

携帯電話向け画像処理LSI MB86V00/MB86V01

携帯電話などのモバイル機器に最適な高画質のカメラ/ビデオ機能を、1チップ・低消費電力で実現するLSIです。ARM7TDMI™を内蔵し、マルチメディア処理をハードウェアで実現します。

概要

近年、携帯電話は単なる通話の道具としてだけでなく、デジタルスチルカメラやデジタルカムコーダ、あるいはゲーム機能を持ったマルチメディアツールとして普及し続けています。これは、市場がより特長的で質の高い映像・画像を求めていることを意味しています。事実、カメラ付き携帯電話機の普及は、日本のみならず欧米や近年成長著しい中国をはじめ、世界市場で拡大し続けています。

当社はこれらの世界市場をターゲットとして、携帯電話などのモバイル機器向けには必須とされている、高画質のカメラ/ビデオ機能を1チップかつ低消費電力で実現できるLSIを開発しました。

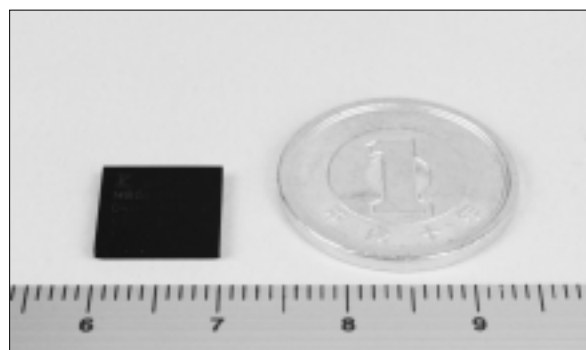


写真1 外観

システム

本製品はARM7TDMI 32ビットRISCプロセッサ(以下ARM7)を内蔵しています。携帯電話のシステムにおいて通信処理を行うベースバンドチップと接続され、静止画の撮影やビデオストリームのコーデックを行います。また、2D/3Dグラフィックスエンジンを搭載しており、撮影したコンテンツに対して2D/3Dのアニメーションを重ね合わせて表示(重畳機能)したり、その重ね合わせた画像を静止画・動画として取り込むこともできます。このように、本製品は主にマルチメディア処理を行う画像処理LSIです。一般的に、ベースバンドチップは画像処理LSIの各モジュールを管理・制御する処理が要求されますが、本製品はARM7が内蔵されているため、これら高負荷のマルチメディアデータ処理からベースバンドチップを開放できます。比較的低速なベースバンドチップを用いたシステムでも、本製品を接続することで高機能なマルチメディア処理が可能になります。

さらに本製品は、マルチメディア処理に必要な機能のほとんどを専用ハードウェアで実現しています。携帯電話システムにおいて、消費電力を削減し待受時間を長くすることは重要です。マルチメディア処理をハードウェアで実現する本製品を使用したシステムでは、プロセッサやDSPなどを使ってソフトウェアで処理するシステムと

比べて大幅に消費電力を削減できます。また、システムとして新しい機能などを追加したい場合には、内蔵のARM7を使うことによりシステムを変更せずに追加できます。

当社はおお客様の仕様に合わせて2種類のタイプのLSIをご提供します。一つは64MビットのSDRAMとロジックチップを1パッケージとしてSIPに統合したもので(MB86V00), もう一つはSDRAMを統合しないものです(MB86V01)。

特 長

表1に本製品の主な仕様と機能を、図1に内部ブロック図を示します。

●ARM7TDMI

本製品は、最大54MHzで動作する8Kバイトのキャッシュを持ったARM7TDMIを内蔵しています。また16KバイトのSRAMも内蔵しています。

●MPEG-4ハードウェアコーデック

MPEG-4 Ver.1シンプルプロファイル準拠のビデオストリームデータのコーデック機能をサポートします。ビデオストリームの構築/解析に必要なすべての処理機能をハードウェアに実装することで、低消費電力とハイパフォーマンスを実現しています。最大でCIFのエンコードまたはデコード30fps, QVGAのコーデック(TV会議など) 15fps, VGA *1のエンコード/デコード15fpsの処理が可能です。

また、RVLC逆方向探索によるエラー修復処理をサポートし、エラー耐性の厳しい環境下でも最適なコーデック機能を提供します。

●JPEGハードウェアコーデック

ユーザが設定可能なハフマンテーブル(AC, DC各2テーブル) と量子化テーブル(4テーブル) を持ち、JPEGベースライン方式準拠の圧縮/伸張モードをサポートします。YUV4.2.2, 4.1.1, 4.2.0のデータフォーマットに対応します。200万画素(1,600 × 1,200) のデータを毎秒約2.2枚圧縮することができます。

●カメラモジュールインタフェース

YUV4.2.2フォーマットの画像データを外部供給クロックに同期して取り込みます。最大で48MHzまでの入力クロックに対応しており、最大画面解像度は1,616 × 1,236ピクセルで、200万画素(1,600 × 1,200) のデータをプレビュー画面に10 ~ 12fpsで表示できます。また、

データ取込み時に任意サイズ(解像度)へ縮小が可能です。LPF (ローパスフィルタ) を内蔵しており、構成は水平5タップ垂直3タップとなっています。さらに、画像取込みの際にフレームデータを間引くことができます。

●2D/3Dグラフィックス

グーローシェーディングやZバッファなどの3次元レンダリング、アルファブレンディング、テクスチャマッピング、滑らかな線描画を行うアンチエイリアシング処理などの機能を搭載しています*2。

●LCDインタフェース

最大でVGAサイズ16,777,216色のCPU-I/F型、8/16/18/24ビットバス幅構成*3のLCDモジュールに対応し、2画面重畳、アルファブレンディング、透過処理、部分表示処理などをサポートします。LCDに対するチップセレクト信号を持つことにより、LCDを2つつシステム(サブ/メイン)へも対応できます。また、ホストCPUから直接LCDモジュールの内蔵SRAMへアクセスすることもできます。LCDに直接アクセスした時の消費電力は2mA程度です(携帯電話の待ち受け画面など、時計データの更新時のみクロックを供給し、その他の時はクロック供給を停止することをお勧めします。その場合の消費電力は30 μ A程度です)。

●フォーマットコンバータ、スケーラ、ローテーション

ピクチャやビデオなどで用いられるデータフォーマットのYUV形式データと、グラフィックスで用いられるRGB形式データの変換をサポートします。

スケーラは最小1/16 ~ 最大256倍までの解像度変換機能をサポートします。解像度変換は、バイキュービック(4 × 4 マトリクス演算)かバイリニア(2 × 2 マトリクス演算)方式のいずれかを選択できます。

ローテーションは、YUV形式のデータに対して画像の90度単位での回転機能をサポートします。

●ITU-R.BT656 8ビットパラレル出力

本製品にNTSC/PALエンコーダとDACを接続してテレビ画面出力ができるよう、ITU-R.BT656準拠の8ビットパラレルデータを出力します。

●ホストCPUインタフェース

SRAMスレーブI/F型非同期データバスにより、ホストCPUより本製品の内部レジスタへのアクセス、ディスプレイリスト転送、コーデック

表1 主な仕様と機能

内部動作周波数	54MHz (外部供給クロック13.5MHz, SDRAMは108MHz)
動作電圧	コア電圧 1.8 ± 0.15V 外部I/O 2.6 - 3.6V
テクノロジー	Low-Leakage 0.18 μ m CMOSテクノロジー
パッケージ	FBGA -289ピン(サイズ : 10 × 10mm)
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ARM7TDMI(54MHz) キャッシュ内蔵 ・MPEG-4/JPEG ハードウェアコーデックエンジン ・2メガピクセル対応カメラインタフェース ・2D/3Dグラフィックスコントローラ ・CPU I/F対応LCDコントローラ ・フォーマットコンバータ、スケーラ、ローテーション ・ITU-R.BT.656-compliant 8ビットインタフェース ・その他ペリフェラル(I²C, タイマ, UART, GPIO, PWMなど) ・SRAM スレーブ I/F 型 ホストCPUインタフェース

クデータのリード/ライト, VRAM(SDRAM)領域へのリード/ライトが可能です。またホストCPUは, Indirect-AddressアクセスとしてWide-addressモード(アドレス幅19ビット)とNarrow-addressモード(アドレス幅8ビット)をサポートします。

● **ペリフェラル**

カメラモジュール, NTSC/PALエンコーダなどを制御できるI²Cインタフェース(スタンダード/ハイスピードモード)を搭載します。I²Cはマスタ機能のみサポートします。また, 16ビットタイマ, UART, PWM, GPIOなどをサポートします。

評価・開発環境

本製品はJTAG I/Fを搭載しており, ARMのADSとMulti-ICE™による開発が可能です。ソフトウェアの先行開発と, ハードウェアの評価用に評価ボードをご用意しています。評価ボードには, 本製品のほかに31万画素(VGA)CMOSカメラモジュール, QVGAサイズLCDモジュール, 4Mバイト フラッシュROM, 1Mバイト

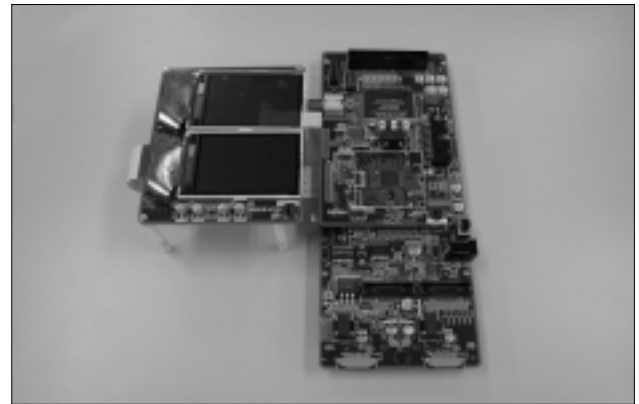
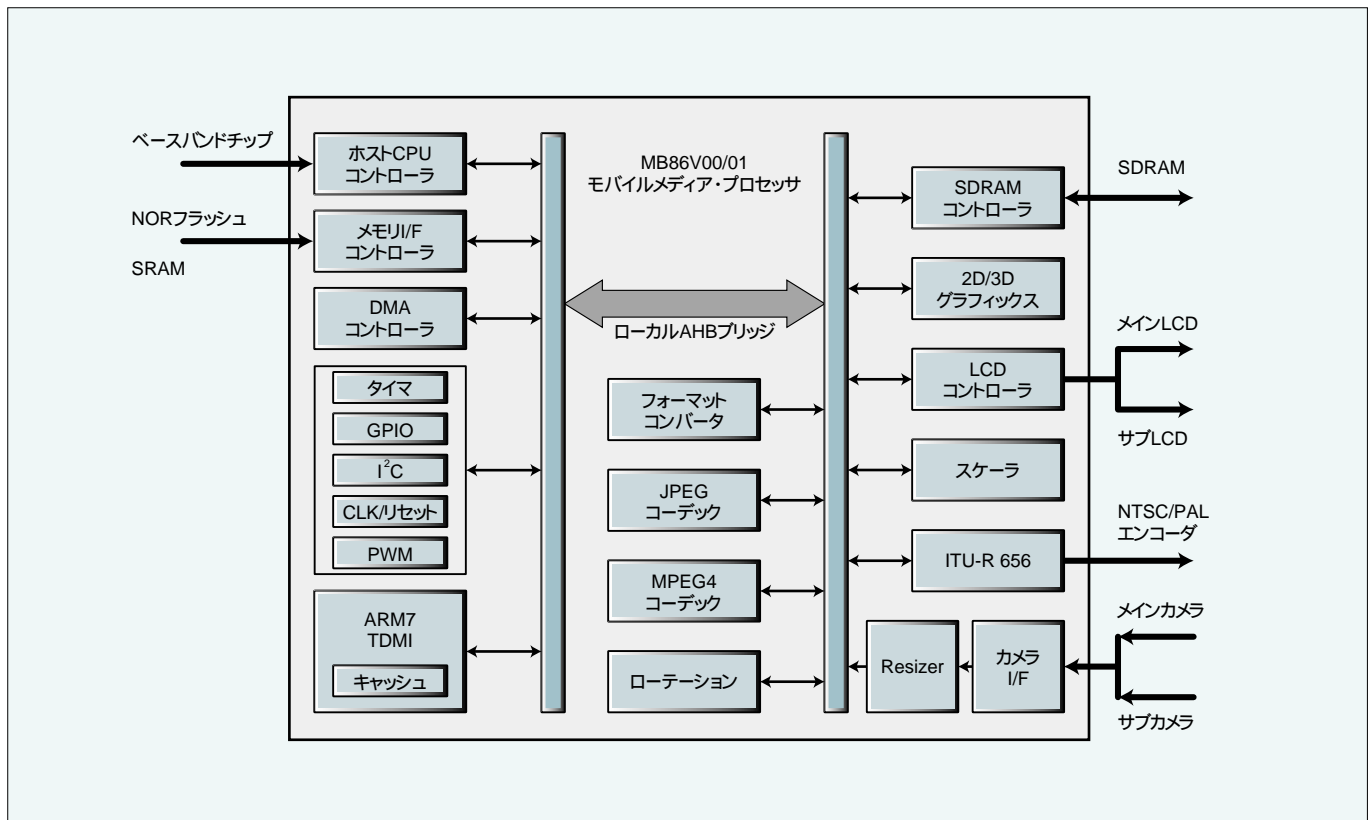


写真2 評価ボード

トSRAM, 64MビットSDRAM(MB86V01のみ), NTSC/PALビデオエンコーダチップを搭載しています。ホストI/Fを使用した開発も可能になっており, その場合はOSに依存しないソフトウェアAPIをご提供できます。

図1 ブロック図



* 1 : VGAサイズのエンコード/デコードのデータフォーマットはシンプルプロファイルでは規定されていません。VGAサイズのデータの取り扱いには本製品の独自規格となるため, 他製品のコーデックとの間でデータの互換性は保証されません。

* 2 : ジオメトリエンジンは搭載していません。光源処理にはCPUが必要です。

* 3 : 上位 6 ビットデータ[23:18]はGPIOとの共有端子です。

* ARM7TDMI, Multi-ICE™は, EUおよび他国におけるARM Limitedの商標です。