

## 歩道路面環境と乱横断防止対策の試行

The condition of sidewalk surface and countermeasures against illegal road crossing

高森 衛\* 高木 秀貴\*\* 大沼 秀次\*\*\*

By Mamoru Takamori, Hideki Takagi, and Hidetugu Ohnuma

Countermeasures against illegal road crossing which might be the cause of traffic accidents were tested and the manners of pedestrians on the national road in Sapporo were observed.

we investigated a number of people injured due to falling down on sidewalk in winter and measured skid resistance for many kind of pavement roads and winter road surface.

### 1. はじめに

昭和57年より平成3年までの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位を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うえ、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、各種舗装路面と冬期間の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。道路条件は1方向2車線、車道幅員16.00m、両側の歩道幅員4.5mである。

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	172	172	151	495
内・乱横断	77	70	80	227
占有率 %	44.8	40.6	53.0	45.9

表-2 乱横断事故とみなされる事故内訳

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

キーワード：歩行者事故、すべり摩擦抵抗

北海道開発局 開発土木研究所

\* 正会員 交通研究室 主任研究員

\*\* 正会員 同上 室 長

\*\*\* 同上 副 室 長

(〒062 札幌市豊平区平岸1条3丁目)

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	違反率		
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)	-70%
	20:0~22:00	172 (2)	7 (0)	30 (3)	17.4	49 (0)	-29
	計	817 (24)	7 (0)	59 (6)	7.2%	74 (0)	-50%

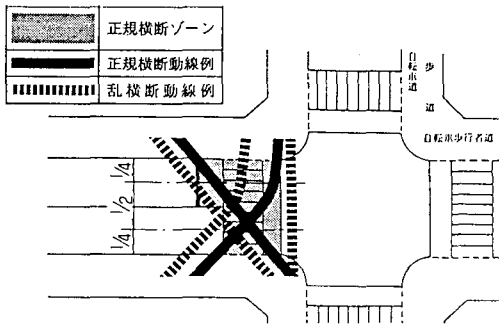


図-1 交差点部の乱横断行為定義図

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とポールを横に連結した簡易防止柵を設置した結果、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1/4に、単路部では通常時の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わかった。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。

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	7:3~9:3	5,343	139	2.6%
	20:0~22:0	3,743	106	2.8%
対策後	7:3~9:3	5,279	157	3.0%
	20:0~22:0	3,560	83	2.3%

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。

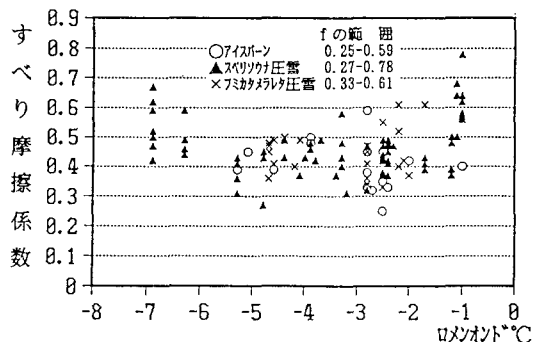


図-2 雪氷路面温度とすべり摩擦係数

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）、

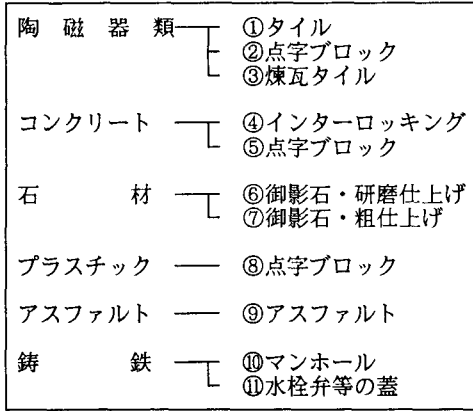


図-3 歩道路面材質の分類

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鋳鉄（マンホールの蓋）の6種類に大別し、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が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、鋳鉄が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

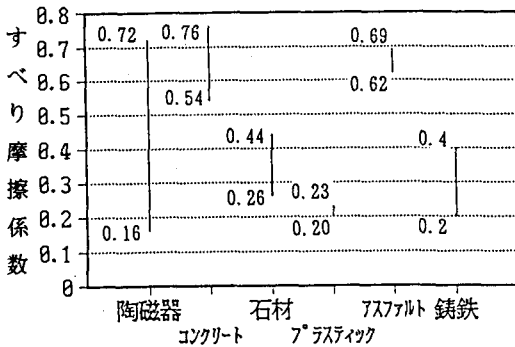


図-4 歩道路面材質のすべり摩擦係数

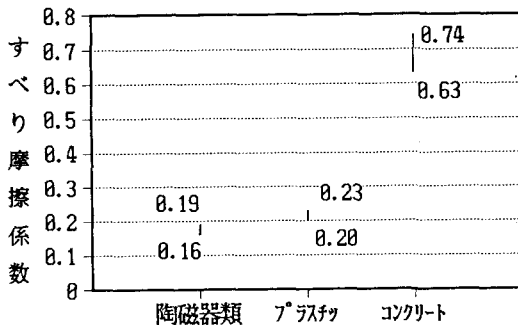


図-5 線状点字ブロックのすべり摩擦係数

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-5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灰色カラーなので、弱視者を誘導性するという本来の目的では難点があり、工夫が必要である。

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

表-5 転倒負傷者の救急搬送実態

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

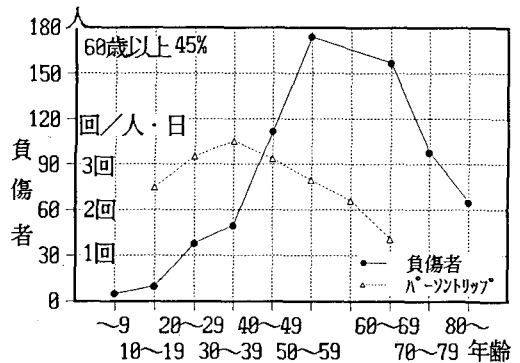


図-6 歩行中の年齢別負傷者と58パーソントリップ

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線のためであろう。従って50歳代が最も転倒事故に遭遇する機会が高いといえよう。

6. 気温と転倒負傷者の関係

12月1日～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。そこで、日平均気温と日・転倒負傷者数の関係を整理し図-7の結果を得た。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と札幌雪祭りなど特別な日となっていたが、日平均気温が-5～2℃の範囲に負傷者が多く発生している。

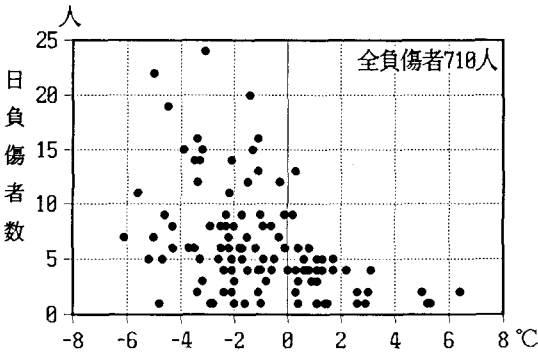


図-7 日平均気温と転倒負傷者数

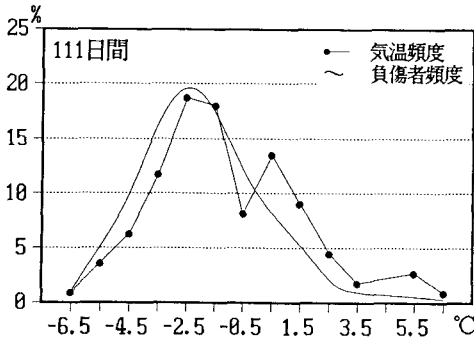


図-8 冬期間の平均気温及び転倒負傷者頻度

また、図-8は日平均気温の日数頻度と負傷者発生頻度の関係であるが、日平均気温が-5～2℃の条件のときに発生頻度が高くなっている。

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。

7. むすび

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表-6に示すように、歩行者をガードする歩道と車道境界の防護柵設置率は歩延長に対して11%と低い水準にあるが、今後は冬期間に簡単に取り外しできる防護柵を開発し、歩行者事故減少に役立てるべきである。

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%

- 2) 都市の景観にマッチした歩道のカラー舗装の適用は評価できるが、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、潜在する危険性を取り除くのに、これらの各種舗装路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) 高齢化社会に突入している現在、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. 市原、小野田：路面のすべり、技術書院、昭和61年11月。
4. 高森 衛、小長井宜生：高齢者・身障者のための交通整備、第14回土木計画学研究発表会、土木学会、1991年11月。
5. 高森衛、小長井宜生、浅野基樹：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。
6. 高森衛：高齢化社会における交通安全に関する実態調査報告書第3報、開発土木研究所交通安全研究室、1993年6月。