

京都大学工学部 正員 井上 矩之
京都大学工学部 正員 佐佐木 綱

1. はじめに OD調査により作成されるOD表は、抽出率が小さいことから偏りが大きい。精度のきわめてよい断面交通量実測値を用いて、このOD表の精度を向上させる方法を考察する。

2. 補正方法 OD交通量の調査値 x_i ($i=1, 2, \dots, m$; m : ペア数) から、交通量を実測している断面(チェックポイント)の交通量を計算すると、この計算値 $\hat{q}_j$ ($j=1, 2, \dots, n$; n : チェックポイント数) は一般に実測値 q_j と一致しない。そこで、 x_i に補正 Δx_i を施して、

$$\hat{q}_j = \sum_{i=1}^m r_{ij}^{(1)} (x_i + \Delta x_i) = q_j \quad \text{----- (1)}$$
と一致させることを考える。ここに、 $r_{ij}^{(1)}$ はOD(i)のトリップ数のうちチェックポイントを通るものの割合である。とくにOD間の経路が最短ルートをとると考えられる場合には、OD(i)が区間 j を通るとき $r_{ij}^{(1)} = 1$ 、通らないとき $r_{ij}^{(1)} = 0$ と与えればよい。ところで、一般にチェックポイントの数はODペアの数より少ないので、式(1)を満足する Δx_i は一意的に定まらない。そこで、“補正量は全体として少ないほどよい”と考え、補正量の平方和を最小にするような補正法を考えた。

$$S = \sum_{i=1}^m (\Delta x_i)^2 \longrightarrow \text{最小} \quad \text{----- (2)}$$

この問題は線形の等式制約条件(式(1))のもとに、非線形(2次)の目的関数(式(2))を最小化する変数 Δx_i を求める問題となり、ラグランジェの未定乗数法で解ける。 $\Delta X = R'(RR')^{-1} \Delta Q$ ----- (3)
ここに、 $\Delta X = (\Delta x_1, \dots, \Delta x_i, \dots, \Delta x_m)'$: 補正量の列ベクトル、 $R = (r_{ij}^{(1)})$: チェックポイント j の成分が $r_{ij}^{(1)}$ である (n, m) 行列、 R' : R の転置行列、 $(RR')^{-1}$: (RR') の逆行列、 $\Delta Q = (\Delta q_1, \dots, \Delta q_j, \dots, \Delta q_n)'$: チェックポイントにおける交通量の食い違い量($\Delta q_j = q_j - \sum_{i=1}^m r_{ij}^{(1)} x_i$)の列ベクトルである。

3. 適用例 昭和50年10月16日午前7時~17日午前7時の間に実施された、才ノ2回阪神高速道路路起終点調査(回収率約82%)により作成されたOD表を、同高速道路上に設置された検知器による実測交通量と

使用して修正してみた。本例では、ランプ間OD交通量を路線ごとにとりまとめ、チェックポイントは各路線の境界となる区間とした。修正されるODペア数は $m=22$ 、チェックポイント数は $n=10$ である。6個の路線内々トリップは、どのチェックポイントも通過しないので補正されない。

チェックポイントの実測交通量 q_j 、OD表調査値よりの計算交通量 $\hat{q}_j$ 、食い違い量 Δq_j を表-1に示す。OD表の調査値および修正値を表-2に示す。総トリップ数で8,398トリップ(2.61%)の増加となった。

4. おすび 修正値が負になる可能性、総トリップ数が相当変化する可能性のあるのが問題である。前者はもとのOD交通量のオーダーがそろそろようにゾーンを統合することによりある程度防げる。後者については、総トリップ数不変の条件をつか加之る方法も考えられるが、解が存在しない場合が多い。今後は平面街路のOD表への適用を検討していきたい。

表-1 チェックポイントの交通量 (単位: トリップ)

j	q_j	$\hat{q}_j$	Δq_j	j	q_j	$\hat{q}_j$	Δq_j
1	52807	48852	3955	6	39278	35481	3797
2	49366	46190	3176	7	13271	12568	703
3	42223	47657	-5436	8	15417	9574	5843
4	49276	51397	-2121	9	19913	19125	788
5	40036	44191	-4155	10	15570	12330	3240

表-2 阪神高速道路路線間OD表 (上段: 調査値, 下段: 補正値)

OD	空港	上野	東大阪	守口	堺	西大阪	合計
空港	22317	26569	4399	8396	9488	—	71169
上野	22317	26444	6427	8580	11335	—	75123
東大阪	21529	7729	3986	26188	9191	—	68623
守口	23856	7729	6119	26477	11143	—	75324
堺	7431	5748	9358	2468	3478	—	28483
西大阪	8813	4803	9358	1812	4485	—	29271
合計	6020	26967	1348	12783	13324	—	60442
空港	5385	24005	519	12783	12314	—	55006
上野	11210	16039	2597	14345	11656	9574	65421
東大阪	11311	13813	2504	12408	11656	15417	67109
守口	—	—	—	—	12568	14983	27551
堺	—	—	—	—	13271	14983	28254
西大阪	68507	83052	21688	64180	59705	24537	321687
合計	71682	76814	24927	62060	64204	30400	330087

(※1) 東大阪線 本田オンランプ、堺線 上津オンランプを含む

(※2) 本田オンランプを除く、(※3) 上津オンランプを除く

(※4) 東大阪線 大塚オフランプ、阿波座オフランプを含む

(※5) 大塚オフランプ、阿波座オフランプを除く