

スマートフォンの特長技術

高橋 芳文 稲森 良充 角田 錦 古川登志夫 宮田 彰 藤井 衛 安本 隆
 通信システム事業本部 プラットフォーム開発センター

携帯電話は、単なる音声通話、メール機能からネットワーク接続機器としての役割が期待され、オープンOSを搭載したスマートフォンへと進化を遂げています。我々は、2010年末に国内3キャリア様向けにAndroidOSを搭載したスマートフォン3機種の商品開発を行いました。これらのスマートフォンには、3D表示、CCDカメラ、薄型構造の採用など当社の特長技術を搭載しています。本稿では、これらの特長技術の概要を紹介します。

1 はじめに

携帯電話機市場では、キャリア固有の特長機能を搭載した従来型端末（フィーチャーフォン）から、オープンOSを搭載したスマートフォンへ移行しつつあります。

国内市場においても、2008年からiPhoneが発売され、徐々に販売台数が増加しています。また、2010年初頭の頃から、国内の他のキャリアでもスマートフォンの販売がはじまり、2010年後半から急激にスマートフォン市場が立上ってきています。また、図1に示すように、今後数年はスマートフォンの比率が急激に上昇し、国内の電話市場の6割程度がスマートフォンに置き換わっていくという予測もあります。

このような状況の中、我々は、2010年末に国内3キャリア向けのスマートフォン3機種の商品開発を行いました。スマートフォンは形状が似ており特長が出しにくい商品ですが、これらのスマートフォンには、3D液晶表示ディスプレイの採用、3D表示を活かすための2D⇒3D変換機能の搭載、コンビネーション液晶の採用、小型CCDカメラ搭載、多機能ながら薄型構造の採用など当社の特長技術を多岐にわたり搭載しています。概略

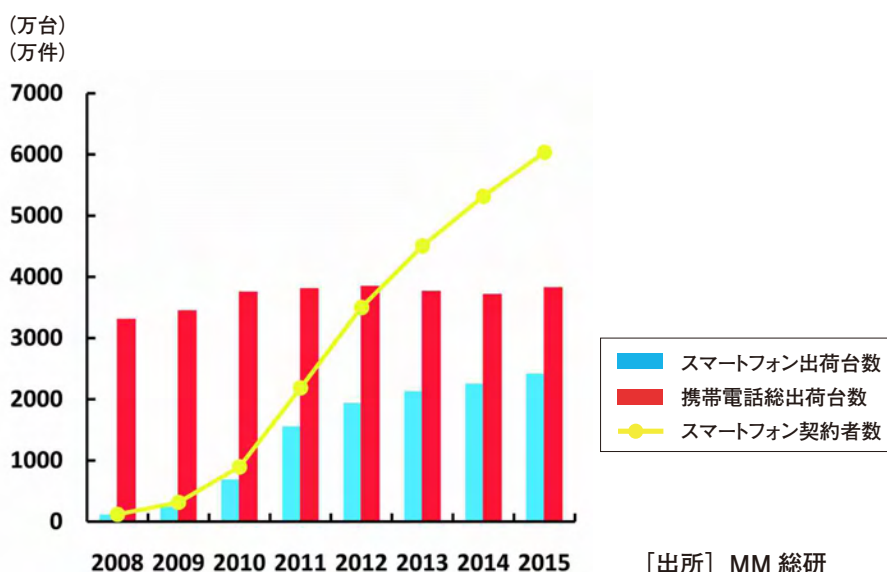


図1 国内携帯電話の出荷予測

表1 2010年末モデルのスマートフォン機能一覧

仕向キャリア様	K社	D社	S社
商品名	IS03	SH-03C	003SH
発売時期	2010年11月	2010年12月	2010年12月
液晶	表示サイズ	3.47インチ+1.96インチ (コンビネーション液晶)	3.83インチ
	解像度	640×960ドット	480×800ドット
	特長機能	コンビネーション液晶	3D対応
カメラ	センサ	9.6MCCD	9.6MCCD
	画像処理	ProPixエンジン	ProPixエンジン

仕様を表1に示します。本稿では、これらの特長技術の概要を紹介します。

2 スマートフォンに搭載されている特長技術の紹介

(1) 3D液晶

本機種では視差バリア方式3D液

晶を採用しており、その表示イメージを図2に示します。また、視差バリア方式3D液晶には以下の特長があります。

- ①裸眼で見ることが可能。(専用メガネは不要)
- ②クロストークが少なく見やすい3D表示を実現。
- ③スイッチ液晶を制御することにより、2D表示/3D表示の瞬時切替えが可能。
- ④縦方向でも横方向でも(表示画面を90度回転させても)3D表示が可能。

通常表示の液晶の上に、表示切替用のスイッチ液晶を貼りあわせる構造をとっています。液晶の画素ピッチを考慮して、2つの液晶間(通常液晶とスイッチ液晶：図3)の距離を調整することにより、最適な視認距離を約30cmとしています。

(2) 2D⇒3D変換機能

3D液晶を有効に活用するために、プリインストールやダウンロードコンテンツの表示だけでなく、膨大に蓄積されている2Dコンテンツを



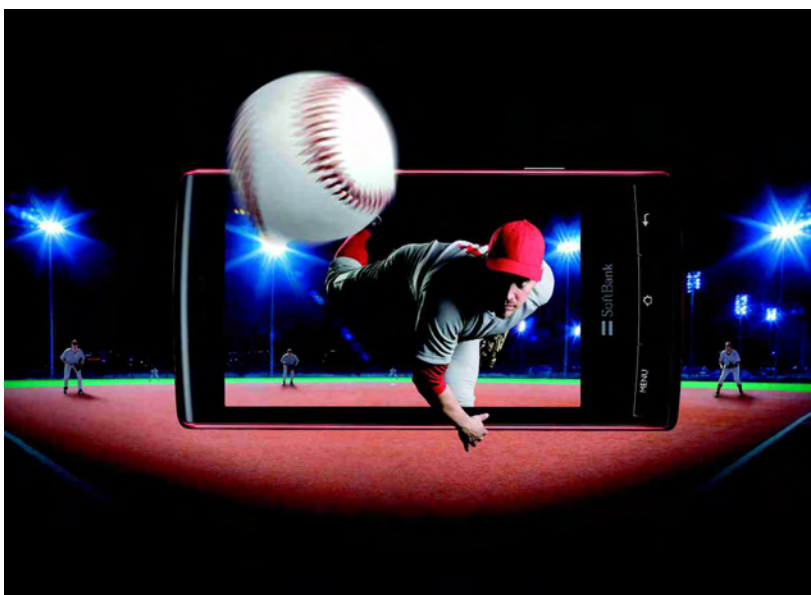
図3 3D液晶の厚み構造

3D液晶表示に適したデータに変換する、2D⇒3D変換機能を搭載しています。

- ①撮影した静止画を3D表示する技術。
- ②比較的処理量の少ない動画を3D表示する技術。

本機種では、ソフトウェアにより、オブジェクト認識、奥行き情報の抽出、オブジェクトの立体化などの処理を行っています。また、ユーザーの負担を考え、飛出し量を調整する機能も備えています。

今後、2D⇒3Dは、高速動画対応を求められることが予想され、ハードウェア処理対応を含めて今後機能アップを検討していく予定です。



画面のイメージ写真は、3D機能を説明するためのもので、実際の画像ではありません。

図2 3D液晶表示イメージ例

メインエリアON時



操作アイコンを表示

メインエリアOFF時



時計などを表示

図4 コンビネーション液晶のメモリ液晶表示部の表示例

(3) コンビネーション液晶

コンビネーション液晶は、高解像度のASV液晶(透過型)と常時表示可能な低消費電力のメモリ液晶(反射/透過型)の2種類の液晶デバイスを1つのガラス上に形成した新開発の液晶表示デバイスです。以下にその特長を説明します。

- ①メモリ液晶表示部分は、以下の2つの表示モードを採用しています(図4, 5)。
 - a. 通常使用時:動作モード切替ボタン(操作アイコン)を表示(透過)
 - b. 高解像度液晶OFFの時:常時表示(反射)(時計表示, アンテナ表示, メール受信状態表示, 電池残量表示等)
- ②高解像度表示部分とメモリ液晶表示部分の間隔:0.9mmを実現し、2つの表示部分が一体化したデザイン性の高い商品を実現しました(図6)。
- ③メモリ液晶部分は専用のシリアル線で制御し、メイン液晶の動作

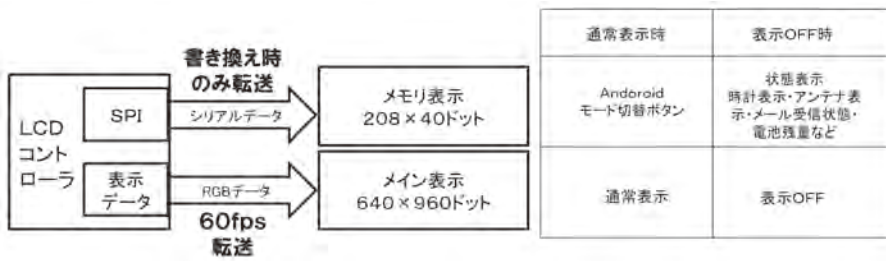


図5 コンビネーション液晶の表示モード例



図6 コンビネーション液晶搭載スマートフォン (IS03)

OFFでも表示書換えが可能であり、かつ超低消費電力であり常時点灯が可能です。

(4) 超小型CCDカメラモジュール

現在、コンパクトデジタルカメラ用の小型CCDセンサは1/2.33型が主流となっています。当社でも、コンパクトカメラと同等の14MCCDを搭載した携帯電話を商品化しました。

しかしながら、スマートフォンにおいては、薄型化と性能の両立が求められることから、14MCCDと同等のセル構造の9.6MCCDセンサおよびそのセンサを搭載した超小型CCDカメラモジュールを新たに開発し、スマートフォンに搭載しました。CCDカメラモジュールの概略仕様を表2に、またカメラモジュールの外観図を写真1に示します。

また、高画質化のため、カメラモジュールには、メカシャッター、NDフィルタを搭載しています。フレキシ基板を含めたモジュールの高さを7mmとし小型化を実現しています。

また、最新の高性能コンパクトデジタルカメラを凌ぐ画像処理エンジン (ProPixエンジン) により、輝度ノイズ除去機能や色ノイズ除去機能を始めとした各種高画質化処理機能を搭載しており、コンパクトでありながら、高いカメラ性能を実現しています (図7, 図8)。

①輝度ノイズ除去

センサ自体のノイズ特性を予め測

定しておき、実撮影画像ノイズや画像との比較結果からノイズ除去フィルタを使い分けています。ノイズフィルタの切替は、画像の状況 (平坦部/エッジ部など)、周囲環境などにより行っています。

②色ノイズ除去

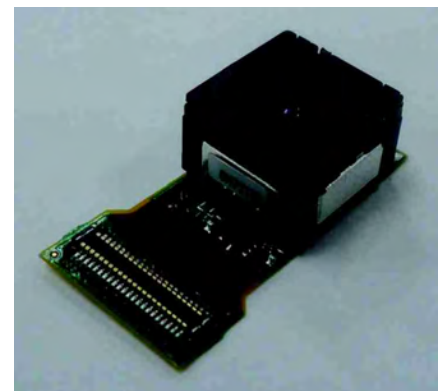
低照度時にゲインを上げると、センサ自体のRGB画素毎でのノイズが強調されます。このため、RGBの輝点ノイズが目立ちやすくなります。ProPixエンジンでは、この色ノイズに効果的に働く色ノイズ除去フィルタを採用し、ノイズ低減を図っています。

(5) 薄型構造の実現

特長デバイスを採用し、多機能化

を実現しながら、薄型スマートフォンを実現するため、構造的に種々の技術に取り組んでいます。主な取組み例を以下に示します。

①LCD窓に表面硬度の高い強化ガ



10×10×7mm

写真1 9.6Mカメラモジュール外観図

表2 CCDカメラモジュールの概略仕様

仕様項目	従来モジュール	新開発モジュール
光学サイズ	1/2.3型	1/2.8型
セルピッチ	1.68um	1.43um
有効画素数	3696×2776 (10.3M)	3584×2688 (9.6M)
モジュールサイズ	12.0×12.0×8.6mm	10.0×10.0×7mm

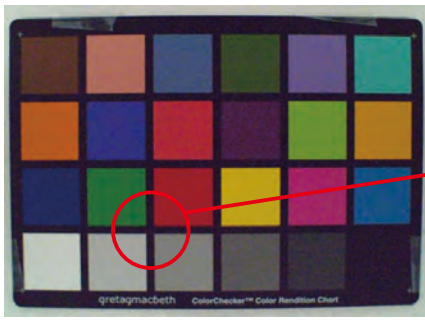


→ 予め、カメラモジュール個々にノイズ特性を測定

→ 平坦部分はノイズを潰す特性のフィルタを適応

→ エッジ部分は輪郭を残す特性のフィルタを適応

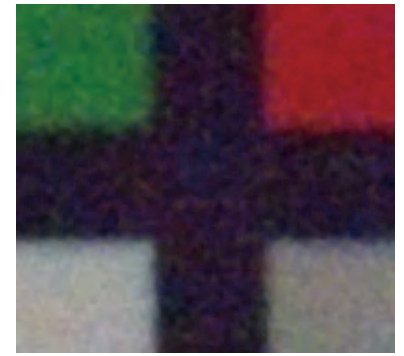
図7 輝度ノイズ除去機能



拡大



色ノイズ除去なし



色ノイズ除去あり

図8 色ノイズ除去機能比較

ラスの採用により、表面キズの防止と製品全体の剛性を確保しています。

- ②国内市場での特長機能であるワンセグ、フェリカはともにアンテナが必要であり、性能／サイズ両面を満たすように配置を工夫しています。
- ③ステンレス板金やアルミ合金板金

のインサート成形により液晶側のキャビの剛性を確保しています。

3 おわりに

1990年代は、いつでもどこでも電話ができる移動体電話が一般に普及しました。また2000年代は、携帯電話にカラー液晶やカメラが搭載され、メール機能を初めとして

多機能化が進展しました。2011年には、オープンOSを搭載したスマートフォンの時代が幕を開けようとしています。このスマートフォンの時代においても時代を先読みした技術開発を行うとともに、ユーザーズにマッチした特長あるスマートフォンの商品開発を推進していく所存です。