

# アルミニウム



特集 東京モーターショー2005

## クルマのアルミニウム化最前線

TOKYO MOTOR SHOW



163

新しい建築表現を実現する

▶ 話題のアルミニウム建築

冬寒に似合うアルミニウムの酒器

▶ ちろり

2005.12  
日本アルミニウム協会



最新のクルマと技術が集結する東京モーターショー。今回は世界から239社が参加し、次世代環境技術や安全技術など、各メーカーからさまざまな提案がありました。今回、ひととき注目をあつめた車種を中心に、そのアルミ化動向を探ります。

# 高級セダンを中心に 走る楽しさをアルミで追求

トヨタ「レクサス」は世界初公開車を発表。高級セダんに注目が集まった。

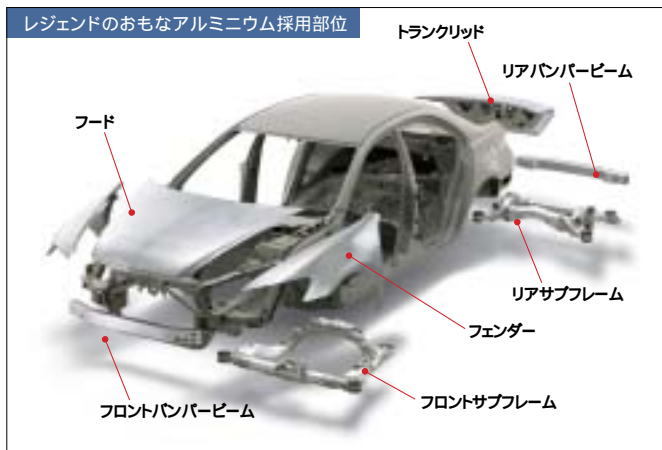
## 人気の高級車、 新しい環境対応車に注目あつまる

2005年10月、クルマファン待望の第39回東京モーターショーが開催されました。今回のショーでは、世界初公開車が79台、日本初公開車が120台発表されるなど、注目度の高い祭典となりました。

今回のモーターショーでは、高級車の豊富なラインアップやさまざまな環境対応車の登場に話題が集中しました。高級車ではとくに北米を中心に展開してきたトヨタ「レクサス」の世界初公開車が披露されるなど、人気の高級セダン前には多くの人々が詰めかけ、熱気を帯びていました。また、燃料電池車やハイブリッドカー、水素自動車などの環境対応車は、性能向上はもちろんのこと、今回はより実用化に向けた提案が盛り込まれていたのが特徴的でした。例えばホンダの燃料電池車「FCXコンセプト」は、新方式の採用によりプラットフォームの低床化を図り、セダン型に近い形状を実現しています。マツダの水素自動車「RX-8ハイドロジェンRE」は、市販車であるRX-8に高圧水素タンクとガソリンタンクを搭載し、水素でも、ガソリンでも運転可能な利便性の高い環境対応車となっています。このような市販化を視野に入れた取り組みが今回のモーターショーではとくに見られました。



国産車で初めて最高出力300馬力のエンジンを搭載したホンダ「レジェンド」。凹凸の大きいフェンダー(写真左)とふくらみのあるトランクリッド(写真右)は、アルミ高速ブロー成形技術の採用により複雑な形状が可能となった。



2005年10月に発売された三菱SUV「アウトランダー」。面積の大きいルーフにアルミニウムを採用。



マツダの水素ロータリーエンジン車「RX-8ハイドロジェンRE」は、水素でもガソリンでも走行可能なデュアル燃料車。長距離移動や水素燃料供給施設がない地域への走行などに高い利便性を発揮する環境対応車となっている。フード、リアドア、フロントアッパー・ロアーム等にアルミニウムを採用。高圧水素タンクにはアルミライナーを使用している。



ジャガー参考出品車「NEW-XK」は、アルミモノコックボディで大幅な軽量化を実現している。



マイナーチェンジした日産「フェアレディZ」は、フード、サスペンション等にアルミニウムを使用。とくに今回、人気のアルミインテリアを増やしている。



スバル「フォレスタ― Edge」style」は、フード、バンパービーム、ホイール等にアルミニウムを採用。



日本カー・オブ・ザ・イヤーを受賞した新型「マツダ ロードスター」。フード、トランクリッド、フロントアッパー・ロアーム等にアルミニウムを採用。とくにトランクリッドには世界初となる摩擦熱を利用した鋼材とアルミ材の点接合技術を採用している。

## 進展するボディパネルのアルミ化

今回のモーターショーでは高級車をはじめとしてアルミ化の進展が見られました。

これまで、自動車用アルミ部品は、ホイールやエンジンブロック、熱交換器、サスペンションなどが中心でしたが、最近ではボディパネルなど大型の部品への採用が進んでいます。背景には、京都議定書発効に伴い、CO<sub>2</sub>削減につながる自動車の燃費向上が急務となっていること、安全性、快適性向上をめざした装備の充実により車体重量が増加傾向にあること、このような理由から自動車の軽量化は大きなテーマとなっています。そのため軽量のアルミニウムへの代替が進んでいます。とくに今回はボディのフード、トランクリッドに加えて、フェンダー、ドア、ルーフへの採用拡大が見られました。

たとえば、ホンダブース最前列に展示された高級セダン「レジェンド」では、ボディのフード、フェンダー、トランクリッドにアルミ板材が採用されています。この他にもサブフレームなどの足回り部品等にアルミニウムが多用され、大幅な軽量化が実現されています。また、ボディのデザイン性が重視される高級車のなかで、とくにレジェンドのフェンダー、トランクリッドは凹凸の大きいフォルムとなっています。これにはアルミ合金を高温で加熱し延性を高めるアルミ高速ブロー成形技術が新たに導入され、複雑な形状が可能となりました。

ボディパネルのアルミ化は、高級車を中心に広がりを見せていますが、この他にも今回のモーターショーでは個性的な使用が見られました。三菱ブースのメインステージに展示されたSUV「アウトランダー」は、ルーフにアルミニウムを採用しています。車体の最も高い位置にあるルーフを軽量化することで低重心化をはかり、車高の高いSUVの操縦安定性を向上させています。このクルマは一般大衆向けのSUVであり、今後このような身近なクルマにアルミ化が拡大していくことが期待されます。



燃費や走行性能の向上に車体の軽量化は大きく関わります。今回のモーターショーでは、アルミニウムの効果を最大限に利用した軽量化が見られました。話題の車種を中心に、開発ご担当にアルミニウム採用理由をうかがいました。

きびきびした走りを目指す

ボディパネルのアルミ化で38kg軽量化

今回のモーターショーに出展された日産「フーガ」は、4.5リットルエンジン、333馬力を発揮する最上級車種です。

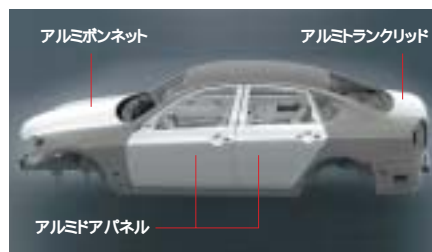
「とくに走行性能では、きびきびとした走りを可能にしようと、さまざまな箇所で軽量化を図り、軽量材料のアルミニウムやマグネシウムを積極的に採用しました」と、日産自動車(株)商品企画本部商品企画室主任の永森亮氏は言います。

「ボディパネルでは、フード、4枚のドア、トランクリッドをアルミ化。従来の鉄からアルミに替えたことによる軽量化は、ボンネットでは9kg、ドアは4枚合計で24kg、トランクリッドは5kgで、ボディでは一台あたり38kgの軽量化を実現しています。また、アルミホイールは鋳造金型の急速急冷システムによりスポーク部の大幅な強度向上と薄肉化を実現して、1本あたり12kgと、19インチながら他車の18インチより先軽量になっています」

フーガは軽量化だけでなく、衝突安全性能で国産車トップの6スターの評価を得ており、バランスのとれた高性能が高く評価されています。



大幅な軽量化を実現した日産「フーガ」



日産自動車(株)  
商品企画本部商品企画室  
主任  
永森 亮氏

走りの技術提案が詰まった  
三菱「ミツビシ・コンセプトX」



三菱自動車工業(株)  
C-seg商品開発プロジェクト  
プロジェクトマネージャー  
岩田 秀之氏



もっとアルミで軽く

性能向上めざし、アルミニウムの可能性を提案

スポーツカーとして人気の高い三菱「ランサーエボリューション」。今回のモーターショーでは、その次期モデルとしてのコンセプトカー「ミツビシ・コンセプトX」が登場しました。このクルマにはアルミニウムの積極的な採用が見られます。

「今回のコンセプトカーでは、走る、曲がる、止まる、すべての高性能化を図りました。たとえば新開発アルミブロックターボエンジンやF1などでも使用されている自動6速マニュアルトランスミッションを搭載するなど、非常に高い走行性能を実現しています」と、三菱自動車工業(株)C-seg商品開発プロジェクトマネージャーの岩田秀之氏は言います。

「走りを目指すなかで、これまで採用してきたアルミ部品をもっと使いたいという思いから、フード、フェンダー、ルーフ、ドア、リアゲート、足回りなどに多用しました。とくにクルマの重心からはなれたところを軽量化すると操縦安定性が向上するため、フェンダーはアルミニウムで軽量化を図りました。またフードも、軽量化により低重心化が図れ走行性能が向上できるため、アルミニウムを採用しました」

この他にも、インテリアをはじめ至るところにアルミ部品が使用されており、アルミニウムの可能性を探る開発担当者の熱い思いが感じられました。



フードをはじめ、アルミニウムを随所に使用している。



これまでの燃料電池車とは大きくフォルムを変えたホンダ「FCXコンセプト」

(株)本田技術研究所  
和光基礎技術研究センター  
上席研究員

藤本 幸人氏



新方式の採用により、燃料電池をセンターに縦置きにし、低床化を実現した。

ハイブリッドシステムを搭載

機能向上を、軽量のアルミニウムが支える

北米で高い人気を誇る高級セダン、トヨタ「レクサス」。今年8月には日本にも上陸し話題を集めています。このレクサスブランドの「GS」についてトヨタ自動車(株)商品開発本部レクサスセンターチーフエンジニアの三吉茂俊氏はこう説明します。

「GSは日本の立ち上げのトップバッターモデルです。今回は、このクルマにハイブリッドシステムを搭載したGS450hを発表しました。これまでハイブリッドカーは環境対策が第一の目的でしたが、今回は加えてパワーを重視し、エンジンとモーターの併用でシームレスな加速を実現しています」このクルマがめざしたのは、心に訴えかける走り、走行性能に軽量化は大きく関わります。

「軽量化を図るため、フードやフロントサブフレーム、サスペンションアームの一部などにアルミニウムを使用しています。アルミを使ってみたいという気持ちは非常にありますね。いまはアルミの軽量化効果が最も有効に働くところに採用しています」

ハイブリッドシステムの採用により、心に響く走りを実現したGS450h。その機能向上を軽量のアルミニウムが支えています。

新方式の採用で美しいスタイルを獲得

実用化へ走りだした燃料電池車

今回のモーターショーでは、各メーカーからさまざまな燃料電池車が出品されましたが、とくにホンダ「FCXコンセプト」は、従来の燃料電池車のイメージを覆すようなフォルムで大きな注目を集めました。

「車の基本の形であるセダンでぜひ燃料電池車を実現したいと思いました」と語るの、(株)本田技術研究所和光基礎技術研究センター上席研究員の藤本幸人氏。従来、燃料電池車は、床下すべてに燃料電池スタックなどの装置を詰め込んでいたため、車高の高いクルマとなってしまっていました。

「今回、水素と酸素を上から下に流す方式を採用してセンターに燃料電池を縦置きにし、低床プラットフォームができてきました。これですてきなプロポーションのセダン型ができます。ガソリン車を超えるデザインが可能となったのです」

コンセプトカーのため材料は非公開ですが、藤本氏は燃料電池車のパワープラント部分でもアルミ材を使用した部品はあると言います。また、現在リース販売をしている燃料電池車の高圧水素タンクにはアルミライナーを使用しています。将来の普及を視野に入れ開発が進むFCX。大きな一歩を踏み出した燃料電池車に高い期待が集まりました。



トヨタ・レクサス「GS450h」は、世界に先駆けてFR(フロントエンジン・リアドライブ方式)車にハイブリッドシステムを搭載した。



トヨタ自動車(株)  
商品開発本部レクサスセンター  
チーフエンジニア  
三吉 茂俊氏



# 新しい建築表現を実現する 話題のアルミ建築



フクダ電子アリーナ



アルミハニカムパネルの断面

## より使いやすくなったアルミニウム

アルミニウムを使用した建築への関心が、ここ数年高まっています。アルミニウムは軽量で耐食性にすぐれ、リサイクルしやすく、さらに他材料に比べ寸法精度にすぐれた部材の製造が可能であるという特長を持っています。このような、アルミニウムの特性に適した新しい建築を目指して、これまでさまざまな取り組みが行なわれてきました。

2002年のアルミニウム建築構造に関する国土交通省告示にしたがってアルミ合金と構造設計を行えば、通常の確認申請を行うことにより自由にアルミ建築を建てるできるようになりました。このほか、アルミニウム建築構造協議会によって製作工場や製作管理技術者の認定や、アルミ建築構造に関する設計規準や製作要領、デザインマニュアルの作成などが行われています。このように、建築にアルミニウムを使いやすい環境は徐々に整ってきています。また2005年には、アルミニウムを構造部材に用いた住宅の広報・普及を推進するため、経済産業省からの委託事業として「アルミハウスプロジェクト」事業が行われています。

最近では、新しい構造やデザイン表現の研究などが進み、さまざまなアルミ建築が建てられるようになっていきます。

## アルミハニカムパネルの大屋根 フクダ電子アリーナ

2005年10月、千葉市に新しいサッカー専用スタジアム「フクダ電子アリーナ」がオープンしました。ここは、Jリーグのジェフユナイテッド千葉・市原のホームスタジアムであり、Jリーグ公式戦などが開催されます。スタジアム全体は、見やすく、使いやすく、よりコンパクトな「次世代型」「地域密着型」の市民球技場を目指して設計されています。

観客席の90%を覆う屋根には、アルミハニカムパネルが使用されました。折り紙細工のようなデザインが連続し、柔らかな曲面を構成しています。

アルミハニカムパネルは、軽量、高強度、高剛性、すぐれた平坦度などの長所を持ち、これまででも屋根や庇などに使用されてきましたが、今回の使用量(約13,800㎡)は国内最大規模となりました。

使用されたアルミハニカムパネルは、厚さ82mm(一部83mm)で、高さ80mmのハニカムコアの表裏に厚さ1mmのアルミ板を接着したものです。ハニカムパネルの接着には、従来の接着剤と比べて耐水性、耐熱性にすぐれたシリコン接着剤が使用され、パネル耐久性が向上しています。

## 軽量で施工期間を大幅短縮、 防水性も向上

屋根材の検討にあたっては、ステンレス板とアルミハニカムパネルが候補となり、とくに施工、性能、デザインなどの点で、アルミハニカムパネルの特長が目立って採用にいたしました。

施工面のメリットとしては、施工期間の短縮が図れることが挙げられます。アルミハニカムパネルは軽量で大パネル化やユニット化が可能のため、工場製作したユニットを現場周囲で組立て、クレーンで持ち上げて取り付けることができます。このような工法により、鉄骨への取り付



フクダ電子アリーナの全景。軽量で大型のハニカムパネルは、下部の鉄骨への固定部材が少なく済み、下から見上げるとすっきりした印象です。アルミ板にはメタルカラーのフッ素樹脂焼付け塗装が施されており、十分な耐食性を発揮します。

フクダ電子アリーナ(千葉県千葉市)

施主 建築主:千葉市、発注者:独立行政法人都市再生機構 設計監理 設計者:(株)日本設計、監理者:独立行政法人都市再生機構<株>日本設計 施工 清水・大林・新日本特定建設工事共同企業体 竣工 2005年10月

け部材が少なく、高所作業を減らすことができ、これほどの面積でありながらわずか3か月で屋根工事が完了しました。

また屋根面と天井面が一体となった大型パネルであるため、他材料では複層構造になるところを、単層構造とすることが可能になり、全体にシンプルで軽快なデザインが実現しました。

屋根の目地はシリコンゴムガasketをシリコン接着剤と併用して使用し、耐水性や耐久性、耐火性についても十分に評価されています(国土交通大臣認定・個別防災評定の認定取得済み)。

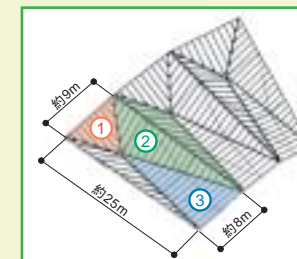
## ニーズに対応し最適な材料を開発

さらに今回の物件では、アルミハニカムパネルの設計仕様の最適化を図る取り組みが行なわれました。

たとえば、これまでアルミハニカムパネルの面板は厚さ2.0~1.5mmが多かったのですが今回は厚さ1mmの面板を多用し、また表面塗装は通常の35μmから25μmに薄くし、しかも十分な強度や耐食性を確保することができました。このような組み合わせにより、経済性を高め、より使いやすい材料として扱えるようになりました。

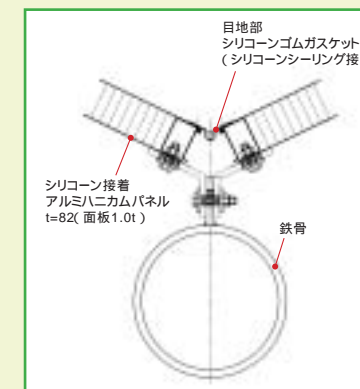
アルミハニカムパネルは、ハニカムパネルの構造が持つ特性と、アルミニウムの材料特性を兼ね備えたすぐれた建築材料であり、さらに施工、デザインなどの波及効果も大きいことから、今後はさまざまな建築、構造物への採用が増えていくことが期待されます。

## 屋根の構成



屋根はアルミハニカムパネルをつなぎ合わせた3つのパーツの組合せで構成されています。これらのパーツは、まず現場周囲で地組みされ、このままクレーンで持ち上げられます。

## 接合部のディテール



屋根パネル同士を突き合わせた部分(谷部)。2枚のアルミハニカムパネルの間の目地部はシリコンゴムで接合されています。シリコンゴムは水密性、紫外線による劣化、温度変化に強く、アルミパネルの変位を吸収しやすい特徴を持っています。

## 最近のアルミ建築例



金沢駅東広場  
(もてなしドーム)

設計監理:金沢市建設部 周辺整備課、トデック・サンワコン・釣谷共同企業体 建築設計:白江建築研究所 構造設計:斎藤公男+構造計画プラスワン 竣工:2005年4月 施工:清水・西松・治山社、松本特定建設工事共同企業体



エコムスホール(静岡県静岡市)

設計:根村修建築研究室 構造設計:(株)飯島建築事務所 竣工:2003年5月



アルミコテージ(山梨県南巨摩郡)

設計:伊東豊雄建築設計事務所 構造設計:オーク構造設計 竣工:2004年10月





ちろり(銚釐)は、関西地方などではたんぼ(湯婆)とも呼ばれる。アルミニウムなどの金属製のコップ形の器に、曲がった柄を付け、鍋などのへりに柄を掛け酒を温める。これで燗をつけると酒の味がよくなると評判だ。

江戸時代中期に酒や煮物などの肴を出す「煮売り屋」と呼ばれる店ができ、これが居酒屋の始まりだといわれている。ここで酒器としてちろりが使われていたそう。ちなみにアルミ製のちろりは、古くは明治30年代に販売された記録が残っている。

## 冬寒に似合うアルミの酒器

# ちろり

いつものまにか暗く、寒い、冬の夕暮れ。

街の片隅に暖かい灯がともる。

懐かしいカーバイトランプの匂い。

おでんの屋台に、ひとり、またひとりと人が集まり始める。

出し汁のうまみが、おでん種にしみ込む。

おでんのあたたかさが、酒を旨くする。

熱燗をつけるのはアルミのちろりだ。

ちろりの酒は、とろ火加減の鍋の中で

ゆっくり時間をかけて温められていく。

熱が伝わりやすく、扱いやすいアルミのちろりは

客の気持ちも温めてくれる小道具である。

空高く、月が冴え冴えと光るのは、

木枯らしが吹いたせいにか。

コートの襟に首をうずめ、

人々は家路を急ぐ。