

京都大学工学部 正員 井上 矩之
 “ “ 佐佐木 綱

1. はじめに

高速道路利用台数予測の1つの方法として転換率式が使用されている。この転換率を時間比に対しプロットした場合、データのばらつきが大きいことが知られている。この1つの理由としては、転換率算出に使用されるOD表、とくに分母にくる全国交通情勢調査のOD表が、抽出率が小さいことから、ODペアによっては偏りが大きいと考えられる。そこで、OD表を修正することにより転換率、したがって転換率式の精度を向上させることができないうか、という問題を考察してみることにした。

2. OD表の修正方法

OD交通量の調査値から交通量を実測している断面の交通量を推定計算すると、この計算交通量は一般に実測交通量と一致しない。そこで調査交通量に補正を施して、修正後のOD交通量に対する断面交通量計算値と実測値と一致させることを考える。ところが、このような制約となる断面の数(制約条件の数)はODペアの数(未知数の数)より少ないので、補正量は一意的に定まらない。一意的な解を求めると、次の3つの方法が考えられている。

- (1) 一定倍率法(単純修正法) --- 全てのODペアに対し一定の倍率をかけて修正する方法。修正後の計算断面交通量と実測交通量の差の平方和が最小になるように倍率が定められる。¹⁾
- (2) エントロピー法 --- 調査OD表が抽出調査による偏りのため確率最大のパターンとなっていないのを、修正により確率最大のパターンにするという方法。²⁾
- (3) 補正量平方和最小化法 --- 補正量は全体として少ないほどよいと考え、補正量の平方和が最小となるように補正量を定める方法。³⁾

制約条件としては上記の実測断面交通量を含めて以下のようなものを考えることができる。

- (1) チェックポイントの制約 --- まずオーに道路の区間上で観測される実測交通量。現在でも精度よく測定されるし、将来さらに精度向上が期待される。また、検知器により何日間にもわたる長期観測も可能である。(高速道路本線区間交通量、同オンランプ交通量、同オフランプ交通量、同料金所通過交通量、平面街路区間交通量、同交差点交通量、同交差点右左折交通量)
- (2) チェックラインの制約 --- 並行する何本かの道路とを束ねた断面上での実測交通量集計値。(スクリーンライン調査の交通量、高速道路を束ねた断面上の実測交通量、平面街路を束ねた断面上の実測交通量、高速道路と平面街路を束ねた断面上の交通量)
- (3) チェックエリアの制約 --- 抽出率が小さくても標本数が多いと信頼できるので、調査OD表の総トリップ数あるいは発生交通量、集中交通量を修正の前後で不変に保つという条件も考えられる。

OD表の修正目的(例えば、上述の転換率精度の向上、交通量の隘路区間や環境上の問題区間など交通政策立案上問題となる特定の道路区間の交通量推定精度の向上、あるいは月一毎に一日のOD調査のOD表をその年度の平均的なOD表として使用するためなど)に応じて、制約条件を選択する必要がある。

3. 修正方法の比較

上記3方法の、主として理論的側面からの比較を表-1に示す。

表-1 OD表修正方法の一般的比較

項目 \ 方法	(1) 一定倍率法	(2) エントロピー法		(3) 補正量平方和最小化法	
		A	B	A	B
制約条件の満足度	不完全	完全に満足	同左	同左	同左
修正されるODペア	全ODペア	同左	同左	チェック断面を通るペアのみ	全ODペア
ODパターンの変化	なし	小さい	大きい	小さい	大きい
総トリップ数の変化	大きい	大きい	なし	小さい	なし
内タトリップ	増加の傾向	同左	減少の傾向	修正されない	減少の傾向
計算法	式の値の計算	非線形連立方程式の求解		連立1次方程式の求解	
解の非負条件	保証される	同左	同左	保証されない	同左

(注)「総トリップ数不変の制約なし」がA,「同あり」がBの方法である。

4. 転換率への適用

修正の対象としたのは、昭和49年度全国交通情勢調査の阪神高速道路関連地域を中心にまとめたOD表である。制約条件は

(1)方法(3)Aの場合、4本のスクリーンライン上の実測交通量、

(2)方法(2)Bの場合、上記条件に総トリップ数不変の条件を付加したもの

とした。高速利用トリップのOD表は、昭和49年度阪神高速道路起終点調査によるものを用いた。

表-2に異常な転換率を示すODペアの数を示す。OD表修正により改良されていることがわかる。なお、OD表修正による転換率式の精度の変化についての考察は講演時に発表する。

表-2 異常な転換率を示すODペア数

	無修正	方法(2)B	方法(3)A
転換率の算出不能 ($x_{ij}^H=0, x_{ij}^T=0$)	252 (5.5%)	252 (5.5%)	257 (5.6%)
転換率の値不定 ($x_{ij}^H=x_{ij}^T=0$)	297 (6.5%)	297 (6.5%)	294 (6.5%)
転換率0.9より大 ($x_{ij}^H>0.9x_{ij}^T, x_{ij}^H>0$)	1311 (28.8%)	292 (6.4%)	332 (7.3%)

(注1) x_{ij}^H : 高速利用のOD交通量; x_{ij}^T : OD交通量

(注2) ()内百分率は、全ODペア数 682-68(除内々)
= 4556ペアに対する割合

5. おすび

一定倍率法は、実測交通量と一致させるという制約条件が完全には満たされないこと、総トリップ数の増加量が大きいことが問題である。エントロピー法は、先験確率として偏りありとする調査OD表のパターンを採用していること、総トリップ数不変の条件をつけぬ場合にこの総トリップ数が相当増加する可能性があること、また総トリップ数不変の条件をつける場合にはODパターンの変化が著しいことが問題である。補正量平方和最小化法は、負のトリップ数をもつODペアが生じる可能性があること、制約条件と関係せぬODペアは修正されることが問題である。

結局、総トリップ数不変の条件をつけぬ補正量平方和最小化法(方法(3)A)が、総トリップ数不変の条件がなくても修正による総トリップ数の増加量が少ないこと、連立1次方程式(元数は制約条件式の数)を解くだけでよく計算が簡単という利点があり、上述の欠点もゾーンの統合あるいは簡単な補正で負のトリップ数をもつODペアをなくせること、数多くのODペアが関係する制約条件をとりあげるか条件式の数を多くすることにより修正を受けるODペア数を少なくすることからできるので、最も実用的な方法といえよう。

〈参考文献〉 1) 佐佐木・岡本・井上(博)・杉山: スクリーンライン調査によるOD表の修正, 昭和47年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要, N14-112, 2) 前掲1), 3) 佐佐木・井上(研)・大矢: 断面交通量によるOD表の修正, 昭和52年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要, N-6~7