

⑭前面衝突実験における後席ダミーの着座姿勢が傷害値に及ぼす影響

自動車安全研究部

※細川成之、田中良知、松井靖浩、薄井 雅俊

1. はじめに

自動車乗員の着座姿勢は、移動目的や乗車位置（運転席、助手席、後席など）、シート形状、シートポジション、乗車時間などにより様々であり、さらに今後は、自動運転車などの普及を想定すると、これら多様な要素を考慮した乗員傷害の研究が重要になると考えられる。

そこで、本研究では前面衝突事故における後席乗員の着座姿勢が乗員傷害に及ぼす影響について、スレッド試験を実施し調査した。

2. 実験概要

小型乗用車のホワイトボディを用い、50 km/h でのフルラップ前面衝突を模擬したスレッド試験を行った。図1にダミーの搭載姿勢を示す。後席に小柄女性ダミー（AF05）を搭載し、着座姿勢のみを2条件で変化させた。条件①ではJNCAPのオフセット衝突試験と同じ着座姿勢、条件②ではリラックスした着座姿勢としてヒップポイント（H.P）を条件①よりも前方に100 mm 移動した姿勢で試験を行い、各条件におけるダミー挙動と傷害値を比較した。



図1 ダミーの搭載姿勢（H.P:腰の位置）

3. 実験結果

実験時におけるダミーの挙動を図2に示す。(a) 初期状態では条件①②ともにシートベルト経路は同様であった。その後、0.015 s でプリテンショナー（シートベルトを瞬間的に引き込み弛みをとる機構）が作動を開始し、(b) 衝突後（ $T = 0.025$ s）では、ショ

ルダーベルトが首側に移動した。(c) 衝突後（ $T = 0.100$ s）では、条件①はショルダーベルトは衝突開始直後の位置で上部部の拘束を維持し、ラップベルトは骨盤付近で腰部の拘束を維持していた。一方、条件②ではラップベルトが骨盤から外れて腹部を圧迫し、ショルダーベルトが上方に移動したため、ベルト下部が脇腹の上部まで達しベルト上部が頸部を圧迫した。

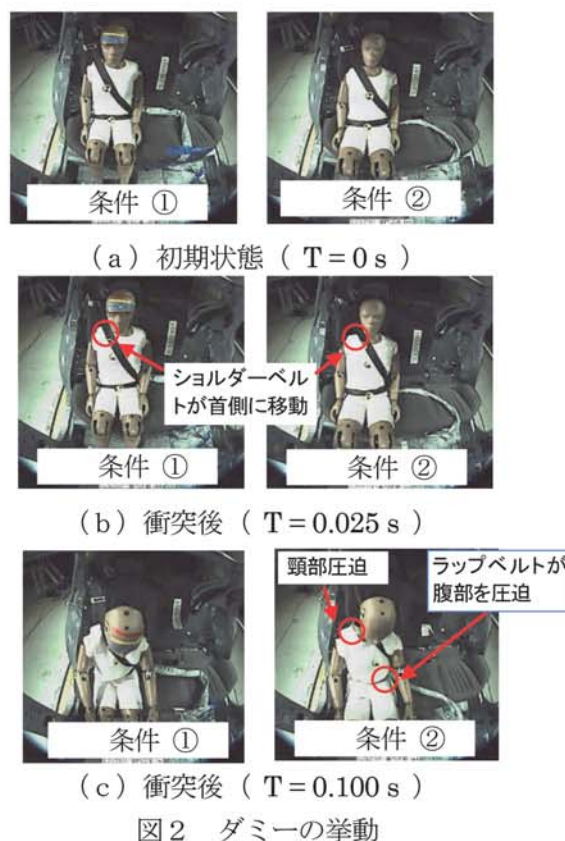


図2 ダミーの挙動

次に、ダミーの傷害値を表1に示す。ダミー傷害値はUN-R137における閾値との比で表示した。なお、ダミーの頭部は車室内との衝突がないためHIC（頭部傷害基準）の評価はしていない。

条件①②ともに全ての項目で閾値より低い値であった。特に、胸部変位は条件①に比べて条件②では低い値を示した。

表1 ダミーの傷害値（閾値に対する比）

	条件①	条件②
頭部 3ms 最大加速度	76%	65%
頸部引張荷重	66%	72%
頸部剪断荷重	37%	22%
頸部曲げモーメント	72%	50%
胸部変位	57%	31%

次に、頭部合成加速度の時間履歴を図3に示す。頭部合成加速度は条件①に比べて条件②では若干早く最大値に到達した、最大値はほぼ同じだった。

胸部変位の時間履歴を図4に示す。条件①の胸部変位はショルダールベルトによる上部部の拘束とともにほぼ一様に数値が上昇するが、条件②では低い値で推移した。これは条件①では胸部の中央付近をショルダールベルトで押さえるのに対して、条件②ではショルダールベルトが首から脇の下にかかるため胸部中央付近を圧迫しなかったためと考えられる。

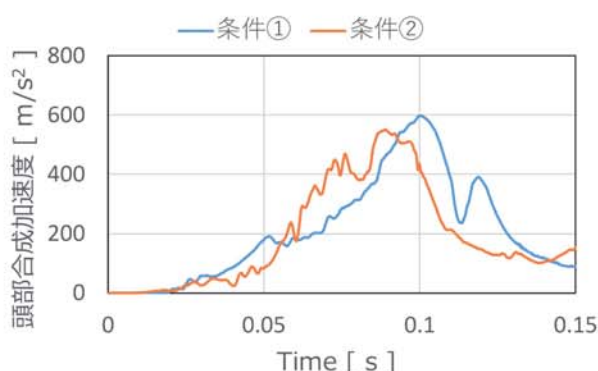


図3 頭部合成加速度の時間履歴

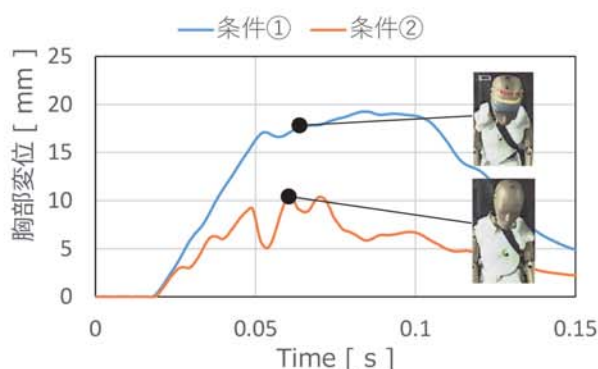


図4 胸部変位の時間履歴

次に、ラップベルト張力を図5に示す。ラップベルトの張力は、条件①では拘束を開始してから最大値に達するまでほぼ減少することなく増加するが、条件②では上昇した後にいったん減少に転じてさらに増加した。これは、シートベルトが骨盤から脱落した後に

腹部に移動したことを示すものと考えられる。

ショルダールベルト張力の時間履歴を図6に示す。ショルダールベルトの張力は、条件①と条件②とではほぼ同じ傾向を示した。0.05s から 0.10s 付近まで一定の張力を示しているのはフォースリミッタ（胸部傷害を低減するためにシートベルト張力に上限値を設定する機構）によるものと考えられる。

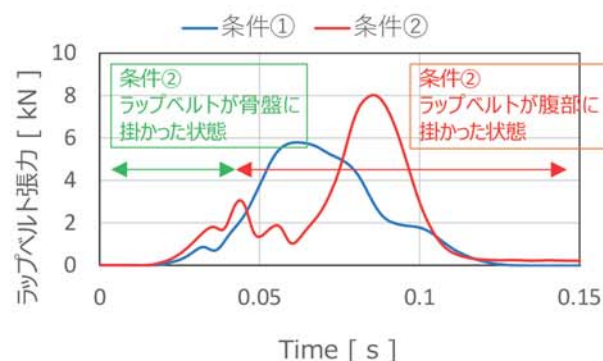


図5 ラップベルト張力の時間履歴

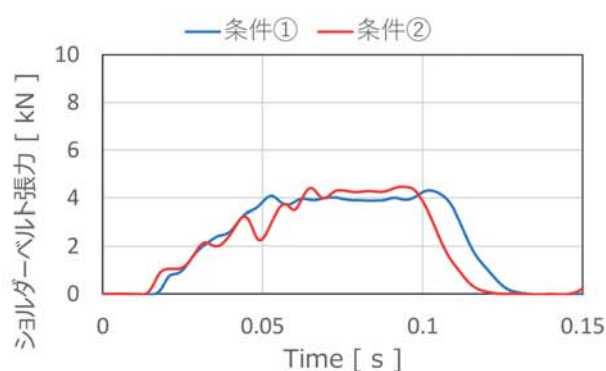


図6 ショルダールベルト張力の時間履歴

3. まとめ

本研究で調査した乗車姿勢条件では、リラックス姿勢でも衝突試験基準の閾値を越えることはなかったが、シートベルトによる拘束が不十分となり、頸部や現行衝突試験法で評価されていない腹部傷害が発生する可能性のあることが明らかとなった。

多様なシートポジションや乗車姿勢を考慮した乗員傷害については、ダミー実験だけでは不十分であり、コンピュータシミュレーション解析との連携が必要である。