

生体応用を目指した高機能セラミックス材料のナノ構造解析 に関する研究

[1] 組織

代表者：木口 賢紀

(東北大学金属材料研究所)

対応者：坂元 尚紀

(静岡大学電子工学研究所)

分担者：

安達 信泰 (名古屋工業大学)

生田 博志 (名古屋大学)

北本 仁孝 (東京工業大学)

後藤 民浩 (群馬大学)

佐伯 淳 (富山大学)

篠崎 和夫 (東京工業大学)

John David Baniecki ((株)富士通研究所)

中川 茂樹 (東京工業大学)

西山 伸 (千葉大学)

増田 淳 (独立行政法人産業技術総合研究所)

吉本 護 (東京工業大学)

Jeffrey S. Cross ()

大野 智也 (北見工業大学)

木枝 暢夫 (湘南工科大学)

水谷 惟恭 (東京工業大学)

入江 寛 (山梨大学)

山田 智明 (名古屋大学)

塩田 忠 (東京工業大学)

崔 京九 (TDK 株式会社)

榎原 悌互 (キヤノン株式会社)

松田 晃史 (東京工業大学)

花屋 実 (群馬大学)

新井 貴司 (沼津高等専門学校)

鈴木 久男 (静岡大学電子工学研究所)

脇谷 尚樹 (静岡大学創造科学技術大学院)

[2] 研究経過

近年の電子デバイスの高機能化、小型化に伴い、セラミックスや半導体などの材料のナノ構造 (格子歪、界面構造、表面構造、応力等) に着目し、このナノ構造に起因した新機能を発現させる研究が盛んに行われている。生体応用のためのセラミックス微粒子にも、ハイパーサーミア特性を有するアパタイ

ト/フェライトハイブリッド材料等が注目されている。これらのナノ構造が材料の物性にどのように影響を与えているのかを理解するためには、適切な構造解析手法と、経験に裏打ちされた試料処理技術が必要不可欠である。これまで静岡大学電子工学研究所の全国共同利用により、セラミックスの構造解析と物性評価を目的とし、国内外の著名な研究者の集う研究会を開催してきた。

本研究ではこの研究会を継続し、国内外における様々な分野のセラミックス研究において最先端の研究を行っている研究者 (大学・国立研究所・企業等) の集うワークショップを開催することを目的とした。高機能セラミックスの生体応用に向け、最新の研究動向についての情報共有ならびに新たな研究テーマの企画立案へと繋がることが期待される。

セラミックス材料の生体応用のためには材料そのものに対する深い理解も重要となることから、本ワークショップでは解析技術のみならず、幅広いセラミックス分野の研究者による講演を行い、材料物性解析技術とナノ構造解析技術の融合による新しい生体応用を検討した。

平成28年度 プロセス研究会

(静岡大学電子工学研究所機能強化共同研究プロジェクト)

開催日：平成28年10月22日 (土)

講演場所：静岡大学工学部 3号館 109室

時間：13:00~17:00

講演者

1. 木口 賢紀 (東北大学)
2. 松田 晃史 (東京工業大学)
3. 安井 伸太郎 (東京工業大学)
4. 山田 智明 (名古屋大学)

参加者 (講演者を除く)：

- 大野 智也 (北見工業大学)
花屋 実 (群馬大学)
水谷 惟恭 (東京工業大学)
松田 晃史 (東京工業大学)
生田 博志 (名古屋大学)

安達 信泰 (名古屋工業大学)
増田 淳 (独立行政法人産業技術総合研究所)
鈴木 久男 (静岡大学電子工学研究所)
脇谷 尚樹 (静岡大学電子工学研究所)
坂元 尚紀 (静岡大学電子工学研究所)
参加者数 全14名

尚、本研究会は平成 28 年度静岡大学電子工学研究所機能強化共同研究プロジェクト(「生体応用のための卓越した機能を有するセラミックプロセッシングに関する研究 (代表者:安達信泰) 」)と共同で開催された。

[3] 成果

(3-1) 研究成果

新規イメージングデバイス応用を目指した、高機能を有するセラミックス材料の解析を中心とし、広くセラミックスに関わる多くの研究者が集う研究会を開催した。本研究会は研究対象(材料・応用)を幅広く設定し、セラミックス材料を扱う研究者を対象とした研究会であり、今年度も全国から研究者を招聘して開催された。特に今年度は原子レベルでの微構造制御とその評価手法に関する研究を中心として講演が行われた。軽量・高強度の Mg 合金である Mg-LPSO 合金の時効析出機構の TEM による詳細な解析、非晶質基板表面の原子配列を利用した機能性セラミックス薄膜成長、コンビナトリアル法を用いた、人体への害の少ない非鉛圧電体薄膜の探索と放射光による評価、強誘電体薄膜の熱電特性に関する研究など幅広い分野にわたり有意義な議論がなされた。お互いに情報交換することにより、研究の幅が広がった・新しい知見を得られた、などの意見があり、大変有意義な研究会となった。また一泊二日の研究会としたことにより、単なる情報交換の場に留まらず研究者同士の親密な交流の機会となった。

(3-2) 波及効果と発展性など

これまではセラミックス分析技術およびデバイス評価技術を各研究者が個別に有していたが、互いに技術交流あるいはサンプルの交換作製などにより今後はさらに優れた試料の合成と生体応用に発展することが期待される。また一部参加者間では新たなプロジェクトがスタートしている。今後も研究会の開催及び共同利用研究として継続させ、研究者ネットワークの拡大や共同研究などにっなげていきたい。

[4] 成果資料

(1) Nipa Debnath, Takahiko Kawaguchi, Wataru Kumasaka, Harinarayan Das, Kazuo Shinozaki, Naonori Sakamoto, Hisao Suzuki, Naoki Wakiya, “As-grown enhancement of spinodal decomposition in spinel cobalt ferrite thin films by Dynamic Aurora pulsed laser deposition”, J. Magn. Mag. Mater, 432(2017)391-395.

(2) 坂元 尚紀、間根山 しおり、豊田 泰史、鈴木 脩人、大野 智也 (北見工業大学)、川口 昂彦、松田 剛 (北見工業大学)、脇谷 尚樹、鈴木 久男、”液中プラズマ法による新規カルシウムアルミネート化合物粉末の合成と構造解析”、粉体工学会誌 54 (2017) 4-9.

(3) Naoki Wakiya, Naonori Sakamoto, Shota Koda, Wataru Kumasaka, Debnath Nipa, Takahiko Kawaguchi, Takanori Kiguchi, Kazuo Shinozaki (東京工業大学) and Hisao Suzuki, “Magnetic-Field-Induced Spontaneous Superlattice Formation via Spinodal Decomposition in Epitaxial Strontium Titanate Thin Films”, NPG Asia Materials, 8 (2016) e279/1-9.

出張報告

氏名：増田 淳
所属：独立行政法人産業技術総合研究所
期間：平成28年10月22日～23日
用務先：静岡大学電子工学研究所
用務内容：プロセス研究会の参加
主たる対応者：坂元尚紀

氏名：生田 博志
所属：名古屋大学
期間：平成28年10月22日～23日
用務先：静岡大学電子工学研究所
用務内容：プロセス研究会の参加
主たる対応者：坂元尚紀

氏名：安井 伸太郎
所属：東京工業大学
期間：平成28年10月22日～23日
用務先：静岡大学電子工学研究所
用務内容：プロセス研究会の参加
主たる対応者：坂元尚紀

氏名：木口 賢紀
所属：東北大学
期間：平成28年10月22日～23日
用務先：静岡大学電子工学研究所
用務内容：プロセス研究会の参加
主たる対応者：坂元尚紀