

## ② 軽自動車の乗員傷害について

自動車安全研究領域 ※細川 成之 田中 良知 山口 大助 松井 靖浩

### 1. はじめに

日本において軽自動車は維持管理費が比較的安いことや環境負荷が低い等により、近年販売台数を伸ばしている。一方で、車両乗車中の死亡重傷者に占めるこれらの車両の割合も多くなっている。そこで、前面衝突時における軽自動車乗員の傷害特性について交通事故調査と実車衝突実験により検討を行ったのでその結果について報告する。

### 2. 交通事故の状況

#### 2. 1. 車種別の乗員傷害

軽自動車は国内に乗用車を普及させるために 1949 年に導入、以降その仕様は幾度か改正され、1998 年に現在の仕様であるエンジン排気量 660cc 以下、全長・全幅・全高がそれぞれ 3.4m・1.48m・2.0m 以下となった。2012 年末において軽自動車保有台数は自動車全体の約 37%となっている。軽自動車は、普通・小型乗用車と同様に道路運送車両法により、フルラップ前面衝突試験をはじめとして衝突安全性能試験が義務づけられている。しかし、乗員への傷害危険性は、より大きなサイズの自動車に比較して軽自動車では高いことが事故データにより示されている。一例として図 1 に交通事故総合分析センターデータによる車種別の前面衝突事故における運転者の死亡重傷割合を示す<sup>1)</sup>。

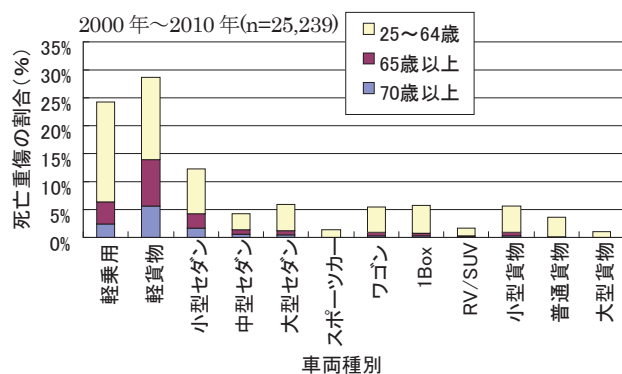


図1 車種別の死亡重傷割合

死亡重傷者の 50%以上が軽乗用車と軽貨物車となっており、特に 65 歳以上の高齢者において顕著となっている。また、小型セダンも含めると、全体に重量の軽い車両の乗員において受傷程度が重くなる傾向が見られる。

次に、図 2 に乗員の損傷主部位について示す。死亡重傷者の損傷主部位は胸部と脚部の割合が高く次いで頸部であり、特に、65 歳以上の高齢者の場合にはこの傾向が顕著であった。ただし、死亡者の損傷主部位では頭部が最も多く、次いで胸部となる<sup>2)</sup>。

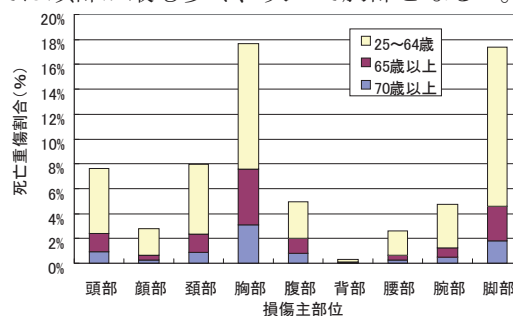


図2 運転席乗員の損傷主部位

これらの結果を総合すると、前面衝突事故においては、車両重量の軽い軽自動車において、胸部及び脚部に重い傷害を負うケースが多いといえる。

#### 2. 2. 自動車アセスメント試験の結果

次に、自動車の衝突安全性能のポテンシャルを確認するために、日本の自動車アセスメント試験（以下、JNCAP という）で実施した 82 車種（2007 年度～2011 年度実施分）について、フルラップ前面衝突試験時の運転席ダミーの頭部傷害値と胸部傷害値を車両重量で整理した結果を図 3、図 4 に示す<sup>3)</sup>。

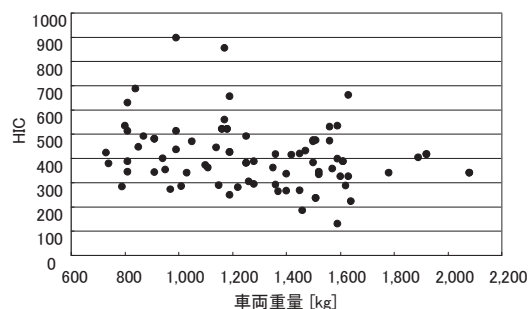


図3 運転席ダミーの頭部傷害値 (HIC)

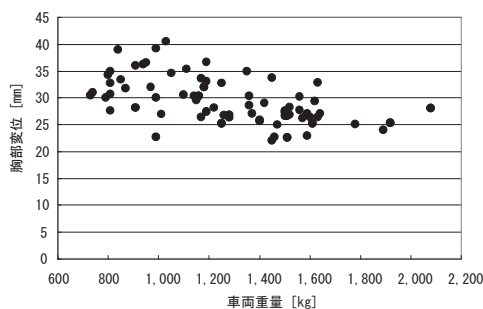


図4 運転席ダミーの胸部傷害値（胸部変位）

頭部傷害値、胸部傷害値ともに車両重量が軽い車両において傷害値が高くなる傾向がみられた。これらの試験は、自車と同等の車両同士の衝突における試験であるので、自車よりも重い車両との衝突事故においては車両重量が軽い車両の乗員の傷害値がより高くなる事が知られている<sup>4)</sup>。

そこで、軽自動車の前面衝突実験を実施し乗員傷害の特徴等について検討を行った。

### 3. 実車衝突実験

#### 3.1. 実験条件

表1に実験条件を示す。実験に使用した車両は、JNCAPでも試験を実施した2004年式の軽自動車である。傷害値計測用のダミーは運転席と後席助手席側及び後席運転席側に搭載した。今回は、男性ダミーと小柄女性ダミーの傷害値についてのみ述べる。

表1 実験条件

	Test 1	Test 2
実験形態		
衝突速度	55 km/h	
搭載ダミー	運転席：男性ダミー 後席：小柄女性ダミー 子供ダミー	運転席：小柄女性ダミー 後席：男性ダミー 子供ダミー

#### 3.2. 実験結果

表2にダミーの主な傷害値を示す。また、図5に実験の状況を示す。運転席においては、男性ダミーは小柄女性乗員ダミーに比べて大きな傷害値を示した。また、後席小柄女性ダミーは、最も大きな傷害値を示した。これは、軽自動車の特徴である衝突初期の高い減速度特性等<sup>5)</sup>に対して、後席シートベルトが十分に乗員拘束機能を果たしていないためと考えられる。よって、後席男性ダミーの傷害値取得とともに、今後詳細な後席乗員の傷害値発生要因の解析を行う必要がある。

また、衝突後の車両ピッチングは最大で15度であった。これは、車両重心が比較的高いことと車両前部の構造部材がノーズダイブを十分に抑制できなかったことなどが考えられる。車両着地時にダミーにかかる腰部上下方向荷重は、後席小柄ダミーで約1.5kNであった。軽自動車は他の車種に比べて衝突後のピッチングが大きくなる傾向があり、2007年度から2011年度にJNCAPで試験した軽自動車では15度以上の大きなピッチングを示した車両が13台中4台（最大で約20度）あった。現在の法規等では二次衝突時の傷害値評価はしていないが今後の事故調査次第では検討の必要があると考えられる。

表2 ダミーの傷害値

	運転者席ダミー			後席ダミー	
	男性	小柄女性	JNCAP 大型乗用車平均	男性	小柄女性
HIC15	502	466	272	N/A	1084
頭部3ms加速度 [m/s <sup>2</sup> ]	647	628	-	N/A	951
胸部変位 [mm]	44	38	25	N/A	52
胸部3ms加速度 [m/s <sup>2</sup> ]	510	598	26	N/A	677

※後席男性ダミーの計測値は得られなかった

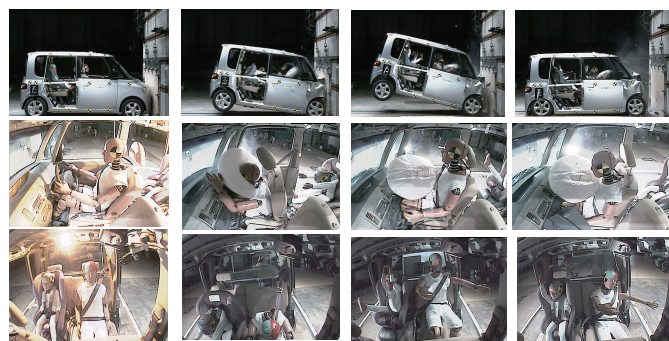


図5 実験状況

図5 実験状況

### 3. おわりに

軽自動車は日本の車社会になくなくてはならない車種として定着している。それ故に、交通事故時に大きな被害を受ける可能性を低くする努力は必要と考える。今後とも衝突安全性能等の向上のために、効果的な施策実施の検討が必要と考える。

#### 参考文献

- 1) 交通事故例調査・分析報告書(平成23年度)、(財)交通事故総合分析センター
- 2) イタルダイnfォメーション No.41
- 3) 自動車アセスメント試験結果資料  
[http://www.nasva.go.jp/mamoru/download/car\\_archive.html](http://www.nasva.go.jp/mamoru/download/car_archive.html)
- 4) Evans, L., Waseilewsk, P., Serious or fatal driver injury rate versus car mass in head-on crashes between cars of similar mass, Accident analysis and prevention, Vol. 19, No. 2, 1987.
- 5) Mizuno, K., et al. "The Crashworthiness of Minicars in Frontal Impact Tests" 23th ESV, Paper Number ,13-0255 (2013).