

北大工学部 正員 ○辻 信三

北大工学部 正員 加来 照俊

1. はじめに

都市街路における交通流特性の解析は、これまでのところ限られていくつかの地点で観測や調査が行われていた。それは主に幹線街路での交通流現象が研究の対象とされていたことによるものである。換言すれば、交通流の特性を線的に把握することで、交通の制御や規制が行われてきていたと言える。しかし、今日、都市における交通量の増大により、交通渋滞が一部の街路に止まらず、広範囲に亘っているのが現状である。従って、交通現象の解析についても必然的に広くデータを収集し、都市全体として調査を行なうべきであろう。今回は、札幌市を例にとり、広域交通信号制御に用いられている車両検知器から得たデータを利用して、特に市中心部について交通現象の解析を行ない、それに基づいて街路の評価を試みたものである。

2. 札幌市の車両検知器について

札幌市の信号制御は、市街地部では制御地域を22のセグメントに分割しており、隣接するセグメントの交通特性が類似している場合には、それらをまとめてサブエリアとして制御している。車両検知器は、172箇所を設置されており、セグメントへの流入及び流出交通の検知と交差点の渋滞の検知がその大きな目的である。この他に国道及び道道等についても、路線を線セグメントに分割して制御を行っており、車両検知器は24箇所を設置されている。これらの車両検知器は、超音波式が主体であり、広幅員道路の一部にループ式が用いられている。車両検知器から得られた情報としては、平均交通量、時間占有率、平均走行速度がある。

3. 主成分分析による解析

街路交通流は、その道路の持つ機能又は形状の影響を受けるので、交通渋滞等の評価についてもすべての街路で同一に扱うことが出来ない。そこで、今回は、交通現象と道路条件を変数として、主成分分析を用い、車両検知器の設置地点についての成分得点を求め、それによってその地点に代表されている街路の分類と評価を試みる。

取上げた変数は表1の通りである。特に交通に関しては、積雪時の影響とも考慮に入れるために、昭和48年1月26日（路肩は圧雪状態）及び同年5月16日のいずれも午前9時から正午までに検知された15分間毎のデータを平均して求めたものである。平均車長については、それぞれの検知器設置地点での大型車混入率の実測値に基づいて決定された値であり、演算処理に使用される定数である。又、都心からの距離は、設置地点の地域的な要素を表現する一つの指標として取上げたもので、その中心は、2つの国道の起点となっている北1条西4丁目である。

成分負荷量を比較すると第1主成分は、交通量、時間占有率等の成分負荷量が大きくなっているが、反対に速度については負の値が大きい。これにより、第1主成分は「自動車の集中度」と表わすものと考えられる。又、都心からの距離についても負の値が大きくなっているが、これは観測した時間帯が通勤通学交通とそれに続く業務交通の多い時間帯であるため、都心から離れる程、自動車の集中が少ないと考えられる。これに対し、第2成

表1 変数とそれらの成分負荷量

変 量	第1主成分	第2主成分	第3主成分
夏 期			
交通量 (台/5min)	0.832	0.390	-0.100
時間占有率 (%)	0.618	-0.500	-0.164
走行速度 (%)	-0.581	0.628	0.271
冬 期			
交通量 (台/5min)	0.838	0.431	-0.042
時間占有率 (%)	0.558	-0.615	0.298
走行速度 (%)	-0.020	0.847	0.156
都心からの距離 (km)	-0.673	-0.077	-0.146
平均車長 (m)	0.374	-0.022	0.844
車道幅員 (m)	0.662	0.454	-0.303
α 係数	0.800	0.634	0.053
固有値	3.459	2.290	1.050
固有値の累加百分率	0.384	0.639	0.755

分は速度と車道幅員の成分負荷量が大きく、時間占有率の成分負荷量が負で大きな値を示している。従って、第2主成分は、「交通の流れやすさ」を示す成分と言える。第3成分については平均車長の成分負荷量が大きな値を持っているが、 α 係数が他の2つの主成分に比較して特に小さいので特徴的な主成分とは考えられない。(注 α 係数は、個体に起因する平均平方 MS_D と剰余の平均平方 MS_R とを用いて $\alpha = (1 - MS_R / MS_D)$ と定義されたもので、測定値の信頼性を表わす一つの係数。)

4. 成分得点による街路の分類

図1は、第1及び第2成分についての成分得点図である。これは、市街地部に設置された車両検知器のうち、データを収集した何日とも正常に作動していた168地点の結果である。この成分得点は広く分布しており、明確な分類分けは見られない。ここでは、第1、第2成分が正である(I)分類と第1成分が正で、第2成分が負である(II)分類とに分けて街路図上にそれらの分布を示したのが図2である。それぞれの成分のもつ特性により、(I)に属する地点では、集中度が高いが比較的交通はスムーズに流れると考えられ、(II)に属する地点では、交通渋滞が発生しやすいと考えられる。このような観点から図2を見ると、(II)に属する地点は、東西方向の路線に多く見られる。これは東西方向の一方通行規制街路が少ないことも一つの原因と考えられる。

特に混雑が生じると考えられる箇所は、札幌駅周辺、北一条通り、更には南郷通りや国道36号等と一般街路との接続部に多く見られる。

5. 夏期と冬期の交通流の比較

都市全体に自る夏期及び冬期間の交通現象の差は、主成分分析によっては、明確に表われなかったが、夏期の平均走行速度が38.5km/hであるのに対し、冬期は27.0km/hとなり、30%近く低下が見られた。又、時間占有率と速度との関係は、都心近くの検知器の例をあげると図3の様な関係が見られた。一般に検知器から得た時間占有率は交通密度に比例するものとして扱われることが多いが、この図でも同様の傾向があった。又、冬期の速度低下が明らかである。

6. おわりに

検知器から得られたデータを基に、主成分分析により、交通流の特性を求め、街路の評価をすることは一応の成果が得られた。又、時間占有率と速度との関係には、夏期冬期の差が明らかに表われており、地点毎の交通現象解析にも利用可能と考えられる。今後、検知器自体の測定精度の向上、更には、演算処理の過程で使用するパラメーターの検討が必要である。

行動科学における相関分析法 (芝崎 順)

参考文献

都市交通流現象に関する基礎的研究(47年度年論 渡辺純一) 札幌市都市部交通処理研究報告書

図1 第1, 第2主成分の成分得点図

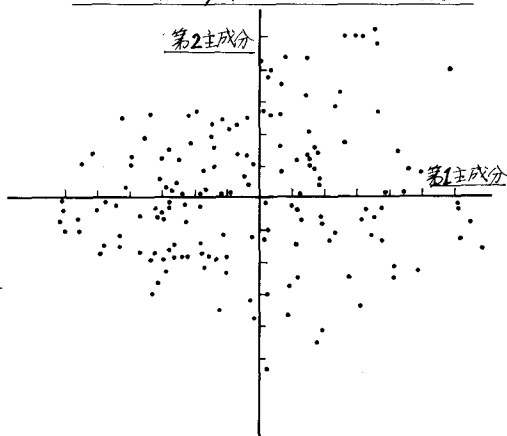


図2 (I)及び(II)に属する地点の分布図

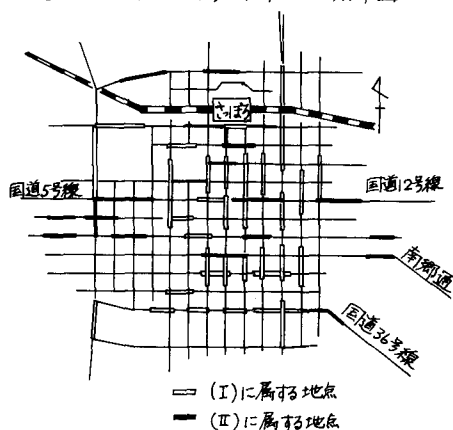


図3 時間占有率と速度

