



# CAMT Newsletter

2017年8月31日 No.13

## 目次

- 1. 受賞のお知らせ ..... 1
- 2. 最新研究成果 ..... 2
- 3. 新論文のご紹介 ..... 2

## 1. 受賞のお知らせ

 荒木 秀樹教授が一般社団法人 溶接学会 平成28年度高エネルギービーム加工研究委員会「優秀講演賞」を受賞しました。  
「金属積層造形体の組織と異方性」

この賞は当該年度の高エネルギービーム加工研究委員会で優秀な研究発表を行った講演者に授与されるものです。

 浜口 智志教授が米国真空学会(AVS)プラズマ科学技術部門 (Plasma Science & Technology Division)の「The Plasma Prize」を受賞しました。

「低温プラズマの基礎物理及び数学とその産業への応用」

この賞は、米国真空学会(AVS)プラズマ科学技術部門が、年に一度、プラズマ科学技術分野に大きく貢献した個人に授与するものです。

 表面反応設計分野のUwe Czarnetzki特任教授(Ruhr-University Bochum)が電離気体現象国際会議(The International Conference on Phenomena in Ionized Gases) ICPIG 2017の「Von Engel and Franklin Prize」を受賞しました。

「低温プラズマ診断物理学とその技術応用に関する研究」

この賞は、電離気体現象国際会議が、2年に一度、プラズマ及び電離気体の物理学とその応用分野において、長年にわたって非常に重要な貢献をした者や新しい研究分野を創生する大きな研究成果をあげた個人に授与するものです。



工学研究科附属

アトミックデザイン  
研究センター  
Center for Atomic and Molecular Technologies

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1

TEL:06-6879-7917

FAX:06-6879-7916

E-mail: info@camt.eng.osaka-u.ac.jp

http://www.camt.eng.osaka-u.ac.jp

## 2. 最新研究成果

-  神戸宣明教授らの研究グループは、有機化合物の中で最も強い炭素とフッ素の結合を切断し、新たに炭素と炭素をつなぐコバルト触媒の開発に成功しました。従来の触媒反応と組み合わせることにより、複雑な有機化合物を簡便に合成することができます。安定すぎて使えないと考えられていた有機フッ素化合物が有機化合物を作る試薬として有望であることを明らかにし、有機フッ素化合物の反応試薬としての利用拡大が期待されます。詳細は、[大阪大学研究ポータルサイト「ResOU」](#)をご覧ください。

## 3. 新論文のご紹介

-  Co-Catalyzed Cross-Coupling Reaction of Alkyl Fluorides with Alkyl Grignard Reagents  
Takanori Iwasaki, Koji Yamashita, Hitoshi Kuniyasu, and **Nobuaki Kambe**  
Org. Lett., in press (2017)

 [大阪大学研究ポータルサイト「ResOU」](#)で紹介されました。

コバルトとジエン配位子を組み合わせた触媒系を開発し、炭素-フッ素結合を炭素-炭素結合に効率よく変換する手法を創出しました。フッ化アルカンとグリニャール試薬とのクロスカップリング反応として進行し、四級炭素の構築も可能です。炭素-フッ素結合は多くの試薬に対して不活性であることから、既存の反応と組み合わせる事により、様々な有機分子の新合成ルートを構築できます。

-  材料力学（機械系コアテキストシリーズ）

渋谷 陽二，中谷 彰宏

コロナ社 (2017)

標準的な大学の教科書を想定した新シリーズ「機械系コアテキストシリーズ」の第1巻です。材料力学を学ぶことで、構造物設計に必要な変形と強度の概念や評価法を修得できるだけでなく、固体力学や材料科学の先端的諸問題への糸口を見出すことができます。本書ではこの両者を取り上げ、技術者として必要な考え方と感性を養います。





## Thermal Conductivity of Molten Salt-Based Nanofluid

Y. Ueki, N. Fujita, M. Kawai, **M. Shibahara**

AIP Advances, 7(5) 055117 (2017)

DOI: <http://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.4984770>

溶融塩は核融合発電や太陽熱発電の熱エネルギーを取り出す伝熱媒体としての注目を集めている流体のひとつです。高温環境にて使用可能であることが利点ですが、伝熱特性は他のものと比較すると劣るため熱交換の効率化には伝熱促進が必要です。球充填管といった従来法とは異なるものとして、本論文では溶融塩に熱伝導率の高い固体材料を懸濁性の高いナノスケールの微粒子にして混合することにより、溶融塩の有効的な熱伝導率が上昇することを初めて実験的に明らかにしました。

Molecular Adsorption, Hindered Rotation, and Species Separation of H<sub>2</sub>/SrTiO<sub>3</sub>(001)Koji Shimizu, **Wilson Agerico Diño**, Hiroshi Nakanishi, Hideaki Kasai, Katsuyuki Fukutani, Ayako Yajima

Journal of the Physical Society of Japan, 86, 073601

水素のエネルギー利用に向けて、貯蔵・運搬時における効率的な水素分子の回転状態の分離が求められています。本研究では、チタン酸ストロンチウムによって水素分子の回転状態分離が可能であることを理論的に明らかにしました。チタン酸ストロンチウム表面上での水素分子の強い配向異方性によって、吸着・脱離過程に回転状態依存性が生じることがわかりました。



## Homoepitaxial Hydride Vapor Phase Epitaxy Growth on GaN Wafers Manufactured by the Na-Flux Method

**Masayuki Imanishi**, Takehiro Yoshida, Toshio Kitamura, Kosuke Murakami, **Mamoru Imade**, Masashi Yoshimura, Masatomo Shibata, Yoshiyuki Tsusaka, Junji Matsui, and Yusuke Mori

Cryst. Growth Des., 2017, 17 (7), pp 3806-3811

本学で研究を行っているNaフラックス法では低欠陥窒化ガリウム(GaN)ウエハを作製可能ですが、結晶成長速度が遅く、ウエハ量産を見据えた厚膜成長(バルク化)が困難とされていました。そこで本論では、本学で作製した低欠陥GaNウエハを種結晶とし、現在最も成長速度の速いGaN結晶成長法であるHVPE法によりバルク化する、即ち異なるGaN結晶成長手法を組み合わせることにより低欠陥バルクGaN結晶の作製を試みました。試行の結果、Naフラックス法で作製した結晶の品質をHVPE層に引き継ぐためには、不純物である酸素濃度の制御が重要であることが明らかになりました。本技術は高品質GaNウエハの量産化に繋がると期待されます。

 Etching yields and surface reactions of amorphous carbon by fluorocarbon ion irradiation

**Kazuhiro Karahashi, Hu Li, Kentaro Yamada, Tomoko Ito, Satoshi Numazawa, Ken Machida, Kiyoshi Ishikawa, and Satoshi Hamaguchi**

Japanese Journal of Applied Physics, Volume 56, Number 6S2

アモルファスカーボン (a-C) は、3DNAND等最先端デバイス製造における高アスペクトエッチングプロセスのマスク材料としての利用が期待されています。本論文では、a-Cの対するフルオロカーボンプラズマ中の $CF_x^+$ イオンによる反応性を質量分離イオンビーム装置を用いて評価し、エッチング反応がイオン種に含まれるF原子の化学反応性により促進されることを明らかにしました。

 Effects of Hydrogen Ion Irradiation on Zinc Oxide Etch

**Hu Li, Kazuhiro Karahashi, Pascal Friederich, Karin Fink, Masanaga Fukasawa, Akiko Hirata, Kazunori Nagahata, Tetsuya Tatsumi, Wolfgang Wenzel, and Satoshi Hamaguchi**

J. Vac. Sci. Tech. A

本論文では、透明電極材料であるZnOに対する $CH_x$ 系有機ガスによるプラズマエッチングにおける水素の効果を明らかにしました。イオンビーム実験により、 $CH_x^+$ イオンに含まれる水素が炭素の堆積を防ぎ、表面近傍に水素含有層が形成することで、エッチング反応を促進することを示しました。さらに、第一原理計算を行うことにより、水素と酸素の結合によりZnとOの結合が弱くなることを明らかにしました。

 Catalytic property of an indium-deposited powder-type material containing silicon and its dependence on the dose of indium nano-particles irradiated by a pulse arc plasma process

**S. Yoshimura, Y. Nishimoto, M. Kiuchi, Y. Agawa, H. Tanaka, M. Yasuda**

AIP Advances, Vol. 7, No. 6, 065117-1-9, (2017).

近年、酸化インジウムナノ粒子の触媒能が注目されています。我々は、パウダー状の材料を担体として用いることとし、その表面上に酸化インジウムのナノ粒子を均一かつ分散して担持するという、全く新しい触媒合成法を考案しました。また、このサンプルの触媒能を最大にするためには、担持するインジウム量を最適値に設定する必要があることも明らかにしました。