

International Symposium “Flexible Electronics”

大分類 6 では「6.4 薄膜新材料」で活動している研究者が中心となって分科内シンポジウムを企画し、2012 年秋から 3 回にわたり”International Symposium on Oxide Heterostructures and Nanocomposite”ならびに”International Symposium on the Ultra-functionalities of Oxide Heterostructures and Nanocomposites”と題して酸化物のヘテロ構造とナノ複合体に関する議論を重ねてきた。今回はこれまでのシンポジウムの流れを汲みながら、近年大いに注目を集めている”Flexible Electronics”に特化したシンポジウムを実施した。

従来のエレクトロニクスではシリコンウェハーやガラスなどの“硬い材料”が使われてきたが、自由に曲げることのできる素材（フレキシブルな素材）を用いるエレクトロニクスが注目され、多くの企業、大学、研究機関で精力的に技術開発が進められている。現状ではデバイス特性はシリコンなどの無機材料に比べて劣るものの、軽量、大面積、フレキシブル、印刷が可能などの特徴からユニークな用途が拓けると期待されている。今後、新しいプロセスと物質・材料を組み合わせることにより、多様な材料をプラスチックや金属箔などに作製することで、新しい機能を持ったフレキシブルな電子デバイス、たとえば、フラットパネル・ディスプレイ、平面光源、センサー、フレキシブル太陽電池、超薄型一次／二次電池、アクチュエーターなどの開発が期待される。本シンポジウムでは、Flexible Electronics の実現に向けて、講演者にはさまざまな材料を対象に最新の話題を提供していただき、今後の用途の可能性、新しい材料技術、加工技術などについて議論する機会とした。

シンポジウムでは opening remarks と closing remarks を含めて 12 件の発表が行われた。いずれも招待講演で、講演者は本分野で独創的な研究を展開している国内外の研究者である。講演者と講演課題は以下の通りである。

- 1) ○Tamio Endo (Mie Univ.), “Opening Remarks”
- 2) ○Gun-Hwan Lee, Jung-Huem Yun, Sung-Hoon Lee, Wei Whang (KIMS), “Hybrid TCO Coatings for Flexible Display Devices”
- 3) ○Tetsuya Yamamoto, Huaping Song, Junichi Nomoto, Hisao Makino (Research Inst., Kochi Univ. Tech.), “Multi-Deposition Technology of Highly Transparent Conductive ZnO Thin Films on Polymer Substrates to Control Residual Stress in the Films”
- 4) Toshio Kamiya^{1,2}, ○Hideya Kumomi², Hideo Hosono^{1,2,3} (MSL Tokyo Tech.¹, MCES Tokyo Tech.², FRC Tokyo Tech.³), “Present Status and Issues of Oxide-based Flexible Electronics”
- 5) ○Hiroaki Nishikawa¹, Yusuke Morita¹, Miyoshi Yokura², Hidekazu Tanaka³, Tamio Endo² (B.O.S.T., Kinki Univ.¹, Grad. School Eng., Mie Univ.², ISIR-Sanken, Osaka Univ.³), “Fabrication of Crystallized Functional Oxide Thin Films on Flexible Polymer Substrates”
- 6) ○Tomoteru Fukumura (Univ. Tokyo), “Toward Transparent Flexible Spintronics using RT Ferromagnetic Semiconductor”
- 7) ○Jun Akedo, Muneyasu Suzuki, Singo Hirose, So Baba (AIST), “Aerosol Deposition Method, Application to Flexible Components and Devices”
- 8) ○Tetsuo Okuyama, Kousuke Sasai, Katsuki Nakase, Kazuyuki Oya, Muneatsu Nakamura (Toyobo Co., Ltd Research Center), “Low Coefficient of Linear Thermal Expansion Polyimide

Film for Device Substrate”

- 9) ○Miyoshi Yokura¹, Kazuya Hanada¹, Kenichi Uehara¹, Hiroaki Nishikawa², Yoshinobu Nakamura³, S. L. Reddy⁴, Masatsugu Nagashima⁵, Tamio Endo¹ (Mie Univ.¹, Kinki Univ.², Tokyo Univ.³, S. V. D. College⁴, Stech⁵), “Plasma Irradiation Technology for Direct Bonding of Various Plastic Films”
- 10) ○Reiko Azumi¹, Yeji Kim^{1,2}, Yoshiko Yokota¹, Satoru Shimada¹ (ESPRIT-AIST¹, JSPS²), “High Quality Graphene Synthesis by Plasma Technique and Applications for Transparent Conductive Films”
- 11) ○Masataka Hasegawa^{1,2}, Ryuichi Kato², Yuki Okigawa^{1,2}, Masatou Ishihara^{1,2}, Takatoshi Yamada^{1,2} (AIST NTRC¹, TASC Graphene Division²), “Transparent Conductive Carbon Nanotube Film on Plastic”
- 12) Katsuhisa Tanaka (Kyoto Univ.), “Closing Remarks”

講演では、薄膜材料として ITO や ZnO に代表される導電性酸化物、IGZO などのアモルファス酸化物半導体、SrTiO₃ などの誘電体、TiO₂:Co などの磁性半導体、Al₂O₃ などの絶縁体、カーボンナノチューブやグラフェンといった炭素材料に関して、また、ポリイミドやポリエチレンテレフタレートなど基板となるプラスチック材料に関して多くの話題が提供された。酸化物が中心であるが、特性・機能や作製方法は多岐にわたっている。参加者も多く、非常に活発な議論が展開され、この分野が注目されている様子が十分うかがえるシンポジウムであった。Flexible electronics の現状と将来を知る上できわめて有意義な場であったと強く感じる。