

# 自動車のユーザー インターフェイスを一新しつつあるタッチ OLED ディスプレイ

Thomas Souche (Microchip 社車載タッチスクリーン コントローラ担当シニア製品 マーケティング マネージャ)

新車を購入しようとする人がその車の技術的水準と革新性の指標として真っ先に目を向ける部分の 1 つはディスプレイの大きさです。新車購入の際の決め手は馬力からディスプレイ サイズに変わります。エンジンの種類が内燃であろうと、ハイブリッドであろうと、電動であろうと、ディスプレイ サイズはその車の能力について人々が抱く印象に影響を与えます。

自動車メーカーにとって、第一印象は良くも悪くも記憶に残りやすいため、HMI(ヒューマンマシン インターフェイス) ディスプレイに関しては可能な限り良い印象を与える事がますます重要になっています。OLED(有機発光ダイオード) ディスプレイ技術は最高の第一印象を与える手段となるだけでなく、ユーザーとコックピット設計者の双方に実際的なメリットをもたらします。

KDIA(韓国ディスプレイ産業協会)の最近の報告書によれば、世界の車載ディスプレイ市場の年平均成長率は 7.8%と予測され、2022 年の 88 億 6,000 万ドルから 2027 年には約 126 億 3,000 万ドルに達する見込みです[1]。この成長を促進する要因の 1 つとして挙げられているのが自動車への OLED ディスプレイの採用です。2022 年の OLED の市場シェアはわずか 2.8%でしたが、2027 年には 17.2%に拡大すると見込まれています。

では、OLED ディスプレイ技術の自動車への採用拡大を後押しする要因について見ていきましょう。

## 車載ディスプレイにおける OLED 技術

最近まで、車載ディスプレイの主力は LCD(液晶ディスプレイ)技術でした。元はコンシューマ向け市場で生まれたこの成熟した定評ある技術は、車載アプリケーションに合わせて調整され適合性を認められてきました。

OLED ディスプレイが持つ高品質なビジュアルと薄型のフォームファクタにより、スマートフォンからコンピュータ モニター、テレビに至るまで、現代のコンシューマ向け市場は既に OLED ディスプレイ技術への移行を始めています。自動車業界もまた、同様の理由と自動車ならではの理由により OLED 技術を採用し始めています。実際、OLED 技術に本来備わっている特性の多くは車載ディスプレイ アプリケーションにとって非常に魅力的です。

## トゥルーブラックと高コントラスト

OLED は自発光型のディスプレイ技術であるため、ピクセルが OFF の時は発光せず、黒が「トゥルーブラック(本物の黒)」になります。一方、LCD の原理はバックライト ユニットからの光を遮る事にあるため、濃いグレーにはなるものの「トゥルーブラック」にはなりません。LCD メーカーは、ミニ LED のアレイを使ってローカル調光を実装し、黒いピクセルのあるゾーンのバックライトを OFF にしてこの欠点を克服しようとしています。この手法によってコントラストは向上してもピクセルの粒度が粗いため、ブルーミングやハロー現象等の好ましくない効果が発生する可能性があります。また、ミニ LED アレイとその電子制

御のための層が加わる事で、システムの厚みと重さ、コストが増加します。これらの点は画面サイズが大きくなればなるほど深刻化します。

では、OLED ディスプレイ技術は自動車メーカーにどのようなメリットをもたらすのでしょうか。

- ほとんどの車載 GUI(グラフィカル ユーザー インターフェイス)は、夜間運転中に運転者と同乗者の気が散る事がないよう黒い背景を採用しています。OLED のトゥルーブラックの特性によってユーザーの快適性は大幅に向上します。
- コントラストが高いため、ディスプレイの視認性が良くなり、車全体の安全性が向上します。
- 視野角が広いため、車内の様々な位置からディスプレイをはっきりと見る事ができます。
- 他のディスプレイ技術と異なり、OLED ディスプレイは低温でも高速な反応時間を維持します。寒い冬の朝に始動した直後でも重要なリアルタイム情報が遅延なくはっきりと表示されます。
- OLED はバックライトのスイッチングが必要ないため、目に優しく長時間見た時の疲労が軽減されます。

### コックピット設計の統合と低消費電力化

OLED 技術は自動車メーカーが複数の課題を解決するのに役立ちます。ディスプレイが大型化するにつれて OLED 技術の LCD 設計に対する優位性はますます高まります。OLED は層数が少なく薄型であるため、自動車 OEM メーカーは以下の点でコックピット設計を強化できます。

- 軽量かつ薄型の積層構造により、大型スクリーンを軽量化できます。
- 曲面ディスプレイ設計の半径を小さくできるため、ブランドの独自性が際立つ革新的なコックピット設計を実現できます。
- トゥルーブラック技術によってディスプレイの淵が周囲の黒い本体に溶け込み、HMI モジュールに独自の質感が出せます。
- 消費電力が小さくなります(特に背景画像が暗い場合)。
- 同等の LCD と比べてプラスチック使用量を低減できるため、環境に優しくなります。

低消費電力で軽量な大型ディスプレイは、同じバッテリー容量でより長い航続距離を実現できるため、バッテリー電気自動車メーカーにとって特に有益です。

### 車載要件に適合する OLED 技術

古い世代の OLED ディスプレイの短所を覚えている自動車メーカーおよびサプライヤには、ぜひ注目して頂きたいポイントがあります。車載 GUI に静止した(頻繁に使われない)アイコンが多くある事による焼き付き効果や太陽光の下で読みづらいという輝度の問題は OLED 技術の進化によって既に解決されています。

ディスプレイ メーカーは 2 段スタック型 OLED(タンデム OLED 構造)によってディスプレイの輝度を大幅に向上させました。画面の輝度が向上しただけでなく、構造に有機層が加わった事で OLED 全体にエネルギーが分散されて安定性が増し、寿命も長くなりました。Tier 1 自動車メーカーはこのような改善を認めて、ハイエンド車への OLED ディスプレイの実装を増やしています。

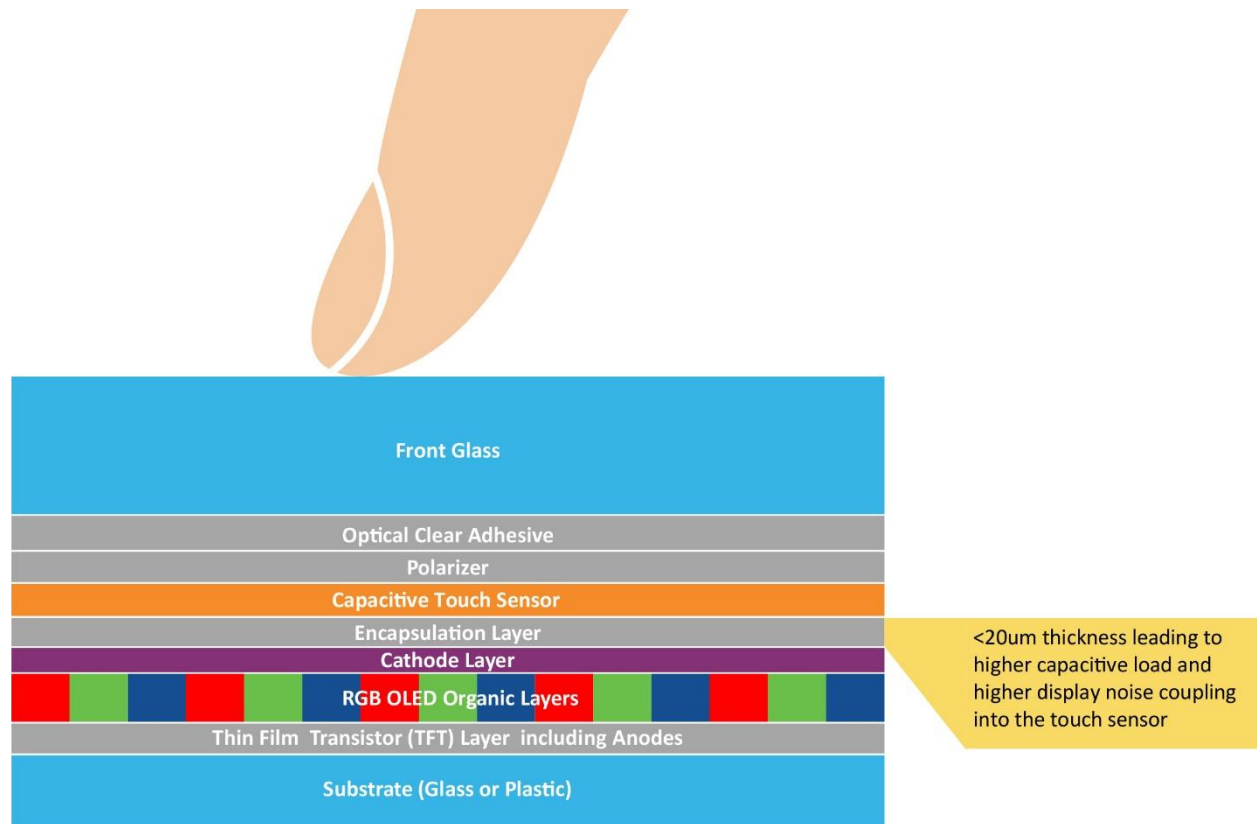
## タッチ インターフェイス

ディスプレイ技術とは別に、タッチ インターフェイスは優れたユーザー エクスペリエンスを提供する鍵です。車載タッチスクリーンの要件はコンシューマ向けデバイスよりもはるかに厳しくなります。以下に例を挙げます。

- 環境の幅広い変化に対応して高い信頼性で操作できる事
- 手袋をはめたままの操作に対応する事
- ノイズ耐性と RF エミッションについて電磁適合性を満たしている事
- 機能安全 ISO26262 ASIL-B に準拠している事(セーフティ クリティカルな機械式ボタンがタッチスクリーン上のバーチャルボタンに移行しつつあるため)

近年、ほとんどの LCD ディスプレイ メーカーはオンセル技術またはインセル技術を使ってディスプレイにマルチタッチ機能を搭載しています。OLED 技術ではピクセル上全体に低インピーダンスのカソード層が採用されているため、オンセル構造のみが使われます。結果としてより薄型、軽量かつ柔軟なタッチ OLED ディスプレイを実現できるため、全ての主要な車載 OLED メーカーはこのタイプの設計を採用しているか、もしくは開発を進めています。

図 1: 車載オンセルタッチ OLED の積層構造



オンセル技術を使う事で OLED ディスプレイの薄型化が可能になる一方、タッチスクリーン コントローラには新たな課題が浮上します。これは、タッチ電極がカソード層とディスプレイ ピクセルに近づく事によって発生します(図 1: 車載オンセルタッチ OLED の積層構造参照)。オンセル設計では、タッチ電極の

グランドとの容量性負荷が高くなります。指の接触で生じる静電容量の大きさは変わりませんが、指の接触に対する感度は低下します。

この課題をイメージしやすいように以下の例を考えてみてください。従来のディスプレイ技術で指の接触の容量を検出するのは、小さなバケツにコップ 1 杯の水を加えた時の水位の変化を計測するようなものでした。一方、薄型オンセル OLED 構造では、浴槽 1 杯分の水に対して同じ分量の変化を検出するようなものです。

## タッチ コントローラ

ピクセルのスイッチングによって発生する電磁ノイズは、タッチ電極との結合が強まるのと合わさって、タッチの誤検出や検出漏れのリスクを高めます。

この課題により、S/N 比(信号/ノイズ比)の高い検出機能を持つタッチスクリーン コントローラ技術を選択する事が不可欠です。タッチスクリーン コントローラには以下を実装する必要があります。

- オンセル OLED タッチセンサの高負荷特性に適合した駆動および検出方式
- 強力なディスプレイ ノイズキャンセル技術
- 高いタッチ レポートレートと低い初期タッチレイテンシを実現する高速かつ効率的な信号処理

## ハイテクな外観と操作性

高品質なビジュアル、トゥルーブラックの背景、エネルギー効率の向上、軽量の曲面パネルを実現する OLED の能力は、現代の購買者の心をつかみ購買決定にプラスの影響を与えるエンド製品を生み出します。

また、薄型の車載オンセル OLED 技術が引き起こす技術的課題があつたとしても、ユーザーに提供されるタッチ体験は完璧なものでなければなりません。[Microchip 社の maXTouch®](#) タッチスクリーン コントローラは(手袋をはめたままでも)高速性、正確性、耐水性に優れた実証済みのマルチタッチ検出技術を提供するだけでなく、幅広い柔軟性によって車載設計で使われるアスペクト比に適合します。最新の M1 世代の maXTouch タッチスクリーン コントローラは新しい駆動および検出方式と先進の信号処理により、新しい車載 OLED ディスプレイで高速性、信頼性、安全性に優れたタッチ操作を可能にします。

## 参考資料

[1] <https://displaydaily.com/automotive-display-market-set-for-robust-growth-with-oleds-taking-center-stage/>