

ユーザーズ・マニュアル

TK-78K0R/KG3+Voice

(株)アプリケーション
2007年10月
Rev 1.1

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。

目次

はじめに.....	5
第 1 章 準備編.....	7
1.1 使用する開発ツール/ソフトウェア.....	8
1.2 開発ツールのインストール.....	9
1.2.1 インストーラの構成.....	9
1.2.2 開発環境のインストール.....	9
1.3 USBドライバのインストール.....	14
1.3.1 Windows XPへのインストール.....	15
1.3.2 Windows2000 へのインストール.....	18
1.3.3 USBドライバのインストール完了確認.....	21
1.4 サンプル・プログラム.....	22
1.4.1 サンプル・プログラムの準備.....	22
1.4.2 サンプル・プログラムのフォルダ構成と概要.....	25
第 2 章 体験編.....	26
2.1 PM+の起動.....	28
2.2 PM+の紹介.....	29
2.3 ワークスペース(プロジェクト)の読み込み.....	31
2.4 リンカオプションの設定確認.....	33
2.4.1 「出力 1」タブ.....	33
2.4.2 「出力 2」タブ.....	35
2.5 コンパイラオプションの設定確認.....	36
2.5.1 「機能拡張」タブ.....	36
2.5.2 「スタートアップ・ルーチン」タブ.....	37
2.6 ロード・モジュール・ファイルの作成.....	38
2.7 デバッガの設定確認.....	40
2.8 キットの設定確認.....	42
2.9 デバッガ(ID78K0R-QB)の起動.....	43
2.10 プログラムの実行.....	46
2.11 プログラムの停止.....	48
2.12 デバッガ(ID78K0R-QB)の終了.....	49
2.13 PM+の終了.....	50
第 3 章 ハードウェア資料編.....	51
3.1 部品配置図.....	52
3.2 テスト用パッド配置図.....	52
3.3 各部品の説明.....	53
3.3.1 SW1.....	53
3.3.2 SW2 (INTP0).....	53
3.3.3 SW3 (INTP1).....	53
3.3.4 SW4 (Filter).....	53
3.3.5 SW5.....	54

3.3.6 SW6 (RESET SW)	55
3.3.7 JP1	55
3.3.8 JP2	55
3.3.9 Q1	55
3.3.10 LED1~16	55
3.3.11 LED17 (POWER)	56
3.3.12 LS1	56
3.3.13 CN1	56
3.3.14 CN2	56
3.3.15 FP1	57
3.4 テスト用パッド(T)	57
3.5 ユニバーサル・エリア	58
第4章 サンプル・プログラムの解説	59
4.1 サンプル・プログラム1構成	59
4.2 サンプル・プログラム2構成	60
4.2.1 サンプル・プログラムを動かしてみる	62
4.2.2 音声再生機能	62
4.2.3 データダウンロード機能	64
4.2.4 照度計を用いたサンプル	66
4.2.5 ビープ音を出力するサンプル	68
第5章 困った時は?	69
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	69
5.2 デバッグを起動すると、エラーが出る	69
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)	70
5.2.2 「ID コードが間違っています。」(Ff603)	71
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)	71
5.2.4 「オンチップ・デバッグを使用禁止にしようとしてしました。」(F0c33)	71
第6章 その他	72
6.1 ワークスペースの新規作成方法	73
6.2 ソース・ファイルの追加登録方法	78
6.3 デバッグの便利な機能	80
6.3.1 わかりやすいボタン表示に変更したい	80
6.3.2 ソース一覧や関数一覧を表示したい	80
6.3.3 ブレーク・ポイントの設定/解除を行ないたい	81
6.3.4 グローバル変数の値を表示したい	82
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	83
6.3.6 ローカル変数の値を表示したい	84
6.3.7 メモリの内容やSFRの値を表示したい	84
6.3.8 マイコン内蔵のフラッシュ・メモリを消去したい	85
6.4 回路図	87

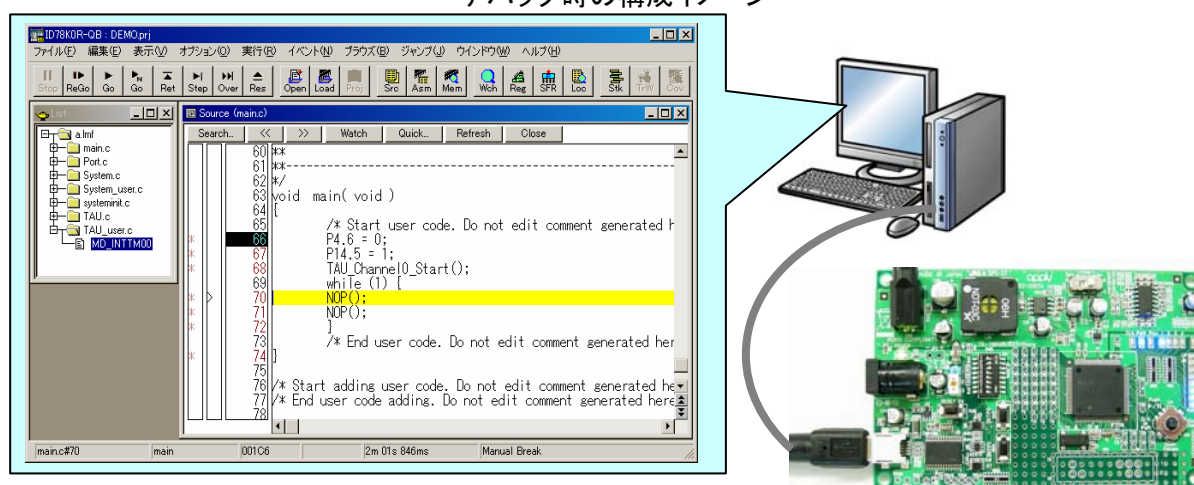
はじめに

TK-78K0R/KG3+Voice は NEC エレクトロニクス製 16bit All Flash マイコン「78K0R/Kx3」の音声を使用した応用システム開発を体験できるキットです。

開発ツールや USB ドライバなどをパソコンにインストールし、パソコンと本キットを USB 接続するだけでプログラム作成～ビルド～デバッグ～動作確認といった一連の開発フローを体験できます。

(本キットでは、マイコンの持つオンチップ・デバッグ機能を使用して、エミュレータを接続しない状態でのデバッグを実現しています。)

デバッグ時の構成イメージ



また、あらかじめサンプル・プログラムが書き込まれていますので、すぐに音声を再生することが可能です。

操作方法

1. JP1 を 1-2 ショートに設定する。
2. SW5 を右のように設定する。(2,3 を OFF)
3. 付属 AC アダプタを CN1 に接続し電源を供給する。
4. あればスピーカーを CN2 に接続する。
5. ジョイスティック SW1 を操作する。

- Push 再生
- Up 音量を上げる
- Down 音量を下げる
- Right 再生データ変更
- Left 再生方式変更

SW5 の設定

1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	↓	↓					
	OFF	OFF					

構成 この資料は、次の内容で構成しています。
はじめに第 1 章および第 2 章をお読み下さい。使用する開発ツールのインストール、およびサンプル・プログラムの動作確認が体験できます。
第 3 章以降は、サンプル・プログラムのカスタマイズ、ハードウェアのカスタマイズ用途などに利用してください。

第 1 章 準備編

おもにインストール方法に関する説明です。

第 2 章 体験編

統合開発環境(PM+)、統合デバッガ(ID78K0R-QB)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。

第 3 章 ハードウェア資料編

TK-78K0R/KG3+Voice 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 サンプル・プログラムの解説

サンプル・プログラム内で使用されている関数の説明です。

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、TK-78K0R/KG3+Voice 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。

対象者 この資料は、78K0R 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、TK-78K0R/KG3+Voice の特徴やハードウェア構成、添付されている 78K0R 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。

第1章 準備編

この章では、以下について説明します。

- ・使用する開発ツールの概要
- ・使用する開発ツールのインストール方法
- ・サンプル・プログラムの準備方法と概要

TK-78K0R/KG3+Voice に含まれる開発ツールを使用するだけで、プログラム作成～ビルド～デバッグ～動作確認といった一連の開発フローを体験できます。

1.1 使用する開発ツール/ソフトウェア

- 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。
- 統合開発環境 PM+ V6.30
Windows 上での統合開発環境です。
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。
- C コンパイラ CC78K0R W1.20 (サイズ限定版)
78K0R 用の「オブジェクト・サイズ限定(64KByte)」C コンパイラです。
78K0R 用 C 言語、または ANSI-C 準拠の C 言語で書かれたソース・プログラムをアセンブリ言語に翻訳するツールです。
C 言語で書かれたソース・プログラムを入力し、78K0R 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 W1.10 (サイズ限定版)
78K0R 用の「オブジェクト・サイズ限定(64KByte)」アセンブラです。
78K0R 用アセンブリ言語で書かれたアセンブラ・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ツールです。出力したオブジェクト・プログラムは、デバッガの入力となります。
- 78K0R 統合デバッガ ID78K0R-QB V3.40
C コンパイラ、アセンブラから出力されたオブジェクト・プログラムをデバッグするためのツールです。C ソース・レベルでのデバッグを実現し、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。
- Starter Kit USB Driver
TK-78K0R/KG3+Voice 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。
- サンプル・プログラム 1, 2 / ADPCM-SP 圧縮伸張ライブラリ
圧縮伸張ライブラリを用いた音声再生プログラムです。

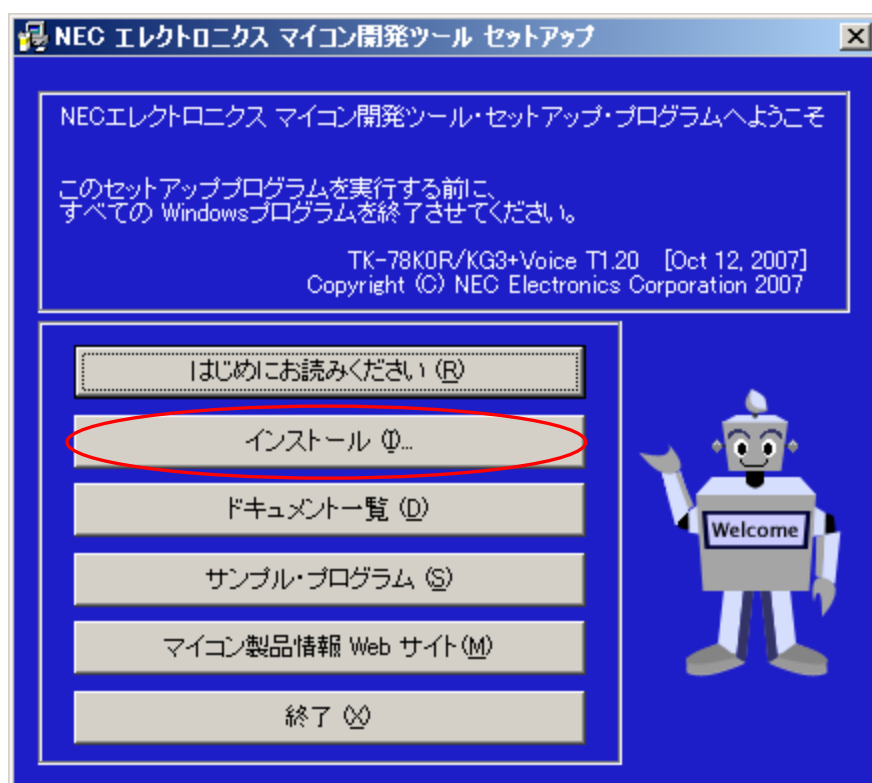
1.2 開発ツールのインストール

1.2.1 インストーラの構成

インストールパッケージには開発ツール、ドキュメントが含まれています。
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

- ① 本製品の CD を CD ドライブに挿入することにより自動的に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。



- ② インストール(I)... をクリックしてください。

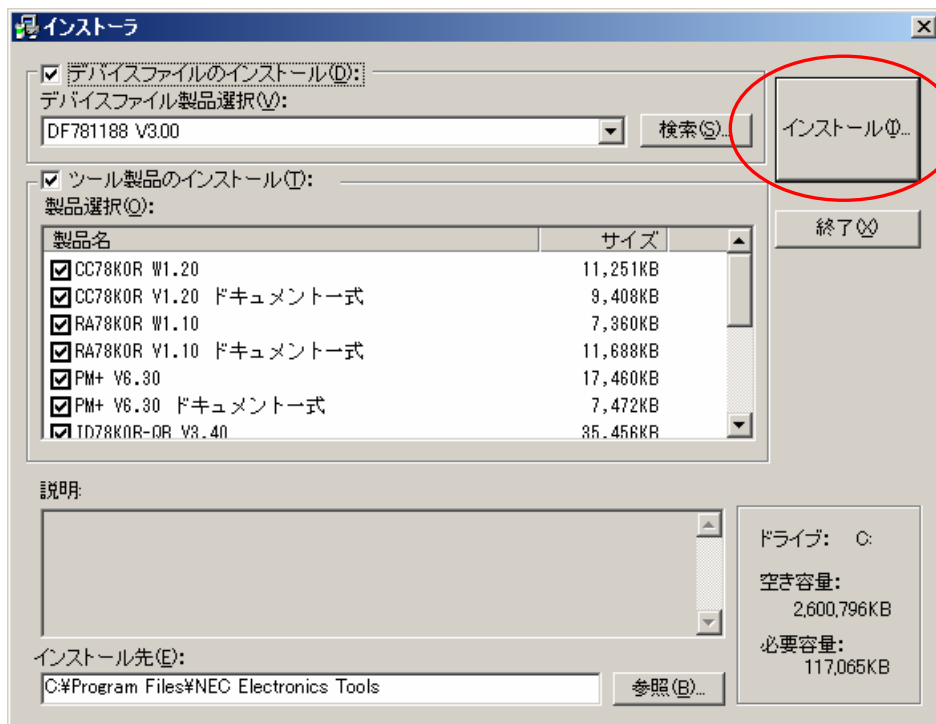
- ③ 以下のような、“インストーラ”ダイアログが開きます。
 インストールするツールをチェック・ボックスで選択します。
 (デフォルトでは、本キットを動作させるために必要なツールを全てインストールする設定になっています。)

“説明”には、選択されているツールの説明が表示されます。

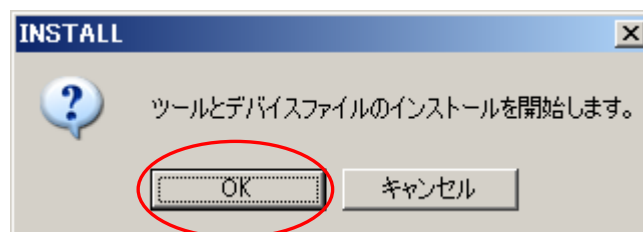
“インストール先(E):”を変更する場合には、**参照(B)...**を選択して変更してください。

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。

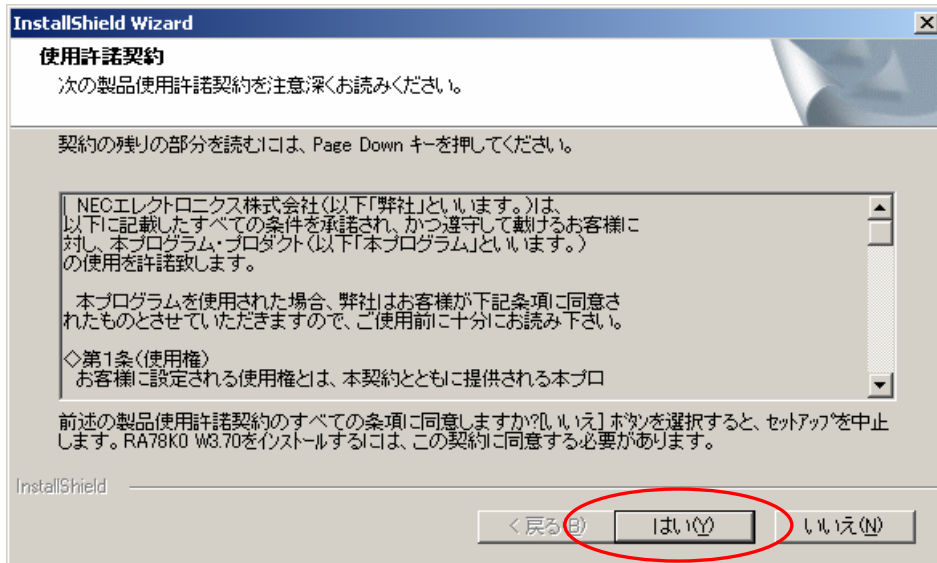
※この資料では、インストール・フォルダは、デフォルトの“NEC Electronics Tools”という名称で行ったと仮定して解説します。ツールを使用する場合には、スタートメニューの「プログラム」→「NEC Electronics Tools」からツールを起動してください。



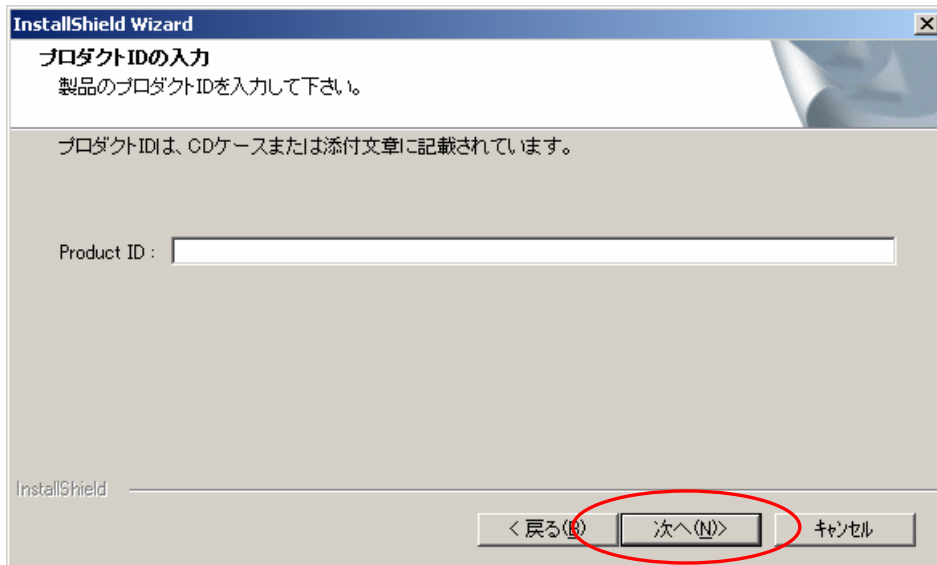
- ④ インストールの確認画面が表示されるので、**OK**をクリックします。



- ⑤ インストールを行う場合には、使用許諾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。

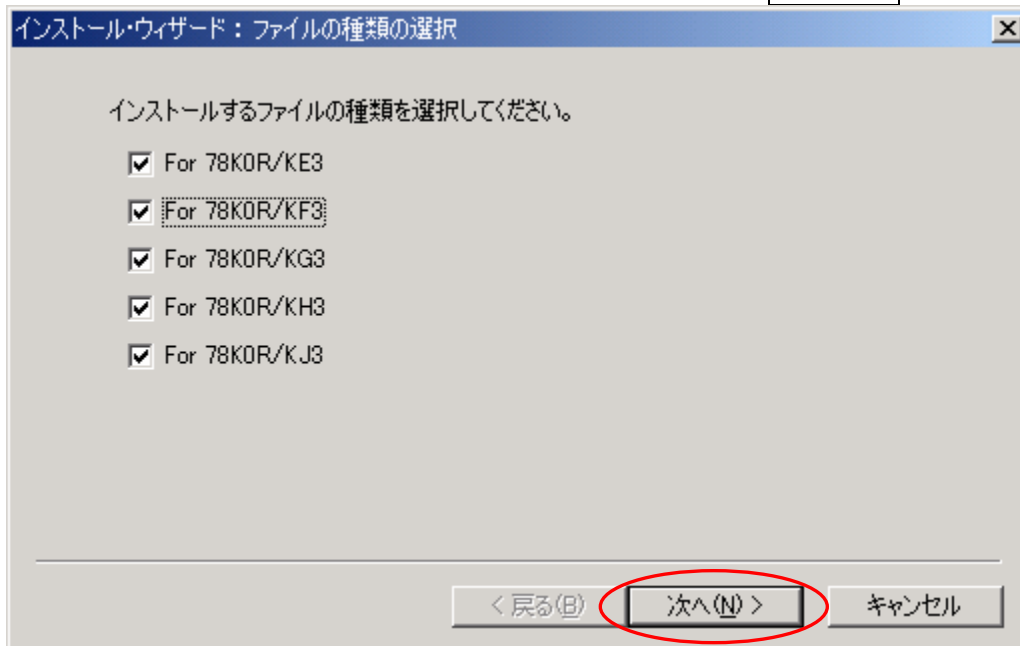


- ⑥ プロダクト ID を入力して、**次へ(N)**ボタンをクリックします。
※プロダクト ID は添付されている用紙と「はじめにお読みください(R)」に記載されています。



- ⑦ ファイルのコピーを開始します。

- ⑧ 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。



- ⑨ 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。



- ⑩ TK-78K0R/KG3+Voice 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

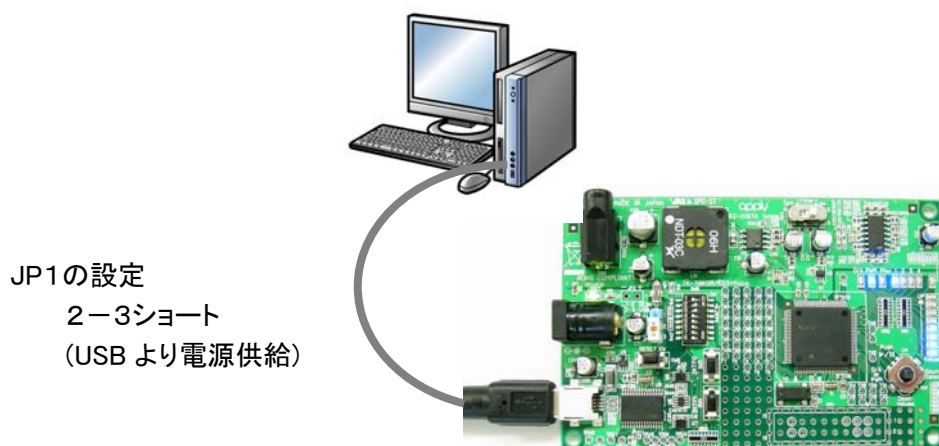
- ・ 本インストーラ内の RA78K0R、CC78K0R にはオブジェクト・サイズが 64KByte までの制限事項を設けています。

1.3 USB ドライバのインストール

TK-78K0R/KG3+Voice 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 TK-78K0R/KG3+Voice 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、TK-78K0R/KG3+Voice とパソコンに接続します。この際、SW5、JP1 の設定が以下のようになっているかを確認してください。



SW5 の設定(出荷時設定)							
1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

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。

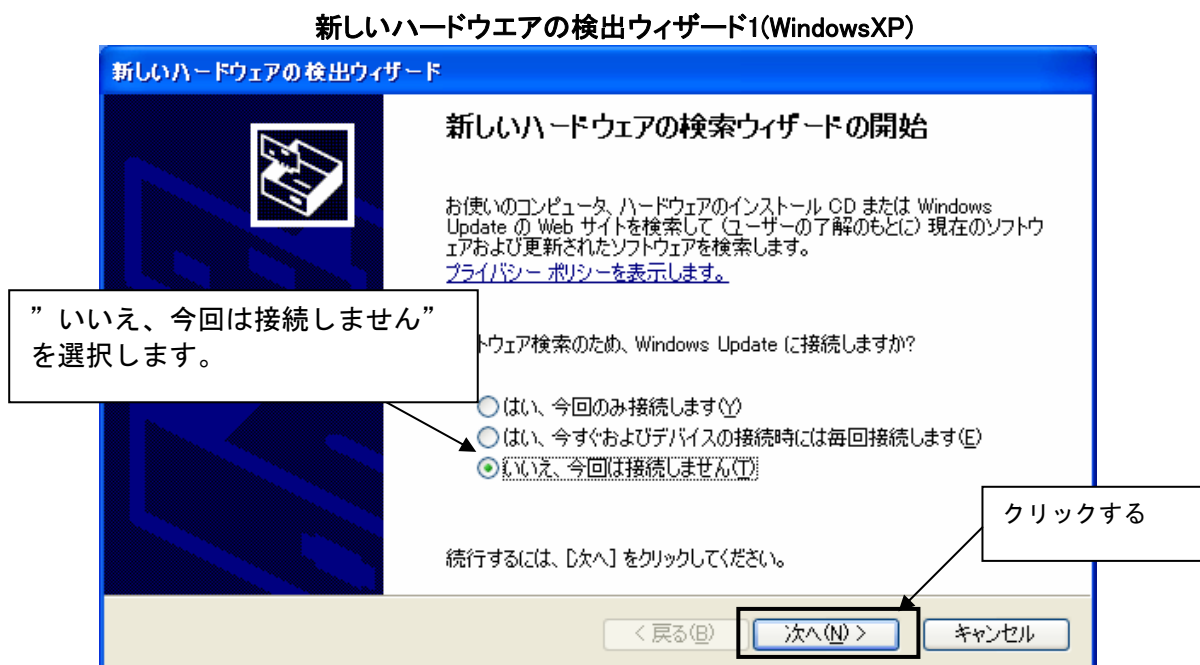
[Windows XPへのインストール](#)

[Windows2000 へのインストール](#)

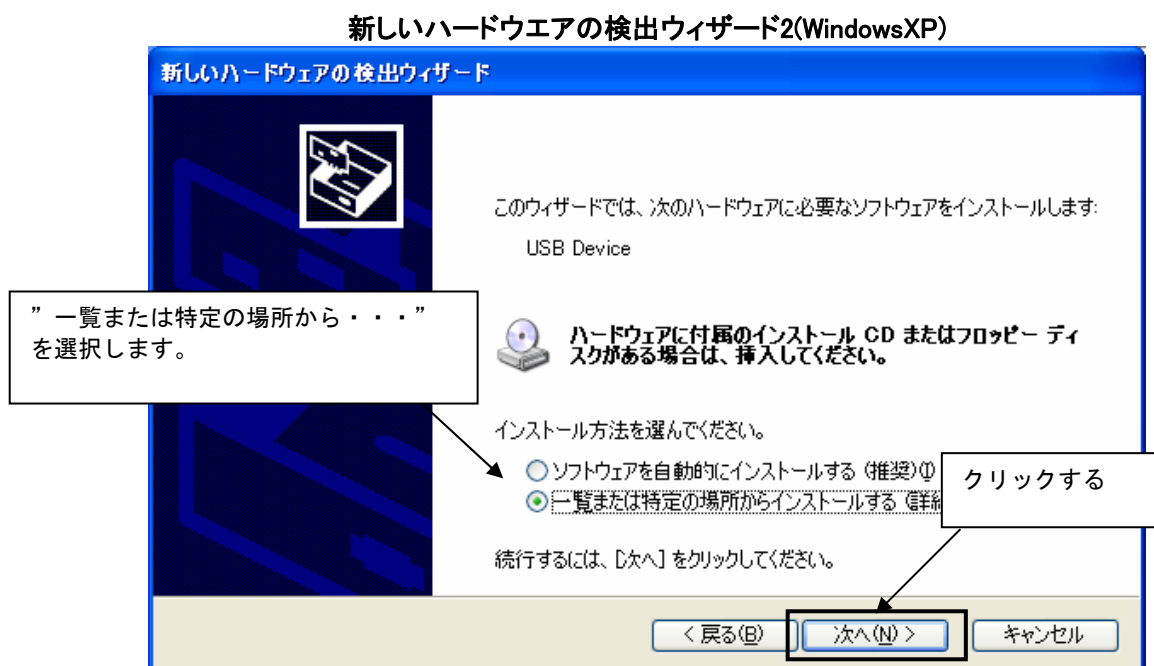
インストール終了後、「[1.3.3 USBドライバのインストール完了確認](#)」へ進んでください。

1.3.1 Windows XP へのインストール

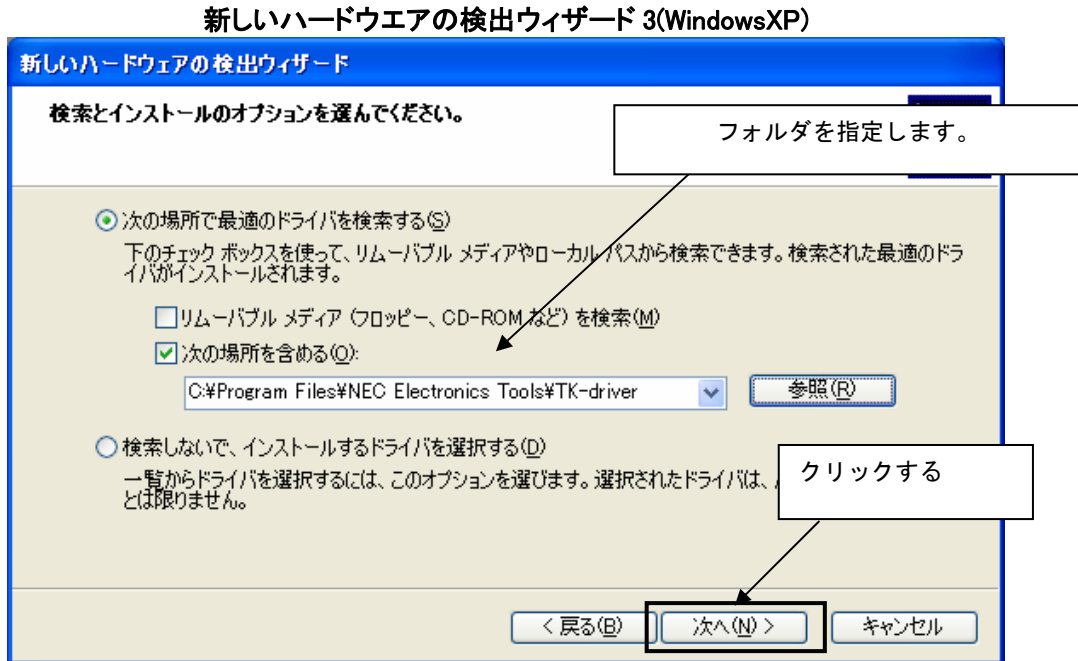
- ① TK-78K0R/KG3+Voiceと接続すると、プラグ & プレイで接続が認識されて”新しいハードウェアの検出ウィザード”が起動します。”いいえ、今回は接続しません”を選択し、**次へ(N)>**をクリックします。



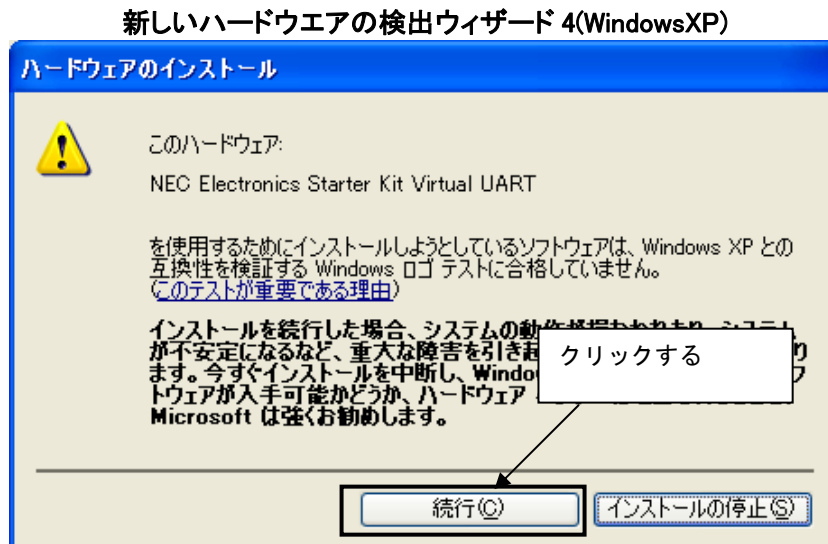
- ② 以下のウィンドウが表示されたら”一覧または特定の場所からインストールする”を選択し、**次へ(N)>**をクリックします。



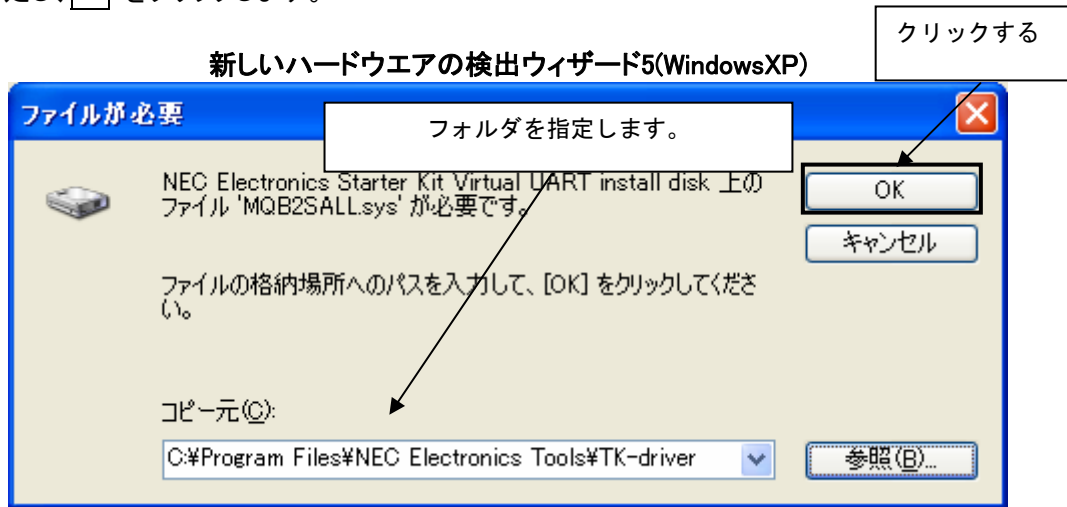
- ③ 以下のウインドウが表示されたら、“次の場所で最適のドライバを検索する”と“次の場所を含める”を選択し、「参照」をクリックします。インストール先のフォルダがデフォルト設定の場合、“C:\Program Files\NEC Electronics Tools\TK-driver”を指定し、**次へ(N)>**をクリックします。インストール先のフォルダがデフォルト設定で無い場合は、インストール先フォルダ内の“TK-driver”フォルダを指定してください。



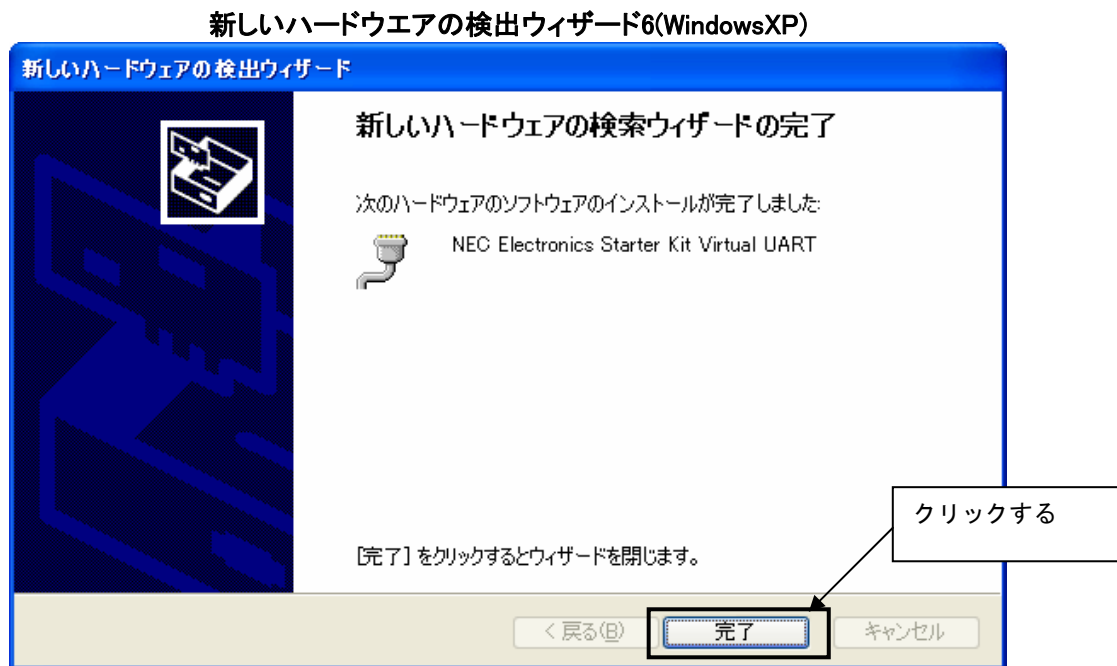
- ④ 以下のインストール確認画面が表示される場合には**続行(C)**をクリックします。



- ⑤ 以下のウィ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 以下のウィ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。

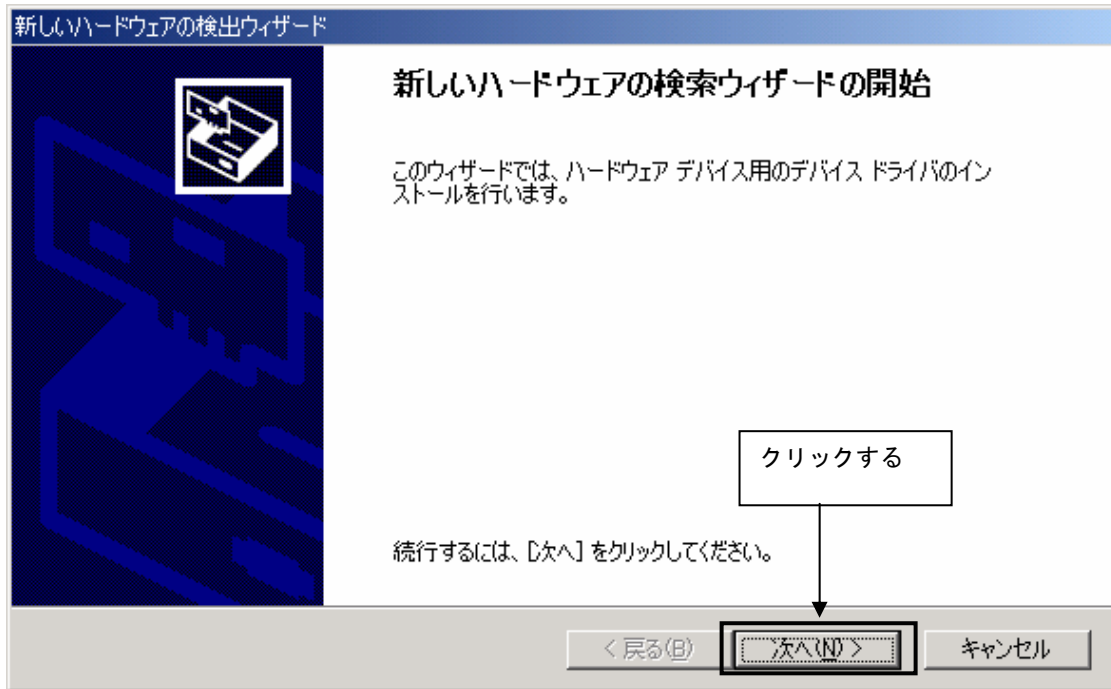


- ⑦ 「[1.3.3 USBドライバのインストール完了確認](#)」へ進んでください。

1.3.2 Windows2000 へのインストール

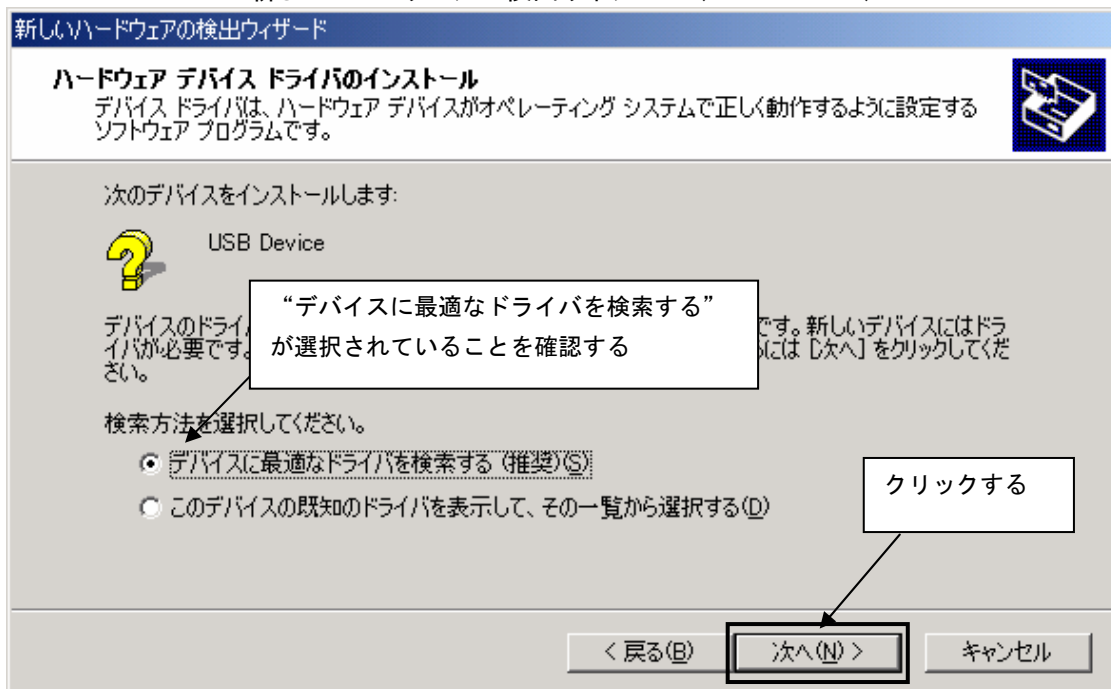
- ① TK-78K0R/KG3+Voiceをパソコンと接続すると、プラグ & プレイで接続が認識され”新しいハードウェアの検出ウィザード”が起動します。[次へ(N)]をクリックします。

新しいハードウェアの検出ウィザード1 (Windows2000)

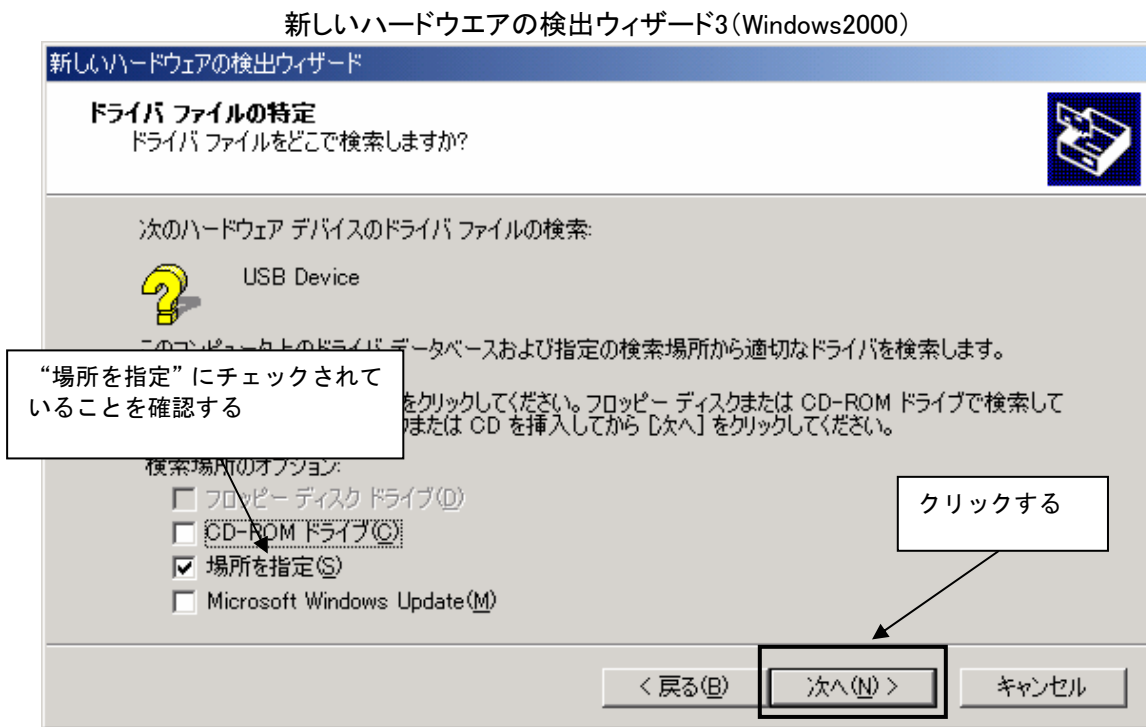


- ② 下記ウィンドウが表示されるので、“デバイスに最適なドライバを検索する。”が選択されていることを確認し、[次へ(N)]をクリックします。

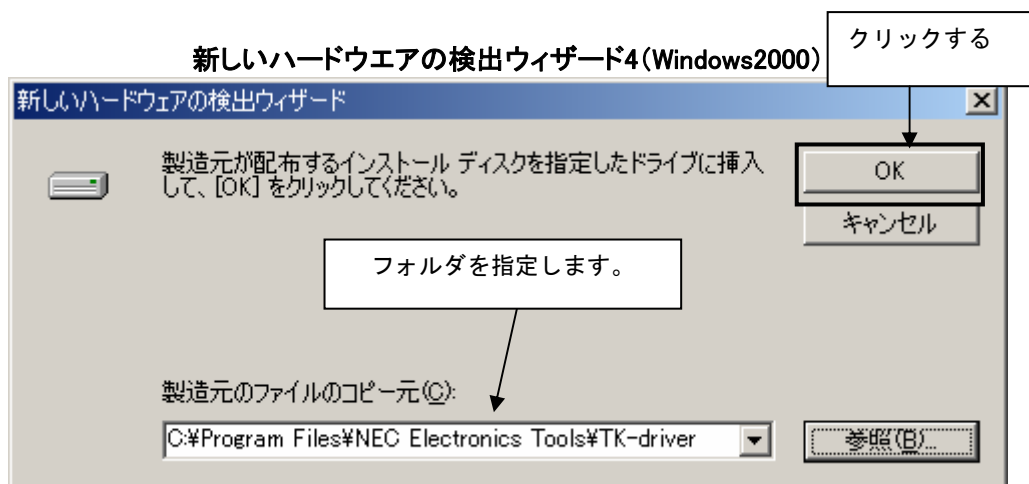
新しいハードウェアの検出ウィザード2 (Windows2000)



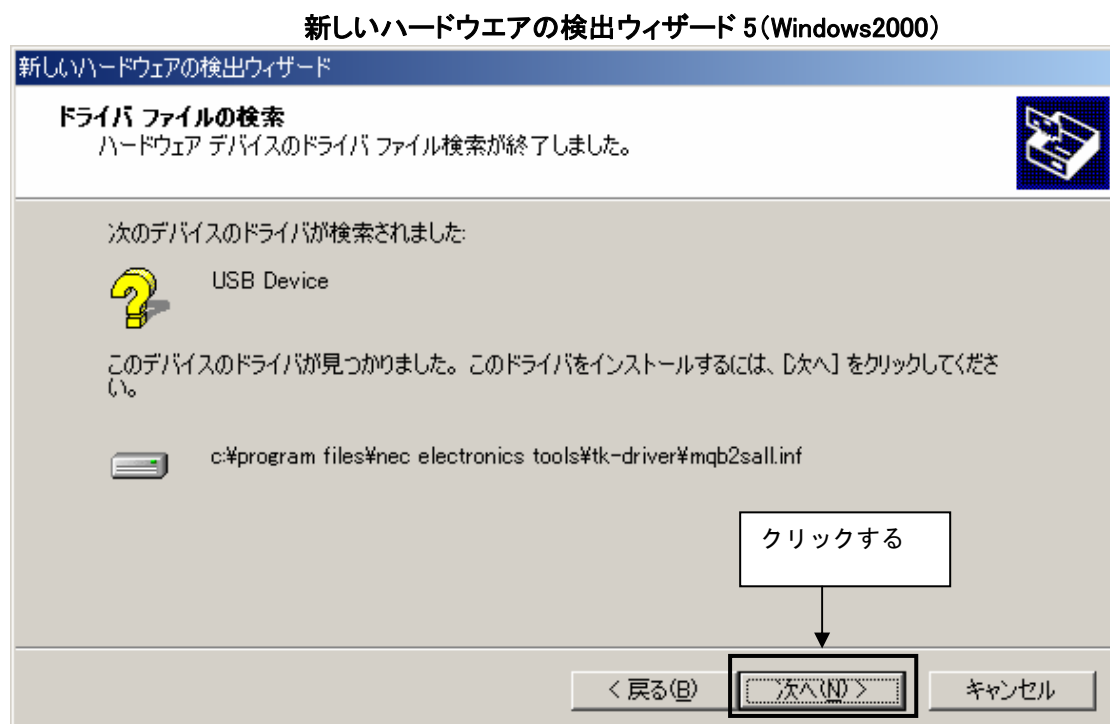
- ③ “場所を指定”のチェック・ボックスだけにチェックを入れ、**次へ(N)>**をクリックします。



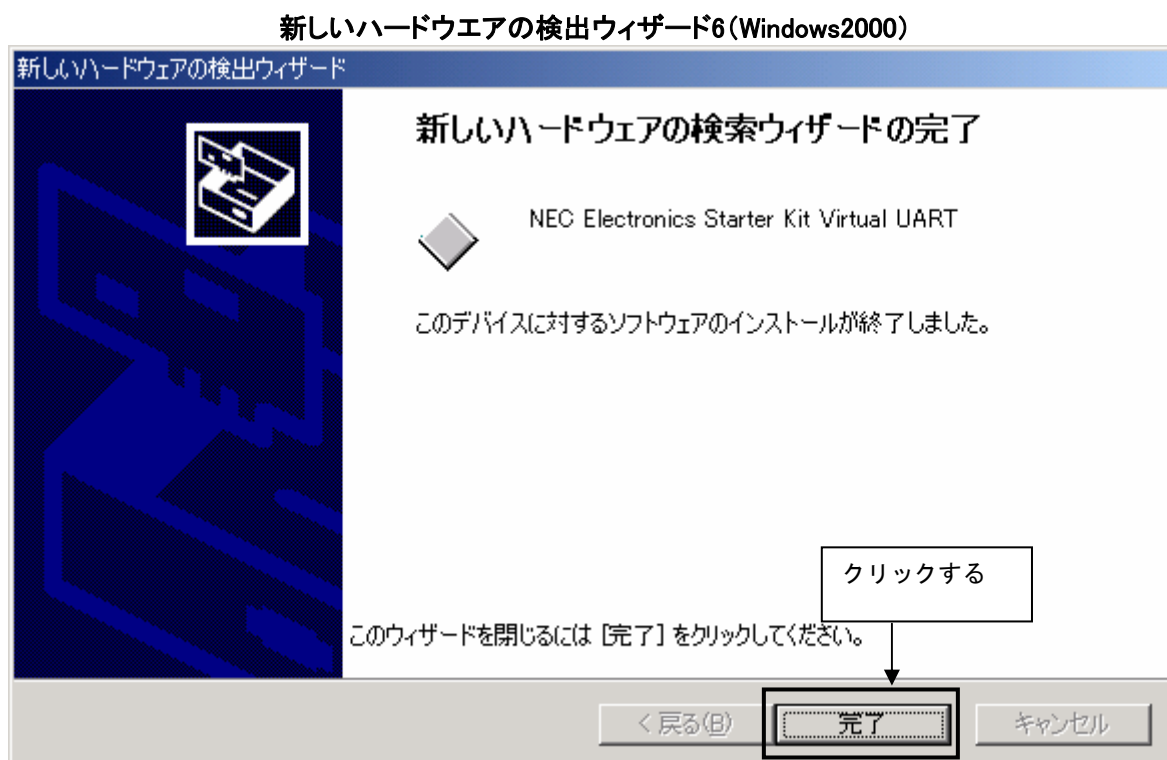
- ④ インストール先のフォルダがデフォルト設定の場合、“製造元のファイルのコピー元”に”C:\Program Files\NEC Electronics Tools\TK-driver”を入力し、**OK**をクリックします。インストール先のフォルダがデフォルト設定で無い場合は、インストール先フォルダ内の”TK-driver”フォルダを指定してください。



- ⑤ **次へ(N)** をクリックします。



- 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。



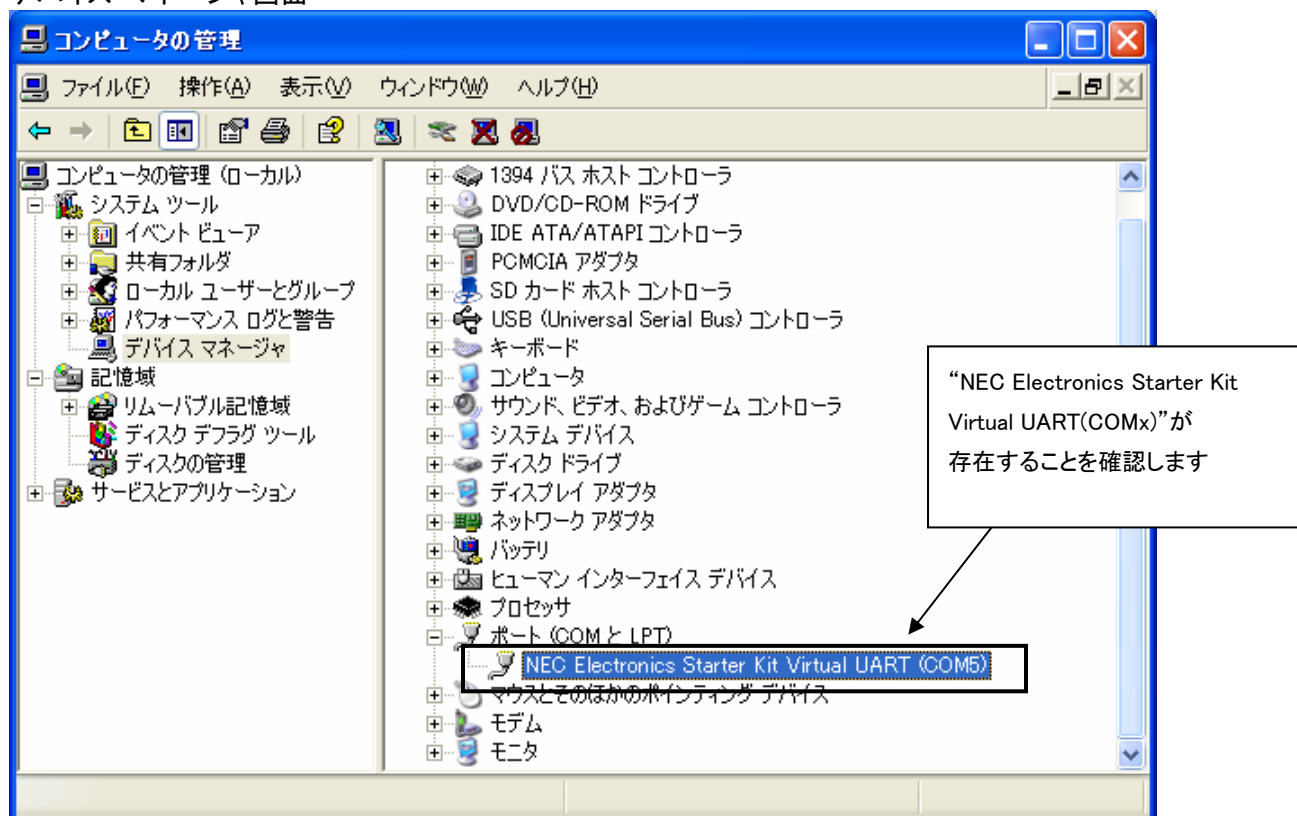
- ⑦ 「[1.3.3 USBドライバのインストール完了確認](#)」へ進んでください。

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。

デバイス マネージャ画面



上記の画面では TK-78K0R/KG3+Voice 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 TK-78K0R/KG3+Voice 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。

CvADPCM ツールを使用するときは、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。

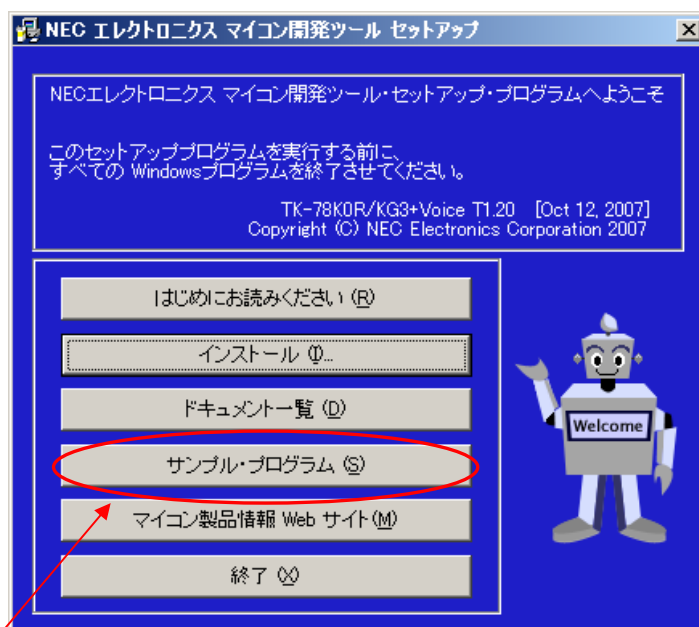
※注意 マイコンとの通信時は“ハードウェア変更のスキャン”を行わないでください。

1.4 サンプル・プログラム

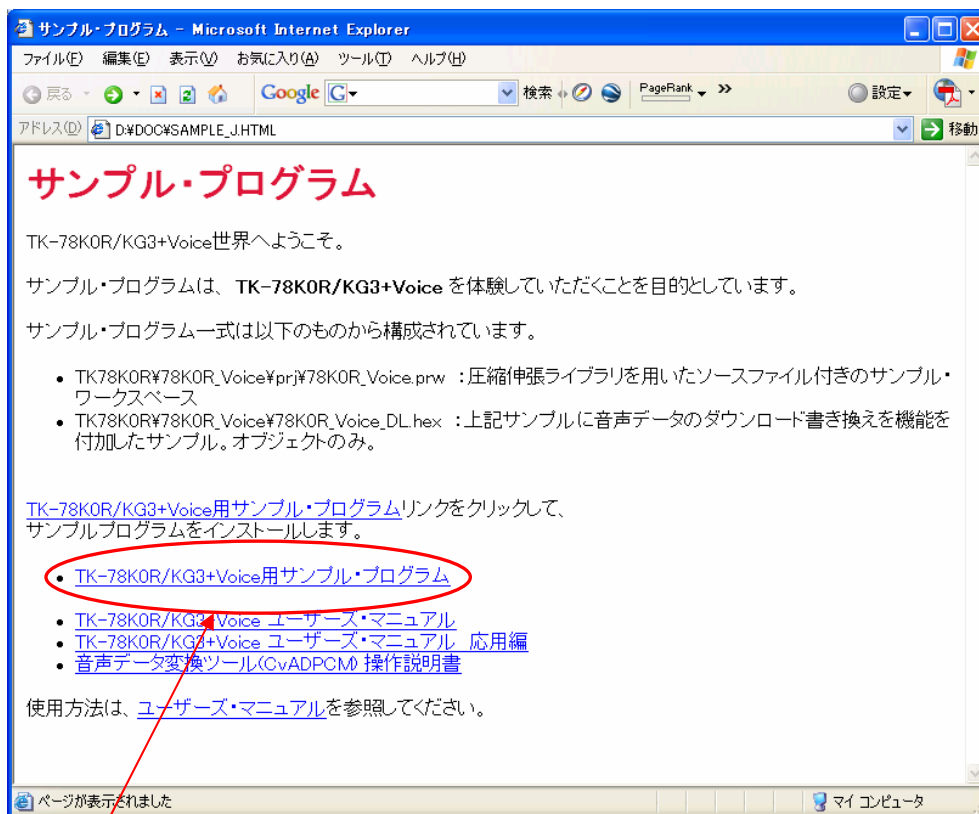
使用するサンプル・プログラムの準備方法と概要について説明します。
サンプル・プログラムの詳細は「[第4章 サンプル・プログラムの解説](#)」を参照してください。

1.4.1 サンプル・プログラムの準備

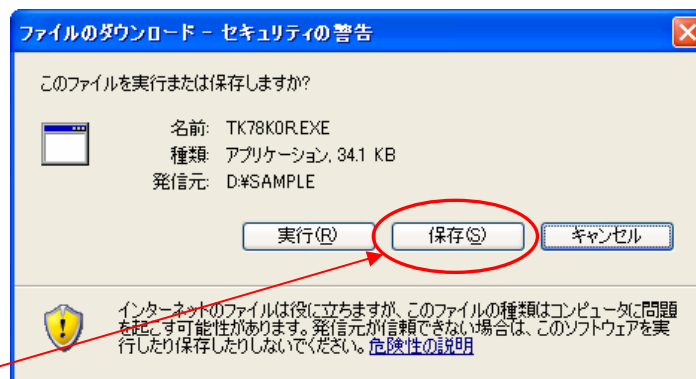
- ① 本製品の CD を CD ドライブに挿入することにより自動的にインストーラのメニューが起動します。この画面が自動的に起動しない場合は、エクスプローラ等から SETUP.EXE を起動してください。



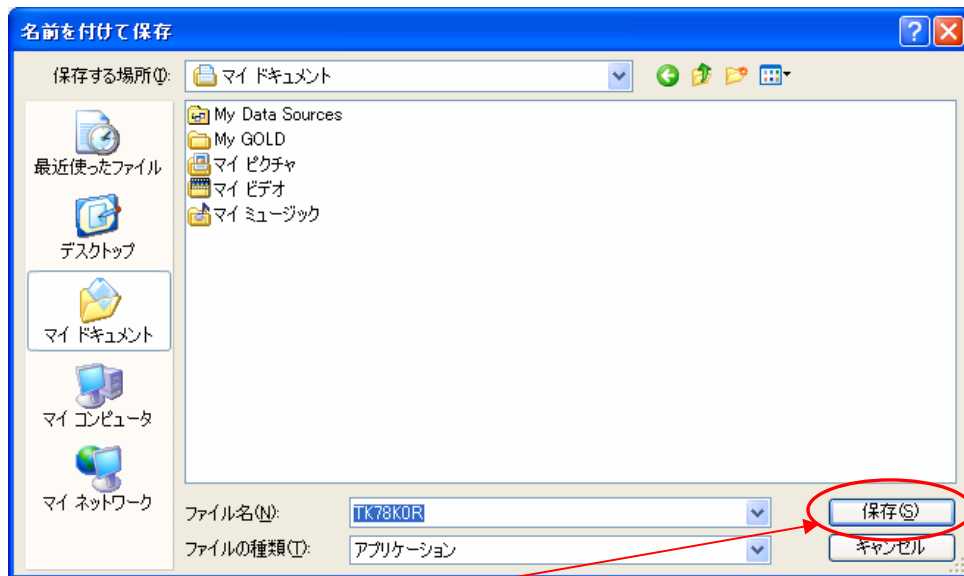
- ② **サンプル・プログラム (S)**をクリックしてください。



③ 「TK-78K0R/KG3+Voice 用サンプル・プログラム」をクリックします。



④ **保存(S)**をクリックします。

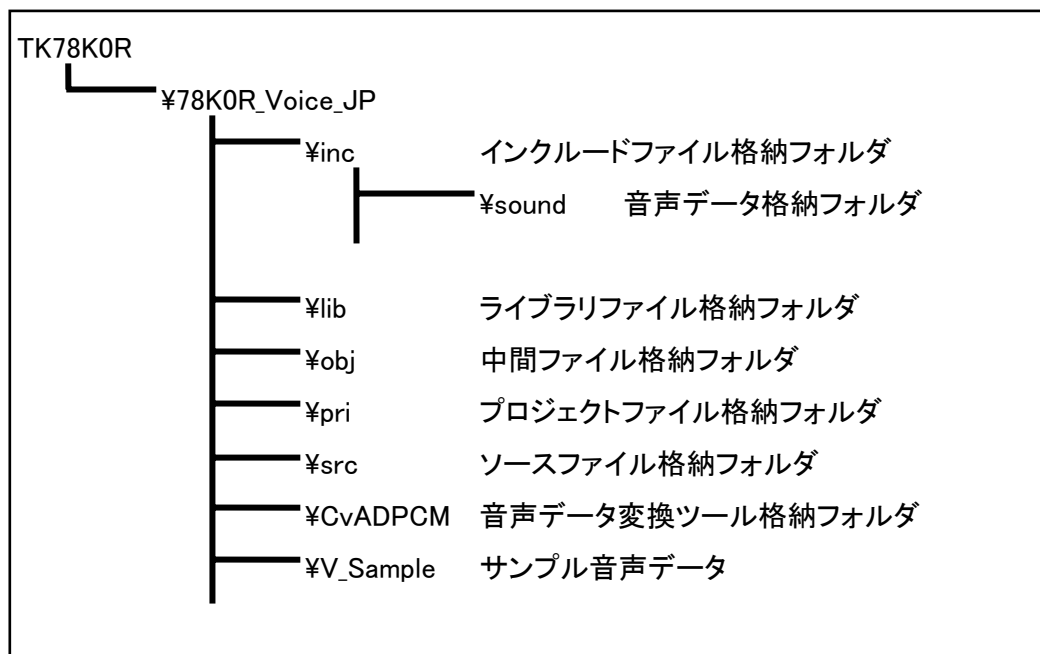


⑤ **保存(S)**をクリックします。

⑥ 指定したフォルダに自己解凍形式のサンプル・プログラム一式(TK78K0R.exe)がコピーされます。このファイルを実行すると、“TK78K0R”フォルダが作成され、更にそのフォルダの下にサンプル・プログラムが格納されるフォルダが作成されます。

1.4.2 サンプル・プログラムのフォルダ構成と概要

サンプル・プログラムは次のようなフォルダ構成です。



第2章 体験編

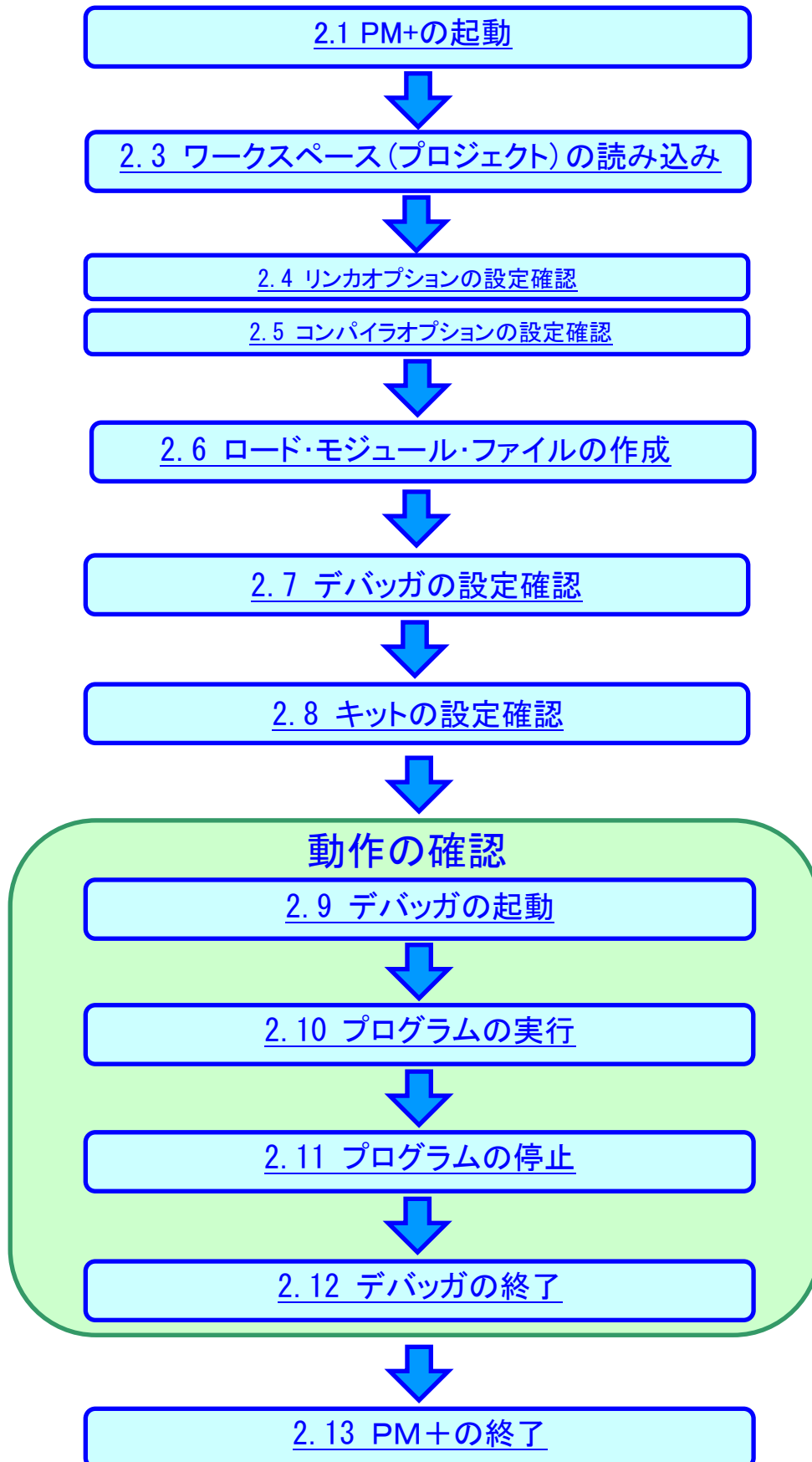
この章では、サンプル・プログラムを使用して、以下の開発ツールを体験します。

- ・統合開発環境(PM+)でのビルド
- ・統合デバッガ(ID78K0R-QB)でのプログラム実行

TK-78K0R/KG3+Voice用サンプル・プログラムとして、「[1.4 サンプル・プログラム](#)」で準備したプログラムを使用します。

サンプル・プログラムを[ビルド](#)し、ID78K0R-QBでプログラム実行することを通して、開発ツール(PM+, ID78K0R-QB)の基本的な操作方法と、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。



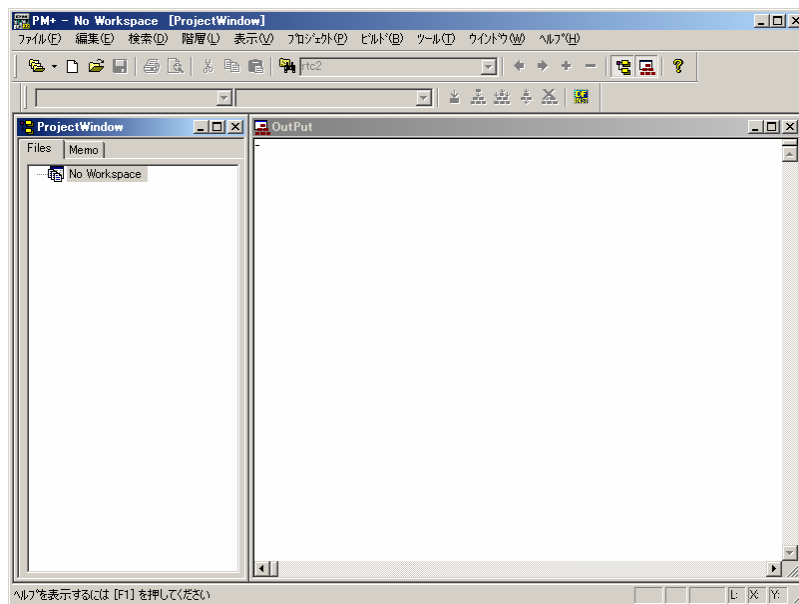
2.1 PM+の起動

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。

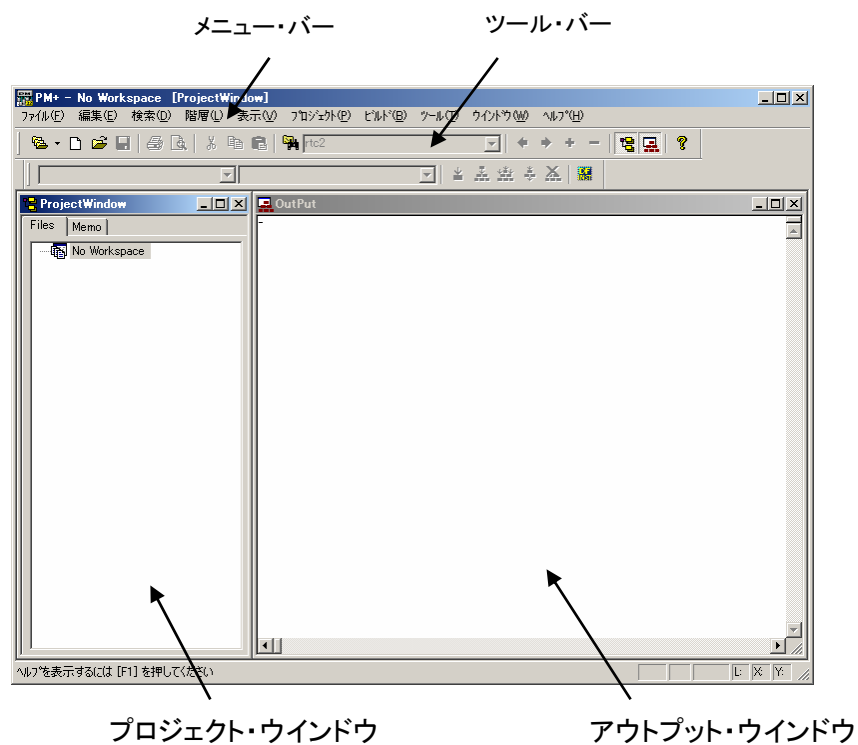
Windows スタート・メニューの[プログラム(P)]→[NEC Electronics Tools]→[PM+ V6.30]を選択してください

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、デバッガの起動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+のヘルプを参照してください。メニュー・バーの[ヘルプ]→[PM+のヘルプ]で参照できます。

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“△△△△. prj”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。

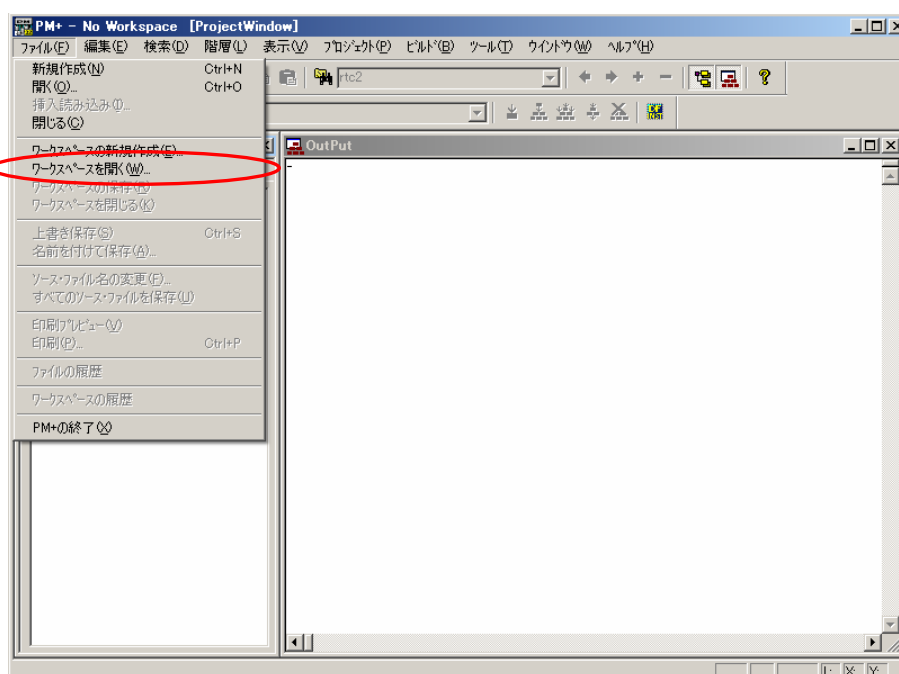
2.3 ワークスペース(プロジェクト)の読み込み

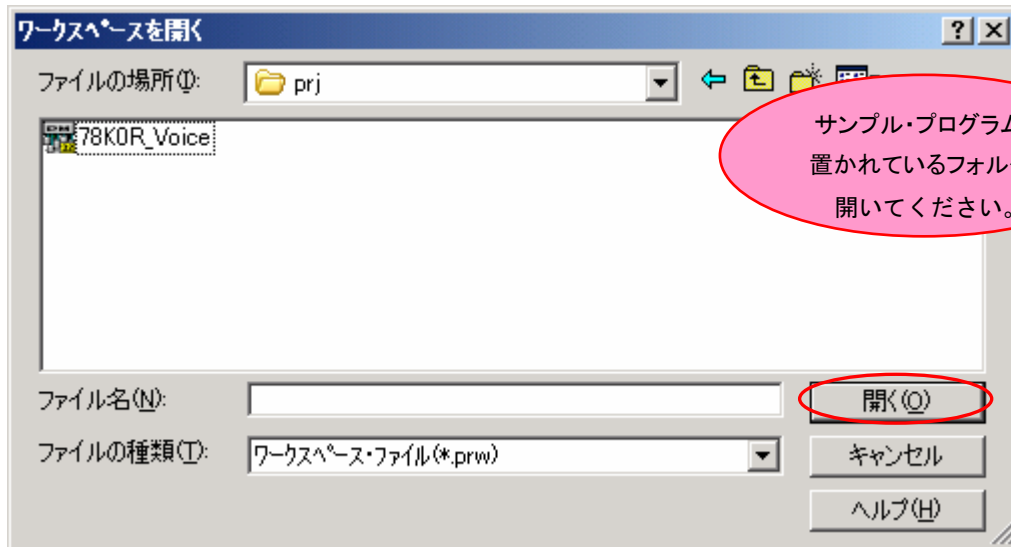
この章では、「[1.4 サンプル・プログラム](#)」で準備した、あらかじめ作成されているワークスペースを使用します。

➡ ワークスペースを新規に作成する方法は、「[第6章 その他](#)」で説明します。

この章で使用するワークスペースには、サンプル・プログラムのビルド環境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、
「TK78K0R¥78K0R_Voice_JP¥prj」から“78K0R_Voice .prw”を指定してください。

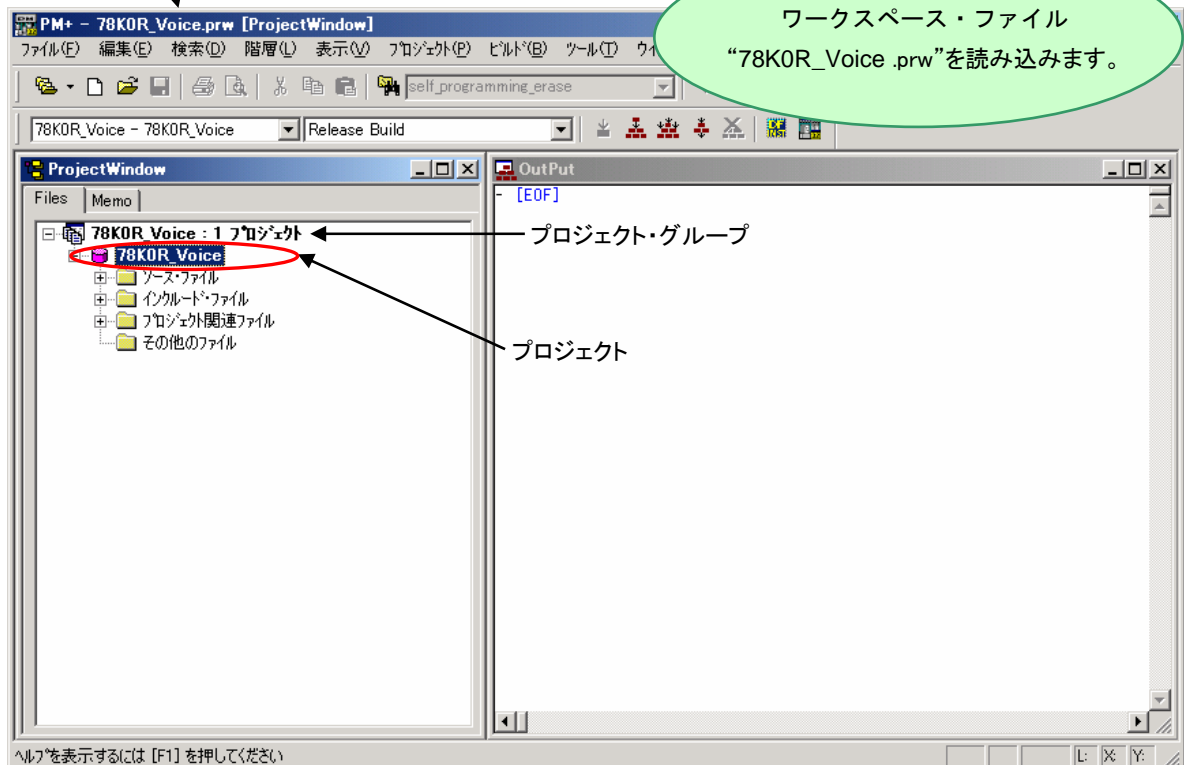




“78K0R_Voice .prw”を指定して **開く(O)** ボタンを押してください。



ワークスペース名: 78K0R_Voice .prw



ワークスペース・ファイル“78K0R_Voice .prw”には、プロジェクト“78K0R_Voice”を1つだけ含んでいます。この後は プロジェクト“78K0R_Voice”を対象に操作を行います。

注意: 開発ツールをインストールしたフォルダがデフォルト設定で無い場合、いくつかファイルが見つからない旨のメッセージが出ることがありますが、無視してください。

2.4 リンカオプションの設定確認

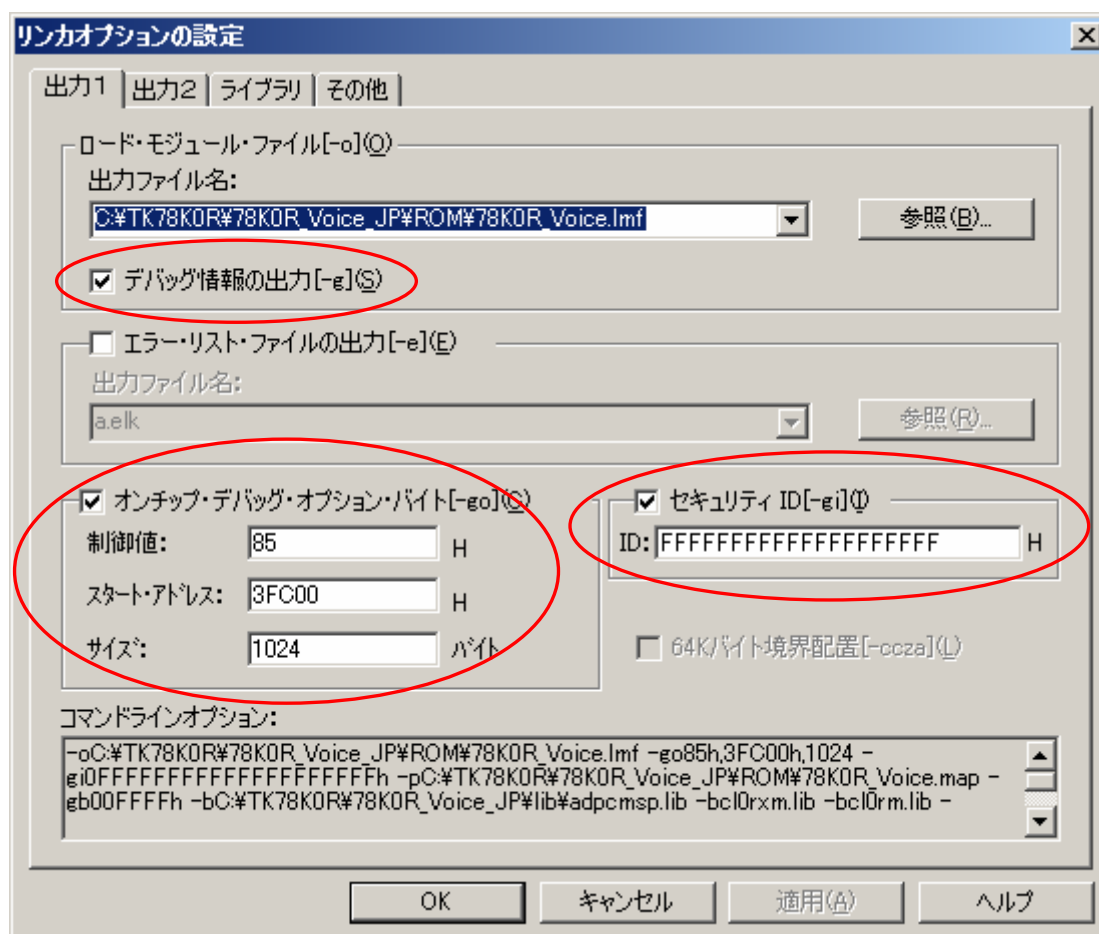
リンカオプションはプロジェクト・ファイルで設定済みの内容ですが、デバッグを行なう上で大切な設定内容が含まれているため、ここでは以下 3 点を中心に説明を行います。

- ・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/KG3 のユーザーズ・マニュアル(U17847J)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ガ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 はデバッガ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、デバッガ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、デバッガ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。)

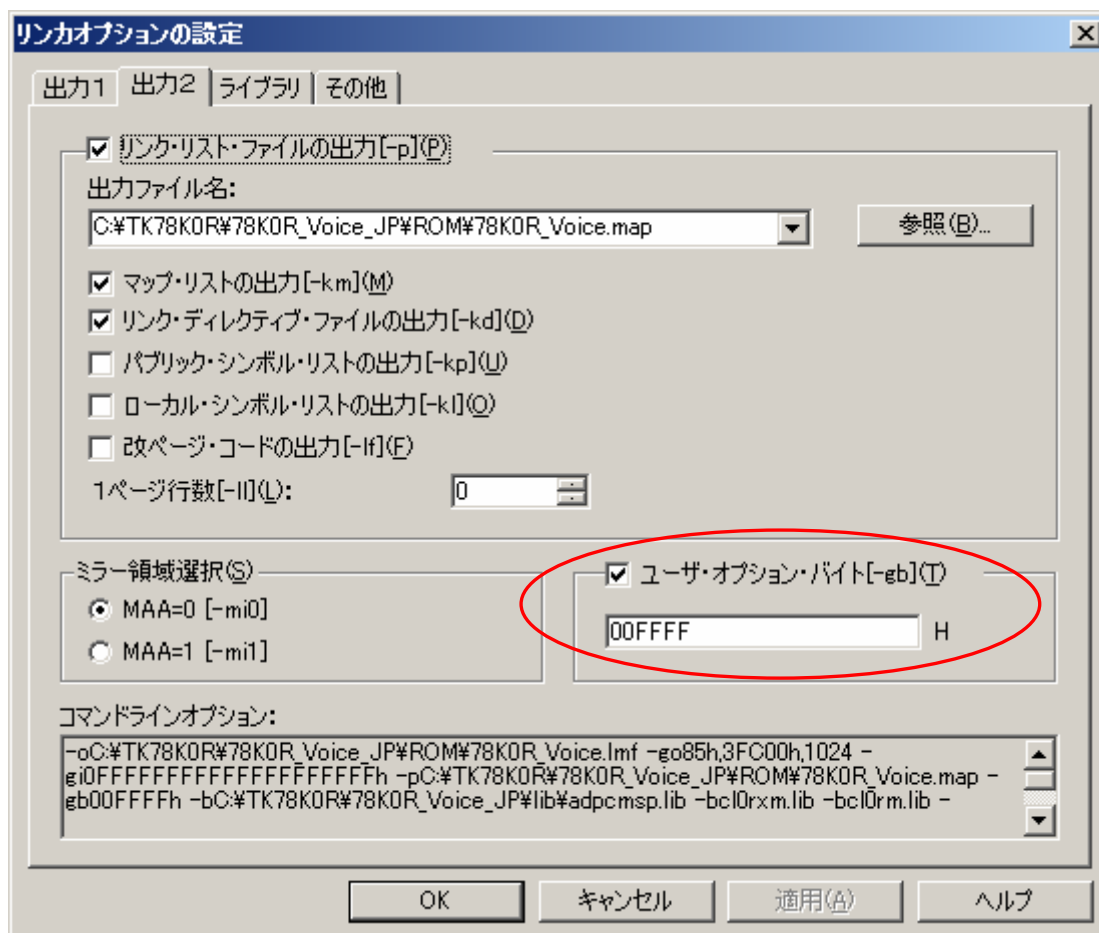
C4H～CDH 番地のセキュリティ ID がわからなくなってしまった場合や、オンチップ・デバッグ・オプション・バイト設定エリアの設定値を間違えてしまった場合などはデバッガ(ID78K0R-QB)が起動できなくなってしまう。

その場合、「78K0R Starter Kit Setting」を起動し、ID78K0R-QB デバッガ起動時に 78K0R/KG3 内蔵フラッシュ・メモリを消去する設定にすることで ID78K0R-QB の接続が可能になります。

詳細は「[6.3.8 マイコン内蔵のフラッシュ・メモリを消去したい](#)」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、“00FFFF”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/KG3のユーザーズ・マニュアル(U17847J)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

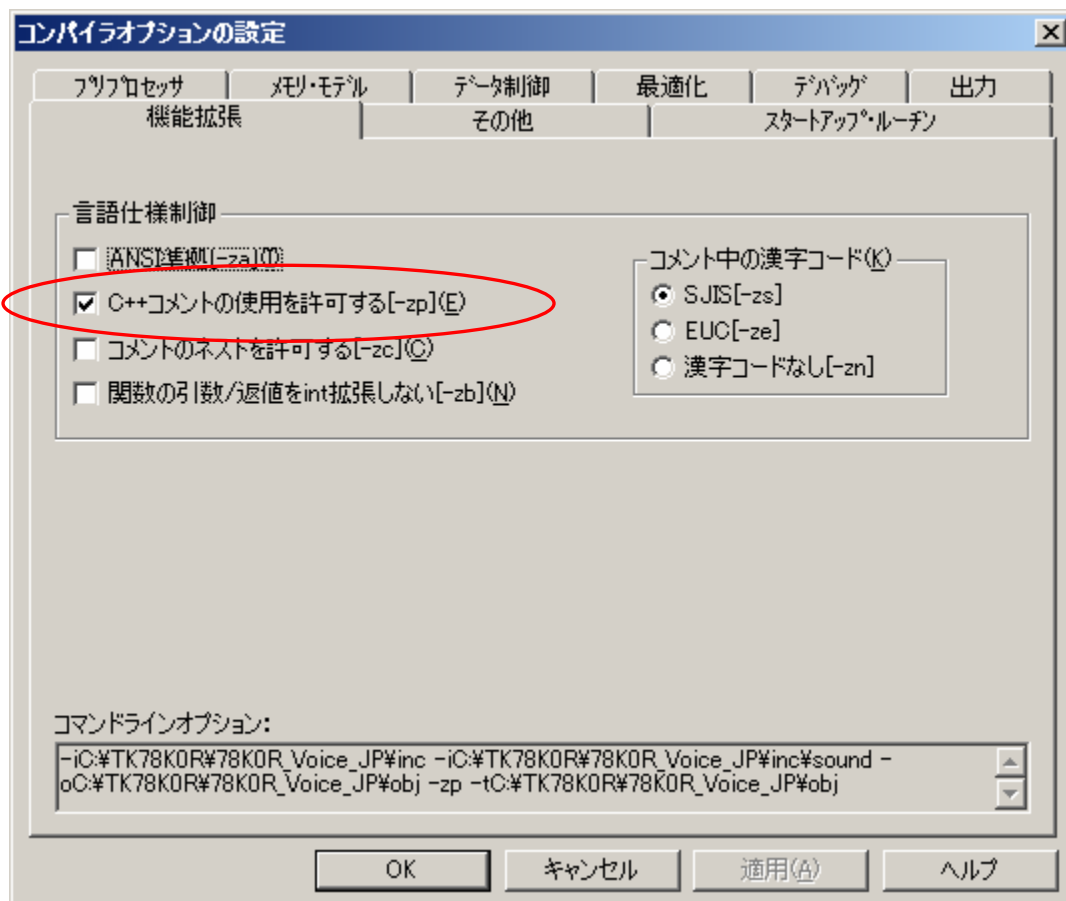
リンカオプションと同様にプロジェクト・ファイルで設定済みの内容ですが、便利な機能であるため、ここでは以下の2点を説明します。

- ・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。

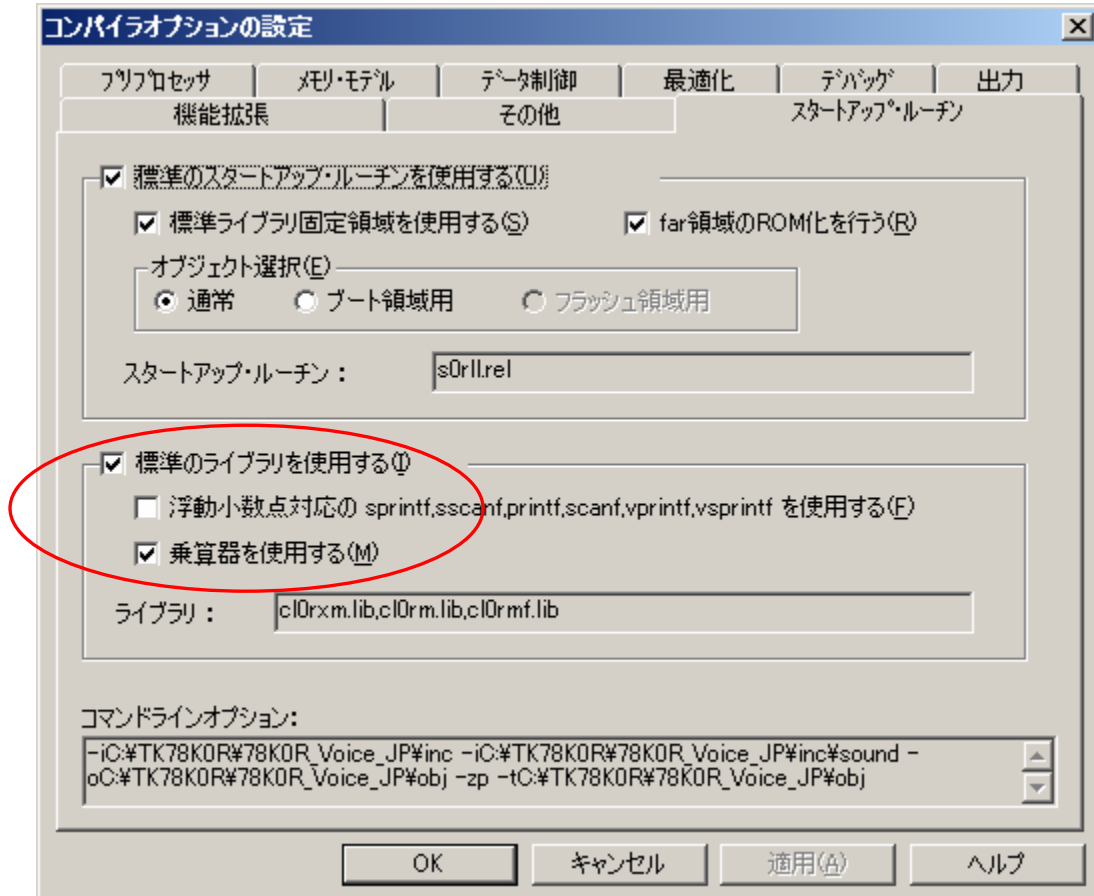
2.5.1 「機能拡張」タブ

「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。




2.5.2 「スタートアップ・ルーチン」タブ

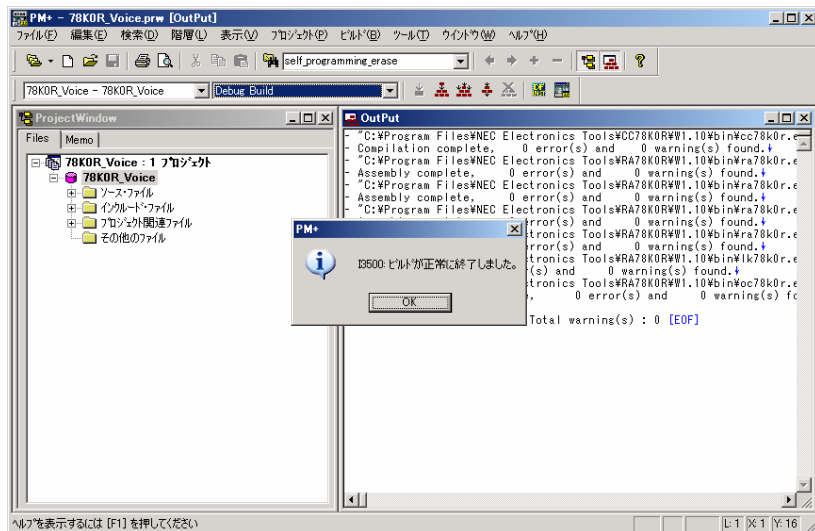
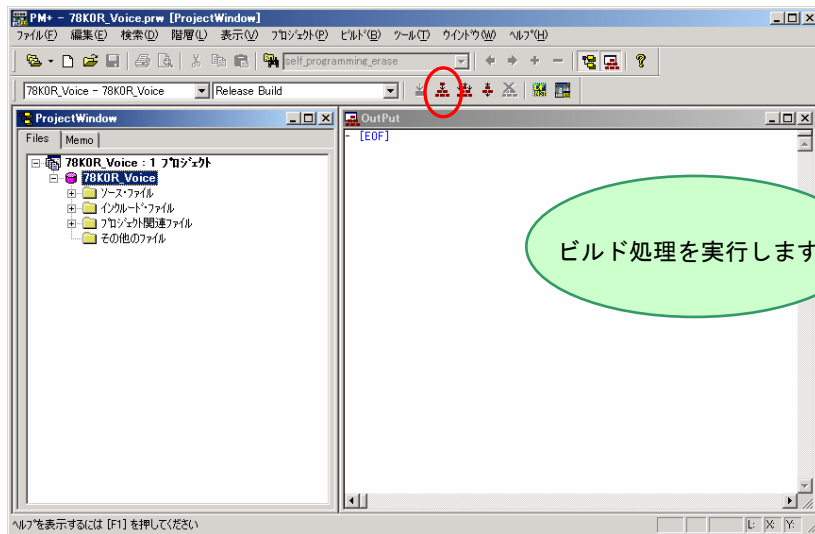
「スタートアップ・ルーチン」タブを選択し、「標準のライブラリを使用する」にチェックを入れ、さらに「乗算器を使用する」にチェックを入れます。78K0R/KG3 は乗算器を内蔵しているため、このチェックを行うことにより乗算時の動作速度が高速になります。



2.6 ロード・モジュール・ファイルの作成

作成したプログラムをコンパイル、アセンブル、リンクしてロード・モジュール・ファイルを作成します。この1連の作業を**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。

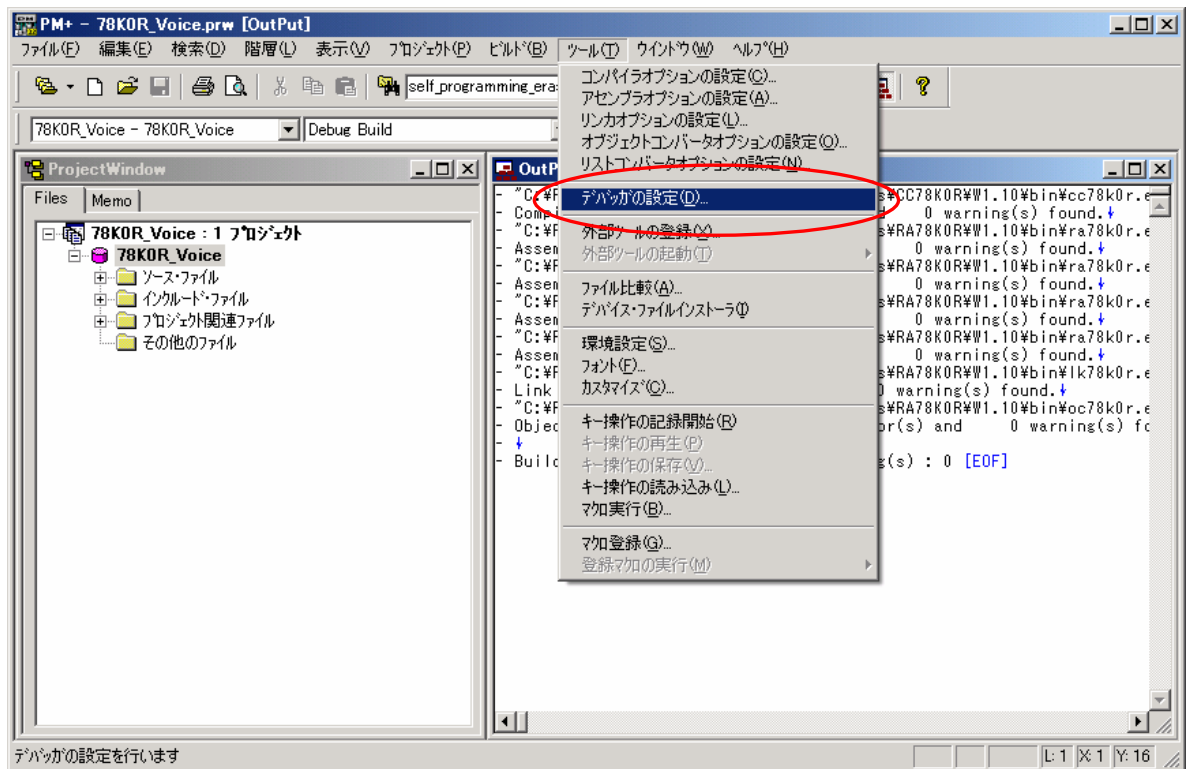
リビルドとは？

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。

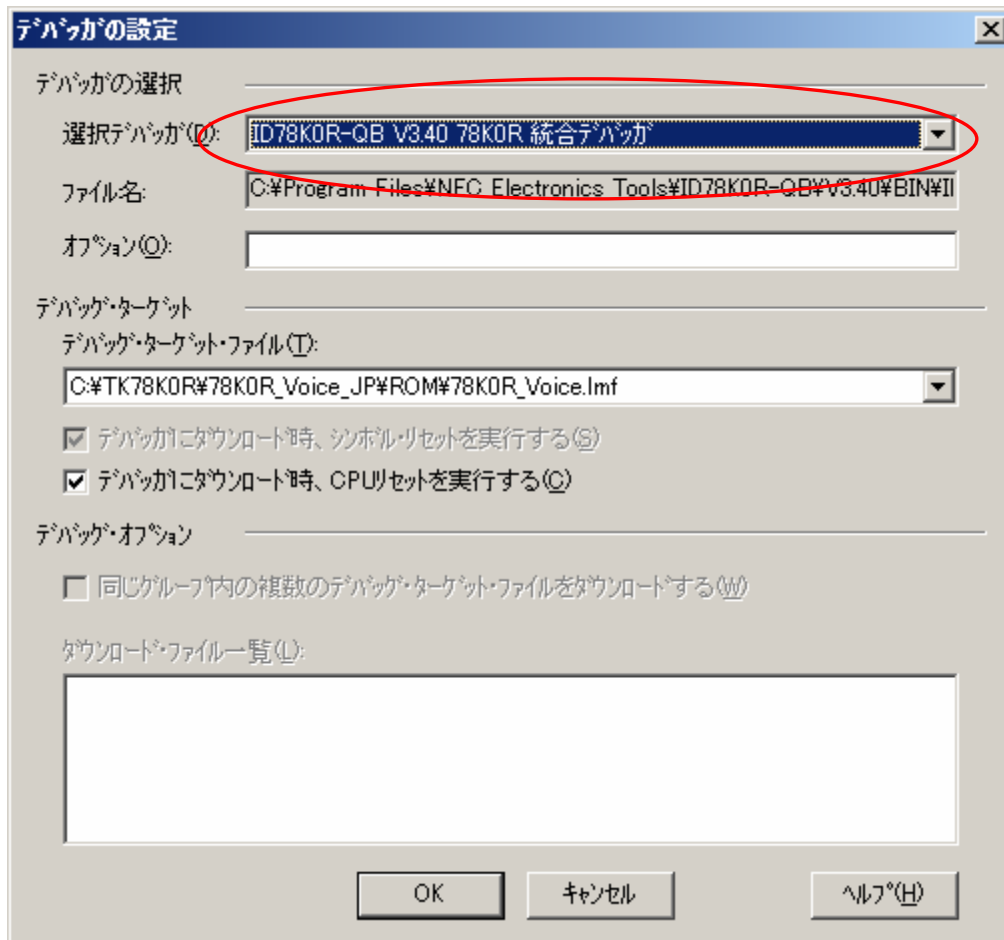
2.7 デバッガの設定確認

ビルドが終了したので、デバッグを行うためにデバッガの設定を行います。
こちらプロジェクト・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必要な設定であるため、説明しておきます。

PM+メニュー・バーの[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 V3.40 78K0R 総合デバッガ」が選択されていることを確認します。



ここで、「ID78K0R-QB V3.40 78K0R 総合デバッガ」が選択できない場合は、メニュー・バーの [プロジェクト]→[プロジェクトの設定]→[ツールバージョンの設定]→[詳細設定]で“ID78K0R-QB”を選択してください。

2.8 キットの設定確認

デバッグを行なうために、パソコンと本キットを USB ケーブルで接続します。

その前に SW5 と JP1 の設定を確認しておきます。

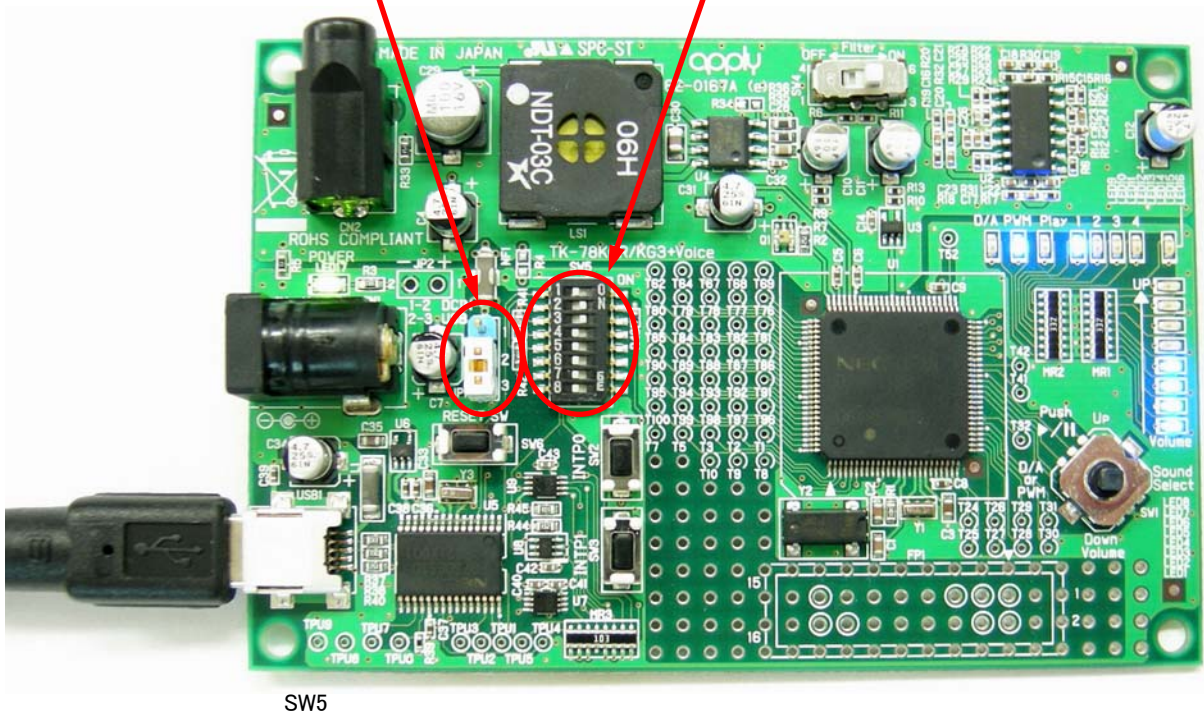
TK-78K0R/KG3+Voice の SW5 と JP1 を以下のように設定します。

JP1 の設定(出荷時設定)

1-2 ショート

SW5 の設定(出荷時設定)

1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF




SW5

設定が完了したら TK-78K0R/KG3+Voice の「USB1」コネクタと、パソコンの USB コネクタを、USB ケーブルで接続します。

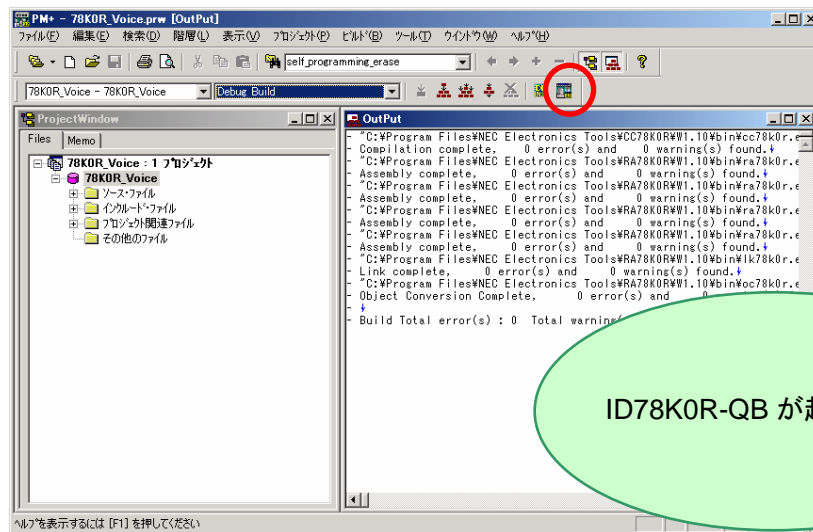
「新しいハードウェアの検出ウィザード」画面が表示される場合には、「[1.3 USB ドライバのインストール](#)」を参照し、USBドライバのインストールを行ってください。

2.9 デバッガ(ID78K0R-QB)の起動

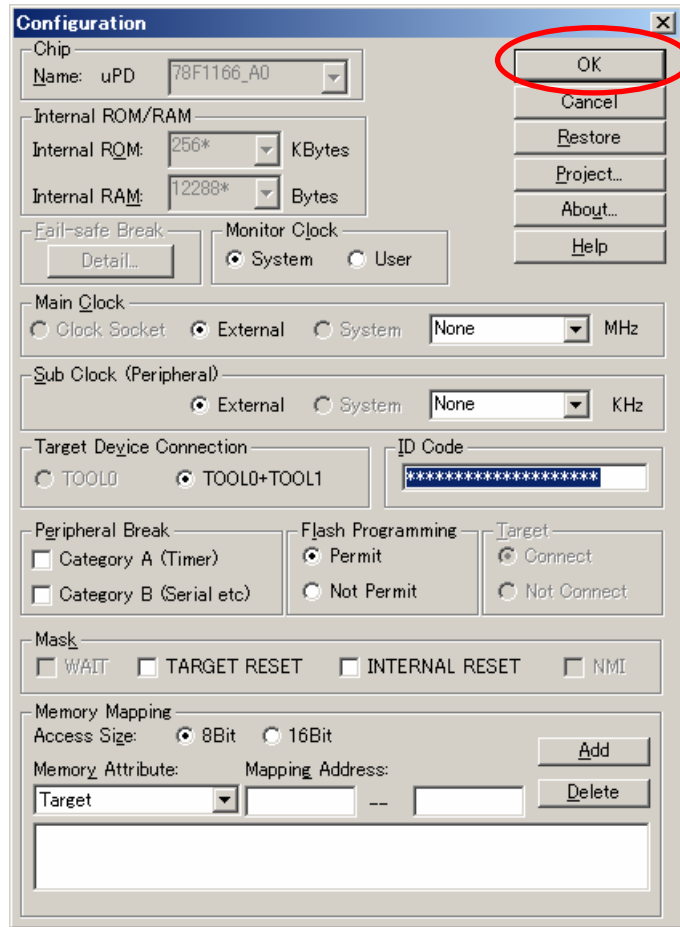
PM+のデバッグ・ボタン 、またはメニューの [ビルド(B)]→[デバッグ(D)] を選択してください。

ここで、デバッグ・ボタンが表示されていない場合は、「2.7 デバッガの設定確認」を参照し、設定を行ってください。

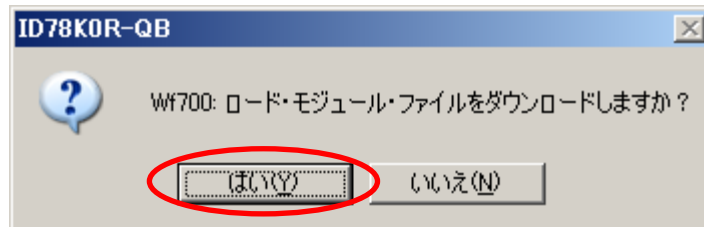
ここでは、デバッガ起動までの流れを説明します。

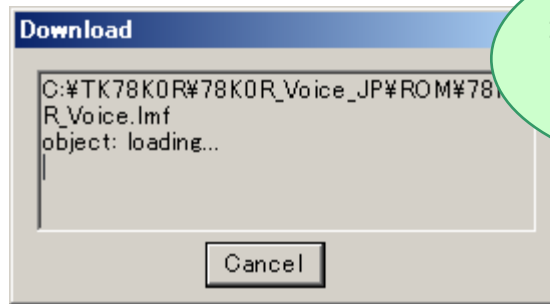


コンフィギュレーション・ダイアログが表示されるので、「ID Code」に「FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF」(F が 20 個)を入力して「OK」をクリックします。

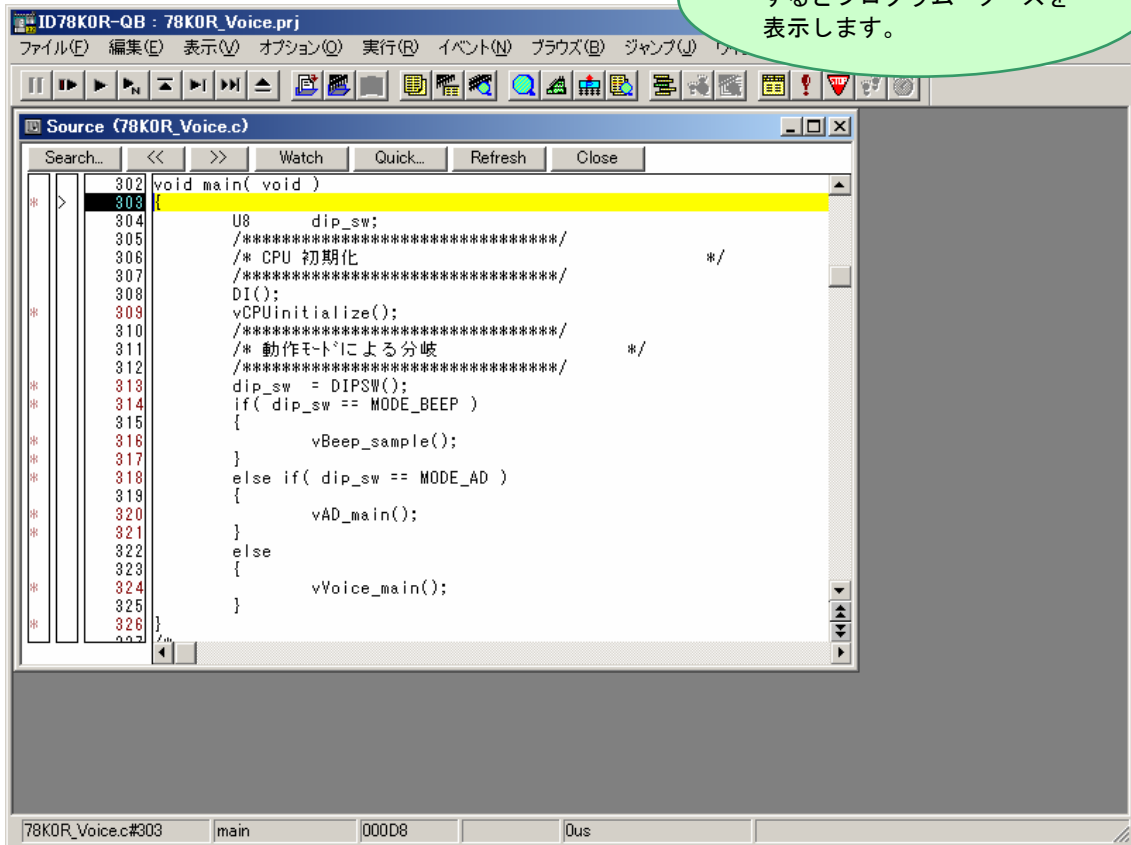


「ロード・モジュール・ファイル」のダウンロード確認画面が表示されるので、「はい」をクリックします。





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。




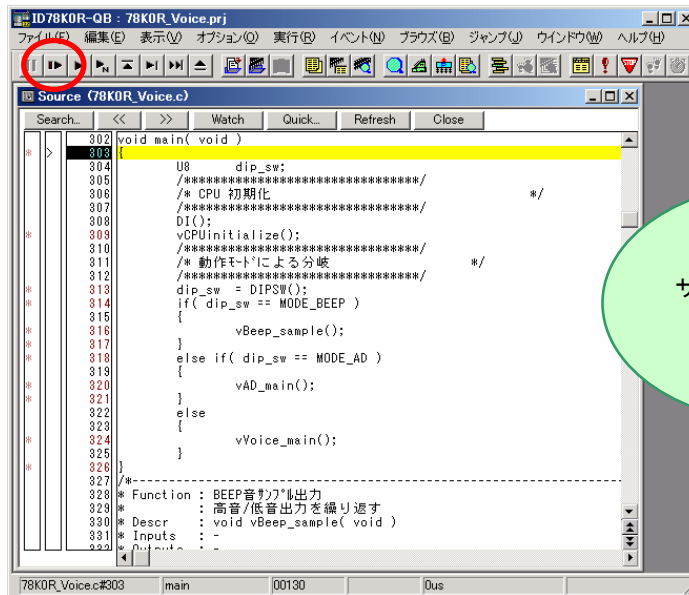
ダウンロードが正常に終了するとプログラム・ソースを表示します。

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、まだプログラムが実行されていないため、キット上のスイッチSW1 を押してもデモンストレーションは動作しません。デモンストレーションを動作させるには、次章「[2.10 プログラムの実行](#)」に進んでください。

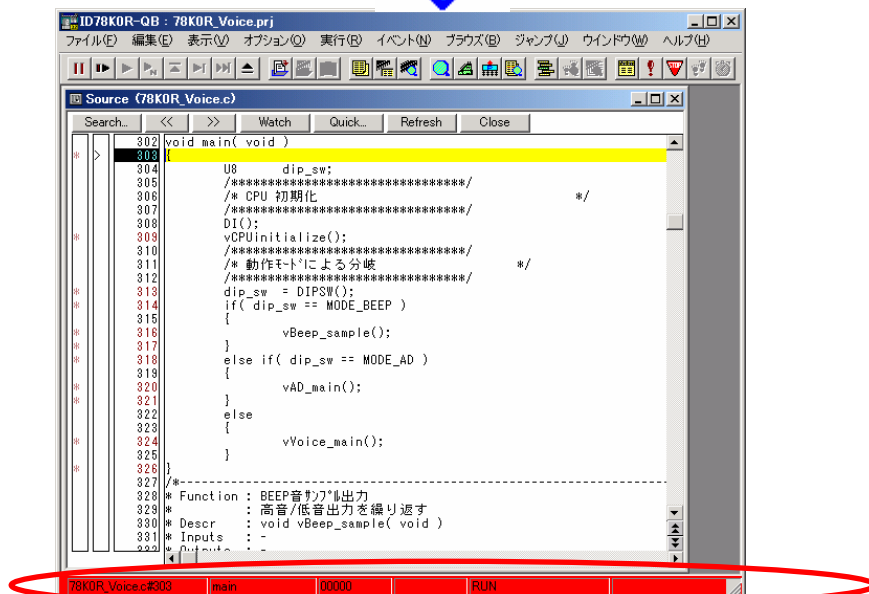
2.10 プログラムの実行

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。サンプル・プログラムが実行されます。

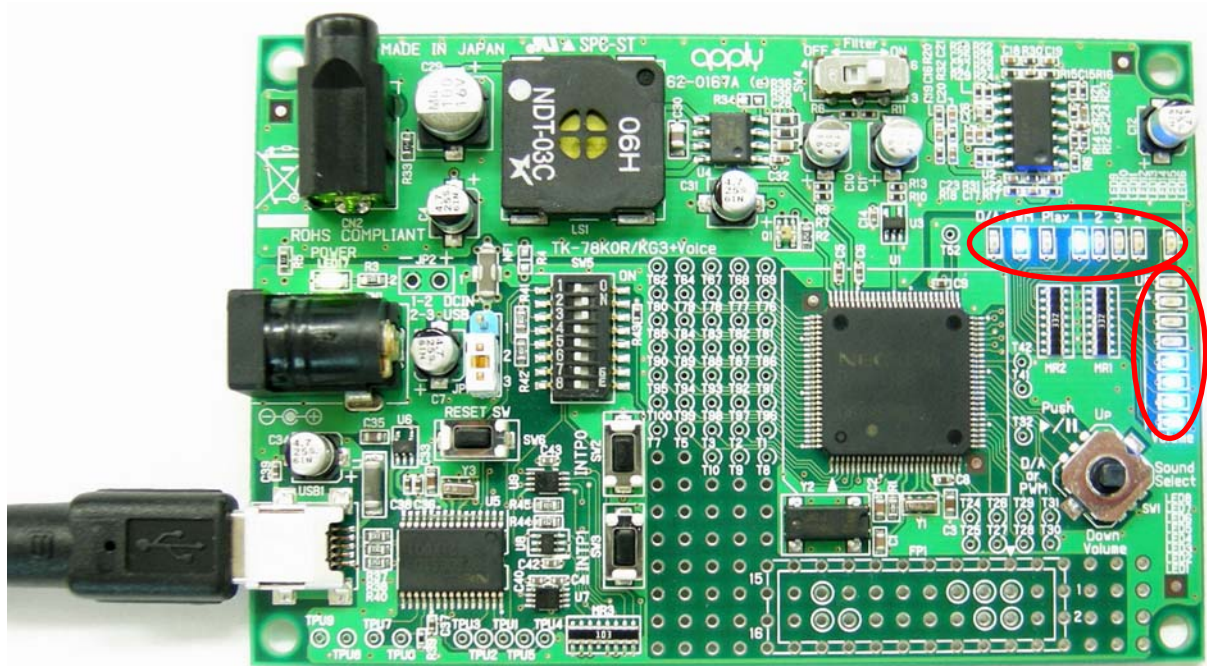


サンプル・プログラムが
実行されます。



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。

TK-78K0R/KG3+Voice 上の LED が点灯することを確認してください。




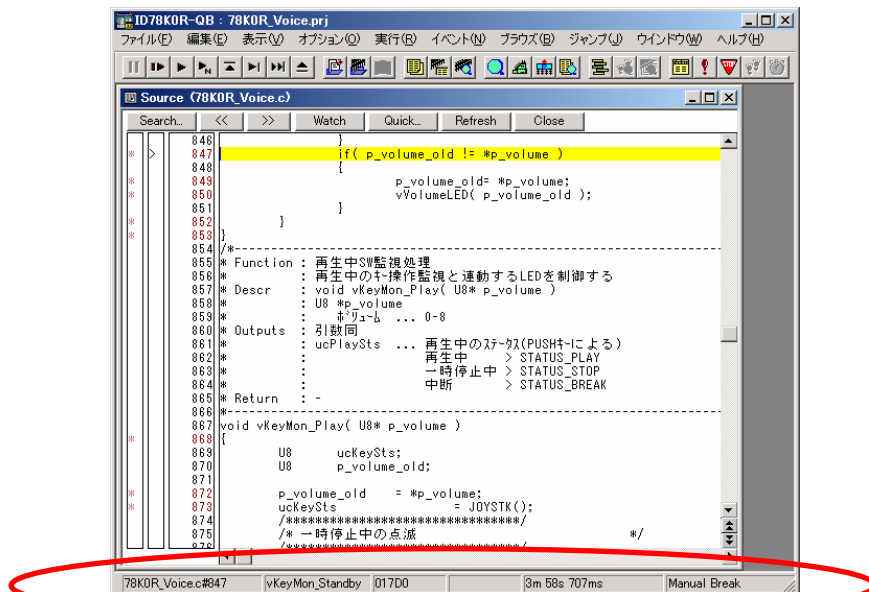
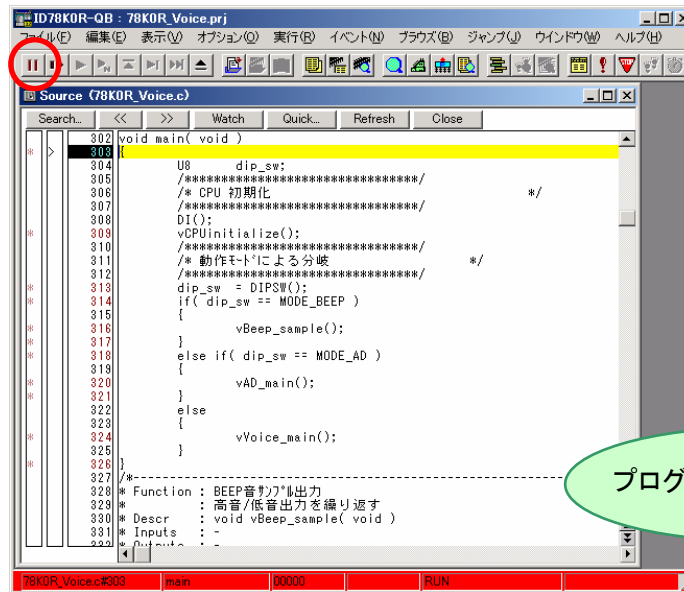
これでサンプル・プログラムが正常に動作していることが確認できました。

- サンプル・プログラムには4種類の音声データが含まれています。SW1 を RIGHT、PUSH の操作をする事で音声データを再生します。
- サンプル・プログラムの詳細は、「[4章 サンプル・プログラムの解説](#)」を参照してください。

2.11 プログラムの停止

プログラムを停止します。

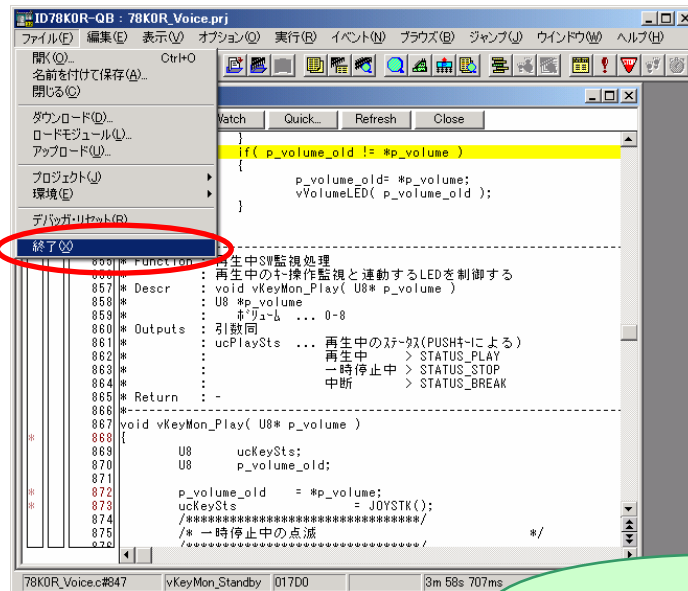
ID78K0R-QBの停止ボタン 、またはメニューの [実行(R)]→[ストップ(S)] を選択してください。



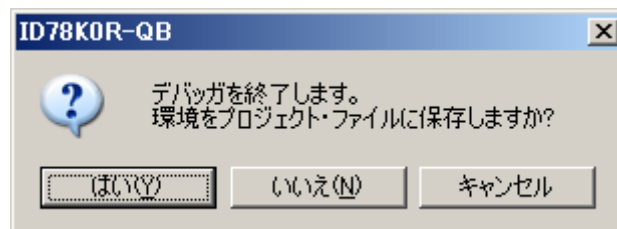
プログラムを停止すると、ステータス・バーの色が元に戻ります。

2.12 デバッガ(ID78K0R-QB)の終了

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。



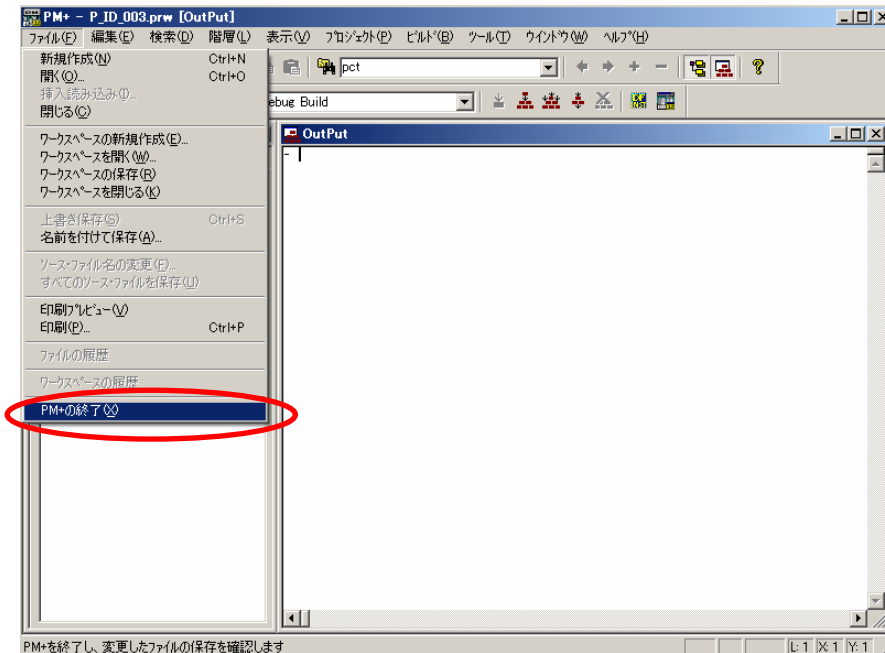
はい(Y) を押すと現在の環境を保存後、ID78K0R-QBが終了します。

開いたウィンドウの種類や、大きさ、位置などが保存されますので、保存することをお勧めします。

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。

2.13 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。

以上で体験編は終了です。

今回体験した以外にも、開発ツールの基本的な操作方法や便利な機能を「[6章 その他](#)」に記載しています。そちらも是非ご覧下さい。

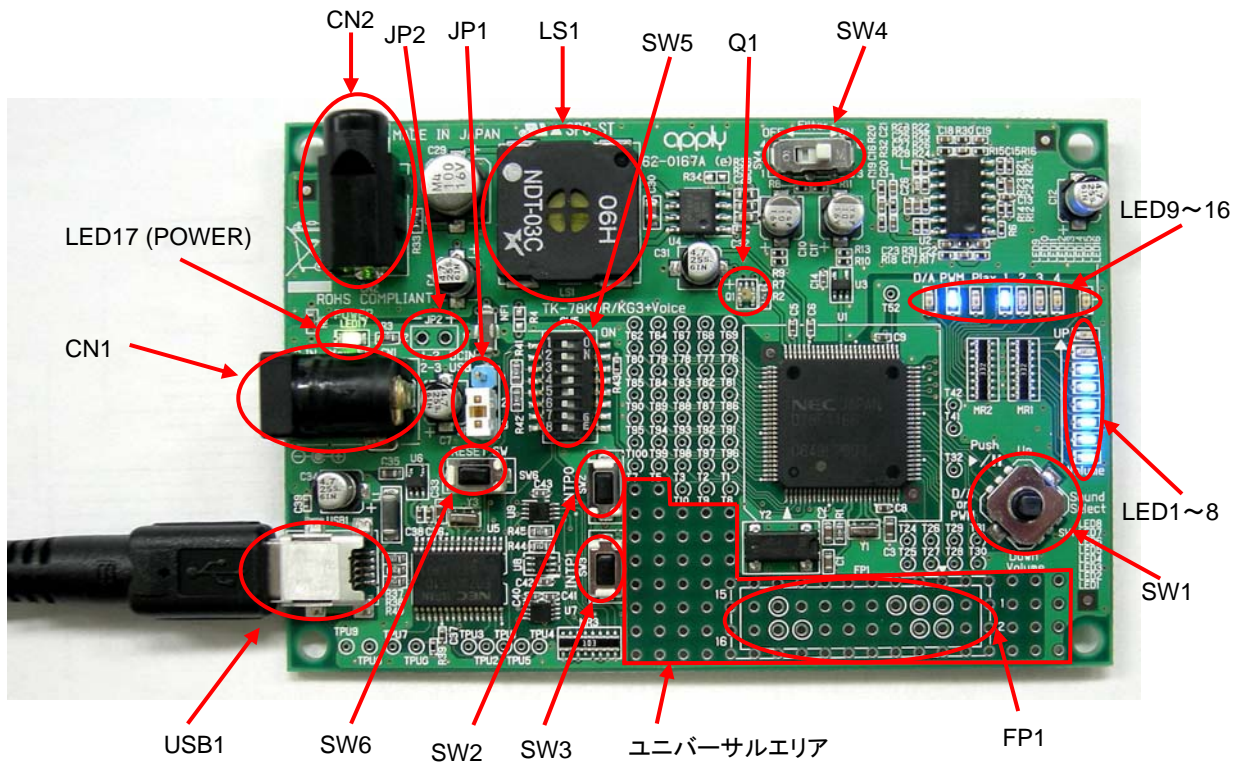
第3章 ハードウェア資料編

本章では、TK-78K0R/KG3+Voice が持つハードウェアに関して説明します。

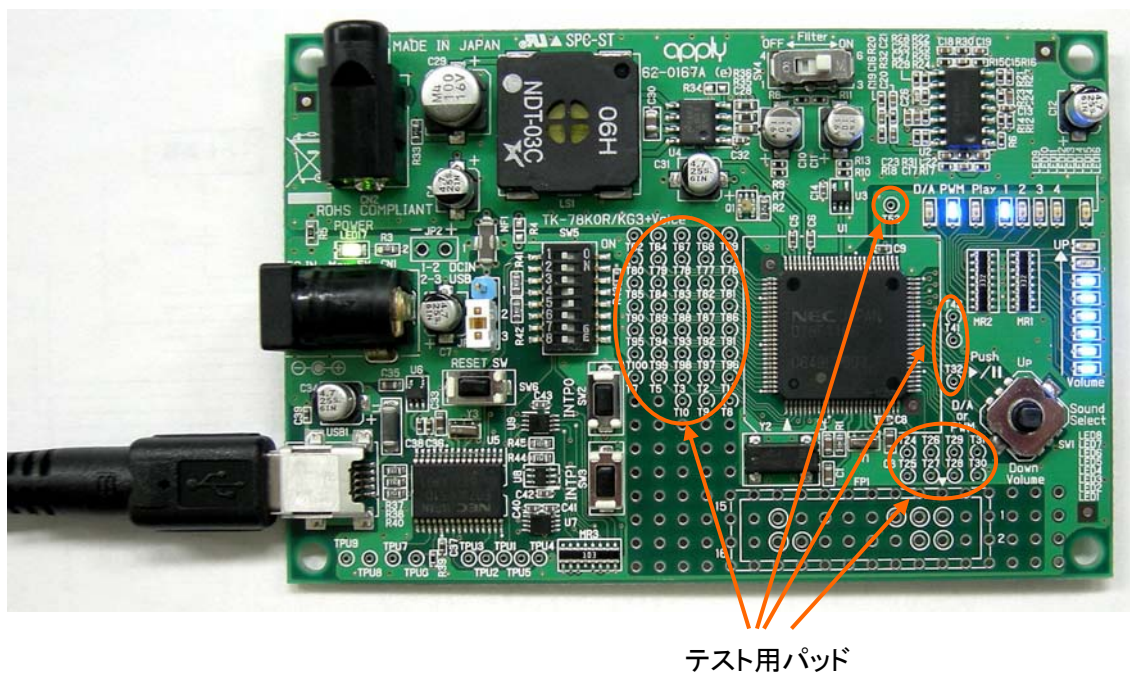
マイコン	μ PD78F1166GF ※78K0R/KG3
動作周波数	外部メイン・システム・クロック: 20MHz サブシステム・クロック: 32.768KHz 高速内蔵発振クロック: 8 MHz 低速内蔵発振クロック: 240 kHz
Audio	D/A または PWM 出力 Filter: LMV324M:NS(U2) ON/OFF 可能(SW4) AMP: LM4865M:NS(U4) Jack: 3.5mm モノラル Speaker: 0.3W(簡易モニター用)
インターフェイス	USB(USB1) MINICUBE2 接続用コネクタ (FP1)
供給電圧	5V (USB または AC アダプタ)
動作確認用 ハードウェア	<ul style="list-style-type: none"> ・4 方向+センター・プッシュ付きスイッチ(SW1) ・プッシュ・スイッチ(SW2,SW3) ・ディップ・スイッチ(SW5) ・LED(LED1~17) ・ユニバーサル・エリア ・リセット・スイッチ(SW6)

※()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 テスト用パッド配置図



3.3 各 부품の説明

3.3.1 SW1

SW1 は 4 方向 + センタープッシュ付きスイッチです。押すまたは方向が指定されると”Low”、離すと”Open”になりますので、使用する場合にはマイコン内蔵のプルアップ抵抗オプション・レジスタ(PU7)を ON に設定する必要があります。(マイコン内蔵のプルアップ抵抗オプション・レジスタ設定の詳細は、78K0R/KG3 のユーザーズ・マニュアル(U17894J)を参照してください。)

SW1 端子表 (ALPS SKRHADE010)

SW1	信号名	接続先マイコン端子名称	備考
1pin	P70	P70/EX16/KR0	UP
2pin	P71	P71/EX17/KR1	CENTER PUSH
3pin	P72	P72/EX18/KR2	LEFT
4pin	P73	P73/EX19/KR3	RIGHT
5pin	GND	GND	
6pin	P74	P74/EX20/KR4/INTP8	DOWN

3.3.2 SW2 (INTP0)

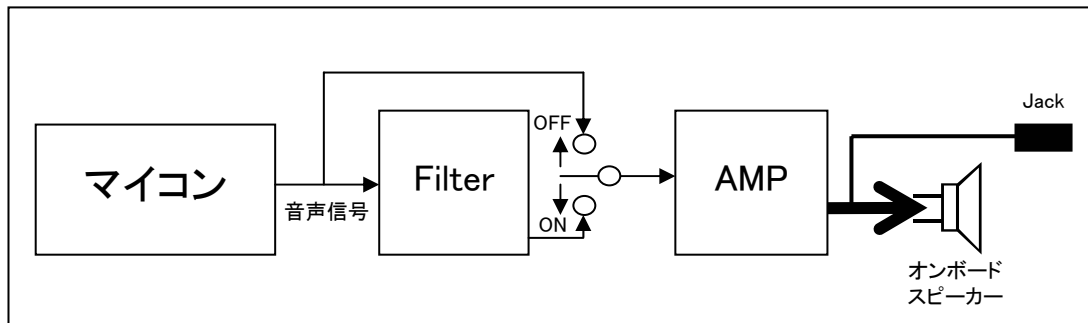
SW2 は CPU の”P120/INTP0/EXLVI”端子に接続されている Push スイッチです。押すと”Low”、離すと”Open”になりますので、使用する場合はマイコン内蔵のプルアップ抵抗オプション・レジスタ(PU12)を ON に設定する必要があります。(マイコン内蔵のプルアップ抵抗オプション・レジスタ設定の詳細は、78K0R/KG3 のユーザーズ・マニュアル(U17894J)を参照してください。)

3.3.3 SW3 (INTP1)

SW3 はマイコンの”P46/INTP1/TI05/TO05”端子に接続されている Push スイッチです。押すと”Low”、離すと”Open”になりますので、使用する場合はマイコン内蔵のプルアップ抵抗オプション・レジスタ (PU4)を ON に設定する必要があります。(マイコン内蔵のプルアップ抵抗オプション・レジスタ設定の詳細は、78K0R/KG3 のユーザーズ・マニュアル(U17894J)を参照してください。)

3.3.4 SW4 (Filter)

SW4 は Filter(LMV324M)の使用 / 未使用を選択するスライド・スイッチです。”OFF”側に設定すると Filter を使用せずにマイコンからの音声信号は AMP に入力されます。”ON”側に設定するとマイコンからの音声信号は Filter を経由してから AMP に入力されます。



3.3.5 SW5

SW5 の bit1～5 はモード設定、bit6～8 はマイコンの P75～P77 端子に接続されている Dip スイッチです。

- 本製品付属の ID78K0R-QB を使用する場合は以下の設定にしてください。

SW5

Bit 1	ON/OFF ※1
Bit 2	ON
Bit 3	ON
Bit 4	OFF
Bit 5	OFF

- ※1 ON : ID78K0R-QB が起動するまでマイコンはリセット状態になります。
 OFF : 電源導入と同時にマイコンはフラッシュ・メモリに書き込まれているプログラムを実行します。

- ID78K0R-QB を使用せずにマイコン内蔵フラッシュ・メモリに書き込んだプログラムを実行する場合は、以下の設定にして電源を入れ直してください。

SW5

Bit 1	OFF
Bit 2	OFF
Bit 3	OFF
Bit 4	OFF/ON ※2
Bit 5	OFF/ON ※2

- ※2 ON : マイコンの UART3 (P13(TXD3)、P14(RXD3)) を使用してパソコンとシリアル通信を行うことができます。

- bit6～8はマイコンのP75～P77端子に接続されています。ONで”Low”、OFFで”Open”になりますので、使用する場合はマイコン内蔵のプルアップ抵抗オプション・レジスタ (PU7)をONに設定する必要があります。(マイコン内蔵のプルアップ抵抗オプション・レジスタ設定の詳細は、78K0R/KG3のユーザーズ・マニュアル(U17894J)を参照してください。)

SW5

Bit 6	P75
Bit 7	P76
Bit 8	P77

3.3.6 SW6 (RESET SW)

SW6 はリセットスイッチです。
押すことによってマイコンをリセットできます。

3.3.7 JP1

JP1 は電源供給元の切り替えジャンパーショートピンです。

JP1

1-2 ショート	CN1 コネクタに接続した AC アダプタの電源を使用します。
2-3 ショート	USB1 コネクタに接続した USB 電源を使用します。
オープン	JP2 または FP1 からの電源を使用します。

3.3.8 JP2

JP2 は外部電源接続用のパットです。(コネクタは実装していません)
マイコンの電源端子に直接接続しているので電圧に注意してください。ここから電源を供給する場合には JP1 は”オープン”に設定してください。

3.3.9 Q1

Q1 はマイコンの”P157/ANI15”端子に接続されている照度センサです。
明るくなると電圧が上がり、暗くなると下がります。使用する場合はマイコンの”P157/ANI15”端子を A/D コンバータのアナログ入力モードに設定する必要があります。(マイコンのレジスタ設定の詳細は、78K0R/KG3のユーザーズ・マニュアル(U17894J)を参照してください。)

3.3.10 LED1～16

LED1～16 は汎用 LED です。各ポートから”Low”を出力すると LED が点灯します。

シルク	ロケーション	信号名	接続先マイコン端子名称
Volume	LED1	P80	P80/EX0
	LED2	P81	P81/EX1
	LED3	P82	P82/EX2
	LED4	P83	P83/EX3
	LED5	P84	P84/EX4
	LED6	P85	P85/EX5
	LED7	P86	P86/EX6
	LED8	P87	P87/EX7
D/A	LED9	P50	P50/EX8
PWM	LED10	P51	P51/EX9
Play	LED11	P52	P52/EX10
1	LED12	P53	P53/EX11
2	LED13	P54	P54/EX12
3	LED14	P55	P55/EX13
4	LED15	P56	P56/EX14
	LED16	P57	P57/EX15

3.3.11 LED17 (POWER)

POWER LED です。マイコンに電源が投入されると点灯します。

3.3.12 LS1

オンボードスピーカーです。
簡易モニタ用なのでブザー音などの確認に使用してください。

3.3.13 CN1

AC アダプタ接続用のコネクタです。製品付属の AC アダプタ(+5V)を接続してください。マイコンの電源端子に直接接続しているので他の AC アダプタを使用するときは電圧に注意してください。

・適合プラグ :2.1mm DC ジャック(センタープラス)

3.3.14 CN2

外部スピーカー接続用の Jack です。音声の再生時はここにスピーカーを接続してください。

・適合 Jack :3.5mm (モノラル)

3.3.15 FP1

MINICUBE2 や PG-FP4 を接続するためのインターフェイスです。

コネクタは実装していませんので、MINICUBE2 や PG-FP4 を接続する場合には、FP1 にヒロセ電機株式会社製コネクタ:HIF3FC-16PA-2.54DSA 等を半田付けしてください。

3.4 テスト用パッド(T)

リード線を接続することで、外部機器などと接続することが可能なテスト用パッド端子です。

基板には T_{xx} と表示されています。

音声などのアナログ信号を入力する場合は、“P156/ANI14”を接続している T76 などを使用することができます。

テストパッド 表示名	接続先マイコン	
	ピン番号	端子名
T1	1	P142/SCK20/SCL20
T2	2	P141/PCLBUZ1/INTP7
T3	3	P140/PCLBUZ0/INTP6
T5	5	P47/INTP2
T7	7	P45/SO01
T8	8	P44/SI01
T9	9	P43/SCK01
T10	10	P42/TI04/TO04
T24	24	P60/SCL0
T25	25	P61/SDA0
T26	26	P62
T27	27	P63
T28	28	P31/TI03/TO03/INTP4
T29	29	P64/RD
T30	30	P65/WR0
T31	31	P66/WR1
T32	32	P67/ASTB
T41	41	P06/WAIT
T42	42	P05/CLKOUT
T52	52	P30/INTP3/RTC1HZ
T62	62	P17/EX31TI02/TO02
T64	64	P15/EX29/RTCDIV/RTCCL
T67	67	P12/EX26/SO00/TxD0
T68	68	P11/EX25/SI00/RxD0
T69	69	P10/EX24/SCK00
T76	76	P156/ANI14

T77	77	P155/ANI13
T78	78	P154/ANI12
T79	79	P153/ANI11
T80	80	P152/ANI10
T81	81	P151/ANI9
T82	82	P150/ANI8
T83	83	P27/ANI7
T84	84	P26/ANI6
T85	85	P25/ANI5
T86	86	P24/ANI4
T87	87	P23/ANI3
T88	88	P22/ANI2
T89	89	P21/ANI1
T90	90	P20/ANI0
T91	91	P130
T92	92	P131/TI06/TO06
T93	93	P04/SCK10/SCL10
T94	94	P03/SI10/RxD1/SDA10
T95	95	P02/SO10/TxD1
T96	96	P01/TO00
T97	97	P00/TI00
T98	98	P145/TI07/TO07
T99	99	P144/SO20/TxD2
T100	100	P143/SI20/RxD2/SDA20

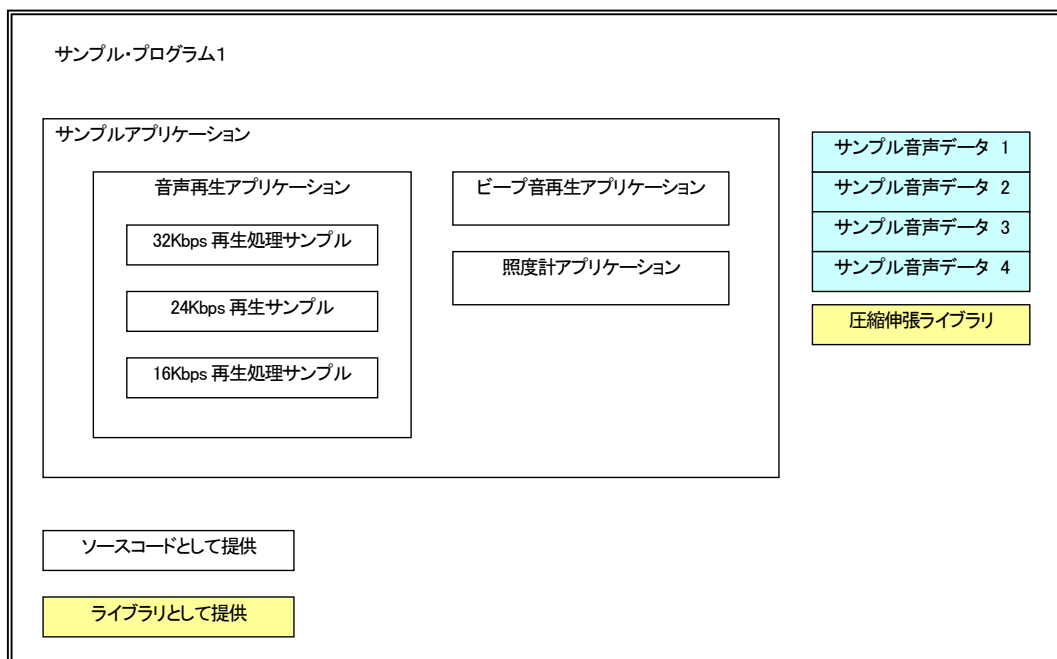
3.5 ユニバーサル・エリア

本キットにはユニバーサル・エリアを用意しています。お客さまの実験回路などが搭載可能ですので、ご自由にお使いください。

第4章 サンプル・プログラムの解説

本章ではサンプル・プログラムの解説を行いません。

4.1 サンプル・プログラム1構成

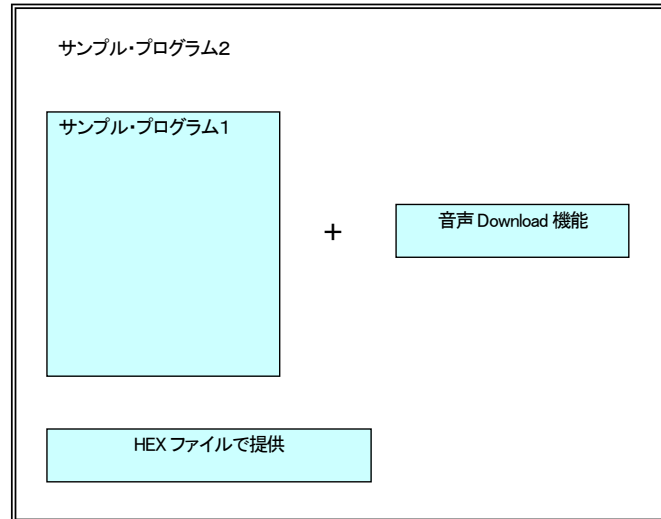


第2章 体験編で使用したプログラムです。(¥TK78K0R¥78K0R_Voice_JP¥prj¥78K0R_Voice .prw)
 サンプル・プログラム1は、圧縮伸張ライブラリを用いた単純な音声再生アプリケーションです。
 ソースコードも添付しておりますので、音声を再生する為の処理概念、記述形式等を容易に理解できます。

サンプル・プログラム1についての詳細は、

「TK-78K0R/KG3+Voice アプリケーションノート～応用編～」をご参照下さい。

4.2 サンプル・プログラム2構成



サンプル・プログラム2は、サンプル・プログラム1の持つ音声再生機能に、PC 接続による音声データのダウンロード書き換え機能を付加したアプリケーションです。

本アプリケーションは製品出荷時にマイコンに書き込まれていますので、ご購入後すぐお試しください。

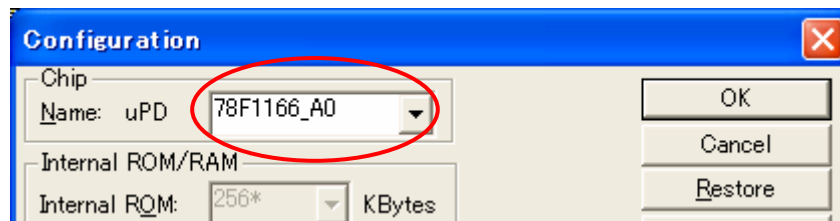
HEX ファイルのみ添付しています。(¥TK78K0R¥78K0R_Voice_JP¥78K0R_Voice_DL.hex)

HEX ファイルのみのプログラムをマイコンへ書き込む方法

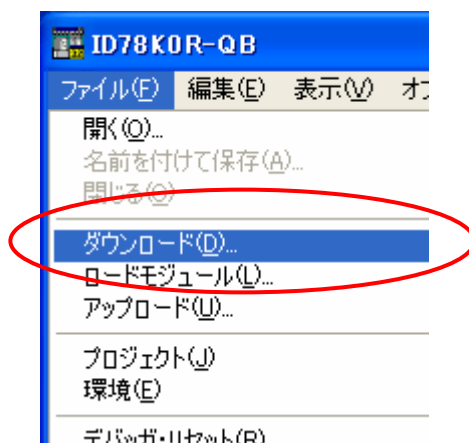
1. SW5 を以下の設定にする。

SW5 の設定							
1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

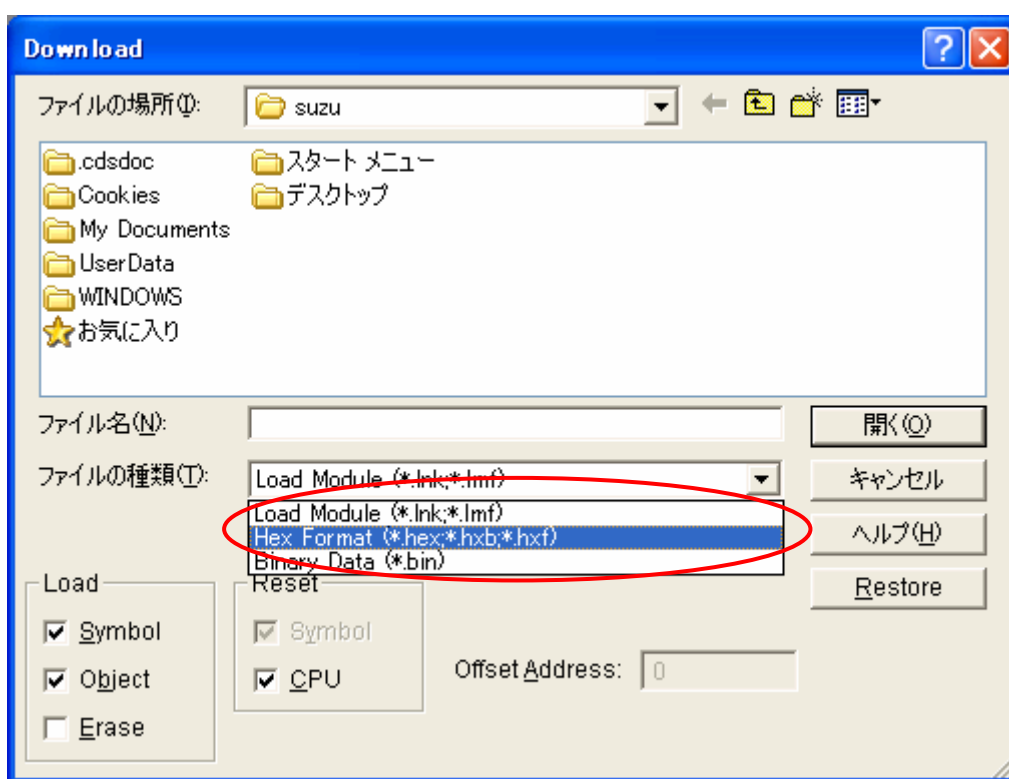
2. USB ケーブルでパソコンと接続する。
3. 「PM+」を起動していない状態で「ID78K0R-QB」を起動する。



4. Chip の Name に「78F1166_A0」が設定されていることを確認して「 OK 」をクリックする。



5. 「ファイル(F)」メニューの「ダウンロード(D)...」を選択する。



6. 「ファイルの種類(T):」を「HEX Format (*.hex;*.hxb;*.hxf)」に設定してから、「¥TK78K0R¥78K0R_Voice_JP¥78K0R_Voice_DL.hex)」を開く。
7. HEX ファイルのダウンロードが終了したら「ID78K0R-QB」を終了する。
8. ダウンロードしたプログラムが実行する。

4.2.1 サンプル・プログラムを動かしてみる

サンプル・プログラムは次の機能を持っています。

1. 音声再生機能

組み込まれた 4 種類の音声データから、任意の音声データを選択しての再生が可能です。

2. 音声データダウンロード機能(サンプル・プログラム2のみ)

PC(CvADPCM ツール)からのダウンロードにより、音声データを書き換える事が可能です。

3. 照度計を用いたサンプル

照度計からの A/D 変換結果を VOLUME LED へ反映します。

また、得られた情報により「明るくなりました」、「暗くなりました」と発音します。

4. ビープ音を出力するサンプル

無音出力と合わせて、高音/低音のビープ音出力を行います。

デバッグ(ID78K0R-QVB)を使用しないでサンプル・プログラムを動作させるときは SW5 を以下の設定にしてください。

SW5 の設定							
1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF

4.2.2 音声再生機能

音声再生サンプルアプリケーションでは 4 種類の音声データ中の任意音声を再生します。

また、SW4 を ON ←→ OFF することでフィルターの効力を確認することができます。

1. DIPSW の設定

SW5 の設定							
1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	①	①	②	②	OFF	OFF	OFF

6、7、8 を全て OFF にして一度リセットします。(SW6 を押す)

デバッグ(ID78K0R-QB)使用時 : ①=ON、②=OFF

デバッグ(ID78K0R-QB)未使用時 : ①=OFF、②=ON

2. ジョイスティック 操作

① UP/DOWN 操作

ボリュームを変更します。

ボリュームは OFF、1～8 の全 9 段階としています。

VOLUME LED が連動します。

再生中でも操作可能です。

② LEFT 操作

PWM による出力、または D/A による出力を選択します。

PWM LED と D/A LED が連動します。

再生中は操作不可能です。

③RIGHT 操作

内蔵 Flash に組み込まれた 4 種類の音声データから、再生を行いたい任意の番号を選択します。

SOUND LED が連動します。

再生中は操作不可能です。

④PUSH 操作

再生/一時停止/中断の機能を持っています。

再生前は、押下する事で再生を始めます。

再生中の場合は、通常押下で一時停止し、1.5 秒押下で再生中断となります。

一時停止中の場合は、通常押下で一時停止解除、1.5 秒押下で再生中断となります。

3. LED 表示

①D/A LED

D/A 出力の場合に点灯します。

②PWM LED

PWM 出力の場合に点灯します。

③PLAY LED

再生中に点灯します。一時停止中は点滅します。

④SOUND LED

選択されている音声(1~4)に連動して点灯します。

⑤VOLUME LED

現在のボリューム(9 段階)に連動して点灯します

ボリューム(高) = 8 つ点灯

ボリューム(低) = 全消灯

4.2.3 データダウンロード機能

音声再生アプリケーションで使用する 4 種類の音声データを、PC (CvADPCM ツール) からのダウンロード機能により書き換える事ができます。サンプルソフトウェア2のみ可能です。

CvADPCM ツールが USB ポートを使用するため、デバugg (ID78K0R-QB) は使用できません。

1. DIPSW の設定

SW5 の設定							
1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON

4、5、6、7、8 を全て ON として一度リセットします。(SW6 を押す)

2. ジョイスティック 操作

① UP/DOWN 操作

機能しません。

② LEFT 操作

機能しません。

③ RIGHT 操作

音声データ格納領域(4つ)中の、書き換えたい領域を選択します。

SOUND LED が連動します。

ダウンロード中は操作不可能です。

④ PUSH 操作

ダウンロードを開始します。操作後は PC からの転送データを待ち受けます。

ダウンロード中は操作不可能です。

3. LED 表示

① D/A LED

ダウンロード中は点滅します。

② PWM LED

ダウンロード中は点滅します。

③ PLAY LED

ダウンロードが可能な状態であれば点滅します。

ダウンロード中は消灯します。

④ SOUND LED

選択されている書き換え領域(1~4)に連動して点灯します。

⑤ VOLUME LED

ダウンロード前: 消灯。

ダウンロード開始時: 全点灯→順次消灯。(Flash 消去期間)

ダウンロード中: 全消灯→順次点灯。(書き換え状況)

ダウンロード完了: 消灯。

エラー発生: 全点滅。

4.注意

本サンプルは、1 領域(32KB)中の 32640B が音声データとしての上限值となります。

4.2.3.1 ダウンロードによる書き換え操作手順

ダウンロードによる書き換えを行う際の操作手順について説明します。

1.機器との接続

本 TK-78K0R/KG3+Voice 基板と PC を USB ケーブルにて接続します。
PLAY LED が点滅します。

2.本アプリケーションの準備

ジョイスティックを RIGHT 操作で書き換えを行う領域を指定し、PUSH します。
書き換えを行う領域は SOUND LED の点灯する領域となります。
PUSH 後、VOLUME LED が全点灯→順次消灯します。

3.音声データのダウンロード

CvADPCM ツールを用いてダウンロードを行う音声データを選択し、ダウンロードを行います。
注意: 扱える圧縮形式は以下です。

「ADPCM SP -32kbps」

「ADPCM SP -24kbps」

「ADPCM SP -16kbps」

CvADPCM ツールについての操作説明は、別紙「CvADPCM ツール 取扱説明書」を参照して下さい。

サンプルの WAVE ファイルが下記のフォルダにありますのでご利用ください。

TK78K0R¥78K0R_Voice_JP¥V_Sample¥

4.ダウンロードが開始されます。

ダウンロード中は PWM、D/A LED が交互に点滅し、状況表示として VOLUME LED が順次点灯していきます。

VOLUME LED が全点灯状態となり、PLAY LED が点滅を開始するとダウンロードは完了です。

※引き続きダウンロードを継続する場合は、再び 2 の操作に戻ります。

5.ダウンロードした音声データを再生する。

DIPSW6、7、8 を全て OFF として再起動(リセットスイッチ押下)を行います。

通常の再生アプリケーションが起動されるので、ダウンロードした該当箇所を選択し再生を行って下さい。

4.2.4 照度計を用いたサンプル

照度計を使用したアプリケーションでは、A/D 変換により得られたビット量を VOLUME LED へ反映します。

この時、得られたビット量により、「明るくなりました」または「暗くなりました」と発音します。

注意: 音声データは領域 3 と 4 に存在するデータを再生します。

明るくなりました → 領域 3 の音声を再生

暗くなりました → 領域 4 の音声を再生

※ダウンロードによる書き換え機能等を用いて上記領域を書き換えた場合、書き換えられた音声データの再生を行います。

1. DIPSW の設定

SW5 の設定							
1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	①	①	②	②	OFF	OFF	ON

6、7、8 をそれぞれ OFF、OFF、ON として一度リセットします。(SW6 を押す)

デバッグ(ID78K0R-QB)使用時 : ①=ON、②=OFF

デバッグ(ID78K0R-QB)未使用時 : ①=OFF、②=ON

本サンプルは、ユーザー操作はありません。

VOLUME LED の点灯数が照度値によって変わります。

A/D 変換結果と VOLUME LED の関係を下表に示します。

A/D 変換結果	LED 点灯状態
変換結果 < 0021 H	全消灯
変換結果 < 0042 H	1 つ点灯
変換結果 < 0063 H	2 つ点灯
変換結果 < 0084 H	3 つ点灯
変換結果 < 00A5 H	4 つ点灯
変換結果 < 00C6 H	5 つ点灯
変換結果 < 00E7 H	6 つ点灯
変換結果 < 0108 H	7 つ点灯
変換結果 < 0200 H	8 つ点灯

↑

↓

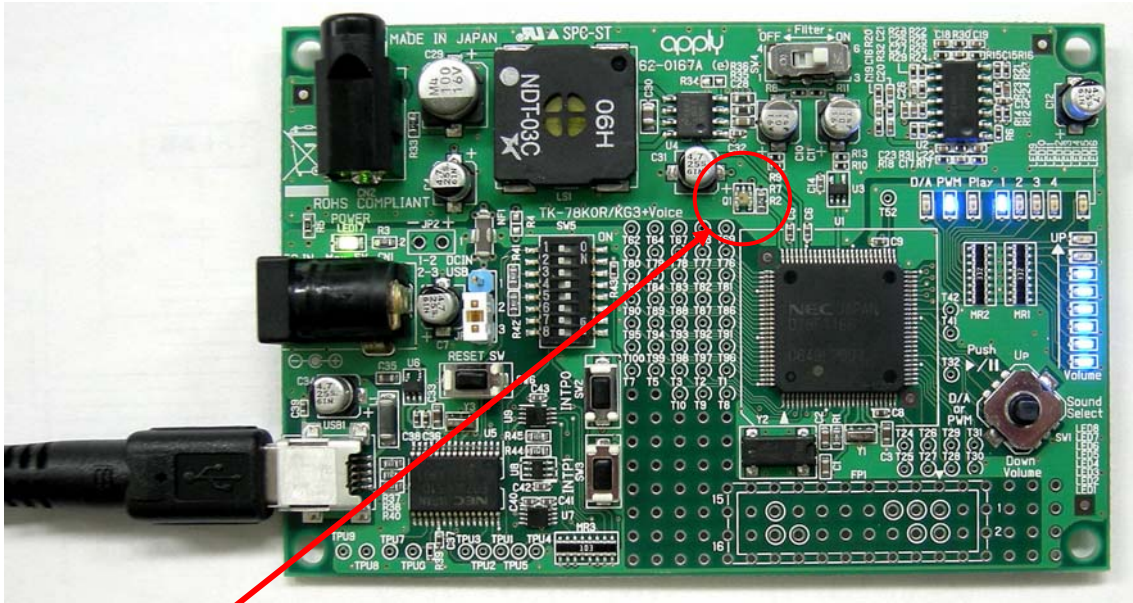
暗い → 「暗くなりました」

↑

↓

明るい → 「明るくなりました」

2.照度計に触れてみる



照度計付近に手をかざす等で変化を与えてみてください。

音声の再生は各 A/D 閾値が 1.5 秒間連続した場合に 1 度だけ再生処理を実行します。
一度再生を行うと、得られる照度値がセンター付近まで戻るまで次の再生は行いません。

4.2.5 ビープ音を出力するサンプル

ビープ音を鳴らすサンプルアプリケーションです。

1. DIPSW の設定

SW5 の設定							
1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	①	①	②	②	OFF	ON	OFF

6、7、8 をそれぞれ OFF、ON、OFF として一度リセットします。(SW6 を押す)

デバッグ(ID78K0R-QB)使用時 : ①=ON、②=OFF

デバッグ(ID78K0R-QB)未使用時 : ①=OFF、②=ON

本サンプルは、ユーザー操作はありません。

起動直後から、ビープ音(高音出力)→無音出力→ビープ音(低音出力)→無音出力 を繰り返します。

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 SW5 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、確実にこなしてください。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SW5 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。

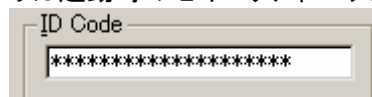
チェック・ポイント 4

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・ウィンドウの[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、「[6.3.8 マイコン内蔵のフラッシュ・メモリを消去したい](#)」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あります。

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

「[6.3.8 マイコン内蔵のフラッシュ・メモリを消去したい](#)」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](#)

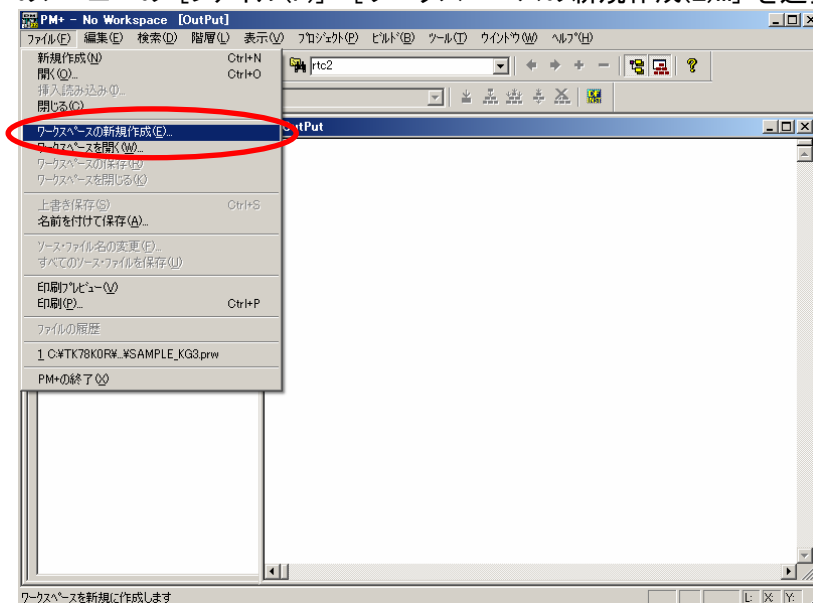
[6.4 回路図](#)

6.1 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)

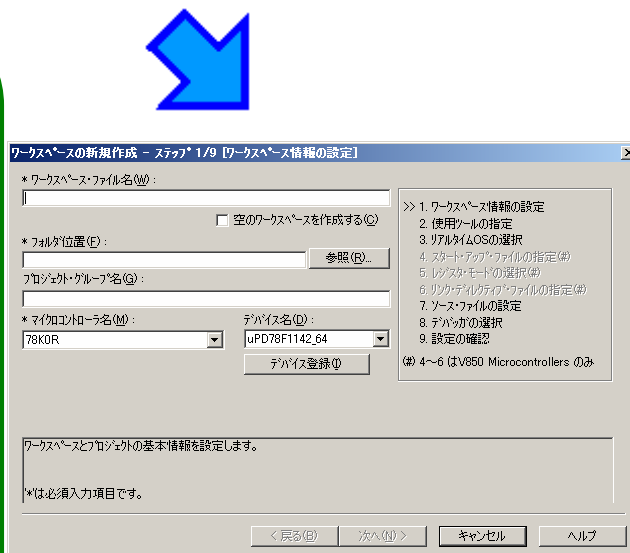
→ 機能単位で複数プロジェクトをまとめて管理したい場合に指定します。
指定しない場合は、ワークスペース・ファイル名と同じになります。

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:\test

プロジェクト・グループ名(G)

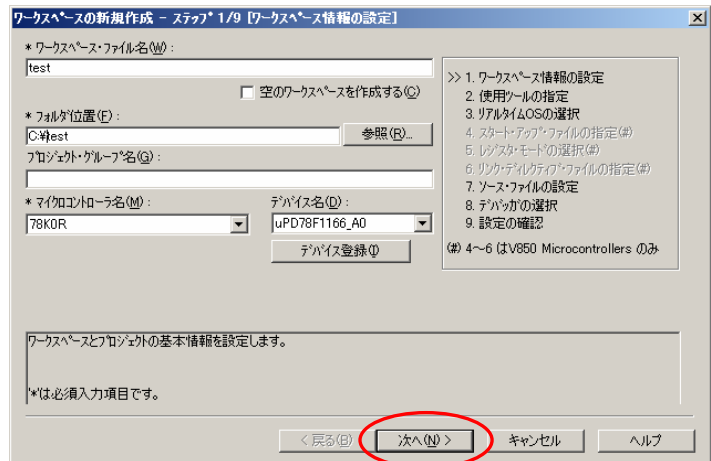
→ 入力しません

マイクロコントローラ名(S)

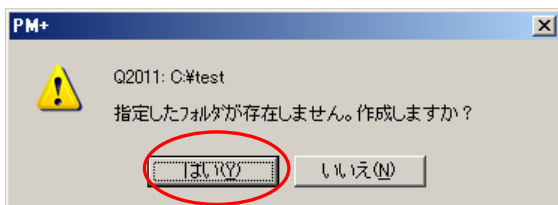
→ 78K0R

デバイス名(D)

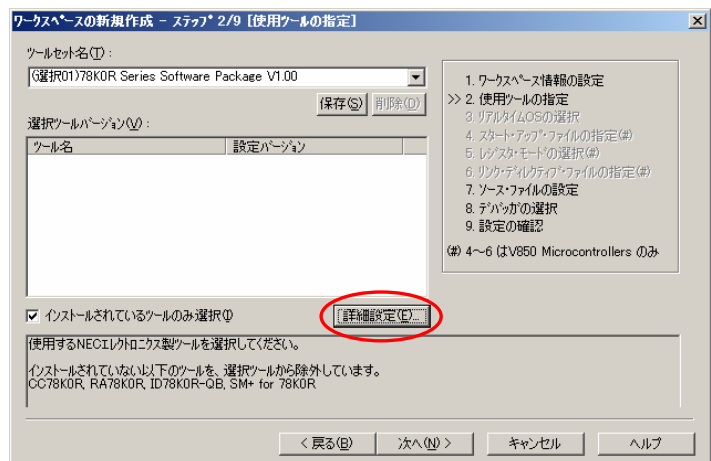
→ uPD78F1166_A0



次へ(N) > ボタンを押してください。



はい(Y) ボタンを押してください。



詳細設定 ボタンを押してください。

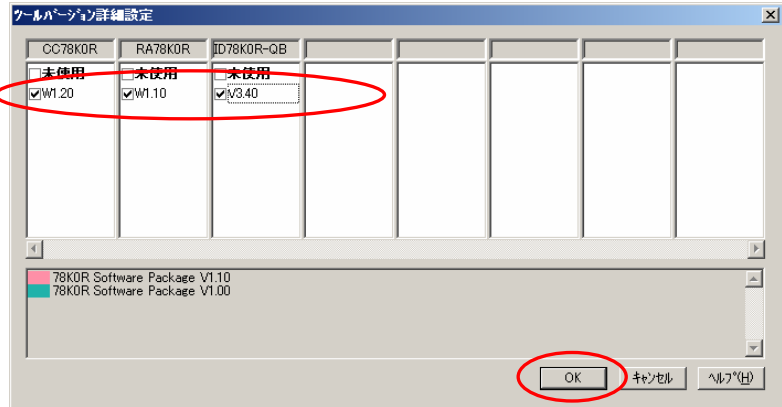


使用する各ツールのバージョンを次のように設定します。

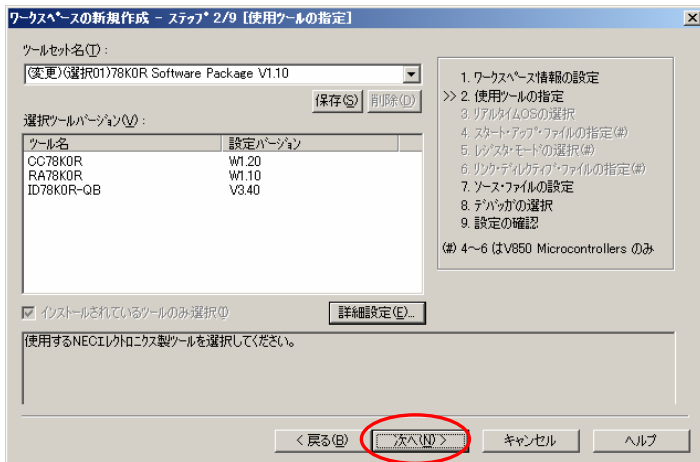
CC78K0R: W1.20

RA78K0R: W1.10

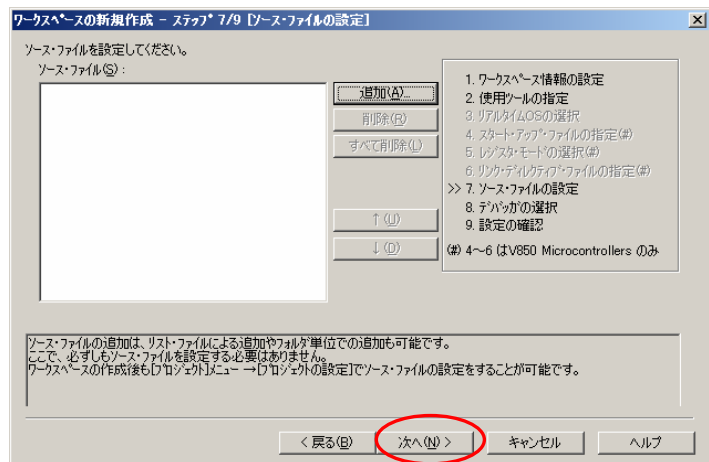
ID78K0R-QB: V3.40



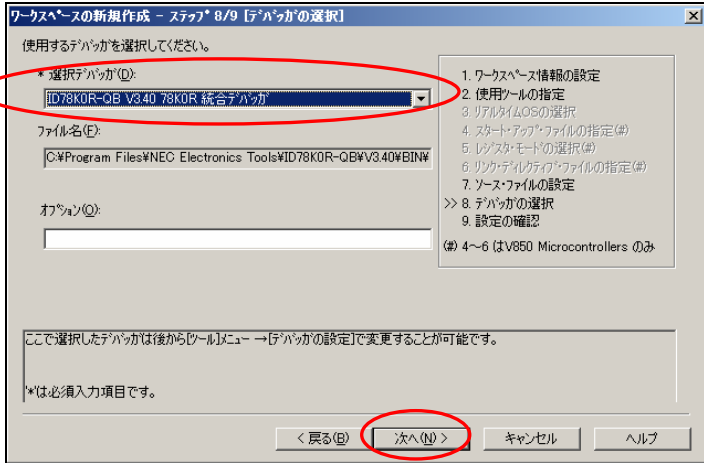
上記の様にツールを選択し、**OK**ボタンを押してください。



次へ(N) > ボタンを押してください。

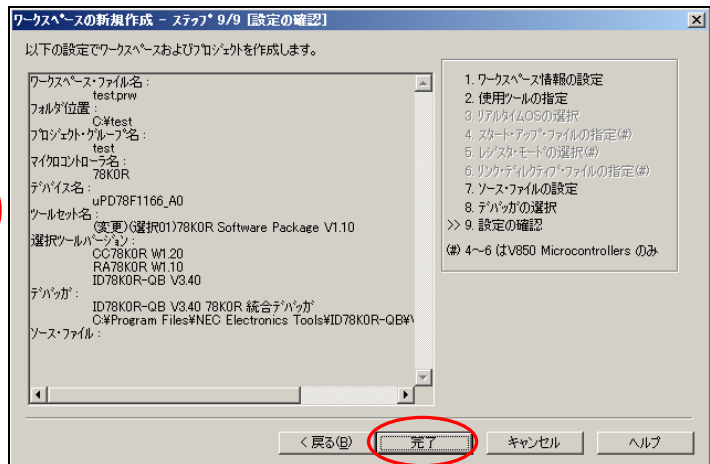


次へ(N) > ボタンを押してください。



ID78K0R-QB V3.40 を選択してください。

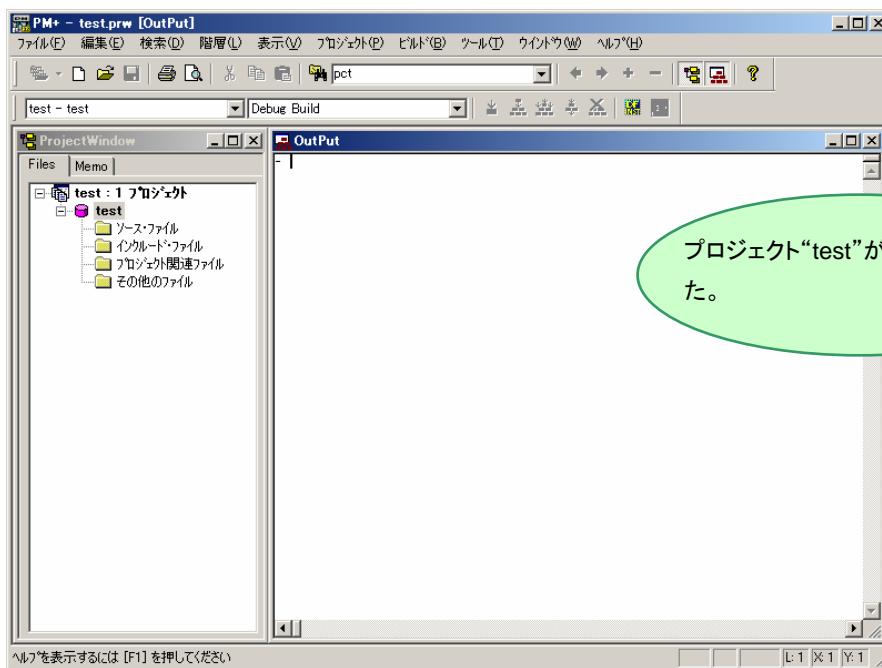
次へ(N)> ボタンを押してください。



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。





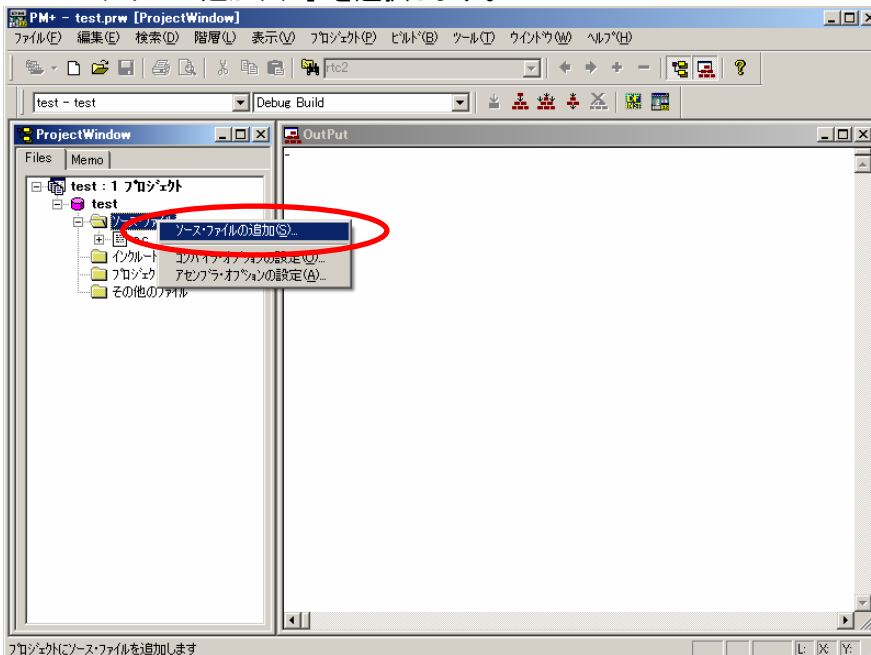
これで、ワークスペースおよびプロジェクトの作成は完了です。
ソース・ファイルは、後から随時追加登録することができます。
詳細については、「[ソース・ファイルの追加登録方法](#)」をご覧ください。
また、オンチップ・デバッグ機能を使用するための設定等も必要になりますので、「[2.4 リンカオプションの設定確認](#)」、「[2.5 コンパイラオプションの設定確認](#)」、「[2.7 デバッガの設定確認](#)」も合わせてご覧ください。

6.2 ソース・ファイルの追加登録方法

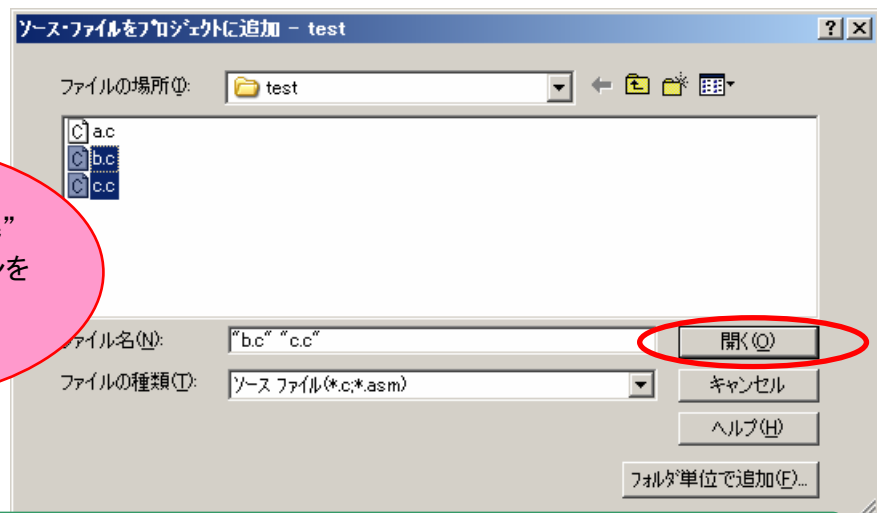
プロジェクトにソース・ファイルを追加登録する方法を紹介します。

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・ウインドウのソース・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。



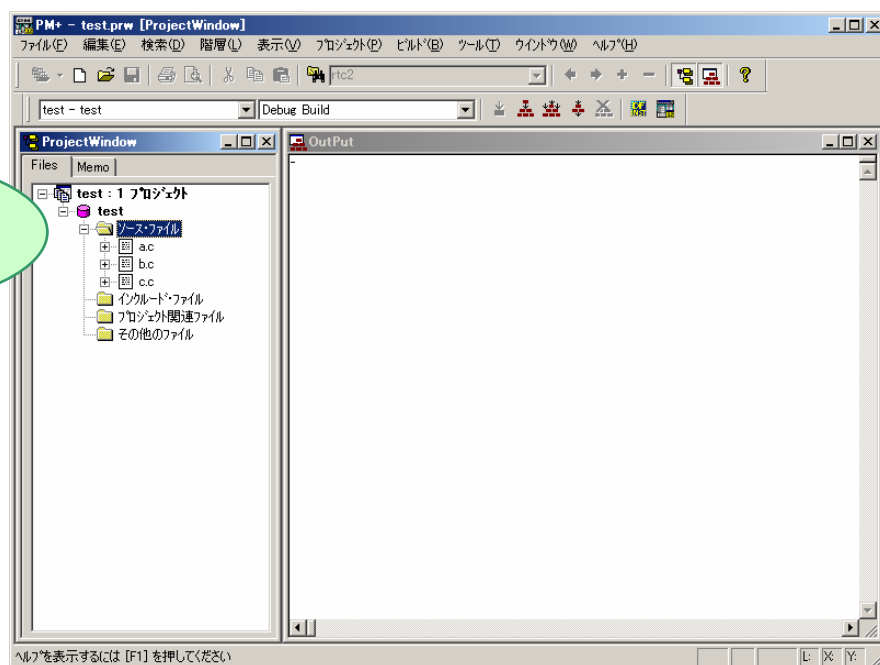
ソース・ファイル“b.c”と“c.c”を選択し、開く(O) ボタンを押します。



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。



プロジェクトにソース・
ファイル“b.c”と“c.c”が
追加登録されます。



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。

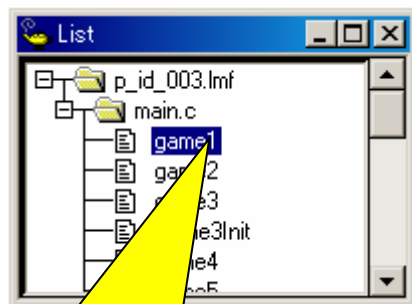


この設定を行うと、以下のようにボタンが文字と合わせて表示されるようになり、分かりやすくなります。

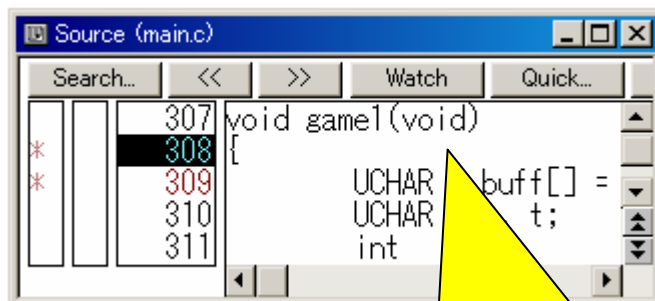
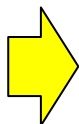


6.3.2 ソース一覧や関数一覧を表示したい

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」をクリックすると



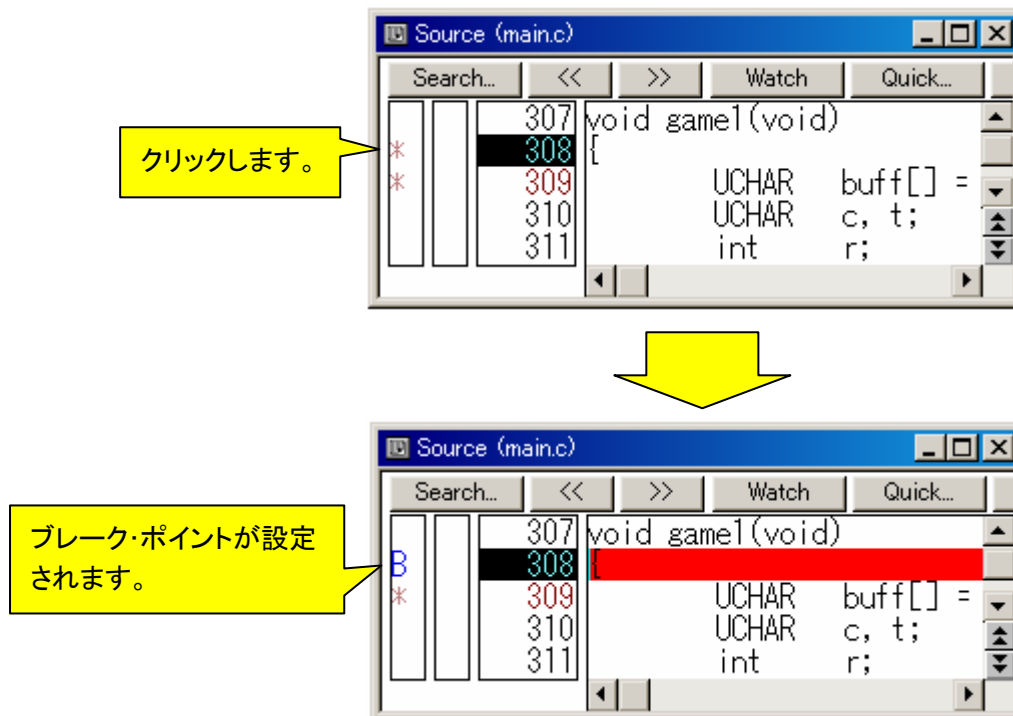
ソース・ウィンドウで「game1」が表示されます。

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・ウインドウの「*」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)。

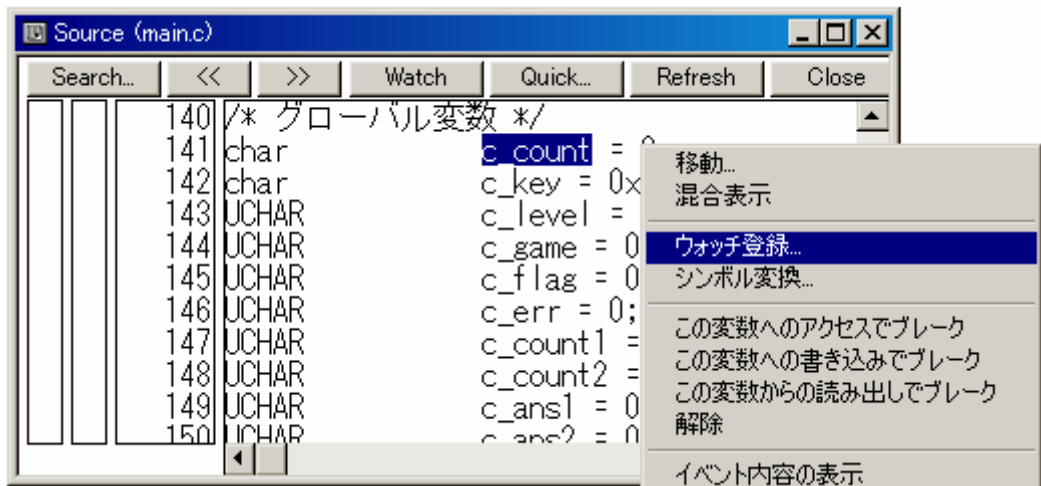
「B」マークをクリックすると、「*」マークに戻ります(ブレーク・ポイントが解除された状態になります)。



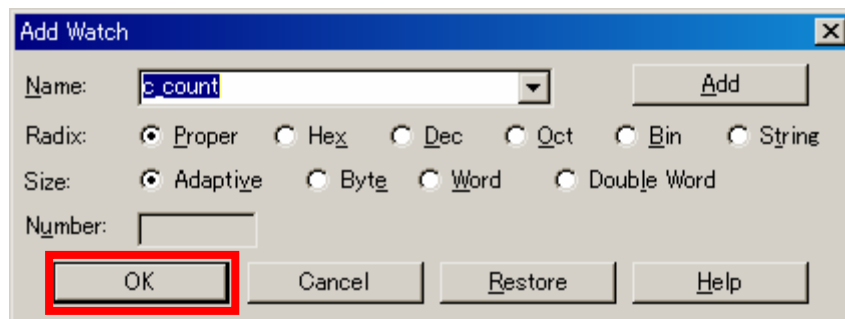
6.3.4 グローバル変数の値を表示したい

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。

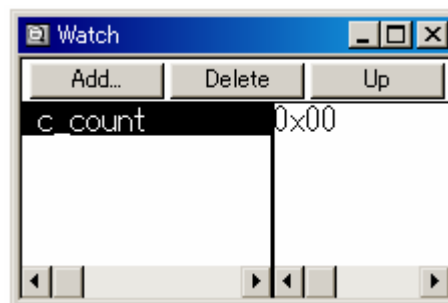
①ソース・ウィンドウ上で変数名をドラッグし、右クリック・メニューの[ウォッチ登録]を選択します。



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。



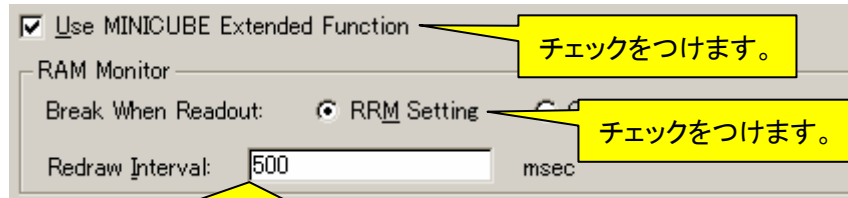
③ウォッチ登録が完了します。



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

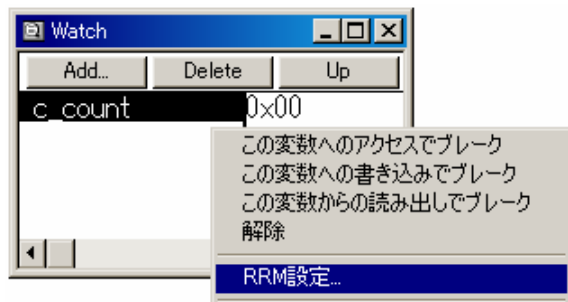
グローバル変数は、プログラム実行中も値の参照が可能です。

- ①メニュー・バーの[オプション]→[拡張オプション]を選び、[RAM Monitor]エリアに関して以下の設定を行います。

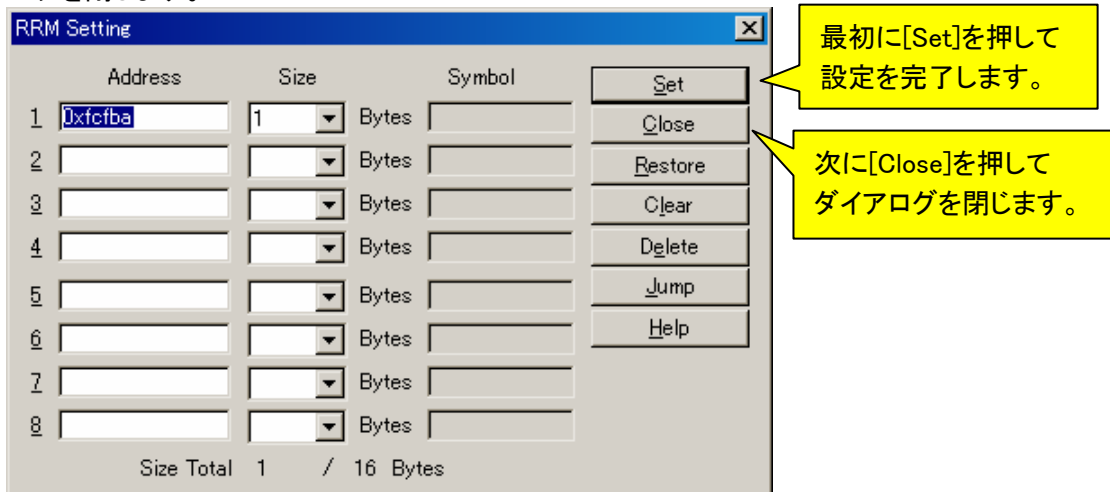


表示を更新する時間間隔を設定します(デフォルト 500m 秒)。
設定可能な数値は 100～65500 で、100m 秒単位で設定できます。

- ②プログラム実行中に値を表示したい変数をウォッチ・ウィンドウで選択し、右クリック・メニューの[RRM 設定]を選択します。



- ③RRM 設定ダイアログが開くので、[Set]ボタンを押して設定を完了し、[Close]ボタンを押してダイアログを閉じます。



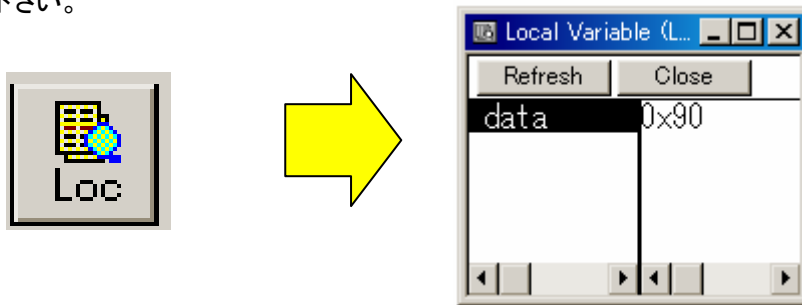
以上で設定は完了です。便利な機能ですが、注意事項があります。

- ・プログラム実行中に表示可能な変数領域の最大サイズは合計で 16 バイトです。
- ・プログラム実行中に表示可能な変数領域の最大数は 8 領域です。
- ・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。

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。

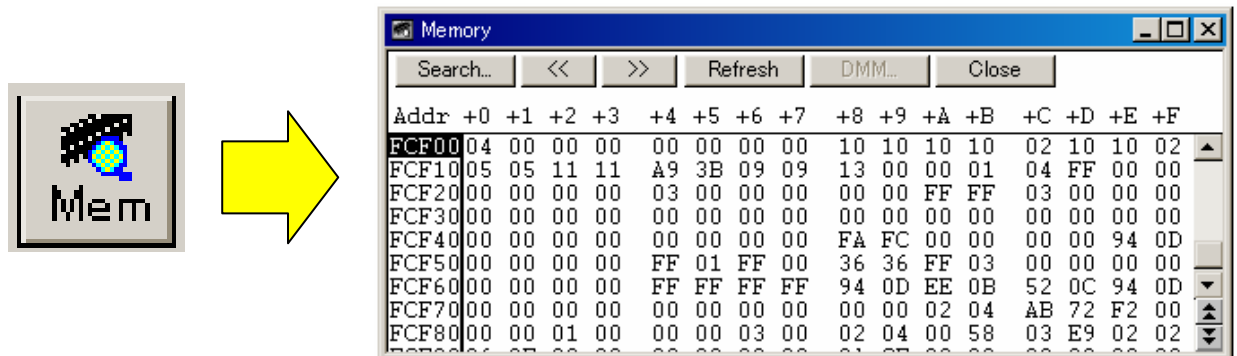
ローカル変数は、グローバル変数と異なり、プログラム実行中に値を参照することが出来ませんので、ご注意ください。



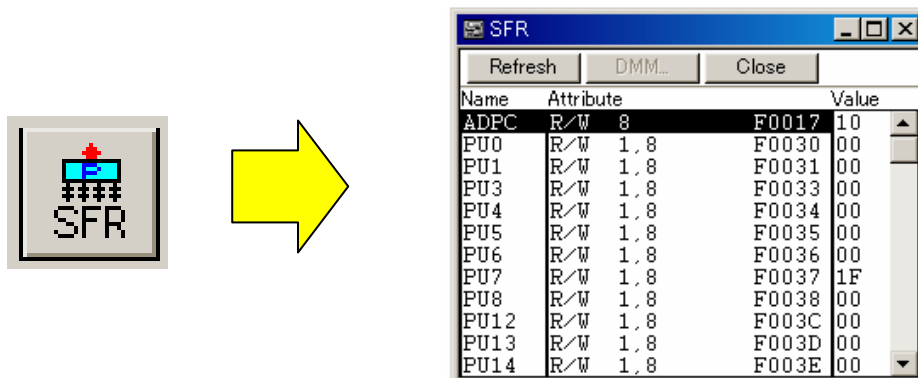
6.3.7 メモリの内容や SFR の値を表示したい

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。



・SFR の値を表示する場合、以下のボタンを押します。

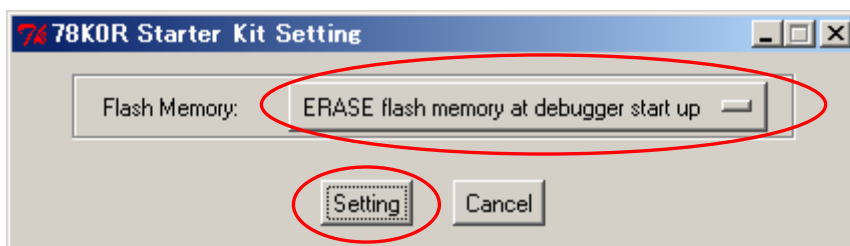


6.3.8 マイコン内蔵のフラッシュ・メモリを消去したい

セキュリティID の設定値を忘れてしまった場合や、オンチップ・デバッグ・オプション・バイトの値を「オンチップ・デバッグ動作禁止」に設定してしまった場合など、デバグが起動できなくなってしまった場合のためにフラッシュ・メモリを消去する機能が有ります。

フラッシュ・メモリの内容を消去する場合には、次のように設定します。

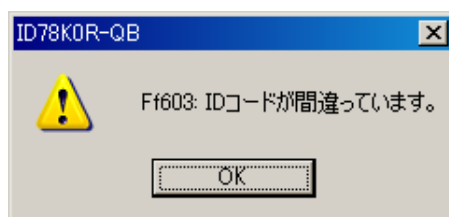
- ①まず、「[2.4 リンカオプションの設定確認](#)」を参考にして、セキュリティIDやオンチップ・デバッグ・オプション・バイトが正しく設定されているかを確認してください。設定されていない場合は設定を行ってください。また、ここで設定したセキュリティIDの値を覚えておいてください。
- ②「エクスプローラ」などを起動して、「C:\¥Program Files¥NEC Electronics Tools¥TK-driver」フォルダの「exk0r32ocfg.exe」を開きます(インストール先フォルダがデフォルト設定の場合)。「78K0R Starter Kit Setting」が起動しますので、「Flash Memory」を「Erase flash memory at debugger start up」に選択し、「Setting」をクリックします。



- ③続いてデバグを起動します。上記設定でデバグを起動する場合、フラッシュ・メモリが消去されるため、デバグのコンフィギュレーション・ウィンドウに入力する[ID Code]入力欄には「FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF」(F が 20 個)を入力してください。

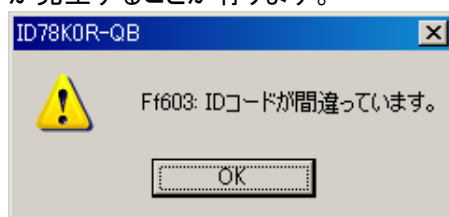


なお、PM+のデバグ・ボタンでデバグを起動した場合、デバグは前回起動時の[ID Code]設定値を記憶しているため、下記エラー・ダイアログが発生することがあります。この場合は、[OK]ボタンを押してダイアログを一度閉じ、その後コンフィギュレーション・ダイアログの「ID Code」入力欄に「FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF」(F が 20 個)を入力して、デバグを起動してください。



④正常に起動できることを確認できた場合、上記の「exk0r32ocfg.exe」を再度開き、「KEEP flash memory at debugger start up」を選択し、「Setting」をクリックして元の設定に戻してください。
(フラッシュ・メモリは消去回数に限界があるので、不必要に消去することはお勧めしません。)

⑤デバッグ起動後、プログラムをダウンロードすると、マイコン内のセキュリティIDは「[2.4 リンカオプションの設定確認](#)」で設定した値へ変化します。これに対して、デバッグは起動時のセキュリティIDの値「FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF」(Fが 20 個)を記憶するため、デバッグ終了後、再度デバッグを起動すると、再度以下のエラー・ダイアログが発生することがあります。

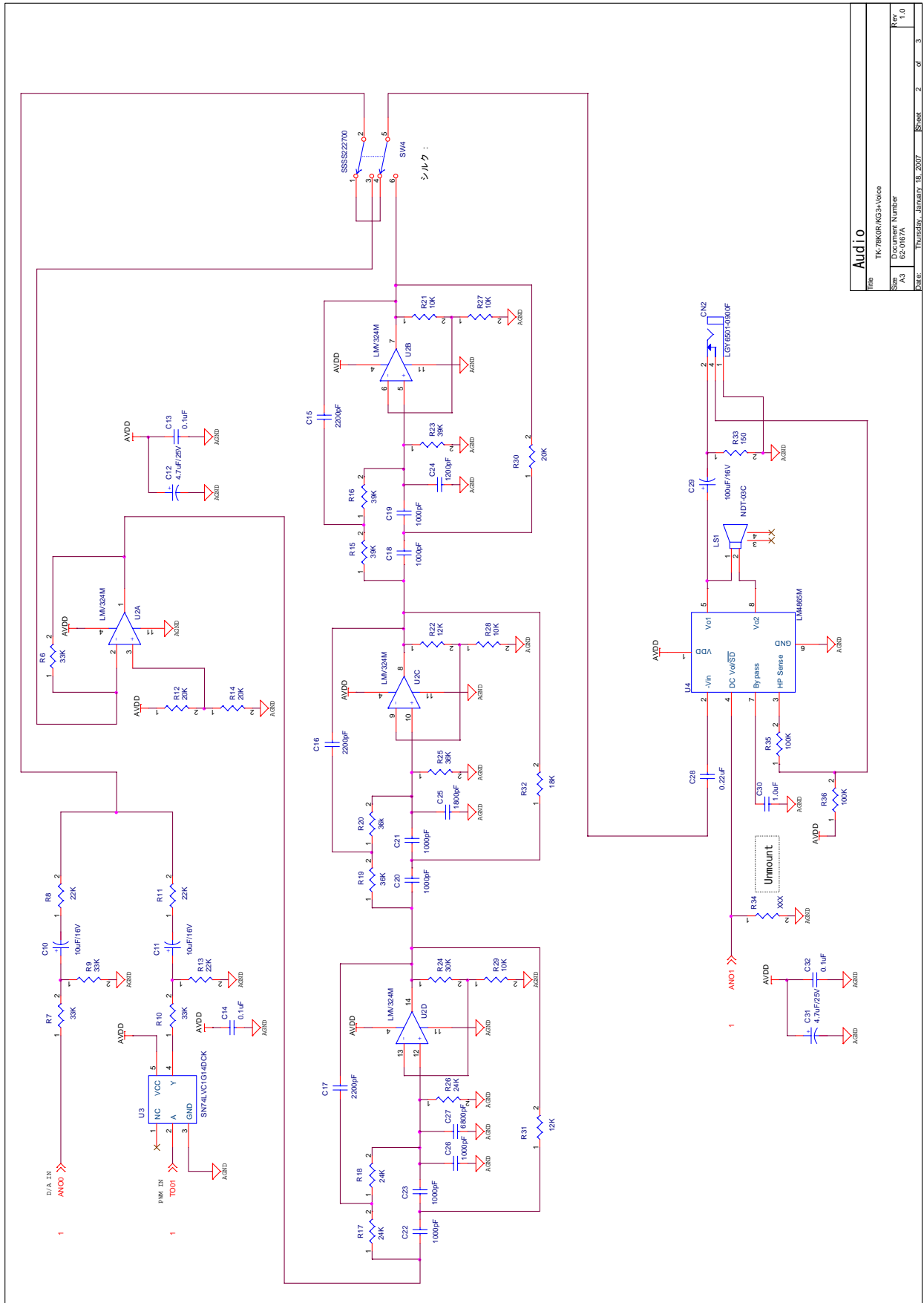


この場合、[OK]ボタンを押してダイアログを一度閉じ、その後コンフィギュレーション・ダイアログの「ID Code」入力欄に「[2.4 リンカオプションの設定確認](#)」で設定した値を入力してください。

その他機能の詳細については、ユーザーズ・マニュアル「ID78K0R-QB 統合デバッグ 操作編」を参照してください。

6.4 回路図

次ページより本キットの回路図を示します。



Audio			
Title	TK-78K0R/KG3+Voice	Sheet	2 of 3
Size	A3	Document Number	62-0107A
Date	Thursday, January 19, 2007	Rev	1.0

