

⑯ Hybrid III ダミーの胸たわみ傷害値とシートベルト経路に関する調査

自動車安全研究領域

※田中 良知

細川 成之

山口 大助

松井 靖浩

自動車審査部

澤村 崇

名古屋大学

水野 幸治（客員研究員）

1. はじめに

日本のオフセット前面衝突基準において、胸部傷害の評価指標としてたわみ量（胸部肋骨と背骨の間の相対変位量）が使用されている。現在の基準において使用されている Hybrid III ダミーでは胸部たわみ量を1ヶ所の変位計で計測している。事故調査において、前面衝突事故時に高齢者の胸部受傷が多く、シートベルトがその加害原因の一つとして考えられることが報告されている¹⁾。その理由として、シートベルトの着用は乗員の安全性向上に必要であるが、前面衝突事故時にシートベルトが乗員胸部を拘束するため、その経路に沿って胸部へ過大な力が発生することが考えられる。このため、シートベルト経路とダミー胸部変位計の位置が離れた場合に胸部たわみ量の計測に影響を与える可能性が考えられる。今回、シートベルト経路を変更した条件でコンピュータシミュレーション及びスレッド実験を実施し、シートベルト経路の違いが胸部たわみ量に与える影響について調査した。さらに、シミュレーションにより人体の胸部受傷の可能性について調査した。

2. コンピュータシミュレーション

2. 1. シミュレーション条件

シミュレーションにおけるシートベルト経路条件として、ダミーモデルの場合を図1に、人体モデルの場合を図2に示す。今回、シートベルト経路の違いによる影響の調査を目的としているため、エアバッグの影響の無い後席乗員をモデルとした。また、衝突速度は50km/hとし、フルラップ前面衝突を模擬したシミュレーションを実施した。シートベルト経路は、肩の中心を通る経路を標準とし、ベルトが肩部で首に接触する経路を上側、左腕上部を通る経路を下側とした。シートベルト経路の違いを明確にするため、シミュレーションではダミー中心部を通るシートベルト中心

位置の間隔を、実験で可能な範囲より広く設定した。

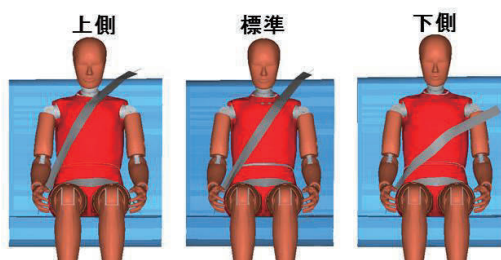


図1 ダミーモデルシートベルト経路条件

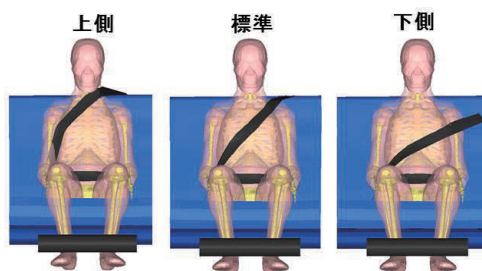


図2 人体モデルシートベルト経路条件

2. 2. シミュレーション結果

ダミーモデルでの胸部たわみ量計測値の時間履歴図を図3に示す。胸部たわみ量計測値は標準の場合が最も大きく、上側及び下側のどちらも胸部たわみ量計測値は小さくなった。その差は大きく、シートベルト経路の違いが胸部たわみ量計測値に大きな影響を与えることが確認できた。

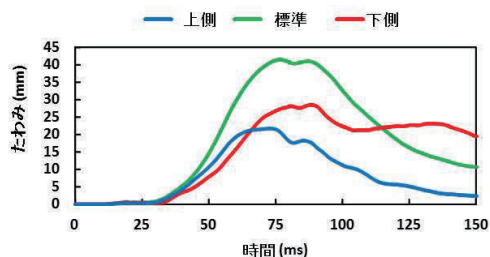


図3 胸部たわみ量計測値時間履歴図

胸部たわみ量がほぼ最大となる80msでのシートベルト経路違いにおける胸部の歪みについて、ダミーモデルの場合を図4に、人体モデルの場合を図5に示

す。どちらの場合も、シートベルトの通る側に大きな歪みが発生し、最大歪みの場所は異なるが、最大歪みの大きさには差は見られなかった。実際の乗員において、シートベルト経路に違いがある場合、受傷部位はシートベルト経路で決まるが、胸部傷害を受ける可能性はほぼ同程度で差が無いと考えられる。

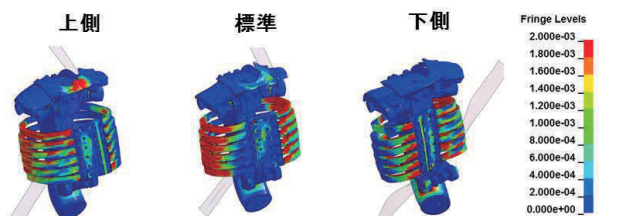


図4 ダミーモデル胸部ひずみ

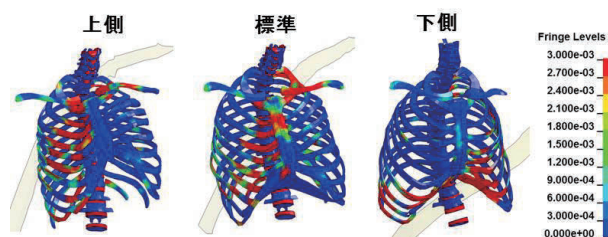


図5 人体モデル胸部ひずみ

3. スレッド実験

3. 1. 実験条件

実験の状況を図6に示す。スレッド試験機に搭載できるように改造した車体に、運転席シート、インストルメントパネル、ステアリング及びシートベルトを取り付け、運転席に Hybrid III ダミーを搭載して、衝突速度 50km/h のフルラップ前面衝突試験を模擬したスレッド実験を実施した。

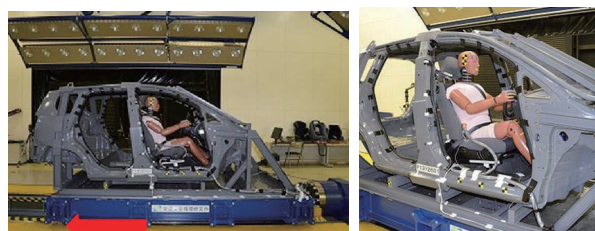


図6 スレッド実験状況

実験のシートベルト経路条件を図7に示す。肩部アンカー位置が最上端の設定で、シートベルトが肩部中心付近を通る経路を標準とし、ベルトが肩部で首に接触する経路を上側、ベルトが肩部外側を通り、かつダミー中心で顎から 230mm 下部にある胸部変位計直上を通る経路を下側とした 3 種類のシートベルト経路で実験を実施した。実験は、シートベルトが肩部を拘束できる範囲の経路で実施したため、ダミー中心部を通るシートベルト中心位置の間隔はシミュレーションと比べ小さい。

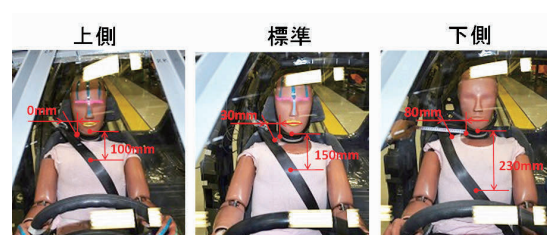


図7 シートベルト経路条件

3. 2. 実験結果

胸部たわみ量計測値の時間履歴の比較を図8に示す。胸部たわみ量計測値はシートベルト経路の違いにより差が見られ、シートベルトが胸部変位計の上を通る下側が、最もたわみ量が大きく、標準が二番目で、上側が最も小さかった。ベルト経路間の距離は上側と標準の間が下側と標準の間より小さいにも関わらず、最大胸部たわみ量計測値は下側と標準の差より上側と標準の差の方が大きかった。実験において、シートベルト経路の違いが胸部たわみ量計測値に大きな影響を与え、経路によっては胸部たわみ量が小さく計測されることがあることが確認できた。

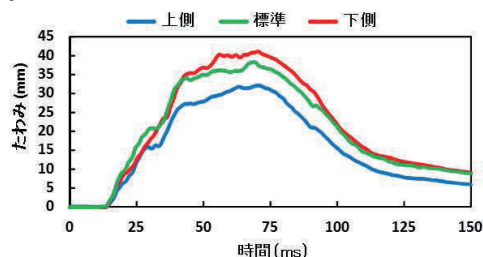


図8 胸部たわみ量時間履歴図

4. まとめ

今回の調査より、シートベルトの経路の違いが、前面衝突基準に使用されている Hybrid III ダミーの胸部たわみ量計測値に大きな影響を与えることが確認できた。

従前の前面衝突基準のダミー搭載方法にシートベルト経路の規定はなく、本調査の結果を用いて当研究所が中心となってシートベルト装着方法を明文化した基準改正案を作成し、前面衝突国際基準改正の検討をしているインフォーマル会議に提案して合意を得た。本内容を織り込んだ前面衝突基準改正案は 2014 年 12 月の国連 GRSP 本会議に提案予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省、平成 24 年度車両安全に資するための医工連携による交通事故の詳細調査分析結果報告書 (2013)