

# 1.0型センサ，LTE搭載通信融合カメラの開発

Development of High-Quality Camera that uses 1.0-inch Sensor and LTE Communication

佐藤 貴義\*  
Takayoshi Satou

高良 忠 匡\*  
Tadamasa Takara

“1.0型撮像センサに期待される画像処理性能”と“超薄型化”とを両立させ、Androidスマートフォンと融合させた高画質カメラを開発した。その要素技術であるハードウェア構造とUI (User Interface)，プラットフォーム，アプリケーションを紹介する。

We have developed a high-quality camera that has 1.0-inch image processing performance, is ultra-thin and is built in to an Android smartphone. In this paper, we introduce the element technology, hardware structure, user interface (UI), platform, and applications.

## 1. 通信融合カメラの開発背景と要素技術

今回、常に一眼カメラを持ち歩き、かつレタッチした写真を毎日のようにSNSに発信するライフスタイルをもつような写真愛好家を対象とし、高級カメラとしての機能とスマートフォン機能・形状とを融合させた商品を開発した。

このため、高級カメラで重視されるぼけ感、解像感を表現できる「1.0型撮像センサ」を搭載しながらも薄型化を実現するため「レンズ鏡筒」を新開発した。また、常時携帯性・文字入力操作性の高さというスマートフォンの基本性能を生かすため、形状は薄型大画面の構成とした。

さらに、既存のスマートフォンにはないカメラモード専用キーを搭載し、その専用キーとタッチパネルを組み合わせることで一眼カメラに用いられる「絞り、露出補正、ISO感度、シャッタースピード」などの操作を可能とする新UI (User Interface) を開発した。

これを本稿では「通信融合カメラ」と呼び、以下にその要素技術である薄型構造、カメラUI、プラットフォーム、アプリケーション (以下、アプリと記す) を紹介する。

## 2. 通信融合カメラのハードウェア構造とUI

撮像センササイズの大型化は解像度、暗所での感度、ぼけ味に効果がでる一方、筐体 (きょうたい) の厚みが増すデメリットがある。今回は、従来のスマートフォンで用いられている1/3型センサに比較して、面積比約7倍となる大型の1.0型センサを搭載 (第1図) しつつも、ポケットに入る薄型サイズを目標とし、従来の1.0型センサ搭載高級コンパクトデジタルカメラの約半分の厚み (レンズ部21 mm，ボディ部18 mm) を実現した。



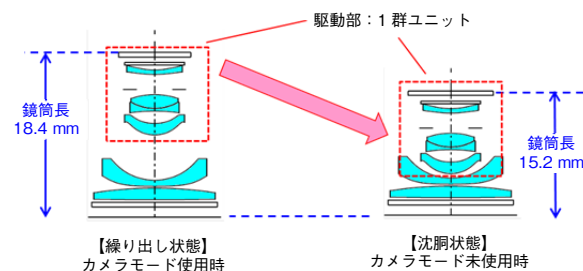
第1図 撮像センササイズ比較

Fig. 1 Comparison of sensor size

## 2.1 薄型レンズ鏡筒と強度向上

薄型構造とするため、レンズ鏡筒部はカメラ使用時のみレンズ部が繰り出し、カメラ未使用時はレンズ部が繰り込む沈胴構造の1群駆動式にて新規開発した (第2図)。

薄型ながらも光学性能にこだわり、従来のスマートフォンには搭載されていないF2.8からF11までレンズの明るさを可変できる虹彩 (こうさい) 絞りや、60秒から1/2000秒まで露光時間を変化させ動きの速い被写体撮影にも強いメカシャッターを搭載。デジタルカメラ用の鏡筒構成を応用して新規設計を行った。大型センサとF2.8



第2図 1群駆動式沈胴型鏡筒 (断面図)

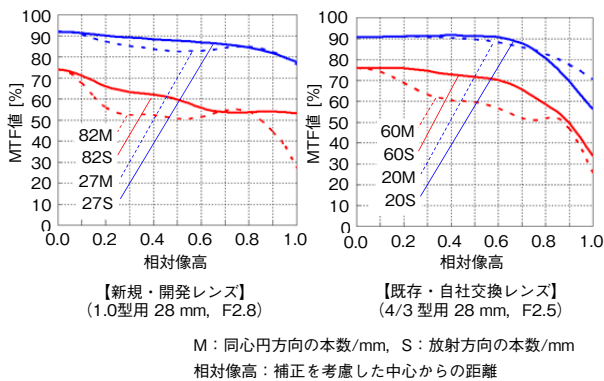
Fig. 2 First-unit-driving collapsible lens-barrel (section view)

\* AVC ネットワーク社 イメージングネットワーク事業部  
Imaging Network Business Div., AVC Networks Company

(注1) 当社の登録商標または商標

の明るいレンズならではの浅い被写界深度は、背景をぼかし、被写体をより立体的に撮影することを可能とした。レンズ構成は、非球面レンズ3枚6面を含む5群6枚構成とすることで、交換レンズ並みの解像性能を実現した(第3図)。

ゴーストやフレアに関しても、一眼カメラや高級コンパクトデジタルカメラと同一の基準を満たすことでLeica(注2)認定の単焦点レンズとすることができた。



第3図 MTF (Modulation Transfer Function) 曲線比較  
Fig. 3 Comparison of modulation transfer function (MTF)

また、常時携帯することで既存のカメラより使用頻度が高く、落下リスクも高くなることを想定したため、沈胴式の鏡筒単品での落下強度の向上とともに、そのレンズ鏡筒部を弾性体により本体と固定するフローティング構造とすることで衝撃を緩和する構成とした。これにより従来よりも落下衝撃耐性を高め、スマートフォン並みの強度基準をクリアさせることができた。

## 2.2 カメラ専用キーとカメラ機能操作UI

高級カメラではマニュアル操作性が好まれ、「十字キー」「ダイヤルキー」「専用ボタン」などを搭載しているが、既存のスマートフォンには搭載されていない。今回の通信融合カメラにおいては「コントロールリング・キー」「カメラモード切り替えスイッチ」「大画面タッチパネル」「ボリュームボタン」を用いてマニュアルでの快適なカメラ操作性を実現した。(第4図)

「コントロールリング・キー」では一眼カメラユーザーからの要望が高かった、絞り、露出補正、シャッタースピード、フォーカスなどのマニュアル操作を可能とした。また、そのリングへの機能割り当てはカメラとしての手持ちスタイルのまま、右手親指1本で容易に変更可能なUIとした。さらに、「ボリュームボタン・キー」を活用し



第4図 コントロールリング、キー類と操作画面  
Fig. 4 Control ring, key and operation screen

露出補正やISO感度などの機能を任意に割り当てられるカスタマイズ機能を搭載した。この2種のキーにより一眼ユーザーが重要視するパラメータをそれぞれダイレクトに変更可能とし、操作性を向上させることができた。また、「カメラモード切り替えスイッチ」では、カメラモードとAndroid(注3)アプリモードを切り替え可能とし、それぞれの起動操作の手順を減らすことができた。

## 2.3 カメラデザインと金属フレームアンテナ

カメラではデザイン性向上のため、金属部品が多用される一方、無線通信を行ううえでは金属部品が性能劣化の要因ともなる。今回はデザインとアンテナ設計を両立するために、筐体の両側面に配置される金属外装部品も活用しながらアンテナ電流分布を制御し、手持ち感度の良い金属フレームアンテナ構成とすることができた。

## 3. 通信融合カメラのプラットフォーム

### 3.1 2-SoC (System on a chip) システム

今回の開発に当たり、スマートフォンには実現できないカメラ画質でありながら、カメラにはない通信機能とスマートフォン特有の操作性を実現するために、2-SoCシステムを導入した。

2-SoCシステムとは、2つのLSIと下記3つの専用バスから構成されるシステムであり、レンズ制御/センサ入力から画像処理全般を行うカメラ画像処理用LSI(以後、ヴィーナスイエンジン(注4)と記す)と、通信処理/UI表示を含むアプリケーション処理を行うAndroid/通信用LSIの2つのLSIを結合させている(第5図)。

3つの専用バスの役割を以下に示す。

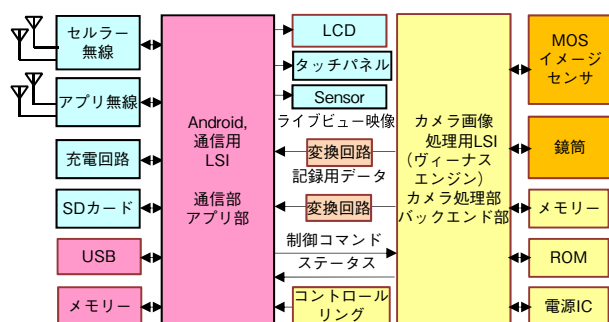
#### ① ライブビュー映像バス:

撮像時に液晶モニターで被写体を確認しながら撮影できるようにするため、液晶表示用の高画質映

(注2) Leica Microsystems IR GmbHの登録商標または商標

(注3) Google Inc.の登録商標または商標

(注4) 当社の日本国内での登録商標



第5図 2-SoCシステムブロック図  
Fig. 5 Block image of 2-SoC system

像データを転送している。

#### ② 記録用データベース：

ヴィーナスエンジンで画像処理した写真用撮影データをAndroid／通信用LSIに高速で転送するためのデータ転送用バスである。

#### ③ 制御／ステータスバス：

専用カメラアプリ起動時に、Android／通信用LSI（専用カメラアプリ）からヴィーナスエンジンとの間で制御コマンドとステータス信号とを通信する。

上記システム構成により、ユーザーの求めるカメラ画質／カメラ性能とともに直感的にわかりやすい操作性／通信機能を実現している。

### 3.2 カメラ画像処理部

大型の1.0型高感度MOS（Metal Oxide Semiconductor）センサとLUMIX一眼カメラ共通で使われているヴィーナスエンジンとを搭載しているが、センサから出力された信号の高速・高画質な演算処理を行うことで、以下に示すような撮影を実現可能とした。

- ・最高ISO感度25600を実現、低照度環境でノイズを抑えた撮影
- ・20メガピクセルのフル画素で1秒間に10枚の高速連写
- ・当社一眼カメラと同様の高精度なオート機能（自動露出、自動ホワイトバランス、自動フォーカス、自動シーン判別）
- ・撮影時に、好みの色調に合わせた表現が楽しめる各種機能（シーンガイド22種類／クリエイティブコントロール18種類）

### 3.3 通信・アプリケーション処理部

Android／通信用LSIにおいて、通信処理部ではLTE（Long Term Evolution）、HSPA（High Speed Packet Access）、GSM（Global System for Mobile communication）/ GPRS

（General Packet Radio Service）のセルラー通信制御を行っている。また、SIM（Subscriber Identity Module）ロックフリーとすることで、世界各地での常時接続を可能とした。

また、アプリ処理部ではAndroid上にてファイル管理、アプリ管理を行っており、汎用のSNSアプリ、クラウドサービスの利用を可能としている。

## 4. 通信融合カメラのアプリケーション

### 4.1 撮影データとクラウド処理アプリ連携

写真愛好家たちのなかでは高度なレタッチ処理を施した高品位写真をSNSなどに発信されることが多い。このとき、RAW現像などの写真加工手法が多用されるが、従来はカメラからPCアプリへのRAWデータの機器間移動、処理に手間がかかっていた。今回の通信融合カメラにおいては、レタッチソフトを開発しているサードパーティーと協力して「RAW撮影からRAW現像（Androidアプリを用いたクラウド処理）、さらにSNSサイトへの投稿」をこのカメラ単体にて完結させることができるようにした。

### 4.2 撮影支援アプリケーション

通信融合カメラのネットワーク常時接続性を生かしたアプリとして撮影旅行などのシーンにて活用しやすい撮影支援アプリケーションを新規開発した。インターネット上に蓄積された写真情報とユーザー位置情報とをGoogle<sup>(注5)</sup>検索機能を活用し、特定の場所での人気の写真撮影スポットの検索・表示、さらにそこまでの徒歩ルート案内を行うことでユーザーがより良い写真を撮れるツールとした。

## 5. 通信融合カメラの展望

今回、カメラの価値（画質・操作性・撮る楽しさ）とスマートフォンの価値（常時撮影可・共有・アプリケーションでの進化）との2つの価値を融合させた新ジャンルのカメラを創出したが、今後は、ここで培った技術、ノウハウを既存カメラにも展開していきたい。

また、通信融合カメラのプラットフォームを生かして、IoT（Internet of Things）カメラ機器、M2M（Machine to Machine）カメラ機器としての業務用途展開を図っていきたい。

（注5） Google Inc.の登録商標または商標