



TODAY

## 電力供給の鍵を握る技術開発

電気事業連合会

会長 那須 翔

(東京電力株式会社 取締役社長)

貴センターが、官民一体となって金属系材料の研究開発に取り組み、新素材開発の分野で大きな成果を上げられ、わが国の技術開発に貢献されていることに敬意を表する次第です。

さて、電気は、安全でクリーンかつ利便性の高いエネルギーであり、将来も国民生活及び産業社会にとって不可欠なエネルギーとして着実な需要の増加が見込まれております。また、高度情報化社会の進展、需要家ニーズの多様化により、電力の安定供給、電気の品質向上に対する社会の要請は、益々高まることが予想されます。現在既に、高度情報化の波は家庭のなかにまで入り込んでおり、一瞬の停電はおろか一瞬の電圧・周波数の変動すら許されない状況になりつつあります。

こうした要請に対応するためには、原子力をはじめとする新規電源の確保はもとより、送配電系統等流通設備の増強・整備が重要であります。同時に立地地点の遠隔化・偏在化に伴う大容量送電、都市化の進展による送・配電線の地中化、変電設備の地下化等新しい技術や工夫が必要となっ

てきています。即ち、これからのエネルギー選択の時代に生き残り、お客様の要請に応じていくためには、電力の量・質両面にわたる安定供給とコスト低減が必要であり、この鍵を握るのは技術開発であると申せましょう。

いうまでもなく、電力設備・機器には、膨大かつ多様な材料が使われており、その多くは金属系材料であります。従って、電力関連でいえば、従来材料の高品質化・高機能化とともに、例えば、タービン効率向上のための高温・高圧用材料、変圧器効率向上のためのアモルファス材、信頼性向上・高寿命化のための耐腐食材、燃料電池等新しい機器のための材料、形状記憶合金等新しい未来を拓く素材の開発が大いに望まれるところです。

エネルギー供給の一翼を担う電気事業者としては、今後とも、貴センターが材料分野における、より高度な技術開発を目指し益々発展され、その成果を電力の分野でも活用させていただけるよう念願致しております。

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第29号(Vol.3 No.12)

本書の内容を無断で複製複製転載することを禁じます

発行 1989年3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 鎌本 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



## 熱電素子と冷却素子

西田 勲 夫

科学技術庁金属材料技術研究所第三研究グループ主任研究官

本稿は、去る昭和63年8月2日(火)に開催された調査委員会・金属間化合物部会・第2回機能材WGでの講演を要約、再執筆していただいたものです。

一般によく知られている原子力、火力、水力発電は間接エネルギー変換方式といわれ、気体や液体の運動を介してタービンと発電機によって電気エネルギーに変換するので、機械的な可動要素が至るところにある。これに対して、熱電、光電、放射効果、化学反応等物理化学現象を利用した熱電素子、太陽電池、熱電子セル、燃料電池等の発電は、直接エネルギー変換方式といわれ、その変換部に可動要素を全くもたないので、メンテナンス・フリーの発電ができる。

直接エネルギー変換のなかでも、伝導性の異なる半導体を組み合わせた熱電対は熱電素子といわれ、熱を電気に変換するばかりでなく、電流を通ずることによって冷却や加熱ができる特徴をもつ。前者の半導体熱電対を熱発電素子、後者を冷却・加熱素子(電子冷却素子)と呼んでいる。

これらの応用分野は、図1に示すように民生用機器から海洋・宇宙開発にまで及び、現在、熱発電素子は海底及び宇宙用電源として、また冷却・加熱素子は半導体製造工程や電子機器の精密温度制御としてなくてはならない存在になっている。そこで、どのような材料が熱電素子として適しているかを述べ、現在利用されている材料とその応用を概説する。

### 1. 発電と冷却・加熱の原理

熱電素子による発電や冷却・加熱は、半導体内の電子と正孔の流れを利用するもので、これらの原理を図2に示す。

「発電」：図2(a)に示すように、n型とP型半導体を金属電極で接合して加熱すると、電子と正孔は熱を受け取って低温側に流れる。スイッチが切れていると、n型とP型半導体の両端に帯電した電位差によって、低温側へ流れ込む電子と正孔は抑制される。その結果、電子と正孔の流れは低温と高温端間の電圧とつり合った状態でとまる。この電圧がゼーベック効果によって発生した熱起電力で、

各分枝の温度差1K当たりの電圧をゼーベック係数 $\alpha$ という。この係数は金属では数 $\mu\text{V}/\text{K}$ と非常に小さいが、半導体では数百 $\mu\text{V}/\text{K}$ 、アモルファス半導体では1万 $\mu\text{V}/\text{K}$ にもなり、同じ $\alpha$ のn型とP型を組み合わせた熱発電素子は両分枝端で2倍の熱起電力を発生する。

「冷却・加熱」：図2(b)に示すように、n型とP型半導体熱電対の両分枝端電極にバッテリーをつなぐ

と、電子はプラス電極に、正孔はマイナス電極に引き付けられる。このとき、電子も正孔も接合電極から熱を奪って両分枝電極に運び込むので、接合部電極は冷却されて周囲から熱を吸収する。

バッテリーのつなぎ方を逆転すると、電子も正孔も反発して接合部電極に熱を運び込むので、この電極は加熱されて熱を放出する。この熱はヒータに電流を通ずると加熱するジュール熱と異なり、電子と正孔が低温から高温側に熱を運ぶヒートパイプの役割をする。従って、この素子による加熱はそのなかで発生するジュール熱も加わるので、ヒータによる加熱より効果的である。

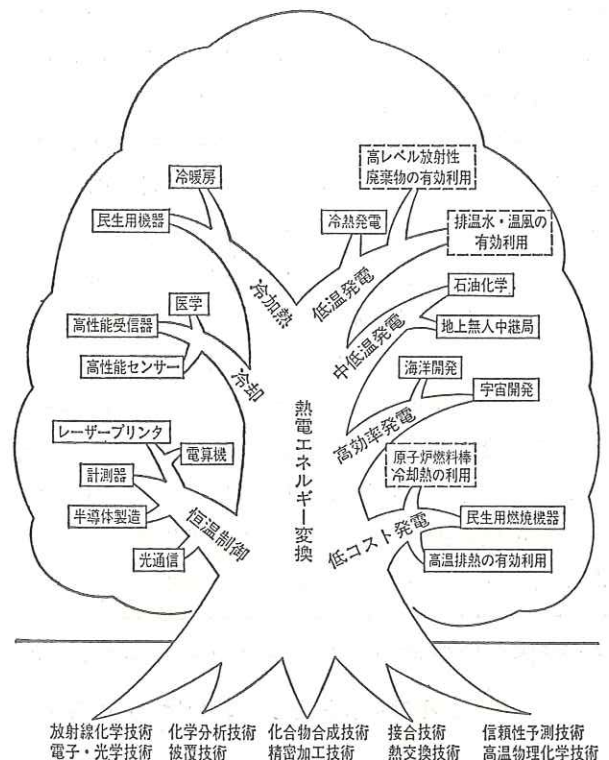


図1 熱電材料の応用分野と基盤技術(わが国では未着手が破線内)

現在、冷却・加熱素子1対で90K程度の温度差が得られ、これより大きな温度差を得るには、図2(b)の接合部電極表面を電気絶縁して、そのうえに素子を重ねて使用する。

## 2. 熱電素子に適した材料

熱電エネルギー変換に適した材料(熱電材料)は、大きな熱起電力を発生するようにゼーベック係数 $\alpha$ が大きく、また大きな電流が通じるように電気抵抗率 $\rho$ が小さく、しかも温度差を付けやすくするため熱伝導率 $k$ が小さいことが望ましい。しかし、この3つの物理的性質は電子または正孔濃度に依存し、これらを独立に制御することはできない。そこで、熱電材料の適性評価は性能指数と呼ばれている $Z = \alpha^2 / (k\rho)$ の関係を検討する。この関係は材料の寸法や形状に無関係であるが、図3に示すように材料の種類や温度によって異なる。例えば、温度差が100Kより小さい温水発電や熱電冷却・加熱では、 $Z$ は $2 \times 10^{-3}/K$ 以上であることが熱電材料選定の目標にされる。

一方、熱電材料による発電は、高温熱源とヒートシンク間で作動する熱機関であると考えることができ、温度差が大きいくほど効率が高くなり、火力発電の機械的効率に相当する部分は $Z$ と温度の関係として与えられる。従って、発電効率を高めるには、広い温度領域にわたって $Z$ が大きく、しかも高温部温度をできるだけ高くすることが効果的である。しかし図3に見られるように、 $Z$ は大きな値をもつものほど温度変化が大きく、最大値を示す温度は材料によって異なっている。

このことから、熱電材料は適性温度領域で使用され、室温(300K)近傍で大きな $Z$ をもつn型 $\text{Bi}_2(\text{Se}, \text{Te})_3$ とp型 $(\text{Bi}, \text{Sb})_2\text{Te}_3$ は低温用発電素子や冷

却・加熱素子に、PbとTAGSは900K以下の中温用発電に、ほかのものは900K以上の高温用発電に区別して利用する。特に、 $\text{FeSi}_2$ は $Z$ が小さいけれども、耐熱・耐食性に優れ、大きな熱起電力を発生するという特徴をもつ。そのうえ、製造法も極めて簡単で、複雑形状の素子が得られるので、高温の大気中で利用できる民生用熱発電素子として興味もたれている。

## 3. 応用

熱発電素子から取り出せる電力、または冷却・加熱素子に供給する電力は温度差と素子寸法によって変わる。従って、利用法に適合するように素子の形状を決定したり、数多くの素子を直列や並列に接続する必要がある。利用目的に適するように、板状あるいは円筒状に配列した素子群はサーモモジュ

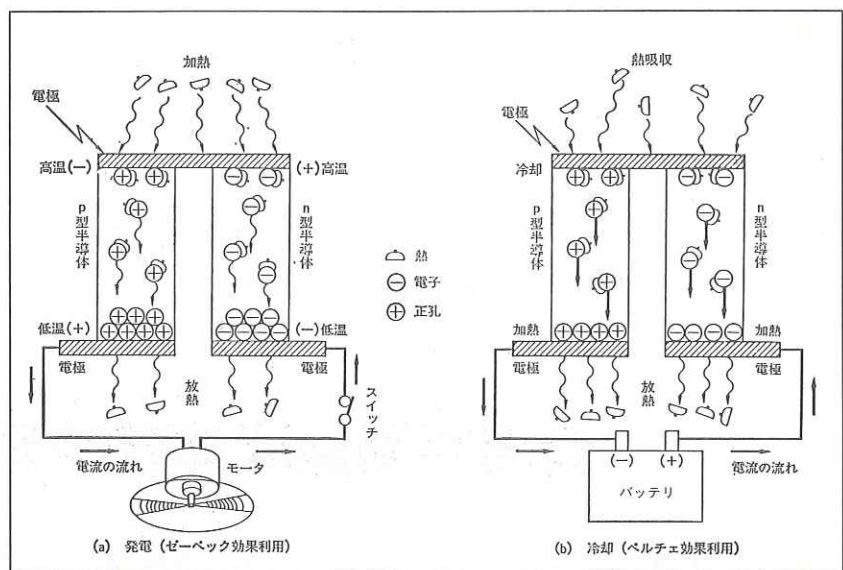


図2 熱電発電と熱電冷却の原理

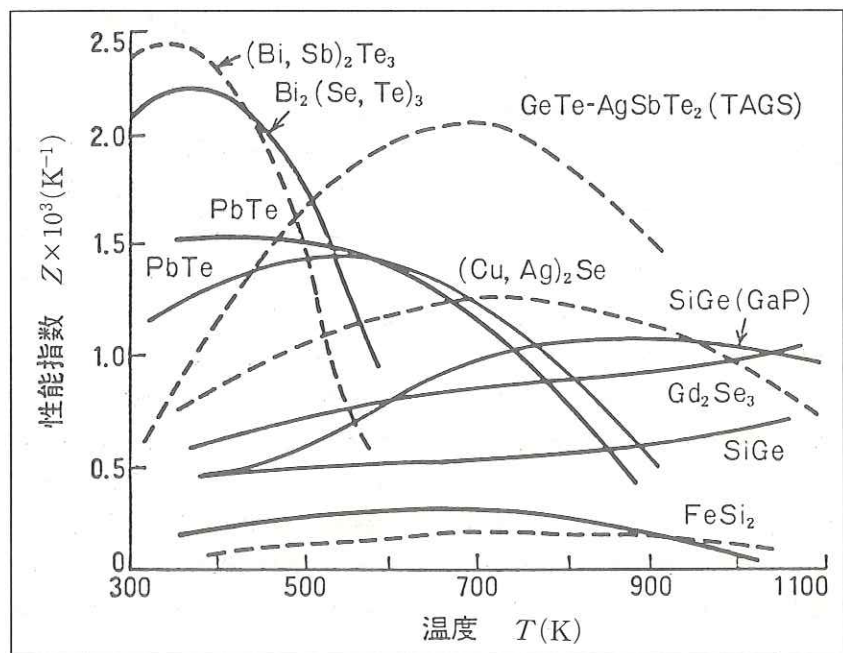


図3 実用熱電材料の性能指数と温度の関係 ..... : P型, — : n型

ールといわれる。

「熱発電器」：図4はプロパン、天然ガス等の燃焼熱を電気に直接変換する熱発電器の構造で、半年に1回の燃料供給を行うだけで電力を長年供給し続ける。このサーモモジュールはPbTeで、出力24~1040Wの発電器が市販され、マイクロ波無人中継局、パイプラインの電気腐食防止等の電源に利用されている。このほかに、ガス触媒燃焼、石油、石炭を熱源とする10~500Wの発電器も開発されている。

大気やガス炎中で耐熱・耐久性をもつFeSi<sub>2</sub>熱発電素子は、ガス器具の自動温度制御、風呂釜の温水強制循環、低周波マッサージ風呂等の小電源に利用されている。また、ガスバーナや石油燃焼筒の周りに素子を配置し、その電

力を利用する自家発電ファンヒータや首振りガスヒータ等も試作されている。

ラジオアイソトープの放射能を熱源とする発電器は、酸素を供給する必要がなく、可動部が全くないので、宇宙や海底電源として利用できる。例えば、Pu<sup>238</sup>を熱源とする熱発電器は、惑星探

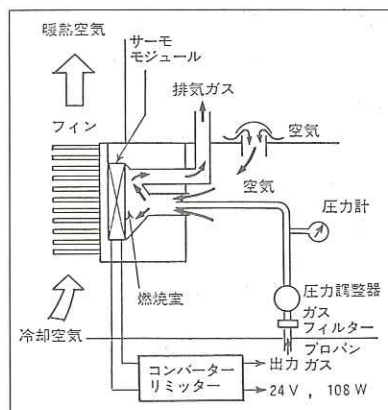


図4 ガスを燃料とする熱発電器の構造

査機バイオニア (PbTe系使用)、バイキング (TAGS)、ボイジャー (SiGe)等に搭載されている。

「熱電冷却・加熱」：冷却・加熱素子は板状あるいはカスケード型サーモモジュールとして利用する。このモジュールに通ずる電流を制御することによって、赤外線センサーや固体撮像素子を冷却してS/N比を高めたり、半導体製造工程における拡散蒸発源容器やエッチング液の精密温度制御、ガス分析装置や配電盤の除湿、生体計測の冷加熱装置等に利用されている。このほかに、化粧品冷却、頭部冷却バンド、自動車用冷却・加熱ボックス等のアイデア商品もある。熱電材料の研究開発動向についてはJRCMニュース第25号(1988/11)に紹介されている。

## 新素材関連団体連絡会だより

第22回新素材関連団体連絡会は、平成元年2月15日(水)、当センターの会議室で開催された。

出席者は、大野健一・小林力夫(高分子素材センター)、江崎弘造・栗田学(ファインセラミックスセンター)、岩田誠二・塩田政利(日本ファインセラミックス協会)、森川武(ニューガラスフォーラム)、宮崎剛直(ニューマテリアルセンター)、鍵本潔・越賀房夫・弓削允・杉山健二(金属系材料研究開発センター)の6団体の構成メンバーに加え、通商産業省から、宗内誠人生活産業局ファインセラミックス室長、矢島勝司基礎産業局新素材対策室調査班長、小澤純夫基礎産業局製鉄課技術・施設係長、野田耕一工業技術院標準課の各氏が同席された。

今回連絡会の議題は、

①平成元年度新素材関連予算について  
②新素材関連新政策について  
で次のような検討・意見交換が行われた。

①平成元年度新素材関連予算について  
矢島勝司基礎産業局新素材対策室調査班長から、平成元年度の新素材関連の政府予算について、説明をしていただいたのち、標準化予算を中心に質疑応答が行われた。

②新素材関連新政策について  
本連絡会で、これまで継続して検討が行われてきた「新素材の標準化の推進」について、岩田誠二氏から、検討経緯並びに今後の取り組み方に関する提案、新素材の標準化をめぐる国内外の動向について説明があり、検討が行われた。

この結果、新素材の標準化について

は、長期的展望に立って取り組むべき課題ではあるが、重要課題であり官民協力してできるだけ早く対処すべきとの認識で、当面、標準化に対する各方面の理解を得る事が必要であり、また、そのために6団体合同で行動をすべきという意見で一致した。

このため、当日の審議結果を各団体に持ち帰り検討のうへ、次回連絡会でその結果を踏まえ、具体的な行動、スケジュール等に関して意見交換をすることになった。

次回第23回連絡会は、4月7日(金) 12:00~14:00

①新素材関連新政策について  
②合同講演会等の開催について  
他をテーマに(財)高分子素材センターの会議室で開催される。

## JRCMサロン・ASシリーズ開設

当センターでは、自由な雰囲気のもとで情報・意見を交換する場として、JRCMサロンを設置しておりますが、新たに「AS (Advanced System) シリーズ」を開設しました。

代表世話人に八田桂三東京大学名誉教授、代表世話人代理を梶昭次郎東京大学工学部航空学科教授にお願いして、第1回JRCMサロン・ASシリーズを去る2月7日(火)に霞ヶ関ビル・東海大学校友会館で開催(P.8参照)しました。

当日は、細木繁郎当センター理事長をはじめ、50名余りが参加され、講演・懇談が行われました。

今後、本ASシリーズは、次のような趣旨、進め方、世話人で運営します。

### 1. 趣旨

21世紀に向けて、技術の進歩は著しいものがありますが、先端技術を駆使した新しいシステム (Advanced System) は、個人の余暇活動の多様化、企業の生産ラインの合理化、社会資本の充実をもたらします。これら先端技術システムは高機能、高強度の新素材を求め、逆に新素材の開発は新しい先端技術システムを生み出していくことが期待されています。一例を挙げれば、国際的文化交流や貿易の拡大は年ごとに進みつつありますが、相伴って各種の輸送及び輸送機器、通信等に関する技術も着実に進展しつつあります。こうした各種の輸送通信等に関する技術のなかでも航空・宇宙関連技術は、広範な先端技術を導入することによって今後さらに一層進展することが予想されています。金属系材料も最近の物理学・化学等の積極的活用により各種機

能性、強度の向上等著しい進展が見られつつあり、将来より広範に航空・宇宙関連技術に取り入れられることが考えられます。

一方、金属系材料にとっても、新しい機能性、強度等を具体的に求める航空・宇宙関連技術等先端技術システムとの連携によって、そのほかの分野にまで需要を拡大する高度の金属系材料いわばファイン・メタルの開発が推進されるものと期待されています。

このような意味あいにおいて、当金

属系材料研究開発センターは、航空・宇宙関連技術等先端技術システムの動向に深い関心を有しています。このため、当センターのJRCMサロンにASシリーズを設置し、先端技術システムの発展の方向を見つつ、金属系材料の長期的な開発課題等に関し意見交換を行い、その要旨を取りまとめ当センターの会員各社をはじめ関係方面に適宜インフォームします。

### 2. 進め方

世話人会において、取りあげるトピックス例、進め方等について意見交換を行い、3ヵ月に2回程度の講演会を開催して、研究開発課題等の挿出を行い、必要に応じて関係各方面にインフォームする。



### 3. 世話人会名簿

氏名	所属・役職
八田 桂三	東京大学名誉教授 工学博士
梶 昭次郎	東京大学 工学部航空学科教授
山口 重裕	新日本製鐵(株) 第一技術研究所未来領域研究センター所長
芦立 勲	NKK 技術開発本部企画部次長
伊藤 進	川崎製鐵(株) 新素材事業推進部主査
門司 和夫	住友金属工業(株) 研究開発企画部参事
尾上 俊雄	(株)神戸製鋼所 技術情報企画部担当部長
小野 清雄	大同特殊鋼(株) 研究開発本部副主席研究員
萩野 貞明	三菱金属工業(株) 企画開発部課長
萩原 理樹	住友軽金属工業(株) 技術部技術調査役
白井 史人	古河アルミニウム工業(株) 技術部技術管理室長
早乙女滋男	石川島播磨工業(株) 技術本部企画部部長代理
荒川 憲明	三菱重工業(株) 技術部主務
野田 稔	川崎重工業(株) 航空機技術本部技術部材料研究課長
荒川 忠興	トヨタ自動車(株) 開発企画室主担当員

## 極限環境委員会海外調査を実施

当センターでは、将来の研究開発の方向と課題に関して鋭意調査研究活動を行っています。微小重力、高真空、超高温、超急冷、超高压、超高速加工といった、極限環境を利用した新しい材料の開発については、いままでに得られていない高度の機能、性能を有する新材料の創製が期待される所です。

このため、昭和63年7月以来、(株)日本機械工業連合会より調査委託を受けて「極限環境下における材料の創製と物性に関する調査研究」について調査活動を行っていることは御高承のとおりであります。

今回の調査は、極限環境を創造したりあるいは極限環境下にある「極限環境研究施設」についての国の内外の調査研究の一環として設営されたものである。

参加者は、井村徹(愛知工業大学教授、名古屋大学名誉教授、団長)、寺西洋志(住友金属工業(株)研究開発本部鉄鋼技術研究所特殊材料管研究室長)、松尾裕(三菱金属(株)中央研究所金属材料研究部研究室長兼企画部課長)、弓削允(財)金属系材料研究開発センター研究開発部次長兼調査企画課長)の4名である。

調査訪問先は以下のとおりである。

①The University of Texas at Austin  
Balcones Research Center

Center for Electro mechanics (CEM-TU)

面会人：William F. Weldon, P.E.

Professor of Electrical & Computer Engineering, Professor of Mechanical Engineering Director CEM-TUではパルス技術、パルスの工業及び科学への応用、電磁発射技術の3つについて、人員150名で研究開発が行われている。この分野の研究は、日本では未だ研究者も少なく緒に着いたばかりであるが、物質の表面改質、コーティング、粉末のコンソリディシ

ョン、接合等多くの利用範囲があり、またそれぞれ大きな可能性を有しているように思われる。今後より詳細な調査を行うべきである。

②George C. Marshall Space Flight Center NASA

③Brookhaven National Laboratory Upton, Long Island, NY 11973

面会人：①Dr. Allen Goland (Deputy Chairman, Dep. of Applied Science)

②Dr. Kelvin Lynn (Division Head, Materials Science Div.)

③Dr. David Welch (Asst. Division Head, Materials Science Div.)

④Steve Heald (Scientist, Dep. of Applied Science)

⑤Hugh Isaacs (Scientist, Dep. of Applied Science)

⑥David Cox (Scientist, Dep. of Physics)

⑦R.W. Klaffky (Staff, National Synchrotron Light Source)

ブルックヘブン国立研究所は東部9大学(コロンビア、コーネル、ハーバード、ジョンズホプキンス、MIT、ペンシルバニア、プリンストン、ロチェスター、エール各大学)で構成されている Associate Universities, Inc. (AUI) がエネルギー省(DOE)の委託を受けて運営している国立研究所である。年間予算200ミリオンドル、人員3,300名を擁している。

われわれの見学した施設は、中性子炉とシンクロトロン放射光で、超電導物質の磁気構造の解析等を行っていた。

われわれとディスカッションした材料科学部門は38名の研究員を擁していて、このうち半分が高温超電導の研究に、4分の1が電導ポリマーの研究をしていた。

④Royal Swedish Academy of Engineering Science

面会人：Dr. L. Malmqvist Special consultant

Dr. O. Nyquist President

Ms. A. Hallen Project Manager

スウェーデンにおける研究開発の考え方について、話を聴講した。米国、英国では基礎的な研究に重点が置かれている。一方日本では製造技術に近い生産技術についての研究開発が多い。スウェーデンでは、基礎研究と製造技術の中間的位置付けにある、用途開発に重点を置いていきたいと言われていた。

⑤Swedish Institute for Metals Research

面会人：①Rune Lagneborg

Professor, Director of the Institute

②Dr. Bevis Hutchinson

Department Head-Mechanical Metallurgy

③Dr. Steven J. Savage

Leader of Rapid Solidification Group

④Dr. Lars Arnberg

Dept. of Powder Metallurgy

⑤Börje Lehtinen

Research Metallurgist

Head of Electron Microscope Section

最近の当研究所におけるアクティビティについて聴講するとともに、われわれの海外調査のねらい及びJRCMのアクティビティについても説明を行った。スウェーデンでも急冷凝固の研究を熱心に行っており、特にNd-Fe-B系の磁性材料については、0.5mmの細線をスピニング法でテストしていた。また、メカニカルアロイイングについても興味をもって日本での開発状況についてきかれた。

⑥Royal Institute of Technology

面会人：①H. Fredriksson Professor, Dept. of Casting of Metals

②H. Shahavi Dept. of Casting of Metals

③T. Carlberg Dept. of Casting of Metals

ストックホルム王立工科大学金属鑄造部門では金属凝固について宇宙実験をやっており、ヨーロッパでの宇宙開発に参加していた。現在のところ金属の基礎的な研究が主体であった。

## 運営委員会

「高比強度合金 (Al-Li合金) R & D会社設立準備部会」

### 第8回部会

日時 1月20日(金) 15:00~17:00

- 経過報告  
ヒヤリングの動向、今後のスケジュールについて報告。
- 申請書・試験研究計画書の検討  
スケジュール等を調整。
- (株)アリシウム設立準備について  
設立に必要な資料作成スケジュールを調整。

## 広報委員会

### 第34回広報委員会

日時 2月6日(月) 16:00~17:30

- 平成元年度事業計画・予算について  
事務局案にもとづいて検討が行われ、次の活動を計画。  
① JRCM NEWSの月刊発行  
② 新素材関連資料・国際交流資料の整理・管理  
③ 講演会の開催  
④ JRCM紹介VTRの作成  
⑤ JRCM賞の検討、他  
(JRCM NEWSび編集部会)  
国際交流資料の掲載について、第28号刊行結果、第29号原稿内容、第30号編集内容について検討。

## 調査委員会

### 第1回調査委員会テーマ検討WG

日時 1月20日(金) 10:00~12:00

各学識経験者及び各社より寄せられた調査テーマについて、その取り扱い方の打ち合わせを実施。この件については次回調査委員会での決定を待って実施予定。

### 第10回調査委員会

日時 2月8日(木) 15:00~17:00

- テーマ検討WGでの結果について討議し取り扱いを決定
- 各部会の活動状況を各担当者から報告
- 平成元年度の事業計画のうち調査委

員会に関連するものについて審議決定

### 「NS部会」

#### 第6回NS部会

日時 2月10日(金) 14:00~17:30

- 講演  
(1) 「量産プロセスについて」  
三菱アルミニウム(株)技術顧問  
板垣元雄氏  
(2) 「粉末冶金製造プロセスについて」  
科学技術庁 金属材料技術研究所  
第4研究グループ第1サブグループ  
リーダー 武田 徹氏
- 平成元年度の計画について事務局案提示及び次回の進め方について討議。  
次回は4月18日(火)に開催する予定。

### 「レアメタル部会」

#### 「高純度精製」WG

#### 第8回「レーザー」SG

日時 1月10日(火) 13:15~16:30

- 文献調査結果報告の追加
- 開発課題に関する討議
- 報告書の取りまとめ方の決定
- 原稿分担決定

#### 第8回「固相電解」SG

日時 1月26日(木) 13:15~18:00

- 設備仕様(案)討議
- 調査結果報告
- 報告書構成、内容の検討

#### 第6回「標準物質」WG

日時 2月1日(木) 14:00~17:00

- 調査結果の報告、討議
- 総括表、データ一覧表のまとめ方の確認
- 調査結果の現状と問題点の整理
- 今後の進め方

#### 第8回「高温半導体」WG

日時 1月30日(月) 14:00~16:15

- 各グループごとの報告をもとに、現状、問題点の整理及び研究課題の抽出
- アンケート結果の追加集計
- 報告書の概要決定

#### 第9回「代替材料」WG

日時 1月17日(火) 13:00~17:10

場所 高輪クラブ

- 各分野別研究課題の提案説明
- レアメタル(Ni, Co)の現状分析報告

- 最終報告書の項目、分担及びスケジュールの見直し

- 今後の予定

### 「EM調査研究会」

#### 第15回オプトエレクトロニクス材料G

日時 1月31日(火)

- 北田リーダーが第4回世話人会の討議及び決定について報告。
- グループの最終報告書まねがきについて検討。
- 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。

#### 第10回PVD技術G

日時 1月19日(木) 14:00~17:30

- 前回に引き続き、「まぼろしの薄膜」分類のいくつかのカテゴリについて、現状及び問題点を整理し討議実施。

#### 第10回超電導材料G

日時 1月24日(火) 14:00~17:00

- メンバー内情報交換  
(1) 酸化物超電導体の合成に及ぼす雰囲気の影響  
古河電気工業(株) 宇野直樹氏  
(2) 酸化物超電導体YBa<sub>2</sub>(Cu<sub>1-x</sub>)<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub>における微視構造と物性  
川崎製鉄(株) 森川由起子氏
- グループ報告書のまとめ方について討議し、応用課題を中心にまとめることに決定。
- 材料に関しては全員が、用途に関しては分担を決めて、課題をまとめることに決定。

### 「アルミニウム系新材料の高機能化に関する調査部会」

#### 第21回部会

日時 1月20日(金) 13:30~15:00

- 「高比強度合金 (Al-Li合金)の研究開発」について  
石川主査から、試験研究の概要について報告。
- アルミニウム表面ミリオダー硬化技術調査WG進捗状況報告  
松田主査、塚本幹事から、調査の進捗状況、取りまとめ方について報告がありました承。
- 平成元年度の活動について

部会を存続させ、アルミニウム表面ミリオオーダー硬化技術の研究開発の具現化、高比強度合金（Al-Li合金）技術委員会の設置の検討、ミネルバ計画への対応を行うことを計画。

## 第7回アルミニウム表面ミリオオーダー硬化技術調査WG

日時 1月25日(水) 11:30~16:00

1 自動車技術会アンケート結果について  
塚本幹事より、アンケート結果を報告。主要未回答社に対して再度、提出を依頼。

2 今後の進め方について

本年度の調査結果は、調査報告書として取りまとめ、それをもとに、研究開発の具現化のための検討をすることを計画。

3 講演

次の2氏の講演を実施。

「減圧プラズマ溶射によるアルミニウム表面Mo溶射実験結果」

新日本製鐵(株) 機械・プラント事業部事業開発部研究開発室

滝川 浩氏

「減圧プラズマ溶射によるアルミニウム表面硬化について」

第一メテコ(株)溶射技術センター課長 佐々木光正氏

## 「極限委員会」

### 第3回WG II

日時 2月3日(金) 10:00~11:00

調査報告書のまとめ方について打ち合わせ。

### 第6回委員会

日時 2月3日(金) 13:30~19:30

1 講演「加速器の概要と材料創製への適用について」

名古屋大学プラズマ研究所

生田一成助手

2 調査報告書のまとめ方について期日等打ち合わせ

3 海外調査結果の報告を実施

## 「金属間化合物部会」

### 第7回体系化WG

日時 1月13日(金) 10:00~17:30

場所 霞山会館(午後の講演会のみ)

## 1 グループ内討論

(1)結晶構造整理結果の報告と討議

前回の分担に従って、整理結果の報告と討議を実施。いくつかのパラメータが結晶構造と比較的良好な相関を示すことがわかった。

(2)アルミナイドだけの整理ではデータ不足の感があるので、シリサイド、マグネシウム合金についても、また可能ならポライドについても今回と同様の整理を実施することに決定。

## 第6回耐熱構造材WG

日時 1月23日(月) 13:00~17:00

1 WGメンバー及び山形部会長が学会発表案件を説明したのち、討議を実施。

2 文献調査については、規則合金・機械的性質・耐熱材料・耐酸化性に関する文献を分担して調査することに決定。

## 第8回機能材WG

日時 2月2日(水) 13:30~17:00

場所 東海大学校友会館

1 講演

(1)「アモルファス水素吸蔵金属」

東北大学 金属材料研究所

鈴木謙爾教授

(2)「水素吸蔵合金」

三洋電機(株)制御システム研究所 所長

酒井貴史氏

2 グループ内討論

次回からまとめ作業に入ることを確認。

## 「単結晶部会」

### 第6回部会

日時 1月17日(水) 13:30~17:30

1 課題抽出のための調査について

各委員が前回決定に従って提出したアンケートについて報告したのち、討議を実施。その結果、課題を絞り込み分担を決めて調査を進めることに決定した。

2 報告書とりまとめに関連する事項については事務局が原案を作成して委員に配布し、事務局と連絡をとって進めることに決定。

## 国際委員会

### 第13回国際委員会

日時 1月18日(水) 14:00~18:30

1 英文JRRCM NEWS発行検討の件—その8

2 平成元年度事業計画について

3 海外からの照会に対するレスポンス体制

## 石油生産用部材技術委員会

### 63年度第3回技術委員会

日時 2月2日(水) 10:30~13:00

1 63年度共同研究進捗状況報告

ほぼ計画どおり進行しており、3月末までに完了の予定。

2 平成元年度基本研究計画について

平成元年度予算は12.36億円で、主要な研究項目の実施計画について審議。

## JRRCMサロン

### 第1回ASシリーズ(P.5参照)

日時 2月7日(水) 14:00~19:00

場所 霞ヶ関東海大学校友会館

講演(1)「日本及び世界の宇宙開発の現状」

科学技術庁 航空宇宙技術研究所

宇宙研究グループ総合研究官

山中龍夫氏

講演(2)「航空、宇宙用材料について」

三菱重工業(株) 航空機・特車事業本部

名古屋航空機製作所 研究部

坂本昭次氏

## ミネルバ計画関連

### 第8回総合企画WG

日時 1月12日(水) 10:00~13:00

第4回ミネルバ計画推進懇談会用資料の検討を実施。

### ミネルバ事務局連絡会

日時 1月24日(水) 10:00~13:00

第4回ミネルバ計画推進懇談会用資料について最終的な検討を実施。

### 第4回ミネルバ計画推進懇談会

日時 1月27日(金) 14:00~16:00

場所 通商産業省会議室

ミネルバ計画中期ビジョンについて

及び、そのほかの議題のもとに懇談会が開催された。



## 平成元年度新素材関連政府予算案

このほど、平成元年度新素材関連政府予算案の概要が次のように公表されました。

(単位：百万円)

### 1. 通商産業省関連

事 項	元年度予算案	63年度予算	備 考	
I. 国における研究開発の推進	16,076	13,682		
1. 次世代産業基盤技術研究開発(新材料)	4,059	3,821		
①高効率高分子分離膜材料	358	357	従来技術的に分離が困難であった物質にも適用できる革新的な機能を持つ分離膜の開発	
②導電性高分子材料	295	293	軽量、耐食性、易加工性という特徴を有する一般的には絶縁材料である高分子材料に、金属並みの導電性を持たせた高分子材料の開発	
③高結晶性高分子材料	235	234	軽量、耐食性、易加工性、絶縁性等の高分子材料の特徴を生かしつつ、金属並みの強度を有する高分子構造材料の開発	
④光反応材料	318	234	高密度情報記録等に使用可能な光反応材料の開発	
⑤非線形光電子材料	151	—	(新規) 処理速度、記憶容量等が飛躍的に増大する光情報システムの実現を可能とする非線形光電子材料の開発	
⑥ファインセラミックス	1,149	1,099	高靱性、耐熱、耐食、耐摩耗性等の機能を有する構造材料用ファインセラミックスの開発	
⑦超環境性先進材料	301	—	(新規) 航空、宇宙等の分野において必要とされる性能を有する炭素繊維等、金属間化合物等及びその複合材料の開発	
⑧高性能結晶制御合金	—	380	原子力、航空機器等に応用し信頼性を大幅アップする耐熱・強靱合金の開発	
⑨複合材料	—	548	航空機・自動車等の軽量化、省エネ、代エネ、宇宙開発に必要な、鉄より強くアルミより軽く信頼性の高い構造材料としてFRP、FRMなどの複合材料を開発	
(超電導)	1,872	1,061		
①超電導材料・超電導素子のうち超電導材料	1,252	676	高電流、高磁界下においても超電導状態を維持する高温超電導材料の開発等	
2. 大型工業技術研究開発超先端加工システム	2,329	1,679	素材の表面改質、高機能化、難削材・平滑面用材料の加工にも適用可能な超加工(表面処理、材料加工)技術等の超先端加工システムの開発	
3. ムーンライト計画	2,669	2,036		
①セラミックガスタービン技術開発	707	384	天然ガス、メタノール等を材料とする高効率(40～45%)のコージェネレーション(熱併給発電)用等のセラミックガスタービンの開発	
②超電導電力応用技術	1,962	1,652	電力系統の高効率化及び安定化に寄与する超電導発電機等の超電導電力応用機器の開発	
4. 軽水炉改良技術確証試験等検査不要(インスペクションフリー)設備開発確証試験	1,866	1,864	耐放射線、耐熱、耐食性等に優れた材料の開発及びその信頼性等の確証試験	
5. 超電導エネルギー貯蔵等電力機器調査	78	45	超電導用材料のうち電力機器等電力分野へ応用可能なものを調査	
6. 生分解性高分子の開発調査	14	—	(新規) 自然環境に対し負荷を与えない生分解性高分子の開発	
7. 無人宇宙実験システム(宇宙実験・観測フリーフライヤ)の開発	4,487	3,856	宇宙の微小重力環境下で、新素材等の実験等を自動的に行う回収・再利用可能な無人宇宙実験システムの開発	
8. 試験研究所特別研究のうち新材料開発	413	366	工業技術院傘下16試験研究所が行う新素材関連研究	
9. 研究協力推進委託事業	161	15	乾燥地帯における保水剤開発に関する研究協力	
II. 民間の技術開発の助成				
1. 基盤技術研究促進センター出融資事業	26,000	26,000	新素材を始めとする基盤技術分野における民間の研究開発を促進するため、試験研究企業に対する出資事業及び試験研究を行う企業等に対する条件付無利子融資事業	
2. 新エネルギー・産業技術総合開発機構				
①研究基盤整備事業	(一般)	(一般)	個々の企業、研究機関で保有することが非効率、困難であり、民間資金では困難な研究基盤施設を整備し、広く産官学の研究者に開放する事業	
レーザー応用工学センター(新規)	205	200	(注) 鉱工業海洋生物利用技術研究センターも含んだ研究基盤整備事業全体の予算額	
超高温材料研究センター(新規)	(産投出資)	(産投出資)		
イオン工学センター	2,200	2,500		
地下無重力環境実験センター	(NTT無利子融資)	(NTT無利子融資)		
	70,000	100,000		
	の内数	の内数		
②国際共同研究開発費補助金	401の内数	300の内数	国内の企業等が国際共同研究チームを編成し新素材分野等の研究を行う場合、これを補助	
3. 石油開発技術振興費交付金	980	605	炭素鋼の表面へのセラミックコーティング等により、高温腐食条件下に対応できる耐熱性・耐食性等に優れた経済性のある石油生産部材用新素材の開発	
高温・腐食環境下石油生産技術				
III. 実用化支援等	129	293		
1. 基礎新素材対策	6	5	基礎新素材研究会において、新素材産業の振興策等について検討	
2. 新素材の標準化に関する調査研究	80	69		
①有機・複合系新素材	11	17	有機・複合系新素材の標準化に関する調査研究	
②セラミックス系新素材	25	22	ファインセラミックス等の標準化に関する調査研究	
③金属系新素材	43	30	金属系新素材の標準化に関する調査研究	
3. 無機新素材産業対策	43	37	ファインセラミックス産業動向調査、人材育成、ニューガラス産業対策調査研究、ニューカーボン産業対策調査研究、ニューダイヤモンド産業対策調査研究、(新規)遠赤外線セラミックス産業対策調査研究	
4. VAMASへの参画	科学技術振興調整費の内数	144	先進7カ国が行っているVAMAS(「新素材と標準」に関するベルサイユプロジェクト)への参画(61年度から5年計画)	
5. 新素材関連データベース開発計画調査	—	38	新素材関連データベースについて、ニーズ調査、シーズ調査、システム概念検討を踏まえて開発計画の調査検討を行う	
IV. 原料の安定供給の確保	2,511	2,400		
①レアメタル総合開発調査(資源開発協力基礎調査のうち)	475	408	中国においてレアメタルの賦存状況を調査	
②レアメタル備蓄	1,542	1,463	ニッケル、クロム、タングステン、コバルト、モリブデン、マンガン、バナジウムの7鉱種について国内消費量の60日分備蓄を目標	
③レアメタル鉱物資源の国内賦存状況等調査	330	294	国内有望地域の地質調査等を実施	
④レアメタル高度分離・精製技術の研究開発	24	34	鉱石、製錬残渣、スクラップ等からのレアメタルの分離・回収及び精製技術開発	
⑤発電機用超電導材料開発等	140	137	電力用超電導材料に必要なレアアース(イットリウム等)の超電導材料の開発技術開発及び開発動向等調査	
⑥未利用レアメタル資源有効活用の研究開発	—	64	錫廃砂中のニオブ「タンタル等の選鉱技術をタイ国政府機関と共同研究	
計	予 算	20,302	17,336	17.1%増
	財 投	28,200	28,500	1.1%減

## 国際交流

当センターでは、国際交流事業の一環として、JRCM紹介記事を米国のAdvanced Materials & Processes誌1988年11月号(“Japan coordinates metals R & D activities”)に掲載するとともに、英文JRCM brochureを作成し1988年12月に約470カ所・36カ国の研究機関・大学・民間企業に送付しました。

その反響として、文書や訪問による各種問い合わせが当センターに寄せられてきており、大別すると、①JRCMの全般的活動状況や研究課題を知りたい、②ある技術を扱っているのその概要を知らせる、③ある技術課題を扱っているの、JRCMの関係のある

技術課題について、より詳細に知りたい。場合によれば、さらに交流を深めたい、となっています。

本年3月に、英文JRCM NEWS創刊号を発行し、以降quarterlyに定期号を発行することとしており、今後当センターから海外に向けて発信される情報量は倍増することとなり、問い合わせの質量は、さらに高度化し増大することも予想されます。

当センターでは今後とも、本誌上で、海外からの問い合わせの概要を継続的にお知らせしてまいりますとともに、会員各社の技術窓口各位宛て情報ご提供を行ってまいります。

海外との情報交換の接点・触媒とし

て当センターをご活用いただければ幸いです。

これまで、当センターに関心をもってアプローチしてきた会社・研究機関・図書館等は、スイスから1社、アメリカから6社、カナダから1社、ドイツから1社等々となっております。

1月31日、鉛・亜鉛の欧州最大のメーカーであるメタル・ヨーロッパ社と同じグループ(IMETALグループ)のMINEMET社の日本法人ミネメット・ジャパン社のF・デュモン・サン・プリエ副社長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。

## (株)レオテック 世界一の実験設備が完成

基盤技術研究促進センターの出資を受け昭和63年3月より、「金属の半凝固加工プロセス」の研究開発を実施している株式会社レオテック(社長 柳澤治明氏)は1月に低融点材料モデル実験装置を完成し3月には本格実験に入る予定である。

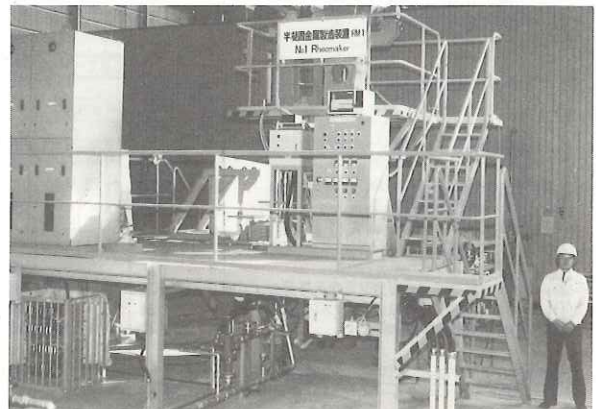
最近、金属の半凝固状態を利用した加工プロセスが超電導材料等の高機能材料の開発や生産性の向上、また複雑形状の機械部品の生産等に有効であることが明らかになり海外からも注目されている。

レオテックが行う研究開発は鉄鋼材料等の高融点材料までの高機能材、量

産材を目指すものであるが、今回完成した装置は、アルミ合金等の低融点の半凝固金属の製造と凝固(組織の形状、粒径等)の相関を調べるもので、処理能力は10L/分(従来のものの10倍以上)と規模が大きく、本分野の装置としては世界的(おそらく世界一)なものである。

レオテックでは、今後半凝固金属の加工プロセスの実用化の基礎となる諸種の実験が行われる。

なお、半凝固金属の加工プロセスの研究については財団法人金属系材料研究開発センターで2年間調査研究を行い、プロジェクト化したテーマであり、金属の製造技術としては、画期的技術であるため、センター内に半凝固加工技術委員会を継続設置しており、レオテックを積極的に支援している。



世界一の実験設備全景