

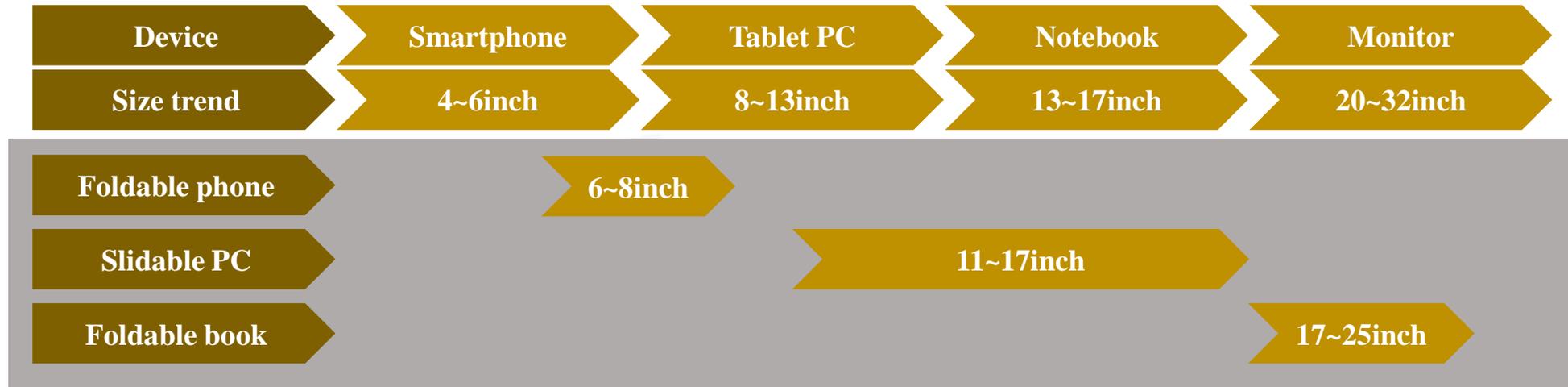
Foldable & Slidable OLED技術と市場展望

Chief Analyst
Dr. ChoongHoon YI

- 1. 要点まとめ**
- 2. Foldable & Slidable OLEDデバイスの必要性**
 - 2.1 Foldableデバイスとfoldingデバイスの違い
 - 2.2 Slidableデバイスとrollableデバイスの違い
 - 2.3 IT産業のゲームチェンジャーになるFoldable OLEDとSlidable OLED
- 3. FoldableデバイスとRollableの発売動向**
 - 3.1 2023年Foldable phone発売状況
 - 3.2 Foldable Notebookの発売状況
 - 3.3 Rollable TVの発売状況
- 4. Foldable OLED**
 - 4.1 Foldable phone
 - 4.2 Foldable Book
 - 4.3 Foldable TV
 - 4.4 Multi-folding デバイス
- 5. Slidable OLED**
 - 5.1 Slidable Phone
 - 5.2 Slidable PC
 - 5.3 Slidable Book
 - 5.4 Automotive
- 6. Rollable OLED**
 - 6.1 Rollable OLEDとは
 - 6.2 Rollable TV
 - 6.3 Rollable Monitor
 - 6.4 Automotive
- 7. Foldable + Slidable OLED**
 - 7.1 Foldable + Slidable OLEDとは？
 - 7.2 Hybrid PC
- 8. Foldable & Slidable OLEDの成功要素**
 - 8.1 障害要因
 - 8.2 成功要素
- 9. Foldable OLEDとSlidable OLEDのコア技術**
 - 9.1 低電力駆動技術
 - 9.2 LTPO-TFT
 - 9.3 Oxide TFT
 - 9.4 High Refractive Index CPL
 - 9.5 Micro Lens Array
 - 9.6 Pol-less & COE
 - 9.7 Phosphorescence Blue Emitting Material
 - 9.8 Digitizerの技術
 - 9.9 On-cell Touch
 - 9.10 Neutral Plane設計技術
- 10. Foldable OLED市場実績**
 - 10.1 出荷量
 - 10.2 企業別出荷量
- 11. Foldable & Slidable OLED市場の展望**
 - 11.1 出荷量の見通し
 - 11.2 アプリケーション別出荷量の見通し
 - 11.3 サムスンディスプレイのアプリケーション別出荷量見通し
 - 11.4 Slidable OLEDのタブレットPC用OLED市場の予想浸透率
 - 11.5 Foldable OLEDのノートPC用OLED市場への浸透率予想
- 12. Foldable & Slidable カッパ展望**
 - 12.1 アプリケーション別基板面積の見通し
 - 12.2 基板別カッパ展望
 - 12.3 TFT別キャパ見通し
 - 12.4 企業別出荷キャパ分析
- 13. Foldable OLED & Slidable OLED用カバーウィンドウの市場展望**
 - 13.1 Cover window用市場展望
 - 13.2 アプリケーション別cover window市場展望
 - 13.3 UTG市場の見通し
 - 13.4 CPI市場の見通し

2. Foldable & Slidable OLEDデバイスの必要性

2.3 IT産業のゲームチェンジャーになるFoldable OLEDとSlidable OLED



- Foldable bookとslidable PCが普及すれば、既存のIT製品はLCDベース、そしてForm factorを要求するプレミアムIT市場ではOLEDベースのSlidable PCとFoldable bookが主流になるだろう。

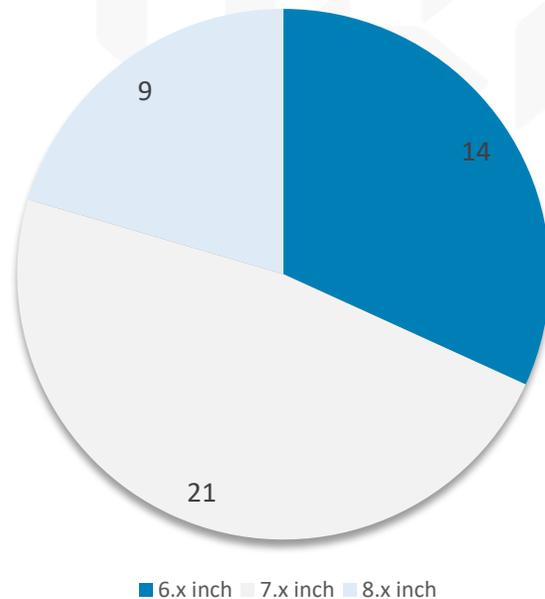
3. FoldableデバイスとRollableの発売動向

3.1 2023年Foldable phone発売状況

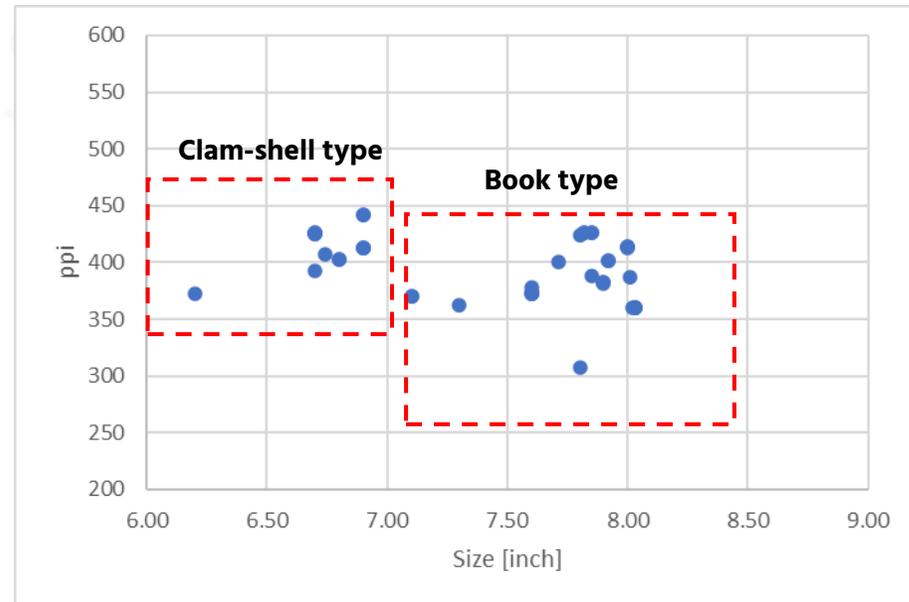
■ Foldable phone発売動向分析 - サイズと解像度

- 2023年11月までに発売された44種のフォルダブルフォンを比較分析した。7インチ台製品が21種、6インチ台製品が14種、8インチ台製品が9種発売された。6インチ台の製品は全て電話を上下に折りたたむclam-shellタイプのフォルダブルフォンである。
- 平均解像度は395ppiで、300ppi台の製品23種と400ppi台の製品21種が発売された。2023年に発売されたフォルダブルフォンの中では、400ppi台の製品が13種、300ppi台の製品が5種発売された。
- 最も大きいサイズの製品はVivoの「X Fold2」とXiaomiの「Mix Fold3」で8.03インチであり、最も高い解像度の製品はHuaweiの「Pocket S」で解像度は442ppiである。

2023年11月までに発売されたフォルダブルフォンのサイズ別分布



2023年11月までに発売されたフォルダブルフォンのサイズ別解像度別分布



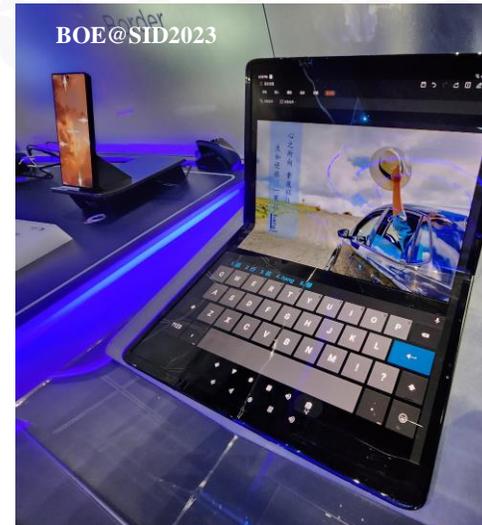
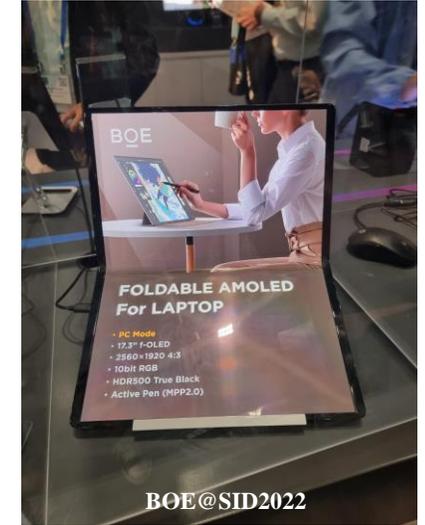
Source: UBI Research DB

4. Foldable OLED

4.2 Foldable Book

BOE

- 中国国内OLED出荷量1位の企業であるBOEは、IT用OLEDの開発にも非常に積極的である。BOEはノートパソコン用foldable OLEDを最も早く始めたメーカーとして、すでに2022年からASUSにパネルを供給している。
- BOEがSID2022で紹介したノートパソコン用foldable OLEDは17.3インチで、解像度は2560x1920である。パネルを折りたたむと12.5インチになり、folding半径は3mmである。(右写真)
- BOEはICDT2023とSID2023で2022年と同じ17.3インチのfoldable OLEDを展示した。(下の写真)



BOE | 30

X-fold

Parameters

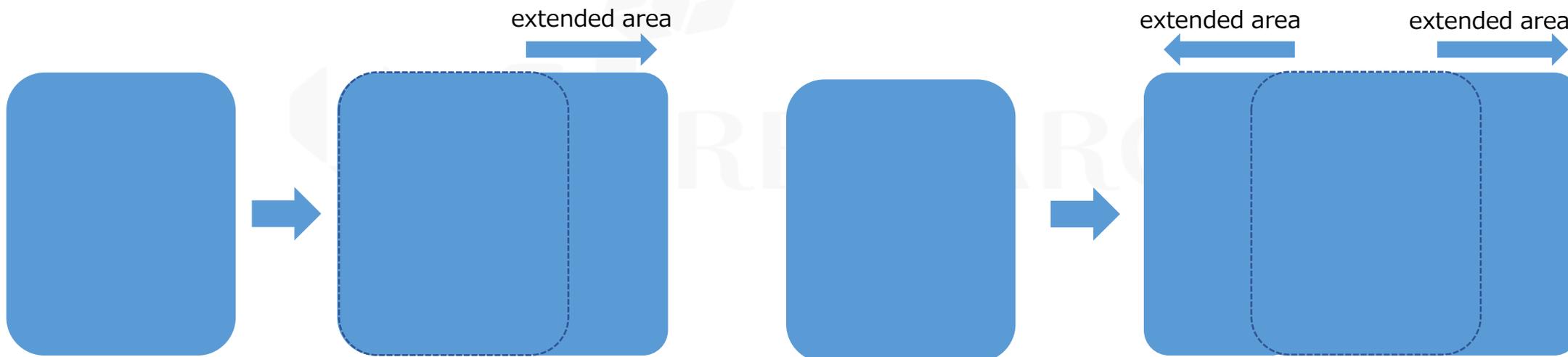
Size	17.3inch
Resolution	2560(RGB)X1920
Fold Radius A	Inward U-Shape R5mm
Fold Radius B	Inward Water-drop R3mm
Scene Type A	15.1" (16:9)
Scene Type B	12.5" (3:2)

· Pioneered X-fold module stack-up and hinge design
· N in 1 application OLED prototype: business, entertainment and gaming, etc.

5. Slidable OLED

5.2 Slidable PC

- Slidable OLEDの未来は、tablet PCに代わるslidable PCになることが期待される。
- Slidable OLEDは12インチの画面を15インチ以上に拡張できるため、4K解像度が要求される高解像度製品には欠かせないディスプレイになるだろう。
- Slidable OLEDは片面が拡張されるタイプと両面が拡張されるタイプがある。



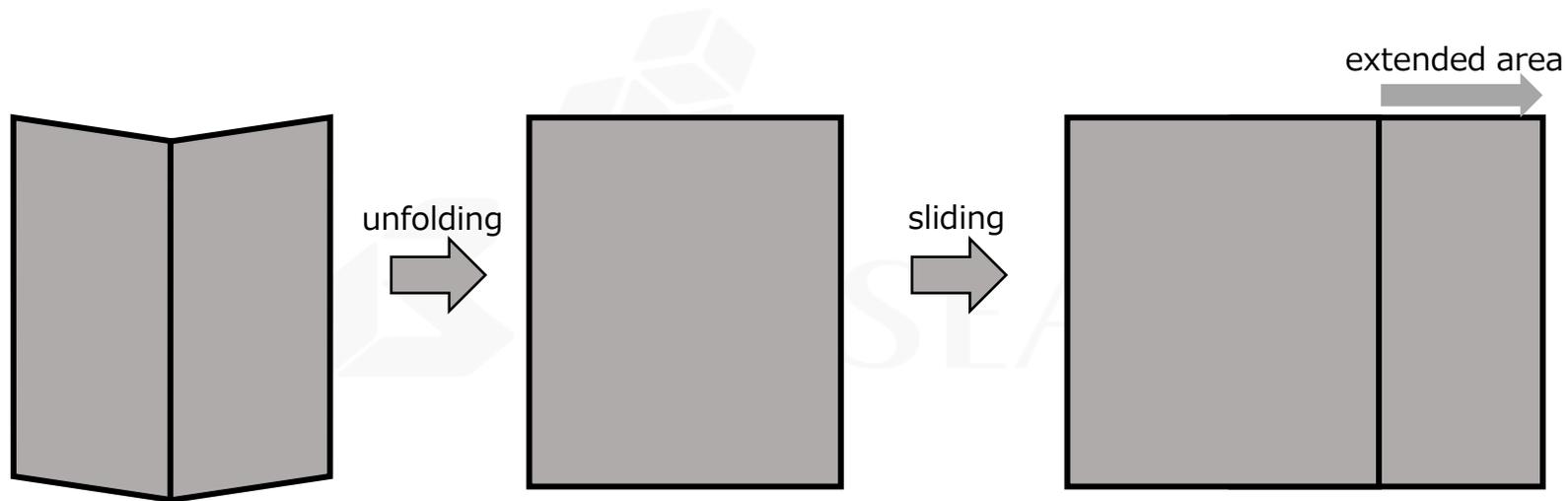
<片面拡張型Slidable OLED >

<両面拡張型Slidable OLED >

7. Foldable + Slidable OLED

7.1 Foldable + Slidable OLEDとは？

- サムスンディスプレイがFoldable OLEDとSlidable OLEDが合体した新しい概念を導入したデバイス形態。
- Foldable OLEDの片面をSlidable OLEDにして、unfoldingとslidingで画面サイズを最大化させたディスプレイである。

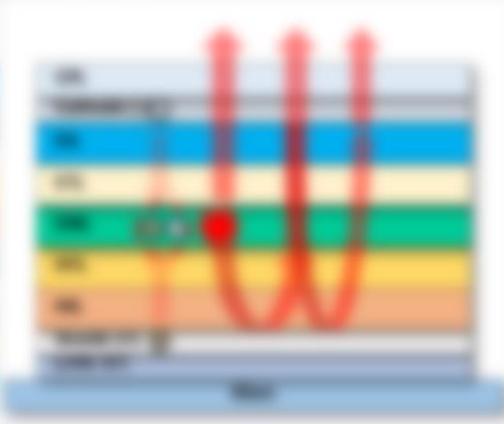


< Foldable + Slidable OLED 展開模式図 >

9. Foldable OLEDとSlidable OLEDのコア技術

9.1 低電力駆動技術

- 近年、携帯機器で長時間の動画視聴やゲーム、業務処理が日常化され、携帯機器の電池の消耗が問題となっている。
- モバイル機器の解像度が上がると、ピクセルサイズ減少し、一定の輝度を維持するためには低解像度OLEDよりも大きな電力が消費される。
- OLEDの低消費電力駆動のためにサムスンディスプレイは以下のような技術を適用、あるいは開発中である。

技術	LTPO TFT	High reflective indium ITO	Micro-lens array	Pixel size
説明	LTPO TFTとLow-alpha TFT駆動の駆動	透過率を向上させる高反射率のインジウムITO層の適用	より少ない電力で同じ明るさを達成するための構造	解像度の向上により、より小さいピクセルサイズを実現し、より少ない電力で同じ明るさを達成
効果	駆動電圧の最適化による電力消費量の削減	光透過率の向上による電力消費量の削減	光透過率の向上による電力消費量の削減	光透過率の向上による電力消費量の削減
適用モデル	Galaxy S24 Ultra, Galaxy Z Fold5, Galaxy Z Flip5	Galaxy S24 Ultra, Galaxy Z Fold5, Galaxy Z Flip5	Galaxy S24 Ultra	Galaxy Z Fold5 (FTH)
構造				

Source: UBI Research DB, news.samsungdisplay.com, Visionox

11. Foldable & Slidable OLED市場の展望

11.1 出荷量の見通し

- 2024~2028年までの5年間のFoldable OLEDとSlidable OLED市場を展望した。
- Rollable OLEDはLG電子からTV用に発売されたが、2023年に販売が中止され、市場はまだ予想されていない。
- 2024年の予想出荷量は***万台で、2028年には***万台の市場を形成すると予想される。



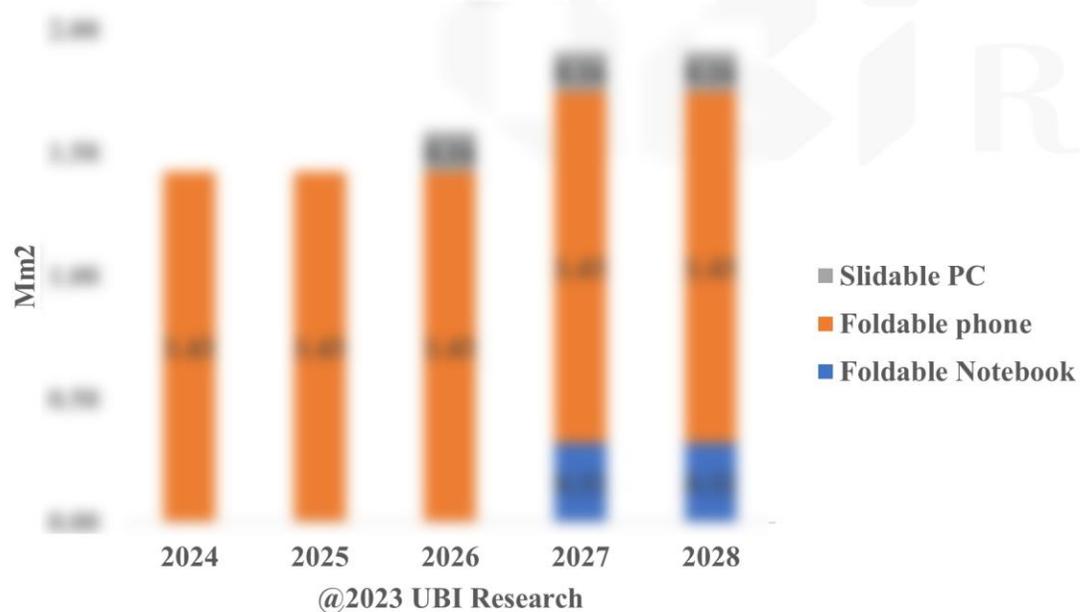
Source: UBI Research DB

12. Foldable & Slidable カッパ展望

12.1 アプリケーション別基板面積の見通し

- 2024年のphone用foldable OLEDの生産基板面積は***万m²と予想され、foldable phone用OLEDは稼働率の低いflexible OLEDラインで生産される。この面積でphone ***万台のfoldable OLEDの生産が可能なので、追加キャパ増設は期待できない。
- Slidable OLEDの生産面積は2026年基準***万m²、foldable book用OLED基板面積は***万m²である。

Glass area forecast for foldable& slidable OLED by application



Glass area forecast for foldable& slidable OLED by application

