

IV-66 道路の交通容量に関する一考察

北海道庁発局土木試験所 正員 高橋 毅
佐藤馨一

1. まえがき 道路の交通容量は道路条件、交通条件及気象条件によって大きく支配される。このうち道路条件、交通条件の交通容量に及ぼす影響については多くの研究者によって調査研究され報告されているが、気象条件との関係はあまり報告されていない。本文では北海道の一般国道に於ける実測結果から道路の幾何構造及路面積雪の交通容量に及ぼす影響を検討した。さらに道路の機能を表す新しい要素として、交通量と走行速度の双方を同時にとり入れた交通動量の考え方を提案し、前述の実測結果から求めた交通動量について検討した。

2. 調査の概要 交通量の多い一般国道地方部2車線区間で交差点、走行者、自転車等の影響を無視できる最高制限速度 60 km/H の区間を選び、車両の走行速度と車頭時間を測定した。

3. 調査結果 調査箇所ごとに道路条件、路面積雪の有無、測定結果及次の各項で求めた値を総括し、表-1に示した。

(1) 交通密度と空間平均速度 調査箇所別、路面条件別に調査結果を整理し、5分ごとの交通密度 (K) と空間平均速度 ($\bar{V}_s$) の関係からベル型曲線を適用して求めた回帰曲線を図-1に示す。ベル型曲線を適用すると K と $\bar{V}_s$ は次式で示される。

$$\bar{V}_s = \bar{V}_f e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{K}{K_0} \right)^2}$$

但、 $\bar{V}_f$: 自由速度、 K_0 : 臨界速度
各回帰曲線の $\bar{V}_f$, K_0 を表-1に示す。

(2) 交通密度と交通量

ベル型曲線式を適用して交通密度 (K) と交通量 (Q) の関係を求めると次式で示される。

$$Q = K \cdot \bar{V}_f \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{K}{K_0} \right)^2}$$

Q が最大となるのは $K = K_0$ のとき
なので 交通容量 (C) は、

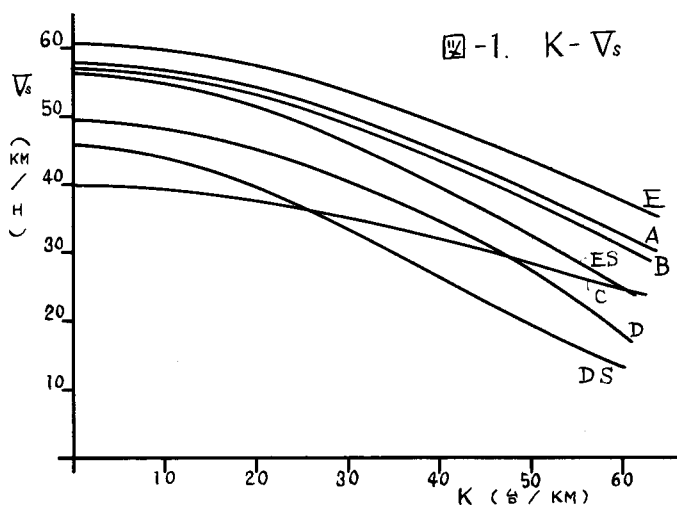


表-1 総括表

符号	調査箇所	道路条件	路面積雪の有無	$\bar{V}_f$ (km/h)	K_0 (台/km)	C (台/h)	$\bar{V}_{sc}$ (km/h)	M_c (台・km/h)	M_{max} (台・km/h/h)	$\bar{V}_{sm}$ (km/h)	K_m (台/km)	Q_m (台/h)	大型車混入率 P (%)
A	36号千才	直線平坦	無雪	57.9	56.8	1,990	35.1	70,000	81,700	45.1	40.2	1,810	17.5
B	36号明野	曲線(R=200m)	〃	56.8	55.5	1,910	34.4	65,500	76,800	44.2	39.2	1,740	21.3
C	36号明野	曲線(R=50m)	〃	40.0	62.1	1,500	24.2	36,400	42,200	31.2	43.9	1,370	21.3
D	36号里塚	勾配(i=6%, L=430m)	〃	49.4	46.6	1,400	30.0	48,200	48,800	38.5	32.9	1,270	17.3
DS	〃	〃	積雪	45.5	38.4	1,060	27.6	29,200	34,100	35.4	27.2	960	19.7
E	12号上幌向	直線平坦	無雪	60.7	61.4	2,260	36.8	83,100	96,000	47.0	43.4	2,040	16.4
ES	〃	〃	積雪	56.2	48.1	1,640	34.0	55,600	61,600	43.8	34.0	1,490	18.1

$$C = Q_{\max} = K_0 V_s e^{-\frac{1}{2}}$$

$$= 0.6035 K_0 V_s$$

K_0 : 臨界密度 (Q の最大値を与える K)

C : 交通容量 (Q の最大値)

図-2 に調査箇所別、条件別の K と Q の関係を示した。これから求めた C , V_{sc} ($Q_{\max}$ のときの空間平均速度) 及 K_0 を表-1 に示した。

(3) 道路の交通動量

交通容量は「道路が交通をさばく能力」として、道路の機能を表わす要素に広く用いられている。

しかし道路の機能を考える場合、その能力は、

「1 時間に通し得る台数」だけでは十分ではない。

著者等は道路の機能を表わす新しい要素として「1 時間に何台の車両を何 KM/H で通し得るか」を考え、これを道路の交通動量と名付けた。

$$\text{交通動量 (M)} = Q \cdot V_s = K \cdot V_s^2$$

これは直ちにその道路の輸送能力を表わすこととなり、道路の機能を表わす要素としてより優れている。図-3 に各調査地点、路面条件ごとの走行速度と交通動量の関係を示した。また各地点の M の最大値 ($M_{\max}$) 及その時の V_s (V_{sm}), K (K_m), Q (Q_m) 並びに $Q_{\max}$ の時の M (M_c) を表-1 に示した。

4. 考察 (1) 自由速度 無雪路面では勾配部

曲線部で小さくなる。積雪時は直線平坦部、勾配部とも約 8% 低下した。 (2) 交通容量 無雪時には勾配部、曲線部で小さくなる。積雪時は直線平坦部、勾配部とも無雪時より 20~30% 小さい。交通量が最大となる時の速度 (V_{sc}) は直線平坦部で 35~37 KM/H 、曲線部及勾配部では 24~28 KM/H と非常に小さかった。 (3) 交通動量 最大交通動量は直線平坦部で 8.2~9.6 万台 $KM/H/H$ となった。交通動量が最大の時の Q は $Q_{\max}$ より約 10% 少ない。これは交通量の最大が必ずしも道路の最も効率的な利用形態でないことを意味する。積雪時の $M_{\max}$ は無雪時に比べ直線平坦部で 35%、勾配部で 30% 減小した。なお交通動量は交通容量と同様に、理想的な道路、交通条件の時の基本交通動量、その道路及交通条件での最大値として可能交通動量、種々のサービス水準に対する実用交通動量などを考えることができる。

図-2. $K-Q$

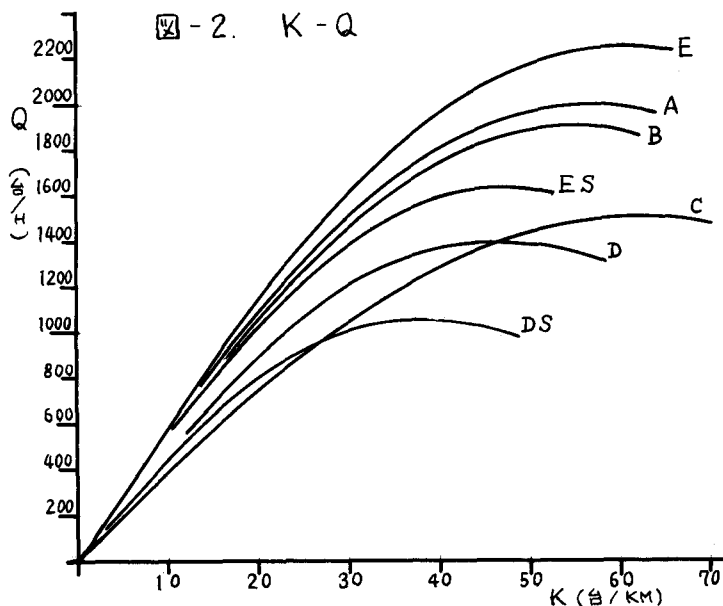


図-3. V_s-M

