

ATZ spezial

ドイツ発自動車技術専門誌

01 January 2025 | Volume 127

ATZ Special Feature
Aluminum Technology 10

アルミニウムが
未来のモビリティを
切り拓く



アルミニウムのテクノロジー 10

北米の自動車産業の現在地
サプライチェーンの持続的な発展

米国のアルミ部品サプライヤー訪問
UACJ Automotive Whitehall

モビリティとアルミニウム
持続可能なモビリティ社会を支えるアルミ

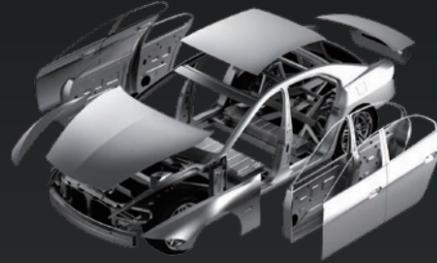
スペシャルコンテンツ

/// R&D探訪: UACJ モビリティテクノロジーセンター

/// 製品紹介: 各種アルミ自動車部品

米国サプライチェーンを支える 確かな品質と信頼性

世界有数の総合アルミニウムメーカー、株式会社UACJの米国グループ企業のUACJ Automotive Whitehallは、米国の自動車メーカーへのアルミニウムサプライヤーとして、自動車部品を供給してきた長い歴史を持っています。近年、ミシガン州の主力工場で最新鋭の押出プレスを導入し、またアリゾナ州に最先端の自動車部品工場を新設しました。これらにより、車両の軽量化・高機能化を力強くサポート致します。



日本

株式会社UACJ
R&Dセンター
自動車部品事業本部
モビリティテクノロジーセンター
株式会社UACJ押出加工
株式会社UACJ鋳鍛



北米

Tri-Arrows Aluminum Inc.
UACJ Metal Components North America, Inc.
UACJ North America, Inc.
UACJ Trading & Processing America, Inc.
UACJ Metal Components Mexico, S.A. de C.V.

変革期に挑む自動車業界 電動化と持続可能性への挑戦

自動車業界は今、かつてない規模の変革期に突入しています。この変革の中心には、電動化、自動運転、デジタル化、そして持続可能性に対する社会からの強い要請があり、これらの力が車両の設計や製造に根本的な変革をもたらしています。自動車メーカーは、技術の粋を結集して進化するニーズに応えるだけでなく、消費者の期待を超える新たな車両の開発に挑んでいます。さらに、ITやAI技術との融合も進み、車両の高度化が加速しています。電動化への取り組みも、厳格化する環境規制と燃費基準により一層進展しています。ただし、このシフトには充電インフラの強化やバッテリー技術の進展といった課題も伴います。完全な電動化の実現までには時間がかかるため、現時点ではハイブリッドソリューションが最適な選択肢と言え、完全電動車とハイブリッド車の双方が並行して進化することで、未来のモビリティの確固たる基盤が築かれつつあります。

持続可能性は、自動車業界全体での重要な焦点となっており、リサイクル・エコシステムの構築、リサイクル可能な材料の活用、エネルギー効率の向上が製造プロセスに組み込まれ、環境への影響が大幅に削減されています。さらに、製造技術の進化によって、より効率的で環境に優しい生産方法が実現されつつあり、カーボンニュートラルへの取り組みも加速しています。アルミニウムは、特にこの課題解決において不可欠な役割を果たしており、車両の性能と品質の向上に大きく貢献しています。この変革の時代において、車両がどのように進化しモビリティの未来を形作っていくのか、期待は高まるばかりです。軽量かつ高強度の特性を持つアルミニウムは、その存在感を増し続けています。航続距離を伸ばし、衝突安全性を高め、持続可能な車両の製造を力強く支えているアルミニウムは、今後もこの変革を牽引する不可欠な存在であり続けると確信しています。



佐藤 文彦
Fumihiko Sato

株式会社UACJ
常務執行役員
自動車部品事業本部長

INTRODUCTION

4 北米での自動車生産と
サプライチェーンの持続的成長

ALUMINUM

12 持続可能な社会の実現における
アルミニウムの役割

SPOTLIGHT

6 北米のアルミ部品サプライヤー
UACJ Whitehall

PRODUCTS

14 さまざまなアルミニウム合金製
自動車部品の紹介

SPECIAL TALK

10 UACJのモビリティ
テクノロジーセンター訪問

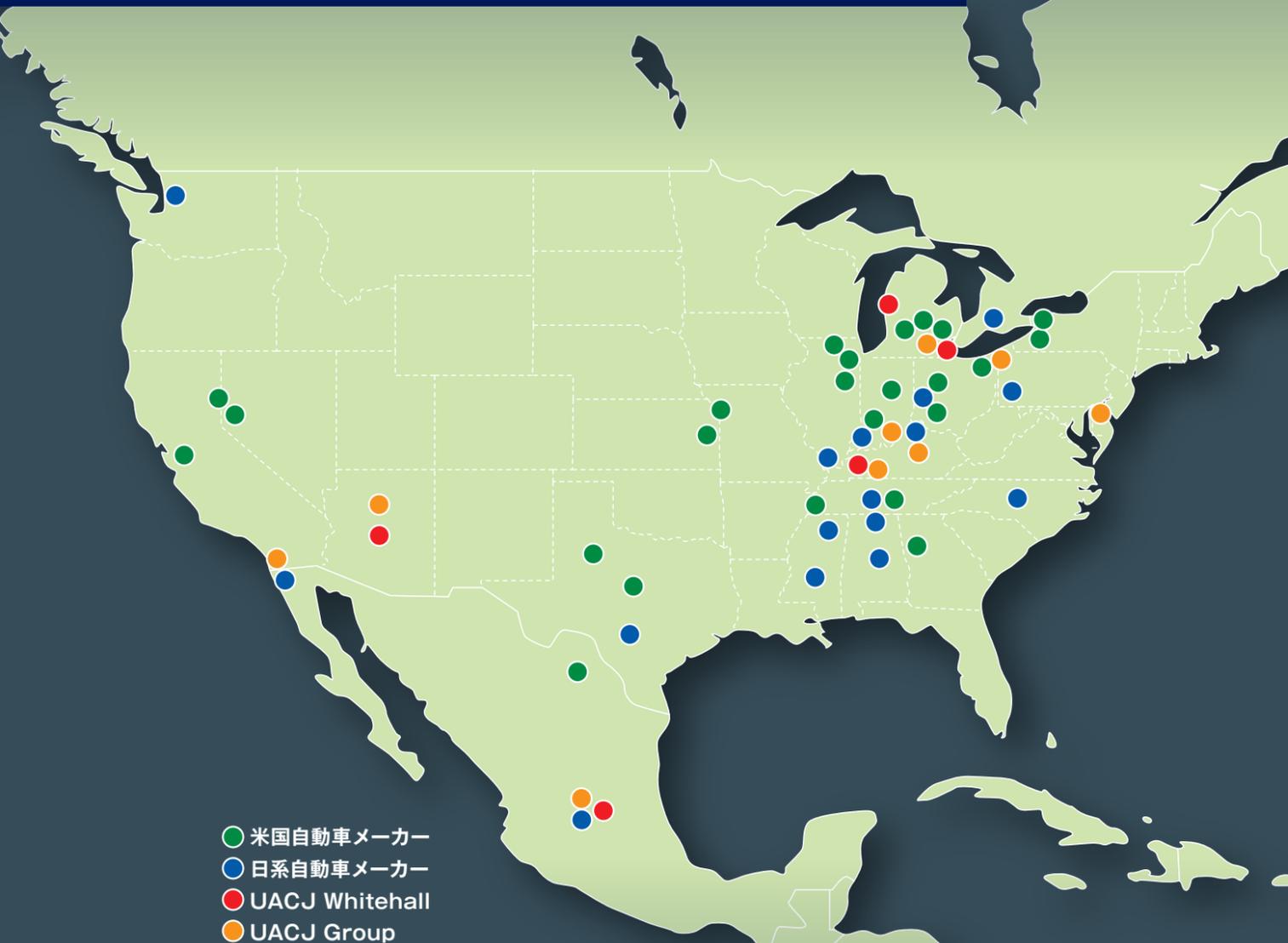


6 工場紹介 : UACJ Whitehall



12 持続可能なモビリティ社会の実現

北米における自動車生産と サプライチェーンの継続的な成長



米国の自動車産業は、アルミニウムの採用拡大とサプライチェーンの現地化が大きなトレンドになっています。アルミニウムは軽量で高強度、リサイクルが容易という特性から、ボディやシャシーの構造材、衝撃吸収部材などに広く採用され、車両の燃費向上や航続距離の延長、環境負荷の低減に貢献しています。一方、米国政府の政策や関税措置を背景として、サプライチェーンは現地化が進み、米国内の自動車メーカーや部品サプライヤーとの連携が強化されています。さらに、AIやIoT技術を活用した物流システム導入により、物流の安定、生産効率の向上、地域経済の活性化にも寄与しています。こうした取り組みは、持続可能な自動車産業の未来を支える基盤となっています。

米国自動車メーカーの戦略

米国の自動車産業を支える3大メーカー、フォード、GM(ゼネラルモーターズ)、ステランティスは、それぞれの強みを活かした戦略で電動化や環境規制の強化といった課題に取り組み、サプライチェーンの改革を積極的に進めています。フォードは、電気自動車やハイブリッド車の生産に優先的に取り組み、「F-150 ライトニング」や「マスタング・マッハE」といった電動開発モデルは市場で高い評価を集めています。同社は、サプライチェーンのデジタル化を推進し、リアルタイムの在庫管理や需要予測の精度を向上させ、主要サプライヤーとの長期契約を通じて、米国内での部品供給の安定化にも注力しています。GMは、独自に開発した「アルティウム EVプラットフォーム」を基盤とする戦略や、LGエナジーソリューションとのバッテリー共同事業を見直す柔軟なアプローチを採用して、製造コストの削減と供給の安定化を目指しています。これらは、成長が鈍化している電動化需要への柔軟な対応を象徴しています。一方、軽量化素材としてアルミニウムを積極的に採用しており、燃費効率の向上や環境負荷の低減を推進しています。ステランティスは、電動化への大規模な投資を行いながらも、北米事業の再編や経営体制の見直しを進め、競争力の強化と持続可能な成長を目指しています。同社は「電動化の多様性」を掲げ、EVおよびプラグインハイブリッド車(PHEV)の多様なラインナップを提供することで、広範な北米地域の市場ニーズに対応しており、特に、ジープやクライスラーブランドを通じて電動車両を投入し競争力を高めています。テスラは、バッテリーセルの自社生産やギガファクトリーの設立を通じて、サプライチェーンの垂直統合を進めています。これにより、部品供給リスクの低減と製造コスト効率の最適化を実現しています。

日系自動車メーカーの戦略

トヨタ、ホンダ、マツダといった日系自動車メーカーは、米国内の調達率の向上を図り、アルミニウム部品の活用を推進する独自のサプライチェーン戦略を展開しています。トヨタは、北米市場の競争力を維持・強化するため、電動化技術の導



GM Lansing Grand River assembly plant
主要生産車種: キャデラック CT4、CT5、
今後のEV生産に向け準備中



Ford Tennessee Electric Vehicle Center
生産予定車種: 次世代電動トラック
(Fシリーズの後継モデル)

入や生産体制の最適化を進め、ケンタッキー州の工場では、RAV4やカムリ、レクサスESなどのハイブリッド車の生産を展開し、インディアナ州の工場では、新型3列シートSUVの生産を計画しています。ホンダは、CR-Vやアコードといった米国の人気モデルにハイブリッド版を展開し、広大な米国での信頼性を確保しつつ、燃費性能の改善や環境負荷の低減を図っています。また、供給網を強化し、アルミニウム製バンパーなどを積極的に採用することで、軽量化と性能向上を目指しています。マツダは、CXシリーズSUVにハイブリッド技術を搭載し、CX-50を中心として高い評価を得ています。同社も軽量化と環境性能の向上を重視し、アルミニウム部品の使用を増やしています。また、アラバマ州に設立した新工場を拠点にSUVの生産を強化し、米国での生産体制を拡充しています。

北米の自動車製造 サプライチェーン

北米の自動車製造のサプライチェーンは、デジタル化の進展により、自動車メーカーはリアルタイムの在庫管理や需要予測を行っており、AIやIoT技術を導入して生産効率を向上させ、市場の変化に迅速かつ柔軟に対応できる体制を構築しています。これらの取り組みにより、納期の短縮や在庫過剰の防止など、自動車製造のコスト削減と効率化を進めています。このようなスマートファクトリーと呼ばれる先進的な工場では、IoTセンサーを活用した機器の状態監視や自動メンテナンスは、車両やコンポーネント生産の安定性を高め、稼働停止のリスクを最小限に抑えています。同時に、環境規制の厳格化を背景に、エネルギー効率の

高い生産プロセスの採用や製造時のCO₂排出量の削減を図っています。また、太陽光発電などの再生可能エネルギーの利用が拡大しており、特に電力需要が大きい工場で導入が加速しています。これらに伴い、再生可能エネルギーを効率的に統合し、需要と供給を最適化する、スマートグリッド技術が注目されています。加えてリサイクル可能なエコ素材の活用や廃棄物の削減も推進されており、サーキュラーエコノミーの実現を目指したこうした持続可能な取り組みは、環境意識の高いユーザーや社会の期待に応えるため、自動車製造サプライチェーンの重要ポイントとなっています。

自動車業界の動向

米国の自動車産業が進化を続ける中、相互に関連するさまざまなトレンドが状況を大きく変えつつあります。デジタル化はサプライチェーンの効率を高め、リアルタイムのデータ統合を可能にし、製造における応答性と柔軟性の向上を促進しています。しかし、中国製EV電池などへの関税の引き上げにより、サプライチェーンの再編成が必要となるような課題も存在します。アルミニウム部品への需要の高まりは、軽量化と厳しい環境基準の達成に不可欠であり、業界は持続可能性への取り組みを強化しています。さらに米国内調達へのシフトは、サプライチェーンの強靭性を高めるだけでなく、米国内サプライヤーとの緊密な協力関係を促進しています。米国内外の課題に果敢に立ち向かいながら、環境に優しく革新的な新時代を切り開いていく姿勢が、業界の進化を象徴しています。



UACJホワイトホール 高品質アルミニウム 米国での自動車部品の開発と製造のパイオニア

アルミ製自動車部品を支える北米の拠点

米国ミシガン州に位置するUACJのグループ企業、UACJホワイトホールは、2001年にアルミ製の各種自動車部品の機械加工や組立を行う事業からスタートし、2018年には自動車メーカーの製造・組立工程を支援するためにアルミ押出型材の生産を開始しました。この取り組みにより、アルミ製自動車部品の生産システムが確立されました。現在、同社はミシガン州とケンタッキー州にある工場で複数の押出プレス設備を運用しており、北米初となる、油圧システムとサーボモーターシステムを組み合わせたハイブリッド式のサーボ押出プレスも導入されています。これらの設備は、厳しい公差が求められる、複雑な機械加工を伴うアルミ製自動車部品の製造を支える基盤となっています。また、UACJホワイトホールは、世界のEV市場を牽引するテスラの創業当初からプラットフォームの開発を支援し、現在ではティア1サプライヤーとして部品供給を担っています。

自動車部品事業の歩み

UACJホワイトホールは、1974年にホワイトホールインダストリーズとして設立されました。当初はコピー機や印刷業界向け精密部品の製造を行っていましたが、2001年以降、自動車部品の分野に重点を移し、アルミ押出製品の加工と組立を事業の柱として自動車部品の製造にシフトし、自動車メーカーやサプライヤーの求める高品質な部品製造のニーズに応える体制を整えました。この自動車部品事業への事業転換は、UACJグループとの統合により強化され、研究・開発、設計、

そして包括的な生産プロセスの管理能力を向上させ、加えてグローバルなリソースや専門知識を活用することで、競争の激しい米国市場での適応力を高めてきました。UACJホワイトホールは、このシームレスなコラボレーションにより、EV市場に対応したアルミ押出型材を用いた部品開発を行うとともに、ミシガン州とケンタッキー州の主力工場では、最先端の押出プレス設備を活用した持続可能な製造体制の構築に注力しており、同社の取り組みが注目されています。

David Cooper
デビッド・クーパー
President/ CEO
UACJ Automotive
Whitehall Industries, Inc.



© UACJ Whitehall



自動車部品組立部門：アルミ合金製フロントバンパー
UACJ Automotive Whitehall Industries

© UACJ Whitehall

事業の強みと認知度

UACJホワイトホールの主な顧客には、GM、フォード、クライスラー、ラムなどの米国の主要自動車メーカーのほか、EV業界を牽引するテスラや、北米を拠点とする日本の自動車メーカーのホンダ、トヨタ、マツダなどが含まれます。これらの企業は、それぞれの要求性能に基づく信頼性の高い部品の設計・製造を必要としています。同社のエンジニアリングチームは、設計から製造までの全ての工程を管理し、生産管理面ではアルミ押出加工から製造プロセス、検査工程までを一貫して管理する垂直統合型のアプローチを採用しています。この体制により、構造部品やクラッシュアブソブゾーン用部材の分野で多くの製造実績を重ね、高い品質基準を維持し顧客の要求を満たす製品を供給しています。また、UACJホワイトホールは、業界誌「オートモーティブ・ニュース」によって「北米トップ100サプライヤー」の1社として認定されています。この認定は、同社の製品とプロセスにおける品質の高さを表すものです。

さらに多様な3Dデータフォーマットを活用して効率的に製造プロセスに反映できるシステムを構築し、カスタム設備や装置の設計・維持管理、高精度な押出成形用ダイスや治具の内部設計と製作を手掛けています。これらの取り組みにより、エンジニアリングと設計の技術基盤を支え、顧客の多様な要求に柔軟に対応しています。

安全性、品質、納期遵守の3つの柱

UACJホワイトホールは、数多くの自動車用ルーフシステムの部品サプライヤーにアルミ押出製品を供給するようになり、生産能力を拡大してきました。それらの自動車産業における要求品質に応えるため、ISO 9001と、ISO 9001を基盤とした自動車業界特有の要求事項を追加したIATF 16949規格に基づく品質マネジメントシステムを統合的に運用しています。この統合的な品質保証体制により、製品の設計、開発、製造、組立、サービスに至るまでのプロセス全体で、一貫して

アルミ製自動車部品の品質を保ち、自動車メーカーや部品サプライヤーの期待に応えてきました。さらに、同社は独自の社内基準を設け、達成目標を明確にして運用しています。例えば、製造プロセスにおける不良率を示す指標である「製品100万個あたりの不良品数 (PPM)」では、工程内不良率 (100万個中50個以下)、顧客向けの不良率 (100万個中15個以下) を達成しています。また、米国労働安全衛生局 (OSHA) が定めた基準で、100人の労働者あたりの年間労働災害事件数を表す「OSHAインシデント率3」という安全性指標を維持し、業界平均を上回る成果を達成しています。これらの取り組みは、同社が安全性、品質、納期遵守を重視した姿勢であることを示しています。また、同社は北米を拠点とする自動車部品サプライヤーの業界団体であるOriginal Equipment Supplier Association (OESA) の積極的なメンバーでもあります。OESAは、自動車部品業界の発展や技術革新、規制への対応を支援する役割を果たしており、OESAを通じて自動車業界の最新の動向や規制の変更をいち早く把握し、それに基づいて最適な対応を行う体制を整えています。これらの取り組みを通じて、UACJホワイトホールは、安全性、品質、納期遵守の3つを柱に据え、アルミ製自動車部品サプライヤーとしての信頼性と競争力を高める活動を進めています。



本社/6thストリート工場
UACJ Automotive Whitehall Industries

© UACJ Whitehall



プログレス・ドライブ製造工場
UACJ Automotive Whitehall Industries

© UACJ Whitehall

会社名	UACJ Automotive Whitehall Industries Inc. (UWH)
デトロイトオフィス	755 West Big Beaver Road, Suite 1119 Troy, MI 48084
本社/6thストリート工場	5175 W. 6th Street Ludington, MI 49431
マディソン製造工場	801 S. Madison Street Ludington, MI 49431
プログレス・ドライブ製造工場	4960 Progress Drive Ludington, MI 49431
パデューカ工場	5600 Commerce Drive Paducah Paducah, KY 42001
UACJ フラグスタッフ工場	2400 Walgreens Blvd Unit 3 Flagstaff AZ 86004
メキシコ製造工場	Carr. San Miguel a Dr. Mora Km. 1.5 CP 37748 San Miguel de Allende, Guanajuato Mexico



押出部門：高精度アルミ合金押出プレス／冷却設備
UACJ Automotive Whitehall Industries

設計とエンジニアリングへのアプローチ

UACJホワイトホールは、幅広いエンジニアリングと設計力に基づき、自動車メーカーやサプライヤーに対して包括的な支援を行っています。同社のエンジニアリングチームは、機械工学、電気工学、製造工学、品質工学といった多様な分野の専門知識を活用して、アルミ製自動車部品の生産性の向上や性能の最適化に取り組んでいます。すべての3Dデータフォーマットに対応することで、顧客の設計プロセスと円滑に統合することができ、効率的で精度の高いアルミニウム部品の開発をサポートしています。また、特注の機械設計や保守においては、UACJホワイトホール独自のノウハウにより製造能力を強化するとともに、治具の設計と製造を内製化することで、自動車業界の厳しい品質基準に対応しています。さらに、UACJの開発部門との協働体制により、アルミ合金開発やCAE解析にも主体的に取り組んでおり、製品の性能や耐久性を高める活動を展開しています。これらの取り組みは、自動車業界での持続可能性の向上にも寄与しています。プロジェクト遂行には計画・設計・実行・評価の4段階のプロジェクト管理を導入し、納期とコストの目標達成を確実に支援する仕組みを整えています。

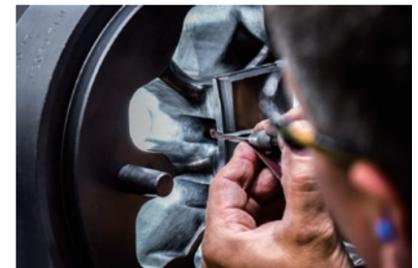
持続可能な製造に向けた取り組み

UACJホワイトホールは、持続可能性を重視し、革新的な技術や取り組みを通じて環境負荷の低減に取り組んでいます。「アルミニウム・ステewardシップ・イニシアチブ (ASI)」への参加は、責任あるアルミニウムの調達と生産への姿勢を反映しています。また、ミシガン州のエネルギー企業であるコンシューマーズ・エナジー社と連携した再生可能エネルギープログラムを通じ、2028年までにミシガン州内の工場を100%再生可能エネルギーで稼働させることを計画しています。さらに、同社は製品開発においてリサイクル・アルミニウムの活用を推進しています。具体的には、ポストコンシューマーおよびプレコンシューマー・リサイクル・アルミニウムを新しく生産するアルミ材料に取り入れることで、新規の原材料への依存の削減と環境負荷低減を目指しています。同時に、サーキュラーエコノミー (循環型経済) の原則を運用に取り入れる方向性を検討しており、原材料の調達からリサイクルまで、生産プロセス全体を持続可能な形に整える取り組みを進めています。また、Scope 1およびScope 2におけるCO2e排出量の正確なデータを報告するため、英国の脱炭素化ソリューション企業「Manufacture2030

(M2030)」プラットフォームに準拠しています。この取り組みは、環境への責任とデータ透明性を確保する重要なステップです。加えて、先進的なHyBrExハイブリッド式サーボ押出プレス技術を採用することで、エネルギー効率の向上、製品品質の改善、生産性向上を実現しており、性能と信頼性向上に寄与する技術基盤が構築されています。これらの取り組みを通じて、自動車業界における環境負荷削減や製造効率向上に向けた新たな可能性を広げ、持続可能で責任ある未来に向けた変革を目指しています。

品質を支える最先端技術とプロセス

UACJホワイトホールでは、品質をすべての事業活動の重要な柱と位置づけています。従業員個々の行動から最先端のレーザー刻印によるトレーサビリティ技術に至るまで、あらゆる取り組みにおいて品質が優先されています。このような体制は、自動車メーカーや部品サプライヤーの厳しい品質基準に対応するアルミ製品を安定的に提供する基盤となっています。生産プロセスは、納期を遵守しつつ、優れた品質の実現を目指して計画・運用されており、リーン生産方式や「改善 (Kaizen)」といった継続的な改善活動を取り入れて、プロセスの最適化と高効率を追求しています。ミシガン州とケンタッキー州にあるアルミ押出工場では、最先端のHyBrExサーボ押出プレスを含む複数の押出プレスを稼働させています。この工場では、人的作業の負担を軽減しつつ、高品質なアルミ押出製品を安定的に製造する体制を整えています。品質管理システムには、厳格な検査および試験工程が組み込まれて

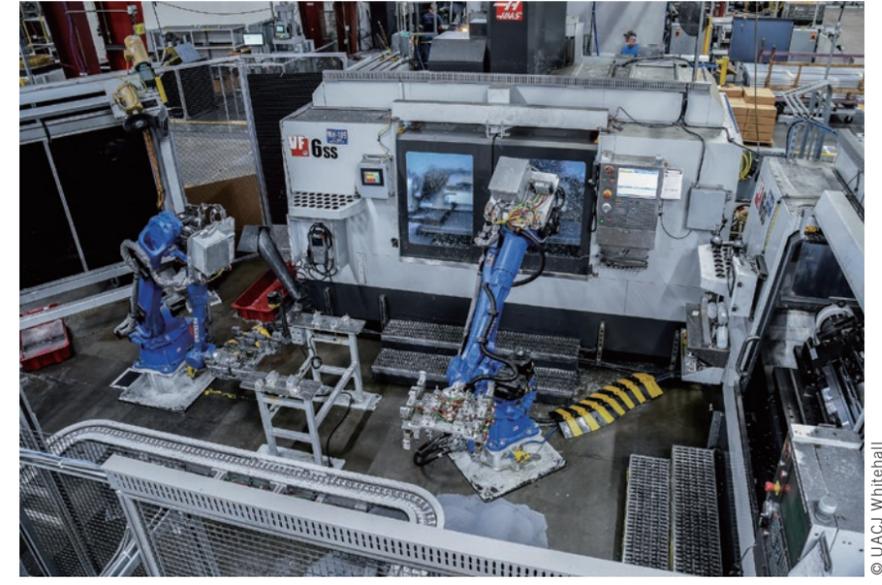


保全部門：精密押出ダイスの製作・調整
UACJ Automotive Whitehall Industries

おり、すべての製品が優れた性能と信頼性を備えていることを確認しています。同時に、レーザー刻印によるトレーサビリティ技術は、製品の正確な追跡を可能にし、各生産プロセスで製品品質を維持するための重要な役割を果たしています。また、顧客からのフィードバックを取り入れる仕組みを通じて、顧客ニーズに合ったソリューションを提供しています。このように、UACJホワイトホールの取り組みは、品質を重視した製造プロセスの工夫や効率化に向けた技術活用が特徴的です。また、顧客との密接な連携を通じて、製造現場での課題解決やニーズへの対応に取り組んでおり、これらの活動を支える生産体制や品質管理の徹底が、同社の競争力の一端を形成していると言えます。今後、こうした取り組みがどのように進化し、自動車業界全体にどのような影響を及ぼすか注目されます。

EV時代に向けたアルミ部品の展望

世界の自動車業界が変革の時代を迎える中、電動化の急速な普及、デジタル化による製造プロセスの進化、そしてサプライチェーン再編の必要性が、従来のビジネスモデルを大きく変えつつあります。これらの課題に対応するため、米国の主要自動車メーカーおよび米国に拠点を置く日本の自動車メーカーは、競争力を維持するために地域密着型サプライチェーンの見直しや、カーボンニュートラルを目指した新たな戦略を取り入れています。



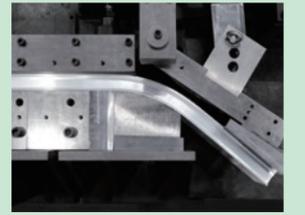
加工部門：アルミ製自動車部品用マシニングセンター
UACJ Automotive Whitehall Industries

特に成長が見込まれるEV市場では、軽量化と環境負荷低減が主要なテーマとなっており、アルミニウムは、その軽量性と優れたリサイクル性から、自動車用の構造部材として、今後さらに幅広い用途での活用が進むことが期待されています。アルミ押出材は、その設計柔軟性と高い剛性から、EV用バッテリーハウジング、シャシー、クラッシュマネジメントシステム (CMS) 部材といった主要な構造部品類での採用が進んでいます。例えば、アルミ押出材のバンパービームやクラッシュボックスは、車両全体のクラッシュマネジメントシステムの主要部材として機能し、衝突時に発生する衝撃エ

ネルギーを吸収・分散して車両の安全性衝撃の向上に貢献しています。UACJホワイトホールは北米におけるアルミ製自動車部品の主要サプライヤーを目指して、アルミ押出材を核にした革新的な軽量化ソリューションを提供しています。また、UACJグループ企業としてのエンジニアリングの専門知識や高度な技術力、そして持続可能性への取り組みを活用し、自動車メーカーや部品サプライヤーの要請に対応できる体制を整えています。その生産体制や製品開発力は、米国のアルミ製自動車部品分野における新たな基準ともなり、業界全体の進歩を支える一翼をも担っています。

日米連携による協業シナジー

日本での研究・開発と米国内製造の連携体制



試作加工技術：バンパー曲げ加工解析



部品評価：解析値整合性評価



自動車メーカーとの協業で実現する 未来のモビリティ・ソリューション

UACJモビリティテクノロジーセンターの活動

アルミニウム自動車部品の開発は、軽量化や電動化、自動運転、安全性向上、デジタル化、持続可能性といったさまざまな要素を取り入れ、次世代の効率的で安全な部品を生み出すための重要な取り組みです。特に、排出量の削減、再生可能エネルギーの活用、リサイクル性の向上や廃棄物の削減が求められる中で、これらへの対応が重要なテーマとなっています。UACJの自動車部品の開発は、ベンチマークとアジャイル開発に基づいて、世界の自動車メーカーやサプライヤーの要望に柔軟に対応できる体制を構築しています。UACJは、2020年にモビリティテクノロジーセンター（MTC）を設立し、技術計画、材料開発、製品開発、生産技術開発のプロセスを一貫して行える体制を整え、先進的なプロセス活動を続けています。MTCは、UACJのアルミニウムの先進的な研究部門であるR&Dセンターと連携し、アルミ素材の専門的な技術力と総合的な開発力をベースに、評価技術や要素技術の向上を図り、革新的な価値創造ソリューションの提供に取り組んでいます。

自動車部品の開発の現場

インタビュアー (ATZ): UACJは、自動車部品事業を推進されていますが、現在の状況はいかがですか。

新倉: UACJのモビリティテクノロジーセンターで進めている自動車部品に関する設計・開発・シミュレーション技術は、さまざまな自動車メーカーから高い評価をいただいています。アルミ合金製バンパー部品の分野では、全世界で100万台以上の車両

に部品を供給し、ティア1サプライヤーとしてのポジションを築いています。

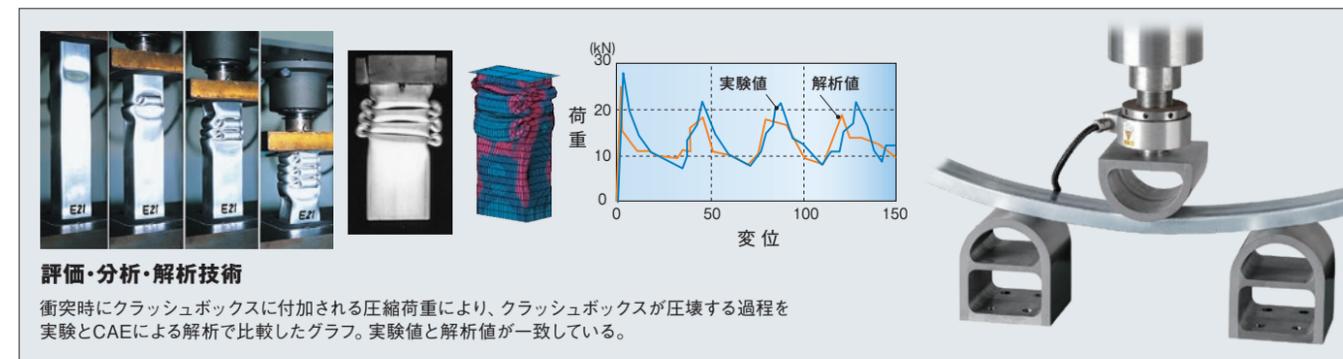
ATZ: UACJの自動車部品の開発における強みはどのような点でしょうか。

新倉: 例えば、アルミバンパーの材料では、軽量で高強度であることや、衝撃吸収性が求められます。しかし、各部品は最小限の部品点数で構成されているため、それぞれの部品に高度な合金設計が求められます。UACJはアルミニウム素材の専門メーカーとして、豊富なノウハウを確立して



新倉 昭男
Akio Niikura

株式会社UACJ
マーケティング・技術本部
モビリティテクノロジーセンター
副センター長 博士(工学)



おり、製造設備でも世界有数の精密押出プレス機や冷却装置を保有しています。

ATZ: それでは、アルミ合金製バンパー部品の材料や構造で主流となっているのはどのようなものですか。

新倉: 米国のアルミニウム協会 (AA) による表示方法では、合金はその化学成分に基づく種類によって一般的な機械的性質が示されますが、実際には、精密な成分制御や高度な熱処理によって、合金の強度を大幅に向上させることが可能です。私たちが高強度の6000系アルミ合金を製造し、衝突時に理想的なじゃこ蛇腹形状に変形するクラッシュボックスを製造できるのは、こうした材料技術の成果と言えます。

アルミ技術の革新的な強み

ATZ: EVバッテリーハウジングにもアルミニウム部品が使用されていると伺いましたが、具体的にはどのような役割を果たしているのでしょうか。

新倉: バンパーと同様に、バッテリーハウジングでもアルミ押出型材が重要な役割を

担っています。押出型材の断面形状の変形により、側面衝突時の衝撃エネルギーを吸収し、バッテリーの安全性を確保しています。こうした要求を満たすべく、独自の衝撃エネルギー吸収シミュレーション技術を確認し、アルミ押出型材による構造部品の開発を進めています。

ATZ: MTCにおける自動車部品開発を、今後どのように発展させていくご計画でしょうか。

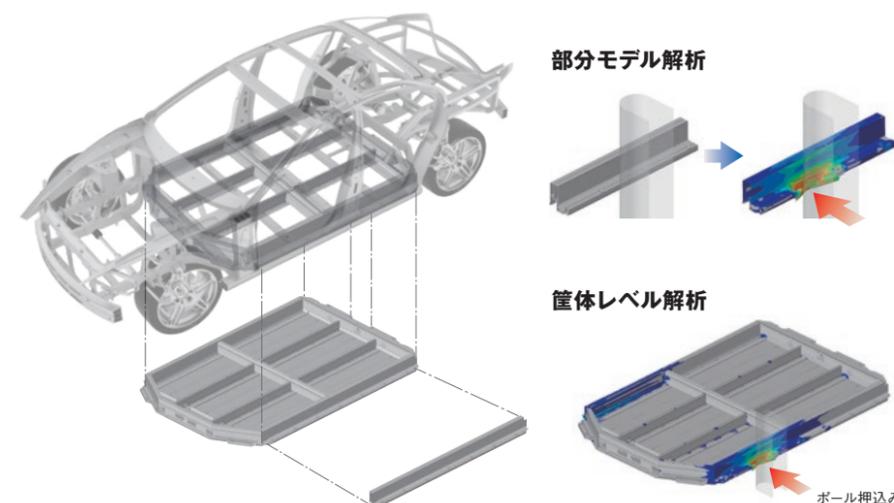
新倉: UACJでは、バンパービームやクラッシュボックス、バッテリーハウジングのサイドフレームといった、クラッシュプルゾーン用の典型的な衝撃吸収部品を自動車メーカーと共同開発し、国内外の生産拠点での生産を通じて技術情報を蓄積してきました。今後は、アルミ合金押出型材を用いたクラッシュプルゾーン用構造部材のモジュール化を推進し、さらなる効率化と性能向上を図りたいと考えています。また、バッテリー冷却装置の冷却流路など、サーマルマネジメントシステムの開発も並行して進めています。こうした取り組みにより、自動車メーカーが推進するスケーラ

ブルプラットフォーム向けのアルミニウム部品の開発・製造ニーズに応え、UACJ独自のノウハウに基づく製造技術をさらに高めたいと考えています。

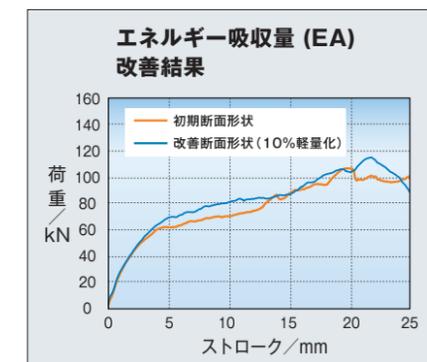
UACJのグローバル展開

ATZ: 北米でのアルミニウム部品供給に向けた展開や取り組みについて教えてくださいませんか。

新倉: UACJは、北米でのアルミニウム部品の開発にも注力しています。米国のグループ企業、UACJホワイトホールは、テスラの創生期より、アルミ構造部材を積極的に開発して供給してきました。また、米国の主要自動車メーカーへの供給も行っています。UACJホワイトホールは、ミシガン州の主力工場で最新鋭のアルミ押出プレスを増強し、アリゾナ州では自動車部品の新工場を建設し、これらの生産体制により、アルミ製自動車部品のさらなる安定供給を目指して活動しています。



アルミニウム材料やアルミニウム部品の開発を支える手法として、UACJは衝撃シミュレーション解析、流体解析、熱解析を活用し、徹底した評価を行っている。





持続可能なモビリティ社会の実現に向けた アルミニウムの役割

電気自動車 (EV) は、今や世界中で急速に普及しています。現在、世界全体の電気自動車の台数は約 4,000万台と推定されており、その内訳は中国が2,190万台、欧州が1,120万台、米国が480万台です。そして、2030年までに1億2,500万台にまで増加するとの予測もあります。電動化への移行が進展する中で、自動車用の主要な軽量構造材として、高強度アルミニウム押出型材の利用が増大しています。また、アルミニウムの優れたリサイクル特性が注目されています。さらに、製造過程でのCO₂排出量を削減したグリーンアルミニウムの採用も拡大しつつあり、持続可能なモビリティ社会の実現に向けた重要な一歩となっています。

EVプラットフォームの 安全性の進化

2021年、米国道路安全保険協会 (IIHS) は、乗員保護性能をより適切に評価するため、側面衝突試験を更新しました。この新しいテストでは、バリアを重くして、衝突速度を速くし、特に最新のSUVやピックアップトラックなど大型車両との衝突を想定して、より厳しく現実的な内容となっています。これらの強化されたテストにより、自動車安全設計に大きな進歩がもたらされました。前面衝突についても、IIHSは試験内容の改良を進めており、前席と後席の乗員保護性能を重視しています。これらの取り組みにより、特に高電圧部品やバッテリーへの損傷を最小限に抑えるための衝突安全構造の必

要性が強調されています。車両前面のクラッシュブルームには、アルミニウム製のバンパーや衝撃吸収部材が配置され、衝突エネルギーを効率的に吸収することで、車輪や破片が車内に侵入するのを防ぎ、乗員への衝撃を大幅に軽減するとともに、車両全体の安全性を向上させてい

ます。また、バッテリーハウジングは衝撃エネルギーを分散し、余剰エネルギーを吸収することでバッテリーパックを保護します。これらの技術は、アルミニウムが車両の安全性と性能の両面で重要な役割を果たしていることを示しています。

電動ピックアップトラック
「リヴィアン R1T」
スケートボード+ボディ構造：
アルミ合金、高張力鋼材、
CFRPのマルチマテリアル構造



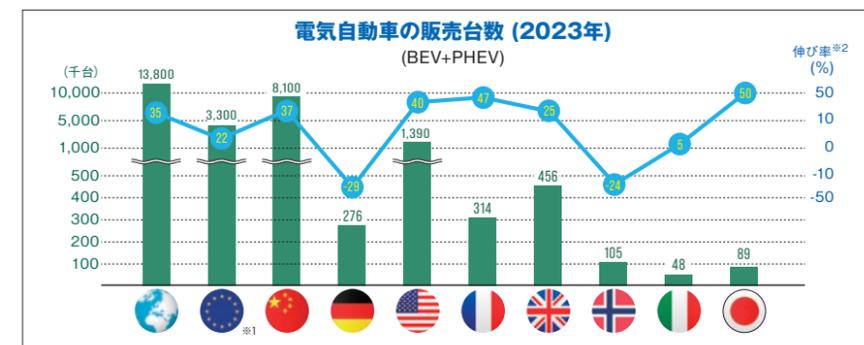
2022年 Rivian R1T スモールオーバーラップ前面衝突試験：IIHS

電動化のカギを握る バッテリーモジュール

世界的に、カーボンニュートラルへの取り組みが加速しています。しかし、電気自動車 (EV) の生産は、内燃エンジン車に比べて温室効果ガスの排出量が多いですが、その主な原因はバッテリーの製造にあります。このプロセスは、希少な鉱物資源の採掘や石炭火力発電への依存など、環境上の課題とも関連します。バッテリーは、航続距離、充電速度、出力、安全性などの要素に影響を及ぼし、EVの性能を決定する上で極めて重要です。自動車メーカーは、持続可能なサプライチェーンを構築するため、原材料の調達、生産拠点の整備、リサイクルシステムの導入などに取り組んでいます。希少金属を使用しない電池の研究開発の推進や、充電ステーション網の拡充も重要です。全固体電池やLFP (リチウム鉄リン酸塩) 電池を含む次世代電池技術の進歩は、エネルギー密度の向上、充電時間の短縮に加え、製造プロセスにおける環境負荷の削減に重点を置いています。

アルミニウムの循環活用が もたらす効果

アルミニウムは、燃料効率の向上とCO₂排出量の削減を通じて、持続可能なモビリティの実現において重要な役割を果たしています。さらに、自動車部品としての利用にとどまらず、クローズド・ループ・リサイクルを通じて製造工程での環境負荷を大幅に軽減することが可能です。このリサイクルシステムは、ボディパネル用の製造過程で発生するアルミニウム板の端材をサプライヤーに戻し、それを再びアルミニウムコイルに加工して自動車メーカーに供給します。このプロセスは、欧米の自動車メーカーで年間数千トンのCO₂排出量削減を実現しており、他の自動車メーカーでも同様の取り組みが進められています。日産自動車は、テネシー州で生産される新型「ローグ」のボディパネル材にアルミニウム板を採用して、クローズド・ループ・リサイクルを実施しており、同様の取り組みは、フォードの「F-150」でもおこなわれています。日本では、UACJがトヨタ「ランドクルーザー」などの車種にアルミ製ボディパネル材を供給しています。アルミニウムリサイクル



※1 欧州: EU+EFTA ※2 2022年比伸び
出典: 世界、EU、中国、米国のデータはIEA「Global EV Outlook 2024」、その他の国はJETROおよび各国の自動車工業会のデータを基に作成。

に必要なエネルギーは、鉱石から新しくアルミニウムを生産するのに必要なエネルギーのわずか数%であるため、このクローズド・ループシステムは、原材料を節約するだけでなく、アルミニウム生産に必要なエネルギーを大幅に削減します。

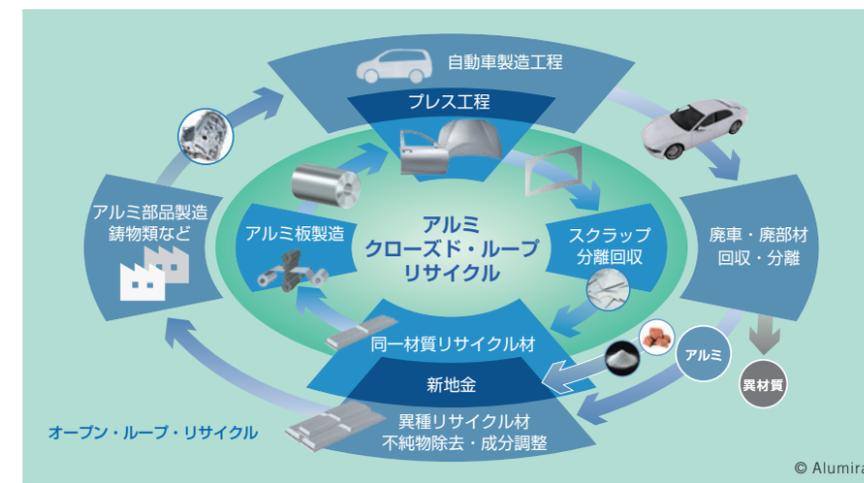
クリーンエネルギーとして 注目される水素

水素は、その製造方法によってCO₂を排出せずに製造が可能です。例えば、「ブルー水素」は天然ガスなどを原料とし、製造過程で発生するCO₂を炭素回収・貯留 (CCS) 技術や炭素回収・利用・貯蔵 (CCUS) 技術を活用して削減するため、化石燃料を使用するものの、低炭素水素を製造することができます。一方、「グリーン水素」は再生可能エネルギーを利用した水の電気分解によって製造され、CO₂を一切排出しません。しかし、再生可能エネルギーを活用するにはインフラ整備やコスト面での課題も残されています。自動車分野では、水素は燃料電池自動車 (FCV) のエネルギーキャリアとして

広く採用されており、特に公共交通機関のバスや物流分野のトラックで、水素燃料電池を動力源とする事例が増えています。また、アルミニウムは水素タンクの軽量化や車両構造の効率化において重要な役割を果たしており、このモビリティ分野への移行を支えています。その結果、アルミニウムが支える水素技術は、電気自動車 (EV) と並び、持続可能なモビリティの未来を実現する上で重要な要素となっています。

アルミニウムと共に

アルミニウムは、持続可能なモビリティへの移行を支える重要な素材です。その軽量は電気自動車 (EV) の航続距離を向上させ、安全性の向上にも寄与します。また、優れたリサイクル特性によって、製造プロセス全体の環境負荷の低減に役立っています。さらに、エネルギーや資源の効率的な活用を可能にすることで、持続可能なリサイクルシステムの構築にも貢献し、環境に優しく信頼性の高い自動車の未来を支えています。



アルミニウムのクローズド・ループリサイクルシステム

■ アルミニウムプラットフォーム

シボレー・コルベットC8は、オールアルミ合金のスペースフレーム構造を採用し、高強度アルミ押出型材を随所に取り入れ、高剛性を実現した設計となっています。C8モデルでは、フレーム強度を重視して、セントートネルを大型化した新しい構造を採用しています。プラットフォームの素材構成は、押出型材が約40%、板材が約39%、鋳物が約18%、その他が約3%を占めます。注目すべきは、ハイブリッドモデルのコルベットC8 E-Rayで、バッテリーパックを収納するために新設計されたアルミ合金製のセントートネルがフレーム構造を支えています。この革新的なアルミニウム構造の設計は、車体の軽量化を実現すると同時に、剛性を高めスポーツカーとしての走行性能を高めており、さらに、衝突安全性の向上に寄与しています。



© General Motors

■ テーラード・ブランク FSW/FSSW

テーラード・ブランク技術は、板厚や組成の異なる複数の材料を1つのユニットに接合し、プレス成形する技術です。必要な板厚のアルミニウム板を最適に配置することで、構造強度を維持しながら大幅な軽量化を実現します。この技術において最も重要なのは接合プロセスであり、摩擦攪拌接合 (FSW) や摩擦攪拌スポット接合 (FSSW) などが使用されます。これらの高度な接合技術により、異なる種類の材料でも強固かつ耐久性のある形で接合することが可能で、最新の軽量車体構造を支える重要な要素となっています。



摩擦攪拌接合 (FSW)



■ アルミニウム製 クロスカービーム

クロスカービームは、車体のAピラー下にある左右のパネルを連結し、ステアリングホイール、インストルメントパネル、エアバッグなどの部品を支える役割を果たします。近年、インフォテインメントシステムの拡大によりディスプレイが大型化し、部品の重量が増大しています。アルミニウム製のクロスカービームは、必要な強度を確保しながら軽量化を実現しています。同時に、騒音や振動 (NVH) の低減にも寄与し、静粛性と快適性の高い快適な車内環境を実現しています。



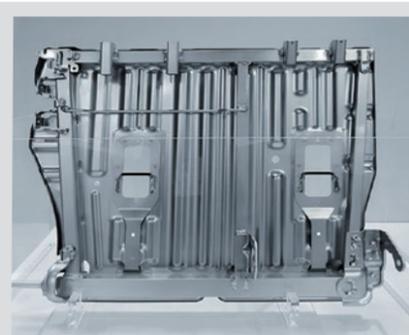
© Volkswagen

■ アルミニウム製 バッテリーハウジング

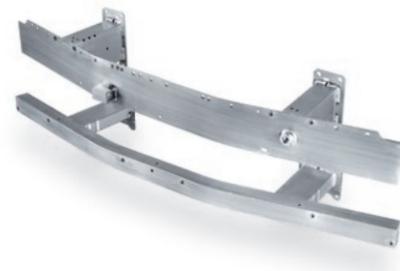
バッテリー電気自動車 (BEV) のバッテリーハウジングでは、その強度対重量比の高さから、アルミニウム押出型材が使用されています。軽量のアルミニウムは車両全体の重量を抑え、優れた熱伝導特性はバッテリーセルを保護するために効率的に熱を放散します。バッテリーハウジングは、クラッシュフレーム、バッテリーセル、冷却システム、電気回路などの重要なコンポーネントを一体化し、安全性、耐久性、そしてEVに求められる最適な性能を支える役割を果たします。

■ オールアルミ製 シートフレーム

こちらのシートバックフレームは、7000シリーズの高強度アルミニウム押出型材のフレームに、5000シリーズの耐食性のアルミニウム板を溶接して製造されており、スチールと同等の強度と安全性を維持しつつ、約35%の軽量化を実現しています。SUVなどのリアシートでは、多彩なシートアレンジや柔軟な使い勝手が求められています。さらに、近年カスタマイズの基盤として設計されたモジュール式シートフレーム構造においても、アルミニウムの可能性が期待されています。



■ アルミニウム製バンパービーム・ペリメータービーム



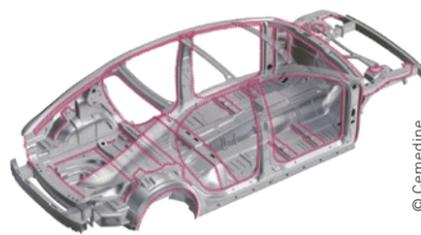
車体設計において、衝突時の衝撃荷重を効率的に吸収・分散するため、進化したマルチロードパスシステムを採用した新しいアーキテクチャが導入されています。これに対応し、高強度アルミニウム押出型材で製造されたバンパービームやペリメータービームは、車両の軽量化と高い衝突安全性能を両立します。さらに、バンパービームの幅を広げることで、押出型材の優れたエネルギー吸収特性により衝突時の損傷を軽減します。また、バンパー下部に設置されたペリメータービームは、対向車両の侵入挙動を抑え、車体の損傷を最小限に抑えます。これらのビームを支えるクラッシュボックスも押出型材で構成され、主ロードパスと下部ロードパスと連携してエネルギーを効率的に吸収し、衝撃力を効果的に伝達します。

■ アルミニウム鍛造ブレーキキャリア



車両の大型化や高性能化が進む中で、軽量かつ高剛性の鍛造部品に対する需要が高まっています。アルミニウム鍛造ブレーキキャリアは、優れた性能を発揮しながら、ブレーキング時に発生する過酷な高温環境に耐える必要があります。このキャリアは、ナノレベルで金属組織を制御し、航空宇宙グレードの熱処理を施した高温時高強度の鍛造用アルミ合金で製造されており、優れた強度と耐熱性を実現しています。また、軽量化により、走行性能の向上にも貢献します。

■ 構造用接着剤

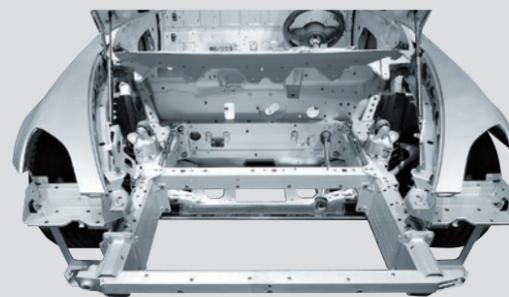


© Cemedine

構造用接着剤は、接合するパネル間に直線的に塗布することで「面接触」を高め、接合強度とボディ剛性を向上させます。これにより、マルチマテリアル構造に広く採用され、自動車製造において欠かせない存在となっており、ハンドリングレスポンスの向上、乗り心地の改善、さらに振動や騒音 (NVH) の低減を実現します。

■ 機械的接合・ハイブリッド接合

機械的接合、構造用接着剤、レーザー溶接を組み合わせたハイブリッド接合技術は、アルミニウム、スチール、CFRPなどの異種材料を使用するマルチマテリアル車体の接合において、ますます重要な役割を果たしています。この技術は、熱膨張係数の違いによる歪みや変形、ガルバニック腐食のリスクなど、異種材料接合特有の課題に対処するものです。ハイブリッド接合は、複数の接合方法を統合した接合技術で、自動車の軽量化や性能向上を支える信頼性の高い接合を可能とします。



押出型材を接合したオールアルミニウムプラットフォーム



セルフピアシングリベット



リベットと接着剤の組合せ

ATZ spezial

ドイツ発自動車技術専門誌

01 January 2025 | vol 127

アルミニウムのテクノロジー10
2025年1月号

Motor Fan illustrated vol.220
Special Edition

読者の皆様へ

アルミニウムは自動車部品の製造において重要な役割を担っており、その特性は材料開発と製造プロセス技術の改善によって常に改良されています。環境に優しい金属であるアルミニウムは、持続可能なモビリティ社会の実現に貢献する、より信頼性の高い軽量素材として進化し続けています。

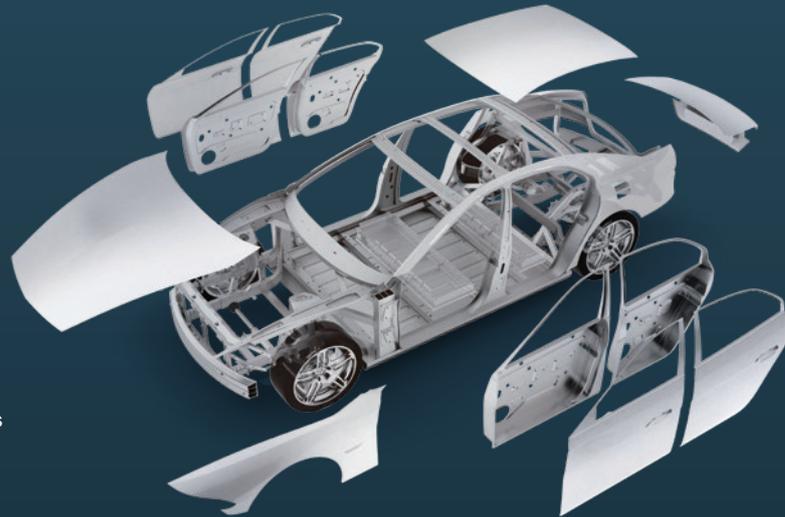


Haruya KATADA
Editor-in-Chief
ATZ MTZ Group
Japan

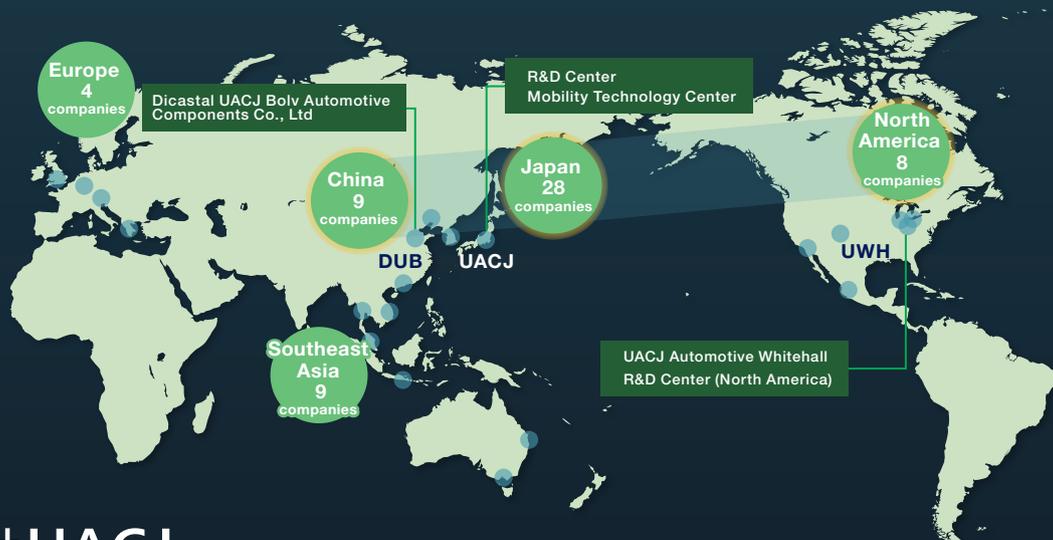
アルミニウム技術のイノベーションで 未来のモビリティを創造する

環境保全に対する意識が高まる中、温室効果ガス削減とカーボンニュートラルを実現するために自動車業界は、持続可能なモビリティ実現に向けて大きな転換期を迎えています。その中心にあるのが「CASE」(Connected, Automated, Shared, Electric)と呼ばれるトレンドです。電気自動車への移行はまだ始まったばかりですが、再生可能エネルギーの普及やリサイクル技術の進展により、カーボンニュートラル実現に向けた取り組みは着実に進んでいます。

UACJは、アルミニウムのリーディングカンパニーとして、豊富な専門知識を活かし、これらの変革の動向を見据え、車両の電動化と軽量化を支える先進的なアルミ材料や、アルミ構造部品をご提供しています。世界の自動車メーカー、サプライヤーと共に、私たちは環境金属アルミニウムを創造し、未来のクルマ創りをサポートしてまいります。



Aluminum Automotive Parts
Aluminum Alloy Sheets & Plates
Aluminum Alloy Extruded Shapes
Aluminum Forged Products
Aluminum for Li-ion Batteries



株式会社UACJ

【本 社】〒100-0004 東京都千代田区大手町1丁目7番2号 東京サンケイビル 自動車部品事業本部
 【中部支社】〒460-0022 愛知県名古屋市中区金山1丁目13番13号 金山プレイス 自動車部品事業本部

