

航空写真による都市内幹線道路の交通状況の把握

○開発土木研究所 交通研究室 吾田洋一

まえがき

札幌市における交通混雑は通年的に激しく、特に積雪期においてはその傾向が顕著であると考えられているが、このような交通混雑の度合いを定量的に把握するためには札幌市域の交通量をネットワーク的に把握する必要がある。これら交通状況を把握するためには、路線単位の旅行速度調査や、定点観測による交通量調査等が一般的であるが、これらの調査を面的かつ広範囲に実施するためには多大なコストが必要になる。

そこで、夏期と冬期に朝ピーク時における札幌市域の航空写真撮影を行うことにより、札幌市域全域の交通状況を面的に把握した。航空写真により得られたデータは個々の車両位置、車両速度となっており、このデータをGISにより整理したことで、交通量、交通密度、走行速度等様々なデータがビジュアルに確認することが可能となった。

本研究はこれらGISによる航空写真データにより札幌市域の主要幹線道路における無積雪期・積雪期での面的交通混雑状況の比較評価を試みたものである。

1. 調査概要

航空写真は夏期は平成6年10月4日（火）冬期は平成7年1月26日（木）午前8～午前9時の間で飛行高度2,000m、縮尺1/12,500地形図に相当する精度で撮影した。撮影範囲は約180km²の地域であり、概ね札幌市のDID地域の全てが撮影範囲内にある。航空写真1枚1枚はそれぞれほぼ60%の面積でオーバーラップしており、その重なり合った部分から同一の車両を判別し、2枚の写真の時間差より速度を求めた。次に、前車との車頭間隔と車速から各車両毎に交通量を割り出し、同様に各車両の車頭間隔から交通密度を求めた。これら航空写真より判別した車両は夏期及び冬期共に約3万台となり、計6万台の車両の車両位置、速度、交通量、交通密度をGISにより整理した。

2. 解析

表-1は札幌市の各区毎の概要を示したものである。全体の車両数、交通密度は冬期は夏期に比べ若干減少している。これは、冬期は車間距離が広がるため、存在可

表-1 交通状況の巨視的比較

地区名		延長 (m)	車両数 (台)	交通密度 (台/km)	速度 (km/h)	交通量 (台/h)
中央区	無積雪期	89.6	7,802	22.2	19.6	434
	積雪期		7,684	21.8	11.8	258
	冬/夏		0.98	0.98	0.60	0.59
北区	無積雪期	78.7	5,249	18.8	22.3	418
	積雪期		4,364	14.9	14.8	221
	冬/夏		0.83	0.79	0.66	0.53
東区	無積雪期	71.5	4,603	15.6	29.7	464
	積雪期		3,823	13.0	22.4	291
	冬/夏		0.83	0.83	0.75	0.63
白石区	無積雪期	72.3	6,577	22.8	23.9	545
	積雪期		5,112	17.7	18.3	324
	冬/夏		0.78	0.78	0.77	0.59
豊平区	無積雪期	78.7	5,326	18.2	26.0	473
	積雪期		5,573	19.0	15.3	292
	冬/夏		1.05	1.04	0.59	0.62
西区	無積雪期	62.9	3,694	16.1	26.4	425
	積雪期		3,070	13.4	18.6	248
	冬/夏		0.83	0.83	0.70	0.58
全体	無積雪期	473.7	34,081	18.8	24.1	453
	積雪期		30,158	16.6	16.1	267
	冬/夏		0.88	0.88	0.67	0.59

*南区、厚別区、手稲区は解析延長が短いので省略しました。

*合計が省略した分異なります。

表-2 3路線の比較

	国道36号下り		八丁目通上り		札幌環状線外回り	
	夏	冬	夏	冬	夏	冬
車両数(台)	500	746	333	272	776	662
平均速度(km/h)	20	9	20	15	15	11
平均密度(台/km)	88	140	107	70	123	103
(台/km/車線)	44	70	54	35	41	34
交通量(台/h)	1471	1103	1149	913	1206	845
(台/h/車線)	736	552	575	456	402	282

*国道36号(上り)はバス路線があり単純に比較が出来ないため、ここでは下りを解析した

キーワード 交通解析、航空写真、交通量調査、面的観測

連絡先 (〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目 TEL 011-841-1111 FAX 011-841-9747)

能な車両数が減少していることを示している。このことは、夏期冬期共車両による移動需要はそれほど変わらないと考えられる。また、交通量は大きく減少している。これは冬期は道路機能が大幅に低下していることを示している。ここで、豊平区に着目すると、他区の車両数が減少しているにもかかわらず、豊平区は増加している。この理由として、豊平区は国道36号を始め規格の高い道路が多いことから、冬期に豊平区に車両が集中すると考えられる。表－2は国道36号（下り）、八丁目通り（上り）、札幌環状線（外回り）の3路線を比較したものである。この表より、国道36号の冬期の交通密度が非常に大きいことがわかる。これは、冬期間車両は国道36号に集まっていることを示している。この理由は、国道36号が信号制御を行なっていることと、管理水準の高い除雪作業をしているためであると考えられる。以上のことより、運転者は冬期に管理水準の高い道路を好んで走行することがわかる。

3. センサスデータと航空写真データの比較

表－3はセンサスデータと夏期における航空写真を比較したものである。この表より航空写真データはセンサスデータより交通量、旅行速度ともに値が小さめになっていることがわかる。この理由は、交通量ではセンサスデータは1時間単位でデータが編集されているため、渋滞が発生する前の最大交通量を中心に値を捉えがちであるが、航空写真では最も渋滞が著しい一瞬を捉えているため、航空写真の交通量が小さな値となっていると考えられる。また、旅行速度では渋滞が一定の時間帯にのみ発生している場合、調査車両がその時間で渋滞区間を走破しきれない場合が考えられる。特に、朝ラッシュ時では渋滞が広範囲で発生していること、ラッシュの時間が限られていることからこのような場合が多いと考えられる。つまり、このような場合では旅行速度調査ではネットワーク的な渋滞のインパクトを適切に捉えられていないと考えられる。しかし、航空写真では一瞬に全体を把握するためネットワーク的な渋滞のインパクトを適切に把握することが可能である。このため、航空写真ではセンサスデータの旅行速度より小さい値がでるものと考えられる。

表－3 センサスデータと航空写真の比較

撮影 時期	路線名	センサスデータ				航空写真データ					
		混雑時 平均 旅行速度	ピーク時交通量			夏					
			上り	下り	計	上り		下り		計	
						旅行速度	交通量	旅行速度	交通量	旅行速度	交通量
夏 期 一 抜 粋	国道12号	25.6	1,211	1,674	2,885	28.1 (1.10)	1,626 (1.34)	20.2 (0.79)	1,303 (0.78)	23.7 (0.93)	2,930 (1.02)
	国道36号	26.5	1,484	1,664	3,147	30.4 (1.15)	1,192 (0.80)	19.9 (0.75)	1,300 (0.78)	24.3 (0.92)	2,492 (0.79)
	国道230号	25.6	1,423	2,035	3,458	13.4 (0.52)	877 (0.62)	15.5 (0.61)	1,145 (0.56)	14.6 (0.57)	2,022 (0.58)
	八丁目通	16.5	899	938	1,837	21.7 (1.31)	1,052 (1.17)	23.4 (1.41)	1,492 (1.59)	22.6 (1.37)	2,544 (1.38)
	札幌環状線	24.0	1,798	1,766	3,564	17.1 (0.71)	1,009 (0.56)	15.1 (0.63)	766 (0.43)	16.2 (0.68)	1,775 (0.50)
	対象路線計	23.2	1,395	1,479	2,874	20.8 (0.89)	1,113 (0.80)	17.7 (0.76)	1,039 (0.70)	19.0 (0.82)	2,153 (0.75)
冬 期 一 抜 粋	国道12号	11.7	1,170	928	2,098	15.0 (1.28)	676 (0.58)	11.8 (1.01)	728 (0.78)	13.0 (1.11)	1,404 (0.67)
	国道36号	13.4	1,610	1,663	3,273	20.2 (1.51)	786 (0.49)	9.5 (0.71)	648 (0.39)	12.4 (0.93)	1,434 (0.44)
	国道230号	15.8	1,663	1,295	2,958	21.1 (1.33)	764 (0.46)	14.5 (0.92)	807 (0.62)	16.9 (1.07)	1,571 (0.53)
	八丁目通	16.3	608	611	1,219	16.9 (1.04)	885 (1.46)	10.4 (0.64)	749 (1.23)	12.8 (0.79)	1,635 (1.34)
	札幌環状線	16.9	1,380	1,325	2,704	9.5 (0.56)	431 (0.31)	11.5 (0.68)	533 (0.40)	10.6 (0.63)	964 (0.36)
	対象路線計	16.0	1,157	1,088	2,245	14.0 (0.87)	621 (0.54)	9.1 (0.57)	551 (0.51)	10.8 (0.67)	1,172 (0.52)

4. まとめ

本研究により以下のことがわかった。

- ・道路状況が悪化すると規格の高い道路に車両が集中することがわかった。
- ・航空写真による面的な車両挙動解析により定点観測とは異なる観点からの車両の特性を把握することができる。
- ・センサスデータと航空写真データの比較では、後者の方がよりネットワーク的な渋滞のインパクトを反映していると考えられる。