

周辺建物用途からみたバス停留所の潜在的需要の抽出と課題整理
-大分市のバス停留所利便性評価に関する研究(その2)-

正会員○井関 崇之*1 準会員 田村 英輝*2 正会員 土橋 義章*1
同 小林 祐司*3 同 姫野 由香*4 同 佐藤 誠治*5

7.都市計画-2.都市像と計画 (e.交通) 都市計画
公共交通, 乗合バス, バス停留所, 国勢調査, クラスタ分析

1. はじめに

本研究は、大分市のバス交通サービス改善の一環として、劣悪な環境であることの多いバス停の待合環境の課題整理と改善手法の提言を目的としている。

前稿では、バス停に関する法令等の整理と、現地調査から大分市のバス停の特性と傾向を把握し、課題を明らかにした。

しかし、バス停には立地条件により持っている性格が異なり、その性格によってバス停は要求される機能も異なってくると考えられる。そこで、バス停の周辺建物用途に着目し、それぞれのバス停の持つ性質を類型化し、類型ごとにバス停の特徴把握を行う。次に、国勢調査の通勤通学時における利用交通手段データを用いて周辺建物用途類型別評価と利用率との比較分析を行い、大分市が抱えるバス交通の課題を総合的に明らかにする。研究対象地、バス停の調査概要、法令等についてはその1の同じものを使用する。

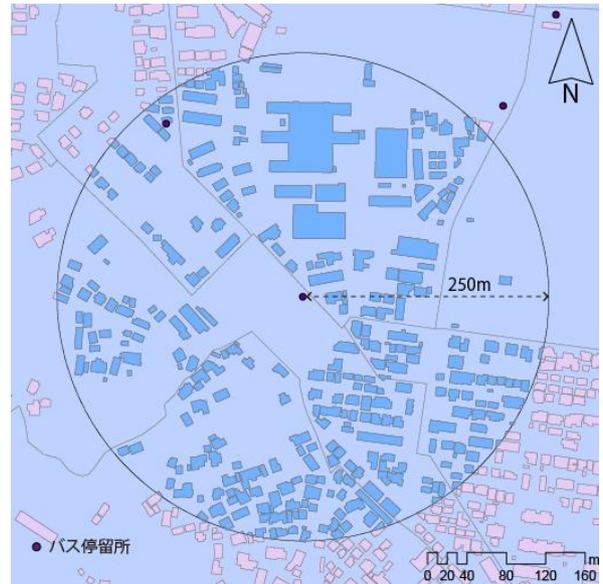


図1 バス停「志手」の調査対象範囲

2. 周辺建物用途指標によるバス停留所の類型化

2-1. 分析概要

まず周辺建物の定義をする。一般的に徒歩圏内にあるバス停を利用することが多いことから、松橋⁴による、人が容易に歩ける距離 250m を引用し、バス停から 250m の Buffer を発生させ、その Buffer 内にある建物をバス停の周辺建物と定義する。その周辺建物の用途構成比を抽出し、クラスタ分析によって類型化し、クラスタ単位でバス停利便性の特性と傾向を把握する。図1は、事例としてバス停「志手」の調査対象範囲をGIS上で図化したものである。

2-2. クラスタ分析による類型化と特徴把握

まず、周辺建物用途構成比によるバス停の類型化を行う。その際、使用する指標は、大分市提供の都市計

画基礎調査における建物用途データより、住居系建物数割合、共同住居系建物数割合、併用系建物数割合¹⁾、商業系建物数割合、重工業系建物数割合、軽工業系建物数割合、公共系建物数割合の7指標とする。

まず、主成分分析によって特徴把握をする。表1に主成分分析の結果を示す。結果として、累積寄与率が72.4%となる第3主成分まで採用した。表1より、第1主成分を「生活基盤機能」、第2主成分を「工業系機能」、第3主成分を「住居系機能」と解釈した。次に、主成分

表1 主成分分析結果(建物構成比)

	第1主成分	第2主成分	第3主成分
併用系	0.912	0.011	0.007
公共施設	0.860	-0.048	0.084
商業系	0.733	0.046	-0.512
軽工業施設	0.069	0.828	0.090
重工業施設	-0.082	0.823	-0.067
共同住宅	0.273	0.140	0.767
住宅	-0.293	-0.099	0.723
固有値	2.280	1.396	1.393
寄与率	32.567	19.943	19.903
累積寄与率	32.567	52.510	72.413

分析で得られた主成分得点を用いてクラスター分析（Ward法）によってバス停の類型化を行う。結果として6つのクラスターを採用した。各クラスターの周辺建物構成比の平均を表2に、クラスターをGIS上で可視化したマップを図2に示した。以上の図表から、各クラスターの特徴を把握していく。

クラスター1は27箇所で「中心市街地近辺にあるバス停」、クラスター2は84箇所で「住居系建物が多数を占

表2 各クラスターの各変数の平均値

	クラスター				
	1	2	3	4	5
商業系(%)	56.19	9.71	13.73	7.56	13.98
住宅(%)	5.89	40.96	22.34	41.97	12.38
共同住宅(%)	2.17	7.29	3.43	2.57	0.32
併用系(%)	25.40	7.18	3.21	3.03	0.77
公共施設(%)	10.61	4.50	2.32	1.95	0.88
重工業施設(%)	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00
軽工業施設(%)	0.34	0.60	2.13	0.36	0.17
バス停数	27	84	10	92	56

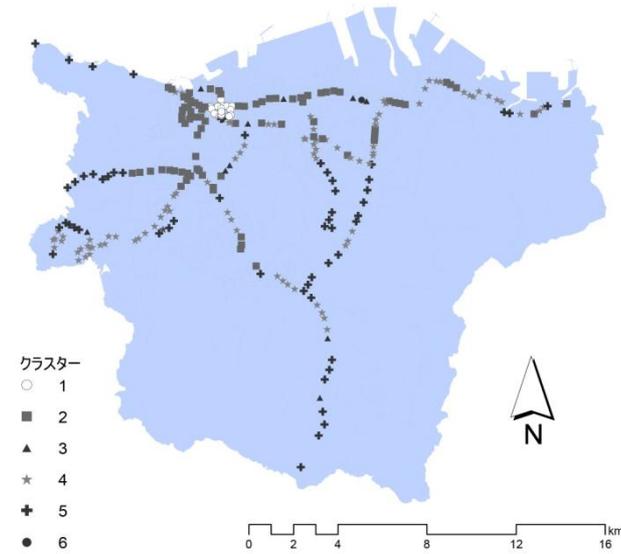


図2 周辺建物構成用途比の類型結果分布図

表3 各クラスターのバス停構成要素の有り割合（上り）

クラスター	有割合	ライト付表示柱(%)	上屋(%)	ベンチ(%)	広告パネル(%)	風除けパネル(%)	バスベイ(%)
クラスター1	有の割合	28.57	47.62	38.10	23.81	14.29	9.52
	順位	3	1	2	1	1	5
クラスター2	有の割合	49.40	25.30	21.69	3.61	3.61	34.94
	順位	2	3	4	2	3	4
クラスター3	有の割合	50.00	40.00	30.00	0.00	0.00	40.00
	順位	1	2	3	3	5	3
クラスター4	有の割合	1.82	20.00	20.00	0.00	5.45	63.64
	順位	5	5	5	3	2	1
クラスター5	有の割合	20.22	23.60	38.20	0.00	2.25	47.19
	順位	4	4	1	3	4	2

表4 各クラスターのバス停構成要素の有り割合（下り）

クラスター	有割合	ライト付表示柱(%)	上屋(%)	ベンチ(%)	広告パネル(%)	風除けパネル(%)	バスベイ(%)
クラスター1	有の割合	23.81	33.33	28.57	23.81	14.29	0.05
	順位	3	1	1	1	1	5
クラスター2	有の割合	46.99	10.84	16.87	2.41	2.41	0.39
	順位	1	2	2	2	2	3
クラスター3	有の割合	40.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.30
	順位	2	4	5	4	5	4
クラスター4	有の割合	13.48	10.11	12.36	0.00	1.12	0.51
	順位	4	3	4	4	4	2
クラスター5	有の割合	1.82	9.09	14.55	1.82	1.82	0.58
	順位	5	5	3	3	3	1

める地域にあるバス停」、クラスター3は10箇所で「全ての建物用途が混在する地域にあるバス停」、クラスター4は92箇所で「郊外住宅団地にあるバス停」、クラスター5は56箇所で「郊外過疎地にあるバス停」と解釈する。また、クラスター6は1箇所のため、以降の分析からは除外する。

3. 周辺建物用途類型からみるバス停留所の特徴把握

3-1. バス停の構成要素の利便性評価

まず、バス停の構成要素について分析する。各クラスターのバス停構成要素の有り割合を表3、4に示す。

クラスター1は、上り側・下り側共に各設備が整っており、総合的に優れている。特に風よけパネル、広告パネルの設置率が高く、広告収入によって非常に良好なバス停設備が設置されているためであると考えられる。しかし、バスベイの設置率は低い値を示しており、渋滞を引き起こす原因にもなっている。

逆に、バス停設備環境が悪いといえるのが、上り側ではクラスター2、下り側ではクラスター3と4である。これらのバス停は、住居系建物の占有率が高い地域であり、全体のバス交通利用率低下の一要因になると考えられる。特にクラスター3の上り側は、用途混在地域のため様々な潜在的需要が考えられる地域であるが、ベンチ設置率が0.00%、上屋設置率10.00%と非常に低い値を示している。

クラスター1以外は、風よけパネル設置率が低く、せっかく上屋やベンチを設けても風雨をしのげず、良好な待合環境とは言い難い。やはり広告収入がないとパネルを設置できない現状である。

3-2. バス停留所周辺要素の利便性評価

次に、道路やバスベイについて分析する。表5、6は各クラスターの歩道幅、バスベイ深さの平均値を示している。またバスベイ深さは、バスベイ中心における歩道から車線もしくは路側帯までの距離とする。

表5 各クラスターの各指標の平均値（上り）

類型	歩道幅 (m)	バスベイ深さ (m)
クラスター1	4.87	1.34
クラスター2	2.51	2.29
クラスター3	2.59	2.35
クラスター4	2.08	1.93
クラスター5	2.45	2.42

表6 各クラスターの各指標の平均値（下り）

類型	歩道幅 (m)	バスベイ深さ (m)
クラスター1	5.13	1.17
クラスター2	2.50	2.31
クラスター3	1.87	2.22
クラスター4	2.01	1.92
クラスター5	3.10	2.46

まず歩道幅だが、平均ではクラスター3の下り側以外は2m^{注2}を確保できているが、どのクラスターにも歩道幅2m以下のバス停は存在しており、特にクラスター4の上り側では50%以上のバス停が歩道幅2mを有しておらず、待合空間として問題のある地域となっている(図3)。また、歩道を自転車道として規定する場合、3mを要する^{注3}が、歩道幅3mを満たしているバス停は非常に少ない(表5)。

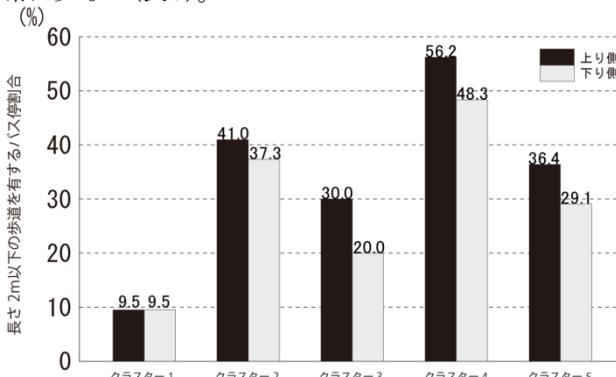


図3 各クラスターの歩道幅2m以下のバス停割合

次に道路側について分析する。路線バス中型車両の幅員は約2.3m^{注4}であるため、2.3m以下のバスベイ深さでは、バスが車道にはみ出てしまい、交通の妨げになる。クラスター5以外は、2.3mを確保できているバスベイは半数程度となっており、特にクラスター1は75%と多くのバスベイが2.3m以下であり、中心部の交通渋滞を招いていると考えられる(図4)。また、バスベイの幅(道路水平方向長さ)に関しては、全てのバス停

で、バス車両の長さ以上に確保されているが、中には非常に広く取られているバス停もあり、歩行者を妨げる恐れがある。特にクラスター2は住居系機能が多く存在しているため、待合空間と歩行者、自動車との関係性の改善させるためにも、バスベイの構造的見直しが必要である。

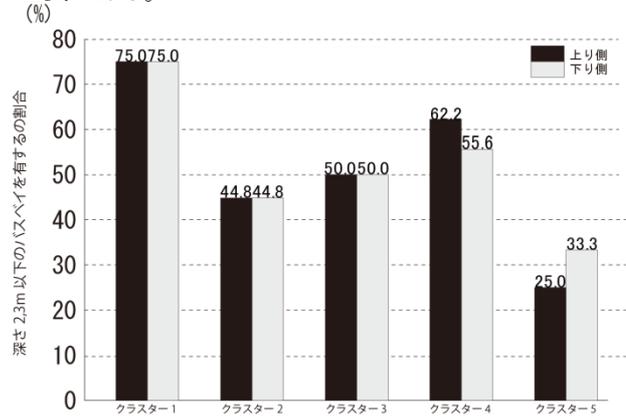


図4 各クラスターのバスベイ深さ2.3m以下のバス停割合

4. バス停留所施設とバス利用との比較分析

4-1. 分析概要

周辺建物用途構成比を元にした類型により、バス停の特徴把握を行ってきたが、ここでは実際の利用状況と比較分析することで、対象地の抱えるバス停施設の課題を明らかにする。

利用状況を把握するために、平成12年国勢調査の通勤通学時における利用交通手段データを使用するが、このデータは町丁字単位のため、バス停単位に集計しなす。その定義方法について以下に示す。まず、バス停から250m圏域内にある町丁字を抽出する。各町丁

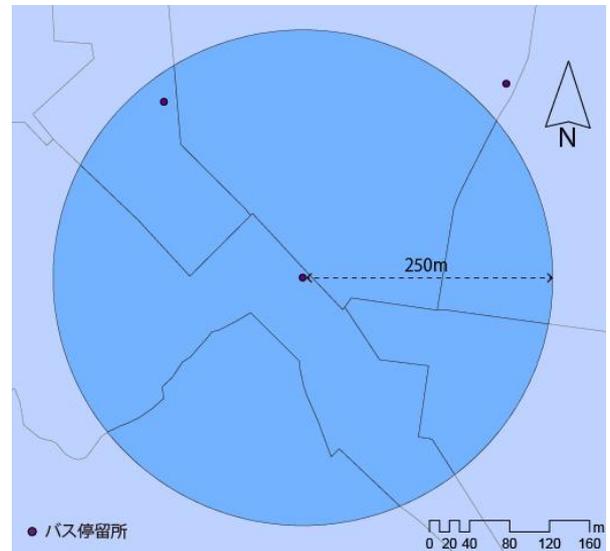


図5 バス停「志手」の対象町丁字

字のデータを 250m 圏域の占有面積割合で除し、それらの値を合計したものを各バス停の利用率として定義する。図 5 は、模式的にバス停「志手」の該当する町丁字を GIS 上で図化したものである。ここでは、6 つの町丁字が該当することになる。

4-2. バス停留所の課題整理

最もバス利用率が高いのは、クラスター2である(図6)。クラスター2は、バス停構成要素が平均的に配置されており、バス停の利便性が良いため、利用率が高くなっていると考えられる。また、住居系建物が多く存在している地域でもあるため、潜在的な需要にも対応できているといえる。

逆に最もバス利用率が低いのは、クラスター5である。クラスター5は郊外過疎地に位置しているため、潜在需要が見込めない地域であり、利用率の低さは妥当であるといえるが、ベンチ設置率が上りで 38.2%である等、バスの利便性は決して悪くないため、早急なバス停の環境改善の必要はないが、需要と供給バランスを再考する必要がある地域といえる。

クラスター3, 4は、利便性が悪いにも関わらず、バス利用率が比較的高く、また郊外住宅団地に位置するため潜在的需要も高く、最も対処の必要性がある地域といえる。この地域のバス停の環境改善を行うことで、さらなる利用率の向上に繋がると考えられる。

クラスター1については、バス停利便性が最も良いが、利用率に大きく影響しているとはいえず、この地域でも適正バランスの再考が必要である。

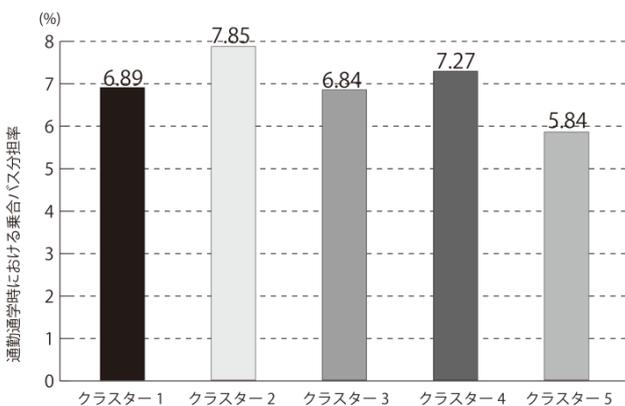


図6 各クラスターのバス利用状況の平均

*1 大分大学大学院工学研究科博士前期課程
 *2 大分大学工学部福祉環境工学科 学部生
 *3 大分大学工学部福祉環境工学科 准教授 博士 (工学)
 *4 大分大学工学部福祉環境工学科 助教 博士 (工学)
 *5 大分大学工学部福祉環境工学科 教授 工学博士

5. 総括

本稿では、バス停が持つ潜在的な需要を明らかにするため、バス停の周辺建物立地に着目し、クラスター分析によりバス停の類型化を行った。さらに、クラスターごとにバス停の利便性を評価し、最終的に国勢調査によるバス利用率との比較分析を行うことで、立地条件によるバス停の特徴把握と、大分市の抱えるバス停の課題を明らかにした。その結果、最も早急に改善の必要があるのは、利用率が高いが利便性の悪い、「商住工混在地域」のクラスター3と、「郊外住宅団地系地域」のクラスター4であることが分かった。その他にも需要と供給バランスが必要なクラスター1やクラスター5等のバス停も存在し、このような地域を改善していくことで、大分市全体のバス交通利用の向上に繋がるのではと考えられる。

今回はバス停の調査を中心に行ったが、バス交通サービスは運賃やルート設定等、多岐に渡り、それらの指標が総合してバス交通利用の低下を招いていると考えられる。そのため、今後はその他の指標を踏まえた研究が必要となってくる。また、潜在的な需要の把握も、周辺建物用途以外にも影響すると考えられ、その把握方法も今後の検討の余地がある。さらに、課題抽出した地域に関して、どのような対策が取れるか、行政やバス会社等と連携し詳細な分析を進めたい。

【補注】

- 注1 併用系建物：店舗併用住宅、店舗併用共同住宅、作業所併用共同住宅を足したもの
 注2 道路構造令第11条第3項、第4項、第5項より、歩道幅員は、歩行者交通量が多い道路は3.5m以上、その他の道路は2m以上とする。また、道路構造令第10条の2第3項、第11条4項より、路上施設等を設ける場合、前項に規定する幅員の値に、上屋であれば2m、ベンチをもうける場合は1mの値を加えて同項の規定を適用するものとする
 注3 道路構造令第10条の2第2項、第3項、第4項より、自転車歩行者道幅員は、歩行者の交通量が多い道路は4m以上、その他の道路は3m以上とする。
 注4 大分市のバスの種類は、日野自動車株式会社の中型バス「日野レインボーII」が多くを占めており、その車体幅員を採用する

【参考文献】

- 1) 松橋啓介(2002)公共交通のバス停の立地が徒歩アクセスと潜在的利用人口に与える影響、第37回日本都市計画学会学術研究論文集
- 2) 川晋一郎・平原拓哉・趙世晨(2004)バス停の歩行空間における待ち行動と通貨行動に関する研究、日本建築学会九州支部研究報告第43号

*1 Graduate Student, Master's Course, Graduate School of Eng, Oita Univ.

*2 Undergraduate Student, Oita Univ.

*3 Associate Professor, Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Oita Univ., Dr.Eng

*4 Research Associate, Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Oita Univ., Dr.Eng

*5 Professor, Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Oita Univ., Dr. Eng