

DC 鋳造プロセスへの数値シミュレーションの適用

常川 雅功*

Application of Numerical Simulation to DC Casting Process

Masanori Tsunekawa*

Keywords: DC casting, numerical simulation, aluminum alloy

1. はじめに

アルミニウムの素材メーカーにとって、溶融アルミニウムを凝固させ、下工程に供給できる高品質な鋳塊とする鋳造プロセスは基盤技術である。この鋳造プロセスは、工業的に数多く使用されるアルミニウム材料の出発点であり、鋳塊品質が最終製品の品質特性に大きな影響を及ぼすと言っても過言ではない。これまで鋳造プロセスの開発には、試行錯誤による実験的な手法が主に用いられてきたが、近年のコンピュータ性能の著しい向上により、数値シミュレーションが補助的に、あるいは主力として適用されるようになった。鋳造プロセスにおける現象は多岐にわたり、溶解炉における地金の溶解や電磁力による溶湯攪拌に始まり、保持炉での溶湯処理によるアルカリ金属の化学的な除去、インライン脱ガス装置における水素ガスの除去や、ろ過装置における介在物の物理的な除去、そして、最後に、鋳型での溶湯の凝固（相変化）により鋳塊となるところまでが含まれる。これらの諸現象をモデル化して数値シミュレーションを適用し、新プロセスの開発や、操業条件の最適化、鋳塊品質の向上や安定化がなされている。

ここでは、当社で適用した数値シミュレーションの事例を取り上げながら、国内外におけるDC鋳造プロセスへの数値シミュレーションの活用について解説し、今後の展望についても述べる。

2. DC 鋳造プロセスの数値シミュレーション

DC鋳造プロセスの数値シミュレーションは、1980

年代から盛んとなり、当初はエネルギー保存則に基づく熱解析（凝固解析）のみであったものが¹⁾、近年では、溶湯流動^{2), 3)}、溶質分布^{4), 5)}、デンドライト分布⁶⁾、熱応力や歪^{7)~9)}などDC鋳造に関連した多くの鋳造現象を取り扱えるまでになった。溶湯流動や凝固伝熱、応力を連成解析できるProcastやAbaqusなどのソフトウェアも商用化されている。市販のソフトウェアでは、諸現象に関わる物理的な基礎式を離散化して、有限要素法や差分法により解かれ、得られた結果も高機能のポスト処理により見やすく表示できる利点がある。

また、凝固伝熱、凝固組織形成の数値シミュレーションを実用展開するためには、平衡状態図など熱力学的なデータベースが必須であるが、多くの熱力学データベースを備えたThermo-Calcなどの統合型熱力学計算ソフトウェアや金属材料の物性値を計算できるJmatProなどのソフトウェアも商品化されている。さらに、DC鋳造における一次冷却や二次冷却に関する境界条件^{10), 11)}や固液共存域も含めた高温域における力学特性^{12), 13)}の定量化も進んでいることから、数値シミュレーションしやすい環境が整いつつあると言える。シミュレーションによって実際に鋳造しなくとも事前に鋳造組織や応力の状態、変形の程度などを知ることができ、鋳塊割れや異常鋳造組織の対策、新合金における鋳造条件の最適化などに適用されつつある。

3. 当社における数値シミュレーションの事例

当社では、溶解から鋳造までの鋳造プロセスにおける諸現象について自社開発や市販のソフトウェアを用いて数値シミュレーションを行ってきた。それらを

* (株)UACJ 技術研究開発所 名古屋センター 第四部
No. 4 Department, Nagoya Center, Research & Development Division, UACJ Corporation

Fig. 1にまとめ、ここでは、それらのうちの一部を紹介する。

3.1 溶解炉における地金溶解

アルミニウムの鑄造工程では、主に溶解炉や保持炉に電磁攪拌装置（以下、EMS：electromagnetic stirrer）が導入されている。このEMSの原理は、一方向に移動する磁場を炉内に発生させ、溶湯に生じる誘導電流と発生磁場との相互作用によって溶湯に電磁力を作用させるものである。非接触で溶湯を攪拌混合できるため、溶解速度の向上、成分の均一化、発生ドロスの低減などの利点がある。ここでは、EMSの適用による地金の溶解時間短縮に関する事例を示す²⁾。

シミュレーションには、溶解炉の下部にEMSを設置した設定で、耐火物層を含めた溶解炉内の電磁場解析モデルと、電磁力による溶湯流動と地金の溶解を考慮した熱流動解析モデルを構築し、両者を結び付けた自社開発プログラムを用いた。電磁場解析では、EMSによる交流磁場をMaxwellの式から導出される磁場拡散方程式より算出し、さらに、フレミング則により溶解炉内の溶湯に作用する電磁力を算出した。熱流動に関する基礎式は、擬似圧縮法に基づく質量保存則、電磁力と自然対流を考慮した運動量保存則、地金の溶解を等価比熱法にて考慮したエネルギー保存則である。なお、溶解炉は円形炉とし、初期状態として、直方体のアルミニウム地金（約1トン）を20個配置し、溶湯50ト

ンが地金を完全に覆った状態にあるとした。ここにEMSを稼働させ、地金の溶解挙動をシミュレーションした。Fig. 2に熱流動解析モデルを示す²⁾。

Fig. 3にシミュレーション結果の一例として、磁場が正常に発生している場合、炉底での磁束密度が40%低下した場合、比較のためEMSを使用しない場合について、EMSの稼働開始から約330 s後の炉内溶湯の流動状況および未溶解の地金を示す²⁾。EMSが正常に作用している場合、強い流動が発生し、20個の地金のうち、10個程度が完全に溶解している。磁場が低下した場合には、流動は弱くなり、5個程度が完全に溶解したに過ぎない。一方、EMSなしの場合、溶湯の流動はほとんどなく、地金もすべて未溶解のままである。EMSによる溶湯の流れは、円形炉に沿った周方向の旋回流と、電磁力が作用する前方炉壁の炉底部から溶湯表面に向かう上昇流と後方炉壁の下降流からなる縦方向の循環流を合わせた三次元的な流れとなる。これらが効果的に地金溶解に作用する。実操業においてEMSを使用した場合、EMS開始から地金が完全に溶解するまでの時間は、使用しない場合と比較して1200～1800 sの短縮効果が得られる。また、溶解炉の炉床耐火物の損耗が激しい場合、耐火物の隙間にアルミニウム溶湯が浸透し、アルミニウムの磁場遮蔽効果による攪拌力低下、溶解時間の遅延もシミュレーションにて定量把握できた。

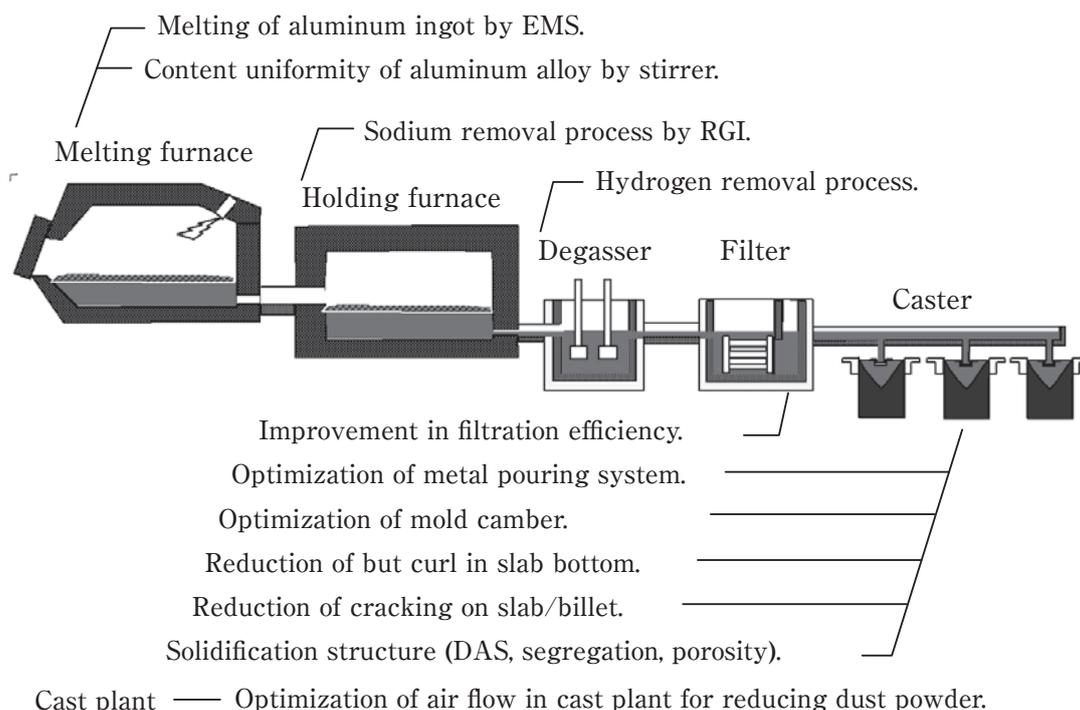


Fig. 1 Case studies of numerical simulation on DC casting process in UACJ Corporation.

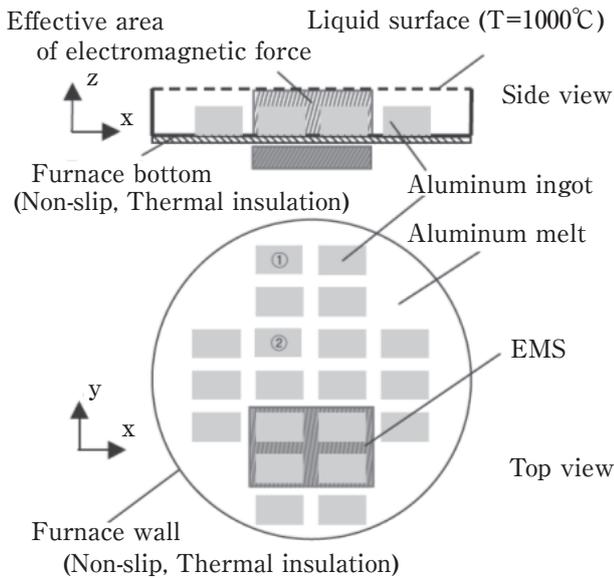


Fig. 2 Thermal fluid dynamic analysis model of the melting furnace²⁾.

3.2 保持炉における溶湯処理

5000系合金が、地金などを混入源とする不可避不純物であるナトリウムを含有する場合には、高温脆化により熱延や押出工程において割れが発生する場合がある。このため、保持炉では塩素ガスを含む混合ガスを溶湯中に吹き込んで、塩化ナトリウムを生成させ、湯面に浮上分離することで、ナトリウムを溶湯中から除去している。従来はこのガス吹き込みに多数本のランスパイプを用いていたが、最近ではインペラ先端から混合ガスを吹き込むRGI (rotary gas injection) 装置の導入により保持炉内の溶湯を攪拌しつつ溶湯処理が行えるようになった。ここでは、シミュレーションを用いてRGI装置の操作条件を最適化することにより、効率的なナトリウム除去を行った事例を述べる¹⁴⁾。

ここでは、市販の熱流体解析ソフトを用いて、RGI装置による塩素ガスの吹き込みにより溶湯中のナトリウムが除去されるプロセスをシミュレーションした。溶湯中のナトリウムの濃度変化は、ナトリウムと塩素ガスの反応が一次の濃度方程式によるとして、実験的に得られた除去定数を与えて算出した。また、RGI装置のロータ回転による保持炉内の溶湯流動は、非圧縮ナビエ-ストークス方程式、液体に対する体積保存則および運動量保存則を解くことで得られる。これにより処理前のナトリウム濃度の高い溶湯に塩素ガスを吹き込み、反応除去した後、ナトリウム濃度の低い溶湯を炉内に流動させるプロセスをシミュレーションした。

シミュレーション対象は、60トン保持炉(9.7×3.8×0.6 m)で、初期ナトリウム濃度は20 ppmとした。炉内の溶湯流動に及ぼすRGI装置の設置位置の影響を

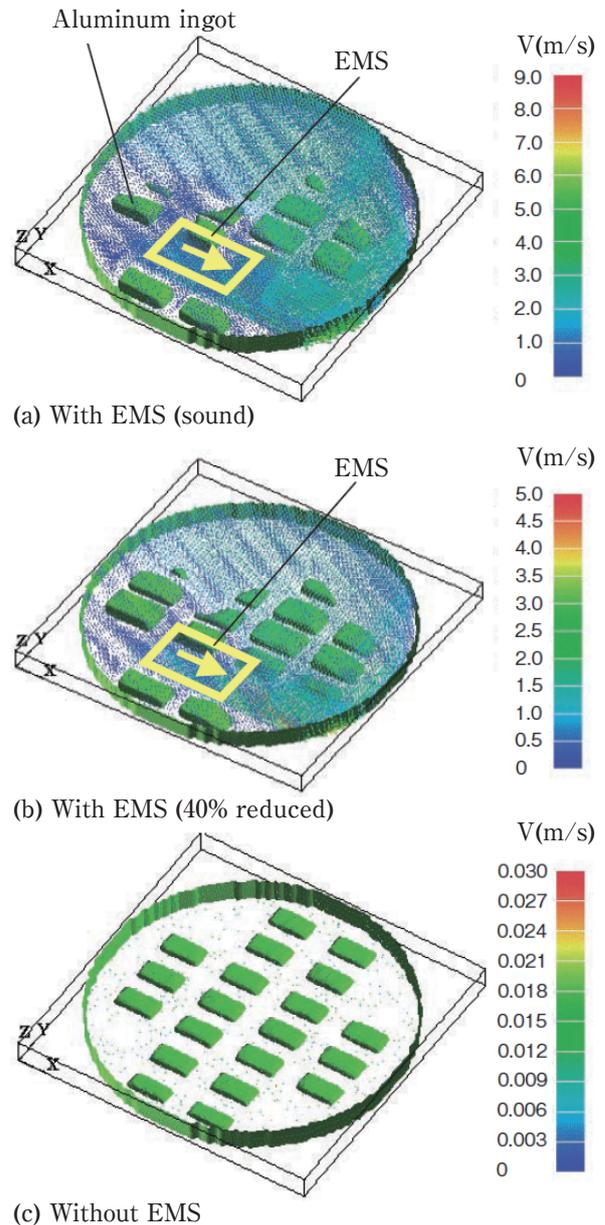


Fig. 3 Calculated aluminum melt flow and non-melted aluminum ingot in the furnace²⁾.

Fig. 4に示す¹⁴⁾。溶湯中に斜めに挿入されたロータ(右回転)からの溶湯流は、炉床との衝突により回転軸よりも右側に逸れる。そのため、炉内の溶湯循環は紙面上で左回りとなるが、位置Aや位置Bのようにロータ右側に広いスペースがあると流れが分散する傾向があり、炉内全体の溶湯循環が得られずデッドゾーンを形成する。これに対して、位置Cでは溶湯流が側面炉壁沿いに流動し、炉内全体に循環する。Fig. 5には溶湯処理1800 s後の炉内ナトリウム濃度分布を示す¹⁴⁾。上記の溶湯流動を反映した濃度分布になっており、位置CへのRGI装置の設置では炉内のナトリウム濃度が低く好適である。これをもとに実際の保持炉の位置CにRGI装置を設置したところ、Fig. 6のようにシミュレーション

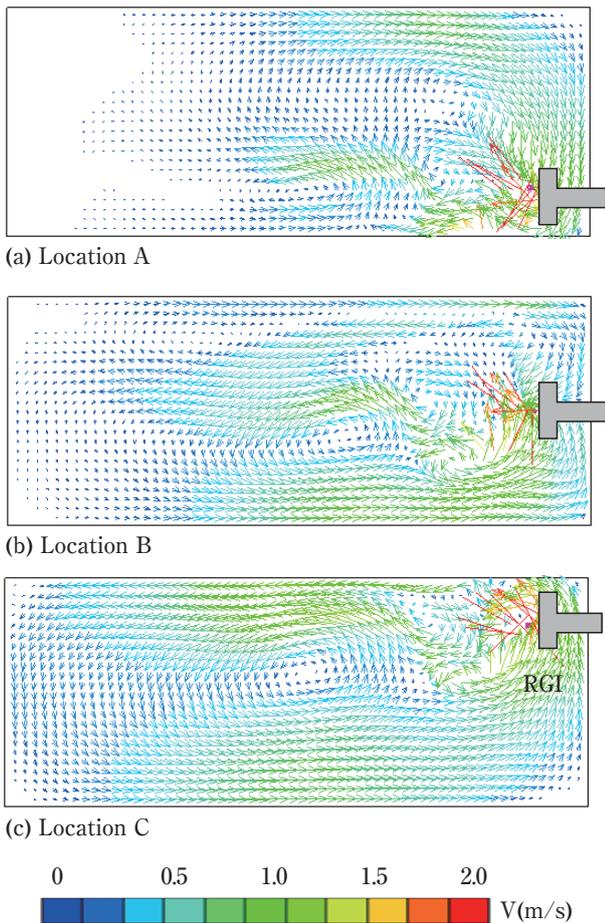


Fig. 4 Calculated aluminum melt flow by RGI in the furnace¹⁴⁾.

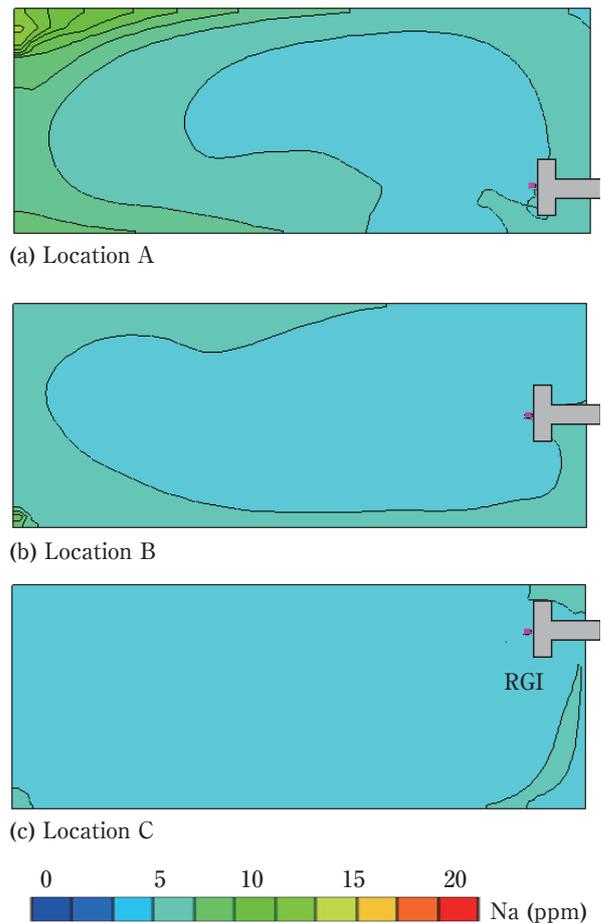


Fig. 5 Calculated sodium concentration distribution by RGI in the furnace¹⁴⁾.

ョンと良く符合する好適なナトリウム濃度分布実績が得られた¹⁴⁾。これらの手法により、さらに、ロータの回転数や浸漬深さなどの操業条件の最適化を図った。

3.3 鋳造時の鋳塊底部反り

アルミニウム合金のDC鋳造では、特に大型鋳塊において鋳塊底部の反り上がり現象が生じる。これにより鋳塊短辺からの湯漏れ、鋳塊の底部割れ、あるいは鋳塊底部形状の非対称に起因する鋳塊曲がり、などの不具合が発生する。いずれの不具合も顕著な場合には鋳塊全部が不良品となり鋳造歩留の低下を招く恐れがある。また、反りに伴って発生するくびれと称する鋳塊底部短辺側の凹形状についても、製品幅確保のためにくびれ位置までの切断除去を余儀なくされるため、歩留改善のためには反り低減対策が必要である。以下では、DC鋳造における鋳塊底部の反り挙動の解明に関する事例を示す⁷⁾。

このシミュレーションでは有限要素法による自社開発プログラムを用いた。モデルでは鋳造時に発生する温度、歪、応力を算出するために温度モデルと応力モ

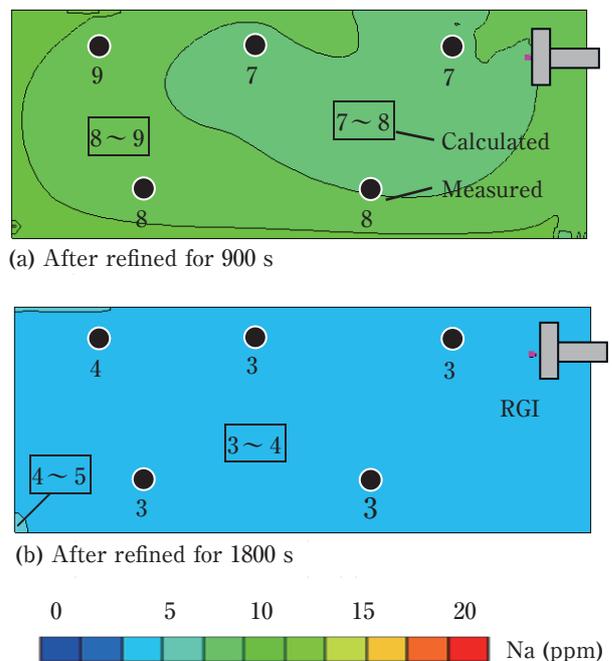


Fig. 6 Comparison between calculated and measured sodium concentration distribution¹⁴⁾.

デルを結合しており、両モデルを連成計算する。計算では鑄塊の対称性を考慮して1/4象限の仮想溶湯鑄塊を対象とし、境界冷却条件が鑄造方向と反対に鑄造速度で移動するとした。温度モデルでは、鑄塊内部の温度計算に潜熱を考慮するため温度回復法を用いて、非定常熱伝導方程式を解いた。一方、鑄塊表面での温度計算は、熱伝達方程式に鑄型冷却域およびエアギャップ域、二次冷却域の熱伝達係数を与えて解いた。応力モデルの式展開では、歪増分理論に基づく弾塑性理論からモデルの構成式を導き、弾性歪に対するフック則、塑性状態におけるプラガーの適応条件、塑性歪の法線則、塑性歪と相当塑性歪の関係式を用いて、最終的に本モデルの構成式を導いた。なお、対象材質は3004合金で、鑄塊サイズは幅1.65 m、厚さ0.6 mであり、ボトムブロック形状は長辺と短辺の縁部中央がコーナーよりも低くなった、いわゆるダブルカーブである。

Fig. 7に鑄塊底部の反り成長過程および鑄塊底部の4頂点の温度変化を示す⁷⁾。横軸の降下長さは鑄塊底面中央位置に基準があり、鑄塊底部への二次冷却水衝突は、底台形状に起因して最初に短辺中央が0.18 m位置より開始され、全周がぬれるのは0.30 m位置からである。反りは鑄塊底面中央部が凝固し始める0.35 m位置から急成長となり、その後、鑄塊底部温度の低下に伴って成長速度が鈍り降下長さ1.00 m位置ではほぼ終息し、最終的に0.03 mの反りに至ることがわかる。実鑄塊における反り量も同程度であり両者は比較的良好一致している。反りの飽和時における三次元温度分布と、

反り変形の主駆動力と考えられる鑄塊幅方向(x方向)垂直応力分布をFig. 8に示す⁷⁾。鑄塊全外周が二次冷却水により冷却された後、フレーム線で示した鑄塊初期形状(仮想溶湯鑄塊)に対し底部短辺位置が反り上がり、同時にくびれが生じている。サンプル面近傍に分布する引張応力は、既に凝固低温化している外側凝固殻から凝固収縮や熱収縮を妨げられるために発生する応力であり、逆に言うとサンプル面近傍の引張応力が外側凝固殻を鑄塊内側に引き込む作用がある(数人が手をつないで輪を作り、一斉に引張り合うと全員が輪の内側に移動する現象と同じ原理)。これにより鑄塊底部の反りが生じる。その後、凝固の進行とともに反りは成長するが、降下1.00 m位置程度になると鑄塊底部の凝固殻が厚肉化かつ低温剛体化するため反り成長は鈍化・

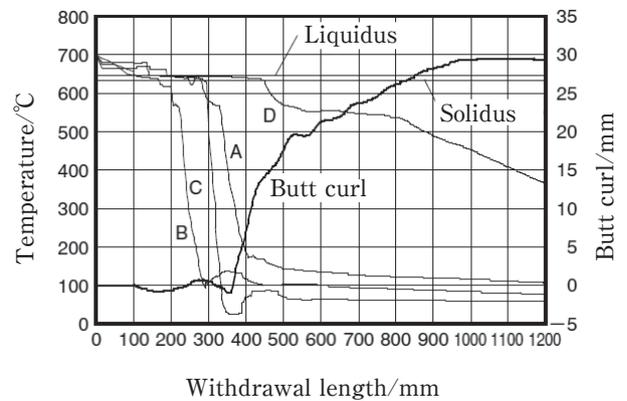


Fig. 7 Calculated temperature and butt curl growth (A: longer side, B: shorter side, C: corner, D: center of slab bottom)⁷⁾.

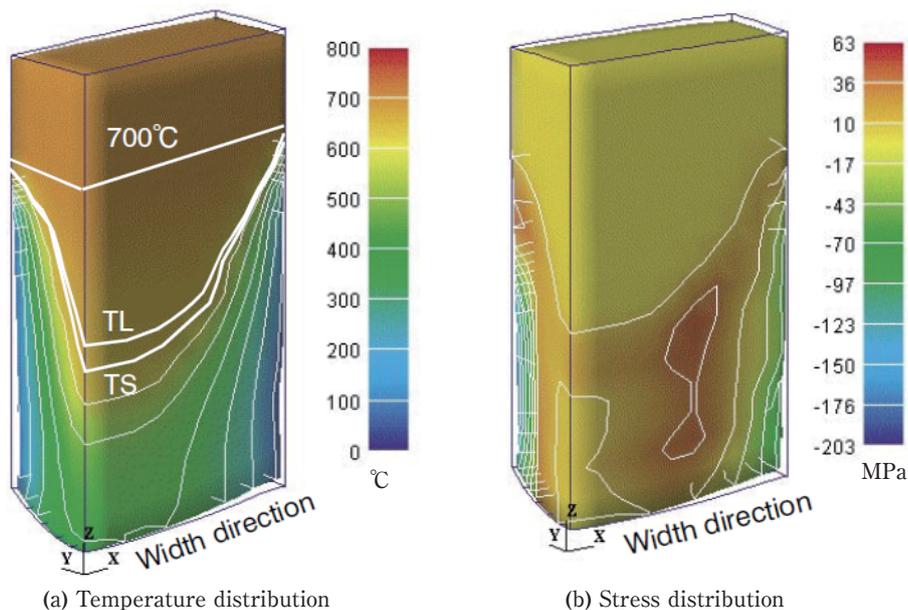


Fig. 8 Calculated temperature and stress distributions at butt curl saturation⁷⁾.

終息するものと考えられる。このモデルにより鑄造条件が反り量に及ぼす影響を定量把握でき、鑄塊底部の変形を抑制できる鑄造条件の最適化がなされた。

3.4 鑄塊の凝固組織

DC 鑄造プロセスの鑄塊の凝固組織において、あるべき姿は均一かつ微細な凝固組織である。均一微細な凝固組織であれば、下工程での加工や熱処理において品質不良が生じにくく、最終製品の品質特性も安定する。さらに、製造条件の自由度も増すことから、これまでにない新たな品質特性の発現も期待できる。このあるべき姿に近づくために、鑄造条件の最適化や数々のプロセス改良、技術開発がなされており、その開発支援にシミュレーションの適用が進みつつある。ここでは、市販の凝固解析ソフトによる凝固組織のシミュレーション事例を示す⁶⁾。

鑄塊の凝固組織シミュレーションでは、まず、熱解析において質量保存則、運動量保存則、エネルギー保存則、非定常の熱伝導方程式を解き、加えて、Darcy 則、溶質保存則、温度と固相率の関係式、運動方程式、圧力式を連成解析することで、凝固組織の DAS (dendrite arm spacing) のみならずマクロ偏析やポロシティの形成をシミュレーションできる。

3004 合金鑄塊 (幅 0.55 m, 厚さ 0.17 m) における凝固組織シミュレーションの結果を示す。Fig. 9 には鑄塊厚さ方向の DAS 分布のシミュレーション結果を示す⁶⁾が、鑄塊表層部のチル層や粗大セル層に対応する DAS 分布が得られており、実鑄塊と同様な傾向が見られた。また、Fig. 10 に示した⁶⁾鑄塊中の成分分布 (マクロ偏析) では、共晶元素が表層部で高濃度化する逆偏析の現象

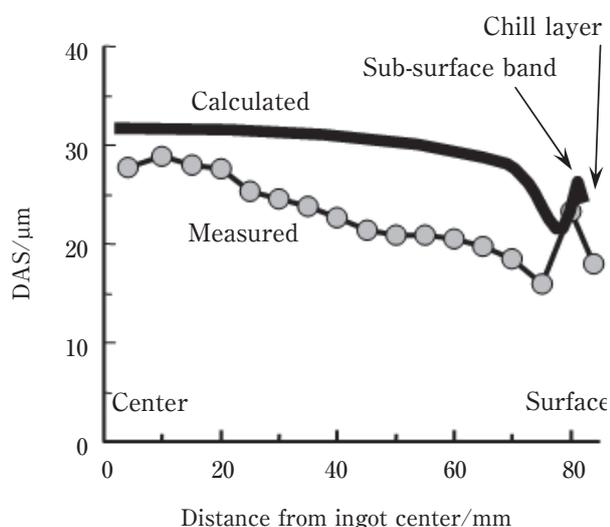


Fig. 9 Comparison between calculated and measured DAS⁶⁾.

も明瞭に確認できる。対象となる合金組成や鑄造条件を決めれば、ある程度の凝固組織シミュレーションは可能である。

4. 数値シミュレーションの動向と今後の展望

4.1 数値シミュレーションの動向

DC 鑄造プロセスの数値シミュレーションは、国内よりも海外の大学や研究機関、アルミメジャー会社を中心に、鑄造関連の装置メーカーでも盛んに行われている。対象は溶解炉における地金溶解から、DC 鑄造における鑄塊割れやマクロ偏析などの組織シミュレーションに至るまでの鑄造プロセスのみならず、効率的な鑄造工場のレイアウト設計にまでわたる。いずれも多くは市販の汎用ソフトウェアを使用しており、熱流体解析が主対象の場合には Fluent や FLOW-3D が、また、熱応力解析には Procast や Abaqus が、組織シミュレーションには ALSIM などが、それぞれ、あるいは複合して使用されている。

従来から広範囲のシミュレーションが行われており、インライン脱ガス装置における吹き込みガス気泡の流動最適化や、DC 鑄造における鑄塊の温度・応力分布解析から底部反りや鑄塊割れ挙動のシミュレーションはほぼ継続的になされている。また、Fig. 11 に示す¹⁵⁾ようにバーナータイプの相違による溶解炉内の温度分布をシミュレーションして燃焼条件の最適化や、Fig. 12 のように¹⁶⁾多連装ピレットの鑄型への溶湯供給路形状の最適化を図ることなどにも適用されている。

最近では、凝固組織シミュレーションが数多く報告されており、特に、DC 鑄塊におけるマクロ偏析^{5), 17)}。

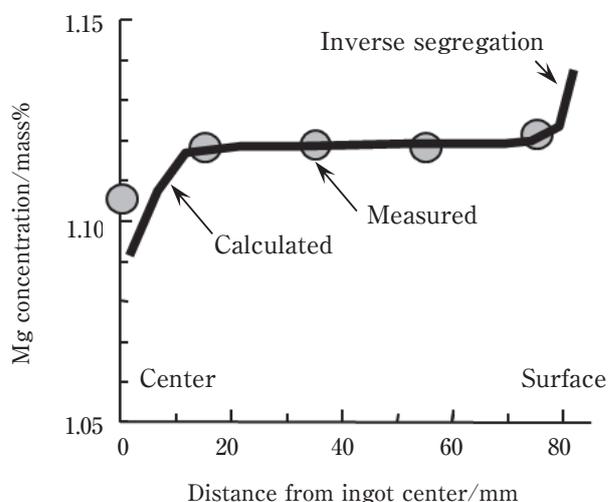


Fig. 10 Comparison between calculated and measured Mg concentration⁶⁾.

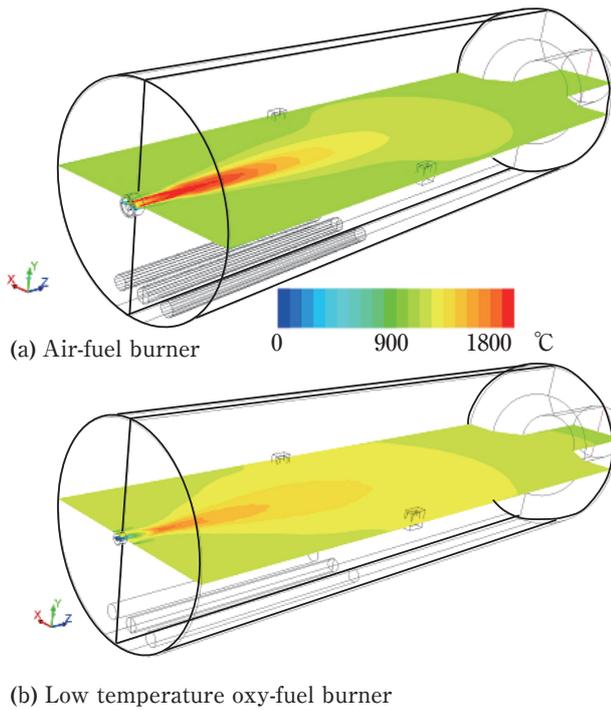


Fig. 11 Temperature contours in the horizontal middle plane¹⁵⁾.

¹⁸⁾ のシミュレーションやフェーズフィールド法による核生成とデンドライト成長^{19)~21)}に関するシミュレーションが活発に行われている。マクロ偏析はDC鑄造特有の鑄塊厚さ方向や幅方向における成分分布の不均一であり、製品品質の不均一や材料特性の低下を引き起こすことから、その解消が望まれている。そのため、シミュレーションにより鑄造方法や鑄造条件の最適化検討が精力的に行われている。マクロ偏析のシミュレーション例として、**Fig. 13**に6000系合金ビレット（直径0.27 m）のシリコン成分に関する結果を示す⁵⁾。表層部の逆偏析や表層近傍部の枯渇も含めてシミュレーション結果と実測値がよく一致している。また、凝固過程を非平衡状態で容易にシミュレーションできるフェーズフィールド法が開発され、動的な凝固組織形成の把握に適用されている。この方法では、系の自由エネルギーを温度場や濃度場とフェーズフィールドとの汎関数とし、時間発展方程式を解くことで、凝固組織の動的変化を得ることができる。**Fig. 14**には、Al-Si合金におけるデンドライト成長挙動を示す¹⁹⁾。シリコン濃度が高いほど、デンドライト成長が抑制される様子がよくわかる。このように、計算領域は狭いものの精度良くデンドライト成長をシミュレートできるようになってきている。

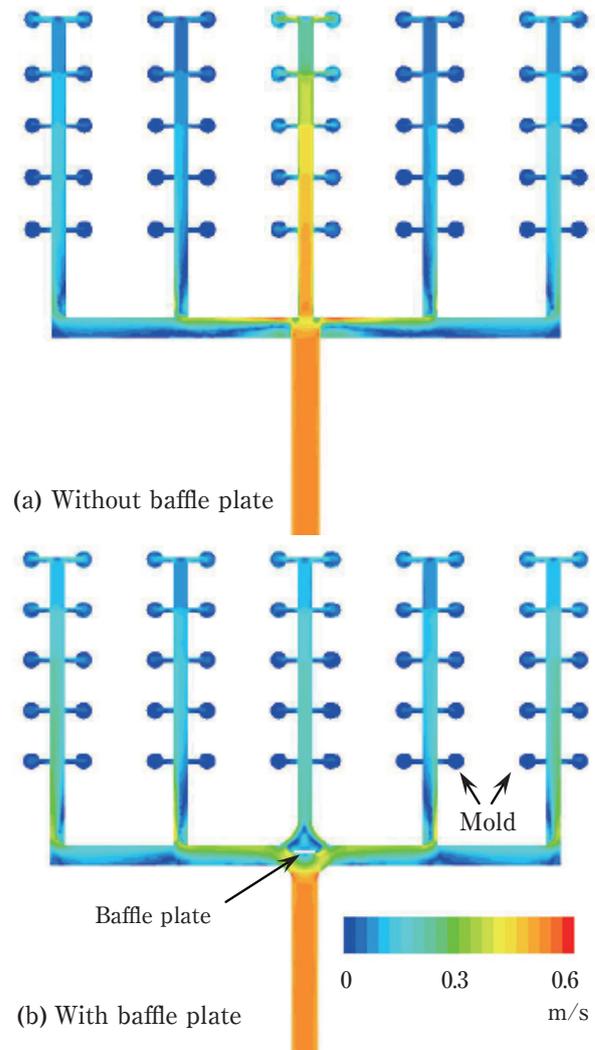


Fig. 12 Velocity contour at the top of the launders¹⁶⁾.

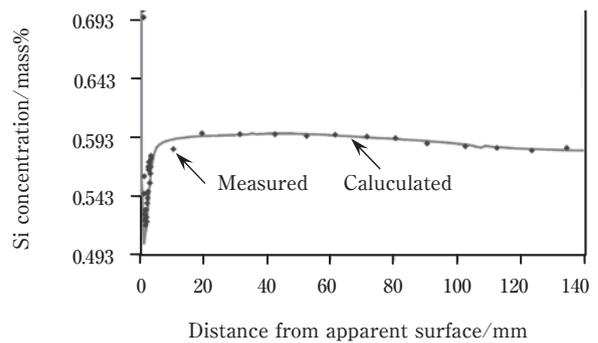


Fig. 13 Comparison between calculated and measured silicon concentration⁵⁾.

4.2 今後の展望

今後、さらに数値シミュレーションを活用した鑄造条件の最適化や鑄造組織制御は高精度化され、対象範囲の拡大が予想される。また、凝固組織形成のようなミクロ現象と鑄塊割れのようなマクロ現象の連動解析も進展するはずである。その中で、結晶粒微細化剤に

参考文献

- 1) Y. Watanabe and N. Hayashi : 住友軽金属技報, **37** (1996), 44-49.
- 2) 高橋功一, 石川宣仁 : Furukawa-Sky Review, **3** (2007), 31-36.
- 3) M. Hasan and K. Ragel : Light Metals, (2009), 805-810.
- 4) 高橋功一, 石川宣仁 : 軽金属学会第123回秋期大会講演概要, (2012), 133-134.
- 5) D. Mortensen, M. M' Hamdi, K. Ellingsen, K. Tveito, L. Pedersen and G. Grasmø : Light Metals, (2014), 867-872.
- 6) 谷 真一, 渡辺良夫 : 軽金属学会第109回秋期大会講演概要, (2009), 185-186.
- 7) N. Ishikawa : Light Metals, (2005), 1045-1050.
- 8) M. M' Hamdi and A. Mo : Ibid., (2008), 765-771.
- 9) D. Larouche, D. Nguyen, S. Cockcroft and A. Larouche : Ibid., (2009), 811-816.
- 10) 常川雅功, 武藤伸之, 林 典史, 宇野照生 : 住友軽金属技報, **35** (1994), 97-102.
- 11) 常川雅功, 林 典史, 宇野照生 : 軽金属, **46** (1996), 132-137.
- 12) 坂口信人, 常川雅功, 渡辺良夫 : 住友軽金属技報, **52** (2011), 1-7.
- 13) 千葉浩行, 植木 徹, 鳥山隆成, 遠藤 至, 小林昂光, 吉田 誠 : 軽金属, **61** (2011), 135-141.
- 14) 常川雅功, 鶴飼百一 : 軽金属学会第115回秋期大会講演概要, (2008), 257-258.
- 15) G. Guest, S. Williams and P. Gastaldi : Light Metals, (2012), 1013-1018.
- 16) L. Zhang : Ibid., (2007), 665-669.
- 17) R. Nadella, D. Eskin and L. Katgerman : Metall. Mater. Trans.A, **39A** (2008), 450-461.
- 18) K. Ellingsen, M. M' Hamdi, K. Tveito and D. Mortensen : Light Metals, (2014), 861-866.
- 19) 棗千修 : 神戸製鋼技報, **58** (2008), 35-39.
- 20) 上原拓也, 福井基支, 大野信忠 : 材料, **57** (2008), 231-236.
- 21) M. Zaeem, H. Yin and S. Felicelli : Applied Math. Modelling, **37** (2013), 3495-3503.

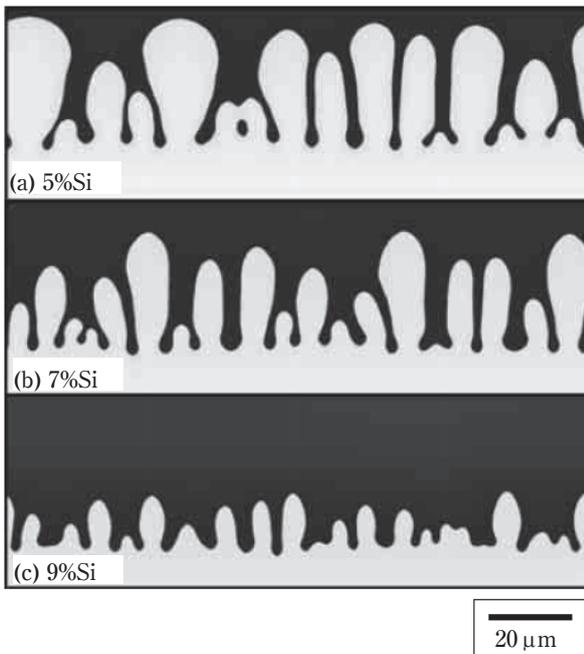


Fig. 14 Calculated dendrite growth behaviors in three Al-Si binary alloys¹⁹⁾.

よる不均一核生成を起点としたデンドライト成長への発展や、鑄塊割れに関してはDC鑄塊の割れ発生位置の高精度な予測が期待される。また、鑄塊割れやマクロ偏析などの品質不良を解消するため、最適な鑄造条件の選定に関して、シミュレーションによる現象の再現に加えて、自動最適化手法の適用が望まれる。

5. おわりに

鑄造プロセスへの数値シミュレーションの適用においては、いずれも計算上の仮定が多くあるので誤った判断をしないためにもシミュレーションのモデル内容を熟知した上で活用する必要がある。これからもアルミニウムの素材メーカーの基盤技術である鑄造プロセスの技術開発に数値シミュレーションが有効な武器となることは疑いない。



常川 雅功 (Masanori Tsunekawa)
(株)UACJ 技術研究開発所 名古屋センター
第四部

高機能性プレコートアルミニウム板

小澤 武廣*

High Performance Pre-coated Aluminum Sheets

Takehiro Ozawa*

1. はじめに

アルミニウムは、軽量、高耐食性、高熱伝導性、高リサイクル性などの特性に優れており、建材や電機製品等の構成材料として広く使用されている。近年、環境意識の高まりとともに、表面に高機能化が要求されており、成形加工する前に塗装（プレコート）したアルミニウム板が注目されている。

当社では、様々なニーズに合致したプレコートアルミニウム板を開発し、優れた製品を提供してきている。

本報では、「高機能性プレコートアルミニウム板」について紹介する。

2. 特長

「高機能性プレコートアルミニウム板」の構成を **Fig. 1** に示す。各種機能性塗膜をアルミニウム板の表面に化成皮膜を介して形成させたもので、下記の特長を有している。

- 1) コイルの状態での塗装するため、品質の安定性に優れ、加工製品のトータルコスト低減が可能

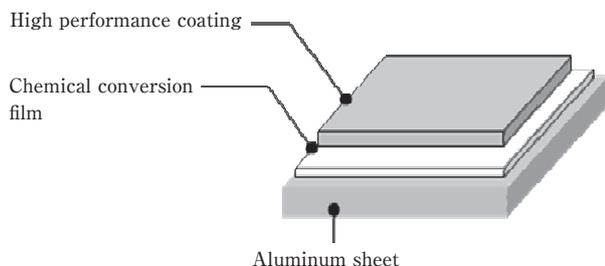


Fig. 1 Formation of the high performance pre-coated aluminum sheet.

- 2) 潤滑性、耐傷付き性、放熱性、導電性、接着性、反射性、防汚性をはじめとする各種機能を向上させた多彩な製品をラインアップ

2.1 潤滑性

潤滑性プレコートアルミニウム板の動摩擦係数は0.06以下である。揮発性プレス油での成形が可能であり、脱脂洗浄工程を省略できる。樹脂は、ウレタン系、エポキシ系、ポリエステル系の3種類があり、深絞り加工、張り出し加工、しごき加工などに対応することができる。

2.2 耐傷付き性

耐傷付き性プレコートアルミニウム板は、摺動子と塗膜との衝撃の吸収や滑り性の向上に寄与することのできる樹脂ビーズを塗膜中に添加しており、耐傷付き性に優れている。これにより、複雑な形状をプレス成形する際に発生する塗膜表面の傷を抑制することが可能である。

2.3 放熱性

放熱性プレコートアルミニウム板の放射率は0.94であり、樹脂塗装材の中で最高水準の放熱性を確保している。**Fig. 2**に示すとおり、無処理のアルミニウム材と比較すると約10 Kの温度上昇を抑制できる。

2.4 導電性

静電気や電磁波ノイズによる誤動作を防ぐため、PCドライブケースやサーバー筐体などはアースが必要になる。導電性プレコートアルミニウム板は、金属片を接触させただけで塗膜の上から導通がとれる程の導電性を有している。種類として、金属性フィラーを塗膜

* (株)UACJ 技術開発研究所 深谷センター 第二部
No. 2 Department, Fukaya Center, Research & Development Division, UACJ Corporation

中に添加する導電助剤添加型と、アルミニウム表面の微細な凸部を塗膜表面から露出させる導電助剤無添加型がある。

2.5 接着性

接着性プレコートアルミニウム板は、射出成形や押出成形に用いられる熱可塑性エラストマーなどの樹脂と熱融着が可能である。Fig. 3に示すとおり、オレフィン系熱可塑性エラストマーとの接着強度は260 N/20 mmである。

2.6 反射性

反射性プレコートアルミニウム板は、波長550 nmにおける全反射率が最大で95%である。ニーズに合わせて反射率を変化させることが可能である。

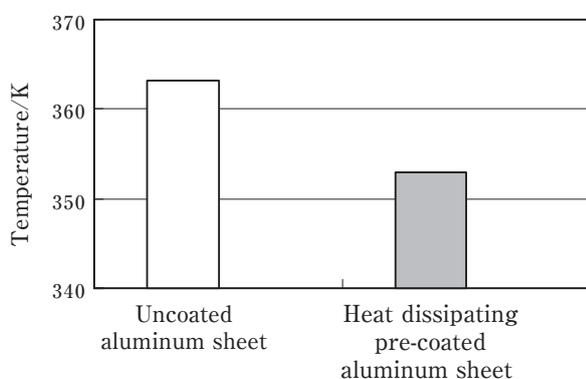


Fig. 2 Heat radiation of the heat dissipating pre-coated aluminum sheet.

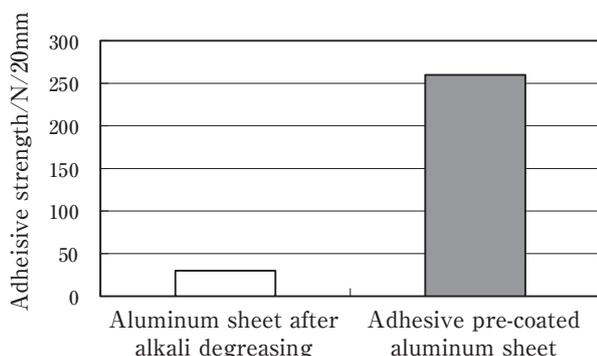


Fig. 3 Adhesive strength of the adhesive pre-coated aluminum sheet.

2.7 防汚性

防汚性プレコートアルミニウム板は、土木用防汚材料Ⅰ種の認定を取得しており、汚れにくく、また汚れても汚れが落ち易い材料である。土木用防汚材料Ⅰ種とは、一般財団法人 土木研究センターが認定する「一般の屋外土木構造物およびその付帯設備に用い、降雨

などで自然に汚れが除去される機能を有した被覆材料」である。

3. 用途

「高機能性プレコートアルミニウム板」の用途は、Fig. 4に示すとおり、PDPバックパネル、自動車用モール材、アルミニウム電解コンデンサ、PCドライブケースなどが挙げられる。この他にも様々な用途において、採用実績がある。

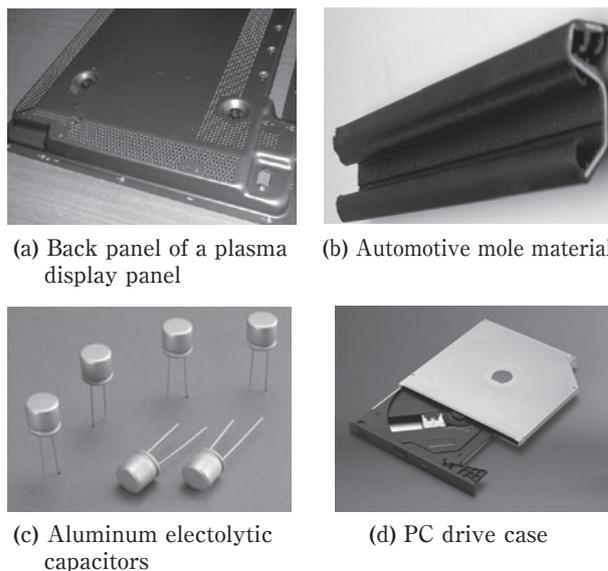


Fig. 4 Uses of the high performance pre-coated aluminum sheets.

お問い合わせ

(株)UACJ 営業本部 第三部
〒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
TEL: 03-6202-2663 FAX: 03-6202-2032

UACJ Corporation, Marketing & Sales Division,
No. 3 Sales Department
Tokyo Sankei Bldg., Otemachi 1-7-2, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-0004, Japan
TEL: +81-3-6202-2663 FAX: +81-3-6202-2032



小澤 武廣 (Takehiro Ozawa)
(株)UACJ 技術開発研究所 深谷センター
第二部