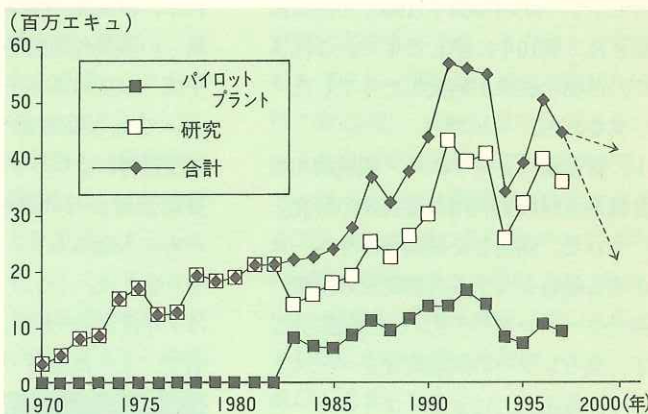


TODAY

欧州における鉄鋼の共同研究



パリ鉱山大学校前研究部長
フランソワ・ミュドリー (François Mudry)
 (IRSID 科学技術本部長)



石炭鉄鋼共同体予算の推移

1939年に始まり1945年に終了した第二次世界大戦後、最初に締結された欧州協定が石炭鉄鋼欧州共同体であった。その意図するところは政治的であり、交戦中敵対した国々を、戦略的性格をもちしかも緊張感の高い産業部門で協力させることであった。同協定は1952年に50年間の有効期間を設けて署名された。ゆえに協定は2002年に無効となるが、政治的にも技術的にも成功裡に終わることになる。

政治的にはヨーロッパ構築の最重要要素であったし、その試みは次にローマ協定署名につながり、最近ではマーストリヒト協定にこぎつけている。この政治的成功が協定そのものを終局に導いたといってもいいだろう。なぜなら石炭鉄鋼産業が、ヨーロッパ共同体の産業政策の枠内で特殊な扱いを享受することなど考えられないからだ。とどのつまり、同協定は更新の対象にはならないだろう。

産業面、特に研究開発に関しては、数多くのテーマについて協力の伝統が培われた。この研究活動の効果が1992年に評価の対象となった。共同体産業界が1981年と1990年の間に支援した資金7,600万エキュ*で行われたこれら共同研究は、ホット工程に限っても、ヨーロッパの諸企業に16億エキュの効果をもたらしたというものである。

この協力体制は欧州共同体の終焉によって損なわれることになるのであろうか。

2種類の態度が見られよう。1つは、メーカー間のパートナーシップはすでに伝統となっていて、鉄鋼会社間の共同研究はなんらかの組織あるいは基金として維持され、石炭鉄鋼共同体として行われていたリサーチを続行

するといういき方だ。

2つ目は、研究テーマを一般の欧州共同体研究プログラム**中に取り込むことである。これらプロジェクトは多国間的、多産業的性格を有することを義務づけられている。しかし、この条件では、プロセス研究は不可能となる。鉄鋼プロセスは非常にまれな場合を除いて、多産業的ではないからである。ただし、石炭鉄鋼共同体の場合は産業界から資金を供出させていたのだが、ヨーロッパ共同体はそれらプロジェクトに直接出資する。

ヨーロッパ共同研究には、他の傾向をも考慮する必要がある。研究に関するコスト評価が企業内で一般化し、参加メンバー全員の経済的関心がほぼバランスよく取れた共同研究をオーガナイズすることが、ますますむずかしくなっていることである。

また、研究開発プロジェクトの規模が、特にパイロット設備段階に入ると、単一の会社にとっては大き過ぎることがあげられる。そこで、ヨーロッパ内外で、ますます企業間の共同プロジェクトが出現する傾向がある。ユジノール・サシロールがJRCMのプロジェクトに参加するのにも、こういう背景がある。

将来、共同研究の必要性が維持されるのは確実だが、その能率を上げることを志すなら、さらに柔軟な事務手続きへと変革が進むことになるだろう。

* 1 Ecu ≒ 7 French Francs (約150円)

**ヨーロッパ共同体の一般的研究プログラムとは、材料関係のBRITEや情報理論のESPRIT等を指す。

平成7年度 事業報告 (概要)

事業の概要

平成7年度(1995年度)については、当センターが昭和60年(1985)10月に設立されて満10年に達した年で、これまでの活動の成果が結実した年でした。

すなわち、

1. 新製鋼フォーラムの「環境調和型金属系素材再生利用基盤技術の研究」について、開発した要素技術をベースとする総合システム評価研究の段階に進むターニング・ポイントを通過した。
2. 当センターの調査研究をベースとして、電磁気力による「エネルギー使用合理化金属製造プロセス」のプロジェクト(研究開発)がスタートした。
3. 当センターとして初めて成果の出版(『アルミニウム合金の表面厚膜硬化技術』の編集、出版は日刊工業新聞社殿)と関係機関と協力した講演会及びフォーラム「未来金属材料の展望」等各種の創立10周年記念行事を開催した。

これらの活動は、賛助会員各社及び関係機関の温かいご支援、ご協力の賜物と深く感謝しております。

平成7年度事業についても、賛助会員各社をはじめ新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)殿、石油公団殿他からのご委託、ご指導をいただく等各関係諸機関の支援・協力で事業を着実に遂行しました。この間、内外の経済環境は厳しく、当センターの運営についても重点化・効率化を図る必要があり、今後一層の経営の合理化、運営の改善が大きな課題です。このため、「基本計画部会」の討議の内容を踏まえつつ、当センターの運営についても重点化・効率化を重視し、事業成果の普及等をも含め積極的に事業を推進

しました。

平成7年度の収入は、32.7億円、支出は、32.2億円で前年度(1994年度)に比べそれぞれ22%、20%増加です。これは、研究開発事業の資金のピーク、新しい事業の開始等によるものです。平成7年度の事業予算の収支不均衡については、関係賛助会員各社のご理解・ご支援等によりバランスを図りました。賛助会員会社は退会もありましたが、一方、入会もあり、年度末では71社となりました。センターの常勤スタッフは、年度末(1996年3月31日)現在、27名で、うち技術者・研究者16名です。

1. 金属系材料の製造及び利用に関する研究開発

(1) 軽水炉用インスペクションフリー設備に関する材料の研究開発

軽水炉技術高度化の一環として昭和60年度より平成8年度までの12年間の予定で進められている技術研究組合原子力次世代機器開発研究所(ANERI)殿の研究開発プロジェクト「インスペクションフリー設備開発検証試験」に初年度から参加しており、平成7年度は第11年度にあたる。

プロジェクト参加法人の約半数は当センターの賛助会員である金属メーカーで占められており、当センターは、金属系新素材開発の支援を含む下記2テーマを担当している。

1. 金属系新素材の適用可能性調査(昭和60年度から継続)

平成7年度は、従来に引き続き、金属系素材メーカー各社の改良・開発研究を支援するとともに適用可能性評価

法を検討し、個々の改良・開発についての展望・評価を行った。

これまで金属系新素材約20種類について34テーマの開発が進められてきたが、これらのうち平成6年度までに24件が終了、平成7年度は10件が実施され、うち1件が開発目標を達成して終了した。また、最新情報の収集・解析も積極的に実施した。

2. コバルトフリー耐摩耗性材料の研究(平成3年度~8年度)

軽水炉用材料技術委員会の下に賛助会員10社からなる委員会を組織し、共同研究を実施している。本研究は摩耗メカニズムの冶金的観点からの調査を行い、現在多く用いられているステライトに代わるコバルトフリー耐摩耗性材料の開発に資することを目的としている。

平成7年度は、これまでの研究においてコバルトフリー材料のなかで優れた耐摩耗性を示した二相ステンレス鋼を中心に、耐摩耗性に影響を及ぼす主要因に着眼して摩耗挙動を調査するとともに、摩耗部・摩耗粉の詳細調査を実施し、耐摩耗性に寄与する因子の検討を行った。その結果、摩擦速度、荷重、雰囲気及び合金成分の各因子と耐摩耗性との関係並びにステライトと二相ステンレス鋼の摩耗挙動の違いが把握でき、新しい耐摩耗性開発の方向性についてさらなる知見が得られた。

また、平成7年8月に米国コロラド州ブレッケンリッジで開催された「第7回軽水炉用材料の環境劣化に関する国際シンポジウム」において、これまでの研究成果を発表し、世界の摩耗研究専門家から高い評価を得た。

(2) 溶融炭酸塩型燃料電池 (MCFC) 用材料の研究開発

本研究開発は、通商産業省工業技術院殿のニューサンシャイン計画に基づき、クリーンな発電システムとして期待される溶融炭酸塩型燃料電池の実用化を目指すNEDO殿の研究委託を受けた溶融炭酸塩型燃料電池発電システム技術研究組合 (MCFC研究組合) 殿の分担研究として、昭和62年度より、電池用金属系材料の開発を担当実施しているもので、現在は、燃料電池セルを構成するアノード材、セパレータ材の高性能化を図るため、経済性も考慮しながら、銅基、ニッケル基合金材料の開発並びに表面改質技術の開発を、金属材料メーカーの再委託会社3社 (下記) と協力しながら行っている。

平成7年度は、平成6年度までに得られた研究成果を踏まえ、以下に示す研究開発を実施した。

1. 銅系アノードの開発：三菱マテリアル(株)

開発材であるCu-Ni-Al系合金アノードを作製し、当該アノードの寿命評価のために、クリーブ試験を行うとともに模擬環境下での電気化学的試験を行った。また、電池試験用に当該アノードを試作し、平成8年度に行う電池試験の準備を完了した。

2. ニッケル基合金セパレータの開発：NKK

開発材であるNi-Cr-Fe系合金でセパレータ用素材を作製して、当該材料の高温特性を評価するとともに熱膨張係数を測定することで、機械的・物理的性質に関する基礎的データを収集整理する一方、当該セパレータを使用することによる溶融炭酸塩消耗度を評価した。また、当該材料の加工性、接合性を評価した。そして、電池試験用に当該材料を使用したセパレータを試作し、試験時間3,000hの電池試験を開始した。

3. セパレータめっき技術の開発：日新製鋼(株)

Al/Ni複合めっきの密着性、耐食性

を評価するため、400~700℃の高温において10,000hを超える試験を行うとともに、当該材料の溶接部についてもその耐食性を評価した。また、電池試験用にAl/Ni複合めっきセパレータを試作し、電池試験の準備を完了した。

(3) 先進高比強度材料技術に関する研究開発

Al-Li合金による超軽量構造体を実現するため、材料科学・製造プロセスの両面から研究開発を行う(株)アリシウムを、将来の実用化を考慮し、より学際的な立場からサポートするとともに、さらに先進高比強度材料の技術動向を調査検討し、将来技術についての方向付けに役立てることを目的とするものである。

平成7年度は、「宇宙開発における材料」と「航空機へのアルミ合金の適用と加工法の紹介」の2題について講演を行った(平成7年12月15日)。講演を、宇宙開発事業団宇宙輸送システム本部宇宙往還システム室柴藤室長と、富士重工業(株)航空宇宙事業本部研究部笹嶋課長に、司会は、先進高比強度材料技術委員会委員長の村上京都大学名誉教授にお願いし、講演後、活発な質疑が行われた。

平成元年8月の理事会で、当委員会の設立が承認されて以来、今日まで当委員会の活動を行ってきたが、(株)アリシウムが平成8年3月末をもって研究開発期間を終了するのに伴い、当委員会も平成7年度末で終了することになった。

(4) 耐腐食性スーパーヒーター用材料の研究開発

本研究開発は、発電効率30% (蒸気温度500℃以上) を目標とする廃棄物発電の技術開発を行うため、NEDO殿により平成3年度より平成11年度までの計画で進められている「高効率廃棄物発電技術開発プロジェクト」のうち「耐腐食性スーパーヒーターの開発」に関

するもので、参画8社 (バブコック日立(株)、大同特殊鋼(株)、石川島播磨重工業(株)、川崎重工業(株)、三菱重工業(株)、三菱マテリアル(株)、NKK、住友金属工業(株)) の協力のもとに実施している。

平成6年度末には予定どおり中間評価が実施され、平成7年度から神奈川県津久井郡での50t/dのパイロットプラントの建設・運転による実証化の段階に入った。

平成7年度の本研究開発では、中間評価に基づきパイロットプラント供試材を選定し (開発材6種及び従来材6種の計12種)、試験位置の決定を行うとともに、その現場試作材について、ボイラチューブの特別認可申請に必要なデータ採取及び施工性の検討を行い、問題のないことを確認した。なお、供試材12種のうち5種は、低コスト化を目指した複合管 (溶接コーティング及び二重管) である。

この他、3か所のストーカ焼却炉において暴露試験を実施し、腐食に及ぼすチューブ配列の影響を検討した。また、腐食機構の解明のために溶融塩中での電気化学的測定の実験を開始し、Moの耐食性向上効果を実証した。

(5) 固体電解質型燃料電池 (SOFC) の研究開発：システム研究 (周辺機器の要素技術開発)

本研究開発は、NEDO殿から委託を受けた固体電解質型燃料電池 (SOFC) の研究開発のうち、システム研究 (周辺機器の要素技術開発) を、平成4年度から平成9年度の前定で、再委託6社 (次頁) とともに進めている。

研究目標は、SOFC発電システムに必要な1,000℃級の周辺機器 (熱交換器、高温バルブ、高温プロア) の要素技術開発を行うことである。平成7年度は、周辺機器の構成に要求される材料、構成、設計等の基礎的検討、材料調査及び材料試験、構成のシミュレーション、部品やプロトタイプモデルの試作とその評価試験等により要素技術

開発を行った。研究成果の概要は次のとおりである。

1. プレートフィン型熱交換器の研究開発：住友金属工業㈱、住友精密工業㈱

1,000℃で燃焼排ガス雰囲気における各種耐熱耐食合金の高温耐食性評価を行った。ハステロイXとともに住金開発材である高Al合金は、燃焼排ガス雰囲気中でも優れた耐食性を示した。強度確認試験用熱交換器(200mm角×21段)を試作し、内圧強度試験を行った。試験圧力78.1kg/cm²Gでも有害な変形やリークは認められなかった。ろう付け部のクリープ破断試験を行ったが、短時間でろう付け部が破断した。今後、ろう付け条件等を確認する。

2. シェル&チューブ型熱交換器の研究開発：(株)神戸製鋼所

CREX-3合金(主要化学成分：27%Cr-36%Ni-0.2%Zr)のクリープ疲労解析に必要な多孔板のクリーププレート試験を実施し、得られたデータよりクリープ構成式を作成した。常圧型20MW級SOFC用熱交換器の概念設計を行い、レキュペレート型熱交換器が適していることを確認した。

3. ヒートパイプ型熱交換器の研究開発：(株)フジクラ

高温酸化条件下における長時間連続加熱したときの、ナトリウムヒートパイプの劣化現象によるヒートパイプの特性への影響を検討するために、1,000℃、1,000hの連続加熱前後のヒートパイプの伝熱抵抗を初期状態と連続加熱後に測定した結果、伝熱抵抗の変化は認められず、高温連続使用の適応性が確認された。

4. 高温用遮断弁及び制御弁の研究開発：(株)コボタ

プロトタイプ弁構造の設計を進め、材料・要素データを整理した。シールの密着性を評価する部分モデル試験装置を設計・製作した。肉盛合金材料を用いて、1,000℃面圧9.8MPa等で摺動試験をした結果、ステライト#1とK89

(主要化学成分：Cr-Co系)の組み合わせなどが比較的良好であった。

5. 高温プロアの研究開発：(株)荏原製作所

ロータ・ケーシング用候補材であるMA6000(主要化学成分：15%Cr-4.5%Al-4%W-2.5%Ti-2%Mo-0.2%Zr-Bal.Ni)等のクリープ試験を実施した。冷却技術の研究において、2次元境界層解析の汎用コードであるSTAN5改造に着手した。

(6)環境調和型金属系素材回生利用基盤技術の研究(新製鋼プロセス・フォーラム)

本研究は、資源リサイクル、石油代替エネルギー利用促進、CO₂削減等、地球環境保全への貢献を目的として、NEDO殿からの委託研究並びに共同研究・委託事業の一環として、賛助会員13社の参加で平成3年度から8年計画で実施しているものである。

このうち、NEDO殿から(株)地球環境産業技術研究機構(RITE)殿への委託事業として実施してきた「総合基礎調査研究」は、将来におけるスクラップを取り巻く諸環境について調査解析並びに今後実施すべき研究課題の抽出を終え、平成6年度で事業を完了している。

一方、当センターがNEDO殿と共同研究・委託事業として実施している「要素・総合プロセス研究」は、基本となるスクラップ回生処理技術(固相処理、液相処理)に関する要素研究を平成6年度ではほぼ終了し、7年度は回生プロセスに関する研究を5テーマ、予熱・溶解技術に関する研究を9テーマ実施し、8テーマを完了した。さらに、総合システム評価研究用設備の基本仕様を決定した。8年度はこの研究用設備の詳細設計・製作に着手し、10年度に実験を行う予定である。さらに7年度は通商産業省工業技術院殿による中間評価を受けた。中間評価は目的貢献度、技術的項目、経済的項目及び社会的項目について評価を行い、研究開発方針

を見直した。その概要は次のとおりである。

i. 回生プロセス研究

これまでの各要素研究成果をシステム化し、実用化の可能性を評価する。

ii. 予熱・溶解技術研究

要素研究として実施してきた予熱・溶解時の不純物除去技術の成果を生かしつつ、エネルギー利用効率向上に関する研究を行い、総合システム評価研究に反映させる。

iii. 総合システム評価研究

事前及び溶解後の回生プロセスを除く予熱・溶解システム及び排ガス・ダスト処理からなる総合システムにより、鉄鋼製造プロセスの構築に関する研究を行う。

(7)非鉄金属系素材リサイクル促進技術に関する研究開発(アルミニウム高圧リサイクル技術の研究開発)

平成5年11月にNEDO殿から受託した掲題のプロジェクトは、アルミニウムリサイクル技術を10年間で当センター及び再委託先7企業(株)神戸製鋼所、昭和アルミニウム㈱、スカイアルミニウム㈱、住友軽金属工業㈱、日本軽金属㈱、古河電気工業㈱、三菱アルミニウム㈱)とで開発するものである。

1. 調査研究

A. スクラップ需給の将来予想

平成6年度の調査研究に引き続き、7年度は将来大量に発生することが予測される廃車と廃建材の回収処理の実態調査とその際収集したスクラップの組成分析調査、及びスクラップの銘柄ごとの発生量の推定等から精製技術の課題を抽出した。すなわち、21世紀初頭に発生するエンジンを除いた廃車と一部廃家電が混在する約40万トンのスクラップを鋳物に使用する場合にはSi、Fe、Cu、Zn等の除去が、20万トン発生するであろうエンジンスクラップを鋳物に使用するためにはZn、Feの除去が、また16万トンのサッシスクラップをサッシ材に戻すためにはZn、Fe

を除去する必要があることを明らかにした。

B. 技術動向調査

平成6年度までの文献調査の補充のために液相精製を中心に調査範囲を拡大して673件を検索し、数回の精査のうえ最終的に45件の文献を抽出した。特許は、各研究テーマに重要と判断される132件を取り上げた。これまでの海外技術調査で残された欧州のアルミニウムメジャーを含む関連企業4社の訪問、及び米国の金属学会であるTMS第3回リサイクルシンポジウムに出席し情報を収集した。

2. 要素技術研究

平成7年度は前年度よりスケールアップした規模で実験研究を推進した。

A. 精製技術

液相精製中の結晶分別法では生成した初晶の分離移送技術等を検討し、サッシスクラップから約50kgのサッシ用合金を得るまでに技術が成長した。金属間化合物法においては熱交換器等のAl-Fe-Mn系合金スクラップからFe、Mn除去のための添加元素の特定を、また廃車スクラップからSi、Tiを除去するための添加元素の特定を完了し、生成した化合物の分離技術の検討に入った。

真空蒸留法の成否はコストによることから低コスト化を図るべく、低真空下でのZn除去効率の向上に焦点を合わせて研究を推進し、100Paで6%Znを0.1%まで低下できることを実証した。

B. 非金属介在物除去技術

目標である10 μ m以上の介在物を除去するために、遠心力による粗粒取りとフィルターによる細粒取りを行う必要がある、前者で85%の除去率を実験により確認し、後者の内部ろ過捕捉材の選定を行った。

C. 複合箔分離技術

アルミニウム箔とラミネートしたポリエチレンやポリエチレンテレフタレートを加熱分解法で分離できる可能性を確認し、さらに樹脂の分解促進には

ゼオライト等の触媒が有効であることを明らかにした。ベンズアルデヒド、塩化メチレン等を用いた溶媒分離法は、樹脂の剥離にまで至らないことから平成7年度をもって打ち切り、8年度からは加熱分解法に集中して研究開発を推進する。

(8)低温材料技術の開発（水素利用国際クリーンエネルギーシステム技術開発、WE-NET）

NEDO殿より委託を受けて平成6年1月からスタートした本プロジェクトは、再生可能エネルギーを利用した水素の製造、輸送、貯蔵、発電等広範囲なシステムの技術開発を行うもので、当センターは液化水素の貯蔵、輸送システムに使用される低温材料の研究開発を担当しており、再委託7社（愛知製鋼㈱、石川島播磨重工業㈱、新日本製鐵㈱、住友金属工業㈱、㈱日本製鋼所、古河電気工業㈱、三菱重工業㈱）とともに開発を進めている。

平成7年度は、6年度に引き続き既存候補材料（ステンレス鋼：SUS304L、SUS316L、アルミニウム合金：A5083）の評価試験を実施した。今年度は特に、低温脆化、水素脆化が著しかった溶接金属に注目し、ステンレス鋼では溶接棒の化学成分を変化させ、アルミニウム合金では溶接時の入熱量を大きくして、そのときの脆化挙動を評価した。このほか、ステンレス鋼の変態挙動と温度・加工量の関係の基礎調査及び水素の吸収・拡散挙動解明の基礎調査を実施し、脆化メカニズムの検討を開始した。さらに、平成8年度に設置を予定している液体水素温度（20K）材料評価試験装置（25t）の具体的な仕様を決定した。

平成8年度は、引き続き前年度と同一の材料を用い、特に溶接部の低温脆性及び水素脆性に注目した検討を継続するとともに、新装置の設計、設置、試運転を行い、9年度からの本格的な実験に備える予定である。このほか工

業技術院中国工業技術研究所殿との低温域での水素脆化に関する共同研究も継続する。なお、当初平成8年度までの予定であった本プロジェクトの第I期は、10年度まで延長することになった。

(9)腐食環境実フィールド実証化技術の研究

本研究は石油開発技術振興費交付金を受けて、平成6年度から11年度までの6年間の予定で実施している石油公団殿との共同研究である。JRCMはそのうちでサブテーマ①「コーティッドチュービングの実証試験」及び②「地表/坑内用周辺機器等の開発」を7社・1財団のご協力を得て実施している。共同研究の目的は「高温腐食環境下生産技術：耐腐食性材質及びシーリング技術開発」で開発したコーティッド油井管の耐腐食性を実フィールドで実証し、併せて同環境で使用可能な地表/坑内用周辺機器等に用いる部材を開発することである。

2年目にあたる平成7年度は具体的な課題を遂行するための大事なステップの年で、平成6年度の基礎調査の成果を踏まえ、各課題ともステップにふさわしい成果を得ることができた。以下、課題別に成果を要約して記述する。

1. コーティッドチュービングの実証試験

A. 実証試験

国内及び国外の石油開発会社と実管テストの折衝を行い、実フィールド試験の実施作業に関する準備を行い、進行中である。

B. 基材高強度化と二次加工技術

1%Cr-0.2%Moをベースに6種類の高強度基材を試作し、C-276をコーティング処理した材料を想定した熱処理条件の探索テストを実施した。

2. 地表/坑内用周辺機器等の開発

A. 耐食超硬合金厚膜形成部材

放電プラズマ焼結で矩形材料上に1mm×3層の傾斜WC-Co層を作製し、

ビッカース硬度20GPaを達成した。

B. YAGレーザークラディング部材耐食部及び硬化部への適用材料の選択並びにレーザー施工の基本条件を検討し、良好なクラッド層を形成することに成功した。

(10)超高速・高密度プラズマジェットを用いる材料プロセッシングに関する研究(官民連帯共同研究)

本研究は井村徹愛知工業大学教授を委員長として、工業技術院物質工学工業技術研究所(物工研)殿とJRCMを民間側3社(㈱神戸製鋼所、㈱日本製鋼所、石川島播磨重工業㈱)のまとめ役とする官民連帯共同研究のプロジェクトである。

本プロジェクトの目的は、物工研のプラズマジェット(レーガンと分散電極ガン)装置の開発及び本装置を用いて金属をプラズマ化して、有用な溶射皮膜を形成することである。物工研では主として装置の開発と実験を行い、民間側では主としてデータ解析を行った。レーガン装置によるタングステン溶射では、タングステンと基板物質が顕著に混合した特異な皮膜界面が形成された。また絶縁壁からの物質混入を防ぐために、絶縁壁をアルミナ壁に置き換えた改良型分散電極ガンの作製によって、電極に用いたタングステンとチタンの溶射によって両金属を含む皮膜の形成が可能となったが、絶縁壁から混入するアルミナが取り込まれてしまった。

また、チタンとアルミニウムの電極棒を混在して用いることにより、両金属の金属間化合物を含む皮膜が合成できた。さらに、皮膜形成過程を解明することを目的として、分散電極ガン装置のプラズマジェットの流速、圧力、温度、密度等の基礎的パラメーターを測定するための実験手法の開発及び皮膜組織の詳細な観察を行い、皮膜形成プロセスのイメージを確立した。

平成5年度から3年間取り組んだプ

ロジェクトは、7年度末に研究成果を報告書にまとめて終了した(本プロジェクトについては日経産業新聞でも報道された)。平成8年度は、やり残された2、3の基礎実験を行うとともに、本プラズマジェットを用いる手法の適用可能性について検討を行い、終了する。

(11)スーパーメタルの研究開発(先導研究)

金属の組織を超微細化することによって、金属の極限性能を発揮させる「スーパーメタル」の開発を目的に、平成7年度よりNEDO殿の委託事業として「スーパーメタルの先導研究」を次世代・複合材料研究開発協会(RIMCOF)殿と共同で実施しており、JRCMは鉄系とアルミニウム系の大型素材を分担している。

先導研究1年目の平成7年度における調査研究では、技術情報、データ等の収集並びに技術開発課題の抽出を行い、成果の一端を2月5日にフォーラム「未来金属材料の展望」にて発表するとともに、9年度からのプロジェクト化を目指している。抽出した具体的な研究開発課題を以下に記す。

- ①鉄系：強度・靱性バランスと耐久性に優れた超微細複相組織鋼(結晶粒：1 μ m以下)
- ②アルミニウム系：高強度合金(超微細組織)、高成形合金(集合組織制御)

(12)電磁気力による「エネルギー使用合理化金属製造プロセス」の研究開発

本研究開発は、電磁気力を鋼の鑄造プロセスへ活用することにより、鋼の表面及び内部品質を改善し、大幅な省エネルギーを達成することを目的としたものであり、平成7年7月から6年計画でスタートした通商産業省殿からの補助事業である。

平成7年度はプロジェクト初年度として、電磁気力の鑄造工程への適用に関する技術調査と基礎調査研究を行い、以下の成果を得た。

1. 電磁気力による初期凝固制御技術に関する研究

水銀モデル実験、低融点合金モデル実験により、パルス磁場印加法、電磁オシレーション法等の有効性を確認した。

2. 電磁気力による溶融金属清浄化に関する研究

電磁流体の数値解析により、水銀モデル実験装置の仕様の検討と、超伝導磁石の仕様の検討を行った。

3. 電磁成形鑄型に関する研究

鑄型の熱変形に対して剛性の高いと考えられる鑄型上部フランジ設置型の検討を行い、磁場密度測定、熱応力解析、発熱量測定により、本鑄型の有効性を確認した。

4. 共通要素技術

電磁力を利用した流速センサーのラボ実験を行い、基本機能を確認した。

(13)石油代替エネルギー利用廃棄物処理再資源化技術実用化開発

平成7年10月からスタートした本プロジェクトは、近年深刻化している廃棄物の埋め立て処分場の問題を解決するため、これまで従来の焼却炉での処理が困難であったシュレッターダストや埋め立てゴミについて、高温で溶融し再資源化する技術の確立を目指すもので、NEDO殿との共同研究として、再委託2社(新日本製鐵㈱、NKK)とともに開発を進めている。

平成7年度は、従来の都市ゴミとは大幅に異なる特性をもつ処理困難廃棄物(シュレッターダスト、埋め立てゴミ等)の最適な操業条件を確立するため、両社が所有するパイロットプラントを用いて連続操業試験(1~2週間)を実施し、溶融技術や排ガス処理技術の要素研究を実施した。その結果、処理困難廃棄物の最適処理条件確立のめどをつけることができた。

平成8年度には、引き続きシュレッターダストと埋め立てゴミを用いた連続操業試験を実施し、溶融炉の最適操業条件及び排ガス設備の最適制御条件

を確立する予定である。また平成8年度中に、要素研究開発の成果を踏まえて中間評価を実施する予定である。

2. 金属系材料の製造及び利用に関する調査研究

(1)金属系素材に関するニーズ及びシーズ(NS)の動向調査研究<金属素材産業におけるLCA手法に関する調査研究>(委員長:田中良平 株式会社超高温材料研究センター技術顧問)

平成6年7月より「Life Cycle Assessment(LCA)に関する調査研究」をテーマに部会を新発足させ、金属素材の製造プロセス・ツリーとインベントリーの予備調査を実施した。平成7年度は(社)日本機械工業連合会殿よりの委託事業「金属素材産業におけるLCA手法に関する調査研究」をテーマとして、本分野の権威者である山本良一東京大学教授に副委員長をお願いし、高炉鋼、電炉鋼、ステンレス鋼、アルミニウム、マグネシウム、チタン、銅、ニッケルの8素材について、プロセスツリーとインベントリー、LCA手法適用の問題点・留意点について調査研究を実施し、報告書にまとめた。

各素材のインベントリー・データは諸般の事情もあって公表データに限定しており、ケース・スタディ的な検討にならざるを得なかったが、本邦で初めての集録である。一方、金属系材料のLCAの課題については、フランスのECOBILAN社を招き、討議を行った。

(2)アルミニウム系新材料の高機能化に関する調査研究(部会長:村上陽太郎 京都大学名誉教授、同部会WG主査:松田福久 大阪大学教授)

アルミニウム高機能化部会の活動は、平成7年度についてはアルミニウムのミリオオーダー表面改質に関する調査研究をWGで実施した。

新アルミニミリオオーダー表面改質WGでは、平成6年度に引き続き、調査研究活動の集大成として報告書を出版するための活動に取り組み、平成7年12月に日刊工業新聞社より『アルミニウム合金の表面厚膜硬化技術』を出版した。この本報告書は基礎編「アルミニウム合金の耐摩耗性と表面硬化技術」と応用編「各種表面厚膜硬化プロセスの実際」とから構成されており、特に応用編では各種コーティングプロセス及びアロイングプロセスについてその方法をくわしく紹介した。

本報告書をテキストとして平成7年12月20日に東京(JRCM)、平成8年1月26日に刈谷(愛知県工業技術開発センター)及び3月15日に高岡(富山県工業技術センター)の3会場でJRCMの10周年記念事業の一環として講演会を開催し、成果の普及に努めた。3会場合わせて268名の参加者があり、活発な討論が行われた。

本WGは以上の活動をもって昭和63年以来8年間にわたって取り組んできた調査研究を終了した。

(3)電子・電機材料(EEM)に関する調査研究(部会長:岡部洋一 東京大学教授)

平成5年9月に15社の参加のもとに新たな内容で調査部会を再発足させた電子・電機材料(EEM)部会は、平成6年度末までは、リサイクル及びLCAに関する調査研究を行ってきた。平成7年度には、主として電子部品の環境負荷についての定量的評価方法を明らかにするための調査に取り組んだ。このため電機メーカー、パソコンメーカー、工業技術院、鉄鋼メーカー及びJRCMでのLCAの取り組みについての講演会を5回開催した。部会ではこれまで行った計9回の講演内容を参考に、各委員がLCA及びリサイクルに関して調査を行い、調査報告書をまとめた。

平成8年度は電子・電機の材料開発

に関する新テーマを設定して、調査研究に取り組む予定である。

(4)青色・紫外発光デバイス材料に関する調査研究(部会長:田口常正 山口大学教授)

プロジェクト共同研究としての青色発光デバイス用材料の開発を目指して平成4年度より、ZnSe系II-VI族半導体とGaN系III-V族半導体に関する調査研究活動を実施している。

平成7年度は、「青色・紫外発光材料について、結晶成長基板、結晶加工等の材料技術及びデバイスの安定性とプロセス技術に関する調査研究を行い、プロジェクト化の可能性」を追求するため、「青色・紫外発光デバイス材料調査部会」として、新しい視点からワイドギャップ光半導体材料技術の見直し、企業グループによる共同研究の課題の探索、さらに、共同研究のプロジェクト化の可能性について調査した。

本部会は、青色・紫外LED、LDの早期実現を目指す6社により組織され、クローズドなかたちで、4回の部会を開催するとともに外部から2名の講師を招聘して、参加者間の緊密な討論と情報交換を行った。

(5)金属の微生物腐食の検出・防止技術の調査研究(部会長:佐々木英次 工業技術院物質工学工業技術研究所主任研究官)

発電所、パイプライン、排水設備、石油化学、海洋構造物等においては生物及び微生物が原因と考えられる深刻な腐食問題があるにもかかわらず、現在標準とされている腐食防食技術が十分に機能しているとはいえない。このような背景から、平成6年度に、(社)日本機械工業連合会殿の委託事業として生物・微生物腐食の実態調査研究を行った結果、特に微生物腐食に関しては、腐食現場での調査方法並びに再現性の実験室レベルでの十分な調査方法のないことが確認され、ぜひとも当該腐食

の調査方法に関する適切なマニュアルが必要であると同時に、併せてその防止方法についても明らかにする必要があるとの認識に至った。

平成7年度はこうした理由から、平成6年度の調査研究結果に種々検討を加え、当該腐食に関する調査方法並びに防止方法のマニュアル作成の準備作業を行った。平成8年度には、当該マニュアルを完成させ本調査部会を終了する。

(6)金属系二次資源有効活用に関する調査研究(部会長:徳田昌則 東北大学教授)

高炉、電炉、非鉄製錬及び非鉄加工の各製造工程から発生する副生物を廃棄物としてではなく二次資源として位置づけ、その発生現状と対応技術について調査及び検討を行い、資源と環境保全の観点から副生物の発生抑制及びリサイクル技術の確立を目的として、金属系二次資源有効活用部会が平成6年7月に設置された。

本部会では平成6年度には高炉、電炉、非鉄加工及び非鉄製錬の各製造グループごとに現状分析と問題点を明らかにするためにアンケート調査を行った。平成7年度には各副生物ごとの技術サーベイ検討会を設置して、ダスト、スラグ、アルミドロス、廃煉瓦、スラッジの各副生物を調査し、副生物の廃棄量の減少、リサイクル化及び高付加価値化を実現するためのシーズ技術について、工場見学及び講演会を含む調査を行った。

以上の調査結果から、取り組むべき課題を明らかにし、その解決方法について提言を行った。調査研究の成果を報告書「環境の世紀に向けて、ゼロエミッション型製造プロセスの展望」としてまとめた(報告書については、日本経済新聞でも報道された)。

平成8年度には報告書に記載された提言内容を発展させ、ゼロエミッション型製造プロセスを展望するプロジェ

クト案を作成して、ナショプロ化を目指すことにしている。

(7)自動車用酸素吸蔵合金用途調査(部会長:濱 純 工業技術院機械技術研究所燃焼工学研究室長)

本田技研をはじめとする14社の賛助会員の参加を得て平成6年7月に発足した本調査研究は、自動車部品への酸素吸蔵合金の適用例を調査検討し、各用途ごとに期待される酸素吸蔵合金、並びにこれを用いた応用機器の必要性を明らかにし、自動車用途の酸素吸蔵合金並びにその応用機器に関して、将来の技術の姿と研究開発の方向性を示すことを目的にしている。平成6年度は、酸素吸蔵合金の従来の応用例の文献調査を実施し、現在の技術的な到達点を明らかにするとともに、ユーザーから提示された仕様案との比較を行った。

平成7年度は、機械技術研究所濱室長を部会長に迎え、各部品(貯蔵タンク、ヒートポンプ、蓄電池、アクチュエーター)ごとに、自動車への実際の搭載を前提にしたシステム設計や仕様の検討等を行った。その結果、酸素吸蔵合金を使用した自動車部品の設計案の作成、適用にあたっての種々の技術的課題の抽出及び今後の酸素吸蔵合金の開発方向を明らかにすることができた。これらの成果をまとめて現在調査報告書を作成中である。

(8)過酷環境下使用金属材料の研究課題に関する調査研究(委員長:伊藤公久 早稲田大学助教授)

(社)日本機械工業連合会殿からの委託調査研究として実施した。原子力分野と非原子力分野のテクノロジー・トランスファー及び共通基盤技術のなかから将来の研究開発の重要課題として以下の3点を抽出した。

- ・材料開発
耐熱鋼の開発、超高温に耐える材料の開発、耐熱鋳造合金の開発、耐海

水性ポンプ材料の開発……2相ステンレス鋼の耐食性向上、バイメタル合金の開発、耐熱・耐食合金の開発、Ti表面改質……機能傾斜、表面処理、生物の付着しない表面改質

・試験・評価

余寿命評価技術の実証及び高精度化、亀裂の発生寿命と伝播寿命の定義づけ、余寿命評価データベースの拡充……特に、長時間側、超高温下材料特性試験装置の開発・整備、破壊力学特性評価法の確立、損傷許容性評価法の確立、原子力分野/BWRのSCC評価法適用性の検討、腐食量評価法の定型化、キャビテーション・コロージョン評価法の定型化

・管理・メンテナンス

検出精度の一層の向上、検査の遠隔自動化の一層の推進……検査可能範囲の拡大、保全の合理化……信頼性向上と保全コスト低減の両立・寿命管理技術の高度化を原子力のノウハウを活用して推進、UTの精度向上、防食(塗装)の効果を考慮した寿命予測法の開発

これらのなかで特に重要と考えられる研究開発課題として、次の2件を提言した。

- ①放射光(Synchrotron Radiation)等を用いた損傷累積過程の微視的観察による損傷及び余寿命評価法の確立
- ②金属母材上における機能性表面層の創製

本調査研究の成果の1つとして、8年度に「放射光活用」サロンを新設することとなった。

(9)水素サロン(代表世話人:福田健三(財)エネルギー総合工学研究所、WE-NETセンタープロジェクトマネージャー)

水素吸蔵合金性能の高度化、あるいは水素吸蔵・放出反応を利用する新材料開発を視野におき、水素にかかわるさまざまな反応について広範な分野の研究者、技術者の情報交換、交流を図

り、新たな研究テーマの手掛かりを得ることを目的に、平成6年度に「水素サロン」が発足した。

本サロンはJRCM調査委員会の「水素吸蔵合金」検討グループの提案を受けて設置されたものである。実施内容は講演とフリートーキングを主とし、平成7年度は、マツダ(株)の水素自動車見学会を含め2回のサロンを開催した。平成8年度も引き続き、講演会を主とした活動を行う。

3. 金属系材料の製造及び利用に関する情報の収集及び提供

- (1)金属系材料関連情報(資料)の収集・提供
- (2)地球環境問題関連情報の収集・提供
- (3)国際交流資料の提供
- (4)情報コーナーの設置
- (5)2回の技術情報交換サロンを開催

4. 金属系材料の製造及び利用に関する啓蒙及び普及

- (1)研究開発、調査研究報告書を24件刊行(一般、会員配布及び販売の報告書を別表に示す)
- (2)広報誌「JRCM NEWS」の発行

5. 金属系材料の製造及び利用に関する国際交流

- (1)英文「JRCM NEWS」の季刊発行とMaterial Information社との契約
- (2)国際会議への協力

当センターが推進したペースメタル超高純度化に関する国際会議の第2回会議「UHPM-95」が、7年6月、フランスのサンテチェンヌ鉱山大学で開催

され、協力機関としてその成功に協力した。

- (3)5組の海外からの訪問者の受け入れ
- (4)8回の海外調査の実施

6. 内外の関係機関、団体との連携と協調

(省略)

7. その他本財団の目的を達成するために必要な事業

研究開発関係としては、前年度に引き続きNEDO殿の「生活産業廃棄物等高度処理・有効利用技術開発事業」のうち、最終処分場の不足等、ゴミ問題が顕在化するなかで、アルミ缶等飲料缶のリサイクルを強力に推進する「高性能コンパクト型飲料容器選別処理の技術開発」については、(財)クリーン・ジャパン・センター殿及び関係企業等と協力して、研究開発事業を推進し、

成果を上げ、終了した。

また他機関と連携協調し実施する目的達成業務として、7年10月には、石油公団殿の公開技術講座「石油開発における腐食とその対策」に協賛した。

収支決算書(総括)

平成7年4月1日から平成8年3月31日まで

(単位:千円)

科目	合計	一般会計	特別会計
I 収入の部			
会費他収入	247,766	160,954	86,812
事業収入	3,010,726	1,501,092	1,509,633
繰入金収入	15,000	15,000	0
当期収入合計	3,273,492	1,677,046	1,596,445
前期繰越収支差額	160,838	107,171	53,666
収入合計	3,434,331	1,784,218	1,650,112
II 支出の部			
管理費他支出	199,735	150,919	48,815
事業支出	3,006,052	1,501,092	1,504,960
繰入金支出	15,000	0	15,000
当期支出合計	3,220,787	1,652,012	1,568,775
当期収支差額	49,705	25,034	24,671
次期繰越収支差額	210,544	132,206	78,337

(別表) 会員及び一般配布の報告書一覧(平成7年度)

報告書名	委託者等	配布基準
1. フォーラム「未来金属材料の展望」～スーパーメタルの創成に向けて～講演論文集	新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	一般販売
2. 過酷環境下使用金属材料の研究課題に関する調査研究報告書(日機連7 先端-6)	(社)日本機械工業連合会	一般配布
3. 金属素材産業におけるLCA手法に関する調査研究報告書(日機連7 標準化-1)	(社)日本機械工業連合会	一般配布
4. 電子・電機(EEM)材料部会調査報告書「LCAに関する報告書」	自主事業	会員配布
5. 電磁気力利用技術の大規模開発に関する調査・検討部会活動報告書	自主事業	会員配布
6. 金属系二次資源有効活用部会調査報告書「環境の世紀に向けて、ゼロエミッション型製造プロセスの展望」	自主事業	会員配布
7. 自動車用水素吸蔵合金用途に関する調査研究	自主事業	会員配布
8. 新アルミリオーダー表面改質WG報告書「アルミニウム合金の表面厚膜硬化技術」(日刊工業新聞社刊)	自主事業	一般販売
9. [新技術講座]石油開発における腐食とその対策(石油公団刊)	石油公団	一般販売

ANNOUNCEMENT

JRCMに E-mail導入

JRCMでは、インターネットによる電子メールの文書送受信システム(E-mail)を導入しました。取得しましたIDナンバーは下記のとおりですので、ご活用いただきますようお願いいたします。

研究開発部及び

アルミニウムリサイクル技術推進部：

JDD00647@niftyserve.or.jp

新製鋼技術研究推進室：

JDD00650@niftyserve.or.jp

活動報告

■第22回評議員会

日時 6月7日(金) 15:00~17:00

議題 1 平成7年度事業報告及び収支決算

2 委員会規程の改定 他

■第56回国際委員会

日時 6月5日(木) 14:00~17:00

議題 1 英文JRCM NEWS No.30編集

2 アジア関係の調査研究に関する検討
他

■第117回広報委員会

日時 6月13日(木) 16:00~18:00

議題 1 JRCM NEWS No.117編集

2 パンフレットの改訂について

■調査委員会

●第1回金属系二次資源有効活用部会パートII

日時 6月10日(月) 13:30~17:00

議題 1 金属系二次資源有効活用部会パートI
の報告

2 金属系二次資源有効活用部会パートII
の活動の進め方 他

●第11回超高速プラズマジェット加工委員会

日時 6月19日(木) 14:00~17:00

議題 1 講演「プラズマジェットの溶射への応
用」

トーカイ(株)溶射技術開発研究所長
谷 和美氏

2 本年度の部会活動について

●第7回金属の微生物腐食の検出・防止技術 の調査研究部会

日時 6月21日(金) 13:30~17:00

議題 マニュアル内容の検討 他

■第2回腐食環境実フィールド実証化技術委 員会

日時 6月14日(金) 15:00~17:00

講演 ロシア・アストラハン技術者による「カ
スピ海沿岸低湿地帯(オレンブルグ及
びアストラハンガスコンデンセート田
を含む)における石油・ガス資源の有
望性について」

■第23回軽水炉用材料技術委員会並びに第40 回専門家部会

日時 6月21日(金) 15:00~17:00

議題 1 平成8年度計画の実施状況

2 平成8年度軽水炉用材料技術委員会・
専門家部会活動計画の検討

3 ANERIの延伸と平成9年度以降の体
制について 他

■アルミニウム高度リサイクル平成7年度研 究成果報告会

日時 6月4日(火) 13:00~17:45

■第10回電磁プロジェクト企画技術委員会

日時 6月12日(木) 13:30~17:00

議題 平成8年度の委託研究費、研究分担費、
賦課金の支払い、納入予定について

■第71回新素材団体連絡会

日時 6月14日(金) 12:00~14:00

場所 JRCM

議題 平成9年度の新政策(通商産業省各課
室)

金属学会セミナー

「金属組織観察の基礎と最近の進歩」

開催日程 1996年8月22日(木)、23日(金)

開催場所 日本私学振興財団5階講堂

(東京都千代田区富士見1-10-12 TEL:03-3230-1326)

募集定員 120名

照会・申込先 社団法人日本金属学会 TEL:022-223-3685

(〒980 仙台市青葉区荒巻字青葉)

編集後記

会社の自席の後ろに、インターネットに接続した端末があるため、最近国内外のホームページにつないで、どんなものか試してみている。

情報の豊富さとともに、国内であろうが、国外であろうが、たちどころにつながるといふ、まずは素朴な驚きがある。世界に広がりしかも距離感のな

い膨大な情報空間が、形づくられつつあるのを実感する。

今後、広報に携わる一人として、世界の多くの関心ある人々に、密度の高い情報を即時に発信できるというインターネットの有効性を考えてみたい。(S)

広報委員会 委員長 小林邦彦

(編集部) 委員 安田金秋/佐藤 駿
荒 千明/高木宣勝
川崎敏夫/小泉 明
佐々木晃/鹿江政二
高倉敏男

The Japan Research and Development Center for Metals
JRCM NEWS/第117号

本誌は地球環境保全を考慮し再生紙を使用。
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 1996年7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 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