

IV-107 冬期の交差点交通容量に関する影響要因分析

北海道大学大学院 学生員 白川部 秀基
 北海道大学工学部 正 員 藤 原 隆
 同 上 正 員 中 辻 隆
 同 上 正 員 加 来 照俊

1. 目的

都市内信号交差点の飽和交通流率に着目し、それに影響を与える種々の要因についてその影響程度を検討し、冬期の交通容量の低下現象に関する定量的分析を行うものである。

2. 交通容量実態調査

表2-1 観測対象交差点

2-1 観測対象交差点

流入部で十分な幅員がありかつ平坦であること、交通需要が十分あることを条件に表2-1に示す4つの信号交差点を観測対象地として選択した。

2-2 観測の方法

信号交差点付近の高所（ビル）からVTRを用いて流入部を撮影する。また、路面状態を視覚で定性的に判断し、滑り試験車による滑り抵抗の測定を行う。滑り抵抗値はスキッドナンバー（S. N.）で表される。

2-3 影響要因の検討

今回の観測対象交差点においては、平坦で側方余裕幅も十分ある場所を選定し、横断歩行者量などの地点でも非常に少なかった。また車線幅員の影響を検討できるほどの有効なデータが得られなかった。そこで本論では、①大型車混入率②右折車混入率③左折車混入率④路面状態（滑り抵抗値）について分析することとした。

3. 飽和交通流率の算定方法

今回は撮影されたビデオテープから、車頭時間間隔を読みとることで、青1時間当たりの飽和交通流率を算出する方法を用いた。飽和の状態と見なせる範囲は車頭時間間隔が5秒未満である交通流と設定した。飽和交通流率の算出式は次のとおりである。

$$S_r = 3,600 / h_r \quad \text{--- (3.1)}$$

\$S_r\$: 飽和交通流率（台／青1時間／車線）
\$h_r\$: 飽和平均車頭時間（秒）

4. 影響要因分析

4-1 飽和交通流率と影響要因の関係

飽和交通流率に影響を及ぼす様々な要因は、互いに関連しあって複合した影響を及ぼす。つまり要因全体としての影響はこれらの影響をかけあわせた積の形で影響し、以下に示す式で表すことができる。

$$S_r = S_B \times \gamma_1 \times \gamma_2 \times \gamma_3$$

$$= S_B \times \exp(\alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3)$$

$$\log(S_r / S_B) = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \beta \quad \text{--- (4.1)}$$

\$S_B\$: 基本飽和交通流率
\$\gamma\$: 補正值 \$\alpha\$: 補正係数
\$X\$: 影響要因の値 \$\beta\$: 定数項

4-2 スキッドナンバーの区分

定性的に判断された路面状態とスキッドナンバーにはばらつきがある。そこで、ファジィ推論で用いられるメンバーシップ関数を定義し、路面状態をスキッドナンバーで区分することにより、路面状態の分析に使用することにした。

路面状態	S. N.
雪氷	0～23
白黒	23～45
湿潤	45～68
乾燥	68～100

4-3 影響要因分析

(1) 重回帰分析

目的変数を(4.1)式の左辺とし、説明変数を大型車混入率、右・左折車混入率、路面状態(スキッドナンバー)とし、重回帰分析を行った。

(2) 数量化Ⅰ類

混入率を「0～5%」「5～10%」「10～20%」「20～100%」、スキッドナンバーを「0～23」「23～45」「45～68」「68～100」とカテゴリー分けし、数量化Ⅰ類で分析した。

(3) ファジィ数量化Ⅰ類

混入率、スキッドナンバーをそれぞれ[0,1]上の値で入力し、ファジィ数量化Ⅰ類を用いて分析した。

5. 補正値の算出

カテゴリー数量より、影響要因の飽和交通流率に対する補正値を算出した。その結果を表5-1に示す。

6. まとめ

① 路面状態(スキッドナンバー)、大型車混入率、左折車混入率、これら3つの影響要因の補正値を算出した。

② 重相関係数より飽和交通流率は、ファジィ数量化Ⅰ類($R=0.638$) > 数量化Ⅰ類($R=0.636$) > 重回帰分析($R=0.521$)の順でよりよく説明される。

③ 偏相関係数より、どの分析においても路面状態(スキッドナンバー)に高い値が示されており、それが最も飽和交通流率に影響している。

さらに、飽和交通流率に最も影響を与える路面の状態は、スキッドナンバーという物理的な値を用いることが有効であると考えられる。

表4-1 重回帰分析分析結果

地点No.		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
重相関係数		0.489	0.580	0.505	0.560	0.501	0.525	0.478	0.530
偏相関係数	大型車	-0.398	-0.381	-0.223	-0.463	-0.374	-0.260	-0.183	-0.127
	右左折車	-0.023	0.011	-0.186	0.275	0.158	0.102	-0.191	-0.253
	路面状態	0.316	0.499	0.411	0.197	0.470	0.473	0.419	0.485

表4-2 数量化Ⅰ類分析結果

地点No.		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
重相関係数		0.506	0.753	0.666	0.715	0.524	0.529	0.680	0.717
偏相関係数	大型車	0.360	0.571	0.241	0.599	0.053	0.443	0.579	0.478
	右左折車	0.152	0.181	0.215	0.323	0.451	0.375	0.395	0.215
	路面状態	0.368	0.679	0.604	0.617	0.260	0.529	0.612	0.678

表4-3 ファジィ数量化Ⅰ類分析結果

地点No.		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
重相関係数		0.415	0.692	0.658	0.667	0.604	0.737	0.630	0.700
偏相関係数	大型車	0.039	0.420	0.248	0.454	0.203	0.433	0.407	0.431
	右左折車	0.160 0.016	0.123 -0.019	0.079 -0.310	0.001 -0.115	0.366 0.325	0.407 -0.026	0.154 -0.046	0.074 -0.038
	路面状態	0.138	0.066	-0.087	0.151	0.469	0.117	0.140	0.225

表5-1 補正値

影響要因		重回帰分析	数量化Ⅰ類	ファジィ数量化Ⅰ類
大型混入率	0～5%	1.00～0.96	1.06(1.00)	0.97
	5～10%	0.96～0.93	1.00(0.94)	0.94
	10～20%	0.93～0.86	0.97(0.92)	0.91
	20～50%	0.86～0.69	0.89(0.84)	0.88
左折車入率	0～5%	1.00～0.99	1.03(1.00)	0.99
	5～10%	0.99～0.98	1.00(0.97)	0.98
	10～20%	0.98～0.96	0.98(0.95)	0.96
	20～50%	0.96～0.90	0.98(0.95)	0.95
スナキンッパド	68～100	0.92～1.00	1.06(1.00)	0.96～0.97
	45～68	0.86～0.92	1.04(0.98)	0.89～0.96
	23～45	0.82～0.86	0.95(0.90)	0.84～0.89
	0～23	0.77～0.82	0.88(0.83)	0.75～0.84

注) ()内は上段を1.00とした場合の比率