

T A K E O F F	インターネット時代の技術情報の検索と支援	1
事業報告	理事会・評議員会を開催	2
事業報告	企画運営委員会・経営委員会を開催	3
研究成果	基盤技術紹介	4
研究設備紹介	JFCCの保有するプロセスおよび特性評価に関わる機器	8
トピックス		9
エアポケット	ココアビーチに関する雑感 他	11
派遣研究員のページ		14
事業案内	CMD研究会入会のご案内 他	16

インターネット時代の 技術情報の検索と支援

独立行政法人 産業技術総合研究所
理事・中部センター所長
筒井康賢



1995年11月23日零時にWindows95が発売されました。22日、霞ヶ関での集まりの後、タクシーで秋葉原の電気街を通過したとき、深夜にもかかわらず店の前には煌々と照明が点けられ、沢山の人が集まっていました。それから1時間ほどで始まるWindows95の発売を待ちかまえた人たちでした。

このWindows95の発売で、それまでインターネットに接続するためには、ソフト、ハードの設定が極めて面倒であったのが劇的に簡単になり、さらにWindows95が普及するとともに職場にはLANケーブルが敷設され、internetへの接続はもとよりintranetも充実しました。さらに家庭でも、それまでのパソコン通信に代わってプロバイダが普及し、ISDN回線、ADSL回線、CATV-netの回線、さらには光の回線が入ってくるようになり、現にわが家でのインターネット接続速度は、職場のそれより速いのが実情です。

このようなインターネット時代に全く変わったのが、資料調べです。何かの調べごとをしたいときには、わたしはもっぱらGoogle(<http://www.google.co.jp>)を使っています。いくつかのキーワードを選び、キーワード間に全角でも半角でも空白入れるとそれらのキーワードのand検索が行え、キーワードの選び方に慣れてくると即座に欲しいものが出てきます。インターネットでは校閲や校正はないのが普通で、その情報が正しいかどうか不安になりますが、そのようなときには、他のいくつかの情報から正しいことを確認します。

数年前のことですが、実験室に足を運ぶことが出来なくなってイライラし、実験室に行かなくても何か出来ないかと考えたところ、インターネットで、当時話題になっていたマイクロガスタービン英語と日本語で徹底的に検索することを思いつきました。日常の業務が終わってから暖房の切れて寒い部屋で深夜数時間、数日PCに向かったところ、十分な準備をせずに海外に技術調査に行った場合よりもはるかに充実した情報が得られたと思えるほどの成果が得られました。インターネットには貴重な情報が一杯あります。

ものづくりに関しても産業技術総合研究所では、テクノナレッジネットワーク(<http://www.techno-qanda.net/dsweb/>)やR10データベース(<http://www.aist.go.jp/R10DB/riohomej.html>)などデータベース関連のサイトを構築しています。中部経済産業局でも東海ものづくり創成協議会のポータルサイト(<https://www.tokai-monodukuri.jp/index.php>)などを運営されています。民間でも「挑戦する製造業のための受発注支援サイト」と名付けられたNCネットワーク(<http://www.nc-net.or.jp/>)やその中に作られた「製造技術のQ&A」サイトの技術の森(<http://mori.nc-net.or.jp/>)など驚くほど充実したサイトが構築されています。

わたしが、「お気に入り」に集めたものの一部分をプライベートなホームページ(<http://ytsutsui.web.infoseek.co.jp/tech.htm>)にリンク集として一時的にアップしておきますので覗いてみてください。

理事会・評議員会を開催

3月11日、第37回評議員会及び第38回理事会を開催しました。

平成16年度事業計画・収支予算、任期満了に伴う役員の変更と役付役員の互選等の議案について承認あるいは同意されました。ファインセラミックスフェアは、これまでの開催に一区切りをつけ、今後は国際セラミックス総合展にその役割を発展させることとなりました。

第37回評議員会

- 日時 平成16年3月11日(木) 13:30~14:30
 場所 JFCC会議室
 議事 1.平成15年度収支予算の変更について
 2.平成16年度事業計画及び収支予算について
 3.理事・監事の選任について
 4.ファインセラミックスフェアの今後の取扱いについて

第38回理事会

- 日時 平成16年3月11日(木) 15:30~16:30
 場所 JFCC会議室
 議事 1.平成15年度収支予算の変更について
 2.平成16年度事業計画及び収支予算について
 3.評議員・顧問・参与の委嘱について
 4.役付理事の互選について
 5.ファインセラミックスフェアの今後の取扱いについて

1. 理事・監事の選任及び退任

平成16年3月30日をもって任期満了する役員の変更を行い、下記の就退任を除き全員重任しました。

	(新任)	(役職)	(退任)
副会長	金川 重信	日本特殊陶業(株) 代表取締役会長	岡村 鐘雄
副会長	佐々木光男	愛知県中小企業団体中央会 会長	大河内信行
副会長	箕浦 宗吉	名古屋商工会議所 会頭	磯村 巖
理事	赤羽 昇	(株)ノリタケカンパニーリミテド 取締役副社長	日野 哲也
理事	秋草 直之	富士通(株) 取締役会長	関澤 義
理事	飯島 澄男	名城大学 理工学部 材料機能工学科 教授	-
理事	市野 紀生	東京ガス(株) 代表取締役社長	上原 英治
理事	岡山 紀男	住友電気工業(株) 取締役社長	倉内 憲孝
理事	金杉 明信	日本電気(株) 代表取締役社長	西垣 浩司
理事	深谷 紘一	(株)デンソー 代表取締役社長	岡部 弘
理事	三村 明夫	(社)日本鉄鋼連盟 会長	千速 晃
理事	-	昭和電工(株) 取締役	藤井 豊春
理事	-	東京大学 名誉教授	柳田 博明
理事	-	ものづくり大学 技能工芸学部長	吉川 昌範
監事	鮫島 章男	(社)セメント協会 会長	小田切康幸

2. 評議員・顧問・参与の委嘱及び委嘱解除

平成16年3月30日をもって任期満了する役員の変更を行い、下記の就退任を除き全員重任しました。

	(新任)	(役職)	(退任)
評議員	阿部 忠之	豊田工機(株) 専務取締役	湯野川孝夫
評議員	海原 敏裕	豊田通商(株) 事業開発部長	山本 隆
評議員	神谷 達	(株)中日新聞社 取締役事業担当	吉村 信亮
評議員	木野 文海	愛知電機(株) 代表取締役社長	大脇 洋
評議員	雑賀 幹夫	光洋精工(株) 産業機器技術部 理事	池田 光宏

	(新任)	(役職)	(退任)
評議員	斎藤 卓	(株)豊田中央研究所 取締役	倉内 紀雄
評議員	佐藤 文徳	ニチアス(株) 名古屋支社 名古屋工務部 工務部長	矢嶋 章司
評議員	澤田 榮三	川崎重工業(株) 中部支社長	岩城 泰洋
評議員	鈴木 慈雄	東ソー(株) 機能材料事業部 セラミックス部長	近藤 昭夫
評議員	鷹羽 茂文	愛知製鋼(株) 取締役	森田 章義
評議員	西山 泰雄	有田ニューセラミックス研究会 会長	田中 英寿
評議員	藤本 津佳	日本電工(株) 研究所 副主幹研究員	蔵田 尚之
評議員	水谷 省吾	東芝セラミックス(株)アドバンスト・セラミックスカンパニー 副カンパニー長	速水 邦夫
評議員	山本 靖則	(株)島津製作所 分析計測事業部 統括マネージャー	小川 渉
評議員	柚原 誠	名古屋鉄道(株) 常務取締役	箕浦 宗吉
評議員	横田 四郎	富士電機システムズ(株)中部支社 執行役員常務 中部支社長	石田 紘徳
評議員	鷲山 豊	(株)河合楽器製作所 中央研究センター所長	志賀 勝
評議員	-	大同特殊鋼(株) 技術企画部部长	畑 浩巳
評議員	-	旭化成(株) 研究開発本部 常務理事 研究開発企画管理部長	林 善夫
顧問	鎌田 迪貞	(社)九州・山口経済連合会 会長	大野 茂
顧問	細川 昌彦	中部経済産業局 局長	大道 正夫
顧問	松井 信行	名古屋工業大学 学長	-
顧問	-	(社)日本ファインセラミックス協会 会長	秋元 勇巳
顧問	-	名古屋大学 総長	松尾 稔
参与	田中 昭二	(財)国際超電導産業技術研究センター 副理事長	-
参与	柳田 博明	東京大学 名誉教授 (名古屋工業大学 前学長)	-

企画運営委員会・経営委員会を開催

JFCCの運営、事業計画とその実施及び結果の評価などについて、ご審議、ご意見をいただく委員会を開催しました。委員の皆さまから、研究の方向性、特許戦略、他機関との連携、中小企業振興等について多数の貴重なご意見をいただきましたので、今後の運営、計画等の参考とさせていただきます。

第13回 企画運営委員会

- 日時 平成15年12月19日(金) 15:00~17:30
 場所 JFCC会議室
 議事 1. JFCCの経営状況概要
 1) JFCCを取り巻く環境と進むべき方向
 2) 受託増加に向けた活動状況
 2. 研究活動状況
 1) 材料技術研究所の概要
 2) 各分野の研究成果紹介

第13回 経営委員会

- 日時 平成16年2月13日(金) 15:30~17:30
 場所 JFCC会議室
 議事 1. JFCCを取り巻く環境と動向について
 2. 主要活動状況について
 1) 材料技術研究所の状況と今後の方向について
 2) 経営に関する主要活動状況について
 3. 平成15年度変更収支予算(案)
 平成16年度事業計画・収支予算(案)について



企画運営委員会の状況

JFCCでは、最先端の研究・試験・評価設備を完備し、基礎から応用まで一貫した研究開発を行う体制が整っています。今回は、これらの中で、セラミックス基盤技術であるプロセスおよび特性評価解析に係わる代表的な技術及び設備を紹介いたします。

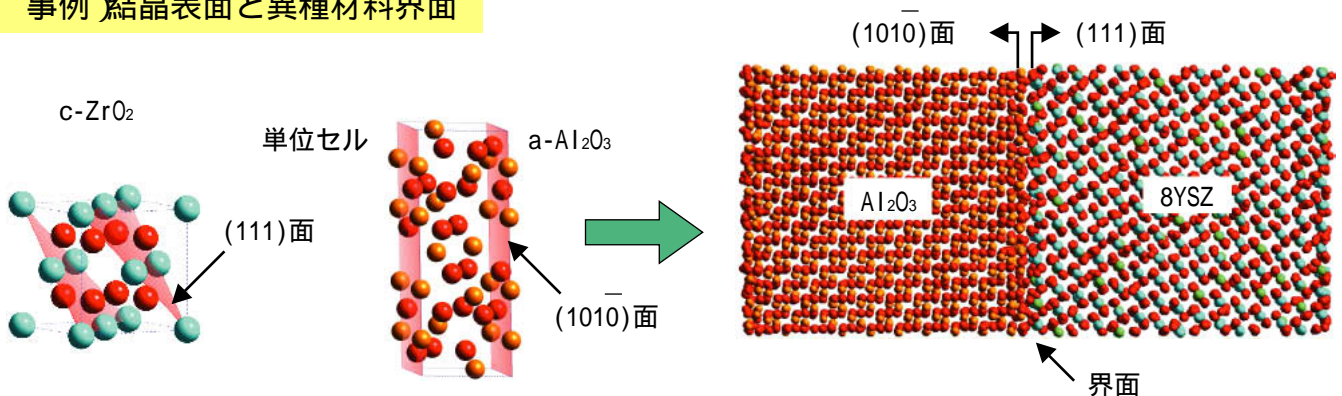


原子系およびミクロ マクロ連携シミュレーション技術 計算材料設計による構造・機能最適化をめざして

本研究所で開発したミクロ マクロ連携ソフトおよび原子系シミュレーション技術を用いてセラミックスの微細構造・特性・過程などに関して設計する。

原子系シミュレーション 分子動力学 (MD) 法により計算する。

事例) 結晶表面と異種材料界面

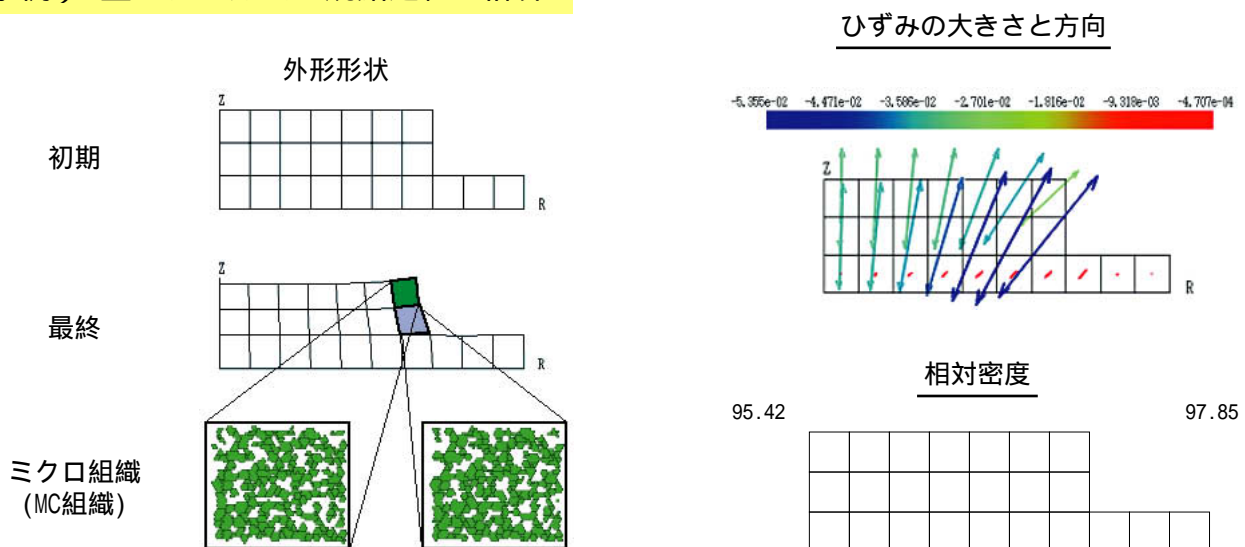


ミクロマクロレベルの焼結・粒成長シミュレーション

モンテカルロ法 (MC) と有限要素法 (FEM) を連携したプログラムにより計算する*。

*ソフトウェアは 株 XTI と共同開発

事例) 基盤上フィルムの焼結過程の計算



今後の展開

- 1) 原子系計算を新しい材料、より複雑な構造や特性 (熱伝導率) に適用する。
- 2) 会員向けにミクロマクロ連携ソフトを有償頒布中。一般向けにも頒布する予定。



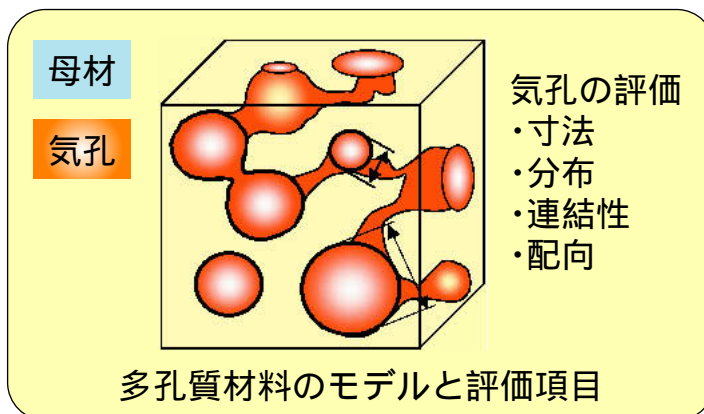
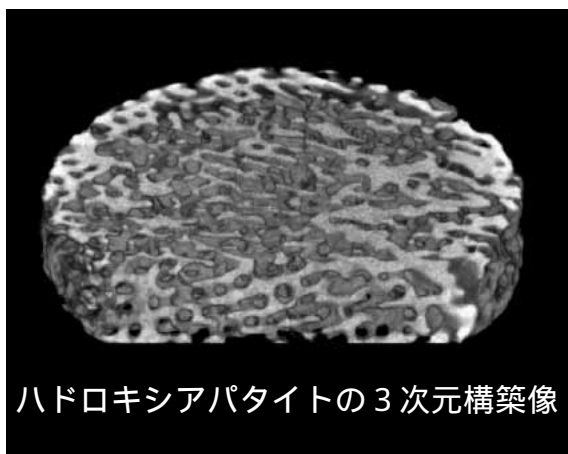
高分解能CTによる多孔質材料の微視的構造解析技術

X線CTデータを用いた3次元解析により多孔質材料等の複雑な構造を非破壊で数十 μm の精度で解析可能。

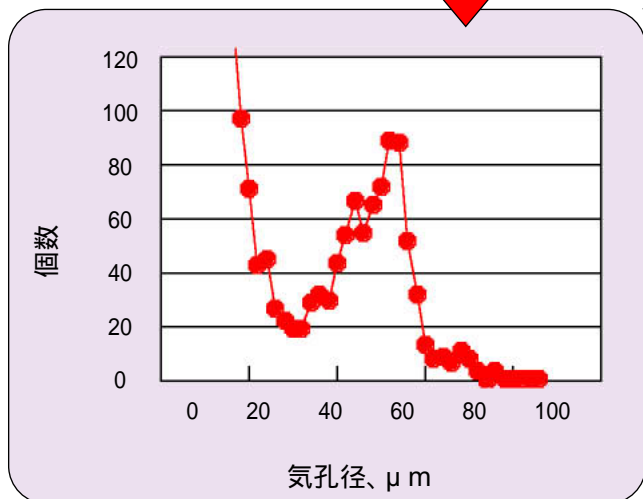
測定原理

高分解能X線CTにて撮影した多数の断面像から3次元構築し、多孔質材料等の内部構造とその経時的な変化を計測する。

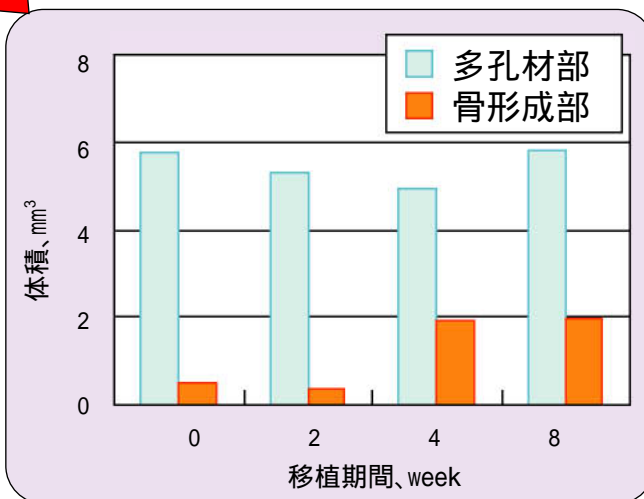
生体材料の3次元解析例



気孔径分布



骨形成量の経時変化



今後の展開

測定精度の向上(数 μm へ)を目指す

謝辞：本研究は、新I社[®]・産業技術総合開発機構の委託による「健康寿命延伸のための医療福祉機器高度化プログラム 身体機能代替・修復システムの開発 生体親和性材料」の一環として実施したものである。



加工損傷を低減した高寸法精度加工技術

工作物に与える加工のダメージを最小限に抑制し、高い仕上げ寸法精度を有するJFCCの加工技術を紹介。

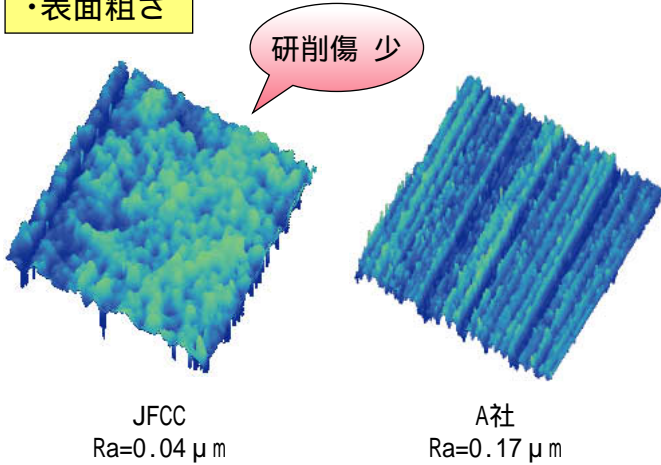
切断、平面、円筒、微研削加工から鏡面研磨まで高精度に仕上げます

加工技術の特徴

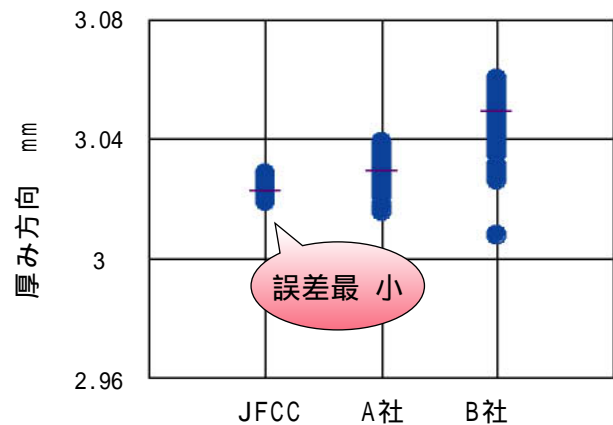
表面粗さ	小	最小Ra=1nmの研磨が可能	加工損傷の低減
残留応力	小	加工時の負荷低減で抑制	
寸法誤差	小	平行度 2 μm以下の研削が可能	高い寸法精度
加工スタッフ		1級技能士 1名 2級技能士 2名	確かな技術力

窒化ケイ素(SN-1)の曲げT.P.加工の場合:#800仕上げ

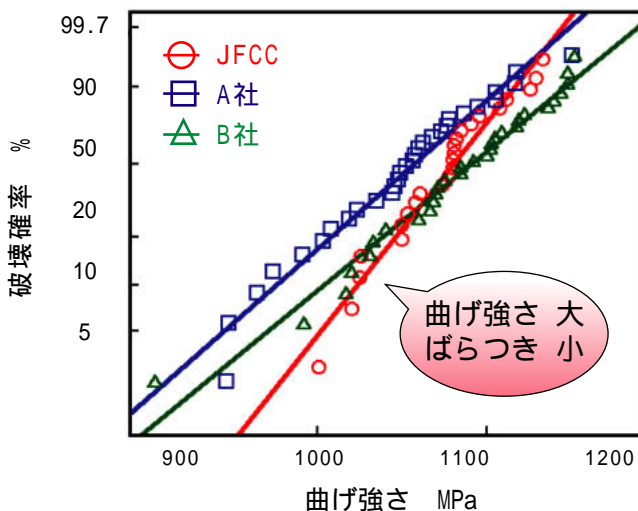
・表面粗さ



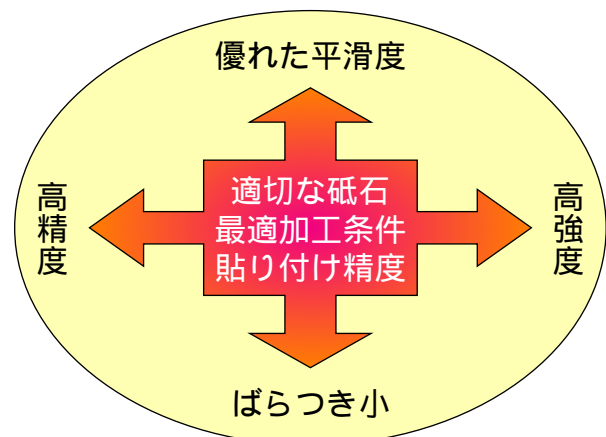
・寸法精度



・曲げ強さ



・加工に必要な要素





減圧から超高圧までの雰囲気制御焼成技術

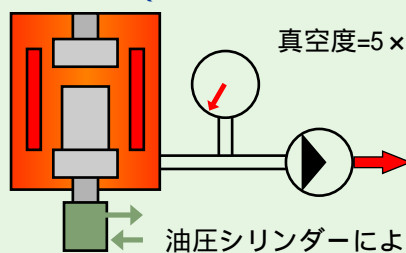
減圧(5×10^{-4} Torr)焼成、Ar, N₂ガスによる常圧から超高圧(2000気圧)までの雰囲気焼成および大気雰囲気焼成技術の紹介。

減圧、常圧ガス圧焼成



減圧焼成(ホットプレスも可能)

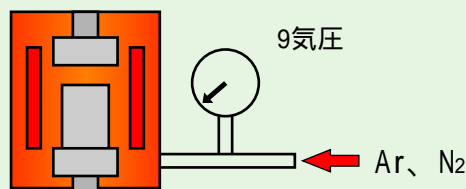
真空度= 5×10^{-4} Torr



油圧シリンダーによる加圧(10ton)も可能

常圧ガス圧焼成(ホットプレスも可能)

9気圧



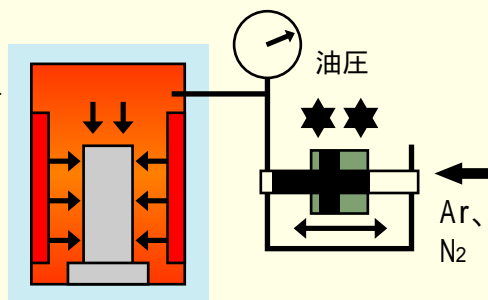
油圧シリンダーによる加圧(10ton)も可能

常用最高温度：2200
 最大ルツボサイズ：170×L160mm
 ホットプレス型サイズ：20、60mm 30×40、42×47mm

HIP焼成



超高圧ガス等方圧加圧焼成

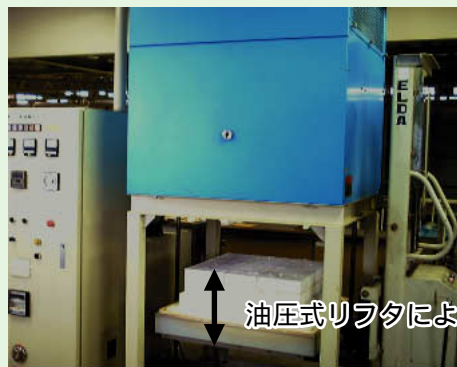


最高温度：2000
 最高ガス圧力：2000気圧
 最大ルツボサイズ：100×L220mm

大気雰囲気焼成



小型電気炉
 最高温度：1600
 炉内寸法：200×250×H200mm



大型電気炉
 最高温度：1600
 炉内寸法：600×600×H500mm

油圧式リフトにより昇降

JFCCの所有するプロセスおよび特性評価に係わる代表的な機器を紹介致します。

製造プロセス関連機器

冷間静水圧プレス(CIP) 神戸製鋼所



300 × L400mmの圧力容器内に試料をセットし、294MPaまで静水圧加圧ができます

熱間静水圧プレス(HIP) 神戸製鋼所・SYSTEM20J



100 × L200 (最大) mmのルツボに試料をセットし、アルゴンまたは窒素ガスを用い、2000、196MPaまでの高温、高圧中での熱処理が可能です

ハイマルチ1000 富士電波工業



170 × L160mmのルツボを用い、不活性雰囲気または減圧下で2200までの焼結が可能です。また、ホットプレス用治具を用い1980MPa加圧のホットプレス焼結も行えます

スーパーカンタル炉 中外エンジニアリング・HST-180-17BC



W600 × H500 × L600mmの加熱室内に試料をセットし大気中で1600まで加熱可能な比較的大型の炉です

加工関連機器

平面研削盤(冷凍チャック仕様含む4台)



平面研削盤
ex. ナガセインテグレックス製
型式：SGE-520SLD2-E2
砥石軸油静圧超低振動仕様
最小切り込み量：0.1 μm
主な用途：
・平面加工、溝加工

精密スライサー(2台)



精密スライサー
東芝機械製
型式：USM-200B
エアスピンドル仕様
最高回転数：50,000rpm
主な用途：
・精密切断加工
・微小スリット、ノッチ加工

特性評価関連機器

高温型精密万能材料試験機(インストロン4505)



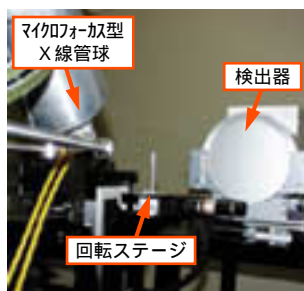
JIS R 1601, 1604に準ずる曲げ強さ試験を行えます。
雰囲気を保持したまま、12本の試験片を連続して試験可能です。
・荷重負荷方法：ボールねじによる変位制御
・最高試験温度：1500
・雰囲気：窒素、アルゴン、真空
・試験方法：4点または3点曲げ

疲労試験装置(MTS 810)



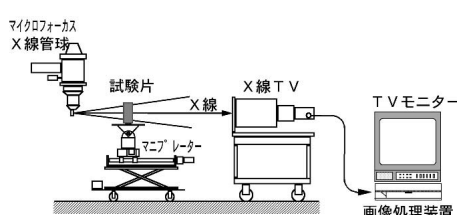
平板形状の試験片の引張り試験および疲労試験を、室温から大気中1500まで行えます。
・荷重負荷方法：油圧による荷重および変位制御
・最高試験温度：1500
・雰囲気：大気中
・試験方法：引張りおよび圧縮

高分解能X線CT装置(BIR製 ACTIS3+仕様)



非破壊で10 μmの分解能で物体の断面観察できるX線CT装置です。1回の撮影で連続した100枚の断面像を得ることが可能であり、ここで得た多断面データによる3次元構造解析ができます。
・管電圧：0 ~ 200kV(鉄20mmまで可)
・空間分解能：約3 μm
・撮影方法：多断面同時撮影またはオフセット撮影
・最短撮影時間：約1分
・サンプルサイズ：130mm × 150mmL

マイクロフォーカスX線透視装置(UH-12)



試料内でのX線吸収の違いにより微細な空隙等を検出する装置です。X線画像処理装置(UH-12)により差分処理を行い、内部の20 μmの空隙欠陥を検出することが可能。
・管電圧：0 ~

200kV(鉄20mmまで可)
・欠陥検出能：20 μm(窒化ケイ素20mm中)
・画像処理枚数：1 ~ 32768枚

高度技術セミナーが開催されました

名古屋工業大学計測分析センター主催の高度技術セミナー（ナノを測る先端技術セミナー）が開催されました。このセミナーは、文部科学省の平成15年度大学改革推進等経費「産業共同専門職業人教育推進経費（専門職業人養成経費）」に関するプロジェクトであり、企業等の社会人を大学に受け入れ、新たな知識や技術をブラッシュアップさせるためのニーズ調査及び教育プログラムの開発を目的として3講座3日間開催されました。このうち名古屋工業大学とJ F C C研究協力協定の一環として、『セラミックス関連の先端技術セミナー』を平成16年2月26日に当センターで行い、J F C Cの技術シーズを紹介しました。



発表の状況



質疑応答の様子

平成15年度プレス懇談会でJ F C CをPR

マスコミへの積極的なPR活動として、昨年度に引続き第2回目のプレス懇談会を3月15日（月）に開催しました。9社の報道機関に対し、J F C Cの取り組み方針、材料技術研究所の方針、トップセールス活動、活性化検討委員会活動等最近の活動についてご説明した後、本年度のトピックスとして「高効率高温水素分離膜の開発プロジェクト成果発表」を取り上げ、“セラミック製高温水素分離膜の大幅な性能向上に道 - 水素親和性を利用した新規な高温水素分離膜の開発に成功 - ”と題してご報告と実験室見学の取材をしていただきました。

環境問題における高温水素分離膜開発の位置づけ、材料としてのファインセラミックスの今後の方向性などまで幅広い観点で記者の方々と活発な意見交換を行いました。



懇談会の状況



研究室のご見学

名古屋商工会議所との交流会を開催しました

2月19日(木)名古屋商工会議所の会員企業の産学連携活動の一環として、会員企業約60名の方々が当センターを訪問されました。

当センターの概要、材料技術研究所の紹介、各研究分野の紹介、研究所見学会を行い、交流会では、ものづくりという観点から熱心な質疑応答など、和やかな雰囲気の中、盛況裡に終了しました。



発表を聴く会員の方々



交流会の風景

ムジカセラミカコンサート in 常滑 ~ 盛況裡に公演

ムジカセラミカコンサートin常滑公演がムジカセラミカ振興会主催で行われました。

コンサートは中部国際空港～セントレア～の建設が進む常滑市にある世界タイル博物館 (INAX TILE MUSEUM) ロビーを会場にして平成15年12月20日(土)18時開演した。ロビーフロアはもとより、階段、ロビー吹き抜け回りの2階渡り廊下までお客さまが入り、まさに鈴生りの状況でした。

司会・進行は指揮者の田中瑞穂さんがファインセラミックス製楽器の説明などを交えながら行われました。

プログラムは2部構成で、『第1部 クリスマス・ファンタジー』はファインセラミックス製のフルート、チェロ、マリimbaにピアノを加えたアンサンブルの演奏で開幕しました。続いて、都山流尺八独奏、琴六重奏、合唱、独唱など和洋とり混ぜた、親しみやすくバラエティーに富んだ内容で会場の皆さまを楽しませました。

『第2部 佐藤陽子「華のステージ」』はおなじみのヴァイオリニスト佐藤陽子さんの特別出演によるもので、ヴァイオリンはファインセラミックス製のものとご自身が所有する世界的名器「ガルネリ・デル・ジェス」の2台を使用して演奏されました。

演奏曲目は、「アヴェマリア」、「ラ・カンパネラ」、「ツィゴイネルワイゼン」などで、曲間に巧みなトークを交えて笑いを誘うとともに卓越した演奏技巧と音色で観客を魅了し、アンコールの拍手が鳴り止みませんでした。

クリスマスを間近にした一夜、ファンタジックなコンサートは多くの皆さまに文字通り音を楽しんで頂き、盛況の内に幕が降ろされました。



第1部 クリスマスファンタジー



第2部 佐藤陽子「華のステージ」

ココアビーチに関する雑感

材料技術研究所 生体材料プロジェクト室
室長 水野 峰男

2004年1月、アメリカのココアビーチ学会に出張しました。ここ数年は毎年、同学会に参加しており、このココアビーチに関して心に移りゆくよきな事を、そこはかとなく書きつくりたいと思います。

「ココアビーチへの最寄りの空港はフロリダのオーランドー空港」と話すと、いーですねーと羨ましがられることが多い。オーランドーという地名から、ディズニーワールドとかユニバーサルスタジオとかを連想するためだ。しかし、ディズニーワールド地区は空港から30kmも西にあり、ココアビーチは反対方向の東に90kmも離れている。レンタカーが使えない旅行者にとってココアビーチは孤島であり、普通はタクシーで行くしかないのであるが、

十年ほど前に初めてオーランドーからココアビーチへ移動した時は、空港到着時刻の関係から夜になってしまった。オーランドーを出るとすぐにハイウエーの両側は原野と湿地帯になり、店、家、人の姿はまったくない。街路灯は全くない。人っ子一人いない。対向車はまばらで外は漆黒の間、その中をひたすらタクシーは突き進む。幸い、もう一人の乗客は日本人と一緒に乗ってよかったと互いに納得しあった。それでもそのような状況が30分も続くと、さすがに不安を覚えてくる。そういえば、この辺りは低湿地、沼地でワニ、毒蛇、毒虫がうようよいると、わざわざ教えてくれた輩がいた。やがて遠くにココアビーチの街の細い光の筋が見えるようになると、ようやく緊張がゆるんできた。ニューヨークのような物騒な町のタクシーは前列と後列シートを区切る透明な壁があるが、フロリダのタクシーはその運転手を守る壁がないのでこの地区は安全であることはわかる。考えてみると、運転手にとってもこのような道を見知らぬ客を乗せて夜走することは、お互い余りいい気分ではないと思われる。ともかく、それ以後は昼間の明るい時にオーランドーを出発することを鉄則にしている。

さてココアビーチのことであるが、地図を見るとおもしろい地形(図1)をしている。フロリダ半島の東側に位置し、大西洋に洗われる堤防のように、幅は2km以下で南北に300km程延々と伸びている砂州(日本三景の一つの天橋立の大規模なもの、またはユカタン半島東側の高級リゾート地カンクンのある地形)の北端に近いところにある。北にはデイトナビーチ、南にはマイアミビーチがあり、その間に数多ある“なんとかビーチ”の一つがココアビーチである。このあたりは砂浜が続き、東西の幅は数百m以下しかない。

ココアビーチのある砂州の西側はバナナ川とインディアン川がよどみ、縦長の湖のようになっている。学会会場であるダブルツリーホテルの東はすぐに砂浜(図2)、そして大西洋である。ホテルの1階の床はせいぜい海拔数メートルであろう。大潮とハリケーンと高波を考えるとやや心配になるが、実際は問題ないようだ。一月は気候と気流が安定した時期で、運が良いと学会開催中にすばらしいスペースシャトルの打ち上げが見られる。広大な自然保護区内に設けられたケネディスペースセンターから、最先端科学技術の塊であるスペースシャトルの打ち上げには違和感を覚えるものの、まばゆい光と地底より湧き上がるような音・低周波を全身に感じながら見る世界最大級の花火には、“たまやー”を百回くらい叫びたくなる。

さて、ココアビーチは高級とはいえないが安全で庶民的なリゾート地である。一番の閑散期が一月末であり、このためアメリカセラミック協会はこの時期に先進セラミックスと複合材に関する国際学会を毎年開催している。この学会は今年で第28回を迎えたが、当初からの高強度・高温構造材料(軍事・宇宙用を含む)は現在も中心テーマとして残っているが、燃料電池、環境用途セラミックス等の重要分野の新規研究テーマも取り込んできている。

筆者はセラミック複合材・窒化ケイ素の機械特性研究の発表・国際共同研究打ち合わせで度々この学会に出席し、学会オーガナイザーやプログラムチェアと顔見知りであった。一方JFCCにおいては、1999年頃からバイオセラミックスの研究を本格的に始めていた。2000年頃彼らからバイオセラミックス・セッションを立ち上げたいと相談を受け、どういったかメインオーガナイザーとして2002年のスタートからこのセッションの運営に、微力ながらお手伝いをしている。

バイオ・セッションのオーガナイザーは他に二名おり、Fischman(イリノイ大学)とRusin(3M社)の補佐を受けて、2001年よりトリオで作業を進めてきた。この活動をしたおかげで彼らと彼らを通じて彼らの仲間と懇意になり、結果的に海外のバイオ関連研究者との小さなネットワークを作ることができたことは収穫であった。

Fischmanはアメリカ食品医薬品局(FDA)に勤務したこともある研究者で、豪州のキャンベラで開催された2001年の国際標準化ISO/TC150(外科用インプラント)会議で初めて顔を合わせた。彼はJFCC提案「生体用アルミナ材料用の疲労特性評価方法とその最低基準値」規格の良き理解者となり、あっけないほど規格化の審議は順調に進んだ。この規格はTC150に採択された日本規格の第一号となった。このTC150の会議中に世界貿易センタービルへのテロ攻撃(9/11)があり、アメリカの空港封鎖等により帰国便の大混乱があったことも忘れられない。

蛇足ながら、これからの研究者に一言。国際学会での発表は自分の研究成果を宣伝することが最大の目的であるが、学会参加のついでに海外研究者とのネットワーク作りを積極的に行うことを勧めたい。基本はGive & Takeである。日本人同士で固まらず、できるだけ一対一で、下手な英語であっても堂々と話すと良い。所詮ネイティブではないので訛った英語で何も恥ずかしいことはないと自分に言い聞かせることが重要である。議論、意見交換、その後のランチ、ディナー、相手の研究所訪問、相手の仲間との意見交換等、これらを急がず焦らず数年も積み重ねればネットワークができる。頼まれ事できないことは理由を言って断り、できることはできる範囲で協力すると良い。小さくとも一旦ネットワークができるとそれ以後の情報収集が楽になることが実感できるはずであり、ネットワークは急速に拡大する。

残念ながら与えられた紙面が尽きてしまいそうである。ココアビーチの最大のアトラクションは、北方20kmに位置するケネディ・スペースセンターである。スペースシャトル・サターンロケットの実物、シャトルの組み立て場・打ち上げ場等、他所ではなかなか見られないものが野生のワニも棲む自然保護区の中で見学できる。真夜中のスペースシャトル打ち上げを見に行く話、パナナ川とインディアン川等にいる実にのんびりした哺乳類のマナティーの話、1948年開業のベルナード・サーフというシーフード・レストランとワニ料理の話、ピア（突堤）と呼ばれる文字通り大西洋に向かって東方向に150メートル程度突き出た突堤の上のレストラン街の話、マナティーの骨の破壊じん性試験（フロリダ大学のココアビーチ学会発表）の話等のあやうこそものぐるほしけれ調のお話は割愛し、いずれ改めてご紹介させていただきたい。

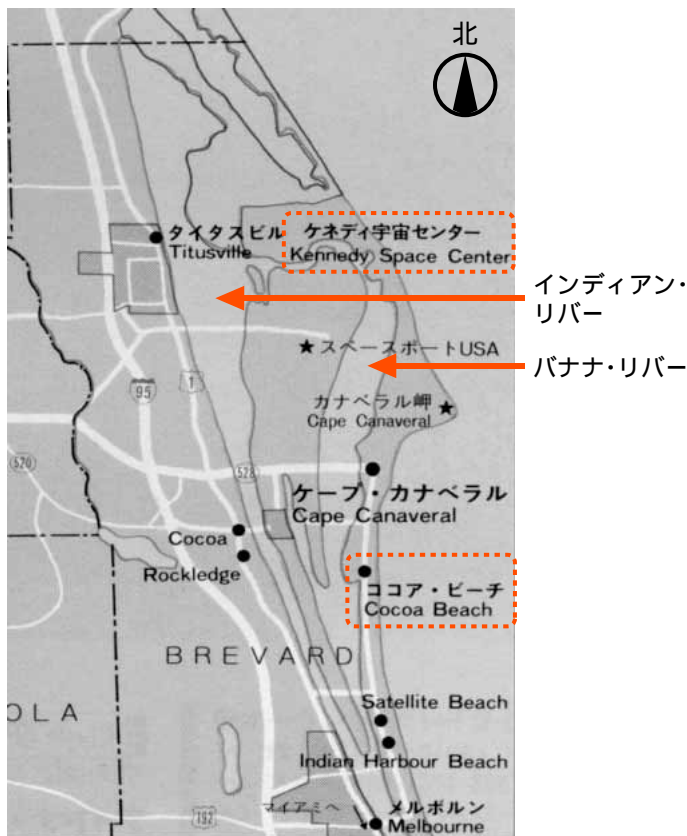


図1 ココアビーチ付近の地図



図2 ココアビーチの砂浜と大西洋



図3 学会に参加した筆者の友人達

ニューヨーク大学の "アパタイトの母" R. Z. LeGeros教授を訪ねて

材料技術研究所 生体材料プロジェクト室
副主任研究員 橋本 雅美

ニューヨーク大学歯学部R. Z. LeGeros教授を2004年1月23日(金)に訪問しました。私立のニューヨーク大学歯学部はアメリカ合衆国ニューヨーク州ニューヨーク市の24Street 1Ave.にあり、マンハッタンのほぼ中心に位置しています。LeGeros教授は、1960年代から骨の主成分であるアパタイトやリン酸カルシウム系材料に関して研究されている女性の研究者であり、私が大学の4回生の時に卒論研究をはじめた頃、初めて読んだ論文がLeGeros教授の書いた "Apatites in Biological system" でありました。この論文は、骨の無機質の主成分であるアパタイトの特性や可能性について記載したものである。彼女はここからアパタイトの研究を続けており、いわばアメリカのアパタイト研究の第一人者であり、本人も自らを "アパタイトの母" と呼んでおられます。

ラガーディア空港近くのホテルに宿泊していたため、ニューヨーク大学のあるマンハッタンまでは市バスを乗り継いで1時間はかかります。そのため、教授との約束の時間に遅れてはまずいと思い、待ち合わせ時間の3時間前にホテルを出発しました。市バスを乗り継ぎ、約1時間かかってニューヨーク大学に到着しました。教授との待ち合わせ時間の2時間前。この日、ニューヨークの気温はマイナス13。肌突き刺すような冷たい風の中、2時間待つのは耐え難く、とりあえずニューヨーク大学の中に入りました。体格のよいガードマンが2人、入口に立っていたが特に何も言われず、大学の中に入ることができました。1階には4部屋あり、2部屋では講義が行われていました。何十人もの生徒が教室に出入りしており、部屋のドアが開けられるたびに教室の中で講義する先生の声が聞こえてきました。教室の前には踊り場があり、講義が終わると生徒が勢いよく教室から飲み物を買いに、踊り場を通り過ぎていきました。この踊り場には長さ10メートル程のソファがあり、ここで2時間待たせてもらうことにしました。1時間ほど経つと、さすがに1時間以上同じ場所に座っている私を不振に思ったのか、一人の女性が近づいてきました。おかつ頭の、体格は元相撲取りのKONISHIKI(コニシキ)と同じぐらいの黒人の女性。彼女は私の横にピタッとくっついて座り、大きな手を私の太股におきました。ニューヨークを一人で訪問しているため危険な目に一度は合うかもしれないと思っていたため、"これがその記念すべき第1回目か" などと考え、私の脳の神経細胞はかなり興奮していました。彼女は大きな顔を私に近づけてこう言いました。"今は授業中だから、この大学の生徒なら講義にでないでだめじゃない" それに対して、"私はここの生徒ではありません。歯学部の教授のLeGeros先生に会うために日本から着ました。約束の時間までここで待たせてもらっています" と答えると、"わかりました。LeGeros先生は素晴らしい女性です" と言って去っていきました。このようにして記念すべき第一回目は次に持ち越されることになったのでした。

LeGeros教授は、1960年代から骨の主成分であるアパタイトやリン酸カルシウム系材料に関して研究されている。具体的には、最近まで生体内で動脈硬化等による病理学的な石灰化の原因であるリン酸カルシウムの沈着に注目した研究や整形外科や歯科分野で使用されるインプラントへのリン酸カルシウムコーティング等の研究を行ってきました。これらの研究に対して、1992年から2001年までNIDCR grant(研究費6.55百万ドル)のディレクターを務められた。しかし、昨年(2003年)11月より骨粗鬆症治療薬としてのリン酸カルシウムの研究に着手されています。教授は約40年間リン酸カルシウムに関する研究を続けられてきたが、骨粗鬆症にフォーカスした研究を行うのは今回が初めてである。そこで、今回の訪問で骨粗鬆症の研究を始めるにいたった背景および骨粗鬆症治療薬としてのリン酸カルシウム材料の可能性について調査し、又、我々の開発中のナノTiO₂/HDPE複合材料の骨修復材料としての可能性に対する意見を求めることを目的としました。

骨粗鬆症は、体内で絶えず行われている骨吸収の速度が骨形成のそれを上回ったときに生じます。骨粗鬆症の80%は更年期後の女性にみられ、骨粗鬆症が原因で生じる腰の骨折は乳、子宮や卵巣癌とほぼ同じ危険度であることがわかっています。世界中における骨粗鬆症の患者数は1990年には1.7百万人であったが、2050年には6.3百万人にまで増加すると推定されており、アメリカでは、年間1.5百万人が骨粗鬆症による骨折に悩まされているのが現状であります。



LeGeros教授室にて
(LeGeros教授(左)と筆者(右))

現在使用されている骨粗鬆症治療薬は、骨吸収速度を遅くするには効果的であるが、すでに失われた骨を再構築するまでには到っていません。たとえばエストロゲン治療薬は骨吸収を防ぐことは可能だが、乳癌になる危険性を伴います。そのためエストロゲンを骨粗鬆症治療薬として用いることが最近禁止されました。そのためLeGeros教授は骨形成を促進し、骨再生を生じ、乳癌等の危険性を伴わない骨粗鬆症治療薬として、長年研究されてきたリン酸カルシウム中に3つの元素を含む材料を開発することを目的としています。この研究は、昨年(2003年)11月にニューヨーク大学National Institutes of Health (NIH)プロジェクトに採択され、4年間で2百万ドルの研究費を獲得しました。

その材料はリン酸カルシウム中にMg, Zn, Fの元素を含むものである。この材料が骨粗鬆化したラットの骨の強度、密度や組成にどのような影響を与えるかをこれから研究して明らかにしていくとのことであります。プロジェクトは始まったばかりであるため、今後の動向が注目されます。

以上のように、従来、単に骨置換材料として使用されてきたリン酸カルシウム材料を世界で初めて骨粗鬆症治療薬としての可能性を見る研究であり、我々が開発中のナノTiO₂/HDPE複合材料にも今後、骨粗鬆症治療薬としての可能性があるかもしれないことがわかり非常に参考になりました。

また、教授が行う骨粗鬆症治療薬の効果はX線CTを用いて動物を犠牲にすることなく、経時的に観察することが可能であることから、今後、連携して研究を行っていくことの可能性も高まりました。

また、我々が開発中のナノTiO₂/HDPE複合材料に関する研究成果を紹介した結果、教授から「この材料はヒト骨と同等の機械的強度を持ち、アパタイト形成能もリン酸カルシウムと同じ程度であるため骨修復材料として大変有望である。そのため、早く動物実験を行いin vivo評価に着手すべきである。」との意見を頂きました。

本調査は、新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託事業「健康寿命延伸のための医療福祉機器高度化プログラム 身体機能代替・修復システムの開発-生体親和性材料」にて行われたものであります。最後に、今回の出張に関してご協力下さった方々に、この場を借りてお礼申し上げます。

派遣研究員のページ

JFCCに出向して

材料技術研究所 微構造解析グループ
主席研究員 山本 元弘



2003年4月から東海カーボン(株)より出向して参りました。2000年12月で会社を定年退職しましたが、その後、新しい炭素材料などの開発調査・市場開拓などを担当しておりました。この度ご縁があり、非常勤として皆様の一員に加えて頂く事になりました。

出向元の会社では、殆どを炭素材料の新規開発や製品の改良を担当しておりました。SiCウイスキー、CCコンポジット、グラッシーカーボン(硬質炭素の一種)などの開発です。従いまして、皆様がJFCCで研究されておりますセラミックス材料は、酸化物が多いので白色材料ですが、私の扱った炭素材料は全くの黒色ですので当初は随分違和感があった反面、非常に新鮮で強いインパクトがあり、私には大変に勉強になっております。

現在の研究は、楠主席研究員殿の開発されたSiC表面分解法によるカーボンナノチューブに関する研究ですので、SiCが炭化物という意味では、身近な素材であると言えます。また、先に申しました昔担当したSiCウイスキーの生成反応から見ると、SiC表面分解法は全くの逆反応ですので、非常に親近感のある材料であり、興味深く楽しく研究をさせて頂いております。特に、論理的なものの方、考え方は大いに勉強になっております。

所属します微構造解析グループは、"Seeing is Creating"と言う理念の下で、非常に先端的な研究をしておられる素晴らしいグループですので、毎日毎日新しい知見を吸収させて頂いております。特に、材料を直接観察する事の重要性を痛感しております。また、実際に研究実験をさせて頂く試験評価部の皆様には、設備使用や操作指導など多大なご支援ご協力を頂いており、感謝に堪えません。

JFCCの研究成果に少しでも貢献できるよう努力したいと思っております。今後とも宜しくお願いします。

(東海カーボン(株)より派遣)

透過型電子顕微鏡の価値

材料技術研究所 微構造解析グループ
佐々木 宏和



2003年6月に古河電気工業(株)から出向してまいりました佐々木宏和と申します。出向元では、オージェ電子分光分析装置、X線光電子分光分析装置、原子間力顕微鏡などを用いた表面分析を専門に材料解析を行っていました。現在はJFCC材料研究所の微構造解析グループにて、透過型電子顕微鏡を用いての研究を行っています。

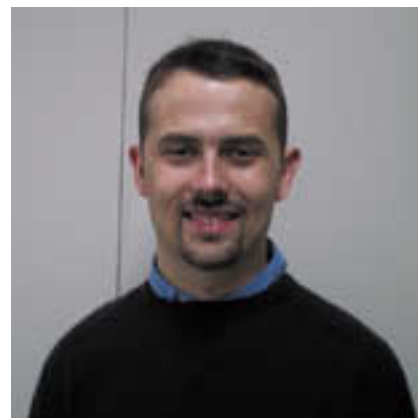
古河電気は半導体レーザー、光ファイバ等の光情報システム、非鉄金属を初めとする新素材、自動車関連製品など、様々な製品を取り扱っていますが、近年、各種製品において、ナノテクノロジーの進展により益々微細化しており、原子レベルでの製品管理・研究開発が行われているものもあります。このような状況の中で、透過型電子顕微鏡が必要不可欠なものとなっており、この解析技術が製品の信頼性を大きく左右します。しかしながら、透過型電子顕微鏡は、試料作製、操作技術、像解釈など、非常に多くのノウハウと知識が必要とされ、一朝一夕には習得が困難であります。

ここJFCCの微構造解析グループでは、FIBを始めとする試料作製、転位解析や高分解能像などの測定技術から電子線ホログラフィーまで、経験豊富な透過型電子顕微鏡の専門家とのディスカッションができ、新しい発見の連続です。現在、先輩方の親切丁寧な御指導を仰ぎながら研究を進めている次第ですが、奥深い電子顕微鏡の世界から見ると、まだ、その入り口に来たに過ぎないように思えます。これからも周囲の方々には色々ご迷惑をお掛けすることもあるかと存じますが、今後ご指導ご鞭撻のほど宜しくお願い致します。

(古河電気工業(株)より派遣)

Towards the Future

材料技術研究所 環境・エネルギー材料グループ
ヴィロック・ダミアン
(Willocq Damien)



Hello everyone,

First, I would like to introduce myself. I graduated from INSA de Lyon in September 2002 as a materials engineer. Prior to my engineering study I obtained a Master's degree in Inorganic Chemistry at the University of Montpellier. During my study, I've made several trainings and studied different topics such as: PET recycling, carbon nanotubes production or thermal stability of polymer gel used for pipe-line thermal insulation.

I arrived at JFCC in June 2003 as a researcher sent by Saint-Gobain Advanced materials. I'm here thanks to a French program which allows young people to work abroad for French company. In JFCC, I joined the fuel cells group led by Dr. Suda. I'm working on the SOFC topic and more precisely on the fabrication of anode and anode-supported cell.

The fuel cell is a very promising source of energy for the future and Japan is probably the leading country for fuel cell R&D. Therefore, I feel honored to work on this topic in a Japanese research center.

Finally, I'd like to say a big thank you to everyone who helped me here in JFCC for my research but also for my everyday life. I will never forget it. Merci beaucoup.

(サンゴバン社より派遣)

CMD研究会入会のご案内

CMD研究会では、とくにセラミックス、金属などの無機材料を中心とした材料について、材料開発に関わる技術者・研究者が、計算科学における基礎から応用にいたる技術を修得し、新世紀の材料開発の実践技術としての計算設計の応用・新展開を目指しています。

本研究会は、平成11年に発足し、JFCCが運営の核となり、コンピュータ関連会社および計算科学の大学・研究所と深く連携しながら、活動を展開しています。

本研究会の会員には以下のメリットがあり、多くの技術者・研究者の方々のご入会をお待ちしております。

- * 新材料/既存材料の最適構造の設計や機能制御のための重要指針を得ることができます。
- * 計算材料設計による研究の基礎から実践までを修得/経験できます。
- * 計算手法による知識、情報を共有化できます。
- * 計算研究の進め方、実際の計算方法について講習会を行います。
- * 本研究会で開発したソフトウェアおよび研究成果を報告書として配布し、会員共有のものとして活用いただけます。
詳しくは、ホームページ<http://www.jfcc.or.jp/cmdweb/CMDintro.html> をご覧下さい。

お問い合わせ・お申し込み先

JFCC CMD事務局(松原・フィッシャー)

TEL: 052-871-3500 FAX: 052-871-3599 e-mail: cmd@jfcc.or.jp

「賛助会員」入会のお願い

本財団は、ファインセラミックス関連産業の振興に寄与するため、ファインセラミックスを中心とした材料に関する研究開発、試験評価方法の確立のほか、中小企業の振興、人材育成、技術指導、情報サービス、国際交流などの事業を実施しております。

賛助会員制度は、広く産業界のご支援を得て諸事業の充実を図るとともに、本財団の各種事業を活用していただくためのものであります。

主旨にご賛同賜り、会員としてご加入いただきますよう、お願い申し上げます。

詳しくは、ホームページhttp://www.jfcc.or.jp/06_member/index.html をご覧下さい。

お問い合わせ・お申し込み先

JFCC事務局 TEL 052-871-3500 FAX 052-871-3503 e-mail: sanjo@jfcc.or.jp

「展示ホール」の出展募集

JFCCの展示ホールには、原料から材料、部品、機器、システム、製造設備に到るまで、セラミックスに係わる広範な産業分野にわたる製品の展示を45社・機関からいただいております。JFCCで行われる各種学会、技術委員会、研究会、技術交流会、技術講習会等のイベント出席者ならびに委託研究、技術相談、依頼試験等の打合せ来訪者の総数およそ年間3,000人の方々にじっくりご覧いただくチャンスがあります。

製品カタログ・パンフレットの常備、JFCCホームページの展示ホールサイトの活用(出展企業ホームページへのリンク、主要製品の写真・説明文の掲載、メール連絡)もあわせてできます。是非ご検討ください。

詳しくは、ホームページhttp://www.jfcc.or.jp/24_display/index.html をご覧下さい。

お問い合わせ・お申し込み先

JFCC企画調査室 TEL052-871-3500 FAX052-871-3503 e-mail: tenji@jfcc.or.jp