

## ④ 前面衝突時における車両乗員の胸部傷害について

自動車研究部 ※細川 成之 田中 良知 松井 靖浩

### 1. はじめに

近年、交通事故死者数は減少傾向にあるが、それでも平成 27 年中では約 54 万件の交通事故が発生し 4,117 人が亡くなっている。

平成 27 年度末に中央交通安全対策会議において平成 28 年度から 32 年度までの 5 か年を計画期間とする第 10 次交通安全基本計画が決定され、交通事故死者数を 2,500 人以下とする目標が設定された。そこで、車両乗員の安全向上をより一層図るため、前面衝突時の受傷特性について事故調査及び衝突実験により検討を行った。

### 2. 交通事故の状況

図1に平成 27 年中の状態別死亡者及び重傷者割合を示す。自動車乗員の死亡者割合は2番目に高く、重傷者割合では最も高い。車両乗車中の死亡者数は、エアバッグやシートベルトなど衝突安全技術の向上等により、10 年前に比べ 446 人減少し、状態別死者数の割合でも 37%から 32%となったが、第 10 次交通安全基本計画の目標を達成するためには、これまで以上に傷害低減を図る必要がある。

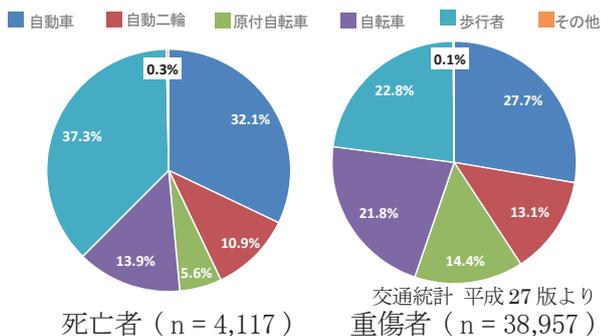


図1 平成 27 年中の状態別死亡者及び重傷者割合

次に、(公財)交通事故総合分析センターのマクロ事故データを用い平成 19 年から平成 23 年の 5 年間の前面衝突事故について、乗車位置と性別に着目して分析を行った。前面衝突事故は我が国において乗車中の死亡者が最も多い事故形態である<sup>1)</sup>。

図2に乗車位置ごとの男女別死亡者及び重傷者割合を示す。乗車位置による死亡者数は運転席と助手席とで約4:1であり、重傷者においてもほぼ同様の比率であつ

た。また、死亡者においては、運転席の約 75%が男性であり、助手席の約 75%が女性であった。さらに助手席の死亡者においては全体の半数以上が 65 歳以上の女性であった。

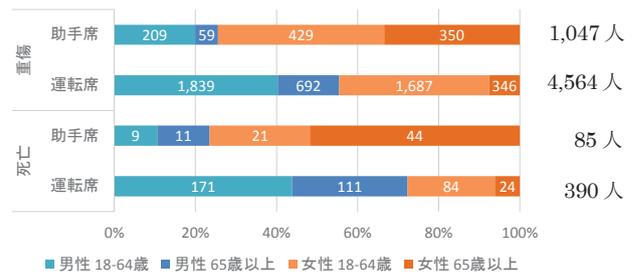


図2 乗車位置ごとの男女別死亡者及び重傷者割合 (平成 19 年～平成 23 年)

図3に死亡者の乗車位置ごとの男女別損傷主部位別割合を示す。損傷主部位は、胸部が 4 割程度と最も多くなっている。助手席の男性については腹部が最多だが母数が少ないことに留意する必要がある。

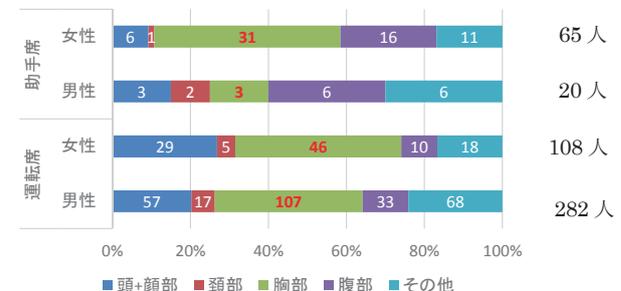


図3 乗車位置ごとの男女別損傷主部位別死亡者割合 (平成 19 年～平成 23 年)

以上の結果から、前面衝突事故において死亡重傷者数を低減させるためには、男女ともに胸部傷害対策を強化することが重要である。

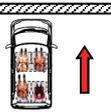
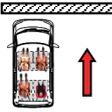
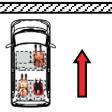
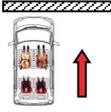
### 3. 実車衝突実験

#### 3. 1. 実験条件

上記の事故調査結果から、運転席に男性ダミー、助手席には女性ダミーを搭載して衝突実験を実施した。表1に実験条件を、図4にダミーの搭載状況を示す。実験に使用した車両は、2004 年式の軽自動車である。なお、運転席及び助手席には前面衝突用のエアバッグと 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。衝突速度 55km/h の試験は、運転席乗員の挙動撮影等のため助手席ダミーは搭載していない。

表1 実験条件

	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4
実験形態				
衝突速度	30 km/h	40 km/h	55 km/h	60 km/h
実験重量	1,071kg	1,070kg	1,063kg	1,071kg
搭載ダミー	運転席：男性ダミー(HybridIIIAM50) 助手席：小柄女性ダミー(HybridIIIAF05)			

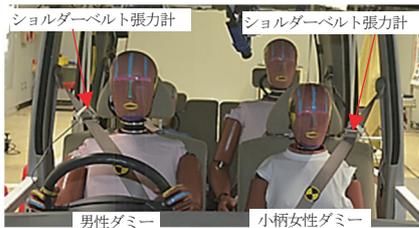


図4 ダミー搭載状況

### 3. 2. 実験結果

一例として、衝突速度 40km/h における助手席の小柄女性ダミーの挙動を図5に示す。t=25ms でショルダーベルト中央のターゲットマークが右上方に移動しているが、これはプリテンショナーが作動したことを示す。t=75ms ではショルダーベルトが上部移動を抑制する一方で胸部を大きく変形させている。t=100ms ではダミーの上体部は最も前方に移動しエアバッグと接触した。



図5 ダミーの挙動 (衝突速度 40km/h)

評価するダミー部位及び傷害値は、死亡重傷者の主要な受傷部位である頭部及び胸部として、ダミーにより計測したHIC(頭部傷害基準:Head Injury Criterion)と胸部たわみで比較した。図6に各衝突速度における男性ダミーと小柄女性ダミーの傷害値を示す。また、胸部たわみの時間履歴とショルダーベルト張力の時間履歴を図7及び図8に示す。頭部傷害を評価するHICは、男性ダミー、小柄女性ダミーのいずれにおいても低速度衝突では大きく低減した。一方で、胸部たわみは、30km/hの低速度衝突でも現行規定値(衝突速度 50km/h で42mm)に対し

て、男性ダミーで約83%、小柄女性ダミーでは約72%程度であった。したがって、胸部は、低速度衝突においても頭部ほどの傷害低減が見込めない可能性がある。ショルダーベルト張力は、男性ダミーに比べて女性ダミーでは約25%程度小さいが、これはダミーの上体質量が女性ダミーの方が軽いと考えられる。また、ショルダーベルト張力の時間履歴は、胸部たわみとはほぼ同様の傾向を示している。したがって、胸部たわみの軽減対策にはシートベルト張力の最大値低減を含む最適化だけでなく、乗員拘束方法について検討することが重要である。

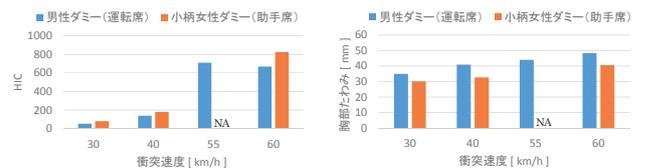


図6 乗員の傷害値等比較

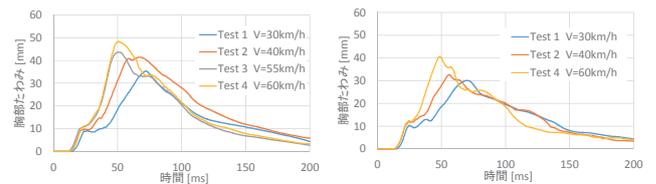


図7 胸部たわみの時間履歴

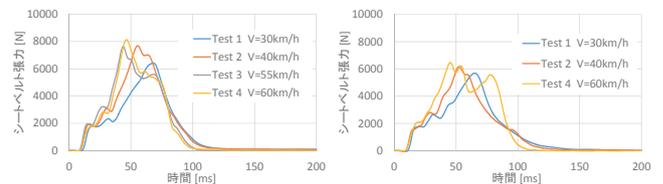


図8 ショルダーベルト張力の時間履歴

### 4. まとめ

車両乗車中の死亡者数は、衝突安全技術の向上により減少しているものの、交通事故死者数のなかで大きな割合を占める。今後、より一層の死傷者数の低減を図るためには、予防安全装置の普及も考慮しつつ、胸部など低速度でも大きな傷害値を示す部位の保護対策をはかる必要がある。

### 参考文献

1) 田中良知, 衝突安全のこれまでとこれから、交通安全環境研究所講演会 2010 講演概要 pp.57-76