

駐車を考慮した道路ネットワークの最大容量推定モデル

広島市役所 正会員 田屋 淳
愛媛大学工学部 正会員 朝倉 康夫
愛媛大学工学部 正会員 柏谷 増男

1. 研究の目的

道路ネットワークの最大容量とは、与えられた単位ODの下で道路網が処理可能な最大トリップ数である。本研究では、リンクの容量制約だけでなく、トリップエンドでの駐車制約を考慮することのできる従来の最大容量計算法¹⁾の中で、路上駐車による容量減少の算定法に改良を加えるとともに、今治都市圏を対象に実証的検討を行うことを目的とした。

2. 駐車制約を考慮した道路網最大容量の計算法

2.1 計算手順の概要

配分シミュレーションによる最大容量の計算法は、所与のODパターンの下で、ネットワークが非連結網になるまでトリップ数を漸増させながら交通量を負荷していくというものである。この計算手順において、駐車を考慮するということは、トリップエンドでの路外駐車場の容量制約を導入することと、路上駐車によるリンク容量の減少を考慮することである。

具体的な計算手順を図1に示す。従来の方法と異なっている点は、ステップ④、⑥である。ステップ④では、従来の非連結性の判定に加え、路上駐車スペースによる制約を加えた。これは、後述する路上駐車密度に上限値を設けたことと、“切断したリンクには路上駐車を加算しない”という条件を導入したことによって、ゾーン内に路上駐車を加算できない状況が生じるため導入したものである。

ステップ⑥は、後述する路上駐車によるリンク容量減少の算定である。

2.2 路上駐車発生量

一般に、路外駐車場の混雑が厳しくなれば、路上駐車が発生しやすくなると考えられる。そこで、路上駐車発生率は、路外駐車場の混雑率によって変化する関数であると仮定した。実測データより求めた関数は、以下の通りである。

$$y = 0.53x + 0.05 \quad \dots\dots (1)$$

x : 路外駐車場の混雑率 (駐車台数/駐車スペース)

y : 路上駐車発生率

ゾーンへの集中トリップ数に路上駐車発生率を乗ずることにより、ゾーン全体での路上駐車台数 (台/日) を求めておく。発生した路上駐車は、リンク長の比によってゾーン内の各リンクに一樣に分布するとする。

2.2 路上駐車によるリンク容量低下の算定法

路上駐車による交通容量の低下の算定法はいまだ確立されておらず、本研究では便宜的に次式で推定する。

$$\Delta C_a = C_a r_a = C_a f(q_a) \quad \dots\dots (2)$$

ΔC_a : 路上駐車によるリンクaの容量低下量

C_a : リンクaの交通容量 (台/日)

r_a : 容量通減率 (駐車密度の関数)

q_a : 路上駐車密度 (台/km)

容量通減率の関数形を定めるために、以下のような仮想的な路上駐車状況を想定する。

- ・片側2車線の道路
- ・歩道や中央分離帯によって路外や対向車線からは完全に遮断され、路側帯もなく車線だけで構成される道路
- ・左側車線上の道路端に、均等に、駐車できる最小の車頭間隔で路上駐車している。
- ・多重駐車は発生しない。

このような状況下では、片側2車線の内1車線は駐車車両によって完全に閉塞し、リンク交通容量はちょうど半分になったとみなせる。すなわち、通減率は、 $r_a = 0.5$ である。この状況での路上駐車密度を路上駐車密度の上限値 (P_{max}) とする。さらに、路上駐車がない状態では $r_a = 0.0$ であり、 $0 \leq q_a \leq P_{max}$ では、 q_a の増加とともに r_a が線形的に減少するとする。片側1, 3車線の場合も同様に考えると、容量通減率の関数は式(3)で表される。

$$r_a = 1.0 - q_a / (P_{max} - 1a) \quad \dots\dots (3)$$

l_a : リンク a の車線数

なお、路上駐車密度 q_a は、1日の路上駐車台数を1日の内で実際に路上駐車の影響を受けると考えられる時間長（路上駐車時間帯：PRH）に集約し、その平均の駐車密度を用いるものとする。

$$q_a = R C_a / (PRH \cdot L_a / TPOR) \quad \dots\dots\dots (4)$$

$R C_a$: リンク a の路上駐車台数（台/日）

L_a : リンク a のリンク長（km）

$TPOR$: 平均駐車時間（時間）

式(3)、(4)より、通減率を表す関数は式(5)になる。

$$\begin{aligned} r_a &= 1.0 - q_a / (P_{\max} \cdot l_a) \\ &= 1.0 - R C_a / (P_{\max} \cdot PRH \cdot L_a \cdot l_a / TPOR) \\ &\dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

3. 今治市道路網への適用計算

3.1 前提条件

OD表は、平成2年度に実施された都市OD調査による今治修正OD表（ゾーン数30）を用いる。ネットワークは、平成2年の今治市を中心とした道路網であり、リンク数179本、セントロイドを含むノード数63個である。配分対象交通量は188,922トリップである。

平成2年今治市駐車場整備計画調査より、各ゾーンの駐車スペースを求めた。駐車制約上限値を求める際に使用する駐車場所別回転率は、自宅（1.5）、一時預かり及び月極（7.0）、事務所及び店舗（7.0）に設定した。路上駐車密度上限値（ $P_{\max}$ ）は、80（台/km）に設定した。また、平均駐車時間は30分とし、路上駐車時間帯は6時間とした。

現況の駐車スペースの場合と、今治市駐車場整備計画調査を参考に駐車場の整備（増加駐車スペース800台 駐車容量11.6%増）を行った場合の比較計算を行う。なお、駐車制約は都心部の4ゾーンのみ考慮する。

3.2 計算結果

総トリップ数が現況の生成交通量に達した時の状態で、都心部の路上駐車台数を見ると、整備前後で104台/h減少（9.1%減）した。これは路外駐車場を拡大したためその混雑度が低下し、式(1)によって路上駐車率が低下したことによる。このとき、路外駐車場利用台数は621台/日増加（2.5%増）した。これは、路上駐車台数の減少台数が路外駐車場に加算されたためである。

駐車スペースを拡大したことにより路上駐車が減少するため、将来のネットワーク最大容量は、今治市域全域で18,892トリップ、都心部では3,098トリップの増加が見込まれる。

路上駐車がネットワーク容量の制約条件となっているとされる今治市都市部において、駐車場整備計画に基づいて路外駐車場を整備すると、ある程度の交通混雑の緩和、最大容量の増加に効果をもたらすことがわかった。

【参考文献】 1) 朝倉・柏谷・斉藤・和田:配分シミュレーションによる道路網の最大容量推定に関する実証的研究, 交通工学, Vo. 27, No. 2, pp. 7-15, 1992

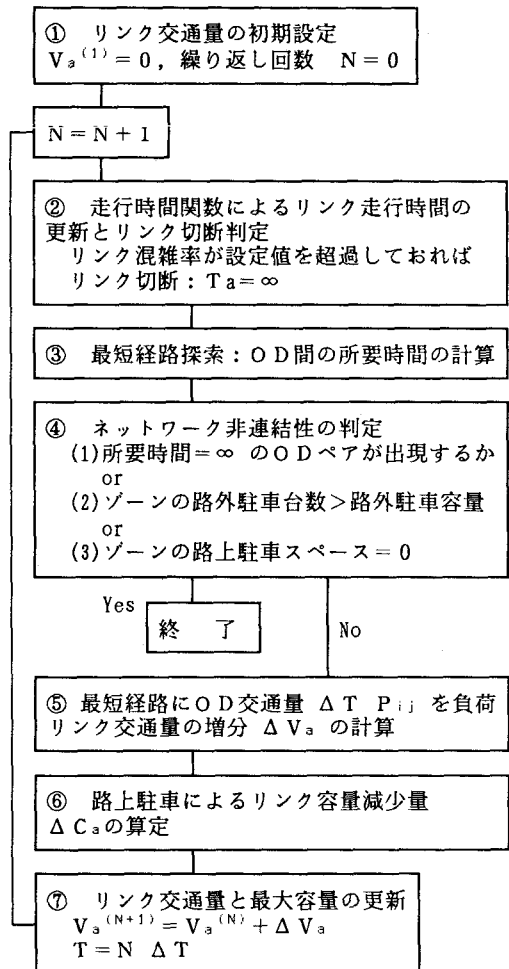


図1 駐車制約を考慮した最大容量計算の手順