



第6章 個人で入手できる33万画素の CMOSカメラ・モジュールを使う

デジタル・スチル・ カメラを自作する!

漆谷 正義
Masayoshi Urushidani

● デジタル・スチル・カメラは自作できる!

デジタル・スチル・カメラを自作するときの難関の一つは、センサとそれに対応するチップ・セットが容易に入手できないことでしょう。ところが最近、CMOSイメージ・センサを搭載したカメラ・モジュール(以降、CMOSモジュール)の出現により、ハードルが低くなりました。1チップCMOSイメージ・セ

ンサの中に信号処理回路がすべて入り、A-D変換したデジタル・ビデオ信号を出力します。

難関はそれだけではありません。記録の際に圧縮が必要で、さらに、メモリ・カードの制御も簡単ではありません。

最近のデジタル・スチル・カメラの普及とともに、メモリ・カードの容量が増し、しかも安く手に入るようになりました。撮影枚数を落とせば、圧縮しなくても記録できます。近頃は、センサのイメージをそのまま出力するRAW(なまの意味)というフォーマットも出てきたほどです。メモリ・カードの制御も基本ソフトウェアが公開されているものがあります。

そこで、手に入りやすい部品とソフトウェアを使って、できるだけ構成をシンプルにしたデジタル・スチル・カメラ(写真1)を作ってみましょう。

● 使用部品は遠隔地でも入手可能

表1に示す部品は、CMOSモジュールを含めすべてインターネット経由で個人で入手できます。



写真1 自作したデジタル・スチル・カメラの外観

製作するカメラの概要

図1が全体のブロック図です。回路図を図2(pp.168

表1 キー・パーツの入手先

品名	型名	メーカー名	筆者の購入先
CMOSモジュール	C3188A	BeyondLogic	Amazon Electronics, Inc. http://shopping.netsuite.com/electronics123
SRAM	TC554001AF70L	東芝	アールエスコンポーネンツ http://rswww.co.jp
スイッチング・レギュレータ	LT1300CN8	リニアテクノロジー	アールエスコンポーネンツ
メモリ・カード用変換基板	CK-15	サンハヤト	アールエスコンポーネンツ
H8/3052Fマイコン・ボード	AKI-H8/3052F	秋月電子通商	http://akizukidenshi.com/
H8/3694Fマイコン・ボード	MB-H8A	サンハヤト	http://www.sunhayato.co.jp/

Keywords

スマートメディア, TIFF, CMOSイメージ・センサ, OV7620, SRAM, RGB-RAWフォーマット, YUV, RGB, 画像バッファ, SRAMのアドレス生成回路, CPLD, H8/3694F, SMIL, SmartMedia Interface Library, H8/3052F, XCR3384XL, VHDL

～173)に示します。CMOSモジュール周辺回路、カメラ・マイコン(サブ・マイコン)周辺回路、CPLD周辺回路、メイン・マイコン周辺回路、ストロボ回路で構成します。

● RAWデータをCMOSモジュールからSRAMへ転送

CMOSモジュール C3188Aは、H8/3694F(本誌2004年4月号付録マイコン基板またはサンハヤト社のMB-H8A)のI²Cバスで制御できます。CMOSモジュールからの出力信号は、I²Cバスからの設定値によって、各種のフォーマット出力の選択が可能です。今回はRGBのRAWデータ出力(表2)を選びました。これは、CMOSイメージ・センサの色フィルタの並び方と一致した出力で、加工されていない、なまのデータです。これをそのままの形で1画面分、SRAMに取り込みます。

CMOSモジュールに搭載するセンサは33万画素で、1画素につき16ビットの情報量をもちますから、全画素では、33万×16ビット≒5.2Mビットとなります。そこで、容量4MビットのSRAMを2個使い、全画面の情報を記録することにします。

● SRAMに入ったRAWデータを読み出しTIFFフォーマットでメモリ・カードに保存

次に、SRAMに入った画像データを読み出し、RGB 24ビットのデータに変換します。これにヘッダ情報を付け加えて、非圧縮TIFFフォーマットの形で、メモリ・カード(スマートメディア)に記録します。この形であれば、カード・リーダ経由でパソコンに取り込んだり、そのまま写真店に持って行くこともできます。1枚のデータ量は、640×480×3バイト=930K

有効31万画素

バイトとなります。

画素演算と、スマートメディアのハードウェア制御は、CPLD(XCR3384XL)で行います。また、スマートメディアのファイル作成のために、H8/3052Fを使いました。電源はアルカリ電池×2個とし、スイッチング・レギュレータで昇圧して5Vおよび3.3Vを得ます。

画像データの流れと処理のためのハードウェア

● RGB-RAWフォーマットのデータを出力するOV7620

CMOSモジュールは、OmniVision社のOV7620という1/3インチCMOSイメージ・センサを搭載しています。VGA(640×480)の動画/静止画用に設計されており、いくつかの画像信号フォーマットを選択できます。大きく分けて、動画のデジタル・テレビ信号として使うもの、デジタル・スチル・カメラなどの静止画取り込みとして使うものに分かれます。前者

表2 RGBのRAWデータ出力

カラム \ ロウ	各画素に相当する						
	1	2	3	4	...	639	640
1	B	G	B	G	...	B	G
2	G	R	G	R	...	G	R
3	B	G	B	G	...	B	G
4	G	R	G	R	...	G	R
...
479	B	G	B	G	...	B	G
480	G	R	G	R	...	G	R

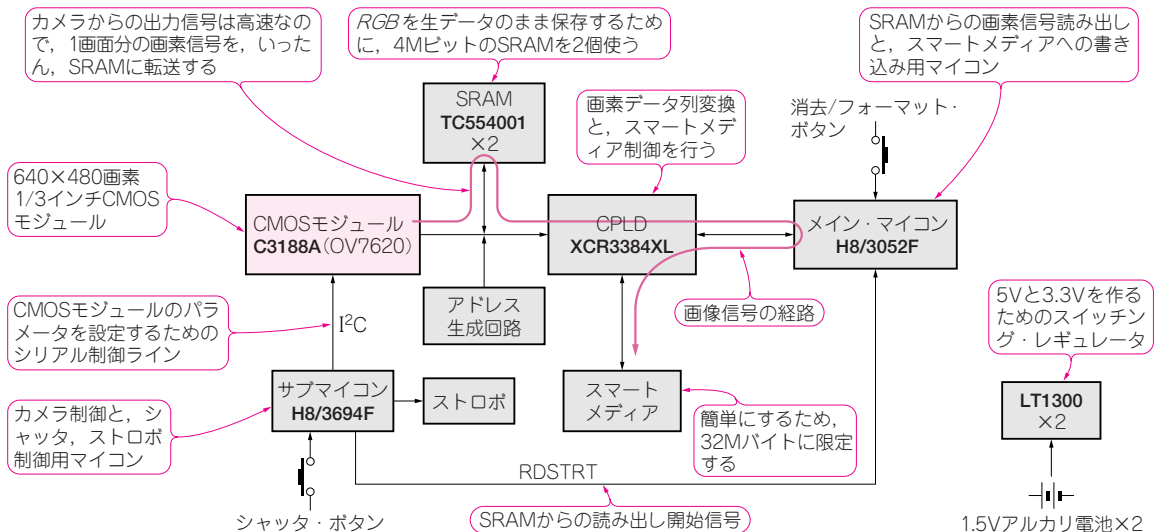


図1 製作したデジタル・スチル・カメラの構成