジェクトにセットする
$xml = simplexml_load_file($url);

```

```

//var_dump($xml);

//exit;

mysql_connect('localhost','b040190','hoge2011');
mysql_select_db('b040190');
mysql_query('delete from kokukenn');

//検索結果をデータベースに登録
if (isset($xml->ticket)) {
    foreach ($xml->ticket as $ticket) {
        //echo " チ ケ ッ ト 名 : " .
htmlspecialchars($ticket->title) . "<br />";
        $syubatuti =
htmlspecialchars($ticket->dept_detail->name);
        $totyakutigroup =
htmlspecialchars($ticket->city->name);
        $syubatubi = date('Y-m-d',strtotime($ymd));
        $genntisyubatubi = $genchi_dept_time;
        $zasekigroup =
htmlspecialchars($ticket->seat_class->name);
        $ninnzu = 2; //仮
        $nedan =
htmlspecialchars($ticket->price->min);
        $shubatujikan =
htmlspecialchars($ticket->dept_time->name);
        $url = htmlspecialchars($ticket->urls->pc);
        $sql = "insert into kokukenn values('$syubatuti',
'$totyakutigroup', '$syubatubi', '$genntisyubatubi', '$zasekigroup',
$ninnzu, '$shubatujikan', $nedan, '$url' )";
        $sql_result = mysql_query($sql);

```

```

        if (!$sql_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>";
        }
    }

    echo "データベース登録完了。<a href='narabekae.php'>データの
並べ替えへ</a>";

    } else {
        echo "検索結果：0件 <br />";
    }

// return $ret;
}

$country = $totyakuti1;
$city    = $totyakuti2;
$dept    = $syubatuti;
$dept_time = $syubatujikandai;
$genchi_dept_time = $genntisyubatubil .
"-". sprintf("%02d", $genntisyubatubi2) .
"-". sprintf("%02d", $genntisyubatubi3);

$ymd = $syubatubil . sprintf("%02d", $syubatubi2) .
sprintf("%02d", $syubatubi3);

echo search_ticket($country, $city, $dept, $dept_time,

```

```
$genchi_dept_time, $ymd);  
  
?>  
  
</body>  
</html>
```

5-4 検索結果並べ替え、および表示機能の実装

5-3 節 kensaku.php によって、各サイトからの検索結果が一旦データベースに保管されている。この集約された検索結果（チケットデータ）から設定された基準での並べ替えを行い、表示を行う。データベースからチケットデータを、価格安い順に並べ替えし、その結果を表形式で表示するよう作成されている。

- narabekae.php

```
<!DOCTYPE html>  
<html>  
<head>  
<meta charset="UTF-8"><title>チケットデータ並べ替え</title>  
</head>  
<body>  
<?php  
mysql_connect('localhost', 'b040190', '*****');  
mysql_select_db('b040190');  
$sql= "select * from kokukenn order by nedann";  
$result = mysql_query($sql);  
$rows = mysql_num_rows($result);  
if($rows == 0) {  
    echo "<p>該当データがありません。</p>";  
}
```

```

} else {
    echo "<table width='60%'>";
    while($row = mysql_fetch_array($result)) {
        echo "<tr><td>
            <table bordercolor='#6495ED' frame='box' width='100%'>
            <tr >
            <td width='30%'>
            <center>" .
                $row["nedann"] . "円
            </center>
            </td>
            <td>
            <table width='100%' bordercolor='#6495ED'>
            <tr><td>出発日</td><td>" . $row["syubatubi"] . "</td><td>現地
            出発日</td><td>" . $row["genntisyubatubi"] . "</td></tr>
            <tr><td>出発地</td><td>" . $row["syubatuti"] . "</td><td>到着
            地</td><td>" . $row["totyakutigroup"] . "</td></tr>
            <tr><td>座席グループ</td><td>" . $row["zasekigroup"] .
            "</td><td>人数</td><td>" . $row["ninnzu"] . "</td></tr>
            <tr><td>出発時間帯</td><td>" . $row["shubatujikan"] .
            "</td><td>詳細情報</td><td><a href=' " . $row["url"] . "'>クリック
            </a></td></tr>
            </table>
            </td>
            </tr>
            </table>
            </td></tr>";
    }
    echo "</table>";
}

```



```
?>
```

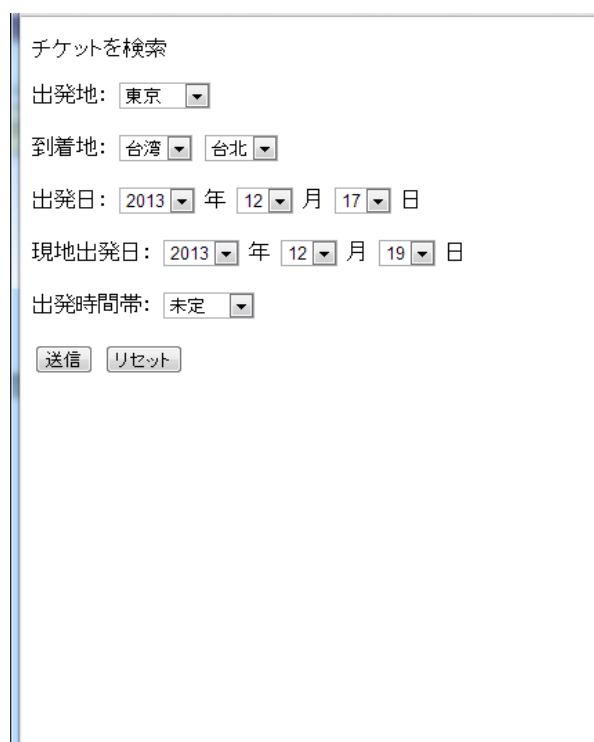
```
</body>
```

```
</html>
```

6 評価と考察

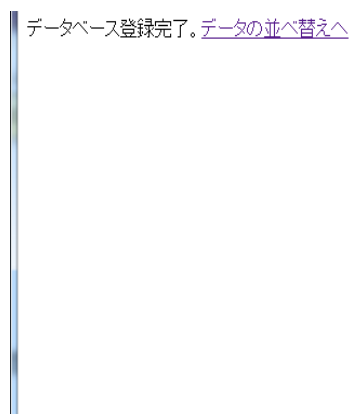
6-1 動作確認による機能評価

チケットを検索するための条件項目を入力して「送信」をクリックすると kensaku.php に検索要求が送信され画面が遷移する(図 6-1-1 参照)。ここでは、検索結果は表示されず、販売サイトからの検索結果がデータベースに登録されたことが確認できる(図 6-1-2 参照)。



The screenshot shows a web form titled "チケットを検索" (Search for tickets). It contains several dropdown menus and date pickers. The "出発地" (Departure) is set to "東京" (Tokyo). The "到着地" (Arrival) is set to "台湾" (Taiwan) and "台北" (Taipei). The "出発日" (Departure date) is set to 2013年12月17日 (December 17, 2013). The "現地出発日" (Local departure date) is set to 2013年12月19日 (December 19, 2013). The "出発時間帯" (Departure time zone) is set to "未定" (Undetermined). At the bottom, there are two buttons: "送信" (Send) and "リセット" (Reset).

図 6-1-1: 入力画面



The screenshot shows a message: "データベース登録完了。データの並べ替えへ" (Database registration complete. Go to data sorting). The text is in blue, and there is a blue underline under the link "データの並べ替えへ".

図 6-1-2: 送信画面

次に、「データの並べ替えへ」をクリックすると、販売サイトの検索結果が自動的に並べ替えられて表示される。検索結果にはそれぞれ各販売サイトからのチケット情報がふくまれるように実装されているが、今回はエイビーロードのみである(図 6-1-3 参照)。

10000円	出発日 2013-12-17 出発地 東京(成田) 座席グループ エコノミー 出発時間帯 未定	現地出発日 2013-12-19 到着地 台北 人数 2 詳細情報 クリック
13300円	出発日 2013-12-17 出発地 東京(成田) 座席グループ エコノミー 出発時間帯 午後便	現地出発日 2013-12-19 到着地 台北 人数 2 詳細情報 クリック
13300円	出発日 2013-12-17 出発地 東京(成田) 座席グループ エコノミー 出発時間帯 午後便	現地出発日 2013-12-19 到着地 台北 人数 2 詳細情報 クリック
16000円	出発日 2013-12-17 出発地 東京(成田) 座席グループ エコノミー 出発時間帯 未定	現地出発日 2013-12-19 到着地 台北 人数 2 詳細情報 クリック
16200円	出発日 2013-12-17 出発地 東京(成田) 座席グループ エコノミー 出発時間帯 午後便	現地出発日 2013-12-19 到着地 台北 人数 2 詳細情報 クリック
16500円	出発日 2013-12-17 出発地 東京 座席グループ エコノミー 出発時間帯 午後便	現地出発日 2013-12-19 到着地 台北 人数 2 詳細情報 クリック
17000円	出発日 2013-12-17 出発地 東京(成田) 座席グループ エコノミー 出発時間帯 未定	現地出発日 2013-12-19 到着地 台北 人数 2 詳細情報 クリック
17000円	出発日 2013-12-17 出発地 東京(成田) 座席グループ エコノミー 出発時間帯 午後便	現地出発日 2013-12-19 到着地 台北 人数 2 詳細情報 クリック
17000円	出発日 2013-12-17 出発地 東京(成田) 座席グループ エコノミー	現地出発日 2013-12-19 到着地 台北 人数 2

図 6-1-3: 並べ替え実行

検索結果の一つをクリックしたところ、詳細情報が表示された。

台北 格安航空券
 《中華旅行お薦め》★直行便で台北に行こう！(中国語対応可能)

訪問可能都市数: 1都市
 訪問可能都市: 台北

出発日を選んで、空況状況を問合せ

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17 ¥10,000	18 ¥10,000	19 ¥10,000	20	21
22	23 ¥10,000	24	25	26	27	28
29	30	31				

価格: 1.00万円(12月)
 手数料: 3,000円
 合計金額: 1.30万円(12月)

出発地: 東京(成田)発
 チケット種類: 2日~90日 FTK
 航空会社: 未定
 出発時刻: 未定
 シートクラス: エコノミー
 航空券特典: ・直行便
 ・カード決済

提携航空券取り扱い旅行会社
 インターナショナルハンス株式会社
 (日本予約)
 中国、アジア方面格安航空券の専門店

図 6-1-4: クリック後画面

同じように、条件を変えて実行してみたところ、特に問題なく実行され、正しく結果を受け取ることができた(図 6-1-5~図 6-1-8)。各機能は想定通りに動作することが確認できた。

チケットを検索

出発地: 東京

到着地: 台湾 高雄

出発日: 2013 年 12 月 19 日

現地出発日: 2014 年 1 月 7 日

出発時間帯: 未定

送信 リセット

図 6-1-5: 入力画面

データベース登録完了。[データの並べ替えへ](#)

図 6-1-6: 送信画面

17000円	出発日 出発地 座席グループ 出発時間帯	2013-12-19 東京(成田) エコミー 未定	現地出発日 到着地 人数 詳細情報	2014-01-07 高雄(ガオシオン) 2 クリック
20000円	出発日 出発地 座席グループ 出発時間帯	2013-12-19 東京(成田) エコミー 午後便	現地出発日 到着地 人数 詳細情報	2014-01-07 高雄(ガオシオン) 2 クリック
20000円	出発日 出発地 座席グループ 出発時間帯	2013-12-19 東京(成田) エコミー 午後便	現地出発日 到着地 人数 詳細情報	2014-01-07 高雄(ガオシオン) 2 クリック
22000円	出発日 出発地 座席グループ 出発時間帯	2013-12-19 東京(成田) エコミー 午後便	現地出発日 到着地 人数 詳細情報	2014-01-07 高雄(ガオシオン) 2 クリック
24000円	出発日 出発地 座席グループ 出発時間帯	2013-12-19 東京(成田) エコミー 午前便	現地出発日 到着地 人数 詳細情報	2014-01-07 広州 2 クリック
25000円	出発日 出発地 座席グループ 出発時間帯	2013-12-19 東京(成田) エコミー 午前便	現地出発日 到着地 人数 詳細情報	2014-01-07 台北 2 クリック
25000円	出発日 出発地 座席グループ 出発時間帯	2013-12-19 東京(成田) エコミー 午前便	現地出発日 到着地 人数 詳細情報	2014-01-07 台北 2 クリック
25000円	出発日 出発地 座席グループ 出発時間帯	2013-12-19 東京(成田) エコミー 未定	現地出発日 到着地 人数 詳細情報	2014-01-07 台北 2 クリック
25200円	出発日 出発地 座席グループ	2013-12-19 東京(成田) エコミー	現地出発日 到着地 人数	2014-01-07 広州 2

図 6-1-7: 並べ替え実行

The screenshot shows the 'ABROAD エイビロード' website interface. At the top, there are navigation links for '海外ツアー', '海外航空券', and '海外ホテル'. The main content area includes search filters for departure/arrival cities (currently set to '高雄(ガオシオン)'), a calendar for selecting flight dates (showing prices for various dates in December 2013 and January 2014), and a summary box on the right with flight details like '東京(成田)発', '3日~11日 FTX', and 'チャイナエアライン'. A 'メールで問合せ' button is also visible.

図 6-1-8: クリック後画面

6-2 既存サービスとの比較

2章で調査した販売サイトや航空券検索サイトの中で、本研究との方向性が近い LCC.jp や skyscanner との比較を行う。どちらのサイトともに、複数サイトを横断的に検索するサービスを行っている。この2つのサイトと本研究での機構について、入力

回数、値段表示、検索結果、検索時間、オンライン予約、横断検索サイト数等について、比較評価を行った。

表 6-2-1: 検索結果データのテーブル設計

サイトまたは会社名	入力回数	値段表示	検索結果	検索時間	オンライン予約	横断検索するサイト数
LCCjp	○	○	○	○	×	○ LCC17社
skyscanner	○	○	○	◎	○	◎多数
本研究	○	○	○	○	△	△

操作に関わる機能、検索の機能等は基本的には大きくは変わらないものの、他 2 サイトは趣味や実験で作ったものではない質の高さがうかがえる。

Skyscanner はビジネスとして本格的にサイトが構築されており、一般には公開されていない航空会社、旅行会社のサイトから、それも多数から情報を比較的高速に収集しており、一度行った検索の結果をキャッシュとして保持するなどの高速化が図られているものと想像される。また、LCCjp は LCC の航空券検索に特化し、LCC 各社サイトへにアクセスして情報収集しているが、こちらもまずまずのレスポンスである。

本研究の機構もエイビーロードの API に依存してはいるが、入力操作は極力簡便にしてあるし、複数サイトへの検索要求が可能になれば、機能面では大きくは劣らない。

6-3 考察

航空券の検索と販売は、即売り上げに結び付くものであるし、各航空会社や旅行会社は競って顧客の獲得を目指している。なかなかアマチュアの私たちが太刀打ちするのは難しい域に進みつつあるのではないだろうか。特に、skyscanner の完成度は高く、自社の API を有料で販売しているくらいであるので、その性能にはかなりの自信があるのであろう。そんな中で、複数のサイト、実際には 1 つのサイトだけであったが、検索要求と検索結果の情報の簡素化、共通化は、今後のオープンな API の出現の際には大きく利用者に寄与すると考えられる。今回、検討したものの時間などの都合で実現できなかったものは今後の課題としたい。

7 まとめと今後課題

7-1 まとめ

本研究ではチケット販売会社に使用した利用者ができるだけ安価なチケットを買う方法について、検討してきた。既存の方法と比較し、やり方について実態の調査、原因の検討、面倒し、複雑し、本サービスに検討する。必要な機能に考査、実装を行った。本研究で実現したサービスでは、利用者が使用するとき便利になり、入力回数を減少し、時間を短縮し、買うための情報を全て得ることができる。会員登録のログインを必要とせず、決めるときには直接に航空会社を電話するという手間はあつたものの、効率的の時間を短い格安なチケットの探索方法が実現できた。

7-2 今後の課題

- ・他のサービスとの連携、ホテル予約や施設検索等をできるようにすることでの利便性の向上
- ・国内と海外旅行ボタンを区別することにより、さらに効率的な入力、設定の検討
- ・国内・海外旅行ツアーとのマッシュアップなど、効果的な連携の検討

参考文献

1. 国土交通省航空輸送統計年報 2013年12月14日
<http://www.mlit.go.jp/k-toukei/11/annual/11a0excel.html>
2. 流通経済研究所 2013年12月14日
<http://www.dei.or.jp/>
3. Yahoo!Japan 2013年12月13日
<http://www.yahoo.co.jp/>
4. 株式会社ディー・エヌ・エー(Skygate) 2013年12月13日
<http://www.skygate.co.jp/>
5. 株式会社エイチ・アイ・エス 2013年12月13日
<http://www.his-j.com/Default.aspx>
6. リクルートWEBサービス 2013年12月13日
<http://webservice.recruit.co.jp/ab-road-air/reference.html>
5. 株式会社エイビーロード (AB-ROAD) 2013年12月13日
<http://www.ab-road.net/air/>
6. 株式会社LCCjp 2013年12月13日
<http://dsk.ne.jp/>
7. 株式会社スカイスキナー 2013年12月13日
<http://www.skyscanner.jp/>

謝辞

本研究の作成にあたり、ご指導を頂き指導教員渡辺恭人准教授に感謝いたします。終始丁寧なご指導を頂いたお陰様で、私の実力以上の卒業論文ができました。卒業論文提出際になり、多くの疑問点や問題点がありましたが、渡辺恭人准教授に尽力を頂いた進めることができました。渡辺卒業研究会では、夜遅くまで自習室を研究して頂き、渡辺恭人准教授からアドバイスを頂きました、研究を進めることが出来ました、私の心からお礼申し上げます。最後に、私の卒業論文に関わって下さった全員にもう一度感謝させていただきます。本当にありがとうございました。