

SLAM II / PC による 駐車場計画支援用シミュレーション分析

名古屋工業大学 学生員 ○野地寿光
名古屋工業大学 吉田 徹
名古屋工業大学 正 員 山本幸司

1. はじめに 近年都市内では、駐車場需要量に対する駐車場供給量の絶対的な不足により、商業業務地区を中心に路上への違法駐車が増大し、それによって円滑な道路交通が妨げられ都市機能を低下させるといった状況が見られる。このような背景の中で、最近では新たな駐車場施設の計画はもとより、既存の駐車場施設の有効利用を積極的に図る目的から駐車場の立体化を始めとする駐車場の形式、構造の工夫や、駐車場案内・誘導システムの導入といった施策が進められている。しかし、このような施策を導入したときの駐車場の利用状況の変化を事前に予測することは難しく、事後評価に頼るしかないのが現状である。そこで本研究では、まず現状の駐車場の利用形態を忠実に再現するシミュレーションモデル（基本モデル）を構築し、その分析結果をもとにいくつかの駐車場運用の改善策さらに代替的な施設配置に関する事前評価を行い、駐車場計画に有効な情報を与えていく方法を提案する。なおモデルの構築にあたっては離散、連続両系に対応可能なシミュレーション言語SLAM II（パソコン版）を用いた。

2. 駐車場利用状況調査結果の検討

本研究では、図-1に平面図を示すような都市内商業地区にある高架下駐車場（平面自走式、収容能力52台）を研究対象とした。その時間帯別入庫、出庫台数の調査結果を示した表-1をみると、朝9時台までに収容能力52台のほとんどが利用され、駐車場が満車になっている。そしてこの状態は夕方17時台まで続いており、駐車需要量が駐車場収容能力の限界に達していることがわかる。したがって実際には駐車場の満車状態が続く9時台から17時台の間には、駐車しようとしても入れずこの駐車場の利用を諦めた車の存在も予想されることより、本駐車場に対する潜在駐車需要はさらに大きなものと考えられる。また入庫車のピークは朝7時台から9時台に見られるが、朝のピーク時の入庫車はほとんど通勤のための車であると考えられ、それによって駐車場容量のほとんどが占められていることから、本駐車場の利用車が主に通勤目的であるという特性が見出せる。

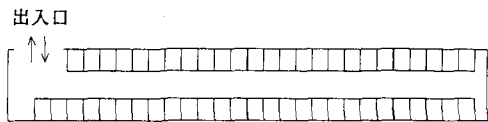


図-1 高架下駐車場平面図

表-1 調査結果

時間帯	調査結果	
	入庫台数	出庫台数
7	13	
8	23	
9	16	1
10	2	1
11	4	3
12	4	4
13	4	4
14	2	2
15	3	4
16	7	6
17	11	10
18	5	21
19	3	18
20	1	10
21	1	11
22		4
23		1
計	99	100

3. 駐車場改善策の検討 調査結果の分析から、考えられる駐車場改善策を駐車場運用と代替的な施設配置に分類した。

1) 駐車場運用

①駐車券受け取り、駐車料金支払い方式の検討、②短時間駐車優先、③長時間利用車の駐車スペースの配置の検討、④満車時における待ち時間情報の提供。

2) 代替的な施設配置

①2階建自走式駐車場、②機械式駐車場、③駐車場内での詳細な車の動線の検討。

4. 駐車場計画支援用シミュレーションモデルの概要 本研究では前述した諸対策の事前評価に有効な情報を与えることを目的として、現状の駐車場の利用形態を忠実に再現する基本モデルを構築した。モデル構築においては、調査当日に駐車待ちをして入庫する車がほとんど見られなかったことより、基本モデル内での駐車場への車の到着分布は潜在需要を考慮せず実際の入庫台数を最大到着台数としたランダム到着と考えた。しかし分析モデルとしては駐車待ちの行列にも対応する必要があることから、本駐車場に対する潜在需要を組込んだ分析も行っていく。モデルにおける入力情報および出力情報は以下の通りである。

入力情報 --- ①駐車場への車の到着分布、②駐車目的別割合（通勤、買物、遊び）、③駐車目的別平均駐車時間、④入庫、出庫時の駐車券受け取り、駐車料金支払いに要する時間、⑤入口から目的駐車スペースに駐車を終了するまでにかかる時間。

出力情報 --- ①1時間毎の入庫、出庫台数、②駐車場が満車で駐車を見送った台数、③駐車場の最大利用台数、④平均駐車時間。なお駐車待ちは最大10分までとし、それ以上は駐車を見送るものとする。基本モデルのシミュレーション結果を表-2に示す。本研究ではモデルの妥当性の検討を行うために、表-1に示す調査結果の時間帯別入庫、出庫台数を理論分布と考え、基本モデルでの時間帯別入庫、出庫台数がこの理論分布に従うと仮定し、適合度検定を行ったところ、入庫台数については有意水準5%でこの仮説は棄却されなかった。また出庫台数については有意水準1%でこの仮説は棄却されなかった。よって本モデルは駐車場計画支援用モデルとして妥当であると判断した。

表-2 シミュレーション結果

時間帯	基本モデル	
	入庫台数	出庫台数
7	13	
8	23	
9	16	
10	1	3
11	2	8
12	6	2
13	4	3
14	1	0
15	4	2
16	0	5
17	11	11
18	5	20
19	3	18
20	1	10
21	1	6
22		3
23		
計	91	91

5. 駐車場改善策に対する事前評価 これまで以下の3ケースに対してシミュレーションを実行した。

ケース1 潜在駐車需要を考慮し、基本モデルから駐車需要を2割増加させた場合

ケース2 短時間駐車優先の目的から、ケース1において長時間駐車が多くを占める通勤目的車を現状の5割から4割に減少させた場合

ケース3 新たな駐車需要を考慮した2階建自走式駐車場（収容能力92台）に施設変更した場合
シミュレーション結果の一例として、ケース1およびケース2についての駐車待ち状況を表-3に示す。これを見ると、まずケース1では潜在駐車需要を与えることによって駐車待ちの車が発生し、そのほとんどが10分以上の待ちとなり駐車を諦めていることがわかる。次にケース1で短時間駐車を優先することによって、駐車場の回転率を上げたケース2では駐車待ち台数は若干の減少であるが、その約半数が10分以内の待ちで駐車できている。これから判断し、駐車場の効率的な運用の面で短時間駐車の優先が有効な施策となることがわかる。

6. おわりに 今後の課題としては今回評価できなかった改善策についても検討を行う必要がある。また本モデルは比較的小規模の既存駐車場の有効利用を研究目的としてきたが、今後は500台程度収容可能な大型駐車場の分析や、新たな駐車場計画として地下立体駐車場の施設計画についてもシミュレーションモデルを構築し、分析を進めていく予定である。

【参考文献】太田勝敏「都市の駐車問題と駐車対策」

都市計画、171号、pp. 17-25

表-3 駐車待ち状況（日合計）

	ケース1	ケース2
待台数	32	26
入庫車	5	14
見送り	27	12