

# 第40回東京モーターショーにおける アルミ化動向調査

(社)日本アルミニウム協会  
自動車アルミ化委員会

## 1. はじめに

「世界に、未来に、ニュースです」“Catch the News. Touch the Future”をメインテーマに、第40回東京モーターショーが日本コンベンションセンター（幕張メッセ）にて2007年10月27日から11月11日までの16日間にわたり一般公開された。

(社)日本アルミニウム協会・自動車アルミ化委員会では、本モーターショーにおける国内外の自動車・二輪車や自動車部品のアルミ化動向調査をおこなったので、その概要を報告する。

## 2. 展示概況

今回10年振りに乗用車、商用車、二輪車、車体、部品を含めた「新・総合ショー」として開催された本モーターショーには、世界11カ国・1地域から241社・4政府・1団体が参加した(写真1：会場風景)。車両出展台数は世界初出展77台(内乗用車36台)、日本初出展103台(内乗用車75台)を含む総計542台。特に日本メーカーの出品数が際立って多かった。

この数年の流れである超低燃費のエコカーに加えて、事故防止や歩行者保護を配慮した「人にやさしい車」、更に「走りの楽しさ」を前面に出したスポーツカーなど次世代のコンセプトが示されていた。



写真1 会場風景

この中で、アルミ採用など軽量化を大きく謳った展示は今回も余り見られなかったが、アルミ部品を採用した市販車の展示は着実に増えている。自動車ボディの軽量化が必然となっている中で、自動車アルミ化が特別なことではなく、一つの軽量化策として一般化しつつあることが窺えた。

## 3. 乗用車のアルミ化状況

### 3.1 海外メーカー

今回の海外メーカーブースでは、これまで日本メーカーが先行していた観のあるハイブリッド車の市販車やコンセプトモデルの出展が目立っていた。欧州では2012年までにEU域内で販売する新車から排出されるCO<sub>2</sub>排出量を120g/km以下に削減することを義務付ける規制強化が発表されており、これを強く意識した動きと思われる。

欧米では、スポーツカーや大型・高級車、中級車へのアルミ外板パネル採用が既に一般化しており、今回の展示車でもフードやトランクリッド、ドア、バンパ、足回り部品などにアルミ適用が多く見られた。一方で、前回ショーでも見られた樹脂のフェンダー等への適用も多くなっており、軽量化素材を適材適所に選択する動きが更に加速している。

#### ①ダイムラー・クライスラー

メルセデス・ベンツのブースでは日本初出展となる次世代のパワートレインDIE-SOTTを搭載したリサーチカーF700や2010年市販を予定しているという燃料電池車BクラスF-Cellが注目を集めていた。また、こちらも日本初となるディーゼルハイブリッド市販モデルのBLUETEC HYBRID Sクラス、Cクラスシリーズが展示され、これらにはフード、フェンダー、ドア、トランクにアルミニウムが採用されていた(写真2)。

この他、やはりハングオンパネルのほぼ全てをアルミ化したSクラス、SLクラスも展示され、更にフルモデルチェンジされたC200、C250ではCクラスとして初めてフェンダーにアルミが採用された(写真3)。

更に、VクラスのフェンダーやEクラスのフード、フェ



写真2 ベンツ S400 BLUETEC HYBRID



写真3 ベンツ C200

ンダー、トランクにもアルミニウムが採用されており、Aクラス、Bクラスを除くほとんどのモデルでアルミパネルが使われる状況となっている。

#### ② BMW

BMW 初となるハイブリッドシステムを搭載した Concept X6 Active Hybrid や新1シリーズが日本初出展された BMW のブースでは、スポーツモデルの M3、M5 (写真4)、Z4 やクロスオーバーモデル X5 が展示され、これらは何れもフードにアルミが採用されている。また、M3、M5 ではサブフレームを始め、シャシー部品にもアルミニウムが多用されている一方、M3 のルーフには CFRP が採用されている。



写真4 BMW M5

#### ③ VW・アウディ

A8、S8 に続くスペースフレーム構造のオールアルミ車となる R8 (写真5) が出展されたアウディのブースでは、世界発出展となるハイブリッドモデル、メトロプロジェクトクワトロが注目を集めていた。このコンセプトカーではアウトパネルはほぼ全て樹脂製ながら、AピラーからCピラーへ繋がる大径のアルミ製アーチが一際目を引く他、随所にアルミパーツが使用されている (写真6)。

また、フード、フェンダー等にアルミニウムが採用された



写真5 アウディ R8



写真6 アウディ メトロプロジェクトクワトロ

日本初出展の RS6 の他、A6、TT クーペ、Q7、S5 でもフード他にアルミが採用されている。VW ブースでも多数の出展があったが、この中ではトゥアレグにアルミフードが採用されている。

#### ④ ポルシェ

日本初出展となった 911 GT2、ターボカブリオレの2モデルでは、従来のフードに加えてフェンダー、ドアもアルミ化された (写真7)。この他、カイエン GTS やケイマン S、ボクスター等、展示車の全てでアルミフードが採用されている。



写真7 ポルシェ 911 ターボ カブリオレ

#### ⑤ PSA (プジョー・シトロエン)

ル・マン 24 時間レースに投入されたディーゼルエンジンのレーシングマシン 908HDi FAP が目を引いたプジョーのブースでは、407 シリーズ、307 シリーズにアルミフードが採用されていた。

ディーゼル・ハイブリッドシステムを搭載したコンセプトモデル C-CACTUS が日本初出展されたシトロエンのブースでは、フラッグシップ C6 (写真8) のフード、ドアに、また C4 にアルミフードが採用されている。

#### ⑥ ルノー

F1 マシンのショーカーやカンゲーコンパクト、新型トゥ



写真8 シトロエン C6



写真9 ボルボ V70

インゴ等のコンパクトカーが日本初出展されたルノーからは、従来と同様にフードにアルミが採用されたルーテシアの2モデルが展示された。

⑦ジャガー

オールアルミ・モノコックボディのXJ, XK, Daimlerがマイナーチェンジされて前回に続き展示されたジャガーからは、KFSが日本初出展されたが、残念ながら同モデルではオールアルミボディは採用されなかったらしい。

⑧ランドローバー

フルモデルチェンジされた他、フリーランダー、ディスカバリー、レンジローバーを展示。いずれもフードはアルミで、ディスカバリー HSE、レンジローバースポーツでは加えてバックドアがアルミ製、レンジローバーではドアがアルミ製であった。

⑨ボルボ

プラグインハイブリッドのC30リチャージコンセプトが日本初出展されたボルボのブースでは、やはり日本初となる新型V70(写真9)、XC70を始めとして、出展されたほとんどの市販モデルでいずれもアルミフードが採用されている。また、C70では分割構造の一部が鋼制ながらトランクもアルミ化されている。

同ブースでは衝突安全性を強調したカットモデルが展示されており、このバンパR/Fにはアルミ押出材が採用されていた(写真10)。

⑩フォード

エスケープ アドベンチャーが世界初出展されたフォードからは、新型マスタング(写真11)、エクスペローラー スポーツトラックも日本初出展。これらには何れもアルミフードが採用されている。

⑪ GM

GMグループからは、モデルチェンジされたキャデラックCTS(写真12)、サブ9.3が日本初出展。キャデラックCTSでは前モデルに続いてアルミフードが採用された。また、前回ショーで登場したサブ9.3スポーツエステートに続いてセダンの9.3でもフードとトランクがアルミ化されている。

⑫クライスラー

クライスラーブランドからは、日本初となる新型グラン



写真10 ボルボカットモデル



写真11 フォードマスタングGT



写真12 GMキャデラックCTS

ドボイジャーが出展されたが前モデルに続いてアルミフードが採用されていた。この他にも、マイナーチェンジされた300Cでアルミフードが採用されている。

今年から日本にも展開されたダッジブランドからも、コンセプトカーを含め5台を出展。この中で、アベンジャー(写真13)、チャージャーSRT8でフードがアルミ化されている。また、ジープブランドからもグランドチェロキーでアルミフードが採用されている。



写真 13 クライスラーダッジ アベンジャー

### ⑬その他

スーパースポーツカーのフェラーリやランボルギーニ、マセラティの展示車では、従来どおりアルミ部品が多用されていたが、一方でカーボン樹脂を採用する動きも目立った。究極のライトウェイトスポーツ ロータス 2 イレブン、エリーゼ SC は軽量化を追求した結果と言えるアルミ押出材を多用したオールアルミ構造がよく分かる (写真 14)。



写真 14 ロータス エリーゼ SC

また、大型高級車のロールスロイスからはアルミスペースフレーム構造のファントム EWB が、ベントレーからはブルックランズ、コンチネンタル GT スピードが展示され、それぞれボディの多くにアルミ部品を採用している。

### 3.2 国内メーカー

今回の国内メーカーブースでは、車を走らせる喜びや楽しさをアピールする展示車が多く、単なる環境対応車ではなく、車の運動性能の向上を図るために軽量素材を使用する車種が目立っていた。特に上級車を中心に従来同様フード、ドア、トランクリッド等のボディパネル材やバンパー、クラッシュボックス、足回り部品であるサスペンション部品等にアルミニウムが使用されていた。

CO<sub>2</sub> 対策の1つとして、ディーゼルエンジンの開発やハイブリッド、プラグインハイブリッド、電気自動車等の電装部品の小型化、改善開発が進められ、それらに関する部品にアルミが使用されてきている。

またコンセプト車及び一部高級車にカーボン樹脂、植物性樹脂など環境に優しい軽量素材が随所に使用され始めてい

る。今後、アルミ以外の軽量他材料の動向にも注目していく必要があると思われる。以下に各メーカーの展示車両、技術等を紹介する。

### ①トヨタ自動車

トヨタは、CO<sub>2</sub> 排出抑制のメイン方策として、レクサス LS600hL に代表されるようにパワートレインにハイブリッド方式を採用している。アルミ使用部位は、フード、ナックルやアーム等のサスペンション部品、バンパー、クラッシュボックス、ヒートインシュレーター等であり、大幅な軽量化を図っている。その他の軽量部品としては、エンジンヘッドカバーがマグネシウム製になっている (写真 15)。



写真 15 トヨタレクサス LS600hL

その他、レクサス LS600, IS, クラウン等上級クラスの車は、フードや床下のヒートインシュレーターがアルミ化されており、またバンパー、クラッシュボックスにもアルミ押出材が使用されている。足回り関係ではフロントのサブフレームがアルミ鋳物であり、サスペンション部品であるアーム、ナックルもアルミ鍛造品で車体の軽量化と共に車体のバネ下重量の軽量化も進展している。

中小型車の環境対応車として世界的に有名なプリウスは、フードとバックドアがアルミニウムで、電装部品であるハーネス等が従来の銅から一部アルミニウムに置き換えられてきている。

また、バッテリーケース等電池関係の部品及び ECU 部品のヒートシンク材としてアルミニウムが採用されてきており、今後その拡大が期待される。

コンセプト軽量車である 1/X 車は、車体がカーボンファイバー樹脂で構成されている。パワープラントはプラグインハイブリッドで、車体重量が 420 kg と従来の車の約 1/3 の軽重量車となっている。カーボンファイバー樹脂はモータースポーツの F1 の車体にも使われている軽量かつ高強度の素材であり、航空機のボディにも使われ始めている。

今後アルミの競合材料となりうる素材であり、脅威を感じた (写真 16)。

### ②日産自動車

日産は、2001 年と 2005 年の東京モーターショーで披露した GT-R に更に磨きをかけ、今回のショーの目玉として大々的に発表した (写真 17, 写真 18)。

GT-R は国内メーカーが開発した久々の高性能スポーツカー



写真 16 トヨタ (コンセプト軽量車) 1/X



写真 17 日産 GT-R



写真 18 日産 GT-R

はレジェンドである。この車はフード、フロントフェンダー、トランクリッドにアルミニウムが使用されている。足回り関係ではサスペンション部品、リアサブフレームがアルミ化されている。サブフレームのサイドメンバー部はアルミ高真空ダイカスト品であり、フロントとリア部にアルミパイプの熱間ブロー成形品を使用した MIG 溶接構造体である。

燃料電池車である FCX CONCEPT のアルミ製燃料バッテリーケースについては、そのサイズダウンの状況をパネル及び現物展示でアピールしていた。燃料電池車の実用化は未だ先の話であると思われるが、このような車にはバッテリーケース、高圧水素ボンベなどにアルミニウムが使用される可能性があり、今後もその開発状況に注目していきたい (写真 19)。

また、本田は CO<sub>2</sub> 対策として中・小型車には IMA 方式によるハイブリッド車、大型車にはディーゼルエンジンとパワーレインの開発、改善に注力している。何れも軽量化が必要であるが、ハイテン材の徹底した使い込みをベースに、材料を適材適所で利用する事を考えているようである。

なお、CIVIC の R タイプのブレーキキャリパーにはアルミ溶湯鍛造品が使用されていた。



写真 19 ホンダ FCX CONCEPT

であり、軽量素材を多用している。アルミニウムの使用部位は、車体関係ではフード、トランク、(フェンダー)、ドア、特にドアインナーは高真空アルミダイカスト製で軽量且つ高剛性なドアとなっている。またその他に、フロントストラットハウジング、リアシートバックサポート、車体フロア下部のトンネルステーも、高真空アルミダイカスト部品となっている。

足回りのサスペンション関係では、アーム、ナックル、リンク等の部品にアルミ鍛造品を使用している。その他の軽量素材としては、フロントエンドモジュール部、ドライブシャフトがカーボン製となっている。車体下のフロアカバー部に SMC 製グラスファイバー等を使用し、床下の空気の抵抗を低下させ車にダウンフォース力を働かせる工夫をしている。

その他、既に発売済みの量産車であるフーガはフード、ドア、トランクリッド等がアルミ化されており、サスペンション関係もアルミ鍛造部品が使用されている。また、スカイライン、スカイラインクーペ、Z 等も、フード、トランクリッド等がアルミ化されており車の軽量化に貢献している。

### ③本田技研工業

本田の量産車におけるアルミパネル材を使用した代表車種

### ④マツダ

マツダのアルミ採用車の代表車種は RX-8 とロードスターである。RX-8 はフードとリアドアに、ロードスターはフード、トランクリッド、ヒートインシュレーターにアルミパネルが使用されている (写真 20)。

本年 7 月にフルモデルチェンジされた新型デミオは、車体にアルミ材を使用することなく従来車より約 100 kg の軽量化を達成した。軽量化の方法としては、車体サイズの若干の小型化と車体骨格部へのハイテン材の使用によるものである。また、この軽量化メリットを活かすため、ガソリンエンジンとディーゼルエンジンとの長所を組み合わせたエンジン開発や、希薄燃焼技術等によるエンジン性能の向上、ミッション系の伝達ロスの軽減、空力抵抗の軽減等の技術を積み重ね、更なる燃費向上や CO<sub>2</sub> 排出削減を達成している。このことは、軽量化のためにアルミ材料の軽さの利点だけでなく、加工技術面での魅力ある改善方案が必要であることを示唆していると思われる。

その他、マツダは水素ロータリーエンジン開発を進めており、サイドポートを従来の鉄鋳物製からアルミダイカストにして軽量化と小型化を推進していた。現在は水素貯蔵とし



写真 20 マツダ RX-8

35 MPa のボンベを使用しているが、口金部と一部ライナーにアルミ材が使用されている。

⑤三菱自動車工業

三菱の量産車において、アルミニウムが多用されている車種はアウトランダーや今秋発売されたランサーエボリューション X である。アウトランダーはルーフにアルミパネルが使用されている。ランサーエボリューション X はルーフ、フード、フロントフェンダーにそれぞれアルミパネルが使用されている。更にバンパー、サスペンションのアップパーアーム、リンクにアルミ鍛造品が使用されている (写真 21)。

また i MiEV SPORT のボディ構造は、アルミ押出材とアルミダイカスト材を組み合わせた軽量・高剛性・高強度のアルミスペースフレームである (写真 22)。またコンセプト車ではあるが、Concept-ZT も i MiEV SPORT と同様のアルミスペースフレーム構造であり、フード、フェンダー、ドア、トランクリッドの外板には、耐衝撃性、リサイクル性に優れたグリーンプラスチック (植物系樹脂) が採用されている。

⑥富士重工業 (スバル)

スバルのインプレッサは、従来アルミ製フードであったが、



写真 21 三菱ランサーエボリューション X



写真 22 三菱 i MiEV SPORT



写真 23 スバル G4e CONCEPT

新型からスチール製に切り替えられている。しかし、軽量化を図るために、マツダのデミオと同じようにハイテン材を使用している。

また、従来比 2 倍の長距離走行が可能な次世代 EV 車である G4e CONCEPT が展示された。この新しいエコカーは、スバル独自開発の次世代リチウムイオン電池を搭載し、またアルミシャシーによる軽量化を図っている (写真 23)。

⑦スズキ

軽自動車を中心に生産しているスズキは、Kizashi2 を出品して新たなカテゴリーへの挑戦、進出をアピールしていた (写真 24)。今後軽量化のためにアルミ部品が多用されることを期待したい。

また、昨年 9 月のパリサロンで出品したコンセプトモデルである Project Splash (プロジェクト スプラッシュ) をベースとしたコンパクトモデル、Splash (スプラッシュ) を展示していた。スプラッシュは、2008 年春から欧州市場に投入される世界戦略車であり、高い操縦安定性と快適な乗り心地を両立させている。



写真 24 スズキ Kizashi2

⑧ダイハツ

ダイハツは軽自動車として唯一、スポーツ車コペンとその上級グレードのコンセプトカー OFC-1 にアルミを採用している。コペンはフードとトランクリッド、アクティブトップに、OFC-1 はフードとトランクリッドにアルミパネルを使用している (写真 25)。

また、ミラをベースに空力と軽量化で高燃費を実現したコンセプトモデル HSC が展示された。

HSC はストレートフレーム構造を採用し、ボディ全体の鋼板使用量を減らすことが出来、通常の軽自動車の車体重量よりも 50kg の軽量化に成功している。また、同構造はエネルギー吸収特性に優れ、高い衝突安全性も確保している。



写真 25 ダイハツ OFC-1



写真 27 いすゞエルフ ディーゼルハイブリッド

#### 4. 商用車のアルミ化状況

商用車関連では、6社から19台のトラック、バスなどが展示された。各社とも、環境と安全の両面に注力し、低燃費、低公害に向けた車両開発、技術開発がなされていた。低燃費、低排出ガスに対して軽量化は有効な手段であり、アオリ、サイドバンパー（サイドガード）、リアバンパー、エアタンク、燃料タンクなどにアルミが使用されている。しかし、車体フレームやキャビンなど、新たな部位にアルミを採用した車両は見られなかった。

また、安全面では正面衝突時に乗用車がトラック前部下へ潜り込むのを防止するFUPD（Front Under-run Protection Device）と呼ばれる安全装置があり、欧州では既に装着が義務付けられている。

日本でも2011年から法令により装着が義務付けられるため、今後装着による車両重量増加を軽減するため、装置本体やそれに付随する部品類の軽量化がなされていくものと思われる（写真26）。

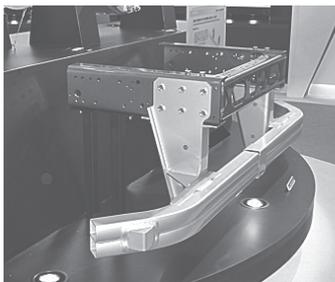


写真 26 FUPD（プレス工業）



写真 29 いすゞ引出し式アルミ製バススロープ

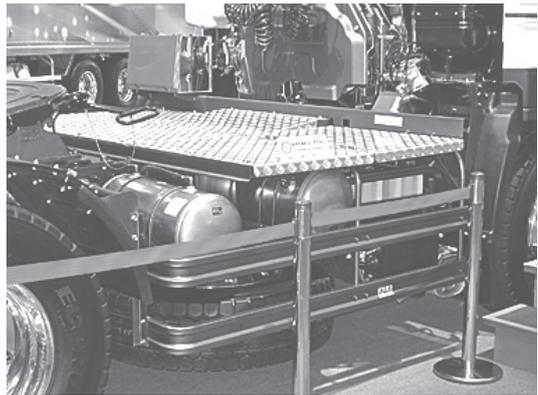


写真 28 いすゞアルミ製エアタンク（ギガトラクタ）

大型路線バス エルガノステップ（CNG-MPI）のバススロープはアルミ製であった（写真29）。

#### ②日産ディーゼル工業

「Innovation & Quality」を出展テーマとして、先進の排出ガス低減システムを採用した大型アルミウイングバン「Quon」や重量車燃費基準を達成した高速トラクタなどが展示された（写真30、写真31）。

また、コンパクトかつ高効率なPMクリーナを採用し、NOxとPMを同時に低減する次世代尿素SCRシステムも紹介された。

#### ③日野自動車

展示空間を、みんなに親しみやすい「日野バストラパーク」として、「安全」「環境」への取組みや、展示車両を楽しく、わかりやすく紹介していた。

ゆったり贅沢な旅を少人数で過ごすことの出来るファース



写真 30 日産ディーゼルアルミウイング（Quon ウイングバン）

以下に、各メーカーの展示車両、技術等を紹介する。

#### ①いすゞ自動車

「Global Life Partner～あなたのまちで。世界のまちで。いすゞはいつも暮らしのそばにいます。～」を出展テーマとして、13年ぶりにフルモデルチェンジした新型フォワードやハイブリッドシステムを搭載したエルフ、新長期排出ガス規制に適合したギガトラクタなどが展示された（写真27、28）。また、環境に優しい車として新型エルフCNG-MPI（天然ガス自動車）や排出ガス後処理技術が紹介された。

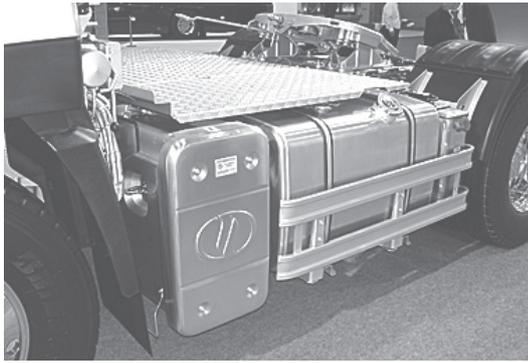


写真 31 日産ディーゼラルミ製燃料タンク (Quon トラクタ)



写真 33 三菱ふそうキャンター ECO-D



写真 32 日野プロフィア・ASV トラクタ



写真 34 三菱ふそうアルミ製リア/サイドバンパー (SUPER GREAT)

トクラス大型観光バス セレガ・プレミアムや、独自の安全技術を装備した次世代の安全トラックプロフィア・ASV トラクタが展示された (写真 32)。

ASV トラクタには、商用車世界初となる追突被害軽減ブレーキシステム「プリクラッシュセーフティ」やトレーラーの横転・折れ曲がり抑制する「VSC」などの技術が取り入れられている。また、小型ノンステップバスである日野ポンチョ・旅カフェのバススロープは携帯式のアルミ製スロープであった。

#### ④三菱ふそうトラック・バス

人や社会のために私たちにできることを想いに、「All For You」をコンセプトとして、次世代ハイブリッド小型シティダンプ キャンター ECO-D や、本年発表・発売した大型トラック SUPER GREAT が展示された (写真 33, 写真 34)。ECO-D の外装部分は全て FRP であるが、将来的にはドライバーカーボン製とする方向で検討を重ねているようだ。

また、大型観光バス AERO QUEEN は、新長期排出ガス規制の NO<sub>x</sub>、PM 規制値を更に 10% 低減させ、低排出ガス重量車認定と共に平成 27 年度重量車燃費基準を達成している。荷物棚のフレーム部位にはアルミ材が使用されていた (写真 35)。

#### ⑤ VOLVO TRUCK

ボルボ・トラックは環境効率に注目し、技術革新だけでなく、地球温暖化や環境被害の低減に貢献する活動をおこなっており、その一つとして新長期排出ガス規制をクリアした



写真 35 三菱ふそうアルミ製荷物棚フレーム (AERO QUEEN)

D13B エンジンを搭載したボルボ FH トラクタや、燃料消費量と二酸化炭素排出量を 35% 削減するボルボ・ハイブリッドエンジンなどを展示していた (写真 36)。

安全を重視し、世界でも最も厳格かつ現実的な安全性試験を採用している試験風景や、環境対策の総合的な観点に基づき、工程、使用素材、生産、リサイクルまでのトラックのライフサイクルの紹介がなされた。その一例として高強度キャブフレームのカットモデルが展示され、総合的な安全対策を強くアピールしていた。フロント下部には FUPD が装着されていることが分かる (写真 37)。

## 5. 二輪車のアルミ化動向

二輪車は北ホールに国内 4 社 (川崎重工, スズキ, ホンダ,



写真36 ボルボ FH トラクタ



写真37 ボルボ  
高強度キャブフレーム

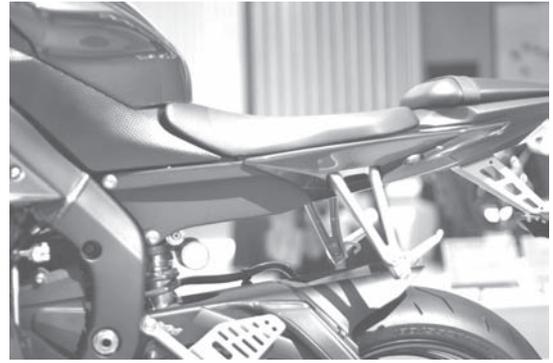


写真40 ヤマハマグネ製リアフレーム

ヤマハ), 海外5社 (ハーレーダビットソン, トライアンフ, アデイバ, ドゥカティ, キムコ) が出展された。二輪はエンジン周り, フレームなど, 以前よりアルミ化 (写真38) が進んでおり, さらに大きな拡大化傾向は見られなかったが, 製造工法に関しては薄肉軽量化と一体成形によるコストダウンを狙って, 従来の金型鋳造法から薄肉大物ダイカスト法の採用が拡大している。



写真38 アルミ製フレームとエンジン

#### ①ヤマハ

ハイブリッド, 電気, 燃料電池車などを展示。アルミ製エンジン, ピストンおよび自社開発したCFダイカスト法のフレーム (写真39) などのアルミ化に力を入れた展示をしていた。YZF-R6のリアフレームには初めてマグネ合金による薄肉大物ダイカスト (CFマグネシウムダイカスト法) を採用し, 更なる軽量化による重量配分の最適化を狙っている (写真40)。

#### ②ホンダ

アルミバックボーンフレームを採用した水平対抗6気筒

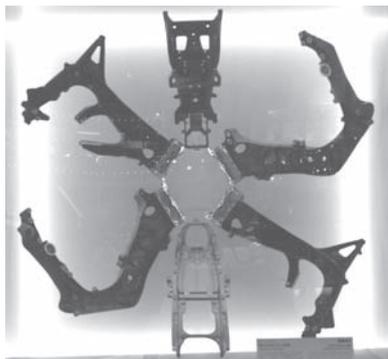


写真39 ヤマハCFダイカスト製フレーム

のEVO6, アルミ鋳造製ツインチューブフレーム, アルミフェューエルタンク採用のCBR1000RR, CBR600RRなどを展示 (写真41)。CBR600RRは溶接可能なアルミダイカスト法 (WDDC法;柳河精機) で製造したフレーム, シートレール, スイングアーム (写真42) を搭載していた。

#### ③川崎重工

アルミモノコックフレームを採用した1400GTR, Ninja ZX-10Rなどを展示。Ninja ZX-10Rはアルミ製のリアフレーム, 太径のバックボーンツインフレームを採用していた (写真43)。

## 6. 部品のアルミ化状況

今回の部品ブースは, 北ホールの一部/西ホールの一部/イベントホール/メイン会場北通路に分かれて展示された事



写真41 ホンダ CBR1000RR

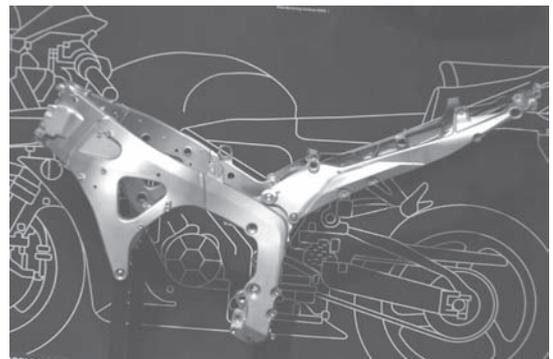


写真42 ホンダ WDDC 法によるアルミ製品

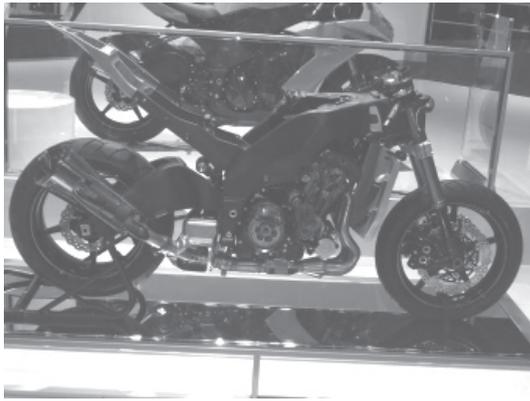


写真 43 川崎 ZX-10R (Ninja)

が印象に残る。合計 728 小間のスペースに、多くの世界初／日本初の出品を含む、国内 161 社 1 団体、国外 19 社 4 政府のブースが並んだ。アルミ材料を使った部品は、フレーム／サスペンション部品／熱交換器／エンジンおよびその周辺／タイヤホイール等で、興味深い部品および加工技術について、分野別に報告する。

#### ①フレーム／サスペンション部品

エフテックは、展伸材を熱間バルジ加工しダイカスト部品とハイブリッドアーク溶接する事で、設計自由度を確保しながら部品点数を減らしたアルミフレームを展示した。また、新しい展示品として、アルミ製ステアリングハンガービームがあった（写真 44）。これは、ハンドルを支えるダッシュボードモジュールの構造部材である。そのメインフレームに熱間バルジ加工した展伸材を使い、プレス加工部品やダイカスト部品とアーク溶接している。目的は、やはり設計自由度を確保しながら部品点数を減らす事と軽量化である。

ヨロズは、プレス加工部品によるアルミフレームを展示した（写真 45）。また、鋼製であるが興味ある工法として、テーラードブランク法を紹介している。これは、厚さの異なる材料を適所に配置し接合した後にプレス加工するもので、設計自由度を向上させ、軽量化に寄与する。

アーレスティは、高真空ダイカストによるアルミサブフレームを展示した（写真 46）。これもまた、設計自由度と部品点数削減に寄与する。また、NI 铸造（層流ダイカスト）のアルミサスペンション部品の展示もおこなった（写真 47）。

#### ②熱交換器

最近、ヨーロッパにおいて CO<sub>2</sub> 冷媒エアコンシステムの導入が支持されてきたが、本システムがカルソニックで展示された。地球温暖化問題およびオゾン層破壊問題から注目をされるシステムであるが、量産採用は今暫らく時間がかかる様子である。

デンソー、バレオ等からは、フロン代替冷媒を使ったエアコンシステムが展示された。

サンデンは、ダクト PTC と呼ばれる局所ヒーターが展示された（写真 48）。これは、各ダクト出口でセラミック発熱素子を使って補助的な温風供給をおこなうもので、個別制御

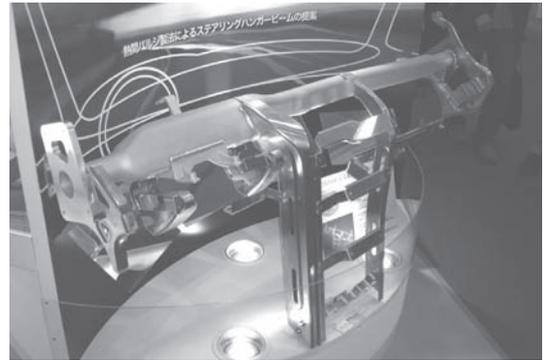


写真 44 ステアリングハンガービーム (エフテック)



写真 45 プレス加工アルミフレーム (ヨロズ)

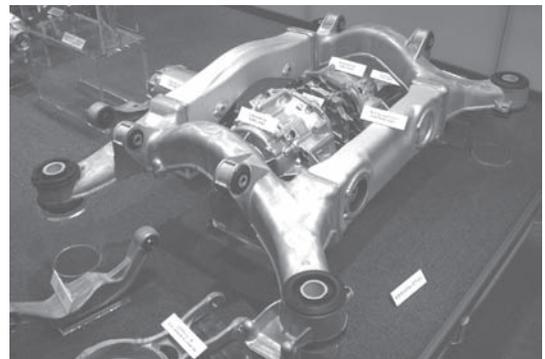


写真 46 高真空ダイカストサブフレーム (アーレスティ)



写真 47 NI 铸造サスペンション部品 (アーレスティ)

が容易となり、省エネルギーに貢献する。

従来から、放熱部品としてアルミヒートシンクが採用され

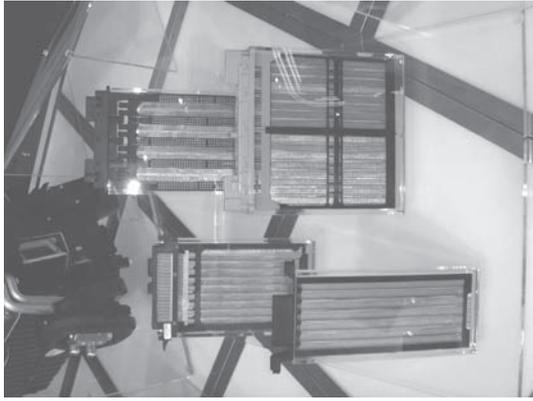


写真 48 ダクト PTC (サンデン)

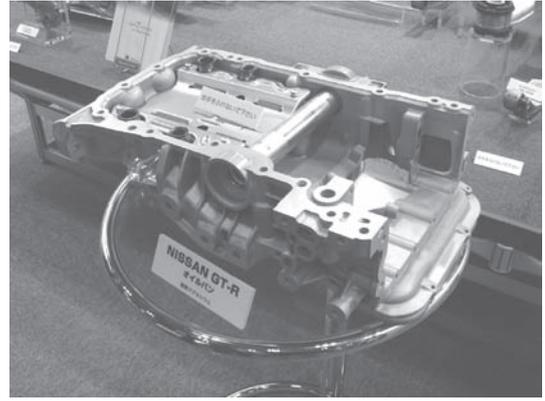


写真 51 マグネダイカスト製オイルパン (アーレスティ)

ていた。加えて、最近では電子制御装置のケーシングにアルミダイカストが採用されている。放熱特性を加味したアルミヒートシンク設計を組み込めると共に、部品点数削減に寄与する。

### ③エンジンおよびその周辺

アーレスティは、各種の鋳造方法を使ったエンジンおよびその周辺部品を展示した(写真 49)。

アイシンは、マグネ鋳造製シリンダヘッドカバーを展示した(写真 50)。アーレスティもマグネ鋳造を手懸けている(写真 51)。ヨーロッパ自動車メーカーではマグネのエンジン部材への適用が話題となっており、今後の展開に注目すべきであろう。

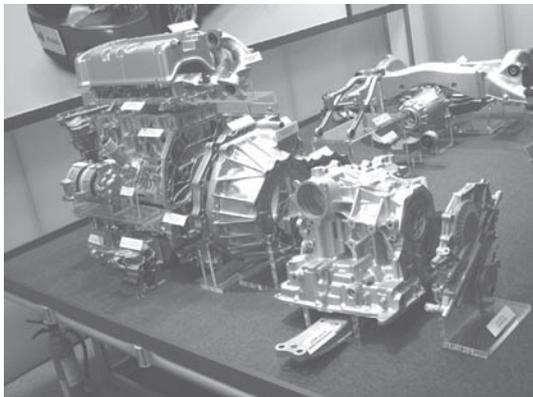


写真 49 エンジンおよびその周辺部品 (アーレスティ)

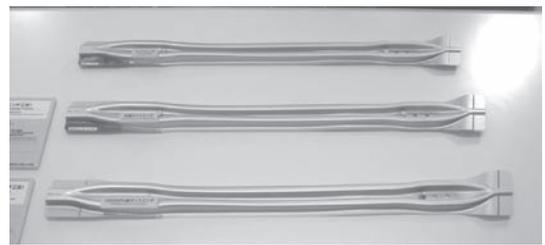


写真 52 ダイクエンチドドアビーム (アイシン, 鋼製)

### ④その他

鋼製であるが、アイシンからダイクエンチ工法バンパーラインホースメントとダイクエンチドドアビームが紹介された(写真 52)。これは、ハイテン鋼をプレス加工した後、熱処理を施す事で非常に高い強度を持たせた部品で、本工法がその他の部品へ展開されるのか注目される。

## 7. おわりに

今回のモーターショーは2008年のEU排ガス規制「Euro 5」の「CO<sub>2</sub> ガス排ガス量 140 g/km 以下」を睨みながら CO<sub>2</sub> 削減の為、各社が知恵を出し、その技術について展示する事例が多かったように思う。しかし従来のように単に「環境」だけを訴えるのではなく「安全」、「快適な走り」で車を走らせる喜び、楽しさを訴えるメーカーが多いように思われた。

そのため単なる環境対応車ではなく車の運動性能を落とさず、さらに軽量化による性能の向上を図るため、各種軽量素材が使用されていた。アルミニウムの採用についてはその事を大きくうたった展示は前回同様余りなかったが、上級車を中心に従来同様フード、ドア、トランクリッド等ボディパネル材やバンパー、クラッシュボックス等エネルギー吸収部材、足回り部品であるサスペンション部品等に展伸材アルミニウムが使用されており、アルミニウムの使用が着実に定着してきている事が分かった。またドアインナーや2輪車の車体フレーム等が高真空アルミダイカストで成形された事例もあり、今後大型薄肉ダイカストの車への適用が徐々に進展していくものと期待できると感じた。

一方、コンセプト車及び一部高級車にカーボン樹脂、植物

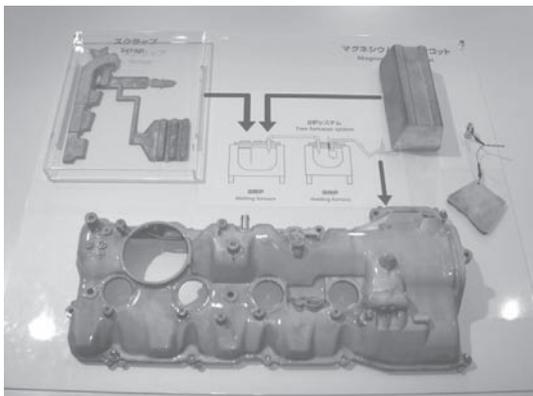


写真 50 マグネ鋳造製シリンダヘッドカバー (アイシン)

性樹脂など環境に優しい軽量素材が随所に使用され始めている。今後、アルミ以外の軽量他材料の動向にも注目していく必要があると思われるが、我々はLCAの観点から、アルミ

ニウムが持つその優位性について、啓蒙啓発活動を進めていき広く使用されることを目指して活動をしていきたいと考えている。

参考資料

表1 海外乗用車メーカー主要展示車のアルミ使用状況

メーカー	車種	排気量 (CC)	車重 (kg)	燃費 (km/L)	主なアルミ化部位	備考
ベンツ	C200	1795	1490	11.2	フェンダー	
	C250	2496	1550	9.5	フェンダー	
	C300 BLUETECH HYBRID	2996	1570	9.5	フード、フェンダー、ドア、バックドア	
	E320 CDI ステーションワゴン	2986	1770	—	フード、フェンダー	
	E350	3497	1690	8.6	フード、フロントフェンダー、バックドア	
	V350	3724	2110	7.1	フェンダー	
	SL550	5461	2060	6.7	フード、フェンダー、ドア	
	S600	5513	2190	5.9	フード、フェンダー、ドア	
	AMG CL65	5980	2170	5.7	フード、フェンダー、ドア	
AMG C63	6208	1730	7.5	フェンダー		
BMW	M3	3999	1630	8.4	フード、フェンダー	
	M5	4999	1880		フード、フェンダー	
	Z4 クーペ	2996	1440	10.2	フード、フェンダー	
	Z4 ロードスター	2496	1400	10.2	フード、フェンダー	
	X5 4.8i	4798	2250	6.2	フード	フェンダーは樹脂
アウディ	A6 2.8FSI	2772	1790	9.3	フード、フェンダー	
	A8 3.2FSI	3122	1890	8	ASF (オールアルミニウム)	
	R8 4.2FSI	4163	1630		ASF (オールアルミニウム)	
	S5 4.2FSI	4163			フェンダー	
	RS6 アバント	5200	2025	7.2	フード、フェンダー	
	Q7 4.2FSI	4163	2350	6.7	フード、フェンダー	
	TT 3.2 クワトロクーペ	3188	1470		ASF (AL/Feハイブリッド)	
metro project クワトロ ハイブリッド	1400		約 20.4	サイドレール	コンセプトカー、 外板は樹脂	
VW	トゥアレグ	2260	3594	6.9	フード	
ボルシェ	カレラ S	3824	1460	8.0	フード	
	Boxter	2687	1370	9.6	フード、バックドア	
	カイエン ターボ	4806	2460	—	フード、フェンダー	
	911 ターボ	3600	1580	—	フード、フェンダー、ドア	
	ケイマン S	3387	1380	8.4	フード	
プジョー	207SW	1598	1340	13.7	ルーフバー	参考出品車 (08年発売)
	307CC	1997	1490	10.0	フード	
	407SW	2230	1620	9.4	フード	
	407 クーペ	2946	1660	—	フード	
	308RCZ	1598	1200	14.9	アーチ	参考出品車
シトロエン	C4 ピカソ 2.0 エクスクルーシブ	1997	1630		フード	フェンダー樹脂
	C4 2.0 エクスクルーシブ	1997	1350		フード	フェンダー樹脂
	C6 エクスクルーシブ	2946	1820		フード、ドア	
ルノー	ルーテシア イニシアル パリ				フード	
	ルーテシア ルノー スポール	1190	1598		フード	
ジャガー	XJ42 ソプリン	4196	1760	6.8	オールアルミ	
	XKR コンバーチブル	4196	1780	6.6	オールアルミ	
	XKR ポートフォリオ クーペ	4196	1740	6.6	オールアルミ	
ランドローバー	ディスカバリー HSE	4393	2570	6.0	フード、バックドア	
	レンジローバー スポーツ	4196	2560	5.7	フード、バックドア	
	レンジローバー	4393	2490	6.0	フード、ドア	
	フリーランダー	3192	1920	8.1	フード	
ボルボ	C30 2.4i Aktiv	2434	1420	9.6	フード	
	C70	2434	1720	9.6	フード、バックドア	バックドアは一部鋼板
	V50 2.4i Aktiv	2434	1470	9.5	フード	
	V70 3.2SE	3192	1770	8.0	フード	バックドアは樹脂
	XC70 3.2SE AWD	3192	1880	8.4	フード	バックドアは樹脂
	S80 V8 TE AWD	4413	1880	6.9	フード	
フォード	マスタング GT	4606	1630		フード	
	エクスペローラー	4600	2230		フード	
GM	キャディラック CTS	3564	1810	8.0	フード	
SAAB	9-3	2792	1630	8.8	フード、バックドア	
クライスラー	ダッジ アベンジャー	2735	1560	9.0	フード	
	ダッジ チャージャー SRT8				フード	
	300C	5654	1860	6.4	フード	
	グランドポイジャー	3301	2020	7.4	フード	
	ジープ グランドチェロキー	5654	2180	5.7	フード	

ロータス	エリーゼ SC	1796	903	11.0	スペースフレーム	
	2 イレブン	1796	670		スペースフレーム	
	ヨーロッパ S-LX	1998	995		スペースフレーム	
ベントレー	コンチネンタル GT スピード	5998	2350	6.0	フード	

表2 国内乗用車メーカー主要展示車のアルミ使用状況

メーカー	車種	排気量 (CC)	車重 (kg)	燃費 (km/L)	主なアルミ化部位	備考
トヨタ	クラウン	2499	1550-1640	11.4-12.0	フード, FR サブフレーム サスペンション, バンパー クラッシュボックス, ヒートインシュレーター	
	マーク X	2499	1510-1570	11.0-12.6	FR サブフレーム, サスペンション バンパー, クラッシュボックス ヒートインシュレーター	
	プリウス	1496	1260-1300	35.5-30.0	フード, バックドア, バンパー ステアリングナックル, ブレーキキャリパー ヒートインシュレーター	
	レクサス LS600hL	ハイブリッド 4968	2310-2320	12.2	フード, サスペンション バンパー, クラッシュボックス ヒートインシュレーター	マグネ: エンジンヘッドカバー
	レクサス LS460, IS	4608 3456 2499	1940-2060 1600-1610 1640-1650	9.1-8.7 10.0-10.0 10.8-10.8	フード, サスペンション バンパー, クラッシュボックス ヒートインシュレーター	
日産	GT-R				フード, トランク, ドア (FR/RR) サスペンション	高真空アルミダイカスト: ドアインナー, FR ストラットハウジング RR シートバックサポーター カーボン: FR エンドモジュール, ドライブシャフト
	フーガ	2495 3498	1630-1660 1660-1680	11.2-11.2 9.2-9.2	フード, ドア (FR/RR), トランクリッド, サスペンション	
	シーマ	4494	1770-1910	8.0-7.0	フード, トランクリッド	
	スカイライン	3696	1620-1660	9.3-8.9	フード, トランクリッド, サスペンション	高真空アルミダイカスト: FR サブフレーム
	スカイライン クーペ				フード, トランクリッド, サスペンション	高真空アルミダイカスト: F サブフレーム
	フェアレディ Z	3498	1480-1520	9.6-9.0	フード, サスペンション	高真空アルミダイカスト: FR サブフレーム カーボン: ドライブシャフト
本田	レジェンド	3473	1670-1690	8.7-8.7	フード, FR フェンダー トランクリッド, バンパー RR サブフレーム	高真空アルミダイカストと熱間バルジ (ブロー) の溶接構造: FR サブフレーム
	CIVIC Rタイプ	1799-1998	1200-1270	16.2-17.0 13.6-11.0		アルミ溶湯鍛造: ブレーキキャリパー
マツダ	RX 8	1308	1310-1350	9.4-9.4	フード, トランクリッド, サスペンション	
	ロードスター	1998	1090-1140	13.4-11.8	フード, トランクリッド サスペンション, リアバンパー ヒートインシュレーター	
三菱	アウトランダー	2359	1550-1590	11.6-11.6	ルーフ	
	ランサー エボリューション X	1998	1420-1550	11.6-10.0	ルーフ, フード, フロントフェンダー サスペンション, バンパー	
	i MiEV SPORT				アルミスペースフレーム (押出材とアルミダイキャスト材)	グリープラスチックス: フード, フェンダー, ドア トランクリッド
ダイハツ	コペン	659	830-840	18.0-15.2	フード, アクティブトップ トランクリッド	
	OFC-1				フード, トランクリッド	