

IV-208

駐車容量を考慮した道路網の最大容量推定に関する実証的研究

J R西日本 正員 和田拓也 愛媛大学工学部 正員 朝倉康夫
中央復建コンサルタンツ 正員 斉藤道雄 同上 正員 柏谷増男

1. はじめに

道路網が処理可能な最大トリップ数であるネットワークの最大容量を求めるためには、リンク容量だけでなく駐車容量の制約をあわせて考慮する必要があると思われる。本研究では、トリップエンドでの駐車容量制約を配分シミュレーションに組み込んだ最大容量の計算法を開発し、適用計算により実用性を吟味することを目的としている。

2. 駐車容量制約を考慮した最大容量の計算法¹⁾

a) 計算手順

具体的な計算手順を図1に示す。①は、リンク交通量の初期設定である。②では、リンク走行時間の計算およびリンク切断の判定を行っている。走行時間関数には、式(1)に示す関数を用いた。

$$T_a(V_a) = T_{a0} \{1 + r(V_a/C_a)^k\} \quad \cdots (1)$$

V_a はリンク交通量、 C_a はリンク容量、 T_{a0} は自由走行時間、 r 、 k はパラメータである。リンク切断の判定は、混雑率(V_a/C_a)が任意に設定することのできる値(R_{max})を超過したとき、リンクが切断されたものと見なし、そのリンクの走行時間を無限大とする。③では、②で求められたリンク走行時間の値を用いて最短経路探索を行う。④は、ネットワークの非連結性の判定である。トリップ運行が不能なODペアが出現するか、あるいは

ゾーンjの集中交通量がゾーンjの駐車容量の上限値を越えた段階で、ネットワークは全体として非連結網であるとし、計算を終了する。ネットワークが連結網であれば、⑤で最短経路にOD交通量を負荷する。⑥は、路上駐車によるリンク容量の減少を算定するステップであり、ゾーンjの集中交通量に応じてリンク容量を減少させる操作を行っている。⑦は、リンク交通量、最大容量の更新である。

b) 駐車に関する前提条件の設定法

ステップ④における駐車容量制約の上限値は、駐車場所の属性により回転率の実績値がかなり異なっていることを考慮して、次式により設定した。

$$PU_j = \left\{ \sum_{k \in K} PS_{jk} \cdot PR_k \right\} S_{max} - U_j \quad \cdots (2)$$

PU_j はゾーンjの駐車容量の上限値、 PS_{jk} はゾーンj・駐車場所kの駐車スペース、 PR_k は駐車場所別回転率、 S_{max} は駐車に関する判定規準、 K は駐車場所の集合、 U_j はゾーンjへの既存集中交通量である。

ステップ⑥における路上駐車によるリンク容量の減少については、まず、集中交通量の一定割合(α)が路上駐車をし、それらはリンク長の比により各リンクに様に分布すると考え、次式を用いて路上駐車台数を求めた。

$$RC_a = \alpha \left(L_a / \sum_{a \in A_j} L_a \right) \quad \cdots (3)$$

RC_a はリンクaの路上駐車台数、 L_a はリンクaのリンク長、 A_j はゾーンj内のリンクの集合である。

つぎに、リンクに駐車した1台の車による各リンクの容量減少を考える。あるリンクに1台の車が T_p 分駐車すると、そのリンクを1台の車が T_p 分間走行することと等価であるとした。したがって、1台の駐車車両によるリンク容量の減少量は、平均駐車時間をリンク走行時間で割った値となる。以上により、ゾーンに1トリップが集中したときのリンクの容量減少量は、次式で与えられる。

$$CD_a = (T_p/T_a) \times RC_a \quad \cdots (4)$$

CD_a は駐車によるリンクaの容量減少量、 T_p は平均駐車時間、 T_a はリンクaの走行時間である。

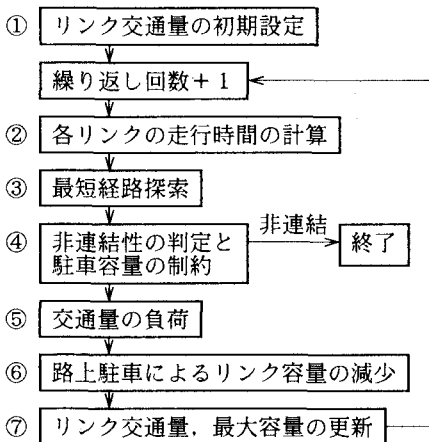


図1 駐車容量を考慮した最大容量の計算手順

3. 松山市域道路網への適用計算

a) インプットデータ

用いたネットワークは松山都市圏を中心とする平成元年度の道路網に対応したもので、ノード数 197 個、セグメント数 66 個、リンク数 636 本となっている。OD表は、昭和 54 年松山都市圏パーストリップ調査の際に作成されたものを用いた。

自由走行時間・リンク容量の設定については、分割配分において用いられている Q-V 曲線の諸パラメータからその値を設定した。パラメータは、いくつかの r と k の組合せに対し交通量配分を行い、パーストリップ調査による OD 間所要時間の実績値を計算値が最もよく再現するものを採用した。結果的に、得られたパラメータ値は $r=1, k=3$ である。

b) 計算の前提条件

別途に実施した駐車実態調査は松山市都心部の業務地区に限定したものであるため、計算についてもこれらの地区（計 5 ザーン）を対象としている。なお、以下ではネットワークからみた都心部の開発許容量の指標とするために、道路網に現況のトリップ数を負荷した後、さらに負荷可能なトリップ数を最大容量としている。

式(2)における駐車場所 (k) は、自宅、一時預かり・月極、事務所・店舗の 3 種類の区分であり、回転率に相当する PR_k は実績値を用いた。その値はそれぞれ、自宅：1.5、一時預かり・月極：3.0、事務所・店舗：4.0 である。路上駐車によるリンクの容量減少量を算定するために必要なパラメータ値は、以下のように設定した。昭和 60 年道路交通センサスより、松山市都心部では路上駐車率が 19.2% であったことから、集中交通量のうち路上に駐車する割合（式(3)における α ）をゾーンにかかわらず 20% とした。また、平均駐車時間（式(4)における T_p ）もゾーンによらず一定で、30 分と仮定した。

c) 計算結果と考察

$R_{max}=1.00$ とすると既存 OD 交通量を道路網に負荷できないので、 R_{max} には 1.25、1.50 の 2 つを、 S_{max} は 2.0、2.5、3.0 の 3 つを設定しそれぞれの組合せについて計算を行った。計算結果を表 1 に示す。いずれのケースでも、都心部のリンクが切断されて孤立ノードが発生し、ネットワークが非連結となった。 R_{max} が 1.25 のとき、 S_{max} の値にかかわらず、現況の交通量を負荷した段階でネットワークが非連結網とな

るので、新たに負荷可能なトリップ数の増分は 0 台である。 $R_{max}=1.50$ では、この値は 0~5,626 台まで増加する。これは現況の集中交通量の約 10% であり、混雑をかなり許容しても最大容量の増分は大きくないことがわかる。

ゾーンの駐車制約を緩めても最大容量の値が一定であることから、この例に関する限り、ゾーンの駐車容量がネットワークの最大容量の制約条件とはなっていないことがわかる。一方、都心部において切断されたリンクは、路上駐車による容量減少の影響を受けたリンクであると考えられる。以上より、設定した条件の下では、松山市都心部の駐車スペースは必ずしも不足しているとは言えず、むしろ道路網の整備が不十分であるためにネットワークのリンク容量が不足しており、それが都市全体の最大容量を規定しているといえる。

表 1 駐車容量を考慮した最大容量（単位：台）

R_{max}	S_{max}		
	2.0	2.5	3.0
1.25	0	0	0
1.50	0~5,626	0~5,626	0~5,626

注1) 最大容量の値は都心部に新規に集中可能なトリップ数で、下限値 (L) ~ 上限値 (U)

4. おわりに

本研究では、ゾーンの駐車容量制約と路上駐車によるリンク容量の減少を考慮した最大容量の計算法を提案し、松山都市圏の道路網を用いて適用計算を行った。得られた成果と問題点を以下に示す。

適用計算の結果を見ると、提案した方法の実用性は低いと思われる。しかし、ゾーンの駐車容量の上限値や、路上駐車によるリンク容量減少量に関するパラメータは、必ずしも現象合理的に設定されているとはいえないため、検討の余地が残されている。

本研究で提案した最大容量は、以下のような政策モデルとして利用できると考えられる。都市の最大容量を規定している原因が、道路網にあるか駐車スペースにあるかを検討する際に利用できる。道路網に余裕があることがわかれば、路上パーキングの導入が肯定されるし、駐車場設置義務についても議論できるものと思われる。

<参考文献> 1) 和田拓也：道路網の最大容量に関する実証的研究，愛媛大学修士論文，1991