

平成21年 6月28日現在

研究種目： 基盤研究 (A)
研究期間： 2005～2008
課題番号： 17206066
研究課題名 (和文) 室温作動型オプティカル水素センサの研究
研究課題名 (英文) Study on Room Temperature Operation Type Optical Hydrogen Sensor
研究代表者
高田 雅介 (TAKATA MASASUKE)
長岡技術科学大学・工学部・教授
研究者番号： 20107551

研究成果の概要：

本研究では、水素の製造・輸送・貯蔵・エネルギー変換といった一連の水素エネルギー利用プロセスにおける安全性・信頼性を飛躍的に向上させる技術として、従来になかった新規な方式にて作動する水素センサの開発を推進した。従来の水素センサが水素ガス吸着による電気的性質の変化を検出原理としているのに対し、本研究におけるセンサは水素雰囲気におけるセンサ媒体の光学特性変化を検知するという新しい原理に基づいている。この水素センサは室温作動かつ非接触センシングを可能とするため、安全性の向上に資する革新的なセンシング技術となり得る。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
17年度	13,900,000	4,170,000	18,070,000
18年度	10,800,000	3,240,000	14,040,000
19年度	8,400,000	2,520,000	10,920,000
20年度	4,700,000	1,410,000	6,110,000
年度			
総計	37,800,000	11,340,000	49,140,000

研究分野：工 学

科研費の分科・細目：材料工学 無機材料・物性

キーワード：水素ガスセンサ、室温作動型、光検知方式、Pd 薄膜、スパッタリング法、めっき法、耐久性、感度

1. 研究開始当初の背景

石油を中心とする化石燃料の大量消費による地球温暖化や石油資源の枯渇が懸念される現在、新たなクリーンエネルギーへの移行が急務とされている。その一手段として水素をエネルギー媒体として利用する新たなエネルギーシステムが検討され、水素の製造、貯蔵、輸送、安全性が盛んに研究されている。これを踏まえ、燃料電池発電システムの一一般家屋への導入が検討されている。また、陸上

輸送手段の主流である自動車に対しても水素を燃料としたエンジンが注目され、研究が進んでいる。水素は可燃性・爆発性を有する無色無臭のガスであるため、安全性の確立が実用の可否を握ると言っても過言ではない。

2. 研究の目的

従来の水素センサがガスの吸着による電気的性質の変化を検出原理としているのに対し、本研究では、水素雰囲気における媒体

の光学特性変化を検知するという新しい原理に基づく水素センサの開発を推進した。ナノレベルの薄膜積層構造を基本とする本センサにおいて、材料設計・構造設計・評価を通じ、高感度特性（低濃度応答性・広作動濃度範囲・線形応答性）、高速応答性（水素の解離吸着・脱離反応制御）、高耐久性（薄膜-基板間の界面強度・応力制御）の達成を図るとともに実用性評価・実装技術開発を推進することにより、高性能かつ汎用性の高い水素センサの実現に向けた研究を行った。

3. 研究の方法

(1) 試料作製

Pd 薄膜は優れた水素検出感度と応答・回復特性を示す。このことから、スパッタリング法にてガラス基板上に Pd を成膜した。基板温度や成膜速度などの条件を変化させることにより、薄膜材料の微細構造、結晶性や表面形態の変化を検討した。また、試料作製における省エネルギー化を目的として、めっき法による成膜も検討した。

(2) 構造評価

X 線回折装置を用いて薄膜試料の結晶構造を評価した。走査型電子顕微鏡とエネルギー分散型 X 線分光器を用いて、薄膜試料の微細領域での構造の評価と元素分析を行った。また、光学顕微鏡を用いて水素暴露による薄膜表面の形状変化を評価した。

(3) 特性評価

試料を気密セル内に設置後、セル内に乾燥空気と水素ガスを交互に導入して、試料の垂直反射光強度及び透過光強度を測定した。実用化を考慮し、光源には市販の半導体レーザー（波長 680nm）を用い、反射光の検出にはシリコンフォトダイオードを用いた。測定は常温、常圧下にて行った。

4. 研究成果

(1) 基板表面の改質による耐久性の向上

ガラス基板上の Pd 薄膜は優れた水素検出感度と応答・回復特性を示すが、Pd 薄膜の膜厚が数十 nm 以上になると水素吸蔵時に約 10%もの堆積膨張が発生するため、繰り返し水素を検知することにより Pd が基板から剥離するという耐久性の問題を有していた。そこで、ガラスの表面を改質することにより、薄膜-基板間の界面強度を向上させることを試みた。ガラス基板の改質には R. F.マグネトロンスパッタリング装置を用いた逆スパッタリング処理を採用した。

基板-薄膜間の界面強度を測定した結果、ガラス基板に逆スパッタリング処理を施し作

製した Pd 薄膜センサは、逆スパッタリングを施していないセンサに比べ基板-薄膜間の界面強度が格段に向上することがわかった。

薄膜センサの耐久性を調査した結果、基板表面の改質により、膜厚数十 nm 以上の Pd 薄膜センサにおいて、耐久性を劇的に向上させることに成功した。

(2) 基板材料による検知特性の改善

Pd 薄膜を堆積させるガラス基板の種類の違いが水素検知特性に与える影響について検討した。ガラス基板としてバリウムホウケイ酸ガラス、石英ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ソーダ石灰ガラス、カリウムガラス等を用いてセンサ素子を作製した。

検知特性の評価の結果、Pd の膜厚が 10 nm の場合には、水素検知特性には違いは見られなかった。しかし、Pd の膜厚が数十 nm 以上になると、アルミノケイ酸ガラスを用いた素子は他の素子に比べ、応答・回復速度が早く、耐久性と感度が高いことがわかった。Pd 単層薄膜水素センサの特性を向上させる為の基板選択に関する指針が得られた。

(3) めっき法による特性の改善

スパッタリング法は緻密で均一な膜厚の薄膜を作製できる手法であるが、大型装置や大電力を必要とする。環境問題が大きく叫ばれている現在、試料作製においても省エネルギーは重要である。そこで、大型装置が不要であり、また成膜のエネルギー消費量が少ない手法である、めっき法により Pd 薄膜を堆積させ、検知特性を評価した。

電気めっき法により作製した Pd 薄膜は dendrite 状 Pd 結晶が島状に堆積した微細構造であった。また、通電時間が長くなるに伴い dendrite 状結晶が成長することがわかった。印加電圧と通電時間を制御することにより、高い耐久性と安定した繰り返し検知特性、高い感度を示すセンサが得られることがわかった。エネルギー消費コストを抑えためっき法によるセンサ素子の作製プロセスの開発に成功した。

(4) 周辺材料の開発

様々な材料の光学特性を測定し、水素検知媒体となる材料だけではなく、本センサの実用化の際に必要な光源、基板等の周辺材料への応用を検討した。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 20 件)

- 1) T. Hagizawa, T. Honma, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, "Photochromic Characteristics of Tungsten Trioxide Films Prepared by Electric Current Heating

- Using Tungsten Wire”, *Key Eng. Mater.* (2009) in press. 査読有
- 2) K. Iihama, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Characteristics of Hot Spot Oxygen Sensor Using $Gd_{0.2}Ba_{0.8}Cu_3O_{7-\delta}$ - CuO Composite Ceramics”, *Current Applied Physics* (2009) in press. 査読有
 - 3) S. Fujihara, Y. Kuroki, T. Okamoto, and M. Takata, “Hot Spot in $Gd_{0.2}Ba_{0.8}Cu_3O_{7-\delta}$ Ceramic Rod with Core of Gd_2BaCuO_5 Fabricated by Dip Coating”, *J. Ceramic Processing Research* (2009) in press. 査読有
 - 4) T. Honma, Y. Kuroki, T. Okamoto, M. Takata, Y. Kanechika, M. Azuma and H. Taniguchi, “Temperature Dependence of Cathodoluminescence for AlN Ceramics Sintered with $Ca_3Al_2O_6$ ”, *Key Eng. Mater.*, 388, 261-264 (2009) 査読有
 - 5) 川本昂, 村上吉昭, 岡元智一郎, 高田雅介, “多層カーボンナノチューブを用いた水素ガスセンサ”, 信学技報 OME2008-66, 45 - 46 (2008) 査読無
 - 6) T. Honma, Y. Kuroki, T. Okamoto, M. Takata, Y. Kanechika, M. Azuma and H. Taniguchi “Transmittance and Cathodoluminescence of AlN Ceramics Sintered with $Ca_3Al_2O_6$ as Sintering Additive”, *Ceramics International*, 34, 943-946 (2008) 査読有
 - 7) K. Minato, D. Kobayashi, T. Okamoto and M. Takata, “Luminescence of ZnO Whiskers Grown on Au Surface by Electric Current Heating: Effect of the Density of ZnO Ceramic Bar”, *Adv. in Tech. of Mat. and Mat. Proc. J.*, 9, 149-152 (2007) 査読有
 - 8) K. Suzuki, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Deep ultraviolet optoelectronic material fabricated by coupling of β - Ga_2O_3 and α - Al_2O_3 ”, *Adv. in Tech. of Mat. and Mat. Proc. J.*, 9, 77-80 (2007) 査読有
 - 9) K. Saitoh, Y. Kuroki, K. Yasui and M. Takata, “Characteristics of Al,F Co-Doped ZnO Thin Films Grown by Rf Magnetron Sputtering with a Mesh Grid Electrode”, *Adv. in Tech. of Mat. and Mat. Proc. J.*, 9, 21-24 (2007) 査読有
 - 10) K. Suzuki, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Cathodoluminescence of Diffusion Layer Synthesized by Coupling of β - Ga_2O_3 and ZnO”, *Key Eng. Mater.*, 320 121-124 (2006) 査読有
 - 11) K. Suzuki, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Cathodoluminescence of Single Phase $ZnAl_2O_4$ and Diffusion Layer Synthesized by Coupling of ZnO and α - Al_2O_3 ”, *Key Eng. Mater.*, 350, 233-236 (2006) 査読有
 - 12) Y. Kuroki, T. Okamoto, M. Takata and M. Osada, “Impacts of intrinsic defects on luminescence properties of $CuAlS_2$ ”, *Appl. Phys. Lett.*, 89, 221117 (2006) 査読有
 - 13) K. Minato, T. Okamoto and M. Takata, “Effect of Atmosphere on Zinc Oxide Crystal Growth by Electric Current Heating with Au Catalyst”, *Advanced Materials Research*, 11-12, 269-272 (2006) 査読有
 - 14) T. Honma, T. Tooyama, Y. Kuroki, T. Okamoto, M. Takata, Y. Kanechika, M. Azuma and H. Taniguchi, “Thermal Conductivity and Cathodoluminescence of AlN Ceramics Sintered with $Ca_3Al_2O_6$ as Sintering Additive”, *Advanced Materials Research*, 11-12, 179-182 (2006) 査読有
 - 15) Y. Kuroki, M. Osada, A. Kato, T. Okamoto and M. Takata, “Exciton - Phonon Interaction in $CuAlS_2$ Powders”, *Advanced Materials Research*, 11-12, 175-178 (2006) 査読有
 - 16) K. Suzuki, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Cathodoluminescence of diffusion layer synthesized by coupling of α - Al_2O_3 and ZnO”, *Advanced Materials Research*, 11-12, 163-166 (2006) 査読有
 - 17) T. Okamoto, K. Iihama and M. Takata, “Hot Spot Oxygen Sensor using $Gd_{0.2}Ba_{0.8}Cu_3O_{7-\delta}$ -based Composite Ceramics”, *Advanced Materials Research*, 11-12, 137-140 (2006) 査読有
 - 18) K. Suzuki, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Effect of Growth Conditions on the Cathodoluminescence of β - Ga_2O_3 Crystals Grown by Electric Current Heating Method”, *Key Eng. Mater.*, 301, 181-184 (2006) 査読有
 - 19) Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Synthesis and Luminescence Properties of Chalcopyrite-type $CuAlS_2$ ”, *Key Eng. Mater.*, 301, 177-180 (2006) 査読有
 - 20) T. Okamoto, Y. Tsutai and M. Takata, “Novel Sponge-like Structure Created in $Gd_{0.2}Ba_{0.8}Cu_3O_{7-\delta}$ Ceramics by Hot Spot”, *Sci. and Tech. of Adv. Mat.*, 6/2, 195-198 (2005) 査読有
- [学会発表] (計 123 件)
(国内学会)
- 1) R. Sivakumar, T. Tsunoda, Y. Kuroki・T. Okamoto, M. Takata, Effect of Catalyst and Substrate Temperature on the Growth of ZnO Nanostructures by Electric Current Heating Method, 日本セラミックス協会 2009 年年会(野田市) 2009 年 3 月 16~18 日
 - 2) P. Timakul・Y. Kuroki・T. Okamoto・M. Takata, Preparation of GDC Electrolyte Thin Films by Citrate Sol-Gel Route and Spin Coating Technique, 日本セラミックス協会 2009 年

- 年会(野田市) 2009 年 3 月 16~18 日
- 3) 藤原信吾・黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, Gd_2BaCuO_5 の芯を有する $GdBa_2Cu_3O_{7-d}$ 線材におけるホットスポット酸素センサの酸素分圧依存性, 日本セラミックス協会 2009 年年会(野田市) 2009 年 3 月 16~18 日
 - 4) 岡元智一郎, 清水文弘, 藤原信吾, 高田雅介, 粉碎条件が $GdBa_2Cu_3O_{7-d}$ 線材におけるホットスポット現象に与える影響, 日本セラミックス協会 2009 年年会(野田市) 2009 年 3 月 16~18 日
 - 5) 高西一正, 内堀大輔, 濱上寿一, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 電気めっき法により作製した Pd 薄膜光検知式水素ガスセンサの検知特性, 日本セラミックス協会 2009 年年会(野田市) 2009 年 3 月 16~18 日
 - 6) 諏佐俊輔, 山下貴之, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 外部電界を印加した SiC 線材の通電加熱におけるナノカーボン材料の生成メカニズム, 日本セラミックス協会 2009 年年会(野田市) 2009 年 3 月 16~18 日
 - 7) 萩沢巧, 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法により作製した酸化タングステン粒子の形態に及ぼす印加電圧の影響, 日本セラミックス協会 2009 年年会(野田市) 2009 年 3 月 16~18 日
 - 8) 本間隆行, 松永知佳, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, 窒化アルミニウムの焼結過程において形成される格子欠陥の評価, 日本セラミックス協会 2009 年年会(野田市) 2009 年 3 月 16~18 日
 - 9) 萩沢巧, 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法により作製した酸化タングステン結晶の成長制御, 第 47 回セラミックス基礎科学討論会(大阪市) 2009 年 1 月 8~9 日
 - 10) 諏佐俊輔, 山下貴之, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法を用いたナノカーボン材料の生成における外部電界の影響, 第 47 回セラミックス基礎科学討論会(大阪市) 2009 年 1 月 8~9 日
 - 11) 藤原信吾, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, Gd_2BaCuO_5 の芯を有する $GdBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ 線材におけるホットスポット酸素センサの検知特性, 第 47 回セラミックス基礎科学討論会(大阪市) 2009 年 1 月 8~9 日
 - 12) 黒木雄一郎, 岩田修幸, 岡元智一郎, 高田雅介, 水熱条件下における Cu-Al-S 系複合硫化物の合成, 第 47 回セラミックス基礎科学討論会(大阪市) 2009 年 1 月 8~9 日
 - 13) 角田俊輔, 藤原信吾, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, CuO の芯を有する $GdBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ 線材におけるホットスポット現象, 平成 20 年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(米沢市) 2008 年 11 月 6 日~7 日
 - 14) 諏佐俊輔, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, SiC 線材の通電加熱による Fe-Cr-Ni 合金基板上へのナノカーボン材料の作製, 平成 20 年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(米沢市) 2008 年 11 月 6 日~7 日
 - 15) 岡元智一郎, 高田雅介, 材料の複合化がホットスポット酸素センサの特性に与える効果, 日本セラミックス協会 第 21 回秋季シンポジウム(北九州市) 2008 年 9 月 17 日~19 日
 - 16) 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, 熱ルミネッセンスによる透光性 AlN セラミックス中のトラップ準位の評価, 日本セラミックス協会 第 21 回秋季シンポジウム(北九州市) 2008 年 9 月 17 日~19 日
 - 17) 小針未由紀, 高西一正, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 筆めっき法により作製した光検知式 Pd 薄膜水素センサの検知特性 日本セラミックス協会 第 21 回秋季シンポジウム(北九州市) 2008 年 9 月 17 日~19 日
 - 18) 萩沢巧, 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, タングステン線材の通電加熱により作製した酸化タングステン結晶のフォトクロミック現象, 日本セラミックス協会 2008 年年会(長岡市) 2008 年 3 月 20~22 日
 - 19) 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, AlN 焼結体におけるカソードルミネッセンスの負の温度消光, 日本セラミックス協会 2008 年年会(長岡市) 2008 年 3 月 20~22 日
 - 20) 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, $Ca_3Al_2O_6$ を添加した AlN 焼結体におけるトラップ準位の評価, 日本セラミックス協会 2008 年年会(長岡市) 2008 年 3 月 20~22 日
 - 21) 諏佐俊輔, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, SiC 線材の通電加熱によるナノカーボン材料の生成における全圧と酸素分圧の影響, 日本セラミックス協会 2008 年年会(長岡市) 2008 年 3 月 20~22 日
 - 22) 岡元智一郎, 飯浜和史, 高田雅介, $GdBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ 基ホットスポット酸素センサの低酸素分圧下における特性改善, 日本セラミックス協会 2008 年年会(長岡市) 2008 年 3 月 20~22 日
 - 23) 川本昂, 村上吉昭, 岡元智一郎, 高田雅介, 多層カーボンナノチューブ分散高分子薄膜を用いた水素ガスセンサーの開発, 日本セラミックス協会 2008 年年会(長岡市) 2008 年 3 月 20~22 日
 - 24) 藤原信吾, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, Gd_2BaCuO_5 の芯を有する $GdBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ 線材におけるダブルホットスポット現象, 日本セラミックス協会 2008 年年会(長岡市) 2008 年 3 月 20~22 日

- 25) 柏木英人, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法と外部電界を組み合わせた新規な結晶成長法による酸化亜鉛の合成, 日本セラミックス協会 2008 年年会 (長岡市) 2008 年 3 月 20~22 日
- 26) 黒木雄一郎, 長田実, 岡元智一郎, 高田雅介, CuAlS₂における可視発光スペクトルの温度依存性, 日本セラミックス協会 2008 年年会 (長岡市) 2008 年 3 月 20~22 日
- 27) 黒木雄一郎, 長田実, 岡元智一郎, 高田雅介, CuAlS₂における真性欠陥準位の解析, 日本セラミックス協会第 46 回セラミックス基礎科学討論会 (名古屋市) 2008 年 1 月 10~11 日
- 28) 岡元智一郎, 藤原信吾, 角田俊輔, 高田雅介, ディップコート法により作製した GdBa₂Cu₃O_{7-δ} 線材におけるホットスポット現象, 日本セラミックス協会第 46 回セラミックス基礎科学討論会 (名古屋市), 2008 年 1 月 10~11 日
- 29) 藤原信吾, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, Gd₂BaCuO₉の芯を有する GdBa₂Cu₃O_{7-δ} 線材におけるホットスポット現象, 平成 19 年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会 (秋田市) 2007 年 11 月 1~2 日
- 30) 高西一正, 内堀大輔, 濱上寿一, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, めっき法により作製した多孔質 Pd 薄膜光検知式水素センサの構造, 形態及び水素ガス検知特性, 平成 19 年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会 (秋田市) 2007 年 11 月 1~2 日
- 31) 萩沢巧, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, タングステン線材の通電加熱による酸化タングステン結晶の合成, 平成 19 年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会 (秋田市) 2007 年 11 月 1~2 日
- 32) 諏佐俊輔, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 低酸素分圧下における SiC 線材の通電加熱によるナノカーボン材料の生成, 平成 19 年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会 (秋田市) 2007 年 11 月 1~2 日
- 33) 柏木英人, 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法による酸化亜鉛の結晶成長における外部電界の影響, 日本セラミックス協会第 27 回エレクトロセラミックス研究討論会 (東京都) 2007 年 10 月 18~19 日
- 34) 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近 幸博, 東 正信, 谷口 人文, AlN 焼結体におけるカソードルミネッセンスの温度依存性, 日本セラミックス協会第 27 回エレクトロセラミックス研究討論会 (東京都) 2007 年 10 月 18~19 日
- 35) 岡元智一郎, 飯浜和史, 高田雅介, 濃度用ホットスポット酸素センサの作動原理, 日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム (名古屋市) 2007 年 9 月 12~14 日
- 36) 黒木雄一郎, 長田実, 岡元智一郎, 高田雅介, CuAlS₂における可視発光過程, 日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム (名古屋市) 2007 年 9 月 12~14 日
- 37) 萩沢巧, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 亜鉛線の通電加熱法による酸化亜鉛テトラポッドナノ結晶の合成と発光特性, 日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム (名古屋市) 2007 年 9 月 12~14 日
- 38) 柏木英人, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法により成長させた ZnO 結晶に及ぼす外部電界の効果, 日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム (名古屋市) 2007 年 9 月 12~14 日
- 39) 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近 幸博, 東 正信, 谷口 人文, 透光性 AlN セラミックスにおける格子欠陥の評価, 日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム (名古屋市) 2007 年 9 月 12~14 日
- 40) 松永知佳, 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, AlN 焼結体の光透過率に与える焼成温度, 保持時間の影響, 日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム (名古屋市) 2007 年 9 月 12~14 日
- 41) 濱上寿一, 内堀大輔, 高西一正, 黒木雄一郎, 高田雅介, コロイド結晶テンプレート法を用いたマクロポーラス PdO 薄膜の作製, 日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム (名古屋市) 2007 年 9 月 12~14 日
- 42) 柏木英人, 諏佐俊輔, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 川本昂, 通電加熱法を用いたナノカーボン材料の合成に及ぼす雰囲気圧の影響, 日本セラミックス協会 2007 年年会 (東京都) 2007 年 3 月 21~23 日
- 43) 黒木雄一郎, 長田実, 岡元智一郎, 高田雅介, 二硫化銅アルミニウムの真性欠陥と発光特性の関係, 日本セラミックス協会 2007 年年会 (東京都) 2007 年 3 月 21~23 日
- 44) 松永知佳, 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, AlN セラミックスにおける光透過率と焼成条件の関係, 日本セラミックス協会 2007 年年会 (東京都) 2007 年 3 月 21~23 日
- 45) 黒木雄一郎, 長田実, 岡元智一郎, 高田雅介, 共鳴ラマン散乱による CuAlS₂ の欠陥解析, 日本セラミックス協会 基礎科学部会第 45 回セラミックス基礎科学討論会 (仙台市) 2007 年 1 月 22~23 日
- 46) 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近 幸博, 東 正信, 谷口 人文, AlN 焼結体における Ca 系化合物の添加量と熱伝導率, 光透過率の関係, 日本セラミックス協会 基礎科学部会 第 45 回セラミックス基礎科学討論会 (仙台市) 2007 年 1 月 22~23 日
- 47) 鈴木健一, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, β-Ga₂O₃ と ZnO のカップリングにより作製した拡散層および固相法により作製した

- ZnGa₂O₄の発光特性, 日本セラミックス協会基礎科学部会 第45回セラミックス基礎科学討論会(仙台市)2007年1月22~23日
- 48) 飯浜和史, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, GdBa₂Cu₃O_{7-δ}-Gd₂BaCuO₅複合セラミックスを用いたホットスポット酸素センサの繰り返し特性, 日本セラミックス協会基礎科学部会 第45回セラミックス基礎科学討論会(仙台市)2007年1月22~23日
- 49) 岡元智一郎, 柏木英人, 諏佐俊輔, 高田雅介, 川本昂, 通電加熱法によるナノカーボン材料の合成, 日本セラミックス協会基礎科学部会 第45回セラミックス基礎科学討論会(仙台市)2007年1月22~23日
- 50) 松永知佳, 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, 異なるAlN粉末を用いて作製したAlN焼結体の光透過率とカソードルミネッセンス, 平成18年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(新潟市)2006年10月12日~13日
- 51) 飯浜和史, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, GdBa₂Cu₃O_{7-δ}-CuO複合セラミックスを用いたホットスポット酸素センサにおける応答時間, 平成18年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(新潟市)2006年10月12日~13日
- 52) 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, AlN焼結体におけるCa系化合物の添加量と光透過率の関係, 平成18年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(新潟市)2006年10月12日~13日
- 53) 栗原文丈, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, Pd薄膜光検知式水素センサの検知特性とガラス基板との関係, 平成18年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(新潟市)2006年10月12日~13日
- 54) 黒木雄一郎, 長田実, 岡元智一郎, 高田雅介, CLおよびラマン散乱によるCuAlS₂粉末の欠陥解析, 第19回秋季シンポジウム(甲府市)2006年9月19日~21日
- 55) 本間隆行, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, Ca系化合物を添加したAlN焼結体のPLとCLによる欠陥解析, 第19回秋季シンポジウム(甲府市)2006年9月19日~21日
- 56) 鈴木健一, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, ZnOとα-Al₂O₃のカップリングにより作製した拡散層の光学特性, 第19回秋季シンポジウム(甲府市)2006年9月19日~21日
- 57) 岡元智一郎, 高田雅介, 川本昂, 通電加熱法により作製したナノカーボン材料の光学特性, 第19回秋季シンポジウム(甲府市)2006年9月19日~21日
- 58) 飯浜和史, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, GdBa₂Cu₃O_{7-δ}-CuO複合セラミックスを用いたホットスポット酸素センサの特性, 第19回秋季シンポジウム(甲府市)2006年9月19日~21日
- 59) 岡元智一郎, 櫻井斉, 高田雅介, 川本昂, 通電加熱法によるナノカーボン材料の合成と評価, 日本セラミックス協会2006年年会(東京都)2006年3月14日~16日
- 60) 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, CuAlS₂粉末の合成と光学特性の評価, 日本セラミックス協会2006年年会(東京都)2006年3月14日~16日
- 61) 湊賢一, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱時の雰囲気と加熱時間がAu表面に成長するZnO結晶の発光特性に及ぼす影響, 日本セラミックス協会2006年年会(東京都)2006年3月14日~16日
- 62) 亀山雄大, 岡元智一郎, 高田雅介, 武田雅敏, Co304基複合体の熱電特性, 日本セラミックス協会2006年年会(東京都)2006年3月14日~16日
- 63) 角田岳彦, 湊賢一, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法を用いたシリコン基板上でのZnO結晶の成長と発光特性, 日本セラミックス協会2006年年会, 日本セラミックス協会2006年年会(東京都)2006年3月14日~16日
- 64) 薬師寺勇治, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 逆スパッタリング処理がPd薄膜水素センサの繰り返し特性に与える効果, 日本セラミックス協会2006年年会(東京都)2006年3月14日~16日
- 65) 飯浜和史, 岡元智一郎, 高田雅介, CuOを用いて複合化したGdBa₂Cu₃O_{7-δ}セラミックスにおけるホットスポット現象, 日本セラミックス協会2006年年会(東京都)2006年3月14日~16日
- 66) 栗原文丈, 薬師寺勇治, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, Pd薄膜光検知式水素センサの検知特性とガラス基板の組成との関連, 日本セラミックス協会2006年年会(東京都)2006年3月14日~16日
- 67) 本間隆行, 遠山崇, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, Ca系化合物を添加したAlN焼結体の光学特性とカソードルミネッセンス, 日本セラミックス協会2006年年会(東京都)2006年3月14日~16日
- 68) 田中圭介, 薬師寺勇治, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 光検知式水素センサの特性に及ぼすPdとガラスの同時スパッタリングの効果, 日本セラミックス協会2006年年会(東京都)2006年3月14日~16日
- 69) 岡元智一郎, 櫻井斉, 松原浩, 高田雅介, 川本昂, 通電加熱によるナノカーボン材料の合成, 第44回セラミックス基礎科学討論会(高知市)2006年1月19日~20日
- 70) 黒木雄一郎, 長田実, 岡元智一郎, 高田雅介, ラマン分光法によるCuAlS₂粉末の評価, 第44回セラミックス基礎科学討論会(高知市)2006年1月19日~20日
- 71) 黒木雄一郎, 長田実, 岡元智一郎, 高田雅

- 介, CuAlS₂粉末からの励起子およびフォノンレプリカ発光, 応用物理学会 多元系機能性材料研究会 2005 年度講演会「ナノ未来材料」(小金井市) 2005 年 11 月 25 日~26 日
- 72) 本間隆行, 遠山崇, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, Ca 系化合物を添加した AlN 焼結体の熱伝導率, 光透過率とカソードルミネッセンス, 平成 17 年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(郡山市) 2005 年 10 月 28~29 日
- 73) 遠山崇, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 山本泰幸, 寺本 信, 谷口人文, 逆スパッタリングが AlN 基板と Ti 薄膜の密着強度に与える効果, 平成 17 年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(郡山市) 2005 年 10 月 28~29 日
- 74) 亀山雄大, 岡元智一郎, 高田雅介, 武田雅敏, Co₃₀₄ 基複合材料の作製と熱電特性, 平成 17 年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(郡山市) 2005 年 10 月 28~29 日
- 75) 薬師寺勇治, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 逆スパッタリング条件が Pd 薄膜水素センサの繰り返し水素検知特性に及ぼす効果, 平成 17 年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(郡山市) 2005 年 10 月 28~29 日
- 76) 角田岳彦, 湊賢一, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法によりシリコン基板上に成長した ZnO 結晶の発光特性. 日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(郡山市) 2005 年 10 月 28~29 日
- 77) 鈴木健一, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, β-Ga₂O₃ と ZnO のカップリングにより作製した拡散層のカソードルミネッセンス, 日本セラミックス協会 第25回エレクトロセラミックス研究討論会(東京都) 2005 年 10 月 27~28 日
- 78) 黒木雄一郎, 加藤有行, 岡元智一郎, 高田雅介, CuAlS₂粉末からの自由励起子および束縛励起子発光, 日本セラミックス協会 第18回秋季シンポジウム(堺市) 2005 年 2005 年 9 月 27 日~29 日
- 79) 本間隆行, 遠山 崇, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, Ca 系化合物を添加した AlN 焼結体の光透過率とカソードルミネッセンス, 日本セラミックス協会 第18回秋季シンポジウム(堺市) 2005 年 2005 年 9 月 27 日~29 日
- 80) 湊賢一, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法による Au 表面に成長する ZnO 結晶の成長制御, 日本セラミックス協会第 18 回秋季シンポジウム(堺市) 2005 年 2005 年 9 月 27 日~29 日
- 81) 遠山崇, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 山本泰幸, 寺本元信, 谷口人文, 逆スパッタリングを用いた AlN 基板と Ti 薄膜の密着強度, 日本セラミックス協会第 18 回秋季シンポジウム(堺市) 2005 年 2005 年 9 月 27 日~29 日
- 82) 岡元智一郎, 飯浜和史, 高田雅介, GdBa₂Cu₃O_{7-δ}の複合化がホットスポット酸素センサの特性に与える影響, 日本セラミックス協会第 18 回秋季シンポジウム(堺市) 2005 年 2005 年 9 月 27 日~29 日
- 83) 薬師寺勇治, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 逆スパッタリング処理を施した Pd 薄膜水素センサの繰り返し特性, 日本セラミックス協会第 18 回秋季シンポジウム(堺市) 2005 年 2005 年 9 月 27 日~29 日
- 84) 霜田恵一, 鬼原正陽, 角田岳彦, 安井孝成, 高田雅介, 張保平, 瀬川勇三郎, Si 基板上 ZnO ウィスカーアレイの初期成長過程, 第66回秋季応用物理学会学術講演会(徳島市) 2005 年 9 月 7 日~11 日
- 85) 湊賢一, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法により Au 表面に成長した ZnO 結晶の形態と発光特性に与える加熱時間の効果, 日本化学会関東支部 2005 年支部合同新潟地方大会(長岡市) 2005 年 8 月 26~27 日
- 86) 黒木雄一郎, 加藤有行, 岡元智一郎, 高田雅介, CuAlS₂粉末の合成および紫外発光特性, 日本化学会関東支部 2005 年支部合同新潟地方大会(長岡市) 2005 年 8 月 26~27 日
- 87) 岡元智一郎, 飯浜和史, 高田雅介, GdBa₂Cu₃O_{7-δ}基複合材料の作製と電気特性, 日本化学会関東支部 2005 年支部合同新潟地方大会(長岡市) 2005 年 8 月 26~27 日
- 88) 亀山雄大, 岡元智一郎, 高田雅介, Co₃O₄ 基複合材料の熱電特性, 日本化学会関東支部 2005 年支部合同新潟地方大会(長岡市) 2005 年 8 月 26~27 日
- 89) 角田岳彦, 湊 賢一, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 通電加熱法によりシリコン基板上に成長した ZnO 結晶の発光特性, 日本化学会関東支部 2005 年支部合同新潟地方大会(長岡市) 2005 年 8 月 26~27 日
- 90) 鈴木健一, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, β-Ga₂O₃ と α-Al₂O₃ のカップリングにより作製した傾斜組成層の深紫外発光特性, 日本化学会関東支部 2005 年支部合同新潟地方大会(長岡市) 2005 年 8 月 26~27 日
- 91) 遠山 崇, 黒木 雄一郎, 岡元 智一郎, 高田雅介, 山本 泰幸, 寺本 元信, 谷口 人文, AlN 基板と Ti 薄膜の密着強度に及ぼす逆スパッタリングの効果, 日本化学会関東支部 2005 年支部合同新潟地方大会(長岡市) 2005 年 8 月 26~27 日
- 92) 薬師寺勇治, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, Pd 薄膜水素ガスセンサの水素検知特性に与える逆スパッタリングの効果, 日本化学会関東支部 2005 年支部合同新潟地方大会(長岡市) 2005 年 8 月 26~27 日
- 93) 遠山崇, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 山本泰幸, 寺本元信, 谷口人文, AlN 基板の薄膜メタライゼーションに及ぼす逆スパッタリングの効果, 第 21 回関東支部研究

- 発表会 (那須塩原氏) 2005 年 7 月 21~22 日
- 94) 薬師寺勇治, 栗原文, 岡元智一郎, 高田雅介, Pd 薄膜光検知式水素ガスセンサに及ぼす逆スパッタリングの効果, 第 21 回関東支部研究発表会 (那須塩原氏) 2005 年 7 月 21~22 日
- 95) 本間隆行, 遠山崇, 黒木雄一郎, 岡元智一郎, 高田雅介, 金近幸博, 東正信, 谷口人文, Ca 系化合物を添加した AlN 焼結体の熱伝導率とカソードルミネッセンス, 第 21 回関東支部研究発表会 (那須塩原氏) 2005 年 7 月 21~22 日

(国際学会)

- 1) M. Takata, K. Minato and T. Okamoto, “Luminescence of ZnO Whiskers Grown on Au Surface by Electric Current Heating Method”, The 4th Asian Meeting on Electroceramics (Zhijiang Hotel, Hangzhou, China) Abstract Book p. 51, June 27 - 30, 2005.
- 2) Y. Kuroki, A. Kato, T. Okamoto and M. Takata, “Photoluminescence and Cathodoluminescence in CuAlS₂ Powders”, The 4th Asian Meeting on Electroceramics (Zhijiang Hotel, Hangzhou, China) Abstract Book p. 110, June 27 - 30, 2005.
- 3) K. Minato, D. Kobayashi, T. Okamoto and M. Takata, “Luminescence of ZnO Whiskers Grown on Au Surface by Electric Current Heating : Effect of the Density of ZnO Ceramic Bar”, The 7th International Symposium on The 21st Century COE Program (Park Royal Hotel, Batu Ferringhi, Penang, Malaysia) Abstract Book p. 6, Aug 8 - 9, 2005.
- 4) K. Suzuki, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Deep ultraviolet optoelectronic material fabricated by coupling of β -Ga₂O₃ and α -Al₂O₃”, The 7th International Symposium on The 21st Century COE Program (Park Royal Hotel, Batu Ferringhi, Penang, Malaysia) Abstract Book p. 37, Aug 8 - 9, 2005.
- 5) K. Suzuki, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Cathodoluminescence of compositionally graded solid solution synthesized by coupling of β -Ga₂O₃, α -Al₂O₃ and ZnO”, The 1st Asia-Oceania Ceramic Federation Conference (Osaka Prefecture University(Nakamozu Campus), Osaka, Japan) Abstract Book p. 27, 27-29, September, 2005
- 6) T. Okamoto, K. Iihama and M. Takata, “Hot Spot Oxygen Sensor using GdBa₂Cu₃O_{7- δ} -based Composite Ceramics”, Asian International Conference on Advanced Materials (Beijing University of Chemical Technology, Beijing, China) Abstract Book p. 79, November 3 - 5, 2005.
- 7) Y. Kuroki, M. Osada, A. Kato, T. Okamoto and M. Takata, “Phonon Assisted Emissions from CuAlS₂ Powders”, Asian International Conference on Advanced Materials (Beijing University of Chemical Technology, Beijing, China) Abstract Book p. 81, November 3 - 5, 2005.
- 8) T. Honma, T. Tooyama, Y. Kuroki, T. Okamoto, M. Takata, Y. Kanechika, M. Azuma, H. Taniguchi, “Thermal Conductivity and Cathodoluminescence of AlN Ceramics Sintered with Ca₃Al₂O₆ as Sintering Additive”, Asian International Conference on Advanced Materials (Beijing University of Chemical Technology, Beijing, China) Abstract Book p. 82, November 3 - 5, 2005.
- 9) K. Suzuki, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Cathodoluminescence of Diffusion Layer Synthesized by Coupling of α -Al₂O₃ and ZnO”, Asian International Conference on Advanced Materials (Beijing University of Chemical Technology, Beijing, China) Abstract Book p. 83, November 3 - 5, 2005.
- 10) K. Minato, T. Okamoto and M. Takata, “Effect of Atmosphere on Zinc Oxide Crystals Growth by Electric Current Heating with Au Catalyst”, Asian International Conference on Advanced Materials (Beijing University of Chemical Technology, Beijing, China) Abstract Book p. 103, November 3 - 5, 2005.
- 11) T. Tsunoda, K. Minato, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Luminescence of ZnO Crystals Grown on Si Substrate by Electric Current Heating Method”, Zhengzhou-Nagaoka Young Researcher Symposium on Hybrid Materials (Zhengzhou University, Zhengzhou, China) Abstract Book p.87-88, December 2 - 4, 2005.
- 12) K. Minato, T. Okamoto and M. Takata, “Growth Condition and Cathodoluminescence of ZnO Crystals Grown on Au Surface by Electric Current

- Heating Method”, International Symposium on Hybrid Nano Materials Toward Future Industries (Nagaoka University of Technology Multi Media Center, Nagaoka, Japan) Abstract Book p.9, February 3–5, 2006.
- 13) T. Tooyama, Y. Kuroki, T. Okamoto, M. Takata, Y. Yamamoto, M. Teramoto and H. Taniguchi, “Effect of Sputter Etching on Adhesion of Ti Thin Film to Aluminum Nitride Substrate”, International Symposium on Hybrid Nano Materials Toward Future Industries (Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Japan) Abstract Book p. 86, February 3–5, 2006.
 - 14) Y. Yakushiji, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Effect of Sputter Etching of Glass Substrate on Optical Hydrogen Gas Sensor Using Pd Thin Films”, International Symposium on Hybrid Nano Materials Toward Future Industries (Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Japan) Abstract Book p. 87, February 3–5, 2006.
 - 15) S. Suzuki, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Ultraviolet Optoelectronic Material Fabricated by Coupling of β -Ga₂O₃ and ZnO”, International Symposium on Hybrid Nano Materials Toward Future Industries (Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Japan) Abstract Book p. 88, February 3–5, 2006.
 - 16) Y. Kuroki, M. Osada, T. Okamoto and M. Takata, “Raman Scattering and Luminescence of CuAlS₂ Powders”, 15th International Conference on Ternary and Multinary Compounds (Kyoto, Japan) March 6–10, 2006.
 - 17) T. Okamoto, A. Kawamoto, H. Matsubara and M. Takata, “Synthesis of Nano-Carbon Materials by Electric Current Heating of SiC”, 4th COE Workshop (Bandung, Indonesia) Abstract Book p. 17, June 26 – 28, 2006.
 - 18) K. Suzuki, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Cathodoluminescence of Single Phase ZnGa₂O₄ and Diffusion Layer Synthesized by Coupling of β -Ga₂O₃ and ZnO”, The 13th 21st Century COE International Symposium (Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Japan) Abstract Book p. 25, September 29 – 30, 2006.
 - 19) K. Iihama, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Improvement of Characteristics of Hot-spot Oxygen Sensor Under Low Oxygen Partial Pressure”, The 13th 21st Century COE International Symposium (Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Japan) Abstract Book p. 26 September 29 – 30, 2006.
 - 20) T. Honma, Y. Kuroki, T. Okamoto, M. Takata, Y. Kanechika, M. Azuma and H. Taniguchi, “Analysis of Defects in AlN Ceramics Sintered with Ca-Based Compound as Sintering Additive”, The 13th 21st Century COE International Symposium (Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Japan) Abstract Book p. 27, September 29 – 30, 2006.
 - 21) K. Iihama, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Oxygen Sensor Exploiting Hot Spot Phenomenon in GdBa₂Cu₃O_{7- δ} – CuO Composite Ceramics”, The 14th 21st Century COE International Symposium (Universidad Autonoma de Nuevo Leon, Mexico) Abstract Book p. 190, December 3 – 6, 2006.
 - 22) C. Matsunaga, T. Honma, Y. Kuroki, T. Okamoto, M. Takata, Y. Kanechika, M. Azuma and H. Taniguchi, “Effect of Sintering Conditions on Transmittance of AlN Ceramics”, The 14th 21st Century COE International Symposium (Universidad Autonoma de Nuevo Leon, Mexico) Abstract Book p. 214, December 3–6, 2006.
 - 23) T. Honma, Y. Kuroki, T. Okamoto, M. Takata, Y. Kanechika, M. Azuma and H. Taniguchi, “Transmittance and Cathodoluminescence of AlN Ceramics Sintered with Ca₃Al₂O₆ as Sintering Additive”, 5th Asian Meeting on Electroceramics (Sofitel Central Plaza Bangkok, Thailand) Abstract Book p. 47, December 10 – 14, 2006.
 - 24) T. Hagizawa, T. Honma, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Photochromic Characteristics of Tungsten Trioxide Films Prepared by Electric Current Heating Using Tungsten Wire”, The 6th Asian Meeting on Electroceramics (National Institute for Materials Science, Tsukuba, Japan) p. 185, October 22–24, 2008.
 - 25) S. Fujihara, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Hot Spot in GdBaCu₃O_{7- δ} Ceramic Rod with Core of Gd₂BaCuO₅

- Fabricated by Dip Coating”, The 1st International Symposium on Hybrid Materials and Processing (Grand hotel, Busan, Korea) p. 10, October 27 - 29, 2008.
- 26) T. Okamoto, K. Iihama and M. Takata, “Characteristics of Hot Spot Oxygen Sensor Using $GdBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ - CuO Hybrid Ceramics”, The 1st International Symposium on Hybrid Materials and Processing (Grand hotel, Busan, Korea) Abstract Book p.15, October 27 - 29, 2008.
- 27) T. Honma, Y. Kuroki, T. Okamoto, M. Takata, Y. Kanechika, M. Azuma and H. Taniguchi, “Thermoluminescence of AlN Ceramics Sintered with $Ca_3Al_2O_6$ as Sintering Additive”, The 25th International Korea-Japan Seminar on Ceramics (Hotel Hyundai Gyeongpodae, Kangung, Korea) November 19 - 21, 2008.
- 28) R. Sivakumar, T. Tsunoda, Y. Kuroki, T. Okamoto and M. Takata, “Growth of ZnO Nanocrystals on Quartz Glass Substrates by Electric Current Heating Method”, The International Union of Materials Research Societies-International Conference in Asia 2008 (Nagoya, Japan) Abstract Book p. 248, December 9 - 13, 2008.

〔図書〕 (計 4 件)

- 1) 細川益男監修”岡元智一郎 他 128 名, “ナノパーティクルテクノロジーハンドブック”, 日刊工業新聞社, 342-345 (2006)
- 2) 日本セラミックス協会編”高田雅介 他 30 名”“セラミックスの電磁氣的・光学的性質”, 日本セラミックス協会, 174-180 (2006)
- 3) Edited by Masuo Hosokawa, T. Okamoto et al., “Nanoparticle Technology Handbook”, Elsevier, 362 -366 (2007)
- 4) 守吉佑介編”高田雅介 他 72 名著 “無機材料必須 300”, 三共出版, 119-120, 364-368 (2008).

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 4 件)

- 1) 金属酸化物薄膜の製造方法及び製造装置, 出願人:長岡技術科学大学, 発明者:安井寛治, 西山洋, 築地正俊, 井上泰宣, 高田雅介, 出願日:2008 年 5 月 20 日 (国内)

- 2) 窒化物半導体薄膜を有する Si 基板の製造方法, 出願人:長岡技術科学大学, 発明者:安井寛治, 高橋和希, 黒木雄一郎, 高田雅介, 出願日:2006 年 8 月 29 日 (国内)
- 3) ZnO 透明導電膜及びその製造方法, 出願人:長岡技術科学大学, 発明者:安井寛治, 齊藤健次, 黒木雄一郎, 高田雅介, 出願日:2006 年 7 月 4 日
- 4) 酸素センサ, 出願人:長岡技術科学大学, 発明者:高田雅介, 岡元智一郎, 飯浜和史, 出願日:2005 年 9 月 21 日

○取得状況 (計 0 件)

なし

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高田 雅介 (TAKATA MASASUKE)
長岡技術科学大学・工学部・教授
研究者番号:20107551

(2) 研究分担者

岡元 智一郎 (OKAMOTO TOMOICHIRO)
長岡技術科学大学・工学部・准教授
研究者番号:60313566

(3) 連携研究者

なし