

科学技術庁金属材料技術研究所

National Research Institute for Metals

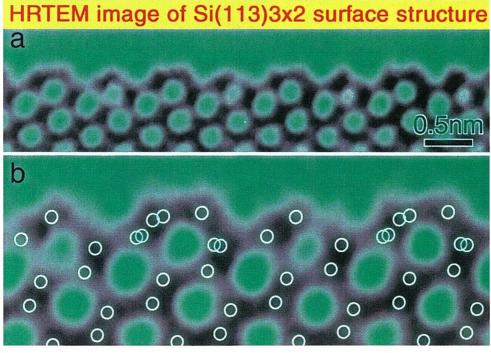




"先端ビーム技術の展開"

- ■先端的ビーム技術によるナノレベル構造解析・制御
- ■超高真空ナノ構造材料創製・評価複合システムの開発
- ■金属中のXe微結晶のコアレッセンス
- ■イオンとフォトンの複合励起場を用いた材料研究
- ■「表面上」の電子スピンを捉える スピン偏極準安定脱励起分光法の開発
- ■蛍光X線高速イメージングの技術開発と 材料観察への応用に関する研究
- ■高出力波長可変レーザによる金属同位体濃縮









先端的ビーム技術による ナノレベル構造解析・制御



精密励起場ステーション野田 哲二

近年の様々なビーム技術の進展には目覚ましいものがあります。電子、イオオン、分子、光されております。で間的に精緻に制御でははいるなど、ビーム技術をははいるなど、ビーム技術をはないのではないではないではないでは、では、ないます。など微いでは、ないます。などではないでは、ないます。などでは、ないます。などでは、ないます。などでは、ないます。などでは、ないます。では、ないます。では、ないます。では、ないます。では、ないます。では、ないます。などでは、ないます。では、ないます。などでは、ないまなない。ない光が得られるようになりました。

精密励起場ステーションでは、このような各種ビームを時間、空間的により精密に制御する技術開発を進めるとともに、先端的ビームを利用した物質や材料の構造、組成などの高度な解析技術の開発、さらにはビームの複合化によって、照射下での損傷、相変態などの挙動の解明や、ナノ結晶などの極微細構造作製とその制御を目指した研究を行っております(図参照)。

当ステーションは、高分解能励起場、複合励起場、中性粒子励起場、及び高輝度光励起場の4つのユニットから構成されています。 高分解能励起場ユニットでは、イオン加速器を備えた高分解能の1000kV透過型電子顕微鏡によるナ

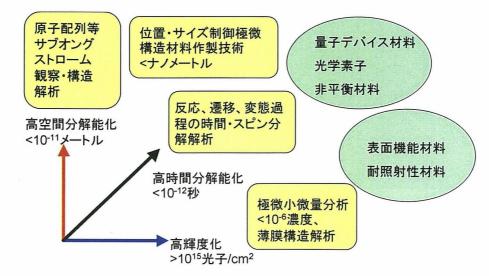
ノ粒子の原子レベルその場解析、超高真空電子 顕微鏡を用いた10nm以下サイズのSi等ナノ結晶 の精密位置制御作製、ならびにナノ材料の原子 レベルその場微細加工・解析を行っています。

複合励起場ユニットでは、1mA級の大電流重イオン加速器と高出力レーザによる非線形光学デバイス材料、高効率発光材料、非平衡材料等の作製と評価の研究を行っています。特に、絶縁体中に埋め込んだCuナノ結晶の非線形光学特性発現、イオン照射誘起伝導の解明、不純物ドーピングによる耐照射光伝導特性の改善等を図っています。

中性粒子励起場ユニットでは、数百 meV という低エネルギーの中性粒子ビーム励起源を開発しています。この装置を使って、エピタキシー積層成長、酸化還元反応などにおける最表面吸着分子及び原子の電子スピン状態の解析を行っています。

高輝度光励起場ユニットでは、シンクロトロン放射光及び強力 X 線源を用いた材料の超精密解析研究を行っています。特に、世界最大規模の放射光施設 SPring-8 により、光学、磁気、人工格子等機能性薄膜の界面組成、形状などの精密解析、液滴等微小試料中のppm 以下の極微量元素の化学状態分析技術開発を進めています。

ここでは、当ステーションにおいて最近得られたトピックスについて紹介いたします。





超高真空ナノ構造材料創製・ 評価複合システムの開発



精密励起場ステーション 高分解能励起場ユニット 竹 口 雅 樹

材料のサイズが数ナノメートル程度になると、 その材料はバルクとは異なった物性を示すよう になります。そのようなナノサイズ化の効果に よる新物性の発現の観点から、新しいナノ構造

UHV-STM Storage
XPS Transier-1

Transier-2

Sputter

図1 超高真空ナノ構造材料創製・評価複合システムの概観写真

本システムには評価装置として超高真空電界放射形電子顕微鏡(UHV-FE-TEM)、超高真空走査トンネル電子顕微鏡(UHV-STM)、X線光電子分光装置が組み込まれています。UHV-FE-TEMにより、ナノ構造材料の原子構造や形成過程を原子レベルの高分解能で実時間観察できるだけでなく、ナノ電子プローブによって局所領域の組成や電子状態の分析を行う事が可能とな

っています。UHV-STM は表面の原子構造の観察だけでなく、カソードルミネッセンス分光機能が備えられており、発光特性などを調べられるようになっています。X線光電子分光装置は表

面の電子状態や組成分 析を行う事ができます。 ナノ構造材料を創製す るために、分子線エピ タキシー装置、スパッ タ蒸着装置、及び加熱 蒸着装置が備えられて おり、精密に制御して ナノ構造材料を創製し た後、それらは直ちに 上に述べた評価装置に よって観察・評価され ます。図2はシリコン単 結晶 (111)表面の構造を UHV-FE-TEM 及び UHV-STM によって観察 した例です。清浄な環 境下で一貫して作製・ 評価された結果、その

表面は特徴的な再構成構造をとることが両装置によって実証されています。

本装置を用いて、これまでに、金属や半導体ナノ粒子においてサイズ効果による異常構造の発現などを明らかにしています。現在は、金属や半導体ナノ粒子の異常構造発現原因の研究や、シリコン清浄基板上への金属やシリサイドナノ構造の創製、そしてそれらの物性測定の研究を進めています。

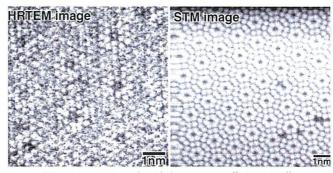


図2 シリコンの(111)表面の TEM 像と STM 像



金属中のXe微結晶のコアレッセンス



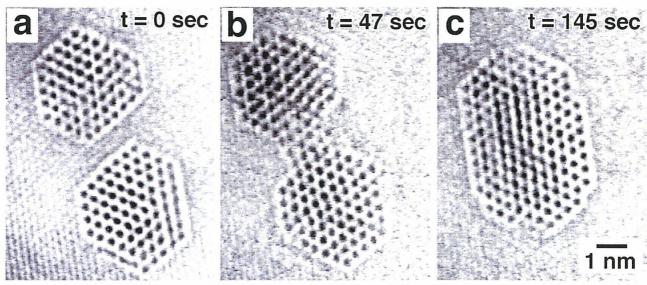
高分解能励起場ユニット 和貴 二石

金属中に照射などによって注入された希ガ ス原子は、固溶しないために集まってナノメ ーターサイズの析出物を作ります。

これらの振る舞いは非常に古くから研究され ていますが原子レベルでの振る舞いにはまだ 多くの不明な点があります。

例えば He の析出物どうしが合体するときはそ れら析出物おのおのの体積ではなく、表面積 が保存されることがわかっています。このこ とはHe析出物が理想気体の様に振る舞い、析 出物のサイズによって母相の表面張力から決 まる圧力に応じて、それと平衡状態になるよ うにHe析出物の体積が決まっていることを示 しています。一方で、Cuの中のCoなどでは、 非圧縮性であり合体の前後で体積が保存する ことが知られています。これまでXeのように 圧縮性ではあるけれども、結晶状態にあるも の同士の合体がどのように起こるかは知られ ていませんでした。

図はAlにXeイオンを2 x 10¹⁵ion/cm²注入 して生成されたXe微結晶が合体する時の変化 を示します。(a)が合体前、(b)が合体の途中、 (c)が合体後のものです。Xe微結晶はAl中で 立方八面体の形をとり、[110]から見ると六角 形にみえます。(a)で孤立していた二つの微 結晶はやがて(c)で見られるように一つの大き な立方八面体になってゆく過程が観察されて います。残念ながら完全に安定な形にはなっ ていませんが、格子常数を測定すると合体の 前と後でほとんど変化していないことがわか ります。これは合体の前後で圧力がほとんど 変化していないことを示しています。また、 合体の前後での体積変化は約4%と少なく、 表面積ではなく体積が合体の前後で保存して いると考えられます。これらのことから母相 の表面張力だけがこの系の安定性を支配して いる要因ではないことがわかります。



AI 中の Xe 微結晶の合体の[110]方位からの観察例



イオンとフォトンの複合励起場を 用いた材料研究



精密励起場ステーション複合励起場ユニット学本 直樹

複合励起場研究ユニットは、物質材料と相互作用するイオンやレーザーの「場」を極限化し、物質材料との相互作用を、その場で計測評価することにより、照射損傷や導入元素の拡散析出課程などの機構を明らかにし、耐照射損傷性や新機能を発現させることを目指しています。大電流重イオン加速器システムや照射下/照射後の材料評価装置を用いて、極限性、非平衡性、物質流/光量子による複合効果等について、多様な研究を行っています。

超高速光通信や光演算技術において、最も重要な非線形光学材料として、絶縁体に埋め込まれた 金属ナノ粒子の系が注目されていますが、その光 集積回路等デバイス応用に向けて、ナノ粒子のサ

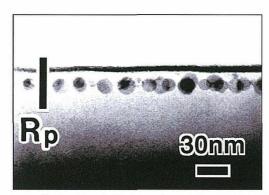


図1 石英ガラスに生成された銅ナノ粒子の電子顕微 鏡断面像。イオン飛程(Rp)より浅く2次元分 布を自発形成。

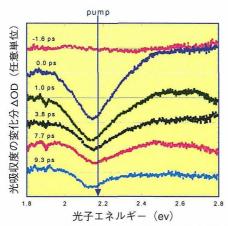


図2 パルス光励起(ポンプ)による光吸収度変化 (Δ OD)の時間変化。

イズや空間分布の制御等が必須となります。当ユニットでは金属負イオンの利用という独創的な手段により、基板からの2次電子放出との平衡効果により帯電を避けて、中低エネルギーで、精密で効率的な原子導入を可能にし、図1のように、ナノ粒子を空間的に制御することに成功しました。この2次元構造は、非線形電気伝導素子や光集積回路の基本構造としての応用が期待されます。

負イオン注入により自発形成させた2次元的なCuナノ粒子構造について、超短パルスレーザーを用いて光学計測を行った結果、光吸収度の非線形変化がピコ秒オーダーの応答性を示すことがわかりました(図2)。これはナノ粒子構造固有の、有用な超高速・非線形光学特性が得られたことを意味します、また、この時間分解光吸収測定は高速応答性の評価のみならず、その時間変化より微粒子内のエネルギー移動過程についての知見が得られます。

耐照射損傷性の研究では、イオン照射の電子励起により材料の電気伝導度が増加する、粒子線誘起伝導(RIC)に焦点を当てています。この現象は半導体や絶縁体へのイオン照射過程において大変重要となります。最近、SiC半導体において、窒素添加により極めて安定なRICが得られることが分かりました(図3)。これは耐照射損傷性に優れた放射線検出器等への応用が期待されます。

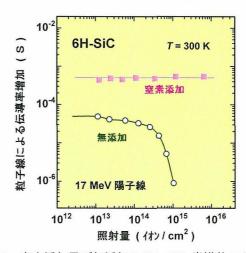


図3 窒素添加及び無添加の6H-SiC 半導体における 粒子線誘起伝導(RIC)の照射線量依存性。添 加材では無添加に比べ、照射量に依存しない安 定なRICが得られる。



「表面上」の電子スピンを捉える スピン偏極準安定脱励起分光法の開発



精密励起場ステーション 中性粒子励起場ユニット 山内

電子は、電荷以外にスピンを持ち排他律に従 うことから、電気伝導だけでなく磁性などの特 性が現れます。磁性ほど顕著でなくても原子の 電子エネルギーレベルや固体のバンド構造には、 常にスピン・軌道分裂がつきまとうのはよく知 られています。同様のスピンの効果は、物質の 表面上の電子にも現れるはずで、薄膜成長や表 面での化学反応、つまり分子・原子の吸着や脱 離に係わっているはずです。このような観点か ら物質の表面上の電子スピンを捉えることに挑 戦しています。ここで「表面上」という表現を 用いているのは、通常の表面電子状態の解析手 段が対象とするのが、最表面から数原子層ない しはそれ以上の深さの平均的な振る舞いである のに対し、最表面から真空側に張り出して分布 していて、反応に直接関与するであろう電子の みを選択的に調べようとしているからです。



ノズル・スキマー放電型のパルス励起原子線源

対象を表面上に限定するために、新たに開発 した励起原子線源(図1)で発生させた、低速 の準安定へリウム原子線をプローブとして用い ています。室温ないしはその十倍程度の運動工 ネルギー(数100meV)の原子は、最表面から数 オングストローム離れたところで反発力により 反射され、表面層に侵入することはありません。 従って、照射した準安定へリウム原子と相互作 用するのは、表面から真空側に張り出した表面 上の電子だけであることが保証されます。この

相互作用の結果、準安定へリウム原子の励起エ ネルギー(20eV)をもらった電子が真空中に放出 されるので、これを測定すると表面上の電子の エネルギー分布が得られます。さらに、照射す る3重項の準安定ヘリウム原子のスピンを1ま たは-1のみに偏極させると、相互作用に係わる ことのできる表面上の電子のスピンが排他律に よって一つに決まります。このことから、表面 上の電子のスピンに依存したエネルギー分布関 する知見が得られます。(スピン偏極準安定脱励 起分光法)

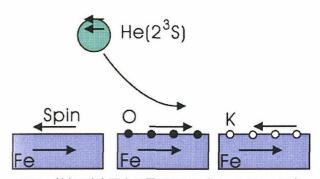


図2 鉄(100)表面上の電子スピン(フェルミレベル)

大きな交換分裂を示す強磁性体で触媒でもあ る鉄(100)の清浄面を調べたところ(図2)、表 面上の電子はフェルミレベル近傍でバルク中の maiority 電子と逆向きにスピン偏極していること が分かりました。この表面に電子を取る酸素を 吸着させると majority 電子と同じ向きになり、 電子を与えるカリウムを吸着させた場合には逆 向きのままであることが分かりました。バルク には無い表面状態の minority 電子の状態分布が フェルミレベル近傍に鋭く分布することと関連 していると考えられます。

このように、開発したスピン偏極準安定脱励 起分光法は、固体表面上の電子スピンを捉える 優れた手法です。さらに散乱や脱離過程への展 開など表面電子スピンの研究を総合的に進めて います。



蛍光X線高速イメージングの技術開発と 材料観察への応用に関する研究



精密励起場ステーション 高輝度光励起場ユニット 桜 井 健次

電子ビームやイオンビーム、X線などを物質 に照射すると、蛍光X線が発生します。蛍光X 線は物質中に含まれる元素に固有の信号で、そ のエネルギー(波長)から元素の種類、強度から 元素の濃度・存在量を知ることができます。小 さく絞られた入射ビームの試料に対する照射位 置を走査すると、特定の元素の分布に関する情 報を画像として得ることが可能です。この画像 計測(イメージング)は、実際の材料研究でも多 用されている技術ですが、良い画質を得ようと して、走査点数を増やすと膨大な測定時間が必 要になるという問題点があります。この事情は、 シンクロトロン放射 (SR) マイクロビームの ような優れた光を用いた場合でもあまり変わり ません。例えば、少し前のPCの画面と同じ画 素数 (640x480) のデータを得るのに、仮に1点 あたり1秒のステップ走査をすると、実に3日 半もかかることになります。もちろん、そんな に長い測定時間の実験は現実的でないので、通 常はデータの品質を犠牲にすることを余儀なく されます。

当研究室において開発された新しい蛍光 X線イメージング技術は、走査を全く行わない計測法に基づいているため、上述の走査型に比べ、およそ $100\sim10$ 万倍高速です(図 1)。まず入射 X線ビームを絞らずに、斜入射で試料全体を照明します。次に、発生する蛍光 X線を約 $6~\mu$ m 径のキャピラリを集合させたコリメータで平行化させます。

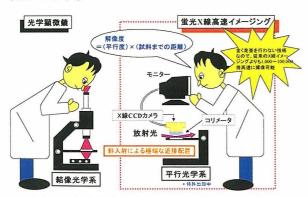


図1 蛍光 X 線高速イメージング技術の原理

一斜入射配置と平行光学系を用いた非走査型のX線イメージング技術です—

そして、試料表面およびコリメータ非常に近接させた位置に、X線領域に感度を持つCCDカメラ (1 ピクセルの大きさは $12 \mu m \times 12 \mu m$) を置きます。図 2の X線像は、シリコンウエハ上で硝酸銀水溶液を銅箔片の周囲に滴下し、イオン化傾向の差を利用して析出・成長させた銀の樹枝状晶について撮像したものです。高エネルギー加速器研究機構・放射光研究施設の BL4Aにおいて 7.2 keV の単色 SR 光を用いました。空間分解能 $20 \mu m$ 、画素数 1000 x 1000 の蛍光 X 線画像を 20 秒~ 2 分で得ることができています。

波長可変な単色SR光を用いると、吸収端コントラストを利用した元素識別や同一元素の化学種識別を行うことができる利点がありますが、通常の実験室系X線源でも同じように高速イイングを行うことが可能です。当研究室では、本法の高速性を利用し、化学反応等、時間的な配置が変化するような現象をX線像の動画として測定することも試みていように材料研究に実際に使えるX線顕微鏡として育てあげたいものです。

最新の研究成果は、インターネットのWWWページ(http://inaba.nrim.go.jp/xray/)でも公開していますので、参照して頂けると幸いです。

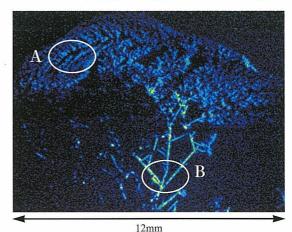


図2 シリコンウエハ上銀樹枝状晶の蛍光X線像。濃度勾配に対応した拡散速度の違いによる析出・成長パターンの違いも見えています(図中A,B)。



高出力波長可変レーザによる 金属同位体濃縮



精密励起場ステーション野田 哲二

分子の伸縮、回転などの振動波長は分子を構成している原子の質量にも依存しています。同位体から構成される原子の場合、振動波長が同位体によってわずかに異なっています。分子の

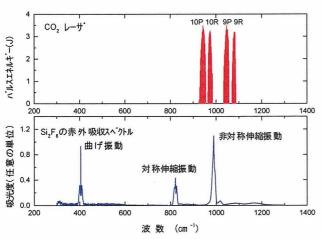


図1 Si₂F₆ガスの赤外吸収スペクトル(下段)とCO₂パ ルスレーザの発振ライン(上段)

振動波長は赤外領域にあるため、適切な波長の赤外光を当てれば特定の同位体だけの分子を励起できます。通常、分子の結合エネルギーは数 eVあるため、0.1eV程度の赤外光で分子の解離までもっていくには、光子密度を上げる、すなわち高出力のレーザが必要となります。種々のレーザのなかでも手軽に使える最も高出力のレーザは CO_2 レーザです。これまで、当研究所ではパルス CO_2 レーザを Si_2F_6 ガスに照射してSi等金属の同位体濃縮を行って来ました。

 Si_2F_6 ガスは図1に見られますように、 $400cm^1$ 、 $800cm^1$ 及び $1000cm^1$ の波数域にそれぞれの振動による吸収ピークを有しています。一方、 CO_2 レーザの発振波長は $10~\mu~m$ (波数: $1000cm^1$)域に限定されます。そのため、この波数域に吸収をもたない金属化合物には、 CO_2 レーザは適用できません。

そこでCO₂レーザに匹敵する高出力でかつ波 長可変のレーザとして自由電子レーザの利用を 検討してきました。自由電子レーザは、光速近 くに加速した電子線から得られる強パルス光で、 指向性が強く、第4世代の放射光としても期待 されています。

当研究所は、米国ロスアラモス研究所ならびにオランダFOMプラズマ物理研究所と共同で、FOM研のFELIXと呼ばれる赤外自由電子レーザを用いてSiの同位体濃縮の研究を行っています。FELIXでは $300\text{cm}^1\sim2000\text{cm}^1$ の範囲の波数のレーザ光を任意に選ぶことができます。レーザ照射の結果、図1の Si_2F_6 の 400cm^1 , 800cm^1 , 1000cm^1 のいずれの吸収スペクトル域でもSi同位体濃縮が起こることをはじめて確認しました。

図2は、1000cm¹域でのSi-29及びSi-30の濃縮結果です。950cm¹付近で明確に濃縮していることがわかります。現在レーザ照射条件の最適化をおこなって、濃縮度をさらに上げることを試みています。また、1000cm⁻¹以下の波数域で同位体選択分解を起こすことができたことから、今後さらにSi以外の金属の同位体濃縮にも本レーザの適用を広げる予定です。

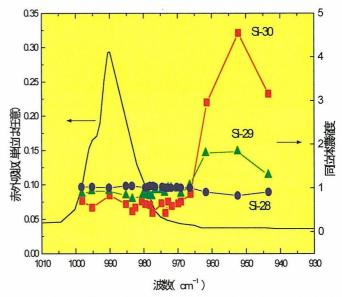


図2 自由電子レーザによる Si 同位体濃縮:濃縮度は照射前に対する濃度比で表されている。レーザは1000cm⁻¹域で照射、Si-29,Si-30が濃縮している。

NR IM NEWS

受賞Congratulations!

澤村論文賞

社団法人 日本鉄鋼協会

木村勇次

「ISIJ International」第39巻に掲載された論文中「Ultra grain refining and decomposition of oxide during super-heavy deformation in oxide dispersed ferritic stainless steel powder」が最も有益な論文であることを認められ、上記の賞を受けた。

研究技術功労賞

社団法人 日本金属学会

清水哲夫

多年に亘って卓越した技術により金属の研究に協力し、その進歩 発展に大きく貢献された業績を認められ、上記の賞を受けた。

佐々木嘗

社団法人 溶接学会

志賀千晃

溶接用高張力鋼の開発と溶接課題解決への総合的取り組み並びに 溶接技術者の指導育成に貢献した功績を認められ、上記の賞を受 けた。

科学技術庁長官賞(研究功績者)

国務大臣 科学技術庁長官

中曽根弘文

志賀千晃

「高張力鋼の新溶接技術の開発に関する研究」は、優れた研究業績によって科学技術の振興につくされた功績を認められ、上記の賞を受けた。

溶接学会論文賞 社団法人 溶接学会

井上忠信

「異材界面端における圧縮残留応力の発生条件」の論文は、学術 上大いに貢献したことを認められ、上記の賞を受けた。

科学技術庁長官賞(創意工夫功績者)

国務大臣 科学技術庁長官

中曾根弘文

由利哲美

「極低温における疲労試験の試験成功率の改善」は、優れた創意 工夫によって職域における技術の改善向上につくされた功績を認められ、上記の賞を受けた。

科学技術庁長官賞(創意工夫功績者)

国務大臣 科学技術庁長官

中曽根弘文前田芳夫

「厚板溶接継手の中温疲労試験法に関する加熱炉と試験片の考案」 は、優れた創意工夫によって職域における技術の改善向上につく された功績を認められ、上記の賞を受けた。



科学技術庁長官賞(創意工夫功績者)

国務大臣 科学技術庁長官

中曾根弘文

「環境負担性評価データベースの改良」は、優れた創意工夫によ って職域における技術の改善向上につくされた功績を認められ、 上記の賞を受けた。

井島 清

科学技術庁長官當(創意工夫功績者)

国務大臣 科学技術庁長官

中曾根弘文

「鋳鉄用コンポキャスティング装置の考案」は、優れた創意工夫 によって職域における技術の改善向上につくされた功績を認められ、

上記の賞を受けた。 荒金吾郎

特許速報

●登録 (国内)

発 明 の 名 称 : 硫化物固体電解質とその製造方法

登 録 B 平成11年10月15日 録 番 号 登 特許第2990272号

発明者氏名 中村博昭、小川洋一、笠原章、小玉俊明

本発明は、化学薬品や金属精錬分野などにおける、硫黄の濃度計測や濃度制御のための硫

黄センサー等に有用な硫化物固体電解質とその製造方法に関するものである。本発明により、 100%のイオン伝導体である硫化物固体電解質とその製造方法の提供が可能となり、高精度、

高性能および高応答性を有する硫黄センサーが提供される。

発明の名称: ホウ素炭素系超伝導物質

登 録 日 : 平成11年10月22日 登 録 番 号 : 特許第2992628号

発明者氏名 : 鬼頭聖、池田省三、阿部英樹、北澤英明、松本武彦

本発明は、新規超伝導物質として、超伝導マグネット、ジョセフソン素子、磁気シールド

等の各種分野への利用が期待されるホウ素炭素系超伝導物質とこれを用いた超伝導体に関 するものである。本発明により、従来のホウ素炭化物の金属間化合物の超伝導物質とは全 く異なる組成の新規の超伝導体が提供される。本発明の物質では、アークメルト法による 溶融という単純な手順で製造できるため、線材化等の成形プロセスには大きな利点となる。

変形測定法と変形測定用グリッドシート 発明の名称:

登 平成11年10月29日 録 日 登 録 番 号 特許第2995298号

発明者氏名 岸本哲、謝恵民、新谷紀雄

概

本発明は、常温ばかりでなく高温における材料の変形量測定や損傷生成過程の解明、さら には構造物の信頼性のモニター等に有用な変形測定法とこれに用いる変形測定用シートに 関するものである。本発明により、介在物周辺や亀裂先端のひずみの様子と亀裂生成によ る構造物全体の影響とを同時に測定する方法が提供され、これにより、車両や航空機等の 安全設計に必要な情報を容易に得ることができるため、高速運送車両や航空機の軽量化が

促進され、また安全性が向上するため、経済的効果は大きいと考えられる。

発明の名称: セラミックスチューブの製造方法

録 日: 平成11年11月5日 号 録 番 : 特許第2997759号 発明者氏名 : 海江田義也

概 要 本発明は、耐熱性、耐蝕性等の各種機能を有するセラミックスからなる無機質チューブを

容易に作製することができ、大量生産にも寄与することのできるセラミックスチューブの



製造方法に関するものである。本発明は、操作が簡便であり、プロセス時間が短時間でもあるため、大量生産に適している。また、無重力状態又は微小重力状態を利用することから、 無重力状態又は微小重力状態の有効利用に寄与することにもなる。

発 明 の 名 称 : 浮揚溶解装置 登 録 日 : 平成11年11月12日 登 録 番 号 : 特許第3000028号

発明者氏名: 福澤章、櫻谷和之、渡邉敏昭、岩崎智、ほか4名

(中部電力株式会社及び富士電機株式会社との共有特許権)

概 要: 本発明は、良導電性金属からなるるつぼの外径側に高周波電源で供給される電流が流され

るコイルが設けられ、金属などの被溶解物を入れてこれをるつぼから浮揚させ、その状態で溶解する浮揚溶解装置に関するものである。本発明により、電流密度が小さくなりジュール損の発生量が低減する効果が得られ、コイルの冷却装置が小さくてよくなるとともに、投入する電力も減ることになり、その分高周波電源としてのインバータの容量を小さくす

ることができることによるコストダウンが計られる。

発明の名称: 金属の部分複合化加工法

登 録 日: 平成11年11月19日 登 録 番 号: 特許第3002692号

発明者氏名: 田頭扶、城田透、ほか1名(科学技術振興事業団との共有特許権)

概要:本発明は、金属製品表面の耐摩耗性の向上等に有用な金属の部分複合化加工法に関するも

のである。本発明により、金属の溶融および注湯の設備が不要であり、また、半溶融状態では完全溶融状態に比べて作業温度が低くなるため、加圧作業が容易になると同時に金型

への熱的負担も軽くなる。

発明の名称: 複相AI-Si-Fe系合金の製造方法

登 録 日: 平成11年11月26日 登 録 番 号: 特許第3005672号 発 明 者 氏 名: 梅澤修、長井寿

概要:本発明は、展伸材および鍛造材として冷間加工性を有する高強度・高延性のAI合金の製造

等に有用な極低温加工を用いた高強度複相AI合金の製造方法に関するものである。本発明により、実用AI合金の鋳造材、鍛造材および展伸材分野の全般におけるAI複合合金バルク材料の製造方法として、変形困難な第2相を有効に分断・破砕させてAI母相中に微細分散

させることなどが可能となる。

発明の名称: AI-Si-Fe系合金の製造方法

登 録 日: 平成11年11月26日 登 録 番 号: 特許第6005673号 発 明 者 氏 名: 梅澤修、長井寿

概 要 : 本発明は、展伸材、鍛造材等として有用な、冷間加工性を有する高強度・高延性を特徴と

するAI合金材料のリサイクル可能化方法とそのための高強度AI合金の製造方法に関するものである。本発明により、AI一Si一Fe系合金等において、冷間加工性を有する微細複相組織が形成され、AI鍛造品および圧縮品への二次地金の適用を可能にするものである。SiおよびFe等を含有する各種AI合金用途に対応し、通常の鍛造材および二次地金に適用可能で

ある。

発 明 の 名 称 : SOxセンサー用固体電解質とその製造方法

登 録 日: 平成11年12月3日 登 録 番 号: 特許第3007963号

発明者氏名: 中村博昭、笠原章、小川洋一、小玉俊明

概 要: 本発明は、各種金属の精錬工程、あるいは化石燃料の燃焼工程から排出する排気ガス中に

含まれるSOxや、ハロゲン等を測定するのに有効な、SOxセンサー用等の固体電解質とその製造法に関するものである。本発明により、使用温度が従来の場合に比べてはるかに高い、たとえば130℃まで上昇可能とするSOxセンサー用固体電解質が提供される。環境保全の面から、化石燃料等の燃焼工程から排気されるガス中のSOxを計測する技術は重要になっ

てくると考えられることから、実用上の価値は極めて高い。

NR IM NEWS

お知らせ

サイエンスキャンプ及びティーチャーズ・サイエンスキャンプの実施について

平成12年度において、当研究所は以下のとおりサイエンスキャンプ及びティーチャーズ・サイエンスキャンプを実施いたします。

1. サイエンスキャンプ2000

開催期間

8月1日(火)~8月3日(木)

テーマ

「構造物」

参加対象者

高等学校又は高等専門学校に在籍の生徒

参加予定人数

12名

2. ティーチャーズ・サイエンスキャンプ2000

開催期間

7月31日(月)~8月2日(水)

テーマ

「超伝導」

参加対象者

高等学校及び高等専門学校の教員

参加予定人数

10名



財団法人 日本科学技術振興財団 振興部 内 〒102-0091東京都千代田区北の丸公園2番1号 TELO3-3212-2454 FAXO3-3212-0014,8449 ホームページ http://ppd.jsf.or.jp/camp/index.html

表紙説明

Si (113)清浄表面の再配列原子構造を断面的に観察した 高分解能電子顕微鏡写真。bはaの一部を拡大したもの。

■編集後記

今月号は「先端ビーム技術の展開」の特集号です。ビーム技術の発展は、材料研究に新たな可能性を開いていますが、今月号ではそれに関する興味ある話題を紹介します。

発行所 科学技術庁金属材料技術研究所

〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1 TEL.(0298)59-2045 FAX.(0298)59-2049 ホームページ http://www.nrim.go.jp 通巻 第500号 平

平成12年7月発行

編集兼発行人 佐藤真輔

印 刷 所 前田印刷株式会社