

印刷業界の新技术情報を三美印刷がお届けするメールニュース

## sanbi-i-com 2011年11月号(No.134)

## 紙に近いディスプレイ「電子ペーパー」④

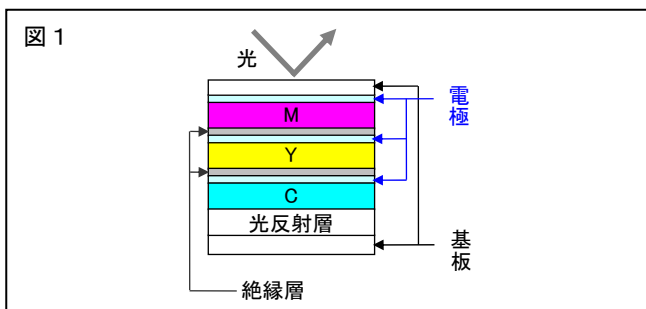
## — 電子ペーパーの主な方式 その3 —

今回は、リコーのエレクトロクロミック方式と Qualcomm の IMOD 方式をご説明いたします。

## ■電子ペーパーの主な方式 その3

## (1) エレクトロクロミック方式

電圧を加えると色が変わるエレクトロクロミック化合物を使う方式です。リコーは、「透明からCMYの各色に変わるエレクトロクロミック化合物」を図1のように三層重ねたディスプレイの試作に成功しています。



主な特徴は以下の通りです。

- 反射型で省電力、一定時間のメモリ性あり
- 反射率が高く、紙に迫る明るい表示
- 色再現範囲が広い
- 電極などの部品が少なく、低コスト

## &lt;反射率&gt;

リコーおよび前回ご紹介したエレクトロウェット方式の Liquavista 社による反射率の測定結果を表1、表2に転載いたします。

表1（出典：リコーのホームページより）

	反射率(%)
コピー用紙	80
リコー表示素子・試作品	70
新聞紙	58
市販の反射型白黒電子ペーパー (筆者注: E Ink の電気泳動方式)	45
市販の反射型カラー電子ペーパー (筆者注: コレステリック液晶方式)	25

表2（出典：Liquavista 社の技術白書より）

	反射率(%)
反射型液晶	50
コレステリック液晶	30
電気泳動方式 (筆者注: 白黒の場合)	45
MEMS 方式	50
エレクトロウェット方式	60
紙	70

表1、表2とも比較対象に紙の値を載せているように、反射型ディスプレイにとって紙の反射率は目標の一つですが、この点でエレクトロクロミックは完成の域に近い方式と言えそうです。

## &lt;色再現範囲&gt;

リコーいわく「市販の反射型カラーパネル(筆者注: コレステリック液晶)の約4倍で、一般のオフィス内環境(明るさ1500ルクス)で市販のモバイルPCの液晶に近いレベル」とのことですので、優秀です。

## &lt;用途と商品化時期について&gt;

上述のようにエレクトロクロミックは反射率や色に優れている一方で、化学反応(酸化還元)で発消色する方式だけに、動画を表示できる応答速度を得ることは恐らく困難ではないかと思われます。従って、用途を Kindle シリーズに限って考えますと、E Ink タイプの Kindle のカラー化は狙えても、Kindle Fire の液晶の置き換えは多分狙えません。

なお、リコーは本方式のディスプレイをまだ商品化していませんが、2011年7月の新聞報道によれば、2013年のサンプル出荷を目指しています。

## (2) IMOD (アイモッド) 方式

Qualcomm MEMS Technologies 社(以下 QMT と略します)が開発した方式です。MEMS (メムス) を使う方式の一種です。MEMS とは Micro Electro Mechanical Systems の略で、その名の通り、電子回路と機械を併せ持つことで様々な機能を実現する微小なデバイスです。MEMS を使うディスプレイには、QMT の IMOD 方式と次回ご紹介する Pixtronix 社の MEMS シャッター方式があります。どちらも応答が速く、動画も表示できますので、エレクトロウェットリング方式と同様に、読書専用端末だけでなく、あらゆるモバイル機器の液晶の置き換えまでもターゲットとしています。

### <IMOD の原理と特徴>

IMOD (Interferometric Modulator、干渉変調器の略)は、光の干渉を利用して特定の波長の色を強めて反射させる方式です。図2-A は、積層フィルムで反射した光とメンブレンと呼ぶ可動式の反射板で反射した光が干渉して、赤の波長を強めている場合の絵です。電圧をかけますと、図2-B のようにメンブレンはフィルム側に引き寄せられて光は反射しなくなり、黒が見えるようになります。

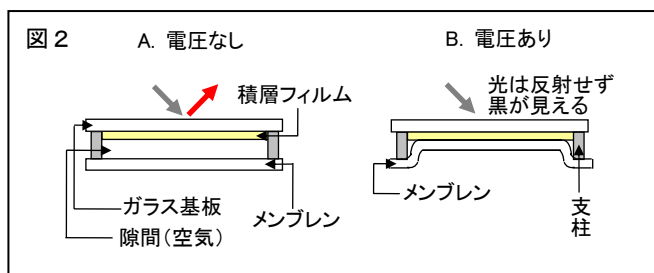


図2-A と同様に、緑、青を強めて反射する素子も用意すれば、RGB 三色が揃ってカラーディスプレイが作れるという訳です。

反射型でメモリ性があるって省電力という電子ペーパーの基本を押さえつつ、動画表示も可能な高速応答性もあることが特徴です。反射率も優秀で 60%以上あるとのこと。

### <搭載端末が発売されました>

IMOD 方式のディスプレイは Mirasol (ミラソル) というブランド名で販売されており、QMT は台湾の Foxlink 社と提携して 2009 年から台湾の桃園にて Mirasol の専用工場を操業開始済みです。今までは携帯電話等のサブディスプレイ用の小さなモノクロ版しか売れていなかったようですが、つい先日 (2011 年 11 月)、遂にカラー版の Mirasol を搭載した電子書籍端末が韓国最大手の書店チェーン・教保文庫から発売されました。商品名は KYOBO eReader、ターゲット市場は韓国国内限定です。技術的な詳細は不明ですが、何らかの光源を併用しており、周囲が暗ければ反射型から光源点灯へ切り替えてくれる(従って明所、暗所のどちらでも読める)優れ物のようです。

読書端末へのカラー電子ペーパーの搭載は、筆者の知る限りでは富士通フロンテック(コレステリック液晶)、中国の Hanvon 社 (E Ink の Triton) に続いてこれが三社目です。液晶の iPad と Kindle Fire が華々しく売れている陰に隠れがちですが、このようにカラー電子ペーパー端末も徐々に始めています。

(第 134 回: 2011 年 12 月 28 日)