

F²MC[®]-16LX ファミリー 蛍光表示管ドライバ制御回路内蔵 16ビット マイクロコントローラ MB90M405シリーズ

V_{CC}-43Vの高耐圧出力端子と蛍光表示管ドライバ制御回路を搭載し、最大896画素の任意表示を容易に行えるうえ、LED表示ドライバ制御も行えます。AV機器などのパネル表示とシステム制御がワンチップで行えます。

概要

製品の高機能化によりソフトウェアが複雑化し、ハードウェア制御でシステム全体の高速化を図る必要が高まっています。また、エンドプロダクトの小型化・軽量化が進み、今まで電子デバイスごとに特化されていた機能をより汎用的に、より多くの機能を集積する要求が多くなっています。

このようなニーズに応え、当社では実装面積の縮小化や基盤ネットワークの簡易化、実装部品点数の削減によるコストダウンに寄与するため、今まで外部に接続されていた各種周辺機能を1つのパッケージに集積する技術を用いて、各種のマイクロコントローラの開発を行っています。

今回、蛍光表示管ドライバ制御回路の搭載と、蛍光表示管の駆動に必要な高耐圧出力を行えることが特長のマイコンを開発しました。MB90M405シリーズは、蛍光表示管（VFD：Vacuum Fluorescent DisplaysまたはFL：FLuorescent displays）を駆動するためのFL制御回路を搭載しており、制御信号出力端子を60本（最大）使用することができます。また、LED制御信号出力端子を17本（最大）使用して、LEDを駆動することもできます。

特長

MB90M405シリーズでは、蛍光表示制御回路/LED表示制御回路と高耐圧出力端子を別のチップで製造し、パッケージ実装時にスタック実装する技術（MCP^{*}）を用いています。

MB90M405シリーズには以下のような特長があります。

- 当社オリジナルの高性能なF²MC-16LX CPUを搭載
- 最小命令実行時間は62.5ns（内部16MHz動作時）
- 動作クロックには内部PLLクロックで逡倍したクロックが使用可能（内部動作周波数を原発振の1～4逡倍まで設定できます）
- 命令体系：C言語/マルチタスクをサポート
- 低消費電力モード（4種類）

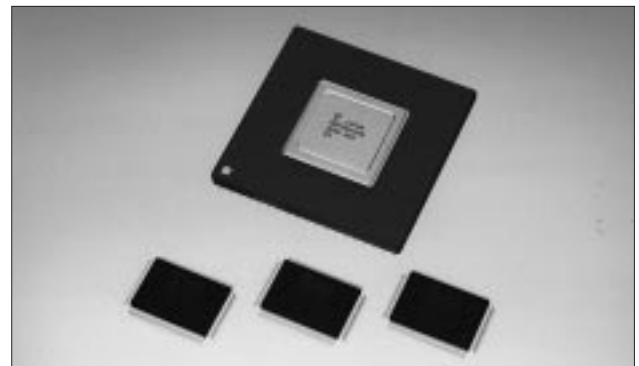


写真1 外観

- ・ スリープモード（CPUクロック停止モード）
- ・ タイムベースタイマモード（タイムベースタイマ以外を停止するモード）
- ・ ストップモード（原発振停止モード）
- ・ CPU間欠動作モード（設定値に従ってCPU動作クロックの動作/停止を繰り返すモード）
- 周辺機能
 - ・ IOポート：最大26本
 - ・ 16ビットリロードタイマ：2チャンネル
 - ・ UART：2チャンネル
 - ・ シリアルI/O：2チャンネル
 - ・ I²Cバスインタフェース：1チャンネル
 - ・ 外部割込み入力：4本
 - ・ 8/10ビットA/Dコンバータ：16
 - ・ 入力・多機能タイマ：
 - 16ビットインプットキャプチャ×2チャンネル
 - 16ビットアウトプットコンペア×1チャンネル
 - 16ビットフリーランタイム×1チャンネル
 - ・ 蛍光表示制御回路と高耐圧出力60本
 - ・ LED表示制御回路と制御信号出力17本（蛍光表示制御用高耐圧出力端子と兼用）

・時計タイマクロック出力：1チャンネル

* MCP技術に関しては、技術解説『システム・イン・パッケージ』（9ページ）で紹介していますので参照ください。

MB90M405シリーズでは、MASKROM内蔵品、FLASHメモリ内蔵品、ツール対応の評価用EVA品を用意しています。PLLクロック逡倍回路は、安価な低速発振子での高速動作が可能です。また、不要輻射ノイズの低減（当社既存品比で10%改善）を実現しています。

図1にMB90MF408とMB90M407/8の端子配列図（QFP-100）を示します。

製品ラインアップ

表1にMB90M405シリーズの品種構成を示します。

表1 品種構成

品種名	MB90MV405	MB90MF408	MB90M407	MB90M408
分類	評価用(Evaluate)	FLASHタイプ	量産品(MASKタイプ)	
ROM容量	搭載なし	128Kバイト	96Kバイト	128Kバイト
RAM容量	4Kバイト			
CPU機能	基本命令数 :351命令 最小命令実行時間 :62.5ns/4MHz(PLL4逡倍使用時) アドレッシング種類 :23種類 プログラムパッチ機能 :2アドレスポインタ分			
ポート	入出力ポート(CMOS):26本(最大)			
FL-制御回路	高耐圧出力端子60本 蛍光管自動表示機能とLED自動表示機能をサポート 蛍光管自動表示機能 ・デジットとして最大32本、デジットセグメント合わせて最大60本の自動表示が可能。 ・デジットのディマ-制御は7段階の設定が可能（すべてのデジットにディマ-設定が可能）。 ・表示用データRAMは32×60ビット搭載。 ・表示タイミングを1～32まで設定可能。 ・任意タイミングのセグメント出力にセグメントディマ-(階調表示)設定が可能。 ・セグメント出力は最大59本の出力が可能。 LED自動表示機能 ・LED00端子をコモン出力とし、最大16本を1/2デューティで出力可能。 ・LED端子はデジット指定をしていない端子に設定が可能。 出力端子仕様 ・出力電圧範囲（最小V _{cc} -43(V)，最大V _{cc} +0.3(V)） ・出力駆動電流（-23mA: FIP00-33(FL/LED)-12mA: FIP34-59(FL)） ・ブルダウ抵抗値120K :標準)オプシ-ン切替え可能(量産品のみ)			
データ通信機能	UART	チャンネル数:2チャンネル、全二重ダブルバッファ付き。クロック同期/非同期の選択可能。 クロック同期転送レート:62.5Kbps～1Mbps クロック非同期転送レート:1202bps～9615bps 双方向シリアル通信機能、マスタ/スレーブ接続、LSB/MSB転送方向切替え可能。		
	I/O拡張シリアルインタフェース	チャンネル数:2チャンネル クロック同期転送レート:31.25Kbps～1Mbps LSB/MSB転送方向切替え可能。		
	I ² C*バスインタフェース	チャンネル数:1チャンネル 7ビット 100Kbpsタイプ。Philips社規定準拠。		
タイマ機能	16ビットリロードタイマ	チャンネル数:2チャンネル カウントクロック周期:0.125μs/0.5μs/2.0μs(内部16MHz動作時)から選択可能 外部イベントクロックによるカウントも可能。		
	16ビットフリーランタイマ	チャンネル数:1チャンネル オーバ-フローの発生により割込みを発生させることが可能。		
	16ビットアウトプットコンパ-ア	チャンネル数:1チャンネル フリーランタイムレジスタ値とアウトプットコンパ-アレジスタ値が一致した場合、割込みを発生させることが可能。		
	16ビットインプットキャプチャ	チャンネル数:2チャンネル あらかじめ設定された入力端子からの立上がり/立下がり/両方向エッジを検出した場合、フリーランタイムレジスタ値をインプットキャプチャレジスタへ保存し、割込みを発生させることが可能。		
8/10ビットA/Dコンバ-タ	入力端子数:16本 分解能:8ビット/10ビット切替え可能。 変換時間:最小6.75μs(内部16MHz動作時)			
外部割込み	入力端子数:4本(4チャンネル独立) あらかじめ設定された立上がり/立下がり/Hレベル/Lレベル入力を検出した場合、CPUへ割込みを発生させることが可能。 また、外部からEIOSを起動することが可能。			
動作電源電圧	3.0V～3.6V(高耐圧端子は除く)			
内部動作周波数	1～16MHz(PLL回路を使用する場合は、発振周波数3MHz以上)			
製造プロセス	CMOS			
パッケージ	PGA-256C-A01	FPT-100P-M06(0.65mmピンピッチ)		

* (I²CはPhilips社の登録商標です)

FL - 制御回路の特長

蛍光表示管制御回路の特長を説明します。

MB90M405シリーズに搭載されるFL - 制御回路は、蛍光管自動表示機能とLED自動表示機能をサポートしています。また、これらの制御信号を出力するために、高耐圧出力端子を最大60本搭載しています。高耐圧出力端子には、プルダウン抵抗を内蔵しています。大電流出力端子を34本と、中電流出力端子を26本搭載しています。

● 蛍光管自動表示機能

MB90M405シリーズは、表示用データRAMを32 × 60ビット搭載しています。表示タイミングは1 ~ 32まで、デジットとセグメント両方の60ビットに設定することができます。

デジット端子は、FIP00 ~ FIP31端子にて、デジット開始設定を行

った端子からデジット数レジスタで設定した端子までを連続して選択することができます。セグメントは、最大59本の出力制御が可能で、表示スキャンサイクル（セグメント幅）は4種類設定することができます。

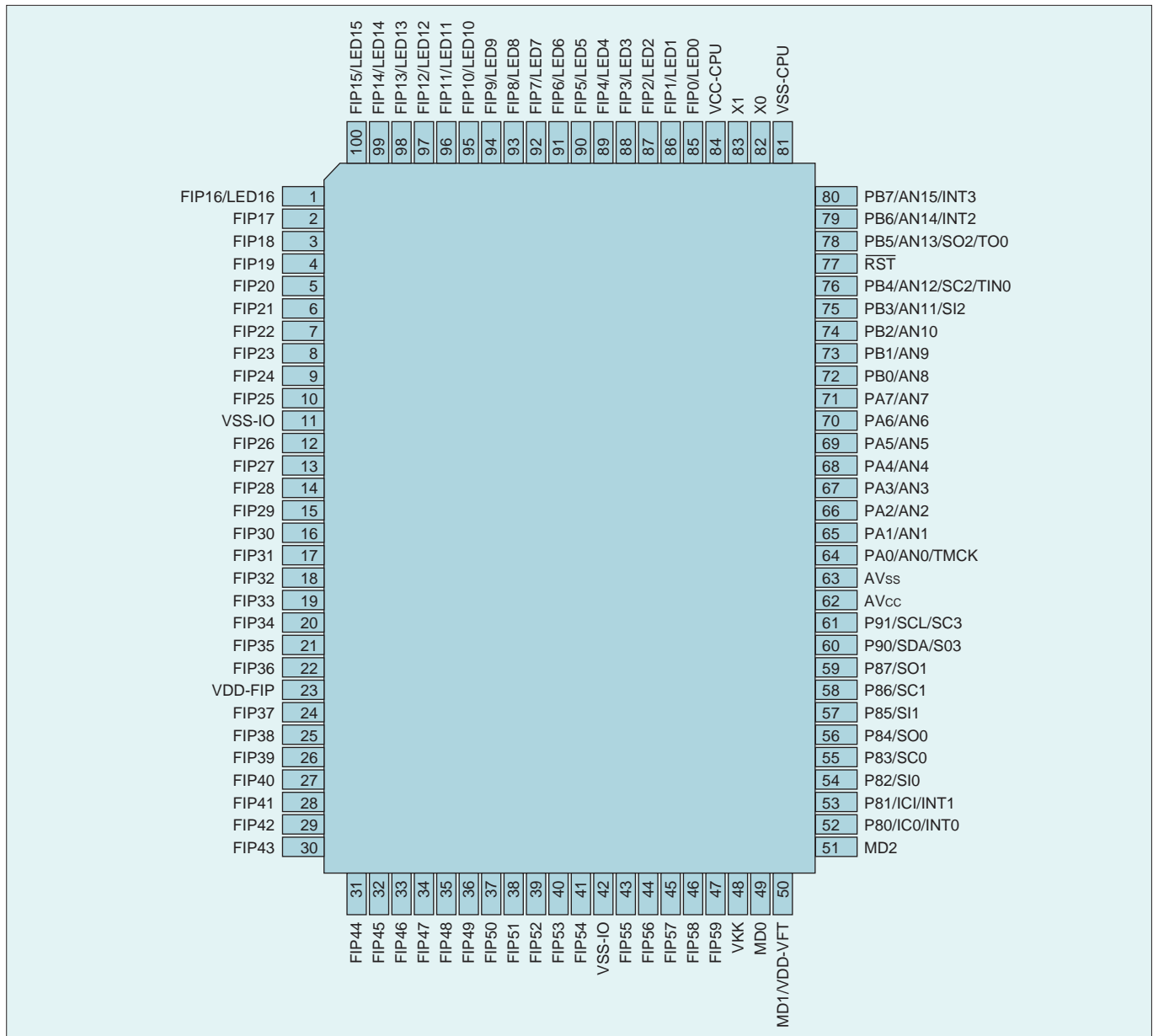
図2にデジットのデイマー制御を示します。セグメント出力に対してデジット出力の両側のエッジから、T時間を7段階に調整することができます。この処理は、すべてのデジット出力に対して行うことができます。また、すべてのデジット出力とセグメント出力を反転させることもできます。

図3セグメントのデイマー制御タイミングを示します。デジット出力に対してセグメント出力の両側エッジからT時間を調整することができます。また 任意タイミングのセグメント出力を階調表示(セグメントデイマー)させることができます。

● LED自動表示機能

MB90M405シリーズでは、LED自動表示もFL - 制御回路を用

図1 端子配列図



いて行うことができます。LED自動表示に使用できる端子はLED00～LED16となり、FIP00～FIP16と兼用になります。LED自動表示を行う際には、デジット指定はできません。

LED自動表示機能を使用する場合は、LED00端子がコモン出力となり、LED01～LED16の16端子がLEDセグメント出力となります。表示データは、蛍光管自動表示で使用した表示用データRAMのFIP00～FIP16に該当するデータを使用しますので、蛍光管自動表示機能との兼用はできません。

図4にLED自動表示タイミングを示します。

LED00端子が“H”を出力している場合、表示用データRAMに設定されているT1のタイミングで、LED01～LED16へ対応する表示用データRAMに設定されている値をLEDセグメント出力端子へ出力します。また、LED00端子が“L”を出力している場合、表示用データRAMに設定されているT2のタイミングで、LED01～LED16へ対応する表示用データRAMに設定されている値をLEDセグメント出力端子へ出力します。

LED00のコモン出力を外部で反転させることにより、1/2デューティのLED出力を行うことができます。LED00とその反転信号により、LED01～LED16の出力タイミングが図4のようになります。

開発環境

MB90M405シリーズは、当社統合開発環境Softune V3でサポートされています。Softune V3は、プログラム開発者のさまざまな要求に応えるべく開発され、使いやすさを追求したソフトウェアです。ハードウェアは、リアルタイムデバッグが可能なF²MCファミリ用エミュレータMB2140シリーズに対応しています。

表2に開発ツール構成を示します。

MB90M405シリーズのフラッシュメモリ内蔵マイコン(MB90MF408)へのプログラム書込みは、シリアル書換えのみの対応となります。

表3にMB90MF408に対応しているシリアルライタを示します。

応用分野

MB90M405シリーズは、業界最多の蛍光表示管駆動高耐圧出力端子を最大60本搭載しています。従来は、蛍光表示管駆動用の専用ICが別に必要でしたが、MB90M405シリーズではワンチップで対応でき、システムの簡略化や小型化、システムパネルの表現力の向上にも貢献できます。このためMB90M405シリーズは、オーディオ機器(家電用・車載用)やビデオデッキなどのAV機器、家電製品などの蛍光表示パネル制御とシステム制御用のマイコンとして最適です。

図2 デジットディマー制御タイミング

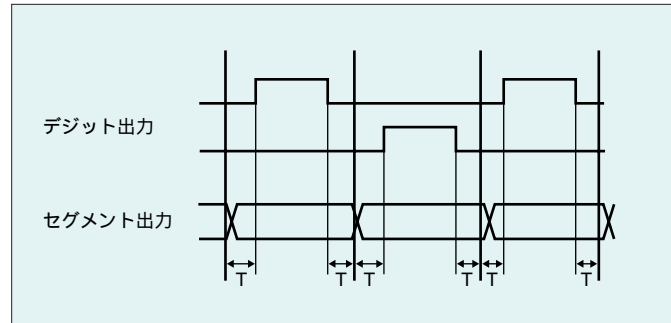


図3 セグメントディマー制御タイミング

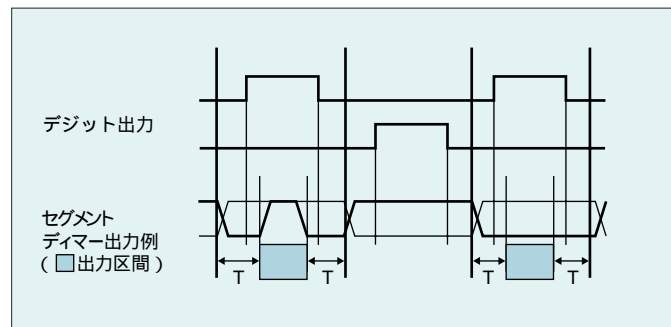


図4 LED自動表示制御タイミング

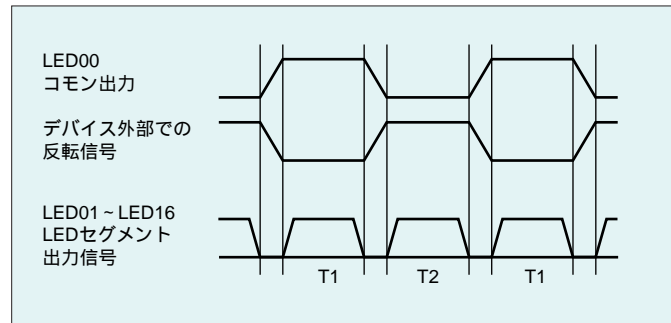


表2 開発ツール

ハードウェア	ソフトウェア
メインユニット MB2141A	Softune V3 ワークベンチ
エミュレーションポッド MB2145-507	Softune V3 Cコンパイラ
プローブケーブル MB2132-464	Softune V3 アセンブラ
	Softune V3 Cアナライザ
	Softune V3 Cチェッカ

表3 シリアルライタ対応

シリアルライタ	概要
AF220(株式会社ワイ・ディ・シー製)	ハンディタイプの1個書きシリアルライタ
ITF2000(インターフェイス株式会社製)	最大10個の同時書き込みが可能なシリアルギャングライト
PCシリアルライタ(富士通株式会社製)	パソコンからRS232Cを介してシリアル書込み可能なソフトウェア