

愛産研 ニュース

愛産研ニュース
平成 14 年 12 月 5 日発行

No. 9

編集・発行
愛知県産業技術研究所 企画連携部
〒448-0003 刈谷市一ツ木町西新割
TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033
URL <http://www.airi.aichi-iic.or.jp/>
E-mail knk-webmaster@aichi-iic.or.jp

12月号
2002

- 今月の内容
- ・ エクストリーム・プログラミング
 - ・ 変性クレーを用いたアクリル樹脂系コンボジット
 - ・ 半凝固成形した AZ91D マグネシウム合金の加工熱処理

エクストリーム・プログラミング

最近の動きの速いビジネス展開は、ソフトウェア開発にも影響を与えるようになっており、例えば携帯電話のソフトウェア開発は、短期間で新機能を追加することが要求されています。従来のソフトウェア開発においては、最初に開発側とユーザとで仕様を決め、仕様のもれがないように大量のドキュメントを生成しながらシステム開発する方法が一般的でした。この手法は大規模システムでは間違いない着実な方法といえますが、ビジネスの動きが速く仕様が流動的である現代では、うまくいかない場合が多くなってきました。

そのような状況の中で近年、小中規模のソフトウェア開発方法論であるエクストリーム・プログラミング（以下「XP」と略記）が注目されています。エクストリームは「究極の」という意味であり、「究極のソフトウェア開発方法」とも紹介されていますが、ここでのエクストリームという言葉の意味は、ソフトウェア開発の現場でこうした方がよいと経験的に感じてきた手法を「極限」まで実践するもの、と言えます。

XPはプログラマ中心のソフトウェア開発方法論であり、コミュニケーション、シンプル、フィードバック、勇気が4つの価値とされています。プログラマ、ユーザ、管理者はコミュニケーションを取り、問題が拡大しないようにします。システムの作りや機能はシンプルほど良く、ユーザ要求やテスト結果等のフィードバックを与えることにより、システムを常に生きた状態にします。これらコミュニケーション、シンプル、フィードバックがあれば勇気を持って開発を進めればよく、シンプルなシステムにするために既存のコードを捨て去ることも推奨されます。また、これらの価値をもとに、XPには、ペアプログラミング、コードの共同所有等、12のプラクティス（実践項目）があります。例えば、ペアプログラミングでは、1台のマシンに向かい2人共同でプログラミングすることで、コードの共同所有すると共にお互いの方法を学び、誰でも他人のコードを修正できるようにして、プログラム開発の効率化を図っています。

XPは小中規模のソフトウェア開発方法論のため、今後当地域の中小企業にも適用が広がると思われます。当研究所では今年度Javaプログラミング研修を行います。XPを適用するとき最も相性が良いのがJava言語ともいわれ、研修の中でXPについても紹介する予定です。

（技術支援部機械電子室 依田 康宏）



変性クレーを用いたアクリル樹脂系コンポジット

ナイロン6と少量のクレーがナノコンポジットを形成すると、その強度、弾性率、耐熱性などの物性が飛躍的に向上することが報告されてから、クレーを用いたポリマー系コンポジットが注目を集めている。ここでは、変性クレーを用いてアクリル樹脂系コンポジットを作製し、その構造と物性について検討した結果を簡単に紹介する。

アクリル樹脂とクレー(モンモリロナイト)は市販品をそのまま用いた。変性クレーはクレーをステアリルアミンで変性したものを調製して用いた。コンポジットの作製は次のように行った。まず、テトラヒドロフラン中に変性クレーを超音波分散した後、さらにアクリル樹脂を溶解し、乾燥することによりキャスト試料(変性クレー添加量 50wt%)を得た。次に、これとアクリル樹脂をラボプラストミルで混練して(200、10分)コンポジット試料(添加量 0~10wt%)を得た。コンポジットの構造と物性は、電子顕微鏡(SEM)観察、X線回折(XRD)測定、曲げ物性の測定などから検討した。

コンポジット(変性クレー添加量 3wt%)の凍結破断面のSEM写真を図1に示す。コンポ

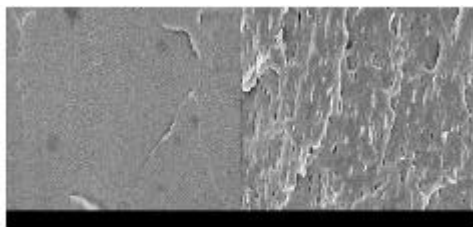


図1 コンポジットの凍結破断面
(左)アクリル樹脂 (右)コンポジット

ジット中には長さ数百 nm 程度以下の板状の変性クレー粒子が認められ、これらはほぼ均一に分散していた。変性クレーはクレーを構成する基本層にまで完全に剥離した状態ではないものの、長さで数百 nm 程度にまで微細化が進んでいることがわかった。XRD の測定から、変性クレーの層間距離はブレンドすることにより増大し、層間にはポリマーの分子が取り込まれているものと考えられる。コンポジット(変性クレー添加量 3wt%、厚さ約 1mm)の外観写真を図2に示す。変性クレー自体が着色しているため、コンポジットも黄~茶色



図2 コンポジットの外観
(左)アクリル樹脂 (右)コンポジット

に着色しているが、アクリル樹脂の美点である透明性は失われていないことがわかる。図3にはコンポジットの曲げ物性を示した。曲げ強度は変性クレーの添加量の増加にともな

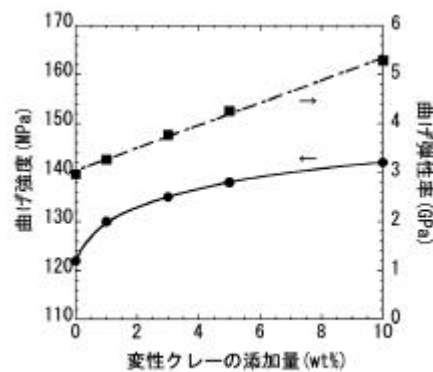


図3 コンポジットの曲げ物性

い増加したが、添加量が多くなるほど増加する割合は小さくなった。一方、曲げ弾性率は添加量の増加にともない直線的に増加した。アクリル樹脂単独の曲げ強度は 122MPa、弾性率は 2.97GPa であったのに対し、添加量 10wt%のものの曲げ強度は 142MPa、弾性率は 5.29GPa となり、それぞれ 1.2 倍、1.8 倍に増大した。このことから、変性クレーを添加することにより、曲げ強度や曲げ弾性率は向上することがわかった。

今回作製した変性クレー/アクリル樹脂系コンポジットは、その製法に改善の余地があるが、アクリル樹脂単独に比べて強度や弾性率が向上することから、製品の軽量化に寄与するものと期待できる。若干着色しているものの透明性があることから、自動車用サイドバイザーなどへの応用が適していると考えられる。

(技術支援部材料技術室 山口知宏)

半凝固成形した AZ91D マグネシウム合金の加工熱処理

マグネシウム合金は、実用金属のなかで最も軽い金属として、高比強度、高比剛性などの優れた機械的特性を持っている。また、プラスチックに比べリサイクル性、電磁遮蔽性および放熱性も良好であることから、チクソモールド法やダイキャストなどにより成形され、あまり強度を必要としない電子機器の筐体などに利用されてきている。しかし、マグネシウムの結晶構造は最密六方格子であるため、その特性として延性に乏しく、加工硬化率が大きく室温での塑性加工が困難である。それ故に、押出、圧延および鍛造などの加工技術の利用が少ない。そのため、軽量かつ高強度な部材が要望される航空宇宙・自動車では、利用が進んでいないのが現状である。

近年、攪拌された半凝固スラリーを成形する半凝固成形は、ニアネットシェイプで、金型に対する熱負荷が少なく、省エネルギー性に優れた鑄造方法として注目されている。通常の鑄造材よりも微細で均一な組織の加工部材が得られる。一方、マグネシウム合金は、300℃以上では塑性加工性が向上し、押出加工が可能となり、動的再結晶化することで結晶粒の微細化が期待できる。

そこで、当所では、半凝固成形した AZ91D マグネシウム合金の加工熱処理による高強度な材料の開発を試みた。この方法ではα相の固相率が、組織および引張強度特性に大きく依存すると考えられる。そこで、半凝固成形時の溶湯温度を 650℃（固相率 0%）、590℃（固相率 13%）、580℃（固相率 42%）、570℃（固相率 56%）の 4 水準で実験を行った。図 1 は、各固相率で半凝固成形したピレットの熱間押出加工材（T6 熱処理）の光学顕微鏡組織である。固相率 0%を除いて、白い部分が半凝固成形時のα相（固相）で、黒い部分がβ相（共晶相）である。押出方向に配向した平均結晶粒径はそれぞれ 34 μm（固相率 0%）、2.7 μm（固相率 13%）、4.7 μm（固相率 42%）、10 μm（固相率 56%）であり、半凝固成形した試料は液相成形した 0%材に比べいずれも結晶粒が微細化された。

図 2 は、熱間押出材（T6 熱処理）の固相率

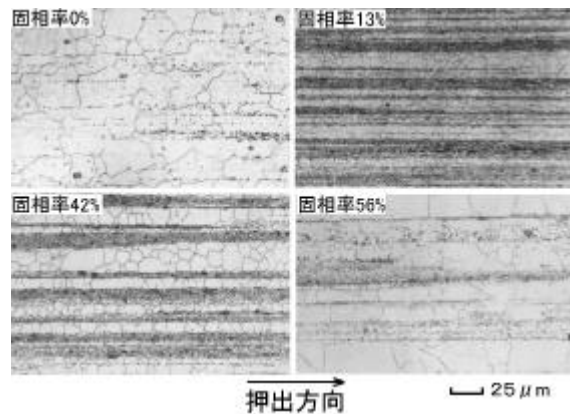


図 1 熱間押出材の組織(T6 熱処理)

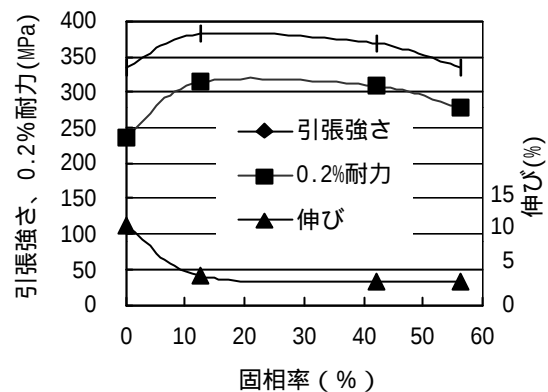


図 2 熱間押出材の固相率と引張強さ、0.2%耐力および伸びとの関係（T6 熱処理）

と引張強さ、0.2%耐力および破断伸びの関係を示す。0.2%耐力および引張強さは、組織写真からも明らかなように、平均結晶粒径に依存し、最も結晶粒が微細な 13%材が高強度を示した。また、伸びについては、固相の晶出とともに減少し、13%以上の固相率では一定値を示した。一方、押出加工前の半凝固成形材の引張強さ、0.2%耐力および伸びは、それぞれ 149MPa、127MPa、1.6%であった。固相率 13%材は、半凝固成形材に比べ引張強さ、0.2%耐力および伸びが約 2.5 倍に向上した。

このように、難加工性の AZ91D マグネシウム合金での半凝固成形と加工熱処理の組合わせは、引張強度特性が大幅に改善されることから、高機能材料を得る方法として有望であると考えられる。

（技術支援部加工技術室 長田貢一）

お 知 ら せ

●ベンチャー研究開発工房技術講演会「木質資源の有効利用技術」

資源循環型材料として期待されている木質ボードの技術動向について紹介します。多数ご参加ください。

- 講演「資源循環型材料としての木質ボードの現状と将来」

静岡大学農学部 森林資源科学科

助教授 鈴木滋彦 氏

- 実習「非ホルムアルデヒド系接着剤（PEG系ハイブリット）による木質ボードの作製」

飯田工業株式会社

産業機械課 山田和廣 氏

日時 12月10日 13:30～

場所 愛知県技術開発交流センター
交流会議室
(刈谷市一ツ木町西新割)

お問い合わせ

愛知県産業技術研究所 企画連携部

TEL 0566(24)1841

●金属加工講演会「マグネシウム合金の新しい塑性加工と高機能化技術」

マグネシウム合金のプレス成形と押出成形について紹介します。多数ご参加ください。

- マグネシウム合金の押出加工技術と成形の特性及び用途

三共アルミニウム工業株式会社

本社マグネシウムPJ 主幹 村井 勉 氏

- マグネシウム合金のプレス成形技術と成型品の特性

株式会社AJC

マネジメントアドバイザー 藤井空之 氏

日時 12月12日 13:30～16:30

場所 愛知県技術開発交流センター
交流会議室
(刈谷市一ツ木町西新割)

お問い合わせ

愛知県産業技術研究所 企画連携部

TEL 0566(24)1841

●先端技術講演会「可視光動作型光触媒の開発と応用」

紫外線のみならず、可視光線の下でも機能する新しい光触媒材料について紹介します。多数ご参加ください。

- 「可視光動作型光触媒の開発と応用」

株式会社豊田中央研究所

シニアフェロー第1特別研究室

副研究員 青木恒勇 氏

日時 12月12日 14:00～16:30

場所 瀬戸窯業技術センター
(瀬戸市山口町537)

お問い合わせ

瀬戸窯業技術センター 開発技術室

TEL 0561(21)2117

●デザイン講習会

産地の商品開発力向上を目指して、次のとおり講習会を開催しますので、多数ご参加ください。

- 「2003年秋冬～2004年春夏に向けてのファッションと素材傾向」

(財)日本綿業振興会 コットン・

ファブリックライブラリー室長

柳原美紗子 氏

日時 12月18日 13:30～15:30

場所 蒲郡商工会議所 201会議室
(蒲郡市港町18-23)

お問い合わせ

三河繊維技術センター 開発技術室

TEL 0533(59)7146

愛産研ニュースは以下のURLから、PDF形式のファイルで、ダウンロードできますので、ご利用ください。

(URL)

http://www.airi.aichi-iic.or.jp/html/news/anews_idx.html

