

愛産研 ニュース

愛産研ニュース

平成 17 年 11 月 7 日発行

No.44

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.aichi-inst.jp/>

E-mail info@mb.aichi-inst.jp

11 月号
2005

今月の内容 セラミックスと電子顕微鏡
難加工性構造用セラミックスの加工性向上
未利用資源の有効利用

セラミックスと電子顕微鏡

ものを拡大してみるのが顕微鏡です。顕微鏡は光学顕微鏡と電子顕微鏡に大別されます。瀬戸窯業技術センターにある走査型電子顕微鏡は 50 倍から 2 万倍まで拡大できます。ここではセラミックスでの使用例について紹介します。

瀬戸地区で生産されている和飲食器「せともの」は可塑性粘土、長石、石英で構成されています。その中で器物を成形する部分を担当するのが可塑性粘土です。成形にはろくろ成形、鑄込み成形などがあります。瀬戸は成形に最適な可塑性粘土である蛙目粘土、木節粘土の一大産地です。では粘土に代わるものはないでしょうか。カオリンと呼ばれる鉱物があります。実は粘土もカオリン鉱物の一種です。代表的なカオリンとしてジョージアカオリンと朝鮮カオリンの 2 種があります。その電子顕微鏡写真を写真 1 と 2 に示します。

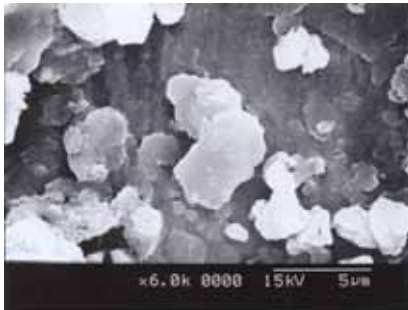


写真 1 ジョージアカオリン

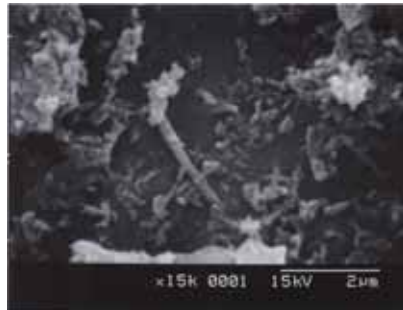


写真 2 朝鮮カオリン

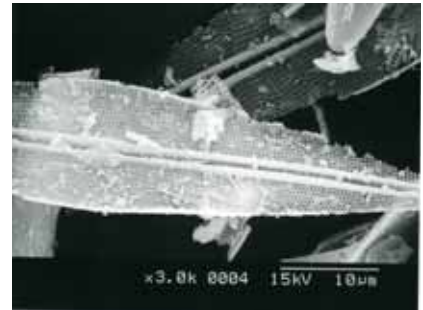


写真 3 珪藻土

電子顕微鏡で見る二つのカオリンはざいぶん形が違います。カオリンにはカオリナイトと加水ハロイサイトという 2 種類の鉱物があります。カオリナイトの形状は六角板状をしています。写真で見ると粒子が重なって見にくいですがジョージアカオリンがそれです。朝鮮カオリンは直管状で加水ハロイサイトです。ジョージアカオリンには可塑性がないので陶磁器では使われていませんが、朝鮮カオリンは可塑性があるので高級磁器に使用されています。カオリン粒子の形や大きさ（蛙目粘土などは粒子が細かく、六角板状の形が崩れています。）を直接観察できる電子顕微鏡は、可塑性粘土やカオリンの同定に威力を発揮します。

もう一つの例は珪藻土です。珪藻土は日本では石川県や北海道で産します。昔は七輪などに使われていましたが、現在では珪藻土レンガや調湿材料として使われています。珪藻土は珪藻類と呼ばれる微生物の死骸が堆積したものです。粉碎物は、他の岩石を粉碎したものと区別が付きません。しかし、電子顕微鏡でみると珪藻の死骸が確認でき、珪藻土であることがすぐわかります。写真 3 で見られる珪藻の細かい穴が調湿材料として役立っています。

以上、二つの例を挙げましたが、電子顕微鏡はファインセラミックスやセラミック多孔体の研究開発に活躍しています。

難加工性構造用セラミックスの加工性向上

マシナブルセラミックスが市場に出て久しいですが、現在市場性があるものは雲母鉱物を晶出させた結晶化ガラスがほとんどです。雲母鉱物を晶出させた結晶化ガラスは耐熱性、耐酸性、耐アルカリ性等が小さいという短所があります。そこで、構造用セラミックスに他のマシナブルセラミックスを複合させることでこれらの特徴を保持しながら加工性の向上を図りました。今回はマシナブルアルミナとマシナブルムライトの合成を試みました。

【実験】

原材料及び試薬

アルミナとムライトは市販の工業用高純度品を使用しました。バナジウム酸ランタンの合成に用いた酸化バナジウム、バナジウム酸アンモニウム、酸化ランタン、塩化ランタン、塩酸及びアンモニアは特級試薬を使用しました。

バナジウム酸ランタンの合成

バナジウム酸ランタンの合成は次のように行いました。

酸化ランタンを希塩酸に溶解してランタン溶液を、酸化バナジウムをアンモニア水に溶解してバナジウム溶液をそれぞれ調製します。ランタンとバナジウムのモル比が 1:1 となるように混合し、攪拌しながら塩酸とアンモニア水で pH9 に調整して、生成した沈殿が白色になってから室温で 24 時間攪拌して沈殿を得ます。この沈殿を水洗した後にアセトンで洗浄し、室温で 1 日風乾した後 60 の乾燥器中で 1 日乾燥させ、600 で仮焼してバナジウム酸ランタン粉末を得ました。

【バナジウム酸ランタンの物性】

得られたバナジウム酸ランタンは X 線回折測定の結果からモナザイト型単斜晶系バナジウム酸ランタン (LaVO_4) で、他の物質の回折ピークは認められませんでした。これを単味でプレス成形し、焼成温度 1200 ~ 1600、焼成時間 1 時間で焼成した結果は、相対密度 96% (5.10/5.31)、吸水率 0.04%、曲げ強さは 120MPa でした。

【アルミナ、ムライトのバナジウム酸ランタンとの複合化】

市販の高純度アルミナ粉末または高純度ムライト粉末に合成したバナジウム酸ランタン粉末を所定量 (50wt%以下) 添加し、ポットミルを用い湿式混合し、風乾の後 50MPa で 3 分間一軸プレスし、昇温速度毎分 5、1100 ~ 1600 で 1~4 時間焼成しました。

加工性については、タングステンカーバイト (WC) 製工具を用いて電動ドリルで穴あけ加工を試みました。加工条件を先端工具直径 1.0mm、回転数 6400 回転、加重 69N としたときの結果を図に示します。図から、アルミナ - バナジウム酸ランタン複合体及びムライト - バナジウム酸ランタン複合体のいずれもバナジウム酸ランタンの添加量が 30%以上で穴あけ加工が可能でした。

X 線回折の結果からアルミナ、ムライト共にバナジウム酸ランタンとは反応していません。

アルミナ - バナジウム酸ランタン複合体の相対密度はバナジウム酸ランタンの添加量にかかわらず 95%で一定でした。ムライト - バナジウム酸ランタン複合体については同様に 92%でした。

曲げ強さは重量比による加重平均値を上回りました。これにより、寸法精度が必要なセラミックス製精密加工部品に応用が期待されます。

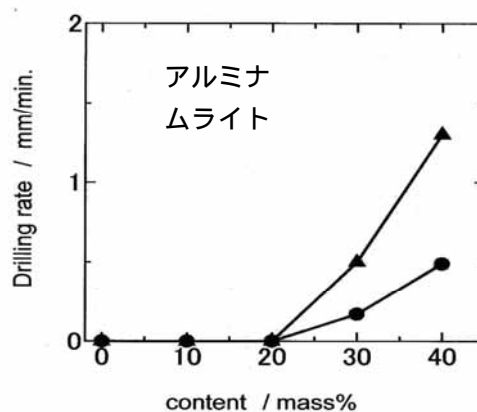


図 WC 工具による穴あけ加工速度



瀬戸窯業技術センター 開発技術室 光松正人 (masato_mitsumatsu@pref.aichi.lg.jp)
研究テーマ：難加工性構造用セラミックスの加工性向上
指導分野：ファインセラミックス

未利用資源の有効利用

陶磁器原料として、未風化粘土は、木節粘土、蛙目粘土などと比べ、品質で劣っています。

「風化粗土(写真1)」、「青砂婆(サバ、写真2)」もこれに類するものです。

その有効利用を図るため、粒度分析、化学分析、X線分析、電気伝導度などの基礎的な性状、また、自然環境における実証試験(図)を5ヶ月にわたって行い、その変化について観察しました。

その結果「風化粗土」については、粘土分が少なく可塑性の改善、また、「青砂婆」については、鉄等の不純物の低減が課題であり、概要は以下のとおりです。

【風化粗土】

粒子径が細かい領域になるほどカオリナイトの量が多く、逆に粗い領域になるほど石英が多くなります。

また、カリ長石を主とする長石類に関しては、化学分析の K_2O の量、X線回折のピークから細粒(60~200メッシュ)をピークに、細くなるほど、また、粗くなるほど少なくなります。全体の1.85%まで水簸(すいひ)分取した非常に細かい粒径領域には、少量のカリ長石、石英のピークが見られます。

一方 DTA (示差熱分析) において、100~400 に発熱反応はなく、TG (熱重量分析) の減少も 0.34% と非常に少なく、有機物もほとんど含まれていません。

また、実証試験として雑草を粉碎・混合し、加えたものを5ヶ月間自然環境に放置することにより、可塑性の向上についても確認ができました。

【青砂婆】

「風化粗土」より石英分が多く、粒子径が粗い領域ほどその量は多くなります。長石に関しては、細粒・中粒をピークに多く含まれています。

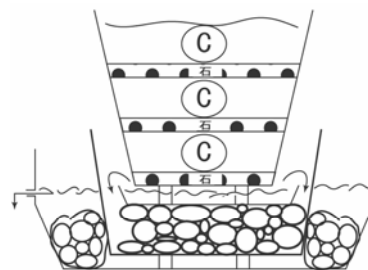
特筆すべき点は、カオリナイトと雲母類です。粒子径が細かい領域ほどカオリナイトが多く、それに伴って雲母の量も多くなっている点です。



写真1 風化粗土



写真2 青砂婆



- ①の部分に
- 1 風化粗土7kg+草溶液
 - 2 風化粗土7kg
 - 3 青サバ7kg+草溶液
 - 4 青サバ7kg

図 実証試験

ただし、5ヶ月という短い実証試験の中で、鉄等の不純物の低減に際だった成果は確認できませんでした。

より長期にわたる実証試験など今後課題はありますが、有機物を利用したバイオマスによる微生物の活性化など、風化の促進が可能になれば、資源の有効活用に大きな道が開けることが期待されます。



瀬戸窯業技術センター 安藤敏夫 (toshio_1_andou@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ: 未風化粘土の有効利用

指導分野: 陶磁器製造技術

お 知 ら せ

「燃料電池トライアルコア」を開設します！

愛知県産業技術研究所では、将来性豊かな燃料電池に関連する技術を、地域の中小企業にいち早く身に付けていただくことを目的に、燃料電池とその周辺技術の研究開発を支援する総合窓口「燃料電池トライアルコア」を開設することと致しました。

この開設を記念して、燃料電池技術の開発動向を紹介する講演会や「燃料電池トライアルコア」見学会、燃料電池車試乗会などのイベントを開催します。

【日時及び場所】

平成 17 年 11 月 22 日(火) 午後 1 時 30 分から
愛知県産業技術研究所、技術開発交流センター
(愛知県刈谷市一ツ木町西新割(同一敷地内))

【内 容】

「燃料電池トライアルコア」の紹介
記念講演会

「NEDO 技術開発機構における燃料電池技術開発の方向性」

(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構
燃料電池・水素技術開発部

主任研究員 高比良 聡 氏

「水素ステーション実証の現状 ～方式の特徴と課題～」

出光興産(株) 新規事業推進室 遠藤元治 氏

「燃料電池トライアルコア」見学

燃料電池車展示、試乗 など

- 詳しくは -

<http://www.aichi-inst.jp/kisha/prmkjess171104.html>

- お問い合わせ先 -

企画連携部 電話 0566-24-1841

切削加工の最新技術講演会

切削加工は、その加工精度や加工能率の高さから、数ある機械加工の中で最も重要な加工法の 1 つであり、実に多様な材料の加工に適しています。今回、楕円振動切削によって金型用焼入れ鋼などの高硬度材料を超精密加工する技術、及び、6 軸の工作機械として、近年、実用化されたパラレルメカニズム構造の工作機械について、講演会を開催します。

【内 容】

「楕円振動切削による高硬度材の超精密・微細加工」

名古屋大学大学院 工学研究科

教授 社本英二 氏

「パラレルメカニズム工作機械による高速工程集約加工」

オークマ株式会社 研究開発部

主管技師 中川昌夫 氏

【日時及び場所】

平成 17 年 11 月 21 日(月) 午後 1 時 30 分から
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・産業技術研究所内)

- 詳しくは -

<http://www.aichi-inst.jp/koshukai/sentan171121.html>

- お問い合わせ先 -

工業技術部機械電子室 電話 0566-24-1841

あいちベンチャーハウスの運営団体及び入居者を募集しています

愛知県では、創業後間もない IT ベンチャー企業に対し多様なソフト支援サービスを行う「あいちベンチャーハウス」を設置し、その運営に関しましては公共的団体に委託しています。

このたび、現運営団体の委託期間満了にともない、平成 18 年度から運営していただける団体を募集します。また、平成 18 年 3 月末をもって第 1 期入居者が退去することにもない、平成 18 年 4 月から入居していただく方を併せて募集します。

詳しくは

<http://www.pref.aichi.jp/shinsangyo/jyouhoutuusin/venturerhouse/top1.html>

お問い合わせ先

愛知県産業労働部新産業振興課

情報通信・ベンチャー育成グループ

電話 052-954-6370 (ダイヤルイン)

東京大学「国際・産学共同研究センター」オープンセミナーが開催されます！

東京大学国際・産学共同研究センター(CCR)では、最新の研究成果の紹介と、新たな産学連携へのトリガーを目指し、第 1 回のオープンセミナーを名古屋市で開催します。

【セミナー講演者】

- ・安田 浩 専任教授「応用情報工学」
- ・畑中研一 専任教授「バイオマテリアル」
- ・須田義大 専任教授「ITS・車両制御動力学」
- ・桑原雅夫 専任教授「ITS・交通工学」
- ・香川 豊 専任教授「高信頼性材料」
- ・横井秀俊 センター長 「プラスチック成形加工学」

【日時及び場所】

平成 17 年 11 月 30 日(水) 午前 10 時から
名古屋国際センター 別棟ホール
(名古屋市中村区那古野 1 - 4 7 - 1)

【参加費】無料(名刺交換会にも出席できます)

詳しくは

<http://www.pref.aichi.jp/sangyo/kagaku/ccr/>

お問い合わせ先

愛知県産業労働部産業技術課

科学技術推進グループ 電話 052-954-6349



表紙執筆

瀬戸窯業技術センター 開発技術室長

名和正博 (masahiro_nawa@pref.aichi.lg.jp)