技術解説

超小型ワンパッケージ CMOS センサカメラモジュール

Super Small CMOS Sensor Camera Module in Single Package

島　野　喜代治*　　村　上　順　一*
Kiyoharu Shimano　　Junichi Murakami

要　旨

カメラ内蔵型携帯電話の高機能化に伴い,より小型化したカメラモジュールが求められている。今回，クラムシェル型携帯電話機ヒンジ部（10mm φ）へ内蔵可能な，チップスタック型による業界最小クラスの0.25cc超小型ワンパッケージCMOSセンサカメラモジュールを開発した。

当社は，昨年業界に先駆け,「CMOSイメージセンサ」,「DSP（Digital Signal Processor：ディジタル信号処理デバイス）」,「周辺チップ部品」をワンパッケージ化した容積 0.6cc の CMOSセンサカメラモジュールの量産を開始している。今回,回路の最適化による周辺部品の容量低減と部品点数の削減，更にチップスタック方式を用いることによって容積比 1/2 以下の 0.25cc（外形サイズ：7mm × 6.5mm × 5.58mm）を達成した。

Recently the miniaturized camera module has been expected to advance the function of the camera built-in type portable telephone. For such market conditions, we have developed the very small CMOS camera module that can be built in the hinge part (10mm **φ**) of a clam-shell type portable telephone. It is just 0.25cc in capacity to be the smallest-class in the industry, using our own chip-stacked assembly technology. Last year, Sharp Corporation took the initiative in manufacturing the CMOS sensor camera module with a capacity of 0.6cc that formed a CMOS image sensor, a Digital Signal Processor, and some peripheral chip components into the single package. And now, the development of our own new assembly technology, the miniaturized components from the optimized circuit design and the reduction in peripheral components have realized the just 0.25cc (7mm× 6.5mm × 5.58mm) camera module whose capacity is less than half of the conventional module.

まえがき

携帯電話は, カメラ内蔵型機種の普及に伴い, 写真付きメールから, 動画付きメール, さらにはリアルタイム動画技術による双方向テレビ電話などへと進化が進んでいる。これらの高機能化に伴い, システム規模の拡大とメモリ容量の増大が進み, 実装部品数が増加する一方，携帯電話容積の制限により，カメラモジュールに関しては, より一層の小型化が求められている。特に，機構的にはフリーアングル化要求が強く, これに対応する為, 従来の携帯電話ヒンジ部に内蔵できる超小型モジュールが必要となった。今回, 当社独自技術により，ヒンジ部に内蔵可能な，0.25cc超小型ワンパッケージ CMOS センサカメラモジュールを開発した。

本稿では, カメラモジュールの小型化を可能にした要素技術を中心に述べる。

１．カメラモジュールの小型化への取り組み

ワンパッケージカメラモジュールは，光学系として,「レンズを内蔵するバレルとレンズホルダー，IRカットガラス」, 撮像センサとして,「CMOSイメージセンサ」, 信号処理系として,「DSPおよびコンデンサ，抵抗，ダイオードなどのチップ部品および実装用基板」により構成される。0.6cc カメラモジュールと0.25ccカメラモジュールの外観比較を**写真１**, 携帯電話ヒンジ部に内蔵した例を**図１**に示す。

* IC 事業本部　CCD 事業部　第 2 商品開発部

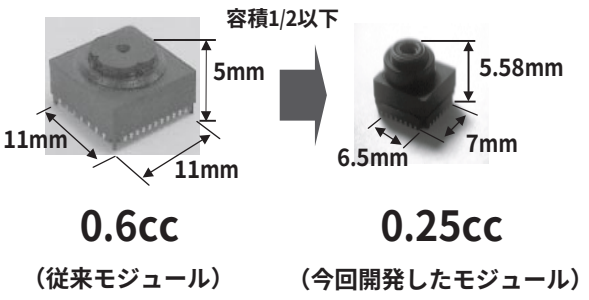

写真１　カメラモジュールの外観比較

Photo 1　Appearance of the camera modules.

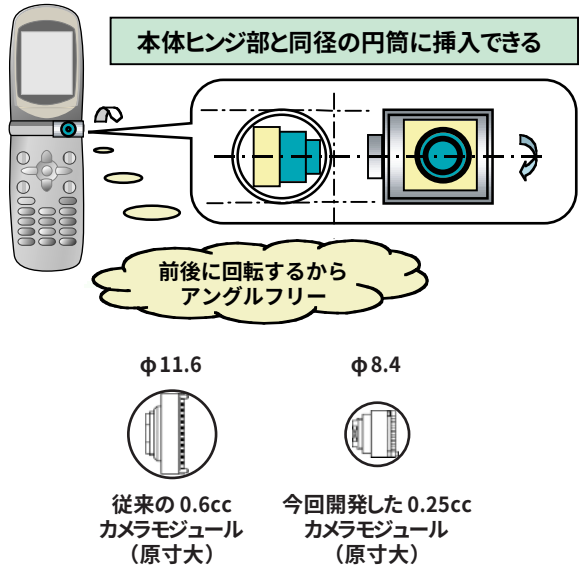

図１　携帯電話ヒンジ部内蔵例（単位：mm）

Fig. 1　Camera modules in the hinge of portable telephones.

表１　主要仕様

Table 1　Specification of the 0.25cc camera module.

項目	特長
画素数	11万画素
I/F	UYVY8bit
F値	2.8±5%
水平画角	58 °
サイズ	7×6.5×5.58mm
焦点範囲	20cm－∞

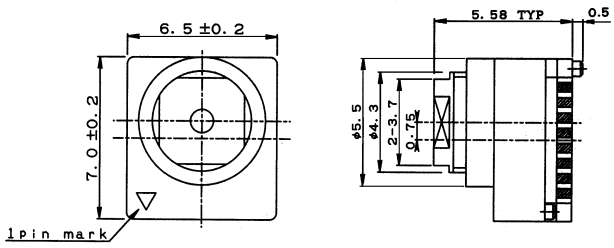

図２　外観寸法図

Fig. 2　Size of the 0.25cc camera module.

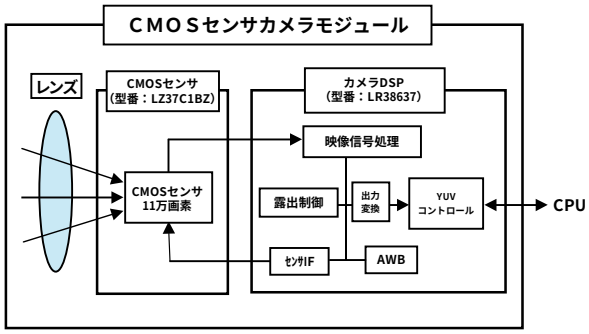

図３　カメラモジュールシステムブロック図

Fig. 3　Block diagram of the camera module.

２．超小型ワンパッケージCMOSセンサカメラモジュール概要

２・１　0.25cc カメラモジュールの特長

0.25ccカメラモジュールの特長は, これまでの0.6cc カメラモジュールの高感度（最低被写体照度５ルクス）を維持したままで, 独自の技術により0.25ccの小型化を達成したことである。

２・２　0.25cc カメラモジュールの仕様

表１に仕様, **図２**に外観寸法図, **図３**にシステムブロック図を示す。

３．小型化を実現した開発技術

３・１　ワイヤボンド方式チップスタック技術

ワイヤボンド方式によるチップスタック技術は, CMOSイメージセンサとDSPを1チップにしたものと比べて, 実装面積を小さくすることが出来, 小型化には非常に有効な手段である。今回は, 0.6cc モジュール時に比べ, ワイヤボンド部パターンの見直しなどにより, さらに狭ピッチ化（20%縮小）を達成した。

３・２　裏面部品実装技術

0.6cc カメラモジュールでは, チップ側と同一面に

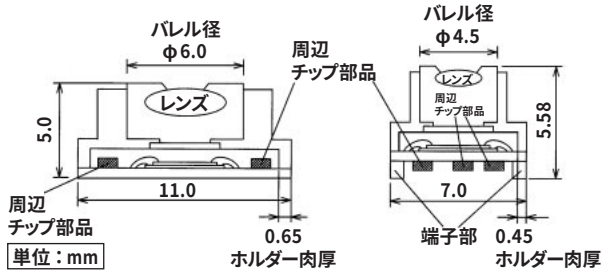

図４　カメラモジュールの断面比較

Fig. 4　Cross section of the camera modules.

周辺部品（抵抗, コンデンサなど）の実装を行っており, 実装面積が大きくなっていた。これに対し, 今回は, チップとは反対面のエリア内に総ての部品を実装する事を目標に, シミュレーションを行った。この結果, 部品点数の約30%を削減すると共に, 周辺部品の容量低減を行い, 1005サイズ（1.0mm × 0.5mm）の部品に統一が可能となり, 目標実装面積への縮小化を実現した。**図４**に0.6cc カメラモジュールと 0.25cc カメラモジュールの断面図を示す。

３・３　薄型成形技術

構成部品である光学系を小型化する必要性があるが, レンズ自体は, 光学仕様により焦点距離などが決まり, サイズの小型化は難しい。今回は, ①レンズの固定機構の見直しによりレンズを固定するバレル径の縮小化（φ 6.0mm ⇒ φ 4.5mm), ②ホルダー成形機の安定稼動によりレンズホルダーの成形肉厚の薄型化（0.65mm ⇒ 0.45mm）により, 一層の小型化を実現した。

むすび

今回の超小型カメラモジュールの開発により, 応用アプリケーションの拡大が可能となったが, 携帯電話（モバイル機器）は, さらなる技術革新によって, 小型化が進展すると考えられる。要求は益々厳しくなるが, この小型化の動きを先取りした新構造モバイルカメラモジュールの開発を継続する。

謝辞

本モジュール開発において, ご協力頂いたシャープタカヤ電子工業株式会社のプロセス技術課の各位をはじめ関係各位に, また原稿作成にご協力頂いた当部の谷田氏に深く感謝致します。

参考文献

1)　島野, 藤田, 坂井,“ 超小型CMOSセンサカメラモジュール ”, シャープ技報, 81, pp33-35（2001）.

2)　島野,“ CMOSセンサカメラモジュールについて ”, SEMIテクノシンポジウム2001公演予稿集, 9-21～26（2001）.

（2002年6月10日受理）