

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日  
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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

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



# ユーザーズ・マニュアル

## EZ-0003

ALL Flash マイコン LCD コントローラ/ドライバ内蔵  
78K0/Lx2 マイクロコントローラ スタータ・キット

---

資料番号 U18545JJ1V0UM00 (第1版)  
発行年月 December 2006 NS CP(K)

© NEC Electronics Corporation 2006

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。

Pentium は米国 Intel corp.の商標です。

- 本資料に記載されている内容は2006年12月現在のもので、今後、予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。当社は、本資料の誤りに関し、一切その責を負いません。
- 当社は、本資料に記載された当社製品の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、一切その責を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責を負いません。
- 当社は、当社製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、当社製品の不具合が完全に発生しないことを保証するものではありません。当社製品の不具合により生じた生命、身体および財産に対する損害の危険を最小限度にするために、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計を行ってください。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定していただく「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。

標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット

特別水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器

特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等

当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。意図されていない用途で当社製品の使用をお客様が希望する場合には、事前に当社販売窓口までお問い合わせください。

(注)

- (1) 本事項において使用されている「当社」とは、NECエレクトロニクス株式会社およびNECエレクトロニクス株式会社がその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいう。
- (2) 本事項において使用されている「当社製品」とは、(1)において定義された当社の開発、製造製品をいう。

M8E 02.11

# 目次

## 第1章 はじめに ... 5

- 1.1 78K0/LG2スタータ・キット (製品名:EZ-0003) の主な特徴 ... 5
- 1.2 システム要件 ... 6
- 1.3 製品の構成 ... 6

## 第2章 EZ-0003システム構成 ... 7

- 2.1 EZ-0003 ... 7
- 2.2 PC (ホスト・コンピュータ) ... 7
- 2.3 USBインタフェース経由の電源供給 ... 7

## 第3章 EZ-3ボードの構成 ... 8

- 3.1 JP1 : 電源供給元の選択 ... 9
- 3.2 JP2 : OCDの電源供給 ... 10
- 3.3 JP3 : クロック供給 ... 10
- 3.4 SW1 : 動作設定スイッチ ... 10
  - 3.4.1 SW1 / S1 : 動作モード選択 ... 10
  - 3.4.2 SW1 / S2 : UART選択 ... 11
  - 3.4.3 SW1 / S3 : オンチップ・デバッグの有効化 ... 11
  - 3.4.4 SW1 / S4 : オンチップ・デバッグ・モード選択 ... 11
- 3.5 SW2 : リセット・ボタン ... 12
- 3.6 SW3 : ナビゲーション・スイッチ (多機能スイッチ) ... 12
- 3.7 ハンダ付けブリッジSB1, SB3, SB4, SB5, SB6 ... 13
- 3.8 CN7 : USBインタフェース・コネクタ ... 14
- 3.9 CN2 : FLASH書き込み用コネクタ ... 14
- 3.10 CN8 : OCD用コネクタ ... 15
- 3.11 LCD1 : 112セグメントの標準LCDパネル ... 16
- 3.12 温度センサ ... 17
- 3.13 フォトトランジスタ (Q1) ... 21
- 3.14 ブザー (BUZ1) ... 21
- 3.15 バッテリ・ホルダー (BAT1) ... 21
- 3.16 外部コネクタ (CN3, CN4, CN5) ... 22
- 3.17 78K0/LG2メモリ・マップ ... 23

## 第4章 オンチップ・デバッグ ... 24

- 4.1 オンボード・デバッグ機能によるOCD ... 25
- 4.2 MINICUBEもしくはMINICUBE2を利用したオンチップ・デバッグ ... 25

## 第5章 EZ-0003のハードウェアのインストール ... 26

## 第6章 EZ-0003のソフトウェアのインストール ... 27

- 6.1 開発ツールのインストール (統合開発環境, コンパイラ, アセンブラ, デバッガ, デバイス・ファイル, EZ-0003用Applet) ... 28
- 6.2 FPL3 FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェアのインストール ... 32
- 6.3 ドライバのインストール ... 32
  - 6.3.1 Windows 98SE/Me上でのインストール ... 33
  - 6.3.2 Windows 2000上でのインストール ... 35
  - 6.3.3 Windows XP上でのインストール ... 41
- 6.4 USBドライバのインストールの確認 ... 45
- 6.5 ドライバのアンインストール ... 46

## 第7章 統合開発環境PM+とデバッガID78K0-TK ... 48

- 7.1 PM+の起動とコンパイル ... 48
- 7.2 デバッガID78K0-TKとEZ-3ボード接続の準備 ... 50
- 7.3 デバッガID78K0-TKの起動とデバッグ ... 52

## 第8章 FPL3 GUIソフトウェアの使用法 ... 56

## 第9章 トラブル・シューティング ... 64

## 第10章 サンプル・プログラム (EZ-3ボードにあらかじめ書き込まれているプログラム) ... 67

- 10.1 サンプル・プログラムのインストール ... 67
- 10.2 リアル・タイム・クロック機能 ... 67
- 10.3 温度測定 ... 67
- 10.4 照度測定 ... 68
- 10.5 BUZZER出力 ... 68
- 10.6 メニュー・コントロール ... 68

## 第11章 ケーブル ... 70

- 11.1 USBインタフェース・ケーブル (Mini-Bタイプ) ... 70

## 第12章 EZ-3ボード回路図 ... 71

# 第1章 はじめに

78K0/LG2スタータ・キットは、NECエレクトロニクス製のALL Flashマイコン78K0/Lx2マイクロコントローラ用スタータ・キットです。このキットは、LCDコントローラ・ドライバを内蔵した78K0/LG2 ( $\mu$  PD78F0397D) を搭載したボードで、128 KB (キロバイト) までのアプリケーション・プログラムのオンボードFLASHプログラミングとリアル・タイム実行をサポートしています。ボードにはユーザが作成したデジタル論理回路やアナログ信号回路などを接続することができます。

注 ただし本製品に添付の無償開発環境で作成できるプログラムのオブジェクトサイズは32 KBです。

## 1.1 78K0/LG2スタータ・キット (製品名:EZ-0003) の主な特徴

- ・ 使いやすいデバイス・デモンストレーション機能

78K0/LG2スタータ・キット (以降: EZ-0003) は、デジタル入力、AD変換、シリアル通信などを簡単にデモンストレーションするためのナビゲータ・スイッチ、112セグメント (14seg  $\times$  8桁) の文字情報液晶 (LC) ディスプレイ、可変抵抗、I/Oライン、UARTシリアル・インタフェースを搭載しています。

- ・ オンボード・デバッグ機能

EZ-0003は、NECエレクトロニクス製デバッガID78K0-TKを使用してオンボード・デバッグ機能をサポートしています。この機能では、FLASHメモリへのダウンロードとコード実行、シングル・ステップ、ブレーク・ポイント、メモリ操作などの標準的なデバッグ機能を使用できます。

- ・ 多様な電源供給

EZ-0003は、多様な電源構成をサポートしています。ボードにはUSBインタフェースのほか、コイン型リチウム電池 (CR2032 3V) を使用して電源を供給できます。(コイン電池は本製品に含まれていません。) USBインタフェースを介して使用する場合は、USB経由で電力を供給するため、別途、電源を用意する必要はありません。

また、弊社製オンチップ・デバッグ・エミュレータ “QB-78K0MINI” もしくは “QB-MINI2” 経由での電源供給も可能です。(QB-78K0MINI, QB-MINI2は、本製品には含まれていません。)

- ・ LCDパネル

EZ-0003は、112セグメント (14seg  $\times$  8桁) の標準LCDパネルを搭載しています。これにより測定値 / ステータス情報などの表示を行えます。

- ・ アナログ信号からデジタル信号への変換をサポート

- ・ 下記に示すさまざまな機能に対応

- I/Oポートが引き出されているので簡単にユーザ回路と接続可能
- 14セグメントごとに8ディジットある112セグメントの標準LCDパネル
- タイマ入出力信号を使ったアプリケーションが作成可能

- 2つまたは3つのシリアルI/O
  - UARTインタフェースを装備しUSB UART 変換チップ ( FT232 ) によりPCとアクセスが可能
  - A/D変換を8チャンネル搭載
  - 温度センサKTY13-5
  - フォトトランジスタPT15-21C
  - 外部割込み発生用ナビゲーション・スイッチ
- ・ 78K0/LG2用の開発ツールとして、NECエレクトロニクス製統合開発環境、コンパイラ/アセンブラ、デバッガを添付。(本製品に添付の無償版開発環境で作成できるプログラムのオブジェクトサイズは32 KBです。)
  - ・ FPL3 FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェアを添付  
78K0/LG2マイコンのFLASHメモリへの書き込みは、ID78K0-TKを利用する方法の他に、Windows<sup>®</sup>上で動作するFPL3 FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェア(以降、FPL3 GUIソフトウェア)を使用してEZ-0003へ書き込むこともできます。

“EZ-0003”は開発用ではありません。商品または技術製品に使用することはできません。

## 1.2 システム要件

**ホストPC** Cコンパイラ、アセンブラ、FPL3 GUIソフトウェアには、Windows 98SE、Windows Me、Windows 2000、またはWindows XP<sup>®</sup>が動作するPCが必要です。インストールには、Pentium<sup>™</sup> 166Hz以上、128MB以上のRAM、256色ディスプレイ(1024×768ピクセル)、マウス、CD-ROMデバイス、および100MB以上のハード・ディスク空き容量が必要です。

**ホスト・インタフェース** USB (Ver1.1以降) インタフェース

## 1.3 製品の構成

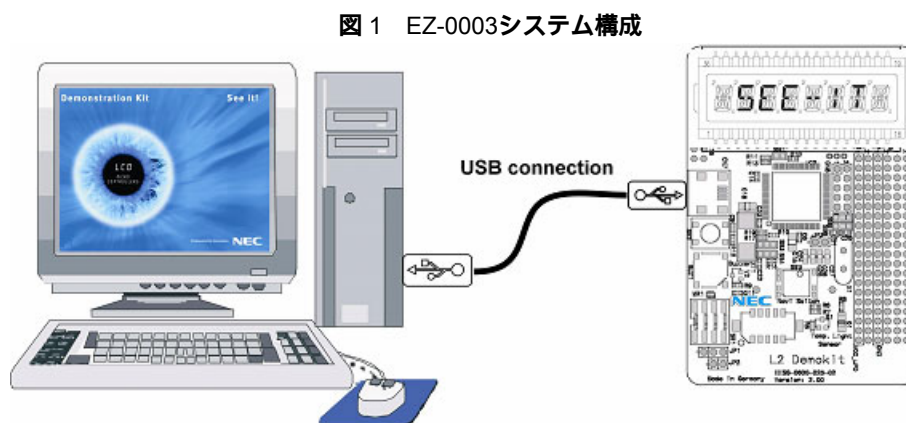
EZ-0003の梱包明細(パッケージ箱裏側に記載しています)に掲載された部品がすべてあることを確認してください。部品が不足している場合や破損している場合は、販売店までご連絡ください。

**備考** 本ドキュメントで使用する開発ツール(統合開発環境、アセンブラ、Cコンパイラ、デバッガ)およびFPL3 GUIソフトウェア、ドキュメントやデータシート等の最新版は、弊社マイコン製品情報Webサイト <http://www.necel.com/micro/index.html> から入手することができます。



## 第2章 EZ-0003システム構成

EZ-0003のシステム構成を図1に示します。



### 2.1 EZ-0003

EZ-0003は、NECエレクトロニクス製のAllFlashマイコン78K0/Lx2マイクロコントローラ用スタータ・キットです。本キットに添付のサンプル・ボード（以降：EZ-3ボード）は、LCDコントローラを内蔵した78K0/LG2（ $\mu$ PD78F0397D）を搭載した、8ビット・マイコン用デモンストレーション・キットです。

EZ-3ボードは、USBインタフェース・ケーブル経由でPCに接続されます。ホスト・システムを使用して、78K0/LG2内蔵FLASHメモリのオンボードFLASHプログラミングとEZ-3ボード上でアプリケーション・プログラムを実行できます。また、デバッガ（ID78K0-TK）を使用してオンチップ・デバッグ機能をサポートします。

EZ-3ボードは、78K0/LG2を動作速度6.0000 MHzで実行します。サブ・クロックは32.768 kHzです。

### 2.2 PC（ホスト・コンピュータ）

USBインタフェースを使用して、EZ-3ボードと通信できます。USB - UART変換チップFT232によりWindowsアプリケーション・ソフトウェアは、PC標準のRS232インタフェースにアクセスするのと同じように、EZ-3ボードにアクセスできます。Windowsシステムには、既存のハードウェアCOMポートに加え、追加COMポートとしてFTDIの仮想COMポート（Virtual COM Port: VCP）ドライバが表示されます。

ホスト・インタフェースの詳しい仕様については、本マニュアルの「3. 8 CN7：USBインタフェース・コネクタ」の節を参照してください。

### 2.3 USBインタフェース経由の電源供給

EZ-3ボードは、多様な電源構成をサポートしています。EZ-3ボードにはUSBインタフェースのほか、CR2032 3Vの外部リチウム・コイン電池（本製品には含まれていません）を使用して電源を供給できます。

EZ-3ボードにUSBインタフェースを介して電力を供給する場合は、別途、電源を用意する必要はありません。USBインタフェースからEZ-3ボードに5V電源が供給されます。

### 第3章 EZ-3ボードの構成

EZ-3ボードには、ナビゲーション・スイッチ、112セグメント（14seg×8桁）のLCDパネル、温度／光センサとPC、FLASHプログラマや外部のターゲット・ハードウェアに接続するコネクタが複数あります。

また、EZ-3ボードには、ユーザ回路を搭載するためのユニバーサルエリア（2.54 mmグリッド）があり、ユーザが任意の回路を作成・動作させることが可能です。

図2 EZ-3ボードのコネクタ、スイッチ、表面図

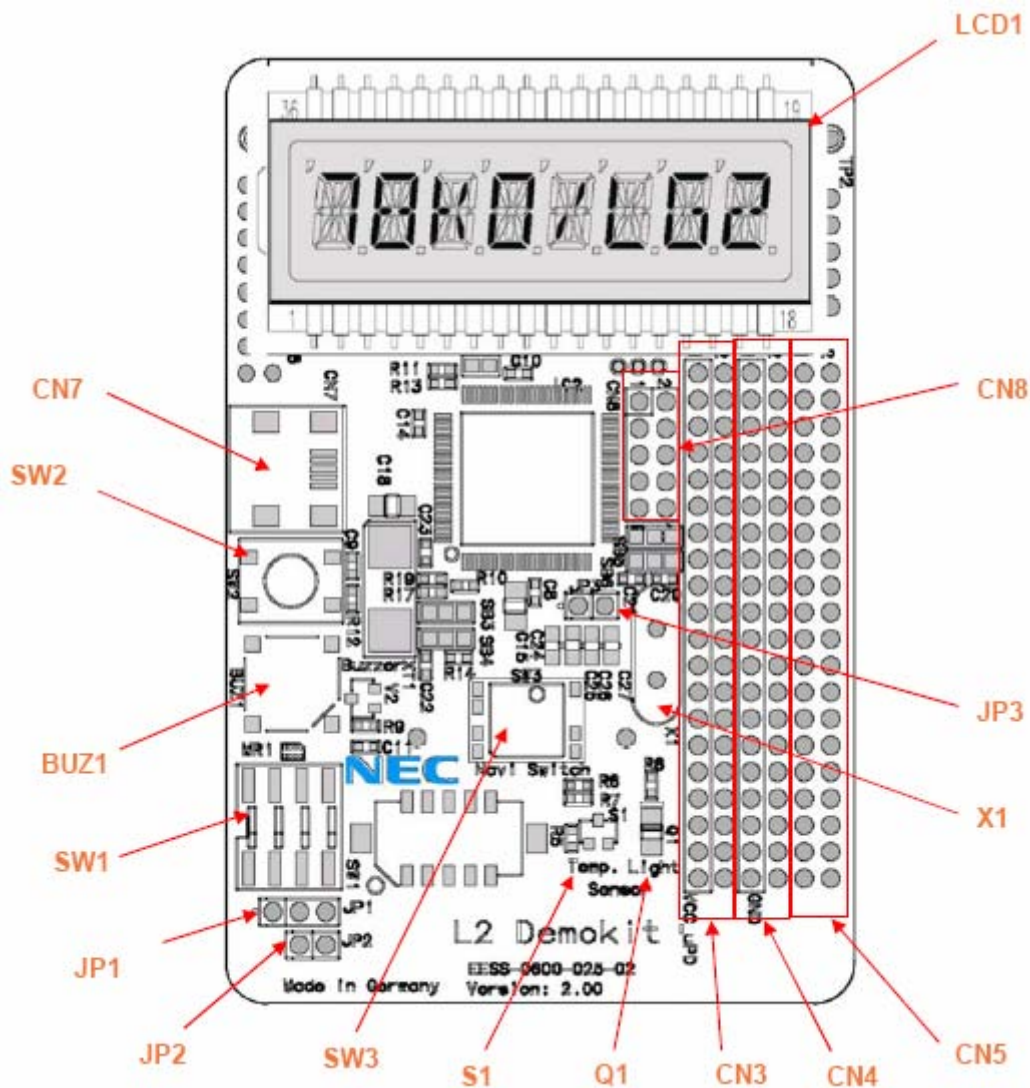
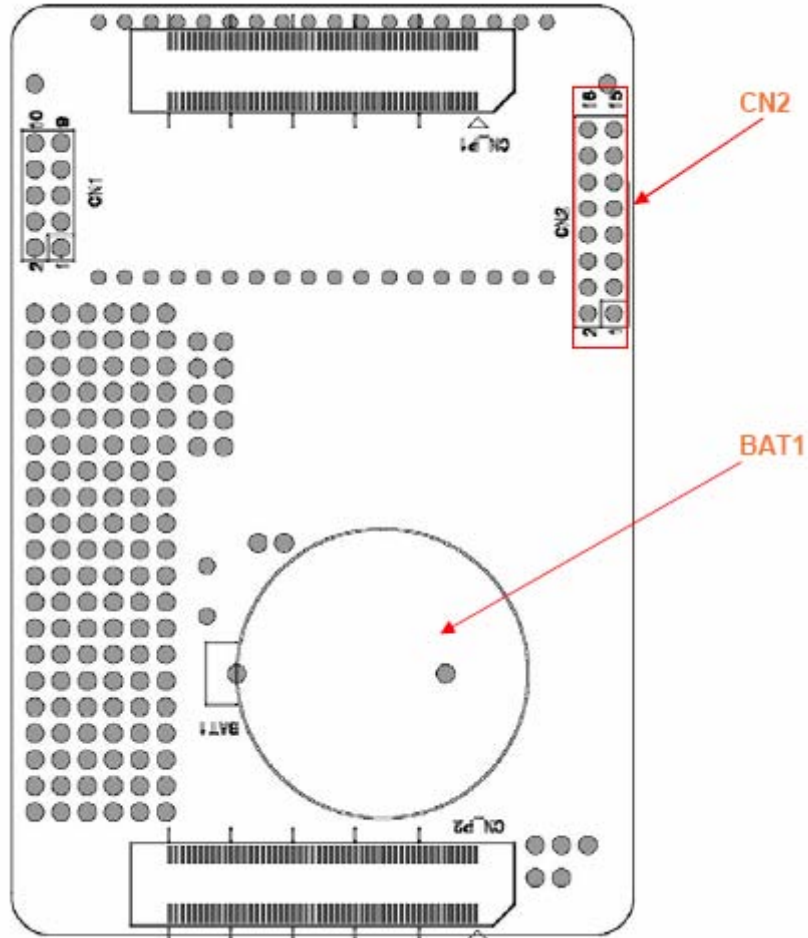


図3 EZ-3ボードのコネクタとスイッチ、ボタン図



EZ-3ボードコンポーネントの一部は、ユーザのアプリケーション・ハードウェアやソフトウェアで使用することができます。EZ-3ボードに外部信号を接続する際は、接続する前に、使用するI/Oポートの電気的特性を78K0/LG2デバイスのユーザズ・マニュアルでよく確認してください。マニュアルはEZ-0003に添付されているCDのDOCフォルダにあります。

添付マニュアルの詳細は、DOCUMENT.HTMLでご確認ください。また、最新のマニュアルは弊社Webページからダウンロードできます。

### 3.1 JP1 : 電源供給元の選択

EZ-3ボードの電源供給モードは、ジャンパーJP1で設定します。ジャンパーJP1は、スタンドアロン、FLASHプログラミング、オンボード・デバッグ・モードの電源供給を制御します。(JP1, JP2の位置は、図2を参照)

QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2オンチップ・デバッグ・エミュレータ経由で電源を供給する際は、ジャンパーJP2の設定が必要です。

表1 電源の選択, ジャンパーJP1

JP1	ジャンパー設定	モード
1-2	ショート(デフォルト)	USBインタフェース(CN7)経由の電源供給
2-3	ショート	バッテリー(BAT1)経由の電源供給

### 3.2 JP2 : OCDの電源供給

EZ-3ボードの電源をUSB経由で供給する場合は、ジャンパーJP2をオープン（デフォルト）で使用します。弊社製オンチップ・デバッグ・エミュレータ QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2経由で供給するにはショートで使用してください。

表2 OCD電源供給，ジャンパーJP2

JP2	ジャンパー設定	モード
1-2	オープン（デフォルト）	USBまたはバッテリー経由の電源供給
	ショート	QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2経由の電源供給

### 3.3 JP3 : クロック供給

78K0/LG2デバイスのクロック供給は、ジャンパーJP3で制御します。JP3をショートにすると、78K0/LG2デバイスのP122/X2クロック入力ピンに6 MHzの外部周波数が供給されます。JP3をオープンにすると、外部発振器を使用できます。このモードを使用するには、EZ-3ボードのパッドX1に対応する発振器（本製品には含まれていません）の取り付けが必要です。

表3 クロック供給，ジャンパーJP3

JP3	ジャンパー設定	動作モード
1-2	オープン	クロックは外部発振器により供給されます。このモードを使用するときは、X1パッドに 水晶発振器を必ず取り付けてください。
	ショート（デフォルト）	クロック周波数 = 6 MHz，CPLD経由の供給

### 3.4 SW1 : 動作設定スイッチ

EZ-3ボードは、SW1スイッチS1-S4で、各種動作モードの設定が可能です。

表4 動作設定スイッチSW1，出荷時設定

SW1	出荷時設定	動作モード
S1	OFF	通常動作モード
S2	OFF	UART6選択
S3	OFF	OCD無効
S4	OFF	オンボード・デバッグ機能

#### 3.4.1 SW1 / S1 : 動作モード選択

SW1スイッチS1は、EZ-3ボードの動作モードを制御します。SW1/S1をONに設定すると、FPL3 FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェアを使用して78K0/LG2の内部FLASHメモリにプログラムを書き込むことができます。

表 5 動作モード選択SW1/S1

SW1	設定	動作モード
S1	OFF (デフォルト)	通常動作モード
	ON	FLASHメモリ・プログラミング・モード
S2	3. 4. 2参照	
S3	3. 4. 3参照	
S4	3. 4. 4参照	

通常動作モードでは、78K0/LG2のFLASHメモリ内に格納されたユーザ・プログラムが実行されます。

### 3. 4. 2 SW1 / S2 : UART選択

SW1スイッチS2は、FT232インタフェース・ラインに接続されている78K0/LG2と対応するUART信号を指定します。

表 6 UART選択SW1/S2

SW1	設定	動作モード
S1	3. 4. 1参照	
S2	OFF (デフォルト)	UART6選択
	ON	UART0選択
S3	3. 4. 3参照	
S4	3. 4. 4参照	

### 3. 4. 3 SW1 / S3 : オンチップ・デバッグの有効化

SW1スイッチS3は、78K0/LG2のオンチップ・デバッグを制御します。スイッチS3をONに設定すると、EZ-3ボードのオンボード・デバッグ機能を使用できます。(ID78K0-TKをご使用の場合は、ONに設定してください。)

表 7 オンチップ・デバッグの有効化, SW1/S3

SW1	設定	動作モード
S1	3. 4. 1参照	
S2	3. 4. 2参照	
S3	OFF (デフォルト)	オンチップ・デバッグ (OCD) 無効
	ON	" 有効
S4	3. 4. 4参照	

### 3. 4. 4 SW1 / S4 : オンチップ・デバッグ・モード選択

SW1スイッチS4は、EZ-3ボードのオンチップ・デバッグ・モードを制御します。

SW1/S4をOFFに設定すると、EZ-3ボードのオンボード・デバッグ機能を使用できます。このモードを使用すると、別途エミュレータを用意しなくてもデバッグを行うことが可能となります。デバッグは、PCに対するデフォルトのUSB/UART接続により実行されます。

オンボード・デバッグ・モードでは、ID78K0-TKを使用して FLASHメモリへのプログラミング書き込み、コード実行、シングル・ステップ、ブレーク・ポイント、メモリ操作など標準的なデバッグ機能をすべて使用できます。

スイッチSW1/S4をONに設定すると、EZ-3ボードにQB-78K0MINIもしくはQB-MINI2オンチップ・デバッグ・エミュレータを接続して78K0/LG2でオンチップ・デバッグ機能を使用できます（QB-78K0MINI、QB-MINI2は本製品には含まれていません）。

表 8 オンチップ・デバッグ・モード選択，SW1/S4

SW1	設定	動作モード
S1	3. 4. 1参照	
S2	3. 4. 2参照	
S3	3. 4. 3参照	
S4	OFF (デフォルト)	OCDモード ID78K0-TKでのオンボード・デバッグ
	ON	OCDモード QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2接続してのデバッグ

### 3.5 SW2：リセット・ボタン

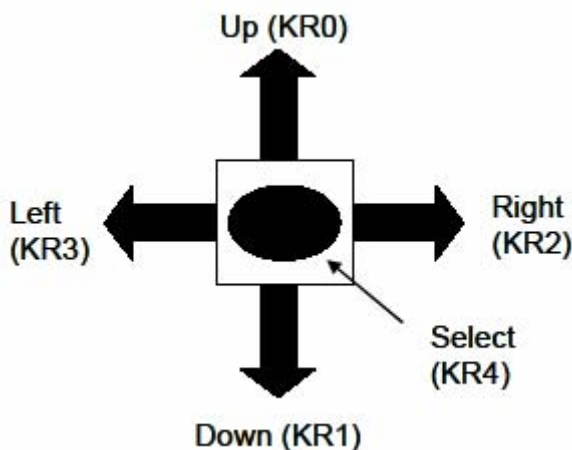
SW2はリセット・ボタンです。このボタンを押すことによってCPUがリセットされます。これは、78K0/LG2のリセット入力に接続されます。

**注意** EZ-3ボードにバッテリー経由で電力を供給すると、リセット・ボタンは非アクティブになります。マイコンの電力をOFF/ONに設定するには、ジャンパーJP1を使用してください。

### 3.6 SW3：ナビゲーション・スイッチ（多機能スイッチ）

ボタンSW3は、78K0/LG2の主な割り込みポートに接続されたナビゲーション・スイッチです。中央のプッシュ機能を含む、5方向に動作します。SW3の接続を下の表に示します。

表 9 ナビゲーション・スイッチSW3



SW3	78K0/LG2への接続
上	P70/KR0
下	P71/KR1
右	P72/KR2
左	P73/KR3
選択 (Select)	P74/KR4

### 3.7 ハンダ付けブリッジSB1, SB3, SB4, SB5, SB6

ハンダ付けブリッジSB1, SB3, SB4, SB5, SB6により, EZ-3ボードの動作を追加できます。これらの動作モードを下の表に示します。

図4 ハンダ付けブリッジSB1, SB3-SB6

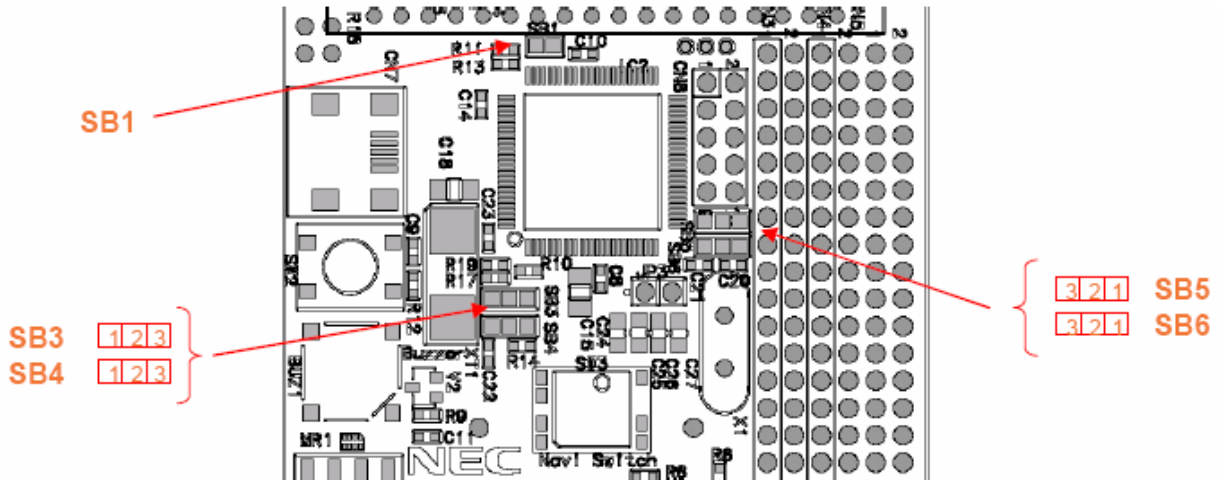


表10 ハンダ付けブリッジSB1, SB3-SB6の設定

ハンダ付けブリッジ	パッド	動作設定	動作モード
SB1	1-2	ショート (デフォルト)	VCCをAVREFピンに接続
		オープン	VCCをAVREFピンから切り離す
SB3	1-2	ショート (デフォルト)	サブ・クロック発振器をP123/XT1ピンに接続
		オープン (デフォルト)	
	2-3	オープン	P123/XT1ピンをCN5-2に接続
		ショート	
SB4	1-2	ショート (デフォルト)	サブ・クロック発振器をP124/XT2ピンに接続
		オープン (デフォルト)	
	2-3	オープン	P124/XT2ピンをCN5-4に接続
		ショート	
SB5	1-2	ショート (デフォルト)	メイン・クロック発振器をP121/X1ピンに接続
		オープン (デフォルト)	
	2-3	オープン	P121/X1ピンをCN8-7 (OCDコネクタのX1信号) とCN3-38に接続
		ショート	
SB6	1-2	ショート (デフォルト)	メイン・クロック発振器をP122/X2ピンに接続
		オープン (デフォルト)	
	2-3	オープン	P122/X2ピンをCN8-5 (OCDコネクタのX2信号) とCN3-40に接続
		ショート	

ハンダ付けブリッジSB3/SB4のデフォルトの接続 (パッド1-2) とSB5/SB6のパッド2-3をそれぞれショートさせることにより, 対応するマイコン信号は外部コネクタCN5とCN3に接続されます。このモードでは, マイコン・ピンを標準のI/Oポートとして使用できます。このモードを使用するには, 78K0/LG2のクロック発振器を各設定に応じて構成してください。

- 注意1. クロック発振器と外部コネクタの接続を同時にショートしないでください。これにより、サブ/メイン・クロック発振器が悪影響を受ける可能性があります。
2. QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2と接続して使用する場合は、「SB5」と「SB6」をそれぞれ「1-2 オープン、2-3 ショート」に設定してご利用ください。

### 3.8 CN7 : USBインタフェース・コネクタ

コネクタCN7を使用して、EZ-3ボードとFPL3 FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェアを接続し、アプリケーション・ソフトウェアをCPU内部のFLASHメモリにプログラムできます。また、オンボード・デバッグ機能もコネクタCN7を使用してPCと通信します。ボードへの5 V電圧も、コネクタCN7より供給されます。

ターミナル・プログラムを使用するPCとの標準通信のため、78K0/LG2のUART6とUART0の入出力信号はそれぞれCN7に接続されます。

図5 コネクタCN7, USB Mini-Bタイプ・ホスト・コネクタのピン構成

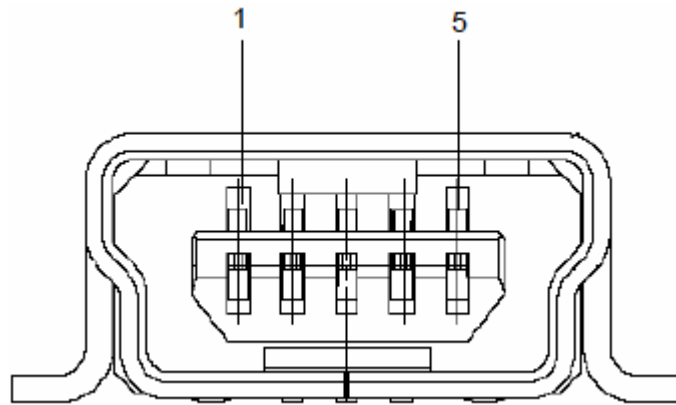


表11 USBコネクタCN7のピン構成

USBコネクタ CN7	信号名
1	VBUS
2	DM
3	DP
4	N.C.
5	GND BUS

PCとの接続には、USBケーブル（Mini-Bタイプ）を使用します。弊社が動作確認に使用したのは、EZ-3ボード添付のUSBケーブルだけです。

### 3.9 CN2 : FLASH書き込み用コネクタ

コネクタCN2を使用して、PG-FP4フラッシュ・プログラマをEZ-3ボードと接続し、アプリケーション・ソフトウェアをCPU内部のFLASHメモリにプログラムできます（コネクタCN2, PG-FP4は、本製品には含まれていません）。



表 12 CN2 , PG-FP4コネクタ

CN2	信号名
1	GND
2	RESET
3	SI
4	Vcc
5	SO
6	N.C.
7	SCK
8	N.C.
9	N.C.
10	N.C.
11	N.C.
12	FLMD1
13	N.C.
14	FLMD0
15	N.C.
16	N.C.

PG-FP4を使用するときには、78K0/LG2へのプログラミング・インタフェースを3線クロック同期式シリアル・インタフェース、ハンドシェイクなしのSIO-ch0に設定する必要があります。EZ-3ボードの動作設定スイッチSW1を次のように設定します。

表 13 PG-FP4を使用するときのSW1設定

SW1	設定
S1	OFF
S2	OFF
S3	OFF
S4	OFF

### 3.10 CN8 : OCD用コネクタ

コネクタCN8を使用すると、QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2オンチップ・デバッグ・エミュレータをEZ-3ボードに接続して78K0/LG2でオンチップ・デバッグ機能を使用できます。

(コネクタCN8、QB-78K0MINI、QB-MINI2は、本製品に含まれていません。)

表 14 OCD用コネクタCN8

CN8	信号名
1	RESET_IN
2	RESET_OUT
3	FLMD0
4	VDD_IN
5	X2
6	GND
7	X1
8	GND
9	N.C.
10	N.C.

QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2オンチップ・デバッグ・エミュレータを使用したオンチップ・デバッグを有効にするには、スイッチSW1を次のように設定してください。

表 15 OCD用のSW1設定

SW1	設定	機能
S1	ON	FLASHメモリ・プログラミング・モード
S2	OFF	UART6選択
S3	ON	オンチップ・デバッグの有効化
S4	ON	QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2選択

EZ-3ボードでオンチップ・デバッグを使用する詳しい設定方法については、「第4章 オンチップ・デバッグ」を参照してください。

### 3.11 LCD1 : 112セグメントの標準LCDパネル

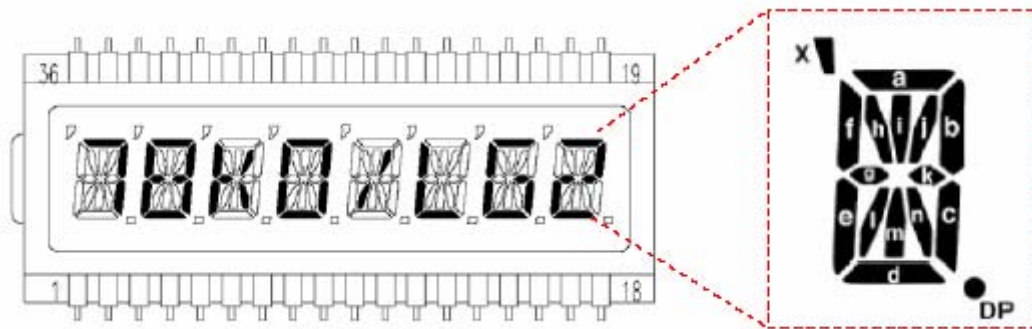
EZ-3ボードは、112セグメント（14seg × 8桁）の標準LCDパネルを備えています。LCDは半透過型モデル・タイプで、5Vの供給電圧で動作します。LCDは4倍のマルチプレクス・レートで動作します。

このディスプレイは、-20 から +70 までの温度範囲で使用できます。一般的な駆動周波数は、正しい温度範囲内で32 Hz（最大100 Hz）と等しくなります。LCDピンの割り当て、接続、セグメント定義は、下の表と図に示されています。

表 16 LCDピンの割り当て / 接続

LCDパネル					78K0/LG2	LCDパネル					78K0/LG2
Pin	COM1	COM2	COM3	COM4		Pin	COM1	COM2	COM3	COM4	
1	S1	1F	1E	1D	S0	36	1H	1G	1L	1M	S2
2	1I	1J	1K	1N	S1	35	1A	1B	1C	P1	S3
3	S2	2F	2E	2D	S4	34	2H	2G	2L	2M	S6
4	2I	2J	2K	2N	S5	33	2A	2B	2C	P2	S7
5	S3	3F	3E	3D	S8	32	3H	3G	3L	3M	S10
6	3I	3J	3K	3N	S9	31	3A	3B	3C	P3	S11
7	S4	4F	4E	4D	S12	30	4H	4G	4L	4M	S14
8	4I	4J	4K	4N	S13	29	4A	4B	4C	P4	S15
9	S5	5F	5E	5D	S16	28	5H	5G	5L	5M	S18
10	5I	5J	5K	5N	S17	27	5A	5B	5C	P5	S19
11	S6	6F	6E	6D	S20	26	6H	6G	6L	6M	S22
12	6I	6J	6K	6N	S21	25	6A	6B	6C	P6	S23
13	S7	7F	7E	7D	S24	24	7H	7G	7L	7M	S26
14	7I	7J	7K	7N	S25	23	7A	7B	7C	P7	S27
15	S8	8F	8E	8D	S28	22	8H	8G	8L	8M	S30
16	8I	8J	8K	8N	S29	21	8A	8B	8C	P8	S31
17	NC	NC	NC	COM4	COM4	20	COM0	NC	NC	NC	COM0
18	NC	NC	COM3	NC	COM3	19	NC	COM1	NC	NC	COM1

図 6 LCDパネル / セグメント定義



### 3.12 温度センサ

温度測定と主にアプリケーションの見本としてシリコン温度センサKTY13-5が16ビットのタイマ / イベント・カウンタ00の入力ポートに接続されています。このポートは78K0/LG2のポートP00と兼用です。温度センサの抵抗範囲は、25 で最低R25 = 1950 Ωと最大R25 = 1990 Ωで、IOP = 1 mAです。温度要素 $k_T$ の分布は下の表に示されています。

表 17 温度要素 $k_T$ の分布

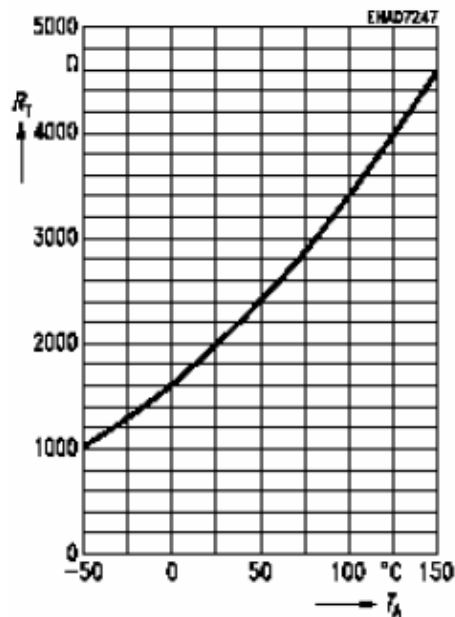
$T_A$	$k_T$		
	Min.	Typ.	Max.
- 50	0.506	0.518	0.530
- 40	0.559	0.570	0.581
- 30	0.615	0.625	0.635
- 20	0.676	0.685	0.694
- 10	0.741	0.748	0.755
0	0.810	0.815	0.821
10	0.883	0.886	0.890
20	0.960	0.961	0.962
25	1.0 <sup>注</sup>		
30	1.039	1.040	1.041
40	1.119	1.123	2.126
50	1.204	1.209	1.215
60	1.291	1.300	1.308
70	1.383	1.394	1.405
80	1.478	1.492	1.506
90	1.577	1.594	1.611
100	1.680	1.700	1.720
110	1.786	1.810	1.833
120	1.896	1.923	1.951
130	2.010	2.041	2.072
140	2.093	2.128	2.163
150	2.196	2.235	2.274

注 標準点

センサの抵抗は次のように算出できます。  $R_T = k_T * R_{25} = f(T_A)$

図 7 センサ抵抗の一般的な依存関係

$I_B = 1 \text{ mA}$ ; 参考例:  $R_{25} = 2000 \Omega$



センサの温度は、特性曲線を近似させる次の等式から求められるセンサ抵抗の変化によって算出できます。

$$T = \left( 25 + \frac{\sqrt{\alpha^2 - 4 \times \beta + 4 \times \beta \times k_T} - \alpha}{2 \times \beta} \right)$$

$$\alpha = 7,88 \times 10^{-3} \times K^{-1}$$

$$\beta = 1,937 \times 10^{-5} \times K^{-2}$$

$$k_T = \frac{R_T}{R_{25}}$$

温度測定は、二重積分方式で行われます。二重積分方式を使用すると、抵抗値をデジタル・カウンタ値に変換できます。これを実行するため、コンデンサC18の充電時間はマイコンの16ビットのタイマ/イベント・カウンタ00により測定されます。最初の充電傾斜にはリファレンス抵抗 ( $R_{REF} = R_6$ ) を使用し、2つ目の充電傾斜には未確定の可変抵抗 ( $R_{VAR} = R_5 + R_T$ ) を使用します。2つの測定時間と既知のリファレンス抵抗RREFを比較することにより、可変抵抗を算出できます。

78K0/LG2には、ビット設定可能なI/Oポートとシュミット・トリガ入力（たとえばタイマ入力ポートTI000など）の利点があります。EZ-3ボードは、ビット設定可能なポートP0を双方向ポートとして使用します。

最初にポートP0がクリアされ、出力モードに設定されます。この場合、コンデンサC18はP00/TI000経由で放電され、最初の測定の準備が整います。抵抗R7は、コンデンサの放電中の電流を制限するためだけに使用されます。次に、ポートP02が1に設定され、出力になります。また、この時点で16ビットのタイマ/イベント・カウンタ00が開始されます。その他のポートP0は入力（高インピーダンス）に設定されます。したがって、コンデンサはリファレンス抵抗R6経由で充電されます。コンデンサがシュミット・トリガ入力P00/TI000のしきい値レベルに達すると、実際のタイマ値が自動的に取り込まれ、内部割り込みが発生します。この割り込みを使用して、取り込まれた値を読み出します。次のステップにおいて、コンデンサC18は再び放電されます。同じ手順がポートP03で再び繰り返されます。この手順では、コンデンサは温度センサの未知の抵抗RVAR経由で充電され、しきい値に達すると2回目のタイマ値が読み出されます。

未知のRVARは、上記の方式により得られた2つの値とリファレンス抵抗の値を用いて算出できます。次の側面での導出を参照してください。

$$R_{REF} : R_6 = V_{CREF} = V_{DD} \left( 1 - e^{-\frac{t_{REF}}{R_{REF} \times C}} \right)$$

$$R_{VAR} : R_5 + R_T = V_{CREF} = V_{DD} \left( 1 - e^{-\frac{t_{VAR}}{R_{VAR} \times C}} \right)$$

$$V_C = V_{CVAR} = V_{CREF} = const$$

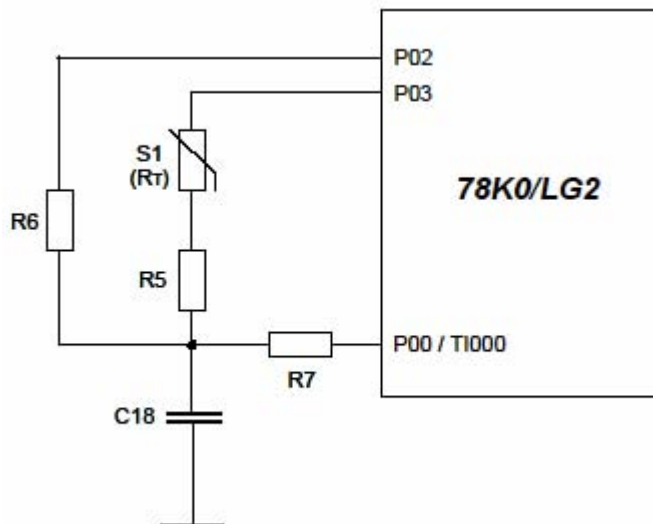
シュミット・トリガ入力のしきい値レベルは，測定の正確さには影響しません。これは，両方の測定の定数であるためです。

$$\begin{aligned}
 V_{DD} \left( 1 - e^{-\frac{t_{REF}}{R_{REF} \times C}} \right) &= V_{DD} \left( 1 - e^{-\frac{t_{VAR}}{R_{VAR} \times C}} \right) \\
 1 - e^{-\frac{t_{REF}}{R_{REF} \times C}} &= 1 - e^{-\frac{t_{VAR}}{R_{VAR} \times C}} \\
 e^{-\frac{t_{REF}}{R_{REF} \times C}} &= e^{-\frac{t_{VAR}}{R_{VAR} \times C}} \\
 \frac{t_{REF}}{R_{REF} \times C} &= \frac{t_{VAR}}{R_{VAR} \times C} \\
 \frac{t_{REF}}{R_{REF}} &= \frac{t_{VAR}}{R_{VAR}} \\
 R_{VAR} &= R_{REF} \times \frac{t_{VAR}}{t_{REF}}
 \end{aligned}$$

コンデンサC<sub>18</sub>と供給される電圧V<sub>DD</sub>は，測定の正確さに影響しません。リファレンス抵抗R<sub>REF</sub>の絶対値のみが影響します。なぜなら，パラメータは測定中に変化しないからです。R<sub>VAR</sub>はR<sub>REF</sub>，t<sub>REF</sub>，t<sub>VAR</sub>を用いて算出できます。

二重積分回路図は，下の図のとおりです。

図8 二重積分回路図



$$\begin{aligned}
 R_{REF} &= R6 \\
 R_{VAR} &= R5 + R_T \\
 R_T &= \text{温度センサ抵抗}
 \end{aligned}$$

コンデンサの充電時間は、下のように算出できます。

$$V_C = V_{DD} \left( 1 - e^{-\frac{t}{R \times C}} \right)$$

$$\frac{V_C}{V_{DD}} = 1 - e^{-\frac{t}{R \times C}}$$

$$1 - \frac{V_C}{V_{DD}} = e^{-\frac{t}{R \times C}}$$

$$-\frac{t}{R \times C} = \ln \left( 1 - \frac{V_C}{V_{DD}} \right)$$

$$t = -R \times C \times \ln \left( 1 - \frac{V_C}{V_{DD}} \right)$$

例：

$$V_{DD} = 5 \text{ V}; V_{\text{threshold}} = V_C = (0.4..0.7) V_{DD}$$

$$\text{Typical (代表例)}: V_{\text{threshold}} = 0.6 \times V_{DD}$$

$$R_{REF} = 10 \text{ k}\Omega; C = C_{18} = 220 \text{ nF}$$

$$t = -R_{REF} \times C \times \ln \left( 1 - \frac{V_C}{V_{DD}} \right)$$

$$t = -10k \times 220nF \times \ln(1 - 0.6)$$

$$t = 2,0518ms$$

### 3.13 フォトトランジスタ (Q1)

発光測定と主にアプリケーションの見本としてフォトトランジスタPT15-21CがANI0アナログ入力に接続されています。これは、78K0/LG2のポートP20と兼用です。

### 3.14 ブザー (BUZ1)

音信号と音波を発生させるため、ブザーが16ビットのタイマ01のタイマ出力ピンに接続されています。このピンは78K0/LG2のポートP06 / TI011 / TO01と兼用です。ACブザーは、2 Vから5 Vまでの電圧範囲で動作します。

### 3.15 バッテリー・ホルダー (BAT1)

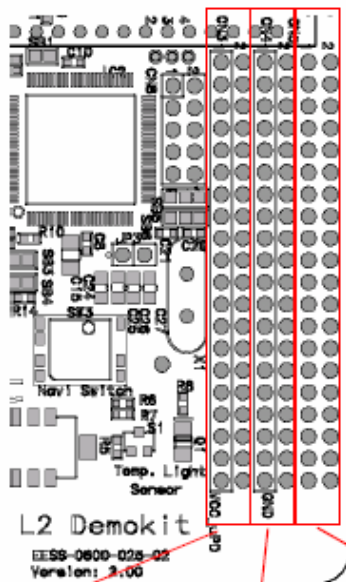
EZ-3ボードにバッテリー経由で電源を供給するには、バッテリー・ホルダーにCR2032 3 Vリチウム・コイン電池を取り付けてください。

### 3.16 外部コネクタ (CN3, CN4, CN5)

CN3, CN4, CN5は、ユーザ回路用コネクタです。マイコンの信号は、CN3, CN4, CN5に接続されます。

EZ-3ボードにはワイヤー・ラップ・フィールド・エリアとしてコネクタCN3があり、これによりアプリケーション・ハードウェアを追加統合することが可能です。

表 18 78K0/LG2へのCN3, CN4, CN5接続



CN3	Signal	CN3	Signal
1	V <sub>CC</sub>	2	P25 / ANI5
3	V <sub>CC</sub>	4	P26 / ANI6
5	V <sub>CC</sub>	6	P27 / ANI7
7	V <sub>CC</sub>	8	P30 / INTP1
9	V <sub>CC</sub>	10	P31 / INTP2
11	V <sub>CC</sub>	12	P32 / INTP3
13	V <sub>CC</sub>	14	P33/INTP4/TI51/TO51
15	V <sub>CC</sub>	16	P60 / SCL0
17	V <sub>CC</sub>	18	P61 / SDA0
19	V <sub>CC</sub>	20	P70 / KR0
21	V <sub>CC</sub>	22	P71 / KR1
23	V <sub>CC</sub>	24	P72 / KR2
25	V <sub>CC</sub>	26	P73 / KR3
27	V <sub>CC</sub>	28	P74 / KR4
29	V <sub>CC</sub>	30	P75 / KR5
31	V <sub>CC</sub>	32	P76 / KR6
33	V <sub>CC</sub>	34	P77 / KR7
35	V <sub>CC</sub>	36	P120/INTP0/EXLVI
37	V <sub>CC</sub>	38	P121 / X1
39	V <sub>CC</sub>	40	P122 / X2

CN4	Signal	CN4	Signal
1	V <sub>SS</sub>	2	P00 / TI000
3	V <sub>SS</sub>	4	P01 / TI010 / TO00
5	V <sub>SS</sub>	6	P02 / SO11
7	V <sub>SS</sub>	8	P03 / SI11
9	V <sub>SS</sub>	10	P04 / SCK11
11	V <sub>SS</sub>	12	P05 / TI001 / SSI11
13	V <sub>SS</sub>	14	P06 / TI011 / TO01
15	V <sub>SS</sub>	16	P10 / SCK10 / TXD0
17	V <sub>SS</sub>	18	P11 / SI10 / RXD0
19	V <sub>SS</sub>	20	P12 / SO10
21	V <sub>SS</sub>	22	P13 / TXD6
23	V <sub>SS</sub>	24	P14 / RXD6
25	V <sub>SS</sub>	26	P15 / TOH0
27	V <sub>SS</sub>	28	P16 / TOH1 / INTP5
29	V <sub>SS</sub>	30	P17 / TI50 / TO50
31	V <sub>SS</sub>	32	P20 / ANI0
33	V <sub>SS</sub>	34	P21 / ANI1
35	V <sub>SS</sub>	36	P22 / ANI2
37	V <sub>SS</sub>	38	P23 / ANI3
39	V <sub>SS</sub>	40	P24 / ANI4

CN5	Signal	CN5	Signal
1	N.C.	2	P123/XT1
3	N.C.	4	P124/XT2
5	N.C.	6	N.C.
7	N.C.	8	N.C.
9	N.C.	10	N.C.
11	N.C.	12	N.C.
13	N.C.	14	N.C.
15	N.C.	16	N.C.
17	N.C.	18	N.C.
19	N.C.	20	N.C.
21	N.C.	22	N.C.
23	N.C.	24	N.C.
25	N.C.	26	N.C.
27	N.C.	28	N.C.
29	N.C.	30	N.C.
31	N.C.	32	N.C.
33	N.C.	34	N.C.
35	N.C.	36	N.C.
37	N.C.	38	N.C.
39	N.C.	40	N.C.

(N.C. = 未接続)

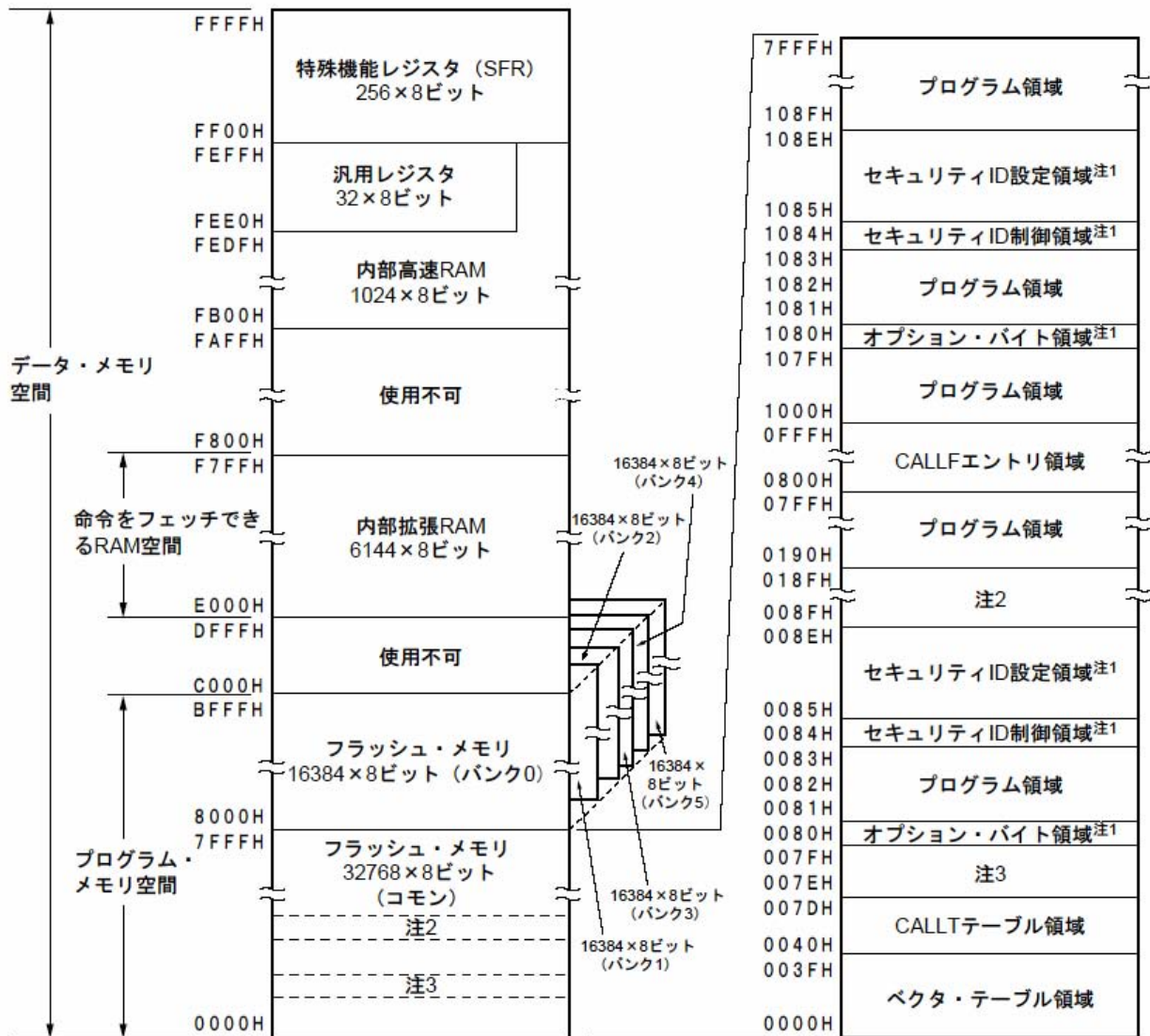


### 3. 17 78K0/LG2メモリ・マップ

78K0/LG2 (μ PD78F0397D) デバイスのメモリ・マップを下図に示します。

EZ-3ボードには予約領域がないため、78K0/LG2のメモリを全てユーザ・プログラムで使用することができます。

図9 78K0/LG2 (μ PD78F0397D) メモリ・マップ



- 注1. 1080H, 1084H, 1085H ~ 108EH : ブート・スワップが使用されているときに、オプション・バイト、セキュリティID制御フラグ、セキュリティIDコードを設定します。
- 0080H, 0084H, 0085H ~ 008EH : ブート・スワップが使用されていないときに、オプション・バイト、セキュリティID制御フラグ、セキュリティIDコードを設定します。
2. オンチップ・デバッグ中にこの領域を使用することはできません。なぜなら、この領域は通信コマンドに使用されているからです。(008FHから018FHまで: デバッグの標準設定)
3. オンチップ・デバッグ中にソフトウェア・ブレークが使用されているときに、この領域を使用することはできません。

## 第4章 オンチップ・デバッグ

EZ-3ボードでは、2つの方法でオンチップ・デバッグ（OCD）を使用することができます。

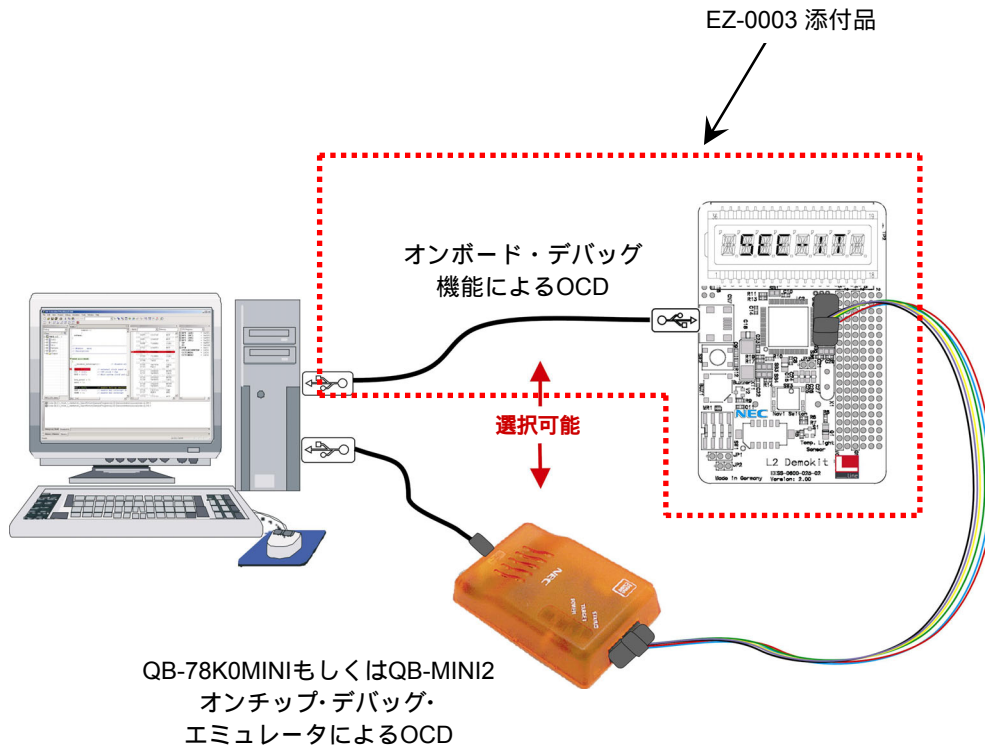
EZ-3ボードのオンボード・デバッグ機能では、外部デバッグ・ハードウェアを必要としないオンチップ・デバッグを選択できます。

このモードでは、PCに対するデフォルトのUSB/UART接続がデバッグ・インタフェースとして使用されます。

オンボード・デバッグ・モードでは、FLASHプログラミング/ダウンロード、コード実行、シングル・ステップ、ブレーク・ポイント、メモリ操作など標準的なデバッグ機能をすべて使用できます。

さらに、EZ-3ボードは、QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2オンチップ・デバッグ・エミュレータをサポートしています。これにより、78K0/LG2デバイスでオンチップ・デバッグ機能を使用できます。（ただし、QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2使用時には、スイッチ/ジャンパーの切り替えの他に、ハンダ付けブリッジの設定変更が必要となります。）

オンチップ・デバッグのシステム構成を下の図に示します。（点線で囲んだ部分が、本製品の添付品です。）



## 4.1 オンボード・デバッグ機能によるOCD

EZ-3ボードをオンボード・デバッグ・モードで操作するには、スイッチSW1とジャンパーJP1-JP3，ハンダ付けブリッジSB5，SB6 を次のように設定します。

表 19 OCD使用時のSW1とジャンパーの設定

SW1	設定	モード
S1	ON	FLASHメモリ・プログラミング・モード
S2	OFF (デフォルト)	UART6選択
S3	ON	OCD有効
S4	OFF (デフォルト)	オンボード・デバッグ機能
ジャンパー	設定	モード
JP1	1-2ショート (デフォルト)	USB経由の電源供給
JP2	オープン (デフォルト)	USB経由の電源供給
JP3	ショート (デフォルト)	CPLD経由のクロック供給
ハンダ付けブリッジ	設定	モード
SB5	1-2 ショート (デフォルト)	メイン・クロック発振器をP121/X1ピンに接続
	2-3 オープン (デフォルト)	
SB6	1-2 ショート (デフォルト)	メイン・クロック発振器をP122/X2ピンに接続
	2-3 オープン (デフォルト)	

## 4.2 MINICUBEもしくはMINICUBE2を利用したオンチップ・デバッグ

EZ-3ボードをQB-78K0MINIもしくはQB-MINI2オンチップ・デバッグ・エミュレータと共に操作するには、スイッチSW1とジャンパーJP1-JP3，ハンダ付けブリッジSB5，SB6を次のように設定します。

表 20 MINICUBEもしくはMINICUBE2使用時のSW1とジャンパーの設定

SW1	設定	モード
S1	ON	FLASHメモリ・プログラミング・モード
S2	OFF (デフォルト)	UART6選択
S3	ON	OCD有効
S4	ON	QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2有効
ジャンパー	設定	モード
JP1	1-2ショート (デフォルト)	USB経由の電源供給
JP2	オープン (デフォルト)	USB経由の電源供給
	ショート	QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2経由の電源供給 <sup>注</sup>
JP3	オープン	QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2経由のクロック供給
ハンダ付けブリッジ	設定	モード
SB5	1-2 オープン	P121/X1ピンをCN8-7 (OCDコネクタのX1信号)とCN3-38に接続
	2-3 ショート	
SB6	1-2 オープン	P122/X2ピンをCN8-5 (OCDコネクタのX2信号)とCN3-40に接続
	2-3 ショート	

注 QB-78K0MINIもしくはQB-MINI2経由で電源を供給することにより、EZ-3ボードに外部ハードウェアは接続されません。このモードでは、EZ-3ボードはUSBまたはバッテリー経由の外部電源がなくても動作します。

## 第5章 EZ-0003のハードウェアのインストール

EZ-0003の梱包をといたら、添付されているUSBインタフェース・ケーブルを使用してボードをPCに接続します。EZ-3ボードを接続するときは、USBドライバをPCにインストールする必要があります。

ドライバのインストール手順については、次の「**第6章 EZ-0003のソフトウェアのインストール**」を参照してください。

## 第6章 EZ-0003のソフトウェアのインストール

本スタータ・キットは78K0/LG2が実装されたEZ-3ボードと、Windowsベースのソフトウェアとの組み合わせで構成されています。キットを正しく、有効に使うためにはハードウェアとソフトウェアの適切なインストールと設定が必要です。

本スタータ・キットでは下記のソフトウェア開発ツールを使用します。

**注意** EZ-0003に添付の無償版開発環境で作成できるプログラムのオブジェクトサイズは32 KBです。

### (1) PM+ : 統合開発環境

PM+は、NECエレクトロニクス製（サードパーティ製の一部も含む）の開発ツールを、Windows上で統合し、操作性を格段に向上させるための統合開発環境プラットフォームです。PM+から、エディタ・ビルダ・デバッガを起動するなど、ユーザ・プログラムの開発における一連の作業を行うことができます。

### (2) RA78K0 : アセンブラ

RA78K0は、78K0用アセンブラ言語で記述されたソース・プログラムを機械語に変換します。C言語で開発する場合でも必ずインストールしてください。

統合開発環境（PM+）は、アセンブラ・インストール・パッケージの中に含まれています。

### (3) CC78K0 : Cコンパイラ

CC78K0は、C言語で記述されたソース・プログラムを機械語に変換します。

標準的なC言語仕様に加え、78K0マイクロコントローラ固有の拡張仕様にも対応しています。

### (4) ID78K0-TK : デバッガ

EZ-3ボードでデバッグを行うためのツールです。

ID78K0-TKは、78K0マイクロコントローラのデバイスをエミュレーションするための弊社製エミュレータIECUBE、MINICUBEもしくはMINICUBE2付属のデバッガID78K0-QB（V2.92）にスタータ・キット対応モジュールを追加したソフトです。

### (5) Applilet2 for EZ-0003 : デバイスドライバ・コンフィギュレータ

マイコンの内蔵周辺機能（タイマ、UART、A/D、...etc）を制御するプログラム（デバイスドライバ・プログラム）を、GUIを使った簡単な操作で自動生成するツールです。

Applilet2 for EZ-0003 は、EZ-3ボード用のツールです。他のマイコンには使用できません。

**注意** Applilet2 for EZ-0003 の使用には、.NET Framework 環境のインストールが必要です。

### (6) DF780397 : デバイス・ファイル（78K0/LG2用）

デバイス・ファイルはマイコン固有の情報を収めたファイルです。

アセンブラ、Cコンパイラ、デバッガを使う場合に必要です。

**(7) FPL3 GUIソフトウェア：FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェア**

本スタータ・キットに搭載されている78K0/LG2のFLASHメモリへ書き込むための専用プログラミング・ソフトウェアです。

**注意** EZ-3ボードへの書き込みは通常 デバッガID78K0-TKから行えますが、セキュリティIDがわからなくなってしまう場合や、セキュリティID制御領域（0x84番地）に0x00（動作禁止を意味する値）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います。

そのような時は本ソフトウェアを使用してフラッシュメモリを消去してから再度ご使用ください。

**(8) PRM78F0397：FPL3 GUIソフトウェア用パラメータ・ファイル**

FLASHメモリへの書き込みに必要なデバイス固有の情報を収めたファイルです。

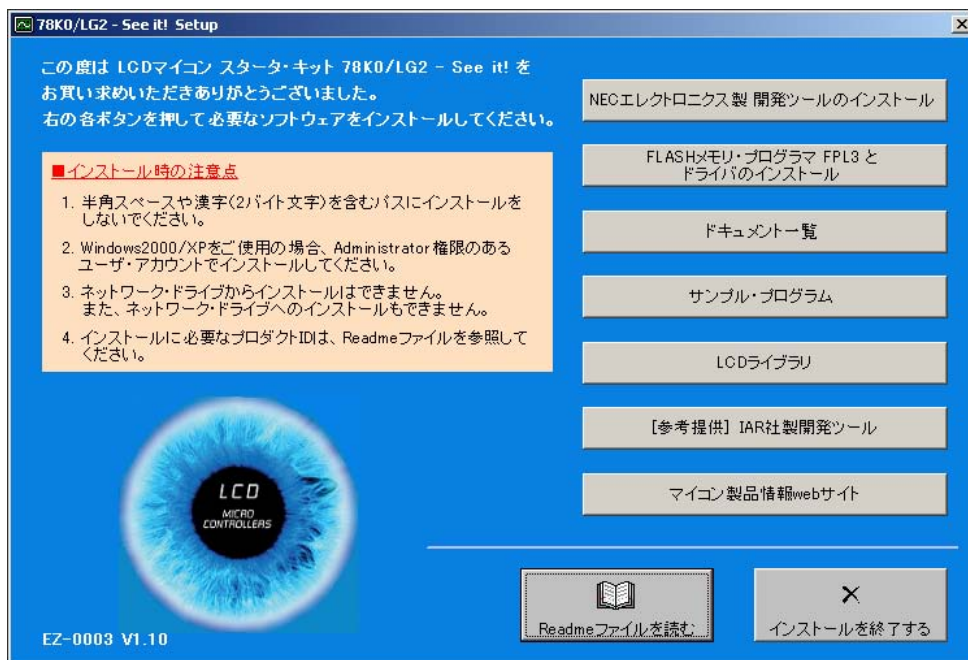
FPL3 GUIソフトウェアを使う場合に必要です。

上記ソフトウェアをEZ-0003に添付されているCDからインストールしてください。インストールの手順は「6.1 開発ツールのインストール」を参照してください。

## 6.1 開発ツールのインストール（統合開発環境，コンパイラ，アセンブラ，デバッガ，デバイス・ファイル，EZ-0003用Applilet）

EZ-0003に添付のCDをPCにセットするとインストール・プログラム（Seeit\_install.exe）が起動します。

図 10 インストール・プログラムのウィンドウ

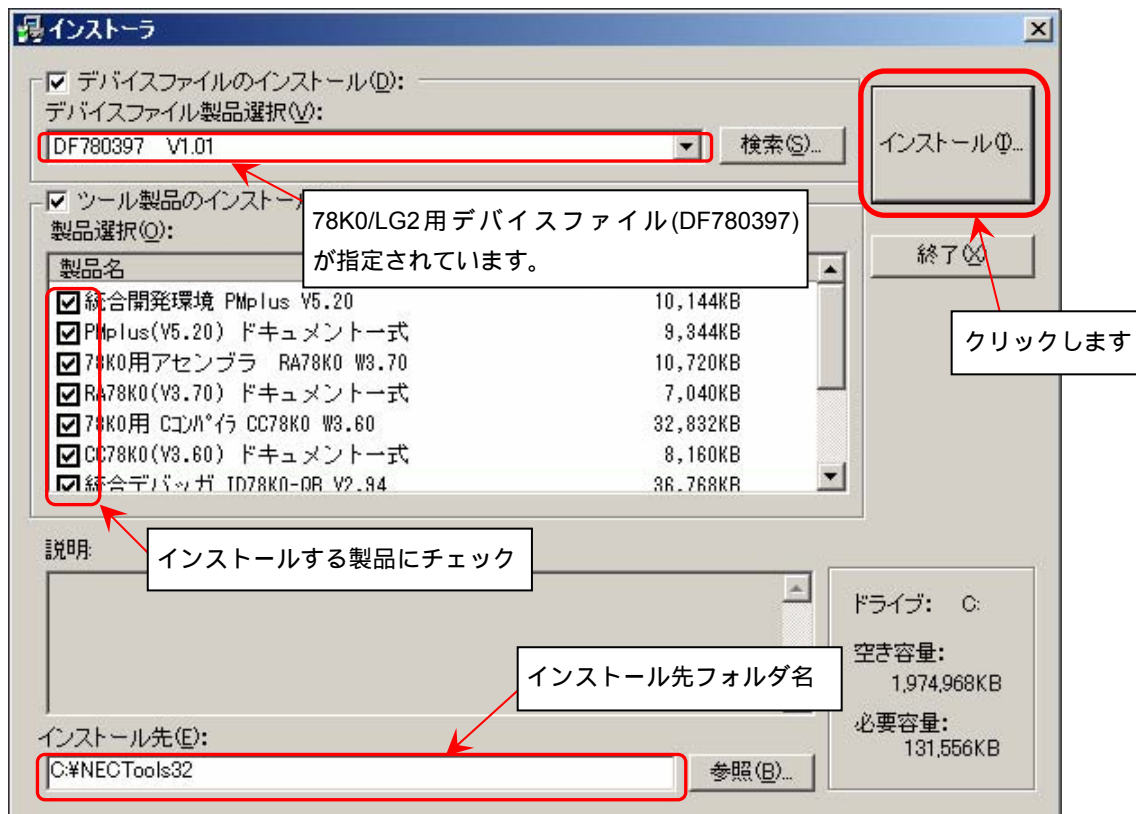


統合開発環境PM+を含むプログラム開発ツールをインストールするには、インストール・プログラムの **NECエレクトロニクス製 開発ツールのインストール** ボタンをクリックするか、エクスプローラからUTIL\INSTALL.EXEをダブルクリックして開発ツール用統合インストーラを起動してください。

step.1 インストール・ソフトウェアの確認

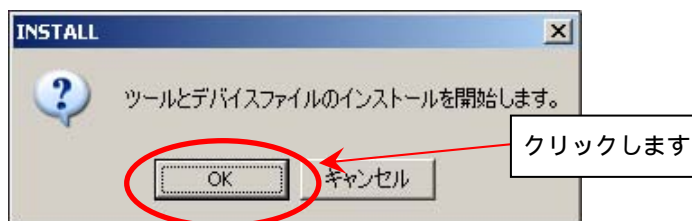
インストールする製品にチェック・マークが付いていることと、インストール先のフォルダ名を確認し、  
 ボタンをクリックします。

図 11 開発ツール用統合インストーラのウィンドウ



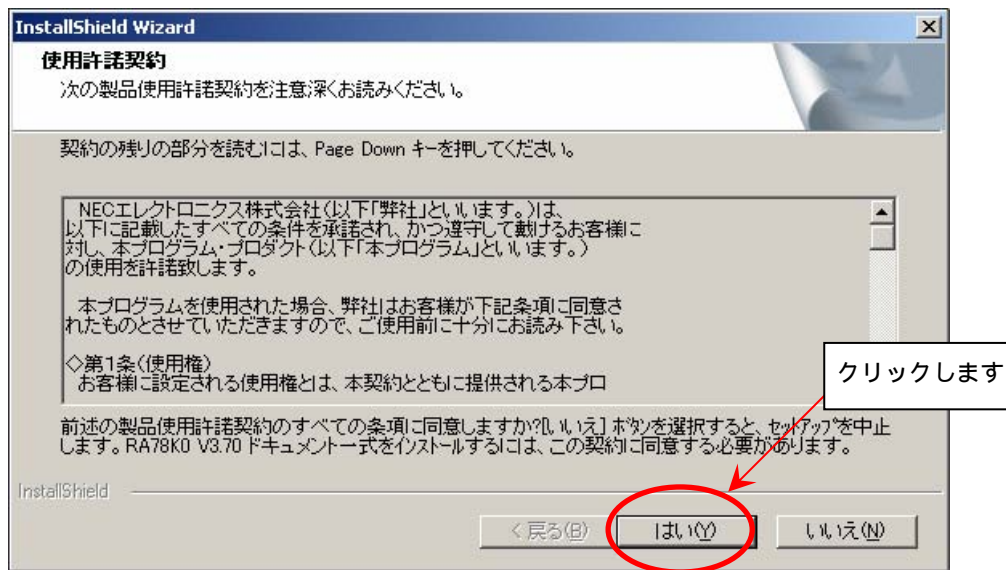
step.2  ボタンを押して次のメッセージが表示されたら、 をクリックします。

図 12 インストール開始ウィンドウ



step.3 使用許諾契約のウィンドウがでてきたら、文章をご一読の上、**はい(Y)** をクリックします。

図 13 使用許諾契約ウィンドウ

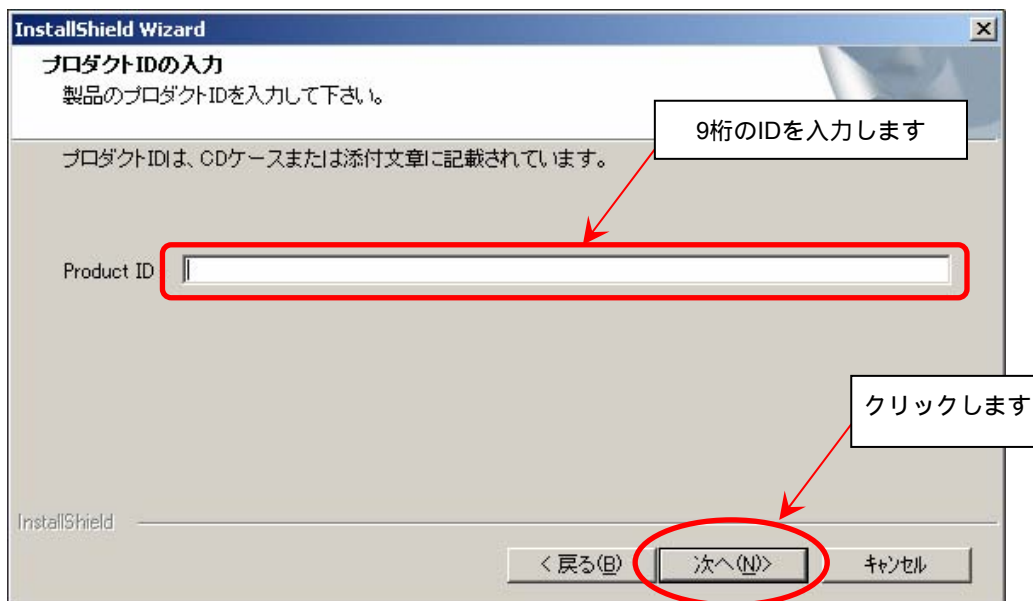


step.4 プロダクトID入力のウィンドウがでてきたら、9桁のプロダクトID<sup>注</sup>を入力の上、**次へ(N)>** をクリックします。(プロダクトIDの前後に空白が入らないように入力してください。)

**注** プロダクトIDはreadme.htmlファイルを参照してください。

readme.htmlは、インストール・プログラムの **Readmeファイルを読む** ボタンをクリックすると表示されます。

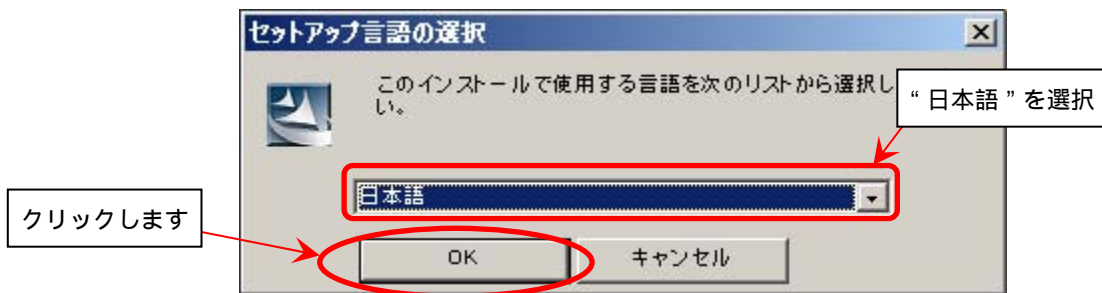
図 14 プロダクトID入力ウィンドウ





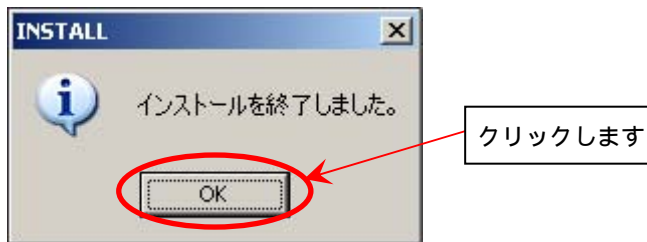
step.5 インストールの途中で『セットアップ言語の選択』ウィンドウが表示された場合は，“日本語”を選択して **OK** をクリックします。

図 15 言語選択ダイアログ

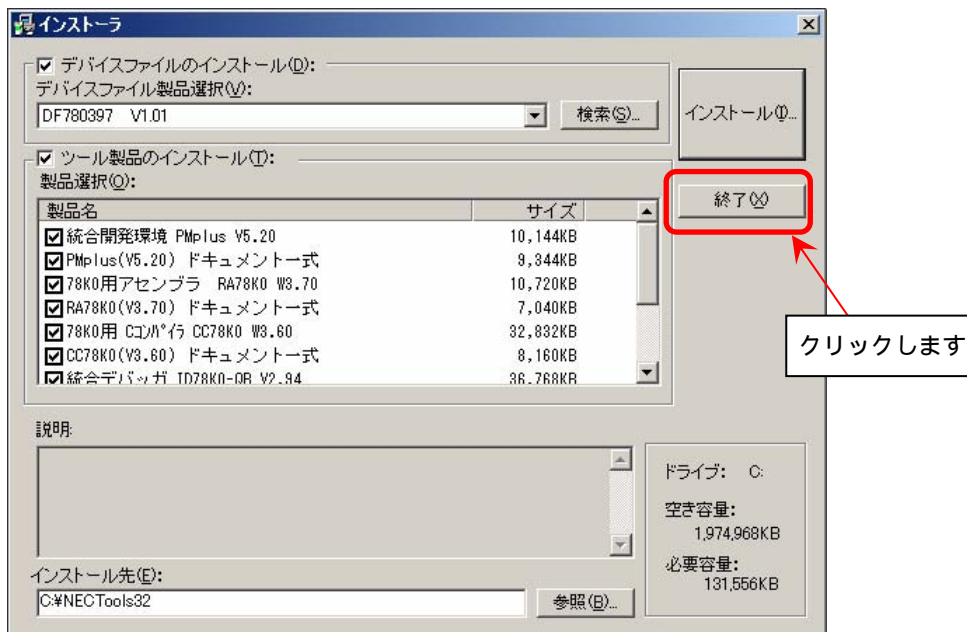


step.6 インストール終了のメッセージが表示されたら， **OK** をクリックします。

図 16 インストール完了ウィンドウ



step.7 インストーラ画面に戻りますので， **終了(X)** をクリックしてインストールを終了します。



## 6.2 FPL3 FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェアのインストール

EZ-3ボードへの書き込みは、統合デバッグID78K0-TKから行うことができますが、セキュリティIDがわからなくなった場合や、セキュリティID制御領域（0x84番地）に0x00（動作禁止を意味する値）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います。そのような時は FPL3 GUIソフトウェアを使用してフラッシュメモリを消去してから再度ご使用ください。

EZ-0003に添付のCDをPCにセットするとインストール・プログラム（Seeit\_install.exe）が起動します。

FPL3 GUIソフトウェアをインストールするには、インストール・プログラムの **FLASHメモリ・プログラマ FPL3 とドライバのインストール** ボタンをクリックして表示されるHTML画面で、『FPL3用 SETUP.EXE』を選択、実行してしてください。インストーラを直接起動する場合は、エクスプローラからCD-ROMのディレクトリ\FPL3\PG-FPL3\SETUP\setup.exeをダブルクリックしてください。

セットアップ・ダイアログがインストール手順を案内します。

FPL3 GUIソフトウェアのインストール手順の詳細は、『PG-FPL3ユーザーズ・マニュアル（資料番号：U17454JJ1V0UM00）』の「**第3章 ソフトウェアのインストール**」をご参照ください。

FPL3 GUIソフトウェアが使用するパラメータ・ファイルは

CD-ROMのディレクトリ\FPL3\FPL3\_PRM\PRM78F0397\_V102\78F0397D.prm

を、使用してください。

## 6.3 ドライバのインストール

EZ-3ボードとPCを接続するためのUSBドライバは、FPL3 GUIソフトウェアをインストールしたフォルダにコピーされます。ドライバのインストールはFPL3 GUIソフトウェアをインストール後に行ってください。

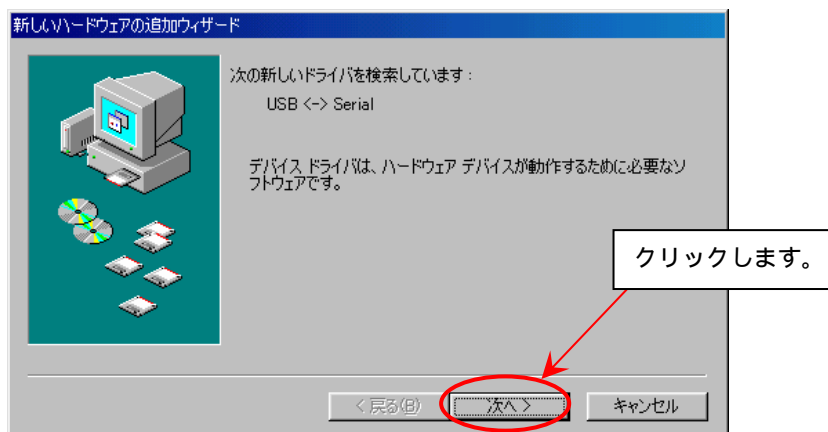
FPL GUIソフトウェアのインストールについては、「6.2 FPL3 FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェアのインストール」を参照してください。

Windows 98SE/Me上でのUSBドライバのインストール	33ページ参照
Windows 2000上でのUSBドライバのインストール	35ページ参照
Windows XP上でのUSBドライバのインストール	41ページ参照

## 6.3.1 Windows 98SE/Me上でのインストール

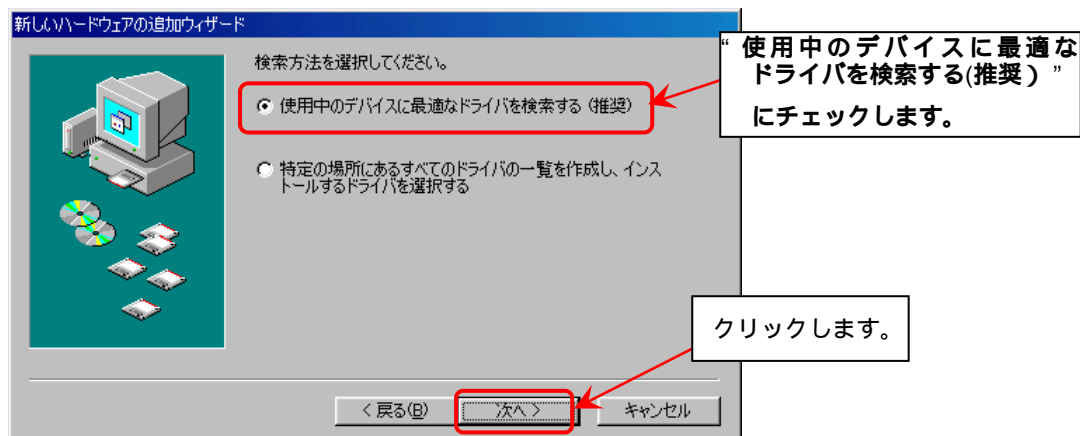
step.1 EZ-3ボードをPCに接続すると、プラグ・アンド・プレイによりボードが認識され、新しいハードウェアを追加するウィザードが起動します。[次へ>] をクリックします。

図 17 新しいハードウェアの追加ウィザード (Windows 98SE)



step.2 次のウィンドウが表示されます。“使用中のデバイスに最適なドライバを検索する(推奨)” が選択されていることをチェックして、[次へ>] をクリックします。

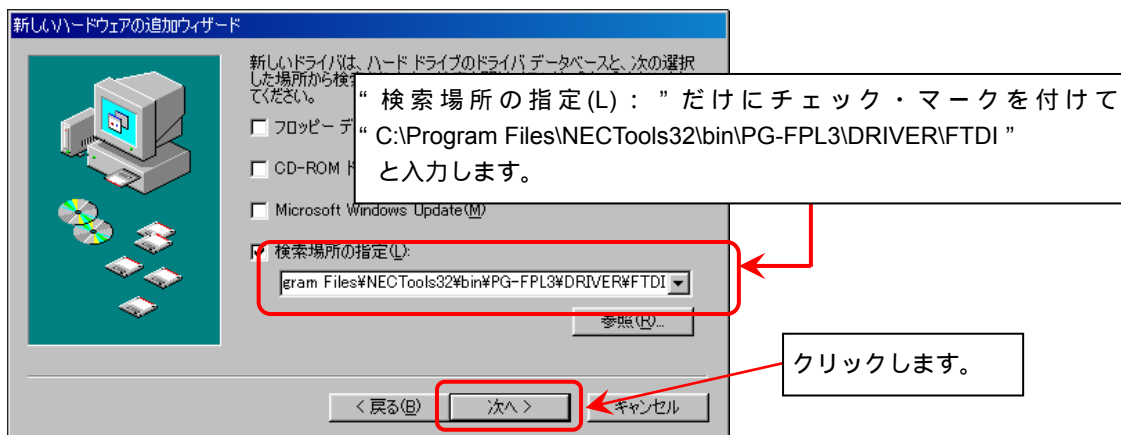
図 18 検索方法 (Windows 98SE)



step.3 “ 場所の指定(L) : ” チェック・ボックスだけにチェック・マークを付け，アドレス・バーに “ C:\Program Files\NECTools32\bin\PG-FPL3\DRIVER\FTDI ” と入力して， **次へ>** をクリックします。

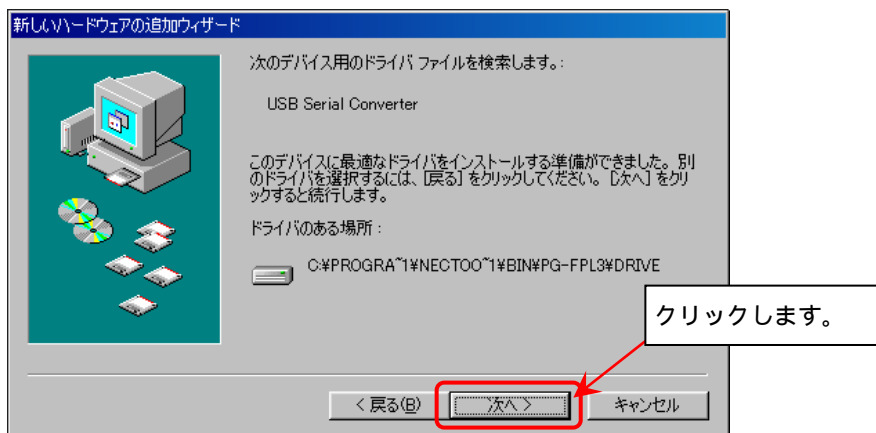
備考 FPL3 GUIソフトウェアのインストール時に，インストール先フォルダを変更している場合は， “ インストール先フォルダ名\bin\PG-FPL3\DRIVER\FTDI ” と入力します。

図 19 検索場所の指定 (Windows 98SE)



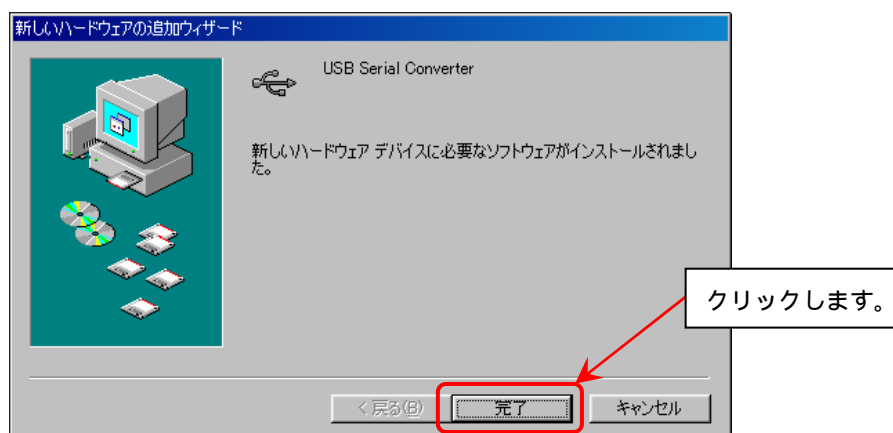
step.4 次のウィンドウが表示されます。 **次へ(N)>** をクリックします。

図 20 インストール対象ドライバのチェック (Windows 98SE)



step.5 USBドライバのインストールが完了すると、次のウィンドウが表示されます。**完了**をクリックします。これで、USBシリアル・ポート・ドライバが自動的にインストールされます。

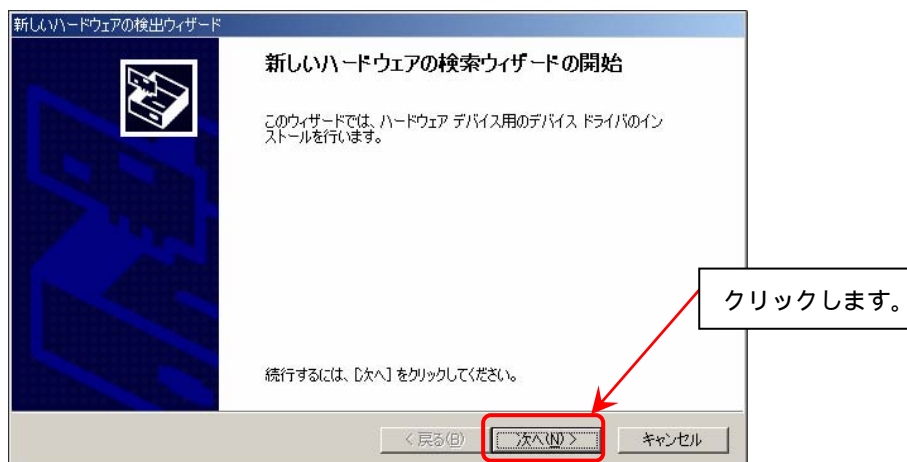
図 21 インストール終了 (Windows 98SE)



### 6.3.2 Windows 2000上でのインストール

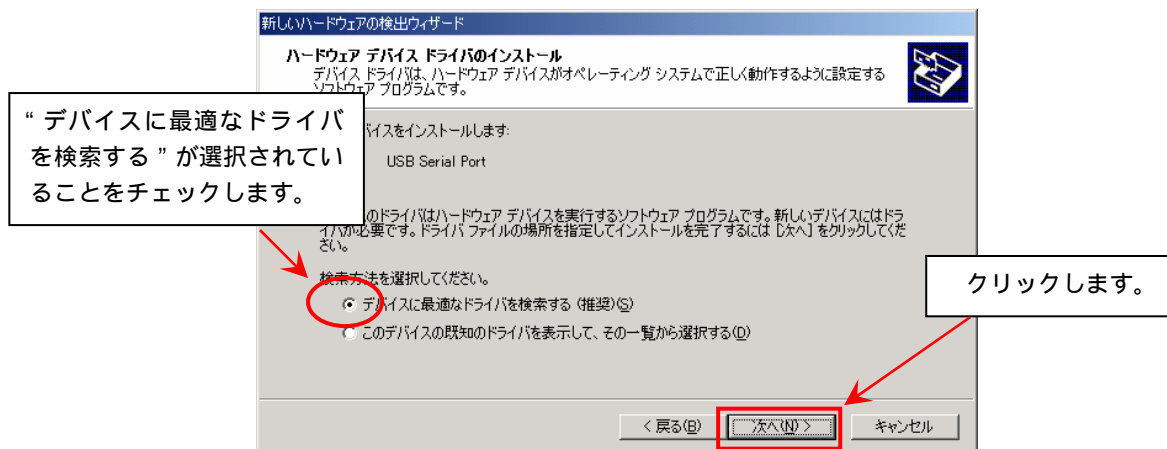
step.1 EZ-3ボードをPCに接続すると、プラグ・アンド・プレイによりボードが認識され、新しいハードウェアを検出するウィザードが起動します。**次へ(N)>**をクリックします。

図 22 新しいハードウェアの検出ウィザード1 (Windows 2000)



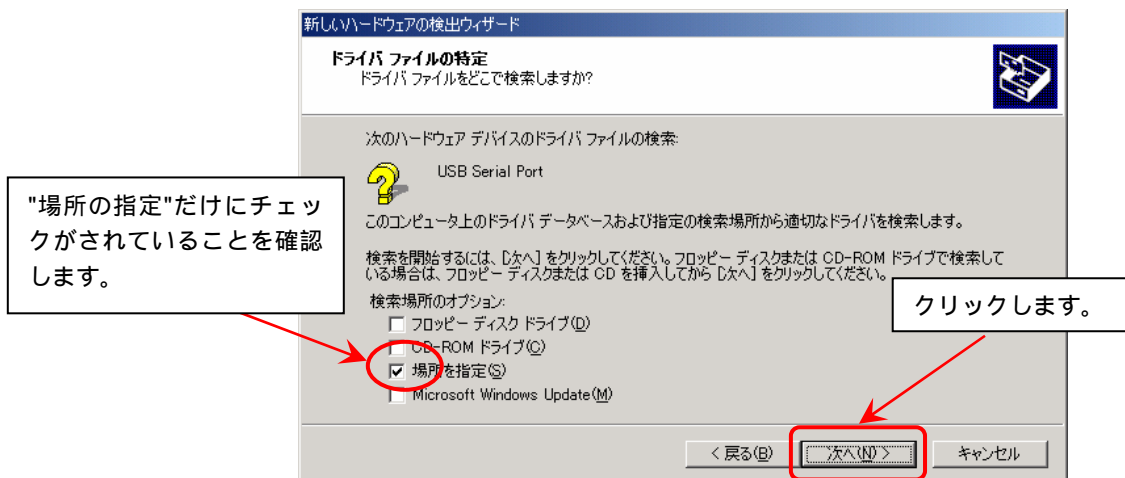
step.2 次のウィンドウが表示されます。“デバイスに最適なドライバを検索する(推奨)”が選択されていることをチェックして、**次へ(N)>** をクリックします。

図 23 検索方法1 (Windows 2000)



step.3 “場所の指定”チェック・ボックスだけにチェック・マークを付けて、**次へ(N)>** をクリックします。

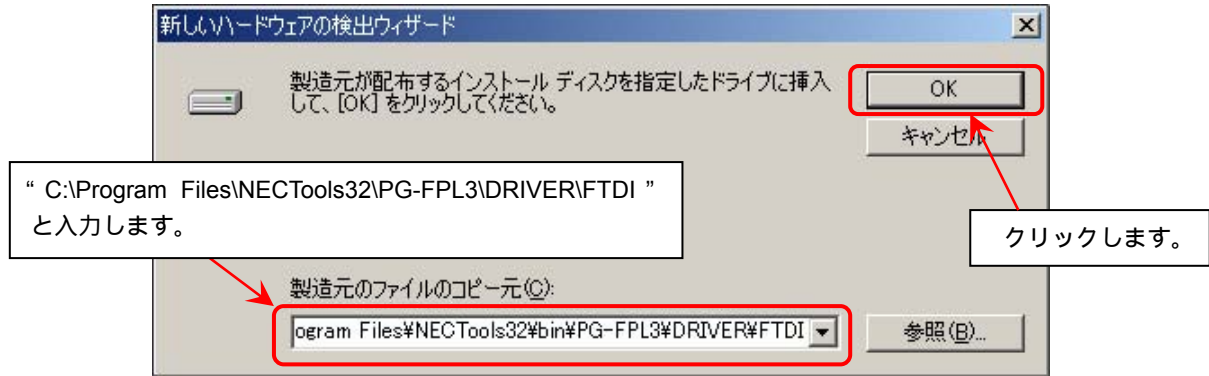
図 24 場所の指定1 (Windows 2000)



step.4 アドレス・バーに “ C:\Program Files\NECTools32\bin\FPL3\DRIVER\FTDI ” と入力して、**OK** をクリックします。

**備考** FPL3 GUIソフトウェアのインストール時に、インストール先フォルダを変更している場合は、  
“ インストール先フォルダ名\bin\FPL3\DRIVER\FTDI ” と入力します。

図 25 コピー元フォルダの指定 (Windows 2000)



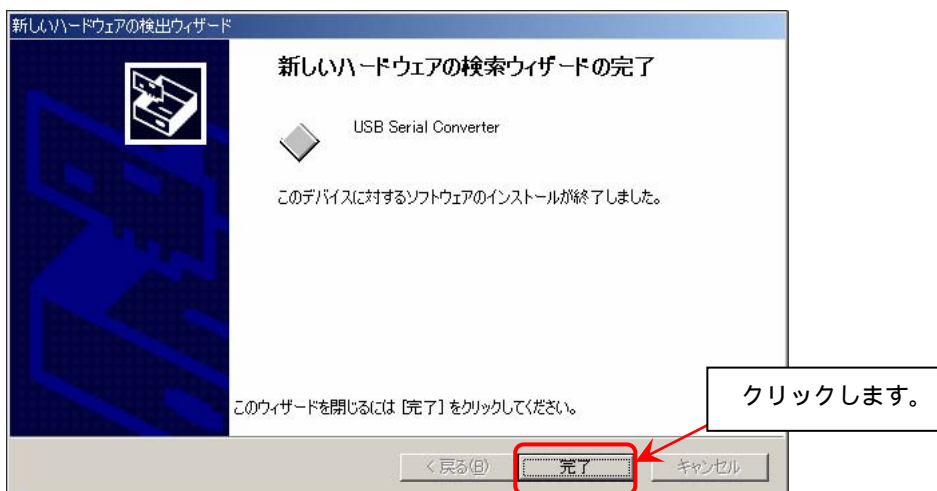
step.5 **次へ(N)>** をクリックします。

図 26 ドライバ・ファイル検索 (Windows 2000)



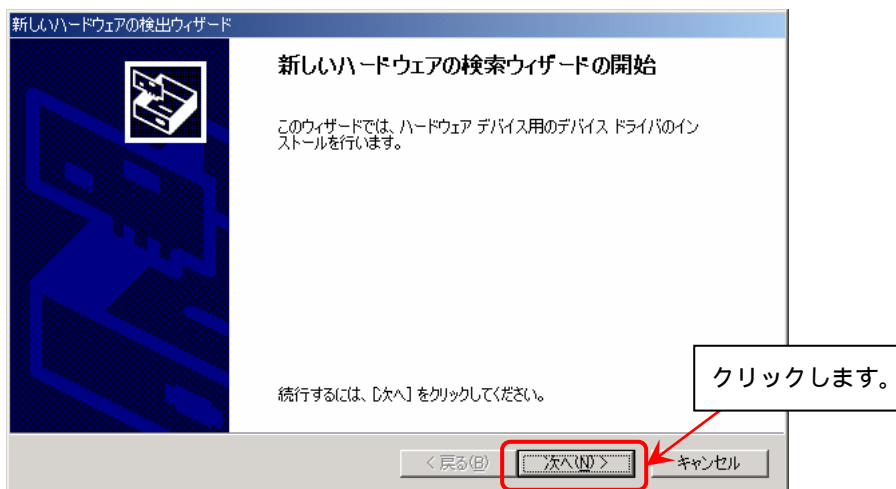
step.6 **完了** をクリックしてUSBドライバのインストールを終了します。

図 27 USBドライバのインストール終了 (Windows 2000)



step.7 USBシリアル・ポート・ドライバのインストールへ進みます。 **次へ(N)>** をクリックします。

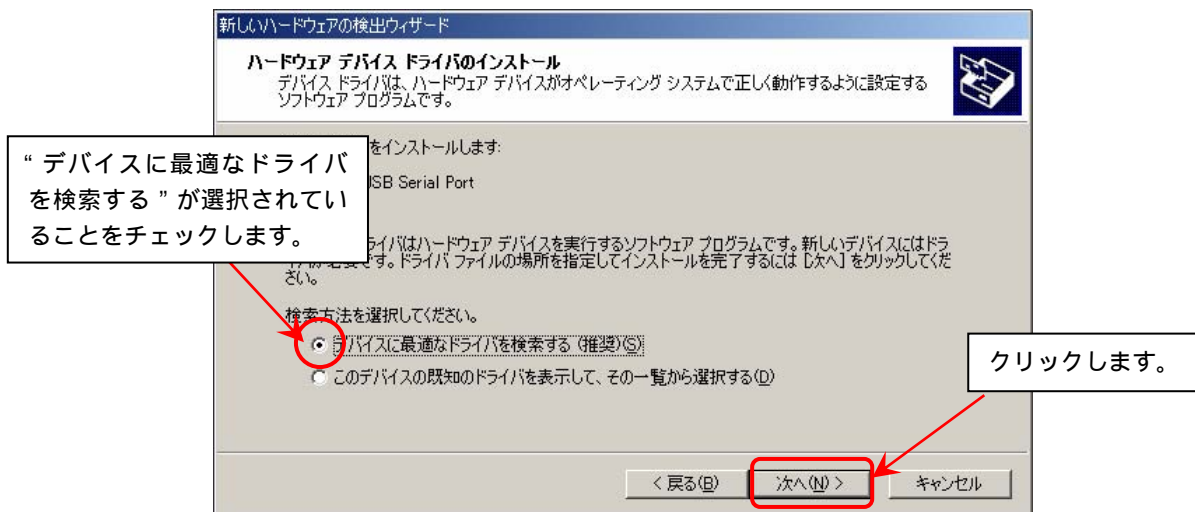
図 28 新しいハードウェアの検索ウィザード2 (Windows 2000)





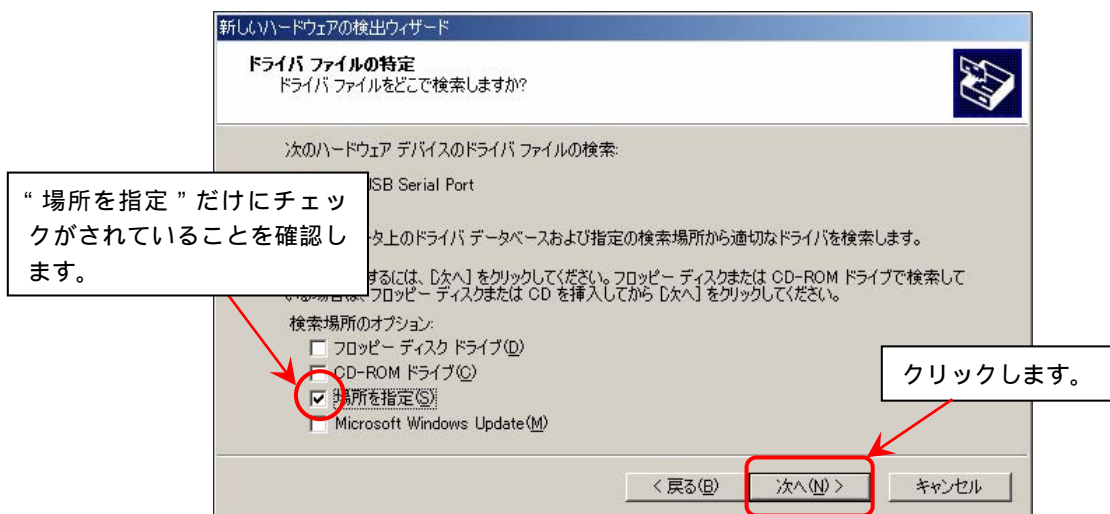
step.8 次のウィンドウが表示されます。“デバイスに最適なドライバを検索する（推奨）”が選択されていることをチェックして、**次へ(N)>** をクリックします。

図 29 検索方法2（Windows 2000）



step.9 “場所の指定” チェック・ボックスだけにチェック・マークを付けて、**次へ(N)>** をクリックします。

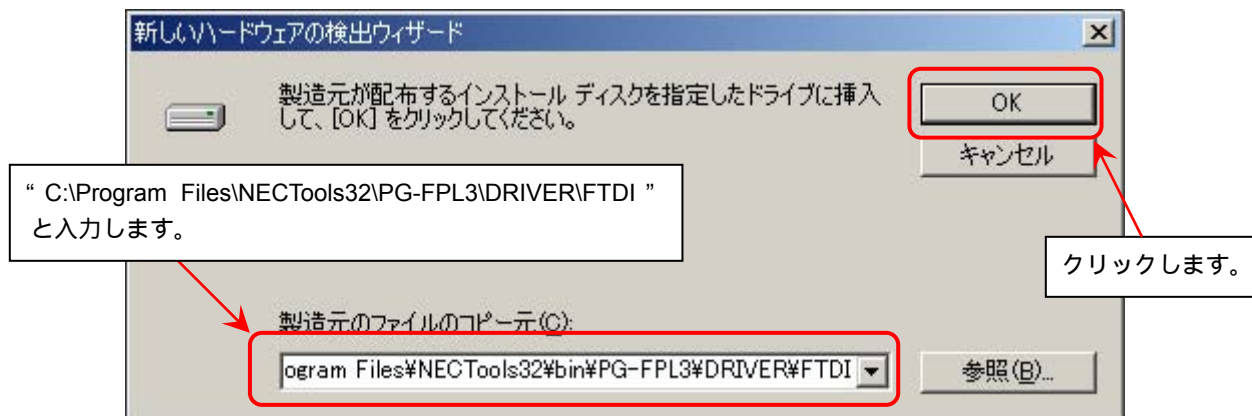
図 30 場所の指定2（Windows 2000）



step.10 アドレス・バーに “ C:\Program Files\NECTools32\bin\PG-FPL3\DRIVER\FTDI ” と入力して、**OK** をクリックします。

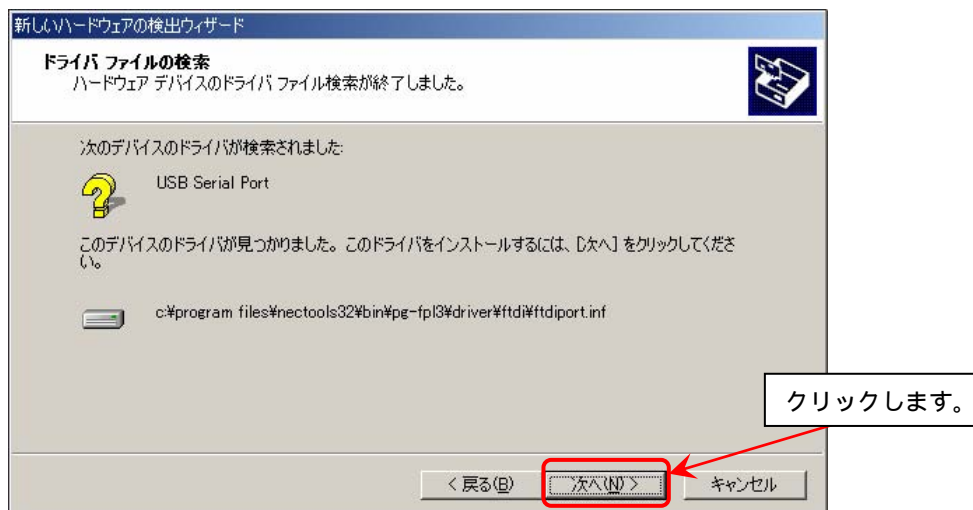
**備考** FPL3 GUIソフトウェアのインストール時に、インストール先フォルダを変更している場合は、“インストール先フォルダ名\bin\PG-FPL3\DRIVER\FTDI ” と入力します。

図 31 アドレス指定2 (Windows 2000)



step.11 **次へ(N)>** をクリックします。

図 32 ドライバ・ファイル検索2 (Windows 2000)



step.12 **完了** をクリックしてUSBドライバのインストールを終了します。

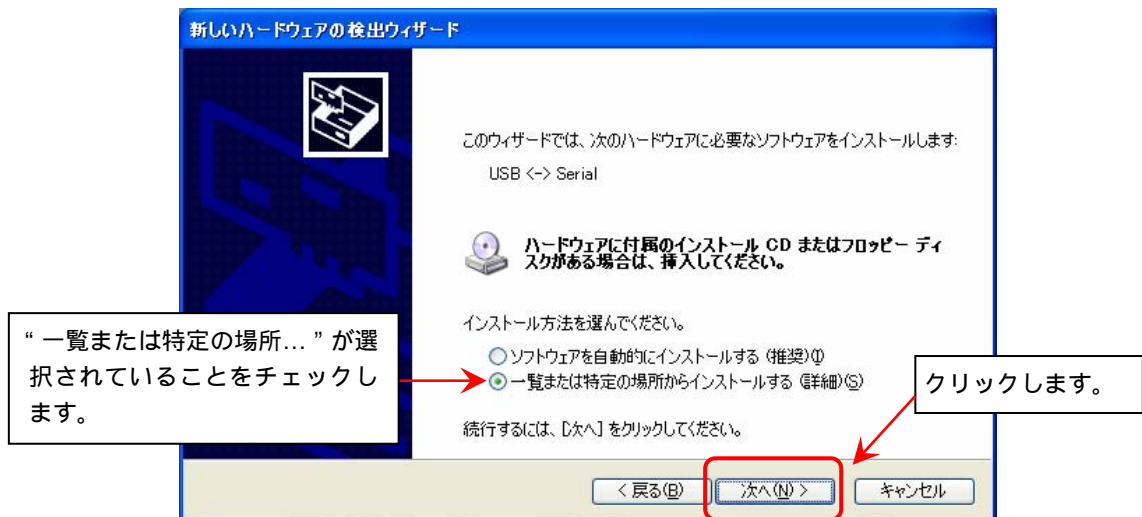
図 33 USBドライバのインストール終了2 (Windows 2000)



### 6.3.3 Windows XP上でのインストール

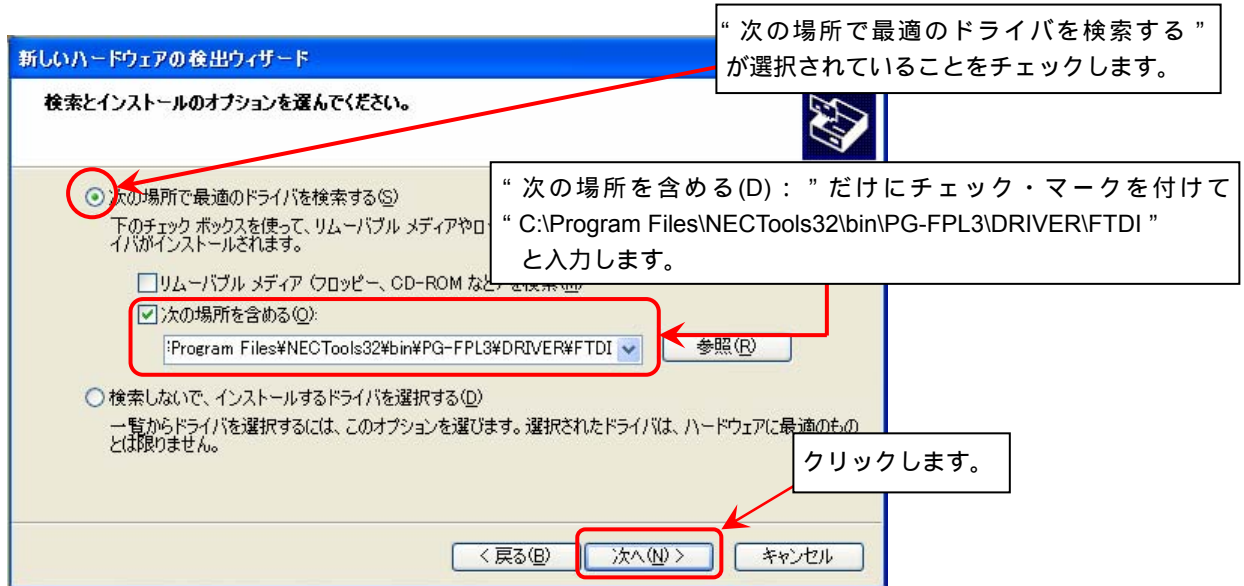
step.1 EZ-3ボードをPCに接続すると、プラグ・アンド・プレイによりボードが認識され、新しいハードウェアを検出するウィザードが起動します。“一覧または特定の場所からインストールする(詳細)”が選択されていることをチェックして、**次へ(N)>** をクリックします。

図 34 新しいハードウェアの検出ウィザード1 (Windows XP)



step.2 “次の場所で最適なドライバを検索する(S)” が選択されていることをチェックします。“次の場所を含める(O) :” チェック・ボックスにチェック・マークを付け、アドレス・バーに “C:\Program Files\NECTools32\bin\PG-FPL3\DRIVER\FTDI” と入力して、**次へ(N)>** をクリックします。

図 35 検索場所の指定 (Windows XP)



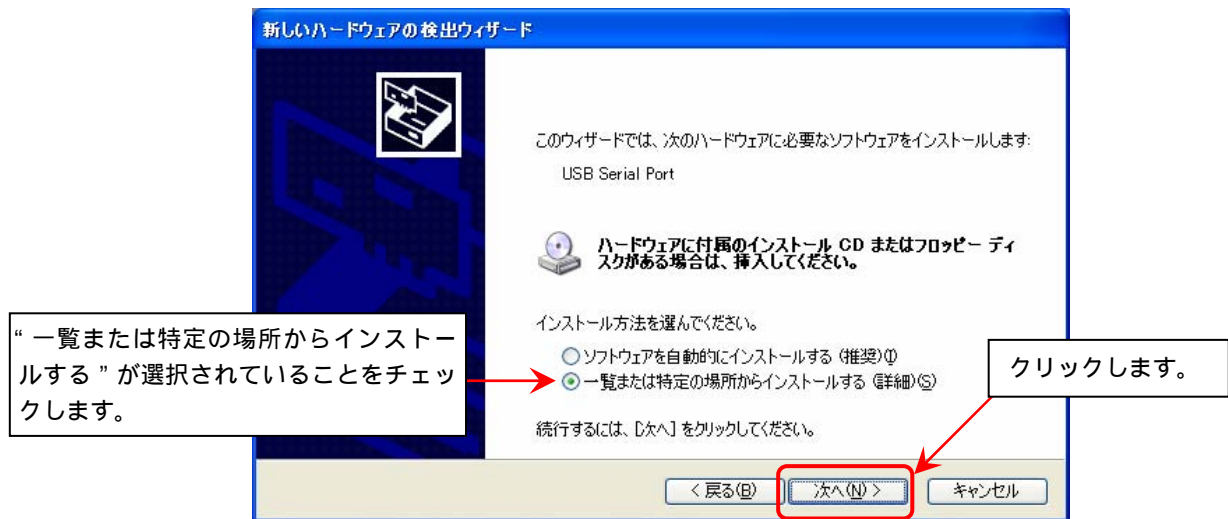
step.3 USBドライバのインストールが完了すると、次のウィンドウが表示されます。**完了** をクリックします。

図 36 USBドライバのインストール終了1 (Windows XP)



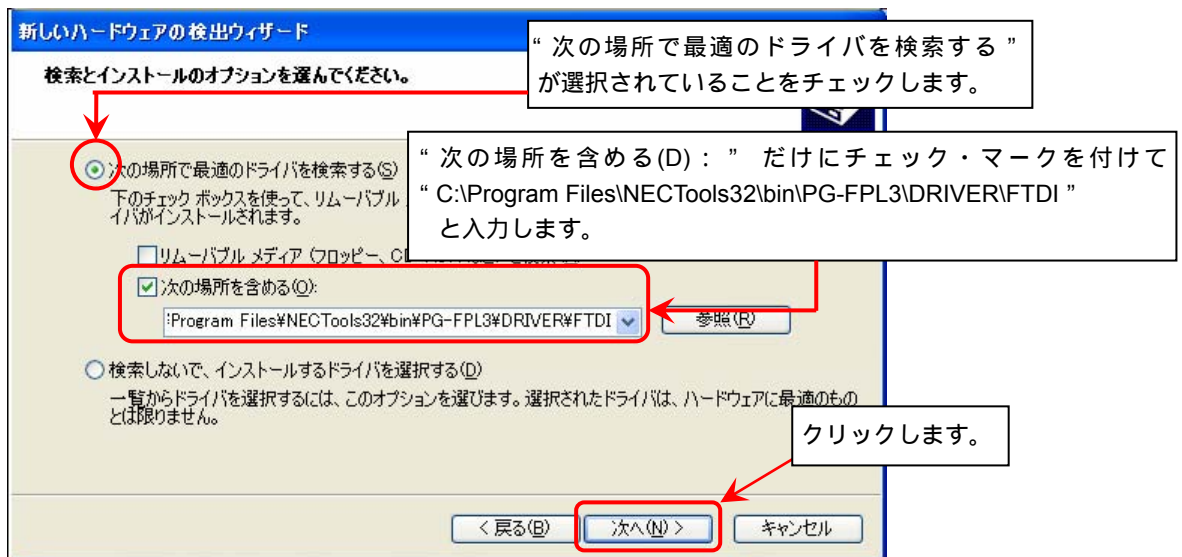
step.4 USBシリアル・ポート・ドライバのインストールへ進みます。 **次へ(N)>** をクリックします。

図 37 新しいハードウェアの検出ウィザード (WindowsXP)



step.5 “次の場所で最適なドライバを検索する(S)” が選択されていることをチェックします。“次の場所を含める(O) : ” チェック・ボックスにチェック・マークを付け、アドレス・バーに “ C:\Program Files\NECTools32\bin\PG-FPL3\DRIVER\FTDI ” と入力して、 **次へ(N)>** をクリックします。

図 38 検索場所の指定2 (Windows XP)



step.6 USBドライバのインストールが完了すると、次のウィンドウが表示されます。**完了** をクリックします。

図 39 USBシリアル・ポート2ドライバのインストール終了 (Windows XP)



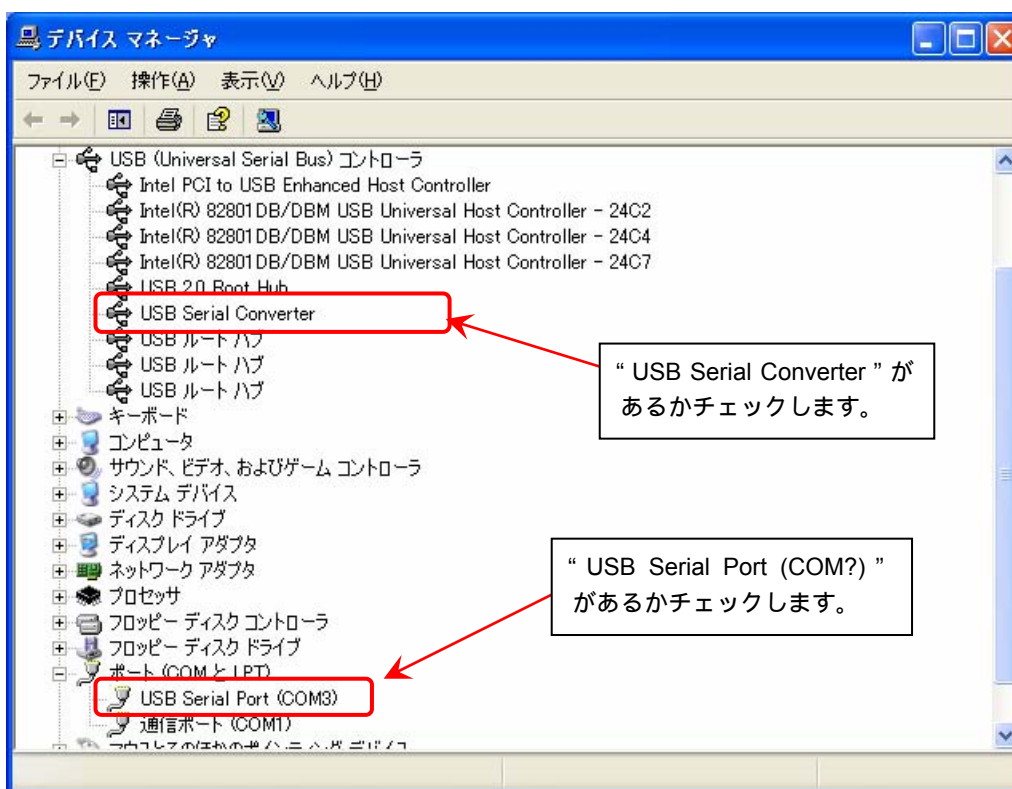
## 6.4 USBドライバのインストールの確認

2タイプのUSBドライバをインストールしたら、それぞれのドライバが適切にインストールされているか、次の手順に従ってチェックします。EZ-3ボードを使用するときには、ここでチェックした情報が必要になります。

“デバイス・マネージャ”を開きます。

“デバイス・マネージャ”タブをクリックして、ドライバが適切にインストールされていることをチェックします。

図40 デバイス・マネージャ



### 注意 Windows 98SE/Meの場合

注意 EZ-3ボードと通信するときには、**アップデート**と**削除**は選択しないでください。

### Windows 2000/XPの場合

注意 EZ-3ボードと通信するときには、“ハードウェア変更のスキャン”は実行しないでください。

**備考** GUIポート・リスト・ボックスでは、USB Serial PortのCOM?と同じ通信ポート (COM?) が選択されている必要があります。

上のドライバが表示されない、または先頭に“×”や“!”マークが付いている場合は、「第9章 トラブル・シューティング」を参照してください。

## 6.5 ドライバのアンインストール

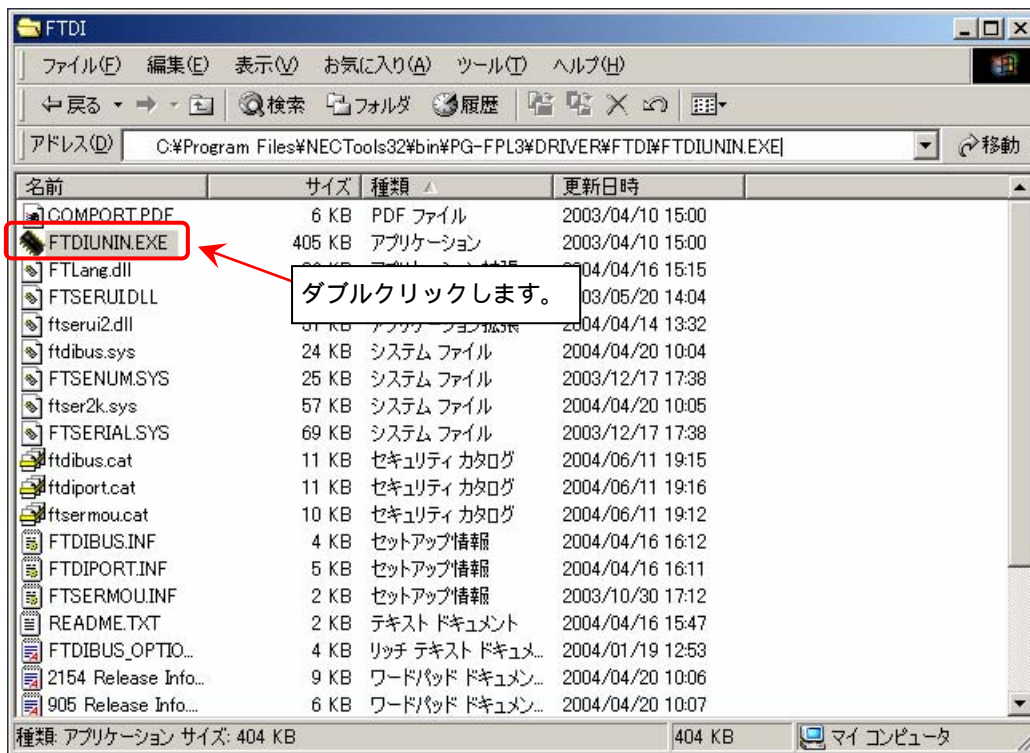
FPL3 GUIソフトウェアをインストールすると、そのPC上に、このドライバのアンインストール・プログラムがインストールされます

ドライバをアンインストールするには、次の手順に従ってください。

step.1 Windows 2000またはWindows XPを使用しているときには、コンピュータ管理者でログオンします。

step.2 “マイコンピュータ” から “ローカル ディスク(C:)” “ Program Files ” “ NECTools32 ” “ bin ” “ PG-FPL3 ” “ DRIVER ” “ FTDI ” へと順番にダブルクリックします。“ Ftdiunin.exe ” が表示されます。“ Ftdiunin.exe ” をダブルクリックします。

図 41 ドライバのアンインストール



step.3 [Continue] をクリックします。

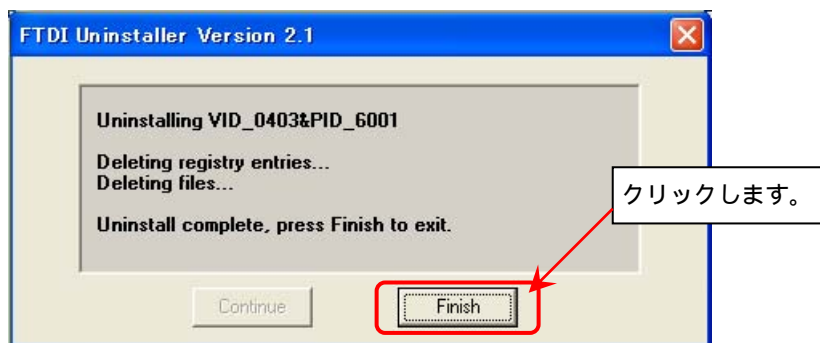
図 42 ドライバのアンインストーラ





step.6 **Finish** をクリックしてドライバのアンインストールを完了します。

図 43 ドライバのアンインストール終了



**注意**

本操作をする以前にFPL3 GUIソフトウェアをアンインストールした場合は、“ Ftdiunin.exe ” も削除されています。この場合は、デバイス・マネージャより “ USB Serial Port(COM?) ” と “ USB Serial Converter ” を手動で削除してください。

## 第7章 統合開発環境PM+とデバッガID78K0-TK

本章では統合開発環境PM+および デバッガ ID78K0-TKの基本操作をサンプル・プログラムの実行を例に説明します。以下にこの章で使用するサンプル・プログラムの環境を示します。

使用するサンプル名	: LCD_Demo
使用するワークスペース	: 78K0_LCD_DEMO.prw
サンプル・プログラムのフォルダ	: C:\SamplePrograms\LCD_Demo

サンプル・プログラムの詳細に関しては、「第10章 サンプル・プログラム」をご覧ください。サンプル・プログラムはCD-ROMから上記のフォルダに展開、コピーされている事を前提としております。その他のフォルダに展開、コピーされた場合には適時読み替えの上ご覧ください。

### 7.1 PM+の起動とコンパイル

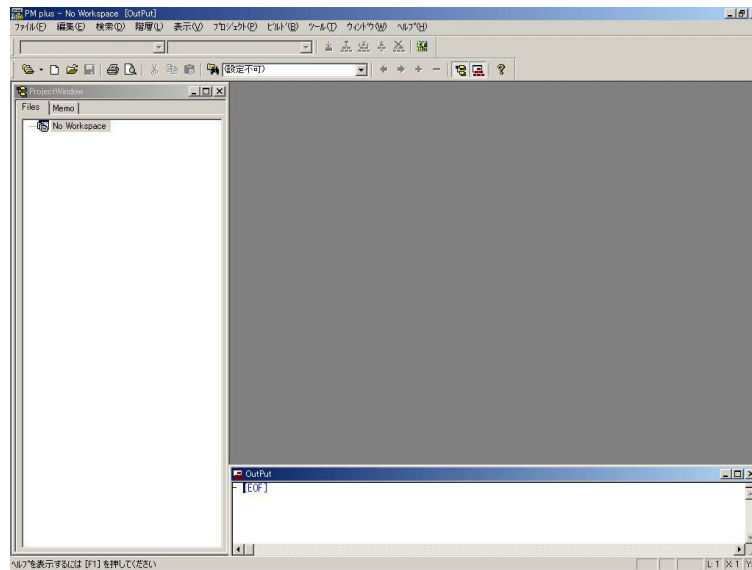
- step.1 PM+を起動します。通常のインストール方法の場合、PM+は[スタート] [プログラム] [NEC Tools32] [PM plus]をクリックすると起動します。

図 44 PM+の起動



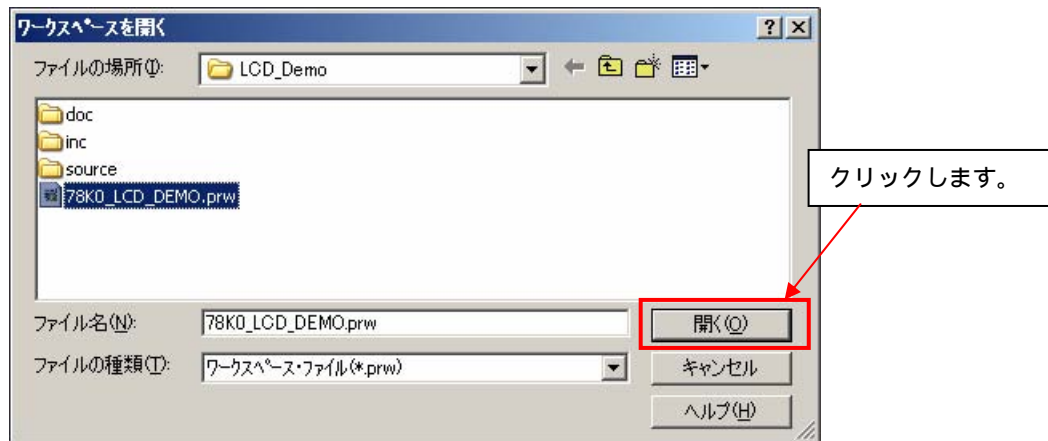
- step.2 起動すると、図2のようなウィンドウが表示されます。メニュー[ファイル] [ワークスペースを開く (W)] をクリックし、ワークスペース選択ダイアログを開きます。

図 45 PM+の起動



- step.3 “ C:\SamplePrograms\LCD\_Demo\78K0\_LCD\_Demo.prw ” を指定して **開く(O)** をクリックします。

図 46 ワークスペース選択ダイアログ



- step.4 ProjectWindowに関連ファイル，関数の一覧が表示されます。  
ファイルまたは関数をクリックするとことで，そのファイルまたは関数の記述がソースウィンドウに表示されます。プログラムを編集する場合はソースウィンドウに直接書き込みます。


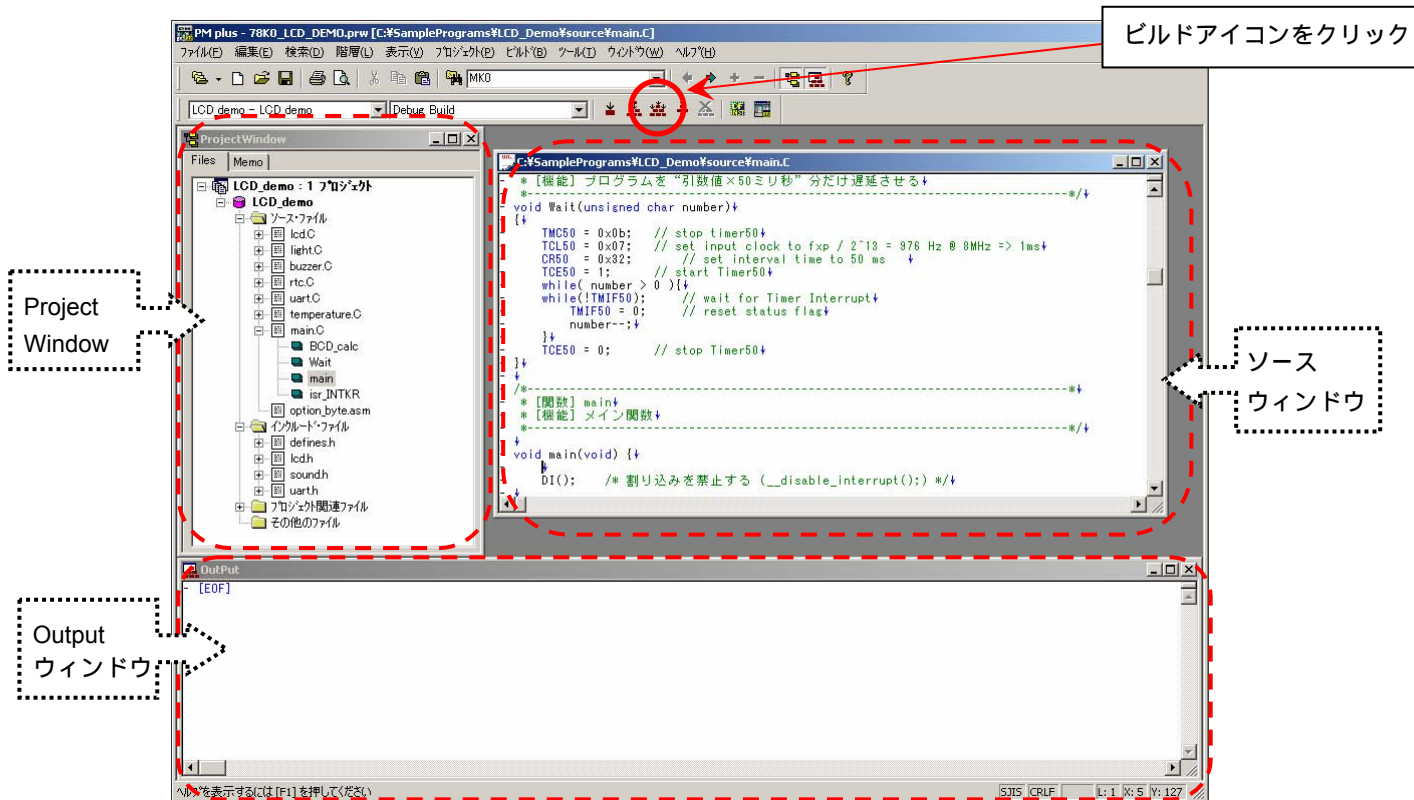
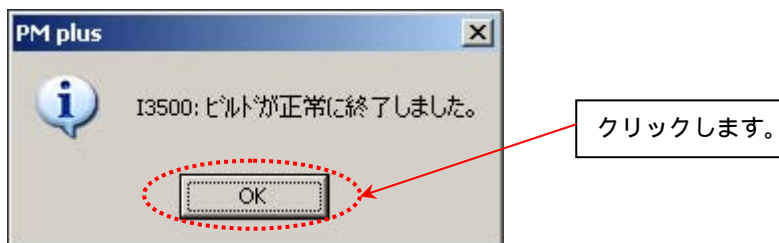
step.5 プログラムのコンパイル，アセンブルするには  (ビルドアイコン) をクリックします。

図 47 PM+ の構成とコンパイル



step.6 コンパイル，アセンブルが完了すると「ビルドが正常に終了しました。」と表示されます。  をクリックします。  
 エラーがある場合には「ビルドエラーが見つかりました。」と表示されるので，Outputウィンドウのメッセージを参考に修正をしてください。

図 48 ビルドの正常終了



## 7.2 デバッガID78K0-TKとEZ-3ボード接続の準備

ビルドが完了したら，次に ID78K0-TKを使って EZ-3ボードのFLASHメモリへプログラムをダウンロードします。

ID78K0-TKを起動する前に，下記事項を確認してください。

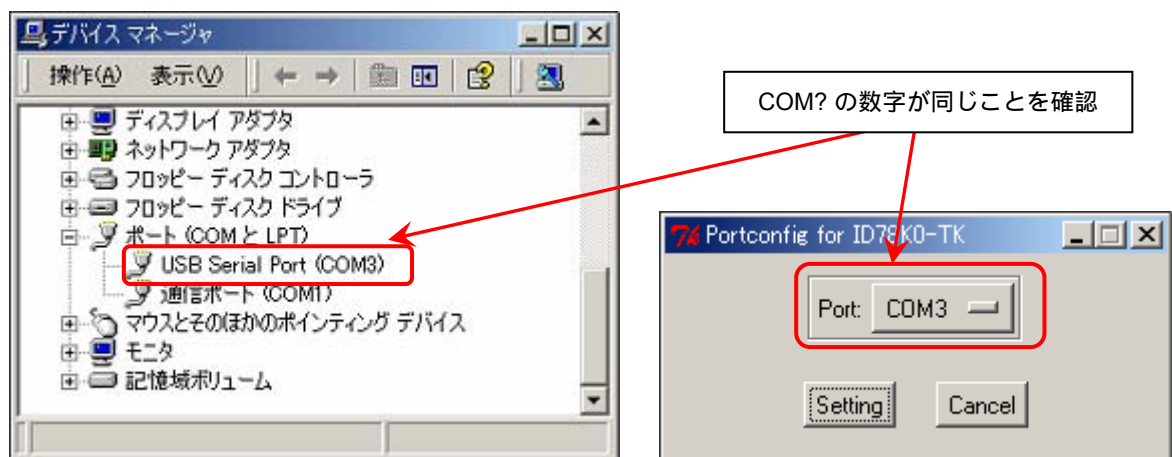
- 確認 1** EZ-3ボードのSW1スイッチS3がOFFに設定されていることを確認してください。  
 (スイッチ設定の詳細については，「3.4 SW1：動作設定スイッチ」を参照)

表 21 ID78K0-TK使用時のEZ-3ボードSW1スイッチの設定

SW1	出荷時設定	動作モード
S1	ON	FLASHメモリ・プログラミング・モード
S2	OFF (デフォルト)	UART6選択
S3	ON	オンチップ・デバッグ有効
S4	OFF (デフォルト)	オンボード・デバッグ機能

**確認 2** ID78K0-TKがEZ-3ボードと通信するためのCOMポート番号を設定します。  
 デバイス・マネージャで確認したUSB Serial PortのCOMポート番号と、[スタート] [プログラム]  
 [NEC Tools32] [Portconfig for ID78K0-TK]で表示される番号が同じであることを確認してください。

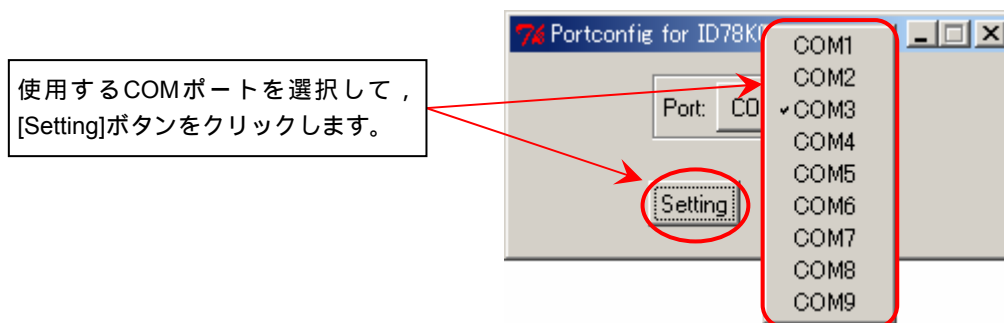
図 49 COMポート番号の設定確認 (デバイス・マネージャとPortconfig for ID78K0-TK)



番号が異なっていた場合は、「Portconfig for ID78K0-TK」のCOMポート番号部分をクリックして、デバイス・マネージャで表示されているポート番号に設定を変更してください。

なお、EZ-3ボードを接続するUSBポートを変更するとCOMポート番号も変わりますので、使用するUSBポートを変更した時は、必ず「Portconfig for ID78K0-TK」でCOMポート番号を再設定してください。

図 50 Portconfig for ID78K0-TKでのCOMポート番号変更



## 7.3 デバッガID78K0-TKの起動とデバッグ

接続の準備が完了したら、ID78K0-TKを使用してEZ-3ボードのFLASHメモリへプログラムをダウンロードします。

step.1 プログラムをEZ-3ボードのフラッシュメモリへ書き込む（ダウンロードする）には、


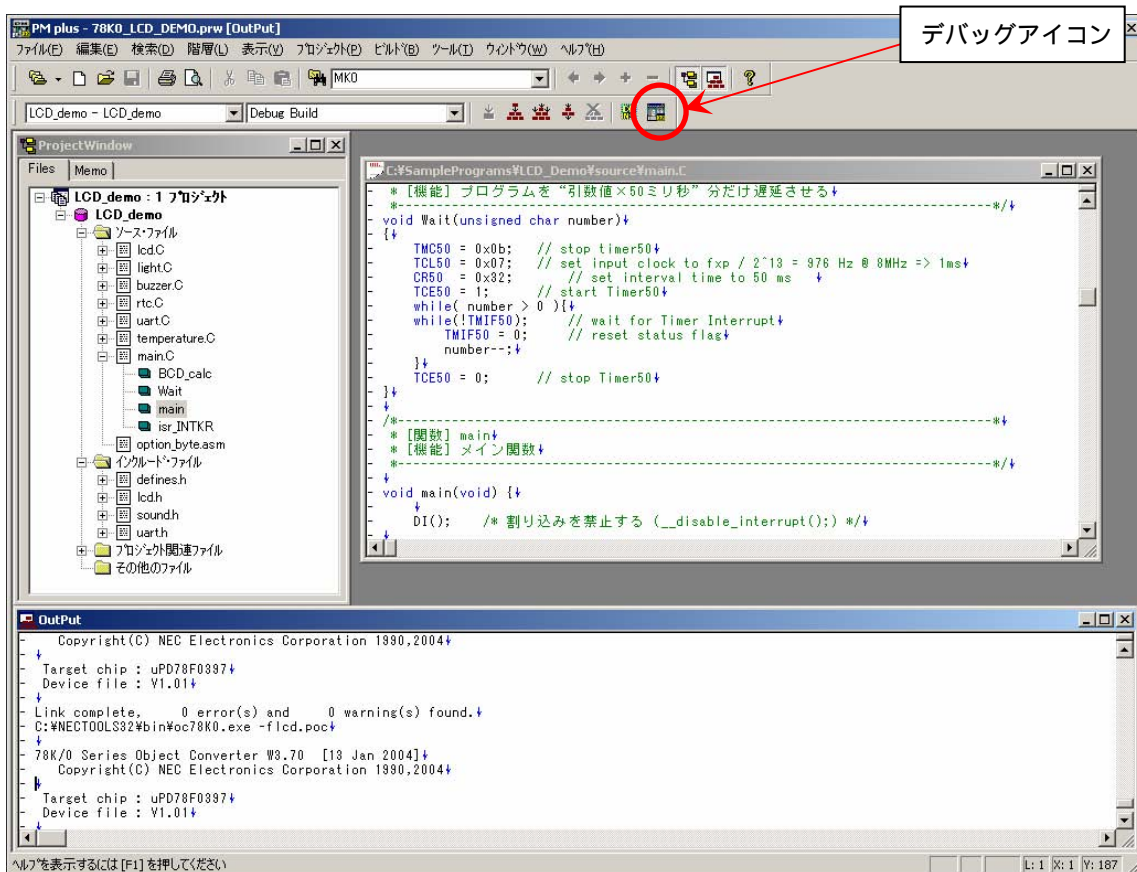
（デバッグアイコン）をクリックします。

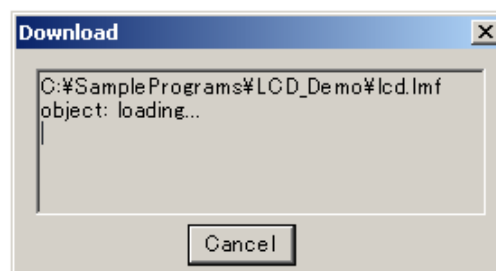
図 51 PM+からID78K0-TKを起動



step.2 FLASHメモリへプログラムをダウンロードします（書き込みます）。

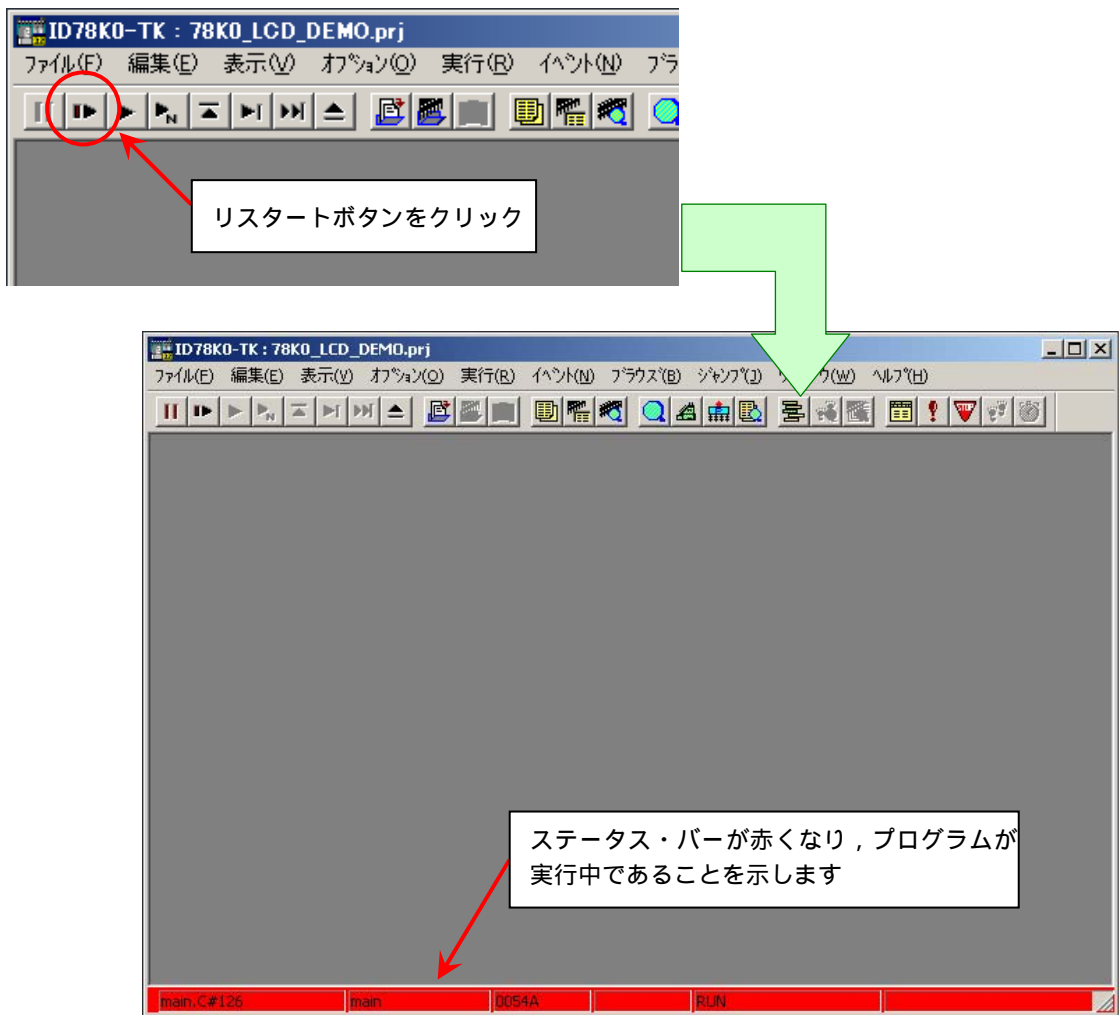
ダウンロード中は下記のダイアログが表示されます。

図 52 ダウンロード中を示すダイアログ

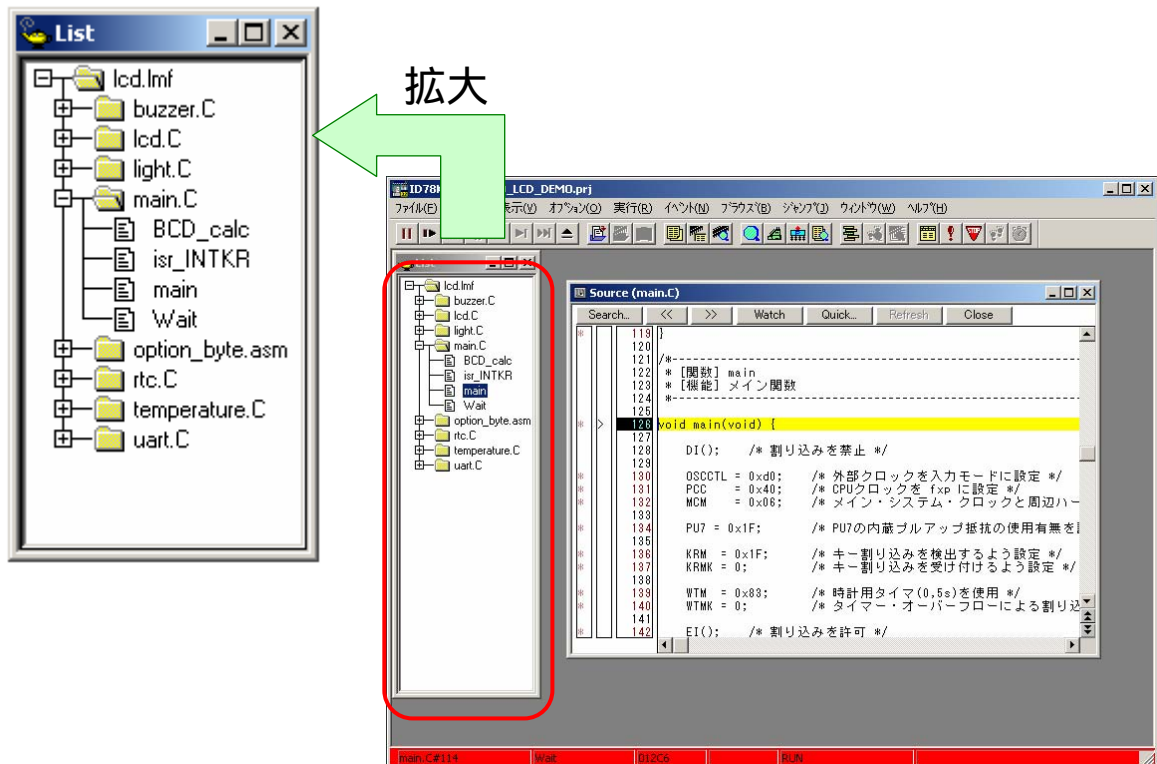



step.3 ID78K0-TKのリスタートボタンをクリックすると、プログラムが動きステータス・バーが赤くなります。

図 53 ID78K0-TKでプログラムを実行



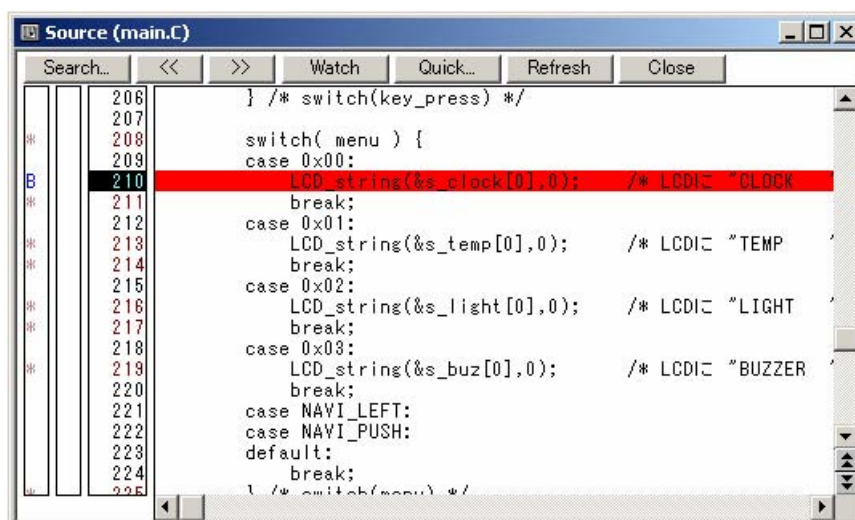
- step.4 次に、ソース・ファイルを表示します。[ブラウズ(B)] [その他(E)] [2 List]を選び、Listダイアログでmain.Cをクリックすると、選択したソース・ファイルがデバッガのウィンドウ中に表示されます。  
(ソース表示の操作は、プログラムを実行中でも行うことができます。)




- step.5 STOPボタン  をクリックして、プログラムを停止させます。

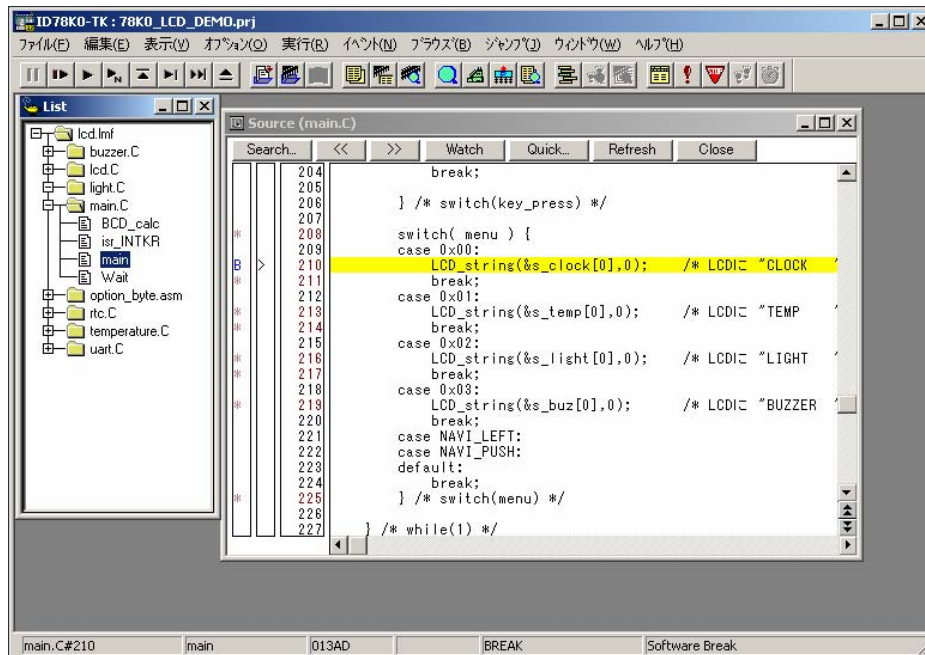
- step.6 ブレーク・ポイントを設定します。


Sourceウィンドウ上で、ブレークを設定したい行の左端にある“\*”をクリックするとブレーク・ポイントが設定できます。設定すると“\*”が“B”に変わります。





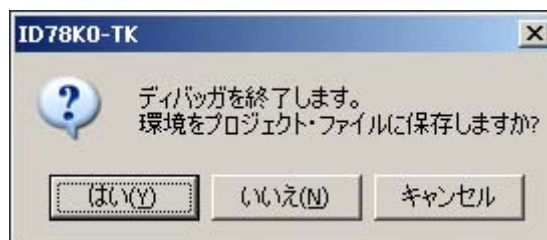
- step.7 リスタートボタン  を押します。ステータス・バーが赤から通常の色に戻り、ブレーク・ポイントを設定した行が黄色く反転し、プログラムが意図した箇所まで停止したことを確認します。



- step.8 GOボタン  をクリックすると、プログラム停止行から実行が再開します。



- step.9 STOPボタンを押してプログラムを停止，ID78K0-TKのメニューから[ファイル(E)] [終了(X)]を選択してデバッグを終了します。  
その時，設定したブレーク・ポイントの情報などを保存しておきたい場合は「はい」を，そうでない場合は「いいえ」をクリックしてください。



## 第8章 FPL3 GUIソフトウェアの使用法

本章では、EZ-3ボードのFLASHプログラミングについてFPL3 GUIソフトウェアの基本動作を説明します。

この章では、システムの起動方法、EPVコマンドの実行方法、およびターゲット・デバイスのプログラム方法を説明します。FPL3 GUIソフトウェアの各メニューの詳細は、FPL3 ユーザーズ・マニュアルの「**第4章 GUIソフトウェアの使い方**」を参照してください。

以下に、FPL3 GUIソフトウェアによる78K0/LG2のFLASHプログラミングを紹介します。

本章の説明で使用する環境を下記に示します。

### EZ-0003 のハードウェア構成

ベース・ボード	:	EESS-0600-025-02
ターゲット・デバイス	:	78K0/LG2 ( $\mu$ PD78F0397D )
クロック	:	6 MHz
電圧レベル	:	5 V

### FPL3のソフトウェア構成

パラメータ・ファイル	:	78F0397.PRM
クロック設定	:	6 MHz 1倍
ポート	:	COM3 ( 115200 bps )
動作モード	:	Chip
書き込みHEX	:	78K0_LCD_DEMO.hex
オプション設定	:	Blank check before Erase

#### (1) FPL3 GUIソフトウェアのインストール

PC上にまだFPL3 GUIソフトウェアをインストールしていない場合は、「6. 2 FPL3 FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェアのインストール」を参照して、FPL3 GUIソフトウェアをインストールします。

#### (2) USBドライバのインストール

PC上にまだUSBドライバをインストールしていない場合は、「6. 2 FPL3 FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェアのインストール」を参照して、USBドライバをインストールします。

#### (3) パラメータ・ファイルのインストール

FPL3 GUIソフトウェアが使用する78K0/LG2デバイスのパラメータ・ファイルは、CD-ROMのディレクトリ\FPL3\FPL3\_PRM\PRM78F0397\_V101\78F0397D.prmを使用してください。

下記弊社マイコンWebサイトURLから、パラメータ・ファイルの最新バージョンをダウンロードできます。

<http://www.necel.com/micro/ods/jpn/index.html>

#### 最新バージョンの入手方法

バージョンアップサービス（上記ページ）の“マイコンから選択”の欄から、[78K0]を選択し、デバイスの一覧の中から[UPD78F0397D]のリンクを開くと「UPD78F0397D 開発ツール一覧」が表示されます。

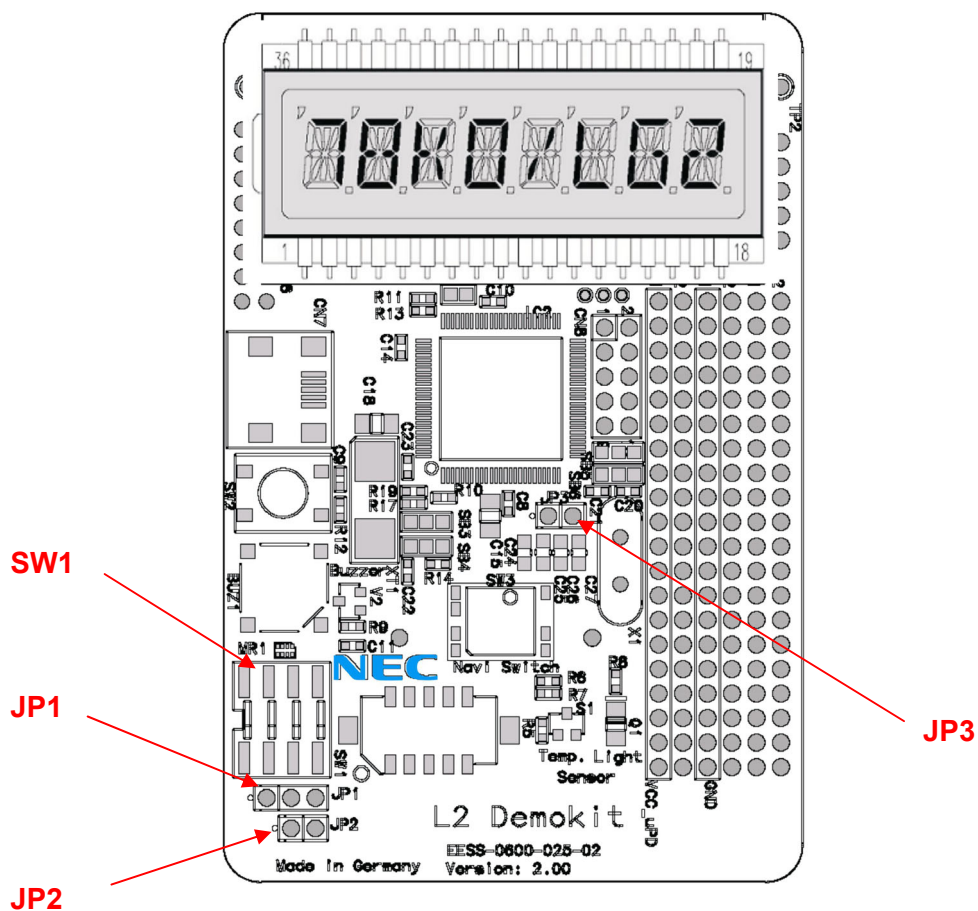
種類「**パラメータ・ファイル**」リンクPRM78F0397をダウンロードしてください

パラメータ・ファイルをFPL3 GUIソフトウェアをインストールしたフォルダのサブディレクトリ  
“C:\Program Files\NECTools32\bin\PG-FPL3\PRM\” にコピーします。（「6.2 FPL3 FLASHメモリ・プログラム用GUIソフトウェアのインストール」を参照してください）。

**備考** FPL3 GUIソフトウェアのインストール時に、インストール先フォルダを変更している場合は、  
“インストール先フォルダ名\bin\PG-FPL3\PRM” にコピーします。

(4) 接続と起動

step.1 SW1/S1をONに切り替えて、EZ-3ボードをFLASHプログラミング・モードに設定します。

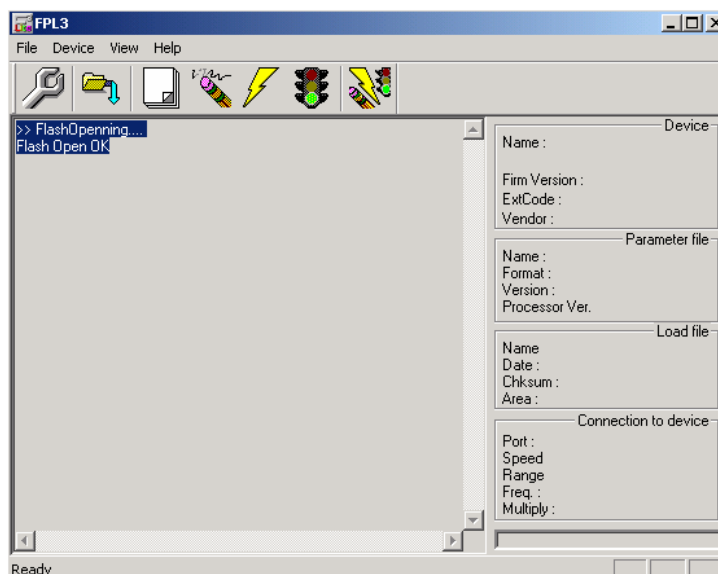


SW1	設定	モード
S1	ON	FLASHメモリ・プログラミング・モード
S2	OFF	UART6選択
S3	OFF	OCD 無効
S4	OFF	オンボード・デバッグ機能
ジャンパー	設定	モード
JP1	1-2 ショート	USB経由の電源供給
JP2	オープン	USB経由の電源供給
JP3	ショート	CPLD経由のクロック供給

step.2 <プラグ・アンド・プレイ> EZ-3ボードとPCをUSBケーブルで接続します。すでに接続されている場合は、リセット・ボタンSW2を押してFLASHプログラミング・モードを解除します。

- step.3 FPL3 GUIソフトウェアを起動します。  
 [スタート] [プログラム] [NEC Tools32] [PG-FPL3] をクリックします。

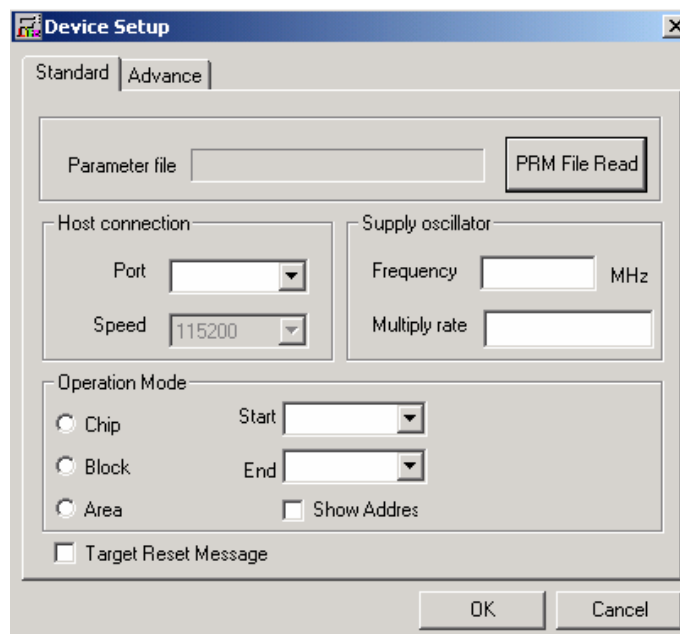
図 54 FPL3 GUIソフトウェア起動画面



### (5) プログラミング環境の設定

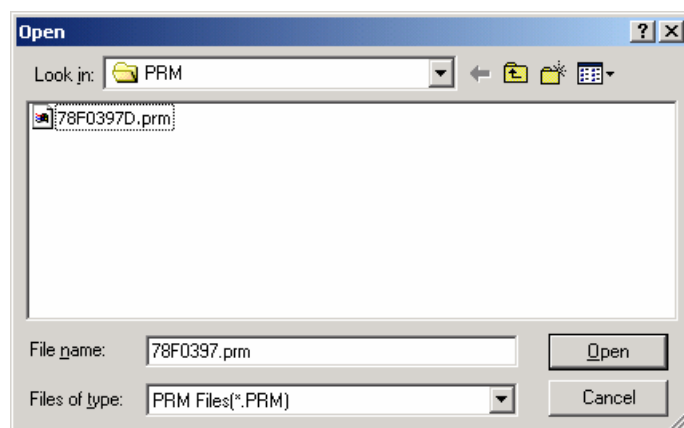
- step.1 FPL3 GUI ソフトウェア のメニューから [Device]→[Setup] を選択します。  
 step.2 Device SetupのStandardダイアログ・ボックスが起動します。

図 55 <Standard Device Setup>ダイアログ・ボックス



- step.3 PRM File Readをクリックして、パラメータ・ファイル選択ウィンドウを開きます。  
パラメータ・ファイル“78F0397D.prm”を選択して、Openをクリックします。

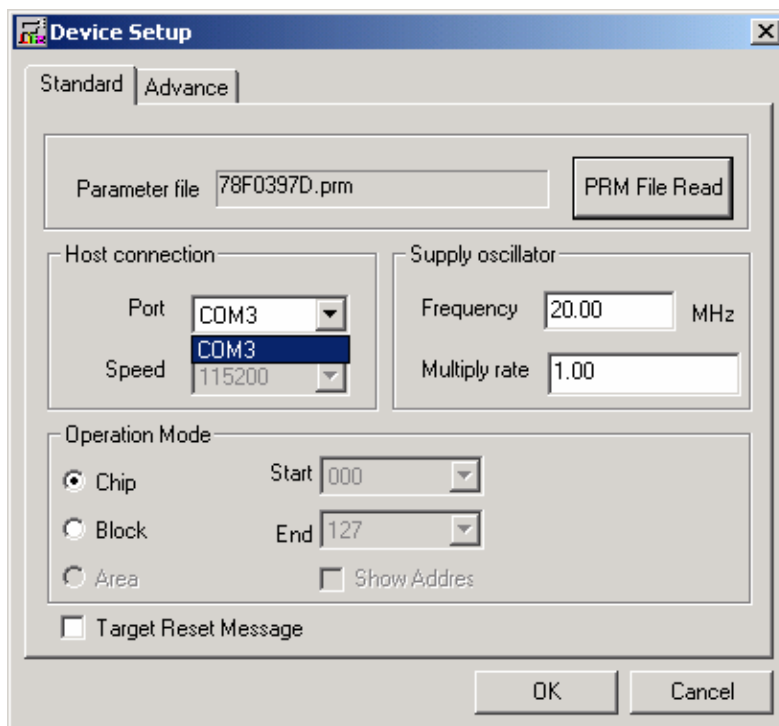
図 56 パラメータ・ファイル選択



- step.4 Portリスト・ボックスより、PCに合った通信ポートを選択します。Host connectionの通信速度を選択します。

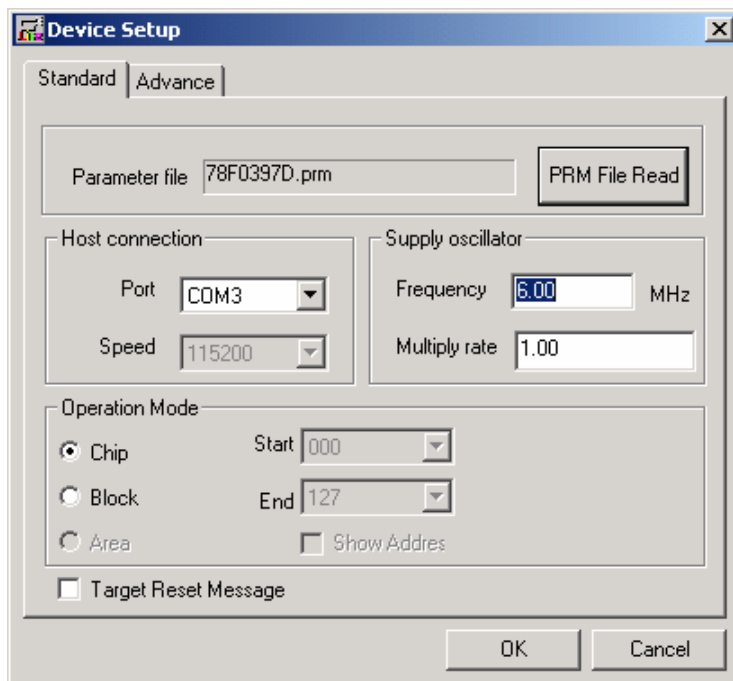
**備考** どのポートを選択するか、デバイス・マネージャで確認できます。  
詳しくは、「6.4 USBドライバのインストールの確認」を参照してください。

図 57 ポートの選択



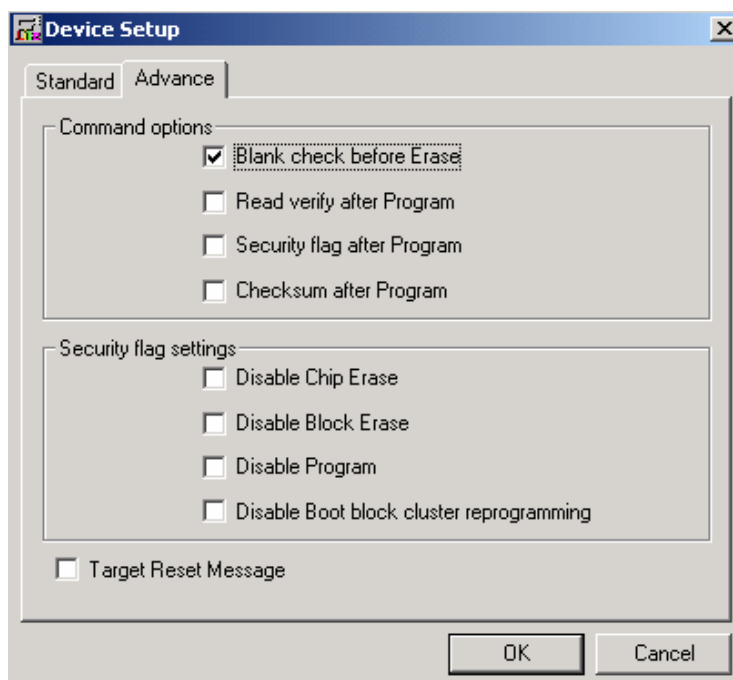
- step.5 EZ-3ボードの仕様に従って，“Supply oscillator”を“Frequency = 6.00 MHz”および“Multiply rate = 1.00”に設定します。“Operation Mode”では“Chip”モードを指定してください。次の図に推奨設定を示します。

図 58 設定後の&lt;Standard Device Setup&gt;ダイアログ・ボックス



- step.6 Advanceダイアログ・ボックスに切り替えます。  
<Command options> の『Blank check before Erase』にチェックします。

図 59 &lt;Advance Device Setup&gt;ダイアログ・ボックス



- step.7 OKボタンをクリックします。FPL3 GUIソフトウェアによって各種パラメータが設定されます。設定が完了すると、次の画面が表示されます。

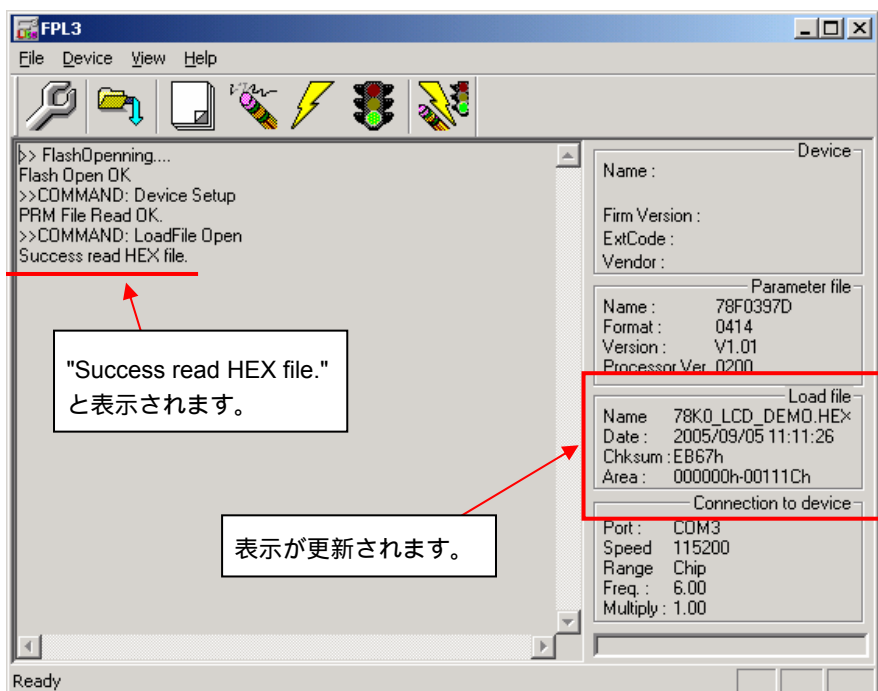
図 60 パラメータ設定終了



(6) ユーザ・プログラムの選択

- step.1 [File]→[Load]と選択します。
- step.2 ターゲット・デバイスへ書き込むプログラム・ファイルを選択して、Openをクリックします。

図 61 ダウンロード後



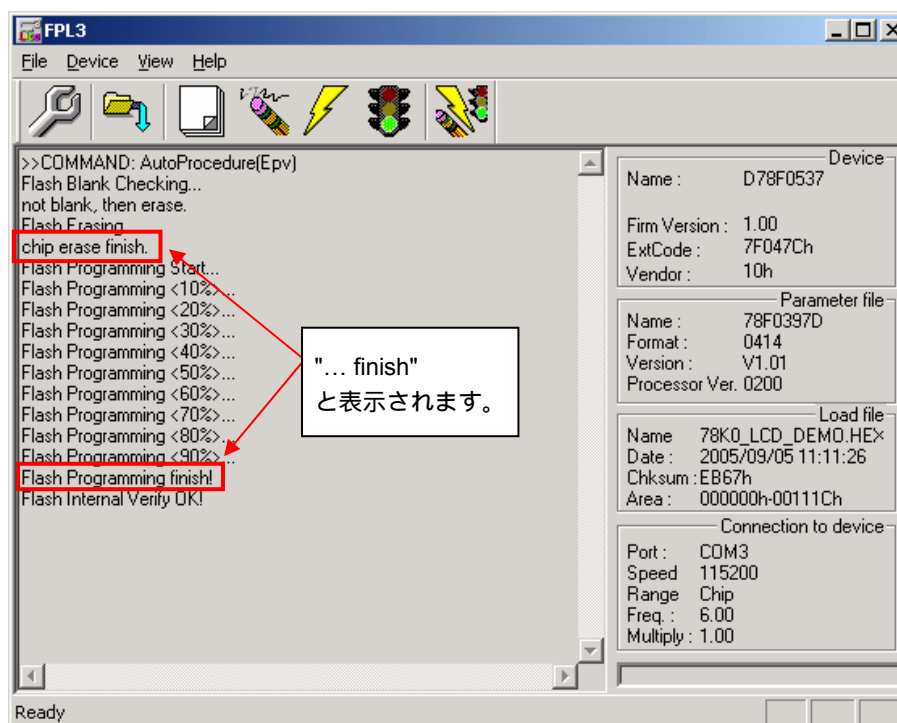


## (7) [Autoprocedure(EPV)]コマンド実行

メニュー・バーより，[Device]→[Autoprocedure(EPV)]と選択します。

[Autoprocedure(EPV)]コマンド実行時には， $\mu$  PD78F0397デバイスに対してBlank Check → Erase → ProgramおよびFLASH Internal Verifyが順番に実行されます。

図 62 EPV実行後



## (8) FPL3 GUIソフトウェアの終了

[File]→[Quit] を選択して，FPL3 GUIソフトウェアを終了します。

これまでに実行した設定はすべて，FPL3.INIファイル内に保存されているので，FPL3 GUIソフトウェアを再起動したときに設定した情報を引き継ぐことができます。

## (9) “78K0\_LCD\_DEMO”アプリケーションの実行

SW1/S1をOFFに切り替えて，EZ-3ボードを通常動作モードに設定します。

<プラグ・アンド・プレイ>で EZ-3ボードを通常動作モードで起動します。または，リセット・ボタン SW2を押して通常動作モードを解除します。

## 第9章 トラブル・シューティング

ドライバ・インストール時，プラグ・アンド・プレイで認識されない。

### 原因：

USBコネクタが，PCのUSBポートに正しく接続されていない可能性があります。

### 対策：

USBコネクタが，PCのUSBポートに完全に挿し込まれているかチェックします。

または，USBコネクタを引き抜き，しばらくしてからUSBコネクタを再度挿し込みます。

ドライバ・ファイルが指定場所がない。

### 原因：

EZ-3ボードのFPL3 FLASHメモリ・プログラマ用GUIソフトウェアが適切にインストールされていない可能性があります。

### 対策：

「第6章 EZ-0003のソフトウェアのインストール」を参照して，GUIソフトウェアを再度インストールします。

デバイス・マネージャでチェックしても，“USB Serial Port”または“USB High Speed Serial Converter”が表示されない。代わりに先頭に“！”または“×”が付いている。

### 原因1：

USBコネクタが，PCのUSBポートに正しく接続されていない可能性があります。

### 対策1：

USBコネクタが，PCのUSBポートに完全に挿し込まれているかチェックします。

または，USBコネクタをUSBポートから引き抜き，しばらくしてからUSBコネクタを再度挿し込みます。

### 原因2：

ドライバが適切にインストールされていない可能性があります。

### 対策2：

- (1) この製品をパーソナル・コンピュータへ接続するときには，“！”または“×”マークが付いているドライバを右クリックします。  
表示されたら **削除** をクリックします。
- (2) デバイス・マネージャ上で[Hardware Modification Scan]を実行します。
- (3) プラグ・アンド・プレイでドライバを再度インストールします。

**原因3：**

(USBハブに接続している場合) デバイスが認識されていない可能性があります。

**対策3：**

次の手順を試してみます。

- ・ USBコネクタをいったん引き抜き、再度挿し込みます。
- ・ USBコネクタをUSBハブの他のポートに接続します。

同じ症状が発生する場合は、USBハブを使用せずに、PCのUSBポートへ直接接続します。

この製品をPCへ接続すると、“新しいハードウェアの追加ウィザード”画面が表示される。

**原因：**

この製品のUSBコネクタを、インストール時に使用したUSBポートではなく他のUSBポートに接続した場合、この製品は、新しいハードウェア・アイテムとして認識されることがあります。

**対策：**

「6.3 ドライバのインストール」を参照して、ドライバをインストールします。

EZ-3ボードと通信できない。

**原因1：**

ドライバが適切にインストールされていない可能性があります。

**対策1：**

「6.3 ドライバのインストール」を参照して、“USB Serial Port”と“USB High Speed Serial Converter”が適切にインストールされているかチェックします。

**原因2：**

FPL3 GUI ソフトウェアのデバイス・セットアップ・メニューの“Port list box”で選択したCOMポートが適切に設定されていない可能性があります。

**対策2：**

デバイス・マネージャを用いて、仮想COMポートの設定を変更する必要があります。

以下の手順で設定を適性値に変更してください。

- (1) “デバイス・マネージャ”を開きます。ポート (COMとLPT) からUSB Serial Port(COM?)を選び、プロパティを開きます。
- (2) プロパティウィンドウが開いたら、PortSettingタブを選択し、Advancedボタンをクリックして拡張設定ウィンドウを開きます。
- (3) 拡張設定ウィンドウが開いたら、BM OptionsのLatency Timer ( msec ) 設定を16に変更して、OKをクリックします。
- (4) COMポートのプロパティをOKボタンをクリックして閉じ、デバイスマネージャウィンドウを閉じます。

本設定を行っても通信ができない場合は、Latency Timer ( msec ) 設定を他の値に変更して再度実行してください。

**原因3：**

EZ-3ボードが通常モードで動作しています。

**対策3：**

SW1スイッチS1をONに設定して、ボードをFLASHプログラミング・モードに設定します。

**原因4：**

[Device Setup]で間違ったPRMファイルを選択した可能性があります。

**対策4：**

ターゲット・デバイスに合ったPRMファイルを使用します。PRMファイルについては、「第8章 FPL3 GUIソフトウェアの使用法」を参照してください。

**原因5：**

[Device Setup]の“ Supply oscillator ” の設定が適切でない可能性があります。

**対策5：**

ターゲット・デバイスの仕様に従って適切に設定します。

# 第10章 サンプル・プログラム (EZ-3ボードにあらかじめ書き込まれているプログラム)

本章では、EZ-3ボードにあらかじめ書き込まれているプログラムについて説明します。

## 10.1 サンプル・プログラムのインストール

EZ-3ボードのサンプル / デモンストレーション・プログラムをインストールするには、CD-ROMのディレクトリ\SampleProgram\にあるSETUPプログラムを選択します。セットアップ・ダイアログがインストール手順を案内します。

サンプル・プログラム“78K0\_LCD\_DEMO”では、4種類の動作を試すことができます。

サンプルにはソース・ファイルの他に、統合開発環境PM+用のプロジェクト・ファイルが含まれています。必要に応じてオブジェクト・コードを再生成することができます。PM+の使い方については、第7章またはPM+のユーザーズ・マニュアルを参照してください。

EZ-3ボードはあらかじめ、サンプル・プログラムが書き込まれた状態で出荷されています。

## 10.2 リアル・タイム・クロック機能

サンプル・プロジェクトのこの部分は、リアル・タイム・クロックを実現します。プログラムの起動後に、時計タイムは32.768 kHzのサブ・クロックに基づいた正確なクロック・リファレンスを発生するために初期化されます。実際の時刻は、LCDパネルに表示されます。ナビゲーション・スイッチSW3を使用して、時刻を調整できます。また、24時間クロックモードまたはAM/PMモードの2つのクロック表示モードを選択できます。

## 10.3 温度測定

温度測定は、二重積分方式で行われます。二重積分方式を用いることにより、温度センサの抵抗値はデジタル・カウンタ値に変換されます。これを実行するため、コンデンサC18のチャージ時間はマイコンの16ビットのタイマ/イベント・カウンタ00により測定されます。最初の充電傾斜はリファレンス抵抗 (RREF = R6) を使用し、2つ目の充電傾斜は測定された可変抵抗 (RVAR= R5 + RT) を使用します。2つの測定時間と既知のリファレンス抵抗RREFを比較することにより、温度センサの可変抵抗を算出できます。その結果、温度を算出できます。温度は、LCDパネルに表示されます。摂氏と華氏の2つの表示形式がサポートされています。表示形式の選択は、ナビゲータ・スイッチSW3を使用して行います。また、温度はUART6を介して、ホスト・マシン上で実行しているターミナル・プログラムへ転送されます。データ転送速度は、デフォルトで115200 bpsに設定されています。

## 10.4 照度測定

サンプル・プロジェクトのこの部分は発光測定を行います。78K0/LG2のADコンバータは、フォトトランジスタの電圧を繰り返し測定するために使用されます。測定結果は、パーセント値に変換され、LCDパネルに表示されます。

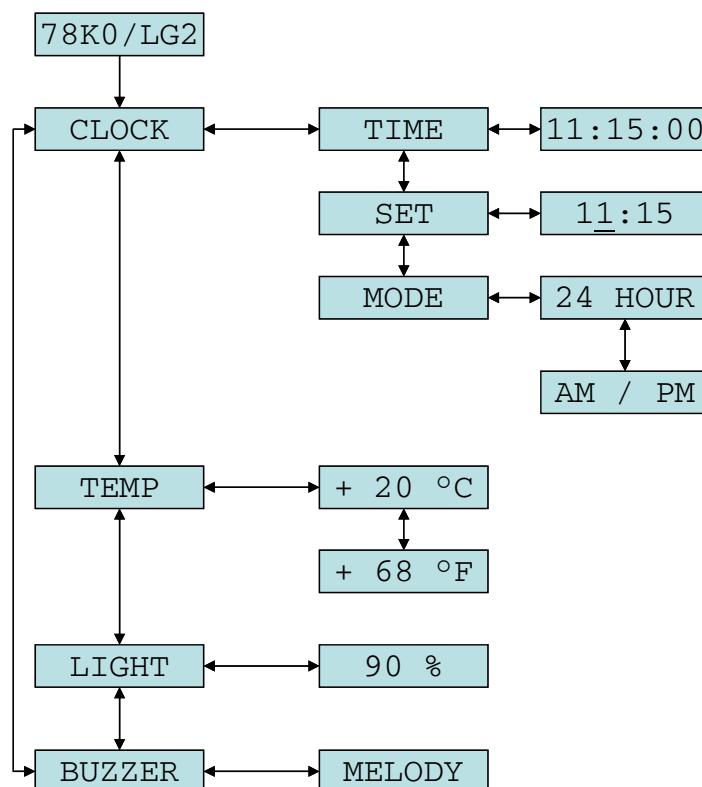
## 10.5 BUZZER出力

このデモンストレーションは、16ビットのタイマ/イベント・カウンタ01を使用してブザーを駆動します。タイマは矩形波形を発生するように設定されています。タイマの出力周波数を変更することにより、ブザーでさまざまな音を発生することができます。デモンストレーションとして、簡単な音楽を演奏します。

## 10.6 メニュー・コントロール

1つのプロジェクトでさまざまな動作モードに切り替えるため、メニュー・システムが実現されています。メニュー・システムは次の図に示されています。

図 63 メニュー・コントロール



1番目の列はメイン・メニューで、2番目の列はサブ・メニューです。メイン・メニューを切り替えるには、ナビゲーション・スイッチSW3を上下の方向に動かします。SW3を右に動かすと、サブ・メニューに切り替わります。SW3を左に動かすと、サブ・メニューを終了します。

クロックの調整は，“SET”サブ・メニューで行います。時間と分はSW3を左右に動かすことにより，選択できます。調整は，SW3を上下に動かして行います。SW3を押すことによってメニューを終了できます。

クロック・モードは，“MODE”サブ・メニューで選択できます。SW3を上下の方向に動かして，24時間モードまたはAM/PMモードを選択します。SW3を左に動かすと，サブ・メニューを終了します。

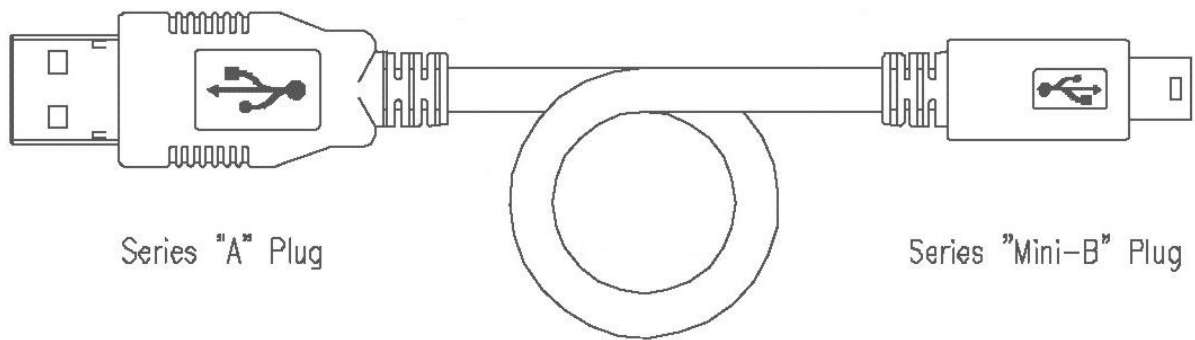
温度測定メニュー“TEMP”を使用すると，SW3を上下の方向に動かして摂氏または華氏の2つの表示モードを選択できます。

# 第11章 ケーブル

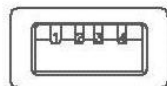
## 11.1 USBインタフェース・ケーブル (Mini-Bタイプ)

PCとの接続には、USBケーブル (Mini-Bタイプ) を使用します。弊社が動作確認に使用したのは、EZ-3ボード添付のUSBケーブルだけです。

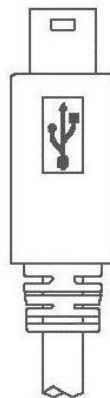
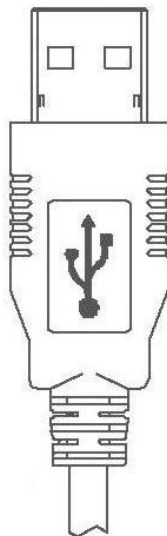
図 64 USBインタフェース・ケーブル (Mini-Bタイプ)



Series "A" Plug



Series "Mini-B" Plug





# 第12章 EZ-3ボード回路図

図 65 EZ-3ボードの回路図 (1/3)

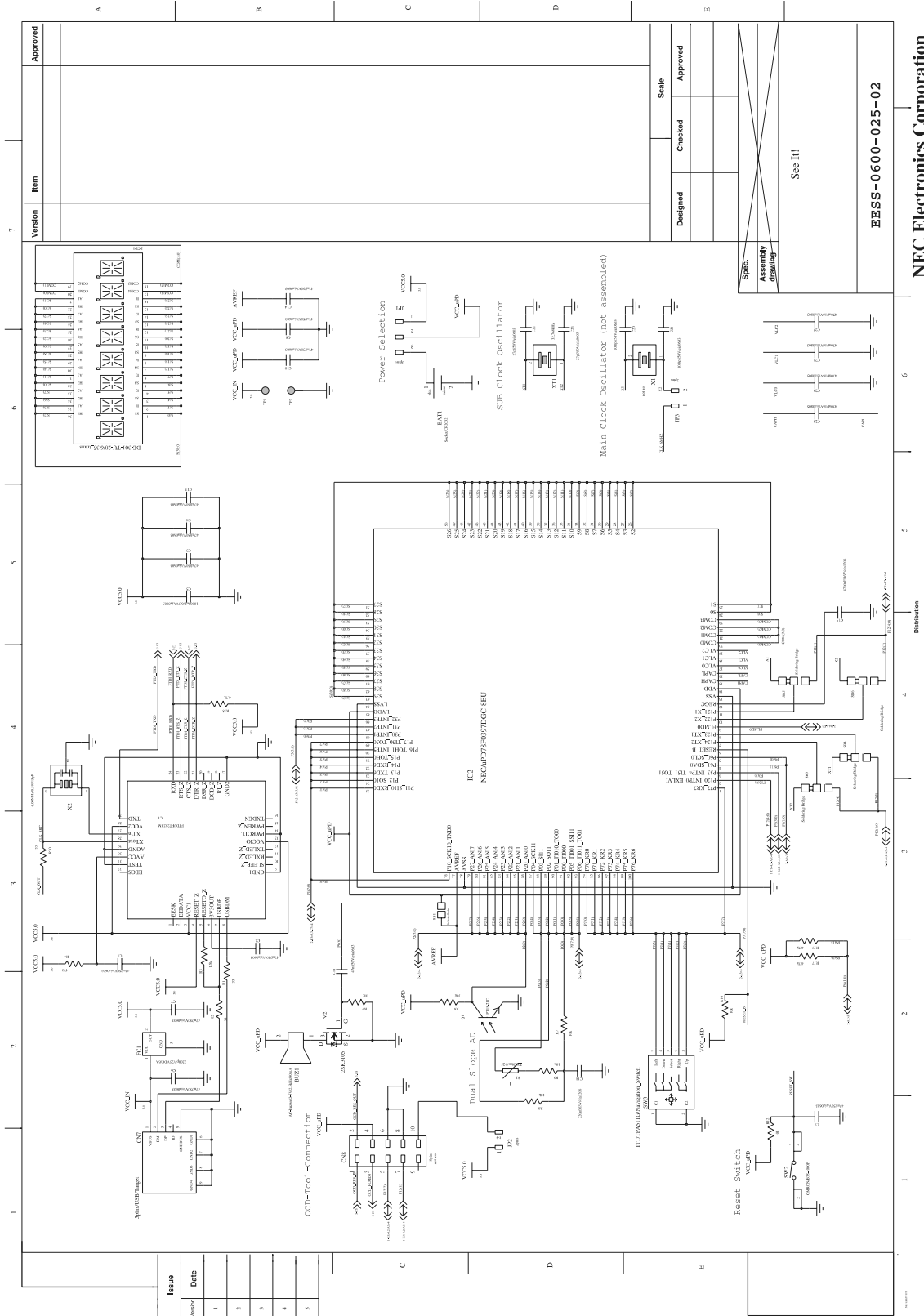


図 66 EZ-3ボードの回路図 (2/3)

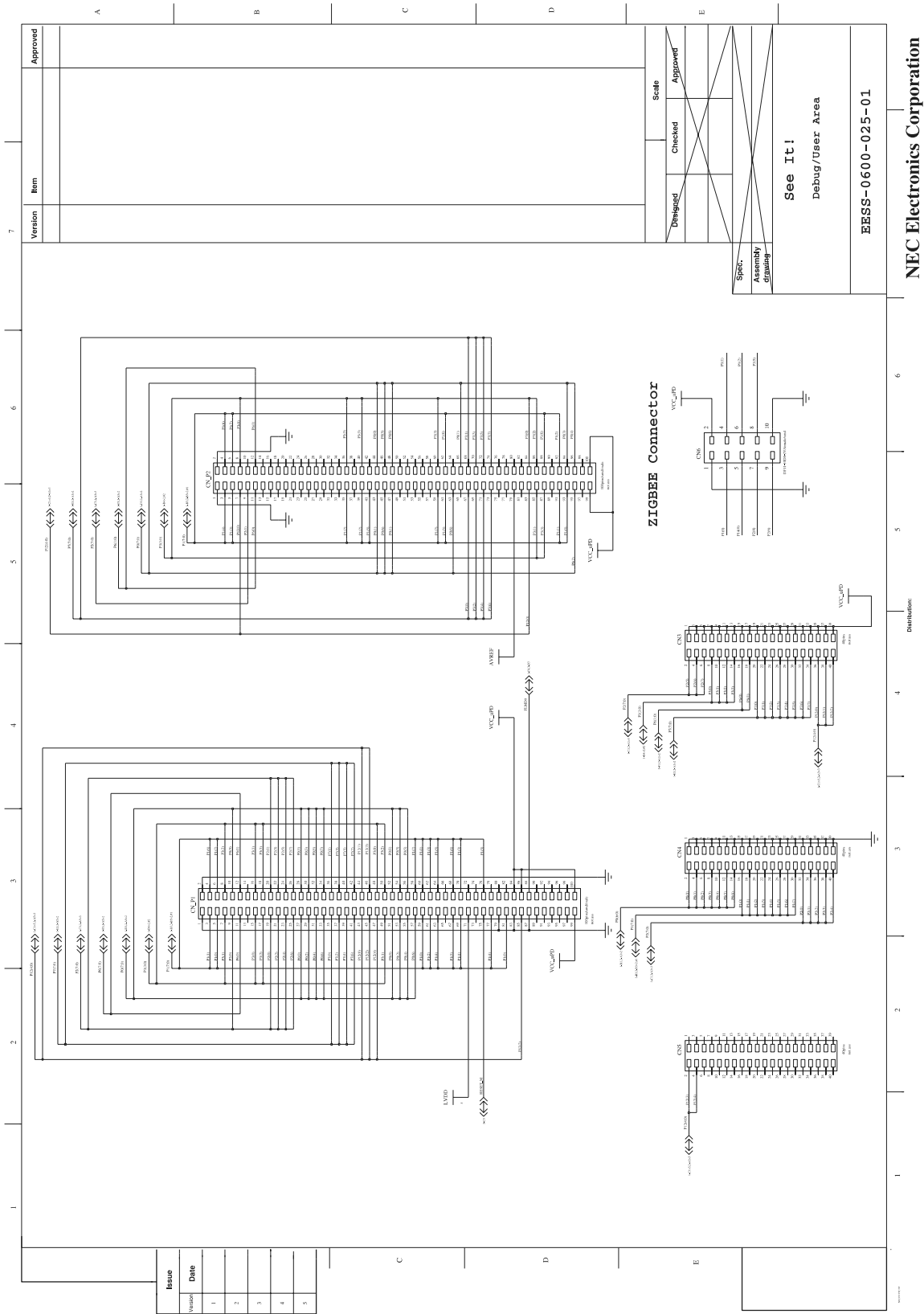
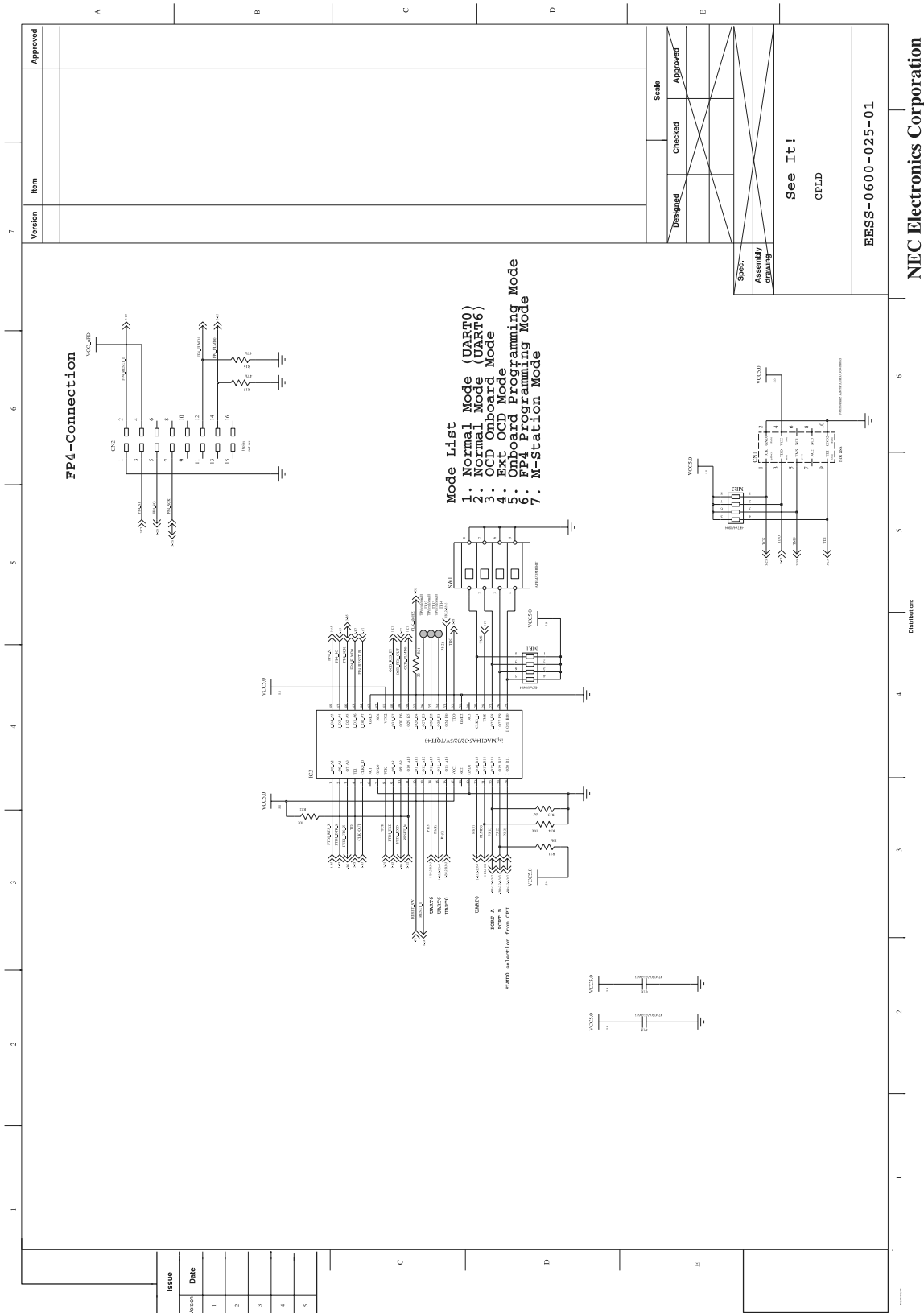


図 67 EZ-3ボードの回路図 (3/3)



## 【発 行】

NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話（代表）：044(435)5111

お問い合わせ先

---

## 【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.necel.co.jp/>

---

## 【営業関係，技術関係お問い合わせ先】

半導体ホットライン

(電話：午前 9:00～12:00，午後 1:00～5:00)

電 話 : 044-435-9494

E-mail : [info@necel.com](mailto:info@necel.com)

---

## 【資料請求先】

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくか，NECエレクトロニクスの販売特約店へお申し付けください。

---