

## IV-51 積雪が交通量に及ぼす影響

金沢大学工学部土木工学科 正員 松浦義満  
金沢大学工学部土木工学科 〇 学生員 染谷 明

### 1. 目的

この研究の目的は、積雪が自動車交通量、走行速度に、また経済活動に与える影響を調べることにある。

### 2. 積雪が自動車交通に与える影響

この研究においては、研究対象道路を県道21号線(石川県)として、金沢市街地と郊外部の境界点を調査地点に選んだ。この道路は通勤用道路としての性格が強く、通過交通は少ない。

一般に交通量は、時刻、曜日、月年によって変動するが、沿道の土地利用形態、道路条件、道路の性格が変わらなければ、経年変化はするが一定の変動パターンをすることが知られている。

交通量は、1973年11月より1974年2月末までの水曜日に1日30分おきに10分間交通量を測定し、その他の曜日に積雪が特に多い日には曜日係数を用いて換算したので、積雪時と平時の交通量は積雪の影響だけを取り出したとみなせる。その結果、交通量の時刻変動パターンは、積雪時、平時とも同型であり、1日の総交通量にのみ変化がみられ、車種別にみると、積雪時には全車種一率の低下が見られた。

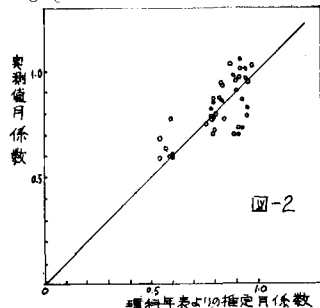
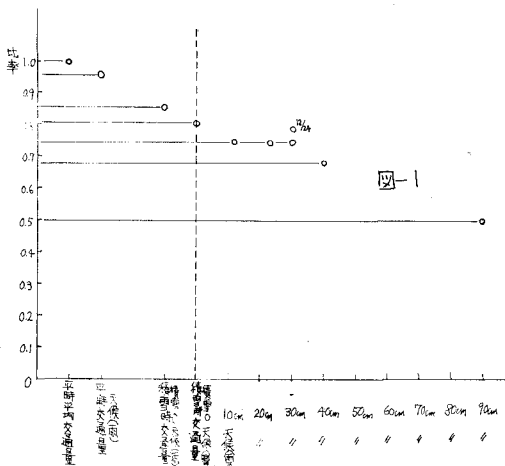
この研究対象道路と、天候、道路の性格がよく似ている国道157号線の津幡町(石川県)における11月の交通量月係数が1であったため、この研究の調査地点における11月の交通量月係数をも1と仮定した。

11月の水曜日(7日、14日、21日、28日)の交通量の平均日交通量は10990台であったので、この値を基準にして交通量と天候、積雪深の関係を描くと図-1のようになり、またデータの比較より道路巾員20%の低下が交通量10%の低下をもたらすことがわかった。この道路においては、積雪時にはグレード除雪が行なわれているけれども、それにもかかわらず、自動車交通量は図-1に見られる如く低下している。

図-1より、積雪深と交通量は積雪30cm未満では交通量は75%で横ばいであるが30cmを越えると交通量はまた低下はじめている。これは除雪が幹線道路に限られているため、積雪深が30cmを越えると、その他の支線道路を経て幹線道路に入る交通は、積雪深が車のバンパー高を越えるため、事実上、動けない車が出始めるためと考えられる。

次に、交通量と天候、積雪深の関係を全国の積雪地帯について検討した。

全国の月別交通量を建設省道路局のデータより取り、各地点の積雪状態を理料年表より取り、交通量と積雪状態を図-1に照らして推計した月係数と実際の月係数を比較すると図-2のようになり、ばらつきはあるが、よく一致していると思われる。交通量月変動には色々なパターンがあげられているが、積雪地域の冬期の交通量低下は、積雪によるものであり、その月係数の低下率は、上でもとめた交通量と積雪深の関係がほぼ全図にあてはまることを図-2は示している。



ここに、ばらつきは、① 積雪深と積雪日数が各年度の値ではなく、多年度の平均値であること ② 道路の性格、重要度の違いと、それにとりなう除雪方法と費用の違い ③ 雪質の違い等により、生じたものと考えられる。

### 3. 積雪時の交通容量

平時と積雪時の速度調査より、平時平均走行速度 43km/h に対し、積雪時平均走行速度 35km/h であった。

速度に影響を与える要因として、天候、積雪深、幅員、交通量を取り上げて検討し、その結果、時間交通量が 400台以下の範囲においては、路面に積雪があるかないかという違いだけが積雪時の走行速度に影響を与え、積雪があると、平時より2割がた走行速度が低下した。天候、幅員が変化しても平均走行速度は 43km/h で、積雪が、10cm でも 40cm でも平均走行速度は 35km/h であった。積雪が 40cm の時、グレーダ除雪直後の走行速度が 40km/h に回復したこともこれを裏づけている。ここで問題になるのは、交通量 Q と走行速度 V の関係であるが、調査道路では、交通量が少ないため、Q と V の明確な関係が得られなかった。

次に、積雪時の交通容量を考えてみる。

$$\text{最小車頭間隔は } h = 5.7 + 0.14V + 0.0022V^2 \text{ --- (1)}$$

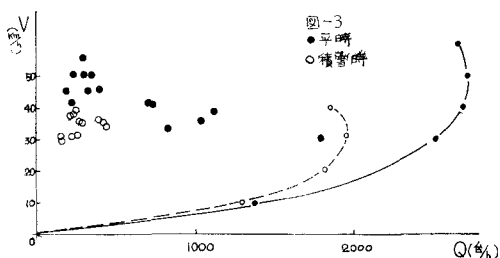
という式があげられている。これより容量は  $V=50\text{km/h}$  の時最大となり、 $Q_{\max} = 2950 \text{台/h}$  である。

この式は経験式であるが、理論的に検討を加えると  $5.7 = \text{最小車間距離} + \text{前車長}$ 、 $0.14V = \text{空走距離}$  (反応時間  $0.5 \text{sec}$ )、 $0.0022V^2 = \text{制動距離}$  (前、後車の差) である。

$5.7$  と  $0.14V$  は、積雪時でも変化がないと仮定して、積雪時の制動係数  $\mu = 0.290$  ( $V=20\text{km/h}$  の時) を入れると

$$h = 5.7 + 0.14V + 0.0061V^2 \text{ --- (2) を得る。この時 } V=30\text{km/h} \text{ で } Q_{\max} = 1960 \text{台/h} \text{ である。}$$

建設省道路局のデータを平時に入れると図-3 のようになり、興味のある結果が得られる。



### 4. 積雪が産業活動に与える影響

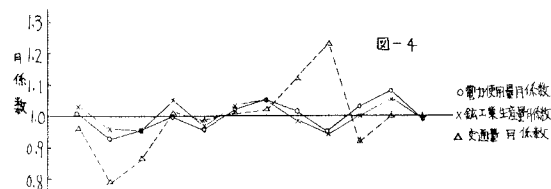
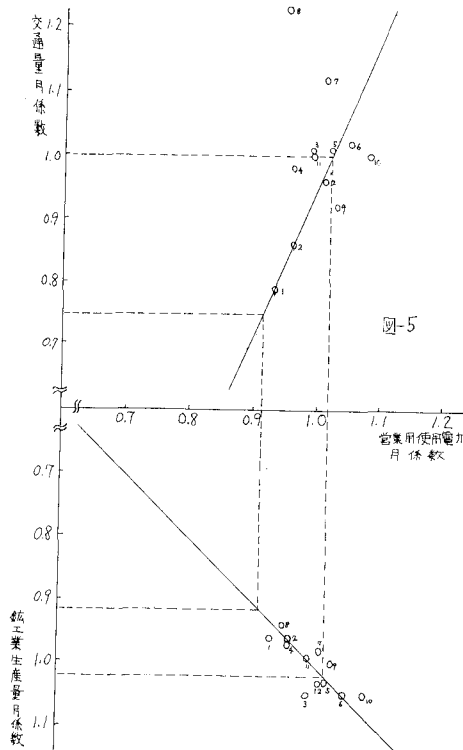
次に石川県の月別産業活動をみると図-4 のようになる。

道路交通は経済活動を行っていると考えるため、7、8月以外は、ほぼ相関の関係にある。7、8月は、観光用交通が増加し、かえって経済活動がにぶる月であるから、交通量と、経済活動の関係からいうと、特異点とみなせる。

この関係を図-5 のように書きかえる。

この図より、交通量と経済活動は大いに関係があり、上で求めた交通量と積雪深の関係をこれに入れると、積雪が経済活動に及ぼす影響を算定しうる。

また全国の積雪地域においても、交通量と積雪の間には調査地点と同様な関係がえられたことより、その地方の、経済活動もほぼこの図と同様に積雪状態に応じて低下するものと考えられる。



【参考文献】 伊吹山田郎：道路交通工学、金剛出版 三上慶一郎：交通量の変動、技術書院