

- 主要記事
- 軽水炉用「コバルトフリー耐摩耗性材料の研究」……………P2
  - 記念講演会と懇親会 ……………P8

## TODAY

### アルミのリサイクル



財団法人金属系材料研究開発センター  
副理事長 佐藤 史郎  
(住友軽金属工業㈱社長)



アルミ缶をつぶしてつくった彫刻家ゼール氏の作品

アルミが工業的に生産されるようになってから、まだ100年余りに過ぎませんが、今日では基礎素材の1つとして、日常の生活用品から航空機、各種の工業製品、ハイテク製品等ほとんどあらゆる分野に広く用いられています。

アルミは軽い、色調が美しい、錆びにくい、展延性に富む等々、すぐれた性質をもっていますが、唯一の泣きどころは「電気の缶詰」という有り難くないニックネームを頂戴していることです。つまり、原料であるボーキサイトをアルミナに精製し、そのアルミナを金属アルミに還元する溶融塩電解の過程で、大量の電気エネルギーが必要とされます。1トンのアルミを溶融塩電解によって製錬するために必要な電気エネルギーは、約13,000kWhとみられています。省エネ、環境保全が重視されている昨今、アルミの将来を考えるうえで最も気がかりな課題です。

ビールや清涼飲料に消費されるアルミ缶は、わが国では年間に約100億缶です。つまり、日本人1人当たり、年間に100個のアルミ缶を消費していることとなりますが、これをすべて溶融塩電解によって製造するとしますと、約26kWhの電気エネルギーが必要とされることとなります。これは1人の日本人が家庭で消費する電気エネルギーの約10

日分に当たります。決して無視できるエネルギー消費量ではないことが理解されます。

これに対して、使用済みのアルミ缶などのアルミスクラップを再溶解してリサイクルする場合、必要とされるエネルギーはアルミ電解製錬のエネルギーの約5%です。アルミ缶をできるだけ多くリサイクルすることの必要性が強調されるゆえんです。

わが国では通商産業省の強力なバックアップもあって、アルミ缶リサイクル協会(JACRA)が設立され、アルミ缶の回収率の向上に努力が払われてきました。そして平成6年度には、回収率がようやく60%を超えるところ(61.1%)まできています。しかし、スウェーデンの回収率90%は別格としても、あの広大な米国において回収率が65%(1994年)に達していることから、わが国においてなお一層の努力が望まれている次第です。

アルミ缶のリサイクルの促進のためには、回収から選別、再生、流通等について、それぞれがもつ課題を解決し、推進していくことが必要です。広く国民の理解と協力が必要なことはいうまでもありません。また、適切な行政上の措置も不可欠のものでしょう。

このたび、1995年11月13日～15日に米国の材料学会(TMS)主催による「第3回金属と材料のリ

サイクル国際シンポジウム」が米国アラバマ州で開催され、わが国からも多くの人が参加しました。筆者もその一人です。このシンポジウムでは15の部会が設けられ、そのうちアルミのリサイクルに関する部会は5つもありました。アルミ缶のリサイクルの部会も設けられ、幅広い発表と討議が行われました。

アルミ缶の再生だけを取り上げても、多くの課題が存在しています。使用済みの缶を単に加熱溶解し、アルミを取り出すだけで済むものではありません。“CAN TO CAN”の合言葉を達成するためには、再生されたメタルのなかの不純物を確実に抑制する技術、再生に伴う廃棄物を無害化するとともに最少化する技術、歩留まりをできるだけ

高くし価格競争力を維持する技術等々、これから真剣になって取り組まねばならない課題が多くあります。今回のTMSのシンポジウムは大変にタイミングがよかったといえましょう。

わが国でも通商産業省のご指導のもとで、1993年12月1日よりJRCMにアルミニウムリサイクル技術推進部が設置され、液相精製技術、気相精製技術、半熔融精製技術、溶湯清浄化技術とその評価法の計8テーマ及びその支援技術として、ドロス処理とその有効活用の2テーマが取り上げられて活動中です。JRCMはわが国のアルミ事情を考慮しつつ、グローバルな観点で、アルミリサイクルについて積極的な貢献を果たすことができるものと考えています。

## JRCM REPORT

### 海外出張報告

# 軽水炉用「コバルトフリー耐摩耗性材料の研究」

JRCM研究開発部次長 本間亮介

## 1. はじめに

JRCMは、技術研究組合原子力用次世代機器開発研究所 (ANERI) 殿より「コバルトフリー耐摩耗性材料の研究」を受託し、「耐摩耗性研究委員会」を設置して平成3～8年度の計画で研究開発を実施している。

現在、原子力用耐摩耗性材料としてコバルト基合金のステライトNo.6がいろいろな部位に用いられているが、放射化したコバルトによる放射線被曝を低減するため、コバルトを含まないステライト代替材の開発が望まれている。

「耐摩耗性研究委員会」では耐摩耗性のメカニズム解明等基礎的なアプローチにより、コバルトフリー耐摩耗性材料開発の指針を得ることを目的に研究を進めている。

このたび、ANERI調査部会活動の一環として、平成6年度までの「耐摩耗性研究委員会」の研究成果を国際会議で発表し、併せて米国の摩耗研究の第一人者と議論することを目的に海外

調査を企画、提案したところ、ご賛同が得られ、平成7年8月1～12日の日程で「ANERI第16回軽水炉新素材適用調査団、金属系部会米国調査」として実施された。表-1に調査日程及び訪問先、表-2に調査団名簿を示す。

以下に調査結果の概要を述べる。

## 2. 研究成果の発表

### (1)国際シンポジウムの概要

研究成果の発表は「第7回軽水炉用材料の環境劣化に関する国際シンポジウム」で行った。本シンポジウムは、米国腐食防食協会(NACE)、米国原子力学会(ANS)、米国材料学会(TMS)の共催で2年に1度開催される著名な国際会議である。

今回の内容は10分野からなり、PWR・BWRそれぞれの材料の腐食損傷とその防止のための水化学、照射脆化及び寿命予測に大別される。このなかで、応力腐食割れに関する論文が最も多かった。

発表論文103件、参加者220名余り、

参加国は米、英、仏、独、カナダ、スペイン、スイス、フィンランド、スウェーデン、ベルギー、チェコ、ルーマニア、日本、中国、韓国、イスラエルの16か国であった。日本からはわれわれ調査団のほか東北大学、東京電力、関西電力、発電設備技術検査協会、日立製作所、東芝、石川島播磨重工業、三菱重工業が参加し、参加者合計は22名であった。

開催地のコロラド州ブレッケンリッジはロッキー山脈中の標高3,000mの高地で、軽い高山病による頭痛に悩まされながらも、団員全員が手分けして全発表を聴講し、各発表内容の概要を作成した。

「耐摩耗性研究委員会」の研究成果は、「コバルトフリー耐摩耗性材料開発のための基礎研究」の題名で米澤委員長と榎本顧問の連名で論文を提出し、講演は米澤委員長が行った。最終日の最終発表であったが、発表終了後、講演席の米澤委員長のところに数人が歩み寄り、さらには榎本顧問も加わって議論が行われる等、高い関心が払われた。

(2)発表概要 (コバルトフリー耐摩耗性材料開発のための基礎研究)

今回発表した研究成果の要点を以下に記す。

A. 目的と方法

軽水炉用耐摩耗性材料として多用されているステライトNo. 6に代わる、特にバルブシート、その他の摺動部を対象としたコバルトフリー耐摩耗性材料を開発するための基礎概念を得るべく、ステライトNo. 6及び日本で独自に開発された新耐摩耗材について、摩耗特性の基礎的調査及び摩耗試験後の金属学的評価を行った。

供試材を表-3に示す。またステライトNo. 6の摩耗特性を詳細に調査するため、その成分変化材を作成した。

摩耗試験は大越式、ピン・オン・ディスク式、ファレックス式、独自開発のブロック・オン・リング式の4種の摩耗試験機を用いて行い、摩耗試験中の摺動面近傍の温度測定、摩耗試験後試験片の比摩耗量、重量減少量、表面粗さ等の評価を行った。

また、摩耗試験後試験片の摩耗部及び摩耗粉の走査電子顕微鏡(SEM)、エレクトロン・プローブ・マイクロ・アナライザー(EPMA)による調査、摩耗部断面の微小硬さ分布測定を行った。

B. 結果と考察

a. 摩耗試験法と摩耗特性

同一荷重下での各材料の比摩耗量に

及ぼす摩擦速度の影響は、各試験方法の場合とも同様の傾向を示す。比摩耗量は摩耗試験方法によらず、摩擦速度が0.1m/sの場合、チタン合金、MA-A、Cobaless90が $10^{-6}$ mm<sup>3</sup>/kgf以上、ステライトNo. 6、MA-CSは約 $10^{-8}$ mm<sup>3</sup>/kgfである。一方、摩擦速度が1 m/sの場

合、チタン合金が約 $10^{-6}$ mm<sup>3</sup>/kgf、他の材料は $10^{-7}$ mm<sup>3</sup>/kgfである。

ステライトNo. 6とMA-CSの比摩耗量は、摩擦速度が1 m/sの場合、試験温度、試験環境の如何によらず、 $5 \times 10^{-7} \sim 10^{-6}$ mm<sup>3</sup>/kgfの範囲内にあるが、摩擦速度が0.1 m/sと遅い場合は、

表-1 調査日程及び訪問先

月/日(曜)	訪問先	所在地
8/2(水)	米国標準局 National Institute of Standard and Technology(NIST)	Gaithersburg, MD 20899, U.S.A.
8/4(金)	オハイオ州立大学 The Ohio State University(OSU)	116 West 19th Avenue, Columbus, OH 43210-1179, U.S.A.
8/6(日) 8/10(木)	第7回軽水炉用材料の環境劣化に関する国際シンポジウム 7th International Symposium on Environmental Degradation of Materials in Nuclear Power Systems-Water Reactors	Village at Breckenridge, Breckenridge, Colorado, U.S.A.

表-2 調査団名簿

氏名	所属・役職
米澤 利夫 (団 長)	三菱重工業(株) 技術本部高砂研究所 主査
菅田 登	住友金属工業(株) 総合技術研究所鋼管鋼材研究部 副主任研究員
高島 孝弘	(株)コベルコ科研 営業部神戸営業所 専門部長
上原 利弘	日立金属(株) 冶金研究所 研究員
滝 千博	日鉱金属(株) 倉見工場研究部 技師
飯久保知人	大同特殊鋼(株) 技術開発研究所 管理部長
岡 勉	三菱マテリアル(株) 桶川製作所技術管理室 参事補
本間 亮介	(財)金属系材料研究開発センター 研究開発部 次長
(特別参加)	「耐摩耗性研究委員会」顧問
榎本 祐嗣	工業技術院機械技術研究所 基礎技術部長

表-3 供試材の化学成分

Material	Cr	W	Fe	Mo	Ni	C	Si	Mn	V	Nb	Ti	Al	N	Hardness (Hv)
Stellite No.6(Co Base)	28.7	4.7	1.0	0.4	1.8	1.0	1.3	0.01	—	—	—	—	—	401(20kgf)
MA-A	30.16	9.53	4.75	5.37	Bal.	1.02	0.08	0.14	—	—	—	—	—	400(20kgf)
Cobaless 90	11.93	—	Bal.	—	—	0.95	0.32	17.92	4.02	1.44	—	—	—	428(10kgf)
MA-CS	25.29	—	Bal.	2.10	4.41	1.23	3.02	8.47	—	—	—	—	0.28	388(20kgf)
Titanium Alloy I	11.0	—	0.19	—	—	1.7	—	—	3.5	—	Bal.	5.6	—	400(1kgf)
Titanium Alloy II	—	—	1.86	—	—	0.01	—	—	5.03	—	Bal.	3.13	—	438(1kgf)
CrN Coated	89.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.34	2,100(25gf)

室温水中で他の試験環境より小さい。ステライトNo.6とMA-CSの比摩擦量が室温水中の低摩擦速度で小さくなるのは、水による潤滑効果よりは、水中の溶存酸素によって生成する表面酸化膜によるマイルド酸化摩耗状態になるためと考えられる。

各材料の比摩擦量に及ぼす摩擦速度の影響は、大越式摩耗試験と高温水中での独自開発ブロック・オン・リング式摩耗試験の場合で類似している。

#### b. ステライトNo.6の耐摩耗性に及ぼす合金元素の影響

ステライトNo.6の耐摩耗性のメカニズムを調べるため、ステライトNo.6の成分変化材について大気中摩耗試験を行った。耐摩耗性の影響する因子は、炭素、クロム、タングステン含有量、初晶炭化物体積率及び硬さで、良好な耐摩耗性を示す摩擦速度0.1m/sの摩耗条件では、比摩擦量はクロム含有量の増加により上昇するが、その他の因子の増加は比摩擦量を減少させることが明らかとなった。図-1に比摩擦量とクロム、タングステン含有量、初晶炭化物体積率の相関を示す。

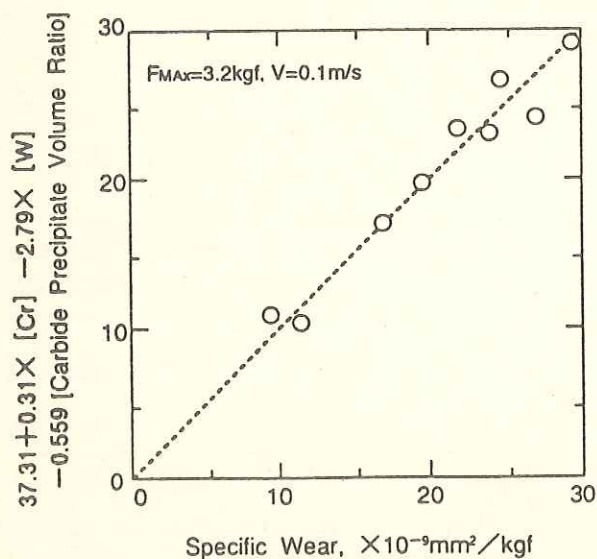


図-1 ステライト成分変化材における化学成分、炭化物析出物体積率と比摩擦量の関係（大越式摩耗試験）

#### c. 摩擦面温度の影響

大越式及びピン・オン・ディスク式摩耗試験において、熱電対を埋め込み摩擦面の摩耗試験時の温度を測定した。摩擦速度0.1m/sの場合は摩擦面の温度上昇は小さく、試験材料の硬さ低下にほとんど影響を及ぼさず、試験した材料の比摩擦量はそれぞれの室温硬さとの間に相関性がみられた。

一方、摩擦速度3m/sの場合はピン・オン・ディスク式で200℃以上、大越式では400~500℃の温度上昇が計測された。高温硬さ測定結果から判断して、このような温度上昇により摩擦面は室温硬さより25~35%低下していると推定される。この場合、試験した材料の多くは摩擦面で塑性流動しやすい状態にあるため、比摩擦量は材料に依存しなかったと推定できる。

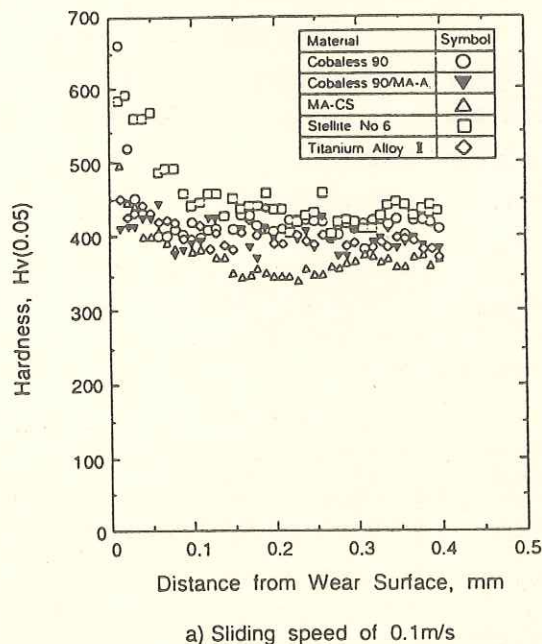
#### d. 摩耗試験後の摩耗部及び摩耗粉の観察

図-2に各供試材の摩耗部断面硬さ分布を示す。ステライトNo.6及びMA-CSの場合摩耗部近傍で著しい硬さの上昇が認められる。

摩擦速度0.1m/sの場合の摩耗粉は、

耐摩耗性が最もすぐれているステライトNo.6と、これに次ぐMA-CSではそれぞれ直径約1μ及び2~3μの酸化物からなり、これらはマイルド摩耗の状態にあることがわかった。チタン合金の摩耗粉は微細な酸化物と粗い粒の混合で、マイルド摩耗からシビア摩耗への遷移状態にあり、耐摩耗性の最も悪いニッケル基合金の場合は数10μを超える粗い摩耗粉を呈し、シビア摩耗状態にあることがわかった。（一般に、同一材料で条件により低い摩耗率を示す領域と、高い摩耗率を示す領域がある。前者をマイルド摩耗、後者をシビア摩耗と呼ぶ。）

摩耗痕のEPMAによる分析では、ステライトNo.6の場合は摺動を受けていない部分で酸素濃度が高い。これらの領域は別の接触域が摩耗していくといずれ負荷を受ける領域となり、その時酸化膜に覆われているのでマイルド摩耗となる。摩耗が進み酸化膜がなくなると、接触域は別の酸化膜の厚い場所に移動する。このような循環を繰り返していることが、良好な耐摩耗性を示す一因になっていると考えられる。



a) Sliding speed of 0.1m/s

図-2 各供試材の摩耗試験後の断面微小硬さ分布（大越式摩耗試験）

### C. 結論

ステライトNo. 6は摩擦速度0.1m/sで最もすぐれた耐摩耗性を示し、MA-CSがこれに次いだ。これは摩擦による硬さ上昇並びに酸化膜生成による凝着抑制によるものと考えられる。

ステライトNo. 6の耐摩耗性に及ぼす諸因子の影響を調べ、化学成分的にはタングステン、炭素量の増加、クロム量の低下が耐摩耗性を増加させることを明らかにした。

### 3. 訪問調査

国際会議出席に先立ち、米国標準局(NIST)及びオハイオ州立大学(OSU)に、トライボロジーの高名な専門家を訪ね、米国の耐摩耗性材料開発動向の聴取、当方からの予め送っておいた国際シンポジウム発表論文及び質問状に基づく討論、摩耗関係研究設備見学等を行った。

#### (1)米国標準局

NISTは1901年設立のNational Bureau of Standardを前身とし、88年現在名に改称された。所在地ゲタースバーグはワシントンD.C.の北西約30kmに位置する。米国工業発展のための基準づくり、計測手法開発、製造技術開発等を目指す研究機関で、約3,200人のエンジニアと約3,000人のテクニシャンからなる。

榎本顧問の紹介により、米国を代表する摩耗の専門家であるDr. Stephen M. Hsu (Leader, Surface Properties, Ceramics Div., Materials Science & Engineering Lab.)を訪問した。

このグループは現在主としてセラミックス、合金、コーティング材等のトライボロジカルな研究を行っている。摩耗特性評価における基本的留意事項、NISTで行っているいろいろな摩耗試験方法及び新材料開発、材料選択、部品のデザイン等に有効とされる三次元ウェアマップの研究などについて説

明を受けた。(ウェアマップは摩耗率と荷重・摩擦速度・温度などの関係を図示したもので、二次元、三次元等種々のマップがある。)

質問事項に関する討議では、摩耗の適正な評価方法は適用条件で異なること、耐摩耗性評価では摩耗量のみでなく摩耗損傷機構の比較が重要なこと、マイルド摩耗からシビア摩耗への遷移メカニズムに関連してウェアマップが重要であること等、有用な意見が述べられた。

#### (2)オハイオ州立大学

オハイオ州立大学はオハイオ州の州都コロンバスにあり、約5万人の学生を抱える同州最大の大学である。

ここでも榎本顧問の紹介により、摩耗研究の第一人者の一人Prof. David A. Rigney (Material Science and Engineering, Center for Material Research)を訪問、また、Prof. RigneyのアレンジでProf. P. Shewmon (Material Science and Engineering)、Prof. B. Bhushan (Computer Microtribology and Contamination Lab., Dept. of Mechanical Engineering)の両氏にも会うことができた。

Prof. Rigneyから、摩耗の研究では摩擦、摩耗速度、摩耗機構の遷移が問題となるが、さらに摩擦距離、荷重、環境等種々の可変因子が絡むので試験結果の評価に慎重を要すること、摩耗機構の解明ではウェアマップが重要であることなどが強調された。

Prof. Shewmonから、米国でのコバルトフリー材開発についてEPRIレポートが参考になろうとのコメントがあった(NISTのDr. Hsu, OSUのProf. Rigneyからも同様のコメントあり)。

質問事項に関する討議では、耐摩耗性評価には三次元ウェアマップが重要であること、摩耗試験中の摩耗面温度測定上の注意事項、マイルド摩耗からシビア摩耗への遷移機構に関連して摩

耗面の酸化の有無が重要と考えていること、耐摩耗性委員会では耐摩耗性評価方法として摩耗試験のほか摩耗面、摩耗粉等の調査を行っていることについて、OSUでも同様の観察を行っていること、その他多くの貴重な意見、情報が得られた。

研究設備見学では、特にProf. Bhushanの研究室におけるマイクロトライボロジー関連の精密な装置が印象的であった。

### 4. おわりに

「ANERI第16回軽水炉新素材適用調査団、金属系部会米国調査」として、「コバルトフリー耐摩耗性材料の研究」の成果を国際シンポジウムで発表するとともに、米国の高名なトライボロジーの専門家を訪ね耐摩耗性材料の研究開発動向調査を行った。

国際シンポジウムでの発表は、欧米各国の参加者から大きな関心が寄せられた。

訪問調査では、耐摩耗性の評価方法、摩耗メカニズムの調査手法等に関する有益な情報が得られ、かつ「コバルトフリー耐摩耗性材料の研究」における摩耗メカニズムについてのアプローチも概ね正しい方向にあることが確認される等、大きな成果が得られた。

終わりに、今回の調査に当たってご理解、ご支援、ご尽力をいただいた通商産業省資源エネルギー庁原子力発電安全管理課、ANERI伊藤副理事長、谷内事務局長、技術部関係各位、並びにJRCM鍵本専務理事に厚く御礼申し上げます。また、訪問先の紹介と調査団への特別参加をいただいた榎本祐嗣博士、論文発表と調査団長の労を兼ねていただいた米澤利夫委員長、並びに耐摩耗性研究委員会委員のうち、種々ご支援を得ながら調査団にご参加いただけなかった諸氏にも心から感謝申し上げます。

## ANNOUNCEMENT

# エネルギー関係技術実用化 開発費補助金のご案内について

このたび、通商産業省 工業技術院 技術振興課より、エネルギー関係技術の実用化開発費補助金の案内がまいりましたので、皆様にご連絡いたします。

この制度は、工業技術院 技術振興課が民間企業等における技術開発支援策の一環として、下記の3補助金の交付業務を行ってられるもので、制度の概要について紹介させていただきます。なお、不明な点がございましたら下記問い合わせ先まで、直接ご連絡いただきますようお願いいたします。

### 1. 補助金の種類及び対象技術

①石油代替エネルギー関係技術実用化開発費補助金

～石油代替エネルギーを製造または利用する技術

②新発電技術実用化開発費補助金

～石油代替エネルギーを利用した新発電技術及び電力負荷平準化技術等の電源の多様化のための技術

③エネルギー使用合理化関係技術実用化開発費補助金

～各種の機器やプロセスの省エネルギーに関する技術

### 2. 対象となる技術開発段階

すでに基礎研究、応用研究がなされ、

実用化に向けた技術開発（商業段階での製品化・商業化のための技術開発は対象外です）。

### 3. 補助対象経費及び補助率

3補助金とも、研究に直接必要な設備費・材料費・物品費・労務費・外注費等が対象となり、補助率は①は2/3ないし1/2以内、②は1/2以内、③は2/3以内です。

### 4. 技術開発の期間及び規模

概ね2～7年（③は2～4年）。規模としては、全期間を通じ事業費として概ね数千万円～十数億円を要するもの（ただし、特に規模の下限はありません）。

### 5. 補助金研究成果の帰属

工業所有権等の研究成果については補助事業者に帰属します。

### 6. 補助金の募集形態及び時期

年度により差異はありますが、通常、2月ごろに通産省公報において公募の公示を行います。

※本補助金に関する問い合わせ先

通商産業省 工業技術院 技術振興課

TEL 03-3501-1511(代)

(内線：4561～4)

## 実験設備等の売却のお知らせ

「高温腐食環境下石油生産用部材の研究開発」は、平成6年3月末日をもって終了いたしました。つきましては、試験研究に使用した実験設備や装置を競争入札により売却しますので、ご希望の方は入札にご参加ください。

記

(1)売却品 実験設備一式 他

(2)公告日 平成8年1月4日

(3)入札日 平成8年1月16日

(入札場所と問い合わせ先)

(財)金属系材料研究開発センター

東京都港区虎ノ門1-26-5

虎ノ門17森ビル6階

TEL 03-3592-1282

FAX 03-3592-1285

(総務部 増田、川上)

## 金属学会セミナー 「高温材料の開発と適用」

開催日程 1996年2月1日(木)、2日(金)

開催場所 専売ビル8階ホール

(東京都港区芝5-26-30)

TEL 03-3798-4186)

募集定員 110名

照会・申込先

社団法人日本金属学会

TEL 022-223-3685

(〒980 仙台市青葉区荒巻字青葉)

### 〔人事異動〕

平成7年12月1日付

本間亮介

(新) ㈱日本製鋼所(退職)

(旧) 研究開発部長兼主任研究員

飛田 寛

(新) 研究開発部主任研究員

(旧) 日鉱金属㈱技術部

技術開発担当技師長

### 〔新人紹介〕

①出生地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、特技、資格等

とびた ひろし

飛田 寛

①東京都大田区

②1949年5月28日

③東北大学工学部

化学工学科

④1973年日本鉱業

㈱入社。6年間水島製油所で石油精製、

3年間山陽石油化学でエチレン製造。

その後、14年間非鉄金属圧延関係の仕事を担当。

⑤変わった職歴ですが、金属を使う立場とつくる立場の両方の仕事をしてきましたので、これまでの経験をベースに視野を広げて、頑張りたいと思っております。

⑥読書、料理(酒の肴が主)、蝶の採集・収集。



# INFORMATION

## (株)レオテックの特許について(その5)

特許内容についてより詳細に知りたい方は、(株)レオテック(TEL 03-3592-1986 岡野)までご連絡ください。

### <保持2>

No.	公開年月日	公開番号	発明の名称	発明の概要	共有者
32	4年3月23日	特開平04-088136	半凝固金属の保持方法	固液共存状態の保持容器において、保持中は高固相率を維持し、加工装置に供給する際は加熱して低固相率で排出する方法。高固相率では粒の肥大が少なく、均一化のための攪拌も不必要。	なし
33	4年6月2日	特開平04-158952	半凝固金属スラリーの保持方法	固液共存状態の保持容器において、溶湯中に浸漬したホーンにより超音波を与え、溶湯初晶粒を均一に分散させ、凝集、粗大化を防ぐ方法。	なし
34	5年1月19日	特開平05-007993	固・液共存金属の保持容器	固液共存状態の保持容器において、容器の内壁に回転渦流発生防止用のバッフルを設ける方法。ガスの巻き込みなしで、小さな攪拌力で均一化が可能となる。	なし
35	5年1月19日	特開平05-007992	固・液共存金属の保持容器	固液共存状態の保持容器において、スラリーの排出口を、攪拌子の回転軸より偏心した位置に設ける方法。攪拌子の軸の真下の部分の均一化が図れる。	なし

### <排出>

No.	公開年月日	公開番号	発明の名称	発明の概要	共有者
36	3年3月11日	特開平03-055488	底注ぎ式容器及び底注ぎ式容器のノズル内閉塞方法	東京高周波及び明電舎と共願。容器の底部にノズルを配置し、ノズル内の金属を冷却することで凝固状態に保ってノズルを閉塞する。また加熱によりノズル内金属を溶融してノズルを開口する。	東京高周波、明電舎
37	4年3月31日	特開平04-099830	半凝固金属の脱ガス方法及び脱ガス装置	半凝固金属の上表面を所定の時間だけ真空雰囲気さらし、脱ガスする。	なし
38	4年3月23日	特開平04-088134	半凝固金属の製造方法及び装置	底部排出口下部に配置した減圧槽の圧力を調整してスラリー排出速度を制御し、かつ脱ガスも行う。	なし
39	4年4月21日	特開平04-120224	半凝固金属製造方法	半凝固スラリーを製造する際、固相率と固化速度と剪断ひずみ速度で決定される流動性指標値を求め、それをもとに排出を行う。	なし

## 活動報告

### ■第38回運営委員会

日時 12月19日(火) 13:00~19:00

議題1 平成7年度予算修正

2 理事・審議員・評議員の改選

### ■第54回国際委員会

日時 12月6日(水) 15:00~17:00

議題1 JRCM NEWS No.28編集方針検討

2 海外出張報告

### ■第111回広報委員会

日時 12月12日(火) 16:00~18:00

議題 JRCM NEWS No.111編集

### ■調査委員会

●第4回金属素材産業におけるLCA手法に関する調査研究委員会

日時 12月5日(火) 13:30~17:00

議題1 講演「日本のLCA研究の現状と課題」

通商産業省資源環境技術総合研究所エネルギー資源部燃料物性研究室室長 稲葉 敦氏

2 金属別プロセスツリーの進捗状況報告と討議

●アルミニウム合金の表面厚膜硬化技

### 術講演会、出版記念パーティー

日時 12月20日(水) 10:30~19:00

講演 「宇宙開発の将来展望」

宇宙開発事業団宇宙往還システム室室長 柴藤羊二氏 他

### ●第8回自動車用水素吸蔵合金用途調査会

日時 12月14日(水) 13:30~17:00

議題1 各ワーキンググループでの進捗報告

2 今後の進め方と報告書のまとめ作業の検討

### ●第10回先進高比強度材料技術委員会

日時 12月15日(金) 14:00~18:30

議題1 講演「宇宙における材料」

宇宙開発事業団宇宙往還システム室室長 柴藤羊二氏

2 講演「航空機へのアルミ合金の適用と加工法の紹介」

富士重工業(株)材料研究一課課長 笹嶋幹雄氏

### ●第4回過酷環境下使用金属系材料の研究課題に関する調査研究委員会

日時 12月12日(火) 13:30~17:30

議題1 報告書作成準備

### ●第3回青色・紫外発光デバイス材料調査会

日時 12月13日(水) 13:30~17:30

議題1 講演「アメリカNCSUにおけるワイドギャップ研究」

京都大学工学部電気工学科 藤田静雄助教授

2 今後の取り組みについて

### ■第4回特基研/新製鋼プロセス・フォーラム合同発表会

日時 12月18日(月) 13:00~17:00

### ■アルミリサイクル技術委員会

### ●アルミリサイクル技術研究会議

日時 12月6日(水) 15:00~17:30

議題1 研究開発予算補助率導入についての審議

2 今後の組織、運営体制についての審議

### ●アルミリサイクル技術部会

日時 12月11日(月) 13:30~17:30

議題 研究開発予算規模、負担率及び研究開発の重点指向検討

### ■「スーパーメタルの先端研究」

### ●第3回大型素材WG(鉄系)

日時 12月19日(火) 13:30~17:30

議題 調査結果の発表と討議

10th

## 記念講演会と懇親会のお知らせ

JRCMでは昭和63年度以来、アルミ高機能化部会のもとに「アルミニウム表面のミリオーター硬化技術の調査研究部会」(主査:松田福久 大阪大学溶接工学研究所教授)を設置して、アルミニウム表面の硬化技術の研究に取り組んでまいりました。このたび研究の集大成として日刊工業新聞社より「アルミニウム合金の表面厚膜硬化技術」の発刊のはこびとなり、これを機会にJRCM10周年記念事業の一環として、愛知県技術開発交流センターで出版記念の講演会と懇親会を開催します。皆様のご参加をお願いいたします。

**主催** 財団法人金属系材料研究開発センター (JRCM)  
愛知工研協会、表面技術協会中部支部、鋳素形材センター中部支部、日本防錆技術協会中部支部、軽金属製品協会  
**協賛** 軽金属学会、(社)軽金属溶接構造協会

**日時** 平成8年1月26日(金)  
講演会 10:30~16:55、懇親会 17:00~19:00  
**場所** 愛知県技術開発交流センター交流会議室  
〒448 愛知県刈谷市一ツ木町西新割  
TEL 0566-24-1841 FAX 0566-22-8033  
**参加費** 10,000円  
(テキスト「アルミニウム合金の表面厚膜硬化技術」、懇親会費込み)

**申込締切** 平成8年1月19日(金)  
**参加申込及び問い合わせ先:** JRCM鈴木、宮坂  
TEL 03-3592-1283 FAX 03-3592-1285

講演会 (10:30~16:55)  
開会の挨拶 (財)金属系材料研究開発センター副理事長 佐藤史郎  
【講演 (午前の部)】

アルミニウム合金の表面硬化技術の将来展望  
大阪大学教授 松田 福久  
アルミニウム合金の表面厚膜硬化技術の現状と用途  
日本軽金属(株)主任研究員 海老原 健  
液中放電溶融法によるコーティングプロセス  
豊田工業大学教授 恒川 好樹

【講演 (午後の部)】  
溶射法によるコーティングプロセス  
新日本製鐵(株)主幹研究員 武田 紘一  
複合めっき法によるコーティングプロセス  
パーカー熱処理工業(株)参与 秦 瑛  
ティグ・ミグアークによるアロイングプロセス  
日鐵溶接工業(株)参与 神戸 良雄  
レーザ・電子ビームによるアロイングプロセス  
富山県工業技術センター主任研究員 富田 正吾  
プラズマアーク粉体肉盛法によるアロイングプロセス  
大阪大学助教授 中田 一博  
閉会の挨拶 (財)金属系材料研究開発センター専務理事 鍵本 潔  
懇親会 (17:00~19:00)

第3回は平成8年3月15日(金)に変更して、富山県工業技術センター(富山県高岡市)で開催します。

## フォーラム「未来金属材料の展望」

~スーパーメタルの創成に向けて~

**主催** (財)金属系材料研究開発センター  
(財)次世代金属・複合材料研究開発協会  
**後援** 通商産業省工業技術院  
(予定) 新エネルギー・産業技術総合開発機構  
**協賛** (社)日本金属学会  
(予定) (社)日本鉄鋼協会  
(社)軽金属協会

JRCM創立10周年を記念するイベントとして、今般、関係機関と協力して標記のフォーラムを開催します。  
本フォーラムは、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)殿から委託された調査研究である「スーパーメタルの先導研究」の成果をもとに、金属材料の技術の現状を把握し、今後の研究課題を明らかにすることを目的に企画しました。  
多数ご参加いただくようご案内申し上げます。

- 日時** 平成8年2月5日(月) 9:30~17:45 (講演会)  
18:00~20:00 (懇親会)
- 場所** 東京大学山上会館  
東京都文京区本郷7丁目3-1 (TEL 03-3812-2111)
- 講演概要** 「スーパーメタル創成と技術体制の変革」  
東京大学教授 木原諄二  
他、17の講演を予定しております。
- 参加要領**  
**定員** 100名  
**申込締切** 平成8年2月1日(木)  
定員になり次第締め切ります。  
**参加費** 10,000円 (講演予稿集代、懇親会費を含む)
- 連絡先** JRCM 吉井、菊間  
TEL 03-3592-1283 FAX 03-3592-1285まで

### 編集後記

ここ数年の世界的変革の動きが日本でも天災、人災、そして経済問題と噴出、JRCMでは節目の議論がなされた一年であった。リストラ等により、ようやく企業収益の計上が見えはじめたが、価格破壊もあり研究開発の再編がジワリと進んでいる。  
知的蓄積が社会資本と位置づけられ、折からの景気対策として追い風が吹いた領域もあった。これらを十分にはらむための知恵の捻出と情報受信の向上が望まれる。1月1日付111号、1111号となるのは83年4か月後である。2079年5月号にそのチャンス到来。財団は、地球は、金属類はどうなっているのか。初夢であった。

広報委員会 委員長 小林邦彦  
(編集部) 委員 安田金秋/佐藤 駿  
荒 千明/高木宣勝  
川崎敏夫/小泉 明  
佐々木晃/鹿江政二

The Japan Research and Development Center for Metals  
JRCM NEWS/第111号

本誌は地球環境保全を考慮し再生紙を使用。  
本書の内容を無断で複製転載することを禁じます。

発行 1996年1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 東京都港区虎ノ門一丁目26番5号 虎ノ門17森ビル6階  
TEL (03)3592-1282(代)/FAX (03)3592-1285