

⑥ 軽貨物自動車の前面衝突時の乗員傷害について

自動車安全研究部 ※細川 成之 田中 良知 松井 靖浩

1. はじめに

軽自動車は、維持管理費用が比較的安いことや環境負荷が低い等により、販売台数を伸ばしている。一方で、(公財)交通事故総合分析センターの車種別前面衝突事故における運転者の死亡重傷割合(死亡、重傷、軽傷、無傷の合計に対する死亡+重傷の割合)によると、軽貨物車の死亡重傷割合は他の車種に比べて高く、この傾向は高齢者ほど顕著である¹⁾。

そこで、本稿では軽貨物車の前面衝突時の乗員傷害について、軽乗用車や小型乗用車と比較してその特徴を調査した。

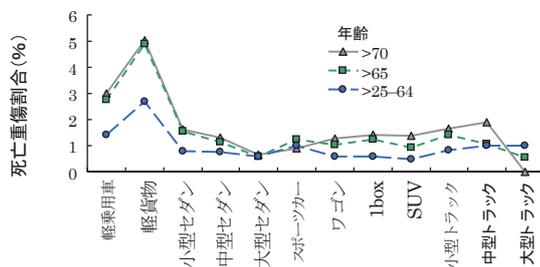


図1 運転者の死亡重傷割合

2. 実車衝突試験

2. 1. 試験条件

車種の違いによる前面衝突時の乗員傷害について比較するために、表1の条件で前面衝突試験を実施した。軽貨物車は、2013年式の軽トラックを、軽乗用車は2004年式、小型乗用車は2007年式の車両を用いた。衝突速度は、軽貨物車と軽乗用車は55km/h(法規試験速度の10%の増し)、小型乗用車は60km/h(法規試験速度の20%の増し)で実施した。乗員傷害は運転席に搭載した成人男性ダミーで評価した。なお、いずれの車両も運転席には衝突時の乗員保護装置としてエアバッグと3点式シートベルト(プリテンショナー及びフォースリミッタ機能付き)が装備されている。

表1 試験条件

	Test 1 軽貨物車	Test 2 軽乗用車	Test 3 小型乗用車
車両 外観			
衝突速度	55 km/h	55 km/h	60 km/h
車両重量	871kg	1,063kg	1,226kg
ダミー	運転席：成人男性ダミー		

2. 2. 車両構造

図2に試験車両の前面構造を示す。いずれの車両も前面衝突時の衝突エネルギー吸収に重要な役割を果たすフロントサイドメンバーが客室から前方に配置され、前端がバンパークロスビームで連結されている。軽貨物車は、他の車両と異なり左右のフロントサイドメンバー間にエンジンがなく、また長さも短い。これは、軽貨物車では、限定された全長内で荷台長さを確保するために工夫された構造と考えられる。一方で、衝突安全には不利な車型と考えられる。



図2 試験車両の前面構造

2. 3. 試験結果

図3に衝突試験状況を示す。いずれの車両についても車両前面は大きくつぶれて衝突エネルギーの吸収を行っているものの、客室部分の変形は軽微であった。ちなみに、いずれの車両も衝突後はドアを片手で開放することができた。また、軽貨物車は客室後部の荷台部分が大きく曲げ変形を生じており、ここでも衝突エネルギーを吸収している。

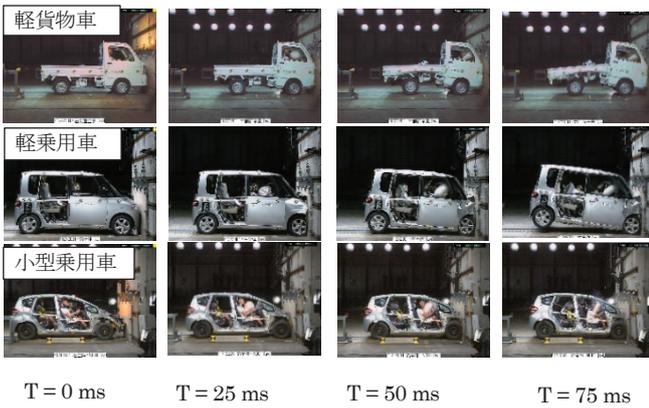


図3 衝突試験状況

車両減速度の時間履歴を図4に示す。車両減速度は運転席側のサイドシルで計測した。軽乗用車と小型乗用車では、車両減速度の一つ目のパルスはフロントサイドメンバーのつぶれによるものであり、二つ目のパルスは客室を含むエンジン後部構造の変形によるものと考えられる。これに対して、軽貨物車では、車両減速度のパルスは、一つのみであった。これは、軽貨物車では、客室前部にエンジンがないためであり、比較的短時間で最大減速度に達する。また、最大減速度は軽乗用車と小型乗用車ではそれぞれ約 600m/s^2 と約 500m/s^2 であるのに対して、軽貨物車は約 800m/s^2 と非常に大きかった。

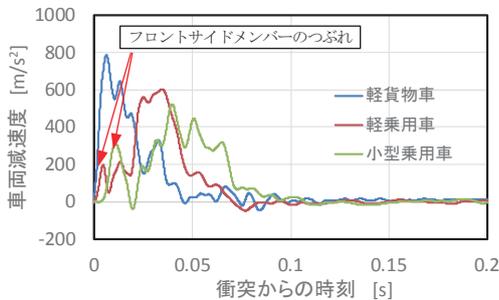


図4 車両減速度の時間履歴

次に、車両減速度と車体変形量の関係を図5に示す。軽貨物車の車体変形量は 0.24m であったのに対して、軽乗用車と小型乗用車では、それぞれ 0.43m 、 0.67m と大きかった。

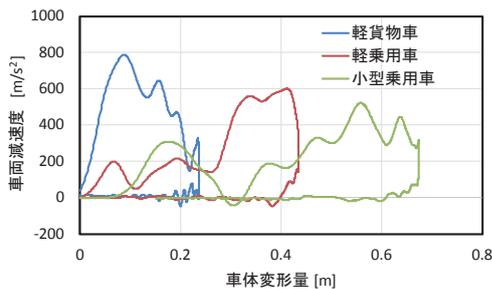


図5 車両減速度と車体変形量の関係

図6に代表的な乗員傷害値を示す。いずれも、保安基準の傷害評価基準値に対する比率で示した。胸部たわみ以外の傷害値はいずれも評価基準値以下であった。また、小型乗用車については、衝突速度が法規試験速度の20%増しであるにもかかわらず、全ての傷害値が評価基準値以下であった。これに対して、軽貨物車は、ほとんどの項目で傷害値が最も高かった。

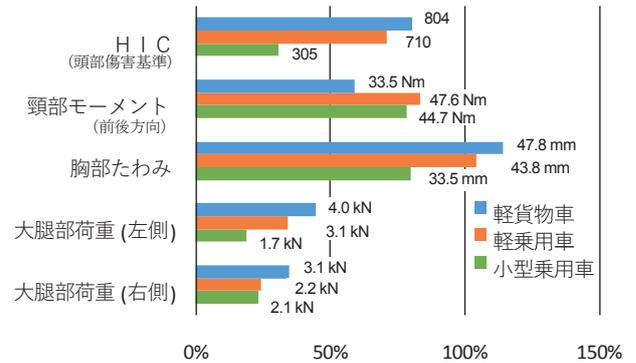


図6 乗員の傷害値

3. まとめ

軽貨物車は、他の車種に比べて車体変形量が小さく、車両減速度が高い。したがって、頭部傷害はエアバッグで緩和できるものの、上部はシートベルトにより強く拘束されるため胸部たわみを抑制することは難しいと考えられる。また、車両減速度が衝突直後から急激に上昇するためにシートベルトのプリテンショナーの作動開始時間に余裕が少ないといえる。

4. おわりに

軽貨物車は、貨物車の中で最も保有台数が多く必要不可欠な存在となっている。しかし、前部構造の制約のために衝突安全には不利な車種であると考えられる。よって、軽貨物車乗員の交通事故死傷者を低減するためには、衝突安全対策の充実だけでなく、予防安全装置の積極的な採用による衝突速度の低減を図ることも重要であると考えられる。すでに、一部では衝突被害軽減ブレーキを標準装備する車種も販売されていることから、旧式車両からの乗り換えの促進が期待される。

5. 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