

130万画素 CMOS イメージセンサカメラ

Digital Still Camera with 1.3M Pixel CMOS Image Sensor

大井 一成
K. Ooi

梅田 昌文
M. Umeda

真鍋 宗平
S. Manabe

マルチメディア時代の“デジタルの眼”となる CMOS (相補型金属酸化膜半導体) イメージセンサを開発した。CMOS イメージセンサはマルチメディア時代の撮像素子として期待され、近年世界的に研究が行われている。単一電源の CMOS プロセスですべてが構成できるので、CCD (電荷結合素子) と比べて、消費電力が約 1/5 から 1/10 になる。また周辺回路とシステム オン シリコンが可能であるため、トータルシステムの超小型化と低コスト化が実現できる。

普及型の銀塩コンパクトカメラと同等の画質が得られる 130 万画素の CMOS センサを開発し、これを用いて撮像した映像を SmartMedia™ (スマートメディア) に記録する方式の電子スチルカメラ (DSC: Digital Still Camera) を試作した。将来は 1 チップカメラも実現できる可能性を秘めており、電子カメラが普及型カメラに置き換わる時が近づいている。

Toshiba has developed a new CMOS image sensor, or "digital eye," which is expected to be the most popular image sensor in the coming multimedia era. The CMOS image sensor is currently a focus of attention among many engineers and facilities throughout the world. It has numerous advantages compared with CCD image sensors. For example, the CMOS image sensor has a power consumption 1/5 to 1/10 that of the CCD image sensor. Moreover, the CMOS image sensor can integrate system-on-silicon with peripheral circuits. Consequently, the system will be very small in size and dramatically reduced in cost.

We have also developed a prototype digital still camera equipped with a 1.3M pixel CMOS image sensor, and the SmartMedia™ storage media for taken pictures.

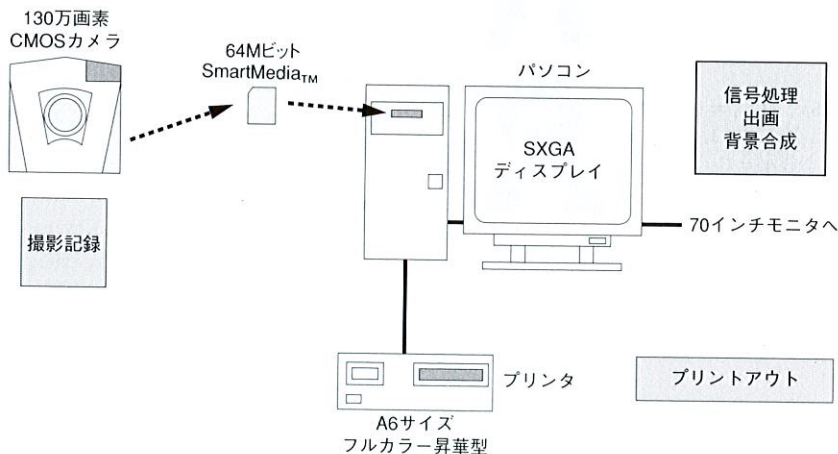
1 まえがき

パソコン (PC) の普及に伴い、DSC が注目されている。映像を扱うインフラとしての PC の普及が背景にあることはいうまでもない。現在の主流は VGA (Video Graphics Array) クラス (約 40 万画素) の解像度の DSC であるが、市場は高解像度化を要求している。CCD を用いた高解像度 DSC が市場に出ているが、価格が高く普及型とはいえない状況である。

当社は将来の高解像度 DSC を目指した 130 万画素 CMOS センサを開発した。今回この CMOS センサを用い、撮像した映像を超小型メモリカード SmartMedia™ に記録する方式の DSC を試作した。

2 電子スチルカメラ システム

図 1 に今回試作したシステム構成を示す。カメラ部で撮



SXGA: Super-eXtended Graphics Array (1,280×1,024画素)

図 1. システム構成 130 万画素 CMOS センサで撮影した映像信号を SmartMedia™ に記録し、PC でカラー映像に処理してモニタ表示すると同時にプリンタで出力する。

System configuration

影した CMOS センサ信号出力を A/D 変換して SmartMedia_{TM} に記録する。PC 側では SmartMedia_{TM} から色信号の多重化された映像信号を取り込み、ソフトウェア処理によって RGB (赤, 緑, 青) の高解像度カラー映像信号に構成する。カラー映像信号は PC のモニターで表示されるとともに、カラービデオプリンタで印刷する。

2.1 イメージセンサ

用いた CMOS イメージセンサの諸元を表 1 に示す。図 2 は用いた CMOS センサのチップ写真である。表 1 に示すように CMOS は CCD に比べて、マルチメディア素子として優れた特長がある。

表 1. CMOS イメージセンサと CCD の比較
Comparison of CMOS with CCD

	CMOS	CCD
消費電力	◎	△
電源	○ 単一電源 (3.3V)	△ 3 電源 (12V, 5V, -8V)
システム オンチップ	○ 汎用 CMOS ライン	△ 専用ライン

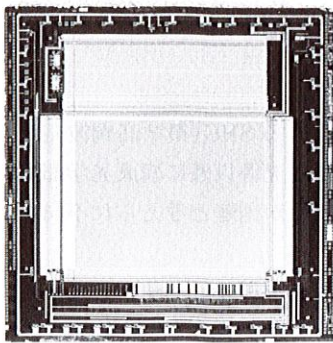


図 2. CMOS センサチップ
増幅型セルを用いている。
1.3M pixel CMOS image sensor chip

2.2 信号処理システム

SmartMedia_{TM} に記録された画像データは、専用インターフェース部を通して PC 本体に取り込まれる。このデータはイメージセンサの画素配列そのままなので、出画のためビットマップ イメージデータへ変換するソフトウェアを新規に開発した。白バランスをとった後、輝度信号と色信号を生成し、それから RGB 信号をつくる。ソフトウェア信号処理は時間短縮を目標に開発した。データの転送から出画像データの作成までに要する時間は 26 秒である。

2.3 試作カメラ

CMOS センサ出力信号はアナログ信号処理部で増幅し、A/D 変換器によりデジタル信号となる。デジタル信号処理部は CMOS 駆動タイミング発生と、全体の撮影シーケンス発生と DRAM 制御、SmartMedia_{TM} 制御を行っている。

今回のカメラでは画像信号の圧縮は行っていない。図 3 に試作したカメラの外観を示す。

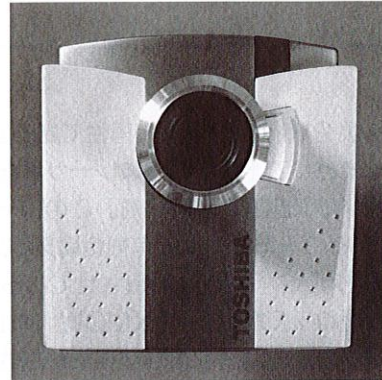


図 3. 試作カメラの外観
SmartMedia_{TM} を記録媒体とした高解像度 DSC (130 万画素)。
Prototype camera

3 あとがき

100 万画素を超える高解像度 DSC は、普及型の銀塩コンパクトカメラと同等の画質をもつまでに至った。130 万画素 CMOS センサは DSC の高解像度化のキーデバイスである。また CMOS センサは、システム オン チップ (SOC) により低消費電力のワンチップカメラの実現ができる。

パソコンの進歩とマルチメディアの普及により、DSC が普及型銀塩カメラに置き換わり、町角からテレビ電話で話をする日がもうすぐそこに来ている。

今後画像処理を加え、実用化を進めていく予定である。

文 献

- (1) Eiji Oba et al: ISSCC97, "A 1/4 inch 330k Square Pixel Progressive Scan CMOS Active Pixel Sensor"
- (2) S.G. Chamberlaine: IEEE Journal of Solid-state Circuits SC-4, 6, p.333 (1969)



大井 一成 Kazushige Ooi

マルチメディア技術研究所開発第二部開発第二担当グループ長。ビデオカメラシステムの研究開発に従事。映像情報メディア学会会員。

Multimedia Engineering Lab.



梅田 昌文 Masafumi Umeda

研究開発センター 情報・通信システム研究所研究主務。撮像装置と MPEG4 応用の研究開発に従事。映像情報メディア学会会員。

Communication & Information Systems Research Labs.



真鍋 宗平 Sohei Manabe

システム LSI 事業部 LSI 技術第五部主幹。固体撮像素子の開発に従事。映像情報メディア学会会員。System LSI Div.