

主なNEWS

- ▶汎用材料委員会・砂漠環境WG調査報告……………P 2
- ▶平成3年度石油生産用部材研究成果報告……………P 4
- ▶JRCMセミナーのご案内
21世紀を目指すLSI関連材料技術の展望……………P 6

本誌は地球環境保全を考慮し再生紙を使用



TODAY

明日の明日を考える

東京理科大学教授
東京大学名誉教授

井形直弘

わが国の産業の発展はめざましいものがある。これをもたらした要因の一つとして、理工系技術者の増大が考えられる。毎年十数万人の理工系大学卒業生が産業界に入り、これまでの大きな進歩に寄与するとともに明日の発展のために貢献しつつある。

そのように考えると明日の明日における進歩発展のためには質の高い理工系技術者を育てることが最も重要な課題の一つとなるであろう。これからしばらく若年人口が減少の傾向をたどるのでそれだけ余計に質の向上が要求されることになる。

それにもかかわらず少し気になる数字がある。それは外国人留学生に対する、あるアンケートの結果である。日本人学生をどう思うかとの問いに対し、過半数の人が遊び好きであると答えている(但し大学院生については勤勉であると答えた者

が多かった)。恵まれた環境で生活しているためそれに甘んじているのではなかろうか。

しかし、明日の明日を考える場合、大事なことは「学生に夢をもたせること」と「学生の独創性を育てること」であろう。古くから「よき教育者はよき研究者である」と言われてきている。優れた研究を行うことがよい教育につながることは勿論であるが、それのみにとどまらず「学生の探求心をかきたてる」環境づくりと「学生に自分で考えさせる」トレーニングが必要であろうと考える。

そこで提案したい。現在産業を担って居られる方々からも、明日の明日へ向けて若い人への期待を語りかけていただきたい。またわれわれとしても明日の基盤技術の基礎となる研究を推進するとともに、それをさらに発展させる明日の明日を拓く頭脳の育成にも力を入れたいものである。

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS/第72号(Vol.7 No.7)

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 1992年10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

T E L (03)3592-1282(代) / F A X (03)3592-1285

汎用材料委員会・砂漠環境WG調査報告書概要

「砂漠環境下における汎用材料の使用状況の調査」

1. 調査体制

財団法人日本機械工業連合会殿のご支援により、鉄鋼等汎用されている金属系材料の厳しい利用環境下での技術的諸問題を調査研究するため、汎用材料部会（部会長：小指軍夫NKK鉄鋼研究所副所長）を設置した。そして、同部会第3ワーキンググループ（砂漠環境）は、高橋泰一建設省建築研究所建築試験室長を主査とし、当センターの会員各社の研究者、技術者等が学識者の協力を得て、砂漠環境下における金属系材料の使用状況、今後の材料への要望等を調査し、砂漠環境の利用の高度化に資する関係の材料のデータの収集を行い、今後の共通の研究課題の探索を行った。

2. 砂漠化の進行

中国では、西北部の乾燥地域や半乾燥地域で砂漠化の進行によって、土地が荒廃化した地域や今後砂漠化する危険にさらされている地域—砂漠化土地とされている地域の面積は、約33万平方キロ（日本の国土面積に近い）と見積もられている。

このように世界的に砂漠化による被災人口の増加がみられ、砂漠化防止は地球環境問題として、日々大きくなりつつある。

地球環境問題の視点から、砂漠化防止についてのグローバルな対応はUNEP国連環境計画を中心に進められ、1977年、ケニアのナイロビで開催された国連砂漠会議において、砂漠化防止

に関する行動計画案が作成され、各国及び種々国際機関がより強力に砂漠化防止事業に取り組んでいる。

一方、水さえあれば「種々の作物の栽培が可能である砂漠地域」は、地球上に残された重要な開発フロンティアであり、環境データの収集、材料と砂漠の関連について調査し、住環境としての砂漠の活用等を目標とした場合の材料のあり方等の検討課題がある。

このような観点から、本調査では砂漠地域における使用材料、砂漠地域における建造物の適用材料の例、今後の砂漠開発の可能性等を考慮しつつ、砂漠地域の開発と材料面からみた課題、砂漠地域における金属系材料の課題について、文献調査及び砂漠問題の専門家、または砂漠体験のある学識者からのヒアリングにより、調査を行った。

3. 砂漠とは

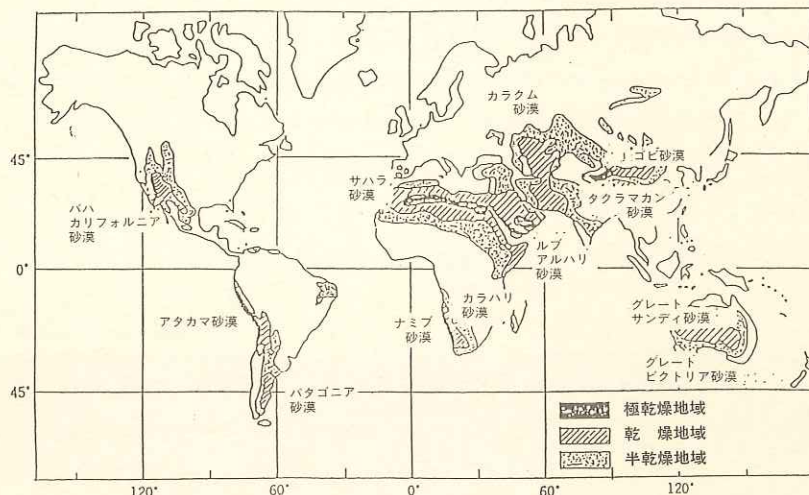
本調査は、「砂漠とは」から調べ直し、「砂漠とは、乾燥していて、植物が全

然ないかまだらで、人口密度が低い所」と定義し、主として熱帯砂漠について調べた。その分布から、生態系のタイプと砂漠化、ミクロ的にみた砂漠環境の特色、即ち気温特性、降雨量特性、湿度特性、植生、土壌等の最近のデータの例をstudy（整理）した。なお、寒冷砂漠は取り上げなかった。

砂漠での生活の場となる建造物の形を決定する最大の要素は環境であり、砂漠環境でも、工業化以後はコンクリート、鉄筋、鉄骨が主であり、砂漠地域における建造物の例を整理した。

4. 砂漠プロジェクト

砂漠での既存プロジェクトとして、特に鉱山開発の進んだ豪州について調べた。豪州の砂漠は砂嵐が少なく、腐食の進捗も早くはない。しかし、高いほこりのレベルや気温、そして紫外線に注意を要する。砂漠社会の家屋設計では、「材料を吟味し、設計の際の細部まで注意を払うことにより、問題を避



世界の主な砂漠の分布

ける。長期の暴露試験を受けていない新しくて斬新な材料及び輸入材料の使用を避ける」「設計は材料が、気温や湿度の変化についていける許容範囲内でのものにとどめる」ようである。

また、他の地域に関しては、例えば道路建設についてはリビアの砂漠の砂を用いての砂地の上での道路建設法の研究が目される。サハラ運河、アラビアの砂漠地下水函養ダム、中央アジアの農業開発、北米の送水パイプラインの工事計画等、大プロジェクトが世界の各砂漠環境下で展開されている。

砂漠の重要な輸送手段である自動車について、米国ではエンジン冷却の実験等砂漠環境での研究が進んでいる。

また砂漠環境での鉄道車両の摩耗は、同等の重量物運搬に比べ数倍も激しい。さらにレールでは溶接部を起点とする波状変形が生ずることが発表されている。

地上における最も太陽エネルギーの豊富な砂漠エリアにおいては、太陽光発電が将来にわたって持続可能なエネルギー源として注目され、一部実用化しようとしている。ドイツでは、DLR=Deutsche Forschungsanstalt für Luft-und Raumfahrt DLR (ドイツ航空宇宙研究所)が中心になり、太陽光と水素の総合的利用システムが推進されている(同研究所のシュプレンケル教授よりヒアリング)。

ドイツとサウジアラビアとの共同プロジェクトとして、1990年からリヤド近郊でプラントが稼働し、将来はパイプラインやタンカーを使用した液化水素のヨーロッパへの輸送システムが構想されている。

研究開発の事例のなかでは、米国のバイオスフィア実験において、砂漠環境に人工的な建造物を建設し、環境工学、医学、電気技術等専門家が住み込

み自給自足の生活を営んでいる。

リゾート、観光開発については、砂漠はエジプトのピラミッドをはじめ遺跡としてだけでなく、新しい技術の投入によって観光資源となる。

5. わが国の対応

わが国の砂漠開発への取り組みについては、農業用水の供給のため、無償援助でザンビアのカウंगा地区のかんがい工事も進められている等、次第に活発になろうとしている。1971年のアスファルト皮膜法による砂漠地植生の実研修から「グリーンアース計画」「サヘル地域緑の防衛帯構想」及び「サヘル・グリーン・ベルト研究会」の活動等、日本の企業も積極的に世界の砂漠を対象に砂漠地の開発活動に参画しつつある(社)日本砂漠開発協会の汲田氏他からヒアリング)。

6. 金属と砂漠

砂漠地域における金属系材料の課題

砂漠地域における使用材料

プロジェクト	一般材料	特殊材料
地下ダム	砂、碎石、セメント、鉄筋鉄骨	ベントナイト、混入コンクリート、泥水固化材 アスファルト、繊維混入泥水モルタル
水道	砂、碎石、セメント、鉄筋鉄骨、コンクリートブロック ベンキ、木材、アルミ スチール	防水・防錆塗料、ポンプ、モーター、変圧器、制御盤 ダクタイル鑄鉄管、エポキシ樹脂、防水材 塩化ビニルライニング鋼管
海水淡水化	砂、碎石、セメント、鉄筋鉄骨	イオン交換膜、逆浸透膜、高圧ポンプ、滲青質塗装鋼管 プラスチックライニング鋼管
住宅	砂、碎石、セメント、ガラス コンクリートブロック ベンキ、スレート、木材 鋼管材、アルミ、スチール タイル、陶器、電線材料	特になし
公共施設	同上 緑化資材	集水暗渠、石綿パイプ、弁類、モザイクタイル 給水パイプ、発電機、分電盤、スプリンクラー 水中ポンプ、エンジンポンプ、防水防錆塗料
太陽発電	砂、碎石、セメント、鉄筋鉄骨、電線材料	シール材 透明カバー材(ポリカーボネイト、ポリフッ化ビニル) 吸収材 (金属面: Al, Cu, Fe, Ag, Ni, Cr 吸収面: 酸化銅、硫化ニッケル、クロム 黒酸化鉄、酸化コバルト)
風力発電	砂、碎石、セメント、鉄筋鉄骨、木材、ベニヤ材 電線材料	アルミニウム、FRP、亜鉛メッキ鋼板、ケブラー シトカ・スプルーース(ファイバーグラス処理) プラスチック複合材料、ステンレス鋼、発泡スチロール

については、おのおのの砂漠により異なる環境要因の調査のうえに材料選定が必要。

砂漠地域での金属系材料使用上考慮すべき環境条件は、(1)砂漠特有の環境条件、(2)砂漠に立地する設備に関する環境条件、に大別される。砂漠特有の環境条件を考慮すべきものは居住家屋、一般建築物、鉄道、パイプライン、道路、運河、地下ダム、自動車、汽車、飛行機等があげられる。環境要因と金属系材料のかかわりを考え、気温の比較差に起因する結露による腐食、紫外線によるコーティング材料の劣化等の調査研究が必要。

砂漠に立地する設備に関する環境条件を考慮すべきものは、油井、天然ガス井、鉱山、石油化学プラント、海水淡水化プラント、太陽光太陽熱利用プラント、風力発電設備等で、多様である。今後いろいろな環境条件を有するプラント等が建設されるが、おのおのの特性に応じた調査研究が必要。

金属系材料の問題としては、特に耐久性に問題が残る。海水の利用・処理の場合はもちろんのこと、砂漠の地表が塩分を含んだ土壌で覆われており、金属系材料には何らかの表面被覆材処理が求められる。

7. 提言

上記から、今後の活動につながる提言を取りまとめた。

第1に基礎研究の充実を図り、砂漠

環境下での適正な材料評価を行えるシミュレーション技術の確立と、砂漠に関する学術と材料上の問題についてさらに充実した検討を行うことで、砂漠開発プロジェクトや砂漠化防止プロジェクトの推進を図る。

第2に今後とも各方面との協力体制を確立し、関係者の連絡、情報交換を円滑に実施できる場と機会を確保すること、第3に砂漠環境に関する情報の収集・整理が必要であり、特に材料技

術とのかかわりにおいて重点的な作業が望まれる。

今後本調査の第2段階としては、現地調査を含め、プロジェクトごとの材料問題の解決に資する問題点の把握と研究開発が期待される。

同時に、砂漠化防止対策として対象地域の環境要因の長期的監視、人為的要因と自然的要因の解明、砂漠化危険地域における生態系平衡の解明、土壌の重要性を認識する必要がある。

平成3年度共同研究(共同研究先:石油公団殿)成果の概要 「耐腐食性材質及びシーリング技術の開発」

本研究は、石油公団殿の「高温・腐食環境下生産技術」の研究課題の1つである「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殿と共同で実施しているものである。以下、平成3年度の研究成果の概要を報告する。

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、石油公団殿との共同研究として、昭和60年度より実施中である。

2. 短尺管の作製と評価

プラズマCVD法によるパイプ内面コーティングに関し、昨年度に引き続き、短尺管コーティング設備を用いて短尺管コーティングサンプルを試作した。その目的は蒸着膜のピンホールフリー化にあり、鏡面研磨と金属メッキによる基材表面の改善及び $Al_2O_3/TiN/TiC$ を採用しての膜構造の改善を行った。

サンプルは5%NaCl溶液、5%NaCl溶液+インヒビターの試験溶液によるオートクレーブ試験を実施した結果、5%NaCl溶液+インヒビターの条件下での耐食性を確認した。一方、インヒビターなしでは十分な耐食性が得られなかったことから、パイプ内面コー

ティングに関しては最終的にPTH法を選定し、プラズマCVD法に関しては、インヒビター入りのマイルドな腐食条件下での短尺管の耐腐食性コーティング技術を確立できたことをもって本年度で研究を終了することとした。

3. 長尺管の作製と評価

PTH法による長尺管の製造条件を設定してサンプルの製作を実施したが、ピンホールと湯玉の発生が問題となった。ピンホールに対しては母材のスケール完全除去を、湯玉に対しては使用粉末の粒度のコントロールを行うことにより製造条件の改善が図られた。

最終的には全長5m、コーティング厚さ1.5mmと0.8mmの耐食性コーティング管を2本作製し、そのうちの1本を評価試験に供したところ、母材の硬化が進んでいることがわかった。しかしながらコーティング膜の健全性、密着性は優れており、製造条件は確立されたと考えている。問題の母材の硬化については、母材性能の改善等今後の課題として研究を進める。

4. 継手コーティングサンプルの作製と評価

(1) 継手コーティング材の比較

継手部コーティングに適したコーティング材を探すためTiNとC276コーティングサンプルを作製し、耐コーリング性、耐ガスリーク性の評価試験を行った結果、TiNはコーティング方式

により評価がわかるが、C276は差異がなく良好であったので、C276を採用することとした。

(2) 内面コーティング付継手サンプルの作製

C276による耐食性内面コーティングと継手コーティングを組み合わせたピン及びボックスを作製し、これを接続して耐食性評価試験をループテスターを用いて実施した結果、内面はPTHによるC276コーティングで、シール部はLPPSまたはPTHによるC276コーティングで、ネジ部はCuメッキしたものが十分な耐食性を保有することがわかった。また本サンプルは耐コーリング性、耐ガスリーク性でも優れていることが判明した。

(3) 管端真空試験装置の作製

パイプ管端部ネジ継手(ピン部)のドライコーティングには部分的に高真空領域をつくる必要があり、管端シール真空試験装置の作製を開始した。

5. 耐エロージョン性評価サンプルの作製と評価

荒田式試験、内面研磨試験とエロージョン・コロージョン試験でPTHサンプルを試験した結果、ドライなサンドエロージョン条件と食塩水中のエロージョン条件のいずれにおいても炭素鋼よりも優れた耐摩耗性を示した。

以上の結果を踏まえて、平成4年度は、母材性能を改善した長尺管サンプルを作製し、これの耐食性試験等を行う。また長尺管サンプルの油井管としての総合評価を行うべく、実際の石油井戸でのフィールドテストを推進する。

平成4年 秋期学会発表

(株)レオテック

日本鉄鋼協会秋季講演大会

場所：富山大学

期日：平成4年10月6日(火)～8日(木)

題目：「半凝固金属の初期凝固現象」

(株)レオテック 白井善久

日本金属学会秋期大会

場所：富山大学

期日：平成4年10月6日(火)～8日(木)

題目1「電磁攪拌方式による半凝固金属の製造実験結果」

(株)レオテック 村田泰之

2「コンポキャスティング法による小径SiC粒子のアルミニウム基複合材料製造における複合化及びガス混入要因の制御」

(株)レオテック 森田有亮

3「Al-Si半凝固金属のダイカスト加工特性」

(株)レオテック 安堂優一

(株)アリシウム

軽金属学会秋季大会

場所：千葉工業大学津田沼校舎

(JR津田沼駅前)

期日：平成4年11月11日(木)～12日(木)

題目1「Al-Li合金DC鋳塊を用いたプレート材の材料特性」

(株)アリシウム 小林一徳

2「Al-Li合金DC鋳塊を用いたシート材の材料特性」

(株)アリシウム 萩原卓三

3「真空誘導溶解炉におけるAl-Li合金溶湯に対する耐火材の挙動」

(株)アリシウム 豊鳴雅康

4「Al-Li合金のDC鋳造割れ防止」

(株)アリシウム 大原欽也

5「Al-Li-Cu-Mg系合金の析出組織及び機械的性質に及ぼすCu、Mg量の影響」

(株)アリシウム委託研究

東京工業大学 岩田充浩

■第23回臨時理事会

日時 9月8日(火) 13:00～13:30

議題1 理事・審議員・評議の後任者及び新任者選任の件

2 委員会規程の変更の件

■第26回運営委員会

日時 8月25日(火) 15:30～17:00

審議事項

1 役員の変更について

2 委員会規程の変更について

- ・ベース金属の超高純度化委員会の設置について

報告事項

1 最近の活動状況について

- ・新製鋼プロセス・フォーラムの活動
- ・「不純物元素影響」調査委員会
- ・「ZnSe単結晶」調査部会
- ・「ベース金属の超高純度化」に関する報告書
- ・平成4年度海外調査予定

2 その他

- ・基盤技術研究促進センターの融資制度の説明
- ・大河内賞の候補者推薦について他

■第37回国際委員会

日時 8月24日(月) 15:00～17:30

議題1 委員の変更

2 英文JRCM NEWS編集内容案の審議

3 制作費値上げ申請の審議

4 紙面改善に関する自由討議

●極限環境部会 WGIII

日時 9月17日(木) 13:00～16:30

議題1 共同研究分担業務について

2 Tiのプラズマ化について他

●第2回不純物元素影響委員会

日時 9月16日(木) 13:30～16:30

議題1 アンケート調査結果について

2 今後の進め方他

●第2回ZnSe調査部会

日時 9月8日(火) 14:00～17:00

議題 調査計画の検討、決定他

講演1「垂直ブリッジマン法によるZnSe単結晶品の成長と評価」

(株)東芝総合研究所電子部品研究所

吉田博昭氏

2「MOCVD法によるZnSeエピタキシャル成長と評価」

(株)東芝総合研究所電子部品研究所

鎌田敦之氏

●第2回電磁気力利用技術委員会

日時 9月18日(金) 13:30～17:00

議題1 各社事例紹介

2 今後の研究の進め方

3 知的所有権の事例紹介

講演 「チタン合金精密鋳造用鋳型について」

名古屋工業技術試験所

金属部鋳造技術課 小林慶三氏

■軽水炉用材料技術委員会

●第10回耐摩耗性委員会

日時 8月27日(木) 13:30～17:00

議題1 平成4年度試験中間報告

2 平成4年度活動中間検討

3 海外調査時資料の作成

■第2回燃料電池材料技術評価委員会

日時 8月28日(金) 13:30～16:30

議題1 各社材料データの解析報告

2 各社委員による講演及び質疑応答
テーマ「スタックメーカーからの材料開発への期待」

- ・カソードについて 三菱電機㈱

- ・電極/セパレータについて

(株)日立製作所

3 今後の具体的活動内容

■第18回半凝固加工技術委員会

日時 8月26日(木) 15:30～16:00

議題 委託研究の進捗状況の報告

■スーパーヒーター用材料技術委員会

●第9回専門家部会

日時 9月8日(火) 13:30～17:30

講演 「S/Hチューブの腐食について」
住友金属工業(株)鉄鋼技術研究所
防食研究室

副主任研究員 大塚伸夫氏

議題1 第2次ラウンドロビン試験及びその他の試験結果について

2 小型評価試験の実施スケジュールについて

3 海外調査について他

■新製鋼プロセス・フォーラム

●第1回財務委員会

日時 9月3日(木) 15:00～17:00

議題 平成4年度研究事業の契約について他

●第10回企画部会

日時 9月16日(木) 14:30～17:00

議題 進捗状況報告他

新 役 員 の 紹 介

9月8日の臨時理事会で決定された
新役員は以下のとおりです（敬称略）。

任期：平成4年9月8日～
平成6年3月17日

理 事

大須賀立美(NKK専務取締役)

江見俊彦(川崎製鉄㈱専門主監)

横井信司(大同特殊鋼㈱専務取締役)

竹内秀光(三菱製鋼㈱常務取締役)

石原弘二(トピー工業㈱常務取締役)

佐藤史郎

(住友軽金属工業㈱専務取締役)

赤井慎一(住友電気工業㈱取締役)

元綱数道

(石川島播磨重工業㈱取締役技術本部長)

審 議 員

糸賀俊一(㈱富士銀行常務取締役)

乾 哲雄(㈱さくら銀行常務取締役)

評 議 員

北村邦紘

(日本フェロアロイ協会常務理事)



事務局の人事異動 と 新人紹介

〔人事異動〕

平成4年9月1日付

〔新〕 〔旧〕

隅田 耕 総務部課長 住友金属工業㈱
出向
鹿島共同火力㈱
総務部総務課長

〔新人紹介〕

①出身地 ②西暦生年月日 ③最終学歴
④職歴 ⑤仕事に対する期待 ⑥趣味等
すみだ たかやす
隅田 耕

①山口県下関市
②1932年12月12日
③下関西高等学校
④1950年住友金属工
業㈱小倉製鉄所工程



部配属、1960年条鋼部、1970年パイプ
ライン部、1985年鹿島共同火力㈱に出
向総務部勤務

⑤新しい仕事に早く慣れてお役に立つ
よう努力したい。

⑥ハイキング、旅行。今年の春休みに
3泊4日で信濃を旅しましたが、非常
に感動的でしたのでまた行きたいと考
えています。



JRCMセミナーのご案内

21世紀を目指すLSI関連材料・技術の展望

現代社会のあらゆる分野において高
度情報化が進められ、エレクトロニク
スの分野では新材料開発が大いに期待
されています。高速処理用コンピュー
タ、周辺機器関連分野においてもIC用
材料等の材料開発が将来の高速化や大
集積化を可能にすると言われておりま
す。当センターでは、電子・電機材料
部会(略称:EEM部会)を通じ、2001年
のLSI実装材料について①チップ内、
②パッケージング、及び③プリント基
板に関する、それぞれの材料技術につ
いて材料メーカーの立場から調査活動
を実施してきました。今回、これらの調
査活動結果をまとめましたので、将来
材料の展望と将来技術について多くの
研究者・技術者に参加していただき、
2001年のLSI実装材料について今後の
展望を考えていきたいと思ひます。多
数の皆様の積極的なご参加を期待して
おります。

日時 平成4年11月18日(水)

13:00～17:20

会場 大阪市立工業研究所 小講堂

(大阪市城東区森之宮1丁目6番50号)

プログラム

1. 高速電子デバイスの将来について

東京大学 先端科学技術研究センター
教授 岡部洋一氏

2. チップ内に関する材料・技術の動向

NTT 境界領域研究所

主任研究員 竹中久貴氏

日本電気㈱ 基礎研究所

研究課長 上條 敦氏

3. パッケージング・ボンディング
技術の動向

住友電気工業㈱電子部品開発部

部長補佐 大塚 昭氏

4. プリント配線板に関する技術の動向

日産自動車㈱電子技術本部

技師 榎戸 豊氏

定員 50～60名(定員になり次第締め
切らせていただきますのでご容赦く
ださい)

会費 賛助会員 3,000円

非会員10,000円

(テキスト代を含む)

申し込み締め切り 11月4日(水)

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

研究開発部(担当:宮坂、青木)

TEL(03)3592-1282/FAX(03)3592-1285