



TODAY

材料科学と材料設計

社団法人 日本金属学会会長
先進材料科学・技術研究会会長

堂山昌男

(名古屋大学教授、東京大学名誉教授)

21世紀を目前に控え、先端技術進展の障害を開するものとして、抜本的な材料の出現が期待されている。材料研究は地味であり、驚くべき進展に繋がる材料は、絶えざる努力の研究のなかで偶然発見されるものが多い。そうかといって、材料開発は偶然のみに頼るわけにはいかない。物性物理学をツールとした材料科学に基づいた材料設計が注目を浴びている。

五徳ナイフは便利ではあるが、どれ一つ取っても完全には満足がいくものではない。五徳ナイフを使って芸術品は作れない。これからは機能に応じた専門の材料が要求される。材料分野においても多様化が進む。

材料も、金属材料、半導体材料、セラミックス材料、有機材料とこれらを複合した複合材料があ

る。複合材料も構成要素の長所を生かした材料のみでなく、原子的、分子的に得られるハイブリッドの新規な高機能を発する時代になってきた。これらを総合したものに知性材料が21世紀の材料として浮かんでいる。

材料の解析、分析は装置の高度化に伴い原子、分子の配列のみならず、その種類までみえるようになってきた。計算機はその記憶容量と計算速度の改革により計算物理、計算化学、計算材料科学のみならず、データベース、知識ベース、人工知能を用いた材料設計も可能にできてきている。材料設計はたしかに地道な実験なくして発展はないが、クックブックメタラジーとか、pick and shovel metallurgyという手段のほかに、材料科学、計算機に基づいた無駄を省いた材料設計が必要である。

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS/第34号(Vol.4 No.5)

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 1989年8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 東京都港区西新橋1-7-2 虎ノ門高木ビル2F
TEL (03)592-1282(代) / FAX (03)592-1285

昭和63年度共同研究(共同研究先:石油公団)成果の概要 「耐腐食性材質及びシーリング技術開発」

本研究は、石油公団の「高温・腐食環境下生産技術」の研究課題の1つの「耐腐食性材質及びシーリング技術の開発」に関するもので、石油開発

技術振興費交付金を受けて、当センターが石油公団と共同で実施しているものである。

以下、昭和63年度の研究概要を報告する。

1. 研究の目的

石油生産用パイプ及びその継手部の新材料として、安価な鉄基母材に、セラミックス、耐食金属等をコーティングするプロセスの開発を、石油公団との共同研究として、昭和60年度より実施中である。

2. 短尺管の作製及び評価試験

昭和62年度に製作した5方式(マグネトロンスパッタ法、プラズマCVD法、減圧プラズマ溶射法、肉盛溶接法、樹脂被覆法)の短尺管コーティング設備を用いて、内面コーティングした短尺管(外径89mm、内径76mm、長さ500mm)を各種条件で試作し、油井管としての評価試験に供した。

これらの試験結果をもとに、コーティングの均一性、健全性等特性向上のための今後の課題と、それぞれの対応策を明らかにし、平成元年度にさらに本格的に研究を続けていくことになっている。

(1) 機械的強度試験

コーティング加工後の基材の強度変化(強度低下)や、基材とコーティング層の密着性等を確認するため、引張破断試験、圧縮曲げ試験、高圧水噴射試験、摩耗試験を行った。

昭和63年度より始めた高圧水噴射エロージョン試験は、コーティング層の密着性を判別するため、今後も実施することになっている。

油井管のメンテナンス時のワイヤライン作業に

よる摩耗を想定した摩耗試験は、種々の条件で予備試験を行った。

(2) 耐食性試験

試作した短尺管試験体(長さ100~300mm)のオートクレーブ浸漬による高温・高圧・腐食環境下の静的腐食試験と並行して、新たに製作したループテスターによる短尺管試験体(長さ500mm)の動的腐食試験を実施した。

耐食性の改善対策がそれぞれ各担当会社によって検討されているので、次年度の成果が期待される。

なお、本研究の評価に関連して、適正な試験法及び評価基準を検討するために、新たに評価基準作成ワーキンググループを設けた。

石油生産用部材が使用される坑井には、いろいろな環境条件があるが、適材適所に用途を拡大するため、現在開発中のコーティング・チュービングの使用可能条件を調査し、その用途開発を図ることを検討している。

その一環として、腐食性油井環境条件、使用材料の実態を把握するため、昭和63年11月石油公団と同ワーキンググループのメンバーによる海外調査を実施し、米国石油開発会社等8社の訪問調査を行い、得られた知見を試験方法、評価基準等研究実施計画に反映させた。

3. 評価試験設備の製作

本研究にて開発中の材料が、チュービング(パイプ及び継手)として適用可能かどうかを評価す

るための試験設備として、昭和63年度は次の2設備の製作を行った。

(1) ループテスターの製作

内面コーティングした短尺管を試験体とし、高温・高圧の腐食性流体 (Max. 260°C、100kg/cm²、H₂S+CO₂≤50%、NaCl 20%) を高速で管内に循環させ、実生産井をシミュレートした流動状態下の条件でのパイプ内面の耐食性を評価試験する設備である。本設備は昭和63年9月にNKK京浜製鉄所内に設置完了し、稼働中である。

(2) 熱サイクルテスターの製作

継手付きのチュービング試験体に、軸荷重とガスによる内圧を加え、高温—低温の繰り返し熱サイクルを与えて、シール性等の評価を行うための試験設備であり、これについては、別途、本誌5

頁に紹介記事があるとおり、昭和63年度より製作に着手し、平成元年6月に川崎製鉄(株)知多製造所内に設置完了した。

4. 製造試験設備の設計・製作

本研究成果を実用化するためには、管内面コーティング技術の開発と並行して、耐食性、シール性及び耐ゴリング性を有するチュービング継手が必要である。前年度に継手コーティング設備の概念設計を実施したが、その基本仕様に基づき、昭和63年度には、住友金属工業(株)が、その設備の詳細設計を行い、引き続き製作に着手した。本設備は平成元年7月に完成。

本設備により試作した継手部試験体は、上記熱サイクルテスターによりその特性が評価試験される。

新素材関連団体連絡会だより

第26回新素材関連団体連絡会は、7月24日(月)当センター会議室で開催された。

出席者は、連絡会構成6団体のメンバーに加え、通商産業省から、服部基礎新素材対策室長、同室石川、製鉄課佐藤、非鉄金属課山崎、宗内ファインセラミックス室長、同室朝武及び窯業建材課芥川の各氏が同席された。

まず、7月17日に本連絡会で作成した新素材標準化に関する要望の経緯について、岩田JFCA専務理事ほかから報告がなされた。

次に、新素材大規模構造体懇談会の報告書要旨等について、服部室長から説明があった。この報告書では、新素材大規模構造体の歴史的・現代的・社

会的意義、大規模構造体への新素材の適用可能性等が詳細に論じられており、100年前のエッフェル塔にも匹敵するような国民的遺産の構築を意図したさまざまな具体的提案が盛り込まれている。

表彰制度等各団体の啓蒙・普及事業については、JFCA各賞(産業振興賞、技術振興賞、国際賞及び特別功労賞)をはじめ、各団体の現状紹介が行われた。

各団体とも、パンフレット・機関誌の刊行、研究発表会、講演会、講習会等の開催、調査報告書・研究報告書の発行等を実施している。データベースについては、NMC、JHPC、NGF等で積極的な取り組みがなされてきたが、さらに次回の連絡会ではこれを議

題の1つに予定することとした。なお、啓蒙・普及に関連して、通商産業省基礎産業局非鉄金属課監修の単行本『ミネルバ21—21世紀を拓くメタルテクノロジー』を回覧した。

そのほか議題として、NMC村上所長からSAMPE/JAPAN(本年11月28日~12月1日・幕張メッセ)の、また、JRCMからは、CAMSE90(明年8月28~31日・池袋サンシャインを予定している材料科学・技術への電算機利用に関する国際会議と展示)について簡単な紹介が行われた。

今回は、9月18日(月)、JHPCの会議室で開催。議題は①新素材関連の平成2年度予算、②データベースの諸問題、③その他、とする。

評議員会

第8回評議員会

日時 6月23日(金) 15:30~17:30

場所 東海大学校友会館

1 審議事項

(1)昭和63年度事業報告及び収支決算について

研究開発・調査研究・一般事業等について、事業報告及び収支決算の報告を行いました承。

(2)当期収支差額の処理について

支出超過分を前期繰越金から補填する案につき了承。

(3)調査事業等について

新材料電算機部会に続き、非平衡材プロセス部会(仮称)の設置につき了承。

(4)審議員の変更について

審議員2名辞任に伴う審議員2名選任及び審議員1名新任につき了承。

2 報告事項

(1)事業トピックス(R&D会社)

(株)ライムズ、(株)レオテック、(株)アリシウムについて報告

(2)レアメタル部会の概要について報告

(3)通商産業省製鉄課・非鉄金属課より新政策等について説明

広報委員会

第39回広報委員会

日時 7月5日(水) 16:00~17:00

1 VTR製作の検討

製作代理店選考、製作工程等について検討。

2 JRCM賞案の検討

事務局案について説明。

(JRCM NEWS編集部会)

第33号刊行結果、第34号原稿内容、第35号編集内容等を検討。

調査委員会

第7回NS部会

日時 6月29日(木) 14:00~17:00

1 講演

プロセス技術関連の講演会を開催

(1)「爆薬型電磁加速装置の利用について」

通商産業省工業技術院化学技術研究所安全化学部高密度エネルギー課長 藤原 修三氏

(2)「非爆薬型電磁加速装置の概要と材料創製への適用について」

(株)日本製鋼所特機本部特機研究室長 生田 一成氏

第10回極限環境部会

日時 6月30日(金) 15:00~17:00

1 平成元年度の調査研究課題の選定と調査研究運営方法について検討

2 昭和63年度調査研究の報告会を9月に東京、大阪、名古屋で実施予定

「金属間化合物部会」

第12回体系化WG

日時 6月27日(火) 13:30~17:00

1 Dialog検索から選定した主要検討対象文献について担当者の説明と討議を実施。

2 今後のスケジュールを検討。

第3回機能材SWG-I

日時 6月14日(水) 13:30~17:30

場所 京都大学工学部

1 山口部会長が、体系化WG、機能材SWG-IIの活動経過を説明。

2 磁性材料、水素吸蔵合金、超磁歪材料の3グループから調査結果の報告があり討議を実施。

第11回機能材WG

日時 7月6日(木) 13:30~16:00

1 SWG-I及びIIの活動経過の報告。

2 各SWGの目次案は第9回会議の打ち合わせ事項を基調にし、各々に一任することに決定。

3 今後のスケジュール等については幹事会を早急に開き、検討する予定。

「単結晶部会」

第8回部会

日時 6月28日(水) 13:30~17:00

1 最終報告書一次原稿を執筆者が説明し討議を実施。

2 報告書の体裁については、検討結果を含め、次回事務局案を提示。

3 本の刊行については部会長に一任することに決定。

「EM調査研究会」

第20回オプトエレクトロニクス材料G

日時 7月4日(火) 15:00~17:30

1 最終原稿のチェックを実施。

2 本グループの提案について検討。

3 9月8日の総会での発表者を決定。

第12回超電導材料G

日時 6月23日(金) 14:00~16:20

1 前回決定した分担に従って各メンバーが素原稿を報告し、討議を実施。

2 8月中旬に最終原稿を作成する予定でスケジュールを検討。

第13回PVD技術G

日時 6月21日(木) 14:00~17:20

1 最終報告書の体裁を決め、8月中旬報告書完成予定でスケジュールを検討。

国際委員会

第16回国際委員会

日時 5月19日(金) 14:00~17:20

1 第3回JRCM講演会について

2 英文JRCM NEWS

NO.2ページプルーフ

NO.3編集部会

3 その他

燃料電池材料技術委員会

第6回燃料電池材料技術委員会

日時 6月27日(火) 16:30~20:00

場所 目黒区青葉台神鋼荘

- 1 昭和63年度事業報告承認
- 2 委員長に新たに大阪工業技術試験所主任研究官宮崎義憲氏を選出(児玉皓雄前委員長の人事異

動に伴う選出)

- 3 材料技術開発の長期展望に関する討議

半凝固加工技術委員会

第3回技術委員会

日時 5月17日(水) 15:00~15:30

- 1 幹事会報告
講演会の開催状況と情報収集等

の活動状況の報告

2 第3回JRCM講演会

7月3日(月)に国際委員会と共催で半凝固加工関連の講演会を開催の件。

講師: 東京大学 木内教授
MIT Flemings教授

熱サイクルテスターの完成(石油プロジェクト)

JRCMが石油公団との共同研究として推進中の「石油生産用部材の研究開発」においては、大深度、腐食環境下で使用可能な新しい油井管材料の開発を行っている。

平成元年6月に、管継手部の評価試験を行う熱サイクルテスターが、委託先の川崎製鉄(株)知多製造所内(愛知県半田市)に完成した。

本装置は、本プロジェクトで開発中のネジ継手を含むチュービングを試験体とし、軸荷重下で高温-低温の繰り返し温度変化とガス内圧を与え、継手部のリーク性、健全性を評価試験するもので、独自の設計に基づき、約4億円の建設費と1年余の期間をかけて設置された。

本試験設備の主な仕様は次のとおりである。

型式: 縦型(試験体)

試験体: 外径60.3~139.7mm

肉厚4.2~16.0mm

長さ1,000~1,900mm

負荷能力: 引張500ton、圧縮500ton

内圧2,000kg/cm²

外圧2,000kg/cm²

熱サイクル: 高温160~260℃

低温20~70℃

60分/サイクル

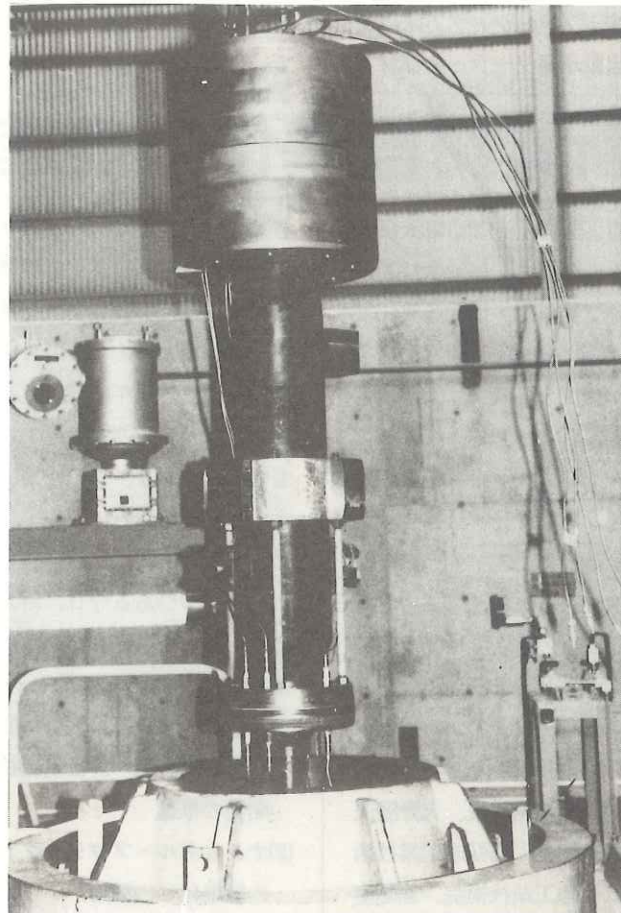
繰り返しMax.100サイクル

リーク検出: He質量分析方式

(ガス内圧もれ)

内圧シール方式: ネジ継手方式

設備建屋: 14m×35m×14m(高さ)



熱サイクルテスターに挿入される継手試験体

会員会社紹介 古河アルミニウム工業株式会社

重厚長大も大切にシバランスを追求する

当社は昭和35年に古河電気工業株式会社のアルミニウム製造部門を分離して誕生しました。主な製品はアルミニウム及びその合金の二次製品で、圧延、押出、鍛造そして鋳造法等により製造します。

圧延品として、厚さ、幅、長さのいずれにおいてもわが国で最大の大板（ジャンボプレート）を製造しています。これらは特に、鋳造と熱間圧延における高度な技術開発によってなしたもので、その寸法・形状精度及び金属特性に優れ、LNGタンクやロケットの部材等に利用されています。そのほかの特殊な製品としてブレイジングシートがあります。ブレイジング方法により作られる自動車用クーラーの部材と

して不可欠な材料です。この材料は化学成分の異なるアルミニウム合金を3～5層に重ね合わせ、熱間圧延で圧着したのち、所定の厚さまで常温で圧延します。この分野での材料及び技術開発は日進月歩で、常にニーズに応えられるよう研究開発を進めています。

押出製品の品質は、製品の断面形状を形作るダイスの出来栄によりその大半が決まります。当社では今日まで蓄積したダイスの設計、製作についての技術とノウハウを基礎に、CAD/CAMによるプログラムを開発し実用段階に入っています。そしてこれらの技術をベースとして造り上げた超精密押出型材の利用分野はどんどん広がっています。押出品の中には引き抜き加

工したものも多くあります。その代表的な1つは、レーザープリンターや複写機に内蔵される感光ドラムです。その素材としてアルミニウム合金の引き抜き管が使われています。この管は通常、表面の調整と寸法的精度を得るために、旋盤による鏡面加工を施します。当社ではこの加工を不用としたドラム用素材、無切削ドラムを開発し製品化しています。

鍛造品としてはH2ロケットの燃料タンク部材として使われる直径2.7mの大型リング、ノードラフトの精密鍛造品等を含む航空・宇宙分野を多く手掛けています。

以上、現在の製品の一部を紹介しましたが、新素材として急冷凝固粉末冶金材料、制振材料そしてFRM等の開発を進めています。

(技術部技術管理室)

新素材標準化の推進に関する要望

I. 7月17日、当JRCMは、(財)大阪科学技術センター附属ニューマテリアルセンター（運営委員長・伊藤慶典住友金属工業(株)専務取締役）、(財)高分子素材センター（顧問・林毅東京大学名誉教授）、(財)ファインセラミックスセンター（会長・岩田式夫(株)東芝相談役）、(社)日本ファインセラミックス協会（会長・鈴木治雄昭和電工(株)名誉会長）、(社)ニューガラスフォーラム（会長・古本次郎旭硝子(株)社長）の各新素材関連公益法人とともに、標記の要望を行うこととし、専務理事が森田ファインセラミックスセンター理事長ほかと、通商産業省に、杉浦賢工業技術院長、大野隆夫工業技術院総務部長、島弘志工業技術院標準部長はじめ工業技術院、基礎産業局、生活産業局の関係幹部を訪ねた。

II. 要望の趣旨は次のとおり。

1. 昨年7月の日本工業標準調査会新素材標準化特別委員会（委員長・佐波正一(財)経済団体連合会副会長）の建議により、この10年に限ってみても新素材の標準化が必要な項目は711項目にものぼっており、この作業に早急に着手する必要がある。

2. 新素材が国民生活のあらゆる分野に拡がりつつある今日、新素材の標準化は、国が主導性を発揮し、それに産業界が協力する体制で臨む必要がある。

3. 上記の観点から、具体的には、
(1)新素材用計測・評価基礎技術の研究開発の推進

(2)ナショナル・プロジェクト等の成果の標準化への活用

(3)国立試験研究機関の標準化に対する

機能強化

(4)標準化のための委託調査研究の抜本的充実

(5)標準化のための国際プロジェクトの推進

(6)標準化基金の創設等民間標準化事業への資金援助

を要望する。

III. 今回の要望における意見交換において、ナショナル・プロジェクトのなかでの材料開発の成果を生かす措置の重要性や、研究開発と試験法・評価法が密接な関係にあることについての認識を深めていただいたと思われる。

しかし、新素材関連団体連絡会を構成する上記6法人は、本件の重要性を各関係方面に一層理解していただくべく、さらに努力する予定。

盛会の第3回JRCM講演会

JRCMの半凝固加工技術委員会及び国際委員会では、凝固に関する世界的権威であるMITのM. C. Flemings教授の来日を機会に、東京大学生産技術研究所において塑性加工に関する精力的な研究をされている木内学教授とによる講演会を、去る7月3日霞が関ビ

ルの東海大学校友会館で開催しました。

当日は、雨天にもかかわらず140名余りの聴講者にご参集いただきました。松島国際委員会副委員長(NKK)、難波研究第一部長(レオテック)の司会・進行により、杉田国際委員会委員長の挨拶に引き続き、木内教授による

「半溶融加工法と新素材の開発」及びFlemings教授による「Rheocasting: its Present Status and its Future Prospects」(英語一通訳なし)の2題の講演が行われ、それぞれ予定時間を超える活発な質疑応答があり、今回のテーマに対する関心の深さがうかがわれました。

なお、両講演の概要は、後日、JRCM NEWSに掲載し、紹介する予定。



畠山氏、通商政策局長へ、 高橋氏が基礎産業局長、 MITI人事

6月27日、通商産業省は、幹部職員等の人事異動を行ったが、同人事異動において、種々にご指導いただいていた、畠山襄基礎産業局長は、通商政策局長に栄転され、後任の基礎産業局長として高橋達直大臣官房商務流通審議官が就任された。また、野口昌吾大臣官房審議官(基礎産業局担当)は、退官され7月、地域整備振興公団理事に就任され、同氏の後任として、田村修二資源エネルギー庁石油精製課長が就任された。

足立氏、長岡技術科学 大学教授へ、 中島氏が製鉄課長

7月10日、通商産業省は、足立芳寛製鉄課長の後任として、中島一郎氏(機械情報産業局情報処理システム開発課長)を発令した。足立氏は、7月15日付で文部省へ出向、長岡技術科学大学教授に就任された。

なお、中島氏は、昭和45年東京大学工学部電子工学科卒業、同年通商産業省に入省され、電子、情報システムをはじめ幅広く活躍されている。

展示会のお知らせ

シンポジウム、展示会(国内)
'89.8月1日~9月15日

最先端のセラミックス
の現状と応用の可能性

月日: 8月24日(木)~25日(金)

場所: 龍生堂本店(東京都新宿区)

主催: 日本セラミックス協会

磁性材料のフロンティア

月映: 9月13日(木)~14日(木)

場所: 工業技術院共用講堂会議室

(つくば)

主催: 日本応用磁気学会

第3回傾斜機能材料 シンポジウム

月日: 9月14日(木)

場所: 全共連ビル

主催: 傾斜機能材料研究会

(未踏科学技術協会内)

『極限環境における新材料創製とその利用』 についての講演会開催の予告

最近、人工的に新しい物質を創製しようとする大きなうねりがあり、その手法として極限的環境を利用する研究開発が活発であります。例えば、極限的環境として超電導等による極めて強い磁場を利用するもの、今までにない超高速、動的超高压を利用して加工す

るもの、また超高温温度を利用するもの等従来にない環境下での材料創製は、今までこの世に存在しない新しい材料の創製を可能にし、技術者の夢を広げてくれます。

当センターでは、愛知工業大学教授、名古屋大学名誉教授 井村 徹先生のご

指導のもとに調査研究を実施し、その結果得られたものについて、賛助会員会社のみならず一般の方々にもその経過と成果をご紹介申し上げ、極限環境下での研究開発が今後ますます促進されることを、目的とするものです。

講演予定 主催：財団法人 金属系材料研究開発センター

開催地	東京	大阪	名古屋
日時	9月13日(休)13:00~17:00	9月22日(金)13:00~17:00	9月29日(金)13:00~17:00
開催場所	東海大学校友会館 東京都千代田区霞ヶ関3-2-5 霞ヶ関ビル33F TEL.03-581-0121	関電会館 大阪市北区中之島5-3-68 関電ビル2F TEL.06-441-6800	電気文化会館 名古屋市中区栄2-2-5 TEL.052-204-1133
講演者について	井村教授他	湯川夏夫豊橋技術科学大学教授他	黒田 勉名古屋大学教授他

* 講演会参加費として、下記金額を徴収させていただきます。

一般 8,000円 学生 2,000円

なお、賛助会員会社からの参加者については、5,000円を徴収させていただきます。

第3回「暮らしの中の新素材展」

一般消費者を対象とした展示会として各方面から注目を集めている「第3回暮らしの中の新素材展」がいよいよ開催されます。

明日に架ける橋——衣・食・住・遊等の生活を通して新素材への認識を深め、素材メーカーと最終ユーザーの“かけ橋”に——が今回のテーマです。だれでも新素材を「見て」「触れて」「楽しむ」ことができる企画となっておりますので、是非ともご覧いただきたいと思っております。

〔開催概要〕

月日 平成元年8月3日(木)~8日(火)

場所 新宿伊勢丹 5階催物場

主催 読売新聞社

後援 通商産業省

協力 新素材フォーラム

(JRCM等新素材関連6団体)

入場料 無料

送付先の変更についてお願い

読者の皆様におかれまして、所属・役職等の人事異動等による送付先の

事務局の人事異動

このたび事務局の人事異動がありましたのでお知らせいたします。

〔人事異動〕

平成元年7月7日付

斎間美津江 退職〔総務課員〕

平成元年7月27日付

根本 和子 退職〔調査企画課員〕

平成元年7月28日付

井口 朋子 退職〔㈱ライムズ出向〕

変更がございましたら、その都度、JRCM NEWS編集担当宛ご連絡下さいますようお願い申し上げます。