

バス路線図のデフォルメがわかりやすさに及ぼす影響

福岡大学工学部 学生会員 ○ 長友 陸 福岡大学大学院工学研究科 学生会員 奥村 友利愛
福岡大学工学部 正会員 辰巳 浩 福岡大学工学部 正会員 吉城 秀治 福岡大学工学部 正会員 堤 香代子

1. はじめに

路線バスは人々にとって身近な移動手段であり、公共交通機関として誰にでも使いやすいものであることが望まれる。しかしながら、基本的な情報が利用者にわかりやすい形で提供されておらず、バスに乗る際の心理的抵抗が大きいと指摘される状況にある¹⁾。そのような中、先行研究²⁾ではバス路線図のわかりやすさについて検討しているが、路線図のデフォルメとわかりやすさの関係については明らかにされていない。このデフォルメに関して、バス事業者はバス停やバス車内など限られたスペース内に路線図を提示しているため、路線網を変形(デフォルメ)して表記する場合が多く、実際の地理的感覚とは異なる場合にわかりやすさに違いが生じるものと考えられる。そこで本研究では、路線図のデフォルメが人々のわかりやすさに及ぼす影響について明らかにすることを目的とする。

2. デフォルメに関する路線図の実態把握

(1) 調査概要

路線図のデフォルメの要素として表-1のように調査項目を定義し、路線図内のバス停数が最も多い1路線を取り出して計測を行った。調査の対象は、全国に最も多く存在する背景に地図がない路線図であり、該当する202件の路線図について整理している。

(2) デフォルメに関する路線図の類型化

表-1に示した調査項目に基づいて路線図の類型化を行うことで全国における路線図の特徴を整理する。クラスター分析を用いて202路線図を6グループに類型化した結果を表-1に併記している。各パターンにおける路線図の特徴

をみると、パターン1はサンプル数が多く最も一般的なデフォルメがなされているグループであるといえ、基軸の3軸が揃っているのが特徴である。次にパターン2は斜めの軸がなく縦横に揃っているのが特徴である。パターン3の特徴としては方位変化がなされていること、パターン4は角減化率が非常に高く、始点から終点までを直線で表記する路線図が多いことが挙げられる。そして、パターン5は曲線化率が高いグループ、パターン6はデフォルメの項目の割合が全体的に低く、デフォルメされていないものが多いグループとの特徴がみとれる。

3. 経路探索による評価実験

(1) 実験に用いた路線図について

表-1にてデフォルメの種類を6パターンに分類できていることから各パターンの特徴を表す路線図を用意するために、デフォルメがなされていないパターン6より抽出した西武バス(株)の路線図³⁾をもとに図-1に示すとおり路線図を作成し、実験に用いることとした。なお、実態把握の中で整理した「縮尺」は、有意差がみられたものの再現が困難であるため、この項目については全パターン同一とした。

(2) 実験方法

まず被験者に出発地と目的地が記載された地図を確認してもらう。その後、調査員がPC画面(24型を使用)に路線図を提示し、被験者に出発地から目的地までの経路探索を行ってもらい、さらに路線図の印象についても回答してもらう。ここで本研究では、既存研究をもとに路線図のわかりやすさを測るための評価項目を決定しており、挙動に関する項目については「探索時間」「地図を見返す回数」「画面

表-1 各パターンのデフォルメに関する路線図の特徴

デフォルメ要素		検定結果 ^{注1)} (P値)	パターン1 (n=78)	パターン2 (n=64)	パターン3 (n=30)	パターン4 (n=13)	パターン5 (n=11)	パターン6 (n=6)	全体 (n=202)
量的データ ^{注2)}									
角減化率 ^{注3)}		9.0E-22**	21.03%	23.53%	26.02%	126.06%	16.34%	37.16%	29.54%
曲線化率 ^{注4)}		4.5E-82**	0.15%	0.13%	0.09%	0.00%	26.83%	0.00%	1.57%
縮尺(zkm/Zkm) ^{注5)}		0.024*	1.66E-05	2.01E-05	2.90E-05	1.35E-05	2.37E-05	2.32E-05	1.99E-05
質的データ									
方位変化 ^{注6)} あり なし		9.5E-38**	100%***	100%***	100%***	15% 85%	100%	17% 83%	16% 84%
基軸化 ^{注7)}	縦 あり なし	8.9E-17**	100%**	100%**	93% 7%	46% 54%***	82% 18%	33% 67%***	93% 7%
	横 あり なし	1.1E-41**	100%*	100%	100%	100%	100%	100%***	97% 3%
	斜め あり なし	1.3E-31**	100%**	100%***	47% 53%	31% 69%	100%**	50% 50%	54% 46%

注1) 量的データの項目については一元配置分散分析、質的データの項目については独立性の検定結果を示している。注2) 量的データの値は、各グループの平均値を表している。注3) (実路線では交差点を左右折する角を路線図上では減らして表記している箇所数)/(1路線の全バス停の個数) 注4) (実路線では直線であるものを路線図上では曲線で表記しているバス停間の個数)/(1路線の全バス停間の個数) 注5) (路線図をA4サイズに換算した際の始点から終点までの直線距離zkm)/(実路線の始点から終点までの直線距離Zkm) 注6) 実際の道路ネットワーク上における運行ルートの始点から終点までの方位に対して、路線図上ではそれを90度以上180度以下に回転して表記されているものを方位変化ありとする。注7) 路線図上で路線が縦・横・斜め方向にそれぞれ2本以上が平行となっていれば基軸化ありとする。路線図上に1路線しかない場合は、紙面に対して平行であれば基軸化ありとする。(有意水準***0.1% **1% *5%)

を動かす回数」「拡大縮小回数」「カーソルの移動距離」、意識に関する項目についてはSD法を用いた形容詞対18項目の5段階評価による「路線図の印象」を採用している。なお、被験者は実験に用いる路線図のエリアに土地勘を持たない大学生30人を対象としている。

(3) 実験結果

図-1に実験結果の一部を併記している。探索時間については統計的に有意差はみられず、デフォルメ度合いが変化してもほとんど同じということがわかった。一方で、意識に関する項目のほうがパターンによって差があり、パターン3のように方位変化がなされている路線図は最も「見にくい」路線図であることが明らかとなった。また、パターン5のように曲線化して表記することは「やわらかい」という印象を与えるものと考えられる。ここで、意識に関する項目についてはSD法に用いた18項目に対して因子分析を行った結果、可読性因子、信頼性因子、温和性因子と集約できている。

続いて、わかりやすさの総合指標を得るために評価項目のデータに対して主成分分析を行った。その結果得られた第1主成分の主成分負荷量を図-2に示す。図より、マイナス方向の主成分負荷量をわかりやすい路線図であると定義すると(例えば、可読性が増えるほどわかりやすい)、可読性や温和性の主成分負荷量の数値が高く、わかりやすさは挙動よりも主に意識によって決定していることが窺える。そして主成分分析の結果、第1主成分を総合指標として捉えることができることから、この主成分得点を路線図のわかりやすさを示す総合得点とした。この総合得点は値が低いほどわかりやすいということを表す。さらに実験に用いた各パターンの平均総合得点を求めたところ、

ろ、パターン1が最も低い得点となっており、わかりやすい路線図であることがわかった。また、パターン1を基準値1.0としてわかりにくさの度合いを算出したところ、図-3に示すように方位変化しているパターン3は2.2倍わかりにくいことが明らかとなった。

4. まとめ

本研究では、バス路線図のデフォルメが人々のわかりやすさに及ぼす影響について明らかにしてきた。まず路線図のデフォルメに関する実態把握を行い、全国の路線図のデフォルメの種類を6パターンに分類することができた。さらに、各パターンの路線図に対する評価実験を行い、デフォルメとわかりやすさの関係性について明らかにした。図-3より、縦横斜めの3軸が揃っているパターン1が最もわかりやすく、一方で方位変化しているパターン3が最もわかりにくいという結果になった。これより、軸は3軸揃っているものがわかりやすく、また、方向感覚に影響を与える方位変化は控えるほうがわかりやすい路線図といえる。

参考文献

- 1) 国土交通省：魅力あるバス事業のあり方研究会－中間とりまとめ－，2005.
- 2) 奥村友利愛，吉城秀治，辰巳浩ら：バス路線図の実態把握と評価に関する研究，土木学会論文集D3，Vol.75，No.5，pp.I_911-I_922，2019.
- 3) 西武バス(株)：路線バス，所沢営業所バス路線案内図，<http://www.seibubus.co.jp/> (2017年10月17日閲覧)

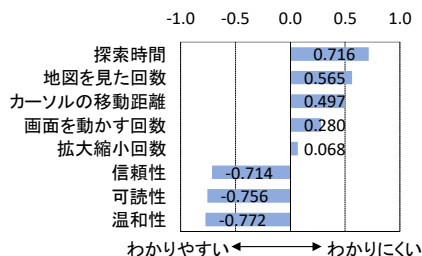


図-2 第1主成分の主成分負荷量

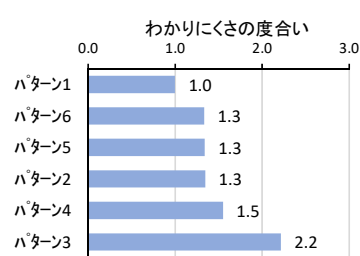


図-3 わかりにくさの度合い

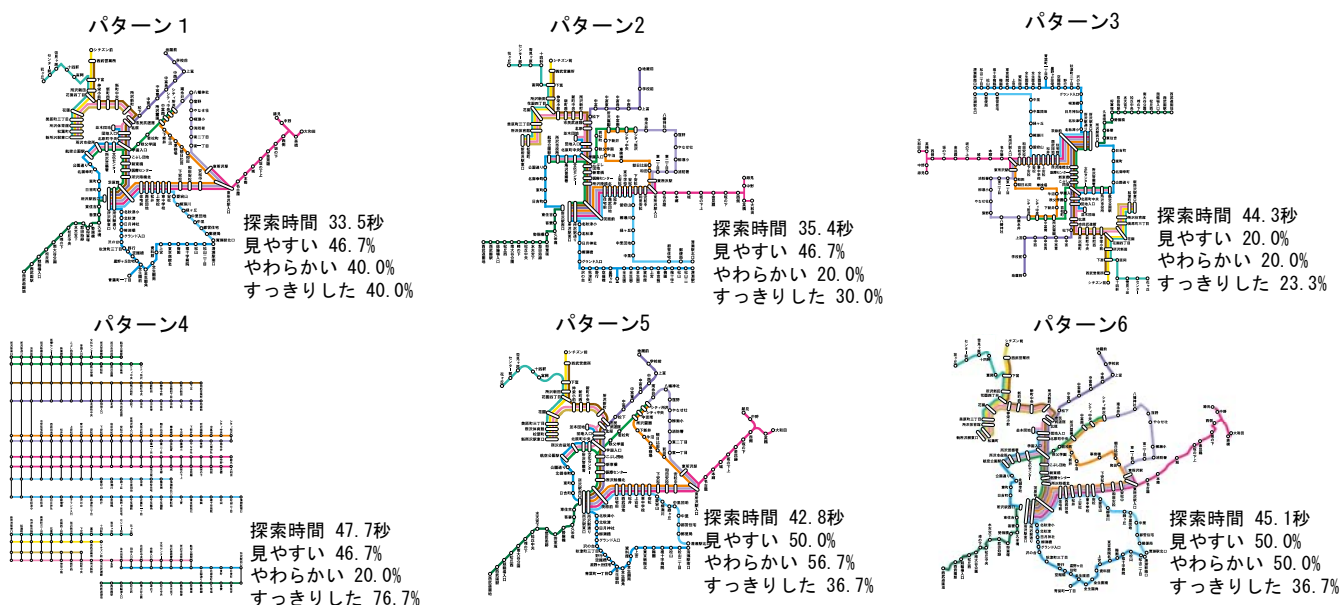


図-1 各パターンの路線図と実験結果(一部)