

冬期における高速道路の交通流について

北海道大学 正員 〇辻 信三
加来照俊

1. まえがき

北海道における高速道路の供用が開始されて、約三年過ぎるが、その間、利用者は増加し続けており、一般の利用者にとって高速道路はもはや必要欠くべからざる存在になってしまった感じが強い。これまでに我々は、一般国道の郊外部における交通流について、道路の幾何構造との関連で、その速度、交通密度等の特性を求めてきた。高速道路の建設が更に進みつつある北海道の現状では、特に冬期の高速走行特性が重要な課題であると考えられるので、今回はその中のごく基礎的な交通流の特性を高速道路と一般国道の郊外部とについて比較検討し、更に冬期の特性と夏期の高速道路との比較で明らかにしたい。

2. 観測方法について

高速道路の観測場所は、「道央自動車道」の大曲インターチェンジを基点とする4.5kmのキロポストが設置されている付近であり、千歳から札幌へ向かう方向を対象とした。この区間は、曲率半径 3400mで2%の上り勾配から勾配0%に変わっている。したがって勾配、曲率半径差運転者に重大な影響は及ぼさないと考えられる。調査項目は地点速度、到着間隔、走行位置を車線別、車種別に求めたもので、2個の光電管によって速度を測定し、パルスカメラと筆記を併用して、車線、車種の区別をした。車種は、乗用車、小型トラック（2トンの貨物車）、大型トラック、バスの4種とし、ライトバンは乗用車に、マイクrobス、デリバリーバンは小型トラックに含めた。観測日は、48年2月13日（火）（14:20~15:20, 15:40~16:40）、更に48年10月16日（火）（13:15~14:15, 15:15~16:15）の2日間で、2時間ずつ行なった。路面状態は、夏期は乾燥であり、冬期は走行車線上が氷結もしくは乾燥で追従車線上の一部が圧雪状態であった。

3. 速度分布及び到着分布

図-1は、速度の累加積曲線である。これによると、50パーセントの値は冬期、夏期各々、69km/h、75km/hとなり、約6km/hの差であった。路面は完全な圧雪状態ではなかったが、やはり路面の影響と考えられよう。一般に自由走行車の速度分布は、正規分布となり、ある一定の時間内に到着する車の台数の分布つまり到着分布はポアソン分布になると言われている。表-1は、速度分布、到着分布を有意水準5%で検定した結果である。ここでは、一般国道郊外部での観測例として45年10月に国道12号線の幌向～上幌向間の直線平坦区間で3回にわたって行なわれた観測結果を示している。χ検定の結果0.01のもの、その分布の反説が棄却されなかったものである。到着分布は15秒間の到着台数

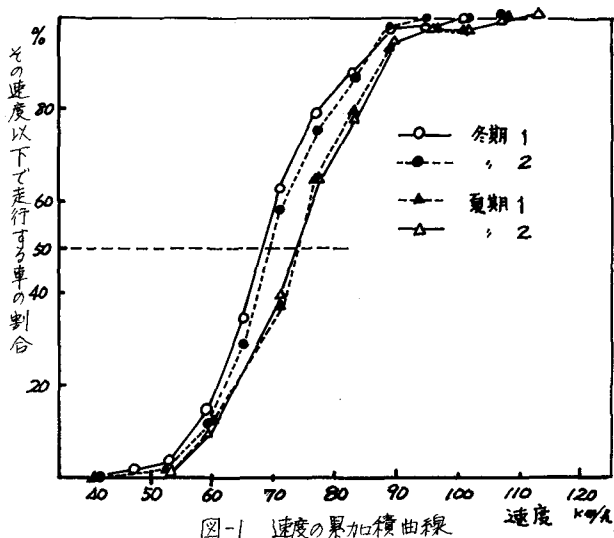


図-1 速度の累加積曲線

を求めているが、高速道路の場合、ほぼポアソン分布に近く、車の到着がアトラナムであることを示している。これに対し速度分布の正規性については、高速道路において良好な結果が得られなかった。これは制限速度が高い上に、追越車線があるので各車の走行可能な希望速度に大きな差が生じうるためと考えられる。これは平均速度と50パーセンタイルの値と比較すると明らかであるが、一般道路では平均速度と50パーセンタイル値がほぼ等しいのに対し、高速道路では前者が約6%高い値を持っていることは、つまり、高速道路では高速側に速度が分散していることでも表わしている。

			観測台数	平均速度	50パーセンタイル速度	速度分布			到着分布		
						χ^2	χ^2	検定結果	χ^2	χ^2	検定結果
道央自動車道	夏期	1	362	79.7	75	18.3	22.8		12.6	7.7	◎
		2	376	79.8	74	16.9	25.4		16.9	11.0	◎
	冬期	1	297	76.7	70	16.9	21.7		12.6	17.2	
		2	274	76.1	69	16.9	58.1		14.1	11.7	◎
国道12号線		1	440	54.3	53	15.5	7.8	◎	15.5	15.5	◎
		2	530	57.6	56	16.9	19.8		16.9	135.0	
		3	560	55.7	53	16.9	58.3		16.9	205.0	

表-1 平均速度と χ^2 検定

これまでのところ、マクロ的に一般道路と高速道路の比較をして、速度の面から見た高速道路の特徴を明らかにしてきたが、以後は更に詳細にわたって、車種別又は車線別についての検討を加える。

3. 速度の分散について

車種別にとらえた場合の速度とその標準偏差は表-2 に示す通りである。これによると大型トラックの偏差値が特に大きく表われているが、荷物の有無によって速度に差が表われやすいためかと推察する。夏期と冬期の比較では特にバスが冬期に速度低下していることが明らかである。バスは更に冬期の速度偏差値が小さいことも考え合わせると、これはバスの

	車種	速度 km/h	偏差値	観測台数
冬期 一回目観測	乗用車	76.9	9.5	263
	小型トラック	72.0	7.7	19
	大型トラック	70.2	12.2	6
	バス	68.2	4.9	9
冬期 二回目観測	乗用車	77.3	10.5	227
	小型トラック	71.1	9.4	29
	大型トラック	71.8	12.0	7
	バス	66.4	5.8	11
計		76.15		571

	車種	速度 km/h	偏差値	観測台数
夏期 一回目観測	乗用車	81.1	11.3	290
	小型トラック	74.7	10.1	44
	大型トラック	68.2	11.5	15
	バス	79.5	13.0	13
夏期 二回目観測	乗用車	81.6	10.7	316
	小型トラック	75.0	9.8	46
	大型トラック	63.8	9.2	17
	バス	76.5	10.9	18
計		77.76		789

表-2 平均速度と標準偏差値

種類が冬期間は、そのほとんどが札幌と千歳空港を結ぶ定期バスのみに限定されている傾向を反映しているものと思われる。

4. 走行車線と追越車線の比較

図-2は、高速道路における車線の利用率を10分間交通量との関連でとらえたものである。これによると観測された範囲内では約10%以下が追越車線を走行していることを示している。一般には交通量の増加に伴って追越車線の利用率が増すとされているが、十分な交通量にまだ達していないので交通量との相関はまだ明確ではない。表-3は、車線別の追越車線、走行車線の速度差を示している。この結果、わずかながらあるが、冬期の方が速度差が小さくなっており、追越車の速度が低下していることを示している。これは走行車線上の車の速度自体が低下しており、追越車の速度がそれほど高になくても良い上に、追越車線には、一部圧雪状態のことがあるためそれによる速度低下も加わると考えられる。

	冬期	夏期
乗用車	5.3 km/h	8.3
小型トラック	6.7	9.7
大型トラック	11.5	7.8
バス	3.3	5.3
平均	5.7	8.5

表-3 追越車線 走行車線の速度差

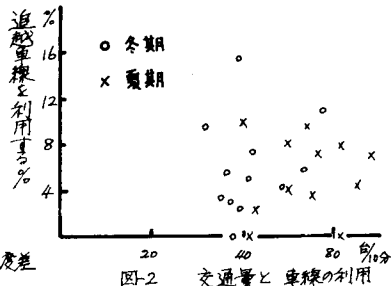


図-2 交通量と車線の利用

5. あとがき

この研究は冬期の高速道路の一般的な道路条件下での観測結果を示すものである。従って、路面状態は一般道路に見られるような積雪状態ではないので、全体的な速度低下が一般に言われているほど顕著には表われなかった。しかし、ミクロ的見地から車種による差、更には車線の利用に基づく差が明らかになった。又、特に冬期道路条件の厳しいと考えられる勾配部について現在解析中であり、それについては当日発表したい。

6. 参考文献

斎藤伸一「高速道路における交通流に関する研究」北大工学部 44年度 卒業論文

宮内昭正「地方部2車線道路における追越現象解析への待ち行列モデルの応用の研究」北大工学部 45年度 卒論