

IV-135 社会的厚生を考慮した駐車場整備量に関する基礎的研究

オリエンタルコンサルタンツ 正会員 後藤 忠博
 京都大学大学院 正会員 小林 潔司
 鳥取大学工学部 正会員 喜多 秀行

1. はじめに

地方都市圏においてはモータリゼーションの進展にともなう郊外型大型店の出店等によって、中心市街地の衰退が問題視されて久しい。これに対して、地元商店街や公共主体では、市街地再開発や駐車場整備等、様々な中心市街地活性化の方策を実施している。一方、過去には、中心市街地や郊外型商業施設の選択問題等に関して多くの研究成果が発表されている。しかし、これらの研究の多くは消費者の実際の行動や意識調査に基づいた行動分析が主体となっており、駐車場整備等が地域にもたらす影響に関する研究はほとんど行われていない。本研究では、駐車場整備の問題を、地域の中での消費者や商業主体、公共主体等の行動分析をもとに、これら相互の均衡状態のなかで、社会的厚生を考慮した最適な駐車施設の供給量の導出方法の基礎的な提案を行う。

2. モデルの前提と社会的厚生概念

本モデルでの行動主体は、消費者、小売企業、ディベロッパー、公共主体及び地主の5つとする。消費者は地域内で一定量の消費財を、個人の効用最大化に基づいて購入する。小売企業、ディベロッパーはすべて小規模で同一の規模を持ち、小売企業は消費者に消費財を販売し利潤を得、ディベロッパーは地主から土地の貸与を受け資本を投入して都心商業地区では商業施設を建設し、郊外商業地区では商業施設と駐車場を建設して、各施設を小売企業に貸与することで利潤を得るものとする。小売企業、ディベロッパーは、利潤最大化行動をとる。公共主体は都心商業地区で地主から土地の貸与を受け資本を投入して駐車場を建設し、消費者から料金を徴収する。また、公共主体は基本的に利潤0となるよう行動する。地主は市場地代が機会費用を上回る場合に土地を供給する。

ところで、現在の駐車場の需要と供給から求められる均衡点は、自身によってもたらされる都心部の駐車場の混雑や交通費用の増加によって、地域全体で

みた社会全体の効用が最も高くなるとは限らない。例えば、現状の都心部の交通混雑や駐車場探索等による利用者の効用の低下や来客減は、混雑のない状態に比べ明らかな社会的厚生を減少を示しており、より望ましい状態であるとは言えない。そこで、社会全体の効用を定義し、これが最大となる駐車場施設整備を求める必要がある。

3. 各主体の行動モデルの定式化

本研究では、商業地選択の最も簡単な例として、一本のリンクの両端に都心商業地区と郊外商業地区が立地しており（図-1）、一端の都心部には複数の同様のリンクが集まっている場合を考える（図-2）。消費者は同質でありリンク上に一様に分布しているとする。消費者の交通手段は自動車のみとし、買物交通以外の交通は発生しないものとする。以下に、各主体の行動モデルを記述するが、紙面の都合により、消費者および公共主体の行動のみとする。

(1) 消費者の行動

消費財に対する需要が非弾力的であると仮定すると、消費者の効用は品揃え（規模）と交通費用（OD間の合計費用）、さらには駐車料金に依存する。このとき、交通費用が距離に対して単調増加であると仮定すると、図-1に示すリンク上には消費者の買物先が分かれる臨界地点 r が存在する。このとき商業地区 i （ $i=1$: 都心, $i=2$: 郊外）の買物トリップ数 D_i は以下のように定義できる。

$$D_1 = T \cdot N \cdot r \quad D_2 = T \cdot (R - r) \quad (1)$$

ただし、 T は買物回数である。

このとき、地点 x に居住する消費者が都心及び郊外の商業地区へ買物に行った場合の効用 V_1 及び V_2 は

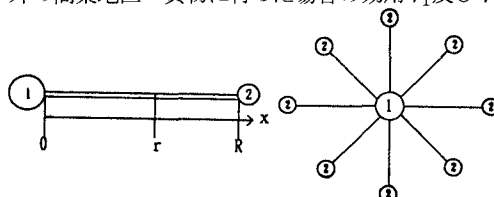


図-1: モデルの基本パターン

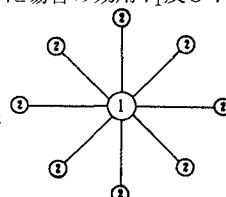


図-2: 都市圏の形成

はそれぞれ次のように定式化できる。

$$V_1(y) = \alpha \ln W_1 - \int_0^y C(x, r) dx - \beta \exp \omega_1 - f p_1$$

$$V_2(y) = \alpha \ln W_2 - \int_y^R C(x, r) dx - \beta \exp \omega_2 - f p_2(2)$$

$$\omega_1 = \frac{\eta \cdot N \cdot r}{Q_1} - 1 \quad \omega_2 = \frac{\eta \cdot (R - r)}{Q_2} - 1 \quad (3)$$

ここに、 y : 消費者の居住地点、 W_i : 従業者数で定義される商業地区 i の規模、 $C(x, r)$: 臨界地点 r が決まったときの x 地点での交通費用、 Q_i : 商業地区 i の駐車場面積、 η : 消費者一人当たりが使う駐車面積、 $f p_i$: 商業地区 i の駐車料金である。 α, β は未知パラメータである。ここで、消費者は $V_1(y)$ と $V_2(y)$ を比較し、より効用の大きい商業地区を選択する。

(2) 公共主体の行動

公共主体の行動については、駐車場経営に係わる利潤は以下のように定義でき、利潤 0 となるような行動を取るため、下式となる。

$$\psi = D_1(r) \cdot f p_1 - c \cdot M_1 - \rho \cdot N_1 = 0 \quad (4)$$

ただし、 $f p_1$: 都心の駐車料金、 M_j : 資本の投入量、 N_j : 土地の投入量である。規模に関して収穫一定のコブダグラス型の生産関数を仮定し、公共主体の費用最小化行動より、駐車料金 $f p_1$ は

$$f p_1 = \frac{\gamma^{-\gamma} (1 - \gamma)^{1-\gamma} c^\gamma \rho_1^{1-\gamma} Q_1}{D_1} \quad (5)$$

ここで、 γ : パラメータ ($0 < \gamma < 1$)、 ρ_1 : 都心の地代である。これらの他に、小売企業、ディベロッパー、地主の利潤最大化行動により、商業床の賃貸料 z_i 、駐車場の賃貸料 s 、商業床建設のための資本の投入量 K_i 、土地の投入量 L_i 、土地の地代 ρ が求まる。

4. 市場均衡

ここで、経済活動への参入・退出が自由な完全競争市場を仮定する。このとき、市場均衡は、買物行動均衡、小売の立地均衡、商業床市場の均衡、駐車場面積市場の均衡、土地市場均衡によって表される。これらの均衡条件をまとめると、表-1 のとおりである。また、これらの均衡状態の一部の数値計算結果を示すと、図-3、図-4 のとおりである。

5. 社会的厚生

以上の均衡状態が地域にとって望ましい状態であるかどうかの判断は、社会的厚生を表す厚生関数 (SS) を定義することによって調べられる。本研究では完全競争市場を仮定しているため、小売企業とディベロッパーの利潤が 0 となる。したがって、社会的厚生は消費者の効用 (CS) と地主の効用 (LR) の総和として、表-1 のように定義できる。駐車場面積が変化したときの社会的効用の変化の状況を示すと、図-5 のようになる。この社会的厚生の凸性から、社会的厚生を最大にする最適な駐車場面積が計算される。

6. おわりに

本研究では、基礎的研究として完全競争市場を仮定し、均衡条件を検討したが、現実的な問題への適用には、さらにモデルの改善を行う必要がある。しかし、社会的厚生最大化の観点から最適な駐車場の規模を導出できたことは意義深いことと考える。なお、本研究の遂行には鳥取大学の松村氏に協力を賜った。感謝の意を表します。

表-1 各均衡式と社会的厚生		
均衡の種類	均衡式	変数
買物行動	$V_1(r^*) = V_2(r^*)$	V_1 : 都心部の効用 V_2 : 郊外部の効用 r^* : 効用が分かれる均衡点
小売り立地	$\pi_j = 0, \text{ if } W_j > 0$ $\pi_j \leq 0, \text{ if } W_j = 0$	π_j : 商業地の利潤 W_j : 商業地の規模
商業床市場	$u W_j \leq F_j$	F_j : 商業床面積
駐車場面積市場	$v W_2 \leq Q_2$	Q_2 : 駐車場面積
ディベロッパーの開発	$\phi_j = 0, \text{ if } F_j > 0$ $\phi_j \leq 0, \text{ if } F_j = 0$	ϕ_j : ディベロッパーの利潤 F_j : 商業地の規模
土地市場	$\text{if } \rho_j > b, L_j = L_j$ $\text{if } \rho_j = b, 0 \leq L_j \leq L_j$ $\text{if } \rho_j < b, L_j = 0$	ρ_j : 地主の利潤 b : 地主の機会費用 L : 商業地区面積の上限
社会的厚生	$SS = CS + LR$ $CS = TN \cdot [r \cdot (\alpha \ln W_1 - \beta \exp \omega_1 - f p_1) + (R - r) \cdot (\alpha \ln W_2 - \beta \exp \omega_2 - f p_2) - \int_0^r H_1(y, r) dy - \int_r^R H_2(y, r) dy]$ $LR = (\rho_1 - b)(L_1 + N_1) + n \cdot (\rho_2 - b)(L_2 + N_2)$ $H_1(y, r) = \int_0^y C(x, r) dx \quad H_2(y, r) = \int_y^R C(x, r) dx$	

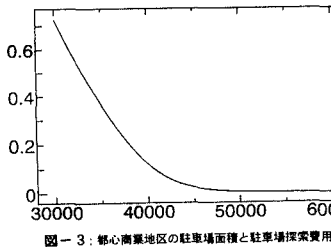


図-3: 都心商業地区の駐車場面積と駐車場探索費用

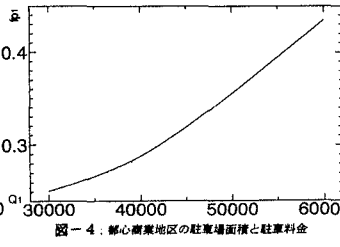


図-4: 都心商業地区の駐車場面積と駐車料金

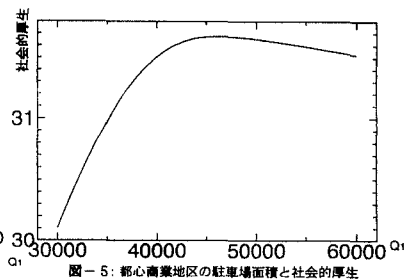


図-5: 都心商業地区の駐車場面積と社会的厚生