

二色塗り分け法による鉄道の利便性の可視化

小林 真弓[†] 斎藤 隆文[‡] 宮村(中村) 浩子[‡]
[†]東京農工大学 工学部 情報コミュニケーション工学科
[‡]東京農工大学大学院 生物システム応用科学教育部

1 はじめに

鉄道の駅の利便性を示す指標として、不動産広告などでは、主要駅までの最短所要時間が用いられることが多い。しかしそれだけでは、小駅間の所要時間や列車の待ち時間は反映していないため、利便性の指標としては誤解を招く恐れがある。

著者の一部は二色塗り分け疑似カラー表示を用いて主要駅までの利便性だけでなく、任意駅間の利便性を比較する手法を提案した[1]。しかし、膨大な量のデータを一括表示しているため詳細な情報の取得は難しい。そこで、ユーザが知りたい情報に注目するズーム機能を追加する。また、ズームによって拡大された領域には、詳細な情報を数値や文字によって提示することで、ユーザの情報取得を支援する。

2 鉄道の利便性の可視化

本節では、二色塗り分け疑似カラー表示を用いて鉄道の利便性を可視化した例[1]を紹介する。

2.1 所要時間と利便性定義

本研究での利便性とは、時間的なものを指し、乗り換えの回数や、運賃の高安による便利さを考慮しないものとする。

大都市近郊の列車の運行時刻は、ある一定のサイクルによって繰り返されていることが多い。そこで、1サイクルの時刻表だけを用いて、特定の路線の各駅間の所要時間を割り出す。ここでいう所要時間とは、任意の時刻に利用者が乗車駅に到着したとし、待ち時間も含めて目的の駅に到着するまでの実質的な所要時間のことをいう。また、特急や急行、快速などとの接続があるときには、一番早く到着するように乗り換えた場合の所要時間とする。

2.2 各駅間所要時間割り出し方法

所要時間の割り出しは、A 駅から B 駅に行く場合以下のように考える。利用者が A 駅に任意

の時刻 t_A に到着する。B 駅に最も早く到着する列車（特急や急行、快速などとの接続があるときには乗り換え）を選んだとして、その到着を t_B とする。このときの実質所要時間 $t_B - t_A$ は t_A の関数であるから、 $f(t_A) = t_B - t_A$ とおく。 $f(t_A)$ の挙動を見れば、列車にタイミングよく乗車できた場合と、乗車までの待ち時間が長い場合とでは、同じ駅間を移動する場合でも、所要時間が異なってくる。この $f(t_A)$ の挙動を可視化する。

2.3 可視化

表示方法は二色疑似カラー表示とし、10 分ごとに 100 分までを表す 11 色を利用している(図 1)。このように、二色疑似カラー表示で示すことで、1 分単位の精度で時間を読み取ることが可能である。図 2 は、ある駅間のブロック表示例である。横軸が 1 分ごとの時間軸であり、縦軸が所要時間を表している。これによって、同じ駅間の移動であっても所要時間が変動することが読み取れる。

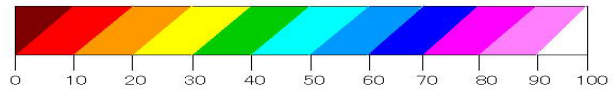


図 1 二色疑似カラーの線形スケール表示

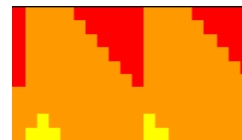


図 2 二色疑似カラーでのブロック表示例

3 提案手法

二色疑似カラーで可視化することによって、大量データの総覧と詳細データの表示を同時に行うことができるが、本研究ではさらにズーム機能や数値や文字による詳細情報表示機能による正確な値の把握も可能とする。

3.1 ズーム機能

本システムでは、ブロックがもついくつもの情報を表示するために、Table Lens[2]の考え方を応用したズーム機能を提供する。ユーザは、ズームしたいブロックを選択し、ドラッグする。ズーム率は x 軸方向、y 軸方向それぞれに対して独立に指定できる。表示されている駅名もブロックに対応して移動する。

Visualization of the Convenience of a Railroad by Two-Tone
 Mayumi Kobayashi, Takahumi Saito, Hiroko Nakamura Miyamura
[†]Department of Computer, Information and Communication Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology
[‡]Tokyo University of Agriculture and Technology graduate school, Living thing system applied science educational part

図3は京王線各駅の昼間の利全盛を可視化した例である。時刻表データは[3]による。

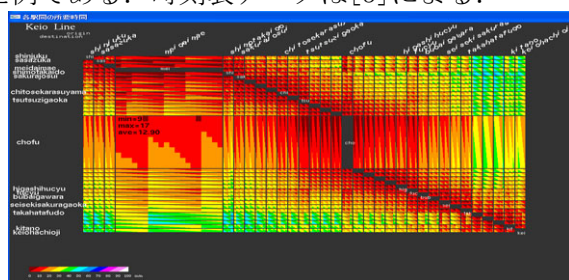


図3 ズームされた可視化画面

3.2 数値と文字による詳細表示

本研究では、ズームされたブロックの最大・最小・平均所要時間表示 (max_min_ave time), ブロック内の各時間の所要時間表示 (each time), 他路線との接続の有無表示 (change) を提案する。これらは、ポップアップメニューから選択して表示する。

3.2.1 max_min_ave time

ズームしたブロックの最大・最小・平均所要時間を表示する(図4)。数値表示することで、二色疑似カラー表示から把握しにくい最大所要時間と最小所要時間の差が明確になり、同じ駅間であっても時間帯によって利便性が変動することがわかる。また、同じ駅間の移動の場合でも、上り方向への移動と下り方向への移動とで、最大・最小・平均所要時間が異なることも数値により容易に知ることができる。

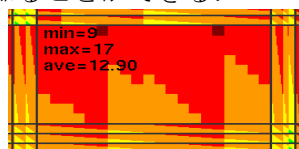


図4 最大・最小・平均所要時間表示

3.2.2 each time

ブロック内の各時間の所要時間 (二色塗り分け値) を表示する(図5)。また、ズーム率が大きくなると、ブロック内の各時刻の所要時間をすべて表示する機能(図6)も存在する。これは、二色塗り分け値の読み取りを補助する役割をもつ。

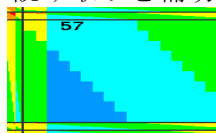


図5 ブロック内の一つの所要時間表示



図6 ブロック内の全時間の所要時間表示

3.2.3 change

他路線との接続の有無を表示する。接続線がある場合は接続線名を表示し、接続線がない場合は、“no change”と表示する(図7)。



図7 接続線の有無の表示

4 考察

本研究のように一つのブロックにいくつかの情報が与えられているような階層的構造を可視化する場合、図6のように単に元のデータを数値によって表示しただけでは詳細表示として有効にはたらくとは一概に言えない。また、いくつもの数値を羅列する場合、個々の数値を読み取るためのスペースの確保が必要となる。そのため、詳細表示でも、ユーザが必要とする情報にデータ変換して表示することが有効である。

また、ズームブロックと同列、同行のブロックに関しては、x軸またはy軸方向の一方だけズームされるため縦横比が大きく変化してしまう。

さらに、駅数が多い場合、設定したブロックサイズだと画面からはみ出してしまうことがある。そのような場合には、プログラム上で画面に収まるようなブロックサイズを算出し、表示する。しかし、駅数によっては、情報が読み取れない程ブロックが小さくなる恐れがある。

5 おわりに

先行研究[1]の二色塗り分けによる可視化法に、ズーム機能や数値・文字による表示機能を加えることによって、より詳細な情報の取得も可能にした。今後は、前節で挙げた問題点について検討していく。

参考文献

- [1] 斎藤隆文, 二色塗り分けによる疑似カラー表示, Visual Computing グラフィックスとCAD 合同シンポジウム2000 予稿集, pp.119 - 124, 2000年6月
- [2] Ramana Rao, Stuart K. Card, The Table Lens: Merging Graphical and Symbolic Representations in an Interactive Focus + Context Visualization for Tabular Information, Proc.CHI '94 ACM Conference on Human Factors in Computing Systems, Vol. 18, pp.318-322, and pp.481-482, Jan. 1994.
- [3] 東京時刻表, (株)交通新聞社, 2004年7月