

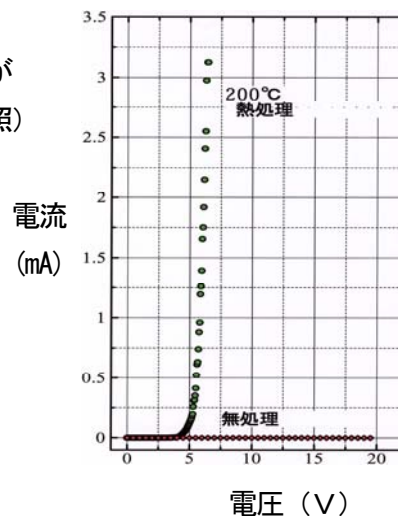
ディビジョン番号	14
ディビジョン名	ナノテク・材料化学

大項目	4. ナノ機能・応用
中項目	4-2. 情報・通信
小項目	4-2-10. 記憶・記録材料

概要（200字以内）

有機半導体材料は、電荷の輸送ができる構造部分の自己組織化による配列の制御で、低電圧で急峻に電流が1000万倍に立ち上がる等の特性が向上し（右図参照）実用化の可能性が大きくなってきている。

また、新しい導電性の液晶を用いた記録方式も提案されている。これらの技術の実用化に向かったの研究が推進されれば、半導体とメモリの両分野で、コスト的に有利で、大量生産が可能な印刷製造の新半導体、新メモリが実現し、世界に普及すると考えられる。



現状と最前線

現在ICカード、ICタグなど実用化、普及過程にある技術が注目され、主に、製造コストの低減技術の開発が行われている。ICカードは金融関連に利用される例が多く、多少は高コストであっても普及可能であるが、ICタグは、販売される製品につけるので、低コストであることが重要である。現在半導体チップを組み込んだ製品で1つ数十円程度のものでできてきているが、1000円以下の商品につけるには1枚の価格が数円以下のレベルになる必要がある。その低コスト製造技術の実現には、印刷で、回路、及び半導体部分、メモリ部分を作製できる技術の開発が重要である。アンテナや回路の配線を銀ペーストの印刷で、行ない、発信部分等のメモリ部分を印刷可能な有機半導体で作製する技術の開発は重要である。現状の半導体チップを組み込んだICタグは、将来のコスト競争に敗れる可能性が大いと考えられる。たとえば、スーパーマーケットでの商品管理にICタグを用いるには、100円以下の商品にもつける必要がある。従って、現状の半導体チップを組み込んだICタグは使用がきわめて困難である。このような現実があるにもかかわらず、日本のICタグの開発は、半導体チップを組み込んだICタグに集中されている。これは、投下した研究開発費用と製造ラインのコストの回収とその推進責任にこだわった研究投資行動であると考えられる。長期スタンスで考えるならば、アンテナや回路の配線を銀ペーストの印刷で、行ない、発信部分等のメモリ部分を印刷可能な有機半導体で作製する技術の開発の推進が重要な

ポイントとなると考えられる。現在の印刷技術では、10～20 μ m程度の線の印刷は実現できると考えられる。ソース、ドレイン、ゲートの3電極を用いる薄膜トランジスタを用いた電荷の有無によるメモリよりも、下記のような加熱で、液晶状態を形成させ、導電性スポットとして記録する液晶半導体メモリの方が上下の電極でメモリの制御を行なうので面積的にも有利になると考えられる。導電性のあるのを1として、無いのを0とする記録は、現状の半導体メモリと同様に電氣的に読み出せるので、現状の技術からの転換が比較的容易であると考えられる。

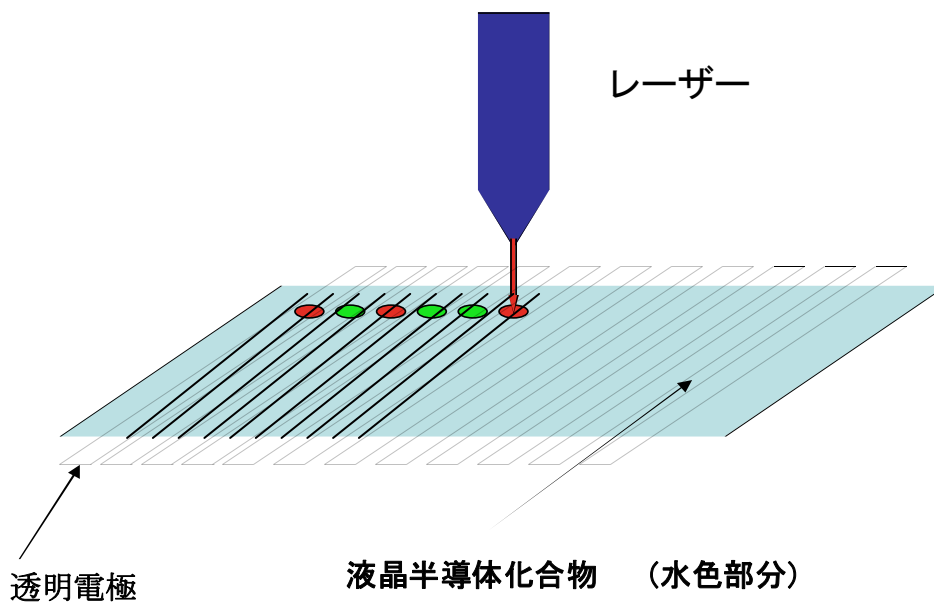


図1. 液晶半導体材料に対するレーザーによる導電性スポットの書き込み

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
レーザーによる導電性スポットの書き込み技術と読み出し技術、電極加熱による導電性スポットの書き込み技術と読み出し技術の実用化。
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
高精細な印刷技術による素子の高密度記録および低コスト化の実現。

キーワード

液晶半導体、導電性液晶メモリ、印刷製造素子、ICタグ

(執筆者：原本雄一郎)