

騒音による交通密度変動解析

A step to Dynamic analysis of Traffic flow by Noise

新居 忠彦

新居 雄高

BY Tadahiko Nii

Yutaka Nii

It is known that there are non-linear relationships between traffic volume, density and speed. Therefore we have to deal with dynamic phenomena in analyzing heavy traffic behavior. This study aims to prepare fundamental data for traffic simulation, which enables to analyze dynamic phenomena. Regarding traffic noise as stochastic process, sampling session was made in use of digital sampling method to ensure the accuracy and to enable to obtain unlimited number of data. On the law of large numbers, the average power level of noise are concentrated on the same level and the probability density curve is similar to compound Poisson. By means of Time Series theory, moving average and spectrum (fourier transformation) are denoted.

1. まえがき

交通流現象をDynamicに捉える為のSimulationを行うに必要な基礎Dataを得る目的で、騒音を確率過程として解析する。この為に、大量の時系列Dataを自動的に得る方法と、この確率分布を求める。

2. 測定

(1) 大量に時系列Dataを得る為、現地でDigital録音を行い、室内でパソコンに依って解析を行った。(2) 測定時間は1990年7月27日午後5時、測定場所は国道43号北側・神戸

市灘区大石東町2丁目1番地。(3) 騒音測定は連続25分採録し、前後の不安定部分をcutし、22分20秒data数1340個(1秒間隔でdataを採取)。なお騒音dataの採録状況は図-1測定(PWL)に示す。

3. 騒音の平均値及び確率密度分布

(1) 大数の法則に依れば、騒音data数を増加するに従い平均値はある一定値に収斂する。Sample数を60個(1分間)刻みで増加した場合の、平均値の収斂状態を図-2騒音(dB(A))の平均値に示す。(2) 測定した騒音PWLの確率密度分布に対し、複合ポアソン分布を近似した。近似した

* 正会員 国際航業(株)

** 神戸商船大学

ポアソン分布は、次の通り

$$P(n)=0.4 \cdot (8)^n \cdot \exp(-8)/n! + 0.35 \cdot (11)^n \cdot \exp(-11)/n! + 0.1 \cdot (14)^n \cdot \exp(-14)/n! + 0.1 \cdot (17)^n \cdot \exp(-17)/n! + 0.05 \cdot (20)^n \cdot \exp(-20)/n!$$

これを図-3 確率密度曲線に示す。

4. 騒音の時系列解析

(1) 騒音(PWL)の移動平均を求めた。
(a) 10秒単位での移動平均、(b) 100秒単位での移動平均を求めた。
この結果は図-4 移動平均値(PWL)に示す。
(2) 騒音(PWL)をFFTでspectrum分析を行った。この結果は図-5 スpekトル(PWL)に示す。

5. 結び

(1) 電源さえ確保出来たら、長時間の測定は可能である。(2) 交通流変動は10分(600個)程度で十分である。(3) power levelは、そのままの確率密度が交通密度を表している。(4) WeightFunctionに依る方法は次回に譲る。*測定器機を貸与して頂いた、大阪市大工学部建築衛生研究室、(株)ベストワン・プランニングの御好意に深謝致します。

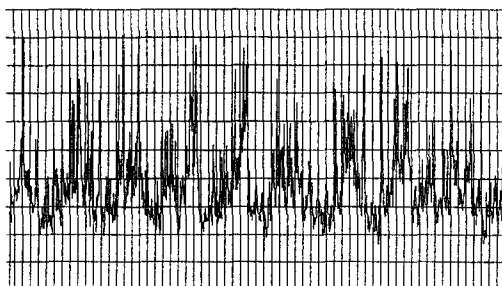


図-1 測定結果

図-2 騒音(dB(A))平均値

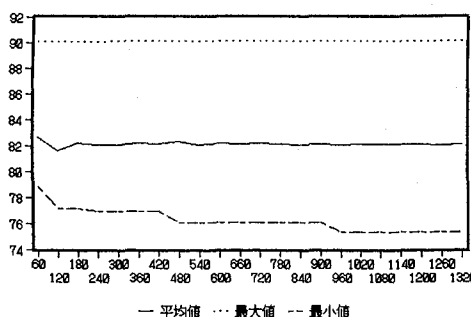


図-3 確率密度曲線

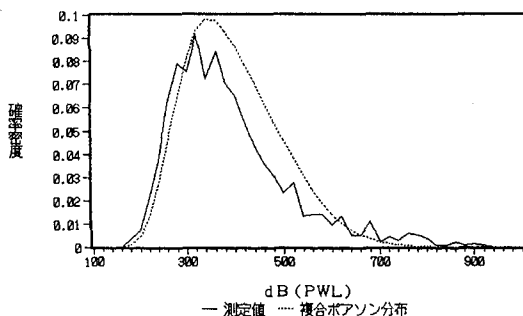
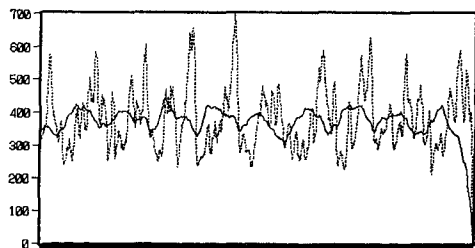


図-4 移動平均値(PWL)



— (a) 10秒単位 -- (b) 100秒単位

Fig-5 Spectrum(FFT)

