

駅前広場内の道路形状に関する基礎的研究

九州大学大学院 工学府 学生会員 末益 元気
 九州大学大学院 工学府 学生会員 橋本 直樹
 九州大学大学院 工学府 正 会 員 壇 和喜
 九州大学大学院 工学研究院 正 会 員 角 知憲

1.はじめに

近年、交通渋滞や交通事故など、駅前広場や駅前道路には多くの問題が存在している。その原因として、昭和時代に建設されたものが多く、バス停の数やタクシープールの面積などが現在のニーズに合っていないことが考えられる。また、駅前広場への取付道路の効率を考慮していなかったことなども挙げられる。今後人口減少が進み、駅の再設計を含めたコンパクト化が必要となってくる。そこで、本研究では、広場内のバスの滞留時間と広場内の道路形状の關係に着目し、交通シミュレーションを用いて効率のよい道路形状を求め、加えて広場にロータリーを持たない形状の提案を行う。これらを比較、考察することによりコンパクト化への足掛かりとしたい。

2.バスの速度および加速度の測定

交通シミュレーションを用いて、広場内のバスの滞留時間を計測するにあたり、ロータリーでのバスの速度と加速度を交通シミュレーションソフトに組み込む必要がある。そこで、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、映像資料よりバスの速度 $v(\text{km/h})$ と加速度 $a(\text{km/h}^2)$ を測定した。

図-1に示すように、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)、カーブを抜ける時(以下カーブ2)の3段階に分け、任意の区間 x_0 , x_1 , $x_2(\text{m})$ を設定した。これより、各区間におけるバスの



図-1.Q 駅のロータリー

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

通過時間 t_0 , t_1 , $t_2(\text{s})$ を計測し、速度 v_1 , v_2 , $v_3(\text{km/h})$ 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より算出した。バスの加速度の計測結果を表-2に示す。

3.交通シミュレーションでのバスの滞留時間の算出

3-1.シミュレーションの設定

本研究では、仮想の駅前広場を設定し、交通シミュレーションを行った。なお、交通シミュレーションソフトは“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、運行間隔や停車時間等を自由に設定することが可能である。今回はバスの速度 $v(\text{km/h})$ と加速度 $a(\text{km/h}^2)$ は正規分布に従うと仮定し、AIMSUN6に導入した。なお、バスの速度の平均 μ_1 と標準偏差 σ_1 、バスの加速度の平均 μ_2 と標準偏差 σ_2 については前述の計測した値を使用した。

ここで、仮想の広場内道路を設定するにあたって、九州の駅の中で計画面積が 3000 m^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-2の分析結果に示すように、対象とした駅前広場の約 80% が図-3 から図-6 に示す道路形状であることがわかる。以上より、本研究では、図-3 から図-6 の 4 つのパターンと、ロータリーのない図-7 のパターンを比較することとする。

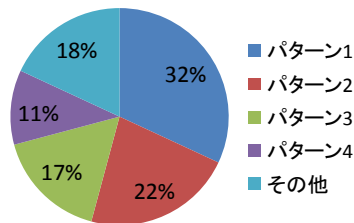


図-2 駅前広場内の道路形式の分類

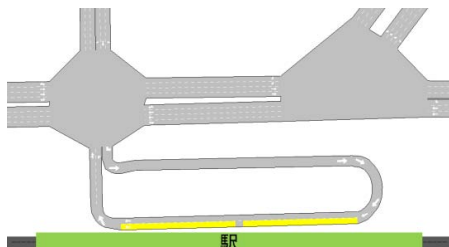


図-3 パターン 1 の仮想駅前広場

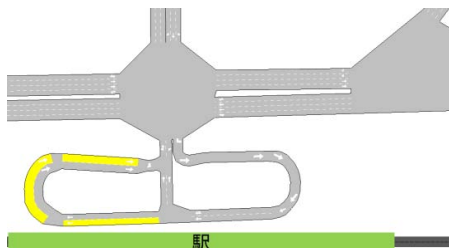


図-4 パターン 2 の仮想駅前広場

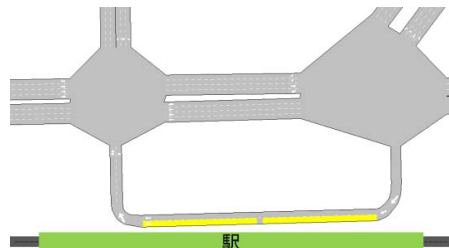


図-5 パターン 3 の仮想駅前広場

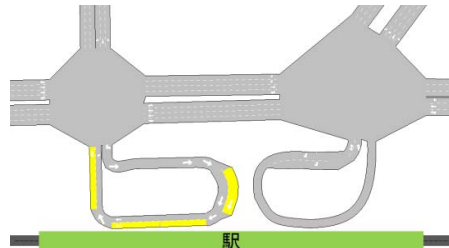


図-6 パターン 4 の仮想駅前広場

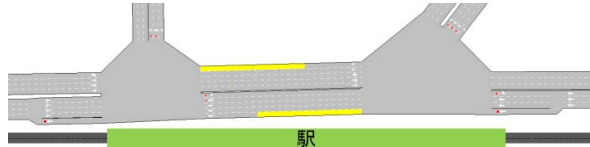


図-7 パターン 5 の仮想駅前広場

シミュレーションのシナリオについては 3 パターンの交通量を設定した．図-3 から図-6 の仮想駅前広場の供用面積は $60 \times 180 \text{ (m}^2\text{)}$ とし，図-7 の仮想駅前広場の供用面積は図-3 から図-6 の仮想駅前広場の供用面積の約 20% とした．また，乗車時間 40(s)，降車時間 40(s)，運行間隔 2(min)，シミュレーション時間 60(min) と設定した．なお，図-3 から図-7 の黄色の道路はバス停であり，バス停の設置数は乗車バス 4 台，降車バス 4 台の計 8 台とした．以上のシミュレーションのシナリオは表-3 に示す．

表-3 シナリオの条件

	乗車時間 (s)	降車時間 (s)	運行間隔 (s)	交通量 (台/h)	シミュレーション 時間(s)
①	40	40	120	500	3600
②	40	40	120	1000	3600
③	40	40	120	1500	3600

3-2.シミュレーションによる評価方法

本研究では，“AIMSUN6”を用いて，駅前広場内の交通流を再現することにより，広場内のバスの滞留時間と広場内道路の形状との関係性を評価する．ここで，パターン 1～4 の仮想広場のバスの滞留時間 $T_1(s)$ ， $T_2(s)$ ， $T_3(s)$ ， $T_4(s)$ はバスの先頭部が仮想広場のロータリーに進入してから，バスの最後部が仮想広場のロータリーから出るまでの時間とする．また，パターン 5 の仮想広場については，バスの先頭部がバス停に進入してから，バスの最後部がバス停から出るまでの時間を滞留時間 $T_5(s)$ とする．

4.おわりに

本研究では，交通シミュレーションソフトを用い，駅前広場内のバスの滞留時間と駅前広場内の道路形式の関係性の評価方法を提案した．今後，各仮想駅前広場のバスの滞留時間 $T(s)$ を算出し，比較することによって，バスの滞留時間と広場内の道路形式の関係性の評価を行う．また，今回考慮しなかった，タクシープールの有無や人の流れなどの要因もバスの滞留時間に影響を及ぼしていると考えられる．これらの要因のうち算定可能なものについても逐次考慮していく必要がある．