

21世紀への鼓動—革新的材料研究の展開 —新しい時代の扉を開く第3次長期計画を策定—

今日、我が国の材料に関する産業や科学技術は大きな発展を遂げ、特に産業技術に関しては既に欧米先進国と同一水準に達している。したがって、現在は技術革新の原動力となるような科学技術のシーズ創出と、このような先端技術の研究開発を通じての国際的貢献が、我が国に強く求められている。国においてもこのような情勢の変化を強く認識し、「国立試験研究機関の中長期的あり方について」(第13号答申、昭和62年)および「物質材料系科学技術に関する研究開発基本計画について」(第14号答申、昭和62年)等において、国立試験研究機関の役割、材料研究のあり方等に検討を加えている。

国立試験研究機関である当研究所が、材料科学技術に関する研究を円滑に推進し、その使命を確実に果たすためには、時代の要請を先取りする形で、常に国の要請、社会情勢の変化、研究の動向等を的確に把握し、それらを研究活動に速やかに反映させる必要がある。このために、当研究所では10年間程度を展望した長期計画を策定して、これを指針として研究を進めている。

今回策定した第3次長期計画は、このような社会情勢の変化および我々がこれまでになしてきた材料科学技術の進歩の現状を十分に勘案し、当研究所に最もふさわしい研究分野、研究の進め方を提案したものである。その最も大きな特徴を一言

でいえば、当研究所の研究の重点をニーズ対応型の産業基盤的研究から、シーズ創出型の基礎的・先導的材料科学研究に移したことである。

本長期計画では研究体制として、材料科学技術の要素技術・特性等について、研究の専門性を深めてその分野での革新的シーズの創出を図ることを目的とした研究部と、基盤研究で培われた専門的研究ポテンシャルを結集して、発掘されたシーズの育成あるいは国家プロジェクトへの参加等、公共ニーズへの対応を図るための研究を総合的に行う研究グループの併用を考えている。現在考えている研究部は、基礎物性、機能特性、力学特性、材料設計、反応制御、表面界面制御、組織制御、計測解析、損傷機構、および環境性能の10研究部である。また総合研究としては、当面新超電導材料、新型原子炉材料、金属間化合物材料、特殊粉体、および材料の寿命予測技術の5研究グループを考えている。このほか、開かれた研究所としての体制を整備するために、研究交流の促進、共同利用施設の設置等もうたっている。

以上述べてきた長期計画の理念の実現により、当研究所が世界に開かれた研究所として内外から多くの材料研究者を集め、中核的な材料研究機関となるのが我々の夢であり、その実現のために努力する決意である。皆様方の絶大なるご支援をお願いする次第である。

アルミナ被覆合金の耐酸化性を向上 ——ポイントは炭化チタンによる皮膜接合力の増大——

金属は折れにくいですが、条件によってはさびやすい。セラミックスはさびないけれども脆い。そこで、両者の欠点を補い合ってそれぞれの長所を伸ばすために、金属製品をセラミックスで覆うという工夫がなされている。古くからあるホウロウびきはその例であるが、よく経験するようにホウロウは割れてはがれやすく、そこからさびが発生する。これは、金属とセラミックスとでは性質が非常に異なっていて、直接強く接合するのが難しいためである。したがって、金属を覆ったセラミックスの皮膜が割れたりはがれたりしない技術を開発することが、重要な問題になっている。

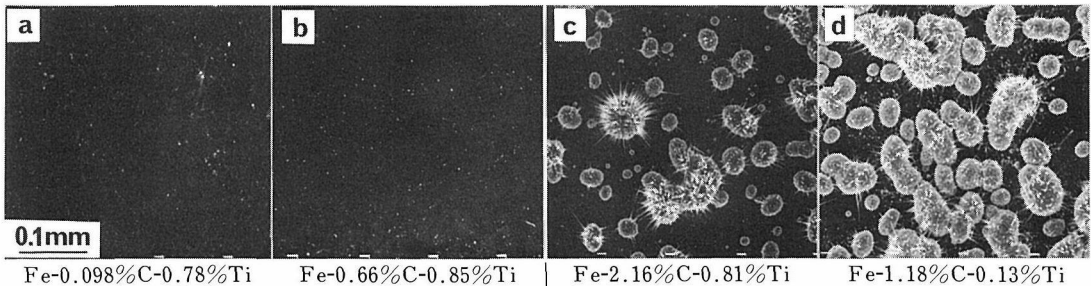
当研究所では、以前から金属表面の析出や偏析などについて研究を続けてきており、その過程においてSUS321 ステンレス鋼にアルミナの被覆を施したものは、皮膜の接合力が強いことを見いだしている。この理由は、SUS321 ステンレス鋼はチタンと炭素を含んでいて、加熱すると鋼の表面に炭化チタン (TiC) を析出し、この炭化チタンが鋼とアルミナ皮膜の間で、あたかも接着剤のような作用をしているためである。

そこで、チタンと炭素の含有量をいろいろ変えた鉄—炭素—チタン合金を作って、どのような条件のときに炭化チタンが合金の表面に析出するか、また炭化チタンが合金の表面に析出する場合には、SUS321 ステンレス鋼以外にもアルミナ皮膜の接合力が強いのかどうかを調べた。最初に、オージェ電子分光という方法を用いて、合金の表面の状態を分析した。その結果、合金中の炭素原

子の個数よりもチタン原子の個数のほうが多い (Ti/Cの原子比が1以上) ような組成の合金は、加熱すると表面に炭化チタンの層を析出するが、チタン原子の個数よりも炭素原子の個数のほうが多い (Ti/Cの原子比が1以下) ような組成の合金は、加熱しても表面に炭化チタンの層が析出しないことがわかった。

次に、これらの合金にスパッタ法でアルミナの被覆を施して、その耐酸化性を調べた。写真は、空気中で約 630°C に約 3 時間加熱してから室温に約 30 分保持する酸化操作を 120 回繰返した後、その表面状態を走査型電子顕微鏡で観察した結果である。酸化試験後も表面に凹凸がなくて全面的に黒く見える (写真 a, b) のは、炭素よりもチタンを多く含んでいる合金で、加熱によって合金の表面に析出した炭化チタンの作用でアルミナ皮膜との接合力が増大し、皮膜の割れによるさびの発生がなかったことを示している。一方、表面に多数の突起が生じて複雑な模様が見える (写真 c, d) のは、チタンよりも炭素を多く含んでいて表面に炭化チタンを析出しない合金である。この場合は、アルミナ皮膜の接合力が弱く、加熱冷却の繰返しにより皮膜が割れて下地の合金が酸化され、さびが吹出してきたことを示している。

この研究により、比較的安価な合金でも炭化チタンが表面に析出するようにチタンと炭素の含有量を調節しておけば、アルミナ皮膜との接合力が大きくなるので、加熱冷却が繰返される過酷な酸化性条件下で使用できることがわかった。



チタンのほうが多い ← → 炭素のほうが多い

写真 酸化試験後のアルミナ被覆鉄—炭素—チタン合金の走査型電子顕微鏡写真(組成は原子パーセント)

風力エネルギーの利用に道

——水素貯蔵合金が熱の貯蔵にも大活躍——

風力の利用は古くから行われていて、大小の帆船やオランダの揚水用風車などその実用例は多いが、現在ではほとんど利用されなくなっている。しかしながら、石炭や石油などの化石燃料を補う無尽蔵でクリーンなエネルギー源として、小規模な民生面での需要には充分利用の価値がある。この場合、民生面での電力消費量のうちの60%以上が熱として利用されている実情を考えると、風力発電による電気エネルギーとしてではなく、風力エネルギーを直接熱エネルギーに変えて利用することが、より効果的である。

このような背景のもとに、当研究所は6年間にわたって科学技術振興調整費により、寒冷地農業の省エネルギー化を目的とした「風力—熱エネルギー利用技術に関する総合研究」を実施した。ひきつづき科学技術庁において、外部の学識経験者を含む委員会によりその成果の検討を続けていたが、このたび評価の結果が発表された。

この研究は、風力エネルギーを直接熱に変換し、水素貯蔵合金が水素を吸収・放出する際の熱の出入りを利用してこの熱を貯蔵し、これを農業用温室の夜間の暖房に利用することを目的としたものである。第I期（2年）において新しい水素貯蔵合金とその製造法の開発など、要素技術の確立のための研究を行い、第II期（4年）において風力—熱エネルギー利用実証プラントを設計・試作して、実証試験を行った。

図に示したように、この実証プラントはブレ

ド径が14mの20kW級風車、風車の回転力で空気を圧縮して高温の空気を作る熱発生装置、熱を長時間安定に貯蔵するための水素貯蔵合金を利用した蓄熱装置、熱エネルギーの最終利用系である農業用温室、およびこれらの総合システムを自動制御するためのコントロール部などで構成されている。秋田県立農業短期大学の実験農場に設置したこの実証プラントの外観を、写真で示した。

安全で効率がよい風車や熱発生装置の上流部分の設計・製作は航空宇宙技術研究所がとりまとめ、蓄熱装置より下流部分は当研究所がとりまとめた。この目的のために新しく当研究所で開発した、安価で資源が比較的豊富な鉄、チタン、および酸素からなる水素貯蔵合金($\text{FeTi}_{1.14}\text{O}_{0.024}$)を2.4トン使用しているこの蓄熱装置は、この方式のもので世界最大規模のものである。

産学官が協力して実証試験を行ったこの実証プラントは現在も連続運転中で、厳冬期における葉菜類の栽培期間の短縮に効果を挙げており、風力という不安定なエネルギーを、直接熱エネルギーとして有効に利用する道を開いたと評価された。この研究の成果は、自然エネルギーおよび工場廃熱などの有効利用の面から、広く社会に貢献できるとともに、当研究所で新しく開発した蓄熱特性と放熱特性が優れている前述の水素貯蔵合金とその多量製造技術は、水素貯蔵合金を使用するほかのシステムにも共通に利用できるものであって、大きな波及効果が期待されている。

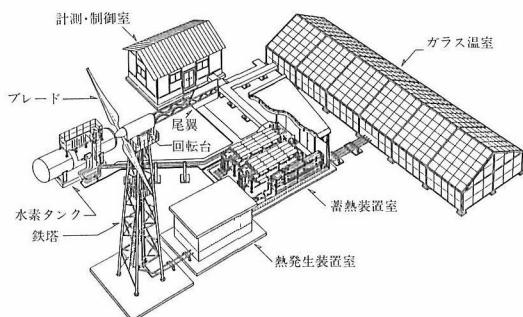


図 風力—熱エネルギー利用システム概念図

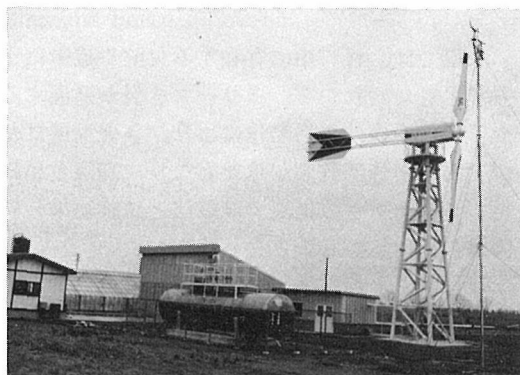


写真 試作した実証プラントの外観

スラグから高品位フェロニオブの製造に見通し

当研究所では、日中共同研究として中国の内モンゴで産出する、希少金属のニオブ(Nb)を約0.1%含んだ鉄鉱石を製錬して鋼を作る研究を行っていたが、この際に副産物として得られる含ニオブスラグを処理して、高張力鋼や耐熱鋼などの生産に必要な高品位フェロニオブ(ニオブ含有量60%以上)を製造できる見通しを得た。

上記の含ニオブスラグは、銑鉄中に含まれているニオブを選択酸化という方法で除去する際に得られるもので、Nb₂O₅を約10%以上含んで

いるが、これをそのまま完全に還元してしまうと、ニオブ含有量が10%以下の低品位フェロニオブしか得られず、しかも有害なリン(P)が1%程度も含まれてしまう。したがって、スラグ中のFeOの一部とP₂O₅を優先的に還元し、スラグから除いておく前処理が必要となる。

そこで、この前処理の条件について検討した結果、炭素を還元剤に用いて1350~1400°Cの溶融状態で含ニオブスラグを還元すると、Nb₂O₅は還元されないがFeOの一部とP₂O₅は還元され、高品位フェロニオブの製造に使用するのに適したスラグが得られることがわかった。

プラズマ溶射中における試料の変形過程

溶射は比較的厚い被覆を広い面積に施すことができるので、種々の用途への応用が急速に広がっている。しかし、溶射皮膜には一般に応力が残っていて、皮膜の剥離や密着強度の低下、素材の変形などを引き起こすことが多い。

当研究所では、溶射中の試料の反りを素材裏面中央部の変位で測定する方法を考案した。図は、軟鋼板にモリブデンをプラズマ溶射したときの反りを測定した例で、(I)溶射開始直後の急速な変形、(II)膜厚増加に伴う定常的な変形、お

よび(III)溶射終了後の冷却に伴う変形、の3つの過程が存在していることがわかった。

このような反りの測定結果をもとにして残留応力の発生機構を解明し、残留応力の発生が少ない溶射条件の確立を図ることにしている。

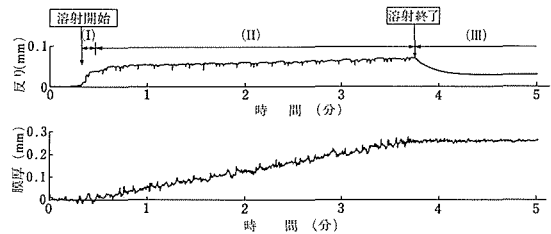


図 プラズマ溶射中の膜厚の増加と試料の反り

材料の高温強度評価技術で国際共同研究を開始

高温では、材料中に存在する欠陥や疲労によって生じた割れから、クリープき裂が進展する。機器の使用条件の過酷化により、き裂進展に基づく材料の強度評価が重要となり、高温金属材料のクリープき裂進展の試験法と試験結果の評価法の標準化が必要となってきた。

新材料とその標準に関する国際協力事業であるVAMAS(金材技研ニュース1987年No.1参照)では、各国内および国際間で行われているクリープき裂進展に関するプロジェクトに対して、

総合的な共同作業の機会を提供し、標準化のための共同研究を開始した。

実験室データからの評価結果を実機に適用するためには、クリープき裂進展挙動におよぼす寸法効果を明確にしておく必要がある。そこで、我が国では産学官の研究機関の参加のもとにラウンドロビン試験を実施し、試験片の板厚効果および寸法効果の面からVAMAS共同研究に寄与することになった。当研究所は、当研究所のみが保有する50トン大型クリープ試験機を使い、標準試験片の5倍の大型CT試験片によるクリープき裂進展試験を行うことになっている。

研究成果の発表（7—12月）

1. 国際会議（○印は発表者を示す）

国際溶接学会（7月6日～10日，ブルガリア・ソフィア）

1) Grain Refinement of Austenitic Stainless Steel Weld by Pulsed TIG Welding

○T. Watanabe, H. Nakamura, K. Ei.

固体の相変態国際会議（7月6日～10日，イギリス・ケンブリッジ）

1) Influence of Al and Co Additions on Transformation Behaviour and Shape Memory Effect in High Nickel Steels.

○S. Kajiwara

2) Partition and Growth Kinetics of Proeutectoid Ferrite in Fe-C-Mn and Fe-C-Ni Alloys.

○M. Enomoto.

分析電子顕微鏡太平洋ワークショップ（7月13日～17日，アメリカ・コナ）

1) Influence of Alloying Element Distribution Within and Very Near $\alpha : \gamma$ Boundaries upon Ferrite and Growth Kinetics in Fe-C-X Alloys.

○M. Enomoto, H. I. Aaronson(カーネギーメロン大学), W. T. Reynolds(カーネギーメロン大学)

疲労き裂成長速度国際会議 (ICCGR)(8月11日～14日，西ドイツ・エアランゲン)

1) Effect of Flow Rate on Fatigue Crack Growth Behaviour of A533B Steel in BWR Water.

○N. Nagata, Y. Katada

第9回原子炉工学の構造力学に関する国際会議 (SMIRT-9)(8月17日～21日，スイス・ローザンヌ)

1) Effects of Environmental Factors on Fatigue Crack Growth Behaviours of A533B Steel in BWR Water.

○N. Nagata, Y. Katada

第18回低温物理学国際会議（8月20日～26日，京都）

1) Pinning Behavior of Laser Irradiated Nb₃Al(Ge).

○H. Kumakura, K. Togano, K. Tachikawa

2) Superconducting Properties of (Y_{1-x}Ba_x)CuO_{3-y} Compound System.

○H. Kumakura, K. Togano, K. Fukutomi, M. Uehara, K. Tachikawa

第2回塑性加工国際会議（8月24日～28日，西ドイツ・シュツットガルト）

1) A New Cladding Process Combining Bulge Forming and Squeeze Casting.

○T. Dendo, T. Shirota, S. Kojima

山田コンファレンス（8月31日～9月3日，仙台）

1) Electronic Structure Calculations for High T_c Oxide.

○T. Oguchi, K. Terakura, K. T. Park(東大物性研), A. Yanagase(大阪府立大学)

2) High T_c Oxide Y-Ba-Cu-O Normal and Superconducting Properties and Phases.

○H. Aoki, A. Matsushita, T. Matsumoto, Y. Asada, T. Hatano, K. Nakamura, K. Ogawa

3) Oxygen Deficiency and Superconducting Properties of Ba-Y-Cu Oxide Compounds.

○K. Nakamura, Y. Asada, T. Hatano, S. Ikeda, A. Matsushita, T. Matsumoto, T. Oguchi, H. Aoki, K. Ogawa

第2回材料の低サイクル疲労および弾塑性挙動に関する国際会議 (9月7日~11日, 西ドイツ・ミュンヘン)

1) Life Prediction under Creep-Fatigue Condition for 1Cr-Mo-V Steels.

○K. Yagi, K. Kubo, O. Kanamaru, T. Ohba, T. Tanaka

第3回核融合炉材料国際会議 (10月4日~8日, 西ドイツ・カールスルーエ)

1) Improvement of the Weldability of Molybdenum and Molybdenum-Base Alloys.

○Y. Hiraoka, M. Okada, H. Irie

2) Microstructure and Toughness of Cr-W and Cr-V Ferritic Steels.

○F. Abe, H. Araki, T. Noda, M. Okada

3) Helium Effects in Iron-and Nickel-Base Developmental Alloys.

○H. Shiraishi, A. Hasegawa

4) In-Beam Creep Rupture Properties of Cold-Worked DIN 1,4970 and AISI 316L at 873K.

N. Yamamoto, ○H. Schroeder(ユーリッヒ原子核研究センター)

5) Potential of High Manganese Alloys for Fusion Service.

○F. Abe, T. Noda

6) Materials Selection for Reduced Activation of Fusion Reactors.

T. Noda, H. Araki, ○F. Abe, M. Okada

7) Development of a Technique for Trick Carbon Coatings with High Deposition Rate.

Y. Sakai, H. Shinno, Y. Yamauchi, M. Fujitsuka, T. Shikama, M. Okada, ○F. Abe

8) Irradiation Creep of Fe-25Ni-15Cr during 10MeV Deuteron Bombardment.

N. Kishimoto, ○H. Shiraishi, N. Yamamoto

9) Thermal Stress Analysis of High Heat Flux Materials.

H. Shinno, M. Kitajima, M. Okada, ○H. Shiraishi, F. Abe

10) Temperature Dependence of X-Ray Photoelectron Spectrum of Molybdenum Bombarded with Hydrogen Ions.

○M. Kitajima, K. Yoshihara, M. Okada

第2回表面・界面分析ヨーロッパ国際会議 (10月19日~23日, 西ドイツ・シュツットガルト)

1) Quantitative Surface Chemical Analysis of Au-Cu Alloys with AES.

○K. Yoshihara

ガスタービン国際会議 (10月26日~30日, 東京)

1) Nickel-Base Single Crystal Superalloys Developed for a National Project in Japan.

○T. Yamagata, H. Harada, M. Yamazaki

粉末冶金法航空宇宙用材料に関する国際会議 (10月31日~11月4日, スイス・ルツェルン)

1) Fatigue Properties of Blended Elemental Alpha-Beta Titanium Alloys Produced by New Technique Using Extra Low Chloride Powder.

○M. Ogihara, Y. Kaieda, Y. Kawabe

2) Effects of γ' -Phase Content in Rene-95 and its Derivative Alloys on Parameters in Superplasticity and Tensile Properties at 1030K.

(1) Superplasticities and Tensile Strengths of the Rods Extruded from Hip-Consolidated Alloy Powder.

○I. Tomizuka, H. Harada, S. Nakazawa, H. Koizumi, M. Yamazaki

3) Effects of γ' -Phase Content in Rene-95 and its Derivative Alloys on Parameters in Superplasticity and High Temperature Tensile Properties.

(2) Superplastic Forging of Hip-Consolidated Powder and Tensile Properties of Obtained Materials.

○I. Tomizuka, T. Maeda, S. Nakazawa, H. Koizumi, H. Harada, M. Yamazaki

第1回セラミック粉プロセッシング科学国際会議 (11月1日～4日, アメリカ・オーランド)

1) Synthesis of ZnO Particles by the Homogeneous Precipitation Method.

○Y. Sakka

焼結科学技術国際会議 (11月4日～6日, 東京)

1) Self-Propagating High-Temperature Synthesis of Intermetallic Compounds.

○Y. Kaieda, M. Ohtaguchi, O. Odawara, M. Nakamura

2) Mechanical Alloying of Ni-Base Superalloy.

○Y. Kaieda, S. Kojima, M. Ohtaguchi, H. Kimura

第10回金属腐食国際会議 (11月7日～11日, インド・マドラス)

1) Optimization in Anode Arrangements in High Electric Resistance Media.

○T. Kodama

第7回薄膜国際会議 (12月7～11日, インド・ニューデリー)

1) Simultaneous Measurement of Coating Thickness and Deposition Stress during Thermal Spraying.

○S. Kuroda, T. Fukushima, S. Kitahara

2) Development of a Reactive Vacuum Arc-Deposition Technique for In-Situ Ceramic Coating.

H. Shinno, K. Fukutomi, Y. Sakai, M. Fujitsuka, Y. Yamauchi, T. Shikama, M. Okada

3) Characterization of $Ti_{1-x}B_x$ Films Deposited by Co-sputtering Method.

Y. Sakai, T. Shikama, M. Fujitsuka, H. Shinno, Y. Yamauchi, M. Okada

2. 学・協会口頭発表

学・協会名	発表期間	発表題目	担当研究部
日本機械学会	7.2	破面解析技術の現状	材料強さ
耐熱金属材料第123委員会	7.8	1. 低放射化Cr-W, Cr-V フェライト鋼の時効脆化におよぼすCr, W, V の効果 2. 低放射化高Mnオーステナイト鋼中の炭化物および相の析出	原子炉材料 原子炉材料
日本材料学会 イブニングセミナー	7.14	材料データベースへの期待	クリープ
学術会議・材料システム小委員会	7.15	金属材料データシステムの課題	"
日本金属学会 高融点材料シンポジウム	7.15	二次再結晶法による巨大モリブデン多重層結晶板の製造	機能材料
川渡シンポジウム	7.16～7.17	モリブデン単結晶の高温ろう付け	原子炉材料
日本金属学会 第3回総合分科会	7.27	クリープ損傷の回復処理	材料強さ

学・協会名	発表期間	発表題目	担当研究部
日本機械学会	8.21	1Cr-1Mo-0.25Vおよび13Cr 鋼の中高温疲労き裂伝ば特性と酸化層厚さの関係	疲 れ
第42回超塑性研究会	9.7	次世代プロジェクトにおける比強度の高いTi基超塑性合金の設計	エ ネ ル ギ ー
日本建築学会第31回材料研究連合講演会	9.16~9.17	イットリウム系酸化物超電導体の超電導特性におよぼすCIPの効果	粉 体 技 術
日本物理学会分科会	9.26~10.3	強磁性金属微粒子分散系の強磁性共鳴	機 能 材 料
金属表面技術協会	9.28	イオンプレーティング法によるNi-TiC複合皮膜の形成	エ ネ ル ギ ー
第24回X線分析討論会	9.29	EPMAによる合金中の窒素および酸素の濃度分布の測定	〃
北海道大学 黒鉛共通材料による プラズマ壁相互作用 に関する報告会	10.1	グラファイトの表面熱負荷特性	原子炉材料
日本金属学会	10.9~10.11	1. γ -MoO ₄ O ₁₁ の色彩異方性の電子構造モデル	材 料 物 性
		2. 不活性ガス融解法によるアルミニウム系粒子分散強化型複合材料中の酸素定量	〃
		3. スパーククイオン源質量分析法による高純度モリブデン中の微量ホウ素の定量	〃
		4. 状態分析マップを用いた鉄酸化物の観察	〃
		5. 機能性材料の極微量分析	〃
		6. 酸化物超伝導体の焼結性	〃
		7. TiCの表面析出機構	構 造 制 御
		8. Au-Cu合金を用いたAES分析法の定量化	〃
		9. スパッタ蒸着したAl ₂ O ₃ とステンレス鋼との界面反応	〃
		10. SUS304, SUS321 ステンレス鋼に蒸着したSi ₃ N ₄ 膜の密着性	〃
		11. Cu上に蒸着したNb膜の密着性と高周波超電導特性	〃
		12. TiAl基合金の酸化特性におよぼすSi添加の影響	機 能 材 料
		13. CVD法によるTiB ₂ ひげ結晶の作製	〃
		14. 高Ni鋼の変態挙動と形状記憶効果におよぼすAlおよびCo添加の影響 (I)	〃
		15. 高Ni鋼の変態挙動と形状記憶効果におよぼすAlおよびCo添加の影響 (II)	〃
		16. 多結晶Cu-Zn-Al形状記憶合金のマイクロ変形挙動	〃
		17. 気相拡散浸透法によるCu-Zn-AlおよびAg-Cd合金の組成制御	〃
		18. Al-Pb合金の凝固組成と機械的性質について	〃
		19. 超高圧・高分解能電子顕微鏡によるFe-Al-Mn-C マルテンサイトの構造像観察	〃
		20. Cu-Al合金圧粉体およびCu-Al 混合圧粉体の亜鉛蒸気中での焼結	〃
		21. 多元系Ti合金における α - β 相平衡の計算法	エ ネ ル ギ ー
		22. 活性化反応蒸着法によるZrC皮膜の形成と特性	〃

学・協会名	開催期間	発表題目	担当研究部		
日本金属学会	10.9~10.11	23. Ti合金のアルミナイジングと耐酸化性	エネルギー		
		24. イオンプレーティング法によって形成されたNi-TiC複合皮膜の特性	"		
		25. MoSi ₂ のX線結晶解析	強力材料		
		26. Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al合金の機械的性質におよぼすErとSi添加の影響	"		
		27. Fe-9Cr-2Mo-0.1C基フェライト系鋼のナトリウム中の共存性におよぼす微量添加元素(Si,Mn,V,Nb,WおよびN)の影響	原子炉材料		
		28. 高純度Fe-Ni-Cr合金における転位ループの成長とボイドスエリングの相関性	"		
		29. 流動ナトリウム中におけるY ₂ O ₃ 分散強化フェライト合金のC, N, Oの挙動	"		
		30. Fe-25Ni-15Cr鋼およびそのTi添加材の10MeV重陽子による照射クリープ	"		
		31. MoおよびWの重水素放出挙動におよぼすCの効果	"		
		32. ヘリウムイオンを高温注入した酸化物分散型合金の高温引張挙動	"		
		33. γ'強化型鉄基合金の極低温における加工誘発変態と機械的性質	極低温機器材料		
		34. Fe-Ni-Cr-Mn系γ'強化型鉄基合金の極低温における磁気特性	"		
		35. Gd ₃ (Ga _{1-x} Al _x) ₅ O ₁₂ 単結晶のRietveld法によるX線結晶構造解析と熱伝導率	"		
		36. 酸化物超電導線材の特性	"		
		37. プラズマプレー法によるBa-Y-Cu系酸化物皮膜の超電導特性	"		
		38. Nb ₃ Al超極細多芯線材の超電導特性	"		
		39. チタン合金の極低温における破壊	"		
		40. 銀被覆酸化物超電導線材の加工性改善	"		
		41. 内部酸化による超電導体Ag-Y-Ba-Cu-O	"		
		42. 部分安定化ZrO ₂ とNiの濡れ性および同系サーメットの性質におよぼす焼結雰囲気の影響	粉体技術		
		43. TiNの自己伝播高温合成(SHS)	"		
		44. TiNの自己伝播高温合成(SHS)第2報	"		
		45. Cu超微粉の焼結とその状態変化	"		
		46. AuおよびAg超微粉の低温焼結	"		
		47. ZrNiの自己伝播高温合成(SHS)	"		
		48. オーステナイト鋼の焼鈍双晶密度	金属加工		
		日本鉄鋼協会	10.9~10.11	1. 開発Ni基単結晶合金TMS-32の高温低サイクル疲れ挙動	エネルギー
				2. 石炭ガス化装置における各種耐熱合金の曝露	"

学・協会名	開催期間	発表題目	担当研究部
日本鉄鋼協会	10.9~10.11	3. タングステン繊維のニッケル拡散防止多層被覆	エネルギー
		4. 二相ステンレス鋼と高張力鋼の海水中フレッティング疲労	強力材料
		5. 極低塩素チタン粉末を用いて製造した素粉末混合法Ti-6Al-4V合金の疲労特性	"
		6. Ti-10V-2Fe-3Al系合金の相安定性と機械的性質	"
		7. 切欠付80kgf/mm ² 級高張力鋼の海水中電気防食下における変動応力下の疲労強度	"
		8. ハステロイXR 溶接継手材の不純ヘリウム中クリープ破断特性	原子炉材料
		9. Ni基超耐熱合金の浸炭による引張延性の低下挙動	"
		10. Ti-5Al-2.5Sn ELI合金の極低温における繰返し変形組織	極低温機器
		11. 冷間圧延した32Mn-7Cr鋼の極低温における強度と靱性	"
		12. 酸素・鉄濃度を減じたTi-6Al-4V合金の極低温における強度と靱性	"
		13. 酸素・鉄濃度を減じたTi-6Al-4V合金の極低温疲労寿命特性	"
		14. Fe-40Mn合金の極低温引張における粒界破壊	"
		15. 複雑鉄鋳または廃滓中のレア・メタルの塩素化に関する基礎的研究	製錬
		16. 焼入れ・焼戻した軸受鋼の被削性	金属加工
		17. 2¼Cr-1Mo鋼のK _{III} の評価	材料強さ
		18. ばね鋼の疲れ特性の破壊力学的検討	"
		19. 厚肉球状黒鉛鑄鉄の破壊靱性とその評価	"
		20. 粒界クリープキャビティの焼結速度の解析	"
		21. 高温高圧水中における圧力容器用低合金鋼の低サイクル疲労特性と腐食挙動	腐食防食
		22. 316ステンレス鋼のクリープき裂伝ば挙動におよぼす破壊様式の影響	クリープ
		23. 国産金属材料の基準的強度データベース計画	"
		24. Inconel 700の長時間クリープ特性	"
		25. 1Cr-Mo-V鋼の長時間応力リラクセーションにおける残留応力予測	"
		26. 308溶接金属のクリープ破断特性におよぼす溶接施工条件の影響	"
		27. 316ステンレス鋼の粒界クラックの焼結処理とクリープ挙動	"
		28. 304/308厚板突合せ溶接継手のクリープおよびクリープ破断挙動	"
		29. 高温低サイクル疲れにおける温度・ひずみ速度依存性のパラメータ表示	疲れ
		30. 腐食疲労き裂先端のすべり量におよぼす諸因子の影響	"
		31. 高温高サイクル疲労強度と停留き裂の関係	"
		32. 炭素鋼板SB46の中高温域における高サイクル疲れ特性	"

学・協会名	開催期間	発表題目	担当研究部
日本鉄鋼協会	10.9~10.11	33. ばね鋼SUP7の回転曲げ疲れ特性	疲れ
溶接学会	10.12~10.14	34. 金属材料強度データベースにおけるデータ解析・評価法 1. 電子ビーム溶接における溶融金属の挙動(第5報) ービーム形状制御によるスパイクの防止ー 2. 高出力トーチによるプラズマジェットの性質 3. 船体構造用低温用鋼溶接熱影響部粗粒域の低温靱性について 4. ろう接継手の疲労強度におよぼす接合間隙の影響 5. 35Ni合金多層溶接金属の再熱割れ機構 6. 下限界値近傍に於けるランダム荷重下の溶接継手の疲れき裂伝ばに関する研究	溶接 " " " " 疲れ
日本分析化学会	10.14~10.16	ファンダメンタル・パラメータ法によるチタン合金の蛍光X線分析	材料物性
日本化学会	10.16~10.19	1. 真空蒸着法により作製したCo微粒子コロイドの熱処理の効果 2. 均一沈殿法によるZnOの合成とキャラクタリゼーション 3. シュウ酸塩からの酸化物の合成(I)	機能材料 粉体技術 "
応用物理学会	10.17~10.20	1. RHEED強度振動を利用したPbS量子井戸の作製 2. Cd _{1-x} Zn _x Te単結晶の育成とその評価 3. MBEにおける光励起Gaイオンの生成 4. Y-Ba-Cu-Oセラミックス高温超電導 5. 金属基材を用いた酸化物超電導膜の作製	構造制御 " " " 極低温機器材料
日本非破壊検査協会	10.22~10.23	ヘテロダイン干渉法による超音波受信	金属加工
日本材料試験技術協会シンポジウム	10.23	マイコン画像処理によるシャルピー脆性破面率の自動評価	疲れ
ASTMアメリカ材料試験学会シンポジウム	11.2~11.6	日本における材料データベースの進歩	"
低温工学研究発表会	11.9~11.11	1. Ba-Y-Cu-O超電導体の臨界電流密度 2. プラズマプレー法によるY-Ba-Cu酸化物良膜の超電導特性 3. 複合加工Nb ₃ Al線材の超電導特性 4. VAMAS臨界電流ラウンドロビンテストー国内結果 5. Y-Ba-Cu酸化物超電導体の臨界電流とCIP効果 6. 応力歪による超電導線材の特性変化(第2報) 7. 遠心噴霧共晶合金粉末によって作製した超電導膜 8. ガーネット系磁気作業物質の磁場中熱伝導率	極低温機器材料 " " " " " " "
低温工学研究発表会	11.9~11.11	Y ₁ Ba ₂ Cu ₃ O _x 超電導テープの試作	"
粉体粉末冶金協会	11.10	1. Y系酸化物超伝導体の構造と変態 2. 高圧水噴霧法によるステンレス鋼の微粉化, 超急冷	構造制御 粉体技術
日本材料学会機械構造物の強度設計安定性評価に関するシンポジウム	11.10~11.11	1. 金属材料強度データベースの構築 2. 疲労強度データベースにおける欠測特性の予測	疲れ "
日本金属学会関東支会「エンジニアのための材料技術講座」	11.25	金属系超電導材料	極低温機器材料
第8回水素エネルギーシステム研究発表会	11.26	水素吸蔵合金を利用した風力ー熱エネルギーシステム	腐食防食
日本鉄鋼協会第4回日本・中国鉄鋼学術会議	11.26	含ニオブ溶銑の連続処理におけるスラグーメタル反応	製錬

学・協会名	開催期間	発 表 題 目	担当研究部
MRSアメリカ材料学会	11.30~12.5	1. Ba ₂ Y ₁ Cu ₃ O _{7-y} 化合物中の臨界電流密度	極低温機器材料
		2. 高臨界温度Ba ₂ YCusO _{7-y} 超電導テープおよび線材の開発	"
		3. Ba ₂ Y ₁ Cu ₃ O _x 合成化合物に少量含まれる相と欠陥の透過電顕法による研究	"
		4. YBa ₂ Cu ₃ O _{7-δ} の酸素原子の秩序配列とその超電導性質におよぼす影響	構 造 制 御
日本表面科学会	12.2~12.3	1. スパッタ蒸着したAl ₂ O ₃ とステンレス鋼との界面反応	"
		2. Au-Cu合金を用いたAES分析法の評価	"
		3. Si ₃ N ₄ コーティング膜の密着性改善	"
日本材料学会第25回 高温強度シンポジウム	12.17~12.18	1. 電子線描画マイクログリッドによる高温変形挙動の観察	材 料 強 さ
		2. Alloy 800Hのクリープ疲労相互作用とクリープ損傷様式との関連	ク リ ー プ
		3. 電子線リソグラフィによる微小変形測定技術の開発	ク リ ー プ
		4. 2½Cr-1Mo鋼, 304および316 ステンレス鋼のクリープ変形挙動	"
		5. 高温高サイクル疲労におけるFish-eyes破壊	疲 れ

◆短 信◆

●外国人研究員の招へい

所 属 中華人民共和国 甘肅工業大学

氏 名 閻 澄

羅永春

テーマ マイクロコンピュータを利用した溶接
施工

期 間 昭和62年9月1日から昭和62年12月23日

●海外出張

浅田 雄司 構造制御研究部 主任研究官
金属積層膜の作製技術およびその物性に関する
研究調査のため9月20日から11月14日までアメリカへ出張した。

福沢 章 製錬研究部 鉄製錬第3研究室長
日中科学技術協力による共同研究打合せのため
9月13日から9月27日まで中国へ出張した。

八木 晃一 クリープ試験部 第2試験室長
第2回材料の低サイクル疲労および弾塑性挙動
に関する国際会議出席のため9月5日から9月13
日まで西ドイツへ出張した。

田中 千秋 クリープ試験部長
第12回ISO/TC164/SC3および第13回ISO/TC
164/SC1 国際会議出席のため9月13日から9月20
日までアメリカへ出張した。

山崎 道夫 エネルギー機器材料研究グループ
総合研究官
超耐熱合金ヨーロッパ技術会議出席のため9月
5日から9月19日までイギリス, 西ドイツ, フラ
ンス, オランダへ出張した。

通巻 第346号

編集兼発行人 木 村 良
印 刷 株式会社 三 興 印 刷
東 京 都 新 宿 区 信 濃 町 1 2
電 話 東 京 (03) 359-3841 (代表)

発行所 科学技術庁金属材料技術研究所

東京都目黒区中目黒2丁目3番12号
電話 東京 (03) 719-2271 (代表)
郵便番号 153