



TODAY

金属系材料とスーパーコンピュータ

科学技術用高速計算システム技術研究組合
 理事長 山本卓眞
 (富士通株式会社 代表取締役社長)

科学技術計算等に用いられるスーパーコンピュータは、大規模な数値計算を高速に処理する必要があり、演算素子の高速化、高集積化と並列処理アーキテクチャ等による処理能力の向上が常に求められている。

科学技術用高速計算システムの開発が計画された10年程前には1億FLOPS(FLOPS: 計算機が1秒間に処理できる浮動小数点演算の数)程度程度の処理能力しかなかったが、現在では国内外とも数十億FLOPSの製品が供給され活用されている。

素子の高速化、高集積化には微細化技術が不可欠で、現在主力となっている光学式露光方式では、短波長単一紫外線露光装置及び関連プロセス技術の開発が進み、代表的寸法であるゲート長は1ミクロンからサブミクロンと確実に微細化が進んでいる。また、電子ビームやX線露光方式による一層の微細化の研究も進められている。

これらの新しい技術を実用化に結びつけるには、それぞれのプロセスに適した数多くの材料の開発と安定な供給が必要である。

半導体素子に用いる材料としては、シリコンウエハが代表的なもので、わが国の製品は、品質の面では世界のトップレベルにある。また、より高

速な素子として、当組合でもGaAs、FET素子やHEMT素子のLSI化の研究を行っているが、これらの素子に用いるガリウム砒素ウエハは、これからの高性能素子を造る重要な材料の1つである。

コンピュータでは、素子以外にも、何十層もの金属配線が施されたセラミック基板、接点材料、光や磁気の各種記録媒体と半田材料等、多種多様な金属系材料が活躍している。

スーパーコンピュータの金属系材料との関わりのもう1つの面は、新しい金属系材料の開発ツールとしてであろう。

長年にわたる先人達の膨大な開発成果をデータベースとして活用するほかに、新しい金属系材料の開発に当たって、原料の配合、処理条件等これまで実験主体の試行錯誤により点として捉えられていたのを、これからは、数式化されたモデルをスーパーコンピュータでシミュレーションすることにより、短時間に効果的な結果を容易に見出すことができるようになるだろう。

精製技術の向上による、高純度材料の新しい性質、機能の開発と、分子の構造設計まで含めた新機能性材料の開発等に向かって貴財団のますますの研鑽と御発展を期待する次第である。

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS/第38号(Vol.4 No.9)

本書の内容を無断で複製転載することを禁じます

発行 1989年12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

EM調査研究会活動概要

JRCMでは、昭和62年7月にEM調査研究会を設置し
調査研究活動を行ってきた。

当初の予定どおり2年間の調査活動を終了したので、その概要について報告する。

1. 調査対象と調査内容

世話人会（代表世話人：東京工業大学後藤和弘教授）が参加希望メンバーを募集し、メンバーに対して調査対象に関するアンケート調査を実施した結果、表1に示す3つが対象となり、それぞれのリーダーの指導のもとに自主的な活動を展開した。

2. 調査結果から得られた技術課題

(1) オプトエレクトロニクス材料

オプトエレクトロニクス材料に関する技術課題として抽出したもののうち、一例を表2に示す。

(2) PVD技術

最終的には、「ニーズ/シーズ主導型」のテーマとして①耐摩耗・耐食性 $\alpha\text{Al}_2\text{O}_3$ 、②誘電体（高 ϵ 、高V）、③高品質光学結晶、④青色発光（EL、LED）、⑤低コスト太陽電池、⑥GaAs on Si、⑦圧電薄膜（SAW）、⑧酸化物超電導体、⑨ULSI配線、の9テーマを抽出・調査し、これらのなかから各種酸化物をまとめた形で対象を「酸化物薄膜」に絞った。特にプロセス技術の面から高機能薄膜形

成のために相応しい新成膜プロセス技術の開発を提案した。これは、

- ①制御された酸素の各種化学状態の検出・供給手段の開発
- ②金属粒子の供給と状態の制御技術の開発
- ③薄膜形成過程をin situに追跡する手段の開発
- ④粒子の単一性と膜形成の単一性（ユニフォーム・プロセス）を満足する設備の開発
- ⑤粒子のin situ観察技術の開発
- ⑥生成プロセスをシミュレートしうる理論の開発

等をその内容としている。

(3) 酸化物超電導材料

酸化物超電導材料について、用途開発に関する課題として抽出したもののうち、一例を表3に示す。

3. 考察

グループ活動を終了するに際し、例えばオプトエレクトロニクス材料グループではメンバーのなかにEL等に関して調査部会を設置しもっと詳細な調査を希望する声があり、また、PVD技術グループからもハード開発の提案がなされた。これらを

表1 EM調査研究会のグループ編成

調査対象	リーダー	調査範囲と調査の進め方
オプトエレクトロニクス材料	(株)日立製作所 北田 正弘	オプトエレクトロニクス材料についてプロセス・デバイス化技術、製品予測・市場予測を調査し、現状技術の把握を行ったうえ技術課題を抽出する。
P V D 技術	日本電気(株) 五十嵐 等	PVD技術を狭く考えず、必要によりCVD、イオン注入、メッキ等の成膜技術との対比も行うこととし、有識者からのヒアリング後、特定テーマについて詳細調査を実施し技術課題を抽出する。
酸化物超電導材料	川崎製鉄(株) 野村 博	材料から応用まで範囲は非常に広いが、本来の目標である「電子材料」を中心にメンバーの関心の強いテーマを対象とし、有識者からのヒアリングにメンバー間の討議を加え技術課題を抽出する。

進めるには、従来とは異なった組織編成を検討する
 必要があり、勿論、その場合には知的所有権等

に関する考慮も必要となる。これらの点については
 今後検討していく予定である。

表2 オプトエレクトロニクス材料に関する技術課題

材 料 ・ 素 子	技 術 課 題
発光ダイオード(LED)	青色LED：①発光効率の向上、②再現性の向上、③新しい発光中心の探索
非線形光学材料	第二光調波用結晶：①無機系では大型化、低価格化、②有機系では位相整合・結晶性の改善、耐環境性の改善
機能性ダイヤモンド薄膜	①種々の基板上での高純度、高平滑度な膜の短時間エピタキシャル成長技術、②良質のn型半導体膜の製造

表3 用途開発に関する課題

用 途	課 題
超電導マグネット	①臨界電流密度、臨界温度、臨界磁界の向上、②材料特性の向上、③製造技術の確立、④複合化技術、⑤評価技術
磁気シールド	①H _{c1} の向上、②バルク材の大型化、③完全シールド不可能な場合のソフト技術充実
電磁浮上システム	①長尺化、②耐歪特性、③機械的特性、④耐熱サイクル性、⑤導体構造の設計

第1回JRCM役員懇談会 商工会館で開催

11月16日(休)、(財)商工会館において、
 理事・監事・評議員・審議員、約50名
 の方々が出席し、第1回JRCM役員
 懇談会が開催された。

通商産業省中島一郎製鉄課長、光川

寛非鉄金属課長にご出席いただき、鉄
 鋼問題、地球環境問題に関するご講演
 をいただいた。

細木理事長から、同会の趣旨等の挨拶、
 JRCM紹介ビデオの視聴等。

また、懇親会には、細木理事長、永
 野副理事長、中島製鉄課長他、多数が
 出席された。懇談のなかでは、JRCM
 会員相互の交流の面で、理事会、評議
 員会等とは異なる自由な雰囲気のうち、
 意見交換の1つの場として有意義な一
 時であった。



わが社の新製品・新技術⑳ 川崎製鉄株式会社

そとのり 外法一定H形鋼の開発

弊社では、外法一定H形鋼（商品名「スーパーハイスレンドH」）を開発し、販売を開始した。

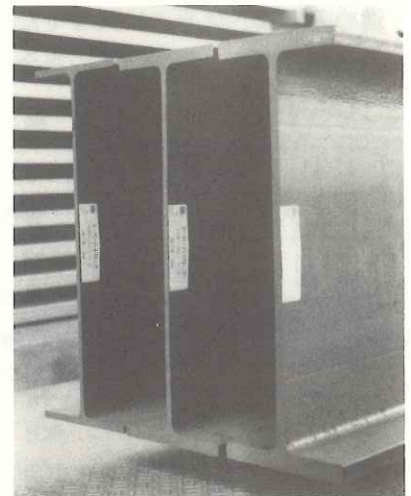
現在、圧延H形鋼は構造用材料として多用されているが、圧延機の構造上^{うちのり}内法が一定となっていて、同一シリーズのなかで、板厚の異なるサイズは外法寸法が変化する。そのため、例えば建築の梁に用いる場合、異なるサイズを接合すると、接合部に段差ができ、余分な手間がかかる等の不都合が生じ、やむを得ない場合は溶接H形鋼が使用されている。

新製品は、長年の需要家の要望に
 えるものであるが、その開発を可能に

した技術は、ウェブ高さと同フランジ幅を自由に制御するサイズフリー圧延技術を中心とした様々な技術からなり、長年の研究開発の結果、完成したものである。

この新製品の開発に当たっては、従来のH形鋼のその他の問題点を改善し、具体的には、

- (1)板厚の系列を標準的な厚板の系列として使いやすくしたこと。
- (2)サイズ構成を豊富にし、経済的なサイズを選択しやすくしたこと。
- (3)フランジとウェブの結合部曲率を小さくして軽量化したこと。
- (4)寸法精度を大幅に改善したこと。



スーパーハイスレンドH等によって、圧延H形鋼の特徴である品質上の信頼性と経済性と合わせて、発表以降の反響が大きく、今後幅広く使用されるものと期待している。

（鋼材技術部）
 Tel 03-597-3545(直通)

わが社の新製品・新技術㉑ 川崎重工業株式会社

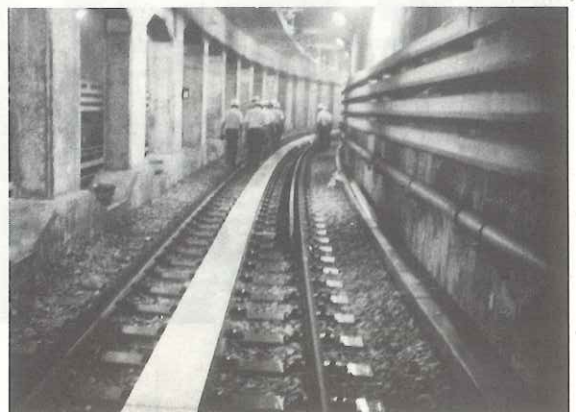
リニアモーターカー用リアクションプレート

平成元年8月、当社は大阪市交通局殿にリニアモーター駆動地下鉄（鶴見緑地線：5.2km）用のリアクションプレートを納入いたしました。この地下鉄は平成2年春に開催予定の国際花と緑の博覧会会場へのアクセスとなるもので、日本で初めてリニアモーター駆動方式が採用されます。この方式では、車両重量の支持は従来と同じくレールと車輪で行われますが、駆動力は回転モーターに代わってリニアモーターにより得ています。そのため、従来の回転モーターの二次側に相当するものとして、リアクションプレートと呼ばれるアルミと鋼の積層板が必要になり、2本のレールの間に全線にわたって敷

設されます。アルミは誘導電流を流して磁気反力を発生させ、鋼板は磁力線を集中させるために必要です。リニアモーターの採用によりトンネル径を小さくでき、急勾配の坂が登れる他、多くの特徴があります。

当社では、このリアクションプレートの製造のためにアルミ板と鋼板を積層し、強固に合体する方法を新しく開発しました。この接合法は「アンカーボン法」と呼ばれており、鋼表面に設けた特殊な形状の溝にアルミ表面の突起部を圧入し、

機械的に結合させるものです（図1）。鋼表面の溝は、表面開口部の幅が内部の幅より狭くなっており、そのなかに塑性圧入的に充填したアルミが幾何学的に抜けなくなっています。溝付鋼板は熱間ロールによって作り、突起付のアルミ板は押出型材を用いています。また、アルミ板と鋼板の合体は冷間ロールを採用しており、長尺化が容易で



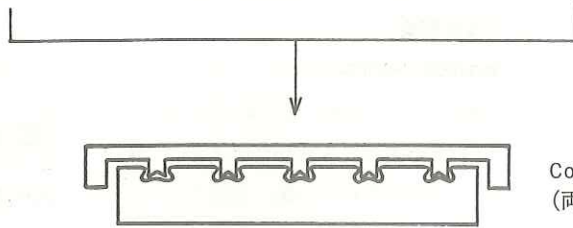
大阪市地下鉄鶴見緑地線に敷設されたリアクションプレート

Extruded Aluminum Shape
(アルミニウム押出形材)

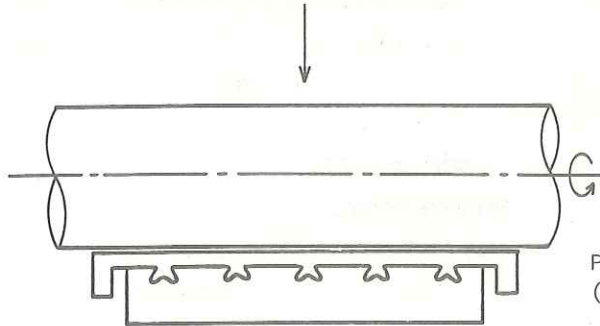
Mild Steel Plate
(軟鋼板) (多段パスのロールで溝成形)



図1 アンカー
ボンド法の概要▶



Combine with each other
(両者を合体)



Press by cold rolling
(冷間ロールで合体)

安価に製造できます。

接合は幾何学的な噛み合いによって生じているため、溝の長さとお数さえ決まればその強度は自動的に決まってしまう、検査が容易であります。また、

溝は長手方向の全長にわたって設けられており、その強度も全長にわたって保証されます。アンカーボンド法は各種材料の組み合わせのクラッド材の製造に有効であり、各種製品への適用が

期待されます。

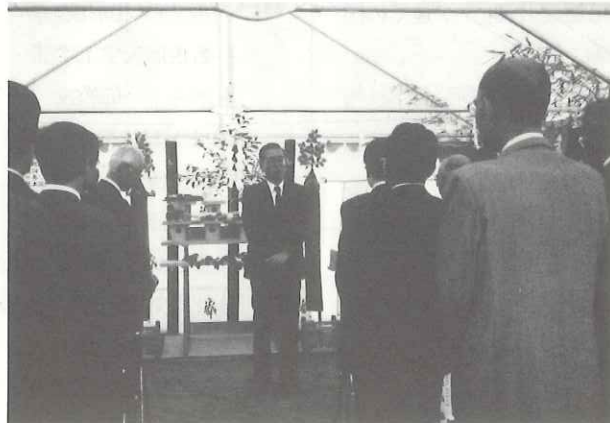
(技術研究所 溶接加工研究室)
Tel 078-682-5030
(車両事業部 開発部、技術部)

株式会社アリシウム研究棟新築起工式

高比強度合金 (Al-Li 合金) の研究開発を推進するため、基盤技術研究促進センターの出資を受け、平成元年3月にスタートした(株)アリシウム (社長 木寅健一郎) は、このたび、軽金属押出開発株式会社 (社長 門司堯、三重県四日市市小古曾東二丁目2番2号) 敷地内で、研究棟新築のための起工式を、関係者の列席を得て執り行った。

完成目標は平成2年5月末。同研究棟は、研究室、物性実験室、溶解・鋳造実験室、電気室よりなり、今後、試

験研究設備を順次導入し、平成2年秋研究所の開設を目指している。



広報委員会

第43回広報委員会

日時 11月8日(水) 16:00~17:30

- 1 JRCM NEWS新年号企画について検討。
- 2 JRCM NEWS送付先見直しについて検討。
- 3 その他

(JRCM NEWS 編集部会)

第37号刊行結果、第38号原稿内容、第39号編集内容等を検討。

調査委員会

「新材料電算機委員会」

第2回要素技術WG

日時 10月31日(火) 13:30~16:30

- 1 要素技術WGでの調査分担を決定。
- 2 粗原稿を11月末に完成させ、次回12月8日(金)に内容検討予定。

第3回材料プロセスWG

日時 11月8日(水) 13:30~16:00

場所 第14森ビル

- 1 調査の進捗に合わせてヒアリング先決定。
- 2 粗原稿を12月7日(木)までに完成させる予定。

「極限環境部会」

第11回極限環境部会

日時 10月20日(金) 13:00~16:00

- 1 講演「超高磁場の発生と利用及び電磁加速装置」一連での国際会議について
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 藤原修三殿
- 2 各WGの第一次調査研究の進捗状況について報告。

第3回極限環境WG-I

日時 11月9日(木) 13:30~17:00

- 1 講演「半導体の結晶成長における電磁気力の利用」

住友金属工業(株)研究開発本部

未来技術研究所基礎研究部長

小林純夫殿

- 2 10月5日以降の調査文献について、各メンバーより紹介を行った。

「NS部会」

第10回NS部会

日時 11月7日(火) 14:00~17:00

- 1 今後のNS部会活動方針について打ち合わせ、第一段階として、地球環境保全からみた金属材料の動向を調査することになった。
- 2 今までのNS部会活動については、まとめることになった。

「金属間化合物部会」

第15回体系化WG

日時 10月25日(水) 13:30~17:00

- 1 各種パラメータによる整理結果のエッセンスを各担当者が説明。
- 2 提言のまとめ方について検討。

第12回耐熱構造材WG(最終回)

日時 11月2日(木) 13:00~18:00

- 1 最終報告書原稿について各執筆者が説明したのち全体を調整。
- 2 提言内容について主査から原案を説明。

「非平衡新材料部会」

第2回非平衡新材料部会

日時 10月24日(火) 13:00~17:00

- 1 外部講師による講演
(1)「メカニカルアロイングによるアモルファス相形成の熱力学的考察」
名古屋大学工学部
水谷宇一郎教授
(2)「PVD技術調査経過」
NKK中央研究所第二研究部長
荒木健治殿
- 2 各社からの非平衡関連技術紹介
住友電気工業(株)、(株)日立製作所の2社が技術紹介。

第3回非平衡新材料部会

日時 11月14日(火) 13:30~16:30

- 1 非平衡関連技術の紹介

三菱金属(株)、川崎製鉄(株)、(株)神戸製鋼所、住友軽金属工業(株)の4社が各種急冷凝固法を用いた材料開発について紹介。

- 2 今後のスケジュールについて部会長から説明。

石油生産用部材技術委員会

専門家部会第16回継手技術WG

日時 11月7日(火) 13:00~16:00

場所 住友金属工業(株)大阪本社

- 1 継手コーティング材試作研究状況報告
- 2 熱サイクルテスター試験運転結果報告
- 3 今後の試験計画と問題点の検討

JRCMサロン

第7回超微粒子シリーズ

日時 11月10日(金) 14:30~19:00

講演1「金属微粒子コロイドの作製とその応用」

科学技術庁金属材料技術研究所機能特性研究部第三研究室長
中谷 功殿

講演2「金属超微粉及び微粉の焼結による微細結晶粒合金の作製」

東京大学生産技術研究所
林 宏爾教授

ミネルバ計画関連

第12回ミネルバ総合企画WG

日時 11月6日(月) 14:00~16:00

- 1 地球環境問題WGの設立が決定し、メンバーは総合企画WGまたはサブグループとすることになった。
- 2 西暦2000年における非鉄系金属素材の定量化を図ることとなった。
- 3 第6回ミネルバ推進懇談会は12月5日(火)に開催が予定されている。

フランス・トゥールーズ・シンポジウム 及びスペイン・ムルシア市におけるワーク・ショップ

日本貿易振興会JETROが推進している産業協力事業として10月、標記2件が開催され、JRCMから鍵本専務理事が参加した。

日仏デーが10月20日に設定され、トゥールーズ国際未来技術・エネルギー展示会SITEF 89の会場で開催されたJETRO及びトゥールーズ市商工会議所主催のシンポジウム(20日)は、日・仏関係者約300名が参加し、「21世紀を支える技術革新と日欧協力の可能性」について、講演と討論があった。また、24日、JETROとムルシア州政府関係機関及び在西日本企業代表者が実施した

ワーク・ショップも200名近い関係者が参加し、協力の可能性等についての相

互理解の向上に貢献した。



国際交流 ～海外出張報告(2)～

APTECHNOLOGIES SA(スイス)

GenevaにあるR&D推進を事業とする会社。R&Dのinnovation段階から、市場参入に至るまでの、技術コンサルタント・技術評価・R&D戦略設定・R&Dの実施・市場分析の各段階に参画する。R&Dの“catalyst(触媒)”機能を果たしている。4年前に、Battelle/Genevaの人達が独立して設立した会社。

入手資料：同社紹介brochure等

n.v. SADACI s.a.(ベルギー)

Gent市の港に隣接して工場のある、フェアラロイのメーカー。米国にも工場をもつ。SADACIは日本での金属系材料の研究開発の内容、進め方に興味をもっている。

入手資料：同社紹介brochure等

IRSID(フランス鉄鋼研究所) Paris 郊外、Saint-Germain-En-Layeの

木々に囲まれた静かな環境のなかにある大規模な研究所。モレ副所長と日本文献グループのリオジエ氏と面談。リオジエ氏のきれいな日本語を介してのスマートな面談であった。フランス鉄鋼業再編成に伴うIRSIDの組織変更、事業多角化(特に、新素材部門の扱い方)、日本文献グループの活動について説明を受けた。

入手資料：IRSID全体紹介brochure(英文)。その他、仏文による紹介パンフレット多数。

IVA(Royal Swedish Academy of Engineering Sciences) Dr. Malmqvistと面談。同氏は、IVAにおいて、新材料の研究開発体制の確立の必要性——産官学による協調の必要性——を主張するレポート(Materials for Industrial Revitalization... proposals for a materials develop-

ment in Sweden)を取りまとめられていることから、当センターの活動内容にも、深い関心を寄せておられた。

入手資料：Materials for Industrial Revitalization(同氏のAustraliaにての講演録)、IVAの紹介brochure、WHAT is IVA(より詳細な説明)等。

VDEh(German Iron and Steel Institute) Max-Planckのdirectorも懇談に参加した。主として、当センターの活動内容を紹介し、その後、discussionしたが、実際的で、鋭い質問が多かった。VDEhは、当センターと類似の機能をもっている(鉄のみならずも)ことから、今後のドイツにおける交流先として、関係を維持していきたい。

入手資料：VDEh紹介brochure、Max-planck InstitutのResearch in Progress I.I.1989、Das neue Eisenhüttenhaus, World-Renowned Technical Journals for Steel(出版カタログ)。

■JRCM講演会(予告)

『アルミニウム表面ミリオーダー硬化技術の現状と可能性』

主催：財団法人 金属系材料研究開発センター

共催：軽金属学会／社団法人 軽金属協会／社団法人 日本溶接協会

協賛：富山県工業技術センター／財団法人 中部科学技術センター

最近、軽量化や小型化が必須とされている自動車や産業用ロボット、事務機等の産業機械分野においては、軽量化なアルミニウム系材料が既に相当利用されている。しかしながら、耐摩耗性が要求される摺動部品等へもさらに適用範囲を広げていきたいというニーズがあるものの、アルミニウムに耐摩耗

性を付与するための表面硬化技術には十分なものが無いのが実情である。

このような背景のもと、財団法人 金属系材料研究開発センターの調査委員会では、アルミニウム系新材料の高機能化に関する調査部会のなかに「アルミニウム表面ミリオーダー硬化技術調査WG」を設置し、大阪大学溶接工学

研究所・松田福久教授のご指導のもとに調査研究を実施した。その結果について、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、アルミニウム表面ミリオーダー硬化技術の研究開発が今後ますます促進されることを、期待するものであります。

開催日程及び場所

開催地	東京会場	高岡会場
日時	1月16日(火) 10:30~16:40	1月30日(火) 10:30~16:40
開催場所	学士会館本館 東京都千代田区神田錦町3-28 TEL 03-292-5931	富山県工業技術センター 技術開発館ホール 富山県高岡市二上町150番地 TEL 0766-21-2121
申し込み締め切り	1月10日(水)	1月24日(水)

講演会参加費(テキスト含む)

一般 5,000円／学生 500円

賛助会員、評議員及び共催、協賛関連会社 3,000円

申込先

〒105 東京都港区西新橋1-7-2

虎ノ門高木ビル2F

(財)金属系材料研究開発センター

調査企画課 弓削 允

TEL 03-592-1282 FAX 03-592-1285

講演内容(各会場共)

司会 松田福久 大阪大学教授

主催者からの挨拶

細木繁郎理事長(東京)・村上陽

太郎京都大学名誉教授(高岡)

「硬化技術の現状調査報告」

講師 昭和アルミニウム(株)生産

技術センター主査 塚本建次

「PVD法による表面改質技術—イオンミキシング法による硬化—」

講師 (株)日立製作所機電事業本

部マーケティング本部部長

下条哲男

「CVD法による表面改質技術—W系、Mo系による硬化—」

講師 セントラル硝子(株)字部研

究所主席研究員 喜田 康

「プラズマ溶射による改質技術」

講師 昭和電工(株)秩父工場・金属

セラミックス部副主席 河村伸彦

コメント(減圧溶射)

講師 新日本製鐵(株)第一技術研

究所主任研究員 武田絢一

「レーザーによる改質技術」

講師 大阪大学溶接工学研究所

中田一博助手

「プラズマ粉体肉盛りによる改質技術」

講師 トーカロ(株)本部副参事

清水茂樹

コメント

講師 石川島播磨重工業(株)技術

研究所接合研究部次長

入澤敏夫

「アークによる改質技術」

講師 昭和アルミニウム(株)研究

開発部研究員 成願茂利

お知らせ

MatTech '90: "The First European East-West Conference on Materials and Processes"

西欧諸国のみならず、ソ連・東欧諸国における最近の材料に関する科学技術の研究成果に焦点をおくシンポジウム。公用語は英語とロシア語。

月日：1990年6月10日~18日

場所：ヘルシンキ、フィンランド

主催：International Association for Continuous Engineering Education (IACEE)

共催：Federation of European Materials Societies (f.e.m.s.), TII European Association, ASM Europe

後援：Minister of Trade and Industry, Finland

(“first announcement”は国際課にあります。ご関心の向きは、お問い合わせ下さい。)