

北大名誉教授 正 板倉忠三 北大 正 加来照俊
(林)長大橋設計センタ 正〇堀江清一 北大院学 吉田由久

1. まえがき

著者らは登坂車線の設置に関する調査・研究を行ない、その中で勾配部における交通現象を勾配部全体について測定し、その結果を利用して勾配部待ち行列モデルを作成し勾配部での交通特性を解析してきた。今回は、これに引きつづき勾配区間が道路全体の中でどのような影響を与えているのかを明らかにするための第一歩として勾配部を中間に含んだ地方部道路の解析を行なった。同時に、この区間の交通流を流体的な交通流としてシミュレーションモデルを作成しモデルの検討を行なった。

2. 観 測

交通現象の測定は、以前に数回にわたり観測している一般国道230号線・篠舞地区の5%勾配、勾配長700mを含む全長2765mについて行なった。その概略を図1に示す。

調査は、勾配上り方向(札幌方向)について行ない、下り方向は地点4で交通量、車頭間隔を得たのみである。測定区間に入る地点1までは追越し禁止区間であり、地点3~4(区間Ⅱ)の部分に半径500mの曲線が入っている。
(曲線長156m)
測定は地点1, 2, 6はテープレコーダー、地点3, 4, 5は路上スイッチ各2個を用いて各地点をトランシーブで連絡をとりながら実施した。測定時間は、午前11:00~午後4:00のうちの4時間とした。なお交通量は900台/片側前後であった。また、テープレコーダーによる測定はこの程度の区間長では十分な精度が得られることが検定によりわかった。

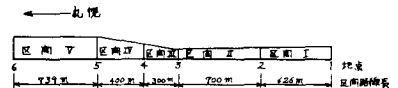


図1 区間概略図

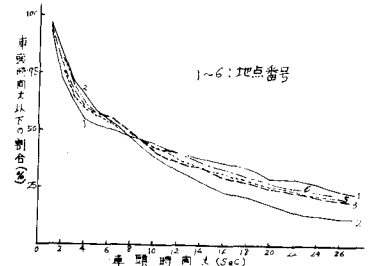


図2 車頭時間間隔の変化

3. 解析結果

各地点での車頭間隔を図2に示す。これは、追越し禁止区間から出て勾配部の入口3までの間に追越し等により走行間隔が平均化され、勾配部に入って再び車群が形成されるか、単独に走行する車両が増えていることを示している。これは、図4からも言えよう。著者らが特に注目していた勾配部をすぎた地点6での分布は勾配部頂上の5とほぼ同じものとなっている。

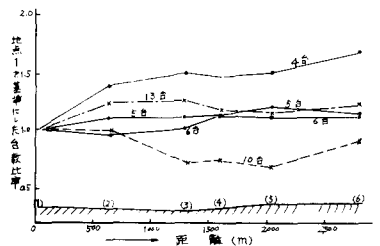


図3 車群の変化

車群の形成を見るために地点1で形成されていた車群(車頭間隔4秒以下)台数を1として、その車群の増減を表わしたのが図3である。車群台数の増減は、あまりみられない。これら2つの現象は交通量が少ないことによる影響も大きいものと考えられるのでさらに調査が必要である。

次に各区間における車種別の1台あたり追越し回数を図4に示す。各車種とも区間Ⅳでの減少が目

立つが、勾配部をすぎた区間Ⅴでは、乗用車類以外の追越し率は伸びていないことがわかる。これは、勾配部を過ぎた部分での各車種の速度回復性能のようなものを表わしているとみれよう。

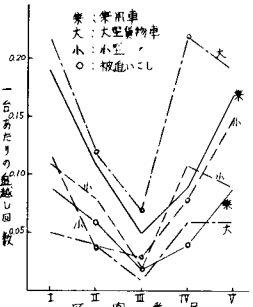


図4 区間毎の追越し

4. 流体的シミュレーションモデルによる考察
 今回行なったような勾配部を含んだ地方交通流をみる場合に重要なことは、交通流がそのなかでどのような変動をしながら走行しているかを明らかにすることである。この点をマクロ的に考察するために今回の観測方法に合わせたモデルとして流体的モデルを用いた。

本モデルは基本的には $(K-V)$ 関係式をもとに車群の走行を決定している。この場合、 $(K-V)$ 式は観測したデータより算出しているため、対向流の影響が当然含まれているものと考えられる。全体のフローチャートを図5に示す。本モデル中、“あふれ交通量”は $(K-V)$ 式によって与えられる各区間毎の収容可能な最大交通量を越えた交通量と定義した。あふれ交通量は、流入できない量として次の区間に進行させずに進入側の区間に滞留させたが、この定義により渋滞の状況の表現が容易になると考えた。なお、区間長は100mとした。

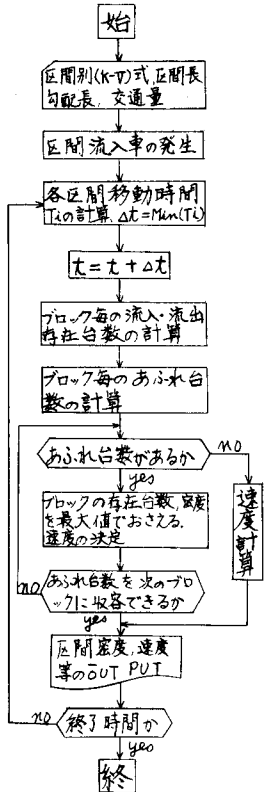


図5 フローチャート

観測時と同じ交通量で本シミュレーションより得た結果は図6のようなのである。この結果からは、比較的良く合致したモデルとなっていることが予想される。シミュレーションにより交通量を1000台/片側まで変化させて計算した結果からは次のような結果が得られた。

- (1) 交通量900台/片側程度までは一度生じた混雑も解消されるが、1000台/片側を越えるとそれが解消されずに進行方向と逆の方向に早い速度で渋滞が波及すること。
- (2) 混雑は常に勾配部上部から始まりその解消にはかなり時間を要すること。
- (3) 区間Ⅴでの、つまり勾配部を走行し終った区間での走行の難易さがモデル全体に大きな影響を与えていること。

5. あとがき
 今回の観測及びシミュレーションモデルによる結果からは、地方部道路における勾配部の影響は交通流の非常に大きなネックとなるものであることが再確認できた。しかし、今まで着目らがあまり観測していない区間Ⅴの部分の速度の回復過程の交通流の様相について明らかにすることが今後必要である。

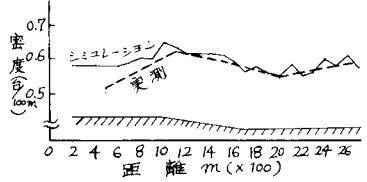


図6 シミュレーションの結果