

科学技術庁

金属材料技術研究所

パルスイオンビームとクリープ変形／
酸化物超電導体の磁気シールド容器／
スズ-鉛合金と銅の濡れ機構

パルスイオンビームによる材料の共鳴的クリープ変形

—— 高エネルギーイオン照射下の歪の精密測定 ——

材料にイオンを照射すると、激しい原子変位や内部励起等により極端な非平衡状態を実現させることができる。また、イオンはエネルギーや時間幅などが精密に制御できるという利点もあり、薄膜生成、元素注入、分析、さらには核融合炉中性子の模擬試験や核物理研究など、広範な分野に亘り新技术への突破口として期待されている。

イオン照射による照射損傷や原子移動は、ダイナミックな現象であり、ピコ秒以下から年月のオーダーの時間スケールで生起する種々の素過程の集積であって、その動的な様相、すなわち、生成した欠陥の寿命や発達・緩和の過程等をパルス反応計測によって評価することが重要となる。しかし、イオン粒子束をパルス化するには技術的な新工夫を要し、また放射線場による電磁気的外乱やパルス化による大きな熱的擾乱のため、温度敏感な物性等のその場計測には新計測法の開発が必要となる。

当研究所では、パルスイオン照射下において高速・高精度の温度制御ができ、低熱膨張材料で構成する装置等(写真)を開発した。以下に述べるように、試料の熱膨張による歪変動を抑制して照射下のクリープ変形を高精度で測定することに成功し、特定のパルス幅で起る共鳴

的・照射クリープ変形と呼ぶべき新現象を見いだした。

小型サイクロトロンからの10MeV重陽子を、高周波パワー変調方式等により、 5×10^{-4} Hzから50Hzの広い周波数域で矩形パルスに変換し、ステンレス合金薄膜に照射してその場歪計測を行った。計測精度の確保には、パルスビームのon/offによる試料の熱負荷変動に高速・高精度で対処することが重要である。試料温度は応答時間100 μ secの赤外温度測定装置(2波長/単波長方式:本研とジャパンセンサー社の共同開発,特許第1614676号)により検出し、ヘリウム強制冷却と、応答時間約5msecの直接通電加熱によって高速に補償して温度変動を ± 0.2 K以下に保ち、パルス照射下の歪測定精度を 10^{-5} にできた。図1のように、連続照射では試料はほとんど変形しないにも拘らずパルス照射下では著しい変形を呈する。また図2のように、特定のパルス時間幅で共鳴的な特性を示す。このピークに対応する時間は格子間原子が過渡的に富化する過程の特性時間にほぼ相当しており、変形は格子間原子の複合体形成によって起きたものと解釈できる。以上の得られた成果の実用的意義としては、例えばパルス運転の核融合炉内の材料変形等に関して重要な示唆を与え得る。

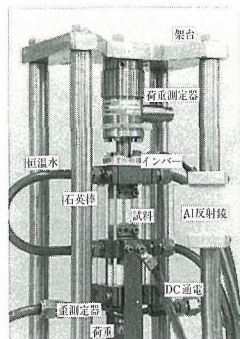


写真 低熱膨張材料のインバー合金や石英で作製した照射クリープ試験装置

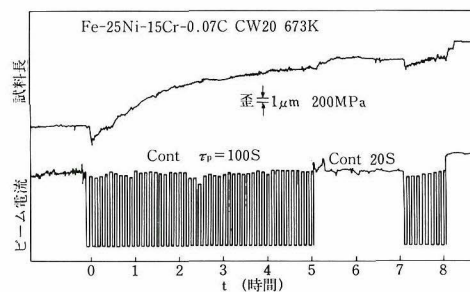


図1 パルス照射下の試料歪の時間依存性。連続照射(Cont)とパルス照射($\tau_p = 100$ sまたは20s)を交互に繰り返した

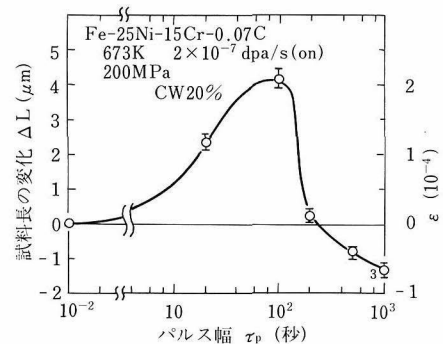


図2 パルス照射による歪の周波数(パルス幅)依存性。パルス照射開始後3時間の歪。 $\tau_p = 100$ s付近で歪が共鳴的に増大する

ビスマス系酸化物超電導体を用いた磁気シールド容器

—— プラズマ溶射法で試作に成功 ——

液体窒素温度で用いられるビスマス (Bi) 系酸化物超電導材料の応用の一つに、磁気シールドがある。磁気シールドは、極く微弱な磁界、例えば人の脳が発生する生体磁気(約 10^{-12} テスラ)などを測定する場合に必要であり、地磁気や自動車、送電ケーブル等が発生する環境磁界を厳密に取り除くのに用いられる。その磁気シールドにBi系酸化物超電導体の利用が有望視されており、当研究所では、プラズマ溶射法によるBi系酸化物超電導磁気シールド容器の開発を進めている。

従来の磁気シールドには強磁性体や金属系超電導体を用いられてきた。しかし、強磁性体(例えばパーマロイ)による磁気シールドでは、生体磁気測定で重要な10Hz以下の低周波数領域においてシールド特性が著しく低下する。一方、NbTiなど金属系超電導体のマイスナー効果を利用した磁気シールドでは、この問題は解決できるが、液体ヘリウムを必要とするために装置が大規模となる欠点があり、液体窒素温度で簡便に使用できる磁気シールド容器の実用化が待たれる。

プラズマ溶射法は、金属やセラミックス等の粒子を溶融または半溶融状態にして、基板表面に吹き付けて皮膜を形成する簡便な表面処理技術であり、その長所として、(1)高密度かつ密着性の良い皮膜が形成できる、(2)幅広い厚膜を短時間で均一に形成できる、(3)大型容器および複雑な形状の厚膜作製に適している、の3点が挙げられる。

この長所を活かして、 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$ (Bi-2212) 相の皮膜をNi基円筒容器(内径100mm、長さ500mm)に被覆させることを試みた。その被覆に先立って、円筒容器のNi原子な

どが超電導層に拡散するのを抑えるため円筒上にAg厚膜(約 $50\mu\text{m}$)を溶射しておいた。写真はBi-2212粒子の溶射の様子を示している。Bi-2212粒子は、溶射トーチから出たプラズマジェット中で溶融し、円筒外周に付着する。円筒を回転しながら上下に移動させて全体を所定の厚さ($700\mu\text{m}$)のBi-2212皮膜で覆った。この皮膜を 890°C の一次熱処理で部分溶融による結晶化を行い、さらに 600°C 、酸素減圧下で二次熱処理して酸素量の調節を行った。この皮膜が有する特性は、臨界温度 T_c が90Kであり、77K、ゼロ磁界における臨界電流密度 J_c が $23\text{A}/\text{cm}^2$ であった。

図は、この磁気シールド円筒容器のシールド特性を示している。容器を液体窒素中で冷却し、円筒の軸方向に地磁気の強さに相当する 3×10^{-5} テスラの外部磁界を加えた時の円筒内部の磁界を、SQUID (超電導量子干渉素子)およびフラックスゲートメーターを用いて測定した。シールド特性 S は円筒端からの距離に依存するが、中心の位置における S の値は 10^6 であった。この結果は完全反磁性状態を仮定した場合の理論曲線とほぼ一致しており、皮膜が理想に近いものであることを示している。

同様の方法によって、上記とほぼ同じ特性をもつ高 T_c 相の $(\text{Bi}, \text{Pb})_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ (Bi-2223) 皮膜の磁気シールド円筒容器(内径320mm、長さ660mm)の作製にも成功している。本研究の結果、液体窒素温度で作動する磁気シールド容器の実用化に見通しがついてきた。今後の計画としては、さらに大形の磁気シールド容器の試作を行うとともに、1年以上の長期間に亘る特性の経年変化等についても調べて行く。

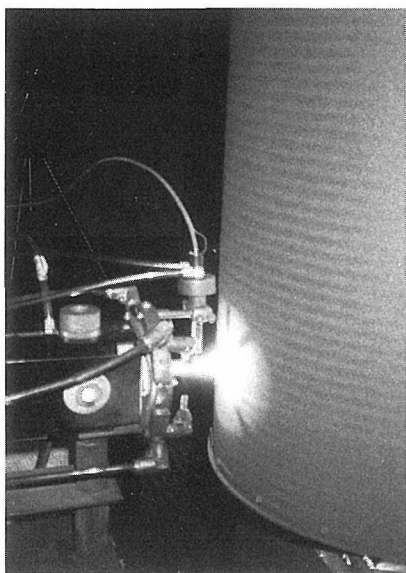


写真 Bi-2212粒子のプラズマ溶射工程

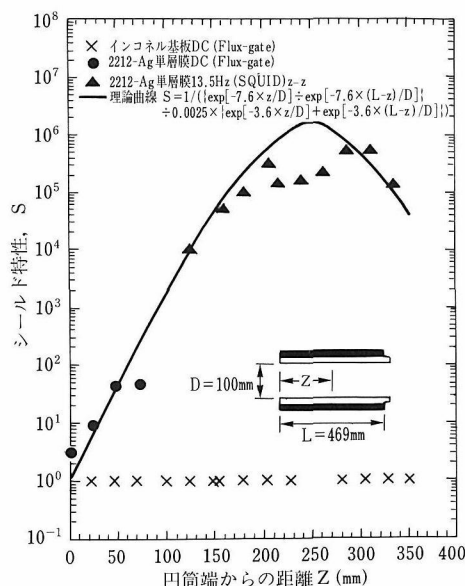


図 Bi-2212円筒容器のシールド特性

溶融スズ-鉛合金と銅のぬれ機構

— 古くて新しい問題、表面界面エネルギー —

現代技術を支えるマイクロエレクトロニクスを始め、広範囲の電子技術にはんだ付けは不可欠であるが、その長い歴史のため、ともするとはんだ付けは十分な科学的裏付けを持った技術であって、今さら究明すべき課題などないのではないかと思われ勝ちである。しかし、はんだ付けの基本となる「金属融液による固体金属のぬれ」の現象は古くからの素朴な問題でありながら、今だによく分からない部分が多い。その理由の一つは表面・界面エネルギーという、定量することが難しく、また突き詰めれば原子レベルの結合等に由来する熱力学的因子が直接関与しているためであり、ぬれ現象の解明にはこれらエネルギー値の定量化が必要となる。

本研究では、ハンダ合金として知られるスズ-鉛合金と純銅板との組合せをモデル試料とし、スズ濃度の異なる種々の合金を純アルゴン雰囲気(露点200K)中の銅板上で溶融し、その時のぬれ現象を詳細に調べた。表面・界面エネルギーの定量化およびぬれ機構の解明に関して種々の成果を得たので以下に紹介する。

銅等の金属板上に溶融スズ-鉛合金の液滴が広がる場合に、液滴の外周にハロー(光輪)と呼ばれるリング状の極めて薄い層が形成されることは知られていたが、その正体はよくわかっていなかった。そこで、本研究では手始めに、ハローの部分を走査型電子顕微鏡およびオージェ電子分光器によって調べた結果、固体との界面側はほぼ純スズ、表面側はほぼ純鉛の液体が図1の模式図が示すようにまだらに広がって幅数ミクロン以下の微細な網状を形成することがわかった。つまり、ハローの上に広がる液滴は下地の銅と網状の液体鉛とが混在した面上を広がって行くことになる。液滴のぬれと広がり、網状の薄い液体と下地の固体が共存した面の表面エネルギー $A\gamma_L^{\text{Halo}} + (1-A)\gamma_S^{\text{Cu}}$ 、液滴の表面エネルギー γ_L^{Drop} 、液滴と固体との界面エネルギー $\gamma_{\text{SL}}^{\text{Drop}}$ の3者の釣合の

問題と見ることができる。ここにAはハローによる表面被覆率、 γ_L^{Halo} と γ_S^{Cu} はそれぞれハローおよび固体銅の自由表面エネルギーである。そしてハローの領域を液滴が広がって行く際の単位面積当りのエネルギーの利得は次式で与えられる。

$$W^{\text{Drop}} = A\gamma_L^{\text{Halo}} + (1-A)\gamma_S^{\text{Cu}} - \gamma_L^{\text{Drop}} - \gamma_{\text{SL}}^{\text{Drop}}$$

液滴は W^{Drop} が正のうちは広がり、ゼロになれば停止する。これら γ のうち γ_S^{Cu} 、および、種々の溶融スズ-鉛合金の γ_L^{Drop} は測定されて、 γ_S^{Cu} は 1600 mJ/m^2 、および、 γ_L^{Drop} は図2の γ_L が示す値が得られている。またハローの表層はほぼ鉛原子に覆われているとの報告があり、したがって γ_L^{Halo} も約 480 mJ/m^2 と見積もられる。一方、銅とスズ-鉛合金との界面エネルギー $\gamma_{\text{SL}}^{\text{Drop}}$ を直接測定することはできないが、73Sn-27Pb合金については溶液中の銅の混合熱から約 90 mJ/m^2 と推定されている。しかし、 $\gamma_{\text{SL}}^{\text{Drop}}$ のスズ濃度依存性は未知であった。そこで本研究では次の実験を行った。スズ濃度を16at%から68at%まで変えた種々の鉛合金を純銅板上に溶融させ、温度 475°C 、流速 50 m/秒 のアルゴンガスジェットで融液部分を吹き飛ばして固液界面付近を露出させた。これらの試料をオージェ電子分光器によりアルゴンイオンでスパッターしながら界面付近の深さ方向の元素分布を測定した。その結果、16at%スズ合金の場合でも溶融初期からすでに界面付近でスズの濃化が急速に起こり、鉛は検出されなかった。このことから、 $\gamma_{\text{SL}}^{\text{Drop}}$ は少なくとも16%以上ではあまり変化しないものと推定される(図2)。これら γ の値を上式に代入し、 $W^{\text{Drop}} = 0$ を与えるスズ濃度とAとの関係を求めて図3に示した。このAの値と銅板上の溶融スズ-鉛合金の広がり、すなわち「ぬれ」が正の相関を持つことは液面の形状の物理学的、幾何学的考察から分かり、50at%スズ付近の組成の合金が最もよくぬれると結論される。この結論と実験結果とはよく一致している。

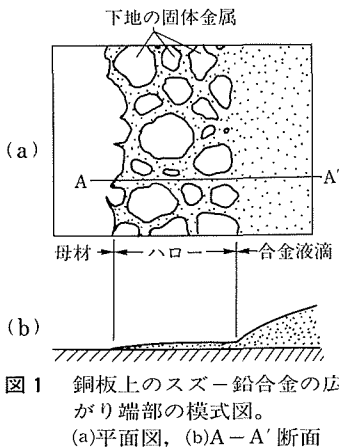


図1 銅板上のスズ-鉛合金の広がり端部の模式図。(a)平面図、(b)A-A'断面

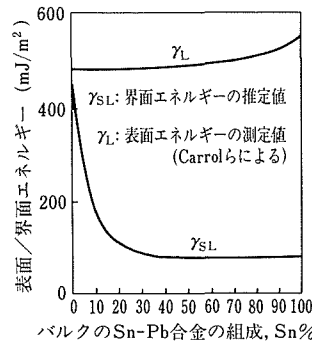


図2 溶融スズ-鉛合金の γ_L^{Drop} 、および、銅との間の $\gamma_{\text{SL}}^{\text{Drop}}$

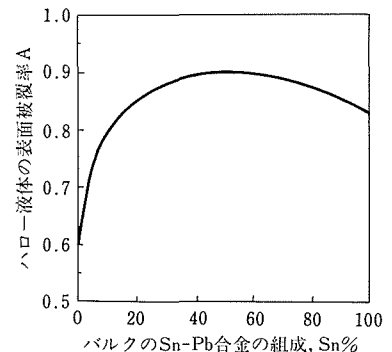


図3 $W^{\text{Drop}} = 0$ を与えるスズ濃度とハロー表面被覆率Aとの関係

海外での研究発表（1993年7—9月）

第6回LB膜国際会議（7月4日～9日，カナダ・トロワリビエール）

- 1) Overturing of Molecules in Alternating LB Films of Amphiphilic Diacetylene and Fatty Acid.
有沢俊一，他3名

国際低温材料会議（7月12日～16日，アメリカ・アルバカーキ）

- 1) VAMAS Tests of Structural Materials at Liquid Helium Temperature.
緒形俊夫，長井 寿；石川圭介（東洋大学）
- 2) Effect of Ag on Microstructure and Superconducting Properties of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$.
熊倉浩明，北口 仁，戸叶一正，他2名
- 3) V_3Si Multifilamentary Superconductor with High Overall J_c .
竹内孝夫，井上 廉，小菅道雄，飯嶋安男，他1名
- 4) Review of High Cycle Fatigue Properties of Structural Materials at Cryogenic Temperatures.
梅澤 修，緒形俊夫，由利哲美，長井 寿；石川圭介（東洋大学）
- 5) Nb_3Al Multifilamentary Wires Continuously Fabricated by Rapid-Quenching.
飯嶋安男，小菅道雄，竹内孝夫，井上 廉
- 6) High Temperature Superconductor Standard Reference Device Design Verification.
和田 仁，湯山道也，他3名
- 7) Improvement in High- J_c Reproducibility of Ag-Sheathed Bi-2212 Tapes.
田中吉秋，松本文明，前田 弘，他1名

ゴードン・リサーチコンファレンス（7月18日～23日，アメリカ・ニューロンドン）

- 1) High Temperature Reaction of Nb-19Al Alloy in Nitrogen of Technical Grade and in a Simulated Air.
富塚 功，岡本三永子，宮崎昭光

Physics and Chemistry of Molecular and Oxide Superconductors（7月27日～31日，アメリカ・ユージン）

- 1) Artificial $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+4}$ Films by Sequential Sputter Deposition.
羽多野毅，中村恵吉

第20回低温物理国際会議（8月4日～11日，アメリカ・ユージン）

- 1) Effects of Pressure on Magnetic Susceptibility in α - and γ -Ce.
名嘉 節，松本武彦，他1名
- 2) Structural Certification and Superconducting Properties in 2234/2223 Superlattice.
羽多野毅，中村恵吉，門脇和男
- 3) Fermi Surface and Magnetoresistance in β'' -(BEDT-TTF) $_2$ AuBr $_2$.
宇治進也，青木晴善，他3名

強相関電子系に関する国際会議（8月16日～19日，アメリカ・サンディエゴ）

- 1) Effect of Pressure on Crystal Field Splitting in CeP.
名嘉 節，松本武彦，他4名

第11回プラズマ化学国際シンポジウム（8月22日～27日，イギリス・ラフボロー）

- 1) Demixing in Argon-Helium Mixed Gas Welding Arcs.
平岡和雄

国際溶接学会（8月28日～9月4日，イギリス・グラスゴー）

- 1) Study on Anode Voltage Drop and Radiation in Argon-Helium Arcs.
平岡和雄，他1名
- 2) Fatigue Strength of Non-Load Carrying Cruciform Welded Joints by a Test Maintaining Maximum Stress at Yield Strength.
太田昭彦，鈴木直之，前田芳夫，他1名
- 3) Fatigue Strength of Butt Welded Joints under Maximum Stress Constant Random Loading Test.
太田昭彦，前田芳夫，鈴木直之
- 4) Fatigue Crack Propagation in a Tensile Residual Stress Field under a Two-Step Programmed Test.
太田昭彦，鈴木直之，他1名

第4回塑性加工国際会議（9月5日～12日，中国・北京）

- 1) Pressure Infiltration under Semi-Molten State for Making Composite Layer Structure.
田頭 扶，城田 透，他1名

第9回薄膜に関する国際会議（9月6日～10日，オーストリア・ウィーン）

- 1) Synthesis of Ultrathin Superconducting BiSrCaCuO System Films by Use of Sputter Deposition and Ion Beam Techniques.
斎藤一男，貝瀬正次

第7回環太平洋非破壊試験会議（9月14日～17日，中国・上海）

- 1) Numerical Simulation Study of Flaw Tip Echo.
福原熙明，山脇 寿，増田千利，西島 敏

第2回機械的合金法国際会議（9月20日～22日，カナダ・バンクーバー）

- 1) Performance of Oxide Coating Films on ODS Alloys.
池田雄二，住吉英志，松岡三郎，竹内悦男

第13回国際磁石会議（9月20日～24日，カナダ・ビクトリア）

- 1) Operations of 20 T Superconducting Magnet with Large Bore.
木吉 司，井上 廉，伊藤喜久男，竹内孝夫，押切光丈，小菅通雄，飯嶋安男，前田 弘

構造用金属間化合物に関する国際会議（9月26日～30日，アメリカ・チャンピオンペンシルバニア）

- 1) Cooling Rate Dependence of α/γ Phase Transformation in Titanium Aluminides and its Application to Alloy Development.
竹山雅夫，熊谷達夫，中村森彦，菊池 実

第6回核融合炉材料に関する国際会議（9月27日～10月1日，イタリア・Stresa, Lago Maggiore）

- 1) Effect of Heat Treatment on the Microstructure and the Mechanical Behavior of TZM Alloy.
森藤文雄

10月の研究発表（国内分）

学・協会名	開催期間	発表題目	発表者(所属)
日本分析化学会(広島・広島大学)	10.5～10.7	1. 共沈分離-ICP発光分析法による高純度金属ニッケル及び酸化ニッケル中の微量不純物の多元素同時定量	鯨井 脩(計測)他
		2. クベロン共沈分離-縦軸方向観測ICP発光分析による高純度鉄中の微量Zr, V, Nb, Moの定量	中村 佳右(計測)他
		3. 陽イオン交換分離/ICP発光分析法による高純度鉄中の微量不純物の多元素同時定量	山田 圭(計測)他
		4. 液体クロマトグラフィー/ICP質量分析による海水中有機スズ化合物の定量	佐藤 幸一(特別)他
		5. 黒鉛炉原子吸光法による東京湾及び深海底質土中総スズの定量	井出 邦和(特別)他
コロイドおよび界面化学討論会(東京・東京理科大学)	10.9～10.11	1. バイモーダルアルミナ-窒化珪素微粉体のコロイドプロセッシング	目 義雄(反応)他
		2. ニッケル超微粒子表面皮膜の組成と構造	打越 哲郎(反応)他
日本原子力学会(神戸・神戸商船大学)	10.9～10.11	1. 核融合実験炉における照射誘起変形の計算	永川 城正(2G)
		2. 原子力用材料データフリーウェイシステムの開発(第6報)データ入出力機能の整備とその利用例について	藤田 充苗(2G)他
		3. 同位体基礎情報データベースの構築	藤田 充苗(2G)他
日本物理学会(岡山・岡山大学)	10.12～10.15	1. 高温超電導YBa ₂ Cu ₃ O _x 系の軌道帯磁率とスピン帯磁率	清水 禎(物性)他
		2. CeNiSnの高圧下比熱	松下 明行(物性)他
		3. CePd _{2-x} M _x Al ₃ (M=Ni, Pt, Cu)の物性	唐 捷(物性)他
		4. CePの磁化率の圧力効果	名嘉 節(物性)他
		5. 銅表面上のアルカリ原子吸着	小口多美夫(物性)他
		6. ソフトコア擬ポテンシャルによる3d遷移金属系の電子状態計算	佐々木泰造(物性)他

学・協会名	開催期間	発表題目	発表者(所属)
日本物理学会(岡山・岡山大学)	10.12~10.15	7. (BEDT-TTF) ₂ TlHg(SCN) ₄ の低磁場SdH	宇治 進也(物性)他
		8. β'-BEDT-TTF) ₂ AuBr ₂ のフェルミ面と磁気抵抗	宇治 進也(物性)他
		9. NaV ₆ O ₁₁ の加圧下の磁性とホール効果	名嘉 節(物性)他
		10. 硫化物スピネルCuIr ₂ S ₄ の低温での構造相転移	古林 孝夫(機能)他
		11. Bi ₂ Sr ₂ (Ca, Y)Cu ₂ O _{8+δ} 系単結晶の育成と評価	茂筑 高士(1G)他
日本金属学会(名古屋・名古屋工業大学)	10.16~10.18	1. Y ₂ Ba ₄ Cu ₇ O _y の圧力下の輸送特性	松下 明行(物性)他
		2. ボンドからみたモリブデン酸化物	大河内 真(物性)
		3. Ti-Al系におけるhcp/D0 ₁₉ 相平衡のCVMによるモデリング	小野寺秀博(設計)他
		4. Nb-Al系高融点金属間化合物の組織及び力学特性に及ぼす合金組成の影響	小林 敏治(設計)他
		5. 気相急冷法によるTi-Al系非平衡組織の平衡組織化過程	阿部 太一(設計)他
		6. 混合および複合超微粒子の水素の吸脱着特性	目 義雄(反応)他
		7. フッ化物分離/モリブドケイ酸青吸光光度法による高純度ニッケル中の微量ケイ素の定量	清川 政義(計測)他
		8. グロー放電質量分析法による鉄鋼分析における相対感度係数について	伊藤 真二(計測)他
		9. 黒鉛炉原子吸光法による鉄鋼中微量酸可溶性及び全アルミニウムの定量	長谷川信一(計測)他
		10. ガストアトマイズ粉末を用いて製造したTi ₂ AlNbの機械的性質	江村 聡(力学)他
		11. Al合金基複合材料の疲労強度およびフレットイング疲労強度の解析	角田 方衛(2T)他
日本鉄鋼協会(名古屋・名古屋工業大学)	10.16~10.18	1. 二元系β型Ti合金中の相互拡散(耐熱強靱チタン研究会物性WG報告-2)	小野寺秀博(設計)他
		2. TTP法でのクリープ破断寿命の外挿信頼性	馬場 栄次(環境)他
		3. Iso-stress法による長時間クリープ破断寿命の推定	金丸 修(環境)他
		4. SUS316H鋼の低応力域におけるクリープ破断挙動	村田 正治(環境)他
		5. 12Cr鋼の組織安定性と長時間クリープ強度特性	九島 秀昭(環境)他
		6. 炭素鋼のクリープ変形挙動と基底クリープ強度特性	木村 一弘(環境)他
		7. Inconel MA754のクリープき裂成長特性の異方性	田淵 正明(環境)他
		8. V, Nb, Hf添加TiAl基合金の機械的性質	信木 稔(3G)他
		9. 非時間依存型因子によるクリープ破断強度特評性価	坂本 正雄(5G)他

学・協会名	開催期間	発表題目	発表者(所属)
日本鉄鋼協会(名古屋・ 名古屋工業大学)	10.16~10.18	10. クリープおよび疲労データ評価ソフトウェアの開発	芳賀 弘(5G)他
		11. オーステナイトステンレス鋼溶接部のクリープ破断性質とクリープひずみ分布	本郷 宏通(5G)他
超電導国際シンポジウム(広島・広島国際会議センター)	10.26~10.29	1. Arイオン注入によるBi系超電導薄膜の改質 2. The Role of Underlayer Coating in 123 Films Deposited on Metallic Substrates.	斎藤 一男(表面) R.Chatterjee (1G)他

◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇

◆特許速報◆

●出願

発明の名称	出願日	出願番号	発明者名
ハロゲン化炭化水素分解法	5. 6. 1	05-152640	大野 悟, 奥山秀男
導電性樹脂被覆粒子を用いたバリスタ	5. 6. 22	05-173624	新谷紀雄, 江頭 満, 京野純郎, 宮代 寛
窒化鉄粒子の製造方法	5. 6. 23	05-152365	中谷 功, 他1名(日鉄鉱業株式会社との共同出願)

●登録

発明の名称	登録日	登録番号	発明者名
銑鉄中の有価元素の分離回収法	5. 3. 25	1745542	中川龍一, 吉松史朗, 福沢 章, 佐藤 彰, 他4名(北京鋼鉄学院との共有特許権)
窒化アルミニウム超微粉の製造法	5. 5. 20	1757509	宇田雅広, 大野 悟, 奥山秀男
化合物超電導体の製造方法	5. 5. 28	1764396	太刀川恭治, 戸叶一正, 熊倉浩明, 他4名(株式会社東芝との共有特許権)
化合物超電導体の製造方法	5. 5. 28	1764417	熊倉浩明, 戸叶一正, 太刀川恭治, 他4名(株式会社東芝との共有特許権)
化合物超電導体の製造方法	5. 5. 28	1764438	太刀川恭治, 戸叶一正, 熊倉浩明, 他4名(株式会社東芝との共有特許権)
水素分離膜	5. 7. 14	1771802	天野宗幸, 西村 睦, 古牧政雄, 柴田美智男
希土類-AI系ガーネット単結晶体	5. 7. 14	1771807	木村秀夫, 沼沢健則, 佐藤充典, 前田 弘
表面張力測定装置	5. 7. 14	1771812	原田幸明, 檀 武弘, 村松祐治

平成5年度金属材料技術研究所研究発表会のご案内

当金属材料技術研究所では、所員の研究活動をより広く御理解していただき、その成果を御活用願うために、毎年研究発表会を開催しております。今年度は、金属材料技術に関連する基礎的現象解明への意欲的な取り組み等、最新の研究成果を発表致します。皆様方の御来聴をいただきたく、御案内申し上げます。（聴講自由、講演要旨は次号に掲載予定）

日 時：平成5年11月11日(木) 13:15~17:00

場 所：金属材料技術研究所 大会議室 東京都目黒区中目黒2-3-12

（東急東横線・地下鉄日比谷線 中目黒駅下車徒歩10分

J R 山手線 恵比寿駅下車徒歩15分

東急バス（渋谷↔大井町41系統）東京共済病院前下車徒歩3分）

◇ プ ロ グ ラ ム ◇

＝ 基礎的現象解明への胎動 ＝

13:15~13:25 あいさつ 所長 新居 和嘉

＝ 古くて新しい表面化学 —原子レベルからの接近— ＝

13:25~14:45 (座長：計測解析研究部長 齋藤 鉄哉)

1. イオン照射による表面物性変化の光学測定

第2研究グループ第1サブグループリーダー 北島 正弘

2. 固体/液相界面で原子はどう動くか

損傷機構研究部主任研究官 升田 博之

14:45~15:00 <休 憩>

＝ 融 け て 固 ま る ＝

15:00~17:00 (座長：組織制御研究部長 佐藤 彰)

3. 高エネルギービームを利用した材料プロセス

組織制御研究部主任研究官 塚本 進

4. 固体表面に衝突・凝固する溶融粒子の挙動

組織制御研究部主任研究官 黒田 聖治

5. スペースシャトルエンデバー号での宇宙実験から

機能特性研究部第3研究室長 中谷 功

◆ 短 信 ◆

● 受 賞

科学技術庁長官 業績表彰 (平成5年5月19日受賞)

組織制御研究部 入江 宏定

電子ビーム溶接の研究において、溶接状態のモニタリング技術及び欠陥防止法の開発に貢献した。

計測解析研究部 伊藤 真二

金属材料の固体直接分析に関する研究において、化学計測技術の信頼性向上に貢献した。

環境性能研究部 小玉 俊明

金属材料の腐食研究において、構造材料の信頼性向上に貢献した。

第3研究グループ 中村 森彦

高強度材料、金属間化合物の力学特性評価の向上に貢献した。

国際低温材料会議最優秀論文賞 (1991年)

構造材料部門

力学特性研究部 梅沢 修, 長井 寿, 由利 哲美, 緒形 俊夫

元第1研究グループ 石川 圭介 (現: 東洋大学)

「High-Cycle Fatigue Properties of Titanium Alloys at Cryogenic Temperatures」により、平成5年7月14日、上記の賞を受けた。

発行所 科学技術庁金属材料技術研究所
(本 所) 〒153 東京都目黒区中目黒2-3-12
T E L (03) 3719-2271, F A X (03) 3792-3337
(筑波支所) 〒305 茨城県つくば市千現1-2-1
T E L (0298) 51-6311, F A X (0298) 51-4556

通巻 第417号 平成5年9月発行
編集兼発行人 石井 利和
問合せ先 管理部企画課普及係
印刷所 株式会社 三興印刷
東京都新宿区西早稲田2-1-18