

高齢者による乱横断と接近車両との関連に関する研究*

A Study on Crossing by Elderly Pedestrian*

石川里子**・谷口滋一***・萩原 亨****・平澤匡介*****・鈴木勝美*****

By Satoko ISHIKAWA**・Shigekazu YAGUCHI***・Toru HAGIWARA****・Masayuki HIRASAWA*****

・Katsumi SUZUKI*****

1. はじめに

北海道は、全国を上回るスピードで高齢化が進んでおり、積極的かつ早急に交通問題に取り組む必要がある。

筆者ら¹⁾は、これまでに、高齢者が当事者となる死傷事故率をもっとも高い、国道5号小樽市中心部の稲穂地区において、高齢者の交通問題とその利用実態に関する研究を行い、高齢者の運転特性や交通利用に関する意識、交通事故の発生状況の把握を行ない、多くの事故原因とみられる横断歩道外の横断（いわゆる乱横断）の実態を調査した。

その結果、乱横断事故多発区間における乱横断の実態としては、その半数以上が、わき道部分（信号機のない交差点）で発生していることや、車頭間隔にかかわらず発生している傾向などが判明したが、高齢者の横断に特徴的な傾向は見受けられなかった。

本研究では、時期別などより詳細な乱横断発生状況の把握とともに、高齢者特性と危険な乱横断の関連付けを行い、実際の高齢者乱横断事故対策の実施・検討に役立てることを目的として、調査・研究を行った。

2. 乱横断発生状況調査

2-1. 調査目的

横断歩行者は、信号機のないところで道路を横断しようとするとき、接近する車両の距離および速度を短時間に勘案し、自分の横断速度を比較して、横断できるかどうかを判断している。高山ら²⁾は、非高齢者と高齢者では横断の際の判断は変わらない、高齢者は相対的に危険な横断を行う傾向がある、とし、判断は同じでも体力的な衰えから、危険な横断になりがち、としている。

本調査は、乱横断発生概況を、時期別・発生箇所別に把握するとともに、横断できるかの判断に、高齢者と非高齢者との場合で違いがあるのかを、実際の乱横断発生時の接近車両状況から把握するため、実施したものである。

2-2. 調査概要

調査は、11月、12月、1月と1ヶ月毎に、雨天等を避けた平日（木曜、水曜）に実施した。調査項目は、周辺状況に関する基礎データとして車両交通量、周囲の明るさ、冬期雪堤形成状況を取得し、乱横断の発生状況把握にかかる調査測定項目として乱横断者属性、乱横断発生時刻、乱横断発生時の接近車両状況を調査した。（写真-1）

調査は、先述の高齢者による乱横断事故多発区間である国道5号稲穂地区一部区間で実施した。付近は沿道に商店の連立する商業地区で、比較的歩行者交通量の多い区間である。なお、乱横断の発生状況把握にかかる項目については、前年調査結果¹⁾を踏まえ、わき道部分に着目して実施した。当該区間のわき道部分は、信号交差点横断歩道間約180mの中間に位置している。（図-1）



写真-1 乱横断発生状況写真

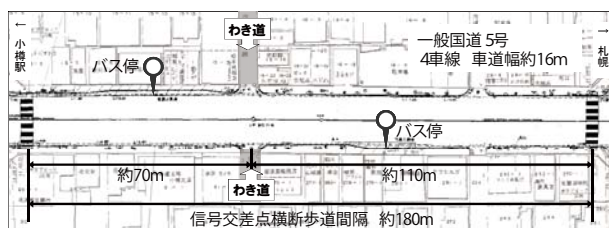


図-1 調査区間概況

*キーワード：交通安全、交通環境、交通弱者対策、高齢者

**正員、株式会社ドーコン防災保全部

(北海道札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4-1

TEL 011-801-1576、E-mail:si1560@docon.jp)

**正員、工博、株式会社ドーコン交通部

***正員、工博、北海道大学大学院工学研究院

****正員、工博、独立行政法人土木研究所寒地土木研究所

*****正員、財団法人北海道道路管理技術センター

2-3. 乱横断発生状況調査結果

乱横断発生状況は、月別での推移に傾向はなく、季節や路面状況等によらず、乱横断が習慣化している実態が明らかとなった。また約7割がわき道付近で横断しており、特に積雪期で雪堤の形成されていた1月においては約6割がわき道直近で乱横断するなど、雪堤形成時は、わき道に乱横断が集中していた。(図-2)

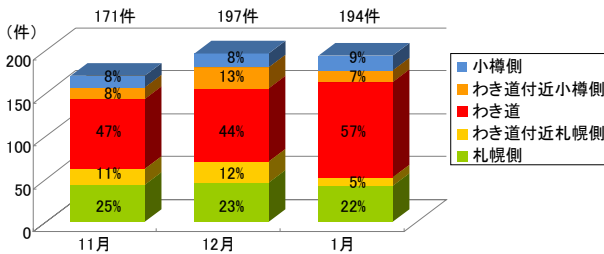


図-2 月別乱横断発生件数 (箇所別割合)

乱横断者の男女比はほぼ同等で、高齢者の割合は2~3割程度であった。乱横断時の国道5号の信号交差点における信号現示は、札幌側・小樽側のどちらも赤の状況が約9割であり、ほとんどの乱横断発生時に接近する車両は、信号交差点からの右左折車両であると考えられる。(図-3)

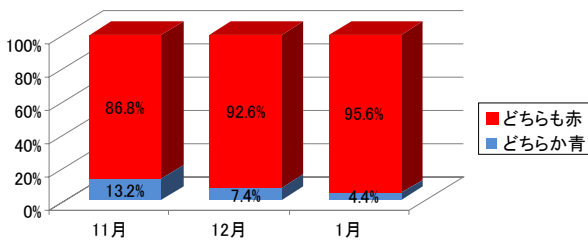


図-3 乱横断発生時の信号現示

乱横断の所要時間は、高齢者の方が長く、ばらつきが大きいことがわかった(昨年度調査結果と同様・図-4)。なお、乱横断者のうち、乱横断中に中央帯で待機した乱横断者は、約3%とごくわずかで、高齢者の割合がとくに高いという状況はなかった。

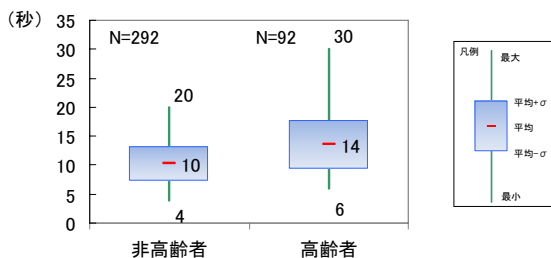


図-4 乱横断所要時間

時間帯別の乱横断者数と、時間帯別車両交通量および照度との比較においては、とくに目立った関係性は見受けられなかった。

なお、調査箇所における車両交通量は、月別で大きな増減はみられなかった。また時間帯別においても、早朝および夜間には少なくなるものの、日中の交通量には比較的変動が少なかった。わき道付近の照度は、その最大値に変動は大きいものの、体感的には1万ルクス以上の明るさの差異が感じられないことを考慮すると、明るさの時間帯別の変動に月別での大きな違いはないと考えられる。

わき道付近における乱横断発生時の接近車両の速度は、時速30~40km/hであることが多く、非高齢者の場合、速度が速い車両が接近しているときには乱横断の発生は少なくなる傾向にあった。一方高齢者の場合、接近車両の速度と乱横断の発生には非高齢者のような相関はなく、車速の高い車両が接近している場合でも乱横断を実行している傾向があった。(図-5)

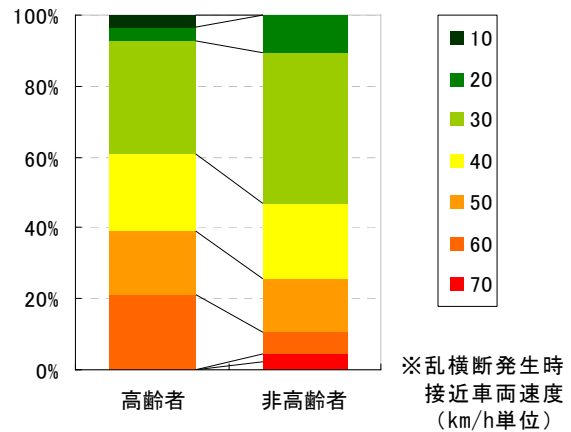


図-5 乱横断発生時の接近車両速度

わき道付近における乱横断発生時の接近車両の位置については、約50m~70mに半数以上が集中しているが、これらの傾向はわき道と信号交差点の位置関係に由来するものと考えられ、高齢者・非高齢者の別において、目立った違いはみられなかった。(図-6)

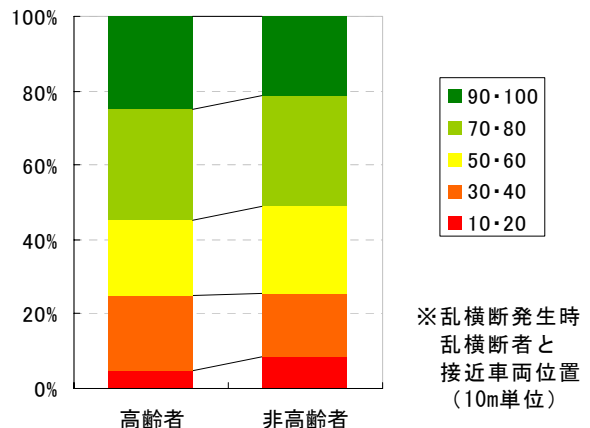


図-6 乱横断発生時の接近車両位置

3. 乱横断者と接近車両との関係性分析

3-1. 衝突地点到達時間の想定による危険性分析

車両が接近している場合の乱横断発生時における衝突の危険性を、乱横断者と車両の到達時間を比較することで検証した。到達時間とは、両者が衝突すると想定される車道上の地点を想定衝突地点とした場合に、乱横断発生から想定衝突地点到達までにかかる時間であり、乱横断者到達時間と車両到達時間の値が近いほど、衝突の危険性は高いと考えられる。この危険性を、高齢者・非高齢者で比較するため、想定衝突時間とプロットとの距離を数値化し、「衝突危険レベル」とした。(図-7)

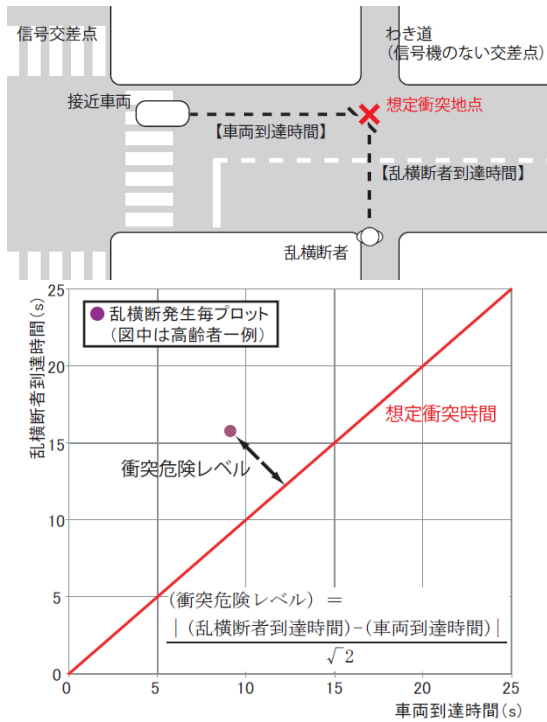


図-7 乱横断発生時の衝突危険性検証

乱横断者平均横断速度から想定・乱横断者到達時間を、乱横断発生時の車両位置および平均車両速度から想定・車両到達時間を算出し、乱横断者の横断開始時に想定される衝突危険性を検証した。

想定到達時間による「衝突危険レベル」を、高齢者と非高齢者で比較したところ、その平均値・ばらつきともに目立った差はなく、信号のない道路を横断する際の、年齢による判断に違いはみられなかった。(図-8)

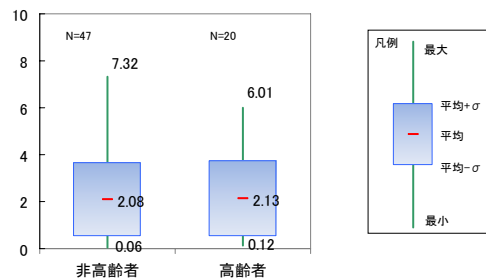


図-8 想定到達時間による衝突危険レベル比較

接近車両の方向別に、高齢者・非高齢者の想定到達時間の分布を確認すると、右から車両が接近する場合(手前側車線)は、多くの乱横断者が車両通過前に横断しており、車両の挙動を見極めて横断している傾向が見受けられた(図-9)。一方で、左から車両が接近する時(奥側車線)は、プロットは全体に分散しており、車両の挙動と自らの横断速度の関係を把握せずに横断している傾向が見られた。また、高齢者の場合、両者の到達時間が長い傾向にあり、危険性の把握が難しいと考えられる。(図-10)

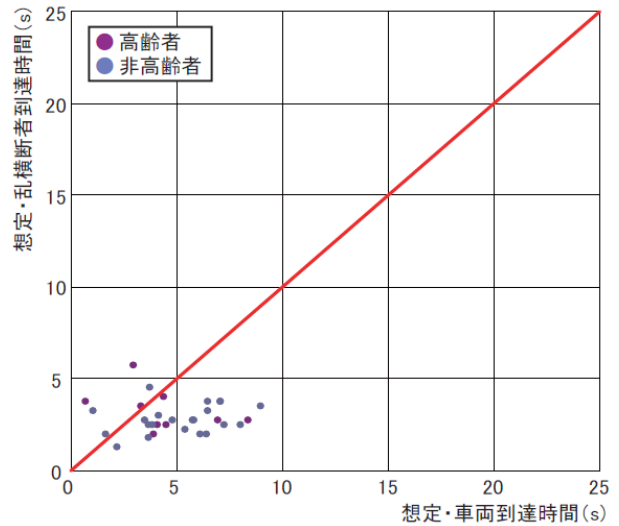


図-9 右から車両接近時の想定到達時間分布

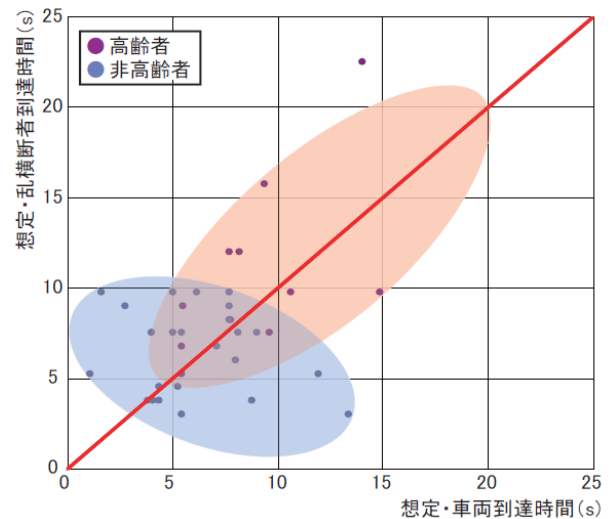


図-10 左から車両接近時の想定到達時間分布

プロットの分布状況を踏まえ、接近車両の方向別に、乱横断者と車両の想定到達時間が、高齢者・非高齢者で差があるかについて、判別分析を行った。(表-1)

分析には、目的変数として乱横断者属性(高齢者・非高齢者)を、説明変数として想定車両到達時間x1、想定乱横断者到達時間x2を用いた。

結果より、右から車両接近時には、想定到達時間の等分散性について高齢者・非高齢者の差は認められなかったが、左から車両接近時には、差があることが明らかとなり、高齢者は、左から車両接近時（奥側車線）の車両挙動の判断にバラツキがあることがわかった。

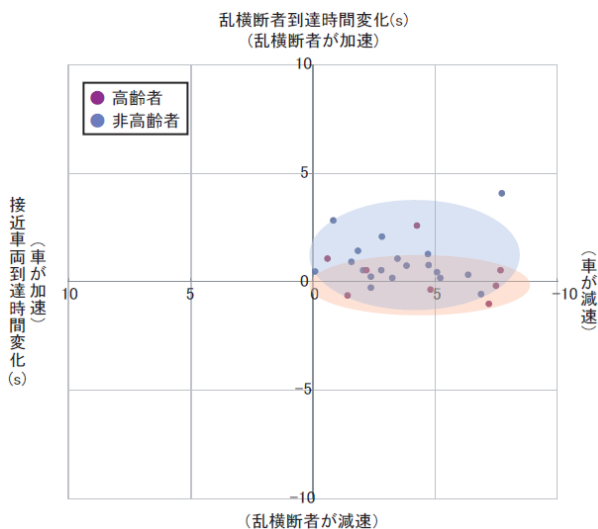
表一 1 接近車両方向別・想定到達時間判別分析結果

分析結果		対象データ	右から車両接近時	左から車両接近時
等分散性	自由度		3	3
	カイ自乗値		4.730 []	10.703 [*]
判別関数	車両 x 1		-0.184 []	0.234
	乱横断者 x 2		0.655 []	0.358 [* *]
	定数項		-1.104	-4.845
精度	判別的中率(%)		61.290	80.556
	相関比		0.0949	0.333

[*] 有意水準5%判定 [**] 有意水準1%判定

3-2. 衝突地点到達時間の実測による回避行動分析

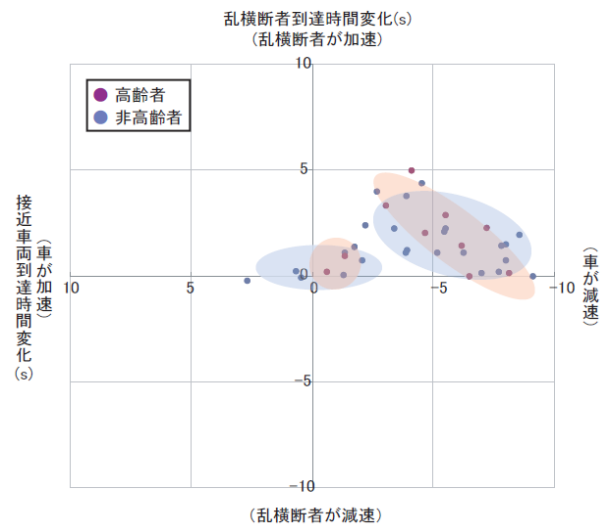
調査で実測された衝突地点までの乱横断者到達時間と、車両到達時間から、各々の想定到達時刻との差をとることで、乱横断者と車両の加減速実施状況を確認した。右から車両が接近する時（手前側車線）は、主に車が減速して回避している傾向にあり、その傾向はとりわけ高齢者に顕著であった。（図一 1 2）



図一 1 2 右から車両接近時の回避行動

また、左から車両が接近する時（奥側車線）は、回避しない群と、どちらかが回避する群に分離する傾向があり、その傾向は高齢者に顕著であった。（図一 1 3）

奥側車線では、車両の挙動と自らの横断速度の関係を把握せずに横断している傾向が見られたことから、十分な間隔があるために減速の必要がない場合と、どちらか（もしくは両方）が回避行動を行わなければ衝突してしまう場合のどちらかであったと考えられる。



図一 1 3 左から車両接近時の回避行動

5. おわりに

乱横断の発生件数は、季節や路面状況に左右されずに習慣化されており、発生の特徴としては、約9割というほとんどの乱横断者が、直近交差点が赤信号の場合に乱横断しており、乱横断箇所はわき道に約7割集中していることがわかった。

また、接近車両との関係性については、右から車両が接近する場合（手前側車線）には基本的に乱横断者が安全なタイミングを見計らって横断を開始するとともに、接近車両が減速することで衝突を回避していた。

一方、左から車両が接近してくる場合（奥側車線）においては、車両の挙動と自らの横断速度の関係を把握せずに横断している傾向が見られ、特に高齢者に、その傾向は特徴的である可能性があった。この場合、乱横断者が加速（小走り）する、または車両が減速することで、衝突を回避していた。

今後は、今回明らかとなった高齢者による横断歩道外における横断の傾向・危険性を踏まえ、事故対策の必要性が高い箇所に関する検討や、効果的な対策の検討などを、高齢者特性に配慮しながら進めていきたい。

謝 辞

今回の現地調査の実施にあたり、小樽開発建設部工務課ならび小樽道路事務所には多大なるご協力をいただきました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 萩原, 平澤, 鈴木, 菅藤: 「北海道小樽市における高齢者の交通問題とその利用実態に関する研究」, 第39回土木計画学研究・講演集 Vol. 39, 2009
- 2) 高山, 中山, 福田: 「高齢者の横断歩道外における横断行動の実態およびその意識に関する調査分析」, 土木計画学研究・講演集 Vol. 21, 2004