

③ 交通事故における車両衝突速度と自転車乗員の重傷率・死亡率との関係

自動車研究部 ※松井 靖浩 及川 昌子

1. はじめに

2015年の我が国の交通事故死者数は4,117人であり、その中で歩行中の死者数1,534人(37%)、自転車乗員の死者数572人(14%)を合わせると交通弱者(歩行者、自転車乗員)は51%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。交通事故における状態別死者数の年次推移を図1に示す。過去10年間の歩行中の死者数は602人減少(2,136人(2005年)→1,534人(2015年))したが、自転車乗員の死者数は281人の減少(853人(2005年)→572人(2015年))であった。このように、歩行者保護対策により歩行中死者数は大幅に減少してきており、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必要と考えられる。現在、自動車に装着されたセンサーで歩行者や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普及も有望と考えられ、一部実用化されている。

本研究では、そのような安全装置により車両衝突速度低下時の自転車乗員の被害軽減度合いを明確にすることで、同装置の技術要件を導出するための基礎資料を作成することを目的とし、自転車乗員の重傷率・死亡率に着目し、車両衝突速度と自転車乗員被害との関係を我が国の交通事故実態に基づき調査した。ここでは、公益財団法人交通事故総合分析センターが所有するマクロデータ及びマイクロデータを使用した。

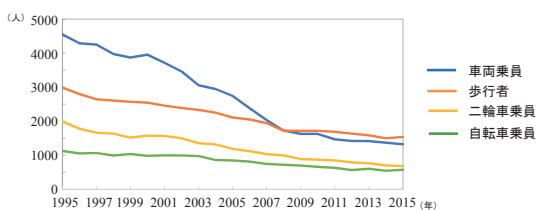


図1 交通事故における状態別死者数の年次推移¹⁾

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

2009～2013年のマクロ事故データを使用し、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。

車両種類についてはセダン、ミニバン、1Box、軽乗用車、軽貨物車の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2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。

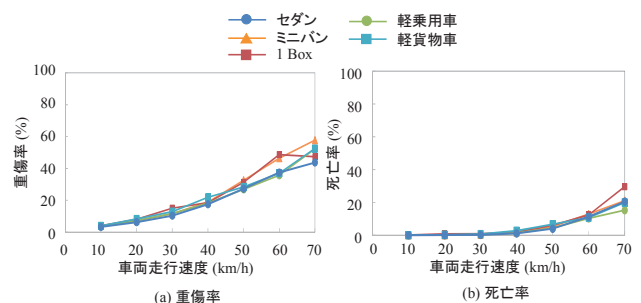


図2 車両走行速度と重傷率、死亡率との関係

特に、重傷率は車両走行速度50 km/h以下、死亡率は車両走行速度60 km/h以下で車種に係わらずほぼ一致した。1Box及びミニバンが車両走行速度60 km/hの場合の重傷率、1Boxが車両走行速度70 km/hの場合の死亡率は他の車種と比べ高い傾向を示した。自転車乗員が高速度で衝突するとカウルトップが胸部へ衝撃し、胸郭骨折の可能性が高くなることが考えられる。

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に衝突する。その時の車両の速度を車両衝突速度と呼称する。ミクロデータでは、車両走行速度と車両衝突速度を有する。ここでは、1993年から2013年までの自転車乗員が関与した事故データを使用し、セダンのみを解析対象とした。車両走行速度と車両衝突速度との関係を傷害程度毎に図3に示す。車両走行速度と車両衝突速度が同じ（速度減少が無い）事例は、重傷事故の51%（43件/85件）に対して、死亡事故は63%（19件/30件）であり、重傷事故より高い割合を示した。車両走行速度と車両衝突速度との関係を直線近似（ $y=ax$ ）したときの近似直線式を図中に表示した。本近似直線式では、車両走行速度が0 km/h のとき車両衝突速度は0 km/h となるようにy切片は0としている。このことから、死亡事故の場合には車両衝突速度はマクロデータの車両走行速度の0.91倍、重傷事故の場合にはマクロデータの車両走行速度の0.77倍であると推定された。

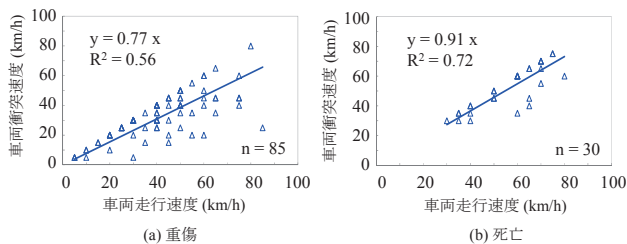


図3 車両走行速度と車両衝突速度との関係（セダン）

4. 車両衝突速度毎の重傷率・死亡率の算出

2章では、車両走行速度と重傷率・死亡率との関係を示した。3章の結果であるセダンの車両走行速度と車両衝突速度の近似式における回帰係数（重傷率を算出する場合には0.77、死亡率を算出する場合には0.91）を2章で求めた車両走行速度に適用し、セダン、ミニバン、1Box、軽乗用車、軽貨物車の5車種について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。一例として、セダンが自転車に衝突した時の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4に示す。一定の重傷率、死亡率に着目すると、車両走行速度と比べて車両衝突速度は低下している。5車種についての車両衝突速度と自転車乗員の重傷率・死亡率との関係を推定したものを表1及び表2に示す。

車両衝突速度 30 km/h 以下ではいずれの車種と衝突する場合においても自転車乗員の重傷率は 21%以下となり、死亡率は 1%以下となることが判明した。車両衝突速度 40km/h 以上の場合では、車両衝突速度を 10 km/h 低減させると重傷率、死亡率を低下させることが可能であることが示された。

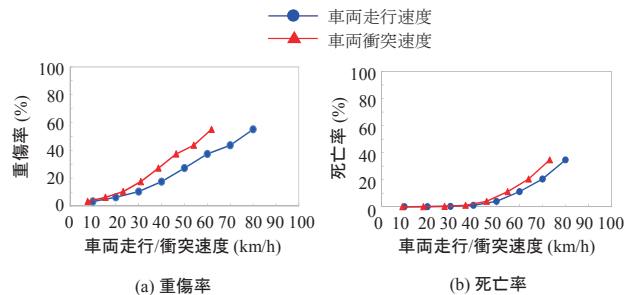


図4 車両速度と重傷率、死亡率との関係（セダン）

表1 車両衝突速度毎の重傷率

車両衝突速度 (km/h)	重傷率 (%)				
	セダン	ミニバン	1 Box	軽乗用車	軽貨物
10	4	5	5	5	5
20	9	10	12	10	11
30	17	18	18	18	21
40	29	35	34	28	30
50	40	52	48	43	44
60	52	-	-	-	-

表2 車両衝突速度毎の死亡率

車両衝突速度 (km/h)	死亡率 (%)				
	セダン	ミニバン	1 Box	軽乗用車	軽貨物
10	0	0	0	0	0
20	0	0	1	0	0
30	0	1	1	1	1
40	2	3	4	3	4
50	7	9	9	7	9
60	16	18	22	13	16
70	30	40	-	25	31

5. おわりに

交通事故状況を基にセダン、ミニバン、1Box、軽乗用車、軽貨物車を対象として、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。本分析結果より、自転車を検知し車両衝突速度を下げる自転車検知型被害軽減装置が様々な車種に装着され、実際の交通状況下において適切に作動した場合、いずれの車種においても自転車乗員の傷害レベルは車両衝突速度の低下に伴い大幅に軽減され、死亡事故件数の減少に大きく貢献できることが明確となった。

参考文献

1. 公益財団法人交通事故総合分析センター、“交通統計平成 27 年版”（2016）