

・創立15年を祝して	P2
JRCM REPORT	
・新製鋼プロセス・フォーラムの研究成果概要	P3
・材料分野の産業技術戦略策定基盤調査結果・概要	P6

TODAY

JRCM創立 15周年を迎えて



財団法人金属系材料研究開発センター

理事長 藤原俊朗

当センターは、本年10月創立15周年を迎えました。この間事業は着実に進展し、多くの成果を上げ、金属系材料の研究開発を推進する機関として、わが国の産業技術の発展に微力ではありますが貢献できるようになりました。JRCM創立後今日まで、産学官関係の皆様のご指導とご協力に対して、また献身的にご努力された研究者・事務局職員の方々に厚くお礼を申し上げます。

さて、世界・日本の政治・経済・社会情勢及びわが国の産業環境は、センター創立当時に比して大きく変化し、幾多の克服すべき課題を抱え対応が急がれています。特に科学技術政策の革新、国際競争力の強化、新産業の創出等は、私たちの事業に密接に関係します。15周年を迎えるにあたって、JRCMは今まで以上にわが国の産業技術発展に貢献すべく、21世紀型の体質に進化し、厳しく積極的に事業を展開する決意であります。

1. JRCMの新しい使命と役割 組織力の強化

使命: 産業の基盤である材料技術の研究開発の推進と有効な成果を出し、産業競争力の強化に貢献

役割: 材料技術戦略と重要課題への提言、調

査研究に基づくプロジェクトの企画・提案、研究開発の実行推進と生産性向上、事業化への道づくり。

JRCMは関係する方々とともに、この使命と役割を強く認識し力を合わせて組織力を高めていきたい。また国が行う研究開発運営管理のなかで、機会を逃さず、JRCM独自の強みを生かした発信を行い、信念をもって活動していきたいと思えます。

2. 事業の進め方とその心 JRCMの強みの発揮

細分化された専門の統合と全体のなかの材料技術の関係把握、共同研究の意味合いの明確化(コスト、技術機会、スピード等)、IT革命による事業構造、生産システムの変化と材料技術の位置づけ研究、効果的な実証試験・システム研究と経済性評価、取り組む分野の重点化(環境・エネルギー・資源・情報、機能材、長寿命化、設計分野への参画)、JRCM集团の特色(優秀なスタッフ、タテヨコ柔軟な組み合わせ、現場からの発信と創造、知的インフラの整備・ネットワーク化)を生かす。

3. ニューJRCMのアイデンティティ

当センターは創立時から3つのIをモットーとして活動してきました。15周年を機に21世紀に向けてのニューJRCMアイデンティティを紹介したい。大学・会員とともに常に新しい価値を創り社会へ提供する。

多様な文化と価値観と学術の融合と創発。

オープンで人の絆を大切にす。

視野と領域の広い人材育成の場。

以上15周年を迎えるにあたって、私たちJRCMは危機感をもって甘えることなく、JRCM固有の機能を発揮して、わが国のイノベーションに貢献する考えです。そのためには「思い込み」から脱し、常に自己革新に努め、体質の強化を行わねばなりません。

最後になりましたが、関係する産学官の皆様方に今後とも、ご指導ご鞭撻をお願い申し上げます。

創立15年を祝して



通商産業省基礎産業局
鉄鋼課技術振興室 室長

板谷 憲次

このたび、財団法人金属系材料研究開発センターが創立15周年を迎えられたことに対し、心からお慶び申し上げますとともに、理事長をはじめ、これまで本センターの事業に携わってこられました役職員、関係者の皆様方のご努力に対して深く敬意を表する次第であります。

(財)金属系材料研究開発センターは、「金属系材料の製造及び利用に関する研究開発を行い、金属系材料に係る新機能の付与、品質の改善向上、利用の拡大、製造プロセスの革新等を図ることにより、金属系材料に関連する産業を振興し、もって我が国経済の発展と国民生活の向上に資すること」を目的としております。申し上げるまでもなく、鉄鋼をはじめとする金属系材料は、産業の基礎素材として社会のあらゆるところで広く使用されており、人類の文明にとって欠くことのできないものとなっております。金属系材料に要求される機能、性能は、資源・エネルギー制約、環境問題、情報化、社会の安全・安心といった変化していく社会のニーズに合わせて、ますます高度化、複雑化しつつあります。

こうした状況下で、金属系材料は、常に基礎基盤素



通商産業省基礎産業局
非鉄金属課 課長

塚本 修

このたび、財団法人金属系材料研究開発センターが創立15年を迎えられたことに対し、心からお慶び申し上げますとともに、藤原理事長をはじめ、創立以来これまでの役職員、関係者の皆様のご尽力に対して深く敬意を表する次第です。

(財)金属系材料研究開発センターは、金属系の材料に関する知識を結集し、新たな材料分野の技術開発の進展を促進することを目的として、昭和60年10月に設立されました。以来15年間、金属素材のリサイクル技術等の各種研究開発活動において多くの成果を上げられ、貴財団は、名実ともに金属系材料開発の中核機関として活動してこられました。

昨今の日本の産業は、産業技術の競争力の低下及び

材であると同時に、常に新素材でもあります。金属系材料に対する期待に応えるため、本センターに期待される役割はますます大きなものとなりつつあるのではないのでしょうか。

政府では、本年4月に、産業競争力の強化、生産性の向上を目指し、また、地球規模の環境・資源問題の克服等を目指し、「国家産業技術戦略」を産学官の英知を結集して策定したところです。今後の産業技術力強化の重点は、キャッチアップ時代の終焉、従来システムの機能不全という状況をふまえ、フロントランナーとして技術革新を持続的に起こすシステムづくりにおかれています。

また、国の研究開発は重点化・効率化が以前にも増して必要とされています。この国家産業技術戦略の一部である「材料技術戦略」は、本センターが事務局となりとりまとめに貢献されました。材料戦略検討機能の強化、研究開発の重点化、産学官連携の一層の強化等の提言がなされましたが、今後は材料技術戦略に沿って、研究開発活動等の一層の強化が期待されるところであります。

材料産業技術はあらゆる産業技術の基本となるべきものです。情報化、バイオといった次世代の基盤技術も、その実現の基礎を支えているのは材料産業技術であると言っても過言ではありません。(財)金属系材料研究開発センターがその事業を通じて、広範なユーザー分野に技術革新をもたらし、多大な貢献をされますことを祈念いたしましてお祝いの言葉とさせていただきます。

生産性の低迷が言われております。こういった問題に対応するべく、戦略的な技術開発を行い、産業競争力を高めることを目的として、本年4月には、「国家産業技術戦略」が産学官の連携により策定され、材料産業技術分野の状況として、プロセス技術の国際優位性、高機能な材料の開発の将来性等が示されるとともに、技術革新の問題点として、産学官連携の希薄さ等が指摘されました。

また、産学官が連携した産業競争力会議、日本新生会議等が開催され、経済社会の新生に寄与する技術開発のうち今後の重点化施策として、材料技術は、IT等の情報技術、環境、高齢化対応技術と並び、4本柱の一つとして挙げられる等、各種産業分野の基盤をなす技術として大きくクローズアップされているところです。

こういった研究開発を取り巻く環境変化のなか、貴財団が、金属材料技術分野に求められるニーズを的確にとらえ、研究開発の戦略性、方向性を示し、産学官連携の研究開発の舵をとり、わが国の産業技術力の向上にさらに貢献されますことを期待しております。

新製鋼プロセス・フォーラムの研究成果概要

新製鋼技術研究推進室 山内秀樹 三輪 守 小林日登志

1. はじめに

産業技術の発展は、20世紀末に至り高度情報化等、新たなフロンティアを切り開き経済社会の変革を促す一方で、「環境問題」「エネルギー」及び「資源の不足」といった問題を生み出してきた。さらに、経済活動の基盤であるエネルギーに関しても、石油輸入依存度が依然として約5割と高く、これまで以上に安定的なエネルギー需要構造に、社会全体として取り組む必要性も大きく指摘されてきた。

このような環境制約や資源制約問題に対して、産業技術が果たすべき役割認識に基づき、鉄鋼製造技術体系の環境調和型変革を目指す本プロジェクトでは、21世紀初頭以降、多量に発生することが予想される老廃スクラップの再利用に柔軟に対応でき、同時に環境保全に貢献できる「総合的なスクラップ回生・利用技術の開発」を行ってきた。

すなわち、この老廃スクラップの回生・利用技術（有用資源問題としての課題）を通じて、鉄鋼製造過程で排出される二酸化炭素を低減し、併せて老廃スクラップ中に混在する有機物に起因する有害生成物の低減も図り、地球環境保全（環境問題としての課題）に寄与すること、並びに省エネルギーやスクラップ熔解工程で必要とされる電力＝石油エネルギーを、他の化石燃料に代替するエネルギー選択裕度の問題（エネルギー問題としての課題）にも貢献する技術を、「総合的なシステム」として構築することを目指した。

本稿では、1991年から9年間にわたって実施した『新製鋼プロセス・フォー

ラム（環境調和型金属系素材回生利用基盤技術の研究）』の総まとめともいえる「総合システム評価研究」の成果概要について述べる。

2. プロジェクトの概要

2.1 プロジェクトの背景

鉄鋼製造では、鉄鉱石を還元する高炉法とスクラップを電気炉で熔解する電炉法の2つの方法が主流である。スクラップを熔解する電炉法は、鉄鉱石を還元する高炉法に比べて消費エネルギーは約1/3で、二酸化炭素発生量も少なくできる。現在、国内で発生するスクラップはほぼ全量リサイクルされており、電炉法のシェアも国内粗鋼生産量約1億トンの3割を占めている。

しかし、スクラップのリサイクルにはいくつかの課題があり、その1つが「老廃スクラップ中の不純物」である。スクラップ中に混入しやすい銅や錫は、現在の製鋼技術では原理的に除去できないため、全量が鋼製品に移行し品質に悪影響を及ぼす。スクラップは今後さらに増加すると予測されており、これらスクラップを有効利用するためには、スクラップ中の銅や錫を除去する技術を開発しておく必要がある。

2つ目の課題は「スクラップ熔解エネルギー源」である。現在の電炉法は、所要エネルギーの約6割が電力であり、国内の電力供給量の約1割に相当する。石油代替エネルギー化が強く叫ばれている昨今、スクラップ熔解エネルギーについても、電力と石炭等を効率的に組み合わせたマルチエネルギーによる熔解技術の開発が望まれている。

3つ目の課題は「環境保全」である。

市販のスクラップ中には塩ビ、プラスチック、オイル等の種々雑多な非金属類が混入している。このような物質が混入したスクラップを加熱・熔解すると環境を汚染する恐れがある。従って、スクラップの熔解にあたっては、これらの有害物質の発生を抑制する技術開発が必要となる。

2.2 プロジェクトの概要

これらの3つの課題を総合的に取り組む場として、1991年度に通商産業省の補助金を新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が受けて、国家プロジェクト「環境調和型金属系素材回生利用基盤技術の研究」が発足した。このうち1991年度から94年度までの「総合基礎調査研究」は、NEDOからの委託を受けた（財）地球環境産業技術研究機構（RITE）のもとに、JRCM及び鉄鋼企業9社が参画して実施した。

また、「総合基礎調査研究」をふまえた「スクラップ回生、環境調和型熔解プロセス、新製鋼総合プロセスに関する研究」は、NEDOからの委託及び共同研究としてJRCMが日仏の鉄鋼メーカー12社と共同して実施した。

本プロジェクトでは、スクラップから銅、錫等の不純物を除去し、この回生されたスクラップを新たに開発したマルチエネルギー（電力/石炭）型熔解炉で効率的に熔解し、併せて発生する排ガスを無害化する技術体系を構築するため、回生に関してはスクラップ中の銅を54%、錫を29%除去し、予熱・熔解についてはスクラップ熔解エネルギーを一次エネルギー換算で25%削減する、等の開発目標を掲げ研究を推進した。

96年度までの要素研究の成果をふまえて、新日本製鐵(株)技術開発本部実験棟(君津製鐵所構内)に、総合システム評価研究設備の建設を始め97年度末に完工した。設備立ち上げ試運転のうち、98年7月から99年10月まで総合的なプロセス評価試験を逐次実施した。

3. 総合システム評価研究

3.1 プロジェクトの技術構成

本プロジェクトの技術はブロックA、B、Cの3領域から構成されている。ブロックAはスクラップの事前処理で、スクラップを液体窒素に浸漬したあと、シュレッダー機で破碎し(低温破碎技術)破碎された鉄中に混在する非鉄類(銅等)は自動識別分離装置で除去する研究を実施した。開発の結果、低温破碎処理による銅屑の分離は96%以上の性能、またシュレッダー処理後のスクラップの色相差識別分離システムでは銅屑の分離は90%以上の性能を確認した。

ブロックBの研究を行う総合システム評価研究設備は、スクラップ予熱炉とスクラップ熔解炉(熔解能力15トン/時)及び排ガス無害化設備からなっている。スクラップ予熱炉はシャフト型とロータリー型の2方式、熔解炉は電気炉型E炉、攪拌浴型S炉、充填層型P炉の3方式で構成されている。本設備を用いて排ガスによるスクラップ高温予熱技術の開発、電力と化石エネルギーの組み合わせの最適化及び排ガス有害物質の排出抑制技術等の総合的な評価研究を行った。開発成果を次節で述べる。

ブロックCでは、ブロックAで除去しきれなかった銅や錫が、スクラップとともにブロックBの熔解炉で熔鋼中に溶解してしまった場合に、これを除去する技術の開発を目的にした。開発の結果、脱銅効果は確認できたものの、実用に供するためには大出力真空プラ

ズマ・トーチの大型化が待たれる。

3.2 総合システム評価研究の成果

1998年度から本格的に開始した総合システム評価研究では、予熱・熔解・排ガス処理技術それぞれの要素研究成果を一貫設備のなかで実証するとともに、FSによって産業技術としての意義を評価することを目的とした。このため要素研究成果のなかから工業的に実現可能性の高い技術を選択し、それらを設備要素として研究設備に組み込んだ。

(1) 熔解技術

次世代型電気炉を想定したE炉の狙いは、安価な化石エネルギーである炭

材を併用し、また効率的なスクラップ予熱方法との組み合わせによって、電気エネルギーの削減と高速熔解が実現できる条件を明らかにすることにあつた。

101ヒートの試験操業での着熱挙動解析等に基づいて、最大の熱効率で熔解エネルギーが最小となるための投入電力量や昇熱期二次燃焼率等の適正条件を明らかにした。また、E炉は密閉炉体構造・浴深大・強攪拌という特徴があり、従来電気炉では得られなかった高い着炭効率や冶金メリットの享受も可能となった。

一方、攪拌浴型(転炉型)のS炉試験では47ヒートの一連の試験操業を行

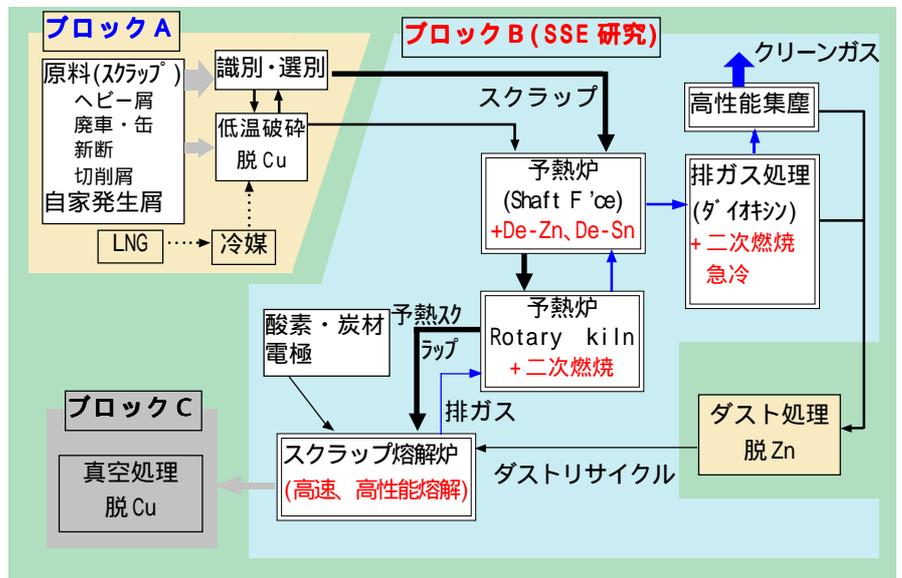


図 - 1 新製鋼プロセス研究開発の技術構成

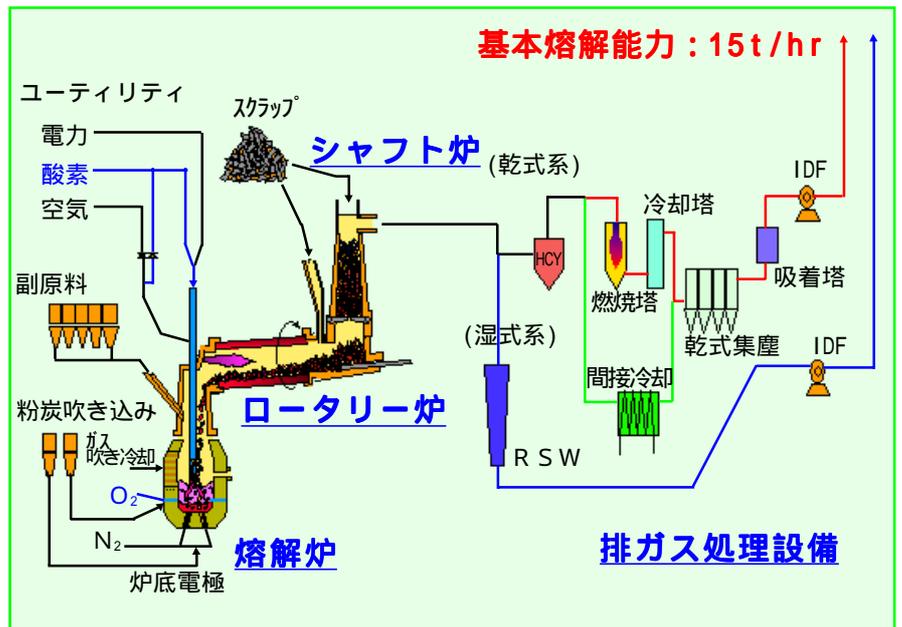


図 - 2 総合システム評価研究設備の概要

い、化石エネルギーのうちで最も安価な石炭を用いてスクラップの連続予熱・連続投入を行いながら、最小の熔解エネルギーによって熔鉄を得る条件を明らかにした。

豎型炉のもつ高い熱効率に着目したP炉では、さらにコークス装入方法の工夫(装入分布制御)コークスの石炭への置換や酸素の効果的な利用技術を開発することによって、100ヒート相当の試験操業を通じて低いエネルギー原単位で効率高くスクラップを熔解する条件を明らかにした。

(2) 予熱技術および加熱脱錫技術

本プロジェクトでは、スクラップの

さらなる高温予熱を実現する予熱炉を開発する目的で要素研究を行い、総合システム評価研究設備にはシャフト炉及びロータリー炉型の2通りの予熱炉を組み込んだ。特に、ロータリー炉型予熱炉はシュレッダー屑のような小片はもとより、ダライ屑を1,000の高温で予熱してもスクラップ間の融着は発生せず、新しい高温型スクラップ予熱装置であることを実証した。

試験データの解析にあたっては、予熱炉の伝熱機構を数学モデル化し、スクラップの予熱実績を満足するようにスクラップ、排ガス及び炉耐火物間の熱移動機構を同定した。その結果、ロ

ータリー炉では、スクラップ、排ガス及び炉耐火物間の輻射伝熱とスクラップ・炉耐火物間の接触熱伝達に支配されており、一方シャフト炉ではスクラップ・排ガスの充填層内対流熱伝達に支配されていると考えられた。

また、高温でもスクラップが融着しないロータリー炉を用いて、スクラップ中の不純元素である錫をインラインで除去し回生する技術を検証した結果、酸化脱錫あるいは硫化脱錫のいずれの場合も30%程度の除去が可能であることがわかった。このスクラップ予熱中の脱錫技術は回生設備を新たに設置する必要がないため、老廃スクラップの再資源化の面で大きな利点がある。

(3) 排ガス処理技術

スクラップ熔解の高効率化にはスクラップ予熱プロセスが必須であるが、予熱時の排ガス挙動とりわけダイオキシン挙動は必ずしも明確ではなかった。小型試験装置でダイオキシン発生条件を把握するとともに除去設備の具備条件を明らかにし、総合システム評価研究設備の排ガス処理設備として乾式急冷方式、乾式間接冷却方式及び湿式急冷方式の3つの処理ルートを設計した。

E炉、S炉及びP炉の予熱・熔解試験で排出される排ガスを分析し、スクラップ予熱・熔解条件とダイオキシン発生挙動との関係及び排ガス処理設備におけるダイオキシン除去性能を明らかにした。その結果、予熱・熔解炉から発生するダイオキシン濃度は排ガス酸素濃度と温度に依存し、スクラップの予熱・熔解・排ガス処理設備の一貫系において、排ガス処理条件を適切に制御すれば排出濃度を0.1ng-T E Q / N m³未満にすることができる見通しを得た。

(4) 工業化 F S

実機規模を想定したE炉、S炉及びP炉システムのFSでは、総合システム評価研究で得た個々のシステムのデータに基づきプロジェクト目標に対する

	E 炉	S 炉		P 炉	
		溶鋼製造	溶鉄製造	排ガス回収	非 回 収
既存製鉄所適用	電炉立地	溶鋼製造プロセス評価 電力レスE炉想定		溶鉄合併法評価 既存電炉との組み合わせ	
	高炉一貫立地	溶鉄製造プロセス評価 転炉インフラ利用の高炉補足鉄源想定			
評価方法	想定生産規模(万トン/年)	50 ~ 100	200 ~ 400	50 ~ 100	
	対通常電気炉	ヒートサイズを一定(100トン/Heat)とした技術諸元比較			
	対高炉、転炉法(スクラップ20%増配合)	送酸速度を一定(20,000Nm ³ /Hr)とした技術諸元比較			

図-3 工業化FSの検討マップ

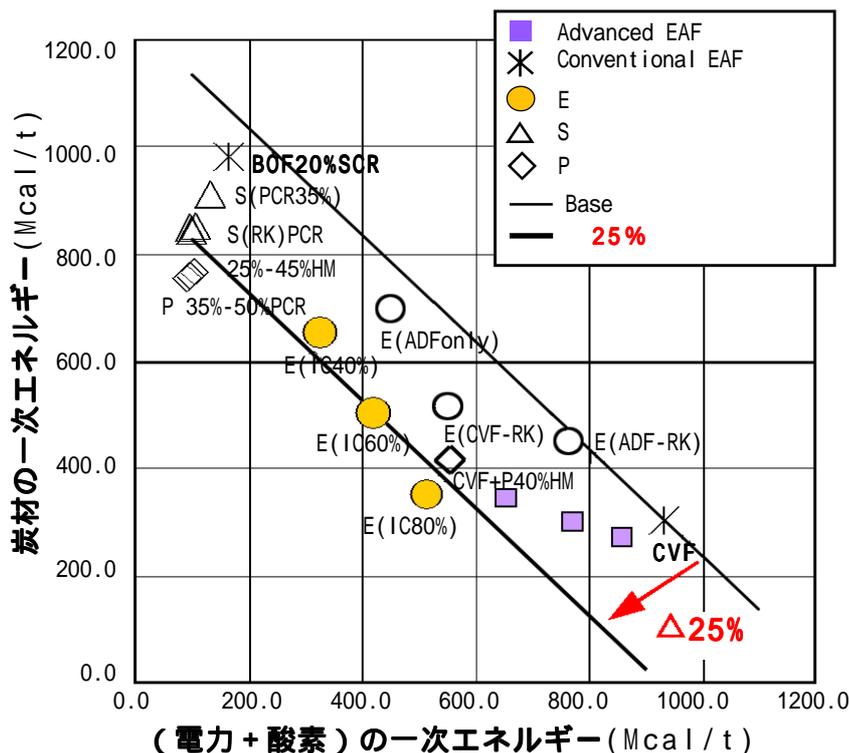


図-4 既存電気炉法と比べた熔解の一次エネルギー削減効果

達成度を評価するとともに、これに3方式の特徴が最も生きる適用先立地ケースに応じたシステムの技術評価も実施した。

検討にあたっては、プロセス・コンセプトとしての 低級老廃スラップの資源化再利用、 電力依存度低減、 トータル・エネルギーミニマム化、 排ガス無害化、 エミッション・レス(ダスト低減)及び 炭酸ガス発生抑制等を実機規模設備の計画仕様及び操業条件に反映させた。

F Sの結果、エネルギー面ではスラップ予熱のない従来型電気炉に比べて、各炉方式とも熔解用一次エネルギーを25%以上削減できるほか、化石燃料との併用により電力負荷も従来電気炉の80~30%の範囲で自由度をもたせることができ、適用先立地ケースに応じた最適なスラップ熔解システムの選択に資すことができた。特に、熔解エネルギーについては、稼働中の先進電気炉の一次エネルギー削減分を上回る目標を達成した。また、排ガス等の環境対応にも有効性をもつことも確認した。

4. おわりに

スラップのリサイクルを完璧なものとするには、本プロジェクトの技術開発以前に「スラップの回収、再利用に関する社会的認識を一層高め、廃棄・収集段階での分別が徹底されるような社会体制の整備」が不可欠である。もちろん、スラップの発生を抑制する諸対策、例えば「鋼材製品の寿命を延長させるような方策」も重要である。また、「リサイクルしやすい材料

設計技術、不純物元素の影響を軽減できる材料設計技術」等もリサイクルを支えるもう一方の重要な技術になる。

これらの対策が実施されれば安定した鉄スラップ・リサイクル社会が実現し、資源の有効活用が可能となるだけでなく、所要エネルギーや二酸化炭素の削減にも貢献できる。このような効果を楽しむためにも、その基盤体制の確立と技術の一刻も早い普及が望まれる。

J R C M組織の変更

「新製鋼技術研究推進室」が閉室

平成11年度末で終了した新製鋼プロセス・フォーラム(環境調和型金属系素材再生利用基盤技術の研究)に対する、通商産業省工業技術院での第三者評価委員会による評価が、9月までに好評裏に終了した。このため、今まで本プロジェクトを担当してきた「新製鋼技術研究推進室」

は、9月30日をもって閉室した。

なお、これまで「新製鋼技術研究推進室」が担当していた「電磁気力プロジェクト(電磁気力利用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)」は、研究開発部が担当する。

材料分野の産業技術戦略策定基盤調査結果 - 概要 -

総務部 白井善久 嶋田雅生

(現(株)神戸製鋼所技術開発本部開発企画部)

1. はじめに

わが国の金属、無機、有機・高分子及び繊維等の材料産業は、わが国の基幹産業の一つである重要な産業である。近年の産業のグローバル化のなかで、材料産業は低収益体質になりつつあり、競争力強化と社会的要請への対応が望まれている。

そこで、材料分野における技術動向の変化、産業競争力及び技術競争力の現状分析と見通し等、技術戦略の提言に資する調査を行い、材料分野が今後対応すべき社会的課題や目標を明確に

して、その目標達成に必要な手段を技術戦略として提言することを目的として調査を始めた。

2. 調査体制

J R C Mに、大学、企業、国立研究所の代表者からなる材料国家産業技術戦略検討委員会[委員長：岸 輝雄 産業技術融合領域研究所長]、及びワーキンググループ(WG)1(戦略の体制整備)[主査：福田 裕 川崎製鉄(株)技術総括部主査]、WG2(重点化技術の抽出)[主査：足立芳寛 東京大学教授]、WG3(ネットワーク)[主査：荒井和

雄 電子技術総合研究所材料科学部長]、WG4(産学官の連携強化)[主査：井口泰孝 東北大学教授]の4つのWGを設置した。さらに、通商産業省関連各課室からの参加もいただき、産業競争力と技術の現状、技術革新を阻害している課題、将来展望及びそれを実現するための総合的戦略等を調査・検討した。

3. 材料産業及び産業技術の現状

製造業全体に占める材料産業の割合を見ると、1997年現在、出荷額29%(93

兆円)(図 - 1)、従業員数 28%(282 万人)、付加価値額 33%(40 兆円)である。いずれも製造業全体の 30% 程度を占めていることから、材料産業はわが国の基幹産業の一つであり、雇用確保や産業基盤としての役割の観点から欠かすことのできない重要な産業である。しかし、60 年(出荷額 45%(図 - 1)、従業員数 47%、付加価値額 44%)と比べると、現在はいずれも低減している。

材料産業における研究費は、1970 年の 4,066 億円から 97 年には 2 兆 6,796 億円と 6.6 倍に増加している。売上高に占める研究費比率について、化学 5.2%、ゴム製品 3.8% は製造全体の平均(3.7%)より高いものの、その他の材料産業は 1.5~2.9% と低い。また、製造業全体の研究費に占める材料産業の割合は、70 年 34.2%、80 年 32.9%、90 年 30.2%、97 年 27.3% と徐々に低減している。

材料産業(民間)の研究者数は、1980 年の 69,952 人から 98 年には 101,888 人と増加している。しかし、他産業にお

ける研究者数の伸びはさらに著しいため、ドイツ同様、製造業全体に占める割合は低減している(図 - 2)。

以上のように、現在の材料産業はわが国の基幹産業の一つであり、世界に最も通用する技術を有しているものの、近年になって、製造業全体に占める出荷額、生産性や研究開発等の割合が低減してきており、産業競争力の低下が懸念される。

4. 技術革新を

阻害している課題

材料分野の学識者・技術者に対する産業技術に関するアンケートを実施し、現在の材料産業において技術革新を阻害している課題について整理した。

5. 今後の展望と

材料産業技術戦略

(1) 材料技術革新の展望

今後の材料分野において、技術革新が行われるために必要な基盤技術とし

て、表 - 1 に示すものが期待される。これらは、材料間で競争的であることが望ましい。

(2) 社会的要請・制約への対応

社会的要請・制約の観点から技術革新が期待される分野、及び材料産業として今後市場の拡大が期待できる分野として、表 - 2 に示す代表的な技術領域を抽出した。

循環型社会の構築のためには、法的整備を含めたシステム設計(法規制と規制緩和)が最も重要ではあるが、それを裏打ちする技術開発の推進とともに、結果を正当に評価するために LCA(ライフサイクル・アセスメント)のデータベース化と情報公開も重要である。

(3) 材料産業技術戦略

2010 年までに、材料産業が十分な研究開発投資を行えるまでの企業体質に改善させ、世界最高の材料技術革新を生み出させることを材料共通の認識とする。

産業技術政策と科学技術政策の連携

表 - 1 材料分野において技術革新が行われるために必要な基盤技術

必要な基盤技術	事例
Process(Cost) : プロセス(製造)技術が競争力の鍵となる。プロセス技術推進の主な理由は低コスト化であるが、今後は、低環境負荷の観点からも重要である。Factor4(資源・エネルギー効率 4 倍)を目指す。	次世代コークス製造技術、アルミニウム新接合技術、大型複合材料製造技術、低温焼結技術、超大型金属系部材鍛造技術等。
Atom : 解析技術、操作技術等の進歩により、微粒子 分子 原子 電子レベルへとミクロの時代に移行していく。環境との調和が求められるなか、ナノ粒子等それぞれのレベルで新たな機能発現の萌芽が存在する。	スーパーメタルの実現(結晶粒径を 1/10 強度を 2 倍)、高効率レーザー発振ガラス、マイクロカプセル材料、ナノ構造超高感度センサー、原子レベルでの設計・評価技術等。
Pure&Complex : 未知の材料機能探索からの高純度化と、より適切な機能性の組み合わせからの複合化との双方のアプローチが一つの柱となる。	高純度化: 純度 6N(99.9999%)の錆びない鉄等。複合化: 抗菌性金属とセラミックスの複合化、超高透過率ガラス、長繊維複合材料等。
Smart : 機能性を重視した材料への発展が期待されており、構造材についても安価かつ大量だけでなく、機能性を付与させる。	環境浄化酸化チタン触媒、自己劣化診断・修復機能、超格子材料、シナジーセラミックス、超高温オプトメカニカル複合材料等。
Surface(Coating) : パルクとして機能と構造を求めめるのではなく、表面に機能を付加させる表面処理技術が進む。	酸化チタン膜、セラミックス膜、先端電子材料用電気めっき等の表面処理、超低欠陥薄膜材料、酸化物エレクトロニクス薄膜、表面コーティング材の設計・評価等。
Computer : 計算機科学の進展に伴い、材料のデータ蓄積や、これらを用いた設計、製造、加工等あらゆる場面でコンピュータの利用が必須となる。	知的基盤で整備されたデータを駆使したコンピュータシミュレーションによる新素材、新製造技術の開発、界面の構造解明や化学反応のシミュレーション等。

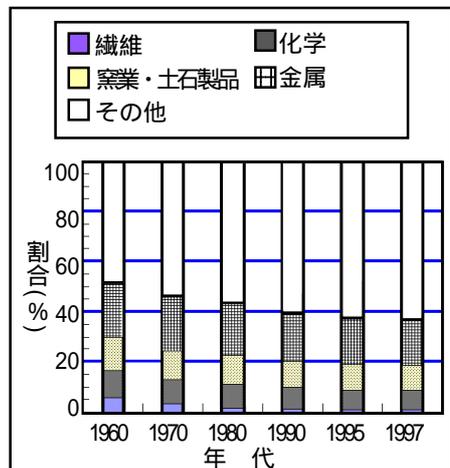


図 - 1 製造業全体に占める材料産業の出荷額割合

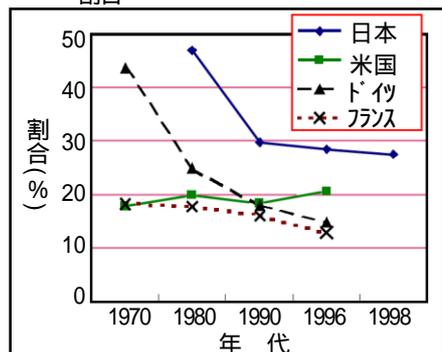


図 - 2 製造業全体に占める材料産業の研究者割合

のもと、材料分野の産業技術戦略は表-3に示す取り組みをもって推進するのが望ましい。

6. 戦略の具体化

上記の材料産業技術戦略を受けて、4WGにおいて具体的検討を行い、以下の提案がなされた。

(1) 戦略の体制整備

今後も材料産業を俯瞰した材料産業技術戦略を策定・更新するために、次の3点を目的とする「材料産業技術戦略フォーラム(仮称)」の設置を検討する。

材料を俯瞰した戦略の策定及び国への提言

戦略策定による産学官の共通認識の醸成

産・産(異材料産業間や異業種材料間)、産・学(ニーズとシーズの交換)、学・官(学術の産業政策への反映)、産・官等、交流を通じての人的ネットワークの形成

(2) 材料産業技術の重点化

国の公的資金を配分すべき重点技術を抽出すること、及び研究開発の達成時期は2010年を前提とした。重点化の

方法として、4つの社会ニーズ(表-2)について目標をブレイクダウンし、目標ごとに材料技術の技術シーズを書き込む手法を試み、大きく6つのキーワード

- ・マテリアルデバイス技術
- ・環境再生型材料
- ・新エネルギー創出材料
- ・環境循環型材料
- ・エネルギー効率改善型技術
- ・ヒューマン(フレンドリー)材料

で大括りできた。これらを材料産業技術の重点化技術として提言する。

表-2 社会的要請・制約への今後の対応

社会的要請・制約	代表的な技術領域	事例
環境と調和した循環型経済社会の構築	廃棄物ゼロと経済成長とを両立する経済社会の実現	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物の排出抑制のための技術：樹脂や合金の種類の低減、ユニ・マテリアル化、Mg等の金属の利用拡大、ガラスの無色化等。 ・リサイクル技術の開発：樹脂(PET、FRP)、建材(サッシ、内装材)、セメント原料化技術等。
	需要拡大のためのリサイクル製品の市場創造	<ul style="list-style-type: none"> ・再生アルミニウムの自動車への利用、鉄鋼スラグの護岸材利用、エコセメントの利用、スクラップの高度化利用等。
	有害化学物質のリスクを低減し100%管理する経済社会の実現	<ul style="list-style-type: none"> ・有害物質の排出抑制：ダイオキシン排出抑制技術(電炉、AI、塩化ビニール等)、フッ素・ホウ素除去技術(めっきの排水対策等) 廃棄物最終処分場の硝子化技術。 ・有害物質を含む製品の転換：ポイズンフリー技術(はんだ、ブラウン管シールガラス等)。
エネルギー安定供給、地球環境保全及び経済成長の実現	材料産業はエネルギー多消費型であることから、産業部門でのエネルギー効率を高める技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・高効率生産プロセス技術：次世代化学プロセス、次世代高効率鉄鋼製造プロセス、超臨界流体利用、AIや伸銅品の連続製造技術、Tiの直接還元等。 ・耐熱向上技術：次世代高効率火力発電用耐熱材料技術。 ・材料機能を活用した排熱等、未利用エネルギーの有効活用技術：熱電素子システムの開発等。 ・超低損失電力素子：SiC、SiO(耐高温)や無機膜等を用いた高効率分離システムの開発。
	民生部門では機能提供技術で、運輸部門でも軽量材料の観点からの技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・機能提供：照明分野(高効率電光変換化合物半導体：21世紀のあかり)、液晶分野(超低消費電力液晶用材料)、電源分野(分散型電源、電池等)の材料開発等。 ・軽量化：超高張力鋼、Al、Mg、Ti等を用いた自動車軽量化の推進や航空機用機体軽量化材料(複合材料)の開発等。
経済社会の新生の基盤となる高度情報化社会の実現	電子部品材料の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・情報通信機器、AV機器の小型化、高機能化に対応した材料開発(セラミックスコンデンサー等)。 ・超高周波化する電子機器の開発に伴い、不要電波の吸収を目的とした材料開発。 ・膨大化する情報量に対応した記憶素子用材料(Si等の高度化等)やレーザー発振材料(化合物半導体、セラミックス等)の開発。 ・表示機能特性を向上させるための材料開発(液晶、発光ダイオード等)。 ・インフラ整備の観点からは、長距離化、大容量化、ネットワーク化に対応した通信インフラ用材料の開発(光ケーブル、電線共同溝化等)。
安全・安心で質の高い生活を送ることができる社会の形成	安心して暮らせる環境づくりのための開発	<ul style="list-style-type: none"> ・災害に強い(ライフラインを含む)、高寿命・免震性に優れた材料の開発(次世代100年住宅用鋼材等)及びその利用による街づくり。 ・海洋域への生活の拡大に伴い、メガフロート用鋼材、メンテナンスフリーの材料の開発。 ・材料の劣化(疲労、クリープ、腐食等)の診断技術の開発。 ・高度交通インフラ(橋梁等を含む)の整備に資する高強度鋼材の開発。 ・完全防音用建築材料の開発。 ・安全・安心に資する利用技術(接合、潤滑等)の開発。
	健康の保持、寿命の延伸のための開発	<ul style="list-style-type: none"> ・福祉・介護機具の軽量化に資する低価格軽量材料の開発・提供。 ・高度医療の発展に資する人工臓器、人工皮膚、人工骨等に利用可能な生体適合材料の開発。 ・抗菌、滅菌材料の開発。

(3) ネットワーク化

産学官の連携強化による材料研究開発の効率化を進め、産業競争力強化や新産業創出・育成を推進するため、「創造」「開発」「調達」「標準」の4ネットワークからなる「材料産業技術ネットワーク」を構築する。

(4) 産学官の連携強化

今後、産学官がさらに連携していくために、役割分担を明確にし、連携すべき領域の設定や連携の方法、場所、さらに人材教育について調査・提言を行った。

7. まとめ

材料分野における産業競争力の現状分析等、技術戦略の提言に資する調査及びアンケートを行い、材料分野の産業技術が今後対応すべき社会的課題や目標を明確にして、その目標達成に必要な手段を技術戦略として提言し、その戦略の具体化のための検討を行った。

本調査は新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「平成11年度長期エネルギー技術戦略等に関する調査」の一環として行われたものである。

表-3 材料分野の産業技術戦略

戦 略	取 り 組 み
材料技術戦略の策定	基礎研究の共同化等、研究開発の効率化を図り、戦略的に研究開発資源を集中投資するため、産学官が連携して戦略を策定し、ロードマップの策定や産学官の役割分担等の共通認識を醸成する。特に、材料全体を鳥瞰した戦略を策定できるような体制及び制度構築を図る。
産学官の連携強化	<p>独立行政法人化に伴う連携強化</p> <p>大学においては基礎研究と人材育成を担い、国研においては知的基盤整備や先端研究を視野に入れた積極的なミッション研究を指向し、産業界の要請を柔軟に取り込むことができるようにする。独立行政法人に移行する国研は、民間の基礎研究の委託・共同研究を実施できる機関となることが期待される。また、各地域の民間の研究機関や大学と連携しながら、各材料ごとに世界に向けて情報発信できるような研究の中心的存在となるための体制整備を図る。</p> <p>材料研究所ネットワークの構築(材料バーチャルラボラトリー)</p> <p>研究資源の二重投資等の弊害を排除し、研究開発の効率化、集約化を図るため、材料開発に関する技術情報の交換や人的交流を深め、産学官の研究機関を有機的に結ぶネットワーク網を構築する。特に、金属・化学・セラミックス等各個別材料ごとの研究者が一堂に会し、情報交換が行われるような場の設定について検討を行う。</p>
知的基盤の整備及び標準化戦略	既存材料(特許、論文等)については、データ項目の統一を図り(フォーマットを作成し)、民間主導でデータの整備を進める。有望な次世代新技術については、大学・国研等を中心にプロジェクト方式を採用して、新材料開発のための共通基盤的情報として材料特性等のデータベースを整備する。材料の組成分析等に必要な標準物質や試験評価方法についても、整備方法、必要な体制等の検討・整備を行う。
知的財産権改革	判例のデータベース化、審査・訴訟の迅速化、損害賠償限度額の引き上げ、審査基準の明確化等を図る。TLO制度等の活用を含め、大学の研究成果に関する特許化の促進を検討する。
資源戦略(資源輸入の最小化:リサイクル、廃棄物減量化の推進)	わが国の材料産業は海外資源にそのほとんどを依存しており、環境(廃棄物)問題を含めた今後の資源戦略として、国内資源の有効活用を図ることが重要である。特に、高度経済成長を経て膨大な資源を製品等として国内に蓄積しており、これらを廃棄物としてではなく再資源化することにより有効利用を図ることが必要である。

第11回四次元サロンの お知らせ

日時：平成12年10月11日(水)
15:00 ~ 17:30

場所：JRCM会議室

話題：「中小企業と町工場の違い」

提供：岡野工業(株) 代表社員(社長)
岡野雅行氏

詳しくはJRCMホームページをご覧ください。

JRCM SCHEDULE

開催月日	会議・イベント	場所	担当	備考
10月11日	第11回 四次元サロン	JRCM会議室	研究開発部	岡野工業(株) 代表社員(社長) 岡野雅行氏 11月6日より 新事務所
11月3~5日	JRCM事務所 移転	虎ノ門 西新橋へ	総務部	
平成13年 1月29、30日	第3回 スーパーメタル シンポジウム	東京国立オリ ンピック記念 青少年総合セ ンター	研究開発部 アルミニウム リサイクル技 術推進部	(財)次世代金属・複 合材料研究開発協 会(RIMCOF)と 共催

JRCM事務所を移転します

当センターでは、現在の虎ノ門の事務所を移転し、11月6日(月)より下記の新事務所で行うこととなりましたので、ご案内申し上げます。最寄りの各駅や通商産業省へ、より近くなりますので、お近くにお越しの際はお立ち寄りください。なお、電話番号及びFAX番号は今までどおりです。

【新住所】〒105-0003 東京都港区
西新橋一丁目5番11号
第11東洋海事ビル6階

【交通】銀座線虎ノ門駅より3分
千代田線霞ヶ関駅より4分
都営三田線内幸町駅より2分
JR新橋駅より6分



編集後記

当センターは、今年、創立15周年。15年前といえば「ニューメディア」なる言葉が人口に膾炙していたころ。そして今、世はマルチメディア、ITの時代。最近では、社内の企画説明等も、チャートやグラフ等をパソコン画面に呼び出して行われている。プレゼンのスマートさには毎々感心させられるのだが、これを基に決断を下す段になる

と、いつも困惑してしまう。

IBMのガースナー会長は、会議に先立ってペーパー2、3枚の企画書を提出させ、ここで徹底的に質問するという。自ら深く考え、十分納得したうえで決断するために。

非ペーパー系メディア媒体全盛の流れのなかで、ペーパー系メディア媒体たる『JRCM NEWS』の在り方を示唆？(S)

広報委員会委員長 川崎敬夫
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168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 小島 彰
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