

1. はじめに

本研究は首都高速道路上の78地点の交通容量の推定を行ない、その結果を平面曲線半径の大きさ、縦断こう配の大きさのランクについて配列し、線形条件と単路の交通容量の関係を推定したものである。首都高速道路は2車線の自動車専用道路であり、線形以外の条件、たとえば巾員等は均一であり線形の影響が交通量や速度の観測値に表われていると思われる。

使用した資料は、容量を推定するに要上、空間平均速度(V_s , km/h)と密度(K , 台/km)を使用し、まとめられているものが、まとめることのできるものに限った。その資料は、これまでに観測されたもの49地点、新たに観測したものの10地点、中央管理局の車両感知機によるもの19地点の合計78地点であり、すべて5分間単位でまとめられている。

これらの資料の線形条件別の個数を図-1に示した。ただし、これらの地点のうちには、クロソイド曲線上のものもあるがこれらについては、直線からクロソイド曲線へ向う場合はその地点の曲率半径を、その反対方向の場合はそのクロソイド曲線の最小半径を、その地点の曲線半径として使用した。

図-1 線形種類別資料数

	1	1			1				
縦断									
こう									
配									
(%)									
R(m)	50	70	100	150	200	300	500	1,000	
平面曲線半径									

2. 交通容量の推定

1) 容量の推定方法

容量の推定は、観測資料に空間平均速度(V_s)と密度(K)との間に n 次式の関係をあてはめ、回帰式を求めることにより行なった。すなわち

$$V_s = V_f \{1 - (K/K_j)^n\} \quad (1)$$

V_f : 自由走行速度 (km/h)

K_j : 最大密度の値 (台/km)

n : 常数

の式で、各地点の左側車線と右側車線に対し、残差平方和が最少となるような V_f と n を求めた。この式により、容量値(Q_c)を理論的に

$$Q_c = V_f \cdot K_j \cdot n / (n+1) \quad (2)$$

の計算式で容量値の推定が行なえるが、資料の中には観測時の密度のやが狭いものや、観測値がバラツキているものもあったため、(2)式による容量推定は適当でないと判断し、 $K=60$ (両車線とも)の時の交通量の値をもって容量値とした。すなわち(1)式により $K=60$ の時の空間平均速度の値 V_s' を使用し、 $Q = 60 \cdot V_s'$ として求めたものを容量値とした。

2) 最大密度の値(K_j)の決定

V_s と K との関係式(1)や容量推定式(2)で重要な位置を占めている K_j は最大密度の値であり、停止車頭間隔の逆数である。この値を求めるために、首都高速道路上の4地点において停止車群を35mmカメラで撮影し、表-1に示すような停止車頭間隔の値を得た。この値から大型車混入率を3%(昭和45年度起終点交通調査より)として表-1の右欄に示す値を使用した。すなわち、左側車線140.4台/km、右側車線131.6台/kmである。

表-1 停止車頭間隔

	普通車	大型車	使用法値
左側車線	7.0 m	11.0 m	7.12 m
右側車線	7.5 m	10.8 m	7.60 m

3. 解析結果

以上の方法によって求めた容量値を図-1に示す線形ランクについて、そのランク内の個数が2個以上のもは算術平均して、ランク内の容量値を求め図示したものが図-2である。また、同様の方法で自由走行速度を図示したものが図-3に示すものである。

図-2に示す値は5分間の資料による推定交通量を2倍して時間容量として、左右車線を合計して示してある。したがって、通常の容量値よりは全般に高い値となっている。

この結果によると、平面曲線半径が小さくなりかつ、縦断こう配が増すほど容量値が減少していく傾向がわかる。図-4はこの結果を縦軸に縦断こう配を取り、横軸に平面曲線半径の平方根を取った平面上に容量値を等高線表示したものである。ただし、この平面上には資料が欠けている部分もあり、連続的に変化していない値を無視したり、したため推定の形状と言うべきであろう。

図-3によると、自由走行速度は平面曲線半径が小さくなるに従って低下する傾向はあるが、縦断こう配の増加にともなう低下は少ないようである。

4. 考察

以上の解析により線形条件と容量および自由走行速度の概略の関係はつかめたのであるが、この線形条件の設定にはいくつかの問題点があった。すなわち、線形に対してこの様な特性を求めるためにはその地点のみではなく前後の線形を考慮するに要があり、今後の研究にはその点についての考慮が必要であろう。

図-2 線形種類別容量値 $\times 1,000$ 台/時 2車線合計

	36.2	4.99			4.42				
+5									
+3			4.18	4.79	5.11				4.25
+1			4.81	5.04	5.02	4.80			5.03
-1		4.43	5.00	4.39	5.03	5.04	5.17		5.16
-3			4.37	4.87	4.63	4.67			4.97
-5					4.55	4.33			
i(%)			4.91		4.42				
R(m)	50	70	100	150	200	300	500	1,000	

図-3 線形種類別自由走行速度 km/R 2車線平均

	46.3	63.5			97.9				
+5									
+3			52.7	67.3	71.8				68.8
+1			59.6	67.7	72.7	79.1			84.7
-1		58.2	95.9	60.8	67.8	72.4	80.1		78.4
-3			57.8	68.8	76.6	76.8			76.1
-5					90.6	75.6			80.1
i(%)			58.7		54.9				
R(m)	50	70	100	150	200	300	500	1,000	

図-4 線形種類別容量値等高線表示(推定)

