



2019年OLED部品素材レポート

1.	重要な要約.....	4
2.	フォルダブルOLED用部品素材の開発状況.....	6
	2.1 フォルダブルスマートフォン動向	
	2.2 フォルダブルOLEDの動向	
	2.3 フォルダブルOLED構造解析	
	2.4 部品素材の開発状況	
3.	レイヤ別の部品素材の開発状況.....	25
	3.1 基板	
	3.2 TFT	
	3.3 電極	
	3.4 封止	
	3.5 タッチセンサー	
	3.6 偏光板	
	3.7 接着剤	
	3.8 カバーウィンドウ	
	3.9 Driver IC	
	3.10 複合シート	



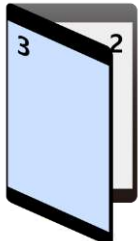
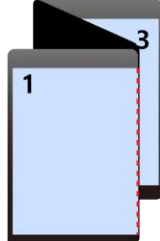
4.	部品素材市場の見通	39
4.1	概要	
4.2	全体の市場	
4.3	基板	
4.4	TFT	
4.5	封止	
4.6	タッチセンサー	
4.7	偏光板	
4.8	接着剤	
4.9	カバーウィンドウ	
4.10	Driver IC & COF	
4.11	複合シート	
4.12	工程用フィルム製	

2. フォルダブルOLED用部品素材の開発状況

2.2 フォルダブルOLEDの動向

- 最近公開されたフォルダブルスマートフォンは、すべて一回折りたたみ形態が、今後は二回以上の折り畳み形態も発売されると予想される。
- フォルダブルOLED開発者は曲率半径を減らし折りたたみ信頼性を高めるための代替材料の確保と構造の開発に集中している。
- 特に基板とタッチセンサ、OCA、カバーウィンドウなどは折りたたみ信頼性を向上させるための機械的な特性が向上する必要がある。

フォルダブルOLEDのロードマップ

	2018~	2019~		2020~
Type				
	Out-folding	In-folding	In-folding (Additional display)	In- & out-folding (one display solution)
Bending radius [mm]				
Set thickness [mm]				
Display supplier				
Application				

Source: UBI Research DB

2. フォルダブルOLED用部品素材の開発状況

2.3 フォルダブルOLED構造解析

■ BOE

- BOEはout-foldingフォルダブルOLED生産を計画中である。
- カラーレスPIカバーウィンドウとハードコーティングを含む完全なカバーウィンドウの厚さは約*** umである。
- OCAの厚さは**~** umである。
- 偏光板の厚さはOCAを含む**~** umである。
- タッチセンサーはadd-on方式とon-cell方式が開発されている。
- 基板の下部には保護フィルムと** um厚さのクッション、放熱や遮蔽などの機能を持った複合シートが存在する。

BOEのフォルダブルOLED

Hard coating
Cover window
Adhesive(** um)
Polarizer(** um)
Add-on touch
Adhesive(** um)
OLED
Adhesive(** um)
Back film
Adhesive(** um)
Cushion(*** um)
Adhesive(2** um)
Complex sheet

* 2019年4月基準

Source: UBI Research DB

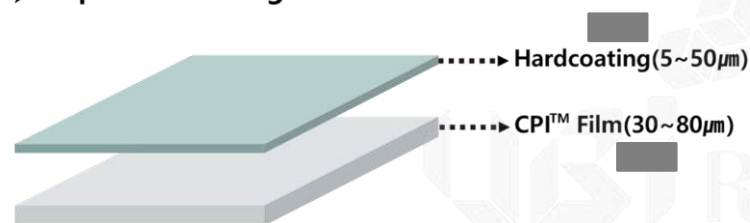
2. フォルダブルOLED用部品素材の開発状況

2.4 部品素材の開発状況

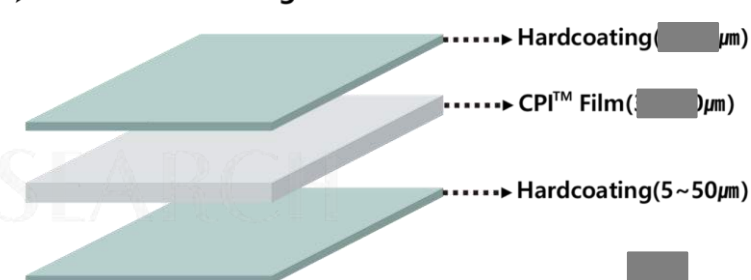
■ カラーレスPIカバーウィンドウ

- コーロンはOLED Korea Conference 2019でフォルダブル用カラーレスPIの構造と性能を公開した。
- 構造は、カラーレスPI上部のみハードコーティングがされている製品と、上下両方にハードコーティングがされている。

▶ Top Side Coating



▶ Both Side Coating



- カラーレスPIとハードコーティングの厚さはそれぞれ**umと**umである。
- 透過率は91%であり、表面硬度は7H以上である。曲率半径は、in-foldingとout-foldingがそれぞれ*mmと*mm以下である。折りたたみ回数信頼性は10万回以上である。

コーロンのフォルダブルOLEDカバーウィンドウのカラーレスPI性能

	Thickness	Transmittance	Yellow index	Pencil hardness	In-folding flexibility		Out-folding flexibility	
					Static	Dynamic	Static	Dynamic
KOLON colorless PI								

Source: UBI Research DB

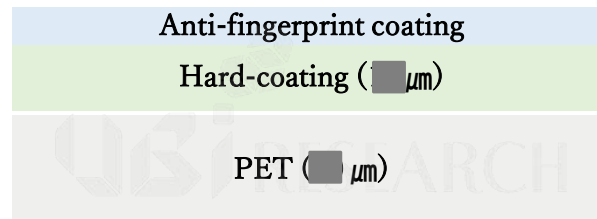
2. フォルダブルOLED用部品素材の開発状況

2.4 部品素材の開発状況

■ チェンジャーブルウィンドウ

- サムスンディスプレイはカバーウィンドウを保護し折り畳み線が見える問題を補完するためにカバーウィンドウ上部にチェンジャーブルウィンドウフィルムを貼り付けている。
- チェンジャーブルウィンドウは** um厚のPET上部に** um厚のハードコートが施されており、その上に指紋防止コーティングが施されている。
- 主なPETベンダーは***であり、ハードコートメーカーは*****である。
- *****はチェンジャーブルウィンドウのUTGも開発している。

サムスンディスプレイのチェンジャーブルウィンドウ構造



Source: UBI Research DB

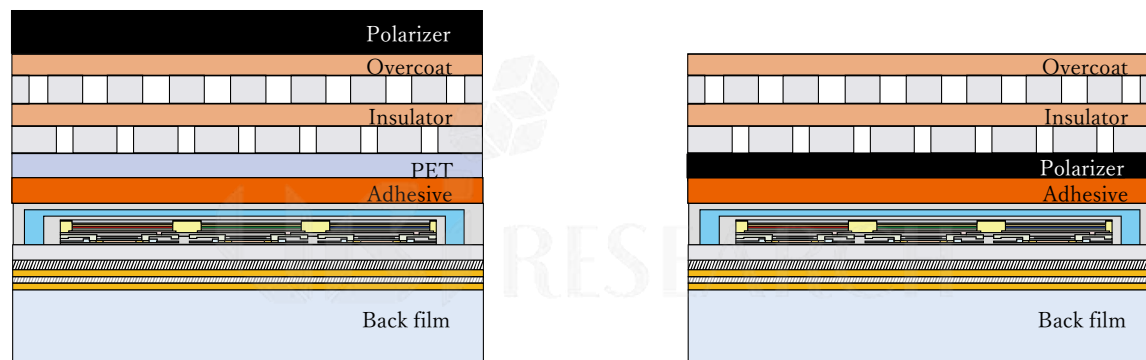
3. レイヤ別の部品素材の開発状況

3.5 タッチセンサー

■ Add-onタッチ

- 一部のフレキシブルOLEDは、接着剤でパネルとタッチセンサーを合着するadd-onタッチが適用されている。
- Add-onタッチの位置が偏光板上部から下部に変更されタッチ用フィルムがPETからCOPに変更された。COPフィルムはPETに比べ透過率が高く、へイズが低く、複屈折現象が少ないことが知られている。
- Add-onタッチの主要サプライヤーはALPS、AVATEC、Dongwoo Fine-Chemがある。
- フォルダブルOLED用add-onタッチフィルムにカラーレスPIが注目されている。偏光板とタッチセンサーが統合された形態も考慮されている。

Add-onタッチ構造と偏光板+タッチ統合構造



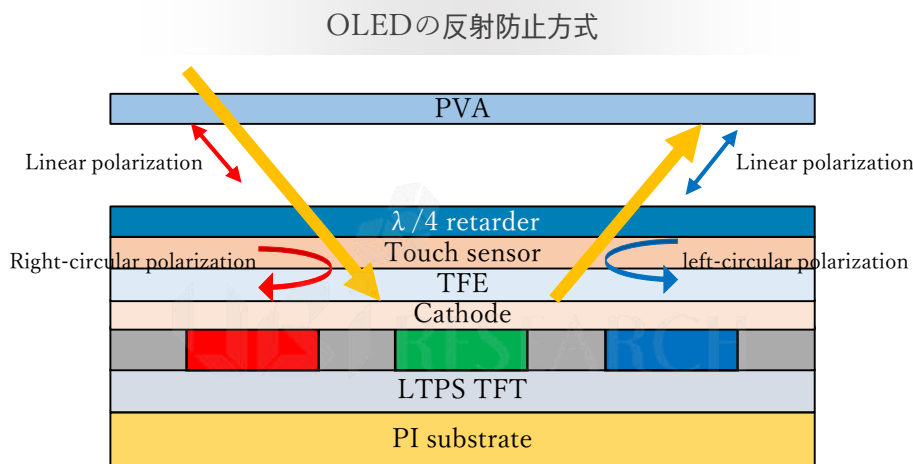
Source: UBI Research DB

3. レイヤ別の部品素材の開発状況

3.6 偏光板

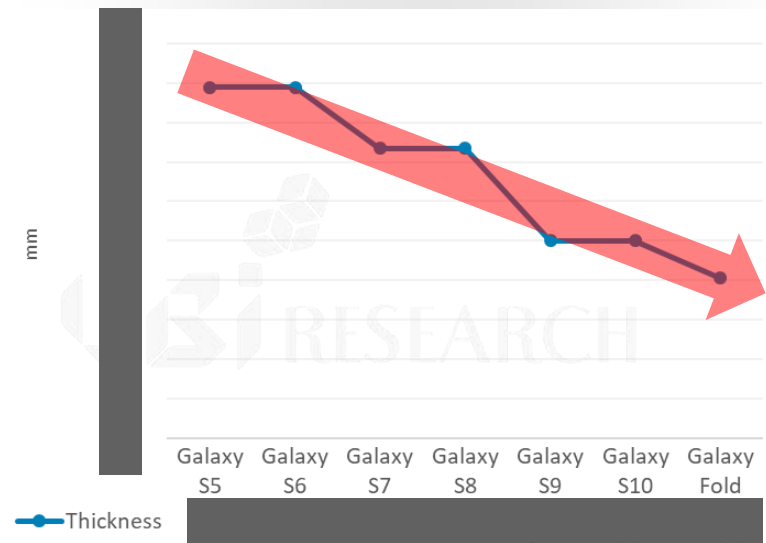
■ 概要

- OLEDはLCDと違って一枚の偏光板のみ使用されている。外部光が線偏光板とリタデーションフィルムを経てTFTとOLEDの電極に触れて反射されると、最初に入ってきた光が線偏光板と90°の差が発生する。そのため、光が通過しないようにされる。
- 偏光板は線偏光子の役割をするPVA上下部に保護の役割をするTACフィルムが付着されている。線偏光された光を円形偏光に変えてくれるリタデーションフィルムが偏光板の下部に付いている。
- ギャラクシーS5用偏光板の厚さは*** umであったが、ギャラクシーS10には*** umまで減少した。
- OLEDパネルメーカーはフォルダブルOLEDの曲率半径を減らすために偏光板の厚さを減らしている。フォルダブルOLED用偏光板は厚さが** um水準である。



Source: UBI Research DB

ギャラクシーSシリーズとギャラクシーFoldの偏光板の厚さ



Source: UBI Research DB

3. レイヤ別の部品素材の開発状況

3.8 カバーウィンドウ

■ 2D ガラス

- モバイル機器用硬質OLEDに適用されているカバーウィンドウは2Dガラスである。サプライヤーには、****と****、*****などがある。

■ 3D ガラス

- ギャラクシーエッジは3D形状のガラスが適用されており、主要サプライヤーとしては****と****などがある。

■ フォルダブル用

- フォルダブルOLED用カバーウィンドウ材料にカラーレスPI +ハードコーティングが使用されており、UTG +レジンも開発中である。
- カラーレスPIを開発している企業では、コーロンと住友化学、SKCなどがあり、最近カネカーがバーウィンドウのカラーレスPI開発事業に着手した。
- UTGは上下部にレジンをコーティングして、耐久性を上げる開発が進行中である。主な開発者は、**と*****、*****などがある。

カバーウィンドウ比較

	Glass cover window		Film cover window
	Flat(2D, 2.5D)	Curved(3D)	foldable
Picture			
Supplier	[Redacted]		
Thickness [mm]	[Redacted]		

4. 部品素材市場の見通し

4.1 概要

- 部品素材市場はOLEDを構成する基板とTFT、封止、タッチセンサー、接着剤、カバーウィンドウなどの中核部品素材19種を見た。
- 全体の部品素材市場は中核部品素材19種を含めた全体の部品素材市場を展望した。

OLED核心部品素材

大分類	中分類	モバイル機器用リジッドOLED	モバイル機器用フレキシブルOLED	大面積OLED	関連ページ
Substrate	ガラス基板	○		○	43p, 44p
	Glass for carriers		○		43p, 44p
	PI		○		43p, 45p
TFT	PSPI	○	○	○	46p
Encapsulation	Frit glass	○			47p, 48p
	Encap glass	○			47p, 49p
	TFEの有機物		○		47p, 50p
	メタル箔とFSA			○	47p, 51p
タッチセンサー	On-cell touch	○			52p, 53p
	Add-on touch		○		52p, 54p
	オーバーコート (on-cell touch)		○		52p, 55p
偏光板	Polarizer	○	○	○	56p
Adhesive	OCR	○			57p, 58p
	OCA		○		57p, 59p
カバーウィンドウ	2D-3D glass	○	○		60p, 61p
	Colorless PI		○		60p, 62p
Module	Driver IC	○	○	○	63p
	複合シート	○	○		64p
	工程用フィルム		○		65p

Source: UBI Research DB