

TODAY



JFE スチール株式会社 専務執行役員 小倉 滋

このたび金属系材料研究開発センターの理事を拝命することになりました JFE スチールの小倉 滋でございます。

私は現在 JFE スチールの技術系の全般を統括する職務を担当しておりますが、その中に情報システム開発が含まれております。私は製鉄所の製造現場において汗をながして生産にたずさわった経験は長いのですが、情報システム開発に関しては、これまでの経験蓄積もないので、この機会に「技術開発、研究開発の推進」と「情報システム開発」を当面の仕事の両輪とすべく勉強を始め、なんらかの方向性を決めるべく頭に汗をかいているところであります。

そんな中で「ビッグデータ」という言葉と出会いました。ビッグデータを表現する事例としてネット検索の履歴データがあります。

我々がネット検索をすれば成果として情報を得ることができますが、検索すれば、その履歴はアクセス先にデータとなって蓄積されていきます。ネット検索は世界中で 24 時間行われ、その件数はグーグルの場合で一日に 30 億件にもなるそうです。ネット検索が本来目的でない項目に及ぶ事は皆さんも経験済みでしょうが、その検索も副次的行動履歴となって蓄積され、使われれば使われるほど良質の情報が蓄積され検索の質が向上していくそうです。

このデータの活用事例として、グーグルのエンジニアチームは、長年にわたる膨大な蓄積データを武器とし、インフルエンザの流行を予測したそうです。人々の検索内容、例えば「咳の薬」「解熱剤」といったキーワードの使用頻度とインフルエンザ感染の時間的、空間的な広がりとの間の相関関係の

有無を分析し、米国でのインフルエンザの流行地域、さらには州単位での流行を、ほぼリアルタイムに特定したというのです。

ビッグデータ処理の特徴は 3 点ありますが、とくに 2 番目 3 番目の特徴はこれからの研究開発業務、研究者の業務形態にも多大な影響を及ぼしかねない点に言及しています。

1. 無作為抽出した標本のデータではなく全てのデータをもれなく処理する
2. 膨大なデータを扱うからデータの精度は重要でない。正確性依存症からの脱却である。
3. 因果関係ではなく相関関係が重要である。「原因と結果」を求める体質からの脱却である。重要なのは「理由」ではなく「結論」である。

我々の意思決定論理の前提は「意思決定に用いる情報は量こそは少ないが、精度が高く因果関係がはっきりしている。」とうことでなりたっている場合が多いですが、これが「膨大なデータ量が処理できれば、多少の不正確さは問われなくなり結論が重要である。」というのだから挑戦的だと言わざるをえません。

我々の研究活動が全てビッグデータを伴うものではないでしょうし、明日から判断基準が変更されるわけではありませんが、研究調査データが研究組織、会社、大学の枠を超えて一つのデータベースに蓄積されビッグデータ化できれば、これまでのスモールデータでは見えなかった高い視点での成果が得られるかもしれません。

しかし、利用できるデータが少量でも仮説を立案し、その検証を再度実験し試行錯誤を繰り返すという行動、我々が長年にわたり先輩、書物から訓導を受け実践してきた姿勢は陳腐化させたくないと思っておりますが、皆さんはいかがお感じでしょうか。最後に私の好きな言葉で締めさせていただきます。「天才は 1% のひらめきと 99% の汗」トーマス・エジソン。

参考文献

ビッグデータの正体 ビッグマイヤー ショーンベルガー 講談社
ビッグデータの覇者たち 海部美知 講談社現代新書

平成24年度 事業報告(概要)

当センターでは、平成23年6月27日付にて内閣府からの移行認可を得、平成23年7月1日付けで一般財団法人に移行している。平成24年度(平成24年4月1日～平成25年3月31日まで。以下、同じ。)は、一般財団法人としての第2年度目の事業となる。

平成24年度は、前年度からの継続プロジェクトである「水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発(材料開発)」、「金型3次元テクスチャリングレーザー加工技術開発」等7件の研究開発プロジェクトを円滑に進めることができた。

新規の研究開発事業としては、経済産業省からの委託研究である「次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」に同研究開発の実施主体である「高効率モーター用磁性材料技術研究組合」の組合員として参画した。

さらに、平成25年度以降の金属材料技術関連での新しい研究開発プロジェクトの企画に積極的に対応している。

以上の結果、当センターの活動において多くの大学、公的研究機関の研究者の方々と密接に連携し、幅広い材料関連の研究の充実に貢献できた。

また、当センターを支援していただいている賛助会員企業のみなさまや関連の大学、団体に対しては積極的にサービスすることとしており、各種の相談の受け付けや公的施策や公的機関の情報提供サービスを行った。

平成24年度における業務概要は次の通りである。

1 研究開発事業

前年度からの継続プロジェクトである「水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発(材料開発)」、「金型3次元テクスチャリングレーザー加工技術開発」等のプロジェクトについては研究計画に従って着実に研究開発を実施した。

平成24年度の新規案件として、経済産業省からの委託研究である「次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」に同研究開発の実施主体である「高効率モーター用磁性材料技術研究組合」の組合員として、主として技術調査の分野で研究に参画した。

さらに、平成23年度に終了した「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」、「窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発」のフォローアップ事業を実施した。

さらに、平成24年度以降の金属材料技術関連での新しい研究開発プロジェクトの企画に積極的に対応した。

2 調査研究事業

平成24年度及び平成25年度事業での新規研究開発プロジェクト提案に向けた各種の準備活動を行っている。

3 情報収集提供、普及啓発事業、国際交流や関係機関等との連携協調

JRCM ニュースや JRCM インターネットのホームページによる情報提供を行った。

JRCM ニュースは、2013年3月号をもって創刊以来通算317号となった。

4 その他本財団の目的を達成するための事業

過去に実施し、完了した多くのプロジェクトの継続研究、事後評価、フォローアップのための活動を実施した。

表1 正味財産増減計算書 (H24.4.1～H25.3.31)

科 目	(単位：円)		
	当年度(H24.4.1- H25.3.31)	前年度(H23.7.1- H24.3.31)	増 減
I. 一般正味財産増減の部			
1. 経常増減の部			
経常収益			
事業収益 計	194,907,782	350,240,653	-155,332,871
一般収益 計	133,008,010	60,901,076	72,106,934
経常収益 計	327,915,792	411,141,729	-83,225,937
経常費用			
事業費	181,311,106	331,094,141	-149,783,035
管理費	133,904,932	94,959,968	38,944,964
経常費用 計	315,216,038	426,054,109	-110,838,071
当期経常増減額	12,699,754	-14,912,380	27,612,134
2. 経常外増減の部			
経常外収益	0	2,216	-2,216
経常外費用	0	22,004,684	-22,004,684
当期経常外増減額	0	-22,002,468	22,002,468
当期一般正味財産増減額	12,699,754	-36,914,848	49,614,602
一般正味財産期首残高	1,540,828,125	1,577,742,973	-36,914,848
一般正味財産期末残高	1,553,527,879	1,540,828,125	12,699,754
II. 指定正味財産増減の部	0	0	0
III. 正味財産期末残高	1,553,527,879	1,540,828,125	12,699,754

表2 平成24年度の金属系材料の製造及び利用に関する主な研究開発(1)

プログラム名等	課題名 [委託元]	期間	研究の概要	平成24年度 研究進捗(担当部)
新エネルギー技術開発プログラム	水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発事業～低コスト・高強度材料開発に係わる検討 [NEDO]	平成20～24年度	わが国が将来にわたり持続的発展を達成するためには、次世代型のエネルギー利用社会の構築に取り組んでいくことが不可欠であり、燃料電池及び水素技術は、その目的達成に向けたキーテクノロジーとして、実用化への期待が高い。これまで、平成15年度～平成16年度の「水素安全利用等基盤技術開発」、平成17年度～平成21年度の「水素社会構築共通基盤整備事業」を通して、水素利用技術に関する基盤技術が蓄積しつつあるが、平成20年度本事業では、将来の水素供給インフラ立ち上げ(平成27年頃)に向け、水素製造・輸送・貯蔵・充填に関する低コスト且つ耐久性に優れたシステム技術開発に繋げるため、高効率・低コスト水素ステーション開発のためのFSを実施する。JRCMは、その中で、特に低コスト・高強度材料開発のFSを担当する。	平成24年度においては、平成22、23年度で検討した素材等について、バルブ、調節弁メーカーへ素材を提供し、高強度材料の開発の見通しを得た。また、平成22年度から開始された「水素製造・輸送・貯蔵システム等」に使用する金属材料開発および国際標準化、規制見直しに資する評価試験法の開発、材料データの取得に係る研究開発」等と密に連携し、当該プロジェクトで水素用材料として有力な材料について鍛造条件を変更させて製造した材料の水素脆化特性を評価し、その有効性を確認するとともに、基準化検討に資するために、高強度耐水素性材料の処方検討ならびに、メーカー、設置者の法規制対応に必要な材料評価データ(SSRT等)の取得を促進した。(鉄鋼材料研究部)
	水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発(金属材料開発および国際標準化、規制見直しに資する評価試験法の開発、材料データの取得に係る研究開発) [NEDO]	平成22～24年度	水素製造・輸送・貯蔵に用いられる材料に関し、低コスト、高強度、高加工性等の特性を有する耐水素脆性特性に優れた、ステンレス鋼を中心とする金属材料を開発し、高圧水素下における強度、靱性、疲労特性、等の基礎物性値を、水素脆化機構の解明や、新しい測定法の開発も平行して行いつつ取得し、当該材料を用いるために必要な基準、標準の制定等に必要データを図ると共に、基準見直し、国際標準化活動等に資する研究開発を行う。JRCMは、その中で、特に本開発に関わる4社によって得られたデータを、「水素社会構築基盤整備事業」で開発したデータベースシステムに蓄積を図るため、データの収集を行う。また、過去の公開されているデータについても必要なものについて、並行して調査・収集を図る。	本研究開発において新規に取得されたデータの蓄積および既存公開データの収集、蓄積を図り、将来データを公開し、容易に閲覧、検索等ができるように整備を行った。(鉄鋼材料研究部)
戦略的基盤技術高度化支援事業	金型3次元テクスチャリング・レーザー加工技術の開発 [関東経済産業局]	平成22～24年度	自動車内装等のプラスチック部品の模様付けはその成形金型へ模様付け(しば加工)を行うこととなる。その模様付けはエッチング法が一般的である。この加工法の問題点として化学薬品の使用、処理が環境に悪影響を及ぼすこと及び模様のばらつきが発生しやすいことなどが挙げられる。本研究では3次元金型のしば加工に世界で初めてレーザー加工を採用することで前述の問題を解決するとともに全工程の大幅な効率化が期待できる。	1) 金型3次元レーザー加工機の開発 3次元動作を可能にするために5軸(直行X軸、Y軸、Z軸、回転B軸、C軸)の直線及び回転駆動系を有している3次元加工機(メカニカル系)とスキャンヘッド(レーザー加工系)との組み合わせで構成される金型3次元レーザー加工機を開発した。 制御システムパソコンでは、CAD/CAMシステムから出力されたNCファイルを読み込み・解釈し、3次元加工機の制御とスキャンヘッドの制御を連動させる事が可能となった。これにより、3次元形状に対するレーザー加工が実現可能となった。 2) レーザー加工試験とその結果 2次元大判加工試験、凸面金型加工試験、150mm立方体加工試験を実施した。150mm立方体加工試験は、ある自動車部品から150mm立方体を切り出した金型を加工するものであり、最も実加工に近い加工である。これら加工試験を通じて、NCデータの容量の大きさが今後どのように加工能力に影響してくるのかの検証、実金型の寸法とCADデータの違いの影響の検証等の課題が明確となり、実用化への方向性が明らかとなった。 本研究開発により目標サイズへのレーザー加工が可能となった。また、エッチング法では加工出来ない微細、精密柄の加工も実現した。今後は自動車部品及び家電メーカー部品、電子メーカー部品へレーザー加工を展開する。既に外観向上、機能付加を目的とした試作を自動車メーカー殿、家電メーカー殿、電子部品メーカー殿からの依頼で実施中である。 (産学官連携グループ)
	微生物培養による窒素安定同位体元素で標識した有用化学物質の製造技術の開発 [関東経済産業局]	平成22～24年度	ライフサイエンス分野では核酸、タンパク質、アミノ酸が注目をあびており、その構造や機能の解明が精力的に行われ、診断薬開発・遺伝子治療の実現に向けた技術確立への取り組みがなされている。窒素安定同位体(重窒素)で標識した原料を用い微生物の高密度培養を行い、従来法より高生産性、高効率に重窒素標識した核酸や抗体などの有用化学物質等、国内初の試薬を製造する技術を開発する。	微生物の高密度培養においては、RNAの抽出条件を見直し更なるRNAの収率向上を図った。核酸誘導体の製造技術においては、15N-ヌクレオチド、15N-ヌクレオシドの合成に関し、分取HPLCによる15N-rNMP精製プロセスの確立と15N-rNMPの酵素分解の最適化を実施した。抗体の製造技術においては、抗体を精製、酵素消化し、断片化したペプチドを質量分析した。動態試験に供するためには、15Nで標識された抗体の薬理活性(抗原への親和性確認)を調べる必要がある。抗体としての機能を有することを確認した。 (産学官連携グループ)

表2 平成24年度の金属系材料の製造及び利用に関する主な研究開発(2)

プログラム名等	課題名 [委託元]	期間	研究の概要	平成24年度 研究進捗(担当部)
戦略的 基盤技術 高度化 支援 事業	真空封止技術 を利用したモ ジュール運動 型電子ペー パーの製造 [関東経済産 業局]	平成22 ～24年 度	電子ペーパーの面積化は、 屋外広告・案内板等として大 きなニーズがある。本研究開 発では、そのニーズに対応 し、白色の反射率が高く、画 素微細化可能なエレクトロク ロミック素子(ECD)の量 産技術を開発する。素子製造 では、真空中封止技術の一つ であるODF法をECD生産 用に改良し、また、様々な面 積ニーズに対応するため、モ ジュール化した複数の表示部 を運動駆動させる「モジュ ール運動型電子ペーパー」を開 発する。	1) 電子ペーパー用ECD素子生産のための真空封止技術の開発 ECDモジュールに利用する素子製造に関し、量産にスケールアップ可能な手法を確立した。第一の候補として検討した真空中で材料塗布後の基板を貼りあわせるODF(One Drop Filling)法での作製技術の確立に成功した。 ナノ粒子インク、を基板に印刷する技術として、それぞれスプレー法、電解質及び封止材の高粘度材料の塗布については、スクリーン印刷の導入によりその困難性を解決した。 2) モジュール運動型電子ペーパーのための素子配線技術と統合制御技術の開発 多くのECDを組み合わせた3次元ディスプレイを開発した。接合部および配線はダブルクリップ及び錫鍍金配線技術を活用し、約1000個のECDを接合し、強調して動作させることに成功した。これにより、今回開発した技術により、スケールアップが可能であることを示すことができた。 3) ECD素子構造のニーズに基づいた最適化 アドバイザー等との意見交換を通じて表面化した素子特性を実現すべく、素子構造及び部材の最適化を行った。また、部材の量産化も含めて検討を行った。水系ナノ粒子分散液の量産化を、問題のない特性を得るに至った。特に、サイクル耐性などの耐久性については、そのニーズに合致した素子設計を行った。屋外用途などで必要とされる耐光性の向上をめざし、使用部材などを見直し、大幅な向上を実現した。 (産学官連携グループ)
	新規高熱伝導 性材料LED 放熱部品の 研究開発 [中部経済産 業局]	平成23 ～25年 度	省エネ、環境対策、高信頼性 が強く求められる次世代自動 車において、電子機器の高出 力化によって、放熱の問題が 喫緊の課題となっている。高 度な熱伝導性パスが形成で き、かつ軽量化、複雑な形状 付与、レアメタルリサイクル が容易な環境に優しい新規高 熱伝導性複合材料を開発し、 省電力、長寿命、デザイ ン性に優れるオール樹脂製高 輝度・パワーLEDランプの 放熱部品を開発する。	①LED放熱部品用材料の製造技術の研究開発 高熱伝導性複合材料組成物の量産規模での製造技術の確立するため、少量試験規模装置を用いて量産スケールでの製造技術を開発した。 ②原材料の選択および高度な熱伝導性材および高分子材の選択の最適化 マイクロ波に対する原料の感応性、外部加熱により得られる超高熱伝導性材料の物性の確認等の共通的な基礎特性等を求め、最適化の完成度80%を目指した。 ③超高熱伝導性複合材料(100～500W/mK)ならびに高熱伝導性複合材料(30～200W/mK)の研究開発 23年度に続き目標達成のために、適切なコンパウンドと加熱条件を見出して、単一素材における完成度80%の目標達成を目指し研究を実施した。 (産学官連携グループ)
	MOCVD装置に おける革新的 ガス供給シ ステムの研究 開発 [近畿経済産 業局]	平成23 ～25年 度	化合物半導体デバイスの薄膜 形成において、生産装置の最 適による高性能化を実現させ るために、製造プロセスの中 核となる真空チャンバ内にお ける結晶成長を極限まで正確 に制御することが求められて いる。このためには、正確な タイミングで供給するバルブ 制御技術の革新が不可欠であ り、今回の研究開発により、 現状よりも10～20倍高速 での開閉を可能とする電子式 作動バルブ(「新型ECV」) を含む革新的ガス供給シ ステムの開発を行う。	① 模擬配管系の製作 MOCVD装置用のガス供給システムにおけるラン/ベント方式のガス切替を実施するための模擬配管系を設計し、製作した。 ② ラン/ベント方式によるガス切替評価 ①で製作した模擬配管系により、従来技術(ガス切替バルブにAOVを使用した従来のガス供給系)と新技術(ガス切替バルブに「新型ECV」を使用した新しいガス供給系)とのガス切替速度の比較評価を行った。それぞれガス切替時におけるガス濃度の切り替わり時間及び配管内の圧力変動量の差を定量的に確認した結果、ガス切替時における「新型ECV」の開閉高速応答の有効性を確認した。 ③ 従来技術(ガス切替バルブにAOVを使用)によるプロセス試験 MOCVD装置にて、従来技術(ガス切替バルブにAOVを使用した従来のガス供給系)により、薄膜形成プロセスを実施した。試料製作時に使用する半導体ガスを実機に導入し、半導体ガス供給中の濃度変化をモニタし、次にMOCVD法により発光ダイオード構造をサファイア基板上に作製し、プロセス性能評価として、In組成、膜厚などの構造特性、発光波長、発光半値幅などの発光特性の評価を行った。 ④新技術(ガス切替バルブに「新型ECV」を使用)によるプロセス試験 「新型ECV」の実用上の優位性実証のため、③の従来技術の評価用に設置したAOV用の配管と並列に「新型ECV」用の配管を新設し、初期の動作確認を行った。(産学官連携グループ)
未来開 拓型技 術開発	次世代自動車 向け高効率 モーター用磁 性材料技術開 発「経済産業 省」	平成24 ～33年 度	レアアースに依存しない革 新的な高性能磁石の開発、更 にはモーターを駆動するた めの電気エネルギーの損失を 少なくする軟磁性材料の開 発を行うと共に、新規磁石、 新規軟磁性材料の性能を最 大限に生かして更なる高効 率を達成できるモーター設 計の開発を行うことで、次世 代自動車や家電、産業機 械の心臓部であるモーター の省エネ化・競争力を確保 し、我が国産業全体の活 性化に寄与することを目指 す。	ネオジム磁石の結晶構造に関する米国基本特許が2014年7月に切れるにあたり、周辺特許に関するライセンス構造が変化するという予測がある。そのようなことから磁性材料からモーターである最終製品までを巻き込んだ特許戦略の議論が必要となっている。平成24年度は、磁性材料開発・モーター設計に関する技術革新の状況、技術競争力の状況と今後の展望についての検討の一助となる特許調査・技術動向調査を行った。 特許調査に関しては「磁石材料」「軟磁性材料」「高効率モーター」の3分野を定め、それぞれ検索範囲の確定、特許一次検索の詳細の確定、解析軸(注目する技術分類軸)の設定を検討し、国内特許検索を開始した。各分野において、直近二年度程度の範囲における技術動向分析を行い、特許一次検索の詳細ならびに解析軸の修正に反映させた。 技術動向調査に関しても、同じく「磁石材料」「軟磁性材料」「高効率モーター」の3分野を定め、大分大学とも連携を行ったうえで調査方針の決定と分析検索手法ならびにツールを決定し、効果の推定を行った。特許調査と同期の上で調査アウトラインを明確化し、解析軸を見直し一次確定し、文献検索・技術動向分析を開始した。 上記特許調査と技術動向調査の初年度の結果をとりまとめ、システム制作を完了した図書館機能システムにおいて閲覧および検索の試行運用を行った。 (磁性材料研究部・産学官連携グループ)

お知らせ 【人事異動】平成25年5月31日付 伊藤 瑛二 退職 [旧]総務企画部 主席研究員

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第321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。
本書の内容を無断で複製・複製・転載することを禁じます。

発行 2013年7月1日

発行人 小紫 正樹

発行所 一般財団法人 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 東洋海ビル6 階

T E L (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