

TODAY

理事長就任のご挨拶



財団法人金属系材料研究開発センター
理事長 澤田 靖士
(新日本製鐵(株)代表取締役副社長)

このたび財団法人金属系材料研究開発センターの理事会において、理事各位のご推挙により理事長に就任いたしました。

当センターは、1985年の創立以来、環境にやさしいリサイクル技術、さらに優れた金属材料を求めての材料開発、また、省資源・省エネルギーのための技術開発等、国の施策に沿った技術開発にかかわってまいりました。これまでの間、当センターの運営と発展に尽くされた諸先輩並びに会員各位に深く敬意を表したいと思います。

わが国では、国のあり方に関する変革の流れのなかで、今年実施される国立大学の独立行政法人化等、国の研究開発の制度がまた大きく変化することが予想されます。また新しい枠組みのなかで、産学官の連携活動がますます期待される時代になっていくものと考えられます。このような情勢のなかで当センターは、材料分野における総合的技術開発推進機関として、産学官による技術開発プロジェクトの企画・推進を従来にも増して、より一層強力に推進してまいり所存です。また産学連携のためのインフラストラクチャーの整備等にも力を入れてまいります。

さて、私は新日鐵に入社以来36年間、主に名古屋

屋製鐵所で薄板の開発、製造に携わり、自動車用鋼板の歴史とともに歩んでまいりました。特に昭和50年代から始まった自動車用鋼板の大きな変革期に、お客様と一緒に新しい防錆鋼板、ハイテン鋼等の高付加価値商品の開発と製造に従事してきました。そして昨年4月からは技術開発本部長として新日鐵の研究開発全体の舵取りをაずかっております。

この間の経験をとおして、技術開発がいかに重要であるか、また社会に貢献するという意味合いを身にしみて感じてきました。現下の日本の最重要課題である「産業競争力の再生」のためにも、この「技術開発力」こそが一番必要であることは信じて疑いません。この日本の「技術開発力」の強化のために総力を結集するという意味から、JRCMの果たすべき役割は極めて重要であると思っております。

特に材料はあらゆる産業の基礎基盤となる技術です。この材料技術の研究開発を推進するために、経済産業省をはじめとして関係機関のご指導をいただき、また会員各位のご協力により、当センターの使命達成に貢献できますように、微力ながら尽力いたす所存であります。

今後、一層のご支援とご協力をお願いいたします。就任のご挨拶とさせていただきます。

平成16年度 JRCM 事業計画及び収支予算(概要)

（ 事業の方針 ）

平成16年度は改革への対応を推進していく。

国立大学が独立行政法人化し、新しい枠組みでの産学連携活動が期待され、研究開発の一層の効率化、研究開発そのものの国際競争力の向上が求められるなかで、産学連携活動の推進機関としての当センターへの評価が問われる。

こうした環境のなかで当センターとしては、「研究企画・管理法人」として研究開発プロジェクトの効率的遂行に力を入れるとともに、研究者データベースの拡充やインターンシップ等産学連携のためのインフラストラクチャーの整備にも前年度に引き続き取り組み、産学連携推進機関としての機能の強化を図る。

また、発光ダイオード(LED)を応用した省エネルギー型LED信号機の普及促進等、開発された新技術の社会への普及活動、ベンチャー企業の創出、地域における産業技術力の向上等、これまでにない新たな産学官連携による技術開発への施策は増大している。こうした新たな政策面での動きに対応して、当センターとして貢献できる分野に取り組み、材料分野における産学官連携による総合的技術開発支援推進機関とし、積極的に役割を果たしていく。

このため、当センターの有する能力を最大限に発揮できる体制、制度の構築を図るとともに、外部関係機関との連携を強化し、産学官連携活動の中核機関との評価を得るべく16年度の事業に取り組む。

1. 新しい研究開発制度への積極的対応

昨年の新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO技術開発機構)等の独立行政法人化に続いて、16年度からは国立大学が独立行政法人化され、わが国における研究開発制度がこれまでにない規模で変化していく。このような枠組みが変革するなかで国の研究開発支援制度も大きく変わっていくことが予想される。これらに適切に対応していくためには当センターが従来の枠組みにとらわれることなく、必要なサービス・役割を合理的なコストで提供できるかという視点も含め

て対応していくことが求められる。

そのためには、研究開発プロジェクトの企画立案、フォーメーション、フォローアップ等必要とされる役割について、関係の諸官庁、公的機関、企業、大学等と十分な協議を図りつつ、適切な関与が図れるよう関係者とのネットワークをこれまで以上に強化する。こうした点も考慮して、16年度からの材料分野での新規プロジェクトについて積極的に対応するとともに、新たな施策の検討へも積極的に参加していく。

15年度は地域産学官連携による技術開発プロジェクトである地域コンソーシアムを4件担当するほか、中小企業戦略的基盤技術開発事業として金型プロジェクトも2件担当している。こうした新しい研究開発制度の枠組みに本年度も対応していく。

2. 企画・情報機能の充実

当センターの企画・情報機能に対する期待は大きい。

15年度は、国の産業技術政策の検討や日本学会の活動に積極的に参画した。本年度もさまざまな技術企画にかかわる場に積極的に対応し、材料系技術予算の拡充に貢献する。

技術情報では、公的助成制度、公的試験研究機関にかかわるガイドブックに加え、一昨年から開始した大学等の研究者データベースは好評であるのでこれらを拡充していく。

また、諸官庁の政策情報を収集配布する「JRCM通信」についても月1回のペースで試験的にを行っているが、これについても会員からの評価をベースに拡充を検討する。

ホームページへのアクセスも内容の拡充に対応して増大しているところから、引き続き充実を図り、賛助会員をはじめとする当センター支援者へのサービスを向上させる。

インターンシップ事業については、NPO法人「関東地域インターンシップ推進協会」の事務局を当センターが担当し、成果を上げることができた。今後はさらに、インターンシップにかかわる情報センターとしての機能をも果たすべく、各種の

情報収集、提供ができるよう対応する。

前年度NEDO技術開発機構と協力して構築したナノテクノロジー関係のデータベースについても関係機関と協力しながら、その強化を進めユーザーの利便性向上に努める。

3. 技術の普及段階への対応

当センターでは、視認性が高く省エネルギーに寄与するLED交通信号機の普及活動を展開してきたところ、16年度から交通信号機のLED化促進のための政策措置やLED照明のグリーン購入法の特定調達品目への検討や、それを加速するための助成措置が実現される等新技術の社会への普及を図るための政策措置が進展している。

一方、14年度から鉄鋼材料の破壊靱性の評価について国際標準創生研究が開始されたが、これらプロジェクトは新技術の社会への普及の側面で効果を上げるものと期待されている。これらに限らず、新技術が世の中に普及していく際には課題の克服が必要である。こうした視点から、新技術の開発で終わることなく、開発成果の社会への普及も必要な活動として、諸官庁、関係企業とも協力して当センターが積極的に取り組む。

4. 賛助会員の拡充とサービス強化

厳しい経済環境を反映して、当センターに対する賛助会員の評価は厳しさを高めている。当センターは賛助会員や広く産学官全体に対するサービス・センターであるとの認識を再確認し、より少ないコストでより多くのサービスを提供することを通じて、社会からの評価を得る。

このため、前述の各種情報提供やJRCMニュース、四次元サロンの開催等により会員サービスに努めている。また、会員からの相談件数も増大している。こうしたニーズに対応できるよう技術情報に関するアンテナを高くするため職員一同が努力する。また、会員外であっても積極的なサービスに努め、会員企業の拡充を図る。

さらに狭義の材料分野に閉じこまることなく、材料のユーザー部門に相当する企業等と連携を図りつつ、日本のモノ作り産業の技術力向上、人材育成、国際競

競争力の向上を支援していくことが材料産業の発展に貢献するという視点から積極的に対応する。

事業計画

1 研究開発

継続プロジェクトの研究開発について、15年度研究進捗概要、16年度研究計画を表-1に示す。

16年度から新規に実施する主要な候補案件として、下記のプログラムの2プロジェクトに応募していく予定である。

(1)地球温暖化防止新技術プログラム「SF₆フリー高機能マグネシウム合金組織制御技術開発プロジェクト」

SF₆フリーでマグネシウムを溶解・精製、及び結晶粒を微細化するSF₆フリー溶解・凝固プロセス技術の開発を行う。これまで研究室レベルでその有効性が確認されてきたCaを添加したマグネシウム合金の溶解・凝固プロセスの実用化技術の開発と、さらに、そのマグネシウム合金の機械的性質を現状から飛躍的に高める高機能発現プロセスの開発を行う。

(平成16~18年度)

(2)ナノテクノロジープログラム「高効率UV発光素子用半導体開発プロジェクト」

ナノテクノロジーにかかわるAIN系単結晶基板及びAIN系エピタキシャル成長技術を開発し、小型・高効率・高精度・低価格かつ省エネルギーである深紫外ハイパワー・レーザダイオード等の新用途展開を可能とする。(平成16~18年度)

2 調査研究

金属材料の製造・利用技術に関するニーズ・シーズのマッチング等の調査研究の推進及びそれをもとにした研究開発テーマの提案を行う。また、金属系材料の知的基盤構築に向けた調査研究の推進及び産学官連携テーマ強化のための調査研究の推進を行う。

(1)提案公募型の調査研究への提案「自動車リサイクルにかかわる最適解体システム等の調査」

平成17年1月から本格施行される自動車リサイクル法では、解体済み自動車を鉄鋼原料として利用する「全部再資源化利用」が、自動車リサイクルの一手段と

して位置付けられ、リサイクル率向上、処理費用低減の観点から注目されている。この全部利用における、解体プロセス及び機械装置の組み合わせに関する調査、銅含有量調査等を行い、最適解体システムを検討し提案する。

(2)調査研究の成果の展開等「地域におけるナノテクアクティビティ調査研究」

NEDO技術開発機構の委託で行った「企業保有のナノテク・シーズに関する調査研究」(平成15年5~9月)に引き続き、NEDOナノテクノロジープログラムのプロジェクト運営に資する情報を得、併せて今後、NEDOナノテク部としてどのような新規プロジェクトの企画立案をなすべきかの検討材料とすべく、ナノテク企業情報及びナノテク大学情報を収集・整理しデータベース化する。本件は特に地域におけるナノテク活動に注目して調査を行う。(平成16年3~6月予定)

3 情報の収集及び提供

- (1)産・学双方向の情報収集や提供
下記2の活動をととして、国の施策や情報を賛助会員等企業や大学等教官に提供し、産・学双方向情報の収集や提供を行うことにより産・学・官連携を強化する。
- (2)公的施策等活用情報の収集・提供
金属系材料分野に関する公的施策や公募テーマ等、国の動向や情報を収集し、「JRCM通信」等の形で会員企業等が活用できる情報を提供する。

4 啓蒙及び普及

- (1)広報誌『JRCM NEWS』の発行
研究開発や調査研究等の研究進捗、海外調査及びシンポジウム等、JRCMの活動状況を幅広く紹介する広報誌『JRCM NEWS』を発行し、賛助会員会社をはじめ官庁、大学や関係機関に配布する。

- (2)インターネットホームページの活用
平成14年度から開始した「材料・塑性加工関係の大学等教官データ」について、15年度は範囲の拡大と見直しを行い、「材料・加工関係の大学等研究者データ」として更新を行ったが、16年度はさらに研究者の分野を拡大し、「大学等研究者データ」として、材料・加工分野の関係者のみならず広く活用できるものとしていく。

15年度に新たに構築し、ホームページで公開した「企業保有のナノテク製品・技術データ」についても製品及びデータの数を増やし充実したデータベースとしていく。

5 国際交流

JRCMの研究開発成果の発表や関連する海外の研究開発の調査を各プロジェクトにおいて実施する。また、海外の賛助会員をはじめとする関係諸機関・企業等との交流を図る。

6 連携と協調

積極的に官公庁、独立行政法人、大学、学協会及び内外の研究開発実施機関等との交流を深め、情報交換、共同研究等を

収支予算書(総括)

(平成16年4月1日~平成17年3月31日) (単位:千円)

区分・科目	合計	一般会計	特別会計
・収入の部			
基本財産運用収入等	222,564	222,564	0
繰入金収入	1,000	1,000	0
事業収入	1,705,957	1,705,957	0
当期収入合計(A)	1,929,521	1,929,521	0
前期繰越収支差額	523,520	440,782	82,738
収入合計(B)	2,453,041	2,370,303	82,738
・支出の部			
管理費	431,986	411,486	20,500
繰入金支出	1,000	0	1,000
事業費	1,518,035	1,518,035	0
当期支出合計(C)	1,951,021	1,929,521	21,500
当期繰越収支差額(A-C)	-21,500	0	-21,500
次期繰越収支差額(B-C)	502,020	440,782	61,238

推進し連携と協調を行う。

- ・各プロジェクトにおける各機関との連携と協調
- ・金属関係諸機関との連携と協調
- ・新素材関連団体連絡会における情報と

意見交換

7 その他

より広い産学連携の推進支援と企業ニーズ、大学等シーズの発掘及びマッチングに

役立てていくために産学連携の起点であるインターンシップ推進活動を積極的に進行。

その他終了したプロジェクトの成果を広く普及させ実用化を図るため、開発技術の実用化等のフォローアップに努める。

表 - 1 金属系材料の製造及び利用に関する研究開発

領域	課題名	概要	平成15年度研究進捗概要	平成16年度研究計画（担当部）
固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用	製鉄プロセスガス利用水素製造技術の開発 期間 = 平成13 ~ 17年度	製鉄所が有するコークス炉から発生する副生ガスであるCOG (Coke Oven Gas) を改質し、水素に転換する技術を開発することにより、製鉄プロセスにおけるエネルギーの高度化を図るとともに、燃料電池用の水素を効率的に供給できるプロセスを構築する。	各要素技術開発は、概ね中間技術目標を達成し順調に進捗と中間評価で報告。開発のステップアップが事業化のためのビジネスモデルとしても優れており、引き続き研究を継続すべしとの評価を受けた。技術目標であるドライガス化率98%以上にめど。CH ₄ 分の水素転換改質触媒もNi-MgO系をベースに第3元素添加により目標達成。酸素分離技術では最終目標10CC/min・cm ² を達成する材料サイズにめど。 予算 = 549百万円	平成15年度のベンチプラント基本設計に基づき、16年度はベンチプラント試験装置の詳細設計、機器製作及び建設工事を実施する。 併せてベンチプラントに組み込むため、選定した各技術要素について、15年度に引き続き評価試験を行い、設計・製作に反映する。またメンブレンリアクターについては、基礎的知見の整備を図るべく、基礎研究を継続する。（環境・プロセス研究部） 予算 = 520百万円
	水素安全利用等基盤技術開発 期間 = 平成15 ~ 19年度	水素を安全に利用するための技術開発並びに安全性の確保を前提とした燃料電池にかかわる包括的な規制の再点検に資する各種材料の技術開発や特性データ取得を行い、民間事業者等が主体の技術基準案や例示基準案の作成等につなげる。特に35MPa級高圧水素での水素用機器に使用する材料の強度や疲労等の基礎物性データを優先的に取得し、燃料電池自動車搭載用容器、水素供給スタンド容器、配管、バルブ等個別の要素機器開発に提供する。	低ひずみ速度引張試験装置SSRTを有効に活用しつつ、世界でも稀少な高圧水素ガス中機械試験装置を設計・導入し試験環境を整えた。関連委員会（JARI主催の圧縮水素自動車燃料装置用容器等例示基準案検討委員会、PEC主催の材料評価ワーキング等）との密接な連携下、例示基準案策定につながる材料基礎物性データ取得を開始した。実容器材料の評価試験も新たに試験項目に加えた。 予算 = 471百万円（内JRCM分 58百万円）	ステンレス鋼等の金属系候補材料及びその加工材、水素吸収材、アルミ合金等の実容器材料、水素用非金属材料の評価試験を行い、車載容器、水素スタンドの例示基準策定用材料データを集約、JARI及びPECに提示する。35MPa級高圧水素部材・容器への材料適用可能範囲を示す。 水素用材料データベース化、90MPa対応の高圧下試験法の検討、水素用材料の疲労・トライボロジー特性を研究する。（環境・プロセス研究部） 予算 = 520百万円
ナノテクノロジー	ナノメタル技術開発 期間 = 平成13 ~ 17年度	体系化	予算 = 207百万円 研究成果体系化のためのデータベースの構造・内容について検討を行った結果、NEDOのデータベースを活用し、独自のデータベース構築は行わないこととした。	「知識の構造化プロジェクト」と連携し、技術横断的な体系化に協力する。
		鉄系	マルテンサイト系Cuナノ析出鋼（0.18% C-1.5%Mn-4%Cu）の、熟間圧延 焼き入れ 時効析出処理により、（強度×延性）特性値を従来鋼の1.3倍とする成果を得た。また、低温大歪加工 時効析出により作成した超微細粒Cuナノ析出鋼（0.2%C-0.8%Mn-3%Cu）では、10mm小サンプル材で粒径0.6 ~ 0.9 μm、強度1100MPaを達成した。鍵となる技術であるCuナノクラスター析出現象のシミュレーションモデルをナノ計測情報に基づいて改良し、プロセス設計の検討に反映させた。	Cuナノ析出テーマ現象の活用、制御に力点をおき、マルテンサイト系を対象として、実用化プロセスを想定した連続冷却実験、Fe-Cu-X系のCu析出現象把握、強度・延性特性に加えて種々の材料特性評価を行い、需要家への新材料提案へつなげる。計算科学については、連続冷却過程のシミュレーションモデルの検証、Cu粒子と転位の相互作用の検討に基づくCu添加鋼の延性向上のメカニズム解明を行う。（鉄鋼材料研究部）
		アルミニウム系	本年度導入した3次元アトムプローブは、順調な観察データの獲得を開始した。Al-Mg-Si系における予備時効やステップ冷却、Al-Mg-Cu系における添加元素等のバークハード性に及ぼす影響を調べた結果、チャンピオンデータとしては最終目標に迫るBHmax97MPa、伸び31.2%が得られた。また、第一原理計算によって各種相互作用エネルギーを算出し、析出過程のシミュレーションモデルを確立しつつある。	今年度から効率に研究を進めるため、出口が同じ自動車軽量化プロジェクトで実施することになった。 計算科学は、マイクロロイニング元素による異質核生成挙動予測モデルや無析出帯の制御予測モデルの構築を検討する。（非鉄材料研究部）

表 - 1 (続き)

領域	課題名	概要	平成15年度研究進捗概要	平成16年度研究計画 (担当部)
ナノテクノロジー	ナノメタル技術開発 期間 = 平成13 ~ 17年度	銅系 (1)バルクグループ 雰囲気熱処理、急速加熱熱処理や溶湯超急速冷却等によるナノクラスター及び粒径制御により、高強度、高導電率の銅系材料を得る基盤技術を確立する。 (2)薄膜グループ 次世代の高集積デバイス用配線に用いられるナノ領域銅薄膜の結晶成長機構及びポイド形成機構等を解明し、高導電性を有する材料設計、プロセス設計指針を得る。	(1)バルクグループ Cu-Tiの圧延+多段時効、Cu-Zr合金の急速加熱熱処理や溶湯超急速冷却の検討を行い、高導電率、高強度を達成するためのプロセス条件が明らかになりつつある。また、Cu-Ni-Bにおいて導電率を維持した状態で低熱膨張が得られることを見だし、その組成比を明らかにした。 (2)薄膜グループ これまでの研究成果を整理した結果、今後はメッキをやめ、スパッタ蒸着+高圧アニール法を用いたCu合金配線材料及びその埋込形成プロセス開発に研究の重点をおくこととし、体制も変更した。	(1)バルクグループ Cu-Ni-Si系合金のス皮ノードル分解を利用した析出強化、Cu-Cr-Zr系での急速加熱熱処理による結晶粒微細化条件、溶湯急冷したCu-Zr系合金の添加元素と熱処理条件等をさらに詳細に検討し、導電率と強度の両立する指導原理を探索する。また、計算科学によるCu-Zr系の組織予測等の検討も開始する。 (2)薄膜グループ 新Cu合金膜検討、合金化が高温リフロー性に及ぼす影響調査、新Cu合金の埋め込みプロセスの検討を行い新合金の可能性を探るとともに、70nm級Cu配線に対するEM耐性、密着性の評価を行う。 (非鉄材料研究部)
地球温暖化防止新技術プログラム	低摩擦損失高効率駆動機器のための材料表面制御技術の開発 (スマートスチール) 期間 = 平成14 ~ 18年度	自動車の駆動系であるCVT、水圧機器と発電機タービン軸受の3種の機器を具体的な対象とし、最適な摩擦摩耗状態を実現する材料表面制御技術を確立する。これにより、自動車CVTの燃費向上、水圧機器の性能向上、発電タービンの効率向上を図りCO ₂ 削減に寄与する。	各駆動機器の特性 (CVT : 摩擦係数、水圧機器 : 比摩擦量、軸受 : 許容面圧) を改善する部材の表面皮膜・表面形態、潤滑媒体・添加剤等について基礎調査を行い、実機適用の候補を検討した。改善策絞り込みの検討に用いる実機摺動環境模擬試験設備を設計製作した。摩擦摩耗特性改善の指針を得るため各機器システムの摺動部における境界潤滑膜の構造、特性及び生成機構の評価解析方法を検討し、データ採取に着手した。 予算 = 482百万円 (内JRCM分 81百万円)	実機摺動環境の模擬試験方法を確立し、実用化を視野に入れて部材の耐久性及び周辺部品への影響を評価する。特性面ではCVTは摩擦係数10%向上、水圧機器は比摩擦量10 ⁻⁶ mm ² /kgf、軸受は許容面圧30%向上の中間目標達成を目指す。CVT、水圧機器、軸受システムの境界潤滑膜の特性評価と解析方法の改良を引き続き検討し、境界潤滑膜生成機構モデル検討の基盤を固め、摩擦条件と摩擦摩耗特性をつなぐモデルの発展に資する。 (鉄鋼材料研究部) 予算 = 470百万円
	変圧器の電力損失削減のための革新的磁性材料の開発 期間 = 平成14 ~ 16年度	送配電経路で使用されている変圧器による電力損失の低減を目指して、変換効率に直接かかわる磁性材料として、大幅に磁気的損失を改善した革新的電磁鋼板を開発する。これにより、送配電変圧器の性能を格段に高め、高効率な送配電システムを構築する。	電磁鋼板表面へのTiN薄層被膜の賦与が磁気的損失低減に最適であることを見だし、CVD技術を反映させたパイロット規模成膜装置の設計製作を進めた。高速・高エネルギーCVD成膜技術の現状、関連する設備技術、計測技術の動向調査をパイロット試験装置設計に反映させた。また、鋼板表面へのCVD成膜技術の適用拡大を視野において、膜物質と膜構造の最適化も含めた高速成膜技術の世界動向を調査した。 予算 = 238百万円 (内JRCM分 11百万円)	パイロット試験装置を完成させ、最適操業条件の探索、確立を図る。また、操業で得られた小型電磁鋼板コイルを用いて変圧器を試作し、性能及び信頼性を評価して、高効率・低騒音型変圧器の実力を把握する。高効率・低騒音型変圧器技術の動向調査情報も活用し、本技術、本製品の活用場を探索する。 (鉄鋼材料研究部) 予算 = 185百万円
	自動車軽量化アルミニウム合金高度加工・形成技術開発 期間 = 平成14 ~ 18年度	軽量化効果による燃料削減を通じて大幅な炭酸ガス排出量の削減を可能とすることを目的に、高張力鋼板相当の成形性を具備した高成形アルミニウム合金板材の開発、アルミニウムと鋼との異種金属板材の接合技術の開発、セル構造アルミニウム材料の創製、成形、加工技術の開発を行う。	高成形アルミニウム合金板材の開発では、平均r値が中間目標値を超えるアルミニウム板の試作ができた。アルミニウム/鋼ハイブリッド構造の開発では、スポット溶接、MIGにて中間目標の90%以上に近づいた。高信頼性ポーラスアルミニウムの開発では中間目標を達成できた。現在、これらの技術の自動車部材への適用イメージを検討している。 予算 = 684百万円 (内JRCM分 19百万円)	高成形アルミニウム合金板材の開発では、高r値を安定して製作する圧延条件、熱処理条件を確立する。アルミニウム/鋼ハイブリッド構造の開発では、平成15年度の成果をベースに、最適接合プロセス条件を確立するとともに、ハイブリッド適正構造体の選定を行う。高信頼性ポーラスアルミニウムの開発では連続発泡凝固技術の確立を行うとともに、自動車の実部材への応用を検討する。 (非鉄材料研究部) 予算 = 635百万円
省エネルギー型鋼構造接合技術の開発 期間 = 平成15 ~ 17年度	溶接材料の化学組成を変化させて制御した溶接金属の変態温度・変態膨張特性と継手要素の変形量の関係を明確にし、溶接変形を低減するための溶接材料の開発を行う。さらに、溶接金属の変態特性を考慮した継手要素の変形挙動を評価するための有限要素法3次元熱弾塑性シミュレーションソフトを完成させ、継手要素試作を行うとともに継手としての性能評価を行い、健全性を確認する。	試作溶接材料作製に関する事前確認試験を行い、供試溶材としてS-FCW (スラグ系フラックス入りワイヤ) で作製することを決定した。溶接変形シミュレーションに關係する溶接変形挙動測定装置、測定方法の概要をJFEスチール(株)と検討を行い、試験を行った。溶接継手評価方法として、引張、曲げ及び硬さ試験の試験片形状、すみ肉溶接継手のシャルピー衝撃試験方法を検討した。溶接作業性評価は、従来材と相対評価する3段階評価案を検討した。 予算 = 87百万円 (内JRCM分 17百万円)	水平すみ肉溶接用フラックス等の詳細成分設計を行い、溶接変形、溶接性及び継手特性の各目標を満足する溶接材料を二次試作し、その溶接材料の溶着金属の材料基本特性について評価を行う。また、相変態を考慮した溶接変形シミュレーションモデルを拡張し平面パネルレベルの解析的評価を行う。一方、溶接材料の割合及び多層溶接施工法が溶接変形に及ぼす影響の評価を行い強度と溶接変形のバランスのとれた施工法を検討する。 (鉄鋼材料研究部) 予算 = 140百万円	

表 - 1 (続き)

R JRCM	課 題 名	概 要	平成15年度研究進捗概要	平成16年度研究計画 (担当部)
革 新 的 部 材 産 業 創 出	精密部材成形用材料創製・加工プロセス技術 (マイクロ加工) 期間 = 平成14 ~ 18年度	材料が成形加工され部材・部品となった時点で、材料として有していた機能を最大限発揮できるように、成形加工時の材料特性変化を見込んだ材料創製技術と、その材料の最適な成形加工技術との一体的研究開発を実施する。これにより、わが国材料産業の国際力強化と、材料産業を部材産業に発展させることによる新規産業の創造に資する。	(1) 電解析出法で作製したNi-W合金めっき膜材料に関して、成形前でピッカース硬さ (Hv) 650、常温で歪量が0.5%の成形加工後も破断無きことを確認。 (2) 直接炭化の適正化によりBET法換算粒子径で96nmのWC粉末を作製する条件を見いだした。0.3μm級WC原料粉末を使用して、WC粒度：0.3μm、硬さ：2040HV、抗折力：4.7GPaの超硬合金焼結技術を開発した。また、金型試作品に対して、切削加工精度：0.1μm、放電加工穴径精度：0.3μmを達成した。 (3) インクジェットノズル、24芯光コネクタ、LSIテストプローブの試作加工を実施した。 予算 = 257百万円	インクジェットノズル、多チャンネルインタ - フェイスとしての光コネクタ、LSI回路導通テストプローブ等、高機能化、高集積化のニ - スに対応した、サブマイクロメ - タの精度を有する出口製品の高精密部材の実用化に向けて、材料技術、金型材料技術、金型加工技術、成形加工技術の密接な連携をもって、研究事業を計画実施する。特に、中間数値目標を達成するための試作研究開発と、それを理論的に支える研究開発を両軸として実施する。 (非鉄材料研究部) 予算 = 420百万円
	環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術の開発 期間 = 平成14 ~ 18年度	リサイクル性に優れ、高強度な超微細結晶粒鋼を創製する基盤技術の確立を目的とし、新しい大歪付与加工技術、微細組織制御及び保持のための急速加熱・冷却技術、大歪加工を安定的に可能とするロール・工具技術及び潤滑を合わせた創製基盤技術の開発に取り組む。利用技術として超微細結晶粒鋼の新接合技術にも取り組む。	(1) 高度大歪加工研究にかかわる第一次設備設置を完了し、100mm板幅材での微細化実証研究を遂行中。統合化プロセスは予算の関係上実現は不可能であり、各要素プロセス間の試料輸送 (100mm板幅) で最適化プロセスの評価が可能なることを確認。 (2) ロール・潤滑研究では、耐高面圧・高摩耗性ロールについての中間目標を達成。耐焼付性、摩擦制御に優れた潤滑剤の開発のめどが得られた。 (3) 計算科学研究では、組織形成及びプロセスシミュレーションモデル研究及び基礎データの測定・蓄積を推進中。 (4) 低温拡散接合、FSW接合及びレーザー接合の研究では3手法とも接合強度特性等の中間目標達成。 予算 = 658百万円 (内JRCM分 85百万円)	(1) 高速多段仕上圧延プロセス単独で~300mm板幅での1μmの実証を行うべく設備の増強と、3要素研究の結合による最適化研究を進める。 (2) ロール、潤滑研究の2者択一を行い、工業化対応の研究テーマの絞り込みと最適化を行うとともに、潤滑技術によるロール負荷軽減に向けて研究を展開する。 (3) 高歪速度付与試験機の設置を行い、300 l/secの歪速度での微細組織形成機構の確認・解明を行い、モデルの高精度化の基盤を拡充する。 (4) プロジェクトで試作した超微細粒鋼を用いた接合実験及び接合部特性の確認と高機能化を進める。 (鉄鋼材料研究部) 予算 = 685百万円
3 R	電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発 (電炉複合リサイクル) 期間 = 平成14 ~ 16年度	リサイクルが困難とされ、現在年間120万トンが埋め立て処分されているシュレッダーダストを中心に、廃棄物中の有機分を燃料及び還元剤として活用するとともに金属資源を回収する技術を開発する。これにより、廃棄物最終処分場余命の延長、自動車リサイクル法の円滑な施行、温暖効果ガス排出量の削減等に資する。	14年度に設置したシュレッダーダスト等の減容固化装置を用いて、固化物製造方案を研究。また、製造した固化物を実電炉に投入し、最適炉内燃焼制御条件、環境・設備面への影響を調査。 ウエルツキルン炉排ガス中ダイオキシン類の系内無害化を目的に、有機化合物除去装置を構築・設置。 クリンカーのリサイクルを目的とした鉄分分離分級設備を設置。最適分級条件を確認。 予算 = 158百万円 (内JRCM分 16百万円)	減容固化物製造技術開発、電炉内燃焼制御技術開発を完遂。 電炉排ガス中ダイオキシン類低減装置を設置、排ガス無害化条件を調査。有機化合物除去装置を用いて、ウエルツキルン炉排ガス無害化条件を調査。 クリンカー鉄分の分離分級技術開発を完遂。また、分離鉄粉の高付加価値用途を探索し評価。 (環境・プロセス研究部) 予算 = 166百万円
	アルミニウムの不純物無害化・マテリアルリサイクル技術開発 (自動車アルミリサイクル) 期間 = 平成14 ~ 16年度	軽量化のために自動車へのアルミニウムの採用が進行しているが、車からの展伸材スクラップを再び展伸材に戻し易い回収、解体等を提案する。スクラップからの混入が避けられない鉄分を無害化して、展伸材に戻すことを容易にする技術を開発する。また、自動車のLCA調査からアルミニウム産業がなすべき課題等を明らかにする。	(1) 鉄の許容量拡大では、前年度に改良した溶湯圧延機使用及び加工熱処理による材料特性に及ぼす製作条件の影響調査等を実施した。 (2) リサイクルビジネスモデルの構築では、リサイクルシステムの現状調査と将来予測及び不純物混入量把握調査を実施した。 (3) 自動車アルミ化に関するLCAでは、主要部品のLCIデータ調査及び自動車部品の素材変更を評価するLCA評価モデルの検討を実施した。 予算 = 231百万円 (内JRCM分 52百万円)	(1) 鉄の許容量拡大では、大型材料への展開を考慮した材料の試作と評価を行い、開発技術のまとめと量産技術への問題点の抽出を行う。 (2) リサイクルビジネスモデルの構築では、アルミ展伸材を展伸材に戻すための新しいリサイクルシステムの提案を行う。 (3) 自動車アルミ化に関するLCAでは、2年間で得られたデータとつくりあげたLCA評価モデルを活用して、自動車に使われるアルミ素材のあるべき姿についての考察をまとめる。 (非鉄材料研究部) 予算 = 162百万円 (内JRCM分 63百万円)

表 - 1 (続き)

事業	課題名	概要	平成15年度研究進捗概要	平成16年度研究計画 (担当部)
エネルギー使用合理化技術	「省エネルギー型金属ダスト回生技術の実用化開発」 期間 = 平成15 ~ 17年度	鉄スクラップを溶解している製鋼用電気炉に電気炉ダストを追加装入し、発生する排ガスを直接処理して鉄と亜鉛を金属として各々分離回収する。この技術の開発により従来の電気炉ダストの処理工程を省略して大幅な省エネルギーを達成する技術の実用化開発を行うことを目的とする。	(1) パイロットプラント設備の基本仕様決定と設備設計を実施した。 (2) 基本試験操業の操業条件の予測を行い、設備設計へ反映させた。 (3) 実機プロセス評価のための解析システムの構築を行った。 (4) 国内技術動向の把握 (5) モデル実験による炭材フィルター特性解析 予算 = 92百万円 (内JRCM分 4百万円)	(1) パイロットプラント設備の設計・製作を実施する。続いて、試験操業を実施し、実機操業条件の把握と連続操業1週間を達成する。 (2) 試験操業の操業解析から実機設備・操業条件を把握する。 (3) 実機プロセス評価のための解析を行い、最適実用化スキームを明確にする。 (4) 国外技術動向の把握 (5) 炭材フィルターの適正操業条件の検討 (環境・プロセス研究部) 予算 = 57百万円
基準認証研究開発事業	鉄鋼材料の破壊靱性評価手順の標準化 期間 = 平成14 ~ 16年度	鋼構造物に利用される鋼材の破壊靱性は小型試験片で評価されてきた。実鋼構要素と破壊靱性試験片の破壊起点部の応力分布の違い (塑性拘束の差異) を考慮して、鋼構造物の破壊安全性を合理的に評価する手順を、実験・数値解析を基に検証し、国際規格として提案する。本標準の確立により高強度鋼の鋼構造物向け適用の拡大を図る。	破壊起点部の応力場数値解析手法の改良と、小型試験片の破壊実験データを基に、鋼材の破壊特性値であるワイブル形状パラメータを妥当に導出する手法を明確にし、標準化案を作成した。実鋼構要素の応力分布を数値解析的に導出し、その妥当性を一部の構要素の破壊実験から検証した。この結果に基づき実鋼構要素の設計に適用する破壊靱性値を評価する手順を検討した。また、本事業の国際的認知を深める活動に着手した。 予算 = 27百万円	複数種の鋼材と複数の鋼構要素を対象とした応力場解析と破壊実験を継続し、小型試験片から得られる破壊特性値を実鋼構要素の設計に適用する際の換算・補正の考え方の検証を図る。この結果に基づき、鋼構要素の破壊靱性評価手順の標準化案を完成させ、国際標準化に向けてISO関係者の理解を得る活動を推進する。 (鉄鋼材料研究部) 予算 = 20百万円 (未定)
地域新生コンソーシアム研究開発事業	省エネ・環境調和型半導体接続技術 (超微細コアボール) の開発 期間 = 平成15 ~ 16年度	半導体デバイスの超高密度実装において、従来の鉛はんだボール接続の場合には、隣接するボールが熱変形で接触し、短絡する等の問題が発生している。これらの問題を解決するため、高融点・高熱伝導・低電気抵抗材料である銅の超微細コアボールを均一液滴振動造粒法 (UDS) で製造し、その表面に鉛フリーはんだをコーティングした新接続材料を開発する。	(1) 基幹技術である高温UDS法によるCuコアボール製造技術は、設計・製作した装置を用いて製造実験を開始し、試作ボールの各種評価を実施中。 (2) Cuコアボール表面へのメッキ処理は基本技術の確立にめどを得た。 (3) 超微細コアボールの信頼性評価技術もほぼ確立した。 (4) 技術ロードマップ調査を実施し、本プロジェクトの方向性とユーザーの指向の合致を確認した。 予算 = 90百万円	(1) 超微細コアボール製造技術の確立とコスト低減技術開発。 (2) ユーザーへのサンプル提示と共同評価による品質改善。 (3) 国内外ユーザーとの対話による要求仕様の正確な把握。 (環境・プロセス研究部) 予算 = 49百万円
	Zr-Ni系アモルファス膜利用メタノール改質水素製造装置の開発 期間 = 平成15 ~ 16年度	水素エネルギー時代を目前として、低コストかつ省エネルギー型の高純度水素製造装置が求められている。Zr-Ni系アモルファス膜水素精製器と小型メタノール改質器とを一体化した省エネ型オンサイト水素製造装置を開発し、時代の要請に応えるとともに、新たな水素エネルギービジネスによる地域活性化を図る。	材料、システム、シミュレーションを中心として研究開発を展開した。 (1) 水素精製実現のキーマテリアルであるZr-Ni系アモルファス膜大面積製造装置を導入し、実証レベル実験に使用可能な水素透過膜サンプルを作成した。 (2) メタノール改質ユニット及び水素製造装置のシステムを導入し、改質ユニットでは未反応メタノール無しの、所定水素量の生成を確認した。 (3) 水素透過膜内の物質移動のシミュレーションを作成し、必要な膜面積を推定した。 予算 = 80百万円	オンサイト水素製造装置の開発を目的として、以下の課題に取り組み、実用化に結びつく成果を上げる。 (1) 大面積Zr-Niアモルファス水素分離膜の実証レベルの製造技術の確立 (2) 潜在的な水素透過能最大利用技術の開発。 (3) コンパクト性と熱効率性に優れた水素精製ユニットの開発。 (4) 触媒と改質ユニット加熱方法によるメタノール水蒸気改質反応の改質ユニットの開発。 (5) 高純度水素ガスの製造とオフガスによる自立システムの確立。 (産学官連携グループ) 予算 = 55百万円
戦略的基盤技術力強化事業	難加工マグネシウム合金大型板材の高効率量産金型技術に関する研究開発 期間 = 平成15 ~ 17年度	大型マグネシウム合金プレス部材の高効率生産技術を確立するため、金型の表面近傍及び大変形領域のみの局部急速加熱を行うためのヒーター、無潤滑あるいはミニマム潤滑加工を可能にする金型への薄膜コーティング及びリコーティング技術の研究開発を行う。	カートリッジヒーターとフィルムヒーターによる加熱機構と潤滑薄膜を設けたA2サイズの金型を開発し、プレス成形試験を実施し、変形挙動とミクロ組織との関係を解析した。 予算 = 77百万円	プレス成形試験及びミクロ情報からの変形挙動を解析に基づき、金型温度分布の適正化とそのために必要なフィルムヒーターの開発並びに潤滑薄膜の構造改良を行い、大型・複雑形状への対応と量産性の技術確立を目指す。 (産学官連携グループ) 予算 = 85百万円

表 - 1 (続き)

JRCM	課 題 名	概 要	平成15年度研究進捗概要	平成16年度研究計画 (担当部)
戦略的基盤技術力強化事業	<p>難成形材のプレス加工用のマイクロ金型に関する研究開発</p> <p>期間 = 平成15 ~ 17年度</p>	<p>高硬度の焼結ダイヤモンド (SD) やSiCセラミックスを用いた高精度、長寿命のマイクロ部品やレンズ成形用の金型を開発し、難加工性のマイクロ部品のプレス成形や、ガラスレンズ等を高温下で精密微細に転写成形できる技術を開発する。</p>	<p>マイクロ金型用の素材としてのSiCセラミックス及び焼結ダイヤモンドを試作、レーザー加工・放電加工及びコーティングの条件を検討した。試作金型を実用性評価テストに供した。</p> <p>予算 = 86百万円</p>	<p>素材の被加工性の改良、レーザー加工の高速化、放電加工の精度向上、微細部分へのコーティング技術を開発し、実用性評価を行う。</p> <p>(産官学連携グループ)</p> <p>予算 = 85百万円</p>

The Japan Research and Development Center for Metals
JRCM NEWS / 第210号

内容に関するご意見、ご質問はJRCM 総務企画部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 2004年4月1日
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
〒105-0003 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
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