

乗り換え案内結果の集約化インターフェースの提案

近藤 聡士[†] 橋本 歩[‡] 小林 亜樹[§]

[†]工学院大学工学部情報通信工学科

[‡]工学院大学 大学院工学研究科

1 はじめに

公共交通の効率的な利用のため、出発駅と目的駅を入力することで適した経路が提示される路線検索システム(以下、乗り換え案内)が普及した。乗り換え案内は検索結果を経路ごとにまとめてリスト表示する。乗り換え案内での検索結果内の1つの経路(以下、乗換候補経路)に関しての情報はまとめられているが、乗換候補経路が複数存在する場合、乗換候補経路の情報を比較し難い構造になっている。乗換候補経路の比較に手間がかかる前に路線検索を中止してしまう場合があり、システムの性能を最大限に発揮できない。

そこで本稿では、利用者による運賃・料金、所要時間、乗り換え回数など多面的で総合的な比較による経路検索を支援するため、システムにより提示された経路を多面的に把握できるようにするインターフェースを提案する。提案手法では、利用者の経路決定に重要な要素となる、運賃・料金、所要時間、乗り換え回数などを、2次元空間上の位置関係として可視化することで、直観的な意思決定につなげる。

2 提案手法

2.1 乗り換え案内モデル

先に述べたように現在の乗り換え案内は結果がリスト表示されるのが一般的である。Yahoo!ロゴ内の路線情報を例に既存手法のモデルを説明する。出発駅、目的駅、日付日時、その他オプションを入力することで路線検索を行う。するとオプションで設定した到着時刻昇順、乗り換え回数昇順、料金昇順のソート条件に沿った内容の乗換候補経路6つを2ページに分けて表示する。乗換候補経路ごとに1つの塊で情報が表示されるため、1つの乗換候補経路についての情報を調べる場合は付加されたリンクにより別ページへ移動させることで様々な情報を知ることが可能である。このモデルは付加情報をいかに充実させてゆくに注目している様に感じられる。その反面、各乗換候補経路の比較を行う際はスクロールやページ移動が必要になるなど比較には適さない形式となっている。

2.2 提案手法方針とモデルの拡張点

本研究では直観的に情報の比較把握が行えるように2次元空間図と各乗換候補経路を簡潔にまとめた簡易リストを配置したインターフェースを提案する。2次元空間図には点、線、文字、色を配置でき、点、文字、色、その他2次元空間図の横軸、縦軸に情報を与えることで情報の比較を容易にすることができる。与える情報としては、料金、乗り換え回数、各駅の発着時刻などが考えられる。例えば乗り換え回数の比較を優先的に行いたいなら比較の行いやすい縦軸に乗り換え回数の情報を与える。そして横軸に各駅の到着時刻を入れると、各駅を点で表し1つ乗り換え駅に到着するかを表記できるようになる。

3 試作システム

図1は本研究で試作したインターフェースである。料金、乗り換え回数、各駅の到着時間の3つの情報の比較を可能にするように情報を与えた図になっている。例えば縦軸の金額は下にある乗換候補経路ほど割安な経路であることがわかると同時に、横軸の左端では出発時刻の比較が、右端では到着時刻の比較を直観的に行うことができる。各乗換候補経路の線上の点は乗り換え駅を表しており、点内にその駅の時点での乗り換え回数の数字が与えられている。乗換候補経路は配色によって判別出来るようになっており、簡易リストの駅名の背景や点の色が黒の場合は経路1を、橙色の場合は経路3を示す。ユーザは2次元空間図より乗換候補経路の情報の比較を直観的に行い、多数の乗換候補経路から経路決定に必要な理解を高める。路線検索のデータはexcite 乗り換え案内²で検索した結果を使用した。

3.1 システム利用の流れ

出発駅 A から目的駅 B までの経路で1月1日9:00 出発、料金400円以内、時刻10:00までに乗り換え駅 C に到着時刻、という条件を試作インターフェースを利用して経路決定を行う際のシステム利用の流れを以下に示す。

1. 入力画面から出発駅 A, 目的駅 B, 日付, 出発時刻 1月1日9時00分と入力する
2. 結果画面が表示される
3. 2次元空間図から縦軸で料金の比較を行い、乗換候補経路を400円以下に絞る
4. 横軸で乗り換え駅 C の到着時刻を見て10:00までに着く乗換候補経路に絞る
5. まだ乗換候補経路が複数存在する場合、更に条件を追加して経路を絞り込む
6. 経路決定

4 実験

4.1 実験内容

提案手法が多数の経路で複数の条件を用いた総合的な比較において従来方式より容易に行えるかどうかを検証するために6人の大学生を対象に実験を行った。提案手法での検索結果表示と提案手法内の簡易リストのみ表示し、到着時刻昇順、乗り換え回数昇順、料金昇順にソートが可能な疑似的従来手法を用意する。指定した検索条件に適した経路を提案手法と従来手法を用いて調べ終わるまでの時間を計測する。

本実験内容を同一の間で実験を行うため、後に提示した手法の方が有利になってしまう。そこで表1のように6人をAとB2つのグループに、4つの問題を2つずつにまとめた。この2つに分けて問題に取り組み順番を入れ替えて実験を行うことで提案手法、従来手法、共に問題に初見で取り組む被験者が同数近くになり実験環境を統制できる。以下に検索条件を示す。

問題 12月27日8時5分立川から銀座までの検索

- 1 問目 料金が一番高い経路以外で到着時刻が9時30分に一番近い経路
- 2 問目 料金は800円以内、乗り換え回数は2回以内、9時25分に目的駅で待ち合わせをしているので間に合いつつできるだけ待ち時間を作らずに出発時刻の遅い経路

A proposal of an aggregated interface on transportation navigation

[†]Satoshi Kondo [‡]Ayumu Hashimoto [§]Aki Kobayashi

[†][‡]Department of Information and Communications Engineering, Faculty of Engineering, Kogakuin University

[§]Kogakuin University

¹<http://transit.loc.yahoo.co.jp/>

²<http://www.excite.co.jp/transfer/>

問題 12月25日9時5分八王子から渋谷までの検索

- 1 問目 乗り換え回数が2回以下で料金が650円以内の経路
- 2 問目 駅に着く時刻が9時8分なので、9時8分より遅い経路で料金は800円以内、乗り物酔いしやすいので電車を降りて休憩できるように乗り換えを必ず2回以上行いつつできるだけ早く到着したい

用意した問題と内には簡単な問題と現実起こりうるであろう状況を想定したやや難しい問題の2つがセットになっている。この2つの問題それぞれの時間を計測することで問題の難易度によって各手法の使い勝手に差が生じるかの検証も行う。

表 1: 実験のグループと問題提示順番

グループ	A	B	実験順番
問題提示順			提案 従来
			従来 提案

4.2 実験結果

計測したグループA, Bの平均と被験者全員の平均の結果を表2に示す。

表 2: 実験結果の各グループ平均と全平均 [s]

	グループA		グループB		全平均	
	提案	従来	提案	従来	提案	従来
1 問目	33	28	23	27	28	28
2 問目	65	69	37	41	51	55
	提案	従来	提案	従来	提案	従来
1 問目	25	35	18	37	22	36
2 問目	74	82	65	62	70	72

6人に4問の問題で計24回の時間比較の結果、24回中14回で提案手法が従来手法より短時間であった。全平均では1問目を除く3つの問題で最大14秒、最小2秒の短縮が見られた。提案手法の図表示は被験者全員が未体験であったため、習熟していない段階からの結果である。それでも、表2のA B両グループそれぞれの平均値を見ると、いずれも手順として後に行った問題において提案手法による時間短縮が見られるため、多少の習熟によって提案手法の効果を引き出せるといえる。個々の問題を見ると1番簡単な問題である1問目が14秒と短縮が大きい。簡潔な条件では習熟度の低い段階から顕著な効果が見られた。本実験では相手先サーバの実装上の都合より、乗換候補経路は5つが上限であったためより多数の経路表示による効果測定などは今後の課題である。

5 おわりに

2次元空間図に要素を可視化したインターフェースを多数の経路を把握し総合的な比較を可能にする手法を提案した。実験により提案手法による一定の効果を確認した。図の縦軸、横軸の配置距離は最小値からの差を元に線形に算出している。なので、配置距離の非線形要素の導入は今後の課題である。

謝辞

本研究の一部は科学技術研究費(基盤(A))No. 23240110による。

参考文献

- [1] 南風原朝和, 市川伸一, 下山晴彦 編 “心理学研究法入門”, 東京大学出版会 第11版, 2008-8.
- [2] 牛窪智大ほか “ユーザにおける多様な選択を支援するダイアグラム式乗換案内”, 信総大, D-4-11, P.33, 2010-3.

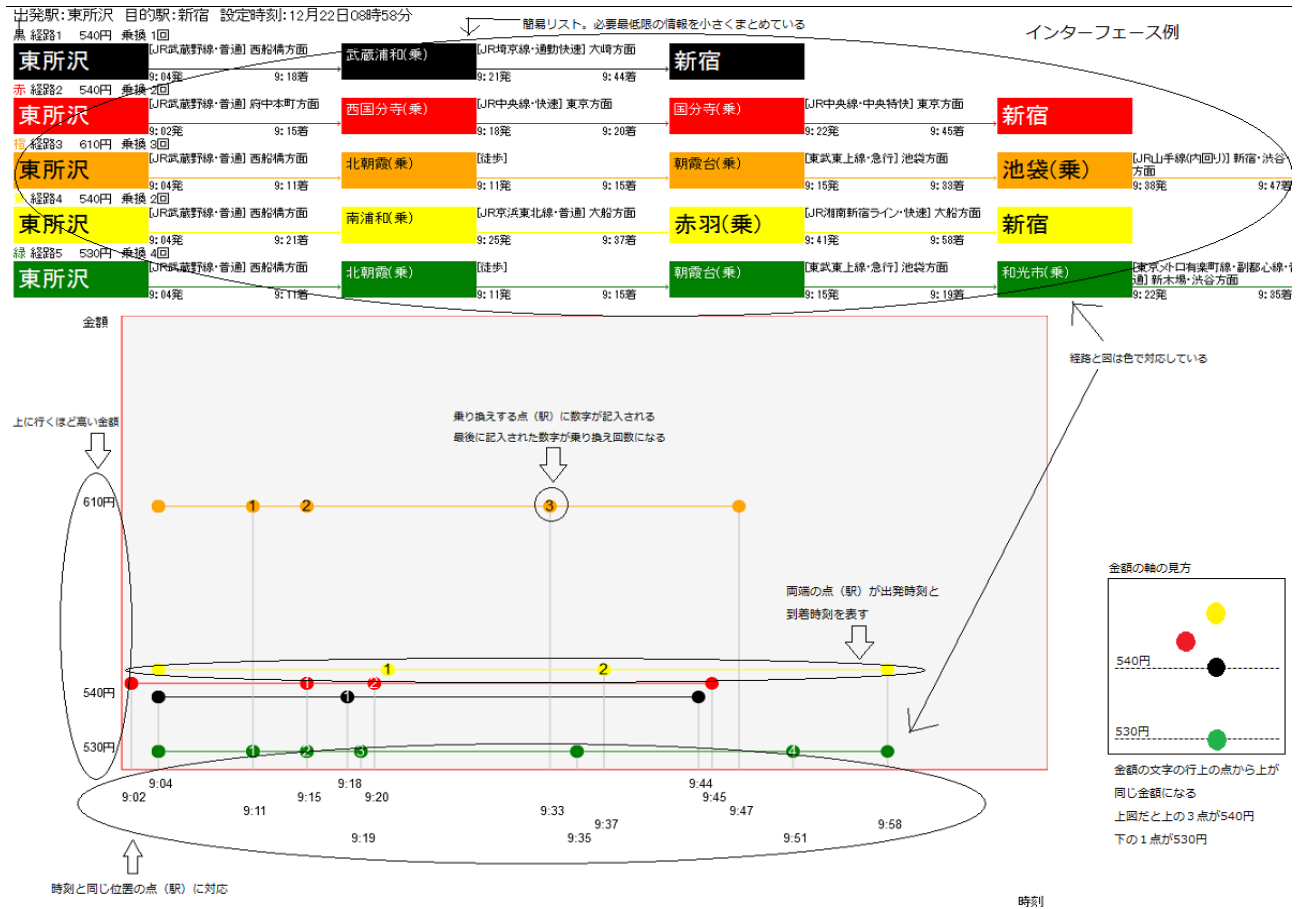


図 1: 試作インターフェースの例 (説明付加)