

⑫大型車の車両衝突速度と自転車乗員傷害との関係からみた衝突被害軽減ブレーキの効果予測に関する研究

自動車安全研究部
東京都立大学

※松井 靖浩
及川 昌子

1. はじめに

2019年の我が国の交通事故死者数は3,215人であり、その中で歩行中の死者数1,176人(36.6%)、自転車乗員の死者数433人(13.5%)を合わせると交通弱者(歩行者、自転車乗員)は50.1%を占める¹⁾。このような状況から、交通弱者への対策はきわめて重要な課題である。我が国では、車両のボンネットを対象に歩行者頭部を保護するための技術基準が2005年に導入された。一方、トラックを含む貨物車については、乗用車派生の車両を除き、歩行者頭部保護を目的とした技術基準は存在しない。

現在、自動車に装着されたセンサーで歩行者を検知し、警報やブレーキ制御をかける安全装置の普及も有望と考えられ、一部実用化されている。更なる交通事故死者数の低減には、自転車乗員事故への対策も重要となり、自転車乗員を検知し、警報やブレーキ制御をかける安全装置の開発も必要と考えられる。

本研究では、そのような装置による車両の衝突速度低減時における、自転車乗員の被害軽減効果を明確にすることを目的とし、貨物車を含む車両の衝突速度と自転車乗員の重傷率・死亡率との関係を交通事故実態に基づき分析した。ここでは、公益財団法人交通事故総合分析センター所有のマクロデータ及びマイクロデータを使用した。

2. マクロデータを用いた車両走行速度による重傷率・死亡率の算出

2000～2014年(15年間)のマクロ事故データを使用した。交通事故における車両の各走行速度帯における自転車乗員の重傷率・死亡率を求めた。尚、本研究の重傷率は、軽傷者数、重傷者数の中で重傷者数の占める割合、死亡率は、軽傷者数、重傷者数、死者数の中で死者数の占める割合とした。

車両種類は、貨物車に加えセダンも分析対象とした。ここでは(a)車両総重量11t以上貨物車(大型貨

物車と呼称)、(b)5t～11t未満貨物車(中型貨物車と呼称)、(c)軽自動車及び1Box車を除く5t未満貨物車(小型貨物車と呼称)、(d)1Boxタイプの3t未満貨物車(1Box車と呼称)の貨物車を対象とした。本研究では、比較として(e)セダン(軽自動車、ミニカーを除く)を含め計5車種を対象とした。マクロデータを用いて求めた車両走行速度と重傷率・死亡率との関係をそれぞれ図1に示す。車両走行速度の増加に伴い、自転車乗員の重傷率・死亡率は増加する傾向であった。

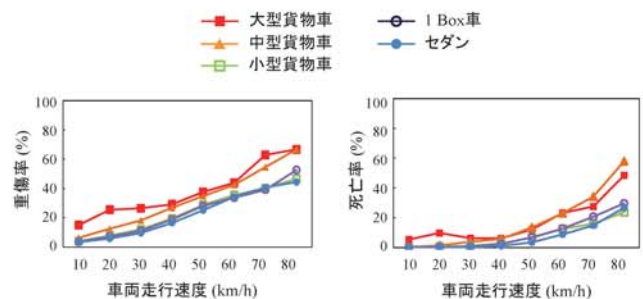


図1 車両走行速度と重傷率、死亡率との関係

特に、大型貨物車の場合、重傷率は車両走行速度30 km/h以下において、死亡率は車両走行速度20 km/h以下において、他の車種と比べ高い傾向を示した。このように、大型車との衝突では、車両走行速度が低い場合においても他の車種の場合と比べ重傷率、死亡率が高い。

3. ミクロデータを用いた車両走行速度と車両衝突速度との関係式の算出

実際の交通事故では、運転者が危険を認知しブレーキをかけることで、速度が低減した状態で自転車乗員に衝突することが予測される。その時の車両の速度を車両衝突速度と呼称する。マイクロデータでは、車両走行速度だけでなく、マクロデータには存在しない車両衝突速度を有する。そこで本稿では、1993年から2014年(22年間)までの自転車乗員が関与したマイクロデータを使用し、車両走行速度と車両衝突速度との関係を

算出した。ここでは(a)~(d)を合算して貨物車とし、車両走行速度と車両衝突速度との関係を算出した。貨物車及びセダンにおける傷害程度別の車両走行速度と車両衝突速度との関係を図2に示す。車両走行速度と車両衝突速度の分布を直線近似(y切片=0)した際の近似直線式を図中に表示した。貨物車の場合、死亡(0.96)の回帰係数は重傷(0.83)の回帰係数より大きい数値を示した。このことから、車両はほとんど減速せずに自転車乗員へ衝突し、その結果、自転車乗員が死亡に至ったと推察される。これら回帰係数より、死亡事故の場合、車両衝突速度はマクロデータの車両走行速度の0.96倍であり、重傷事故の場合はマクロデータの車両走行速度の0.83倍であると推定される。

セダンにおいても死亡(0.92)の回帰係数は重傷(0.80)の回帰係数より大きく、死亡事故の場合、車両衝突速度はマクロデータの車両走行速度の0.92倍、重傷事故の場合にはマクロデータの車両走行速度の0.80倍であると推定される。

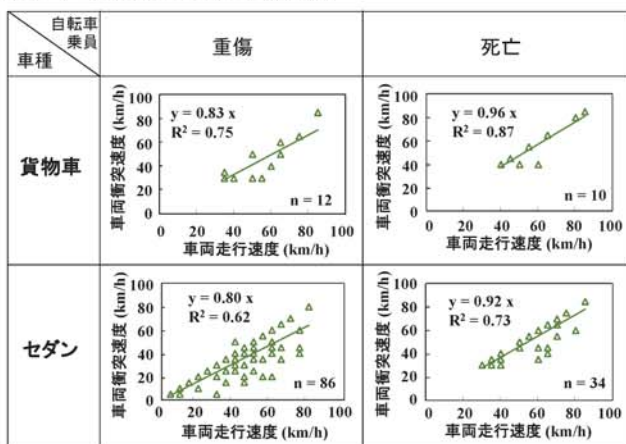


図2 車両走行速度と車両衝突速度との関係

4. 車両衝突速度毎の重傷率・死亡率の算出

2章で求めた車両走行速度と重傷率・死亡率との関係に、3章で求めた回帰係数を適用し、車両衝突速度毎の自転車乗員の重傷率・死亡率を車種別に算出した。大型貨物車、中型貨物車、小型貨物車、1Box車の4車種については、3章で貨物車として求めた回帰係数(重傷率を算出する場合は0.83、死亡率を算出する場合は0.96)を2章で求めた車両走行速度に適用し、車両衝突速度毎の自転車乗員の重傷率・死亡率を算出した。同様に、セダンに関しては3章で求めた回帰係数(重傷率を算出する場合は0.80、死亡率を算出する場合は0.92)を2章で求めた車両走行速度に適用し、

車両衝突速度毎の自転車乗員の重傷率・死亡率を算出した。

算出した車両衝突速度と自転車乗員の重傷率・死亡率との関係を図3に示す。自転車乗員の重傷率が20%以下の車両衝突速度に着目する。小型貨物車、1Box車、セダンが30 km/h以下、中型貨物車が20 km/h以下、大型貨物車が10 km/h以下の場合、自転車乗員の重傷率は20%以下となった。さらに、自転車乗員の死亡率が5%以下の車両衝突速度に着目する。小型貨物車、1Box車、セダンが40 km/h以下、中型貨物車が30 km/h以下の場合、死亡率は5%以下となった。大型貨物車においては10 km/hの場合、死亡率は6%であった。このように自転車乗員の重傷率・死亡率は、車種により異なる傾向を示すことが明らかとなった。尚、死亡率が20 km/hの場合、30 km/hと比べて高いのは、礫過が要因であると考えられる。

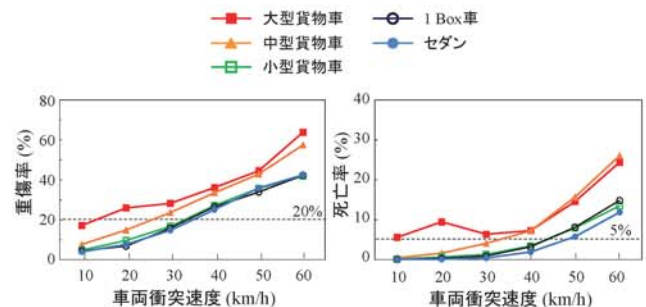


図3 算出した車両衝突速度と重傷率、死亡率との関係

5. おわりに

交通事故状況を基に大型貨物車、中型貨物車、小型貨物車、1Box車、セダンを対象として、車両衝突速度が減少した場合の自転車乗員の被害状況を分析した。その結果、車両衝突速度の低減が重症率・死亡率の低減に与える効果は大きいことがわかった。将来、車両衝突速度を減少させる機能が適切に作動可能な自転車乗員検知型被害軽減装置がトラックを含む各種車両に適用された場合、交通事故における自転車乗員の死傷者数の大幅な削減が期待される。

本研究は、株式会社いすゞ中央研究所からの助成を得て実施したものである。記して謝意を表す。

参考文献

1) 公益財団法人交通事故総合分析センター、“交通統計令和元年版”(2020)