

自動車交通のシミュレーションによる変動解析

国際航業(株)

正 員 ○新居忠彦

神戸商船大学

学生員 新居雄高

1、まえがき

本研究は、通過交通量の秒単位での変化をできるだけ簡易な方法で推定することを目的としたものである。以下では、自動車騒音をDATで録音し、デジタル信号処理を行い、その結果得られる確率密度曲線から通過交通量をシミュレートする方法について述べる。

2、騒音の頻度分布

DATによって録音された騒音をパソコンに取り入れ、この騒音変動をフーリエ変換し、伝達関数で除したものを逆フーリエ変換した結果が通過交通量となると考えられるが、ここでは移動平均法によって伝達関数を除外することを考えた。

もともになる騒音変動に対し、5秒移動平均による変動、10秒移動平均による変動について、系列相互相関係数(表-1)、t-検定(表-2)、相関係数(表-3)、ACF(自己相関係数)(図-1)を求めた。またこれらの騒音変動の確率密度曲線を図-2に示した。なおここで、もともになる騒音変動及び5秒移動平均、10秒移動平均、100秒移動平均の変動を図-3に示した。

表-1 系列相互相関係数

Variable	Number of Cases	Mean	Standard Deviation	Standard Error
PWL	1342	378.2118	123.968	3.384
M5	1342	378.1718	104.046	2.840

PWL	1342	378.2118	123.968	3.384
M10	1342	378.3020	92.981	2.538
M5	1342	378.1718	104.046	2.840
M10	1342	378.3020	92.981	2.538

図-1 自己相関係数

表-2 t-検定

Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1
PWL	LIN	.001	1340	1.19	.276	371.817	.0095
M5	LIN	.001	1340	1.56	.212	372.031	.0091
M10	LIN	.001	1340	1.79	.181	372.419	.0088

表-3 相関係数

Correlations:	PWL	M5	M10
PWL	1.0000	.7899**	.6610**
M5	.7899**	1.0000	.8940**
M10	.6610**	.8940**	1.0000

1秒間隔の自己相関

Lag	Corr.	Err.	.25	.5	.75	1	Box-Ljung	Prob.
1	.757	.027	*****				770.232	.000
2	.602	.027	*****				1257.936	.000
3	.514	.027	*****				1613.652	.000
4	.441	.027	*****				1875.609	.000
5	.391	.027	*****				2081.837	.000
6	.359	.027	*****				2255.684	.000
7	.335	.027	*****				2407.237	.000
8	.299	.027	*****				2528.067	.000
9	.257	.027	****				2617.283	.000
10	.227	.027	****				2687.356	.000
11	.192	.027	***				2737.446	.000
12	.148	.027	**				2767.138	.000
13	.160	.027	**				2801.694	.000
14	.152	.027	**				2833.222	.000
15	.129	.027	**				2855.759	.000
16	.115	.027	*				2873.678	.000

5秒平均の自己相関

Lag	Corr.	Err.	.25	.5	.75	1	Box-Ljung	Prob.
1	.965	.027	*****				1252.662	.000
2	.890	.027	*****				2318.031	.000
3	.794	.027	*****				3167.770	.000
4	.692	.027	*****				3812.894	.000
5	.597	.027	*****				4293.199	.000
6	.527	.027	*****				4668.146	.000
7	.470	.027	*****				4967.207	.000
8	.419	.027	*****				5204.133	.000
9	.371	.027	*****				5390.371	.000
10	.328	.027	*****				5535.966	.000
11	.288	.027	****				5648.681	.000
12	.254	.027	****				5736.133	.000
13	.228	.027	****				5806.449	.000
14	.206	.027	***				5864.126	.000
15	.187	.027	**				5911.880	.000
16	.174	.027	**				5952.836	.000

10秒間隔の自己相関

Lag	Corr.	Err.	.25	.5	.75	1	Box-Ljung	Prob.
1	.986	.027	*****				1306.802	.000
2	.953	.027	*****				2528.087	.000
3	.906	.027	*****				3634.160	.000
4	.851	.027	*****				4609.360	.000
5	.788	.027	*****				5447.704	.000
6	.722	.027	*****				6150.548	.000
7	.652	.027	*****				6724.636	.000
8	.581	.027	*****				7181.523	.000
9	.513	.027	*****				7537.206	.000
10	.450	.027	*****				7811.625	.000
11	.399	.027	*****				8027.858	.000
12	.358	.027	*****				8201.351	.000
13	.323	.027	****				8343.193	.000
14	.294	.027	****				8460.464	.000
15	.268	.027	****				8558.097	.000
16	.245	.027	****				8640.006	.000

Tadahiko NII, Yutaka NII

3、自動車交通変動のシミュレーション

5秒移動平均法に依って求めた自動車騒音の確率密度曲線（図-2）をもとに、乱数に依って5秒間に通過する自動車台数を求めた。5秒間のシミュレーションを100回行った結果、つまり500秒間に通過した自動車

図-2 騒音の頻度分布

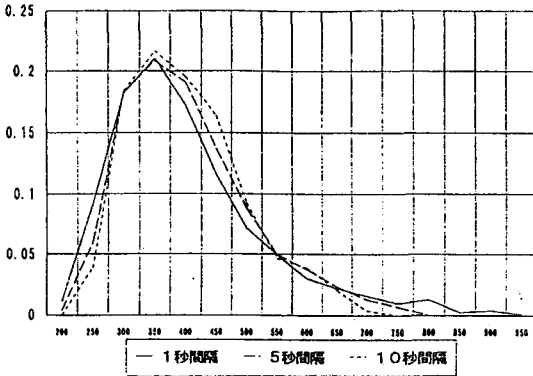


図-3 騒音変動

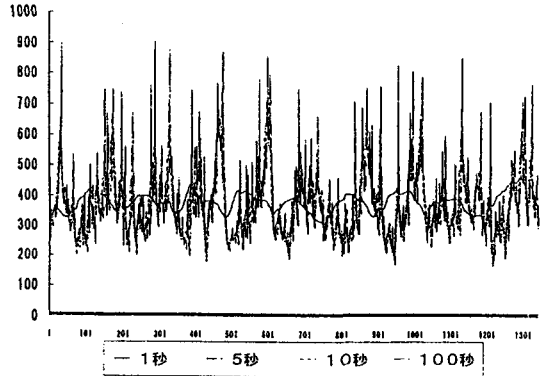


図-4 通過自動車台数
5秒間隔

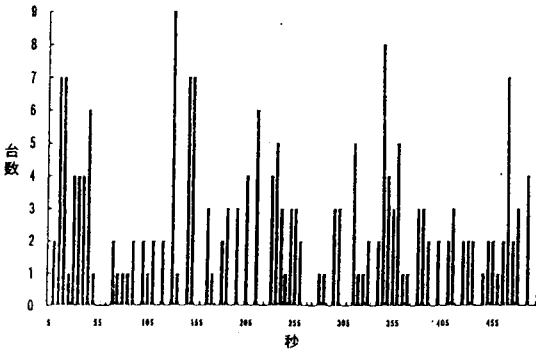
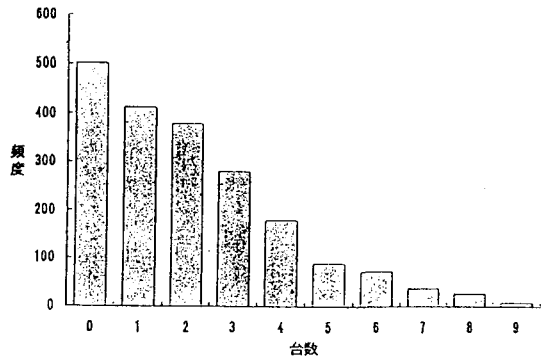


図-5 通過自動車台数の頻度
1983回(9915秒)



台数を、図-4に示した。またこのシミュレーション1983回（9915秒）の通過自動車台数の頻度分布を、図-5に示した。この平均値は2.0837115台/5秒で36007台/24時である。

4、まとめ

自動車の通過台数の変動を、秒単位でしかも出来るだけ簡易に推定することを考えた。現地測定は2人で約2時間を要した。

このシミュレーション結果を、交差点での右折レーンの最適長設計に応用することなどが考えられる。

—参考—現地で、自動車騒音をDATで録音し、DSPで処理する方法は下記に報告している。

土木計画学研究・講演集 No13 1990.11 騒音による交通密度変動解析