

駅前広場計画への交通シミュレーション適用に関する研究*

－駅前広場へのITS技術の導入効果の検討－

A Study for the Planning of Station forecourt using a traffic simulator, REST*

吉田 正**・酒匂 智彦**・富山 礼人***

By Tadashi YOSHIDA**, Tomohiko SAKOH**, Norihito TOMIYAMA***

1. はじめに

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、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、交通結節点である駅前広場では交通量増大による渋滞など交通問題が発生しており、その改善が求められている。

平成13年1月に発表された「国土交通省の使命、目標、仕事の進め方」の中の施策でも、鉄道駅等交通結節点の機能強化が取り上げられている。さらに、歩行者に対する機能強化を目的とした交通バリアフリー法も施行され、駅前広場の再整備が必要不可欠な課題となっている。

しかし、駅周辺での市街化によって用地の確保は困難な状況にあり、これからの駅前広場の計画は、限られた敷地条件の中で必要機能とゆとりある空間を確保することが求められる。そのためには既存施設の機能、配置計画などの見直しに加え、ITSの活用がそれら課題解決の有効な一手段として期待される。

一方、新しい形態の駅前広場計画の最適性を検討・評価する方法は確立されておらず、新たな評価手法が求められている。

本報告では、既存の駅前広場の再整備計画を対象として交通シミュレーションモデル「REST」(Realistic Evaluation System of Transportation)を用い、駅前広場の施設配置、動線計画などの検証を試みると共に、従来の考えに基づいたプランと

ITSが導入された次世代型のプランについて比較・検討を行ったものである。

2. 交通シミュレーションモデルの概要

近年、いくつかの交通シミュレーションモデルが海外から導入されており、国内でも多くの大学や民間会社によって独自のシステムの研究・開発が行われている。

土木学会計画学研究委員会「道路利用の情報化・効率化小委員会」において、わが国で使用されている主要な交通シミュレーションモデルに関し、それらの基本機能の確認(Verification)及びモデル構造の確認(Validation)が実施され、その研究成果は土木計画学ワンデーセミナー¹⁾で報告されている。

本検討で用いた交通シミュレーションモデル「REST」の基本的な信頼性に関しては、当該委員会の中で検証・評価が行われた。「REST」の特長の一つとして、シミュレーションの状況を図面上でビジュアルに表現できる事が挙げられる。そのため、駅前広場のような面的な検討においても、車両が交錯する複雑な交通流の挙動や現象を容易に判断することが可能となっている。

3. 駅前広場計画の手法について

図-1に駅前広場計画手順を示す。従来の駅前広場計画では、導入施設の必要面積を交通需要と施設面積算定式に基づき設定し、配置計画・動線計画などは、経験や事例を参考に行われることが多い。

本検討は、経験や事例による手段に加え、交通シミュレーションモデルを用いて定性・定量的な評価を試みたものである。

*キーワード：交通計画評価、駅前広場、ITS、シミュレーション

**正会員、鹿島建設 土木設計本部 設計技術部 交通IT75Gr

***非会員、鹿島建設 ITソリューション部 エンジン・システムGr.

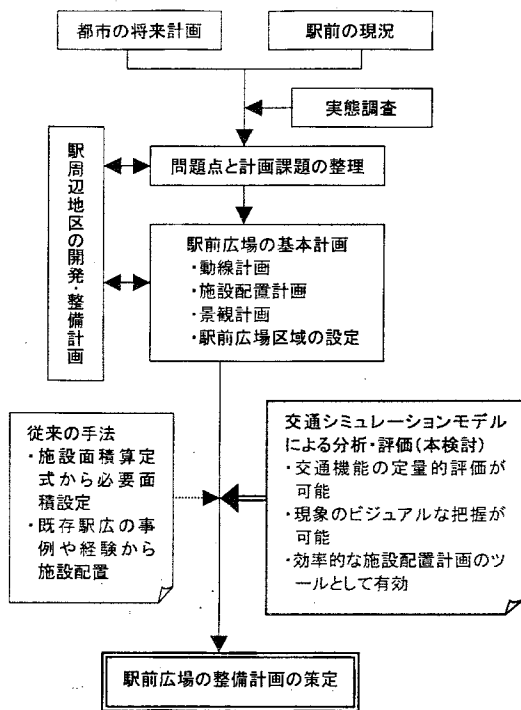


図-1 駅前広場計画手順

4. 交通シミュレーションモデルの適用

交通シミュレーションモデルの適用に際し、接続道路の通過交通、広場内のバス、タクシー、一般送迎車の4種類の車両に分類し以下のような前提条件を設定した。

- ①駅前広場における各車両の軌跡となるリンクモデルは、道路構造及びビデオ撮影データに基づいたものを設定する。
- ②車両の交錯は、交錯ポイントに先に到達する車両を優先とし、遅れる車両は直前で停止し優先車をやり過ごすモデルとする。
- ③各バスからの発進挙動については、合流する本線交通流が低速である場合の、ギャップアクセプタンスモデル²⁾を設定した。

a) 接続道路の通過交通

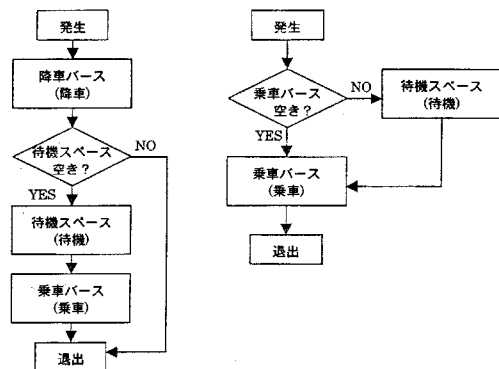
駅前広場への進入車両による周辺交通への影響を評価できるようにモデル化した。また、駅前広場への進入・退出部の形状などを考慮し、信号交差点の位置及び信号現示を設定した。

b) バス

発生車両は所定のバスバースに向かい降車・乗車を行うものとしている。所定のバスバースに他のバスが停車している場合は、広場内の空きスペースで待機する。なお、バスバースでの平均停止時間は現地調査の結果より90秒と設定し、ばらつきを正規分布で与えた。

c) タクシー

降車、乗車バース及び待機スペースを設置し、車両の移動フローは下図のとおりである。



①乗客がいる場合

②乗客がない場合

図-2 タクシー移動フロー

なお、平均停止時間は現地調査の結果より、乗車は5秒、降車は7秒と設定し、ばらつきを正規分布で与えた。

d) 一般送迎車

一般車両は降車エリアに向かい停止、その後広場外へ退出する。平均停止時間は、乗降人数などの相違はあるが、タクシーの乗車時と類似していることから5秒と設定している。

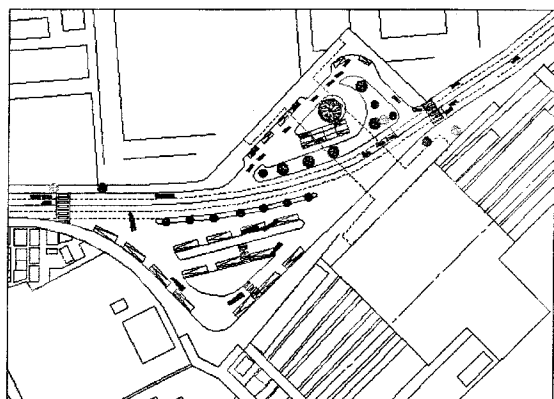


図-3 アニメーションイメージ図

5. 駅前広場計画案

以上のような設定条件のもと、事例の駅前広場について、従来の考えに基づいたプランAと ITS 技術が導入された次世代型のプランBの2案に対して比較検討を行った。

ピーク時である朝7時台の現地調査などから、交通流解析のパラメータを表-1のように設定した。

表-1 各パラメーター一覧

項目	台数 (台/h)	バス数(箇所)	
		プランA	プランB
通過交通	600	—	—
バス	95	14	6
タクシー	180	4	4
一般送迎車	160	2	2

(1) プランA

駅前広場の機能、駅施設、接続道路との取り合いを考慮し、図-4に示されるようなレイアウトを計画した。

(2) プランB

ITSは、情報・通信技術を活用して新しい道路・交通インフラを創ることができる有効なツールである。

プランBでは、このITSを駅前広場に導入することによって、いかなる高度化や効率化が図れるかを検討している。具体的には、交通機関の利用者が、携帯電話やiステーションによって、比較的駅に近接した待機所で待機しているバス、タクシーに連絡し、リアルタイムでピックアップを可能とする方式である。それによって、広場内バスバース等の必要面積の縮小や各種スペースの効率向上の可能性を検討している。検討の結果、得られた平面プランを図-5に示す。

上述した方式のモデル化のため、車両の移動フロ

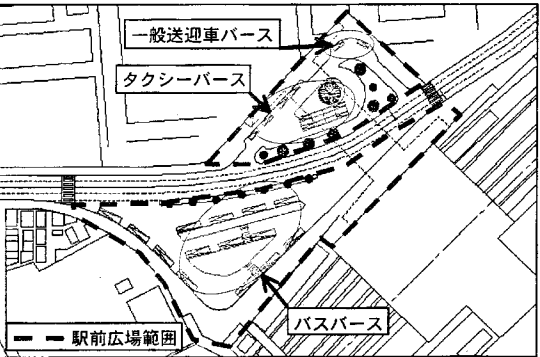


図-4 レイアウト図(プランA)

ーを前述の4.で示したものと別以下のように設定した。

a)バス

発車間隔の長短によって2つのフローを設定した。

①発車間隔の長いバス

発生→バスバース(降車)→待機所→バスバース(乗車)→退出

②発車間隔の短いバス

発生→バスバース(降車・乗車)→退出

なお、各車両は広場内に進入した時点で空いているバスバースを選択し停車する。

b)タクシー

図-2に示すフローのうち、①乗客がいる場合のフローは同様とし、②乗客がいない場合のフローは必ず待機所に向かい、乗客を待つものとした。

6. 検討結果

(1) 駅前広場の面積

表-2に示されているようにプランAに比べプランBでは、広場全体面積として約20%の縮小が可能となっている。さらに、自動車道路部の面積を削減出来ることから、その敷地を活用し十分にゆとりある歩行者空間の整備が現実のものとなる。これによって、歩行弱者を考慮したスロープや動く歩道などの設置が可能となり、ユニバーサルデザインの駅前広場の整備が期待できる。

表-2 面積の比較一覧

	プランA (m ²)	プランB (m ²)
広場全体面積	12,000 (100%)	10,000 (100%)
自動車道路部面積	8,000 (67%)	5,000 (50%)
歩行者・環境面積	4,000 (33%)	5,000 (50%)

()内は各プランの全体面積に対する比率

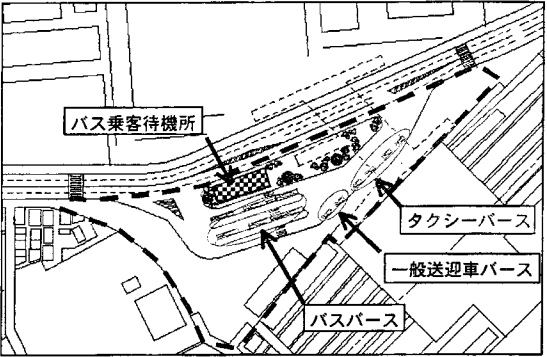


図-5 レイアウト図(プランB)

(2) 交通流解析・評価

a) 駅前広場交通流の状況

図-3に示すように実際の地図上に車両個々の挙動が表示されるため、複雑な交通状態を視覚的に確認する事ができる。いずれの案も交錯、ボトルネックなど問題となる箇所は見られなかった。また、表-3に示す通過・処理台数に関しては、当初の設定値をほぼ満足している。

表-4に示す平均通過時間では、バス、タクシーに関してプランAとプランBとで差がある。これはITSの導入により、待機時間が少なくなることが要因のひとつと考えられる。

表-3 通過・処理台数結果(台/h)

	プランA	プランB	設定値
通過交通	594	597	600
バス	94	93	95
タクシー	175	178	180
一般送迎車	155	159	160

表-4 平均通過時間結果(秒)

	プランA	プランB
通過交通	55	54
バス	180	158
タクシー	114	96
一般送迎車	80	93

b) バスパース等の状況

バスパースの空き時間とバス停車時間の時間比率を図-6に示す。平均停車時間率はプランBのほうが高く、ITSの導入によってバースの有効活用がなされている事がわかる。

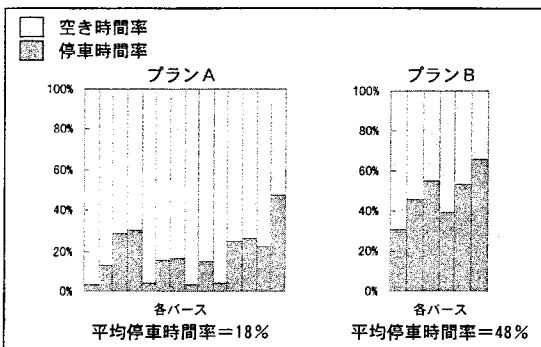


図-6 バスパースの空き・停車時間比率

c) 車両の走行状況

図-7及び図-8に各ケースにおける平均速度分布の結果を示す。

いずれも接続道路では問題となる速度低下はない。広場内ではプランBのほうが全体的に平均速度が高く、その要因としてはブースからの発進など交

錯箇所が少ないためと考えられる。

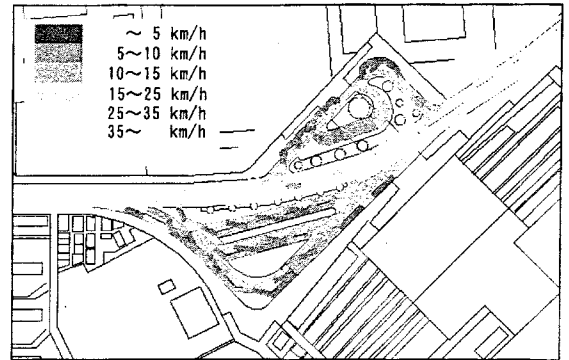


図-7 平均速度分布(プランA)

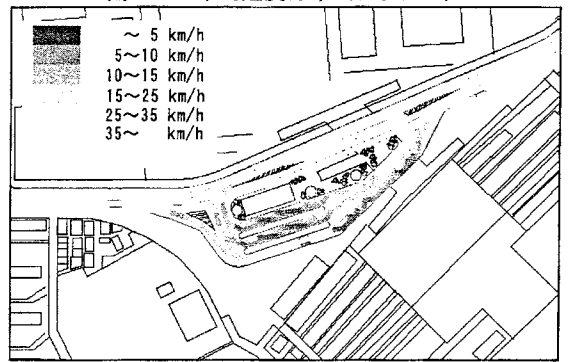


図-8 平均速度分布(プランB)

7. おわりに

本報告では、駅前広場の配置計画、動線計画の妥当性検証を目的として交通シミュレーションモデルを適用した。その結果、駅前広場計画の分析・評価のツールとして、交通シミュレーションモデルは十分に有効であることが確認できた。

また、駅前広場にITSを導入した場合、より合理的かつ効率的な施設配置やバス、タクシーの運行が可能であると思われる。

本研究では、交通シミュレーションモデルの使用に際していくつかの前提条件の設定を行ったが、今後さらに各種データの収集・分析や車両挙動のアルゴリズムの研究を行い、同分野の技術向上に努める所存である。

参考文献

- 1) 土木計画学研究委員会：土木計画学ワンディセミナー シリーズ18配布資料「ITS-効率的な道路利用に向けて」, 2000.
- 2) 吉田正, 北山真, 田口真也, 富山礼人：DID地区無信号交差点における周辺街路からの合流挙動のモデル化に関する研究, 第56回土木学会年次学術講演会論文集掲載, 2001.
- 3) 日本交通計画協会編：駅前広場計画指針, 技報堂出版, 1998.
- 4) 吉田正, 野呂好幸, 富山礼人：ETC対応型IC計画に関する基礎研究, 土木計画学研究・講演集No.22(2), p.231-234, 1999.