

新製品紹介

360° フルカバーエアバッグ

360° Full Covered Airbags

水野喜夫*1

1. はじめに

交通事故の死傷者低減のため、車の安全性能の向上やシートベルト、エアバッグなどの拘束装置の普及が図られている。更なる低減のためには様々な車での種々の事故や乗員全てに対する安全性の向上が必要である。豊田合成においてはエアバッグにより全ての席の乗員に対しあらゆる方向の保護性能向上を目指す“360°フルカバーエアバッグ”をコンセプトに開発に取り組んでおり、様々な車で想定される衝突状況に対応した各種エアバッグの開発を行っている。今回、コンパクト車の車体サイズやレイアウトからくる厳しい衝突性能においても高い乗員保護性を確保する、世界初の後突エアバッグを含む9個のエアバッグからなる360°フルカバーエアバッグを開発し、トヨタ自動車コンパクト車「iQ」で採用された。本稿ではその概要として新規エアバッグと既存エアバッグの高性能化について紹介する。

2. 製品の概要

今回開発したエアバッグの構成を図-1に示す。車両の前面、側面、後面のあらゆる方向の衝突に対応する7種類合計9個のエアバッグで構成され、特に、コンパクト車の乗員保護性能を向上させるため、全ての方向で新規開発品を含むエアバッグの高性能化が図られている。

エアバッグの構成

<前面衝突用>

- ①運転席エアバッグ
- ②運転席ニーエアバッグ【高性能化】
- ③助手席エアバッグ【高性能化】
- ④助手席シートクッションエアバッグ【新規】

<側面衝突用>

- ⑤運転席/助手席サイドエアバッグ【高性能化】
- ⑥前後席カーテンエアバッグ（左右）

<後面衝突用>

- ⑦後突エアバッグ【新規】世界初



図-1 360°フルカバーエアバッグ

*1 Yoshio Mizuno セーフティシステム事業部 第2技術部 第23技術室

各エアバッグの開発ポイントとして、衝突時の高い衝撃力への対応（②，③，④，⑦のエアバッグ）と限られた空間での乗員保護への対応（⑤，⑦のエアバッグ）が必要である。

3. 新規開発エアバッグ

3-1. 後突エアバッグ

後席乗員の着座位置と車両後端が近いパッケージングの車ではリアガラスやボデー及び加害車などと近いレイアウトのため、後方からの衝突速度が高い場合、衝撃力や乗員を突き上げるようなフロア変形などにより、頭部がヘッドレストを外れてリアガラスやボデー及び加害車などと衝突する可能性がある。後突エアバッグはこのような状況において天井後端部から乗員の頭部後方のヘッドレスト周りに展開し、頭部を保護するとともに割れガラスの乗員への飛散なども低減する。

（図-2，3）

*後突エアバッグモジュールについては
豊田合成技報VOL.50, No.2(2008) p59-60に詳しく紹介されているためここでは割愛したい。



図-2 バッグ展開状態

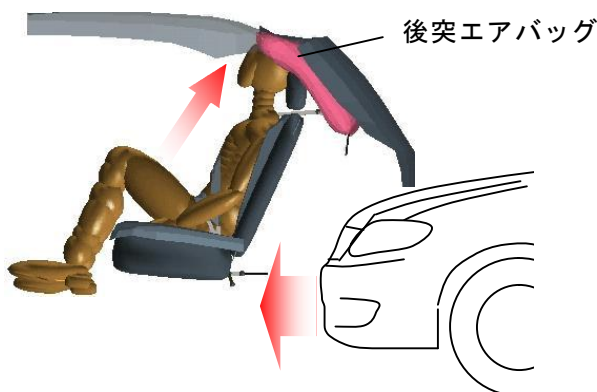


図-3 後突エアバッグによる頭部保護

3-2. 助手席シートクッションエアバッグ

シートクッションエアバッグは前面衝突時にシートクッション内部で膨張し、シート前側の座面を持ち上げ、シートベルトと共に乗員腰部の前方移動を抑制し、胸部の衝撃緩和及び下肢とインパネとの衝突を緩和する。（図-4）今回、コンパクト車の衝突時の高い衝撃力に対応すること及び助手席のインパネ下の足元空間を広くとることから、ニーエアバッグに代わる乗員腰部を拘束するエアバッグとして採用された。開発品の特徴としてバッグは腰を止めるための高い内圧に耐えるよう2重に布を用いている。また、シートへの搭載はクッション部下の底面パネルに広げた状態で搭載する。（図-5，6）効果として従来のニーエアバッグ同等の腰移動防止と胸部傷害の低減が図れた。また、質量はニーエアバッグに比べ、バッグが小さく、ケースなどの構成部品も不要なため、1/3程度とすることができた。

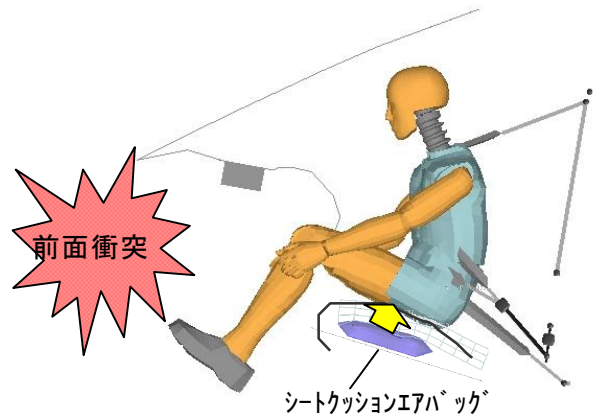


図-4 シートクッションエアバッグ
作動イメージ

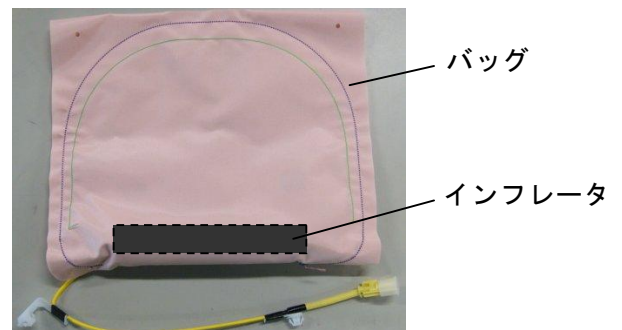


図-5 シートクッションエアバッグ

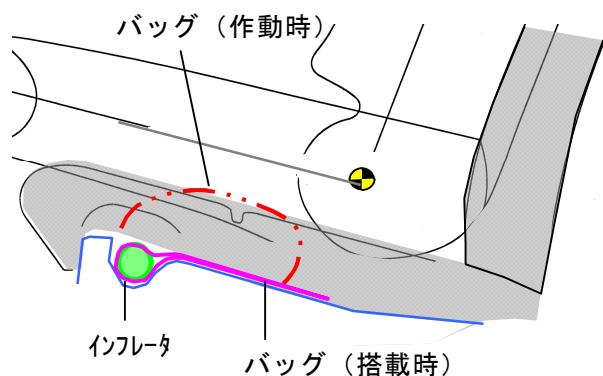


図-6 シートクッションエアバッグ
搭載状態

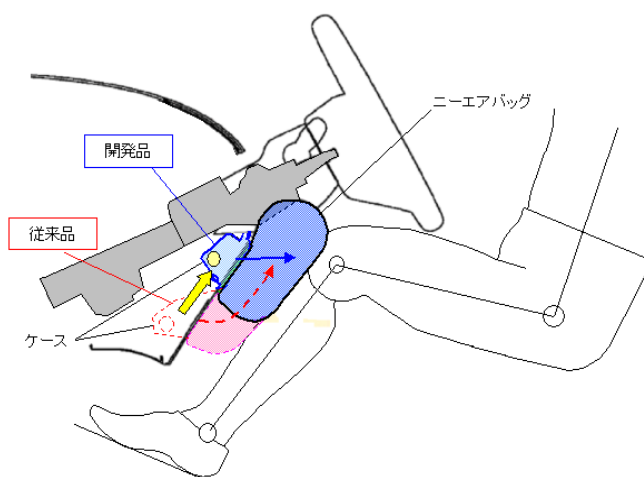


図-7 運転席ニーエアバッグの配置

4. 既存エアバッグの高性能化

4-1. 運転席ニーエアバッグ

乗員の膝を保護するとともに腰部を拘束する運転席ニーエアバッグではモジュールの断面形状を薄型化し、より膝の近くに配置することでバッグ展開の早期化、腰部の拘束性向上を図っている。

(図-7)

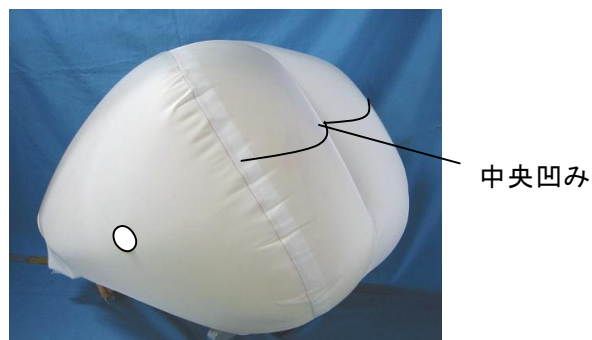


図-8 助手席エアバッグ形状

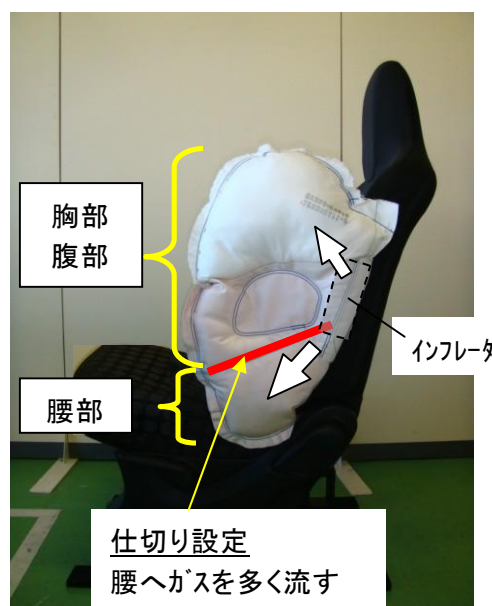


図-9 サイドエアバッグ形状

4-2. 助手席エアバッグ

助手席エアバッグでは上級車に採用されている乗員保護面を中央に凹ませたバッグ形状をこのクラスで初めて採用し、拘束時に乗員を多面で受け止め、乗員への荷重を分散し、傷害の低減を図っている。(図-8)

4-3. 運転席/助手席サイドエアバッグ

乗員とドアの隙間が狭く、側面衝突時に腰部への入力が大きいため、サイドエアバッグは胸から腰部まで保護する形状とし、さらに胸部と腰部の間に仕切りを設け、腰部へガスを多く流すことにより、腰部へのバッグの展開早期化と腰部のエネルギー吸収を高めている。(図-9)

5. 効果

360° フルカバーエアバッグの効果として前面衝突、側面衝突試験では欧州のNCAP（衝突安全アセスメント）で高い保護性能を発揮し、「iQ」の最高評価☆5獲得に貢献することができた。また、後面衝突試験では車対車の実車試験において後席の衝突用ダミー頭部がボデーなどとの直接コンタクトを防ぐことが確認できた。

6. おわりに

360° フルカバーエアバッグはエアバッグによる乗員保護のありたい姿を具現化したものであり、衝突被害の軽減に大きく寄与するものとして期待されている。最後に、この製品の開発・量産化に際し、御指導、御協力いただきましたトヨタ自動車株式会社の関係各部署の方々に厚く謝意を表します。