



OLED Display Industry Report

2018

SAMPLE

2018.02

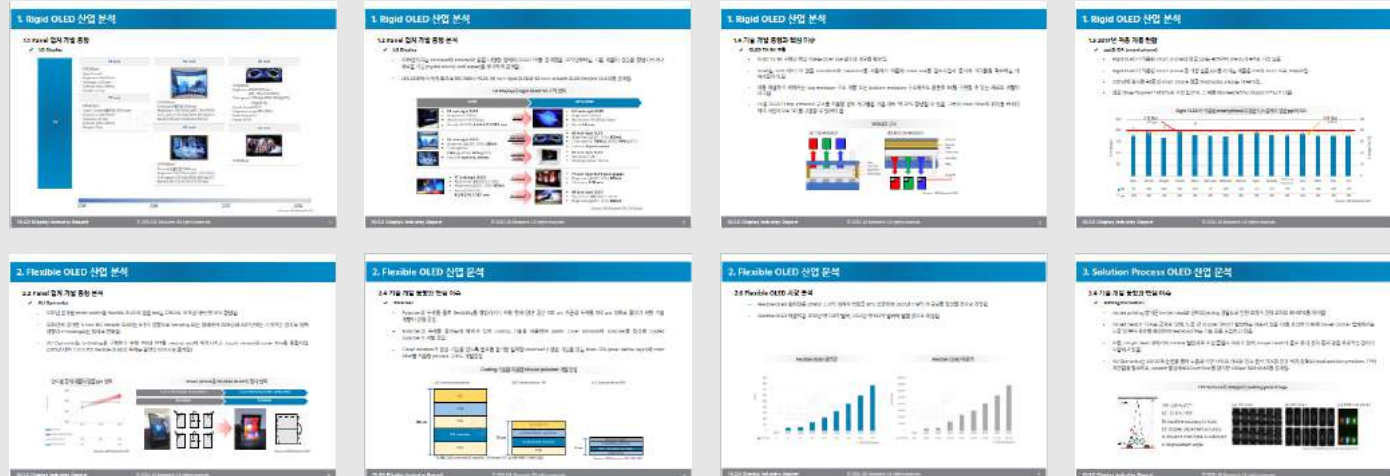
OLED Display Industry Report

- 本レポートはOLEDディスプレイをリジッド・フレキシブル・ソリューションプロセスに分類した上、各章を6つの節*に分けて図表化・記述し、顧客企業における今後の開発方向と事業戦略の策定、投資、トレンド分析などに活用できることを目的とする。

*1) パネルメーカーの開発動向 2) パネルメーカーの開発動向分析 3) 開発ヒストリー分析 4) 技術開発動向と重要事項 5) 採用製品の現況 6) 市場分析

- なお、構造と製造工程、サプライチェーン、発光材料、Market trackなどについての詳しい内容は、下記レポート**を参照することを勧める。

**1) AMOLED Structure and Manufacturing Process (2月)、2) Supply Chain Analysis (2月)、3) Emitting Material Industry (3月)、4) Material & Component Industry (4月)、5) Manufacturing and Inspection Equipment Industry (5月)、6) レポート別 Market Track (当該レポートの発刊月)



| | | |
|-----|---------------------------|----|
| 1. | リジッドOLED産業分析 | 3 |
| 1.1 | パネルメーカーの開発動向 | |
| 1.2 | パネルメーカーの開発動向分析 | |
| 1.3 | 開発ヒストリー分析 | |
| 1.4 | 技術開発動向と重要事項 | |
| 1.5 | 採用製品の現況 | |
| 1.6 | リジッドOLED市場分析 | |
| 2. | フレキシブルOLED産業分析 | 26 |
| 2.1 | パネルメーカーの開発動向 | |
| 2.2 | パネルメーカーの開発動向分析 | |
| 2.3 | 開発ヒストリー分析 | |
| 2.4 | 技術開発動向と重要事項 | |
| 2.5 | 採用製品の現況 | |
| 2.6 | フレキシブルOLED市場分析 | |
| 3. | ソリューションプロセスOLED産業分析 | 59 |
| 3.1 | パネルメーカーの開発動向 | |
| 3.2 | パネルメーカーの開発動向分析 | |
| 3.3 | 開発ヒストリー分析 | |
| 3.4 | 技術開発動向と重要事項 | |
| 3.5 | 採用製品の現況 | |
| 3.6 | ソリューションプロセスOLED市場分析 | |

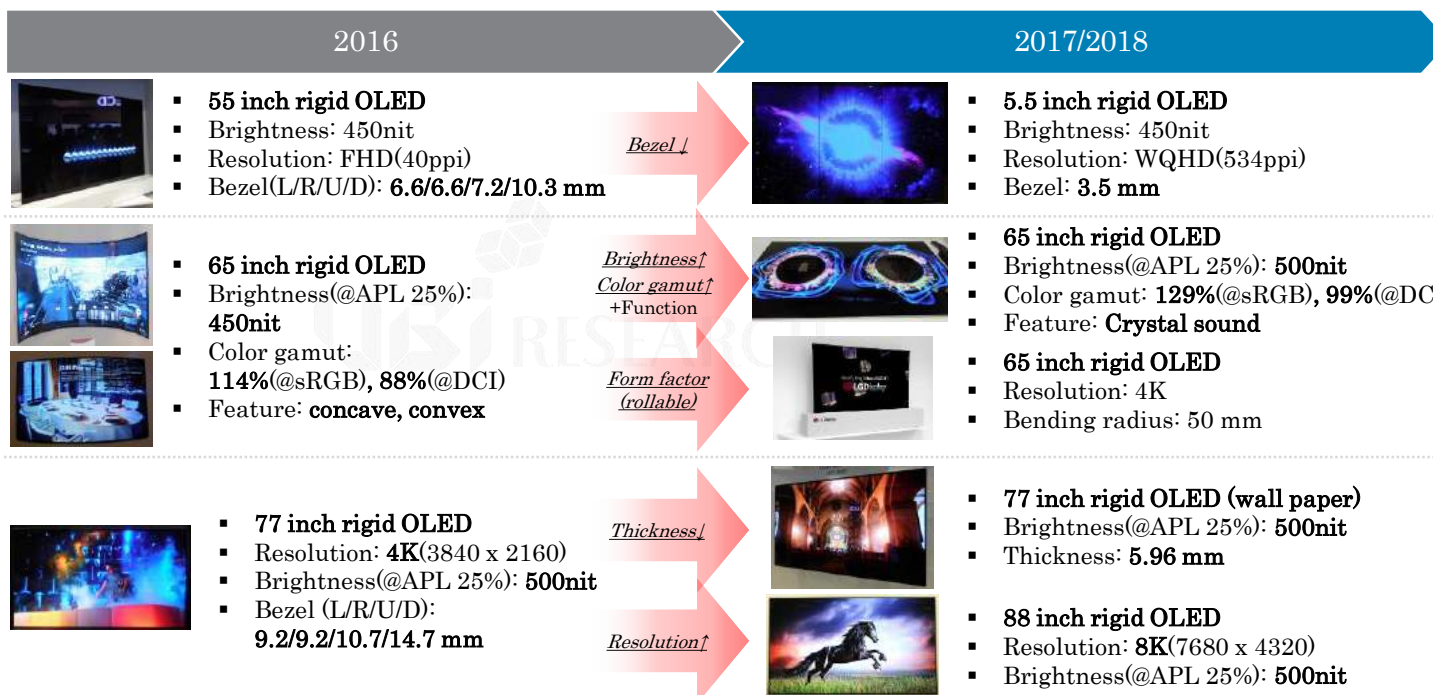
1. リジッドOLED産業分析

1.2 パネルメーカーの開発動向分析

■ LG Display

- 2016年までは凹型 (Concave) と凸型 (Convex) など、様々な形状のOLED TVを公開した。2017年からは従来製品の性能を向上させ、または新しい機能 (クリスタルサウンド、壁紙) を付加して公開した。
- CES 2018で世界初の8K (7680 x 4320) 88型リジッドOLEDと65型Rollable OLED (フレキシブルOLED) を公開した。

LG DisplayにおけるリジッドOLED TVのスペック変化



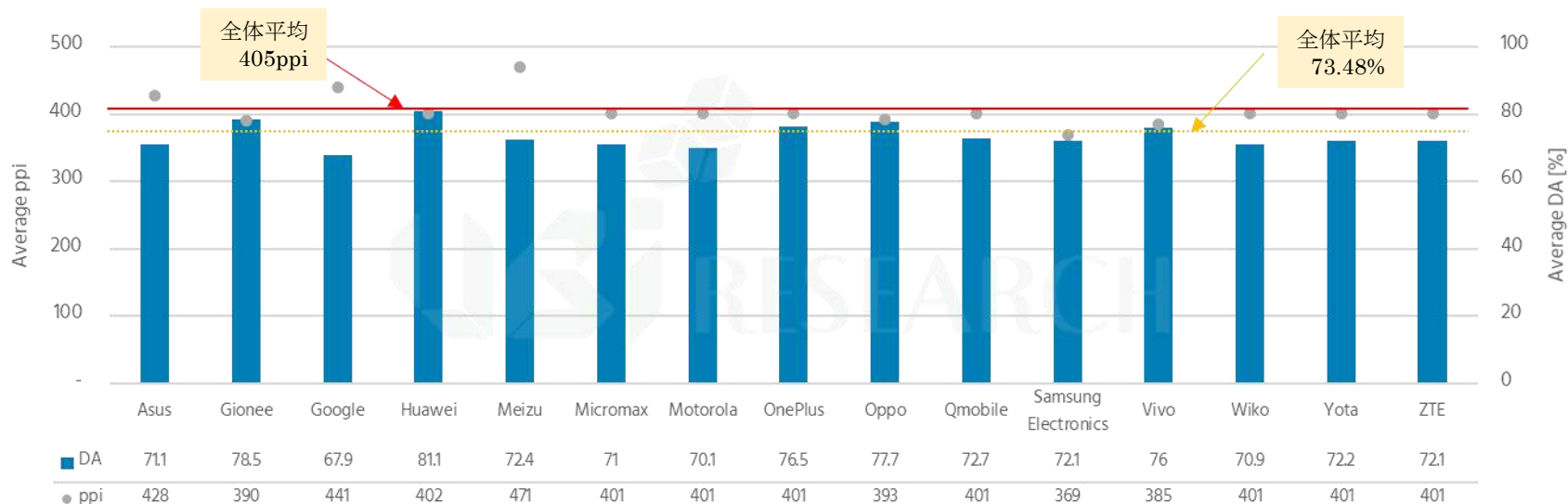
Source: UBI Research DB, LG Display

1.5 2017年における採用製品の現況

ppiとDA (スマートフォン)

- リジッドOLEDを採用したスマートフォンの平均ppiは405で、Meizuの471が最高値である。
- リジッドOLEDを採用したスマートフォンの中で、最大ppiを有する製品はZTEによるAxon 7sの534ppiである。
- 2017年に発売したスマートフォン46機種[※]の平均ディスプレイ領域 (Display Area : D.A、スマートフォン前面にディスプレイが占める割合) は73.48%となった。
- 平均DAは Huaweiが81.13%で最大となり、次にGionee (78.5%)、Oppo (77.7%) の順に高い。

リジッドOLEDを採用したスマートフォンにおけるディスプレイの平均ppiとDA



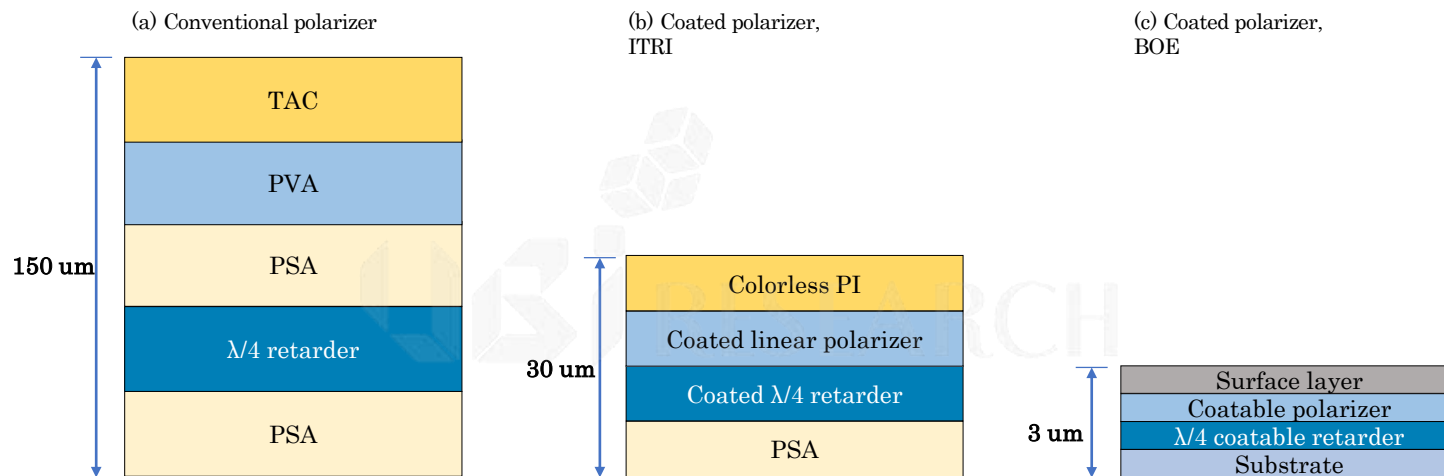
2. フレキシブルOLED産業分析

2.4 技術開発動向と重要事項

■ 偏光板

- 偏光板 (Polarizer) の厚さを減少することで柔軟性を向上するために、現在量産している150 μm 程度の偏光板の厚さを100 μm 以下に抑えるための技術開発が推進されている。
- 偏光板の厚さ減少には限界があるため、コーティング技術を用いてプラスチックカバーウィンドウに偏光板を形成したCoated polarizerが開発されている。
- カバーウィンドウに偏光機能を持たせるため、染料を添加した一体型偏光板や偏光機能のあるBlack PDL (Pixel Define Layer) とカラーフィルターを採用した Pol-less構造の開発も進められている。

コーティング技術を用いた円偏光板の開発コンセプト



* ただし、上記図は偏光板の各層 (PSA、 $\lambda/4$ retarder、PVC等) の精密な厚さが考慮されていない。

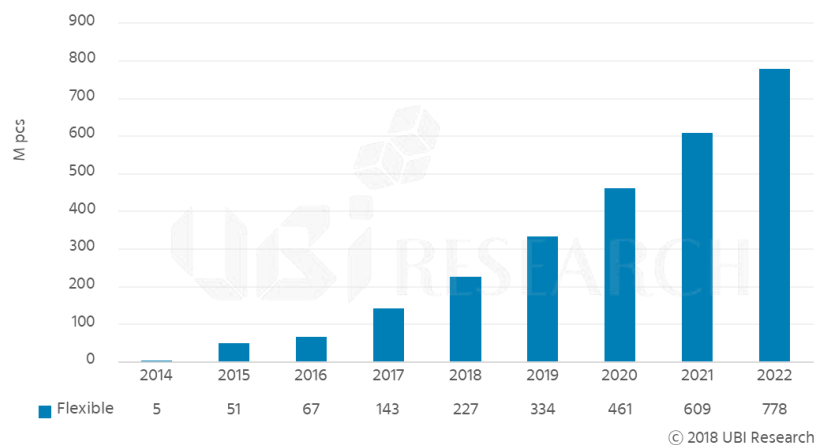
Source: UBI Research DB

2. フレキシブルOLED産業分析

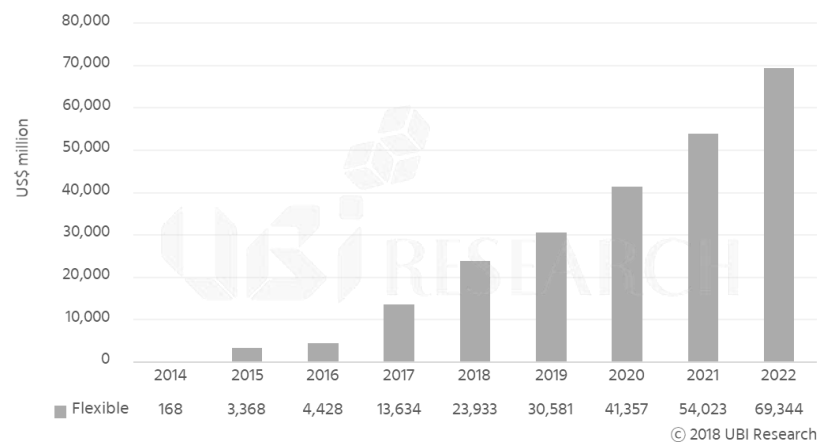
2.6 フレキシブルOLED市場分析

- フレキシブルOLEDの出荷量は、2018年の2億2,700万個から年平均36%で成長し、2022年には7億7,800万個になると予想される。
- フレキシブルOLEDの売上高は、2018年に約239億米ドル、2022年には約693億米ドルに達すると予想される。

フレキシブルOLEDの出荷量



フレキシブルOLEDの売上高



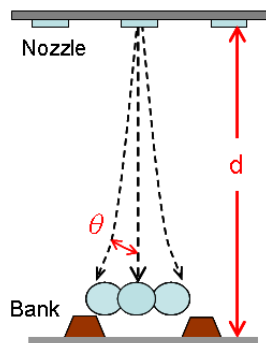
3. ソリューションプロセスOLED産業分析

3.4 技術開発動向と重要事項

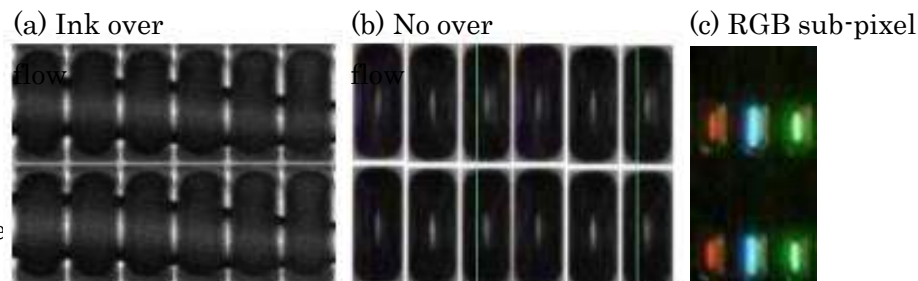
■ Jetting Formation

- インクジェットプリント方式は、インクジェットヘッドと装置の噴射精度による誤差が全体誤差の80~90%になるほど大きな割合を占めている。
- インクジェットヘッドの公差によって、各ノズルにおいてDropletの差が発生するという問題がある。その問題を改善するために、インクジェットプリンターメーカーはノズル1個当たりの体積偏差を測定してフィードバックする技術などを導入している。
- インクジェットヘッド内でSoluble発光材料の組成の均一度に関する問題があり、インクジェットヘッド内に温度維持装置のような補助装置が導入されている。
- AU OptronicsはSID 2016で、ノズルと基板の間の距離とインクの噴射角度など、工程の正確な位置（Total Position Precision、TPP）を計算する方法を発表し、Soluble発光材料のオーバーフローを防止する200ppiのRGB OLEDに関する論文を公開した。

TPP Formulaと200ppiのWetting Pixel Image



TPP : $(M^2 + Ld^2)^{1/2}$
Ld : $2\pi d \theta / 360$
M: machine accuracy ($\pm 5\mu\text{m}$)
Ld: droplet placement accuracy
d: distance from head to substrate
 θ : displacement angle



Source: AU Optronics