

名古屋工業大学 学生員 ○高岸節夫

名古屋工業大学 学生員 山上俊二

1 まえがき

都市部での鉄道は、都心あるいは都心に近い地域を通過していることが多く、またそのような鉄道が完全に立体化されている都市は少なく、とくに地方都市においてはほとんどないといってもよい。

しかしながら、地方都市といっても、その地方の中心都市ともなると、道路交通量の増加は著しく、それに伴って、踏切のしゃ断による道路交通の渋滞はかなり大きなものとなり、都市に及ぼす影響も無視できなくなってきている。

鉄道と道路の平面交差を除去すれば、種々の便益をもたらす。それらについて今まで種々の研究が行われているが、本研究は交通量が多くて詳細な調査が不可能な場合や、概略の状況を知ればよいような場合に、損失時間をマクロ的に算定する一方法を述べたものである。

2 観測方法

資料をうるための観測は、岐阜市内の、国鉄竜田町、名古屋鉄道茶所5号、および新岐阜7号の三踏切で、昭和42年3月14日、午前9時より2時間、午後1時より5時間、計7時間にわたって西方向の交通について行った。そしてこの7時間を5分間の時間々隔に区切り、各時間々隔ごとに踏切のしゃ断された時間（1回のしゃ断でも2つの時間々隔にわかれることもありうる）、踏切に到着した車両台数（入力）、踏切を出た車両台数（出力）を観測し、その差をその時間帯の滞留台数とし、さらに、前の時間々隔の滞留台数を加えたものを累積滞留台数としてまとめた。

なお、踏切がしゃ断されていると、到着車の列の後尾は、しだいに踏切から離れてゆき、到着時刻が厳密には踏切の前面に到着した時刻ではなくなるので、踏切から約100m手前を通過した時刻を観測し、その地点から踏切まで走行するのに要する時間を加えたものを踏切到着時刻とした。

損失時間は、滞留の平均時間として2.5分（観測の時間々隔5分の半分）を累積滞留台数に乗じたものと考えた。また、各時間々隔内の交通量に対応して、前の観測時間々隔の累積滞留台数に、次の観測時間々隔内に到着した台数を加えたものをポテンシャルと名付けた。

3 観測結果と解析

時間の損失を招く主要要素として、交通量およびしゃ断時間を考えることができる。我々は、損失時間（ S ）を、交通量（ D ）と踏切しゃ断時間（ T ）の関数とみなし、 $S = k D^a T^b$ の積の形で与えて、定数 k 、 a 、 b を観測結果から最小自乗法を用いて決め、次のような関係式を得た。

$$S_i = 10^{0.19618} D_i^{0.07307} T^{0.80619} \quad (1)$$

$$S_p = 10^{-6.19353} D_p^{2.66882} T^{0.37262} \quad (2)$$

$$S = 10^{-5.68330} D_i^{1.98112} T^{0.98842} \quad (3)$$

ここに、交通量として、(1)式は踏切に到着した車両台数(D_i)を、(2)式は上記のポテンシャル(D_p)を、(3)式は(2)式の D_p に、同様にして得られた関係式 $D_p = 10^{0.19118 D_i^{0.74232} T^{0.23072}}$ を代入したものを、用いたものである。

表-1は、観測結果および上記三式による計算結果を示したものであるが、表中 S_0 は観測値、番号(NO.)は観測値(S_0)を小さいものから順に並べてつけたものである。

表-2は、上記三式を比較した、 S_i 、 S_p 、 S の S_0 に対する百分率を示したもので、また、図-1はこれを図示したものである。なお、 S_0 との誤差の平均は S_i が15.1%、 S_p が10.0%、 S が15.8%であった。

4. あとがき

我々は、損失時間を、交通量としゃ断時間の関数として表わす式として、上記の三つの関係式を得たが、式中(3)式は(2)式を直接に交通量と結びつけたもので、これは約 $1.7 \times 10^{-6} \times D^2 T$ となっており、損失時間が交通量の2乗に、しゃ断時間の1乗に比例することを示し交通量としゃ断時間のみを観測することによって、踏切における損失時間をマクロ的に算出することができた。

本研究が、踏切の立体化を計画する場合などの予備的な調査方法として利用されれば幸いである。

表-1

NO.	交通量(%)		しゃ断時間(秒/車)	損失時間(台/時)			
	入力 D_i	計算 D_p		観測値 S_0	計算値 S_i, S_p, S		
1	631	809	934	538	624	472	632
2	608	890	1226	780	775	674	770
3	573	921	1549	833	932	806	865
4	592	995	1267	838	795	919	755
5	591	929	1226	840	774	756	728
6	645	1033	1267	845	800	1016	896
7	614	968	1549	865	937	921	993
8	542	906	1888	1035	1089	831	943
9	585	1045	1094	1125	705	992	636
10	633	1110	1094	1193	709	1165	757
11	629	1051	1888	1225	1101	1234	1270
12	624	1173	1418	1358	874	1487	939

表-2

NO.	S_0 に対する百分率			
	S_0	S_i	S_p	S
1	100	116	88	117
2	100	99	86	99
3	100	112	97	104
4	100	95	110	90
5	100	92	90	87
6	100	95	120	106
7	100	108	106	115
8	100	105	80	91
9	100	63	88	57
10	100	60	98	63
11	100	90	101	104
12	100	64	110	69

図-1

