

E8aエミュレータ ユーザーズマニュアル別冊(接続時の注意事項)

対象デバイス

M16Cファミリ / M16C/60シリーズ
M16C/6Bグループ

本資料に記載の全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス エレクトロニクスは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。
ルネサス エレクトロニクスのホームページなどにより公開される最新情報をご確認ください。

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事情報の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。

標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット

高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）

特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社がその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

目次

	ページ
1. E8aエミュレータマニュアル構成.....	4
2. E8aエミュレータ仕様.....	5
2.1 対応マイコン.....	5
2.2 エミュレータ仕様一覧.....	5
2.3 対応ツールチェーンおよびサードパーティツール.....	7
3. E8aエミュレータとユーザシステムの接続.....	9
3.1 E8aエミュレータとユーザシステムとの接続コネクタ.....	9
4. E8a接続時の端子処理例.....	11
4.1 E8a接続時の端子処理.....	11
4.1.1 E8a接続時の端子処理(種類).....	11
4.1.2 E8a接続時の端子処理(CNVss端子で通信).....	11
4.1.3 E8a接続時の端子処理(P6_4/P6_5/P6_6/P6_7 端子で通信).....	13
4.2 E8aエミュレータ内インタフェース回路.....	16
5. エミュレータデバッガの設定.....	17
5.1 [エミュレータ設定]ダイアログボックス.....	17
5.2 エミュレータモードタブ.....	18
5.3 ファームウェア配置タブ.....	20
5.4 MCU設定タブ.....	21
5.5 通信ボーレートタブ.....	22
6. E8aエミュレータ機能(E8aユーザズマニュアル補足).....	23
6.1 エミュレータ機能.....	23
6.1.1 強制ブレーク機能.....	23
6.1.2 S/Wブレーク(ソフトウェアブレーク).....	23
6.1.3 オンチップブレーク機能.....	23
6.1.4 オンチップトレース機能.....	24
6.2 イベントポイントウィンドウEventconditionタブ.....	24
6.3 イベント設定ダイアログ.....	25
6.4 トレースウィンドウの表示内容.....	27
6.5 アクセสブレークおよびトレース機能のイベント設定に関する注意事項.....	28
7. E8aエミュレータ使用上の注意事項.....	29
7.1 占有するマイコン資源.....	29
7.2 リセット.....	34
7.3 フラッシュメモリ.....	35
7.3.1 CPU書き換えモードのデバッグに関する注意事項.....	35
7.3.2 E8aエミュレータからのフラッシュメモリ書き換え中の注意事項.....	35
7.3.3 ユーザプログラム実行中のフラッシュメモリ.....	35
7.3.4 デバッグに使用したマイコン.....	35
7.3.5 フラッシュメモリのIDコード.....	36
7.4 電源供給に関して.....	37
7.5 ユーザプログラム停止中の動作.....	37
7.6 プログラムの最終評価.....	37
7.7 デバッグ機能.....	38
7.7.1 ステップ実行.....	38
7.7.2 その他デバッグ機能.....	39

1. E8aエミュレータマニュアル構成

E8aエミュレータのマニュアルは、E8aユーザーズマニュアルとE8aユーザーズマニュアル 別冊(本マニュアル)の2部で構成されています。

E8aエミュレータご使用にあたり、両方のユーザーズマニュアルを必ずお読みになってください。

なお本書では、“L”アクティブの信号を表記するため信号名の末尾に“#”を付加しています(例：RESET#)。

(1) E8aエミュレータユーザーズマニュアル

E8aエミュレータユーザーズマニュアルには、ハードウェア仕様やエミュレータデバッグの操作方法が記載されています。

- E8aエミュレータのハードウェア仕様
- E8aエミュレータとホストコンピュータおよびユーザシステムとの接続
- E8aエミュレータデバッグの操作方法
- E8aエミュレータデバッグの起動からデバッグ作業までのチュートリアル 等

(2) E8aエミュレータユーザーズマニュアル 別冊

E8aエミュレータユーザーズマニュアル 別冊には、マイコンに依存する内容や注意事項が記載されています。

- E8aエミュレータが使用するマイコンの資源
- ハードウェア設計時に必要なE8aエミュレータとの接続例やインタフェース回路
- E8aエミュレータ使用時の注意事項
- E8aエミュレータデバッグ起動時の設定 等

【留意事項】

- FDT(別売)の仕様および対応MCU等に関しては、弊社Webサイト(<http://japan.renesas.com/tools>)のフラッシュ開発ツールキットページにてご確認ください。
- FDTはフラッシュ開発ツールキット(Flash Development Toolkit)を示します。

商標

Microsoft, MS-DOS, Visual SourceSafe, Windows および Windows Vista は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

その他すべての会社名および製品名は、各社の登録商標または商標です。

2. E8aエミュレータ仕様

2.1 対応マイコン

本マニュアルでの対応マイコンを表2.1に示します。

表2.1 対応マイコン一覧

項目	内容
対応マイコン	M16Cファミリ M16C/60シリーズ M16C/6Bグループ
対応動作モード	シングルチップモード

2.2 エミュレータ仕様一覧

表2.2にM16C E8aエミュレータデバッガでのエミュレータ仕様、表2.3にM16C E8aエミュレータデバッガの仕様一覧を示します。

表2.2 エミュレータ仕様

項目	内容	
エミュレータ用電源	不要 (USBバスパワードのため、ホストマシンより供給)	
対応エミュレータデバッガ	M16C E8aエミュレータデバッガV1.03.02 以降	
使用環境条件	温度	動作時 : 10~35°C
		非動作時 : -10~50°C
	湿度	動作時 : 35~80%RH 結露なし
		非動作時 : 35~80%RH 結露なし
振動	動作時 : 最大2.45m/s ²	
	非動作時 : 最大4.9m/s ²	
	梱包輸送時 : 最大14.7m/s ²	
周囲ガス	腐食性ガスのないこと	

表2.3 対応MCU使用時のE8aエミュレータ仕様一覧

項目	内容				
動作電圧	2.7~3.6V (f(BCLK)=16MHz) 詳細は使用されるMCUのハードウェアマニュアルをご参照ください。				
ブレーク機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ アドレス一致ブレーク8点 ・ データアクセスブレーク2点 <ul style="list-style-type: none"> Event A : アドレス/データのマスク付き比較、アクセス条件 (R, W, R/W) 設定可 Event B : アドレスマスク付き比較、アクセス条件 (R, W, R/W) 設定可 ・ PCブレークポイント(最大255点) ・ 強制ブレーク 				
トレース機能	16分岐(分岐元先PC)、または指定データサイクル最大32サイクル				
フラッシュメモリ プログラミング機能	あり(“フラッシュメモリデータの書込み”モード指定)				
ユーザインタフェース (4.1.1 項参照(11ページ))	CNVss端子で通信時 : 2線式クロック非同期形シリアル P6_4/P6_5/P6_6/P6_7端子で通信時 : クロック同期形シリアル				
占有するマイコンの資源	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> CNVss端子で通信時 (4.1.1 項参照(11ページ)) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ ROM 4Kバイト ・ RAM 128バイト ・ スタック14バイト ・ アドレス一致割り込み ・ UART1機能(外部クロック)およびP6_5【注1】 </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> P6_4/P6_5/P6_6/P6_7端子で 通信時 (4.1.1 項参照(11ページ)) </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ UART1機能およびP6_4/P6_5/P6_6/P6_7端子 ・ P5_5端子 </td> </tr> </table>	CNVss端子で通信時 (4.1.1 項参照(11ページ))	<ul style="list-style-type: none"> ・ ROM 4Kバイト ・ RAM 128バイト ・ スタック14バイト ・ アドレス一致割り込み ・ UART1機能(外部クロック)およびP6_5【注1】 	P6_4/P6_5/P6_6/P6_7端子で 通信時 (4.1.1 項参照(11ページ))	<ul style="list-style-type: none"> ・ UART1機能およびP6_4/P6_5/P6_6/P6_7端子 ・ P5_5端子
CNVss端子で通信時 (4.1.1 項参照(11ページ))	<ul style="list-style-type: none"> ・ ROM 4Kバイト ・ RAM 128バイト ・ スタック14バイト ・ アドレス一致割り込み ・ UART1機能(外部クロック)およびP6_5【注1】 				
P6_4/P6_5/P6_6/P6_7端子で 通信時 (4.1.1 項参照(11ページ))	<ul style="list-style-type: none"> ・ UART1機能およびP6_4/P6_5/P6_6/P6_7端子 ・ P5_5端子 				
ホストマシンとの インタフェース	USB (USB1.1、フルスピード)* * USB2.0対応のホストコンピュータにも接続可能 * USBインタフェースは、すべてのホストコンピュータ、USBデバイス、 USBハブの組合せでの動作を保障するものではありません。				
電源供給機能	ユーザシステムに3.3V供給可能(最大300mA) 【注2】				

【注1】 UART1のCLK1端子を必要とする通信モードは使用できません。

【注2】 量産工程でのフラッシュ書き込み機として使用する場合は、エミュレータからの電源供給機能は使用せずにマイコン仕様に合致した電源を別途ユーザシステムから供給してください。

なお、量産工程などでの書き込みを行う場合は、FDT を使用してください。

E8aエミュレータからの供給電圧はホストマシンのUSB電源性能に依存するため、精度の保証が出来ません。

2.3 対応ツールチェーンおよびサードパーティツール

表2.4に示すツールチェーンおよびサードパーティツールで作成したモジュールのデバッグが可能です。

表2.4 対応ツールチェーンとサードパーティツール

ツールチェーン	M3T-NC30WA V. 5.20 Release 01以降
サードパーティツール	TASKING M16C C/C++/EC++コンパイラ V. 2.3r1以降 【注1】 IAR EWM16C V. 2.12以降

【注1】 ELF/DWARF2フォーマットで作成したロードモジュールのデバッグに関する注意事項

TASKING M16C C/C++/EC++コンパイラ V3.0r1を使用してELF/DWARF2フォーマットのロードモジュールを作成した場合、ウォッチウィンドウで基底クラスのメンバ変数を表示する際に以下の注意事項があります。

〈注意事項〉

基底クラスを持つクラスオブジェクトを定義した場合、

- ケース1：クラスオブジェクトから基底クラスのメンバ変数を直接参照することができません(*1)。
=>クラスオブジェクトからの間接参照により基底クラスのメンバ変数を参照してください(*2) (*3)。
- ケース2：PC値が派生クラスのメンバ関数内にある場合、基底クラスのメンバ変数を直接参照することができません(*4)。
=>thisポインタからの間接参照により基底クラスのメンバ変数を参照してください(*5) (*6)。

図 2.1に記述例、図 2.2にウォッチウィンドウへの登録例を示します。

```

////////////////////////////////////
*.h
class BaseClass
{
public:
    int m_iBase;
public:
    BaseClass() {
        m_iBase = 0;
    }
    void BaseFunc(void);
};

class DerivedClass : public BaseClass
{
public:
    int m_iDerive;
public:
    DerivedClass() {
        m_iDerive = 0;
    }
    void DerivedFunc(void);
};

*.cpp
main()
{
    class DerivedClass ClassObj;
    ClassObj.DerivedFunc();
    return;
}

void BaseClass::BaseFunc(void)
{
    m_iBase = 0x1234;
}

void DerivedClass::DerivedFunc(void)
{
    BaseFunc();
    m_iDerive = 0x1234;
}
////////////////////////////////////

```

図 2.1 記述例

```

////////////////////////////////////
ケース1 : PC値がmain()関数内にある場合
(1)"ClassObj.m_iBase"                :参照不可(*1)
(2)"ClassObj.__b_BaseClass.m_iBase"   :参照可(*2)
(3)"ClassObj"
    - "__b_BaseClass"
    - "m_iBase"                       :参照可(*3)
    - "m_iDerive"
    - : 展開記号

ケース2 : PC値がDerivedClass::DerivedFunc()関数内にある場合
(1)"m_iBase"                          :参照不可(*4)
(2)"this->__b_BaseClass.m_iBase"       :参照可(*5)
(3)"__b_BaseClass.m_iBase"            :参照可(*5)
(4)"this"
    - "*"
    - "__b_BaseClass"
    - "m_iBase"                       :参照可(*6)
    - "m_iDerive"
(5)"__b_BaseClass"
    - "m_iBase"                       :参照可(*6)
////////////////////////////////////

```

図 2.2 ウォッチウィンドウへの登録例

3. E8aエミュレータとユーザシステムの接続

3.1 E8aエミュレータとユーザシステムとの接続コネクタ

E8aエミュレータを接続するためには、ユーザシステム上にユーザインタフェースケーブル接続用のコネクタを実装する必要があります。

E8aエミュレータが推奨するE8a接続コネクタを表3.1、E8a接続コネクタのピン配置を図 3.2に示します。

ユーザシステム設計の際には、「図 3.2 E8a接続コネクタのピン配置」および4章「E8a接続時の端子処理例」を参考にしてください。

また、ユーザシステム設計の際には、E8aエミュレータユーザーズマニュアルおよび関連デバイスのハードウェアマニュアルを必ずお読みになってください。

表3.1 推奨コネクタ

	型名	メーカー	仕様
14ピンコネクタ	7614-6002	住友スリーエム株式会社	14ピンストレートタイプ(日本国内推奨)
	2514-6002	3M Limited	14ピンストレートタイプ(日本国外推奨)

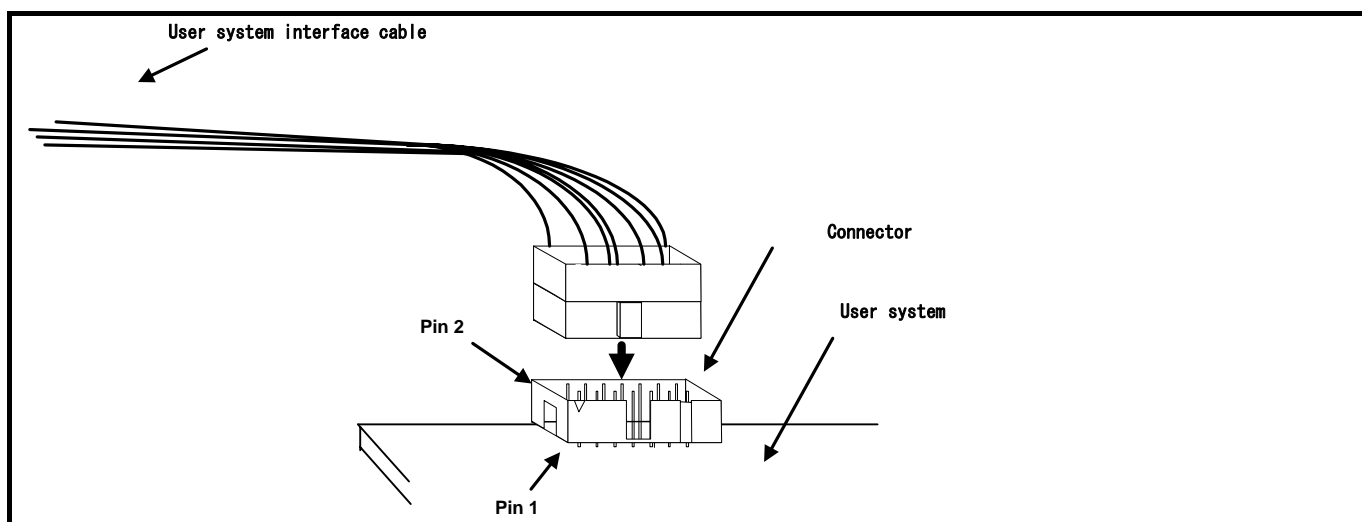


図 3.1 E8a接続コネクタ使用時のユーザインタフェースケーブル接続方法

【留意事項】

- E8a接続コネクタの周囲3mm四方に他の部品を実装しないでください。
- E8aをプログラマとして使用するときも接続方法は同じです。
- E8a接続コネクタの2, 6, 10, 12, 14ピンはユーザシステム基板上でしっかりとGNDに接続してください。電気的なGNDとして使用する他、E8aエミュレータがユーザシステムコネクタの接続を監視するためにも使用しています。
- ユーザインタフェースケーブルをエミュレータ、ユーザシステムのコネクタから抜き差しする時は、必ずケーブル先端のコネクタカバーをつかんで抜き差しを行ってください。コネクタカバーをつかまずにケーブル部分をつかんで抜き差しを行うと、ケーブル断線の原因となります。

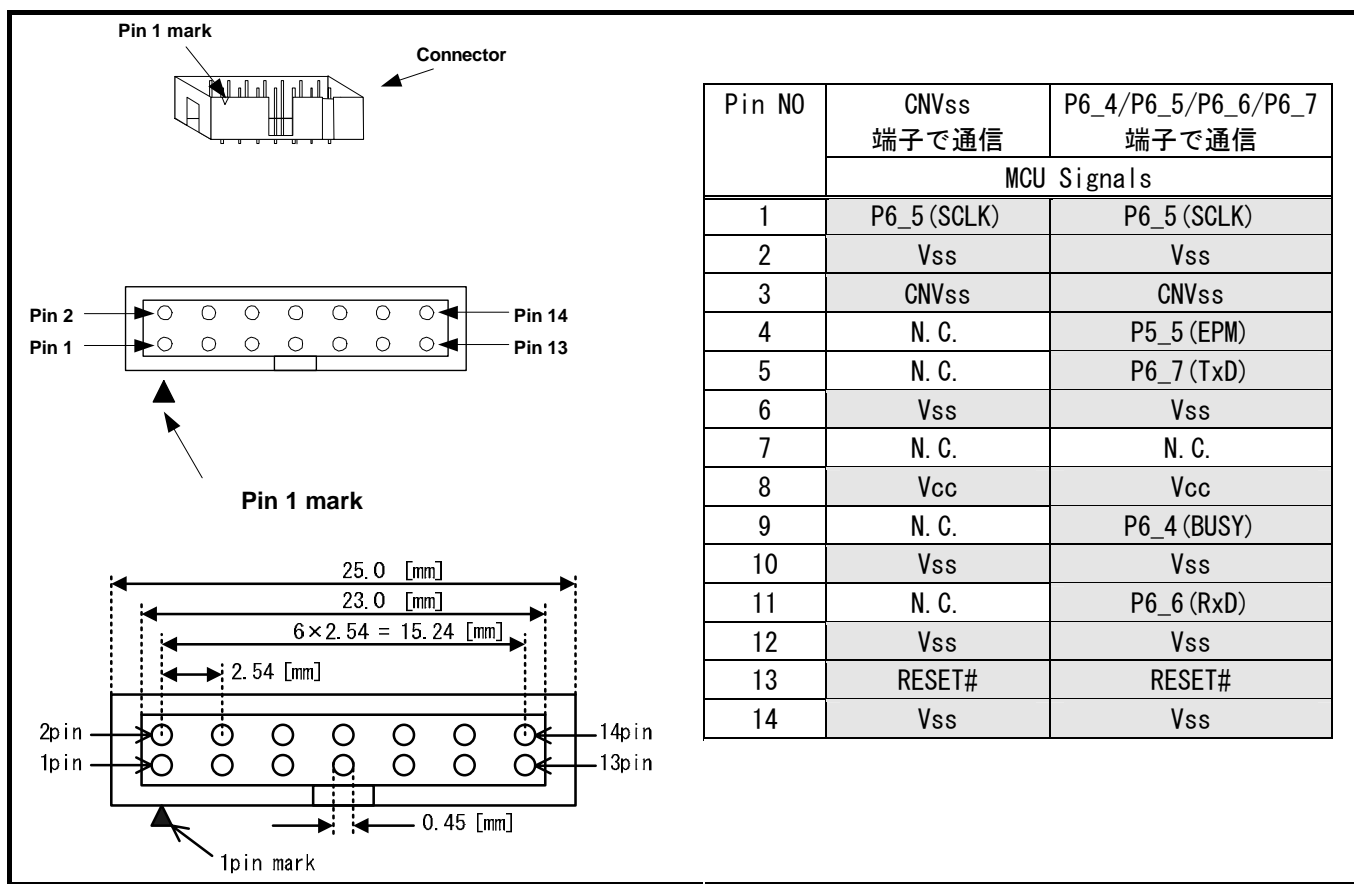


図 3.2 E8a接続コネクタのピン配置

【留意事項】

- 14番ピンはE8aとユーザシステムの接続確認に使用されており、E8a内部では直接Vssに接続されていません。Vssとしては14番ピンのほかに必ず2, 6, 10, 12番ピンも接続してください。
- ユーザシステムコネクタのピン配置には注意してください。
- N. C. は何も接続しないでください。

4. E8a接続時の端子処理例

4.1 E8a接続時の端子処理

4.1.1 E8a接続時の端子処理(種類)

E8aとマイコンとの接続方法は、表4.1に示す2種類の方式があります。

表4.1 E8a接続時の接続方式種類

	E8aエミュレータデバッガによる デバッグ	FDTによる フラッシュメモリ書き込み【注1】
CNVss端子で通信	○	○
P6_4/P6_5/P6_6/P6_7端子で通信	×	○

4.1.2 E8a接続時の端子処理(CNVss端子で通信)

E8a接続時の端子処理例は下記の通りです。

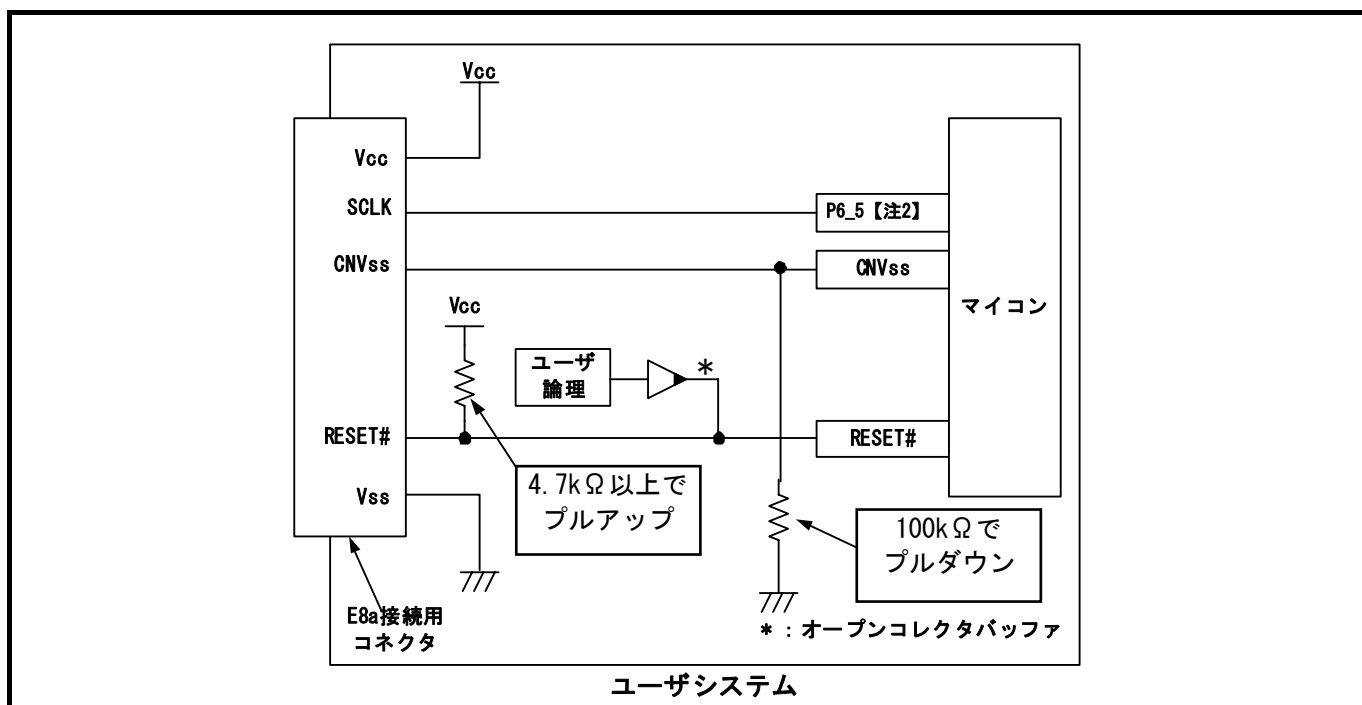


図 4.1 E8aの接続例

【注1】 対応可能なFDTのバージョンは、弊社Webサイト(<http://japan.renesas.com/tools>)のフラッシュ開発ツールキットページの「対象デバイス一覧」にてご確認ください。

【注2】 P6_5(SCLK)はE8aエミュレータが占有して使用します。また、E8aエミュレータを外した後のマイコン端子状態を考慮し、Vccでプルアップまたはプルダウンしてください。

プルアップに連抵抗を使用する場合、他の端子によるノイズの影響を受ける可能性がありますのでCNVss端子の抵抗は他端子の抵抗と分けてください。

エミュレータ接続コネクタとマイコン間のパターン長はできるだけ短く(推奨50mm以内)してください。また、基板上でエミュレータ接続コネクタとマイコン間以外への信号線の引き回しは行わないでください。

E8aエミュレータを使用しない場合の端子処理については、関連するマイコンのハードウェアマニュアルを参照してください。

(1) CNVss端子

CNVss端子は、E8aエミュレータがマイコン制御に使用します。

E8aエミュレータとマイコン端子をプルダウンした上でE8aエミュレータと接続してください。

本端子にはコンデンサ等を接続しないでください。

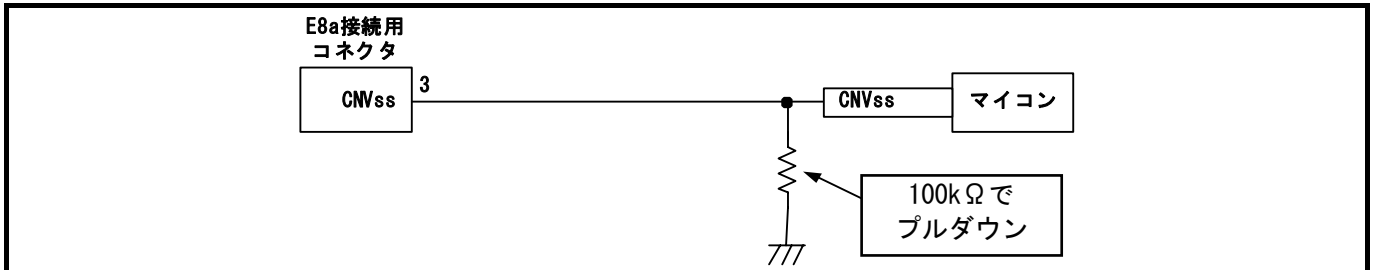


図 4.2 E8aエミュレータとCNVss端子の接続

(2) RESET#端子

RESET端子はE8aエミュレータが使用します。そのため、ユーザシステムのリセット回路はオープンコレクタ出力またはCRによるリセット回路をご使用ください。プルアップ抵抗の推奨値は4.7kΩ以上です。

E8aエミュレータから“L”を出力することにより、マイコンをリセットしています。“H”を出力するタイプのリセットICでは、ユーザシステム上のリセット回路を“L”にすることができないため、正常にE8aエミュレータを動作させることができません。

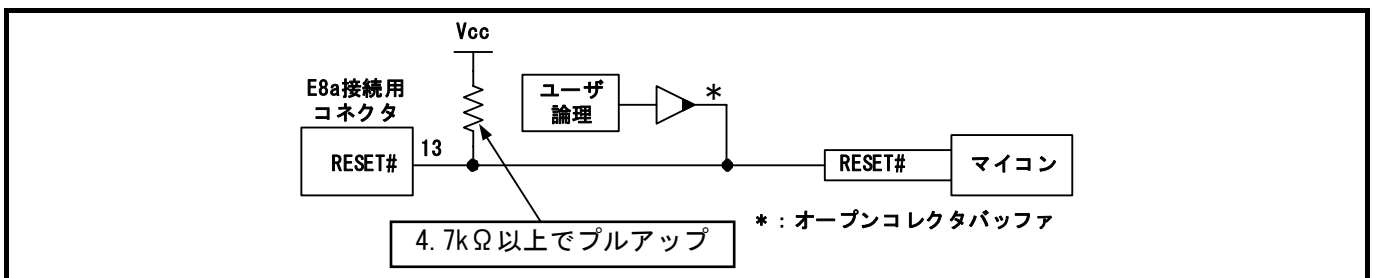


図 4.3 リセット回路例

(3) その他端子

- VssはマイコンのVss端子に、VccはマイコンのVcc端子に接続してください。
- Vcc端子への入力可能電圧は、マイコンの保証範囲内です。
- NMI#割り込みを使用する場合は、NMI#端子に抵抗を介してVcc端子に接続（プルアップ）してください。
- 14番ピンはE8aとユーザシステムの接続確認に使用されており、E8a内部では直接Vssに接続されていません。Vssとしては14番ピンのほかに必ず2, 6, 10, 12番ピンも接続してください。
- N. C. は何も接続しないでください。

⚠ 警告

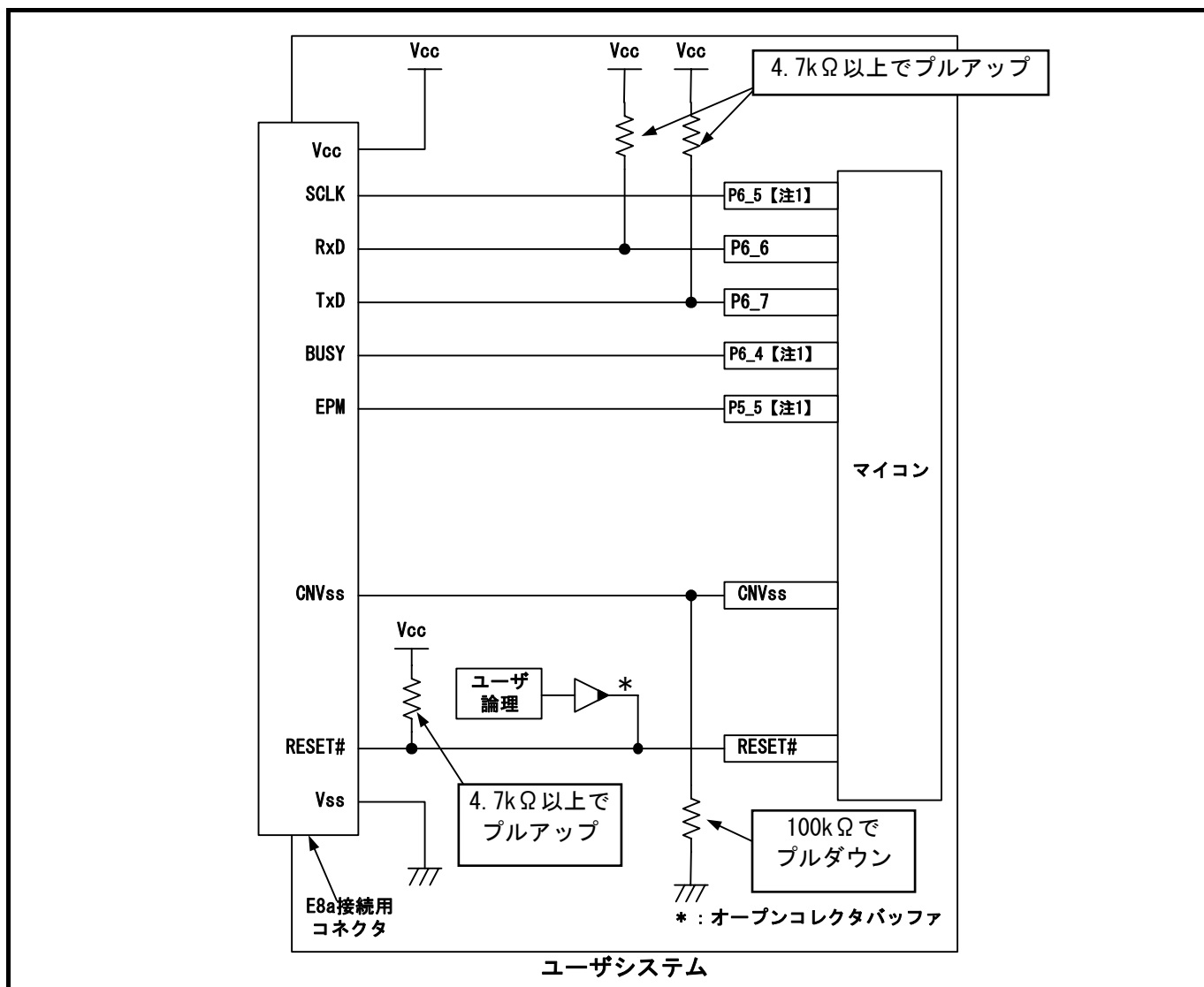
ユーザシステムの電源回路に関して：



電源供給をする時、ユーザシステムの電源回路がショートしていないか確認をしてください。

エミュレータ接続コネクタのピンの並びに問題がないかを確認した上で、E8aエミュレータを接続してください。誤って接続した場合、ホストマシン、E8aエミュレータとユーザシステムの発煙発火の可能性があります。

4.1.3 E8a接続時の端子処理(P6_4/P6_5/P6_6/P6_7端子で通信)
E8a接続時の端子処理例は下記の通りです。



【注1】 P6_4, P6_5の端子処理については、「(1)SCLK, RxD, TxD, BUSY端子」(14ページ)を参照ください。
P5_5の端子処理については、「(2)EPM#」(14ページ)を参照ください。

(1) SCLK, RxD, TxD, BUSY端子

P6_4 (BUSY), P6_5 (SCLK), P6_6 (RxD) およびP6_7 (TxD) は、E8aエミュレータが占有して使用します。

P6_6およびP6_7は、マイコン端子をVccでプルアップして、E8aエミュレータと接続してください。

P6_4およびP6_5は、E8aエミュレータを外した後のマイコン端子状態を考慮し、Vccでプルアップまたはプルダウンしてください。

E8aエミュレータ動作中にP6_4はHiZ状態になることがあります。そのため抵抗値に関しては、E8aエミュレータ内部抵抗(図 4.9 16ページ参照)との分圧により、中間電位にならない値で端子処理をしてください。

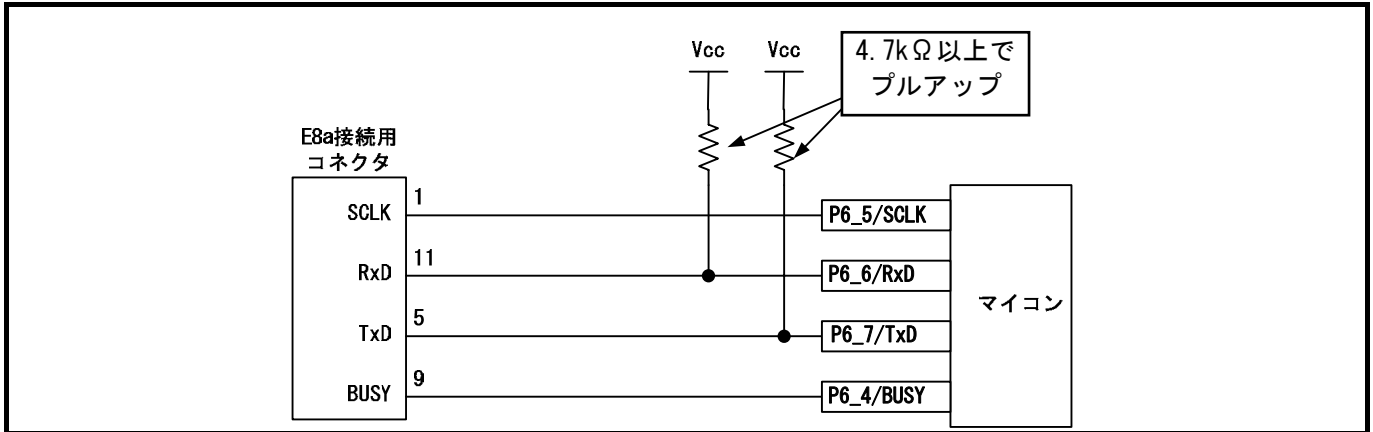


図 4.5 E8aエミュレータとSCLK, RxD, TxD, BUSY端子の接続

(2) EPM#

P5_5 (EPM#) 端子は、E8aエミュレータがマイコン制御に使用します。

E8aエミュレータとマイコン端子を接続してください。

P5_5は、E8aエミュレータを外した後のマイコン端子状態を考慮し、Vccでプルアップまたはプルダウンしてください。

E8aエミュレータ動作中にP5_5はHiZ状態になることがあります。そのため抵抗値に関しては、E8aエミュレータ内部抵抗(図 4.9 16ページ参照)との分圧により、中間電位にならない値で端子処理をしてください。

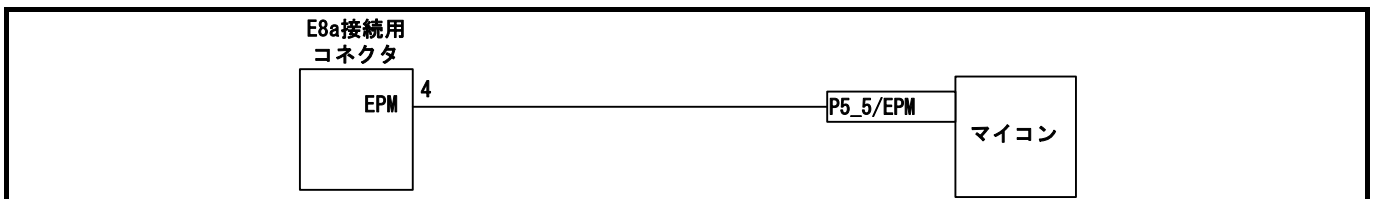


図 4.6 E8aエミュレータとP5_5端子の接続

(3) CNVss端子

CNVss端子は、E8aエミュレータがマイコン制御に使用します。
E8aエミュレータとマイコン端子をプルダウンした上でE8aエミュレータと接続してください。
本端子にはコンデンサ等を接続しないでください。

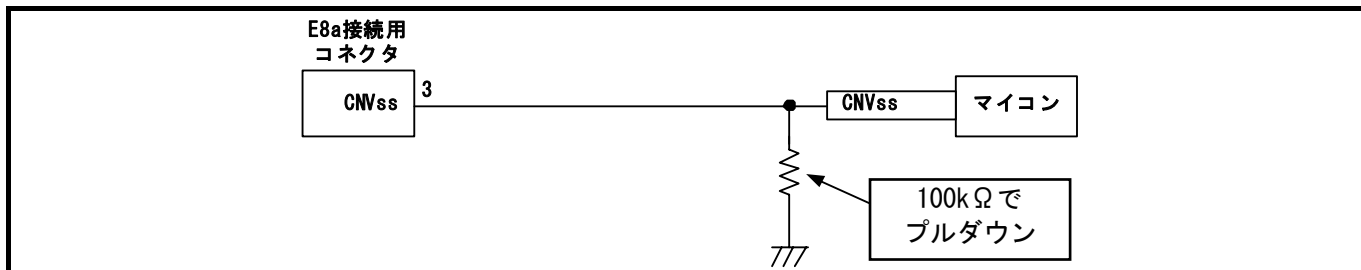


図 4.7 E8aエミュレータとCNVss端子の接続

(4) RESET#端子

RESET端子はE8aエミュレータが使用します。そのため、ユーザシステムのリセット回路はオープンコレクタ出力またはCRIによるリセット回路をご使用ください。プルアップ抵抗の推奨値は4.7kΩ以上です。

E8aエミュレータから“L”を出力することにより、マイコンをリセットしています。“H”を出力するタイプのリセットICでは、ユーザシステム上のリセット回路を“L”にすることができないため、正常にE8aエミュレータを動作させることができません。

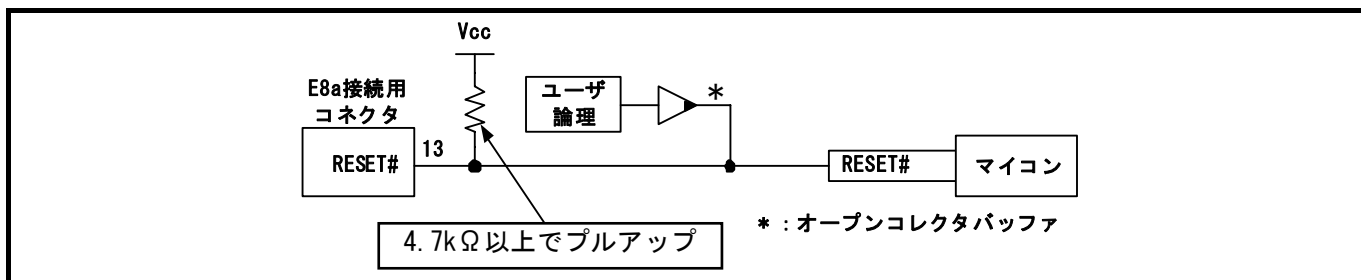


図 4.8 リセット回路例

(5) その他端子

- VssはマイコンのVss端子に、VccはマイコンのVcc端子に接続してください。
- Vcc端子への入力可能電圧は、マイコンの保証範囲内です。
- NMI#割り込みを使用する場合は、NMI#端子に抵抗を介してVcc端子に接続（プルアップ）してください。
- 14番ピンはE8aとユーザシステムの接続確認に使用されており、E8a内部では直接Vssに接続されていません。Vssとしては14番ピンのほかに必ず2, 6, 10, 12番ピンも接続してください。
- N.C. は何も接続しないでください。

⚠ 警告

ユーザシステムの電源回路に関して：



電源供給をする時、ユーザシステムの電源回路がショートしていないか確認をしてください。

エミュレータ接続コネクタのピンの並びに問題がないかを確認した上で、E8aエミュレータを接続してください。誤って接続した場合、ホストマシン、E8aエミュレータとユーザシステムの発煙発火の可能性があります。

4.2 E8aエミュレータ内インタフェース回路

図 4.9にE8aエミュレータ内インタフェース回路を示します。プルアップ抵抗の値などを決定するときに参考にしてください。

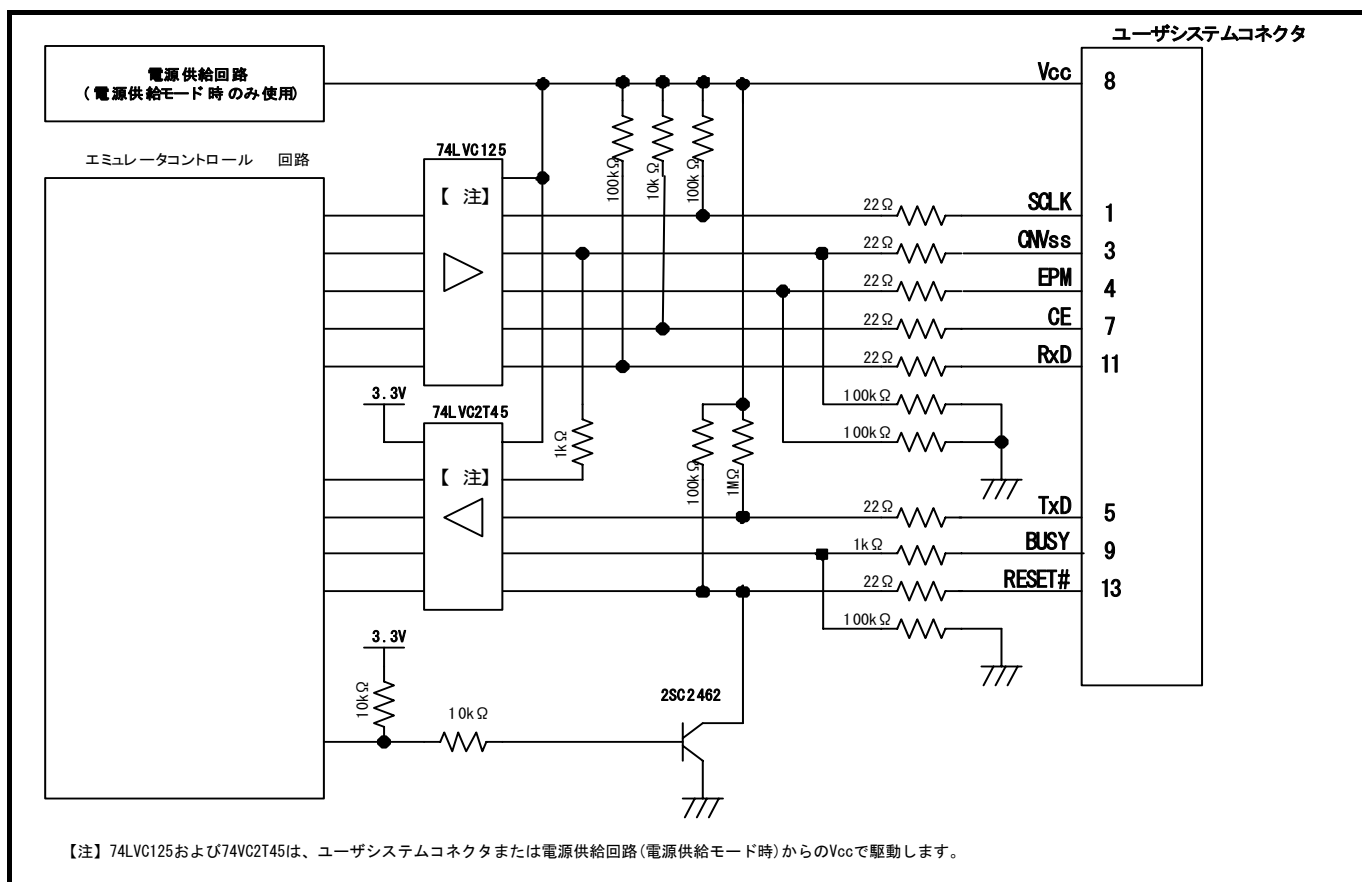


図 4.9 E8aエミュレータ内インタフェース回路 (参考)

5. エミュレータデバッグの設定

5.1 [エミュレータ設定]ダイアログボックス

[エミュレータ設定]ダイアログボックスは、デバッグ起動時に必要な項目を設定するためのダイアログボックスです。電源供給以外の設定は、次回起動時にも有効です。

新規プロジェクトワークスペース作成後、初めてデバッグを起動する場合は、[エミュレータ設定]ダイアログボックスをウィザード形式で表示します。

なお、ここで設定した内容は、エミュレータ起動後に変更することができません。[エミュレータ設定]ダイアログボックスでの設定内容を変更する場合、一度エミュレータの起動を解除し、再起動させる必要があります。

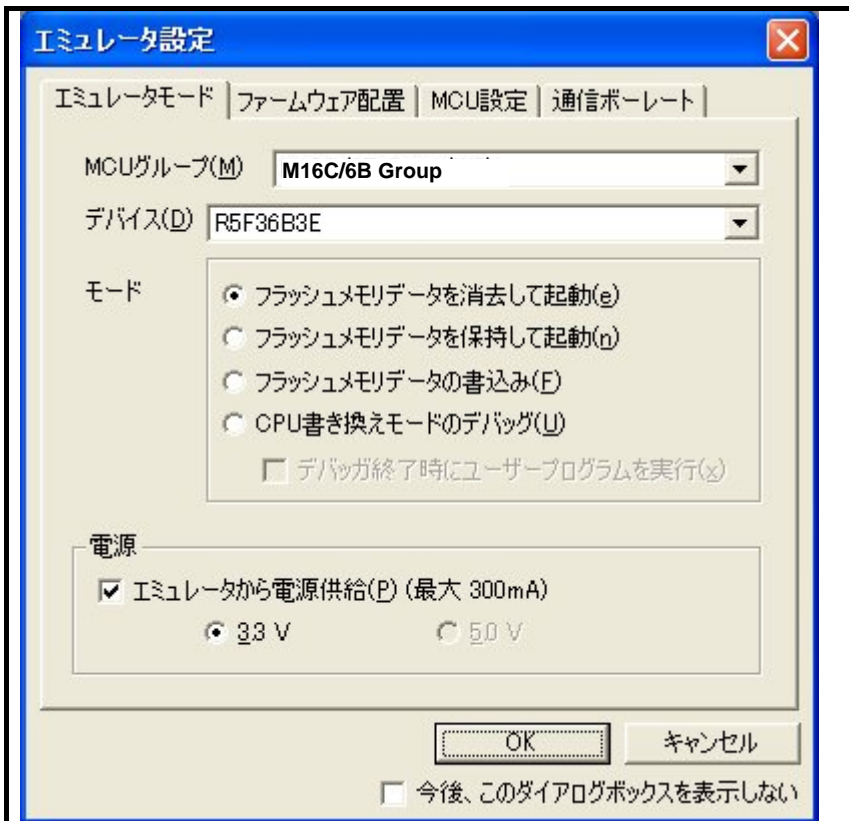


図 5.1 [エミュレータ設定]ダイアログボックス

ダイアログボックス下部の[今後、このダイアログボックスを表示しない]チェックボックスをチェックすると、次回デバッグ起動時にこの[エミュレータ設定]ダイアログボックスをオープンしないようにすることができます。

[エミュレータ設定]ダイアログは、以下のいずれかの方法で再表示できます。

- デバッグ起動後、メニュー[基本設定]→[エミュレータ]→[エミュレータ設定(E)...]を選択する。
- Ctrlキーを押しながらデバッグを起動する。

なお、[今後、このダイアログボックスを表示しない]チェックボックスが選択されているときは、E8aからユーザシステムへの電源供給は行いません。

5.2 エミュレータモードタブ

エミュレータモードタブでは、デバイスの選択、モードの指定、電源供給の設定を行います。

MCUグループ(M)の選択
ドロップダウンリストボックスから、ご使用になるマイコングループ名を選択してください。

デバイス(D)の選択
ドロップダウンリストボックスから、ご使用になるマイコン型名を選択してください。
対象マイコンの一覧は「7.1 占有するマイコン資源」(29ページ)を参照ください。

モードの指定
ご使用になるモードを選択してください。
詳細は「5.2 (1) モードの指定」(19ページ)を参照ください。

電源の指定
ユーザシステムへの電源供給方法を指定してください。3.3Vのみ選択可能です。
●E8aからユーザシステムに電源を供給する場合
[エミュレータから電源供給(P) (最大300mA)] チェックボックスをチェックしてください。

図 5.2 [エミュレータ設定] ダイアログボックス

- 【注1】 選択したMCUの種類によっては選択可能な電源が1つの場合があります。
マイコンの動作電源電圧範囲は使用されるMCUのハードウェアマニュアルをご参照ください。

(1)モードの指定

表5.1 モードの指定

モード指定	用途	説明
フラッシュメモリデータを消去して起動【注2】	デバッグ専用【注1】	マイコンのフラッシュメモリデータを消去してデバッグを起動します。 この時、E8aエミュレータプログラム用の領域、E8aエミュレータが使用するベクタ領域も書き込まれます。また、OFS1領域、IDコード領域をE8aエミュレータが書き変えて使用します。
フラッシュメモリデータを保持して起動【注2】		マイコンのフラッシュメモリデータを保持してデバッグを起動します。 但し、E8aエミュレータプログラム用の領域およびE8aエミュレータが使用するベクタ領域を変更します。また、OFS1領域、IDコード領域をE8aエミュレータが書き変えます。
フラッシュメモリデータの書き込み【注2】	簡易プログラマ	ダウンロード時にはユーザプログラムのみを書き込みます (E8aエミュレータ用プログラムは書き込まれません)。 このため、このモードではプログラムのダウンロードのみを行い、Fillコマンドなどによるメモリの変更はできません。 [デバッグ終了時にユーザプログラムを実行]チェックボックスをチェックした場合、エミュレータをユーザシステムに接続した状態でデバッグ終了と同時にユーザプログラムを実行します。本チェックボックスの設定は[フラッシュメモリデータの書き込み]モードを選択しているときのみ設定可能です。
CPU書き換えモードのデバッグ【注3】	デバッグ専用【注1】	CPU書き換えを行うプログラムをデバッグする際は、必ず選択してください。 本モードでは、フラッシュメモリの書き換えを伴う以下のデバッグ操作は行えません。 - PCブレークポイントの設定 - フラッシュメモリ領域のメモリ内容変更 なお、本モードではマイコンのフラッシュメモリデータを消去してデバッグを起動します。 この時、E8aエミュレータプログラム用の領域、E8aエミュレータが使用するベクタ領域も書き込まれます。また、OFS1領域、IDコード領域をE8aエミュレータが書き変えて使用します。

【注1】 このモードでユーザプログラムをダウンロードすると、ベクタ領域にE8aエミュレータ用アドレスが設定されているため、E8aエミュレータを取り外してユーザシステム単体で動作させることはできません(MCU単体で動作させることはできません)。
MCU単体で動作させる場合は、「フラッシュメモリデータの書き込み」モードを使用してください。

このモードはベクタ領域およびIDコード領域およびOFS1領域はエミュレータが値を書き換えているため、チェックサムが一致しませんのでご注意ください。

【注2】 これらのモードでの起動時、フラッシュメモリの全ブロックのロックビットは、アンロック状態になります。またユーザプログラムダウンロード後、ダウンロードしたブロックのロックビットはアンロック状態になります。

本モードではIDコードはユーザプログラムで設定した内容がマイコンの内蔵フラッシュメモリに書き込まれません。

【注3】 CPU書き換えモードのデバッグでメモリ内容の参照や変更機能は使用可能ですが、下記の場合はこれらの機能を使用しないでください。
命令の途中でメモリ内容の参照変更処理が入るため、MCUが連続的な書き込みと判定されません。

・連続書き込みが必要なレジスタへの書き込み命令実行中 (例:FMR01ビット)

5.3 ファームウェア配置タブ

ファームウェア配置タブでは、ファームウェアの配置アドレス指定等を行います。

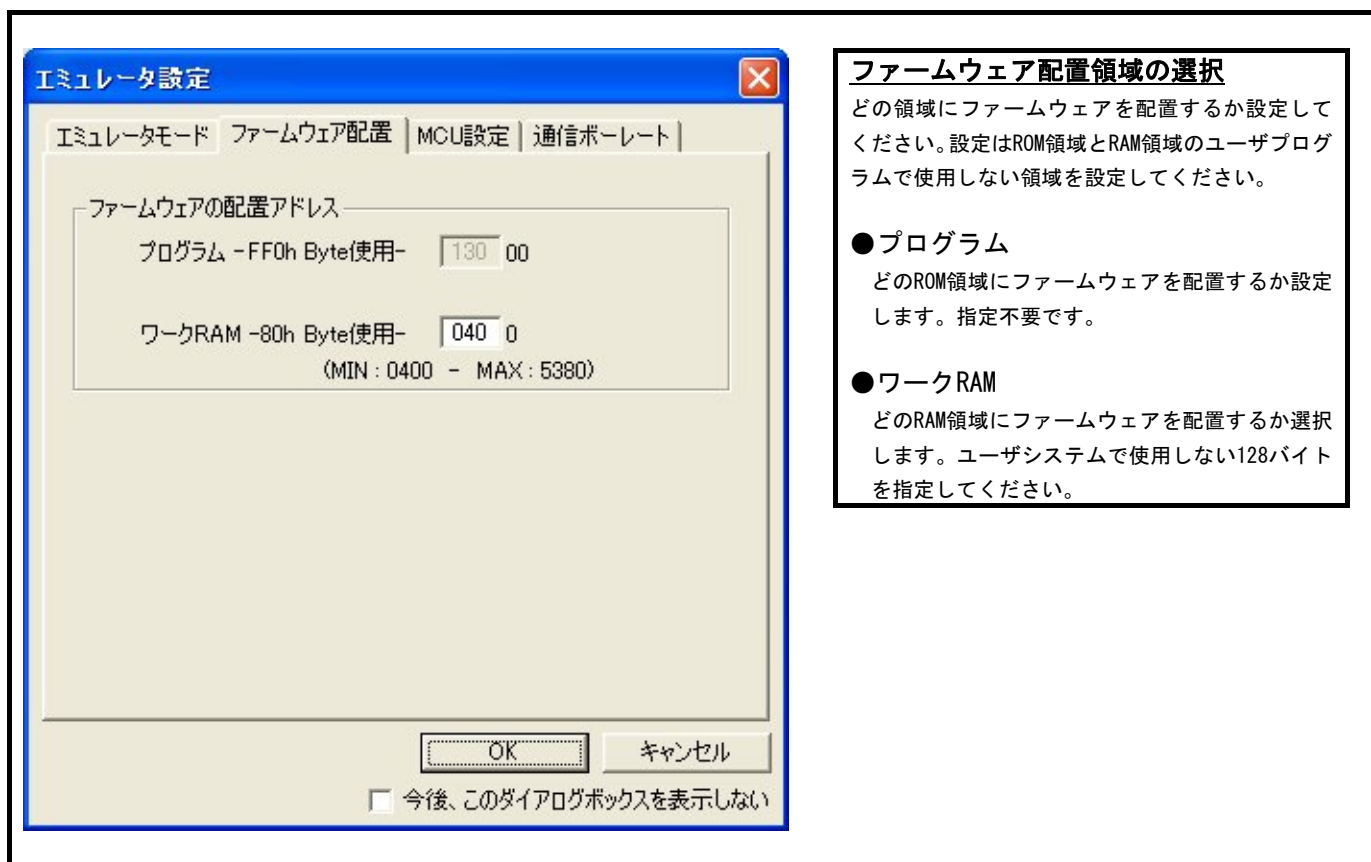



図 5.3 [エミュレータ設定] ダイアログボックスのファームウェア配置タブ

5.4 MCU設定タブ

MCU設定タブで、ユーザシステムにおいて使用されるマイコンの動作条件を設定してください。



MCU
[エミュレータモード]タブの[デバイス]の選択で選択したMCUが表示されます。

プロセッサモード:
ユーザシステムにあわせて、プロセッサモードを指定してください。
本製品は以下のプロセッサモードのみ指定できます。
●Single-chip Mode : シンプルチップモード

PM10 (000005hのビット0) を1で使用
データフラッシュ有効ビット (PM10) の設定を指定します。
ユーザプログラムがPM10を1で使用する場合はチェックしてください。

PRG2C0 (000010hのビット0) を1で使用
プログラム2領域制御レジスタ (PRG2C0) の設定を指定します。
"0"固定となります。

図 5.4 MCU設定タブ

5.5 通信ボーレートタブ

E8aエミュレータとマイコン間の通信ボーレートを選択します。
通常は、750000bps(デフォルト)を選択してください。【注1】 【注2】

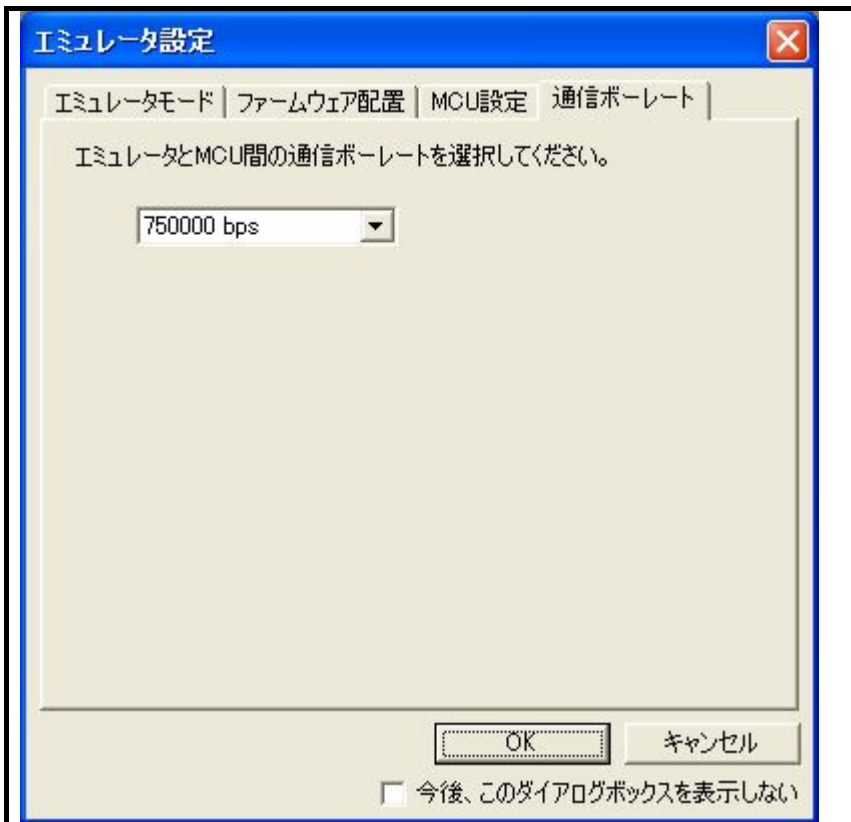


図 5.5 通信ボーレートタブ

- 【注1】 ユーザシステム上でのCNVSS信号の配線長や配線方法によっては、選択した通信ボーレートで通信ができない場合があります。このボーレートを下げることによって、通信が出来るようになる場合があります。
また、ここで設定した通信情報は、エミュレータデバッガ起動後に変更することができません。通信ボーレートの変更は、一度MCUとの接続を解除し、再接続させる必要があります。
- 【注2】 57600bps以下の通信ボーレートは、E8aエミュレータとの接続異常があった場合の確認用です。これら低い通信ボーレートでは、ターゲットマイコンのフラッシュメモリ書き込みに大変時間が掛かり、エミュレータデバッガの応答がないような状態に見えることがあります。
また、1024バイト以上のメモリ参照/メモリフィル等では、通信時間がかかるためタイムアウトエラーが発生したりする場合があります。

6. E8aエミュレータ機能 (E8aユーザーズマニュアル補足)

6.1 エミュレータ機能

本マニュアル対応マイコンでは、強制ブレーク機能とS/Wブレーク機能、そしてオンチップブレーク機能の3種類のブレーク機能が使用可能です。ブレーク機能は単体もしくは同時に設定することが可能です。

本マニュアル記載の対応マイコンでサポートするブレーク機能一覧を表6.1に示します。

6.1.1 強制ブレーク機能

ユーザプログラムを強制的にブレークする機能です。

6.1.2 S/Wブレーク(ソフトウェアブレーク)

指定したアドレスをデバッグ専用の命令(BRK命令)に置き換えてブレークする機能です。

S/Wブレークポイント設定時、指定アドレスのオペコードをデバッグ専用命令に書き換えるためにMCU内蔵資源(フラッシュメモリおよびRAM)へのライトが発生します(S/Wブレークポイントの設定を解除した場合も同様にメモリへのライトが発生します)。

6.1.3 オンチップブレーク機能

本マニュアルのサポートMCUでは、下記のアドレス一致ブレーク機能とデータアクセスブレーク機能、トレースフルブレーク機能の3種類を使用することができます。

- アドレス一致ブレーク
指定したアドレスの命令を実行する直前でブレークする機能です。MCUのアドレス一致割り込みを使用して実現しています。
アドレス一致ブレークポイントの設定は、イベントポイントウィンドウの Break conditionシートで行います。または、エディタウィンドウのEventカラムをダブルクリックすることによっても設定できます。
設定方法の詳細については「E8aエミュレータユーザーズマニュアル」を参照下さい。
- データアクセスブレーク
指定イベントの成立時にブレークする機能です。2点のデータアクセスイベントを組み合わせで指定できます。
- トレースフルブレーク
トレースバッファが一杯になったときにブレークする機能です。

表6.1 ブレーク機能一覧

ブレークタイプ		設定可能 (Max)	ブレーク条件	フラッシュ 書き換え	ユーザプログラム 実行中の設定	
強制ブレーク			なし	なし	指定可能	
S/Wブレーク【注1】		255点	指定アドレス	あり	指定不可	
オンチップ ブレーク	アドレス一致ブレーク【注1】	8点	指定アドレス	なし	指定可能	
	データアクセス ブレーク	EventA	1点	指定アドレス & 指定データ	なし	指定不可
		EventB	1点	指定アドレス	なし	指定不可
	トレースフルブレーク			トレース バッファ満杯	なし	指定不可

【注1】 S/Wブレークポイントおよびアドレス一致ブレークポイントで停止後、再度そのアドレスからユーザプログラムを実行した場合、1度そのアドレスをシングルステップ実行してから実行を継続するのでリアルタイム性はなくなります。

6.1.4 オンチップトレース機能

本マニュアルのサポートMCUでは、下記の分岐トレース機能もしくはデータトレース機能のいずれかを使用することができます。

- 分岐トレース
分岐元、および、分岐先のアドレスとニーモニック、ソース行を表示します。
- データトレース
データアクセスイベントが成立したときのデータアクセスを表示します。

データアクセスイベントやトレース条件の設定は、イベントポイントウィンドウの Event conditionシートで行います。

6.2 イベントポイントウィンドウEventconditionタブ

データアクセスイベントの内容や、ブレイク条件、トレース条件を設定します。

本ウィンドウで各項目をダブルクリックすると、イベント設定ダイアログが開き条件を変更することができます。表6.2にシート内に表示する項目に示します。

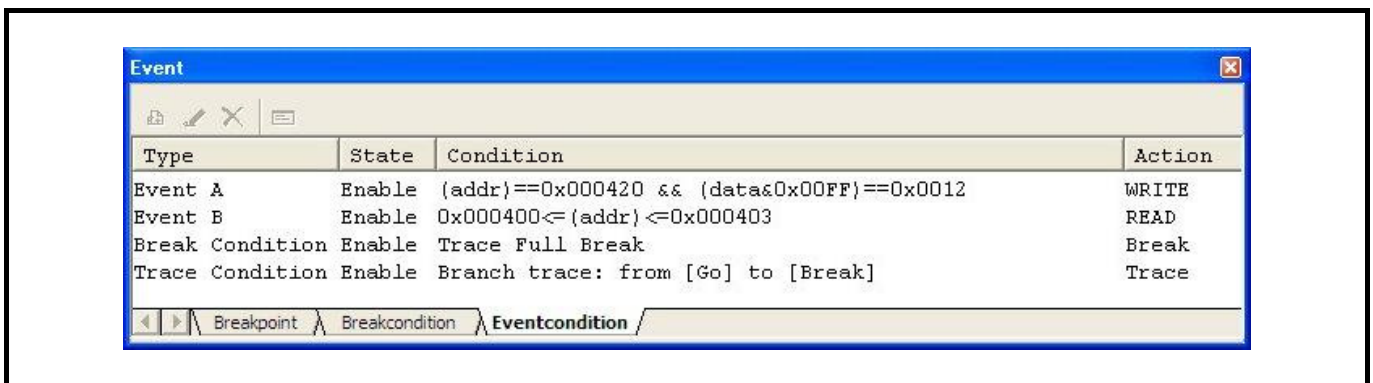


図 6.1 イベントポイントウィンドウ Eventconditionタブ

表6.2 Eventconditionタブ表示内容

項目	内容
Type	イベントの種類を表示します。 Event A: イベントA Event B: イベントB Break Condition: ブレイク条件 Trace Condition: トレース条件
State	該当イベントの有効/無効を示します。 Enable: 有効 Disable: 無効
Condition	設定されている条件を表示します。
Action	EventA, EventBの場合は、アクセス種別を表示します。 R/W: リード/ライト READ: リード WRITE: ライト Break Condition, Trace Conditionは、常にBreak/Traceを表示します。

6.3 イベント設定ダイアログ

イベント設定ダイアログではEvent condition の条件を設定します。

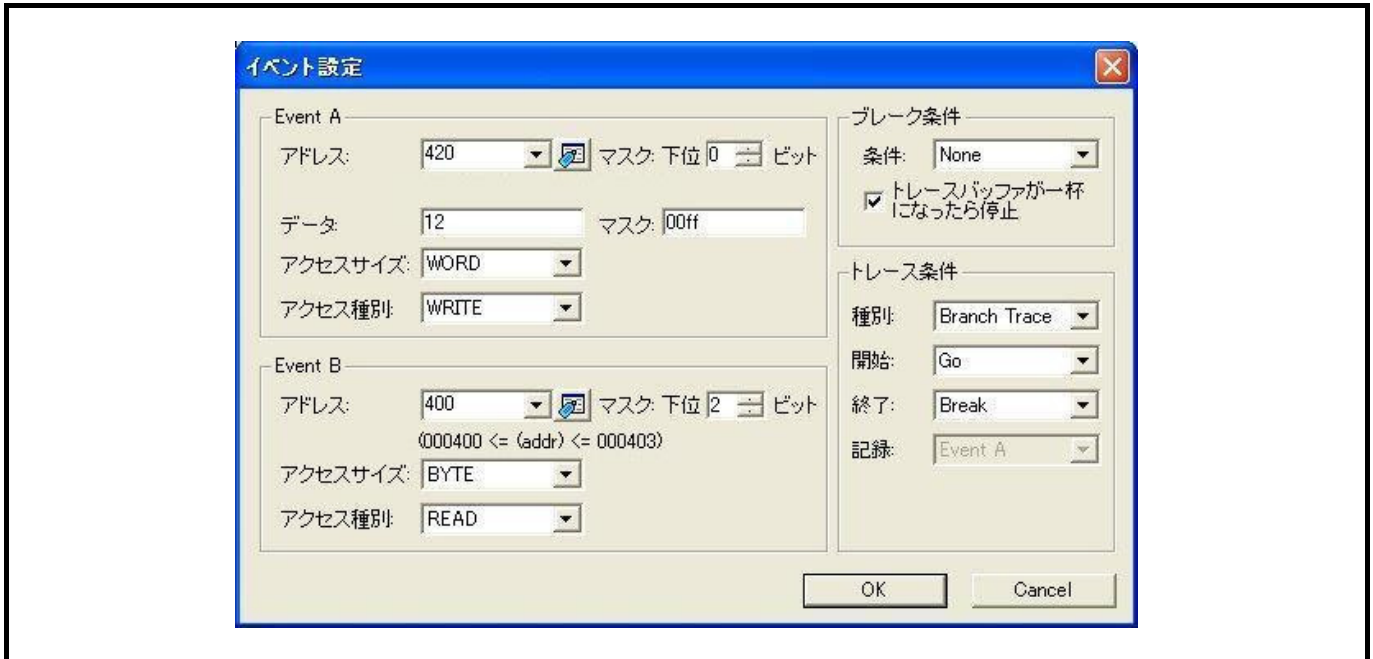


図 6.2 イベント設定ダイアログ

(1) Event A

イベントAの内容を設定します。

イベントAにはマスク指定付アドレス比較、および、マスク指定付のデータ比較条件を設定できます。

表6.3 Event A内容

オプション	説明
アドレス (マスク指定付)	データアクセスを検出するアドレスを指定します。 アドレスマスクはビット数の指定で行います。 指定アドレスの下位ビットを指定されたビット数だけマスクします。
データ (マスク指定付)	データ比較も行う場合、データとデータマスクを指定します。 アクセスサイズ (BYTE指定時): FFh (Max) アクセスサイズ (WORD指定時): FFFFh (Max) データ比較を行わない場合、データを空欄にするかマスクを0としてください。 データマスク不要な場合は、マスクを空欄にしてください。
アクセスサイズ	アクセスサイズはBYTE, WORD, Not specifyから選択します。 指定したアクセスサイズに一致しないデータアクセスが発生した場合、イベントは成立しません。 また、アクセスサイズにWORDを指定する場合、アドレスには偶数アドレスを指定してください。
アクセス種別	アクセス種別が選択できます。 R/W: リードまたはライト READ: リードのみ WRITE: ライトのみ

(2) Event B

イベントBの内容を設定します。

イベントBにはマスク指定付アドレス比較条件を設定できます。

表6.4 Event B内容

オプション	説明
アドレス (マスク指定付)	イベントA と同様です。
アクセスサイズ	イベントA と同様です。
アクセス種別	イベントA と同様です。

(3) ブレーク条件

ブレーク条件を設定します。

表6.5 ブレーク条件

オプション	説明
条件	ブレーク条件を選択します。 None : 指定なし (イベントによるブレークなし) Event A : イベントAが成立したらブレーク Event A or B : イベントA, Bのいずれかが成立したらブレーク Event A and B : イベントA, Bの両方が成立したらブレーク Event B->A : イベントがB->A の順番で成立したらブレーク
トレースバッファが一杯になったら停止	チェックすると、トレースバッファが一杯になったときにブレークします。 イベントによるブレーク条件と同時に設定できます。

(4) トレース条件

トレース条件を設定します。

表6.6 トレース条件

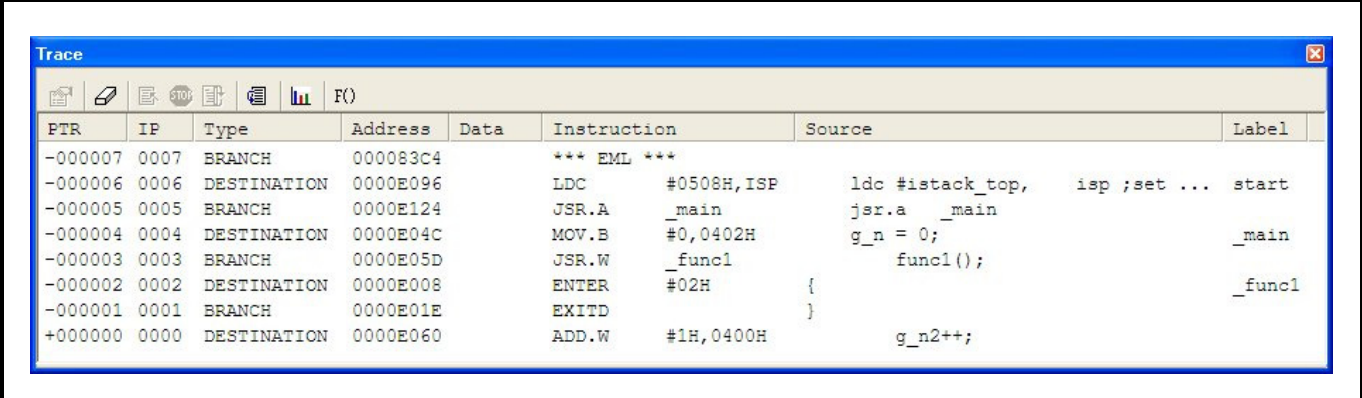
オプション	説明
種別	トレース種別を選択します。 Branch Trace : 分岐トレース Data Trace : データトレース
開始	トレース計測の開始条件を選択します。 Go : ターゲット実行開始時に計測開始 Event A : イベントAが成立したら計測開始 Event A or B : イベントA, Bのいずれかが成立したら計測開始 Event A and B : イベントA, Bの両方が成立したら計測開始 Event B->A : イベントがB->A の順番で成立したら計測開始
終了	トレース計測の終了条件を選択します。 Break : ターゲット実行停止時に計測終了 Trace FULL : トレースデータが一杯になったら計測終了 Event A : イベントAが成立したら計測終了 Event A or B : イベントA, Bのいずれかが成立したら計測終了 Event A and B : イベントA, Bの両方が成立したら計測終了 Event B->A : イベントがB->A の順番で成立したら計測終了
記録	データトレース時に記録するイベントを選択します。 Event A : イベントAの条件に該当するデータアクセスのみ記録する Event A or B : イベントA, Bいずれかの条件が成立したデータアクセスを記録する

6.4 トレースウィンドウの表示内容

トレース結果を表示するには、トレースウィンドウを開きます。

ポップアップメニューの各機能については、「E8aエミュレータユーザーズマニュアル」を参照ください。

表6.7に表示する項目を示します。



PTR	IP	Type	Address	Data	Instruction	Source	Label
-000007	0007	BRANCH	000083C4		*** EML ***		
-000006	0006	DESTINATION	0000E096		LDC #0508H,ISP	ldc #istack_top, isp ;set ...	start
-000005	0005	BRANCH	0000E124		JSR.A _main	jsr.a _main	
-000004	0004	DESTINATION	0000E04C		MOV.B #0,0402H	g_n = 0;	_main
-000003	0003	BRANCH	0000E05D		JSR.W _func1	func1();	
-000002	0002	DESTINATION	0000E008		ENTER #02H	{	_func1
-000001	0001	BRANCH	0000E01E		EXITD	}	
+000000	0000	DESTINATION	0000E060		ADD.W #1H,0400H	g_n2++;	

図 6.3 トレースウィンドウ

表6.7 トレース表示

項目	内容
PTR	トレースバッファ内ポインタ番号を表示します。 トレース停止位置を0として昇順に表示します。
IP	命令ポインタを表示します。
Type	トレース情報の種別を表示します。 分岐トレース時はBRANCH/DESTINATIONを、データトレース時はREAD/WRITEを表示します。
Address	分岐トレース時は分岐元/分岐先命令のアドレスを表示します。 データトレース時は成立したイベントに設定したアドレスあるいはアドレス範囲を表示します。
Data	データトレース時はアクセスされた値を表示します。分岐トレース時は何も表示しません。
Instruction	分岐トレース時は該当するアドレスのニーモニックを表示します。 データトレース時は何も表示しません。 Instructionに”*** EML ***”と表示されることがあります。 これはブレーク等の制御のためにエミュレータ使用領域にアクセスしたことを示し、異常ではありません。
Source	Instructionに対応するソース行情報がある場合は、対応するソース行を表示します。 データトレース時は何も表示しません。
Label	Instructionのアドレスに対応するラベルがある場合は、対応するラベルを表示します。 データトレース時は何も表示しません。

6.5 アクセスブレイクおよびトレース機能のイベント設定に関する注意事項

アクセスブレイクおよびトレース機能にて、Event AまたはEvent Bを設定する場合、アドレス、アクセスサイズおよびアクセス種別は表6.8に従って設定してください。【注1】【注2】【注3】【注4】

表6.8 イベント設定可否一覧表

イベント設定条件	イベント設定可否	イベント設定ダイアログの設定例
偶数アドレスへのバイトリード	○	アドレス : 400h アクセスサイズ : BYTE アクセス種別 : READまたはR/W
偶数アドレスへのバイトライト	○	アドレス : 400h アクセスサイズ : BYTE アクセス種別 : WRITEまたはR/W
偶数アドレスへのワードリード	○	アドレス : 400h アクセスサイズ : WORD アクセス種別 : READまたはR/W
偶数アドレスへのワードライト	○	アドレス : 400h アクセスサイズ : WORD アクセス種別 : WRITEまたはR/W
奇数アドレスへのバイトリード	○	アドレス : 401h アクセスサイズ : BYTE アクセス種別 : READまたはR/W
奇数アドレスへのバイトライト	○	アドレス : 401h アクセスサイズ : BYTE アクセス種別 : WRITEまたはR/W
奇数アドレスへのワードリード	○	アドレス : 401h アクセスサイズ : BYTE 【注5】 アクセス種別 : READまたはR/W
奇数アドレスへのワードライト	○	アドレス : 401h アクセスサイズ : BYTE 【注5】 アクセス種別 : WRITEまたはR/W

【注1】 トレース開始条件に関する注意事項

トレース開始条件にイベント("Go"以外)を設定した場合、イベント成立時のデータはトレースデータに記録されず、次に成立したイベントのデータが記録されます。

【注2】 トレース終了条件に関する注意事項

トレース開始条件と終了条件が同時に発生した場合、トレース終了条件が無効になります。トレース終了条件に"Break"以外を設定した場合、トレース終了条件が成立した後もユーザプログラムが停止するまでは、トレースウィンドウの表示内容は更新されません。

【注3】 Event A設定に関する注意事項

Event Aのイベント設定では、アドレスのマスク指定とデータのマスク指定を同時に設定しないでください。同時に設定した場合、イベントが成立しません。

【注4】 イベント設定に関する注意事項

イベントに以下に示すアドレスを設定しないでください。

これらのアドレスを設定した場合、不正なブレイクが発生することがあります。

- ・ 割り込みベクタテーブル内のアドレス
- ・ 割り込みベクタテーブルに設定されているアドレス(割り込みルーチン先頭アドレス)
- ・ 分岐命令の分岐先アドレス

上記の割り込みベクタテーブルには、固定ベクタテーブル、可変ベクタテーブルとも該当します。

【注5】 アクセスサイズは"BYTE"を指定してください。なお、本条件において、比較可能なデータは、下位1バイト分となります。

7. E8aエミュレータ使用上の注意事項

7.1 占有するマイコン資源

(1) E8aエミュレータ用プログラム占有領域

E8aエミュレータ用プログラムが占有する領域を、表7.1に示します。

E8aエミュレータ用プログラム占有領域の内容は変更しないでください。変更した場合、E8aエミュレータでの制御ができなくなりますので、デバッグを切断後に再度接続してください。

表7.1 E8aエミュレータ用プログラム占有領域

グループ	型名	ROM容量	RAM容量	E8aエミュレータプログラム占有領域		
		Program ROM		ベクタ領域	ROM領域	RAM領域
M16C/6B	R5F36B3E	256KB	20KB	FFFE4h~FFFE7h, FFFE8h~FFFEbh, FFFECh~FFFEFh, FFFF4h~FFFF7h, FFFFCh~FFFFFh	13000h~13FEFh 【注1】	128 Byte 【注2】
	R5F36B4B	192KB	20KB			

- 【注1】
- ・ E8aエミュレータでは、プログラムROM2領域の一部(13000~13FEFh)をE8aエミュレータ用プログラムが占有します。
 - ・ この領域はユーザブート領域とも重なっているため、エミュレータデバッグ起動時のモードが「フラッシュメモリデータの書き込み」(5.2 (1)項参照(19ページ))以外の場合は、該当領域(13000~13FEFh)がE8aエミュレータ用プログラムに上書きされますのでご注意ください。
- 【注2】
- ・ デバッグ起動時に[エミュレータ設定]ダイアログが表示されますので、ユーザシステムで使用しない領域を指定してください(詳細は5.3 項ファームウェア配置タブ参照)。

(2) E8aエミュレータ用占有端子

E8aエミュレータは使用用途によって、以下の端子を使用してマイコンを制御します。

- CNVss端子で通信時： P6_5端子【注1】，RESET#，CNVss端子
- P6_4/P6_5/P6_6/P6_7端子で通信時： RESET#，CNVss，P5_5，P6_4，P6_5，P6_6，P6_7端子

(3) E8aエミュレータ使用の割り込み機能(使用不可)

BRK命令割り込み、アドレス一致割り込み、シングルステップ割り込みおよびDBG割り込みは、E8aエミュレータ用プログラムで使用します。したがって、ユーザプログラムでこれらの割り込みを使用しないでください。また、E8aエミュレータはこれら割り込みのベクタ値をエミュレータが使用する値に書き換えますので、ユーザプログラム中に割り込みベクタ値が書かれていてもかまいません。

(4) E8aエミュレータ使用の割り込み機能(NMI)

NMI割り込みを使用する場合は、実行する前に予めウォッチウィンドウでは自動更新無効化にし、メモリウィンドウでは表示固定に設定するなどして、ユーザプログラム実行中のメモリアクセスが発生しないようにしてください。ユーザプログラム停止中、およびユーザプログラム実行中のメモリ内容参照・変更時にNMI割り込みが発生した場合、E8aエミュレータでの制御ができなくなります。

(5) E8aエミュレータ用使用スタック領域

E8aエミュレータでは、ユーザプログラムブレーク時にスタックポインタ(ISP)を最大14バイト分使用します。したがって、スタックエリアには14バイト分の余裕を確保してください。

(6) カウントソース保護モード

E8aエミュレータでのデバッグ時、カウントソース保護モードは使用できません。

(7) ユーザブート機能

E8aエミュレータでのデバッグ時、ユーザブート機能は使用できません。

ユーザブートコード領域にユーザブート機能が有効となる設定をした場合、E8aエミュレータがMCUと接続できません。この場合パラレルライターでユーザブート機能を使用しない設定に書き換えてください。

- 【注1】 この場合、UART1のCLK1端子を必要とする通信モードは使用できません。
UART1の転送クロックは外部クロック設定できません。必ず内部クロック設定で使用してください。

(8) E8aエミュレータ使用SFR

表7.2に示すSFRはユーザプログラムでご使用になれますが、E8aエミュレータ用プログラムでも使用します。

- メモリウィンドウなど、ユーザプログラム以外で値を変更しないでください。
- ユーザプログラム実行中に変更は可能ですが、ブレイク時に読み出しても変更した値は読むことができません。
- 表7.2に示すSFRは、[デバッグ] → [CPUのリセット]およびRESETコマンドでは初期化されません。これらのSFRの内容を参照した場合、E8aエミュレータ用プログラムで設定した値を読み出します。

表7.2 E8aエミュレータ用プログラムが使用するSFR(1)

番地	レジスタ	シンボル	該当ビット
0005h	プロセッサモードレジスタ1	PM1	ビット0
000Ah	プロテクトレジスタ	PRCR	ビット0
0012h	周辺クロック選択レジスタ	PCLKR	ビット2, 3, 6, 7
018Ch	DMA0制御レジスタ	DMOCON	ビット3【注1】
019Ch	DMA1制御レジスタ	DM1CON	ビット3【注1】
01ACh	DMA2制御レジスタ	DM2CON	ビット3【注1】
01BCh	DMA3制御レジスタ	DM3CON	ビット3【注1】
004Bh	DMA0割り込み制御レジスタ	DM0IC	ビット3【注1】【注2】
004Ch	DMA1割り込み制御レジスタ	DM1IC	ビット3【注1】【注2】
0069h	DMA2割り込み制御レジスタ	DM2IC	ビット3【注1】【注2】
006Ah	DMA3割り込み制御レジスタ	DM3IC	ビット3【注1】【注2】

【注1】 ユーザプログラム停止中のDMAC

ユーザプログラム停止時、およびユーザプログラム実行中のメモリ内容参照・変更時はDMA転送を禁止にしています。またこの時E8aエミュレータでは下記のようにレジスタ設定しています。このためメモリウィンドウ等で下記レジスタを参照してもDMA禁止状態となっています。

- | | |
|--|-------------|
| ・ DMA制御レジスタ0 (DMOCON) のDMA許可ビット (bit3) | 0: DMA禁止 |
| ・ DMA制御レジスタ1 (DM1CON) のDMA許可ビット (bit3) | 0: DMA禁止 |
| ・ DMA制御レジスタ2 (DM2CON) のDMA許可ビット (bit3) | 0: DMA禁止 |
| ・ DMA制御レジスタ3 (DM3CON) のDMA許可ビット (bit3) | 0: DMA禁止 |
| ・ 割り込み制御レジスタの割り込み要求ビット (bit3) | 0: 割り込み要求なし |

またメモリウィンドウ等からDMA転送を許可にしないでください。
DMA転送の許可はユーザプログラム中で実施してください。

【注2】 ユーザプログラム実行時にDMA禁止状態は、ユーザプログラム停止前の状態に戻しますが、割り込み要求ビットは0のままとなります。

(9) E8aエミュレータ用占有SFR

表7.3に示すSFRは、E8aエミュレータ用プログラムで使用しユーザプログラムではご使用になれません。

- これらのSFRは値を変更しないでください。変更した場合、E8aエミュレータでの制御ができなくなります。
- また、表7.3に示すSFRは、[デバッグ] → [CPUのリセット]およびRESETコマンドでは初期化されません。これらのSFRの内容を参照した場合、E8aエミュレータ用プログラムで設定した値を読み出します。

表7.3 E8aエミュレータ用プログラムが使用するSFR(2)

番地	レジスタ	シンボル	該当ビット	E8aエミュレータ使用時の注意事項
0010h	プログラム2領域制御レジスタ	PRG2C	ビット0	【注1】
020Eh	アドレス一致割り込み許可レジスタ	AIER	全ビット	【注2】
020Fh	アドレス一致割り込み許可レジスタ2	AIER2	全ビット	
0210h~0212h	アドレス一致割り込みレジスタ0	RMAD0	全ビット	
0214h~0216h	アドレス一致割り込みレジスタ1	RMAD1	全ビット	
0218h~021Ah	アドレス一致割り込みレジスタ2	RMAD2	全ビット	
021Ch~021Eh	アドレス一致割り込みレジスタ3	RMAD3	全ビット	
0220h	フラッシュメモリ制御レジスタ0	FMRO	ビット5	【注1】
0258h	UART1送受信モードレジスタ	U1MR	ビット3	
03EEh	ポートP6方向レジスタ	PD6	ビット5	

【注1】 本レジスタを操作する場合、該当ビットの値が変化しないようにビット操作命令等にて変更してください。

【注2】 本レジスタの値を変更しないでください。

(10) E8aエミュレータでのレジスタ初期化

E8aエミュレータは、システム起動時に汎用レジスタやフラグレジスタの一部を初期化していますので注意してください。表7.4にE8aエミュレータで初期化しているレジスタ名と設定値を示します。

表7.4 E8aエミュレータでのレジスタ初期値

状態	レジスタ名	初期値
E8aエミュレータ起動時 (POWER ON)	PC	ベクタアドレステーブル中のリセットベクタ値
	R0~R3 (バンク0, 1)	0000h
	A0, A1 (バンク0, 1)	0000h
	FB (バンク0, 1)	0000h
	INTB	00000h
	USP	0000h
	ISP	エミュレータ用ワークRAMアドレス+80h【注1】
	SB	0000h
	FLG	0000h

(11) マイコンの予約領域

MCUのハードウェアマニュアルに定義されていないアドレスは、予約領域です。予約領域の内容は変更しないでください。変更した場合、E8aエミュレータでの制御ができなくなります。

- この領域は、メモリウィンドウで参照時、“不定値”が表示されます。
- この領域は、メモリウィンドウの検索、比較、コピー機能が正常に動作しません。

(12) E8aエミュレーション用オンチップオシレータ

E8aエミュレータでのデバッグ時、E8aエミュレータ用オンチップオシレータが動作します。

そのため消費電力低減等の確認は、ユーザプログラムのみをMCUに書き込み、E8aエミュレータを外した状態の最終形態で確認ください。

なお、「フラッシュメモリデータの書き込み」モードでユーザプログラムのみをMCUに書き込み、デバッグ終了後と同時にユーザプログラムを実行させることで同等の確認が可能です。

これはデバッグ起動時のエミュレータ設定ダイアログのモードで「フラッシュメモリデータの書き込み」を選択し、「デバッグ終了後にユーザプログラムを実行」にチェックすることで実施できます。

【注1】 エミュレータ用ワークRAMアドレスは、[エミュレータ設定]ダイアログのファームウェア配置タブで指定されたアドレスです。

(13) ウォッチドッグタイマ動作時のデバッグ【注1】【注2】【注3】

E8aエミュレータ用プログラム動作中(ユーザプログラム停止中)、E8aエミュレータ用プログラムがウォッチドッグタイマのリフレッシュを行います。ウォッチドッグタイマを使用したユーザプログラム実行中に、メモリ内容の参照や変更などの操作によってメモリアクセスが発生する場合、E8aエミュレータ用プログラムによりウォッチドッグタイマのリフレッシュが発生し、実際の動作タイミングと異なるので注意してください。

なお、M16C E8aエミュレータデバッグ起動時は、オプション機能選択1番地(0FS1:FFFFh)のビット0、ビット7はいずれも1bに設定してご使用ください。このアドレスはメモリウィンドウ等で書き換え可能で、書き換えた値も参照可能ですが、対象ビット(ビット0、ビット7)に関しては変更値無効です。

- b0:ウォッチドッグタイマ起動選択ビット 1:リセット後、ウォッチドッグタイマは停止状態
- b7:リセット後カウントソース保護モード選択ビット 1:リセット後、カウントソース保護モード無効

【注1】 ユーザプログラムブレーク直後にアンダーフロー動作が発生する等、リフレッシュ直前にウォッチドッグタイマリセットが発生した場合は、E8aエミュレータが制御不能となる場合があります。

ウォッチドッグタイマを使用したユーザプログラムでは、ユーザプログラム停止中にE8aエミュレータ用プログラムによりウォッチドッグタイマのリフレッシュが発生し、実際の動作タイミングと異なるので注意してください。

ウォッチドッグタイマのリフレッシュは、ユーザプログラム実行中は実施していませんのでご注意ください。

【注2】 E8aエミュレータでのデバッグ時、カウントソース保護モードは使用できません。

【注3】 ユーザシステムのリセット回路にウォッチドッグタイマ機能がある場合は、エミュレータ使用時はウォッチドッグタイマ機能を禁止してください。

7.2 リセット

(1) リセット機能

エミュレータデバッグからのリセット以外のリセットは使用できません。いずれのリセットも実行すると、E8aエミュレータが制御不能となります。

また、メモリウィンドウやウォッチウィンドウの自動更新機能を有効にした状態で、リセットが発生した場合、E8aエミュレータが制御不能となることがあります。

リセット端子が“L”状態のままユーザプログラムを停止させないでください。タイムアウトエラーが発生します。

(2) リセットベクタアドレス

E8aエミュレータでのデバッグ時、リセットベクタアドレスはE8aエミュレータ用プログラムが使用していません。ユーザプログラム実行中にマイコンをリセットした場合、E8aエミュレータ用プログラムに移行し、ユーザプログラムは停止します。

7.3 フラッシュメモリ

7.3.1 CPU書き換えモードのデバッグに関する注意事項

(1) CPU書き換えモードでの書き換え不可の領域

下記領域に対して、CPU書き換えをしないでください。書き換えた場合、E8aエミュレータでの制御ができなくなります。

- ブロック0領域 (F0000h~FFFFFh番地) とE8aエミュレータ用プログラムを含むブロック

(2) CPU書き換えモード中の動作

- CPU書き換えモードのデバッグ時には、エミュレータモードタブでのモード指定を”CPU書き換えモードのデバッグ”を選択してください。
- CPU書き換えモードのデバッグでは、CPU書き換えモード有効状態およびイレーズサスペンド状態の間ユーザプログラムを停止させないでください。停止させた場合、E8aエミュレータでの制御ができなくなる場合があります。
また、CPU書き換えモード有効状態およびイレーズサスペンド状態になる命令をステップ実行させないでください。
予めウォッチウィンドウでは自動更新を無効化にし、メモリウィンドウでは表示固定にするなど、ユーザプログラム実行中のメモリアクセスが発生しないようにしてください。
- CPU書き換え実行後のデータは、CPU書き換えモードを解除した後でプログラムを停止させ、メモリウィンドウなどで参照してください。
- プログラム領域のフラッシュメモリを書き換える場合は、High-performance Embedded Workshopの[基本設定]→[エミュレータ]→[システム...]メニューを選択しオープンする[Configuration]ダイアログにて、[Flash memory synchronization]の設定を[Flash memory to PC]に変更して、デバッグのキャッシュをオフにしてください。
なお、この設定を行うと、ブレークするたびにフラッシュメモリのリードが行われますので、時間を要します。CPU書き換えモードのデバッグを行う場合以外は[Disable]にしてご使用ください。
ただし「CPU書き換えモードのデバッグ」モードで起動している場合はこの設定は必要ありません。

7.3.2 E8aエミュレータからのフラッシュメモリ書き換え中の注意事項

E8aエミュレータで内部ROM(フラッシュメモリ)書き換え中に、マイコンへのリセットおよびデバッグ操作をしないでください。

フラッシュメモリ書き換えは、High-performance Embedded Workshopのアウトプットウィンドウ上で、“Flash memory write end”が表示された時点で終了します。

フラッシュメモリ書き換え中のマイコンへのリセットおよびデバッグ操作は、ユーザプログラムまたはE8aエミュレータ用プログラムが破壊される可能性があります。

フラッシュメモリ書き換えが発生するケースは以下の通りです。

- ユーザプログラムダウンロード時
- フラッシュメモリ上にPCブレークを設定し、ユーザプログラム実行した後
- フラッシュメモリ上に設定したPCブレークを解除し、ユーザプログラム実行した後
- メモリウィンドウでフラッシュメモリの値を書き換え、ユーザプログラム実行した後

7.3.3 ユーザプログラム実行中のフラッシュメモリ

ユーザプログラム実行中のユーザプログラム以外(メモリウィンドウ等)での内部ROM領域(プログラムROM)の変更は、E8aエミュレータ内のキャッシュに対して行います。実際のフラッシュメモリへのアクセスは、ユーザプログラム再開前に行います(ユーザプログラム停止中の内部ROM領域への変更も、E8aエミュレータ内のキャッシュに対して行います。この場合も実際のフラッシュメモリへのアクセスはユーザプログラム再開前に行います)。

7.3.4 デバッグに使用したマイコン

デバッグ中はE8aエミュレータによりフラッシュメモリの書き換えを頻繁に行います。したがって、デバッグで使用したマイコンを製品に使用しないでください。

また、デバッグ中のマイコンにはE8aエミュレータ用プログラムが書き込まれますので、デバッグで使用したマイコンのフラッシュメモリの内容を保存し、製品用ROMデータとして使用しないでください。

7.3.5 フラッシュメモリのIDコード

フラッシュメモリを第三者に読み出されないようにするためのマイコンの機能です。

マイコンのフラッシュメモリに書き込まれたIDコード(表7.5)とデバッガ起動時に表示される[IDコード確認]ダイアログ(図 7.1)で入力したIDコードが一致しなければデバッガを起動することができません。

ただし、フラッシュメモリに書かれているIDコードがFFh, FFh, FFh, FFh, FFh, FFh, FFhの場合は、IDコードが設定されていないと見なし、自動的に認証が行われますので、[IDコード確認]ダイアログは表示されません。

IDコード領域へ書き込む値はモードにより下記の通り異なります。

- [フラッシュメモリデータの書き込み]モード【注1】： ユーザプログラムの内容
- [フラッシュメモリデータの書き込み]以外のモード【注2】： FFh, FFh, FFh, FFh, FFh, FFh, FFh
(ダウンロードするユーザプログラム内容に関係無)

表7.5 IDコード格納領域

番地	内容
FFFDFh	IDコード 1バイト目
FFFE3h	IDコード 2バイト目
FFFEb	IDコード 3バイト目
FFFEf	IDコード 4バイト目
FFFF3h	IDコード 5バイト目
FFFF7h	IDコード 6バイト目
FFFFb	IDコード 7バイト目

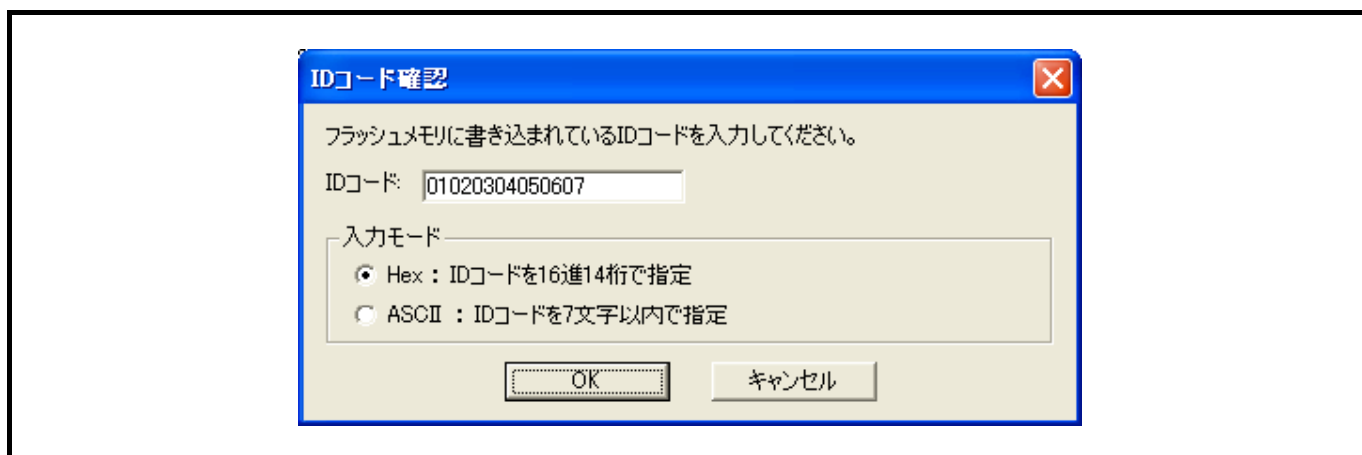


図 7.1 [IDコード確認] ダイアログボックス

【注1】 [フラッシュメモリデータの書き込み]モードでの注意事項

- lmc30の -IDオプションでIDコードを設定している場合は、MOTファイルまたはHEXファイルをダウンロードしてください。X30ファイルをダウンロードした場合、IDコードは反映されません。
- X30ファイルをダウンロードする場合は、アセンブラ指示命令".BYTE"などを使用してIDコードを記述してください。
- また、アセンブラ指示命令".ID"で指定したIDコードが出力されるファイルは、アセンブラのバージョンによって異なります。詳細は、ご使用のアセンブラのユーザーズマニュアルをご覧ください。

【注2】 マイコンのIDコード領域に書き込まれたIDコードとエミュレータデバッガ起動時に表示される[IDコード確認]ダイアログで入力したIDコードが一致した場合、E8aエミュレータはIDコード領域にFFh, FFh, FFh, FFh, FFh, FFh, FFhを書き込みます。このため次回起動時には、[IDコード確認]ダイアログは表示されません。

7.4 電源供給に関して

(1) 消費電流

E8aからユーザシステムに電源を供給しない場合、E8aエミュレータはユーザシステム電源を数mA～十数mA消費します。これは、ユーザシステム電源電圧に通信信号レベルを合わせるため、ユーザ電源で74LVC125、74LVC1T45および74LVC2T45を駆動しているためです。

(2) E8a電源供給機能に関する注意事項

E8aを使用して量産工程などでの信頼性を要求する書き込みを行う場合は、E8aからの電源供給機能は使用せず、別途、マイコンの書き込み電圧に合致した電源をユーザシステムに供給してください。

E8aからの供給電圧はPCのUSB電源性能に依存するため、精度の保証ができません。

7.5 ユーザプログラム停止中の動作

(1) ユーザプログラム停止中の動作クロック

ユーザプログラム停止中は、CPUクロックをマイコン内蔵E8aエミュレータ用オンチップオシレータに変更して動作します。

MCUのフラッシュ書き換え可能周波数仕様を満たすため、下記のようにクロックを変更しています。

- ・ファームウェア動作時： 約10MHz
- ・FLASHへの書き込み時： 約8MHzもしくは約4MHz

なお、周辺機能は、ユーザプログラムで設定したクロックで動作します (CPUクロックから生成された周辺用クロックはマイコン内蔵E8aエミュレータ用オンチップオシレータで動作します)。

(2) ユーザプログラム停止中の周辺I/O

ユーザプログラム停止中、E8aエミュレータで割り込みを禁止しているため、マスカブル割り込みの要求が発生しても受け付けられません。しかし、周辺I/Oは動作し続けているため、この割り込み要求は、ユーザプログラムの実行を開始した直後に受け付けられます。

例えば、タイマを動作させた後にブレークでユーザプログラムを停止させたとき、タイマはカウントし続けますが、タイマ割り込みは受け付けられません。

(3) SFR領域アクセス時の注意事項

SFR領域の内容は[メモリ]ウィンドウまたは[I/O]ウィンドウから、参照および設定することができますが、以下のことを注意してご使用ください。

① 特殊レジスタへアクセスする場合

ユーザプログラム停止中、以下の特殊レジスタは、正常アクセスできない場合があります。【注1】

- アクセス禁止アドレス
- アクセス順序が、上位バイト→下位バイトに指定されているレジスタ
- 特定命令でのみアクセス可能なレジスタ
- バス幅指定が[メモリ]ウィンドウの設定バス幅と一致していないレジスタ
- レジスタアクセスに条件 (foco-fがCPUより早いクロックでアクセスが必要等)があるレジスタ等

【注1】 SFR領域へのアクセスは、ターゲットマイコンのハードウェアマニュアルに従ってください。

7.6 プログラムの最終評価

量産前には必ず、E8aエミュレータが接続されていない状態で最終評価を必ず実施してください。

7.7 デバッグ機能

7.7.1 ステップ実行

(1) 例外的なステップ

① ソフトウェア割り込み命令

ソフトウェア割り込みを発生させる命令(未定義命令、オーバフロー命令、BRK命令、INT命令)の内部処理を連続してステップ実行はできません(図 7.2参照)。

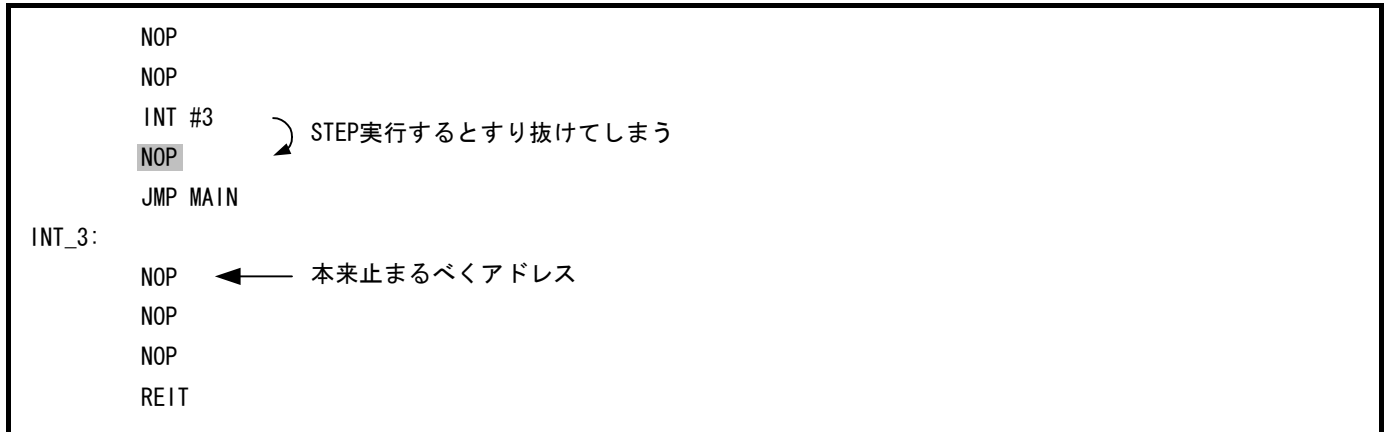


図 7.2 ソフトウェア割り込みの例

② INT命令

INT命令を用いたプログラムのデバッグは、INT命令内部処理にPCブレークを設定し、GOコマンドと共に使用してください(図 7.3参照)。

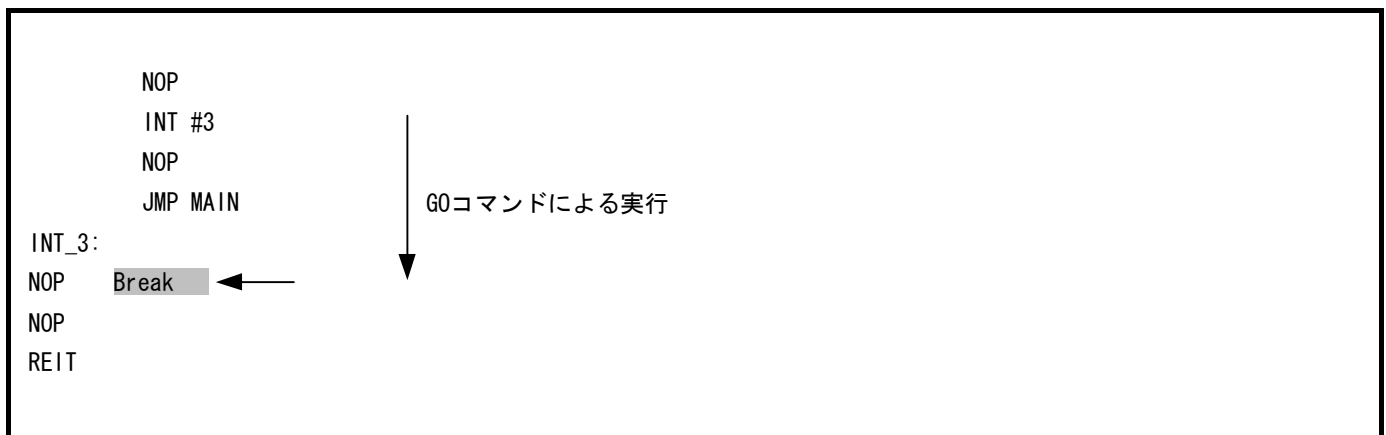


図 7.3 INT命令の場合

③ その他フラグ操作命令

下記命令のシングルステップは、E8aエミュレータ内でのフラグ操作のみ実施するためMCU動作を伴いません。このため本命令実行時にはStart/Stop機能は動作しませんのでご注意ください。

```

LDC      src, FLG
STC      FLG, dest
LDINTB   src

```

7.7.2 その他デバッグ機能

(1) 「カーソル位置まで実行」機能

「カーソル位置まで実行」機能はアドレス一致ブレークを使用して実現しています。このため、「カーソル位置まで実行」を行った際、設定しているアドレス一致ブレークはすべて無効になります。ただし、PCブレークはすべて有効のままです。

(2) ストップモード、ウェイトモードのデバッグ

ストップモード、ウェイトモードのデバッグをする際は、ストップモード、ウェイトモード解除後に実行される処理部にブレークポイントを設定するなどして、ブレークポイントで止まるまで画面の操作をしないでください。

ストップモード、ウェイトモード中にメモリ内容の参照・変更を行った場合、ストップモード、ウェイトモードを解除し、MCUへメモリアクセスした後、ストップモード、ウェイトモードへ移行した次の命令から再実行します。メモリアクセスの途中でストップモード、ウェイトモードに移行した場合、メモリ内容の参照・変更は正常に動作しない場合があります。

また、プログラムを実行する前に予めメモリウィンドウ、ウォッチウィンドウの自動更新無効化にし、メモリウィンドウでは表示固定に設定、プログラム実行中にはリフレッシュはしない等、ユーザプログラム実行中のメモリアクセスが発生しないようにしてください。

ストップモード、ウェイトモード中に、プログラムを強制停止させた場合およびメモリ内容の参照・変更を行った場合、ストップモード、ウェイトモードが解除されます。この時のメモリ内容の参照・変更は正常に動作しない場合があります。

(3) PCブレークポイントに関する注意事項

ユーザプログラムを変更後ダウンロードする場合、変更内容によっては設定されているPCブレークの設定アドレスが正常に補正されない場合があります。このため、設定したPCブレークの命令以外にブレークポイントがずれる場合があります。

ユーザプログラムダウンロード後は、イベントポイントウィンドウでPCブレークの設定内容を確認、再設定してください。

(4) CPUクロックに関する注意事項

CPUクロックは32.768kHz(サブクロック)未満で使用しないでください。

(5) 低消費電力モード

「低消費電流リードモード」、「スローリードモード」、「フラッシュメモリの停止」のデバッグをする際は、それぞれが解除後に実行される処理部にブレークポイントを設定するなどして、ブレークポイントで止まるまで画面の操作をしないでください。

(6) メモリ自動更新機能に関する注意事項

メモリウィンドウやウォッチウィンドウの自動更新機能を有効にした状態で、ステップアウト実行や連続ステップ実行を行わないでください。メモリ更新のため時間を要し、動作が遅くなります。

E8aエミュレータ
ユーザーズマニュアル(別冊)接続時の注意事項
対象デバイス: M16C/6Bグループ

発行年月日 2012年4月20日 Rev. 3. 01

発行 ルネサス エレクトロニクス株式会社
〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

編集 株式会社ルネサス ソリューションズ
ツール開発第二部



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2 (日本ビル)

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/inquiry>

E8aエミュレータ
ユーザーズマニュアル(別冊)