

立体駐車場整備における 施設計画支援システムの開発

Development of support system for
facility planning of parking structure

名古屋工業大学 ○和田かおる*

名古屋工業大学 山本 幸司*

By Kaoru Wada and Koshi Yamamoto

近年、急速なモータリゼーションの進展による駐車需要の増加に対して、駐車施設の供給・整備は追いつかず、駐車場不足が大きな都市問題の一つとなっている。しかしながら、都市部では駐車施設整備のための用地確保が困難となっており、今後、駐車施設整備を進めるには限られた空間の有効利用を考える必要がある。ところで、複合式駐車場は自走式とスペース効率の良い機械式を組み合わせたもので、限られたスペースの有効利用に極めて効果的である。しかしながら、複合式駐車場の整備計画は最近提案されたもので、現在のところほとんど普及していないため、施設計画の事例や資料も少なく計画案の策定に際して様々な不確定要素がある。そこで、本研究では立体式駐車場整備計画に有効な計画情報を与えるシミュレーションシステムの開発を目的とし、特に複合式駐車場の運用方法の違いが利用状況に与える影響を分析する。

【キーワード】複合式駐車場、シミュレーション

1. はじめに

都市内では、近年のモータリゼーションの進展による駐車需要の増加に対して、駐車施設の供給・整備が追いつかず、駐車施設の不足による路上駐車蔓延からさまざまな駐車問題が発生している。しかし、新たな駐車施設整備は経済的にも困難であり、事業としての駐車場の経営採算性は他の不動産経営に比べて相対的に劣ることから、民間による新規の駐車施設供給の拡大が期待できない。そのため、公的な駐車施設の整備などについては、助成措置を拡大するなどの施策が望まれる。その際、駐車施設整備には多額の費用を必要とすることから、できるだけ効率的かつ効果的に整備を推進していくことが重要である。

そこで本研究では、駐車施設整備の際、その整備効果を施設整備計画策定段階において事前評価するための方法論を提案する。本研究は、限られたスベ

* 工学部社会開発工学科 052-732-2111

ースの有効利用に極めて効果的である複合式駐車場を対象に、その運用方法の違いが利用状況にどのような影響を及ぼすかを分析するために、シミュレーションシステムを開発し、有効な計画情報を提供することを目的としている。なお、システムの構築に際しては、パソコン上で稼動可能なシミュレーション言語SLAMII/PCを用いている。

2. 立体駐車場整備計画

(1) 駐車問題の現状について

駐車問題の原因は、多種多様な駐車需要特性に駐車施設整備ならびにその運営形態が対応していないことにある。これによって、大都市、小都市を問わず路上駐車が蔓延し、次のような問題を引き起こしている。

①道路交通容量の減少等による交通渋滞の増加、緊急車両の通行妨害

②見通しの悪化などによる交通安全の低下、および交通事故の増大

③都市景観の阻害、および居住環境の悪化

④地方都市などにおける商業業務機能の郊外流出による中心市街地の衰退

駐車施設の不足は、市街地では極めて深刻な問題となっているが、基本的には以下に示すような駐車施設の需要と供給の不均衡の問題として捉えることができる。

①地区レベルの駐車需要と駐車施設供給量との量的不均衡

②曜日・時間による駐車需要の変動から生じる不均衡

③駐車需要特性と駐車施設の種類の不整合等により生じる不均衡

④駐車施設に関する情報不足による非効率な駐車施設利用から生じる不均衡

(2) 駐車場整備の必要性と基本方針

駐車問題を解決するためには、駐車施設の需給不均衡をなくし、駐車施設の不足を解消することが重要である。

駐車施設対策には、大きく分けて駐車施設の整備と既存駐車施設の有効利用という2つの方策があるが、それぞれの方策について基本的な考え方を以下に述べる。

1) 駐車施設の整備

駐車施設の不足を解消する上で、供給量の増加を図ることは最も基本的な対応策である。しかし、駐車施設の整備には多額の費用を要することから、できるだけ効率的かつ効果的な整備を推進していくことが重要である。そのためには、各都市の特性と交通体系を踏まえて、まず駐車需要を地区ごとに把握し、駐車施設の種類ごとの整備必要量を明らかにする必要がある。その上で、公共と民間の役割を適切に分担し、各種駐車施設整備を総合的かつ計画的に推進しなければならない。

2) 既存駐車施設の有効利用

駐車施設整備の推進とともに、既存駐車施設の効率的な利用を図ることは、駐車問題を解決する上で速効的な効果を期待できる。このため、以下のような施策を効果的に組み合わせ、その総合的な推進を

図る必要がある。

①駐車場案内システムの整備を推進し、公共駐車施設に関する情報を適切に利用者に提供することで、情報不足による駐車施設利用の非効率性という問題を解決する。

②複数の駐車場の一体的運用を促進することにより、全体としての駐車施設の利便性と利用効率を高める。

③公的施設に付置されている専用駐車施設について、休日など本来の目的での駐車利用がない場合に、一般利用者への開放を促進することで駐車需給のバランスを改善する。

(3) 駐車場整備計画策定プロセスの概要

駐車施設の種類や設置、運営主体などは多種多様であることから、各駐車施設が適切な役割分担と連携を保ちながら、全体として効率的に機能するように配慮しなければならない。このためには、各都市が整備方針などを織り込んだ基本計画を策定し、それに基づいて各駐車施設の整備が計画的に推進される必要がある。

駐車施設整備計画において重要な事項は、駐車需要予測、駐車場配置、駐車場規模の決定という3事項である。事業計画を実現するためには、基本計画の内容のうち主要な事項については各都市の都市計画において位置付けるべきであり、都市の活性化のためには公共、民間を問わず、都市計画に基づいた駐車場の適正な配置・規模を策定し、その整備を積極的に進めていく必要がある。

なお、駐車施設整備を重点的に推進すべき地区は次の4地区であり、これらの地区を中心に駐車施設整備計画の方針を定める必要がある。

①商業業務などの都市機能が集積し、自動車交通が輻輳している地区

②パーク・アンド・ライド等、交通結節点機能を強化すべき鉄道駅などの周辺地区

③面的整備事業が予定されており、将来、拠点の都市機能の集積が見込まれる地区

④集合住宅が多く立地しているか、または立地が進行している住宅地区

(4) 複合式駐車場の導入計画

(3) で述べたとおり駐車施設整備計画においては、都市内の各地区ごとの特性を十分把握した上で、駐車需要量子測、駐車施設配置、駐車施設規模の3つを考慮して、効果的な整備を行わなければならない。

一般に、駐車場は図-1に示すように自走式駐車場と機械式駐車場の2種類に大別される¹⁾。自走式駐車場は、文字通りドライバーが自分で駐車場内の駐車スペースまで運転して駐車する方式であり、機械式駐車場は、駐車場内の駐車スペースまで車を機械により移動させる方式で、自走式併用と完全自動がある。ここで自走式と機械式の2つの方式の特徴を表-1に挙げる²⁾。それぞれの特徴から、地価が高く用地取得が困難な都市の市街地では、自走式に比べ約2倍のスペース効率を持つ機械式のほうが好ましいといえる。しかしながら、表-1に示された自走式駐車場独自の特徴を生かすことも求められており、最近では、これら2つの方式を組み併せた複合式駐車場の導入が注目されてきている。

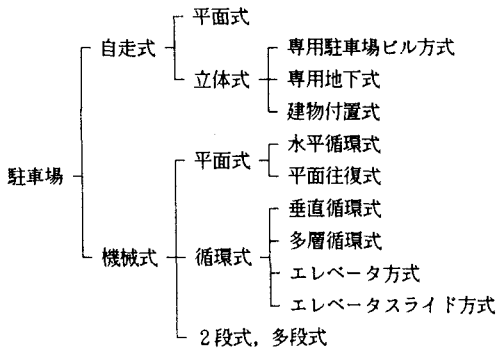


図-1 構造形式による駐車場の分類

表-1 自走式駐車場、機械式駐車の特徴

自走式	・機械などの故障の心配がない ・駐車するのに待ち時間を感じさせない ・機械式に比べ入庫が容易である ・機械の操作などを必要としないため、機械式と比べ人件費が安くなる
機械式	・駐車スペースの効率が良く、自走式に比べて広い敷地を必要としない ・駐車場に入庫してから自分で空きスペースを探す必要がない ・駐車場から出庫する際、自分の車を探す必要がない ・駐車場内に車路が不要である ・駐車スペースへの人の進入がないため防犯、防火に優れている ・入庫した車はすぐエンジンを停止するので、駐車場内での騒音排気ガスなどの問題が少ない

3. 駐車施設計画支援用シミュレーションシステムの開発

(1) シミュレーションモデルの概要

都心部での駐車場整備に対して複合式駐車場の導入が注目されている。しかし、最近になって提案されはじめた複合式駐車場の整備計画は施設計画の事例や資料も少なく、計画案の策定に際して様々な不確定要素がある。したがって、本研究では計画策定に対して有効な計画情報を与えることを目的として、シミュレーションシステムの開発を行う³⁾。

本研究で構築する駐車施設計画支援シミュレーションシステムでは、都市中心地区の総合ビルなどに隣接する立体複合式駐車場を対象とするが、当面はシステムのハード面での制約により、全7層式、駐車スペース304台としている。図-2に複合式駐車場の構造を示す。

シミュレーションの実行時間は朝7時から深夜1時までの18時間とし、1日の駐車利用状況を調べるものとした。モデル化において必要となるパラメータ、車の到着時間間隔、機械式駐車スペースまでのエレベータの移動時間、駐車券の受取および駐車料金の支払時間に関しては、駐車場での調査結果をもとに設定した。また、駐車目的の分類および駐車目的別駐車時間に関しては、対象とする地域が都市部であることから、通勤、遊び、買物の3目的とし、時間帯別に駐車目的の割合と各目的の駐車時間分布を設定することにした。

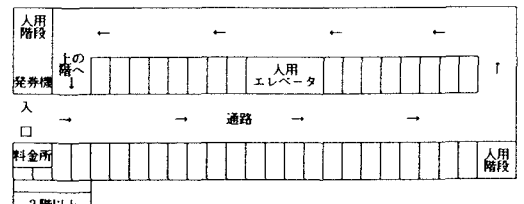


図-2(1) 複合式駐車場の構造(自走式部分)

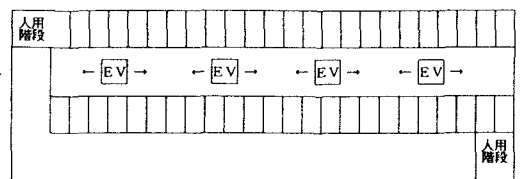


図-2(2) 複合式駐車場の構造(機械式部分)

モデル化の方法としては、システム内の車の流れを追う形式でモデルを構成しており、その構造は、車の発生→各車への属性の付与→入庫可否の判断→駐車券の受取→駐車スペースの選択→駐車スペースまでの移動→駐車→出口までの移動→駐車料金の支払→出庫、という流れとする。

(2) シミュレーションモデルのパターン分類

本研究では、駐車場の運用方法の違いによる駐車場利用状況の影響を評価するため、8タイプのモデルを構築している。以下に各タイプを示す。

TYPE1：駐車場への入庫・出庫台数に基づき、7層すべてを自走式とした基本モデルであり、複合式駐車場との駐車場利用状況を比較するためのモデルである。各層の駐車スペースは、1層目が40台、2層目以降が各44台、駐車台数は各タイプとも304台としている。

TYPE2：1～3層目が自走式、4～7層目が機械式となった複合式駐車場の基本モデルであり、収容スペースは1層目が36台、2、3層目が各40台、4～7層目が各47台としている。

TYPE3：5層目までが自走式、6、7層目が機械式となった複合駐車場であり、自走式と機械式の配分割合を考慮するためのモデルである。駐車スペースとしては、1層目が36台、2～5層目が各40台、6、7層目が各54台としている。

TYPE4：TYPE1において駐車方法を逆にして、上層から駐車させたモデル。

TYPE5：TYPE2において駐車方法を逆にして、上層から駐車させたモデル。

TYPE6：TYPE3において駐車方法を逆にして、上層から駐車させたモデル。

TYPE7：TYPE2において駐車目的別に駐車フロアを決め、各目的施設へのアクセスの利便性向上を図るモデル。

TYPE8：TYPE2において通勤、遊び、買い物のという3目的の他にホテルへの宿泊目的も考慮に入れたモデル。

以上の各モデルにおいて、月極契約用スペースを7層目に設定し、エレベータは4機を上り、下り用に共用して使用し、待ち行列については行列長の制限を10台とするモデルを基本とする。

(3) シミュレーションモデルのフロー

ここでは図-3に示したTYPE2のフローについて説明する。

1) 車の発生

車の到着時間間隔は、調査結果で得られた表-2に示す時間帯別到着台数から、各時間ごとにその到着時間間隔を算出し、それを平均値とする指数分布関数に従うと仮定した。

2) 各車の属性の決定

各車を持つべき属性は駐車目的と駐車時間とし、それぞれ、表-3、4に示すように想定した。

3) 入庫可否の判断

到着した車は、駐車スペースが空いているならばそのまま入庫して駐車券受取のフローに移り、満車であれば待ち行列に加わるかどうかを判断するフロ

表-2 時間帯別発生台数

時間帯	発生台数	時間帯	発生台数
7時台	10	15時台	70
8時台	45	16時台	60
9時台	100	17時台	45
10時台	145	18時台	22
11時台	100	19時台	12
12時台	60	20時台	4
13時台	60	21時台	2
14時台	70	合計	800

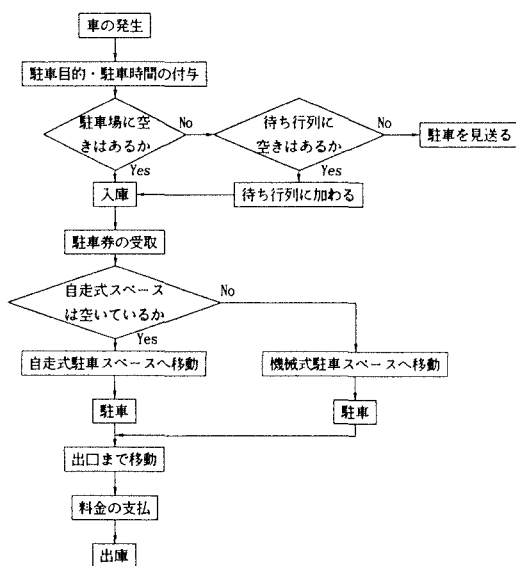


図-3 TYPE2のフローチャート

一へ移る。

4) 待ち行列に加わるかの判断

待ち行列が制限(10台)に達している場合は駐車を諦め、モデルから消滅する。待ち行列に空きがあれば行列に加わる。

5) 駐車券の受取

駐車券の受取時間は、自動発券機による場合についての調査結果をもとに、平均4.9秒、標準偏差0.5秒の正規分布に従うと仮定した。

6) 駐車スペースの選択

到着した車は1層目から駐車するよう設定しており、自走式スペースの選択を優先している。

7) 駐車スペースへの移動

自走式スペースでは図-4に示した時間で移動するものとする。一方、機械式に対しては同形式のエレベータを使用している駐車場での調査結果から、図-5に示す時間で移動し、エレベータは下りを優先とする。また、移動時間は1層上がるごとに10秒加算されるものとする。

8) 駐車

各車は表-3、4に示した駐車時間に従って駐車するものとする。

表-3 時間帯別の駐車目的割合

目的 時間帯	通 勤	遊 び	買 い 物	宿 泊
7時台	1.0	0.0	0.0	***
8時台	1.0	0.0	0.0	***
9時台	0.7	0.3	0.0	***
10時台	0.0	0.5	0.5	***
11時台	0.0	0.5	0.5	***
12時台	0.0	0.5	0.5	***
13時台	0.0	0.5	0.5	***
14時台	0.0	0.5	0.5	***
15時台	0.0	0.5	0.5	***
16時台	0.0	0.5	0.5	***
17時台	0.0	0.5	0.5	***
(17時台)	0.0	0.4	0.4	0.2
18時台	0.0	0.6	0.4	***
(18時台)	0.0	0.5	0.3	0.2
19時台	0.0	0.7	0.3	***
(19時台)	0.0	0.6	0.2	0.2
20時台	0.0	1.0	0.0	***
21時台	0.0	1.0	0.0	***

9) 出口までの移動

移動時間は7)と同様とする。

10) 駐車料金の支払

駐車料金についても調査結果をもとに、現金での支払では平均16.0秒、標準偏差2.1秒の正規分布に従い、月極契約であるためチケットの受け渡しでよい場合には、下限2.0秒、上限5.0秒の一樣分布に従うと仮定した。

11) 出庫

駐車料金を支払い終えた車から順に出庫する。

4. シミュレーションによる駐車場利用状況の評価

(1) シミュレーションの出力情報

シミュレーション結果を検討するにあたって、結果の分析に必要なシミュレーションモデルの出力情報についてまず説明する⁴⁾。

1) SLAMII/PCによる標準出力

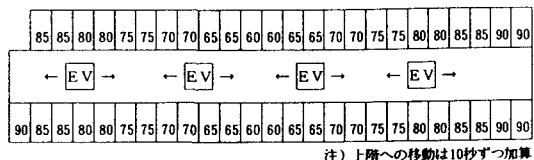
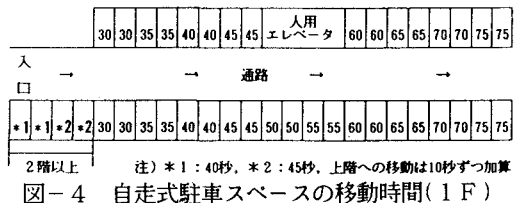
- ①総利用台数：実際に駐車した車の総数
- ②平均駐車待ち時間：駐車待ちをした車の待ち時間の平均
- ③回転率：利用台数/駐車スペース数

2) 独自に設定した追加出力

- ①時間帯別入・出庫台数：1時間ごとの入・出庫

表-4 駐車目的別の駐車時間

目的	駐車時間
通勤	7～9時台に入庫、17～19時台に出庫
遊び	平均2時間30分、標準偏差30分の正規分布に従う
買い物	平均2時間30分、標準偏差30分の正規分布に従う
宿泊	17～19時台に入庫、翌朝7～9時台に出庫



台数

- ②時間帯別駐車待ち台数：満車時に駐車待ちをした車の台数
- ③時間帯別駐車見送り台数：待ち行列長の限度を超えたため駐車を見送った車の台数
- ④駐車待ち時間分布：駐車待ちをした車の待ち時間の統計

(2) シミュレーション結果とその考察

6 ケースについてそれぞれシミュレーションを実行し、(1) で説明した出力情報について分析した。以下にその考察を取りまとめる。

1) 月極用スペースの配置による影響分析

本ケースはTYPE2において、月極用スペースを各々7、4、1層目に配置した3タイプについてシミュレーションを行った。表-5に結果を示す。月極契約をする者のほとんどは通勤目的であり、長時間の駐車となることから、月極用スペースが下層になるほど総利用台数は減少する。また各フロアごとの回転率をみると、月極用スペースとした層では1台の車が長時間駐車するため、当然回転率は低くなっているが、全体的にみて4～6層目の回転率が高く、1～3層目では低くなっている。これは、本モデルでは下層から駐車するように設定しているためであり、月極利用者以外の通勤目的の車が下層に駐車していることが考えられる。

2) エレベータの使用方法による影響分析

本ケースでは、TYPE2、3に対してケース1)の各々について、エレベータの使用方法を、①上下各2機ずつ使用する場合、②4機全てを上り用、下り用として共用する場合、の2通りのモデルを作成し、検討を行った。表-6はその結果であるが、1 ケースを除いて、①のほうが駐車待ち時間が長くなり、総利用台数も少なくなった。これは入庫ピーク時に上り用エレベータの需要が高くなり、2機では十分に対応できないためである。この場合、上り用エレベータ数を増やせば対応可能であるが、この規模の駐車場ではエレベータ4機を上下で共用すれば対応可能であるため、エレベータを増

やす必要はないといえる。

3) 駐車方法の違いによる影響分析

本ケースでは、TYPE1と4、TYPE2と5、TYPE3と6の各ペアについて、下層から駐車させた場合と上層から駐車させた場合の比較を行った。各シミュレーション結果の一部を表-7に示す。総利用台数ではタイプによって10台程度の差が出ているが、TYPE2とTYPE6が760台と最も多くなっている。しかし、待ち時間、待ち台数ではTYPE2は短くなっているのに対して、TYPE6は最も長くなっており、利用者にとってTYPE6は利便性が劣る結果となった。したがって、利用者の利便性および駐車場の運営面から判断してTYPE2が最も優れているといえよう。このほか、待ち時間については下層から駐車した方が短くなることもわかった。なお表に示した以外の結果では、各フロアの回転率についてはどのタイプでも中央付近のフロアほど回転率がよくなっているこ

表-6 エレベータ利用形態別駐車場利用状況

	月極スペース	上下用を区別	区別なし
TYPE 2	7層目	740	760
		54. 23	14. 82
	4層目	740	750
		80. 27	27. 62
	1層目	730	760
		94. 34	39. 09
TYPE 3	7層目	750	750
		7. 20	6. 25
	4層目	740	760
		28. 27	28. 31
	1層目	750	760
		29. 32	26. 22

注) 上段：総利用台数、下段：エレベータ待ち時間(秒)

表-5 月極スペースの配置による駐車場利用状況

	月極スペース	1層目	2層目	3層目	4層目	5層目	6層目	7層目	全体
エレベータ4機を 上下共用する場合	7層目	8.0	8.1	8.8	18.7	14.3	9.0	9.1	7.60
		2.22	2.03	2.20	3.98	3.04	1.91	1.94	2.50
	4層目	7.8	7.8	8.8	9.5	18.2	13.7	9.2	7.50
		2.17	1.95	2.20	2.02	3.87	2.91	1.96	2.47
	1層目	7.8	7.3	7.8	9.9	18.5	15.7	9.0	7.60
		2.17	1.83	1.95	2.11	3.94	3.34	1.91	2.50
エレベータを上下 各2機とする場合	7層目	7.4	7.9	8.9	17.2	15.2	8.7	8.7	7.40
		2.06	1.98	2.23	3.66	3.23	1.85	1.85	2.43
	4層目	7.7	7.5	8.7	9.2	17.5	14.2	9.2	7.40
		2.14	1.88	2.18	1.96	3.72	3.02	1.96	2.43
	1層目	7.8	7.5	7.4	9.7	16.7	15.9	8.0	7.30
		2.17	1.88	1.85	2.06	3.55	3.38	1.70	2.40

注) 上段：総駐車台数、下段：回転率(利用台数/収容スペース数)

とが明らかとなった。

4) 駐車目的別に駐車フロアが決まっている場合の影響分析

本ケースではTYPE7を用いて、駐車目的によって決められた駐車フロアに駐車させる場合について検討する。ここで、通勤、買い物、遊びの各目的別のスペースをそれぞれ1～3層目、4、5層目、6、7層目とする。表-8はTYPE2とTYPE7の各フロアの回転率の比較を示している。この表からTYPE7の方が総利用台数も少なく、フロア回転率の変動が大きいことがわかる。なお買い物、遊び目的用駐車スペースでは、それぞれ2層のうち下の層の回転率が高くなっている。これは、下層から車を駐車させる上、これらの目的による駐車は短時間の駐車であることから、下層に車が集中するものと考えられる。また駐車待ちに関しては、TYPE7では各駐車スペースは該当する駐車目的の車のみ収容するため、TYPE2に比べ他のフロアにまわすことのできないTYPE7の方が、駐車待ち行列や駐車待ち時間が長くなるという結果を得た。

この結果から、目的別に駐車スペースを決めることは適切ではないことがわかった。しかし、今回のように各フロアに対して駐車目的を固定するのではなく、各車は該当する目的の駐車スペースに駐車するが、空いていないときは他のフロアにまわるという措置をとることで、目的施設へのアクセスの良い場所に優先的に駐車しようとする駐車場利用者の行動を考慮することができると考えられる。したがって、今後は目的施設へのアクセスを考慮して車を駐車させながら、なおかつ駐車待ちの車を出さないようなモデルに変更する必要がある。

5) 宿泊目的の車を考慮した場合の影響分析

本ケースでは、TYPE8のモデルを用いて、ホテルに宿泊するために駐車場を利用する車の影響を分析した。表-8に駐車台数と回転率を示す。この表からTYPE2とほぼ同じ結果が得られていることがわかる。これは、夜間には駐車場を利用する車が少ないため、宿泊目的の車が長時間にわたって駐車スペースを占拠しても、他にスペースの余裕があることから大きな影響がでないためであると考えられる。したがって、宿泊目的の車の利用を認めても、駐車場利用状況には大きな

影響は及ばさないといえる。

6) 駐車待ち行列長の違いによる影響分析

本ケースでは、TYPE2を用いて駐車待ちの最大許容待ち行列長を0～40台まで5台単位で変化させ、駐車場の利用状況への影響を検討した。表-9にその結果を示す。これによると25台までは行列長の限度をのばしていくに従って、総利用台数が増えるとともに、駐車待ち台数や待ち時間も増加しているが、25～30台をピークにこれらの値は減少する傾向にある。また最大許容待ち行列長が25台のときに駐車場の利用率は最も良くなるが、これを境にして10分以上の駐車待ちをする車も多くなり、最大48分の待ち時間を要する利用者も発生している。これが駐車場利用者の駐車待ち時間の許容を超えると判断しうる状況下では、駐車待ち台数はこれよりも少なくなると思われるが、逆に周辺に適当な駐車場がない場合には最大許容待ち行列長以上の駐車待ちが起こり、利用者に対するサービスの低下や、周辺道路への影響が問題となる。したがってこの場合には、収容規模の再検討が必要であると思われる。

(3) 駐車場施設計画のための計画情報

今回のシミュレーションにより得られた立体複合式駐車場の施設計画のための計画情報を以下にまとめる。

表-7 駐車方法の違いによる利用状況比較

	駐車見送り台数	駐車待ち台数	総利用台数	平均待ち時間(秒)
TYPE1	50	29	750	107
TYPE2	40	24	760	67.3
TYPE3	50	34	750	74.8
TYPE4	51	31	749	110
TYPE5	50	22	750	117
TYPE6	40	42	760	164

表-8 フロア別の利用台数および回転率

	1層目	2層目	3層目	4層目	5層目	6層目	7層目	全体
TYPE2	8.0	8.1	8.8	18.7	14.3	9.0	9.1	76.0
	2.22	2.03	2.20	3.98	3.04	1.91	1.94	2.50
TYPE7	3.6	4.0	4.0	23.9	7.0	19.6	12.9	75.0
	1.00	1.00	1.00	5.09	1.49	4.17	2.74	2.47
TYPE8	7.3	7.6	8.8	18.6	16.3	9.0	9.4	77.0
	2.03	1.90	2.20	3.96	3.47	1.91	2.00	2.53

注) 上段: 総駐車台数, 下段: 回転率

- ①月極スペースは最上層に配置するのが良い。
- ②機械式スペース用のエレベータは上下共用するのが良い。
- ③車は立体駐車場の下層から駐車させた方がよい。
- ④ホテルへの宿泊目的の車の駐車を受け入れても、他の目的で利用する車に影響は与えない。
- ⑤最大許容待ち行列長の設定如何によっては、利用者はかなり長時間の駐車待ちを強いられることもあり、周辺に適当な駐車場がない場合には、収容規模の再検討を要すると思われる。

5. 結論

駐車場不足という都市交通問題への対処方法としては、駐車施設の整備あるいは既存駐車施設の有効利用が考えられる。しかし、需要の大きさや特性は都市や地区ごとで異なるため、都市の特性や交通形態の在り方を踏まえた上で需要予測しなければならぬ。一方、駐車施設整備という側面で考えると、立体複合式駐車場は駐車施設用地の有効利用が可能であるが、最近事業化が進められるようになったところで事業実施例が乏しい。そのため、施設計画段階でその整備効果を事前に評価することは困難であり、不明確な部分が多い。

そこで本研究では、立体複合式駐車場の施設整備計画において、運用方法による駐車場利用状況の違いを評価するために、SLAMII/PCによるシミュレーションシステムを開発した。さらにこれを比較的規模の大きい仮想事例に適用したところ、前章に示したような結果が得られ、今後の立体複合駐車場の整備計画に役立つものと思われる。しかし、今後の研究課題としては以下を挙げることができる。

- ①TYPE7を改良することで、駐車目的別に利用者のとる行動を表現する。
- ②駐車待ち行列の道路交通に対する影響を評価する。
- ③今回はシミュレーション結果を、総利用台数、駐車待ち台数、駐車待ち時間で評価していたが、今後はこれらによる利益と損失を経済的に表現し評価できるようにする。
- ④モデルの改良により、既存施設

の有効利用問題に対して、フロアごとの利用状況のばらつきを把握し、是正する。

- ⑤複数の駐車施設の一体的運用における駐車施設間の利用状況の格差是正問題に対しても適用できるようなモデルを拡張する。

本研究で構築したモデルは、駐車場施設の施設計画策定段階においてその整備効果を事前評価するものであるが、供用中の駐車場の運用効率評価に利用することも可能であると思われる。また実務に適用するためには自走式、機械式駐車場の経済性比較に関する詳細な分析も必要であるため、今後、これに対応したモデルの改良を行う予定である。

【参考文献】

- 1) 建設省道路局企画課：「駐車場ハンドブック'91」，ぎょうせい，1991
- 2) ㈱日本駐車場工学研究会：「PARKING BOOK」，1992
- 3) 野地寿光・吉田徹・山本幸司：「SLAMII/PCによる駐車場計画支援用シミュレーション分析」，土木学会中部支部平成三年度研究発表会講演概要集，pp441～442，1991
- 4) 森戸晋・相沢りえ子：SLAMIIによるシステムシミュレーション入門，構造計画研究所，1991

表-9 最大許容待ち行列長による利用状況比較

最大許容待ち行列長	発生台数	駐車見送り台数	駐車待ち台数	総利用台数	平均待ち時間	最大待ち時間	10分以上駐車待ちをした車の台数
0台	800	88	*****	712	*****	*****	*****
5台	800	52	35	748	54.3	189.0	0
10台	800	50	36	750	82.5	375.0	0
15台	800	45	52	755	116.0	490.0	0
20台	800	40	75	760	284.0	1240.0	6
25台	800	25	78	775	544.0	2900.0	22
30台	800	30	93	770	504.0	2310.0	22
35台	800	36	85	764	462.0	1780.0	21
40台	800	40	74	760	472.0	1780.0	17

注) 待ち時間の単位：秒