

IV-26

気象条件を考慮した山地部道路における交通流特性について

日本大学工学部土木工学科 正員 堀井 雅史

1. はじめに

山地部道路における交通流は、降・積雪による影響を受けやすく、サービス水準の低下を余儀なくされている。したがって、降・積雪によるサービス水準の低下を定量的に把握することが今後の交通管理計画に重要な課題である。本研究は、山地部道路における交通流、気象条件に関する資料¹⁾を得て、これをもとに統計分析を行い、交通流特性の把握および速度についての分析を試みたものである。

2. 資料および分析結果

分析対象区間は国道115号土湯道路であり、この道路は福島市と猪苗代町間の冬期通行止め解消を目指して平成元年9月に供用開始された道路である。ここに設置されている車両感知器、気象測定機器のデータをもとに無雪期、積雪期の交通流と気象条件の関係について分析を行った。資料は無雪期が平成2年4月1日～24日、7月27日～9月3日、9月27日～10月19日、積雪期が同年3月20日～31日、11月22日～12月31日、平成3年1月1日～2月4日、3月11日～28日までのものである。これらの資料より、時間平均速度、総交通量、時間占有率などの交通流データおよび積雪深、気温、視程、路面状態などの気象データを1時間単位に集計した。これらの中から異常値を削除して、データ数は上り車線が無雪期576、積雪期1167の合計1743、下り車線は無雪期576、積雪期1282の合計1858である。これらに対してXYプロット、数量化I類を適用して、山地部道路交通流特性の把握および速度予測式の設定を試みた。なお今回は下り車線（猪苗代方面）についての分析結果を示す。

図-1は、土湯道路下り車線における時間平均速度と交通量との関係を示したものである。これによると、全体的に交通量の増加に伴い、速度が減少する傾向にある。季節間では、積雪期において無雪期と重なる部分があるが、交通量、速度とも無雪期と比較して低下している。したがって降・積雪などの冬季の気象条件が交通流に大きな影

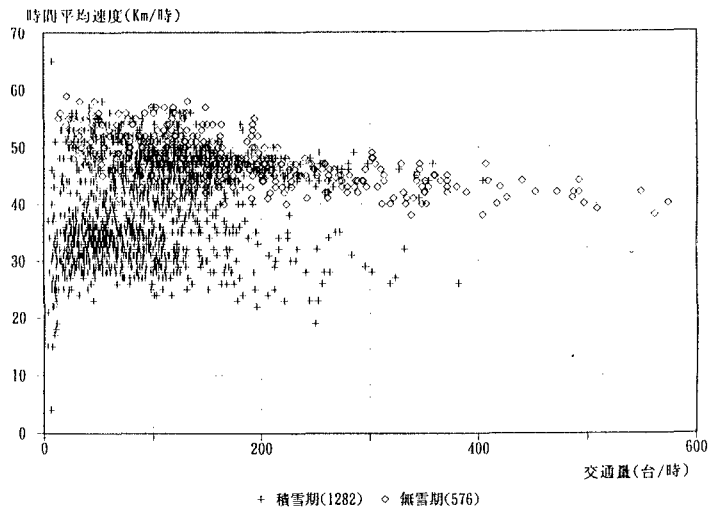


図-1 時間平均速度と交通量の関係（下り・全期間）

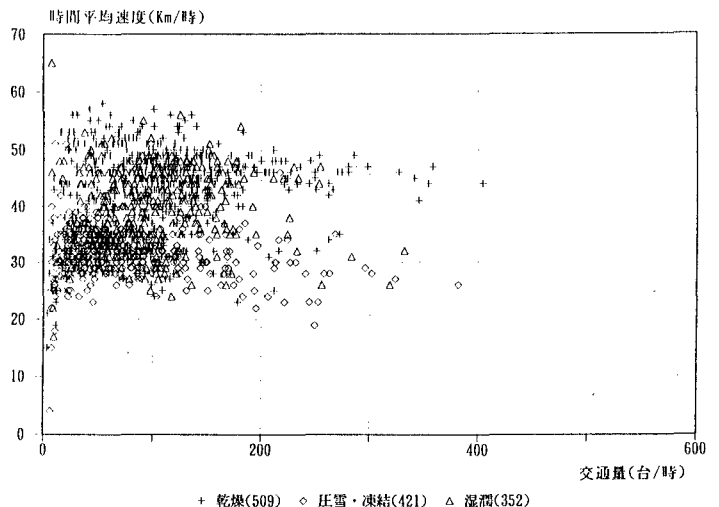


図-2 路面状態別時間平均速度と交通量の関係（下り・積雪期）

響を及ぼしていることがわかる。

図－２には、積雪期における路面状態別の時間平均速度と交通量との関係を示した。これによると、図－１において、無雪期と重なる部分に位置しているデータは路面状態が乾燥、湿潤であり、これらのデータは無雪期と同じような交通流状態にあるといえる。路面状態が圧雪・凍結の場合は明らかに交通流が阻害されており、冬季における交通流を予測する場合は、これらの影響を十分考慮する必要がある。

3. 山地部道路における速度特性

速度は、交通流のサービス水準を示す指標であり、これが予測できれば交通管理上有用な情報を提供できる。ここでは、土湯道路の速度と交通条件および気象条件との関係についての分析を実施した。図－１によれば、速度は交通量とほぼ線形関係にあると推測できる。しかしながら、ばらつきが大きく、1変量のみでは説明することが難しい。そこで数量化Ⅰ類の適用を試み、山地部道路における速度予測モデルの設定について検討を行った。目的変量は上述の時間平均速度とし、説明変量は交通量、大型車交通量、交通密度、気温、路温、風速、風向、積雪深、時間雨量、視程、気圧、路面状態とし、レンジ、偏相関係数を考慮して決定した。なお、交通密度は車両感知器より直接得られないが、平均車長を5.5mと仮定して、時間占有率より算出している。

表－１は積雪期における分析結果である。これによると7変量で重相関係数0.746を得ており、比較的説明力があると考えられる。カテゴリスコアの分布はほぼ妥当な結果となった。速度に及ぼす影響が大きな変量は、気温、積雪深、交通密度などであり、冬季の気象条件と交通流特性が影響している。

つぎに、図－２において、積雪期における乾燥・湿潤状態のデータの一部が無雪期のそれと同様な分布を示していると述べた。これは無雪期と積雪期のデータを同様に扱えることを示唆していると考えられる。そこでここでは無雪期、積雪期を合わせた分析を行った。表－２にその結果を示す。これによると6変量で重相関係数0.802が得られ、積雪期の場合より説明力が増加している。すなわち無雪期のデータを追加することによって、気象条件による交通流の阻害状況がより明確に説明できると言える。

予測モデルが有効となれば、積雪期における交通流のサービス水準の把握が可能となり、交通管理計画への情報提供ができるものと考えられる。今後の課題として、新たな説明変量の開発について検討することが必要であると考え。最後に本研究の実施にあたり、資料を提供して頂いた福島県土湯道路管理所の方々に深く感謝いたします。

引用資料 1) 土湯道路管理所：交通量集計月報・気象データチャート

表－１ 数量化Ⅰ類による分析結果（下り・積雪期）

【分析結果と係数(基準化)】

決定係数	0.55598
自由度調整済み決定係数	0.55036
重相関係数	0.74564
線形重回帰式の定数項	38.4555

アイテム	カテゴリー	係数とレンジ		カテゴリ別平均	
		係数	レンジ	度数	yの平均
x2 交通密度	z1	~2	0.58397	4.53349	858 39.0046
	z2	~4	0.2706		319 38.5799
	z3	4.1以上	3.9495		105 33.5904
	z4	~1.6	2.5405	6.87306	616 33.4383
x5 気温	z5	~6.1	1.86893		536 42.2332
	z6	6.2以上	1.33251		130 46.6538
	z7	0	3.32117	5.20975	193 47.0310
	z8	~68	0.34838		335 40.4626
x7 積雪深	z9	~209	1.8885		375 34.928
	z10	210以上	0.1305		379 35.8047
	z11	~4	0.3144	2.73089	500 39.596
	z12	~4.9	1.57348		389 41.3161
x9 視程	z13	5以上	1.1574		393 34.1730
	z14	~889	1.5117	3.05576	502 35.1294
	z15	~895	0.73553		551 38.8892
	z16	896以上	1.54406		229 44.7030
x13 風向	z17	北方向	0.3785	2.18564	438 37.6095
	z18	東方向	1.80709		66 43.9242
	z19	南方向	0.26739		324 40.2932
	z20	西方向	0.0883		454 37.1651
x14 路面状態2	z21	圧雪・凍	2.0638	3.77086	421 32.0617
	z22	湿潤	0.00001		352 39.6903
	z23	乾燥	1.70702		509 42.8899

表－２ 数量化Ⅰ類による分析結果（下り・全期間）

【分析結果と係数(基準化)】

決定係数	0.64299
自由度調整済み決定係数	0.64047
重相関係数	0.80187
線形重回帰式の定数項	41.3137

アイテム	カテゴリー	係数とレンジ		カテゴリ別平均	
		係数	レンジ	度数	yの平均
x2 交通密度	z1	~2	1.94802	5.00035	1179 41.8532
	z2	~4	0.6485		480 41.2333
	z3	4.1以上	4.0523		199 38.3115
	z4	~1.6	3.8713	6.64542	616 33.4383
x5 気温	z5	~6.1	1.06337		620 42.9661
	z6	6.2以上	2.77406		622 47.4662
	z7	0	2.87643	6.23474	736 47.6059
	z8	~68	0.6203		368 40.9103
x7 積雪深	z9	~209	3.3583		375 34.928
	z10	210以上	1.6606		379 35.8047
	z11	~4	0.3936	2.03302	646 41.0650
	z12	~4.9	1.24647		594 43.8653
x9 視程	z13	5以上	0.7865		618 39.1213
	z14	~889	1.0179	2.03283	656 37.8780
	z15	~895	0.33914		817 41.6768
	z16	896以上	0.01485		385 46.3974
x14 路面状態2	z17	圧雪・凍	2.6151	3.76350	426 32.2159
	z18	湿潤	0.07887		496 42.0181
	z19	乾燥	1.14840		936 45.0811