

駅前広場の道路形状の評価に関する研究

九州大学工学部 地球環境工学科 学生会員 松岡 修平
九州大学大学院 工学 研究院 正会員 大枝 良直
九州大学大学院 工学 研究院 正会員 角 知憲

1.初めに

都市部の駅周辺は、バス、タクシー、一般送迎車などの集中によって交通のボトルネックとなっている場所が多い。それに加えて、近年では駅周辺において大規模な商業施設などが整備され、駅前広場では交通量の増大による渋滞や交通事故などの問題が発生しており、その改善が求められている¹⁾。駅前広場には、駅に集まる人々の触れ合いや活動を促進する等の機能も期待されるが、最も重要な機能は交通結節点としての機能である。交通結節点機能としては、鉄道から他の鉄道、鉄道以外の他の交通モードへのシームレスな連絡が要求される。そこで、本研究では、コンコースとバス停間の歩行者の動きをパーソナルスペース(以下 PS)概念を用いたシミュレーションによって再現し、バス停に滞留する旅客の人数を算出し、交通シミュレーションによって得られるバスの停車時間と合わせて、旅客のバス待ち人数とバス待ち時間に着目することで、駅前道路形状の評価を行うことを目的とする。

2.仮想駅前広場での交通シミュレーション

2-1.シミュレーションの設定

本研究では、交通シミュレーションソフトウェア AIMSUN6 を用いた。AIMSUN6 では、道路の形状や交通量だけでなく、バスの速度や加速度、乗降時間等を自由に設定することが出来る。

a)速度及び加速度の設定

本研究では、福岡市のQ駅において駅前広場内のロータリーを走行するバスの挙動をビデオカメラで撮影し、バスの速度 $v(\text{km/h})$ と加速度 $a(\text{km/h}^2)$ を測定した。ロータリーを直線、直線からカーブへの進入時(以下カーブ 1)、カーブ抜ける時(以下カーブ 2)の 3 段階分け、任意の区間 $x_0, x_1, x_3, (m)$ を設定した。これより各区間におけるバスの通過時間 $t_0, t_1, t_2(s)$ を計測し、速度 $v_0, v_1, v_2(\text{km/h})$ を算出した。観測台数

18 台の測定結果を表-1 に示す。また、直線からカーブ 1 への加速度 $a_1(\text{km/h}^2)$ 、カーブ 1 からカーブ 2 への加速度 $a_2(\text{km/h}^2)$ は各区間でのバスの速度の変化により算出し、その結果を表-2 に示す。

表-1 バスの速度 $v(\text{km/h})$ の計測結果

	直線: v_0	カーブ1: v_1	カーブ2: v_2
平均: μ_1	18.24	9.82	12.80
標準偏差: σ_1	2.68	1.87	3.28

表-2 バスの加速度 $a(\text{km/h}^2)$ の計測結果

	直線~カーブ1: a_1	カーブ1~カーブ2: a_2
平均: μ_2	-2.21	0.53
標準偏差: σ_2	0.77	0.48

b)仮想駅前広場の設定

仮想の駅前広場を設定するにあたって、九州の駅で計画面積が 3000m^2 以上の 49 駅を対象として、広場内道路の形状について分析を行った。図-1 に示すように対象とした駅前広場の約 80% が図-2 から図-5 に示す道路形状であることが分かる。本研究では、図-2 から図-5 の 4 つのパターンに加え、ロータリーのない図-6 の合計 5 パターンの評価を行う。

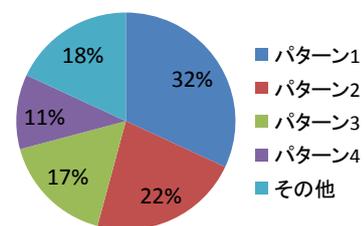


図-1 駅前広場内の道路形式の分類

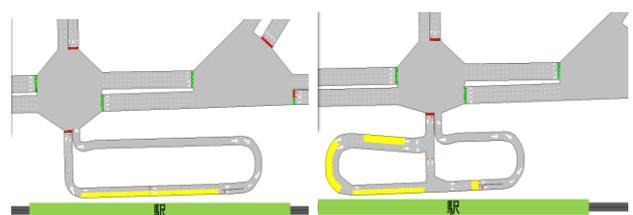


図-2 パターン 1

図-3 パターン 2

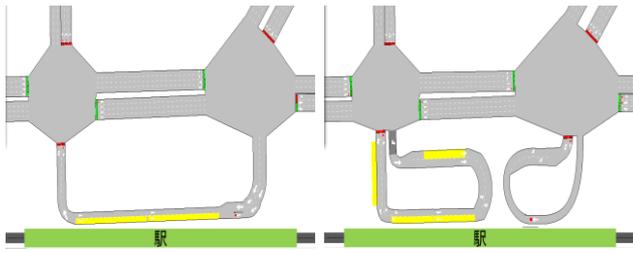


図-4 パターン 3

図-5 パターン 4

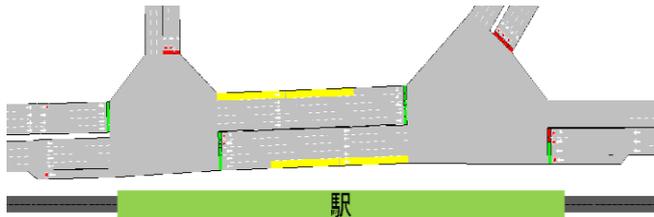


図-6 パターン 5

2-2.シミュレーション結果

以上の設定で、バスの運行間隔を 3(min/本)として交通シミュレーションを行い、各パターンにおいて、1 台のバスがバス停を出発して次のバスが出発するまでの時間(停車時間)を計測し、結果を図-7 に示す。図-7 より、パターン 3,4,5 の道路形状ではバスの停車時間が短いバスが多く、その中でもパターン 5 の道路形状では停車時間が非常に短いバスが多いことがわかる。

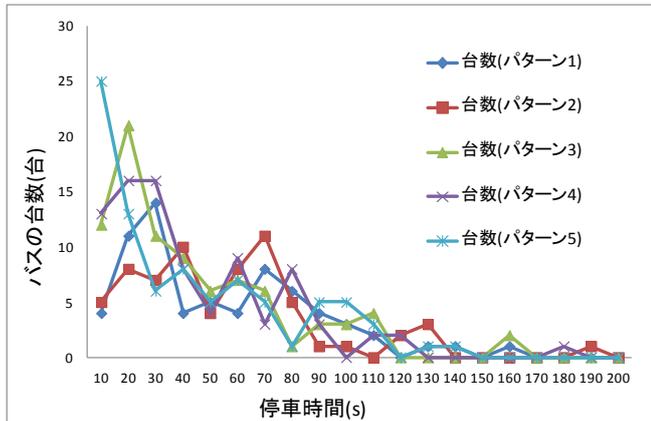


図-7 バスの停車時間

3. PS 概念を用いたシミュレーション 1)

3-1. PS の構成と歩行行動の記述

歩行者行動モデルは、人のまわりに PS と呼ばれる目に見えない空間を想定する。本研究で用いる PS は、前方が長く、横、背後が短いという卵型で、すべての歩行者のまわりに図-8 のような長軸長 a 、短軸長 b の卵型の空間(PS)が存在すると仮定し、次のように歩行行動を記述する。

それぞれ PS を持つ 2 人が接近し、互の PS が接触しようとするれば、2 人のいずれか、もしくは両方が、経路を変え PS を維持する。また、歩行者密度が大きくなって、どう経路を選択しても初期の PS が維持できなくなることがある。その場合、歩行者は PS を短縮して、同時に歩行速度を減少させる。PS が人体の寸法ぎりぎりまで短縮した場合には、歩行速度はゼロとなって停止するとしたものである。

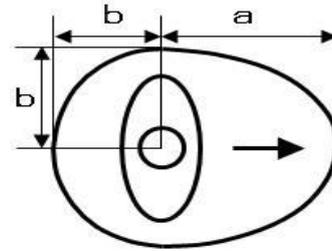


図-8 パーソナルスペース

3-2.シミュレーションの設定

本研究では、コンコースとバス停間の歩行者の動きのシミュレーションを行い、バス停に滞留する旅客を再現するために、福岡市都市部の H 駅の駅前広場において、人の流れをビデオカメラで撮影し、その資料映像を用いて歩行者の交通量を測定し、シミュレーションを行う際の参考にする。また、コンコースとバス停の距離や、障害物の位置などについても同駅を参考にしてシミュレーションを行う。

4.終わりに

本研究では、交通シミュレーションソフトを用いて駅前広場内の交通流を再現することにより、道路形状別にバスの停車時間の特徴をつかむことができた。今後は、歩行者の動きのシミュレーションを行い、2 つのシミュレーションから得られた結果をもとに旅客のバス待ち人数とバス待ち時間を算出し、駅前広場の道路形状の評価を行う予定である。

参考文献

- 1) 紀伊雅敦：駅前広場の現状と今後の方向：運輸政策研究, vol7,No.1 2004
- 2) 劉 建宏(2007) パーソナルスペース概念を用いた公共空間における歩行者の群衆流動に関する研究 九州大学博士学位論文