

IV-35

乱横断防止対策と路面の安全性

開発土木研究所 正 員 高 森 衛
 " " 高 木 秀 貴
 " 大 沼 秀 次

1. は じ め に

最近10年間における都道府県交通事故死者数順位で、北海道は昭和62年と平成3年のワースト2位を除き常に第1位という不名誉な記録を残している。交通事故の形態は車両相互、人対車両など様々であるが、本文では道路交通の中で弱い立場にある歩行中の事故に着目し、札幌市内の国道における歩行者・車両の通行マナーを調査した上、歩行者事故防止対策を試行した。また、歩行時の安全に資するため、冬期間札幌市内で路面凍結などによる路上歩行中の転倒事故で救急車により搬送された負傷者数および、各種歩道舗装路面と冬期間の歩道部雪氷路面のすべり摩擦係数の実態を把握した。

2. 歩行中の交通事故

道内の交通事故死者数は表-1に示す通り、平成元年より3年間で1,903人、その内歩行中が495人で26%を占めている。さらに内訳を調べると、①横断歩道以外の横断、②斜め横断、③横断禁止箇所の横断、④飛び出し、⑤駐車・走行車両の直前・直後の横断、いわゆる乱横断と見なされる事故が227人で約半数近くを占めている。(表-1、2参照)

そこで、歩行者事故多発区間である国道36号札幌市豊平区月寒4・5丁目を抽出し、交差点や単路における歩行者および車両の通行マナーを朝のラッシュ時間帯と夜間の閑散時に観測した。調査内容は自動車交通量、歩行者交通量など以下の5項目とした。道路条件は1方向2車線、車道幅員16.00m、両側の歩道幅員は4.5mである。

- ① 自動車交通量(上下線別・車種別)
- ② 交差点停止車両の挙動
- ③ 横断歩行者の挙動
- ④ 交差点乱横断者
- ⑤ 単路部乱横断者

3 歩行者および車両の通行マナー

平成3年の夏期と冬期に前述の国道36号札幌市月寒の信号交差点と単路部で、乱横断者(乱横断者行為の定義は図-1を参照)の予備調査を行った結

表-1 北海道の交通事故死者数概要

区 分	H元年	H2年	H3年	計人
全体死者数	615	715	573	1,903
歩行中事故 内・乱横断 占有率 %	172 77 44.8	172 70 40.6	151 80 53.0	495 227 45.9

表-2 乱横断事故とみなされる事故

事 故 状 態	H元年	H2年	H3年
横断歩道以外	27(18)	23(18)	26(18)
斜め横断	8(7)	4(2)	2(0)
横断禁止箇所横断	1(1)	2(1)	3(2)
酩酊・はいかい	2(0)	7(0)	2(0)
飛び出し	18(5)	8(1)	11(6)
駐車・走行車両直後	21(11)	26(15)	26(13)
小 計	77(42)	70(37)	80(39)

※ () 内は高齢者

表-3 国道36号札幌市月寒の歩行者通行マナー

区 分	調査時間帯	交 差 点 () 内は高齢者数			単 路 部	
		交差点 付 近 歩行者	違 反 者		乱横断者	対策後の 減少率
			信号無視	乱横断者		
通常時	7:3~9:30	691(27)	6(0)	155(3)	22.4%	81(2)
	20:0~22:00	193(6)	2(0)	73(2)	39.3	69(0)
	計	884(33)	8(0)	231(5)	26.1%	150(2)
乱横断 防止 対策後	7:3~9:30	645(22)	0(0)	29(3)	4.5%	25(0)
	20:0~22:00	172(2)	7(0)	30(3)	17.4	49(0)
	計	817(24)	7(0)	59(6)	7.2%	74(0)
						-50%

Countermeasures against illegal road crossing and the relation between sidewalk surface and walking safety for pedestrians.

by Mamoru TAKAMORI, Hideki TAKAGI, Hidetugu OHNUMA.

果、冬期間は路側に堆雪があることにより夏期に比べ乱横断者が25%以上も少なかった。これにヒントを得て、平成4年では乱横断防止対策として車道と歩道境界にセフティコーンをポールで連結した簡易防護柵を設置した結果、表－3に示す通り、交差点付近では通常時の乱横断者26%に対し、対策後は7.2%と

表－4 交差点の車両通行マナー

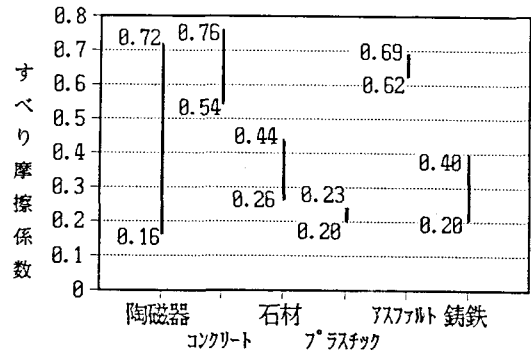
区 分		交通量	違反車	違反率
通常時	7:30 ～9:30	5,343	139	2.6%
	20:00 ～22:0	3,743	106	2.8%
対策後	7:30 ～9:30	5,279	157	3.0%
	20:00 ～22:0	3,560	83	2.3%

1／4に、単路部では通常時150人の乱横断者が74人と50%に減少し、簡易防護柵でも乱横断防止に効果のあることが分かった。

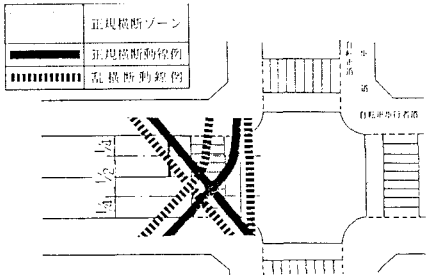
また、車両の通行マナーは、信号無視、横断停止線オーバー、赤信号中に発進する違反率では表－4に示す通り、簡易防護柵対策後も違反率は2～3%と同等であった。

4. 歩道路面のすべり摩擦係数

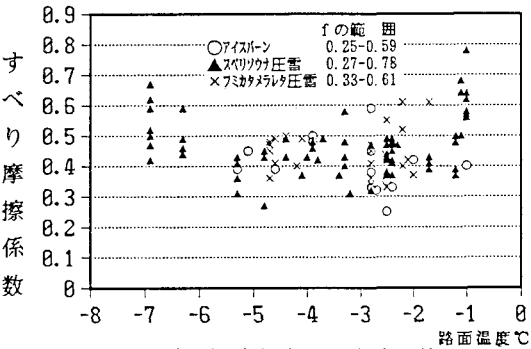
最近、街路の景観にマッチした様々なカラー舗装を歩道に用いているが、歩行時の安全性にかかわるすべり摩擦係数の測定例は極めて少ない。そこで札幌市内の歩道を対象に冬期間と無雪時期に、ポータブルスキッドテスターを用いて測定した。得られたスキッドナンバーを100で除し、すべり摩擦係数として表した。また、冬期路面の区分は目視判断により、①アイスバーン、②すべりそうな圧雪、③踏み固められた圧雪の3種に大別した。測定結果は図－2の通り、3種類の雪氷路面のすべり摩擦係数最小値は0.25～0.33の範囲にあり、雪氷温度が－5～－2℃程度のときにすべり摩擦係数が最も小さくなる傾向を示している。



図－4 歩道路面材質のすべり摩擦係数



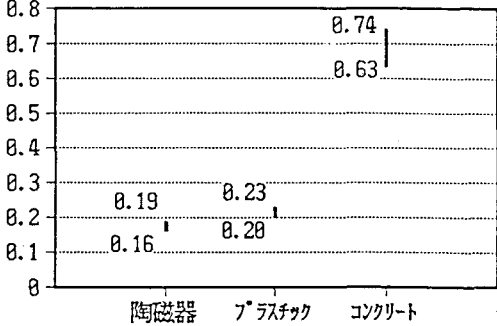
図－1 交差点部の乱断行為定義図



図－2 雪氷路面温度とすべり摩擦係数

陶磁器類	①タイル	6地点
	②点字ブロック	2地点
	③煉瓦タイル	4地点
コンクリート	④インターロッキング	...3地点
	⑤点字ブロック	...2地点
石	⑥御影石・研磨仕上げ	...3地点
	⑦御影石・粗仕上げ	...3地点
プラスチック	⑧点字ブロック	2地点
アスファルト	⑨アスファルト	3地点
鋳鉄	⑩マンホール	2地点
	⑪水栓弁等の蓋	2地点

図－3 歩道路面材質の分類



図－5 線状点字ブロックのすべり摩擦係数

夏期の歩道路面材質の区分は図-3の通り、①陶磁器類（タイル、点字ブロック、レンガタイル）、②コンクリート（インターロッキング点字ブロック）、③石材（御影石）、④プラスチック（点字ブロック）、⑤アスファルト、⑥铸铁（マンホールの蓋）の6種類に大別し、路面の測定条件は湿潤状態とした。

測定結果は図-4の通り、コンクリートとアスファルト路面のすべり摩擦係数の範囲は0.54～0.76と安定した値である。最小値でみると陶磁器、石材、プラスチック、铸铁が0.16～0.26と小さく、冬期路面の最小値を下回っている。このうち特に注目すべきものとして、線状点字ブロックのすべり摩擦係数は図-5の通り、陶磁器類0.16～0.19、プラスチック0.20～0.23、図-4のマンホールの蓋0.20～0.40と歩行者の安全性に問題があると言える。コンクリート製の点字ブロックは0.63～0.74と安定した値であったが色彩が周囲のコンクリート舗装と同じ灰色なので、弱視者を視線誘導するという点字ブロック本来の目的には難点がある。建設省通達では原則として点字ブロックの色彩は黄色であるが、街路の景観に違和感を与えることもある。我々が平成5年度に弱視者を対象に意識調査した例では、「黄色に限る」37%、「黄色以外でも可」は40%と前者を若干上回り、路面と反対色なら識別出来ると考えられる。全国的にみて点字ブロックの色彩は黄色が定着しており、今後さらに対象者の意見を集約する必要がある。

5. 冬期間路上歩行中の転倒負傷者数

平成4年12月、5年1月、2月、3月の4ヶ月間に、札幌市内で路上歩行中に転倒し、救急車で運ばれた人数を調べると表-5の通り全体で710人であった。年齢別では図-6に示すように、最少年齢4歳、

区分	負傷者 人	発生日数 頻度%	日平均 負傷者	月平均 気温℃
12月	248	26日 84%	9.5人	0.1
1月	166	31日 100%	5.4人	-1.7
2月	223	28日 100%	8.0人	-2.1
3月	73	26日 83%	2.8人	1.3
計	710	111日 92%	6.4人	
※① 重傷90人、中傷 190人、軽傷 430人				
② 60歳以上の高齢者 321人…45%				
③ 最年少4歳 最高齢 94歳				

から加齢と共に負傷者が増加しているのは、運動神経の衰えによるものと考えられる。50歳代をピークに60歳以降が減少しているのは、札幌を含む道央圏のパーソントリップで分かるように、高齢者の外出回数が下降しているためであり、50歳代が転倒事故に遭遇する機会が高くなる傾向にある。

ここで、仮に年齢階層別人口をA、転倒負傷者をB、パーソントリップ回数をCとすると、人口1万人当たり転倒危険度Dは以下のように試算される。

このようにして札幌市の平成5年4月現在の人口および昭和58年度のパーソントリップのデータをもとに危険度を試算すると、図-7の破線で示すように年齢階層40～49歳以降で直線的に危険度が増加する結果が得られた。

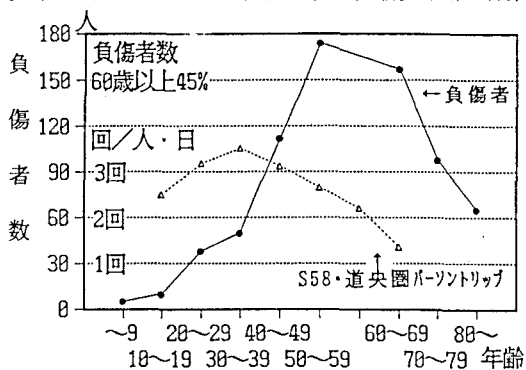


図-6 歩行中の年齢別負傷者数

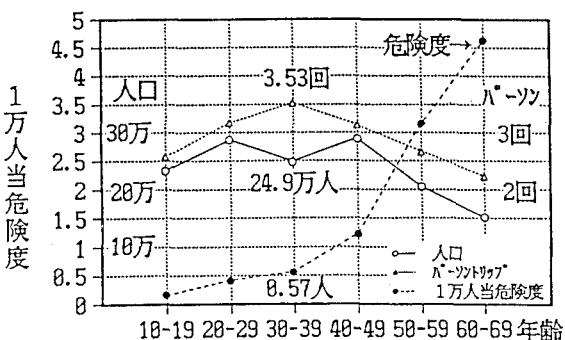


図-7 人口1万人当た転倒負傷危険度

A : 年齢階層別人口
 B : 転倒負傷者
 C : パーソントリップ回数
 D : 1万人当たり危険度

$$D = \frac{B}{A \times C} \times 10,000$$

6. 気温と転倒負傷者の関係

平成4年12月1日～5年3月31日までの121日間で、路上歩行中の転倒負傷者の発生していないのは10日間である。その時の札幌管区気象記録を調べると、「降水量が1.0mm以下で、最低気温がプラス」の日であった。

次に、日平均気温と日転倒負傷者数の関係を整理すると、図-8の結果が得られた。同図で日・転倒負傷者数が1日20人以上発生しているのは年末や札幌雪祭りなど特別な日となっていたが、日平均気温が-2℃前後をピークに-5～2℃の範囲に負傷者が多く発生している。

今冬はスパイクタイヤが使用禁止となり横断歩道もスタッドレスタイヤに磨かれた「ツルツル路面」がしばしば出現した。加えて冬期間12月～3月間の年平均気温と比較し2～3℃高い気象条件が尚一層すべりやすい状態を出現させたと考えられる。

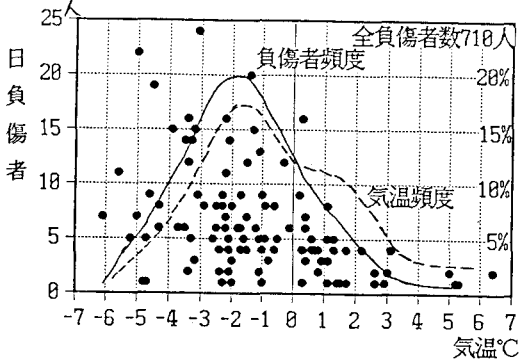


図-8 日平均気温と転倒負傷者数

7. お わ り に

- 1) 歩行者自身の通行マナー（乱横断者・違反率22～40%）が要因となる歩行中の事故を防ぐ手段としては車道・歩道境界に防護柵の設置が有効であることが分かった。これまで北海道のような積雪寒冷地では除雪作業を容易に行えるように防護柵は少なく、特に、歩行者をガードする歩道と車道境界の防護柵設置率は平成5年4月現在、表-6に示すように歩道延長に対して11%と低い水準にある。今後は冬期間に簡単に取り外しできる防護柵を開発し、歩行者事故等に役立てるべきである。
- 2) 都市の景観にマッチした歩道のカラー舗装の適用は無雪期であっても雪氷路面のすべり摩擦係数を下回るものもあり、潜在する危険性を排除するのに、これらの各種舗装面材質のすべり摩擦係数の目標水準を設定すべきである。
- 3) 一般に、高齢者の歩行行動は加齢と共にすり足歩行となり、つまづき易くなる。体力的にも骨の脆弱化と筋力が低下するようになり、歩行中の転倒事故は骨折につながりやすい。高齢者の骨折は日常生活に直接支障を来すばかりでなくそれが「寝たきり」状態のきっかけになる危険性を持っている。今、まさに高齢化社会に突入している今日、冬期路面において、歩行中の転倒事故を防ぐために、すべりにくい路面を維持する対策・研究が必要である。

参 考 文 献

1. 加来、中辻：札幌市内における冬期間の滑り抵抗値について、寒地技術シンポジウム、1986. 12
2. 原、川端他：札幌市の冬期間歩行環境の安全性について、寒地技術シンポジウム、1990. 12
3. 高森、小長井、浅野：高齢化社会における交通安全に関する調査研究、開発土木研究所月報、No. 469 1992年6月。
4. 高森、小長井、浅野：高齢者・障害者のための道路交通安全対策、土木学会、第15回土木計画学研究会1992年11月。
5. 高森、高木、大沼：歩道路面環境と乱横断防止対策の検討、土木学会 第48回年次学術講演会第IV部、平成5年9月。
6. 高森、高木、大沼：歩道路面環境と乱横断防止対策の試行、土木学会 第16回土木計画学研究会 1993年12月。

表-6 道内国道の歩道・車道境界柵

区 分	延長Km	設置率
歩道延べ延長	4,038.8	—
歩道・車道境界柵	463.6	11.3%