

1996 No.9

ニュース

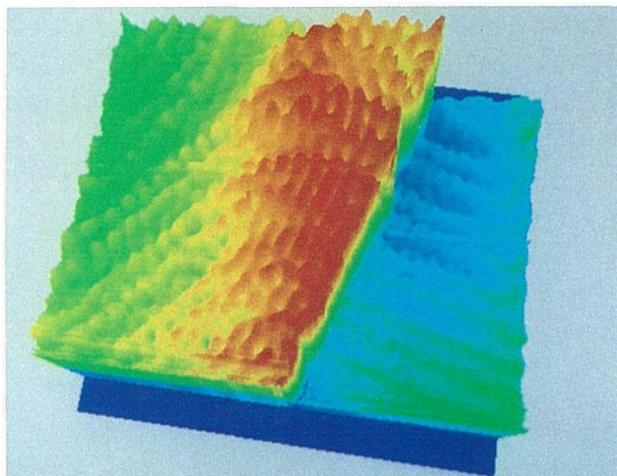
下地構造を反映する電子定在波の観察／
イオンビームによる帯電パターン描画／
低温TEM観察の高分解能化

電子の定在波のナノメータースケール構造による形態変化 — 原子スケール位相干渉デバイスへの道 —

これまで、金、銅(111)表面において、電子の定在波が存在することは、走査トンネル顕微鏡を用いて実空間で確認されていた。電子の定在波は水面の波と同じように、電子の進行波が金属表面のステップ端、あるいは、表面の欠陥等により反射され、進行波と反射波が干渉することによって生ずる。従って、定在波を観察するためには、電子波の位相が長距離にわたって保持されることが必要である。

当研究所では、金(111)面の試料を30Kまで冷却することによって、定在波が70nmの距離まで生ずることを世界で初めて観測した(図では、ステップ端から左側に定在波が示されている。)

更に新たに得られた知見は、定在波が下地のナノメータースケールの構造によってその形態が影響されること



図：走査トンネル顕微鏡による定在波の三次元像(50nm×39nm)。ステップ端より左側の領域で定在波の方向が赤色の領域と緑色の領域で異なっている。

である。図において、赤く表示されている領域では、定在波の波面はステップ端に平行であるが、緑色に表示されている領域では、定在波の波面はもはやステップ端に平行ではなく、ステップ端とある角度をなしている。

定在波と重畳して途中で折れ曲がった構造がみられるが、この下地の構造は、金(111)表面に固有なもので、面心立方格子と六方最密充填格子の境界に相当する。(ヘリングボーンと呼ばれる。)明らかに緑色の領域では、定在波はヘリングボーンの方向に沿って存在する。このような下地の構造を反映した定在波のでき方には、定在波が赤色の領域と緑色の領域の境界で屈折するためとする解釈と、電子波がヘリングボーンに沿って伝播するためとする二つの解釈が考えられる。

ここで隣りあって並行に走っているヘリングボーンのペア上にも、またこのペアの間(面心立方格子に対応する)にも定在波が存在する。このとき定在波の位相に注目すると、一つのペアの定在波の位相と、隣のペアのそれとはステップ端から測ってずれが生じている。そしてこのペア間に生じている定在波はこの位相の違いをキャンセルする、すなわち、二つの位相をつなぐように働いている。これは、電子波がヘリングボーンの中に横方向に完全に閉じこめられているのではなく、横方向に多少のしみだしがあるためとも考えられるが、いずれにせよ位相情報を与えている。

従って、定在波の方向が変わる機構の後者の立場をとると、人工的なナノメータースケールの構造を作製することにより、ナノメータースケールの位相干渉デバイス作製への道を拓くものとして期待される。

絶縁性基板上への帯電パターンの形成

— 荷電ビームを用いた粒子アセンブルの基盤技術の開発 —

ミクロンオーダーの粒子を配列・集積して、新タイプの機能素子・多機能材料の作製を目指した粒子アセンブルの研究を行っている（金材技研ニュース、1995年No.1）。粒子アセンブルでは、基板上の狙った位置に粒子を正確に配置できることが第一の技術的な課題であり、多種類の機能の異なる粒子を繰り返し配置することで集積化が可能と考えられる。粒子を基板上へ配置するためには粒子を配置すべき基板位置を帯電させ、粒子との間に働く静電気力を利用する。その際、粒子サイズに応じた線幅で狙った位置に望みの帯電パターンを形成する必要がある。これまでには、帯電パターンの形成に電子ビームを用いてきたが、今回、集束イオンビームを用いる描画法で、より微細な帯電パターンの形成に成功した。また、通常、粒子はその種類や表面状態によって帯電状態が異なるため、状況に応じて正・負極性の帯電パターンを形成する必要がある。そこで、今回はさらに、集束イオンビーム及び電子ビームを使い同一領域に極性の異なる帯電パターンの形成を試み、成功した。

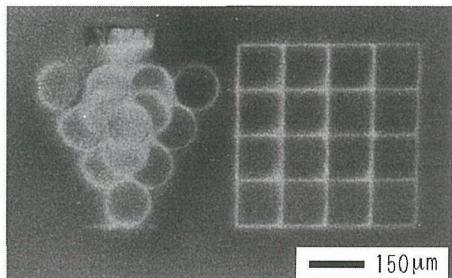


写真1 EB描画によって形成した負極性帯電パターン

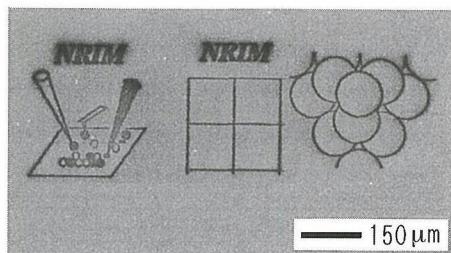


写真2 FIB描画によって形成した正極性帯電パターン

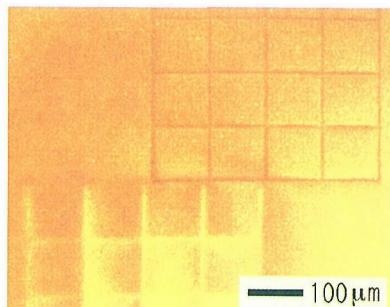


写真3 EB及びFIBにより形成した両極性帯電パターン

写真1～3にセラミックスのチタン酸カルシウム基板上に形成した帯電パターンの例を示す。なお、帯電パターンの観察は低加速電圧SEM(2.5kV)による電位コントラスト法によって行った。写真1は電子ビーム（加速電圧：5kV）で描画した帯電パターン像である。帯電パターンは明コントラスト（白線）として観察され、表面電位の測定から負極性に帯電していることが分かった。一方、写真2に示す集束イオンビーム（加速電圧：30kV）で描画した帯電パターン像は写真1と比較してより微細かつ鮮明である。集束イオンビームにはGa⁺イオンを用いているためパターンは暗コントラスト（黒線）として観察され、正極性に帯電していた。集束イオンビームを用いることでパターンの線幅を約5 μmまで減少できた。パターンの線幅はラインプロファイルによる半値幅から推測して、イオンビームを用いた場合は電子ビームより1/3以下の微細化が可能である。その理由は、基板内における照射電子とイオンの拡散領域の違いに起因すると考えられる。一方、5 μm以下の大きさの粒子のアセンブルには、より微細な帯電パターンの形成が必要であり、そのためには、基板内の電荷キャリアーの拡散メカニズムの解明が重要である。

次に、両極性の帯電パターンの形成について述べる。帯電パターンは、電子ビーム・集束イオンビーム描画装置を用い、図1の模式図に示すビームと基板の配置条件のもとで形成した。写真3は、集束イオンビーム（加速電圧：30kV）と電子ビーム（加速電圧：5kV）を用いて同一領域に形成した帯電パターンについて、その電位コントラスト像を示す。正及び負極性の帯電パターンが同一領域に形成されている様子が観察される。このように本研究により任意極性の帯電パターンを基板上の任意位置に描画することが可能となり、粒子アセンブル技術の第一段階の課題はほぼクリアできたと考えられる。

なお、本研究はセイコー電子工業と共同開発した電子ビーム・集束イオンビーム描画装置を使用して行った。

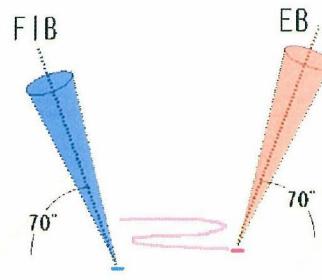


図1 集束イオンビーム(FIB)及び電子ビーム(EB)描画

ドリフト・振動する試料の鮮明な格子像の記録に成功

— 酸化物高温超伝導体の低温高分解能電子顕微鏡観察に進歩 —

液体窒素温度以上で使用できる酸化物高温超伝導体の開発は核融合炉等の実用化のためには不可欠である。最近発見された低温での格子異常は超伝導発現機構解明の鍵となる可能性がある。低温では温度変動による試料のドリフトや液体ヘリウムの蒸発等による試料の振動のため、透過型電子顕微鏡(TEM)による撮影像の分解能は室温観察に比べて約1/10と低い。将来低温での高分解能観察が可能になれば、TEMは酸化物高温超伝導体の格子異常の研究や低温での結晶構造の研究のための強力な手段となる。

そこで、当研究所では「高速撮像用CCDカメラシステム」(図1)を開発し、短時間撮像による低温でのTEMの高分解能化を図った。Microchannel Plate(MCP)の両端にパルス電圧を印加することにより、最短で50ナノ秒(1億分の5秒)までの短時間の撮像とコンピュータ入力を実現した。撮像にSunのワークステーションを用いた場合、1000×1018画素の10ビット画像(約2.1MB)を約5枚/秒の速さで160枚まで連続的に取り込む。JEM-2010型(日本電子(株)製)のTEMにはスロースキャン型CCDカメラを用いて開発した「電子回析強度の精密測定用CCDカメラシステム」が取付けてあり、両カメラシステムの交互使用が可能な構造とした。撮像時間が短くなり、結像に寄与する電子の個数が減ると、画像の信号量と統計的ノイズ量との比(S/N比)が減少して画質は劣化する。そこで、低温でドリフト、振動する試料の短時間撮像を繰り返し行って得た多数の画像について、互いの位置ずれ量を計算した後各画像が一致するようにシフトさせてから加算(シフト加算)してS/N比を向上させる画像処理ソフトウェアを開発した。温度45Kに保持した酸化物高温超伝導体Bi2223のc軸方向の格子像(間隔:1.78nm)を0.1秒間づつ連続的に30枚撮像した後シフト加算した結果を図2に示す。画像はPICTOGRAPHY3000を用いてプリントした。6秒後に撮影された30枚目の画像(図2b)は1枚目の画像(図2a)に対して右上方向に約19.6nmドリフトしている。0.1秒間の撮影時間に試料は約0.33nmドリフトしていたことになる。シフト加算によりS/N比は約 $\sqrt{30} \approx 5.48$ 倍増加し、ドリフト試料から鮮明な格子像(図2c)を得ることができた。90Kに保持したBi2223試料の撮像結果の例を図3に示す。1秒間の撮影像(図3a)では振動のため殆ど何も見えないが、50ミリ秒間の撮影像(図3b)では格子像が何とか識別できる。50ミリ秒間の撮影を40枚連続して行い、シフト加算を施してS/N比を向上させた像(図3c)では、c軸方向の格子縞とb軸方向の変

調構造が鮮明に見えている。今回の開発により、低温での分解能は約5倍以上に向上した。また、試料の振動そのものを抑制する温度制御方式も開発した。今後、低温での分解能を室温レベルにまで引き上げるため、更なる技術開発を行う計画である。

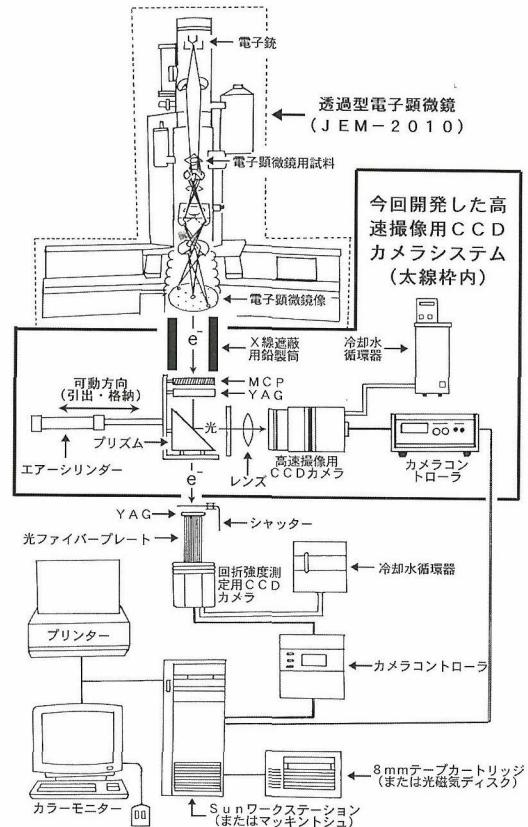


図1 「高速撮像用CCDカメラシステム」の概要

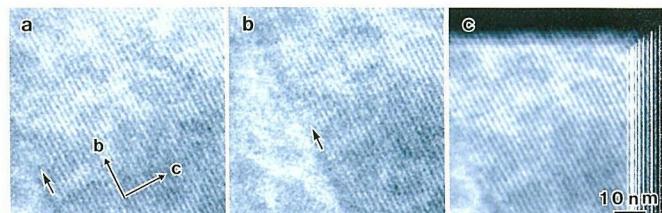


図2 45Kでドリフト中のBi2223から得られた格子像。0.1秒間の撮影像のa)第1枚目とb)第30枚目の像。c)30枚の画像をシフト加算した像。矢印は双晶境界を示す。

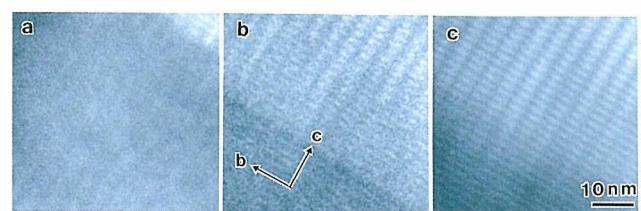


図3 90Kで振動中のBi2223から得られた格子像。a) 1秒間の撮影像、b) 50ミリ秒間の撮影像、c) 50ミリ秒間の撮影を連続的に40枚行い、シフト加算して得られた像。

海外での研究発表（1996年7—9月分）

Sixth Asia-Pacific Conference on Electron Microscopy (7月1日～5日, 香港)

- 1) Improvement of Low-Temperature TEM Imaging of $(\text{Bi},\text{Pb})_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ with High-Speed CCD Camera.
木本高義, 孫威
- 2) HREM and Low-temperature Electron Diffraction Studies of the Bi2212 Single Crystal Grown by Floating Zone Method.
孫威, 木本高義, 茂筑高士
- 3) Long-range Order Parameter Near Grain Boundary in Cu_3Au and B-Doped Ni_3Al Determined from Electron Diffraction Intensities Detected by CCD Camera.
木本高義, 他1名

21st Rare Earth Research Conference (7月7日～12日, 米国・ダルース)

- 1) Single Crystal Growth and Physical Properties of $\text{YNi}_2\text{B}_2\text{C}$ and $\text{HoNi}_2\text{B}_2\text{C}$.
竹屋浩幸, 門脇和男, 平田和人, 他1名

The European Carbon Conference "CARBON '96" (7月7日～12日, 英国・ニューカッスル)

- 1) Characterization of Carbon Fiber and Follow-up of Their Anodic Oxidation by Electrochemical Impedance Spectrometry.
富塚 功, 宮崎昭光, 岡本三永子, 他1名

第5回化学工学国際会議 (7月14日～18日, 米国・サンディエゴ)

- 1) Pressure Filtration of Alumina Fine Particles.
打越哲郎, 目 義雄, 小澤 清

43rd International Field Emission Symposium (7月14日～20日, ロシア・モスクワ)

- 1) Atom Probe Studies of Supercooled Liquid.
宝野和博, 蔡 安邦, H.G.Read, 他1名
- 2) APFIM Studies of Nanocrystallization and Supercooled Liquid State of Amorphous Alloys.
宝野和博, 他2名
- 3) Phase Separation Partitioning and Precipitation in MA956 an ODS Ferritic Stainless Steel.
宝野和博, H.G.Read
- 4) Three Dimensional Atom Probe Analysis of Chemical Heterogeneities in Co-Cr-Ta Sputtered Thin Films.
宝野和博, 他3名

The 2nd International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies (7月15日～17日, オーストラリア・ケアンズ)

- 1) High-Resolution Electron Microscopy Study of Interfaces and Transformation Behavior in a ZrO_2 -9.7mol% MgO .
阿部富士雄, 宗木政一, 八木晃一

第23回半導体物理国際会議 (7月21日～26日, ドイツ・ベルリン)

- 1) Site and Coverage Dependence of C12 Adsorption and Chloride Desorption at GaAs(001)Surfaces.
大野隆央, 佐々木泰造
- 2) Current-induced Breakdown of the Quantum Hall Effect in Tilted High Magnetic Fields.
高増 正, 寺島太一, 青木晴善, 木戸義勇, 他6名

第8回国際圧力容器工学会議 (7月21日～26日, カナダ・モントリオール)

- 1) Laser Speckle Method Applied to Dynamic Strain Measurement During Welding.
村松由樹, 黒田聖治

12th International Conference of Application of High Magnetic Fields on Semiconductor Physics (7月22日～26日, ドイツ・ヴェルツブルグ)

- 1) Breakdown phenomena of Integer Quantum Hall Effect in Tilted Magnetic Fields.
高増 正, 寺島太一, 青木晴善, 木戸義勇, 他6名
- 2) Non-ohmic Transport Behaviour in a New Magnetic-Field-Induced Insulating Phase of Graphite.
高増 正, 他3名
- 3) Relation between Critical Electric Field of the Breakdown and Magnetic Field in Integer and Fractional Quantum Hall Effects.
高増 正, 他2名

4) High-Magnetic Field Research in Semiconducting Materials at NRIM.

木戸義勇, 竹端寛治, 押切光丈, J.Vanacken, 寺島太一, D.Symons, 高増正, 青木晴善

Asian Pacific Conference for Fracture and Strength '96 (7月23日~26日, 韓国・慶州)

1) Creep Crack Growth Behavior of 316 Stainless Steel.

八木晃一, 田淵正明, 久保清, 他2名

International Conference on Physics and Chemistry of Molecular and Oxide Superconductors (8月2日~6日, ドイツ・カールスルーエ)

1) Phonon Anomalies in YNi_2B_2C .

竹屋浩幸, 門脇和男, 他2名

2) Annealing Behavior of Ar Ion Irradiated $Bi_2Sr_2Can-1Cun04+2n$ Superlattice and Intergrowth Films.

羽多野毅, 中村恵吉, 貝瀬正次, 斎藤一男, 他2名

International Conference on Electron Localization and Quantum Transport in Solids (8月3日~6日, ポーランド・ヤスオビツツ)

1) Propagating Electrons Along Domain Walls of Au(111) Observed by Interference of Coherent Electrons at Low Temperature.

根城均, 藤田大介, 矢ヶ部太郎

The 10th American Conference on Crystal Growth (8月4日~9日, 米国・ペール)

1) Melt Supercooling Behavior and Crystal Growth of $Ba(B_{1-x}M_x)O_4$ (M:Al and Ga).

木村秀夫, 沼澤健則, 佐藤充典

9th International Conference on Molecular Beam Epitaxy (8月5日~9日, 米国・カルフォルニア)

1) Scanning Tunneling Spectroscopy and First-Principles Investigation on $GaAs(001)(2\times6)-S$ Surface formed by Molecular Beam Epitaxy.

塙本史郎, 大野隆央, 小口信行

21st International Conference on Low Temperature Physics (8月8日~14日, チェコスロバキア・プラハ)

1) Inelastic Neutron Scattering Study on $YNi_2B_{11}C$.

竹屋浩幸, 門脇和男, 他2名

2) Superconductivity in $Bi_2Sr_2Ca_3Cu_4O_{12}/Bi_2Sr_2CaCu_2O_8$ Superlattice Films.

羽多野毅, 石井明, 中村恵吉

3) Pressure Dependence of the Electronic Structure in the Stage-3 $HgCl_2$ Graphite Intercalation Compound Studied Via the de Haas-van Alphen Effect.

青木晴善, 松本武彦, 寺島太一, 他3名

4) Propagating Electrons Along Soliton Walls of Au(111) observed by Interference of Coherent Electrons at Low Temperature.

根城均, 藤田大介, 矢ヶ部太郎, 中村明子, 内橋隆

Strongly Correlated Electron Systems '96 (8月19日~22日, スイス・チューリヒ)

1) High-Pressure Study of Antiferromagnetic Order In $CePd_2(Al,Ga)_3$.

唐捷, 北澤英明, 松下明行, 松本武彦

2) High-Field Magnetic Properties of RPd_2Al_3 Single Crystals (R=Ce,Pr,Nd,Sm).

北澤英明, 唐捷, 二森茂樹, 松本武彦, 木戸義勇, 他2名

The 8th Joint Russian-Japan Symposium on Analytical Chemistry (8月25日~31日, ロシア・サラトフ)

1) The Speciation of Organotin Compounds in Marine Samples by Using Solid Phase Extraction and ICP-MS.

大河内春乃, 郡宗幸, 佐藤幸一, 井出邦和

9th International Conference on Rapidly Quenched and Metastable Materials (8月25日~30日, チェコスロバキア・プラティスラバ)

1) Unique Crystallization Process in Sputter-deposited Ti-Ni Shape Memory Films.

梶原節夫, 菊池武丕児, 小川一行, 他2名

2) APFIM Studies of Metallic Glasses with Wide Supercooled Liquid Regions.

宝野和博, H.G.Read, 蔡安邦, 他1名

3) APFIM Studies on Nanocrystallization of Amorphous Alloys.

宝野和博, 他3名

Applied Superconductivity Conference (8月 25 日～30 日, 米国・ピッツバーグ)

- 1) Fabrication and Properties of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCuO}_x$ Multilayer Superconducting Tapes and Coils.
熊倉浩明, 北口 仁, 戸叶一正, 他 3 名
- 2) Performance Tests of Bi-2212 Insert Magnets Fabricated by Ag Sheathed Method and Dip-Coating Method.
熊倉浩明, 北口 仁, 戸叶一正, 木吉 司, 井上 廉, 他 4 名
- 3) Effect of Flat-Roll Forming on Critical Current Density Characteristics and Microstructure of Nb_3Al Multifilamentary Conductors.
竹内孝夫, 飯島安男, 井上 廉, 和田 仁
- 4) Current Decay Evaluation of Closed HTS Coil Circuits.
木吉 司, 井上 廉, 小菅通雄, 和田 仁, 前田 弘

The 9th International Conference on X-ray Absorption Fine Structure (8月 26 日～30 日, フランス・グルノーブル)

- 1) Development of High Power X-ray Generator with LaB6 Cathode and Its Application to Fluorescent XAFS Measurement.
桜井健次, 他 1 名
- 2) Trace Chemical Characterization of Liquid Drop by Fluorescence Detection of Absorption Edge Shifts Using Total Reflection Support.
桜井健次, 他 2 名

国際溶接協会 (IIW) 第49回年次大会 (8月 31 日～9月 8 日, ハンガリー・ブダペスト)

- 1) Evaluation of Toughness in Reheated Ti-B Weld Metals with Microstructures Analysis.
志賀千晃, 他 3 名
- 2) Fatigue Crack Propagation Properties of Welded Joints at 300°C.
太田昭彦, 鈴木直之, 前田芳夫

14th International Workshop on Rare-Earth Magnet and Their Copylications (9月 1 日～4 日, ブラジル・サンパウロ)

- 1) Corrections for Hysteresis Curves for Rare Earth Magnet Materials Measured by Open Magnetic Circuit Method.
木戸義勇, 他 3 名

国際溶接学会第49回年次大会 (9月 1 日～7 日, ハンガリー・ブダペスト)

- 1) Influences of S Current on Shape of Fusion Zone in Electron and Laser Beams Process.
入江宏定, 他 1 名

14th International Conference on Nanometer Scale Science & Technology (9月 8 日～12 日, 中国・北京)

- 1) Nanostructures Fabrication and Electron Transport Measurement Through Them.
根城 均, 藤田大介, 他 1 名

19th Symposium on Fusion Technology (9月 16 日～20 日, ポルトガル・リスボン)

- 1) An Analysis of Effect of Bubble Morphology and Workhardening Exponent on Helium Embrittlement by Finite Element Method.
白石春樹
- 2) Void Swelling in Proton Irradiated Fe-Cr-Ni Ternary Alloys.
村瀬義治, 永川城正, 山本徳和, 白石春樹

The 8th International Symposium on Superalloys (9月 22 日～26 日, 米国・セブンスプリングス)

- 1) Determination of Atomistic Structure of Ni-Base Single Crystal Superalloys Using Monte Carlo Simulation and APFIM.
村上秀之, 原田広史, 他 1 名

Fatigue Damage in Structural Materials (9月 22 日～27 日, 米国・マサチューセッツ)

- 1) Unique Fatigue Threshold and Growth Properties of Welded Joints in Tensile Residual Stress Field.
太田昭彦, 鈴木直之, 前田芳夫

9th International Symposium on Creep Resistant Metallic Materials (9月 23 日～26 日, チェコ・フラデツ)

- 1) Long-Term Creep Strength Evaluation of the Ferritic Heat Resistant Steels.
木村一弘, 九島秀昭, 阿部富士雄, 八木晃一

10th International Conference on Thin Films & 5th European VACUUM Conference (9月 23 日～27 日スペイン・サラマンカ)

- 1) Quantitative Auger Electron Spectroscopy in Thin Film Depth Profiling.

S.Hofmann

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)
日本物理学会1996年秋の分科会 (山口:山口大学)	10.1~10.4	1. 高温超伝導体の磁束状態と $1/H$ 則 2. S終端GaAs(001)面の光電子回折による観測III 3. $\text{CuIr}_2(\text{S}_{1-x}\text{Se}_x)_4$ の電気抵抗での圧力結果 2 4. Suppression of antiferromagnetic order in $\text{U}(\text{Pd}_{1-x}\text{Pt}_x)_3$ under high pressure 5. 単結晶 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ における磁束融解線と不可逆曲線のキャリアー濃度依存性 6. $(\text{Nd},\text{Ce})_2\text{CuO}_4$ 単結晶の精密結晶構造解析 7. Arイオン照射されたビスマス系高温超伝導体薄膜のアニール効果 8. 圧力下におけるCeSbのdHvA効果 9. $\text{HoNi}_3\text{B}_2\text{C}$ のドーハース・ファンアルフェン効果 10. CuGeO_3 中の ^{57}Fe メスバウアー 11. 六方晶系REPdAlの磁気的性質 12. 近藤系CePdAlの中性子散乱 13. CuGeO_3 の強磁場磁歪II 14. Hfを添加したAgシースBi(Pb)-2223テープの微細組織 15. Metal/Si(100)における吸着金属原子の構造と電子構造	上原 満(物性) 下田 正彦(物性)他 唐 捷(物性)他 唐 捷(物性)他 平田 和人(1G)他 茂筑 高士(1G)他 羽多野 翔(1G)他 青木 晴善(4G)他 青木 晴善(4G)他 北澤 英明(4G)他 北澤 英明(4G)他 北澤 英明(4G)他 竹端 寛治(4G)他 田中 吉秋(強磁場)他 矢ヶ部太郎(極高)他
溶接学会秋季全国大会 (富山:富山大学)	10.1~10.3	1. レーザー誘起プラズマの電子密度及び温度分布	塙本 進(組織)他
日本機械学会M & M '96 材料力学部門講演会 (三重:三重大学)	10.3~10.4	1. 硫素添加ステンレス鋼の疲労き裂伝ば特性 2. Ti-49at.%Al合金のクリープ破断特性に及ぼす組織の影響 (II) 3. 構造用鋼SS41のぜい性破面のナノフラットグラフィ 4. 体心立方(bcc)金属のナノインデンテーション	竹内 悅男(環境)他 武藤 功(環境)他 蛭川 寿(環境)他 宮原 健介(環境)他
第43回腐食防食討論会 (大阪:大阪大学)	10.16~10.18	1. 東南アジア大気環境における塗装及び表面処理鋼の劣化試験 2. 炭酸カルシウム飽和指数算出法改良に関する基礎的検討 3. Kelvin Probeによる薄水膜下での電極電位測定	小玉 俊明(環境)他 小玉 俊明(環境) 田原 晃(環境)他
第11回日本整形外科学会 基礎学術集会 (鹿児島:城山観光ホテル)	10.17~10.18	1. In Vitroマクロファージによる純チタンの溶出	慕 鷹(2T)他
第4回機能材料国際シンポジウム (茨城:工業技術院筑波 研究センター)	10.21~10.24	1. TiC/MiO傾斜組成皮膜の形成と皮膜の性質 2. Modeling and Measurement of Stress Evolution in FGM Coating during Fabrication by Thermal Spray	福島 孟(組織)他 黒田 聖治(組織)他
International Symposium on Superconductivity '96 (北海道:ロイトンサッポロホテル)	10.21~10.24	1. Magnetic Properties of Ag-Cu Alloy Sheathed $(\text{Bi},\text{Pb})\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ Tapes	田中 吉秋(強磁場)他



◆短信◆

●受賞

日本材料試験技術協会賞

極限場研究センター長 西島 敏

環境性能研究部 阿部孝行

(以上個別に表彰)

「JIS機械構造用鋼の弾性係数の測定について」の報告
(材料試験技術 第39巻:第1号)が材料試験技術の向上と発展に貢献し、認められ、平成8年7月26日、左記の賞を受けた。

◆特許速報◆

●出願

発明の名称	出願日	出願番号	発明者氏名
酸化物単結晶とその製造方法	8.8.2	08-204376	木村秀夫, 佐藤充典

●登録

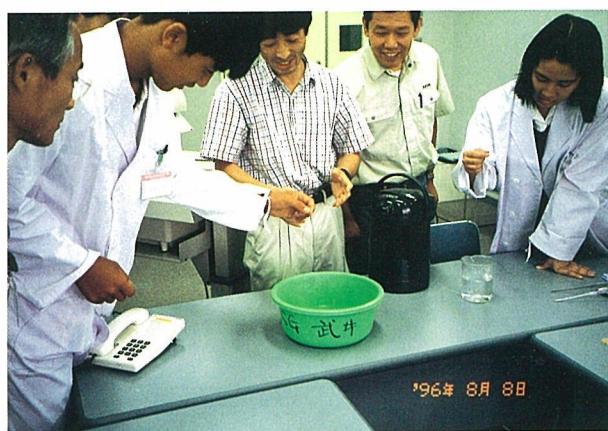
発明の名称	登録日	登録番号	発明者氏名
溶銑の連続処理装置	8.6.24	2062371	福澤章, 岩崎智, 笠原章, 古山貞夫, 福澤安光
電解加工用Ti/Al基金属間化合物材料とその製造法並びに加工法	8.6.24	2062373	沼田英夫, 富塚功
超伝導セラミックス積層体およびその製造法	8.6.27	2532914	福富勝夫, 他3名 (三井金属鉱業株式会社との共有特許権)
タンゲステン粉末の高温における流動特性の改善方法	8.7.8	2535746	板垣孟彦, 新井隆, 小林敏治
酸化物単結晶の製造方法とその装置	8.7.8	2535773	木村秀夫, 沼澤健則, 佐藤充典
析出強化型モリブデン単結晶とその製造方法	8.7.8	2535774	藤井忠行, 本多均一
高エネルギー粒子線用積算線量モニター	8.7.8	2535786	岸本直樹, 雨倉宏
非線形補正方法	8.7.8	2535787	升田博之
黒色系顔料組成物	8.7.25	2071908	小澤清, 中谷功



サイエンスキャンプ'96を開催

青少年への科学技術の普及を目的として、昨年から開催しているサイエンスキャンプを今年も去る8月6日(火)～8日(木)の3日間に高校生10名を迎えて開催した。「形状記憶合金コース」、「超伝導コース」の2つのコースに分かれて、それぞれ実験や見学などを行った。

形状記憶合金コースでは実際に形状記憶合金を作成し、形状記憶効果を試す実験や超伝導コースでは実際に作り上げた超伝導物質を浮かせる実験など様々な実験を通して、研究の現場を身近に体感し、感動している姿が印象的だった。



発行所 科学技術庁金属材料技術研究所
〒305 茨城県つくば市千現1-2-1
TEL (0298)53-1045(企画室直通),
FAX (0298)53-1005

通巻 第454号
編集兼発行人
問合せ先
印 刷 所
平成8年9月発行
武藤英一
企画室普及係
前田印刷株式会社
茨城県つくば市東新井14-5