

⑬前面衝突実験における後席ダミーの性差による応答の比較

自動車安全研究部 ※田中 良知 細川 成之 松井 靖浩 薄井 雅俊

1. はじめに

現在の日本の前面衝突試験の基準において、後席乗員の安全性能評価試験は行っていない。一方、自動車アセスメントでは前面衝突時の後席の安全性能評価試験として、日本では小柄成人の女性ダミー、欧州では子供ダミーを搭載して実施しているが、成人の男性ダミーを後席に搭載した試験は行われていない。

車両の衝突安全の国際基準を議論している WP29/GRSP において、性別の違いによる交通事故の受傷状況の違いが注目されており、乗員の性別や体格等によらず同等の安全性の確保を目的として Equitable Occupants Protection Informal Working Group が 2023 年に設置された。

本研究では、小型乗用車と軽乗用車の後席に男性と女性のダミーを搭載して、フルラップ前面衝突実験とオフセット前面衝突実験を実施し、後席乗員の性別の違いによる傷害値を調査した。

席に男性ダミーを、助手席と右後席に女性ダミーを搭載した。前席ダミーの搭載方法は R137 に定められた試験方法で行なった。後席への女性ダミーの搭載方法は、日本のアセスメントに定められた試験方法で行った。男性ダミーを後席に搭載する試験は行われていないため、男性ダミーの後席への搭載方法は R94 の助手席ダミーの試験方法で行った。本研究では後席ダミーに着目し、挙動及び傷害値を解析対象とした。



小型乗用車フルラップ 小型乗用車オフセット 軽乗用車オフセット

図1 実験車両と衝突形態

2. 前面衝突実験

2. 1. 実験方法

実験は、後席へのダミーの搭載位置以外は国連協定規則である UN Regulation No.137 (以下 R137 とする) で定めるフルラップ前面衝突試験方法及び UN Regulation No.94 (以下 R94 とする) で定めるオフセット前面衝突試験方法に従って実施した。実験には日本での販売台数が比較的多い小型乗用車と軽乗用車を用いた。小型乗用車はフルラップ前面衝突とオフセット前面衝突を、軽乗用車はオフセット前面衝突のみを実施した。小型乗用車の後席シートベルトにはプリテンション及びフォースリミッタが装備されていたが、軽乗用車の後席シートベルトには装備されていなかった。図1に実験車両と衝突形態を示す。

実験には平均男性を模擬した Hybrid III AM50 ダミー (以下男性ダミーと称する) と小柄女性を模擬した Hybrid III AF05 ダミー (以下女性ダミーと称する) を用いた。図2にダミーの搭載状況を示す。運転席と左後



前席 後席

図2 ダミー搭載状況

2. 2. 実験結果

図3に後席ダミーの頭部が最も前方に移動した時の両ダミーの状態を示す。今回の全ての実験において後席ダミーの頭部と前席背面との衝突は発生しなかった。衝突事故発生時に、乗員の頭部が車室内部品と衝突した場合に死亡重傷事故につながりやすいが、今回の実験条件では、男女のダミーの違いによらず頭部の衝突は発生しなかった。

図4にフルラップ及びオフセット前面衝突で後席に搭載した男性及び女性ダミーの各傷害値について、基準の規制値を1としたときの比で示す。前面衝突試

験の基準において、男性ダミーと女性ダミーでは頸部傷害値、胸部変位、大腿骨荷重で閾値が異なっている。そのため本調査では、男性ダミーと女性ダミーの傷害値の比較を比で行った。なお今回の実験では、図3で示したように頭部の衝突は発生しなかったため HIC は算出しなかった。小型乗用車フルラップ前面衝突実験と軽乗用車オフセット前面衝突実験における男性ダミーの頸部曲げモーメントは基準の閾値を超えており、軽乗用車オフセット前面衝突実験における男性ダミーの胸部変位は基準の閾値と同じであったが、それら以外は基準の閾値以下であった。

同一車両の同じ衝突形態において、男性ダミーと女性ダミーの傷害値の比を比較すると、胸部変位および頸部曲げモーメントでは男性ダミーが高かった。



図3 後席ダミー状態

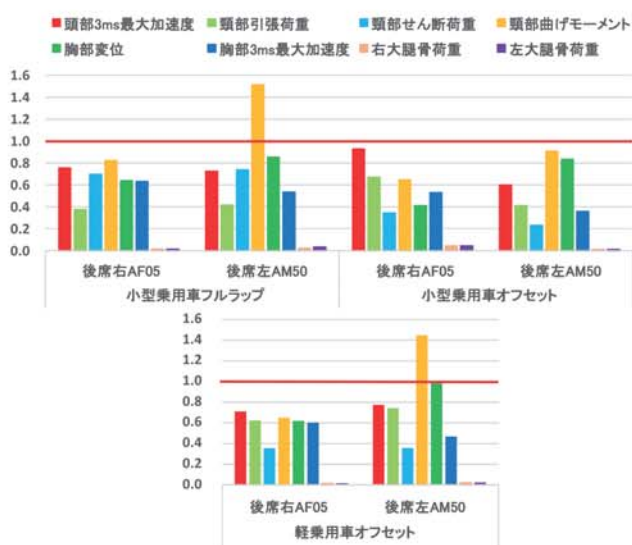


図4 後席ダミー傷害値比較

3. 考察

同一車両の同じ前面衝突実験時の後席に搭載した男女ダミーの傷害値と基準の閾値との比を比較すると、男性ダミーの頸部曲げモーメントと胸部変位量においては比が0.8以上と高く、特に小型乗用車のフルラップと軽乗用車のオフセットの頸部曲げモーメントは1.4を超えており、軽乗用車のオフセットの胸部変位は1.0であった。男性ダミーの頸部曲げモーメントが高くなった理由として、男性ダミーの身長は女性ダミーよりも高く、前面衝突時に腰部を中心とする回転運動の半径が大きいため、頸部曲げモーメントが高くなったと考えられる。なお、前席ではエアバッグにより頭部が拘束されて頸部への負荷が小さくなるため、頸部傷害値の男女差は生じにくいと考える。男性ダミーの胸部変位が高くなった理由として、男性ダミーの質量が女性ダミーよりも大きく、前方に大きく移動する分、変位量が増加したためと考える。

また、軽乗用車の方が小型乗用車より胸部変位の比が高く、その理由として小型乗用車では後席のシートベルトにフォースリミッタが装備されていたが、軽乗用車には装備がなかったためと考える。後席シートベルトへのフォースリミッタの装備は、後席乗員の胸部の受傷防止に有効であり、安全性向上に大きく寄与すると考える。

4. まとめと課題

同一実験の前面衝突時の後席に搭載した男性ダミーと女性ダミーの傷害値を基準の閾値を1.0としたときの比で比較すると、頸部曲げモーメントと胸部変位量について男性ダミーが高く、その値は基準の閾値を超えているか閾値に近い値であった。このダミーの計測値から、後席において男性乗員の方が女性乗員より受傷しやすい可能性があると考えられる。

但し本報告では2車種3実験を対象とした結果であることから、今後更なる調査が必要と考える。また、オフセット前面衝突では車両が回転運動をするため、左右の座席で減速度が異なる。今回の調査では、後席左右の乗車位置の違いの影響を確認できなかったが、今後左右で男女のダミーを入れ替えての調査も必要と考える。