

### PICイーサネット対応CPUボード 取扱説明書

#### 概要

本品は、Microchip社 PIC18F67J60 を搭載したEther ネット付きのCPU ボードです。小型のボードサイズながら、リレー 2 個を搭載し、ホームコントローラの様なネット経由でのスイッチ操作を追加部品なしに実現する事もできます。リレー OFF 時の消費電力が1W未満のため、動作より待ち受け時間が長いアプリケーションでも、省エネ化が期待できます。

#### 仕様

搭載CPU PIC18F67J60-1/PT

動作クロック 41.666MHz(25MHz 水晶発振より PLL 制御：設定で変更可能)

LAN イーサネット 10base-T

電源電圧 DC5V +5%, -10% (内部 3.3V 安定化)

電源電流 平均 190mA/Ether 接続、リレー OFF、I/O 端子未接続時

電源電流 平均 250mA/Ether 接続、リレー ON、I/O 端子未接続時

接続端子 電源入力、リレー接点×2、Ether コネクタ、ICSP コネクタ、I/O コネクタ

電源端子 2.1 DC ジャックまたはヘッダーピンより供給

リレー接点端子 NC, NO, COM の 3 線式 30V1A のスイッチ能力

Ether コネクタ RJ-45、ステータス表示 LED 付き

I/O コネクタ 26P × 2

ICSP コネクタ Microchip 社標準、6P 端子(シングルピンヘッダー)

その他 マイクロワイヤーまたは I2C の 8pin タイプ EEPROM を実装可能

初期状態は MAC アドレスを記入した 93LC46B を実装

基板寸法 64mm × 51mm (突起を含まず)

#### 開発に必要な機材

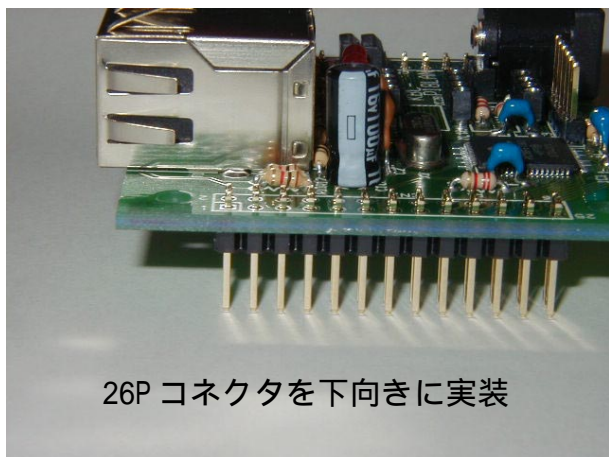
搭載リレーの ON/OFF を操作させてみる場合は、LAN 環境とアクセスするための PC 及び KBC-P18LAN を動作させるための、5V、0.3A 以上の AC アダプタがあれば確認出来ます。ご自分のアプリケーションを開発する場合は、Cコンパイラと書込み器が必要になります。Cコンパイラと統合環境は、無償でMicrochip社のwebページからダウンロードできます。PIC用の書込み器は ICSP 対応のパーソナル用では、Microchip社の MPLAB ICD2 と PICkit2 があります。

KBC-P18LAN の基板上に ICSP 対応のピンを用意しています。この ICSP 用のピンと書込み器を接続するためのケーブルは含まれていませんので、別途ご用意ください。

## 接続

### 1、I/O 端子

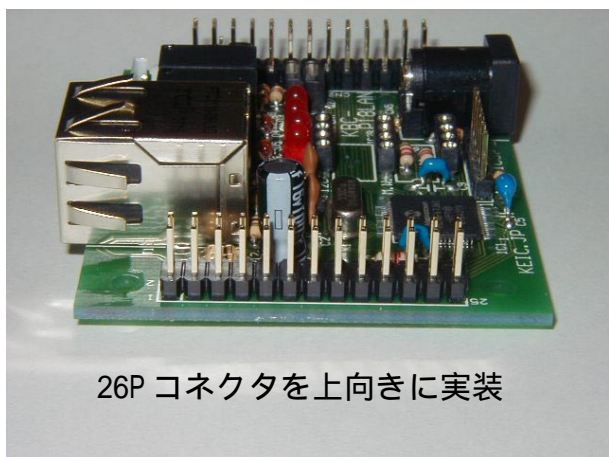
本基板には26P(13P2列)のヘッダーピン用取り付け穴がCN1、CN2の二箇所にあります。基板からI/O信号を引き出す場合は、予め、付属の26Pピンヘッダーを取り付けてください。端子の取り付け方向ですが、基板をマザーボードの様なベースになる基板に重ねて取り付ける方向を標準としています。



26P コネクタを下向きに実装

なお、フラットケーブルの様な引き出し線を接続する場合は上向き(基板の部品のある面に実装)に実装してください。

この場合は、コネクタのサイズによっては、基板上の部品と干渉する事があります。



26P コネクタを上向きに実装

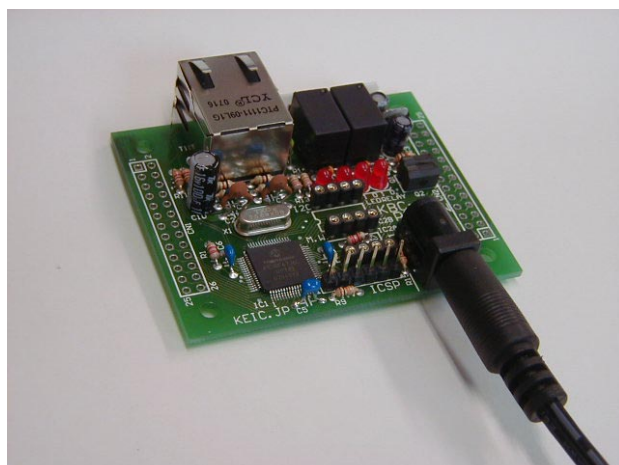
### 2、電源

電源は5V単一です。

スイッチング式のACアダプタの様な、安定した5Vを電源をご用意ください。

電源容量はボード一枚に付き、300mA程度必要です。

先端が2.1タイプのDCプラグの場合は、CN5のDCジャックにそのまま接続できます。



また、電線で接続する場合はCN2(26Pの端子)の1~4番ピンをご利用ください。

### 3、Ether コネクタ

通常のEther ネット用Tタイプのケーブルを使って、T1に接続します。

伝送速度が10baseのため、ほとんどのケーブルを使用する事ができます。

実験等でHUBを経由せずに、直接PCに接続する場合は、クロスケーブルをご使用ください。



### 4、リレーコネクタ

リレーの接点は通常のスイッチと同じです。開閉可能な電圧は30Vまで、電流は1Aまでとなります。端子からの引き出しは、付属の3Pケーブルを使用するか、巻末のコネクタ適合番号にあったハーネスを製作してください。

接点は動作時にONとなる接点(NO)と動作時にOFFとなる接点(NC)が利用できます。

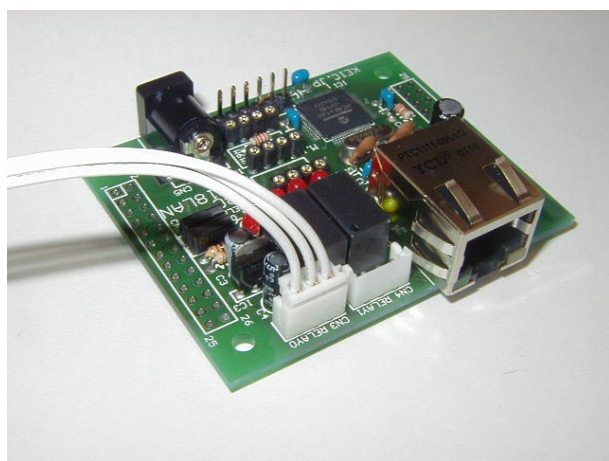
動作時にONが必要な場合はCOM端子とNO端子、動作時にOFFが必要な場合はCOM端子とNC端子

に接続します。

接点ですので、通過する電源(または信号)に極性、直流、交流の区別はありませんが、モータや電球の様に起動電流が大きい負荷の場合は、最大定格に注意してください。

また、リレーやソレノイドの様なコイル(誘導性負荷)を接続する場合や、ノイズの大きい負荷を接続する場合は、必ず、ノイズを抑える素子を接続してください。

接続コネクタの型番は、巻末をご覧ください。



## 動作試験

初期状態のKBC-P18LANボードには、出荷試験用として、テストプログラムが書き込まれています。LANに接続して、電源を供給すれば、試験ができる状態になります。

ブラウザからアクセスする事で試験画面が表示されます。

\* IPアドレスが192.168.0.35なら、ブラウザのアドレス欄に、<http://192.168.0.35/>と入力します。

しかしながら、初期状態のKBC-P18LANボードはIP取得にDHCPを利用するため、LAN環境内にDHCPサーバが存在する必要があります。

殆どのブロードバンドルータにはDHCP機能が含まれていますので、その様な環境下で実験される場合はそのまま利用可能です。

最初から固定IPアドレスで運用する方、またはDHCPサーバが環境の中に存在しない方は、次の方法で、IPアドレスの取得方法をDHCPから固定に変更してください。

## IPアドレスの取得法の変更

変更方法その1：シリアル接続を利用する。

シリアル通信で、外部のPCまたはターミナルと接続し、パラメータを変更します。

接続方法およびパラメータの変更方法は、本説明書の「MACアドレスの設定及びIPの設定」の項を参照してください。

変更方法その2：プログラムの設定を変更する。

出荷試験用のプログラムを変更してDHCPを無効にします。

プログラムをコンパイルする必要がありますので、Microchip社からフリーのC18コンパイラを入手してインストールする必要があります。またCPUに対して書き込みを行う必要があるため、MPLAB ICD2やPICkit2の様なシリアルプログラミング用ツールをご用意ください。

DHCPでIPアドレスを指定する場合、KBC-P18LANが取得したIPアドレスを知る手段が必要です。ブロードバンドルータの様なDHCPサーバ機能を持った機器の場合は、管理用のページを開いて、DHCPの配布状況を調べる事ができます。

また別の方法として、Microchip社のTCP/IPサポートプログラム内に「Microchip Ethernet Discoverer」ソフトが入っています。

このプログラムを使用する事により、同社のTCP/IPサポートプログラムに組み込まれた、Discovererプログラム(使用しない設定も可能)を呼び出して、IPアドレスを表示します。同一のLANに接続された全てのKBC-P18LANボードが表示されます。

このプログラムは、TCP/IPスタックソフトをインストールすると、自動的にインストールされます。

インストール方法は、「試験プログラム.PDF」ファイルの「3、Microchip社のTCP/IPスタックソフト」の項目を参照してください。

インストールが完了すると、スタートメニューの「Microchip」の項目に「TCPIP Stack 4.02」が出来ます。

この中の「Microchip Ethernet Discoverer」を選ぶと起動します。

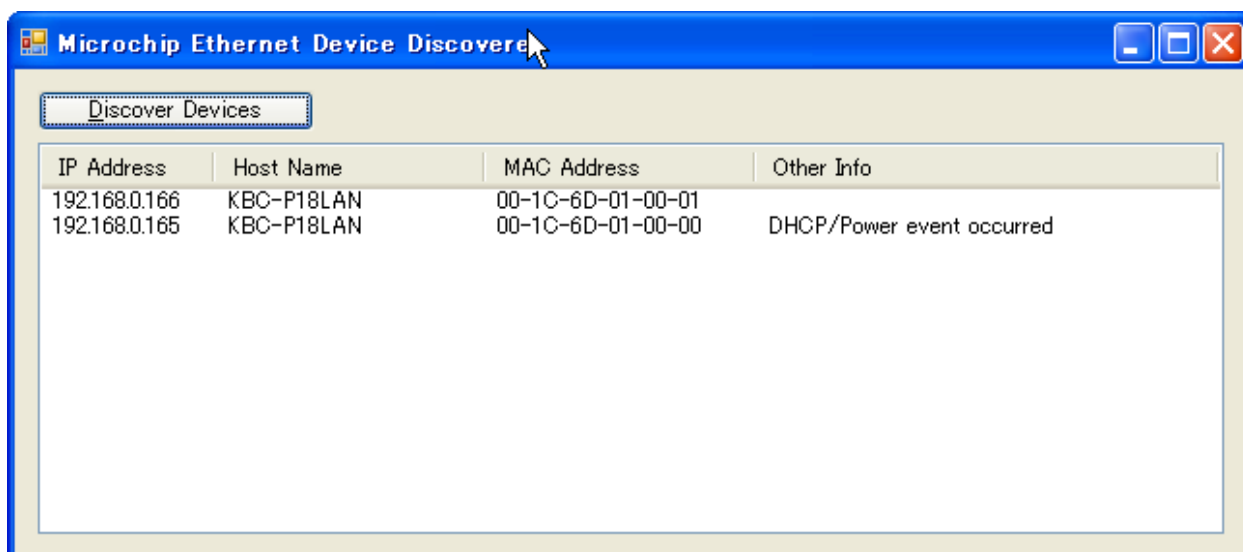
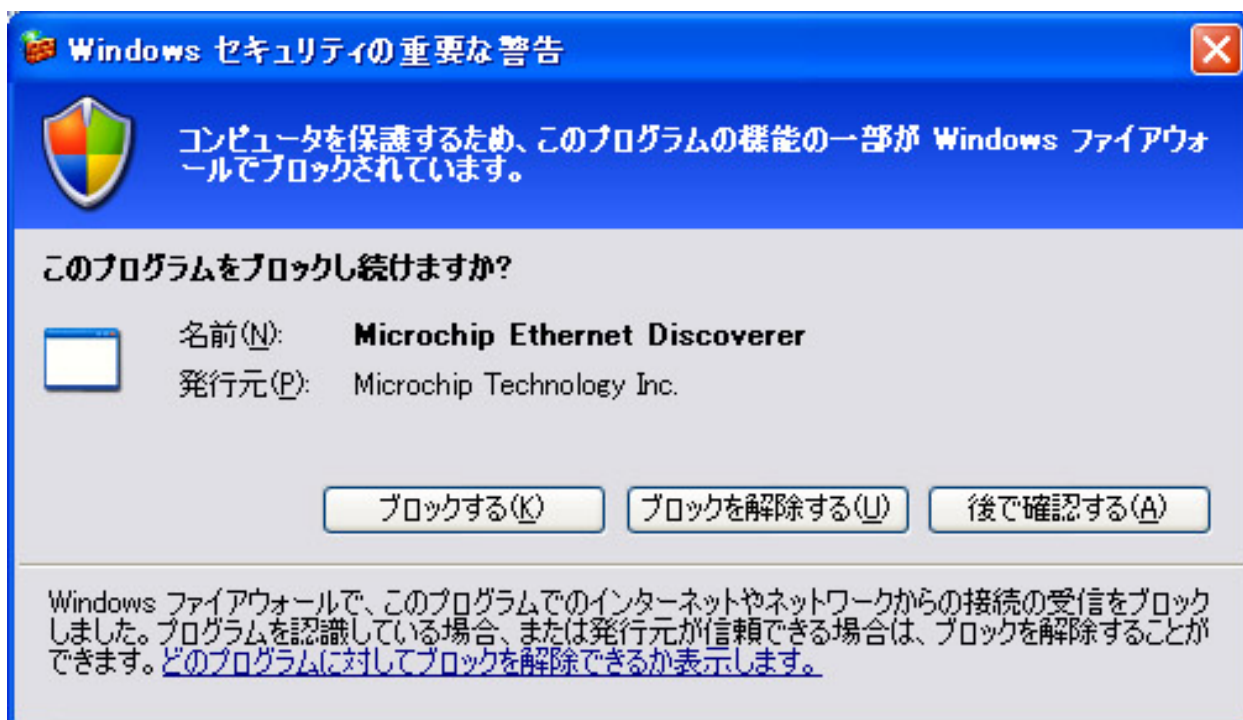
**\* Windows のファイアーウォールについて \***

「Microchip Ethernet Discoverer」はUDPポートの 30303 を使用して、情報を取得します。ファイアーウォールを有効にしている場合は、下図( XP の場合の表示例 ) の様な、確認画面が出ますので、ブロックを解除してください。( ウィルス対策ソフトのファイアーウォールを使用している場合も同様です ) 正常に起動された場合は、下図の様に、接続中の KBC-P18LAN が表示されます。

複数枚を接続している場合は MAC Address の項を参照して、調べたいボードを特定してください。

IP Adress の項が、割り当てられた IP アドレスになります。

\* ブラウザからアクセスを行う場合は、該当行をマウスでダブルクリックする事で、ブラウザが起動します。



## 回路構成

回路図は本説明書の巻末にあります。

構成はシンプルです。

PICは3.3Vで動作するため、電源入力5Vを三端子レギュレータを使用して3.3Vに安定化した後、PICに供給しています。

使用している三端子レギュレータは低ドロップタイプのため、4Vの電圧あがれば動作可能です（入力の5Vはそのままリレーの電源になるため4V供給時はリレーが動作しない可能性があります、PICの動作には問題ありません）

さらに、PICはコア電圧として2.5Vを必要とします。

この電圧はPIC内蔵のレギュレータから供給しています。

PICの原発振は内蔵のEtherコントローラを動作させるため、25MHzの水晶発振子を使用します。

水晶の出力はPIC内蔵の分周器とPLLブロックで色々な周波数の実行クロックを生成することができます。速度を優先する場合はプリスケアラで÷3(8.3MHz)しPLLで5倍する事で約41.6MHzが得られます。CPUの実行クロックは、入力周波数の1/4になりますので、10.416MHzの実行速度が得られます。これはPIC18F67J60の最大速度です。

PICの汎用I/O線は、一部の専用端子を除いて、そのままヘッダーピンに引き出されています。汎用I/O線の内、次の信号は、リレードライブと、LEDドライブに使用されています。

RD0/P1B 端子：リレー0のドライブ用

論理Hを出力した際にリレーON

RD1/ECCP3/P3A 端子：リレー1のドライブ用

論理Hを出力した際にリレーON

RE0/P2D：LED0のドライブ用

論理Hを出力した際にLED点灯

RE1/P2C：LED1のドライブ用

論理Hを出力した際にLED点灯

(信号表は巻末、図1)

RC2/ECCP1/P1A：EEPROM用

RC3/SCK1/SCL1：EEPROM用

RC4/SD11/SDA1：EEPROM用

RC5/SD01：EEPROM用

以上の8信号は基板上の素子と接続されていると共に、ヘッダーピンにも接続されています。(信号表は巻末、図2、図3)

ICSP用信号

RB6/KBI2/PGC：ICSP用PGC信号

RB7/KBI3/PGD：ICSP用PGD信号

(ICSPの信号表は巻末、図4)

以上の2本は、オンボードプログラミングに使用する6PのICSP端子に接続されています。

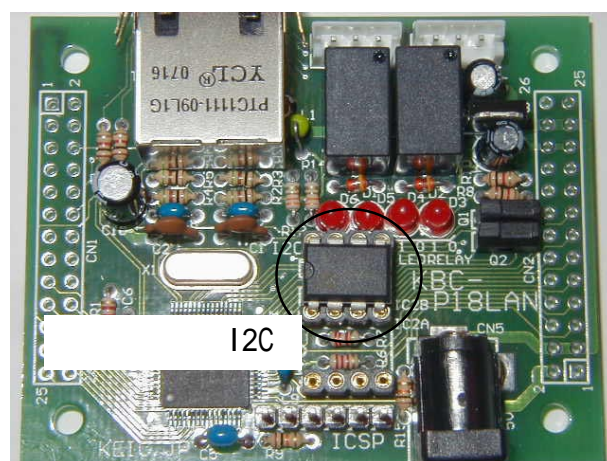
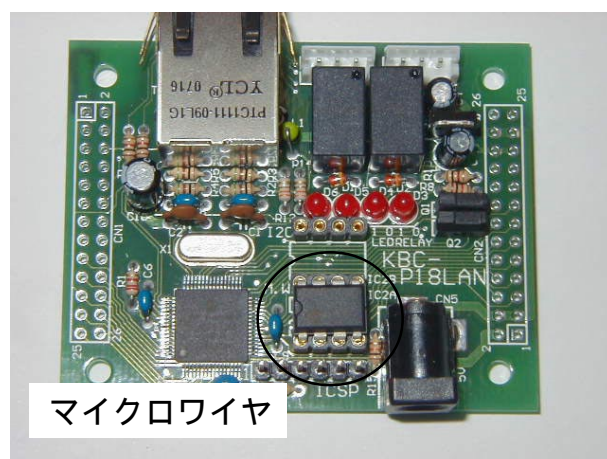
書込みに使用しない場合は汎用のI/Oとして使用可能ですが、この2本の端子は26Pヘッダーピンには接続されていません。

EEPROMソケット

基板上に、小容量のEEPROMを実装するための、ICソケットがあります。

使用可能なEEPROMはマイクロワイヤーとI2Cです。

これらの種類を切り替える方法ですが、EEPROMを実装する場所で信号を合わせています。

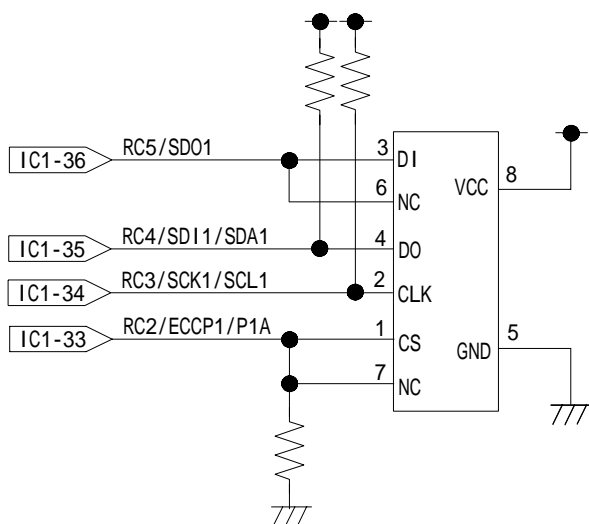


3列ある4PのICソケットピンは、中央の列を共通として、上側がI2C、下側はマイクロワイヤーに対応します。

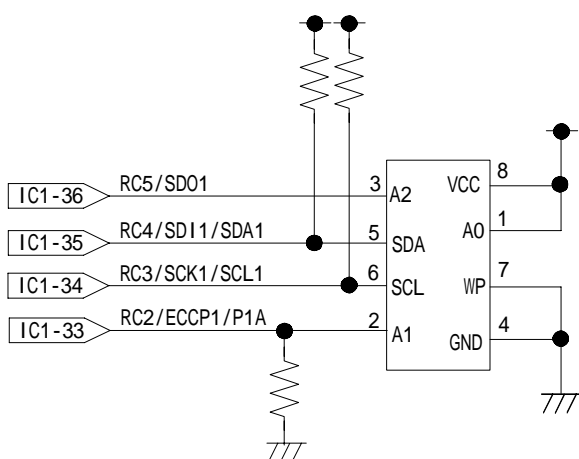
中央の列が共通になるため、マイクロワイヤーとI2CのEEPROMを同時に実装する事はできません。

なおこれらの機構は、EEPROMに対するハードを提供するだけです。EEPROMを利用するにはI2Cまたはマイクロワイヤーの規格に沿った駆動ソフトをご利用者で用意していただく必要があります。

I2Cに関しては、Microchip社提供のTCP/IPスタックプログラム内にドライブルーチンがあります。また、マイクロワイヤーに付いては、93C46B専用となりますが、共立電子提供のサンプルプログラムを収録していますので、参考にしてください。



マイクロワイヤ (93LC46B)部分回路図



I2C 部分回路図

### \*注意\*

MACアドレスとEEPROMの関係について  
全てのネットに接続する機器は、固体識別のためにユニークな、MACアドレスを付与しなければなりません。

何らかの手法で、ユニークなコードを設定しないまま、Microchip社提供のTCP/IPスタックプログラムをコンパイルし、CPUに書き込んだ場合、このMACアドレスが固定的に00-04-A3-00-00-00に設定されてしまいます。

同様に、共立で提供の出荷試験プログラムでも、搭載しているEEPROMを除去した場合、固定的に00-1C-6D-01-00-00になります。

短時間の試験で閉じられたネット内に一台のみ接続する場合はこれでも動作上問題ありませんが、通常の運用や販売の用に供する場合は重大な規約違反になりますので、注意してください。

KBC-P18LANの出荷状態で書かれている試験プログラムは、基板上に搭載している93LC46B(マイクロワイヤーのEEPROM)からMACアドレスを取得して起動する様になっています。

また、EEPROMに設定したMACアドレスの内容と同じ値がLANコネクタ右側面に表示してあります。

出荷時提供のEEPROMを例えばI2C仕様のEEPROMに交換する様な場合は、「MACアドレスの設定及びIPの設定」の項を参照して、アドレスの固有値を設定する様にしてください。

### ICSP 端子

基板上的PICにプログラムを書込む場合はICSP端子を使用します。

端子にはICSPと記入されており、左が1番ピンになります。

ICSP端子は6Pのシングルピンで6Pの内、5Pを1:VPP/MCLR、2:VDD、3:GND、4:RB7/PGD、5:RB6/PGCとして使用し、6番ピンは空きになります。VPP/MCLRはリセット信号と高圧の書込み電圧(13V程度)の共用端子です。

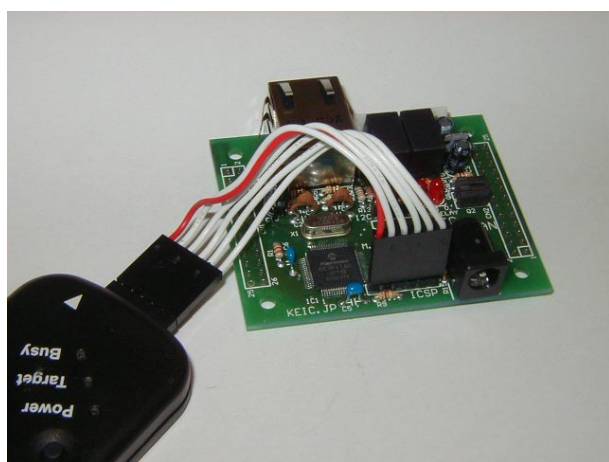
同じ信号が26PコネクタCN1の13番ピンにも引き出されており、リセット信号として利用できます。

ただし、書込み時に13V程度の電圧がかかるため、外部でリセット信号として利用する際は、電圧が上昇しても、支障がない様、接続デバイス側で配慮してください。

RB7/PGD はデータ線、RB6/PGC はクロック線になります。

ICSP 端子は狭い場所に実装されているため、PICkit2 の様な、先端が短い装置では刺さりきらない場合があります。この様な場合は、6P シングルピンヘッダーのオス、メス延長線をご用意ください。

また、6P のモジュラー端子を使用するデバグガーも変換が必要になります。



## プログラムの構築

プログラムを作成する場合、一からネット用のソフトを製作するのは、現実的ではありません。

ネット関連のプログラムはMicrochip社提供のTCP/IPスタックプログラムを利用する事で、アプリケーションレベルのプログラム製作に専念できます。

この場合、オリジナルのMicrochip社提供TCP/IPスタックプログラムを元にして構築する方法と、弊社提供の試験プログラムを元に構築する方法があります。

弊社提供の試験プログラムは、Microchip社提供TCP/IPスタックプログラムをKBC-P18LANに合わせて変更していますので、余分な手間を省く事ができます(弊社では動作に付いての保障はできません。利用者の責任で利用の判断をお願いします)

コンパイル環境は、xxxx.mcpに保存されていま

ず(xxxx.mcpは各プロジェクトのファイル名)このファイルをダブルクリックする事でMPLABの統合環境が起動します。コンパイラ等のインストールをデフォルトのままで行った場合は、この時点で、コンパイル環境が整いますので、Build Allを行うとHEXファイルを生成する事ができます。

## 書込み

HEXファイルをPICに書き込むには、ICSPに対応した、PICライターが必要です。

パーソナル用途としてはMicrochip社からMPLAB ICD2とPICkit2が出ています。

MPLAB ICD2は個人用にはちょっと高価ですが、MPLABの統合環境中からそのまま書込みの実行が可能です。またデバッグ環境が提供されますので、インサーキットデバッグが必要な用途に向きます。

一方、PICkit2はかなり安価な部類のPICライターですが、多くのPICデバイスの書込みができます。現在の所MPLABから直接操作する事はできず(2007年5月時点)専用ソフトからhexファイルを読み込んで、書込みを行う必要があります。

とは言え、一度読み込んだファイルのパス名は記録されるため、二回目からの書込みでは、それほど手間はかかりません。

利用頻度とインサーキットデバッグの必要性で選択すれば良いと思われれます。

書込み時の接続に付いてはICSP端子の項を参照してください。

## MACアドレスの設定及びIPの設定

MACアドレスの設定及びIPアドレスの設定を行う場合の例を2種類示します。

1、Microchip社提供のTCP/IPスタックプログラムを利用して、ソフトを作成する場合で、EEPROMを搭載しない場合、及び弊社提供の試験プログラムを利用して、ソフトを作成する場合で、EEPROMを搭載しない場合。

この場合には、MACアドレス等の設定を保存する場所がありません。

そのため、コンパイル時に固定的にMACアドレス等の情報を設定しなければなりません。

MAC アドレスや IP アドレスの値は、「TCPIPConfig.h」内に宣言する場所がありますので、そこに記入してからコンパイルを行ってください。

2、Microchip社提供のTCP/IP スタックプログラムを利用して、ソフトを作成する場合で、I2C か SPI の EEPROM を搭載する場合、共立電子提供の試験プログラムを利用して、ソフトを作成する場合で、I2C が 93LC46B (初期搭載済み) の EEPROM を搭載する場合。

EEPROM を実装する事により、設定事項を EEPROM に退避できるようになります。

I2C 及び SPI の EEPROM の駆動ルーチンは Microchip 社提供の TCP/IP スタックプログラムに含まれています。また 93LC46B の駆動ルーチンは弊社提供のルーチンを参照してください。

ただし、KBC-P18LAN ボード上に実装可能な EEPROM は I2C がマイクロワイヤ (93LC46B はマイクロワイヤの EEPROM です) に限られます。EEPROM に内容を設定する場合は、シリアル接続でパラメータの変更を行います。

シリアル信号を外部に出すには、26P コネクタから、送信信号、受信信号を引き出します。また書き換えの開始指示のため、押しボタン信号

も引き出す必要があります。引き出されたシリアル信号は、幾つかのパーツを追加して RS-232C 信号に変換します。

そのための回路を図 5 に掲載します。

書き換えは、RS-232C 信号を、PC 上のターミナル (ハイパーターミナル等) に接続して行います。

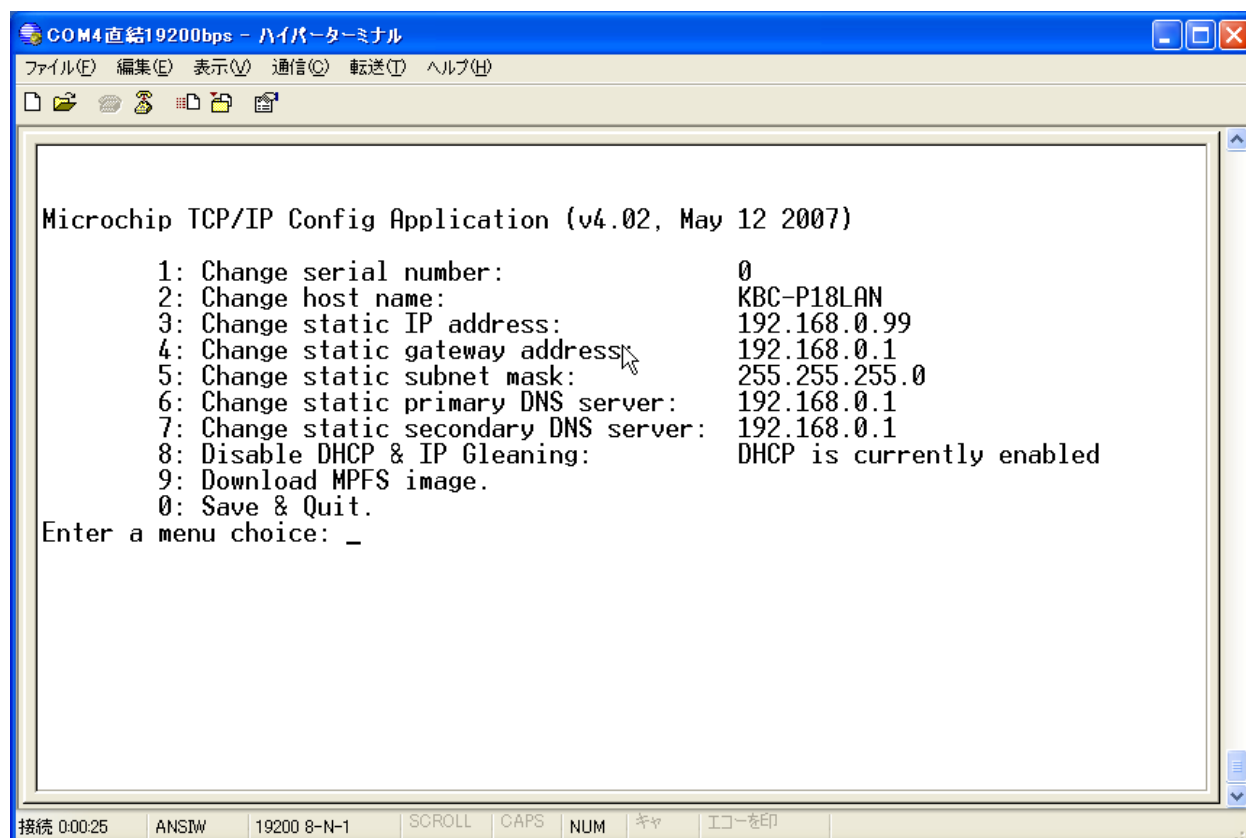
通信条件 (初期値から変更していない場合) は 19200bps, 8bit, パリティなしです。

同時に引き出した押しボタンを押しながら電源を入れ、ボタンを離す事で下図の様な設定画面がターミナルに表示されます。

1 ~ 9 の項目で、パラメータを変更した後、0 を押す事で、パラメータが EEPROM に退避されます。

MAC アドレスは No.1 の「Change serial number」で変更します。ただし、入力には 10 進数に限られます。MAC アドレスの表記は 16 進数で表されるため、10 進数への変換が必要になります。設定できるのは MAC の下 8bit x 2 です。10 進表記では 0 ~ 65535 が有効範囲です。

16 進 10 進変換は、Windows に標準でインストールされている「電卓」の表示を普通の電卓から関数電卓に変更して 16 進のラジオボタンを





チェックした後に間にある「 - 」を抜いた数値を入力し、10進のラジオボタンにチェックを入れると変換されます。

例えば00-1C-00-01-1F-5Dなら、1F-5Dを変換するのですが、入力は1F5Dとタイプします。10進にすると、8029が答えになります。

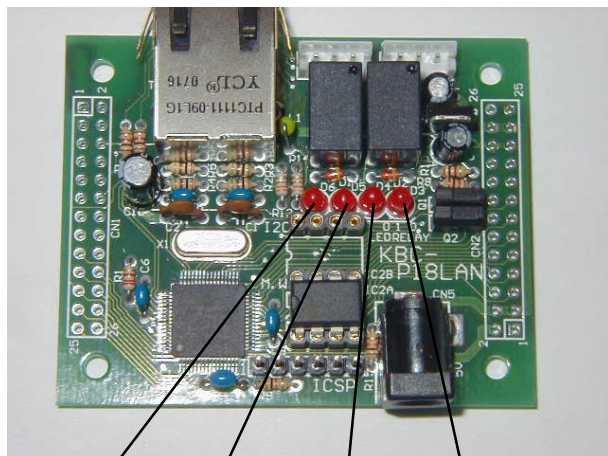
注意1：弊社提供の試験プログラム+初期実装の93LC46Bを使用して、書き換えを行った場合、0を押して書込みが行われた後に、MPFSが無いので、書き換え不可能とのメッセージ「External MPFS not enabled -- settings will be lost at reset.」と表示されますが、93LC46Bが実装されている限り、正常に退避が行われます。ただし、93LC46Bの有無は感知していません。

注意2：MACアドレスで設定可能なのは下位の2byteのみです。

上位の4byteはプログラム内部に書かれた値がそのまま採用されます。

この値は、弊社提供の試験プログラムの場合はプログラム内の上位の4byteを、弊社保有のMAC

### LED 及びリレーの表示



LED0      LED1      RELAY0      RELAY1  
ON 表示      ON 表示

図1：LED 及びリレーの操作信号

I/O端子名	信号名	論理
RE0/P2D	LED0	Hで点灯
RE1/P2C	LED1	Hで点灯
RD0/P1B	RELAY0	HでON
RD1/ECCP3/P3A	RELAY1	HでON

アドレスに変更していますので、LANコネクタ横のシールに印刷されたMACアドレスの内の下2桁を入力すれば問題ありません。

しかしながら、Microchip社提供のTCP/IPスタックプログラムを元に一から構築した場合、上位4byteはMicrochip社のMACアドレスが入っています。このまま下2byteのみを書き換えた場合、アドレスが衝突する恐れがあります。Microchip社提供のTCP/IPスタックプログラムを元にして構築する場合は、弊社提供のMACアドレスか自社保有のMACアドレスの上位4byteまでは、Cプログラム内に記述する様にしてください。

図2：マイクロワイヤ用信号

ピン番号	端子名	PIC端子
1	CS	RC2/ECCP1/P1A
2	CLK	RC3/SCK1/SCL1
3	DI	RC5/SD01
4	DO	RC4/SDI1/SDA1
5	GND	
6	NC	*1
7	NC	*2
8	VCC	

\*1\*2 他の端子と接続されています

図3：I2C用信号

ピン番号	端子名	PIC端子
1	A0	*3 論理H
2	A1	RC2/ECCP1/P1A
3	A2	RC5/SD01
4	GND	
5	SDA	RC4/SDI1/SDA1
6	SCL	RC3/SCK1/SCL1
7	WP	*4 論理L
8	VCC	

\*3=VCCに接続 \*4=GNDに接続

図4：ICSP信号

端子番号	信号名
1	VPP/MCLR
2	VDD
3	GND
4	RB7/PGD
5	RB6/PGC
6	未使用

### リレー出力適合コネクタ

CN3,CN4：日本圧着端子製 EHR-3

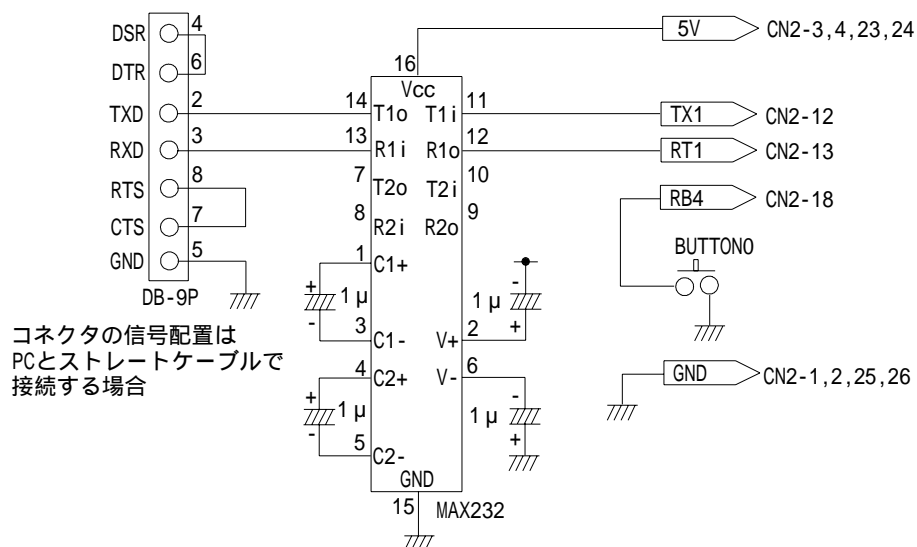
### CN1 端子 信号表

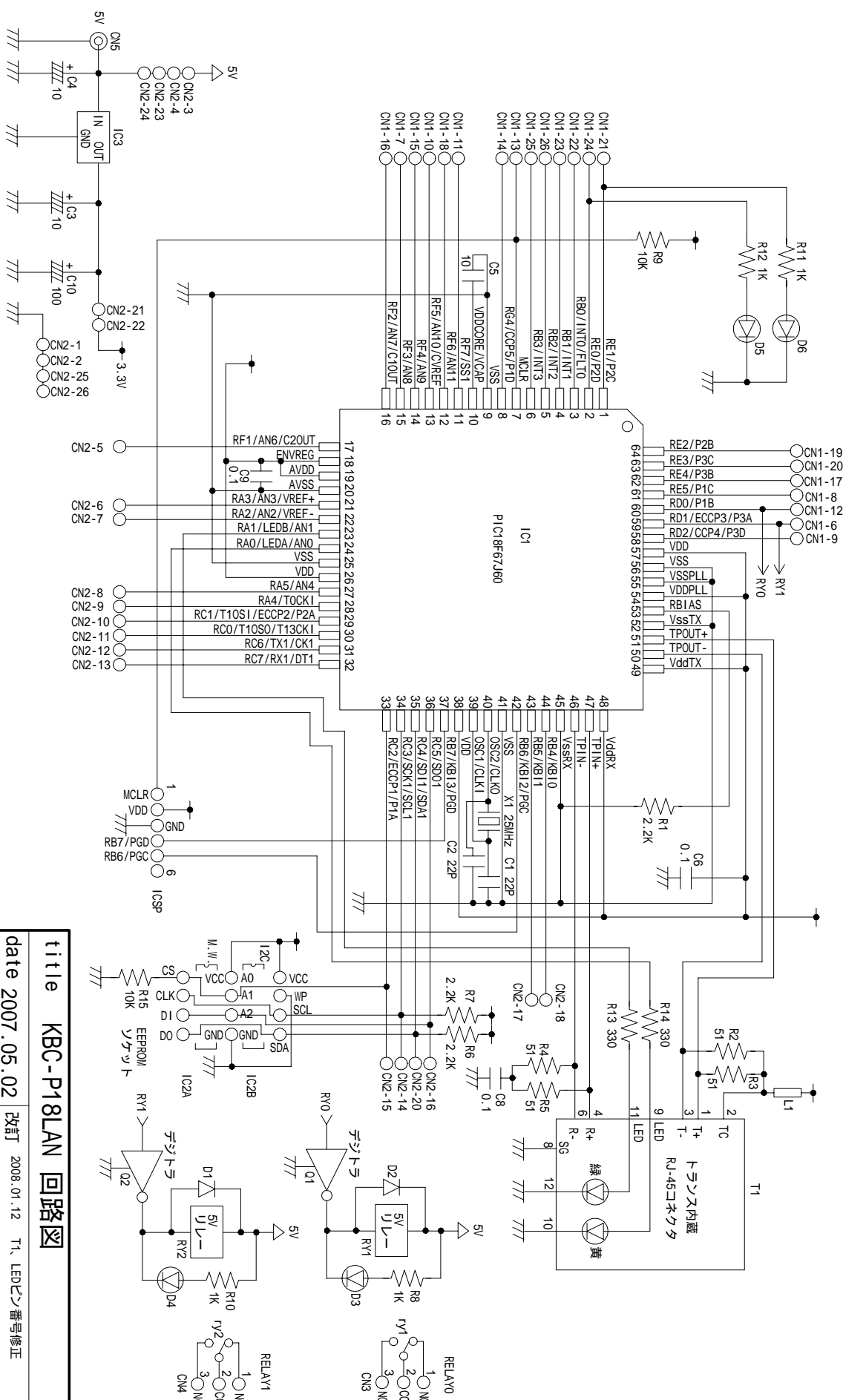
ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	GND	2	GND
3		4	
5		6	RD1/ECCP3/P3A
7	RF3/AN8	8	RE5/P1C
9	RD2/CCP4/P3D	10	RF5/AN10/CVREF
11	RF7/SS1	12	RD0/P1B
13	MCLR	14	RG4/CCP5/P1D
15	RF4/AN9	16	RF2/AN7/C10UT
17	RE4/P3B	18	RF6/AN11
19	RE2/P2B	20	RE3/P3C
21	RE1/P2C	22	RB0/INT0/FLT0
23	RB1/INT1	24	RE0/P2D
25	RB3/INT3	26	RB2/INT2

### CN2 端子 信号表

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	GND	2	GND
3	5V	4	5V
5	RF1/AN6/C20UT	6	RA3/AN3/VREF+
7	RA2/AN2/VREF-	8	RA5/AN4
9	RA4/TOCKI	10	RC1/T10SI/ECCP2/P2A
11	RC0/T10S0/T13CKI	12	RC6/TX1/CK1
13	RC7/RX1/DT1	14	RC3/SCK1/SCL1
15	RC2/ECCP1/P1A	16	RC5/SD01
17	RB5/KBI1	18	RB4/KBI0
19		20	RC4/SDI1/SDA1
21	3.3V	22	3.3V
23	5V	24	5V
25	GND	26	GND

図5：シリアル通信用追加回路





title	KBC-P18LAN 回路図	
date	2007.05.02	改訂 2008.01.12 T1、LEDピン番号修正

\* KEISEEDSの新製品ニュースは共立電子のホームページ「<http://www.kyohritsu.com/>」でご覧いただけます。

**本製品のお問い合わせは**

〒556-0004 大阪市浪速区日本橋西2-5-1  
共立電子産業株式会社、ケイシーズ担当までお願いします

TEL (06)6644-0021

FAX (06)6644-0824

Email: tokki@keic.jp

Copyright 1999 ~ 2006 (C) 共立電子産業株式会社