

IV-314

地方中核都市における駐車場整備問題と計画モデルによる分析

立命館大学 正員 春名 攻
立命館大学大学院 学生員 〇笹江 学
東亜建設工業(株) 大野 康成

1. はじめに

車社会の成熟した都市社会における都市基盤施設としての駐車場の整備が、以前に比べてより一層重要となってきた。従って、今後は目標とする将来の都市像の実現化にも十分貢献できるような駐車場整備を行っていく必要があると考える。すなわち、駐車施設を都市の社会・経済活動を支える重要な都市基盤として考え、従来の方法に加えてこのような視点を導入して、新しい駐車場整備の計画策定方法を構築していくことが大変重要であると考え。

2. 駐車場配置問題へのMIN-MAX計画法の適用

本研究においては、駐車場配置問題を多目標計画問題として捉え、さらにMIN-MAX計画法を利用することとした。すなわち、都市開発状況にマッチしかつ利用者の要求を満足させられるような最適配置案を決定できるように、計画モデルを表1のように作成して、この問題の分析を行うこととした。

ここでは、次の手順によって公共駐車場の最適配置案の決定の検討を行うこととした。

- ①、将来の駐車需要の推計や需給バランスの算定を行う目的で、対象地域のゾーン分割を行った。
- ②、計画モデルによって作成された各代替案に対し、表2に示すような項目に関して検討を加え、事業の収支計算を行い、これらをととして、単位時間当りの料金の設定を行った。また、整備主体を、地方公共団体が整備する駐車場を都市計画駐車場と想定することにより、公的融資制度を導入するものとした。
- ③、対象地域において、各ゾーンごとに駐車場の配置を行い、駐車場配置代替案の作成を行った。そして各代替案に対する料金設定の変化にあたっては、駐車場利用者の満足度の変化と利用駐車場の変化の関係を関数関係として捉えて具体的に検討を加えることにより、両者がバランスのとれるような最適駐車場配置案の決定を行った。これについては、モデル

ルにおいて料金と徒歩時間との関係を線形関係と仮定した。

3. 対象地域における実証的検討

(1) 配置代替案作成の検討

本研究では、各ゾーンに対し、駐車場をそれぞれ1ヶ所ずつ整備することとしたが、駐車場適地が数カ所挙げられる場合には、地域全体として多数の組合せが考えられた。ここでは、全ての組合せに対し計画案を策定するのではなく、制限条件を設けその組合せ数を削減することとし、迅速に計画を策定するという方法をとった。

(2) 経営採算性の検討

駐車場が必要な地域は商業地等であるため、地価

表1 駐車場配置計画モデルの定式化

- (a) 計画目標の制約化
- ①、料金と徒歩時間に関する目標

$$\sum_{i,j} \{C_i (2T_{ij} + T_j) + 2\alpha T_{ij}\} X_{ij} - y_c = U_c$$

$$\sum_{i,j} \{C_i (2T_{ij} + T_j) + 2\alpha T_{ij}\} X_{ij} - y_c \leq L_c$$
 - ②、総料金に関する目標

$$\sum_{i,j} C_i X_{ij} (2T_{ij} + T_j) - y_c = U_c$$

$$\sum_{i,j} C_i X_{ij} (2T_{ij} + T_j) - y_c \leq L_c$$
 - ③、総徒歩時間に関する目標

$$\sum_{i,j} T_{ij} X_{ij} - y_t = U_t$$

$$\sum_{i,j} T_{ij} X_{ij} - y_t \leq L_t$$
- また、 $y_c / \lambda_c = y_t / \lambda_t$ ($\lambda = L - U$)
- (b) 物理的な制約条件
- $$\sum_{i,j} X_{ij} = a_j$$
- $$\sum_{i,j} X_{ij} = Q_i \quad (X_{ij} \geq 0)$$

・モデルに使用する制約条件
 i : 駐車場 ($i=1, 2, \dots, m$)
 j : 目的施設群 ($j=1, 2, \dots, n$)
 X_{ij} : 駐車場 i に車をとめて施設群 j に行くグループ数
 a_j : 施設群 j へ行くグループ数
 Q_i : 駐車場 i の収容台数の上限 (台/日)
 C_i : 駐車場 i を利用するときの単位時間当りの料金 (円)
 T_{ij} : i, j 間を移動するのに必要な徒歩時間 (分)
 U, L : 満足水準, 許容水準
 T_j : 施設 j を利用する時間 (分)
 y_c, y_t : 各目標の満足水準からのかい離を表す変数

の高い地域となっている。

しかしあまり駐車料金が高くなると利用者が減少すると考えられるので、利用者が多くなるような料金と配置が重要である。なお、ここでの経営採算性の検討内容の結果をまとめると表2のようになった。対象地域内に3ヶ所の駐車場を整備することにしたが、ここでは、それぞれの駐車場単独で経営採算性を検討するの

表2 収支計算表

	代替案1	代替案2	代替案3	代替案4
初期投資(円)	6,117,140,625	6,286,500,000	6,894,865,625	6,937,700,000
経常収入(円/年)	206,692,200	209,872,080	225,482,400	222,591,600
経常支出(円/年)	50,847,000	51,360,000	48,240,000	48,456,000
料金(円/時) ①	330	280	360	260
②	330	260	360	260
③	330	450	360	530
整備台数(台) ①	159	176	159	176
②	117	176	117	176
③	246	176	246	176
計	522	528	522	528
駐車場形態 ①	地下3階建ビル	地下3階建ビル	地上3階建ビル	地上3階建ビル
②	地上2階建ビル	地上3階建ビル	地上2階建ビル	地上3階建ビル
③	地上5階建ビル	地上3階建ビル	地上4階建ビル	地上3階建ビル

ではなく、全体として経営採算性を検討することとした。これにより、用地買収価格が高い地区においても、駐車料金を低減することができるものと考えたのである。さらに、整備主体が地方公共団体であることから、経営方針としては、収益を増加させることよりは助成金返済の可能限度まで料金を低減させることを優先することとした。

(3) モデル分析結果の検討

モデル分析の方法を導入することにより、目的施設群に対する駐車場の利用状況の変化を把握することが可能になった。一方、利用駐車場の計画内容の変化を調べる目的のために料金設定を変化させる場合には、料金の組合せが多数になる。しかし、モデル計算を行う前に、設定する料金に対しての制限条件を設ければ、代替案数を削減することが可能となり、より迅速な分析を行うことができた。

表3 駐車場配置計画モデル分析結果

	代替案1	代替案2	代替案3	代替案4
目標関数値 ①	503098.5	848480.7	584258.4	940731.7
②	369088.5	611348.8	410576.4	655600.6
③	37.2	65.9	48.2	79.2
駐車場利用状況 1-1	261	261	261	261
1-2	0	0	0	29
i-j 1-3	0	18	0	0
i: 利用駐車場 2-1	0	0	0	0
j: 目的施設群 2-2	193	193	193	164
2-3	0	97	0	126
3-1	0	0	0	0
3-2	0	0	0	0
3-3	405	290	405	279

さて、今回のような目標関数では、建設費が高くなる地下ビル式は、駐車料金が高くなり最適案にはなりにくい。しかし、駐車需要と整備台数とがよくバランスしている場合には、徒歩時間が短くてすむために満足度が高くなっている。

なお、本分析の方法では、すでに述べてきたように整備台数や料金設定の変化による人々の利用駐車場の変化をシミュレートすることができるように配慮した。そして、目的施設群と利用駐車場間の移動は地域における人々の動線の一部であるが、今回のモデル分析では、移動量の変化とともに動線の方向が1方向、2方向に変化することがわかったが、これらは都市開発への有効な情報となると考えられる。

4. おわりに

本研究では、公的融資制度の助成を受けることを前提とした駐車場配置案を策定することにより地方自治体の負担を減らし、実行可能性を高める方策を検討した。

収支計算において、キャッシュフローに利子を付加することにより単位時間当りの料金を低減することができ、利用者の満足度を高めることができた。モデル分析を行うことにより駐車場利用者の満足度と利用駐車場の変化をシミュレートすることができ、一意的に最適配置案を決定することができた。