

# 前面衝突時の乗員保護試験について

自動車審査部

森内 孝信

永塚 孝

森谷 光治

石黒 義満

若林 朝人

峯尾紀一郎

本田 秀昭

## 1. はじめに

### 1.1. 基準の経緯

前面衝突時の乗員保護試験の基準は、平成5年4月に乗用車を対象に基準が新設された。

その後、平成8年9月には適用対象がキャブオーバ型及び多目的用途の乗用車並びに小型・軽貨物自動車に拡大され、平成10年10月からは軽自動車を軽自動車以外と同じ衝突速度とされ、今日に至っている。

### 1.2. 外国の試験方法との比較

日本における試験方法としては、運転席と助手席にダミーを乗せた試験車を、時速50kmでコンクリート製の障壁（バリア）に正面衝突させるリジッドバリア・フルフラップ衝突試験を採用している。

米国では、衝突速度は異なるものの、日本と同じリジッドバリア・フルフラップ衝突試験法を採用している。

欧州では、衝突時に変形するアルミハニカムの障壁に自動車前部の運転席側一部を衝突させる、いわゆるデフォーマブルバリア・オフセット衝突試験法を採用している。

フルフラップ衝突試験法は、オフセット衝突試験法と比べると車体の変形量は少ないものの、ダミーに与える衝撃が強くなる。

## 2. 基準の概要

### 2.1. 基準の適用区分

「道路運送車両の保安基準」（昭和26年運輸省令第67号）により定められ、平成5年の前面衝突時の乗員保護基準の新設及び平成8年の基準適用対象の拡大を経て、現在の基準対象車は次のとおりとなっている。

表1 前面衝突時の乗員保護基準の適用区分

自動車の種類		適用の有無
乗用	乗車定員10人以下	
	乗車定員11人以上	×
貨物	車両総重量2.8t以下	
	車両総重量2.8t超	×
二輪（側車付を含む）		×
大型特殊及び小型特殊		×

### 2.2. 試験方法 概略

「前面衝突時の乗員保護の技術基準」（昭和58年自車第899号）により定められている。その概略は次のとおり

障壁：高さ1.5m以上、幅3m以上の鉄筋コンクリート製で、助走路と垂直なものに20mm厚のベニヤ板を取付

ダミー：CFR（米国連邦法規総覧）で規定されるハイブリッドダミーを運転席及び助手席に搭載

試験自動車：燃料タンクには代用燃料を注入、重量は車両重量相当かそれ以上、座席前後方向は中間位置

衝突速度：50.0± $\frac{0}{2}$ km/hの惰行走行

測定項目：頭部加速度（前後、左右、上下）、胸部加速度（前後、左右、上下）及び大腿部荷重（左右の大腿骨軸方向）

なお、この他にもソークやダミー搭載等に関する詳細な試験条件が規定されている。

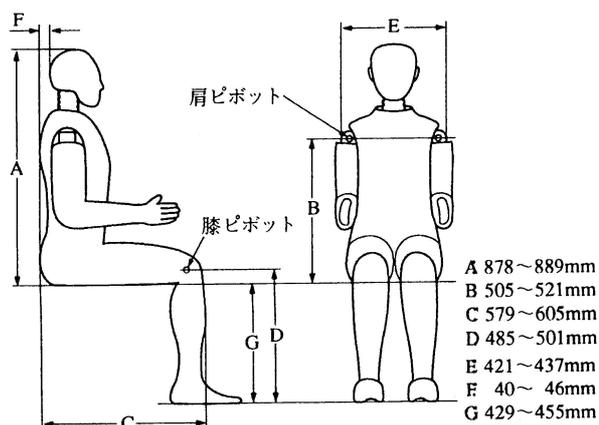


図 1 ダミー（ハイブリッド）構造寸法

### 2.3. 判定基準

「前面衝突時の乗員保護の技術基準」で定められる判定基準は次のとおり

HIC 1,000

胸部合成加速度 588m/s<sup>2</sup> (60.0G)

大腿部荷重 1,000daN (102.1kgf)

ダミーが衝突後も座席ベルトで拘束されていること

なお、HIC (Head Injury Criteria)とは、頭部障害の程度を示す指数で、次式で計算される値をいう。

$$HIC = \left[ \left( \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \sqrt{\frac{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}{9.8}} dt \right)^{2.5} (t_2 - t_1) \right]_{\max}$$

注：t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>は二次衝突時を除き、|t<sub>1</sub>-t<sub>2</sub>| 36ms

## 3. 試験動向

### 3.1. 試験の実施状況

前面衝突時の乗員保護試験は、型式指定等のための保安基準適合性審査の一項目として行っている。試験場所は、当研究所自動車審査部自動車試験場の衝突安全審査設備で行うほか、自動車製作者の試験施設に当研究所自動車審査部の職員が出向き試験を行うこともある。自動車製作者の施設で試験を実施する場合は、事前に設備の仕様、精度が基準に適合することを確認した上で試験を行っている。

なお、前面衝突時の乗員保護試験は、申請のあった全ての型式について試験を行うのではなく、車枠、車体、シート形状その他の条件を考慮し、代表車を選定し試験を実施している。

表 2 前面衝突時の乗員保護試験の実施状況

		H8	H9	H10	H11	H12	H13	計
軽自動車	乗用		1	31	12	14	6	64
	貨物			17	10	8	3	38
小型自動車	乗用	15	41	29	43	41	25	194
	貨物		2	3	7	2	1	15
普通自動車	乗用	6	33	20	25	22	15	121
	貨物		2	2	3			7
計		21	79	102	100	87	50	439

注 1：平成 8 年 7 月以降の試験実施分のみ

注 2：日本国内での試験実施分のみ

### 3.2. 試験結果の概要

3.2.1. HIC 基準値は 1,000 であるところ、試験結果の平均値は 500 から最近では 400 を下回って基準値の半分以下となっている。

また、平成 10 年に一時的に増加したものの、減少傾向にあると言える。

しかしながら、分布の範囲が広く、最大値と最小値の差が大きい。

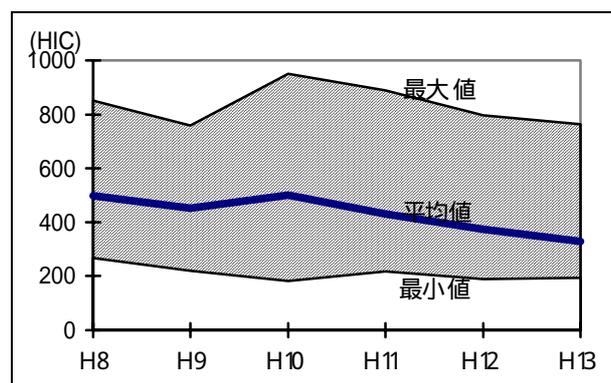


図 2 HIC (運転席) の平均と分布の傾向

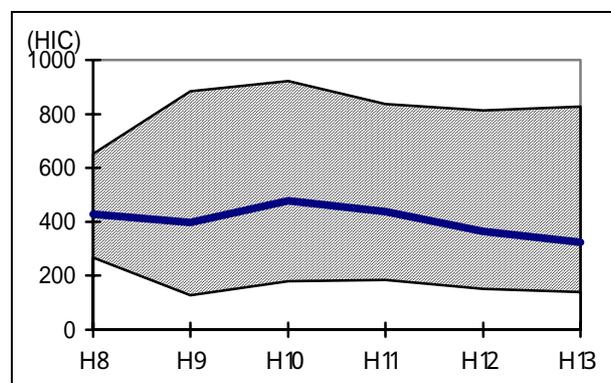


図 3 HIC (助手席) の平均と分布の傾向

3.2.2. 胸部合成加速度 基準値が 588m/s<sup>2</sup> であるところ、試験結果の平均値は 450 付近にあ

り、基準値の3/4程度となっており、基準値と比較して大きな余裕は見られない。

分布範囲は狭く、減少傾向もわずかである。

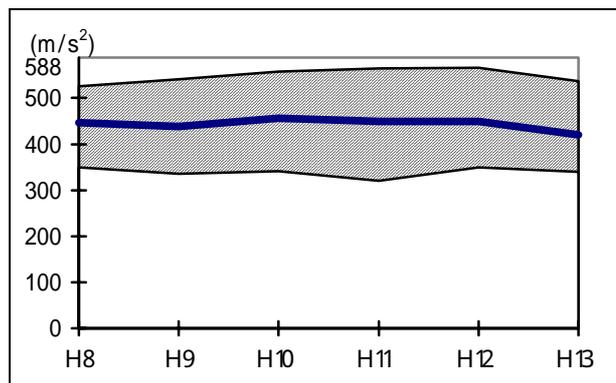


図4 胸部合成加速度（運転席）の平均と分布の傾向

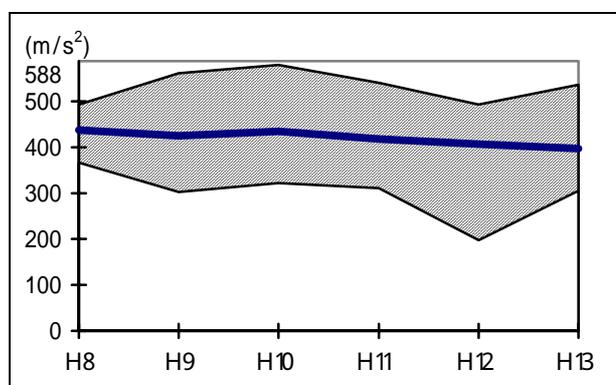


図5 胸部合成加速度（助手席）の平均と分布の傾向

**3.2.3. 大腿部荷重** 基準値が1000 daN<sup>2</sup>であるところ、試験結果の平均値は200付近にあり、基準値の1/5程度となっている。

分布範囲は広いとともに、測定部位各で経年傾向も異なっている。

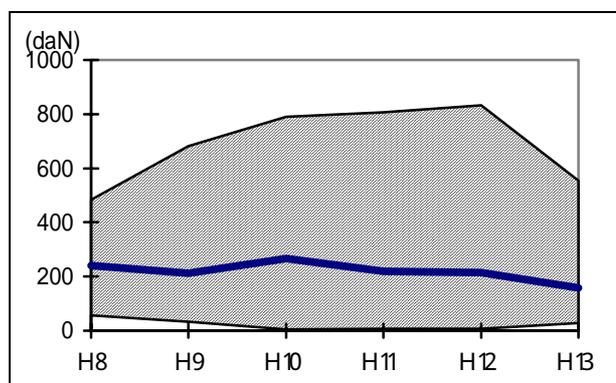


図6 右大腿部荷重（運転席）の平均と分布の傾向

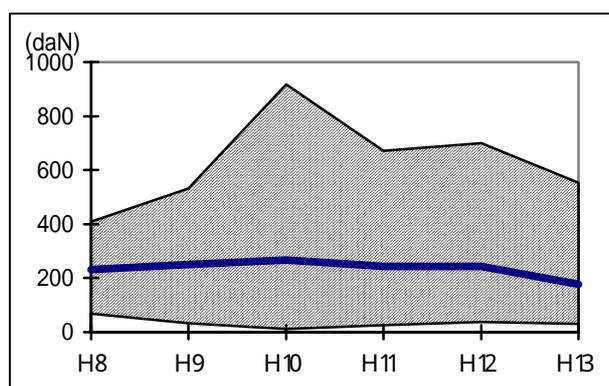


図7 左大腿部荷重（運転席）の平均と分布の傾向

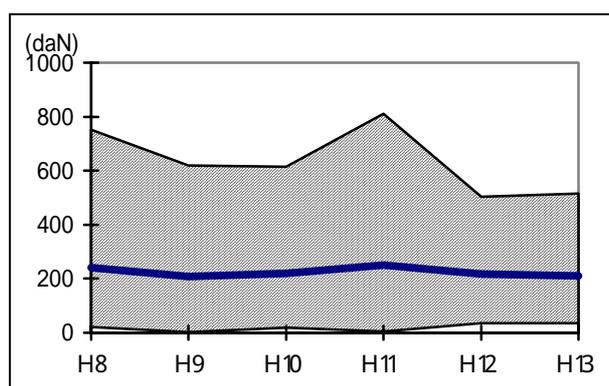


図8 右大腿部荷重（助手席）の平均と分布の傾向

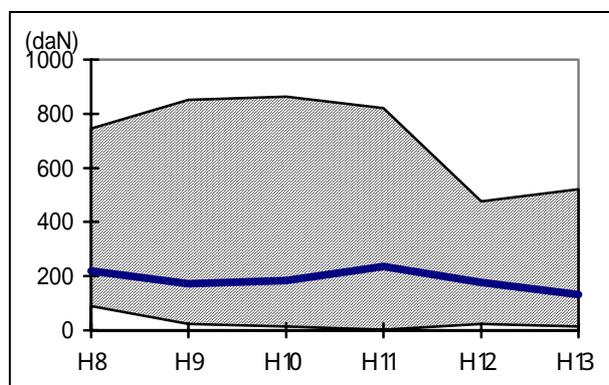


図9 左大腿部荷重（助手席）の平均と分布の傾向

#### 4. まとめと今後の動向

前面衝突時の乗員保護試験の結果は、全般的には減少傾向にあると考えられるが、その減少幅はわずかである。

また、軽自動車の衝突速度が平成10年10月より時速40km/hから50km/hに変更され、一部の試験結果には影響があるように見受けられるが、規格拡大（全長3.3m 3.4m他）や車両構造の見直しによる衝突安全性の向上により、総合的にはほとんど影響は現れなかったと考えられる。

普通乗用車の平均車齢が4.82年（平成12年）、小

型乗用車の平均車齢が6.31年であることから、乗用車ではかなりの割合で前面衝突時の乗員保護基準に適合したものが普及したと考えられ、これは交通事故の致死率の低減に相当寄与しているものと考えられる。

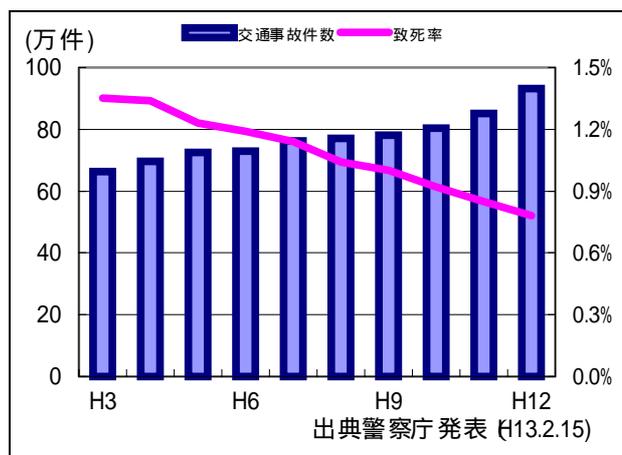
今後は、2段階展開制御のエアバッグや2段階制動制御のフォースリミッタ等を装備した自動車の申請が見受けられ、今後はこれらの装備を用いたきめ細かな乗員保護機能の制御が増えるものと予想される。

**表 3 基準対象車の平均車齢**

車種	普通乗用車	小型乗用車	小型貨物車
平成 12 年	4.82	6.31	6.84
平成 11 年	4.37	6.11	6.51
平成 10 年	3.9	5.87	6.13
平成 9 年	3.53	5.66	5.89
平成 8 年	3.28	5.51	5.8

出典：自動車検査登録協会調

注：軽自動車については、データ無し



**図 10 交通事故致死率の推移**