

QB-78F1026

インサーキット・エミュレータ

ユーザーズマニュアル

対象デバイス

78K0R/KC3-L (USB) : μ PD78F1022, 78F1023, 78F1024

78K0R/KE3-L (USB) : μ PD78F1025, 78F1026

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
- ・ACアダプタ，USBインタフェース・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
- ・ACアダプタのケーブル，USBインタフェース・ケーブル，エミュレーション・プローブなどに過度の曲げ，引っ張りを与えた場合
- ・添付品以外のACアダプタを使用した場合
- ・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^注
- ・電源スイッチなどの金属部分に帯電した状態で接触した場合
- ・静電気や電氣的ノイズの発生しやすい環境で使用した場合，または保管した場合

注 取り扱いに関しては2.5 **コネクタ類の実装，接続**を参照してください。

2. 安全上の注意

- ・長時間使用していると，高温（50～60 程度）になることがあります。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。
- ・添付のACアダプタは本製品の専用品です。他の製品には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-78F1026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、QB-78F1026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
- セットアップの手順
- 製品出荷時の設定一覧
- 注意事項

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。

QB-78F1026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（添付品）のユーザズ・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
対象デバイス	エミュレーションの対象となっているデバイスです。
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）。ターゲット・プログラムとユーザの作成したハードウェアを含みます。
78K0R/Kx3 (USB)	78K0R/KC3-L (USB)と78K0R/KE3-L (USB)を示す略称です。
IECUBE [®]	ルネサス エレクトロニクス製高機能/小型インサーキット・エミュレータの愛称。

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-78F1026 インサーキット・エミュレータ	本マニュアル	R20UT0290E	
RA78K0R Ver.1.20 アセンブラ・パッケージ	操作編	U18547J	U18547E
	言語編	U18546J	U18546E
CC78K0R Ver.2.00 C コンパイラ	操作編	U18549J	U18549E
	言語編	U18548J	U18548E
ID78K0R-QB Ver.3.61 統合デバッガ	操作編	R20UT0001J	R20UT0001E
PM+ Ver.6.30 プロジェクト・マネージャ		U18416J	U18416E

注意 上記関連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。

IECUBE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。

目次

第1章 概 説	1
1.1 ハードウェア仕様.....	2
1.2 システム仕様.....	3
1.3 システム構成.....	5
1.4 対象デバイスごとのシステム構成.....	6
1.5 梱包内容.....	7
1.6 IECUBE用ACアダプタについて.....	8
第2章 セットアップの手順	9
2.1 ハードウェア各部の名称と機能.....	10
2.2 アクリル板の取り外し.....	12
2.3 クロックの設定.....	13
2.3.1 クロック設定の概要.....	13
2.4 ソフトウェアのセットアップ.....	16
2.5 コネクタ類の実装, 接続.....	17
2.5.1 TCをターゲット・システムに実装する.....	17
2.5.2 YQをTCに実装する.....	18
2.5.3 EAをYQに差し込む.....	18
2.5.4 TC, YQ, SA, CAの取り扱い注意.....	19
2.5.5 TC, MAを使用してICを実装するうえでの注意.....	20
2.6 ターゲット・システムとQB-78F1026の接続.....	21
2.7 電源およびGND端子の接続の注意.....	23
2.8 USBインタフェース・ケーブル, ACアダプタの接続.....	24
2.9 電源投入と切断.....	24
第3章 製品出荷時の設定一覧	25
第4章 注意事項	26
4.1 対象デバイスとエミュレータの相違に関する注意.....	26
4.1.1 ターゲット・システム電源投入後の動作について.....	26
4.1.2 発振回路について.....	26
4.1.3 端子特性について.....	26
4.1.4 オンチップ・デバッグ機能について.....	26
4.1.5 消費電流について.....	26
4.1.6 TTL入力のバッファ特性について.....	26
4.1.7 P10-P12, P15, P60-P63, P111, P121, P122端子について.....	27
4.1.8 FLMD0端子について.....	27
4.1.9 パワーオン・クリア (POC) の電圧値について.....	27
4.1.10 USBバッファのフローティング対策について.....	28
4.1.11 EMU USBコネクタでのエミュレーションについて.....	28
4.1.12 ターゲット・システム上のUSBコネクタでのエミュレーションについて.....	28

4.2	デバッグ時の注意	28
4.2.1	ブレーク時のターゲット・システム電圧について	28
4.2.2	USB動作クロック値の設定について	28

第1章 概 説

QB-78F1026は、78K0R/Kx3-L (USB)をエミュレーションするためのインサーキット・エミュレータです。

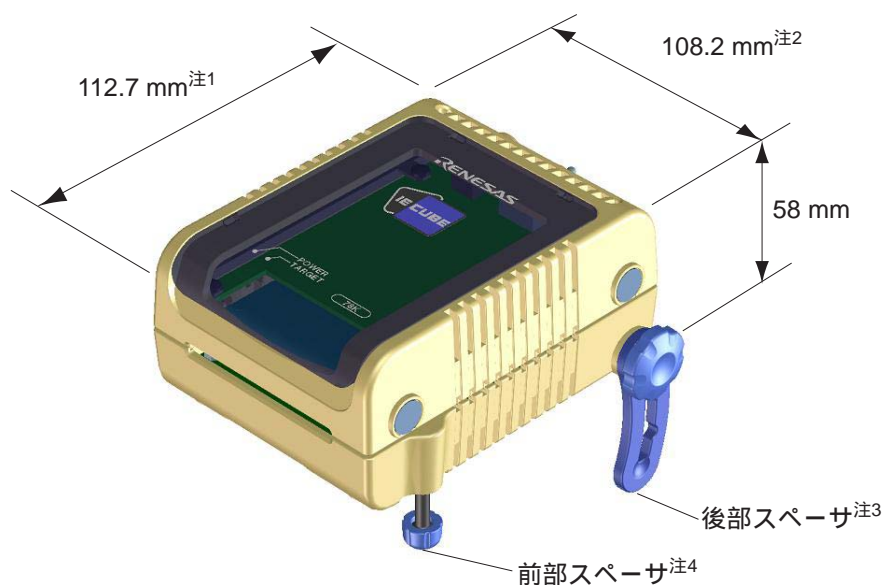
78K0R/Kx3-L(USB)を用いたシステム開発においてハードウェア、ソフトウェアを効率的にデバッグできます。このマニュアルでは、基本的なセットアップ手順、ハードウェア仕様、システム仕様、スイッチ類の設定方法を記載しています。

1.1 ハードウェア仕様

表1-1 QB-78F1026のハードウェア仕様

項 目		内 容
対象デバイス		μ PD78F1022, 78F1023, 78F1024, 78F1025, 78F1026
動作電圧	USBエミュレーション時	3.0~3.6 V
	USB非エミュレーション時	1.8~3.6 V
動作周波数 ^注	高速システム・クロック	1.8 V _{DD} 3.6 V : 2~20 MHz
	高速内蔵発振クロック	1.8 V _{DD} 3.6 V : 1 MHz/8 MHz/20 MHz
	サブシステム・クロック	1.8 V _{DD} 3.6 V : 32.768 kHz
動作温度範囲		0~40 (結露しないこと)
保存温度範囲		-15~60 (結露しないこと)
外形寸法		下図参照
消費電力	QB-78F1026用ACアダプタ	出力 : DC15 V, 1 A 入力 : AC100~240 V
	ターゲット・システム電源	電圧 : 1.8~3.6 V 電源 : 最大198 mA
重量		約480 g
ホスト・インタフェース		USBインタフェース (1.1, 2.0)

注 IECUBE内で生成されるクロックの誤差は $\pm 0.5\%$ です。ただし、発振器やターゲット・ボードから供給されるクロックの誤差はこれに当てはまりません。



- 注 1. 電源スイッチの突起は含まない
 2. 後部スペーサを止めるねじの出っ張りを含む
 3. 後部スペーサは30 mm (最長時) ~ 0 mm (最短時) で可変
 4. 前部スペーサは20 mm (最長時) ~ 5 mm (最短時) で可変

1.2 システム仕様

QB-78F1026のシステム仕様を示します。

表1 - 2 QB-78F1026のシステム仕様 (1/2)

項 目		仕 様
エミュレーション・メモリ容量	内部ROM	最大512 Kバイト
	内部RAM	最大61.75 Kバイト
プログラム実行機能	リアルタイム実行機能	継続して実行，カーソル位置から実行，カーソル位置まで実行，リスタート，リターン・アウト，ブレークせずに実行
	ノン・リアルタイム実行機能	ステップ・イン，ネクスト・オーバー，スローモーション，自動継続実行
メモリ操作		あり（初期化，コピー，比較）
レジスタ操作		あり（汎用レジスタ，制御レジスタ，SFR）
逆アセンブル機能		あり
ローカル変数表示		ローカル変数
ウォッチ・データ表示		ローカル変数，グローバル変数 他
スタック・トレース表示		あり
ブレーク機能	イベント・ブレーク	実行系 : 8ポイント アクセス系 : 8ポイント
	ソフトウェア・ブレーク	2000ポイント
	実行前ブレーク	4~8ポイント ^注
	フェイル・セーフ・ブレーク	ノンマップ，ライトプロテクト，SFRイリーガルアクセス，スタックオーバーフロー 他
	その他	強制ブレーク，トレース・フル・ブレーク，トレース・ディレイ・ブレーク，タイム・アウト・ブレーク，タイマ・オーバフロー・ブレーク
トレース機能	トレース・データ種類	プログラム・アドレス，プログラム・データ，アクセス・アドレス，アクセス・データ，ステータス，タイムタグ
	トレース・モード	無条件トレース，セクション・トレース，クオリファイ・トレース，ディレイ・トリガ・トレース
	トレース機能	ノン・ストップ，フル・ストップ，フル・ブレーク，ディレイ・トリガ・ストップ，ディレイ・トリガ・ブレーク
	メモリ容量	128 Kフレーム
リアルタイムRAMモニタ機能		全内部RAM空間

注 設定箇所により個数が変動します。

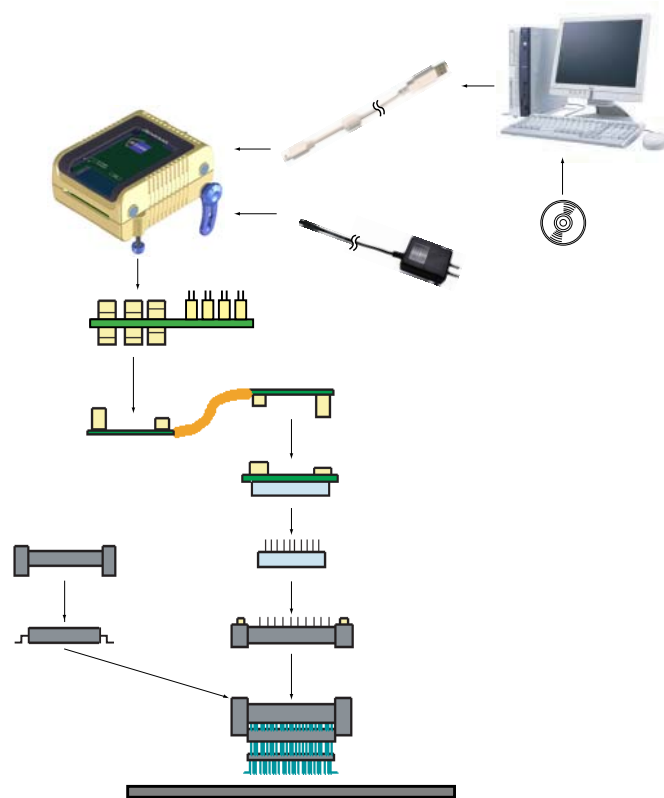
表1 - 2 QB-78F1026のシステム仕様 (2/2)

項 目	仕 様
時間測定機能	測定クロック 60 MHz
	測定対象 プログラム実行開始～終了 スタート・イベント～エンド・イベント
	最大測定時間 約40時間43分（分解能17 ns）
	測定用タイマ本数 プログラム実行開始～終了：1本 スタート・イベント～エンド・イベント：2本
	測定結果 実行時間（実行開始～終了） 最大，最小，平均，累積，通過回数（イベント～イベント間）
	その他 タイマ・オーバフロー・ブレーク機能， タイム・アウト・ブレーク機能
その他機能	コンソールを使ったコマンド機能，マッピング機能，イベント機能， カバレッジ機能，スナップショット機能，DMM機能，パワーオフ・ エミュレーション機能，端子マスク機能，フラッシュ・セルフ・プ ログラミング・エミュレーション機能

1.3 システム構成

QB-78F1026とパソコン(PC/ATTM互換機)と接続して使用する場合のシステム構成を次に示します。オプション製品がない場合でも接続は可能です。

図1-1 システム構成



ホスト・マシン	: PC/AT互換機が使用可能
ID78K0R-QB Disk/Accessory Disk	: デバッガ, USBドライバ, マニュアルなど
USBインタフェース・ケーブル	: ホスト・マシンとQB-78F1026を接続するケーブル
ACアダプタ	: 地域別のACアダプタ
QB-78F1026	: 本製品
チェックピン・アダプタ (オプション)	: オシロスコープなどで波形観測を行う際に使用するアダプタ
エミュレーション・プローブ	: 高特性FPCタイプのエミュレーション・プローブ
エクスチェンジ・アダプタ	: ピン変換を行うアダプタ
スペース・アダプタ (オプション)	: 高さ調節用アダプタ
YQコネクタ	: ターゲット・コネクタとエクスチェンジ・アダプタを接続するコネクタ
ターゲット・コネクタ	: ターゲット・システム上へ半田付けするコネクタ
マウント・アダプタ (オプション)	: 対象デバイスをソケット実装するためのアダプタ
デバイス	: 対象デバイス
ターゲット・システム	

備考1. デバイス・ファイルはルネサス エレクトロニクスのホームページから入手してください。

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

2. 上記製品の購入形態は1.5 **梱包内容**を参照してください。
3. コネクタ類の取り扱いに関しては、2.5 **コネクタ類の実装，接続**を参照してください。
4. は、使用する地域により品名が異なります。各品名については、表1-5 **IECUBE用ACアダプタ地域別品名**を参照してください。ACアダプタはIECUBEを使用する場合は必要になりますので、別途ご購入ください。
5. , の品名は、表1-4 **共通プローブ/アダプター**を参照してください。
6. ~ は、エミュレーション・デバイスによって組み合わせが異なります。各組み合わせについては、表1-3 **対象デバイスごとのアダプタ/コネクタ**を参照してください。

1.4 対象デバイスごとのシステム構成

QB-78F1026の対象デバイスごとのシステム構成を示します。

表1-3 対象デバイスごとのアダプタ/コネクタ一覧

対象デバイス	パッケージ	エクスチェンジ・アダプタ	スペース・アダプタ	YQコネクタ	ターゲット・コネクタ	マウント・アダプタ
78K0R/KC3-L (USB)	48GA	QB-48GA-EA-05T	QB-48GA-YS-01T	QB-48GA-YQ-01T	QB-48GA-NQ-01T	QB-48GA-HQ-01T
	48K8	QB-48K8-EA-01T	- 注	- 注	QB-48K8-NQ-01T	- 注
78K0R/KE3-L (USB)	64GA	QB-64GA-EA-05T	QB-64GA-YS-01T	QB-64GA-YQ-01T	QB-64GA-NQ-01T	QB-64GA-HQ-01T
	64GB	QB-64GB-EA-11T	QB-64GB-YS-01T	QB-64GB-YQ-01T	QB-64GB-NQ-01T	QB-64GB-HQ-01T
	64F1	QB-64F1-EA-07T	- 注	- 注	QB-64F1-NQ-01T	- 注

注 48K8, 64F1パッケージにはスペース・アダプタ，YQコネクタ，マウント・アダプタがありません。

表1-4 共通プローブ/アダプター一覧

名 称	品 名
チェックピン・アダプタ	QB-144-CA-01
エミュレーション・プローブ	QB-80-EP-01T

対象デバイスごとのアダプタ/コネクタはすべて別売品ですが、オーダ品名によってはエクスチェンジ・アダプタ，YQコネクタ，ターゲット・コネクタ，エミュレーション・プローブが添付品となります。詳細は1.5 **梱包内容**を参照してください。

備考 コネクタ，アダプタ，プローブの外形図は、次のURLを参照してください。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/development/asia/Emulator/IE/iecube.html>

1.5 梱包内容

オーダー品名ごとの添付内容を記載します。

QB-78F1026-ZZZの添付品

- 1 : QB-78F1026
- 2 : USBインタフェース・ケーブル (2 m) × 2
- 3 : オンライン・ユーザ登録書 (契約書兼保証書)
- 4 : ID78K0R-QB Disk (CD-ROM)
- 5 : Accessory Disk (CD-ROM)
- 6 : IECUBEセットアップ・マニュアル (和文 / 英文)
- 7 : 梱包明細書
- 8 : QB-MINI2

QB-78F1026-T48GAの添付品

- 1~8
- 9 : エミュレーション・プローブ QB-80-EP-01T
- 10 : エクスチェンジ・アダプタ QB-48GA-EA-05T
- 11 : YQコネクタ QB-48GA-YQ-01T
- 12 : ターゲット・コネクタ QB-48GA-NQ-01T

QB-78F1026-T48K8の添付品

- 1~8
- 9 : エミュレーション・プローブ QB-80-EP-01T
- 10 : エクスチェンジ・アダプタ QB-48K8-EA-01T
- 11 : ターゲット・コネクタ QB-48K8-NQ-01T

QB-78F1026-T64GAの添付品

- 1~8
- 9 : エミュレーション・プローブ QB-80-EP-01T
- 10 : エクスチェンジ・アダプタ QB-64GA-EA-05T
- 11 : YQコネクタ QB-64GA-YQ-01T
- 12 : ターゲット・コネクタ QB-64GA-NQ-01T

QB-78F1026-T64GBの添付品

- 1~8
- 9 : エミュレーション・プローブ QB-80-EP-01T
- 10 : エクスチェンジ・アダプタ QB-64GB-EA-11T
- 11 : YQコネクタ QB-64GB-YQ-01T
- 12 : ターゲット・コネクタ QB-64GB-NQ-01T

QB-78F1026-T64F1の添付品

1~8

9 : エミュレーション・プローブ QB-80-EP-01T

10 : エクスチェンジ・アダプタ QB-64F1-EA-07T

11 : ターゲット・コネクタ QB-64F1-NQ-01T

1.6 IECUBE用ACアダプタについて

IECUBE用ACアダプタは、使用する地域により仕様が異なります。必ず、地域にあったACアダプタをご使用ください。

なお、ACアダプタはIECUBEには添付されておりません。別途ご購入ください。

表1 - 5 IECUBE用ACアダプタ地域別品名

製品名	仕向け先（地域別） ^{注1,2}	品 名 ^{注3}
ACアダプタ (別売品)	日本	QB-COMMON-PW-JP
	米国	QB-COMMON-PW-EA
	中国	QB-COMMON-PW-CN
	香港	QB-COMMON-PW-HK
	韓国	QB-COMMON-PW-KR
	シンガポール	QB-COMMON-PW-SG
	台湾	QB-COMMON-PW-TW

- 注 1. 各地域からのオーダーに対する出荷のみの対応になります。
2. 上記以外の地域については、特約店または当社販売員までお問い合わせください。
3. 各地域で使用可能な AC アダプタのみオーダー可能です。

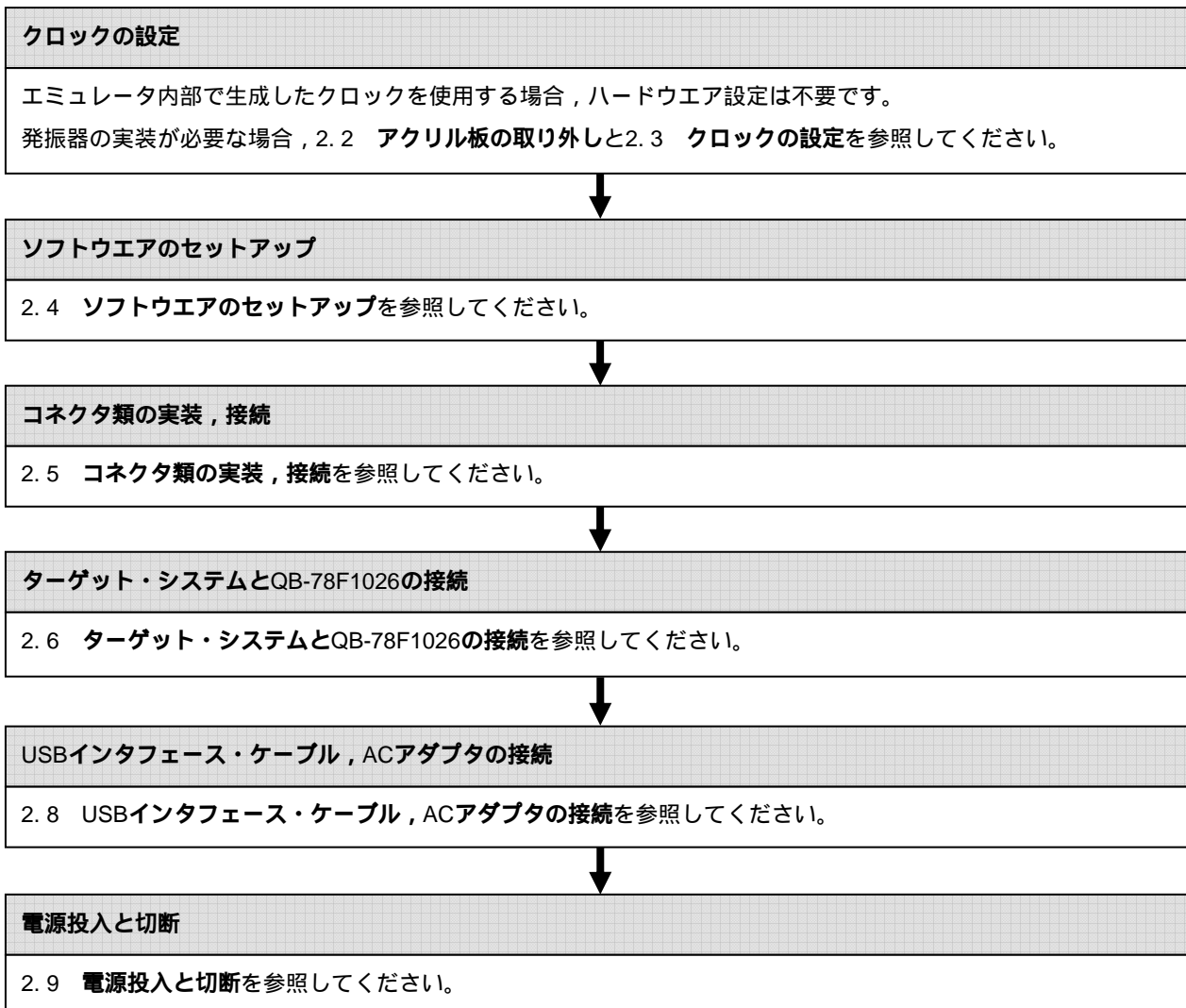
第2章 セットアップの手順

この章では、QB-78F1026のセットアップの手順について説明します。

この章に掲載した順序でインストール設定を行っていくことでセットアップを完了できます。

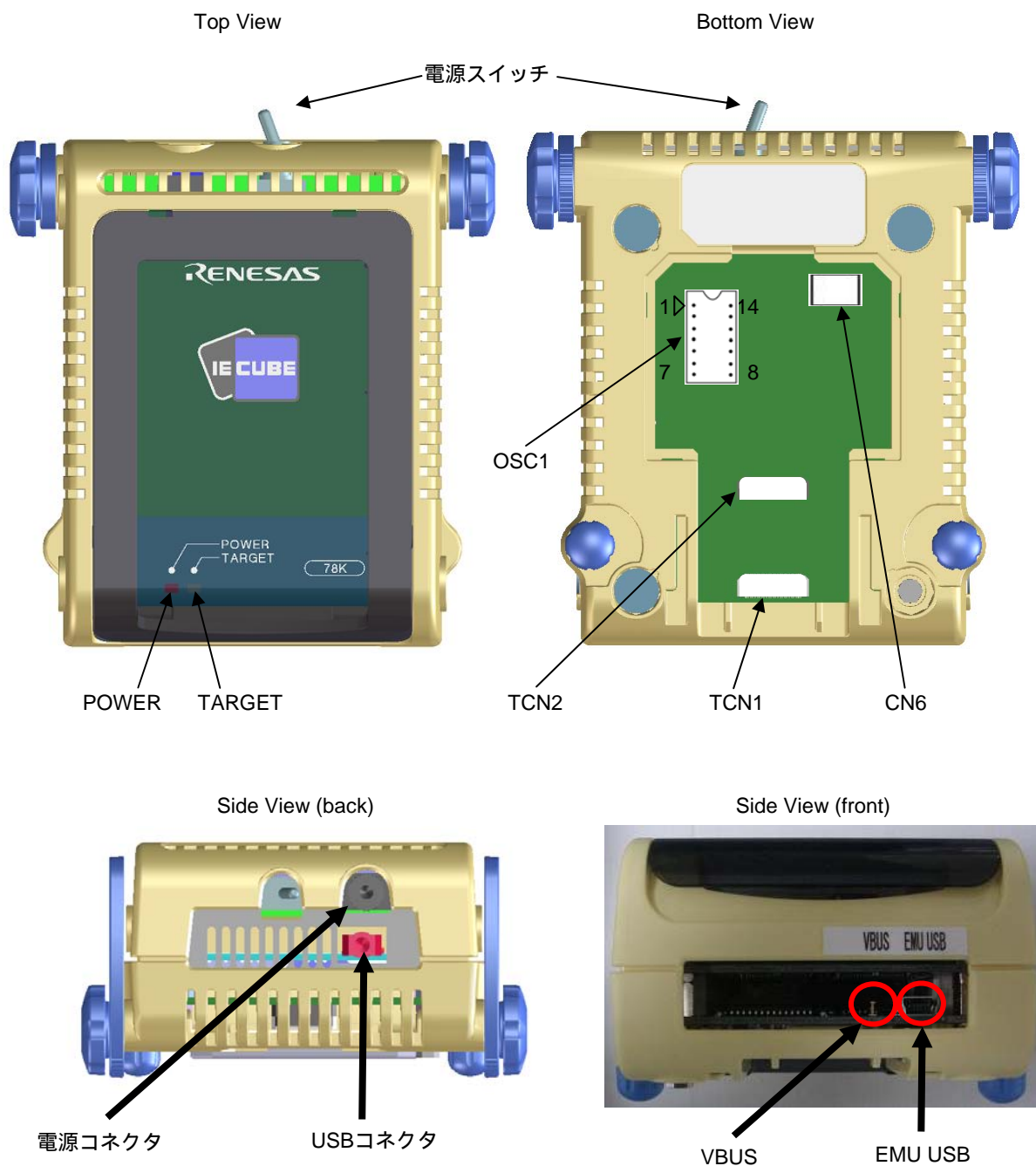
セットアップは次の手順に沿って行ってください。

クロックの位置については2.1 **ハードウェア各部の名称と機能**を参照してください。



2.1 ハードウェア各部の名称と機能

図2 - 1 QB-78F1026の各部の名称



(1) TCN1, TCN2

チェックピン・アダプタ, もしくはエミュレーション・プローブを接続するためのコネクタです。

(2) OSC1

発振器を実装するためのソケットです。

(3) CN6

出荷時検査用のコネクタです。ユーザが使用することはありません。

(4) EMU USB

QB-78F1026上のUSBコネクタを使用して、USBインタフェース機能のエミュレーションを行うためのコネクタです。

(5) VBUS

USB電源であるVBUSを供給するためのチェック・ピンです。

(6) POWER (赤色のLED)

QB-78F1026の電源が投入されているかどうかを表示するLEDです。

LEDの状態	QB-78F1026の状態
点灯	電源スイッチON
消灯	電源スイッチOFF, もしくはACアダプタがQB-78F1026に接続されていない
点滅	内部エラーが発生(当社販売員, または特約店までご連絡ください)

(7) TARGET (緑色のLED)

ターゲット・システムの電源が投入されているかどうかを表示するLEDです。

LEDの状態	ターゲット・システムの状態
点灯	ターゲット・システムの電源ON
消灯	ターゲット・システムの電源OFF, もしくはターゲット・システムが接続されていない

(8) 電源スイッチ

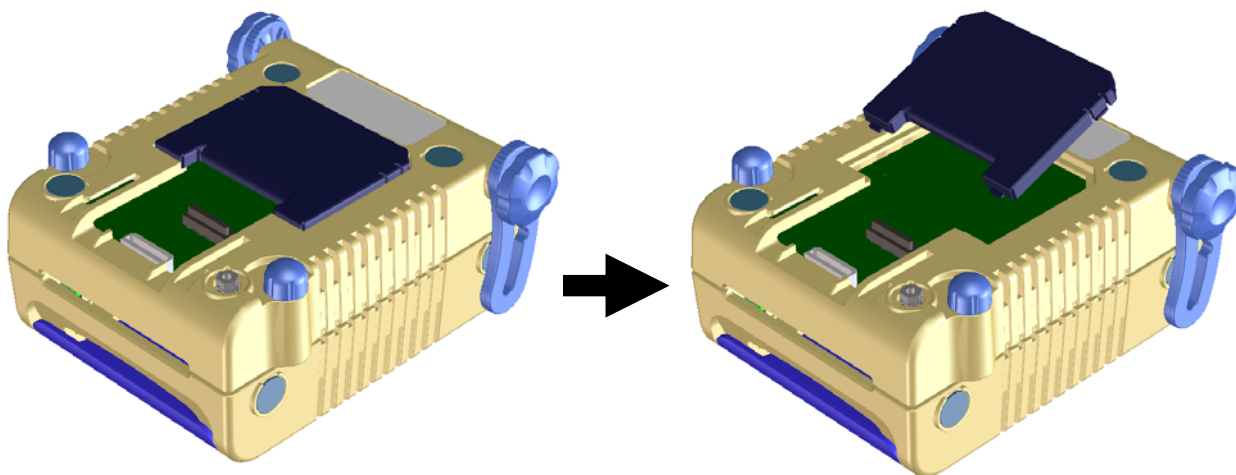
QB-78F1026の電源スイッチです。

出荷時はOFFになっています。

2.2 アクリル板の取り外し

クロックの設定を変更する場合は、QB-78F1026下面のアクリル板を外す必要があります。
アクリル板は、上に持ち上げることで外すことができます。

図2-2 アクリル板の取り外し方法



2.3 クロックの設定

2.3.1 クロック設定の概要

クロックの設定には次の4種類があります。

それぞれのクロック設定について以下に示します。

使用するクロック	クロック供給方法	デバッガ上の設定 (コンフィギュレーション・ ダイアログ画面)
(1) 高速システム・クロック ^{注1} (X1発振回路または外部入力)	(a) エミュレータ内部で生成しているクロックを使用する	System
	(b) ターゲット・システム上からクロック(方形波)を供給する	External
	(c) エミュレータに実装した発振器(OSC1)を使用する	Clock Socket
(2) 高速内蔵発振クロック	エミュレータ内部で生成しているクロックを使用する	-
(3) サブシステム・クロック ^{注2} (XT1発振回路)	(a) エミュレータ内部で生成しているクロックを使用する	System
	(b) ターゲット・システム上からクロック(方形波)を供給する	External

注1. まず、デバッガ上の設定で「System」を選択してください((1) 高速システム・クロックの (a) エミュレータ内部で生成しているクロックを使用時を参照してください)。

選択肢に使用するクロックがない場合、次のようにしてください。

- ・ターゲット・システム上のクロックがエミュレータに対して方形波を供給できる場合

デバッガ上の設定で「External」を選択してください((1) 高速システム・クロックの (b) ターゲット・システム上からクロックを供給時を参照してください)。

- ・ターゲット・システム上のクロックがエミュレータに対して方形波を供給できない場合

使用するクロックの発振器をエミュレータに実装し、デバッガ上の設定で「Clock Socket」を選択してください((1) 高速システム・クロックの (c) エミュレータに実装した発振器(OSC1)を使用時を参照してください)。

2. まず、デバッガ上の設定で「System」を選択してください((3) サブシステム・クロックの (a) エミュレータ内部で生成しているクロックを使用時を参照してください)。

選択肢に使用するクロックがない場合、ターゲット・システム上のクロックから供給できますが、必ず方形波を供給してください((3) サブシステム・クロックの (b) ターゲット・システム上からクロックを供給時を参照してください)。

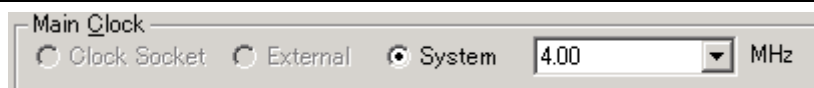
なお、ターゲット・システム上の発振子による発振はサポートしていません。したがって、インサーキット・エミュレータではターゲット・システム上のクロック発振動作についてはエミュレーションできません。

(1) 高速システム・クロック

クロックの設定一覧を示します。

表2-1 高速システム・クロックの設定一覧

使用するクロックの種類	OSC1	デバッガ上の設定
(a) エミュレータ内部で生成しているクロックを使用する	-	System
(b) ターゲット・システム上からクロック（方形波）を供給する ^注	-	External
(c) エミュレータに実装した発振器（OSC1）を使用する	発振器を実装	Clock Socket



注 TARGET LEDが点灯していない場合設定できません。

備考1. 上記以外の設定は禁止です。

2. OSC1への発振器の実装、未実装にかかわらず（a）、（b）の選択は可能です。

(a) エミュレータ内部で生成しているクロックを使用時

このときデバッガ上では、「System」を選択し、ダイアログ・メニューから希望する周波数を選択してください。

選択可能な周波数は以下のとおりです。

2.00, 3.00, 3.57, 4.00, 4.19, 4.91, 5.00, 6.00, 8.00, 8.38, 10.00, 12.00, 16.00, 20.00 [MHz]

(b) ターゲット・システム上からクロックを供給時

このときデバッガ上では、「External」を選択してください。ターゲット・システムから入力しているクロックが使用されます。

しかし、ターゲット・システム上の発振子による発振はサポートしていません。ターゲット・システムからクロックを入力する場合は、クロック端子（X2）に対象デバイスの電源電圧(VDD)と同電位の方形波を入力してください（X1への反転波形の入力は不要です）。

使用できる周波数は対象デバイスと同じです。

(c) エミュレータに実装した発振器（OSC1）を使用時

このときエミュレータ上の「OSC1」に発振器を実装してから、デバッガ上で「Clock Socket」を選択してください。このときの周波数は、OSC1に実装している発振器のクロックが使用されます。

使用できる周波数は対象デバイスと同じです。

エミュレータ上のOSC1ソケットに実装する発振器^注は、以下のものをご用意ください。

- ・電源電圧：5V
- ・出力レベル：CMOS

注 発振子を用いた発振回路は使用できません。

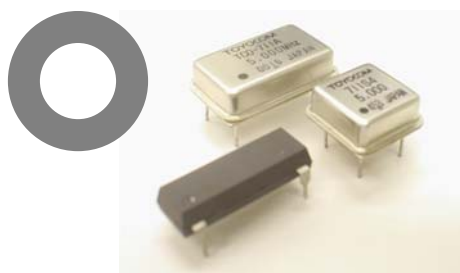


図2 - 3 発振器形状

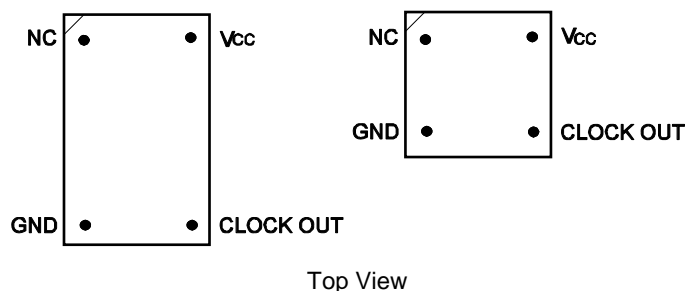
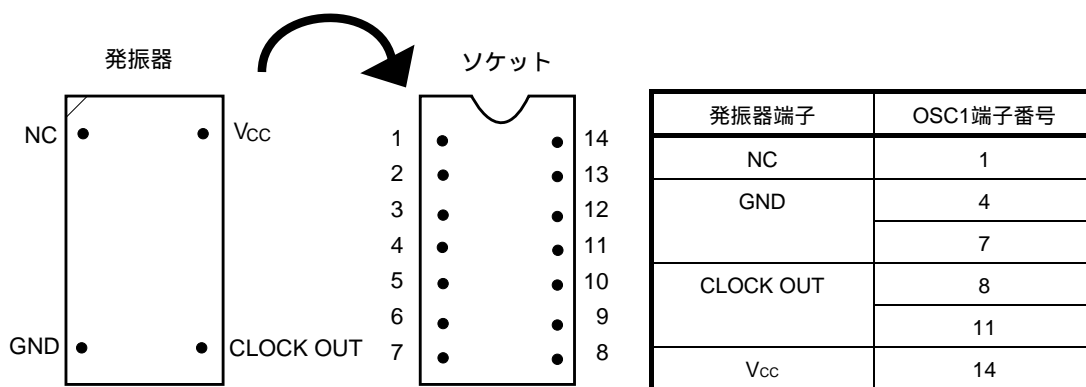


図2 - 4 発振器とソケットの対応



備考 1番ピン・マークの方向に注意して差し込んでください。

(2) 高速内蔵発振クロック

デバッガの設定はありません。

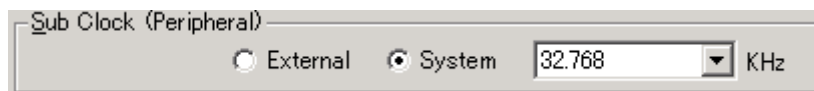
ユーザ・プログラムにて高速内蔵発振クロックを使用する設定にすることで高速内蔵発振クロックが使用できます。

(3) サブシステム・クロック

クロックの設定一覧を示します。

表2-2 サブシステム・クロックの設定一覧

使用するクロックの種類	デバッグ上の設定
(a) エミュレータ内部で生成しているクロックを使用する	System
(b) ターゲット・システム上からクロック（方形波）を供給する ^注	External



注 TARGET LEDが点灯していない場合、設定できません。

備考 上記以外の設定は禁止です。

(a) エミュレータ内部で生成しているクロックを使用時

このときデバッグ上では、「System」を選択し、以下の周波数を選択してください。

32.768 [kHz]

備考 38.400 [kHz]という選択肢がありますが、デバイスとしてサポートしておりませんので選択しないでください。

(b) ターゲット・システム上からクロックを供給時

このときデバッグ上では、「External」を選択してください。ターゲット・システムから入力しているクロックが使用されます。

しかし、ターゲット・システム上の発振子による発振はサポートしていません。ターゲット・システムからクロックを入力する場合は、クロック端子（XT2）に対象デバイスの電源電圧（V_{DD}）と同電位の方形波を入力してください（XT1への反転波形の入力は不要です）。

使用できる周波数は対象デバイスと同じです。

2.4 ソフトウェアのセットアップ

詳細はID78K0R-QB Ver.3.61 **統合デバッガ 操作編 ユーザーズ・マニュアル**（R20UT0001J）を参照してください。

2.5 コネクタ類の実装，接続

この章ではQB-78F1026とターゲット・システムとの接続方法を記載します。

接続は，QB-78F1026，ターゲット・システムともに電源をOFFした状態で行ってください。

また，この章では次の略語を使用しています。

- ・TC：ターゲット・コネクタ
- ・YQ：YQコネクタ
- ・EA：エクスチェンジ・アダプタ
- ・MA：マウント・アダプタ
- ・CA：チェックピン・アダプタ
- ・SA：スペース・アダプタ

2.5.1 TCをターゲット・システムに実装する

(1) TCの底面にある4本の突起（ツノ）の先端に2液硬化型エポキシ系接着剤（硬化時間30分以上）を薄く塗布し，TCをユーザ・ボードに接着固定してください（ターゲット・システムの表面は，アルコール等できれいにしておく）。TCのリードとターゲット・システムのパッドの位置合わせが難しい場合は（2）の説明のとおり位置合わせをしてください。

(2) TCに添付されている位置合わせ用ガイド・ピン（NQGUIDE）をTCの上面のピン穴より差し込み，位置合わせをしてください。部品穴は， $\phi 1.0$ mm ノンスルー・ホール2箇所，または3箇所です。穴位置は，個別のTCの図面を参照してください。

(3) TCにMAを装着してから半田付けをしてください。半田付け時にフラックス，半田等が飛散して，TCのコンタクト・ピンに付着するなどのトラブルの防止用です。

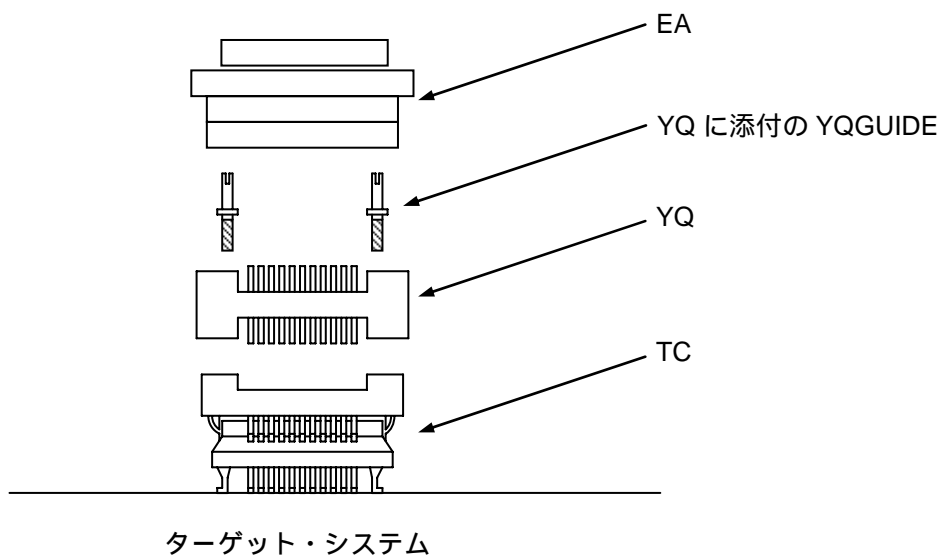
半田付け条件	半田リフロ	260	× 10秒以内
	手半田	350	× 5秒以内（1ピン）

注意 フラックスの漫漶，蒸気などによる洗浄は行わないでください。

(4) ガイド・ピンを取り去ってください。

2.5.2 YQをTCに実装する

- (1) YQのコンタクト・ピンに折れや曲がりのないことを確認してから、YQをTCに接続し、付属品のYQGUIDEで固定してください(固定の方法は、(2)を参照)。何度も抜き差しする場合は、接続する前に必ずYQのピンを点検してください。なお、ピンが曲がっている場合は、ナイフの刃のような薄い平面状のもので矯正してください。
- (2) YQは、付属品のYQGUIDEでターゲット・システム上のTCと固定してください。その際、添付されている付属の(-)ドライバまたはトルク・ドライバで、4隅を順次均等に締めてください。YQGUIDEの締め付けトルクは、0.054 Nm (MAX.)です。締め付けが強すぎると接続不良の原因となります。また、YQには、MAと接続するためのネジ(M2×10 mm/4本)が添付されています。



2.5.3 EAをYQに差し込む

EAの1番ピン位置とYQ, SAの1番ピン位置(ともにCカットが一致)を合わせて差し込んでください。

- ・抜き差しを行う際、TCに力がかからないよう、TC, YQおよびSAを指で押さえてください。
- ・抜き差しを行う際、揺らす方向に注意してください。

引き抜く際の工具として竹串などをYQ(SA), EA間に挿入し、揺らしながらゆっくりと引き抜いてください。揺らす方向を間違えるとコネクタが破損しますので、ご注意ください。

2.5.4 TC, YQ, SA, CAの取り扱い注意

- (1) TCをケースから取り出すときは、本体を押さえてからスポンジを先に取り出してください。
- (2) YQのピンは細く曲がりやすいので注意してください。なお、TCにはめる前に、ピン曲がりなどがないことを確認してください。
- (3) TCと基板に半田付けされたYQをネジ止めするとき、0番か1番の+（プラス）の精密ドライバまたはトルクドライバで4箇所のネジを仮止め後、順次ネジを締めてください。トルクは0.054 Nm（MAX.）で固定してください。1箇所のみを強く締めると接触不良の原因となることがあります。また、YQと接続する基板には、所定の位置に部品穴（4箇所： ϕ 2.3 mmまたは ϕ 3.3 mm）が必要です。ネジの頭の大きさ ϕ 3.8 mm・ ϕ 4.3 mmは配線禁止区域となっています。
- (4) YQ, SAの抜き差しにおいて、こじったり揺らしたりするとYQのピン曲がり、ピン抜けが発生する恐れがありますので、-（マイナス）ドライバで4方向から少しずつ抜去してください。また、YQ/SAを接続して使用する場合、TCとYQをYQGUIDE（YQに添付）により2.3 mmの-（マイナス）ドライバでネジ止めを行ってからSAと接続してください。トルクは0.054 Nm（MAX.）で固定してください。1箇所のみ強く締めると接触不良の原因となることがあります。
- (5) TC, YQ, SAは構造上、洗浄液がコネクタ内に残る恐れがあるため、洗浄は行わないでください。
- (6) TC/IC/YQの組み合わせでは使用できません。
- (7) TC/YQのシステムは、振動および衝撃環境には使用できません。
- (8) 本製品はシステムの開発、評価での使用を想定したものです。また、国内の使用の際は、電機部品取崩法および電磁波障害対策の適用は受けておりません。
- (9) ケースを50 以上の場所に長時間放置すると、まれに変形する場合がありますので、40 以下の直射日光の当たらない場所に保管してください。
- (10) TC, YQ, SAの取り扱いについての詳細は、東京エレクトック株式会社のホームページのNQPACKシリーズ 技術資料を参照してください。
東京エレクトック株式会社ホームページ：<http://www.tetc.co.jp/>

(11) CAについて

CAはインサーキット・エミュレータIECUBEのオプション製品で、IECUBEとターゲット・システム間の信号波形を観測できます。

CA上のピンは、各デバイスのピン配列に対応していません。そのためご使用されるデバイスに合わせて「ピンヘッダ・カバー」を取り付ける必要があります。「ピンヘッダ・カバー」の取り付け方法については、次のURLの【関連情報】を参照してください。

<http://www2.renesas.com/micro/ja/development/asia/Emulator/IE/qb-144-ca-01.html>

2.5.5 TC, MAを使用してICを実装するうえでの注意

- (1) ICの樹脂部（封止剤部）にバリがないことを確認してください。バリがある場合は、ナイフなどで除去してください。
- (2) ICリードのバリ折れ、曲がりがないことを確認してください。特にICリードの平面性を確認してください。平面性に異常がある場合は、その部分を矯正してください。
- (3) TCのコンタクト・ピンを上面から見て、異物が乗っている場合、ブラシなどで除去してください。
(1) ~ (3)を確認したあと、ICをTCへ装着します。さらにMAを装着します。
- (4) MAの4個の部品穴に付属品のM2×6 mmのネジを入れ、対角にネジを締めてください。そのとき、付属の専用ドライバを使用するか、またはトルクドライバを使用し、締め付けトルクは0.054 Nm (MAX.)で順次均等に締めてください。締め付けが強すぎると接触不良になるのでMAのネジを一度軽く締めてから、再度締め付けてください。
- (5) 使用環境によっては、装置を長時間放置すると起動しにくくなる場合があります。その場合は、ネジを軽く緩めてから、再度締め付けてください。
- (6) 上記(5)のあとも起動しにくい場合は、(1) ~ (3)を再度確認してください。
- (7) MAのネジを強く締め付けすぎると、MAのモールド部（プラスチック部）にクラックを生じたり、モールドが弓状にたわんだりして、接触不良となります。
- (8) TCの半田付け後、フラックスの浸漬、蒸気などによる洗浄は行わないでください。

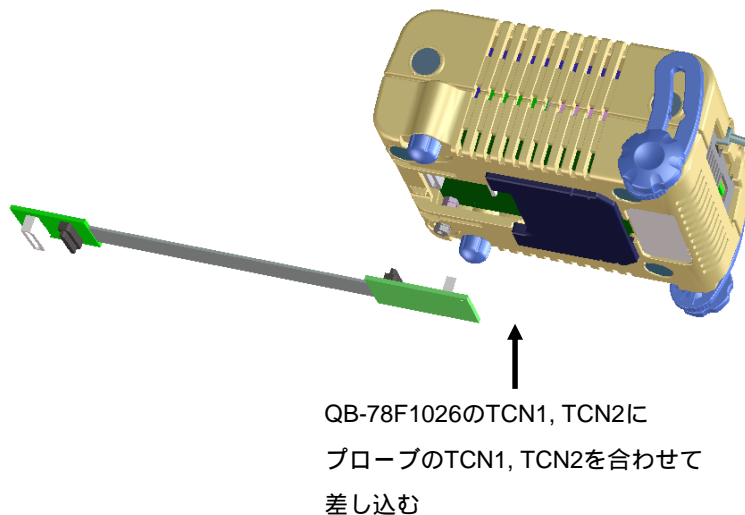
2.6 ターゲット・システムとQB-78F1026の接続

エミュレーション・プローブ (QB-80-EP-01T) を接続する場合、次の手順でQB-78F1026、ターゲット・システムとの接続を行ってください。

(a) QB-78F1026とプローブの接続

QB-78F1026とプローブを接続します。

図2 - 5 QB-78F1026とプローブの接続



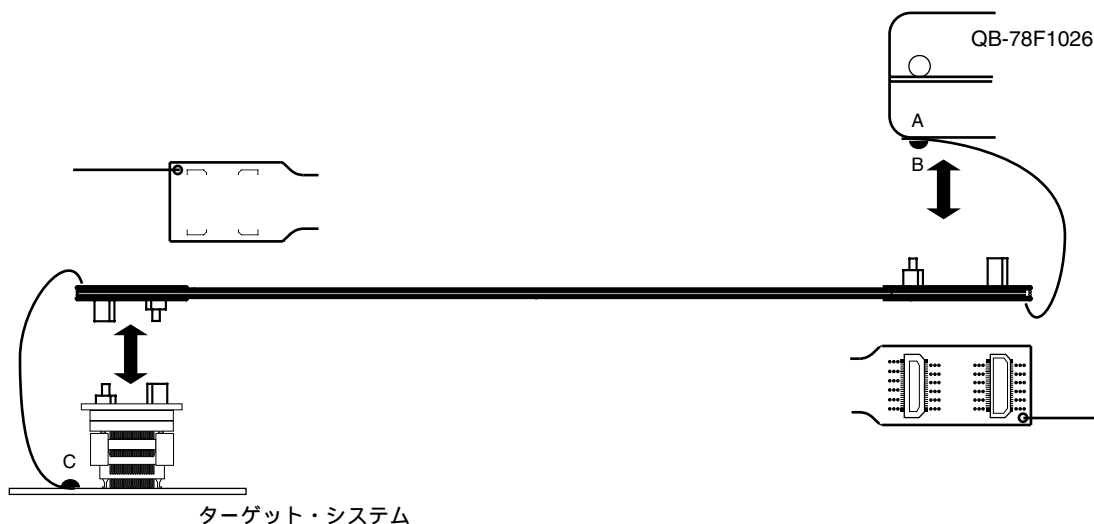
(b) エミュレーション・プローブGND線の接続

エミュレーション・プローブには2本のGND線があります。QB-78F1026、ターゲット・システムへ接続します。

エミュレーション・プローブのQB-78F1026側のGND線をQB-78F1026の下面のナットに#0または#1の+ (プラス) 型精密ドライバーで固定します (図2 - 6のAとBの接続)。

次にエミュレーション・プローブの上面のコネクタをQB-78F1026下面開口部のコネクタに下方から差し込み方向に注意しながら差し込みます。

図2 - 6 GND線

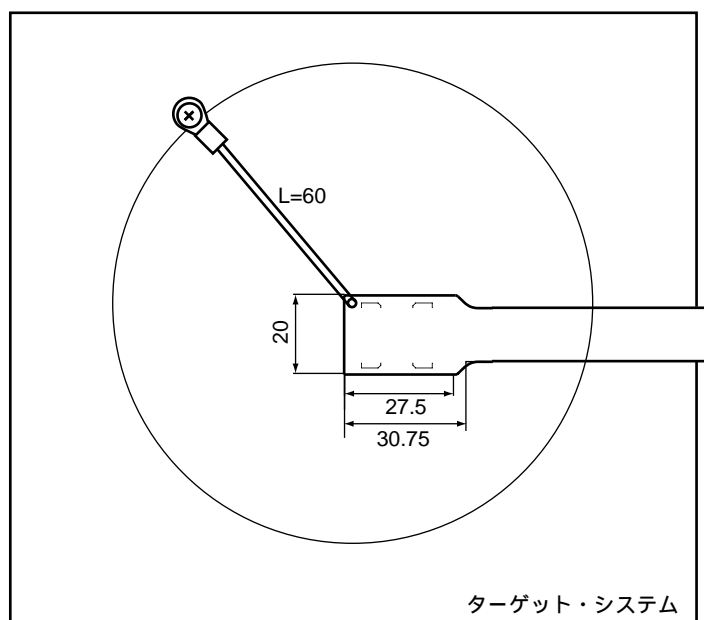


ターゲット・コネクタに、エクステンジ・アダプタ、エミュレーション・プローブを接続します。

エミュレーション・プローブのターゲット・システム側のGND線を、ターゲット・システムのGND部に接続します。たとえばターゲット・システムのGND部にピンまたはネジなどが固定されている場合、GND線先端の透明な端子カバーを取り除き、GND線のY字型端子をターゲット・システムへ固定します（図2-6のC）。ターゲット・システム上のGNDが露出したパッドの場合、同様にY字端子をターゲット・システム上のパッドへ半田付けなどで固定します（半田ごて設定推奨温度：300℃）。

GND線の首下（絶縁部）長さは約60 mmなので、図2-7のようにエミュレーション・プローブのターゲット・システム接続部の2箇所からそれぞれ半径約60 mmの範囲に接続可能なGNDが1箇所必要です。

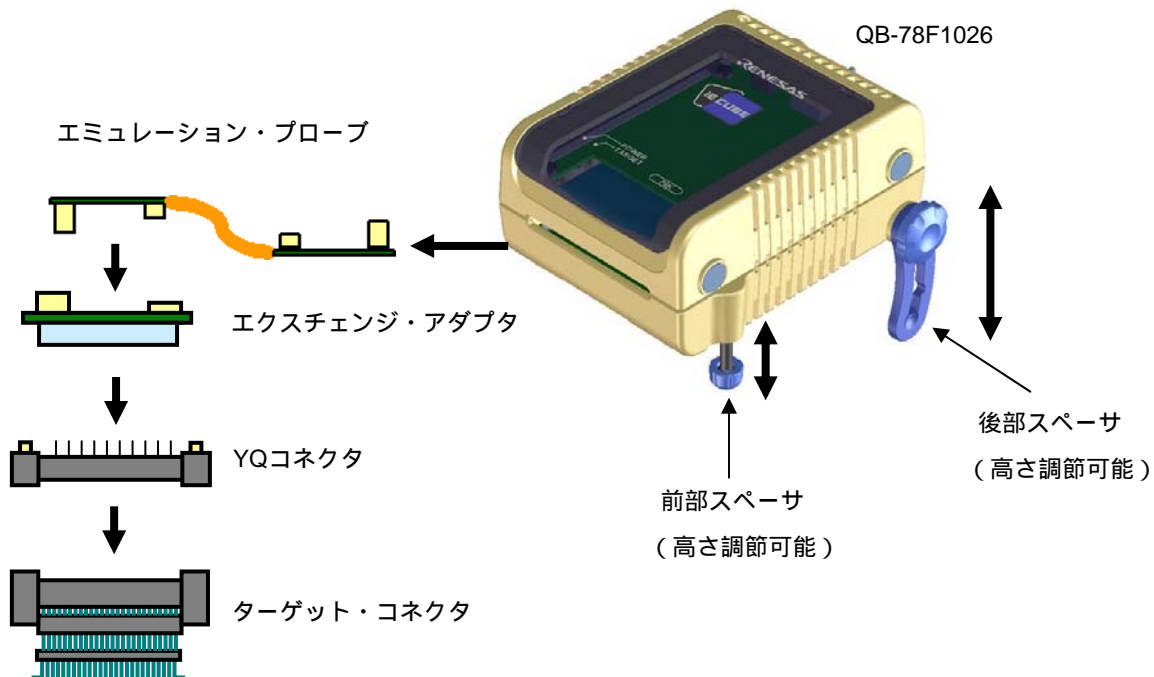
図2-7 GND線接続可能箇所



(c) 絶縁の確保

エミュレーション・プローブを使用してQB-78F1026とターゲット・システムを接続する場合、QB-78F1026の前面スペーサ/後面スペーサで高さ調節を行い、ターゲット・システムとの絶縁を確保してください。

図2-8 エミュレーション・プローブを使用する場合の接続



(d) エミュレーション・プローブに関する注意事項

エミュレーション・プローブを使用する場合、下記のような注意事項があります。

エミュレーション・プローブのストレスがターゲット・コネクタに掛からないように注意してください。また、エミュレーション・プローブを外すときは、ターゲット・コネクタにストレスがかからないように交換アダプタを指で押さえながらゆっくり外してください。

エミュレーション・プローブのGND線を必ずQB-78F1026およびターゲット・システムに接続してください。接続できないときには、ケーブルのインピーダンスが不安定になり、信号伝送特性の低下や入力波形に対する出力波形の歪みなどを引き起こすことが考えられます。

2.7 電源およびGND端子の接続の注意

対象デバイスの電源およびGND端子は、すべてのピンを必ず各電源またはGNDと接続してください。

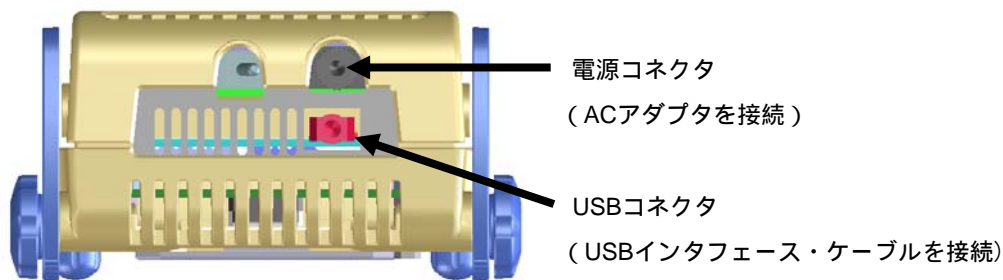
2.8 USBインタフェース・ケーブル, ACアダプタの接続

QB-78F1026添付のUSBインタフェース・ケーブルをホスト・マシンのUSBコネクタに差し込み, もう一方をQB-78F1026後面のUSBコネクタに差し込んでください。

次にQB-78F1026添付のACアダプタをコンセントに差し込み, QB-78F1026後面の電源コネクタに差し込んでください。

QB-78F1026のコネクタ位置は図2 - 9を参照してください。

図2 - 9 コネクタ位置



2.9 電源投入と切断

電源投入と切断は必ず次の手順どおりにしてください。

・電源投入時

QB-78F1026 電源投入

ターゲット・システム電源投入^注

デバッガ起動

・電源切断時

デバッガ終了

ターゲット・システム電源切断^注


QB-78F1026 電源切断

注 ターゲット・システム未接続時は の手順は不要です。

注意 順序を間違えるとターゲット・システムやQB-78F1026が故障する場合があります。

第3章 製品出荷時の設定一覧

表3 - 1 出荷時の設定一覧

項目	設定内容	備考
OSC1	未実装	発振器を実装することができます ^注 。
電源スイッチ		出荷時はOFFに設定されています。

注 発振子を用いた発振回路は使用できません。

第4章 注意事項

4.1 対象デバイスとエミュレータの相違に関する注意

QB-78F1026とターゲット・システムを接続してデバッグした場合、ターゲット・システム上であたかも対象デバイスが動作しているようにQB-78F1026がエミュレーションしますが、対象デバイスとQB-78F1026では次の点で動作が異なります。このため、量産投入前の最終評価では対象デバイスを使用して評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。

4.1.1 ターゲット・システム電源投入後の動作について

ターゲット・システムに実装された対象デバイスは、電源投入後、リセットが解除された時点でプログラムが実行されます。しかし、QB-78F1026ではデバッガでプログラムをダウンロード後、実行開始の操作を行うまでプログラムは開始されません。

4.1.2 発振回路について

QB-78F1026は、ターゲット・システム上の発振回路によるクロック入力をサポートしていません。そのため、対象デバイスを実装した場合の動作クロック周波数と、QB-78F1026を接続した場合の動作クロック周波数が異なる場合があります。

4.1.3 端子特性について

QB-78F1026はコネクタ、アダプタ、エミュレーション・プローブ、回路基板が中間に存在するため、対象デバイスをターゲット・システムに実装した場合とは端子の特性が若干異なります。

4.1.4 オンチップ・デバッグ機能について

オンチップ・デバッグ機能のエミュレーションはできません。

4.1.5 消費電流について

QB-78F1026の消費電流は、対象デバイスとは異なります。

消費電流は最大198 mA程度になることがあります。また、スタンバイ・モード時も同様に消費します。

4.1.6 TTL入力のバッファ特性について

ポート入力モード・レジスタ (PIM) で、TTLバッファに設定可能な端子への入力をTTLレベルに設定した場合、ハイ・レベル入力電圧特性が対象デバイスとエミュレータで異なります。詳細は表4-6を参照してください。

なお、TTLバッファに設定可能な端子は次のとおりです。

対象端子：P03, P04, P10, P11, P142, P143

表4 - 1 ハイ・レベル入力電圧特性

項 目	条 件	MIN
対象デバイス	4.0 V VDD 5.5 V	2.2 V
	2.7 V VDD < 4.0 V	2.0 V
	1.8 V VDD < 2.7 V	1.6 V
IECUBE ^注	1.8 V VDD 5.5 V	2.0 V

注 V_{DD}が2.0 V以下の場合はCMOS入力にしてください。

4. 1. 7 P10-P12, P15, P60-P63, P111, P121, P122端子について

P10-P12, P15, P60-P63, P111, P121, P122端子の入力特性が対象デバイスとエミュレータで異なります。

表4 - 2 P10, P11, P122端子の入力特性

項 目	P10, P11, P122端子の入力特性
対象デバイス	シュミット入力
IECUBE	CMOS入力

表4 - 3 P12, P15, P60-P63, P111端子の入力特性

項 目	P12, P15, P60-P63, P111端子の入力特性
対象デバイス	CMOS入力
IECUBE	シュミット入力

4. 1. 8 FLMD0端子について

FLMD0端子の端子処理が対象デバイスと異なります。

表4 - 4 FLMD0端子の端子処理

項 目	FLMD0端子の端子処理
対象デバイス	保護抵抗 : 4.5 k (TYP)
	ブルアップ/ブルダウン抵抗 : 10 k (MIN.), 20 k (TYP.), 100 k (MAX.)
IECUBE	保護抵抗 : 4.7 k (TYP)
	ブルアップ/ブルダウン抵抗 : 29 k (MIN.), 30 k (TYP.), 32 k (MAX.)

4. 1. 9 パワーオン・クリア (POC) の電圧値について

パワーオン・クリア (POC) の電圧値が対象デバイスと異なります。

表4 - 5 パワーオン・クリア (POC) の電圧値

項 目		MIN.	TYP.	MAX.
対象デバイス	VPOR	1.52 V	1.61 V	1.70 V
	VPDR	1.50 V	1.59 V	1.68 V
IECUBE	VPOR	-	1.65 V	-
	VPDR	-	1.55 V	-

4.1.10 USBバッファのフローティング対策について

USBバッファのフローティング対策を有効にした場合(IOR1EN=0),対象デバイスとエミュレータでUSB端子の状態が異なります。

表4-6 フローティング対策有効(IOR1EN=0)時のUSB端子動作

項目	USB端子
対象デバイス	入力
IECUBE	ロウ・レベル固定(51k のプルダウン)

4.1.11 EMU USBコネクタでのエミュレーションについて

EMU USBコネクタを使用してエミュレーションを行う場合, QB-78F1026上のVBUSチェックピンとターゲット・システム上のVBUSをICクリップなどで接続してください。ICクリップは供給する定格電流に耐えうるものを使用してください。また, ICクリップが他の部品と接触しないように注意してください。

4.1.12 ターゲット・システム上のUSBコネクタでのエミュレーションについて

ターゲット・システム上のUSBコネクタを使用する場合は, エミュレーション・プローブやソケットを介して接続しているため, EMU USBコネクタを使用する場合よりも, 実デバイスとの電気的特性の差が大きくなります。

4.2 デバッグ時の注意

4.2.1 ブレーク時のターゲット・システム電圧について

ブレーク時にターゲット・システムの電圧を下げないようにしてください。

ブレーク中に低電圧検出回路(LVI), パワーオン・クリア(POC)によるリセットが発生した場合, デバッグの不正動作や通信エラーの原因となることがあります

4.2.2 USB動作クロック値の設定について

正しいUSBクロック値を設定してください。

誤ったUSB動作値を設定後, デバッグにてSFR値を表示しているとハングアップします。

この場合, デバッグを終了し, 正しいUSB動作クロック値を設定しなおしてください。

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。

版数	前版からの主な改版箇所	適用箇所
Rev.1.00	初版発行	-

QB-78F1026 ユーザーズマニュアル

発行年月日 2010年9月30日 Rev.1.00

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-78F1026