

# 次世代薄型ディスプレイ “SED”

SED — Next-Generation Flat Panel Display

西村 孝司

村田 弘貴

■ NISHIMURA Takashi

■ MURATA Hiroataka

東芝は、次世代の大画面薄型ディスプレイの本命として、キヤノン(株)と共同で SED (Surface-conduction Electron-emitter Display : 表面伝導型電子放出素子ディスプレイ) の開発を進めてきた。2004年10月には、36V型<sup>(注1)</sup>のプロトタイプを CEATEC JAPAN 2004 に出展した。

SED は、ブラウン管(CRT)と同様の発光原理に基づいており、定評のある CRT の画質を基本的に継承しながら、精細度などが改善された高画質表示ができる。特に、暗コントラスト比が高いという特長があり、黒の表現力に優れている。また、消費電力が非常に低く、環境負荷低減の観点からも優位性がある。今後、多くの人々に、SED の美しい画像による“驚きと感動”を提供していきたい。

In collaboration with Canon Inc., Toshiba has been developing a surface-conduction electron-emitter display (SED) as a promising next-generation large-screen flat panel display. A 36-inch (visual size) prototype SED was exhibited at CEATEC JAPAN 2004 in October 2004. Based on the same light-emitting principle as the cathode ray tube (CRT), the SED inherits the reputable picture quality of the CRT but with improvements in sharpness and other characteristics. A striking feature of the SED is its high dark room contrast, which makes superior expression of black possible. Very low power consumption is another superior feature from the standpoint of reducing the effect on the environment. From now on, we aim to disseminate the SED widely so that large numbers of users can be astonished and impressed by its excellent picture quality.

## 1 まえがき

近年、プラズマディスプレイ(PDP)や液晶ディスプレイ(LCD)などの薄型ディスプレイの市場が拡大を続けている。今後、デジタル放送、HD DVDなどの次世代記録メディア、Gビット/s級のブロードバンドなどの本格普及に伴い、高精細で美しい映像を表現できる高画質の薄型ディスプレイのニーズが高まると予想される。

東芝は、次世代の薄型ディスプレイの本命として、キヤノン(株)と共同で、SEDの開発に取り組んできた。

SEDは、表面伝導型電子放出素子ディスプレイ(Surface-conduction Electron-emitter Display)の略称で、電子放出素子から出た電子で蛍光体を発光させて画像を表示するディスプレイである。CRTと同様の発光原理に基づいているうえ、固定画素型ディスプレイの優位性を持っているため、定評のある CRT の画質を基本的に継承しながら、精細度などが改善された高画質表示ができる。

SEDの研究開発は、キヤノン(株)において1980年代に始まった。1996年に最初の学会報告がなされ<sup>(1)</sup>、1997年には、10インチの試作品が発表されている<sup>(2)</sup>。



図1. 36V型プロトタイプ SED — SEDは定評のあるCRTの画質を継承しながら、精細度などが改善された高画質表示ができる薄型ディスプレイである。

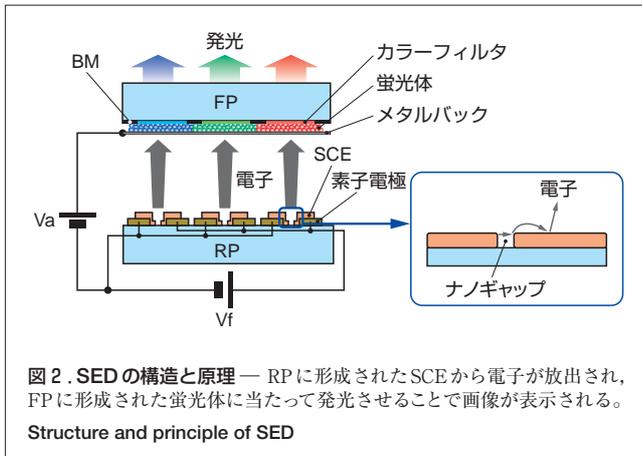
36-inch (visual size) prototype SED

1999年6月、キヤノン(株)と当社は共同開発契約を締結し、SEDの実用化に向けての開発を開始した。両社のコア技術を背景に、技術開発が加速し、2004年10月には、36V型のプロトタイプを CEATEC JAPAN 2004 に出展し、SEDが次世代の大画面ディスプレイとなりうることを示すことができた。出展したモデルを図1に示す。

(注1) Vは、数値が画面のサイズ(対角径)であることを示す。

## 2 SEDの構造と原理

SEDの構造と原理を図2を用いて説明する。



SEDは、リアプレート（RP）とフェースプレート（FP）が、真空中で所定のギャップだけ離れて対向した構造をしている。

RPには、SCE（Surface-Conduction Electron-emitter：表面伝導型電子放出素子）とそれを駆動するためのマトリクス配線が形成されている。SCEには酸化パラジウム（PdO）の薄膜に通電・活性化処理をするという独自の技術で作られるnmオーダーのギャップ（ナノギャップ）が形成されている。

FPには、赤、緑、青の3色にそれぞれ発光する蛍光体がSCEと対応して配置されている。蛍光体は、CRT用のものを改良して用いている。コントラストや色純度の改善のために、発光領域以外にはブラックマトリクス（BM）と呼ばれる黒色層が形成されており、また、蛍光体とFPのガラスの間には、当社の“マイクロフィルタ™”の技術を応用したカラーフィルタが形成されている。蛍光面の裏側には、アルミ薄膜と呼ばれるアルミ薄膜が形成されている。このようにCRTと同様な構成の蛍光面を用いることで、高効率、長寿命、短残光、広色再現域という特性を実現している。

ナノギャップに電圧（Vf）を印加すると、トンネル効果により、電子が放出される（電界電子放出）。この電子の一部がアノード電圧（Va）に引かれてFPに向かい、蛍光体を発光させる。なお、Vfが低い場合、駆動電圧が10V程度以下の低価格のドライバICを使用することができる。

## 3 36V型プロトタイプSED

2005年4月に国際フラットパネルディスプレイ展に出展したプロトタイプの、主な仕様を表1に示す。

SEDは、全白輝度を比較的高くできるので、CRTと比べても明るさ感のある画像が表示できる。

暗コントラスト（暗室でのピーク輝度と黒輝度の比）が高い

表1. 36V型プロトタイプSEDの主な仕様

Main specifications of 36-inch (visual size) prototype SED

項目	仕様・特性
画素ピッチ	0.615 mm (正方画素)
画素数	1280 × 768 (WXGA)
ピーク輝度*1	400 cd/m <sup>2</sup>
全白輝度	250 cd/m <sup>2</sup>
黒輝度	0.003 cd/m <sup>2</sup>
暗コントラスト比	10万 : 1
消費電力*2	135 W

\*1 : 5% Window 輝度 \*2 : 平均画像レベル (APL) = 0.25

ことがSEDの大きな特長である。これは、SCEが急激に変化する電圧-電流特性を持っているため実現できる特性で、SEDの原理的な優位性といえる。この特長により、ホームシアターのような暗い環境でも、黒の表現力に優れ、暗い映像まで自然で美しい表示ができる。

発光効率が高いため、SEDは消費電力が非常に低く、環境負荷低減の観点からも優位性がある。

なお、表1には示していないが、動画応答性や視野角特性はCRTと同等であり、特別な対策を取ることなく、良好な特性が得られている。

## 4 あとがき

36V型のプロトタイプにより、SEDが高画質の大画面ディスプレイとなりうることを示すことができた。

今後、2004年10月に発足したキヤノン（株）と当社の合弁会社であるSED（株）で、まず50V型クラスのHDパネルの少量生産を開始し、本格量産の技術を確認する計画である。

今後も更に性能改善を続け、多くの人々に、SEDの美しい画像による“驚きと感動”を提供していきたい。

## 文献

- (1) Sakai, K., et al. "Flat panel displays based on surface-conduction electron emitters". Proceedings of Euro Display '96. Birmingham, UK, 1996-10. Society for Information Display. p.569 - 572.
- (2) Yamaguchi, E., et al. A 10-in. surface-conduction electron emitter display. Journal of the Society for Information Display. 5, 4, 1997, p.345 - 348.



西村 孝司 NISHIMURA Takashi

ディスプレイ・部品材料統括 ディスプレイ開発担当グループ長。CRT, SEDの研究・開発に従事。SID (The Society for Information Display) 会員。SED Development Group



村田 弘貴 MURATA Hirota

ディスプレイ・部品材料統括 ディスプレイ開発担当。CRT, SEDの研究・開発に従事。SED Development Group