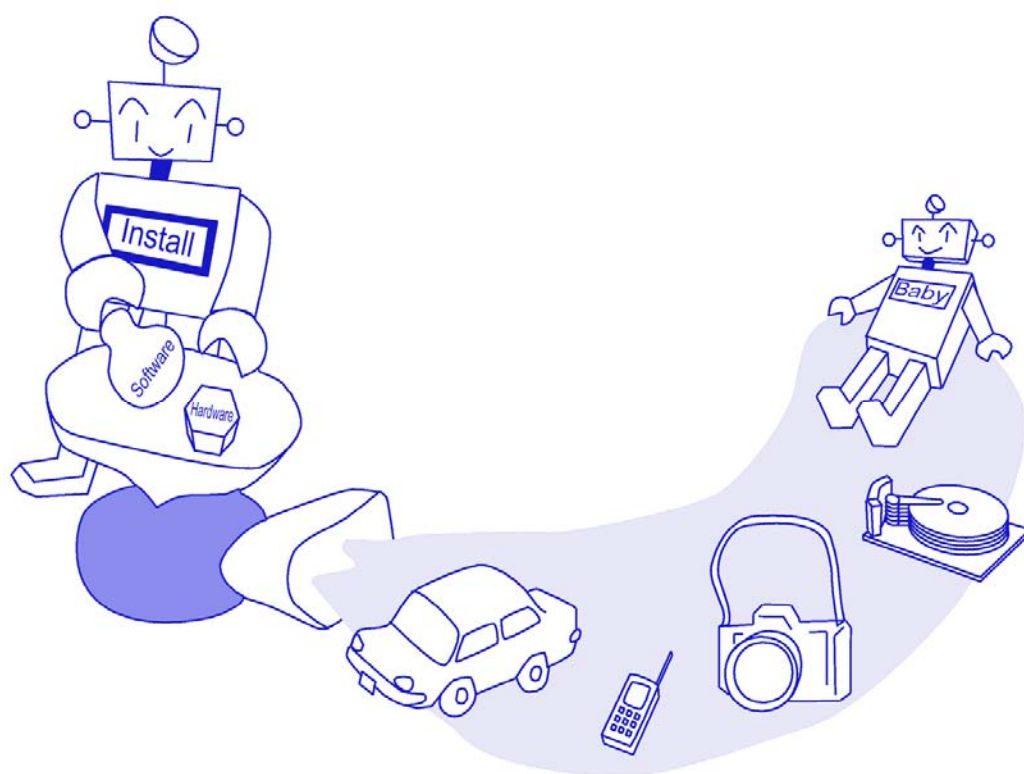


# ユーザーズ・マニュアル

## 78K0R UD Stick



発行年月 November 5, 2009 (第2版)  
テセラ・テクノロジー株式会社

Windows および Windows XP 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。

- ・ 本資料の内容は予告なく変更することがあります。
- ・ 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- ・ 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- ・ 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。

#### 取り扱いに関する注意事項

- ・ 落下など強い衝撃を与えないでください。
- ・ 過電圧の印加は行なわないでください。
- ・ 高温(40 度以上)や低温(0 度以下)外での使用は行なわないでください。
- ・ USB ケーブルの接続が不十分な状態での使用は行なわないでください。
- ・ USB ケーブルに過度の曲げ、引っ張りを与えないでください。
- ・ 濡らさないでください。
- ・ 感電には十分注意をしてください。
- ・ 本製品は CMOS 半導体と同様の取り扱いをしてください。使用者は本製品を使用する間、静電気を蓄積しないように注意してください。
- ・ 作業台を含む測定機器類はすべてのテストにおいて、アースを施してください。
- ・ 使用者はリストストラップなどを使用して静電気を逃がしてください。
- ・ コネクタとデバイスピンは素手でさわらないでください。

## Contents

はじめに .....	6
<b>第 1 章 準備編</b> .....	<b>8</b>
1.1 使用するソフトウェア/開発ツール .....	9
1.2 開発ツールのインストール .....	11
1.2.1 CD-ROMの構成 .....	11
1.2.2 開発環境のインストール .....	11
1.2.3 インストールしたファイルの構成 .....	15
1.3 USB ドライバのインストール .....	16
1.3.1 Windows XPへのインストール .....	17
1.3.2 Windows2000 へのインストール .....	20
1.3.3 USBドライバのインストール完了確認 .....	23
1.4 サンプルプログラム .....	24
1.4.1 サンプル・プログラムのインストール .....	25
1.4.2 サンプルプログラムのフォルダ構成 .....	27
<b>第 2 章 体験編</b> .....	<b>28</b>
2.1 PM + の起動 .....	30
2.2 PM + の紹介 .....	31
2.3 ワークスペース(プロジェクト)の読み込み .....	33
2.4 リンカ・オプションの設定確認 .....	35
2.4.1 「出力 1」タブ .....	35
2.4.2 「出力 2」タブ .....	37
2.5 コンパイラ・オプションの設定確認 .....	38
2.5.1 「プリプロセッサ」タブ .....	38
2.5.2 「機能拡張」タブ .....	39
2.5.3 「スタートアップ・ルーチン」タブ .....	40
2.6 デバッガの設定確認 .....	41
2.7 78K0R UD Stickの設定 .....	43
2.8 実行形式の作成 .....	44

2.9 デバッガの起動.....	46
2.10 統合デバッガ(ID78K0R-QB)の紹介.....	51
2.11 プログラムの実行.....	52
2.12 プログラムの停止.....	53
2.13 統合デバッガ(ID78K0R-QB)の停止.....	54
2.14 無線通信のテスト.....	55
2.14.1 送受信テスト.....	55
2.14.2 変調信号擬似連続送信.....	62
2.14.3 無変調連続送信.....	62
2.14.4 受信モードに切り替え.....	62
2.14.5 アイドルモードに切り替え.....	62
2.14.6 スタンバイモードへ移行.....	62
2.14.7 ディープスリープモードへ移行.....	62
2.14.8 パワーダウンモードへ移行.....	63
2.14.9 チャンネル設定.....	63
2.14.10 レジスタ設定.....	63
2.14.11 チップのリセット.....	64
2.15 PM+ の終了.....	65
<b>第3章 ハードウェア資料編.....</b>	<b>66</b>
3.1 部品配置図.....	67
3.2 ブロック図.....	68
3.3 各部の説明.....	69
3.3.1 SW1.....	69
3.3.2 SW2.....	69
3.3.3 LED1.....	70
3.3.4 LED2,LED3,LED4.....	70
3.3.5 CN2.....	71
3.3.6 U1.....	72
3.4 外部電源による動作.....	73
3.5 アダプターボードの接続.....	73
<b>第4章 IEEE 802.15.4 MAC アプリケーション.....</b>	<b>74</b>
4.1 MACアプリケーション.....	75

4.1.1 プログラムの書き込み .....	75
4.1.2 PC側の設定 .....	77
4.1.3 初期表示 .....	77
4.1.4 コーディネータモードへの移行 .....	78
4.1.5 ネットワーク接続の確立 .....	78
4.1.6 送受信 .....	79
<b>第 5 章 困った時は？ .....</b>	<b>80</b>
5.1 パソコンとキットを接続時、USBドライバが見つからない.....	80
5.2 デバッグを起動すると、エラーが出る.....	80
5.2.1 「インサーキット・エミュレータと通信できません。・・・」(F0100 or A0109) .....	81
5.2.2 「ID コードが間違っています。」(Ff603) .....	81
5.2.3 「このデバイスではオンチップ・デバッグが禁止されています。」(F0c79) .....	82
5.2.4 「オンチップ・デバッグを使用禁止にしようとした。」(F0c33) .....	82
<b>第 6 章 その他 .....</b>	<b>83</b>
6.1 PM + ワークスペースの新規作成方法.....	84
6.2 ソース・ファイルの追加登録方法 .....	89
6.3 デバッグの便利な機能 .....	91
6.3.1 わかりやすいボタン表示に変更したい .....	91
6.3.2 ソース一覧や関数一覧を表示したい .....	91
6.3.3 ブレーク・ポイントの設定/解除を行ないたい .....	92
6.3.4 グローバル変数の値を表示したい .....	93
6.3.5 グローバル変数の値をプログラム実行中でも表示したい .....	94
6.3.6 ローカル変数の値を表示したい .....	95
6.3.7 メモリの内容やSFRの値を表示したい .....	95
6.4 フラッシュ・メモリの消去 .....	96
6.5 部品表、回路図.....	100
<b>第 7 章 開発キットのモード設定 .....</b>	<b>106</b>

# はじめに

- 対 象 者** この資料は、78K0R シリーズ用開発ツールを初めて使用されるお客様を対象としています。  
なお、使用するにあたってマイクロコンピュータ、C 言語、アセンブラの一般知識と Windows™ の操作方法に関する基礎知識を必要とします。
- 目 的** この資料は、78K0R UD Stick 開発キットに添付されている 78K0R シリーズ用開発ツールの基本的な操作方法をお客様に理解していただくことを目的としています。  
資料を読みながら実際に開発ツールを使用することにより、お客様の理解をより深めていただけます。
- 構 成** この資料は、次の内容で構成しています。

## 第 1 章 準備編

→ この資料で使用する 78K0R シリーズ用開発ツールの概要とサンプル・プログラムのインストール方法などについて解説します。

## 第 2 章 体験編

→ PM +, 統合デバッガの基本的な操作方法を、サンプル・プログラムを使用しながら体験できます。また、PM +のワークスペース(プロジェクト)の新規作成方法、ソース・ファイルの追加登録方法について解説します。

## 第 3 章 ハードウェア資料編

→78K0R UD Stick のハードウェアの構成などについて解説しています。

## 第 4 章 IEEE802.15.4 MACアプリケーション

→付属サンプル・プログラム「MAC アプリケーション 1, 2」の使用方法について解説します。

## 第 5 章 困った時は？

→統合デバッガ(ID78K0R-QB)起動時のエラーなど、78K0R UD Stick を使用する上で、問題があった場合の対処方法を記載しています。

## 第 6 章 その他

→統合開発環境(PM+)のワークスペース(プロジェクト)の新規作成方法、ソース・ファイルの追加登録方法、統合デバッガの便利な機能などについて解説します。回路図もこの章に記載しています。

## 第 7 章 開発キットのモード設定

→ それぞれの使用モードにおけるスイッチの設定を説明します。

商 標

Microsoft, および 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。

Adobe および Acrobat は Adobe Systems Incorporated(アドビシステムズ社)の商標です。  
その他, 記載会社名/製品等は, 各社の登録商標または商標です。

# 第1章 準備編

この章では、この資料で使用する開発ツールの概要とサンプル・プログラムのインストール方法について説明します。

なお、この資料では 78K0R UD Stick に含まれる開発ツールのみで、サンプル・プログラムが動作するようになっています。



## 1.1 使用するソフトウェア/開発ツール

- **統合開発環境 PM + V6.31**

Windows 上での統合開発環境プラットフォームです。

編集ウインドウとしてアイデアプロセッサ機能付きエディタを搭載し、コンパイラ、デバッガなどの開発ツールと連携して効率的な開発が行えます。

- **デバイス・ファイル DF781188 V3.00**

デバイス固有の情報は、デバイス・ファイルに入っているため、開発ツールを使用するには、デバイス・ファイルが必要となります。

この資料で使用するサンプルは、78K0R/KE3(uPD78F1146A)用プログラムとして作られています。

- **C コンパイラ CC78K0R W2.12 (サイズ制限版)**

78K0R シリーズ用の「オブジェクト・サイズ限定(64KByte)」コンパイラです。

78K0R シリーズ用 C 言語、または ANSI-C 準拠の C 言語で書かれたソース・プログラムを機械語に翻訳するプログラムです。

C 言語で書かれたソース・プログラムを入力し、78K0R シリーズ用アセンブラの入力となるソース・プログラムと、リンカの入力となるオブジェクト・プログラムを出力します。

- **アセンブラ RA78K0R W1.33 (サイズ制限版)**

78K0R シリーズ用の「オブジェクト・サイズ限定(64KByte)」アセンブラです。

78K0R シリーズ用アセンブリ言語で書かれたソース・プログラムを入力し、機械語のオブジェクト・プログラムを出力する一連のプログラムの総称です。出力したオブジェクト・プログラムは、フラッシュ・プログラマや、デバッガの入力となります。

- **78K0R 統合デバッガ ID78K0R-QB V3.60**

ホスト PC 上で動作する Windows ベースのソフトウェアです。

C ソース・レベルでのデバッグを実現する統合デバッガです。

変数の参照・変更やソース行単位でのステップ実行など、ソース・デバッグを簡単かつ効率的に行うことができます。

- **マイコン内蔵フラッシュ・メモリ書き込みプログラム WriteEZ5**

デバッガ(ID78K0R-QB)を使用せずにマイコン内蔵のフラッシュ・メモリを消去または HEX ファイルの書き込みを行うツールです。

- **Starter Kit USB Driver**

78K0R UD Stick とパソコンを USB ケーブルで接続する際に必要な USB ドライバです。

- **RF テストプログラム**

「第 2 章 体験編」の PM +、デバッガ動作説明で使用しているサンプルプログラムです。

受信エラー率、受信電力などがモニタできます。

- IEEE 802.15.4 MAC ライブラリ

IEEE 802.15.4 で規定された Low-rate wireless personal network の PHY、および MAC のスタックをオブジェクト形式のライブラリとして提供しています。ライブラリは、下記MACアプリケーションの LIB ディレクトリにあります。ライブラリの使い方については、同梱のライブラリ・マニュアルをご参照下さい。

- MAC サンプル・プログラム

Coordinator と End device 間でメッセージを送受信するテキスト・チャットプログラムです。78K0R UD Stick をそれぞれ USB で PC に接続し、ターミナルソフトからメッセージの入力、またはメッセージの出力を行います。

## 1.2 開発ツールのインストール

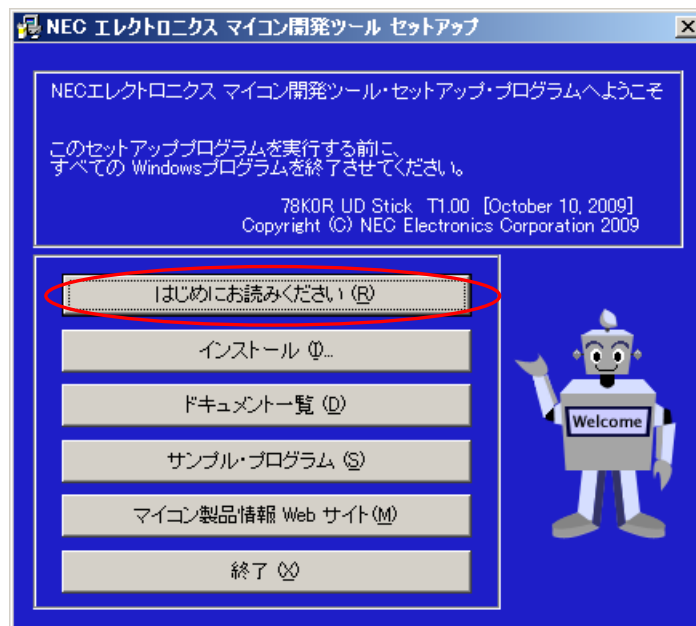
### 1.2.1 CD-ROM の構成

本キットに付属する CD には開発ツール、ドキュメント、サンプル・プログラムが含まれています。これらは、インストーラを使用してインストールすることができます。

### 1.2.2 開発環境のインストール

本製品付属の CD を CD ドライブに挿入することにより自動的に以下のインストーラのメニューが起動します。

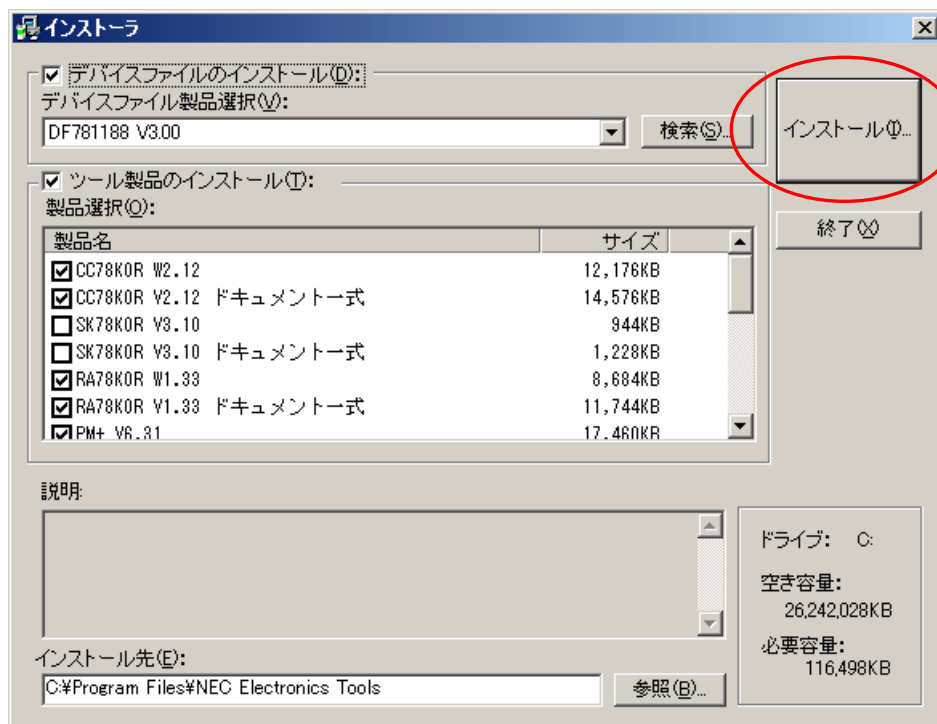
この画面が自動的に起動しない場合は、エクスプローラ等からSETUP.EXEを起動してください。



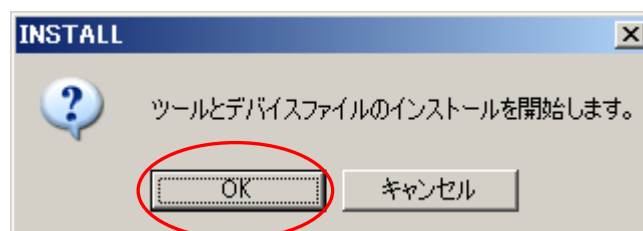
- ① “NECエレクトロニクス マイコン開発ツール セットアップ”の **インストール (I)...** をクリックすると次のダイアログが開きます。  
インストールするツールをチェックボックスで選択します。  
“説明”には、選択されているツールの説明が表示されます。  
“インストール先(E):”を変更する場合には、**参照(B)...**を選択して変更してください。

すべての設定が完了したら**インストール(I)...**をクリックしてください。

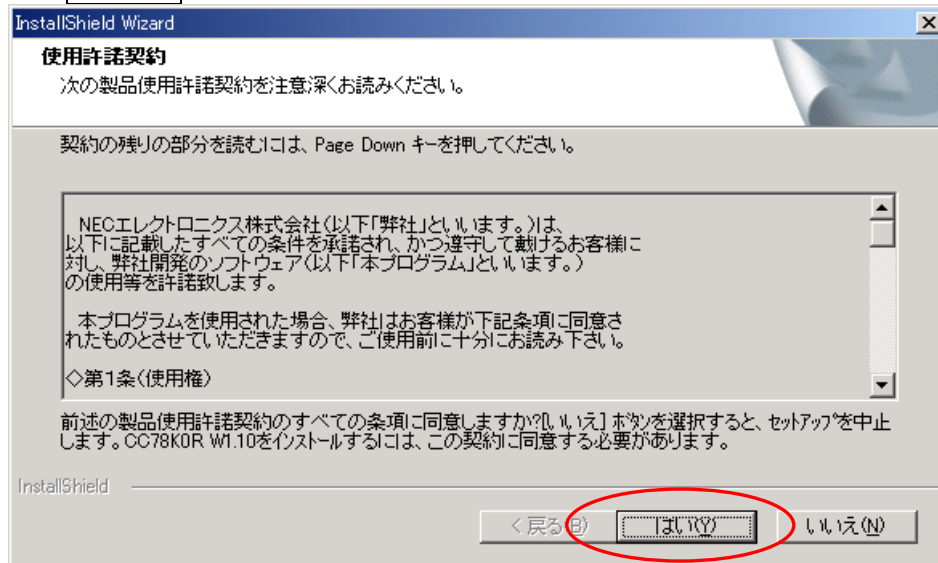
※この資料では、インストール・フォルダは、デフォルトの“NEC Electronics Tools”という名称で行ったと仮定して解説します。ツールを使用する場合には、スタートメニューの「プログラム」→「NEC Electronics Tools」からツールを起動してください。



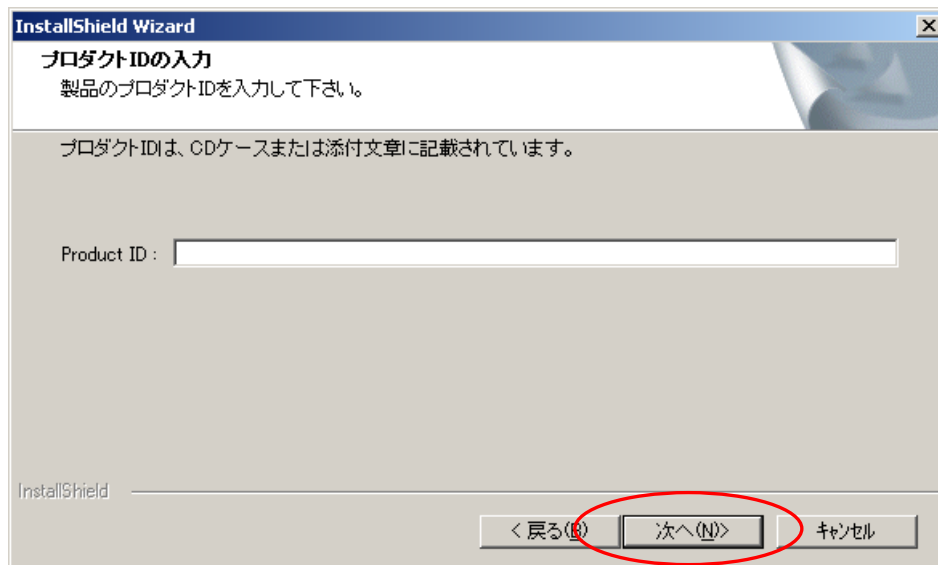
- ② インストールの確認画面が表示されるので、**OK** をクリックします。



- ③ インストールを行う場合には、ソフトウェア・ライセンス契約に同意していただき、**はい(Y)**ボタンをクリックします。**いいえ(N)**ボタンでインストールを中止します。

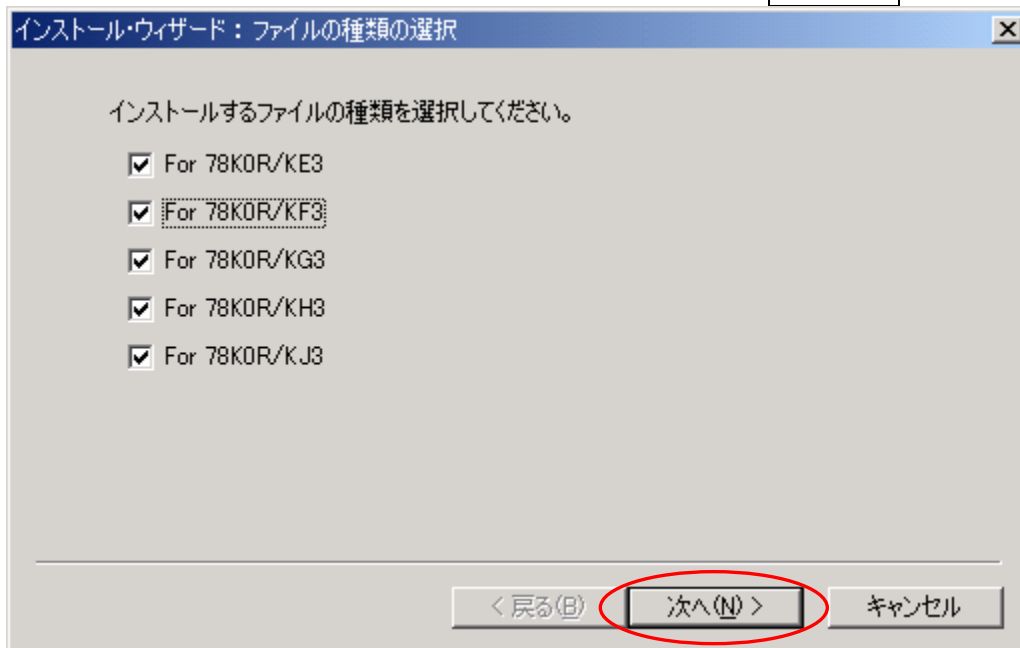


- ④ プロダクト ID を入力して、**次へ(N)**ボタンをクリックします。  
※プロダクト ID は、添付文章の「はじめにお読みください」に記載されています。



- ⑤ ファイルのコピーを開始します。

- ⑥ インストール途中、「ファイルの種類を選択」画面が表示されるので、**次へ(N)** をクリックします。



- ⑦ セットアップが完了すると次のダイアログがオープンするので、**OK** ボタンをクリックしてください。これで各開発ツールのインストールは終了です。



- ⑧ 78K0R UD Stick 評価キットをパソコンに接続して使用する際に、パソコンに“NEC Electronics Starter Kit Virtual UART” USBドライバをインストールする必要があります。

開発ツールをインストール後、「[1.3 USBドライバのインストール](#)」を参照してUSBドライバのインストールを行ってください。

#### インストールに関する注意事項

- ・ サポートしている Windows は WindowsXP および Windows 2000 です。
- ・ Windows へログインする際、Administrator 権限でログインしてインストールを行ってください。
- ・ ASCII 文字(半角英数字などの 1 バイト文字)のみ使用するフォルダへインストールしてください。漢字などの 2 バイト文字を含むフォルダや、/\*:<>?|'¥, の 11 文字を含むフォルダへはインストールしないでください。正常に動作しない場合があります。
- ・ 日本語版 Windows にのみ対応しています。日本語版以外の Windows へインストールすることはできません。

#### 制限事項について

- ・ 本インストーラ内の RA78K0R、CG78K0R にはオブジェクト・サイズが 64KByte までの制限事項を設けています。

### 1.2.3 インストールしたファイルの構成

ツール類はデフォルトでは“C:\Program Files\NEC Electronics Tools”にインストールされるようになっています。

ツールを使用する場合には、スタートメニューの「プログラム」→「NEC Electronics Tools」からツールを起動してください。

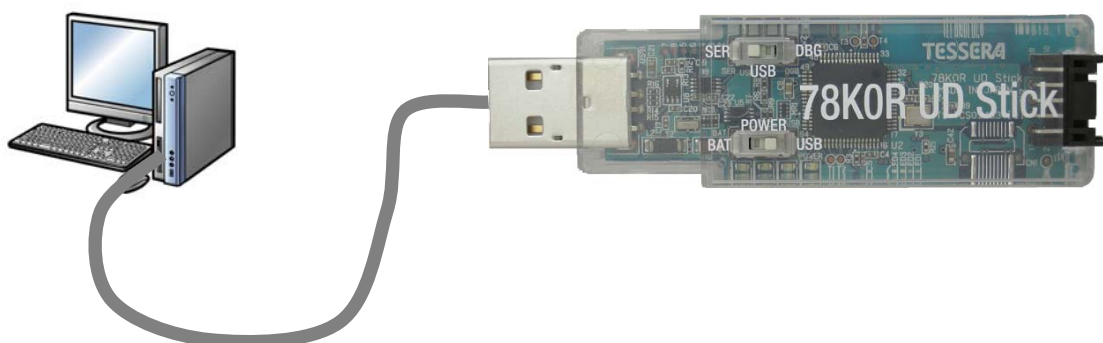
## 1.3 USB ドライバのインストール

78K0R UD Stick 評価キットを使用する場合には、パソコンに“NEC Electronics Starter Kit Virtual UART”ドライバをインストールする必要があります。以下の手順でドライバのインストールを行ってください。

本項の説明は「[1.2開発ツールのインストール](#)」で“Starter Kit USB Driver”がインストールされていることを前提に説明しています。

**注意** USB ハブ経由で 78K0R UD Stick 評価キットを接続しないでください。正常に動作しない場合があります。

まず、78K0R UD Stick とパソコンに接続します。



以降、インストール方法は Windows の種類によって異なりますので、別々に説明します。

[Windows XPへのインストール](#)

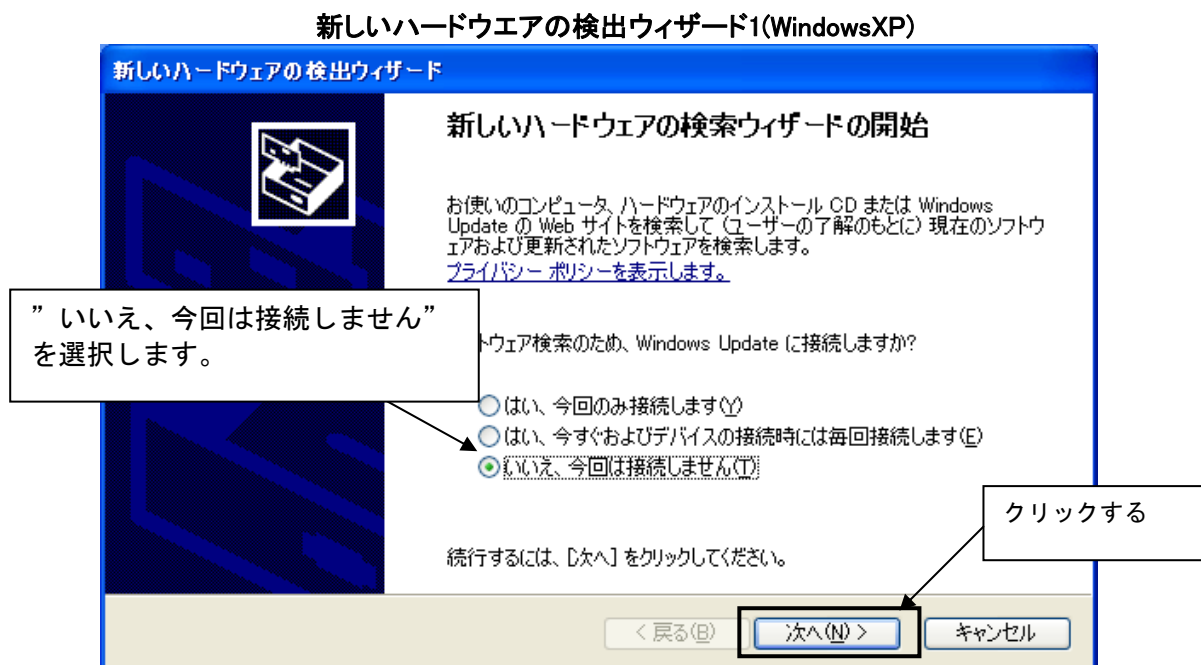
[Windows2000 へのインストール](#)

インストール終了後、「[1.3.3 USBドライバのインストール完了確認](#)」へ進んでください。

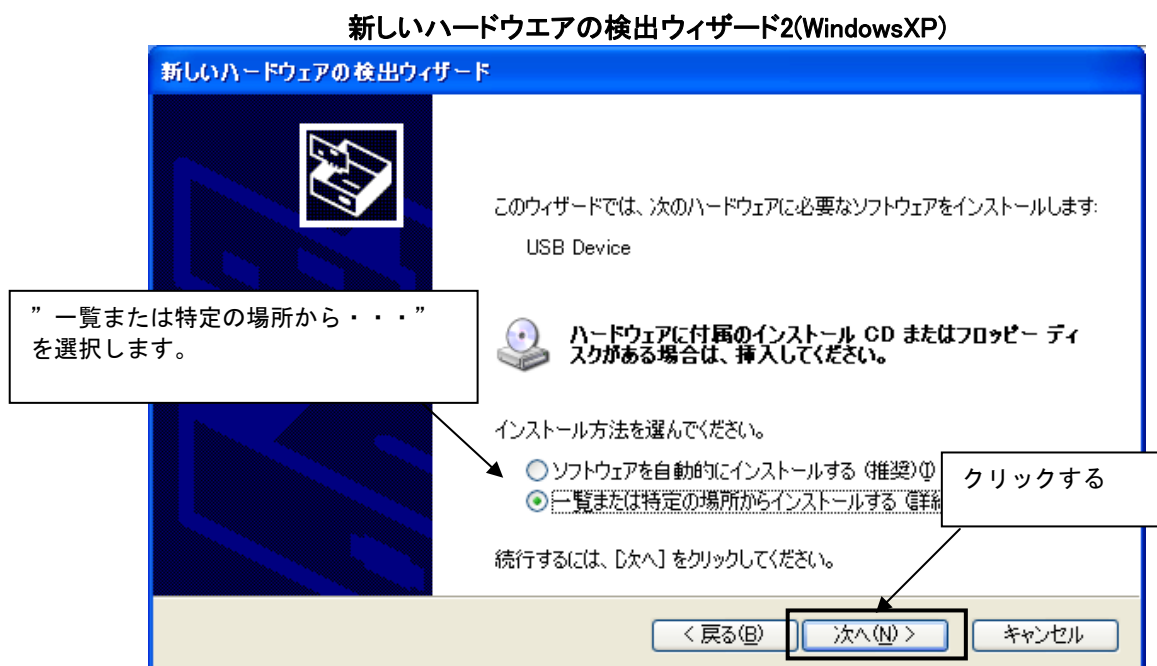


### 1.3.1 Windows XP へのインストール

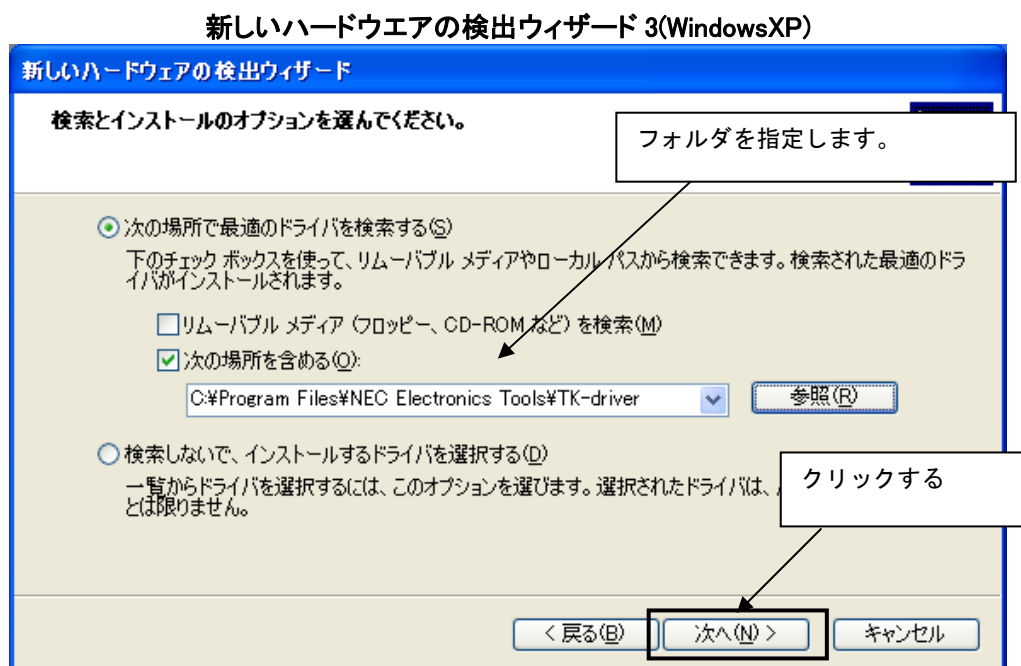
- ① 78K0R UD Stick評価キットと接続すると、プラグ & プレイで接続が認識されて”新しいハードウェアの検出ウィザード”が起動します。”いいえ、今回は接続しません”を選択し、**次へ(N)>**をクリックします。



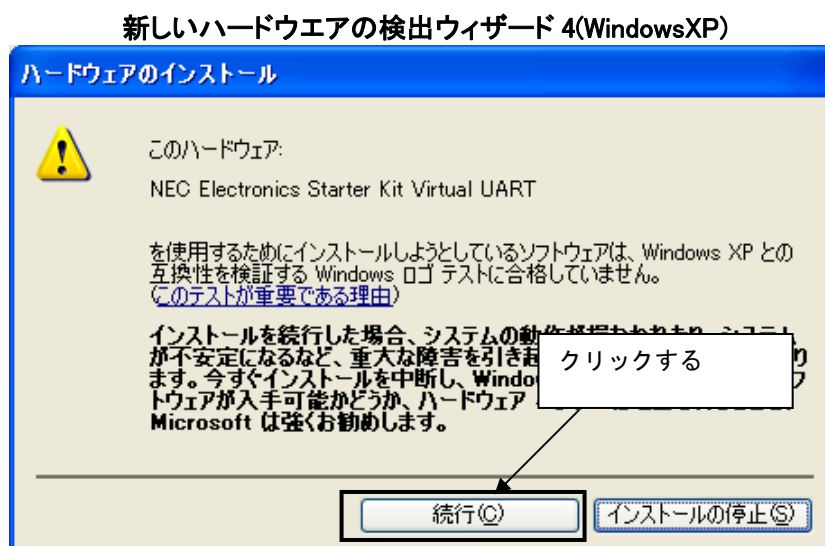
- ② 以下のウィンドウが表示されたら“一覧または特定の場所からインストールする”を選択し、**次へ(N)>**をクリックします。



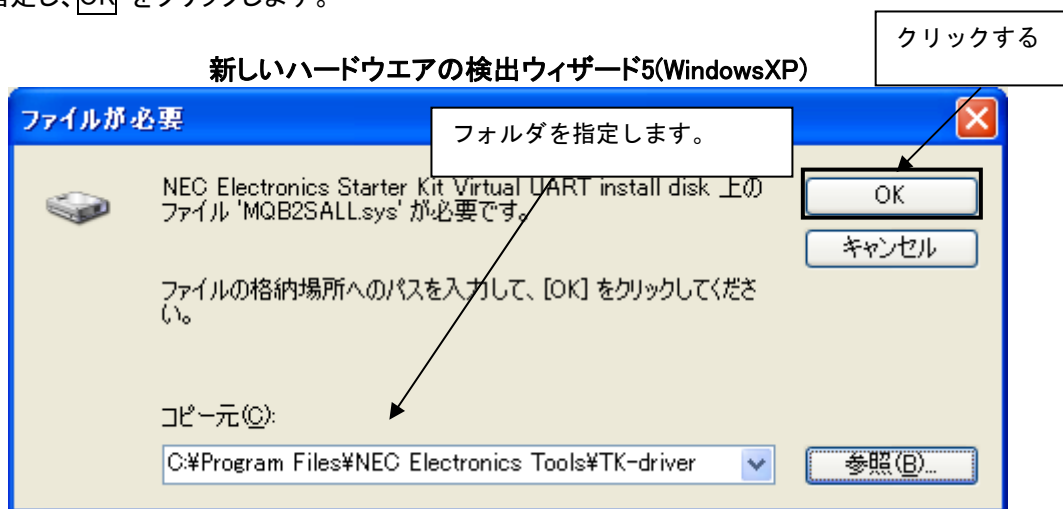
- ③ 以下のウインドウが表示されたら、“次の場所で最適のドライバを検索する”と“次の場所を含める”を選択し、「参照」をクリックします。インストール先のフォルダがデフォルト設定の場合、“C:\Program Files\NEC Electronics Tools\TK-driver”を指定し、「次へ(N)>」をクリックします。インストール先のフォルダがデフォルト設定で無い場合は、インストール先フォルダ内の“TK-driver”フォルダを指定してください。



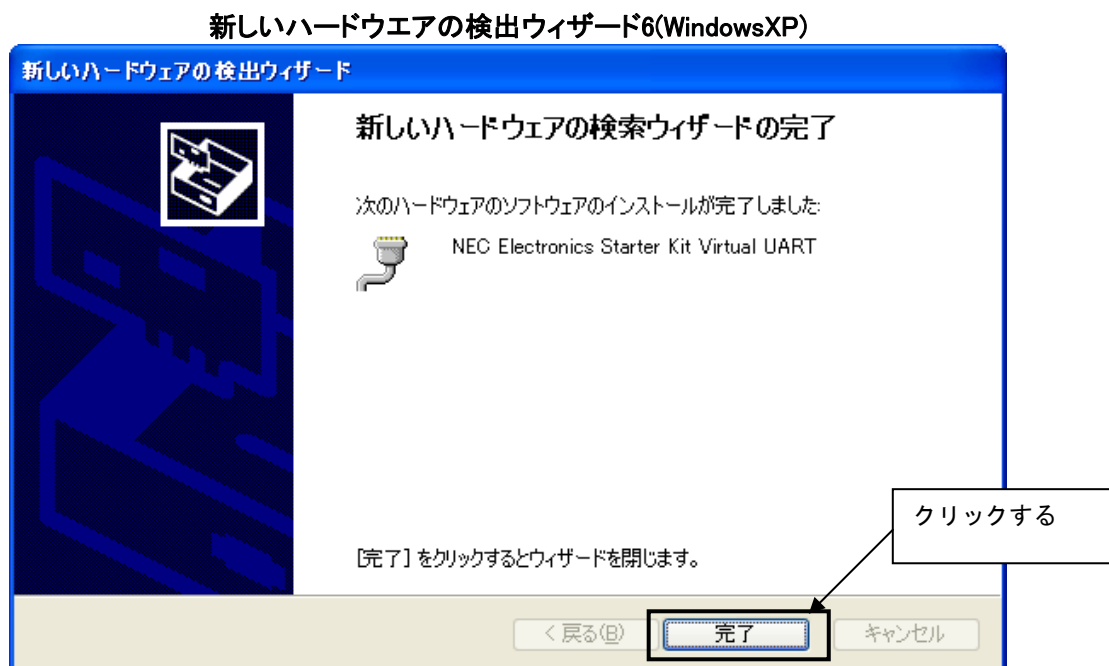
- ④ 以下のインストール確認画面が表示される場合には「続行(C)」をクリックします。



- ⑤ 以下のウインドウが表示されたら、先ほどと同様に  
”C:¥Program Files¥NEC Electronics Tools¥TK-driver”  
を指定し、**OK** をクリックします。



- ⑥ 以下のウインドウが表示されたら“NEC Electronics Starter Kit Virtual UART”ドライバのインストールは完了です。**完了**をクリックします。

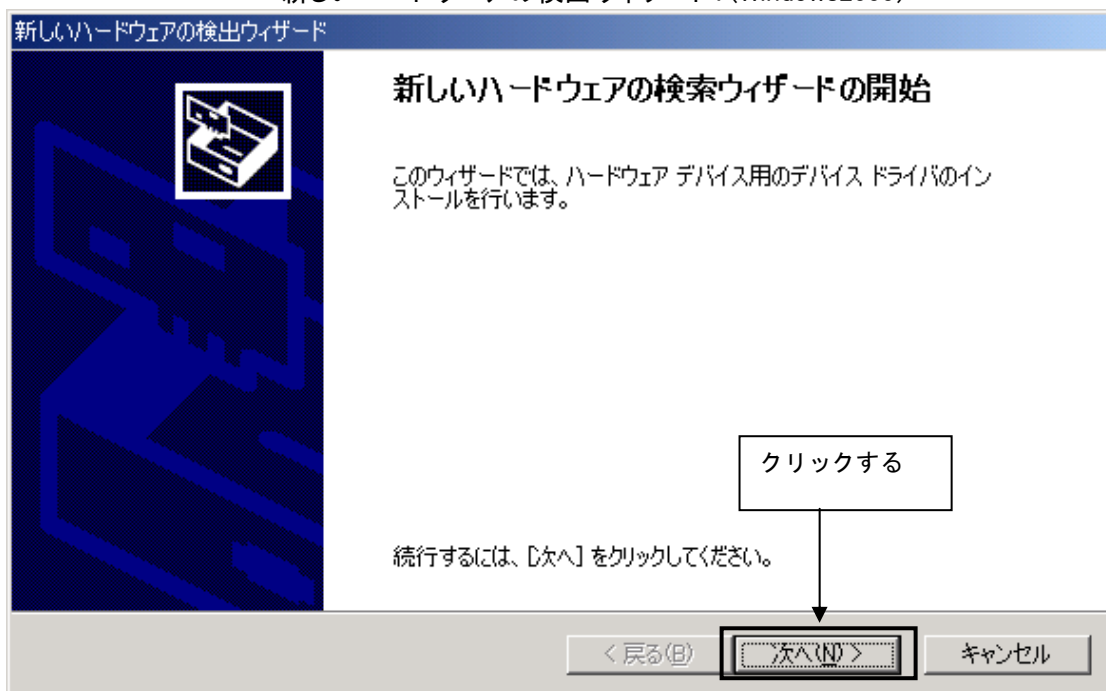


- ⑦ 「[1.3.3 USBドライバのインストール完了確認](#)」へ進んでください。

## 1.3.2 Windows2000 へのインストール

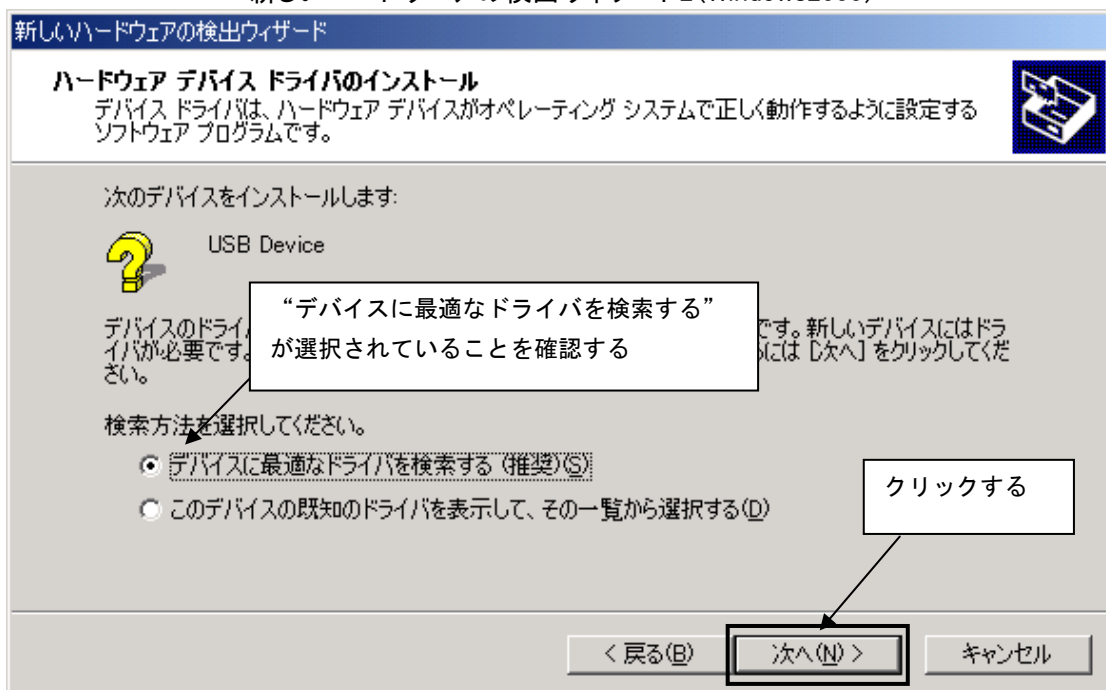
- ① 78K0R UD Stick評価キットをパソコンと接続すると、プラグ & プレイで接続が認識され”新しいハードウェアの検出ウィザード”が起動します。 **次へ(N)>**をクリックします。

新しいハードウェアの検出ウィザード1 (Windows2000)

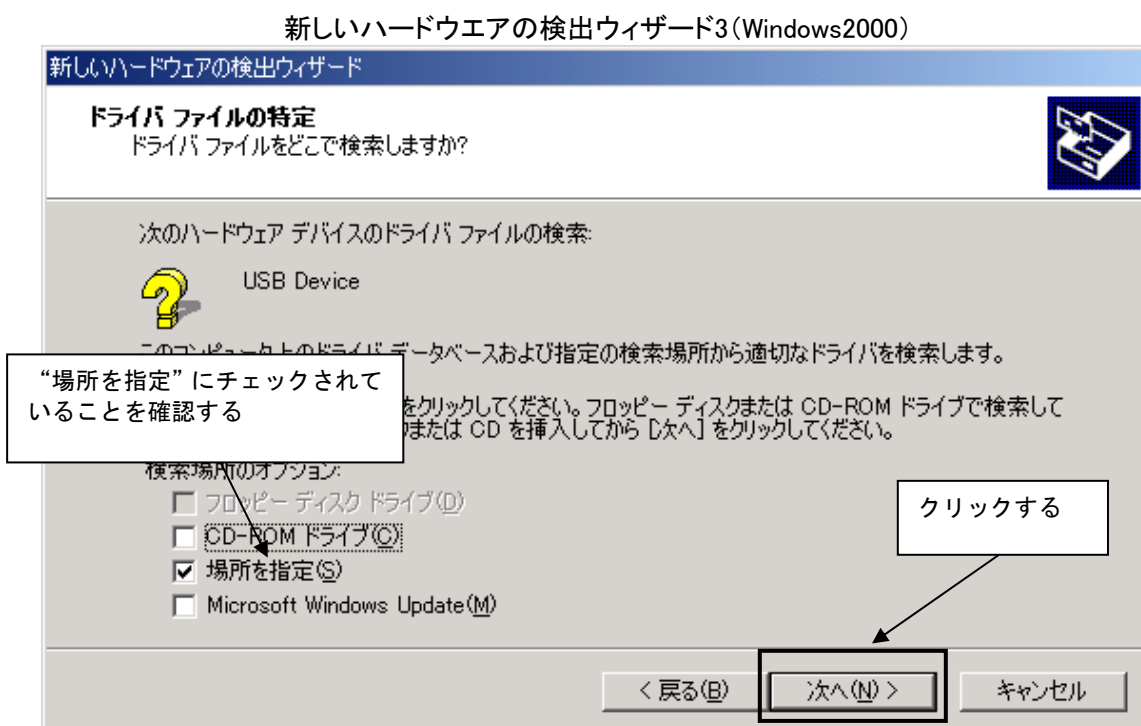


- ② 下記ウインドウが表示されるので、“デバイスに最適なドライバを検索する。”が選択されていることを確認し、 **次へ(N)>**をクリックします。

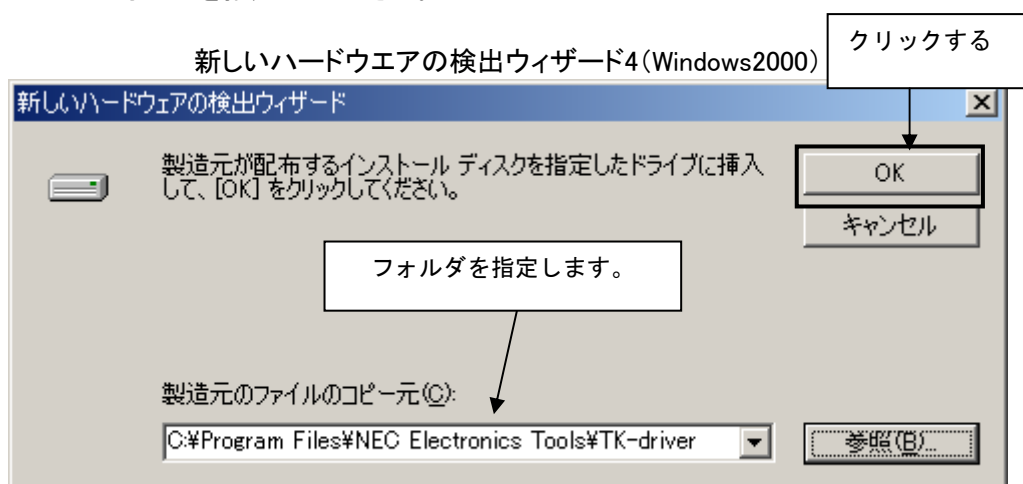
新しいハードウェアの検出ウィザード2 (Windows2000)



- ③ “場所を指定”のチェック・ボックスだけにチェックを入れ、**次へ(N)>**をクリックします。



- ④ インストール先のフォルダがデフォルト設定の場合、“製造元のファイルのコピー元”に”C:\Program Files\NEC Electronics Tools\TK-driver”を入力し、**OK**をクリックします。インストール先のフォルダがデフォルト設定で無い場合は、インストール先フォルダ内の”TK-driver”フォルダを指定してください。



- ⑤ **次へ(N)** をクリックします。

新しいハードウェアの検出ウィザード 5 (Windows2000)



- ⑥ **完了** をクリックして“NEC Electronics Starter Kit Virtual UART”ドライバのインストールを完了します。

新しいハードウェアの検出ウィザード6 (Windows2000)

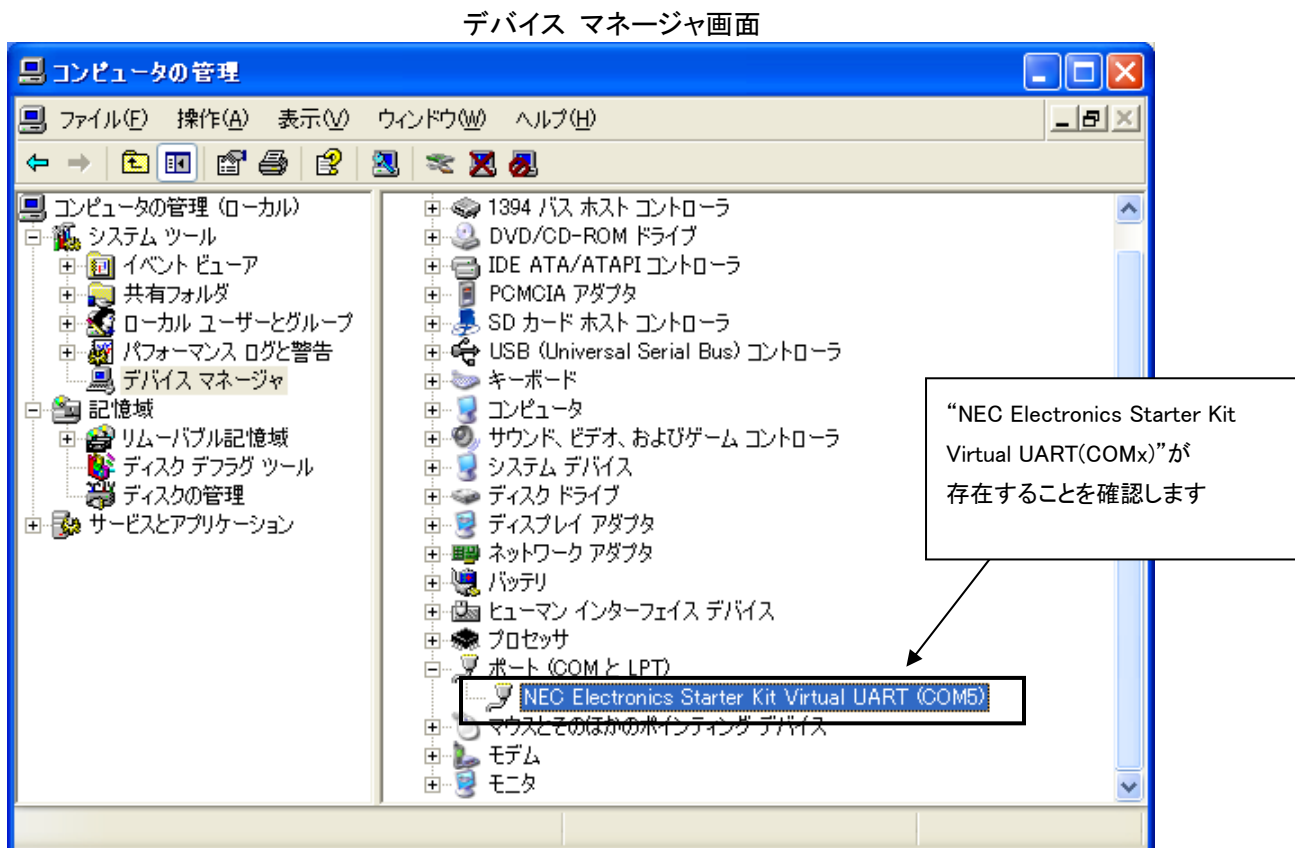


- ⑦ 「[1.3.3 USBドライバのインストール完了確認](#)」へ進んでください。

### 1.3.3 USB ドライバのインストール完了確認

ドライバのインストール完了後、以下の手順によりドライバが正常にインストールされていることを確認する事ができます。

“デバイス マネージャ”のタブをクリックし、“ポート (COM と LPT)”に“NEC Electronics Starter Kit Virtual UART”が表示され、“?”マークなどが表示されていないことでドライバが正常にインストールされていることを確認します。



上記の画面では 78K0R UD Stick 評価キットは“COM5”に割り当てられました。  
ID78K0R-QB を使用しない場合には、この COM ポートを使用して 78K0R UD Stick 評価キットとパソコン間でシリアル通信を行うことが可能です。  
接続する USB ポートを変更すると COM ポート番号も変更になります。ご注意ください。

**WriteEZ5 を使用するときには、ここで割り当てられた COM ポート番号を設定してください。**

※注意 マイコンとの通信時は“ハードウェア変更のスキャン”を行わないでください。

## 1.4 サンプルプログラム

ここでは、この資料で使用するサンプル・プログラムの準備について説明します。サンプル・プログラムを使用するには、“サンプル・プログラム本体”をお客様の環境にインストールする必要があります。

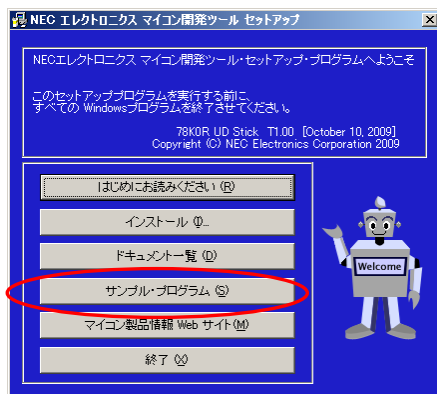
以下、インストール方法の手順と、インストールされる場所について説明します。



## 1.4.1 サンプル・プログラムのインストール

78K0R UD Stick の付属 CD を CD ドライブ に挿入すると『NEC エレクトロニクス マイコン開発ツール セットアップ』画面が自動的に立ち上がります。(自動的に立ち上がらない場合は、エクスプローラなどから setup.exe を起動してください。)

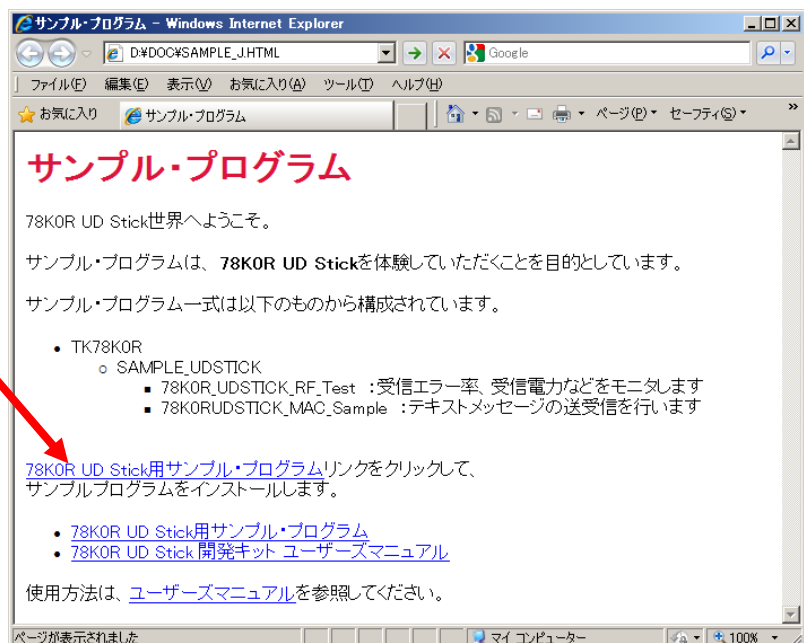
- ① **サンプル・プログラム(S)** ボタンを押すとWWWブラウザが起動します。『78K0R UD Stick用サンプル・プログラム』のリンクをクリックしてください。



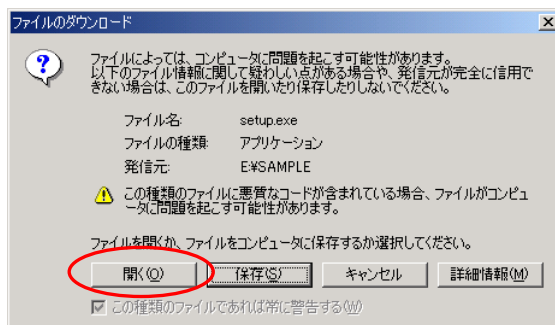
WWW ブラウザが  
起動します。



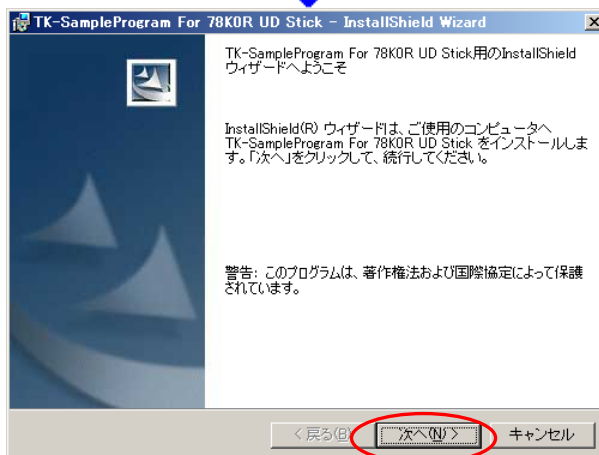
『78K0R UD Stick 用サンプル・プログラム』のリンクをクリック。  
『チュートリアル・ガイド』のダウンロードもできます。



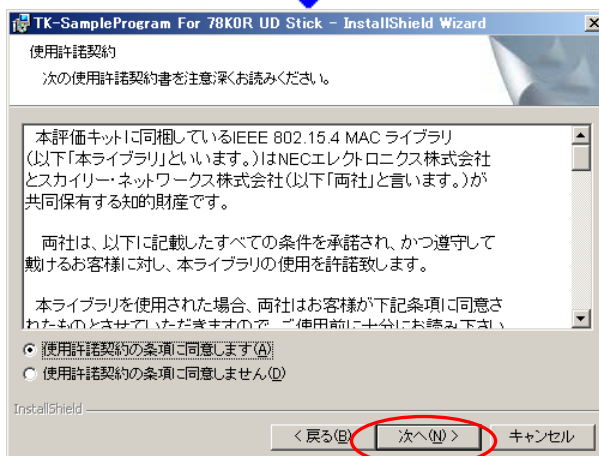
- ② 実行するとファイルのダウンロード確認ウインドウが出ます。



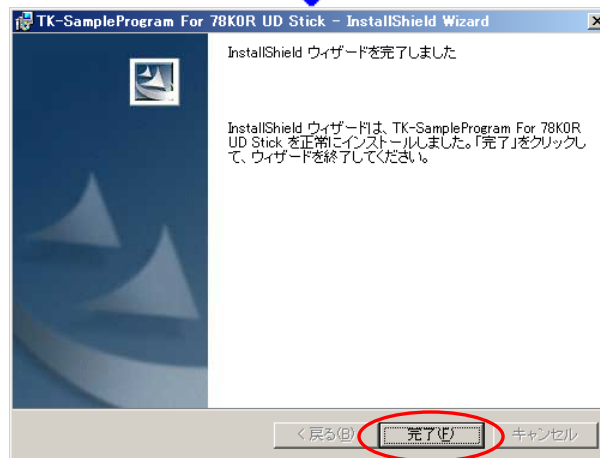
- ③ **開く** または **実行** ボタンを押します。  
「セキュリティの警告」が表示された場合、**実行する** をクリックします。



- ④ TK-SampleProgram 用の InstallShield ウィザードが起動するので、**次へ** をクリックします。



- ⑤ 使用許諾契約の同意画面が表示されるので、使用許諾契約に同意の上「使用許諾契約の条項に同意します」にチェックを入れ、**次へ** をクリックします。



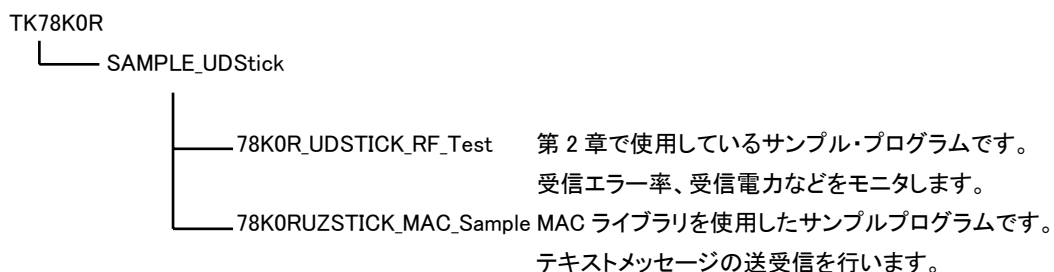
- ⑥ インストールが終了すると「InstallShield ウィザードを完了しました」と表示されるので、**完了**をクリックします。

以上で、サンプル・プログラム一式が「C:¥」にインストールされました。  
自己解凍形式のサンプル・プログラム (TK78K0R.EXE) もインストールされていますので、  
オリジナルのサンプル・プログラムが必要になった場合には「C:¥TK78K0R.EXE」ファイルを実行し、新たにサンプル・プログラムを解凍してください。

サンプル・プログラムを削除する場合には、「プログラムの追加と削除」から「TK-SampleProgram For 78K0R UD Stick」をアンインストールしてください。

## 1.4.2 サンプルプログラムのフォルダ構成

サンプル・プログラムは次のようなフォルダ構成でファイルが置かれます。



## 第2章 体験編

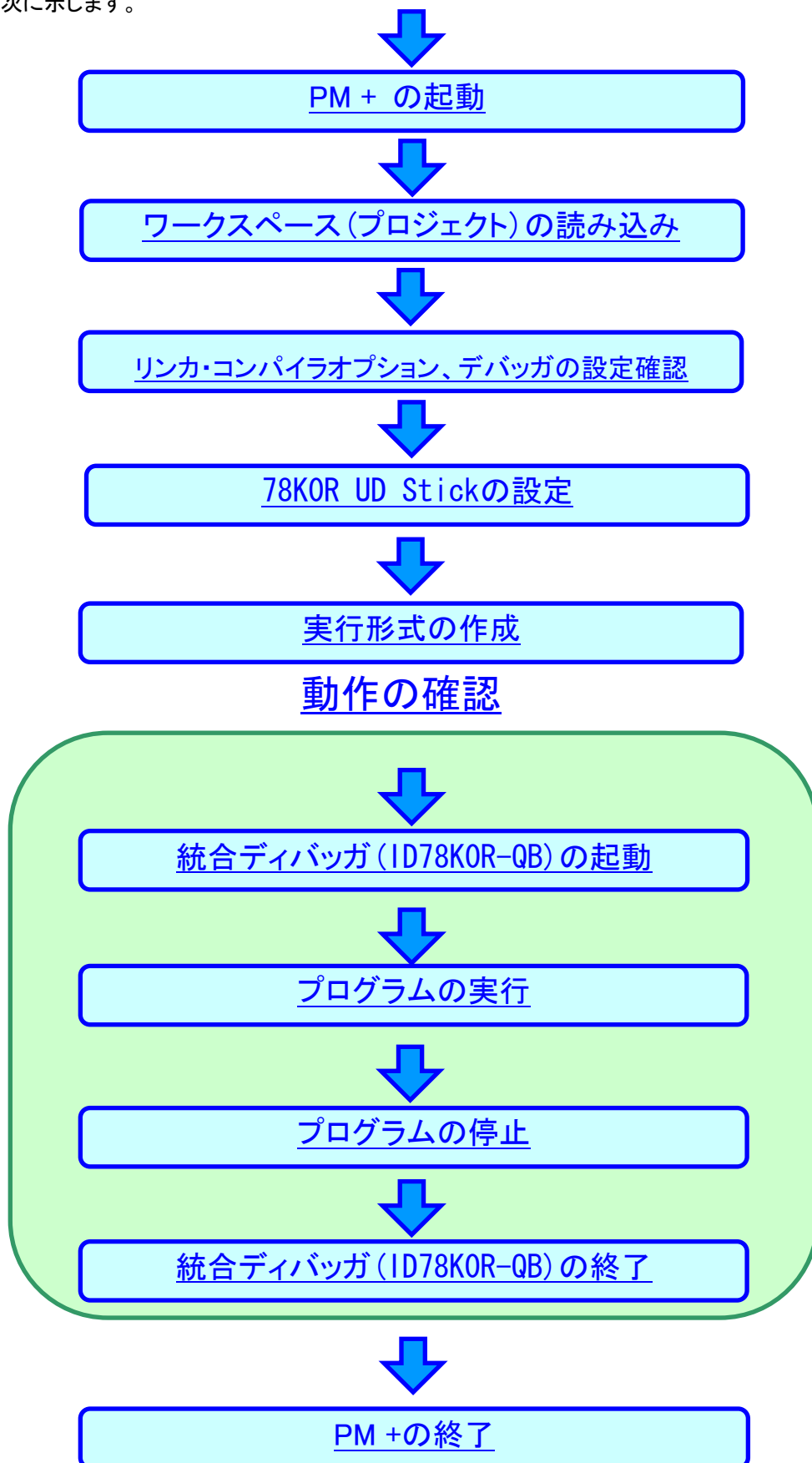
この章では、完成された 78K0R/KE3 用プログラムを統合デバッガ (ID78K0R-QB) で操作することを体験します。

ここでは、78K0R/KE3 用プログラムとして、「1.4.1 サンプル・プログラムのインストール」でインストールしたテストプログラムの中の、RFテスト・プログラム (RF\_Test) を使用します。

プログラムを2台とも書き込み、一台は USB からのバス給電でスタンドアロン動作させ、もう1台はデバッガに接続してユーザープログラムを実行します。

サンプル・プログラムをビルドし、ID78K0R-QB で操作することを通して、開発ツール (PM +, ID78K0R-QB) の基本操作方法と、アプリケーション・プログラムの作成時に必要なプロジェクト・ファイルの概念を理解できます。

全体の流れを次に示します。



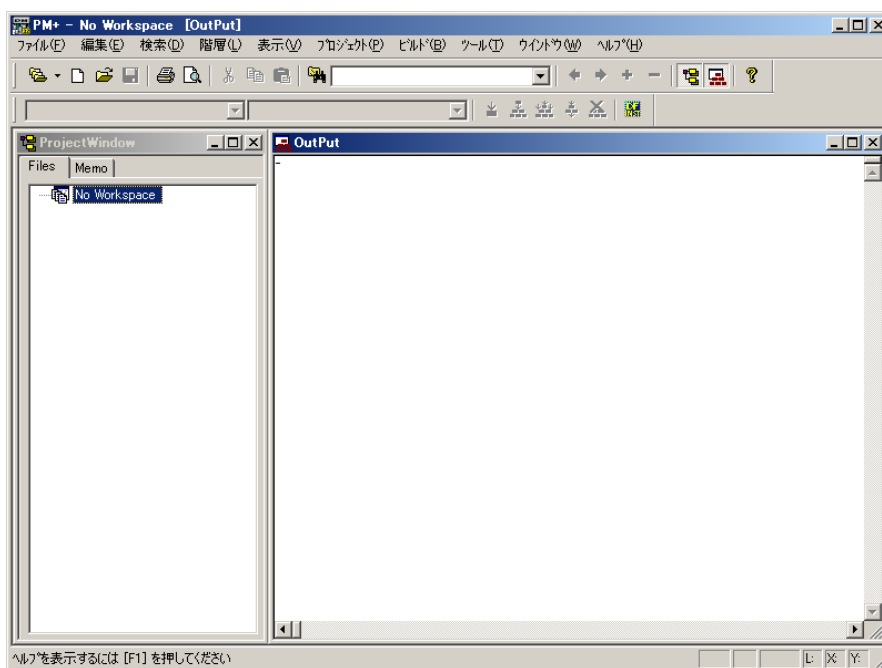
## 2.1 PM + の起動

それでは、実際に各開発ツールを使用してみましょう。

まず、PM +を起動します。

Windowsスタート・メニューの[プログラム(P)]→[NEC Electronics Tools]→[PM+ V6.31]を選択してください。

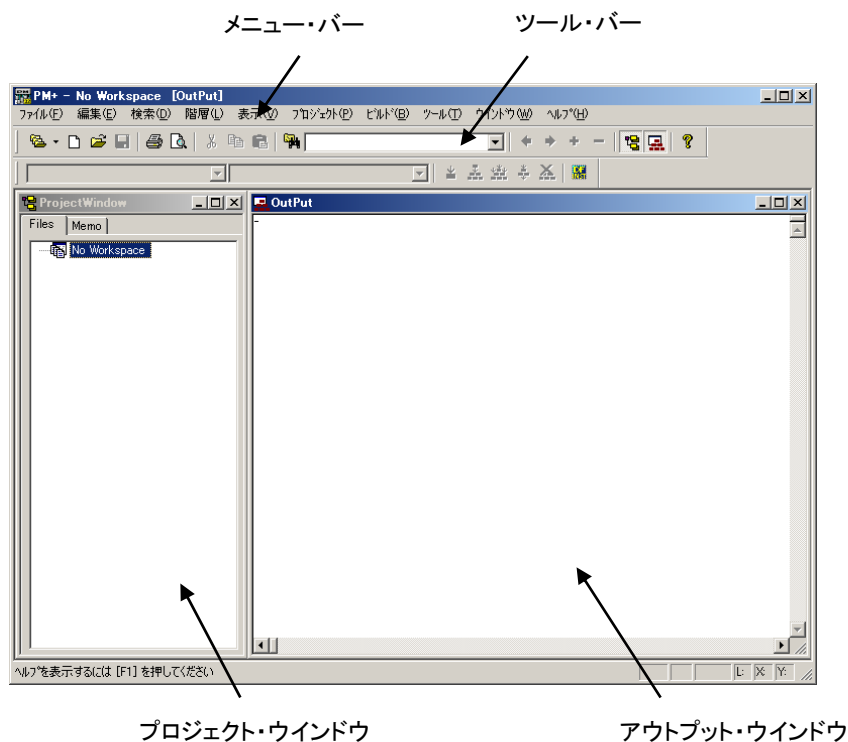
PM +が  
起動します。



## 2.2 PM + の紹介

PM +では、アプリケーション・プログラムや環境設定を一つのプロジェクトとして扱い、エディタでのプログラム作成、ソース管理、ビルド、デバッグといった一連の作業を管理します。

また、1つ以上のプロジェクト・ファイルをまとめてワークスペースとして管理します。



プロジェクト・ウインドウ : プロジェクト名やそのソース・ファイル、インクルード・ファイルがツリー構造で表示されるウインドウです。

アウトプット・ウインドウ : [ビルド](#)の実行過程が表示されるウインドウです。

➡ メニュー・バー、およびツール・バーの詳細については、PM +のユーザーズ・マニュアルを参照してください。

### プロジェクトとは？

PM+ が管理する単位で、PM+のもとで開発されるアプリケーション・システムと環境を指します。

PM+ は、プロジェクトの情報をまとめて“プロジェクト・ファイル”に保存、参照します。

### プロジェクト・ファイルとは？

プロジェクトで使用するソース・ファイル、デバイス名、コンパイルのためのツール・オプション、使用するエディタやデバッガなどの情報を“プロジェクト情報”として、各プロジェクト・ファイルに保存したファイルです。

ファイル名は“△△△△.pj”です。

プロジェクト・ファイルは、ワークスペースの新規作成時に設定するフォルダに作成されます。

### プロジェクト・グループとは？

アプリケーション・システム内の複数のプロジェクトを、関連するプロジェクトごとにまとめたものです。

1つのプロジェクト・グループで登録できる各プロジェクトの対象デバイスは同じでなければいけません。

### ワークスペースとは？

1つのアプリケーション・システムに必要な全てのプロジェクト、またはプロジェクト・グループを管理する単位です。

複数のプロジェクト・ファイルのファイル名をワークスペース・ファイルに保存、参照します。

ファイル名は“△△△△.prw”です。



## 2.3 ワークスペース(プロジェクト)の読み込み

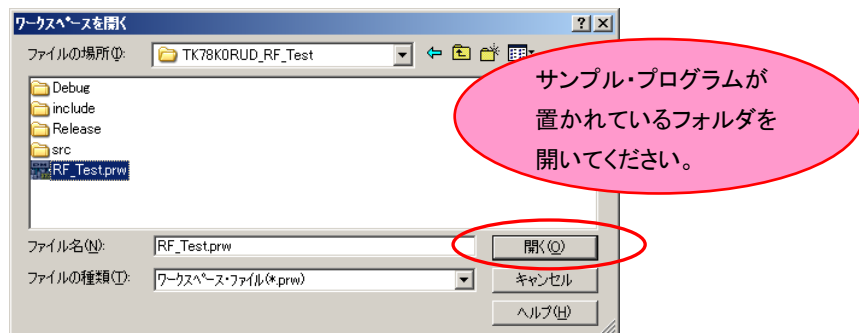
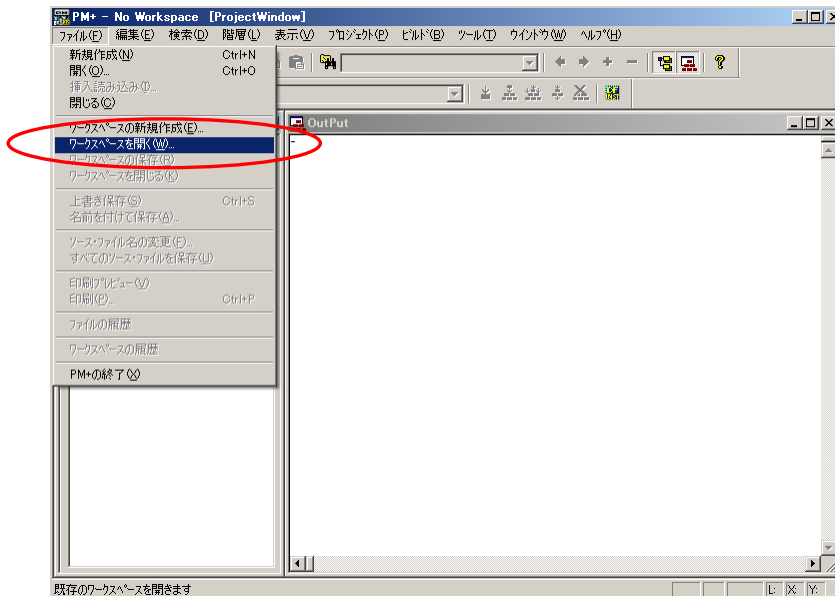
この章では、あらかじめ作成されているワークスペースを使用します。

➡ ワークスペースを新規に作成する方法は、「6.1PM + ワークスペースの新規作成方法」で説明します。

この章で使用するワークスペースには、完成した RF テストプログラムのソース・ファイルとプロジェクトの設定が保存されています。

PM +のメニューの [ファイル(F)]→[ワークスペースを開く(W)...] を選択し、“C:¥TK78K0R¥SAMPLE\_UDStick¥78K0R\_UDSTICK\_RF\_Test¥RF\_Test.prw”を指定してください。

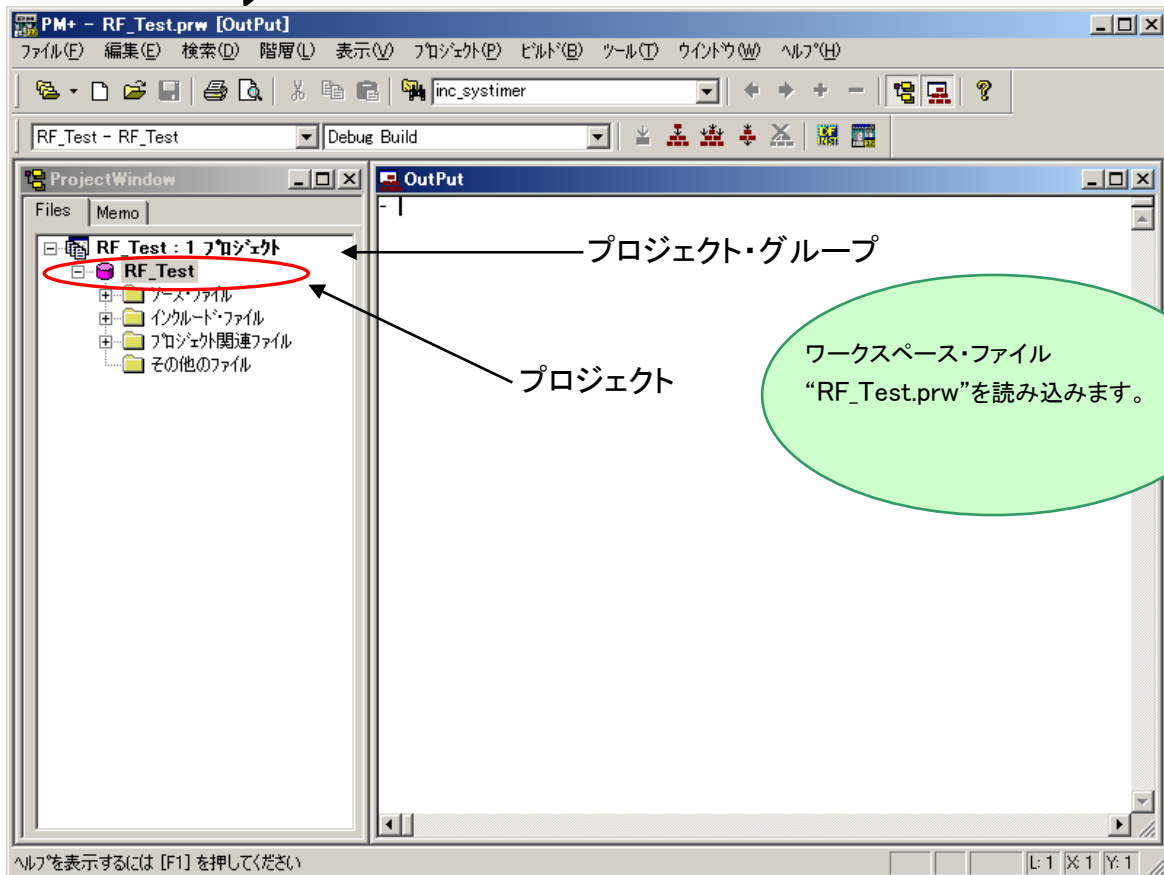
➡ 環境を設定していない方は「1.4サンプルプログラム」をご覧ください。



“RF\_Test.prw”を指定して **開く(O)** ボタンを押してください。



ワークスペース名: RF\_Test.prw



ワークスペース・ファイル“RF\_Test.prw”にはプロジェクト“RF\_Test”を1つだけ含んでいます。  
この後は プロジェクト“RF\_Test”を対象に操作を行います。

## 2.4 リンカ・オプションの設定確認

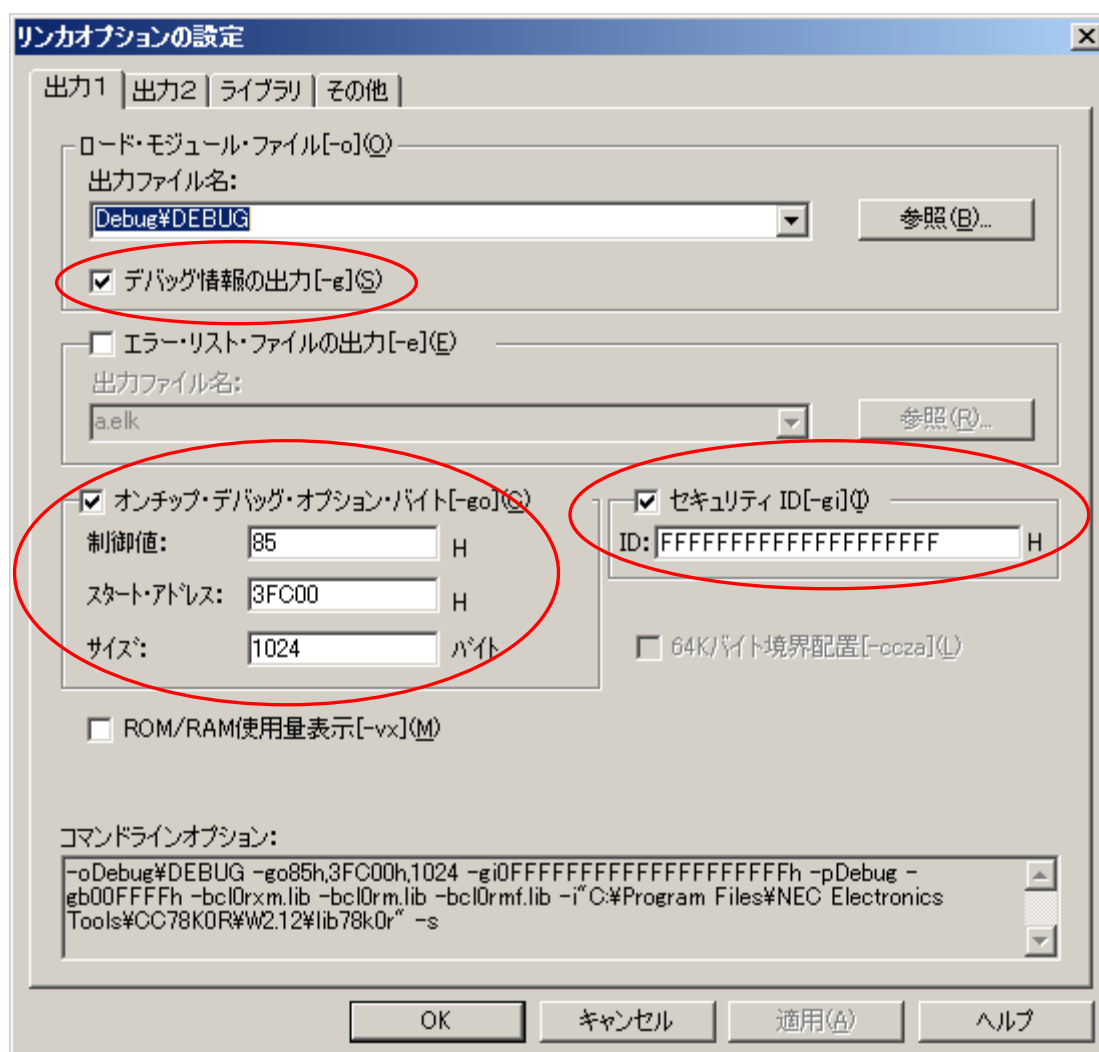
リンカオプションはプロジェクト・ファイルで設定済みの内容ですが、デバッグを行なう上で大切な設定内容が含まれているため、ここでは以下 3 点を中心に説明を行います。

- ・デバッグ情報の出力設定
- ・オンチップ・デバッグの設定(動作許可/禁止設定、およびセキュリティ ID の設定)
- ・ウォッチドッグ・タイマの設定

PM+のメニュー・バーから[ツール(T)] → [リンカオプションの設定] を選択します。

### 2.4.1 「出力 1」タブ

「リンカオプションの設定」画面で「出力 1」タブを選択し、以下の設定を確認します。



#### ・ロード・モジュール・ファイル設定エリア

「デバッグ情報の出力」にチェックを入れます。この設定を行うことにより、ソース・デバッグ(C 言語のソース・ファイル上でブレーク・ポイント設定を行う、変数名をウオッチ・ウインドウに登録する等)が可能になります。

また、このエリアでロード・モジュール・ファイル名を指定することも可能です。

#### ・オンチップ・デバッグ・オプション・バイト設定エリア

チェックを入れます。また、「制御値」に「85」を入力します。この設定を行うことにより、マイコンの持つオンチップ・デバッグ機能が有効になります。

※制御値に関する詳細は 78K0R/KE3 のユーザズ・マニュアル(U17854J)を参照してください。

また、「スタート・アドレス」に「3FC00」、「サイズ」に「1024」が入力されていることを確認します。この設定を行うことにより、モニタ・プログラム領域(オンチップ・デバッグ時にデバッグが使用する内蔵フラッシュ・メモリ領域)が確保されます。

具体的には、「制御値」が内蔵フラッシュ・メモリ内の C3H 番地に配置され、FFH が内蔵フラッシュ・メモリの次の番地に配置されます。このため、次の領域にはセグメントを配置することができません。

[オンチップ・デバッグで使用される領域]

- ・2H 番地、3H 番地
- ・CEH 番地～D7H 番地
- ・「スタート・アドレス」に設定した番地から「サイズ」で指定した分の領域

#### ・セキュリティ ID 設定エリア

チェックを入れます。また、セキュリティ ID の値を入力します。セキュリティ ID はデバッグ起動時に認証を行なうための任意の ID コードです(10 バイト長)。セキュリティ ID はマイコンの内蔵フラッシュ・メモリ内 C4H～CDH に配置され、デバッグを起動した際にコンフィギュレーション・ダイアログに入力した値との比較が行なわれます。値が一致しない場合、デバッグが起動できなくなるため、マイコン内のプログラムが漏洩することを防止する機能として有効です。

デバッグ時、特にセキュリティを気にしない場合は“FFFFFFFFFFFFFFFF”を入力しておくことをお勧めします。(フラッシュ・メモリを消去した場合の値が、この値になるため。)

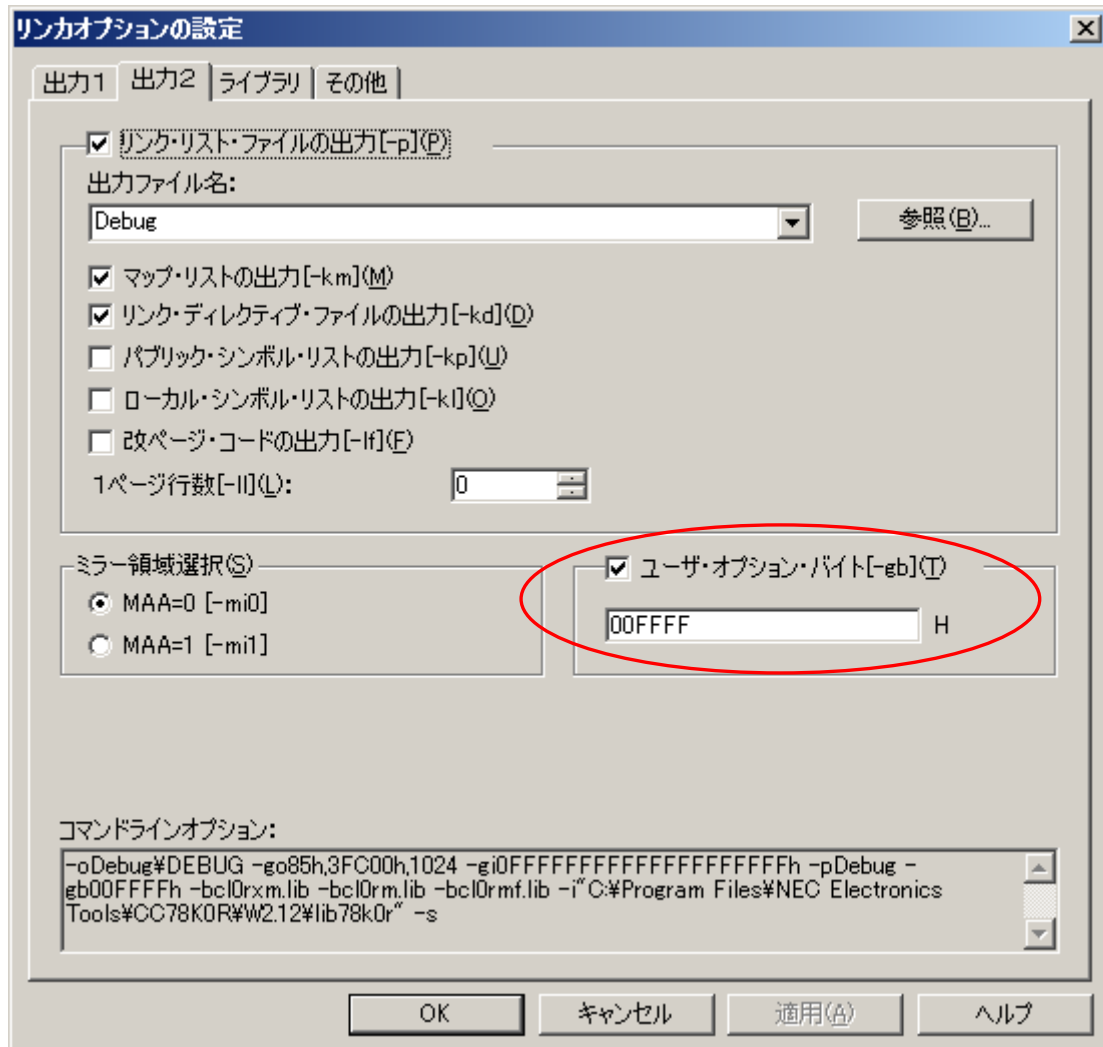
C4H～CDH 番地のセキュリティ ID がわからなくなってしまった場合や、オンチップ・デバッグ・オプション・バイト設定エリアの設定値を間違えてしまった場合などはデバッグ(ID78K0R-QB)が起動できなくなってしまう。

その場合、「WriteEZ5」を起動し、内蔵フラッシュ・メモリを消去することで ID78K0R-QB の接続が可能になります。

詳細は「6.4フラッシュ・メモリの消去」をご覧ください。

## 2.4.2 「出力 2」タブ

「リンクオプションの設定」画面で「出力 2」タブを選択し、以下の設定を確認します。



### ・ユーザ・オプション・バイト設定エリア

チェックを入れます。また、“00FFFFFF”を入力します。ここでは、ウォッチドッグ・タイマの設定、低電圧検出回路の設定、システム予約領域の設定が行われます。入力した3バイトはマイコン内蔵フラッシュ・メモリの C0H~C2H 番地に配置されます。それぞれ、以下のような意味を持ちます。

- ・C0H 番地: ウォッチドッグ・タイマの設定
- ・C1H 番地: 低電圧検出回路の設定
- ・C2H 番地: システム予約領域の設定(必ず FFH に設定)

今回は、ウォッチドッグ・タイマを停止、低電圧検出回路のデフォルト・スタート機能も停止に設定しています。

詳細は 78K0R/KE3 のユーザーズ・マニュアル(U17854J)を参照してください。

## 2.5 コンパイラ・オプションの設定確認

ここでは以下の3点を説明します。

- ・定義マクロの設定方法
- ・C++コメントの使用を許可する方法
- ・乗算器を使用する方法

PM+のメニュー・バーから[ツール(T)] → [コンパイラ・オプションの設定] を選択します。

### 2.5.1 「プリプロセッサ」タブ

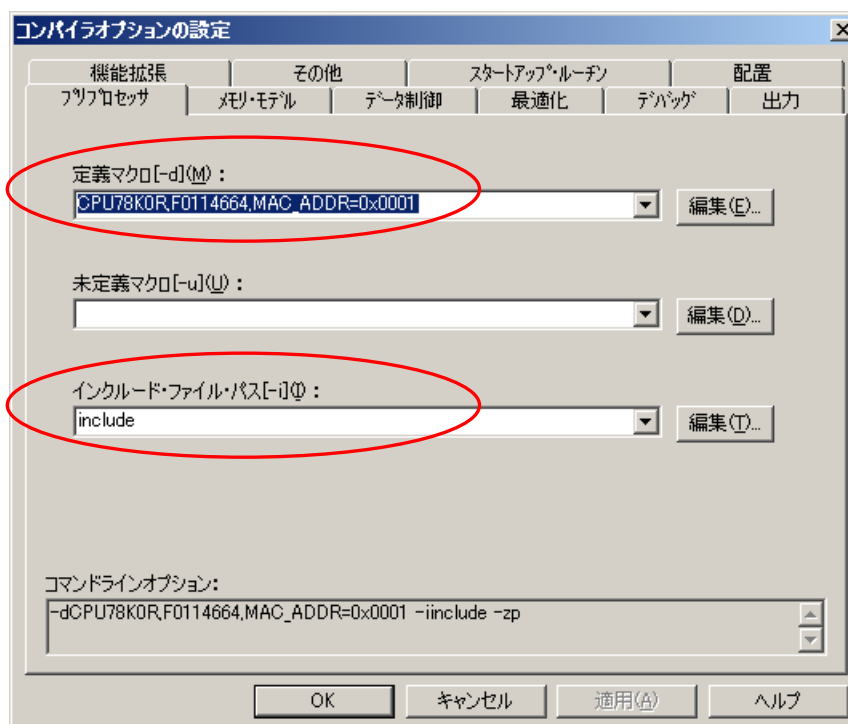
「定義マクロ」として、CPU78K0R,F0114664,MAC\_ADDR=0x0001の3個を定義しています。これらは、ソースコードに記述されたifdef文に対応したものです。

「MAC\_ADDR=0x0001」は無線ノードとしてのショートアドレスが0001であることを定義しています。

ショートアドレスはケース裏側に記載されているシリアル番号(4桁の16進数)に変更してください。また、Long addressの5・6バイト目も同じシリアル番号が設定されます。

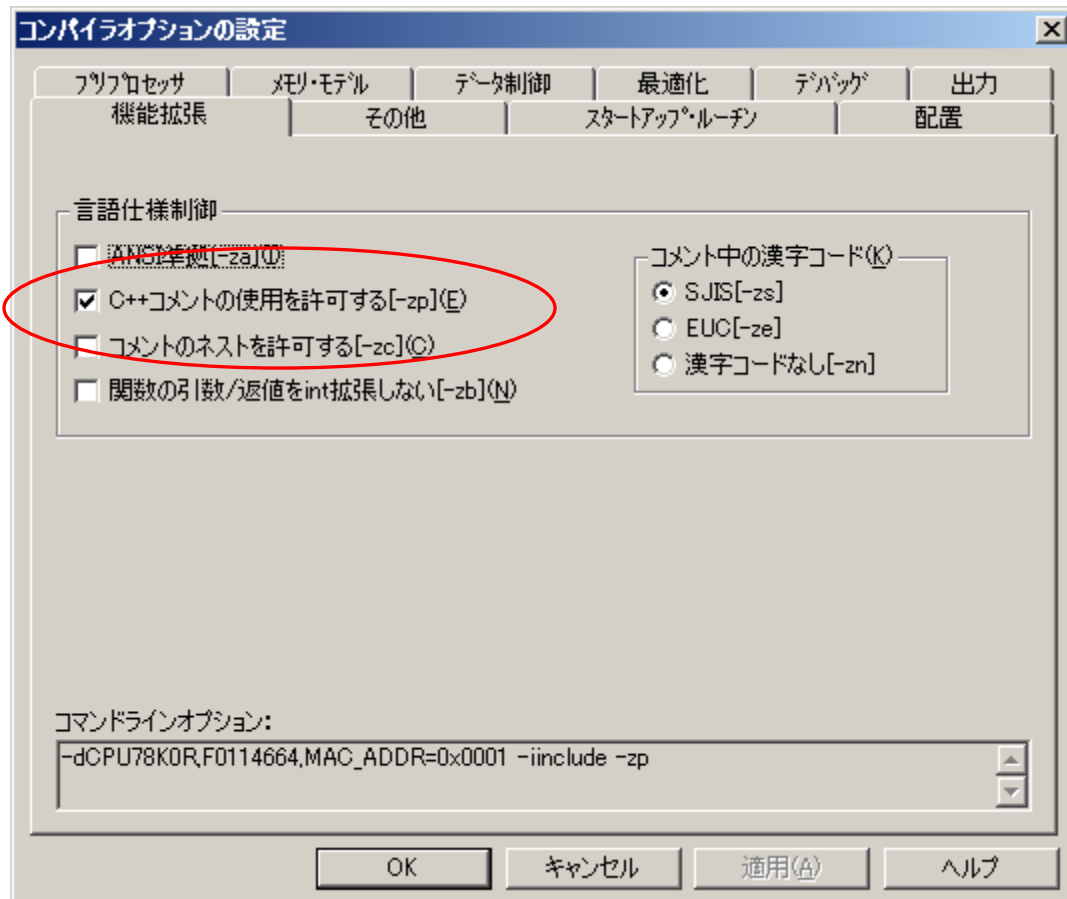
技術基準適合証明取得の条件として混信防止機能を有することが条件となっているため、本製品では Long Address の 5・6 バイト目を識別符号として申請しています。

「インクルード・ファイル・パス」の欄には“include”を設定します。



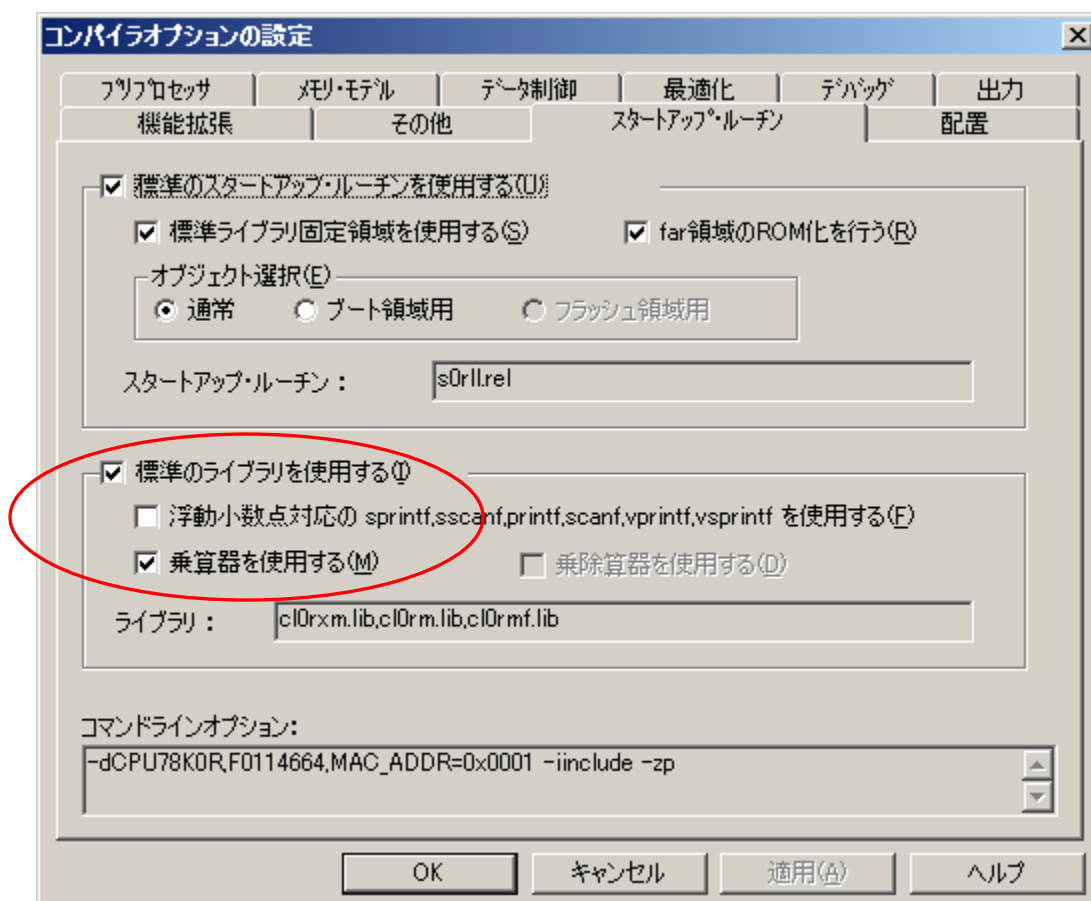
## 2.5.2 「機能拡張」タブ

「機能拡張」タブを選択し、「C++コメントの使用を許可する」のチェック・ボックスにチェックを入れます。このオプション設定により、Cソース・プログラム記述の中の“//”から改行までを、コメント文と認識できるようになります。プログラムをエディットする際、便利な機能です。



### 2.5.3 「スタートアップ・ルーチン」タブ

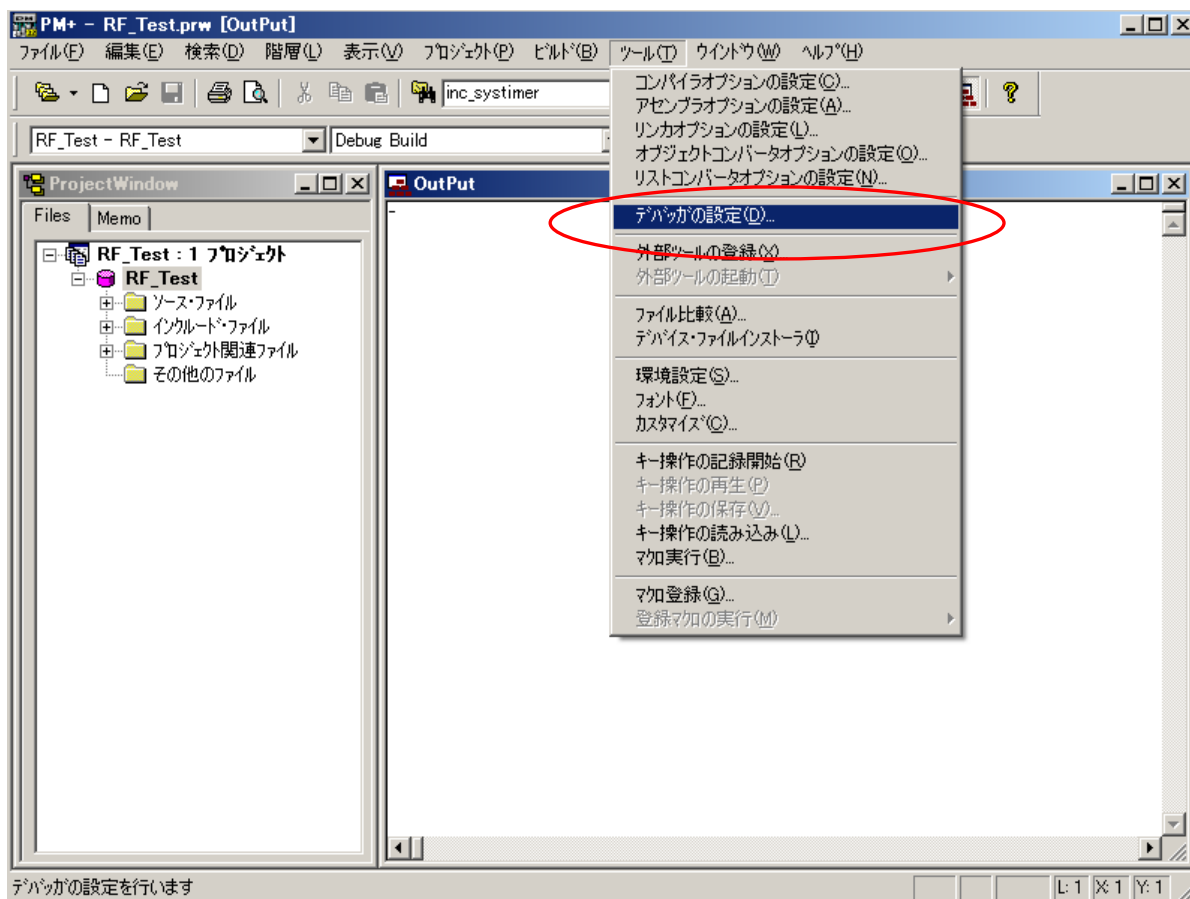
「スタートアップ・ルーチン」タブを選択し、「標準のライブラリを使用する」にチェックを入れ、さらに「乗算器を使用する」にチェックを入れます。78K0R/KE3 は乗算器を内蔵しているため、このチェックを行うことにより乗算時の動作速度が高速になります。



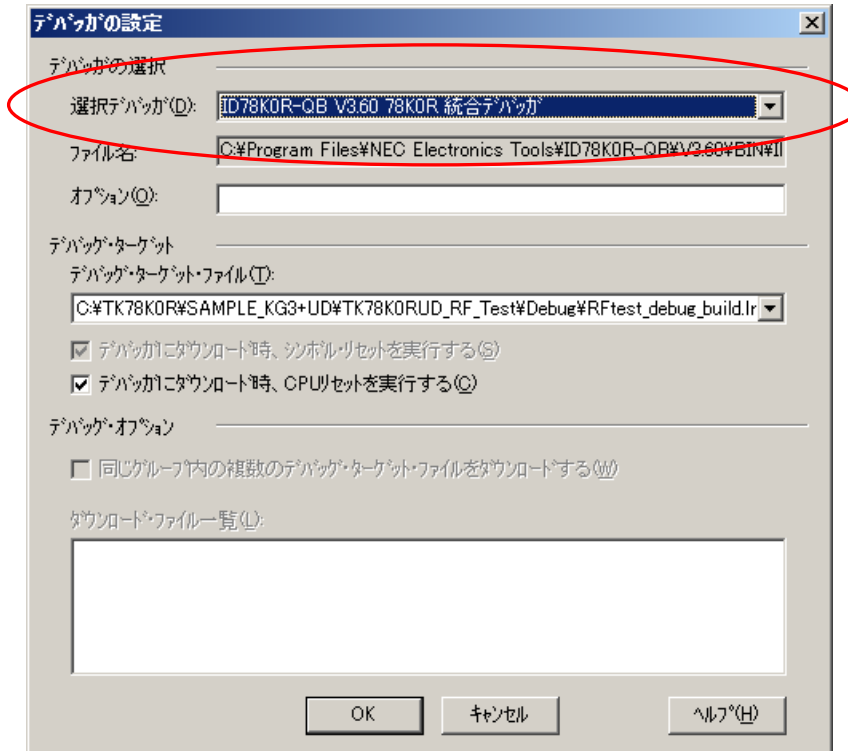


## 2.6 デバッガの設定確認

[ツール(T)] → [デバッガの設定] を選択します。

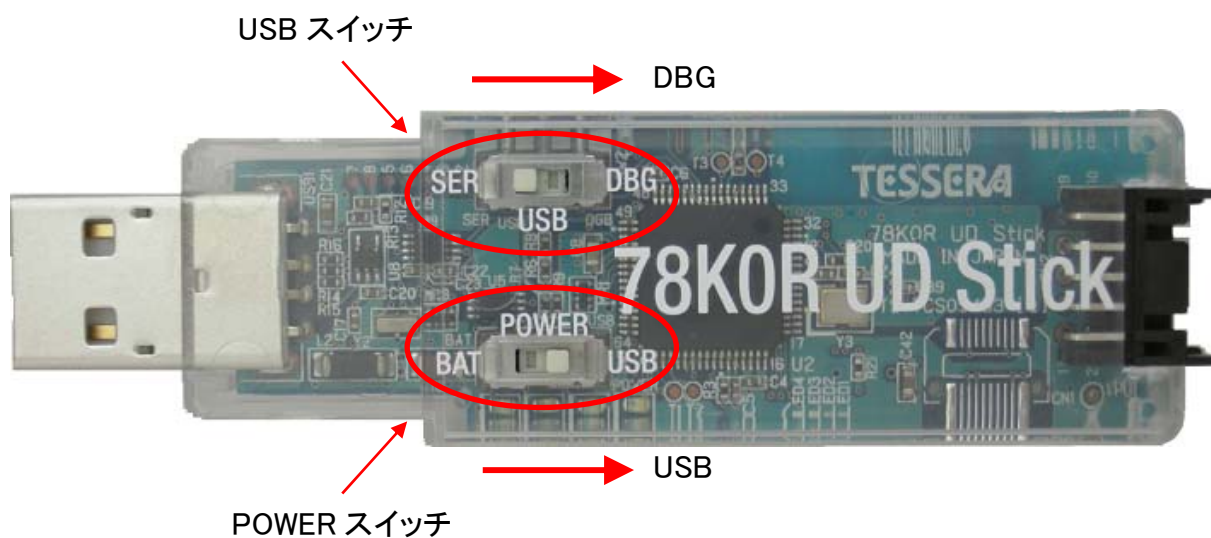


「選択デバッガ」に「ID78K0R-QB V3.60 78K0R 総合デバッガ」が選択されていることを確認します。



## 2.7 78K0R UD Stick の設定

78K0R UD Stick を以下のように設定します。




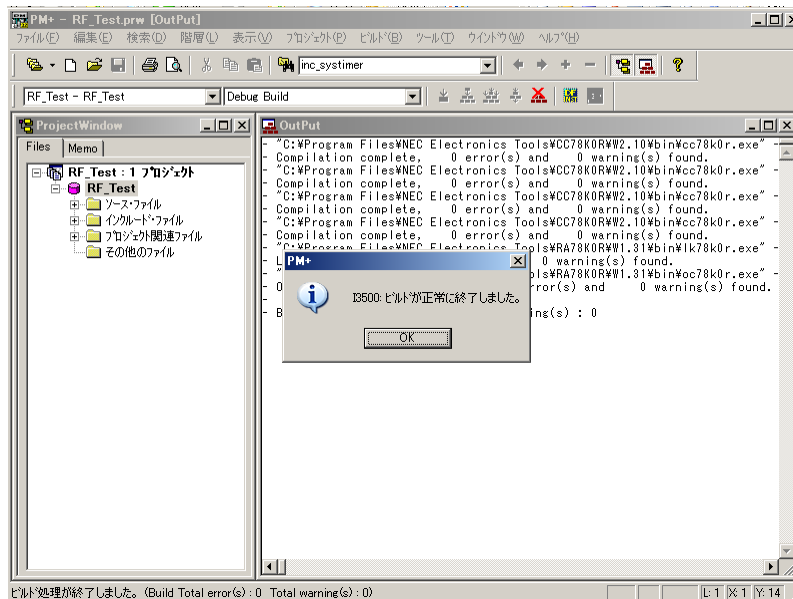
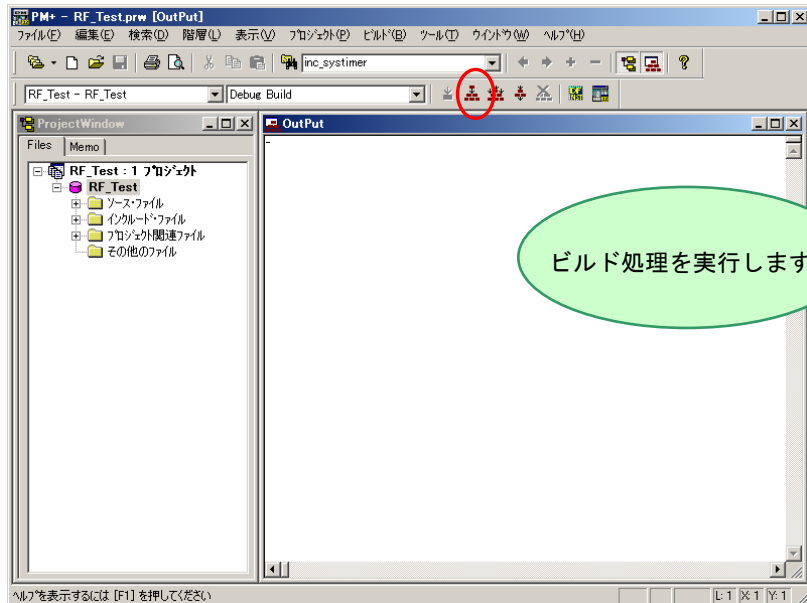
スイッチ	設定
USB	DBG
POWER	USB

設定が完了したら78K0R UD Stickの「USB1」コネクタと、パソコンのUSBコネクタを接続します。「新しいハードウェアの検出ウィザード」画面が表示される場合には、「1.3USB ドライバのインストール」を参照し、USBドライバのインストールを行ってください。

## 2.8 実行形式の作成

プロジェクトの実行形式を作成します。この作業を**ビルド**と呼びます。

PM +のビルド・ボタン  , またはメニューの [ビルド(B)]→[ビルド(B)] を選択してください。



ビルド処理を正常に終了しました。

### **ビルドとは？**

プロジェクトに登録されているソース・ファイルから実行形式ファイルなどを作成する機能です。

PM +がコンパイル, アセンブル, リンクなどを自動的に実行します。


また, PM +は, 2 度目以降のビルドでは, 前回のビルドから更新されたファイルを自動的に検出し, 該当するファイルのみをコンパイル, アセンブルすることにより, ビルドにかかる時間を短縮しています。

### **リビルドとは？**

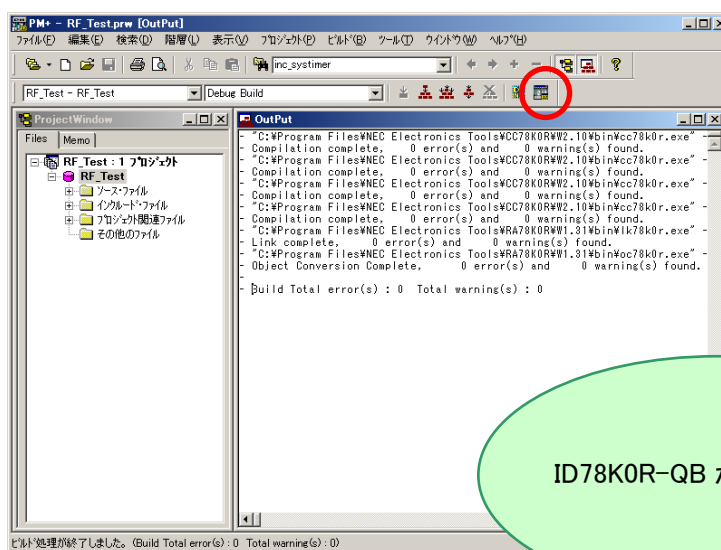
ビルドは, 前回から更新されたソース・ファイルのみをコンパイル, アセンブルしますが, リビルドではすべてのソース・ファイルをコンパイル, アセンブルします。

コンパイラオプション等, 各種設定を変更したときは, ビルドではなくリビルドを選択する必要があります。

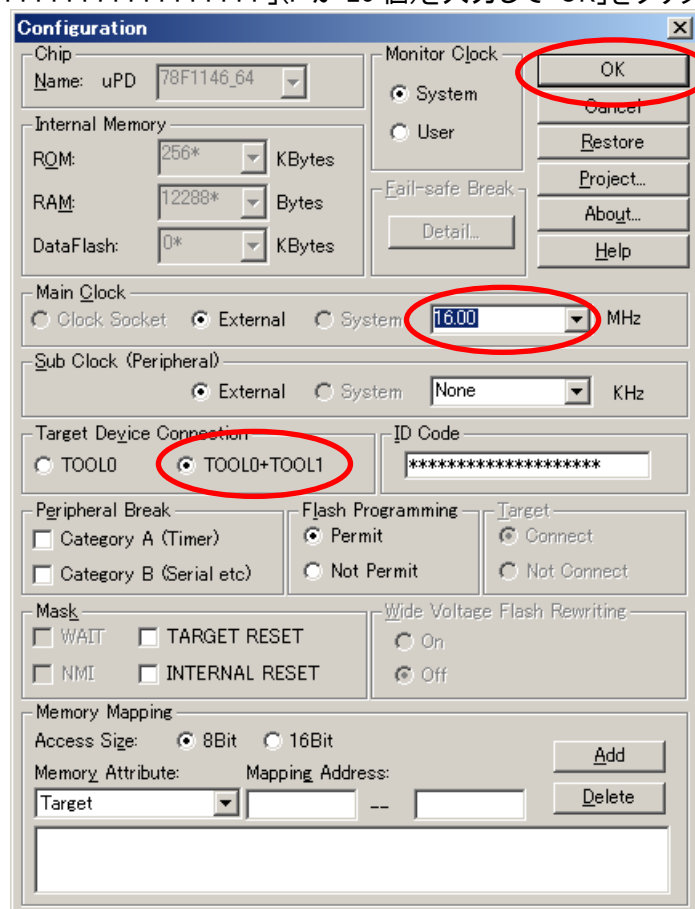
## 2.9 デバッガの起動

PM+のデバッグ・ボタン  , またはメニューの [ビルド(B)]→[デバッグ(D)] を選択してください。

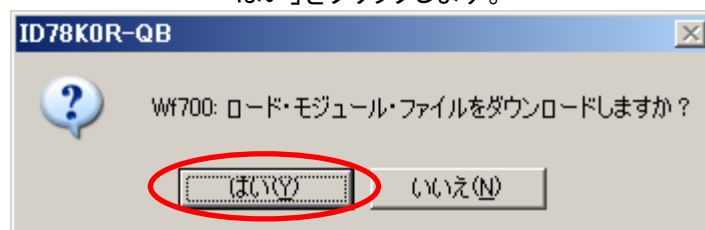
ここで、デバッグ・ボタンが表示されていない場合は、メニューの [ツール(T)]→[ディバッガの設定(D)...]で“ID78K0R-QB V3.60 78K0R 総合デバッガ”を選択してください。

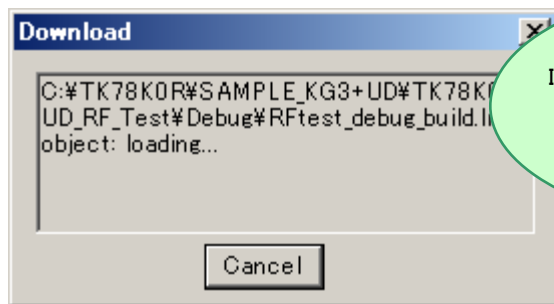


コンフィギュレーション・ダイアログが表示されるので、「Target Device Connection」の設定を「Tool0+Tool1」に設定し、「Main Clock」設定を「16.00MHz」に設定します。  
また、「ID Code」に「FFFFFFFFFFFFFFFF」(F が 20 個)を入力して「OK」をクリックします。



「ロード・モジュール・ファイル」のダウンロード確認画面が表示されるので、「はい」をクリックします。

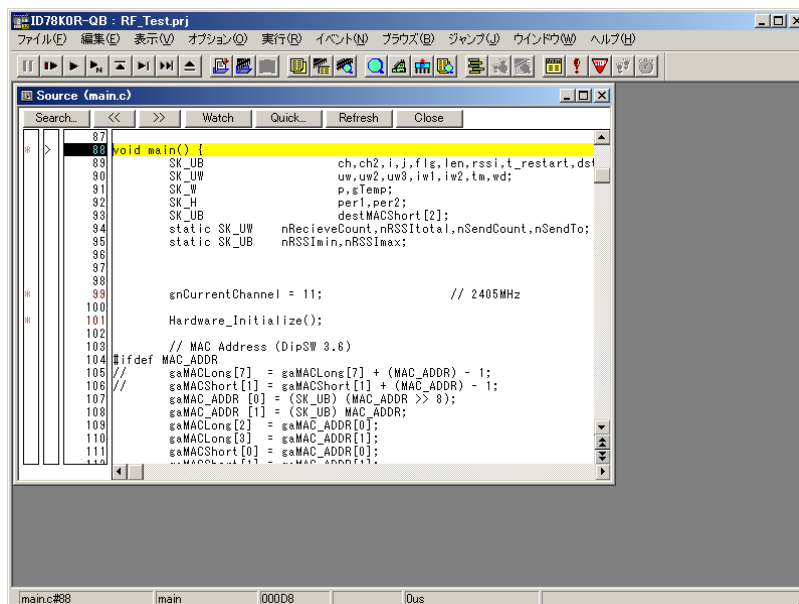




ID78K0R-QB が起動し、プログラムをマイコン内蔵フラッシュ・メモリへダウンロードします。



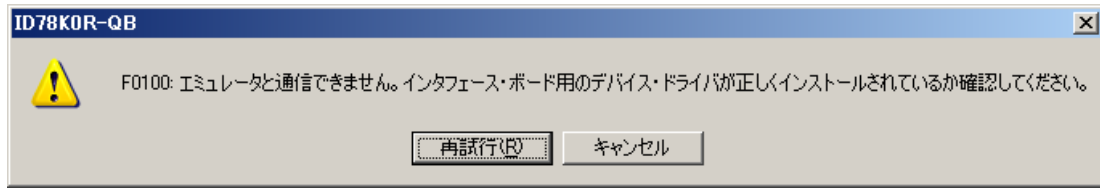
ダウンロードが正常に終了するとプログラム・ソースを表示します。



注意: この状態では、プログラムのダウンロード(内蔵フラッシュ・メモリへの書き込み)が完了しただけで、サンプル・プログラムは動作していません。サンプル・プログラムを動作させるには、次章「[2.11 プログラムの実行](#)」に進んでください。



正常に CPU と通信できなかった場合、以下のようなエラーが出力されます。



これらのエラーが発生した場合には、次の事項を確認してください。

**確認事項:**

1. ボード上のスイッチが以下のように設定されていることを確認してください。

スイッチ	設定
USB	DBG
POWER	USB

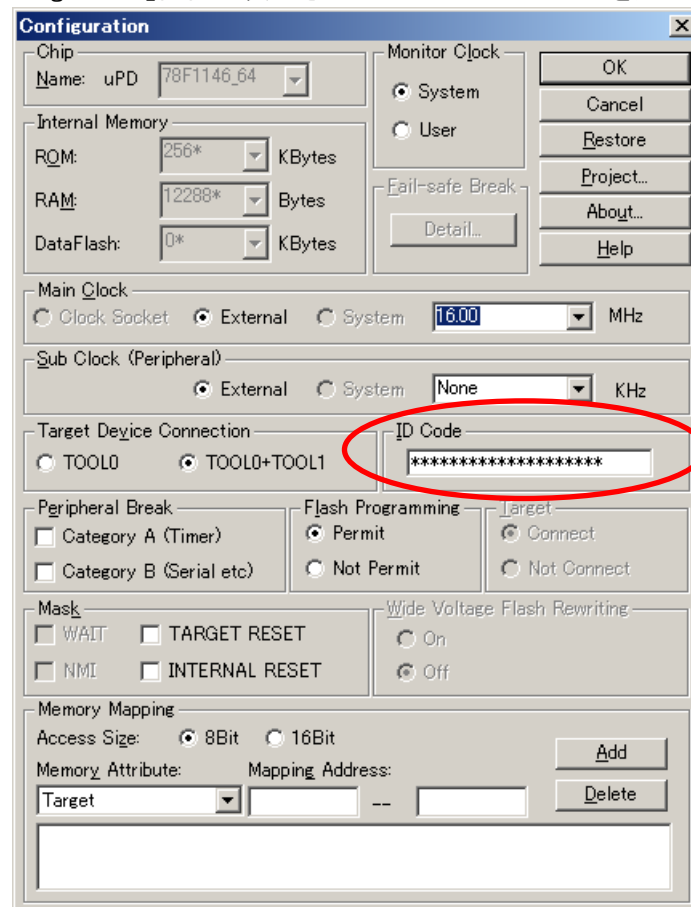
2. 電源ランプ LED1 は点灯していますか？

確認後、再度 ID78K0R-QB を起動してください。

ID コードが間違っていた場合以下のメッセージが表示されます。また、最初の起動でも以下のメッセージが表示されることがあります。この場合は ID コードとして「FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF」(F が 20 個)を入力してください。



OK を押すと次の「Configuration」画面が表示されるので正しい ID コードを入力してください。



今回のサンプル・プログラムは ID コードに、「FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFh」を格納しています。この ID コードはリンカオプションにより変更することで可能です。

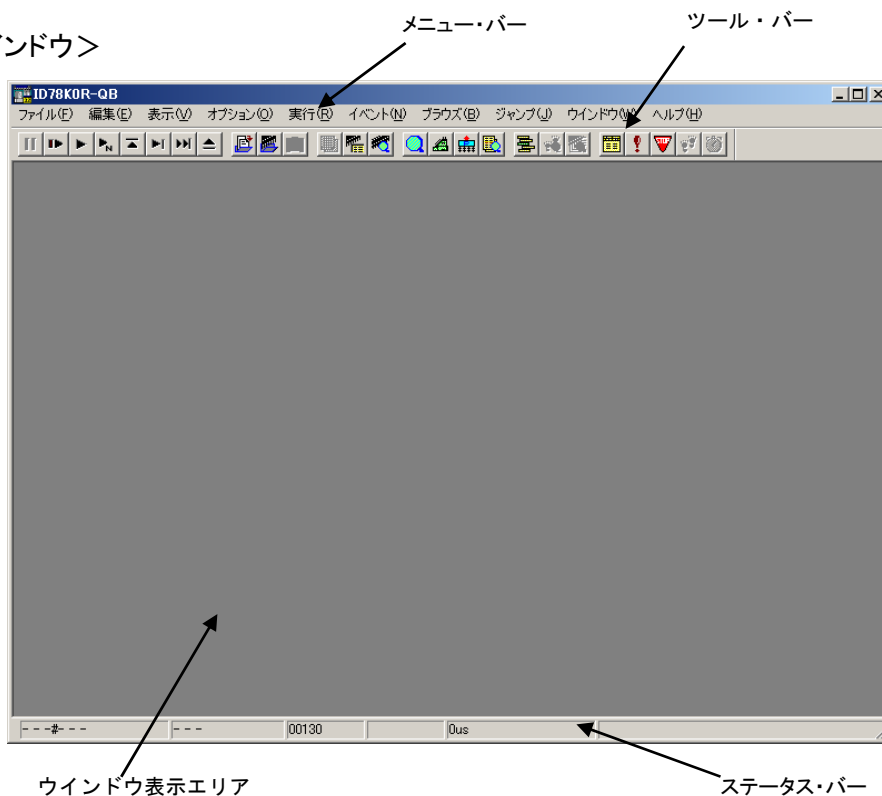
フラッシュ・メモリに書き込まれている「オンチップ・デバッグ・オプション・バイト」設定値が、「オンチップ・デバッグ・セキュリティ ID 認証失敗時にフラッシュ・メモリのデータを消去しない」にされており、ID コードを忘れてしまった場合は CPU 内蔵フラッシュ・メモリを消去する必要があります。フラッシュ・メモリの内容を消去する場合には、「6.4フラッシュ・メモリの消去」を参照してください。

## 2.10 統合デバッガ (ID78K0R-QB) の紹介

ID78K0R-QB は、メイン・ウィンドウで CPU コア内部のステータスの表示、およびモニタプログラム実行の制御を行います。

ID78K0R-QB の初期画面は次のとおりです。


<メイン・ウィンドウ>

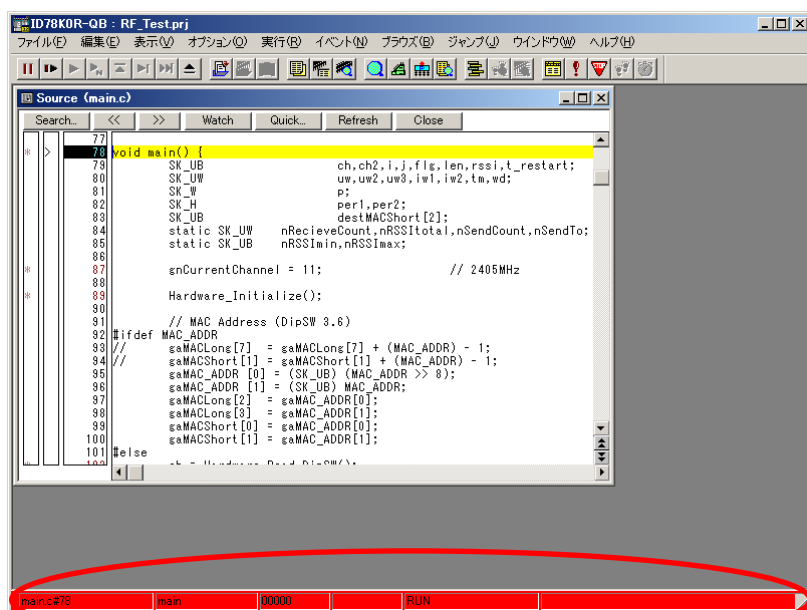
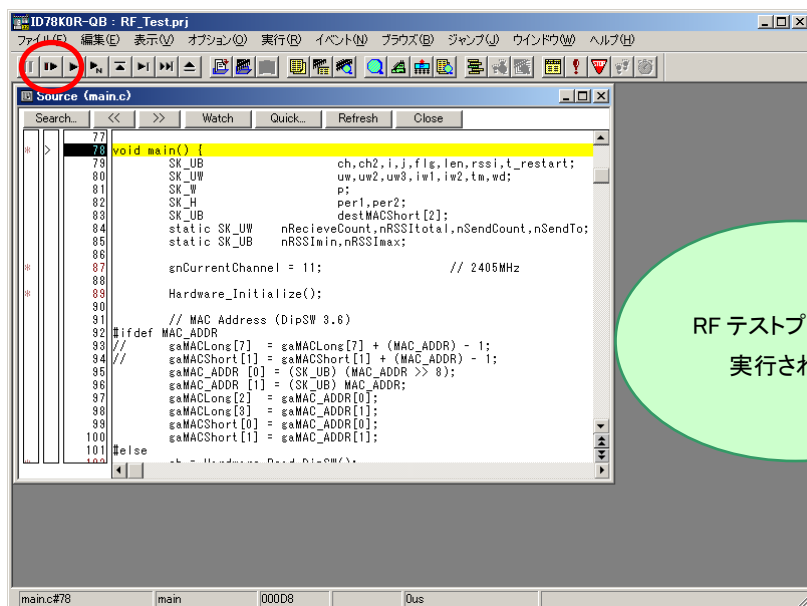


➡ 各エリア、メニュー・バー、およびツール・バーの詳細については、ユーザーズ・マニュアル「ID78K0R-QB 統合デバッガ 操作編」を参照してください。

## 2.11 プログラムの実行

次に、プログラムを実行します。


ID78K0R-QBのリスタート・ボタン  またはメニューの [実行(R)]→[リスタート(R)] を選択してください。

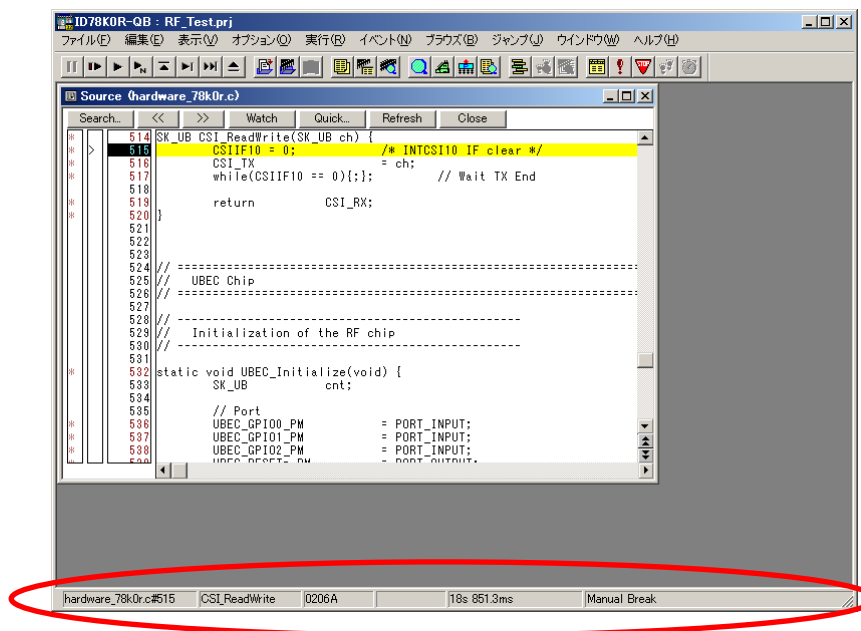
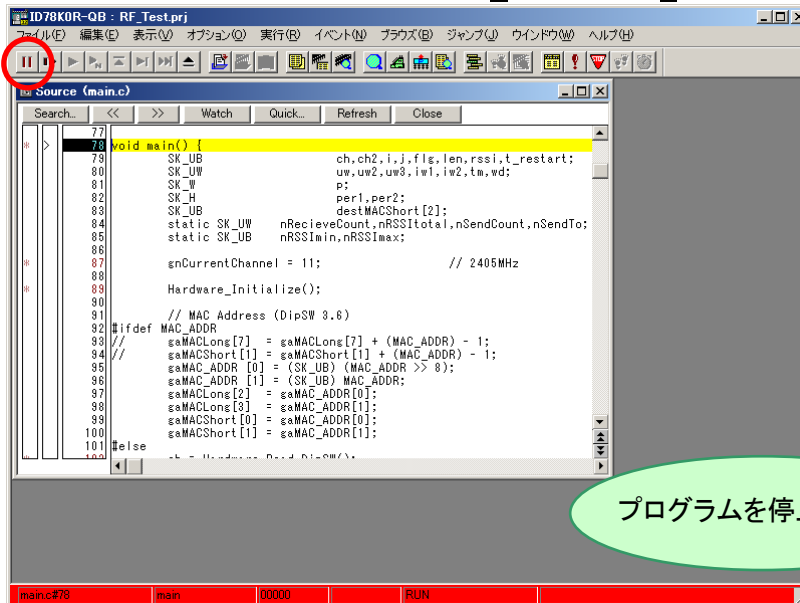


プログラムの実行中はステータス・バーが赤く変化します。

## 2.12 プログラムの停止

プログラムを停止します。

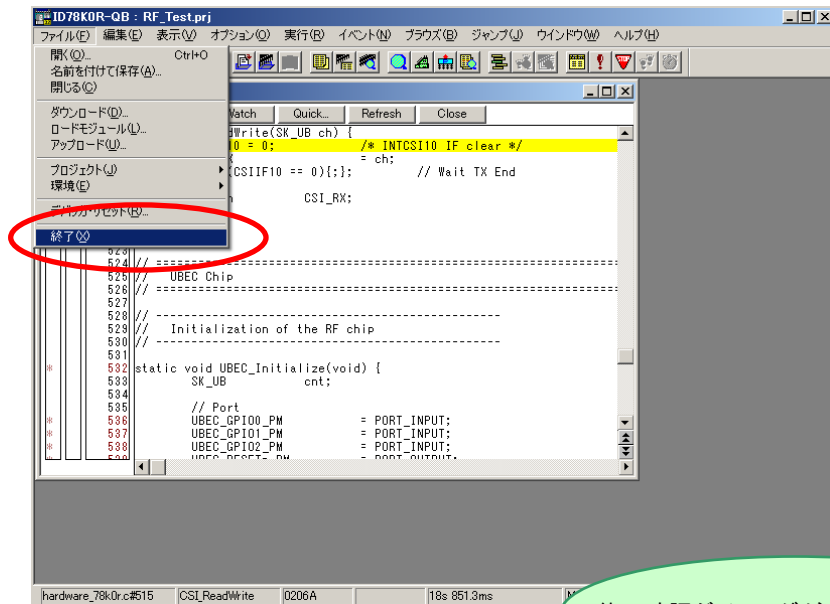
ID78K0R-QBの停止ボタン  , またはメニューの [実行(R)]→[ストップ(S)] を選択してください。



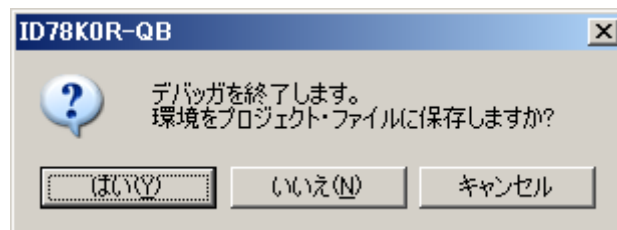
プログラムを停止すると、ステータス・バーの色が元に戻ります。

## 2.13 統合デバッガ(ID78K0R-QB)の停止

ID78K0R-QBメニューの [ファイル(F)]→[終了(X)] を選択してください。



終了確認ダイアログが表示されます。



**はい(Y)** を押すと現在の環境を保存後、ID78K0R-QBが終了します。

**いいえ(N)** を押すと現在の環境を保存しないで、ID78K0R-QBが終了します。

## 2.14 無線通信のテスト

### 2.14.1 送受信テスト

無線通信をテストするためには、78K0R UD Stick がもう1台必要です。

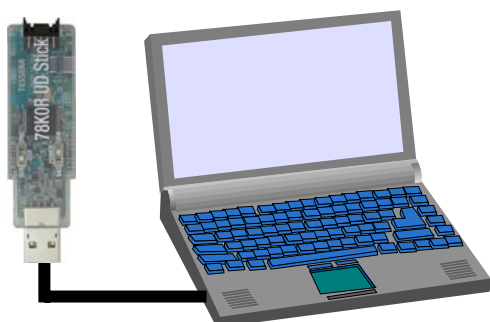
前記の手順ですでにプログラムをロードした 78K0R UD Stick を「送信側」とします。デバッガでは動作させずターミナルソフトを起動します。

用意したもう1台の 78K0R UD Stick は「受信側」としてデバッガ上でプログラムを実行します。

本章の説明では送信側をショートアドレス 0001、受信側を 0002 として説明していますが、実際には使用する 78K0R UD Stick に記載されているシリアル番号(4桁の16進数)をご使用ください。

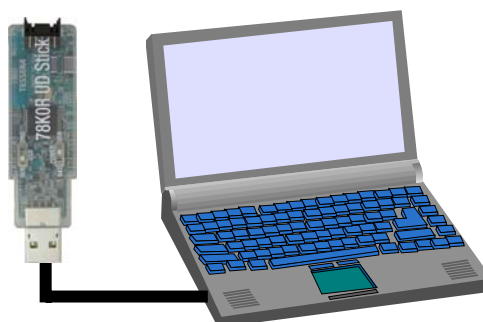
ショートアドレスの設定方法は「[2.5.1「プリプロセッサ」タブ](#)」を参照してください。

送信側 スタンドアロン動作  
ターミナルソフトを起動



ショートアドレス:0001

受信側 デバッガ動作  
ID78K0R-QB を起動



ショートアドレス:0002

### 受信側の準備

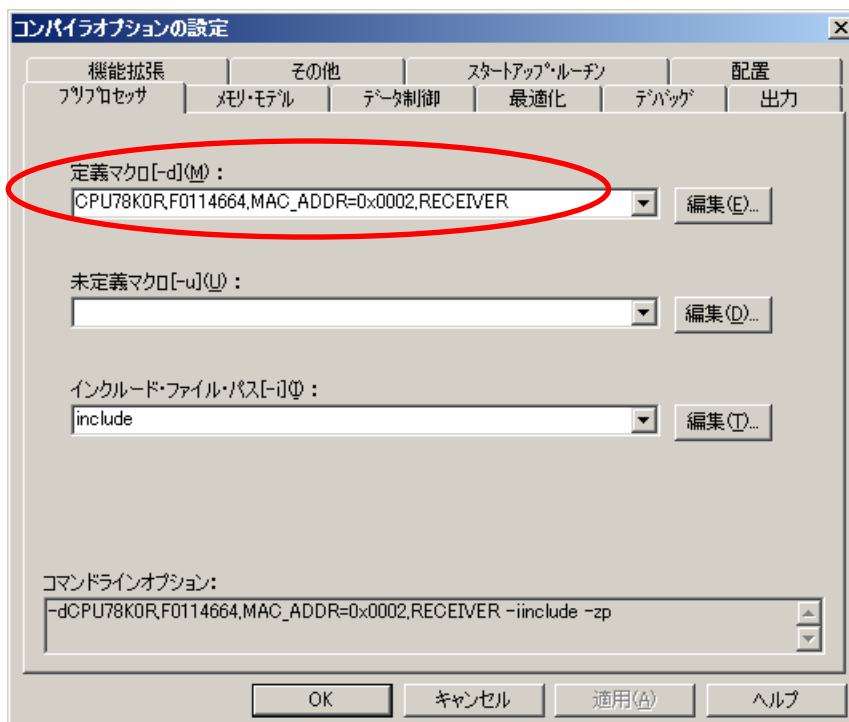
2章を参考に PM+ を起動し、“C:\¥TK78K0R¥SAMPLE\_UDStick¥78K0R\_UDSTICK\_RF\_Test¥RF\_Test.prw” を開きます。

PM+ のメニュー・バーから [ツール(T)] → [コンパイラ・オプションの設定] を選択し、「コンパイラオプションの設定」画面を開きます。


「プリプロセッサ」タブを選択します。

「定義マクロ」として、「CPU78K0R,F0114664,MAC\_ADDR=0x0001」が設定されているので、

「CPU78K0R,F0114664,MAC\_ADDR=0x0002,RECEIVER」に変更します。



「MAC\_ADDR=0x0002」にする事によって受信側の MAC ショートアドレスが 0002 に設定されます。  
「RECEIVER」を定義することによって、プログラム起動後、受信モードに入ります。

PM + のリビルド・ボタン  , またはメニューの [ビルド(B)]→[リビルド(R)] をクリックしリビルドを行います。

受信側 78K0R UD Stick のスイッチを以下のように設定し PC に接続します。

スイッチ	設定
USB	DBG
POWER	USB

「2.9 デバッガの起動」の手順通りデバッガを起動し、モジュール・ファイルをロードしてから、デバッガ上でプログラムを実行します。

以上で受信側 78K0R UD Stick は送信側からの無線による指令を待ち受ける状態になりました。



## 送信側の準備

次に、送信側 78K0R UD Stick とそのパソコンの設定を行います。

送信側 78K0R UD Stick のスイッチを以下の設定にします。

スイッチ	設定
USB	SER
POWER	USB

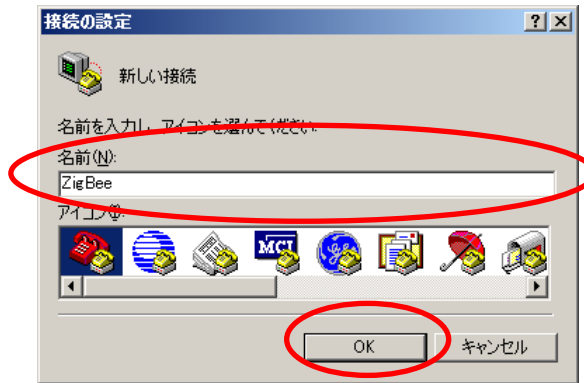
デバッグをしない2台目のパソコンにUSBケーブルで接続したら、電源LEDの点灯を確認します。

次に、パソコン上でハイパーターミナルを立ち上げます。

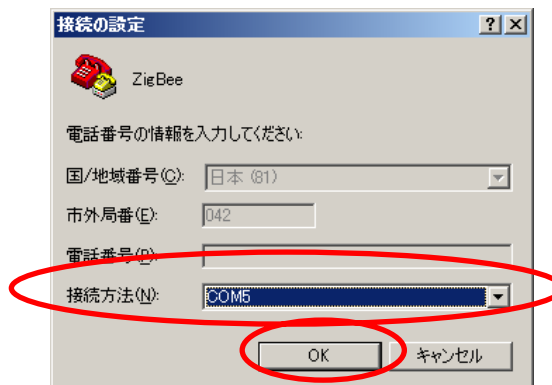
[すべてのプログラム] → [アクセサリ] → [通信] → [ハイパーターミナル]

あるいは、[スタート] → [ファイル名を指定して実行]へ、hypertrm.exe を入力して OK ボタンをクリックします。

Windows のハイパーターミナルを立ち上げます。

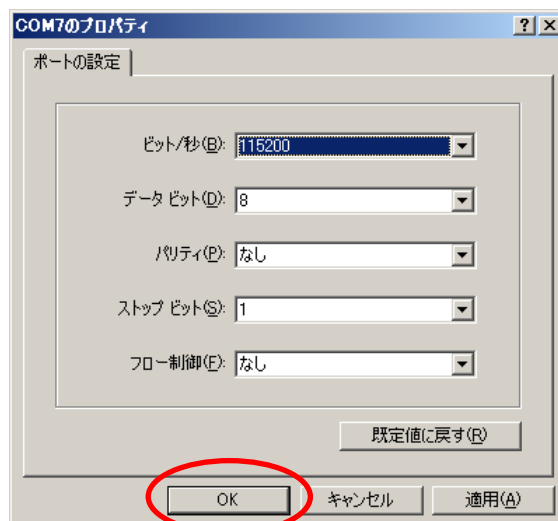


「名前」に任意の名前(例えば、ZigBee)を入力し、「OK」ボタンをクリックします。



接続方法(COM 番号)は 78K0R UD Stick に割り当てられている COM ポート番号を「接続方法」で選択し、OK ボタンをクリックします。

COM 番号がわからない場合には、[スタート] → [設定] → [コントロール・パネル] → [システム] → [ハードウェア] → [デバイスマネージャ] → [ポート(COM と LPT)]に表示される「NEC Electronics Starter Kit Virtual UART」の COM ポート番号を確認してください。



ビット/秒	115200
データビット	8
パリティ	なし
ストップビット	1
フロー制御	なし

ポートの設定を上図の通りに設定し、「OK」ボタンをクリックします。

キーボードから「ENTER」を入力してください。  
ハイパーターミナルに以下のメニューが表示されます。

もし、表示されない場合は、下記を確認してください。

- ・ 送信側 78K0R UD Stick の Power スイッチを、一旦、BAT 側にして、再度、USB 側にして下さい。
- ・ ハイパーターミナルの COM ポートの設定が正しいかどうか、再度確認をして下さい。

メニュー画面の確認

ターミナルに以下のメニューが表示されます。

```
<< 78K0R UD Stick RF Test : 2009 Skyley Networks>>
1. PER test / sender (shift+1 .. Retry result)
2. PER test / receiver
3. Continuous TX / Pseudo Noise
4. Continuous TX / Raw carrier
5. RX Mode
6. IDLE Mode
8. Standby mode
9. Deep Sleep mode
0. Power down mode
A. Set RF channel
M. Manually set UZ2400 register
R. Resetting RF
My MAC_ADDR = 0x0001
Command? >_
```

送信側のパソコンなので「1」(メニュー1)を入力します。

```
<< 78K0R UD Stick RF Test : 2009 Skyley Networks>>
1. PER test / sender (shift+1 .. Retry result)
2. PER test / receiver
3. Continuous TX / Pseudo Noise
4. Continuous TX / Raw carrier
5. RX Mode
6. IDLE Mode
8. Standby mode
9. Deep Sleep mode
0. Power down mode
A. Set RF channel
M. Manually set UZ2400 register
R. Resetting RF
My MAC_ADDR = 0x0001
Command? >1 (PER test/sender)

[My Profile]
-----
MAC : 22:95:00:01:00:00:47
Short : 0001
PanID : 2514
-----
Send to (Short addr) ? :
```

「Send to (Short addr) ? :」と表示されるので、  
相手方の Short アドレスを入力します。

「Send count (dec) ? :」

送信回数を10進整数で入力します。

「Interval(dec/msec) ? 」

送信間隔を10進整数で入力します。

ここでは、例として相手方の Short アドレスに「0002」、送信回数として「1000」、送信間隔として「3」を入力  
しています。

テスト終了後、結果として、

Sent: 送信回数
Received: 受信回数
PER: Packet Error Rate
RSSI: Received Signal Strength Indication の最大値と最小値

が表示されます。

RSSI 値は 8 ビット 256 階調を 16 進数で表示しています。

RSSI 値は受信電力の目安で、大きな値ほど受信電力が大きいことを意味しており、  
下の例では最大値 FF なので、強い電波を受信しています。

```
zigbee - ハイパーターミナル
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 通信(C) 転送(T) ヘルプ(H)

PanID : 2514
-----
Send to (Short addr) ? : 0002
Send count (dec) ? : 1000
Interval (dec/msec) ? : 3
[Set channel to 11 (Cmd)]
Prepare to send..OK
[Set channel to 11 (Current)]
Request to result..OK

[Results]
-----
From : 0001
To : 0002
-----
Sent : 1000
Recieved : 1000
PER : 0.0000%
RSSI : max FF / min FC
-----

Press any key to the menu
-
```

テストするチャンネルは、メニューAのチャンネル設定で選択します。送信側でチャンネル設定をすれば、受信側は自動的に切り替わります。このような、測定するチャンネルの設定や、測定結果の取得などはチャンネル 11 (2405MHz)を使って送信側と受信側でネゴシエーションが行われます。よって実験中に操作が必要なのは基本的に送信側のみで、受信側ではデバッグできます。

RF テストプログラムのその他のモードを以下に説明します。送信電波の電力の調節はメニューMによって可能です。

### 2.14.2 変調信号擬似連続送信

メニュー3

の選択によりPN9 符号(擬似雑音)を連続的に送信します。

GTS1/GTS2 スロットを使用して連続的にPN9 符号を送信します。

このメニューは電波試験用モードです。

このモードを使用すると電波法違反になりますので使用しないでください。

使用する場合には、電波暗室等の適切な場所で使用してください。

### 2.14.3 無変調連続送信

メニュー4

キャリアのみ無変調で出力します。

出力はリセットデフォルト値の 0dbm ではありません。

このメニューは電波試験用モードです。

このモードを使用すると電波法違反になりますので使用しないでください。

使用する場合には、電波暗室等の適切な場所で使用してください。

### 2.14.4 受信モードに切り替え

メニュー5

起動直後、通常メニュー表示状態では既に受信モードになっていると思われませんが、RF チップに対してリセットをかけ強制的に受信モードへと切り替えます。

### 2.14.5 アイドルモードに切り替え

メニュー6

「RX OFF」と「TX OFF」を両方設定してあります。

### 2.14.6 スタンバイモードへ移行

メニュー8

UZ2400 をスタンバイ・モードへ移行します。

### 2.14.7 ディープスリープモードへ移行

メニュー9

UZ2400 をディープスリープモードへ移行します。

## 2.14.8 パワーダウンモードへ移行

メニューO

UZ2400 をパワーダウンモードへ移行します。

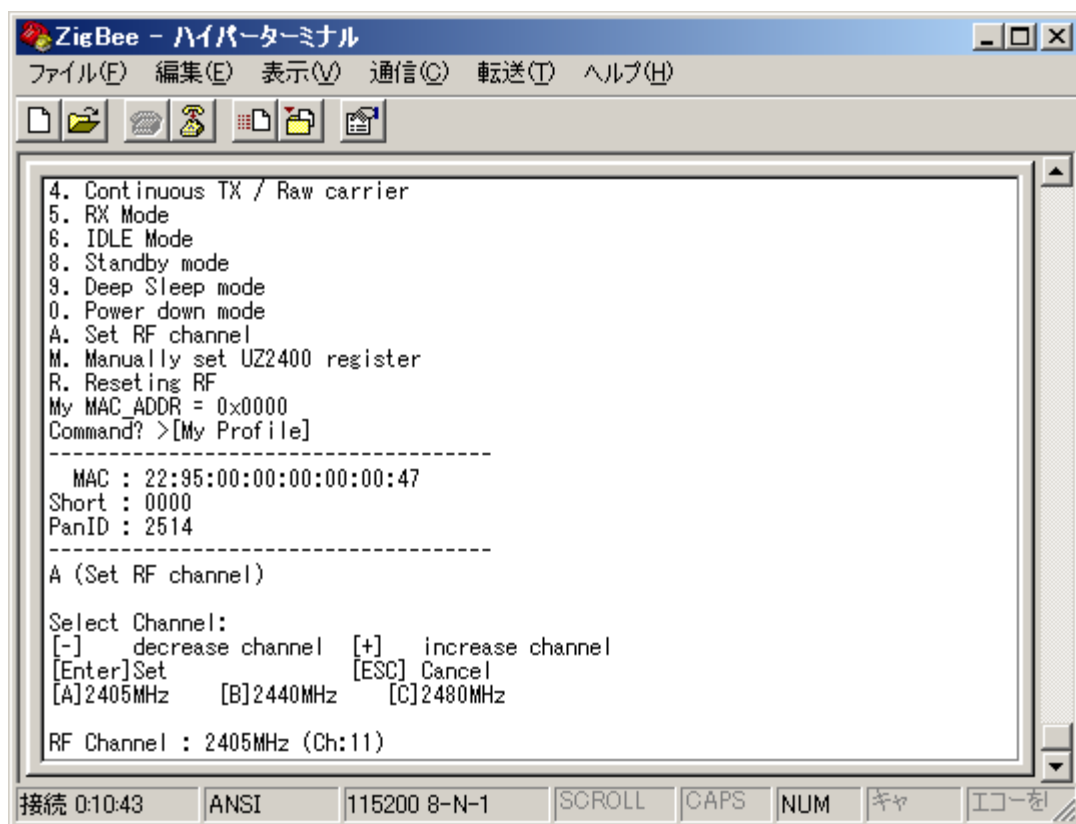
## 2.14.9 チャンネル設定

メニューA

A,B,C で 2405MHz, 2440MHz, 2480MHz を切り替えます。

また、[+]で1チャンネル・インクリメント、[-]で1チャンネル・デクリメントします。

送受信テストの際は、送信側のみチャンネル設定をすれば、受信側のチャンネルも自動的に切り替わります。



```
ZigBee - ハイパーターミナル
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 通信(C) 転送(T) ヘルプ(H)
[Icons]
4. Continuous TX / Raw carrier
5. RX Mode
6. IDLE Mode
8. Standby mode
9. Deep Sleep mode
0. Power down mode
A. Set RF channel
M. Manually set UZ2400 register
R. Reseting RF
My MAC_ADDR = 0x0000
Command? >[My Profile]
-----
MAC : 22:95:00:00:00:00:47
Short : 0000
PanID : 2514
-----
A (Set RF channel)

Select Channel:
[-] decrease channel  [+] increase channel
[Enter]Set            [ESC] Cancel
[A]2405MHz  [B]2440MHz  [C]2480MHz

RF Channel : 2405MHz (Ch:11)

接続 0:10:43  ANSI  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  キャ  エコーを
```

## 2.14.10 レジスタ設定

メニューM

手動で UZ2400 のレジスタに値をセットすることができます。

レジスタの仕様については UZ2400 のデータ・シートを参照して下さい。

このモードを使用すると電波法違反となる可能性があります。

使用する場合には、電波暗室等の適切な場所で使用してください。

送信出力の低減は、0x203 のレジスタに対し値を設定します。

LREG[274]: [7:6] -> large scale tuning

C4: 0 dB  
81: -8 dB  
09: -16 dB  
01: -24 dB

LREG[203]: [7:3] -> small scale tuning  
000000: 0 dB  
000001: -0.1dB  
|  
111111: -8.00 dB

例えば、もし -8 dB に設定したいのであれば “81” を入力します。  
“LREG[274] : C4 > 81”

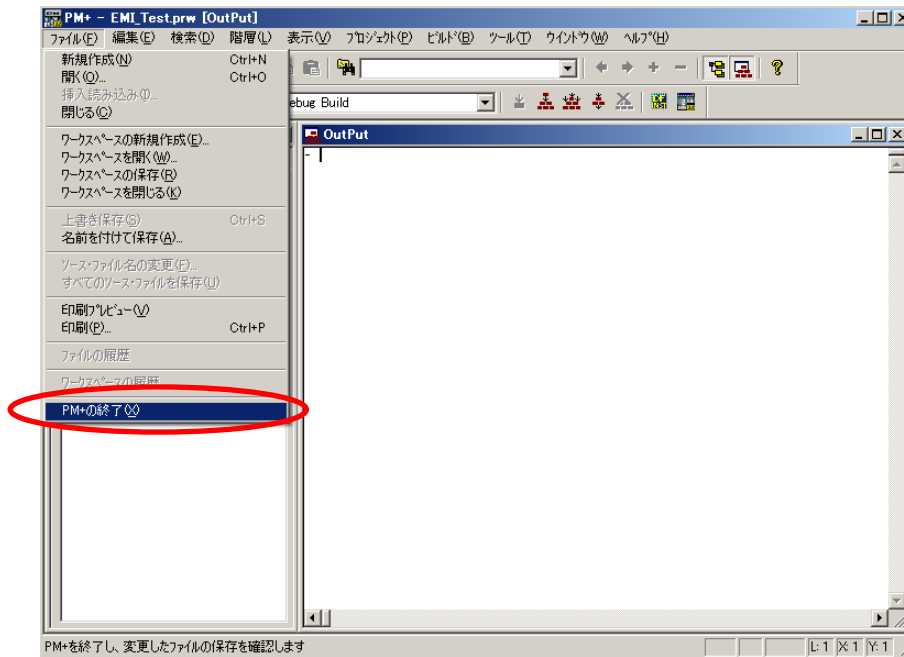
### 2.14.11 チップのリセット

メニューR  
UZ2400 をリセットします。



## 2.15 PM + の終了

PM + のメニューの [ファイル(F)]→[PM + の終了(X)] を選択してください。



PM +が終了します。

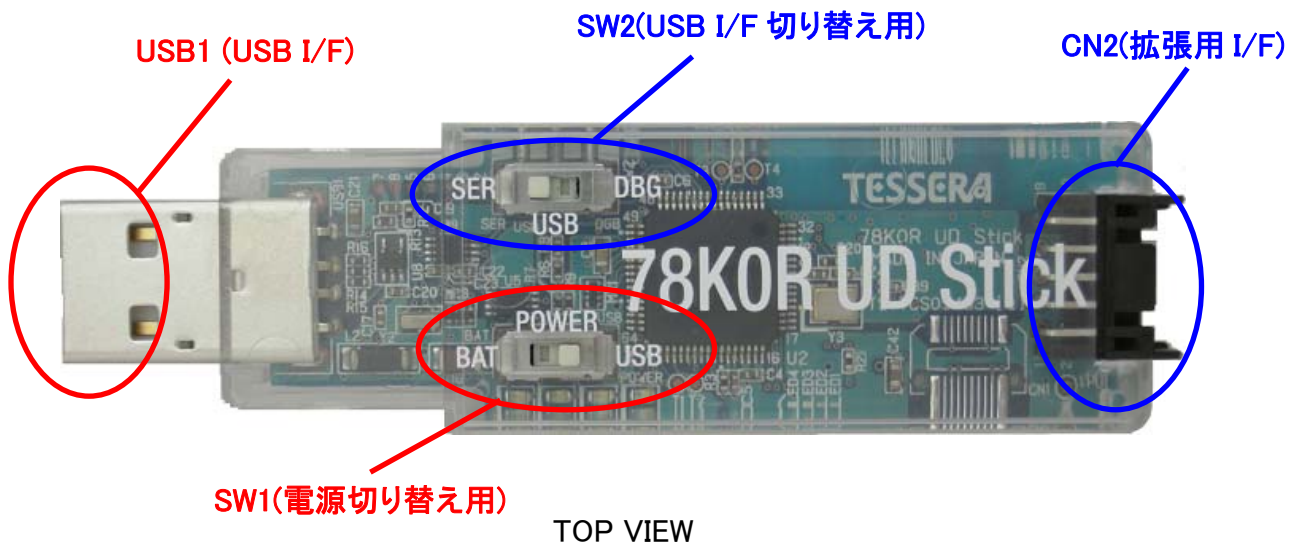
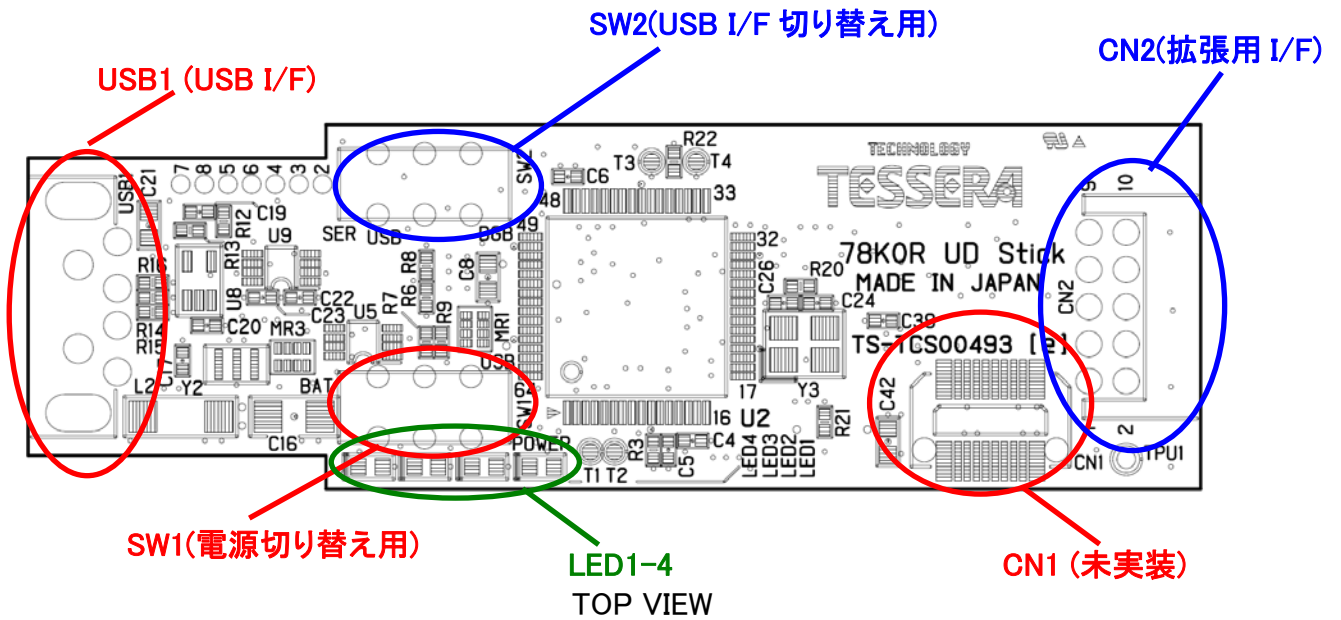
## 第3章 ハードウェア資料編

本章では、78K0R UD Stick が持つハードウェアに関して説明します。

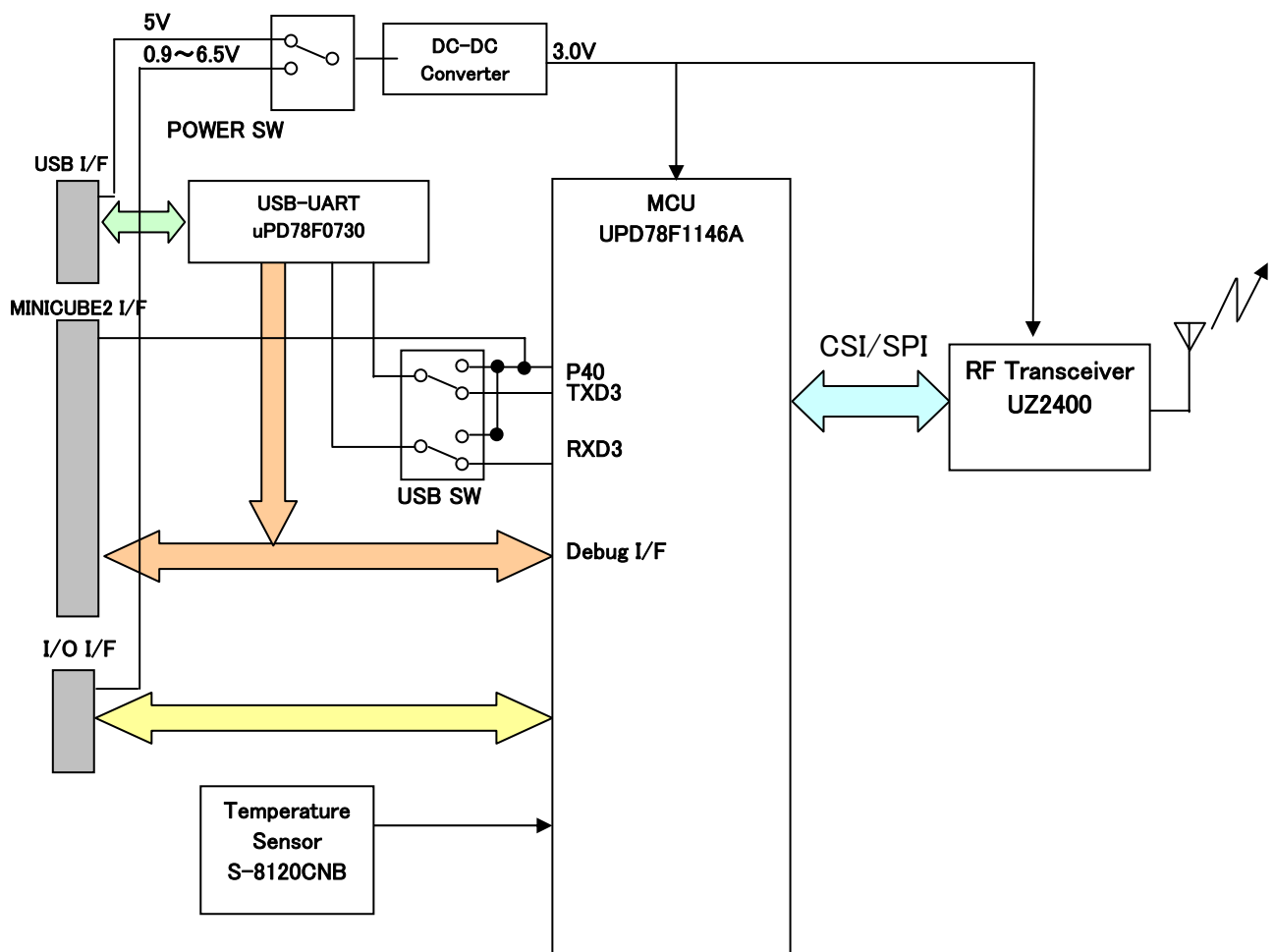
マイコン	uPD78F1146A ※78K0R/KE3
動作周波数	CPU メインクロック: 8MHz(内蔵発振回路) 16/8/4/2/1MHz(RF トランシーバからのクロック) CPU サブクロック:32.768KHz
インターフェイス	USB コネクタ [TypeA] (USB1) 拡張用コネクタ(CN2) MINICUBE2 接続用コネクタ (CN1、未実装)
供給電圧	USB 給電時:5.0V 単三電池 1 本:1.5V
動作確認用 ハードウェア	LED x3 (LED2, LED3, LED4) 温度センサ(U1)
その他ハードウェア	パワーLED(LED1)

※( )内はキット上のシルク(表示名)を示しています。

### 3.1 部品配置図



## 3.2 ブロック図



### 3.3 各部の説明

#### 3.3.1 SW1

本装置の電源供給元(USB 給電/拡張用インタフェース給電)を設定する為のスイッチです。

SW1 設定 (電源選択)

USB 給電	USB 側
拡張用インタフェース給電	BAT 側



SW1 レイアウト(TOP VIEW)

#### 3.3.2 SW2

USB I/F をデバッグもしくは汎用シリアル通信のどちらに使用するかを選択するスイッチです。

「SER」に設定時には、UART3 を使用してシリアル通信を行うことが可能です。  
スイッチ設定後、USB I/F に接続してください。

SW2 設定 (USB I/F 設定)

通常動作時	SER 側
デバッグ動作時	DBG 側



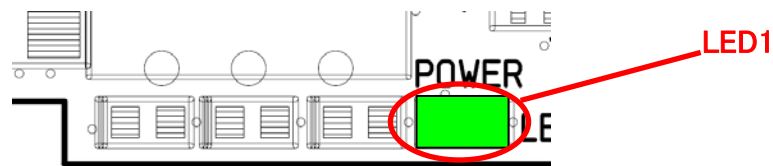
SW2 レイアウト(TOP VIEW)

### 3.3.3 LED1

POWER LED です。本装置に電源が投入されると点灯します。  
 " P17/TI02/TO02"ポートを High 出力にすることで消灯することができます。

LED1 点灯状態

状態	LED	備考
電源 ON	緑色点灯	ポート P17 を High 出力することにより消灯可能です。
電源 OFF	消灯	



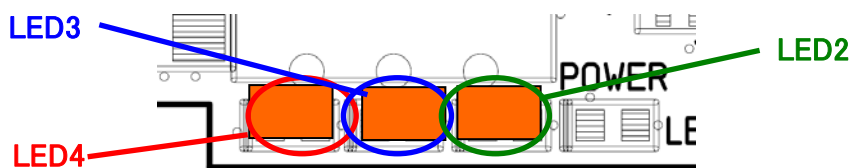
LED1 レイアウト(TOP VIEW)

### 3.3.4 LED2,LED3,LED4

LED2,LED3,LED4 は拡張用 LED です。各ポートを"Low"に設定すると点灯します。

LED2,LED3,LED4 点灯状態

	信号名	MCU 端子名	ポート設定
LED2	P62	P62	Low: 橙色点灯 High: 消灯
LED3	P61	P61/SDA0	Low: 橙色点灯 High: 消灯
LED4	P60	P60/SCL0	Low: 橙色点灯 High: 消灯



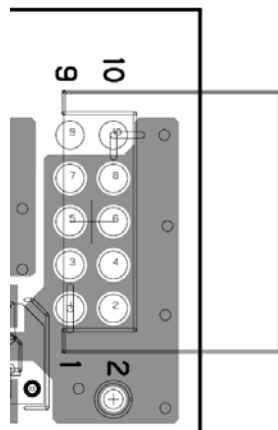
LED2,LED3,LED4 レイアウト(TOP VIEW)

### 3.3.5 CN2

拡張用インタフェース(CN2)の端子表です。

CN2 端子表(ヒロセ電機製 DF11-10DP-2DS)

CN2	端子名	接続先 MCU 端子名	備考
1	GND	GND	
2	BATTERY	N.C.	バッテリーからの電源供給
3	P12	P12/SO00/TxD0、 P77/KR7/INTP11	
4	P11	P11/SI00/RxD0、 P76/KR6/INTP10	
5	P141	P141/PCLBUZ1/INTP7、 P05/TI05/TO05	
6	P10	P10/SCK00、 P75/KR5/INTP9	
7	P25	P25/ANI5	
8	P23	P23/ANI3	
9	P24	P24/ANI4	
10	GND	GND	



CN2 コネクタピン配置(TOP VIEW)

### 3.3.6 U1

温度センサです。(SII S-8120CNB)

“P27/ANI7”ポートに接続されていますので、ANI7を使用して温度センサの出力電圧を取得し温度へ変換して使用します。

詳しくは温度センサのデータシートを参照してください。

温度センサ

接続先 CPU 端子名	備考
P27/ANI7	温度感度: $-8.20 \text{ mV/}^\circ\text{C}$ Typ. 出力電圧: $1.474\text{V}$ Typ $T_a=30^\circ\text{C}$  例) 温度出力 $40^\circ\text{C}$ の時: $P27/ANI7 = 1.474 + ((40 - 30) \times (-0.0082))$ $= \text{約 } 1.392(\text{V})$



### 3.4 外部電源による動作

本製品への電源供給はUSB給電と単三電池等の外部給電の二通りがあります。電源供給元の切替え方法については3.3.1のSW1 設定を参照ください。

外部給電を使用する場合、供給電圧は 0.9V～6.5V の範囲内としてください。

電池の電圧レベルが 0.9V 以下となりましたら速やかに電池の交換を行ってください。電圧レベルが 0.9V 未満での動作は、誤動作や破損の原因となります。電池の電圧レベルは下記ポートにて監視できます。

外部供給電源監視

信号名	接続先 CPU 端子名	備考
BT_MONI	P26/ANI6	入力電源の約 0.264 倍 例) 入力電源 1.5V の時: BT_MONI レベル=0.264 × 1.5 =約 0.397(V)
LOW_BAT	P30/INTP3/RTC1HZ	供給電圧が 1V 以下の場合に Low 出力 されます。 CPU 内蔵のプルアップ抵抗(PU3)を ON してください。

### 3.5 アダプターボードの接続

アダプターボードは下記のように拡張用インタフェースコネクタ(CN2)へ接続します。アダプターボードの CN2 には電池ボックスを接続します。CN3 からは汎用的な接続が可能です。



アダプターボードの接続

## 第4章 IEEE 802.15.4 MAC アプリケーション

本評価キットには IEEE 802.15.4 の MAC ライブラリを同梱しています。

MAC ライブラリの詳細仕様は、同梱の「IEEE 802.15.4 MAC ライブラリ・リファレンス (UZ2400/78K0R 対応版)」を参照して下さい。

さらに、本評価キットには MAC ライブラリを利用したサンプルアプリケーションのソースを同梱しています。第2章で説明した手順で、ユーザがソースを修正して再コンパイルして、実行させることが可能です。

以下の説明では、MAC サンプルアプリケーションを Flash メモリへ書き込んで実行する手順を説明しています。なお、MAC アプリケーションでは 78K0R UD Stick の USB インターフェイスをアプリケーションで利用するため、デバッグのインターフェイスがなくなります。

## 4.1 MACアプリケーション

MACアプリケーションの使い方を説明します。

### 4.1.1 プログラムの書き込み

78K0R UD Stick を2台以上用意して下さい。

また、78K0R UD Stick の台数と同数のパソコン、もしくは同数の USB ポートを有しているパソコンを用意して下さい。

78K0R UD Stick の内1台を Coordinator とし、残り 1~4台を End device とします。

プロジェクト・ファイルは Coordinator と End device で共通の物を使用します。

PM+を起動し、

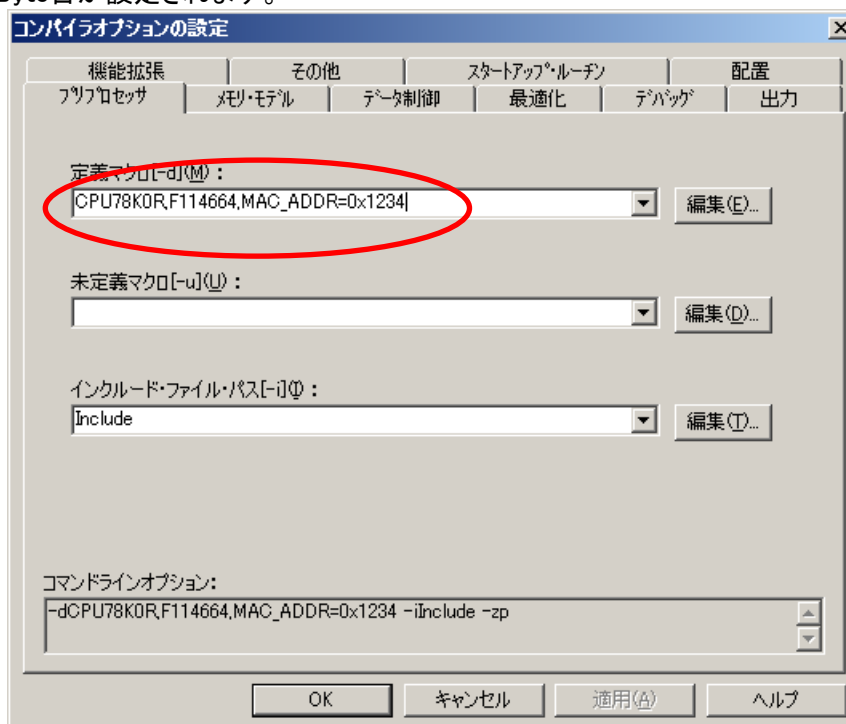
「C:¥TK78K0R¥SAMPLE\_UDStick¥78K0RUZSTICK\_MAC\_Sample¥78K0RUDSTICK\_MAC\_Sample.prw」を開きます。

PM+のメニュー・バーから[ツール(T)] → [コンパイラオプションの設定] を選択します。


[コンパイラオプションの設定]画面の「プリプロセッサ」タブを開きます。

「定義マクロ」に「CPU78K0R,F114664,MAC\_ADDR=0xXXXX」を入力します。

「MAC\_ADDR=0xXXXX」の値はケース裏側のシリアル番号(4桁 16進数)を定義してください。Long Addressの5・6Byte目が設定されます。



2 台目、3 台目も同様にケース裏側のシリアル番号(4 桁 16 進数)を定義してください。  
技術基準適合証明取得の条件として混信防止機能を有することが条件となっているため、本製品では Long Address の 5・6Byte 目を識別符号として使用しております。

PM + のリビルド・ボタン  , またはメニューの [ビルド(B)]→[リビルド(R)] を選択し、リビルドします。

PM+ からデバッグを起動して、それぞれの 78K0R UD Stick に異なったプログラムを書き込んでください。  
(プログラムの書き込み方法は「[2.1PM + の起動](#)」から「[2.9 デバッグの起動](#)」を参照してください。)

## 4.1.2 PC側の設定

78K0R UD Stick を下記のように設定し、パソコンの USB 端子に接続してください。

スイッチ	設定
USB	SER
POWER	BAT

「[2.14 無線通信のテスト](#)」を参照してハイパーターミナルを起動してください。

ハイパーターミナルは以下のように設定してください。

ビット/秒	115200
データビット	8
パリティ	なし
ストップビット	1
フロー制御	なし

ハイパーターミナルが立ち上がったら、POWERスイッチをUSB側へ設定し、78K0R UD Stick の電源 LED が点灯することを確認して下さい。MAC アプリケーションが起動します。

同様に、他の 78K0R UD Stick も PC に接続しハイパーターミナルを起動します。

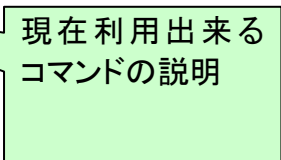
1 台の PC に複数の USB ポートがある場合、78K0R UD Stick を複数台接続し、それぞれのボードに開設される COM ポートに対して複数のハイパーターミナルを起動する事が可能です。

## 4.1.3 初期表示

サンプルアプリケーションを起動し、ハイパーターミナルから Enter キーを入力すると、コマンドプロンプトが表示されます。

また、コマンドプロンプトの上には、現在利用出来るコマンドの説明が表示されます。

```
[Help] -----  
S: Send Message  
M: MLME Associate test  
C: Start Coordinator test  
-----  
  
Command? >
```



#### 4.1.4 コーディネータモードへの移行

どちらか一方のコマンドラインから C を入力すると、そのデバイスが Coordinator となります。以後、このデバイスを Coordinator として、それ以外を End device として説明します。

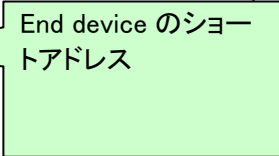
```
Command? >C  
  
> MLME-START.request  
> MLME-START.confirm  
> Status:00  
  
Command? >
```

#### 4.1.5 ネットワーク接続の確立

各 End device のコマンドラインから M を入力すると、MLME-ASSOCIATE が実行され、通信が確立します。

【End device 側】

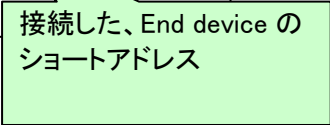
```
Command? >M  
  
> MLME-ASSOCIATE.request  
> MLME-ASSOCIATE.confirm  
> Associated ShortAddr:4321  
> Status:00
```



Coordinator のハイパーターミナルには、End device からのネットワーク接続要求を受理した事が表示されます。

【Coordinator 側】

```
Command? >  
> MLME-ASSOCIATE.indication  
> from 2295000200000047 associated to 4321
```



## 4.1.6 送受信

### 【送信側 device】

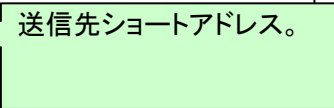
コマンドラインから S を入力すると、送信モードになります。

(1)送信先のショートアドレスを入力します。

(2)メッセージを入力します。

※最大102 バイトまで送信可能。103 文字以上の入力については送信を行わない。

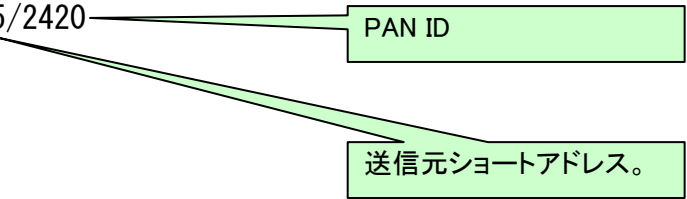
```
Command? >S  
  
> MCPS-DATA.request  
> Send to (short address) ? 4321  
> Message ? Hello!  
  
Command? >
```



### 【受信側 device】

文字列を受信した場合はハイパーターミナルに表示されます。

```
Command? >  
> MCPS-DATA.indication  
> from 1975/2420  
Hello!
```



送信元ショート・アドレス 1975 と PAN (Personal Area Network) の ID の 2420 が表示されています。

# 第5章 困った時は？

本章では、トラブルに関して対処方法を説明します。

## 5.1 パソコンとキットを接続時、USBドライバが見つからない

### チェック・ポイント 1

パソコンとキットの間に USB ハブを使用している場合、ハブを排除してください。(USB ハブ使用時の動作は保証していません。)

### チェック・ポイント 2

「[1.2 開発ツールのインストール](#)」時、「Starter Kit USB Driver」をインストールしたか確認してください。インストールしていなければインストールしてください。

### チェック・ポイント 3

「[1.3 USB ドライバのインストール](#)」を参考にして、キット上のスイッチ設定が正しいかどうか確認してください。

### チェック・ポイント 4

上記 3 つをチェックして問題が無ければ、一度パソコンから USB ケーブルを抜き、再度パソコンとキットを接続してください。「新しいハードウェアの検出ウィザード」が出ますが、以降の操作は「[1.3 USB ドライバのインストール](#)」を参考にして、確実にこなってください。また、インストール完了後、必ず「[1.3.3 USBドライバのインストール完了確認](#)」を行ってください。

## 5.2 デバッグを起動すると、エラーが出る

これにはいくつか要因があります。

エラーの種類に応じて対処が異なりますので、まずエラーの内容を確認してください。

以下、エラーの内容ごとに対処方法を説明します。



## 5.2.1 「インサーキット・エミュレータと通信できません。・・・」(F0100 or A0109)

### チェック・ポイント 1

パソコンとキットの間に USB ハブを使用している場合、ハブを排除してください。(USB ハブ使用時の動作は保証していません。)

### チェック・ポイント 2

「[1.3 USB ドライバのインストール](#)」を参考にして、キット上のスイッチ設定が正しいかどうか確認してください。

### チェック・ポイント 3

「[1.3.3 USBドライバのインストール完了確認](#)」を参考にして、USB ドライバのインストールが正しく完了しているかどうか確認してください。

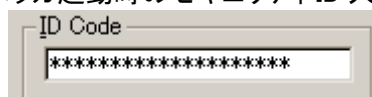
### チェック・ポイント 4

上記 3 つをチェックして問題が無ければ、デバッグを一度終了し、パソコンから USB ケーブルを抜いてください。その後、再度 USB ケーブルがパソコン側、キット側ともに十分に挿入されていることを確認した上でデバッグを再度起動してください。

## 5.2.2 「ID コードが間違っています。」(Ff603)

マイコン内蔵のフラッシュ・メモリが記憶しているセキュリティ ID と、デバッグ起動時に入力した ID コードが一致しない場合に出るエラーです。

デバッグ起動時のセキュリティ ID 入力欄



### チェック・ポイント 1

セキュリティ ID として正しい値を入力し、コンフィギュレーション・ウインドウの[OK]ボタンを押してください。

### チェック・ポイント 2

セキュリティIDが分からない場合、マイコン内蔵のフラッシュ・メモリを一度消去する必要があります。ただし、消去する前に「[2.4 リンカオプションの設定確認](#)」を参考にして、セキュリティIDの設定を行っているか確認してください。また、ここで設定したセキュリティIDの値を覚えておいてください。

その後、「[6.4 フラッシュ・メモリの消去](#)」を参考にしてフラッシュ・メモリを消去してください。

### 5.2.3 「このデバイスではオンチップ・デバッグが禁止されています。」(F0c79)

マイコン内蔵フラッシュ・メモリの C3H 番地(オンチップ・デバッグ・オプション・バイト)に設定されている値が正しくないため、デバッグが起動できないというエラーです。この場合、フラッシュ・メモリを一度消去する必要が有ります。

#### チェック・ポイント 1

[「2.4 リンカオプションの設定確認」](#)を参考にして、オンチップ・デバッグ・オプション・バイト設定エリアの内容が正しいかどうかを確認してください。正しくない場合は正しい設定をしてください。

#### チェック・ポイント 2

[「6.4 フラッシュ・メモリの消去」](#)を参考にして、フラッシュ・メモリを消去してください。

### 5.2.4 「オンチップ・デバッグを使用禁止にしようとした。」(F0c33)

おもに[「2.4 リンカオプションの設定確認」](#)が正しく行なわれていない状態でデバッグを起動(ダウンロード)した場合に発生するエラーです。[「5.2.3 「このデバイスではオンチップ・デバッグが禁止されています。」\(F0c79\)」](#)と同じ対処を行なってください。

## 第6章 その他

この章では、お客様自身でプログラムを開発するに当たり、開発ツールを使用する上で必要な操作や便利な操作についての解説、および本キットの回路図を示します。

[6.1 ワークスペース\(プロジェクト\)の新規作成](#)

[6.2 ソース・ファイルの追加登録方法](#)

[6.3 デバッガの便利な機能](#)

[6.4 フラッシュ・メモリの消去](#)

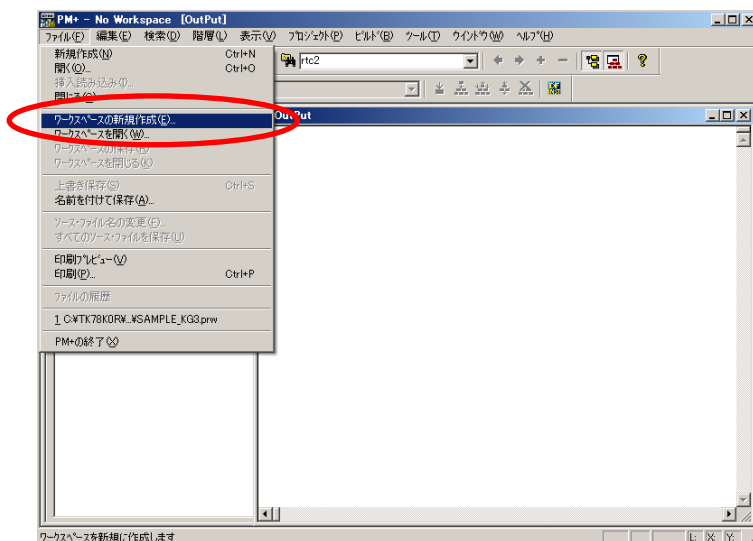
[6.5 回路図](#)

## 6.1 PM + ワークスペースの新規作成方法

ワークスペースおよびプロジェクトを新規作成します。

PM +では、ビルドに必要な基本項目を含んだプロジェクトを、ステップに沿って項目を入力していくだけで、簡単に新規作成することができます。

PM +のメニューの [ファイル(F)]→[ワークスペースの新規作成(E)...] を選択してください。



ワークスペースの新規作成  
ダイアログが開きます。

### <各項目の説明>

#### ワークスペース・ファイル名(W)

→ プロジェクト・ファイルを管理するワークスペース・ファイル名を指定します。  
ファイルタイプは、.prw が自動的に付きます。  
また、同名のプロジェクト・ファイル(.prj)を同時に作成します。

#### フォルダ位置(F)

→ ワークスペース・ファイルを保存するフォルダを絶対パスで指定します。

**参照(R)...** ボタンを押すと、参照ダイアログから選択できます。

#### プロジェクト・グループ名(G)

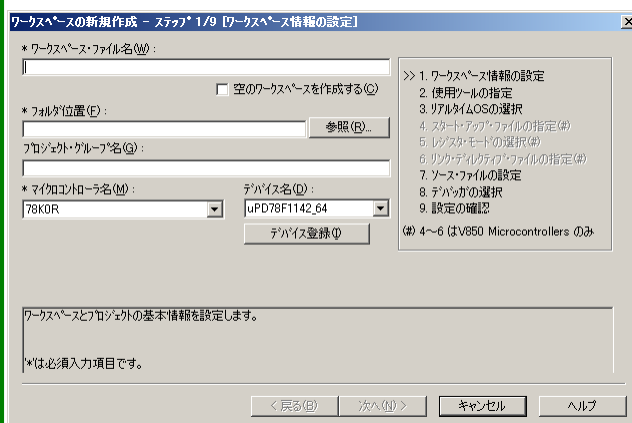
→ 機能単位で複数プロジェクトをまとめて管理したい場合に指定します。  
指定しない場合は、ワークスペース・ファイル名と同じになります。

#### マイクロコントローラ名(S)

→ 使用するデバイスのマイクロコントローラ名を指定します。

#### デバイス名(D)

→ 使用するデバイス名を指定します。



次のページで、ここで設定する  
具体的な内容を記述しています。

ワークスペース情報の設定を、次のように入力してください。

ワークスペース・ファイル名(W)

→ test

フォルダ位置(F)

→ C:\TK78K0R

プロジェクト・グループ名(G)

→ 入力しません

マイクロコントローラ名(S)

→ 78K0R

デバイス名(D)

→ uPD78F1146\_64

ワークスペースの新規作成 - ステップ 1/9 [ワークスペース情報の設定]

\*ワークスペース・ファイル名(W): test

\*フォルダ位置(F): C:\TK78K0R

\*マイクロコントローラ名(M): 78K0R

デバイス名(D): uPD78F1146\_64

次へ(N) >

次へ(N) > ボタンを押してください。



PM+

Q2011: C:\test

指定したフォルダが存在しません。作成しますか?

はい(Y) いいえ(N)

はい(Y) ボタンを押してください。



ワークスペースの新規作成 - ステップ 2/9 [使用ツールの指定]

ツールセット名(T): 選択01)78K0R Software Package V1.10

選択ツールバージョン(V):

ツール名	設定バージョン
SK78K0R	未使用

インストールされているツールのみ選択

詳細設定(D)...

次へ(N) >

詳細設定 ボタンを押してください。



使用する各ツールのバージョンを次のように設定します。

CC78K0R: W2.12

RA78K0R: W1.33

ID78K0R-QB: V3.60

CC78K0R	RA78K0R	SK78K0R	ID78K0R-QB				
<input type="checkbox"/> 未使用	<input type="checkbox"/> 未使用	<input type="checkbox"/> 未使用	<input type="checkbox"/> 未使用				
<input checked="" type="checkbox"/> W2.12	<input checked="" type="checkbox"/> W1.33	<input type="checkbox"/> V3.10	<input checked="" type="checkbox"/> V3.60				

上記の様にツールを選択し、**OK**ボタンを押してください。



ツール名	設定バージョン
CC78K0R	W2.12
RA78K0R	W1.33
SK78K0R	未使用
ID78K0R-QB	V3.60

**次へ(N)>** ボタンを押してください。



ソースファイルを設定してください。

ソースファイル:

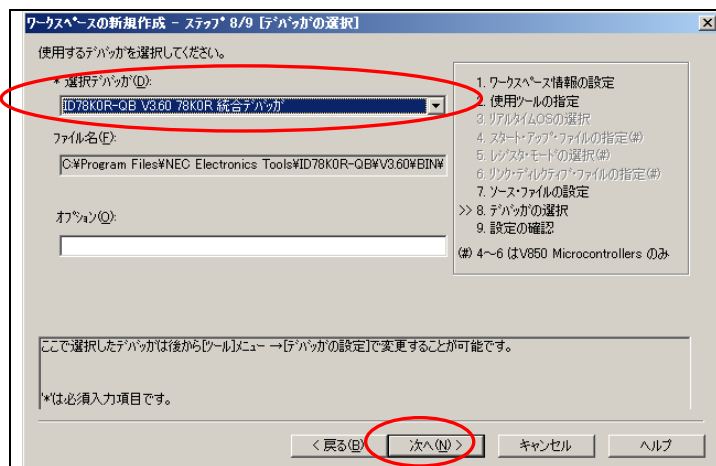
追加(A)...  
削除(D)  
すべて削除(L)  
↑(U)  
↓(D)

- ワークスペース情報の設定
- 使用ツールの指定
- リアルタイムOSの選択
- スタートアップファイルの指定(#)
- レジスタモードの選択(#)
- リンクデバッグファイルの指定(#)
- >> ソースファイルの設定
- デバガの選択
- 設定の確認

(\*) 4~6 (はV850 Microcontrollers のみ)

ソースファイルの追加は、リストファイルによる追加やフォルダ単位での追加も可能です。ここで、必ずしもソースファイルを設定する必要はありません。ワークスペースの作成後も[プロジェクト]メニュー->[プロジェクトの設定]でソースファイルの設定をすることが可能です。

**次へ(N)>** ボタンを押してください。

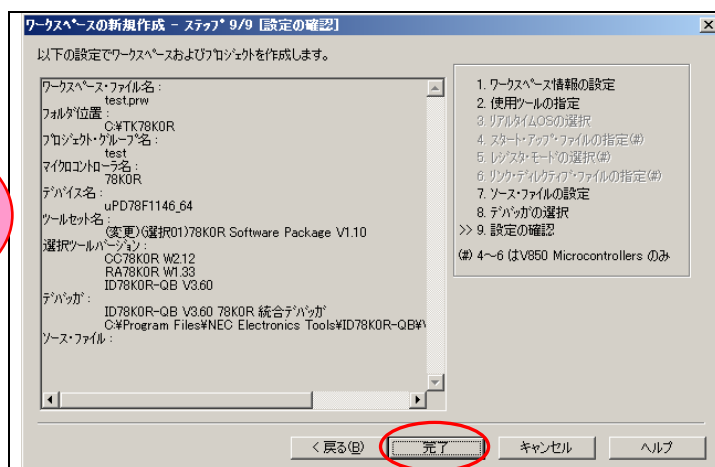


ID78K0R-QB V3.60 を選択してください。

次へ(N)> ボタンを押してください。

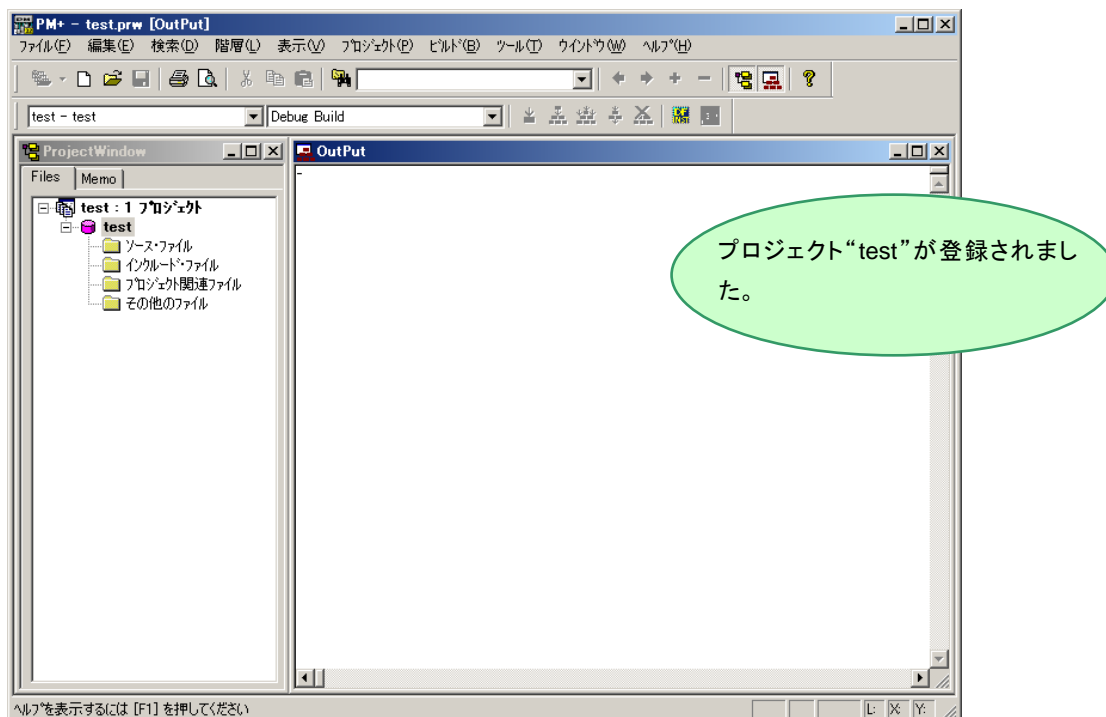


プロジェクト情報の設定内容を  
確認します。



完了 ボタンを押してください。





これで、ワークスペースおよびプロジェクトの作成は完了です。

ソース・ファイルは、後から随時追加登録することができます。

詳細については、「ソース・ファイルの追加登録方法」をご覧ください。

また、オンチップ・デバッグ機能を使用するための設定等も必要になりますので、「[2.4 リンカオプションの設定確認](#)」、「[2.5 コンパイラオプションの設定確認](#)」、「[2.6 デバッガの設定確認](#)」も合わせてご覧ください。

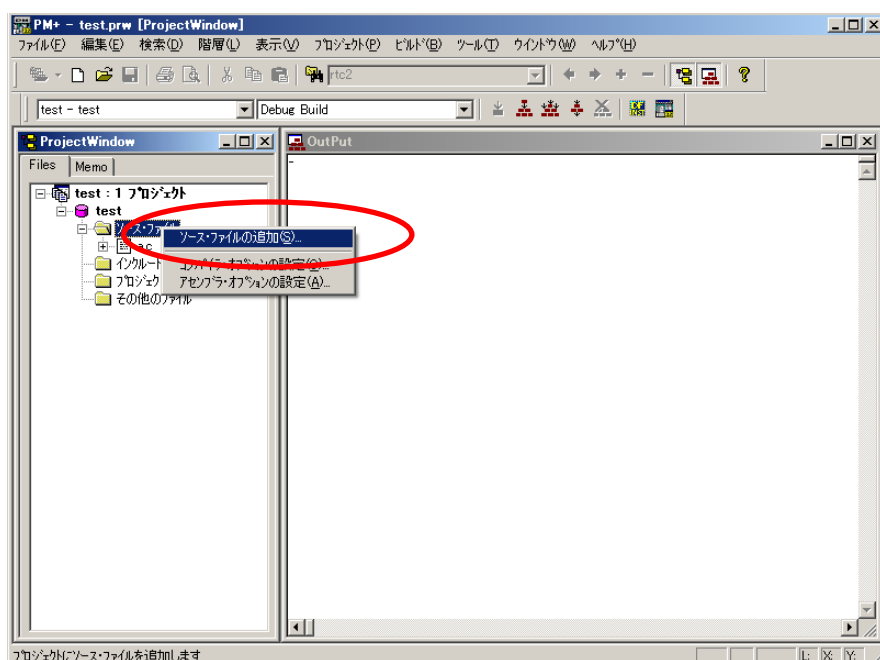


## 6.2 ソース・ファイルの追加登録方法

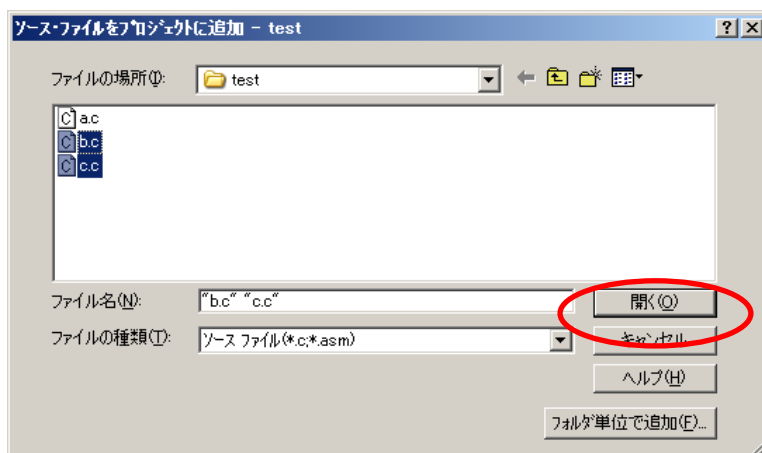
プロジェクトにソース・ファイルを追加登録する方法を紹介します。

ここでは、ソース・ファイル“a.c”が登録されている状態で、ソース・ファイル“b.c”と“c.c”を追加登録する例を示します。

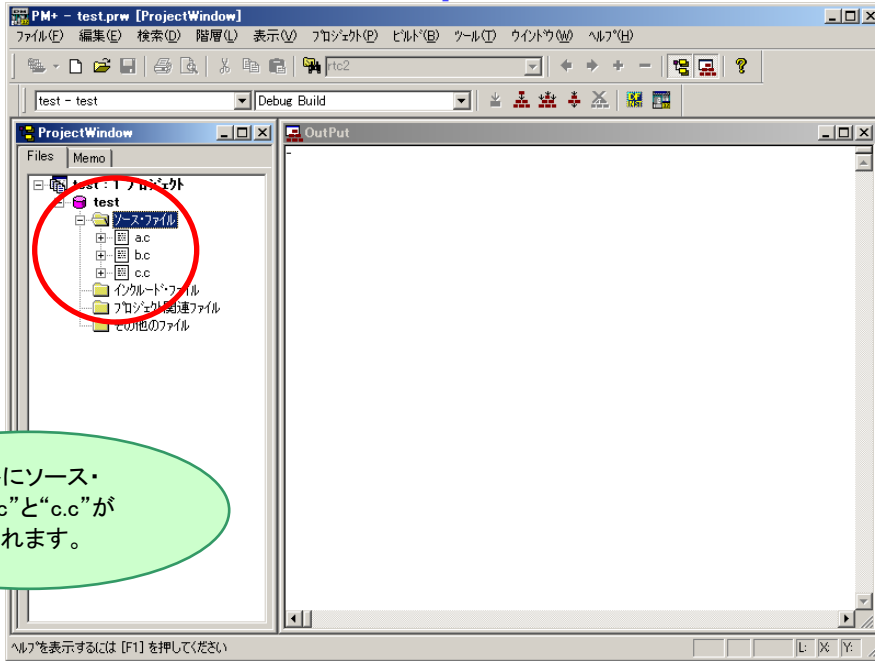
PM+のプロジェクト・ウィンドウのソース・ファイルにカーソルをあわせて、右クリックメニューで表示される [ソース・ファイルの追加(S)...] を選択します。



ソース・ファイル“b.c”と“c.c”  
を選択し、開く(O) ボタンを  
押します。



[Ctrl] キーを押しながらソース・ファイルを選択すると、複数個を同時に選択できます。



## 6.3 デバッガの便利な機能

本章では、デバッガ(ID78K0R-QB)の便利な機能について、説明します。

### 6.3.1 わかりやすいボタン表示に変更したい

実行制御(プログラムの実行/停止/ステップ実行/リセットなど)や各種ウインドウのオープンは、メイン・ウインドウ上の下記ボタンで行なうことができますが、慣れていない方には分かりにくいかもしれません。



こういった場合、メニュー・バーの[オプション]→[デバッガ・オプション]を選択し、Tool Bar Picture 設定エリアで[Pictures and Text]にチェックをつけてください。

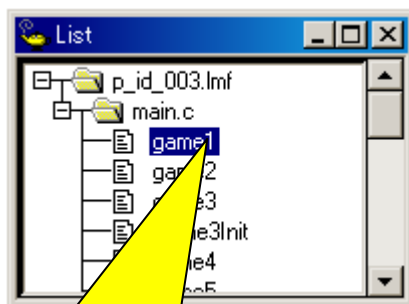


この設定を行うと、以下のようにボタンが文字と合わせて表示されるようになり、分かりやすくなります。

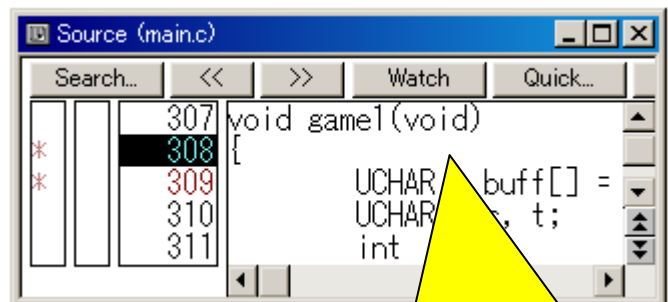


### 6.3.2 ソース一覧や関数一覧を表示したい

ソース・ファイルや関数の一覧が見たい場合はメニュー・バーの[ブラウザ]→[その他]→[List]を選択してList ウィンドウを開きます。このウィンドウは、ソース・ウィンドウと連動しているので、一覧を見るだけでなく、ソース・ウィンドウで表示するファイルや関数を変更したい際に便利な機能です。



例えば関数「game1」をクリック



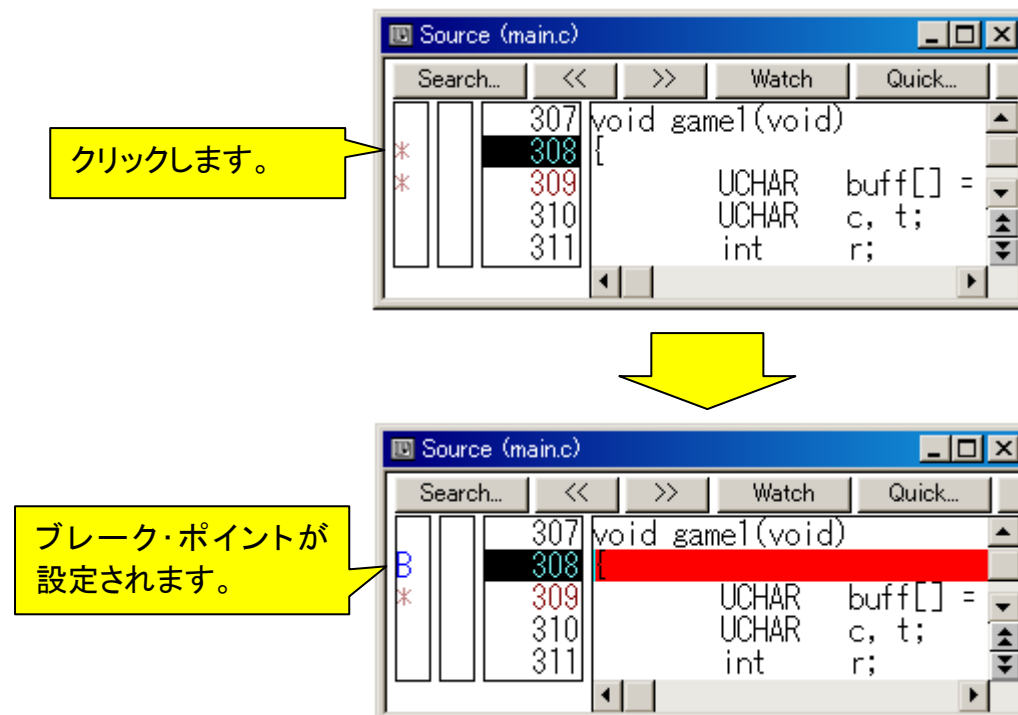
ソース・ウィンドウで「game1」が表示されます。

### 6.3.3 ブレーク・ポイントの設定/解除を行ないたい

ブレーク・ポイントの設定/解除はソース・ウィンドウの「\*」マークをクリックすることで行なうことができます。

一度クリックすると「B」マークに変化します(ブレーク・ポイントが設定された状態になります)。

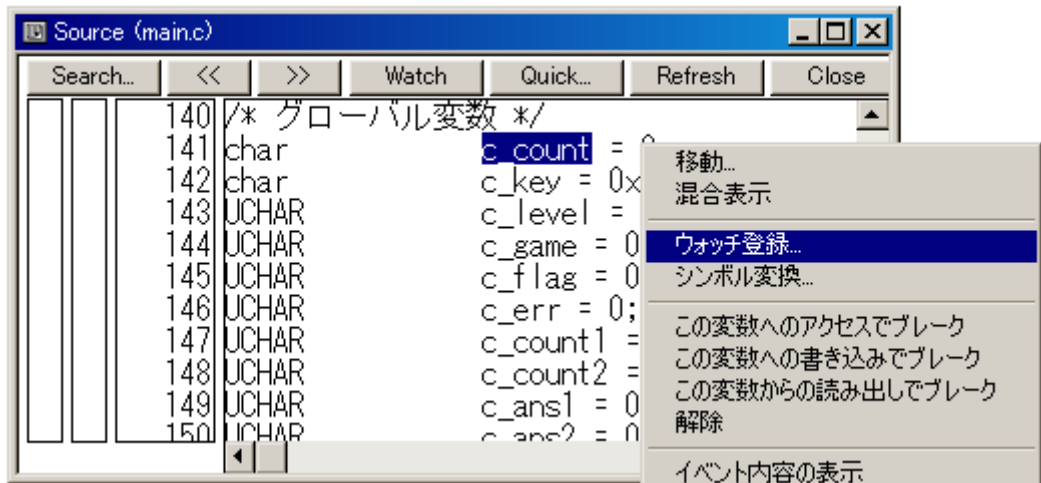
「B」マークをクリックすると、「\*」マークに戻ります(ブレーク・ポイントが解除された状態になります)。



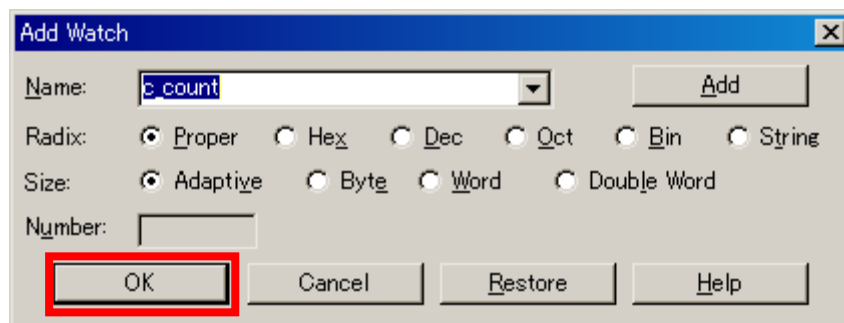
### 6.3.4 グローバル変数の値を表示したい

グローバル変数の表示は、ウォッチ・ウィンドウで行います。ウォッチ・ウィンドウにグローバル変数を登録する方法はいくつかありますが、ここではソース・ウィンドウから登録を行なう方法を紹介します。

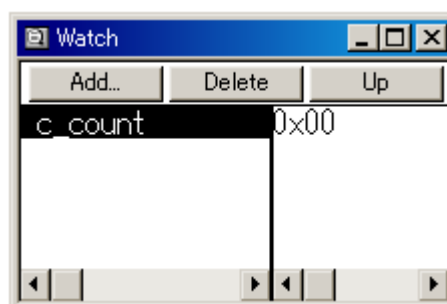
①ソース・ウィンドウ上で変数名をドラッグし、右クリック・メニューの[ウォッチ登録]を選択します。



②ウォッチ登録ダイアログが開くので、[OK]ボタンを押します。



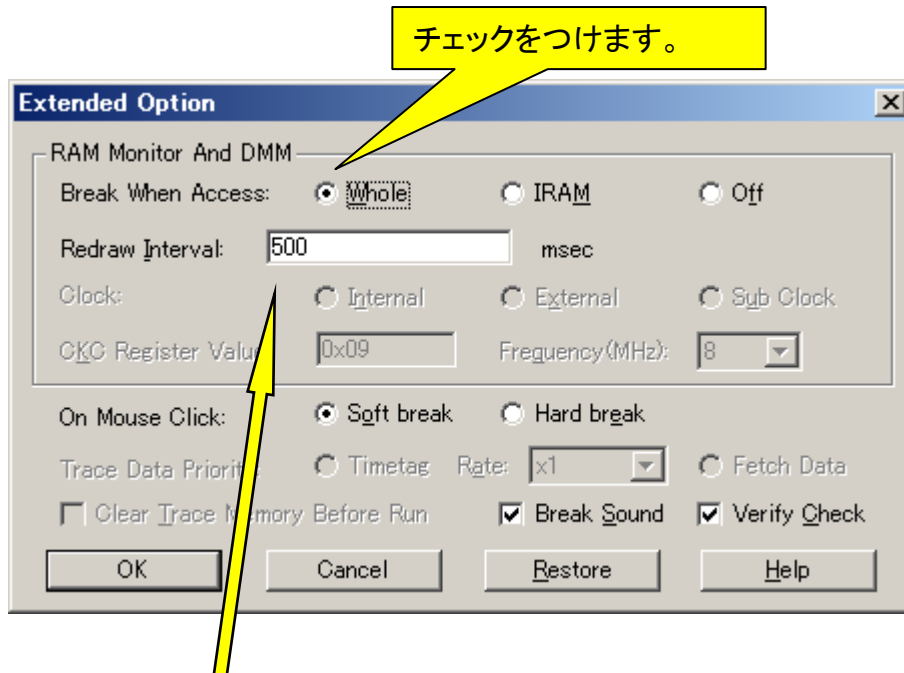
③ウォッチ登録が完了します。



### 6.3.5 グローバル変数の値をプログラム実行中でも表示したい

疑似リアルタイム・モニタ機能により内部 RAM、汎用レジスタ、SFR の値をプログラム実行中でも参照が可能です。

メニュー・バーの[オプション]→[拡張オプション]を選び、[RAM Monitor And DMM]エリアに関して以下の設定を行います。



疑似リアルタイム・モニタ機能によるサンプリング間隔を設定します。  
100m 秒単位で 0 ~ 65500 まで指定可能です。  
0、または空欄を指定した場合はリアルタイム表示を行いません。

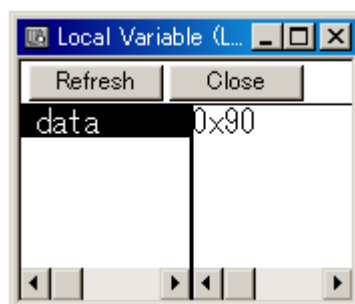
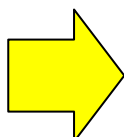
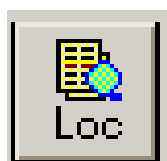
以上で設定は完了です。便利な機能ですが、注意事項があります。

- ・ 変数読み出しの瞬間、内部的には 1 瞬ブレークしています。
- ・ メモリ・ウインドウを開いた状態で疑似リアルタイム・モニタ機能を使用すると操作性が著しく悪くなります。(表示しているメモリの内容もモニタしているため)
- ・ 疑似リアルタイム・モニタ機能使用時はメモリ・ウインドウを閉じることを推奨します。

### 6.3.6 ローカル変数の値を表示したい

ローカル変数の表示は、ローカル変数ウインドウで行ないます。下記ボタンでローカル変数ウインドウを開くことができます。

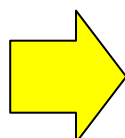
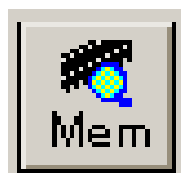
ローカル変数は、グローバル変数と異なり、プログラム実行中に値を参照することが出来ませんので、ご注意ください。



### 6.3.7 メモリの内容や SFR の値を表示したい

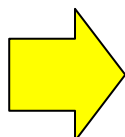
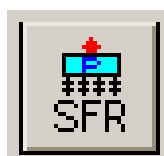
ローカル変数の表示と同様に以下のボタンで表示可能です。

・メモリの内容を表示する場合、以下のボタンを押します。



Addr	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+A	+B	+C	+D	+E	+F
FCF00	04	00	00	00	00	00	00	00	10	10	10	10	02	10	10	02
FCF10	05	05	11	11	A9	3B	09	09	13	00	00	01	04	FF	00	00
FCF20	00	00	00	00	03	00	00	00	00	00	FF	FF	03	00	00	00
FCF30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
FCF40	00	00	00	00	00	00	00	00	FA	FC	00	00	00	00	94	0D
FCF50	00	00	00	00	FF	01	FF	00	36	36	FF	03	00	00	00	00
FCF60	00	00	00	00	FF	FF	FF	FF	94	0D	EE	0B	52	0C	94	0D
FCF70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	02	04	AB	72	F2	00
FCF80	00	00	01	00	00	00	03	00	02	04	00	58	03	E9	02	02

・SFR の値を表示する場合、以下のボタンを押します。

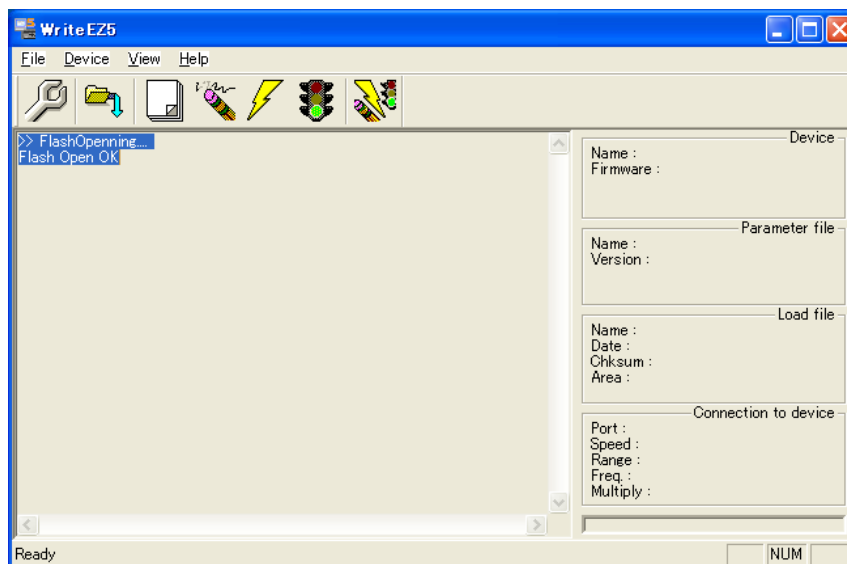


Name	Attribute	Value
ADPC	R/W 8	F0017 10
PU0	R/W 1,8	F0030 00
PU1	R/W 1,8	F0031 00
PU3	R/W 1,8	F0033 00
PU4	R/W 1,8	F0034 00
PU5	R/W 1,8	F0035 00
PU6	R/W 1,8	F0036 00
PU7	R/W 1,8	F0037 1F
PU8	R/W 1,8	F0038 00
PU12	R/W 1,8	F003C 00
PU13	R/W 1,8	F003D 00
PU14	R/W 1,8	F003E 00

## 6.4 フラッシュ・メモリの消去

WriteEZ5 はセキュリティ ID を忘れた場合や、意図しない値を書いてしまった場合、フラッシュ・メモリを消去する場合に使用します。フラッシュ・メモリを消去することによって、セキュリティ ID を「FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF」に設定することが出来ます。

- ① NEC Electronics Tools から WriteEZ5 を起動します。



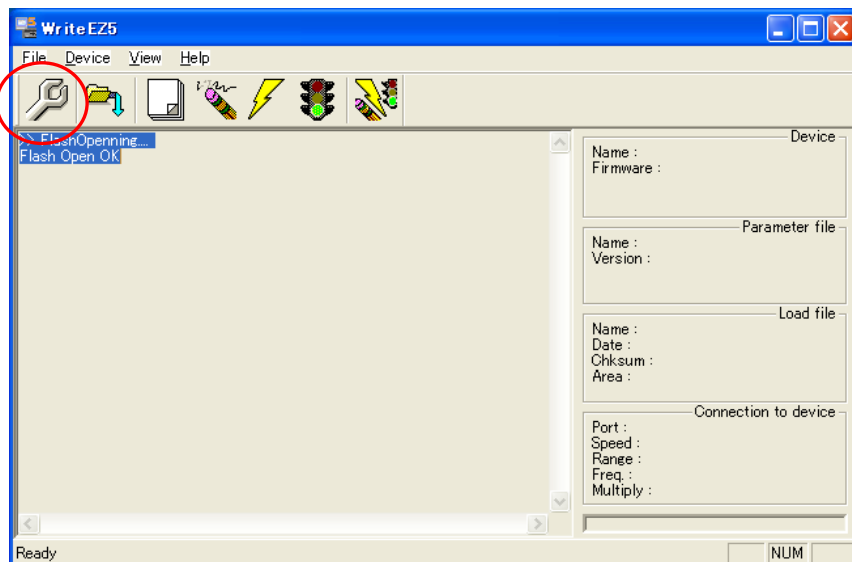
- ② 78K0R UD Stick のスイッチを以下のように設定します。

スイッチ	設定
USB	DBG
POWER	USB

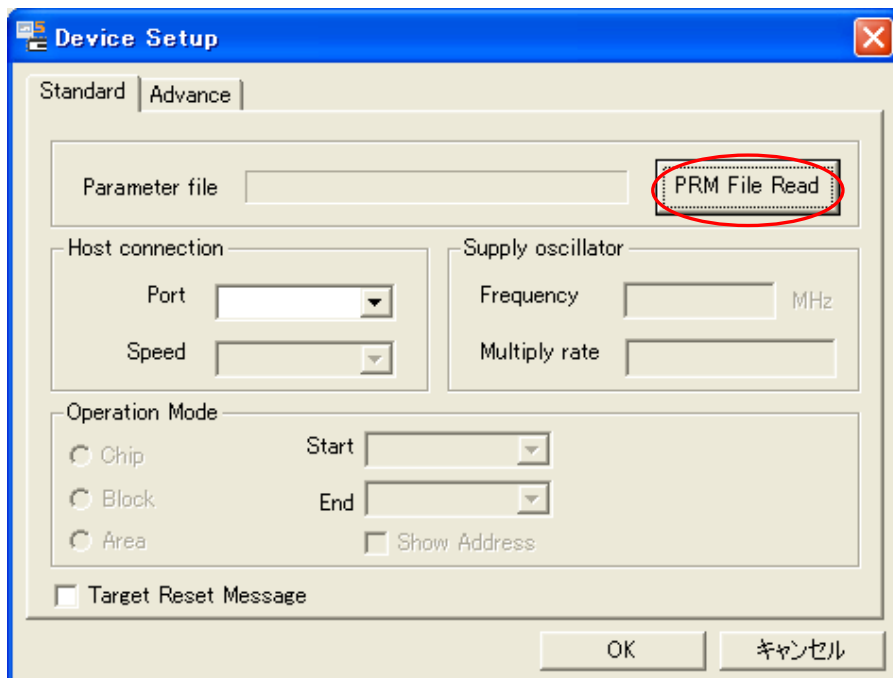


③ 設定が完了したら 78K0R UD Stick とパソコンを接続します。

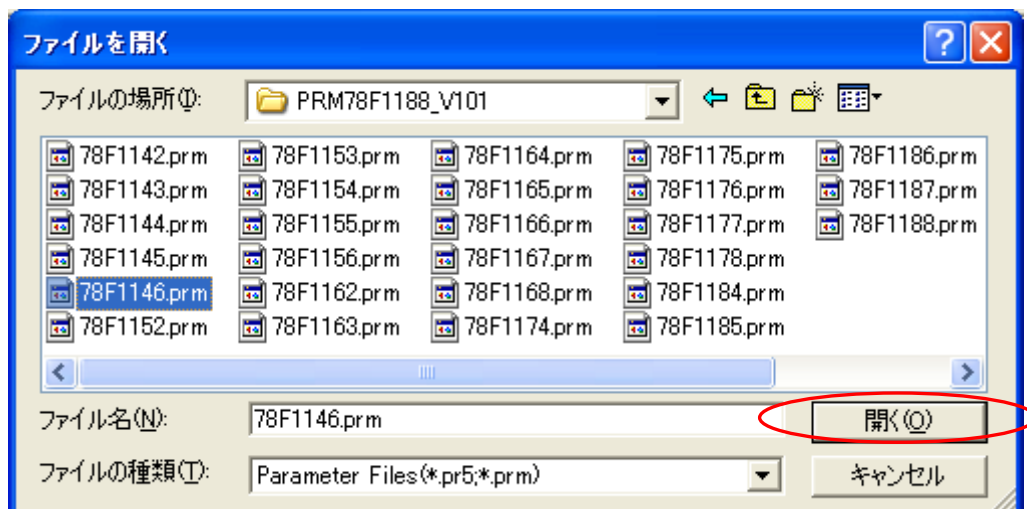
④ Setup ボタンを押します。



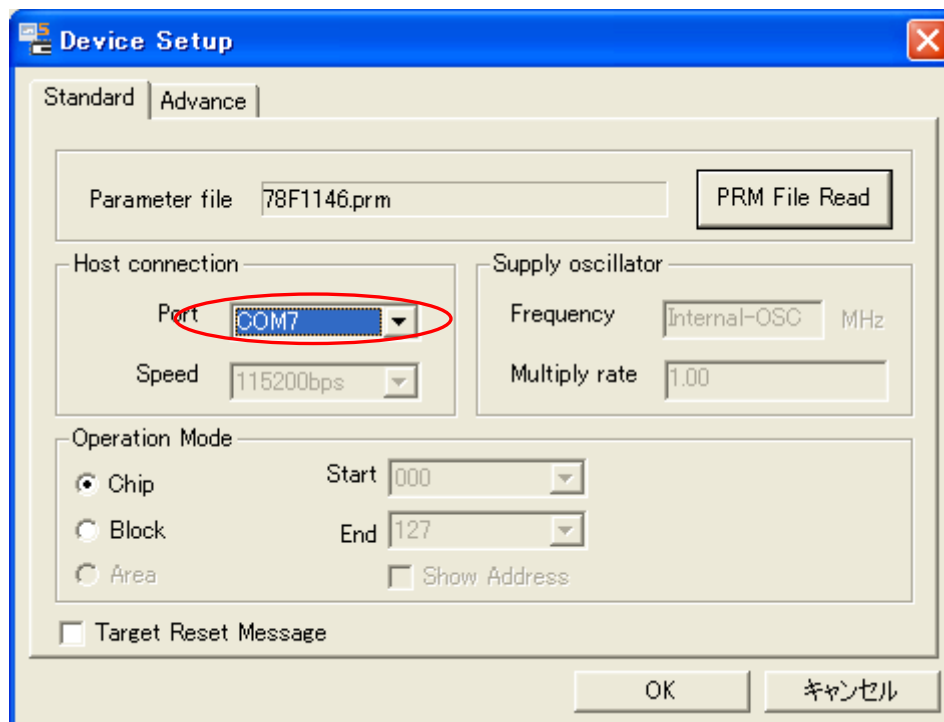
⑤ 「PRM File Read」ボタンをクリックします。



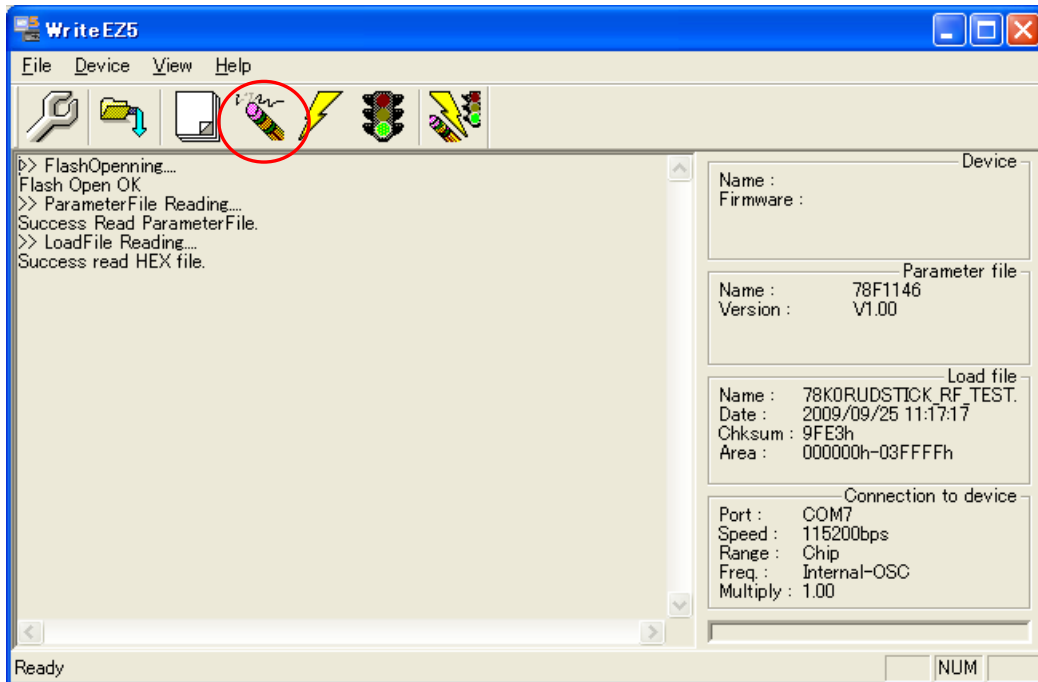
- ⑥ 付属 CD から“¥PRM78F1188\_V101¥78F1146.prm”を選択します。



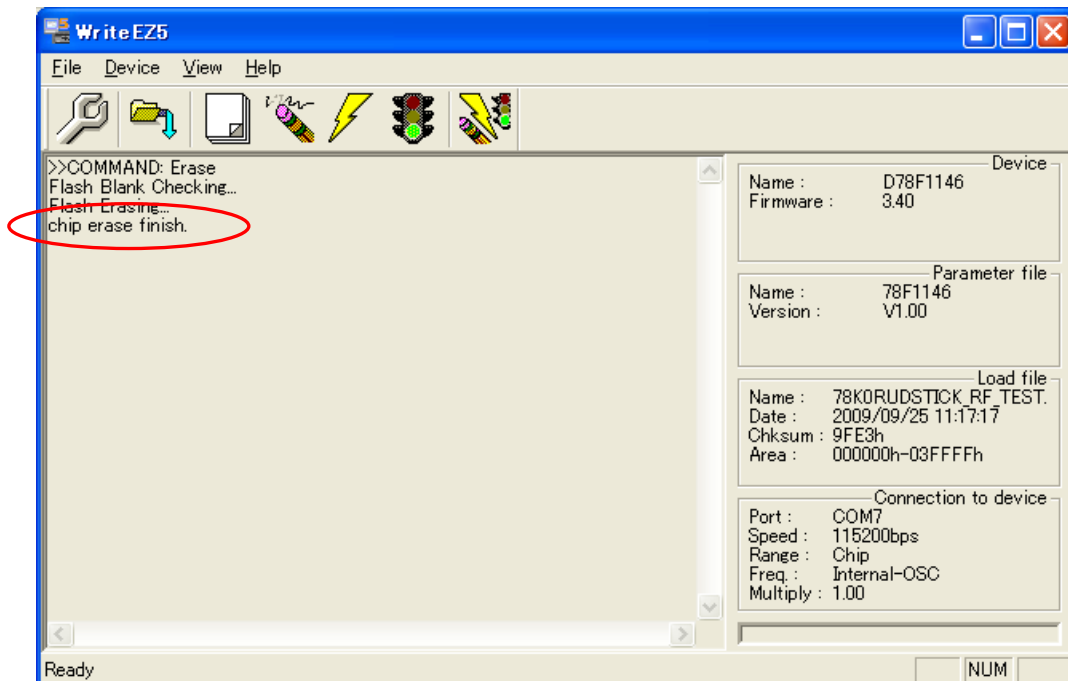
- ⑦ 「Port」に 78K0R UD Stick が接続されている COM ポートを選択します。



⑧ 「Erase」ボタンをクリックします。



⑨ 下記のように「chip erase finish.」が表示されれば完了です。



## 6.5 部品表、回路図

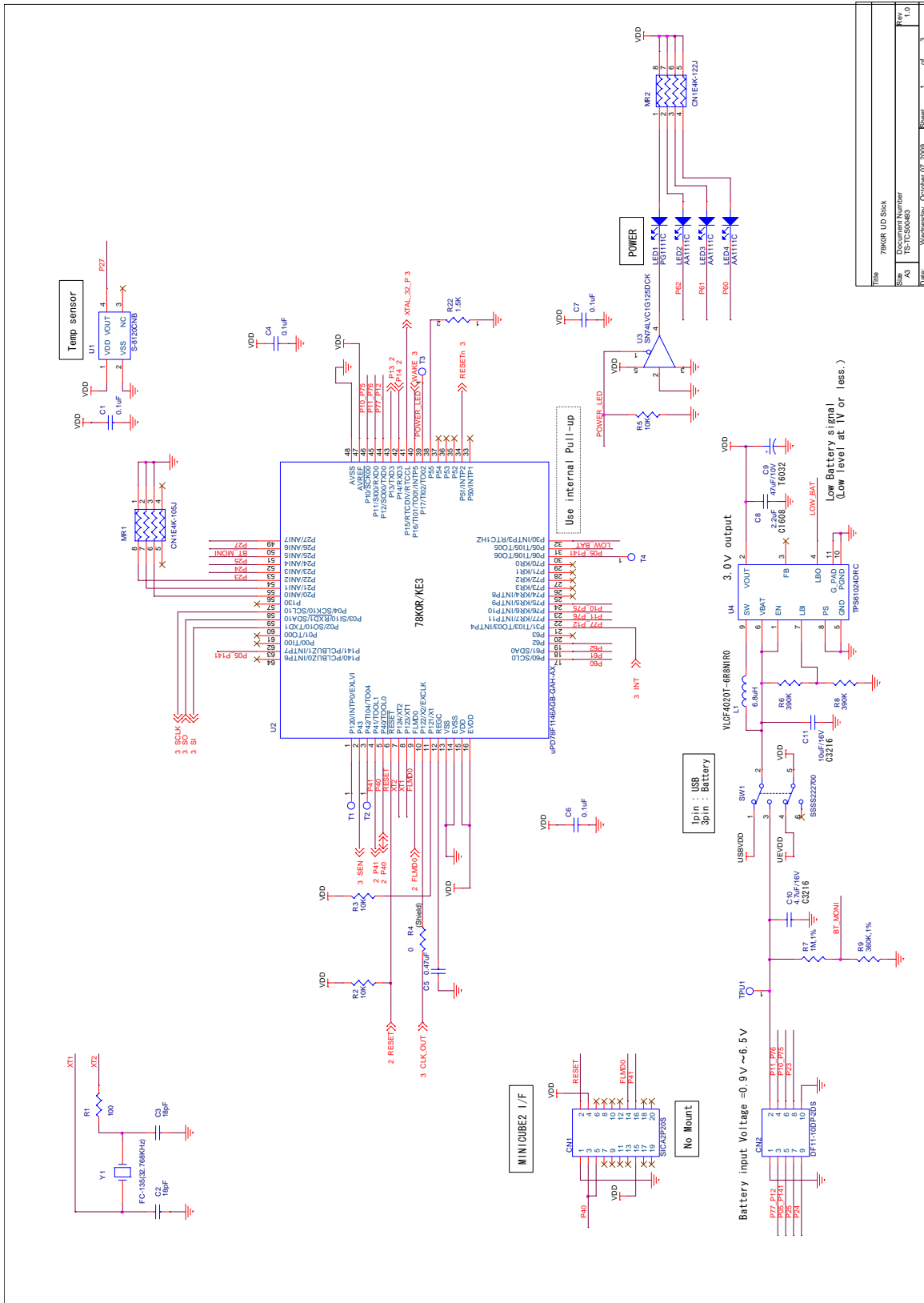
本キットの部品表、回路図を示します。

### ● 78K0R UD Stick 部品表

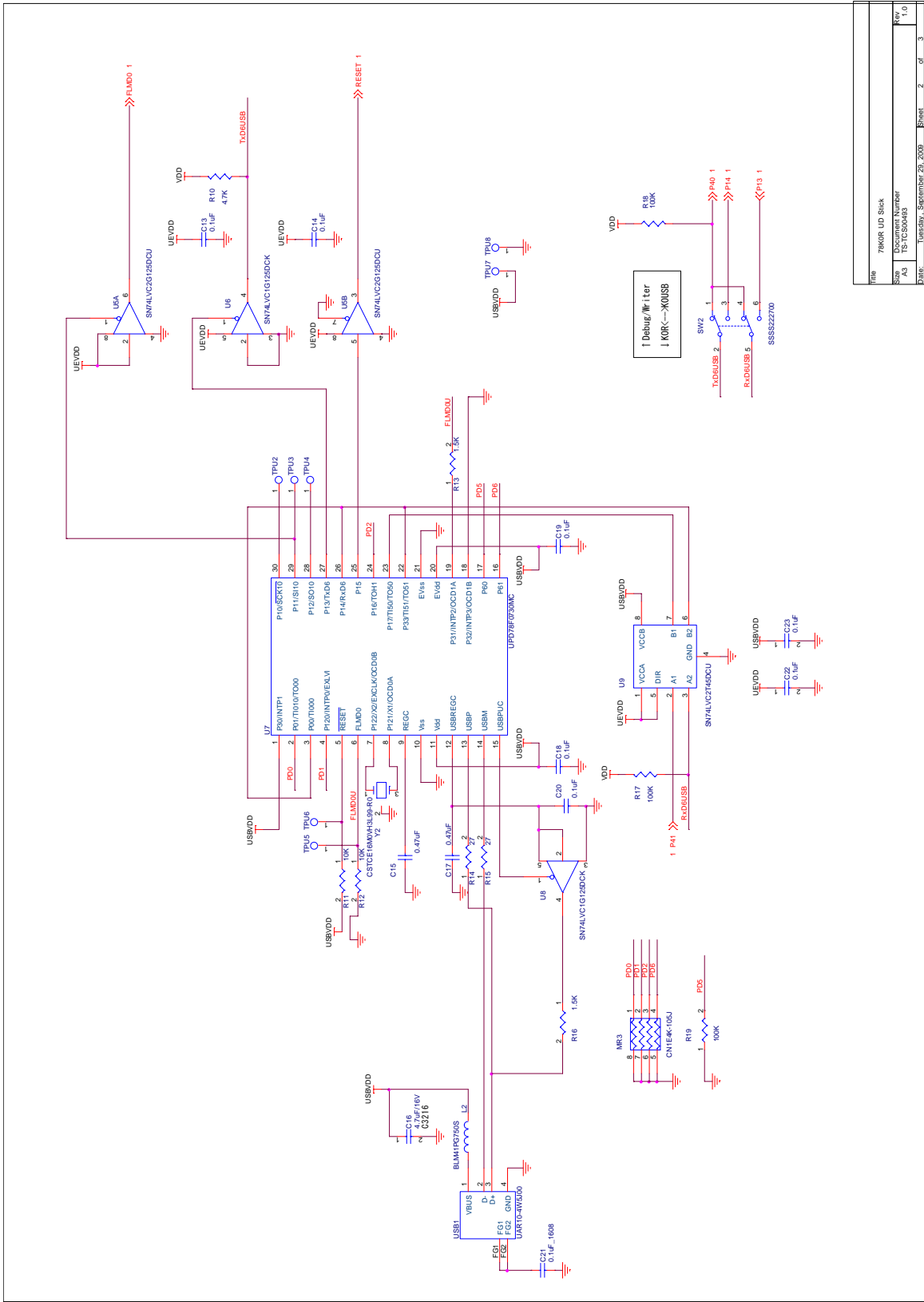
No.	Mount Quantity	Mount Parts Reference	Unmount Parts Reference	Type	Parts No	Manufacturer
1	0		CN1	Connector	SICA2P20S	TET
2	1	CN2		Connector	DF11-10DP-2DS(24)	Hirose
3	0		CN3	Patern antenna	-	
4	1	CN4		Connector	MS-156C	Hirose
5	12	C1,C4,C6,C7,C13,C14,C18, C19,C20,C22,C23,C38		Chip ceramic cap	0.1uF	
6	2	C2,C3		Chip ceramic cap	18pF	
7	3	C5,C15,C17		Chip ceramic cap	0.47uF	
8	1	C8		Chip ceramic cap	2.2uF	
9	1	C9		Chip tantal cap	F931A476MCC	Nichicon
10	2	C16,C10		Chip ceramic cap	4.7uF/16V	
11	1	C11		Chip ceramic cap	10uF/16V	
12	1	C21		Chip ceramic cap	0.1uF	
13	3	C24,C26,C40		Chip ceramic cap	10pF	
14	4	C25,C30,C34,C44		Chip ceramic cap	0.01uF	
15	5	C27,C29,C31,C33,C39		Chip ceramic cap	47pF	
16	2	C41,C28		Chip ceramic cap	1uF	
17	1	C32		Chip ceramic cap	39pF	
18	2	R4,C35		Chip resister	0	
19	0		C36	Chip ceramic cap		
20	0		C37	Chip ceramic cap		
21	1	C42		Chip ceramic cap	4.7uF/10V	
22	1	C43		Chip ceramic cap	10uF/10V	
23	1	F1		Chip inductor	LDB212G4020C-001	Murata
24	1	IC1		IC	UZ2400V4.1	UBEC
25	1	LED1		LED	PG1111C	Stanly
26	3	LED2,LED3,LED4		LED	AA1111C	Stanly
27	1	L1		inductor	VLCF4020T-6R8N1R0	TDK
28	1	L2		Filter	BLM41PG750S	Murata
29	1	L3		Chip inductor	HK10052N7S-T	Taiyo Yuden
30	0		L5	Chip inductor		
31	1	L6		Chip inductor	HK10055N6S-T	Taiyo Yuden
32	1	L7		inductor	LQH2MCN8R2M02	Murata
33	2	MR3,MR1		resister module	CN1E4K-105J	KOA

34	1	MR2		resister module	CN1E4K-122J	KOA
35	1	R1		Chip resister	100	
36	6	R2,R3,R5,R11,R12,R21		Chip resister	10K	
37	2	R6,R8		Chip resister	390K	
38	1	R7		Chip resister	1M,1%	
39	1	R9		Chip resister	360K,1%	
40	1	R10		Chip resister	4.7K	
41	3	R13,R16,R22		Chip resister	1.5K	
42	2	R15,R14		Chip resister	27	
43	3	R17,R18,R19		Chip resister	100K	
44	1	R20		Chip resister	1M	
45	2	SW2,SW1		Switch	SSSS222700	ALPS
46	8	TPU1,TPU2,TPU3,TPU4,TPU5, TPU6,TPU7,TPU8		Pad	TPU	
47	1	TP1		Pad	PAD	
48	4	T1,T2,T3,T4		Pad	T	
49	1	USB1		Connecter	UAR10-4W5J00	Hirose
50	1	U1		IC	S-8120CNB	Seiko
51	1	U2		IC	uPD78F1146AGB-GAH-AX	NECEL
52	3	U3,U6,U8		IC	SN74LVC1G125DCK	TI
53	1	U4		IC	TPS61024DRC	TI
54	1	U5		IC	SN74LVC2G125DCU	TI
55	1	U7		IC	UPD78F0730MC	NECEL
56	1	U9		IC	SN74LVC2T45DCU	TI
57	1	Y1		Resonator	FC-135(32.768KHz)	Epson
58	1	Y2		Resonator	CSTCE16M0VH3L99-R0	Murata
59	1	Y3		Resonator	NX3225SA-32.000M-STD-CSR-3	NDK
60	1	L4		Chip ceramic cap	UVK105CH020BW-F	Taiyo Yuden
61	1	C45		Chip ceramic cap	UVK105CH1R3BW-F	Taiyo Yuden

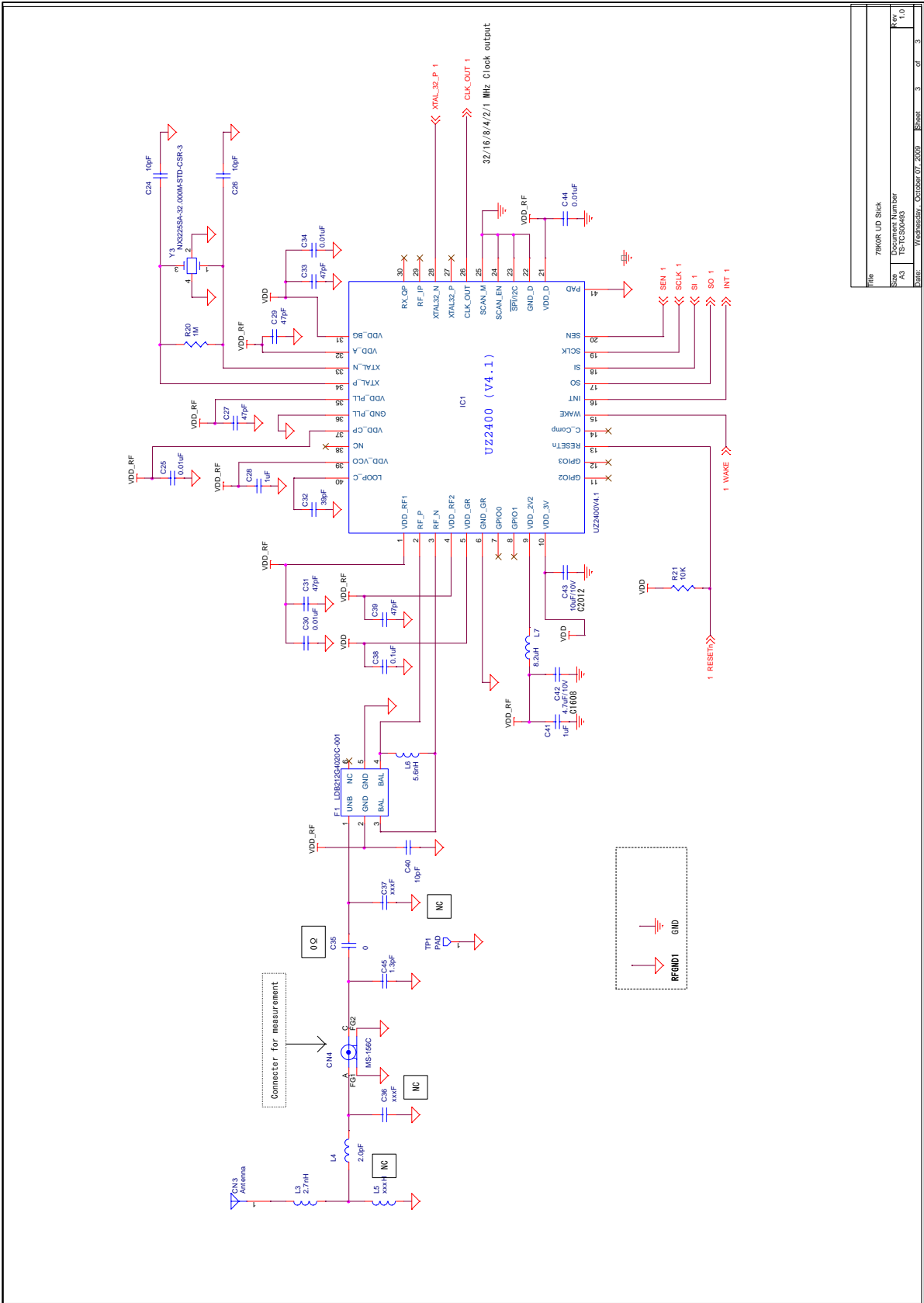
● 78K0R UD Stick 回路图



File	78K0R UD Stick
Size	Document Number
Ver.	78K0R0004
Date	Wednesday, October 07, 2009
Sheet	1 of 3



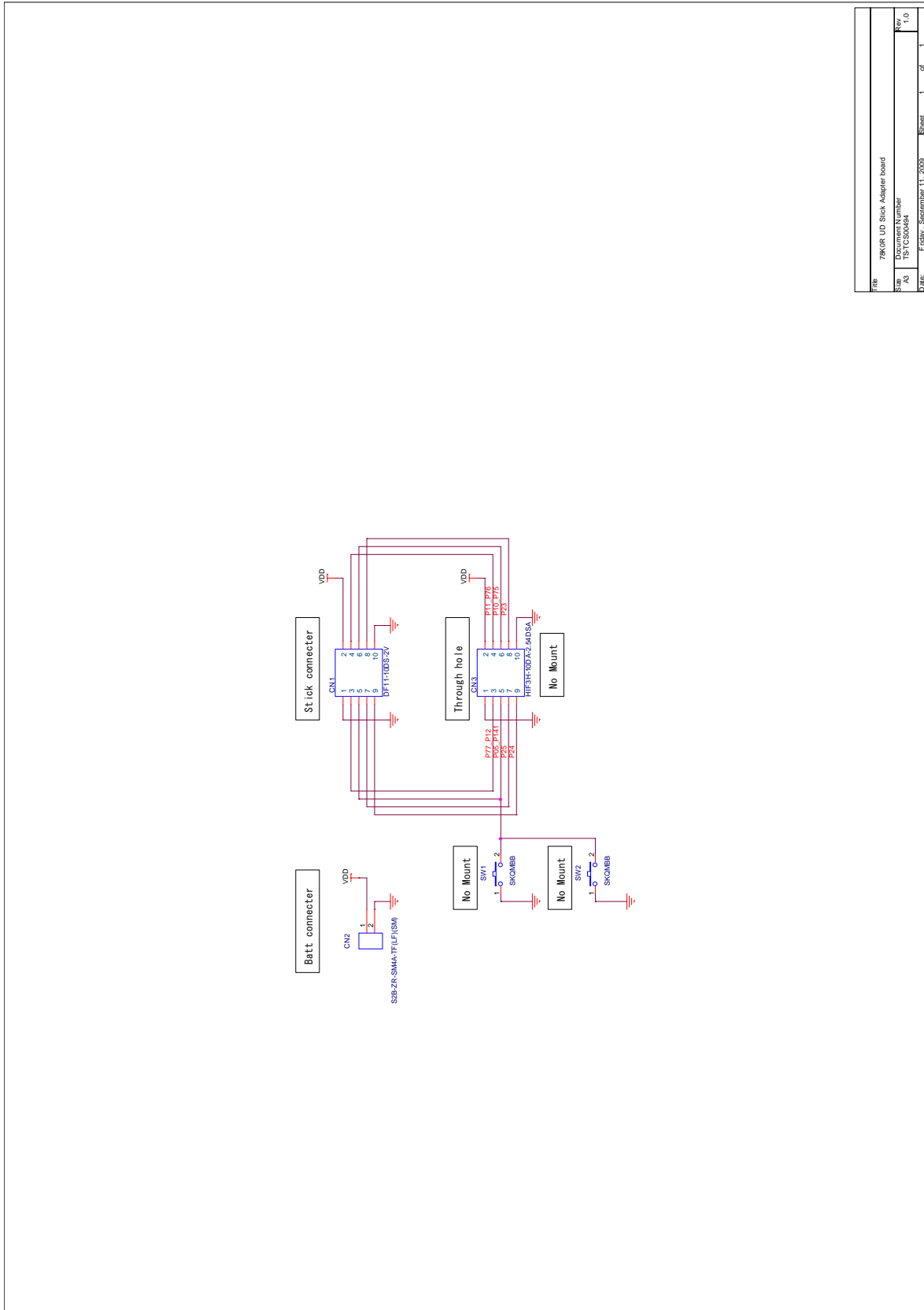
File	78KOR UD Sler
Size	Document Number
As	TS-TC500483
Doc	Tuesday, September 29, 2009
Sheet	2 of 3
Rev	1.0



File	78K0R UD Stick
Size	Document Number
A3	TS-1C500493
Date	Wednesday, October 07, 2009
Page	Sheet 3 of 3
Rev	1.0



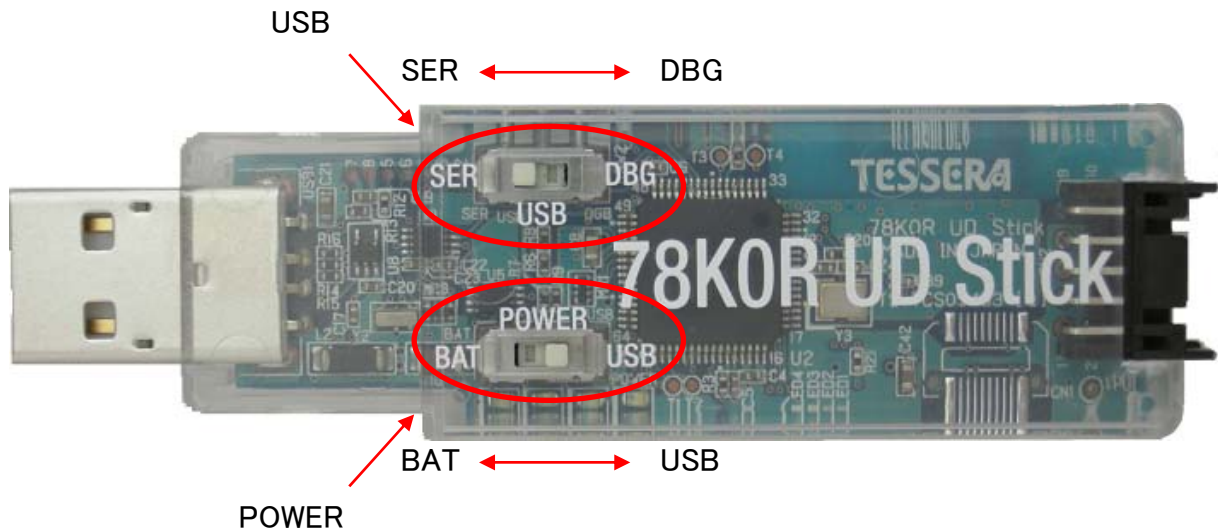
● 78K0R UD Stick Adapter board 回路图



File	78K0R UD Stick Adapter board		
Rev	Document Number	Rev	1.0
A3	78T25004H4		
Date	Friday, September 11, 2009	Sheet	1 of 1

# 第7章 開発キットのモード設定

78K0R UD Stickのスイッチの組み合わせ表を示します。



使用ケース スイッチ	通常使用 (USB バスパワー給電)	通常使用 (バッテリー給電)	ID78K0R-QB, Write EZ5 使用時
USB	SER	SER	DBG
POWER	USB	BAT	USB

**注意** デバッガ使用後に通常使用で動作させる場合は、PC との USB 接続を一度切り離してから使用してください。