



2019 Solution Process OLED年次報告書

1. 重要な要約

2. Solution Process OLEDの概要

- 2.1 Solution Process OLED定義と分類
- 2.2 Solution Process OLEDの予想パネル構造
- 2.3 TV用Solution Process OLEDの予想工程
- 2.4 Solution Process OLED製造のための予想layout

3. Solution Processの必要

- 3.1 Solution Process導入時期期待される効果
- 3.2 Solution Processで製造可能なパネルサイズと解像度
- 3.3 面取り率分析
- 3.4 FMMと蒸着工程の問題点
- 3.5 モニター用OLED製造には、Solution Processが最適
- 3.6 Solution Process拡張領域

4. Solution ProcessとEvaporation競争力の比較

- 4.1 OLED製造技術別の長所と短所を比較
- 4.2 OLED構造の比較
- 4.3 OLED製造工程の比較
- 4.4 OLEDの製造技術別投資額の分析
- 4.5 材料の使用効率
- 4.6 コスト

5. Solution Process事業化の重要な問題の分析

- 5.1 事業化の遅れの理由の分析
- 5.2 Solution Process OLED事業化に成功要素

6. Solution Process OLEDのモニター市場参入のシナリオ

- 6.1 モニター用Solution Process OLED
- 6.2 Solution Process OLED市場参入シナリオ

7. Solution Process OLEDのTV市場参入のシナリオ

- 7.1 TVサイズの大型化の傾向
- 7.2 Solution Process OLEDのTV市場参入の可能性

8. Solution Process OLED技術の課題の分析

- 8.1 技術問題
- 8.2 Jetting Formation
- 8.3 Ink Formation
- 8.4 Intermixing

9. パネルメーカーのSolution Process OLED事業の現状と開発動向

- 9.1 サムスンディスプレイ
- 9.2 LGディスプレイ
- 9.3 BOE
- 9.4 CSOT
- 9.5 JOLED

10. Soluble OLED発光材料の開発動向分析

- 10.1 DuPont
- 10.2 Sumitomo Chemical
- 10.3 Merck
- 10.4 総評

11. 画素形成装置Supply Chain

11.1 総合

11.2 Ink-jet Printerメーカー

12. Solution Process OLED Market Forecast

12.1 Solution Process OLED市場

12.2 OLED製造技術別のモニター用のOLEDパネル市場

12.3 基板別のモニター用OLEDパネル市場

13. Solution Process OLED展示履歴**14. Epson特許整理**

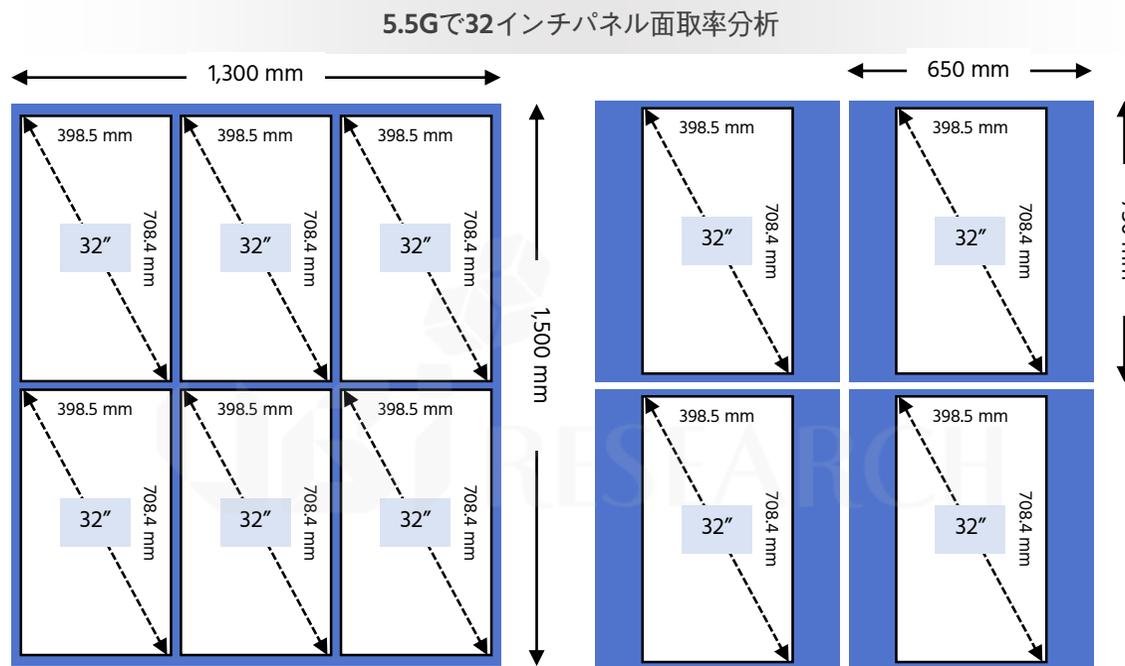
14.1 装置特許整理

14.2 材料特許整理

3. Solution Processの必要

3.3 面取り率分析

- TV用OLEDはオープンマスクを使用して製造するため、基板を切らずにOLEDを製造している。しかし、現在の生産中のモニタ用OLEDは5.5G基板を使用しており、蒸着時には、基板を分割しなければならない。Sol OLEDは、基板を切らずに使用することができますので、5.5G、基板は、FMM方式よりパネルの生産量が多い。



Economical cut per panel

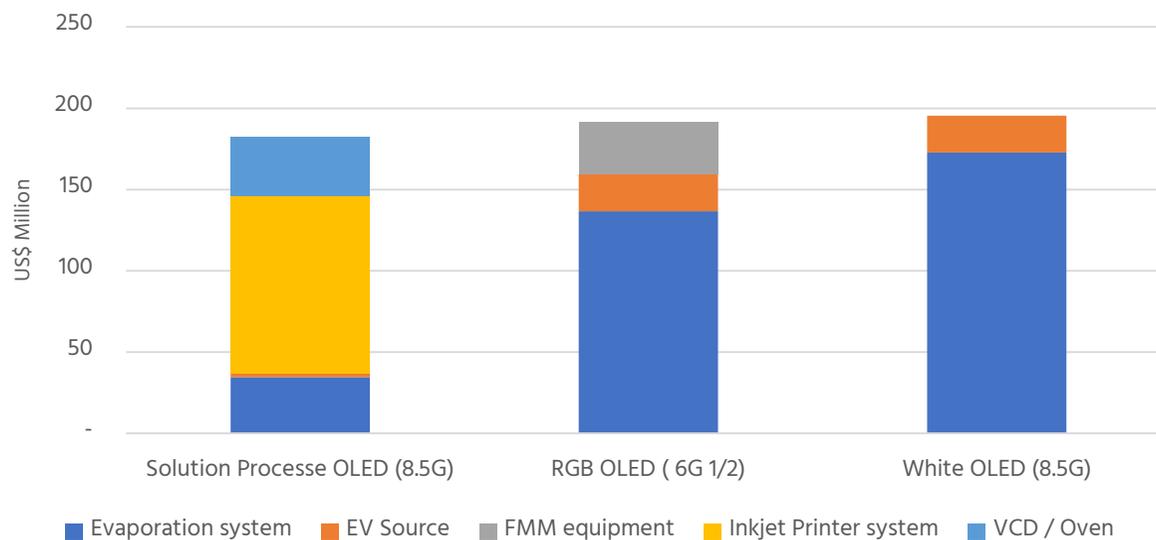
OLED method	Gen	OLED pixel	Panel size	Economical cut	Glass efficiency
Solution process	5.5	5.5	27"	8	87%
	(1,300 x 1,500mm)	(1,300 x 1,500mm)	32"	6	92%
Evaporation	5.5	5.5 ¼	27"	4	44%
	(1,300 x 1,500mm)	(650 x 750 mm)	32"	4	61%

Source: UBI Research DB

4. Solution ProcessとEvaporation競争力の比較

4.4 OLEDの製造技術別投資額の分析

- sol OLEDとWhite OLEDは、8.5G42.5K基準（45 sec Tact time）で作成した。
- RGB OLEDは6G1/230K基準（58sec Tact time）で作成した。[6G1/230K=6G15K]

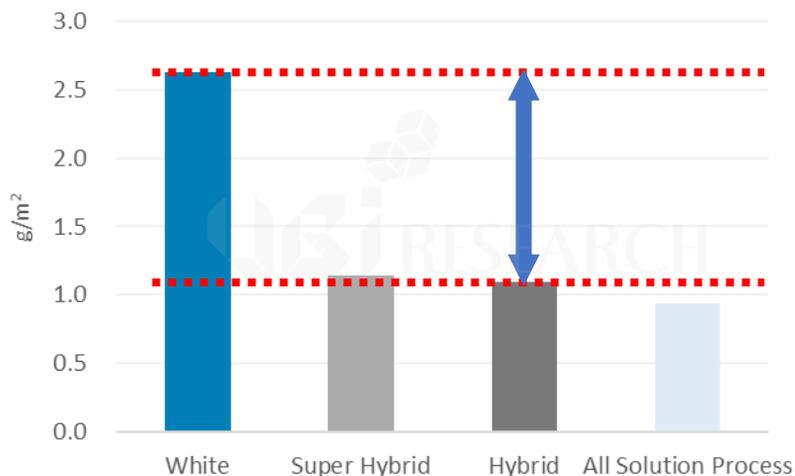


4. Solution ProcessとEvaporation競争力の比較

4.6 コスト

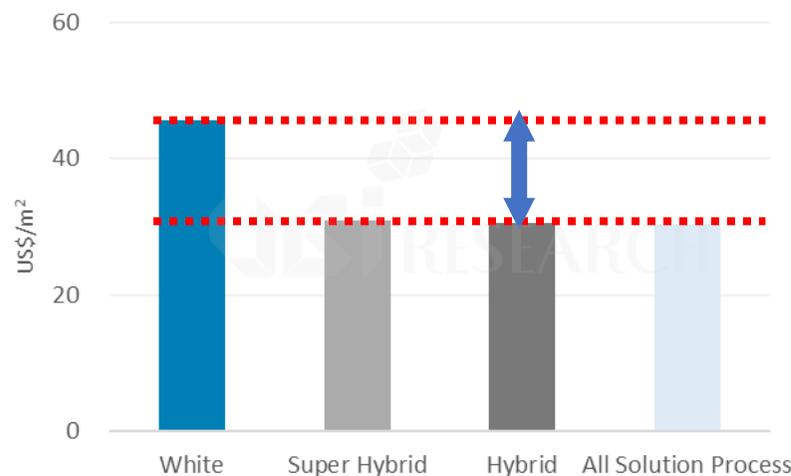
- sol OLEDはwhite OLEDに比べて材料の使用効率が高く、層数が少なく、発光材料の使用量が減少して製造コストの低減が可能と期待される。
- ただし、sol発光材料は、固形分の有機材料と溶剤を合成して製造されるため、溶剤の価格と合成コスト、開発コストなどにより材料の価格が上昇することがある。
- 溶剤や合成コストなどが含まれているsol発光材料の全体の価格が蒸着発光材料の2倍と仮定したとき、hybrid sol OLEDの発光材料単価は、white OLEDの単価比70%水準で分析された。

OLED発光材料の消費量の比較



Source: UBI Research DB

OLED発光材料単価比較

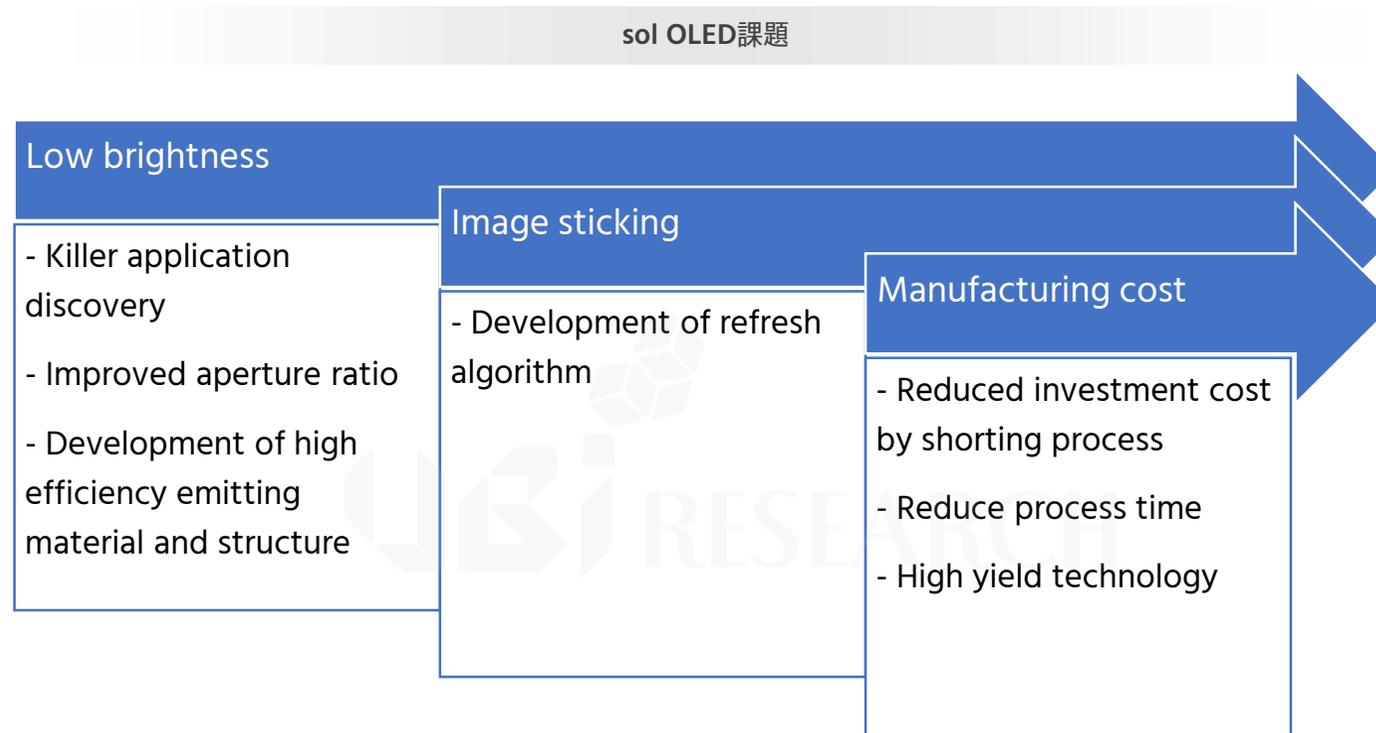


Source: UBI Research DB

5. Solution Process事業化の重要な問題の分析

5.6 Solution Process OLED事業化に成功要素

- sol OLED事業が成功するためには、次の3つの障壁が解決する必要がある。
 1. 低輝度
 2. 焼き付き
 3. 製造コスト



Source: UBI Research DB

6. Solution Process OLEDのモニター市場参入のシナリオ

6.1 モニター用Solution Process OLED

- 20インチ以上のプレミアムモニターには、LCDとRGB OLED、sol OLEDが使用されている。
- プレミアムモニターの主な用途は、超高解像度用ゲーム用と医療用である。
- 現在市販されているプレミアムモニターの輝度は350nitが最大値である。
- JOLEDが販売しているモニター用sol OLEDの輝度は350nit (peak intensity) 製品である。

JOLEDのsol OLEDモニター



E-sports monitor 21.6inch FHD OLED
1920x1080, 102ppi, 144Hz

Source: UBI Research DB



Medical monitor 21.6inch 4K OLED
3840x2160, 204ppi

Source: UBI Research DB

* レポートに記載された業社名

Category	Company name
Panel	Samsung Display, LG Display, JOLED, BOE, CSOT
Material	Dupont (LG chemical), sumitomo Chemical, Merck
Manufacturing Equipment	LG PRI, Kateeva, SEMES, Tokyo electron, Sti, Unijet, NARAE NANOTECH, Epson