

I-78 電子計算機による自動車荷重列の模型化に関する研究

金沢大学 正員 小堀為雄
〇吉田 博

本研究は自動車荷重列の模型をモンテカルロ法により電子計算機内に作ろうとしたものである。

自動車荷重列は自動車の重さ、車頭間隔、車群、自動車の速度等の要素を含むものと考えられる。一般に自動車の重さは正規分布に、車頭間隔、車群はポアソン分布に従うものとされている。

我々は昨年12月16日、国道八号線にて交通量の最も多いと考えられる金沢～小松間および高山～高岡間で、自動車荷重列の実測を行った。

まず100mを隔てた各点で大型トラック、普通トラック、バス、小型トラック、乗用車、軽自動車の6車種について、通過した瞬間に押しボタンを押す事により電流を流し、オシロパーパー上にプロットした。なお時間々隔と別にタイムスイッチにより記録した。このようにして車種、車頭間隔、速度を調べることができた。その結果はオシロ、オシロのようでありいずれもポアソン分布しているようである。

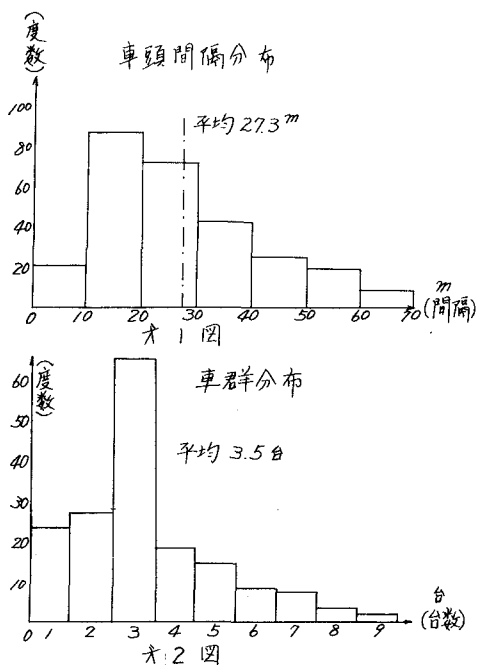
なお車群は70m以内の車頭間隔で連続している自動車列と車群としたものであるが、何m以内を取ろうと全く任意である。

車頭間隔の平均値は m、車群の平均値は3台であることがわかった。自動車の重さについては今回の観測結果からは知ることができなかった。西村昭氏の研究報告から大型車の平均値 7.74t、標準偏差 2.08t、小型車の平均値 1.54t、標準偏差 0.55tをとった。大型車、小型車の割合は観測地点および時間により異なると思うが、我々の観測結果では3:7であった。このことはその地方の産業構造により異なるものと思われる。

我々は以上のようなデータがある場合、自動車の重さ、車頭間隔、車群と確率変数と考へて、自動車荷重列模型を作った。すなわち、それぞれの確率分布曲線に一樣分布乱数 0~1を対応させて自動車の重さ、車頭間隔、車群を求めることができる。

それぞれの生起確率を X ($0 < X < 1$) とすると

$$\text{車群生起確率} \quad X = \sum \frac{m_q^x}{x!} e^{-m_q} \Delta x \quad m_q: \text{車群平均値}$$



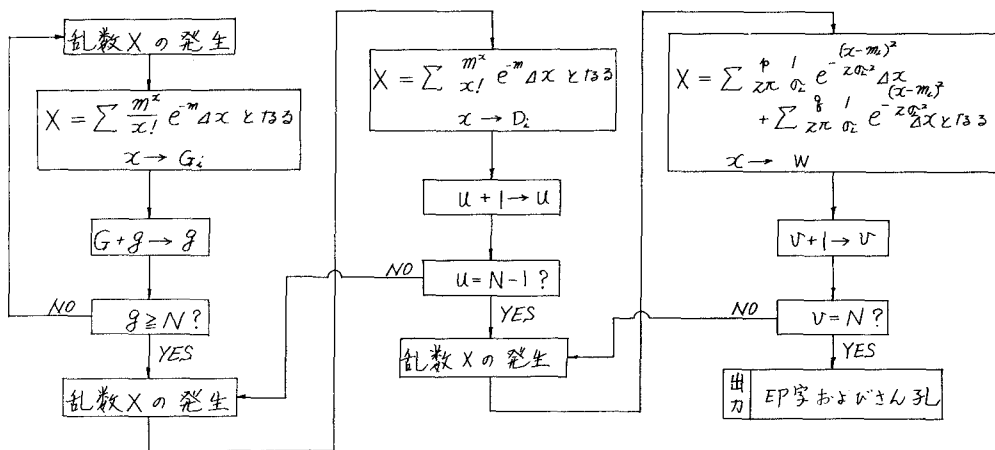
車頭間隔生起確率 $X = \sum \frac{m_0^x}{x!} e^{-m_0} \Delta x$ m_0 : 車頭間隔平均値

自動車重量生起確率 $X = \sum \frac{p}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{\sigma_2} e^{-\frac{(x-m_2)^2}{2\sigma_2^2}} \Delta x$
 $+ \sum \frac{q}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{\sigma_1} e^{-\frac{(x-m_1)^2}{2\sigma_1^2}} \Delta x$ p, q : 大型車と小型車の混合比
 m_2 : 大型車重量の平均値
 m_1 : 小型車重量の平均値
 σ_2 : 大型車重量の標準偏差
 σ_1 : 小型車重量の標準偏差

のように表わされる。

上式に生起確率 X と一様分布乱数として与えて、生起確率が X となるような x を求めてこれとそれぞれ車群、車頭間隔、自動車の重量としてとり出すことができる。

その場合のフローチャートとオ3図に示す。



オ3図

このプログラムにより、任意の地点、任意の時刻の車群平均値、車頭間隔平均値、自動車重量の平均値、標準偏差が何らかの方法で知ることができれば、自動車荷重列の模型と計算機の中で作成することが出来る。この自動車荷重列の模型は橋梁工学、交通工学の種々の問題に応用できるものと思われる。

参考文献

- 1) 西村昭. 自動車荷重のばらつきについて 建設工学研究所報告 オ2号 昭36.3.
- 2) 西村昭. 荷重列としての自動車交通流の二、三の解析 土木学会誌 46巻2号 昭36.2
- 3) A. Glickstein Digital Simulation of Traffic ASCE Vol. 89 NO. EM 6 DEC. 1961