

九州工業大学 正会員 渡辺 義則
同 学生員 石村 和寿
同 学生員 菅原 光敏

1. まえがき

信号交差点における騒音性状に関係する要因を大別すれば、大型車混入率・交通量等の交通要因、また車線数・路面の舗装状態等の道路要因、更には土地利用・交差点付近の家並等の沿道要因が考えられる。既に特定道路条件(対向二車線・アスファルト舗装)、沿道条件(家並なし)の交差点の騒音については、交通要因に着目して分析して、その結果を報告した¹⁾。本研究では更に交通・沿道・道路条件が種々異なる平面十字交差点について、これらの要因が騒音の発生にいかん影響を及ぼすかということを数量化理論工類で分析したので報告する。

2. 騒音レベル並びに交通特性の測定・分析

測定は北九州市内の5ヶ所の交差点について行った。まず数量化理論で用いたデータの測定方法について述べる。対象交差点では幹線方向だけでなく、それに直交する方向にもかかりの交通量があるので、外的基準及び分析要因についてデータは信号周期毎にまとめた(172周期)。本研究では外的基準を、1周期の間に変動する騒音レベル(dB(A))を5秒間隔で読め取って得た累積度数分布曲線から求めた中央値L50または80%レンジの上限値L10とした。つまり1周期中の平均的レベルをL50で、最高に近いレベルをL10で代表させた。また信号交

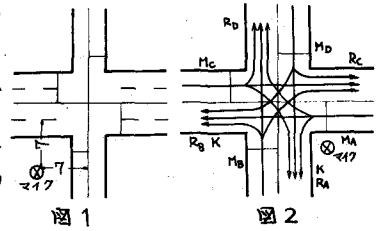


表1

差点における騒音の測定位置については種々の考え方があろうが、本研究では図1に示すように2車線区間ではセンターラインから、多車線区間では最もマイクに近い車線のラインから7m離れ、高さ1.2mの位置で測定した。次に分析要因は、①家並 ②車線数 ③手前側流入量 ④向側流入量 ⑤手前側大型車 ⑥向側大型車 ⑦マイク側右左折車 ⑧マイク側右左折車 ⑨手前側待合数 ⑩向側待合数 ⑪手前側加速度の1要因である。ただし、③～⑩はいずれも単位時間(1分間)当りの台数である。いま図2に示す対向2車線の平面十字交差点では図中の矢印で示す交通流が存在する。図中Rに観測員を配し、直進車・右左折車の台数を大型車をチェックしながらか計測して流入量と大型車の台数を求めた。なおマイク据付側の車線のR_A・R_Bが計測したそれを手前側、同R_C・R_Dを向側とした。また右左折車については、R_A・R_Cが計測したそれをマイク側、同R_B・R_Dをマイク向側とした。図中Mは待合数を計測し、M_A・M_Bが計測したそれを手前側、同M_C・M_Dを向側とした。また加速度は車輪停止位置から約30m離れた位置を通過するに要する時間をストップウォッチで計測して逆算した。図中Kがこれを計測し、マイク据付側の車線を走行する軽頭車の加速度を平均して手前側加速度とした。なお多車線区間においても同方向の流れを合併させて図2と同じ交通流に置きかえた。表1に各信号周期毎に求めた各交差点の交通特性の平均値、道路条件等を示す。

交差点	I	II	III	IV	V
手前側流入量	15.8%	10.2	18.9	18.5	20.3
向側 "	13.0	6.5	14.7	25.4	19.6
手前側大型車	2.3	1.2	2.4	0.5	4.8
向側 "	1.4	0.9	1.7	1.7	3.9
マイク側右左折	8.1	3.0	4.9	3.9	4.3
マイク向側 "	5.1	3.4	3.2	5.4	8.6
手前側待合数	8.7	6.0	5.5	14.4	10.3
向側 "	10.1	4.9	5.6	13.4	11.1
車線数	2-2	2-2	4-2	4-2	6-4
家並	なし	一般家屋	一般家屋	ビル	一般家屋
信号周期	92~101 ^{sec}	67	140	120~153	96
L50	71.7 ^{dB(A)}	69.6	70.6	71.5	73.0
L10	76.9	77.5	78.1	77.5	80.6

3. 結果並びに考察

数量化理論で分析した結果から偏相関係数の値の大きい順に要因を並べて表2に示す。また外的基準(L50, L10)に対して説明力の大きい上位6要因についてのサマリの計算結果を表3, 4に示す。

表2

順位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
L50	5	2	6	1	4	3	9	11	7	10	8
L10	5	1	2	6	3	4	9	11	8	7	10

これからL50とL10の上位6要因は順序こそ異なるが同じ要因でありしかも交通・道路・沿道の3要因ともに信号文差点の騒音発生に有意の影響を及ぼすことが認められる。そのうち交通要因では文差点への流入交通量が重要であり、とくに首端出力の大きい首源の存在を意味する大型車に関連する要因が説明力が大きい。また文差点に持込む右左折・待台数・加速度等の要因のレンジは殆んど1以下であり、重要な要因ではなかった。次に車線数が多くなればカテゴリースコアが小さくなって、もともと車線数という要因は、騒音レベルの増加に対して、多車線になれば流入交通量が増加するという正の方向と、一方で同一の流入交通量でも多車線になればマイルと首源が流れる位置が離れるという負の方向と合わせて持っているが、この分析結果は後者の影響のほうが大きいことを示しているものと考えられる。また沿道要因は一般家屋・ビルなどという建築物の種類、高さというよりは、家並の有無によって有意な差が生じると思われる、家並がある場合の文差点だけを対象にする時には重要な因子でなくすることが考えられる。図3に要因を順次抜き取った場合の重相関係数の変化を示す。図中Aは全要因を、B~Gはそれぞれ上位6~1要因を考慮したものである。要因の数が少いと必然的に重相関係数の値も減少するが、上位6要因を考慮すれば重相関係数は0.8以上に達する。図4は上位6要因で騒音レベルを予測した値と実測値との差をヒストグラムで表わしている。残差の標準偏差(σ)も比較的小さく、L50とL10がある程度予測できることが推察される。勿論全要因を考慮すれば予測精度は更に向上するが、その程度は小さい。以上のことから信号文差点における騒音状況を検討する場合には前述の上位6要因に着目する必要があるものと考えられる。図5, 6にL50, L10と大型車との関係を示す(rは相関係数)。

表3

要因	カテゴリ	カテゴリ数	カテゴリースコア	レンジ	偏相関係数
手前側	0	33	-1.77		
大型車	1~2	70	-0.22		
	3~4	52	0.75	4.35	0.54
	5~6	11	1.72		
	7~	6	2.63		
車線数	2	65	1.91		
	4	13	-0.79	3.86	0.47
	6	4	-1.95		
向側	0	27	-1.14		
大型車	1	56	-0.46		
	2	38	0.13		
	3	30	0.80	2.60	0.43
	4	11	1.34		
	5~6	7	1.46		
	7~	3	0.68		
家並	なし	30	-1.86		
	一般家屋・ビル	109	0.23	2.81	0.37
	ビル	33	0.95		
向側	2~5	16	-2.07		
流入量	6~9	17	-0.42		
	10~16	70	0.05	2.71	0.34
	17~21	31	0.36		
	22~	38	0.17		
手前側	4~8	14	-1.44		
流入量	9~12	18	-0.14		
	13~15	33	-0.07	1.99	0.27
	16~21	84	0.12		
	22~	28	0.55		
L50の平均値				71.2	
重相関係数				0.85	

表4

要因	カテゴリ	カテゴリ数	カテゴリースコア	レンジ	偏相関係数
手前側	0	33	-1.84		
大型車	1	42	-1.37		
	2	28	-0.37		
	3~4	52	1.46	6.68	0.65
	5~6	11	2.57		
	7~	6	4.11		
家並	なし	30	-3.78		
	一般家屋・ビル	109	0.81	4.56	0.53
	ビル	33	0.78		
車線数	2~2	65	2.27		
	4~2	73	-0.98	4.50	0.53
	6~4	34	-2.23		
向側	0	27	-1.74		
大型車	1	56	-0.49		
	2	38	0.49	3.84	0.46
	3~4	41	0.87		
	5~	10	2.05		
手前側	4~8	14	-2.38		
流入量	9~12	18	1.09		
	13~15	33	0.46	3.74	0.44
	16~21	84	0.06		
	22~	28	-0.21		
向側	2~5	16	-2.30		
流入量	6~9	17	0.38		
	10~16	70	0.13	2.73	0.34
	17~21	31	0.15		
	22~	38	0.43		
L10の平均値				78.1	
重相関係数				0.84	

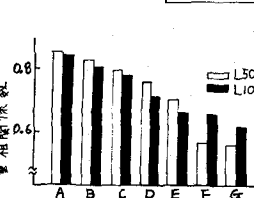


図3

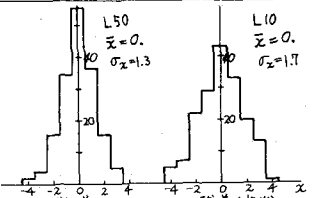


図4

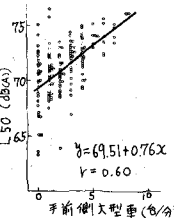


図5

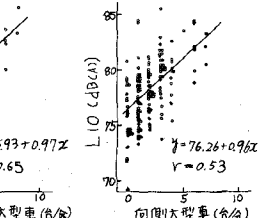
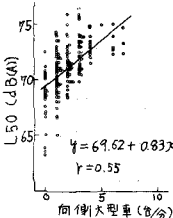


図6

参考文献

- 1) 渡辺・石村・玉城: 昭和53年度研究発表会論文集, エム学会 西部支部, P.247