

積雪寒冷地における交通バリアフリーについて

交通研究室 徳永 ロベルト アブラハム* 浅野 基樹**

1. はじめに

バリアフリーに関する究は、様々な分野において既に進められている。道路部門では、歩行空間に関する構造的課題の抽出や実証実験による技術的及び政策的対策案の検討等が主である。これらの研究は、積雪寒冷地である北海道でも行われている。北海道の場合は、歩行空間の構造的な研究の他、冬期の降雪が及ぼす歩道幅員の減少や路面の凍結による摩擦係数の低下が原因として発生する転倒事故実態の調査研究等が主である。

本報告では、積雪寒冷地をシナリオとした交通バリアフリーに関する基礎資料の作成を目的とし、交通バリアフリーと積雪寒冷地を考慮した既往研究等について整理した。

2. 交通バリアフリーの経緯と概要

わが国は今、驚くほどのスピードで少子化・高齢化社会に向かっている。これに伴って、高齢者や障害者が健常者と同じように社会に参加できるノーマライゼーション¹⁾の考え方も社会全体に浸透し始めている。ノーマライゼーションとは、高齢者・障害者など個人の身体的障害の有無に関わりなく、人間が平等に権利と義務を負担しない社会で共存する原理である。道路部門における政府の対応は、1973年の建設省の「歩車道段差切下げ・視覚障害者誘導用ブロック指針」から始まった。そして、昨年度の11月には移動制約者が交通施設や交通手段などを健常者と同様に利用出来るようバリアフリー化することを義務付けた「交通バリアフリー法」^{2),3)}が制定された。表1に、道路のバリアフリー化を目標として政府がこれまで行ってきた施策の経緯を示す。

交通バリアフリー法は、高齢者・身体障害者を含む移動制約者等の自立した社会生活の確保を目的として定められた法律である。具体的には、公共交通機関に関わる施設及び乗物の構造及び設備の整備を進め、移

表1 道路部門のバリアフリー化における政府の施策

年(西暦)	道路部門におけるバリアフリー化の経緯
1973	歩車道段差切下げ・視覚障害者誘導ブロック指針(建設省通達)
1985	視覚障害者用誘導用ブロック指針(建設省通達)
1993	道路構造令改正(歩道最低幅員、ベンチ)
1999	バリアフリー化に対応した歩道の構造基準(歩道における段差及び勾配等に関する基準)(建設省通達)
2000	交通バリアフリー法及び重点整備地区における移動円滑化のための必要な道路の構造に関する基準

動制約者の安全かつ快適な移動方法を確保するというものである。施設面では、空港、旅客船ターミナル、駅、バス停留所等周辺のアクセスに存在する段差の除去、通路の平坦化、勾配の改善、点字ブロックの設置、エレベーター・エスカレーター等の設置等が挙げられる。交通機関の面では、低床電車、ノンステップバス、車椅子リフト、介護車両等が挙げられる。

3. 交通バリアフリーと積雪寒冷地

北海道の道路環境では、降雪による歩道幅員の減少や路面の凍結によって転倒しやすくなる等、積雪寒冷地特有のバリアが毎年発生する。

歩道の幅員に関しては、降雪によって歩道幅員が大幅に減少し、歩きにくいあるいはすれ違えない等の問題が発生する。このため、歩行者はやむを得ず車道の路肩に出て歩かざるを得ないことも多々あり、車対歩行者の接触事故の危険性も懸念されている。

凍結路面に関しては、平成2年にスパイクタイヤによる粉じんの発生防止に関する法律が公布されて以来、粉じん公害は大幅に改善された。その反面、スタッドレスタイヤの普及により「つるつる路面」が出現し、それに伴い車両の追突事故や歩行者の転倒事故が増加した。図1に、昭和58年度から平成10年度において、札幌市内で転倒事故により緊急搬送された歩行者の人数とこの期間のスパイクタイヤの装着率⁴⁾を示す。

北欧などでは、早くから交通弱者や歩行者の安全向上のために歩道の冬期維持管理が大きな問題のひとつ

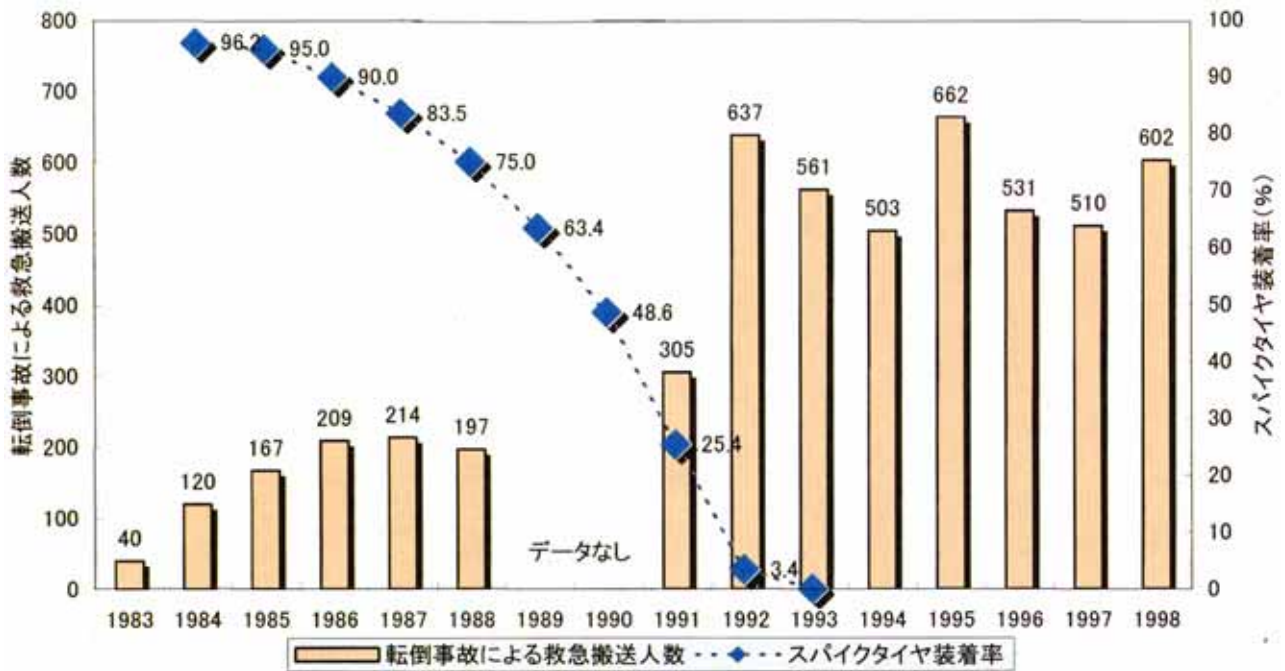


図1 転倒事故による救急搬送人数とスパイクタイヤ装着率（札幌市内）

として認識されている。日本でも、高齢化社会の到来に伴って冬期の歩行空間の改善は人に優しい道路整備の観点から重要である。そのため、北海道のような積雪寒冷地では、移動制約者を考慮した歩行空間の確保について様々な試みが行われている。以下に、冬期歩行空間のバリアフリー化を目的として歩行者の転倒事故実態、挙動や新しい舗装材の開発等について行われている研究例をいくつか述べる。

3.1. 移動制約者を考慮した歩行空間の確保に関する研究

高森ら¹⁾は、高齢者や障害者等の移動制約者が道路を利用する際にどのような問題が生じ、どのような道路整備を望んでいるのかを把握するために平成5年度から平成6年度にかけて行った調査検討について報告した。調査方法はヒヤリング、フィールドチェック及びアンケートの3つの方法を用いて行った。調査結果は、車椅子利用者の外出回数は一般の人に比べて1/5と極端に少ないことを示した。また、移動制約者の外出目的は、多い順に買い物、通院、区役所・銀行、通勤・通学と全体の85%を占めた。更に、フィールドチェック等の調査結果は季節別に歩道に対する歩きづらさは夏期が61%及び冬期が97%という結果を示し、雪によるバリアの問題を強調させた。その他、縦断・横断勾配、障害物等についても実験・調査を実施し問題点及び改善案を提示した。



図2 歩道整備ガイドライン（案）の表紙

上記の調査結果等に基づいて、平成8年12月に具体的な歩道整備の方向を取りまとめた「人に優しい歩道整備ガイドライン」(案)⁵⁾が北海道幹線道路協議会から発行された。図2に、発行された歩道整備ガイドライン(案)の表紙を示す。また、この歩道整備ガイドライン(案)に記述されている検討項目と各々の対策案を表2に示す。

表2 歩道整備ガイドライン（案）の骨子

検討項目	改善案の内容
歩道	歩道の物理的構造は、道路構造令に基づき定める。歩車道の段差は、2.0cmを上限とする。歩道の横断勾配は2%以下とし、縦断勾配は5%未満とする。歩道低下部へのすり付けは5%を標準とする。歩道部における舗装は、平坦性の確保とともに維持管理を十分配慮する。
交差点処理	歩行者を優先する立場から、交差点における段差をつけない歩道構造とすることも含めて検討する。
路上障害物	歩道上に存在する電信柱等を民地側又は歩車道の境界線に移設、若しくは地中化を進める。放置自転車等に関しては、自転車駐輪条例の制定を促進するとともに、駐輪施設の設置、整備、利用指導を進める。また、歩道上における看板・商品等については、商工会の自主規制並びに除去指導を進める。排水用の雨水ますの位置は横断歩道内とならないよう配慮する。既存の雨水ますに関しては、移設、若しくは上ぶたのグレーチングを空隙13mm以下のものと変更する。
点字ブロック	点字ブロックの配置方法は、建設省道路局の規定に従って行う。また、点字ブロックの設置は、横断歩道のある交差点、歩行巻き込み道路交差点、階段及び立体交差点の直前直後、公共施設等に必ず整備を図る。点字ブロックの色彩は基本的に黄色を使用する。景観が重視されている場所では、舗装面と点字ブロックの輝度比が1.5以上であることを条件とする。
その他	冬期対策の一環として、ロードヒーティング区間と非ロードヒーティング区間の段差を小さくする。工事区間において、歩行者を車道に誘導する際は、歩道の高さに合わせてデッキ等を設置し、車椅子での通行も可能にする。

3.2. 冬期歩行空間の実態と改善に関する研究

高森ら⁶⁾は、平成6年度に冬期における歩行者の安全性向上を目的とした事前調査で、札幌市内における歩行者の転倒事故の実態及び歩道雪氷路面のすべり摩擦係数について調べた結果を報告した。図2でも示したように、平成4年及び5年の歩行者転倒事故による救急車搬送件数の平均は600人とスパイクタイヤ使用禁止以前に比べて大きく増加したことを高森らは指摘した。

また、アンケート調査は2人に1人が一季節につき歩行中の転倒を経験していることを示した。年齢層別の特徴においては、10歳未満と65歳以上の高齢者の転倒率が61%を占めているが、けがの重い通院被災率は50歳以上の層に集中していることを示した。転倒事故発生場所に関しては、歩道が53%と最も多く、歩道・車道と合わせて85%で道路上が最も多いことを示した。更に、最も滑りやすい雪氷路面は、路面温度が0 ~ -3の範囲で出現しやすく0.30以下の摩擦係数が除雪直後の路面に多く見られることを明らかにした。以上のような状況に対して、高森らは横断歩道のつつる・圧雪路面に砂と粒度5mm以下の砕石を散布し摩擦係数の変動を調査した。試験結果は、摩擦係数を上昇させるに有効な手段であることを示した。

野口ら^{7,8)}は、上記のような問題に対して凍結路面での歩行挙動を力学的に分析した結果を報告した。結論として、凍結路面上の歩行時において最も転倒の起きやすいのは両脚支持時の後期、すなわちかかと接地後で他方の足のつま先離れ前後の時であると指摘した。

同じ報告の中で、野口らは歩行者が歩行方法を工夫することによって転倒を避けることが可能となることを物理的側面から示した。著者らは、つま先を引きずることによって両脚支持の安定を上昇が可能となることや歩幅をより小さくすることで転倒回避に有利であること等を明らかにした。

森谷ら⁹⁾は、冬期歩道を考慮した歩道用弾性ブロックを用いて国道274号線の一区間にて実施した試験的施工の結果を報告した。この実験には、廃タイヤの加工によるゴムチップを原料として作られたブロックが採用された。この試験的施工では、弾性ブロック路面とアスファルト路面における着氷・着雪状況や歩行圧による氷の粉碎状況の比較等が行われた。また、周辺住民の参加による主観的評価も実施した。結果は、弾性ブロックの方がアスファルト路面に比べて熱の吸収がよく保温性に優れていることを示した。また、ゴム特有のたわみ性により、歩行者の通過によって氷膜が破砕することを確認した。更に、周辺住民の主観的評価は転倒事故を軽減させるという結果を示した。著者らは、雪氷除去の容易さや歩行の安全性確保の視点からこのブロックは冬期バリアフリー対策に有意義であることを示した。

4. まとめ

本報告では、積雪寒冷地をシナリオとした交通バリアフリー及び冬期における歩行空間の確保を目標とし

て近年行われている研究のいくつかを例に取り上げ、歩道の現状、研究及び成果についてレビューした。これらの報告では、歩行空間の構造的な対策案として、歩道幅員の確保、障害物の除去、段差の解消、縦断・横断勾配の軽減等が挙げられている。積雪寒冷地の冬期においては、主に路面の摩擦係数の低下等が転倒事故を誘発することで、移動制約者の外出抑止の要因となっていることについても指摘されている。

以上のような現状から、交通分野でのバリアフリー化は進展を示しているものの満足できる水準には達しておらず、今後も様々な試みを積極的に進めていかなければならない。高齢者・障害者を含む移動制約者の社会参加及び自立を図るには、交通環境・手段をはじめとしたバリアフリー化が必要不可欠である。特に、北海道のような積雪寒冷地においては雪や路面の凍結が移動制約者の外出の大きな障害となっているため、改善に向けた更なる研究が必要である。言い換えれば北海道に住む移動制約者は雪の降らない地域に住む人たちよりもハンディが更に大きく、国民の権利の平等性を守るためにも社会連帯の意識に基づいて取り組まなければならない。

今後の交通バリアフリーに関する研究の進め方としては、本報告にて述べた技術的な研究の継続はもちろんのこと、公平性、社会保障、生活水準、社会経済など様々な側面からのアプローチも考えられる。いずれにしても、交通バリアフリーと雪国という2つのファクターを含めた試みは少なく、今後の調査・研究の蓄積が必要である。

最後に、行政や関係機関によるバリアフリー全般へのハードウェアの取り組みも重要であるが、国民個人のバリアフリーに対する認識の向上やバリアフリー社会の実体験等を図ることもバリアフリー化の促進に大きく貢献するものと言えよう。

参考文献

- 1) 高森衛、高木秀貴、栗山清、中川信一、城戸寛、鈴木武彦：人に優しい道路整備に関する研究、開発土木研究所月報504号、報文、1995年5月。
- 2) 国土交通省ホームページ：安心して移動できる社会を目指して-交通バリアフリー-、http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/barrier/mokuji_hmt1、2001年9月。
- 3) 吉田修：交通バリアフリー法の概要、自動車技術第55巻第7号、特集、2001年7月。
- 4) 中前茂之、バリアフリーと冬期歩行空間確保の推進について、ゆき第11巻第41号、2000年10月。
- 5) 北海道幹線道路協議会：人に優しい歩道整備ガイドライン(案)の紹介、開発土木研究所月報525号、技術資料、1997年2月。
- 6) 高森衛、高木秀貴、大沼秀次：冬期における歩行環境の改善に関する研究 - 札幌市内路上歩行中の転倒実態について -、開発土木研究所月報494号、報文、1994年7月。
- 7) 野口勉他8名：凍結路面における歩行と滑り(両脚支持期滑りと転倒)、寒地技術論文・報告集Vol.15、1999年11月。
- 8) 野口勉、落合宏、鵜飼隆好、長尾正人、石井清一：凍結路面における防骨歩行法(踵のたたき付けと爪先の引きずりの効果)、寒地技術論文・報告集Vol.16、2000年11月。
- 9) 北海道開発局建設部道路計画課他：移動制約者に配慮した道路整備に関する研究(2)、第44回北海道開発局技術研究発表会発表概要集(CD-ROM版)、2001年2月。



徳永 ロベルト アブラハム*
Roberto A. TOKUNAGA, PhD.
北海道開発土木研究所
道路部
交通研究室
研究員
博士(工学)



浅野 基樹**
Motoki ASANO
北海道開発土木研究所
道路部
交通研究室
室長