

総 説

自動車安全装備の現状と将来

Automotive Safety Device Today & Future

橋本正一*

1. はじめに

自動車の安全性能の向上は近年著しいものがあり、実際の交通事故死亡者の推移を見てもその効果が推測される。図-1に示されるように平成17年の交通事故死亡者は6,871人であり昭和31年以来49年ぶりに6千人台まで減少した。その推移を見ると、特に平成3年(1992年)以降の死亡者減少は後述する安全装備の充実と時期的な相関があり、交通環境の整備、ベルト着用率向上、緊急医療体制の整備と併せ車両の安全性能の向上が貢献しているといえる。一方で現状の6千人台の数字も決して安堵するレベルではなく、2年前の尼崎JR脱線事故で108名の命が失われたあの痛ましさを記憶している方は、その規模以上の事故が年間通じて毎週起こっている事態に匹敵するとすればその深刻さが容易に理解していただけると思う。

本稿では自動車の主に衝突安全性能(パッシブセーフティ)を向上させてきた安全装備の現状と将来について述べたい。更に近年強調されている「事故をおこさない車」を目指した開発に関して予防安全性能(アクティブセーフティ)の向上と、衝突被害低減の目的で実用化が始まったプリクラッシュセーフティについても若干述べることにする。

2. 安全装備の現状

各国の法規制の強化と同時に実施されてきた新型車の安全性能アセスメント結果の公表が後押しして、車の衝突安全性能は1980年代初めから大きく改良されてきた。これは新車購入顧客が「安全」に対する価値を認める傾向*1が各メーカーの熾烈な開発競争を促したことも背景にある。このような性能向上に寄与した主要な安全装備の進化について述べたい。

*1 米国保険協会IIHSの調査では8割以上の人が安全を重要と回答。日本、欧州でも同様な結果が報告されている。

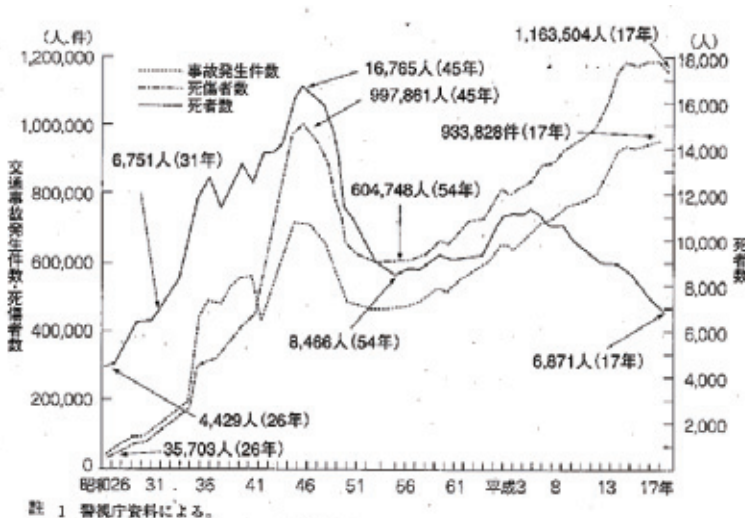


図-1 交通事故死傷者数推移 1)



図-2 安全性能アセスメント試験法 2)

* Masakazu Hashimoto セーフティシステム事業部 技術部

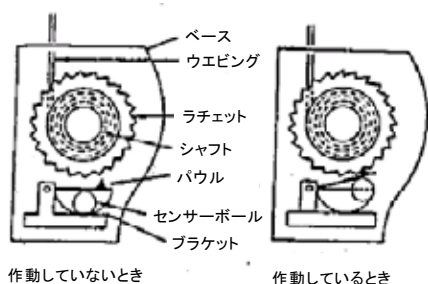
表－1 各国・地域での衝突安全性能アセスメント試験方法³⁾

国又は地域	実施機関	衝突安全性能試験の種類
日本	国土交通省 (独)自動車事故対策機構	<ul style="list-style-type: none"> ● フラップ前面衝突試験@55km/h ● オフセット前面衝突試験@64km/h ● 側面衝突試験@55km/h
米国	運輸省交通安全局 (NHTSA)	<ul style="list-style-type: none"> ● フラップ前面衝突試験@56km/h ● 27°侵入台車側面衝突試験@62km/h
	道路安全保険協会 (IIHS)	<ul style="list-style-type: none"> ● オフセット前面衝突試験@64km/h
豪州 ニュージールランド	連邦政府、各州政府他 (A-NCAP)	<ul style="list-style-type: none"> ● オフセット前面衝突試験@64km/h ● 側面衝突試験(ポール側突含む)@50km/h
欧州	欧州委員会他 (EURO-NCAP)	<ul style="list-style-type: none"> ● オフセット前面衝突試験@64km/h ● 側面衝突試験(ポール側突含む)@50km/h

注. 最近では中国でもEURO-NCAPに相当するC-NCAPが実施され公表されている。
インドでも将来の欧州法規導入に合わせてNCAPが始まるものと予想される。

まず初めに、衝突安全装備の基本である3点式シートベルトについては装着長さ調整の不要なELR式が広く実用化されたのは1970年代後半からであり、100年を超える自動車実用化の歴史ではごく「最近」のことである。

このシートベルトの性能を画期的に進化させたプリテンショナーは1980年初め、その補助装置としてのSRSエアバッグと合わせてベンツが量産車に採用したのが事実上のはじまりであった。プリテンショナー付シートベルトは後に実用化されたフォースリミッターと合わせて前面衝突に対する安全装備として今日広く普及し、プリテンショナー・フォースリミッター付3点シートベルトとSRSエアバッグは、今や日本も含め欧米市場ではほとんどの新型車で標準装備となっている。SRSエアバッグについては豊田合成技報VOL.46NO.1(2004)「エアバッグモジュール製品の動向」に詳しく紹介されているのでここでは割愛したい。



図－3 ELRの作動原理



図－4 シートベルトプリテンショナー、フォースリミッター機能⁴⁾

側面衝突については当初、乗員を守るべきスペースを確保する意味で車体の客室強度確保がメインの対策であった。安全装備の実用化は1990年に入ってから欧州メーカーからサイドエアバッグが導入され、急速にその採用が拡大されてきている。当初は胸だけを保護するものが主であったが、90年代後半には頭部を保護するカーテンエアバッグが実用化され始めた。現在前面衝突のSRSエアバッグに加え、これらの装備が急速に標準装備化していく動向にあり2010年代前半の遅くない時期にそれが多くの市場で実現するものと思われる。

これまでは主に前席乗員用に開発されてきたが近年、後席乗員の安全性向上も指摘され、シートベルト着用義務付けの適用拡大と合せプリテンショナー・フォースリミッターやサイドエアバックなど前席と同様な装備が後席用に実用化され始めている。

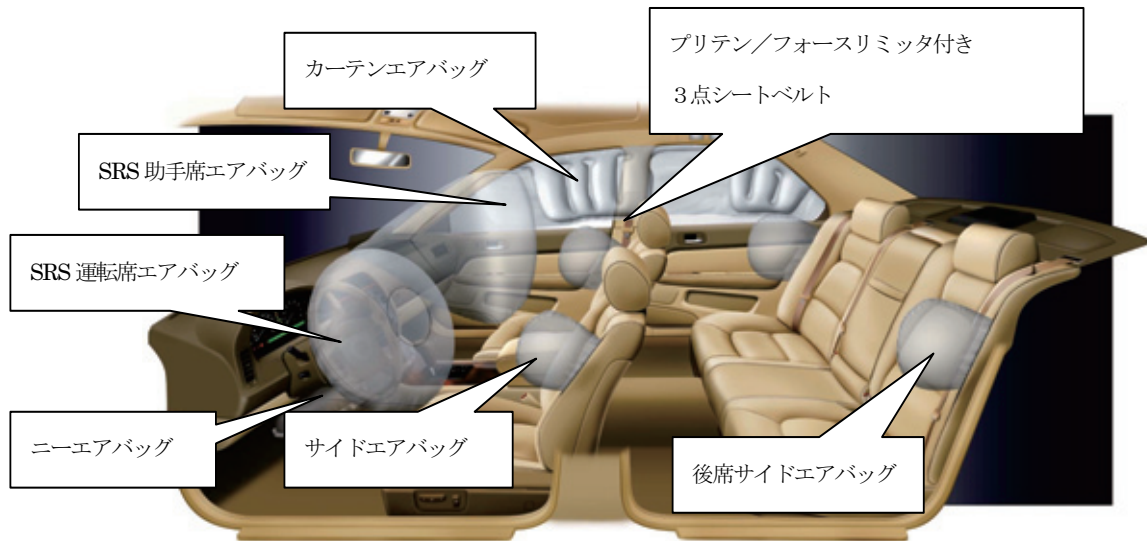


図-5 実用化された安全装置⁵⁾

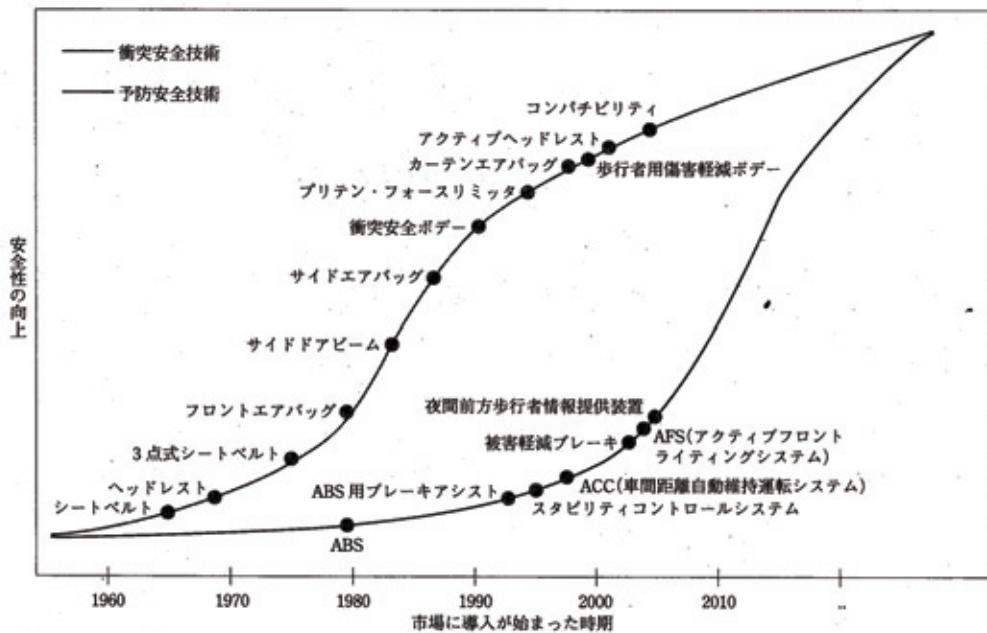


図-6 安全装置実用化の流れ⁶⁾

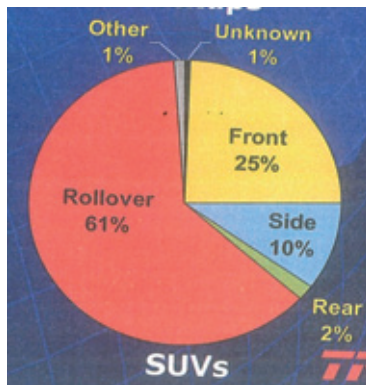
3. 今後の安全装備動向

各国は交通死亡者の半減を掲げた方針を次々と打ち出しており、日本も第8次交通安全基本計画（2006年）で究極目標の「交通事故ゼロの社会」と2010年の死亡者5500人以下、死傷者100万人以下の達成に向けた対策を策定中である。そのため、今後は死亡事故形態として多数を占める前面衝突、側面衝突だけでなく市場で起こりえるその他の事故形態での安全性向上、死亡者の3割を占める歩行者保護対策、事故そのものの回避、軽減を図る対策が必要となってくる。以下、その切り口で安全装備動向を述べたい。

表－2 車両安全対策による死者数低減効果⁷⁾
(30日以内死者数 1999年比較)

	2005年	2010年
フルラップ前面衝突	約900人	約1150人
側面衝突	約350人	約600人
オフセット前面衝突 & 歩行者保護	0人	約50人
今後の対策	－	約200人

近年死傷者低減を進める上で重要課題として挙げられているのがロールオーバー事故である。米国では実際の事故件数に占める割合はごく少ないものの死亡率の高さと絶対数の多さが問題視されている。これには新車の4割近くを占めるSUV、ピックアップトラックにロールオーバー事故の危険性が高く、実際にFORDのエクスポローラーのロールオーバー事故をめぐる訴訟がタイヤメーカーを含めて業界を揺るがせたことは記憶に新しい。

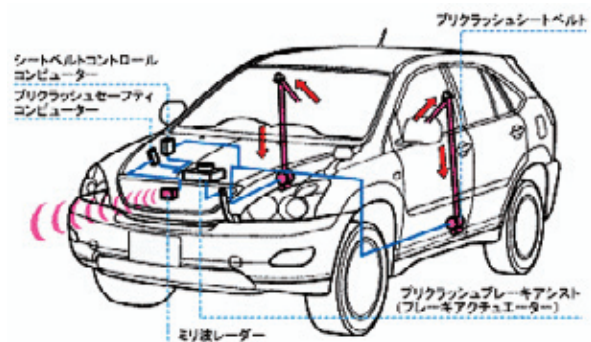


図－7 SUVの事故形態別死者数 (NHTSA)⁸⁾

このロールオーバー事故に対して米国では多数を占めるSUVの事故そのものを回避する予防安全対策に重点がおかれている。具体的にはESC（スタビリティコントロール）の採用が業界の自主規制として進められつつある。これによりロールオーバーの危険性を画期的に低減できるとされている。一方でパッシブセーフティとしてはロールオーバーでの保護性能を加味したカーテンエアバッグの実用化が進みつつある。これはカーテンエアバッグの展開保持により最大の乗員死亡原因である車外放出を防止する機能である。センシングの難しさからまだ一部の車種でしか実用化されていないが、今後カーテンエアバッグの普及と合わせ急速にその採用拡大が見込まれる。

歩行者保護に関しては車両構造の対策により衝突時の衝撃を吸収する構造などが実用化されつつある。しかしながら、フロントピラー部などは対策が困難であり、ここをカバーするエアバッグなども実用化に向け開発が進められている。また、歩行者事故では特に道路環境整備による事故頻度低減、被害軽減対策が重要であることも認知されており、車両側の対策として夜間での視認性を助けるナイトビジョンや歩行者検知によるドライバーウォーニングシステムなどの装備が実用化されつつある。

前面衝突時の被害低減策として実用化が始まったのがプリクラッシュセーフティシステムである。これは事故回避を主目的としたアクティブセーフティと事故時の乗員の傷害軽減を主目的としたパッシブセーフティを結びつけるシステムで事故の被害レベルを低減するものである。具体的には衝突を予知するミリ波レーダーをセンサーとして衝突回避不可のときにシートベルトを巻き取るプリクラッシュシートベルトとブレーキ性能を向上させるプリクラッシュアシストブレーキが基本要素となっている。



図－8 プリクラッシュシステム配置図⁴⁾

子供の安全に関してはチャイルドシートの6歳以下の使用義務付けや、ISO-FIXの導入による誤使用の低減などが進められているが、日本では今ひとつ社会的な認知と理解が得られていない点に業界、政府ともに苦慮しているところである。

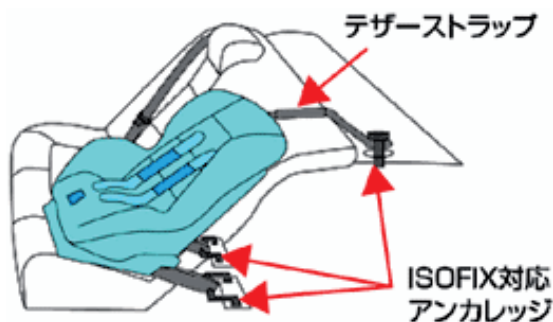


図-9 ISO-FIXチャイルドシート⁹⁾

4. おわりに

「交通事故 ゼロの社会」を目指した予防安全の研究開発は今後も急速に進んでいくと考えるが、過ちを常とする人間が運転する自動車を予防安全システム介入により「事故ゼロ」とするにはシステムの完成度を高めることが必須であるが、さらに運転者の法的「業務上の責任」の観点から「システム介入」の社会的な認知も含め、その道のりは長いといわざるを得ない。一方で前記3.で述べたように衝突安全の領域でも依然として課題が残されており、「交通死者 ゼロ」のゴールに向け更なる性能向上が求められている。例えば高齢者、小柄乗員含む個々人の耐性に考慮したアダプティブシステムの開発などはその一例である。

以上述べてきたように、今後の安全装備は個々の進化だけでなくアクティブセーフティ、プリクラッシュセーフティとパッシブセーフティを融合したトータルシステム構築の中で開発が進むものと期待されている。

参考文献&URL

- 1) 自動車技術会『オート・テクノロジー 2007』
「ヒヤリハット分析で交通事故ゼロを目指す」
- 2) JAFMATE <http://www.jafmate.co.jp/>
- 3) 国土交通省 <http://www.milt.go.jp>
- 4) トヨタ自動車(株) <http://www.toyota.co.jp>
- 5) 豊田合成技報 VOL.46 NO.1 (2004)
「エアバックモジュール製品の動向」
- 6) 自動車技術会『自動車技術』
Vol.59,No.12,2005
「自動車アセスメントー自動車の車種別全性能比較試験」
- 7) 自動車技術会『自動車技術』
Vol.60,No.12,2006
「今後の車両安全対策のあり方についてー交通事故のない社会を目指してー」
- 8) 米国 運輸省道路交通安全局
- 9) (独)自動車事故対策機構
<http://www.nasva.go.jp>