

この資料は英語版を翻訳したもので、内容に相違が生じる場合には原文を優先します。こちらの日本語版は参考用としてご利用ください。設計の際には、最新の英語版で内容をご確認ください。

MI151012-1.4

はじめに

各 MAX[®] II デバイスには、最大 8K ビットのユーザ・データを格納するユーザ・フラッシュ・メモリ (UFM) ブロックが搭載されています。UFM ブロックは、ASSP またはプロセッサ・コンフィギュレーション・ビット、あるいは製造時にボードの電子 ID 情報を格納するのに使用される、オンボード・フラッシュおよび EEPROM メモリ・デバイスの置き換えに使用できます。MAX II デバイスのロジック昨日により、これらのシリアル・フラッシュ機能に加えてシステムのパワー・オン・リセット (POR)、インタフェース・ブリッジ、I/O 拡張デザイン統合が可能です。

この章では、MAX II UFM デバイスで置き換えられる可能性のある 2 K ビット、4 K ビット、および 8 K ビットの不揮発性メモリ・デバイスの詳細なリストを示します。表 10-1 に、すべての MAX II デバイスの UFM ブロックの容量を示します。

表 10-1. MAX II UFM アレイ・サイズ

デバイス	トータル・ビット数	セクタ	アドレス・ビット	データ幅
EPM240 EPM570 EPM1270 EPM2210	8,192	2 (1 セクタあたり 4,096 ビット)	9	16

この章は、以下の項で構成されています。

- 10-1 ページの「デザインの検討事項」
- 10-3 ページの「ベンダおよびデバイス・リスト」

デザインの検討事項

MAX II の UFM は、JTAG (Joint Test Action Group) ポートを介して、または IEEE Std. 1532-2002 準拠のロジック・アレイとの接続によって、プログラム、イレース、およびベリファイできます。UFM ブロックとロジック・アレイとの間に 13 のインタフェース信号があり、これによってロジック・アレイは、デバイスがユーザ・モード中に UFM に読み出したまたは書き込みを行うことができます。リファレンス・デザインまたはユーザ・ロジックを使用して、UFM を SCI (Serial Communication Interface)、SPI (Serial Peripheral Interface)、I²C (Inter-Integrated

Circuit)、Microwire、その他の独自プロトコルなど、多数の標準インタフェース・プロトコルにインタフェースできます。アルテラの Quartus® II altufm メガファンクションは、これらのインタフェースのサブセット（パラレルおよび SPI）用インタフェース・ロジックを提供します。メガファンクションやデザイン例で提供されていないインタフェースでは、UFM ブロックを希望のインタフェース・プロトコルにブリッジするためのユーザ・ロジックをユーザ自身が作成する必要があります。



UFM ブロックや altufm メガファンクションのプログラミングおよびイレースについては詳しくは、「MAX II デバイス・ハンドブック」の「MAX II デバイスにおけるユーザ・フラッシュ・メモリの使用」の章を参照してください。

シリアル EEPROM アプリケーションの統合の際に検討が必要な UFM ブロックとシリアル EEPROM の違いは、セクタ・ベースの消去 および消去 / 再プログラム・サイクルです。シリアル EEPROM は、バイト幅消去をサポートしており、これはバイト・ライト・シーケンス中に自動的に実装されます。UFM ブロックはバイト・ライトをサポートしますが、プログラムまたは書き込みの前にセクタ・ベースのイレース・シーケンスを必要とするバイト消去はサポートしません。特定のバイト位置のデータ内容を UFM 内で上書きする必要がある場合、そのバイト位置が消去済み（すべて 1）でない限り、当該バイトが存在するセクタ全体を消去する必要があります。プログラム存続期間に制限があるため、UFM 消去 / 再プログラム・サイクルがシリアル EEPROM のように 10^7 サイクル以上になることはありません。



MAX II UFM ブロックのイレース / プログラミング耐久仕様については、「MAX II デバイス・ハンドブック」の「DC およびスイッチング特性」の章を参照してください。

ベンダおよび デバイス・ リスト

表 10-2 ~ 10-10 は、ベンダおよび MAX II UFM ブロックで置き換え可能なデバイスを示します。UFM ブロックおよび MAX II デバイスの動作条件範囲は、ここに示すデバイスの範囲内です。

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX} (MHz)	動作電圧 (V) (1)
			SCI	1-Wire	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	AK93C75AV	8,192	—	—	—	—	—	√	—	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK93C75BH	8,192	—	—	—	—	—	√	—	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK6480AF/M	8,192	√	—	—	—	—	—	1	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK6480BH/L	8,192	√	—	—	—	—	—	1	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK93C65AF/V	4,096	—	—	—	—	—	√	—	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK93C65BH	4,096	—	—	—	—	—	√	—	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK93C61AV	4,096	—	—	—	—	—	√	—	0.9 ~ 3.6
EEPROM	AK6440AF/M	4,096	√	—	—	—	—	—	1	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK6440BH/L	4,096	√	—	—	—	—	—	1	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK6004AF	4,096	—	—	—	—	√	—	—	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK93C55AF/V	2,048	—	—	—	—	—	√	—	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK93C55BH	2,048	—	—	—	—	—	√	—	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK93C51AV	2,048	—	—	—	—	—	√	—	0.9 ~ 3.6
EEPROM	AK6420AF/M	2,048	√	—	—	—	—	—	1	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK6420BH	2,048	√	—	—	—	—	—	1	1.8 ~ 5.5
EEPROM	AK6003AV	2,048	—	—	—	—	√	—	—	1.8 ~ 5.5

表 10-2 の注:

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	SPI	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	AT25020	2,048	—	√	—	—	—	—	3 MHz	2.7 (2.7 ~ 5.5)
EEPROM	AT25040	4,096	—	√	—	—	—	—	3 MHz	2.7 (2.7 ~ 5.5)
EEPROM	AT25020A	2,048	—	√	—	—	—	—	20 MHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	SPI	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	AT25040A	4,096	—	√	—	—	—	—	20 MHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT25080	8,192	—	√	—	—	—	—	3 MHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT25080A	8,192	—	√	—	—	—	—	20 MHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT24C02	2,048	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT24C04	4,096	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT24C08	8,192	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT24C02A	2,048	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT24C04A	4,096	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT24C08A	8,192	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT34C02	2,048	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT93C56	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 2.5 (2.5 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)
EEPROM	AT93C66	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 (2.7 ~ 5.5) 2.5 (2.5 ~ 5.5) 1.8 (1.8 ~ 5.5)

表 10-3 の注:

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

表 10-4. Catalyst Semiconductor, Inc. 製デバイスの特性

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	SPI	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	CAT93C56	2,048	—	—	—	—	—	√	1 MHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT93C57	2,048	—	—	—	—	—	√	1 MHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT93C66	4,096	—	—	—	—	—	√	1 MHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT34WC02	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT24WC03	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT24WC05	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT24WC02	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT24WC04	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT24WC08	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT64LC20	2,048	—	√	—	—	—	—	1 MHz	2.5 ~ 6.0
EEPROM	CAT64LC40	4,096	—	√	—	—	—	—	1 MHz	2.5 ~ 6.0
EEPROM	CAT25C02	2,048	—	√	—	—	—	—	10 MHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT25C03	2,048	—	√	—	—	—	—	10 MHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT25C04	4,096	—	√	—	—	—	—	10 MHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT25C05	4,096	—	√	—	—	—	—	10 MHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT25C08	8,192	—	√	—	—	—	—	10 MHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT25C09	8,192	—	√	—	—	—	—	10 MHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT25020	2,048	—	√	—	—	—	—	10 MHz	1.8 ~ 6.0
EEPROM	CAT25040	4,096	—	√	—	—	—	—	10 MHz	1.8 ~ 6.0

表 10-4 の注:

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

表 10-5. Dallas Semiconductor – Maxim Integrated Products, Inc. 製デバイスの特性

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX} (MHz)	動作電圧 (V) (1)
			SCI	1-Wire	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	DS2433	4,096	—	√	—	—	—	—	—	2.8 ~ 6.0

表 10-5 の注:

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	SPI	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	FM34W02UL	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	FM93C56L	2,048	—	—	—	—	—	√	1 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	FM93C66L	4,096	—	—	—	—	—	√	1 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	FM93CS56L	2,048	—	—	—	—	—	√	1 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	FM93CS66L	4,096	—	—	—	—	—	√	1 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	FM24C08UL	8,192	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	FM24C09UL	8,192	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	NM24C02L	2,048	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	NM25C020L	2,048	—	√	—	—	—	—	2.1 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	NM25C040L	4,096	—	√	—	—	—	—	2.1 MHz	2.7 ~ 5.5

表 10-6 の注:

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						クロック・ レート (MHz) (V _{CC} = 5.0 V)	動作電圧 (V) (1)
			SCI	1-Wire	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	HT24LC02	2,048	—	—	√	—	—	—	0.4	2.2 ~ 5.5
EEPROM	HT24LC04	4,096	—	—	√	—	—	—	0.4	2.4 ~ 5.5
EEPROM	HT24LC08	8,192	—	—	√	—	—	—	0.4	2.4 ~ 5.5
EEPROM	HT93LC56	2,048	—	—	—	√	—	—	1	読み出し: 2.0 ~ 5.5 書き込み: 2.4 ~ 5.5
EEPROM	HT93LC66	4,096	—	—	—	√	—	—	1	読み出し: 2.0 ~ 5.5 書き込み: 2.4 ~ 5.5

表 10-7 の注:

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

表 10-8. Microchip Technology Inc. 製デバイスの特性

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	SPI	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	24LCS62	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	24LCS52	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	24LC22A	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	24LC02B	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	24LC025	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	24LC024	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	24C02SC	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	24LCS22A	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	24AA52	2,048	—	—	—	—	√	—	100 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	24AA02	2,048	—	—	—	—	√	—	100 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	24AA04	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz (2)	1.8 ~ 5.5
EEPROM	24AA08	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz (2)	1.8 ~ 5.5
EEPROM	24LC04B	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	24LC08B	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	24LC09 (3)	8,192	—	—	Advanced Communication Riser (4)	—	—	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	93LC66A	4,096	—	—	—	—	—	√	2 MHz	2.5 ~ 6.0
EEPROM	93AA66	4,096	—	—	—	—	—	√	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	93LC66B	4,096	—	—	—	—	—	√	2 MHz	2.5 ~ 6.0
EEPROM	93LC56A	2,048	—	—	—	—	—	√	2 MHz	2.5 ~ 6.0
EEPROM	93AA56	2,048	—	—	—	—	—	√	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	93LC56B	2,048	—	—	—	—	—	√	2 MHz	2.5 ~ 6.0
EEPROM	25LC080	8,192	—	√	—	—	—	—	2 MHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	25LC040	4,096	—	√	—	—	—	—	2 MHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	25AA080	8,192	—	√	—	—	—	—	1 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	25AA040	4,096	—	√	—	—	—	—	1 MHz	1.8 ~ 5.5

表 10-8 の注:

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。
- (2) V_{CC} < 2.5 V では 100 kHz。
- (3) このデバイスは独自のプロトコルに適合するように設計されています。
- (4) Microchip Technology Inc. 独自のプロトコル。

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	SPI	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	PCF8582C-2	2,048	—	—	—	—	√	—	100 kHz	2.5 ~ 6.0
EEPROM	PCF8594C-2	4,096	—	—	—	—	√	—	100 kHz	2.5 ~ 6.0
EEPROM	PCF8598C-2	8,192	—	—	—	—	√	—	100 kHz	2.5 ~ 6.0
EEPROM	PCF85102C-2	2,048	—	—	—	—	√	—	100 kHz	2.5 ~ 6.0
EEPROM	PCF85103C-2	2,048	—	—	—	—	√	—	100 kHz	2.5 ~ 6.0

表 10-9 の注:

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	SPI	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	BR24L02-W	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L04-W	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L08-W	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L02F-W	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L04F-W	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L08F-W	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L02FJ-W	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L04FJ-W	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L08FJ-W	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L02FV-W	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L04FV-W	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L08FV-W	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L02FVM-W	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L04FVM-W	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR24L08FVM-W	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L56-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L66-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L56F-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L66F-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L56RF-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5

表 10-10. Rohm Co., Ltd. 製デバイスの特性 (2 / 2)

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	SPI	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	BR93L66RF-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L56FJ-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L66FJ-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L56RFJ-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L66RFJ-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L56FV-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L66FV-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L56RFV-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L66RFV-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L56RFVM-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR93L66RFVM-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	BR9020-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9040-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9080AF-W	8,192	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9020F-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9040F-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9080ARFV-W	8,192	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9020FV-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9040FV-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9080ARFVM-W	8,192	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9020RFV-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9040RFV-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9020RFVM-W	2,048	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5
EEPROM	BR9040RFVM-W	4,096	—	—	—	√	—	—	2 MHz	2.7 ~ 5.5

表 10-10 の注:

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

表 10-11. Seiko Instruments Inc. 製デバイスの特性 (1 / 4)										
タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	1-Wire	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	S-93C66B	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 5.5 書き込み： 2.7 ~ 5.5
EEPROM	S-93C56B	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 2.0 ~ 5.5 書き込み： 2.4 ~ 5.5
EEPROM	S-93C76A	8,192	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 5.5 書き込み： 2.7 ~ 5.5
EEPROM	S-93C66A	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	S-93C56A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	S-29430A	8,192	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 5.5 書き込み： 2.5 ~ 5.5
EEPROM	S-29453A	8,192	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 5.5 書き込み： 2.5 ~ 5.5
EEPROM	S-29330A	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29230A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29220A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29331A	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5

表 10-11. Seiko Instruments Inc. 製デバイスの特性 (2 / 4)

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	1-Wire	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	S-29231A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29221A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29390A	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29290A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29391A	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29291A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29394A	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29294A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.5 ~ 6.5
EEPROM	S-29355A	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込： 2.7 ~ 6.5
EEPROM	S-29255A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	読み出し： 1.8 ~ 6.5 書き込み： 2.7 ~ 6.5

表 10-11. Seiko Instruments Inc. 製デバイスの特性 (3 / 4)										
タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	1-Wire	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	S-29L330A	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	S-29L220A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	S-29L331A	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	S-29L221A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	S-29L394A	4,096	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	S-29L294A	2,048	—	—	—	√	—	—	2.0 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	S-29U330A	4,096	—	—	—	√	—	—	500 kHz	読み出し： 0.9 ~ 3.6 書き込み： 1.8 ~ 3.6
EEPROM	S-29U220A	2,048	—	—	—	√	—	—	500 kHz	読み出し： 0.9 ~ 3.6 書き込み： 1.8 ~ 3.6
EEPROM	S-29U331A	4,096	—	—	—	√	—	—	500 kHz	読み出し： 0.9 ~ 3.6 書き込み： 1.8 ~ 3.6
EEPROM	S-29U221A	2,048	—	—	—	√	—	—	500 kHz	読み出し： 0.9 ~ 3.6 書き込み： 1.8 ~ 3.6
EEPROM	S-29U394A	4,096	—	—	—	√	—	—	500 kHz	読み出し： 0.9 ~ 3.6 書き込み： 1.8 ~ 3.6
EEPROM	S-29U294A	2,048	—	—	—	√	—	—	500 kHz	読み出し： 0.9 ~ 3.6 書き込み： 1.8 ~ 3.6
EEPROM	S-29Z330A	4,096	—	—	—	√	—	—	500 kHz	0.9 ~ 3.6
EEPROM	S-29ZX30A	8,192	—	—	—	√	—	—	500 kHz	0.9 ~ 3.6
EEPROM	S-24CS08A	8,192	—	—	√	—	—	—	400 kHz	読み出し： 1.8 ~ 5.5 書き込み： 2.7 ~ 5.5

表 10-11. Seiko Instruments Inc. 製デバイスの特性 (4 / 4)

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	1-Wire	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	S-24CS04A	4,096	—	—	√	—	—	—	400 kHz	読み出し: 1.8 ~ 5.5 書き込み: 2.7 ~ 5.5
EEPROM	S-24CS02A	2,048	—	—	√	—	—	—	400 kHz	読み出し: 1.8 ~ 5.5 書き込み: 2.7 ~ 5.5
EEPROM	S-24C08A	8,192	—	—	√	—	—	—	400 kHz	読み出し: 1.8 ~ 5.5 書き込み: 2.7 ~ 5.5
EEPROM	S-24C04A	4,096	—	—	√	—	—	—	100 kHz	読み出し: 1.8 ~ 5.5 書き込み: 2.5 ~ 5.5
EEPROM	S-24C02A	2,048	—	—	√	—	—	—	100 kHz	読み出し: 1.8 ~ 5.5 書き込み: 2.5 ~ 5.5
EEPROM	S-24C04B	4,096	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.0 ~ 5.5
EEPROM	S-24C02B	2,048	—	—	√	—	—	—	400 kHz	2.0 ~ 5.5

表 10-11 の注:

- (1) MAXII デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

表 10-12. STMicroelectronics 製デバイスの特性 (1 / 2)

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	SPI	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	M24C04-W	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M24C02-W	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M24C08-W	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M24C04-L	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.2 ~ 5.5
EEPROM	M24C02-L	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.2 ~ 5.5
EEPROM	M24C08-L	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz	2.2 ~ 5.5

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	SPI	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	M24C04-R	4,096	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	M24C02-R	2,048	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	M24C08-R	8,192	—	—	—	—	√	—	400 kHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	ST24W04	4,096	—	—	—	—	√	—	100 kHz	3.0 ~ 5.5
EEPROM	ST25W04	4,096	—	—	—	—	√	—	100 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	ST24C04	4,096	—	—	—	—	√	—	100 kHz	3.0 ~ 5.5
EEPROM	ST25C04	4,096	—	—	—	—	√	—	100 kHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M93C76-W	8192	—	—	—	—	—	√	2 MHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M93C66-W	4,096	—	—	—	—	—	√	2 MHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M93C56-W	2,048	—	—	—	—	—	√	2 MHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M93C76-R	8,192	—	—	—	—	—	√	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	M93C66-R	4,096	—	—	—	—	—	√	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	M93C56-R	2,048	—	—	—	—	—	√	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	M93S66-W	4,096	—	—	—	—	—	√	2 MHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M93S56-W	2,048	—	—	—	—	—	√	2 MHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M93S66-R	4,096	—	—	—	—	—	√	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	M93S56-R	2,048	—	—	—	—	—	√	2 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	M95080-W	8,192	—	√	—	—	—	—	10 MHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M95040-W	4,096	—	√	—	—	—	—	5 MHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M95020-W	2,048	—	√	—	—	—	—	5 MHz	2.5 ~ 5.5
EEPROM	M95080-R	8,192	—	√	—	—	—	—	10 MHz	1.8 ~ 5.5
EEPROM	M95040-S	4,096	—	√	—	—	—	—	5 MHz	1.8 ~ 3.6
EEPROM	M95020-S	2,048	—	√	—	—	—	—	5 MHz	1.8 ~ 3.6

表 10-12 の注：

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

タイプ	デバイス	サイズ (ビット)	インタフェース						f _{MAX}	動作電圧 (V) (1)
			SCI	4-Wire	2-Wire	3-Wire	I ² C	Microwire		
EEPROM	TC9WMA2FK	2,048	—	✓	—	✓	—	—	1 MHz	読み出し: 1.8 ~ 5.5 書き込み: 2.3 ~ 5.5
EEPROM	TC9WMB2FK	2,048	—	—	—	—	✓	—	400 kHz	読み出し: 1.8 ~ 5.5 書き込み: 2.3 ~ 5.5

表 10-13 の注:

- (1) MAX II デバイスは 2.375 V ~ 2.625 V と 3.0 V ~ 3.6 V の 2 つの異なる V_{CCINT} 動作電圧範囲をサポートし、MAX IIG デバイスは 1.71 V ~ 1.89 V の動作電圧範囲をサポートしています。

まとめ

MAX II デバイスを使用して、デザイン・ボード上のロジック・デバイスとメモリ・デバイスを統合し、チップ間遅延の排除、ボード・スペースの最小化、トータル・システム・コストの削減を図ることができます。UFM ブロックはニーズに合わせてプログラムできるため、MAX II デバイスでは従来の EEPROM デバイスよりもインタフェースの柔軟性が高くなります。

参考資料

この章では以下のドキュメントを参照しています。

- 「MAX II デバイス・ハンドブック」の「DC およびスイッチング特性」の章
- 「MAX II デバイス・ハンドブック」の「MAX II デバイスにおけるユーザ・フラッシュ・メモリの使用」の章

改訂履歴

表 10-14 に、本資料の改訂履歴を示します。

表 10-14. 改訂履歴		
日付 & ドキュメント・バージョン	変更内容	概要
2007 年 12 月 v1.4	[参考資料] の項を追加。	—
2006 年 12 月 v1.3	改訂履歴を追加。	—
2005 年 1 月 v1.2	11 章から変更。内容の変更はなし。	—
2004 年 12 月 v1.1	デザインの検討事項の項を更新。	—