

北海道大学工学部 正員 萩原 亨
 飛島建設 (株) 山上 雅弘
 北海道大学工学部 正員 加来 照俊

1. まえがき

幹線街路における交通現象の基本的な性質を知ることは、道路交通流の制御、あるいは施設設計、道路管理にとって不可欠である。幹線街路の交通流は、信号をはじめ、数量的に把握することの難しい多次元的な要因に支配されている。そのため密度・容量・空間速度・旅行時間等の交通流を解析する上で重要な基礎データを地上における複数地点での観測から測定することは大変難しい。そこで交通流を空間的に捕らえることより地上観測では得れない交通流の連続的かつ広域的な特性を航空写真を利用して測定することが、過去なされてきた。

本報告は、1) ヘリコプターによる航空写真を利用し多数の信号交差点を含む幹線街路における交通流の長距離にわたる測定と解析 2) 密度・空間速度を用いた交通容量の推定を行ない、街路の交通流特性を空間的に把握した基礎データをうることを目的とした。

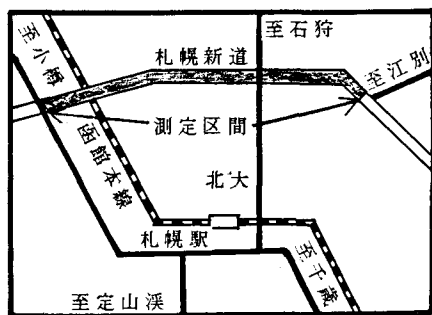
2. ヘリコプターによる写真撮影

測定は、図一に示した札幌新道(国道5, 274号線)で行なった。測定年月日は1983. 11. 7, 時刻は午前7-9時と10-12時である。平常と異なる交通障害、渋滞はなかった。調査対象区間は、12 km, それを52の小区間に分割し解析した。札幌新道は中央分離帯のある2方向4車線道、24時間交通量は約4万台である。写真撮影はヘリコプターに搭載した8 mmカメラにより行なった。ヘリコプターの高度は約600 m, 速度60 km/hで、路線を鉛直に撮影できるよう飛行した。8 mmは1秒1コマのコマ落としで撮影し、車両の移動時間をコマ数の差から求めた。

3. 写真解析と結果

写真解析は簡易的な手法により行なった。写真に基準線を引き、1:1500の地形図によりその長さを求め、各車両の位置を測定した。測定路線の高低差が小さく、十分な精度で車両の位置を測定できた。

車両速度は、(車両の移動距離/コマ数)により求めた。密度(veh/km/lane)は、ある時刻における任意の区間に存在する乗用車台数から求めた。大型車は乗用車2台に換算した。図一に空間速度と密度の関係を示す。信号等の影響による加速時又は減速時のデータは除外した。図にプロットされたデータは、その測定地点・時刻がそれぞれ異なり、その道路交通条件は様々である。しかし、空間速度と密度にはある幅を持っているが、線形的な関係が見られた。



図一 測定路線(札幌新道)概略図

Greenshield's Linear Speed - Concentration Model ($V = V_f (1 - K/K_j)$) により測定された密度と空間速度の関係を表わしたのが次式である。

$$V = 56.9 - 0.466K \quad (1)$$

相関係数 $r = -0.921$

広域的な測定にもかかわらずかなり高い相関をうることができたと言えよう。

交通量 (Q) が速度 (V) と密度 (K) の積であることから、(1) 式を用い $Q = K \cdot V$ の関係を図一2、3に示す。その関係式を図中に示し、交通容量を推計した。その結果、交通容量は、1739 (veh/hour/lane)、そのときの速度は28.5 (km/hour)、密度は61.1 (veh/km/lane) となった。札幌新道の基本交通容量は2500 (veh/hour/lane)、道路構造令より求めた可能交通容量は1380 (veh/hour/lane) である。

図一2において交通容量付近で $Q-K$ の関係が放物線を描かずリニアになる傾向が見受けられた。

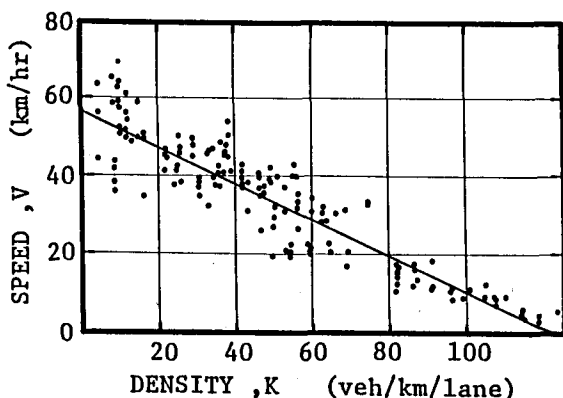
容量付近の交通流は複雑であり、より精密な分析を行い、他のモデルの適用等を検討する必要があると言えよう。

4. まとめ

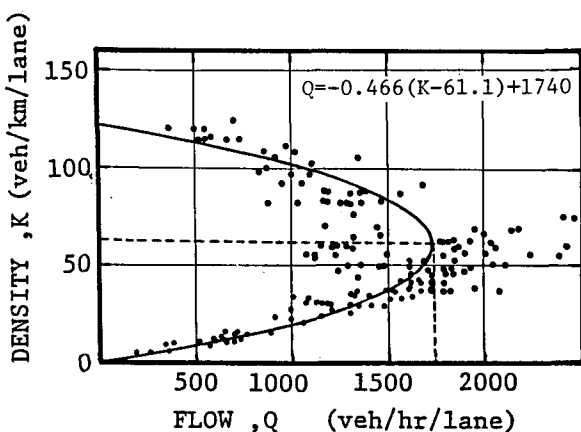
ヘリコプターから撮影した航空写真を簡易的な手法により解析し、信号交差点を多数含む幹線街路の密度、空間速度を求めた。比較的広域に渡る測定にも関わらず密度と速度に高い相関が得られた。

航空写真を用いることにより街路においても比較的短い観測時間でその道路交通の特性を広域的に把握することは可能であることが明らかとなった言えよう。道路構造・交通規制・気象条件等の交通流に与える影響を分析する際の基礎データの収集に、また区間平均密度を求めることは容易でありこれをサービス水準と結び付ける場合において極めて有用な観測手段となると言えよう。

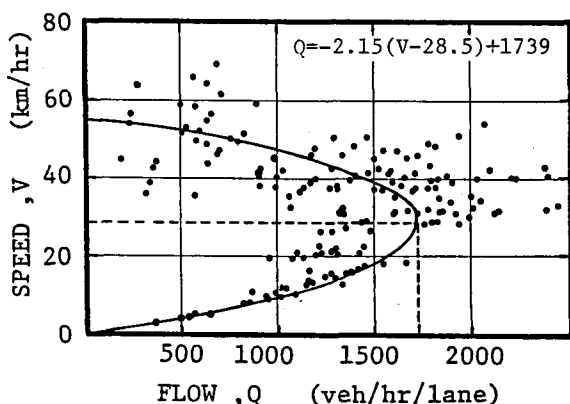
なお本報告における資料の多くを提供していただいた北海道警察の関係各位に厚く謝意を表す。



図一2 密度—速度相関図



図一3 交通量—密度相関図



図一4 交通量—速度相関図

- 参考文献 1) HCM, 1965 2) 越ら：渋滞時の交通現象に関する研究，土木学会論文報告集，1981.2
3) OECD：幹線道路の交通容量，1983.7