

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：新しい高性能ポリマー半導体材料と印刷プロセスによる AM-TFT を基盤とするフレキシブルディスプレイの開発

2. プロジェクトマネージャー：瀧宮 和男（理化学研究所 グループディレクター）

### 3. 課題の概要

大気安定な高性能ポリマー半導体材料と 3D-TFT を開発し、集積化することで印刷プロセスによる高性能ポリマートランジスタアレイを開発する。これらの技術をポリマーEL 駆動用のアクティブマトリックスに応用する。さらに、印刷により作製するポリマーEL と組み合わせることで、プリンタブルなポリマーEL ディスプレイを開発する。また、ポリマーアクティブマトリックスは、大面積化やフレキシブル化に適した技術であるため、フレキシブルな電子ペーパーや LCD にも利用できると期待される。

### 4. 評価結果

#### （1）研究開発の進捗状況と今後の見込み

高い合成技術レベルを駆使し、多くのポリマー半導体材料が試作された。化学構造により、高分子の高次構造が制御できる事を学問的にも明らかにした。即ち、伝導方向が基板に対して水平方向か、垂直方向に有利な構造かを制御し、性能的にも一定の目標は達成したといえる。ただ、最高のポリマー材料の指導原理を得るところまでは至っていない。また、材料の精製技術や劣化、耐久性などの課題の検討も進められてきたが、更なる対応が残されている。

有機半導体の特性を上げるための 3 次元トランジスタの技術においては、塗布で作製する技術を確立している。本技術を活かした素子の試作も完成している。

デバイス研究は、ひととおり試作し、性能を評価するところまで行っているため、一定の目標は達成しているといえる。

目標デバイスを再度設定し、3 次元化技術と材料技術により次のステージへの道が見えてきている。

#### （2）今後の研究開発に向けて

3 次元トランジスタの技術の基礎は確立されている。

ステージⅢにてシステム開発を担う企業は、ディスプレイ最終製品のニーズを知り、それを実現するアイデアをもっている。最終製品の目標からデバイス、材料をどう選択するかという点がすぐれたアプローチであり、製品化しやすい。また、最終製品、デバイス、材料について固有のコア技術を持っていると判断する。スピード感のある研究開発が期待される。

次のステージで、耐久性、製造プロセス、知財戦略など含め、集中的に進める必要がある。

65 インチ OLED TV は市販されている。また、フレキシブル TV も試作されている。

微細な精度が必要なドライバー部分と大面積が必要な部分を分離し、製造後に合体させる。

これにより、不良部分を選別する事が可能となり、歩留まりの向上に繋がる。しかも、交換可能ということにより耐久性の面でも有利となる。

デジタルサイネージとした事業はニッチな領域から出発し、グローバルニッチへと発展する可能性が高い。

### （３） 総合評価

高い合成技術レベルを駆使し、多くのポリマー半導体材料が試作されたことにより、学問的にも、性能的にも一定の目標を達成したといえるが、材料の精製技術や耐久性などの点で最高のポリマー材料を得るところまで至っていない。

有機半導体の特性向上のための３次元トランジスタ技術においては塗布で作製する技術を確立している。本技術を活かした素子の試作とデバイス研究も性能評価まで行っているので、一定の目標は達成したといえる。

耐久性に問題がありそうなフレキシブル表示素子の事業化にとっては、部品を取り替える事が可能なデバイスは将来拡がりを見せる可能性が高く、デジタルサイネージ事業はグローバルニッチへと発展する可能性が高い。