

# QB-RL78F15

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

RL78/F15

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・システムの設計において、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て、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。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等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。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。  
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、産業用ロボット等  
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、各種安全装置等  
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、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、社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている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・システムに使用することはできません。また、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に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
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禁じます。

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

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

# 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
- ・ 弊社販売以外の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<sup>注</sup>
- ・ 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2.3 コネクタ類の実装、接続(Sタイプソケットの場合)、2.4 コネクタ類の実装、接続(Tタイプソケットの場合)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。

# このマニュアルの使い方

- 対象者** このマニュアルは、QB-RL78F15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-RL78F15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-RL78F15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
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。
IECUBE <sup>®</sup>	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です。

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（ユーザーズマニュアル）

資料名	資料番号	
	和文	英文
QB-RL78F15 インサーキットエミュレータ	本マニュアル	R20UT3327E
RL78 ファミリ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編	R01US0015J	R01US0015E

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	7
1.1 ハードウェア仕様	8
1.2 ハードウェア各部の名称と機能	9
1.3 システム仕様	11
1.4 システム構成	13
1.5 対象デバイスごとのシステム構成	15
1.6 梱包内容	16
1.7 IECUBE用ACアダプタについて	16
第2章 セットアップの手順	17
2.1 ソフトウェアのセットアップ	18
2.2 クロックの設定	18
2.3 コネクタ類の実装, 接続 (Sタイプソケットの場合)	22
2.3.1 TCをターゲット・システムに実装する	22
2.3.2 TCとEAの嵌合	23
2.3.3 EA,TC使用時の一般注意	24
2.4 コネクタ類の実装, 接続 (Tタイプソケットの場合)	25
2.4.1 NQをターゲット・システムに実装する	25
2.4.2 YQをNQに実装する	26
2.4.3 EAをYQに差し込む	26
2.4.4 NQ, YQ, SA,CAの取扱注意	27
2.4.5 NQ, MAを使用してICを実装するうえでの注意	28
2.5 ターゲット・システムとQB-RL78F15の接続	29
2.6 電源およびGND端子の接続の注意	31
2.7 USBインタフェース・ケーブル, ACアダプタの接続	31
2.8 電源投入と切断	31
第3章 製品出荷時の設定一覧	32
第4章 注意事項	33
4.1 対象デバイスとエミュレータの相違に関する注意	33
4.2 デバッグ時の注意	37

## 第 1 章 概 説

QB-RL78F15は、RL78/F15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。

RL78/F15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-RL78F15のハードウェア仕様

項 目		内 容	
対象デバイス		RL78/F15	
動作電圧		2.7~5.5V	
動作周波数	メイン・システム・クロック <sup>注1</sup>	高速システム・クロック	$2.7\text{ V} \leq V_{DD} \leq 5.5\text{ V}$ : 1~20 MHz
		高速オンチップ・オシレータ・クロック	$2.7\text{ V} \leq V_{DD} \leq 5.5\text{ V}$ : 1~32 MHz
	低速オンチップ・オシレータ・クロック <sup>注2</sup>	$2.7\text{ V} \leq V_{DD} \leq 5.5\text{ V}$ : 15 kHz	
	サブシステム・クロック <sup>注2</sup>	$2.7\text{ V} \leq V_{DD} \leq 5.5\text{ V}$ : 32.768 kHz	
	周波数逡倍回路 (PLL) <sup>注3</sup>	$2.7\text{ V} \leq V_{DD} \leq 5.5\text{ V}$ : 24, 32, 48, 64 MHz	
動作温度範囲		0~40°C (結露しないこと)	
保存温度範囲		-15~ 60°C (結露しないこと)	
外形寸法		下図参照	
消費電力	ターゲット・システム電源	電圧 : 2.7~5.5V	
		電流 : 最大約200mA	
重量		約400g	
ホスト・インターフェース		USBインターフェース (1.1, 2.0)	



注1 誤差は $\pm 0.05\%$ です。ただし、発振器やターゲット・ボードのクロック・システムでの誤差はこれに当てはまりません。

注2 誤差は $\pm 0.005\%$ です。ただし、発振器やターゲット・ボードのクロック・システムでの誤差はこれに当てはまりません。

注3 タイマRDに48MHz, 64MHzを供給する場合は、それ以外の機能(CPUも含む)には24MHzまたは32MHzが供給されます。

注4 電源スイッチの突起は含まない

注5 後部スペーサを止めるねじの出っ張りを含む

注6 後部スペーサは30 mm (最長時) ~ 0 mm (最短時) で可変

注7 前部スペーサは20 mm (最長時) ~ 5 mm (最短時) で可変



## 1.2 ハードウェア各部の名称と機能

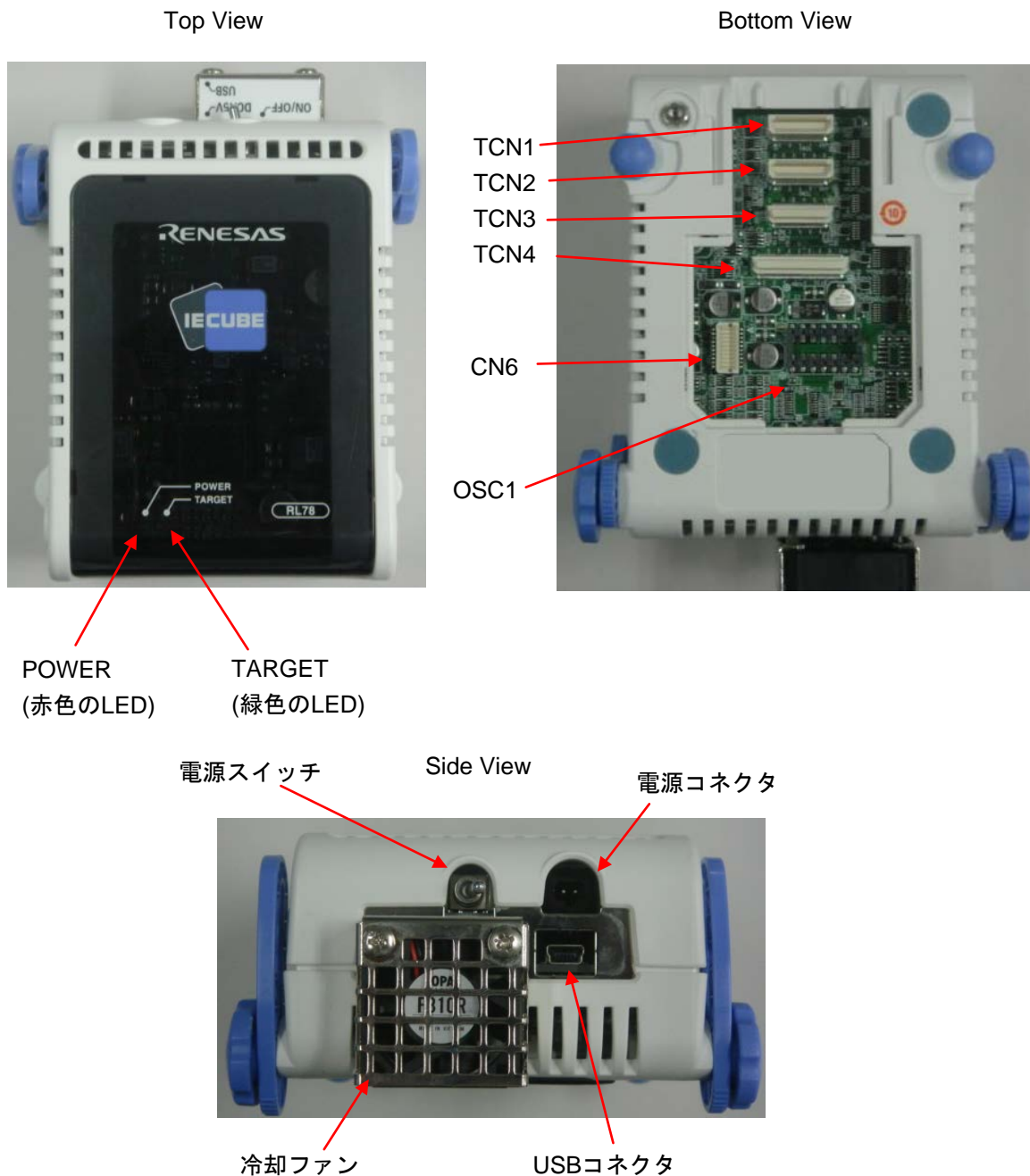


図1-1 QB-RL78F15の各部の名称

## (1) TCN1, TCN2, TCN3

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, TCN4

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) POWER (赤色のLED)

QB-RL78F15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-RL78F15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-RL78F15に接続されていない
点滅	内部エラーが発生 (ルネサス エレクトロニクス, または特約店までご連絡ください)

## (5) 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

## (6) 電源スイッチ

QB-RL78F15の電源スイッチです。

出荷時はOFFになっています。

## (7) 冷却ファン

冷却ファンです。

QB-RL78F15の電源がON時に動作します。

### 1.3 システム仕様

QB-RL78F15のシステム仕様を示します。

表1-2 QB-RL78F15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ポイント
	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

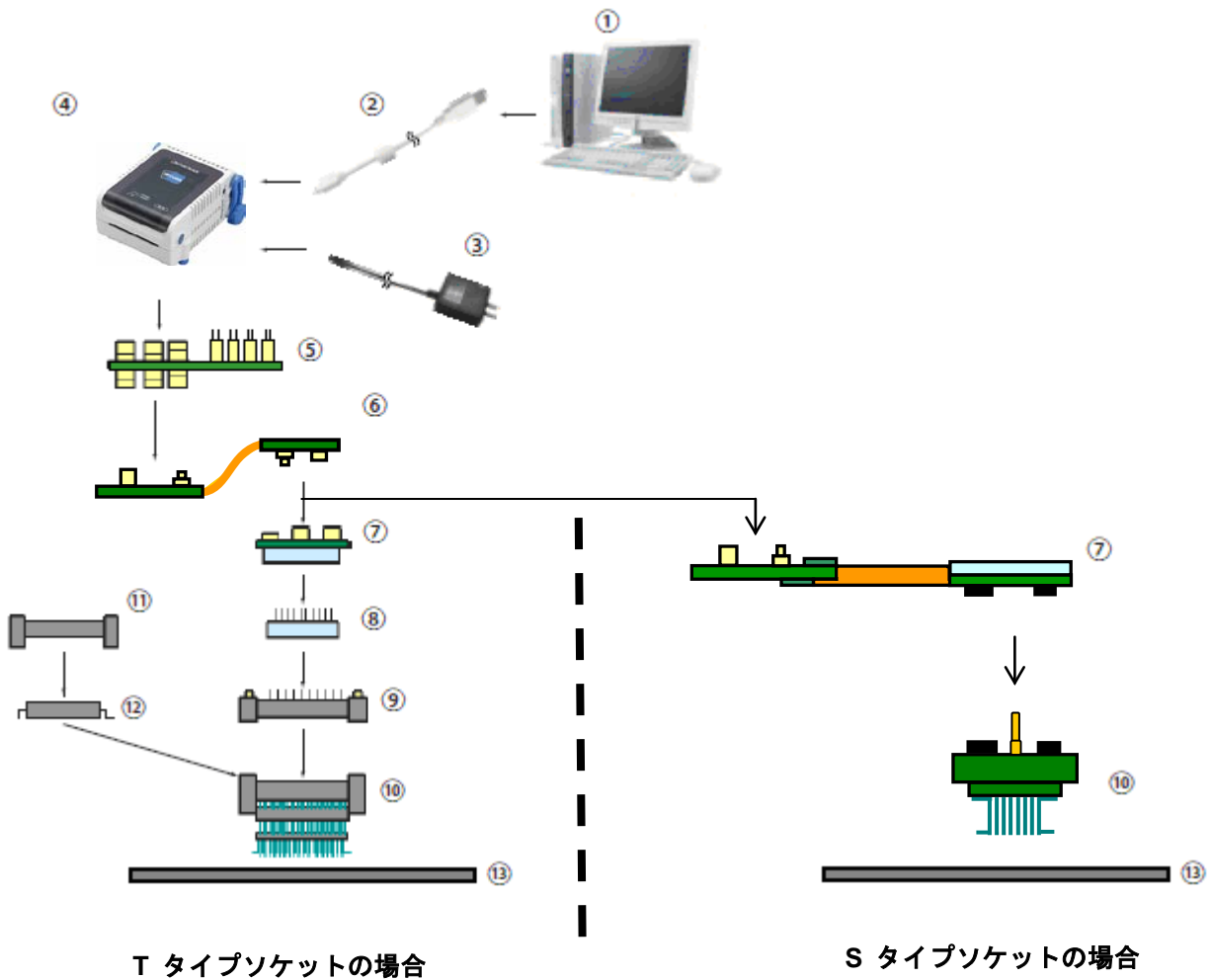
表1-2 QB-RL78F15のシステム仕様 (2/2)

項 目		仕 様
時間測定機能	測定クロック	120 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
	最小分解能	8 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・ブレイク機能、 タイム・アウト・ブレイク機能
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	

### 1.4 システム構成

QB-RL78F15とパソコン（Windows®搭載PC、PC/AT™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1-2 システム構成



- |                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| ① ホスト・マシン             | : Windows搭載PC, PC/AT互換機が使用可能       |
| ② USBインタフェース・ケーブル     | : ホスト・マシンとQB-RL78F15を接続するケーブル      |
| ③ ACアダプタ              | : 地域別のACアダプタ                       |
| ④ QB-RL78F15          | : 本製品                              |
| ⑤ 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      |
| ⑥ エミュレーション・プローブ       | : フレキシブル・タイプのエミュレーション・プローブ         |
| ⑦ エクスチェンジ・アダプタ        | : ピン変換を行うアダプタ                      |
| ⑧ スペース・アダプタ (オプション)   | : 高さ調整用アダプタ                        |
| ⑨ 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 |
| ⑩ 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           |
| ⑪ 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           |
| ⑫ デバイス                | : 対象デバイス                           |
| ⑬ ターゲット・システム          |                                    |

- 備考 1. 上記製品の購入形態は1.6 梱包内容を参照してください。
- コネクタ類の取り扱いに関しては、2.3, 2.4 コネクタ類の実装, 接続を参照してください。
  - ③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ず必要になりますので、別途ご購入ください。
  - ⑤, ⑥の品名は、表1-4 共通アダプタ/プローブ一覧を参照してください。
  - ⑦~⑩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/コネクタ一覧を参照してください。
  - TタイプソケットかSタイプソケットのご判断は、ソケット品名の一番後ろにある「T」/「S」でご確認ください。  
例：QB-64FB-EA-01T → Tタイプ  
QB-48NA-EA-02S → Sタイプ
  - Tタイプソケットでもスペース・アダプタ/YQコネクタ/マウント・アダプタがない場合があります。その場合、デバイスをソケットで実装することはできません。  
表1-3 対象デバイスごとのアダプタ/コネクタ一覧にてご確認ください。

## 1.5 対象デバイスごとのシステム構成

QB-RL78F15の対象デバイスごとのシステム構成を示します。  
アダプタ／コネクタや、共通アダプタ／プローブはすべて別売品です。

備考 ターゲット・システム設計上の注意、コネクタ、アダプタ、プローブ外形図およびピンヘッダ・カバーについては、次のURLを参照してください。

<http://japan.renesas.com/iecube/r178>

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	エクステンジ・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
RL78/F15	48FB	QB-48FB-EA-05T	QB-48FB-YS-01T	QB-48FB-YQ-01T	QB-48FB-NQ-01T	QB-48FB-HQ-01T
	48NA	QB-48NA-EA-03S	—	—	QB-48NA-TC-01S	—
	64FB	QB-64FB-EA-04T	QB-64FB-YS-01T	QB-64FB-YQ-01T	QB-64FB-NQ-01T	QB-64FB-HQ-01T
	80FB	QB-80FB-EA-04T	QB-80FB-YS-01T	QB-80FB-YQ-01T	QB-80FB-NQ-01T	QB-80FB-HQ-01T
	100FB	QB-100FB-EA-02T	QB-100FB-YS-01T	QB-100FB-YQ-01T	QB-100FB-NQ-01T	QB-100FB-HQ-01T
	144FB	QB-144FB-EA-01T	QB-144FB-YS-01T	QB-144FB-YQ-01T	QB-144FB-NQ-01T	QB-144FB-HQ-01T

表1-4 共通アダプタ／プローブ一覧

名称	品名	対象デバイス
チェックピン・アダプタ	QB-144-CA-01	RL78/F15
エミュレーション・プローブ	QB-80-EP-01T	80pin以下のRL78/F15
	QB-144-EP-02S	100pin以上のRL78/F15

## 1.6 梱包内容

QB-RL78F15の梱包箱の中には次の物が入っています。内容をご確認ください。

QB-RL78F15-ZZZの添付品

- 1 : QB-RL78F15
- 2 : USBインタフェース・ケーブル (2 m)
- 3 : オンライン・ユーザ登録書 (契約書兼保証書)
- 4 : プローブホルダー (QB-144-EP-02S用)
- 5 : 梱包明細書
- 6 : 安全にお使いいただくために (文書)
- 7 : EMC regulation (FCC) (文書)
- 8 : 有毒有害物質又は元素の含有表

## 1.7 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、特約店またはルネサス エレクトロニクス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。



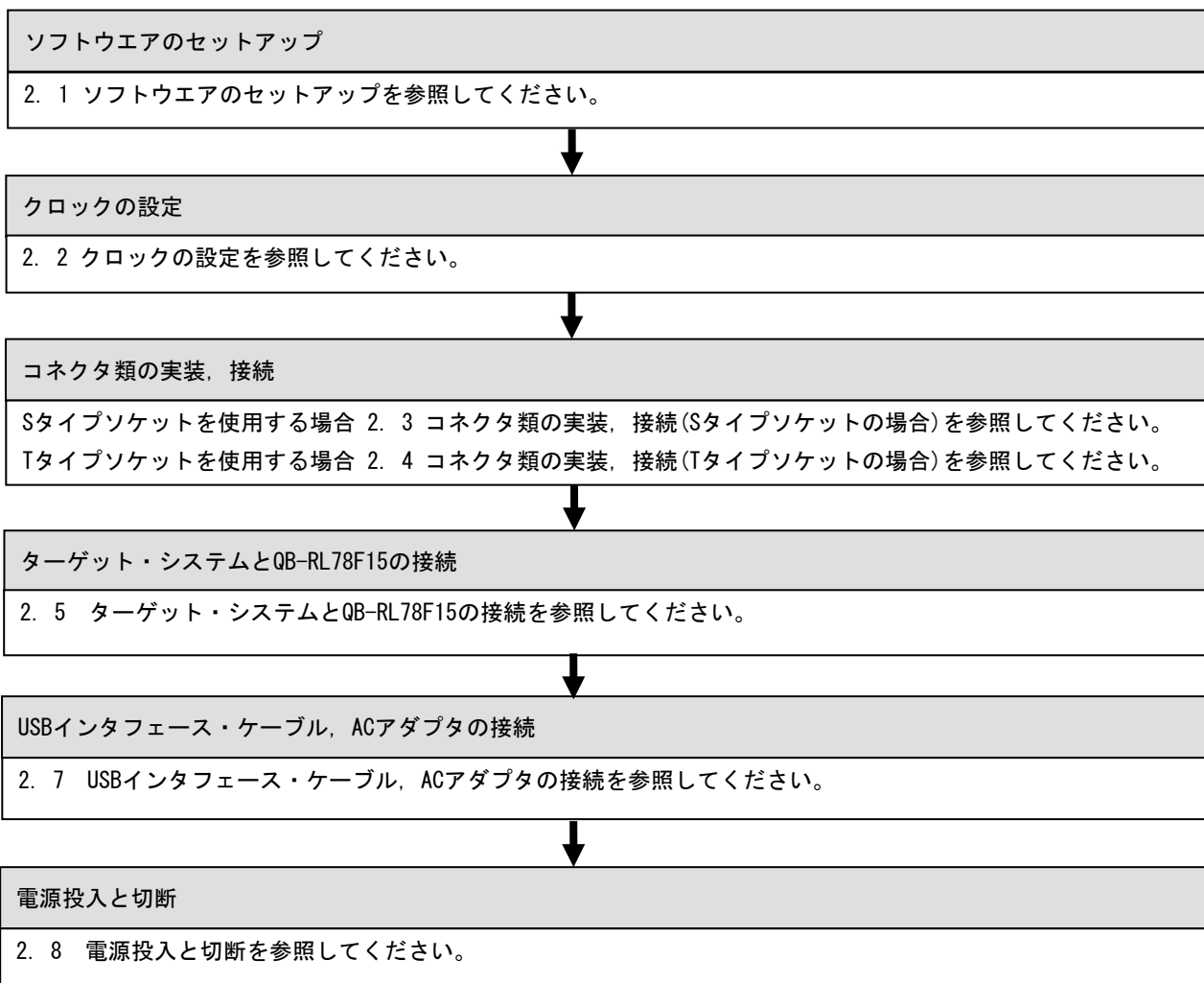
## 第2章 セットアップの手順

この章では、QB-RL78F15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1.2 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 ソフトウェアのセットアップ

使用するデバッグのユーザーズマニュアルをご確認ください。

## 2.2 クロックの設定

対象デバイスで使用するクロックにあわせて、QB-RL78F15のクロックを設定する必要があります。クロック設定方法の詳細は、ご使用するデバッグのユーザーズマニュアルをご確認ください。

対象デバイスで使用するクロックに対してのQB-RL78F15クロック設定を以下に示します。

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。

表2-1 クロックの設定一覧

対象デバイスで使用するクロック	デバッグ時のクロック供給方法
(1) 高速システム・クロック (X1発振回路または外部メイン・システム・クロック)	(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
	(b) ターゲット・システム上からクロック（方形波）を使用する
	(c) エミュレータに実装した発振器（OSC1）を使用する
(2) 高速オンチップ・オシレータ・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) 低速オンチップ・オシレータ・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
(4) サブシステム・クロック (XT1発振回路または外部サブシステム・クロック)	(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
	(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

## (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2-2 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
(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	—
(b) ターゲット・システム上からクロック（方形波）を使用する <sup>注</sup>	—
(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

**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する

エミュレータ内部で生成しているクロックを使用する方法です。

使用する発振周波数をデバッグにて設定する必要があります。設定方法については、使用するデバッグのユーザーズマニュアルをご確認ください。

## (b) ターゲット・システム上からクロック（方形波）を使用する

ターゲット・システム上で生成したクロックを使用する方法です。使用できる周波数は対象デバイスと同じです。

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）。

デバッグの設定については、使用するデバッグのユーザーズマニュアルをご確認ください。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。

## (c) エミュレータに実装した発振器（OSC1）を使用する

エミュレータ上の「OSC1」に発振器を実装する方法です。使用できる周波数は対象デバイスと同じです。

発振器の実装は、QB-RL78F15下面の亚克力板を外す必要があります。亚克力板は、上に持ち上げることで外すことができます。

デバッグの設定については、使用するデバッグのユーザーズマニュアルをご確認ください。

図2-1 アクリル板の取り外し方法



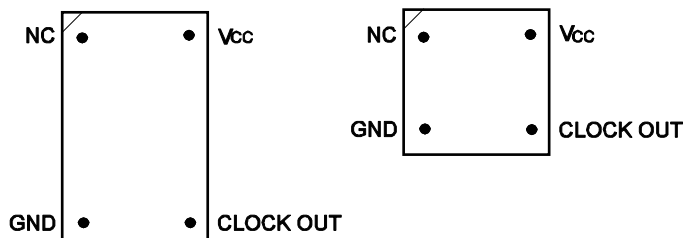
エミュレータ上のOSC1ソケットに実装する発振器<sup>注</sup>は、以下のものをご用意ください。

- ・電源電圧：5.0 V
- ・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。

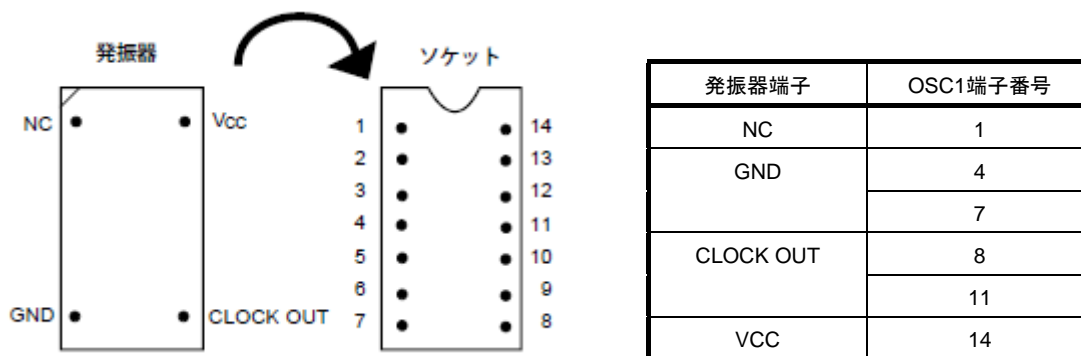


図2-2 発振器形状



Top View

図2-3 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) 高速オンチップ・オシレータ・クロック

ユーザ・プログラム上にて高速オンチップ・オシレータ・クロックを使用する設定にすることでエミュレータ内部のクロックを使用する方法です。

## (3) 低速オンチップ・オシレータ・クロック

ユーザ・プログラム上にて低速オンチップ・オシレータ・クロックを使用する設定にすることでエミュレータ内部のクロックを使用する方法です。

## (4) 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2-3 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
(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
(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

## (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

ユーザ・プログラム上にてサブクロックを使用する設定にすることでエミュレータ内部のクロックを使用する方法です。

デバッガの設定については、使用するデバッガのユーザーズマニュアルをご確認ください。

## (b) ターゲット・システム上からクロック（方形波）を使用する

ターゲット・システム上で生成したクロックを使用する方法です。

クロック端子（XT2）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（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。

デバッガの設定については、使用するデバッガのユーザーズマニュアルをご確認ください。

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。

## 2.3 コネクタ類の実装, 接続 (Sタイプソケットの場合)

ここではSタイプのソケットを使用した場合のQB-RL78F15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-RL78F15、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
- ・EA：エクステンジ・アダプタ
- ・CA：チェックピン・アダプタ

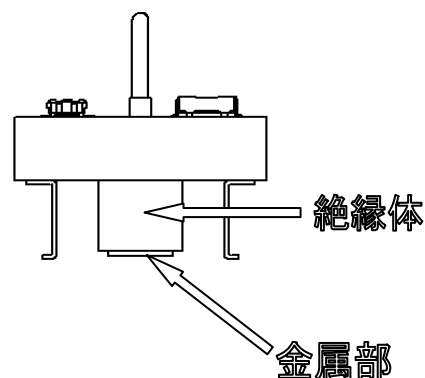
### 2.3.1 TCをターゲット・システムに実装する

(1)ターゲット基板のIC搭載用フットパターンにクリーム半田を塗布してください。

(2)TCの底面の中央に円形の突起(図2-4)があります。この円柱の中心部はGND接続用の金属部

(金メッキ)です。IC推奨フットパターンの中央部のパッドにICパッドと同様に、クリーム半田を塗布しリフローして頂く事により、ターゲット基板のGNDとTCのGNDが接続します。

図2-4 TC突起図



(3)TCの実装条件

(a)リフローにてTCを実装する時。

235°C×10秒以内。(本加熱)

(b)手半田にてTCを実装する時。

320°C×5秒以内。(1ピン当り)

(4)フラックス飛散に対する注意。

コネクタ実装時に半田フラックスが飛散し

導通不良の原因になることがあります。必ずアルミ箔でコネクタ上部を覆うなどの防止処置をお願い致します。

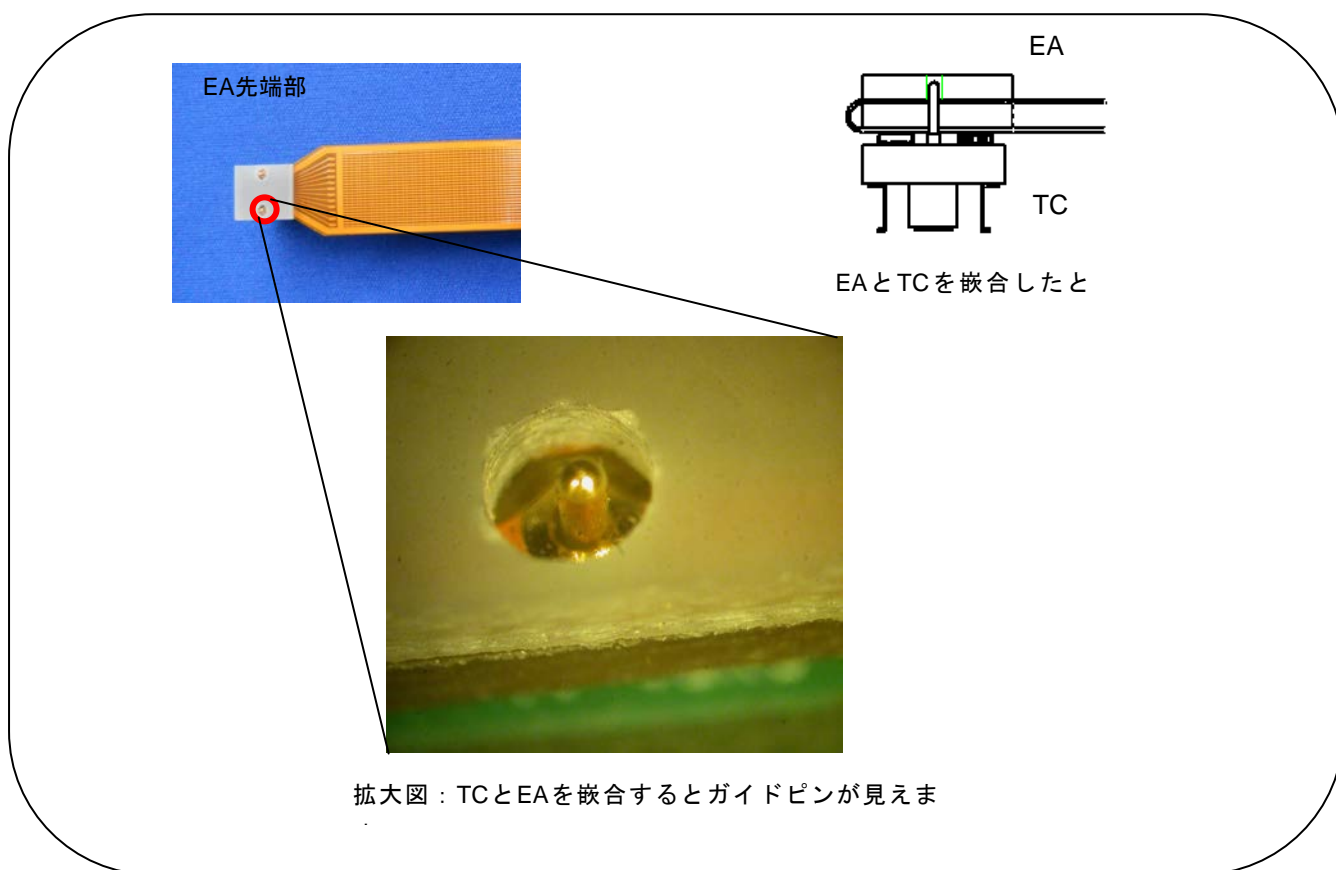
コネクタはフラックス洗浄液が内部に残りやすい構造をしていますので、フラックス洗浄は行わないで下さい。

### 2.3.2 TCとEAの嵌合

TCとEAの嵌合は以下の手順に従って行って下さい。

- (1) 1ピンの方向を確認してTCのガイドピンをEAのフレキシブルプリント基板(FPC)先端部のガイド穴に合わせ差し込みます。(図2-5参照)
- (2) この時、TCとEAの導通があることを確認して下さい。
- (3) FPC先端部フレキシブルのガイド穴から見えるガイド固定用パッドにコテ先径が $\phi 1.0\text{mm}$ 以下の半田コテを使用して半田付けして下さい。(一度半田付けすると、TCとEAは抜去できなくなります。)
- (4) TCにEA(FPCケーブル)の負荷がかからないよう十分に注意して下さい。もし、TCに少しでも負荷がかかる場合は、TCの基板への半田付部を、接着剤で固定することをお奨めします。

図2-5 TCとEAを嵌合したときのガイド穴拡大図と嵌合図



### 2.3.3 EA,TC使用時の一般注意

#### (1) コネクタの導通不良を起こす原因

##### (a) TC実装時、内部にフラックスが入り込んだ場合

コネクタはフラックスが上がりやすいので、内部に入り込んだ場合はアルコールなどの溶剤を使って十分に洗浄してください。洗浄は少なくとも5~6回は行ってください。それでも導通が不安定な場合は、さらに洗浄を繰り返してください。

##### (b) コネクタ内部にごみが入り込んだ場合

コネクタ内部に糸くずなどのごみが付くと導通不良になるので、ブラシでごみを除去してください。

##### (c) CA用時の注意事項

CA使用時、微量ですがそれぞれのアダプタを挿入したことによる信号伝搬のディレイ、容量が発生します。ターゲット・システムと接続し、十分な評価の上、使用してください。

#### (2) 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を参照してください。

[http://japan.renesas.com/qb\\_144\\_ca\\_01](http://japan.renesas.com/qb_144_ca_01)



## 2.4 コネクタ類の実装, 接続 (Tタイプソケットの場合)

この章ではQB-RL78F15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-RL78F15, 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。

- ・NQ : 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

### 2.4.1 NQをターゲット・システムに実装する

(1) NQ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, NQ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)。NQ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) NQに添付されている位置合わせ用ガイド・ピン (NQGUIDE) をNQ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NQの図面を参照してください。

(3) NQ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, NQ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 半田リフロー 260°C×10秒以内  
手半田 350°C×5秒以内 (1ピン)

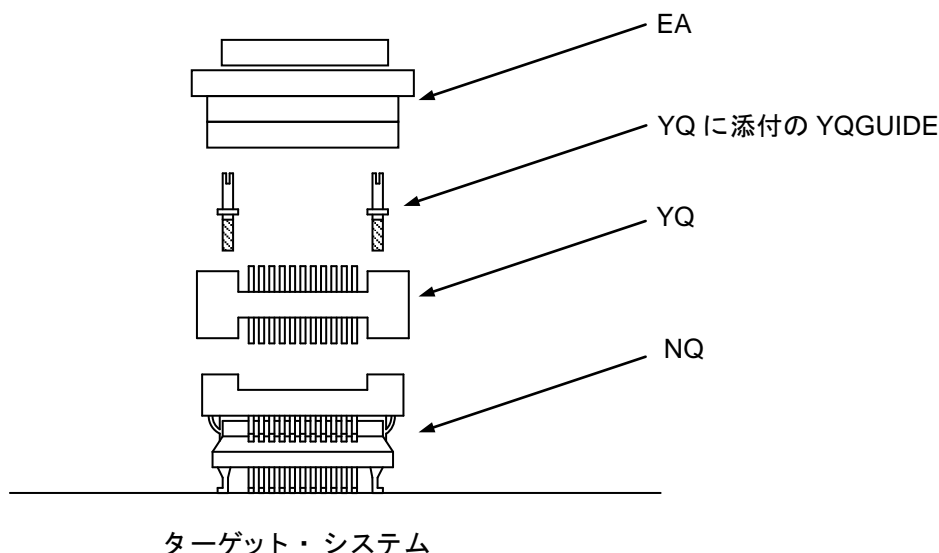
注意 フラックスの浸漬, 蒸気などによる洗浄は行わないでください。

(4) ガイドピンを取り去ってください。

### 2.4.2 YQをNQ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NQ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NQ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。

図2-6 EA,YQ,NQの実装図



### 2.4.3 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、NQに力がかからないよう、NQ, 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。

#### 2.4.4 NQ, YQ, SA, CAの取扱注意

- (1) NQ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、NQ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) NQ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： $\phi 2.3$  mmまたは $\phi 3.3$  mm）が必要です。ネジの頭の大きさ $\phi 3.8$  mm・ $\phi 4.3$  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、NQ/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) NQ, 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) NQ - IC - YQの組み合わせでは使用できません。
- (7) NQ - 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、電機部品取締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°C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°C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) NQ, 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参照してください。  
[http://japan.renesas.com/qb\\_144\\_ca\\_01](http://japan.renesas.com/qb_144_ca_01)

### 2.4.5 NQ, 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) NQのコンタクト・ピンを上面から見て、異物に乗っている場合、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NQ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M2x6 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) NQ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。

## 2.5 ターゲット・システムとQB-RL78F15の接続

エミュレーション・プローブ（QB-80-EP-01T / QB-144-EP-02S）を接続する場合、次の手順でQB-RL78F15、ターゲット・システムとの接続を行ってください。

### (a) エミュレーション・プローブの接続

エミュレーション・プローブをQB-RL78F15に接続します。

QB-RL78F15のTCN1, TCN2, TCN3をプローブのCN1, CN2, CN3に合せて差し込んでください

QB-144-EP-02Sの場合は、プローブホルダーも装着してください。

図2-7 エミュレーション・プローブの接続方法



QB-80-EP-01Tの場合

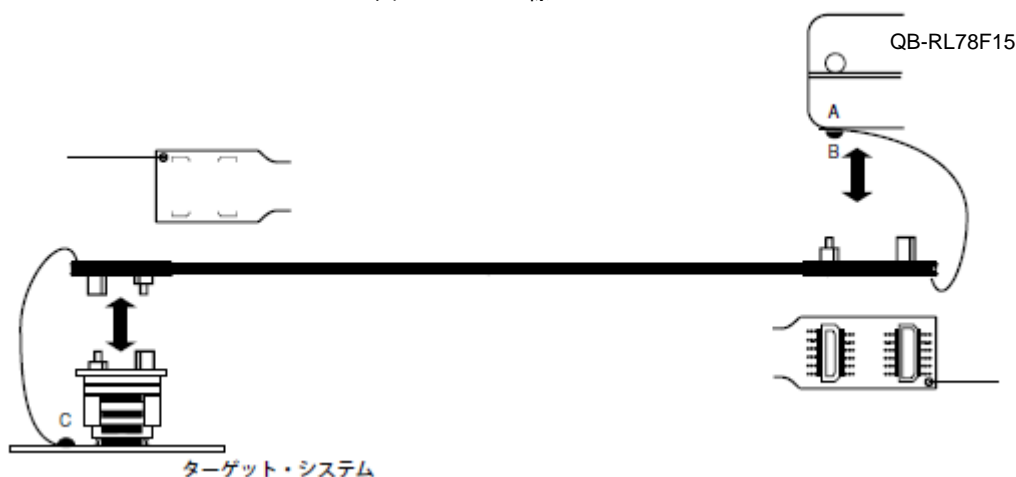
QB-144-EP-02Sの場合

### (b) エミュレーション・プローブの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-RL78F15、ターゲット・システムへ接続します。

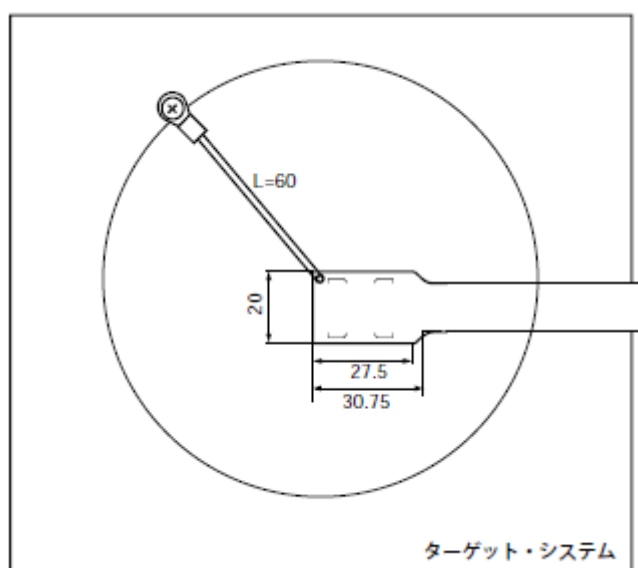
- ①エミュレーション・プローブのQB-RL78F15側のGND線を、QB-RL78F15の下面のナットに#0または#1の（+）精密ドライバで固定します（図2-8のAとBの接続）。
- ②次にエミュレーション・プローブの上面のコネクタをQB-RL78F15下面開口部のコネクタに下方より差し込み方向を注意しながら差し込みます。

図2-8 GND線



- ③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。
- ④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等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2-8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等で固定します（半田ごて設定推奨温度 300°C）。
- ⑤GND線の首下（絶縁部）長さは約60 mmなので図2-9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2-9 GND線接続可能箇所



(c) 絶縁の確保

QB-RL78F15の前部スペーサ/後部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。

(d) エミュレーション・プローブに関する注意事項

- ①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エクステンジ・アダプタを指で押さえながらゆっくり外してください。
- ②エミュレーション・プローブのGND線を必ずQB-RL78F15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等を引き起こすことが考えられます。

## 2.6 電源およびGND端子の接続の注意

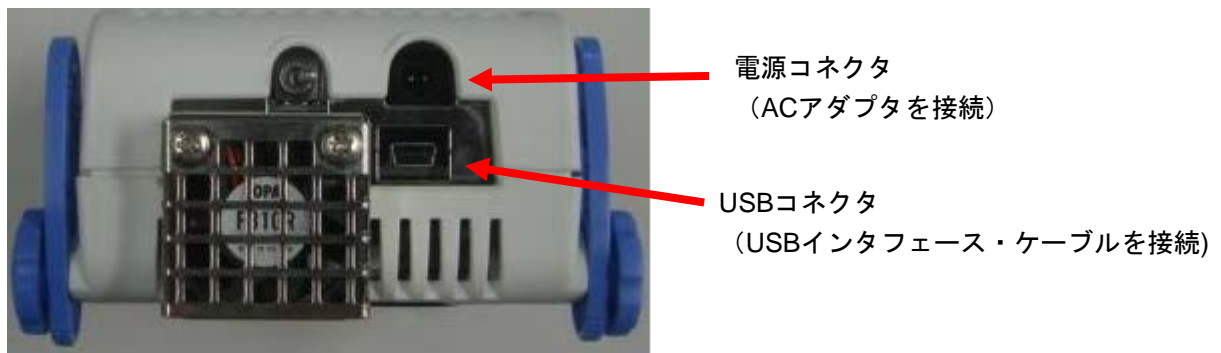
対象デバイスの電源およびGND端子は、すべてのピンを必ず各電源またはGNDと接続してください。

## 2.7 USBインタフェース・ケーブル，ACアダプタの接続

QB-RL78F15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-RL78F15後面のUSBコネクタに差し込んでください。

次にACアダプタをQB-RL78F15後面の電源コネクタに差し込み、コンセントに差し込んでください。QB-RL78F15のコネクタ位置は図2-10を参照してください。

図2-10 コネクタ位置



## 2.8 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

- ① QB-RL78F15 電源投入
- ② ターゲット・システム電源投入<sup>注</sup>
- ③ デバッガ起動

### ・電源切断時

- ① デバッガ終了
- ② ターゲット・システム電源切断<sup>注</sup>
- ③ QB-RL78F15 電源切断

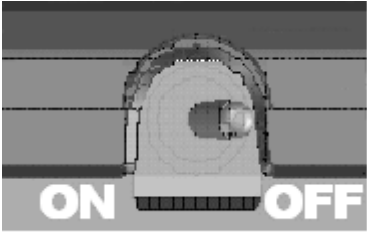
注 ターゲット・システム未接続時は②の手順は不要です。

注意 順序を間違えるとターゲット・システムやQB-RL78F15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

QB-RL78F15の製品出荷時の設定を表3-1に示します。

表3-1 QB-RL78F15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 <sup>注</sup> 。
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-RL78F15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-RL78F15がエミュレーションしますが、対象デバイスとQB-RL78F15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。

#### ○ 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。

#### ○ 発振回路について

QB-RL78F15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-RL78F15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。

#### ○ 端子特性について

QB-RL78F15はターゲット・システムとの接続にコネクタ、アダプタ、エミュレーション・プローブを使用するため、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。特にA/Dコンバータの変換結果は影響を受けやすいのでご注意ください。

#### ○ 消費電流について

QB-RL78F15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200mA程度になることがあります。また、スタンバイ・モード時の消費電流も同様に対象デバイスと異なります。

### ○ A/Dコンバータ プラス (+) 側の基準電圧変更について

プラス (+) 側の基準電圧を変更する場合、ADREFP1、ADREFP0を設定後の安定待ち時間が対象デバイスとQB-RL78F15で異なります。表4-1の安定待ち時間後にADCEの設定を行ってください。

表4-1 対象デバイスとQB-RL78F15の安定待ち時間

ADM2レジスタ(変更後の値)		安定待ち時間	
ADREFP1	ADREFP0	対象デバイス	QB-RL78F15
1	0	1 $\mu$ s	250 $\mu$ s
0	0	不要	7 $\mu$ s
0	1	不要	7 $\mu$ s

### ○ P122の入力特性について

P122端子の入力特性が対象デバイスとQB-RL78F15で異なります。シュミット特性はありません。

表4-2 P122端子の入力特性

項 目	P122端子の入力特性	
対象デバイス	VIH MIN	0.8VDD
	VIL MAX	0.2VDD
QB-RL78F15	VIH MIN	0.7VDD (2.7V $\leq$ VDD $\leq$ 5.5V)
	VIL MAX	0.3VDD (2.7V $\leq$ VDD $\leq$ 5.5V)

### ○ パワーオン・リセット回路のエミュレーションについて

パワーオン・リセット (POR) の電圧値が対象デバイスと異なります。

表4-3 パワーオン・リセット (POR) の電圧値

項 目		MIN.	TYP.	MAX.
対象デバイス	POR	1.48 V	1.51 V	1.54 V
	PDR	1.47 V	1.50 V	1.53 V
QB-RL78F15	POR	—	1.54 V	—
	PDR	—	1.47 V	—

## ○ TTL入力特性について

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、入力電圧特性が対象デバイスとQB-RL78F15で異なります。詳細は下表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。

表4-4 TTL入力特性

項 目		
対象デバイス	VIH MIN	2.2V (4.0V $\leq$ VDD $\leq$ 5.5V) 2.0V (2.7V $\leq$ VDD < 4.0V)
	VIL MAX	0.8V (4.0V $\leq$ VDD $\leq$ 5.5V) 0.5V (2.7V $\leq$ VDD < 4.0V)
QB-RL78F15	VIH MIN	2.0V (2.7V $\leq$ VDD $\leq$ 5.5V)
	VIL MAX	0.8V (2.7V $\leq$ VDD $\leq$ 5.5V)

## ○ 入力バッファの閾値選択について

ポートの入力閾値制御レジスタ（PITHLx）による入力バッファの閾値選択機能を、QB-RL78F15はサポートしていません。

## ○ 電圧検出（LVD）回路の検出電圧について

検出電圧が対象デバイスとQB-RL78F15で異なります。

表4-5 検出電圧

対象デバイス		QB-RL78F15	
立ち上がり	立ち下がり	立ち上がり	立ち下がり
2.81V	2.75V	2.76V	
3.02V	2.96V	2.97V	
3.22V	3.15V	3.14V	
4.42V	4.32V	4.29V	
4.62V	4.52V	4.50V	
4.74V	4.64V	4.60V	

## ○ 入出力ポートのデジタル出力信号レベル検出機能について

入出力ポートのデジタル出力信号レベル検出機能のエミュレーションに対応していません。

ポート・モード選択レジスタ（PMS）で「端子のデジタル出力レベルを読み出す（PMS0=1）」に設定してもポート・レジスタ（Pmn）の値が読まれます。

備考 m = 0-16, n = 0-7

### ○ 発振停止検出機能について

IECUBEでは動作クロックを停止できないため、対応しておりません。

### ○ RAM-ECC機能について

対応しておりません。

### ○ PLL動作について

PLL使用時はエミュレータ内部の固定クロックを選択します。PLLへの入力クロック(fPLLI)は、4MHz、8MHzのみ入力可能です。PLLへの入力クロックとPLLDIV0の組み合わせに誤りがあるとPLL出力クロック周波数(fPLL)が1MHzになる場合があります。

(例 fPLLI = 4MHz, PLLDIV=1とした場合)

### ○ Pull-Up動作について

PUxレジスタでプルアップ有効に設定してから、プルアップが効き始めるまでに最大250nsのタイムラグがあります。

## 4.2 デバッグ時の注意

### ○ 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-RL78F15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。

### ○ ブレークとスタンバイ・モードの関係性について

ブレークはCPUの割り込みです。このため下記デバッグ機能によるブレークが発生した場合、スタンバイ・モードが解除されます。

- ・強制ブレーク機能
- ・スタンバイ命令のステップ実行（命令実行後にブレークします。）
- ・疑似RRM機能による一瞬ブレーク
- ・疑似DMM機能による一瞬ブレーク
- ・プログラム実行中のブレーク設定による一瞬ブレーク

### ○ 不正メモリ・アクセス（IAW）検出機能のエミュレーションについて

不正メモリ・アクセス（IAW）が発生した場合の動作が対象デバイスと異なります。

QB-RL78F15ではリセットが発生しません。フェイル・セーフ・ブレークが発生します。

### ○ CRC演算機能について

CRC演算機能使用時、ソフトウェア・ブレークを設定しないでください。異なる演算結果が出力されます。

改訂記録	QB-RL78F15 インサーキットエミュレータユーザズマニュアル
------	-----------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2015.01.30	－	初版発行

---

QB-RL78F15  
インサーキットエミュレータ  
ユーザーズマニュアル

発行年月日      2015年 1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 エレクトロニクス株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2 (日本ビル)

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/contact/>



QB-RL78F15  
インサーキットエミュレータ  
ユーザーズマニュアル