

# 第39回東京モーターショーにおける アルミニウム化動向調査報告

(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

「Driving Tomorrow!」 from Tokyo みんながココロに描いて、くるまのすべてに新提案。」をメインテーマに、第39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2005年10月22日から11月6日までの16日間にわたり一般公開された。

“東京モーターショーは世界で一番進んだ技術やデザインに触れられる場・祭典でありたい。また、くるまは自然・地球環境にどこまでやさしくなれるか、など「くるまとくるま社会」の最新情報を発信する場でありたい。”という思いが込められている。

今回のショーでは特に燃料電池やハイブリッド技術など環境対応技術の進化が目立ち、自動車メーカー、二輪車メーカー、及び部品関連メーカー各社より最新の市販モデルから未来的なコンセプトカーまで最新技術を導入した数多くの展示があった。

(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、車体関係でのアルミ化を中心にその概要を報告する。

## 2. 展示概況

本モーターショーには、世界14カ国(アメリカ、イギリス、イタリア、オランダ、カナダ、スイス、スウェーデン、スペイン、韓国、台湾、ドイツ、フランス、マレーシア、日本)・1地域から239社・5政府・1団体が参加した(写真1:会場風景)。車両出展台数はワールドプレミア79台、ジャパンプレミア120台を含む総計571台と第37回の乗用車・二輪車ショーとほぼ同数であり、部品部門でも世界初の発表94点、日本初の発表が72点と最新の技術が展示された。

各メーカーのブースでは先進的なデザインのコンセプトカーと並んで燃料電池車や電気自動車、ハイブリッド車などの環境負荷を低減する次世代のエコカー展示も多く見られた。



写真1 会場風景

今回のショーではこれらクリーンエネルギー車の同乗試乗会も企画されており、実用化に近づいていることを窺わせた。その一方、アルミ採用など軽量化を大きく謳った展示は今回余り見られなかったが、ボデーなどにアルミ部品を採用した市販車も多く展示されており、自動車のアルミ化が確実に進展していることが窺えた。

## 3. 海外乗用車のアルミ化状況

欧米の自動車メーカーでは、スポーツカーや大型・高級車へのアルミ外板パネル採用が既に一般化しており、更にSUVや中型の量産車にもアルミフードの採用が定着しつつある。また、フード以外にもトランクリッド、バックドア、バンパ、足回り部品などにアルミ適用が多く見られ、従来からの国内メーカーに先行したアルミ化の動きが継続している。一方で、今後のアルミ化部位として予測されたフェンダーについては樹脂を適用した車両も多く展示されており、フェンダー前部が内側に深く入り込んだデザイントレンドと相まって軽量化素材も適材適所に選択する動きが出てきたと見られる。

また、これまで日本メーカーが先行していた、燃料電池車、ハイブリッド車の分野でもコンセプトカーが数点展示されており、海外メーカーでもこれらエコカーの開発が本格化しつ

つある。今後、これらの実用化が進む上で、更に軽量化ニーズの高まりとアルミ適用の拡大が期待される。

### 3.1 欧州車

#### 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新型燃料電池駆動システムを搭載したコンパクトカー F600 HYGENIUSやハイブリッドモデルのS320 BLUETEC HYBRIDが展示され、注目を集めていた。市販モデルでは従来通りフード、フェンダー、トラ



写真2 メルセデス・ベンツ S600



写真3 SL55 AMG



写真4 マイバッハ57S

ック、サブフレームにアルミニウムを採用しているEクラスの新モデルに加えてベンツの量産車として初めてアルミドアを採用した新型S600が日本初展示されていた(写真2)。

また、AMGブースではSクラスをベースにしたハイパフォーマンスオープンモデルのSL55が展示されており、この可動式ルーフにもアルミニウムが採用されていた(写真3)。マイバッハの専用ブースでは最新モデル57Sが展示されており、これにはフード、ドア、フェンダー、トランクリッドの外板ほぼ全てにアルミニウムが採用されていた(写真4)。

#### ②BMW

コンセプトカーとして展示された水素エンジンを搭載するH2RやZ4クーペが注目を集めていたBMWのブースでは、従来の5シリーズ、6シリーズと同様にフロントコンポーネント全体がアルミ化された新型7シリーズの750Liが展示されていた(写真5)。また、スポーツモデルのM5、M6やアルピナブースで展示されたB5、B6でもフードにアルミニウムが採用されていたが、一部のフェンダーではカーボン製となり、更なる軽量化と高強度化がなされている。



写真5 BMW 750Li

#### ③VW・アウディ

A8に続くスペースフレーム構造のオールアルミ車となるS8(写真6)が世界初披露されたアウディのブースでは、フード、フェンダー、バックドアがアルミ化されたQ7のハイブリッドモデル(写真7)もコンセプトとして出展された。アルミ製のバックドアは電動で開閉する機構となっており、アルミニウムによる軽量化はこれらの駆動機構の簡易化にもつながっていると推測される。

この他、フード、フェンダーにアルミニウムを採用した市販車のRS4、A6も展示されていた。多数の新型市販車を日本初出展したVWのブースで展示された高級SUVトゥアレグにもアルミ製のフードが採用されている。



写真6 アウディ S8



写真7 アウディQ7 (ハイブリッド・コンセプト)

#### ④ボルシェ

オープンカーのボクスターやオフロードもこなすSUVカイエンなど、ラインナップを増やしているボルシェでは、この2モデルの他に今回日本初出展となるケイマンS (写真8) など、展示されたほぼ全てのモデルでアルミフードが採用されている。



写真8 ボルシェ ケイマンS

#### ⑤PSA (プジョー・シトロエン)

中、小型市販車の展示が主であったプジョーのブースでは407シリーズ (写真9)、307シリーズにアルミフードが採用されていた。

フラッグシップモデルのC6 (写真10) が日本初出展されたシトロエンのブースでは、このC6を始めとしてC4、C5にもアルミフードが採用されている。

欧州車のアルミフードはサイド部を立ちプランジ形状とし



写真9 プジョー 407SW



写真10 シトロエン C6

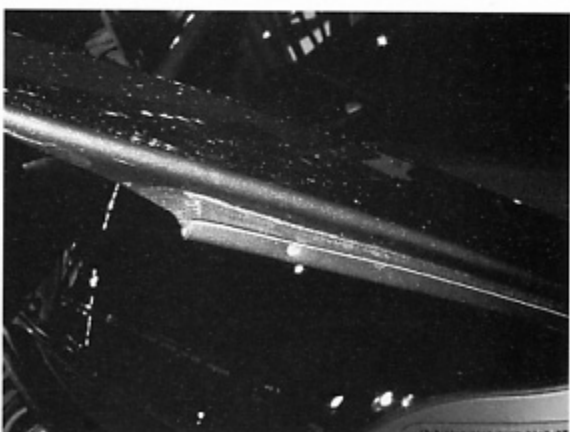


写真11 プジョー 307のフード側面部

ているものが多いが、プジョー307、407では立ちフランジ部の端でインナ側からヘミングした特徴有る構造となっていた(写真11)。

#### ⑥ルノー

コンセプトカーとしてエジェウス、フリーエンスを展示したルノーのブースでは比較的出展台数が少なかったが、日本初出展となる新型ルーテシアにアルミフードが採用されていた(写真12)。また、このルーテシアでは、先のプジョー307、シトロエンC4と同様にフェンダーは樹脂製となっており、軽量化素材も適材適所の考え方がとられている。



写真12 ルノー ルーテシア

#### ⑦ジャガー

前回の乗用車ショーでオールアルミ・モノコックボディのXJを初披露したジャガーからは今回XJとシャシーを共有する新型ディムラーと、やはりオールアルミ・モノコックボディを採用した新型XK(写真13)が展示された。板プレス成形、押出、鋳造により構成される各アルミ部品の接合にはXJと同様にリベット(SPR)とエポキシ接着剤を併用した接合技術が使われている。このアルミボディにより、新型XKでは1,595kgと大幅な軽量化を得ている。

また、このXKでは歩行者との衝突時にフードが数cm持



写真13 ジャガー XK

ち上がり、頭部への衝撃を軽減するユニークなデプロイアブル・ボンネット・システムが世界で初めて搭載されている。

#### ⑧アストンマーチン

アストンマーチンからはDB9、バンキッシュに続き、オールアルミ・モノコックボディのヴァンテージが展示された(写真14)。そのドアインナーは形状からDB9と同様にマグネシウム製と推測される。



写真14 アストンマーチン ヴァンテージ

#### ⑨ランドローバー

ディスカバリー3、レンジローバー、レンジローバー スポーツを展示。いずれもフードはアルミニウムで、ディスカバリー3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(写真15)。



写真15 レンジローバー

#### ⑩ボルボ

電気自動車コンセプト3CCが日本初出展されたボルボのブースでは、市販モデルの新型70シリーズとXC90が展示された。いずれもフードがアルミ製であり、参考出品とされたオープンモデルのC70ではトランクもアルミ製(写真16、2分割構造で下側は鋼)であったが、XC90、V70のバックドアは樹脂製であった。





写真16 ボルボ C70



写真18 フェラーリ F430スパイダー

### ⑪サーブ

9-5セダンと9-3スポーツエステートが日本初出展。前回の自動車ショーでコンセプトモデルとして登場したほぼそのままの姿で市販化となった9-3スポーツエステートは、先のコンセプトと同様にバックドアがアルミ製となっている(写真17)。



写真17 サーブ 9-3 スポーツエステート



写真19 マセラティ クワトロスポーツGT

## 3.2 北米車

### ①フォード

乗用車では新型フォーカス・シリーズとして、ヴィニヤレ・コンセプト、ST、C-MAX、WRCコンセプトを日本初出展したフォードのブースでは、一方のSUVラインアップから新型エクスペローラー、世界初披露のイクエイター・コンセプトが展示された。ビッグマイナーチェンジを受けてエクステリアも一新されたエクスペローラーでは、従来どおりアルミフードが採用されている(写真20)。

### ⑫その他

スーパースポーツカーのフェラーリ(写真18)やランボルギーニ、ブガッティ、マセラティ(写真19)の展示車では、従来どおりアルミ部品を多用されていたが、一方でカーボンを採用する動きも見られた。

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、ベントレーからはアズール、コンチネンタルフライングスパーが展示され、それぞれボディの多くにアルミ部品を採用している。



写真20 フォード エクスペローラー

## ②GM

燃料電池車のシーケルをコンセプト出展したGMのキャデラックブランドからは、セダンのBLS（写真21）、CTS、STS-Vが日本初出展されたが、これらはいずれもアルミフードを採用している。また、前回ショーでも展示されたSUV車のSRXも出展され、これにもアルミフードが採用されている。

シボレーブランドからはコルベットZ06（写真22）が日本初出展された。他のコルベットモデルでは鋼製フレームであ



写真21 キャデラック BLS



写真22 シボレー コルベット Z06

るのに対し、このZ06ではハイドロフォーミングによって一体成形されたオールアルミ製のフレーム構造（写真23）が採用されている他、マグネ製のフロントクレードルとルーフ、CFRP製のフェンダー、ホイールハウス、フロアパネルなど徹底した軽量化が採られている。

## ③ダイムラー・クライスラー

日本人デザイナーによるアキノ・コンセプトの世界初出展で話題を呼んだクライスラーブランドからは、フードとトランクにアルミニウムを採用したフラッグシップモデル300C（写真24、25）が出展された。

なお、ワゴンの300Cツーリングではフードはアルミ製であるが、バックドアは鋼製となっている。

ジープブランドからは日本初出展となるコマンドーとチェロキー、グランドチェロキーが展示されたが、これらのフードにもアルミニウムが採用されている。

海外自動車メーカーの展示車で使用されていたアルミ部品を表1～2に示す。



写真24 クライスラー 300C



写真23 コルベット Z06のアルミフレーム構造



写真25 クライスラー 300Cのアルミトランク

表1 海外自動車メーカー主要展示車のアルミニウム使用状況(欧州車)

| メーカー            | 車種                    | 車重(kg) | アルミ化部位   | 備考                                |
|-----------------|-----------------------|--------|--|-----------------------------------|
| ダイムラー<br>クライスラー | E280                  | 1680   | フード、フェンダー、<br>トランクリッド、<br>RRサブフレーム                       |                                   |
|                 | E350 SW<br>AVANTGARDE | 1890   | フード、フェンダー、<br>RRサブフレーム                                   |                                   |
|                 | CLS350                | 1730   | フード、<br>RRサブフレーム   |                                   |
|                 | SL55AMG               | 1970   | フード、フェンダー、ド<br>ア、トランクリッド、ル<br>ーフ、RRサブフレーム                | ドアインナ<br>ーはマグネ<br>シウム             |
|                 | S600                  |        | フード、フェンダー、ド<br>ア、トランクリッド、RR<br>サブフレーム、バンパー               | 日本初公開                             |
|                 | マイバッハ57S              | 2680   | フード、フェンダー、ド<br>ア、トランクリッド、ルーフ                             |                                   |
| BMW             | Z4 クーペ                | 1380   | フード  | コンセプト                             |
|                 | M5                    | 1880   | フード、フェンダー、<br>フロントエンド                                    |                                   |
|                 | M6                    | 1820   | フロントエンド  | ルーフ、フェ<br>ンダーはCFRP                |
|                 | 750Li                 | 2140   | フード、フェンダー、<br>フロントエンド                                    |                                   |
|                 | B5                    | 1790   | フード  |                                   |
|                 | B6                    | 1720   | フード  |                                   |
| VW              | Eco Racer             |        | FRサスペンション、<br>バンパクロスビーム<br>(フード、トランクリッド、<br>ドア、ルーフはCFRP) | 参考出品                              |
|                 | トゥアレグ                 | 2390   | フード、フェンダー、<br>プレーキキャリバ                                   |                                   |
|                 | GOLF R32              |        | フロントグリル  |                                   |
| アウディ            | RS4                   |        | フード、フェンダー  |                                   |
|                 | A6 3.2クアトロ            | 1750   | フード、フェンダー  |                                   |
|                 | A8                    | 1920   | 車体(スペースフレーム)、<br>サスペンション                                 |                                   |
|                 | S8                    | 1910   | 車体(スペースフレーム)、<br>サスペンション                                 |                                   |
| ボルシェ            | ポクスター                 | 1360   | フード、トランクリッド、<br>FR/RRアクスル                                |                                   |
|                 | カイマンS                 | 2380   | フード  |                                   |
|                 | カイエン                  |        | フード  |                                   |
|                 | 911カレラ4S              | 1510   | フード、RRダンパー   |                                   |
| プジョー            | 307SW                 | 1430   | フード、バンパー、<br>インパネ類                                       | フェンダー<br>は樹脂                      |
|                 | 407SW                 | 1720   | フード、<br>サスペンションアーム                                       |                                   |
| シトロエン           | C4                    | 1350   | フード  | フェンダー<br>は樹脂                      |
|                 | C5                    | 1430   | フード  |                                   |
|                 | C6                    |        | フード  |                                   |
| ルノー             | ルーテシア ス<br>ポール        |        | フード  | フェンダー<br>は樹脂                      |
| ジャガー            | XK                    | 1595   | アルミモノコックボデ<br>イ、キャリバ                                     | 参考出品                              |
|                 | XJR                   |        | アルミモノコックボデ<br>イ、ヒートプロテクタ                                 | クロスビーム、<br>シートフレーム<br>はマグネシ<br>ウム |
|                 | ダイムラー                 | 1820   | アルミモノコックボデ<br>イ  |                                   |

| メーカー         | 車種               | 車重(kg) | アルミ化部位   | 備考                       |
|--------------|------------------|--------|--|--------------------------|
| アストン<br>マーチン | ヴァンキッシュ<br>S     | 1875   | アルミニウム&CFRPボ<br>ディ、アルミニウム&樹<br>脂パネル、インパクトビ<br>ーム |                          |
|              | V8ヴァンテー<br>ジ     | 1570   | アルミニウム&CFRP&<br>マグネボディ、インパ<br>クトビーム、サスペンシ<br>ョン  |                          |
|              | DB9              | 1710   | アルミボディ、<br>インパクトビーム                              | パネル類は<br>アルミニウ<br>ム&CFRP |
| ランドロー<br>バー  | レンジローバー          | 2560   | フード、ドア   |                          |
|              | ディスカバリー3         |        | フード、バックドア  |                          |
| ボルボ          | C70              | 1660   | フード、トランクリッド                                      |                          |
|              | V70              | 1560   | フード  |                          |
|              | XC70             | 1700   | フード  |                          |
| サブ           | 9-3スポーツエ<br>ステート | 1630   | フード、バックドア  |                          |
|              | 9-3スポーツセ<br>ダン   | 1500   | フード  |                          |
| オペル          | シグナム             | 1510   | フード、<br>FRサスペンション                                |                          |
| アルファロ<br>メオ  | GT               | 1430   | RRサブフレーム   |                          |
|              | GTV              | 1420   | RRサブフレーム   |                          |
| マセラティ        | バーデケイジ<br>75     |        | アルミシャシー  | ボディは<br>CFRP             |
| フェラーリ        | F430             | 1450   | アルミボディ   |                          |
|              | 612スカリエッティ       | 1840   | アルミスペースフレーム                                      |                          |

表2 海外自動車メーカー主要展示車のアルミニウム使用状況(北米車)

| メーカー       | 車種              | 車重(kg) | アルミ化部位               | 備考             |
|------------|-----------------|--------|----------------------|----------------|
| FORD       | エクスポローラ         | 2160   | フード                  |                |
|            | フォーカスヴィ<br>ニャーレ |        | フード、フェンダ、<br>トランクリッド | コンセプト          |
| GM         | キャディラック<br>BLS  |        | フード                  | 参考出品           |
|            | キャディラック<br>CTS  | 1670   | フード                  |                |
|            | キャディラック<br>SRX  | 2060   | フード                  |                |
|            | コルベット Z06       |        | 車体フレーム               | 外板パネル<br>はCFRP |
| クライスラ<br>ー | 300C            | 1860   | フード、トランクリッド          |                |

#### 4. 国内乗用車のアルミ化状況

「日本の自動車業界は「安全」と「環境」を最重要課題ととらえ、世界の範となるような「安全で環境負荷の少ない車社会」の実現に向けて、総合的に取り組んでいます」-東京モーターショーパンフレットより-

会場ではパンフレットの言葉通り、道路情報、周辺の自動車情報を得て未然に事故を防ぐITSを駆使した安全技術とハイブリッドカー・燃料電池車をはじめとする環境技術の展示が目立った。その一方で、消費者からは高い運動性能が求められており、環境性、安全性、運動性をいかに成立させるかが今後の自動車メーカーの課題と窺えた。

こうした背景のもと、アルミニウムは軽量で高剛性な観点から、いずれの目標にも貢献し得る素材である。調査にあたって説明員への聞き取りをおこなったが、アルミニウムは「非常に魅力的な素材」とする答えを多く頂いた。事実、今回のモーターショーにおいて既にアルミ部品を採用し市販されている車両の展示が目立った。

##### ①トヨタ自動車

コンセプトカーにおける車体へのアルミ採用車は確認できなかったが、量産車においては、歩行者保護機能を有したアルミフードを装備するクラウン（写真26）や外板のフード、トランクリッドをアルミ化したプリウスが展示されていた。また、フロントサブフレーム、サスペンションなど足回り部品がアルミ化されているマークXが展示されていた。



写真26 トヨタ クラウンアスリート

また、今年のモーターショーの目玉とも言える、昨年8月末から国内販売を開始したトヨタの高級車ブランド「LEXUS」からは日本初公開となるGS450hが展示されていた（写真27）。GS-450hはハイブリッドシステムを採用しており、4.5ℓクラス並の動力性能と2.0ℓクラス並の低燃費を両立している。

このレクサスブランドから発売されるGS、IS（写真28）、SCシリーズはいずれもアルミフードが採用されており、高級車に求められる高い運動性能と優れた環境性能にアルミニ



写真27 レクサスGS450h



写真28 レクサスIS350

ウムが大きく貢献している。今後のトヨタ自動車でのアルミ化が注目される。

##### ②日産自動車

フード、サスペンションにアルミが採用されているスカイラインCOUPE（写真29）、フェアレディZといったスポーツカーが展示されていた。スカイラインCOUPEでは、車体だけではなくセンターパネル周辺、ペダルなどの内装にもアルミ材が多用されている（写真30）。

また高級車ではフード、トランクリッド、ドアがアルミ化されたフェアガが展示されていた。



写真29 日産 スカイラインCOUPE





写真30 日産 スカイラインCOUPEの内装

### ③本田技研工業

ブースでは、アルミニウムの超塑性現象を利用した高温ブロー成形法によるフロントフェンダー、トランクリッドを採用したレジェンドが展示されていた(写真31)。レジェンドにはこの他にもフード、サブフレーム、サスペンションアームにアルミニウムが採用されている。また、アルミフード採用の新型S2000(写真32)も展示された。



写真31 ホンダ レジェンド



写真32 ホンダ S2000

### ④三菱自動車

2年半ぶりの新型車となるアウトランダーにはアルミルーフが採用されている(写真33, 34)。車両の最も高い位置に軽量のアルミニウムを採用することで車両全体の重心を下げ、コーナリング時のロールやふらつきを低減、高い運動性

能を実現している。このアルミルーフと車体との締結にはリベット(SPR)が用いられている。

また、参考出品のコンセプトXでは、更に高い運動性を得るために従来のフード、トランクリッド、フェンダーに加えてルーフ、ドアにもアルミニウムが採用されている(写真35)。

その他に市販予定の「i」にもエンジン部品をはじめアルミニウムが多用されている。三菱自動車のブースでは国内メーカーで最もアルミニウムの使用が強調されていた。



写真33 三菱 アウトランダー



写真34 アウトランダーのアルミルーフ



写真35 コンセプトXのアルミフード

### ⑤マツダ

歩行者保護機能を有したアルミフードを採用するRX-8、新型ロードスターが展示されていた(写真36)。マツダでは鋼とアルミニウムの摩擦接合技術を開発しており、トランクリッドのヒンジ部に使用されている。今後発売される車両へ



写真36 マツダ 新型ロードスター

のさらなる適用が期待される。

#### ⑥富士重工

北米で市販されているB9 TRIBECA (写真37)をはじめ、アウトバック、フォレスターなどの展示があり、多くの車種にアルミエンジンフードが採用されている。フロントまわりの重量軽減を図り、操縦性の向上を目的としている。



写真37 富士重工 B9 TRIBECA

#### ⑦スズキ

スイフトSportのエンジンがオールアルミ製となっており、高いスポーツ性能を実現している (写真38)。



写真38 スズキ スイフトSportとオールアルミ製エンジン

#### ⑧ダイハツ

参考出品、UFE-Ⅲはcd値 (空気抵抗係数) 0.168の優れた空力特性とアルミニウム及び樹脂を多用したボディで車重440kgを実現したことによって、軽自動車では世界最高の超低燃費72km/lを達成している (写真39)。



写真39 ダイハツ UFE-Ⅲ

第39回東京モーターショーに展示された国内メーカー車両のアルミ使用状況を表3にまとめる。

### 5. 部品のアルミ化状況

部品ブースは、会場の北ホールをメインに、国内156社1団体、外国22社5政府の合計819小間を擁し、世界初出品94/日本初出品72の出品があった。アルミ部品に関する展示は、春に開催された自動車技術展と大きな変化はなかったとの印象である。以下に分野別に報告する。

#### 5.1 熱交換器

デンソー、カルソニック、パレオ/ゼクセル、ティラド (旧東ラジ)、サンデン等がエアコン、ラジエーター、オイルクーラー等のアルミ製熱交換器を展示していた。従来からの進展として、デンソー、カルソニック、パレオ/ゼクセルの主要エアコンメーカーがCO<sub>2</sub>冷媒を使った新式熱交換器を展示していた (写真40, 41)。

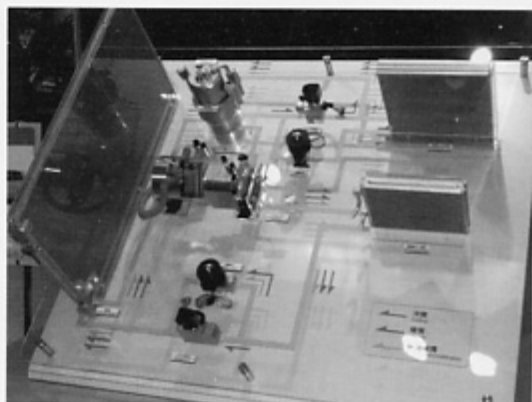


写真40 フロンフリーカーエアコン (デンソー)

表3 国内メーカーアルミ使用状況

| メーカー | 車種                | 排気量 (cc)      | 車重 (kg) | アルミ化部位                              | 備考             |
|------|-------------------|---------------|---------|-------------------------------------|----------------|
| トヨタ  | クラウン              | 3456          | 1620    | フード、フロントサブフレーム、サスペンション              | 市販済み           |
|      | マークX              | 2994          | 1530    | フロントサブフレーム、サスペンション                  | 市販済み           |
|      | プリウス              | 1496          | 1270    | 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 | 市販済み           |
| レクサス | GS450h            | 3500          | -       | フード、ホイール                            | 参考出品           |
|      | IS350             |               |         | フード                                 | 市販             |
|      | SC430             |               |         | フード                                 | 市販             |
| 日産   | スカイライン COUPE      | 3498          | 1530    | フード、ホイール、サスペンション、内装                 | 市販済み           |
|      | フェアレディZ           | 3498          | 1450    | フード、サスペンション                         | 市販済み           |
|      | FUGA              | 4494          | 1770    | フード、ドア、トランクリッド                      | 市販済み           |
| ホンダ  | S2000             | 2200          | -       | フード、脱着ルーフ、ホイール、ピストン                 | 市販予定           |
|      | レジェンド             | 3471          | 1760    | フード、フェンダー、トランクリッド                   | 市販済み           |
| マツダ  | RX-8              | 1308          | 1310    | フード、トランクリッド、サスペンション                 | 市販済み           |
|      | ロードスター            | 1998          | 1090    | フード、トランクリッド、サスペンション                 | 市販済み           |
| 三菱   | コンセプトX            | -             | -       | フード、トランクリッド、フェンダー、ルーフ、ドア            | 参考出品           |
|      | アウトランダー           | 2359          | 1590    | ルーフ                                 | 市販済み           |
|      | i                 | -             | -       | シリンダーブロック、オイルパン等                    | 市販予定           |
|      | ランサーエボワゴン         | 1997          | 1500    | ルーフ、フード、フェンダー、サスペンション               | 市販済み           |
| 富士重工 | インプレッサ            | 1994          | 1460    | フード                                 | 発売済み           |
|      | B9 TRIBECA        | 2999          | 1925    | フード                                 | 北米発売済み<br>参考出品 |
|      | アウトバック Edge Style | 2999          | 1510    | フード、リアゲート、ホイール                      | 参考出品           |
|      | フォレスター Edge Style | 1994          | 1390    | フード、ホイール                            | 参考出品           |
|      | BRITZEN           | 1990          | 1480    | フード、リアゲート、ホイール                      | 参考出品           |
| スズキ  | SWIFT Sport       | 1586          | 1060    | オールアルミ製エンジン                         | 市販済み           |
| ダイハツ | UFE-III           | 660+<br>2モーター | 440     | 樹脂との複合ボディ                           | 参考出品           |
|      | コペン ZZ            | 1495          | 880     | フード、ルーフ、トランク                        | 参考出品           |

国際的な環境保護問題の重要性が叫ばれた始めた今日、地球温暖化防止と並び、オゾン層破壊防止は大きな問題の1つである。これらのシステムは、2011年にはヨーロッパでの冷媒規制が始まることを受け、各社が開発を行っている。未だ、量産化には至っていないものの、今後の展開に注目すべきであろう。

また、エアコン用コンデンサーおよびラジエーターを含むフロントモジュール化の動きが、一層の強まりを見せている。

## 5.2 フレーム/サスペンション部品

エフテック、アーレスティ、ヨロズ、QTICS、日立金属等がアルミ製サブフレームを展示していた。これらは近年に展示が始まった部品で、スカイライン、レジェンドの量産車へ適用が開始されている。

エフテックは、熱間バルジ加工により展伸材を活用し、スクイズダイキャスト部品と接合することでフレーム構造を作っている(写真42、43)。これらの2つの成形法は、成形自由度や一体成形性の特徴を持つもので、それを生かすことで部品点数を少なくしている。

アーレスティは、高真空ダイキャストを使った一体成形サブフレームを特徴としている。これもまた、成形自由度があり部品点数が少ない(写真44)。

上記の2社のように、展伸材や鍛造材が主体であったフレーム/サスペンション部品にも、ダイキャスト部品が適用さ



写真42 レジェンド用リアサブフレーム (エフテック)

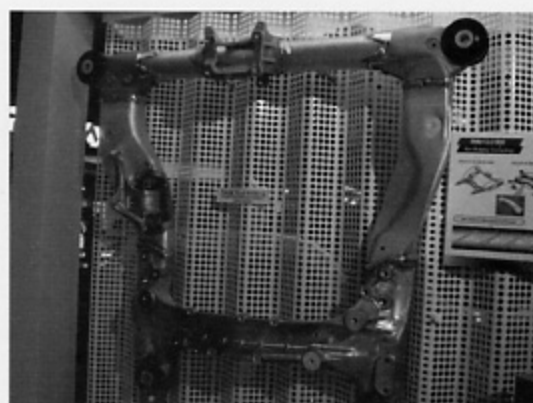


写真43 レジェンド用フロントサブフレーム (エフテック)



写真41 R744 (CO<sub>2</sub>) エアコンシステム (パレオ/ゼクセル)



写真44 サブフレーム（アーレスティ）

れてきていることが注目される。

プロペラシャフトが日立とDANAの2社から展示されていた。日立はアルミニウムとスチールの異種金属を摩擦圧接で接合した製品を展示していた（写真45）。DANAは圧入とカシメという機械的結合を使った製品（インディーカーに使われた）を展示していた（写真46）。



写真45 アルミ/スチール接合プロペラシャフト（日立）

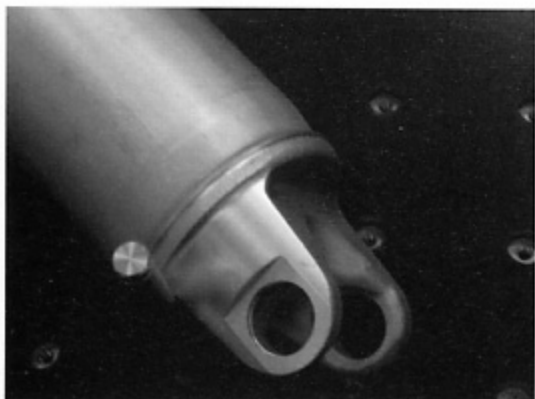


写真46 機械的結合アルミプロペラシャフト（DANA）

### 5.3 その他

エンジン周りの部品として、フェデラル モーグル社から遮熱板にアルミ箔・条を応用した製品が展示されていた（写真47、48）。アルミ箔をエンボス加工し、2重構造にすることで軽量かつ断熱性能を向上させたものであり、今春の自動車技術展から出展されている。

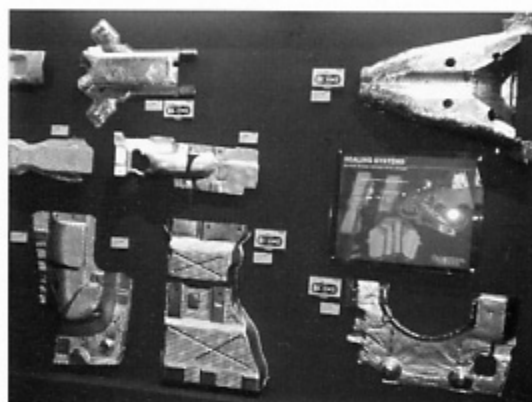


写真47 アルミ箔・条製遮熱板（フェデラル モーグル）

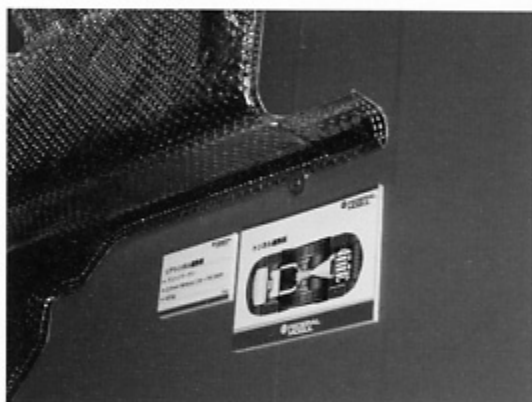


写真48 アルミ箔・条製遮熱板（フェデラル モーグル）

## 6. 二輪車のアルミ化状況

二輪車のコーナーでは、国内4メーカー、海外5カ国7メーカーの総計11社から乗用車に劣らず多数の世界初出展が見られた。今回のショーでは、国内の各メーカーからオートシフト（AT）を搭載したモデルが出品された他、EV、ハイブリッド、燃料電池車などの環境対応モデルやエアバッグを装着したモデル（写真49）が世界初出展されるなど、近年の四輪乗用車の動向に追従した動きが見られた。

四輪乗用車と比較して、以前からメインフレームを始め多くの部品にアルミニウムが採用されている二輪車であるが、今回のショーでも更に高剛性、軽量化を追求した完成車や部品が多数展示された。

ヤマハのブースでは、メタノール燃料電池のスクーターFC-meやハイブリッドスクーターHV-01、前後にインホイールモーターを配したEVのディノニクスなどが世界初出展





写真49 ホンダ エアバッグ装着車



写真51 ヤマハ 大型ダイカストフレーム



写真50 ヤマハ デイノニクス



写真52 ヤマハ 鋳造材、鍛造材、押出形材を組合せたメインフレーム

された。このデイノニクスでは上下、前後に伸縮するユニークな機能を備えたアルミフレームが採用されている（写真50）。

今回ショーでの2輪車メーカーでは最も技術的な展示に力を入れていると見られたこのヤマハのブースでは、完成車と並んでフレームやその他の部品も展示されていた。

設計の自由度が高い大型薄肉ダイカスト製の一体メインフレームとスイングアーム（写真51）の一方で、鋳造材、鍛造材、押出形材の各部品の組み合わせにより、鉄フレームに近い“しなやかさ”を追求したフレーム構造（写真52）も展示されており、いずれもアルミ製ながら要求特性に合わせ最適な素材を使い分ける開発コンセプトが見受けられる。

直列6気筒エンジンを搭載したコンセプトモデルのストラスフィアが注目を集めていたスズキのブースでは、同じく世界初出展となるGSR400に大型ダイカスト製の一体メインフレームとスイングアームが採用されていた（写真53）。ダイカスト技術の進歩により、設計自由度が高く、且つ更なる薄肉化が得られるようになったダイカスト製フレームは更なる軽量化と高剛性化に有利と考えられ、今後も採用が進むと思われる。

一方、カワサキのブースでは、日本初出展となるZZR1400がカットモデルで展示された（写真54）。エンジンも車体剛性の構造部材とする独自のアルミモノコックフレームは板プレス品の溶接構造となっており、このフレーム内にエア



写真53 スズキ GSR400



写真54 カワサキ ZZR1400カットモデル

クリーナを配置して充填効率の高い吸気を実現している。このようにフレーム内に他の機能性を持たせる設計では、板プレス品の溶接構造が適している。

世界初出展モデルを多数揃えたハーレー・ダビッドソンを始めとした海外メーカー各社からは、今回新規な軽量化、アルミ材適用の技術展示は見られなかった。

アルミ化という点では既に成熟した親もある二輪車であるが、今回ショーでも環境対応や安全装備など四輪乗用車と似た開発動向が見られ、これによる車重増と運動性能両立のために軽量化ニーズは一層高いと思われる。種々のアルミ素材の使い分けという点でも今後の動向に注目したい。

## 7. お わ り に

近年のモーターショーと同様に今回も軽量化・アルミ化を大きくアピールした展示は少なかった。しかし、これはむしろ自動車ボディへのアルミ採用が一般的になった結果と考えられる。

特に欧州の乗用車では、アウディやジャガーからオールアルミ車の新モデルが展示されたのを始めとして、ボディのアルミ化対象部品もフードからトランク、バックドア、ドアなどへとさらなる広がりが見られた。また、今回ルノーやシトロエン、プジョーなどで中・小型量産車へのアルミ採用の動きも広がっている。

国内においても、高級車の多くにアルミフードが採用されており、欧州車と同様にトランクやドアへのアルミ化部品の広がりも見られた。しかしながら、全体的なアルミ化の動きとしては、未だ欧州、北米の方が大きくリードしている状況

であり、今後の更なるアルミ化の展開を大いに期待したい。

一方でこれまで国内メーカー主体であった、ハイブリッド車や燃料電池車等の環境対応車の出展が海外メーカーも含めて益々増加している。これら環境対策、更には衝突安全構造の強化も相まって乗用車の重量は今後も増加傾向にあると思われる。この対策としての軽量化素材として、今回ショーではアルミニウムの他に樹脂、マグネシウムが採用された展示も多く見られた。

アルミ産業に係る当委員会としては、今後も本報のような軽量化動向の調査報告などを通して、国内においても海外のアルミ化のレベルに追いつく一助となるよう活動を行っていく。最後に、調査に参加された自動車アルミ化委員会のメンバーを紹介します。

### 東京モーターショー調査メンバー

社団法人 日本アルミニウム協会  
平成17年12月現在

| 氏名     | 会社名           | 所属部署                         | 役職          |
|--------|---------------|------------------------------|-------------|
| ●志賀 信道 | 住友軽金属工業株式会社   | 研究開発センター第一部<br>自動車材料開発規格グループ | 専門技師        |
| ○大島 清司 | 三菱アルミニウム株式会社  | 開発部 自動車室                     | 副主査         |
| ○高木 康夫 | 株式会社神戸製鋼所     | アルミ・銅カンパニー<br>真岡製造所 アルミ板研究部  |             |
| ○高橋 照栄 | 日本軽金属株式会社     | 名古屋工場 技術室                    | 係長          |
| ○日比野 旭 | 古河スカイ株式会社     | 技術研究所 自動車開発室<br>自動車板材開発グループ  | 主査          |
| ○金山 孝範 | 昭和電工株式会社      | 技術センター 企画グループ<br>チーフリサーチャー   | チーム<br>リーダー |
| ☆土田 繁雄 | (社)日本アルミニウム協会 | 技術開発担当                       | 調査役         |

●：委員長，○：幹事，○：委員，☆：事務局