

有機半導体回路による フレキシブルLEDディスプレイ駆動を実証

ポイント

- ・世界最高水準の移動度を持つ有機半導体材料により、フレキシブルLEDディスプレイの動画表示に成功した。
- ・ディスプレイパネルを複数並べた超軽量・低コストの大型ディスプレイでデジタルサイネージ市場創出を目指す。

◆プロジェクトマネージャー／開発リーダー
竹谷 純一(パイクリスタル株式会社)

◆研究リーダー
瀧宮 和男(理化学研究所)

課題と目指したこと

屋外や店頭、交通機関などに設置される大型デジタルサイネージは、ICT技術を活用することで遠隔地から一等地に一気に広告を展開できるなど、多様なサービスを実現でき高い経済効果が見込めます。しかし、既存の大型デジタルサイネージ向け表示デバイスは、高コスト、大きな重量、および高電力消費のため、設置に重機を必要とするほどの巨大な設備となってしまう、市場の拡大を阻んでいます。そのため、格段の低コスト化・軽量化が求められています。また設置形態も多様化し、円柱に表示画面を設置したいなどフレキシブルディスプレイの要求が高まっています。大面積かつ軽量で取り扱いが容易なデジタルサイネージ向けフレキシブルLEDディスプレイ技術が実現できれば、新規の巨大市場創成に結びつくインパクトがあります。そこで、プロジェクトでは有機半導体によるアクティブマトリクスを利用したフレキシブルLEDディスプレイを開発し、これまで困難であった軽量かつフレキシブルな大型シートディスプレイを世に提供することを目指しました。

材料と作製方法の開発によるイノベーション

プロジェクトは、有機半導体として世界最高水準となる移動度 $10\text{cm}^2/\text{Vs}$ を実現した材料を用い、サイネージ用ディスプレイのLED発光に十分な性能を持つ高性能有機単結晶TFTによるアクティブマトリクス回路を実現しました。さらに、溶液状の有機半導体材料を塗布によって結晶化させる有機半導体作製プロセスを実現。作製時に真空状態や高温を必要としないため、製造コストを極めて安価にできるようになりました。

既存の表示デバイス技術では大面積化するほど高価な製造装置が必要な上に歩留まり低下による高コスト化が課題となります。プロジェクトでは、 10cm 角程度の基板に多数の有機半導体回路を安価に作製後、1つ1つの素子を切り離して約 40cm 角の軽量フレキシブル基板上の各画素に貼り付けるプロセスを開発。印刷による配線や1万個のフルカラーLEDの実装を行い、大面積ディスプレイデバイスとして動画を表示することに成功しました。

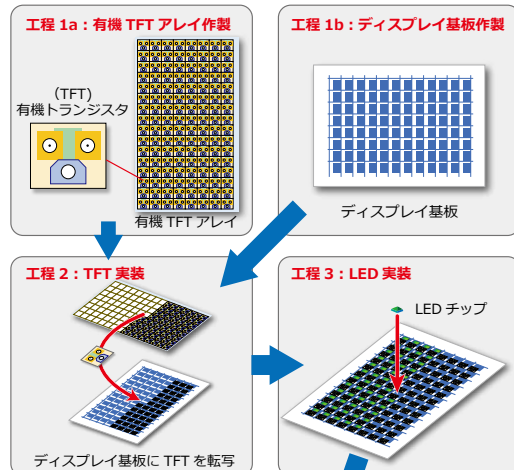
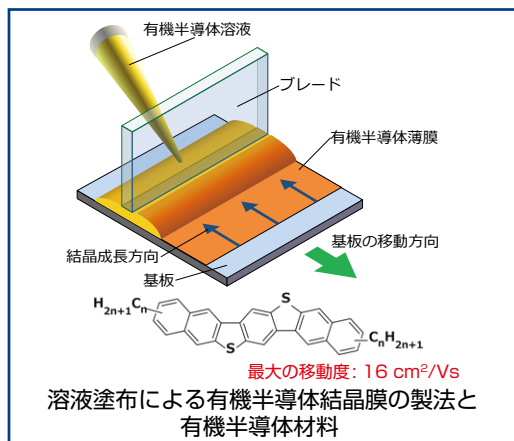
様々な用途展開に期待

これらの研究成果により、低価格かつ施工費も安価にできる大面積フレキシブルディスプレイを高歩留まりで製造できる可能性が見えてきました。また、市場調査により広告のみならずイベント会場や交通機関などのパブリックスペース等において、様々な用途と大きな需要があることが判明しました。今、日本・アジア・米国、世界中の巨大市場でデジタルサイネージ分野は急成長をはじめています。今後、実用化開発を進め、世界の市場に対し、天井から吊るせる 10m サイズを超える巨大ディスプレイなどを提供する予定です。

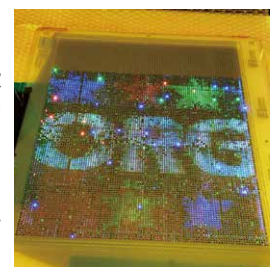
関連情報の一例

プレスリリース(2017年12月8日発表)

<https://www.jst.go.jp/pr/announce/20171208-2/index.html>
「高性能有機半導体でLEDディスプレイのアクティブ駆動に成功」



巨大ディスプレイ
(将来イメージ)



現状

フレキシブル基板上の有機半導体トランジスタであってもLEDに十分な電流を流すことができ、明るく点灯可能。