

理工系

伸び縮みする 有機ELディスプレイ

東京大学大学院工学系研究科 教授 **染谷隆夫**



研究の背景

伸縮性エレクトロニクスという新技術分野が最近大きな注目を集めています。エレクトロニクスに伸縮性を実現するための技術であり、従来の微細化の技術トレンドとは異なる方向です。特に、大面積エレクトロニクスにとって、重要な価値をもたらすものと考えられています。例えば、電子人工皮膚のような大面積センサをロボットの腕の接合部のような可動部品の表面や自由曲面に貼り付けるために伸縮性は不可欠です。伸縮性エレクトロニクスを実現するために、優れた電気的特性と機械的特性をどのようにして両立するかが課題となっていました。

研究の成果

筆者らは、世界初となる伸び縮みする有機ELディスプレイの作製に成功しました。このディスプレイは、電気を流すゴムのような新素材を配線として印刷することで実現されました。筆者らは、2008年8月に伸縮性導体を発表していますが、材料の粘性が低く印刷できませんでした。今回、ジェットミル法を使った独自プロセスによって、添加剤としてゴムに混ぜられている単層カーボンナノチューブをより均一に分散できるようになり、高粘性ペースト材料が実現されました。その結果、伸縮性配線を100マイクロメートル精度で印刷できるようになりました。さらに、化学的に安定なエラストマー（ゴム状の弾性体）としては世界最高導電率102ジーメンス/センチメートル

（従来は57ジーメンス/センチメートル）、伸縮率118%（従来は38%）が実現されました。伸縮性導体を使った有機ELディスプレイは、有機トランジスタのアクティブマトリクス方式で駆動され、画素数は16×16です。30～50%引き伸ばしても機械的・電氣的な劣化がないことが確認されました。

今後の展望

本研究による伸縮性ディスプレイを自由曲面に貼り付けることによって様々な機器の表面を電子化することが可能となり、その結果、ヒト、モノ、環境と相互作用するユニークなユビキタスエレクトロニクスを実現することが可能になると期待されます。玉子型をしたユニークな携帯電話など機器のデザイン自由度を大幅に高めることができます。また、地球儀や人体の形をしたディスプレイなどを実現し、気象情報や医療診断データなど多く情報を見やすくユーザーに伝えることも出来るようになると考えられます。

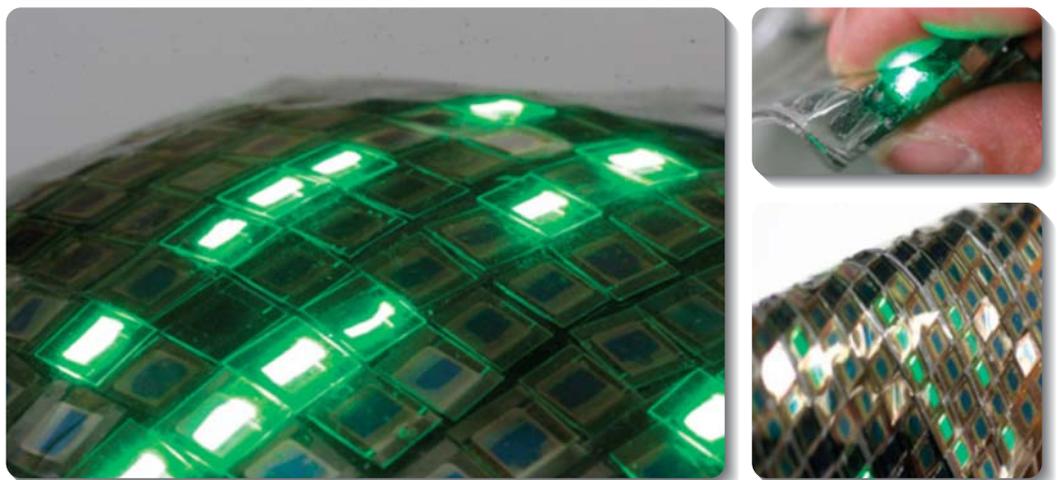


図1 有機トランジスタと有機EL素子をプリンタブル伸縮性導体の配線で集積化することによって、世界初となるゴムのように伸縮自在なアクティブマトリクス駆動による有機ELディスプレイシートを実現した。

関連する
科研費

平成20-24年度 若手研究(S)「ナノ印刷技術による伸縮自在な大面積シート集積回路」