

1 研究の背景と目的

ここでいう集計交通量-速度関係式(集計Q-V式と略称)は、特定の地域、あるいは道路ネットワーク(全体、あるいは一部)をとりあげて、その交通量と速度との関係をマクロ的に表現するものである。すでに第29回年次講演会(1974年)では、これを「地域交通量式」あるいは「道路ネットワーク交通量式」と名づけて、その基本的考え方を示したが、実質的にはそれと同一概念である¹⁾。当初は、都市における自動車交通の物理的ないし環境的限界を定量的に把握するための「地域交通容量」の設定法のひとつとして考案した。今回は、容量よりも、道路整備による時間節約効果を推定する方法として検討したものである。具体的には、ある地域の道路ネットワークに対して多くの各種の道路投資が行われる場合(時に、道路新設、拡幅等)、整備効果として重要な時間節約効果を推定する方法のひとつとして、対象ネットワーク全体の利用交通量に応じた平均速度を算出するモデル式の作成である。すなわち、詳細な交通観測の作業を行わずに時間節約量を概算する簡略モデルの開発が目的である。

道路投資の効果について、国道・主要地方道といった道路種別によって把握したいために、今回は地域にあるすべての道路をとりあげるとして、特定の道路種別の道路のみをとり上げないため、「地域」・「道路ネットワーク」という言葉の代りに、「集計」という用語を用いて区別することにした。

2 集計交通量-速度関係式の概念と式形

交通工学で用いられる通常の交通量-速度関係式は、特定の道路断面における通過交通量と速度との関係を²⁾時間単位で表現するものである。一方、交通観測等で用いられる交通量-速度関係式(Q-V式)は、いくつかの小交差点を含む道路区間での平均交通量と速度との関係を日単位で表現している。ここでは、これらの概念をさらに拡大して、多くのリンクと交差点を含む道路の集合(通常は相互に連結されたネットワークを形成している)について、交通量と速度との関係を日単位で表現しようとするものである。

このような集計Q-V式は、結局、対象とする道路集合と交通量と速度との3者のマクロ的関係を表わすものである。そこで、道路集合を最も単純に、路線延長 R (km) (または、データの有無により、道路延長 L km, 道路面積 A km² で代理する) で表わし、交通量を走行台キロ DK (台km/日)、集計平均速度 V (km/時) (各道路区間の走行台キロで重みづけした日平均速度を望ましいと仮定される) で表わすと集計Q-V式は、次式で表わされる。

$$V = f(R, DK) \quad \cdots \quad ①$$

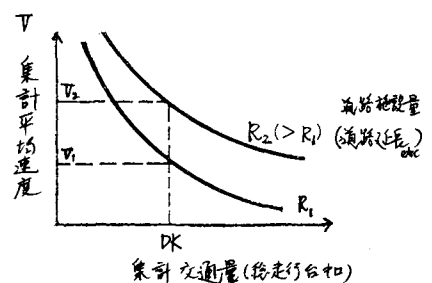
集計Q-V式の性質としては、集計平均速度 V は、道路延長 R と比例するが、交通量 DK とは反比例する関係にあると考えられる。(図1) 具体的な式形については、次のようなものが考えられる。

1 α -関係
$$V = \alpha \frac{R}{DK} \quad \cdots \quad ②$$

2 α - β 関係
$$DK = \alpha \left(\frac{R}{V} \right)^\beta \quad \cdots \quad ③$$

3 線形式
$$V = \alpha - \beta \frac{DK}{R} \quad \cdots \quad ④$$

図1 集計Q-V式概念図



これらはいずれも前回の検討¹⁾で、地域交通量式としての可能性が示されたものである。α-関係、α-β関係は、ザンビが英米の都市道路について経験的に見出したものである²⁾。線形式は、単一断面における交通量と速度との関係が線形で表わされる場合、それを地域に拡大したものである。

3 全国幹線道路ネットワーク・データについての集計Q-β式の試算

昭和55年の道路交通センサス・データから、道路種別に早別走行台キロおよびピーク時平均走行速度が集計されており、これを用いて集計Q-β式を試算した(表1)。試算にあたり、道路の車線延長データを入力できず、ため、道路延長Lと道路面積Aを用いた。また、早別データを面積で基準化している。日平均速度データがないため、ピーク時速度で代用している等の問題はあるが、符号条件・相関係数等のみで限り概ね妥当な適合状況とは、している。

現在、他のモデル式形による検討、ピーク時効率への適用、他年度への適用とパラメータの安定性の検討等を行っており、発表時に報告したいと考えている。

参考文献

- 1) 太田晴敏, 「道路ネットワーク(地域)の交通容量について」, 第29回年次講演会、昭和。
- 2) Y. ザンビ, 「α-関係による道路網の交通状態の評価」(記) 高速道路と自動車 1973年7月号
- 3) 太田晴敏, 「道路ネットワーク(地域)の交通容量について」, 『都市における自動車交通の限界に関する考察(その3)』 日本交通政策研究会(日交研シリーズ A-9-3), 1974年9月。
- 4) 太田晴敏, 「新しい都市内道路のあり方について」, 道路セミナー, 1979年5月号。

表1 集計交通量-速度関係式

(昭和55年 全国47県レベル: 道路交通センサスデータ)

		国 道		主要地方道	
モデル式		パラメータ	相関係数	パラメータ	相関係数
1. α 関係		α	γ	α	γ
	・ 1L $V = \alpha \frac{L}{DK}$	2.404 × 10 ⁵ (24.35)	0.964	8.336 × 10 ⁴ (17.59)	0.933
・ 1A $V = \alpha \frac{A}{DK}$		0.2554 × 10 ⁸ (32.10)	0.978	0.1229 × 10 ⁸ (21.81)	0.955
2. α-β 関係		α	β	α	β
	・ 2L $DK = \alpha \left(\frac{L}{V}\right)^\beta$	8.013 × 10 ⁶	1.585 (186.6)	2.613 × 10 ⁶	1.579 (265.2)
・ 2A $DK = \alpha \left(\frac{A}{V}\right)^\beta$		2.864 × 10 ⁸	1.226 (291.1)	7.068 × 10 ⁸	1.372 (432.2)
3. 線形式					
	・ 3L $V = \alpha - \beta \frac{DK}{L}$	44.07	7.404 × 10 ⁻⁴ (71.12)	39.10	9.763 × 10 ⁻⁴ (35.34)
・ 3A $V = \alpha - \beta \frac{DK}{A}$		45.52	9.779 × 10 ⁻⁴ (26.12)	40.79	1.142 × 10 ⁻³ (32.39)
4. α 線形式					
	4L $V = \alpha + \beta \frac{L}{DK}$	29.91	5.584 × 10 ⁻⁶ (34.00)	30.85	1.275 × 10 ⁻⁶ (12.86)
4A $V = \alpha + \beta \frac{A}{DK}$		28.12	6.996 × 10 ⁻⁶ (28.99)	28.89	2.508 × 10 ⁻⁶ (21.5)
平均値	DK 走行台キロ密度 (台/km)	1094.4		767.2	
	L 道路延長密度 (km/km)	0.1258		0.1576	
	A 道路面積密度 (km ² /km)	0.0013		0.0013	
	V 地域平均速度 (km/km)	38.03		35.53	