

アルミニウム



リサイクルを考慮しオールアルミ化した冷蔵庫エバポレータ①

エコマテリアルとして 期待されるアルミニウム

地球環境保全の重要性が社会の共通認識となり、企業活動にも大きな変革をもたらそうとしています。製品開発の現場では、新しい性能や便利さばかりでなく、省エネルギーに役立つ、使用後にリサイクルしやすい、といったメリットを発揮する、いわば新しいモノづくりへの挑戦が始まっています。今回は、このような時代の要請に対応するエコマテリアル、アルミニウムをご紹介します。

No.146

1999.9

日本アルミニウム協会

地球環境と共存する企業社会を目指して

■ 企業活動の新しいキーワード「環境」

最近、ビジネス書籍や新聞などでよく目にするようになったことばに「ISO」や「ISO14001」があります。

ISO(International Standard Organization、国際標準化機構)の14000シリーズは環境マネジメントに関する国際規格であり日本ではすでに2,338件(ISO14001取得、平成11年7月末現在)の企業、団体などがこれを取得しています。

いまや企業活動にとって、「環境保全への取り組み」は避けて通ることのできない重要なテーマとなりました。たとえば製品メーカーの場合は、環境に配慮した製品設計や、製造工程での排出物の管理、環境に配慮した製品の購入(グリーン購入)などの取組みが見られます。ISO取得のような新聞広告は、このような企業活動のアピールの一環でもあります。

なかでも積極的な取組みが目立つのが家電メーカーです。平成13(2001)年4月に施行予定の特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)では、使用済み家電(エアコン、冷蔵庫、テレビ、洗濯機の4品目)をメーカーが引き取り、リサイクルすることになります。そのため現在、使用済み家電処理の実証実験が進められていますが、一方で分解やリサイクルがしやすい製品の開発が不可欠となります。また、平成11(1999)年4月から施行の「エネルギーの使用の合理化に関する法律」の改正(改正省エネルギー法)により、冷蔵庫などのエネルギー消費効率のいっそうの改善が求められ、これに対応する製品開発も重要なテーマです。

それでは実際の企業における環境保全の取組みについてご紹介しましょう。

■ グループ全体で取り組む環境保全活動

家電メーカー大手の松下電器産業(株)では、平成3(1991)年に「松下環境憲章」を制定し、以来「地球環境との共存」をあらゆる事業活動の前提とし、グループを挙げての本格的な取組みを展開してきました。

グループ内には、重要な方針・政策を審議する「環境会議」をトップに、高循環型商品づくりとリサイクル、市民活動、製造事業場の省エネルギー推進など、それぞれのテーマごとに委員会、部会が設けられ、社内各部門に設けられた環境責任者を中心に環境保全活動を展開しています。

- 事業活動の具体的な柱としては、次の4点があります。
- 環境に配慮した製品づくり(「高循環型商品」づくり)
- 使用済み製品のリサイクルシステムの構築
- 製造事業場の省エネルギー
- グローバルな環境マネジメントシステムの確立

このうち「高循環型商品」づくりでは、製品のライフサイクルにおける環境負荷の低減を目指し、基準体系の策定、技術開発を進めています。

■ 消費者にも好評な「特徴ステッカー」

環境に配慮した製品群は、セーブ(省エネルギー)、クリーン(有害物質の削減)、リサイクルの3つのアプローチから開発されてきました。セーブでは、具体的な目標として「消費電力量を2000年度に30%以上削減(1995年度比)」および「業界トップレベルの堅持」が設定されています。これを目指した結果、たと

えば保温時電力を38%カットしたIHジャー炊飯器や、センサーのはたらきでゴミの少ない時の消費電力を抑え年間消費電力量を52%カットした掃除機など、消費者にとって魅力的な製品が数多く登場しました。

このような製品群には、環境に配慮した点を具体的に示す「特徴ステッカー」を貼付し、消費者が購入時に一目でわかるようにしています。それまで「環境に配慮した点をわかるようにして欲しい」という要望が多く寄せられ、消費者への調査では特徴ステッカーを「購入時に参考にする」と答えた人が9割に達したそうです。このように、環境に配慮する企業の姿勢が消費者に理解されることがわかり、平成9年にこの制度を開始後、該当商品が続々と生まれ、すでに67品目(平成11年5月現在)の商品に適用されています。

■ リサイクル性を考慮したオール金属キャビネット

同社では、高循環型商品づくりを進めるため、独自の評価基準を設け、「松下製品アセスメント」で設計段階からの事前評価を行っています。このなかで、材料については再生材使用率、リサイクル率、リサイクル可能率、化学物質削減、材質の統一などの項目が定められており、多角的な検討の末に最適な材料が採用されます。

たとえばプラスチックの場合、使用量の多い種類、グレードを絞り、少しでも分別回収の効率を高めるための努力を進めています。プラスチックに比べると金属材料はリサイクルの効率がよく、環境対応設計の結果、部品をプラスチックからアルミニウムなどの金属に代替した例もあります。たとえば、オール金属キャビネットを採用したテレビは業界初の試みとして注目されています。キャビネットにはアルミニウムとマグネシウムを使用。放熱性にすぐれているため、従来のプラスチック製にあった放熱孔が不要となりました。さらに、ほこりや水分の侵入が防げるようになり、外観のデザイン性向上、長寿命化を図ることができました。このキャビネットの場合、アルミニウムは表面を無塗装で使用することができるため、溶解時の環境負荷が低くなるというメリットも発揮します。



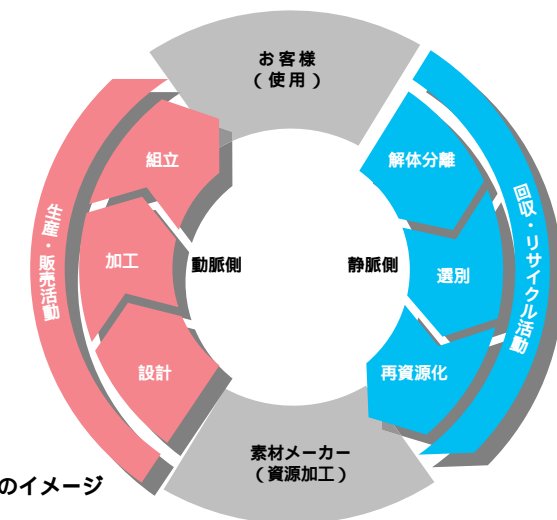
キャビネットにアルミニウムとマグネシウムを使用し、リサイクル性を高めたテレビ



環境に配慮した商品の特色を具体的に表示した「特徴ステッカー」



最初の高循環型商品であるIHジャー炊飯器は保温時電力を38%カットし省エネルギーを実現し、一躍ヒット商品となった



循環型社会に向けた企業の事業活動のイメージ (松下電器グループ資料より)

松下製品アセスメントの全評価項目(35区分:製品版) (松下電器グループ資料より)

製品本体	材 料	再生材使用	リサイクル率	リサイクル可能率	化学物質削減	材質の統一
	部 品	リユース化 標準化				
	形 態	小型・減量化率	分解性	破砕性	分別性	廃棄時の運搬容易性
	性 能	エネルギー削減率	長期使用性	保守容易性	消耗材削減率	
その他	使用時の安全性 廃棄時の安全性 情報開示					
生産工程	部 品・材 料	購入部材の包装材料削減				
	投 入	エネルギー削減率	CO ₂ 削減率	資源削減率	化学物質削減	
	排 出	排出物削減率 廃棄物削減率				
包 装	材 料	再生材使用率	リサイクル率	リサイクル可能率	化学物質削減率	材質の統一
	形 態	小型・減量化率 分別性 リユース化 廃棄時の運搬容易性				



■ 部品の分解作業を単純化した「オールアルミ化」

またリサイクルの工程で、分解時の効率を高める工夫をしたものに家庭用大型冷蔵庫(ジ・オールシリーズ)が登場しています。これは同社冷蔵庫のラインナップのなかでもシンボリックな機種といえるもので、環境負荷を低く抑えるため、たとえば高性能、省エネルギーを図ったW冷却システムやインバータの採用、塩化ビニール樹脂の使用量削減などの新しい提案が盛り込まれました。注目されるのは、エバポレータ(冷却器)でこれまで使用されていた銅管をアルミ管に替え、エバポレータの構成材料すべてをアルミ化したことです。使用されたアルミ合金は種類が統一され、溶解時の品質を落とさずに再生することができます。また性能向上のため、オールアルミ製に適した冷却パターンや製品の形状、工法が検討され、平成10年5月から発売となりました。

「今後リサイクル性のよい部品を使うのが当たり前、という時代がもうすぐやってきます。その時のために今から準備しておこうという考えもあり、オールアルミ化エバポレータを採用しました。単体の部品を溶かさずに再利用できるような(社会の)システムがいずれできていくものと考えています。」

(技術企画ご担当)



銅管(左)からアルミ管(右)への材料代替により、オールアルミ化した冷蔵庫エバポレータ。分解効率向上とともに、軽量化の効果もあった

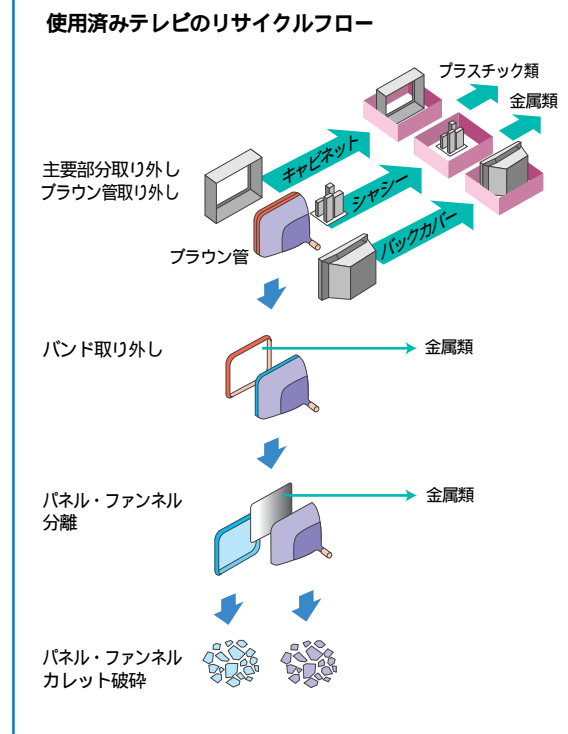


家庭用冷蔵庫の組立ライン(松下冷機・草津工場)。庫内の配管の多くは従来どおり銅管が使われている

環境配慮型の製品開発のほか、家電リサイクル法に対応するリサイクル実証プラントでの実験や、世界各国のグループ事業場でのISO14001の認証取得、関係会社のグリーン購入、環境会計の導入など、同社の環境保全への取り組みはますます広がっています。製品を目にし、企業活動を考えるたび、これからは「環境」がますます重要な意味を持つことが、改めて感じられました。



使用済み冷蔵庫(右)、テレビ(下)のリサイクル実証実験を他社に先駆けて実施(大阪・サニーメタル)



循環型材料としてのアルミニウム

■ 持続可能社会でのモノづくり

地球温暖化、オゾン層破壊などの地球環境問題が深刻化し、社会的に環境保全の重要性が叫ばれるようになってからすでに10年以上がたちました。この問題は、人間が資源やエネルギーを大量に消費してきたことが最も大きな原因であり、このような大量消費型から持続可能な社会や経済のシステムに変わることが、これからの時代に求められています。

多くの企業が取り組んでいる地球環境に配慮した製品づくりも、このような時代の要請に応え、トータルな環境負荷の少ないものを目指しています。具体的には、省エネルギーや省資源に役立つ、地球環境を汚染しない、人間や動物など生体に悪影響がない、などのニーズが求められるようになり、使われる材料の選択もこのような開発コンセプトに沿ってより厳しく行われるようになりました。



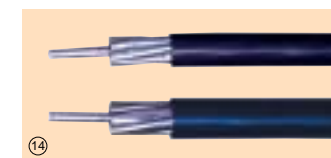
自動車ではアルミによる軽量化で燃費が向上しCO2排出量を低減



軽量化による省エネルギーを果し、耐久性にもすぐれたアルミ鉄道車両



アルミ製建材や景観製品は耐久性にすぐれ、省資源にも貢献



使用後に回収されたアルミ配電線を、同じアルミ配電線としてリサイクル



エアコンでは熱伝導性のよいアルミで省エネルギーを実現



衛生的で安全性の高いアルミ飲料缶はリサイクル率が向上している



高機能性樹脂の被覆で成形時に潤滑油が不要なアルミ板



この消火器はリサイクルを容易にするためアルミ製容器を採用



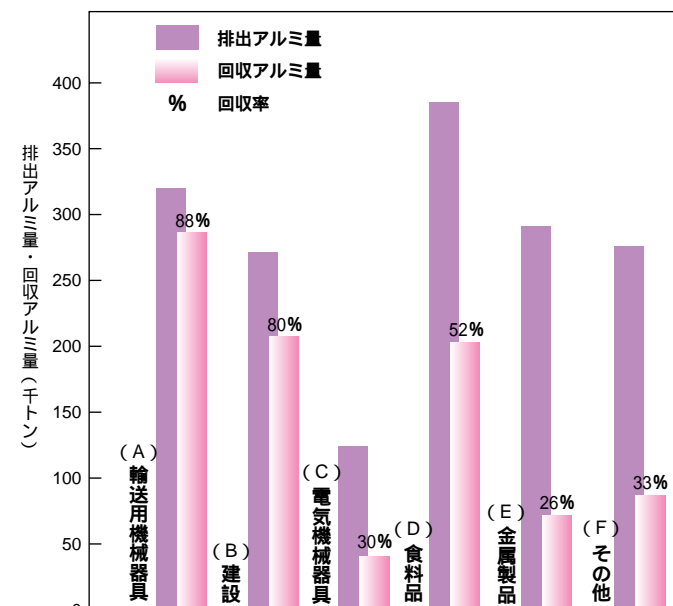
幅広い分野で進むアルミリサイクル

アルミニウムがリサイクル性にすぐれていることは、すでに広く知られているとおりです。使用済み製品をリサイクルした再生地金の製造エネルギーは、新地金に比べて3%ですみ、97%の省エネルギーとなることは、アルミニウムだけが持つすぐれた特徴です。

この特徴により、アルミ製品は他の金属製品に比べスクラップ価値が高く、アルミ製品をリサイクルする社会システムの整備も徐々に進んでいます。

さきごろまとめられた使用済みアルミ製品からのアルミくずの排出量、回収量の調査では、全分野の合計で回収率54%、うち輸送用機械器具、建設分野では80%以上という高い回収率となっています。「廃棄物減量化のための社会システムの評価に関する調査研究」(財)クリーン・ジャパンセンター、平成11年3月)これによれば、アルミ材料のリサイクルのメリットが認識され、幅広い分野でリサイクルが進められていることがわかります。同調査では、今後さらにリサイクルを推進するための課題として、選別、回収工程の強化や、異材分離技術の開発や解体容易設計によるリサイクルコストの低減などを挙げています。

アルミニウム含有使用済み製品からの排出アルミ量・回収アルミ量・回収率
「廃棄物減量化のための社会システムの評価に関する調査研究」
(財)クリーン・ジャパンセンター、平成11年3月

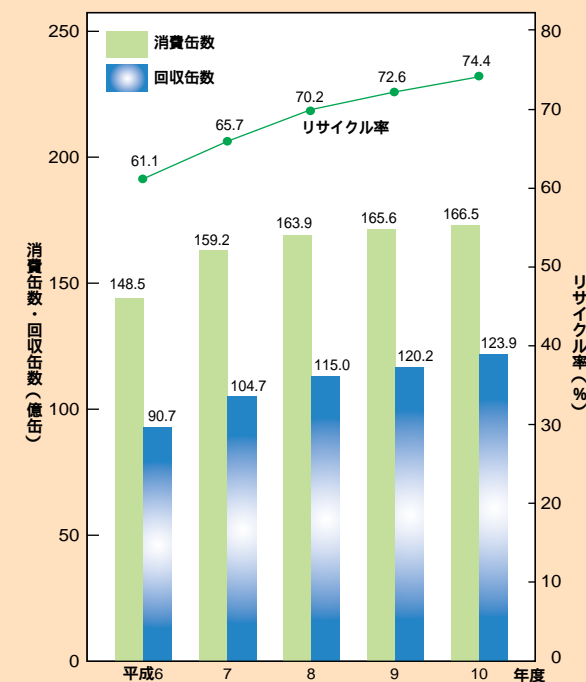


A,B: アルミ分科会の推計による。
C: 1987年度(昭和62年度)の出荷量から製品歩留を考慮して排出量を推計。
D: アルミ缶リサイクル協会資料による。
E,F: (社)日本アルミニウム連盟(現(社)日本アルミニウム協会)等からのヒアリングより推計。

一年間にリサイクルされたアルミ缶は74.4%

平成10年度の飲料用アルミ缶リサイクル率は74.4%で、目標としている平成14年度までに80%(平成10年6月の産業構造審議会によるガイドライン)に近づきました。この理由としては市町村による分別収集の進展、一般消費者のリサイクル意識の向上が挙げられます。またCAN TO CAN率(缶材への使用割合)は79.0%で、9年度に比べ5.7ポイント上昇となりました。

アルミ缶リサイクルの推移(アルミ缶リサイクル協会資料より)



●環境ラベルの付いたリサイクルイベント缶を作成●

10月はリサイクル推進月間です。日本アルミニウム協会は毎年、リサイクル啓発事業を展開していますが、今年にはリサイクルイベント缶を作成しました。この缶はCAN TO CANの促進を目的としたもので、近々日本で日本工業規格(JIS)化が予定されているISO14021(環境ラベルタイプII)に準拠してアルミ缶リサイクル材含有率を表示した缶も作成しました。「CAN TO CAN」を実物で示すことにより、アルミ缶リサイクルへの理解がもっと高まるものと期待されます。



新しい時代が求めるアルミニウムとは

製品としてばかりでなく、アルミニウムの材料開発においても、環境への配慮は重要なキーワードとなっています。日本アルミニウム協会「循環型アルミニウム材料の創製とリサイクルシステム調査研究委員会」委員長としてこのテーマに取り組んでいる東京大学・菅野幹宏教授にお話をうかがいました。

「現在実用化されているアルミ合金は、全世界で400種以上といわれています。これは、ユーザーの需要に応える形で新しい材料、成分組成の違う合金がどんどん生まれてきた結果です。これからの材料の価値判断では、性能向上やコストダウンばかりでなく、環境負荷やリサイクル性、さらに社会の変化への対応などが重要視されます。アルミ合金も循環型で繰り返し利用できる材料であることが必要です。」

具体的なアプローチの一つに、不純物元素の除去、無害化があります。これは、現在のアルミ合金に使われている元素のうち、地球環境や生体に有害なもの(鉛、クロムなど)を使用せず、他の元素で代替することです。このうち鉛の使用の制限は、産業界の共通課題となっており、電機メーカーなどでは鉛を除去したはんだの開発が進められています。同じようにアルミ合金でも鉛の使用を減らしたり、他の元素に代替する研究が進められています。

「環境にやさしい」度合いを社会にアピール

また、アルミ合金中の不純物微量元素の混入を抑える研究も行われています。たとえば、アルミ合金にマグネシウムを添加



東京大学工学系研究科材料科学専攻教授
菅野 幹宏氏

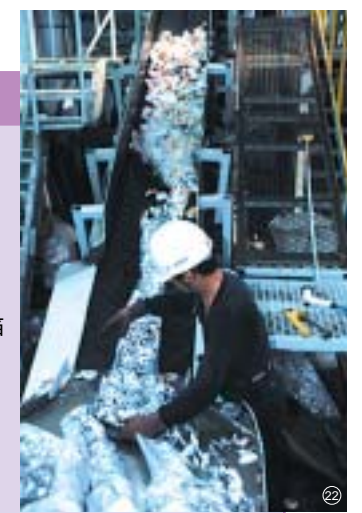
すると、マグネシウムといっしょに微量のナトリウムが混入しやすいという問題点があります。このような微量元素は数値化されにくく、リサイクルの効率を落とす原因となることがあります。

「材料のリサイクルは元と同じ材料にもどるのが基本。そのためにはアルミ合金の種類ごとに分別回収し、溶解することが重要なポイントとなります。微量元素は、製造工程で混じってしまう場合もあり、最適なプロセスの研究が大切です。」このように材料のリサイクル、分別のしやすさを第一に考えれば将来的にアルミ合金の種類を絞り込んでいく必要があると、菅野教授は考えています。

「まず現在使われているアルミ合金の客観的な循環性評価を行い、データベース化することが大切です。LCA(ライフサイクルアセスメント)的な評価によって明確に数値化しないと、アルミニウムがどのくらい環境にやさしいかがよくわからない。環境負荷の度合いで設計者が材料を選択していけるように、インターネットなどで情報発信していく必要があると思います。」

環境への配慮の度合いが、製品の差別化や企業イメージアップに結びつく時代。同委員会の調査によれば、アルミニウムを使うユーザー企業でも、環境配慮設計を進める際の「使える材料」「使いやすい材料」を判断できるデータへの要望が高まっているということです。

アルミニウム業界を挙げて「環境にやさしいアルミニウム」をアピールするために、このような新しいアプローチが期待されています。



キャップ、箔のアルミニウムをむだなくリサイクル

小さくても大切な資源 —アルミキャップ、箔のリサイクルに取り組む静岡・山一金属

私たちが日ごろ手にする食品や飲料容器のアルミキャップ。一つひとつが小さく回収しにくい、キャップ内側に密封材があるため分別処理の方法が決まっていないなどの問題点がありました。

静岡・山一金属(株)では、独自の方法でアルミキャップ、箔のリサイクルに取り組んでいます。食品工場や容器工場などから持ち込まれるキャップ、箔は1か月に10トン以上。これを破砕し、使用済みアルミ缶を破砕したものとともに高温焙焼、造粒します。密封材の樹脂、顔料などは燃料化し、製造過程での廃



再生合金(タブレット)はアルミ缶用板材の原料となる

棄物はほとんどありません。製品はペレットやタブレットの形状となり、アルミ板メーカーに運ばれてアルミ缶用板材の原料となります。

「材料価値のあるアルミは、キャップや箔も積極的にリサイクルすべき。リサイクル効率を上げるため回収量を増やそうと、多くの人や自治体に協力を呼びかけています。」(同社・大賀社長)

小さなアルミキャップや箔のリサイクルは、今後ますます注目を集めそうです。

[取材協力: 松下電器産業(株) 松下冷機(株) 本田技研工業(株) 日本ドライケミカル(株) 山一金属(株)]

ニュース ピックアップ

SPECIAL WEBSITE

品川インターシティに大量採用 ビルサッシ用大型型材

新幹線の品川新駅建設を中心に、再開発が進むJR品川駅東口地区。その中心の品川インターシティには、3つの超高層ビルを核に、最先端のオフィスや、パブリックスペース、ショップ、ホールなどがそろっています。ここのサッシ、方立に大型アルミ型材が大量に採用されました。新しいランドマークに、アルミニウムが未来的な輝きを演出しています。

施主 興和不動産(株) 住友生命保険(株)
(株)大林組
設計 (株)日本設計、(株)大林組
監理 (株)日本設計
施工 大林・清水・鹿島・長谷工共同企業体

[資料提供: 古河電気工業(株)]



25m業務艇で国内最高速 広域監視艇「こうべ」

海洋上での監視・取締業務用船舶は、高速航行性が最も重要視され、船体の軽量化により高速化を図るアルミ船が各地で採用され、活躍しています。神戸税関の広域監視船「こうべ」ではアルミ船体を採用して軽量化を図るとともに、スクリュウプロペラの半分を水面上に出す半没式推進システムを採用。これにより25m型業務艇では国内最高速の43.5ノットでの航行が可能となりました。

総トン数 69トン
全長 27.3m
最高速力 43.5ノット
巡航速力 37.8ノット

[資料提供: スカイアルミニウム(株)
瀬戸内クラフト(株)]



地球環境に配慮したアルミ合金 鉛フリーアルミ快削合金

アルミ快削合金は、エレクトロニクス向けの精密部品など高度な加工用に用いられますが、鉛などの低融点元素の添加により、切粉の巻き付き防止や加工機外への排出、トラブルを低減させる重要な特性を得ています。一方、地球環境保護の観点から、世界的に環境汚染物質の使用量を削減、全廃の方針が打ち出されています。このような要請にこたえて開発されたのが鉛フリーアルミ快削合金で、アルミ快削合金のすぐれた特性はそのままに、鉛を含まずに切り屑処理性を向上させ、環境にやさしい合金となっています。

[資料提供: 住友軽金属工業(株)]



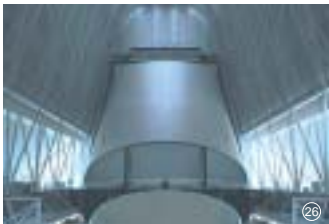
多彩な演出を実現

吸音効果のあるオブジェ

旧JR東静岡駅跡地に建設された静岡県コンベンションアーツセンター「グランシップ」の大ホール舞台上部のオブジェに、アルミ板材が採用されました。これは、帆をイメージしたコーン(吸音効果を持たせたオブジェ)で、コーン凸面は厚さ2mmのアルミ板、凹面は厚さ2mmのアルミパンチング板を使用し、内部に吸音グラスウールを貼り吸音効果を持たせています。また、可変コーンの頭部が上下して、多彩な演出を可能にしています。

施主 静岡県
設計 (株)磯崎新アトリエ
施工 三菱重工(株)

[資料提供: 三菱アルミニウム(株)]



豊富なバリエーション

門扉・フェンスシリーズ

アルミ製門扉・フェンスに新しいラインナップが登場しました。これは、扉の納まりのバリエーションが増えたことが大きな特徴で、使用目的に合わせて選ぶことができます。片引き、両引き、開き戸付きのほか、新しいタイプで、扉の収納スペースが不要な引き違い納まりの2台駐車用門扉が登場。これは真ん中のガイド柱を中心に扉の開閉ができ、片側を開けた状態で扉同士が重なり合うので、収納スペースが不要になりました。和風から洋風まで、幅広いデザインバリエーションで、さまざまなニーズにこたえるシリーズです。

[資料提供: 新日軽(株)]



化学物質なしで抗菌力を発揮

抗菌性アルミホイル・カップ

アルミ製日用品への抗菌性能のニーズはますます高まっています。これまでの抗菌製品の多くは、化学物質の抗菌剤を塗布したり抗菌フィルムを貼ったものでした。この新製品は、アルミ合金の化学組成や製造条件の工夫により、アルミ素材自体に抗菌性を持たせたもので、化学物質等の抗菌処理をいっさい施す必要がありません。また従来に比べ抗菌効果が長期間持続し、表裏両面で効果を発揮します。消費者の化学抗菌剤処理に対する不安感、抵抗意識を払拭する画期的な製品として、大いに期待されます。

[資料提供: アルファミック(株)]



切削加工歪みを飛躍的に改善

精密切削加工用アルミ合金

OA機器、コンピュータ周辺装置などの精密機器、電子機器に要求される寸法精度は年々シビアになり、製品形状も複雑化しています。これに対応し、切削加工歪みを飛躍的に改善した精密切削加工用アルミ合金が開発されました。この新合金では、板の内部残留応力を従来の5052材に比べ約10分の1に抑えることに成功。これにより複雑な切削加工に対応できるようになり、さらに切削前焼鈍、仕上げ研磨が省略でき、納期短縮、トータルコスト低減に大きく寄与します。

[資料提供: (株)神戸製鋼所]

