

JRCM REPORT	
・電気炉及びスクラップ・リサイクル欧州動向調査	新日本製鐵(株)山下幸介 P2
INFORMATION	
・金属系の国・島根へのご招待	住金コスモプランズ(株)三島律夫 P4

TODAY

21世紀の材料技術とファインセラミックス



財団法人ファインセラミックスセンター
理事長 **大橋正昭**
(愛知製鋼(株)取締役会長)

	19世紀	20世紀	21世紀(予測)
課題	大量の材料供給	多様な材料供給	環境と廃棄物問題の解決
方策	大量・大型材料の製造技術	原子・分子レベルの制御	総合的な材料選定と利用技術
進歩した材料技術	製造技術 ・製鋼 ・セメント ・板ガラス	新物質創製技術 ・高分子 ・半導体 ・ファインセラミックス	多様な材料の利用技術?

材料技術の発展の歴史的経緯と21世紀予測

景気が底を打ち若干の回復基調にあるとはいえ、日本経済は依然厳しい状態にあることには間違いはない。成長性の高い新規産業を育成して経済の再構築を図ることが重要な課題であることが以前から指摘され、研究機関から産業界への技術移転を促す体制の整備が進んでいるが、十分な効果はいまだあらわれてはいない。

ファインセラミックスは21世紀の社会を支える基盤材料として大きな期待を集めているが、その利用技術については大部分が企業内で独自に行われたために、その成果をだれもが利用できる技術基盤とはなりにくい事情があった。

そこで、技術を利用する立場に立つ研究を実施することを事業理念として、ファインセラミックスセンターが14年前に設立された。財界、自治体等からの出資によって設立された財団は、研究予算については国からの受託研究がかなりの比率を占めるが、運営は民活事業型で、当時としては新しい試みであった。これは、欧米の国立研究機関のいくつかが実際に民営化され、日本では大半の国研が2001年に独立行政法人に移行することを考えれば、まさに21世紀型の研究機関を先取りしたように思われる。

人類の歴史を振り返ってみると、材料技術の進歩

によって新しい時代が築かれてきた。石器時代から青銅器時代、鉄器時代への変遷は言うに及ばず、蒸気機関は鑄鉄の製造によって実現し、半導体の出現によって情報化時代は到来した。特に19世紀には製鋼技術、ボルトランドセメント、板ガラス等の製造技術が発達して大量の材料が利用できるようになった。さらに、20世紀に入ると原子、分子のレベルでの制御が進み、高分子、半導体、ファインセラミックス等が材料リストに加えられるようになった。

これらの20世紀型の新材料の特長は天然には存在しない物質であることである。それでは21世紀の材料はどのような材料になるであろうか？ 遺伝子进行操作された人造生命体による材料製造、生物のような自己修復機能をもった材料、生物体のような階層構造をもった材料等へと夢は膨らむが、しよせん的を射た予測を言えるべくもなく外れることを承知で極論してみよう。

19世紀に始まる材料の大量製造、20世紀の新しい物質合成等によるつけは、廃棄物問題、環境問題として表面化している。したがって、少なくとも21世紀にはこのように人類が生み出した大量かつ多様な材料を、製造から廃棄までの過程を考慮して使いこなしていく技術が重要となるのではないかとすなわち、

今までの材料技術が材料製造に重きをおいていたのに対し、21世紀型では材料の利用方法に重きをおくようになると思われる。

ファインセラミックスは構造材料として利用するときには、金属といかに組み合わせるかが重要なポイントであり、機能材料としても電極の取り付けや素子化技術等の組み合わせ技術が特に重要である。これはファインセラミックスを使うとき、それ自

身を単独で使用することはまれであり、その優れた特性が発揮できる部位に限定して一般に使われるからである。

ファインセラミックスセンタ - はこのような意味においても21世紀型の材料技術構築の一端を担うべく、ファインセラミックスを中心とした材料の利用技術の研究をさらに進めることによって、産業の高度化・活性化に貢献したいと考えている。

JRCM REPORT

電子炉及びスクラップリサイクル欧州動向調査

METEC '99、電気炉国際学会、スクラップリサイクル国際学会

新日本製鐵(株) 山下幸介

1. はじめに

新製鋼プロセスフォーラムにおける総合システム評価研究(SSE)もE炉、S炉試験を終了し、残るはP炉試験のみとなった。これまでの結果として、SSEプロセスが当初の目標を上回る成果を上げつつあることは、すでに報告されているとおりである。

今回の出張は、こうしたSSEの順調な研究の進捗をふまえて、欧州における予熱プロセスを含む電気炉及びスクラップリサイクルの最新情報を調査収集することが目的である。

出張先は、まずスクラップ予熱・溶解関連技術動向調査としてMETEC '99(ドイツ/Duesseldorf)、電気炉製鋼技術動向調査として第6回欧州電気炉会議(同上)、リサイクル技術動向調査及び新製鋼フォーラムの発表として第4回国際金属リサイクル会議(オーストリア/Vienna)であった。期間は6月13日~18日の短期間に、2つの国際学会参加と1つの国際展示会を調査するという極めてハードなスケジュールであった。

出張メンバーは、大同特殊鋼(株)松岡滋樹氏(FS部会主査)、NKK山田健三氏(SSE推進部会主査)及び設備部会主査である筆者の計3名である。

2. METEC '99

6月13日 at MESSE Dusseldorf

METEC '99は5年に1度開催される

鉄鋼及び非鉄関連のプラントメーカーの国際展示会であり、製鉄~製鋼~圧延のプラントサプライヤー、耐火物メーカー、電気計装関連メーカー、部品メーカーを網羅した設備技術が展示されている。参加メーカーは、ブース数で274社(No.7ホール 108社、No.8ホール 166社)とまさに世界最大の展示会と言えよう。

また、会場となったMESSEには、他の同時開催展示会としてGIFA99(ダイキャストを含む鋳物関連メーカー)、THERMO PROCESS99(工業炉、熱処理、耐火材料等)、MINE TIME99(探鉱、採鉱、選鉱等鉱業関連メーカー)、GEOSPECTRA99(地質調査、石油・ガス、土木等)が、大小15のホールでみられた。しかし、この広大な展示場をたった1日で観るのには不可能であるため、電気炉及びリサイクル技術を中心にMETEC '99を重点的に調査した。

会場は、欧州の5大プラントメーカーであるDemag、SMS、VAI、Kvaerner、Danieliが中心を広く占め、他の中小がその周囲に分散するといった印象を受けた。展示品は多種多様であったが、現在の売れ筋が、電気炉と薄スラブCCであることを象徴するように、精緻な実物大の模型や、Demagが南アSaldañaに建設した電気炉(CONARC)-薄スラブCCの一貫工場全体のミニモデルの展示は圧巻であった。

どのメーカーも予熱方式の電気炉

としてシャフト炉を採用し、排ガスの環境対策を含めてPRをうまく行っていた。特にVAIは、転炉排ガスの乾式処理(LT法)、電気炉ダストリサイクルとしてのCONTOP法RMF法等、ダスト処理対策の豊富なメニューを揃えていた。TechintはCONSTEELを取り込んで、シャフト炉とは一線を画した予熱方式を地道に売っている。

3. 6th European Electric Steelmaking Conference

6月14~15日 at MESSE Dusseldorf

MESSEに併設された国際会議場で開催された電気炉会議に出席した。発表論文の内容は、新設電気炉、操業改善環境関連が全46論文の過半(29)を占めており、特にプラントメーカーに後押しされた新設電気炉の報告は、PRも兼ねてホットなものであった。また電気炉における操業改善、設備改善、計算機制御等も大変活発であり、過去の日本の転炉における設備操業改善を想起させられた。発表論文の地域構成はヨーロッパが主体で(33)、特に地元のドイツは13件と多く、地道な設備操業改善の報告が多かった。

発表論文にみられる電気炉の供給プラントメーカーの構成は、VAI、Demag、Danieliが大半を占めており、先進的な電気炉を積極的に実機化しているメーカーとそうでないメーカーとの明暗がはっきりしてきた。

論文に見られる電気炉のタイプは、

DC炉(17)がAC炉(11)を上回り、近年新設あるいは改造された電気炉はDC炉が主体となっていることがわかる。Dx問題でスクラップ予熱が後退したかに思われていたが、プラントメーカーは、排ガス処理も含めた新しいコンセプトの予熱型電気炉を次々に実機化しており、SSEの成果についても早急にPRが必要と思われる。

注目を集めた電気炉として、第1に、同じシャフト炉タイプでも各社改善が加えられVAIの既設改造範囲を極力少なくしたFORSS、1バケット装入を可能としたDanieliのDANARC PLUS M²、SMSのCONSTEELとシャフト炉を組み合わせたVERTICONがある。第2に、DemagのDC黒鉛電極を水冷壁で囲み、これと炉壁間にスクラップを装入するCONTIARCは従来にないまったく新しいタイプの電気炉である。第3に、着実に実機数を増やしつつあるTechintのCONSTEELは実機の操業データを新たに提示しており、比較検討の一助となる。第4に、板系用の原料(Hot-metal、Pig-Iron、DRI)を多様化させたDemagのCONARCは電極と上吹酸素ランスを交互に使用するツイン炉として実機数を増やしている。この方式はSSE方式と対照をなしており、今後詳細な比較検討を行いたい。

最近欧州でも電気炉に溶銑を使用するケースが増加してきており、その報告も注目される。COREXのような新鉄源炉から、あるいは既存の高炉から等溶銑の供給源は多様であるが、電力原単位は大きく減少する。また、排ガス潜熱の利用も課題で、シャフト炉でスクラップ予熱を積極的に実施する動機にもなっている。

溶銑の電気炉への移し替えは樋方式が主流で、日本に多い直接装入とは異なる。こうした電気炉での溶銑使用は、欧州の高炉事情からも今後多くなるものと思われる。電気炉の排ガス処理として、燃焼後急冷処理はスクラップ予熱の場合はニーズが高いようである。この際、燃焼塔ではバーナーに加えて排ガスの2次燃焼を積極的に熱源として利用するのはSSEの方式と類似した考えといえよう。

会議の翌日(6月16日)はWorks visitがあり、Edelstahl Witten-KrefeldのWitten WorksとKrupp Thyssen NirostaのBochum Works

を見学した。両工場ともステンレス、特殊鋼が主体のAC電気炉工場であり、今回調査目的の先進電気炉とは程遠い炉であったが、欧州の電気炉の設備・操業方法を直に見ることができ、大変有意義であった。

4.4th International Conference on the Recycling of Metals

6月17～18日 at Vienna Austria

ウィーンのホテルにて開催された本会議は、鉄だけでなくアルミその他の非鉄金属のリサイクルに関して、その社会・経済的側面と技術的側面の双方についてそれぞれの専門家が意見を述べるユニークな会議である。集まったメンバーは、経済学者、リサイクルを促進する政府関連団体の人々、冶金技術者、スラグ利材化技術者、分析評価技術者等、実に多彩であった。簡素な展示会とポスターセッションがあったが、主体は論文発表の講演会であった。

それぞれの発表はユニークで興味深いものが多いが、しかし、まとめるにはジャンルが広すぎて全体での総合コミニケを出し得ないところが心残りであった。やはり、それぞれの分野で議論が分散しており、違う立場からの参考意見が少なかったように感じられた。

注目発表として、USAの自動車材料のリサイクルは、欧州・日本と比較して大きく遅れており、むしろ省エネ・有害物質の規制に熱心で、リサイクルが国情に左右されている。ダスト・スラッジのリサイクルの報告は多く、FASTMELT-RHF法、ホットサイクロンを使用するCONTOP法、ブリケット法、専用高炉処理、専用電気炉処理等多様なメニューが提示されており、ローカル条件に合わせてどの処理を



ウィーンにて(右が著者)

選択するか時代となっている。

この会議で新製鋼はポスターセッションと論文発表の両方でプロセスの紹介を行った。日本の新技術に多くの質問がでた。不純物除去は欧州でも相当の経験があるが、なかなかうまくいっていないことを聞かされた。SSEに関してはDx除去の方法等、具体的な質問もあった。

5. おわりに

約10年ぶりの欧州出張であったが、その間の変貌は目を見張るものがある。間接的な情報を日本で聞いてはいたが、METECやCongressで実感された。特に欧州のプラントメーカーは、電気炉・ダストのリサイクル等ニーズが強い分野では、自ら新しいコンセプトを提示し徐々に実機化を成し遂げているその活力には驚きであった。まさに操業ソフトから設備ハードまでフルターンキーで建設が可能なのである。

日本のプラントメーカーはハードサプライヤーとしての機能しかなく、操業ソフトは製鐵会社と組んでの共同作業であり、今はやりの言葉でいうグローバルスタンダードに大きく後れをとっている。

翻って仕上げの段階に入った新製鋼フォーラムは、試験としては大きな成果を上げつつあり、これらをふまえた実機化に資す検討を今後深めていくことが重要である。設備を担当する筆者には、やり甲斐があると同時に極めて重い課題でもあることが再認識された。

最後に、非常に貴重な経験かつ有意義であった今回の欧州出張の機会を与えてくださった関係者各位、また欧州でお世話いただいたNKK並びに新日本製鐵(株)の欧州事務所の関係者に深く感謝する次第である。

金属系の国・島根へのご招待

住金コスモプランズ(株) 三島律夫

1. はじめに

私は1990、91の両年、JRCMに勤務し、貴重な体験をしました。編集に携わった「JRCM NEWS」に寄稿するチャンスを与えられ感謝します。私の出身地である島根県のために、JRCM体験を生かせないかとの問題意識を当時からもっていました。金属研究の専門家の皆様に、いかに島根が金属系の国であるかを披露して、ご意見を仰ごうと思えます。

2. 弥生青銅器の国・出雲

地下の鉱物資源が豊富なことは、島根の特徴です。子供のころ、銅とかモリブデンの小鉱山は身近にありました。首都圏から遠く、今は存在感の稀薄な島根ですが、弥生時代以来の2000年の歴史のなかでみまると様相が変わってまいります。鉄、銀、銅等、権力に密接な関係のある材料の重要な供給地として、光を放っていたのです。

- (1) 古代から出雲、石見(島根)は、たたら製鉄がさかんでしたが、江戸時代には日本の生産量の80%以上を占めていました。
- (2) 14世紀に創設された石見銀山は、1533年灰吹法の導入により、飛躍的に生産量が増加、大航海時代を背景に海外からも注目を浴びる存在でした。ポルトガルでつくられた世界地図に載っていることが、最近明らかになっています。
- (3) 1984年358本の銅剣(国宝) 96年、39個の銅鐸(重要文化財)が出土しました。圧倒的に多い青銅器保有数から、考古学では「弥生青銅器の国・出雲」という言葉が定着しつつあります。

島根ではこれらの産業遺跡等の整備を着実に進めつつ、よそにない情報を発信しています。あまり知られていないのは、もったいない気がします。

- (1) 安来市はじめ6市町村による「鉄の道文化圏」の整備。なかでも吉田村は「鉄の歴史村」を宣言して、シン

ポジウム開催等の事業を行っています。

- (2) 大規模な発掘調査が進行中の石見銀山。世界遺産に登録しようとの目標をもっています。
- (3) 銅剣、銅鐸を目玉に「古代出雲文化展」を東京・島根・大阪で開催(1997年)。
- (4) 初の日本開催だった「国際金属歴史会議」を松江市ほかで開催(1998年)。

3. 出雲國・加茂2000年プロジェクト

今年3月、都内でプロジェクトの発会式がありました。銅鐸が出土した加茂町は、早くから「遊び学び」をコンセプトにした町づくりを進めていました。銅鐸の活用は願ってもないテーマと受け止められています。「サンキュウ、銅鐸よ」というわけです。町は足元の体制を整え、今や全国に向けた呼びかけを始めました。

加茂町の構想：

- (1) 弥生時代の環境を残す現地での銅鐸の保管、展示。
- (2) 世界中から参加し、町民全員がホストする自由学園の創設。

発起人を代表して作家の三浦朱門さんは「島根だけでなく、多くの人の仕事になるように、全国民的事業になるといい」とエールを送っていました。銅鐸は比類ない技術水準です。用途等に謎が多い銅鐸には不思議な魅力があって、本物を見た多くの文化人が強い関心を示しています。「銅鐸を引力にして多くの方に来ていただく、そこではマニアだけでな



山の中腹にあった銅鐸(加茂町教育委員会提供)

く、家族で楽しめる用意がある、そのような構想です。

4. 出雲はテーマパーク

経済発展に取り残された島根には豊かな自然が残っています。加えて、2000年の昔以来の、時々断面を感じさせる遺跡等が、上記のほかにもたくさんあります。日本ではまれな場所といえると思います。おかげさかもかもしれませんが、「出雲はテーマパーク」というつもりで思っています。人は期待をもってテーマパークに行きます。出雲ではバーチャルでないリアルな魅力がお待ちしています。ゆっくり時を過ごし、奥の深い良さを感じていただければ、納得していただけることでしょう。

いい仕事をするには現物や現地を見て、感じる事が大事だと思います。ともかく、金属系の国・島根に行って、楽しんでいただきますようご招待いたします。

一昨年「もののけ姫」ブームがありました。宮崎駿監督は次のようにいっています。「製鉄集団には学生時代からあこがれがあった。数年前に見た斐伊川の美しさには感動した。数百年も製鉄をやってきたのに自然が壊れていない。風土の再生の強さを感じ、出雲は特別の地ではないかと思った」

	出 雲	東京ディズニーランド
テーマ コンセプト	2000年の歴史 エデュケイトメント* (遊び学び)	夢と魔法の世界 ファミリーエンターテインメント
キャラクター アトラクション	オオクニヌシ 遺跡、遺物、城、城跡、 寺社、茶室、その他	ミッキーマウス 多数(37)

*education + entertainment

第2回スーパーメタルシンポジウムのお知らせ

JRCMは(財)次世代金属・複合材料研究開発協会(RIMCOF)及び(財)日本産業技術振興協会(JITA)と共催で、第2回スーパーメタルシンポジウムを開催いたします。平成10年度の開発研究で得られた成果を中心に講演が行われます。

会員会社をはじめ多数の関係者のご参加をお願いします。

月日：平成11年11月1日(月)、2日(火)

場所：国立オリンピック記念

青少年総合センター

小田急線 参宮橋駅、または地下

鉄千代田線代々木公園駅下車

参加費：¥12,000/人(ただし、賛助会員会社、大学、国立研究機関からの参加は無料)

連絡先：JRCM 研究開発部
(TEL 03-3592-1283) または
アルミニウムリサイクル技術
推進部(TEL 03-3592-1284)

概要：

11月1日(月) 9:30~16:25
・特別講演「スーパーメタルプロジェクトの可能性」(木原諄二・姫路工業大学教授、東京大学名誉教授)

・特別講演「新材料開発における特許」
(増本 健・(財)電気磁気材料研究所長、東北大学名誉教授)

・総括報告 鉄系(JRCM)、アルミ系(JRCM)、ナノ(RIMCOF)、アモルファス(RIMCOF)
11月2日(火)

・鉄系分科会 9:30~17:00

報告13件とパネル討議

・アルミ系分科会 9:30~16:30

報告8件と総論討議

・ナノ・アモルファス分科会

9:30~17:25 報告18件

詳細については、JRCMホームページをご覧ください。

URL <http://www.jrcm.or.jp>

第44回理事会を開催

9月2日に第44回理事会をJRCM会議室で開催しました。議決項目は、役員交代と寄附行為(定款)の一部変更です。いずれも、満場一致で承認されました。

新たに役員になられた方は以下のとおりです。(敬称略)

大村泰三(三菱アルミニウム(株))

常務取締役 技術開発本部長

阿島俊一(三菱電線工業(株))

専務取締役 技術本部長

齋藤 宏((株)日本興業銀行 常務取締役)

加茂 尚(トヨタ自動車(株))

第1材料技術部 部長

鈴木恒夫((株)ジャパンエナジー

事業開発部門 上席技師)

清水 亨(大阪富士工業(株)事業開発室長)

審議員

会田二三夫(昭和電線電纜(株))

技術開発センター長)

寄附行為の変更内容については、J

R C M総務部までお問い合わせ下さい。

理事

水谷 誠(住友金属工業(株))

取締役上席常務)

鈴木英夫(三菱マテリアル(株))

常務取締役)

井澤一郎(三井金属鉱業(株))

代表取締役副社長)

木村隆義(住友金属鉱山(株))

取締役 技術本部副本部長)

永田公二(住友軽金属工業(株)) 常務取締役

研究開発センター所長)

矢津修示(住友電気工業(株)) 取締役支配人)

④四次元サロンのお知らせ

今までの開催報告及び今後の予定については、JRCMホームページをご覧ください。

URL <http://www.jrcm.or.jp>

今後の予定

話題提供者

話題

第4回(10/22)(株)ツバメックス 社長 賀井 治久 氏 「ものづくりと情報技術」

今までの開催

第1回(7/15) 広島工業大学 教授 中山 勝矢 氏 「コンセプトの創造」

第2回(8/24) 鈴木総業(株) 副社長 中西 幹彦 氏 「ゲルの開発経緯について」

第3回(9/13) 政策研究大学院大学 教授 橋本 久義 氏 「中小企業の競争力の源泉」

編集後記

「聞き間違いは、言い手の相相。言い間違いは、聞き手の相相」という諺がある。前者は、いかに正確にわかりやすく情報を伝えなければならないか、後者は情報の真偽、軽重を判断できる目を養わなければならないかを、全体として情報伝達のむずかしさをあらわしているものと解釈できる。情報伝達のむずかしさは、インター

ネット時代に入って、なお、その量みを増しており、広報に携わるものとして、氾濫する情報のなかで光るものを発信していかなければならない。「お互いの相相」とならないように「JRCMNEWS」やホームページ記事について読者からのご意見、ご感想をいただきたい。

広報委員会 委員長

川崎敬夫

委員

佐藤 満 / 佐藤 駿

渋谷隆雄 / 小泉 明

岸野邦彦 / 大塚研一

佐野英夫

事務局

白井善久

(K)

The Japan Research and Development Center for Metals
JRCM NEWS/ 第156号

内容に関するご意見、ご質問は事務局までお寄せください。

本誌は地球環境保全を考慮し再生紙を使用しています。

本書の内容を無断で複製複製転載することを禁じます。

発行1999年10月1日

編集人 財団法人 金属系材料研究開発センター広報委員会

発行人 鎌本 潔

発行所 財団法人 金属系材料研究開発センター

〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目26番5号 虎ノ門17 森ビル6階

TEL (03)3592-1282(代)/FAX(03)3592-1285

ホームページURL <http://www.jrcm.or.jp/>

E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp