

アルミニウム



① タイムリーで的確な情報利用が、社会や産業のシステムを大きく変貌させている(東京証券取引所)

注目される情報機器とアルミニウム

IT(情報技術)は、たんに情報を有効利用する技術というだけでなく、企業活動や社会システムを進化させる有効な手段として、大きな期待を集めています。またITを支える製品や技術、たとえば通信、コンピュータ、半導体、情報サービスなどは日々大きな進歩を遂げ、これに伴ってアルミニウムの新しい用途も見られるようになりました。今回は、いま注目されるいくつかの情報機器に注目し、そこで活躍するアルミニウムをご紹介します。

No.149
2000.8

日本アルミニウム協会

IT時代をバックアップする情報機器



*数値は平成12年版通信白書より引用。

いまや時代のキーワード「IT」

たとえば、地球の裏側に住んでいる人と情報交換できる。時間や手間をかけずに、必要な情報を必要な場所に届けられる。少し前まではだれも予想できなかったような情報社会が、いま訪れています。いわゆる「IT（情報技術）」の波は、すさまじいスピードで私たちの社会を変えつつあります。

このIT社会を支える中核的存在がインターネットです。インターネットの原型は、今から約30年前のアメリカ国防総省のネットワークであるといわれています。この後、各国で学術研究を目的としたネットワークが誕生しました。日本では昭和59（1984）年ごろにパソコン通信が誕生しましたが、現在のように多くの人が利用できるようなものではありませんでした。その後、通信技術やソフトウェア、ハードウェアの開発が進み、1995年の「Windows95」の発売を経て、インターネットは一般にも広く普及しました。平成11（1999）年末の日本のインターネット利用者数は2,706万人で、さらに平成17（2005）年には7,670万人に増加すると予想されます*。

ITは情報をやりとりできるというだけでなく、それを利用することにより私たちの社会や産業のシステムを大きく変えようとしています。たとえば、店舗や取引先へ足を運ばなくても株取引や商取引ができる、生産者が流通を通さずに直接モノを販売する、こうしたことにより業務の効率がアップし、コストダウンが図れるうえ、今までになかった新しいビジネスチャンスが生まれます。1980年代に景気が低迷していたアメリカでは、積極的な情報化投資や企業経営へのIT導入により、景気が回復したといわれます。日本でも、社会や産業が直面している課題を解決する切り札として、ITへの期待は高まる一方です。

ネット化、モバイル化が進む情報通信

情報社会で、私たちが情報を利用するために欠かせないのがパソコンや携帯電話などの情報端末機器です。平成11（1999）年度現在、パソコンの国内出荷台数は994.1万台で、カラーテレビに近い台数となっています*。またパソコンユーザーのうち「すでにインターネットに接続している」「か」接続する意向がある」人は合

て約9割に達しており、「パソコンを使用する目的はインターネット」という傾向がきわめて強くなっています。

一方、携帯電話、PHSなどのモバイル通信も飛躍的に普及し、平成11年度末には一般の加入電話契約数をついに超えるまでになりました。とくに携帯電話から直接インターネットにアクセスできるサービス（NTTドコモ「iモード」）が開始し、これがインターネット利用者をさらに増加させる大きな要因となりました。さらにさまざまなシステムの開発、通信インフラの整備により、だれでもどこからでも情報を利用しやすい環境整備が進められています。

高密度化、小型・軽量化のニーズに応えるアルミニウム

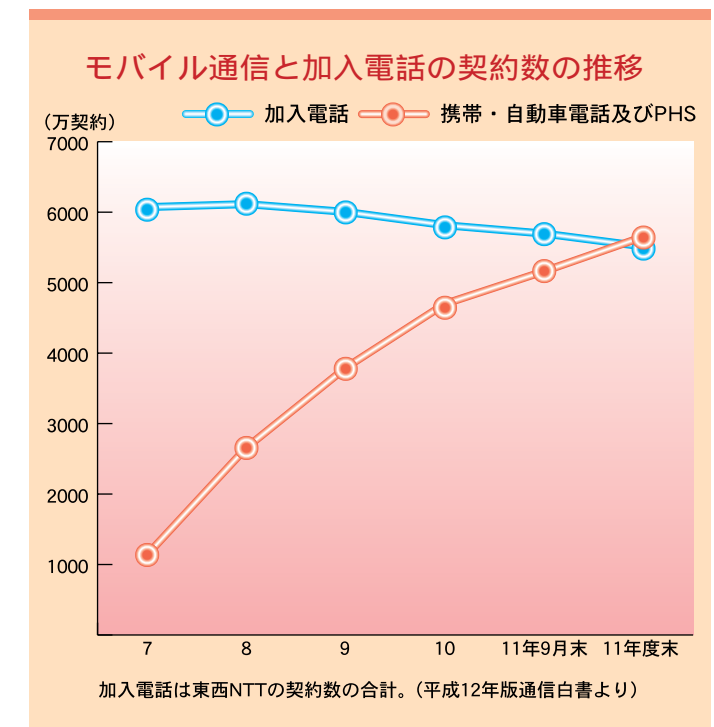
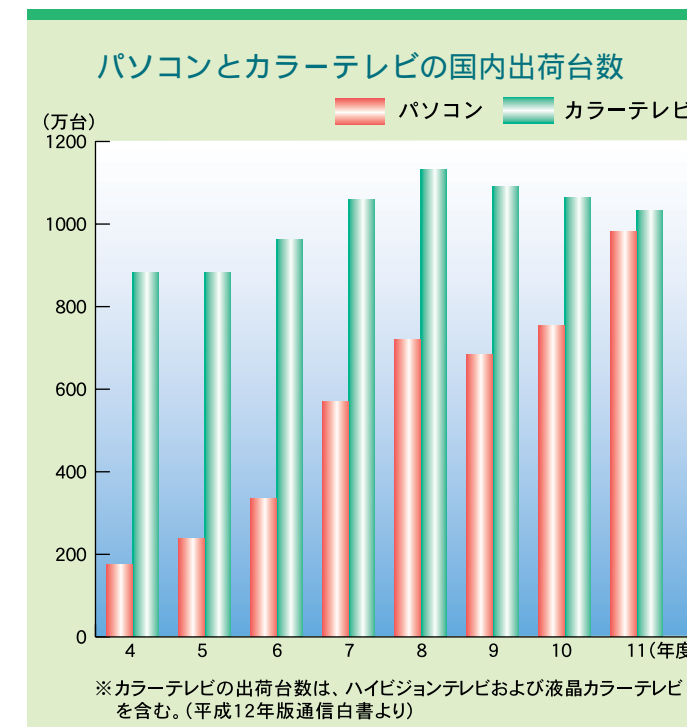
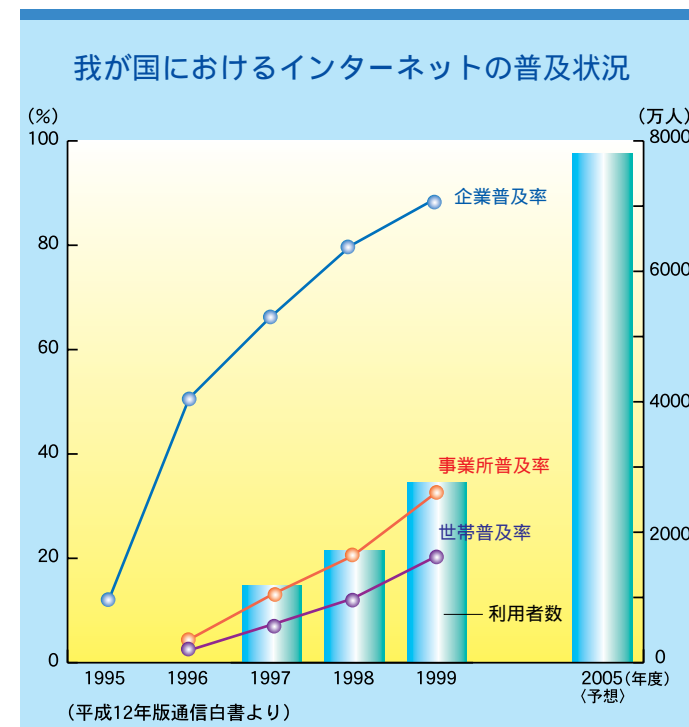
このほかにも、情報の入力、処理、記録、通信、出力などのさまざまな場面で、多くのエレクトロニクス製品が活躍しています。

たとえば、エレクトロニクス製品の頭脳を担うIC（集積回路）です。小さなICチップはシリコンウェハの表面に細かな回路が形成されたものですが、この回路をより微細にし集積度を高め、ICそのものを小さくすることにより、性能、処理速度を高めることが可能

となります。パソコンがこれまで普及したのは、ICによるMPU（マイクロプロセッサ）の進化によるところが大きな理由となっています。

また記録メディアの分野では、高密度でより信頼性の高いメディアの開発が進み、光技術を応用したCD（コンパクトディスク）、DVD（デジタルビデオディスク）などの大容量メディアが一般化しつつあります。出力装置であるディスプレイでは、ブラウン管の時代から薄型で高画質な液晶、PDP（プラズマディスプレイパネル）が主流になりつつあります。さらにこれらを安定して利用するための周辺技術として、電源である電池や電磁波シールドの開発などが進められています。

そしてこのような多くの情報機器で欠かせない材料の一つがアルミニウムです。とくにいっそうの高密度化が求められるコンピュータや通信機器、小型化、軽量化が進むモバイル機器などの部品には、アルミニウムの持つ数々の特性が生かされています。軽量であるうえ、さまざまな加工が可能、導電性、熱伝導性（放熱性）などの特性に加え、安定した品質、コスト、さらにリサイクル性がよいという点でもすぐれているアルミニウムは、外からは見えない機器の内部でもいろいろな箇所に使用されています。



機器内の発熱を冷却する熱対策技術

消費電力増加でますます温度が上昇するMPU

パソコンの内部には電源ユニットをはじめMPU、FD(フロッピーディスク)ドライブやHD(ハードディスク)ドライブなどの熱源があります。このうちMPUは大量の情報を高速で処理しています。以前はMPUの発熱は少なかったのですが、性能向上にともなって消費電力が増加すると発熱量が増えてきました。もし温度が上昇すると、MPUは正常に働かなくなるばかりか、MPUの配線の一部が溶けることさえあるといえます。

MPUの発熱量が数W以上になると、これを効率よく冷却するため、強制冷却を行なう電動ファンや、放熱板を一体化したヒートシンクが取り付けられるようになりました。MPUに取り付けられるヒートシンクのほとんどはアルミ製で、放熱する面積を広げるため、細かなフィンのある複雑な形状をした板材や押出材、鍛造品、切削材などが使われています。

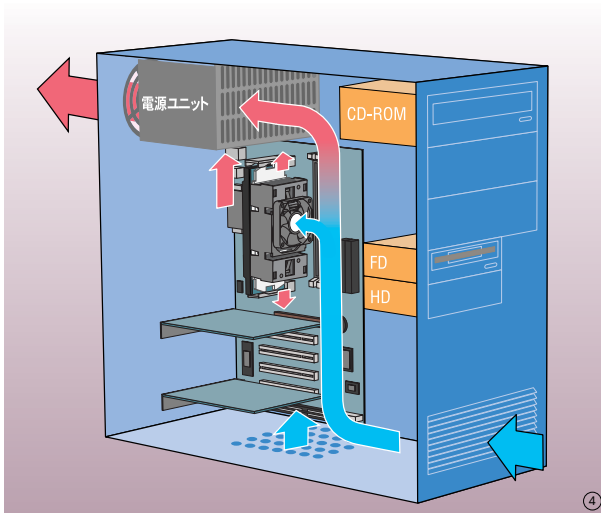
また機器の小型化が進み、内部がさまざまな部品で高密度にレイアウトされるようになってきており、MPUの冷却だけでなく、筐体の底面や前面などにスリットをいれて空気を取り入れ、空気の流れによって所定の温度以下に保つような工夫がされています。たとえば電源ユニットに、比較的大型のアルミ製ヒートシンクが使われ、筐体内部全体の冷却を図っています。

機器の冷却に役立つアルミの特性

このほか、HDDドライブやCD-ROMドライブなどのユニットにもアルミニウムが使われます。たとえばHDDドライブでは記録メディアであるアルミ製ハードディスクをはじめ、ユニット本体、内部の部品であるアクチュエータ、スピンドル、磁気ヘッドアームなどにアルミニウムが使われています。これは放熱性、非磁性、軽量、加工性がよいなどの長が活かされたものです。

パソコン以外でも、さまざまなエレクトロニクス機器で、放熱板や冷却板にアルミニウムの熱伝導性が活かされています。また液晶ディスプレイのシャーシなどにも、放熱性を高めるためアルミニウムが使われたものがあります。

パソコン内部の空気の流れ



ノートパソコンの冷却モジュール



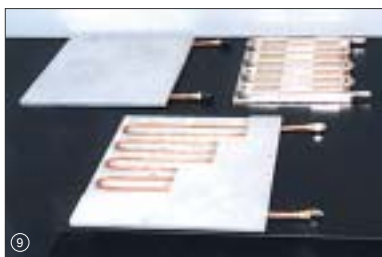
ファン型ヒートシンク



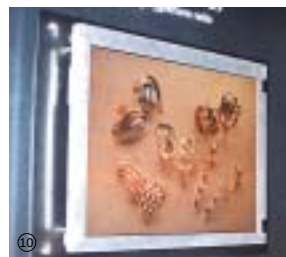
アルミダイキャストのファンケースを持つ長寿命ファン



表面積の広いアルミ押出材でできた中型ヒートシンク



アルミ板の内部に水冷用銅パイプを一体化した大型コンピュータの冷却板



液晶パネルのシャーシにも放熱のためアルミニウムが使われる

進化するモバイル機器の心臓を担う電池

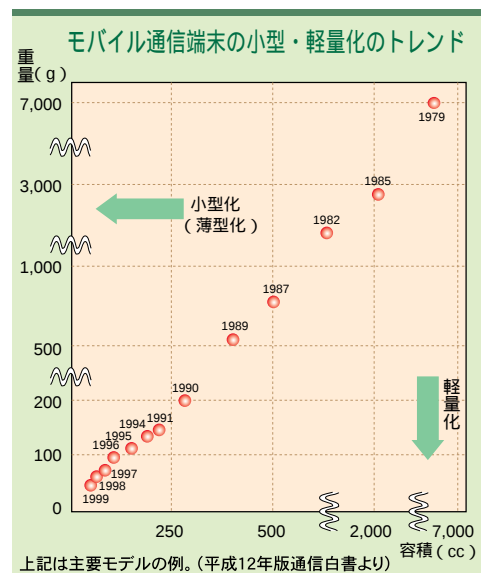
小型・軽量化の進むリチウムイオン電池

情報機器の頭脳がICならば、電池は心臓にあたります。とくにモバイル機器では、バッテリー駆動時間が長く、軽量なことが大きなメリットになります。

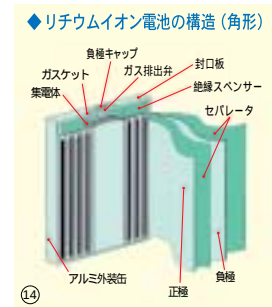
一口に電池といってもさまざまな種類があります。たとえば家庭などでもよく使われる乾電池は「一次電池」と呼び、一度で使い切るタイプです。これに対し「二次電池」は、充電することにより何度でも使うことができるタイプで、情報機器ではリチウムイオン電池やリチウムポリマー電池などが多く使われています。

リチウムイオン電池は、ビデオカメラや携帯電話、ノートパソコンなどに広く使われています。とくに最近のように機器の小型・軽量化が進むと、経済性、環境性、利便性にすぐれた二次電池として、リチウムイオン電池が注目されました。金属のなかで最も軽いリチウムは、高電圧(3.6V)高エネルギー密度を実現できる電池材料として、以前から注目されていましたが、安全性などの点から問題がありました。このリチウムをイオン化することによってこの問題を解決し、各種の機器に使用されるようになりました。

リチウムイオン電池は、正極にリチウム酸化物、負極に炭素化合物を使い、その間にリチウムイオンが入り込める隙間のある構造をしています。一部のリチウムイオン電池では、外装材ケースの軽量化を図るためスチールに替りアルミニウムが採用されており、現在では厚さ4mm台という薄型のものまで実用化されています。



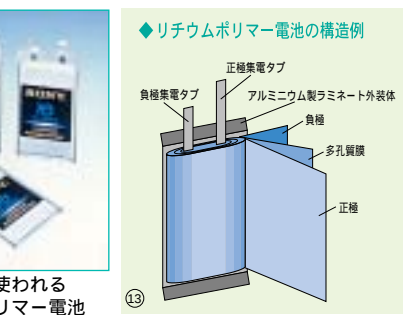
外装材にアルミニウムを使用したリチウムイオン電池



◆リチウムイオン電池の構造(角形)



集電体にはメッシュ状のアルミ箔が使われる



リチウムポリマー電池の製造風景

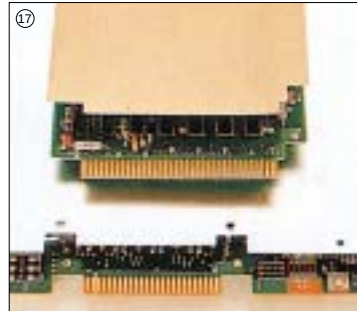
電子機器の電磁波障害を防止するシールド材料

アルミニウムの導電性を生かしてシールド効果を発揮

情報機器の多くは電磁波を出しており、これが他の機器にノイズ(妨害波)となって影響することがあります。いわゆるEMI(電磁波障害)で、通信や、放送を妨害したり、他の機器の誤動作を起こしたりします。またこのような電磁波は、外部にある他の機器から影響を受けるだけでなく、接続している通信ケーブルや電源、同じ機器内の複数発生源の間で妨害しあうこともあります。

このようなEMIの対策として使用されているのが電磁波シールド材です。電磁波の発生源をシールド材で覆って、外からの電磁波を侵入させず、また中からの電磁波を遮断するもので、導電性にすぐれたアルミニウムが幅広く使われています。

たとえば機器の筐体内側やプリント基板の間などには、アルミ箔を用いたシールド材が使われます。ケーブルには、アルミ箔を貼り合せたシートやテープの形状で巻き付けて使用されています。このほか、部品の表面にアルミ蒸着やイオンプレーティングによる薄膜形成を施したり、プラスチックにアルミ粉を混入した導電プラスチックを塗布するなど、機器や部品に合せていろいろな形でアルミニウムが活躍しています。



⑰ プリント基板の間にアルミ箔を使用したシールド材が使われている



⑱ ファクシミリユニットに貼り付けられたシールド材



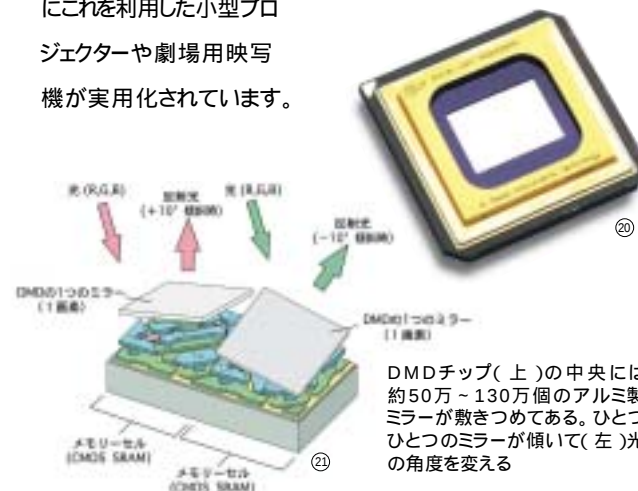
⑲ アルミ箔に絶縁マイラーを被覆したフラットケーブル用シールド材

■アルミニウムを利用した光の利用

アルミニウムは光をよく反射する特性があり、たとえばレーザープリンタのポリゴンミラーや感光ドラムなどに使われてきました。この性質を生かした新しいディスプレイ方式が登場しています。これはDMD(Digital Micromirror Device)と呼ばれる素子を利用したもので、この素子の上には約1センチ角のシリコンチップの上に、きわめて小さいアルミ製の可動反射ミラーが数十万個取り付けられています。それぞれのミラーの下には電極があり、ミラーを動かして光の角度を変えます。この動きを1秒間に数千回繰り返すことにより、なめらかな映像が得られます。

この素子は、これまでに比べて画素ごとのばらつきが少なく、なめらかな高画質が得られることから大きな注目を集め、す

にこれを利用した小型プロジェクターや劇場用映写機が実用化されています。



⑳ DMDチップ(上)の中央には約50万～130万個のアルミ製ミラーが敷きつめてある。ひとつひとつのミラーが傾いて(左)光の角度を変える

* DMDはテキサス・インスツルメンツ社の商標です。
写真提供：丸文(株)

情報技術をバックアップする半導体製造技術

世界をリードする日本の半導体業界

あらゆる分野で本格的な情報化が進んできた大きな理由に、材料や製造関連を含む半導体産業の進歩が挙げられます。日本では半導体市場が成長した1980年代以降大きな成長を遂げ、いまや世界をリードする存在となっています。

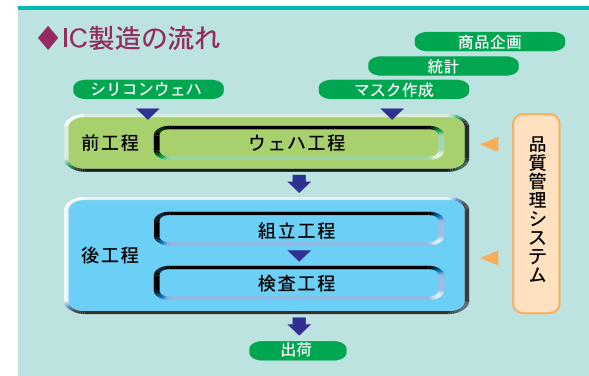
半導体を製造する工程は、シリコンウェハの製造、ウェハプロセス処理、さらに組立、検査と続きます。このうち中心となるのが、ウェハ上に電子回路を作りこむ加工工程、つまりウェハプロセス処理工程です。この工程では、リソグラフィ(露光)、エッチング、不純物注入(ドーピング)、デポジション(薄膜形成)などが組み合わされます。

高精度加工に適した材料、アルミニウム

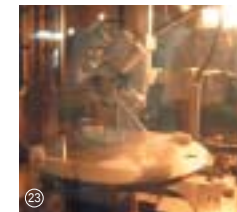
半導体の加工は、製品を大切に扱うためにきわめて平らな表面のテーブル上で行なわれますが、テーブルの材料には、精度よく切削仕上げができることからアルミ板が多く使用されています。また不純物のない真空中で行なわれる薄膜形成の工程では、真空チャンバやターボ分子ポンプなどの真空装置に、板や鍛造品などのアルミ部品が使われます。さらに工程間の搬送装置では、製品を支持するアームやターンテーブル、搬送レール、また駆動部のエアシリンダなどにアルミニウムが使われます。

半導体製造装置にアルミニウムが使われるおもな理由としては、さびにくい、(テーブルのように)厚い部品でも軽量、切削加工がしやすい、熱伝導性がよい、真空中で材料からの放散ガスが少ない、などが挙げられます。このような特長を生かし、アルミ厚板を切削加工して使用する場合が多く、そのほか、鍛造品、押出品なども使われます。

ITの波を支え、いま日本の半導体産業は飛躍的な成長を遂げています。これからの情報社会でさらに重要な役割を担う半導体産業に、アルミニウムもさまざまな形で貢献していくことでしょう。



⑳ アームや搬送レールにアルミニウムが使われた搬送装置



㉓ シリコン基板を洗浄するテーブルなどにアルミニウムが使われる



㉔ 液晶ガラスを載せる浮上台のアルミ製プレート



㉖ プリント基板のドリル孔あけに使われるアルミ製エントリーシート。ミクロンオーダーの孔位置精度を実現し、またドリリング時は200℃以上となる表面の放熱に効果がある。(写真は携帯電話用基板)

[取材協力]

(社)日本電子機械工業会、(社)電池工業会、ソニー(株)、三洋電気(株)、大日本印刷(株)、住友スリーエム(株)、太陽鋼(株)、日本テキサス・インスツルメンツ(株)、白銅(株)、(株)太洋工作所

ラジエータの軽量化を促進
高熱伝導フィン材

近年、地球環境保護のために自動車の燃費向上や車体の軽量化が求められています。このフィン材は、厚さを従来の80ミクロンから70ミクロンに薄くし、その結果ラジエータの質量を10%軽減しました。薄肉化の課題である強度の確保については、Niを強化元素として添加。強度と熱伝導性にすぐれたフィン材として、すでに1,500万台以上の乗用車に搭載されています。さらにこのフィン材は、他の熱交換器の小型軽量化、高性能化にも貢献するものと、注目を集めています。

[資料提供: (株)デンソー
古河電気工業(株)]



すっきり、スタイリッシュなライン
ソーラーシステム照明ポール

環境意識の高まりとともに、太陽エネルギーを有効利用した製品が人気を集めています。この照明ポールは、大きな太陽電池モジュールを取り付けた従来の製品と違い、ポールにモジュールを一体化し、バッテリーも内蔵。すっきりとしたラインで、デザイン性にすぐれています。しかも凹凸が少ないので風の乱流が起こりにくく、瞬間最大風速60m/sに耐えられます。またアルミ合金を使用しているため、加工性、耐食性、リサイクル性にすぐれ、環境を配慮した製品として期待されています。

[資料提供: 昭和アルミビューテック(株)]



美観と実用性を兼ね備えた高欄
富士見原大橋

静岡県にある西川およびJR御殿場線に架かる富士見原大橋は、橋の上から、雄大な富士山を眺望することができます。新しい住宅地に向けて伸びているこの橋は、生活道路としての役割と、住民に親しまれるシンボルとなるよう設計されています。構造は実用性を考慮し、防護柵本体と照明柱にアルミ押出形材を使用。高欄部分には、富士山をモチーフとしたアルミ鋳物が施され、橋のアクセントとなっています。今後人々の暮らしを支え、身近に愛される橋になりそうです。

[資料提供: 三菱アルミニウム(株)]



電車のバリアフリー化に寄与
車いすスロープ

車いすでの電車の乗り降りをスムーズにするアルミ製のスロープが開発されました。これは今秋施行予定の交通バリアフリー法を踏まえながら、リサイクル性を考慮して作られたものです。本体乗り込み部分には、航空宇宙材としても使用されているアルミハニカムパネルを採用し、最大積載重量300kgを実現。しかもワンタッチ折りたたみ式なので取り付けが容易で、収納は場所をとりません。すでに東急電鉄や東京モノレールなどで採用されており、JR、私鉄などでも活躍が期待できます。

[資料提供: 日本軽金属(株)]



多目的アルミ作業船
大箒

広島県に建設中の温井ダムで、湖面を清掃するオールアルミ製の作業船「大箒」が活躍しています。この作業船は全長10.2m、幅4.8m、総トン数6.6トン、そして小型の船体ながら載可重量は18トンと、建設重機を載せての作業も考慮した設計となっています。船体の操作はひとりでできるのが特長で、しかも装備された遠隔リモコンを使って船上のどこからでも動かすことが可能。また船体は左右分割型の組み立て式なので、トラック輸送での遠隔地移送にも対応できます。

[資料提供: 瀬戸内クラフト(株)
スカイアルミニウム(株)]



厚さ45mmのシンプルなデザイン
超薄型ライトプレート

厚さわずか45mmという薄型ライトプレートが開発されました。この製品は重量11.0kg(A1サイズ)で、バックライト式のシンプルな構造となっています。非常に薄型でありながら、市販されているスリム管(15mm)が使用でき、しかもアルミ反射板が内蔵されているため、むらのない光源が得られます。商業施設や博物館、地下鉄のサインなど、場所を選ばず設置でき、屋内スペースを効果的に演出します。またフレーム色も用途に合わせて変えることができます。

[資料提供: 神鋼ノース(株)]



ヒートパイプを一体化
スプレッター組込型モジュール

近年、IT機器が急速に普及するなか、発熱対策部品もめざましい進歩を遂げています。この製品は、アルミ合金製の放熱板および集熱板とヒートパイプを直接接合した放熱モジュールです。放熱板、集熱板は、加工性、放熱性にすぐれるアルミ合金板を使用。接合されるマイクロヒートパイプは、独自のメッシュウイックを採用し、水平配置や、トップヒートモードでも威力を発揮します。しかも回路の実装状況に合わせて曲げ加工、扁平加工が可能で、多くのIT機器の発熱問題を解消します。

[資料提供: 住友軽金属工業(株)]

