

⑪ 助手席子供乗員に対するエアバッグの影響に関する調査

自動車安全研究部 ※田中 良知 細川 成之 松井 靖浩

1. はじめに

平成 28 年に乗用車が電柱と衝突し、助手席にシートベルトを使用して乗車していた 3 歳女児が、胸部に受傷し死亡する事故が発生した。車両に一般に装備されているシートベルトやエアバッグは、交通事故時に乗員の被害を軽減する重要な装置である。しかし、それらは成人の体型を前提に設計されているため、体が小さい子供に対しては適切に機能せず、逆に被害を大きくする可能性がある。また、助手席子供乗員に対するエアバッグの影響に関する研究も行われているが、多くはない。

そこで本研究では、エアバッグの種類と拘束条件が助手席子供乗員ダミーの傷害値に及ぼす影響について調査し、その結果を報告する。

2. 前面衝突スレッド試験

2. 1. 試験方法及び試験条件

試験は、スレッド試験機に、助手席の座席、インストルメントパネル（ステアリングやメータが取り付けられている車両内装材。以下、インパネとする）及びシートベルトを実際の車両と同じ配置となるように取り付け実施した。子供ダミーは 3 歳児を模擬した Hybrid III 3YO ダミーを使用した。

試験は、速度 30km/h の前面衝突事故を模擬して実施した。加速度波形は、当研究所で実施した速度 30km/h のフルラップ前面衝突試験で計測した車体加速度を用いた。また、エアバッグの展開開始時刻は、上記試験でのエアバッグ展開開始時刻を画像解析より求めた。座席位置は最も厳しい条件と考えられる最前端とした。

図 1 に試験での子供ダミーの拘束条件を示す。

(a) シートベルト無しで背もたれにダミーの背中を付けて膝を伸ばした条件（以下、膝伸ばし条件とする）、(b) シートベルト無しで座席前端において膝を曲げた条件（以下、膝曲げ条件とする）、(c) シートベルト有

り条件及び(d) チャイルドシート（Child Restraint System 以下、CRS とする）使用条件の 4 条件とした。シートベルト有り条件の場合は、正規の使用状態ではショルダーベルトがダミーの頸部に掛かることから、ショルダーベルトを背中側に回してラップベルトのみで拘束した。CRS にはシートベルトで子供乗員を拘束するブースターシートを使用した。

図 2 に今回の試験に使用したエアバッグの種類を示す。エアバッグは、インパネ上部に搭載され、フロントウィンドウガラスに沿って上方に展開し、その後下方に伸張するトップマウントタイプとインパネ後面に搭載され、乗員の方向に展開するフロントマウントタイプの 2 種類で実施した。

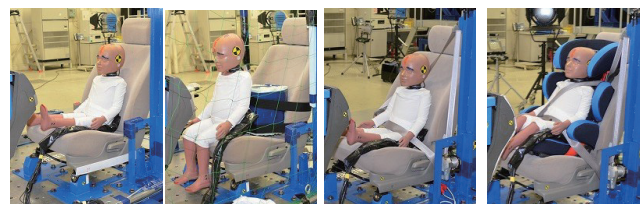
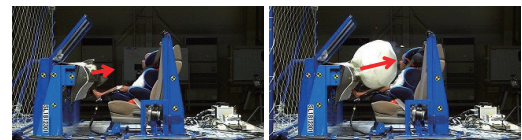


図 1 子供ダミーの拘束条件



(a) トップマウントタイプ



(b) フロントマウントタイプ

図 2 エアバッグ種類

2. 2. 試験結果

図 3 に、各試験における衝突開始後 100 ms でのダミーの状態を示す。膝伸ばし条件の場合、どちらのエアバッグでも子供ダミーは初期姿勢のまま前方に移

動し、展開したエアバッグに上体が衝突した後、頸部が後方へ回転した。膝曲げ条件の場合、トップマウントタイプエアバッグではエアバッグの展開前にダミーがインパネと衝突してエアバッグとの衝突は無かった。フロントマウントエアバッグでは、エアバッグにダミーが衝突した後、頸部が後ろへ回転した。シートベルト有り条件の場合、どちらのエアバッグでもラップベルトにより腰部が拘束されていたため、腰部を中心に上体が前方に回転して、頭部が展開したエアバッグに衝突した後、頸部が後方へ回転した。CRS使用条件の場合、どちらのエアバッグでもラップベルトにより腰部が、ショルダーベルトにより上体が拘束されたことにより、ダミーの前方への移動量は他の条件より小さくなって、ダミー頭部がエアバッグと衝突した。



(a) 膝伸ばし (b) 膝曲げ (c) シートベルト有り (d) CRS使用
トップマウントタイプエアバッグ

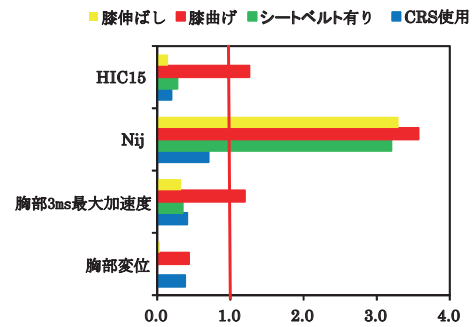


(a) 膝伸ばし (b) 膝曲げ (c) シートベルト有り (d) CRS使用
フロントマウントタイプエアバッグ

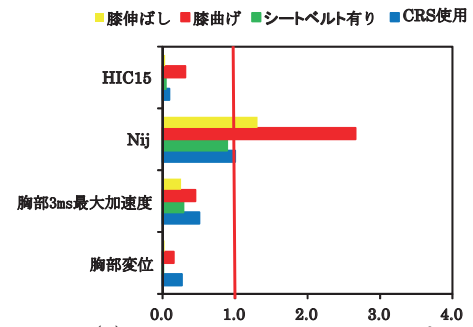
図3 子供ダミーの状態 (100 ms)

図4に各試験のダミー傷害値と基準値の比を示す。傷害値として、米国の前面衝突基準であるFMVSS208に定められたHybrid III 3YOダミーの傷害値であるHIC15(加速度より算出する頭部傷害値)、Nij(引っ張り・圧縮荷重と屈曲・延伸モーメントより算出する頸部傷害値)、胸部3ms最大加速度及び胸部変位を用いた²⁾。また、基準値として同基準に定められた値を用いた。

トップマウントタイプエアバッグについて、膝曲げ条件の場合のHIC15、膝伸ばし条件、膝曲げ条件及びシートベルト有り条件の場合のNij並びに膝曲げ条件の胸部3ms最大加速度が基準値を超えていた。フロントマウントタイプエアバッグについて、膝伸ばし条件と膝曲げ条件の場合のNijが基準値を超えていた。



(a) トップマウントタイプ



(b) フロントマウントタイプ

図4 傷害値と基準値の比

3. まとめ

今回実施した試験において、ダミーが直接インパネと衝突した場合は、頭部と胸部の傷害値が基準値を超えていたが、エアバッグと衝突した場合は、頭部と胸部の傷害値は基準値を大きく下回った。したがって、助手席子供乗員の頭部と胸部に対するエアバッグの加害性は低いと考えられる。

また、ダミーがエアバッグと衝突した場合で、CRS使用条件を除いたほぼ全ての条件で、頸部傷害値が基準値を超えていた。さらに、CRS使用条件においてもフロントマウントタイプエアバッグでは、頸部傷害値は基準値を超えないものの同値であった。したがって、助手席子供乗員の頸部に対するエアバッグの加害性は高いと考えられる。

今回の調査より、助手席に子供乗員を着座させることは望ましくないと考えられる。

参考文献

- 1) Fredrik Heurlin, et al., "P Front passenger airbag benefits for restrained forward-facing children", IRCOBI Conference, IRC-16-43 (2016)
- 2) Rolf Eppinger, et al., "Development of Improved Injury Criteria for the Assessment of Advanced Automotive Restraint Systems - II", NHTSA (1999)