

TODAY

## 新たな脅威への対応



財団法人 金属系材料研究開発センター  
副理事長 **大木 和雄**  
(日鉱金属㈱ 代表取締役社長)

昨年度は、鉄鋼、非鉄金属、石油などの素材企業の業績が飛躍した。厳しい合理化を進めてきたところに、中国を中心とした需要の急速な増加により需給ギャップが開き、価格の大幅値上げが重なった結果である。

われわれは、かねてより自動車、ITなど日本が比較的優位にある産業を支える材料及び素材企業の強さを失ってはならない、さらに「強いものをより強く」と主張してきた。昨今のわが国の材料企業は、部品企業の陰に隠れることなく、それ自体でグローバルに事業展開して強さを発揮しつつある。これに素材企業が加わってきたことは喜ばしい限りである。

しかしながらこの好調の陰で新たな脅威が顕在化しつつある。外なる脅威は「資源獲得競争の激化」であり、内なる脅威は「生産現場の強さのゆらぎ」である。

コークス、鉄鉱石、非鉄鉱石などは、近年、企業買収を通じて国際優良資源メジャーによる寡占化が著しく進み、わが国素材産業に対して強い交渉力を発揮するようになってきた。需要の伸びが急速にもかかわらず、優良な資源が少ないこともあって大幅な原料の値上げが実現している。一方、それに加えて今後の需要大国である中国、インド

などが国をあげた資源戦略に取り組み、資源メジャーと伍するように海外鉱山権益の買収にも積極的に乗り出してきた。このグローバルな資源産業の動きには、個々の企業が対応することはもちろん、それを支える資源のないわが国の長期資源戦略の確立が強く望まれる。

最近、素材生産現場での安全防災成績の悪化が伝えられている。また今後数年間のうちに現場を支えてきた団塊の世代の大量引退が起こることから技能、技術の伝承が課題となり、日本素材産業の強みである現場の力がゆらぐのではないかとの危惧がでてきている。最近の企業内のコミュニケーション状況の変化、パート化の拡大など時代の変化も背景にあると考えられ、従来有効であった以心伝心の手法は維持できず、それに代わる、例えばIT活用による徹底したマニュアル化など海外でも適用できる手法に変えて対応する必要があるのではないだろうか。

「強いものをより強く」を継続していくためには、常に新たな脅威や新しい変化へ前向きに対応し、挑戦し、変革していかなければならない。

一方、決して変えてはならないのは、技術開発力の優位性の維持、強化である。省資源、リサイクル促進、IT活用などの新たな視点を取り入れ、材料開発及び生産プロセス開発を自信をもって今後も進める必要があるし、さらに製造現場の強さを支えるインフラの整備や意識改革にも力をそそがねばならない。これらの点で、JRCMの果たす役割に、今後ますます期待したい。

## 平成17年度 JRCM 事業計画及び収支予算 (概要)

### 事業の方針

平成17年度は、「研究企画・管理法人」としての機能に加え、産学連携の推進を図るためのさまざまな活動に取り組み、新たな産学連携活動推進機関としての役割を強化するとともに、材料関係の諸団体との協力をベースにして材料研究開発の強化が図れるような環境の醸成を図っていく。

材料はすべての産業活動のベースであり、その技術レベルが需要産業の競争力にも大きな影響を与える。材料研究は他の分野に比べて、開発に時間がかかりリスクも大きいところから、国の研究開発政策として重点が置かれるべき分野であるが、材料研究の重要性が広く社会に浸透しているとは言い難い。そのため、当センターは材料研究を存立基盤とする公的機関として、材料研究の重要性について広く情報発信を行っていく。

新しい研究の企画立案についてはこれまで以上に産学連携に対する期待が強まると考えられるところから、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を達成するような産学連携による研究開発のあり方を検討実施していく。

こうした環境のなかで、大学との連携、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ため、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、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、産学連携活動の中核機関との評価を得るべく、17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

最近の行政改革の動きのなかで、わが国における研究開発制度及び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。こうしたなかで、当センターが

適切に対応していくためには、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、17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。

16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3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。

16年度は、国における科学技術基本計画の検討プロセスに、当センターとして積極的に参加し、材料系技術開発予算の拡充のための活動を行うとともに日本学会の活動にも積極的に参画した。本年度は第3期科学技術基本計画に検討が最盛期を迎えることもあり、そうした環境のなかで、当センターとして期待されている役割を図り、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、大学等の研究者情報、公的試験研究機関情報等各種の技術情報の収集整理を行い、会員企業をはじめとして広く情報発信を行っていく。

また、諸官庁の政策情報を収集配布する「JRCM通信」事業を月1回のペースで試験的にやっているが、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の支援者へのサービスを向上させる。

当センターでは、京都及び東京で開催された「産学官サミット」に参加し、各種の技術政策情報を配布し評価を受けてきたが、こうした努力を可能な限り継続していく。

#### 3. 技術の普及段階への対応

当センターが、技術開発プロジェクトで対応した発光ダイオード(LED)については、省エネルギーに寄与するとして公的な調達等の局面で積極的に採用してもらうべく、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制度品目への検討やそれを加速するための助成措置を働きかけてきた。これらがベースとなり、昨年6月に「LED照明推進協議会」が設立され、普及広報活動、技術標準化活動等に取り組んでいる。同協議会は現時点で57社の参加をみる等、順調に発展している。

14年度から開始した「鉄鋼材料の破壊靱性の評価」については国際標準創生研究が終了し、標準化作成検討フェーズに移行している。当センターではこうした段階に至った案件についても関係企業や団体との協力を図ることにより、日本発の国際標準の策定に向けての作業に取り組むこととしている。

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. 技術開発人材面での対応

当センターでは、NPO法人関東地域インターンシップ推進協会の事務局を引き受けることにより、「インターンシップ事業」等、人材対策面での政策協力を行っているほか、インターンシップ関係の情報収集、データ整理等基本的な情報活動に力を入れてきた。最近では、もちろん問題はあつたものの、「インターンシ

ップ」という言葉が社会に定着してきている。こうした側面でも当センターが一定の役割を果たしてきたと考えている。

今後、技術施策における人材の重要性が一層高まり、新たな政策の展開が期待されることから、インターンシップにとどまらず、国で企画されている各種の人材政策へ積極的に対応し、人材対策という新たな活動領域の開拓に対応していく。

5. 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もることなく、材料のユーザー部門に相当する企業等とも連携を図りつつ、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、16年度研究進捗概要、17年度研究計画を表-1に示す。

17年度から新規に実施する主要な候補案件として、下記プログラムのプロジェクトに参画していく予定である。

(1) 革新的部材産業創出プログラム・省エネルギー技術開発プログラム  
**「高機能チタン合金創製プロセス技術開発プロジェクト」**

チタンは従前の構造材料である鉄、アルミ等に比べて極めて高い耐食性、軽量性、高比強度を有する優れた金属材料であるが製錬・加工コストが高く、これまでは高付加価値製品に限られた部材にしか適用されなかった。現状の製錬法であるクロール法に比べ、電力消費量等を大幅に削減するとともに、バッチ式製錬に代替する連続製錬プロセス技術開発と、成形加工技術開発を一体的に行うことにより、国際競争力の維持・強化に資する。

(平成17~20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、及びそれを基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  
 国・独立行政法人及び公益法人の各機関が実施している提案公募型の研究調査事業へ新規テーマの提案を行う。

(2) 調査研究の成果の展開等  
 16年度に実施した調査研究の成果を展開させるために、国・独立行政法人及び公益法人の各機関が実施している調査事業に応募し、実用化等の展開を図る。

### 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)の活動をとおして、国の施策や情報を賛助会員等企業や大学等の研究者に提供し、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。また、JRCMホームページを活用したデータベースをさらに充実し提供していく。

### 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公庁、大学や関係機関に配布する。また、JRCMホームページに掲載し広く提供する。

(2) インターネットホームページの活用  
 JRCMホームページは、各種データベースの掲載等の充実に従いアクセス件数が増加してきた。金属系材料の製造や利用に携わる関係者によって、JRCMホームページによる情報の収集が盛んに行われている。このような現状をふまえ、17年度も引き続き積極的にホームページを活用した活動を展開していく。

JRCMからのお知らせ、関連情報等掲

## 収支予算書(総括)

(平成17年4月1日~平成18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	231,605	231,605	0
繰入金収入	1,000	1,000	0
事業収入	1,676,000	1,676,000	0
当期収入合計(A)	1,908,605	1,908,605	0
前期繰越収支差額	523,826	443,601	80,225
収入合計(B)	2,432,431	2,352,206	80,225
・支出の部			
管理費	397,736	377,236	20,500
繰入金支出	1,000	0	1,000
事業費	1,531,369	1,531,369	0
当期支出合計(C)	1,930,105	1,908,605	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)	502,326	443,601	58,725

載内容については、常に最新の情報を掲載するとともに、公益法人の情報公開のために、JRCMの業務及び財務等に関する資料を広く公開していく。

## 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行う。

一方、終了したプロジェクトについては、成果を広く普及させ実用化を図るために、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

プロジェクト	課題名	概要	平成16年度研究進捗概要	平成17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。	平成16～17年度はプロジェクトの後半期間にあたり、これまでの研究成果をふまえ、ベンチプラント試験を実施する。従って、16年度の主目標はベンチプラント試験装置の機器製作及び建設工事の実施、並びにベンチプラント試験に組み込むための触媒や酸素分離管の量産・試作評価・準備、である。 ベンチプラント試験装置の設計・製作・工事は、当初計画どおりに進捗中。ベンチプラント試験用の触媒や、酸素分離管及び試験条件の検討等についても、予定どおり進捗中。 これまでの研究成果について、第149回鉄鋼協会春季講演大会(平成17年3月)で9件を発表予定。  予算 = 474百万円	平成17年度は、ベンチプラント試験装置の残りの製作・工事と試運転及び実際の試験を行う計画である。具体的には (1)ドライガス化(COG中のタール、炭化水素等の改質反応)及びメタンのコンバインド改質(メタンの水蒸気改質と酸素導入改質反応を連結した改質反応)のベンチプラント試験 (2)酸素分離ベンチプラント(上記の種々の改質反応に必要な酸素の安価製造が狙い)試験 の2つを実施する。 また、これらの試験結果の評価をふまえ、FSを行い、総合的な技術評価を行う計画である。 (環境・プロセス研究部)  予算案 = 553百万円
	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を行うとともに、安全性の確保を目的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ため、各種材料の技術開発や特性データを取得し、技術基準案や例示基準案の作成につなげる。高圧水素中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、要素機器開発に提供する。	35MPa級高圧水素ガス中での疲労き裂伝播特性、低歪み速度引張特性、材料水素吸収特性等を、JARI、PEC、KHKの各委員会に報告。A6061-T6やSUS316Lが機械的特性劣化が少ないことを示し、例示基準別添9の安全率、第3条(材料特定)、第6条(加工熱処理方法)、第22条(設計確認試験)等の技術的根拠とした。高圧水素ガス中材料試験は技術的ハードルが高く、9月末までに規制当局や関係機関へのデータ提示は無理と思われたが、委託先やメーカーの努力で、アルミニウム合金、ステンレス鋼、炭素繊維、シール等の材料主要物性データを取得。  予算 = 638百万円(内JRCM分 229百万円)	70MPa級高圧水素環境下での材料物性構築に向け、引き続き水素の金属材料への影響評価、水素脆化防止技術と高強度材料の開発、水素用材料共通基盤技術の構築、水素用材料のデータベース化等を行う。特に17年度は、35MPa級実使用影響因子を考慮したデータを補間するとともに、70MPa超級高圧水素下材料試験機等を設計導入し、超高圧水素ガスを利用するうえでの安全確保、技術開発に資するデータ、基盤技術を提供する。 (環境・プロセス研究部)  予算案 = 750百万円
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	鉄系 リサイクル性に優れるCu添加鋼を中心とし、鉄鋼材料におけるナノクラスター・ナノ析出挙動やナノ領域の微細な粒界・界面挙動を解明し、組織制御の指導原理及び合金設計・プロセス技術の基盤を確立、ナノ制御新世代複相鉄鋼材料の創製を目的とする。	0.2%C-1.5%Mn-4%Cuマルテンサイト鋼において、熱処理条件(熱間圧延・焼き入れ・時効析出処理)と機械的性質の関係を系統的に調査し、強度・延性バランスの指標であるTSxEI値で17000とプロジェクトの最終数値目標である従来材の1.4倍を超える優れた特性値を前倒して達成した。また、熱延プロセスにおける連続冷却のような非等温過程で、析出の駆動力、拡散係数等を考慮したCu粒子析出シミュレーションプログラムを作成し、処理条件に応じて粒子サイズや数密度を予測できるめどが得られた。	平成16年度に引き続きCuナノ析出現象の活用、制御技術の確立を目指す。マルテンサイト系材料を対象として、実用プロセスと想定される連続冷却実験、第3元素Xを考慮したFe-Cu-X系のCu析出現象を追求する。強度・延性特性に加えて種々の材料特性評価を行い、最終年度のまとめとして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を確立するとともに、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)

表 - 1 ( 続き )

ナノテク	課 題 名	概 要	平成16年度研究進捗概要	平成17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	アルミニウム系 実用的組成のアルミニウム合金材料を対象として、強度、延性、耐食性等の機能特性の大幅な向上を目的に、ナノ領域における組織とその生成機構を解明し、組織制御技術を確立する。 併せて、計算科学を用いた材料設計技術の開発を通じて、技術の体系化を図る。	報告されている実験結果との比較により、Al基合金のマイクロロイニング元素による「初期相分解挙動」、「無析出帯の形成過程」を再現するシミュレーションモデルによる挙動予測の妥当性を評価。 原子間相互作用エネルギーをマップ化することで各元素の挙動・効果を系統的に予測できるようになった。	マイクロロイニング元素による核生成挙動予測モデルや無析出帯の形成過程を予測するモデルの高精度化を図る。 ( 非鉄材料研究部 )
		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ボ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-Ni-Si系合金で多段時効等のサーモメカニカル処理により、Ni <sub>2</sub> Siのナノ析出量を制御し、引張強度890MPa、電気導電率48%IACSの特性が得られた。また、Cu-Cr-Zr系合金では、析出物の微細化、均一分散技術について検討し、高温と低温の二段時効を施すことで均一、微細に分散することを確認した。 ( 2 )薄膜グループ 配線用CuTi合金の相分離効果を利用した極薄バリア層の自己組織形成に関して、Ti濃度でバリア層厚の制御が可能で、膜の熱処理温度により低抵抗化が可能であるとの結果が得られた。	( 1 )バルクグループ 最終目標の引張強度1000MPa、導電率60%IACSを達成するために、Cu-Ni-Si系合金ではナノ析出制御条件、成分系の最適化をさらに進めると同時に添加元素の効果を検討する。Cu-Cr-Zr系では微細組織の最適化を実施する。 ( 2 )薄膜グループ 合金膜形成プロセスの最適化を図るとともに、Cu配線の密着性向上に有効な合金元素の探索をするとともに、50nm級のCu配線の埋込処理を検討し、配線性能評価、信頼性評価を行う。 ( 非鉄材料研究部 )
		体系化 研究成果を研究者間で共有化できるように体系化する。また、「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。	「知識の構造化」連絡会や「nano tech 2005」と同時開催のシンポジウム「身近になりつつあるナノ材料シミュレーション」に参加協力した。	「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。
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 <sub>2</sub> 削減に寄与する。	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した。特性面ではCVTは摩擦係数10%向上、水圧機器は比摩耗量10 <sup>-9</sup> mm <sup>2</sup> /kgf、軸受は許容面圧30%向上の中間目標を達成した。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検討した。摩擦条件と摩擦摩耗特性をつなぐ境界潤滑膜生成機構モデルの基礎案を提案した。  予算 = 492百万円 ( 内JRCM分 82百万円 )	各駆動機器のシステムとしてのテストを実施し、CVTは摩擦係数20%向上、水圧機器は比摩耗量10 <sup>-9</sup> mm <sup>2</sup> /kgf、タービン軸受は許容面圧50%向上の各種トライボロジー特性の最終目標及び機器性能の達成度を把握するほか、実用化の前倒しの可能性を検討する。境界摩擦モデル構築を各機器システム開発と連携して推進し、それに基づき摩擦面の設計指針案を提示するほか、他の機器への応用の可能性も検討する。  ( 非鉄材料研究部加工グループ )  予算案 = 530百万円
	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、高r値を安定して製作する圧延条件、熱処理条件を確立した。 アルミニウム / 鋼ハイブリッド構造の開発では、スクラムリベット法を開発するとともに最適接合プロセス条件を確立した。さらにハイブリッドによる軽量化のメリットについても検討し、適正構造体の選定を行った。 高信頼性ポーラスアルミニウムの開発では、各種発泡凝固技術の確立を行うとともに、適用する部材の提案を行った。  予算 = 714百万円 ( 内JRCM分 37百万円 )	高成形アルミニウム合金板材の開発では、高r値を実現するとともに、モデル型を使用し実用部材の成形を試みる。 アルミニウム / 鋼ハイブリッド構造の開発では、16年度の成果をベースに実部材を模擬した、ハイブリッド構造体の製造を行うとともに最適接合法の検討も行う。 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適応を想定した部材製造を試みる。  ( 非鉄材料研究部 )  予算案 = 600百万円

表 - 1 ( 続き )

領域	課題名	概要	平成16年度研究進捗概要	平成17年度研究計画 ( 担当部 )
地球温暖化防止新技術プログラム	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。	溶接材料の詳細成分設計、試作を行い、溶接変形低減に寄与し、溶接金属においても欠陥がなく、かつ良好な機械特性を有する水平すみ肉溶接用フラックス入りワイヤを完成させた。また、溶接施工中の変形挙動を非接触で連続的に計測可能な装置を開発するとともに、溶接変形挙動を定量的にシミュレートできる、溶接金属の変態挙動を考慮した有限要素法3次元溶接変形モデルを確立した。  予算 = 136百万円 ( 内JRCM分 25百万円 )	水平すみ肉溶接用溶接材料の設計指針にのっとり全姿勢すみ肉溶接用及び突合せ溶接用溶接材料を開発する。開発した溶接材料を用いて3次元溶接変形シミュレーション解析により溶接変形を抑制した施工条件で平面パネルや立体構造体を作成し、溶接変形低減効果を実証するとともに、構造体の特性評価( 強度試験、疲労試験 ) を行い、従来溶接材を用いたものと同様以上の特性を確認する。  ( 鉄鋼材料研究部 )  予算案 = 145百万円
	精密部材成形用材料創製・加工プロセス技術 ( 精密部材 ) 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 ) Ni-W合金板厚均一化のため、極間距離の検討、電解浴補給方法による液組成の管理を行い、Ni-W合金板厚分布 ± 10% を達成した。 ( 2 ) W中間生成物での粉碎分級を進めて低酸素量で80nmのWC粉末を安定的に得、ハイブリッド焼結法にて2200Hv以上の極めて高硬度の超硬合金を実現した。 ( 3 ) 高精度金型を用いパンチプレス成形、樹脂成形のシミュレーションを行って最適な成形条件の検討を行った。  予算 = 420百万円 ( 内JRCM分 315百万円 )	インクジェットノズル、多チャンネルインターフェイスとしての光コネクタ等、高機能化、高集積化のニーズに対応した、サブマイクロメートル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、超微粒超硬合金試作素材をもとに金型試作及び試作成形研究開発を加速して実施する。  ( 非鉄材料研究部加工グループ )  予算案 = 380百万円
3	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おいて、最大300mm幅材での結晶粒径1μmを実証するための設備増強を完成した。 ( 2 ) ロール・潤滑研究の各々2テーマから各1テーマへの選択を完了した。 ( 3 ) 計算科学研究では、高精度化のための300( 1/sec ) の高歪速度付与試験機の設置を完了した。 ( 4 ) 接合研究では、小型サンプルを用いて超微細粒鋼の接合方法としての妥当性を実証した。  予算 = 745百万円 ( 内JRCM分 195百万円 )	( 1 ) 結晶粒径1μmの広幅鋼板の安定試作を可能とし、その機械特性調査につなげる。 ( 2 ) 選択したロール・潤滑剤技術につき、熱延型ロール潤滑評価試験機を用いて潤滑機構の解明と最適化を図る。 ( 3 ) 高歪速度付与試験機を用いた超微細組織形成機構の解明を進め、モデルの高度化を進める。 ( 4 ) 大型部材の接合研究を進め、2次加工部材試作を行う。  ( 鉄鋼材料研究部 )  予算案 = 725百万円
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 ~ 17年度	リサイクルが困難とされ、現在年間120万t埋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。	電炉利用技術においては、電炉操業条件の改善等により、最終目標である廃プラスチック等有機系廃棄物と廃鉄粉との混装固化物の電炉への投入量40kg/t-粗鋼、混装固化物燃焼熱の有効利用率30%を達成。また電炉ダスト処理工程においては、活性炭吹込み技術開発により、ウェルツキルン炉の排ガス中ダイオキシン類濃度を、1ng-TEQ/m <sup>3</sup> N以下に低減する吹込み条件が得られた。  予算 = 166百万円 ( 内JRCM分 26百万円 )	環境負荷を増大させず、電炉での廃プラ等リサイクルが可能となるよう、以下の技術開発を行う。 ( 1 ) 電炉排ガス及びダスト中のダイオキシン類を、低コストで単純化合物に分解する技術( 発生抑制 ) を開発する( 目標 : 分解効率80%以上 )。 ( 2 ) 電炉ダスト処理工程において、有機化合物除去装置内での活性炭循環利用及びダイオキシン類酸化分解技術を開発する。  ( 環境・プロセス研究部 )  予算案 = 145百万円

表 - 1 ( 続き )

事業	課 題 名	概 要	平成16年度研究進捗概要	平成17年度研究計画 ( 担当部 )
エネルギー使用合理化技術戦略的開発事業	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。	平成16年度はパイロットプラントの設計・製作・設置を進めた。パイロットプラントは愛知製鋼(株)知多工場に設置し、2月より試験運転に入った。プロセス評価、技術動向調査、海外技術調査を実施した。また、9月にスペインの国際会議、10月に中国東北大学にて海外への開発プロセスの紹介を行った。 予算 = 129百万円 ( 内JRCM分 9百万円 )	平成17年度はパイロットプラントによる試験操業を主体に進める。年度前半には一部の設備追加を行い、試験操業を加速させる。連続安定操業期間1週間を目標としている。また、実機トータルシステムをコーディネートし、実機化計画について検討する。国内2~3か所を検討候補とする。試験操業に成功した場合は、国内電気炉メーカーへのプロセスの宣伝・紹介を本格化する予定である。 ( 環境・プロセス研究部 ) 予算案 = 90百万円
地域新生コンソーシアム研究開発事業	X 型大電流電子ビームによる高密度・高速描画装置の開発 期間 = 平成16 ~ 17年度	50-100GBクラスの光ディスクに必要な高密度連続曲線描画を、新たな付帯設備なしで短時間に行える、X 型大電流電子ビームによる高密度・高速描画装置の実現を目的とする。	大電流照射系の開発については大電流高速ブランピング、低収差レンズの調査、仕様検討、設計、製作を行った。高速駆動系の開発に関しては、高速位置決め機構制御方式の調査、仕様検討、設計、製作を行った。高密度溝形状評価装置については評価用ピックアップの調査、仕様検討、設計、製作を行った。 予算 = 89百万円	X 型電子ビーム描画装置、高密度溝形状評価装置の立ち上げを行う。X 型電子ビーム描画装置については大電流照射系、高速駆動系を実装し装置試験評価から、高密度高速描画装置を開発する。高密度溝形状評価装置については、評価用ピックアップを既存AFMに実装し試作した原盤を用いた形状評価から、微細形状評価技術を確認する。 ( 産学官連携グループ ) 予算案 = 50百万円
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プレス成形金型に関する研究開発 期間 = 平成15 ~ 17年度	マグネシウム合金大型板材の高効率量産プレス成形技術を確認するため、金型の表面近傍及び大変形領域のみを局部急速加熱するためのヒーターを適用した金型、並びに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を研究開発する。	複雑形状中型、単純形状大型の具体的成形品を選定し、適用するヒーターシステム、薄膜コーティングを含めて、それぞれのプレス金型を開発設計・試作した。また該試作金型による温間プレス成形試験を実施し、これに成功した。並行して、合金組成及び熱処理について、最適化の観点から金属材料学的に解析を進めた。 予算 = 85百万円	複雑形状大型の具体的成形品を選定し、プレス成形用金型を設計・試作・プレス成形実証試験を行う。該金型には、組み込みヒーター形状の最適化や伝熱・熱膨張連成解析結果等、これまで得た知見及び新たに顕在化した課題対応策をも反映させたものとする。プレス成形実証試験は繰り返し実施し、薄膜コーティングやリコーティング効果を含めた耐久性性能を検証する。 ( 非鉄材料研究部加工グループ ) 予算案 = 85百万円
	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 期間 = 平成15 ~ 17年度	高硬度の焼結ダイヤモンド ( SD ) や炭化珪素 ( SiC ) セラミックスを素材とする、マイクロ部品やレンズ成形用の高精度、長寿命金型を開発し、併せて、複雑形状精密マイクロ部品のプレス成形技術及びガラスレンズ等の高温下精密微細転写成形技術を開発する。	SD金型: プロトタイプの具体的成形対象品を設定し、創製放電加工法により金型を試作した。 SiC金型: 金型に必要な特性を具備したSiC新素材を開発し、プロトタイプの具体的成形対象品 ( ガラス製 ) 用の金型を試作・成形実証試験を実施して良好であった。該金型には、新開発した方法により、表層へのSiC薄膜被覆及びDLC被覆を適用した。 予算 = 85百万円	実用タイプの具体的成形対象品を数種選定し、素材作製、加工、被覆の技術を確認させたうえで試作・成形実証試験を行う。成形実証試験では、必要精度維持を前提にした寿命評価に重点をおく。また、金型ユーザーの協力を得て、開発した金型をユーザーに試供し、実使用に基づく評価を得てさらなる改良を目指す。 ( 非鉄材料研究部加工グループ ) 予算案 = 85百万円
フォーカス21型研究開発プロジェクト	SF <sub>6</sub> フリー高機能発現マグネシウム合金組織制御開発 ( 地球温暖化防止新技術プログラム ) 期間 = 平成16 ~ 18年度	SF <sub>6</sub> 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SF <sub>6</sub> 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。	二輪車・鉄道車両への適合性評価を進めるうえで、Ca添加によるSF <sub>6</sub> フリー溶解実験に着手した。Ca添加の及ぼす組成変形能とCa量、Al、Zn、Mn量との関係の基礎的データを収集した。製造段階では、結晶粒の微細化、硬さ、電気伝導度等の向上がみられ、またCa添加による難燃効果は、発火温度が200 程度上昇している。再溶解においても発火・燃焼等は全くみられず、効果を確認した。 予算 = 270百万円	製造段階での結晶粒微細化に着手する。16年度に得られた、添加物及び量との塑性変形能とのデータをもとに、添加材の最適化を図っていく。 また、併せて機械的性質を高めるための押し出し、引抜き、圧延、固相押し出し等の最適条件の探索と、二輪車、鉄道車両への適合性評価を進める。 ( 非鉄材料研究部加工グループ ) 予算案 = 270百万円

表 - 1 ( 続き )

プログラム	課題名	概要	平成16年度研究進捗概要	平成17年度研究計画 ( 担当部 )
フォーカス21型研究開発プロジェクト	<p>高効率UV発光素子用半導体開発 ( ナノテクノロジープログラム )</p> <p>期間 = 平成16 ~ 18年度</p>	<p>ナノテクノロジーにかかわるAlN系単結晶基板及びAlN系エピタキシャル成長技術を開発し、小型・高効率・高精度・低価格かつ省エネである深紫外ハイパワー・レーザーダイオード等の新用途展開を可能とする。</p>	<p>下記の7テーマで分担して開発に着手した。本年度は主に基礎実験と設備導入・立ち上げを実施した。</p> <p>HVPE法、溶液成長法、昇華法、フラックス法を比較検討しつつAlN単結晶育成技術を開発する。AlN用に CMP 研磨と プラズマCVM研磨技術を開発しAlNバルク単結晶基板とする。 AlN基板を用いた発振波長250nmのレーザーダイオードの実現を目指す。</p> <p>予算 = 337百万円</p>	<p>本格的な試作実験と解析により、条件の最適化と設備改良を行い、目標達成の展望を得る。</p> <p>～ の単結晶育成工法については、選択と集中の検討を行う。</p> <p>( 21世紀のあかり推進部 )</p> <p>予算案 = 330百万円</p>

The Japan Research and Development Center for Metals  
JRCM NEWS / 第222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 2005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](mailto:jrcm@oak.ocn.ne.jp)