

QB-MINI2

プログラミング機能付きオンチップ・デバッグ・
エミュレータ

ユーザーズマニュアル

対象デバイス

V850 マイクロコントローラ

78K0R マイクロコントローラ

78K0 マイクロコントローラ

78K0S マイクロコントローラ

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用途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、誤りが無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、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と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。

本製品の取り扱いに関する一般的な注意事項

1. 製品保証外となる場合

- ・本製品をお客様自身により分解，改造，修理した場合
- ・落下，倒れなど強い衝撃を与えた場合
- ・過電圧での使用，保証温度範囲外での使用，保証温度範囲外での保存
- ・USBケーブル，ターゲット・システムとの接続が不十分な状態で電源を投入した場合
- ・USBケーブル，ターゲット・ケーブルなどに過度の曲げ，引っ張りを与えた場合
- ・本製品を濡らしてしまった場合
- ・本製品のGNDとターゲット・システムのGNDに電位差がある状態で本製品とターゲット・システムを接続した場合
- ・本製品の電源投入中にコネクタやケーブルの抜き差しを行った場合
- ・コネクタやソケットに過度の負荷を与えた場合
- ・インタフェース・コネクタなど金属部分に帯電した状態で接触した場合
- ・USBポートにおいて指定した規格以外を使用した場合

2. 安全上の注意

- ・使用状況により筐体が発熱することがあります。低温やけどなど，高温になることによる障害にご注意ください。
- ・感電には十分注意をしてください。上記，1. **製品保証外となる場合**に書かれているような使用方法をすると感電する恐れがあります。
- ・オンチップ・デバッグで使用したデバイスは，製品として使用しないでください。

このマニュアルの使い方

対象者 このマニュアルは、QB-MINI2（愛称：MINICUBE[®]2）を使ってデバッグを行うエンジニアを対象とします。
このマニュアルを読むエンジニアは、デバイスの機能と使用方法を熟知し、デバッグの知識があることを前提とします。

目的 このマニュアルは、MINICUBE2の基本仕様と正しい使用方法を理解していただくことを目的としています。

構成 このマニュアルは、大きく分けて次の内容で構成しています。

概説

ハードウェアの名称、機能
対象デバイスごとの使用方法
自己診断
ファームウェアの更新

読み方 このマニュアルの読者には、電気、論理回路、マイクロコンピュータに関する一般知識が必要です。
このマニュアルでは、基本的なセットアップ手順とスイッチ類の設定内容を記載しています。

基本仕様と使用方法を一通り理解しようとするとき

目次に従って読んでください。本文欄外の 印は、本版で改訂された主な箇所を示しています。
この"をPDF上でコピーして「検索する文字列」に指定することによって、改版箇所を容易に検索できます。

QB-MINI2の操作方法やコマンドの機能など、ソフトウェアに関する設定について知りたいとき
使用するデバッグのユーザーズ・マニュアルを参照してください。

凡例

注 : 本文中につけた注の説明

注意 : 気をつけて読んでいただきたい内容

備考 : 本文の補足説明

数の表記 : 2進数 ... xxxxまたはxxxxB
10進数 ... xxxx
16進数 ... xxxxH

2のべき数を示す接頭語（アドレス空間、メモリ容量）：
K（キロ） : $2^{10} = 1024$
M（メガ） : $2^{20} = 1024^2$

用語 このマニュアルで使用する用語について、その意味を下表に示します。

用語	意味
MINICUBE2	本製品QB-MINI2を示します。
対象デバイス	エミュレーションの対象となるデバイスです。
ターゲット・システム	デバッグの対象となるシステムです（ユーザの作成したシステム）。
OCDユニット	OCDはOn-Chip Debugの略です。 OCDユニットは対象デバイスに内蔵されたデバッグ機能部を示します。
ファームウェア	MINICUBE2の制御用デバイスに組込まれたプログラムを示します。
QB-Programmer	フラッシュ・プログラミングを行うためのGUIソフトウェアを示します。

関連資料 このマニュアルを使用する場合は、次の資料もあわせてご覧ください。
関連資料は暫定版の場合がありますが、この資料では「暫定」の表示をしておりません。あらかじめご了承ください。

開発ツールに関する資料（ユーザズ・マニュアル）

資料名	資料番号	
	和文	英文
QB-MINI2 プログラミング機能付きオンチップ・デバッグ・エミュレータ	本マニュアル	R20UT0449E
QB-MINI2 セットアップ・マニュアル	パートナー・ツール編	U19158J U19158E
ID850QB Ver.3.40	操作編	U18604J U18604E
ID78K0-QB Ver.3.10	操作編	U19611J U19611E
ID78K0S-QB Ver.2.90	操作編	U18247J U18247E
ID78K0R-QB Ver.3.20 統合デバッガ	操作編	U17839J U17839E
QB-Programmer プログラミングGUI	操作編	U18527J U18527E
MINICUBE2自己診断ツール		U18588J U18588E
MINICUBE OCD Checker		U18591J U18591E

注意 上記資料は予告なしに内容を変更することがあります。設計などには必ず最新の資料をご使用ください。

開発ツールに関する資料（ユーザズ・マニュアル以外の文書）

資料名	資料番号	
	和文	英文
QB-MINI2 使用上の留意点	ZUD-CD-07-0212	ZUD-CD-07-0212E

注意 上記資料は予告なしに内容を変更することがあります。設計などには必ず最新の資料をご使用ください。

MINICUBEはルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標です。

Windows, Windows XP, 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。

PC/ATは米国IBM Corp.の商標です。

C-SPYはIAR Systems ABが所有権を有する商標です。

目 次

第1章 概 説	9
1.1 特 徴.....	9
1.2 ご使用の前に.....	10
1.3 サポート・デバイスについて.....	10
1.4 ハードウェア仕様.....	11
第2章 ハードウェアの名称と機能	12
2.1 添付ハードウェアの名称.....	13
2.2 MINICUBE2各部の名称と機能.....	14
2.3 78K0-OCDボード各部の名称と機能.....	16
第3章 V850マイクロコントローラでの使用方法	17
3.1 ターゲット・システム設計について.....	18
3.1.1 ピン・アサイン.....	19
3.1.2 回路接続例.....	20
3.1.3 リセット端子の処理.....	23
3.1.4 ターゲット・システムへのコネクタ実装.....	26
3.2 オンチップ・デバッグ.....	27
3.2.1 デバッグ機能一覧.....	27
3.2.2 システム構成.....	28
3.2.3 システムの起動手順.....	29
3.2.4 システムの切断手順.....	31
3.2.5 ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定.....	32
3.2.6 デバッグに関する注意事項.....	38
3.3 フラッシュ・プログラミング.....	42
3.3.1 プログラミング機能仕様.....	42
3.3.2 システム構成.....	43
3.3.3 システムの起動手順.....	44
3.3.4 使用例.....	46
3.3.5 システムの切断手順.....	52
3.3.6 フラッシュ・プログラミングに関する注意事項.....	52
第4章 78K0マイクロコントローラでの使用方法	53
4.1 ターゲット・システム設計について.....	54
4.1.1 ピン・アサイン.....	56
4.1.2 回路接続例.....	58
4.1.3 リセット端子の処理.....	70
4.1.4 ターゲット・システム設計上の注意.....	75
4.1.5 ターゲット・システムへのコネクタ実装.....	76

4.2	オンチップ・デバッグ	77
4.2.1	デバッグ機能一覧	77
4.2.2	システム構成	78
4.2.3	システムの起動手順	79
4.2.4	システムの切断手順	82
4.2.5	クロック設定	83
4.2.6	ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定	87
4.2.7	デバッグに関する注意事項	93
4.3	フラッシュ・プログラミング	97
4.3.1	プログラミング機能仕様	97
4.3.2	システム構成	98
4.3.3	システムの起動手順	99
4.3.4	使用例	101
4.3.5	システムの切断手順	107
4.3.6	フラッシュ・プログラミングに関する注意事項	107
第5章	78K0Sマイクロコントローラでの使用方法	108
5.1	ターゲット・システム設計について	109
5.1.1	ピン・アサイン	110
5.1.2	回路接続例	111
5.1.3	リセット端子の処理	112
5.1.4	INTP端子の処理	115
5.1.5	X1, X2端子の処理	117
5.1.6	ターゲット・システムへのコネクタ実装	118
5.2	オンチップ・デバッグ	119
5.2.1	デバッグ機能一覧	119
5.2.2	システム構成	120
5.2.3	システムの起動手順	121
5.2.4	システムの切断手順	123
5.2.5	ユーザ資源の確保	124
5.2.6	X1, X2兼用端子のデバッグ	128
5.2.7	デバッグに関する注意事項	129
5.3	フラッシュ・プログラミング	131
5.3.1	プログラミング機能仕様	131
5.3.2	システム構成	132
5.3.3	システムの起動手順	133
5.3.4	使用例	135
5.3.5	システムの切断手順	141
5.3.6	フラッシュ・プログラミングに関する注意事項	142
第6章	78K0Rマイクロコントローラでの使用方法	143
6.1	ターゲット・システム設計について	144
6.1.1	ピン・アサイン	145
6.1.2	回路接続例	146
6.1.3	リセット端子の処理	147
6.1.4	ターゲット・システムへのコネクタ実装	150
6.2	オンチップ・デバッグ	151

6.2.1	デバッグ機能一覧	151
6.2.2	システム構成	152
6.2.3	システムの起動手順	153
6.2.4	システムの切断手順	155
6.2.5	ユーザ資源の確保とセキュリティID, オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの設定	156
6.2.6	デバッグに関する注意事項	161
6.3	フラッシュ・プログラミング	163
6.3.1	プログラミング機能仕様	163
6.3.2	システム構成	163
6.3.3	システムの起動手順	164
6.3.4	使用例	166
6.3.5	システムの切断手順	172
6.3.6	フラッシュ・プログラミングに関する注意事項	172
第7章	自己診断	173
7.1	システム構成	173
7.2	自己診断手順	174
第8章	ファームウェアの更新	175
8.1	システム構成	175
8.2	ファームウェア更新手順	176
付録A	等価回路	177

第1章 概 説

MINICUBE2は、フラッシュ・メモリ内蔵マイコンに組み込むプログラムのデバッグ、または書き込みを行うためのフラッシュ・プログラミング機能を搭載したオンチップ・デバッグ・エミュレータです。

1.1 特 徴

オンチップ・デバッグ

ターゲット・システムにマイクロコンピュータを実装したままプログラムのデバッグができます。

フラッシュ・メモリ・プログラミング

マイクロコンピュータの内蔵フラッシュ・メモリにプログラムを書き込むことができます。

USB接続

USBインタフェース2.0（1.1でも使用可能）によりホスト・マシンと接続できます。

MINICUBE2本体はUSBバス・パワーで動作するため、外付け電源が不要です。

広範囲なサポート・デバイスと拡張性

MINICUBE2は弊社製8ビット～32ビットのフラッシュ・メモリ内蔵マイクロコンピュータを幅広くサポートしています。また、MINICUBE2内部のファームウェアをバージョンアップすることにより、サポート・デバイスを拡張することができます。

自己診断機能

MINICUBE2は自己診断機能を搭載しています。MINICUBE2の故障を検出し、メンテナンスを行うことができます。

1.2 ご使用の前に

このマニュアルの第1章，第2章はMINICUBE2に関する，概要や基本的な仕様を記載しています。それ以降の章は，対象デバイスごとの使用方法，またはそのほかの用途に応じた説明を記載しています。このマニュアルを有効に活用していただくために，次の表を参考に，目的に応じた項目を参照してください。

表1 - 1 用途別の参照箇所

対象デバイス	用途	参照箇所
V850		第3章 V850マイクロコントローラでの使用方法
	ターゲット・システムの設計	3.1 ターゲット・システム設計について
	オンチップ・デバッグ	3.2 オンチップ・デバッグ
	フラッシュ・メモリ・プログラミング	3.3 フラッシュ・プログラミング
78K0		第4章 78K0マイクロコントローラでの使用方法
	ターゲット・システムの設計	4.1 ターゲット・システム設計について
	オンチップ・デバッグ	4.2 オンチップ・デバッグ
	フラッシュ・メモリ・プログラミング	4.3 フラッシュ・プログラミング
78K0S		第5章 78K0Sマイクロコントローラでの使用方法
	ターゲット・システムの設計	5.1 ターゲット・システム設計について
	オンチップ・デバッグ	5.2 オンチップ・デバッグ
	フラッシュ・メモリ・プログラミング	5.3 フラッシュ・プログラミング
78K0R		第6章 78K0Rマイクロコントローラでの使用方法
	ターゲット・システムの設計	6.1 ターゲット・システム設計について
	オンチップ・デバッグ	6.2 オンチップ・デバッグ
	フラッシュ・メモリ・プログラミング	6.3 フラッシュ・プログラミング
共通	MINICUBE2の自己診断	第7章 自己診断
共通	サポート・デバイスの拡張など	第8章 ファームウェアの更新

1.3 サポート・デバイスについて

MINICUBE2でデバッグ，およびフラッシュ・プログラミングをサポートしている対象デバイスについては，下記のMINICUBE2情報サイト，または文書をご覧ください。なお，文書にはサポート条件となる対応開発ツールや，シリアル・インタフェースのほかに，使用上の留意点が記述されていますので，本書と併せて必ずお読みください。

MINICUBE2情報サイト

URL : <http://www2.renesas.com/micro/ja/development/asia/minicube2/minicube2.html>

文書

文書名 : QB-MINI2 使用上の留意点

備考 上記文書はMINICUBE2情報サイトに掲載しています。

1.4 ハードウェア仕様

次の表にMINICUBE2のハードウェア仕様を示します。

オンチップ・デバッグおよびフラッシュ・メモリ・プログラミングの機能に関する仕様については、次章以降に記述します。

表1-2 ハードウェア仕様

分類	項目	仕様
MINICUBE2本体	動作電源	USBケーブルより供給 (5V)
	動作環境条件	温度: $\pm 0 \sim +40$ 湿度: 10% ~ 80%RH (ただし, 結露なきこと)
	保存環境条件	温度: $-15 \sim +60$ 湿度: 10% ~ 80%RH (ただし, 結露なきこと)
	外形寸法	48x48x13.9 mm
	重量	約40g
ホスト・マシン・インタフェース	対象OS	Windows XP [®] , Windows Vista [®] , Windows [®] 7
	USB	2.0 (1.1でも使用可能 ^注)
	USBケーブル	2m
	消費電流	最大500 mA
ターゲット・インタフェース	ターゲット・ケーブル長	16ピン用: 10 cm 10ピン用: 10 cm
	対応コネクタ	2.54 mmピッチ 汎用コネクタ
	供給電圧	3.1 V (typ.) または 5.0 V (typ.)
	供給電流	最大100 mA
	消費電流	8 mA (typ.)
	電圧範囲	1.65 V ~ 5.5 V

注 MINICUBE2からターゲット・システムへ電源を供給する場合は、ホスト・マシンの電流供給能力が500 mAであることが必要です。

第2章 ハードウェアの名称と機能

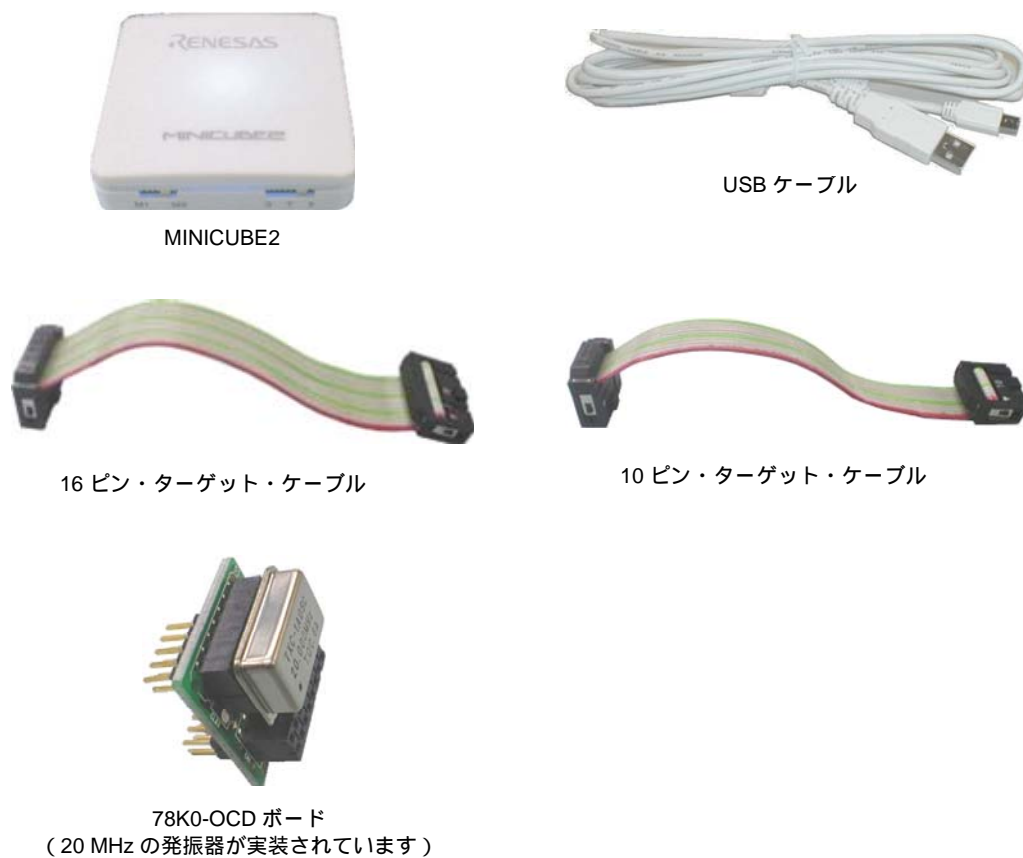
この章では、MINICUBE2の添付品におけるハードウェアの名称と機能について記述しています。

この章で記述している名称は、次章以降で汎用的に使用しています。機能についても概要を記述していますので、一度お読みいただければ、次章以降をスムーズに読むことができます。なお、この章の内容に沿ってハードウェアの破損の有無などについてもご確認ください。

2.1 添付ハードウェアの名称

図2 - 1にMINICUBE2に添付されているハードウェアの名称を記述します。

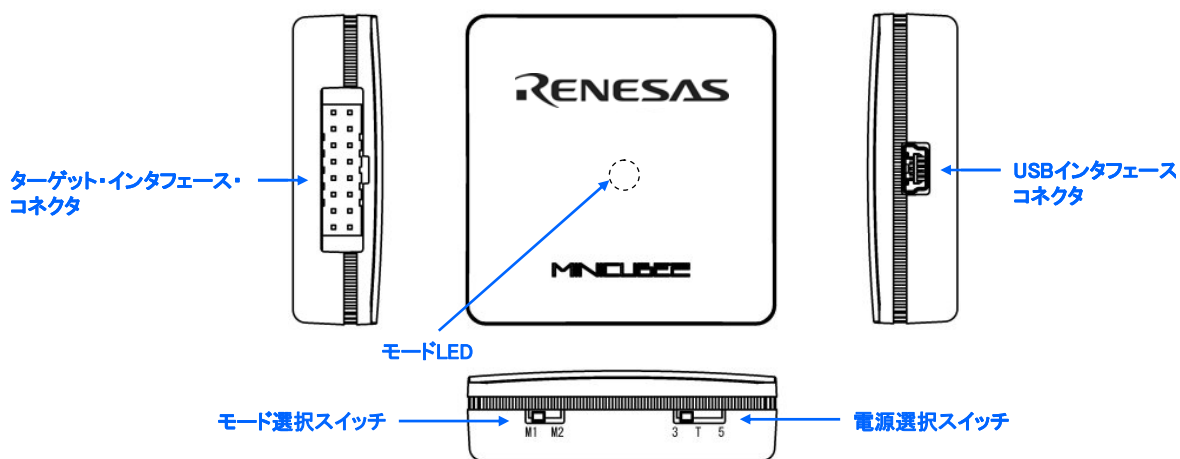
図2 - 1 添付ハードウェアの名称



2.2 MINICUBE2各部の名称と機能

図2 - 2にMINICUBE2本体の各部の名称を示します。機能は以降の(1)～(5)を参照してください。

図2 - 2 MINICUBE2各部の名称



(1) モード選択スイッチ

対象デバイスを選択するモード・スイッチです。設定の説明は表2 - 1の通りです。出荷時は“M2”に設定されています。

表2 - 1 モード選択スイッチの説明

設 定	説 明
M1	78K0Sマイクロコントローラ, 78K0Rマイクロコントローラを対象デバイスとする設定
M2	V850マイクロコントローラ, 78K0マイクロコントローラを対象デバイスとする設定(出荷時設定)

(2) 電源選択スイッチ

ターゲット・システムの電源供給について設定するスイッチです。設定の説明は表2 - 2の通りです。出荷時は“3”に設定されています。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えしないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

表2 - 2 モード選択スイッチの説明

設 定	説 明
3	MINICUBE2からターゲット・システムへ3Vを供給 ^注 (出荷時設定)。 供給電源はMINICUBE2に折り返し供給され、検出のみに使用されます。
5	MINICUBE2からターゲット・システムへ5Vを供給 ^注 。 供給電源はMINICUBE2に折り返し供給され、検出のみに使用されます。
T	ターゲット・システムの電源を使用。 MINICUBE2はターゲット・システムの電源検出のみ行います。

注 最大定格電流量は100mAです。これを超えるターゲット・システムで使用しないでください。また、“3”、“5”設定時は常に供給しています。

(3) USBインタフェース・コネクタ

USBケーブルを使用して、ホスト・マシンと接続するためのコネクタです。

USB2.0対応のミニB対応のコネクタ（UX60A-MB-5ST：ヒロセ電機株式会社製）を使用しています。

(4) ターゲット・インタフェース・コネクタ

16ピン・ターゲット・ケーブルを使用して、ターゲット・システムと接続するためのコネクタです。78K0マイクロコントローラのデバッグ時は78K0-OCDボードが接続されます。78K0-OCDボードの誤挿入防止用に、11ピンは切断されています。

16芯の2.54 mmピッチ汎用コネクタ（メス）を接続できるため、ターゲット・ケーブルを市販品と代用可能です。

(5) モードLED

モードLEDはハードウェア、またはソフトウェアの状態に応じて表2-3のように、様々なカラーに点灯/点滅します。

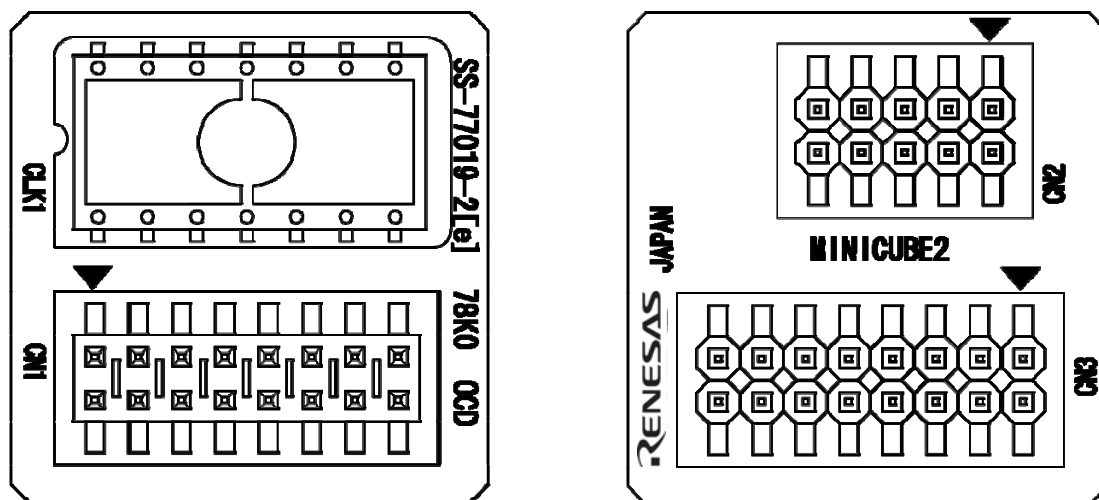
表2-3 モードLEDの説明

モード LEDの カラー	点灯 状態	説 明		
		USB接続 状態	ターゲット VDD検出	ソフトウェアの動作状態
-	消灯	未接続	未検出	未起動。
白	点滅	接続	未検出	未起動。
	点灯			検出
青	点灯		V850マイクロコントローラ用デバッグが起動され、CPUがブレイク中。	
	点滅		V850マイクロコントローラ用デバッグが起動され、CPUがRUN中 またはプログラム・ダウンロード中。	
オレンジ	点灯		78K0マイクロコントローラ用デバッグが起動され、CPUがブレイク中。	
	点滅		78K0マイクロコントローラ用デバッグが起動され、CPUがRUN中 またはプログラム・ダウンロード中。	
緑	点灯		78K0Sマイクロコントローラ用デバッグが起動され、CPUがブレイク中。 QB-Programmerが起動され、実行処理待ちの状態または実行処理が正常 終了した状態。	
	点滅		78K0Sマイクロコントローラ用デバッグが起動され、CPUがRUN中 または、プログラム・ダウンロード中。	
黄	点灯		78K0Rマイクロコントローラ用デバッグが起動され、CPUがブレイク 中。	
	点滅		78K0Rマイクロコントローラ用デバッグが起動され、CPUがRUN中 またはプログラム・ダウンロード中。 QB-Programmerでフラッシュ・メモリに対してコマンド実行中。	
赤	点灯	QB-Programmerでコマンド実行が異常（エラー）終了した状態。		
イルミネーション		MINICUBE2にUSBのみ接続した状態で、15秒以上たつと、イルミネーション・モードに移行します。 また、デバッグ正常終了時このモードに移行します。		

2.3 78K0-OCDボード各部の名称と機能

78K0-OCDボードは、78K0マイクロコントローラを対象デバイスとしてデバッグするときに使用します（フラッシュ・プログラミング時は使用しません）。図2-3は、78K0-OCDボードの外形図です。各部の名称は78K0-OCDボードの基板にシルク印刷されています。各部の機能は以降の（1）～（4）に記述しています。

図2-3 78K0-OCDボード各部の名称



（1）CLK1

CLK1には、対象デバイスへのクロック供給用として、14ピン・タイプの発振器（5V）と発振回路が構成できる兼用14ピンDIPソケットが実装されています。ソケットに実装する部品台として「160-90-314（PRECI-DIP社製）」などを利用して発振回路を組むことができます。

（2）CN1

MINICUBE2本体のターゲット・インタフェース・コネクタと接続するためのコネクタです。CN1の11ピンには、誤挿入防止用にダミー・ピンが挿入されています。

（3）CN2

10ピン・ターゲット・ケーブルを使用して、ターゲット・システムと接続するためのコネクタです。10芯の2.54 mmピッチ汎用コネクタ（TSM-105-01-L-DV）を使用しています。

（4）CN3

16ピン・ターゲット・ケーブルを使用して、ターゲット・システムと接続するためのコネクタです。16芯の2.54 mmピッチ汎用コネクタ（TSM-108-01-L-DV）を使用しています。

第3章 V850 マイクロコントローラでの使用方法

この章では、V850 マイクロコントローラを対象デバイスとして、オンチップ・デバッグおよびフラッシュ・プログラミングを行う方法について記述しています。

オンチップ・デバッグとは、デバイスに実装されたデバッグ機能を使用し、ターゲット・システムにデバイスを実装した状態でデバッグすることです。オンボードで対象デバイスをそのまま動作させるので、フィールド・デバッグに適しています。

フラッシュ・プログラミングとはデバイスが内蔵しているフラッシュ・メモリにプログラムを書き込むことです。オンボードでプログラムの消去、書き込み、ベリファイなどが行えます。

V850 マイクロコントローラを対象デバイスとして、MINICUBE2を初めてお使いになる場合は、以下の項目に沿ってお読みください。

- ・ 3.1 ターゲット・システム設計について

MINICUBE2が対象デバイスと通信するには、ターゲット・システム上に専用の回路設計が必要です。回路設計、接続コネクタに関する説明が記述されています。

- ・ 3.2 オンチップ・デバッグ

MINICUBE2でオンチップ・デバッグを行うためのシステム構成、起動手順などについて説明しています。

- ・ 3.3 フラッシュ・プログラミング

MINICUBE2でフラッシュ・プログラミングを行うためのシステム構成、起動手順などについて説明しています。

3.1 ターゲット・システム設計について

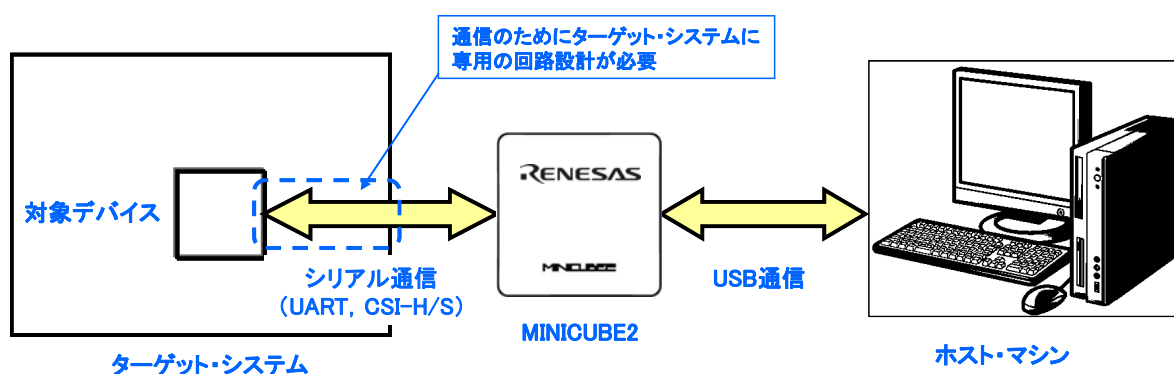
ここでは、オンチップ・デバッグ、およびフラッシュ・プログラミングを行うために必要となるターゲット・システムの回路設計について記述しています。

図3-1はMINICUBE2に関わる通信インターフェースの概要を記述しています。図の左に示すように、MINICUBE2はターゲット・システム上の対象デバイスとシリアル通信を行います。この通信のために、ターゲット・システム上に専用の回路設計が必要になります。ここでの説明を参考に適切な回路設計を行ってください。

シリアル通信としてはUARTとCSI-H/Sを使用します。CSIでH/S端子の接続がない場合は、サポート対象外となりますのでご注意ください。なお、H/S端子はプログラマ用の端子名のため、デバイスのユーザーズ・マニュアルには兼用端子として記述されていない場合があります。この場合、H/S端子に割り当てられている該当ポートを接続してください（例：V850ES/JJ2の場合、H/S端子に該当するポートはPCM0端子になります。）。

また、シリアル通信用の接続端子は、基本的にフラッシュ・メモリ・プログラマ（PG-FP5など）と同様ですが、対象デバイスによっては、サポート対象外の場合があります。別文書の「QB-MINI2 使用上の留意点」に一覧が掲載されていますので確認してください。

図3-1 通信インターフェースの概要

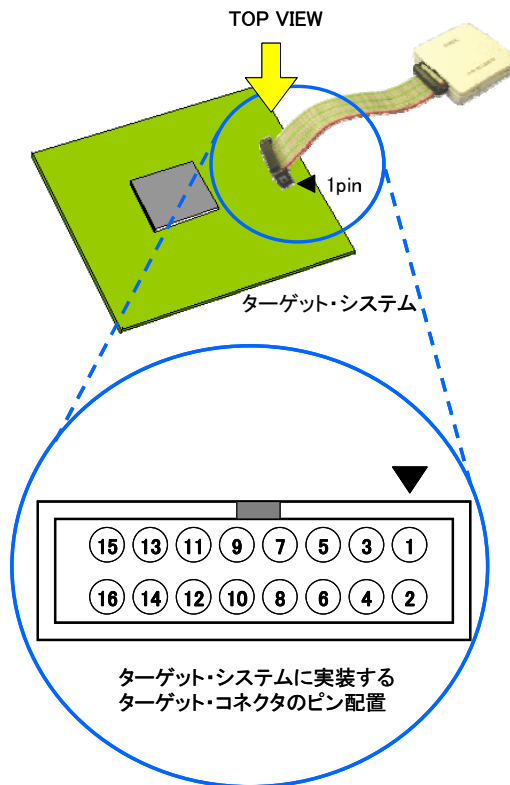


3.1.1 ピン・アサイン

ここでは、MINICUBE2とターゲット・システムのインタフェース信号を記述しています。表3-1はピン・アサイン表になります。表3-2は各端子の説明を記述しています。CSI-H/SとUART使用時にアサインされる端子が異なりますので、次節以降で記述している回路接続例に沿って、正しく設計してください。

表3-1 ピン・アサイン表

ピン 番号	端子名 ^注	
	CSI-H/S使用時	UART使用時
1	GND	
2	RESET_OUT	
3	SI	RxD
4	V _{DD}	
5	SO	TxD
6	R.F.U.	
7	SCK	R.F.U.
8	H/S	R.F.U.
9	CLK	
10	R.F.U.	
11	R.F.U.	
12	FLMD1	
13	R.F.U.	
14	FLMD0	
15	RESET_IN	
16	R.F.U.	



注 MINICUBE2側の端子名です。

表3-2 各端子の説明

端子名	IN/OUT ^注	説明
RESET_IN	IN	ターゲット・システムからのリセット入力端子
RESET_OUT	OUT	対象デバイスへのリセット出力端子
CLK	OUT	対象デバイスへのクロック出力端子
FLMD0	OUT	対象デバイスをデバッグ・モード、またはプログラミング・モードにするための出力端子
FLMD1	OUT	プログラミング・モードにするための出力端子
RxD/SI	IN	対象デバイスからのコマンド、データ受信端子
TxD/SO	OUT	対象デバイスへのコマンド、データ送信端子
SCK	OUT	3線式シリアル通信用クロック出力端子
H/S	IN	対象デバイスからのハンドシェイク入力端子
R.F.U.	-	予約端子です。端子処理は、各回路図を参照してください。

注 MINICUBE2を基点とした方向です。

3.1.2 回路接続例

ターゲット・システム上に設計する回路は、通信インターフェースに応じて異なります。下表を参照して、通信インターフェースに応じた推奨回路接続例をご覧ください。

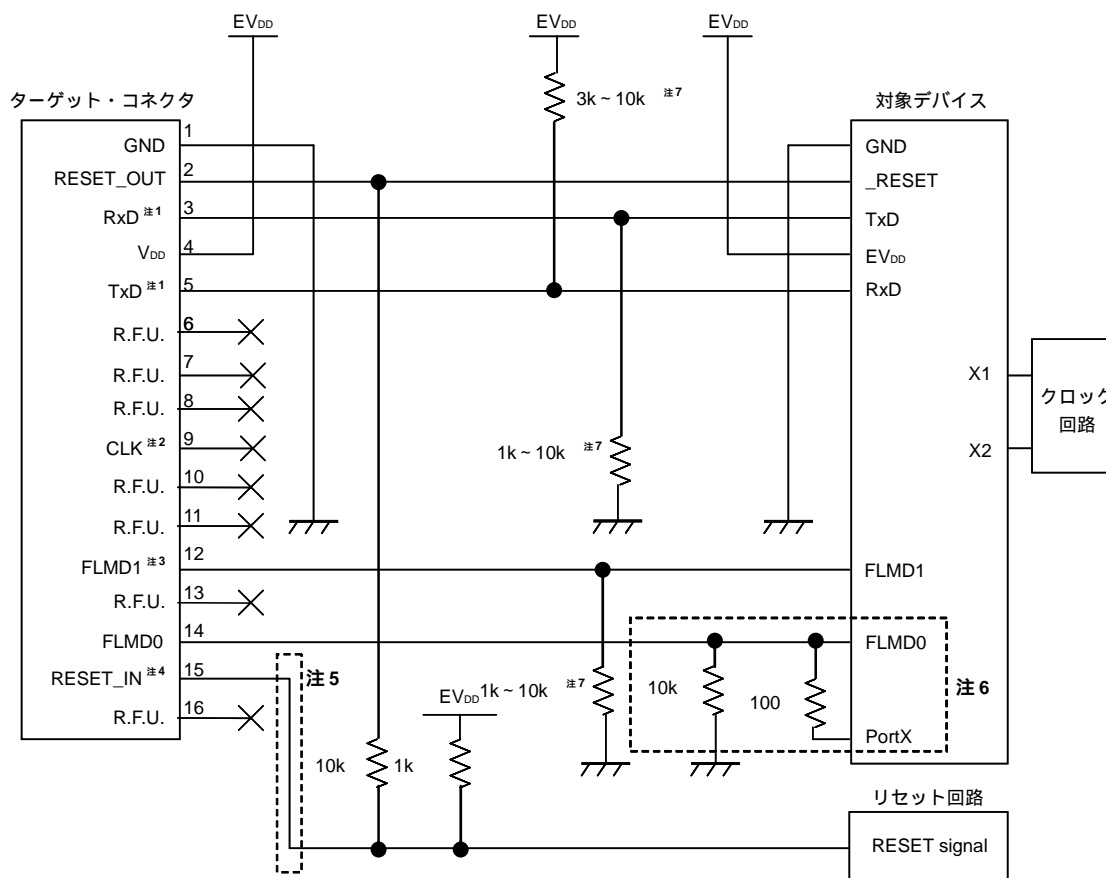
注意 回路接続例中の定数はあくまで参考値です。量産を目的としてフラッシュ・プログラミングを行う場合は、対象デバイスのスペックを満たしているか十分な評価を行ってください。

表3 - 3 回路接続例の参照箇所

通信インターフェース	参照箇所
UART	図3 - 2
CSI-H/S	図3 - 3

注意 下図は推奨回路です。対象デバイスの仕様，およびノイズ等を考慮して回路設計を行ってください。

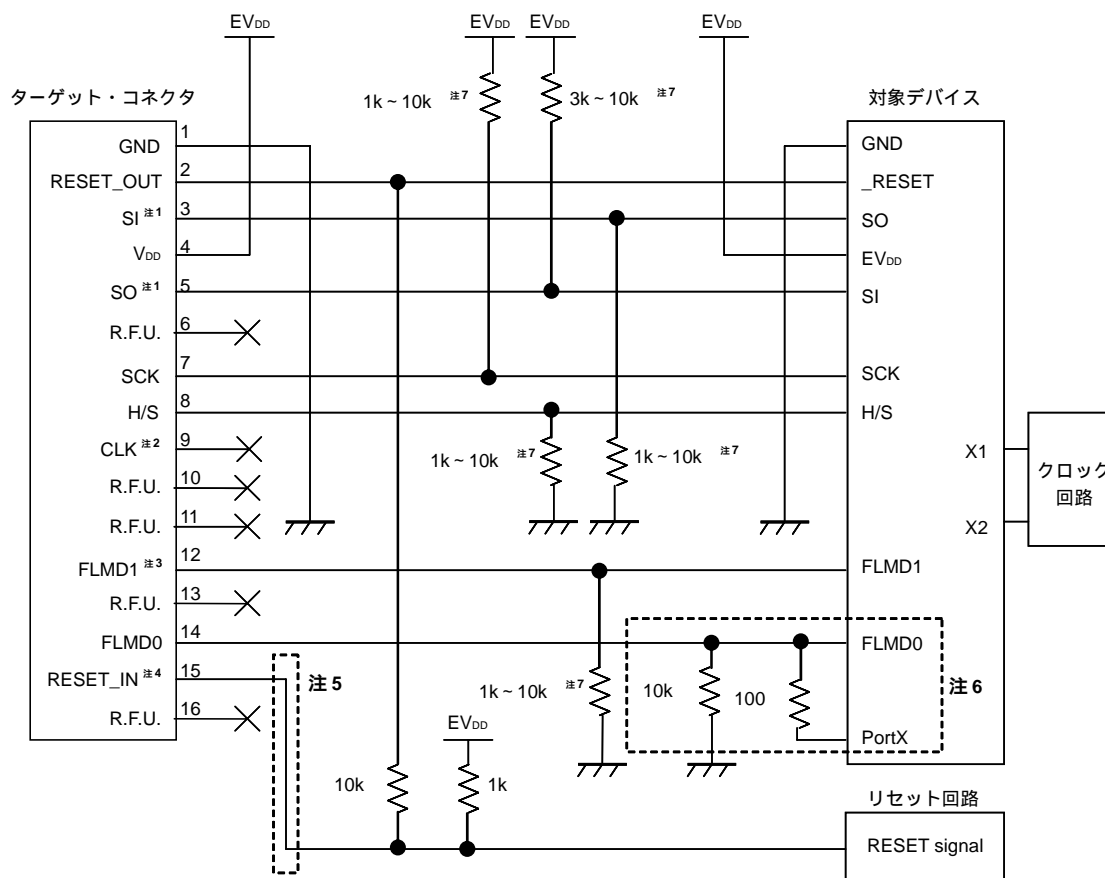
図3-2 UARTを通信インターフェースとして使用する場合の推奨回路接続例



- 注1. 対象デバイスのTxD(送信側)はターゲット・コネクタのRxD(受信側)に，ターゲット・コネクタのTxD(送信側)は対象デバイスのRxD(受信側)に接続してください。また，対象デバイス側のシリアル・インターフェース端子名は，対象デバイスでサポートしているフラッシュ・プログラミングのシリアル・インターフェース端子名と置き換えてください。
2. プログラミング時に外部クロック供給として使用できる場合があります(4/8/16 MHz)。接続方法は対象デバイスのユーザズ・マニュアルを確認してください。
3. デバッグ時は，入力(未使用)になるため，兼用機能として使用可能です。なお，MINICUBE2内部では100 kのプルダウンになっています。
4. RESET signalの出力がN-chオープン・ドレーンのバッファ(出力抵抗100 Ω以下)によるものを想定した回路接続です。詳細については3.1.3 リセット端子の処理を参照してください。
5. プログラミングのみ行う場合は，点線内の回路は必要ありません。
6. 点線内の回路はフラッシュ・セルフ・プログラミング用にFLMD0端子をポートで制御する場合の回路です。ポートは，ハイ・レベル出力か入力で使用してください。フラッシュ・セルフ・プログラミングを使用しない場合，FLMD0端子のプルダウン抵抗は1 k ~ 10 k でかまいません。
7. デバイスとして未使用時の端子処理用です。
これ以上の抵抗値に変更する場合は，付録A 等価回路を参照してください。

注意 下図は推奨回路です。対象デバイスの仕様，およびノイズ等を考慮して回路設計を行ってください。

図3-3 CSI-H/Sを通信インタフェースとして使用する推奨回路接続例



- 注1. 対象デバイスのSO（送信側）はターゲット・コネクタのSI（受信側）に，ターゲット・コネクタのSI（送信側）は対象デバイスのSO（受信側）に接続してください。また，対象デバイス側のシリアル・インタフェース端子名は，対象デバイスでサポートしているフラッシュ・プログラミングのシリアル・インタフェース端子名と置き換えてください。
2. プログラミング時に外部クロック供給として使用できる場合があります（4/8/16 MHz）。接続方法は対象デバイスのユーザズ・マニュアルを確認してください。
3. デバッグ時は，入力（未使用）になるため，兼用機能として使用可能です。なお，MINICUBE2内部では100kのプルダウンになっています。
4. RESET signalの出力がN-chオープン・ドレインのバッファ（出力抵抗100Ω以下）によるものを想定した回路接続です。詳細については3.1.3 リセット端子の処理を参照してください。
5. プログラミングのみ行う場合は，点線内の回路は必要ありません。
6. 点線内の回路はフラッシュ・セルフ・プログラミング用にFLMD0端子をポートで制御する場合の回路です。ポートは，ハイ・レベル出力が入力で使用してください。フラッシュ・セルフ・プログラミングを使用しない場合，FLMD0端子のプルダウン抵抗は1kΩ～10kΩでかまいません。
7. デバイスとして未使用時の端子処理用です。
- これ以上の抵抗値に変更する場合は，付録A 等価回路を参照してください。

3.1.3 リセット端子の処理

ここでは、3.1.2で紹介した回路接続例の中で特に注意が必要なリセット端子の処理について説明します。オンチップ・デバッグを行う場合、ターゲット・システムのリセット信号は、一度、MINICUBE2に入力し、マスク制御されたあと、対象デバイスへ出力しています。このため、MINICUBE2の接続/未接続によって、リセット端子の接続構成が異なってきます。

また、フラッシュ・プログラミングを行う場合、ターゲット・システムのリセット信号と、MINICUBE2のリセット信号が衝突しないように設計する必要があります。

リセット信号は、以下の(1)～(3)のいずれかを選択して、回路接続を行ってください。(1)～(3)の詳細説明は次ページ以降に記述しています。

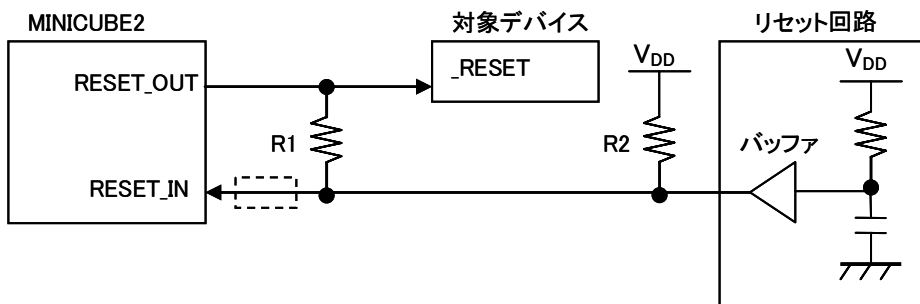
- (1) 直列抵抗による自動切り替えの場合(推奨：前節の推奨回路接続で記載)
- (2) ジャンパによる手動切り替えの場合
- (3) 対象デバイスのリセットをパワーオン・クリア(POC)だけで行っている場合

(1) 抵抗による自動切り替え

3.1.2 回路接続に記載されているリセット端子処理は図3 - 4です。

図3 - 4はターゲット・システム上のリセット回路にN-chオープン・ドレインのバッファ（出力抵抗100以下）があることを想定した回路接続です。MINICUBE2のRESET_IN/OUTの論理が逆転した場合にV_{DD}/GNDレベルが不安定になる可能性があるため、備考に記述した条件で設計を行ってください。

図3 - 4 リセット回路にバッファがある場合の回路接続



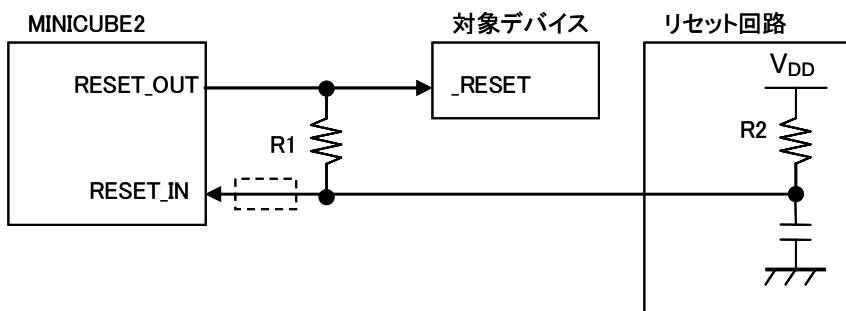
備考 R1はR2の10倍以上、かつR1は10k 以上の抵抗値にしてください。

リセット回路のバッファがC-MOS出力の場合、プルアップ（R2）は必要ありません。

フラッシュ・プログラミングのみを行う場合は点線内の接続は必要ありません。

図3 - 5はターゲット・システム上のリセット回路にバッファがなく、抵抗やコンデンサのみでリセット信号を生成する場合の回路接続です。備考に記述した条件で設計を行ってください。

図3 - 5 リセット回路にバッファがない場合の回路接続



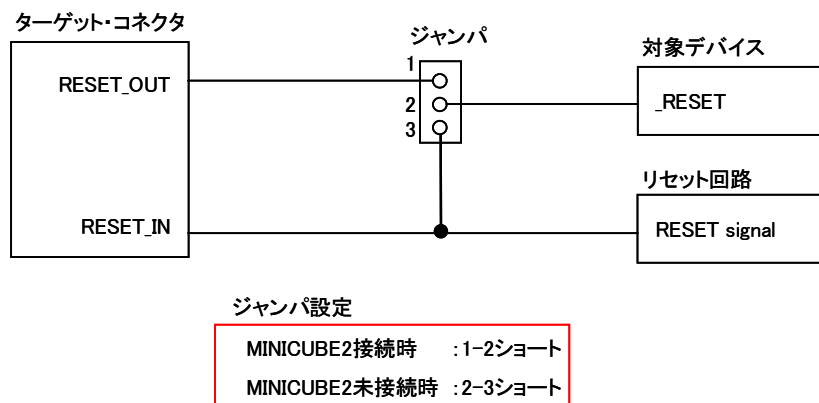
備考 R1はR2の10倍以上、かつR1は10k 以上の抵抗値にしてください。

フラッシュ・プログラミングのみを行う場合は点線内の接続は必要ありません。

(2) ジャンパによる手動切り替え

図3 - 6はMINICUBE2の接続 / 未接続時をジャンパで切り替える回路接続例です。接続はシンプルですが、手動でジャンパを設定する必要があります。

図3 - 6 ジャンパによる手動切り替え回路接続

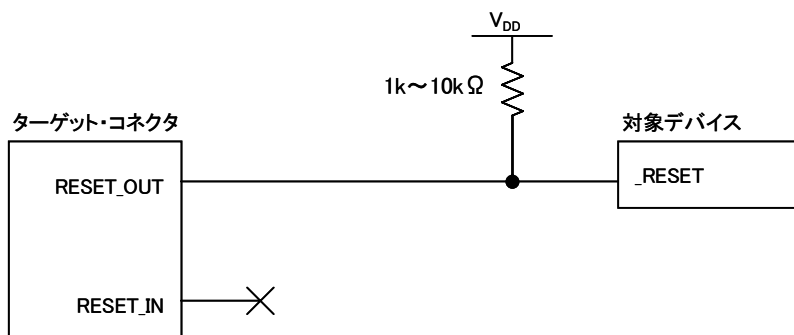


(3) 対象デバイスのリセットをパワーオン・クリア (POC) だけで行っている場合

図3 - 7は対象デバイスのリセット端子を使用せずに、POCによるリセットだけで動作する場合の回路接続例です。RESET_OUTはデバッグ起動時や、フラッシュ・プログラミング時にアクティブになります。

なお、デバッグ中にターゲット・システムの電源がOFFになった場合は、動作保証外になります。POC機能のエミュレーションはできませんのでご注意ください。

図3 - 7 対象デバイスのリセットをPOCのみで行っている場合の回路接続



3.1.4 ターゲット・システムへのコネクタ実装

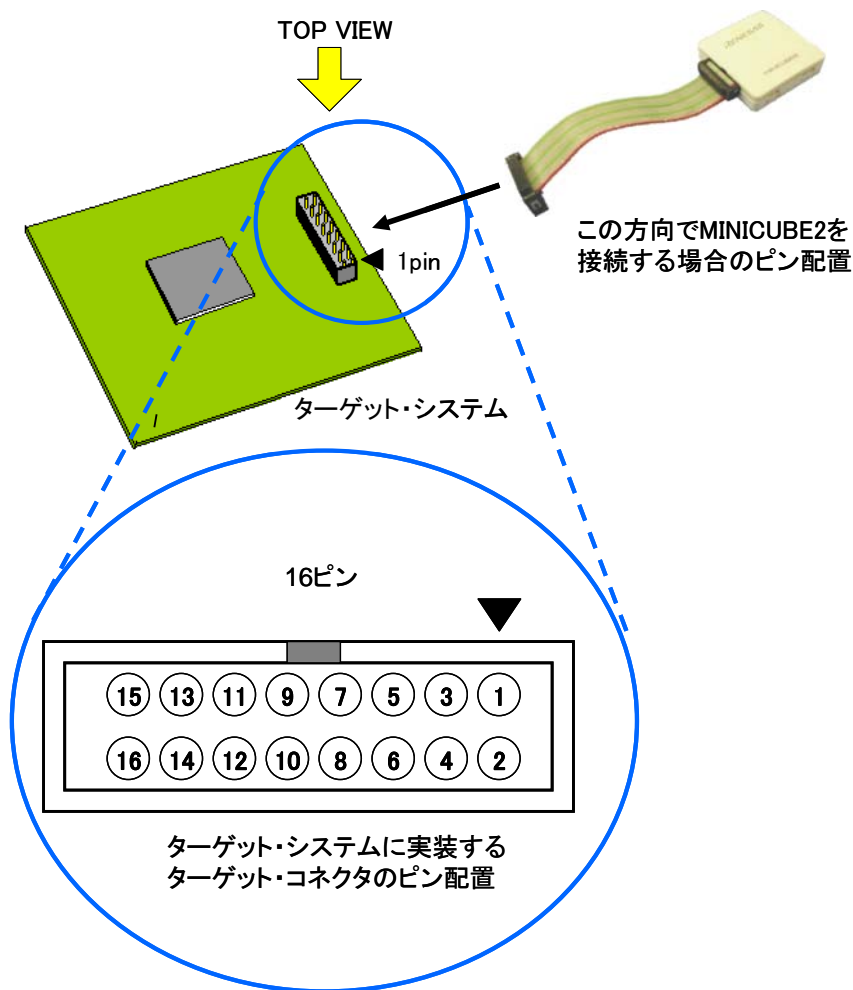
MINICUBE2とターゲット・システムを接続するためには、ターゲット・システム上にコネクタを実装する必要があります。実装用のコネクタは2.54 mmピッチの16ピン汎用コネクタを使用できますが、下記の製品を推奨します。

- ・ HIF3FC-16PA-2.54DS (ヒロセ電機株式会社製, ライトアングル品)
- ・ HIF3FC-16PA-2.54DSA (ヒロセ電機株式会社製, ストレートアングル品)
- ・ 7616-5002PL (住友スリーエム株式会社製, ライトアングル品)
- ・ 7616-6002PL (住友スリーエム株式会社製, ストレートアングル品)

また、オプション製品として、省スペース・コネクタや、バラ線ケーブルがあります。これらの情報については、MINICUBE2情報サイトをご覧ください。

MINICUBE2情報サイト：<http://www2.renesas.com/micro/ja/development/asia/minicube2/minicube2.html>

図3-8 2.54 mmピッチ16ピン汎用コネクタのピン配置図



3.2 オンチップ・デバッグ

ここでは、MINICUBE2でオンチップ・デバッグを行う場合のシステム構成、起動・切断手順、およびデバッグ時の注意事項について説明します。

3.2.1 デバッグ機能一覧

表3-4はV850マイクロコントローラが対象デバイスで、ID850QBを使用した場合のデバッグ機能一覧になります。ID850QB以外のパートナー製デバッガなどを使用する場合、機能が異なる場合もありますので、対象デバッガの仕様を確認してください。

表3-4 デバッグ機能一覧

機能項目		仕様
セキュリティ		10バイト IDコード認証
ダウンロード		可能
実行		継続実行、カーソル位置からの実行、カーソル位置までの実行、リスタート、ステップ実行
ハードウェア・ブレーク		2ポイント ^{注1} （実行/アクセス兼用で2ポイント）
ソフトウェア・ブレーク	ROM領域	4ポイント
	RAM領域	2000ポイント
強制ブレーク		可能 ^{注2}
RAMモニタ		可能
DMM (RUN中のメモリ書き換え)		可能
端子マスク		可能（リセットのみ）
時間測定（実行開始～ブレーク）		測定分解能：100 μ s，最大測定時間：約100時間
デバッグ用に占有するユーザ空間		内蔵ROM：2K+12バイト 内蔵RAM：最大16バイト
デバッグ用に占有する機能端子		UART選択時：RxD，TxD CSI-H/S選択時：SI，SO，SCK，H/S

注1. 下記デバイスは未サポートです。

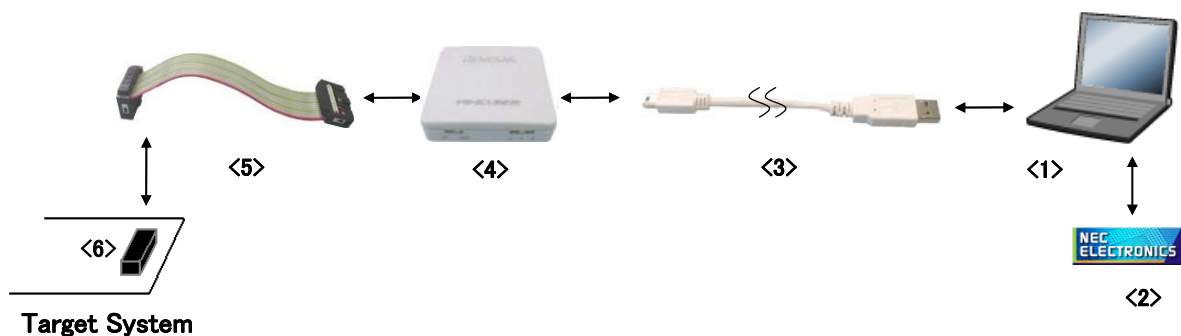
V850ES/KE2，V850ES/KF2，V850ES/KG2， μ PD70F3733，V850ES/IE2

2. 制限付きで可能です。詳細は3.2.6 **デバッグに関する注意事項**を参照してください。

3.2.2 システム構成

図3 - 9は、デバッグを行うときのシステム構成です。

図3 - 9 デバッグ機能一覧



<1> ホスト・マシン

USBポート搭載品

<2> ソフトウェア

デバッガ，USBドライバおよびデバイス・ファイルなどです。

当社製ソフトウェアは，下記のWEBサイトからダウンロードできます。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ods/index.html>

<3> USBケーブル（添付）

http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/qb_programmer/index.jsp

<4> MINICUBE2（本製品）

<5> 16ピン・ターゲット・ケーブル（添付）

<6> ターゲット・コネクタ（別売品）

3.2.3 システムの起動手順

ここでは、システムの起動手順について説明します。次に示す手順に従ってください。

(1) ソフトウェアの準備とインストール

デバッグを行う際、下記のソフトウェアが必要です。ソフトウェアの準備、インストールについてはMINICUBE2に添付のセットアップ・マニュアルを参照してください。

- ・デバッガ
- ・USBドライバ
- ・デバイス・ファイル（パートナー製のデバッガでは不要場合があります）

(2) スイッチの設定

モード選択スイッチはM2に設定してください。電源選択スイッチは表3-5を参考に設定してください。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

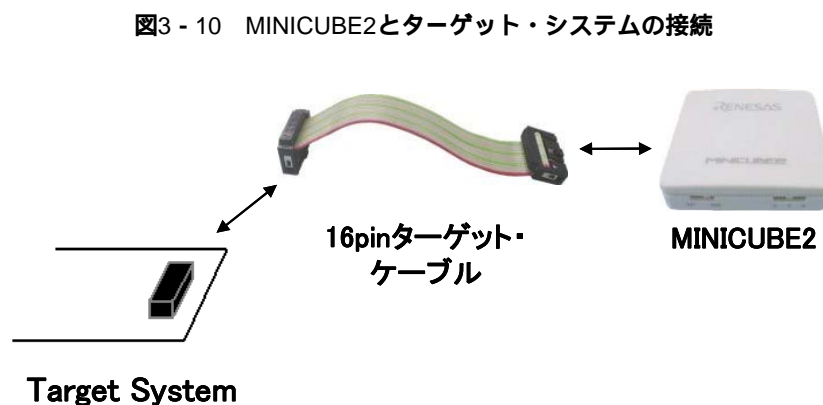
表3-5 電源選択スイッチの設定

設 定	説 明
3	MINICUBE2からターゲット・システムへ3Vを供給します ^注 。
5	MINICUBE2からターゲット・システムへ5Vを供給します ^注 。
T	ターゲット・システムの電源を使用します。 MINICUBE2はターゲット・システムの電源検出を行います。 また、その電源を通信インタフェース用の電源として利用します。

注 最大定格電流量は100 mAです。これを越えるターゲット・システムで使用しないでください。また、MINICUBE2とホスト・マシンを接続後、常に電源が供給されます。

(3) ターゲット・システムの接続

図3-10のようにMINICUBE2とターゲット・システムを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。



(4) USBの接続

図3 - 11のようにMINICUBE2とホスト・マシンを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。

電源選択スイッチの設定が " T " の場合は、接続後、モードLEDが白色に点滅します。

電源選択スイッチの設定が " 3 " ，または " 5 " の場合は、接続後、モードLEDが白色に点灯します。

図3 - 11 MINICUBE2とホスト・マシンの接続



(5) ターゲット・システムの電源投入

ターゲット・システムの電源を投入してください。電源選択スイッチが " 3 " ，または " 5 " に設定されている場合、本手順は不要です。電源投入後、モードLEDが白色に点灯します。

(6) デバッグの起動

デバッグを起動してください。デバッグ起動後、モードLEDが青色に点灯します。

これ以降の操作は、デバッグのユーザーズ・マニュアルなどを参照してください。なお、デバッグの起動が正常にできない場合や、動作が不安定な場合は主に以下の原因が考えられます。

- ・MINICUBE2とターゲット・システムの通信異常

通信が正常かどうかの確認は、「OCD Checker」を使用して行うことができます。詳細はOCD Checkerのユーザーズ・マニュアルを参照してください。

- ・ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定を行っていない

MINICUBE2を使用してデバッグするためには、デバッグ用モニタ領域や、通信用シリアル・インタフェースの確保、およびセキュリティIDの設定が必要です。詳細は、3.2.5 ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定を参照してください。

- ・ソフトウェア（デバッグ、デバイス・ファイル、ファームウェア）が対応していない

ソフトウェアが対象デバイスのデバッグに対応していない可能性があります。文書「QB-MINI2 使用上の留意点」を参照し、対応バージョンを確認してください。パートナー製ソフトウェアを使用している場合は、パートナー各社の資料を参照してください。

- ・MINICUBE2の故障

MINICUBE2が故障している可能性があります。第7章 自己診断を参照してください。

3.2.4 システムの切断手順

デバッグを終了し、システムの切断を行う場合は、下記の手順で行ってください。

この手順を誤って行った場合、ターゲット・システム、およびMINICUBE2が故障する可能性があります。

(1) デバッグの終了

デバッグを終了してください。

(2) ターゲット・システム電源切断

ターゲット・システムの電源を切断してください。電源選択スイッチが"3"または"5"に設定されている場合、ターゲット・システムの電源切断は不要です。

(3) USBケーブルの取り外し

MINICUBE2またはホスト・マシンからUSBケーブルを取り外してください。

(4) ターゲット・ケーブルの取り外し

MINICUBE2またはターゲット・システムからターゲット・ケーブルを取り外してください。

3.2.5 ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定

MINICUBE2は対象デバイスとの通信、または各デバッグ機能を実現するために以下に示す準備を行う必要があります。これらは、ユーザ・プログラムやコンパイラ・オプションで設定する必要がありますので、次ページ以降を参考にして設定してください。

パートナー・ツールを使用している場合、次の資料もあわせてご覧ください。

Green Hills Software社製MULTIを使用している場合

MINICUBE2セットアップ・マニュアル ユーザーズ・マニュアル パートナー・ツール編 (U19158J)

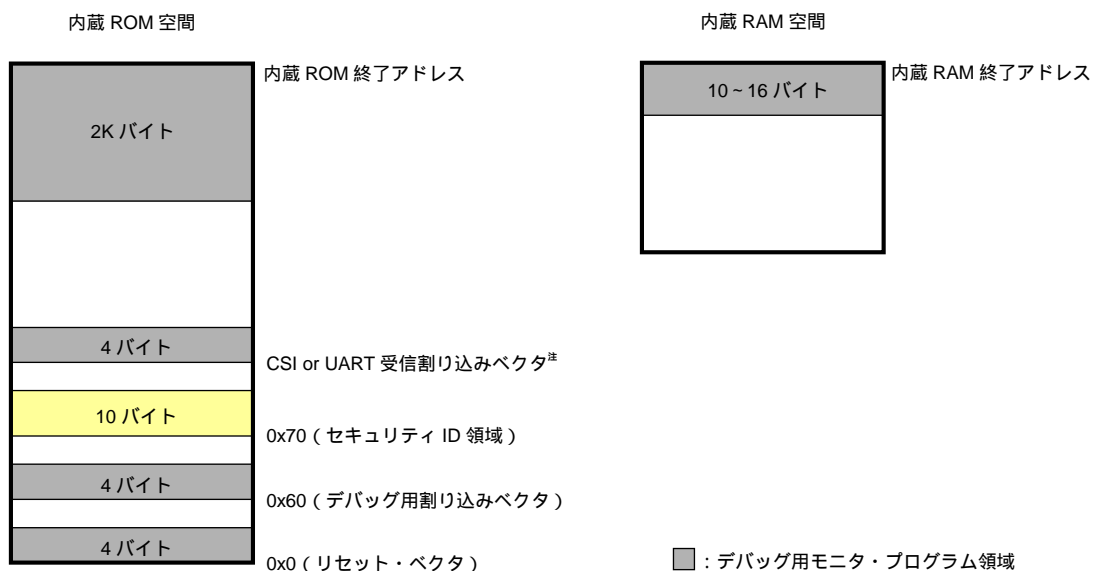
IARシステムズ社製C-SPY®を使用している場合

IARシステムズ社発行のIAR C-SPYハードウェアデバッガシステム ユーザガイド

・メモリ空間の確保

図3 - 12のグレーで示す領域はデバッグ用のモニタ・プログラムを組み込むために、ユーザ・プログラムやデータを配置できない空間です。この空間を使用しないように、領域を確保する必要があります。

図3 - 12 デバッグ用モニタ・プログラムが配置されるメモリ空間



注 受信エラー割り込みや、受信状態 (ステータス) 割り込みがある場合は、それらのベクタも確保する必要があります。

・通信用シリアル・インタフェースの確保

MINICUBE2と対象デバイスの通信用に使用するUARTやCSI-H/Sに関するレジスタ設定を、デバッグ用モニタ・プログラムが設定する値から変更しないようにすることが必要です。

・セキュリティIDの設定

図3 - 12の黄色で示す領域 (0x70-0x79) は第三者からメモリの内容を読み取られないようにするために、IDコードを埋め込む必要があります。

(a) リセット・ベクタ

リセット・ベクタにはデバッグ用モニタ・プログラムへのジャンプ命令が組込まれます。

【領域確保の方法】

この領域は意図的に確保する必要はありません。ただし、プログラムのダウンロード時に、以下のケースに応じてデバッガがリセット・ベクタの書き換えを行います。書き換えパターンが以下に示すケースに一致しない場合、デバッガがエラーを発生します（ID850QBの場合F0c34番）。

・0番地からnopが2個連続している場合

書き換え前	書き換え後
0x0 nop	0x0 デバッグ用モニタ・プログラムへジャンプ
0x2 nop	0x4 xxxx
0x4 xxxx	

・0番地から0xFFFFが2個連続している場合（消去済みデバイスが該当します）

書き換え前	書き換え後
0x0 0xFFFF	0x0 デバッグ用モニタ・プログラムへジャンプ
0x2 0xFFFF	0x4 xxxx
0x4 xxxx	

・0番地がjr命令の場合（当社製コンパイラ CA850では通常このケースに該当します）

書き換え前	書き換え後
0x0 jr disp22	0x0 デバッグ用モニタ・プログラムへジャンプ
	0x4 jr disp22 - 4

・0番地からmov32とjmpが連続している（IAR社製コンパイラ ICCV850では通常このケースに該当します）

書き換え前	書き換え後
0x0 mov imm32,reg1	0x0 デバッグ用モニタ・プログラムへジャンプ
0x6 jmp [reg1]	0x4 mov imm32,reg1
	0xa jmp [reg1]

・0番地がすでにデバッグ用モニタ・プログラムへのジャンプ命令の場合

書き換え前	書き換え後
0x0 デバッグ用モニタ・プログラムへジャンプ	変更なし

(b) デバッグ用モニタ・プログラム領域の確保

図3-12のグレーで示す領域は、デバッグ用モニタ・プログラムが配置される空間です。モニタ・プログラムはデバッグ用通信インタフェースの初期化処理や、CPUのRUN/ブレイク処理などを行うものです。内蔵ROM領域については0xFFでフィルする必要があります。また、この領域をユーザ・プログラム内で書き換えないようにすることが必要です。

【領域確保の方法】

この空間をユーザ・プログラムで使用しない場合は、必ずしも領域を確保する必要はありません。

しかし、デバッガ起動時のトラブルを回避するために、あらかじめコンパイラなどで領域確保しておくことを推奨いたします。

以下は、当社製コンパイラCA850を使用している場合に、領域の確保を行う例です。以下に示すように、アセンブル・ソースとリンクディレクティブ・コードを追加してください。

・アセンブル・ソース（以下の内容をアセンブル・ソース・ファイルとして追加してください）

```
--monitorROMセクションとして2Kバイトの空間を確保
.section    "MonitorROM", const
.space     0x800, 0xff*#

--デバッグ用割り込みベクタの確保
.section    "DBG0"
.space     4, 0xff

--シリアル通信用受信割り込みベクタの確保
--受信エラー割り込み、受信状態割り込みがある場合も同様に確保
--セクション名は使用するシリアル通信に応じて変更してください
.section    "INTCSI00"
.space     4, 0xff

--MonitorRAMセクションとして16バイトの空間を確保
.section    "MonitorRAM", bss
.lcomm     monitorramsym, 16, 4 /*monitorramsymシンボルを定義*/
```

注 この行を“ monitorromsym: ”と置き換え、シンボル宣言だけ行うことで、ダウンロードの高速化を図ることができます。ただし、ホール（コードが無い領域）へのフィリングを行った場合は、高速化しません。フィリングする場合は、領域確保としてフィリング値を0xFFにする必要があります。

・リンクディレティブ (以下をリンク・ディレティブ・ファイルの内容に追加してください)

以下の例は、内蔵ROM終了アドレスが0x3ffff、内蔵RAM終了アドレスが0x3fffffの場合です。

```
MROMSEG : !LOAD ?R V0x03f800{
    MonitorROM    = $PROGBITS ?A MonitorROM;
};

MRAMSEG : !LOAD ?RW V0x03ffff0{
    MonitorRAM    = $NOBITS ?AW MonitorRAM;
};
```

(c) 通信用シリアル・インタフェースの確保

MINICUBE2は対象デバイスと通信するためにUART、もしくはCSI-H/Sのいずれかを使用します。これらのシリアル・インタフェースに関する設定は、デバッグ用モニタ・プログラムで行っていますが、ユーザ・プログラム上で、この設定を変更した場合、通信異常となりエラーが発生する可能性があります。

このようなトラブルが発生しないよう、ユーザ・プログラムで通信用シリアル・インタフェースの確保を行う必要があります。

【通信用シリアル・インタフェース確保の方法】

以下の各項目に従い、ユーザ・プログラムを作成してください。

・シリアル・インタフェースのレジスタ

通信用に使用するUARTやCSI-H/Sのレジスタ設定は、ユーザ・プログラムで行わないようにしてください。

・割り込みマスク・レジスタ

通信用にUARTを使用する場合、受信完了割り込みをマスクしないようにしてください^注。CSI-H/Sの場合、転送終了割り込みをマスクしないようにしてください。以下に例を記述します。

<例>V850ES/KJ2を対象デバイスとして、CSI00を使用する場合、下記以外の設定は禁止です。

	7	6	5	4	3	2	1	0
CSI0IC0	x	0	x	x	x	x	x	x

x: 任意

注 受信エラー発生割り込み、受信状態 (ステータス) 割り込みがある場合もマスクしないようにしてください。

・ポートに関するレジスタ

通信用にUARTを使用する場合，TxD，RxD端子が無効になるようなポートのレジスタ設定を行わないでください。CSI-H/Sの場合，SI，SO，SCKおよびH/S端子が無効になるようなポートのレジスタ設定を行わないでください。なお，H/S端子はデバッグ用にポート出力として使用します。

以下に2つの例を記述します。

<例1> V850ES/KJ2を対象デバイスとして，UART0を使用する場合，下記以外の設定は禁止です。

	7	6	5	4	3	2	1	0
PFC3	x	x	x	x	x	x	0	0
	x: 任意							
	7	6	5	4	3	2	1	0
PMC3L	x	x	x	x	x	x	1	1
	x: 任意							

<例2> V850ES/HG2を対象デバイスとして，CSIB0を使用する場合，下記以外の設定は禁止です。

	7	6	5	4	3	2	1	0
PMC4	x	x	x	x	x	1	1	1
	x: 任意							
	7	6	5	4	3	2	1	0
PMCCM	x	x	x	x	x	x	x	0
	x: 任意							
	7	6	5	4	3	2	1	0
PMCM	x	x	x	x	x	x	x	0
	x: 任意							
	7	6	5	4	3	2	1	0
PCM	x	x	x	x	x	x	x	ライト禁止 ^注
	x: 任意							

注 H/S端子に該当するポート値はモニタ・プログラムがデバッグの状態に応じて変更を行っています。ポート・レジスタの設定を8ビット単位で操作したい場合，ユーザ・プログラム上でリード・モディファイ・ライトを行えばほとんど問題ありませんが，ライト前にデバッグ用の割り込みが入った場合，意図しない動作になる可能性があります。

(d) セキュリティIDの設定

第3者からメモリ内容を読み取られないようにする設定です。セキュリティIDは内蔵フラッシュ・メモリの0x70～0x79番地に組み込みます。デバッグ起動時に設定するセキュリティIDと0x70～0x79番地のメモリ内容が一致した場合に限り、デバッグが起動します。

ただし、0x79番地のビット7が“0”の場合、デバッグ禁止の設定になり、無条件でデバッグの起動が出来ません。主に量産品のデバイスに対し、デバッグを不可能にする設定です。

セキュリティIDを忘れてしまった場合や、デバッグ禁止を許可にしたい場合は、フラッシュ・メモリを一旦消去し、セキュリティIDを設定しなおしてください。

【セキュリティIDの設定方法】

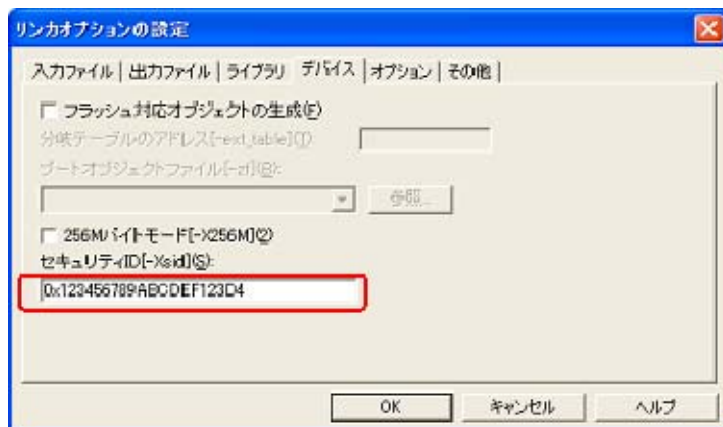
ユーザ・プログラム上で、0x70～0x79番地にセキュリティIDを埋め込んでください。

たとえば、以下のようにセキュリティIDを埋め込んだ場合、デバッグで設定するセキュリティIDは“123456789ABCDEF123D4”になります（アルファベットは大文字、小文字のいずれでもかまいません）。

番地	値 [7:0]
0x70	0x12
0x71	0x34
0x72	0x56
0x73	0x78
0x74	0x9A
0x75	0xBC
0x76	0xDE
0x77	0xF1
0x78	0x23
0x79	0xD4

当社製コンパイラCA850を使用している場合は、コンパイラ共通オプションで設定することができます。

図3 - 13 CA850を使用した場合のセキュリティID設定



3.2.6 デバッグに関する注意事項

ここでは、V850マイクロコントローラを対象デバイスとしてオンチップ・デバッグする場合の注意事項を記載しています。

MINICUBE2を正しくご使用いただくため、必ずお読みください。

(1) デバッグに使用したデバイスの取り扱いについて

デバッグに使用したデバイスを、量産製品に搭載しないでください（デバッグ中にフラッシュ・メモリの書き換えをしており、フラッシュ・メモリの書き換え回数を保証することができないためです）。また、デバッグ用モニタ・プログラムは量産製品には組込まないでください。

(2) ブレークができない場合について

以下の状態が継続している場合は、強制ブレークすることができません。

- ・ 割り込み禁止中（DI）の場合
- ・ MINICUBE2と対象デバイスの通信に使用するシリアル・インタフェースの割り込みがマスクされている場合
- ・ マスカブル割り込みによるスタンバイ解除を禁止している状態で、スタンバイ・モードに入っている場合
- ・ MINICUBE2と対象デバイスの通信インタフェースがUARTの場合に、メイン・クロックを停止している場合

(3) 疑似リアルタイムRAMモニタ（RRM）機能やDMM機能が動作しない場合について

以下の状態の場合、疑似RRM機能、DMM機能が動作しません。

- ・ 割り込み禁止中（DI）の場合
- ・ MINICUBE2と対象デバイスの通信に使用するシリアル・インタフェースの割り込みがマスクされている場合
- ・ マスカブル割り込みによるスタンバイ解除を禁止している状態で、スタンバイ・モードに入っている場合
- ・ MINICUBE2と対象デバイスの通信インタフェースがUARTの場合に、メイン・クロックを停止している場合
- ・ MINICUBE2と対象デバイスの通信インタフェースがUARTの場合に、デバッガで指定する動作クロックと異なるクロックで動作している場合

(4) 疑似RRMやDMM機能を有効にしている場合のスタンバイ解除について

以下の状態の場合、疑似RRM機能、DMM機能によりスタンバイ・モードが解除されます。

- ・ MINICUBE2と対象デバイスの通信インタフェースがCSI-H/Sの場合
- ・ MINICUBE2と対象デバイスの通信インタフェースがUARTの場合に、メイン・クロックが停止していない場合

(5) 特定シーケンスを必要とする周辺I/OレジスタへのDMM機能による書き換えについて

特定シーケンスを必要とする周辺I/Oレジスタは、DMM機能により書き換えることができません。

(6) デバッガの起動速度が遅くなるデバイスについて

デバッガの初回起動時にチップ消去とデバッグ用モニタ・プログラムの書き込みを行います。この動作を行うために下記のデバイスは十数秒ほどかかります。

V850ES/JG2, V850ES/JJ2

V850ES/HE2, V850ES/HF2, V850ES/HG2, V850ES/HJ2

V850ES/IE2

(7) デバッグ用モニタ・プログラムの書き込みについて

デバッガでCPU動作クロックの設定変更を行った場合、デバッガがモニタ・プログラムを書き換えます。このとき、上記(6)と同様の時間がかかります。弊社製デバッガID850QBでは、コンフィギュレーション・ダイアログのClock欄の設定変更を行った場合に該当します。

(8) フラッシュ・セルフ・プログラミングについて

デバッグ用モニタ・プログラムが配置された空間を、フラッシュ・セルフ・プログラミングで書き換えた場合、デバッガが正常に動作しなくなります。

(9) POC機能のエミュレーションについて

対象デバイスのPOC機能はエミュレーションできません。デバッグ中はターゲット・システムの電源がOFFにならないようにしてください。

(10) リセット後の動作について

外部端子のリセットや、内部リセット後は、モニタ・プログラムがデバッグ用初期化処理を行うため、リセット発生から、ユーザ・プログラムを実行するまでの時間が、実際のデバイス動作と異なります。

(11) MINICUBE2を使用せずに、実機のみでデバッグする場合について

MINICUBE2を使用せずに、実機のみを動作させてデバッグする場合、ユーザ・プログラムはQB-Programmerで書き込んでください。デバッガでダウンロードしたプログラムには、モニタ・プログラムが組み込まれており、MINICUBE2からの制御がないと誤動作するためです。

(12) デバイス固有の注意

・ V850ES/Fx3

V850ES/Fx3を対象マイコンとしてデバッグするときは、次の2点に注意してください。

ターゲット・インタフェースでUARTD0接続時、CPUクロックとして f_{RH} は使用することができません。リセット後、デバッグ用モニタ・プログラムがMCMレジスタをメイン・クロック発振回路クロックに切り替えます。ユーザ・プログラムでMCMレジスタを変更した場合、デバッガの動作が不正になります。

統合デバッガID850QBで、疑似RRM機能、DMM機能使用時、コンフィギュレーション・ダイアログのMultiply rate設定を次の計算結果にしてください。

$$\text{Multiply rate} = 8 \times \text{PLLO} \times \text{PLLI}$$

例) PLLO = 1/2, PLLI = 1/2のとき

$$\text{Multiply rate} = 8 \times 1/2 \times 1/2 = 2$$

・ V850E/MA3

V850E/MA3を対象マイコンとしてデバッグするときは、次の2点に注意してください。

ID850QB使用時、コンフィギュレーション・ダイアログでMultiply rateを1.25、または2.5に設定した場合、再度コンフィギュレーション・ダイアログを開くと整数の1、または2になってしまいます。

これは、デバッグが表示の問題で、実際のCPUクロックに影響はありません。

CKSEL端子が0 (PLLモード) の場合で、かつターゲット・インタフェースがCSIに接続されているときは、コンフィギュレーション・ダイアログのMultiply rateを10に設定して起動してください。これは、デバッグ用モニタ・プログラムをプログラミング・モードで書き込む場合に、デバイスの仕様が10通倍固定のためです。デバッグが起動したあとは、本来の通倍率に戻してもデバッグの動作に影響はありません。

・ V850ES/IE2, V850ES/IK1, V850E/IA3, V850E/IA4, V850E/IF3, V850E/IG3

V850ES/IE2, V850ES/IK1, V850E/IA3, V850E/IA4, V850E/IF3, V850E/IG3を対象マイコンとしてデバッグするときは、次の点に注意してください。

ターゲット・インタフェースがCSIに接続されているときは、コンフィギュレーション・ダイアログのMultiply rateを8に設定して起動してください。これは、デバッグ用モニタ・プログラムをプログラミング・モードで書き込む場合に、デバイスの仕様が8通倍固定のためです。デバッグが起動したあとは、本来の通倍率に戻してもデバッグの動作に影響はありません。

(13) デバッグ用モニタ・プログラムの処理について

MINICUBE2を接続してデバッグを起動したとき (デバッグでCPUリセットを行ったあとも含む) の、デバッグ用モニタ・プログラムの処理概要、およびそれに関する注意事項を次に示します。

リセット直後に動作を開始するウォッチドッグ・タイマを停止

注意 リセット直後に動作を開始しないウォッチドッグ・タイマに対して、ユーザ・プログラム上で動作を開始した場合、デバッグがハングアップする可能性があります。この場合、デバッグでCPUリセットを行って復帰させてください。

クロック系の操作

V850ES/Fx3, V850ES/Fx3-L, V850ES/Hx3などは、内蔵発振器をCPUクロックとして使用可能なデバイスです。このようなデバイスの場合、UART通信時に内蔵クロックから外部クロックへ切り替えま (PLLや分周は、ユーザが作成したプログラムの動作と同じです)。

注意 MINICUBE2では、UART通信時の内蔵クロックは未サポートです (UART通信時は、クロック停止の場合の内蔵低速クロックも未サポートです)。いずれもCSIでは使用可能です。

デバッガの通信端子設定に応じて、シリアル通信ができるように設定を変更

たとえばUARTの場合、UARTの制御、データ形式、ボー・レートの設定変更や、兼用ポートをコントロール・モードに設定変更しています。また、UARTの受信割り込みに対するマスクを解除します。

注意 通信端子に関連するレジスタをモニタ・プログラムが設定している値から変更した場合、通信不良が起きるため、デバッガがハングアップする可能性があります。この場合、デバッガでCPUリセットを行って復帰させてください。

3.3 フラッシュ・プログラミング

ここでは、MINICUBE2でV850マイクロコントローラを対象デバイスとして、フラッシュ・プログラミングを行う場合のシステム構成、セットアップ手順を記述しています。

3.3.1 プログラミング機能仕様

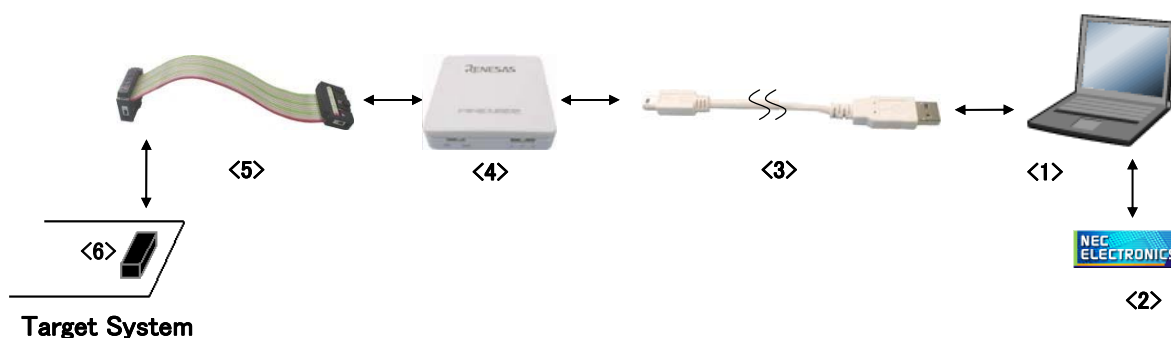
表3 - 6 プログラミング機能仕様

機能項目	仕 様
ホスト・インタフェース	USB2.0 (1.1でも使用可能)
ターゲット・インタフェース	UART または CSI-H/S
ターゲット・システム電圧	1.65 ~ 5.5 V (対象デバイスに依存)
クロック供給	16/8/4 MHzのクロックを供給可能 ターゲット・システム上のクロック使用可能
電源供給	3 Vまたは5 V (最大定格電流100 mA)
デバイス固有情報取得	当社製MINICUBE2用パラメータ・ファイルを使用
セキュリティ・フラグ設定	可能
スタンドアロン動作	不可 (ホスト・マシンとの接続が必須)

3.3.2 システム構成

図3 - 14は、フラッシュ・プログラミングを行うときのシステム構成です。

図3 - 14 フラッシュ・プログラミングのシステム構成



<1> ホスト・マシン

USBポート搭載品

<2> ソフトウェア

QB-Programmer, USBドライバ, およびパラメータ・ファイルなどです。

当社製ソフトウェアは、下記のWEBサイトからダウンロードできます。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ods/index.html>

<3> USBケーブル (添付) http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/qb_programmer/index.jsp

<4> MINICUBE2 (本製品)

<5> 16ピン・ターゲット・ケーブル (添付)

<6> ターゲット・コネクタ (別売品)

3.3.3 システムの起動手順

ここでは、システムの起動手順について記述しています。以下に示す順序にてお進みください。

(1) ソフトウェアの準備とインストール

以下のソフトウェアはフラッシュ・プログラミングを行う上で必須となります。ソフトウェアの準備、インストールについてはMINICUBE2に添付のセットアップ・マニュアルを参照してください。

- ・ QB-Programmer
- ・ USBドライバ
- ・ パラメータ・ファイル

(2) スイッチの設定

モード選択スイッチはM2に設定してください。電源選択スイッチは下表を参考に設定してください。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えしないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

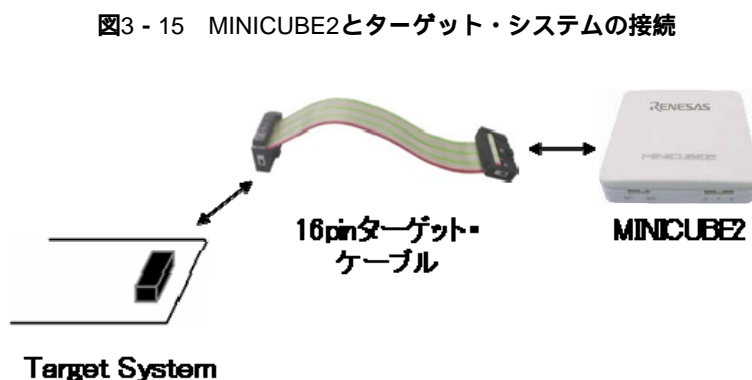
表3-7 電源選択スイッチの設定

設 定	説 明
3	MINICUBE2からターゲット・システムへ3Vを供給します ^注 。
5	MINICUBE2からターゲット・システムへ5Vを供給します ^注 。
T	ターゲット・システムの電源を使用します。 MINICUBE2はターゲット・システムの電源検出を行います。 また、その電源を通信インタフェース用の電源として利用します。

注 最大定格電流量は100 mAです。これを超えるターゲット・システムで使用しないでください。
また、MINICUBE2とホスト・マシンを接続後、常に電源が供給されます。

(3) ターゲット・システムの接続

図3-15のようにMINICUBE2とターゲット・システムを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。なお、電源選択スイッチを“T”に設定時は、「(4) USBの接続」の手順が先でも問題ありません。



(4) USBの接続

図3 - 16のようにMINICUBE2とホスト・マシンを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。

電源選択スイッチの設定が " T " の場合は、接続後、モードLEDが白色に点滅します。

電源選択スイッチの設定が " 3 " , または " 5 " の場合は、接続後、モードLEDが白色に点灯します。また、USBの接続以降、ターゲット・システムに電源が常に供給されます。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えしないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

図3 - 16 MINICUBE2とホスト・マシンの接続



(5) ターゲット・システムの電源投入

ターゲット・システムの電源を投入してください。電源選択スイッチが " 3 " , または " 5 " に設定されている場合、本手順は不要です。電源投入後、モードLEDが白色に点灯します。

(6) QB-Programmerの起動

Windowsのスタート・メニューからQB-Programmerを起動してください。QB-Programmer起動後、MINICUBE2のモードLEDが緑色に点灯します。

これ以降の基本的な一連の操作は、次の節で解説いたします。QB-Programmerの詳細な使用方法是「QB-Programmer プログラミングGUI 操作編 ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

3.3.4 使用例

ここでは、QB-Programmerを使った基本的な一連の操作を理解していただくために、 μ PD70F3732をターゲット・デバイスにした場合を例に操作方法を説明します。説明する操作内容は、[Autoprocedure (EPV)]コマンドを実行してターゲット・デバイスに対してプログラムを行うところまでです。それ以外のコマンド、および応用については、「QB-Programmer プログラミングGUI 操作編 ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

ここで解説する一連の操作条件は次のとおりです。

<ターゲット・システム>

ターゲット・デバイス : μ PD70F3732
電源電圧 : 5 V (MINICUBE2から供給)
通信チャンネル : CSI-H/S, 2 MHz

<MINICUBE2>

スイッチ : モード選択スイッチ・・・M2
: 電源選択スイッチ・・・5

<QB-Programmer>

パラメータ・ファイル : 70F3732.PRM
クロック設定 : 5 MHz, 4通倍 (ターゲット・システム側の発振回路)
オペレーション・モード : chip
プログラム・ファイル : sample.hex
コマンド・オプション : [Blank check before Erase]を有効
: [Read verify after Program]を有効
: [Security flag after Program]を有効
セキュリティ機能 : [Disable Read]を有効

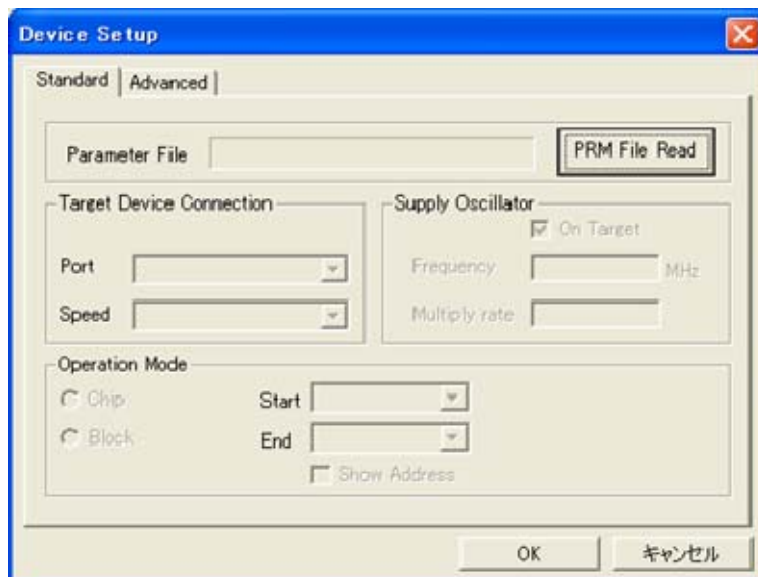
(1) プログラミング環境の設定

次に示す<1> ~ <7>でプログラミング環境の設定をします。

<1> メニュー・バーから[Device]メニュー [Setup...]コマンドを実行します。

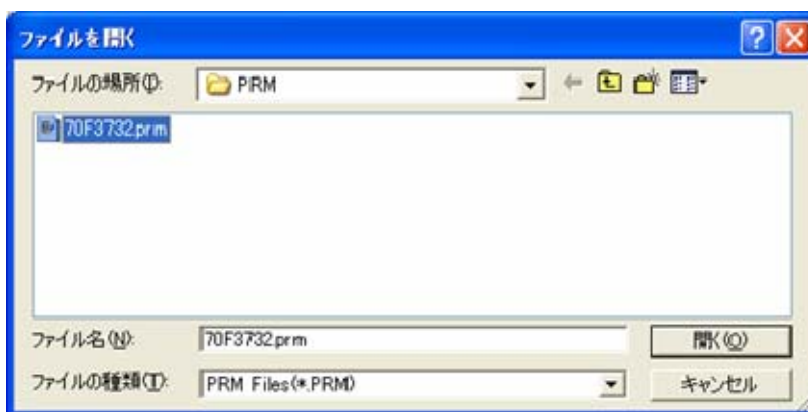
<2> デバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブが開きます。

図3 - 17 デバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブ



<3> **PRM File Read** をクリックしてラメータ・ファイル選択ダイアログを開きます。ここでは、ターゲット・デバイス用のパラメータ・ファイルを選択し、**開く(O)** をクリックします。

図3 - 18 パラメータ・ファイル選択ダイアログ



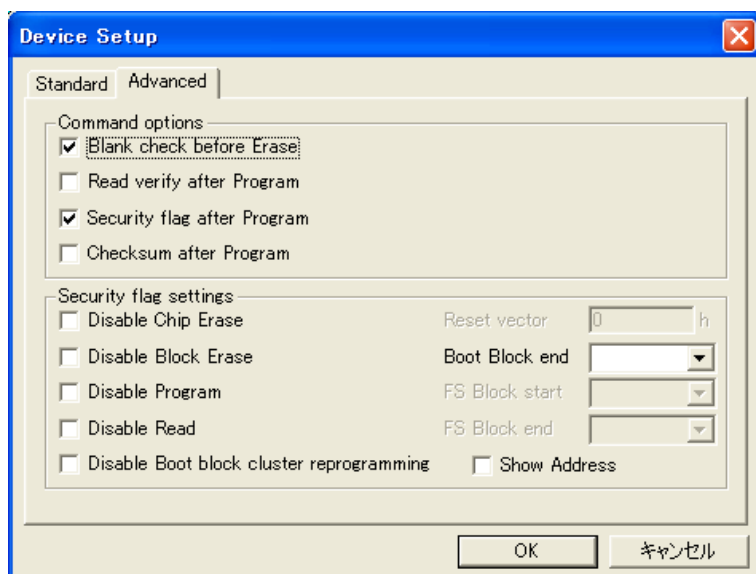
<4> [Target Device Connection]エリア , [Operation Mode]エリア , [Supply Oscillator]エリアの設定項目を , ご使用のプログラミング環境に対応するよう設定します。ここでは以下の図のように設定してください。

図3 - 19 設定後のデバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブ



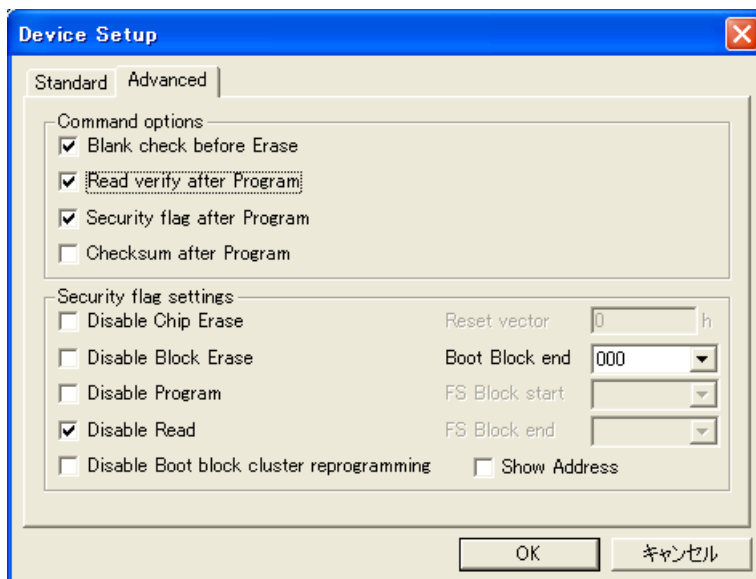
<5> μPD70F3732は[Get Security Settings...]コマンドが可能ですので一度 ボタン押して , メイン・ウインドウに戻り , [Device]メニュー [Get Security Settings...]コマンドを実行します。本コマンドはターゲット・デバイスのセキュリティ機能またはブート領域等の設定がデバイス・セットアップ・ダイアログ [Advanced] タブの[Security flag settings]エリアで確認できます。詳細は「QB-Programmer プログラミングGUI 操作編ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

図3 - 20 [Get Security Settings...]コマンド実行後のデバイス・セットアップ・ダイアログ [Advanced] タブ



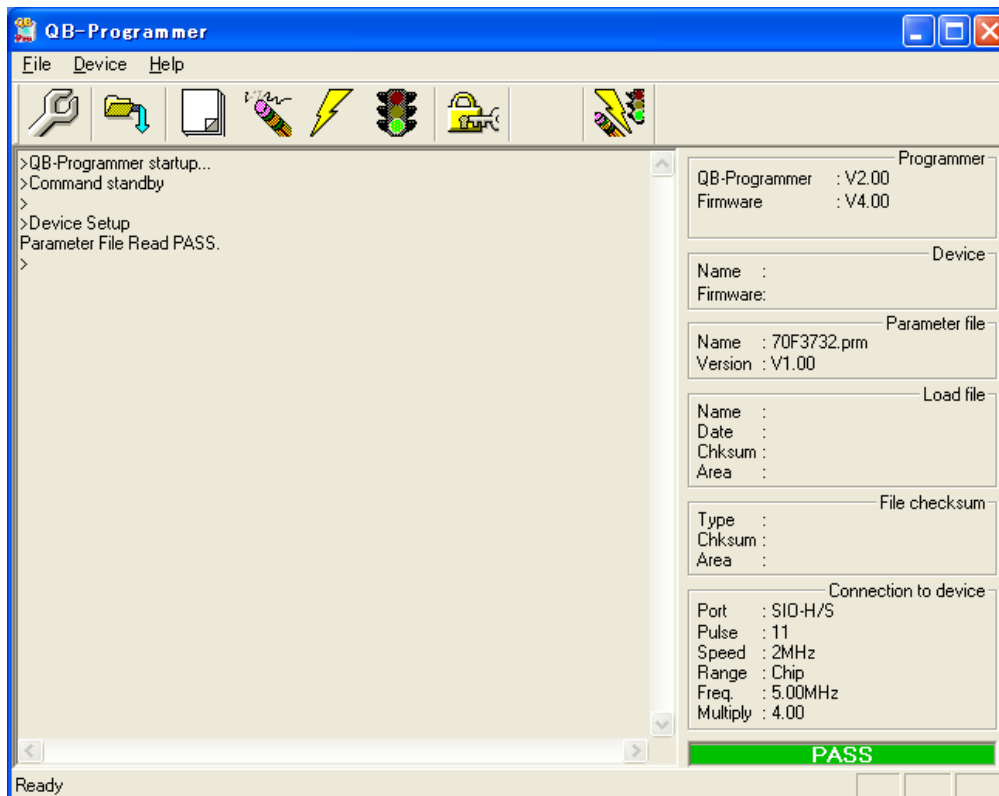
<6> 次に[Command options]エリア , [Security flag settings]エリアの設定項目を , ご使用のプログラミング環境に対応するよう設定します。ここでは以下の下図のように設定してください。

図3 - 21 設定後のデバイス・セットアップ・ダイアログ[Advanced]



<7> **OK** ボタンを押すとプログラミング環境が設定され , デバイス・セットアップ・ダイアログが閉じます。以下の図のようにメイン・ウインドウが表示されます。

図3 - 22 プログラミング環境の設定終了



(2) プログラム・ファイルの選択

次に示す<1> , <2> , <3>でプログラム・ファイルを選択します。

<1> メニュー・バーから[File]メニュー [Load...]コマンドを実行します。

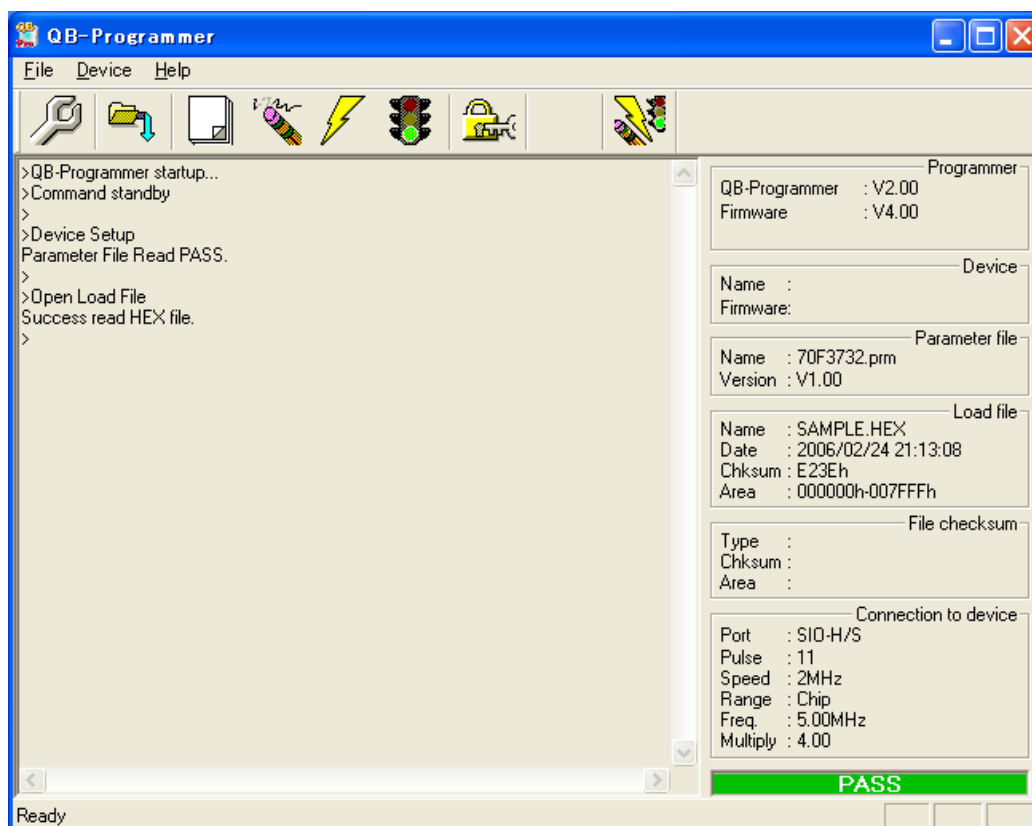
<2> プログラム・ファイル選択ダイアログが開きます。

図3 - 23 プログラム・ファイル選択ダイアログ



<3> プログラム・ファイルを選択し, **開く(O)** をクリックします。

図3 - 24 プログラム・ファイル選択終了

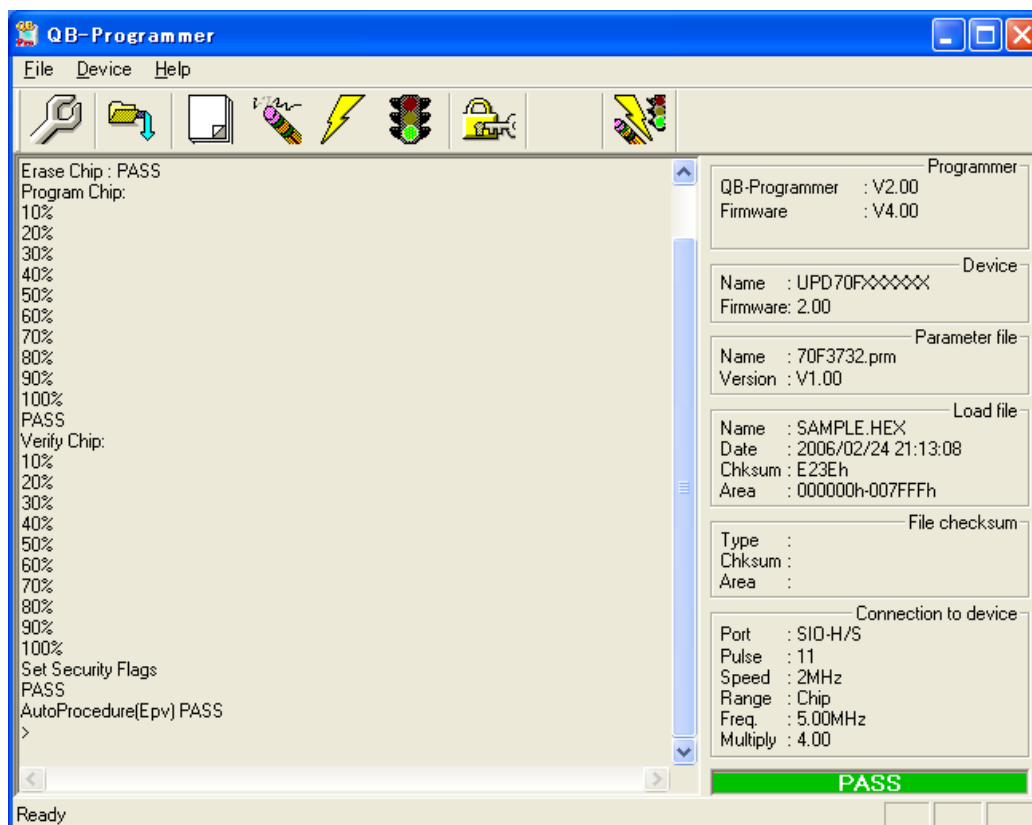


(3) [Autoprocedure(EPV)]コマンドの実行

メニュー・バーから [Device] メニュー [Autoprocedure(EPV)]コマンドを実行します。

[Autoprocedure(EPV)]コマンドを実行するとターゲット・デバイスに対して、[Blank Check]コマンド、[Erase]コマンド（ターゲット・デバイスがブランクでない場合）、[Program]コマンド、[Verify]コマンド、[Security]コマンドを順番に実行します。実行中は、MINICUBE2のモードLEDが黄色に点滅します。正常終了するとMINICUBE2のモードLEDが緑色に点灯し、以下の図のように表示します。

図3 - 25 [Autoprocedure(EPV)]コマンド実行終了



3.3.5 システムの切断手順

フラッシュ・プログラミングを終了し、システムの切断を行う場合は、下記の手順で行ってください。
手順を誤ると、ターゲット・システムおよびMINICUBE2が故障する可能性がありますのでご注意ください。

(1) QB-Programmerの終了

他のデバイスをプログラミングする必要がなければ、QB-Programmerを終了してください。

備考 QB-Programmerを終了時、設定情報が「qbp.ini」にセーブされるため、再度起動したときも同様の設定で、QB-Programmerが起動します。

(2) ターゲット・システム電源切断

ターゲット・システムの電源を切断してください。電源選択スイッチが「3」、または「5」に設定されている場合、本手順は不要です。

(3) USBケーブルの取り外し

MINICUBE2またはホスト・マシンからUSBケーブルを取り外してください。

なお、電源選択スイッチを「T」に設定時は、「(4) ターゲット・ケーブルの取り外し」の手順が先でも問題ありません。

(4) ターゲット・ケーブルの取り外し

MINICUBE2またはターゲット・システムからターゲット・ケーブルを取り外してください。

3.3.6 フラッシュ・プログラミングに関する注意事項

ここでは、フラッシュ・プログラミングする場合の注意事項を記載しています。MINICUBE2を正しくご使用いただくため、必ずお読みください。

書き込み品質の向上のために下記の内容を十分理解し、検証、評価した上でご使用ください。

- ・デバイスおよびMINICUBE2のユーザーズ・マニュアルに記載された回路設計例に沿っている。
- ・デバイス、QB-Programmer、MINICUBE2のユーザーズ・マニュアルに記載された使用方法である。
- ・ターゲット・システムに供給する電源が安定している。

第4章 78K0 マイクロコントローラでの使用方法

この章では、78K0 マイクロコントローラを対象デバイスとして、オンチップ・デバッグおよびフラッシュ・プログラミングを行う方法について記述しています。

オンチップ・デバッグとは、デバイスに実装されたデバッグ機能を使用し、ターゲット・システムにデバイスを実装した状態でデバッグすることです。オンボードで対象デバイスをそのまま動作させるので、フィールド・デバッグに適しています。

フラッシュ・プログラミングとはデバイスが内蔵しているフラッシュ・メモリにプログラムを書き込むことです。オンボードでプログラムの消去、書き込み、ベリファイなどが行えます。

78K0 マイクロコントローラを対象デバイスとして、MINICUBE2を初めてお使いになる場合は、以下の項目に沿ってお読みください。

注意 本章では、ID78K0-QB Ver.3.10以降を使用した場合の内容を記載しています。
Ver.3.10以前のID78K0-QBを使用した場合、いくつかの設定が異なることがあります。

- 4.1 ターゲット・システム設計について

MINICUBE2が対象デバイスと通信するために、ターゲット・システム上に専用の回路設計が必要になります。回路設計、接続コネクタの実装に関わる情報が記述されています。

- 4.2 オンチップ・デバッグ

MINICUBE2でオンチップ・デバッグを行うためのシステム構成、起動手順などが記述されています。

- 4.3 フラッシュ・プログラミング

MINICUBE2でフラッシュ・プログラミングを行うためのシステム構成、起動手順などが記述されています。

4.1 ターゲット・システム設計について

ここでは、オンチップ・デバッグ、およびフラッシュ・プログラミングを行うために必要となるターゲット・システムの回路設計について記述しています。

対象デバイスによりオンチップ・デバッグの通信方式が異なるため、ターゲット・システム構成に違いがあります。ターゲット・システムを設計するときは、デバイスの仕様を確認してから行ってください。

例 [78K0/Kx2, 78K0/Lx3, 78K0/Fx2の場合]

オンチップ・デバッグ用通信は OCDxA, OCDxB, FLMD0端子

プログラミング用通信は RxD, TxD, FLMD0端子

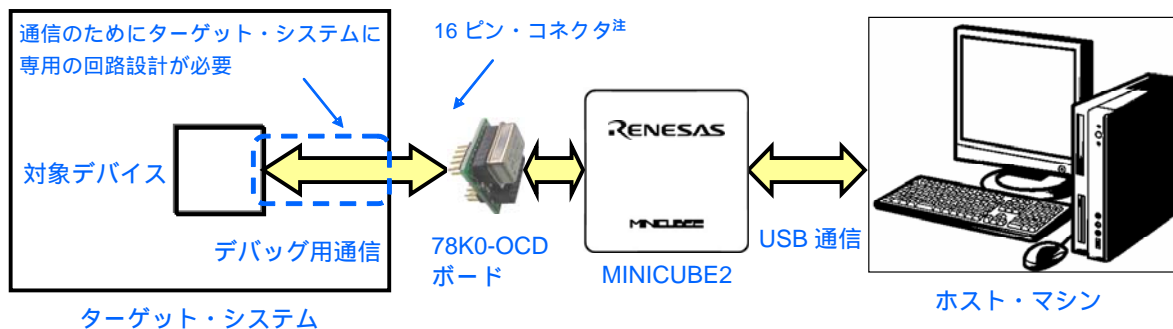
[78K0/Kx2-L, 78K0/lx2の場合]

オンチップ・デバッグ用通信, プログラミング用通信とも TOOLCx, TOOLDx端子

対象デバイスの通信方式がわからない場合は、対象デバイスのユーザズ・マニュアルを参照して、オンチップ・デバッグ通信用端子として、“OCDxA, OCDxB”が“TOOLCx, TOOLDx”のどちらを使用しているかを確認してください。

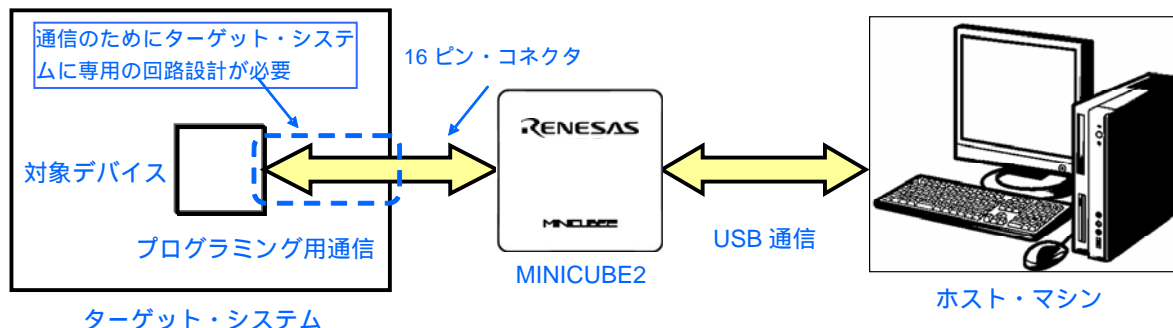
図4 - 1, 図4 - 2はMINICUBE2に関わる通信インターフェースの概要を記述しています。図の左に示すように, MINICUBE2が対象デバイスと通信するために, ターゲット・システム上には専用の回路設計が必要になります。ここでの説明を参考に適切な回路設計を行ってください。

図4 - 1 デバッグ時の通信インターフェースの概要



注 ターゲット・システム上の省スペース化を行う場合, SICAを使用するとコネクタを小さくできます。QB-78KOMINI (廃止品)からの置き換えの場合, デバッグ専用の10ピン・コネクタが使用できます。
SICA : 東京エレクトック株式会社製

図4 - 2 フラッシュ・プログラミング時の通信インターフェース概要



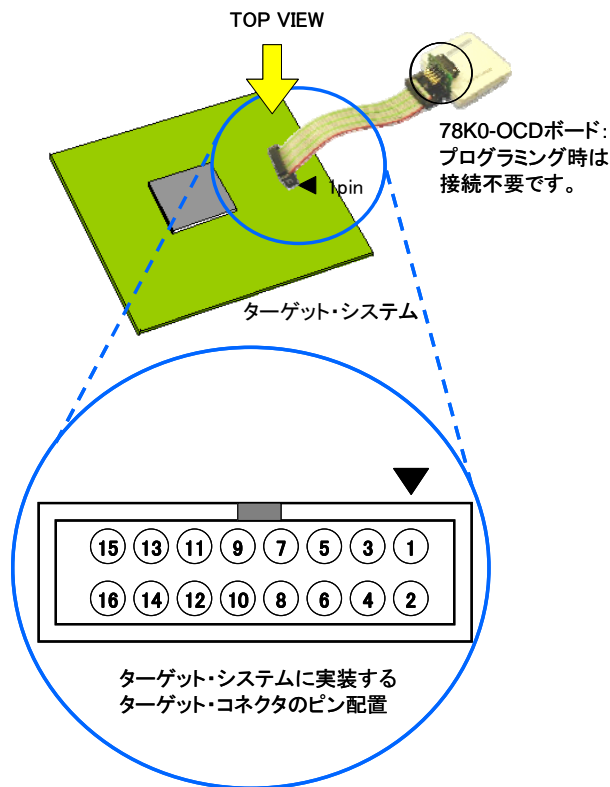
4.1.1 ピン・アサイン

ここでは、MINICUBE2とターゲット・システムのインターフェース信号を記述しています。

表4-1は16ピン・ターゲット・ケーブル使用時のピン・アサイン表になります。表4-2は各端子の説明を記述しています。デバッグ時とプログラミング時はアサインされる信号が異なりますので、4.1.2以降で記述している回路接続例に沿って、正しく設計してください。

表4-1 ピン・アサイン表

ピン番号	端子名 ^注	
	デバッグ時 (78K0-OCDボード 接続時)	プログラミング時
1	GND	
2	RESET_OUT	
3	R.F.U.	RxD
4	VDD	
5	R.F.U.	TxD
6	R.F.U.	
7	R.F.U.	
8	R.F.U.	
9	CLK	
10	R.F.U.	
11	R.F.U.	
12	R.F.U.	FLMD1
13	DATA	R.F.U.
14	FLMD0	
15	RESET_IN	R.F.U.
16	R.F.U.	



注 MINICUBE2側の端子名です。

表4-2 各端子の説明

端子名	IN/OUT ^{注1}	説明
RESET_IN	IN	ターゲット・システムからのリセット入力端子
RESET_OUT	OUT	対象デバイスへのリセット出力端子
CLK	OUT	対象デバイスへのクロック出力端子
DATA	IN/OUT	デバッグ時のデータ通信用入出力端子
FLMD0	OUT	対象デバイスをデバッグ・モード、またはプログラミング・モードにするための出力端子 (OCDxA, OCDxBを使用したデバイス専用)
FLMD1	OUT	プログラミング・モードにするための出力端子 ^{注2}
RxD	IN	対象デバイスからのコマンド、データ受信端子
TxD	OUT	対象デバイスへのコマンド、データ送信端子
R.F.U.	-	予約端子です。端子処理は、各回路図を参照してください。
N.C.	-	未使用端子。オープン処理してください。

注1. MINICUBE2を基点とした方向です。

2. 必要としないデバイスもあります。

表4-3は10ピン・ターゲット・ケーブル使用時のピン・アサイン表になります。10ピン・ターゲット・ケーブルはOCDxA，OCDxBを使用したデバッグ専用です。ターゲット・システムが従来のMINICUBE (QB-78K0MINI)用に設計されている場合や，ターゲット・システムに実装するコネクタをデバッグ専用として縮小したい場合に使用します。

表4-3 10ピン・ターゲット・ケーブル使用時のピン・アサイン表

ピン番号	端子名 ^注
1	RESET_IN
2	RESET_OUT
3	FLMD0
4	VDD
5	DATA
6	GND
7	CLK
8	GND
9	R.F.U.
10	N.C.

注 MINICUBE2側の端子名です。

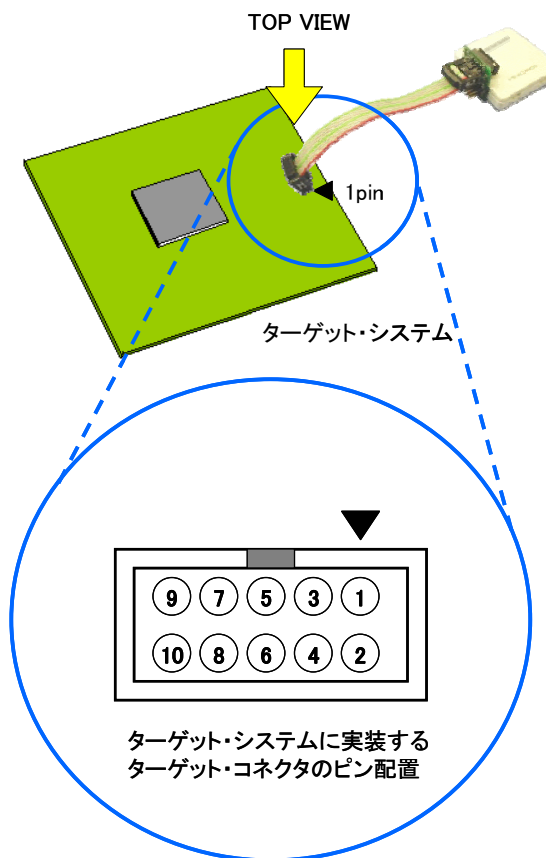


表4-4 各端子の説明

端子名	IN/OUT ^注	説明
RESET_IN	IN	ターゲット・システム上のリセット入力端子
RESET_OUT	OUT	対象デバイスへのリセット出力端子
CLK	OUT	対象デバイスへクロック出力端子
DATA	IN/OUT	デバッグ時のデータ通信用入出力端子
FLMD0	OUT	対象デバイスをデバッグ・モード，またはプログラミング・モードにするための出力端子
R.F.U.	-	予約端子です。端子処理は，各回路図を参照してください。
N.C	-	未使用端子。オープン処理してください。

注 MINICUBE2を基点とした方向です。

4.1.2 回路接続例

ターゲット・システム上に設計する回路は、使用コネクタやインタフェース信号に応じて異なります。

以下に示す(1)～(3)は主な用途を示しています。主な用途を確認してから、表4-5を参照して、仕様に
 応じた回路接続例をご覧ください。また、図4-3 回路選択のフローチャートからも回路接続例を参照できま
 すのでご覧ください。

注意 回路接続例中の定数はあくまで参考値です。量産を目的としてフラッシュ・プログラミングを行う場合
 は、対象デバイスのスペックを満たしているか十分な評価を行ってください。

(1) 16ピン・コネクタ1つでオンチップ・デバッグとフラッシュ・プログラミングを行う。

(2) 10ピン・コネクタでオンチップ・デバッグのみを行う。

この回路接続にした場合、従来のオンチップ・デバッグ・エミュレータ(QB-78K0MINI)も使用できま
 す。

(3) フラッシュ・プログラミングのみを行う。

表4-5 回路接続例の参照箇所

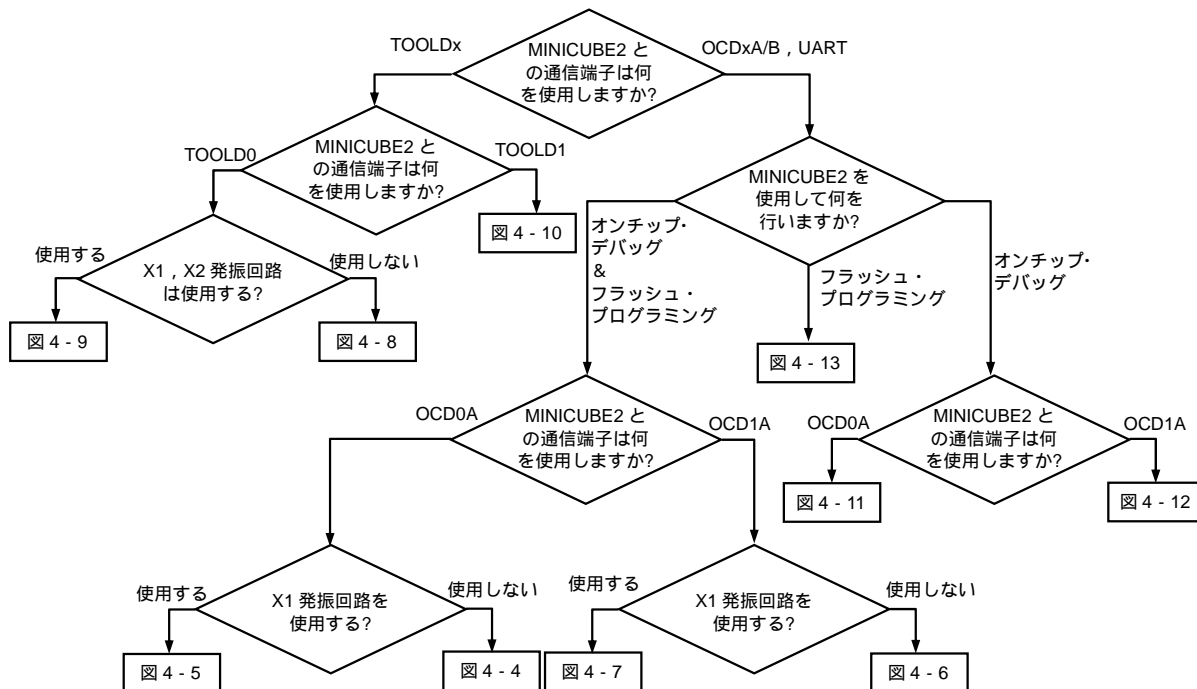
用途	使用コネクタ	プログラミング・ インタフェース	デバッグ・ インタフェース	X1発振回路	参照箇所	
(1)	16ピン	UART ^{注1}	OCD0A (X1) , OCD0B (X2)	使用しない	図4 - 4	
				使用する	図4 - 5	
			OCD1A (P31) , OCD1B (P32) ^{注2}	使用しない	図4 - 6	
				使用する	図4 - 7	
		TOOLC0, TOOLD0			使用しない	図4 8
		TOOLC1, TOOLD1			使用する	図4 9
(2)	10ピン	-	OCD0A (X1) , OCD0B (X2)	-	図4 - 11 ^{注3}	
				-	図4 - 12 ^{注3}	
			OCD1A (P31) , OCD1B (P32) ^{注2}	-		
				-		
(3)	16ピン	UART ^{注1}	-	-	図4 - 13	
		TOOLC0, TOOLD0		-	図4 8	
		TOOLC1, TOOLD1		-	図4 10	

注1. 使用可能なチャンネル(UART0 や UART6)は、対象デバイスのユーザーズ・マニュアル(フラッシュ・
 メモリの章)で確認してください。

2. 対象デバイスによっては、デバッグ・インタフェース端子名が異なります。対象デバイスのユーザーズ・
 マニュアルで確認してください。

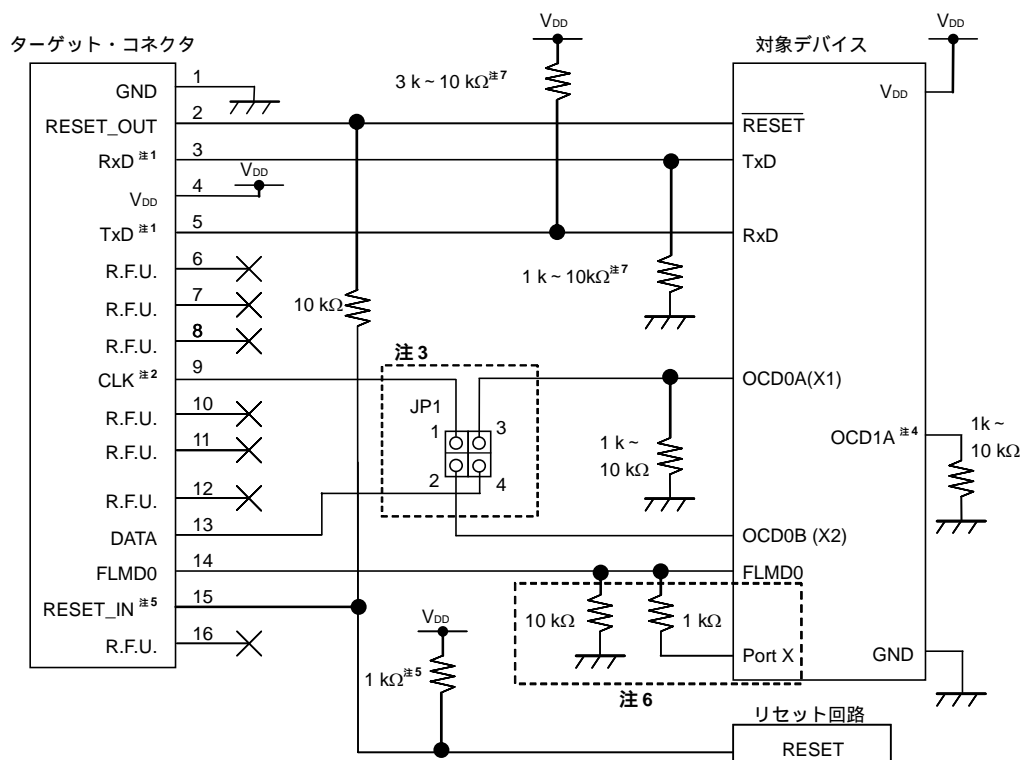
3. セキュリティ ID がわからなくなった場合(領域を壊した場合も含む)、デバイスの Flash Erase を行わない
 と復旧できません。

図4-3 回路選択のフロー・チャート



注意 下図は推奨回路です。対象デバイスの仕様，およびノイズ等を考慮して回路設計を行ってください。

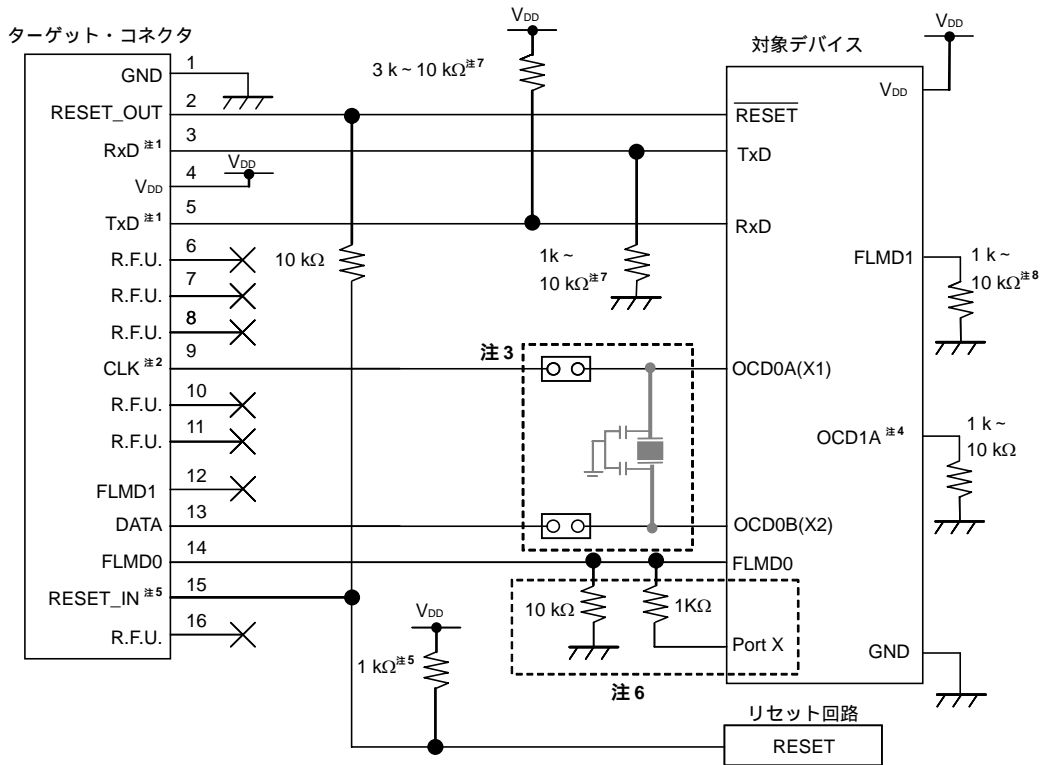
図4 - 4 デバッグとプログラミングの両方を行う場合 (OCD0A, OCD0B通信 / X1発振回路を使用しない)



- 注 1. 対象デバイスの TxD (送信側) はターゲット・コネクタの RxD (受信側) に，ターゲット・コネクタの TxD (送信側) は対象デバイスの RxD (受信側) に接続してください。
2. オンチップ・デバッグ時は，対象デバイスの動作クロックとして，X1 発振回路以外を使用可能です。フラッシュ・プログラミング時は，MINICUBE2 内で生成している 4/8/16 MHz のクロックのみ使用可能です。
3. オンチップ・デバッグ時は，JP1 の 1-3 をショート，JP1 の 2-4 をショートにしてください。フラッシュ・プログラミング時は，JP1 の 1-2 をショート，3-4 をオープンにしてください。対象デバイスでの動作時 (MINICUBE2 未接続時) は，JP1 をオープンにしてください。
4. OCD1A はデバイスにより兼用端子名が異なるまたは，存在しない場合があります。詳細は対象デバイスのユーザズ・マニュアルを参照してください。
5. RESET 回路の出力が，N-ch オープン・ドレインのバッファ (出力抵抗 100 Ω以下) によるものを想定した回路接続です。詳細については **4.1.3 リセット端子の処理** を参照してください。
6. フラッシュ・セルフ・プログラミング用に，ユーザ・プログラムで FLMD0 端子を制御する場合の回路です。任意の出力可能ポートと FLMD0 を，抵抗を介して接続します。フラッシュ・セルフ・プログラミングを使用しない場合，デバイスの仕様にしたがって端子処理を行ってください。
7. 対象デバイスでの動作時 (MINICUBE2 未接続時)，未使用 (入力オープン) になる場合の端子処理です。抵抗値を変更する場合は，**付録 A 等価回路** を参照し，動作に支障が出ないことを評価したうえでご使用ください。

注意 下図は推奨回路です。対象デバイスの仕様，およびノイズ等を考慮して回路設計を行ってください。

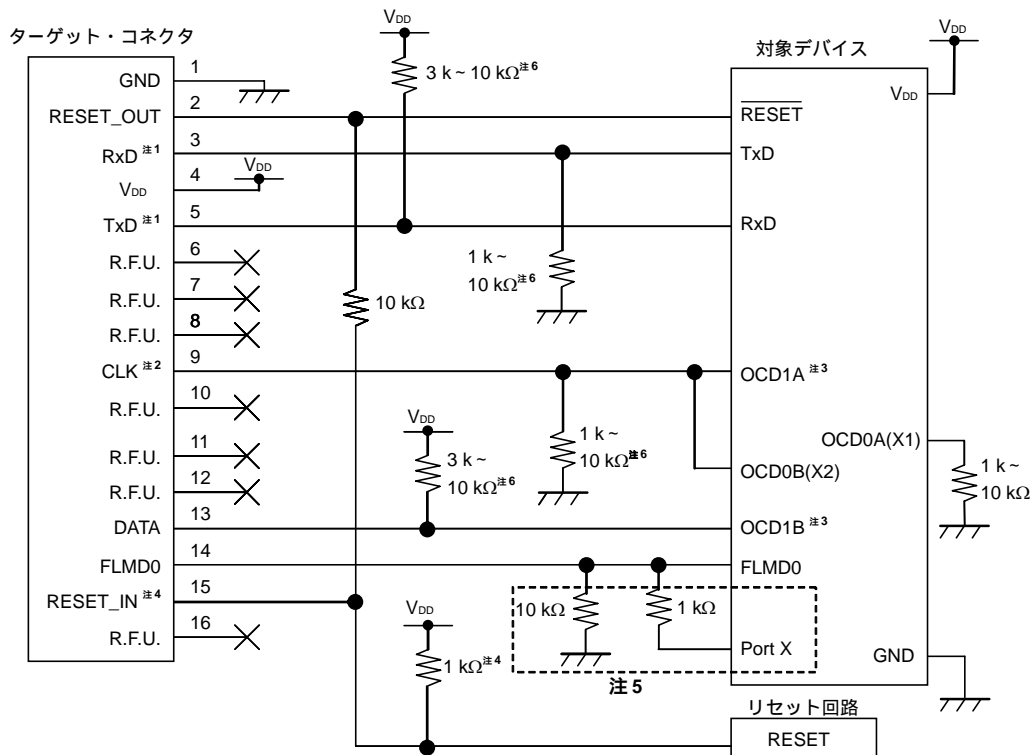
図4 - 5 デバッグとプログラミングの両方を行う場合 (OCD0A，OCD0B通信 / X1発振回路を使用する)



- 注 1. 対象デバイスの Tx D (送信側) はターゲット・コネクタの Rx D (受信側) に，ターゲット・コネクタの Tx D (送信側) は対象デバイスの Rx D (受信側) に接続してください。
2. オンチップ・デバッグ時は，対象デバイスの動作クロックとして，ターゲット・システム上の X1 発振回路は使用できません。
MINICUBE2 からの供給クロックをご使用ください (78K0-OCD ボードに実装した発振器またはシステム・クロックとして選択できる 4/8/16 MHz を代替として使用可能です)。
3. オンチップ・デバッグ時はジャンパをショートし，クロック回路を未実装にしてください。
フラッシュ・プログラミング時は，対象デバイスでの動作 (MINICUBE2 未接続) 時はジャンパをオープンにし，クロック回路を実装してください。
4. OCD1A はデバイスにより兼用端子名が異なる，または，存在しない場合があります。
詳細は対象デバイスのユーザズ・マニュアルを参照してください。
5. RESET 回路の出力が，N-ch オープン・ドレインのバッファ (出力抵抗 100 Ω 以下) によるものを想定した回路接続です。
詳細については 4.1.3 リセット端子の処理を参照してください。
6. フラッシュ・セルフ・プログラミング用に，ユーザ・プログラムで FLMD0 端子を制御する場合の回路です。
任意の出力可能ポートと FLMD0 を，抵抗を介して接続します。
フラッシュ・セルフ・プログラミングを使用しない場合，デバイスの仕様にしたがって端子処理を行ってください。
7. 対象デバイスでの動作時 (MINICUBE2 未接続時)，未使用 (入力オープン) になる場合の端子処理です。
抵抗値を変更する場合は，付録 A 等価回路を参照し，動作に支障が出ないことを評価したうえでご使用ください。
8. FLMD1 を使用する場合は，MINICUBE2 の FLMD1 と接続してください。

注意 下図は推奨回路です。対象デバイスの仕様、およびノイズ等を考慮して回路設計を行ってください。

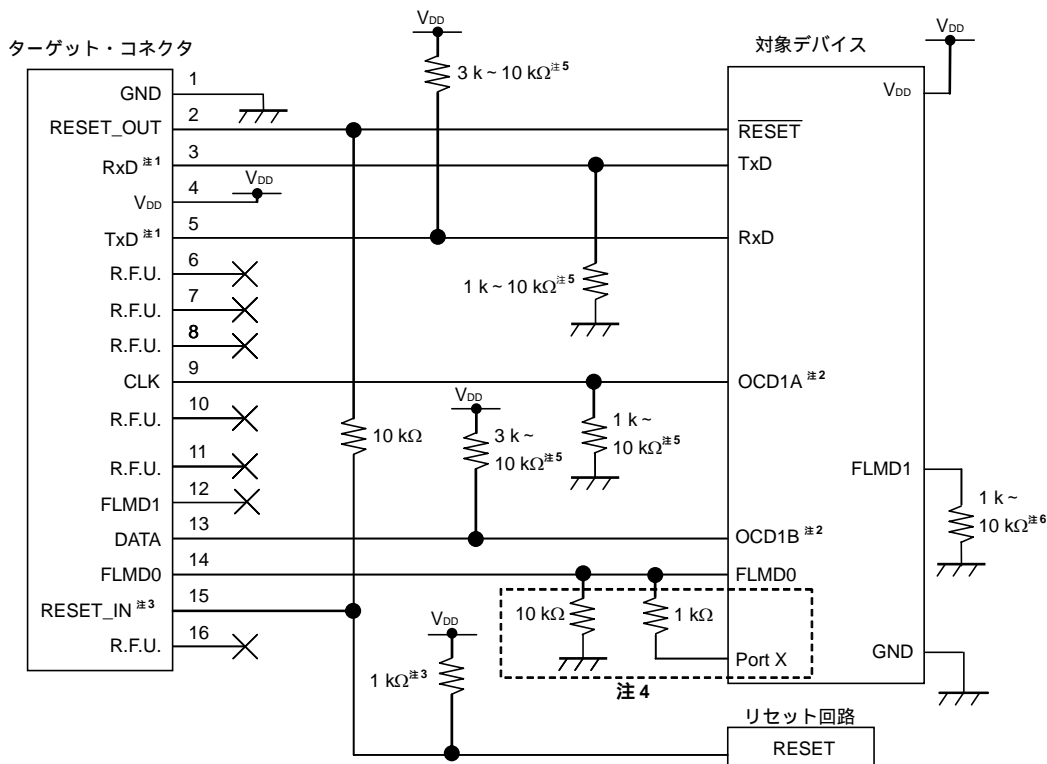
図4 - 6 デバッグとプログラミングの両方を行う場合 (OCD1A, OCD1B通信 / X1発振回路を使用しない)



- 注 1. 対象デバイスの TxD (送信側) はターゲット・コネクタの RxD (受信側) に、ターゲット・コネクタの TxD (送信側) は対象デバイスの RxD (受信側) に接続してください。
2. オンチップ・デバッグ時は、対象デバイスの動作クロックとして、X1 発振回路以外が使用可能です。
3. OCD1A, OCD1B はデバイスにより兼用端子名が異なるまたは、存在しない場合があります。詳細は対象デバイスのユーザーズ・マニュアルを参照してください。
オンチップ・デバッグ時は、これらの端子はオンチップ・デバッグ専用端子として使用するため、ユーザ・プログラムでの設定は無視されますが、入力端子に設定している場合は、端子処理が必要になります (MINICUBE2 未接続時にオープンになるため)。
4. RESET 回路の出力が、N-ch オープン・ドレインのバッファ (出力抵抗 100 Ω以下) によるものを想定した回路接続です。
詳細については 4.1.3 リセット端子の処理を参照してください。
5. フラッシュ・セルフ・プログラミング用に、ユーザ・プログラムで FLMD0 端子を制御する場合の回路です。任意の出力可能ポートと FLMD0 を、抵抗を介して接続します。
フラッシュ・セルフ・プログラミングを使用しない場合、デバイスの仕様にしたがって端子処理を行ってください。
6. 対象デバイスでの動作時 (MINICUBE2 未接続時)、未使用 (入力オープン) になる場合の端子処理です。抵抗値を変更する場合は、付録 A 等価回路を参照し、動作に支障が出ないことを評価したうえでご使用ください。

注意 下図は推奨回路です。対象デバイスの仕様，およびノイズ等を考慮して回路設計を行ってください。

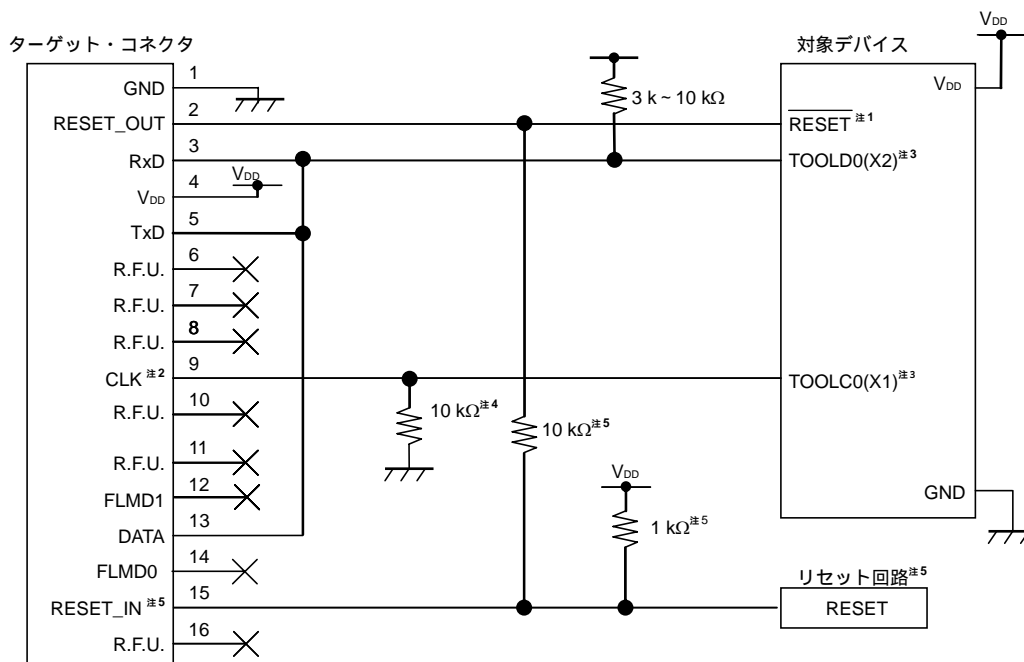
図4-7 デバッグとプログラミングの両方を行う場合（OCD1A，OCD1B通信 / X1発振回路を使用する）



- 注 1. 対象デバイスの TxD (送信側) はターゲット・コネクタの RxD (受信側) に，ターゲット・コネクタの TxD (送信側) は対象デバイスの RxD (受信側) に接続してください。
2. OCD1A(1B)はデバイスにより兼用端子名が異なるまたは，存在しない場合があります。
詳細は対象デバイスのユーザーズ・マニュアルを参照してください。
オンチップ・デバッグ時は，これらの端子はオンチップ・デバッグ専用端子として使用するため，ユーザ・プログラムでの設定は無視されますが，入力端子に設定している場合は，端子処理が必要になります (MINICUBE2 未接続時にオープンになるため)。
3. RESET 回路の出力が，N-ch オープン・ドレインのバッファ (出力抵抗 100 Ω以下) によるものを想定した回路接続です。
詳細については **4.1.3 リセット端子の処理** を参照してください。
4. フラッシュ・セルフ・プログラミング用に，ユーザ・プログラムで FLMD0 端子を制御する場合の回路です。
任意の出力可能ポートと FLMD0 を，抵抗を介して接続します。
フラッシュ・セルフ・プログラミングを使用しない場合，デバイスの仕様にしたがって端子処理を行ってください。
5. 対象デバイスでの動作時 (MINICUBE2 未接続時)，未使用 (入力オープン) になる場合の端子処理です。
抵抗値を変更する場合は，**付録 A 等価回路** を参照し，動作に支障が出ないことを評価したうえでご使用ください。
6. FLMD1 を使用する場合は，MINICUBE2 の FLMD1 と接続してください。

注意 下図は推奨回路です。対象デバイスの仕様，およびノイズ等を考慮して回路設計を行ってください。

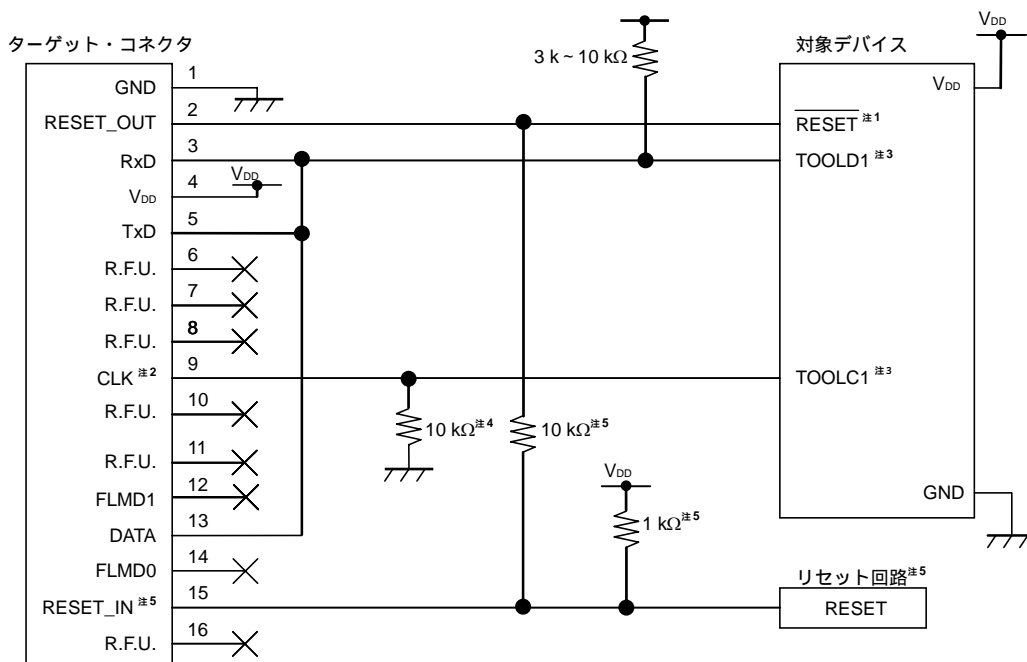
図4 - 8 デバッグとプログラミング両方を行う場合 (X1, X2発振を未使用 / TOOLC0 / TOOLD0通信)



- 注 1. コンデンサなどの容量成分がある場合，オンチップ・デバッグ機能が正常に動作しないことがあります。
2. オンチップ・デバッグ時は，対象デバイスの動作クロックとして，78K0-OCD ボードに実装したクロック，MINICUBE2 内で生成している 4/8/16 MHz のクロック，デバイスの高速内蔵発振器が使用可能です。フラッシュ・プログラミング時はデバイスの高速内蔵発振器のみ使用可能です。
3. オンチップ・デバッグ時は，これらの端子はオンチップ・デバッグ専用端子として使用するため，ユーザ・プログラムでの設定は無視されますが，入力端子に設定している場合は，端子処理が必要になります (MINICUBE2 未接続時にオープンになるため)。
4. 対象デバイスでの動作時 (MINICUBE2 未接続時)，未使用 (入力オープン) になる場合の端子処理です (出力設定や発振回路を使用する場合は必要ありません)。
抵抗値を変更する場合は，付録 A 等価回路を参照し，動作に支障が出ないことを評価したうえでご使用ください。
5. RESET 回路の出力が，N-ch オープン・ドレーンのバッファ (出力抵抗 100 Ω以下) によるものを想定した回路接続です。
詳細については 4.1.3 リセット端子の処理を参照してください。

注意 下図は推奨回路です。対象デバイスの仕様，およびノイズ等を考慮して回路設計を行ってください。

図4 - 10 デバッグとプログラミング両方を行う場合 (TOOLC1 / TOOLD1通信)



- 注 1. コンデンサなどの容量成分がある場合，オンチップ・デバッグ機能が正常に動作しないことがあります。
2. オンチップ・デバッグ時は，対象デバイスの動作クロックとして，ターゲット・システム上のクロック回路，デバイス的高速内蔵発振器が使用可能です。
フラッシュ・プログラミング時はデバイスの高速内蔵発振器のみ使用可能です。
3. オンチップ・デバッグ時は，これらの端子はオンチップ・デバッグ専用端子として使用するため，ユーザ・プログラムでの設定は無視されますが，入力端子に設定している場合は，端子処理が必要になります（MINICUBE2 未接続時にオープンになるため）。
4. 対象デバイスでの動作時（MINICUBE2 未接続時），未使用（入力オープン）になる場合の端子処理です（出力設定にする場合は必要ありません）。
抵抗値を変更する場合は，付録 A 等価回路を参照し，動作に支障が出ないことを評価したうえでご使用ください。
5. RESET 回路の出力が，N-ch オープン・ドレーンのバッファ（出力抵抗 100 Ω以下）によるものを想定した回路接続です。
詳細については 4.1.3 リセット端子の処理を参照してください。

4.1.3 リセット端子の処理

ここでは、4.1.2 回路接続例で紹介した回路接続例の中で特に注意が必要なリセット端子の処理について記述しています。オンチップ・デバッグを行う場合、ターゲット・システムのリセット信号は、いったんMINICUBE2に入力され、マスク制御されたあと、対象デバイスへ出力されます。このため、MINICUBE2の接続 / 未接続によって、リセット端子の接続構成が異なってきます。

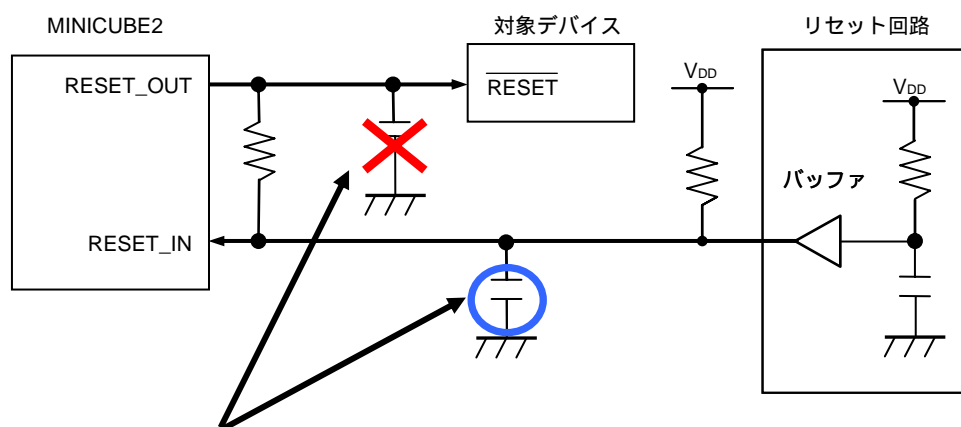
また、フラッシュ・プログラミングを行う場合、ターゲット・システムのリセット信号と、MINICUBE2のリセット信号が衝突しないように設計する必要があります。

リセット信号は、以下の(1)～(4)のいずれかを選択して、回路接続を行ってください。(1)～(4)の詳細説明は次ページ以降に記述しています。

- (1) 抵抗による自動切り替え(推奨：前節の回路接続例で記載)
- (2) セレクタ・ロジックによる自動切り替え
- (3) ジャンパによる手動切り替え
- (4) 対象デバイスのリセットをパワーオン・クリア(POC)だけで行っている場合

注意 RESET_OUT 端子にコンデンサは接続しないでください。

図4 - 14 RESET_OUT端子の取り扱い注意



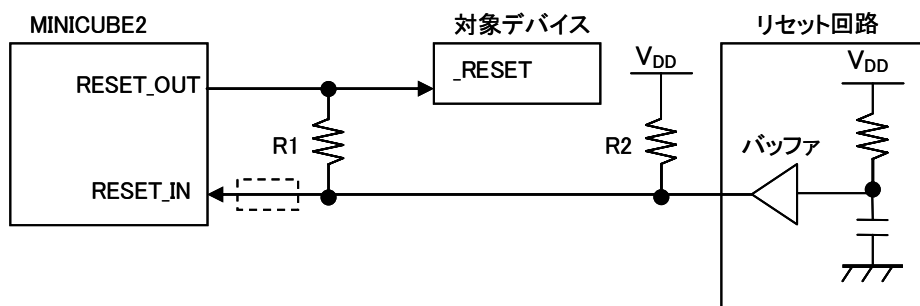
RESET_OUT 端子にはコンデンサ等の容量や抵抗がある場合、MINICUBE2 と対象デバイスの通信ができないことがあります。コンデンサを接続する場合は、RESET_IN 端子に接続してください。

(1) 抵抗による自動切り替え

4.1.2 回路接続に記載されているリセット端子処理を図4 - 15に示します。

図4 - 15はターゲット・システム上のリセット回路にN-chオープン・ドレインのバッファ（出力抵抗100Ω以下）があることを想定した回路接続例です。MINICUBE2のRESET_IN/OUTの論理が逆転した場合にV_{DD}/GNDレベルが不安定になる可能性があるため、備考に記述した条件で設計を行ってください。

図4 - 15 リセット回路にバッファがある場合の回路接続



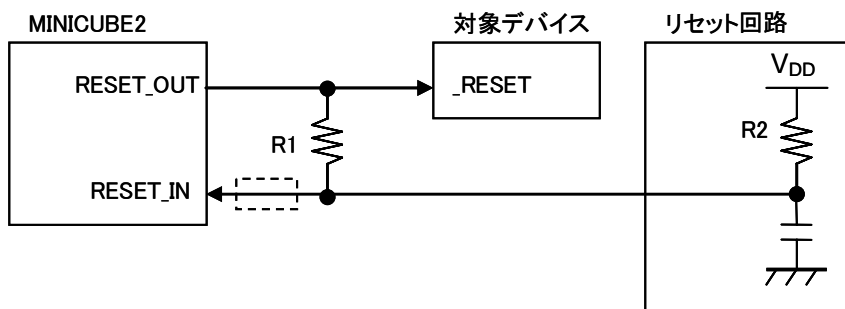
備考 R1はR2の10倍以上、かつR1は10k 以上の抵抗値にしてください。

リセット回路のバッファがC-MOS出力の場合、プルアップ（R2）は必要ありません。

フラッシュ・プログラミングのみを行う場合は点線内の接続は必要ありません。

図4 - 16はターゲット・システム上のリセット回路にバッファがなく、抵抗やコンデンサのみでリセット信号を生成する場合の回路接続例です。備考に記述した条件で設計を行ってください。

図4 - 16 リセット回路にバッファがない場合の回路接続



備考 R1はR2の10倍以上、かつR1は10k 以上の抵抗値にしてください。

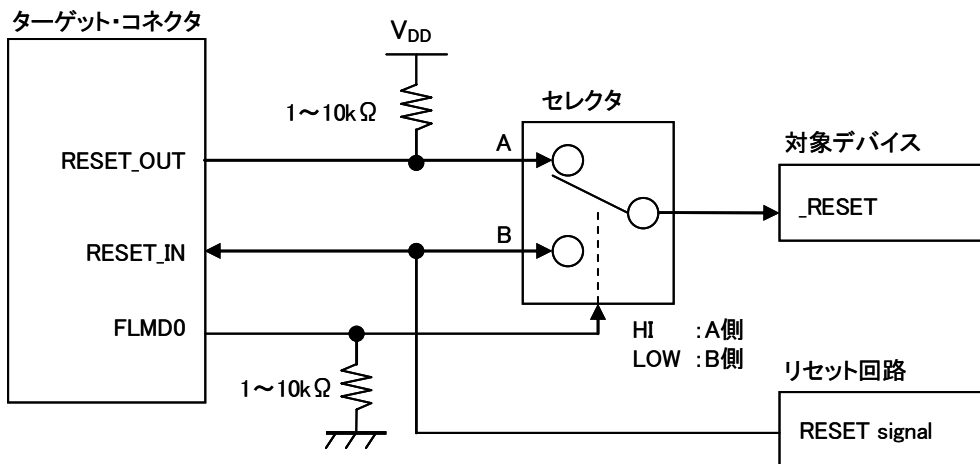
フラッシュ・プログラミングのみを行う場合は点線内の接続は必要ありません。

(2) セレクタ・ロジックによる自動切り替え (FLMDPUPレジスタがなく, FLMD0端子があるデバイスのみ)

図4 - 17はセレクタ・ロジックを使用して, MINICUBE2の接続 / 未接続を自動で切り替える回路接続例です。また, フラッシュ・セルフ・プログラミングを使用する場合は, 図4 - 18を参照してください。

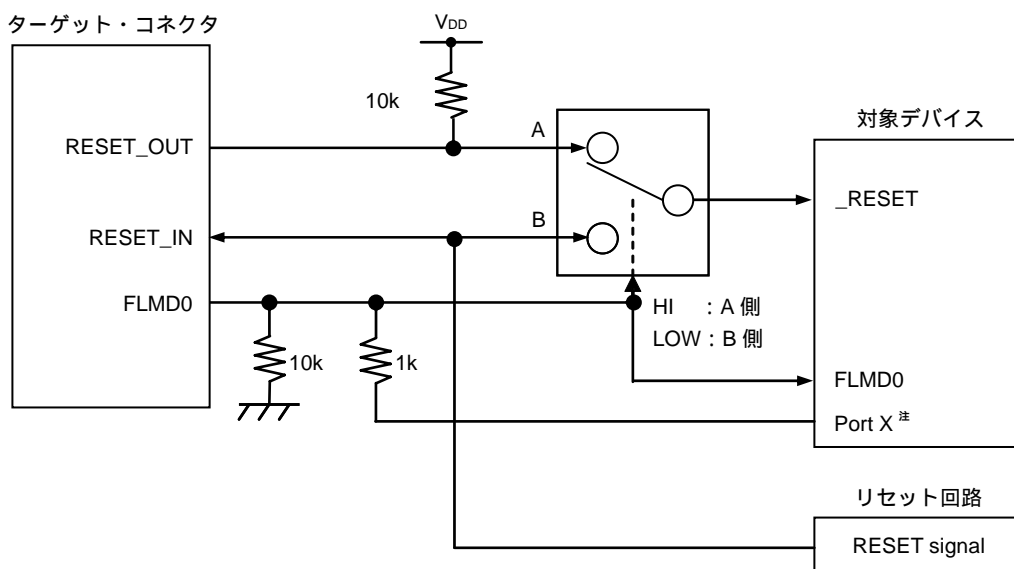
注意 MINICUBE2を未接続時で, フラッシュ・セルフ・プログラミングを (FLMD0=HI) 行った場合はリセット回路が切り離されるため, _RESET端子への信号が入らなくなります。

図4 - 17 セレクタ・ロジックによる自動切り替え回路 (フラッシュ・セルフ未使用時)



備考 MINICUBE2接続時はFLMD0がハイ・レベル, 未接続時はFLMD0がプルダウンされます。

図4 - 18 セレクタ・ロジックによる自動切り替え回路 (フラッシュ・セルフ使用時)

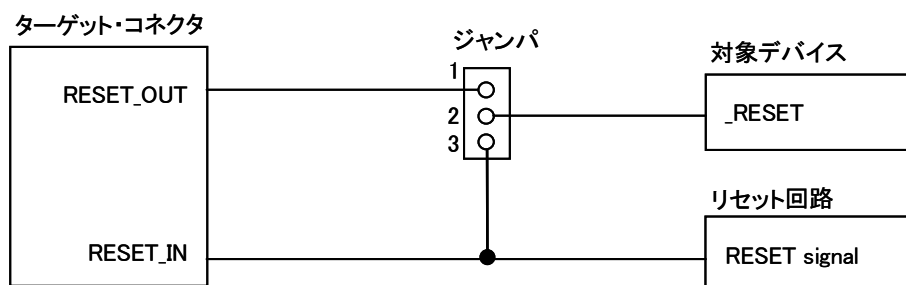


注 フラッシュ・セルフ・プログラミング用にFLMD0端子をポートで制御する場合の回路です。

(3) ジャンパによる手動切り替え

図4 - 19はMINICUBE2の接続 / 未接続時をジャンパで切り替える回路接続例です。接続はシンプルですが、手動でジャンパを設定する必要があります。

図4 - 19 ジャンパによる手動切り替え回路

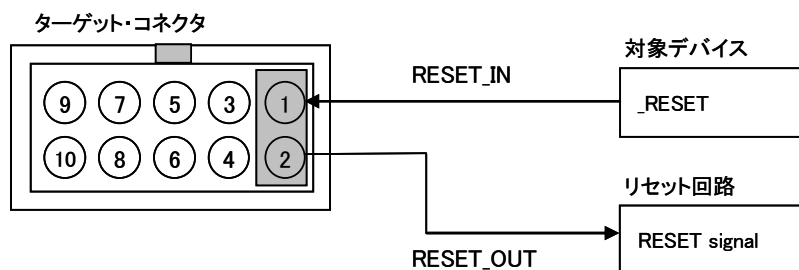


ジャンパ設定

MINICUBE2接続時 : 1-2ショート
 MINICUBE2未接続時 : 2-3ショート

10ピン・コネクタを使用している場合は、図4 - 20のようにターゲット・コネクタの1ピンと2ピンをジャンパとして使用することも可能です。

図4 - 20 10ピン・コネクタ使用時のジャンパ処理

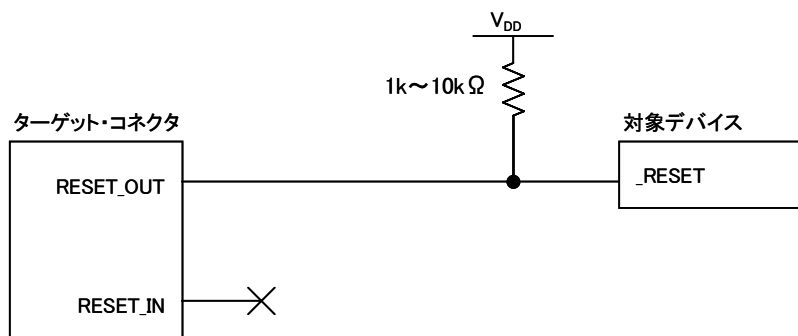


(4) 対象デバイスのリセットをパワーオン・クリア (POC) だけで行っている場合

図4 - 21は対象デバイスのリセット端子を使用せずに、POCによるリセットだけで動作する場合の回路接続例です。RESET_OUTはMINICUBE2の電源投入時からアクティブになります。

また、デバッグ中にターゲット・システムの電源がOFFになった場合もRESET_OUTがアクティブになるため、擬似的にPOC機能のエミュレーションが可能です。ただし、POCの検出電圧は対象デバイスより+1V程度高くなりますので注意してください。

図4 - 18 対象デバイスのリセットをPOCのみで行っている場合の回路接続

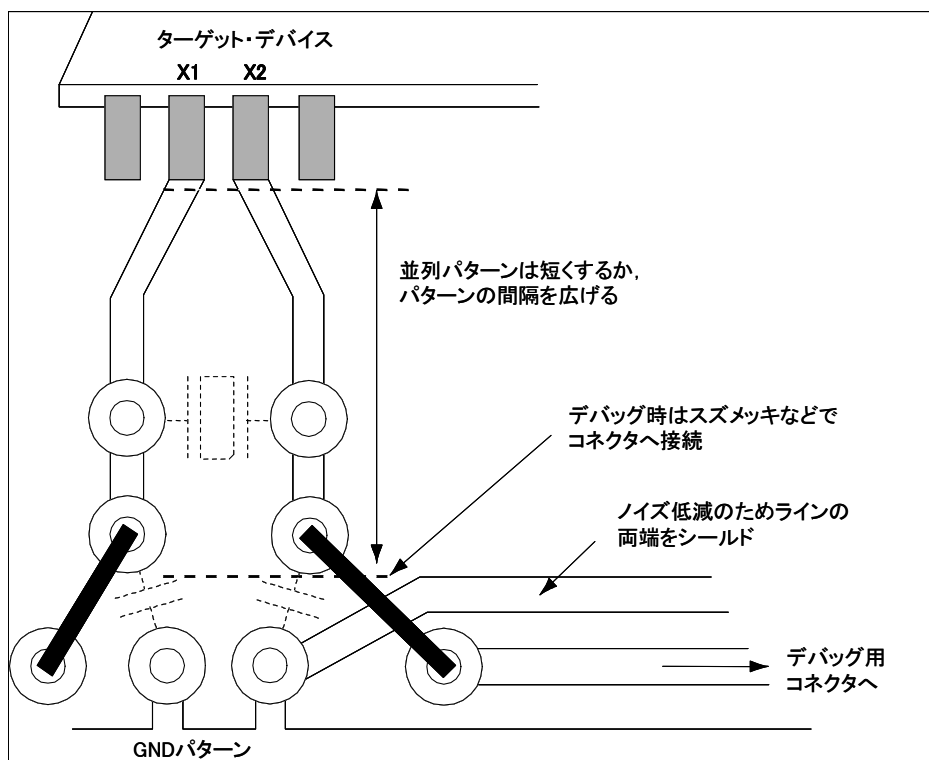


4.1.4 ターゲット・システム設計上の注意

ターゲット・システム設計時は次のことに注意してください。

- ・ターゲット・システムではデバッグ用通信ライン（OCDxA, OCDxB, TOOLCx, TOOLDx）の並走部分となるべく作らないようにしてください。また、レイアウト上やむを得ない場合は極力短くしてください。X1, X2発振を使用し、TOOLC0, TOOLD0をデバッグ用通信ラインとして使用する場合は、TOOLC0, TOOLD0の並走部分の長さを、必ず30 mm未満にしてください。
- ・デバッグ用通信ライン（OCDxA, OCDxB, TOOLCx, TOOLDx）は高速通信用となるため、GNDパターンなどでシールドした上で、容量負荷も減らしてください。
- ・ターゲット・コネクタと対象デバイスまでの距離は極力短くしてください。
- ・製品出荷時などに、正常にクロックが発振できるよう、ターゲット・コネクタとX1, X2端子が物理的に切り離せるように、ジャンパなどで対策してください。
- ・デバッグ用通信端子として、OCD0A, OCD0B, TOOLC0, TOOLD0を使用する場合、容量負荷などで信号が劣化しないよう発振子の容量やフィードバック抵抗などの素子は外してください。

図4 - 22 ターゲット・システム設計の参考図



4.1.5 ターゲット・システムへのコネクタ実装

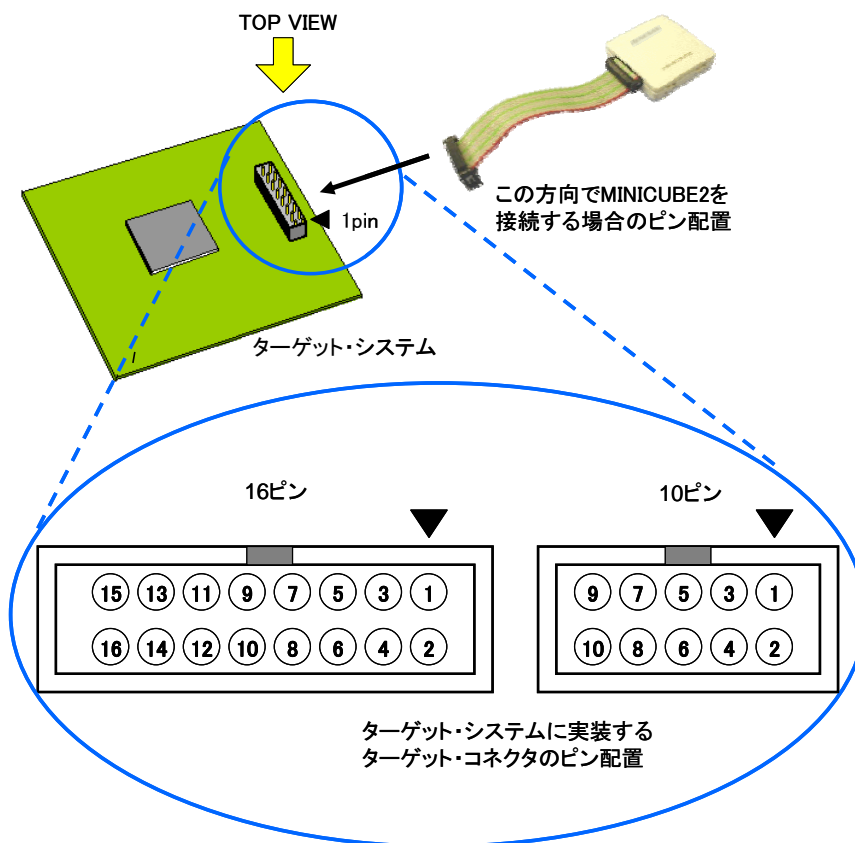
MINICUBE2とターゲット・システムを接続するためには、ターゲット・システム上にコネクタを実装する必要があります。実装用のコネクタは2.54 mmピッチの10, 16ピン汎用コネクタを使用できますが、下記の製品を推奨します。

- ・ HIF3FC-10PA-2.54DS (ヒロセ電機株式会社製, 10ピン・ライトアングル品)
- ・ HIF3FC-10PA-2.54DSA (ヒロセ電機株式会社製, 10ピン・ストレートアングル品)
- ・ HIF3FC-16PA-2.54DS (ヒロセ電機株式会社製, 16ピン・ライトアングル品)
- ・ HIF3FC-16PA-2.54DSA (ヒロセ電機株式会社製, 16ピン・ストレートアングル品)
- ・ 7616-5002PL (住友スリーエム株式会社製, 16ピン・ライトアングル品)
- ・ 7616-6002PL (住友スリーエム株式会社製, 16ピン・ストレートアングル品)

また、オプション製品として、省スペース・コネクタや、バラ線ケーブルがあります。これらの情報については、MINICUBE2情報サイトをご覧ください。

MINICUBE2情報サイト：<http://www2.renesas.com/micro/ja/development/asia/minicube2/minicube2.html>

図4 - 23 2.54 mmピッチ10, 16ピン汎用コネクタのピン配置図



4.2 オンチップ・デバッグ

ここでは、MINICUBE2でオンチップ・デバッグを行う場合のシステム構成、起動・切断手順、およびデバッグ時の注意事項などを記述しています。

4.2.1 デバッグ機能一覧

表4-6は78K0マイクロコントローラが対象デバイスで、ID78K0-QBを使用した場合のデバッグ機能一覧になります。ID78K0-QB以外のパートナー製デバッガを使用する場合、機能が異なる場合もありますので、対象デバッガの仕様を確認してください。

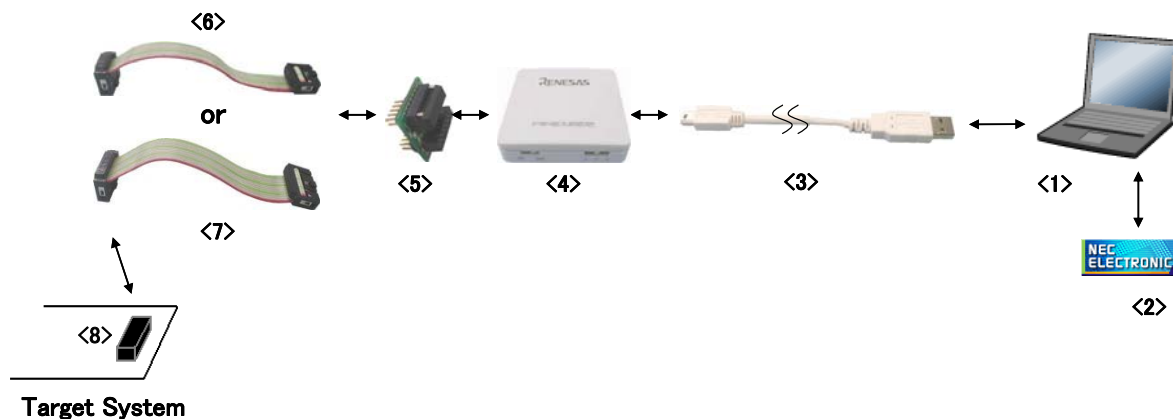
表4-6 デバッグ機能一覧

機能項目	仕 様
セキュリティ	10バイト IDコード認証
ダウンロード	可能
実行	継続実行、カーソル位置からの実行、カーソル位置までの実行、リスタート、ステップ実行
ハードウェア・ブレーク	実行前ブレーク1ポイント(ソフトウェア・ブレークを使用する場合は不可能) アクセス・ブレーク1ポイント
ソフトウェア・ブレーク	2000ポイント
強制ブレーク	可能
疑似リアルタイムRAMモニタ	可能
DMM (RUN中のメモリ書き換え)	可能
端子マスク	可能(リセットのみ)
時間測定(実行開始～ブレーク)	分解能: 100 μs, 最大測定時間: 約100時間
デバッグ用に占有するユーザ空間	内蔵ROM: 256 ~ 400バイト 内蔵RAM: 7 ~ 9バイト 詳細は、文書「QB-MINI2 使用上の留意点」を参照してください。
デバッグ用に占有する機能端子	OCDxA, OCDxBの兼用端子, またはTOOLCx, TOOLDxの兼用端子, RĒSĒTの兼用端子

4.2.2 システム構成

図4 - 24はデバッグを行うときのシステム構成です。

図4 - 24 オンチップ・デバッグのシステム構成



<1> ホスト・マシン

USBポート搭載品

<2> ソフトウエア

デバッガ，USBドライバ，およびデバイス・ファイル等です。

当社製ソフトウェアは，下記のWEBサイトからダウンロードできます。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ocd/index.html>

<3> USBケーブル（添付） http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/qb_programmer/index.jsp

<4> MINICUBE2（本製品）

<5> 78K0-OCDボード（添付）^注

<6> 10ピン・ターゲット・ケーブル（添付）

<7> 16ピン・ターゲット・ケーブル（添付）

<8> ターゲット・コネクタ（別売品）

注 TOOLCx，TOOLDx を使用したオンチップ・デバッグ時は，78K0-OCD ボードがなくてもデバッグ可能です。

4.2.3 システムの起動手順

ここでは、システムの起動手順について記述しています。以下に示す順序にてお進みください。

(1) ソフトウェアの準備とインストール

以下のソフトウェアはオンチップ・デバッグを行う上で必須となります。ソフトウェアの準備、インストールについてはMINICUBE2に添付のセットアップ・マニュアルを参照してください。

- ・デバッグ
- ・USBドライバ
- ・デバイス・ファイル（パートナー製のデバッグでは不要の場合があります）

(2) スイッチの設定

モード選択スイッチはM2に設定してください。電源選択スイッチは表4-7を参考に設定してください。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

表4-7 電源選択スイッチの設定

設 定	説 明
3	MINICUBE2からターゲット・システムへ3Vを供給します ^注 。
5	MINICUBE2からターゲット・システムへ5Vを供給します ^注 。
T	ターゲット・システムの電源を使用します。MINICUBE2はターゲット・システムの電源検出を行います。また、その電源を通信インタフェース用の電源として利用します。

注 最大定格電流量は100 mAです。これを越えるターゲット・システムで使用しないでください。また、MINICUBE2とホスト・マシンを接続後、常に電源が供給されます。

(3) 78K0-OCDボードの設定

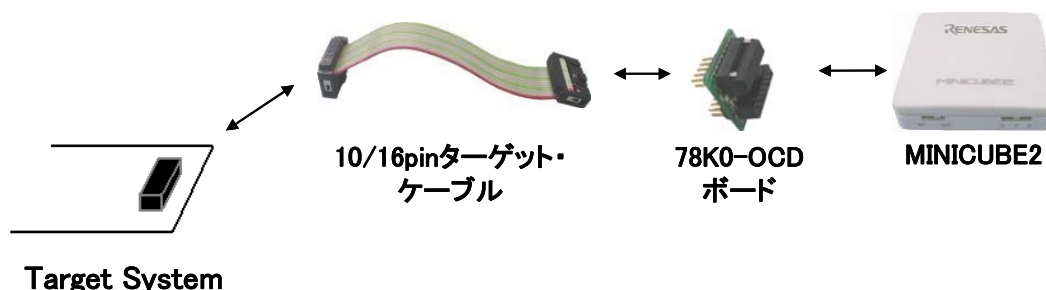
78K0-OCDボードの設定は、対象デバイスへのクロック供給方法に応じて異なります。出荷時は、78K0-OCDボードに20 MHzの発振器が実装されています。下記条件のいずれかに該当する場合、出荷時から設定を変更する必要がありますので、4.2.5 クロック設定を参照して設定してください。

- ・対象デバイスが20 MHzで動作しない、または20 MHzで動作しない動作電圧の場合
- ・高速システム・クロックとして、20 MHz以外を使用したい場合

(4) ターゲット・システムの接続

図4 - 25のようにMINICUBE2とターゲット・システムを接続してください。10/16ピン・ターゲット・ケーブルは、ターゲット・システムの設計回路に応じて、どちらかを選択して使用してください(備考参照)。接続の際、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。

図4 - 25 MINICUBE2とターゲット・システムの接続



注意 TOOLCx ,TOOLDx を使用したオンチップ・デバッグ時は ,78K0-OCD ボードがなくてもデバッグ可能です。なお ,TOOLC0 ,TOOLD0 を使用した場合 ,MINICUBE2 から 4/8/16 MHz をマイコンの動作クロックとして供給できます。

備考 78K0-OCDボードと10/16ピン・ターゲット・ケーブル接続方法を以下に示します。10ピン・ターゲット・ケーブルと16ピン・ターゲット・ケーブルは同時に接続しないでください。10ピンの場合 ,78K0-OCDボードのCN2と10ピン・ターゲット・ケーブルを接続してください(図4 - 26参照)。16ピンの場合 ,78K0-OCDボードのCN3と16ピン・ターゲット・ケーブルを接続してください(図4 - 27参照)。

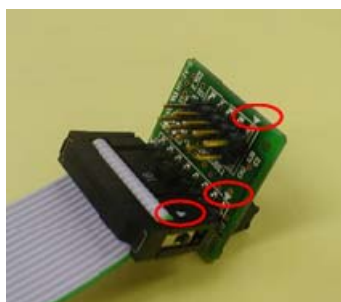
図4 - 26 10ピン・コネクタ使用時



図4 - 27 16ピン・コネクタ使用時



注意 78K0-OCDボードにターゲット・ケーブルを接続する場合は、78K0-OCDボードとターゲット・ケーブルの1ピン・マーク () 同士が合うように接続してください。



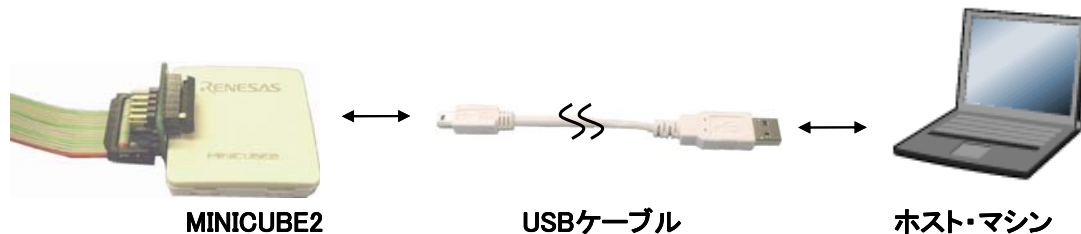
(5) USBの接続

図4 - 28のようにMINICUBE2とホスト・マシンを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。

電源選択スイッチの設定が“T”の場合は、接続後、モードLEDが白色に点滅します。

電源選択スイッチの設定が“3”，または“5”の場合は、接続後、モードLEDが白色に点灯します。

図4 - 28 MINICUBE2とホスト・マシンの接続



(6) ターゲット・システムの電源投入

ターゲット・システムの電源を投入してください。電源選択スイッチが“3”，または“5”に設定されている場合、本手順は不要です。電源投入後、MINICUBE2のモードLEDが白色に点灯します。

(7) デバッガの起動

デバッガを起動してください。デバッガ起動後、モードLEDがオレンジ色に点灯します。

これ以降の操作は、デバッガのユーザズ・マニュアル等を参照してください。

なお、デバッガの起動が正常にできない場合や、動作が不安定な場合は主に以下の原因が考えられます。

- ・ MINICUBE2とターゲット・システムの通信異常

通信が正常かどうかの確認は、「OCDチェッカー」を使用して行うことができます。詳細はOCDチェッカーのユーザズ・マニュアルを参照してください。

- ・ ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定を行っていない

MINICUBE2を使用してデバッグするためには、ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定が必要です。詳細は、4.2.6 ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定を参照してください。

- ・ ソフトウェア（デバッガ、デバイス・ファイル、ファームウェア）が対応していない

ご使用のソフトウェアが対象デバイスのデバッグに対応していない可能性があります。文書「QB-MINI2 使用上の留意点」を参照し、対応バージョンを確認してください。パートナー製ソフトウェアを使用している場合は、パートナー各社の資料を参照してください。

- ・ MINICUBE2の故障

MINICUBE2が故障している可能性があります。第7章 自己診断を参照してください。

4.2.4 システムの切断手順

デバッグを終了し、システムの切断を行う場合は、下記の手順で行います。

手順を誤ると、ターゲット・システムおよびMINICUBE2が破損する可能性がありますので、ご注意ください。

(1) デバッグの終了

デバッグを終了してください。

(2) ターゲット・システム電源切断

ターゲット・システムの電源を切断してください。電源選択スイッチが“3”または“5”に設定されている場合、本手順は不要です。

(3) USBケーブルの取り外し

MINICUBE2，もしくはホスト・マシンからUSBケーブルを取り外してください。

(4) ターゲット・ケーブルの取り外し

MINICUBE2またはターゲット・システムからターゲット・ケーブルを取り外してください。

4.2.5 クロック設定

オンチップ・デバッグ中の対象デバイスの動作クロックは、デバイスと同様にX1発振回路、高速内蔵発振器、サブシステム・クロック発振回路が使用できます。

それぞれのクロック設定を示します。

備考 MINICUBE2 では、X1 発振回路の代わりにデバイスの対象デバイスの動作クロックを供給することが可能です。

なお、サブシステム・クロック用のクロック供給はサポートしていません。

(1) 高速システム・クロックを使用する場合

- a. ターゲット・システム上のクロックを使用する (OCD1A/OCD1B, TOOLD1/TOOLC1使用時のみ)。
- b. MINICUBE2内で生成しているクロックを使用する(OCD0A/OCD0B, TOOLD0/TOOLC0使用時のみ)。
- c. 78K0-OCDボードに実装した発振器を使用する (OCD0A/OCD0B, TOOLD0/TOOLC0使用時のみ)。
- d. 78K0-OCDボードに実装した発振回路を使用する (OCD0A/OCD0B, TOOLD0/TOOLC0使用時のみ)。

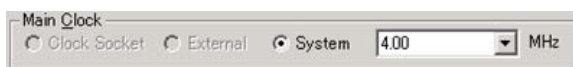
(2) 高速内蔵クロックを使用する場合 (占有端子による制限なし)

(3) サブシステム・クロックを使用する場合 (占有端子による制限なし)

以降に (1) ~ (3) の設定方法を記述しています。

(1) 高速システム・クロックを使用する場合

- a. ターゲット・システム上のクロックを使用する。(OCD1A/OCD1B, TOOLD1/TOOLC1使用時のみ)
78K0-OCDボードの発振器,または発振回路を取り外してください(デバッガのコンフィグレーション・ダイアログのMain ClockにはSystemが自動選択されます)。

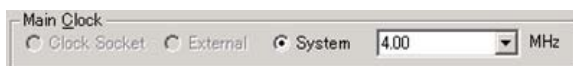


この場合, 選択したSystemはMINICUBE2と対象デバイス間での通信に使用します。

したがって, 通信速度に依存するダウンロード時間などは, Systemの4 MHzに設定したときよりも, 16 MHzに設定した方が短縮できます。

- b. MINICUBE2内で生成しているクロックを使用する。(OCD0A/OCD0B, TOOLD0/TOOLC0使用時のみ)
78K0-OCDボードの発振器,または発振回路を取り外してください(デバッガのコンフィグレーション・ダイアログのMain ClockにはSystemが自動選択されます)。

設定の詳細については, デバッガのユーザーズ・マニュアルを参照してください。



- c. 78K0-OCDボードに実装した発振器を使用する。(OCD0A/OCD0B, TOOLD0/TOOLC0使用時のみ)
78K0-OCDボードのCLK1に発振器または発振回路を実装してください(デバッガのコンフィグレーション・ダイアログのMain ClockにはClock Boardが自動選択されます)。

使用できる周波数は対象デバイスと同様です。

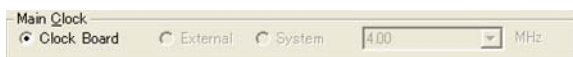
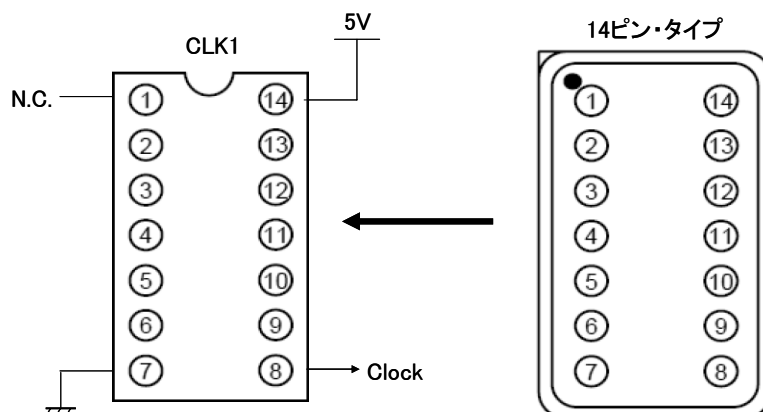


図4-29のように14ピン・タイプの発振器(5V, C-MOSタイプ)を78K0-OCDボードのCLK1に実装してください。

発振器としては, 東京クオーツ社製「TXC-1」を推奨します。

図4-29 発振器の実装



- d. 78K0-OCDボードに実装した発振回路を使用する。(OCD0A/OCD0B, TOOLD0/TOOLC0使用時のみ)
 78K0-OCDボードのCLK1に発振器または発振回路を実装してください(デバッガのコンフィギュレーション・ダイアログのMain ClockにはClock Boardが自動選択されます)。
 使用できる周波数は対象デバイスと同様です。

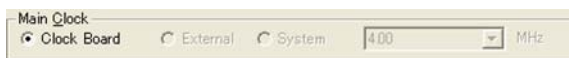
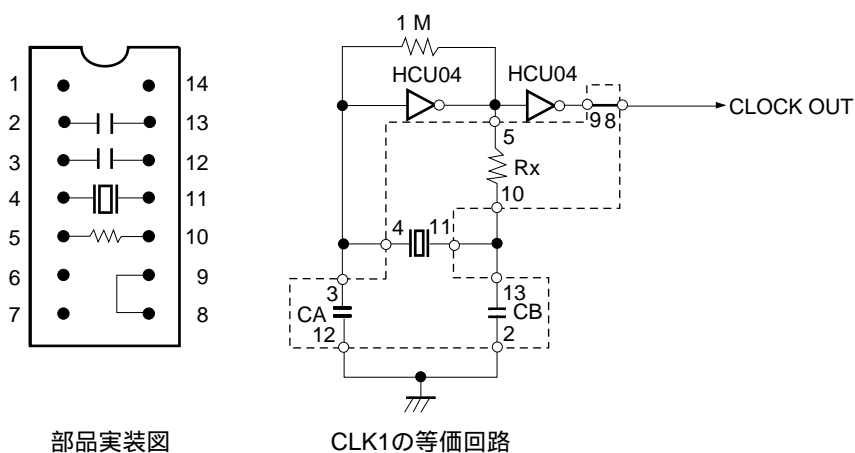


図4 - 30を参照して, 78K0-OCDボードのCLK1に発振回路を実装してください。
 なお, ソケットに実装する部品台として「160-90-314 (PRECI-DIP社製)」を使用できます。

図4 - 30 78K0-OCDボード発振回路の実装図とCLK1の等価回路



端子番号	接 続
2-13	コンデンサCB
3-12	コンデンサCA
4-11	セラミック発振子 / 水晶振動子
5-10	抵抗RX
8-9	ショート

図4 - 31 発振回路実装イメージ



(2) 高速内蔵クロックを使用する場合 (占有端子による制限なし)

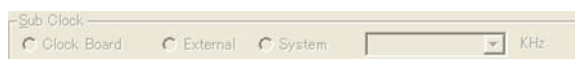
デバッガのコンフィグレーション・ダイアログのMain Clock設定に関わらず、対象デバイス内部の高速内蔵発振器で動作します。

ただし、デバッガ起動時のプログラム・ダウンロードにはデバッガで設定したクロックが使用されます。

したがって、通信速度に依存するダウンロード時間などは、Systemの4 MHzに設定したときよりも、16 MHzに設定した方が短縮できます。

(3) サブクロックを使用する場合 (占有端子による制限なし)

デバッガのコンフィグレーション・ダイアログのSub Clock設定に関わらず (設定できません) 、ターゲット・システム上のサブクロックで動作します。



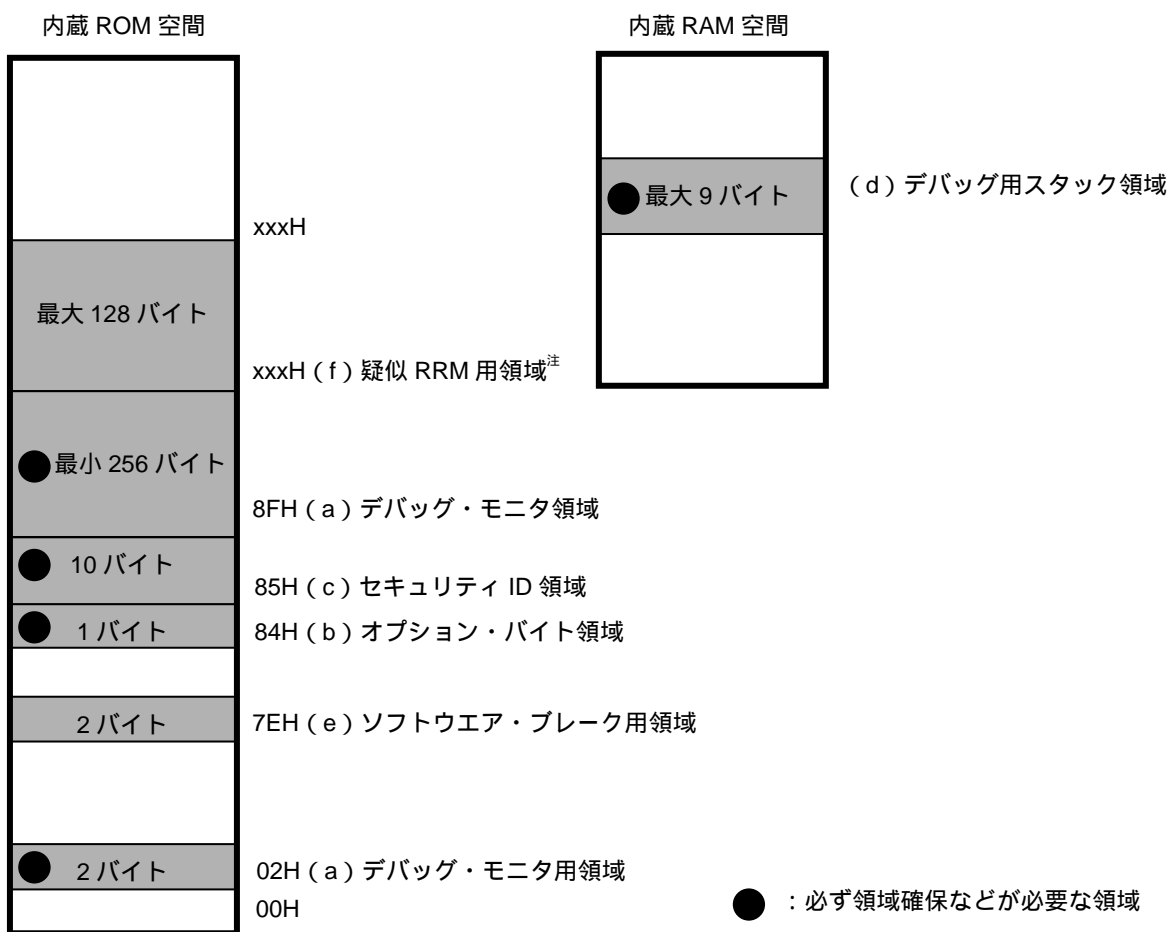
4.2.6 ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定

MINICUBE2は対象デバイスとの通信，または各デバッグ機能を実現するために図4 - 32のグレー部に示したユーザ・メモリ空間を使用します。図中の で示した領域はデバッグ時に必ず使用し，それ以外の空間は使用するデバッグ機能に応じて使用します。これらの空間は，ユーザ・プログラムやコンパイラ・オプションで領域を確保できますので，次ページ以降に示す (a) ~ (f) を参考にして設定してください。

IARシステムズ社製C-SPYを使用している場合，次の資料もあわせてご覧ください。

- ・ IARシステムズ社発行のIAR C-SPYハードウェアデバッガシステム ユーザガイド

図4 - 32 MINICUBE2が使用する予約領域



注 ID78K0-QB Ver.3.00以下を使用する場合の注意事項

- ・ 内部拡張RAMのある製品：F7F0H-F7FFH (内部拡張RAM) を確保することで，擬似PRM機能が使用可能です。
- ・ 内部拡張RAMのない製品：擬似PRM機能は使用できません。

(a) デバッグ・モニタ用領域 (領域確保必須)

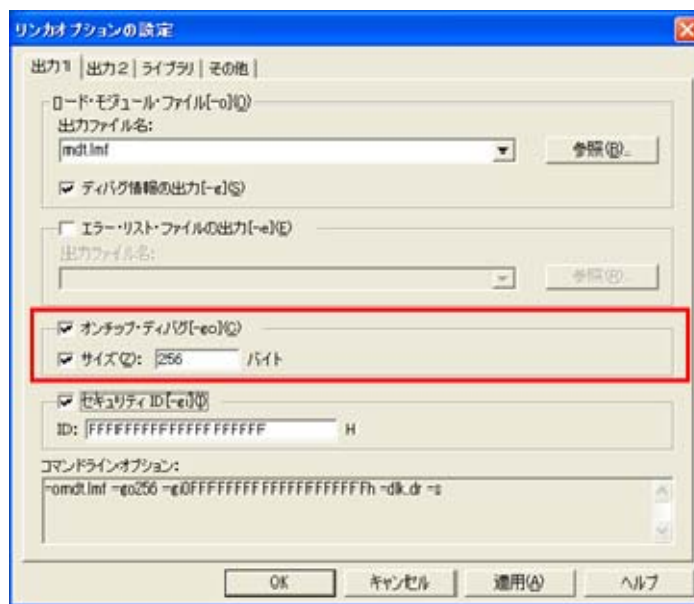
0x02, 0x03番地および0x8F番地以降の領域はデバッグ用のモニタ・プログラムを組み込むため、必ず領域を確保する必要があります。

この領域をフラッシュ・セルフ・プログラミングで書き換えた場合、オンチップ・デバッグができなくなります。

【領域確保の方法】

当社製コンパイラCC78K0を使用している場合、リンカのオプション (-go) を使用すると、0x02, 0x03番地および0x8F番地以降をデバッグ・モニタ用に確保することができます。図4 - 33はプロジェクト・マネージャのリンカオプションの設定ダイアログです。図のようにオンチップ・デバッグにチェックを入れ、デバイスの仕様に従ってデバッグ・モニタ領域のサイズを設定してください(最小256バイト: 確保する領域は対象デバイスによって異なります)。デバッグ・モニタ領域の必要サイズについては、文書「QB-MINI2 使用上の留意点」を参照してください。また、疑似RRM機能を使用する場合は、(f) も参照してください。

図4 - 33 リンカオプションの設定 (デバッグ・モニタ領域)



(b) オプション・バイト領域 (設定必須)

この領域は第三者にフラッシュ・メモリの内容を読み取られないように設定するセキュリティ領域です。設定した値により表4-8, 表4-9のように対象デバイスが動作します。

表4-8 オプション・バイト (84H) の設定と説明

対象デバイス	値 ^{注1}	説明
FLMD0がある製品	00H	MINICUBE2を接続しても、デバッグは起動しません。
	02H	セキュリティ用IDコード認証を何度失敗しても、内蔵フラッシュ・メモリを消去しません。
	03H	セキュリティ用IDコード認証を失敗した場合、内蔵フラッシュ・メモリの全領域を消去します。
FLMD0がない製品	00H	MINICUBE2を接続した場合、内蔵フラッシュ・メモリの全領域を消去します。
	02H	セキュリティ用IDコード認証を何度失敗しても、内蔵フラッシュ・メモリを消去しません。 ^{注2}
	03H	セキュリティ用IDコード認証を失敗した場合、内蔵フラッシュ・メモリの全領域を消去します。 ^{注2}
上記以外		設定禁止

注1. ユーザ・プログラムのアセンブラ・ソース上で設定する値です。デバッグでダウンロードした場合は、デバッグが適宜値を変更します。

2. オプション・バイト 83H 番地の値が正しくない場合は、一度、内蔵フラッシュ・メモリの全領域を消去した上でデバッグが起動します。また、一度デバッグが起動したあとは、セキュリティ用 ID コード認証を失敗した場合、内蔵フラッシュ・メモリの全領域を消去する設定となります。

表4-9 オプション・バイト (83H) の設定と説明

対象デバイス	値 ^{注1}	説明
FLMD0がある製品	00H	0083Hは予約領域なので、必ず00Hを設定してください。
FLMD0がない製品	デバイス 依存	デバイスUMのオンチップ・デバッグ仕様に従って設定します。 ^{注2}

注1. ユーザ・プログラムのアセンブラ・ソース上で指定する値です。デバッグでダウンロードした場合は、デバッグが適宜値を変更します。

2. PM+では、アセンブラ・ソース上で指定しなかった場合、1EH が自動的に設定されます。値が正しくない場合は、一度、内蔵フラッシュ・メモリの全領域を消去した上でデバッグが起動します。
なお、STOP モード中の内蔵発振器停止の設定に関しては、発振停止を設定していても停止しません。

【設定の方法】

オプション・バイトはユーザ・プログラムに組み込んでください。下記を参考にして、アセンブラ・ソースにコードを追加してください。

例) 0x02を設定する場合

```
SSS  CSEG  AT   084H;  " SSS " は任意のシンボル名 (8文字以内)
      DB    2H
```

注意 セルフ・プログラミング等で0x84番地を0x00に書き換えると、通信不可となってデバッグできなくなり、デバッガを再起動しても、接続できなくなります。その場合、フラッシュ・プログラミングで消去してください。

(c) セキュリティID領域 (設定必須)

この領域は、第3者にフラッシュ・メモリの内容を読み取られないように設定する領域です。セキュリティIDは、デバッグを起動するためのパスワードの役割を果たします。デバッグ起動時に入力したIDコードがこの領域に組込まれたコードと一致した場合に、デバッグが起動します。

【設定の方法】

当社製アセンブラRA78K0を使用している場合、リンカのオプション (-gi) を使用すると、この領域にIDコードが生成されます。図4 - 34はプロジェクト・マネージャのリンカオプションの設定ダイアログです。図のようにセキュリティIDにチェックを入れ、任意のIDコード (10バイト) を設定してください。

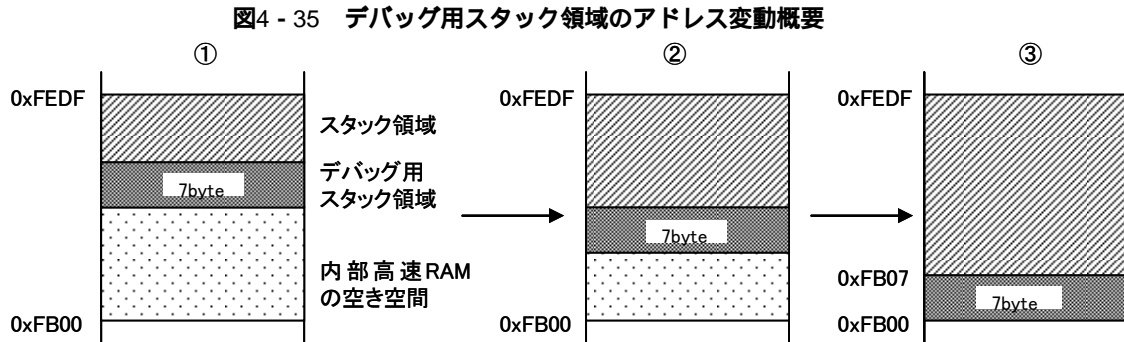
図4 - 34 リンカオプションの設定 (セキュリティID)



(d) デバッグ用スタック領域 (領域確保必須)

この領域は、デバッグ用にスタック領域として7バイト~9バイト使用します。この領域はスタック領域の直下に配置されるため、スタックの増減によりデバッグ用スタック領域のアドレスも変動します。

図4 - 35は内部高速RAMの開始アドレスが0xFB00のときに、スタック領域が増加した場合のイメージです。



また、デバッグ用スタック領域はソフトウェア・ブレイクや疑似リアルタイムRAMモニタを使用する場合でサイズが異なります。

表4 - 10 デバッグ用スタック領域のサイズ

項 目	デバッグ用スタック領域サイズ
ハードウェア・ブレイク使用時	7バイト
ソフトウェア・ブレイク使用時	9バイト

【領域確保の方法】

次の例で示すアドレス範囲を参考にスタック・ポインタを設定してください。

例) 内部高速RAMの開始アドレスが0xFB00の場合

- ・ハードウェア・ブレイク使用時
0xFB07 ~ 0xFEDF^注の範囲内
- ・ソフトウェア・ブレイク使用時 (このほかに (e) ソフトウェア・ブレイク用領域も参照してください)
0xFB09 ~ 0xFEDF^注の範囲内

注 0xFEDFはブレイク時にMINICUBE2が使用する領域ですので、スタック・ポインタ初期値は0xFEE0ではなく0xFEDFに設定してください (初期値を0xFEDFに設定すると実際にスタックとして使用するのは0xFEDEとなりますので問題ありません)。

また、0xFEDFはスタック領域としては使用禁止ですが、変数領域としては使用可能です。

(e) ソフトウェア・ブレイク用領域

この領域は、ソフトウェア・ブレイク用に使用します。

【領域確保の方法】

下記を参考に、領域を確保してください。

SSS CSEG AT 07EH; “SSS” は任意のシンボル名 (8文字以内)
DB OFFH, OFFH

(f) 疑似リアルタイムRAMモニタ (RRM) 領域

疑似リアルタイムRAMモニタを使用する場合は、デバッグ・モニタ用領域 ((a) 参照) + 最大128バイトの領域の確保が必要となります。

【デバッグ・モニタ用領域 + 最大128バイトの領域確保の方法】

当社製CC78K0使用時は、リンカのオプション (-go) を使用すると、疑似リアルタイムRAMモニタ機能を使用するための領域を確保することができます。図4 - 36はプロジェクト・マネージャのリンカオプションの設定ダイアログです。(a)で設定したサイズにさらにRAMモニタ用のサイズを足した値を設定してください。RAMモニタ用の領域は文書「QB-MINI2 使用上の留意点」を参照してください。

図4 - 36 リンカオプションの設定 (疑似RAMモニタ, ソフトウェア・ブレイク使用時)



4.2.7 デバッグに関する注意事項

ここでは、対象デバイスを78K0マイクロコントローラとしてオンチップ・デバッグする場合の注意事項を記載しています。

MINICUBE2を正しくご使用いただくため、必ずお読みください。

(1) デバッグに使用したデバイスの取り扱いについて

デバッグに使用したデバイスを、量産製品に搭載しないでください。デバッグ中にフラッシュ・メモリの書き換えをしており、フラッシュ・メモリの書き換え回数を保証することができないためです。

(2) デバッグ時のフラッシュ・メモリ書き換えについて

次に示す<1>~<7>のデバッグ操作を行った場合、フラッシュ・メモリに対し、書き換えを行います。

フラッシュ・メモリを書き換えできない状態で、<1>~<7>を行った場合、デバッグが自動的にレジスタ設定を変更し、フラッシュ・メモリを書き換えできる状態にして操作を実行後、レジスタ設定を元に戻します。ただし、フラッシュ・メモリ書き換え禁止の設定や、書き換え不可能な電圧の場合は、次の<1>~<7>の操作を行うとデバッグがエラーを発生し、操作が無効になります。

- <1> 内蔵フラッシュ・メモリの書き換え操作
- <2> ソフトウェア・ブレークポイントの設定 / 解除をしたあとのプログラム実行操作
- <3> ステップ・オーバー実行, リターン・アウト実行
- <4> カーソル位置まで実行
- <5> コンフィギュレーション・ダイアログのTarget Power OffエリアがPermit時
 - a) ハードウェア・ブレークの設定 / 変更 / 解除
 - b) 内部リセット・マスクの切り替え
 - c) 周辺ブレークの切り替え
 - d) プログラム実行操作
 - e) ソフトウェア・リセットの操作 (デバッグが行うリセットの操作)
- <6> 疑似リアルタイムRAMモニタ機能使用時のモニタ・アドレスの追加 / 変更 / 削除
- <7> ソフトウェア・ブレークを設定した状態で、“ブレークせずに実行”を行ったとき

以上の操作では、デバイスのフラッシュ・メモリを書き換えていますので、その書き換えが終わり、GUIに制御が戻るまで少し時間がかかります。

(3) ソフトウェア・ブレークについて

RUN中にソフトウェア・ブレークを設定したアドレスの内容を書き換えしないでください。セルフ・プログラミングやRAMへの書き換えが該当します。そのアドレスにある命令が不正になることがあります。

(4) セルフ・プログラミング時のブート・スワップについて

ブート・スワップ機能はエミュレーションできません。デバッグ用に使用するメモリ空間がブート・スワップにより移動するため、デバッグ通信ができなくなるためです。

(5) セルフ・プログラミング・モード時のエミュレーションについて

セルフ・プログラミング時は、通常モードからセルフ・プログラミング・モードに変更します。

```

MOV PFCMD,#0A5H
MOV FLPMC,#1H
MOV FLPMC,#0FEH
MOV FLPMC,#1H
----- ここから
CALL !08100H
MOV PFCMD,#0A5H
MOV FLPMC,#0H          モードA1
MOV FLPMC,#0FFH
MOV FLPMC,#0H
----- ここまで

```

～ の区間がセルフ・プログラミング・モードです。この区間で、ステップ実行をや、プログラム実行を停止する等のデバッグ操作は出来ません。また、～ の区間に、ソフトウェア・ブレークは設定しないでください。ソフトウェア・ブレークを設定していると、ブレークせずに実行した状態のままとなりますが、正しいエミュレーションはできていません。

(6) スタック・ポインタの初期化忘れ機能について

スタック・ポインタの初期化忘れブレーク機能は、スタック・ポインタの初期設定をしていない状態の時に、割り込みが発生した場合やPUSH命令が実行された場合にブレークする機能です。

リセット動作直後に、次の操作や命令実行されると、スタック・ポインタの初期化忘れのブレーク機能が無効になります。

- ・ソフトウェア・ブレークの設定
- ・レジスタ・ウインドウからのスタック・ポインタへの書き込み
- ・メモリ・ウインドウなどからのフラッシュ・メモリへの書き込み

また、スタック・ポインタの初期設定をしていない状態の時にソフトウェア・ブレークでブレークすると、ステータス・バーにはスタック・ポインタの初期化忘れ(Uninitialized Stack Pointer)が表示されます。

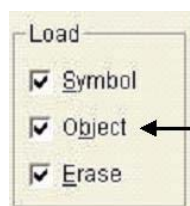
この後の動作は正常に行われませんのでユーザ・プログラムにてSP値を設定するようにしてください

(7) HEXファイルをダウンロードする場合について

HEXファイルをダウンロードする場合、弊社製オブジェクト・コンバータのオプション (-U) で充てん値を0xFF以外に設定しないでください。

(8) ソフトウェア・ブ레이크について (2)

ソフトウェア・ブ레이크を設定した状態の時に、フリーズなどとして、正常にデバッグを終了出来なかった場合、ソフトウェア・ブ레이크を設定した命令がデバッグ用命令に変更されたままとなっています。ダウンロード・ダイアログの設定で、オブジェクトをダウンロードする設定にしてダウンロードをしてください。特に、PM+ を使用している場合を含めて、プロジェクト・ファイルを使用して起動する場合に注意してください。



チェックを付けてダウンロードを行ってください。

(9) ステップ・イン (ステップ実行) 使用時の注意事項

一部のSFR (特殊機能レジスタ) は、ステップ・イン (ステップ実行) では、動作が停止したままになる場合があります。ステップ・イン (ステップ実行) でSFRの動作が進まない場合は、その命令を「継続して実行」機能で実行してください。

ステップ・イン (ステップ実行) : ユーザ・プログラム内の命令を1つずつ実行します。

継続して実行 : カレントPCからユーザ・プログラムを実行します。

(10) 疑似リアルタイムRAMモニタ機能使用時の注意事項

疑似リアルタイムRAMモニタ機能処理中は、ユーザ・プログラムが停止します。

例)

78K0/Kx2の場合 : nバイトあたり $30 \times (n + 1) [\mu s]$ 20 MHz動作時

78K0/Kx2-Lの場合 : nバイトあたり $120 \times (n + 1) [\mu s]$ 20 MHz動作時

スタンバイ・モード中に疑似リアルタイムRAMモニタ機能が動作するとスタンバイ・モードを解除します。

疑似リアルタイムRAMモニタ機能処理中に、ユーザ・プログラムにより低速内蔵発振器^注、サブシステム・クロックになった場合は、疑似リアルタイムRAMモニタ機能処理を中断します。ただし、ユーザ・プログラムは疑似リアルタイムRAMモニタ機能処理により200クロック程度ブ레이크します。

疑似リアルタイムRAMモニタ機能は、RAM情報をバイト単位で更新します。

そのためデバッグ上でワード単位の情報を表示しても、下位/上位のバイト・データの更新に数ms差が発生します。

注 OCD Control Code V1.xx のデバイスが該当

デバッグのバージョン情報で確認できます。

(11) 78K0-OCDボードにクロックを実装した場合の注意事項

78K0-OCDボードにクロックを実装した場合、ターゲット・システムの電源が切断されても、GNDレベルにならない場合があります。

(12) POC機能のエミュレーションについて

デバッグ中にターゲット・システムの電源がOFFになった場合、MINICUBE2のRESET_OUT端子により対象デバイスがリセット状態になります。このため、対象デバイスのPOC機能は擬似的なエミュレーションになります。POCの検出電圧は、対象デバイスより+1V高くなる場合がありますので注意してください。

(14) オンチップ・デバッグ機能搭載/非搭載のデバイスについて

デバッグ可能なデバイスは、オンチップ・デバッグ機能が搭載されているデバイスのみです。オンチップ・デバッグ機能が搭載されているかどうかは、対象デバイスのユーザーズ・マニュアルで確認してください。

オンチップ・デバッグ機能を搭載していないデバイスをデバッグしたい場合は、アッパー・コンパチブルの製品を使用して行ってください。78K0/KF2の例を次に示します。

対象デバイス	オンチップ・デバッグ機能	デバッグ用に使用するデバイス	デバッグ用に使用するデバイス・ファイル(DF)
μPD78F0544	非搭載	μPD78F0547D (IMS,IXSレジスタを対象デバイスに合わせた値に設定してください。)	μPD78F0544用DF
μPD78F0545			μPD78F0545用DF
μPD78F0546			μPD78F0546用DF
μPD78F0547			μPD78F0547用DF

(15) MINICUBE2を使用せずに、実機のみでデバッグする場合について

MINICUBE2を使用せずに、実機のみを動作させてデバッグする場合、ユーザ・プログラムはQB-Programmerで書き込んで行うことを推奨します。デバッガでダウンロードしたプログラムは、リセット後にモニタ・プログラムによる処理が行われるため、実際の動作と異なるためです。

(16) ブレークを設定した場所や予約領域を読み出す場合の注意事項

ソフトウェア・ブレークを設定したアドレスを読み出すと、実際のデータとは異なったデータが読み出されます。

ハードウェア・ブレークを設定したアドレスを読み出すと、ブレークが発生します。

MINICUBE2が使用する予約領域を読み出す場合は、ソフトウェア・ブレークの使用状況で動作が変わります。

- ・ソフトウェア・ブレークを使用していない場合

実際のデータとは異なったデータが読み出される場合があります。

- ・ソフトウェア・ブレークを使用している場合

実際のデータとは異なったデータが読み出される場合があります。または、ブレークが発生する場合があります。

4.3 フラッシュ・プログラミング

ここでは、MINICUBE2で78K0マイクロコントローラを対象デバイスとして、フラッシュ・プログラミングを行う場合のシステム構成、セットアップ手順を記述しています。

4.3.1 プログラミング機能仕様

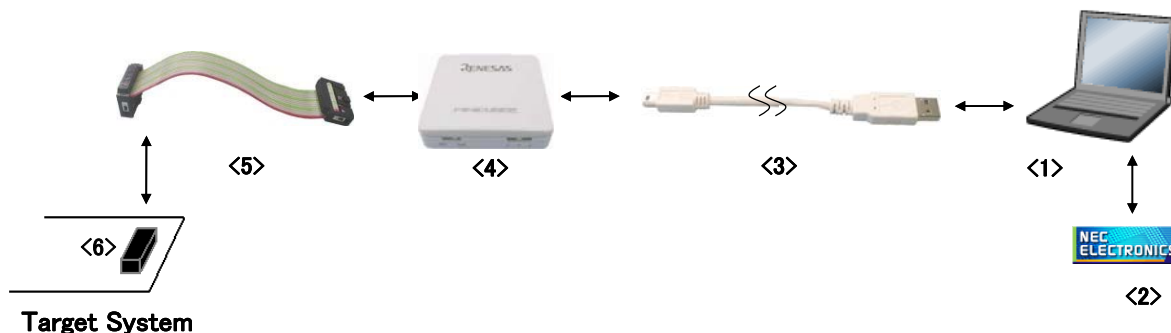
表4 - 11 プログラミング機能仕様

機能項目	仕 様
ホスト・インタフェース	USB2.0 (1.1でも使用可能)
ターゲット・インタフェース	UART
ターゲット・システム電圧	1.65 ~ 5.5 V (対象デバイスに依存)
クロック供給	4/8/16 MHzのクロックを供給可能 ターゲット・システム上のクロック使用可能
電源供給	3 Vまたは5 V (最大定格電流100 mA)
デバイス固有情報取得	当社製MINICUBE2用パラメータ・ファイルを使用
セキュリティ・フラグ設定	可能
スタンドアロン動作	不可 (ホスト・マシンとの接続が必須)

4.3.2 システム構成

図4 - 37は、フラッシュ・プログラミングを行うときのシステム構成です。

図4 - 37 フラッシュ・プログラミングのシステム構成



<1> ホスト・マシン

USBポート搭載品

<2> ソフトウェア

QB-Programmer, USBドライバ, およびパラメータ・ファイル等です。

当社製ソフトウェアは, 下記のWEBサイトからダウンロードできます。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ods/index.html>

<3> USBケーブル (添付)

http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/qb_programmer/index.jsp

<4> MINICUBE2 (本製品)

<5> 16ピン・ターゲット・ケーブル (添付)

<6> ターゲット・コネクタ (別売品)

備考 TOOLDx, TOOLCx 端子を使用したフラッシュ・プログラミングの場合, 78K0-OCD ボードを接続したままでもプログラミング可能です。

4.3.3 システムの起動手順

ここでは、システムの起動手順について記述しています。以下に示す順序にてお進みください。

(1) ソフトウェアの準備とインストール

以下のソフトウェアはフラッシュ・プログラミングを行う上で必須となります。ソフトウェアの準備、インストールについてはMINICUBE2に添付のセットアップ・マニュアルを参照してください。

- ・ QB-Programmer
- ・ USBドライバ
- ・ パラメータ・ファイル

(2) スイッチの設定

モード選択スイッチはM2に設定してください。電源選択スイッチは下表を参考に設定してください。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

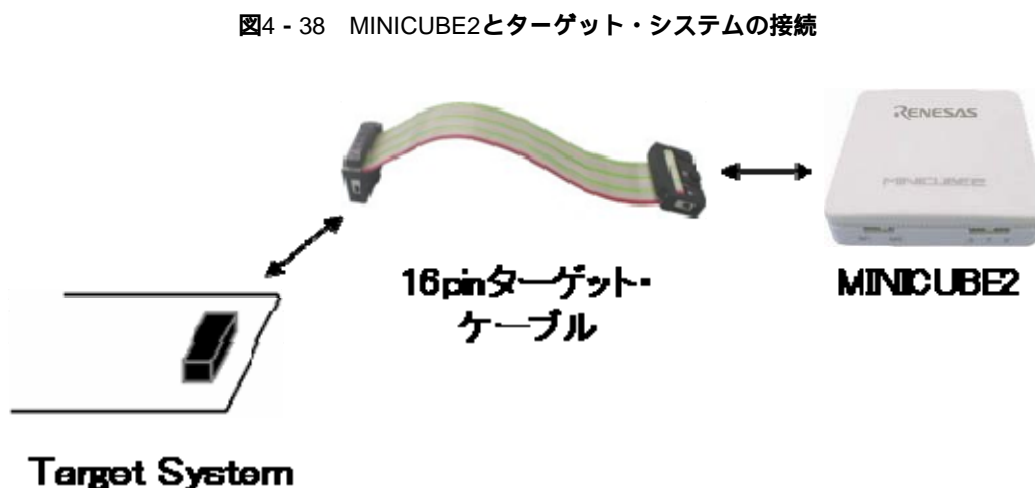
表4 - 12 電源選択スイッチの設定

設 定	説 明
3	MINICUBE2からターゲット・システムへ3 Vを供給します [※] 。
5	MINICUBE2からターゲット・システムへ5 Vを供給します [※] 。
T	ターゲット・システムの電源を使用します。 MINICUBE2はターゲット・システムの電源検出を行います。 また、その電源を通信インターフェース用の電源として利用します。

注 最大定格電流量は100 mAです。これを超えるターゲット・システムで使用しないでください。
また、MINICUBE2とホスト・マシンを接続後、常に電源が供給されます。

(3) ターゲット・システムの接続

図4 - 38のようにMINICUBE2とターゲット・システムを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。なお、電源選択スイッチを“T”に設定時は、「(4) USBの接続」の手順が先でも問題ありません。



(4) USBの接続

図4 - 39のようにMINICUBE2とホスト・マシンを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。

電源選択スイッチの設定が " T " の場合は、接続後、モードLEDが白色に点滅します。

電源選択スイッチの設定が " 3 " , または " 5 " の場合は、接続後、モードLEDが白色に点灯します。また、USBの接続以降、ターゲット・システムに電源が常に供給されます。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えしないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

図4 - 39 MINICUBE2とホスト・マシンの接続



(5) ターゲット・システムの電源投入

ターゲット・システムの電源を投入してください。電源選択スイッチが " 3 " , または " 5 " に設定されている場合、本手順は不要です。電源投入後、モードLEDが白色に点灯します。

(6) QB-Programmerの起動

Windowsのスタート・メニューからQB-Programmerを起動してください。QB-Programmer起動後、MINICUBE2のモードLEDが緑色に点灯します。

これ以降の基本的な一連の操作は、次の節で解説いたします。QB-Programmerの詳細な使用方法是「QB-Programmer プログラミングGUI 操作編 ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

4.3.4 使用例

ここでは、QB-Programmerを使った基本的な一連の操作を理解していただくために、 μ PD78F0547Dをターゲット・デバイスにした場合を例に操作方法を説明します。説明する操作内容は、[Autoprocedure (EPV)] コマンドを実行してターゲット・デバイスに対してプログラムを行うところまでです。それ以外のコマンド、および応用については、「QB-Programmer プログラミングGUI 操作編 ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

ここで解説する一連の操作条件は次のとおりです。

< ターゲット・システム >

ターゲット・デバイス : μ PD78F0547D
電源電圧 : 5 V (MINICUBE2から供給)
通信チャンネル : UART, 115200 bps

< MINICUBE2 >

スイッチ : モード選択スイッチ・・・M2
: 電源選択スイッチ・・・5

< QB-Programmer >

パラメータ・ファイル : 78F0547D.PRM
クロック設定 : 20 MHz, 1通倍 (ターゲット・システム側の発振回路)
オペレーション・モード : chip
プログラム・ファイル : sample.hex
コマンド・オプション : [Blank check before Erase]を有効
: [Read verify after Program]を有効

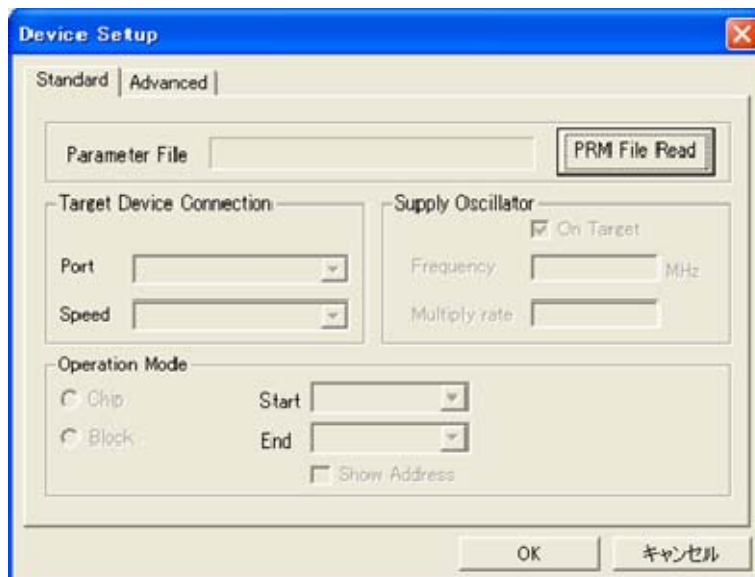
(1) プログラミング環境の設定

次に示す<1> ~ <6>でプログラミング環境の設定をします。

<1> メニュー・バーから[Device]メニュー [Setup...]コマンドを実行します。

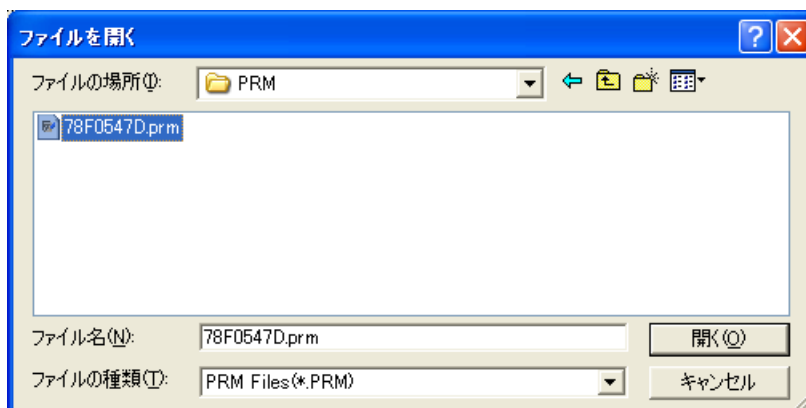
<2> デバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブが開きます。

図4 - 40 デバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブ



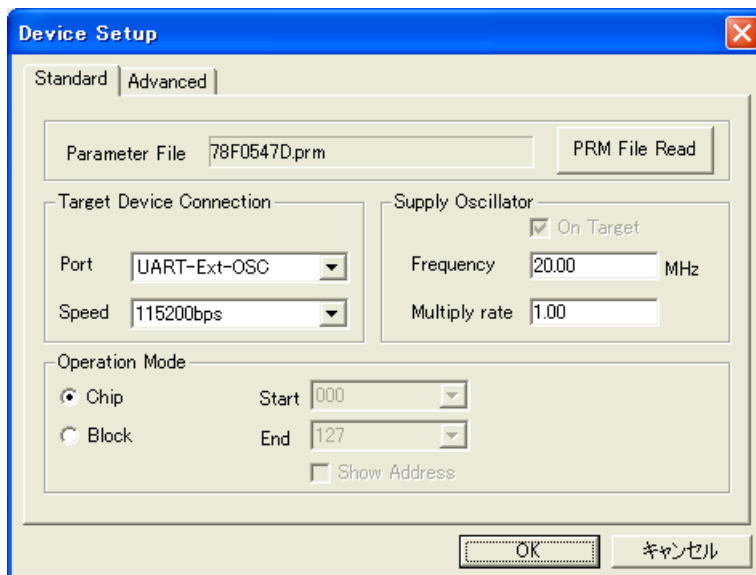
<3> **PRM File Read** をクリックしてパラメータ・ファイル選択ダイアログを開きます。ここでは、ターゲット・デバイス用のパラメータ・ファイルを選択し、**開く(O)** をクリックします。

図4 - 41 パラメータ・ファイル選択ダイアログ



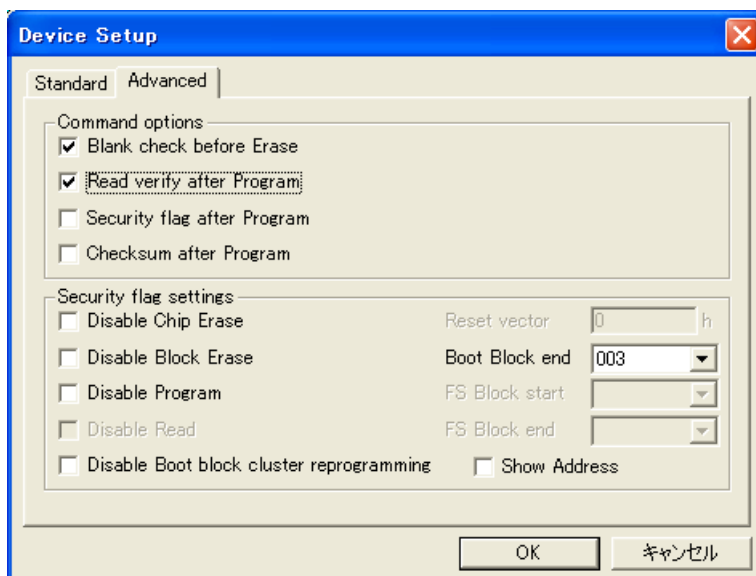
<4> [Target Device Connection]エリア , [Operation Mode]エリア , [Supply Oscillator]エリアの設定項目を , ご使用のプログラミング環境に対応するよう設定します。ここでは以下の図のように設定してください。

図4 - 42 設定後のデバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブ



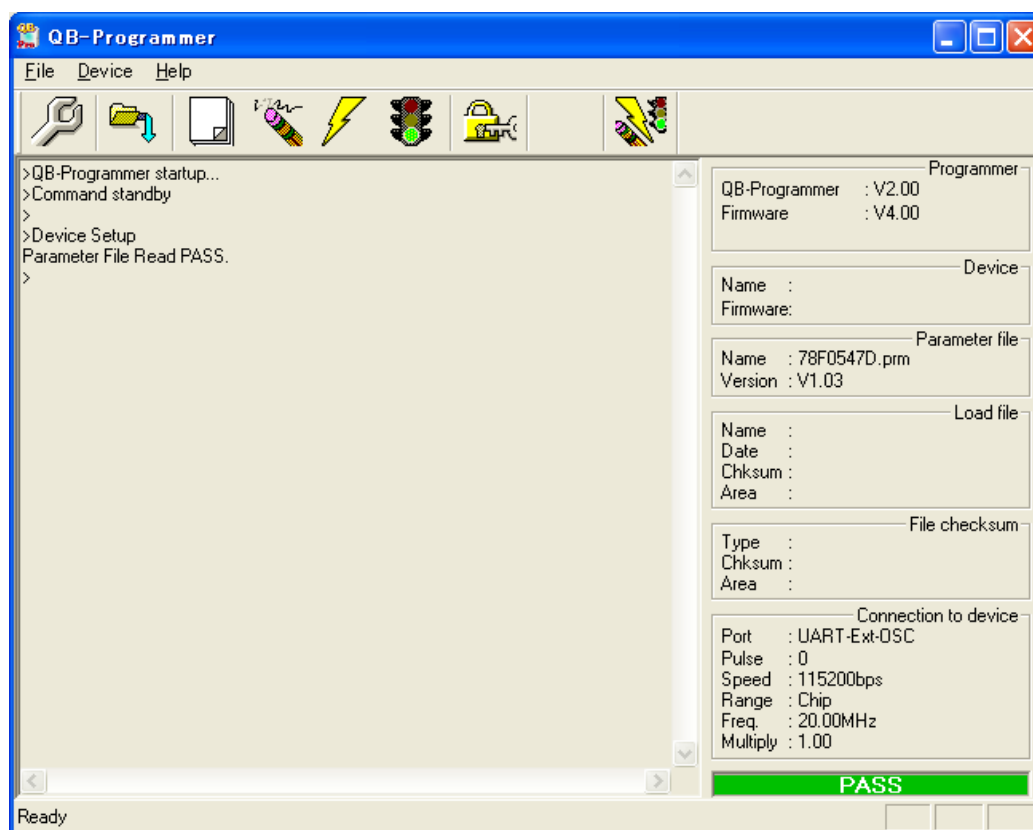
<5> 次に[Command options]エリア , [Security flag settings]エリアの設定項目を , ご使用のプログラミング環境に対応するよう設定します。ここでは以下の下図のように設定してください。

図4 - 43 設定後のデバイス・セットアップ・ダイアログ[Advanced]



<6> **OK** ボタンを押すとプログラミング環境が設定され、デバイス・セットアップ・ダイアログが閉じます。以下の図のようにメイン・ウインドウが表示します。

図4 - 44 プログラミング環境の設定終了



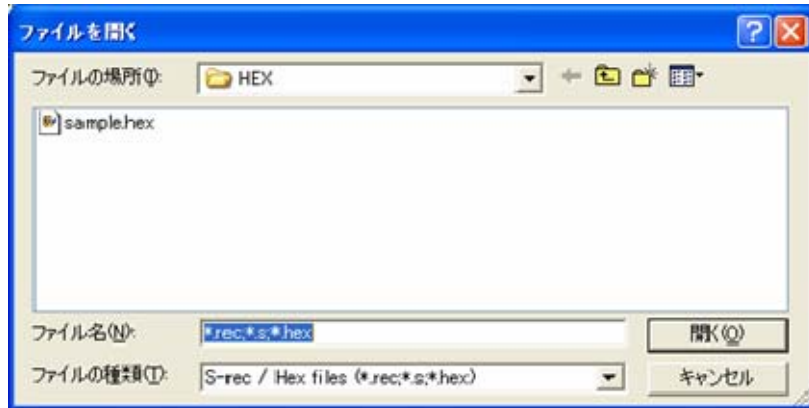
(2) プログラム・ファイルの選択

次に示す<1> , <2> , <3>でプログラム・ファイルを選択します。

<1> メニュー・バーから[File]メニュー [Load...]コマンドを実行します。

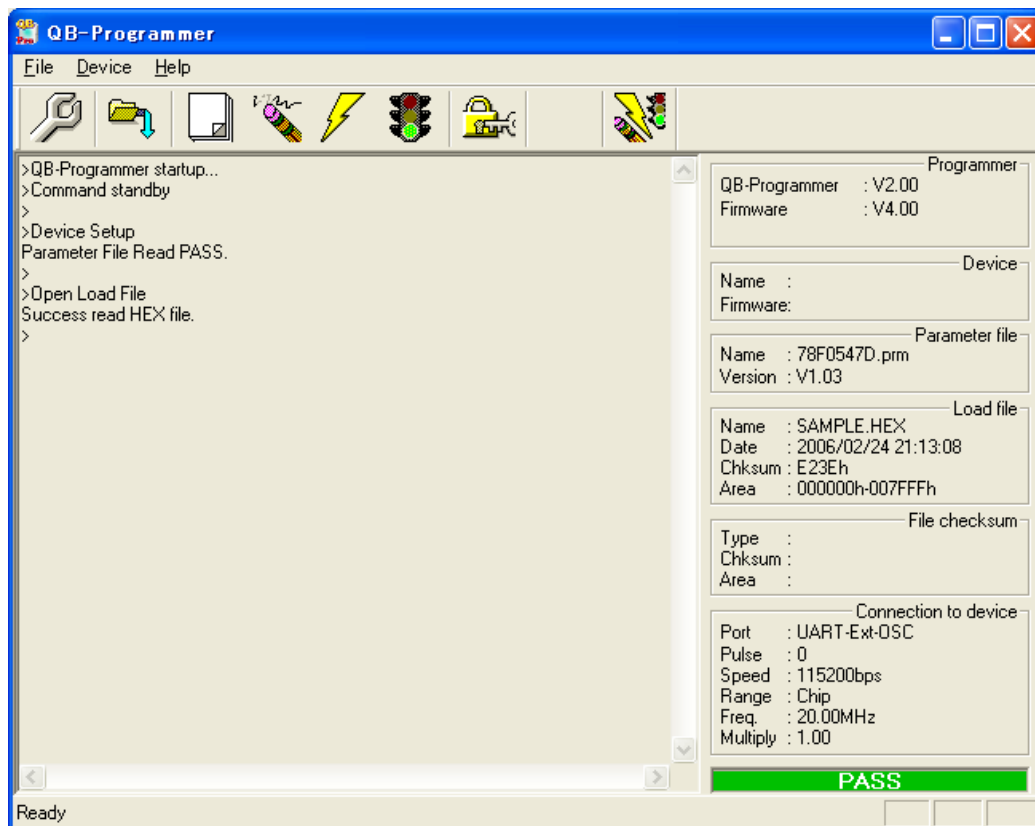
<2> プログラム・ファイル選択ダイアログが開きます。

図4 - 45 プログラム・ファイル選択ダイアログ



<3> プログラム・ファイルを選択し, **開く(O)** をクリックします。

図4 - 46 プログラム・ファイル選択終了

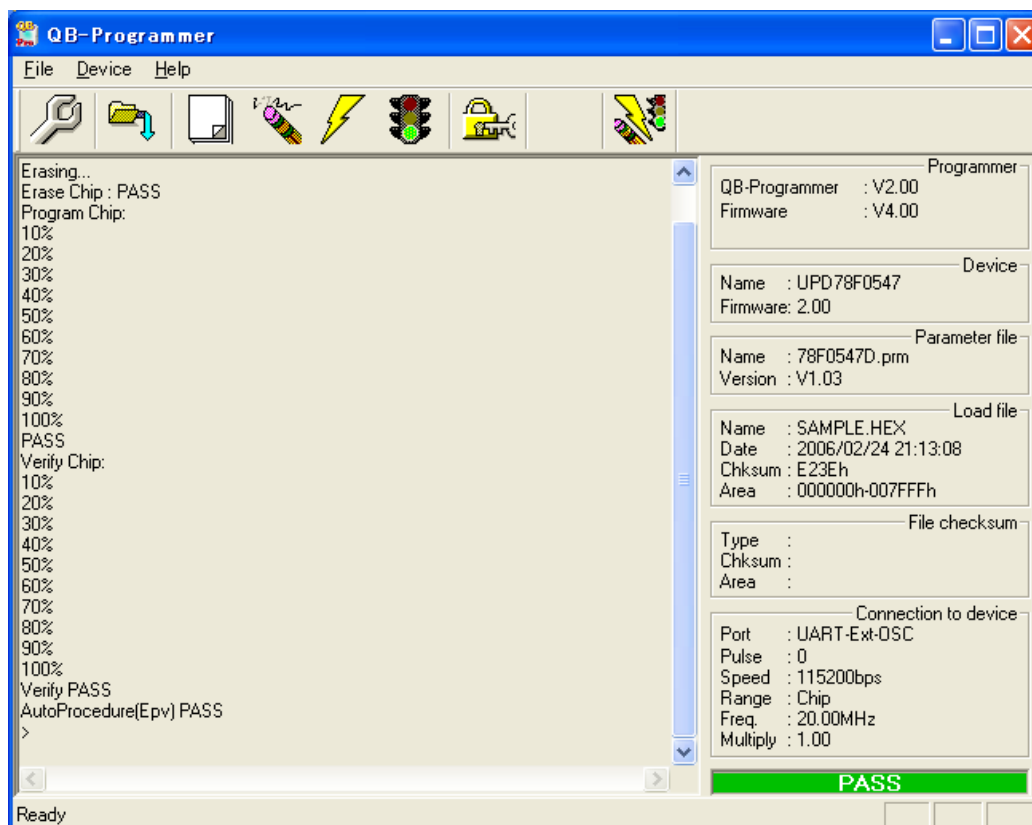


(3) [Autoprocedure (EPV)] コマンドの実行

メニュー・バーから [Device] メニュー [Autoprocedure (EPV)] コマンドを実行します。

[Autoprocedure (EPV)] コマンドを実行するとターゲット・デバイスに対して, [Blank Check] コマンド, [Erase] コマンド (ターゲット・デバイスがブランクでない場合), [Program] コマンド, [Verify] コマンドを順番に実行します。実行中は, MINICUBE2 のモード LED が黄色に点滅します。正常終了すると MINICUBE2 のモード LED が緑色に点灯し, 以下の図のように表示します。

図4 - 47 [Autoprocedure (EPV)] コマンド実行終了



4.3.5 システムの切断手順

フラッシュ・プログラミングを終了し、システムの切断を行う場合は、下記の手順で行います。
本手順を誤って行った場合、ターゲット・システム、およびMINICUBE2が故障する可能性があります。

(1) QB-Programmerの終了

他のデバイスをプログラミングする必要がなければ、QB-Programmerを終了してください。

備考 QB-Programmerを終了時、設定情報が「qbp.ini」にセーブされるため、再度起動したときも同様の設定で、QB-Programmerが起動します。

(2) ターゲット・システム電源切断

ターゲット・システムの電源を切断してください。電源選択スイッチが「3」、または「5」に設定されている場合、本手順は不要です。

(3) USBケーブルの取り外し

MINICUBE2、もしくはホスト・マシンからUSBケーブルを取り外してください。

なお、電源選択スイッチを「T」に設定時は、「(4) ターゲット・ケーブルの取り外し」の手順が先でも問題ありません。

(4) ターゲット・ケーブルの取り外し

MINICUBE2、もしくはターゲット・システムからターゲット・ケーブルを取り外してください。

4.3.6 フラッシュ・プログラミングに関する注意事項

ここでは、フラッシュ・プログラミングする場合の注意事項を記載しています。MINICUBE2を正しくご使用いただくため、必ずお読みください。

書き込み品質の向上のために下記の内容を十分理解し、検証、評価した上でご使用ください。

- ・デバイスおよびMINICUBE2のユーザーズ・マニュアルに記載された回路設計例に沿っている。
- ・デバイス、QB-Programmer、MINICUBE2のユーザーズ・マニュアルに記載された使用方法である。
- ・ターゲット・システムに供給する電源が安定している。

第5章 78K0S マイクロコントローラでの使用方法

この章では、78K0S マイクロコントローラを対象デバイスとして、オンチップ・デバッグ、およびフラッシュ・プログラミングを行う方法を記述しています。

78K0S マイクロコントローラをオンチップ・デバッグする場合、デバイスにオンチップ・デバッグするための専用プログラム（デバッグ機能）をダウンロードし、ターゲット・システムにデバイスを実装した状態でデバッグします。オンチップ・デバッグはオンボードで実デバイスをそのまま動作させるため、フィールド・デバッグに適しています。

フラッシュ・プログラミングとはデバイスが内蔵しているフラッシュ・メモリにプログラムを書き込むことです。オンボードでプログラムの消去、書き込みなどが行えます。

78K0S マイクロコントローラを対象デバイスとしてMINICUBE2を初めてお使いになる場合は、以下の項目に沿ってお読みください。

- ・ **5.1 ターゲット・システム設計について**

MINICUBE2が対象デバイスと通信するために、ターゲット・システム上に専用の回路設計が必要になります。回路設計、接続コネクタの実装に関わる情報が記述されています。

- ・ **5.2 オンチップ・デバッグ**

MINICUBE2でオンチップ・デバッグを行うためのシステム構成、起動手順などが記述されています。

- ・ **5.3 フラッシュ・プログラミング**

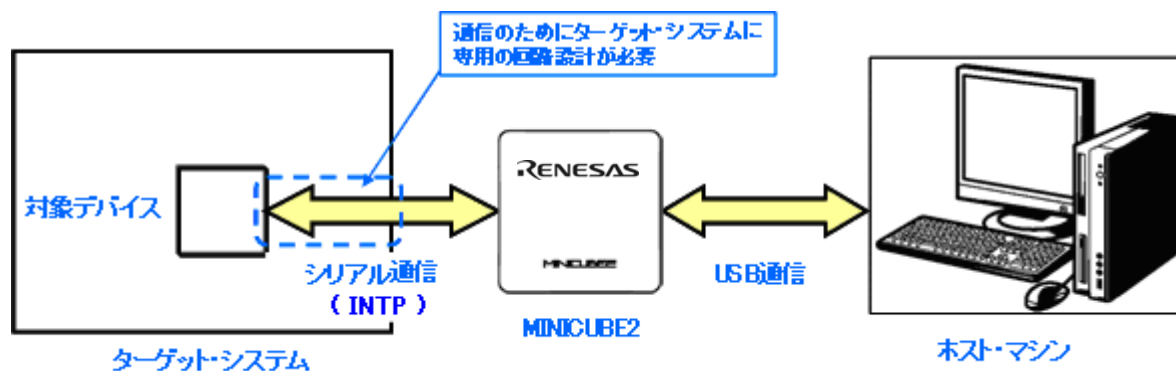
MINICUBE2でフラッシュ・プログラミングを行うためのシステム構成、起動手順などが記述されています。

5.1 ターゲット・システム設計について

ここでは、オンチップ・デバッグ、およびフラッシュ・プログラミングを行うために必要となるターゲット・システムの回路接続について記述しています。

図5-1はMINICUBE2に関わる通信インターフェースの概要を記述しています。図の左に示すように、MINICUBE2はターゲット・システム上の対象デバイスとシリアル通信をします。この通信のために、ターゲット・システム上には専用の回路設計が必要になります。ここでの説明を参考に適切な回路設計を行ってください。

図5-1 通信インターフェースの概要

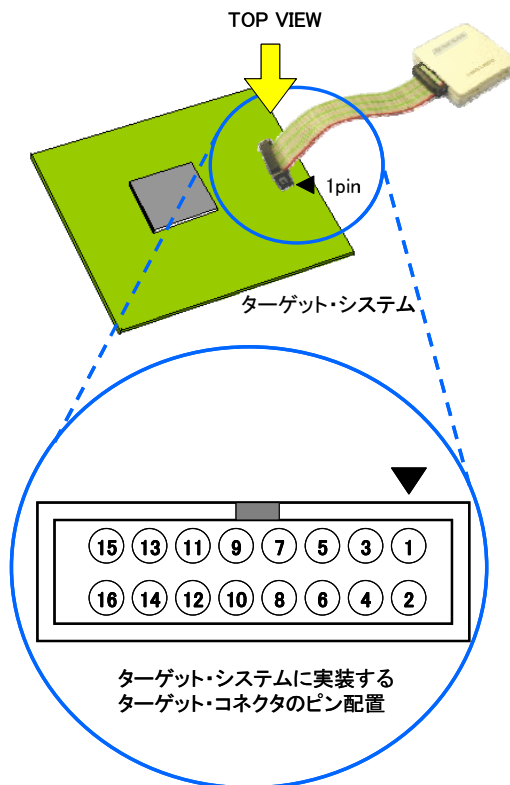


5.1.1 ピン・アサイン

ここでは、MINICUBE2とターゲット・システムのインタフェース信号を記述します。表5-1はピン・アサイン表になります。表5-2は各端子の説明を記述しています。デバッグ時とプログラミング時でアサインされる端子が異なりますので、次節以降で記述している回路接続例に沿って、正しく設計してください。

表5-1 ピン・アサイン表

ピン番号	端子名 ^注	
	デバッグ時	プログラミング時
1	GND	
2	RESET_OUT	
3	DATA	
4	VDD	
5	DATA	
6	R.F.U.	
7	R.F.U.	
8	H/S	
9	CLK	
10	R.F.U.	
11	R.F.U.	
12	INTP	R.F.U.
13	R.F.U.	
14	CLK	
15	RESET_IN	R.F.U.
16	R.F.U.	



注 MINICUBE2側の端子名です。

表5-2 各端子の説明

端子名	IN/OUT ^注	説明
RESET_IN	IN	ターゲット・システムからのリセット入力端子
RESET_OUT	OUT	対象デバイスへのリセット出力端子
CLK	OUT	対象デバイスへクロックを供給するための出力端子、およびプログラミング・モードにするための出力端子
DATA	IN/OUT	対象デバイスからコマンドやデータを受信する入力端子、および対象デバイスへコマンドやデータを送信する出力端子
H/S	IN	タイミング整合用ハンドシェーク端子
INTP	OUT	対象デバイスをデバッグ・モードにするための出力端子
R.F.U.	-	未使用端子。オープン処理してください。

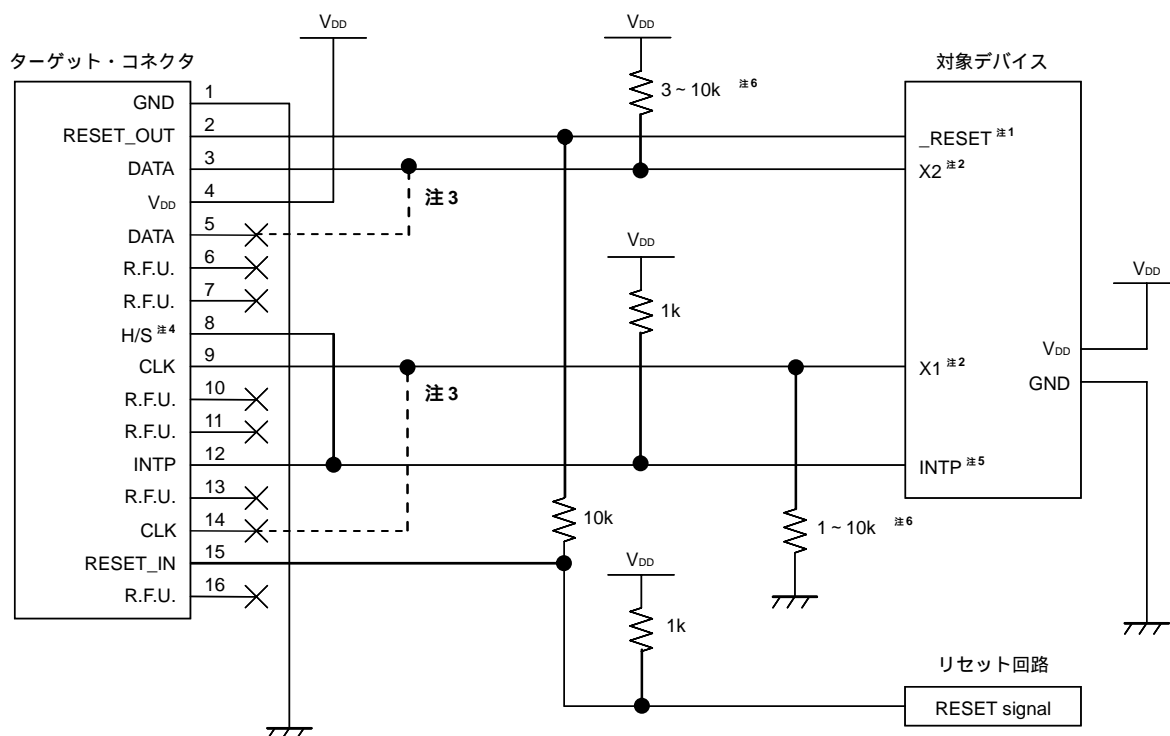
注 MINICUBE2を基点とした方向です。

5.1.2 回路接続例

回路接続を参考に図5 - 2に示します。

- 注意1. 回路接続例中の定数はあくまで参考値です。量産を目的としてフラッシュ・プログラミングを行う場合は、対象デバイスの仕様を満たしているか十分な評価を行ってください。
2. 下図は推奨回路です。対象デバイスの仕様、およびノイズ等を考慮して回路設計を行ってください。

図5 - 2 回路設計例



- 注1. $\overline{\text{RESET}}$ 端子はデバッグ起動時のモニタ・プログラム・ダウンロードや、強制リセットを実現するために使用します。このため、 $\overline{\text{RESET}}$ 端子と兼用している端子を使用することはできません。リセット端子の処理については、5.1.3 **リセット端子の処理**を参照してください。
2. ターゲット・システムでX1, X2端子を使用しない場合の端子接続を掲載しています。X1, X2端子を使用する場合は5.1.5 **X1, X2端子の処理**を参照してください。
なお、X2端子はリセット期間中にデバイス内部でゆるやかなプルダウンになります。MINICUBE2では1.5kでプルアップしているため、基板上でプルダウンする場合は100k程度の抵抗にしてください。
3. 点線部が接続されていても問題ありません。
4. デバッグ時、Run-Break間の時間測定の精度を上げるために接続しています。接続しない場合、デバッグは可能ですが、時間測定の誤差が数msの単位で生じます。
5. INTP端子はデバッグ時に対象デバイスと通信を行うために使用します。このため、MINICUBE2でデバッグする場合は、INTP端子、およびその兼用端子を使用することはできません。INTP端子の処理については、5.1.4 **INTP端子の処理**を参照してください。
使用するINTP端子は、1.3 **サポート・デバイスについて**で示した文書を参照してください。
6. デバイスとして未使用時の端子処理用です。
これ以上の抵抗値に変更する場合は、付録A **等価回路**を参照してください。

5.1.3 リセット端子の処理

ここでは、5.1.2 回路接続例で紹介した回路接続例の中で特に注意が必要なリセット端子の処理について記述しています。オンチップ・デバッグを行う場合、ターゲット・システムのリセット信号は、一度MINICUBE2に入力され、マスク制御されたあと、対象デバイスへ出力されます。このため、MINICUBE2の接続 / 未接続によって、リセット端子の接続構成が異なってきます。

また、フラッシュ・プログラミングを行う場合、ターゲット・システムのリセット信号と、MINICUBE2のリセット信号が衝突しないように設計する必要があります。

リセット信号は、以下の(1)～(3)のいずれかを選択して、回路接続を行ってください。(1)～(3)の詳細説明は次ページ以降に記述しています。

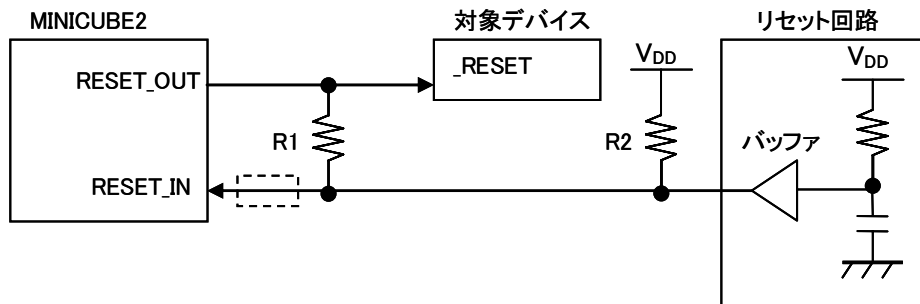
- (1) ジャンパによる手動切り替えの場合(推奨：前節の推奨回路接続で記載)
- (2) 直列抵抗による自動切り替えの場合
- (3) 対象デバイスのリセットをパワーオン・クリア(POC)だけで行っている場合

(1) 抵抗による自動切り替え

5.1.2 回路接続例に記載されているリセット端子処理は図5-3です。

図5-3はターゲット・システム上のリセット回路にN-chオープン・ドレインのバッファ(出力抵抗100Ω以下)があることを想定した回路接続です。MINICUBE2のRESET_IN/OUTの論理が逆転した場合にVDD/GNDレベルが不安定になる可能性があるため、備考に記述した条件で設計を行ってください。

図5-3 リセット回路にバッファがある場合の回路接続



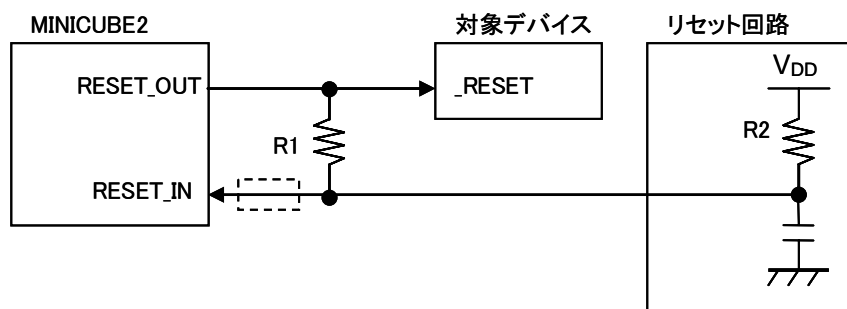
備考 R1はR2の10倍以上、かつR1は10 kΩ以上の抵抗値にしてください。

リセット回路のバッファがC-MOS出力の場合、プルアップ(R2)は必要ありません。

フラッシュ・プログラミングのみを行う場合は点線内の接続は必要ありません。

図5-4はターゲット・システム上のリセット回路にバッファが無く、抵抗やコンデンサのみでリセット信号を生成する場合の回路接続です。備考に記述した条件で設計を行ってください。

図5-4 リセット回路にバッファがない場合の回路接続



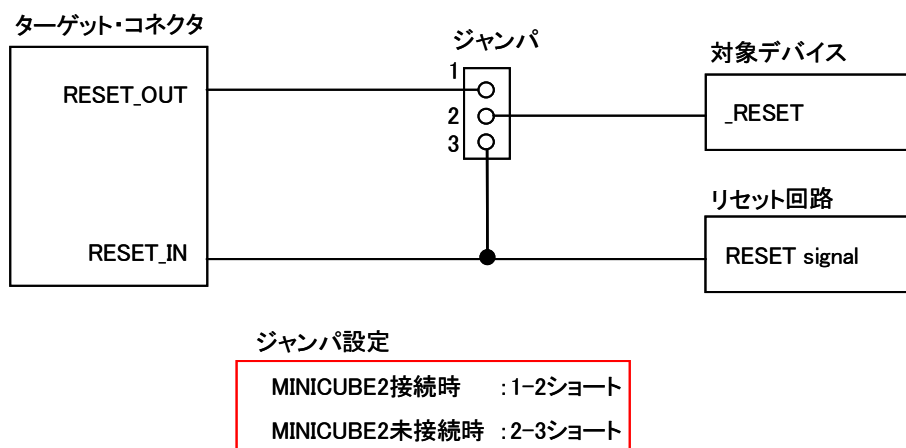
備考 R1はR2の10倍以上、かつR1は10 kΩ以上の抵抗値にしてください。

フラッシュ・プログラミングのみを行う場合は点線内の接続は必要ありません。

(2) ジャンパによる手動切り替え

図5 - 5はMINICUBE2の接続 / 未接続時をジャンパで切り替える回路接続例です。接続はシンプルですが、手動でジャンパを設定する必要があります。

図5 - 5ジャンパによる手動切り替え回路接続

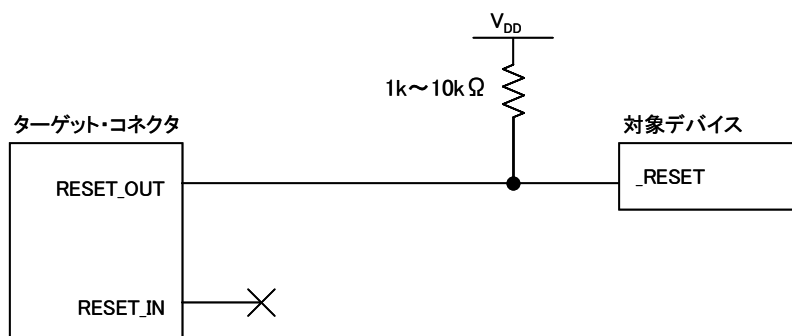


(3) 対象デバイスのリセットをパワーオン・クリア (POC) だけで行っている場合

図5 - 6は対象デバイスのリセット端子を使用せずに、POCによるリセットだけで動作する場合の回路接続例です。RESET_OUTはデバッグ起動時や、フラッシュ・プログラミング時にアクティブになります。

なお、デバッグ中にターゲット・システムの電源がOFFになった場合は、動作保証外になります。POC機能のエミュレーションはできませんのでご注意ください。

図5 - 6 対象デバイスのリセットをPOCのみで行っている場合の回路接続



5.1.4 INTP端子の処理

INTP端子はデバッグ時のみMINICUBE2と対象デバイスとの通信に使用します。このため、以下のケースに応じて適切な回路設計を行ってください。

(1) ターゲット・システムでINTP端子を使用しない場合 (5.1.2 回路接続例に記載の図)

図5-7を参照

(2) MINICUBE2をデバッグ用に使用せず、プログラミング用にのみ使用する場合

図5-8を参照

(3) MINICUBE2をデバッグ用に使用し、かつINTPのデバッグを実機のみで行う場合

図5-9を参照

図5-7 ターゲット・システムでINTP端子を使用しない場合

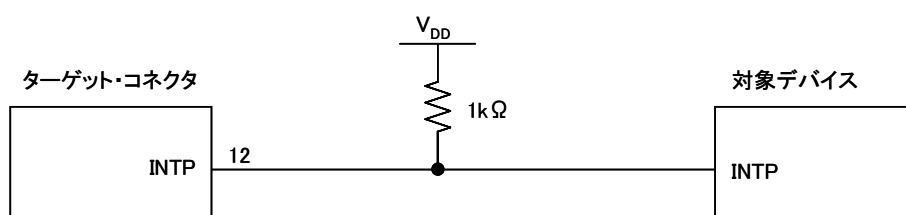
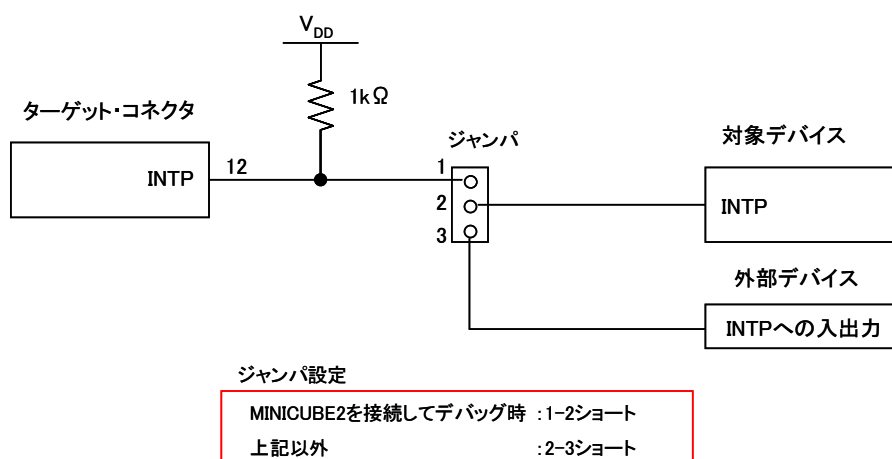


図5-8 MINICUBE2をプログラミング用にのみ使用する場合



図5 - 9 MINICUBE2をデバッグ用に使用し、かつINTPのデバッグを実機のみで行う場合



注意 MINICUBE2を使用せずに、実機のみを動作させてデバッグする場合、ユーザ・プログラムはQB-Programmerで書き込んでください。デバッガでダウンロードしたプログラムには、モニタ・プログラムが組み込まれており、MINICUBE2からの制御がないと誤動作するためです。

5.1.5 X1, X2端子の処理

X1, X2端子は初回デバッグ起動時（モニタ・プログラム・ダウンロード時）、およびQB-Programmerによるプログラミング時に使用します。以下のケースに応じて適切な回路設計を行ってください。

- (1) ターゲット・システムでX1, X2端子を使用しない場合

図5 - 10を参照

- (2) ターゲット・システムでX1, X2端子を使用する場合

図5 - 11および、5.2.6 X1, X2兼用端子のデバッグを参照

図5 - 10 X1, X2端子を使用しない場合

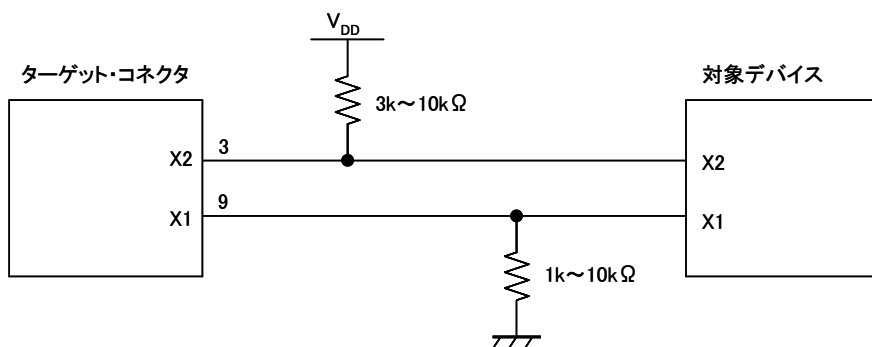
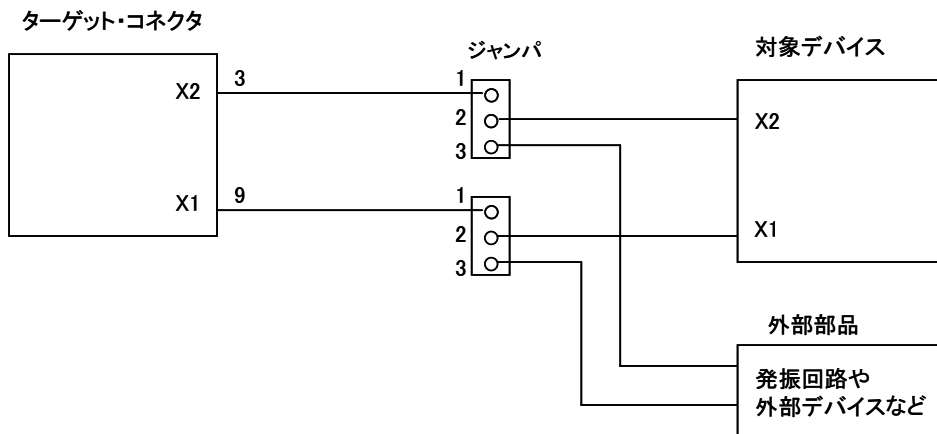


図5 - 11 X1, X2端子を使用する場合



ジャンパ設定

初回デバッグ起動時(モニタ・プログラム・ダウンロード時)	:1-2ショート
または、QB-Programmerでのプログラミング時	
上記以外	:2-3ショート

備考 X1, X2のどちらが未使用の場合は、図5 - 10の端子処理を参照してください。

5.1.6 ターゲット・システムへのコネクタ実装

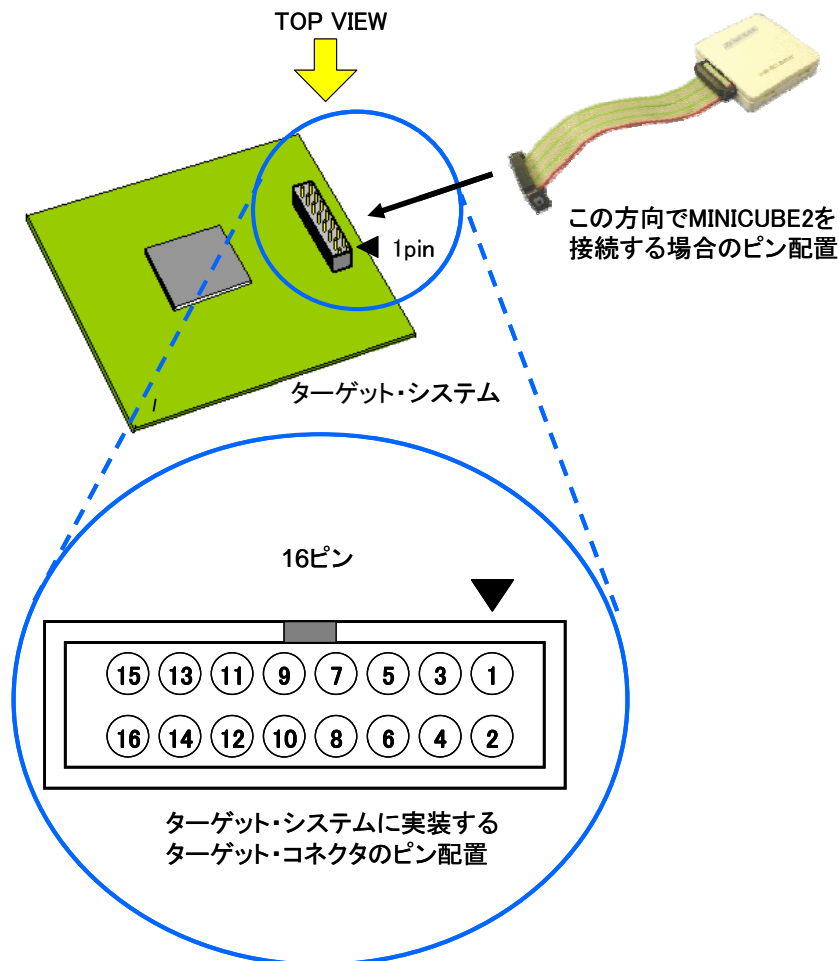
MINICUBE2とターゲット・システムを接続するためには、ターゲット・システム上にコネクタを実装する必要があります。実装用のコネクタは2.54 mmピッチの16ピン汎用コネクタを使用できますが、下記の製品を推奨します。

- ・ HIF3FC-16PA-2.54DS (ヒロセ電機株式会社製, ライトアングル品)
- ・ HIF3FC-16PA-2.54DSA (ヒロセ電機株式会社製, ストレートアングル品)
- ・ 7616-5002PL (住友スリーエム株式会社製, ライトアングル品)
- ・ 7616-6002PL (住友スリーエム株式会社製, ストレートアングル品)

また、オプション製品として、省スペース・コネクタや、バラ線ケーブルがあります。これらの情報については、MINICUBE2情報サイトをご覧ください。

MINICUBE2情報サイト：<http://www2.renesas.com/micro/ja/development/asia/minicube2/minicube2.html>

図5 - 12 2.54 mmピッチ16ピン汎用コネクタのピン配置図



5.2 オンチップ・デバッグ

ここでは、MINICUBE2で78K0Sマイクロコントローラのオンチップ・デバッグを行う場合のシステム構成、セットアップ手順を記述しています。

5.2.1 デバッグ機能一覧

表5-3は78K0Sマイクロコントローラが対象デバイスで、ID78K0S-QBを使用した場合のデバッグ機能一覧になります。ID78K0S-QB以外のパートナー製デバッガを使用する場合、機能が異なる場合もありますので、対象デバッガの仕様を確認してください。

表5-3 デバッグ機能一覧

機能項目	仕様
セキュリティID	無
ダウンロード	可能
実行	継続実行、カーソル位置からの実行、カーソル位置までの実行、リスタート、ステップ実行
ハードウェア・ブレーク	不可
ソフトウェア・ブレーク	2000ポイント
強制ブレーク	可能（割り込み禁止中は不可能）
RAMモニタ	不可
DMM（RUN中のメモリ書き換え）	不可
端子マスク	外部リセットのみ可能
時間測定（実行開始～ブレーク）	測定分解能：100 μ sec，最大測定時間：約100時間
デバッグ用に占有するユーザ空間	内蔵ROM：308バイト 内蔵RAM：5バイト（スタックとして使用）
デバッグ用に占有する機能端子	INTP ^注 ，X1 ^注 ，X2 ^注 ，RESET

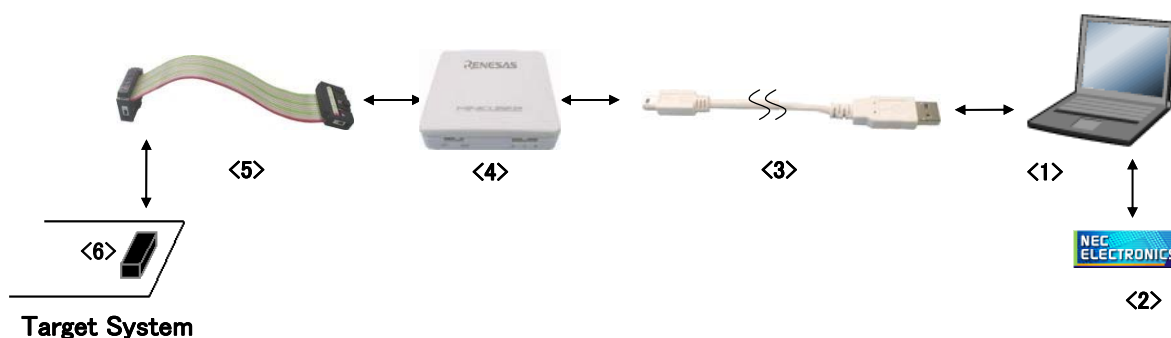
注 使用するINTP端子については、別文書「QB-MINI2 使用上の留意点」に掲載されています。

X1, X2端子は初回デバッガ起動時（モニタ・プログラム・ダウンロード時）に使用します。これ以外の場合は、X1, X2端子を使用しません。

5.2.2 システム構成

オンチップ・デバッグを行うためのシステム構成を記述します。

図5 - 13 78K0S時のシステム構成



<1> ホスト・マシン

USBポート搭載品

<2> ソフトウェア

デバッガ，USBドライバ，およびデバイス・ファイル等です。

ルネサス エレクトロニクス製ソフトウェアは，下記のWEBサイトからダウンロードできます。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ods/index.html>

<3> USBケーブル（添付）

http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/qb_programmer/index.jsp

<4> MINICUBE2（本製品）

<5> 16 pinターゲット・ケーブル（添付）

<6> ターゲット・コネクタ（別売品）

5.2.3 システムの起動手順

ここでは、システムの起動手順について記述しています。以下に示す順序にてお進みください。

(1) ソフトウェアの準備とインストール

以下のソフトウェアはオンチップ・デバッグを行う上で必須となります。ソフトウェアの準備、インストールについてはMINICUBE2に添付のセットアップ・マニュアルを参照してください。

- ・ デバッガ
- ・ USBドライバ
- ・ デバイス・ファイル（パートナー製のデバッガでは不必要な場合があります）

(2) スイッチの設定

モード選択スイッチはM1に設定してください。電源選択スイッチは表5-4を参考に設定してください。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

表5-4 電源選択スイッチの設定

設 定	説 明
3	MINICUBE2からターゲット・システムへ3 Vを供給します ^注 。
5	MINICUBE2からターゲット・システムへ5 Vを供給します ^注 。
T	ターゲット・システムの電源を使用します。 MINICUBE2はターゲット・システムの電源検出のみ行います。

注 定格電流量は100 mAです。これを超えるターゲット・システムで使用しないでください。また、MINICUBE2とホスト・マシンを接続後、常に電源が供給されます。

(3) ターゲット・システムの接続

図5-14のようにMINICUBE2とターゲット・システムを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。

図5-14 ターゲット・システムとMINICUBE2の接続



(4) USBの接続

図5 - 15のようにMINICUBE2とホスト・マシンを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。

電源選択スイッチの設定が“T”の場合は、接続後、モードLEDが白色に点滅します。

電源選択スイッチの設定が“3”，または“5”の場合は、接続後、モードLEDが白色に点灯します。

図5 - 15 MINICUBE2とホスト・マシンの接続

**(5) ターゲット・システムの電源投入**

ターゲット・システムの電源を投入してください。電源選択スイッチが“3”，または“5”に設定されている場合、本手順は不要です。電源投入後、MINICUBE2のモードLEDが白色に点灯します。

(6) デバッグの起動

デバッグを起動してください。デバッグ起動後、モードLEDが緑色に点灯します。

これ以降の操作は、デバッグのユーザズ・マニュアル等を参照してください。

なお、デバッグの起動が正常にできない場合や、動作が不安定な場合は主に以下の原因が考えられます。

- ・ MINICUBE2とターゲット・システムの通信異常

通信が正常かどうかの確認は、「OCD Checker」を使用して行うことができます。詳細はOCD Checkerのユーザズ・マニュアルを参照してください。

- ・ ユーザ資源の確保を行っていない

MINICUBE2を使用してデバッグするためには、デバッグ用モニタ領域の確保が必要です。詳細は、5.2.5 ユーザ資源の確保を参照してください。

- ・ ソフトウェア（デバッグ、デバイス・ファイル、ファームウェア）が対応していない

ソフトウェアが対象デバイスのデバッグに対応していない可能性があります。文書「QB-MINI2 使用上の留意点」を参照し、対応バージョンを確認してください。パートナー製ソフトウェアを使用している場合は、パートナー各社の資料を参照してください。

- ・ MINICUBE2の故障

MINICUBE2が故障している可能性があります。第7章 自己診断を参照してください。

5.2.4 システムの切断手順

デバッグを終了し、システムの切断を行う場合は、下記の手順で行います。

本手順を誤って行った場合、ターゲット・システム、およびMINICUBE2が破損する可能性があります。

(1) デバッグの終了

デバッグを終了してください。

(2) ターゲット・システム電源切断

ターゲット・システムの電源を切断してください。電源選択スイッチが“3”，または“5”に設定されている場合、本手順は不要です。

(3) USB接続を抜く

MINICUBE2またはホスト・マシンからUSBケーブルを取り外してください。

(4) ターゲット・システムの接続を抜く

MINICUBE2またはターゲット・システムからターゲット・ケーブルを取り外してください。

5.2.5 ユーザ資源の確保

MINICUBE2は対象デバイスとの通信，または各デバッグ機能を実現するために下記の準備を行う必要があります。これらは，ユーザ・プログラムで設定する必要がありますので，次ページ以降を参考にして設定してください。

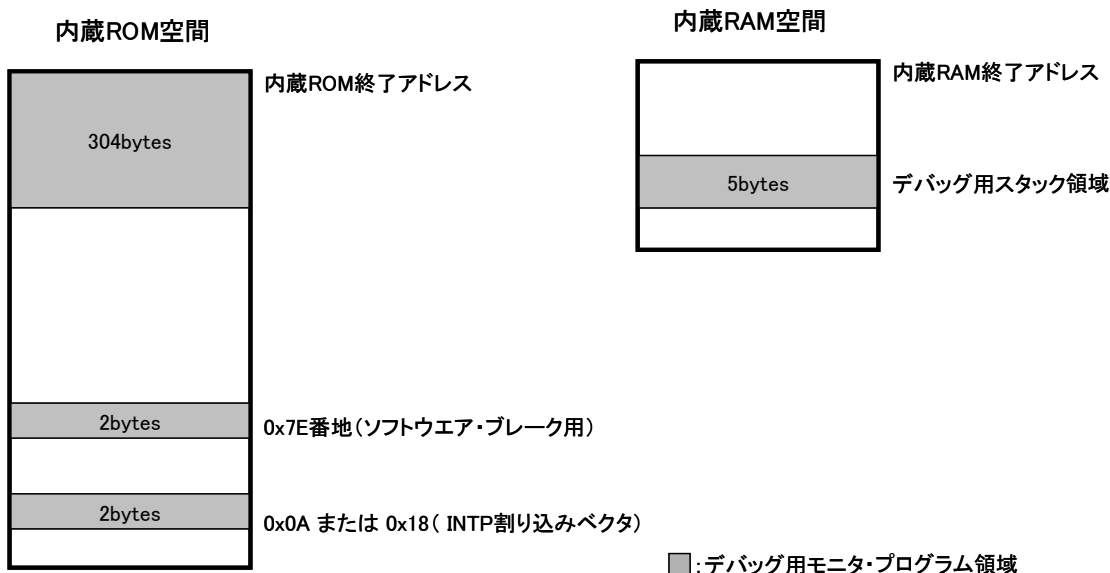
IARシステムズ社製C-SPYを使用している場合，次の資料もあわせてご覧ください。

・IARシステムズ社発行のIAR C-SPYハードウェアデバッグシステム ユーザガイド

・メモリ空間の確保

図5 - 16のグレーで記述した領域はデバッグ用のモニタ・プログラムを組み込むために，ユーザ・プログラムを配置できない空間です。

図5 - 16 デバッグ用モニタ・プログラムが配置されるメモリ空間



・通信用インタフェースの確保

対象デバイスとの通信用に使用するINTP端子に関するレジスタ設定を，デバッグ用モニタ・プログラムが設定する値から変更しないようにすることが必要です。

(1) デバッグ用モニタ・プログラム領域の確保

対象デバイスの内蔵ROM空間のうち、図5 - 16のグレーで示した空間は、デバッグ用モニタ・プログラムが配置される空間です。モニタ・プログラムはデバッグ用通信インタフェースの初期化処理や、CPUのRUN/ブレーク処理などを行うものです。内蔵ROM領域については0xFFでフィルする必要があります。また、この領域をユーザ・プログラム内で書き換えないようにすることが必要です。

【領域確保の方法】

この空間をユーザ・プログラムで使用しない場合は、必ずしも領域を確保する必要はありません。

しかし、デバッグ起動時のトラブルを回避するために、あらかじめアセンブラやコンパイラなどで領域確保しておくことを推奨いたします。

以下は、当社製アセンブラRA78K0Sを使用している場合に、領域確保を行う例です。以下に示す、アセンブル・ソース例を参考にソースの追加を行ってください。

INTP割り込みベクタの確保を行うアセンブル・ソース例

SSS	CSEG AT	0018h ; “SSS” は任意のシンボル名 (8文字以内)
DB	0ffh,	0ffh

備考 “0018h” 部分にINTP割り込みベクタのアドレスを記述してください。以下は78K0S/Kx1+の例です
 例) 78K0S/KU1+, 78K0S/KY1+の場合はINTP1 (000ah)
 78K0S/KA1+, 78K0S/KB1+の場合はINTP3 (0018h)

ソフトウェア・ブレーク用の領域確保を行うアセンブル・ソース例

SSS	CSEG AT	007eh; “SSS” は任意のシンボル名 (8文字以内)
DB	0ffh,	0ffh

内蔵ROM終了アドレス前のモニタ・プログラム領域確保用のアセンブル・ソース例

```

SSS      CSEG AT    0ed0h;  “ SSS ” は任意のシンボル名 ( 8文字以内 )
DB       Offh,   Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh
DB       Offh,   Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh
:
:
DB       Offh,   Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh,Offh
    
```

} 19行

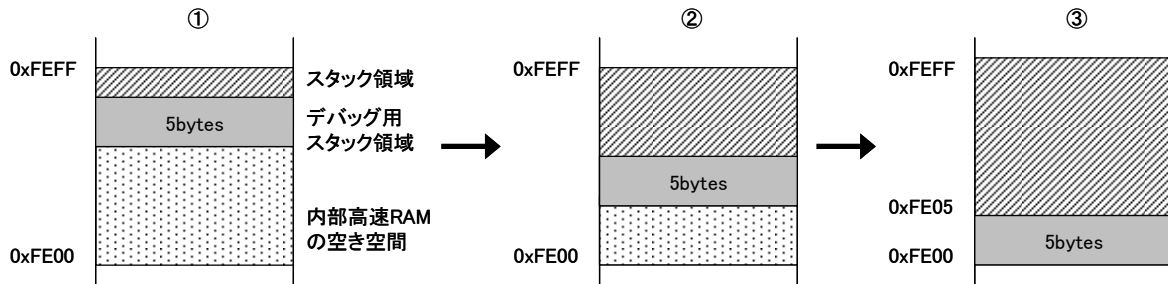
備考 “ 0ed0h ” 部分には対象デバイスのフラッシュ・メモリ容量に応じたアドレスを記述してください(下表参照)。

対象デバイスの フラッシュ・メモリ容量	アセンブルソースに記述する値
1 Kバイト	0x2D0
2 Kバイト	0x6D0
4 Kバイト	0xED0
8 Kバイト	0x1ED0

(2) デバッグ用スタック領域の確保

対象デバイスの内蔵RAM空間のうち、前項の図5 - 16のグレーで示す領域は、デバッグ用モニタ・プログラムがスタックとして使用する領域 (5バイト) です。この領域はユーザ・プログラムが使用するスタック領域の直下に配置されるため、スタックの増減によりデバッグ用スタック領域のアドレスも変動します。このため、デバッグ用に使用するスタック・サイズ (5バイト) を考慮してスタック・ポインタを設定する必要があります。

下図は内部高速RAMの開始アドレスが0xFE00のときに、スタック領域が増加した場合のイメージです。



【領域確保の方法】

以下の例で示すアドレス範囲を参考にスタック・ポインタを設定してください。

例) 内部高速RAMの開始アドレスが0xFE00の場合

0xFE05 ~ 0xFEFFの範囲内

(3) 通信用インタフェースの確保

MINICUBE2は対象デバイスと通信するためにINTP端子を使用します。INTP端子に関する設定は、デバッグ用モニタ・プログラムで行っていますが、ユーザ・プログラム上で、この設定を変更した場合、通信異常となりエラーが発生する可能性があります。

このようなトラブルが発生しないよう、ユーザ・プログラムで通信用インタフェースの確保を行う必要があります。

【通信用シリアル・インタフェース確保の方法】

以下の各項目に従い、ユーザ・プログラムを作成してください。

・割り込みマスク・フラグ・レジスタ

使用するINTP端子の割り込みマスク・フラグ・レジスタを割り込み禁止に設定しないようにしてください。

<例>78K0S/KB1+が対象デバイスの場合（INTP3を使用），下記以外の設定は禁止です。

	7	6	5	4	3	2	1	0
MK1	1	x	x	x	x	0	x	1

x: 任意

・兼用ポートのポート・モード・レジスタ

使用するINTP端子の兼用ポートを出力に設定しないようにしてください。

<例>78K0S/KB1+が対象デバイスの場合（INTP3を使用），下記以外の設定は禁止です。

	7	6	5	4	3	2	1	0
PM4	x	x	x	x	x	x	1	x

x: 任意

・外部割り込みモード・レジスタ

使用するINTP端子の外部割り込みモード・レジスタを立ち上がりエッジ以外に設定しないようにしてください。

<例>78K0S/KB1+が対象デバイスの場合（INTP3を使用），下記以外の設定は禁止です。

	7	6	5	4	3	2	1	0
INTM1	x	x	x	x	x	x	0	1

x: 任意

5.2.6 X1, X2兼用端子のデバッグ

X1, X2端子は初回デバッグ起動時（モニタ・プログラム・ダウンロード時）、およびQB-Programmerによるプログラミング時のみ使用します。対象デバイスへのモニタ・プログラムがダウンロードされていれば、デバッグ時にX1, X2端子を使用することがないため、下記に示す手順を行うことで、X1, X2端子、およびその兼用機能のデバッグが可能となります。ただし、X1, X2端子のデバッグを可能にするためには、適切な回路設計を行う必要があります。これについては、5.1.5 X1, X2端子の処理を参照してください。

- (1) 対象デバイスのX1, X2端子に接続されている外部部品を未接続にしてください。（図5-11の回路設計を行っている場合、ジャンパを1-2ショートにしてください）
- (2) 5.2.3 システムの起動手順に従いターゲット・システム、MINICUBE2の電源をONにしてください。
- (3) デバッグを起動してください。このときロード・モジュールのダウンロードは行わないでください[※]（起動直後、自動的にモニタ・プログラムがダウンロードされます）。
- (4) デバッグ起動後、いったん終了してください。
- (5) 5.2.4 システムの切断手順に従いターゲット・システム、MINICUBE2の電源をOFFにしてください。
- (6) 対象デバイスのX1, X2端子に外部部品を接続してください。（図5-11の回路設計を行っている場合、ジャンパを2-3ショートにしてください）
- (7) 5.2.3 システムの起動手順に従いターゲット・システム、MINICUBE2の電源をONにしてください。
- (8) デバッグ起動してください。

注 すでにプロジェクト・マネージャ（PM+）でプロジェクトを作成済みの場合、ロード・モジュールが自動的にダウンロードされてしまいます。この場合は、PM+を終了させた状態で、デバッグのみ起動してください。

備考 次回起動時は、（7）から行ってください。ただし、QB-Programmerでプログラミングを行い、モニタ・プログラムを消去した場合は、再度（1）から行う必要があります。

5.2.7 デバッグに関する注意事項

ここでは、対象デバイスを78K0Sマイクロコントローラとしてオンチップ・デバッグする場合の注意事項を記載しています。

MINICUBE2を正しくご使用いただくため、必ずお読みください。

(1) デバッグに使用したデバイスの取り扱いについて

デバッグに使用したデバイスを、量産製品に搭載しないでください（デバッグ中にフラッシュ・メモリの書き換えをしており、フラッシュ・メモリの書き換え回数を保証することができないためです）。

(2) デバッグの動作が遅くなる場合について

デバッグの各種ウィンドウでメモリ内容やレジスタ内容を多く表示していると、デバッグの動作が遅くなる場合があります。特にUSB 1.1のホストマシンを使用している場合、顕著に遅くなる場合があります。

また、フラッシュ・メモリ内容を書き換える場合なども、デバッグの応答が遅くなります。

PCCやPPCCレジスタの設定で、CPUの動作クロックを早くした場合、若干改善される場合があります。

(3) リセットの処理

対象デバイスのRESET端子がポートと兼用している場合は、ユーザ・プログラム（オプション・バ이트の設定等）で、RESET端子を有効にするように設定してください。

(4) ブレークができない場合について

以下の状態が継続している場合は、強制ブレークすることができません。

- ・ 割り込み禁止中（DI）の場合
- ・ MINICUBE2と対象デバイスの通信に使用するINTP端子の割り込みがマスクされている場合
- ・ INTP端子の兼用ポート設定が入力モード以外に設定されている場合
- ・ INTP端子の外部割り込みエッジの設定が立ち上がり以外に設定されている場合
- ・ マスカブル割り込みによるスタンバイ解除を禁止している状態で、スタンバイ・モードに入っている場合

(5) フラッシュ・セルフ・プログラミングについて

デバッグ用モニタ・プログラムが配置された空間を、フラッシュ・セルフ・プログラミングで書き換えた場合、正常に動作しなくなります。

(6) リセット後の動作について

外部端子によるリセットや、内部リセット後は、モニタ・プログラムがデバッグ用初期化処理を行うため、リセット発生から、ユーザ・プログラムを実行するまでの時間が、実際のデバイス動作と異なります。

(7) POC機能のエミュレーションについて

対象デバイスのPOC機能はエミュレーションできません。デバッグ中はターゲット・システムの電源がOFFにならないようにしてください。

(8) MINICUBE2を使用せず、実機のみでデバッグする場合について

MINICUBE2を使用せずに、実機のみを動作させてデバッグする場合、ユーザ・プログラムはQB-Programmerで書き込んでください。デバッガでダウンロードしたプログラムには、モニタ・プログラムが組み込まれており、MINICUBE2からの制御がないと誤動作するためです。

(9) プロテクト・バイトに関する注意事項

プロテクト・バイトの設定を「全ブロックへの書き込みまたは消去を許可」するように設定してください。

5.3 フラッシュ・プログラミング

ここでは、MINICUBE2で78K0Sマイクロコントローラを対象デバイスとして、フラッシュ・プログラミングを行う場合のシステム構成、セットアップ手順を記述しています。

5.3.1 プログラミング機能仕様

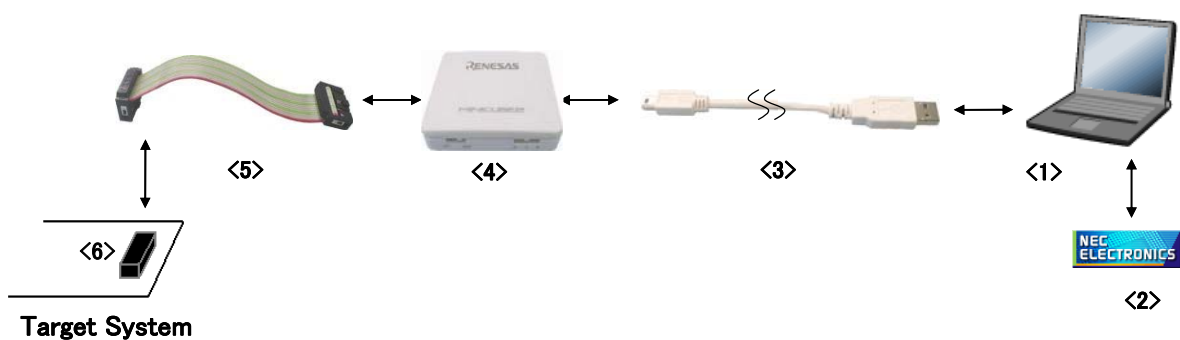
表5-5 プログラミング機能仕様

機能項目	仕 様
ホスト・インタフェース	USB2.0 (1.1でも使用可能)
ターゲット・インタフェース	UART
ターゲット・システム電圧	1.65 ~ 5.5 V (対象デバイスに依存)
クロック供給	8 MHzのクロックを供給可能
電源供給	3 V または 5 V (最大定格電流100 mA)
デバイス固有情報取得	当社製MINICUBE2用パラメータ・ファイルを使用
セキュリティ・フラグ設定	可能
スタンドアロン動作	不可 (ホスト・マシンとの接続が必須)

5.3.2 システム構成

図5 - 17は、フラッシュ・プログラミングを行うときのシステム構成です。

図5 - 17 フラッシュ・プログラミングのシステム構成



<1> ホスト・マシン

USBポート搭載品

<2> ソフトウェア

QB-Programmer, USBドライバ, およびパラメータ・ファイル等です。

当社製ソフトウェアは, 下記のWEBサイトからダウンロードできます。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ods/index.html>

<3> USBケーブル (添付) http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/qb_programmer/index.jsp

<4> MINICUBE2 (本製品)

<5> 16ピン・ターゲット・ケーブル (添付)

<6> ターゲット・コネクタ (別売品)

5.3.3 システムの起動手順

ここでは、システムの起動手順について記述しています。以下に示す順序にてお進みください。

(1) ソフトウェアの準備とインストール

以下のソフトウェアはフラッシュ・プログラミングを行う上で必須となります。ソフトウェアの準備、インストールについてはMINICUBE2に添付のセットアップ・マニュアルを参照してください。

- ・ QB-Programmer
- ・ USBドライバ
- ・ パラメータ・ファイル

(2) スイッチの設定

モード選択スイッチはM1に設定してください。電源選択スイッチは下表を参考に設定してください。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

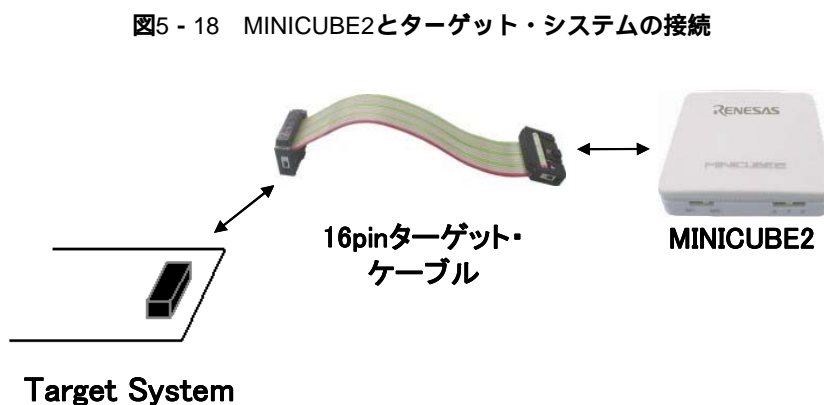
表5-6 電源選択スイッチの設定

設 定	説 明
3	MINICUBE2からターゲット・システムへ3 Vを供給します ^注 。
5	MINICUBE2からターゲット・システムへ5 Vを供給します ^注 。
T	ターゲット・システムの電源を使用します。 MINICUBE2はターゲット・システムの電源検出を行います。 また、その電源を通信インタフェース用の電源として利用します。

注 最大定格電流量は100 mAです。これを超えるターゲット・システムで使用しないでください。また、MINICUBE2とホスト・マシンを接続後、常に電源が供給されます。

(3) ターゲット・システムの接続

図5-18のようにMINICUBE2とターゲット・システムを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。なお、電源選択スイッチを“T”に設定時は、「(4) USBの接続」の手順が先でも問題ありません。



(4) USBの接続

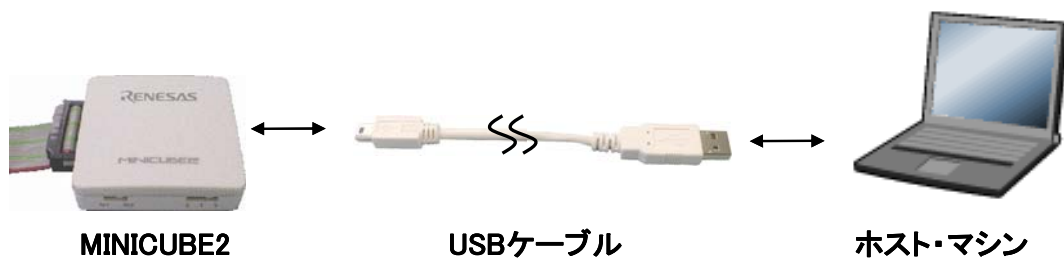
図5 - 19のようにMINICUBE2とホスト・マシンを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。

電源選択スイッチの設定が“T”の場合は、接続後、モードLEDが白色に点滅します。

電源選択スイッチの設定が“3”，または“5”の場合は、接続後、モードLEDが白色に点灯します。また、USBの接続以降、ターゲット・システムに電源が常に供給されます。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えしないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

図5 - 19 MINICUBE2とホスト・マシンの接続



(5) ターゲット・システムの電源投入

ターゲット・システムの電源を投入してください。電源選択スイッチが“3”，または“5”に設定されている場合、本手順は不要です。電源投入後、モードLEDが白色に点灯します。

(6) QB-Programmerの起動

Windowsのスタート・メニューからQB-Programmerを起動してください。QB-Programmer起動後、MINICUBE2のモードLEDが緑色に点灯します。

これ以降の基本的な一連の操作は、次の節で解説いたします。QB-Programmerの詳細な使用方法は「QB-Programmer プログラミングGUI 操作編 ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

5.3.4 使用例

ここでは、QB-Programmerを使った基本的な一連の操作を理解していただくために、 μ PD78F9234をターゲット・デバイスにした場合を例に操作方法を説明します。説明する操作内容は、[Autoprocedure (EPV)]コマンドを実行してターゲット・デバイスに対してプログラムを行うところまでです。それ以外のコマンド、および応用については、「QB-Programmer プログラミングGUI 操作編 ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

ここで解説する一連の操作条件は次のとおりです。

<ターゲット・システム>

ターゲット・デバイス : μ PD78F9234
電源電圧 : 5 V (MINICUBE2から供給)
通信チャンネル : UART, 115200 bps

<MINICUBE2>

スイッチ : モード選択スイッチ・・・M1
: 電源選択スイッチ・・・5

<QB-Programmer>

パラメータ・ファイル : 78F9234.PRM
クロック設定 : 8 MHz (MINICUBE2から供給)
オペレーション・モード : chip
プログラム・ファイル : sample.hex
コマンド・オプション : [Blank check before Erase] を有効
: [Checksum after Program] を有効

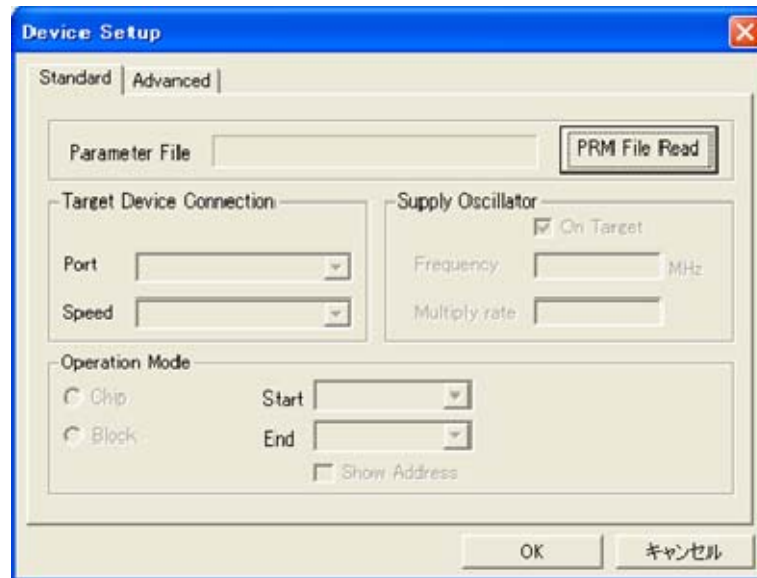
(1) プログラミング環境の設定

次に示す<1> ~ <6>でプログラミング環境の設定をします。

<1> メニュー・バーから [Device] メニュー [Setup...] コマンドを実行します。

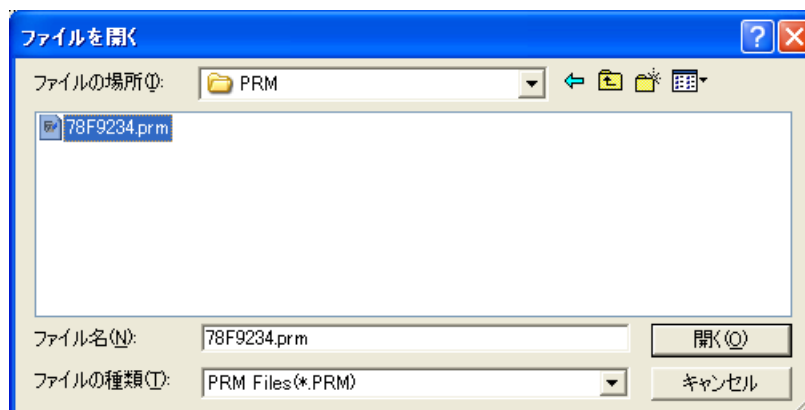
<2> デバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブが開きます。

図5 - 20 デバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブ



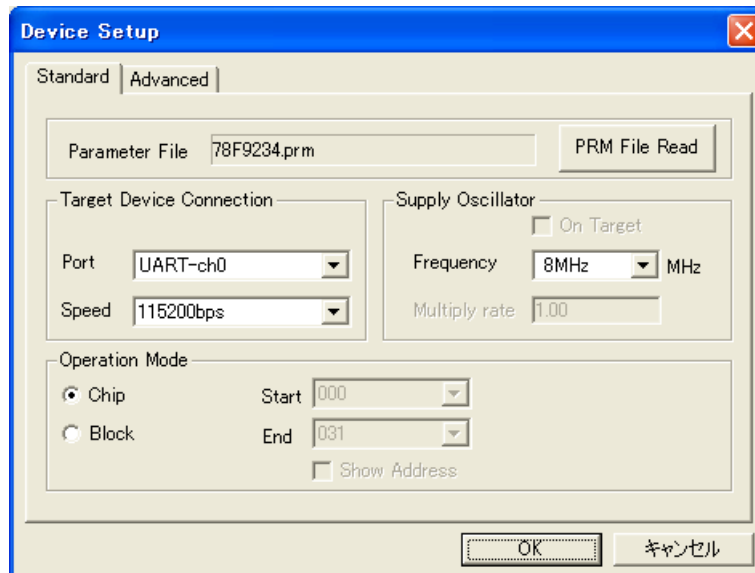
<3> [PRM File Read] をクリックしてパラメータ・ファイル選択ダイアログを開きます。ここでは、ターゲット・デバイス用のパラメータ・ファイルを選択し、[開く (O)] をクリックします。

図5 - 21 パラメータ・ファイル選択ダイアログ



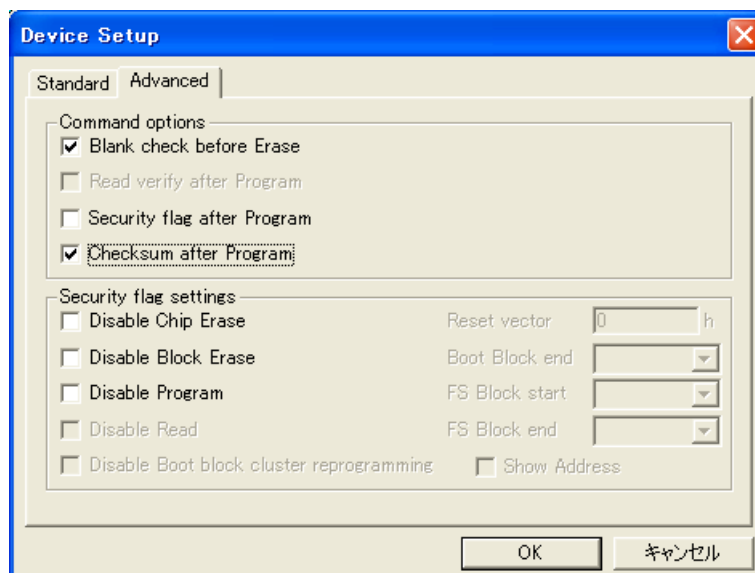
<4> [Target Device Connection] エリア , [Operation Mode] エリア , [Supply Oscillator] エリアの設定項目を , ご使用のプログラミング環境に対応するよう設定します。ここでは以下の図のように設定してください。

図5 - 22 設定後のデバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブ



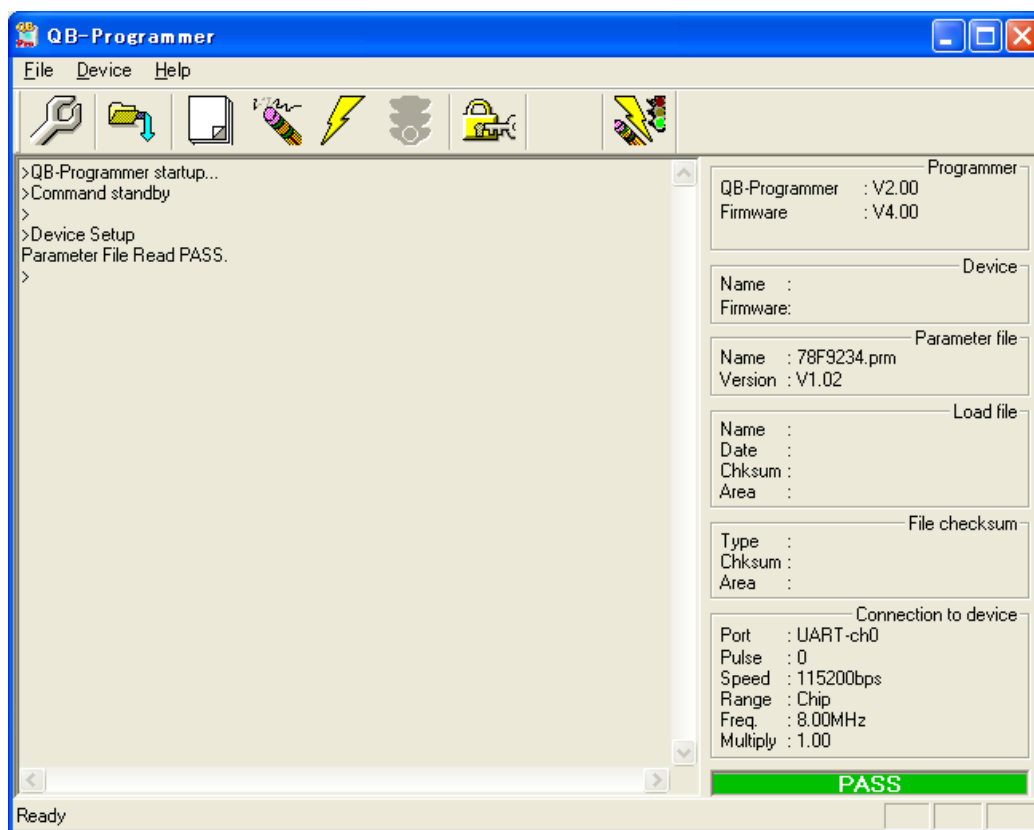
<5> 次に [Command options] エリア , [Security flag settings] エリアの設定項目を , ご使用のプログラミング環境に対応するよう設定します。ここでは以下の下図のように設定してください。

図5 - 23 設定後のデバイス・セットアップ・ダイアログ [Advanced]



<6> **OK** ボタンを押すとプログラミング環境が設定され , デバイス・セットアップ・ダイアログが閉じます。以下の図のようにメイン・ウィンドウが表示します。

図5 - 24 プログラミング環境の設定終了



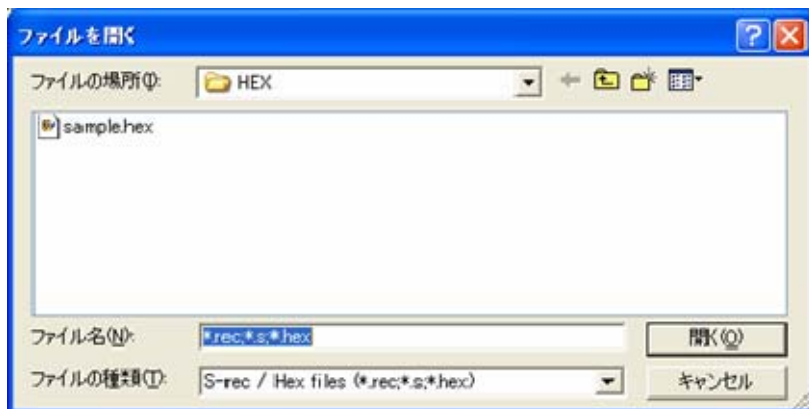
(2) プログラム・ファイルの選択

次に示す<1> , <2> , <3>でプログラム・ファイルを選択します。

<1> メニュー・バーから [File] メニュー [Load...] コマンドを実行します。

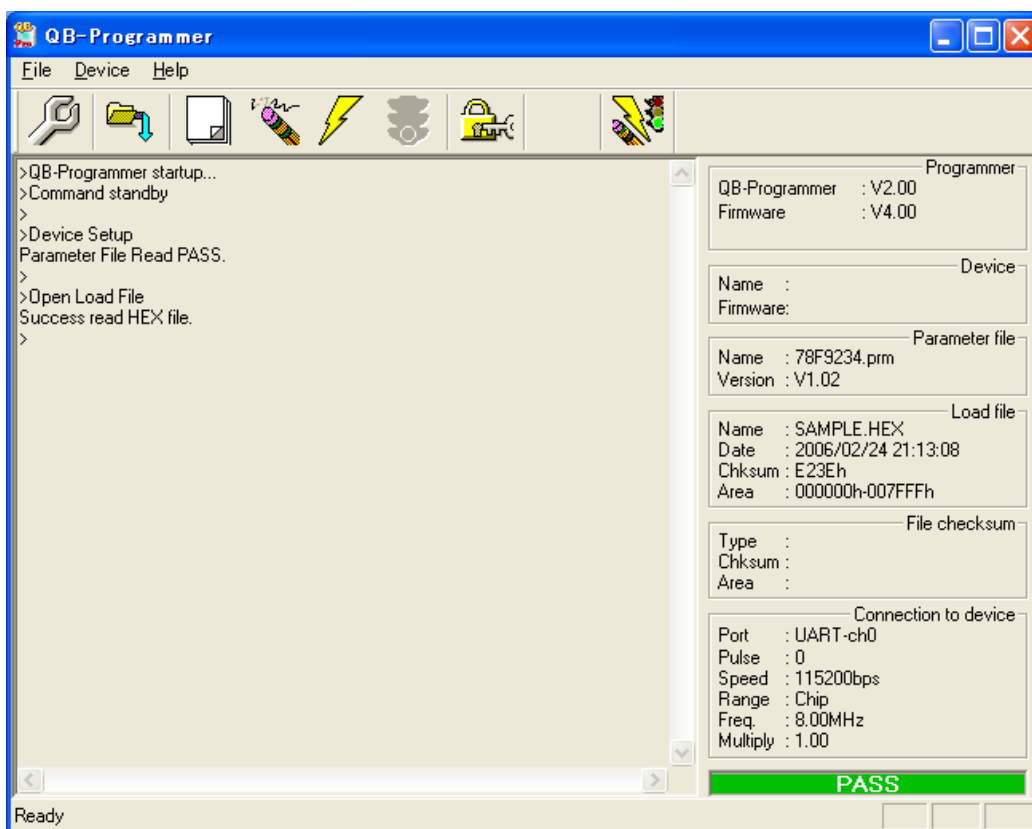
<2> プログラム・ファイル選択ダイアログが開きます。

図5 - 25 プログラム・ファイル選択ダイアログ



<3> プログラム・ファイルを選択し , **開く (O)** をクリックします。

図5 - 26 プログラム・ファイル選択終了

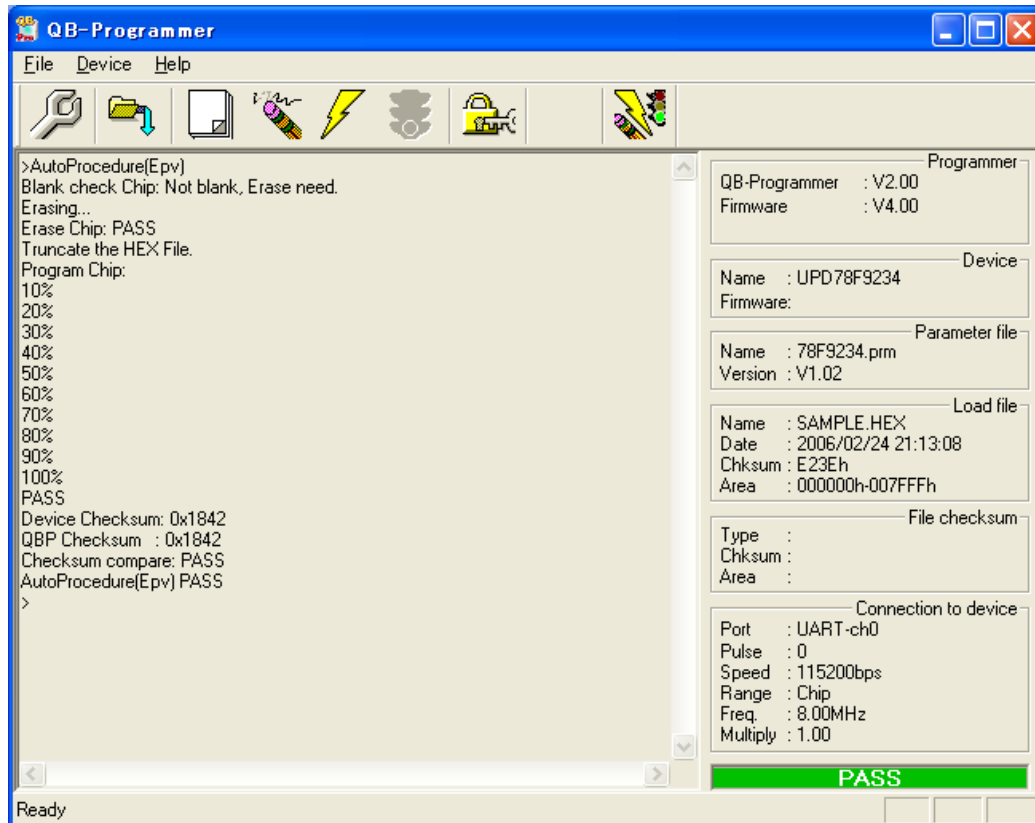


(3) [Autoprocedure(EPV)] コマンドの実行

メニュー・バーから [Device] メニュー [Autoprocedure(EPV)] コマンドを実行します。

[Autoprocedure(EPV)コマンドを実行するとターゲット・デバイスに対して, [Blank Check] コマンド, [Erase] コマンド (ターゲット・デバイスがブランクでない場合), [Program] コマンド, [Checksum] コマンドを順番に実行します。実行中は, MINICUBE2のモードLEDが黄色に点滅します。正常終了するとMINICUBE2のモードLEDが緑色に点灯し, 以下の図のように表示します。

図5 - 27 [Autoprocedure(EPV)] コマンド実行終了



5.3.5 システムの切断手順

フラッシュ・プログラミングを終了し、システムの切断を行う場合は、下記の手順で行います。
本手順を誤って行った場合、ターゲット・システム、およびMINICUBE2が故障する可能性があります。

(1) QB-Programmerの終了

他のデバイスをプログラミングする必要がなければ、QB-Programmerを終了してください。

備考 QB-Programmerを終了時、設定情報が「qbp.ini」にセーブされるため、再度起動したときも同様の設定で、QB-Programmerが起動します。

(2) ターゲット・システム電源切断

ターゲット・システムの電源を切断してください。電源選択スイッチが“3”，または“5”に設定されている場合、本手順は不要です。

(3) USBケーブルの取り外し

MINICUBE2またはホスト・マシンからUSBケーブルを取り外してください。

なお、電源選択スイッチを“T”に設定時は、「(4) ターゲット・ケーブルの取り外し」の手順が先でも問題ありません。

(4) ターゲット・ケーブルの取り外し

MINICUBE2またはターゲット・システムからターゲット・ケーブルを取り外してください。

5.3.6 フラッシュ・プログラミングに関する注意事項

ここでは、フラッシュ・プログラミングする場合の注意事項を記載しています。MINICUBE2を正しくご使用いただくため、必ずお読みください。

書き込み品質の向上のために下記の内容を十分理解し、検証、評価した上でご使用ください。

- ・ デバイスおよびMINICUBE2のユーザーズ・マニュアルに記載された回路設計例に沿っている。
- ・ デバイス、QB-Programmer、MINICUBE2のユーザーズ・マニュアルに記載された使用方法である。
- ・ ターゲット・システムに供給する電源が安定している。

第6章 78K0R マイクロコントローラでの使用方法

この章では、78K0R マイクロコントローラを対象デバイスとして、オンチップ・デバッグ、およびフラッシュ・プログラミングを行う方法を記述しています。

オンチップ・デバッグとは、デバイスに実装されたデバッグ機能を使用し、ターゲット・システムにデバイスを実装した状態でデバッグすることです。オンボードで対象デバイスをそのまま動作させるため、フィールド・デバッグに適しています。

フラッシュ・プログラミングとはデバイスが内蔵しているフラッシュ・メモリにプログラムを書き込むことです。オンボードでプログラムの消去、書き込み、ベリファイなどが行えます。

78K0R マイクロコントローラを対象デバイスとしてMINICUBE2を初めてお使いになる場合は、以下の項目に沿ってお読みください。

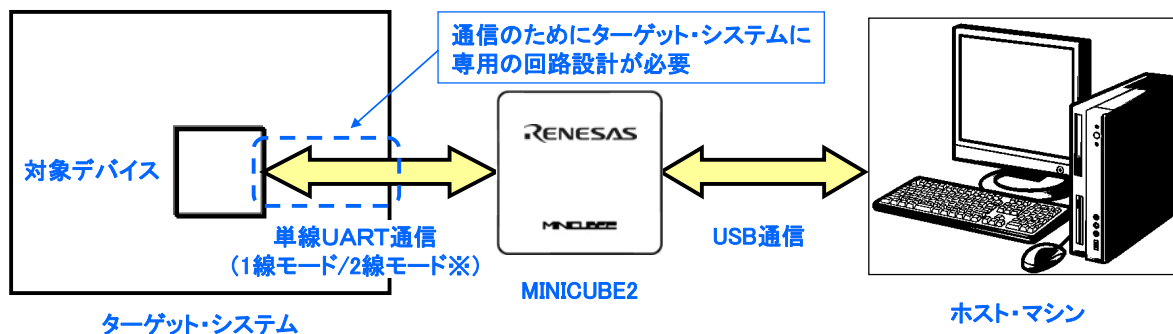
- ・ 6.1 ターゲット・システム設計について
MINICUBE2が対象デバイスと通信するために、ターゲット・システム上に専用の回路設計が必要になります。回路設計、接続コネクタの実装に関わる情報が記述されています。
- ・ 6.2 オンチップ・デバッグ
MINICUBE2でオンチップ・デバッグを行うためのシステム構成、起動手順などが記述されています。
- ・ 6.3 フラッシュ・プログラミング
MINICUBE2でフラッシュ・プログラミングを行うためのシステム構成、起動手順などが記述されています。

6.1 ターゲット・システム設計について

ここでは、オンチップ・デバッグ、およびフラッシュ・プログラミングを行うために必要となるターゲット・システムの回路設計について記述しています。

図6-1はMINICUBE2に関わる通信インターフェースの概要を記述しています。図の左に示すように、MINICUBE2はターゲット・システム上の対象デバイスとシリアル通信をします。この通信のために、ターゲット・システム上には専用の回路設計が必要になります。ここでの説明を参考に適切な回路設計を行ってください。

図6-1 通信インターフェースの概要



1線モード：TOOL0端子による単線UART通信

2線モード：TOOL0, TOOL1端子による単線UART通信

シリアル通信としてはTOOL0端子を使用した1線モード（単線UART）またはTOOL0, TOOL1端子を使用した2線モードを使用します。フラッシュ・プログラミングを行う場合、1線モードを使用します。オンチップ・デバッグを行う場合、1線モードまたは2線モードを使用します。1線モードと2線モードの違いは、以下のとおりです。フラッシュ・プログラミング時はこれらのモードによる機能差分はありません。

表6-1 1線モードと2線モードの違い

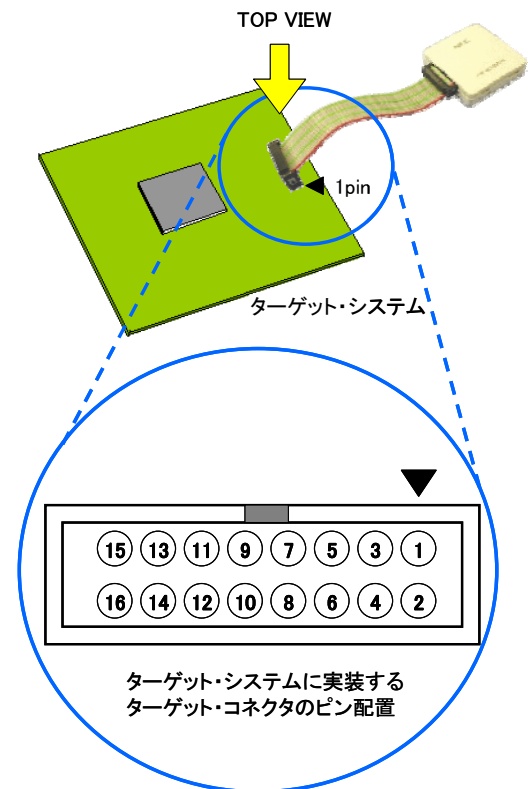
通信方式	フラッシュ・プログラミング時	デバッグ時
1線モード	差分なし	デバッグ用に確保するユーザ空間 ・内蔵ROM：1036バイト ・内蔵RAM：6バイト（スタック）
2線モード		デバッグ用に確保するユーザ空間 ・内蔵ROM：100バイト（RAMモニタ未使用時） / 1036バイト（RAMモニタ使用時） ・内蔵RAM：6バイト（スタック）

6.1.1 ピン・アサイン

ここでは、MINICUBE2とターゲット・システムのインタフェース信号を記述しています。表6-2はピン・アサイン表になります。表6-3は各端子の説明を記述しています。1線モードと2線モード使用時にアサインされる端子が異なりますので、6.1.2以降で記述している回路接続例に沿って、正しく設計してください。

表6-2 ピン・アサイン表

ピン番号	端子名 ^注	
	1線モード使用時	2線モード使用時
1	GND	
2	RESET_OUT	
3	RxD	
4	V _{DD}	
5	TxD	
6	R.F.U.	
7	R.F.U.	
8	R.F.U.	
9	R.F.U.	
10	R.F.U.	
11	R.F.U.	
12	R.F.U.	
13	R.F.U.	
14	FLMD0	
15	RESET_IN	
16	R.F.U.	CLK_IN



注 MINICUBE2側の端子名です。

表6-3 各端子の説明

端子名	IN/OUT ^{注1}	説明
RESET_IN	IN	ターゲット・システムからのリセット入力端子
RESET_OUT	OUT	対象デバイスへのリセット出力端子
FLMD0	OUT	対象デバイスをデバッグ・モード、またはプログラミング・モードにするための出力端子
RxD ^{注2}	IN/OUT	対象デバイスとのコマンド、データ送受信端子
TxD ^{注2}	IN/OUT	対象デバイスとのコマンド、データ送受信端子
CLK_IN	IN	対象デバイスからのデバッガ用のクロック入力端子
R.F.U.	-	未使用端子。オープン処理してください。

注1. MINICUBE2を基点とした方向です。

2. モード選択スイッチをM1に設定することで、RxD, TxD端子はMINICUBE2内でショートします。

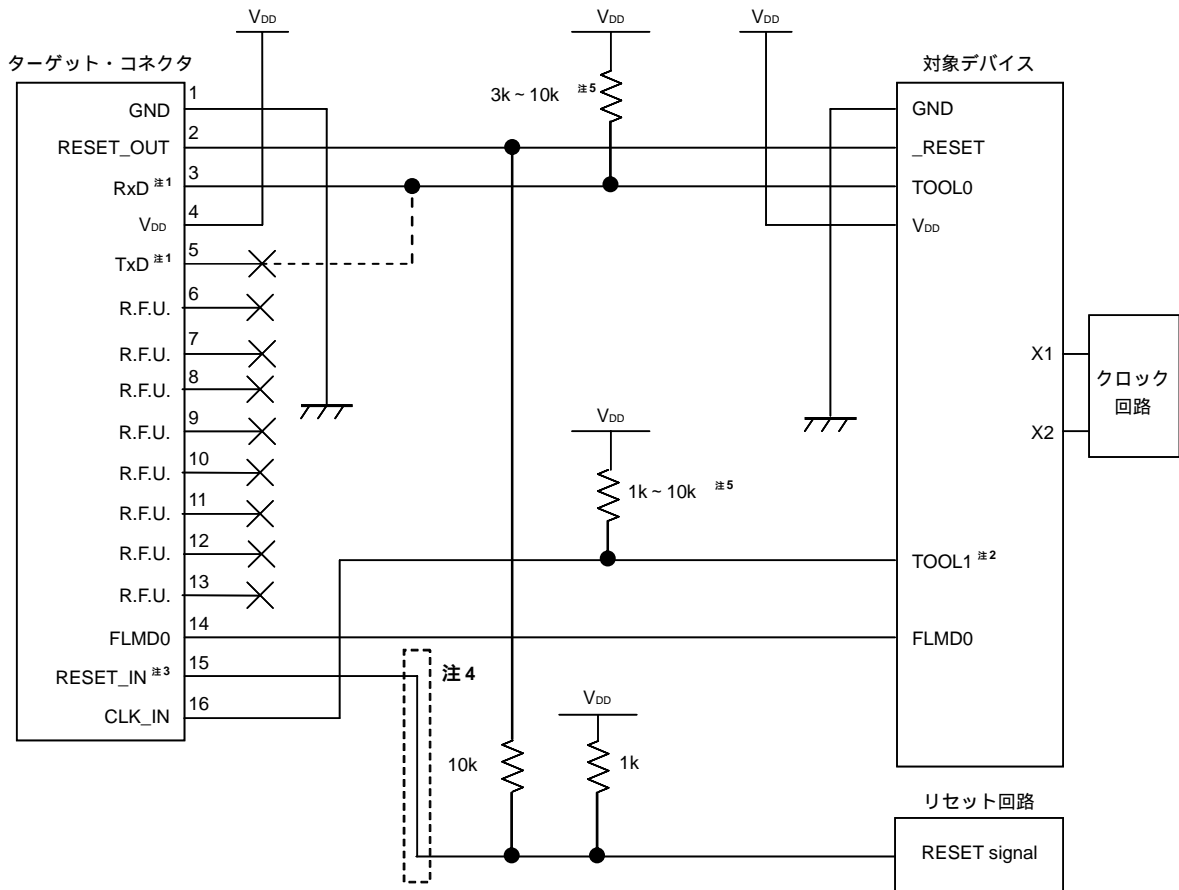
6.1.2 回路接続例

図6-2を参照して、回路接続を行ってください。

注意1. 回路接続例中の定数はあくまで参考値です。量産を目的としてフラッシュ・プログラミングを行う場合は、対象デバイスのスペックを満たしているか十分な評価を行ってください。

2. 下図は推奨回路です。対象デバイスの仕様 およびノイズ等を考慮して回路設計を行ってください。

図6-2 推奨回路接続



注1. MINICUBE2の場合、RxD, TxDはMINICUBE2内でショートされるため、点線部の接続は必要ありません。ただし、他のフラッシュ・プログラマを使用する場合、プログラマ内部でRxDとTxDをショートできない場合があります。この場合、RxD, TxDをターゲット・システム上でショートする必要があります。

2. 1線モードで通信を行う場合、接続する必要はありません。2線モードで通信を行う場合、接続してください。このとき、MINICUBE2未接続時に未使用端子になるため、プルアップもしくはプルダウンによる端子処理を行ってください。

なお、TOOL1端子は対象デバイスからMINICUBE2へのクロック供給端子となります。このクロックに同期したデジタル・ノイズがGND電源に入る可能性があります。必要に応じて、ダンピング抵抗の挿入や、GNDシールドをするなど一般的なノイズ対策を行ってください。

3. RESET signalの出力がN-chオープン・ドレインのバッファ（出力抵抗100Ω以下）によるものを想定した回路接続です。詳細については6.1.3 リセット端子の処理を参照してください。

4. プログラミングのみ行う場合は、点線内の回路は必要ありません。

5. デバイスとして未使用時の端子処理用です。

これ以上の抵抗値に変更する場合は、付録A 等価回路を参照してください。

6.1.3 リセット端子の処理

ここでは、前節で紹介した回路接続例の中で特に注意が必要なリセット端子の処理について記述しています。オンチップ・デバッグを行う場合、ターゲット・システムのリセット信号は、一度MINICUBE2に入力し、マスク制御され、対象デバイスへ出力しています。このため、MINICUBE2の接続/未接続によって、リセット端子の接続構成が異なってきます。

また、フラッシュ・プログラミングを行う場合、ターゲット・システムのリセット信号と、MINICUBE2のリセット信号が衝突しないように設計する必要があります。

リセット信号は、以下の(1)～(3)のいずれかを選択して、回路接続を行ってください。(1)～(3)の詳細説明は次ページ以降に記述しています。

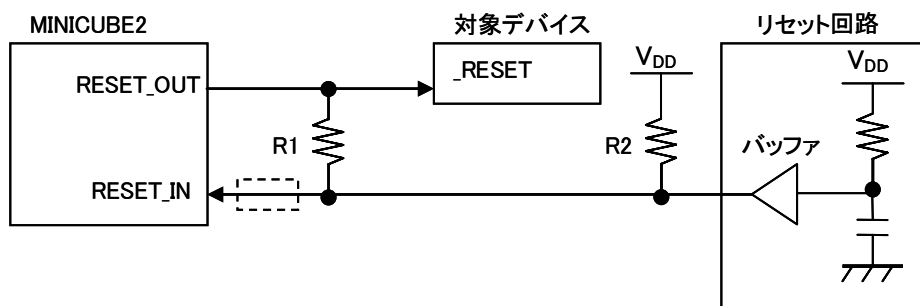
- (1) 直列抵抗による自動切り替えの場合(推奨：前節の推奨回路接続で記載)
- (2) ジャンパによる手動切り替えの場合
- (3) 対象デバイスのリセットをパワーオン・クリア(POC)だけで行っている場合

(1) 抵抗による自動切り替え

6.1.2 回路接続例に記載されているリセット端子処理は図6 - 3です。

図6 - 3はターゲット・システム上のリセット回路にN-chオープン・ドレインのバッファ(出力抵抗100Ω以下)があることを想定した回路接続です。MINICUBE2のRESET_IN/OUTの論理が逆転した場合にVDD/GNDレベルが不安定になる可能性があるため、備考に記述した条件で設計を行ってください。

図6 - 3 リセット回路にバッファがある場合の回路接続



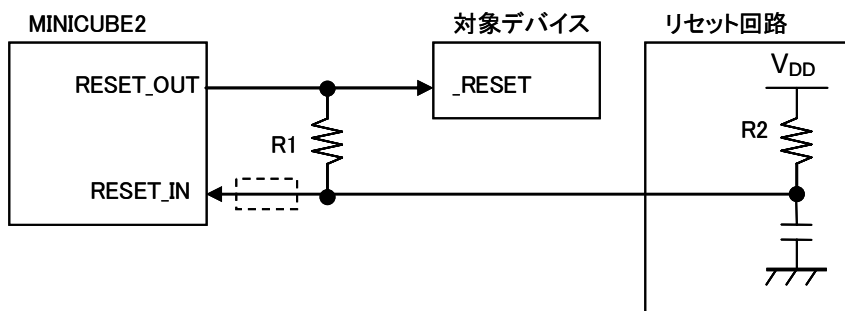
備考 R1はR2の10倍以上、かつR1は10 kΩ以上の抵抗値にしてください。

リセット回路のバッファがC-MOS出力の場合、プルアップ(R2)は必要ありません。

フラッシュ・プログラミングのみを行う場合は点線内の接続は必要ありません。

図6 - 4はターゲット・システム上のリセット回路にバッファがなく、抵抗やコンデンサのみでリセット信号を生成する場合の回路接続です。備考に記述した条件で設計を行ってください。

図6 - 4 リセット回路にバッファがない場合の回路接続



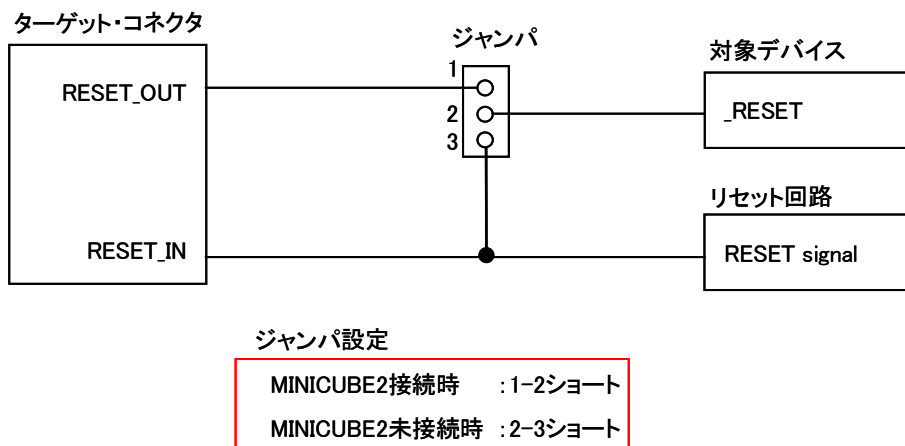
備考 R1はR2の10倍以上、かつR1は10 kΩ以上の抵抗値にしてください。

フラッシュ・プログラミングのみを行う場合は点線内の接続は必要ありません。

(2) ジャンパによる手動切り替え

図6 - 5はMINICUBE2の接続 / 未接続時をジャンパで切り替える回路接続例です。接続はシンプルですが、手動でジャンパを設定する必要があります。

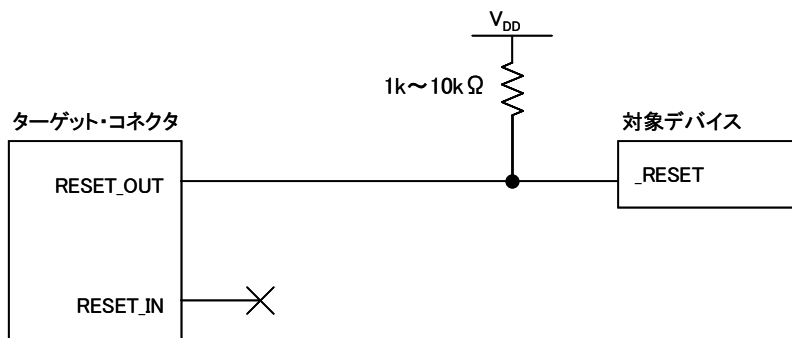
図6 - 5 ジャンパによる手動切り替え回路接続



(3) 対象デバイスのリセットをパワーオン・クリア (POC) だけで行っている場合

図6 - 6は対象デバイスのリセット端子を使用せずに、POCによるリセットだけで動作する場合の回路接続例です。RESET_OUTはデバッグ起動時や、フラッシュ・プログラミング時にアクティブになります。

図6 - 6 対象デバイスのリセットをPOCのみで行っている場合の回路接続



6.1.4 ターゲット・システムへのコネクタ実装

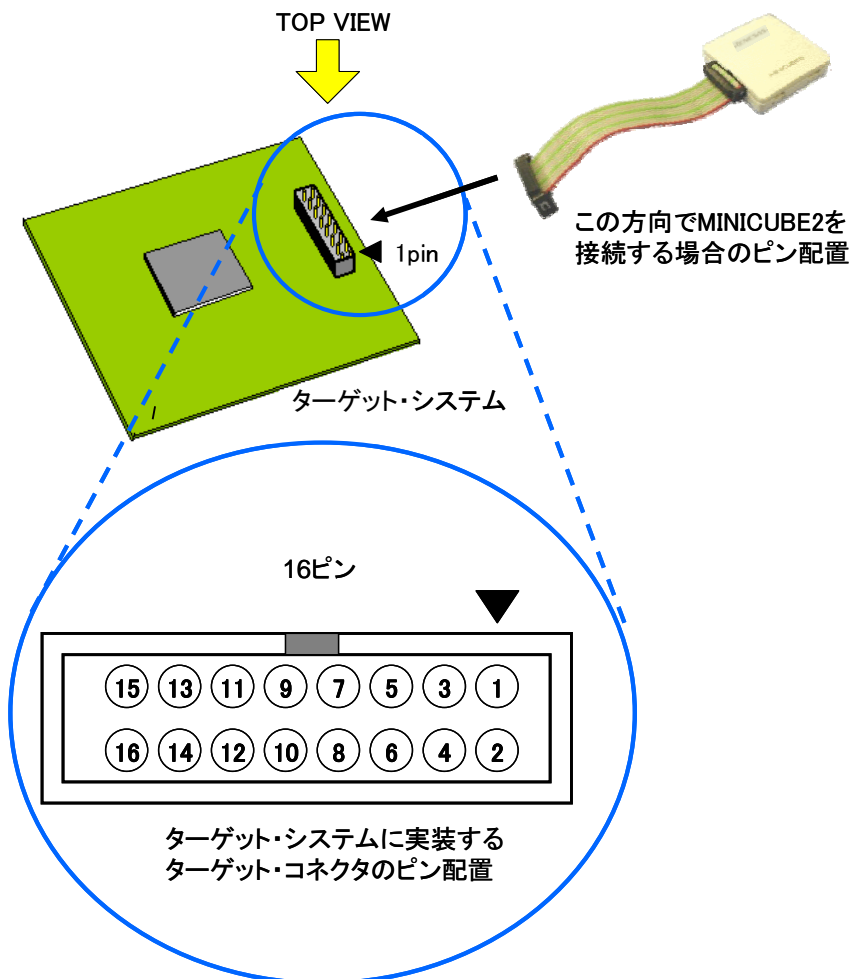
MINICUBE2とターゲット・システムを接続するためには、ターゲット・システム上にコネクタを実装する必要があります。実装用のコネクタは2.54 mmピッチの16ピン汎用コネクタを使用できますが、下記の製品を推奨します。

- ・ HIF3FC-16PA-2.54DS (ヒロセ電機株式会社製, ライトアングル品)
- ・ HIF3FC-16PA-2.54DSA (ヒロセ電機株式会社製, ストレートアングル品)
- ・ 7616-5002PL (住友スリーエム株式会社製, ライトアングル品)
- ・ 7616-6002PL (住友スリーエム株式会社製, ストレートアングル品)

また、オプション製品として、省スペース・コネクタや、バラ線ケーブルがあります。これらの情報については、MINICUBE2情報サイトをご覧ください。

MINICUBE2情報サイト：<http://www2.renesas.com/micro/ja/development/asia/minicube2/minicube2.html>

図6-7 2.54 mmピッチ16ピン汎用コネクタのピン配置図



6.2 オンチップ・デバッグ

ここでは、MINICUBE2でオンチップ・デバッグを行う場合のシステム構成、起動・切断手順、およびデバッグ時の注意事項などを記述しています。

6.2.1 デバッグ機能一覧

表6-4は78K0Rマイクロコントローラが対象デバイスで、ID78K0R-QBを使用した場合のデバッグ機能一覧になります。

表6-4 デバッグ機能一覧

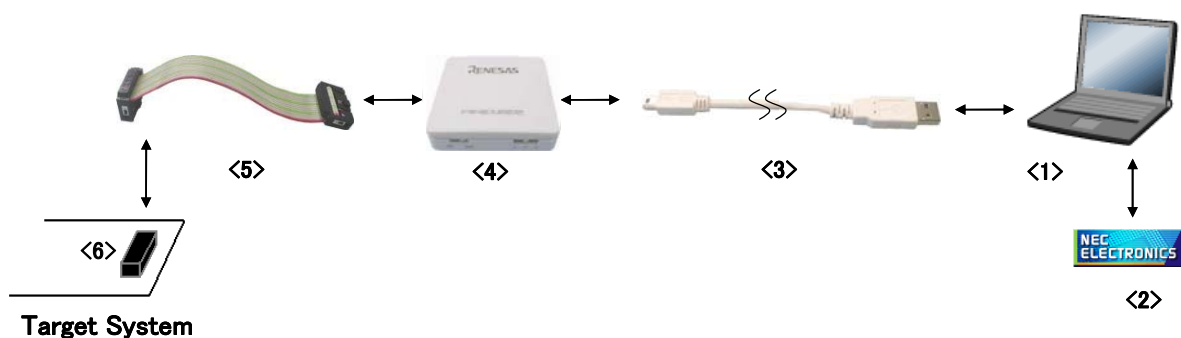
機能項目	仕様
ターゲット・インタフェース	1線モード時：TOOL0 2線モード時：TOOL0, TOOL1
セキュリティ	10バイト IDコード認証
ダウンロード	可能
実行	継続実行、カーソル位置からの実行、カーソル位置までの実行、リスタート、ステップ実行
ハードウェア・ブレーク	1ポイント（実行/アクセス兼用で1ポイント）
ソフトウェア・ブレーク	2000ポイント
強制ブレーク	可能
疑似リアルタイムRAMモニタ（RRM）	可能
DMM（RUN中のメモリ書き換え）	可能
リセット・マスク	可能（内部リセット、外部リセット）
時間測定（実行開始～ブレーク）	測定分解能：100 μ s, 最大測定時間：約100時間
デバッグ用に占有するユーザ空間	1線モード時：内蔵ROM 1036バイト 内蔵RAM：6バイト ^注 2線モード時：内蔵ROM 100バイト 内蔵RAM：6バイト ^注

注 詳細は6.2.5 ユーザ資源の確保とセキュリティID、オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの設定を参照してください。

6.2.2 システム構成

図6 - 8は，デバッグを行うときのシステム構成です。

図6 - 8 オンチップ・デバッグのシステム構成



<1> ホスト・マシン

USBポート搭載品

<2> ソフトウェア

デバッガ，USBドライバ，およびデバイス・ファイルなどです。

当社製ソフトウェアは，下記のWEBサイトからダウンロードできます。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ods/index.html>

<3> USBケーブル（添付）

http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/qb_programmer/index.jsp

<4> MINICUBE2（本製品）

<5> 16ピン・ターゲット・ケーブル（添付）

<6> ターゲット・コネクタ（別売品）

6.2.3 システムの起動手順

ここでは、システムの起動手順について記述しています。以下に示す順序でお進みください。

(1) ソフトウェアの準備とインストール

デバッグを行う上で以下のソフトウェアが必要です。ソフトウェアの準備、インストールについてはMINICUBE2に添付のセットアップ・マニュアルを参照してください。

- ・ デバッグ
- ・ USBドライバ
- ・ デバイス・ファイル

(2) スイッチの設定

モード選択スイッチはM1に設定してください。電源選択スイッチは表6-5を参考に設定してください。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

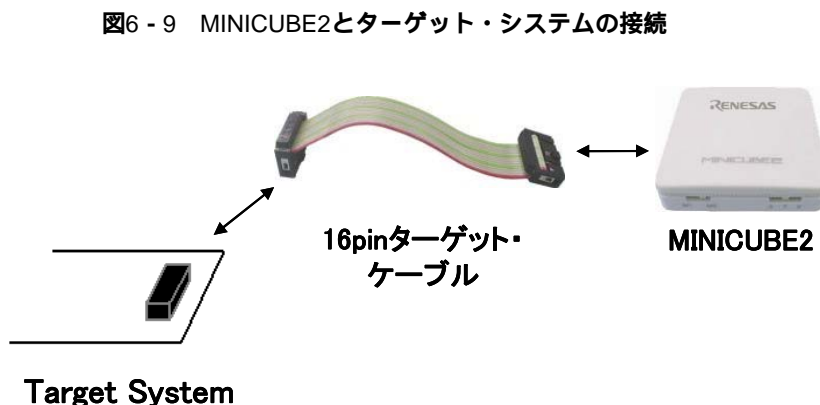
表6-5 電源選択スイッチの設定

設 定	説 明
3	MINICUBE2からターゲット・システムへ3 Vを供給します ^注 。
5	MINICUBE2からターゲット・システムへ5 Vを供給します ^注 。
T	ターゲット・システムの電源を使用します。 MINICUBE2はターゲット・システムの電源検出を行います。 また、その電源を通信インタフェース用の電源として利用します。

注 最大定格電流量は100 mAです。これを超えるターゲット・システムで使用しないでください。また、MINICUBE2とホスト・マシンを接続後、常に電源が供給されます。

(3) ターゲット・システムの接続

図6-9のようにMINICUBE2とターゲット・システムを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。



(4) USBの接続

図6 - 10のようにMINICUBE2とホスト・マシンを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。

電源選択スイッチの設定が“T”の場合は、接続後、モードLEDが白色に点滅します。

電源選択スイッチの設定が“3”，または“5”の場合は、接続後、モードLEDが白色に点灯します。

図6 - 10 MINICUBE2とホスト・マシンの接続



(5) ターゲット・システムの電源投入

ターゲット・システムの電源を投入してください。電源選択スイッチが“3”，または“5”に設定されている場合、本手順は不要です。電源投入後、モードLEDが白色に点灯します。

(6) デバッグの起動

デバッグを起動してください。デバッグ起動後、モードLEDが黄色に点灯します。

これ以降の操作は、**デバッグのユーザーズ・マニュアル**等を参照してください。

なお、デバッグの起動が正常にできない場合や、動作が不安定な場合は主に以下の原因が考えられます。

- ・ MINICUBE2とターゲット・システムの通信異常

通信が正常かどうかの確認は、「OCD Checker」を使用して行うことができます。詳細は**OCD Checkerのユーザーズ・マニュアル**を参照してください。

- ・ ユーザ資源の確保とセキュリティID，オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの設定を行っていない

MINICUBE2を使用してデバッグするためには、デバッグ用モニタ領域，セキュリティIDおよび，オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの設定が必要です。詳細は、6.2.5 **ユーザ資源の確保とセキュリティID，オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの設定**を参照してください。

- ・ ソフトウェア（デバッグ，デバイス・ファイル，ファームウェア）が対応していない

ソフトウェアが対象デバイスのデバッグに対応していない可能性があります。文書「QB-MINI2 **使用上の留意点**」を参照し，対応バージョンを確認してください。

- ・ MINICUBE2の故障

MINICUBE2が故障している可能性があります。**第7章 自己診断**を参照してください。

6.2.4 システムの切断手順

デバッグを終了し、システムの切断を行う場合は、下記の手順で行ってください。

手順を誤ると、ターゲット・システムおよびMINICUBE2が故障する可能性がありますのでご注意ください。

(1) デバッグの終了

デバッグを終了してください。

(2) ターゲット・システム電源切断

ターゲット・システムの電源を切断してください。電源選択スイッチが“3”，または“5”に設定されている場合，本手順は不要です。

(3) USBケーブルの取り外し

MINICUBE2またはホスト・マシンからUSBケーブルを取り外してください。

(4) ターゲット・ケーブルの取り外し

MINICUBE2またはターゲット・システムからターゲット・ケーブルを取り外してください。

6.2.5 ユーザ資源の確保とセキュリティID, オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの設定

MINICUBE2は対象デバイスとの通信, または各デバッグ機能を実現するために以下に示す準備を行う必要があります。当社製アセンブラ RA78K0R, コンパイラ CC78K0Rを使用している場合は, リンカ・オプションで設定することができますので, 次ページ以降を参考にして設定してください。

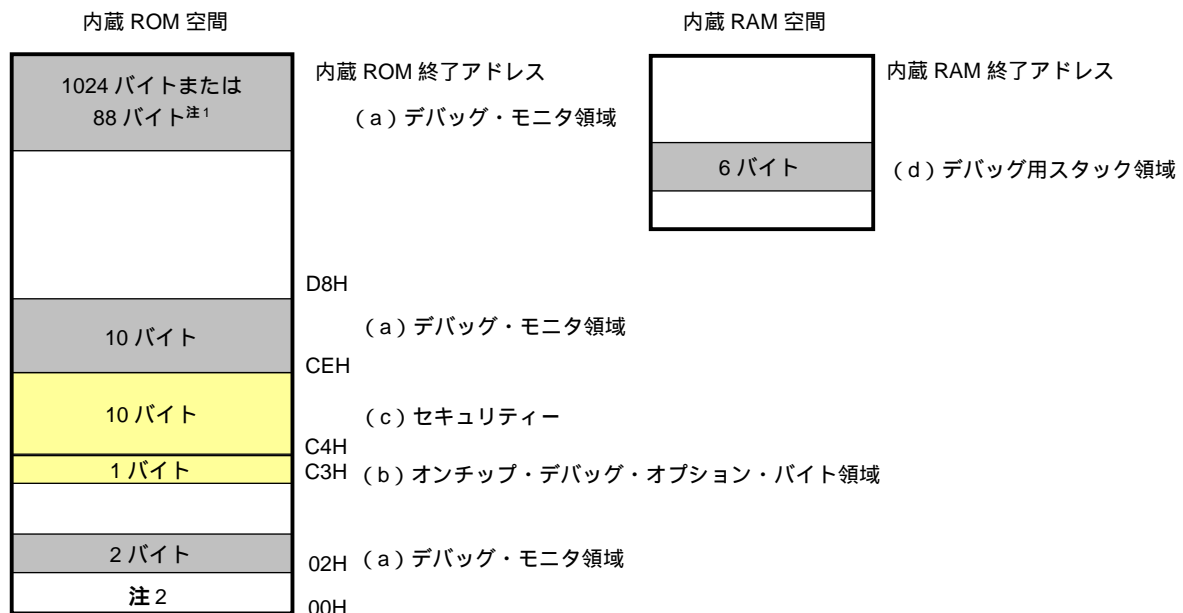
IARシステムズ社製C-SPYを使用している場合, 次の資料もあわせてご覧ください。

・IARシステムズ社発行のIAR C-SPYハードウェアデバッグシステム ユーザガイド

メモリ空間の確保

図6-11のグレーで示す領域はデバッグ用のモニタ・プログラムを組み込むために, ユーザ・プログラムやデータを配置できない空間です。この空間を使用しないように, 領域を確保する必要があります。また, ユーザ・プログラム内でこの空間を書き換えないようにする必要があります。

図6-11 デバッグ用モニタ・プログラムが配置されるメモリ空間



■ : オンチップ・デバッグで使用する領域

- 注 1. 2線モード時に擬似 RRM 機能を使用しない場合, 88 バイトになります。
 2. デバッグ時, リセット・ベクタはモニタ・プログラムの配置アドレスに書き換えられます。

セキュリティID, オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの設定

図6-11の黄色で示す領域 (0xC3, 0xC4-0xCD) は第3者からメモリの内容を読み取られないようにするために, セキュリティIDやオンチップ・デバッグ・オプション・バイトを埋め込む必要があります。

(a) デバッグ・モニタ領域の確保

この領域は、デバッグ用モニタ・プログラムが配置される空間です。モニタ・プログラムはデバッグ用通信インタフェースの初期化处理やCPUのRUN / ブレーク処理などを行うものです。オンチップ・オプション・バイト領域付近に22バイト、内部ROM終了アドレス以下1024バイト^注の領域にユーザ・プログラムやデータを置かないようにする必要があります。なお、リセット・ベクタはモニタ・プログラムの配置アドレスに変更されます。

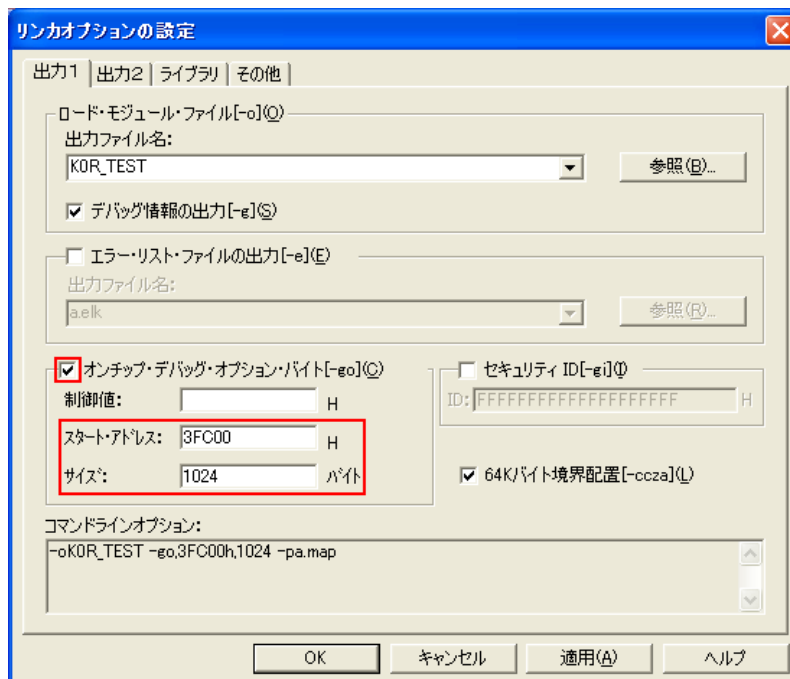
注 2線モードでデバッグ時、擬似RRM機能を使用しない場合は、88バイトになります。内蔵ROM終了アドレスが0x3FFFF番地の場合、0x3FFA8～0x3FFFFに88バイトのモニタ・プログラムが配置されます。

【領域確保の方法】

当社製アセンブラ RA78K0R，コンパイラ CC78K0Rを使用している場合に、領域の確保を行う例を記述します。以下に示すように、オンチップ・デバッグ・オプション・バイト [-go] をチェックしてください。チェックすることでオンチップ・オプション・バイト領域付近に22バイトが確保されます。また、スタート・アドレスとサイズを設定することで内部ROM終了アドレス以下1024バイト確保されます。

例) 内部ROM終了アドレスが0x3FFFFの場合

図6 - 12 デバッグ・モニタ領域の確保



(b) オンチップ・デバッグ・オプション・バイト領域

この領域は第三者にフラッシュ・メモリの内容を読み取られないように設定するセキュリティ領域です。デバッガが下表に示した設定値に応じて対象デバイス进行操作します。

表6 - 6 オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの設定と説明

設定値	説明	備考
0x04	オンチップ・デバッグ・エミュレータ (MINICUBE2など) が接続されても、デバッグ動作が禁止になります。	フラッシュ・プログラミングやセルフ・プログラミングでのみ設定可能です。
0x85	オンチップ・セキュリティID認証を何度失敗しても、内蔵フラッシュ・メモリを消去しません。	-
0x84	オンチップ・セキュリティID認証を失敗した場合、内蔵フラッシュ・メモリの全領域を消去します。	-
上記以外	設定禁止	-

注意 ビット7, 0 (OCDENSET, OCDERSD) のみ、値を指定できます。ビット6-1には、必ず000010Bを書き込んでください。

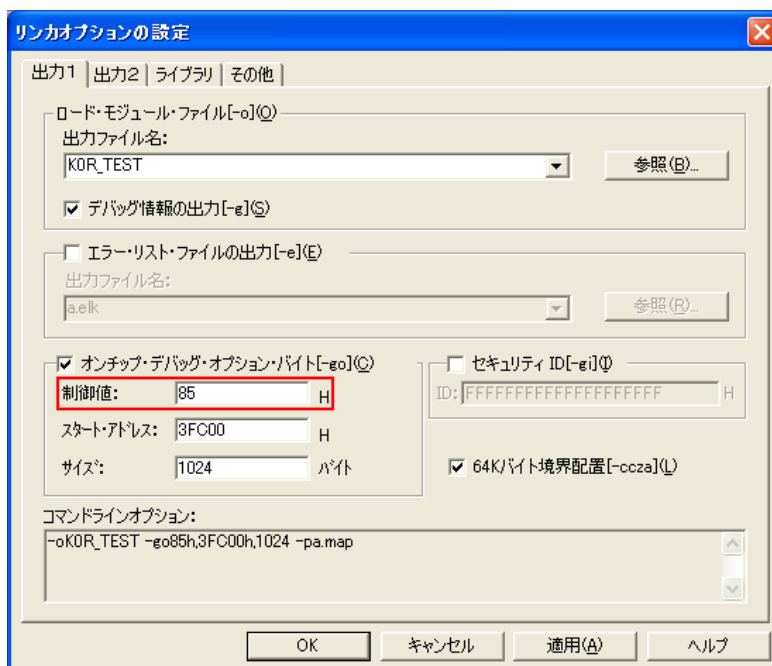
備考 ビット3-1は、オンチップ・デバッグ機能使用時に値が書き変わるので、設定後は不定となります。ただし、設定時にはビット3-1にも、必ず初期値 (0, 1, 0) を設定してください。

【設定の方法】

当社製アセンブラ RA78K0R, コンパイラ CC78K0Rを使用している場合に、設定を行う例を記述します。以下に示すように、オンチップ・デバッグ・オプション・バイト [-go] の制御値に設定してください。

例) 0x85を設定する場合

図6 - 13 オンチップ・デバッグ・オプション・バイト設定例



注意 フラッシュ・プログラミングやセルフ・プログラミング等によりオンチップ・デバッグ・オプション・バイト領域 (0xC3番地) のビット7 (OCDENSET) を“0”と設定した場合、デバッグ禁止の設定になり、無条件でデバッガの起動ができなくなります。デバッグ禁止を許可にしたい場合は、フラッシュ・プログラミング等でフラッシュ・メモリを消去してください。

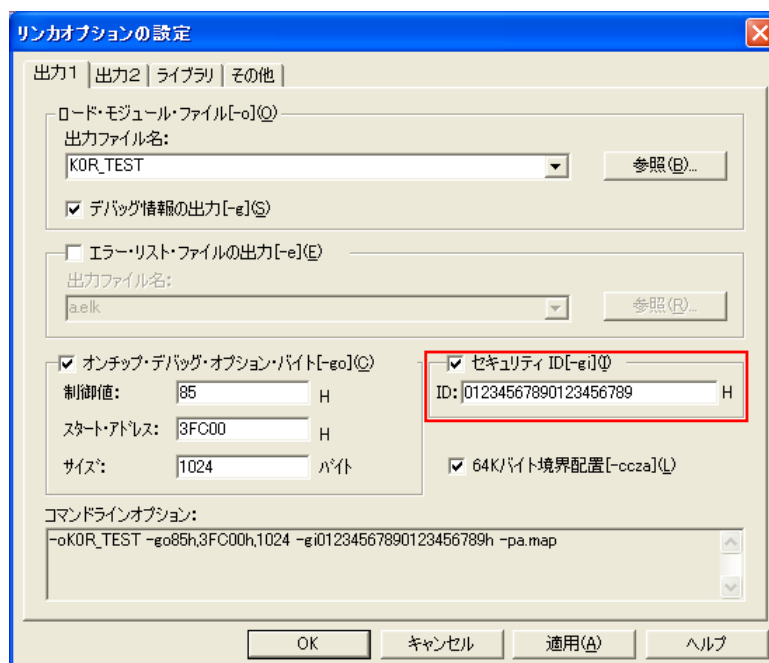
(c) セキュリティID領域の確保

この領域は、第3者にフラッシュ・メモリの内容を読み取られないように設定する領域です。セキュリティIDは、デバッガを起動するためのパスワードの役割を果たします。デバッガ起動時に入力したIDコードがこの領域に組み込まれたコードと一致した場合に、デバッガが起動します。一致しなかった場合は、オンチップ・デバッグ・オプション・バイト領域の設定に従って、デバッガが対象デバイス进行操作します (表6-6参照)。

【設定の方法】

当社製アセンブラ RA78K0R, コンパイラ CC78K0Rを使用している場合に、セキュリティID [-gi]を設定すると、この領域にIDコードが生成されます。以下に示すようにセキュリティID [-gi] にチェックを入れ、任意のIDコード (10バイト) を設定してください。

図6-14 セキュリティIDの設定例

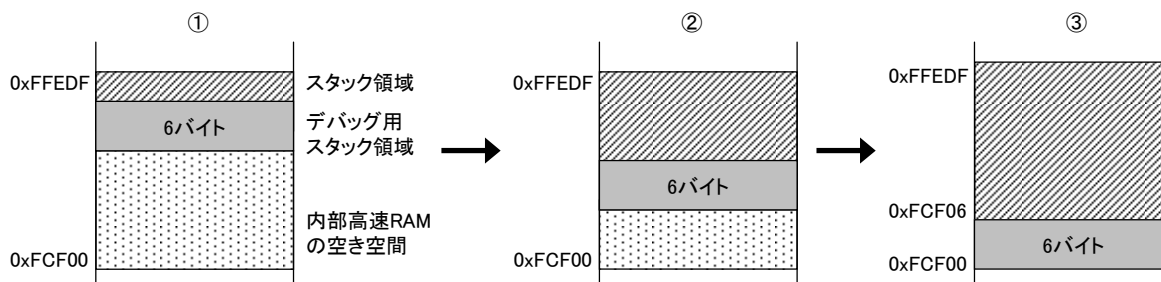


注意 セキュリティIDを忘れてしまった場合、フラッシュ・プログラミングでフラッシュ・メモリを消去し、セキュリティIDを設定しなおしてください。

(d) デバッグ用スタック領域の確保

この領域は、デバッグ用にスタック領域として6バイト使用します。この領域はスタック領域の直下に配置されるため、スタックの増減によりデバッグ用スタック領域のアドレスも変動します。つまり使用するスタック領域に対し、6バイト余分に消費します。図6 - 15は内部高速RAMの開始アドレスが0xFCF00で、スタック領域が増加した場合です。

図6 - 15 デバッグ用スタック領域のアドレス変動概要



【領域確保の方法】

ユーザ・プログラムが消費するスタック領域 + 6バイト分を見積もったスタック・ポインタを設定してください。このとき、デバッグ用スタック領域 (6バイト) が内部高速RAMの開始アドレスを超えないように注意してください。

備考 セルフ・プログラミングを行う場合、スタックの確保の仕方は、セルフ・プログラミングのマニュアルを参考にしてください。

6.2.6 デバッグに関する注意事項

ここでは、対象デバイスを78K0Rとしてオンチップ・デバッグする場合の注意事項を記載しています。MINICUBE2を正しくご使用いただくため、必ずお読みください。

(1) デバッグに使用したデバイスの取り扱いについて

デバッグに使用したデバイスを、量産製品に搭載しないでください（デバッグ中にフラッシュ・メモリの書き換えをしており、フラッシュ・メモリの書き換え回数を保証することができないためです）。また、デバッグ用モニタ・プログラムは量産製品には組み込まないでください。

(2) フラッシュ・セルフ・プログラミングについて

デバッグ用モニタ・プログラムが配置された空間を、フラッシュ・セルフ・プログラミングで書き換えた場合、デバッグが正常に動作しなくなります。ブート・スワップを行った場合も該当します。

(3) リセット後の動作について

外部端子のリセットや、内部リセット後は、モニタ・プログラムがデバッグ用初期化処理を行うため、リセット発生から、ユーザ・プログラムを実行するまでの時間が、実際のデバイス動作と異なります。デバッグのコンフィギュレーション・ダイアログの「Flash Programming」設定でNot Permitを選択した場合、Permitを選択した場合に比べ、ユーザ・プログラムを実行するまでの時間が長くなります（数百 ms）。

(4) MINICUBE2を使用せずに、実機のみでデバッグする場合について

MINICUBE2を使用せずに、実機のみを動作させてデバッグする場合、ユーザ・プログラムはQB-Programmerで書き込んで行うことを推奨します。デバッグでダウンロードしたプログラムは、リセット後にモニタ・プログラムによる処理が行われるため、実際の動作と異なるためです。

(5) デバッグ起動時の動作について

デバッグ起動時、前回デバッグ時のコンフィギュレーション・ダイアログの「Target Device Connection」設定が異なる場合、内蔵フラッシュ・メモリをいったん消去します。

(6) フラッシュ・プログラミングでプログラムを書き込んだ後のデバッグについて

QB-ProgrammerもしくはPG-FP5で内蔵フラッシュROMにプログラムを書き込んだ場合、オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの設定を「オンチップ・デバッグ許可」に設定しても、オンチップ・デバッグ禁止となります。このあとに、対象デバイスのデバッグを行う場合は、いったんQB-ProgrammerまたはPG-FP5で内蔵フラッシュROMを消去し、デバッグでプログラムをダウンロードしてください。

ID78K0R V3.61以上、CubeSuite V1.31以上では、自動で内蔵フラッシュROMを消去し、プログラムをダウンロードします。その他パートナー製デバッグについては、各製品のドキュメントを確認してください。

(7) LVIデフォルト・スタート機能の設定（C1H番地）について

デバッグ時、デバッグ用モニタ・プログラムがC1H番地をLVIデフォルト・スタート機能停止の設定にします。デバッグ終了後もフラッシュ・プログラミングでC1H番地の設定変更をしない限り、LVIデフォルト・スタート機能停止の設定になります。

(8) オンチップ・デバッグ・オプション・バイト設定（C3H番地）について

オンチップ・デバッグ・オプション・バイト設定はデバッグが必要に応じて適宜書き換えます。

(9) Run中のFLMD0端子の出力状態について

デバッガのコンフィギュレーション・ダイアログの「Flash Programming」設定により、Run中のFLMD0端子のレベルが以下ようになります。ロウ・レベルのとき、フラッシュ・セルフ・プログラミングによる書き換えはできません。

- ・ Permit時 : ハイ・レベル (リセット解除後の数百 μ sはロウ・レベル)
- ・ Not Permit時 : ロウ・レベル

(10) フラッシュ・メモリを書き換えできない電圧での動作について

フラッシュ・メモリを書き換えできない状態で、フラッシュ・メモリの書き換えを伴う次の<1>~<7>のデバッガ操作を行った場合、デバッガが自動的にレジスタ設定を変更し、フラッシュ・メモリを書き換えできる状態にして操作を実行後、レジスタ設定を元に戻します。ただし、フラッシュ・メモリ書き換え禁止の設定や、書き換え不可能な電圧の場合は、次の<1>~<7>の操作を行うとデバッガがエラーを発生し、操作が無効になります。

なお、フラッシュ・メモリの書き換えを行いたくない場合、デバッガID78K0R-QBのコンフィギュレーション・ダイアログのFlash Programmingエリアで“ Not Permit ”を選択してください。また、自動的な周波数変更を避けたい場合は、コンフィギュレーションのMonitor Clockエリアで“ User ”を選択してください。

- <1> 内蔵フラッシュ・メモリの書き換え
- <2> ソフトウェア・ブレイクポイントの設定 / 解除
- <3> ソフトウェア・ブレイクポイントを設定した場所からの実行開始
- <4> ソフトウェア・ブレイクポイントを設定した場所でのステップ実行
- <5> ステップオーバー実行, リターンアウト実行
- <6> カーソル位置まで実行
- <7> コンフィギュレーション・ダイアログのFlash ProgrammingエリアがPermit時
 - a) ハードウェア・ブレイクの設定 / 変更 / 解除
 - b) 内部リセット・マスクの切り替え
 - c) 周辺ブレイクの切り替え

(11) 1線モードでデバッグする場合について

1線モードでデバッグ (デバッガのコンフィギュレーション・ダイアログのTarget Device ConnectionでTOOL0を選択) し、CPU動作クロックを高速内蔵発振器にしている場合、デバッガ起動時およびブレイク時の高速内蔵発振器の周波数変動 (CKCレジスタ変更以外) が大きいと、正常にブレイクしない場合があります。動作電圧や温度変動が大きい場合に発生する可能性があります。

(12) 疑似リアルタイム・モニタ機能について

疑似リアルタイム・モニタ機能を使用する場合、以下の点に注意してください。

- <1> モニタリング時にスタンバイ・モード (HALT, STOP) が解除されることがあります。
- <2> CPU動作クロックが停止している場合、疑似リアルタイム・モニタ機能が動作しません。
- <3> 1線モードで疑似RRM機能を使用しているときはモニタリング速度が遅いため、モニタリングの対象数が多いとデバッガの操作性に影響します。弊社製ID78K0R-QB使用時は、メモリ・ウィンドウを使用せずに、ウォッチ・ウィンドウを使用してモニタリングすることを推奨します。

6.3 フラッシュ・プログラミング

ここでは、MINICUBE2で78K0Rシリーズを対象デバイスとして、フラッシュ・プログラミングを行う場合のシステム構成、セットアップ手順を記述しています。

6.3.1 プログラミング機能仕様

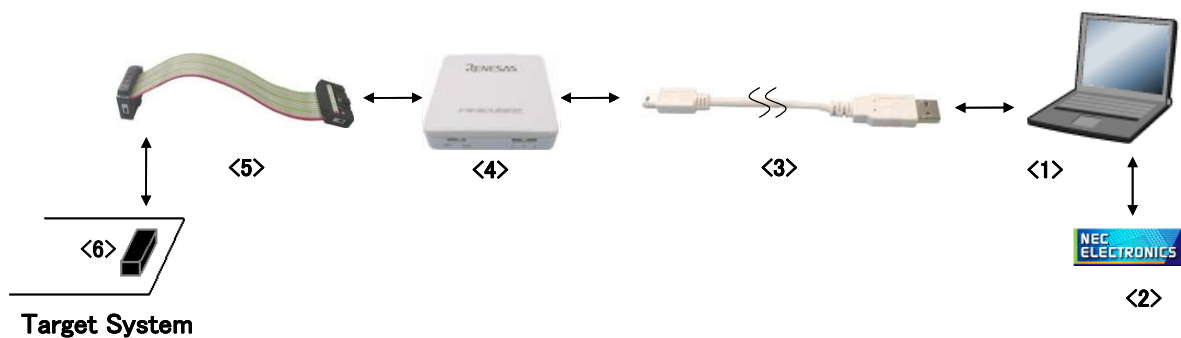
表6-7 プログラミング機能仕様

機能項目	仕 様
ホスト・インタフェース	USB2.0 (1.1でも使用可能)
ターゲット・インタフェース	UART (1線モード)
ターゲット・システム電圧	1.65 ~ 5.5 V (対象デバイスに依存)
クロック供給	高速内蔵発振クロックを使用
電源供給	3 Vまたは5 V (最大定格電流100 mA)
デバイス固有情報取得	当社製MINICUBE2用パラメータ・ファイルを使用
セキュリティ・フラグ設定	可能
スタンドアロン動作	不可 (ホスト・マシンとの接続が必須)

6.3.2 システム構成

図6-16は、フラッシュ・プログラミングを行うときのシステム構成です。

図6-16 フラッシュ・プログラミングのシステム構成



<1> ホスト・マシン

USBポート搭載品

<2> ソフトウェア

QB-Programmer, USBドライバ, およびパラメータ・ファイル等です。

当社製ソフトウェアは、下記のWEBサイトからダウンロードできます。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ods/index.html>

<3> USBケーブル (添付)

http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/qb_programmer/index.jsp

<4> MINICUBE2 (本製品)

<5> 16pinターゲット・ケーブル (添付)

<6> ターゲット・コネクタ (別売品)

6.3.3 システムの起動手順

本節では、システムの起動手順について記述しています。以下に示す順序でお進みください。

(1) ソフトウェアの準備とインストール

以下のソフトウェアはフラッシュ・プログラミングを行う上で必須となります。ソフトウェアの準備、インストールについてはMINICUBE2に添付のセットアップ・マニュアルを参照してください。

- ・ QB-Programmer
- ・ USBドライバ
- ・ パラメータ・ファイル

(2) スイッチの設定

モード選択スイッチはM1に設定してください。電源選択スイッチは下表を参考に設定してください。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

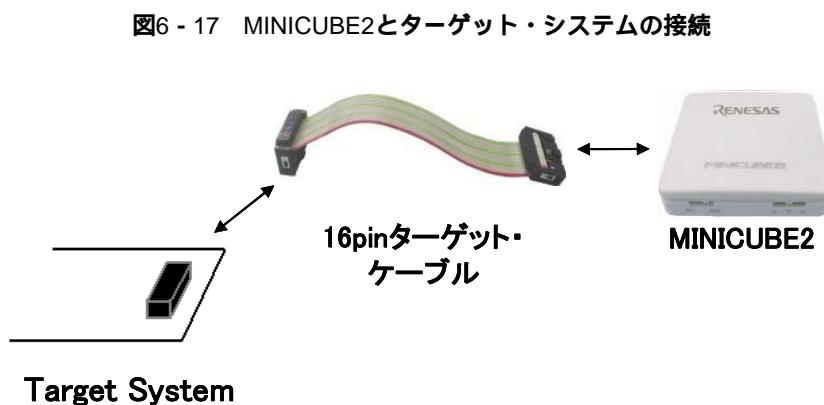
表6-8 電源選択スイッチの設定

設 定	説 明
3	MINICUBE2からターゲット・システムへ3 Vを供給します。 ^注
5	MINICUBE2からターゲット・システムへ5 Vを供給します。 ^注
T	ターゲット・システムの電源を使用します。MINICUBE2はターゲット・システムの電源検出を行います。また、その電源を通信インタフェース用の電源として利用します。

注 最大定格電流量は100 mAです。これを超えるターゲット・システムで使用しないでください。また、MINICUBE2とホスト・マシンを接続後、常に電源が供給されます。

(3) ターゲット・システムの接続

図6-17のようにMINICUBE2とターゲット・システムを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。なお、電源選択スイッチを“T”に設定時は、「(4) USBの接続」の手順が先でも問題ありません。



(4) USBの接続

図6 - 18のようにMINICUBE2とホスト・マシンを接続してください。このとき、ターゲット・システムの電源はOFFの状態で行ってください。

電源選択スイッチの設定が“T”の場合は、接続後、モードLEDが白色に点滅します。

電源選択スイッチの設定が“3”，または“5”の場合は、接続後、モードLEDが白色に点灯します。また、USBの接続以降、ターゲット・システムに電源が常に供給されます。

注意 USBケーブル接続時にMINICUBE2のスイッチを切り替えないでください。スイッチを切り替える場合は、USBケーブルを取り外してから行ってください。

図6 - 18 MINICUBE2とホスト・マシンの接続



(5) ターゲット・システムの電源投入

ターゲット・システムの電源を投入してください。電源選択スイッチが“3”または“5”に設定されている場合、本手順は不要です。電源投入後、モードLEDが白色に点灯します。

(6) QB-Programmerの起動

Windowsのスタート・メニューからQB-Programmerを起動してください。QB-Programmer起動後、MINICUBE2のモードLEDが緑色に点灯します。

これ以降の基本的な一連の操作は、6. 3. 4で解説いたします。QB-Programmerの詳細な使用方法は「QB-Programmer プログラミングGUI 操作編 ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

6.3.4 使用例

ここでは、QB-Programmerを使った基本的な一連の操作を理解していただくために、 μ PD78F1166をターゲット・デバイスにした場合を例に操作方法を説明します。説明する操作内容は、[Autoprocedure (EPV)]コマンドを実行してターゲット・デバイスに対してプログラムを行うところまでです。それ以外のコマンド、および応用については、「QB-Programmer プログラミングGUI 操作編 ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

ここで解説する一連の操作条件は次のとおりです。

< ターゲット・システム >

ターゲット・デバイス : μ PD78F1166
電源電圧 : 5 V (MINICUBE2から供給)
通信チャンネル : UART , 1 Mbps

< MINICUBE2 >

スイッチ : モード選択スイッチ・・・M1
: 電源選択スイッチ・・・5

< QB-Programmer >

パラメータ・ファイル : 78F1166.PRM
クロック設定 : なし (高速内蔵発振クロックを使用)
オペレーション・モード : chip
プログラム・ファイル : sample.hex
コマンド・オプション : [Blank check before Erase] を有効
: [Read verify after Program] を有効

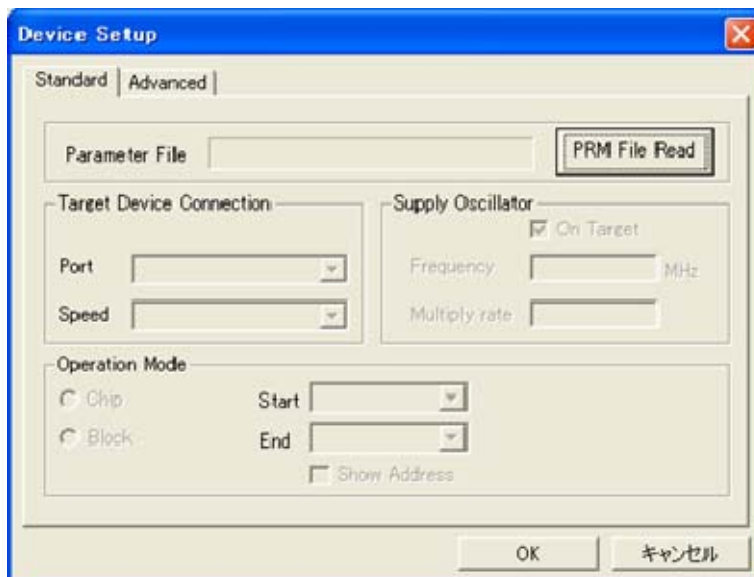
(1) プログラミング環境の設定

次に示す<1> ~ <7>でプログラミング環境の設定をします。

<1> メニュー・バーから [Device]メニュー [Setup...]コマンドを実行します。

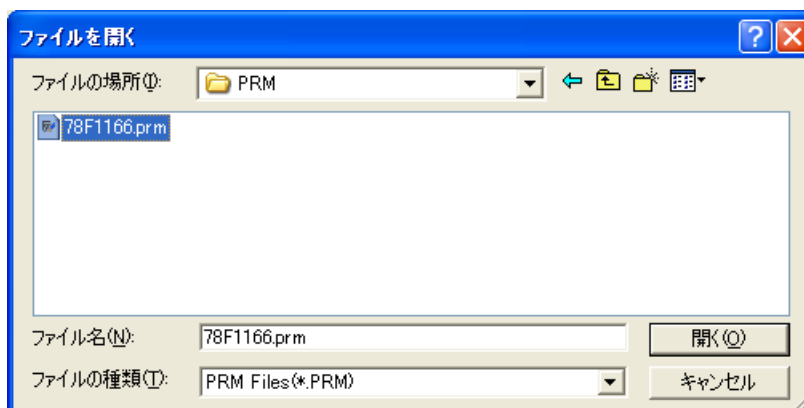
<2> デバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブが開きます。

図6 - 19 デバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブ



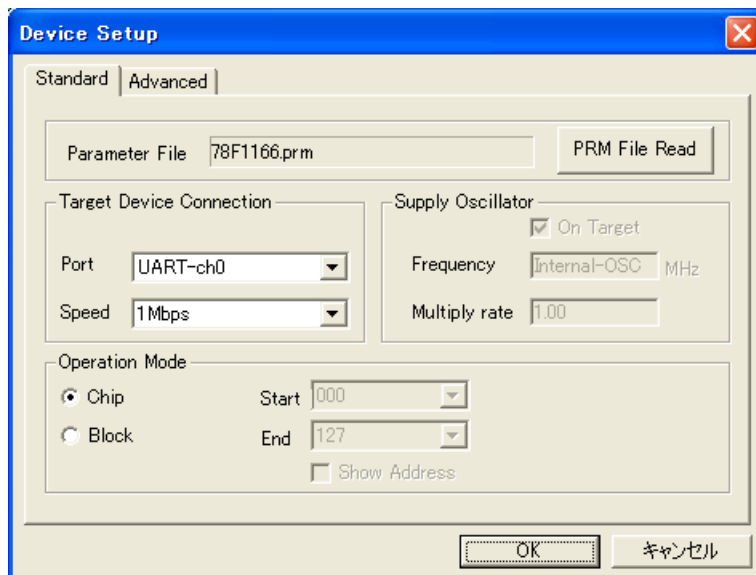
<3> **PRM File Read** をクリックしてパラメータ・ファイル選択ダイアログを開きます。ここでは、ターゲット・デバイス用のパラメータ・ファイルを選択し、**開く(O)** をクリックします。

図6 - 20 パラメータ・ファイル選択ダイアログ



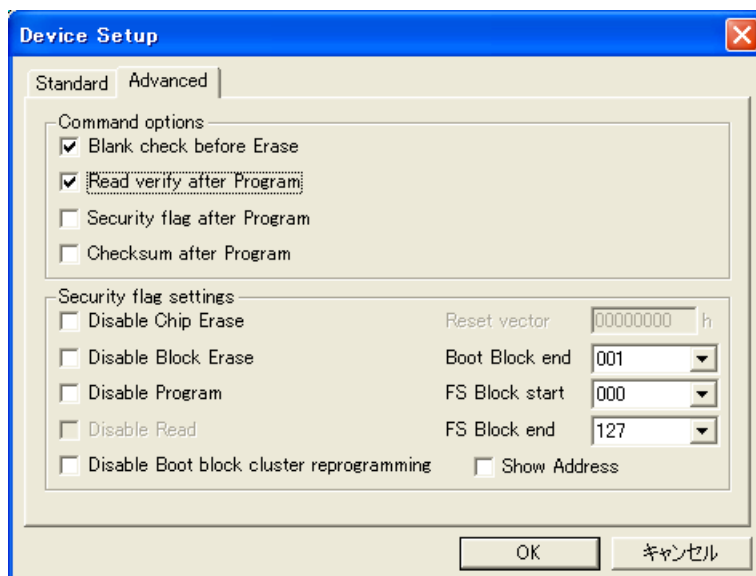
<4> [Target Device Connection]エリア， [Operation Mode]エリア， [Supply Oscillator]エリアの設定項目を，ご使用のプログラミング環境に対応するよう設定します。ここでは以下の図のように設定してください。

図6 - 21 設定後のデバイス・セットアップ・ダイアログ [Standard] タブ



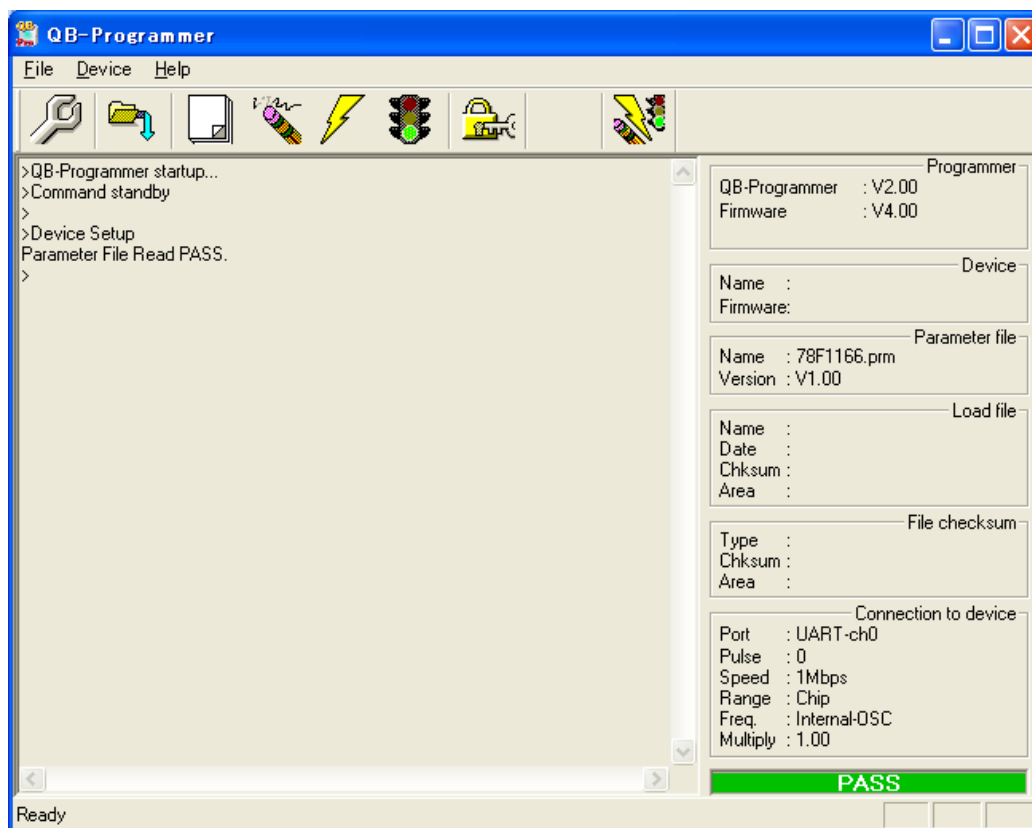
<5> 次に [Command options]エリア， [Security flag settings]エリアの設定項目を，ご使用のプログラミング環境に対応するよう設定します。ここでは以下の下図のように設定してください。

図6 - 22 設定後のデバイス・セットアップ・ダイアログ [Advanced] タブ



<6> **OK** ボタンを押すとプログラミング環境が設定され、デバイス・セットアップ・ダイアログが閉じます。以下の図のようにメイン・ウィンドウが表示します。

図6 - 23 プログラミング環境の設定終了



(2) プログラム・ファイルの選択

次に示す<1> , <2> , <3>でプログラム・ファイルを選択します。

<1> メニュー・バーから [File]メニュー [Load...]コマンドを実行します。

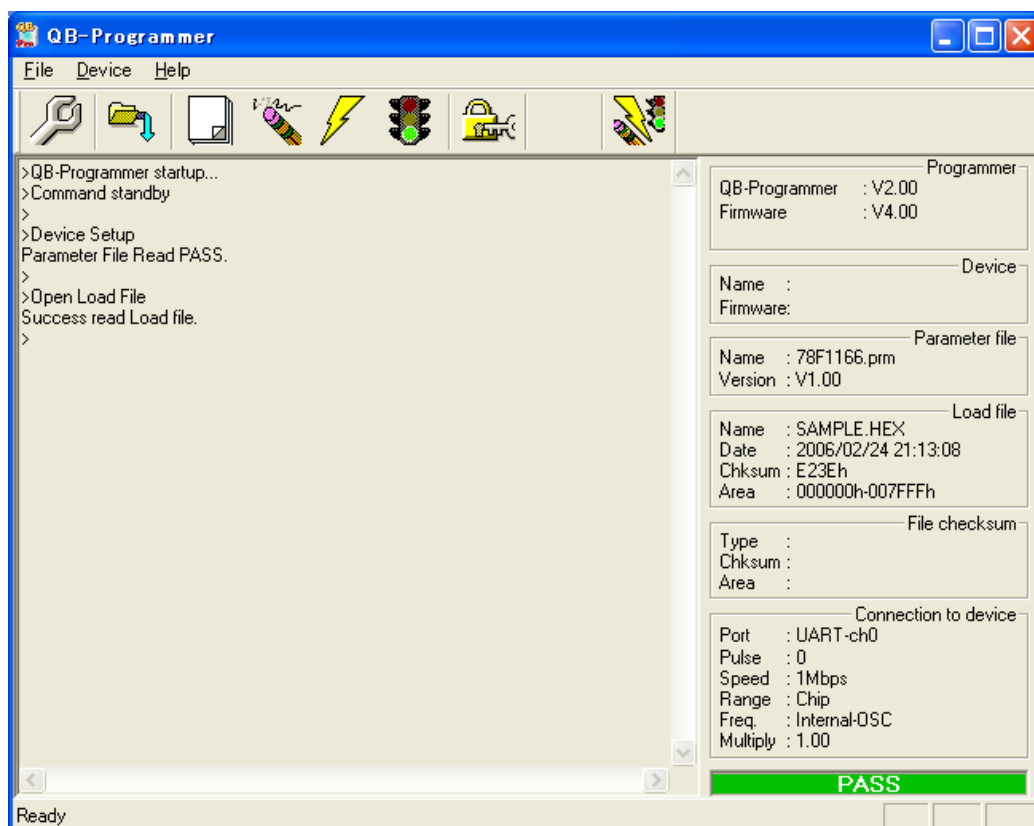
<2> プログラム・ファイル選択ダイアログが開きます。

図6 - 24 プログラム・ファイル選択ダイアログ



<3> プログラム・ファイルを選択し, **開く(O)** をクリックします。

図6 - 25 プログラム・ファイル選択終了

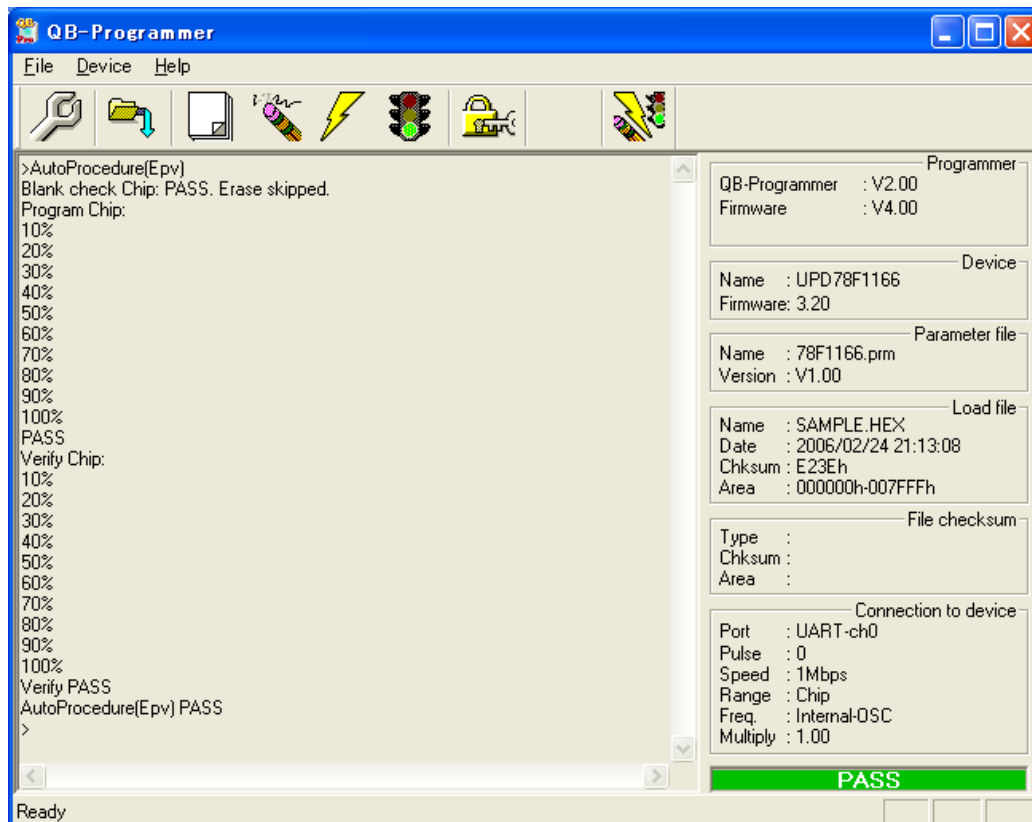


(3) [Autoprocedure(EPV)]コマンドの実行

メニュー・バーから [Device] メニュー [Autoprocedure(EPV)]コマンドを実行します。

[Autoprocedure(EPV)]コマンドを実行するとターゲット・デバイスに対して、[Blank Check]コマンド、[Erase]コマンド（ターゲット・デバイスがブランクでない場合）、[Program]コマンド、[Verify]コマンドを順番に実行します。実行中は、MINICUBE2のモードLEDが黄色に点滅します。正常終了するとMINICUBE2のモードLEDが緑色に点灯し、以下の図のように表示します。

図6 - 26 [Autoprocedure(EPV)]コマンド実行終了



6.3.5 システムの切断手順

フラッシュ・プログラミングを終了し、システムの切断を行う場合は、下記の手順で行ってください。
手順を誤ると、ターゲット・システム、およびMINICUBE2が故障する可能性がありますので、ご注意ください。

(1) QB-Programmerの終了

他のデバイスをプログラミングする必要がなければ、QB-Programmerを終了してください。

備考 QB-Programmerを終了時、設定情報が「qbp.ini」にセーブされるため、再度起動したときも同様の設定で、QB-Programmerが起動します。

(2) ターゲット・システム電源切断

ターゲット・システムの電源を切断してください。電源選択スイッチが「3」、または「5」に設定されている場合、本手順は不要です。

(3) USBケーブルの取り外し

MINICUBE2、もしくはホスト・マシンからUSBケーブルを取り外してください。

なお、電源選択スイッチを「T」に設定時は、「(4) ターゲット・ケーブルの取り外し」の手順が先でも問題ありません。

(4) ターゲット・ケーブルの取り外し

MINICUBE2、もしくはターゲット・システムからターゲット・ケーブルを取り外してください。

6.3.6 フラッシュ・プログラミングに関する注意事項

ここでは、フラッシュ・プログラミングする場合の注意事項を記載しています。MINICUBE2を正しくご使用いただくため、必ずお読みください。

書き込み品質の向上のために下記の内容を十分理解し、検証、評価した上でご使用ください。

- ・ デバイスおよびMINICUBE2のユーザズ・マニュアルに記載された回路設計例に沿っている。
- ・ デバイス、QB-Programmer、MINICUBE2のユーザズ・マニュアルに記載された使用方法である。
- ・ ターゲット・システムに供給する電源が安定している。

第7章 自己診断

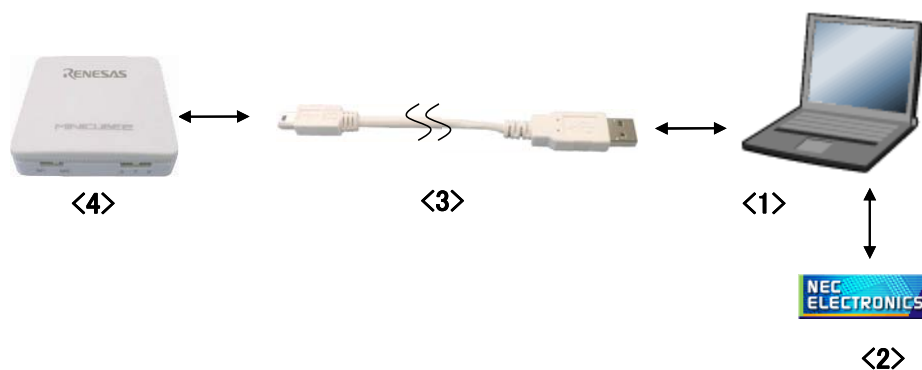
この章ではMINICUBE2の自己診断を行う方法を記述しています。

デバグが正常に動作しない原因が、MINICUBE2の故障のためか、それ以外のハードウェアに問題があるのか切り分けを行うことができます。

7.1 システム構成

下図に自己診断を行うためのシステム構成を記述します。

図7 - 1 自己診断を行うシステム構成



<1> ホスト・マシン

USBポート搭載品

<2> ソフトウェア

USBドライバ、およびMINICUBE2自己診断ツールです。

USBドライバ、MINICUBE2自己診断ツールは弊社製デバグ、およびQB-Programmerと同時にインストールできます。

弊社製ソフトウェアは、下記のWEBサイトからダウンロードできます。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ods/index.html>

<3> USBケーブル（添付）

http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/qb_programmer/index.jsp

<4> MINICUBE2（本製品）

7.2 自己診断手順

(1) ソフトウェアの準備とインストール

以下のソフトウェアは自己診断を行う上で必須となります。ソフトウェアの準備、インストールについてはMINICUBE2に添付のセットアップ・マニュアルを参照してください。

- ・ MINICUBE2自己診断ツール
- ・ USBドライバ

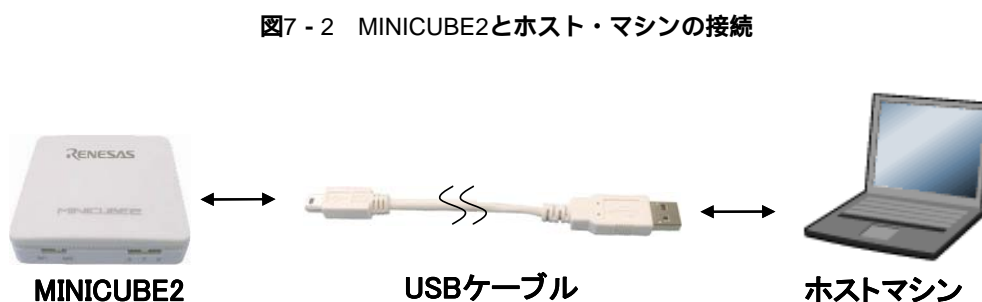
(2) スイッチの設定

モード選択スイッチはM1/M2のいずれに設定されていてもかまいません。

電源選択スイッチは " 3 " , または " 5 " に設定してください。

(3) USBの接続

下図のようにMINICUBE2とホスト・マシンを接続してください。ターゲット・システムは接続しないでください。接続後、MINICUBE2のモードLEDが白色に点灯します。



(4) MINICUBE2自己診断ツールの起動

MINICUBE2自己診断ツールを起動してください。

当社製ソフトウェアと同時にインストールした場合、以下のWindowsスタート・メニューに登録されています。

- ・ 「NEC Electronics」 「MINICUBE Utilities」 「Vx.xx(バージョン)」

これ以降の操作については、MINICUBE自己診断ツールのユーザーズ・マニュアルを参照してください。

第8章 ファームウェアの更新

ファームウェアは、MINICUBE2制御用デバイスに組み込まれたプログラムを示します。ファームウェアの更新により、以下のことが可能となります。

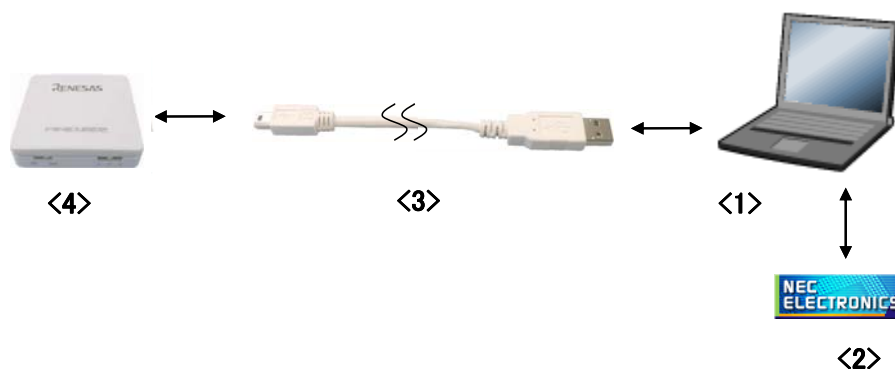
- ・サポート・デバイスの追加
- ・制限事項の修正

この章では、ファームウェアのバージョン確認方法や、システム構成、更新手順を記述しています。ファームウェアの更新は、誤って行った場合、MINICUBE2が動作しなくなる可能性がありますので、注意して行ってください。

8.1 システム構成

下図はファームウェアの更新を行うためのシステム構成です。

図8 - 1 ファームウェア更新のためのシステム構成



<1> ホスト・マシン

USBポート搭載品

<2> ソフトウェア

USBドライバ、およびMINICUBE2自己診断ツールです。

USBドライバ、MINICUBE2自己診断ツールは弊社製デバugg、およびQB-Programmerと同時にインストールできます。

当社製ソフトウェアは、下記のWEBサイトからダウンロードできます。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ods/index.html>

<3> USBケーブル (添付)

http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/qb_programmer/index.jsp

<4> MINICUBE2 (本製品)

8.2 ファームウェア更新手順

(1) ソフトウェアの準備とインストール

以下のソフトウェアはファームウェア更新を行う上で必須となります。ソフトウェアの準備、インストールについてはMINICUBE2に添付のセットアップ・マニュアルを参照してください。

- ・ MINICUBE2自己診断ツール
- ・ USBドライバ

(2) スイッチの設定

モード選択スイッチ、および電源選択スイッチはいずれの設定でもかまいません。

(3) USBの接続

下図のようにMINICUBE2とホスト・マシンを接続してください。ターゲット・システムは接続しないでください。接続後、MINICUBE2のモードLEDが白色に点灯します。

図8 - 2 MINICUBE2とホスト・マシンの接続



(4) MINICUBE2自己診断ツールの起動

MINICUBE2自己診断ツールを起動してください。

当社製ソフトウェアと同時にインストールした場合、以下のWindowsスタート・メニューに登録されています。

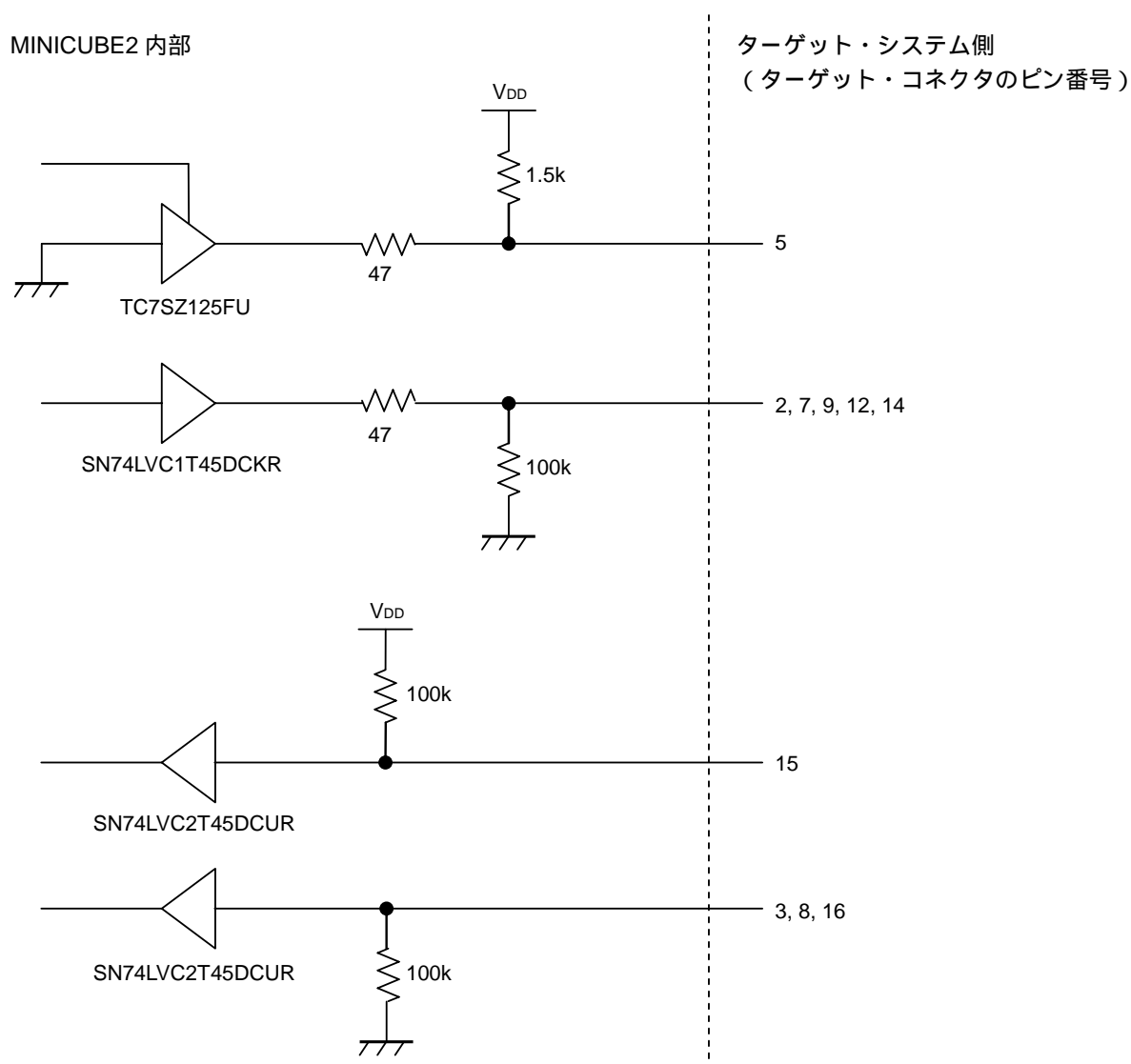
- ・ 「NEC Electronics」 「MINICUBE Utilities」 「Vx.xx(バージョン)」

これ以降の操作については、MINICUBE自己診断ツールのユーザーズ・マニュアルを参照してください。

付録A 等価回路

MINICUBE2とターゲット・システムの通信インタフェースに関わる、MINICUBE2内部の等価回路を示します。本書ではターゲット・システムの回路接続例を示していますが、基板設計時のパラメータを決定するとき、参考にしてください。

図A - 1 MINICUBE2等価回路



備考 78K0S マイコン, 78K0R マイコンでは, 3 ピンと 5 ピンがショートされます。78K0 マイコンのオンチップ・デバッグ時, 78K0-OCD ボード接続時は次のように配線されます。

- ・ 3 ピンと 5 ピンをショートして, DATA 端子 (13 ピン) としてターゲット・システム側にアサイン
- ・ 12 ピンと 14 ピンをショートして, FLMD 端子としてターゲット・システム側にアサイン

改版履歴

これまでの改版履歴を次に示します。なお、適用箇所は各版での章を示します。

(1/3)

版 数	前版からの主な改版内容	適用箇所
Rev.2.00	開発ツールに関する資料（ユーザズ・マニュアル以外の文書）を変更	はじめに
	1.3 サポート・デバイスについて ・MINICUBE2情報サイトの備考を削除 ・文書の備考を追加	第1章 概説
	3.1.2 回路接続例の図3-2, 3-3の注3を修正, 注7を追加	第3章 V850マイクロコントローラでの使用方法
	3.2.5 ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定 ・パートナー・ツールを使用している場合の資料について記載を追加 ・図3-12に注を追加 ・(b) デバッグ用モニタ・プログラム領域の確保のアセンブル・ソースを変更 ・(c) 通信用シリアル・インタフェースの確保の割り込みマスク・レジスタの注を修正	
	3.2.6 デバッグに関する注意事項に(12) デバイス固有の注意, (13) デバッグ用モニタ・プログラムの処理についてを追加	
	4.1 ターゲット・システム設計についての図4-2を変更	第4章 78K0マイクロコントローラでの使用方法
	4.1.2 回路接続例 ・表4-5に注2を追加 ・図4-3, 4-4に注7を追加 ・図4-5~4-9に注6を追加 ・図4-10, 4-11に注5を追加	
	4.1.3(4) 対象デバイスのリセットをパワーオン・クリア(POC)だけで行っている場合を変更	
	4.2.6 ユーザ資源の確保とセキュリティIDの設定に記載を追加	
	4.2.7 デバッグに関する注意事項 ・(13) POC機能のエミュレーションについてを変更 ・(14) オンチップ・デバッグ機能搭載/非搭載のデバイスについてを追加	
	5.1.2 回路接続例の図5-2の注2を修正, 注6を追加	第5章 78K0Sマイクロコントローラでの使用方法
	5.2.5 ユーザ資源の確保に説明を追加	
	6.1 ターゲット・システム設計についての表6-1を変更	第6章 78K0Rマイクロコントローラでの使用方法
	6.1.2 回路接続例の図6-2の注2を修正, 注5を追加	
	6.2.5 ユーザ資源の確保とセキュリティID, オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの設定 ・資料について説明を追加 ・図6-11に注1を追加 ・(a) デバッグ・モニタ領域の確保に注を追加	
	6.2.6 デバッグに関する注意事項 ・(5) ステップ実行についてを削除 ・(7) LVIデフォルト・スタート機能の設定(C1H番地)について~(12) 疑似リアルタイム・モニタ機能についてを変更	
	付録A 等価回路を追加	付録A 等価回路

版 数	前版からの主な改版内容	適用箇所
Rev.3.00	3. 1. 2 回路接続例の図3 - 2 , 3 - 3を修正	第3章 V850マイクロコントローラでの使用方法
	5. 1. 2 回路接続例の図5 - 2を修正	第5章 78K0Sマイクロコントローラでの使用方法
	6. 1. 2 回路接続例の図6 - 2を修正	第6章 78K0Rマイクロコントローラでの使用方法
Rev.4.00	6. 1. 2 回路接続例の図6 - 2を修正	第6章 78K0Rマイクロコントローラでの使用方法
	付録A 等価回路の図A - 1を修正	付録A 等価回路
Rev.5.00	図3 - 2 UARTを通信インタフェースとして使用する場合の推奨回路接続例を修正。 図3 - 3 CSI-H/Sを通信インタフェースとして使用する推奨回路接続例を修正。	第3章 V850マイクロコントローラでの使用方法
	<p>注意を追加。</p> <p>4.1 ターゲット・システム設計についてを全般修正。</p> <p>図4 - 1 デバッグ時の通信インタフェースの概要に注を追加。</p> <p>図4 - 2 フラッシュ・プログラミング時の通信インタフェース概要を変更。</p> <p>表4 - 1 ピン・アサイン表を変更。</p> <p>表4 - 2 各端子の説明を変更。</p> <p>表4 - 3 10ピン・ターゲット・ケーブル使用時のピン・アサイン表を変更。</p> <p>表4 - 4 各端子の説明を変更。</p> <p>表4 - 5 回路接続例の参照箇所を変更。</p> <p>図4 - 3 回路選択のフロー・チャートを追加。</p> <p>図4 - 4 デバッグとプログラミングの両方を行う場合 (OCD0A , OCD0B通信 / X1発振回路を使用しない) から図4 - 12 デバッグのみを行う場合 (OCD1A , OCD1B通信) を変更。</p> <p>4. 1. 3 リセット端子の処理に注意を追加。</p> <p>図4 - 14 RESET_OUT端子の取り扱い注意を追加</p> <p>4.1.3 (2) セクタ・ロジックによる自動切り替え (FLMDPUPレジスタがなく , FLMD0端子があるデバイスのみ) を変更。</p> <p>4.1.3 (4) 対象デバイスのリセットをパワーオン・クリア (POC) だけで行っている場合の説明を変更。</p> <p>4. 1. 4 ターゲット・システム設計上の注意の説明を変更。</p> <p>表4 - 6 デバッグ機能一覧を変更。</p> <p>図4 - 24 オンチップ・デバッグのシステム構成に注を追加。</p> <p>図4 - 25 MINICUBE2とターゲット・システムの接続に注意を追加。</p> <p>4. 2. 5 クロック設定を変更。</p> <p>図4 - 32 MINICUBE2が使用する予約領域を変更。</p> <p>4.2.6 (a) デバッグ・モニタ用領域 (領域確保必須) を変更。</p> <p>表4 - 8 オプション・バイト (84H) の設定と説明を変更。</p> <p>表4 - 9 オプション・バイト (83H) の設定と説明を追加。</p> <p>4.2.6 (d) デバッグ用スタック領域 (領域確保必須) を変更。</p> <p>4.2.6 (f) 疑似リアルタイムRAMモニタ (RRM) 領域の説明を変更。</p>	第4章 78K0マイクロコントローラでの使用法

版 数	前版からの主な改版内容	適用箇所
Rev.5.00	4.2.7 (2) デバッグ時のフラッシュ・メモリ書き換えについてを変更。 4.2.7 (9) ステップ・イン (ステップ実行) 使用時の注意事項を変更。 4.2.7 (10) 疑似リアルタイムRAMモニタ機能使用時の注意事項を変更。 4.2.7 (12) POC機能のエミュレーションについてに説明を追加。 表4 - 11 プログラミング機能仕様を変更。 4.3.2 システム構成 に備考を追加。 4.3.4 (3) [Autoprocedure (EPV)]コマンドの実行の[Security]コマンドを削除。	第4章 78K0マイクロコントローラでの使用法
	図5 - 2 回路設計例を変更。 5.3.4 (3) [Autoprocedure(EPV)] コマンドの実行の [Security] , [Verify] コマンドを削除, [Checksum]コマンドを追加。	第5章 78K0Sマイクロコントローラでの使用方法
	表6 - 1 1線モードと2線モードの違いを変更。 図6 - 2 推奨回路接続の注2を変更。 表6 - 4 デバッグ機能一覧を変更。 6.2.6 (12) 疑似リアルタイム・モニタ機能について に<3>の説明を追加。	第6章 78K0Rマイクロコントローラでの使用方法
Rev.6.00	URLを変更	全般
	表1 - 2 ハードウェア仕様を変更	第1章 概説
	表3 - 2 各端子の説明を変更 図3 - 2 UARTを通信インタフェースとして使用する場合の推奨回路接続例に注意を追加 図3 - 3 CSI-H/Sを通信インタフェースとして使用する推奨回路接続例に注意を追加 表3 - 6 プログラミング機能仕様	第3章 V850マイクロコントローラでの使用方法
	表4 - 1 ピン・アサイン表を変更 表4 - 2 各端子の説明, 表4 - 4 各端子の説明を変更 図4 - 32 MINICUBE2が使用する予約領域を変更 4.2.6 (a) デバッグ・モニタ用領域 (領域確保必須) , (f) 疑似リアルタイムRAMモニタ (RRM) 領域を変更 4.2.7 (15) MINICUBE2を使用せずに, 実機のみでデバッグする場合について, (16) ブレークを設定した場所や予約領域を読み出す場合の注意事項を追加	第4章 78K0マイクロコントローラでの使用法
	表5 - 5 プログラミング機能仕様を変更	第5章 78K0Sマイクロコントローラでの使用方法
	表6 - 1 1線モードと2線モードの違いを変更 6.1.2 回路接続例を変更 6.2.6 デバッグに関する注意事項を変更 表6 - 7 プログラミング機能仕様を変更	第6章 78K0Rマイクロコントローラでの使用方法
	備考を変更	付録A 等価回路

QB-MINI2 ユーザーズマニュアル

発行年月日 2010年12月28日 Rev.6.00

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



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>

QB-MINI2