

一般国道230号の渋滞現象の分析

Analysis of Traffic Congestion on National Highway Route 230

平沢 匡介* 高木 秀貴** 大沼 秀次***

Masayuki HIRASAWA, Hideki TAKAGI and Hidetugu ONUMA

渋滞は、交通需要が道路の交通容量を超えるために起き、一般国道では交差点や駐車車両のある箇所がボトルネックになりやすい。一般国道230号は、札幌圏と道南を結ぶ幹線道路であり、また我が国でも有数の観光地である定山渓・洞爺湖・ニセコや数多くのスキー場と北海道の中枢都市札幌とをアクセスしているため、特に休日には四季を問わず、渋滞が発生している。

本研究は、休日交通による局部的混雑の緩和に関する研究として、一般国道230号の渋滞の実態・原因を分析したものであり、平成4年度の調査結果を報告するものである。

《渋滞；渋滞対策；ボトルネック；休日交通》

Traffic congestion occurs when traffic demand exceeds capacity. On national highways, intersections and roads with parked vehicles often become bottlenecks. Route 230, a major road between Sapporo and southern Hokkaido, often experiences traffic congestion, particularly on holidays (throughout the year), because it provides access to famous tourist resorts like Jozankei, Toya, and Niseko, and also to skiing grounds, and the major city of Hokkaido, Sapporo.

This study analyzed the conditions of congestion on Route 230 and the measures to relieve local congestion caused by holiday traffic. This report details result of the investigation in 1992.

Keywords: congestion, measures against congestion, bottlenecks, holiday traffic.

まえがき

昭和30年代後半に500万台を突破したわが国の自動車保有台数は、その後も自動車の大衆化の波にのり、飛躍的に増大し、ついに平成2年度に6,000万台を超えた。しかし自動車交通需要の伸びは、道路整備の伸びを完全に上回り、道路資産が著しく不足していたわが国にとって交通渋滞、交通事故、エネルギー問題あるいは環境問題といった大きな社会問題を引き起こす結果となった。こうして交通渋滞は最も日常的

*交通研究室研究員 **同室長 ***同室副室長

な交通現象といえる状況となった。また近年の週休2日制の定着により、休日に発生する交通渋滞も大きな社会問題となりつつある。

休日交通量が平日交通量を上回る箇所の割合は全国28.5%に対し、北海道は40.4%と大きく上回っている。一般国道230号も札幌圏と道南を結ぶ幹線道路であり、また我が国でも有数の定山渓、ニセコ、ルスツ等の温泉街・観光地や、冬期には多くのスキー場と札幌を結ぶアクセス路となっているので、四季を問わず渋滞が休日に発生している。平成2年度道路交通センサス

の交通量では、定山溪温泉で平日（H 2. 9. 27）：10,311台／12h，休日（H 2. 9. 30）：16,608台／12h，休日平日12時間交通量比：1.61となっている。

交通渋滞対策は、交差点の小規模改良，信号制御，交通規制等のその他交通改善手段といったトラフィックマネジメントから大規模なインフラ整備まで様々であり，対策箇所の実状によって決定される。また特に重要なのは部分的な渋滞対策を行ったとしても，その前後の区間の交通容量によっては，渋滞が再度発生する可能性があり，渋滞対策には路線全体の交通容量の把握とアクセスする他の路線の評価を事前に検討しなければならない。

本研究は，局部的混雑の緩和に関する研究として一般国道230号の渋滞の実態を把握し，原因を解明することにより，路線全体としての渋滞対策を検討するものである。なお本報告は平成3年度の第1報を踏まえた平成4年度調査結果である。研究のフローを，図-1に示す。

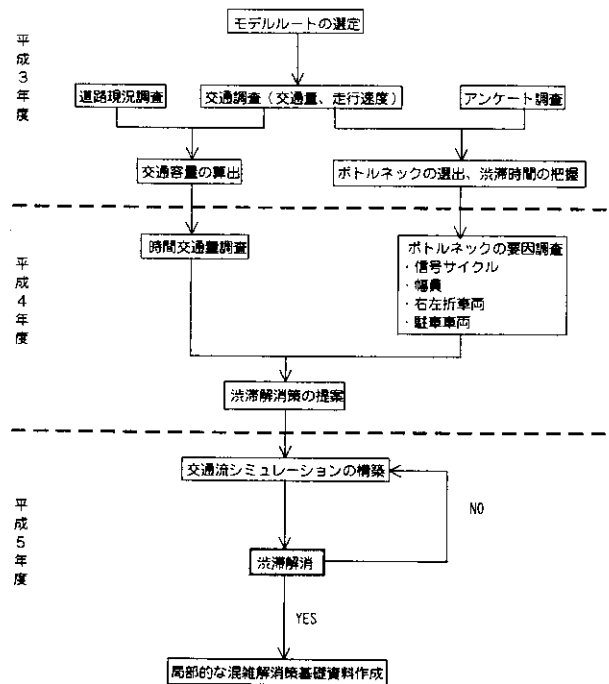


図-1 研究全体のフロー

1. 調査の概要

平成3年度は，渋滞の実態を把握することを目的として，交通渋滞調査・アンケート調査を

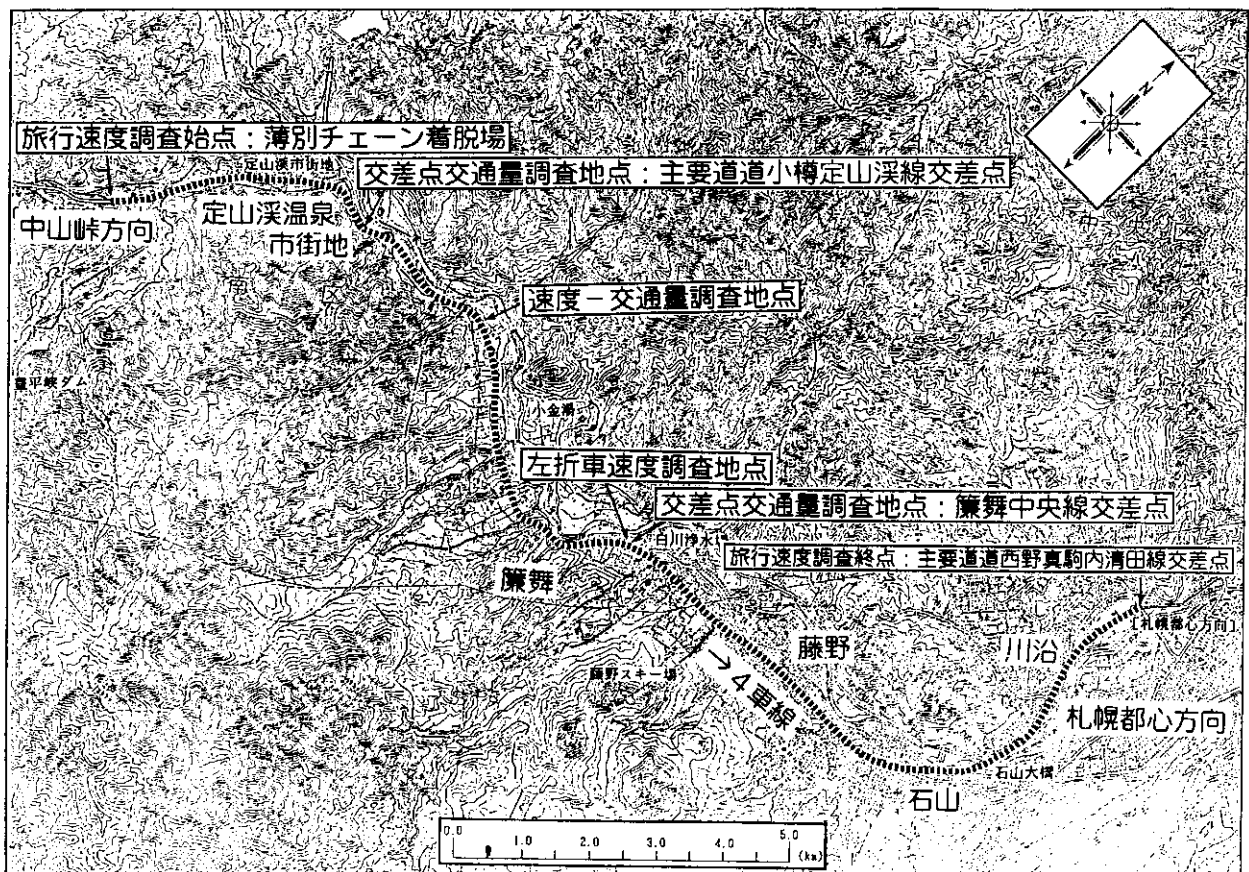


図-2 調査区間概要図

夏期と冬期に行った。平成4年度は、平成3年度の結果を踏まえ信号交差点現況調査・旅行速度調査・交差点交通量調査・左折車速度調査・速度一交通量調査を行った。調査区間は、図一2に示す約22kmを選定し、中山峠から札幌へ向かう上り方向とした。調査区間の約4割が4車線区間である。調査日時は、表一1に示すように信号交差点現況調査を除き、夏期と冬期にそれぞれ1回ずつ行った。また調査曜日は日曜日とした。冬期調査日の天候は、湿り雪が降っていたが、降雪強度は強くなく、4車線区間の市街地部で部分的に乾燥露出、2車線区間

で一部圧雪が見られ、夕方から気温の低下を伴い、滑りやすい状況となった。

1. 1 調査内容

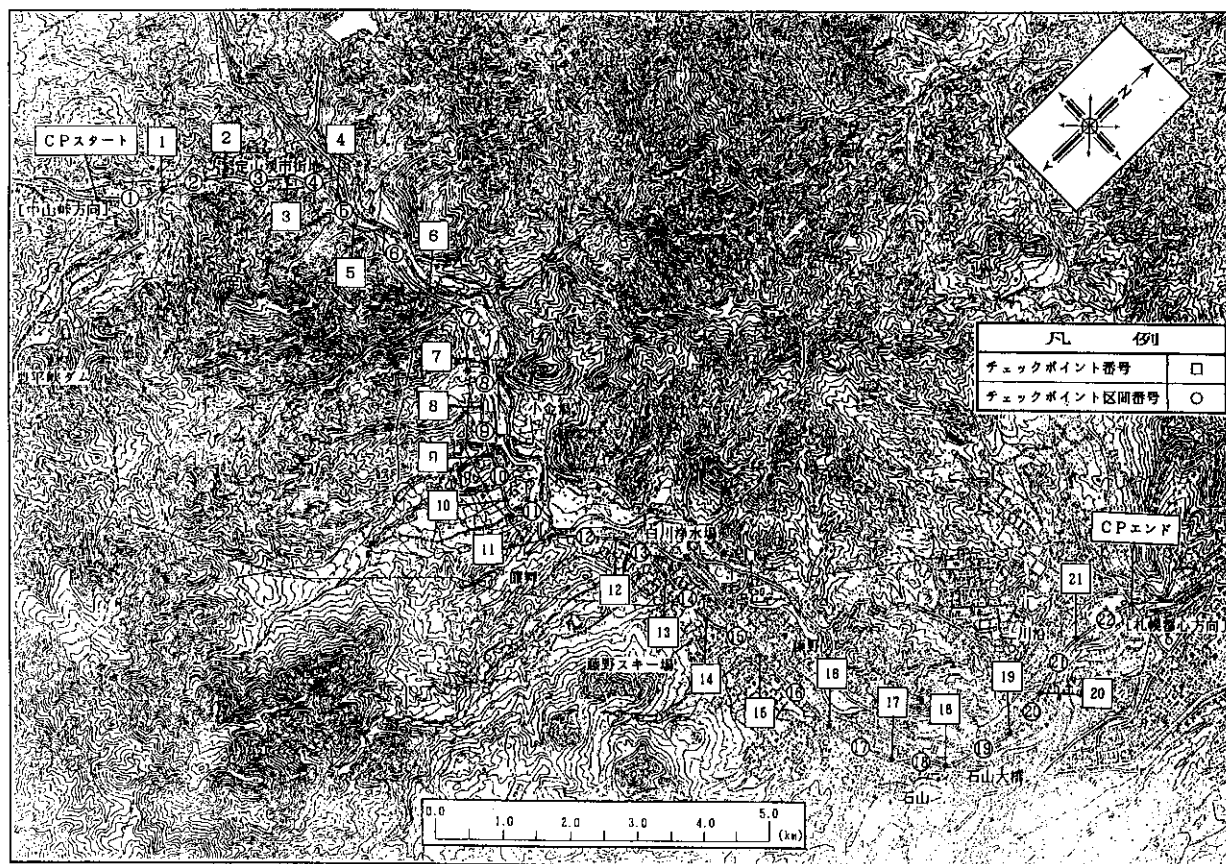
(1) 信号交差点現況調査

調査区間における信号機の現況を把握するために下記の項目について調査を行った。

- ・サイクル長
- ・青時間長
- ・感知式の有無
- ・歩行者押しボタンの有無
- ・沿道状況
- ・車線数

表一1 調査日時

調査名	夏期	冬期	時間帯
1. 信号交差点現況調査	平成4年10月		
2. 旅行速度調査	平成4年10月18日(日)	平成4年1月17日(日)	14:00~19:00
3. 交差点交通量調査	平成4年10月18日(日)	平成4年1月17日(日)	14:00~19:00
4. 左折車速度調査	平成4年10月18日(日)	平成4年1月24日(日)	14:00~15:00, 16:00~17:00(夏期) 13:00~14:00, 17:00~18:00(冬期)
5. 交通量一速度調査	平成4年10月25日(日)	平成4年1月31日(日)	14:00~19:00



図一3 渋滞状況調査チェックポイント位置図

- ・付加車線長
- ・交通規制

なお歩行者押しボタン式信号機、感知式信号機のサイクル長は、感知している時のサイクルとした。またすべて中山峠から札幌市街へ向かう上り方向の現況である。

(2) 旅行速度調査

旅行速度調査はタイマー付きビデオカメラを搭載した測定車によって測定した。調査区間は、図-3のように約1km間隔の23チェックポイントを設け、各区間の旅行時間・平均旅行速度を算出した。測定車は14:00~19:00まで15分間隔でスタートしたが、6台で調査を行ったので多少スタート時間がずれ込んだ場合があった。

(3) 交差点交通量調査

調査区間で最も大きな交通量の変動がある2つの信号交差点(図-2参照)において、時間交通量の調査を行った。調査は旅行速度調査と同じ日で行い、交差点の各枝における時間交通量を測定した。

定山溪の交差点は、主要道道小樽定山溪線との交点で、夏期は小樽方面へ通じており、冬期は通行止めになるが札幌国際スキー場があるた

め休日の午後4時前後に札幌へ帰宅する車両による交差点への流入が集中する。

簾舞の交差点は、市道簾舞中央線との交点で、川沿に通じているので一般国道230号が渋滞した時の抜け道として使われている。そのため渋滞しはじめると、札幌方向に向かう場合左折車両が多くなり、円滑な交通流を乱すことになる。

(4) 左折車速度調査

簾舞の交差点において左折車両が減速し円滑な交通流を乱すので、その影響度を把握するため左折時の走行速度を調査した。調査方法は、図-4のように交差点直前のA区間と交差点約500m手前のB区間で走行速度を測定した。調査時間は、交通流が円滑な14:00~15:00(冬期は13:00~14:00)と渋滞時の16:

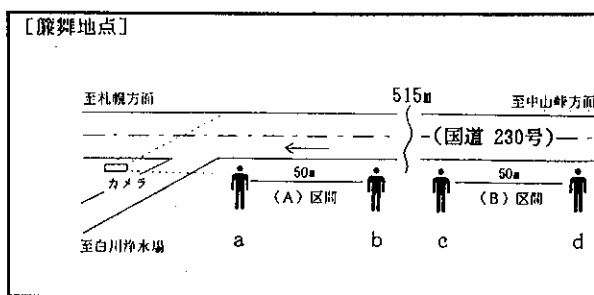


図-4 左折車速度調査方法図

信号サイクル (秒)

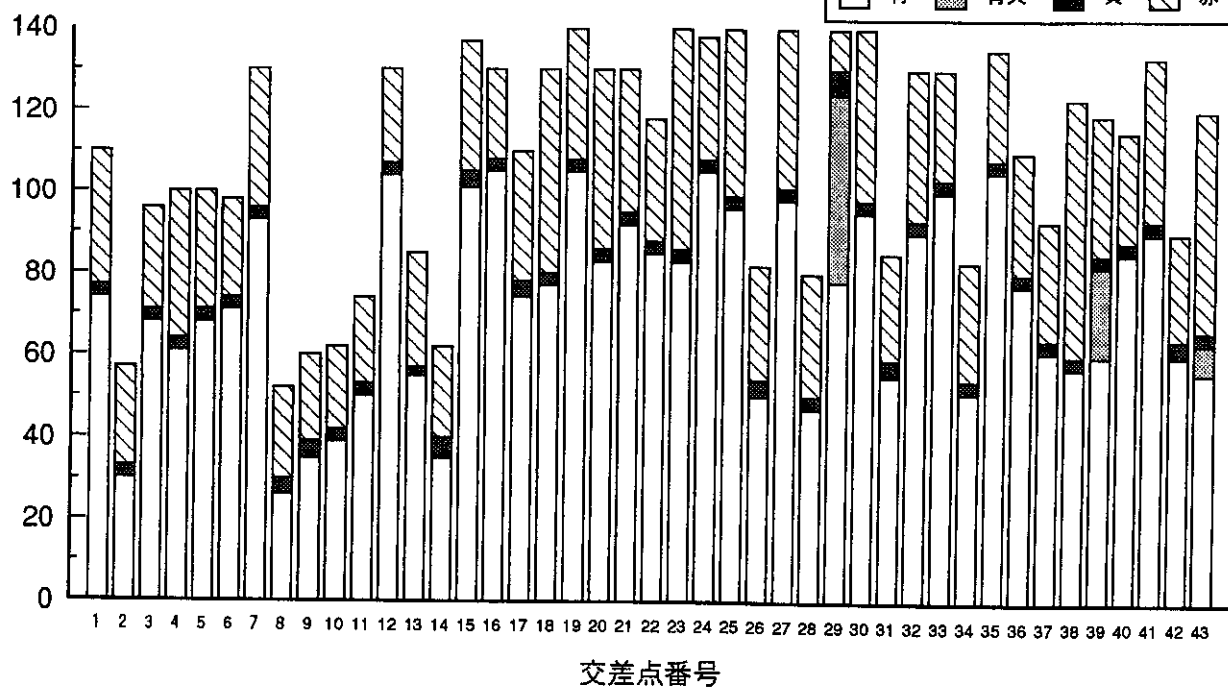


図-5 調査区間の信号サイクル

表-2 調査区間の信号機一覧表

信号機番号	信号機設置住所	手押しボタン	感知器	上り方向の信号サイクル(秒)				有効青時間比率	備考
				青	青矢	黄	赤		
1	定山溪	有	有	74		3	33	67%	
2	定山溪温泉東4丁目	無	無	30		3	24	53%	
3	定山溪温泉東4丁目 弓田観光土産店	有	無	68		3	25	71%	
4	定山溪温泉東4丁目 章月グランドホテル	有	有	61		3	36	61%	
5	定山溪温泉東2丁目	有	有	68		3	29	68%	
6	定山溪温泉東2丁目 白糸橋	有	無	71		3	24	72%	
7	定山溪温泉	有	有	93		3	34	72%	
8	小金湯	有	無	26		4	22	50%	
9	小金湯 八剣山登山入口	有	無	35		4	21	58%	
10	豊滝 豊滝会館	有	無	39		3	20	63%	
11	豊滝 セイコーマート	有	無	50		3	21	68%	
12	簾舞 国道230号・ 簾舞中央交差点	有	有	104		3	23	80%	
13	簾舞	有	無	55		2	28	65%	
14	藤野 2-11	有	無	35		5	22	56%	
15	藤野 2-9	有	有	101		4	32	77%	
16	藤野 2-8	有	有	105		3	22	81%	
17	藤野 2-7	有	無	74		4	32	67%	
18	藤野 2-6	無	無	77		3	50	59%	
19	藤野 2-6 南警察署藤野派出所	有	無	105		3	32	75%	
20	藤野 2-5	有	無	83		3	44	64%	
21	藤野 2-5 コスモ石油GS	無	無	92		3	35	71%	
22	藤野 2-5	有	無	85		3	30	72%	
23	藤野 2-3	無	無	83		3	54	59%	
24	藤野 2-2 セブンイレブン	有	無	105		3	30	76%	
25	藤野 2-2	有	無	96		3	41	69%	
26	石山 1-8	有	無	50		4	28	61%	
27	石山 1-7	有	有	98		3	39	70%	
28	石山 1-7 スターキVictoria	有	無	47		3	30	59%	
29	石山 1-6	無	有	78	46	6	10	89%	黄は2回
30	石山 1-4 白川浄水場入口	有	有	95		3	42	68%	
31	石山 1-4 石山小学校	有	無	55		4	26	65%	
32	川沿18-2	有	有	90		3	37	69%	
33	川沿18-2	有	無	100		3	27	77%	
34	川沿16-2	有	無	51		3	29	61%	
35	川沿14-2	有	無	105		3	27	78%	
36	川沿12-2	有	無	77		3	30	70%	
37	川沿11-2	有	無	61		3	29	66%	
38	川沿10-2	無	無	57		3	63	46%	
39	川沿6-2	無	無	60	22	3	34	69%	
40	川沿5-2	有	無	85		3	27	74%	
41	川沿5-1	有	有	90		3	40	68%	
42	川沿3-2	有	無	60		4	26	67%	
43	川沿1-2	無	有	56	7	3	54	53%	

※手押しボタン・感知器のある信号機のサイクルは、手押しボタン・感知器が作動し続ける時のサイクルである。

00~17:00(冬期は17:00~18:00)のそれぞれ1時間とした。

(5) 交通量一速度調査

調査区間の交通量を把握するために交通量一速度調査を行った。調査地点は信号の影響が少ない2車線区間を選定し(図-2参照)、調査時間は14:00~19:00とし、通過車両全ての走行速度を測定した。

2. 調査結果

2.1 信号交差点現況調査

調査区間における信号機は43ヶ所設置されており、そのうち押しボタン式信号機が37ヶ所と多い。さらに感知器は、押しボタン式信号機のうち13ヶ所設置されている。調査結果一覧を表-2、信号サイクルを図-5に示す。

青時間が40秒以下と短い信号機は、順に8, 2, 9, 14, 10番であり、特に8, 9, 10番は連続した押しボタン式の信号であるが、連動していないので付近住民の休日における生活活動のために渋滞の原因になりやすい。8~10番の区間の地名は小金湯であり、平成3年度調査に

表-3 旅行速度調査結果一覧(夏期)

区間番号 [渋滞状況結果:夏期]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
距離(km)	0.943	1.051	0.970	0.806	0.706	1.460	0.885	0.613	1.366	0.679	1.136	0.929	1.024	0.826	1.055	1.290	1.122	0.891	0.992	0.967	0.971	0.928
14:00 旅行時間(分)	1.5	1.4	1.4	1.3	0.9	1.6	0.9	0.7	1.6	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.2	1.4	1.4	1.5	1.6	2.9	2.3	6.9
旅行速度(km/h)	38.6	43.9	41.7	38.7	47.5	53.7	60.0	51.2	50.9	35.0	51.0	40.8	43.0	33.4	51.9	23.0	47.0	35.0	36.9	20.2	25.7	8.1
14:15 旅行時間(分)	1.0	1.2	1.2	0.9	0.9	1.7	2.3	1.5	1.7	0.8	1.4	2.1	1.8	1.4	1.7	2.2	2.2	1.8	0.9	2.5	1.8	7.1
旅行速度(km/h)	57.1	52.9	50.8	53.6	46.9	51.2	22.8	24.5	47.9	50.1	50.5	26.6	33.9	34.9	36.7	34.6	31.2	34.0	67.0	23.6	32.0	7.8
14:30 旅行時間(分)	1.0	1.1	2.3	1.0	1.3	2.1	1.6	2.0	1.5	2.2	1.4	1.5	1.6	1.3	1.1	3.4	4.0	2.0	1.3	2.2	3.9	9.2
旅行速度(km/h)	58.2	57.4	25.8	46.8	32.8	42.5	34.2	18.3	55.2	19.0	48.6	36.6	38.1	38.7	55.6	22.7	16.9	26.6	47.5	26.3	14.9	6.1
14:45 旅行時間(分)	1.6	1.2	2.6	1.0	1.3	4.5	1.9	1.6	1.7	1.2	1.3	1.7	1.7	1.2	1.7	2.1	2.4	1.9	1.7	1.4	6.1	5.3
旅行速度(km/h)	36.6	53.8	22.9	50.3	33.6	19.6	27.7	23.3	48.2	34.9	53.9	33.0	36.7	40.7	38.2	28.2	28.0	35.8	40.2	9.5	10.4	
15:00 旅行時間(分)	1.3	1.8	3.2	1.8	3.5	3.9	2.3	1.4	2.2	1.7	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	2.8	3.0	1.8	0.9	2.4	6.3	6.9
旅行速度(km/h)	44.8	34.7	18.2	26.9	12.1	22.4	23.3	26.8	37.1	24.5	54.6	44.3	54.6	43.9	57.7	27.9	22.1	30.4	69.4	24.6	9.3	8.1
15:15 旅行時間(分)	1.7	3.2	5.4	4.6	3.2	4.4	1.5	1.3	3.5	1.5	1.5	1.5	1.7	0.9	1.2	1.9	3.1	1.5	1.8	1.6	5.4	7.6
旅行速度(km/h)	32.5	19.9	10.8	10.4	13.1	20.0	34.9	28.2	23.4	26.8	45.9	37.0	37.0	54.4	52.3	41.2	21.4	35.7	33.2	36.2	10.8	7.3
15:40 旅行時間(分)	6.2	6.6	7.8	6.3	4.0	3.9	2.1	1.8	2.5	2.3	1.5	1.0	1.2	1.1	1.2	3.2	5.1	1.8	1.8	1.4	3.0	7.9
旅行速度(km/h)	9.1	9.5	7.4	7.6	10.6	22.3	25.8	21.0	33.3	17.4	45.1	57.5	50.2	46.7	52.1	24.0	13.3	29.2	33.8	41.3	19.2	7.1
16:00 旅行時間(分)	9.0	6.9	8.6	3.4	3.4	5.2	2.1	2.6	1.6	3.3	1.5	1.4	1.3	1.1	1.2	2.7	2.4	1.9	1.6	3.6	1.4	8.0
旅行速度(km/h)	6.3	9.1	6.8	14.4	12.5	16.7	25.3	13.9	31.9	12.5	45.6	39.3	48.1	44.5	53.9	28.6	27.6	28.5	37.3	16.2	41.2	7.0
16:15 旅行時間(分)	8.6	6.3	9.3	5.5	4.6	4.7	2.7	1.2	3.7	2.0	1.6	1.9	1.5	1.0	1.6	2.3	3.5	1.4	1.6	1.7	1.4	6.9
旅行速度(km/h)	6.6	10.0	6.3	8.9	9.2	18.6	19.6	31.0	22.0	20.2	43.6	29.9	41.1	50.0	39.0	34.2	19.3	39.4	36.4	34.7	13.5	8.1
16:30 旅行時間(分)	8.0	5.7	12.8	5.4	5.5	3.5	2.3	2.7	3.8	2.2	1.6	1.1	2.1	1.6	1.0	3.4	2.3	1.0	1.6	2.4	3.0	6.9
旅行速度(km/h)	7.1	11.0	4.5	9.0	7.7	25.1	23.4	13.8	21.8	18.6	42.7	49.7	29.8	31.9	64.7	22.5	29.0	56.2	38.0	23.8	19.7	8.1
16:40 旅行時間(分)	8.9	3.9	11.6	6.5	3.7	3.2	3.5	2.3	4.1	0.9	1.5	1.8	1.4	1.0	1.1	2.7	2.5	0.9	1.6	2.6	2.0	7.5
旅行速度(km/h)	6.4	16.3	5.0	7.4	11.5	27.3	14.6	15.7	20.0	45.8	44.6	30.7	45.2	48.2	59.2	28.2	26.6	58.5	37.2	22.5	29.3	7.4
17:10 旅行時間(分)	6.0	6.7	8.3	5.9	4.8	5.3	1.9	1.6	2.1	1.8	1.6	1.6	1.6	1.1	1.0	3.0	3.1	1.2	0.9	2.1	1.2	3.6
旅行速度(km/h)	9.4	9.4	7.0	8.2	8.9	16.6	28.2	22.7	38.3	22.8	42.2	35.3	38.8	43.8	65.6	25.9	21.6	43.6	64.0	27.3	49.8	15.4
17:40 旅行時間(分)	10.5	4.3	7.5	5.7	4.3	4.4	1.2	0.9	1.5	0.9	1.3	1.7	1.3	1.2	1.1	3.4	2.2	1.2	1.5	2.4	1.2	2.7
旅行速度(km/h)	5.4	14.7	7.8	8.6	9.9	20.1	46.0	41.2	54.1	47.6	51.6	33.2	46.0	42.9	57.0	22.8	30.9	44.4	38.8	23.8	49.4	20.5
17:55 旅行時間(分)	6.0	6.4	7.3	4.8	4.0	3.6	1.1	0.7	1.6	1.9	1.4	1.1	1.3	1.1	1.6	2.7	1.7	1.4	1.8	2.5	1.1	2.5
旅行速度(km/h)	9.4	9.3	8.0	10.1	10.5	24.0	47.4	50.3	50.5	21.8	49.7	50.3	47.8	45.4	40.9	28.4	40.2	39.3	32.6	23.3	51.8	21.9
18:15 旅行時間(分)	5.5	3.0	6.8	3.3	3.4	3.7	1.4	0.8	1.5	0.7	1.4	1.3	1.2	1.1	1.2	2.4	1.7	1.0	1.5	2.4	1.2	2.0
旅行速度(km/h)	10.3	21.3	8.5	14.7	12.6	24.0	38.6	44.0	54.3	56.2	50.6	42.1	50.8	46.9	55.1	32.3	38.9	55.7	40.4	23.8	49.1	27.3
18:35 旅行時間(分)	4.7	2.5	4.8	2.7	3.7	3.4	1.3	1.0	1.7	0.9	1.3	1.6	1.2	1.4	1.2	2.3	2.5	2.0	0.9	1.9	1.8	1.4
旅行速度(km/h)	12.1	25.7	12.2	18.2	11.5	26.1	41.9	37.6	47.0	44.6	51.5	35.6	53.2	35.0	52.3	33.4	27.4	26.8	65.7	30.2	32.3	41.2
18:40 旅行時間(分)	3.6	1.7	4.7	2.2	2.5	2.3	1.2	1.0	1.6	0.8	1.3	1.5	1.3	0.9	1.1	2.3	2.2	0.9	1.4	2.2	1.5	1.8
旅行速度(km/h)	18.6	37.8	12.3	13.1	19.5	25.3	46.0	38.1	50.0	50.3	54.1	37.0	48.0	53.5	56.4	33.6	30.5	60.0	41.5	26.6	39.6	31.3
18:50 旅行時間(分)	2.0	2.6	3.9	3.0	2.6	3.8	1.1	1.1	1.3	1.0	1.2	2.2	1.3	1.1	1.4	2.4	1.8	0.8	1.0	2.1	1.0	1.7
旅行速度(km/h)	28.6	23.9	14.9	16.4	16.3	23.3	49.3	33.2	61.7	39.3	56.3	25.2	46.2	45.7	45.2	32.0	36.9	63.6	61.0	27.9	57.8	33.4

表-4 旅行速度調査結果一覧(冬期)

	区間番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
	[渋滞状況結果:冬期]	START→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	距離(km)	0.943	1.051	0.970	0.806	0.706	1.460	0.885	0.613	1.366	0.679	1.136	0.929	1.024	0.826	1.055	1.290	1.122	0.891	0.992	0.967	0.971	0.928	
14:00	旅行時間(分)	1.2	1.2	1.1	1.9	1.3	1.7	1.0	0.7	1.5	0.7	1.3	1.0	1.3	1.0	1.2	3.7	2.7	1.3	1.6	2.5	1.8	3.1	
	旅行速度(km/h)	45.3	52.6	51.1	31.8	33.9	52.8	53.7	55.0	54.1	57.2	53.6	53.8	45.9	50.6	54.5	20.9	25.2	42.5	38.0	23.4	32.0	17.8	
14:15	旅行時間(分)	1.5	1.3	1.9	1.0	1.5	1.7	1.0	0.6	1.5	1.1	1.4	0.9	1.4	1.5	1.6	4.3	3.4	1.8	1.7	1.4	1.9	7.5	
	旅行速度(km/h)	37.1	49.9	30.1	47.1	27.5	53.0	55.3	60.7	53.8	37.2	47.4	59.8	42.5	32.4	39.0	17.9	19.8	29.7	34.9	40.1	30.2	7.4	
14:45	旅行時間(分)	1.0	1.1	2.4	1.1	0.7	1.6	1.0	0.8	1.7	0.7	1.3	0.9	1.1	0.9	1.3	4.0	3.7	2.3	1.3	2.2	1.9	5.7	
	旅行速度(km/h)	56.2	59.3	24.8	45.5	57.0	53.9	54.3	47.8	49.6	60.7	52.0	61.9	55.2	54.2	50.0	19.2	18.0	23.5	45.6	26.0	30.6	9.8	
15:00	旅行時間(分)	1.3	1.2	2.1	1.1	1.6	1.7	1.1	0.7	1.6	0.7	1.3	1.1	1.3	1.1	2.2	3.3	4.3	2.1	1.6	2.3	2.2	2.9	
	旅行速度(km/h)	45.4	53.3	27.2	44.9	26.7	50.3	50.7	56.3	52.7	55.7	51.8	49.5	47.1	46.2	29.5	23.8	15.6	25.0	36.3	25.0	26.2	18.9	
15:15	旅行時間(分)	1.2	1.2	1.9	1.1	0.9	1.9	1.1	0.7	1.7	0.8	1.4	1.2	1.3	1.0	1.4	2.9	7.5	2.1	1.4	2.2	1.6	1.9	
	旅行速度(km/h)	48.9	52.5	31.5	42.8	47.3	45.5	50.3	52.3	49.1	50.3	49.0	45.2	46.6	50.2	45.7	26.8	9.0	25.3	42.5	26.0	37.3	30.2	
15:30	旅行時間(分)	1.1	1.2	1.5	1.4	1.2	1.9	1.0	0.7	1.5	0.8	1.4	1.0	1.3	1.7	2.2	7.0	7.1	1.8	1.4	1.8	2.3	3.4	
	旅行速度(km/h)	49.6	51.5	38.5	35.4	36.2	45.6	51.3	54.9	55.6	52.3	49.5	55.1	47.2	28.4	29.3	11.0	9.5	24.9	41.8	32.9	25.8	16.5	
16:00	旅行時間(分)	1.6	1.4	2.2	1.1	1.1	2.3	1.1	0.8	2.3	0.6	1.8	1.3	1.4	1.2	2.1	10.9	7.9	1.4	1.9	3.9	1.7	2.8	
	旅行速度(km/h)	34.5	44.3	26.4	45.4	39.8	38.8	49.3	45.7	36.4	69.9	38.8	44.6	45.5	43.1	29.7	7.1	8.5	38.7	31.8	14.9	34.2	20.1	
16:15	旅行時間(分)	1.1	1.6	2.5	1.1	2.1	2.5	1.1	1.0	2.0	0.9	1.6	1.8	1.4	1.0	1.6	12.6	6.6	1.4	1.5	3.6	2.2	2.1	
	旅行速度(km/h)	51.0	38.7	23.0	45.1	20.5	35.8	47.4	36.0	40.7	46.6	42.0	31.1	42.7	48.0	39.2	6.2	10.2	37.1	40.6	16.1	26.3	26.7	
16:30	旅行時間(分)	1.3	1.5	1.8	1.3	1.2	2.3	1.2	0.8	1.8	1.0	1.8	1.3	1.8	1.3	3.0	9.5	7.6	1.9	1.2	2.3	2.4		
	旅行速度(km/h)	44.9	43.5	32.2	36.5	34.3	38.5	44.1	44.1	45.7	40.3	37.5	43.4	34.5	39.5	21.2	8.2	8.8	28.2	47.9	24.9	24.7	—	
16:55	旅行時間(分)	1.3	1.5	2.2	1.1	1.7	4.4	1.6	1.6	2.4	1.5	2.7	1.8	2.4	1.9	1.7	9.9	7.7	1.5	2.0	2.8	2.2	3.3	
	旅行速度(km/h)	42.2	41.9	26.6	44.0	25.4	20.1	33.0	22.6	34.4	27.9	25.7	31.4	26.2	26.1	36.3	7.8	8.8	35.9	29.6	20.6	26.4	16.9	
17:00	旅行時間(分)	1.8	1.7	2.7	1.6	2.5	3.8	1.7	1.6	2.9	1.2	2.2	1.7	2.0	1.9	2.7	10.7	5.7	3.0	2.1	3.7	2.8	2.0	
	旅行速度(km/h)	31.5	36.2	21.2	30.2	16.9	23.2	30.7	23.0	28.3	34.9	31.1	33.0	31.5	26.3	23.6	7.3	11.9	17.7	28.6	15.9	20.6	28.3	
17:15	旅行時間(分)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	4.2	4.9	1.7	1.2	2.4	1.3	3.2	1.6	1.8	1.5	2.8	9.0	5.2	1.4	1.4	5.1	2.9	1.9
	旅行速度(km/h)	40.7	45.3	42.1	34.8	6.8	17.8	31.9	30.4	32.6	32.6	34.9	32.8	34.3	34.2	33.6	24.6	8.6	10.8	38.6	44.2	11.4	20.3	29.4
17:30	旅行時間(分)	2.0	1.5	2.3	1.9	2.3	3.9	1.5	1.1	2.3	2.3	3.9	2.8	2.9	1.6	1.4	2.0	5.9	9.3	2.9	2.2	2.7	2.1	3.2
	旅行速度(km/h)	44.5	43.5	25.7	25.7	6.8	22.3	35.9	33.1	36.1	38.1	30.8	29.1	29.8	33.5	35.9	31.6	13.1	7.5	13.3	27.7	21.7	28.8	17.7
17:50	旅行時間(分)	1.0	1.1	1.6	1.2	4.6	4.1	1.4	1.1	2.0	1.1	2.0	1.4	1.4	1.4	1.4	7.5	1.5	1.6	2.8	1.8	1.8	2.1	
	旅行速度(km/h)	57.1	58.8	36.1	39.1	9.1	21.2	31.3	38.5	34.1	40.5	38.6	35.4	40.0	41.0	37.7	45.1	13.2	8.8	35.6	38.8	30.9	32.5	26.1
18:10	旅行時間(分)	1.2	1.2	2.0	3.0	5.4	4.2	1.3	0.8	1.9	1.1	2.3	1.6	2.1	1.8	2.0	6.5	6.8	2.3	1.6	2.4	2.2	2.1	
	旅行速度(km/h)	48.5	53.1	29.7	16.2	7.8	20.9	41.2	44.2	43.1	38.9	29.1	34.7	29.8	28.2	31.7	11.8	9.9	23.1	37.6	24.2	24.2	21.0	
18:45	旅行時間(分)	1.2	1.3	2.0	1.1	0.9	1.9	1.0	0.7	1.7	0.9	1.9	1.4	1.6	1.2	2.0	3.4	6.7	2.1	1.3	3.0	1.9	2.8	
	旅行速度(km/h)	47.2	47.1	28.0	42.8	48.6	46.6	53.2	52.0	49.2	46.9	36.4	40.9	38.9	40.4	31.0	22.7	10.0	26.1	45.2	19.3	30.8	19.9	
19:00	旅行時間(分)	1.4	1.5	2.1	1.2	1.0	2.0	1.2	0.9	1.9	1.0	2.2	1.6	1.9	1.5	1.7	2.3	2.3	2.4	1.5	1.7	1.8	2.6	
	旅行速度(km/h)	40.1	42.0	27.9	42.1	41.7	44.9	46.1	42.5	43.3	40.7	30.4	35.1	32.9	32.7	36.4	34.1	29.8	22.5	40.9	34.4	33.3	21.1	

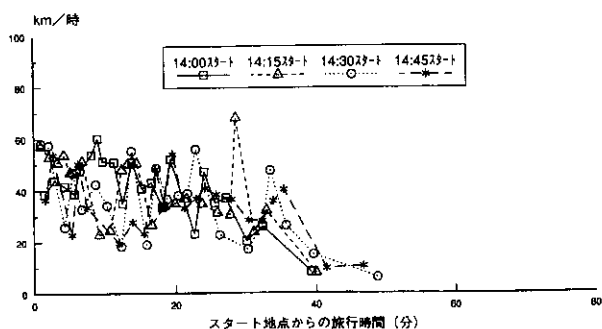
において渋滞が発生した。

38番は有効青時間比率が50%以下の短い信号機である。また43番の信号機は交差している主要道道西野真駒内清田線が調査区間内において交差している最も交通量の多い幹線道路である。この43番の交差点は常時渋滞しているボト

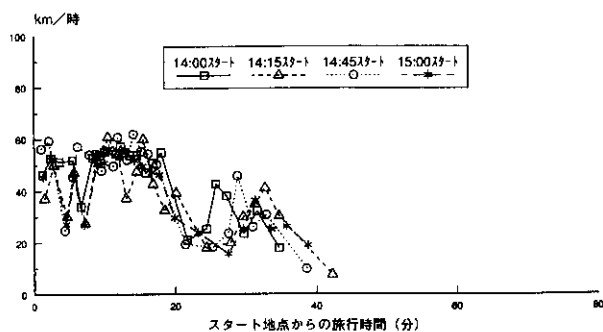
ルネックとして知られているが、現在交差点の立体交差化が進められ、近い将来ボトルネックが解消されると推察される。

2. 2 旅行速度調査

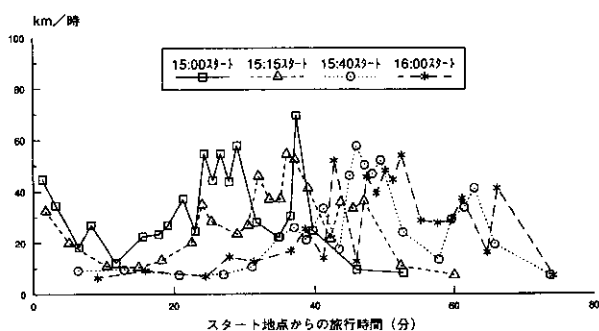
渋滞の定義は、各関係機関で様々であるが、本報告では旅行速度30km/h未満の場合を渋滞



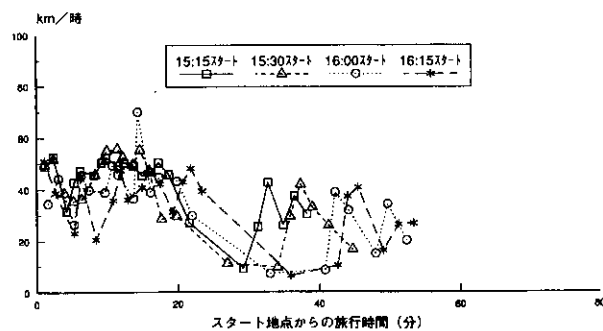
図一6 旅行速度調査結果（夏期：14：00～14：45）



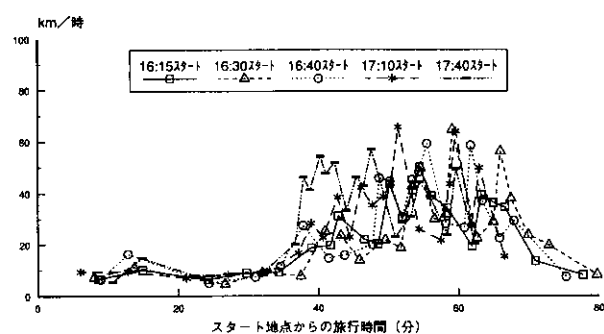
図一10 旅行速度調査結果（冬期14：00～15：00）



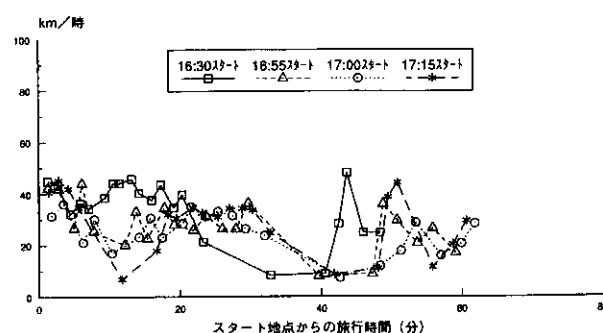
図一7 旅行速度調査結果（夏期：15：00～16：00）



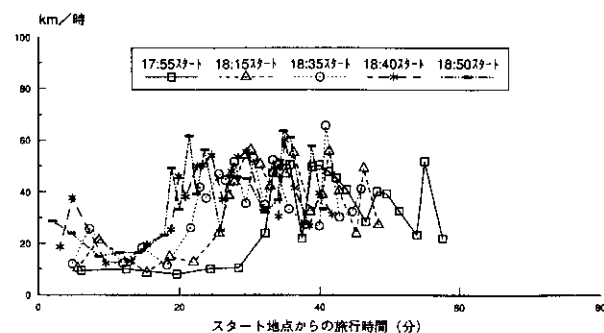
図一11 旅行速度調査結果（冬期15：15～16：15）



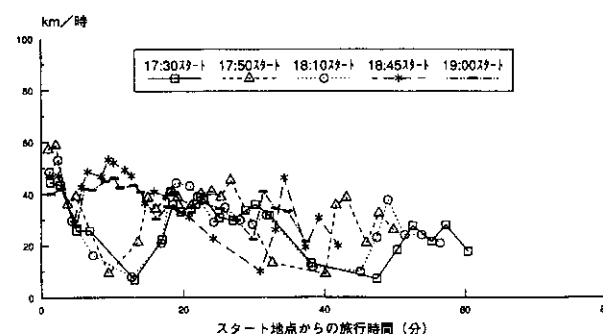
図一8 旅行速度調査（夏期16：15～17：40）



図一12 旅行速度調査結果（冬期：16：30～17：15）



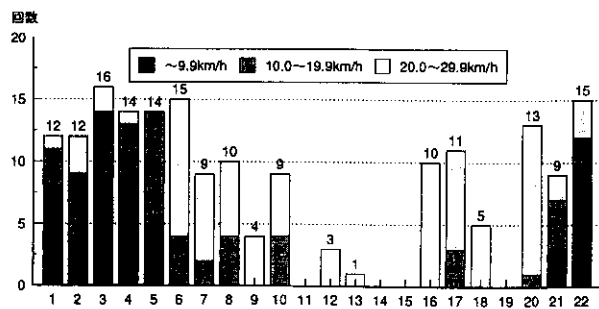
図一9 旅行速度調査（夏期：17：55～18：50）



図一13 旅行速度調査結果（冬期：17：30～19：00）

とする。

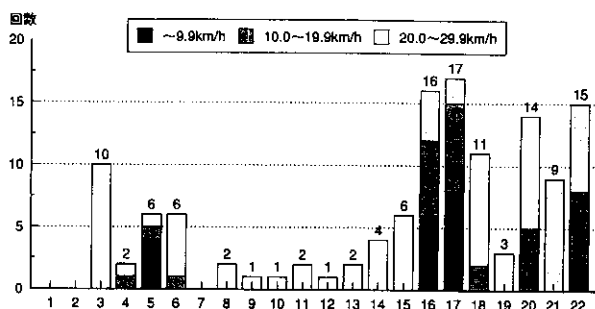
表一3, 4は旅行速度調査結果の一覧であり, その結果を縦軸に旅行速度, 横軸に旅行時間をプロットした図が図一6~13である。これらの図よりどの区間から渋滞が始まったかが分かり, また渋滞の開始・終了時間が分かる。さらに各区間の旅行速度が30km/h未満の回数を示したものが, 図一14, 15である。これらの結果より渋滞現象が夏期と冬期で異なることが示されている。図一6~9の夏期調査結果は, スタート地点からの2車線区間が15:00スタートから徐々に渋滞し, 16:30スタートで旅行時間が80分を越え, ピークとなった。しかしピーク時でも, 4車線区間は若干渋滞している箇所があるが, 調査開始時と比べればそれほど大きく変化していない。図一10~13の冬期調査結果は, 4車線区間が15:15スタートから徐々に渋滞し, 17:00スタートで旅行時間が70分を越え, ピークとなった。



図一14 各区間の渋滞回数 (夏期)

※渋滞は30km/h未満とする。

渋滞回数は, 14:00~19:00までの18回を最大とする。



図一15 各区間の渋滞回数 (冬期)

※渋滞は30km/h未満とする。

渋滞回数は, 14:00~19:00までの17回を最大とする。

図一14, 15から夏期と冬期の差がより明確に分かる。夏期では1~10, 16・17, 20~22の区間で渋滞回数が多いが, 冬期では3 (調査区間3は, 定山溪市街地区間であり, 4車線区間で

ある。), 16~18, 20~22の区間で多い。特に16~18の区間は夏期でも渋滞しているが, 冬期の方が度合いが大きい。

表一3より夏期の2車線区間における渋滞開始箇所は, 区間6が最も顕著である。区間5と6の交点が主要道道小樽定山溪線交差点なので, 区間6で交通量が急激に増加したことが原因であり, 区間6の渋滞は14:15から始まり調査最終まで続いた。区間6の渋滞が下流の区間5~1の交通流に影響を与え, これらの区間は最も渋滞度合いが著しかった。

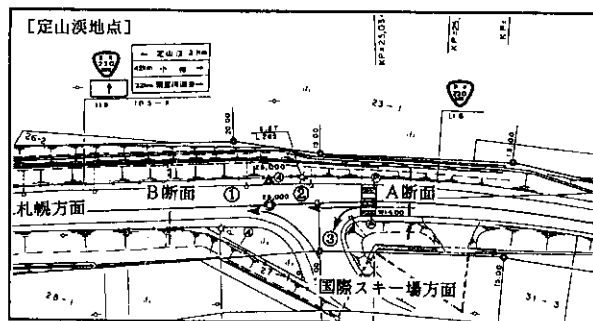
区間8~10における渋滞は, 区間6で交通量が増加したと信号機のサイクルの短いことが原因である。この区間内の信号機8~11の信号サイクルが短く, 有効青時間比率も低い。しかし冬期は, ほとんど渋滞していないことから交通量が冬期程度ならば渋滞は発生しないと言える。

2. 3 交差点交通量調査

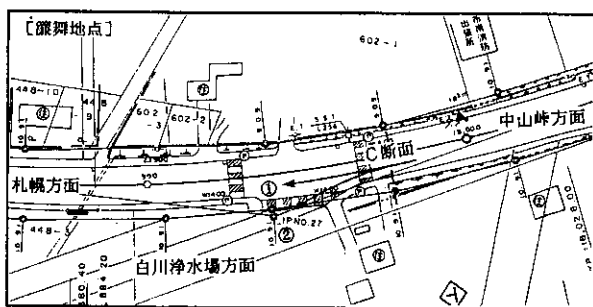
図一16は主要道道小樽定山溪との交差点, 図一17は市道簾舞中央線との交差点における調査地点の概要図をそれぞれ示す。

2. 3. 1 主要道道小樽定山溪線交差点

方向区分として, ①: 国際スキー場→札幌方



図一16 交差点交通量調査地点概要図
(主要道道小樽定山溪線交差点)



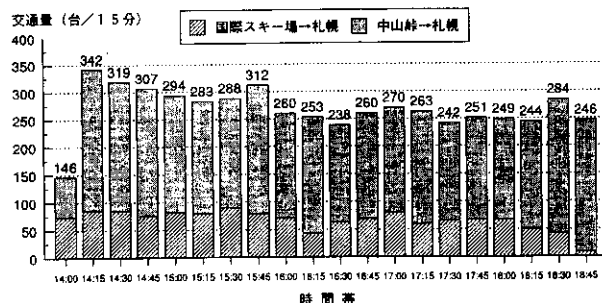
図一17 交差点交通量調査地点概要図
(市道簾舞中央交差点)

表一5 方向別交通量〔主要道道小樽定山溪線交差点〕
(台／5時間)

方向区分	調査時期	小型車	大型車	合計	大型車混入率
①	夏期	1,304	33	1,337	2.5%
	冬期	869	58	927	6.3%
②	夏期	3,865	149	4,014	3.7%
	冬期	2,501	228	2,729	8.4%
③	夏期	81	1	82	1.2%
	冬期	13	0	13	0.0%

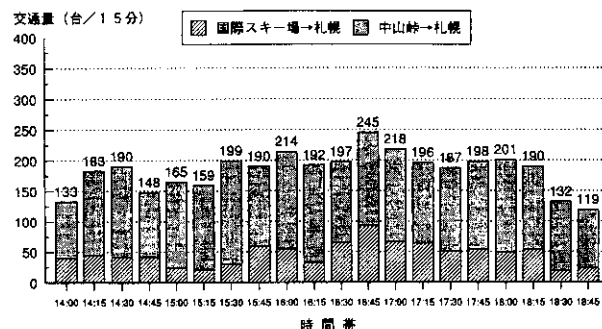
向、②：中山峠方向→札幌方向、③中山峠方向→国際スキー場とした。表一5は調査時間5時間における各方向区別の交通量である。また図一16におけるB断面における調査結果を15分間の時間交通量で表したものが図一18、19である。

大型車混入率は休日のために10%以下と低いB断面における交通量(①+②)の冬期/夏期は、68.3%と冬期は3割以上の減少である。①/②は、夏期：33.3%，冬期34.0%と差がないが、冬期は主要道道小樽定山溪線が通行止め



図一18 交差点交通量調査結果(夏期15分間交通量)
(主要道道小樽定山溪線交差点)

※14：00～14：15のデータは調査機器不調のためデータが一部欠測している。



図一19 交差点交通量調査結果(冬期15分間交通量)
(主要道道小樽定山溪線交差点)

になることを考慮すると、札幌国際スキー場の利用客が非常に多いことを示している。そして図一19より16：45～17：00がピークであることを示している。図一18より夏期の15分間交通量は、14：15～14：30がピークであり、342台／15分間を記録し、1時間交通量に換算すると1,368台／1時間になる。これは2車線道路の基本交通容量が2,500台／往復を考慮すると非常に容量に近い値を示している。また測定機器不調のためデータが一部欠測している14：00～14：15を除けば、夏期は最低値でも238台／15分間という非常に高い数値を記録している。しかし冬期はピークで245台／15分間(940台／1時間)で、その他の時間では200台／15分間を下回る数値が大部分であり、夏期と比べると3割程度少ない。

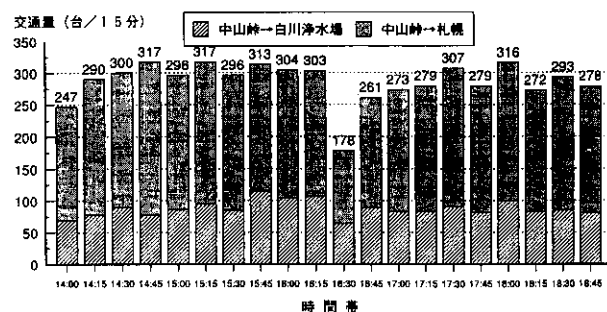
2. 3. 2 市道簾舞中央線交差点

方向区分として、①：中山峠方向→札幌方向、②：中山峠方向→白川渡水場とした。表一6は調査時間5時間における各方向区別の交通量である。また図一17におけるC断面における調査結果を15分間の時間交通量で表したものが図一20、21である。

①/②は、夏期：44.0%，冬期：27.5%とな

表一6 方向別交通量〔市道簾舞中央線交差点〕
(台／5時間)

方向区分	調査時期	小型車	大型車	合計	大型車混入率
①	夏期	3,774	197	3,971	5.0%
	冬期	2,664	378	3,042	12.4%
②	夏期	1,722	26	1,748	1.5%
	冬期	761	75	836	9.0%



図一20 交差点交通量調査結果(夏期15分間交通量)
(市道簾舞中央線交差点)

※16：30～16：45のデータは調査機器不調のため一部欠測している。

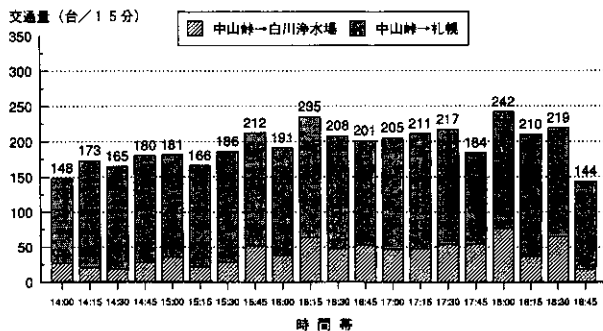


図-21 交差点交通量調査結果（冬期15分間交通量）
（市道簾舞中央線交差点）

り、非常に高い割合で一般国道230号から車両が流出している。また図-20、21より各時間においても夏期のほうが冬期より左折する車両の割合が高い。

2. 4 左折車走行速度調査

表-7、8は市道簾舞中央線交差点における左折車と直進車の走行速度調査結果である。これらの表から夏期、冬期共に左折車と直進車の速度差がほとんどないことが分かる。また自由走行時のB区間と交差点直前のA区間の速度差は夏期で約10km/hだが、冬期では渋滞時の17:00~18:00で約5km/hであり、夏期の方が差が大きい。これは夏期冬期の違いよりも図-20、21を考慮すると時間交通量が大きくなると交差点直前の走行速度が低下し始めることを示す。冬期調査時の路面が一部露出していたので、全面圧雪や凍結路面の場合には、A区間の速度低下が大きくなることも考えられる。

この交差点において左折する市道簾舞中央線の取り付け角度が少ないため、左折車両の速度低下は見られない。しかし時間交通量が多くなるに従い、この交差点を通過する走行速度が低下し渋滞の原因となる可能性がある。

表-7 夏期左折車走行速度調査

調査時間	左折車平均速度		直進車平均速度	
	B区間	A区間	B区間	A区間
14:00~15:00	45.0	36.1	46.0	36.3
	240	240	594	594
16:00~17:00	51.5	40.7	51.5	39.3
	300	300	603	603

※信号の影響を排除するために、B区間の走行速度が20km/h以下のデータを除いた。

上段は平均走行速度（km/h）、下段はサンプル数（台）。

2. 5 交通量一速度調査

図-22、23は、図-2に示す2車線区間で前後に信号交差点がなく、単路の交通流として比較的安定している地点における5分間交通量と速度をプロットした散布図である。これらの図より夏期はばらつきが大きく、冬期は小さいことが分かる。それぞれの5分間交通量が最大になったのは、夏期：110台/5分間、冬期99台、5分間であり、1時間交通量に換算すると夏期は1,320台/1時間になりほぼ交差点交通量調査結果と同じ値になったが、冬期は1,188台/1時間になる。夏期は渋滞時のデータが得られなかったため、Q-V図の一部しか回帰できなかった。

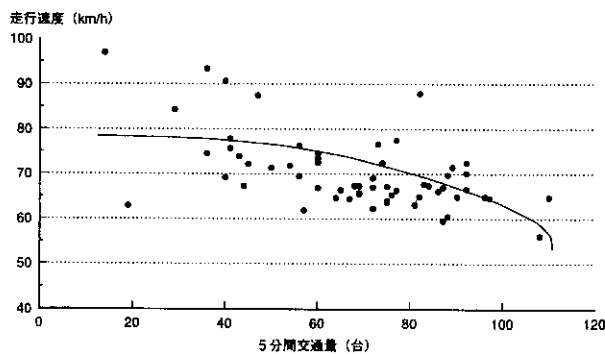


図-22 交通量一速度調査結果（夏期）

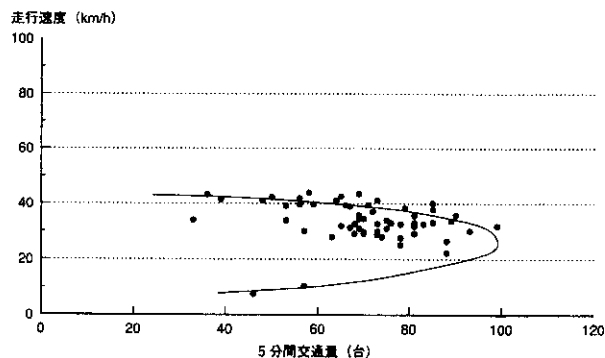


図-23 交通量一速度調査結果（冬期）

表-8 冬期左折車走行速度調査

調査時間	左折車平均速度		直進車平均速度	
	B区間	A区間	B区間	A区間
13:00~14:00	44.7	43.1	43.6	43.7
	56	56	352	352
17:00~18:00	39.3	32.2	40.4	34.7
	168	168	618	618

かったが、1,320台／1時間という数値は基本交通容量を考慮するとほぼ容量に達していると推察できる。冬期／夏期は、90%となった。しかし、冬期調査時の調査地点は路面状況が時間と共に変化し、一部路面が露出したので、冬期条件としては標準的な路面だが、最もすべりやすい路面状況であればばらつきがさらに少なくなり、ピーク時の交通量と速度が低い数値を示すと推察される。

3. 考 察

平成4年度の調査では一般国道230号の、特に夏期と冬期の渋滞の性格の相違が明らかになった。主要道道小樽定山溪線からかなりの交通量が一般国道230号に流入し、市道簾舞中央線へ流出するまでの2車線区間は、230号線で車線当たりの交通量が最も多い(1,368台／1時間)ために、信号機の連動の悪さ、サイクルの短さによって渋滞区間になりやすいし、少しでも交通流を乱す要因が存在したならば渋滞が起きている。従ってこの2車線区間の4車拡幅が早急に必要であり、市道簾舞中央線などの生活道路へ幹線交通が流出しているという問題を早期解決する必要がある。

今回の調査では、冬期において交通量が夏期の7割程度ということもあって2車線道路ではほとんど渋滞が起きていない。しかし見かけ上の交通容量はかなりの余裕があるはずの4車線区間で渋滞が起きている。これは沿道状況がDID区間であり、かつ大型店舗が立ち並ぶ商業地域ということが原因と推測される。つまり冬期のような摩擦係数の低い路面状況では車両の発進遅れと停止や右左折が後続車両に影響を与えやすいために、たとえ4車線道路であっても渋滞が起きている。特に最近のスタッドレスタイヤの普及のために、このような区間では、より一層その傾向が強まっている。

一般国道230号の渋滞は、幹線道路と観光道路および生活道路の役割が重なるため、特に休日に札幌へ向かう上り方向で発生する。また札幌市へ流入する幹線道路の一般国道5号・12号・36号と異なる点は、平行する高速道路がないので道路利用者は230号以外の選択の余地が

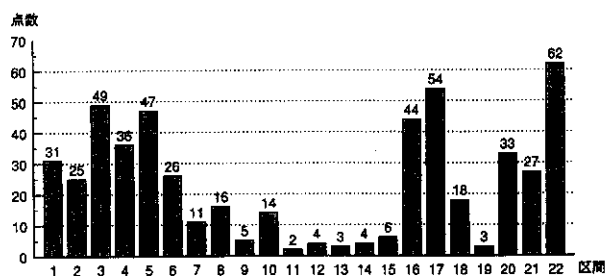


図-24 各区間の渋滞評価

※渋滞回数に点数を乗じる。点数は以下の通り。
 ～9.9km/h：3点、10.0～19.9km/h：2点、
 20.0～29.9km/h：1点

ないということである。そのことが札幌市の南方面の道路網全体における交通流の悪さを助長している。

今回の調査結果を基に渋滞区間の評価を行った。図-24は図-14、15の各区間の渋滞度合いに評価点を付け、それぞれ回数を乗じて各区間の点数の合計を評価とした。この評価の点数が高いほど整備の必要度が大きいことになる。図より整備の必要な区間を大まかに4つ抽出し、さらにこれらの区間の特徴を考慮して、優先順位の高い順に下記のような渋滞対策を提案する。

【4車線区間】

〈区間22～20〉

これらの区間は主要道道西野真駒内清田線との交点である川沿の交差点(調査最終地点)がボトルネックとなっており、現在立体交差化が進められている。またこれらの区間は、大型店舗の立ち並ぶ商業地域である。

○短期的

- ・交差点の改良(立体交差)
- ・駐車車両の排除
- ・信号機の連動

○中長期的

- ・バイパスの整備

〈区間18～16〉

これらの区間は、区間18に一般国道230号の旧道である市道石山36号線との交差点があり、230号から右折する車両の待ち行列が右折車線長を超え、滞留するので、本線の直進車の流れを妨げている。また市道簾舞中央線を迂回していた車両が合流する区間でもある。

○短期的

- ・信号機の連動，サイクルの改良
- ・右折車線の延長（市道石山36号線交差点）

○中長期的

- ・バイパスの整備

【2車線区間】

〈区間5～1〉

これらの区間は定山溪市街地部を含んでいて、かつ交通量が多い。また区間5と6の間にある主要道道小樽定山溪線との交差点があり、これらの交差点の容量不足と区間6の渋滞の影響、さらに定山溪の市街地部が重なり、渋滞原因となっている。

○短期的

- ・信号サイクルの改良

○中長期的

- ・定山溪市街地部の拡幅またはバイパスの整備

〈区間10～6〉

これらの区間は、主要道道小樽定山溪線から流入する交通量が非常に多いため、2車線道路と交通容量の限界となる交通量に達している。

○短期的

- ・信号機の連動，サイクルの改良

○中長期的

- ・4車線拡幅（特に主要道道小樽定山溪線交差点から市道簾舞中央線交差点間）

現在調査区間の交通流シミュレーションを構築しており、シミュレーションが完成後、渋滞対策の検証や再検討を行う必要がある。なぜならば現在調査区間の最終地点である川沿の交差点が立体交差の改築が進行中であり、この箇所

の渋滞が解消されることにより交通流の変化が生じるからである。具体的にはこの地点の渋滞が解消されることにより、迂回していた車両の流入が現在のレベル以上の交通量を生み、この地点前後の区間で新たなボトルネックが現れる可能性がある。

渋滞は、道路の容量を超えた時に起きる現象だが、道路の容量は様々な要因によって変化しやすい。特に冬期は分刻みで条件が変わり、交通流と道路の因果関係を明らかにするのは困難である。また交通流も刻々と変化し、同じ道路条件で同じ交通現象が起きるとは言えない。しかし夏期、冬期の主たる交通現象を把握し渋滞対策を検討することは、特に渋滞現象が箇所的な要因によるものか、または線的な要因によるものかを明確化することにより適切な対策を進めることができるものである。当230号の検討区間では基本的に4車線拡幅整備が進められてきているが、それを急ぐと共に市街地部では4車線でも幹線機能がすでに確保されていない実態もあるため、新たなバイパス整備に早期に着手すべきであろう。いずれにしても渋滞対策を怠ると現在の我が国の発展状況下では、今以上に渋滞の度合いがひどくなることが予想されるので、常に今後の動向に先行する必要がある。また検討された渋滞対策は早急に実施して行くことが大切である。

参考文献

- 1) 平沢匡介，小長井宜生，浅野基樹：一般国道230号の渋滞について（第1報），開発土木研究所月報 No. 474，1992. 11.