

IV-1 スタッドレスタイヤによる雪氷路の 運転技術教育と効果について

北海道工業大学工学部 正 員 堀 内 数

1 まえがき

スタッドレスタイヤによる冬道安全運転技術の向上を図り、今後のスタッドレスタイヤの普及促進対策に必要な資料を得ることを目的として、札幌市の一般市民737名を3時間の教程で指導訓練した結果を述べる。

2 実施概要

(1) 訓練期間 昭和62年1月8日より2月15日まで延べ16日間であった。(2) 対象者 男性613名(83.2%) 女性124名(16.8%) 計737名であった。(3) 1講座当りの定員 45名として実技訓練では3ケ班に分け、1ケ班15名で指導員1名、補助員2名で実施した。(4) 訓練用車両 一般的なF F車F R車4WD車を使用した。が制動訓練では4輪アンチロックブレーキ装備車(5銘柄)を配置して体験訓練を行った。また各個人の持込み車両でも訓練した。

3 教程概要

(1) 講義 (時間50分) 小教室で講師1名が45名に講義する。内容は雪氷路用タイヤの作用、車両構造別と運動性能、雪質別の滑り具合等とし、質疑応答も行う。(2) 実技-1 登坂発進 (時間40分) 札幌市内では6%の程度の坂道でもクラッチ操作不良により駆動輪が空転し、発進不能を見かけるので、10%勾配の坂道を造成し、発進訓練を行う。(3) 実技-2 制動 (時間40分) 急制動による車輪ロックにより不規則旋転運動等の発生を防止するために、ポンピング制動を訓練し、また緩制動を数回体験させる。なおアンチロックブレーキ装備車による急制動と回避操作を体験させた。制動初速度は50~60Km/hとした。(4) 実技-3 わだち、スラローム (時間40分) 比較的深いわだちからの脱出方法とわだち外の走行方法を訓練し、スラロームコースで横すべりに対するハンドル操作の加減や、車両構造別の特性の差異を体験させる。(5) アンケート調査 受講者全員に対して、講習内容(講義、実技、スタッドレスタイヤの性能、アンチロックブレーキ等)、受講後の運転技術(スタッドレスタイヤで一冬通すことが出来た理由、冬道でヒヤッとした体験、その他)について、質問事項47項目にわたるアンケート用紙を配布した。

4 実施効果

4-1 講義

(1) アンケート調査によれば、講義時間については50%の方が短かった、47%の方が適当だったと答えている。講義内容については63%の方が大変参考になった、34%の方が少し参考になったと答えている。また不満足な事項としてはスタッドレスタイヤの性能について詳しいデータが知れたかった、スパイクタイヤと比較した事故例を知れたかった、車粉の実態、外国の様子などを知れたかった等であったが、概して好評であった。

4-2 登坂訓練

(1) A T車とM T車の差が明らかであった。多くの受講者は10%の圧雪、ツルツル圧雪では発進が困難であった。クラッチとアクセルの操作加減が不明な受講者は、3、4回の失敗の後によりやく要領を覚える。

A T車では1、2回で十分に覚えられる。(2) スタッドレスとスパイクの差は殆どないと認識された。持込み車両ではスパイクタイヤ(以下ではSPと云う)装着のMT車が多かったが、登坂訓練後の受講者はSPとスタッドレス(以下ではSTLと云う)の差は殆どないと感じたようだった。要は半クラッチ操作がむづかしいことを強調していた。(3) エンジン回転計装備車は発進が容易であった。発進の要領は、エンジン回転を急に上げないことであり、1000~1200r.p.m.程度に維持して半クラッチ操作ができるか、これに伴う手動ブレーキ操作が適切であるかが重要事項である。A T車はブレーキ操作は一切不用で、アクセルペダルの踏み加減1000~1100r.p.m.で楽々発進できる。エンジン音の変化に応じてアクセルやクラッチ操作をすることは一般の受講者には殆ど不可であった。よってエンジン回転計装備車は要領を覚えるのに効果的であった。

4-3 制動訓練

(1) STL装着車で4輪アンチロックブレーキ装備であれば全く不安がない。制動初速50~60km/hで急制動した際、タイヤがロックしなければ車両の方向安定性を保つのにいかに重要であるかを受講者は十分に納得できた。(2) ボンピング制動は、言うは易しく行うは困難だ。車両持込みの受講者には、ボンピング制動の要領を説明した後で危険回避動作も併せて行うよう訓練したが、効果は予期するほど上がらなかった。多くの受講者は制動の最終段階でスピンしたり横すべりして、姿勢を立て直すことは困難であった。(3) STLではブレーキを軽く踏んだとき、思ったよりブレーキ効果が大きいことが理解された。急制動またはボンピングブレーキ訓練を終了した復路においてブレーキペダルを軽く踏む訓練を行い、軽く踏む緩制動がよく効くことを体験させた。受講者は「車両の性能が良いからだ」と感想をもらしていたが、力一杯ブレーキを踏まない制動ではSPよりもSTLの方がブレーキ効率が良いことを知らない受講者が多かった。スリップ率が50~80%でもSTLのブレーキ効率がSPを上回ることを理解してくれたと考えられる。(4) 4輪アンチロックブレーキの効果に驚いている。4輪アンチロックブレーキでの制動を体験した受講者は、ノーマル車での制動の困難さを痛感したようである。一般受講者に新しい技術体験が出来る場を提供することができたことは、極めて意義深いことであり、積雪寒冷地の車両運転術に対してメーカー、ユーザーの認識を高めることに有効であったと考える。

4-4 わだち訓練

(1) 深いわだちからの脱出は意外とむづかしい。深いわだちの指定された地点から左側へ脱出し、わだちをまたいで走行するようにした。その地点の20メートル付近で1.2度大きくハンドルを切って車体に横ぶれを与え、その直後に左方向へ脱出する訓練をしたが、速度とハンドルの切り具合が不適切で、最初の1、2回では脱出が困難であった。特に加速しながらハンドルを切った場合は脱出困難であった。(2) 車両構造によって操作を工夫する必要がある。わだちコースの溝の深さと幅は、中型乗用車タイヤ幅にやや等しいように造成されているので4輪同時脱出はやや困難であった。4WD車でもハンドルを切ったまま加速したのでは、横滑りしながら走行するだけで脱出は困難であった。またパワーステアリング装備車であっても、単にハンドルを左へ一杯切っただけでは脱出不可である。なお、FF車でも、わだち内での横ゆれのタイミングに合わせてハンドルを切り、加速しないと脱出困難であることを体験したようであり、多くの方が2、3回の訓練で要領が分かったようである。(3) SPもSTLもわだちの脱出には関係ないようである。持込み車両の多くはSP装着車であったが、脱出は一様に困難であった。STL装着車でも要領が分かれば容易に脱出できることを多くの受講者が証明してくれた。換言すればSTLは圧雪、ツルツル圧雪でも十分にグリップする性能をもっていると考えられる。またタイヤのグリップ性能を適切に確保するにはアクセルの踏み加減が大きく影響している。わだち脱出にもMT車よりA T車の方が容易であった。

4-5 スラローム訓練

(1) 単調なコースのためSTLの効果は確認できなかった。スラローム間隔が15mで、圧雪路のため、

慎重な運転をすれば横すべりを余り感じないで通過できた。 また少し速度を上げれば2,3箇目のパイロンの辺りで横すべりすることになるので、STLの良否が分かるが、SPと比較をする機会が少なくて多くの受講者は十分に体得できなかった。しかし、相当速度を上げながら横すべりさせながら短時間で通過する受講者も見受けられた。(2) 加速のタイミングによりFR車が大きく横すべりする。ハンドリング中に加速するとFR車は急に尻振りを発生することを体験させた。これは横すべりの予測を感知するのに役立つと思われた。FR車はアンダステア気味になることを体験することに役だったと思われる。

4-6 実技訓練のまとめ

(1) 総体的にはSTLの性能について信頼できるという認識を深めることができた。(2) 登坂訓練では多くの受講者が自己の運転技術の未熟であることを痛感した。このことはSTLかSPかの比較ではなく、車両構造や機能の差異と操作方法を考えなければならないという認識を深めた。受講者は理論的な面と技能的な面を同時に理解できたと考えられる。MT車の操作は困難でAT車の操作は容易で、登坂にはAT車が極めて有利であることを多くの受講者が理解した。(3) 制動訓練では、ロックブレーキをしなければSTLは信頼できるという認識が得られた。4輪アンチロックブレーキは望ましいが、価格の面で普及が遅れると感じられる。

5 講習の効果

5-1 アンケート集計結果

(1) 雪質と滑り具合：回答者の72%が分かるようになった。(2) タイヤ音と滑り具合：回答者の57%が分かるようになった。(3) わだちを避ける走行：回答者の62%ができるようになった。(4) 坂道発進の困難なこと：回答者の52%が殆どなくなった。(5) ブレーキペダルを強く踏む運転：回答者の67%が殆どしなくなった。(6) 車両の特性は：回答者の72%が考えるようになった。(7) STLで一冬通す自身は：大いに持てるようになった16.9%、持てるようになった41.0%、合計57.9%の回答者が自身を持てるようになった。(8) この冬をSTLで通せた理由として：STLの性能に自身を持ったから62%、安全走行に心掛けたから37%が挙げられている。

5-2 まとめ

(1) 受講者の年齢が30~45歳代で多く、比較的に安全運転を心掛け、STLに関心の高い方々であったと考えられ、STLに対して良い面が強調されたと思われる。(2) 今回の講習はSTLで運転される方にもSPで運転される方にも役だったものとする。(3) 今回は日本で初めて4輪アンチロックブレーキ装備車による制動体験を多くの方にさせていただいたが、該当者354名中非常に良好69%、良好27%で合計96%の方がその良さに感心している。今後冬道安全運転技術の上で大いにメーカー、ユーザーが検討すべき装置と考える。(4) 集計結果のうち、いくつかの例を表1~表11に示す。

6 あとがき

本研究では我々の日頃の研究成果を踏まえて、冬道安全運転の技術講習を実施した。大勢の市民の方々に受講していただき、我々もまた多くの研究資料を得ることができた。ここに、参加されました受講者の方々へ心から感謝申し上げます。また、本研究に車両並びに技術資料を提供下さいました自動車メーカー、販売店、並びに各社担当者の方々に深く謝意を表します。

1. 実技：制動の内容について
A：大変参考になった
B：少し参考になった
C：あまり参考にならなかった

表1

性別 項目	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
A	157	41.0	28	42.4	185	41.2
B	126	32.9	26	39.4	152	33.9
C	99	25.8	12	18.2	111	24.7
不 明	1	0.3	0	0	1	0.2
合 計	383		66		449	

2. 4輪アンチロックブレーキに対する感想、意見、希望、等（複数回答）
（注：各項目には以下のような事項を含む）

- (A) 普及車種への標準装備化を望む
・非常に良い装置と思う
・コストダウンを図る（高すぎる）
・大衆車へオプションで売出す
・開発と価格安定を期待する
- (B) 冬には最適な制動装置と思う
・寒冷地仕様にする
・STI普及のためにも必要な装置
・制動距離が短く感じた
・スリップ事故が減少する
- (C) 事故につながる危険を持つ
・性能の過信から事故につながる
・全車装備なら良いが、不揃いだと危険（追突等）
・全車装備だと暴走車の出現が懸念されるので程良い普及を望む
・ポンピングブレーキの技術低下が懸念される
- (D) メーカーによって差があるように感じた
- (E) 構造、機能等の説明不足
・電子制御だが故障時はどうなるのか？
・寒さ、老朽化による機能低下はないか？
・急制動時、MT車でのエンストの心配は？
- (F) その他
・安全走行を心掛ければ必要はない
・分からない

表2 (回答数に対する%)

性別 項目	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
A	156	78.8	9	75.0	165	78.6
B	24	12.1	1	8.3	25	11.9
C	3	1.5	0	0	3	1.4
D	8	4.0	0	0	8	3.8
E	3	1.5	1	8.3	4	1.9
F	15	7.6	2	16.7	17	8.1
回答数	198	62.7	12	31.6	210	59.3
不 明	118	37.3	26	68.4	144	40.7
該 当	316		38		354	

3. 年齢は？

表3

性別 項目	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
18才～22才	26	6.8	5	7.6	31	6.9
23才～26才	49	12.8	5	7.6	54	12.0
27才～30才	33	8.6	6	9.1	39	8.7
31才～35才	54	14.1	5	7.6	59	13.1
36才～40才	65	17.0	13	19.7	78	17.4
41才～45才	55	14.4	10	15.2	65	14.5
46才～50才	36	9.4	7	10.6	43	9.6
51才～55才	38	9.9	6	9.1	44	9.8
56才～60才	19	5.0	6	9.1	25	5.6
61才～65才	5	0.3	1	1.5	6	1.3
66才以上	2	0.5	0	0	2	0.4
不 明	1	0.3	2	3.0	3	0.7
合 計	383		66		449	

4. 運転歴は？

表4

性別 項目	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
1年未満	6	1.6	14	21.2	20	4.5
1年～3年	30	7.8	23	24.8	53	11.8
4年～6年	44	11.5	12	18.2	56	12.5
7年～10年	67	17.5	4	6.1	71	15.8
11年～15年	55	14.4	6	9.1	61	13.6
16年～20年	105	27.4	3	4.5	108	24.1
21年～25年	37	9.7	3	4.5	40	8.9
26年～30年	24	6.3	1	1.5	25	5.6
31年以上	12	3.1	0	0	12	2.7
不 明	3	0.8	0	0	3	0.7
合 計	383		66		449	

5. 実技：発進、登坂の時間について
 A：短かった
 B：適当だった
 C：長すぎた

表5

項目	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
A	153	39.9	35	53.0	188	41.9
B	224	58.5	31	47.0	255	56.8
C	5	1.3	0	0	5	1.1
不 明	1	0.3	0	0	1	0.2
合 計	383		66		449	

6. 実技：発進、登坂の内容について
 A：大変参考になった
 B：少し参考になった
 C：あまり参考にならなかった

表6

項目	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
A	190	49.6	43	65.2	233	51.9
B	130	33.9	17	25.8	147	32.7
C	62	16.2	6	9.1	68	15.1
不 明	1	0.3	0	0	1	0.2
合 計	383		66		449	

7. 実技：制動の時間について
 A：短かった
 B：適当だった
 C：長すぎた

表7

項目	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
A	159	41.5	23	34.8	182	40.5
B	221	57.7	42	63.6	263	58.6
C	2	0.5	1	1.5	3	0.7
不 明	1	0.3	0	0	1	0.2
合 計	383		66		449	

8. 変速機は？（複数回答）

表8

項目	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
手 動 式	354	92.4	54	81.8	408	90.9
自 動 式	32	8.4	12	18.2	44	9.8
不 明	2	0.5	0	0	2	0.4

9. その車両の構造は？（複数回答）

表9

項目	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
FF 車	167	43.8	47	71.2	214	47.9
FR 車	200	52.5	14	21.2	214	47.9
RR 車	7	1.8	0	0	7	1.6
4WD車	29	7.6	6	9.1	35	7.8
二軸駆動	1	0.3	0	0	1	0.2
三軸駆動	0	0	1	1.5	1	0.2
その他	1	0.3	0	0	1	0.2
不 明	2	0.5	0	0	2	0.4

10. スタッドレスタイヤでひと冬を通す自信が持てるようになりましたか？
 A：大いに持てるようになった
 B：持てるようになった
 C：変わらない

表10

項目 \ 性別	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
A	57	14.9	19	28.8	76	16.9
B	157	41.0	27	40.9	184	41.0
C	161	42.0	18	27.3	179	39.9
不 明	8	2.1	2	3.0	10	2.2
合 計	383		66		449	

11. この冬をスタッドレスタイヤで通すことができた理由は？（複数回答）
 （注：各項目には以下のような事項を含む）

- 〔A〕車粉をなくする
 〔B〕STLの性能に自信を持つ
 ・タイヤ性能を熟知する
 ・運転方法次第ではSPに劣らずと考える
 ・SN走行の経験がある
 ・騒音が少ない
 ・始めからSTL、SP経験なし
 ・SPより安価
 〔C〕安全走行の心掛け
 ・雪とタイヤ音に注意する
 ・車間距離を確保する
 ・早めのブレーキ
 ・スピードダウンの励行
 ・急加速をしない
 〔D〕車（4WD車である、車を変えた）
 〔E〕無理をしない
 ・市内しか走らない
 ・遠出をしない
 ・坂道は避ける
 〔F〕その他
 ・道路条件が良い（昨シーズンより走りやすかった）
 ・社用車である

表11

項目 \ 性別	男 性		女 性		合 計	
	人数	%	人数	%	人 数	%
A	14	16.5	3	9.7	17	14.7
B	50	58.8	22	7.1	72	62.1
C	32	37.6	11	35.5	43	37.1
D	3	3.5	2	6.5	5	4.3
E	4	4.7	1	3.2	5	4.3
F	6	7.1	4	12.9	10	8.6
回答数	85	22.2	31	47.0	116	25.8