

230万画素小型デジタルカメラ FinePix2700 の開発

寒河江 幸治* , 佐藤 佳彦* , 佐々木 明彦*

Development of 2.3M Pixel Small Digital Camera FinePix2700

Koji SAGAE*, Yoshihiko SATO* and Akihiko SASAKI*

Abstract

Fuji Photo Film has developed a new Digital Camera FinePix2700. FinePix2700 is composed of an interline 2.3 million square pixel CCD, dual RISC processors and a digital signal processor LSI. Automatic control mechanisms for image exposure, focusing and flash firing are built-in, too. The FinePix2700 Digital Camera combines the simplicity of 35mm compact cameras with a superior image quality.

1. はじめに

近年パソコンを核としたマルチメディアが急速に発展し、これに伴い映像入力装置であるデジタルカメラの市場も急激に拡大している。昨年はメガピクセルのCCDを搭載したものが市場の半数以上を占め、民生用デジタルカメラも高画質への変身を遂げてきた。

こうした市場の動向を先取りして、230万画素CCDを搭載した、超高画質かつ超小型軽量で低価格のデジタルカメラFinePix2700を開発した。以下、FinePix2700の概要と主な特長について述べる。

2. FinePix2700の概要

FinePix2700は昨年発売したFinePix700の縦形デザイン、ホールド性の良さを踏襲しており、さらなる改善ポイントとしてレリーズの位置を低くし、操作性の向上を、また、レンズバリア搭載による安心感の追求を図った(Fig. 1にFinePix2700の外観を示す)。

高画質化に対しては、新たに開発した230万画素1/2inch正方画素IT方式CCDと、記憶色重視の色再現性を確保するために分光特性の最適化を図った光学フィルターの採用により実現している。

操作時間の高速化は82MHzの高速RISC-CPUを2基搭載しているほか、ソフトの最適化を行い、起動時間ももちろん、撮影インターバルも大幅に短縮した。また、高い質感を持つスタイリッシュなアルミ合金製ボディ

と、操作性向上のため操作鈕類および液晶をすべて背面に配置し、小型軽量でありながら高画質かつ操作性の良さを実現した。



Fig. 1 FinePix2700

3. FinePix2700の特長

3.1 230万画素CCD

新規開発の1/2inch縦画素230万画素(有効画素216万画素)正方画素IT方式CCDを民生用デジタルカメラで初めて採用した。本CCDはIT方式であるため、メカシャッターを採用し、CCD特有のスミアの発生を抑え、高品質な撮影画像を提供している。

光学フィルターはGストライプR/B完全市松方式の原色フィルターを採用し、分光特性の最適化を果たしたことにより、記憶色重視(緑色、肌色、空の色をより写真的な表現へ近づけた)の色再現を実現している。

3.2 高性能フジノンレンズの採用

6群6枚のレンズ構成と、リアフォーカス方式の採用により、小型でありながら光学全長26mmの薄型化を達成した。また、ディストーションも0.3%以下と性能的にも230万画素CCDの実力を余すことなく活かしている。

本誌投稿論文(受理1999年10月1日)

*富士写真フイルム(株)電子映像事業部 設計部
〒351-8585 埼玉県朝霞市泉水3-13-45

* Engineering & Designing Div.
Electronic Imaging Products Div.
Fuji Photo Film Co., Ltd.
Senzui, Asaka-shi, Saitama 351-8585, Japan

さらに、FinePix2700では、レンズを保護するために電源ON/OFFで開閉する電動レンズバリアを採用し、携帯時の信頼性を高めた。

3.3 オート技術

誰にでも簡単に高画質を提供するためにFinePix2700では撮影状況に応じてすべての設定を全自動で行うAUTOモードと、撮影者の意図を反映させ、露出やストロボの明るさ、およびホワイトバランスを設定できるマニュアル撮影モードを採用した。

AUTOモードでは、その場の光量や色情報を認識して、あくまで自然なホワイトバランスで撮影できる「シーン自動認識ホワイトバランス」を採用し、あえてストロボを使わず、その場の雰囲気や大気を大切に撮影場所の雰囲気を損なわない撮影を可能にした。

AFは、CCD AFにより高精度で高速なAFを実現した。FinePix2700では9cm(名刺サイズ)~ まで高精度なオートフォーカスを達成した。

WBはマニュアル撮影モードの中にあり、通常の晴れモード以外に、日陰、蛍光灯1、蛍光灯2、電球のホワイトバランス設定を選択可能にしている。このような固定式としたのは、忠実に自然色を撮影できるようにするためである。

ストロボはオートストロボで、自動発光・赤目軽減・強制発光・強制OFFが選択できるようになっている。また、日中シンクロ撮影や夜景をバックに撮影できるスローシンクロ撮影も搭載している。

3.4 高速化技術

FinePix2700では、より快適な操作感を追求するために、DRAMを内蔵した82MHzのRISC-CPUを2基搭載すると共に、画像処理回路を徹底的に高速化することにより、驚異的な起動スピードと、ストレスを感じさせない撮影インターバルを実現した。

また、高速化のかたわら消費電流を極限まで減らすことにより、FinePix2700は小型充電式リチウムイオンバッテリーを新たに開発し、製品の小型化を実現した。

3.5 画質設定

Qualityは、FINE/NORMAL/BASICの3モードを備え、さまざまな用途に対応できるようになっている。

ファイルサイズは通常1,800×1,200画素であるが、ユーザーの用途に合わせて、インターネットでの利用や画像転送したい場合などは小さいファイルサイズが要求される。これに応じてFinePix2700では、1,280×1,024、640×480画素のモードも備えている。本モードは1,800×1,200の画像データから1,280×1,024、640×480の画像データを生成するので、通常のSVGA、VGA画素サイズのデジタルカメラよりもはるかに高画質のSVGA、VGAサイズ画像を得ることができる。

3.6 操作性

誰にでも簡単に操作できるよう大きなモードダイヤルでフルオート撮影や再生などよく使うモードを簡単に選択でき、しかもその他表示液晶やマクロ切り換え釦など、すべて背面に配置することにより徹底的に使

い易さを追求した。

さらに、FinePix2700ではOSDにGUIを採用し、見た目のわかり易さも考慮している。本体の外装は、高い質感を持つスタイリッシュなアルミ合金製ボディを採用し、小型化、軽量化(230g)を実現するだけでなく、リリース釦位置を低くすることでグリップ性も向上させた。また、超高密度立体設計基板および専用部品の開発により超小型化(80×97.6×33mm)を達成した。また、見やすい2インチ13万画素低温ポリシリコンTFT液晶モニターや使い易いモードダイヤルと十字キーを採用した。

3.7 電池寿命

新たに開発した小型充電式リチウムイオンバッテリーは、公称1,100mAhの高容量の上、メモリー効果がないので継ぎ足し充電が可能である。FULL充電状態で約250ショット以上(液晶モニターOFF、ストロボ使用率50%時)の撮影が可能のため、電池切れの心配なく撮影に専念できる。万一、本体の電源を切り忘れたとしても、無操作状態2分でパワーセーブモードに入るので知らぬ間に電池が無くなったという事態も回避できるようになっている。さらに、本体内充電機能を採用しているため、手軽に充電が可能である。

また、バックアップ電池にポリアセン二次電池を採用することで、主電池なしで1時間以上内部メモリーのバックアップを実現した。

3.8 リムーバブルメディア

従来機と同様FinePix2700においても、記録メディアとしてSmartMediaを採用しているため、撮影枚数の多いヘビーユーザーでもSmartMediaを準備すればいくらかでも撮影可能となる。当社では、2M/4M/8M/16M/32MのSmartMediaのラインナップを揃えており、さまざまなユーザーニーズに対応している。SmartMediaは、Flash Path、PC CARDリーダーなどを介してノートパソコンや、パソコンに直接画像を取り込むことも可能である。また、本体を使用しPCカードアダプターでパソコンに直接画像を取り込むことも可能である。

SmartMediaには、JPEG方式で画像が記録されているので特別なソフトがなくても、パソコン上で画像を開くことができる。さらに、当社ではExifファイルフォーマットを採用しているため、画像とともに、サムネイル・撮影日時・露出条件も自動的に記録される。また、SmartMediaに記録された画像はF-DIサービスによって、銀塩プリント並みの高画質なプリントサービスが受けられる。

3.9 その他の機能

本来の撮影系の機能としては、デジタルカメラならではの試し撮り撮影が可能でプレビュー機能や×1.2、×2.5撮影を搭載している。また、再生系の機能としては、4倍までの再生ズームやマルチ再生、自動再生、モノクロ、セピア、美肌・色白、美肌・日焼け、シルバークロス、リサイズ機能とDPOFに対応し、本カメラでF-DIサービスのプリント注文ファイルの作成機能など多彩な機能を搭載した。

4. 電子回路

4.1 回路構成

FinePix2700のブロック図をFig.2に示す。新規開発したIT(インターライン)方式230万画素CCDを採用し、アナログフロントエンドLSI、信号処理・CPU周辺回路を搭載したデジタル信号処理LSI、DRAM内蔵RISC-CPU二基で構成される。

CCDはGストライプR/B完全市松のカラーフィルターを搭載した230万画素1/2inch IT方式を採用した。デジタル信号処理には0.25 μ mプロセスで17mm角の256pin CSP(Chip Size Package)、DRAM内蔵RISC-CPUは14×20mm 100pinのQFPを採用した。

消費電流は、S1スタンバイ動作時が最大消費電流となり、信号処理LSIが90mA、RISC-CPUは200mA×2で、低消費電力を実現するためにムービー時はRISC-CPUの一基をスタンバイモードにすることにより、FinePix2700では液晶モニターON、ストロボ使用率50%の測定条件下で80枚以上の撮影が可能であり、230万画素でありながら低消費電力を実現した。

4.2 動作説明

本カメラの基本動作である記録/再生は、RISC-CPUと信号処理LSIを中心に実現している。

ムービー動作中には、TGによってCCDが1/15秒で駆動され、相関2重サンプリング回路を通りA/D変換器で10bitデジタルデータに変換後、信号処理LSIに入力される。

CCDデータは、信号処理LSIにて10-8bitに変換され、逐次DMA転送され1フィールド分のCCDデータがRISC-CPU内のDRAMに格納される。その後、映像同期

信号に同期しながらDRAMから読み出され、YC変換されてビデオ信号として出力する。それと同時に、次のCCDデータがRISC-CPU内のDRAMに格納される。したがって、ムービー画像は1/15秒ごとに更新されている。また、その間の垂直ブランキング期間を利用してAE/AWB制御も実行される。

撮影時には、A/D変換された10bitCCDデータは、RISC-CPU内のDRAMをより高効率的に処理させるため、16bitに変換した後、DMAによってDRAMに格納される。

1フレーム分のCCDデータを10-16bit変換し、2つのDRAM上に分割して格納される。格納されたCCDデータ(約2.6MB)は再度数ライン分読み出され、信号処理LSIにてYC変換後、再度DMAを使ってDRAM上に格納される。格納された輝度信号と色差信号は、ソフトウェアでJPEG圧縮され、次の数ライン分が上記同様に読み出され、繰り返し同様の処理が施される。

1フレーム分のCCDデータがすべてJPEG圧縮された後、Exif Ver.2.1に準拠した記録フォーマットでSmartMediaに記録される。

AE/AFに関しては、上記処理前にCCDデータを取り込み、検出、演算、制御を行い、シャッター半押し状態でAE/AFロックされる。AWBに関しては、上記で撮影されたCCDデータより検出、演算、制御を行う方式を採用しており、実際に撮影された画像を分析してより精度の高い、適切なAWBを実施している。

再生時には、SmartMediaに記録された圧縮画像データをRISC-CPU内のDRAMに取り込み、ソフトウェアで間引き伸長し、RISC-CPU内のDRAM上にVGAサイズで展開する。その後、信号処理LSIに転送し、再生画像を表示する。

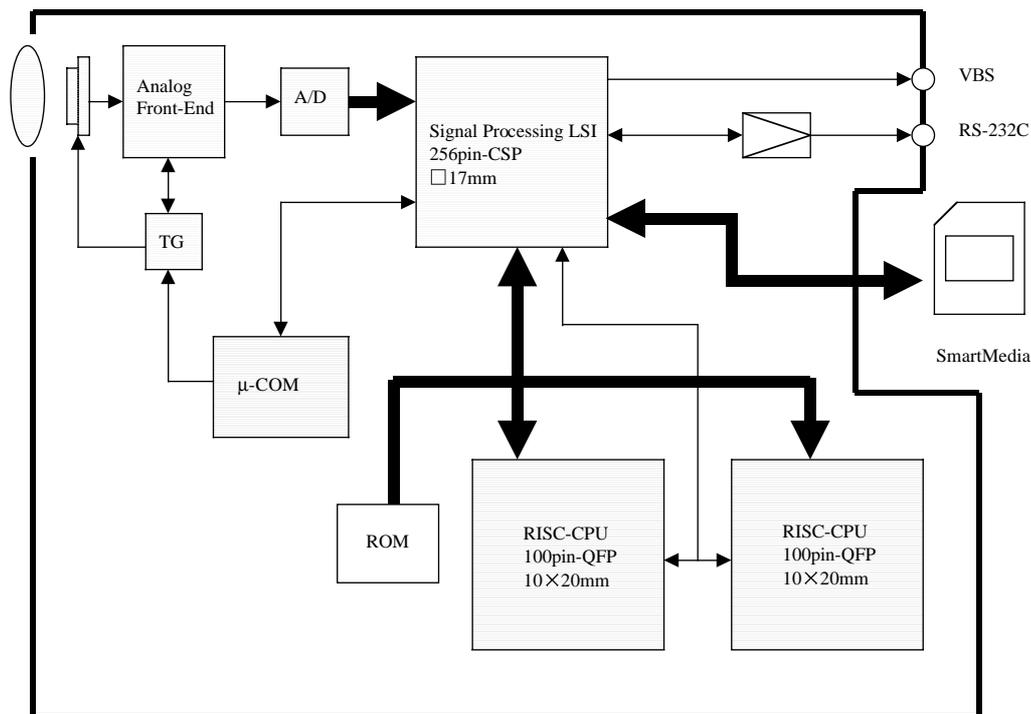


Fig. 2 Block diagram for FinePix2700

Table. 1 Specification of FinePix2700

項目	仕様
撮像素子	1/2インチインターライン方式230万画素(総画素)・正画素原色CCD
記録メディア	スマートメディア(3.3V, 4/8/16/32MB)
記録方式	JPEG準拠(Exif Ver.2.1) DCF(Design rule for Camera File system)対応, DPOF対応
記録画素数	1,800 × 1,200 ピクセル/1,280 × 1,024 ピクセル (拡大撮影・リサイズ時のみ)/640 × 480 ピクセル
撮影感度	ISO120相当
レンズ	フジノン単焦点レンズ
焦点距離	f = 7.6mm (35mmカメラ換算35mm相当)
絞り	F3.2/F8自動切り換え
ファインダー	実像式光学ファインダー
露出制御	TTL64分割測光プログラムAE(マニュアル撮影時:露出補正可能)
ホワイトバランス	オート(マニュアル撮影時:6ポジション切り換え可能)
撮影可能範囲	標準:約50cm ~ マクロ:約9cm ~ 50cm
フォーカス	オートフォーカス(マクロ切り換えあり)
シャッター	1/4秒 ~ 1/1,000秒(メカニカルシャッター併用)
液晶モニター	2インチ低温ポリシリコンTFTカラー液晶モニター 13万画素
ストロボ	調光センサーによるオートストロボ 最大約2.5m
ビデオ出力	NTSC方式(専用ジャック)
デジタル入出力	RS-232C/RS-422
電源	充電式リチウムイオンバッテリー NP-80(付属)
外形寸法	80(幅) × 97.6(高さ) × 33(奥行き)mm(突起部含まず)
本体質量	約230g(NP-80, スマートメディア含まず)
付属品	充電式リチウムイオンバッテリー, ACパワーアダプター, ハンドストラップ 専用ビデオケーブル, 使用説明書, 保証書

5. まとめ

昨年はメガピクセルのデジタルカメラが大ブレイクし、機能競争、コスト競争が激化したが、高画質化への波は今年に入ってからますます激しくなる。FinePix2700は他社に先駆け、230万画素CCDを搭載しただけでなく、小型、低消費電力、高速、高画質のバランスの良いカメラに仕上がった。最後に本開発を進めるにあたり、ご指導頂いた当社電子映像事業部長飯島執行役員及び関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 曾我, 岩部, 「150万画素小型デジタルカメラFinePix 700の開発」, FUJIFILM RESEARCH & DEVELOPMENT, No.44, 14 (1999)

(本報告中にある“FinePix”, “フジノン”, “F-DI”は富士写真フイルム(株)の商標です。)