

II-9 駐車場配置計画の理論的手法について

名古屋工業大学 正員 渡辺新三
 岐阜大学工学部 正員 O加藤 晃

大都市中心部における駐車需要の激増と共に駐車場計画や駐車規正が 都市計画上の大きな問題となつて来た。ある駐車場をとり上げた場合その何々の駐車場の理論的容量の追求はこれまでがなされてきたか、ある計画区域を考えた場合にその区域内にどの容量の駐車場をどの位置に配置した方が最も合理的であるかということについては未だ余り解明されてない。駐車需要に対応した最適な駐車場配置とその容量の決定に因りて Linear-Programming の手法を応用して理論的に求めることができたのでその概要を述べる。

実際に中心部に起る駐車現象を考察してみると車が駐車する位置は、一般には可能な限り目的地に最も近い所に生ずるのが普通であり、また駐車形態は路側(路上)駐車、路外駐車、車庫利用の3通りの形態が考えられるが、いずれにしてもその駐車が交通混雑の原因になるようなものでなく、適切なものであるならば規制をする必要はない。しかし駐車場計画が必要とされる区域では、多くは計画上適切と考えられる許容駐車台数以上に路上を車が占有していることが多い。駐車場計画を考へるときは、この路上に駐車している車や既設の駐車場、広場に駐車している車り許容台数を越えるもの(これを余剰駐車量と呼ぶことにする)をできるだけ多く収容するように考へなければならぬ。

ある駐車需要の大きい区域をとり上げて駐車場計画を立案する場合 一般にはその区域内で駐車場設置をし得る位置は、どこにでも自由に設置できるというものでなく既設の建物のある所や街路などは実際には建設ができません、従つてその位置は数個所に限られることが多い。またその面積も何々の広場や駐車場建築物にしてもとり得る面積は限られている。いま計画区域内の可能な駐車場候補地を $P_1, P_2, P_3, \dots, P_i, \dots, P_m$ とし P_i の各々が取り得る許容駐車容量(通路、料金徴収所など附帯施設を除いた実駐車 space)を $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_i, \dots, Y_m$ で表はすことにする。また駐車実態調査の結果(将来計画を含む場合は将来推定を行わねばならない)から判明した余剰駐車量の発生地長を $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_j, \dots, Q_n$ とし、任意の Q_j で発生する余剰駐車量を $X_1, X_2, X_3, \dots, X_j, \dots, X_n$ とする。この余剰駐車量 X_j を任意の各駐車場 P_i に収容すればよいわけである。すなわち $X_1, X_2, X_3, \dots, X_j, \dots, X_n$ を適当に $P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_m$ に

配分すればよいわけである。いま Q_j 地長から P_i 駐車場に行く台数を X_{ij} で示すことにすればその関係は表-1のように示される。

表-1 から判るように Q_j 長に生じた余剰駐車量の中 P_i 駐車場に配分される量 X_{ij} が未知数となるわけであるが、 Q_j 長に生じた余剰駐車量 X_j はすべて P_1 から P_m までのいずれかの駐車場に配分されるものと仮定して理論を進めることにする。

表-1 配分行列

余剰駐車 発生地 候補地	$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_j, \dots, Q_n, Q_n$	許容駐車 容量
P_1	$x_{11} \ x_{12} \ x_{13} \ \dots \ x_{1j} \ \dots \ x_{1n-1} \ x_{1n}$	Y_1
P_2	$x_{21} \ x_{22} \ x_{23} \ \dots \ x_{2j} \ \dots \ x_{2n-1} \ x_{2n}$	Y_2
\vdots	$\dots \dots \dots$	\vdots
P_i	$x_{i1} \ x_{i2} \ x_{i3} \ \dots \ x_{ij} \ \dots \ x_{in-1} \ x_{in}$	Y_i
\vdots	$\dots \dots \dots$	\vdots
P_m	$x_{m1} \ x_{m2} \ x_{m3} \ \dots \ x_{mj} \ \dots \ x_{m,n-1} \ x_{mn}$	Y_m
余剰駐車 量	$X_1 \ X_2 \ X_3 \ \dots \ X_j \ \dots \ X_{n-1} \ X_n$	

表-2 評価行列

余利駐車 駐車場 候補地	発生地	Q_1	Q_2	Q_3	...	Q_j	...	Q_{n-1}	Q_n
P_1		a_{11}	a_{12}	a_{13}	...	a_{1j}	...	$a_{1,n-1}$	a_{1n}
P_2		a_{21}	a_{22}	a_{23}	...	a_{2j}	...	$a_{2,n-1}$	a_{2n}
\vdots		\vdots	\vdots	\vdots		\vdots		\vdots	\vdots
P_i		a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	...	a_{ij}	...	$a_{i,n-1}$	a_{in}
\vdots		\vdots	\vdots	\vdots		\vdots		\vdots	\vdots
P_m		a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	...	a_{mj}	...	$a_{m,n-1}$	a_{mn}

上述の仮定より式(1)の条件式が成立する。

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = X_j \quad (1)$$

また任意の駐車場の許容駐車容量 Y_i はどの駐車場においても大きさが限られており、 n の値以上に車を収容することは不可能であるから式(2)の条件式が成立する。

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq Y_i \quad (2)$$

また x_{ij} は配分される駐車台数であるから正の整数又は零で式(3)の条件を満足しなければならない。

$$x_{ij} \geq 0 \quad (3)$$

ここで表-1に対応して x_{ij} が P_i 駐車場に行く希望の評価を駐車希望係数として a_{ij} で示せば(駐車場の側から考えれば P_i 駐車場の Q_j 余利駐車発生地からの駐車量を吸引する誘致係数と考えることもできる。)表-1の行列に対して表-2の行列が Q_j 地元の P_i 駐車場に対する評価の行列として示される。表-2の評価行列が与えられれば式(1)、式(2)、式(3)の条件のもとで式(4)の値を最大ならしめるように未知数 x_{ij} を決定すれば、その x_{ij} は駐車需要地域の要望に最もかなった配分計画になるわけであり、従って式(5)で示されるような Y_i' は

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} x_{ij} = \Sigma \quad (4) \quad ; \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = Y_i' \quad (5)$$

式(2)の条件より $Y_i' \leq Y_i$ の関係を示すことは明らかである。

以上の解法は Linear Programming の解法の典型的な例として Simplex 法を適用しても解を得ることができ、未知数の余利駐車発生地数 j と駐車場候補地数 i の組合せの数 ij だけ生ずるので、その計算労力は全く大変であるが、一般に実際の X_j の値は大して大きな値でなくせいぜい2桁の数であり、 Y_i のおもな桁の数とまりで且つ x_{ij} は正の整数又は零の条件より a_{ij} さえ与えられれば且つ子算で手取り早く計算できるものである。

さて Q_j 地元の P_i 駐車場に対する評価 a_{ij} (駐車希望係数) を定めることはこの解法を実際の駐車場に適用する場合の一番大きな問題点と存するのであるが各地の駐車実態調査の結果(運転者interview方式による)からみると式(6)のような函数表示をするのが適当と考えられる。

$$a_{ij} = k_i e^{-b_j s_{ij}} \quad (6)$$

ここで k_i ; 駐車希望係数

k_i ; 駐車場の位置、構造、管理方式による特性係数

b_j ; 駐車目的による特性係数

s_{ij} ; j 地元の i 駐車場までの距離に比例する変数

著者等は名古屋市都心部における駐車実態調査の結果から駐車希望係数 a_{ij} の値を求め、名古屋駅前地区および栄町地区の駐車場配置計画をmodel化して試みた。なお本研究には京都大学米谷教授を主任研究者として文部省科学試験研究費を受けたことを附記する。

* 各 Y_i' の容量を持つ駐車場を各発生地に設置すれば最適の駐車場計画が得られることになる。ここで式(5)で示される