

アルミニウム合金製自動車用ドアビーム

山下浩之・相浦 直 (工博)

アルミ・銅カンパニー 長府製造所 アルミ押出研究室

ドアビームとは、車体の側面衝突から乗員を守るためにドア内部に装着される、耐衝撃吸収性能を有する補強部材である(図1)。交通事故の衝突形態として、側面衝突は前面衝突に比べると少ないものの、近年販売台数が増加しているSUV(スポーツ・ユーティリティ・ビークル)の前面と普通乗用車側面との衝突の場合、大事故につながる懸念され、ドアの耐衝撃特性を向上させる一手段としてドアビームの重要性は高まっている。また、カーナビゲーション・オーディオなどのAV機器や電子機器類、エアバッグなどの安全装置の搭載により車体重量は年々増加傾向にある一方で、燃費向上・CO₂排出削減が求められる自動車業界では、軽量化の推進と安全性の確保を両立させる取組みが進んでいる。

当社は、1992年に国内で初めてアルミニウム押出材を用いたドアビーム用素材の量産を開始した。それ以来、自動車メーカーや部品メーカーのニーズに応え、供給を継続してきている。以下にその概要を紹介する。

特徴

1. 素材は、アルミニウム合金の中で最高レベルの強度を有する7000系(Al-Zn-Mg系)をベースにした、強度と押出加工性を兼ね備えた開発合金Z6W-T5材を用いている(表1)。
2. 断面形状は、FMVSS(アメリカ連邦自動車安全基準)などの法規に規定された曲げ特性を考慮し、決定する。具体的には、与えられたレイアウトに対して、押出材の特長である断面の自由度を活かしながら、開発合金の材料特性を入れ込んだFEM解析によるシミュレーションなどを駆使し、車種に応じて設計している。
特に法規に準じたテストでは、ドアビーム自体に大きな変形量が要求されるが、軽量化のため薄肉化していく場合にしばしば問題となる、曲げを受けた際に割れる現象を回避するため、変形しつつも割れない断面設計技術を用いている(図2)。
3. 高張力鋼板パイプ製のドアビームに比べて、素材ベースでほぼ同等の衝撃吸収性能を有しつつ(図3)、部品(写真1)としては、4ドア車1台当たり最大で2.5kg/台の軽量化が可能である。

現状および今後の予定

これまで発売以来順調に採用車種の拡大を重ね、これまでの累計販売数は170万台相当に達している。また、海外生産車種への対応も可能で、既に一部自動車メーカー向けに輸出実績がある。

今後は、現在の月間100トンの生産レベルを月間150トン程度へ引き上げる計画である。

技術的には、押出生産性のさらなる向上、および一層の軽量化を目的とした、より車体側を考慮した設計手法の開発を目指していく。ドアビームは、側面衝突という自動車の安全問題の中でも難しいといわれるテーマに深く関わっている部材であるため、今後の技術開発は側面衝突に対する安全性の動向に、これまで以上に着目しつつ行っていく。

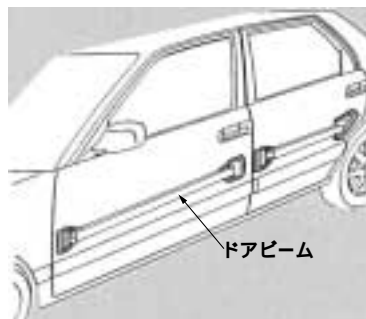


図1 自動車用ドアビームを示す模式図

表1 ドアビーム用材料の機械的性質の代表値と押出加工性

		TS (MPa)	YS (MPa)	El. (%)	Extrudability
Aluminum alloys	7075-T6	530	460	14	Poor
	6082-T6	330	280	14	Excellent
	Z6W-T5	480	435	14	Excellent
1.470MPa steel		1570	1175	10	Nil

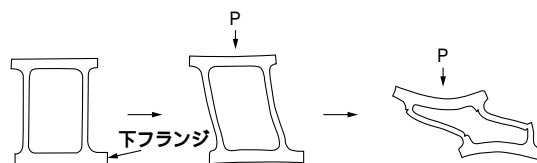


図2 下フランジの割れを回避させるドアビームの断面形状例とその変形模式図

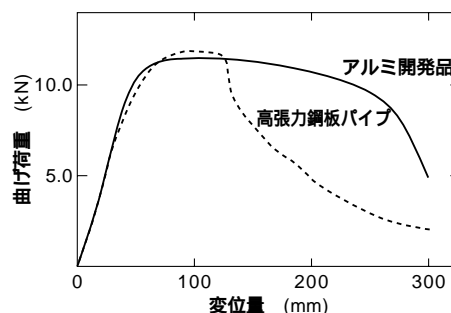


図3 高張力鋼板パイプ製ドアビームとアルミドアビームの衝撃吸収性能(3点曲げ特性)の一例



写真1 当社素材を使用したドアビーム部品の例