

交通事故対策の効果分析

—主として道路標識が走行車両に与える影響について—

Analysis of Effects of Measures to Protect Against
Traffic Accidents

—the Effects of Road Signs on Moving Cars—

和田芳明* 高森 衛** 林 延泰***

Yoshiaki WADA, Mamoru TAKAMORI and Nobuhiro HAYASHI

北海道の交通事故による死者数は例年全国平均を上まわっており、TV、新聞などでも毎日のように交通事故のニュースが報道されている。交通事故を少しでも減らすべく、関係各機関では常日頃より努力をしているが、道路管理者、さらには交通管理者も、それぞれの所掌範囲において事故防止対策を計画・実施している。ここでは事故防止対策として、道路管理者が設置した道路標識の効果をj知るために交通現象（速度・通過位置）などの面から調査分析した。交通事故が偶然性の高い現象であることを考えると、今回の調査からは必ずしも明確な効果を把握するにはいたらなかったが、事故による犠牲を少なくするという点においては、十分に有意義な対策であることがわかった。

《交通事故；交通現象；速度；通過位置；事故対策；道路診断；道路標識》

The death toll from traffic accidents in Hokkaido exceeds the national average every year. News of traffic accidents are reported on TV and in news papers almost every day. The agencies concerned make every effort to prevent traffic accidents, and traffic and road administrators plan for and take preventive measures against traffic accidents in their areas of jurisdiction. This investigation analyzes traffic behavior (speed and position at passage etc. of cars) to explain the effects of road signs installed to prevent traffic accidents.

When traffic accidents are considered to largely depend on chance, the analyses show no apparent effect of the road signs. However they were found to be very useful measures to decrease the number of victims of traffic accident.

Keywords: traffic accident, traffic behavior, speed, position at passage, measures against accidents, road check, road sign.

まえがき

北海道における交通事故（以下、事故と呼ぶ）の件数、死者数および負傷者数は、毎年のように全国でのワーストランクの上位に位置している。特に北海道民の注目を集めている死者数を致死率（事故100件当たりの死者数）

で見ると、昭和60年では全国平均の1.7人に対し2.9人と約2倍程度になっている¹⁾。従来から事故をなくすべく、事故の分析や事故防止対策（以下、対策と呼ぶ）に関する研究は多くの研究者・機関でなされ、数々の成果が得られている。また、道路管理者と交通管理者の間で毎年開催されているものに『道路診断』がある。これは、

*道路研究室員 **同室主任研究員 ***同室長

事故の多発地点や道路の危険箇所といわれる場所で、両者が立会い、現地を診断し、可能な限りの対策を話し合っ、その結果に基づいた対応策を計画・実施するものであるが、その対策の効果についての研究例は少ない。

道内国道の幾何構造と事故に強いかかわりがないことを明らかにしてきたが²⁾、道路管理者として対策を考える場合、道路利用者の注意を促すような適切な情報を道路標識などによって提供することも1つの施策である²⁾。そこで、実際に『道路診断』箇所を設置した標識の設置前・設置後の交通現象（速度・通過位置）などを調べ、その効果を分析したので報告する。

1. 対策概要

対策実施箇所は、

- 1) 一般国道 274 号日高町日勝峠（昭和 59 年度道路診断実施箇所：以下日勝峠と呼ぶ）
- 2) 一般国道 230 号札幌市南区豊滝（昭和 60 年度道路診断実施箇所：以下、豊滝と呼ぶ）

以上の2カ所とした（図-1）。

日勝峠の線形は、山岳道路特有の谷間沿いの曲線となっており、覆道が断続的に存在している（図-2）。

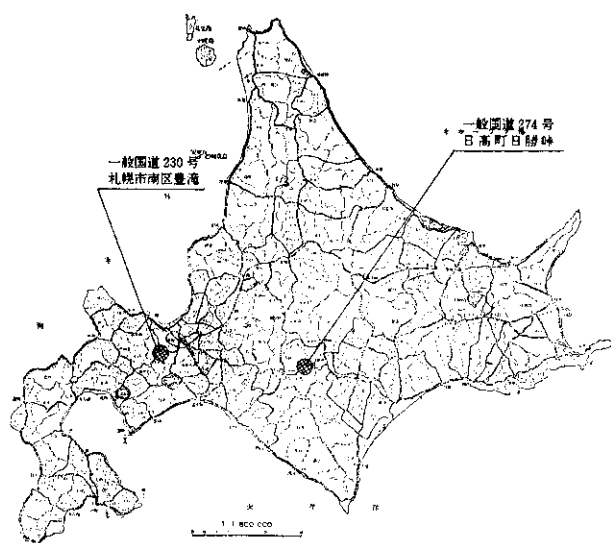


図-1 調査位置図

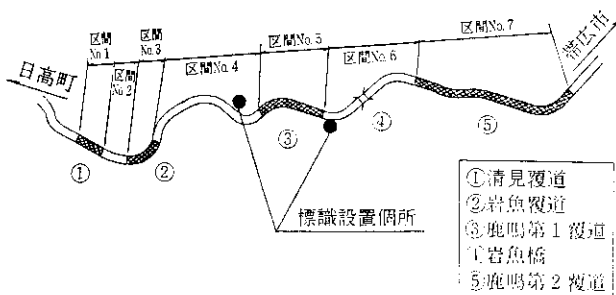


図-2 日勝峠調査箇所図

事故の形態は、冬期間、覆道内の曲線を曲がりきれずに対向車と衝突する例が多い。特に晴天日の昼間は、直射日光を受ける雪氷路面は舗装面が露出するが、覆道内は雪氷路面のままである。こうした不均一な路面条件のもとで、通過車両が露出路面の走行と同じ状態で覆道をとおり抜けようとするのが、対向車あるいは覆道壁面に衝突する下地になっていると考えられる。このようなことから、走行車両に対し進行方向の線形などを予告する目的で、電光標識を図-2の●印位置に室蘭開発建設部日高道路維持事業が設置した（写真-1, 2, 図-3）。

豊滝は中山峠から札幌に向かう場合、登り勾配の直線から下り勾配の曲線にさしかかるとい状況（図-4）で、走行車両は曲線を曲がりきれず、路外に逸脱したり2つ目の曲線で対向車線にはみだして対向車と衝突するというような事故がある。このような状況をふまえ、道路診断では対策について議論された。道路研究室では、「交通事故対策の効果に関する調査研究」という研究テーマの一環として、道路管理者として当面の対策の1つとしてとり得る道路標識を計画し設置した。この標識の図案については、現地状況をよく表わすことと、見やすく、わかりやすいものとするために、道路研究室員から募集し、検討した独自のものである（写真-3, 図-5）。これを、札幌方向に走行する車両に曲線および下り坂の存在を知らせ、注意を促すことを目的に、図-4の●印位置に設置



写真-1 日勝峠の標識（帯広方向）

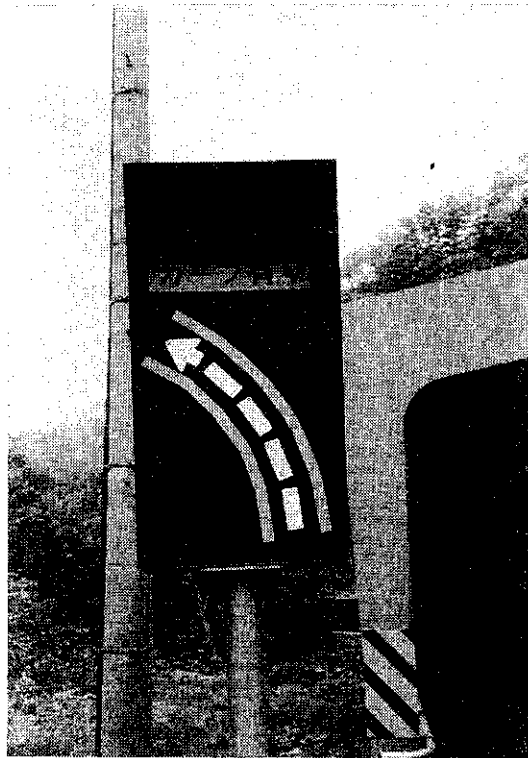


写真-2 日勝峠の標識(日高方向)



写真-3 豊滝の大型標識

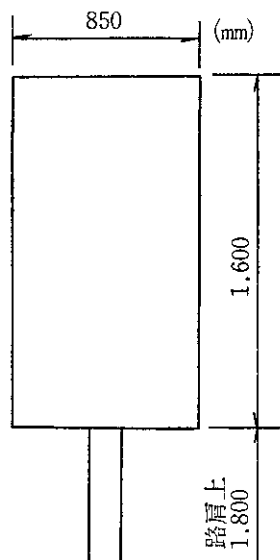


図-3 日勝峠標識寸法図

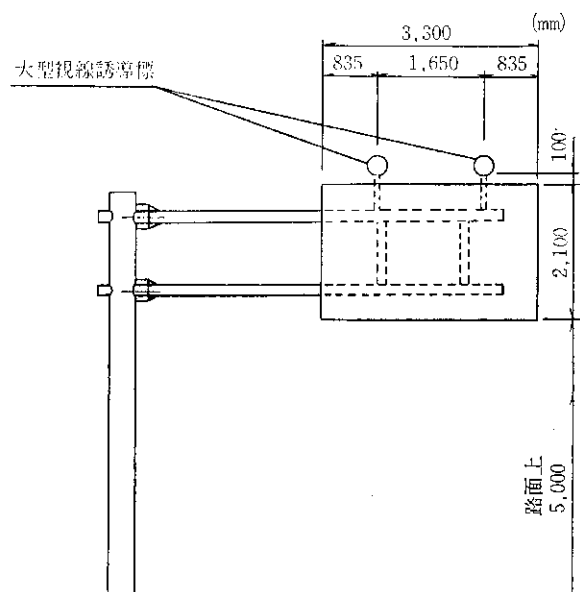
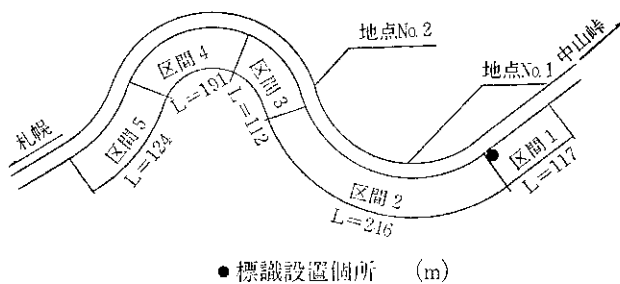


図-5 豊滝大型標識概略図

した。なお、夜間に標識が一層注目されるように、標識の上部に太陽電池を利用した大型の点滅式視線誘導標を配した。

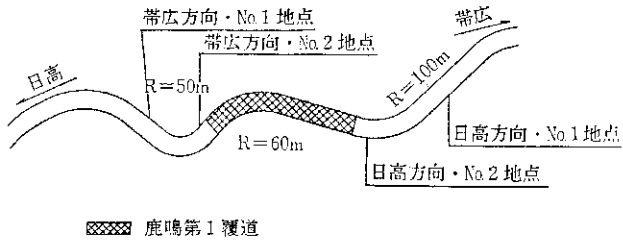
2. 調査概要

実施した対策の効果を測ることを目的に、日勝峠では鹿鳴第1覆道を中心に、一般の走行車両を対象として速度調査と通過位置調査を行った。測定手法はプリンター付ストップウォッチ法を用い、清見覆道から鹿鳴第2覆道の間で、覆道内と覆道外の区間速度を測定した。また、センサーワイヤー測定法³⁾により、標識が示している曲線部の通過前・後の位置における通過位置を測定した(図-6)。調査時期は、標識設置前(以下、設置前と呼ぶ)の夏期と標識設置後(以下、設置後と呼ぶ)の夏期・冬期に行った。なお、対策の実施は道路診断が行われた直後であったため、冬期の事前調査は行えなかった。



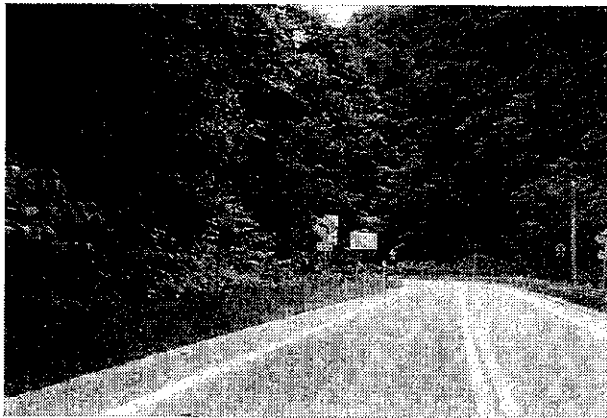
● 標識設置箇所 (m)

図-4 豊滝調査箇所図

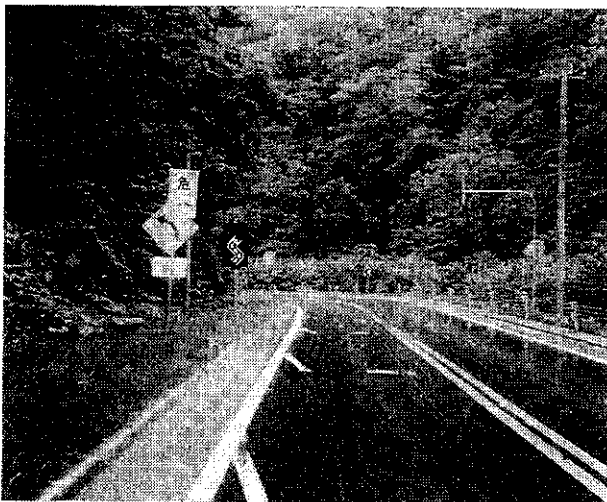


図—6 日勝峠通過位置調査箇所図

また、豊滝では前記と同様、一般の走行車両を対象に、図-4の区間1~5では区間速度を測定し、地点 No. 1, 2では通過位置を測定した。測定手法は速度がプリンター付ストップウォッチ法で、通過位置はVTR併用による目視法⁴⁾で行った。さらに、標識の視認程度などを把握するため、運転者への聞きとりアンケート調査も行った。調査時期は、夏期と冬期それぞれの設置前・後に行い、速度調査の時間帯はこれまでの事故経緯を参考に、朝(午前6~7時)、昼(午後1~2時)、夕(午後6~7時)とした。



写真—4 日勝峠夏期標識設置前(帯広方向)



写真—5 日勝峠夏期標識設置後(帯広方向)

解析の対象車両は、車群など交通流の影響を受けない車頭時間が4秒以上離れている自由走行車とし、車種の分類は、バス・大型貨物車・大型特殊車を「大型車」に、これ以外の車両を「小型車」とする2分類とした。

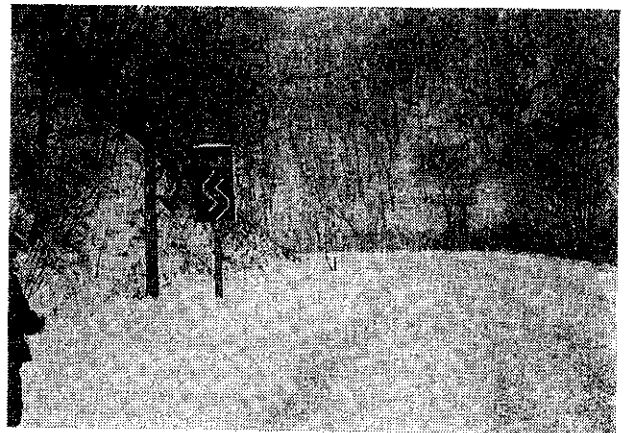
写真-4~9は日勝峠、写真-10~13は豊滝における設置前・設置後の夏期と冬期の状況である。



写真—6 日勝峠夏期標識設置前(日高方向)



写真—7 日勝峠夏期標識設置後(日高方向)



写真—8 日勝峠冬期標識設置後(帯広方向)



写真—9 日勝峠冬期標識設置後 (日高方向)



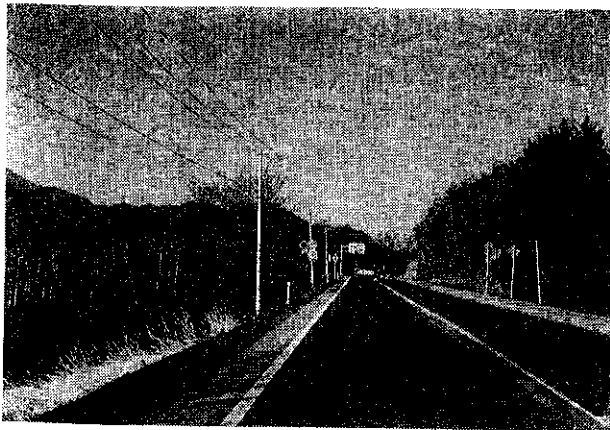
写真—12 豊滝冬季標識設置前



写真—10 豊滝夏期標識設置前



写真—13 豊滝冬季標識設置後



写真—11 豊滝夏期標識設置後

3. 調査結果

3-1 事故件数

表-1は、日勝峠の鹿鳴第1覆道付近で発生した昭和59年(設置前)と昭和60年(設置後)の1月から4月の事故件数であり、表-2は、豊滝における設置前(昭和58~59年)、設置後(昭和60~61年)の事故件数である。

事故件数ではいずれの個所も設置前と設置後に大きな

表—1 日勝峠調査区間内事故件数

	人身事故	物損事故	計
S. 59. 1~4 標識設置前	(25.0%) 5件(死1)	(25.0%) 5件	(50.0%) 10件(死1)
S. 60. 1~4 標識設置後	(15.0%) 3件	(35.0%) 7件	(50.0%) 10件
計	(40.0%) 8件(死1)	(60.0%) 12件	(100%) 20件

表—2 豊滝調査区間内事故件数

	人身事故	物損事故	計
S. 58~59 標識設置前	(17.9%) 5件	(35.7%) 10件	(53.6%) 15件
S. 60~61 標識設置後	(14.3%) 4件	(32.1%) 9件	(46.4%) 13件
計	(32.1%) 9件	(67.9%) 19件	(100%) 28件

表-3 日勝峠速度表

(km/h)

車種	方向	季節	時 期	No. 1 清見覆道	No. 2	No. 3 岩魚覆道	No. 4	No. 5 鹿 第1覆道	No. 6	No. 7 鹿 第2覆道
小 型 車	日高方向	夏	設置前	52.3	47.8	○ 46.3	49.4	49.1	52.3	53.2
			設置後	53.5	50.0	○ 49.0	49.4	49.1	51.6	55.3
		冬	設置後	43.8	44.4	40.6	○ 39.5	43.7	40.5	49.8
	帯広方向	夏	設置前	56.8	56.0	52.3	54.0	○ 50.7	51.6	57.0
			設置後	55.8	55.2	51.6	51.6	○ 50.5	52.8	54.3
		冬	設置後	47.5	45.5	44.4	44.8	○ 43.9	46.8	50.2
大 型 車	日高方向	夏	設置前	50.6	48.0	○ 45.8	48.7	48.4	52.7	53.3
			設置後	51.9	51.2	49.5	○ 48.2	48.4	51.4	54.7
		冬	設置後	41.5	43.5	39.3	○ 38.8	40.8	40.2	46.3
	帯広方向	夏	設置前	54.0	54.2	51.3	52.2	○ 46.7	51.2	53.8
			設置後	54.8	52.7	51.5	51.0	51.8	○ 50.9	52.3
		冬	設置後	44.4	43.4	42.6	43.0	○ 42.2	44.6	46.7

○ 区間最低速度

表-4 豊滝小型車速度表

(km/h)

車種	季節	時間	時 期	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
小 型 車	夏	朝	設置前	61.4	○ 59.6	59.8	○ 59.6	62.7
			設置後	57.8	53.8	53.9	○ 53.4	57.5
		昼	設置前	55.8	○ 55.2	54.9	○ 55.2	56.5
			設置後	54.5	52.5	○ 51.1	51.6	52.3
		夕	設置前	57.5	56.1	○ 55.0	55.6	58.8
			設置後	60.9	56.0	○ 55.9	55.8	56.2
	冬	朝	設置前	50.1	44.7	○ 43.1	45.3	48.6
			設置後	.....	.....	.....	.....	.....
		昼	設置前	56.8	49.6	○ 49.2	50.8	55.2
			設置後	58.4	52.8	○ 52.1	53.4	56.6
		夕	設置前	52.9	48.3	○ 47.1	49.6	52.7
			設置後	50.9	48.8	○ 48.2	50.0	52.4

○ 区間最低速度

表-5 豊滝大型車速度表

(km/h)

車種	季節	時間	時 期	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
大型車	夏	朝	設置前	58.2	56.9	○ 56.8	57.6	60.7
			設置後	52.5	49.9	○ 49.3	51.3	53.4
		昼	設置前	55.0	○ 53.7	54.9	54.5	56.0
			設置後	54.8	52.2	○ 51.4	○ 51.4	51.8
		夕	設置前	51.4	○ 50.7	○ 50.7	52.1	53.7
			設置後	56.4	○ 50.9	52.1	52.7	52.6
	冬	朝	設置前	50.2	43.1	○ 42.5	44.8	47.1
			設置後	.....	.....	.....	.....	.....
		昼	設置前	54.7	○ 46.2	48.2	49.2	54.0
			設置後	53.3	48.8	○ 48.6	50.0	52.2
		夕	設置前	55.1	50.6	○ 48.0	50.8	54.6
			設置後	50.1	47.8	○ 46.2	49.0	50.8

○ 区間最低速度

差はないが、日勝峠では設置後の人身事故が少なく、死亡事故は発生していない。また、豊滝においては人身・物損事故ともに1件ずつ少なくなっている。

事故がきわめて偶然性の高い現象であることを考えると、事故件数からは対策の効果があったと切り切ることにはできないが、1件でも事故を減らし、1人でも事故の犠牲者を少なくするという点においては十分に意義がある。

3-2 速 度

日勝峠の速度を表-3に、豊滝の速度を表-4、5に示す。また、図-7~10は、表-3から方向別・車種別にグラフにしたもので、図-11~16は、表-4、5から車種別・時間帯別にグラフにしたものである。

日勝峠は日高方向が下り勾配、帯広方向が登り勾配となっていて、前者の場合、No. 7からNo. 1に向かって車両が進行するため、No. 5とNo. 4が対策影響区間(以下、対策区間と呼ぶ)と考えられる。これ以外の区間を対策未影響区間(以下、未対策区間と呼ぶ)とすると、後者では対策区間がNo. 5とNo. 6となり、他の区間が未対策区間となる。日高方向においては、小型車・大型車ともに同じ傾向を示し、冬期は夏期よりも5~10km/h程度低い速度となっている。ここで、未対策区間・夏の設置後速度は設置前よりも高くなっているが、対策区間の夏の設置後速度は設置前と同じかやや下まわっている。帯広方向では、小型・大型両車種ともに設置前・設

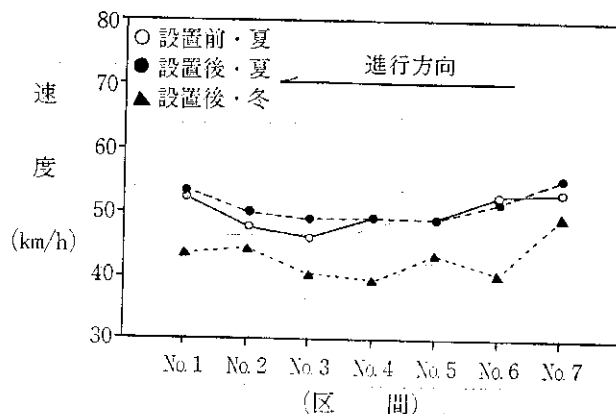


図-7 日勝峠日高方向・小型車←速度図

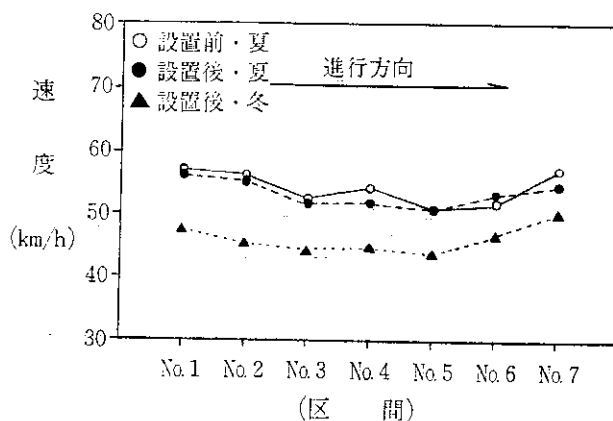


図-8 日勝峠帯広方向・小型車←速度図

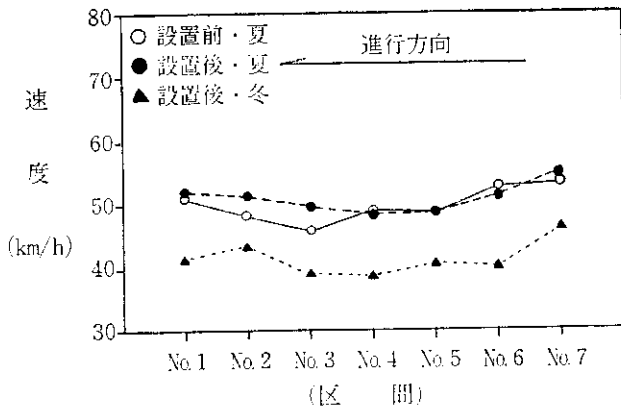


図-9 日勝峠日高方向・大型車←速度図

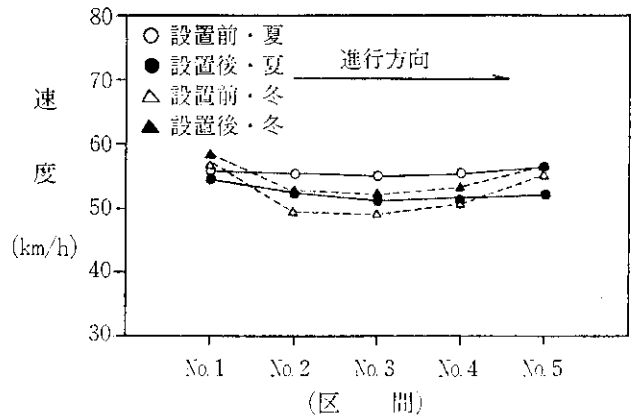


図-13 豊滝←小型車・昼速度図

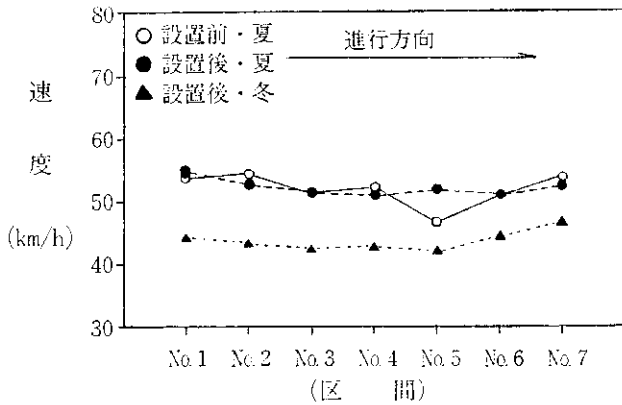


図-10 日勝峠帯広方向・大型車←速度図

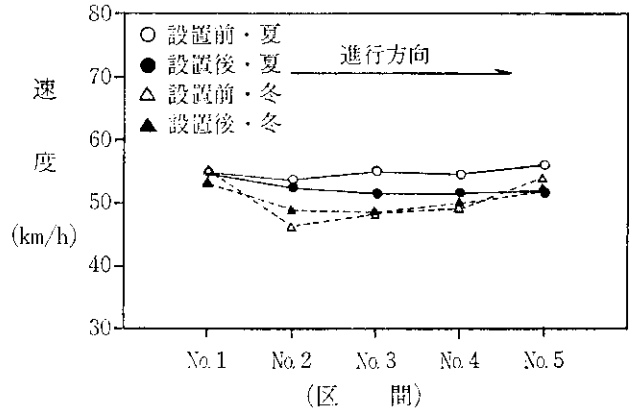


図-14 豊滝←大型車・昼速度図

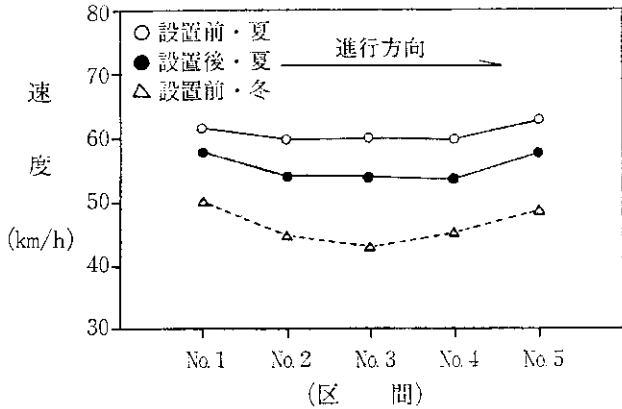


図-11 豊滝小型路・朝←速度図

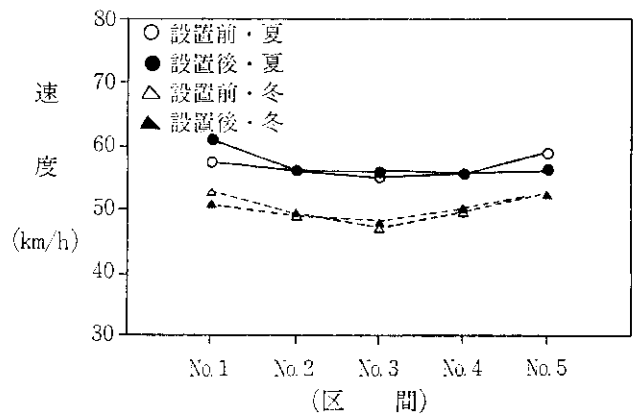


図-15 豊滝←小型車・夕←速度図

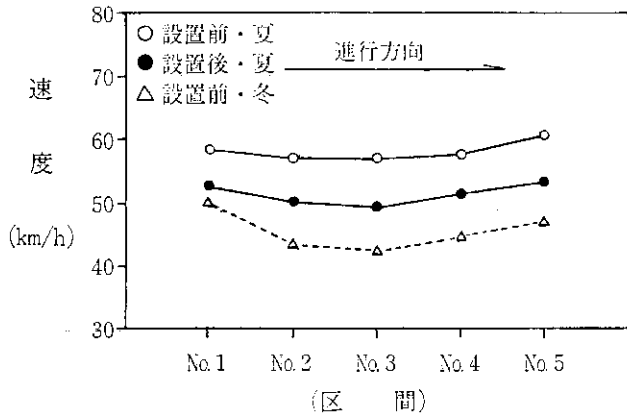


図-12 豊滝大型車・朝←速度図

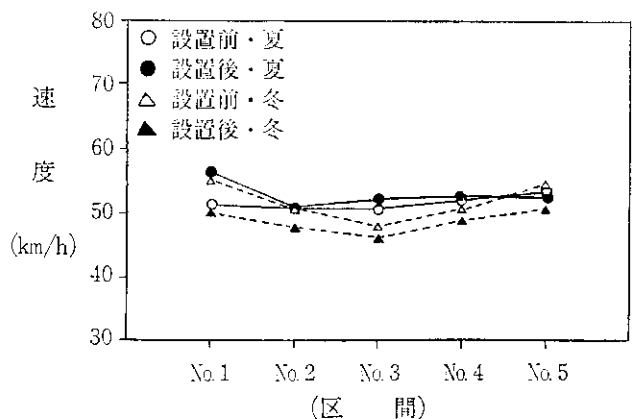


図-16 豊滝←大型車・夕←速度図

表-6 日勝峠通過位置

(cm)

地 点	季 節	日 高 方 向				帯 広 方 向			
		小 型 車		大 型 車		小 型 車		大 型 車	
		設 置 前	設 置 後	設 置 前	設 置 後	設 置 前	設 置 後	設 置 前	設 置 後
No. 1	夏	120	104	91	66	132	120	93	74
	冬	163	140	125	139	153	93	106	44
No. 2	夏	66	76	58	50	94	98	78	65
	冬	83	71	49	42	141	113	118	85

置後での明確な速度差は見られない。ただし、方向別・車種別のすべてにおいて、冬期は速度が低くなっており、運転者も冬期間の運転には注意を払っていることがみられる。また、日高方向で対策の効果がみられることは、下り勾配において標識が有効に作用するといえる。

豊滝についてみると、進行方向は札幌方向となっているため、対策区間は No. 2 と No. 3 区間となるが、No. 1 区間でも登り勾配ではあるが直線であり、十分に標識は視認される状況となっている。ここで、夏期の「朝」は小型・大型両車種ともに設置前よりも設置後の速度が約4~8 km/h 低くなっていることがわかる。夏期の「昼」も約2~4 km/h 程度設置後の速度は低くなっている。「夕」の夏期では、設置前・設置後の速度差はほとんど見られないが、交通量がピークに近い「夕」の時間帯以外の夏期は、対策としての標識が有効であることを示している。また、冬期については、いずれの場合もほとんど速度差は見られないが、夏期との速度差が見られることから、もともと冬期は高い速度での走行が少ないためと思われる。さらに、区間別に見ると、直線の No. 1 と勾配・曲線半径がゆるやかになる No. 5 での速度が No. 2~4 よりも比較的高い速度になっている。これは設置前・設置後、夏期・冬期を問わずにほぼ当てはまり、曲線部では運転者も注意行動をとるといふことの現われと考えられる。

3-3 通過位置

表-6 と図-17~20 は日勝峠、表-7 と図-21~24 は豊滝における地点・季節別の通過位置を表わしたものである。なお、通過位置は外側線を基準としそこから距離を cm 単位で示している。これらの図表から、日勝峠ではほとんどが設置前に比べ、設置後は最大で 60 cm 程度外側に通過位置を変えている。つまり、対向車との余裕幅が大きくなることになり、衝突事故などの回避に好影響をもたらすといえるが、日高方向の No. 1 地点冬期に

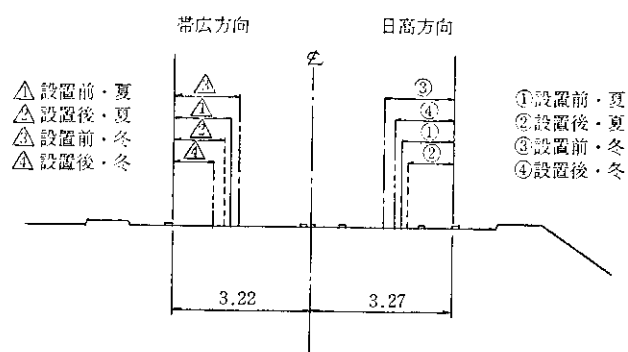


図-17 日勝峠 No. 1 地点・小型車通過位置図

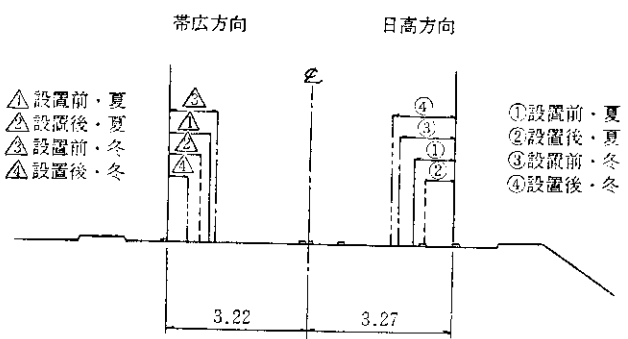


図-18 日勝峠 No. 1 地点・大型車通過位置図

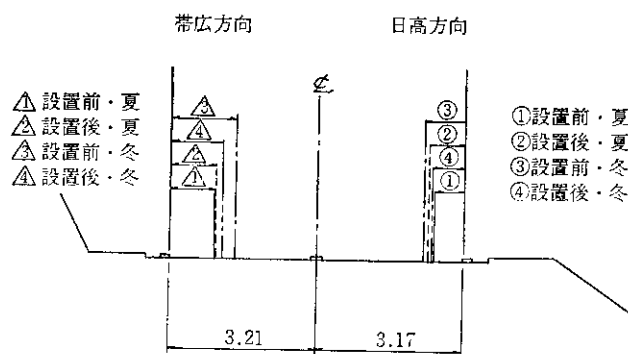


図-19 日勝峠 No. 2 地点・小型車通過位置図

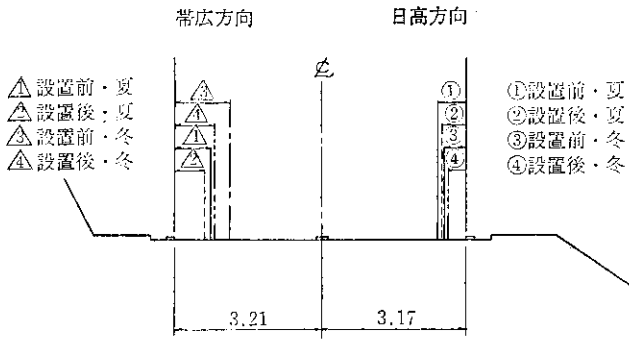


図-20 日勝峠 No. 2 地点・大型車通過位置図

表-7 豊流通過位置 (cm)

地 点	季節	札 幌 方 向			
		小 型 車		大 型 車	
		設置前	設置後	設置前	設置後
No. 1	夏	116	88	84	57
	冬	36	94	36	60
No. 2	夏	87	88	71	80
	冬	107	105	80	73

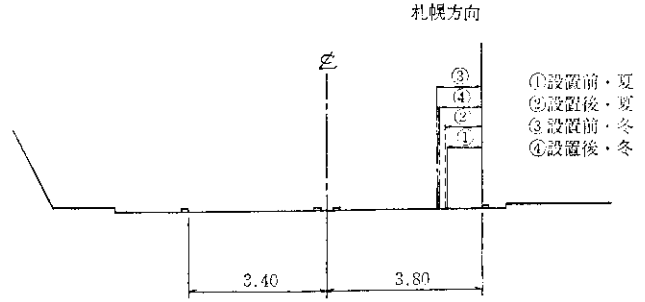


図-23 豊滝 No. 2 地点・小型車通過位置図

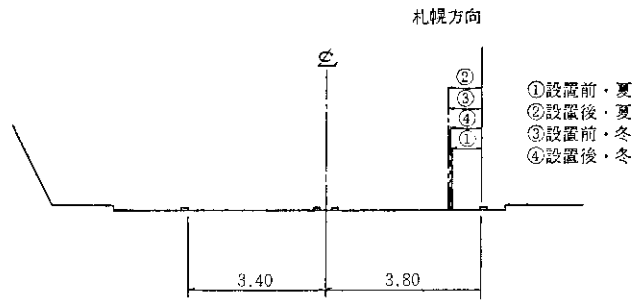


図-24 豊滝 No. 2 地点・大型車通過位置図

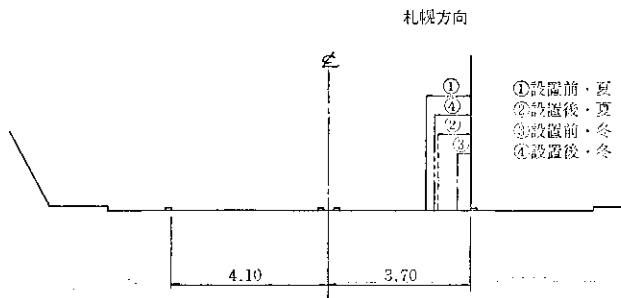


図-21 豊滝 No. 1 地点・小型車通過位置図

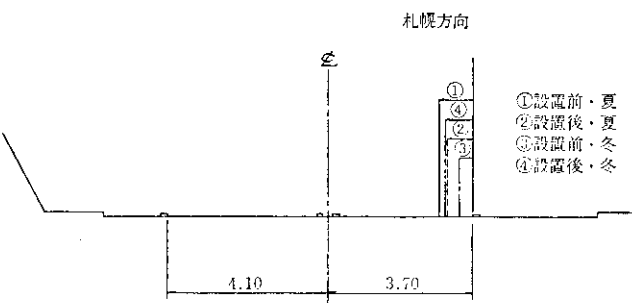


図-22 豊滝 No. 1 地点・大型車通過位置図

おける大型車と No. 2 地点夏期における小型車, さらに, 帯広方向の No. 2 地点夏期における小型車は, 設置後に 4~14 cm 中央寄りに通過位置を変えている。これは, 冬期であれば積雪によって路面上の区画線が隠され, 走

行位置の指標がないためと考えられる。夏期の No. 2 地点は, 標識で与えた情報の曲線部をとおり過ぎた地点であるためと思われる。

次に, 豊滝の No. 2 地点の設置前・設置後では, 大きな変化はないが, No. 1 地点の夏期においては 30 cm 程度外側に通過位置を変え, 冬期は反対に中央寄りに変化している。これは, やはり日勝峠と同じく路面の区画線が積雪によって隠れることと, No. 1 地点の側方余裕幅が広く車道の除雪幅の変化などの影響も考えられる。

通過位置からは明確に効果を表わしているとい切ることにはできないが, 両調査箇所ともに設置後は外側寄りに通過位置を変える傾向にあり, 対向車との接触・衝突事故防止に安全側に作用すると考えられる。

3-4 アンケート

豊滝で行ったアンケート調査のクロス集計表を表-8 に示す。アンケートは, 調査区間を札幌方向に通過した車両を対象に聞き取り調査とし, 198 台の一般車両の協力を得た。今回のアンケートでの最も重要な標識の確認度では, 約 9 割の 171 名が視認していて, そのうちの約 8 割の運転者は標識を見たことでなんらかの注意行動をとったと答えている。また, 通行頻度別の確認度では, 頻繁に走行する運転者が 106/122=87%, 時々走行する運転者が 42/49=86%, 初めて走行する運転者が 23/27=85% と, 頻度にかかわらず約 9 割の運転者が視認していることが把握できた。つまり, 運転者に対し注意を促すことを目的とした標識が十分に有効な対策であったとい

表-8 アンケート・クロス集計表

頻度	頻	確認度		注意行動(標識)		注意行動(曲線)		性別	年	年齢	走行状態		サンプル/(全数) (%)
		見たい	見ない	した	しな	した	しな				単独	追従	
頻	頻	頻	頻	頻	頻	頻	頻	男	若年層	中年層	壮年層		122/198=61.6
度	度	度	度	度	度	度	度	女					49/198=24.7
													27/198=13.6
													171/197=86.4
													27/198=13.6
													27/198=13.6
													140/198=70.7
													31/198=15.7
													27/198=13.6
													156/198=78.8
													42/198=21.2
													184/198=92.2
													14/198=7.1
													53/198=26.8
													100/198=50.5
													45/198=22.7
													84/198=42.4
													114/198=57.6

える。

4. ま と め

本報告をまとめると次のようになる。

1) 調査個所において、設置前・設置後の事故発生件数では対策の明確な効果を把握することはできなかったが、日勝峠も豊滝も設置後に人身事故は少なくなっている、十分に意義がある。

2) 対策区間の速度を設置前・設置後で見ると、夏期の設置後は設置前よりも低い速度となっている。日勝峠の日高方向でも、夏期の設置後は設置前の速度を下まわることから、対策としての標識は、夏期に下り勾配の道路などで有効であると判断することができる。なお、冬期は設置前・設置後にほとんど速度差が見られず、夏期との速度差があることから、もともと冬期は高い速度での走行が少ないためと思われる。さらに、直線部よりも曲線部の速度が低いことは、曲線部における運転者の注意行動の1つと考えられる。

3) 通過位置からは明確な効果を知ることはできなかったが、設置前よりも設置後において外側に通過位置を変える傾向にあり、対向車両を巻き添えにする衝突事故などの回避に役だつと考えられる。

4) アンケート調査によると、約9割の運転者が標識を視認していて、そのうちの約8割が標識を視認したことによってなんらかの注意行動を行ったという結果から、対策としての標識の効果は十分にあったといえる。

あ と が き

「交通事故対策の効果に関する調査研究」という研究テーマの一環として、数ある対策のうちで道路標識が及ぼす効果をその対策実施前・後について交通現象などから把握しようと試みた。室蘭開発建設部日高道路維持事業所が一般国道274号日高町日勝峠に設置した電光式の

標識と、一般国道230号札幌市南区豊滝に設置した道路研究室考案の大型標識は、その設置前・設置後調査結果において、明確な効果があったとは必ずしもいいきれないが、事故そのものが偶然性の高い現象であることをふまえて、1人でも、1件でも事故による犠牲を少なくする目的で対策を実施したものであり、この点で各調査から判断すると十分に有意義な対策であったといえる。

今後の課題としては、交通現象を量的に表現する交通現象調査とともに、アンケート調査のように運転者個人の属性などを把握できるような調査方法を検討する必要がある。また、道路標識が見やすくわかりやすいものでなければならぬ以上、設置に際しては設置位置はもちろん、その周辺の標識のかね合いも十分に考慮しなければならない。

最後に、調査の実施・データの収集に際し、多大な御協力をいただいた札幌開発建設部道路建設課の大塚課長ならびに室蘭開発建設部、前日高道路維持事業所の皆様、札幌南警察署交通課企画係大西係長、門別警察署交通係明上係長に対し、厚くお礼申しあげる次第である。

参 考 文 献

- 1) 北海道：交通安全録書，昭和61年。
- 2) 和田芳明・他：北海道の国道における交通事故について，第28回北海道開発局技術研究発表会論文集，昭和60年9月。
- 3) 高橋 毅・他：車両の通過位置について，第12回北海道開発局技術研究発表会論文集，昭和44年11月。
- 4) 蛭川浩一・他：車両通過位置測定方法について，第28回北海道開発局技術研究発表会論文集，昭和60年9月。
- 5) 全国道路標識標示業組会：道路標識ハンドブック，昭和51年。
- 6) 松井進作：おはなし統計的手法，1983年。