

IV-5

追従挙動分析による潜在的危険性評価に関する研究

秋田大学 学生員 ○横井 宏行

秋田大学 正員 浜岡 秀勝

秋田大学 フェロー 清水浩志郎

1 はじめに

積雪寒冷地における道路交通では降雪現象による特有の問題が存在する。これまでに、積雪寒冷地における運転挙動に関する研究¹⁾²⁾として、衝突危険性評価の期間別・地点別比較が行われている。その結果、降雪期における安全性の向上、道路規格・道路線形別比較による降雪の影響、及び規格別の道路管理方法が明らかとなった。しかし、これらの危険性評価指標では定時的な評価にとどまっている。交通流の安全性をより精緻にとらえるためには顕在化した危険性の把握だけではなく、潜在的危険性の把握も必要と考えられる。そこで本研究では潜在的危険性に着目し、期間別・地点別での危険性を評価している。

なお、本研究では平成13年11月、平成14年1月¹⁾及び、平成14年12月²⁾に行われた調査データを用いている。

2 潜在的危険性の表現方法について

過去の研究¹⁾²⁾では、衝突距離を用いて無・降雪期における危険性評価を行っている。衝突距離では安全走行時に正の値、危険走行時に負の値が算出される。また、先行車両の速度が後続車両よりも高い場合を相対速度正、低い場合を相対速度負と定義する。また、相対速度正で車間距離の増大、相対速度負で車間距離の短縮となる。ここで、衝突距離正・相対速度負の走行状態が有する意味は、安全走行時における車間距離の短縮である。この場合、将来的には危険走行に移行すると言える。このように、本研究では衝突距離と相対速度の組み合わせにより潜在的危険性を表現した。表1に潜在的危険性分類が保有する意味を示す。以降、衝突距離正を衝正、衝突距離負を衝負と略す。

表1 潜在的危険性の分類

衝突距離	相対速度	分類の持つ意味
正	正	安全性は確保しているが円滑性が失われる。
正	負	安全性は確保し、車間は減少。潜在的危険性を含む。
正	0	安全な走行状態にあり、一定車間を維持。
負	正	危険走行状態で車間を増大。安全性が回復。
負	負	危険走行状態で車間が縮小。危険性が増大。
負	0	危険な走行状態を維持。

3 潜在的危険性の構成割合

図1、図2に無・降雪期における衝突距離と相対速度の分布と、割合を示した。また、図中の分割線は衝突距離0m、相対速度0km/hを示したものである。右下が衝正相正、左下が衝正相負、右上が衝負相正、左下が衝負相負を表している。ここで、5%以上の存在範囲において期間別比較を行ったところ、衝突距離の正方向への移行や、相対速度分布の縮小が降雪期において確認された。これは、路面悪化に伴う危険意識の向上や、急激な速度変化への警戒がドライバーに働いた結果と考えられる。次に、潜在的危険性の構成割合に着目し、図1と図2を比較したところ、降雪期における衝正相正の増加、衝正相負の増加、衝負相正の減少が2つの図から見て取れる。これらの原因は降雪期における走行形態の安全化で説明できる。しかし、衝負相負では存在割合に明確な差が生じていない。よって、真に危険な走行を行う車両においては期間別の差異が存在しないと言える。

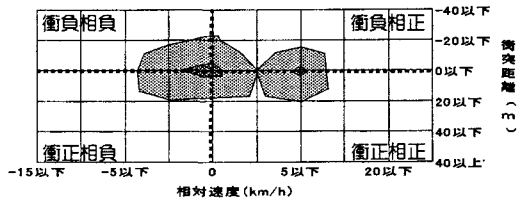


図1 無雪期における衝突距離と相対速度の分布

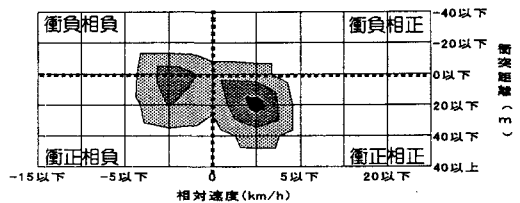


図2 降雪期における衝突距離と相対速度の分布

4 潜在的危険性評価指標の導入

本研究では潜在的危険性の定量的評価指標として潜在時間を提案した。潜在時間とは追従相互車両が速度変化を行わないと仮定した時、車両間の衝突距離が0

mに到達するまでの時間、又は到達後に経過した時間である。衝突距離をL、相対速度をVとしたとき潜在時間Tは $T=L/V$ で算出される。例えば、衝正相負における潜在時間は安全走行から危険走行に移するまでに要する時間であり、この時間が短いほど潜在的危険性が高いと考えられる。各分類における潜在時間の意味を表2に示す。

表2 潜在時間の意味付け

衝正相正	安全走行状態に至った後、車間距離を拡大し続けた時間
衝正相負	安全走行状態において危険性が生じるまでに要する時間
衝負相正	危険走行状態において安全性を確保するまでに要する時間
衝負相負	危険走行状態に至った後、車間距離を縮小し続けた時間

5 潜在時間による潜在的危険性評価

ここでは、衝正相正・衝正相負・衝負相負における潜在的危険性の期間別比較と、降雪による潜在時間変化率の地点別比較を行う。

i) 衝正相正における潜在時間の期間別・地点別比較

図3に衝正相正における平均潜在時間と冬期における増加率を示す。期間別の平均潜在時間に着目すると、全地点で降雪期における潜在時間の増加が確認された。これは、路面環境悪化に伴い、ドライバーの危険意識が向上した結果と考えられる。降雪期における潜在時間の変化率では、国道1車線での大きな増加率が見取れる。1車線道路では交通容量の低下や、追い越し走行の難化により、降雪の影響が他の地点よりも大きく、より慎重な走行形態が取られたと考えられる。

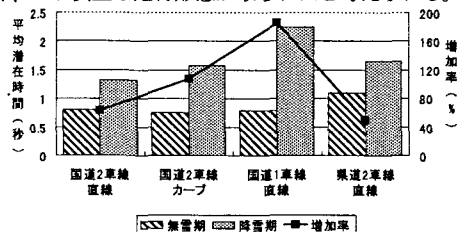


図3 潜在時間の期間別平均と増加率

ii) 衝正相負における潜在時間の期間別・地点別比較

図4に衝正相負における平均潜在時間と潜在時間の増加率を示す。降雪期の平均潜在時間においては全地点で増加が確認できる。よって、降雪期においては危険性を有するまでの時間が長く、危険回避への時間的余裕があると言える。冬期における潜在時間の増加率に着目すると、国道1車線で大きな増加が見られた。国道1車線では他地点よりも交通容量が小さく、追い越し走行が困難であるため、降雪による影響が大きいと考えられる。

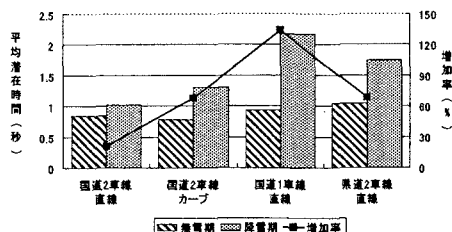


図4 潜在時間の期間別平均と増加率

iii) 衝負相負における潜在時間の期間別・地点別比較

図5は衝負相負における平均潜在時間の期間別変化である。ここでは、期間別の変化に差が見られなかった。よって、降雪期では無雪期よりも安全な走行が行われるが、真に危険な走行を行うドライバーは降雪による影響が少ないと考えられる。

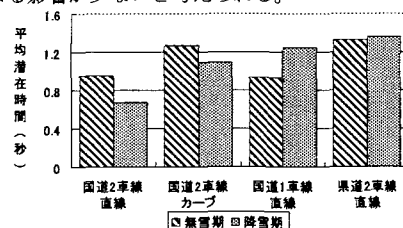


図5 潜在時間の期間別平均

6 まとめ

本研究では潜在的危険性の分類を行い、降雪による影響を地点別に比較した。その結果、衝正相正では降雪期で潜在時間の増加、衝正相負では潜在時間の増加が確認された。また、衝正相正、衝正相負で国道1車線における影響が大きいことも明らかとなった。次に衝負相負に着目すると、存在割合、潜在時間とも降雪期における変化が見られなかったことから、危険走行車両における降雪の影響を反映しない走行が確認された。これらを踏まえると、降雪期では安全面での両極端な走行形態が共存すると言える。

本研究では一定地点における多数の車両を対象としており、時系列挙動の把握には至っていない。また、加速度の分析が不足している。よって、追従相互車両における時系列挙動の把握と、加速度を含めた車両挙動把握が今後の課題である。

【参考文献】

- 成瀬研治、菅本倫志、浜岡秀勝、清水浩志郎：積雪寒冷地での交通挙動に着目した交通安全性の評価に関する研究、第26回土木計画学研究・講演集26, 2002
- 浜岡秀勝、佐藤弘治、清水浩志郎：積雪地における道路規格別の安全性評価に関する研究、第28回土木計画学研究・講演集28, 2003