

課題番号: GR074  
助成額: 157百万円

グリーン・イノベーション

理工系

平成 23年 2月 10日  
～平成 26年 3月 31日

# 超高密度大気圧熱プラズマジェットを用いた半導体単結晶薄膜成長と大面積電子デバイス応用

東 清一郎 広島大学大学院先端物質科学研究科 教授  
Seichiro Higashi



専門分野  
半導体工学

キーワード  
電気エネルギー工学 / 電子デバイス・集積回路 /  
プラズマ応用

WEBページ  
<http://www.semicon.hiroshima-u.ac.jp/>

## 研究背景

太陽電池やフラットパネルディスプレイ应用には、ガラスやプラスチック上に高品質の結晶シリコン薄膜の形成が必要不可欠であるが、従来技術では低温で単結晶を成長させる事が困難であり、これが高い光電変換効率や高機能ディスプレイ開発における大きな課題であった。

## 研究目的

本研究では、超高密度化した大気圧熱プラズマジェット (TPJ) 照射熱処理による融液からの高速結晶成長技術を開発し、10nmから5umの幅広い厚さのシリコン薄膜単結晶成長技術を確立することを目的とする。また薄膜転写技術により、プラスチック等のフレキシブル基板上に単結晶シリコン形成を目的とする。

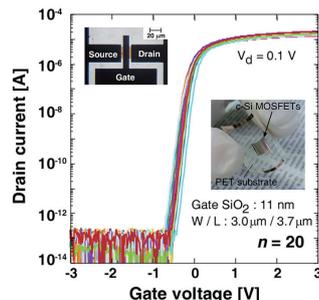
## 実績

代表論文: Appl. Phys. Lett., 103(23), 233510, (2013), Appl. Phys. Lett., 101, 172111, (2012), Jpn. J. Appl. Phys., 52, 05EE02, (2013)  
特許出願: 特開2013-197140 「半導体薄膜およびその製造方法」(出願日2012年3月16日)  
新聞: 中国新聞 (2012年3月13日)  
TV: 「知りた! プラス」9:55 ~ 11:25 テレビ新広島(TSS) (2012年4月14日)

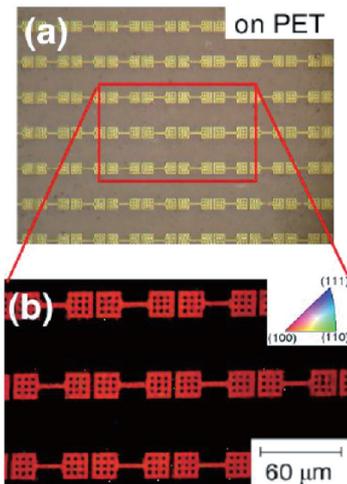
## 研究成果

### プラスチック上で単結晶シリコン薄膜トランジスタ動作に成功

水のメニスカス力を利用した転写技術により、PET基板上に単結晶シリコン薄膜を形成する技術の開発に成功した。この技術を用いて作製したトランジスタは電界効果移動度  $609(\text{cm}^2/\text{Vs})$  の高性能を示し、本技術がプラスチック上のデバイス作製技術として有効である事を実証した。



PET基板上に作製したトランジスタのId-Vg特性



転写技術によりプラスチック (PET) 基板上に作製した単結晶シリコン薄膜

## 2030年の 応用展開

CMOS オンプラスチックを実現するための基本的なプロセス技術の確立と、回路動作の実証を達成する。これにより、フレキシブルなディスプレイやイメージセンサ、集積回路と

いった未だ実現されていないフレキシブルエレクトロニクスを開拓する。