

# バス路線図の実態把握と評価に関する研究

奥村 友利愛<sup>1</sup>・吉城 秀治<sup>2</sup>・辰巳 浩<sup>3</sup>・堤 香代子<sup>4</sup>・今里 鈴花<sup>5</sup>

<sup>1</sup>学生会員 福岡大学大学院 工学研究科建設工学専攻 (〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1)  
E-mail:td184005@cis.fukuoka-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 福岡大学助教 工学部社会デザイン工学科 (〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1)  
E-mail:syoshiki@fukuoka-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 福岡大学教授 工学部社会デザイン工学科 (〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1)  
E-mail:tatsumi@fukuoka-u.ac.jp

<sup>4</sup>正会員 福岡大学助教 工学部社会デザイン工学科 (〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1)  
E-mail:kayoko@fukuoka-u.ac.jp

<sup>5</sup>非会員 福岡大学 工学部社会デザイン工学科 (〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1)  
E-mail:tc150627@cis.fukuoka-u.ac.jp

人々にとって身近な移動手段である路線バスは誰にでも使いやすいものであることが望まれる。しかし多くの場合、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、そのため乗る際の心理的抵抗が大きいと指摘されるような状況にある。そこで本研究では、バス利用に関わる案内の中でも路線図に着目し、全国でどのような路線図が提供されているのか、デザインの観点からその実態を把握することを目的とし、類型化を試みることで各グループの路線図の特徴について検討した。路線図の特徴を定量的に明らかにすることで、わかりやすさを検討していくための知見が得られており、具体的には、実態調査の結果より路線図に記載のバス停数や系統数、路線の色の数などについて整理し、クラスター分析により路線図を4グループに分類した。

**Key Words :** bus information, bus route map, design, typification

## 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、国土交通省の「魅力あるバス事業者のあり方研究会—中間とりまとめ—」<sup>1)</sup>において『多くのバスでは(中略)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、このため、過去に利用したことがある地元住民以外には、乗る際の心理的抵抗が大きい』と指摘されるような状況にある。普段からバスの利用に慣れていない人にとってもわかりやすい案内を提供することが求められている。

ここでバスの案内には路線図や時刻表、料金表などの情報が存在し、中でも路線図は利用者が必要とする情報として上位に挙げられている<sup>2)</sup>。路線図にはバス停や運行路線といった基本的な情報が記載されている他、鉄道路線や主要施設の情報を織り込むなどの工夫を凝らしたものが多くみられ、バス利用の際に極めて重要な情報であることは論をまたない。その一方、バスは一般的に乗

り場の数など情報量が多く、また複数系統が運行する区間がある場合には路線を重複して描かざるを得ないなど、得てして複雑なものになってしまうものが多く存在する。しかし、路線図がどのようなデザインであれば見やすいのかという基準は存在せず、わかりやすい路線図とするための学術的な検討が必要なものと考えられる。

一方、この「わかりやすさ」とは利用者による主観的な評価であるため、わかりやすい案内を提供していくためにはその評価に関わる要因を明らかにしていく必要がある。ところが、林ら<sup>3)</sup>も述べているように、要因として何を取り上げどう評価すべきかどうにかについては知見が不足している状況にあり、さらには、要因として何を取り上げ得るのかを検討するための、「そもそも現在どのような案内がされているか」といった基本的な情報すら整理されていない。

そこで本研究では、全国のバス事業者が提供している路線図について、デザインの観点からその実態を把握し、路線図のデザインと人々の「わかりやすさ」との関係性を明らかにすることを目的とする。具体的には、実態調査

を行い類型化を試みることで各グループの路線図の特徴について考察し、さらには利用者サイドの評価を踏まえ、わかりやすい路線図のあり方を検討していく。

## 2. 調査概要

全国のバス路線図にどのようなものがあるかを把握するために、乗合バス事業者を対象に実態調査を行った。調査対象としたバス事業者は、(公社)日本バス協会が公表されている事業者名簿をもとに、同一の事業者名や同一のホームページのURL(グループ会社の場合等)である事業者を差し引いた655社(※平成29年9月時点)とした。なお、路線図にはバス停に掲示されるものや、バス車内に掲示されるものなど同一のエリアであっても複数の表現方法によって提供されている場合があるが、本研究では見知らぬ地域や場所におけるバス案内を対象とし、旅行計画を立てる際に自宅でバスが使えるかどうかを調べるために路線図を用いることを想定している。そのため、紙媒体の路線図は扱わず、PCやスマートフォンなどを用いて得られるインターネット上の情報のみを取り扱う。

### (1) 路線図の定義と分析対象

本研究において、路線図は常時静止画で点(バス停)が線(路線)でつながれているものと定義する。また、以下のような路線図は分析対象外とした。

- ・高速バスやシャトルバス、コミュニティバスや循環バスなどの情報が記載された路線図。
- ・マウスのドラッグ等で路線図を移動させることができるようなPC画面内に路線図全体が表示されないもの。

### (2) 調査の流れ

調査の手順としては、各事業者のホームページにアク

表-1 調査の概要

収集期間	平成29年9月14日～10月17日
対象バス事業者	(公社)日本バス協会に登録している乗合バス事業者
調査対象路線図	背景に地図を載せておらず白の無地を採用している路線図(268件)
サンプル数	50件(268件のうち50件を無作為抽出)
主な調査項目	バス停数、系統数、系統の凡例の表記の有無、系統番号の表記の有無、バス停の表記、主要バス停の区別、バス停名の向き、フォント、文字サイズ、路線図全体の彩色、色の種類、色の数等、その他の情報(鉄道・道路情報、施設・観光地情報、バス停名の読み方等)、路線図全体における形状の複雑さ(フラクタル次元)

セスし路線図が提供されているかどうかを調べ、ホームページ上に路線図がある場合は全体版、エリア版、路線ごとの種類に区別して路線図データを収集した。その結果、305事業者の総計413件の路線図を収集した。調査の概要を表-1に示す。

### (3) 本研究に用いたデータ

収集した413件の路線図に対して、まず背景に着目し、背景地図の有無によって分類したところ、図-1に示すように背景に地図がない路線図(以下、地図なし路線図)が全体の67.6%を占める結果となり、背景に地図がある路線図と比較すると2倍以上多く存在することが明らかとなった。さらに、地図なし路線図に関して、背景が白の無地、もしくは白以外の色の無地に分類を行ったところ、背景に白の無地を採用している路線図が大多数を占めることがわかる。以上より、路線図の実態把握を行う上でまずは全国で最も多く提供されている背景に白の無地を採用している地図なし路線図(以下、背景白の地図なし路線図)に着目して調査を実施することにした。以下では、対象とするデータとして、背景白の地図なし路線図268件のうち無作為抽出法により抽出された50件を使用し得られた結果を示している。

### (4) フラクタル次元について

本研究では、路線図全体の形状の複雑さを定量的に示すためにボックス・カウンティング法によるフラクタル解析を行い、フラクタル次元D値を算出した。D値は $1 \leq D \leq 2$ の値をとり、値が大きいほど対象の形状が複雑であることを表す。解析には、農業・食品産業技術総合研究機構による「fractal3」を使用した。なお、ボックス・カウンティング法の詳細については多くの文献(例えば蝶名林らによる研究<sup>9)</sup>)で発表されており、そちらを参照されたい。

フラクタル次元の算出の際には、画像処理ソフト「Adobe Photoshop」を用いて路線図データを白黒2階調の画像に変換した後、黒の部分のフラクタル次元を算出した。

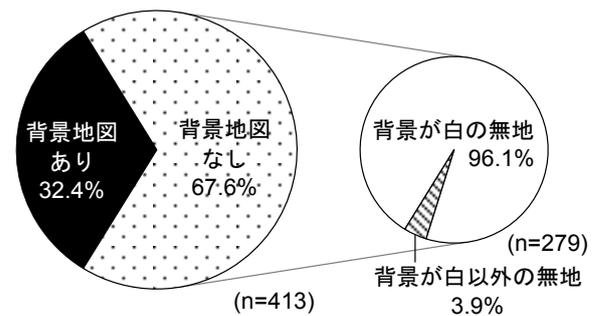


図-1 路線図の背景内訳

### 3. バス路線図のデザインに関する実態

#### (1) 集計結果

表-2にバス路線図のデザインに関する実態調査の集計結果を一部項目のみ示す。まず、路線図に記載のバス停の個数は100～199個の割合が最も高い。中には300個以上のものも一部みられている。系統数については11～20本が最も多く、約半数の割合を占める結果となっている。路線図紙面上に使われているフォントの種類はゴシック体の選択率が100%となっており、全ての路線図でゴシック体が採用されており、それ以外の種類のフォントはほとんど使われていないことがわかる。バス停名の向きについては、横書きの選択率が93%で最も多く、横書きが主流であるといえる。また、路線の色の数は1色のみの割合が最も高くなっており、10色以下のものが全体の7割を占めている。中には30色以上の色を使用した路線図もみられた。さらに、系統数と路線の色の数は、系統数の方が色の数より多い路線図がみられ、系統の本数分色分けがされていないという実態が挙げられる。そして、50件の全路線図に使われている184色に対してクラスター分析を適用したところ表-2に示すように10色に分類でき、暖色系(赤黄)と寒色系(青紫)の色はほぼ同じ

割合であることがわかる。最後に路線図全体としての複雑さに関して、フラクタル次元の算出結果より平均値は $D=1.5976$ であった。これは例えば図-2に示す(株)ヤサカバスの路線図などと同程度の値であり、この程度の複雑さの路線図が全国で平均的な路線図であるといえる。

#### (2) 路線図の類型化

続いて、路線図の類型化を行い、各グループにおける路線図の特徴を明らかにする。表-3に示す13項目に基づき、クラスター分析により路線図(サンプル数48)を4グループに分類した。その結果を表-4に示す。各グループの特徴をみてみると、まずグループ1はサンプル数が全体の半数を占めており全国に最も多くみられる路線図のタイプであるといえる。グループ1に関して、バス停数や系統数は他のグループに比べてやや少なく、色の数が

表-3 クラスタ分析に用いた13項目

彩色
路線【1.バス停数, 2.系統数, 3.色の数】
凡例【1.バス停, 2.系統または路線】
重複部【1.線の最大本数, 2.線と線の間隔, 3.バス停表記】
サイズ感【1.文字の大きさ, 2.線の太さ, 3.バス停間隔】
フラクタル次元

表-2 バス路線図のデザインに関する集計結果(一部)

項目	定義	集計結果									
		10～49個	50～99個	100～199個	200～299個	300個以上					
バス停数 (n=50)	路線図上に表記してある全バス停の個数	11(22%)	5(10%)	15(30%)	11(22%)	8(16%)					
系統数 (n=48)	路線図上に記載している系統の数	1本 4(8%)	2～10本 11(23%)	11～20本 20(42%)	21～30本 4(8%)	31～40本 3(6%)	41本～50本 2(4%)	51本以上 4(8%)			
フォント (複数選択)	路線図紙面上に使われているフォントの種類(英数字、広告情報内の文字は除く)	ゴシック体 50(100%)		明朝体 6(12%)	その他 4(8%)						
バス停名向き (複数選択)	バス停名が【縦書き、横書き、斜め書き】に書いてあるか否か	縦書き 43(86%)		横書き 48(96%)	斜め書き 6(12%)						
色の数 (n=50)	各路線図の路線の色の種類の合計値	1色 14(28%)	2～5色 10(20%)	6～10色 10(20%)	11～15色 7(14%)	16色以上 9(18%)					
色の種類 (n=401)	路線に用いられている色のRGB値を記録した後、全路線図に対して色を分類	赤 15.8%	黄 10.9%	黄緑 8.7%	緑 8.2%	水色 8.7%	青 13.0%	紫 14.7%	桃 10.9%	マゼンタ 6.0%	黒 3.3%
フラクタル次元 D値(n=50)	路線図全体の形状の複雑さの度合い	1.3以上1.4未満 2(4%)		1.4以上1.5未満 4(8%)	1.5以上1.6未満 18(36%)	1.6以上1.7未満 23(46%)	1.7以上 3(6%)				

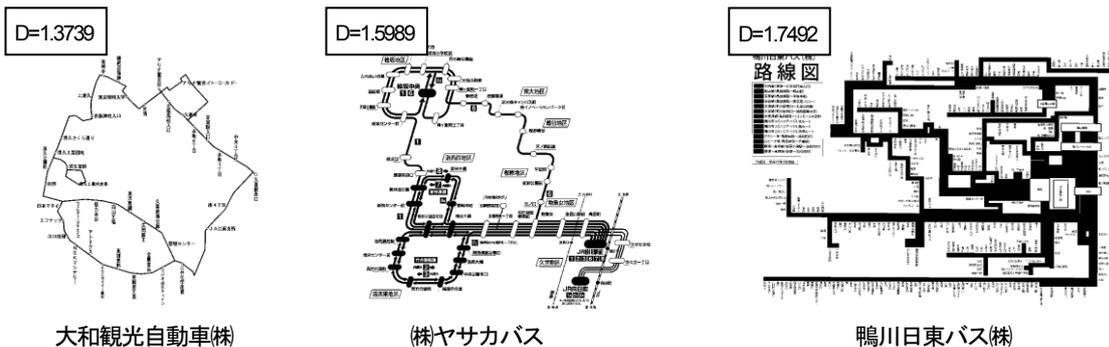


図-2 フラクタル次元(D値)と路線図の比較

平均的であること、文字の大きさや線の太さ、バス停間  
の間隔の広さは平均的な値を示していることがわかる。  
次にグループ2については、路線の重複部がみられず、  
バス停数や系統数、色の数が他のグループより少なく、  
バス停名の文字が大きく路線を表す線が太い、さらには  
D値が低いといった特徴から比較的単純な路線図である  
といえる。それに対しグループ3は、バス停数、系統数、  
色の数や重複部の線の本数が多い、文字が小さい、線が  
細い、さらにD値が高いという特徴があり、比較的複雑  
な路線図といえる。最後にグループ4の特徴としては、  
彩色が白黒の路線図が含まれていること、系統数が多い  
一方で路線の色の数が少ないことから色分けされていな  
いことが挙げられる。またシステムの凡例についても記載が  
ないということから、不親切な路線図であるという結果  
が得られた。

表4 クラスタ分析による路線図のグループ分けと各グループの特徴

	グループ1 全国に最も多く みられる路線図	グループ2 単純な路線図	グループ3 複雑な路線図	グループ4 不親切な路線図	クラスター間 の平均値
彩色	カラー	カラー	カラー	白黒含む	—
バス停数	155個	45個	260個	329個	197個
系統数	12.8本	3.9本	43.5本	35.4本	23.9本
色の数	9色	2色	22色	1.3色	8.4色
バス停凡例	なし(23) あり(2)	なし	なし	あり(5) なし(3)	—
系統(路線)の凡例	あり(19) なし(6)	なし(5) あり(4)	あり	なし	—
線の最大本数	6.0本		14.3本	1.3本	5.7本
線と線の間隔	空いている	重複なし	空いている	重複なし	—
バス停表記	くっついている		くっついている		—
文字の大きさ	8.6pt	14.6pt	4.8pt	6.3pt	8.6pt
線の太さ	2.88mm	4.56mm	2.50mm	1.75mm	2.92mm
バス停間隔	0.67cm	1.28cm	0.36cm	0.39cm	0.68cm
フラクタル次元(D値)	1.6204	1.5581	1.6694	1.5289	1.5942
サンプル数	25	9	6	8	48

括弧内はサンプル数

#### 4. まとめ

本研究ではバス案内の中でも路線図に着目し、その実態を定量的に明らかにしてきた。まず路線図のデザインに関する実態調査を実施し、全国に最も多くみられる背景に白の無地を採用している地図なし路線図について整理した。そして、路線図の類型化を試みることで各グループにおける路線図の特徴を把握した。

しかし、今回の分析に用いたサンプル数は不十分であり、全国的な路線図の特徴を把握するまでに至っていない。今後の方針としては、サンプル数を増やし路線図の特徴を詳細に分析していくとともに、さらにはバス利用者サイドから見た評価を行っていくことで、わかりやすい路線図のあり方を検討したい。

#### 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) 吉城秀治, 辰巳浩, 堤香代子, 西山翔汰：路線バスの地域性に対するバス利用者の認識, 土木計画学研究・講演集, Vol.56, 2017.
- 3) 林良太郎, 原田昇, 太田勝敏：分かりやすさを考慮したバス路線網改編に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No.26, 2002.
- 4) 蝶名林秀明, 根来宏典, 大内宏友：フラクタル次元解析を用いた景観認知による可視化モデルの複雑性の定量化手法, 日本建築学会技術報告集, Vol.22, pp.549-552, 2005.

(?????.?? 受付)

## STUDY ON ACTUAL CONDITION AND EVALUATION OF BUS ROUTE MAP

Yuria OKUMURA, Syuji YOSHIKI, Hiroshi TATSUMI, Kayoko TSUTSUMI  
and Suzuka IMAZATO

It is to be desired that the route bus, which is a familiar public transportation to people, is easy to use for everyone. In many cases, however, basic information that has provided are not easy to understand for the users. Therefore, the psychological resistance when they get on a bus has been large. For the present study, we focused on the route map among the guidance related to bus use. To examine the actual condition of what kind of bus route maps are provided all over the country, we tried to classify them and found the characteristics of them for each pattern from the viewpoint of design. As a result, we organized the number of bus stops, that of bus lines and etc. shown on the bus route maps. Additionally, we classified them into four groups.