



SCIENCE AND TECHNOLOGY FESTA IN KYOTO

科学・技術フェスタ in 京都

平成 22 年度 産学官連携推進会議

場所：国立京都国際会館

日時：2010,6/5 SAT 9:30—16:30

若手研究者による 科学・技術説明会ガイドブック

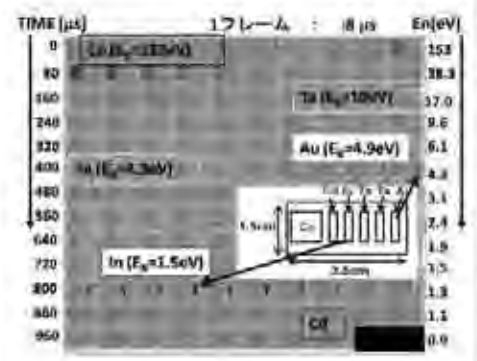
若手研究者による科学・技術説明会

小間番号：89

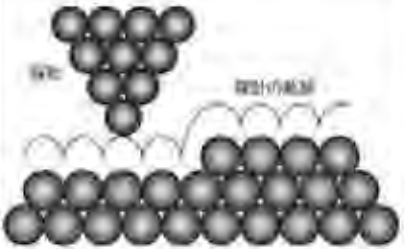
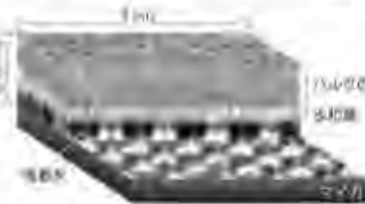
発表プログラム（イベントホール内 特設ステージ）

	10分発表 5分質疑	小 間 番 号	氏名	所属	技術の名称	ナノ テク ノ ロ ギ	医 療 ・ バ イ オ	情 報 関 連	環 境 関 連	技 術 開 発	そ の 他	推薦団体名称
ステージ①	11:30～ 11:45	89	尾田 昌俊	(独)日本原子力研究開発機構	レアメタル再資源化に向けたJ-PARCを用いた元素識別センシング技術							(独)日本原子力研究開発機構 (JAEA)
	11:45～ 12:00	90	福岡 剛士	奈良大学フロンティアサイエンス連携 (独)科学技術振興機構 さきがけ	国産界面の原子分解能イメージング技術	◆	◆					(独)科学技術振興機構 (JST)
	12:00～ 12:15	91	宮丸 文孝	信州大学 理学部物理科学科 (独)科学技術振興機構 さきがけ	プラズマエミッタからメタマテリアルへ 人工構造による電磁波の制御を目指して	◆						(独)科学技術振興機構 (JST)
	12:15～ 12:30	92	高 橋 本 浩	京都大学大学院 工学研究科化学工学専攻	IV酸化樹脂の光誘起相分離を利用した 革新的フレキシブル誘導電導成膜 プロセスの開発	◆		◆				(独)新エネルギー ・産業技術総合開発機構 (NEDO)
	12:30～ 12:45	93	川入 洋介	大阪大学 複合科学研究所	レーザー適応制御法による高品質金属樹 脂直接レーザー複合技術の実現					◆		(独)新エネルギー ・産業技術総合開発機構 (NEDO)
	12:45～ 13:00	94	松本 洋明	東北大学 金属材料研究所 加工プロセス工学研究部門	自動車・航空機チタン合金の新しい組 織制御・加工プロセス	◆						(独)新エネルギー ・産業技術総合開発機構 (NEDO)
	13:00～ 13:15	95	大森 俊彦	東北大学 金属フロンティア工学専攻	巨大超強性歪みを有する高強度な鉄合 金を開発	◆						(独)新エネルギー ・産業技術総合開発機構 (NEDO)
ステージ②	11:30～ 11:45	96	西野 邦彦	大阪大学 産学科学研究所 (独)科学技術振興機構 さきがけ	細菌検査への微細加工技術の応用	◆	◆					(独)科学技術振興機構 (JST)
	11:45～ 12:00	97	加米田 博典	岡山大学大学院 先進理工学総合研究科創薬生命科学	難治性疾患治療に資するリバイバル創薬		◆					(独)工業所有権情報・研修館 (NIPIT)
	12:00～ 12:15	98	本原 久美子	(独)理化学研究所 先端バイオス フェア科学創成研究ユニット	シロアリ共生菌が生み出すバイオ燃料・ 木質バイオマス高効率で分解する因子の 探索研究				◆			(独)理化学研究所
	12:15～ 12:30	99	内山 祐	(独)産業技術総合研究所 生物プロセス研究部門	メタゲノムを活用した有用酵素の開発		◆					(独)産業技術総合研究所 (AIST)
	12:30～ 12:45	100	開発 邦宏	大阪大学 産学科学研究所・助教	新規系カチキンの抗ウイルス・抗菌部 材への応用		◆					(独)日本学術振興会 (JSPS)
	12:45～ 13:00	101	中西 尚志	(独)物質・材料研究機構 (独)科学技術振興機構 さきがけ	自己組織化薄膜材料：超撥水膜と常温 フラーレン溶液	◆			◆			(独)物質・材料研究機構 (NIMS)
ステージ③	13:00～ 13:15	102	寺橋 通之	(独)物質・材料研究機構	半導体ダイヤモンドダイオードの開発	◆						(独)物質・材料研究機構 (NIMS)
	13:15～ 13:30	103	山田 基晴	(独)産業技術総合研究所 ダイアモ ンド研究所	単結晶ダイヤモンド合成技術	◆						(独)産業技術総合研究所 (AIST)
	11:30～ 11:45	104	松見 紀佳	名古屋大学 大学院 生命科学研究科・准教授	リチウムイオン二次電池向け新規・革機 ハイブリッド型イオンゲル電解質	◆			◆			(独)日本学術振興会 (JSPS)
	11:45～ 12:00	105	岡野 将典	(独)宇宙航空研究開発機構	直列接続された蓄電セルの充電電圧同 期			◆	◆			(独)宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
	12:00～ 12:15	106	鈴木 重	東京理工大学	断熱性を両いた再資源化による高効率 流体輸送技術				◆			(独)新エネルギー ・産業技術総合開発機構 (NEDO)
	12:15～ 12:30	107	馬場 雄也	(独)海洋研究開発機構 地球シミュレーションセンター	街区スケール大気シミュレータ					◆		(独)海洋研究開発機構 (JAMSTEC)
ステージ④	12:30～ 12:45	108	川村 誠治	(独)情報通信研究機構 電磁波計測研究センター 環境情報 センシング・ネットワークグループ	2次元風速場のリアルタイムモニタを目 的とした改良型バスタフィッシュ陣周 レーザ観測システムの研究開発				◆			(独)情報通信研究機構 (NICT)
	12:45～ 13:00	109	千葉 明人	(独)情報通信研究機構 新世代ネットワーク研究センター 先 端ITデバイスグループ	モノリシック光デバイス集積化技術の研 究開発と超大容量光通信用デバイスへ の応用			◆		◆		(独)情報通信研究機構 (NICT)
	13:00～ 13:15	110	天野 基之	金沢先端科学技術大学院大学 情報科学研究所	プロジェクタとカメラを用いた景かけの 制御技術		◆	◆	◆	◆		(独)工業所有権情報・研修館 (NIPIT)
	13:15～ 13:30	111	野上 保之	岡山大学大学院 自然科学研究科産業創成工学専攻	匿名認証技術を高度に実現する暗号計 算ライブラリ			◆				(独)工業所有権情報・研修館 (NIPIT)

ステージ① 11:30～11:45

発表者	(フリカナ)氏名	クレタ マサトシ 呉田 昌俊
	所属機関	独立行政法人 日本原子力研究開発機構
技術の名称	技術の名称	レアメタル再資源化に向けた J-PARC を用いた 元素識別センシング技術
	ジャンル	☐ ナノテク・材料 ☐ 医療・バイオ ☐ 情報関連・IT ☐ 環境関連 ☐ 製造技術 ☒ その他 (資源)
概要	概要	 中性子の共鳴吸収特性を利用することで複合材料や機器内の、例えばインジウムだけを選択的にイメージングできる。元素毎の空間分布非破壊検査技術の基本原理解を J-PARC を用いて実証した。現在本技術の高度化により、特定のレアメタルの存在箇所と存在量の計測技術の確立を目指している。 図 インジウム選別イメージング
新技術成果など	マッチングを想定する業界/用途利用分野	レアメタルの再資源化技術、非破壊検査技術開発に産官学連携で取り組むことに意欲的な企業/レアメタル含有材料・機器の非破壊検査を必要とする電気メーカー、リサイクル関連企業、検査装置製造企業等。
	産業界へのアピールポイント/新規産業形成の可能性	中性子の高い透過性を利用して煩雑な前処理をすることなく非破壊で対象物を J-PARC を用いて迅速に検査できる新技術/レアメタル再資源化の初段階での含有判断や電気部品等の品質確認事業として利用可能性あり。
関連論文特許	従来技術に対する新規性・優位性	従来の中性子ラジオグラフィ、X線ラジオグラフィ技術では、元素の特定は困難であり、複合材料中のレアメタルのみを識別することはできなかった。一方本技術は中性子の特異的な吸収特性が元素毎に異なる点を利用して、元素同定と位置同定が同時にできる特徴がある世界最先端技術である。
	実用化に向けた課題	産官学連携体制の構築によりレアメタル含有材料・機器と J-PARC を実際に用いたセンシング技術の高度化と実事業・社会への適用。
関連論文特許	件数	論文は投稿直前段階 (日本原子力学会等学術会議で複数回発表済)
	主な論文または特許	特許は、J-PARC に共用法で整備計画がある物質情報3次元可視化装置を広く利用可能とするため基本原理に関する出願はしない方針とした

ステージ① 11:45 ~ 12:00

発表者	(フリカ)氏名	フクマ タケシ 福間 剛士
	所属機関	金沢大学 フロンティアサイエンス機構 独立行政法人 科学技術振興機構 さきがけ
技術の名称	技術の名称	固液界面の原子分解能イメージング技術
	ジャンル	☒ ナノテク・材料 ☒ 医療・バイオ ☐ 情報関連・IT ☐ 環境関連 ☐ 製造技術 ☐ その他
概要	概要	 周波数変調原子間力顕微鏡 (FM-AFM) では、原子レベルに鋭く尖った探針で、試料表面の凹凸をなぞり、その際の探針の軌跡から表面形状を原子レベルで知ることができる。従来、本技術は真空中でのみ利用可能であったが、近年我々は、この装置のノイズを大幅に低減する技術を開発し¹、世界で初めて液中での FM-AFM による原子分解能観察に成功した²。 本技術では、柔らかい生体分子の構造だけでなく、その表面に形成される水和層³やイオンの分布⁴までも、サブナノスケールの分解能で観察できる。 さらに最近では、FM-AFM で使われるスキャナ⁵、周波数検出器⁶などを高速化し、探針を水平・垂直方向に高速走査することで、水分子の3次元分布を原子スケールの分解能で可視化する技術の開発に成功した^{5,6}。
	成果など	  バイオセンサ開発などの、基板上に固定した柔らかい生体分子の非破壊分子分解能観察を必要とする分野。コンタクトレンズ、ポリマー材料、潤滑材料・コーティング材料などの、固体表面での水和が重要な役割を果たす商品や材料の研究開発分野。触媒・めっき・電池・センサなどの、固体表面の構造や水和現象が電気化学反応の効率に影響を与える産業技術分野。 これまで、固液界面の構造や現象を利用した商品や技術を開発する際に、商品の性能を示す値や大きなスケールでの平均的な物性値から、界面で生じている原子スケールの構造・物性変化を推測し、性能の律速要因を手探りで推察するしかない場合が多かった。本技術を用いれば、直接固液界面の構造や現象を原子スケールで観測することができるため、商品の性能やプロセスの効率を律速している要因を原子レベルで理解することができ、効率の良い商品や技術の開発が可能となる。 従来技術に対する新規性・優位性 溶液中で表面構造を原子分解能で観察できる手段として、走査型トンネル顕微鏡 (STM) やコンタクトモード AFM が挙げられる。しかし、STM では探針-試料間に流れるトンネル電流を検出するため、絶縁性表面の観察が不可能であ

関連論文・特許	実用化に向けた課題	る。また、コンタクトモード AFM では表面と探針を接触させた状態で水平方向に引きずるため、結晶構造をとっていない孤立分子などの非破壊観察ができない。さらに、3次元計測も表面の極近傍では不可能であるため、水和層の分布などは見ることはできない。 また、多数の原子・分子の平均物性を計測する手段として、中性子散乱・X線反射率測定などが挙げられる。これらの手法は、界面に対して垂直方向には分子レベルの分解能を有するが、水平方向にはマイクロメートル以上の低い分解能しか持たない。これらの従来技術に対して、FM-AFM は、絶縁性の柔らかい試料表面においても、サブナノメートルの分解能で3次元計測が可能であるため、幅広い応用に適用可能である。 本技術では、原子スケールの精度で探針の位置を制御しながら、表面の凹凸をなぞる必要がある。したがって、大きな凹凸を持つ試料を観察するためには、今後より高速な動作の実現が望まれる。また3次元計測技術では、探針と水分子の間に働く力の分布を計測するが、力の分布と水分子の分布との正確な相関関係は未解明であるため、今後、理論シミュレーションとの比較検証が望まれる。
	件数	論文 21 件、特許 4 件
主な論文または特許	主な論文または特許	1. T. Fukuma, M. Kimura, K. Kobayashi, K. Matsushige, H. Yamada, "Development of Low Noise Cantilever Deflection Sensor for Multienvironment Frequency-Modulation Atomic Force Microscopy" Rev. Sci. Instrum. 76 (2005) 053704. 2. T. Fukuma, K. Kobayashi, K. Matsushige, H. Yamada "True Atomic Resolution in Liquid by Frequency-Modulation Atomic Force Microscopy" Appl. Phys. Lett. 87 (2005) 034101. 3. T. Fukuma, M. J. Higgins, S. P. Jarvis "Direct Imaging of Individual Intrinsic Hydration Layers on Lipid Bilayers at Angstrom Resolution" Biophys. J. 92 (2007) 3603. 4. T. Fukuma, M. J. Higgins, S. P. Jarvis, "Direct imaging of lipid-ion network formation under physiological conditions by frequency modulation atomic force microscopy" Phys. Rev. Lett. 98 (2007) 106101. 5. T. Fukuma, Y. Ueda, S. Yoshioka, H. Asakawa, "Atomic-Scale Distribution of Water Molecules at the Mica-Water Interface Visualized by Three-Dimensional Scanning Force Microscopy" Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 016101. 6. 「走査型プローブ顕微鏡」、福間剛士、福田泰仁、平成 21 年 2 月 2 日出願 (特願 2009-021675) 7. 「走査型プローブ顕微鏡」、福間剛士、三谷悠士、平成 20 年 8 月 28 日出願 (特願 2008-219456) 8. 「走査型プローブ顕微鏡用のスキャナ装置」、福間剛士、岡崎康孝、安藤敏夫、平成 20 年 6 月 4 日出願 (特願 2008-147041)

ステージ① 12:00 ~ 12:15

発表者	(フリガナ)氏名	ミヤマル フミアキ 宮丸 文章
	所属機関	信州大学 理学部物理科学科 独立行政法人 科学技術振興機構 さきがけ
新技術成果 の 成 果 と 技 術 的 な 意 義	技術の名称	プラズモニック結晶からメタマテリアルへ ー人工構造による電磁波の制御を目指してー
	ジャンル	☒ ナノテク・材料 ☐ 医療・バイオ ☐ 情報関連・IT ☐ 環境関連 ☐ 製造技術 ☐ その他
	概要	 電磁波はあらゆる物質の中を色々な形態で伝搬するが、この伝搬モードを人工微細構造によって制御することが現実味を帯びてきた。我々は、電磁波の波長と同程度の微細周期構造を持つプラズモニック結晶で、特異な光学現象を発現することに成功した。金属表面に局在する表面波を利用するもので、微量な試料を高感度に検出するテラヘルツセンサー技術として極めて有望である。 (左) 紙面上にマジックで文字を書いた試料の写真画像 (中) 表面波センサーを用いないテラヘルツイメージ画像 (右) 表面波センサーを用いたテラヘルツイメージ画像
	マッチングを想定する業界/用途利用分野	センシング機器製造メーカー、微量試料センサー製造企業、センシングサービス提供企業など。
	産業界へのアピールポイント/新規産業形成の可能性	プラズモニック結晶は、金属材料の特異性から光の異常透過現象などユニークな光学応答が得られることで大きな注目を集めている。表面波を利用した我々のセンシング技術は、非常に微量な試料においても高い感度を有し、装置も小型・安価に製造できるという優れた特性を持っている。 特に、従来未知の周波数領域のテラヘルツ帯における有望なセンサーとなり、新たな産業形成に資するものであると確信している。
	従来技術に対する新規性・優位性	我々が開発した「表面波テラヘルツセンサー」は、そのセンシング感度が、従来に比べて1桁低い密度で検知できるものである上に、試料透過型/反射型両用可能、装置の小型化が可能で安価、調整フリーという特徴を持つ。
関連論文特許	実用化に向けた課題	研究室レベルのセンシングには十分であるが、実用化に向けては、より微細化、大面積化を測る必要があり、現在微細化技術の確立に取り組んでいる。
	件数	関連論文 28件 特許 1件
関連論文特許	主な論文または特許	【主な論文】 ① F. Miyamaru, Shiro Kuboda, Kazuo Taima, Keisuke Takano, Masanori Hangyo, and Mitsuo Wada Takeda, "Three-dimensional bulk metamaterials operating in the terahertz range", Applied Physics Letters, vol. 96, p. 081105 (2010).

	② F. Miyamaru, Y. Sasagawa, and M. W. Takeda, "Effect of dielectric thin films on reflection properties of metal hole arrays", Applied Physics Letters, Applied Physics Letters 96, 021106 (2010). ③ F. Miyamaru, Y. Saito, M. W. Takeda, B. Hou, L. Liu, W. Wen, and P. Sheng, "Emission of terahertz radiations from fractal antennas", Applied Physics Letters, vol. 95, p. 221111 (2009). ④ F. Miyamaru and M. W. Takeda, "Coupling between localized resonance and excitation of surface waves in metal hole arrays", Physical Review B 79, 153405 (2009). ⑤ F. Miyamaru, M. W. Tanaka, T. Suzuki, and C. Otani, "Highly sensitive surface plasmon terahertz imaging with planar plasmonic crystals", Optics Express vol. 15, p. 14804 (2007). ⑥ F. Miyamaru, C. Otani, K. Kawase, Y. Ogawa, S. Hayashi, H. Yoshida, and E. Kato, "Terahertz surface wave resonant sensor with metal hole arrays", Optics Letters vol. 31, p. 1118 (2006). 【特許】 特開 2004-117703, 萩行 正憲, 長島 健, 近藤 孝志, 宮丸 文章, "位相差板"・出願人: 財団法人大阪産業振興機構。
--	---