

IV-4

冬期における道路交通のサービス水準評価指標に関する一考察

日本大学工学部 正員 堀井雅史

1. はじめに

積雪は、道路交通を大きく阻害し、サービス水準の低下を余儀なくさせ、交通渋滞や交通麻痺を発生させる。このサービス水準の低下は、都市内において様々な要因が互いに作用しあっているため単純に説明することは難しい。しかしながら、毎年冬期交通を確保するために多額の費用を投じて除雪を行っている以上、その障害度合およびその影響要因を解明することは急務である。

そこで筆者は数量化理論を用いて冬期における都市内道路の交通流の再現を試み、積雪による障害度合を示す値として積雪抵抗値¹⁾²⁾を導入して検討を行っているが、本研究では、旅行速度に関する積雪抵抗値が積雪地における道路交通のサービス水準を評価する指標であると考え、これを各道路区間の有するいくつかの要因で説明することを試みた。この際、交通流が非渋滞流と渋滞流間で特性が異なることから、交通流を2つのグループに分類し、それぞれについて冬期交通のサービス水準の評価指標設定について考察を行った。

2. 調査および結果

調査対象地区は米沢市中心部道路網である。また調査は無雪期（昭和60年 8月 6～7日）、積雪期（昭和59年 1月31日～2月 1日、昭和61年 2月19～20日）の3回実施し、それぞれについて同一の走行ルートを設定して、8～9時、11～12時、14～15時、17～18時の4時間帯について各区間の交通量、旅行速度、有効幅員、路面状態および天候に関する調査を行った。

表-1に調査結果の一部を示す。これによると全般的に積雪期の交通量、旅行速度は無雪期より減少しており、特に積雪期2は昭和59年豪雪時であったために両者とも著しく減少している。またその減少割合に着目すると、区間によって一様ではなくばらつきが生じている。これは都市内道路における交通流であるために個々の道路条件および自然条件等がそれぞれの道路区間に影響を及ぼしているためと考えられる。

そこで都市内道路において、交通流が非渋滞流と渋滞流から構成され、かつ特性が異なるものと考え、全体を2つのグループに分類し、それぞれについて個々の道路条件、自然条件に関して数量化I類による分析を行い、積雪による道路交通のサービス水準の低下について検討を行った。

3. 積雪によるサービス水準の低下に関する分析

道路交通のサービス水準を表すものとしては、いくつかの指標が考えられるが、運転者にとって最も興味がある①旅行速度の差（無雪期）－（積雪期）、②旅行速度の比（積雪期）／（無雪期）の2つを考えた。これは、積雪期における交通流が無雪期のそれのどの程度の水準にあるかを示すもので、無雪期の旅行速度が満足のいくサービス水準であるとは考えにくい、除雪が無雪期と同レベルの交通を確保することにあると考えれば、積雪地における道路管理の1つの目安になると考えられる。

そこで、目的変量は上述の2つのサービス水準指標、および説明変量は道路種別、通行方式、路面状態、有効幅員、天候、消雪施設の有無と、今回さらに沿道状況および信号密度の2変量を追加し、合計10変量から相関関係を考慮し、取捨選択を行って決定した。また非渋滞流と渋滞流の区別は、明確な基準がないため、信号密度が大きい都市内道路であることと、過去の研究例³⁾を参考にして15km/hrを境界として分類した。

表-2には非渋滞流に関する分析結果を示す。これによると信号密度、沿道状況、道路種別の固定要

表-1 測定結果

測定地点	道路種別	測定時期	交通量 (台/時)				旅行速度 (km/時)			
			8:00 ～ 9:00	11:00 ～ 12:00	14:00 ～ 15:00	17:00 ～ 18:00	8:00 ～ 9:00	11:00 ～ 12:00	14:00 ～ 15:00	17:00 ～ 18:00
			無雪期 積雪期1 積雪期2	無雪期 積雪期1 積雪期2	無雪期 積雪期1 積雪期2	無雪期 積雪期1 積雪期2	無雪期 積雪期1 積雪期2	無雪期 積雪期1 積雪期2	無雪期 積雪期1 積雪期2	無雪期 積雪期1 積雪期2
1	国道	無雪期	702	672	648	818	25.7	24.8	27.7	22.5
		積雪期1	788	624	554	850	22.7	19.6	24.0	27.0
		積雪期2	456	544	560	596	16.2	16.9	15.2	8.7
2	県道	無雪期	344	294	332	414	20.0	25.7	40.0	34.8
		積雪期1	364	350	360	434	10.2	11.9	14.2	11.1
		積雪期2	284	292	310	336	15.9	18.3	13.7	24.1
3	市道	無雪期	400	352	318	466	15.9	15.0	12.5	10.7
		積雪期1	292	286	284	328	16.9	15.3	12.5	12.7
		積雪期2	—	—	—	—	16.9	12.1	18.4	14.7

注) 無雪期 (昭和60年8月6～7日)
積雪期1 (昭和61年2月19～20日)
積雪期2 (昭和59年1月31～2月1日)

表-2 冬期交通におけるサービス水準に関する分析結果（非渋滞流）

旅行速度（無雪期・積雪期）

タイプ	NO	分類基準	ワアル 数	カテゴリ-数量	レンジ	重相関係数
信号	1	3.1~5.5	27	-2.295	3.990	0.740
	2	5.6~8.0	25	1.695		
	3	8.1~10.8	20	0.979		
沿道	1	商店街	58	0.297	9.503	
	2	住宅地	10	-3.945		
	3	河 川	4	5.558		
道路	1	国 道	43	2.221	6.713	
	2	県 道	18	-4.492		
	3	市 道	11	-1.332		
有効幅員	1	2.45~3.30	18	-3.351	5.494	
	2	3.35~4.45	35	2.143		
	3	4.50~6.45	19	-0.773		
路面状態	1	湿 潤	45	-0.281	8.650	
	2	水べた	20	-0.343		
	3	圧 雪	5	5.257		
	4	アイスバーン	2	-3.393		

旅行速度（積雪期・無雪期）

タイプ	NO	分類基準	ワアル 数	カテゴリ-数量	レンジ	重相関係数
信号	1	3.1~5.5	27	0.118	0.195	0.796
	2	5.6~8.0	25	-0.066		
	3	8.1~10.8	20	-0.077		
沿道	1	商店街	58	-0.061	0.654	
	2	住宅地	10	0.438		
	3	河 川	4	-0.216		
道路	1	国 道	43	-0.088	0.383	
	2	県 道	18	0.276		
	3	市 道	11	-0.107		
有効幅員	1	2.45~3.30	18	0.256	0.394	
	2	3.35~4.45	35	-0.138		
	3	4.50~6.45	19	0.011		
路面状態	1	湿 潤	45	0.011	0.946	
	2	水べた	20	0.022		
	3	圧 雪	5	-0.397		
	4	アイスバーン	2	0.549		

注) 信号密度 (箇所/km)
有効幅員 (m)

因と、積雪による条件である有効幅員、路面状態の変動要因で道路交通のサービス水準の低下が比較の説明できることが示された。サービス水準に及ぼす影響の大きい要因は、両者とも沿道状況、路面状態、有効幅員である。このことは、比較的自由な走行が可能である交通流は、その道路区間が潜在的に有する固定要因と積雪量の大小による変動要因によって、そのサービス水準がある程度説明できることを示している。

表-3には渋滞流に関する分析結果を示す。渋滞流においても冬期交通のサービス水準は、非渋滞流と同様な要因で説明が可能である。

以上のことを総括すると、積雪地における都市内交通流は様々な要因が影響を及ぼしあっているため説明することがむずかしいが、冬期交通のサービス水準の低下は、非渋滞流、渋滞流ともその道路区間の有する固定要因と積雪による外的条件から生じる変動要因で、ある程度説明可能である。したがって、

表-3 冬期交通におけるサービス水準に関する分析結果（渋滞流）

旅行速度（無雪期・積雪期）

タイプ	NO	分類基準	ワアル 数	カテゴリ-数量	レンジ	重相関係数
信号	1	3.1~5.5	25	2.501	7.678	0.810
	2	5.6~8.0	9	-5.177		
	3	8.1~10.8	12	-1.327		
沿道	1	商店街	24	0.186	14.601	
	2	住宅地	14	-5.513		
	3	河川	8	9.088		
道路	1	国道	13	3.648	9.135	
	2	県道	24	0.082		
	3	市道	9	-5.487		
天候	1	晴れ・くもり	25	-0.858	1.879	
	2	雪	21	1.021		
路面	1	湿潤	22	1.398	18.038	
	2	水べた	11	0.796		
	3	圧雪	12	-1.906		
	4	アイスバーン	1	-16.640		

旅行速度（積雪期・無雪期）

タイプ	NO	分類基準	ワアル 数	カテゴリ-数量	レンジ	重相関係数
信号	1	3.1~ 5.5	25	-0.177	0.398	0.857
	2	5.6~ 8.0	9	0.196		
	3	8.1~10.8	12	0.221		
沿道	1	商店街	24	-0.105	0.477	
	2	住宅地	14	0.288		
	3	河 川	8	-0.189		
道路	1	国 道	13	-0.107	0.227	
	2	県 道	24	0.013		
	3	市 道	9	0.120		
天候	1	晴れ - くもり	25	0.093	0.204	
	2	雪	21	-0.111		
路面	1	湿 潤	22	-0.061	1.292	
	2	水べた	11	-0.092		
	3	圧 雪	12	0.097		
	4	アイスバーン	1	1.200		

注) 信号密度 (箇所/km)
有効幅員 (m)

本研究で示した指標を用いることにより、積雪による変動要因を考慮した冬期交通における道路の管理水準評価が可能であると考えられる。すなわち、積雪期における交通を無雪期と同レベルに維持するためには、どのような道路管理を行えばよいかと言うことが推測できると考えられる。これについては今後検討する予定である。

参考文献

- 1) 堀井雅史：積雪地における道路交通の抵抗要因に関する一考察，年次学術講演会概要集，1985，9，pp. 97~98
- 2) 堀井雅史：道路交通流における積雪抵抗に関する研究，年次学術講演会概要集，1986，11，pp. 329~330
- 3) たとえば藤田大二・山川朝生・浦本良文・浦野隆：一般道路における旅行速度，土木技術資料，23-2，1981，pp. 9~14