

SDRAMコントローラ搭載 FRシリーズ 32ビット マイクロコントローラ MB91302A

32ビットRISC CPUのFR60シリーズを用いた組込み機器制御用マイクロコントローラです。外部バスインタフェースの強化やDMACフライバイ転送のサポートなどにより、従来品と比べて外部バスアクセス効率が大幅に向上しました。

概要

本製品は、32ビットRISC CPUのFR60シリーズをコアとし、高性能・高速なCPU処理が可能な組込み機器制御用マイクロコントローラです。32ビットSDRAMをはじめとする豊富なメモリインタフェースに対応しており、デジタルビデオカメラ、ナビゲーションシステム、DVD、PVR等のデジタル家電機器や、プリンタなどのパソコン周辺機器の用途に最適です。

特長

●高性能CPU(FR60)

FR60は、5段パイプライン構造、16ビット固定長命令の採用、乗算器内蔵、16本の32ビット長・汎用レジスタの採用により高い処理能力を持ちます。また、対メモリ転送・演算命令による容易な周辺制御能力も持ち、データ処理と各種周辺制御を同時に行う用途に最適な命令体系となっています。

●クロック

クロック系は、発振回路とPLLを搭載しており、17MHzの原発振入力をPLLで4通倍することで、最高68MHzの内部クロックを発生します。また内部68MHz動作時には、クロックギア機能により、内部周辺回路のバスを最大34MHzで動作させることができます。

●パワーマネジメント機能

ソフトウェアで制御できる、次の2種類のスタンバイモードを採用しています。

- ・CPUのみクロックを停止するスリープモード
- ・発振を含むすべてのクロックを停止するストップモード

これらの機能を使うことにより、ソフトウェアでのパワーマネジメント制御に加え、外部装置からのパワーマネジメント制御が可能です。また、CPUと周辺装置の動作周波数はそのまま、クロックギア機能を用いてCPUの消費電流を最大1/16に下げることができるため、入力待ち状態での消費電力の削減に有効です。

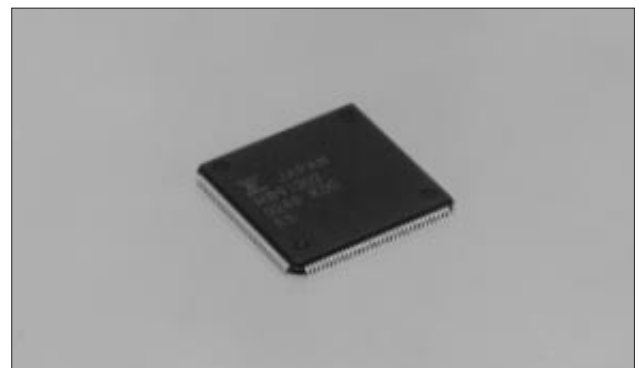


写真1 外観

●バスインタフェース機能

従来品種より外部バス機能を大幅に向上し、パフォーマンス向上のボトルネックとなっていた外部バスアクセス効率を向上しました。さらに、外部周辺デバイスとの接続を容易にするためのタイミング調整機能も強化しているため、従来は必要だった外部グルーロジックを削除できます。

また、非同期SRAM、非同期ROM/フラッシュ、ページモードROM/フラッシュ、バーストモードROM/フラッシュ、およびSDRAM (FCRAMタイプも可能)等、各種メモリに対するインタフェースをサポートしています。

図1に、バーストモードフラッシュメモリの実行時間の比較を示します。これは、同一プログラムをバースト長を変えて実行し、その実行時間を比較した結果です。この図によると、バースト長を設定しない従来のノーマルフラッシュメモリに比べて、実行時間が約40%に短縮されていることがわかります。

また、最高68MHzの外部32ビット(最大)SDRAM 1/Fのサポートにより、広大なデータ領域の確保とSDRAMでのプログラム実行が可能となり、システムの高高速化が容易に実現できます。

図2に、プログラム実行を16ビットフラッシュメモリ(従来システムで想定される構成)と、32ビットSDRAMで実行した場合の実行時間の

比較を示します。この結果、16ビットフラッシュメモリに比べて32ビットSDRAMは、実行時間が約60%に短縮されることが分かります。

さらに、ライトリカバライクルの確保、リード - ライト間アイドルサイクルの確保などのタイミング設定が行えるため、あらゆる外部周辺デバイスとダイレクト接続が可能となり、システムコストが低減できます。

●周辺機能

・ROM

4KバイトのROMを内蔵しています。このROMに、高速処理が必要なルーチンプログラムや初期ブートプログラムを配置できます。

例えば、内蔵ROMにブートローダを格納することにより、通常システムに存在するROM/フラッシュをなくし、ネットワークまたは外部デバイス経由でメインプログラムをSDRAMへローディングして動作するようなシステムを構築できます。

さらに、内蔵ROMへ μ ITRON3.0準拠の最適化リアルタイムOSを搭載したバージョンの製品化も予定しています。この製品によりリアルタイムOSの導入が容易となり、開発TATの短縮や開発コストの削減が可能です。

・RAM

4KバイトのデータRAMを内蔵しています。

・キャッシュメモリ

4Kバイトの命令キャッシュメモリを内蔵しています。

・DMAC

独立したDMAチャンネルを5チャンネル内蔵し、外部から起動することもできます。転送方法は、通常のデュアルアドレス転送のほかフライバイ転送もサポートしており、効率良くデータ転送ができます。

図3にDMACフライバイ転送(シングルアドレス)を示します。フライバイ転送では、一度のバスアクセスで転送元リードと転送先ライトを実行できます。このため、一般的なDMAC転送のデュアルアドレス転送に比べ、2倍程度に転送速度を向上できます。また、CPUの内部動作とは完全に並列動作できます。

なお転送モードは、ディマンド転送/バースト転送/ステップ転送/ブロック転送をサポートしており、DMAC転送要因に応じた転送モードを選択できます。

・UART

7ビットおよび8ビット非同期シリアル転送を行います。パリティ・オーバーラン・フレーミングのエラー検出機能があります。転送レートは、各UARTに従属したタイマを用いることで任意の値に設定できます。また、独立した3チャンネルのUARTを内蔵しています。

・タイマ

UARTのボーレートジェネレータとして16ビットタイマを3チャンネル、リロード機能付き16ビットタイマを3チャンネル、PPGタイマを4チャンネル、インプットキャプチャを4チャンネル内蔵しています。

・I²Cインタフェース機能

マスタ/スレーブ送受信、アビレーション機能、同期化機能を持ち、標準モード(最大100Kbps)と高速モード(最大400Kbps)に対応できるI²Cインタフェース機能を2チャンネル内蔵しています。

・A/Dコンバータ

逐次比較型10ビットA/Dコンバータを4チャンネル内蔵しています。

図1 バーストモードフラッシュメモリ(x16)の実行時間比較

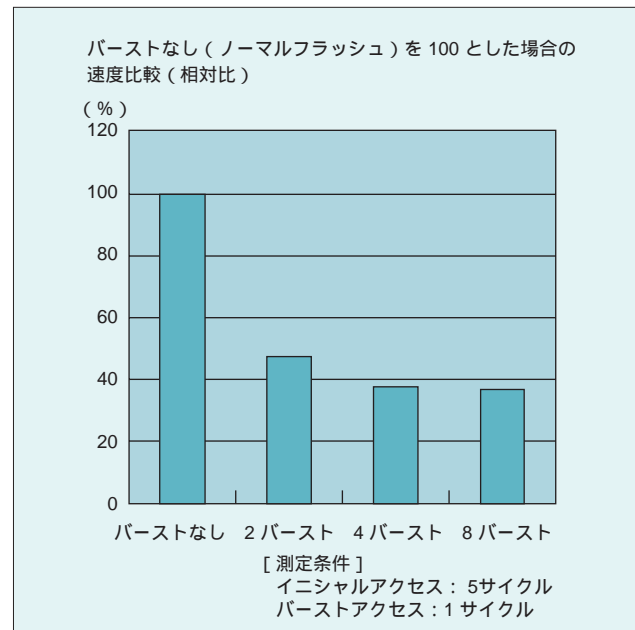


図2 フラッシュメモリ(x16)とSDRAM(x32)の実行時間比較

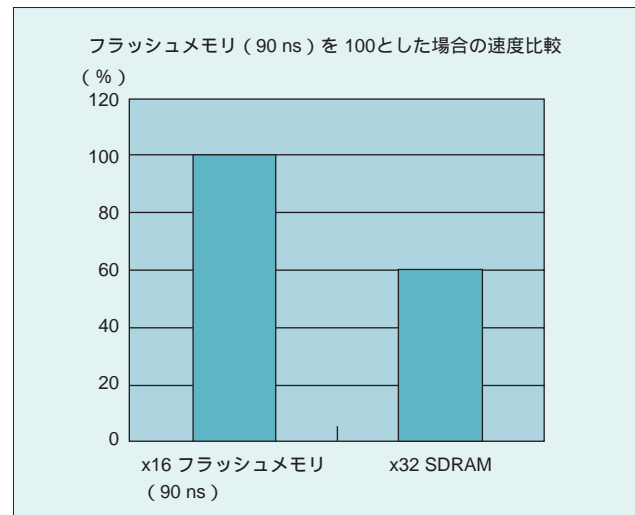


表1に本製品の特長を、図4にブロック図を示します。

適用アプリケーション

本製品は、外部バスインタフェースの強化やDMACフライバイ転送のサポートなどにより、性能向上のボトルネックになっていた外部バスアクセス効率を大幅に強化しています。

本製品は、DVD、PVR、STBなどのデジタルAV機器や、各種プリンタ、ネットワークルータなどパソコン周辺機器といった、画像処理やネットワーク機器など、大量のデータを扱うシステム用に最適です。

表2に開発ツール構成を示します。

図3 DMACフライバイ転送 (シングルアドレス)

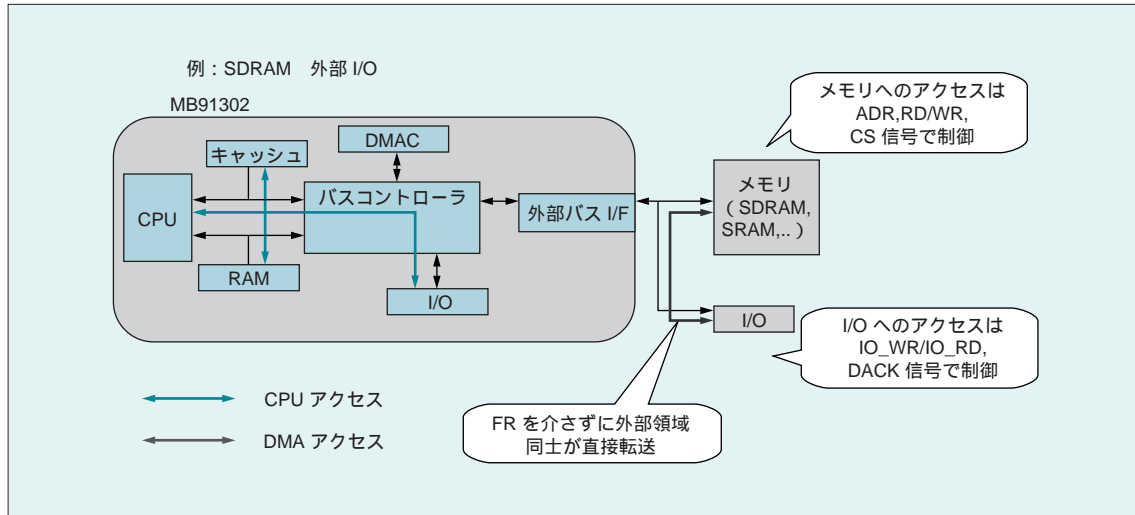


表1 特長

品名	MB91302A	MB91V301A
分類	マスクROM品	評価用
ROM容量	4Kバイト	8Kバイト(RAM)
RAM(DATA)容量	4Kバイト	8Kバイト
RAM(命令)容量		8Kバイト
RAM(キャッシュ)容量	4Kバイト	4Kバイト
CPU機能	最小命令実行時間：1サイクル(68MHz) 5段パイプライン 汎用レジスタ：16本 x 32ビット	
DMAC	5チャンネル(外部起動2チャンネル) 転送方法：デュアルアドレス転送/フライバイ転送 転送モード：ダイヤモンド転送/バースト転送/ステップ転送/ブロック転送	
低消費電力モード	スリープモード/ストップモード ギア機能：基本クロックに対する動作比を，CPUバス，外部バス，周辺別に16種設定可能	
I/Oポート	汎用ポート：最大80本	
16ビットリロードタイム	3チャンネル カウントクロック：周辺クロックの1/2，1/8，1/32をソフトで設定可能	
16ビットPPGタイム	4チャンネル カウントクロック：周辺クロックの1/1，1/4，1/16，1/64をソフトで設定可能 起動トリガ：ソフトウェアトリガ，外部トリガ	
メモリインタフェース	非同期SRAM/ROM/フラッシュ ページモードROM/フラッシュ(ページサイズ2/4/8) バーストモードROM/フラッシュ SDRAM/FCRAM(CAS - レイテンシ1-8，2/4バンク)	
外部割込み	8チャンネル 立上り/立下りエッジ，Hレベル，Lレベル選択がソフトウェアで可能	
UART	3チャンネル 全二重ダブルバッファ 非同期，クロック同期転送が設定可能 専用ポーレートジェネレータタイム内蔵	
10ビット分解能A/D	4チャンネル 逐次比較変換方式 変換時間：140周辺サイクル 4.1 μs(周辺クロック34MHzのとき)	
I ² Cプロセス	マスタ/スレーブ送受信 アビテーション機能，同期化機能 標準モード(100Kbps)，高速モード(400Kbps)に対応可能 CMOS	
電源	3.0V ~ 3.6V(単一)	
パッケージ	FPT-144P-M12	PGA-179C-A03

図4 ブロック図

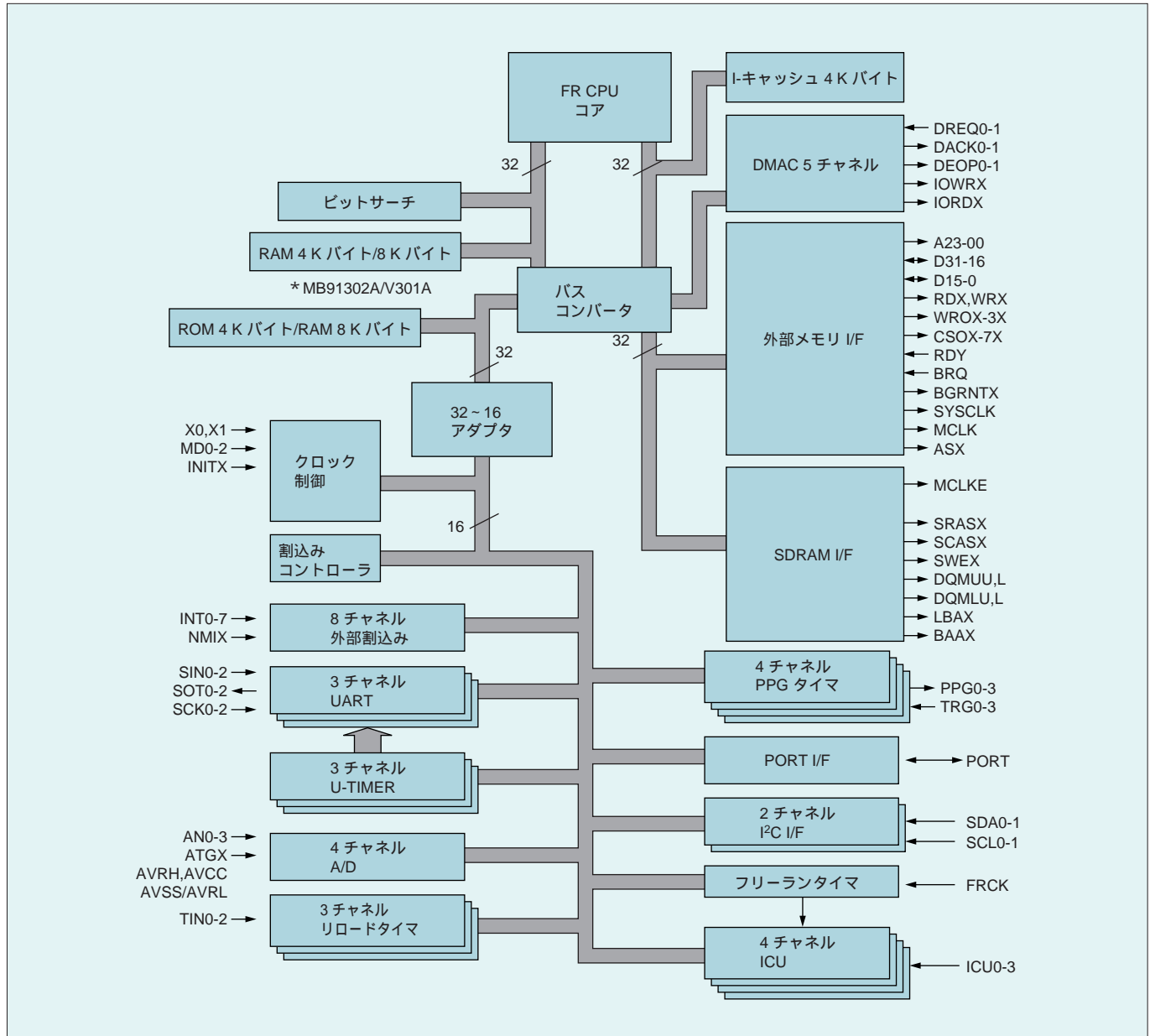


表2 開発ツール構成

ハードウェア	エミュレータ	MB2198-01
	DSUケーブル	MB2198-10
	アダプタボード	MB2198-100
	ヘッダボード	MB2198-101
	RAMボード	MB2198-90
	評価ボード	MB91906EB + MB91914EB
	ソフトウェア	SOFTUNE V5/V6 Workbench
SOFTUNE V5/V6 Cコンパイラ		
SOFTUNE V5/V6 アセンブラ		
SOFTUNE V5/V6 Cアナライザ		
SOFTUNE V5/V6 Cチェッカ		
SOFTUNE V5/V6 REALOS/FR		

* SOFTUNE, REALOSは、富士通株式会社の登録商標です。

お問い合わせ先【技術】: LSI事業本部 システムマイクロ事業部 システム技術部
TEL(042)532-1397 FAX(042)532-2443

【営業】: 最寄りの富士通(株) 営業部 (裏表紙をご参照ください)