

IT向けOLED技術と産業動向分析レポート

2023. 10

Senior Analyst
Chang Wook HAN
Chang Ho NOH

Analyst
Dae Jeong YOON

1. キーサマリー	5
2. LTPO TFT Backplane	7
2.1 LTPS TFTとOxide TFT、LTPO TFTの比較	
2.2 LTPS TFTパネルとLTPO TFTパネルの性能比較	
2.3 LTPO TFTパネルの消費電力が低い原理	
2.4 LTPO TFT適用製品	
2.5 LTPO TFT生産 ビジネスの現状	
2.6 メーカー別LTPO TFT画素回路性能	
2.7 LTPO TFT製造コストの問題	
2.8 低価格のLTPO TFT技術	
3. 第8世代基板TFT Backplane	20
3.1 LTPO TFTの製作	
3.2 Oxide TFTの開発状況	
3.3 第8世代対応IGZOターゲットベンダー	
3.4 高移動度 Oxide TFTの必要性	
3.5 8世代対応Oxide TFTの要求性能	
3.6 IT製品用Oxide TFT内部補償回路	

4. RGB Tandem OLED	31
4.1 Single OLEDとTandem OLEDの比較 (パフォーマンスとコスト)	
4.2 Tandem OLEDデバイスの特性	
4.3 Single OLEDとTandem OLEDデバイスの構造	
4.4 Tandem OLEDの問題 (低階調color shift)	
5. Color Filter on Encapsulation	37
5.1 COE技術の必要性	
5.2 偏光板 適用パネルとCOEパネルの特性比較	
5.3 COEプロセス	
5.4 パネル企業別COE開発の現状	
6. Hybrid OLED	46
6.1 Hybrid OLEDの利点	
7. Photolitho OLED	48
7.1 Photolitho OLED技術発表事例	
7.2 パネルメーカー別Photolitho OLEDの開発状況	
7.3 Photolitho OLED技術の共通点	
7.4 Photolitho OLEDの主な特許	

8. OLEDパネルメーカーの量産キャパ分析と展望	64
8.1 Samsungディスプレイ	
8.2 LGディスプレイ	
8.3 BOE	
8.4 TCL CSOT	
8.5 Visionox	
8.6 企業別IT向けOLEDラインキャパ	
8.7 年間基板面積の見通し	
9. OLED出荷量の見通し	74
9.1 全体	
9.2 アプリケーション製品別	
9.3 パネルメーカー別	

3. 8世代 基板TFT Backplane

3.5 8世代対応Oxide TFTの要求性能

- OLED TVには、オキシドTFTの移動度としきい値電圧 (V_{th}) を補償するために外部補償回路を使用している。
- 外部補償回路は追加のロジック回路とメモリを必要とするため、中小型のIT製品には適していない。
- また 外部補償回路は、機器がオフの状態でも補償係数を抽出する必要があるため、頻繁に使用されるIT製品には適していない。
- 内部補償回路は通常しきい値電圧の変化を補償しやすい。しかし、IT製品はガラス基板利用効率が90%以上で、テレビよりも多くのガラス基板面積を使用するため、第8世代基板では、オキシドTFTの V_{th} 均一性をTV用パネル要求レベルよりも向上させるべきである。
- 移動度の変化も電流量を低減させる要因なので、 V_{th} と移動度の両方を補償する内部補償回路を開発する必要がある。

内部補償方式と外部補償方式の比較

		Internal compensation circuit	External compensation circuit
Pixel	Layout	Simple	Complex
	Aperture ratio	High	Low
Process	Process variances	Low	High
	Yield	High	Low
Driving	D-IC	Simple	Complex
	Large size and high refresh rate	Good	Bad
Compensation Performance	TFT	Good	Bad
	OLED	Good	Bad
	VDD&VSS	Good	Bad
	Initial Mura	Low	High

Source: LG Display KIDS Display School 2016

4. RGB Tandem OLED

4.1 Single OLEDとTandem OLEDの比較

- Tandem OLEDは、高温環境にさらされた自動車用ディスプレイの寿命を確保するためにLGディスプレイで初めて適用された。
- スマートフォンは3年ほどの交換周期を持つが、IT製品であるタブレットPCやノートパソコンは5年ほどの交換周期を持ち、white背景の画面または固定アイコンが多いので、シングルOLEDより寿命の長いタンデムOLEDを適用する必要がある。
- タンデムOLEDを適用するには、有機物堆積チャンバが30%以上必要であり、有機物材料比は70%さらに増加するが、シングルOLEDと比較して寿命を4倍に増加させる利点がある。

Single OLEDとtandem OLEDの比較



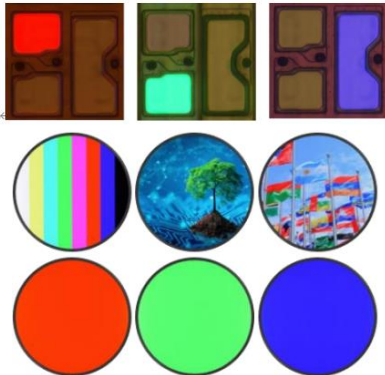

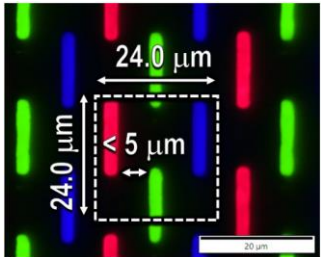
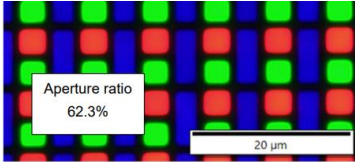

Source: UBI Research DB

7. Photolitho OLED

7.1 Photolitho OLED技術発表事例

- SID 2023には、高改良率のRGB フォトパターニング技術でJapan DisplayのeLEAP、VisionoxのVisionox intelligent pixelization (ViP)、Semiconductor Energy Laboratoryのmask-less lithography (MML)技術発表とサンプル デモがあった。

SID 2023で公開されたRGBフォトパターニング技術の発表事例

	eLEAP	ViP	MML	
Company	JDI	Visionox	SEL	
Active area size	1.4" full round	7.9"	8.3"	1.5"
Resolution	454 x 454	-	7680 X 4320	3840 x 2880
Pixel per inch	326	381	1058	3207
Aperture ratio	54.1%	22.59 %	22%	62.3%
PDL Gap	10 μ m	22/24 μ m	< 5 μ m	< 1 μ m
Brightness	1200 nits	700 nits	400 ~ 700 nits	> 5,000 nits
Picture				 

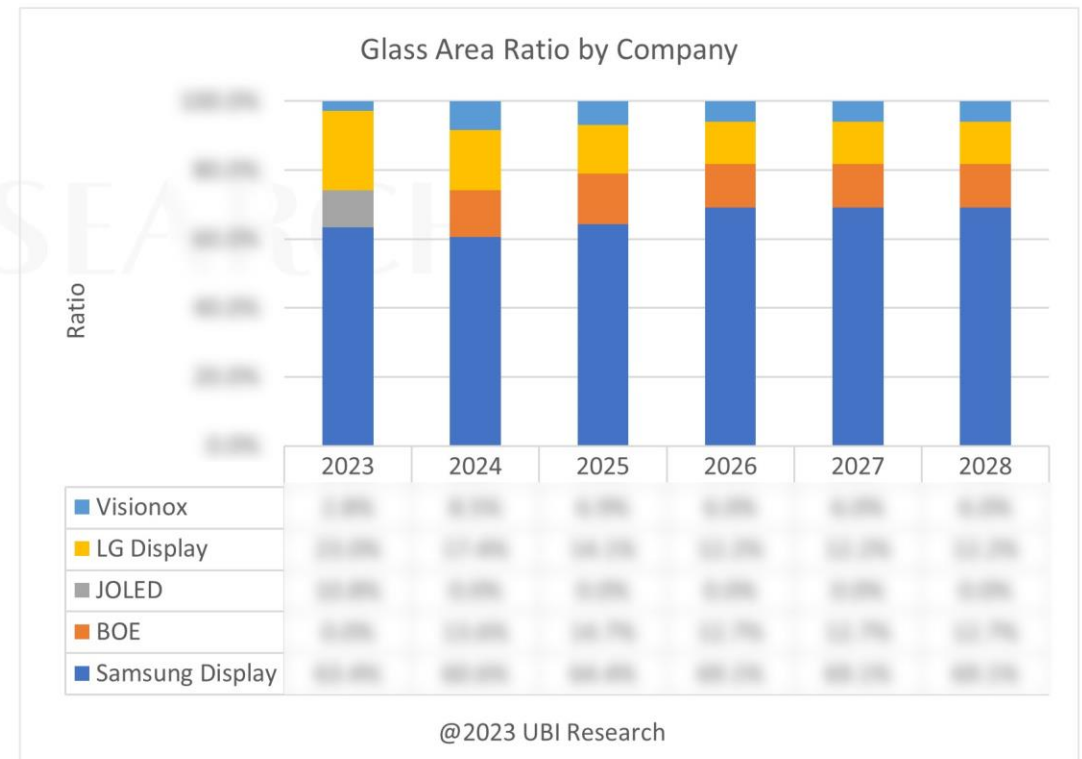
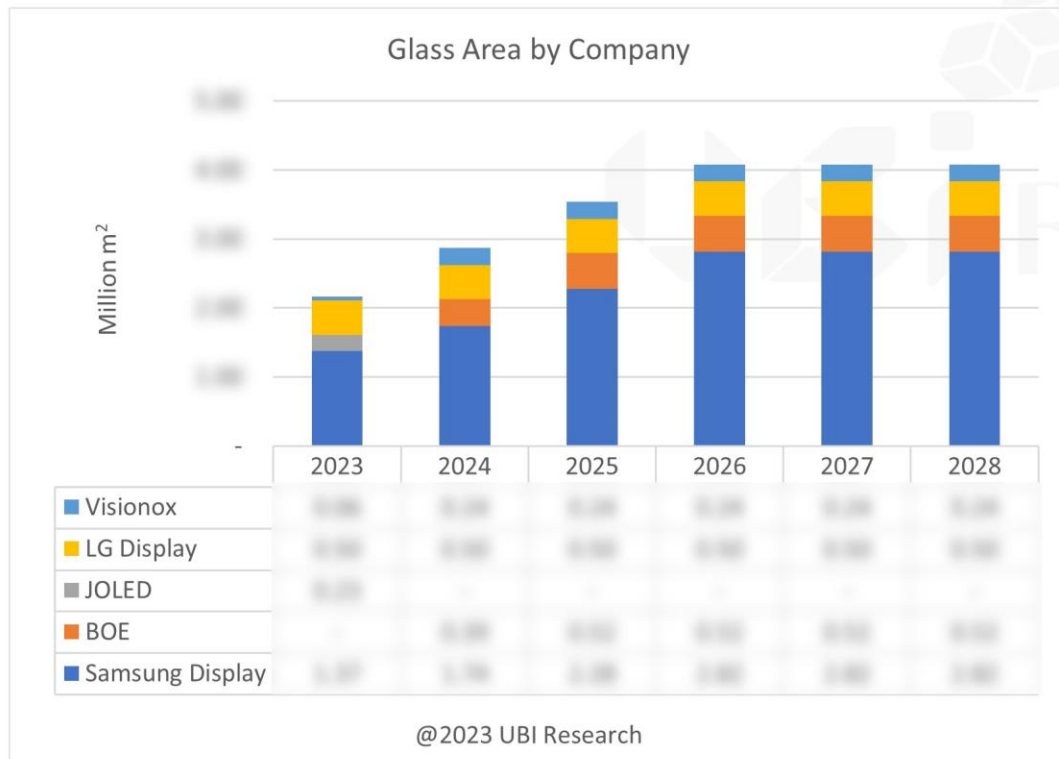
Source: UBI Research DB

8. OLEDパネルメーカーの量産キャパ分析と展望

8.7年間基板面積の見通し

■ 会社別

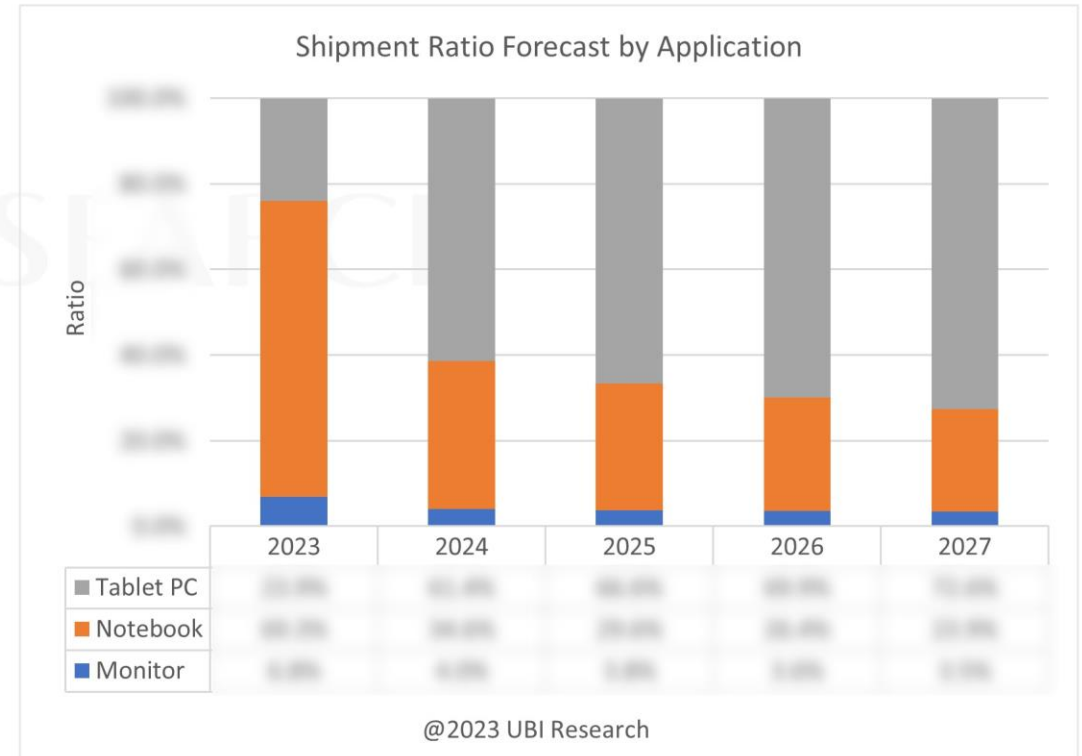
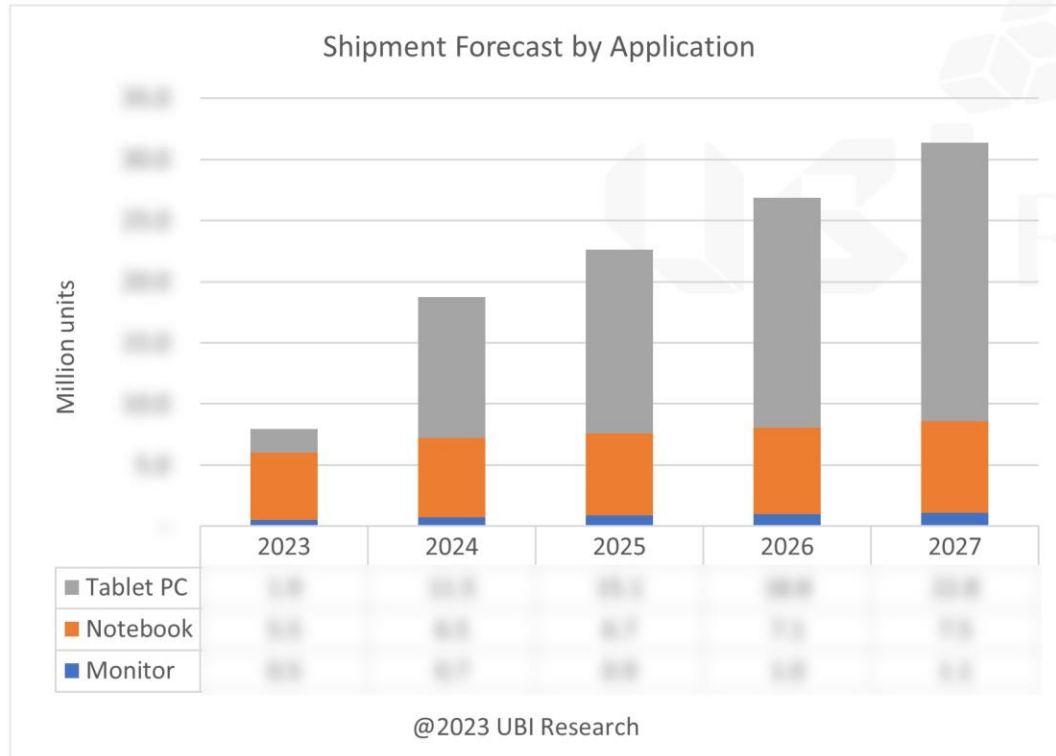
- SamsungディスプレイのIT用OLEDラインキャパ A5投資は2028年に***Mm²になると予想されている。
- LGディスプレイとBOE、VisionoxのIT用ラインキャパ 6Gラインのみが反映されており、今後8.6Gライン投資によりさらに増加すると見込まれる。



9. OLED出荷量の見通し

9.2アプリケーション製品別

- タブレット PC用OLED出荷量は2023年に***万台から年平均***%の成長率で、2027年には****万台になると予想される。
- Notebook用OLED出荷量は年平均***%の成長率で、2027年に***万台に達すると見込まれる。
- モニター用OLED出荷量は2027年に***万台になると予想される。



9. OLED出荷量の見通し

9.3 パネルメーカー別

- Samsungディスプレイのノートパソコン用OLED出荷量は2023年に***万台から2027年には***万台になると予想され、タブレットPC用OLED出荷量は2023年に***万台から2027年に***万台になると見込まれる。
- LGディスプレイのTablet PC用OLEDは、追加投資がない限り、2024年から***万台を維持すると予想される。
- BOEとVisionoxは、第6世代ラインでタブレットPCをそれぞれ2024年に***万台と***万台、2027年に***万台と***万台を量産すると見込まれる。

パネルメーカー別IT向けOLED出荷量見通し

Company	Application	2023	2024	2025	2026	2027
Samsung Display	Notebook	***	***	***	***	***
	Tablet PC	***	***	***	***	***
	Monitor	***	***	***	***	***
LG Display	Tablet PC	-	***	***	***	***
BOE	Tablet PC	-	***	***	***	***
Visionox	Tablet PC	-	***	***	***	***
Total		***	***	***	***	***

Source: UBI Research DB