



TODAY

新素材はコンピュータで設計可能か

株式会社 三菱総合研究所
取締役会長 牧野 昇

新しい機能材料は、日本から誕生しているケースが多い。私自身が、磁性材料の研究者であった経験から、この分野だけをとっても、本多光太郎のKS磁石鋼、三島徳七のMK磁石鋼、加藤与五郎・武井武のフェライト等、現代でも主役を占めている材料が並んでいる。戦後、対米技術輸出の第一号となったMTマグネットも、三島研究室で著者が発見したものである。

私が、発明の栄光に輝く諸先生の研究ぶりを真近に拝見して感じるのは、「発明には体力と気力が必要だ」ということである。これは決して発明を軽んじているのではなく、新素材は理論的につめて行って発見されるのではなく、じゅうたん爆撃的攻めのなかで、偶然に発見されるケースが多い。これは事実である。

例えば、フレミングのペニシリンの発見、カーザスのナイロンの発明でも、同じく偶然に助けられている。

従って、科学技術庁が専門家を動員してのデルファイ予測で「液体窒素温度以上での超電導材料

の実用化」の時期は、21世紀に入ってからというのが回答の中央値であったが、予測作業中に、新しい超電導が出現してしまった。素材の技術進歩は、「或る日突然に」ということを裏づけるものである。

材料屋の長年の夢は、新しい材料を理論的に計算し、コンピュータを使って設計することにあつた。「じゅうたん爆撃で、何かが当たるだろう」では、体力と気力の勝負であつて、知力からはほど遠い。

ところが、最近、コンピュータにより新物質を設計しようという動きが強まり、その実現時期も2000年前後が目標とされている。

それは、過去の材料についてのデータや経験が蓄積されていること、推論を可能とするコンピュータ・モデルの技術水準が上昇したことによる。

しかし、その可能性がどの範囲かのタスク・ドメインを明確におさえておくことが必要である。

“コンピュータは全能の神ではない”。

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS/第31号(Vol.4 No.2)

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5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年度アルミニウム表面ミリオーダー硬化技術調査報告」の概要紹介

調査委員会・アルミニウム系新材料の高機能化に関する調査部会では、昭和63年度、前年度抽出された2つのテーマ、①「高比強度合金（Al-Li合金）の研究開発」のプロジェクト化のための検討と②「アルミニウム表面ミリオーダー硬化技術調査」をそれぞれWGを設け実施した。

この内、①「高比強度合金（Al-Li合金）の研究開発」のプロジェクト化については、前号JRCM NEWS第30号（P.11）でご紹介いたしましたよう

に、基盤技術研究促進センターの出資を受けたR & D会社「㈱アリシウム」が設立され、研究開発が推進されることになった。

一方の②「アルミニウム表面ミリオーダー硬化技術調査」は、大阪大学溶接工学研究所松田福久教授の指導を得て調査・検討を実施した。この調査・検討結果がこのほど、昭和63年度の調査報告書として取りまとめられましたので、以下にその概要を紹介いたします。

1. 調査目的

軽量化や小型化が必須とされている自動車や産業用機器、事務機器等に、最近、アルミニウム材料が軽量化材料として多く適応・利用されるようになってきているが、さらに、耐摩耗性が要求されるピストン等の高速運動するような部品への適応ニーズも高くなっている。

これまで、アルミニウム材はこれらニーズに対応するため、①Al-Si系合金等の高硬度合金の適用、②アルマイト処理による表面硬化等が行われているが、①では、Hv200程度しか得られず、②では、硬度としては、Hv800以上が得られるものの、硬化層の厚さがミクロンオーダーと耐荷重の面で不満があり、いずれも十分とは言えないのが現状である。

一方、鉄鋼系材料等にみられるように表面高機能化技術の研究開発には、目覚ましいものがあり、低融点・軟質のアルミニウム材へのこれら技術の適応も考えられる。

このような背景のもと、次の目標レベルを設定し、その可能性技術の動向を見極めることを目的に、特許・文献調査、若干の技術調査を実施した。

【目標レベル】

表面の硬さ：Hv700～800

硬化層の厚さ：ミリオーダー

2. 特許・文献調査

特許については、PATOLISを、文献については、JICSTを用いそれぞれ検索を行った。検索に用いたキーワード及びそれに対応するヒット件数は、表1に示したとおりであるが、多くのものが鉄系材料表面にアルミニウムを被覆したFe-Al系金属間化合物を形成する技術に関するもので、アルミニウムを母材とする硬化技術に関するものを有効件数とするとその件数は、大幅に減少した。さらに、本調査WGが目標としている、硬くて厚い硬化層を得る方法に限定するとその件数は一段と少ないものとなった。

以下にその結果を示す。

2-1 特許調査

アルミニウムを母材とし、その表面を硬くて厚く硬化する技術に関する特許の件数は、5件と極めて少なく、この分野が未だ未開拓であることを示唆している。プロセスとしては、窒化、拡散浸透メッキ、肉盛りの3つであった。

2-2 文献調査

文献調査においても、アルミニウムを母材とするものは少なく、総件数1,942件の内、121件と6%余りを占めているに過ぎない。そして、その他多くは、耐摩耗性や表面特性について述べられているものの、硬さについて記述がなく、その硬度を

類推するに、さほど高いものと考えられなかったが、今後の研究や組み合わせ等によって、本調査WGが目標としている硬くて厚い硬化層を得るのに有効と思われる技術開発の指針を得る事ができた。

3. 可能性技術調査

特許・文献調査と並行して、本調査の目標を達成することが可能ではないかと思われる各種プロセスを抽出して、若干の実験を行い可能性の検討を行った。この実験・検討結果は、WGにおいて順次講演願ったが、本調査WG委員会社以外の会社にも依頼しており、各社の厚意によるところが大きい。

この実験・検討からも、本調査WGが目標としている硬くて厚い硬化層を得るのに有効と思われる技術開発の指針を得る事ができた。

以下に実験・検討項目を講演順に示す。

- (1) 金属拡散浸透法及びレーザー合金化によるアルミニウムの表面硬化の検討
大阪大学溶接工学研究所 中田一博助手
- (2) アルミニウム基板に対する炭化物被覆加工に関する検討
トーカロ(株) 清水茂樹副参事

表1 特許・文献 調査の有効件数集計表

キーワード	特 許		文 献	
	対象件数	有効件数	対象件数	有効件数
表面硬化	硬質メッキ	-	173	2
	拡散浸透メッキ			2
	肉盛り			3
	溶 射			2
	タフラム処理			1
	各種混合			1
イオン注入	31	1	637	16
表面焼入	電子ビーム	108	44	10
	レーザー			9
	TIG			1
硬質メッキ	100	8	37	5
窒 化	170	4	123	15
拡散浸透メッキ	43	5	169	4
ほう化処理	29	0	30	0
肉盛り	70	5	103	9
溶 射	プラズマ	19	626	35
	線 爆			6
計	570	33	1,942	121

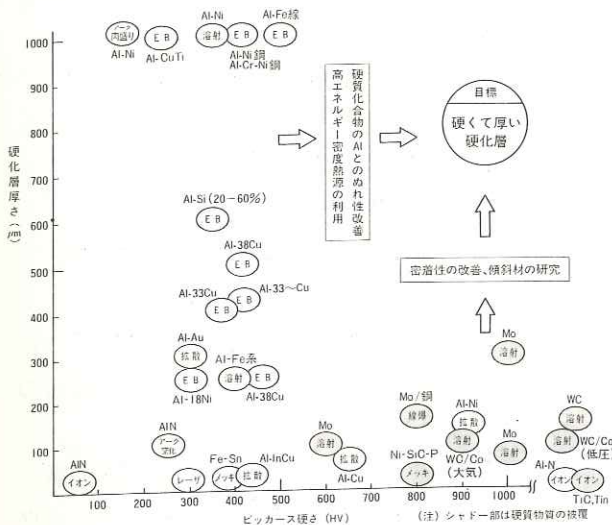
- (3) 溶射法による表面硬化と利用法
東京メタリコン(株) 取締役 石川量大技術部長
- (4) イオンビームミキシングによる表面硬化
(株)日立製作所 国分工場開発グループ
橋本勲主任技師
- (5) レーザ合金化法によるアルミニウムの表面硬化の検討
大阪大学溶接工学研究所 中田一博助手
- (6) プラズマ粉体肉盛り溶接法によるアルミニウム表面硬化層の形成検討
特殊電極(株) 研究所 藤田寛研究員
- (7) スウェーピングによるMoクラッドの検討
東邦金属(株) 技術部 松本裕夫次長
- (8) アルミニウムの厚膜表面硬化の可能性について(レーザーを熱源としたアルミニウム表面のアロイング)
三菱電機(株) 生産技術研究所 森田毅主事
- (9) プラズマ粉体肉盛り溶接法によるアルミニウム表面硬化層の形成検討
石川島播磨重工業(株) 技術研究所接合研究部
入澤敏夫次長
- (10) プラズマ溶射による表面硬化の検討
昭和電工(株)秩父工場金属セラミックス部技術課
河村伸彦副主席
- (11) レーザ合金化によるアルミニウムの表面硬化の検討
大阪大学溶接工学研究所 中田一博助手
- (12) プラズマ粉体肉盛り溶接法によるアルミニウム表面硬化層の形成検討
石川島播磨重工業(株) 技術研究所接合研究部
入澤敏夫次長
- (13) アルミニウム基板に対する銅肉盛りに関する検討
トーカロ(株) 清水茂樹副参事
- (14) TIG溶接によるアルミニウムの表面硬化の検討
昭和アルミニウム(株) 研究開発部開発企画室
塚本建次主査
- (15) 減圧プラズマ溶射によるアルミニウム表面Mo

溶射実験

新日本製鐵(株)機械・プラント事業部事業開発部 滝川浩研究開発室員

4. アルミニウム表面硬化技術の今後の方向

図に示したように本調査WGが目標とした、硬



アルミニウム表面硬化技術の現状と今後の方向

さHv 700~800、硬化層の厚さミリオーダーを満たすことの可能な技術は、調査範囲からではあるが、見当たらなかった。しかし、今後の技術的検討次第では、その可能性が十分あることも判明した。

そのアプローチ方法は、高エネルギー密度熱源等を用いて、①アルミニウムと硬化物の合金層を形成して硬化する、②アルミニウムに硬質粒子を分散させて硬化する、③硬い物質でアルミニウムの表面を被覆する等が考えられ、さらに、傾斜的発想を加味して検討すれば、その可能性は、高いものとなることが類推できた。

5. 結び

本調査は、調査の間ではあったが、(社)自動車技術会の第4回新素材部門委員会及び(社)日本溶接協会の第9回表面改質技術研究小委員会で報告する機会を得たが、いずれも関心が高く、本技術の研究開発に大きな期待が寄せられていることが判明した。

新素材関連団体連絡会だより

第23回新素材関連団体連絡会は、平成元年4月7日(金)、(財)高分子素材センターで開催された。

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、基礎産業局基礎新素材対策室の岩井篤室長・新たに就任された石川哲之介班長、宗内誠人生活産業局ファインセラミックス室長、小澤純夫基礎産業局製鉄課技術・施設係長、木下利明基礎産業局化学製品課事務官の各氏が出席された。

今回連絡会の議題は、

- ①「暮らしの中の新素材展」について
- ②「新素材標準化の推進について」各団体のその後の対応について
- ③平成元年度、関連予算について
- ④その他

で、次のような検討・意見交換が行われた。

①の来る8月3日(木)~8日(火)東京・新宿・伊勢丹で開催される「暮らしの中の新素材展」については、岩井室長から、準備の進捗状況の説明、参加に関する各団体への協力要請があり、各団体とも会員に周知させる等協力することになった。

②の「新素材標準化の推進について」については、各団体から内部での検討結果の報告があり、意見交換が行われ、具体的行動を起こすのに必要な基礎資料を早急に作成することになった。

③の平成元年度、関連予算については、木下利明事務官から、「地球環境問題について」とその施策関連予算につ

いて説明があり、二酸化炭素吸収新素材の研究開発等の議論が行われた。

④以上のほか、岩井室長から、4月12日(水)~14日(金)カナダ・ケベック市で開催の「第4回日加産業協力協議」について、並びに、3月30日(休)に開催された基礎産業局長懇談会での検討資料「今後の新素材産業のあり方における視点」について説明が行われた。

次回連絡会は、5月12日(金)

12:00~14:00

- ①新素材の標準化の推進について
 - ②暮らしの中の新素材展
 - ③新政策について
 - ④環境問題への新素材の取り組み
- 他をテーマに(社)ニューガラスフォーラムの会議室で開催される。

理事会

第12回通常理事会

日時 3月17日(金) 16:00~18:00

場所 東海大学校友会館

1 審議事項

第1号議案 昭和63年度予算修正の件

極限環境下材料の予算書追加につき承認。

第2号議案 平成元年度事業計画及び収支予算の件

研究開発・調査研究・一般事業等について、事業計画及び予算の審議を行い原案どおり承認。

第3号議案 評議員の変更の件

評議員2名辞任に伴う評議員2名選任につき承認。

第4号議案 旅費規程の改定の件

外国出張に関する日当の改定及び支度料・傷害保険の新設につき原案どおり承認。

第5号議案 参与の委嘱の件

高崎前総務部長に参与を委嘱することにつき承認。

2 報告事項

(1)高比強度合金 (Al-Li合金) R & D会社、(株)アリシウムの設立について報告。

(2)業務細則について報告。

(3)古河アルミニウム工業(株)の新規加入について報告。

(4)事業トピックス、新素材標準化推進、技術開発関連予算等について報告。

広報委員会

第36回広報委員会

日時 4月6日(木) 15:00~17:30

1 VTRの作製について

工業技術院・NOW TAKE OFFをはじめ各社のVTRを参

考に、コンセプト案を検討。

2 JRCM賞について

事務局案に基づいて検討が行われ、さらに具体化するための調査・検討を予定。

(JRKM NEWS編集部会)

第30号刊行結果、第31号原稿内容、第32号編集内容の検討を実施。

調査委員会

「レアメタル部会」

第10回代替材料WG

日時 3月10日(金) 14:00~17:30

- 1 各担当別にレアメタルの現状分析と提案研究課題について説明
- 2 提案研究課題の審議、ランク付け及びプロジェクト体制検討
- 3 報告書完成へ向けてのスケジュール調整

第7回標準物質WG

日時 3月13日(月) 14:00~17:45

- 1 調査結果の報告、討議
- 2 総括表及び一覧表の見直し
- 3 報告書取りまとめ方針及び執筆分担決定
- 4 報告書関連スケジュールの確認

高純度精製WG

第9回レーザー励起精製SG

日時 3月15日(水) 13:15~16:00

- 1 報告書原稿審議
- 2 「付録」資料の報告書内への取り込みを決定
- 3 報告書関連スケジュール確認

第9回固相電解精製SG

日時 3月16日(木) 13:15~17:40

- 1 分担別報告の内容審議と修正方針の決定
- 2 報告書関連スケジュールの確認

第3回レアメタル部会

日時 4月6日(木) 14:15~19:00

- 1 前回議事承認
- 2 各WG活動報告

3 報告書内容、スケジュール承認

4 提案研究課題の今後の展開に関する討議

注) レアメタル部会は今回をもって最終回とする。

「EM調査研究会」

第17回オプトエレクトロニクス材料G

日時 4月3日(月) 13:00~16:30

- 1 各社が担当テーマの調査経過を報告したのち、討議を実施。
- 2 今後の日程を討議し、あと2回で最終原稿を完成し、最終回に最終チェックを実施することで合意。

「極限委員会」

第8回極限委員会

日時 3月30日(木) 14:00~19:00

- 1 研究報告書最終のまとめについて打ち合わせた。
- 2 平成元年度における「極限環境部会」の調査研究テーマについては次回打ち合わせるようになった。
- 3 次回打ち合わせは5月16日(火)に行うことになった。

「金属間化合物部会」

第9回体系化WG

日時 3月17日(金) 13:30~17:00

- 1 前回は引き続き、結晶構造の整理結果の報告と討議を実施。
- 2 今回、3元系のデータの整理結果が一部報告されたが、次回も引き続き実施する予定。
- 3 機械的性質に関するデータ収録のためDialogを使った検索を行う。

第8回耐熱構造材WG

日時 3月27日(月) 13:00~16:45

- 1 WGメンバーがこれまでの研究結果を紹介し、討議を実施。
- 2 文献調査結果について各担当者が報告したのち、討議を実施。
- 3 今後の調査活動について討議を実施。

第10回機能材WG

日時 3月23日(木) 14:00~17:00

場所 健保会館 (はあといん乃木坂)

- 1 前回決定した2 SWGのメンバーを確定し、それぞれに分かれて活動方法を討議。
- 2 SWG-I: 調査内容、調査方法及び分担を決定。次回までに各社それぞれ調査を実施し、持ち寄って調整することで合意。
- 3 SWG-II: 調査の作業手順、分担を決定。3ステップに分けて作業を進めることで合意。

燃料電池技術委員会

第5回燃料電池材料技術委員会

日時 3月15日(水) 16:00

~ 3月16日(木) 17:00

場所 洗心荘 (日新製鋼(株)研修所)

- 1 講演「MCFC発電システムと材料問題」
MCFC研究組合 吉田敏明氏
- 2 各社63年度委託業務内容報告と討議
- 3 委員会運営に関する諸事項審議
- 4 今後の予定

ミネルバ計画関連

ミネルバ事務局連絡会

日時 3月24日(金) 16:00~17:00

第5回ミネルバ計画推進懇談会について最終的打ち合わせを行った。

第5回ミネルバ計画推進懇談会

日時 3月27日(月) 14:00~16:00

場所 通商産業省

ミネルバ計画の「中間取りまとめ」が行われた。この「取りまとめ」により平成元年度以降のミネルバ計画がさらに推進されることになった。

(株)ライムズ研究報告会

63年度末の3月18日(土)に、霞ヶ関ビルの東海大学校友会館において、(株)ライムズの研究報告会を開催した。

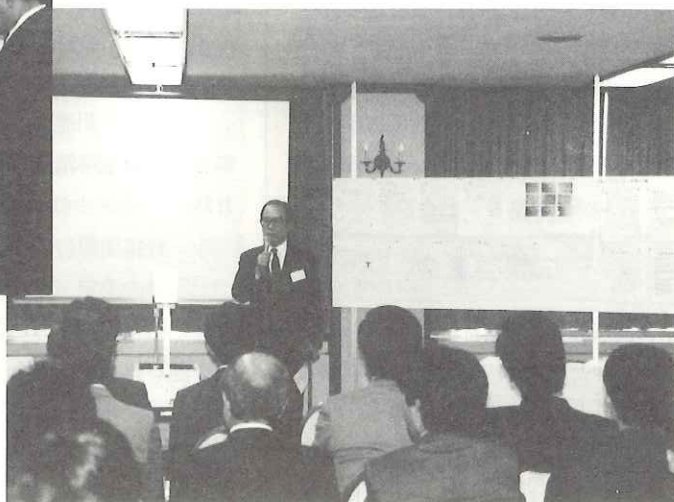
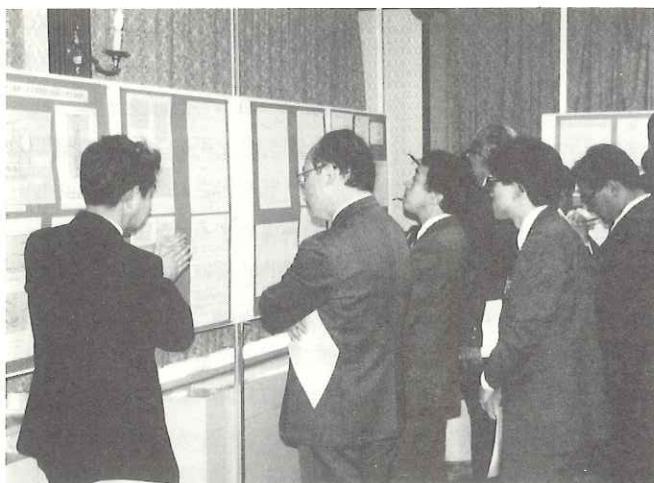
専門技術的な研究成果の発表は金属学会等で別途行うので、今回は、関係

者に対する63年度研究活動状況の報告が主体であり、通商産業省、基盤技術研究促進センター等関係の方々及び出資会社から多数のご参集をいただいた。

松原博義社長(NKK常務取締役)の

挨拶に続き、4人のグループリーダーから研究状況の概要報告を行ったのち、4カ所のパネルに研究の細かい内容、実験結果の図表、写真等を展示、サンプルや実験治具等も用いて、質疑応答をしながら技術的な指導、助言もいただいた。

なお、最後に出席の関係者の方々とライムズ社員の懇親会をあわせて行った。



「平成元年度事業計画及び収支予算」 評議員会、理事会で決定される

当センターの平成元年度事業計画及び収支予算については、早くも設立以来5年度目を迎えることになった。その案件は、去る3月8日評議員会の審議を経て、3月17日通常理事会で決定され、4月から執行の運びとなったが、その特徴点は、石油関係が事業資金の面でピークを迎え、全体の予算規模も過去最高の約15億円に達していることである。平成元年度は従来にもまして、当センター事業の活性化、効率化が求められる。

理事会終了後、役員その他関係者、一堂に会して懇親会を催したが、そのときの永野健副理事長の挨拶が、大変

示唆に富む温かいものであった。「一般的に言って日本人にはユーモアとウィットが乏しい。余裕がない。ユーモアは心を休める。ウィットは頭を休める。日本は今、何かと国際摩擦の風当たり



が強いが、ユーモアとウィットでこの壁を超えて、はじめて世界的なリーダーたり得る。JRCMもこのことをわきまえて、舞台作りに役立つように」との趣旨であった。

続いて通商産業省光川非鉄金属課長、足立製鉄課長からも御挨拶をいただき、懇親会の歓談は大いにはずんで、関係者一同、和やかな一時を過ごした。

国際交流

○3月9日、フェロマンガ、フェロバナジウム、フェロモリブデン等のメーカーであるベルギーのSADACI社の市場開発調整役が当センターを訪問、JRCM事務局より当センターの活動状況や海外諸機関との関係等につき説明しました。SADACI社は、1925年カルシウムカーバイドの製造からスタートし、マンガ、バナジウム、モリブデンと業容を拡大してきたが、1985年GEHEMグループの一員となり、さらに、Société Générale de Belgiqueの関連会社となった。バナジウム、モリブデンの新製品開発を指向するSADACI社は、当センターの活動に深い関心を示しました。

○Chalk River Nuclear Laboratories——カナダの原子力研究所から、Neutron diffraction (中性子解析)に

よる残存応力測定技術の紹介がありました。

○スウェーデンのRoyal Swedish Academy of Engineering Sciences (IVA) から、論文: Materials for Industrial Revitalization proposals for a materials development program in Swedenの紹介がありました。IVAは、1990年代の新材料の研究開発の重要性に着目し、その基盤研究分野において、大学等の研究機関とスウェーデン産業界の協同研究のあり方についてのいくつかの提言を行っております。

同じく、スウェーデンのResearch Policy Instituteは、日本の研究開発政策に関心をもっており、レオテック社についての問い合わせがありました。

○イギリスのTECVAC社——超硬被

覆、イオン注入、真空被覆と設備、真空技術等を扱う会社——から、当センターの扱っているCVD、チタン基合金、長繊維強化型チタン合金、耐腐食被覆材料についての問い合わせがありました。

○イギリスのBNF Metals Technology Center——60年の歴史をもつ金属系材料の研究開発センター——から、Review brochure等の送付がありました。BNFは、全世界に300近い会員会社をもっており、研究開発とコンサルタント・サービスを行っている。MMCs、粉末冶金、磁性、鋳物、連鋳電池、非鉄金属業におけるエネルギー効率、鋳型、プロセス・コントロール(銅と銅合金内部の粒子サイズモニター等)、表面技術等の分野での研究開発を、いくつかの実験設備をもちながら積極的に展開している。

事務局の人事異動と新人紹介

島田 仁顧問、(社)日本鉄鋼協会の常務理事に就任

当センターの前専務理事の島田仁現顧問は、4月4日付で(社)日本鉄鋼協会(〒100 東京都千代田区大手町1-9-4 経団連会館3階、Tel.03-279-6021)の常務理事に就任されました。

なお、当センターの顧問は、そのままです。

このたび事務局の人事異動がありましたのでお知らせするとともに、あわせて新人紹介をいたします。

〔人事異動〕

平成元年3月20日付

赤川登美子 採用(株アリシウム出向)

平成元年3月31日付

有村 紀子 退職(株レオテック出向)

〔新人紹介〕



赤川登美子

①出生地：東京都

②西暦生年月日：1940年3月13日

③学歴・専攻：上田染谷丘高等学校

④職歴：しばらく主婦業に専念

⑤仕事に対する期待：がんばらなければと思っています。

⑥趣味・特技・資格等：ドライブ、音楽鑑賞、短歌をこれから。

会員動向

第12回通常理事会(P.5参照)において、次のとおりに承認されました。

評議員の変更

新 任	退 任
高多 明 (工業技術院公害資源研究所長)	中村 悦郎 (同 前所長)
小見山 亨 (工業技術院大阪工業技術試験所長)	速水 諒三 (同 前所長)

展示会のお知らせ

第3回暮らしの中の 新素材展

月日 1989年8月3日(休)～8日(火)

場所 東京・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)

大阪メカトロニクスフェア'89 —新材料・新素材展—

月日 5月18日～21日

場所 インテックス大阪
(大阪・住之江区)

主催 日刊工業新聞社大阪支社事業部

'89新材料・新素材展

月日 5月26日～29日

場所 東京国際見本市会場
(東京・晴海)

主催 日刊工業新聞社事業局

'89新素材展

月日 6月13日～16日

場所 コンベンションセンターTOKYO
(池袋・サンシャインシティ)

主催 日本経済新聞社事業局

お願い……送付先の変更等はお早めに

日ごろからJRCM NEWSをご愛読賜り、有り難く厚くお礼申し上げます。

JRCM NEWSも早いもので、今月は、第31号をお届けすることになりました。この間、読者の皆様におかれまして、所属・役職等人事異動や事務所

の移転等による送付先の変更はございませんか。変更がありましたらその都度すみやかに

JRCM NEWS 編集担当
Tel.03-592-1282 Fax.03-592-1285
までご連絡下さいますようお願い申し

上げます。

毎年多彩になるJRCMの諸活動を、より早く皆様にお知らせできますよう努力をする所存しておりますが、読者各位におかれましても、どんなことでも結構ですから、ご意見、ご希望等がございましたらお寄せくださいますようお願い申し上げます。