

ユーザーズ・マニュアル

TK-78K0/KF2+Voice

テセラ・テクノロジー株式会社
2008 年 6 月
Rev 1.2

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.....	14
1.3.2 Windows 2000 へのインストール.....	18
1.3.3 インストールの確認.....	23
1.4 サンプル・プログラム.....	24
1.4.1 サンプル・プログラムの準備.....	24
1.4.2 サンプル・プログラムのフォルダ構成と概要.....	27
第2章 体験編.....	28
2.1 PM plusの起動.....	30
2.2 PM plus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
2.5 コンパイラオプションの設定確認.....	37
2.5.1 「プリプロセッサ」タブ.....	37
2.5.2 「機能拡張」タブ.....	38
2.6 ロード・モジュール・ファイルの作成.....	39
2.7 デバッガの設定確認.....	41
2.8 キットの設定確認.....	43
2.9 デバッガ(ID78K0-TK)の起動.....	44
2.10 プログラムの実行.....	47
2.11 プログラムの停止.....	49
2.12 デバッガ(ID78K0-TK)の終了.....	50
2.13 PM plusの終了.....	51
第3章 ハードウェア資料編.....	52
3.1 部品配置図.....	53
3.2 ハンダショートパッド配置図.....	53
3.3 各部品の説明.....	54
3.3.1 SW1、SW5.....	54
3.3.2 SW2 (INTP1).....	56
3.3.3 SW3 (INTP0).....	56
3.3.4 SW4 (Filter).....	56

3.3.5 SW6 (RESET SW)	57
3.3.6 JP1	57
3.3.7 OCD1	57
3.3.8 U2 (7seg LED)	58
3.3.9 LED1 (POWER)	58
3.3.10 CN1, CN2	59
3.3.11 CN3	59
3.3.12 CN4	59
3.4 半田ショートパッド	60
3.5 CN1, CN2 の端子表	61
3.6 基板寸法図	65
第 4 章 サンプル・プログラムの解説	66
4.1 サンプル・プログラム1構成	66
4.2 サンプル・プログラム2構成	67
4.2.1 サンプル・プログラムを動かしてみる	73
4.2.2 音声再生機能	73
4.2.3 データダウンロード機能	74
第 5 章 困った時は?	76
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	76
5.2 デバuggを起動すると、エラーが出る	76
5.2.1 「モニタ・プログラムと通信できません。・・・」(F01b0)	77
5.2.2 「CPUから応答がありません。・・・」(A01a0)またはID78K0-TKから応答がない。	77
5.2.3 「ID コードが間違っています。」(Ff603)	78
5.2.4 「オンチップ・デバuggを使用禁止にしようとした。」(F0c33)	78
5.2.5 PG-FPL3 を使用したフラッシュ・メモリの削除がうまくいかない場合	78
第 6 章 その他	79
6.1 ワークスペースの新規作成方法	80
6.2 ソース・ファイルの追加登録方法	84
6.3 デバuggの便利な機能	86
6.3.1 ソース一覧や関数一覧を表示したい	86
6.3.2 ブレーク・ポイントの設定/解除を行ないたい	87
6.3.3 グローバル変数の値を表示したい	88
6.3.4 ローカル変数の値を表示したい	89
6.3.5 メモリの内容やSFRの値を表示したい	89
6.3.6 マイコン内蔵のフラッシュ・メモリを消去したい	90
6.4 回路図	94

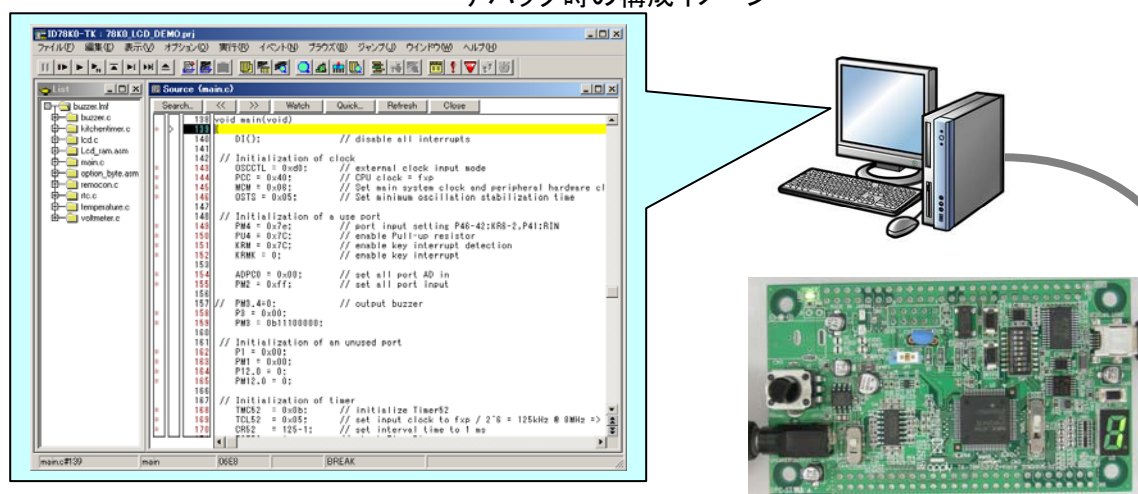
はじめに

TK-78K0/KF2+Voice は NEC エレクトロニクス製 8bit All Flash マイコン「78K0/Kx2」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 接続することでプログラム作成～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



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、スピーカーを接続していただくだけ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. SW1 を右のように設定する。(全て OFF)
3. スピーカーを CN4 に接続する。
4. 付属の USB ケーブルを使用して、PC と USB1 を接続し電源を供給する。
5. スイッチを操作する。
 - ・SW3 再生
 - ・SW2 再生データ変更
 - ・V1 音量調整

SW1 の設定

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

【注意事項】

USB 電源にノイズが乗っている場合は、出力音声にもノイズが発生します。ご注意ください。

- 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 plus)、統合デバッガ(ID78K0-TK)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-78K0/KF2+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・プログラムの解説です。
- 第 5 章 困った時は？**
統合デバッガ(ID78K0-TK)起動時のエラーなど、TK-78K0/KF2+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 plus)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、78K0 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-78K0/KF2+Voice の特徴やハードウェア構成、添付されている 78K0 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-78K0/KF2+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 DF780547 V2.20**
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 plus V5.21**
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 CC78K0 W3.70 (サイズ限定版)**
78K0 用の「オブジェクト・サイズ限定(32KByte)」C コンパイラです。
78K0 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、78K0 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 RA78K0 W3.80 (サイズ限定版)**
78K0 シリーズ用の「オブジェクト・サイズ限定(32KByte)」アセンブラです。
78K0 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。
- **78K0 統合デバッガ ID78K0-TK V2.02**
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。
- **マイコン内蔵フラッシュメモリ書き込みプログラム PG-FPL3**
マイコンの内蔵フラッシュメモリにプログラムを書き込む Windows ベースのソフトウェアです。
TK-78K0/KF2 を添付の USB ケーブルでパソコンと接続することによって 78K0/KF2 の内蔵フラッシュメモリに対する書き込み／消去を行うことができます。
- **サンプル・プログラム1, 2／ADPCM-SP2 伸張ライブラリ**
伸張ライブラリを用いた音声再生プログラムです。

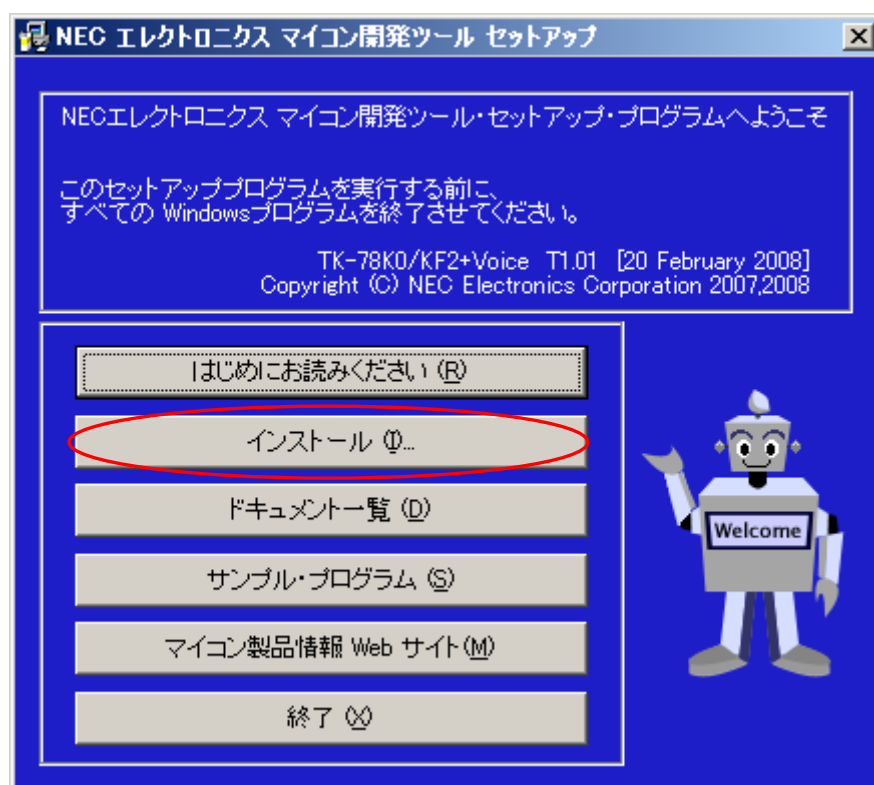
1.2 開発ツールのインストール

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。

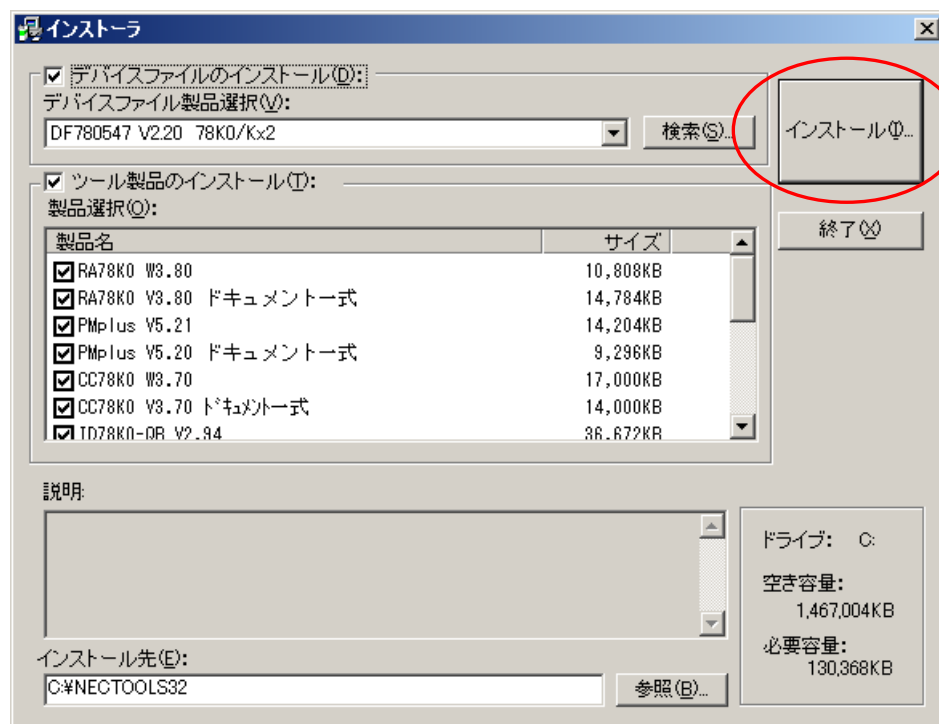
- ③ 以下のような、“インストーラ”ダイアログが開きます。
インストールするツールをチェック・ボックスで選択します。
(デフォルトでは、本キットを動作させるために必要なツールを全てインストールする設定になっています。)

“説明”には、選択されているツールの説明が表示されます。

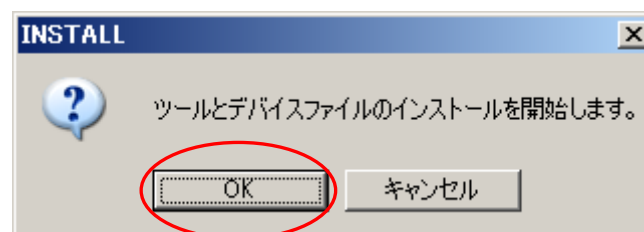
“インストール先(E):”を変更する場合には、**参照(B)...**を選択して変更してください。

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。

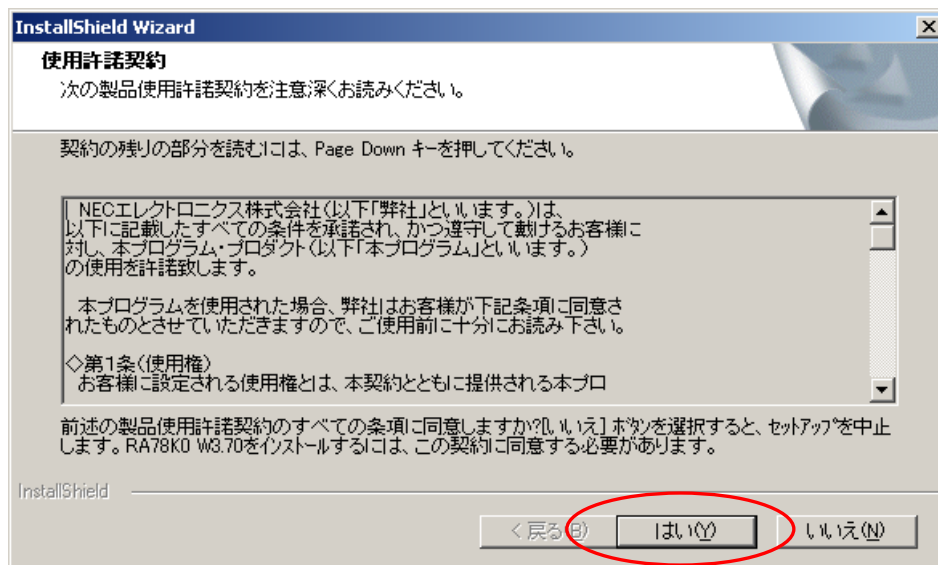
※この資料では、インストール・フォルダは、デフォルトの“NECTools32”という名称で行ったと仮定して解説します。ツールを使用する場合には、スタートメニューの「プログラム」→「NEC Tools 32」からツールを起動してください。



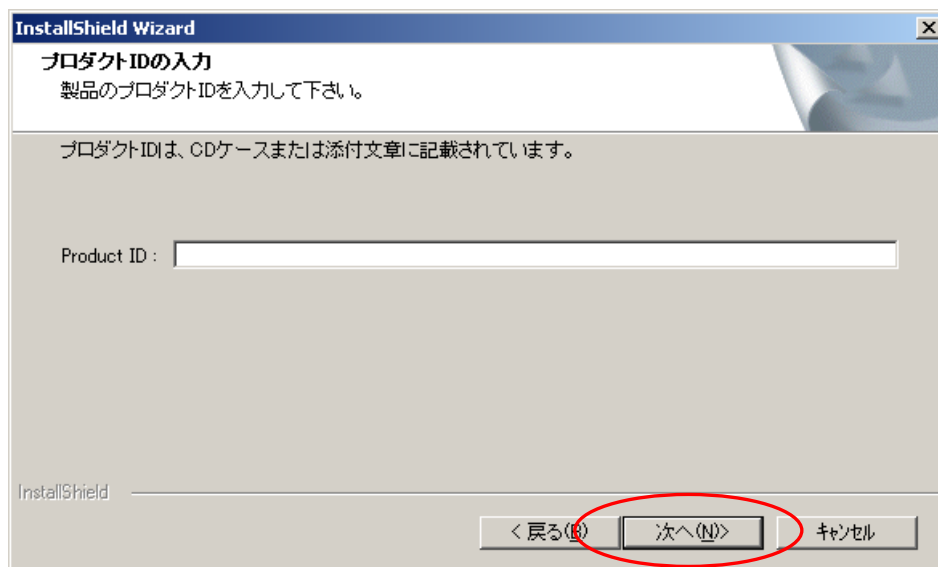
- ④ インストールの確認画面が表示されるので、**OK**をクリックします。



- 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。

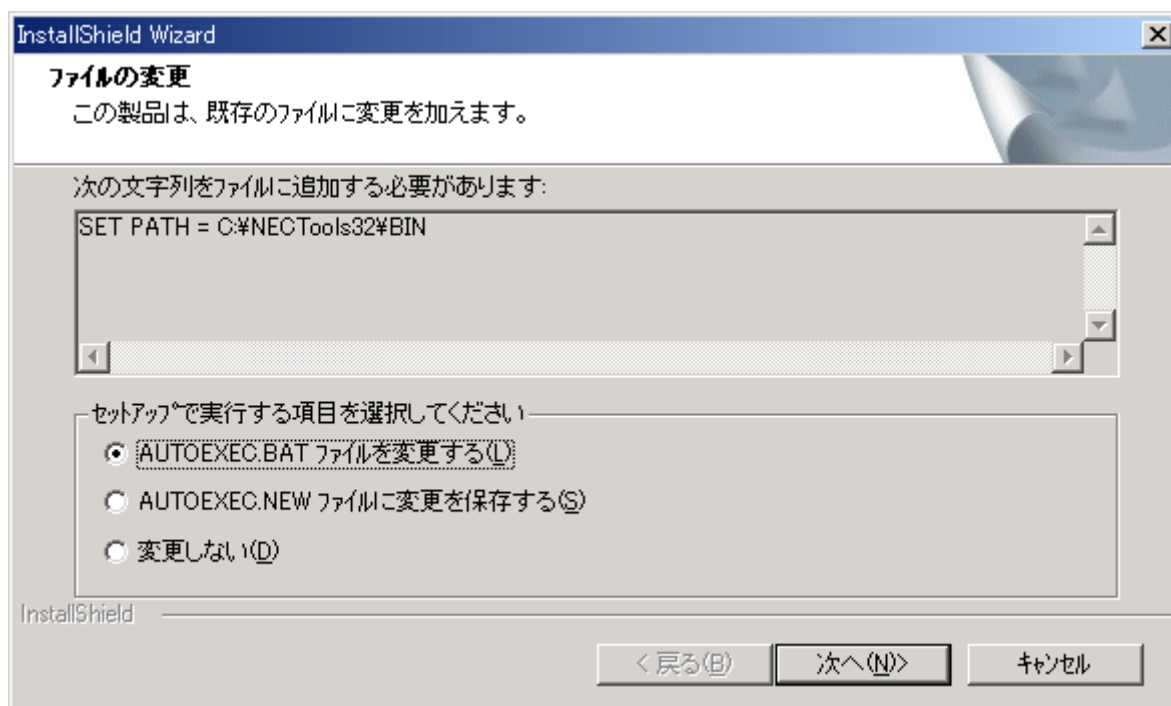


- ⑥ プロダクト ID を入力して、**次へ(N)**ボタンをクリックします。
※プロダクト ID は添付されている用紙と「はじめにお読みください(R)」に記載されています。

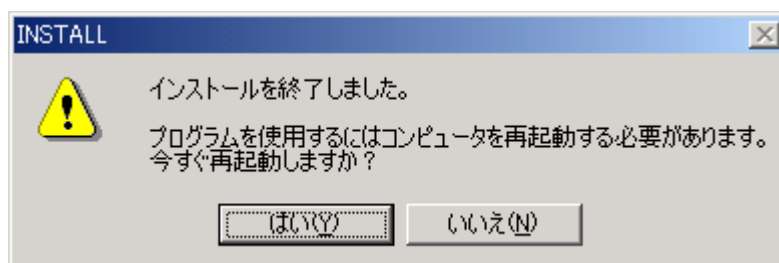


- ⑦ ファイルのコピーを開始します。

- ⑧ ファイルのコピーが終了すると、AUTOEXEC.BATに修正が必要な場合には、次のダイアログが表示されます。オプションを選択後、**次へ(N)**ボタンをクリックしてください。



- ⑨ コンピュータの再起動が必要な場合には、次のダイアログが表示されるので、**はい(Y)**を選択して再起動をしてください。



- ⑩ 再起動が必要ない場合には、セットアップ完了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。



- ⑪ TK-78K0/KF2+Voice をパソコンに接続して使用する際に、パソコンに“USB Serial Converter”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 RA78K0、CG78K0 にはオブジェクト・サイズが 32KByte までの制限事項を設けています。

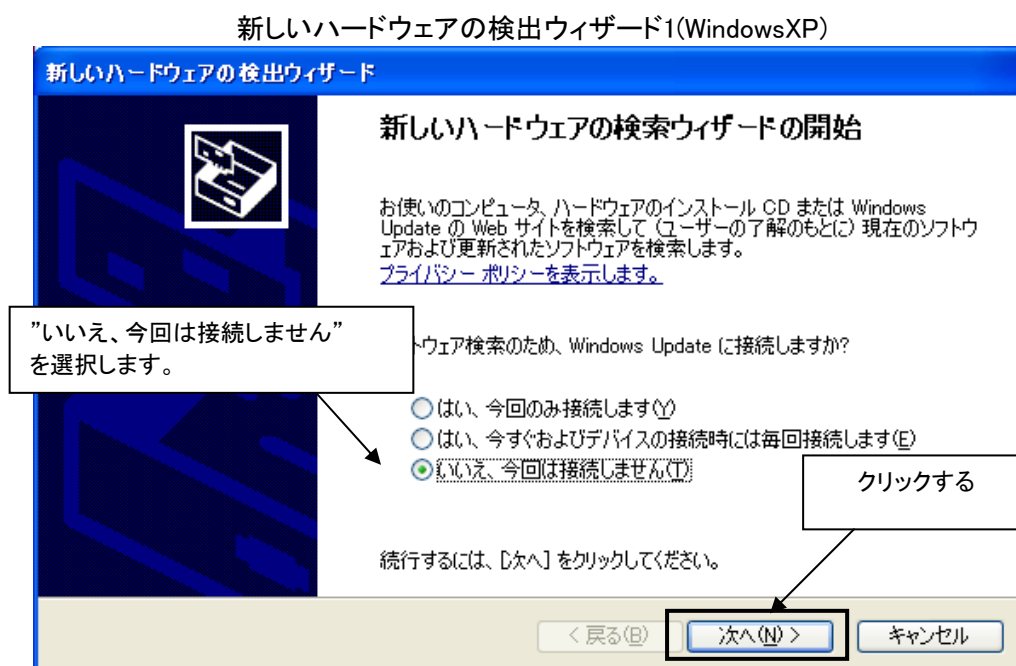
1.3 USB ドライバのインストール

TK-78K0 を使用する場合は、ホスト・マシンに“USB Serial Converter”と“USB Serial Port”ドライバをインストールする必要があります。添付 CD がドライブに入っている状態で、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。

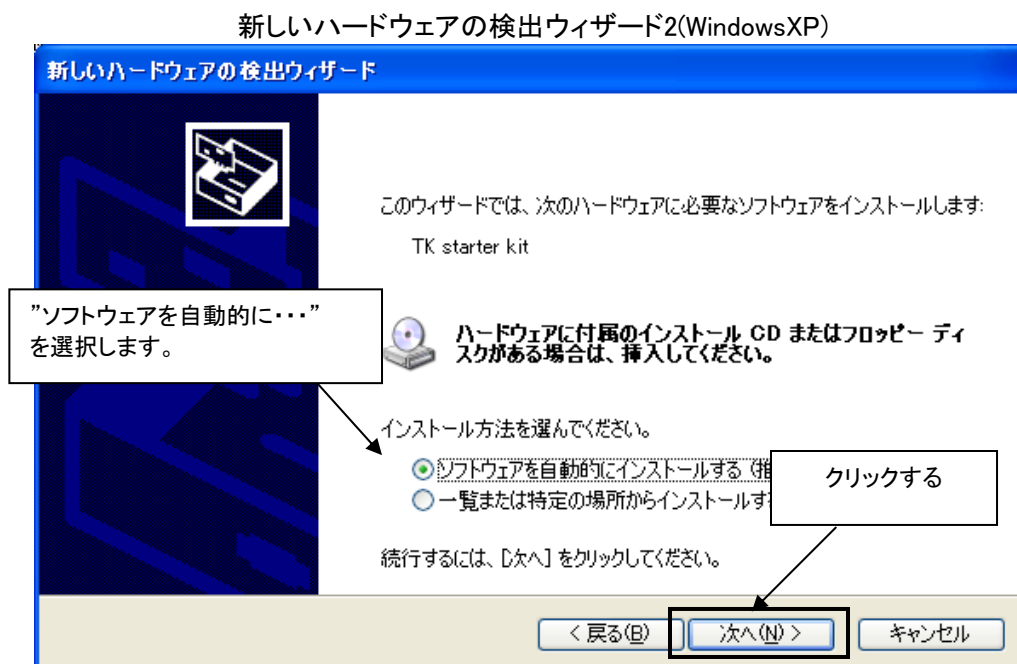
注意 USB ハブ経由で TK-78K0 を接続しないでください。正常に動作しない場合があります。

1.3.1 Windows XP へのインストール

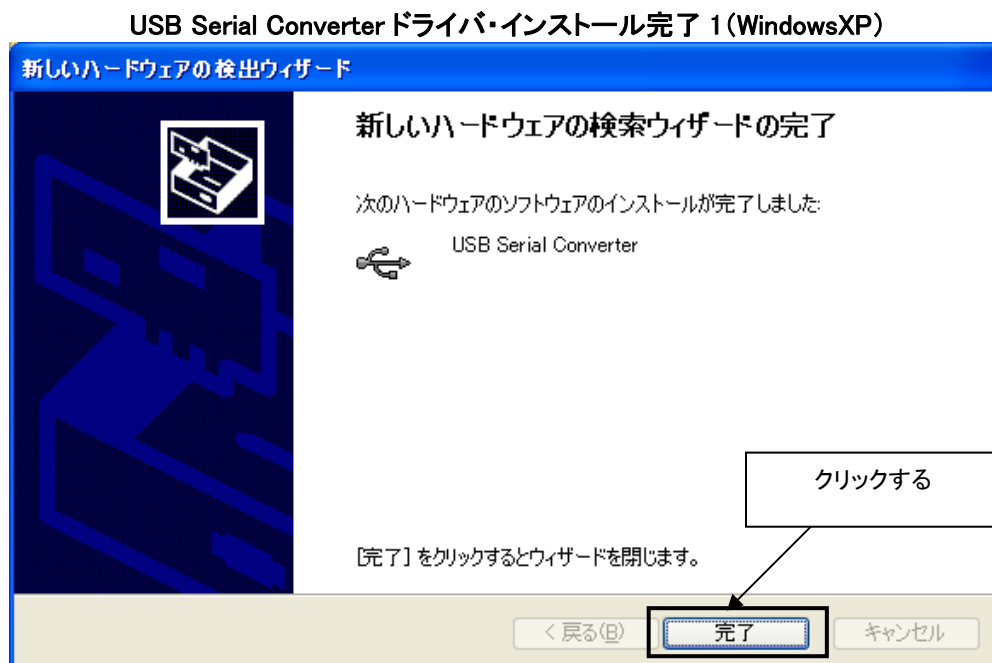
- ① TK-78K0 をホスト・マシンと接続すると、プラグ & プレイで接続が認識されて“新しいハードウェアの検出ウィザード”が起動します。“いいえ、今回は接続しません”を選択し、**次へ(N)>**をクリックします。



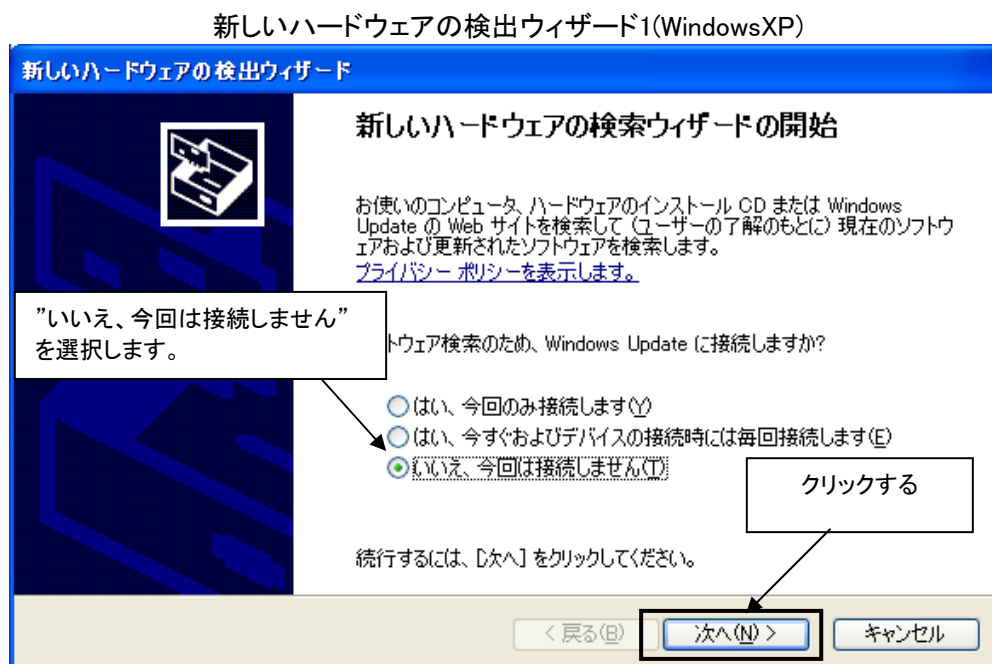
- ② 以下のウインドウが表示されたら“ソフトウェアを自動的にインストールする。”を選択し、**次へ(N)>**をクリックします。



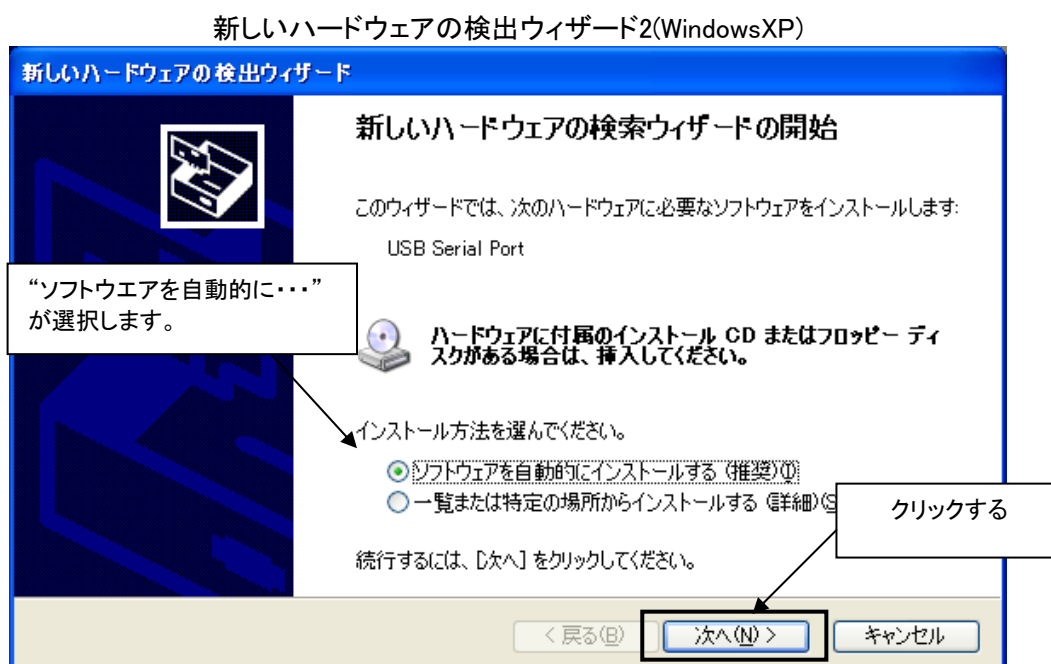
- ③ 以下のウインドウが表示されたら“USB Serial Converter”ドライバのインストールは完了です。 **完了** をクリックします。



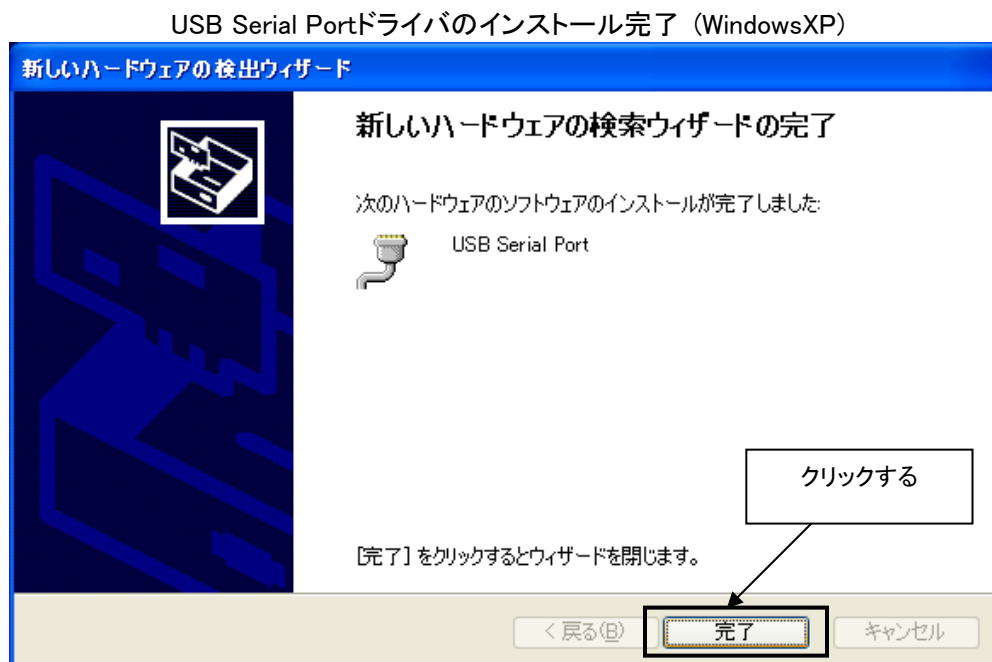
- ④ しばらくすると、“新しいハードウェアの検出ウィザード”が起動します。“いいえ、今回は接続しません”を選択し、**次へ(N)>**をクリックします。



- ⑤ 以下のウインドウが表示されたら“ソフトウェアを自動的にインストールする。”を選択し**次へ(N)>**をクリックします。



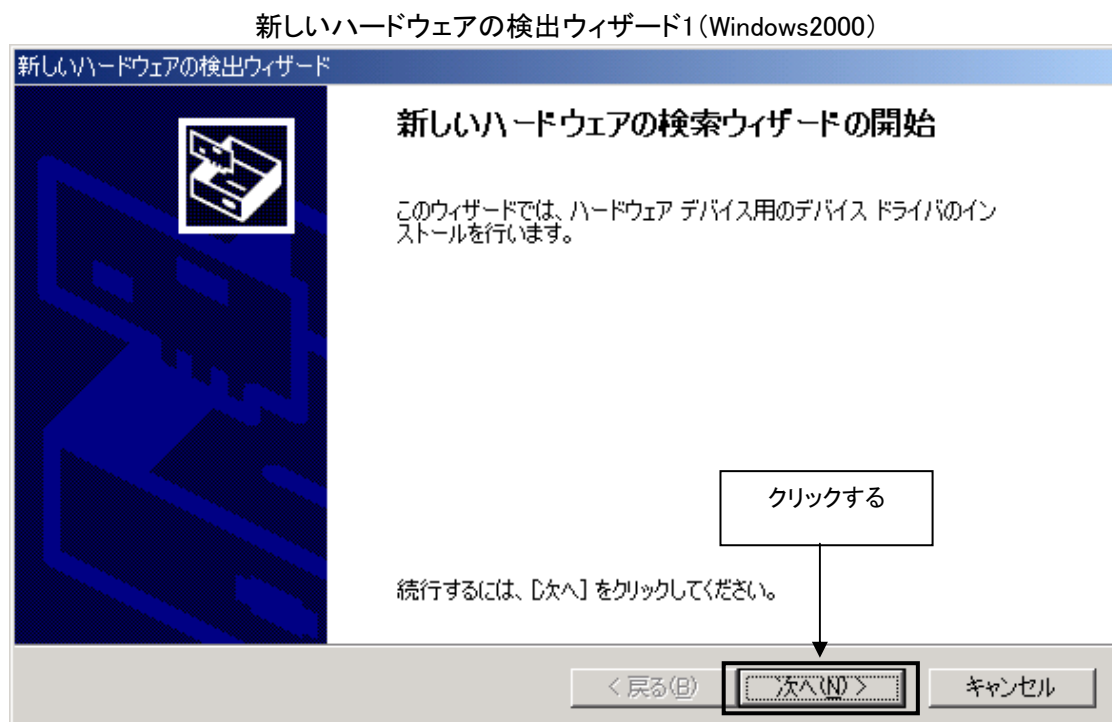
- ⑥ 以下のウインドウが表示されれば USB シリアルポートドライバのインストールは完了です。**完了**をクリックします。



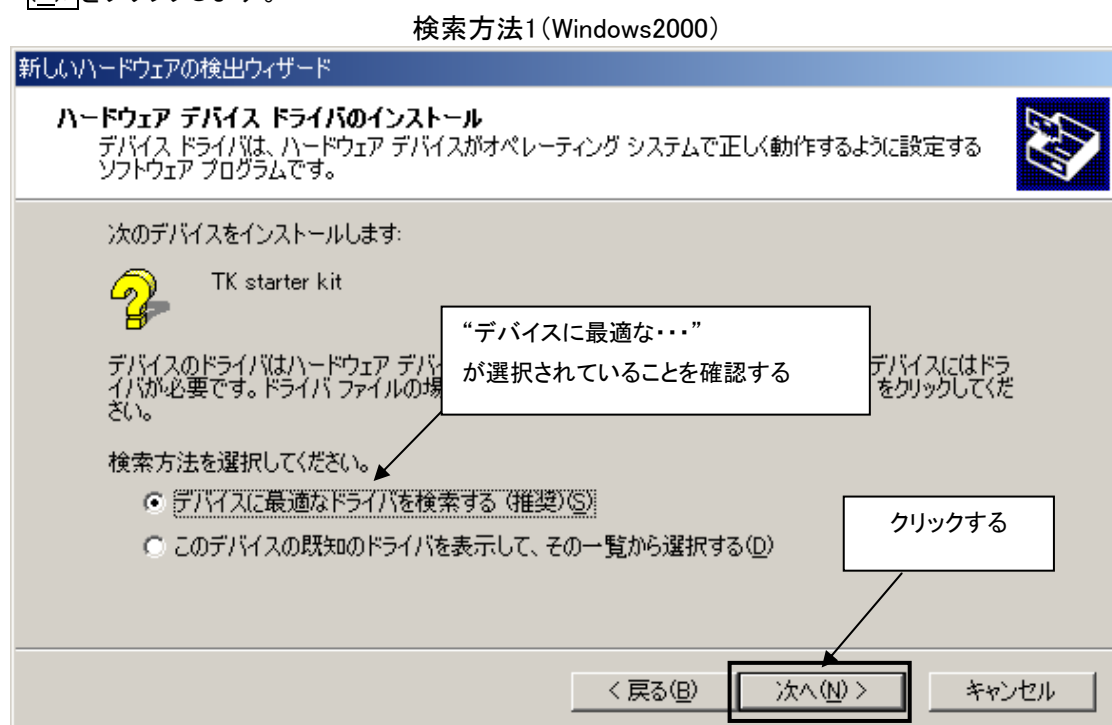
- ⑦ 以上でドライバのインストールはすべて完了です。

1.3.2 Windows 2000 へのインストール

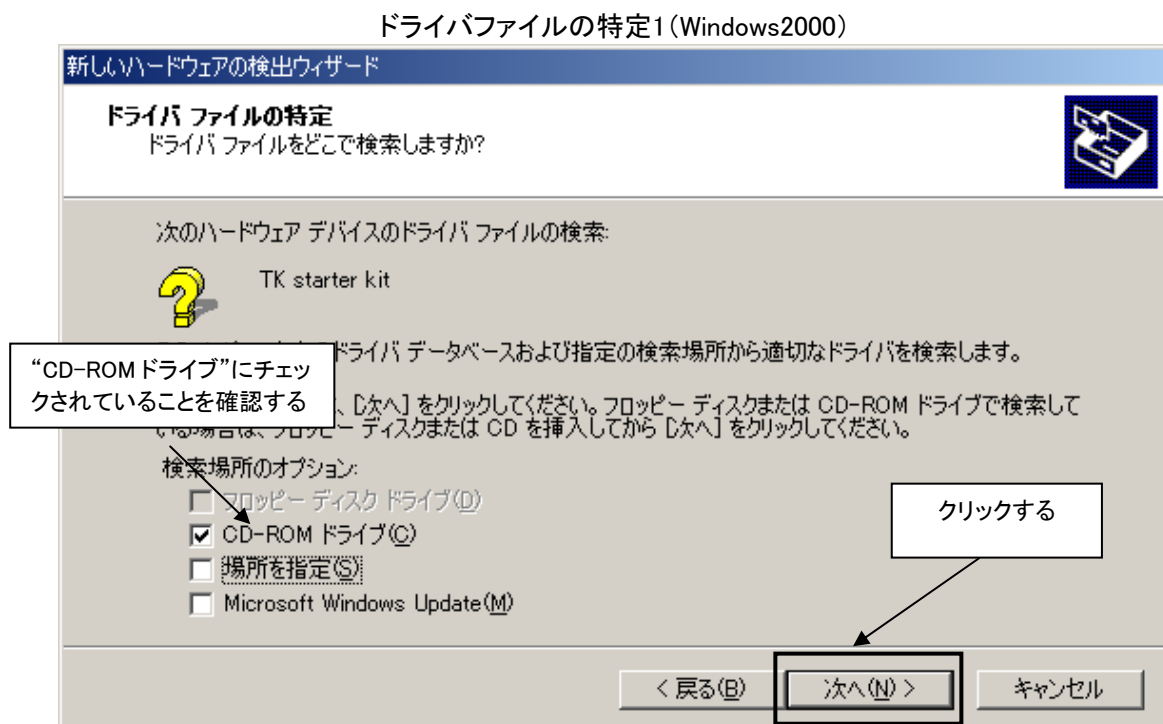
- ① TK-78K0 をホスト・マシンと接続すると、プラグ & プレイで接続が認識されて、“新しいハードウェアの検出ウィザード”が起動します。**次へ(N)>**をクリックします。



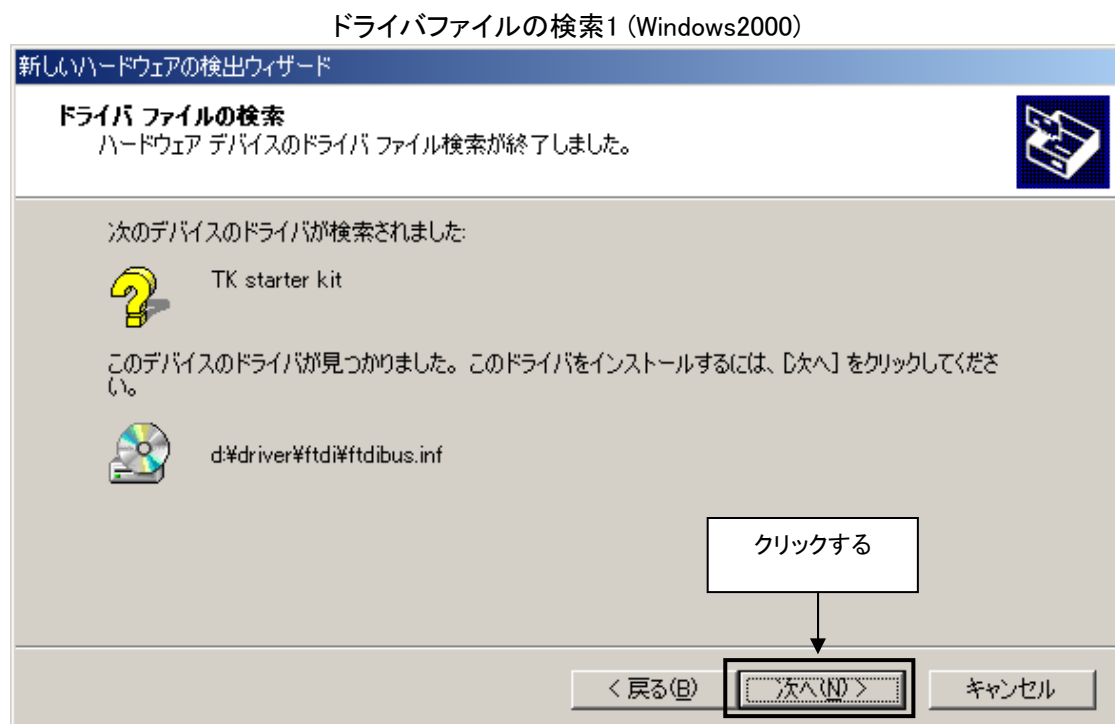
- ② 下記ウィンドウが表示されるので、“デバイスに最適な…”が選択されていることを確認し、**次へ(N)>**をクリックします。



- ③ “CD-ROMドライブ”のチェック・ボックスだけをチェックし、**次へ(N)>**をクリックします。



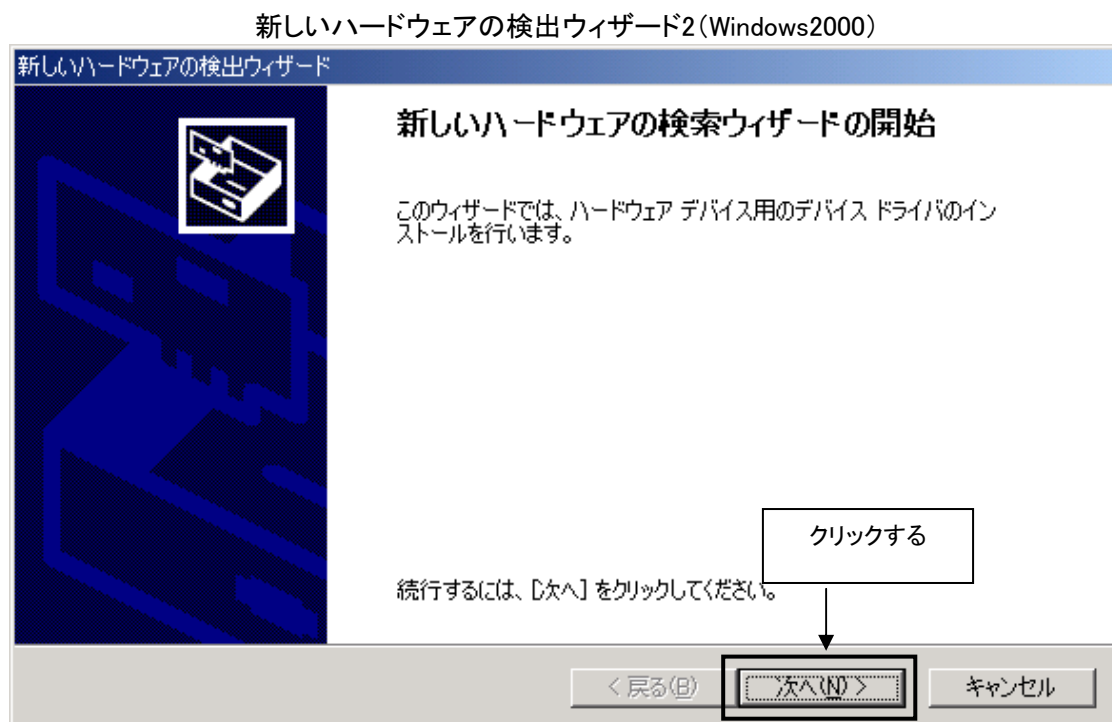
- ④ **次へ(N)>**をクリックします。



- ⑤ **完了**をクリックして“USB Serial Converter”ドライバのインストールを完了します。

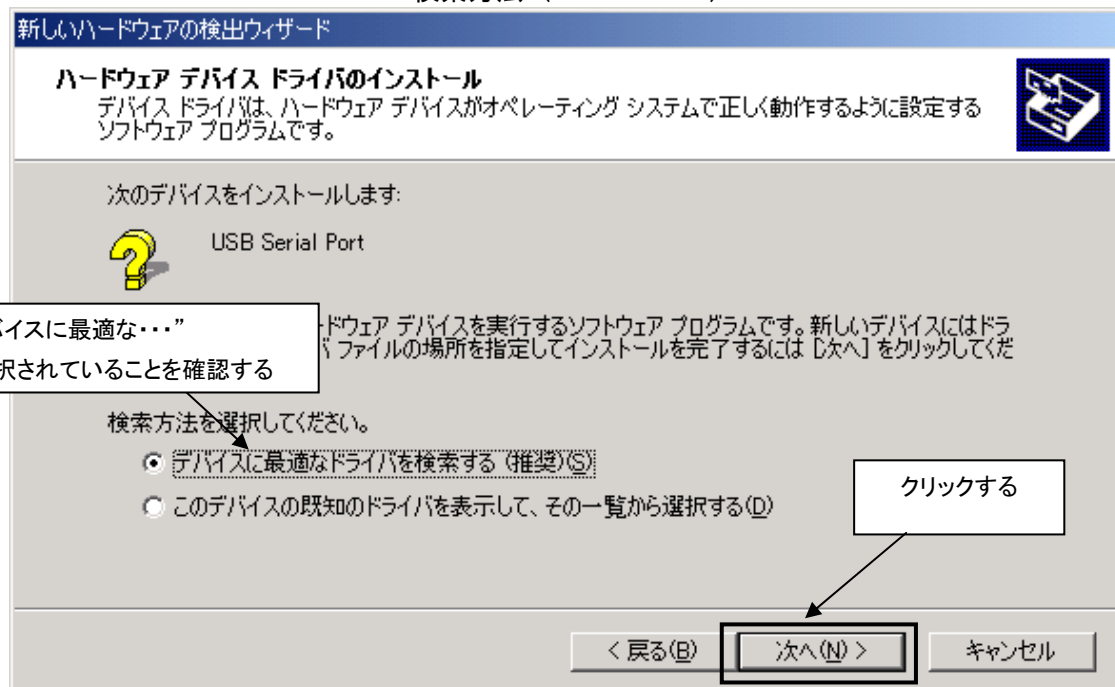


- ⑥ しばらくすると、“USB Serial Port”ドライバのインストールを開始します。**次へ(N)>**をクリックします。



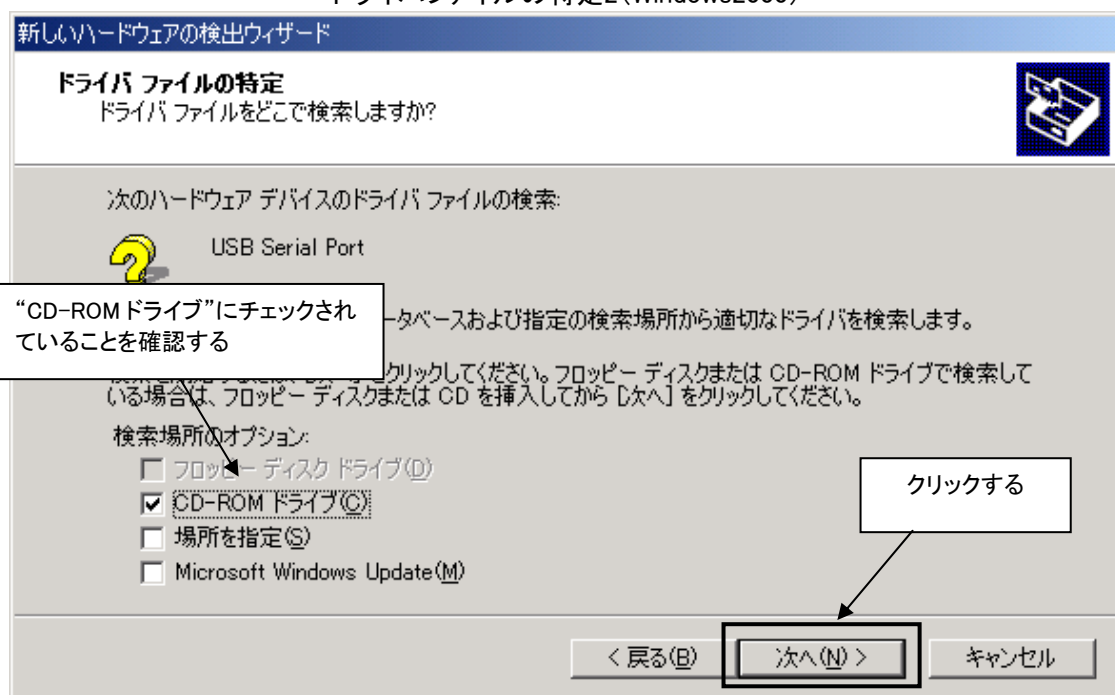
- ⑦ 下記のウィンドウが表示されるので、“デバイスに最適な・・・”が選択されていることを確認し、**次へ(N)>**をクリックします。

検索方法2 (Windows2000)



- ⑧ “CD-ROMドライブ”のチェック・ボックスだけをチェックし、**次へ(N)>**をクリックします。

ドライバファイルの特定2 (Windows2000)



- ⑨ **次へ(N)>**をクリックします。



- ⑩ **完了**をクリックして“USB Serial Port”ドライバのインストールを完了します。



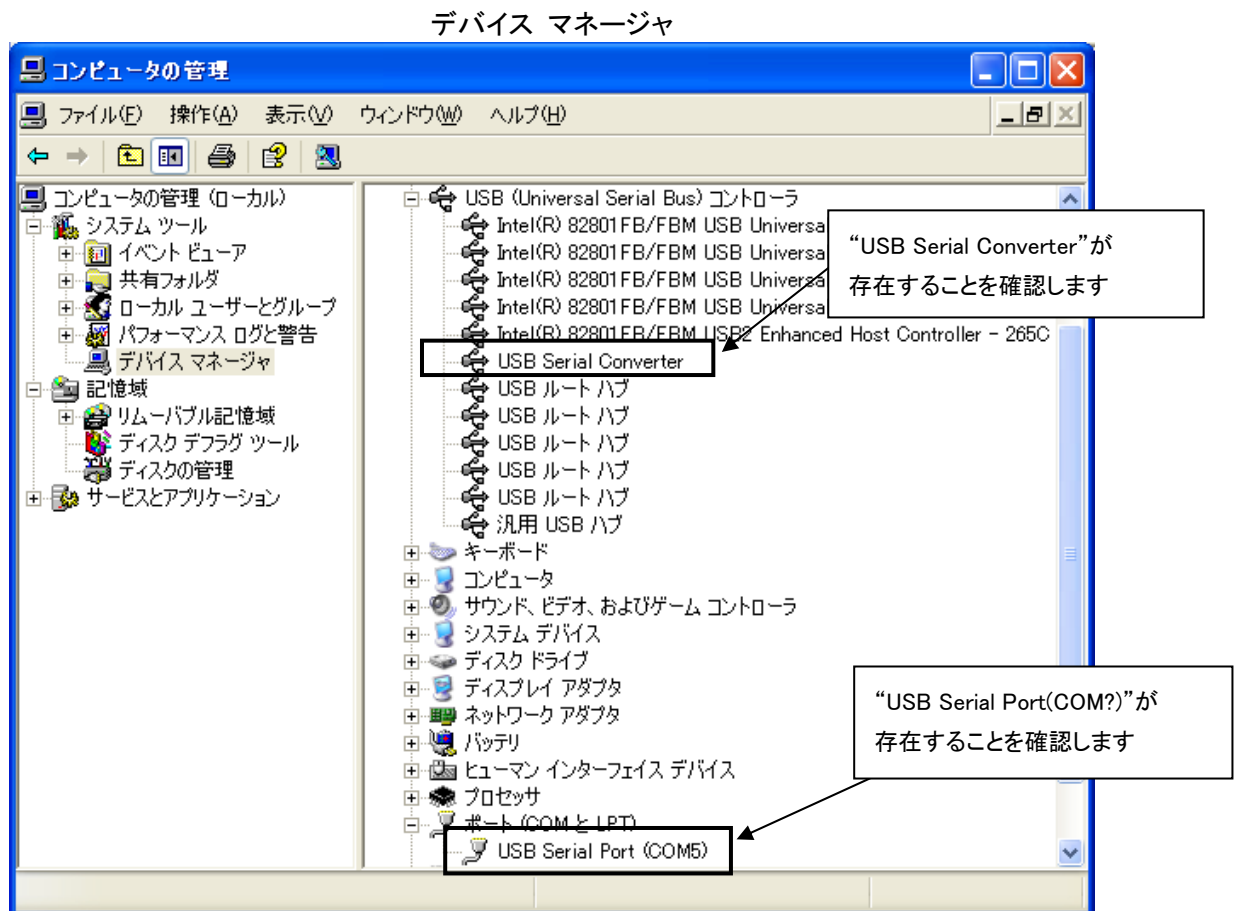
- ⑪ 以上でドライバのインストールはすべて完了です。

1.3.3 インストールの確認

2種類のドライバインストール完了後、以下の手順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てください。

TK-78K0 を使用する場合、ここで確認する情報が必要となります。

“デバイス マネージャ”を開き、下図の様に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”を開くには、Windows スタート・メニューの[設定]→[コントロールパネル]→[システム]→[ハードウェア]タブ→[デバイスマネージャ]ボタン→[ポート]の項目をクリックします。)



上記の画面ではTK-78K0 は“COM5”に割り当てられました。ID78K0-TKに使用する COM ポートを設定するために、ソフトウェアインストール後に“Portconfig for ID78K0-TK”を実行して COM5 を設定してください。

接続する USB ポートを変更すると COM ポートも変更になります。ご注意ください。

※注意

Windows2000/XP の場合

ターゲット・デバイスとの通信時は“ハードウェア変更のスキャン”は行わないでください。

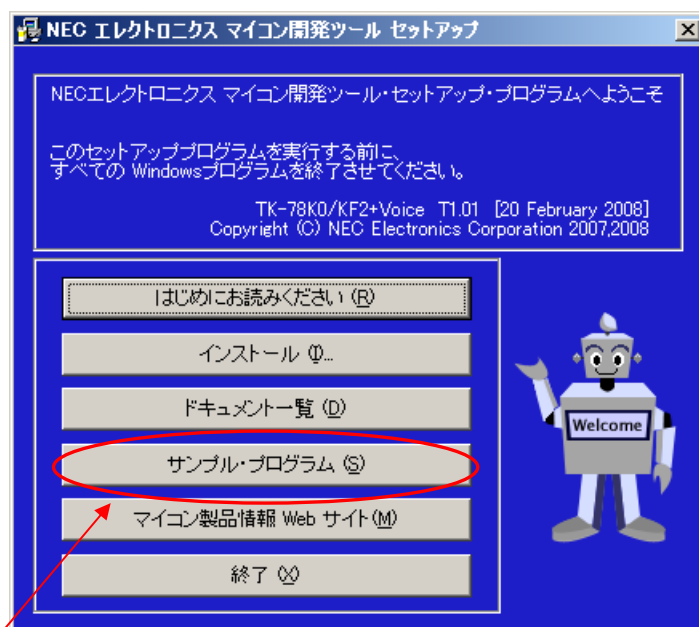
1.4 サンプル・プログラム

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。

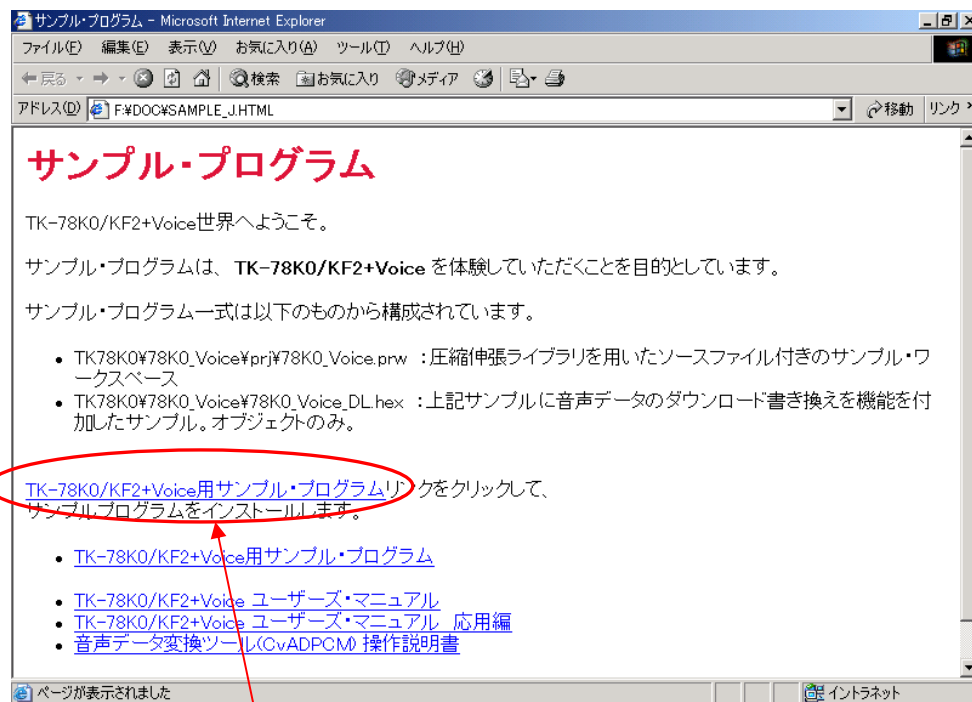
サンプル・プログラムの詳細は「[第4章 サンプル・プログラムの解説](#)」を参照してください。

1.4.1 サンプル・プログラムの準備

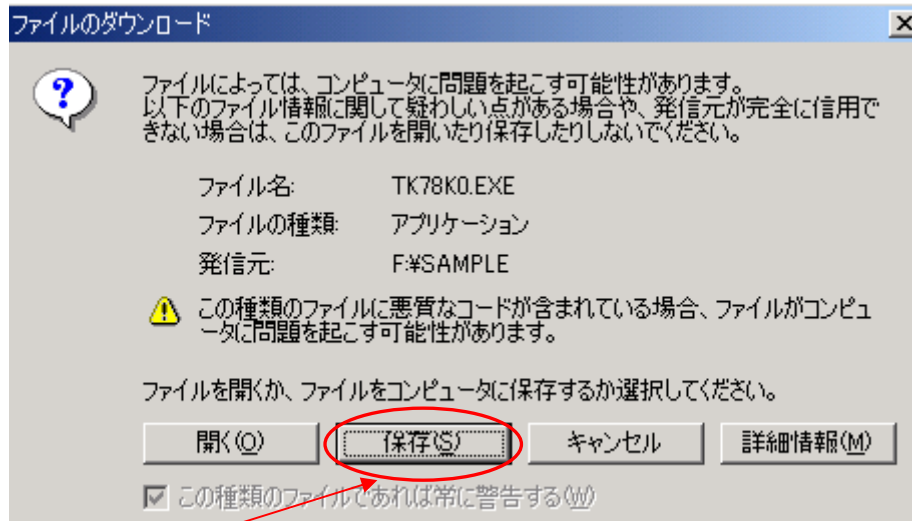
- ① 本製品の CD を CD ドライブに挿入することにより自動的にインストーラのメニューが起動します。
この画面が自動的に起動しない場合は、エクスプローラ等から SETUP.EXE を起動してください。



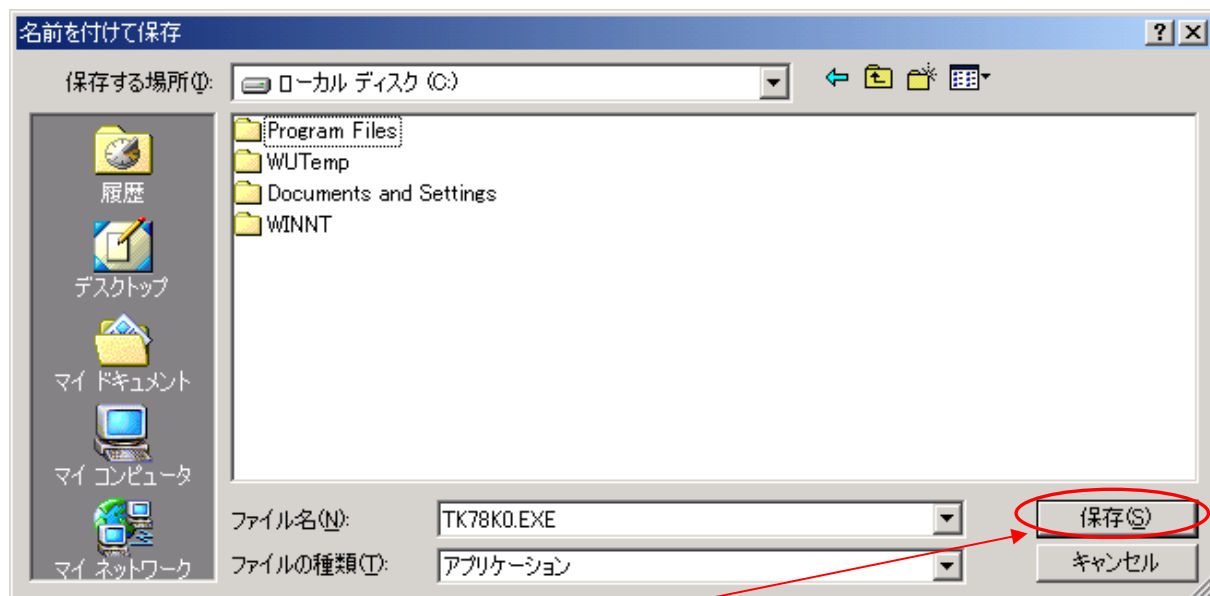
- ② サンプル・プログラム (S)をクリックしてください。



③ 「TK-78K0/KF2+Voice 用サンプル・プログラム」をクリックします。



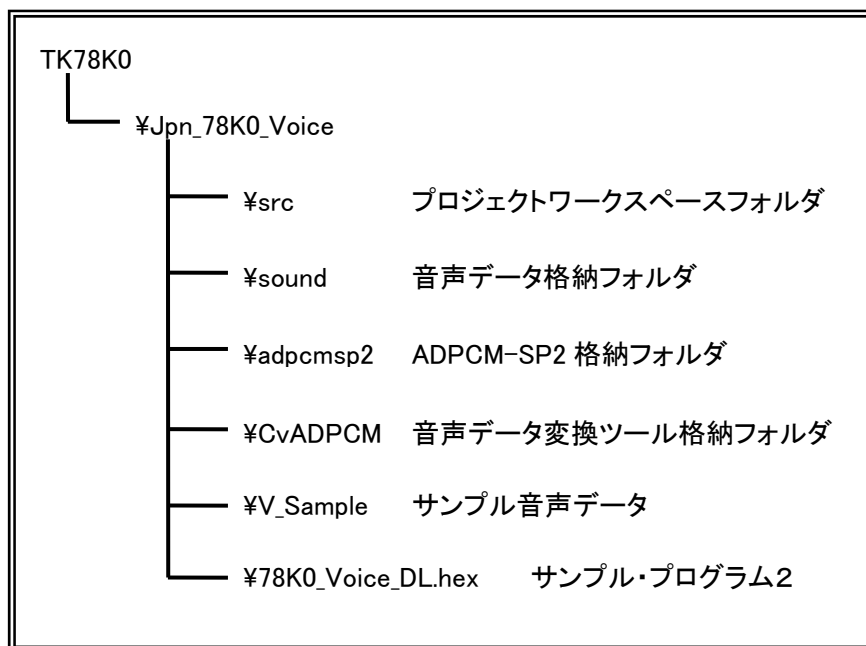
④ 保存(S)をクリックします。



- ⑤ “C:¥”を開き、保存(S)をクリックします。
- ⑥ “C:¥”に自己解凍形式のサンプル・プログラム一式 (TK78K0.exe) がコピーされます。このファイルを実行すると、“TK78K0”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

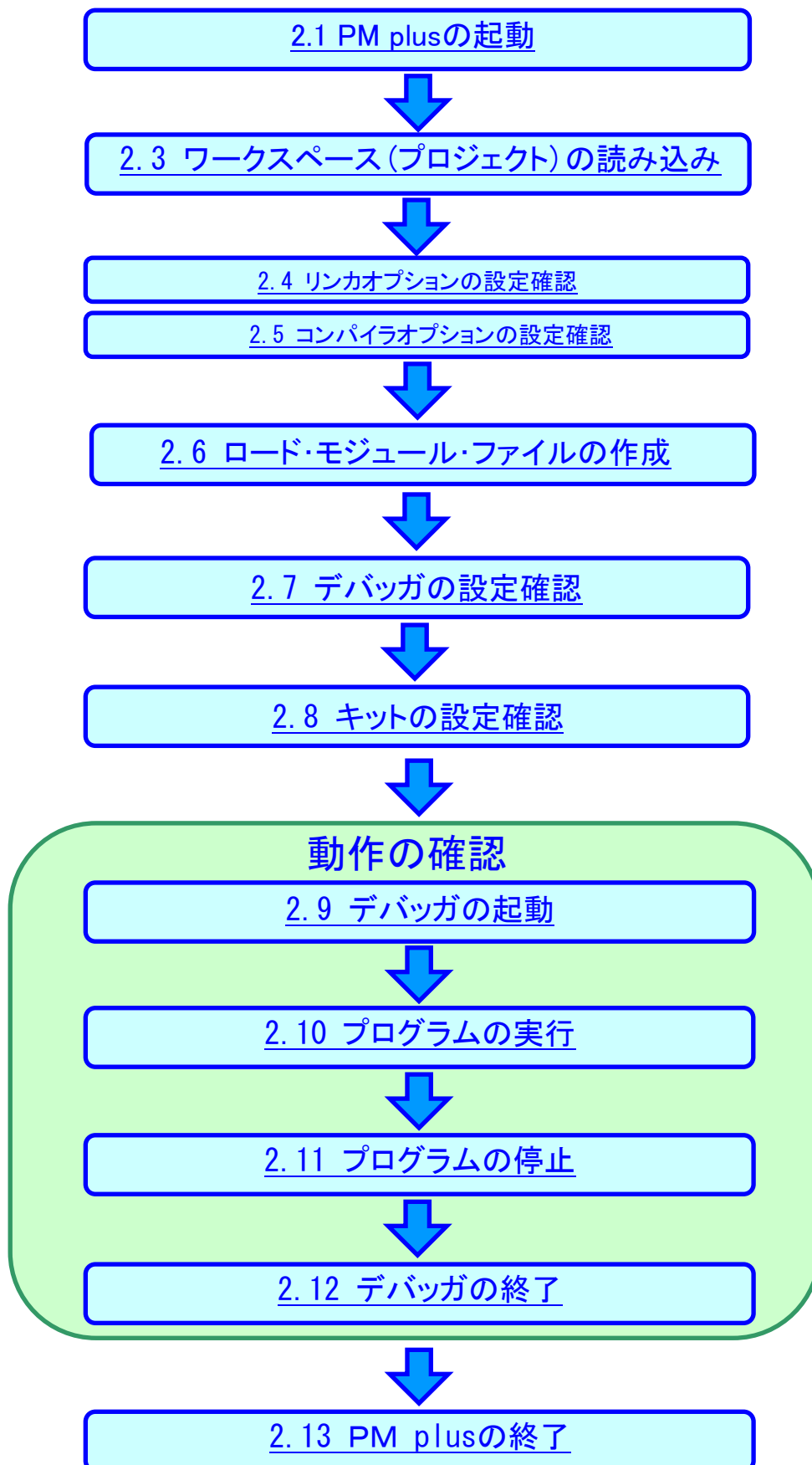
この章では、サンプル・プログラムを使用して、以下の開発ツールを体験します。

- ・統合開発環境(PM plus)でのビルド
- ・統合デバッガ(ID78K0-TK)でのプログラム実行

TK-78K0/KF2+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、ID78K0-TKでプログラム実行することを通して、開発ツール(PM plus, ID78K0-TK)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。



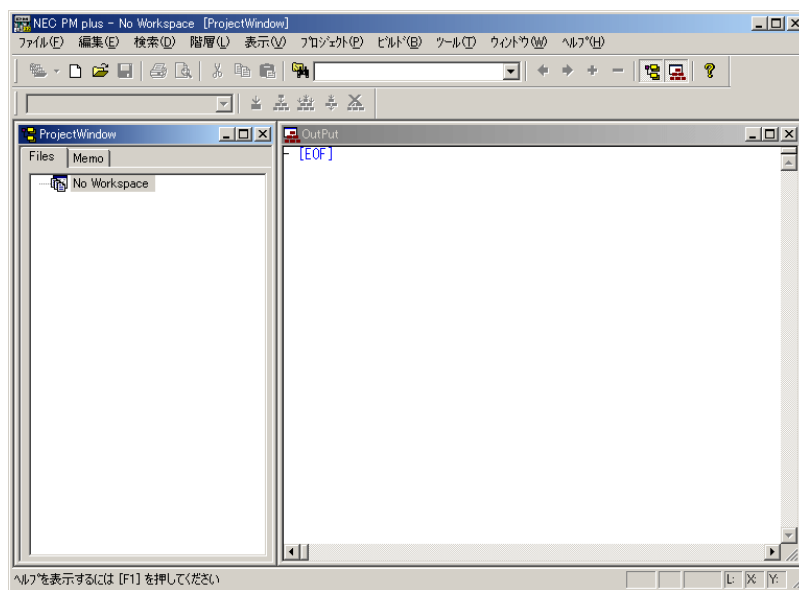
2.1 PM plus の起動

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 plus を起動します。

Windows スタート・メニューの[プログラム(P)]→[NEC Tools32]→[PM plus]を選択してください

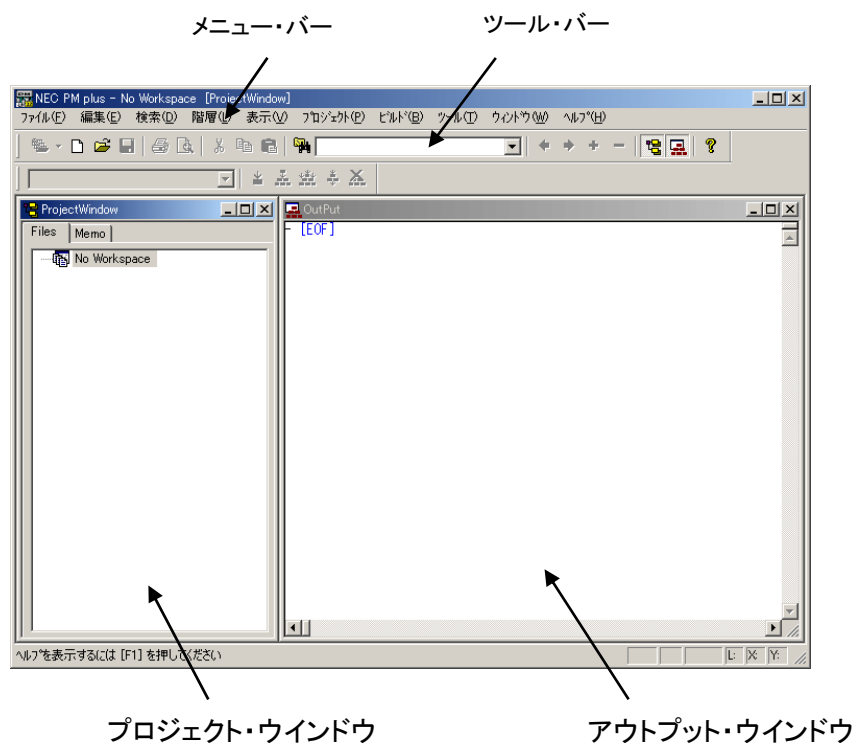
PM+が
起動します。



2.2 PM plus の紹介

PM plus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 plus のヘルプを参照してください。

プロジェクトとは？

PM plus が管理する単位で、PM plus 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 plus 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。

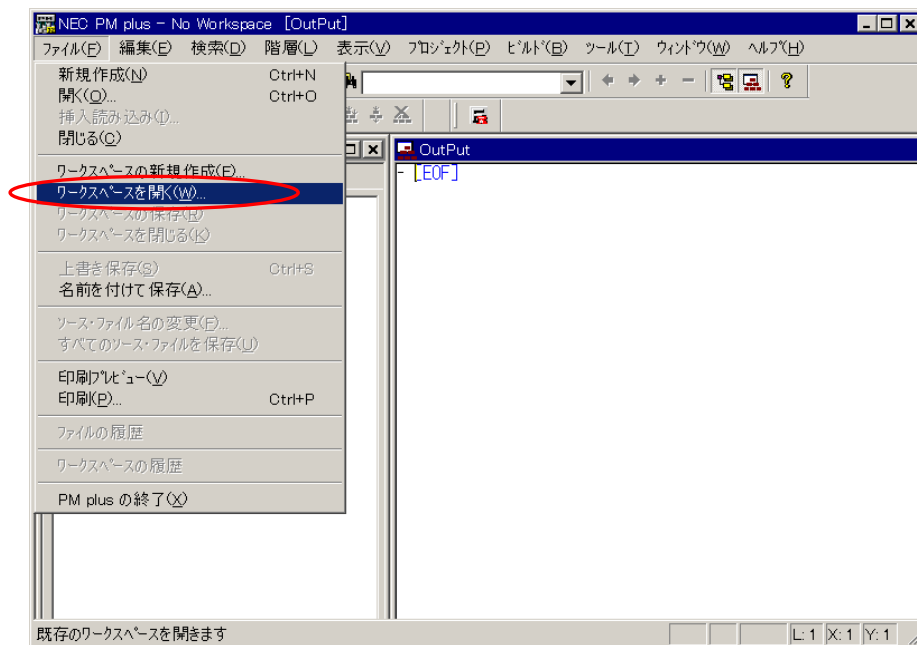
2.3 ワークスペース(プロジェクト)の読み込み

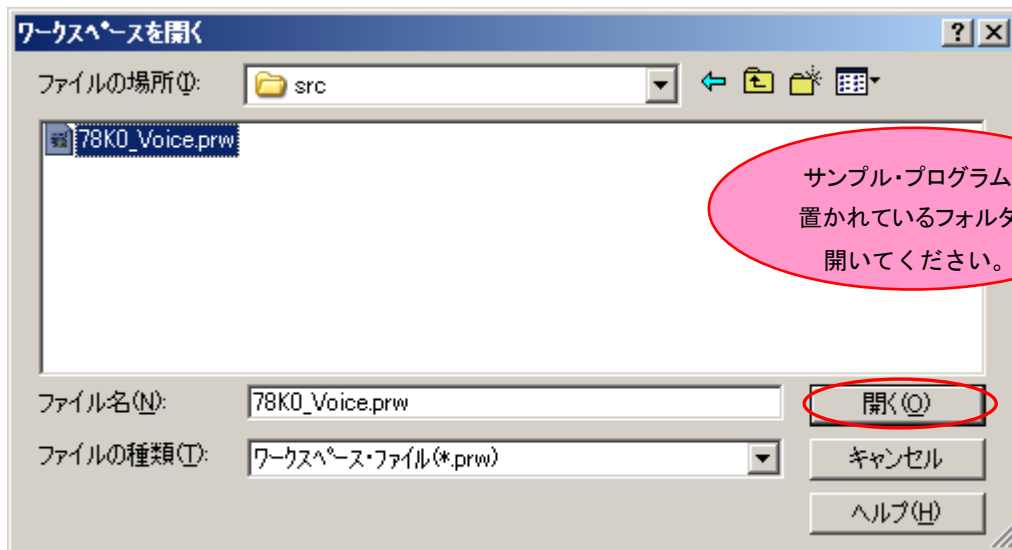
この章では、「[1.4 サンプル・プログラム](#)」で準備した、あらかじめ作成されているワークスペースを使用します。

➡ 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 plus 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、「TK78K0¥Jpn_78K0_Voice¥src」から“78K0_Voice .prw”を指定してください。

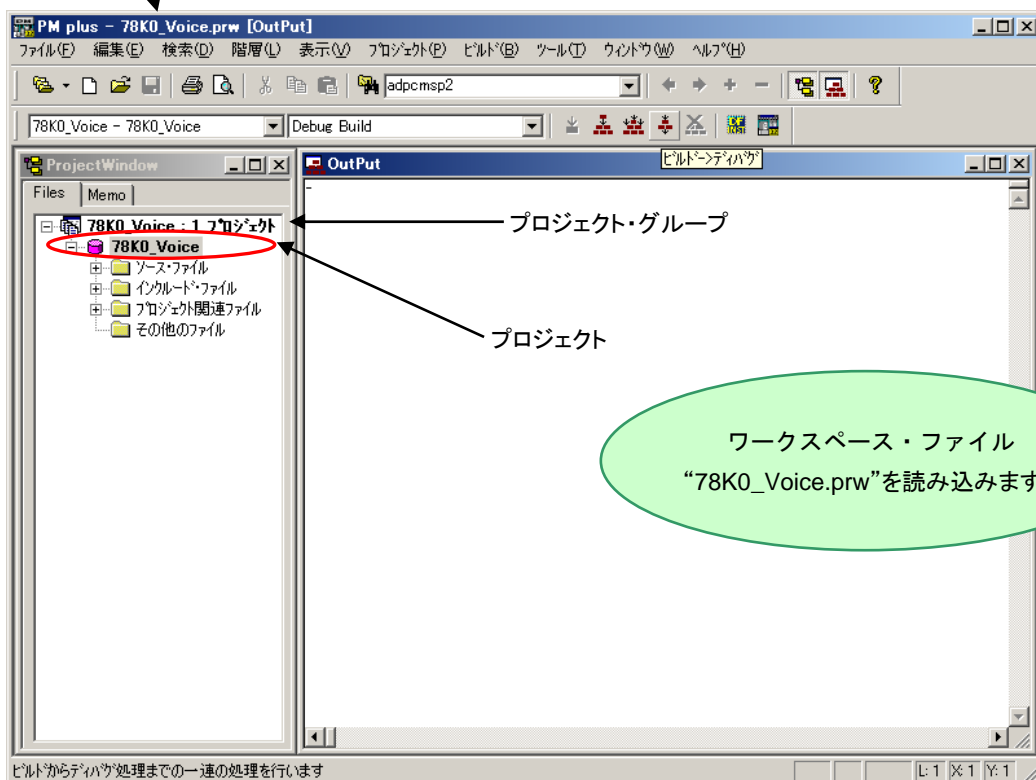




“78K0_Voice.prw”を指定して **開く(O)** ボタンを押してください。



ワークスペース名: 78K0_Voice.prw



ワークスペース・ファイル“78K0_Voice.prw”には、プロジェクト“78K0_Voice”を1つだけ含んでいます。この後は プロジェクト“78K0_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 2 点を中心に説明を行います。

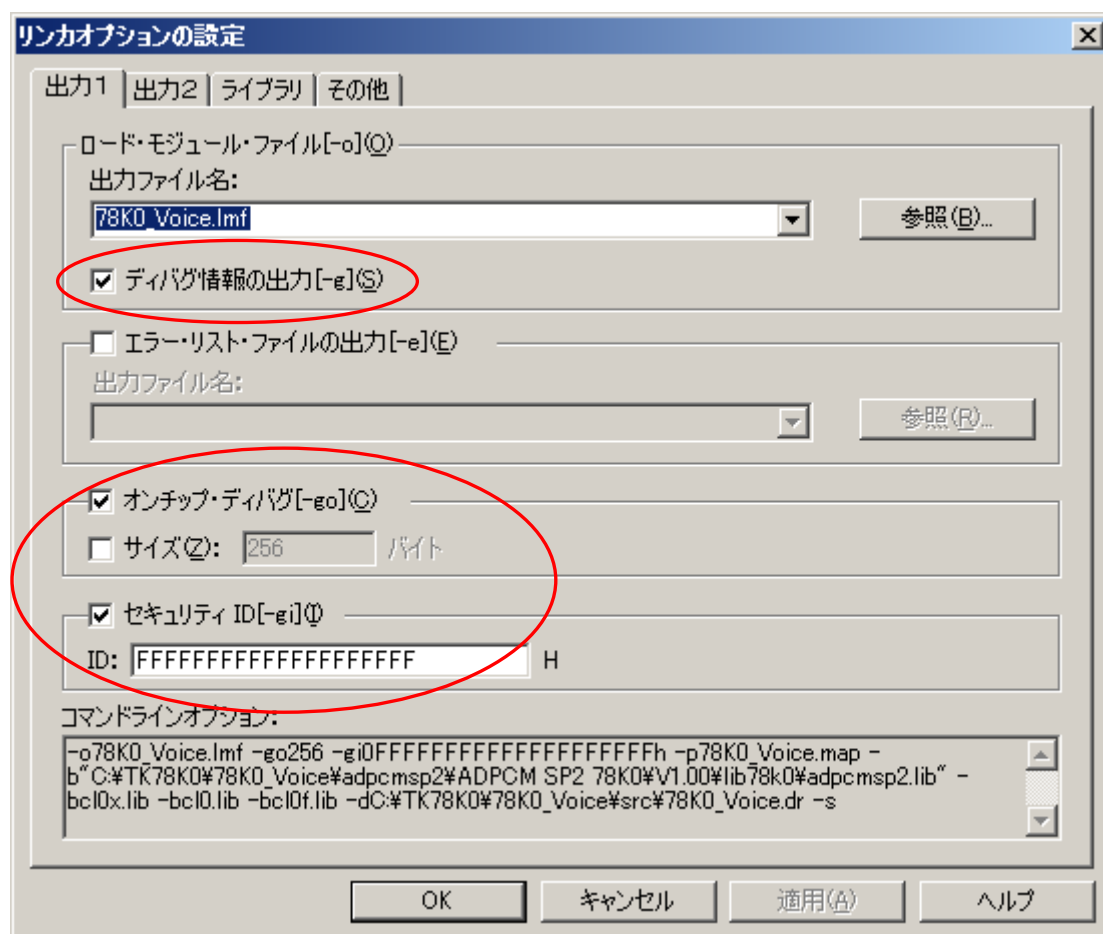
- ・デバッグ情報の出力設定
- ・オンチップ・デバッグの設定(動作許可/禁止設定、およびセキュリティ ID の設定)

PM Plus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、「デバッグ情報の出力」、「オンチップ・デバッグ」にチェックが入っている事を確認します。

「セキュリティ ID」にチェックが入っていることを確認し、ID の値はセキュリティ上問題なければ「FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF」(F を 20 個)が入力されていることを確認します。



「ロード・モジュール・ファイル」の「出力ファイル名」はロード・モジュール・ファイルの出力するパスとファイル名を指定しています。

「ディバグ情報の出力」をチェックすると、ローカル・シンボル情報をロード・モジュール・ファイルへ出力します。

「オンチップ・ディバグ」のチェックは、オンチップ・ディバグを使用するか否かを指定しています。オンチップ・ディバグを使用する際にはチェックを入れてください。その場合、02H 番地から 03H 番地と、8FH から「サイズ」で指定されたオンチップ・ディバグのプログラム領域分+1 の領域へ、セグメントを配置することができなくなります。

「セキュリティ ID」はメモリの内容を第三者に読み出されることを防ぐための ID コードです。

セキュリティ ID は 16 進数の数値で指定します。セキュリティ ID 値は 85H～8EH 番地に設定されるため、セキュリティ ID を設定した場合には、85H～8EH 番地へセグメントを配置することができなくなります。

アセンブラ・ソース内のセキュリティ ID 指定と本オプションの指定が重なった場合には、本オプションを優先します。

0x85～0x8E 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、0x84 番地に 0x00 を書いてしまった場合は、ID78K0-TK が接続できなくなってしまう。

その場合、「PG-FPL3」を起動し、内蔵フラッシュ・メモリを一度消去することで ID78K0-TK の接続が可能になります。

詳細は「6.3.6 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。

2.5 コンパイラオプションの設定確認

リンク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。

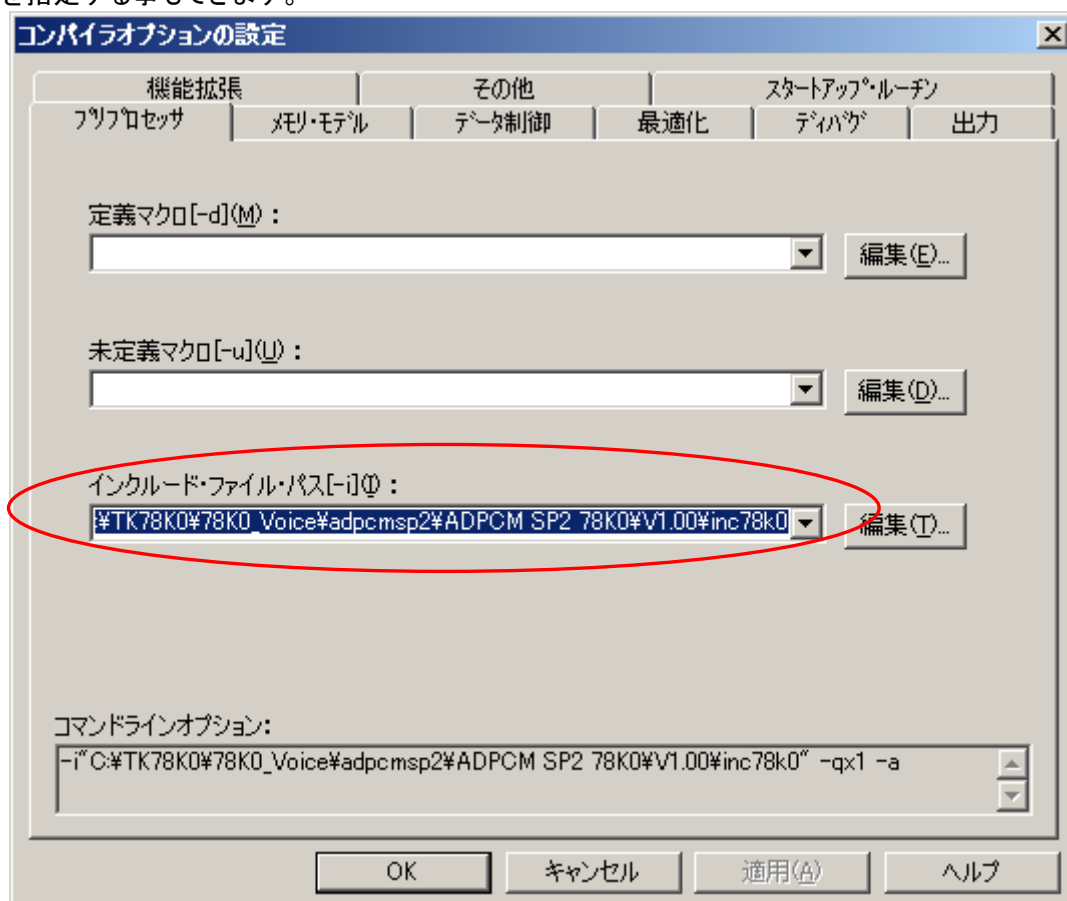
- ・インクルード・ファイル・パスの設定方法
- ・C++コメントの使用を許可する方法

PM Plus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

「インクルード・ファイル・パス」のコンボ・ボックスに「C:¥TK78K0¥Jpn_78K0_Voice¥adpcm2¥ADPCM SP2 78K0¥V1.00¥inc78k0」が設定されていることを確認します。

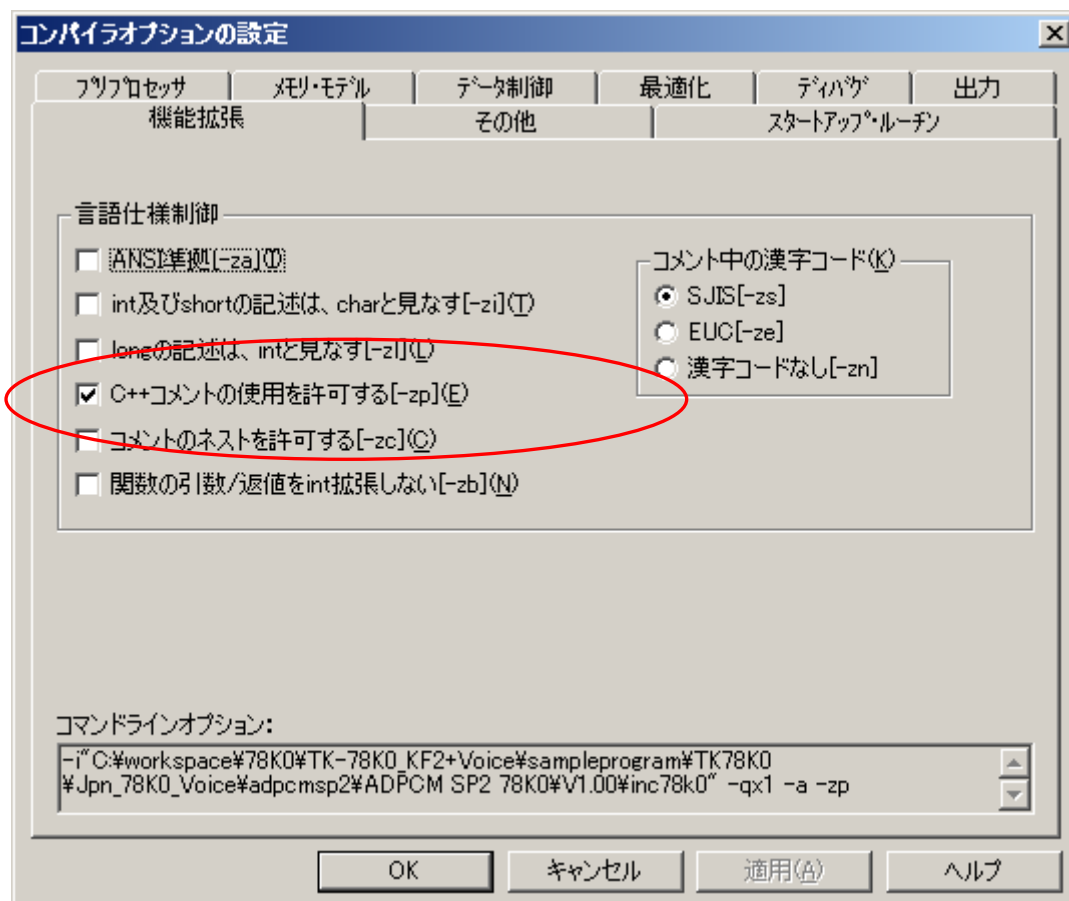
「インクルード・ファイル・パス」にはインクルード・ファイルがあるディレクトリを指定します。複数のディレクトリを指定する事もできます。



2.5.2 「機能拡張」タブ


次に、「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が入っていることを確認します。

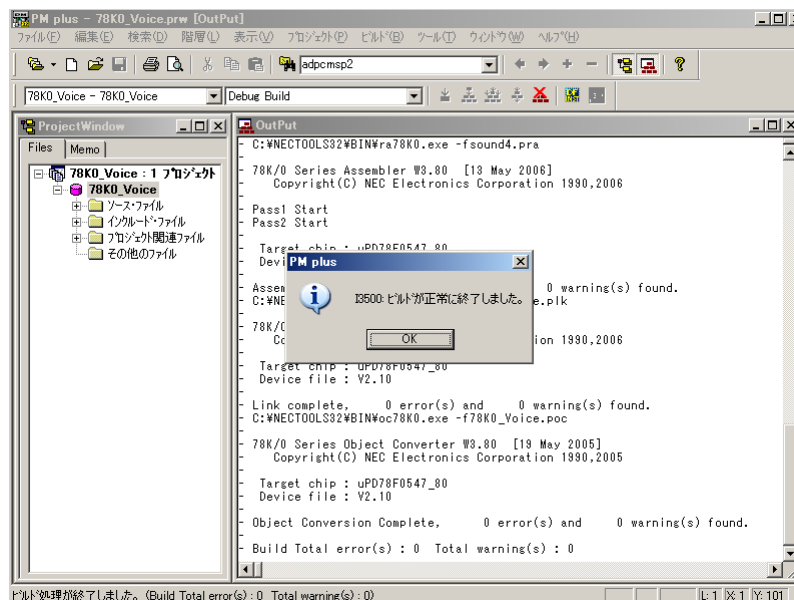
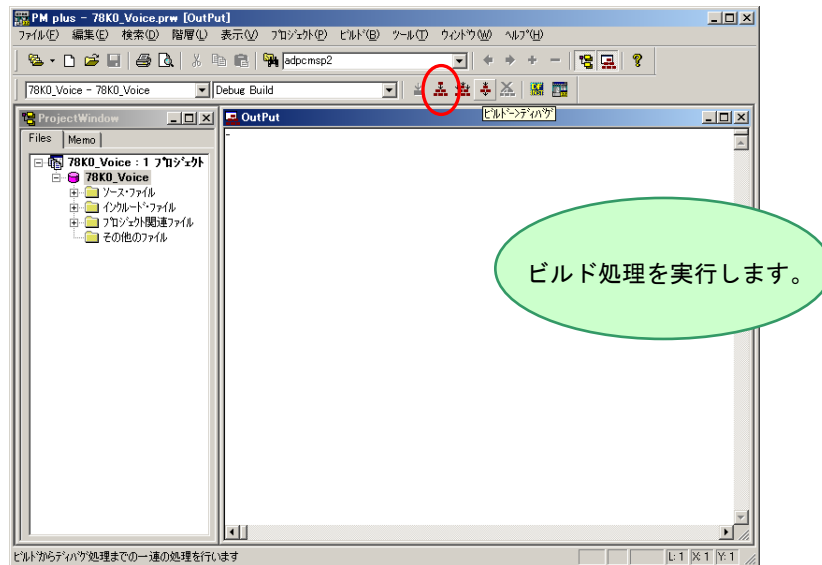
この設定により、Cソース・プログラム記述の中の”//”から改行までを、コメント文と認識します。



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 plus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 plus 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 plus 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？

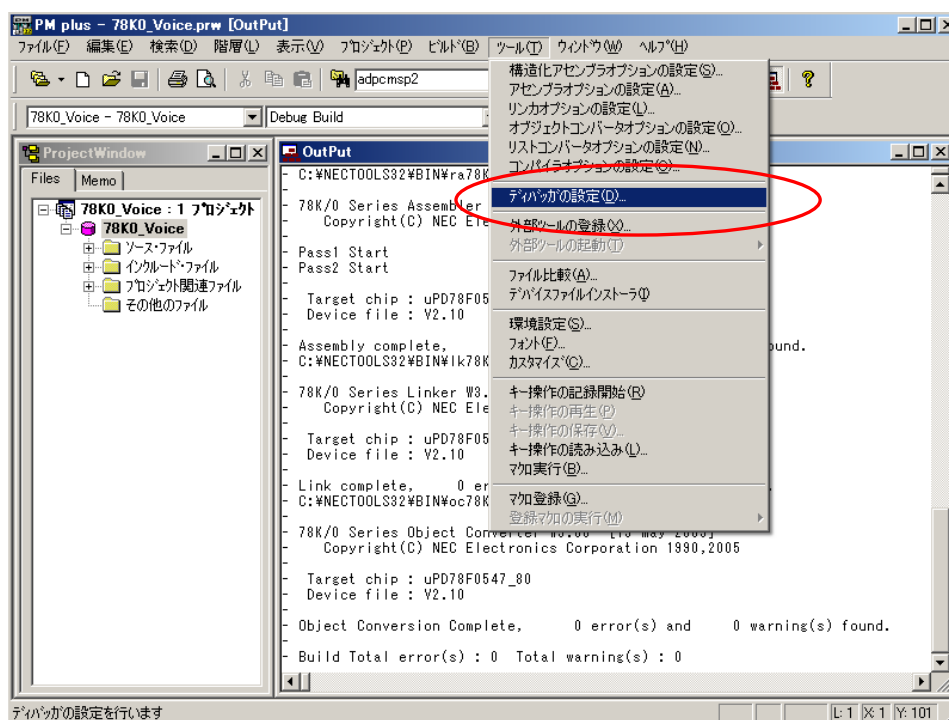
ビルドは、前回から更新されたソース・ファイルのみをコンパイル、アセンブルしますが、リビルドではすべてのソース・ファイルをコンパイル、アセンブルします。

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。

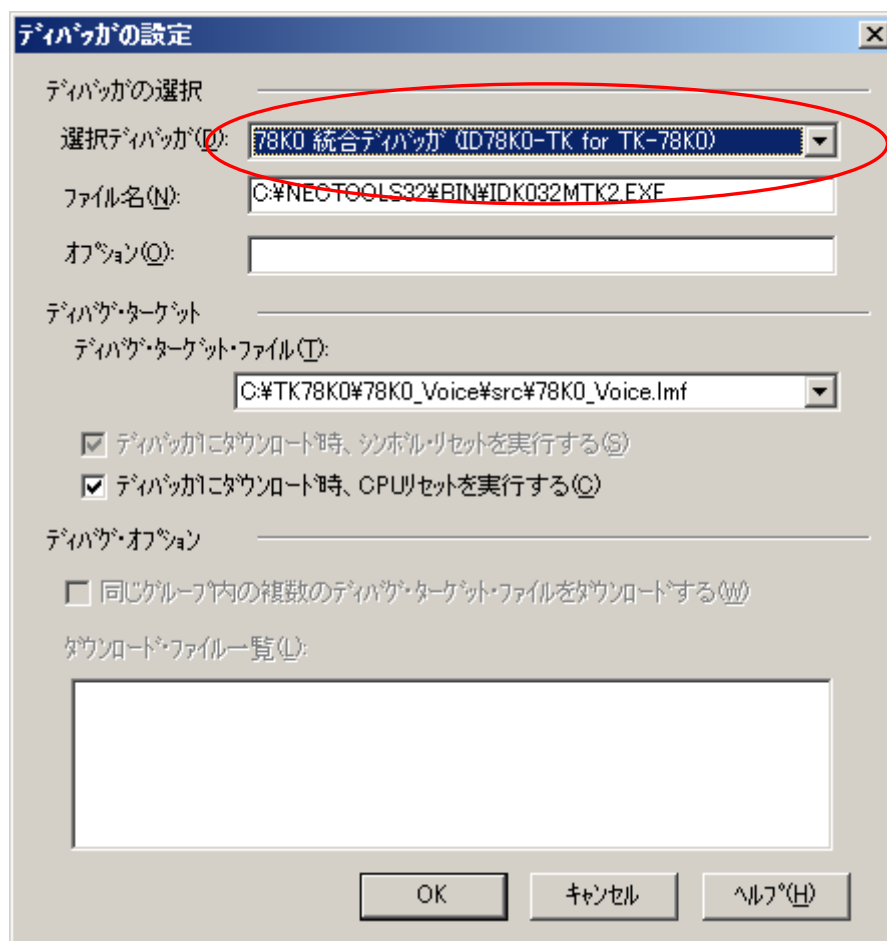
2.7 デバッガの設定確認

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 plusメニュー・バーの[ツール(T)] → [デバッガの設定] を選択します。



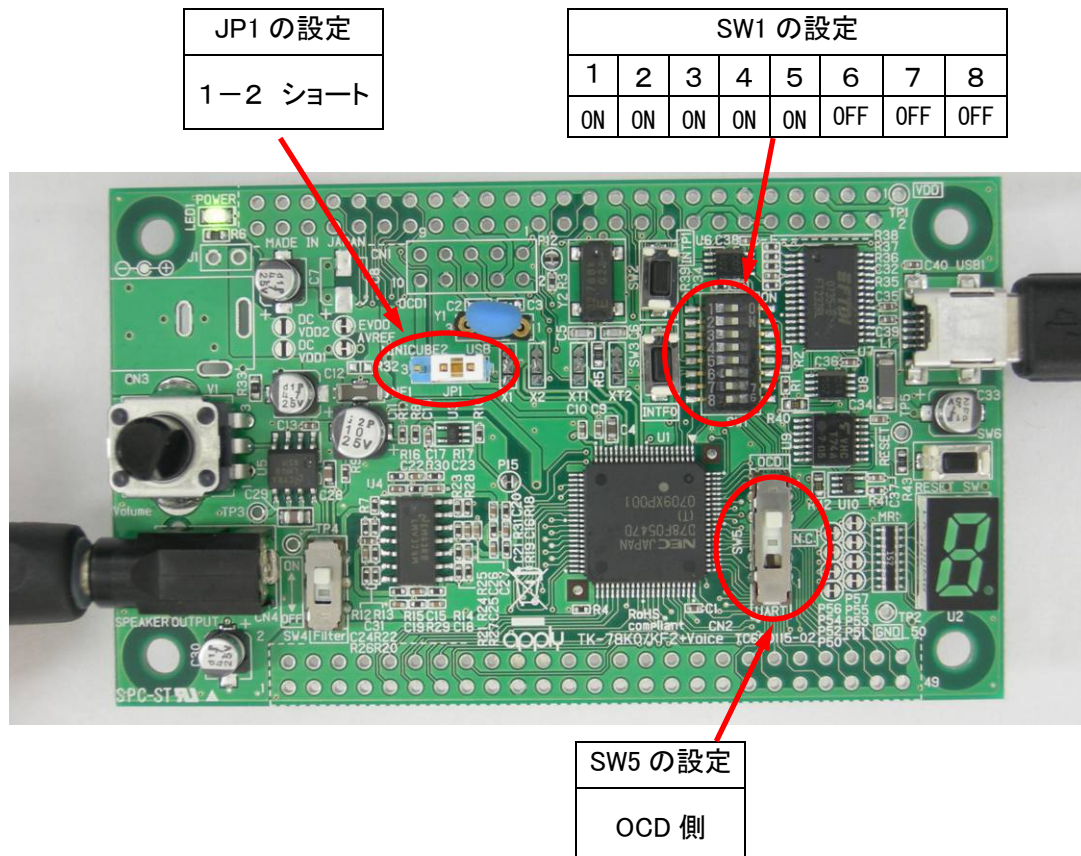
「選択デバッグ」に「78K0 総合デバッグ ID78K0-TK for TK-78K0」が選択されていることを確認します。



2.8 キットの設定確認

SW1,SW5, JP1 の設定を確認します。

TK-78K0/KF2+Voice の SW1 と SW5 と JP1 を以下のように設定します。




設定が完了したら

TK-78K0/KF2+Voice の CN4 コネクタにスピーカーを接続します。

TK-78K0/KF2+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。

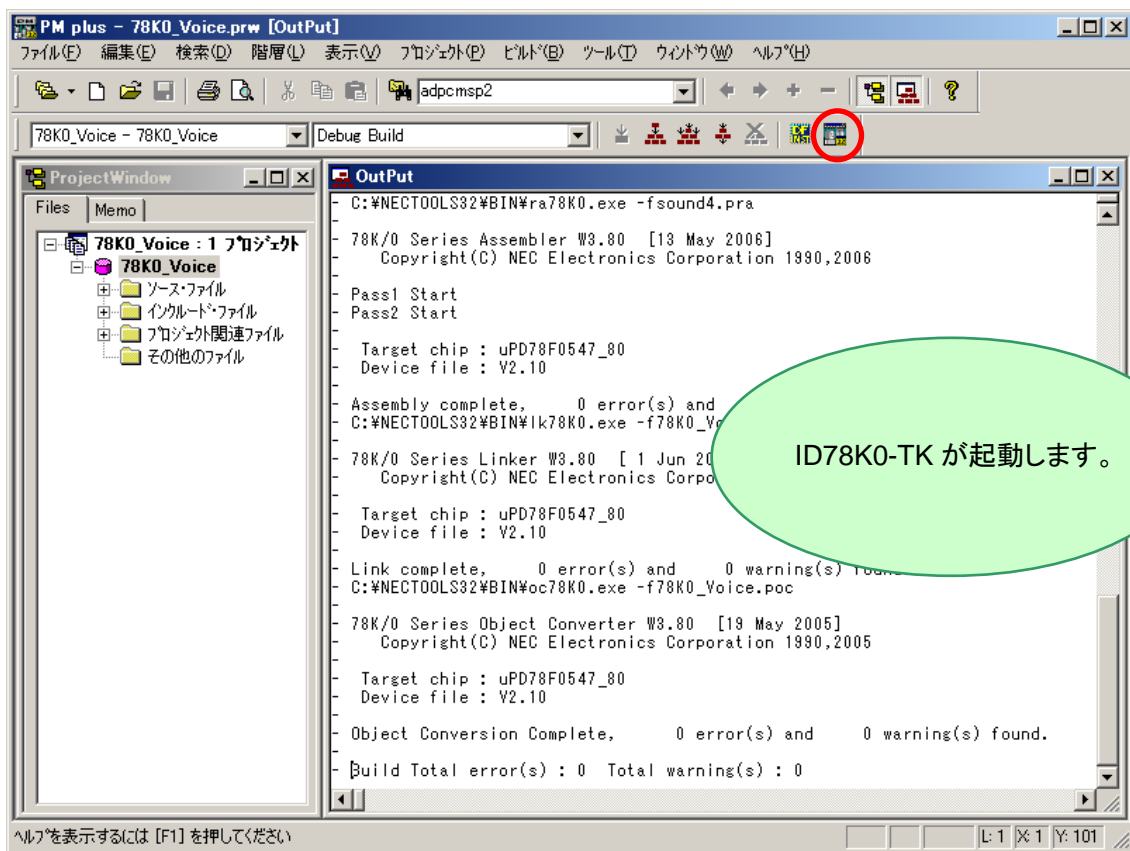
「新しいハードウェアの検出ウィザード」画面が表示される場合には、「[1.3 USB ドライバのインストール](#)」を参照し、USBドライバのインストールを行ってください。

2.9 デバッガ(ID78K0-TK)の起動

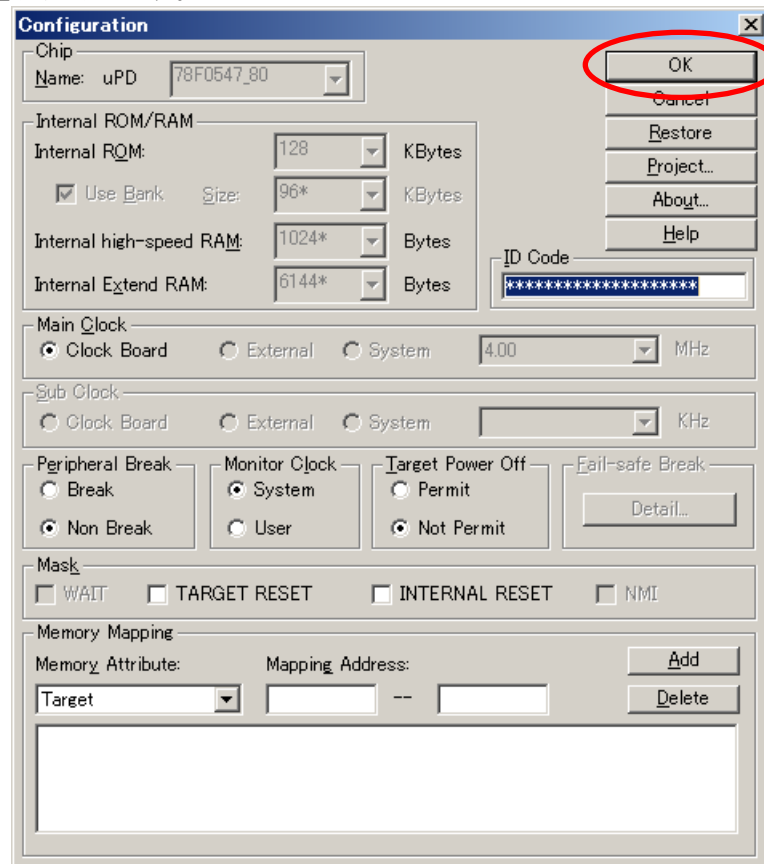
PM plusのデバッグ・ボタン 、またはメニューの [ビルド(B)]→[デバッグ(D)] を選択してください。

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。

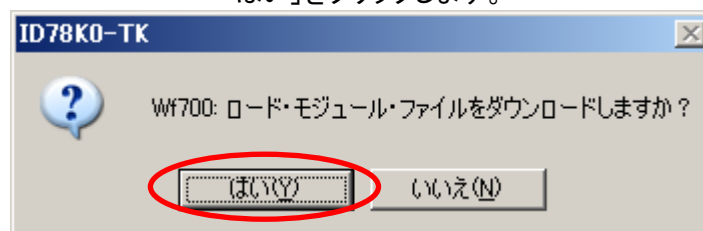
ここでは、デバッガ起動までの流れを説明します。

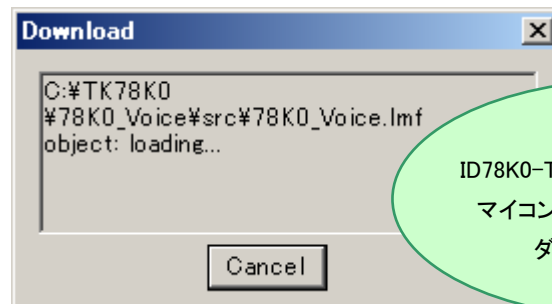


コンフィギュレーション・ダイアログが表示されるので、「ID Code」に「FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF」(F が 20 個)を入力して「OK」をクリックします。

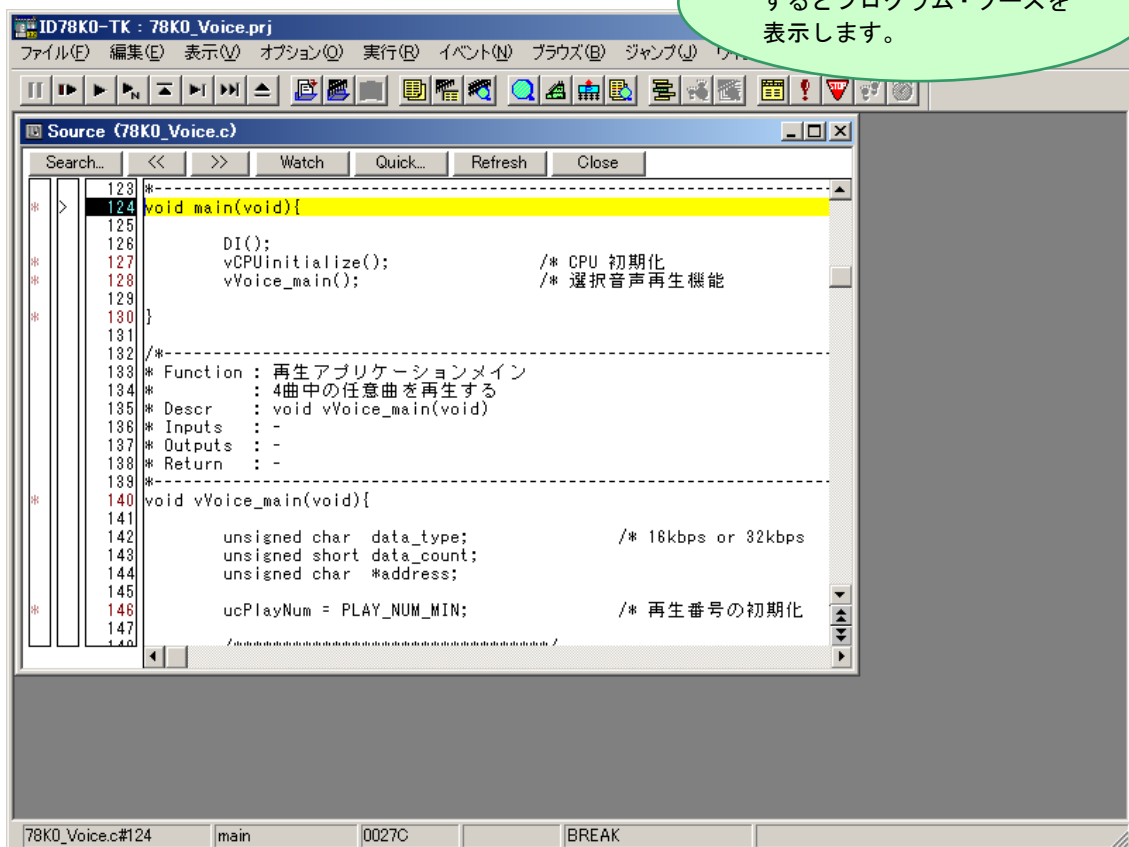


「ロード・モジュール・ファイル」のダウンロード確認画面が表示されるので、「はい」をクリックします。





ID78K0-TK 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。

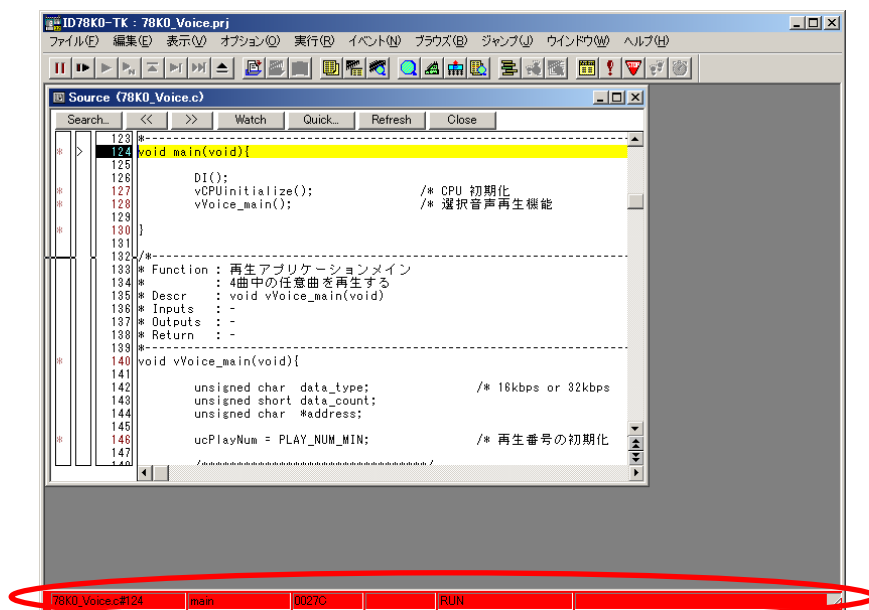
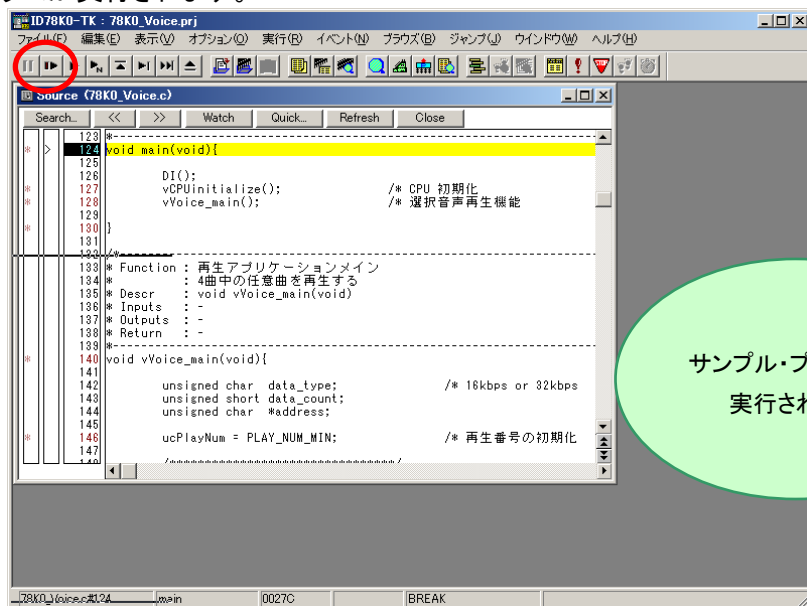
注意: この状態では、プログラムのダウンロード(内蔵フラッシュ・メモリへの書き込み)が完了しただけで、プログラムが実行されていないため、サンプルプログラムは動作しません。サンプルプログラムを動作させるには、次章「[2.10 プログラムの実行](#)」に進んでください。

2.10 プログラムの実行

プログラムを実行します。

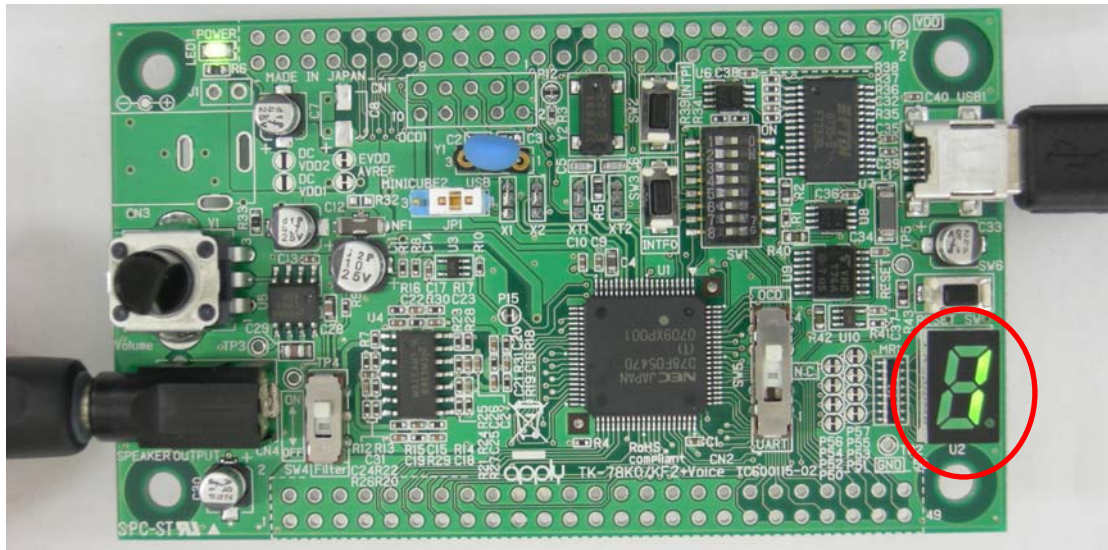
ID78K0-TKのリスタート・ボタン 、またはメニューの [実行(R)]→[リスタート(R)] を選択してください。

サンプル・プログラムが実行されます。



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-78K0/KF2+Voice 上の 7Seg-LED に '1' が表示されることを確認してください。




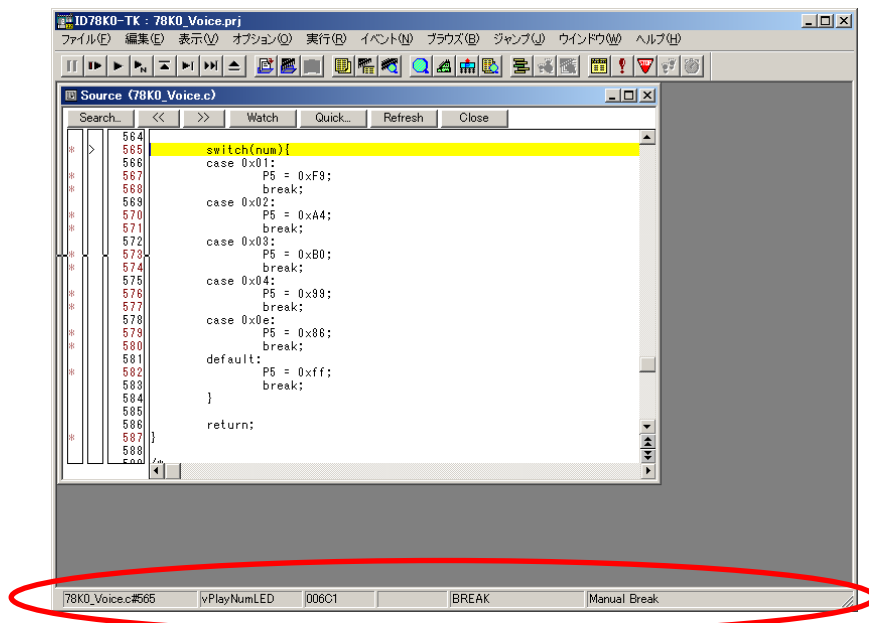
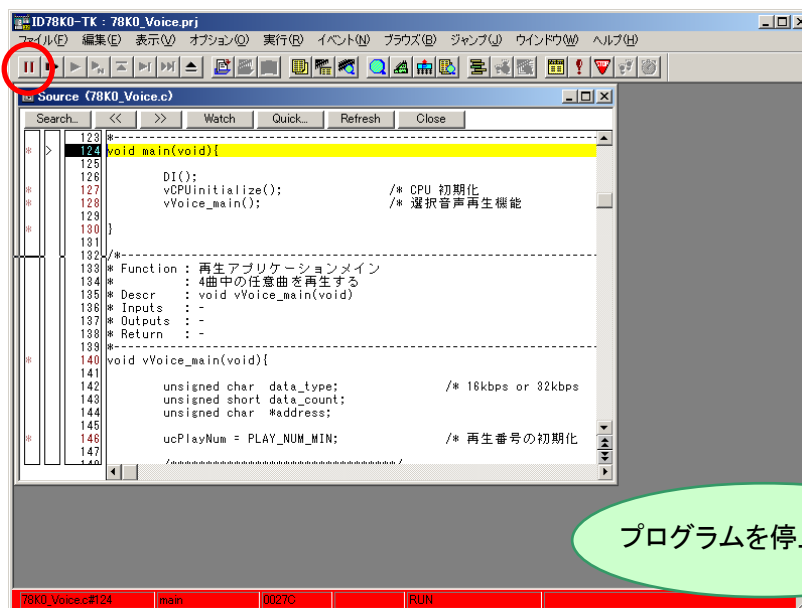
これでサンプル・プログラムが正常に動作していることが確認できました。

- 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。SW3 を操作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。
- USB 電源にノイズが乗っている場合は、出力音声にもノイズが発生します。ご注意ください。

2.11 プログラムの停止

プログラムを停止します。

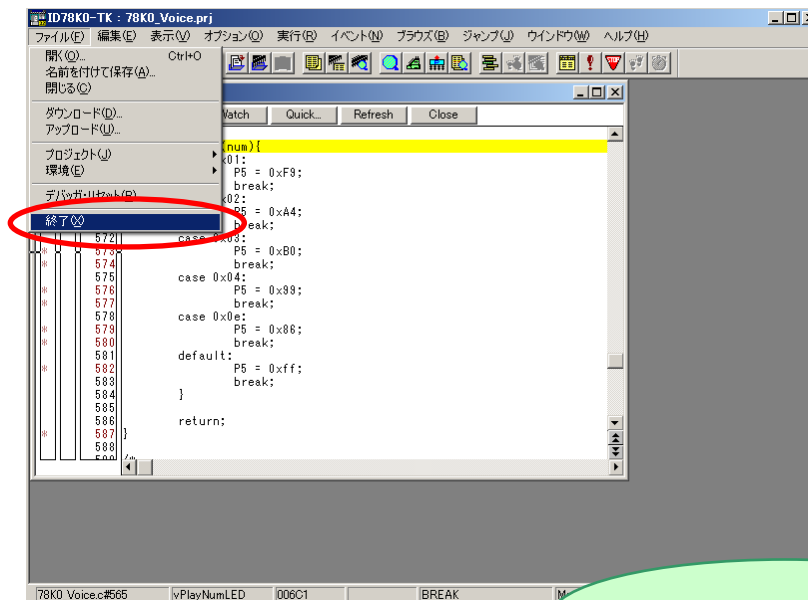
ID78K0-TKの停止ボタン 、またはメニューの [実行(R)]→[ストップ(S)] を選択してください。



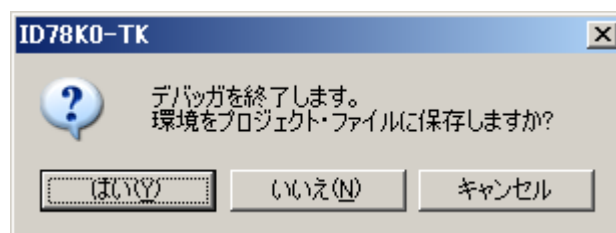
プログラムを停止すると、ステータス・バーの色が元に戻ります。

2.12 デバッガ(ID78K0-TK)の終了

ID78K0-TK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。



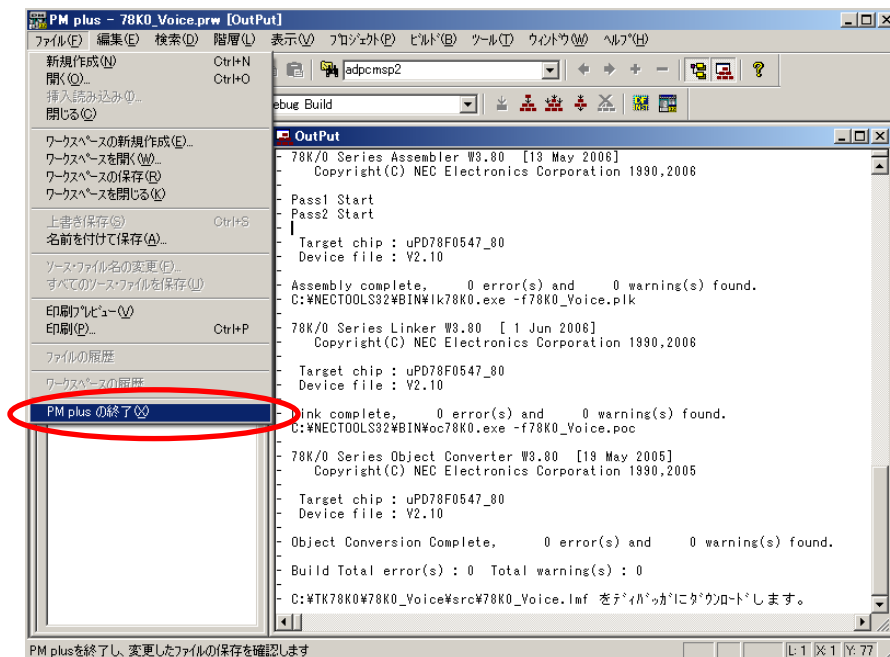
はい(Y) を押すと現在の環境を保存後、ID78K0-TKが終了します。

開いたウインドウの種類や、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、ID78K0-TKが終了します。

2.13 PM plus の終了

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



PM plus 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。そちらも是非ご覧ください。

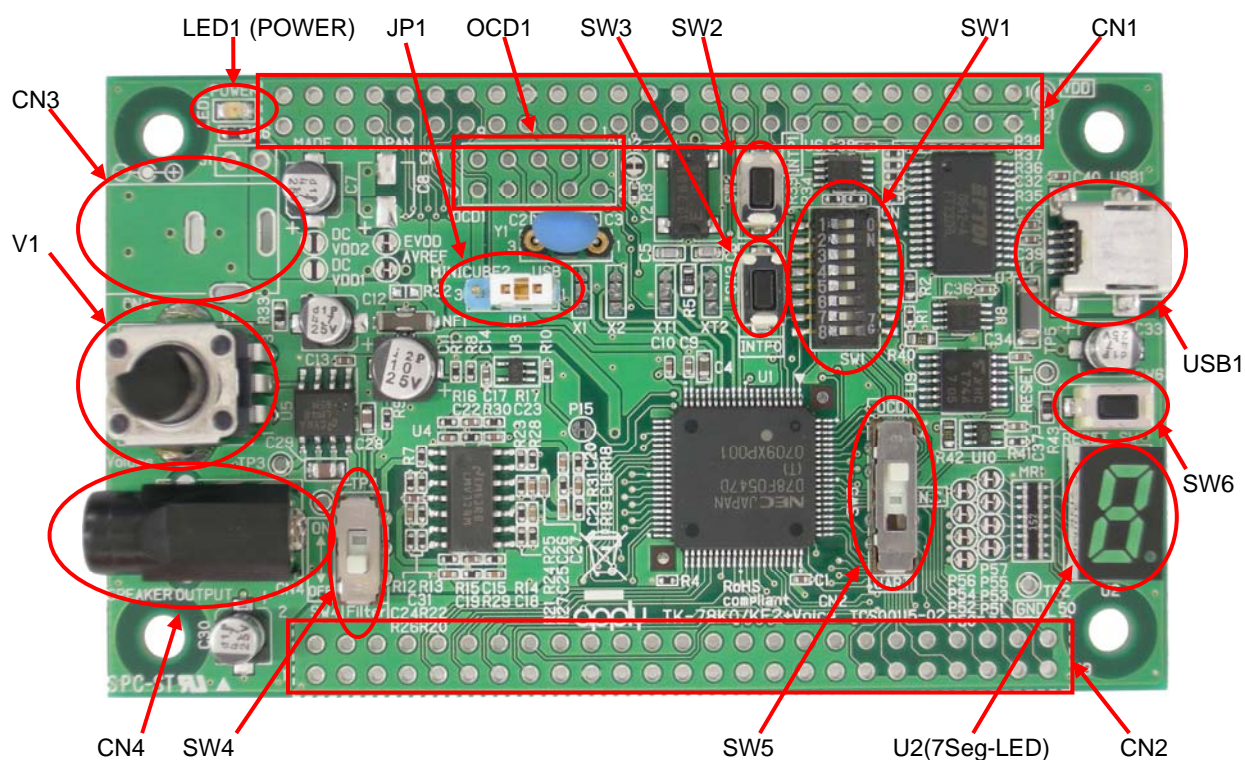
第3章 ハードウェア資料編

本章では、TK-78K0/KF2+Voice が持つハードウェアに関して説明します。

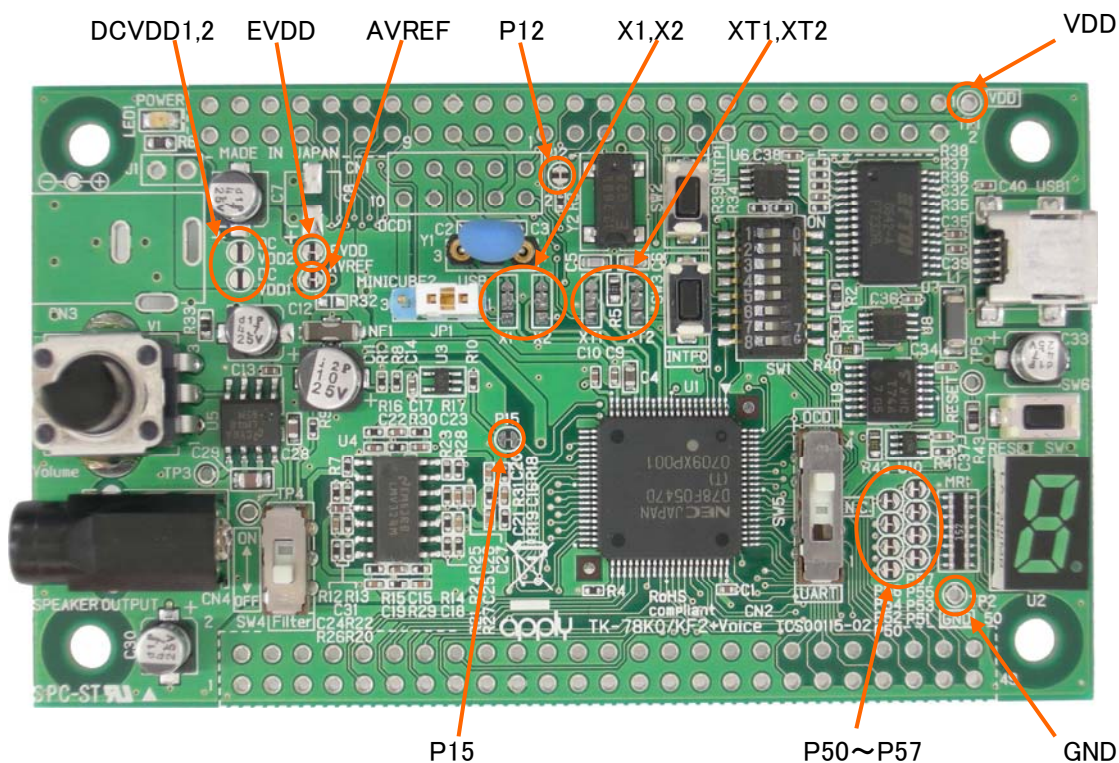
マイコン	μ PD78F0547D ※78K0/KF2
動作周波数	外部メインシステム・クロック:20MHz サブシステム・クロック:32.768KHz 高速内蔵発振クロック:8 MHz 低速内蔵発振クロック:240 kHz
Audio	PWM 出力 Filter:LMV324M :フィルタ ON/OFF 可能(SW4) AMP:LM4865M 出力 Jack:3.5mm モノラル(スピーカー出力)
インターフェイス	USB(USB1) MINICUBE 接続用コネクタ(OCD1)
供給電圧	5V (USB)
動作確認用 ハードウェア	・プッシュ・スイッチ(SW2,SW3) ・ディップ・スイッチ(SW5) ・音量ボリューム(V1) ・7Seg-LED(U2) ・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 ハンダショートパッド、テストパッド配置図



3.3 各部品の説明

3.3.1 SW1、SW5

SW1 の bit1～5 はモード設定、bit6～8 はマイコンの P45～P47 端子に接続されている Dip スイッチです。
SW5 はモード設定用スライドスイッチです。

- 本製品付属の ID78K0-TK を使用する場合は以下の設定にしてください。

SW1

Bit 1	ON
Bit 2	ON
Bit 3	ON
Bit 4	ON
Bit 5	ON

SW5 OCD 側

※1 リセット信号は ID78K0-TK がサンプリングしてから CPU にリセットを入力しています。そのため外部からのリセットに対してタイムラグが数 100mSec 程度発生します。Bit 2 を OFF にすることでこのタイムラグをなくすることができますが、ID78K0-TK のリセットマスク機能が動作しなくなります。

※2 ID78K0-TK を使用する場合は P31,P32 端子を使用してホスト・マシンと通信をおこないますので、これらの端子を使用することはできません。

- ID78K0-TK 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、以下の設定にして一度リセットしてください。

SW1

Bit 1	OFF
Bit 2	OFF
Bit 3	OFF
Bit 4	OFF
Bit 5	OFF

SW5 UART 側

- PG-FPL3 を使用して CPU 内蔵フラッシュメモリに書き込む場合は以下の設定にしてください。
(PG-FPL3 のハードウェアは TK-78K0 に組み込まれています)

SW1

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

SW5 UART 側

- MINICUBE を接続する場合は以下の設定にしてください。

SW1

Bit 1	OFF
Bit 2	OFF
Bit 3	OFF
Bit 4	OFF
Bit 5	OFF

SW5 UART 側

- bit6～8 は以下の CPU 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 (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、78K0/KF2 のユーザーズ・マニュアル(U17397)を参照してください。)

SW1

Bit 6	P45
Bit 7	P46
Bit 8	P47

- SW5 の N.C.側(中央位置)について
P13,P14 ポートに何も接続されません。

3.3.2 SW2 (INTP1)

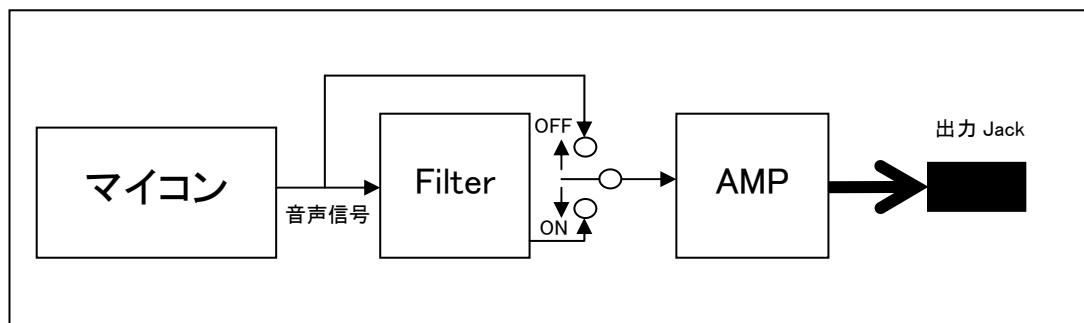
SW2 はマイコンの”P30/INTP1”端子に接続されている Push スイッチです。押すと”Low”、離すと”Open”になりますので、使用する場合はマイコン内蔵のプルアップ抵抗オプション・レジスタ (PU3)を ON に設定する必要があります。(マイコン内蔵のプルアップ抵抗オプション・レジスタ設定の詳細は、78K0/KF2 のユーザーズ・マニュアル(U17397)を参照してください。)

3.3.3 SW3 (INTP0)

SW3 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、78K0/KF2 のユーザーズ・マニュアル(U17397)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 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。

3.3.6 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	USB1 コネクタに接続した USB 電源を使用します。
2-3 ショート	OCD1 コネクタ(未実装)に接続した MINICUBE から電源を供給します。
オープン	外部より電源を供給します。

3.3.7 OCD1

OCD1 にはヒロセ電機製コネクタ:A1-10PA-2.54-DSA をハンダ付けすることで MINICUBE を接続することが出来ます。

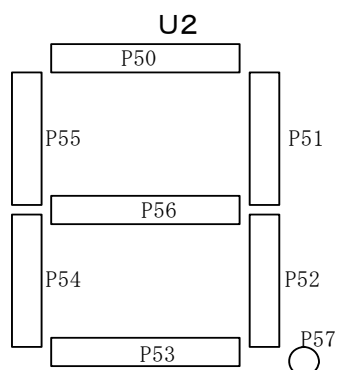
MINICUBE を接続する場合は下記の設定をしてください。

- ・ Y1 にソケット実装されている発振子を抜く。
- ・ UART6(P13/TXD6,P14/RXD6)端子を FT232BM の RXD#,TXD#端子に接続してパソコンと通信する場合は SW5 を UART 側にする。
- ・ SW1 の bit1,2,3,4,5 を OFF にする。

※1pin 位置に注意して MINICUBE を接続してください。

3.3.8 U2 (7seg LED)

P50～P57 でU2の 7seg LED を点灯させることができます。
ポートモードを出力に設定しポートより”Low”信号を出力してください。



P5 レジスタに以下の値を書き込むことで 0～9 の数字を表示することができます。

表示する数字と設定データの例

0	0xC0	5	0x92
1	0xF9	6	0x83
2	0xA4	7	0xf8
3	0xB0	8	0x80
4	0x99	9	0x98

3.3.9 LED1 (POWER)

POWER LED です。マイコンに電源が投入されると点灯します。

3.3.10 CN1, CN2

外部接続用コネクタです。コネクタは実装されていません。

3.3.11 CN3

CN3にはホシデン製コネクタ:HEC0470-01-630をハンダ付けすることでACアダプタを接続することができます。CN3に接続したACアダプタの電源は周辺ボードコネクタ(CN1の10,12,16pin)の電源端子のみに接続されています。ただし、本ボードをUSBに繋がず単体で動作させたい場合は、5VのACアダプタをCN3に接続してハンダショートパッド(DCVDD1,2)をショートさせることでACアダプタを電源とすることが可能です。

また、CN3はスルーホールのJ1にも接続しており、ACアダプタの代わりに安定化電源などをリード線にJ1へ接続することも可能です。

- ・適合プラグ:2.1mm DC ジャック(センタープラス)
- ・電流容量 :100mA 以上

- ・J1-1pin: プラス
- ・J1-2pin: マイナス

注意:外部電源で動作させる場合は必ずJP1をOpenにしてください。

3.3.12 CN4

スピーカー接続用の出力 Jack です。音声の再生時にはスピーカーを接続してください。

- ・適合 Jack :3.5mm (モノラル)
- ・負荷インピーダンス:8Ω 以上

3.4 半田ショートパッド

半田ショートパッドを利用して回路を切り離すもしくは接続することにより、ボード上の回路をカスタマイズすることができます。

半田ショート用パッドは、下図のような形をしています。

オープンにする場合には、パッドのくびれている部分をカッター等で切断してください。ショートする場合には、半田ごて等を使用して半田ショートパッドに半田を盛ってショートしてください。

半田ショートパッド
(オープン時の形状)



半田ショートパッド
(ショート時の形状)



半田ショートパッド
セレクトタイプ



半田ショートパッド名	出荷時状態	接続	
		ショート時	オープン時
P50～P57	ショート	1.5K Ω を介して 7segLED へ接続	ポート 5 を汎用入出力として使用可能
P12	ショート	FLMD0 端子制御(セルフ書き換え用)	ポート 12 を汎用入出力として使用可能
P15	ショート	ポート 15 を音声フィルタ回路へ接続	ポート 15 を汎用入出力として使用可能
X1,X2	Δ ショート	Δ ショート時	P121,P122 をメインシステム・クロック用発振子接続に使用
		\square ショート時	P121,P122 を汎用入出力として使用可能
XT1,XT2	Δ ショート	Δ ショート時	P123,P124 をサブシステム・クロック用発振子接続に使用
		\square ショート時	P123,P124 を汎用入出力として使用可能
AVREF1	ショート	ショート時	VDD = AVREF1
		オープン時	VDD 端子と異なる電圧を AVREF1 端子へ供給可能
EVDD1	ショート	ショート時	VDD = EVDD1
		オープン時	VDD 端子と異なる電圧を EVDD1 端子へ供給可能
DCVDD1,DCVDD2	オープン	ショート時	CN3、J1 を VDD へ接続
		オープン時	CN3 と J1 は VDD から切り離されます。

3.5 CN1, CN2 の端子表

CN1 端子表(ヒロセ製 HIF-3H-50DA-2.54DSA 未実装)

CN1	信号名	接続先 CPU 端子名	備考
1	AVREF	AVREF	ハンダショート用パッドで VDD に接続
2	VSS	VSS,AVSS,EVSS	
3	P33	P33/TI51/TO51/INTP4	
4	P16	P16/TOH1/INTP5	
5	VDD	VDD	
6	P130	P130	
7			
8	FLMD0	FLMD0	10K Ω Pull-Down, SW1-1
9	VDD	VDD	
10	+12V		CN3,J1 に接続
11	VSS	VSS,AVSS,EVSS	
12	+12V		CN3,J1 に接続
13	VDD	VDD	
14	RESET0		リセット回路などに接続
15	VDD	VDD	
16	+12V		CN3,J1 に接続
17	P124	P124/XT2/EXCLKS	ハンダショート用パッドで XT を切り離し可能
18	P30	P30/INTP1	SW2
19	P31	P31/INTP2	1M Ω Pull-Down, SW1-14
20	P32	P32/INTP3	SW1-13
21	P141	P141/BUZ/BUSY0/INTP7	
22	P11	P11/SI10/RXD0	
23	P12	P12/SO10	ハンダショート用パッドで FLMD0 に接続可能
24	P10	P10/SCK10/TXD0	
25	RXD	P13/TXD6	SW5
26	TXD	P14/RXD6	SW5
27	P123	P123/XT1	ハンダショート用パッドで XT を切り離し可能
28	P15	P15/TOH0	音声出力に使用
29	P06	P06/TI011/TO01	
30	P140	P140/PCL/INTP6	
31	P60	P60/SCL0	
32	P61	P61/SDA0	
33	VSS	VSS,AVSS,EVSS	
34	EVDD	EVDD	ハンダショート用パッドで VDD に接続
35	P62	P62/EXSCL0	
36	P63	P63	

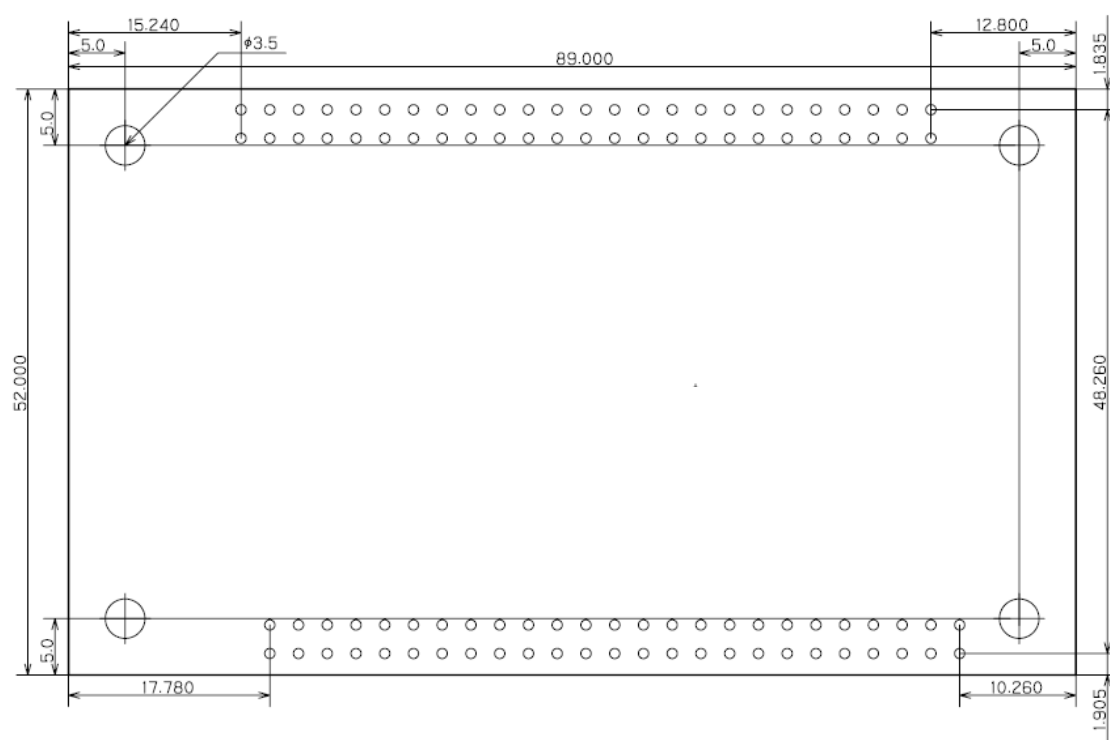
37	P70	P70/KR0	
38	P71	P71/KR1	
39	P72	P72/KR2	
40	P73	P73/KR3	
41	P74	P74/KR4	
42	P75	P75/KR5	
43	P76	P76/KR6	
44	P77	P77/KR7	
45	P121	P121/X1	ハンダショート用パッドで X を切り離し可能
46	P122	P122/X2/EXCLK	ハンダショート用パッドで X を切り離し可能
47	P142	P142/SCKA0	
48	P143	P143/SIA0	
49	P144	P144/SOA0	
50	P145	P145/STB0	

CN2 端子表(ヒロセ製 HIF-3H-50DA-2.54DSA 未実装)

CN2	信号名	接続先 CPU 端子名	備考
1	P00	P00/TI000	
2	P01	P01/TI010/TO00	
3	P02	P02/SO11	
4	P03	P03/SI11	
5	P04	P04/SCK11	
6	P05	P05/TI001/SSI11	
7	P17	P17/TI50/TO50	
8	P120	P120/INTP0/EXLVI	SW3
9	P50	P50	ハンダショート用パッドで 7segLED に接続
10	P51	P51	ハンダショート用パッドで 7segLED に接続
11	P52	P52	ハンダショート用パッドで 7segLED に接続
12	P53	P53	ハンダショート用パッドで 7segLED に接続
13	P54	P54	ハンダショート用パッドで 7segLED に接続
14	P55	P55	ハンダショート用パッドで 7segLED に接続
15	P56	P56	ハンダショート用パッドで 7segLED に接続
16	P57	P57	ハンダショート用パッドで 7segLED に接続
17			
18			
19	VSS	VSS,AVSS,EVSS	
20	EVDD	EVDD	ハンダショート用パッドで VDD に接続
21	P40	P40	
22	P41	P41	
23	P42	P42	
24	P43	P43	
25	P44	P44	
26	P45	P45	SW1-6
27	P46	P46	SW1-7
28	P47	P47	SW1-8
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37	P64	P64	
38	P65	P65	
39	P66	P66	

40	P67	P67	
41			
42			
43	P27	P27/ANI7	
44	P26	P26/ANI6	
45	P25	P25/ANI5	
46	P24	P24/ANI4	
47	P23	P23/ANI3	
48	P22	P22/ANI2	
49	P21	P21/ANI1	
50	P20	P20/ANI0	

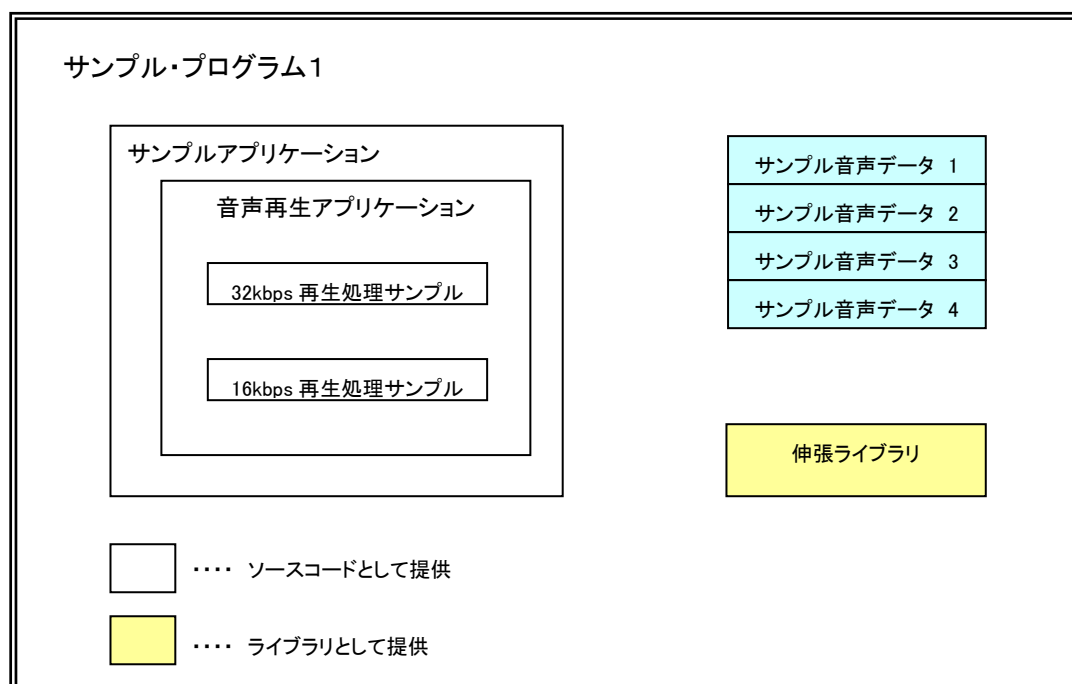
3.6 基板寸法図



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ないます。

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。(TK78K0¥Jpn_78K0_Voice¥src¥78K0_Voice.prw)

サンプル・プログラム1は、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。

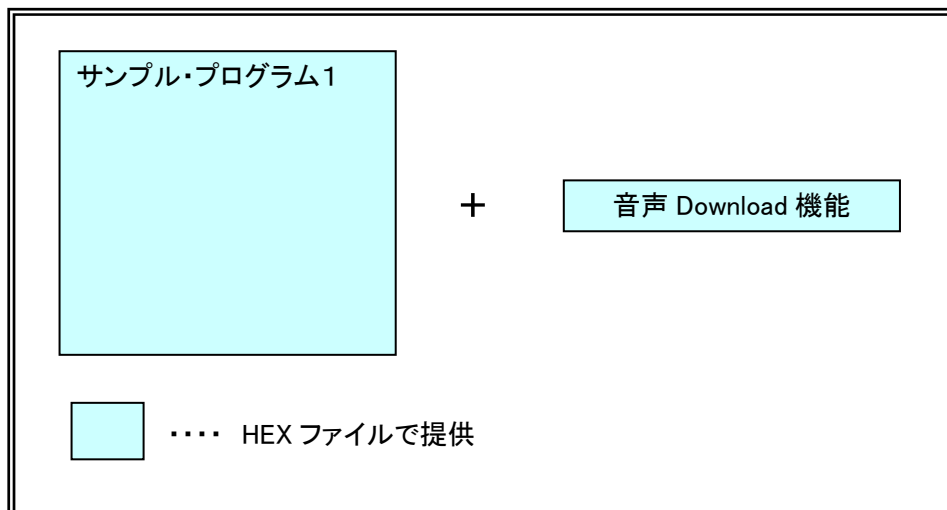
ソースコードも添付しておりますので、音声を再生する為の処理概念、記述形式等を容易に理解できます。

サンプル・プログラム1についての詳細は、

「TK-78K0/KF2+Voice ユーザーズ・マニュアル 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



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。

このサンプルプログラムは HEX ファイル型式でのみ添付しています。

(TK78K0¥Jpn_78K0_Voice¥78K0_Voice_DL.hex)

HEX ファイルの書き込み方法

PG-FPL3 のインストール

- ① エクスプローラなどを起動し、付属 CD から
「 ¥FPL3¥FPL3_V110¥Setup.exe 」 を実行してくださいPG-FPL3のインストールが開始されます。
PG-FPL3 は統合インストーラからはインストールできません。

PG-FPL3 によるプログラムの書き込み

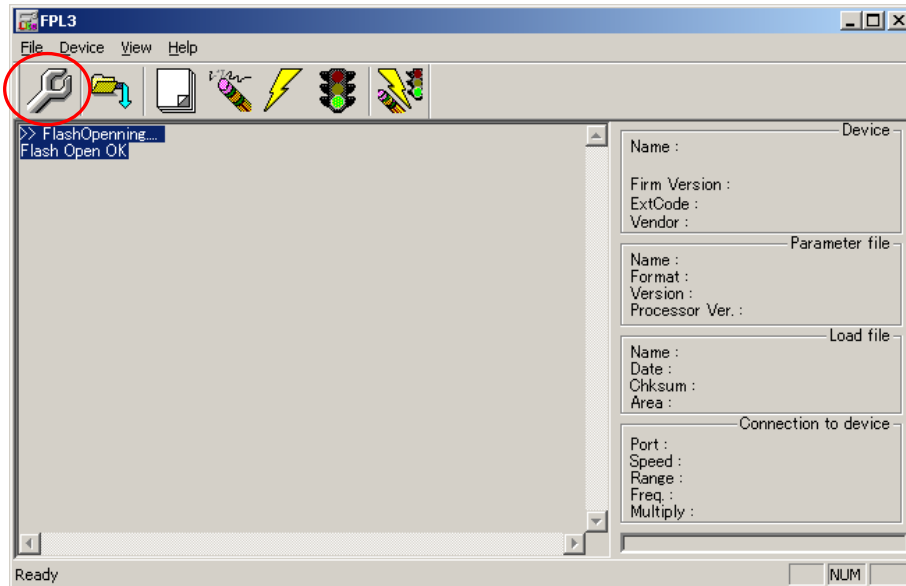
- ② スイッチを以下のように設定して、USB ケーブルでボードをパソコンに接続します。

JP1		1-2 ショート(USB 側)
SW5		UART 側
SW1	Bit1	ON
	Bit2	ON
	Bit3	OFF
	Bit4	OFF
	Bit5	OFF
	Bit6	OFF
	Bit7	OFF
	Bit8	OFF

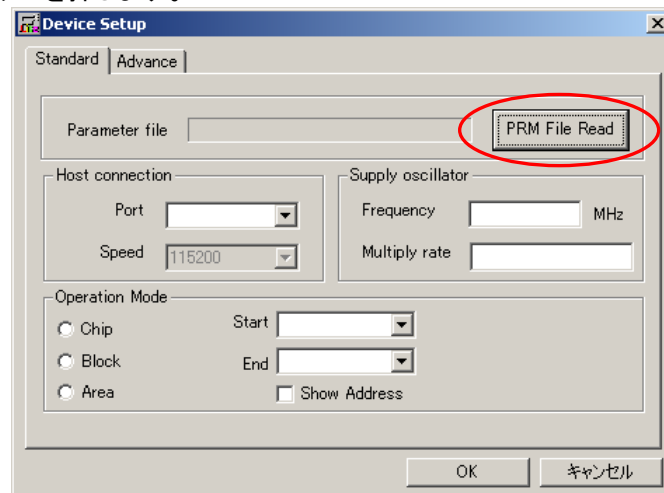
- ③ Windowsスタート・メニューの[プログラム(P)]→[NEC Tools32]→[PG-FPL3]を選択してPG-FPL3を起動します。

- ④ 「Setup」ボタンを押します。

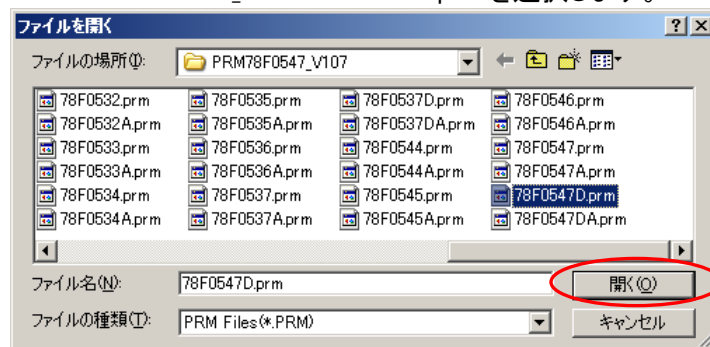
起動時の画面



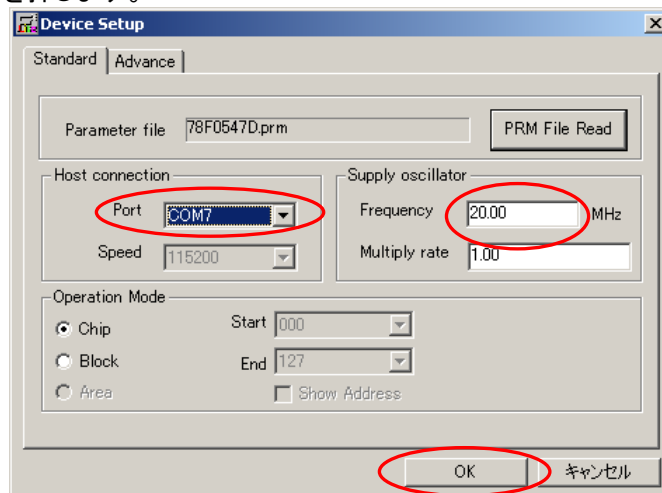
- ⑤ 「PRM File Read」ボタンを押します。



- ⑥ 付属 CD を開き ¥PRM¥PRM78F0547_V107¥78F0547D.prm を選択します。

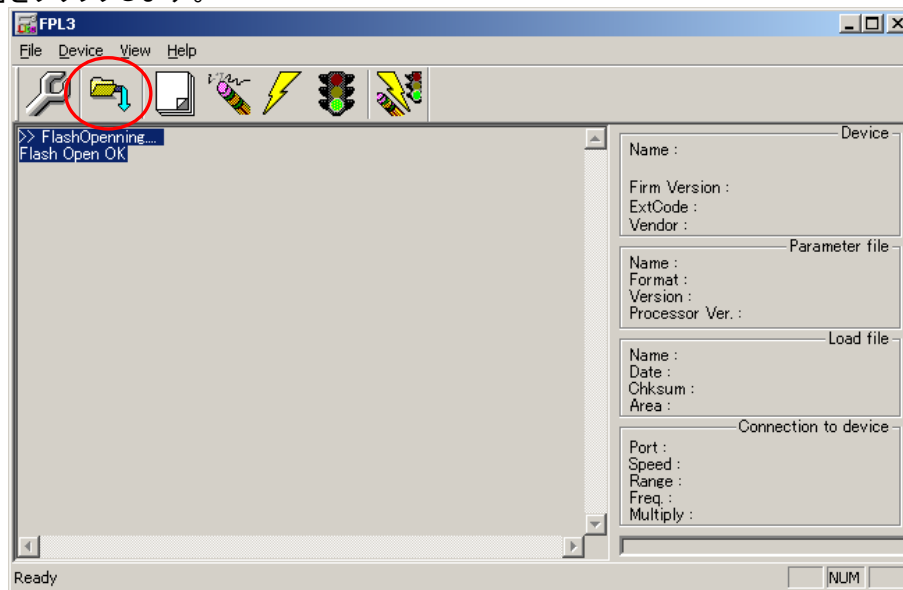


- ⑦「Port」には TK-78K0 が割り当てられている COM ポート番号を選択します。「Frequency」には「20.00」を設定して、「OK」を押します。

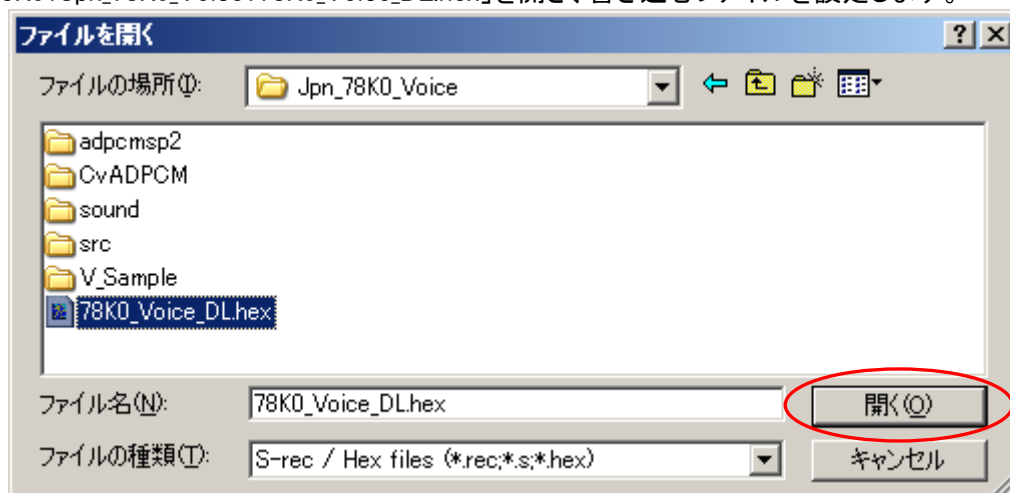


※プルダウンメニューにはパソコンに存在する COM ポート番号のみ表示されます。

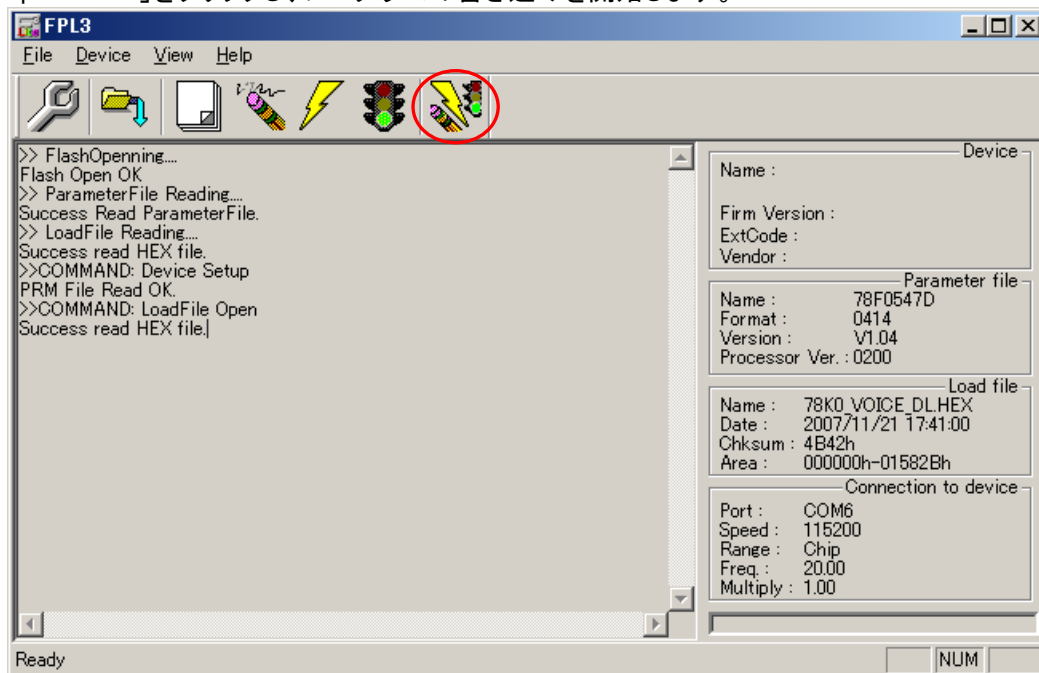
⑧「Load」をクリックします。



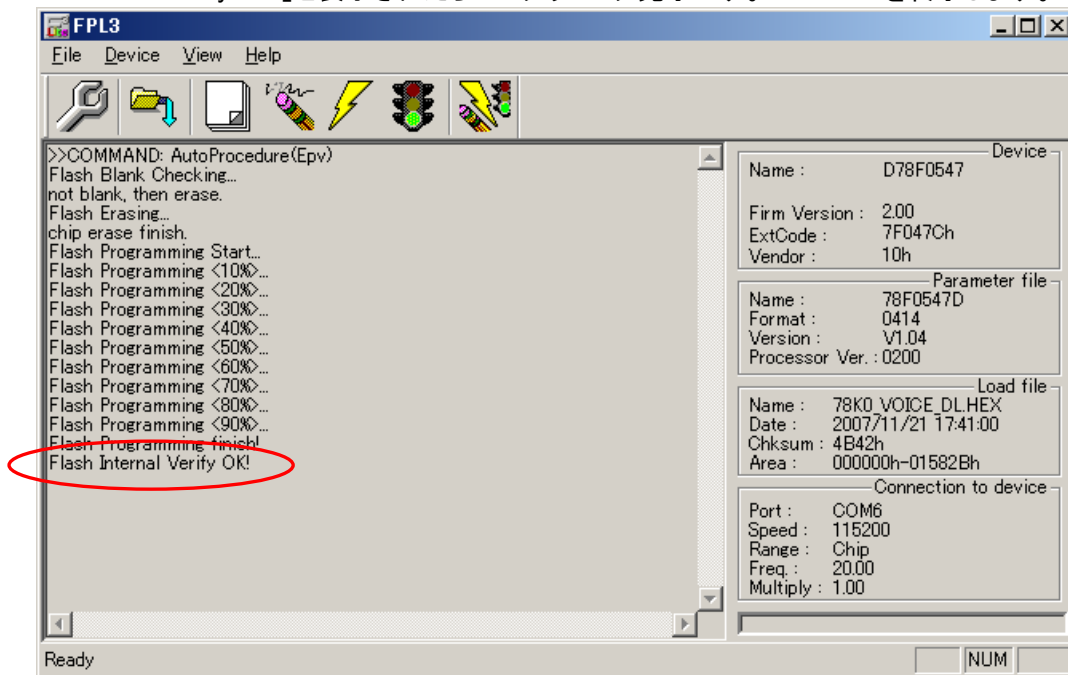
⑨「TK78K0¥Jpn_78K0_Voice¥78K0_Voice_DL.hex」を開き、書き込むファイルを設定します。



⑩「Autoprocedure」をクリックし、プログラムの書き込みを開始します。



⑪「Flash Internal Verify OK!」と表示されたらプログラミング完了です。PG-FPL3を終了します。



- ⑫ スイッチを以下のように設定してから、リセットスイッチ(SW6)を押します。書き込んだプログラムが実行されます。

DIPSW(SW1)の 1,2,を OFF にして一度リセット(SW6)します。

DIPSW(SW1)の設定							
1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X	OFF

X:Don't Care

SW5 UART 側

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再生することが可能です。
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。

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の有無を切り替えることができます。

1. スイッチ操作
 - ①SELECT スイッチ(SW2)
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。
7segLED が連動します(表示は 1→2→3→4→1……となります)。
再生中、SELECT スイッチ(SW2)操作は出来ません。
 - ②PLAY/STOP スイッチ(SW3)
再生/停止の機能を持っています。
再生前は、PLAY/STOP スイッチ(SW3)を押下する事で再生を開始します。
再生中に PLAY/STOP スイッチ(SW3)を押下すると再生を停止します。
2. 7segLED 表示
選択されている音声データ(1～4)に連動して点灯します(表示は 1→2→3→4→1……となります)。
再生中は選択されている音声番号(1～4)が点滅します。

【注意事項】

音声再生前にボードのボリューム確認を行ってください。
最小値で再生を開始し、徐々にボリュームを上げ最適値にあわせてください。

USB 電源にノイズが乗っている場合は、出力音声にもノイズが発生します。ご注意ください。

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ugga(ID78K0-TK)は使用できません。

1. DIPSW(SW1)と SW5 の設定

DIPSW(SW1)の bit8 を ON にして一度リセット(SW6)します。

DIPSW(SW1)の設定							
1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X	ON

X:Don't Care

SW5 UART 側

2. スイッチ操作

①SELECT スイッチ (SW2)

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。

7segLED が連動します(表示は 1→2→3→4→1・・・となります)。

転送データ待ち受け中、ダウンロード中の SELECT スイッチ(SW2)操作は出来ません。

②ダウンロード許可スイッチ(SW3)

フラッシュへの音声データダウンロードを許可します。

操作後は PC からの転送データを待ち受けます。

転送データ待ち受け中は 7segLED のドットが点滅します。

※転送待ち受け状態でダウンロード許可スイッチ(SW3)を押下しても、転送待ち受け状態をキャンセルすることは出来ません。

3. 7segLED 表示

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(表示は 1→2→3→4→1・・・となります)。

転送データ待ち受け状態に入ると、ドットが点滅します(選択されている書き換え領域番号の表示は点灯のままです)。

ダウンロードが開始されるとドットの点滅は消灯します。

ダウンロード中は選択されている書き換え領域番号(1～4)が点滅します(点滅速度は再生時より速くなります)。

注意

本サンプルは、16,000byte が 1 音声データとしての上限値となります。

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

TK-78K0/KF2+Voice の USB1 コネクタと PC を USB ケーブルにて接続します。
7segLED に“1”が点灯します。

2. 本アプリケーションの準備

SELECT スイッチ(SW2)操作で書き換えを行う領域を選択し、ダウンロード許可スイッチ(SW3)を押下します。

書き換えを行う領域は 7segLED の表示番号となります。

ダウンロード許可スイッチ(SW3)押下後、7segLED のドットが点滅します(転送データ待ち受け中)。

※ダウンロード許可スイッチ(SW3)押下後に書き換えを行う領域の消去が行われますが、異常終了した場合 7segLED の表示が“E”になります。その場合はリセットを行い、再度2の操作から行ってください。

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 SP2 -4bit/sample」

「ADPCM SP2 -2bit/sample」

CvADPCM ツールについての操作説明は、別紙「音声データ変換ツール(CvADPCM) 操作説明書」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。

TK78K0¥Jpn_78K0_Voice¥V_Sample¥

4. ダウンロードが開始されます。

ダウンロード中は 7segLED が点滅します。

転送待ち受け中のドットの点滅は消灯します。

7seg LED の点滅が終了し、点灯状態にな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。

※ダウンロードが異常終了した場合、7segLED の表示が“E”になります。その場合はリセットを行い、再度2の操作から行ってください。

5. ダウンロードした音声データを再生する。

DIPSW(SW1)の8を OFF として再起動(リセットスイッチ(SW6)押下)を行います。

SELECT スイッチ(SW2)を操作して音声データを選択し、

PLAY/STOP スイッチ(SW3)を押下する事で再生を開始します。

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

以前接続したUSBポートと異なったポートに接続した場合には、「1.3USBドライバのインストール」を参照して、USBドライバをインストールしてください。

チェック・ポイント 3

上記 2 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。

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 「モニタ・プログラムと通信できません。・・・」(F01b0)

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

「3.3.1SW1、SW5」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インストールの確認」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事と、ボードに割り当てられているCOMポートと「Portconfig for ID78K0-TK」で設定したCOMポート番号は一致している事を確認してください。

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 「CPU から応答がありません。・・・」(A01a0)または ID78K0-TK から応答がない。

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

「3.3.1SW1、SW5」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インストールの確認」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事と、ボードに割り当てられているCOMポートと「Portconfig for ID78K0-TK」で設定したCOMポート番号は一致している事を確認してください。

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。

5.2.3 「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、「[6.3.6 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)

チェック・ポイント 1

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。

5.2.5 PG-FPL3 を使用したフラッシュ・メモリの削除がうまくいかない場合

チェック・ポイント 1

Frequency を 20MHz に設定していることを確認してください。

チェック・ポイント 2

Parameter file を 78F0547D.prm に設定していることを確認してください。

チェック・ポイント 3

COM ポート番号がボードに割り当てられている COM ポート番号と一致している事を確認してください。

チェック・ポイント 4

ボード上のスイッチ設定が正しいことを確認してください。

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](#)

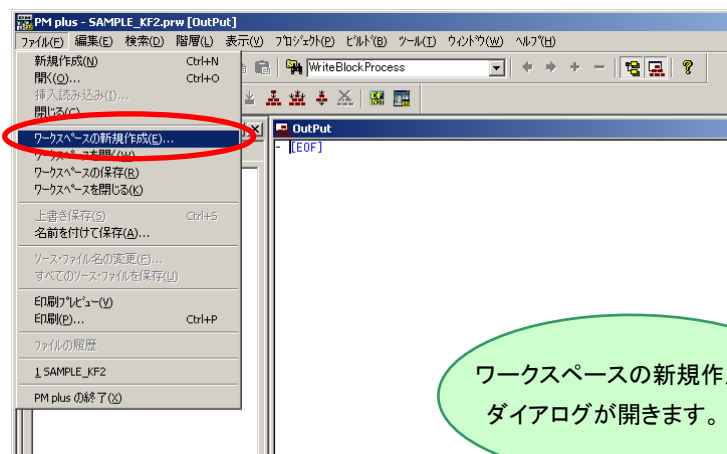
[6.4 回路図](#)

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 Plus 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 Plus 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。

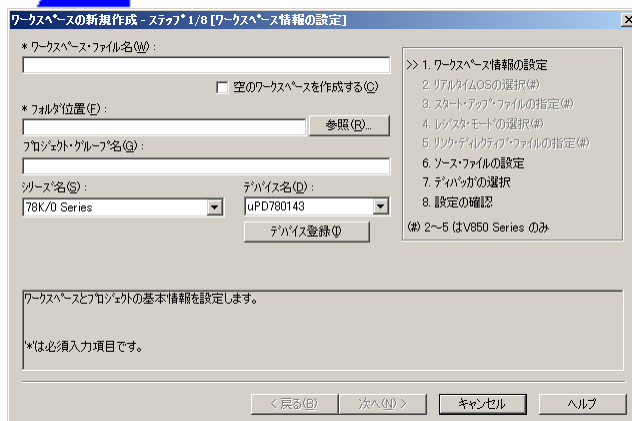
指定しない場合は、ワークスペース・ファイル名と同じになります。

シリーズ名(S)

→ 使用するデバイスのシリーズ名を指定します。

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:\TK78K0\test

プロジェクト・グループ名(G)

→ 入力しません

シリーズ名(S)

→ 78K/0 Series

デバイス名(D)

→ uPD78F0547_80

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。

次へ(N)> ボタンを押してください。

ID78K0 統合デバッグ(ID78K0-TK for TK-78K0)を選択してください。

ワークスペースの新規作成 - ステップ 7/8 [デバッグの選択]

使用するデバッグを選択してください。

* 選択デバッグ(D):
ID78K0 統合デバッグ (ID78K0-TK for TK-78K0)

ファイル名(F):
C:\NEC\Tools\32\BIN\IDK032MTK2.EXE

オプション(O):

1. ワークスペース情報の設定
2. リアルタイムOSの選択(※)
3. スタートアップファイルの指定(※)
4. レジスタモードの選択(※)
5. リンク・ディレクティブファイルの指定(※)
6. ソースファイルの設定
7. デバッグの選択
8. 設定の確認
(※) 2～5 はV850 Series のみ

ここで選択したデバッグは、後から[ツール]メニュー→[デバッグの設定]で変更することが可能です。

*は必須入力項目です。

< 戻る(B) 次へ(N) > キャンセル ヘルプ

次へ(N) > 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 8/8 [設定の確認]

以下の設定でワークスペースおよびプロジェクトを作成します。

ワークスペース・ファイル名: test.prw
フォルダ位置: C:\TK78K0\Test
プロジェクト・グループ名: test
シリーズ名: 78K/0 Series
デバイス名: uPD78F0547_80
デバッグ: 78K0 統合デバッグ (ID78K0-TK for TK-78K0)
ソース・ファイル: C:\NEC\TOOLS\32\BIN\IDK032MTK2.EXE

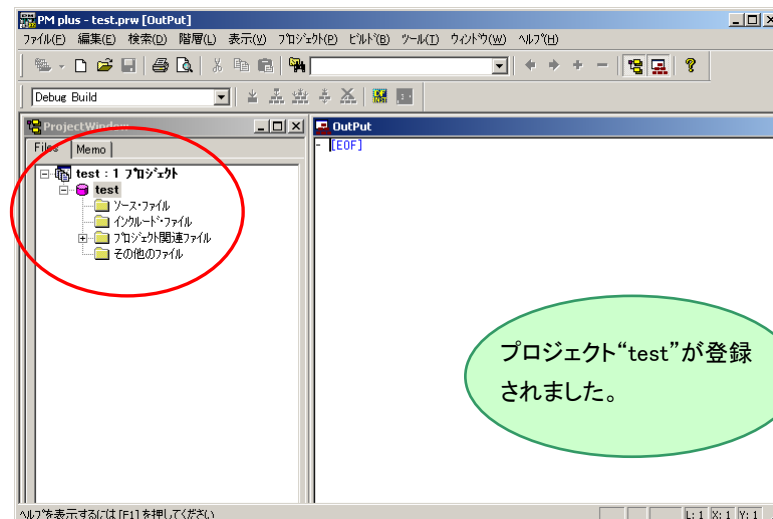
1. ワークスペース情報の設定
2. リアルタイムOSの選択(※)
3. スタートアップファイルの指定(※)
4. レジスタモードの選択(※)
5. リンク・ディレクティブファイルの指定(※)
6. ソースファイルの設定
7. デバッグの選択
8. 設定の確認
(※) 2～5 はV850 Series のみ

< 戻る(B) 完了 キャンセル ヘルプ

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、「[6.2 ソース・ファイルの追加登録方法](#)」をご覧ください。

次に、下記の「option_byte.asm」ファイルを追加してオプションバイトの設定とセキュリティ ID の認証方法の設定を行ってください。オプションバイトの詳細はデバイスのユーザーズ・マニュアルを参照してください。

セキュリティ ID の詳細は「ID78K0-QB 使用上の留意点」を参照してください。
 オプションバイト設定ファイルはデモンストレーションプログラムに含まれていますので、このファイルをコピーしてご使用ください。ファイルの追加方法は「ソース・ファイルの追加登録方法」を参照してください。

```
ORG 80H;オプションバイトの設定
DB 0,0,0,0;

ORG 84H
DB 2;セキュリティ ID の認証必須

end
```

option_byte.asm

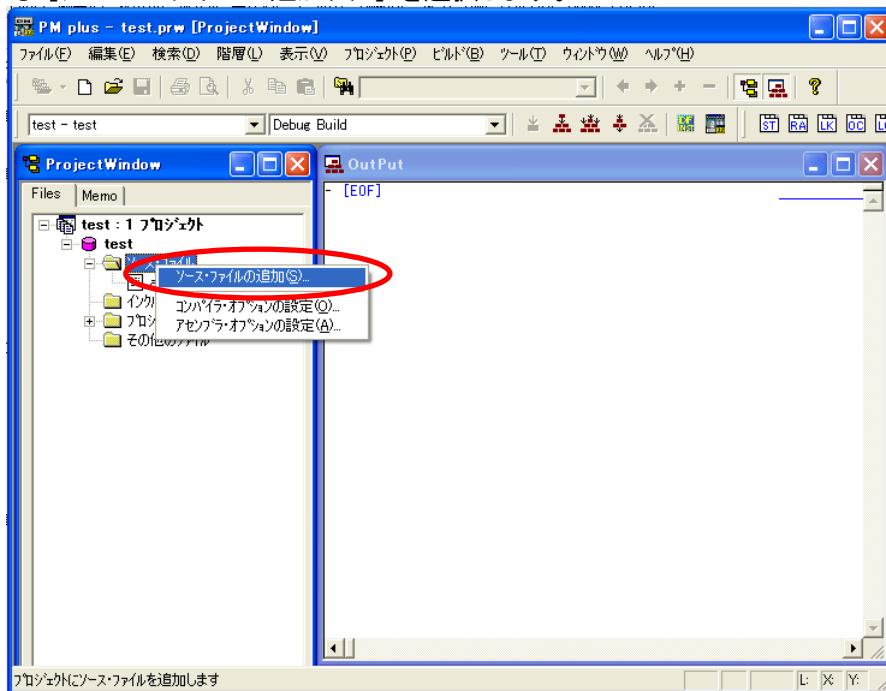
また、オンチップ・デバッグ機能を使用するための設定等も必要になりますので、「2.4リンカオプションの設定確認」、「2.5コンパイラオプションの設定確認」、「2.7デバッガの設定確認」も合わせてご覧ください。

6.2 ソース・ファイルの追加登録方法

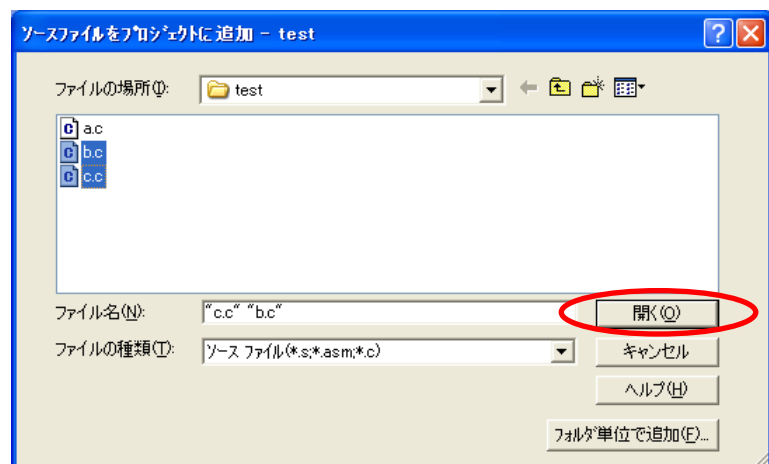
プロジェクトにソース・ファイルを追加登録する方法を紹介します。

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 Plus 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。



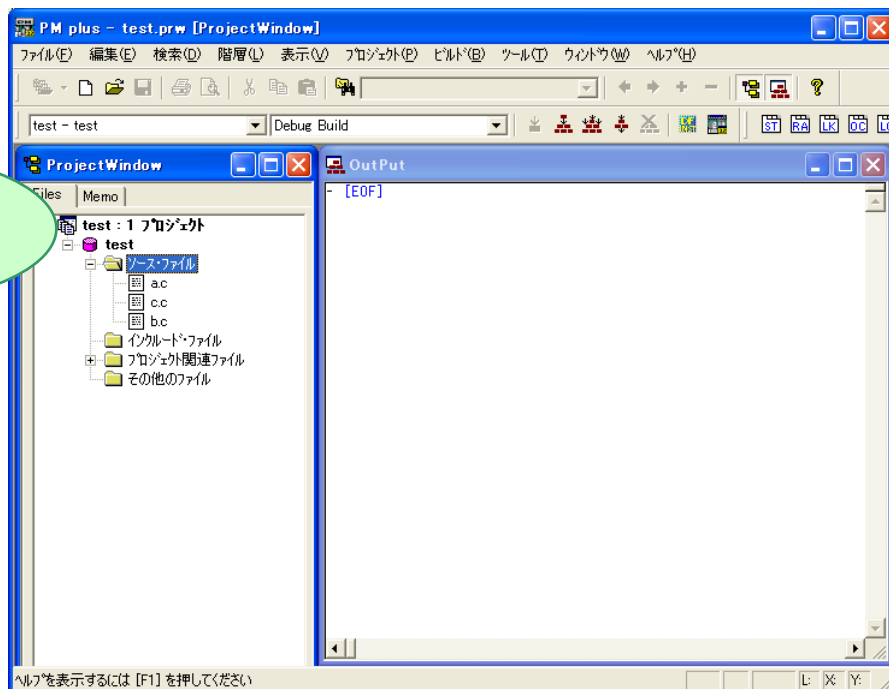
ソース・ファイル“b.c”と“c.c”を選択し、**開く(O)** ボタンを押します。



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。

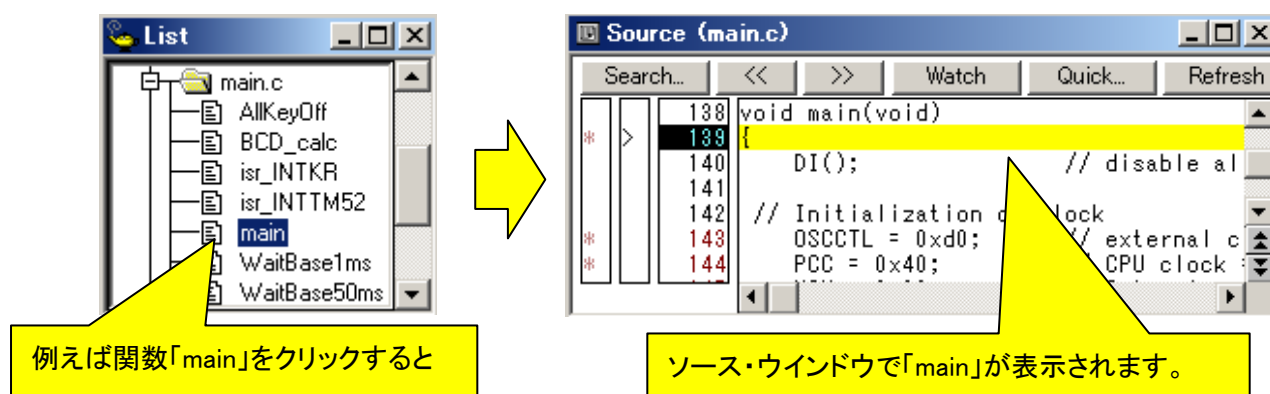


6.3 デバッガの便利な機能

本章では、デバッガ(ID78K0-TK)の便利な機能について、説明します。

6.3.1 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。

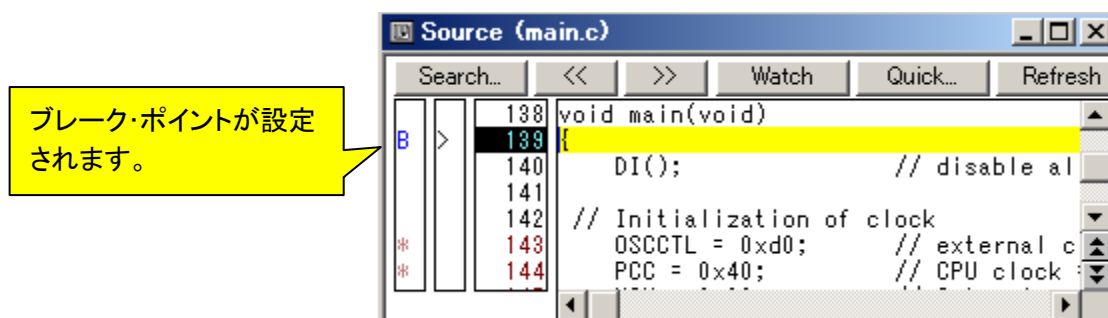
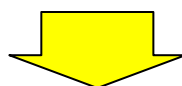
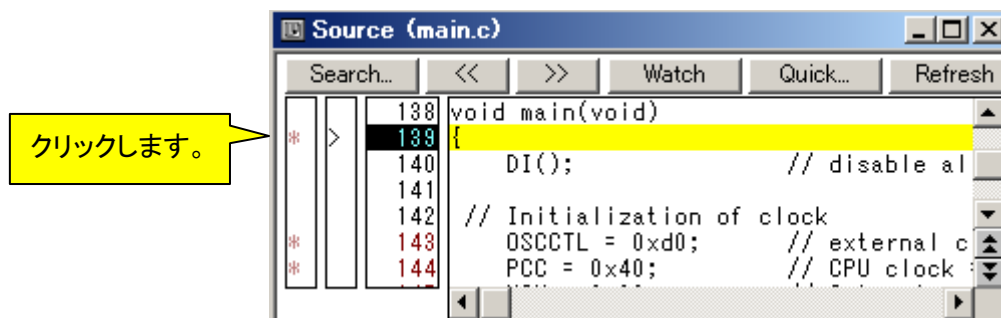


6.3.2 ブレーク・ポイントの設定/解除を行ないたい

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)。

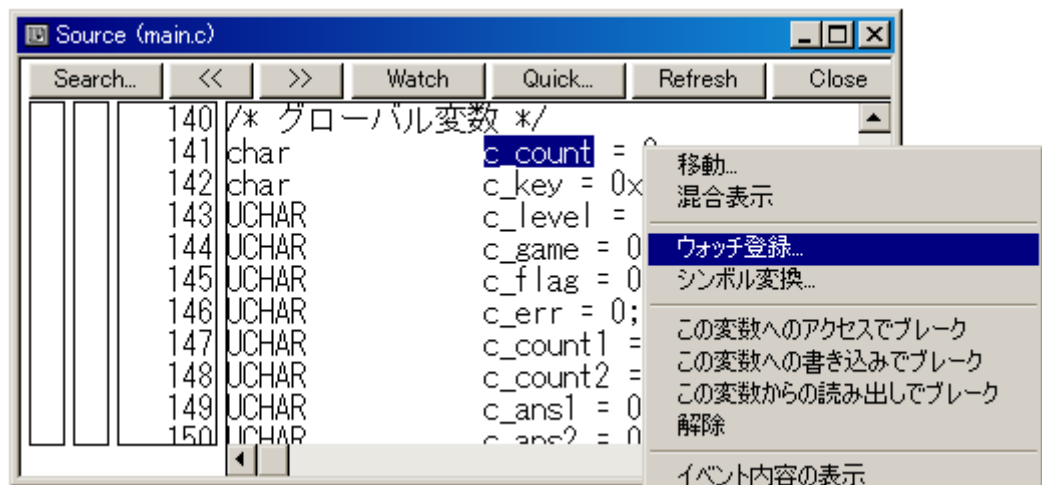
「B」マークをクリックすると、「*」マークに戻ります(ブレーク・ポイントが解除された状態になります)。



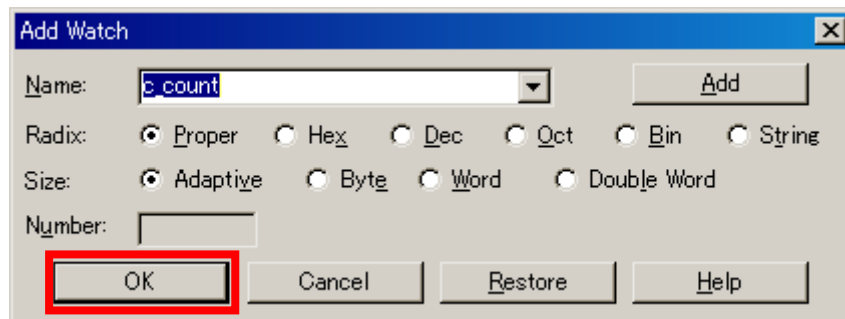
6.3.3 グローバル変数の値を表示したい

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。

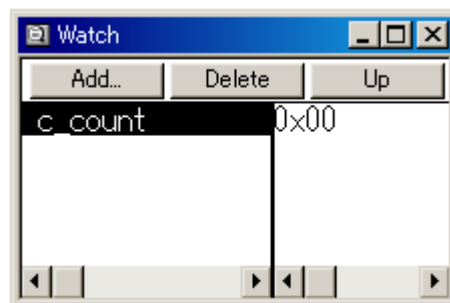
①ソース・ウィンドウ上で変数名をドラッグし、右クリック・メニューの「ウォッチ登録」を選択します。



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。

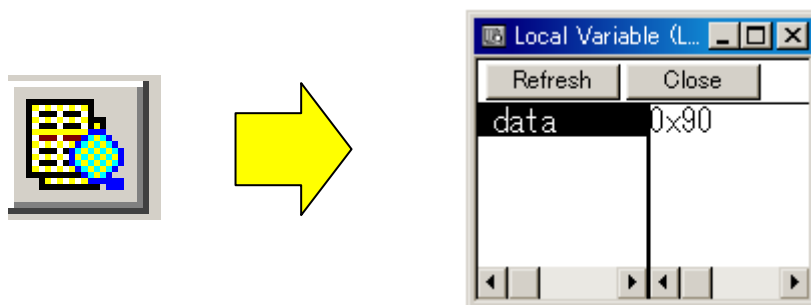


③ウォッチ登録が完了します。



6.3.4 ローカル変数の値を表示したい

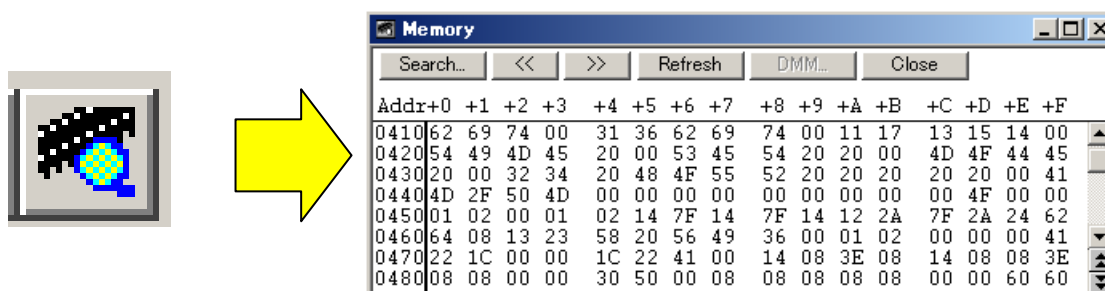
ローカル変数の表示は、ローカル変数ウインドウで行ないます。下記ボタンでローカル変数ウインドウを開くことができます。



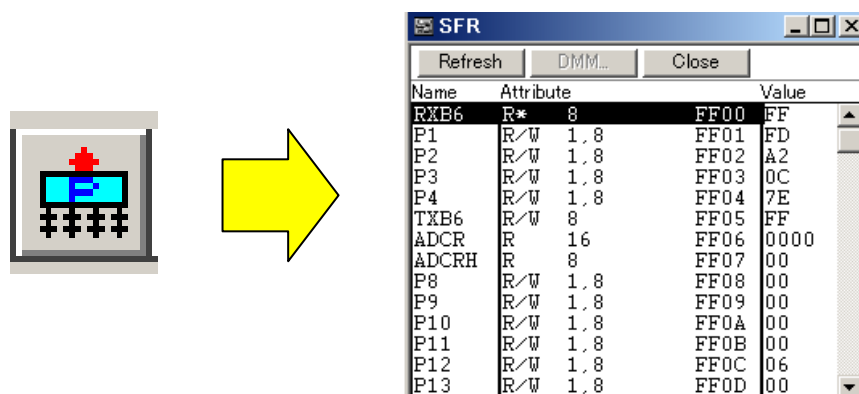
6.3.5 メモリの内容や SFR の値を表示したい

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。



6.3.6 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、デバッグが起動できなくなってしまう場合があります。そのような場合には、セキュリティ ID 設定値とオンチップ・デバッグ・オプション・バイト設定値を削除するため、PG-FPL3 を使用してフラッシュ・メモリを消去してください。

TK-78K0 には PG-FPL3 のハードウェアが組み込まれています。

PG-FPL3 のインストール

エクスプローラなどを起動し、付属 CD から

「 **¥FPL3¥FPL3_V110¥Setup.exe** 」を実行してくださいPG-FPL3のインストールが開始されます。

PG-FPL3 は統合インストーラからはインストールできません。

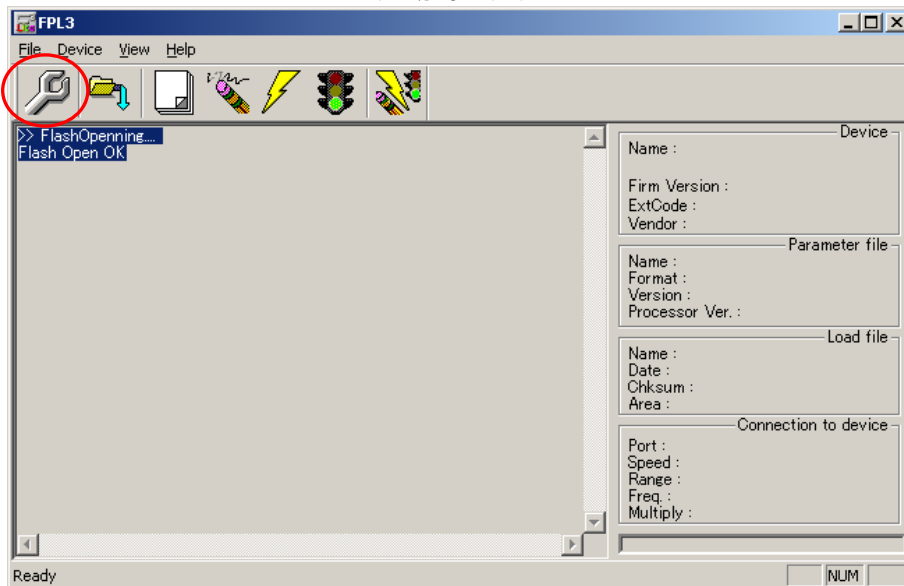
- ① スイッチを以下のように設定して、パソコンに接続します。

JP1		1-2 ショート(USB 側)
SW5		UART 側
SW1	Bit1	ON
	Bit2	ON
	Bit3	OFF
	Bit4	OFF
	Bit5	OFF
	Bit6	OFF
	Bit7	OFF
	Bit8	OFF

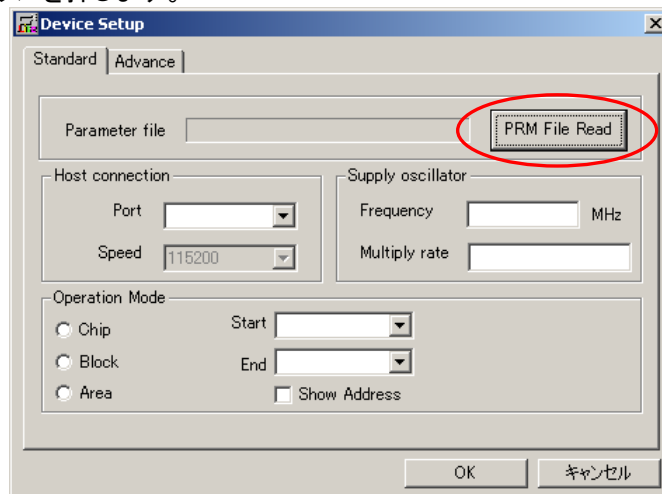
- ② Windowsスタート・メニューの[プログラム(P)]→[NEC Tools32]→[PG-FPL3]を選択して、PG-FPL3 を起動します。

- ③ 「Setup」ボタンを押します。

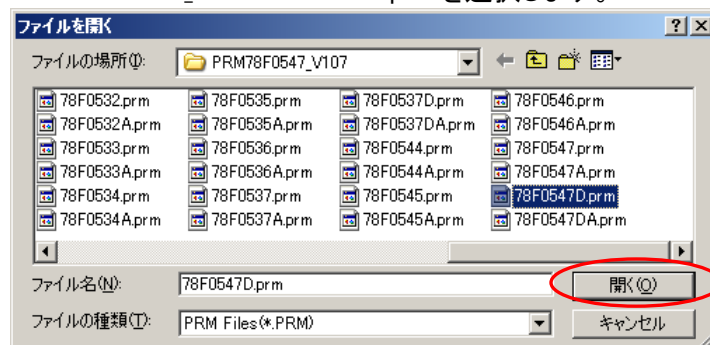
起動時の画面



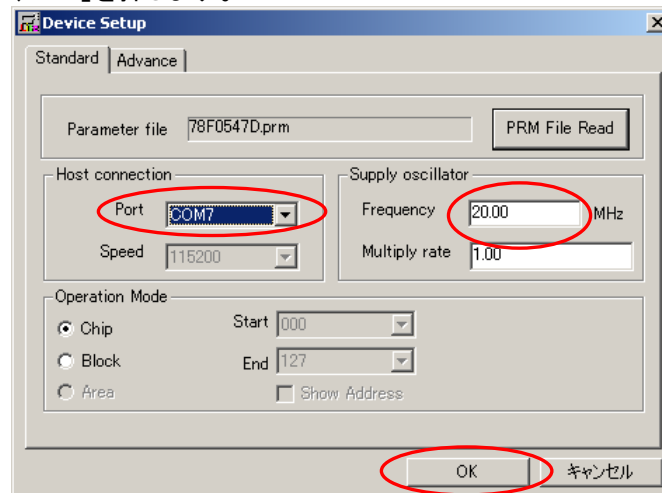
- ④ 「PRM File Read」ボタンを押します。



- ⑤ 付属 CD の ¥PRM¥PRM78F0547_V107¥78F0547D.prm を選択します。

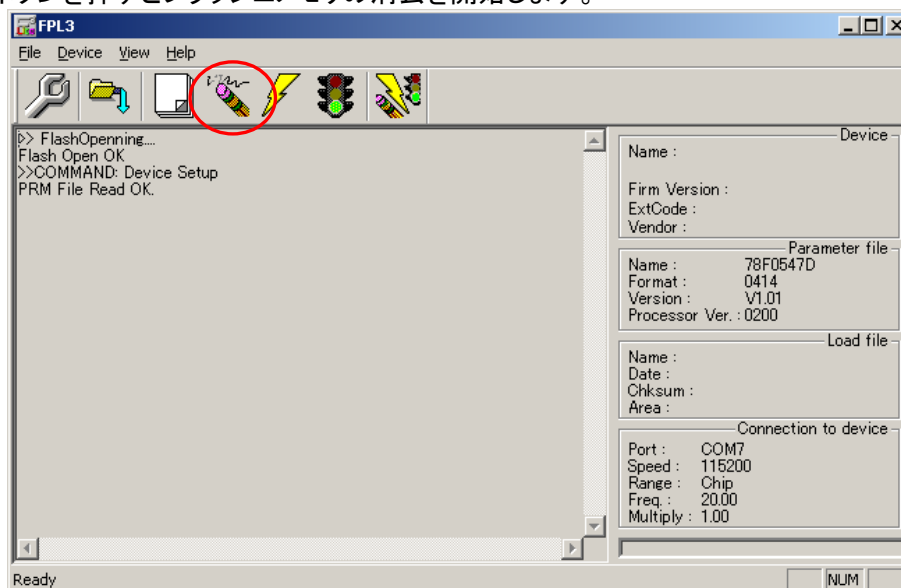


- ⑥ 「Port」には TK-78K0 が割り当てられている COM ポート番号を選択します。「Frequency」には「20.00」を設定して、「OK」を押します。

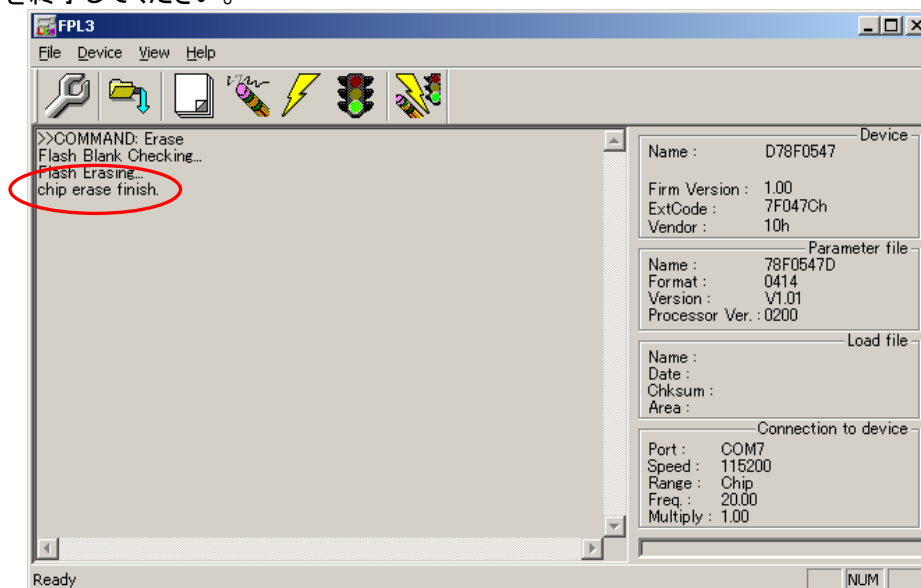


※プルダウンメニューにはパソコンに存在する COM ポート番号のみ表示されます。

- ⑦ 「Erase」ボタンを押すとフラッシュメモリの消去を開始します。



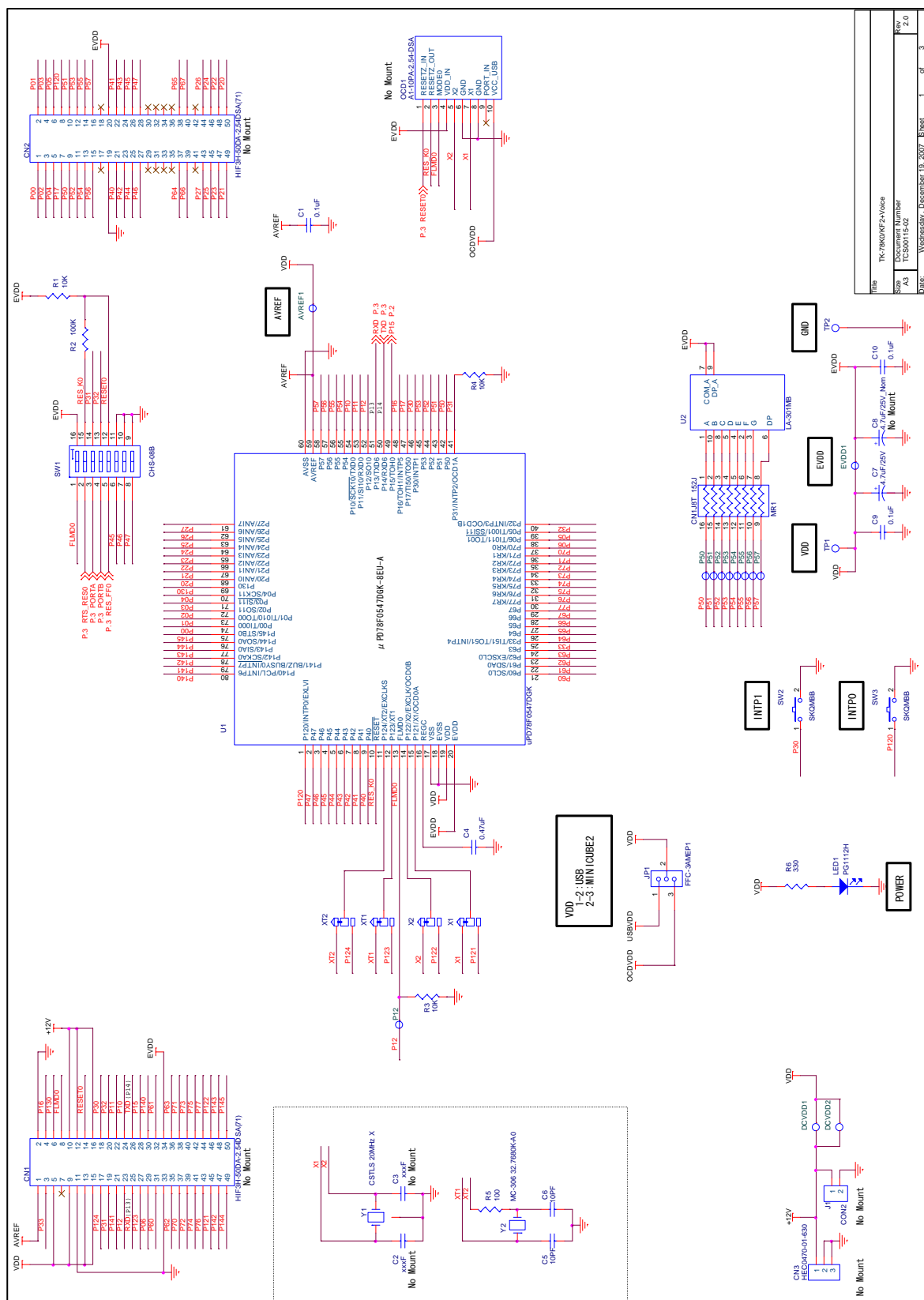
- ⑧ 「chip erase finish」が表示されればフラッシュメモリの消去は完了です。
PG-FPL3を終了してください。

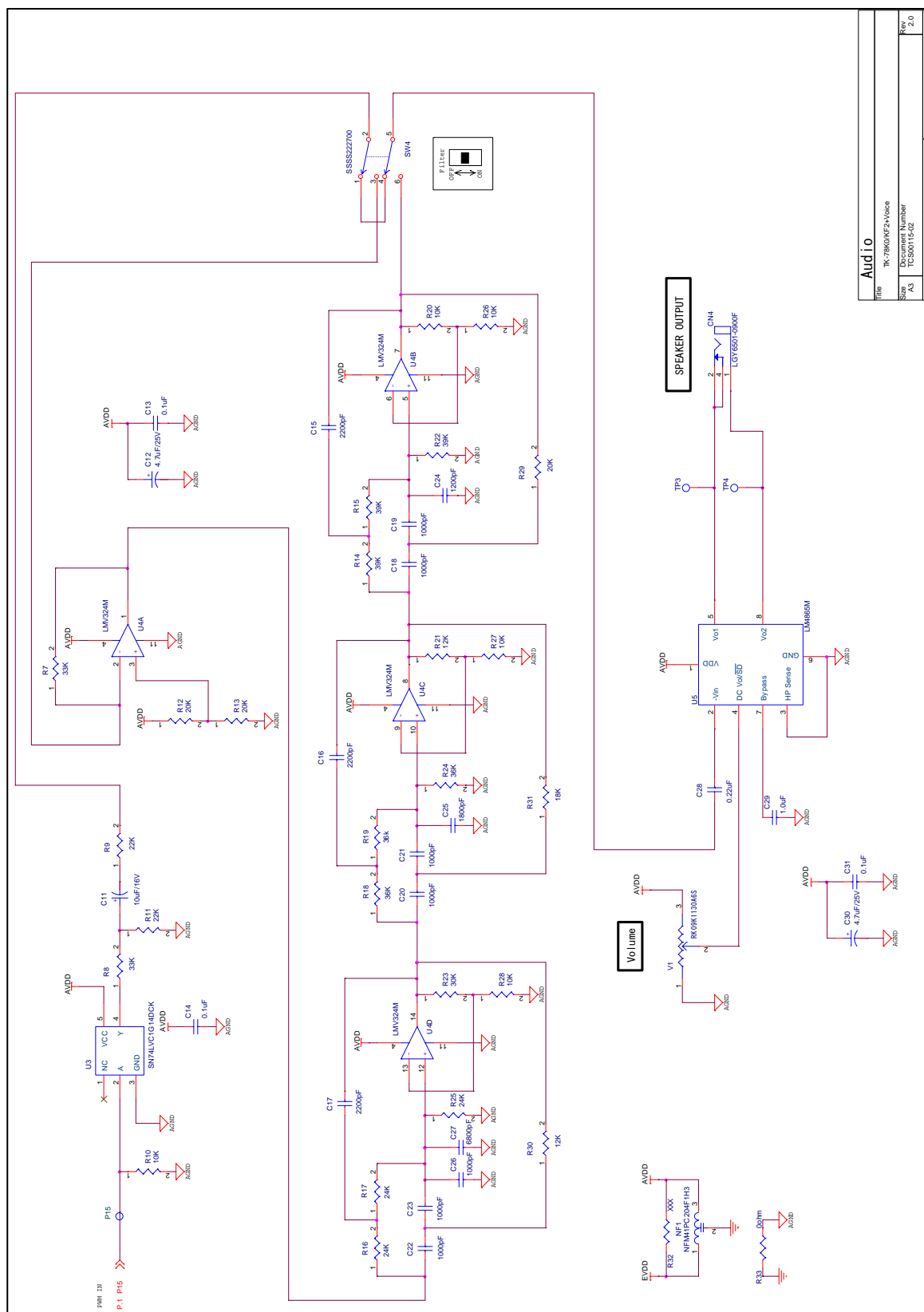


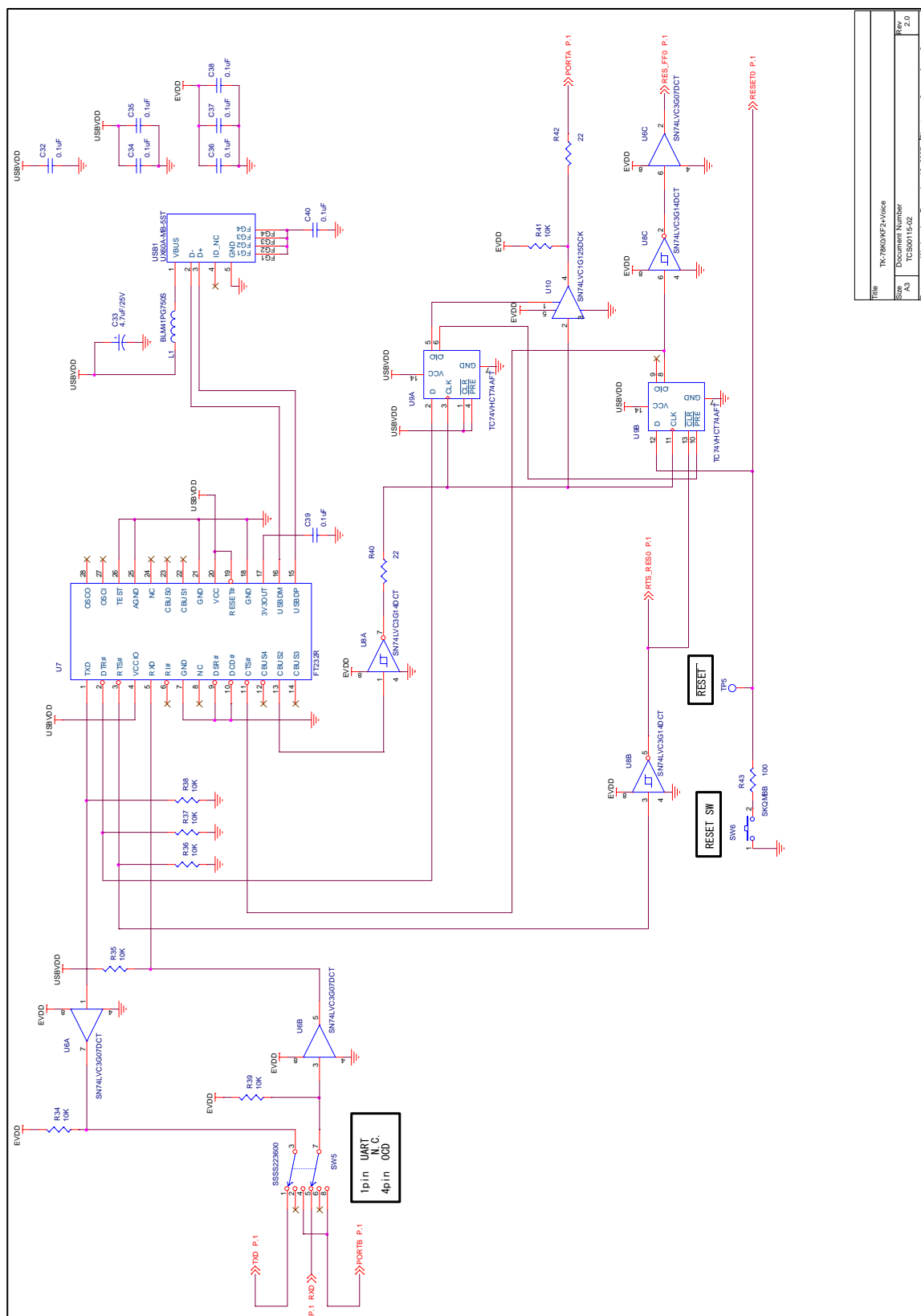
- ⑨ 設定したスイッチを元に戻して完了です。

6.4 回路図

次ページより本キットの回路図を示します。







Title	TK-78K0/KF2+Voice
Size	Document Number
A3	TC500115-02
Date	Wednesday, December 18, 2007
Sheet	3 of 3
Rev	2.0