

アルミ エージ

No.182

2015 AUTUMN
JAPAN ALUMINIUM
ASSOCIATION

特集

電気のミカタ

- スパコンの心臓部に潜入! そこには700万個のアルミ電解コンデンサ!
- リチウムイオン電池とアルミの関係



海外アルミ事情

駆け抜ける

アルミ製ピックアップトラック

Let's enjoy sports!

いまスポーツが熱い!

もっと知りたい アルミラボ

異種材料接合

アルミコレクション

アルミの宝石



特集

電気のミカタ

毎日の暮らしになくてはならない電気。私たちが電気を使うために、アルミニウムはいろいろなカタチで活躍しています。たとえば日本最速のスーパーコンピュータ「京」^{けい}。このなかで、たくさんのアルミ製品が人知れず働いているのです。

アルミ電解コンデンサが

700
万個

スパコンの心臓部に潜入!

そこには700万個の
アルミ電解コンデンサ!

私たちが使っているパソコンに比べ数十万倍の計算能力を持っているのがスーパーコンピュータです。2012年、当時世界一のスーパーコンピュータが理化学研究所(兵庫県神戸市)で完成しました。名前は「京」^{けい}。日本を代表するスーパーコンピュータです。



システムラックの中に入っているシステムボードには、4つのCPU(中央演算装置)、アルミ製のコンデンサやヒートシンクなどの部品がぎっしりと搭載されている。



スーパーコンピュータ「京」のシステムラックが並ぶ、広さ約3,000平方メートルの巨大な計算機室。

(写真提供: 理化学研究所)

原動力は電気。

パソコンの数十万倍の能力を持つ「京」

2012年、日本に世界一の能力を持つスーパーコンピュータ「京」が誕生しました。「京」とは1億の1億倍を表す単位で、毎秒1京回の計算ができる能力を持っていることから、この名前が付けられました。日本では現在、スーパーコンピュータの活用を進めようと、文部科学省が革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)の構築を進めています。この中で「京」は中核であるメインコンピュータの役割を担っており、まさに日本を代表するスーパーコンピュータなのです。

それでは、これほどまでに計算能力の高いスーパーコンピュータ「京」を使って何ができるのでしょうか。

代表的なものがシミュレーション、つまり本物をまねて行う実験のことで

最近の科学技術では、宇宙や地球規模で起こるような複雑で長期間にわたる現象や、目には見えない人間の体内の仕組みなど、今までの科学技術だけでは調べることができなかった複雑な現象を研究の対象とするようになっていきました。スーパーコンピュータでは、膨大なデータをもとに、超高速で大量の計算を行うことができます。これにより、実物を用いた実験や試作を行わなくても、同様の結果が得られるようになります。

スーパーコンピュータ「京」のすぐれた性能を活用して、今では宇宙物理、地球環境、材料、機械、医療、製薬など、さまざまな科学や技術の分野での利用が始まっています。身近な例では、自動車や飛行機的设计のために利用したり、天気予報のために気象シミュレーションをするなど、すでに私たちの身の回りの生活を便利にするためにも役立っています。



「京」の建物全体。建物の外装にはカラーアルミ板が使われている。

これまで想像もできなかった現象をシミュレーションによって明らかにしてくれる、そんな可能性を秘めているのです。

ビルがまるごとスーパーコンピュータ

スーパーコンピュータ「京」は、兵庫県神戸市の理化学研究所計算科学研究機構にあります。

コンピュータという大きな箱のようなものを想像しますが、「京」の場合は箱でなく、一つのビルがまるごと「京」なのです。ビルの中には、約3,000平方メートルの広い計算機室があり、その中に、大きめの冷蔵庫のように見える

システムラックが全部で864台並んでいます。部屋の中に柱は1本もありません。これが「京」の頭脳なのです。

1台のシステムラックの中には、システムボード、コントロールユニット、電源ユニットなどの部品が組み込まれています。このうちシステムボードにはコンピュータのCPU(中央演算装置)が組み込まれており、CPUの周囲に各種の電子部品が配置されて回路でつながっています。この回路はシステムラックの外へ出て、別のシステムラックとつながっています。

このようにシステムラック同士がつながれて、「京」の超大規模ネットワークが構成されています。そのケーブルの数は、「京」全体で約20万本にも及び、全部のケーブルをつなぎ合わせると長さは約1,000キロメートルで、東京から博多までの距離に相当するほどです。

スーパーコンピュータには大きな電力が必要

システムラックの中のCPUは、高速で膨大な量の計算を行うために、大量の電力を使用しなくてはなりません。



巨大な「京」はシステムラック864台で構成されている。

(写真提供: 理化学研究所)

「京」の年間使用電力量はおよそ9万メガワットアワー(平成24年度実績)で、これは一般家庭2万5千世帯の消費電力量に相当します。

しかし電力消費はいつも一定の量ではなく、「京」が行う計算の量によって上下に細かく変化します。この変化をできるだけ小さくするための部品がコンデンサです。システムボードを見ると、小さな円筒形をしたアルミ電解コンデンサが並んでいます。システムボード1枚には約40個のアルミ電解コンデンサが使われています。また、システムボード

以外のコントロールユニットなどにも、多くのアルミ電解コンデンサが使われ、「京」全体のコンデンサの数を合計すると、なんと700万個以上に及びます。

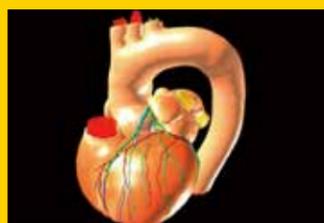
消費電力が大きいということは、一方で、熱を発生ということでもあります。回路内での発熱はコンピュータの誤作動の原因となるため、発生する熱を効率よく逃がすことが必要です。冷却対策として、システムボードの上には、CPUを冷やすための銅製冷却モジュールとアルミ製ヒートシンクが配置されています。

スパコンは 見えないものを映し出す「鏡」

「京」はCPUの数が普通のコンピュータより桁違いに多いですから、膨大なデータを使って膨大な計算を瞬時に行うことができます。コンピュータのシミュレーションというと、未来を予測した「モデル」というイメージがありますが、スーパーコンピュータは現実に起こることを再現する、いわば「現実を映し出す鏡」なのです。たとえば、人間の心臓の動きを

理化学研究所
計算科学研究機構 統括役
井上 愛一郎さん

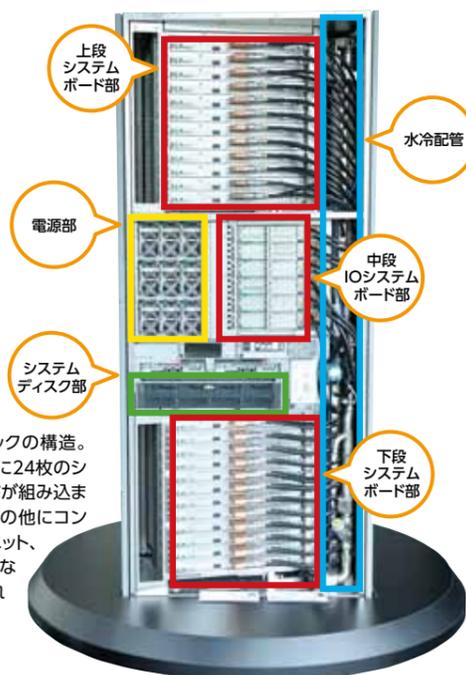
再現した「心臓シミュレータ」の研究では、各部の筋肉がわずかな電気信号によって収縮を起こして、心臓がドクドクと鼓動を打つ様子が映像でだれにでもわかるようになりました。このほかにも宇宙空間で起こる超新星爆発とか地球温暖化予測など、私たち人間が実際に見たり実験したりできないことでも、スーパーコンピュータは再現して見せてくれます。今後はもっといろいろな分野で活用されていくと思います。



心臓の動きが再現される「心臓シミュレータ」
協力: HPCI戦略プログラム分野1、(株)UT-Heart研究所、富士通(株)



宇宙の星が死の瞬間に起こす超新星爆発のシミュレーション
協力: HPCI戦略プログラム分野5、国立天文台



システムラックの構造。1台のラックに24枚のシステムボードが組み込まれており、その他にコントロールユニット、電源ユニットなどが配置されている。

(写真提供: 理化学研究所)



CPUに電力を供給する、円筒形の大容量アルミ電解コンデンサ。



基板にはさまざまな大きさのアルミ電解コンデンサが並ぶ。



空冷のためのヒートシンクにはアルミニウムが使用されている。



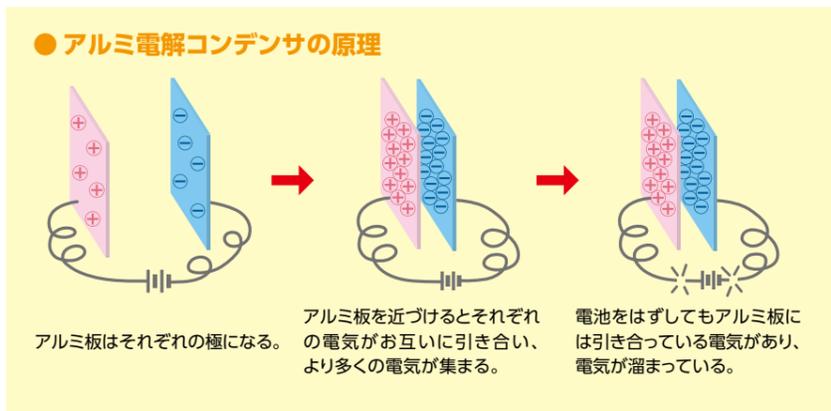
「見えないところに、たくさんのアルミニウムが使われています」理化学研究所の井上さん。

電気の流れを滑らかにする コンデンサ

コンデンサとは、電気製品の中で電気を蓄えたり放出したりする機能を持つ部品で、「京」のほかにもテレビやパソコン、エアコンなどにも数多く使われています。

これらの機器の電源やアダプタでは、コンデンサの「平滑化」という働きが役に立っています。電気機器では、交流を直流に変換して使用しますが、変換した直流にはさざ波のような電圧変動が残っているため、これを滑らかにして安定した電圧とすることが必要です。このように電圧を平滑にするのがコンデンサの働きです。たとえば、雨の日が続いて川の水位が上がった時、上流のダムに水を溜め、日照りが続くと放水し、川の水の量があまり変化しないように調節することがあります。同じように、電圧の変動を少なく抑えて電気の流れを安定させることがコンデンサの役割なのです。

コンデンサは、基本的に誘電体を両側から金属板ではさんで電極とした構造



をしています。誘電体の材料や構造の違いによって、アルミ電解コンデンサ、タンタル電解コンデンサ、積層セラミックコンデンサ、フィルムコンデンサなど、いろいろな種類があります。このうちアルミ電解コンデンサは、電極がアルミ箔、誘電体がアルミ箔表面の酸化皮膜であり、他のコンデンサに比べて電気を蓄える量(静電容量という)が大きいという特長があります。また「京」のように、瞬間的に大量の電力が必要な用途では、大容量に対応できるアルミ電解コンデンサが使われています。

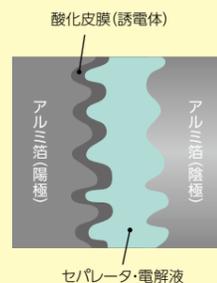
スリットしたアルミ箔が コンデンサになるまで

実際に、アルミ電解コンデンサを造る工場を訪ねました。訪れたのは、福井県大野市にあるニチコン大野(株)です。

アルミ電解コンデンサの製造工程は、次のとおりです。まずアルミ箔はエッチング工程の後、陽極箔は表面に酸化皮膜が付けられます。これを必要な幅に裁断します。次に陽極箔と陰極箔の間にセパレータ(電解紙)を挟み込んで巻き取ります。

● アルミ電解コンデンサの構造

アルミ電解コンデンサは、アルミニウムの酸化皮膜を誘電体として用いている。エッチングという表面処理によって表面を粗すことにより、電極面積が広くなり大容量化が図れる。



これに、電気を流す導電性の液(電解液)をしみこませてから、円筒形のアルミケースに入れて、密閉します。次に、高温の中で直流電圧をかけることにより酸化皮膜を補修してから、コンデンサとしての電氣的機能が検査されます。

この後は、回路基板を製造する工程に対応する加工が行われます。たとえば、長いテープ上にコンデンサを止めるテーピング加工は、そのまま客先の自動組立工程に取り付けることができますようにしたものです。

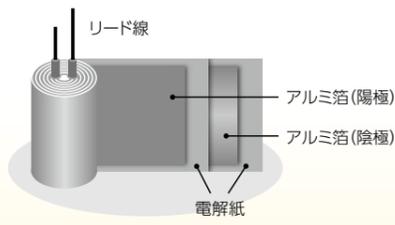
コンデンサは高い性能と信頼性が求

● アルミ電解コンデンサの 製造工程

エッチング後、酸化皮膜が付けられたアルミ電極箔。陰極用の箔は陽極用と比べやや表面光沢がある。



アルミ箔と電解紙を巻き付ける。



- 1 エッチング
- 2 化成
- 3 裁断
- 4 加締
- 5 巻取
- 6 含浸
- 7 組立
- 8 エージング・検査
- 9 テーピング加工
- 10 梱包・出荷



製品の幅に合わせてアルミ箔を裁断する。



コンデンサのケースもアルミ製。



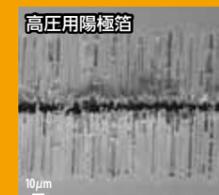
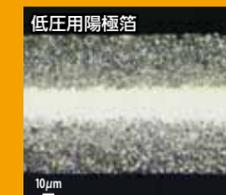
自動搭載がしやすいように、テープ状に加工されて出荷されるものなど種類もさまざま。

アルミ電解 コンデンサで

アルミ箔の純度や成分は 性能を高める決め手

大量に使用する電子部品の材料として、アルミニウムはほかの金属と比較して低コストで品質がよいという特長があります。

アルミ電解コンデンサの性能を決めるのは、誘電体の表面積です。そのためにエッチング処理をして、表面をスポンジ状とかトンネル状にする。使っているアルミ箔は99.98%以上の高純度のアルミ箔ですが、純度だけでなくその他の成分の調整や阻害元素の低減などがメーカーにとって重要なノウハウとなっています。



エッチング処理した陽極用アルミ箔の断面。低圧用はスポンジ状の酸化皮膜を形成し、高圧用は厚い酸化皮膜を付けるために深く大きな穴をあける。



コンデンサへのニーズとしては、小形化、大容量化、高電圧対応、それと組立自動化への対応、などがあります。モバイル機器向けに、スリムな形状や低抵抗で高速応答性の良いものが求められます。コンデンサへの要求も時代とともに変化しています。市場の流れに遅れることなく、新しい製品を提供するのが私たちの役割ですね。

(写真提供:ニチコン大野(株))

特集

電気のミカタ

リチウムイオン電池とアルミの関係

現在、1年間に世界で販売されている携帯電話の数は約20億台。その携帯電話のバッテリーに欠かせないのがリチウムイオン電池です。携帯電話をはじめ、さまざまなモバイル機器に利用され、そのマーケットは世界で1兆円を超えています。そんな人気のリチウムイオン電池はアルミニウムととってもきれいな深い関係にあることをご存知でしょうか。



世界の携帯電話販売台数(年間)

約 **20** 億台

そのバッテリーには
リチウムイオン電池が
欠かせません。



そこにも、ここにも、 リチウムイオン電池

携帯電話やノートパソコン、デジタルカメラ、携帯用音楽プレーヤーなど、数々の電子機器のバッテリーとして搭載されているリチウムイオン電池。最新の電子機器はリチウムイオン電池なしでは成り立たないほど、重要な役割を果たしています。さらにはハイブリッド車や電気自動車、燃料電池車などへの搭載も進んでいて、活躍の場は広がっています。

なぜこれほどリチウムイオン電池が利用されているのでしょうか。

リチウムイオン電池は使い捨て電池と違って、くりかえし充電して使える二次電池です。二次電池のなかにはニカド電池やニッケル水素電池などがありますが、そのなかでも「エネルギー密度」

が高いことが大きな特長です。エネルギー密度とはどのくらいエネルギーを蓄えられるかを表すもので、リチウムイオン電池は重量エネルギー密度(1キログラムあたり蓄電可能な電力量)、体積エネルギー密度(1リットルあたり蓄電可能な電力量)ともにニカド電池、ニッケル水素電池の2倍以上となっています。この値が大きいため、リチウムイオン電池は電池の小型化、軽量化が可能となるのです。さらに電圧も高く、ニカド電池やニッケル水素電池と比べると約3倍の電圧が得られます。この他にも、浅い充放電をくりかえすと容量が減少するメモリー効果が少ない、急速充電が可能、自己放電が少ない、カドミウムなどの有害物質を含まないなど、多くのメリットがあり、1991年に日本で世界初の量産化が成功してから、リチウムイオン電池は瞬く間に普及しました。

リチウムイオン電池の 仕組み

リチウムイオン電池はどのような仕組みで充電・放電を行うのでしょうか。リチウムイオン電池の正極にはおもにコバルト酸リチウム、負極にはカーボンが用いられています。コバルト酸リチウムに含まれているリチウムイオンが充電により放出され、そのリチウムイオンが負極のカーボンに取り込まれます。また放電ではその逆の反応が起こります。正極と負極間をリチウムイオンが行ったりきたりすることで電気エネルギーを蓄えたり、放出したりということが行われます。

リチウムイオン電池の構造は、正極材、負極材、セパレータが渦巻き状に巻かれたものがケースに挿入され、電解液を注入した後に密封封口されています。ケースの形状は円筒型、角型、ラミ

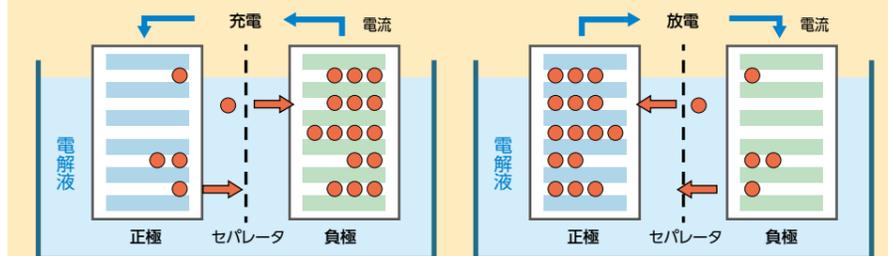
ネートタイプの3種類に分かれ、円筒型のケースはスチール缶が使用されています。角型はスチール缶とアルミ缶があり、特にアルミ缶は電池の軽量化に貢献しています。そしてラミネートタイプは金属缶の代わりにアルミラミネートフィルムを用いたもので、形状自由度が高く、スマートフォンをはじめモバイル機器を中心にニーズが高まっています。

円筒型リチウムイオン電池

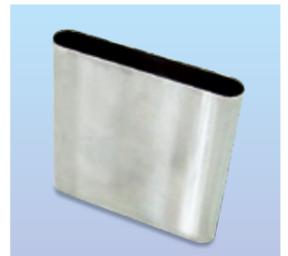


●リチウムイオン電池の仕組み

充電時には、リチウムイオンが負極に吸蔵される。
放電時には、負極から放出されたリチウムイオンが正極に吸蔵される。



角型リチウムイオン電池



角型のアルミ缶は電池の軽量化に貢献している。(写真提供: (株)UACJ)

今をときめくラミネートタイプ

これなしでスマホは動かない。



需要が伸びるラミネートタイプ

アルミ箔と樹脂の複合材であるアルミラミネートフィルムを用いたラミネートタイプは、形状自由度が高いうえに薄型・軽量化が図れ、放熱性も高いことから、スマートフォンやタブレット端末などのモバイル機器を中心に需要が大きく伸びています。

この今をときめくラミネートタイプについて、電池メーカーの経営企画担当者に詳しい話を聞いてみました。

「いま、モバイル機器のバッテリーはラミネートタイプが主流になりつつあります。なんとといっても形状の自由度が高いことがメリットですね」

こう話すのはソニーエナジー・デバイス(株)経営企画部経営企画課統括課長・益永さん。モバイル機器の機能向上に伴って、電池の薄型化、軽量化が強

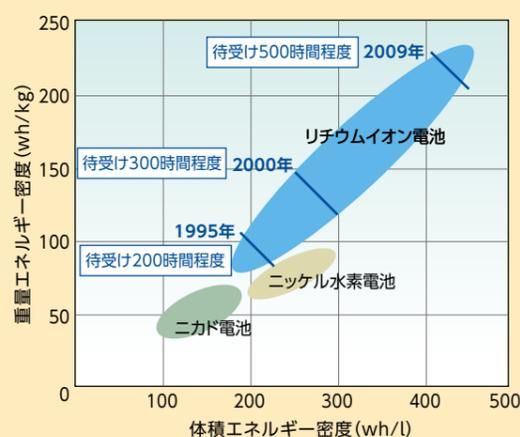
求められるようになり、同社は角型を軽量化するよりもラミネートタイプの開発・進化を選びました。

「ラミネートタイプは加工に金型がいらないので、サイズ変更が容易です。寸法精度も高く、モバイル機器は厳しい寸法精度が要求されますが、ラミネートタイプはこれに向いています。電池は軽くて丈夫である必要があるため、アルミラミネートフィルムは適していると思います」

リチウムイオン電池はしばしば安全性が問題視されますが、円筒型、角型の電池は安全弁からガスを逃がす機構になっています。一方、

ラミネートタイプは安全弁はありませんが封入部分が低い内圧で開くため安全性が確保できると益永さんは説明します。

●二次電池のエネルギー密度の比較



リチウムイオン電池はエネルギー密度が高く、ニカド電池やニッケル水素電池の2倍以上となっている。

情報通信機構HPより

アルミ箔は唯一無二の存在

最近ではリチウムイオン電池の性能向上を図るため、電極材料をはじめとしてさまざまな材料の研究開発がさかに行われています。しかし唯一、他の材料に替えられない材料があると言います。それは正極の集電体に使用されているアルミ箔です。

正極の集電体とは一体どのようなものなのでしょうか。

ラミネートタイプに限らずリチウムイオン電池の正極のコバルト酸リチウム、負極のカーボンは集電体という基板に塗布されて使用されます。これは発電した電気を集める電気導体としての機能と支持体としての役割を果たします。そして負極の集電体には銅箔が、正極の集電体にはアルミ箔が使用されています。

正極のコバルト酸リチウムは4ボルト以上の高い起電力を持ちます。このような高い電圧に耐える材料は白金などの高価な貴金属しかないと考えられてきました。しかし唯一アルミ箔が電解液中で安定して使用できることがわかり、コストが低く入手しやすいアルミ箔を集電体に使えることになりました。そのおかげでコバルト酸リチウムを初めて正極に使用できるようになりました。そのため正極集電体でアルミ箔は唯一無二の存在となりました。

正極集電体に使用されるアルミ箔には純アルミニウムだけでなく、アルミ合金が用途に合わせて選ばれています。たとえば純度の高い1000系(純アルミニウム系)や3000系(Al-Mn合金系)が多く使用されています。今後の開発が期待される自動車用高出力型リチウムイオン電池には導電率の高い1000系が使用されています。電池の出力を

高めるためにはアルミ箔の導電率が高い方が良く、純度の高いアルミニウムが適していますが、電池製造時の巻き取り工程やプレス工程などで応力や張力がかかるため、強度も必要となります。そのため用途にあわせて、導電率と強度のバランスにすぐれたアルミ箔が開発されています。

いま、最新の電子機器にリチウムイオン電池は不可欠となっています。リチウムイオン電池とアルミニウムの深い関係。きってもきれない深い結びつきで、電池の進化を支えています。



ソニーエナジー・デバイス(株)経営企画部経営企画課統括課長 益永 光徳さん



リチウムイオン電池でなくてはならない働きをするアルミ集電体

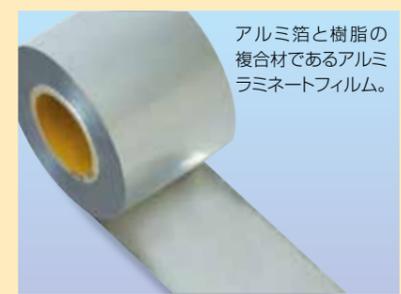
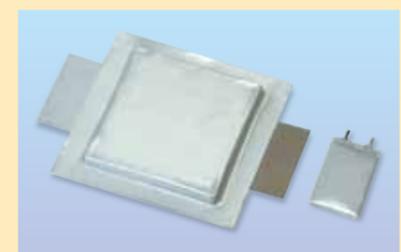
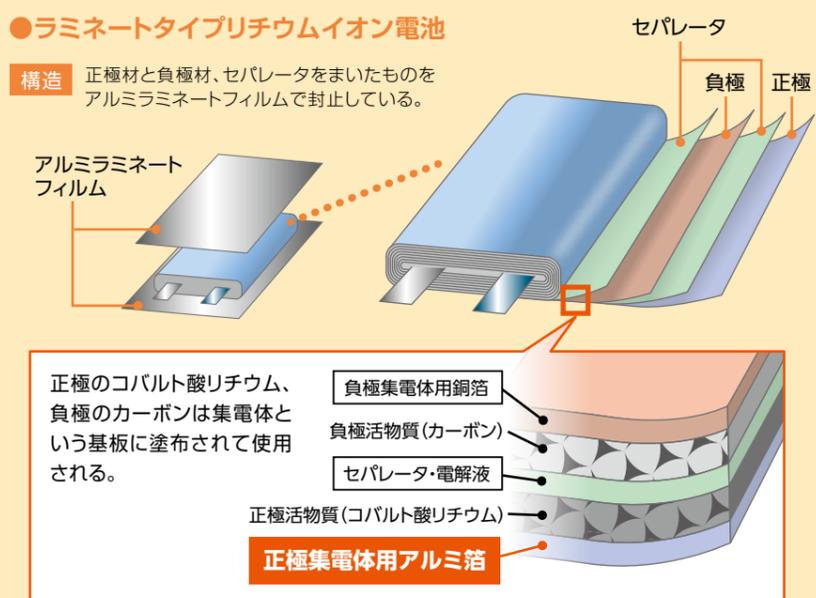
リチウムイオン電池は高い電圧と多くの電気を蓄えることができるのが大きな特長です。正極のコバルト酸リチウムは4ボルト以上の高い起電力を持ち、これに対応した構造や材料の選定が重要になります。これについて益永さんはこう語ります。

「リチウムイオン電池は乾電池と比較するとおよそ3倍の高電圧です。通常の方法であれば溶解してしまうでしょう。

正極の集電体などは、白金などの貴金属しか耐えられないと考えられてきました。しかし白金を集電体に使ったら、ものすごく高額な電池になってしまいます。唯一アルミ箔は電解液中で安定して使用することができ、そのためリチウムイオン電池にはアルミ集電体が不可欠となっています。もしアルミ箔が使えなかったら、リチウムイオン電池はこれほど世の中に普及はしなかったでしょう」

●ラミネートタイプリチウムイオン電池

構造 正極材と負極材、セパレータをまいたものをアルミラミネートフィルムで封止している。



アルミ箔と樹脂の複合材であるアルミラミネートフィルム。

(写真提供: 昭和電工パッケージング(株))



World Report

海外アルミ事情

駆け抜けるアルミ製ピックアップトラック



アルミ製ピックアップトラックの完成セレモニー

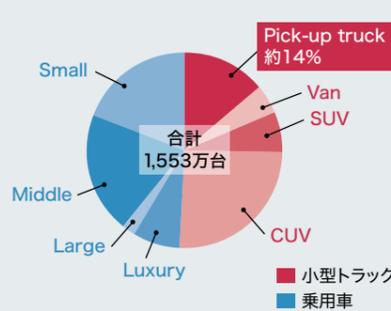


ピックアップトラックのオールアルミボディ(イラスト)

Aluminium-Bodied Pick-Up Truck's Fuel Economy Rises.

Aluminium-alloy body is much lighter than the previous model. Yet, amazingly, it's stronger and delivers more towing and hauling capability.

米国 2013年に販売されたライトビークル*の内訳



*ライトビークル:小型トラックと乗用車を指す

米国 2013年モデル別自動車販売台数 Top10

Rank	Vehicle	Brand	Segment	2013 Sales (units)
1	F-Series	Ford	Large Pickup	763,402
2	Silverado	Chevrolet	Large Pickup	480,414
3	Camry	Toyota	Middle	408,484
4	Accord	Honda	Middle	366,678
5	Ram-Pickups	Ram	Large Pickup	355,673
6	Civic	Honda	Small	336,180
7	Altima	Nissan	Middle	320,723
8	CR-V	Honda	Middle CUV	303,904
9	Corolla	Toyota	Small	302,180
10	Escape	Ford	Middle CUV	295,993

上位にピックアップトラックが入る。特に1位は30年以上不動の人気を誇る。

WARDS(米国自動車調査会社)資料より作成

自動車のアルミパネル材需要予測 (単位:万トン)



(株)UACJ Webサイトより

アメリカ東部、シカゴ郊外。つぎつぎとピックアップトラックが道路を駆け抜ける。キャビン後方に荷台を乗せたピックアップトラックは荷物が運搬しやすいうえに走行性がよく、おもに個人の自家用車として使用されている。その外観は無骨で男らしく、勇ましい。日本ではあまり見かけないピックアップトラックであるが、アメリカにおいては不動の人気を誇る。30年以上もモデル別販売台数1位の座をキープするほど、まさにアメリカを代表する車種である。このピックアップトラックに今、異変が起こっ

ている。これまでピックアップトラックは耐久性とコストを重視し、大きなモデルチェンジには保守的であったが、ピックアップトラックのなかでも最も人気の車種がそのボディをがらりと変更する方針を打ち出したのである。

大衆車のアルミ化は世界初の試み

2014年1月、デトロイトモーターショーで大手自動車メーカーが発表した新型ピックアップトラックは世界のビッグニュースとなっ

た。人気シリーズの新モデルのボディパネルがスチール製からアルミ製に変更されたからである。アルミボディといえば高級車やスポーツカーですでに採用されているが、年間80万台近くを売り上げる大衆車でアルミボディが採用されるのは初めての試みとなる。なぜアメリカのベストセラー車はアルミ化を選んだのか。これには燃費規制が関係している。米国政府は自動車メーカーに対して2025年までに、燃費をガソリン1リットル当たり約23キロメートルにするよう要求して

いる。現行に比べ約2倍の燃費向上を求める厳しい基準である。これを受けて新基準達成のためのさまざまな技術開発が図られている。なかでも車体の軽量化は燃費改善に大きくつながるため、積極的に進められている。デトロイトショーで発表された新型ピックアップトラックは、ドア、ボンネット、サイドパネル、トランク部分などをアルミボディパネルとし、これにスチールフレームを組み合わせることで従来比320キログラムの軽量化を達成したという。

アメリカから世界へ波及

アメリカのベストセラー車がアルミ化に踏み切ったことを受けて、他社もアルミ化の検討、採用を発表している。これによって米国ピックアップ3が主要車種のアルミニウム本格採用に乗り出したことになる。これは金属を変更するという単純な話ではない。ボディパネルをアルミ製にするには、専用機械を新たに導入するなど、製造プロセスを大幅に変更する必要がある。自動車

メーカーには大きな挑戦といえる。これが実現すれば、アルミボディの量産技術に関して、アメリカは世界最先端に立つことになる。その影響力は世界に及ぶであろう。現在、オンタリオ湖岸のオスウィーゴにある大手アルミメーカーの新工場は、新型ピックアップに使用されるアルミニウムの製造に追われている。アメリカの自動車アルミパネル材の需要は2020年には現在の10倍以上に増加すると見込まれている。自動車メーカーの新たな挑戦はアルミ業界にも大きな追い風を吹かせているのである。

ここにもアルミニウム! /

Let's enjoy sports!

いまスポーツが熱い!

多くの人が夢中になるスポーツ。最近では健康ブームもあって、多くの人がスポーツに参加するようになっています。スポーツのいろいろなシーンでは、多くのアルミ製品が使われています。スタジアムや競技場などの施設や、さまざまなスポーツ用具などで、使われているアルミ製品の例をご紹介します。

アルミパネルに囲まれたスタジアム



アルミパネル
1,700枚!!

武蔵野の森総合スポーツ施設(仮称)完成予想図

2017年の完成に向けて注目を集めているのが「武蔵野の森総合スポーツ施設(仮称)」(東京都調布市)です。メインアリーナは、国内最大級の競技フロアの面積(約4,800m²)と観客席数(最大約1万席)を誇ります。外観はアールを描いた美しい形状で、外装パネルには三角形のアルミパネルが約1,700枚使用されます。アルミパネルは複雑な曲面形状で一枚一枚サイズが異なるため、最新の技術を駆使して設計されました。



パネルの他にも、観客席の脚やカーテンウォールにアルミニウムが採用される予定。



フェンシング



アルミ製コート

最近では日本選手が活躍し、フェンシングの人気も高まっています。アルミニウムは、一部の剣の部品に使われています。また「ピスト」と呼ばれる試合コートの床にアルミ製パネルが使われています。

ロードバイク



アルミ製フレーム

風を切って走るロードバイクには、アルミ製フレーム車が数多く登場しています。高速走行を可能にする軽さと強靭さを兼ね備え、美しいフォルムを実現しています。

ウインドサーフィン



アルミ製ブーム

帆とマストをつなぐ「ブーム」は、ハンドルの役目をしていきます。アルミ製ブームは、軽さと硬さのバランスにすぐれています。

もっと知りたい アルミラボ

アルミ製品ができるまでには、いろいろな技術が生かされています。知っておきたいアルミニウムの技術をわかりやすくご説明します。

異種材料接合

違う材料同士をしっかりとつなぐ

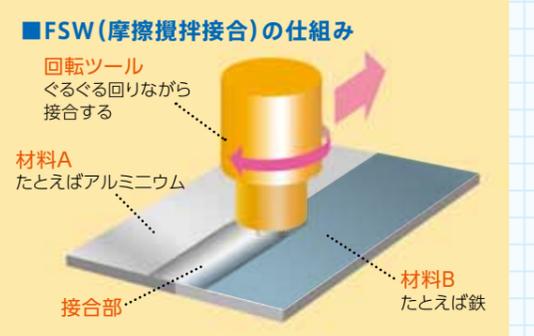
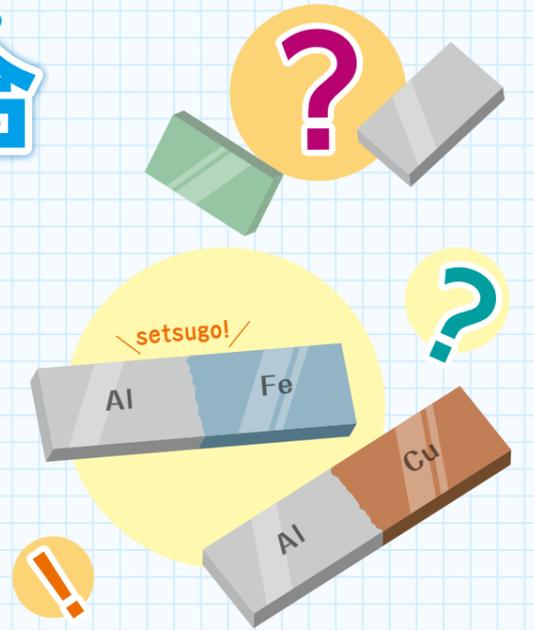
アルミニウムと鉄、アルミニウムと銅、アルミニウムとプラスチックなど、別々の材料同士では、しっかりとつなぐことができないのが普通です。**種類の違う材料同士をしっかりと接合する技術**が、最近注目されています。それが「異種材料接合」です。

どうして異なった材料同士を接合するのでしょうか。たとえば強い鉄と軽いアルミニウムを組み合わせると、強くても軽い自動車部品を作ることができます。このように、性質の異なる材料を組み合わせることによって、これまではなかった特長を持つことができるのです。

摩擦の熱で接合するFSW

代表的な異種材料接合技術に、**FSW(摩擦攪拌接合)**があります。FSWは、回転する工具の摩擦力により材料を加熱し、材料の組織を攪拌して、材料同士をつなぐ方法です。この技術では、アルミニウムをはじめいろいろな金属材料が接合できるうえに、板と板の接合や、スポット接合のような点接合など、いろいろなカタチの部品を組み立てることができます。

すでにFSWによる異種材料接合はいろいろな製品の製造に生かされており、**自動車の部品などでも利用**されています。接合した箇所の外観が美しく、接合部の強度が高いことから、今後さらに幅広い製品への応用が期待されています。



- #### FSWのおもな特長
- 1 溶接のように、熱で材料が歪むことが少ない。
 - 2 接合部の強度低下がない。
 - 3 接合の作業環境がよい。

アルミクイズ

自動車部品などにも使われている、摩擦熱を利用した代表的な異種材料接合技術は次のうちのどれ?

- ① FSW ② TIG溶接 ③ カシメ



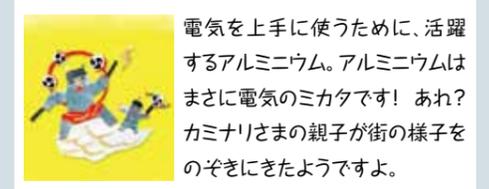
アイスクリームシャベル(ケース付)
(アカオアルミ株式会社提供)

握った手の熱でアイスクリームが柔らかくなり、食べやすいスプーンと評判です。

5名様に
プレゼント

クイズの回答はハガキで、2015年11月末までに日本アルミニウム協会までお送りください。正解者の中から5名様にアルミ製アイスクリームシャベルをお送りします。当選者の発表は、商品の発送をもってかえさせていただきます。

表紙のことは 「電気のみカタ」



電気を上手に使うために、活躍するアルミニウム。アルミニウムはまさに電気のみカタです! あれ? カミナリさまの親子が街の様子をのぞきにきたようですよ。

表紙イラスト: あずみ虫(イラストレーター)
アルミ板でフォルムを描き、ペイントしていく独自の作風で注目を集める。素材の質感を活かした洗練された色づかいが特長。おもに書籍や広告などで活躍中。

アルミコレクション ALUMINIUM COLLECTION アルミの宝石

地球上でアルミニウムは3番目に多い元素です。地面の下でできる酸化アルミニウムの結晶は無色透明ですが、これにクロムやチタン、銅などが混ざるとルビーやサファイア、エメラルド、さまざまな色の宝石となって輝きます。



ルビー

クロムがわずかに入り、美しい赤色が印象的。



ピンクサファイア

クロムの量がとても少ないと、かわいらしいピンクに発色する。



ミスティックトパーズ

天然のトパーズの色を人工的に変えて作られた宝石。



グリーンサファイア

サファイアの中でも緑色はめずらしく、あざやかな色合いのものは貴重。



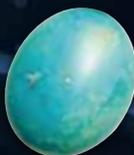
ヒスイ

東洋で人気の高い宝石。日本でも縄文時代から大切にされてきた。



オレンジサファイア

サバンナに沈む夕日の色にたとえてサンセットサファイアとも呼ばれる。



トルコ石

古代から有名な宝石で、古代エジプト王朝の女王がブレスレットにしたという話も。



トパーズ

日本名は黄玉。黄色の宝石の代表として大切にされてきた。



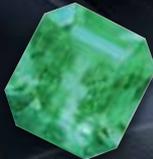
サファイア

青い色ばかりではなく、豊富なカラーバリエーションが魅力。



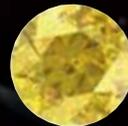
ガーネット

日本ではざくろ石とも呼ばれ、あざやかな赤色が特長。



エメラルド

新緑を思わせる美しい緑色から、「再生のシンボル」といわれる。



イエローサファイア

特にオレンジ色が強いものをゴールデンサファイアという。