

次世代の側面衝突試験用バリアフェイスの開発^{*1}

Development of New Generation Mobile Deformable Barrier

上野 昌範^{*2}

Masanori UENO

波多野 啓二^{*3}

Keiji HATANO

福島直巳^{*4}

Naomi FUKUSHIMA

粒来悦久^{*5}

Yoshihisa TSUBURAI

Abstract

It is now widely accepted that the barrier face used for the side impact regulation of Japan and Europe does not reflect the characteristics of modern vehicle and that a more advanced barrier face is desirable. In such a situation, Japan and Europe are carrying out the development of the new generation barrier face in cooperation. This paper presents the latest status of Japan's research on the development of the new generation barrier face.

1. はじめに

日本、欧州の側面衝突試験法¹⁾で使用されるバリアフェイスは、1970年代の車両の前面特性を模擬して開発されている。しかしながら、近年の車両は、駆動方式の変化、および各種衝突安全対策などにより、前面特性が当時の車両と大きく異なっていることが明らかにされている^{2)~4)}。このような状況を踏まえ、欧州、日本はそれぞれ独自に、近年の車両の前面特性を反映したバリアフェイスの検討に着手した^{2),5)}。欧州では、このバリアフェイスをAE-MDB (Advanced European Mobile Deformable Barrier) と呼び、EEVC WG13 (European Enhanced Vehicle-Safety Committee / Working Group 13) が検討している。日本は、AE-MDBの開発コンセプトが日本と基本的に同一であることから、開発コスト削減と国際調和の観点を考慮し、EEVC WG13と協調してバリアフェイス開発を進めることとした。

2. バリアフェイスの開発に向けた基本仕様

AE-MDBの形状、各部寸法、剛性は、文献2),3)にて報告された1998年型の日本車の平均的前面特性を基本に設定されている。Fig. 1にAE-MDBと現行のバリアフェイスの主要寸法を示す。AE-

MDBの形状は、現行のバリアフェイス同様の6分割構造ながら、左右ブロック幅を各100mm拡大し、両端に45°のコンターを設けている。また、上端高さは現行と同様だが、車両前部構造部材の地上高を考慮し、前端下部を50mm切除している。

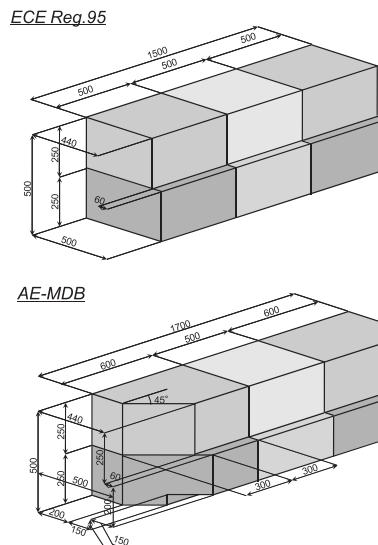


Fig. 1 Outline of the barrier faces

AE-MDBの目標特性コリドーを現行のバリアフェイスのコリドーおよび1998年型の日本車の平均前面特性と合わせてFig. 2に示す。同図に示すように、上段ブロックの特性は現行のバリアフェイスの特性と大きく変わらないが、下段ブロックの特性は、左右のブロックの剛性を中心のブロックの剛性よりも高く設定している。

*1 原稿受理 2007年8月24日

*2 (財)日本自動車研究所 安全研究部

*3 (社)日本自動車工業会 側突WG主査

*4 (社)日本自動車工業会 側突WG副主査

*5 自動車基準認証国際化研究センター 第一技術課

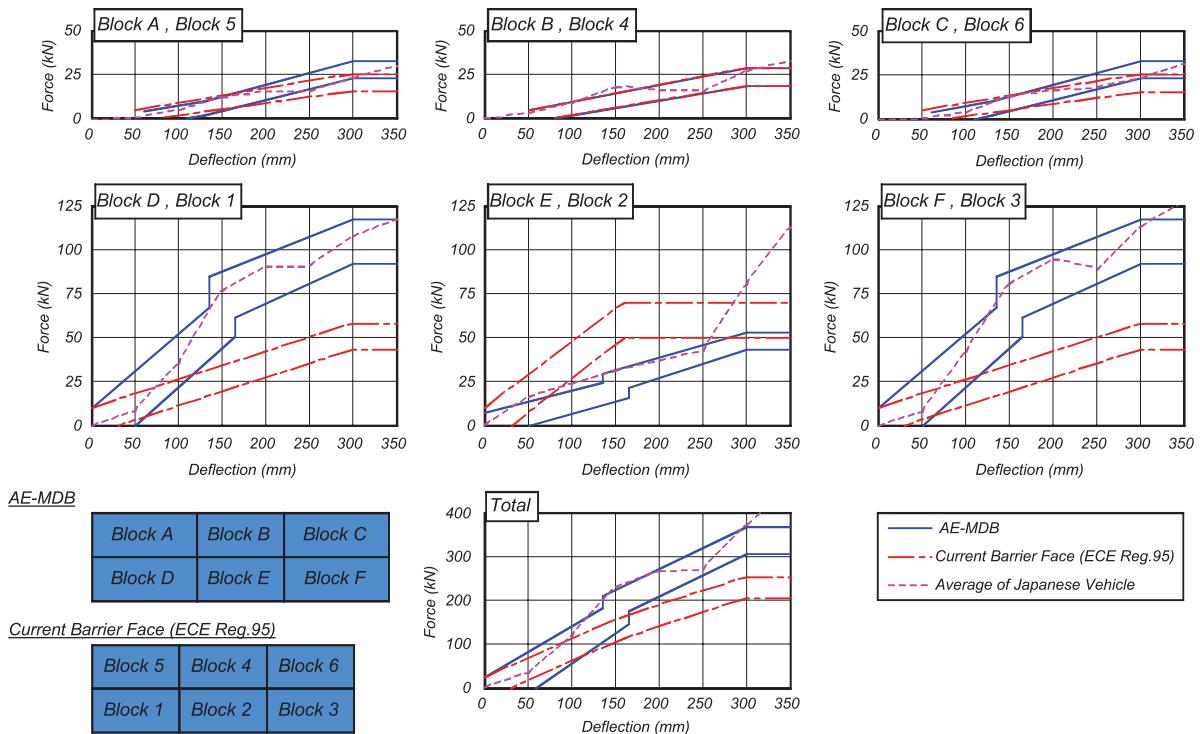


Fig. 2 The comparison of corridors of the barriers, and stiffness of the current vehicles

3. バリアフェイスの評価

3.1 AE-MDB V2 の評価

欧州EEVC WG13が上記仕様にもとづいて開発したバリアフェイス (AE-MDB V2)⁶⁾を評価するため、MDB対車両 (MTC) および車両対車両 (CTC) の実車側面衝突試験を実施し、車両の変形状況を中心に比較した (Fig.3)。「THORAX LEVEL」および「H-POINT LEVEL」では、ほぼ均等な変形モードを示すCTCに対して、MTCでは、剛性の低い中央ブロックが衝突するBピラー部 (2,200~2,500) の変形が小さく、剛性の高い左右ブロックが衝突する前席ドア部 (1,500~2,200)、および後席ドア部 (2,500~3,000) の変形が大きくなっている。これは、左右と中央のブロックを厚さ0.5mmの表面版のみで結合するAE-MDBが、左右サイドメンバをバンパリインフォースで結合する実車による入力を再現できていないことを示している。

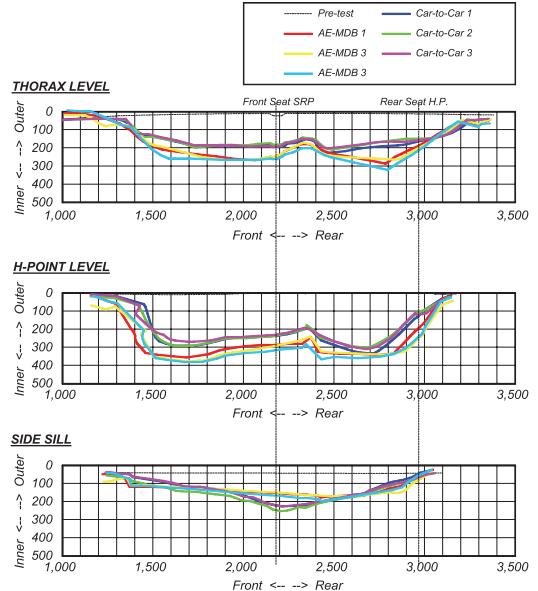


Fig. 3 Struck vehicle deformation profile - comparison between the AE-MDB V2 tests and the car-to-car tests

3.2 Modified AE-MDBの試作

3.1項の結果を踏まえ、よりCTCに近い変形モードを再現するため、AE-MDB V2に対する改良を検討した。改良型バリアフェイス（Modified AE-MDB）として、下側ブロック（Block D, E, F）のバンパ相当部分（前面の60mm分）を切除して、その部分に車両のバンパリインフォースを表現する独立したバンパを取り付けた。バンパ材としては、米国の側面衝突試験法で採用されるバリアフェイスのバンパと同等剛性のアルミハニカムを使用した。

バンパとバリアフェイス本体の間には、接着性を高めるために中間板を挟み込む構造とし、その他の部分は、AE-MDB V2と同一の仕様とした。

Modified AE-MDBの特性をバリア検定試験手順に準じて取得した結果をFig. 4に示す。Modified AE-MDBの特性は、下側中央ブロックで目標コリドー上限を超える結果となり、全体特性も目標コリドー上限に近い剛性となった。

付加したバンパの効果を評価するため、Modified AE-MDBを使用した実車側面衝突試験を実施し、試験車両の変形状況を従来のAE-MDB V2およびCTC試験の結果と比較した（Fig. 5）。Modified AE-MDBでは、下側ブロックの剛性が目標コリドーより高いため、絶対的な変形量が大き

くなっているが、「H-POINT LEVEL」の変形モードは、CTCの変形モードに近いものになっていることが確認できた。

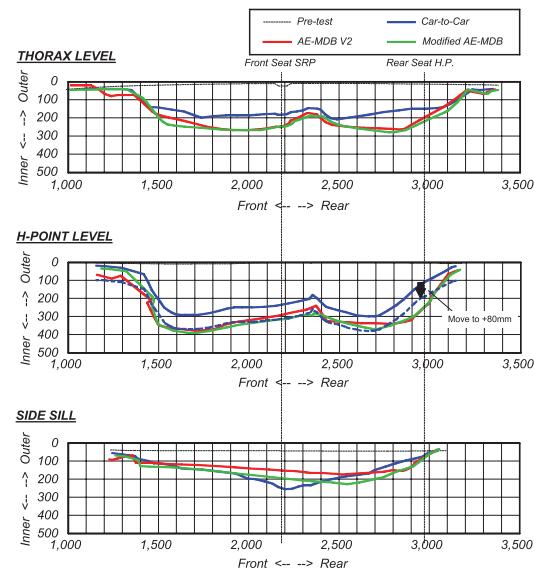


Fig. 5 Struck vehicle deformation profile - comparison between the AE-MDB tests and the car-to-car test

3.3 AE-MDB V3.1Jの開発

Modified AE-MDBによりバンパ付加による車体変形モードの改善が確認できたため、これをベースに目標コリドーを満足できるバリアフェイス

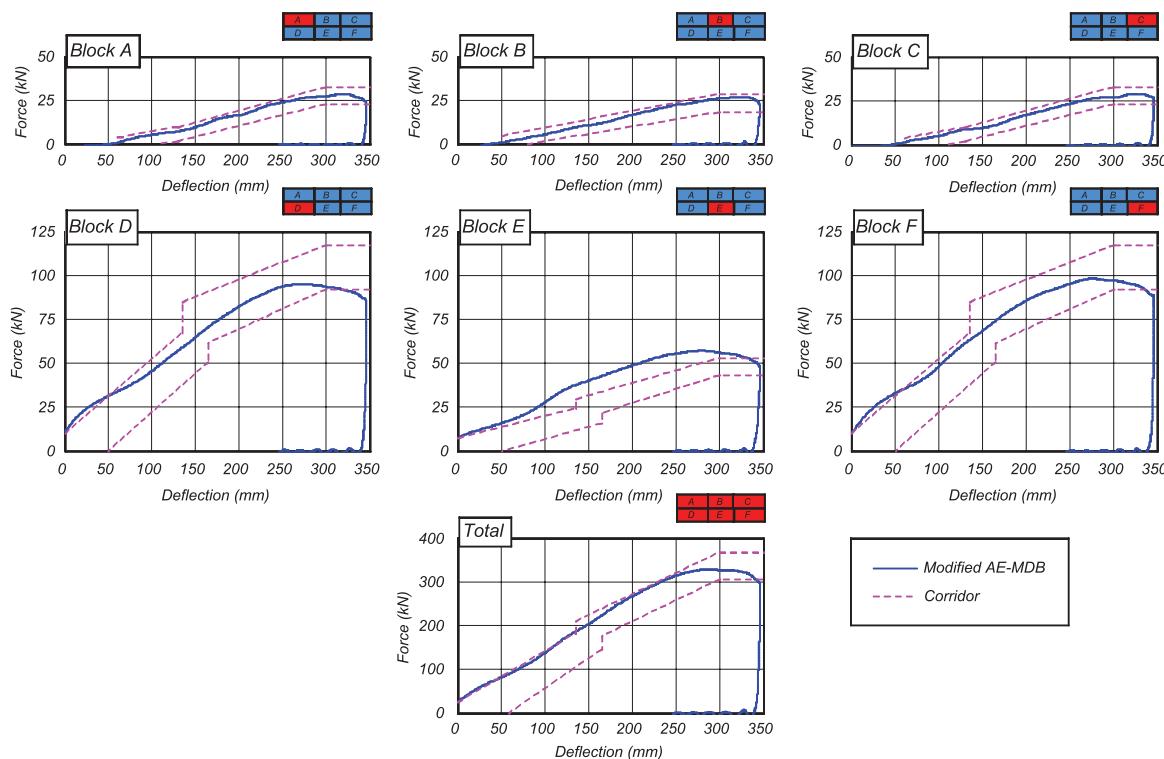


Fig. 4 The force-deflection curves of the Modified AE-MDB

(AE-MDB V3.1J) の開発を進めることとした。AE-MDB V3.1Jでは、バリアフェイス前面の切除後に剛性を全体的に低くする処理を施して、目標コリドーを満足する仕様を目指した。あわせて、実車試験時に表面板が裂けるという問題に対処するため、表面板とバンパの間に厚さ 3 mm の前面板を挿入した (Fig. 6)。バリア検定試験手順に準じて取得した AE-MDB V3.1J の特性は、Fig. 7 に示すように目標コリドーを満足するものであった。

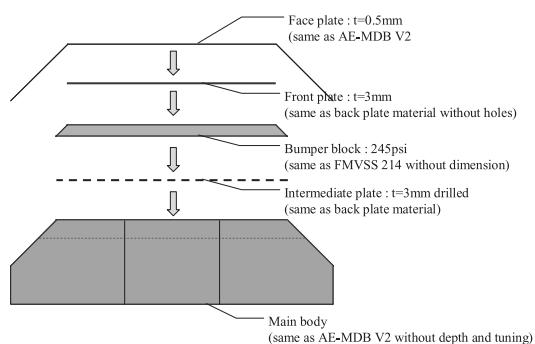


Fig. 6 The lower row structure of the AE-MDB V3.1J

4.まとめ

近年の車両の前面特性を反映した側面衝突用バリアフェイスについて、欧州EEVC WG13と協調

し、検討、開発を行い、基本仕様として設定された目標コリドーを満足するバリアフェイスを開発した。また、実車側面衝突試験において、CTCでの車体変形状況をある程度再現できる見通しを得た。今後は、このバリアフェイスを用いた実車側面衝突試験法の検証を通じ、実情に合わせた改良を進めていく必要がある。

参考文献

- 1) ECE Regulation No.95 - Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to the protection of the occupants in the event of a lateral collision.
- 2) Hisajima,K., et al : A consideration on barrier face specification of side impact MDB , 17th ESV , Paper number 221 (2001)
- 3) Yonezawa,H., et al : Japanese research activity on future side impact test procedures, 17th ESV, Paper number 267 (2001)
- 4) Seyer,K. : International Harmonized Research Activity Side Impact Working Group, 17th ESV, Paper number 151 (2001)
- 5) Roberts,A.K., et al : Progress on the Development of the Advanced European Mobile Deformable Barrier (AE-MDB) 18th ESV, Paper number 126 (2003)
- 6) Ellway,J.D : The Development of an Advanced European Mobile Deformable Barrier face (AE-MDB) 19th ESV, Paper number 05-0239 (2005)

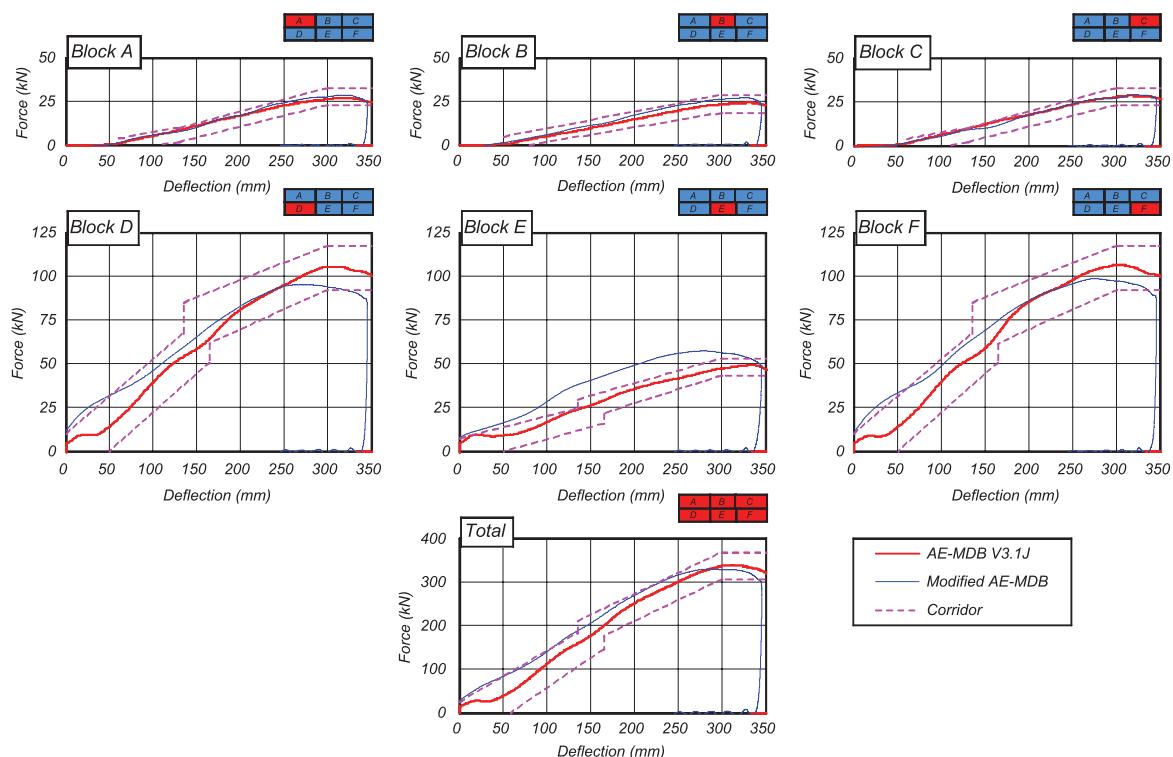


Fig. 7 The force-deflection curves of the AE-MDB V3.1J and the Modified AE-MDB