

JRCM REPORT

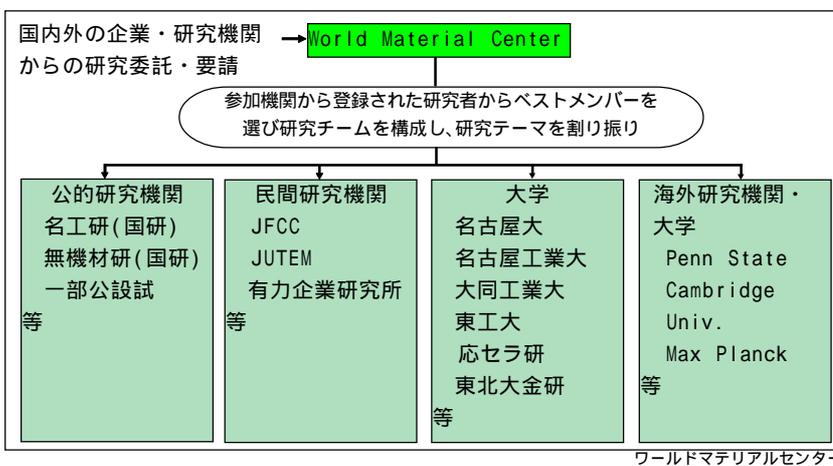
- ・海外出張報告 北米地区ミニミル技術動向調査 トビー工業(株)中村毅 P2
- ・海外出張報告 1999 秋期MRS 会議における技術動向調査 P4
- ・産業汚泥に含まれる有価金属資源化技術の開発 P6

TODAY

ワールドマテリアルセンター構想



名古屋工業大学大学院工学研究科
教授 **種村 榮**
(前名古屋工業技術研究所長)



ワールドマテリアルセンター

21世紀の材料(特にセラミックス等の無機材料、金属・半導体材料及び有機・高分子材料等)の研究開発に関して今後重要な指針となる「材料国家産業技術戦略」策定が進められ、昨年暮れにその中間取りまとめが行われ、将来展望とそれを実現するための総合戦略が検討されました。

これらの議論に先立って、中京地区では昨年夏からセラミックス関係の高い研究ポテンシャルを有する研究機関(名工研、ファインセラミックスセンター、超高温材料センター多治見分室)、大学(名大、名工大)及び企業、さらにはマスコミ等の有識者からなる「セラミックス2025年懇談会」(座長は柳田博明東京大学名誉教授、目的は21世紀の世界のなかでの日本の役割及び、日本のなかでの当地区の役割を材料技術開発の観点から考える)において議論が進んでおり、次のような結論が得られました。世界分業が進むなかで、材料の研究開発ポテンシャルの高い日本は、材料に関する研究開発において世界的な中核的研究拠点(COE)を担当し、世界からのあらゆる技術課題に対応する、その立地は、材料研究開発に関して実績のある中京地域にする、及びそのCOEの組織として、こ

こ数年以内の実現を目指す「ワールドマテリアルセンター(WMC)」の設立を提唱する、でした。

WMCでは当面セラミックスをコアとし、徐々に他の材料をそのコアの周りに配置していきます。また、当面はセラミックス研究開発を中心とする統合体ではありませんが、既存の研究機関の合併を意味しません。その形態は「持ち株会社(株は参加機関の研究者頭脳)」、あるいは「強い目的意識をもった弱い結合体としてのコンソーシアム」に近いものをイメージし、従来の材料種別の縦割り研究の弊害である材料のエゴや材料中での分野のエゴを捨てた横断的な材料研究を実施し、参加機関には自律的な競争力強化を求めます。

WMCは中京地区におきますが、既存の関東や関西の材料研究機関、さらには米国やヨーロッパ等の外国の研究機関にも移転を前提としない参加を呼びかけます。またWMCは、時代や社会の変化に対応した材料研究開発の戦略を常時ダイナミックにローリングする役割ももちます。こうしたWMCの基本的な概念は、まさに「材料国家産業戦略」のなかでの総合戦略の主張とも一致します。

他に類似のない独創的なWMC構想は、すでに米国を

含む外国でも評価され、中京地区では懇談会の結論を早急に具体化する機運が盛り上がってきております。平成12年度に中部通商産業局や産業界のご支援によ

て、WMCの基本構想の策定を早急に進めていきたいと思ひます。セラミックスのみならず他の材料にもご関心のある幅広い方々のご理解とご鞭撻を賜りますようここにお願い申し上げます。

JRCM REPORT

海外出張報告

北米地区ミニミル技術動向調査

57th ELECTRIC FURNACE CONFERENCE 及びミニミル訪問調査

トピー工業(株)豊橋製造所開発技術部課長 中村 毅

1. はじめに

新製鋼プロセスフォーラムでのスクラップ予熱・溶解・排ガス処理に関する総合システム評価研究は、所期の目的を達成し予定どおり平成11年度で終了した。電気炉型E炉、攪拌浴型S炉及び充填層型P炉すべての評価試験を終了し、最後のフォーラムに向けた総合評価FSのまとめを行っていた平成11年11月に、三菱製鋼室蘭特殊鋼(株)にて行った要素技術研究「スクラップ高温予熱時のスクラップ融着現象の解析」を、米国ピッツバーグで開催される57th ELECTRIC FURNACE CONFERENCEにて発表する機会を得たことから、会議ならびに北米ミニミル2社から欧米における電気炉製鋼の最新情報を収集し、総合評価FSをするうえで参考とすることとした。

訪問メンバーは、新製鋼技術研究推進室長の山内秀樹氏を代表として、CONFERENCEでの発表者である三菱製鋼室蘭特殊鋼(株)上野英生氏及び筆者である。出張期間は11月13日から24日までである。11月13日から17日は、上野氏のCONFERENCE発表及び各社発表の最新操業技術や環境対策関係の報告調査、また、欧州電気炉サプライヤー、耐火物メーカー等による機器展示ブースでの最近技術動向の調査を行った。その後北米地域での電気炉メーカーにおける新技術適用計画及び設備・操業状況を調査するため、North Star Steel 本社(Minneapolis, U.S.A)及び

Hylsa/Monterrey製鉄所(Monterrey, Mexico)を訪問した。

2. 57th ELECTRIC FURNACE CONFERENCE

本会議は電気炉関連諸技術に関する最新の情報交換を提供する場として、毎年米国各地で開催されている。今回は20世紀最後の大会にふさわしい「電気炉技術の現状と将来展望」と題したIISIによる特別セッションも行われた。参加人員は940人、エキシビジョン会場のブース数は141であり、テクニカルセッションでは18セッション74件の発表があった。

テクニカルセッションでは、製鋼・連鑄、耐火物、メンテナンス、環境に関するセッションが多岐にわたって行われた。そのなかで電気炉製造品種の高純度化指向や鉄源フレキシビリティ向上を目的として、近年多様な展開を見せているバージンアイアンの使用及びホットメタル併用操業に関する発表が多く行われた。ここ数年来、アイアンカーバイドが新鉄源として注目を浴びていたが、今回はすっかり影を潜め新しい方式の提案が逐次なされてきており、トレンドの変化の速さを痛感した。

今回特に注目したのは、Steel Dynamics社(SDI)のIron Dynamic社(IDI)設立による、自社でのホットメタル製造による電気炉の操業改善及び品質改善の報告である。SDI社だけでなく米国のミニミルは、市況に左右されない安定鉄源の確保を

数年前から模索する動きを見せていたが、その動きが本格化しているのを再認識することができた。非常に安価な設備投資でかつ安価なホットメタルをミニミルが保有することができるということは、電気炉メーカーのみならず高炉ミルにとっても脅威となるであろう。

IISIのパネルセッションでは、21世紀に向かって今後の電気炉製鋼法はどうあるべきかといったテーマに関して、電気炉メーカーばかりでなく設備サプライヤーも参画して2日間にわたるパネルディスカッションが行われた。特に環境と生産性の観点から2010年における電気炉の姿はどうあるべきかといった議論が活発であった。そのあり方として、エネルギーミニマムを目指してそのコストに対する操業の自由度を広げること、及び排ガスエネルギーを徹底的に回収すべくスクラップを高温に予熱することが示されている。

一時欧州地区ではダイオキシンの問題から予熱を回避する傾向にあったが、21世紀に向けてのCO₂削減問題がクローズアップされ、再度予熱技術に回帰する機運が高まっている。しかも予熱については徹底的にやるという意気込みを感じ、サプライヤーは革新的な新技術を提案し実現していこうとする覇気も感じた。

しかし一方で電気炉への設備投資はせずに、ホットメタル製造による品質と生産性を一気に解決しようという試みも注目されている。投資規模によってはこのような設備を新設するほうが

効果的である場合もあり、その動向については注視する必要がある。

エキシビションブースについては欧州の有名プラントメーカーが主力で、新概念プロセスであるCONTIARC、VERTICON等の模型が展示されていた。注目するところとしては、線を適用しコンベアで流れてくるスクラップの組成をオンラインで分析することができるバルクスクラップアナライザーや、ゴアテックス社によるREMEDIA^{T/M}D/F CATALYTICフィルターによる排ガスダイオキシン除去技術である。今後の動向に注目したい。

3. 北米地区ミニミル調査

3-1 North Star Steel (NSS) 本社

NSS社がTechnored Processの導入計画をもっているとの情報から、その計画を調査することを目的に訪問した。本プロセスはブラジルのTechnologia de Auto-Educaçãoが開発した溶銑製造設備である。

NSS社は1996年から開発に着手し、2000年にはTexas工場に40t/h規模の設備導入を決定している。この計画に対して高炉プラントメーカーであるPaul Wurth社の参画も決まり、実用化を目指したNSS社の努力に拍車がかかっている。既存技術のCOREX法、HISMELT法や当フォーラムで実証したP炉方式等に対してどのような競争力を示せるのか注目する価値があると思われる。

3-2 Hylsa /Monterrey 製鉄所

1995年にFUCHS製のシャフト予熱炉を導入して良好な成績を上げていることから、新製鋼プロセスフォーラムにて開発している密閉型高温予熱炉との比較データを入手する目的で訪問した。

同シャフト炉は原料の50%をホットDRIの連続投入で賄っていることから、全量スクラップ予熱に関するデータを入手することはできなかったが、操業自体は極めて順調であるとの印象を受けた。ただし、シャフトを通過す

るスクラップは全主原料の50%であることから、シャフトに対する負荷が小さいことを考慮して評価する必要がある。またフィンガーの水漏れ対策の抜本案はないようで、定期的な設備保全によって逃げているようであった。

いずれにしても設備全体を使いこなしている感があり、彼らの自信も大きい。その設備に操業方法をフィットさせていく技術力には、その逆である操業方法に設備を合わせる日本の電気炉メーカーはおおいに見習うところであり、過剰な設備仕様で設備イニシャル費用を大きくしてしまうところは猛省すべきである。

4. おわりに

今回の国際会議で得られた情報から次世代電気炉プロセス/操業に必要なとされる要件としては、操業弾力性の拡大、生産性の向上とエネルギー効率の改善、製品品質の改善、環境調和である。これらの要件は、いずれもこれまで9年にわたり新製鋼プロセスフォーラムで検討・検証してきた技術の方向であり、次世代製鋼技術に合致する先駆的な技術開発をすでに手がけてきたといえると考えている。

また、北米のミニミル2社の訪問により、溶銑製造設備の導入計画等、将来の理想像に向けて着実に歩みつづける彼らの姿を垣間見ることができた。翻ってわが国においても経済環境の厳



カンファレンス会場エキシビションブース前にて(左が筆者、右は上野英生氏)

しさがつづいているとはいえ、本フォーラムの成果を早期に具現化していくような努力も必要であろう。

最後に、メキシコの最新鋭電気炉工場を訪問する途上で目にした経営破綻した国営のFundidora製鉄所の高炉の残骸の姿は、全世界をわがものと謳歌しながらも、的確に進化対応しきれずに死滅していった恐竜たちの化石のようでもあり極めて印象的であった。

末筆ながら、今回の北米地区2製鉄所の訪問にあたり、日商岩井(株)ならびに現地のロサンゼルス事務所、メキシコシティ事務所及びモントレイ事務所の方々に多大なご支援を賜ったことを記し、深甚なる謝意を表したい。

金属学会セミナー

「結晶粒微細化への新アプローチ」のお知らせ

(社)日本金属学会主催(J R C M他協賛)で下記のとおりセミナーが開催されます。

日時：6月20日(火)、21日(水) 9:30 ~ 定員：150名
場所：工学院大学新宿校舎高層棟3階 0312号室 申込締切：5月22日(月)
参加費：会員(含む J R C M 賛助会員) 33,000円(1日のみ25,000円)
 会員外 66,000円(同50,000円)
プログラム(概要、()内は講演数)
20日 基礎(3) 新技法(3) 総合討論
21日 微細粒化の最前線 E C A P 法(4) 粉末法(3) 変態・再結晶法：鉄系(2) 非鉄系(2)

問い合わせ・申し込み先：
(社)日本金属学会
〒980-0845 仙台市青葉区荒巻字青葉
TEL：022-223-3685
FAX：022-223-6312

海外出張報告 1999 秋期 MRS 会議における技術動向調査

21 世紀のあかり推進部主任研究員 渡部正孝

1. はじめに

「21世紀のあかり計画」は、LED照明による省エネルギーを目指している。現在その目的に最も適していると考えられるGaN系LEDが研究開発の中心課題となっている。

近年GaN系化合物半導体をテーマとする国際学会が多数開催されているが、そのなかで代表的なものがMRSにおけるGaN系材料に関するSymposiumである。MRS meetingは毎年春と秋に開催されるが、秋にBostonで開かれるFall meetingが大規模である。1998 Fall meetingにも「21世紀のあかり」プロジェクトの関係者が数名参加している。

1999 Fall meetingの開催期間は11月29日(月)から12月3日(金)で、筆者の他にプロジェクト関係者数名が事前の概説講義である11月28日(日)のTutorialから参加した。筆者は訪米の機会を利用して、Colorado Springsに立ち寄り、LED用GaAs基板の専門メーカーであるCrystal Specialties Inc. を訪問した。

2. MRS とは

MRS(The Materials Research Society)事務局の説明では「MRSは、技術的に重要なNew materialsの研究開発における新しい知見を共有するために産官学やResearch Laboratoriesの科学者、技術者及び研究マネジャーを結集した非営利組織である。

1973年に設立されて以来26年間、今日では米国及び50か国から12,000人以上のメンバーを擁する。この学会は特定の専門学会と異なり、科学的に関連する異なる材料分野を横断した対話により、技術情報交換を促進することを特徴とする。年2回の主要な

Meetingsで時流に沿った約75のSymposiaを支援している。専門分野の権威者を講師に依頼してSymposium tutorialを運営し、また大学や地方の支部を通して、学生や材料専門家間の相互作用を促進している。

さらに、MRSはSymposium proceedings、MRS Bulletin、Journal of Materials Research等の書籍や最近の研究活動に関連するデータベースやビデオテープを出版して情報交換を推進している。また、世界中の材料関係の組織と緊密に連携し、IUMRS(International Union of Material Research Societies)のAdhering Bodyの1つである。(以下省略)」となっている。

3. 1999 Fall Meeting の様子

Fall Meetingは、例年のようにBoston中心部にある巨大な会議場Hynes Convention CenterとMarriott Hotel / Copley Placeが会場となった。Hynes Convention Center全体のなかで、大ホールは展示会やポスター・セッションに数ホールを使用したが、Symposium会場に適したサイズの部屋数は不足のためか、数十人程度の比較的小型なSymposiumの一部は、ホテルを会場に使用したようだ。

各会場を含むCopley Placeは多数のホテル、ショッピングセンター、レストラン、オフィスやイベントホール等がインドアでつながっており、厳しい寒さのこの時期にはありがたかった。朝、昼、夕には会場やホテルをつなぐショッピングモールは、MRSのバッジを付けた参加者が多数往来する。スーツ姿は極めて少ない。

今回筆者が参加した“GaN and

Related Alloy”以外のSymposiumに関しては一部の講演会場を覗いたり、メーカー展示場やPoster Sessionを通り過ぎた程度であるが、テーマの傾向を見るため発表件数を集計してみた。第1位がGaN and Related Alloysで261件、第2位がNanophase and nanocomposite materialsで234件、第3位が有機固体材料の電子・光学・磁気特性222件となっている。他にもnanoが付くSymposiumが3テーマあり、いまやNanotechnology全盛の観がある。Symposium数は43テーマ、発表総数4,035件である。

Symposiumの一部は2~3のSymposiaが合同して、Joint Sessionと称している。後日、2000 Spring Meetingのプログラムでは、GaNとSiCがWide-Bandgap Electronic DevicesというSymposiumにまとめられているのを発見した。これらが異分野交流の例か。このように用途やプロセスといった切り口で共通点をクローズアップしているいろいろな組み合わせを工夫しているようだ。

GaN系Symposiumに関して、発表者及び共同研究者の属する研究機関の国・種類別の延べ登場回数を集計した。国別では、米195件、独41件、日35件、英20件、露20件、仏16件、韓14件、ポーランド12件の順となり、参加国数は合計27か国であった。独が日本より多い点が注目される。発表内容はアカデミックな研究が主体であり、研究機関の種類では大学が延べ275校と圧倒的に多い。企業延べ65社、国立研究所延べ62、軍関係延べ9研究所となっている。

前述したように、GaN系は最大のSymposiumであり、11月28日午後のTutorialから12月3日午前まで6日間、会期いっぱいになつた。なかには2日間程度の規模の小さい

Symposiumもある。10年前にはGaAs系のSymposiumが今日のGaN系のように盛況であったようだ。

4. GaN系 Symposiumに参加して

Symposiumの名称はGaN and Related Alloys、ここでAlloysとは窒化物混晶を指す。以下に特に印象に残った内容を記す。Symposiumの前座としてTutorialが開催された。

Tutorialは時流に乗ったいくつかのテーマについて、この道の権威者を講師とし、広い範囲を要領よくカバーしたテキストによる概説講義で、多数の研究者が参加して盛況だった。

Symposiumは技術内容によって12のSessionにわけられた。どのSessionも私たちのプロジェクトと関係があり、目が離せない道理ではあるが、玉石混淆といわれる多数の発表から有益な情報を拾い出すのは基礎知識不足、語学力不足、時差による睡眠不足が重なり容易ではなかった。

Symposiumは中村修二氏の招待講演からスタートした。現状、圧倒的な性能を誇る紫色レーザーが紹介され、発光層におけるInの効果が強調された。すでに知られた内容ではあるが、参加者は真剣に聴講した。続いて豊田合成(株)の青色レーザーの講演が行われた。実用的なデバイスにまで完成した内容の報告はこれ限りで、他は大部分が要素研究の報告であった。

米国ではAlGaIn/GaN系の電子デバイスの研究が盛んだ。Univ. of California Santa Barbara、Sandia National Lab. 等から多数の発表があった。軍の研究所の関係する研究も多数報告された。

p層のオーミックコンタクトに関する発表のなかで、韓国の報告は表面処理方法等が具体的に示され、よいデータを示した。

GaN系のPoster Sessionは2回にわけて開催された。1回目に90件の発表が行われた。このなかでエピ成長用のPrecursor(反応前駆体)に関する発表が3件あった。まだ基礎実験レ

ベルであるが、優れたPrecursorが実現すれば、特許権やプロセスが一変して業界地図が塗り替えられる可能性があり今後も注意を要する。

2回目のPoster Sessionでは合計87件の発表があった。理研・早大のAlGaInMQWによる波長260 nm紫外のPL発光に関する発表が注目を集めた。77 Kの低温域ではInGaNSQW並みの発光強度が得られたが、常温では大幅に低下したとのこと。この発表はPoster Sessionのなかから最優秀賞に選ばれた。

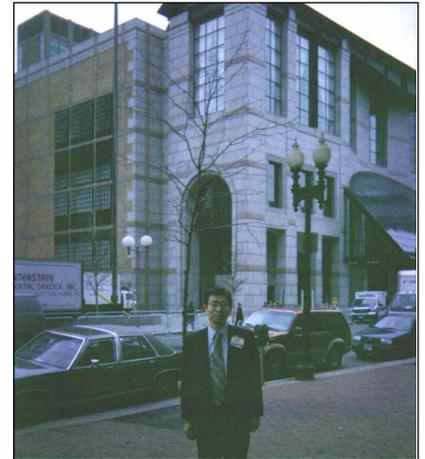
5. GaN系 Symposiumのまとめ

- 1) 多数の発表にもかかわらず、実用レベルのデバイスに達したという報告は極めて少なかった。ただし、多数の研究者がさまざまな可能性を試みていることは実感できた。
- 2) 日本からの発表は、技術内容は優れているが、英語力・OHP表現等の発表技術の不足が目立ち、実力より低い評価を受けていると思われた。
- 3) UV発光に関する発表は数件あったが、高効率発光の道を示唆するには至っていない。
- 4) 世界中から多数の参加者を受け入れるためのサービス・テーマ設定・豊富な刊行物等、事務局の仕事量は膨大であるが、ビジネスとして成功させることができるノウハウの蓄積を感じた。

6. CSI社訪問

MRS参加の前にColorado Springsに立ち寄り、CSI社(Crystal Specialties Inc.)を訪問した。この会社はLED用GaAs基板の専門メーカーで、1972年設立のベンチャー。97年にAKZO社から昭光通商(株)に経営が移管されている。訪問した11月26日はThanks Givingの祝祭休日中であったが、フル生産中のため、稼働状況を見学することができた。

あかりとの関係では、GaAs基板を



MRS会場のHynes Convention Centerの前で

使用しているAlInGaP系アンバー色LEDは発光効率が高く、RGB混合の赤系光源として照明用にも応用される可能性がある。

この期間Board meetingに出席のため滞在中の昭光通商(株)加藤氏と製造部長Dr. Paolo Dobrillaに工場を案内していただいた。

工程はGaAs合成、単結晶成長、ウェハ加工に大別される。単結晶成長工程は、HB法、VB法、HGF法の3種あるが、すべてポート成長法で転位密度が低く、LED用に適しているとのこと。製品は日本、米国、欧州、台湾、韓国等に供給されているが、ユーザーごとに基板形状が異なるため、ウェハ加工が大変のようだった。

産業汚泥に含まれる有価金属資源化技術の開発

研究開発部

1. はじめに

金属加工時に発生する有価金属を含んだスラッジ類は年間約80万tであり、その約40%の膨大な量がリサイクルされずに埋め立て処分されている。これらのスラッジ類をリサイクルし、ゼロウェイスト化するため、スラッジ類から有価金属成分をエネルギー効率よく資源化回収する技術の開発を目標とし、平成9年度から13年度までの5か年計画(開発予算総額7億円)で開発を進めている。本技術開発は(財)地球環境産業技術研究機構(RITE)から委託された50%補助事業であり、賛助会員会社3社(川崎製鉄株、日本鋼管株、三井金属鉱業株)が開発を分担している。

本技術開発の全体像については「JRCM NEWS No.134」(1997.12)で紹介しているため、ここでは開発進捗状況を中心に紹介する。

2. 技術開発の内容

次の3つの開発項目から構成されている。

(1) ハイブリッド粗分離

排水に含まれる鉄、ニッケル、クロム、

亜鉛、鉛等の有価金属成分とフッ素、塩素、窒素等の陰イオンを選択分離・回収する湿式処理技術を開発する。

(2) 小・中規模溶融還元炉

ハイブリッド粗分離により選択分離回収されたスラッジから有価金属を回収するコンパクトでオンサイト処理の可能な電気抵抗式の小・中規模溶融還元技術を開発する。

(3) 大規模溶融還元炉

2段羽口式コークス充填層型溶融還元炉の技術を応用し、(2)と同様にスラッジから有価金属を回収する集中処理型の大規模溶融還元技術を開発する。

3. 開発進捗状況

平成9年度は各要素技術の開発に取り組み、平成10年度はその成果を活用して実験室規模の設備による排水処理及びスラッジ溶融還元実験を実施した。11年度からは順次ベンチスケール設備を用いた実験に移行した。以下に各開発項目の進捗状況を記す。

(1) ハイブリッド粗分離

スラッジから有価金属を回収する方法として溶融還元法を適用する場合に問題となる、フッ素の除去を中心に開発を進めた。中和分離法等の基礎試験を実施し、

フッ素含有量の少ないスラッジを回収するとともに、排水中のフッ素を固定除去するトータルプロセスを開発した(図-1)。

中和処理において、バッチ処理から連続処理に変えることで、ろ過性を改善できることを確認した。また、フッ素を含む排水として製鉄所のステンレス処理排水を用いて連続・中和・アルカリ洗浄の確認試験を実施し、フッ素含有量の少ないスラッジを回収できることを確認した($F/(Fe+Cr+Ni) \approx 1\%$)。スラッジ回収後の中和排液はカルシウム濃度を2g/l以上に管理することで、フッ素を10ppm以下まで除去できることを確認した。

平成11年度は、開発したフッ素含有排水処理法について実規模プラントのエンジニアリング的な検討(設備仕様、規模、建設費等)を行うとともに、メッキ排水(フッ素を含有しない)に含まれる重金属(亜鉛、ニッケル等)を分離回収するための要素技術の開発に取り組んだ。

(2) 小・中規模溶融還元炉

スラッジから亜鉛、鉛等の高揮発性金属を還元気化し分離回収する溶融還元炉の要素技術の開発を目的とする。亜鉛は金属蒸気として排ガス中に含ま

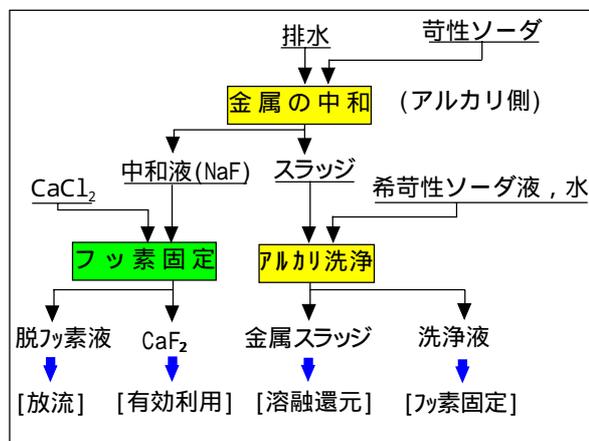


図-1 フッ素含有排水処理トータルプロセス概念

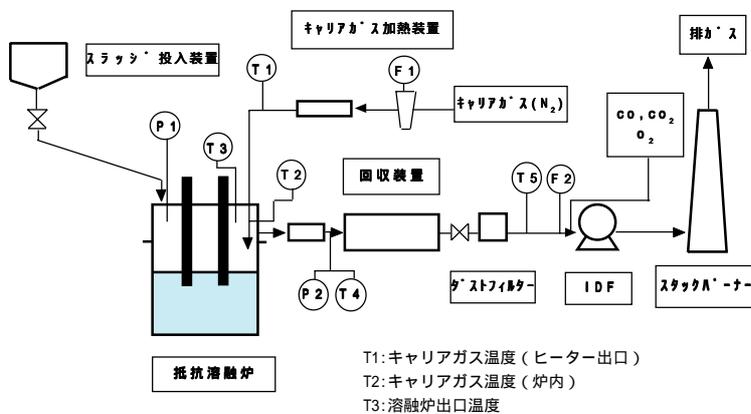


図-2 小・中規模溶融還元試験設備全体フロー

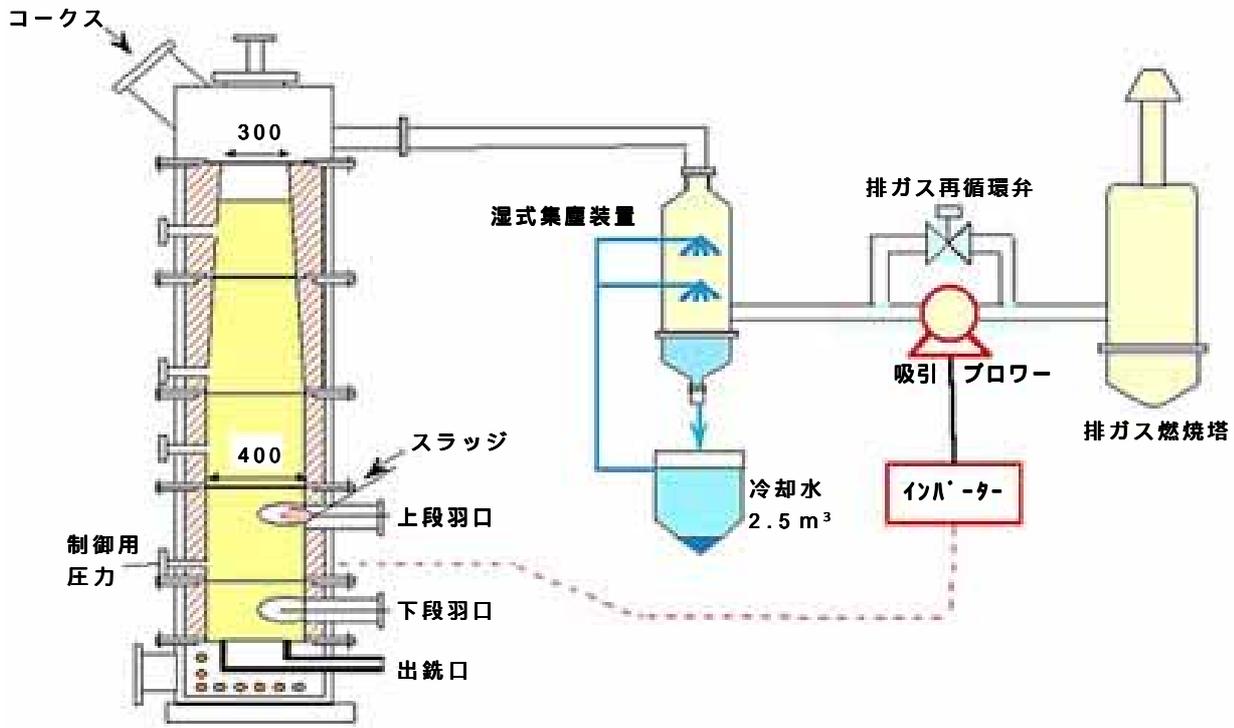


図-3 大規模溶融還元1t/日試験設備全体フロー

れて炉から排出されるため、排ガス温度を約1,000℃以上に維持することが特徴である。

高周波溶融炉にてスクラップを大気中で溶融し、キャリアガス吹き込みによる炉高方向の温度分布を調査したあと、抵抗式電気炉を改造したベンチスケール設備(100kg-sludge(dry)/h)を製作し、表面処理スラッジを投入して亜鉛の回収実験を実施した。図-2に試験設備全体フローを示す。

表面処理スラッジは無機バインダーを添加し成型したブリケットで、スラッジ投入装置により抵抗溶融炉に供給する。電流1,600～1,800A、電圧70～80Vの条件で安定した溶融スラグを生成し、電気抵抗加熱を継続できた。温度400のキャリアガス(N₂)を流通させることで溶融炉出口排ガス温度を1,100～1,200に維持でき、回収装置により金属亜鉛が回収できることを確認した。回収亜鉛の酸化度($ZnO / (金属Zn + ZnO) \times 100$)は60%であった。

平成11年度は、小・中規模溶融還元設備の改造・整備を行い、スラッジの溶融還元実験により亜鉛の金属状態としての最適回収条件を探索し、設備検討を進めた。

(3) 大規模溶融還元炉

事前に脱フッ素処理した含水スラッジから低揮発性金属である鉄、クロム、ニッケルと高揮発性金属である亜鉛を分

離回収するため、2段羽口式コークス充填層型溶融還元炉の要素技術を開発する。スラッジの溶融還元実験を実験室規模(1t/日)で実施し、溶融還元条件の把握、溶融還元炉構造の適性化、炉内でのフッ素挙動の把握を行った。試験設備の全体フローを図-3に示す。この結果に基づき既存の10t/日規模溶融還元炉の改造・整備を行い、操業実験を開始した。

スラッジ中水酸化物の還元は、水酸化物の還元熱に応じた熱量を供給することにより進行することがわかった。また、スラッジ中フッ素はスラグに20～50%移行し、残りは排ガス処理冷却水へ移行した。冷却水のpH変化から原料中のフッ素含有量の限界は1.5%と考えられる。吸引プロワーで炉内圧を制御し出銑口からの漏風量を抑えることにより、連続的に良好な出銑滓を継続できた。また、炉内圧、出銑口からの漏風量を評価するモデルを作成した。

平成11年度は、10t/日大規模溶融炉の操業実験に移行し、フッ素を含有させた模擬スラッジの溶融還元実験を実施し、溶融還元反応の把握、フッ素挙動の把握、連続出銑滓の条件把握を行った。

4. 今後の展開

地球環境問題への対応が社会的な最重要課題に位置づけられ、今後、天然資源

の制約、廃棄物処理場の逼迫等が進行するなかで、資源の有効利用と廃棄物の最大限の減量化を図るとともに、排出された廃棄物の適性処理を図ることがますます必要となる。本技術開発はこの社会的要請にこたえるものであり、成果の早期実用化に向けて開発を推進していく。

平成12年度は、「ハイブリッド粗分離」においては、亜鉛・ニッケル含有排水処理技術の開発を進めるとともに、製鉄所のステンレス排水を処理して脱フッ素スラッジサンプルを製造する。「小・中規模溶融還元炉」においては、高揮発性金属の蒸気を含む排ガスから金属状態で亜鉛等を回収する最適回収条件を探索する。「大規模溶融還元炉」においては、ハイブリッド粗分離により製造した脱フッ素スラッジを用いて、10t/日規模溶融還元炉で操業試験を実施する。

JRCM SCHEDULE

開催月日	会議・イベント	場 所	担 当	備 考
6月中旬	理事会、評議員会	J R C M	総務部	平成 11 年度事業報告
7月21日 - 8月6日	21 世紀夢の技術展	東京 ビッグサイト	21 世紀の あかり推進部	日本経済新聞社主催
10 月	高速超塑性 ワークショップ	東京	アルミニウムリサイ クル技術推進部	

編集後記

歴史は常に書き換えられる運命にある。国内では、三内丸山遺跡の発掘や秩父原人の生活遺構等、古代の文化レベルはこれまでの通説よりずっと高かったようだ。海外では、最近、世界四大文明の1つ黄河文明が、他の3文明より1000年ほど遅れた謎に対して、1つの解答が見つかりそうだ。メソポタミア、インド、エジプト各文明と同様の紀元前3000年に、中国揚子江流

域にはすでに同じ古い時代の文明の証拠が発見されたとのことである。金属の技術、産業も同様に人類の歴史とともにあるが、新しい技術の発見や発明が絶えたわけでは決していない。J R C M のような異業種間の活動のなかからこそ、新しい時代のニーズに沿った、新しい価値の創造により、古い発想の殻を破って新技術が不死鳥のごとく生まれてくるものと確信している。 (S)

広報委員会 委員長 川崎敏夫
委 員 佐藤 駿 / 小泉 明
岸野邦彦 / 大塚研一
佐野英夫
事務局 白井善久

The Japan Research and Development Center for Metals
JRCM NEWS/ 第163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写複製転載することを禁じます。

発行 2000年5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 鍵本 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