

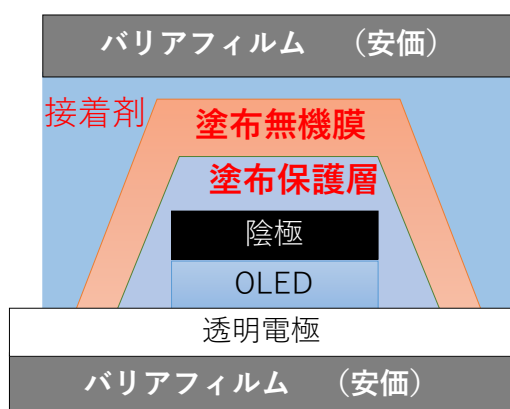
平成30年2月9日  
山形大学


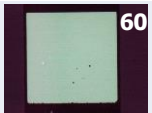




## 世界初、塗布プロセスによる新しい封止技術で フレキシブル有機ELパネルの長寿命化を達成

山形大学 学術研究院（有機エレクトロニクスイノベーションセンター担当）の硯里善幸准教授はコニカミノルタ(株)と共同で、フレキシブル有機ELパネルの長寿命化に大きな障害となっている水分・酸素による劣化の問題を、塗布プロセスによる無機膜によるバリア構造にて解決した。真空を用いない塗布プロセスでのフレキシブル封止構造は、世界で初めてである。

有機ELは、水分と酸素により発光部分を劣化させるため、長寿命化のための封止構造が必要である。特にフレキシブルパネルにおいては、真空成膜を用いバリア層を形成するのが一般的であった。塗布プロセスによる保護層／無機膜の形成は世界初の技術である。本技術は、低いコスト・高生産性が可能であることから、フレキシブル有機EL照明の製品化、フレキシブル有機ELディスプレイ分野への応用も期待される。

### 柔軟なフィルムを用いた新しいフレキシブルパネル構造と性能



封止構成	経過時間（画像中の数値はシュリンク幅(μm)）		
	0h	262h	553h
基準 (ガラス缶封止 吸湿材なし)	 0	 60	 217
塗布型封止 Wet processed TFE	 0	 0	 0

Storage condition 60°C/90%RH

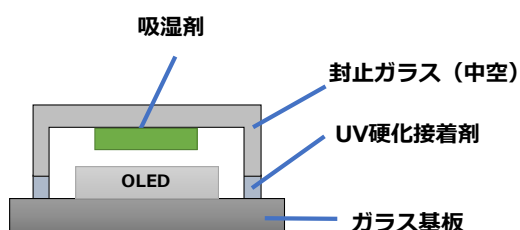
(お問い合わせ)  
山形大学 学術研究院  
(有機エレクトロニクスイノベーションセンター担当) 准教授 硯里善幸  
電話： 0238-29-0577, 携帯電話： 090-4837-5673  
e-mail: [suzuri@yz.yamagata-u.ac.jp](mailto:suzuri@yz.yamagata-u.ac.jp)

## 【背景】

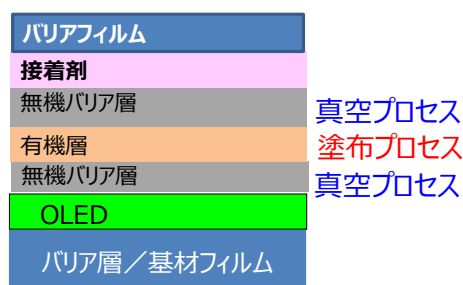
有機ELはスマートフォン・テレビを中心としたディスプレイ分野において急激に普及している。有機ELは水分・酸素により発光部が非発光になる劣化（ダークスポット・シュリンケージ）が発生する。ガラス基板においては、平板状の有機ELの4辺のまわりを接着剤によりシーリングし、吸湿剤を用いる構造が一般的である（下左図）。フレキシブルパネルにおいては、無機バリア層と有機層による多層積層膜が用いられるが（下右図）、この構造は、真空プロセスと大気圧下による塗布プロセスを交互に繰り返すことから、パネルコストが上昇し、特に低コスト化が必要な照明分野には用いることが難しい。またこの構造は無機薄膜による封止構造からTFE（Thin Film Encapsulation 薄膜封止）と呼ばれる。

### 従来の封止構造

ガラス基板（リジッド）有機ELパネル構造



フレキシブル封止（TFE構造）の一例



S. Hong, C. Jeon, S. Song, J. Kim, J. Lee, D. Kim, S. Jeong, H. Nam, J. Lee, W. Yang, S. Park, Y. Tak, J. Ryu, C. Kim, B. Ahn and S. Yeo, *SID 2014 digest*, 334 (2014)

## 【研究内容】

山形大学硯里研究室は、コニカミノルタ(株)と共同で、JST研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）産学共同促進ステージ ハイリスク挑戦タイプ（2014/12～2017/11）、JST COIプログラムの支援をうけて、以下の技術を開発した。

### 1. 開発した封止技術

- (1) 2層構造からなる新しい柔らかい封止構造  
有機EL素子の直上の塗布型の保護層とバリア性を有する塗布型無機バリア層からなる構造とした
- (2) 2層構造の特色：真空を用いない塗布プロセスで形成  
塗布型保護層は、有機ELに影響を与えず、また塗布型無機層の塗布溶媒からも有機ELを保護する重要な層である。  
塗布型無機層は緻密で粒界やピンホールのない独自の塗布型無機膜を開発した。

### 2. 達成した長寿命化の性能

本構造を用いた有機EL素子は60℃90%条件で500時間（常温常湿換算：約2万時間）までシュリンケージ・ダークスポットが抑制されことを確認した。

今後更なる改良を進める予定である。現在は特許申請などにより詳細は非開示であるが、今後学会などを利用して、詳細を発表する予定である。

【本技術を用いて作製したフレキシブル有機ELパネル】

**Flexible OLED panel  
with wet processed TFE**  
Size : 50 x 200 mm  
Weight : 0.04 g / cm<sup>2</sup>  
Thickness : 250μm



これらの成果は2/14～16に開催されるプリンタブルエレクトロニクス展2018（東京ビックサイト）で展示する予定である。