

金材技研

科学技術庁

金属材料技術研究所

1994 No. 9

ニュース

試料磁気浮上搬送／ジルコニアの変態／

硫化処理 GaAs の表面／

極低温疲れ試験 1 万時間／

超清浄環境下で試料を磁気浮上搬送

—— 物質の単原子操作に不可欠な基幹システムを開発 ——

次世代における新材料の創製では、物質の原子配列を単原子レベルで制御できるようになることが予想される。それには、真空度 10^{-10} Pa 以下の極高真空中で蒸着基板表面の清浄化、蒸着、加工、特性分析、性能評価等の操作を行える極高真空一貫プロセスが必要であり、各操作を行う機器装置の間を試料が自由に搬送できることが要求される。搬送に際して、摩擦等の機械的接触はダストやガスの放出を伴って超清浄空間を汚染する恐れがあるので、非接触の浮上走行方式が不可欠となる。

当研究所では、試料を浮上搬送させるシステムとして、常伝導磁気浮上型の長距離用搬送装置、および、超伝導磁気浮上型の短距離用搬送装置を試作・開発した。図に示すように、この2方式の搬送装置を大型極高真空システムに組み込んで、ダストの発生やガス放出を起こさずに 10^{-8} Pa 台で浮上走行させることに成功した。

常伝導磁気浮上型の搬送装置は移動子と固定子を組み合わせ、固定子内の電磁石が発生する電磁力によって移動子(ケイ素鋼誘導子を内蔵)を浮上させて、それをリニア

モーターにより走行させる。安定走行させる目的で、固定子には浮上高さを保持するためのセンサー、および、走行速度と位置を監視するセンサーを取り付けた。電磁石とセンサーは固定子内に完全密閉し、極高真空へのガス放出を防止した。走行子は浮上高さ約 1.5 mm で 5 cm/s まで加速でき、0.5 mm 以下の位置精度で停止できる。

一方、超伝導磁気浮上型の搬送装置は長距離搬送装置へ試料を引き渡すために用いた。この搬送機構は、搬送子 ($\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$) と移動子 (SmCo 系永久磁石) との組み合わせで、超伝導体特有のマイスナー効果とピン止め効果によって移動子を安定浮上できる。このため、電磁石を用いた常伝導磁気浮上の場合と異なって、浮上高さの保持や振動防止等の制御装置を必要とせず、搬送装置を小型化することができた。移動子の走行は、冷却槽内の搬送子をモーター駆動のベルトで送ることによって行い、浮上高さ約 3 mm、速度約 3 cm/s で往復走行できる。

現時点では、超伝導磁気浮上型の搬送装置内のステージから常伝導磁気浮上型の搬送装置内のステージまでエアシリング式ホイスト機構を介して試料を受け渡すことができた。

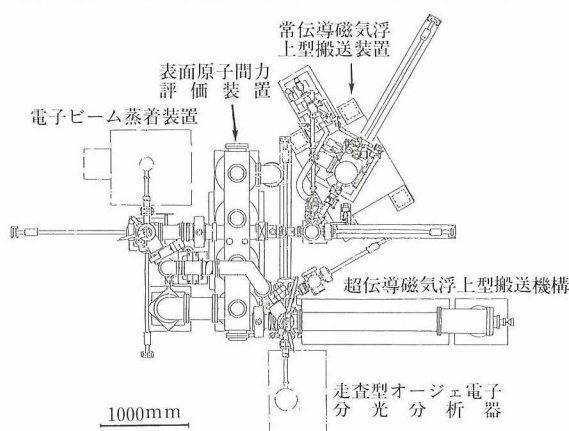


図 極高真空一貫プロセスの構成図
(3 台の装置が接続されている)



写真 超伝導磁気浮上型搬送機構

ジルコニアの拡散変態と無拡散変態 —— セラミックスの相変態の解明に金相学を応用 ——

ZrO₂ (ジルコニア)にMgO(マグネシア)やY₂O₃ (イットリア)を数%添加した「部分安定化ジルコニア」は強靱なセラミックスとして注目されている。図1に見るように、MgOを添加したジルコニアの高温安定相は正方晶(t)相と立方晶(c)相、低温安定相は単斜晶(m)相であるが、試料を高温から室温に冷却すると、t相やc相が過冷却されて準安定相として室温まで持ち来たされる。両相が準安定化されていることから、部分安定化と云う。部分安定化ジルコニアの強靱化の機構としては、試料内のクラックの先端部における応力に誘起されてt相が安定なm相に変態することや、変態歪みによって生じた多数のマイクロクラックが破壊応力を緩和することなどに起因すると考えられている。従来、ジルコニアの相変態に関する研究はセラミックスの専門家によって行われてきた。しかし、原子の拡散を伴う相変態にせよ伴わない相変態にせよ、金相学的な手法をかなり応用できる分野であり、本研究ではZrO₂にMgOを9.7mol%添加した試料について加熱・冷却した場合の相変態の過程および微細組織の変化を調べた。その結果明らかになった事柄を紹介する。

約1900 Kで焼結し徐冷した試料を、室温から1490 Kの温度範囲で0.17 K/sの速度で加熱・冷却しながらt/m変態に伴う熱膨張変化を測定する一方、微細組織を透過型電子顕微鏡で観察した。焼結後の試料はほぼt相とc相から成り、母晶であるc相の(100)面内、[001]方向にt相が直径約20 nm、長さ約200 nmのレンズ状に微細に析出していた。図2は加熱・冷却を繰り返したときの冷却中の熱膨張温度微分曲線を示す。特徴的な点は、1) 試料中にt相が十分に存在するにもかかわらず加熱・冷却の最初の3サイクルの間では変態が起こらないこと、および、2) 加熱・冷却をさらに繰り返すと変態が起こるようになるが、変態の過程は単一でなくて400~750 Kの低温と1000~1200 Kの高温との2つの過程で進行することである。低温過程は原子拡散によらず、せん断によ

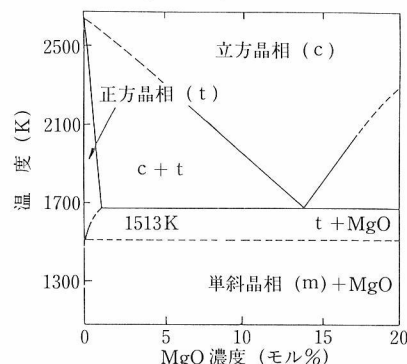


図1 ZrO₂-MgO系の平衡状態図

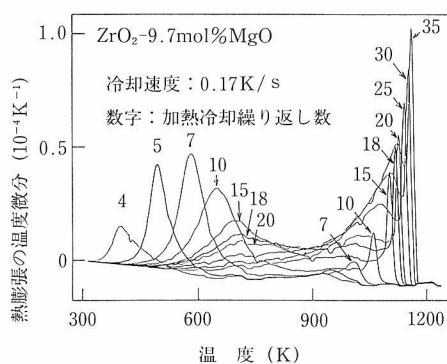


図2 冷却中の熱膨張温度微分曲線

てt相がm相にマルテンサイト(M)変態する過程であり、始めのうちはt相のサイズが小さく、また、母晶による拘束が大きいためにM変態が進行しないが、析出物が粗大化するにつれて変態し易くなって変態温度は上昇していく。一方、高温過程は10サイクルで出現し始めるもので、これは加熱・冷却中に原子拡散によってc相がほぼZrO₂から成るm相とMgOに共析分解し(図1)、このm相が加熱中にt相に変態した後、冷却中に再びm相に変態する過程である。MgO含有率が低いt相は不安定であるため、ほとんど過冷却を示さずに高温でm相に変態する。ZrO₂ c相中のMgOの拡散係数から加熱・冷却中に拡散するMgイオンの平均距離を見積ると10サイクルで約0.2 μmに達し、この値は1373~1573 Kの等温焼鈍中に共析分解が起きるまでの平均拡散距離と同程度である。

t/m変態を繰り返した試料には、変態歪みを緩和するために生じたマイクロクラックが主として結晶粒界に沿って多数観察された。写真1はマイクロクラックの近傍の高分解能電子顕微鏡像である。原子レベルで見るとクラックがm相の(111)面上で $\bar{1}10$ 方向に伝播したことや、刃状転位がクラックの極く近傍に発生していることがわかる。この結果は、転位も変態歪みの緩和に寄与することを示しており、塑性変形し難いセラミックスのM変態のダイナミクスを解明する上で重要な知見である。

金属ではM変態の前駆現象として弾性率が低下する現象が観察される。部分安定化ジルコニアのt/m変態においても弾性率の低下が生じるか否かを調べ、変態のダイナミクスの解明を今後とも進めて行く。

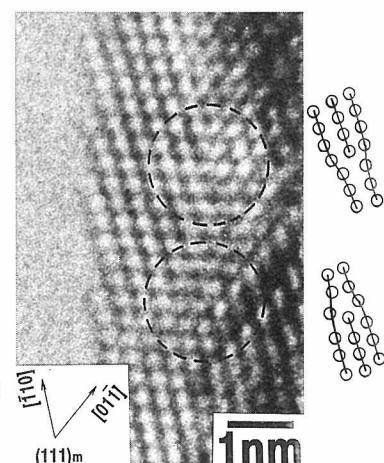


写真 変態誘起したマイクロクラック近傍の高分解能像

硫化処理した化合物半導体 GaAs の表面構造

—— 走査型トンネル顕微鏡により 2×6 構造を観察 ——

半導体の内部と異なって、表面では原子結合の手が余った形で存在し、これをダングリングボンド(Dangling bond)と呼んでいる。このダングリングボンドを反映して、禁制帯中に表面準位と呼ばれる電子エネルギー準位が現れる。ダングリングボンドに水素などを結合させて表面準位を消失させ、外部雰囲気に対して不活性にすること、即ち、表面を安定化させることは、表面近傍の電子特性を利用する半導体デバイスや集積回路の性能にとって重要な問題である。近年、GaAs(ガリウム-ヒ素)表面を硫化処理すると表面準位の数が大幅に減少し、また酸素などの吸着に対して不活性になることが報告されて注目を集めている。当研究所では、以前に開発した液滴エピタキシイ法(金材技研ニュース, 1991 年 No.12)と、硫化処理による GaAs 表面の不活性化法とを組み合わせることにより、多数の GaAs エピタキシャル微結晶を均一に成長させることに成功している。この 2 方法の併用は、新しい型の電子デバイスとして注目される量子井戸箱の作成技術として有望である。

この作成技術を確立させ、また微結晶形成のメカニズムを解明するには、まず硫化処理した GaAs の表面構造を明らかにしておくことが必要である。GaAs は NaCl 型の結晶構造を持ち、表面の方位は通常 (001) 面である。硫化処理した表面の S 原子の配列はこれまでに多くの研究機関で調べられ、反射型電子線回折(RHEED)の実験から 2×1 構造、即ち、一方向に 2 倍周期、それと直角方向に 1 倍周期を持つ構造が安定な構造と考えられてきたが、 2×1 構造はまだ確定した訳ではなく、表面構造の詳細は不明であった。また、処理した表面がかなり凹凸であることは回折像に透過斑点が現れていることから推測され、凹凸の原因としては硫化反応に伴うエッチング効果が指摘されている。それに加えて、従来の硫化処理は大気中で行っているため表面酸化の影響を無視できない。

そこで当研究所では最近、真空中で硫化処理する方法

を開発した。これにより、エッチングや表面酸化等の影響を受けずに GaAs 表面に硫黄の単原子層を形成させることができる。この処理を施した GaAs(001) 表面を走査型トンネル顕微鏡(STM)で観察した結果、安定な基本構造は 2×1 ではなくて 2×6 構造であることが判明した。写真 1 は超高真空中(1×10^{-8} Pa)で作成した GaAs の(001)表面の STM 像である。広い平坦なテラス上の、 $\langle \bar{1}10 \rangle$ 方向に平行に 0.8 nm 間隔で並んだ黒い線が確認できる。これは $\langle \bar{1}10 \rangle$ 方向に 2 個の S 原子がペア(ダイマー)をつくり 2 倍周期を形成していることを示している。また、 $\langle 110 \rangle$ 方向に平行に $0.4 \times N$ nm の間隔($N=2 \sim 7$)でランダムに並んだ黒い縞が確認できる。この間隔について統計処理した結果、最も頻度が高いのは $N=6$ 、即ち、 2×6 構造が基本であることが明らかになった。写真の中の白い矢印は、 2×6 構造を示している。また、RHEED の実験からもこの構造が妥当であることを確認した。

写真 2 は 2×6 構造の拡大写真で、それに原子配列の模式図を添えた。III-V 族の GaAs に対して、S は IV 族元素であることから、模式図に示すダイマー 1 つ当りに電子が 1 個余る勘定になる。それゆえ、表面を隙間なくダイマーで覆った形の 2×1 構造では電子が過剰になって不安定となるのに対して、図のようにダイマーが 6 列のうち 1 列抜けた形の 2×6 構造であれば、過剰な電子がダイマーの抜けた部分で丁度緩和されて電氣的に中性となり安定である。

以上、硫化処理を施した GaAs(001) 面上の S 原子単層の配列として 2×6 構造が基本であることを実験から見だし、理論的にもこの構造が妥当であることを示した。この成果は、硫化処理と液滴エピタキシイによる GaAs 微結晶形成機構の解明、ならびに、微細な量子井戸箱の作製技術開発にとって基礎的かつ重要な知見である。

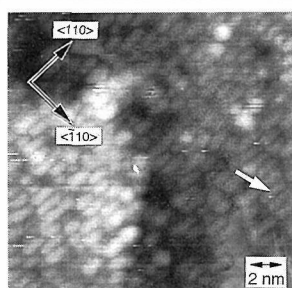


写真 1 硫化処理を施した GaAs(001) 表面の STM 像。写真左側の白い部分は上方および右側の黒い部分に比べて一原子層高くなっている。

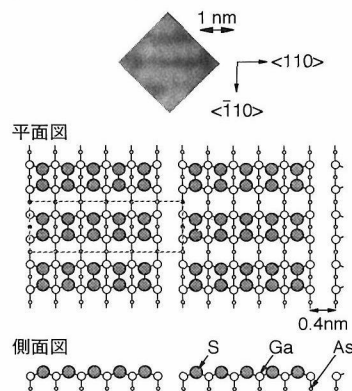


写真 2 2×6 構造の拡大 STM 像、および模式図

極低温疲れ試験装置を液体ヘリウム温度で1万時間運転

—— 再凝縮冷凍方式の有用性を実証 ——

次世紀への技術上の橋渡しとして核融合炉，超伝導発電機，磁気浮上列車などの超伝導利用機器の実用化が期待されている。それに応えるには機器や構造材料の信頼性・安全性を確保することが必要不可欠である。その中でも構造材料の低温疲労特性の評価は重要であるが，液体ヘリウム温度という極限条件下で行う試験のため，我が国のみのならず世界的に見ても汎用的に使用できる極低温疲れ試験装置が開発されていなかった。

そこで科学技術庁では，昭和50年度特別調整費(単年度)で極低温科学技術における基礎的課題の抽出を行い，それに引き続き昭和52年度からの特別調整費(4カ年)で神戸製鋼所へ委託して極低温疲れ試験機を開発した。さらに長時間連続運転によって極低温疲労データを取得するため当研究所において昭和55年度から特別研究(10カ年)を開始し，試作機をもとに高信頼性をもつ極低温疲れ試験機を開発した。この極低温疲れ試験機を当研究所の構造材料実験棟に昭和58年3月に設置し，各種高強度極低温構造材料の高サイクル疲労データの蓄積を開始した。

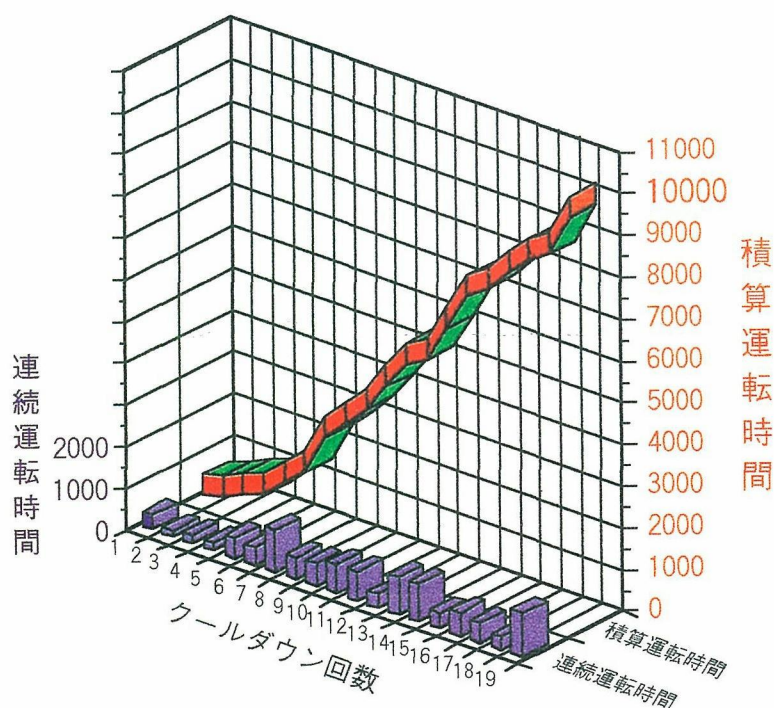
この試験装置で採用された方式は世界的にも類例を見ない再凝縮冷凍方式と呼ぶもので，予め液体ヘリウムを入れておけば試験終了まで液体ヘリウムを補給する必要がなく，これによって運転経費ならびに労力の削減が実現される画期的なものであった(金材技研ニュース 1983

年 No.8)。

その間，データの取得とともに長時間運転技術の改善に取り組み，クールダウン(冷却温度到達)までに要した時間を約1/3の6時間に短縮，試験片交換に要する時間を約1時間に短縮するなどに成功した。また，試験片交換時の液体ヘリウムの補給量も1本当たり約10リットルと大幅に削減することができた。このようにして低コストの長時間運転技術が確立され極低温高サイクル疲労データの取得が一層容易となった。

このようにして，設置以来11年目を迎えた今春の運転で積算10,000時間を達成した。また，1回ごとの連続運転としては1,000時間以上が可能であることを実証した。運転10,000時間の達成は再凝縮冷凍方式の優秀性を実証するものであり，ひいては極低温技術全体の発展ならびに信頼性向上に多大な貢献をするものである。

すでに世界的に見ても貴重な極低温高サイクル疲労データを取得しているが，今後行われる低サイクル疲労，疲労き裂伝播特性などの長時間実験にも期待を集めており，極低温疲労に関する広範かつ本格的データの取得に大きく道を開いたと言える。一方，その間の冷凍能力，断熱性能等に関する技術的進歩も目覚しく，これらの進歩を取り入れることにより一層の長時間運転技術の改善が可能となる。



海外での研究発表 (1994 年 7 — 9 月分)

第 8 回世界セラミックス会議 (6 月 28 日～7 月 4 日, イタリア・フィレンツェ)

- 1) Degradation Behaviour of Advanced Ceramic Powders: (I) Superconducting and Tetragonal Zirconium Oxide.

目 義雄, 打越哲郎, 大野 悟

- 2) Degradation Behaviour of Advanced Ceramic Powders: (II) AlN and TiN Ultrafine Powders.

目 義雄, 打越哲郎, 奥山秀男, 大野 悟

CARBON '94 (7 月 3 日～7 月 8 日, スペイン・グラナダ)

- 1) Elimination Behaviour of Metallic Ion from Its Dilute Solution by Activated Carbon Fiber under Applied Electrical Potentials.

富塚 功, 岡本三永子, 宮崎昭光, 他 1 名

第 4 回高温超伝導体の物質とメカニズムに関する国際会議 (7 月 5 日～7 月 9 日, フランス・グルノーブル)

- 1) Pressure Effects on the Physical Properties of $(Y_{1-x}Pr_x)_2Ba_4Cu_7O_{15-\delta}$.

松下明行, 名嘉 節, 松本武彦, 他 8 名

- 2) Decay of Metastable State of High T_c and Conventional “low T_c ” Superconductors.

上原 満, 沼澤健則, 他 1 名

- 3) Superconducting Properties of Ag-I Intercalated $Bi_2Sr_2CaCu_2O_y$.

熊倉浩明, 北口 仁, 戸叶一正, 他 1 名

- 4) Bi-2212 Films and Tapes Irradiated by 120MeV Oxygen Ions.

熊倉浩明, 戸叶一正, 他 2 名

- 5) Growth and Properties of $Bi_2Sr_2(Ca, Y)Cu_2O_{8+\delta}$.

茂筑高士, 門脇和男

- 6) Structural Disorder and Relaxation in $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ Thin Films and Their Influences on T_c .

葉 金花, 中村恵吉

第 13 回国際電子顕微鏡学会 (7 月 17 日～7 月 22 日, フランス・パリ)

- 1) Focused Ion Beam Interface with 200KeV TEM for the In-Situ Observation of the Lithography of the Semiconductors.

古屋一夫, 斎藤鉄哉, 他 2 名

- 2) In-Situ Electron Microscopy of Secondary Defects in Ni Induced by H^+ and Ar^+ Irradiation in TEM.

石川信博, 古屋一夫

- 3) Electron Diffraction and HRTEM Studies on a New Superconductor YPd_2B_2-C Compound.

池田省三, 藤井宏樹, 木村 隆, 熊倉浩明, 門脇和男, 戸叶一正

- 4) Development of CCD Camera System for On-line and Precise Measurement of Electron Diffraction Intensities and Its Application to the Investigation of Ordering in Cu_3Au Alloy.

木本高義, 斎藤鉄哉

PTM'94 (7 月 17 日～7 月 22 日, アメリカ・ピッツバーグ)

- 1) Tetragonal to Monoclinic Transformation in ZrO_2 -9.7mol% MgO during Cyclic Annealing.

阿部富士雄, 宗木政一

ICSM'94 (7 月 24 日～7 月 29 日, 韓国・ソウル)

- 1) The Shubnikov-de Haas Oscillations and a Small Closed Orbit in θ -(BEDT-TTF) $_2I_3$.

寺嶋太一, 宇治進也, 青木晴善, 他 3 名

- 2) Reexamination of Angle Dependent Magnetoresistance Oscillation in θ -(BEDT-TTF) $_2I_3$.

寺嶋太一, 宇治進也, 青木晴善, 他 3 名

第 11 回半導体物理における強磁場国際会議 (8 月 8 日～8 月 12 日, 米国・マサチューセッツ)

- 1) Anisotropic Electron-phonon Interaction Observed in the Magneto-phonon Resonance of Black Phosphors.

木戸義勇, 他 3 名

強相関電子系に関する国際会議 (8月15日～8月18日, オランダ・アムステルダム)

- 1) Magnetization and Hall Effect under High Pressure in $\text{NaV}_6\text{O}_{11}$.
名嘉 節, 松本武彦, 他 2 名
- 2) de Haas-van Alphen Effect Study of CeRu_2Si_2 .
青木晴善, 宇治進也, 寺嶋太一, 他 4 名
- 3) Anomalous Physical Properties of Low Carrier State in f Electron System.
寺嶋太一, 宇治進也, 青木晴善, 他 46 名
- 4) de Haas-van Alphen Effect in CeP.
寺嶋太一, 宇治進也, 青木晴善, 他 4 名

磁性に関する国際会議 (8月22日～8月26日, ポーランド・ワルシャワ)

- 1) Magnetization at High Pressure in CeP.
名嘉 節, 松本武彦, 他 4 名
- 2) Magnetic Properties of Iron Fine Particles in Fe-MgF₂ Composite Films.
古林孝夫
- 3) dHvA Effect of Rare Earth Intermetallic Compounds.
青木晴善, 宇治進也, 他 7 名

Pre-Assembly Symposium on Welding/Joining/Coating and Surface Modification of Advanced Materials. (9月1日～9月2日, 中国・大連)

- 1) Influence of S Content on Molten Metal Flow in Laser Melting of Steel and Cast Iron.
入江宏定, 浅井義一, 他 1 名

国際溶接学会 (9月3日～9月10日, 中国・北京)

- 1) Fatigue Crack Propagation in Welded Joints under Random Loading in Splash Zone.
太田昭彦, 前田芳夫, 他 2 名

第13回ヨーロッパ界面化学会議 (9月11日～9月16日, ウクライナ・キエフ)

- 1) Reaction between Nb_3Al and Oxygen and Air below 1000°C.
岡本三永子, 宮崎昭光, 冨塚 功

第13回国際希土類磁石会議と第8回国際磁気異方性と保持力会議 (合同) (9月11日～9月15日, 連合王国・バーミングガム)

- 1) Magnetization Measurement of Permanent Magnets Using Pulsed High Magnetic Fields.
木戸義勇

国際磁気会議 (9月11日～9月15日, 連合王国・バーミングガム)

- 1) Field-Induced Magnetic Phase Transition.
木戸義勇, 他 4 名

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)
日本化学会 (名古屋・名古屋大学) 第41回腐食防食討論会(松山市) 日本金属学会 (福岡・九州大学)	10. 1～10. 4	1. 電解還元したアンチモン-フタロシアニン錯体の分光学的性質	砂金 宏明(機能)他
		2. 基板金属原子の蒸着金属薄膜上への拡散及び偏析と表面組成の自己回復	吉武 道子(4 G)他
	10. 3～10. 5 10. 8～10. 10	1. 原子モアレ法による SPM 画像の高精度化	升田 博之(損傷)
		1. $\gamma\text{Mo}_4\text{O}_{11}$ の格子変形	大河内 真(物性)
		2. RaIO_3 (R: Dy, Ho, Er) 単結晶の磁気エントロピー変化	木村 秀夫(機能)他
		3. 低炭素フェライト鋼の長時間クリープ強度を支配する固溶元素の効果	小野寺秀博(設計)他
		4. 中性子小角散乱による Fe-Cu-Nb-Si-B 微細組織合金の研究	大沼 正人(設計)他
		5. NiTi 基金属間化合物合金の機械的特性について	小泉 裕(設計)他
		6. Ni 基単結晶超合金の中温度領域(800°C)クリープ特性に及ぼす Co の影響	村上 秀之(設計)他
		7. 金属のエコマテリアル化のための課題ーリサイクルラブル材料設計ー	古林 英一(反応)
		8. 金属超微粒子の発火現象	大野 悟(反応)他
		9. Ni_3Al の変形応力の歪速度依存性	平野 敏幸(反応)他

学・協会名	開催期間	発 表 題 目	発 表 者 (所属)
日本金属学会 (福岡・九州大学)	10. 8～10.10	10. ZrO ₂ -9.7 mol%MgO のサイクル加熱冷却中の共析分解と t/m 変態	阿部富士雄(環境)他
		11. ZrO ₂ -MgO, ZrO ₂ -Y ₂ O ₃ の K _{1c} に及ぼす時効処理の影響	宗木 政一(環境)他
		12. 共通データ処理環境を用いた標準スペクトルデータベースの構築	吉原 一紘(4 G)他
		13. 金属薄膜上への下地金属元素の拡散・偏析に与える拡散源の影響	吉武 道子(4 G)他
		14. 金属薄膜/薄膜/基板の系における界面エネルギー低下による偏析	吉武 道子(4 G)他
		15. 共通データ処理環境用標準XPSスペクトルの特性評価	吉武 道子(4 G)他
		16. 透過型電子顕微鏡による酸化物分散強化合金の分散質の研究	池田 省三(表面)他
		17. 窒素イオン注入した金属間化合物Ti-Alの高分解能電顕観察II	松島 忠久(表面)他
		18. Bi ₂ Sr ₂ CaCu ₂ O ₈ /Ag厚膜の低酸素分圧熱処理と組織変化	熊倉 浩明(1 G)他
		19. ヘリウムを注入したFe-Ni-Cr系オーステナイト合金中の気泡組織	山本 徳和(2 G)他
		20. プラズマ溶射法による超電導磁気シールド容器の作製	吉田勇二(強磁場)他
		21. 高張力鋼のフレット疲労に及ぼす接触面曲率の影響	中澤 興三(2 T)他
		22. SiC粒子強化A2024-0 複合材料の疲労およびフレット疲労解析	丸山 典夫(2 T)他
		23. 金属系生体材料の疑似体液中フレット疲労試験溶液および金属塩の細胞毒性評価	山本 玲子(2 T)他
		24. 窒化したTi-6Al-4V合金の疑似体液中摩耗特性と細胞毒性評価	セツウマダハヴァン(2 T)他
		25. Ti-Ni薄膜の変態温度の及ぼす熱サイクルの効果	佐藤 守夫(3 T)他
日本鉄鋼協会 (福岡・九州大学)	10. 8～10.10	1. L ₁₂ 型規則合金 (Co, Fe) ₃ V の環境脆化	西村 睦(機能)他
		2. フェライト鋼の長時間クリープ強度に及ぼす固溶元素の影響	阿部 太一(設計)他
		3. 冷間圧延した10Cr-30Mnオーステナイト鋼のクリープ挙動	馬場 栄次(環境)他
		4. Mod.9Cr-1Mo鋼の高温弾性率測定およびクリープデータ解析への応用	大場 敏夫(環境)他
		5. イオンスパッタリング法による金属組織観察用試料の作製	田中 秀雄(環境)他
		6. オーステナイトステンレス鋼の境界クリープ損傷抑制によるクリープ破断時間特性の改善	京野 純郎(5 G)他
日本分析化学会 (福岡・九州大学)	10.13～10.15	1. 水酸化ランタン共沈分離-ICP発光分析法による高純度金属コバルト中の微量不純物の多元素同時定量	鯨井 脩(計測)他
第39回人工結晶討論会 (東京・東京大学)	10.17～10.18	1. 白金バイブシードを用いた引上げ法によるBaB ₂ O ₄ 単結晶の育成	木村 秀夫(機能)他
The 5th Workshop on Total Reflection X-Ray Fluorescence Spectroscopy and Related Spectroscopical Methods (つくば・工業技術院共用講堂)	10.17～10.19	1. Interference Effect in Grazing Incidence X-Ray Reflectivity/Fluorescence Experiments and Its Application to Thin Film Analysis. 2. MUREX (Multiple Reflection of X-Rays): A Computer Program for Calculation and Data Analysis in Grazing Incidence/Exit X-Ray Measurements.	桜井 健次(1 T)他 桜井 健次(1 T)
日本セラミックス協会秋季シンポジウム (札幌・北海道大学)	10.19～10.21	1. 粒子配列のためのセラミックス基板上への電子ビーム帯電技術	不動寺 浩(5 G)他
EPM'94 (名古屋・名古屋大学)	10.25～10.28	1. Cold Crucible Type Levitation Melting by Supplying Two Frequencies.	福澤 章(反応)他
溶接学会 (大阪・大阪工業大学)	10.26～10.28	1. ボイラー及び压力容器用SCMV2-2NT鋼の横突合せ溶接継手の中温疲労寿命特性	前田 芳夫(環境)他

◆特許速報◆

●出 願

発 明 の 名 称	出 願 日	出 願 番 号	発 明 者 名
酸化物超電導体の製造方法	6. 4. 22	06-107652	田中吉秋, 浅野稔久, 松本文明, 前田 弘, 他2名 (住友重機械工業株式会社との共同出願)
超電導物質	6. 4. 26	06-109174	戸叶一正, 藤井宏樹, 熊倉浩明, 門脇和男, 池田省三, 木村 隆
減衰力可変型緩衝器およびこれに適する磁性流体流動制御機構	6. 6. 6	06-123857	中谷 功, 高橋 務, 他2名 (日産自動車株式会社との共同出願)
耐放射線性・不純物補償型光検知器	6. 6. 9	06-150583	岸本直樹, 雨倉 宏
高エネルギー粒子線用積算線量モニター	6. 6. 9	06-150593	岸本直樹, 雨倉 宏
非線型補正方法	6. 6. 10	06-151772	升田博之

●登 録

発 明 の 名 称	登 録 日	登 録 番 号	発 明 者 名
微粒子コロイドおよび磁性流体の製造装置	6. 5. 12	1841501	中谷 功, 土方政行, 高橋 務
高真空容器用材料の低温被覆法	6. 5. 12	1841487	土佐正弘, 吉原一紘
水分分離用合金膜	6. 6. 7	1846672	西村 睦, 古牧政雄, 天野宗幸
磁性流体熱機関	6. 6. 7	1846627	中谷 功, 土方政行, 高橋 務
単結晶モリブデンの拡散接合方法	6. 6. 7	1846667	大橋 修

◆短 信◆

●受 賞

電気学術振興賞進歩賞

強磁場ステーション 井上 廉

「超流動冷却型 20 テスラ級大有効径超電導磁石の実用開発」により、平成 6 年 5 月 25 日、左記の賞を受けた。

平成 6 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、研究活動をより広くご理解していただき、その成果をご活用願うために、毎年研究発表会を開催しております。今年度は、新計測、解析、評価手法等の発達、発展による研究機能の進展とその成果を紹介し、それらがどのように「材料設計」思想に組み込まれていくかを発表いたします。また、関連研究施設・設備の見学を行い、研究能力の充実にアピールします。多くの皆様方の御来聴をお待ち申し上げます。(施設概要、講演要旨は次号に掲載予定)

日 時：平成 6 年 11 月 10 日(木) 10:00~17:00

場 所：金属材料技術研究所 つくば第 1 会議室 茨城県つくば市千現 1-2-1

常磐高速バス：竹園 2 丁目下車徒歩 10 分
J R 常 磐 線：荒川沖駅下車
関東鉄道バス：荒川沖駅東口から筑波大学中央行き 千現 1 丁目下車徒歩 5 分

◇ プ ロ グ ラ ム ◇

1. 施設見学 (事前登録制、定員 60 名)

(1) 10:00~10:05 あいさつ

科学研究官 小口 醇

(2) 10:05~12:10 施設見学

——高度な解析を支える研究設備—極限環境下と原子レベルでの解析——

磁界実験棟 (超電導マグネット)

ビーム実験棟 (材料照射損傷その場分析・評価装置、磁気浮上式極高真空搬送システム)

精密計測実験棟 (冷陰極電界放出型透過電子顕微鏡)

研究本館標準実験棟 (アトムプローブ電界イオン顕微鏡)

12:10~13:10

—— 休 憩 ——

2. 研究発表 (聴講自由)

——基盤材料における材料設計研究の最近の進展——

(1) 13:10~13:20 あいさつ

所 長 新居 和嘉

(2) 『少ない元素で大きな効果を設計』(座長：材料設計研究部長 田中千秋)

13:20~14:20

・これ以上低くならないという基底クリープ強度がある

環境性能研究部主任研究官 木村 一弘

・固溶原子の振る舞いを計算してみると

材料設計研究部第 4 研究室長 小野寺秀博

(3) 『高温に耐える材料の設計』(座長：第 4 研究グループ総合研究官 吉原一敏)

14:30~16:00

・二相整合組織を利用した超耐熱合金の設計

材料設計研究部第 3 研究室長 原田 広史

・皮膜の剝離を防ぐ—イオウ、希土類金属、 Y_2O_3 の影響

損傷機構研究部第 3 研究室長 池田 雄二

(4) 『複合加工で組織・構造設計』(座長：強磁場ステーション総合研究官 前田 弘)

16:10~17:00

・成形を目的とするのみならず—極細多芯超電導線のメタラジー

強磁場ステーション定常磁場ユニット主任研究官 竹内 孝夫

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
TEL(03)3719-2271, FAX(03)3792-3337
(筑波支所) 〒305 茨城県つくば市千現 1-2-1
TEL(0298)53-1045(ダイヤルイン), FAX(0298)53-1005

通巻 第429号
編集兼発行人 石 井 利 和
問 合 せ 先 企画室普及係
印 刷 所 前 田 印 刷 株式会社
茨城県つくば市東新井14-5