

# 富士フィルムと imec 有機半導体用フォトレジスト技術を用いて フルカラーの有機発光ダイオードを作製し、動作実証に成功

平成 27 年 6 月 2 日  
富士フィルム株式会社  
imec

富士フィルム株式会社(社長:中嶋 成博)と、ナノエレクトロニクス技術研究の先端的な研究機関である imec(GEO: Luc Van den hove)は、両社が開発した、サブミクロンオーダー<sup>※1</sup> のパターン形成が可能な有機半導体用フォトレジスト技術<sup>※2</sup> を用いて、フルカラーの有機発光ダイオード(OLED)<sup>※3</sup> を作製し、その動作実証に成功しました。本研究成果は、有機 EL ディスプレイの高精細化や大型化、さらには従来に比べコスト優位性のある製造方法の確立につながる画期的なものです。

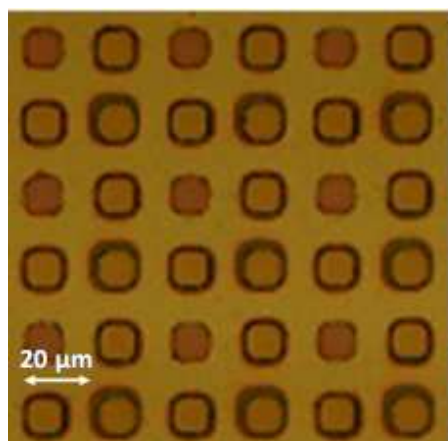
有機 EL ディスプレイは、薄型化やフレキシブル化が可能で、応答速度やコントラスト比にも優れることなどから、テレビ、スマートフォンなどのモバイル端末、ウェアラブル端末などへの採用が進んでいます。現在、4K テレビには 200ppi<sup>※4</sup> 前後、フルHD のモバイル端末には 500ppi 前後、ウェアラブル端末などの小型ディスプレイにはさらに高い画素密度の有機 EL ディスプレイが必要であるといわれており、現在、それに使用する有機 EL 材料の高精細なパターンニング方法など有機半導体関連の研究開発が活発化しています。

富士フィルムと imec は、平成 25 年に、大型基板上で高解像度パターンニングができるフォトリソグラフィー方式<sup>※5</sup> で、有機半導体材料へダメージを与えずにサブミクロンオーダーのパターン形成が可能な有機半導体用フォトレジスト技術を開発。新技術は、既存のi線露光装置を使用でき、新たな設備投資が不要であるため、コスト効果に優れた高解像度の有機半導体デバイスの製造が期待できると、開発発表以降、多くの注目を集めています。

今回、富士フィルムと imec は、有機半導体用フォトレジスト技術を用いて、フルカラーの OLED を作製し、その動作を実証しました。赤・緑・青の有機 EL 材料をそれぞれ 20 $\mu$ m のサブピクセルピッチ<sup>※6</sup> でパターンニングし、フルカラー OLED を作製。さらに縦 40 個、横 40 個に配列して高解像度 640ppi の OLED アレイを作製し、それに UV 光を照射した試験を行ったところ、赤・緑・青の各色が分離して発光することを確認しました。また、光を照射せずに電圧をかけた試験でも、赤・緑・青の全色の発光を捉えることができ、正常に動作することを確認しました。

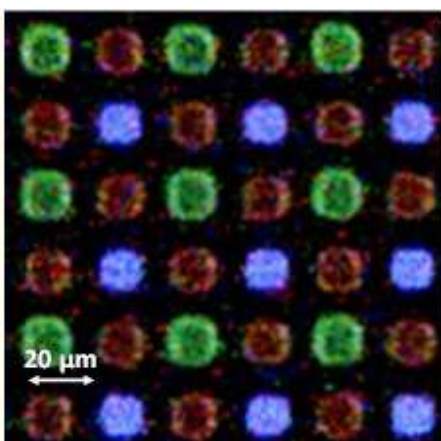
今後、複数回のパターンニングを繰り返すことができるフォトリソグラフィー方式の特性を活かすことで、赤・緑・青に第 4 の色を加えた OLED アレイに加え、OLED と有機フォトディテクタ<sup>※7</sup> を融合させた新たなセンサーなどこれまでにないデバイスの開発に貢献していきます。

## 【今回、動作実証に成功した OLED アレイの拡大写真】



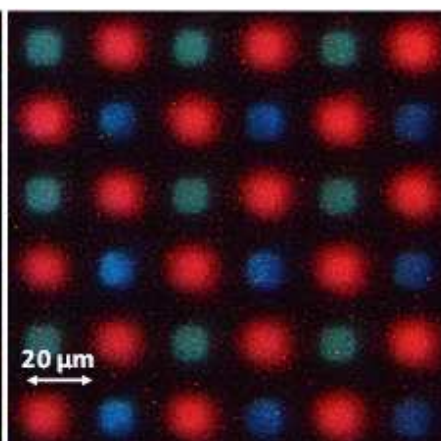
光学顕微鏡写真

OLED アレイは、20 $\mu$ m のサブピクセルピッチのパターン形成により、高解像度 640ppi を実現。



フォトルミネッセンス写真

OLED アレイに UV 光を照射して撮影。赤・緑・青の各色が分離して発光することを確認。



エレクトロルミネッセンス写真

OLED アレイに光を照射せず、電圧をかけて撮影。赤・緑・青の全色の発光を捉えることができ、正常に動作することを確認。

尚、今回の研究成果は、平成 27 年 5 月 31 日～6 月 5 日にカリフォルニア州サンノゼで開催される、世界最大規模のディスプレイ国際学会「SID Display Week」にて発表する予定です。

富士フイルムと imec は、平成 24 年 11 月より共同研究に着手して以来、従来技術の限界を突破し、高精細なパターン形成が可能な有機半導体用フォトレジスト技術を開発するなど、有機半導体関連の技術進歩に貢献してきました。今後も両社は、半導体材料やプロセス技術、システムインテグレーションの先端的な研究開発を進め、有機エレクトロニクス産業における課題解決に貢献していきます。

#### 【imecの概要】

imec は、ナノエレクトロニクスの研究に関して世界をリードする独立した研究機関です。imec は ICT(情報通信技術)、ヘルスケア、エネルギーの分野で世界的なパートナーシップを持ち、その革新的な能力で、科学的知見を高めています。imec は、産業界と結びついたテクノロジーソリューションを提供しています。独特なハイテク環境を備え、世界トップクラスの技術力で、持続可能な社会におけるより良い生活のための基礎技術開発を行っています。

imec の本部はベルギーのルーベン市にあり、オランダ、台湾、米国、中国、インド及び日本に支所があります。imec のスタッフは約 2,200 名(駐在研究員、客員研究員約 700 名を含む)です。imec の 2014 年の歳入は 3.63 億ユーロです。更なる imec に関する情報は [www.imec.be](http://www.imec.be) をご覧ください。

※1 サブミクロン:1 万分の 1 ミリ。1 ミクロンの 10 分の 1。

※2 有機半導体:半導体の特性を示す有機低分子化合物やポリマー。

フォトレジスト:露光により光化学反応を起こし、現像液への溶解性が露光部と未露光部で変化する、半導体製造の微細加工に使用する感光性材料。

※3 OLED:Organic Light-Emitting Diode の略。有機半導体を用いた発光素子。有機 EL ディスプレイの画素を形成する発光素子として使用される。

※4 ppi: pixels per inch の略。ディスプレイの画素密度の単位。一般に 1 インチあたりのピクセル数を表す。

※5 フォトリソグラフィ方式:加工する基板にフォトレジストを塗布して膜を形成し、マスクを介してパターン露光しレジスト膜内に光化学反応を起こす。現像により、基板上にマスク形状相当のレジストパターンを形成し、このレジストをエッチングの保護膜として基板にパターンを転写する微細加工方法。

※6 サブピクセルピッチ:サブピクセルは最小単位の画素(赤・緑・青など)を表し、サブピクセルピッチは、隣り合ったサブピクセルの中心間の距離を示す。

※7 有機フォトディテクタ:有機半導体を用いた光検出素子。

本件に関するお問い合わせは、下記にお願いいたします。

報道関係	富士フイルム株式会社 コーポレートコミュニケーション部 imec: Hanne Degans, Press Officer and communications specialist Mobile: +32-486-06-51-75, Hanne.Degans@imec.be	TEL: 03-6271-2000 TEL: +32-16-28-17-69,
お客様	富士フイルムエレクトロニクスマテリアルズ株式会社 営業本部	TEL: 03-3406-6004