

KBC - RFPIC 取り扱い説明書

必ずご一読ください。

添付 CD 内に、無線モジュールの protocols を記載した説明書「RF モジュール取説」を添付しています。この「RF モジュール取説」は無線モジュール「TY24FM」とセットになる KBC-RFPIC の組み合わせに対してのみ添付が許諾されているため、これらの組み合わせを確認できない場合、再発行できません。紛失等で再発行が必要な場合、確認のため、一度無線モジュールと KBC-RFPIC のセットを弊社に送付して頂く必要が生じますので、マニュアル CD の紛失にはご注意ください。

概要

KBC-RFPIC は Microchip 社の PIC マイクロコントローラに NEC 社 TY24FM 無線モジュールを組み合わせた、無線伝送用 CPU 基板です。

本基板は NEC 社 TY24FM 無線モジュールの仕様確認や通信実験、小規模の組み込みにご利用頂けます。

CPU には Microchip 社の PIC マイコンを採用し、PIC16F886 を初期搭載します。

PIC マイコンは 28Pin の IC ソケットに実装されているため、16F シリーズのピン互換品との交換をはじめ、設定ジャンパーの変更により、18F、24F、24H の 28Pin 各シリーズにも対応します。* 1

特に 18F シリーズでは USB インターフェースの付いた PIC を想定して、USB コネクタ (オプション) も実装できます。

注意

本品は CPU 基板に無線モジュールを実装したもので、ハードウェアのみの提供となります。

実際の通信等に係るソフトウェアは含まれておりません。

本 CPU 基板を使って通信を行うためには、利用者のインターフェース仕様に合わせた、ソフトウェアをご用意頂く必要があります。

TY24FM 無線モジュールについて

・特長

TY24FM 無線モジュールは NEC 社が開発した 2.4GHz 帯 (ISM バンド) を使用する特定小電力トランシーバモジュールで、見通し距離 40m の近距離通信用となっています。* 2

単純な無線モジュールと異なり、モジュール内に通信制御用のコントローラを内蔵しているため、一般的に複雑になりがちな伝送制御をモジュール自身が行います。

このため、外部ソフトウェアの負担を低減できます。

通信制御には、伝達確認、不伝達時の自動再送等の制御も含まれているため、データを送る場合でも、データの送信 ステータスの確認の単純なシーケンスで行う事ができます。

* 1 : 出荷時設定で 16F 用、ジャンパー変更で 18F、24F、24H のシリーズに対応可能です。

28Pin 系の PIC デバイスで、かつ下記デバイスとピン互換の必要があります。

16F シリーズ : PIC16F886-1/SP

18F シリーズ : PIC18F2550-1/SP

24F シリーズ : PIC24FJ32GA002-1/SP

24H シリーズ : PIC24HJ32GP302-1/SP

* 2 : 途中で障害物が無い場合の理論距離です。実際の通信では、周りの環境に左右されるため、必ずしもこの通信距離で伝送可能という訳ではありません。

仕様

電源電圧：6V ~ 12V 又は 5V (CPU 直通接続)

消費電流：70mA (PIC16F886 搭載時) 140mA (PIC24H 搭載時) 無線ユニット・アクティブ * 1

搭載可能な CPU：Microchip 社 PIC、28pin 系 DIP タイプ、PIC16F886、PIC18F2550、PIC24FJ32GA002、PIC24HJ32GP302 またはこれらの PIC と互換性のある IC。

基板寸法：幅 89mm、縦 111mm、厚み約 17mm 無線用アンテナ確保のため、無線モジュールが基板上端より 6mm 飛び出ます。

その他：I/O 数 20 (搭載 PIC で変化) 一部機能の重複利用があります。

RS232C コネクタ、USB ミニ B タイプコネクタ実装可能 (オプション) LCD (オプション)

ICSP 端子：6P シングル (PicKit2, PicKit3 にそのまま適合)

搭載モジュール：TY24FM-E2024 (NEC エンジニアリング製)

使用周波数：2.4GHz ISM バンド

無線チャンネル数：16 チャンネル

最大出力：1mW/MHz

伝送方式：双方向 (トランシーバ形式)

伝達距離：見通し時 40m (参考値) * 2

その他：TELEC 認証取得済み

* 1：消費電流は無線ユニットの状態及び搭載 PIC の実行速度で変化します。

* 2：到達距離は無線モジュールの標準設定に置いて、再送も含めた伝達可能距離です。

電波を使用する関係上、環境の影響を大きく受けます。伝達可能な距離は参考値とお考えください。

電源の接続

CN1 コネクタに 6V ~ 12V の電源を接続してください。端子は下の写真を参照してください。

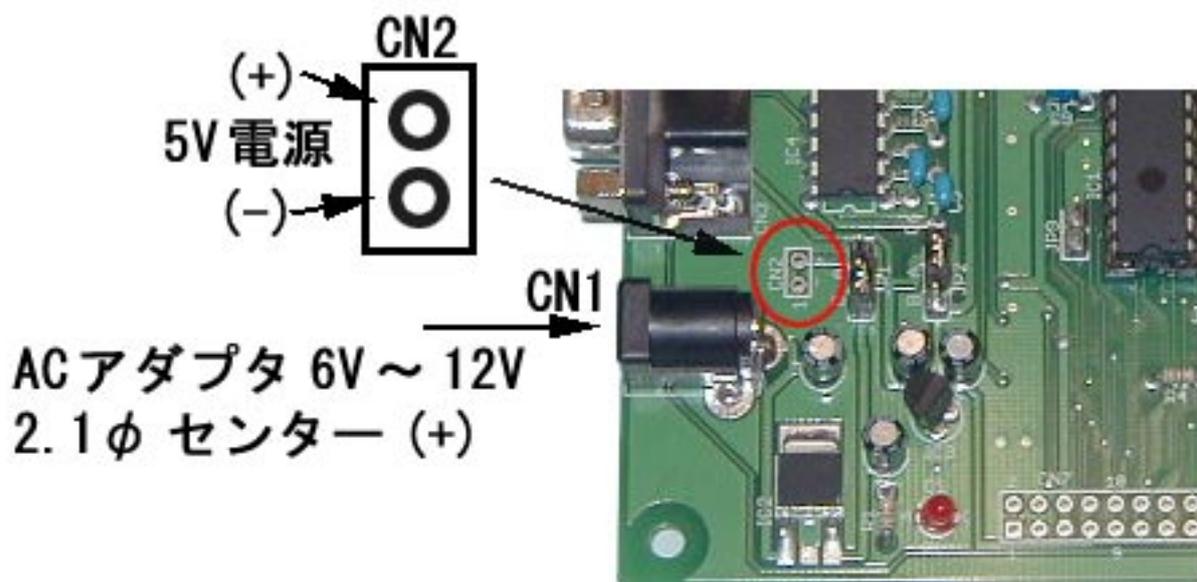
CN1 コネクタは 2.1 DC プラグに適合し、センター (+) です。

6V ~ 12V の電圧範囲で使用可能ですが、非安定化電源ではなく、なるべくスイッチング電源等の安定な電源を使用してください。

なお、内部で 5V に安定化していますので、CN2 に 6V 以下の電源を接続した場合は電圧が不足します。

5V 電源で使用する場合は、CN2 (要ハンダ付け) から 5V を供給し、電源選択ジャンパー JP1 を A 側に切り替えてください。

これにより、内部の安定化回路をバイパスして直接 CPU に電源が供給されます。



本モジュールは、TELEC 認証（特定無線設備の技術基準適合証明）を取得済みです。使用に際し、電波法上必要になる諸検査、届出等は必要ありません。

・概要

TY24FM 無線モジュールは制御用に、5本のインターフェース信号線を持っています。

通信に係るインターフェースはシリアル伝送（TTL 互換レベル）で行います。

このために、外部コントローラからモジュールに通信を行う受信線とモジュールから外部コントローラに通信を行う送信線があります。

残り3本は状態制御用で、リセット信号とスリープ信号、モード信号です。

リセットはモジュールの再起動（内蔵コントローラのハードリセットではなく、コントローラのソフトが確認して処理）を行います。またスリープ信号は無線関係の動作を停止し、内蔵コントローラを省電力モードに移行させて、消費電力を低減させる操作に使用します。

通常環境では、この2本の信号線を使用する事なく通信を行う事も可能です（送受2本だけで制御する）またモード信号はモジュールが省エネ状態か、稼動状態かを通知する信号線です。

外部コントローラからモジュールへの伝送制御はコマンドパケット形式で行います。

また、モジュールから外部のコントローラに対する伝送もコマンドパケット形式で行われます。

搭載 CPU に付いて

本基板は Microchip 社のコントローラを使用します。

実装可能な CPU として、16F、18F、24F、24H の各系列の 28pin パッケージタイプに対応します。

出荷時には PIC16F886-I/SP が実装されています。

・概要

PIC は Microchip 社が発売している CPU (MCU) で、ROM、RAM 等のチップが全て一個の IC に内蔵された、ワンチップ CPU と呼ばれるジャンルの製品です。

動作に必要な回路を全て内蔵しているため、外部回路を大幅に少なくすることができます。

Microchip 社ではこれらの製品郡を PIC と呼称しています。

PIC シリーズは、処理 bit の巾により、8-bit、16-bit、32-bit があります。

8-bit では PIC12、PIC16、PIC18 の製品が、16-bit では PIC24 と dsPIC 製品があります。

また、ハイエンド向けとして PIC32 を用意しています。

KBC-RFPIC 無線 CPU 基板には初期実装分として「PIC16F886-I/SP」を実装しています。

本 PIC は 8-bit の PIC16 シリーズであり、シリーズ内では比較的容量の大きいタイプとなっています。

PIC16 シリーズは ROM と RAM を別空間に持つ、ハーバードアーキテクチャを採用したコントローラです。

特に PIC16F とサフィックスに F が付くタイプは ROM にフラッシュタイプを採用し、外部から電氣的な書き換えが行えます（一部のシリーズでは、ソフトの構成により内部からの書き換えにも対応）

本基板に搭載可能な PIC はジャンパー選択により、28Pin 系の PIC16、PIC18 と PIC24F、PIC24H があります。

ピン互換は下記 28pin 系 PIC との互換があれば実装可能です。

16F シリーズ：PIC16F886-I/SP（出荷時実装分）

18F シリーズ：PIC18F2550-I/SP

24F シリーズ：PIC24FJ32GA002-I/SP

24H シリーズ：PIC24HJ32GP302-I/SP

また PIC18 シリーズとして PIC18F2550 の使用を想定し、USB コネクタ（オプション）の実装場所を用意しています。

なお、PIC18 は PIC16 の高機能版で、命令 bit 数の変更(14bit → 16bit)による命令追加、ROM、RAM 空間の増強を行っています。この二種類の PIC の実行コードでは、バイナリレベルの互換性はありますが、ア

センブラレベルではある程度の互換性（修正は必要）が保たれています。

16bit 系の CPU では PIC24FJ32GA002 と PIC24HJ32GP302 の使用を想定しています。

なお、F と H の違いは処理速度（クロック周波数）の違いです。またこの 24 シリーズでは 28pin 同士ではピン配置の互換性が高く、上記以外の 24F、24H 系の PIC が利用可能です。

また動作は未確認ですが PIC30 シリーズにも 28Pin 系の IC が存在します。PIC30 は PIC24H の上位版ですので、動作する可能性があります、弊社ではサポートいたしません。

・プログラムの作成

Microchip 社から、無償提供される統合環境開発ソフトとして、MPLAB があります。

windows 専用ですが PIC 開発には必須のソフトとなっています。同社のサイトからダウンロードできます。

MPLAB にはマクロアセンブラが含まれており、アセンブラで開発する場合は MPLAB のみで環境が整います。

一方、C コンパイラはサードパーティーからの有償版や評価用無償版、フリーソフトが存在します。

Microchip 社からは、「MPLAB C18 コンパイラ」と「MPLAB C30 コンパイラ」が販売されており、フリー版もあります。フリー版のコンパイラは Microchip 社のサイトからダウンロードする事ができます。

Microchip 社純正のコンパイラは MPLAB に統合して開発を進める事が出来る利点があります。

・プログラムの書き込み器とデバッガ

プログラムの書き込みには PIC 用の書込器が必要になります。

PIC にプログラムを書き込む場合は、CPU チップを基板から外して、専用の書込み器のソケットに挿入して書き込む方法と、書き込みに使用する数本の線をチップから外部に引き出しておいて、チップは基板に実装されたまま書き込む ICSP と呼ばれる書き込み方法があります。

KBC-RFPIC 無線 CPU 基板では ICSP に対応するため、6Pin の接続端子を基板上に設けています。

(PIC はソケット実装されているため、外して、専用書込み器で書き込み事もできます) * 3

チップを外して書き込むタイプの書込み器は、Microchip 社とサードパーティーから発売されており、フリーの書込み器（回路図提供のみ）も存在します。

しかしながら、書き込みの度にチップを外すのは効率が悪いので、ICSP 対応の書込み器が便利です。

Microchip 社では PICKIT2、PICKIT3、ICD2、ICD3 等が販売されており、これらの機器を用いる事で直接 KBC-RFPIC 無線 CPU 基板上の ICSP 端子に接続して書き込み操作を行う事ができます。

PICKIT2、PICKIT3 は主に書き込み専用ですが、一部のデバッグにも利用できる様になっています。

本格的なデバッグでは ICD2、ICD3 をご利用ください。

端子を KBC-RFPIC 無線 CPU 基板の ICSP 端子に合わせる事で（接続ケーブルが必要）各種オペレーションを行えます。

機器の価格は PICKIT2、PICKIT3、ICD2、ICD3 の順に高くなっています。

通常用途では PICKIT2 または PICKIT3 が良いと思います。

(PICKIT3 は PICKIT2 の容量を増やしたタイプですが、書き込み可能な PIC の種類が微妙に異なっています)

* 3 : KBC-RFPIC 無線 CPU 基板から PIC を外して書き込む事ももちろん可能です。

ICソケットに実装されていますが、ソケットの抜き差し対応回数が有限である事とデバッグを行う場合の頻繁な書き込みの手間を考えた場合、ICSP 方式の書き込みを推奨します。

各 CPU 毎の回路構成に付いて

使用 CPU の変更は KBC-RFPIC 基板上のジャンパーを適時差し替える事で対処しています。

想定 CPU の各シリーズ間のピン配置は PIC16F と PIC18F では似かよっていますが、PIC24 では全体的に機能、名称が異なっています。

CPU を変更する場合は必ずジャンパー選択を行う必要があります。

特に、PIC24 系列は動作電圧が低くなっているため、ジャンパー選択を行わずに、PIC のみを入れ替えると IC が破損する可能性があります。

選択ジャンパーは大きく二つに分かれます。

- CPU シリーズの変更用
- 基本機能の変更用

CPU **シリーズの変更用**は PIC16F、PIC18F 系 PIC24 系を切り換えます。

PIC18F 系では USB 専用ピンの扱いを設定します。

また、通信線と ICSP に割り当てる端子番号を変更します。

基本機能用では、オシレータとして水晶発振子の追加(関係部品はオプション)、電源電圧、無線モジュールのリセット線とスタンバイ線の扱いがあります。

各 CPU 系列で、ジャンパー設定により回路が変化し、出荷時に想定された PIC の機能名を元にした回路図は見難くなります。このため PIC16F 用、PIC18F の USB 付き PIC、PIC24 系列用の三種類の回路図を用意しています。これらの回路図の違いは設定ジャンパーの挿入位置の違いと PIC のピン毎の機能名を表現しているだけで、基本的な接続は同じものを表しています。

なお無線モジュールへのインターフェースですが、PIC に拠って異なる 5V 系電源と 3V 系電源は自動的に無線モジュールの 3V 系に変換されます。このため CPU の動作電圧の違いによる無線モジュールへのレベル切り換えジャンパーは有りません。

デバッグに付いて

本基板はハード提供になるため、ソフトのデバッグはご利用者様でご配慮をお願いします。

しかしながら、まったく手がかりの無い基板レベルではデバッグの糸口がありません。

このため、ソフト上から状況把握を行えるハードを用意しています。

ただし、ハードの利用にも、ソフトのサポートが必要になりますので、ご利用者様の責任をお願いします。

1、シリアル通信

デバッグ情報の入出力に利用するためのシリアル通信用コネクタと RS232C インターフェース用の IC を搭載しています。

ただし PIC24 シリーズ(一部を除く)には二組の通信機能がありますが、それ以外の PIC ではシリアル通信関係のハードウェアが 1 組しかありません。

PIC 内蔵のハード UART 機能は無線モジュールで専属的に必要とされるため、外部通信に使用する通信機能はソフトに拠って実現する必要があります。

2、USB コネクタ

PIC18F シリーズには USB をサポートするチップが存在します。これらのチップを用いて USB 機能を使って外部通信を行う事ができます。

このためのコネクタを実装する場所を用意(コネクタはオプション)しています。

なお、USB を利用できる PIC ではサポートソフトが必須となります。

USB のサポートソフト(ファームウェア)と windows 側ドライバソフトは Microchip 社から入手してください(基本的に無償です)

これら、USB 機能のサポートは弊社では行えませんのでご了承ください。

3、LCD モジュール

CPU 基板上に 16 文字 × 2 行の LCD モジュールを搭載できる場所（関係パーツはオプション）を用意しています。

4、その他

汎用に利用するための押しボタンスイッチと LED を各 1 個実装しています。

無線モジュールの使用法

TY24FM 無線モジュールの通信プロトコルは別ファイル「RF モジュール取説 .pdf」を参照してください。RF モジュール取説 .pdf は TY24FM 無線モジュール単独の説明になります。

以下は KBC-RFPIC CPU 基板と無線モジュールの関係に付いての説明です。

インターフェース関係をご理解頂くため、RF モジュール取説 .pdf も合わせて参照お願いします。

1、シリアル通信線と PIC との接続

無線モジュールのシリアル通信線は PIC の 18 番ピン, 17 番ピンに接続されています。

このピンは、PIC16, PIC18 では RC7/TX と RC6/RX ポートに、PIC24 では RB9、RB8 になります。PIC16, PIC18 では内蔵のハード UART を有効化してご利用ください。

また PIC24 ではこれらのピンはリマッピングピンになるため、UART の入出力をこれらのピンにマッピングし、UART を有効化してご利用ください。

RP8 (RB8): UART の RX に接続。

RP9 (RB9): UART の TX に接続。

2、無線モジュールの動作電圧

無線モジュールの動作電圧は、3V（推奨値）固定となっています。

一方、PIC の電源系は 5V と 3V の切り換えとなっています。

PIC が 5V の場合でも、信号線の電圧は変換されるため、そのまま利用できます。

3、無線モジュールのリセット

無線モジュールのリセットは PIC の 6 番ピンと JP17 を通して接続できる構成になっています。

PIC16, PIC18 では RA4 ポート、PIC24 では RB2 ポートになります。

接続の有無は JP17 にショートプラグを挿入する事で行います。

ショートプラグを挿入しない場合は、モジュールのリセット端子が開放状態になりますが、同端子は内部でプルアップされているため、非リセット状態（通常動作状態）になります。

モジュールのリセットを使用しない場合の PIC 端子は汎用に使用できます。

PIC で制御する場合は該当ポートに L レベルを出力すると、リセット状態になります。また H レベルまたは入力ポートとしている場合は、非リセット状態となります。

4、無線モジュールのウエークアップ

無線モジュールのウエークアップは PIC の 7 番ピンと JP18 を通して接続できる構成になっています。

PIC16, PIC18 では RA5 ポート、PIC24 では RB3 ポートになります。

接続の有無は JP18 に挿入するショートプラグの場所で行います。

ショートプラグを JP18 の A 側に挿入した場合は、PIC の端子と接続されます。JP18 の B 側に挿入した場合は無線モジュールのウエークアップ端子は L レベルに固定され、常に動作する状態になります。

なお、JP18 のショートプラグを A 側、B 側のどちらにも挿入しない場合は、無線モジュールがスリープした状態になります。

（無線モジュールのウエークアップ端子は内部でプルアップされているため、開放状態では H レベルになります）

モジュールのウエークアップを使用しない場合の PIC 端子は汎用に使用できます。

PIC で制御する場合は該当ポートに L レベルを出力すると、通常動作状態になります。また H レベルまたは入力ポートとしている場合は、スリープ状態となり、無線モジュールは停止状態となります。

5、無線モジュールのモード端子

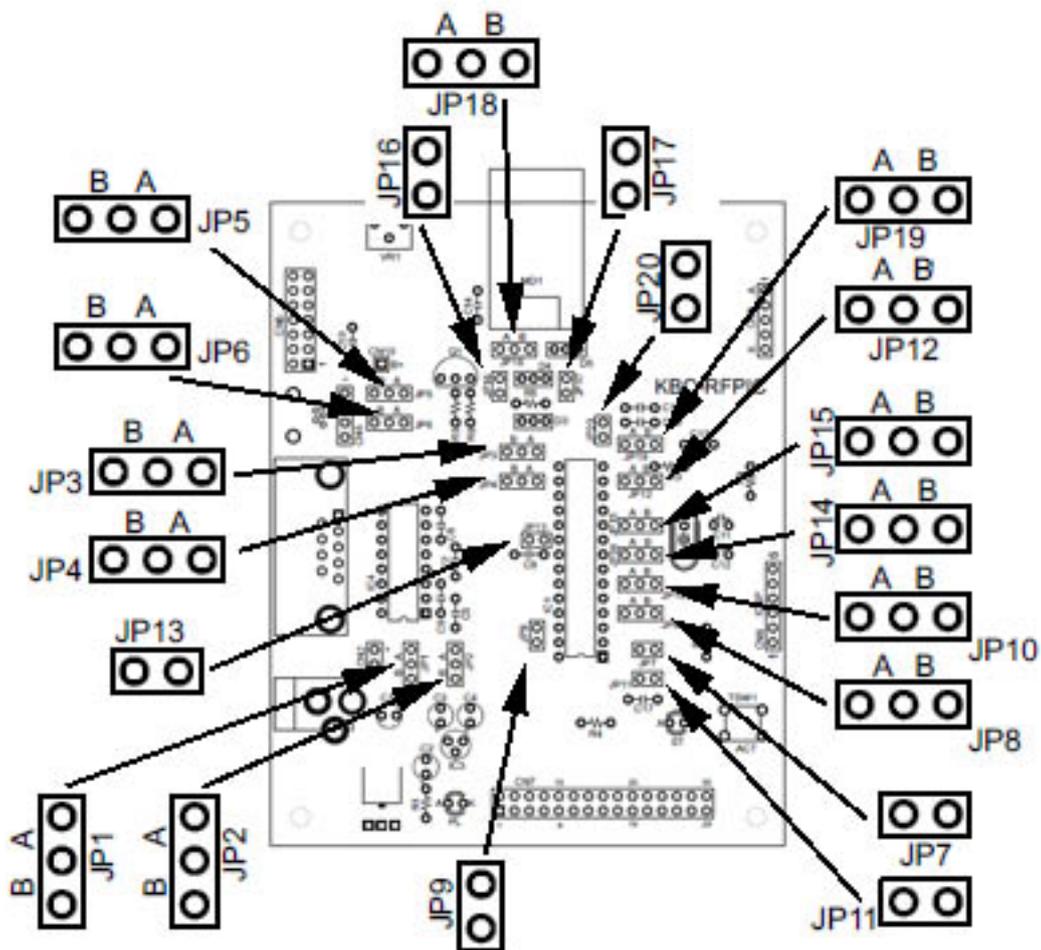
無線モジュールのスリープ状態を確認する mode 端子は PIC の 3 番ピンと JP16 を通して接続可能です。

PIC16, PIC18, PIC24 で RA1 ポートになります。

接続の有無は JP16 にショートプラグを挿入する事で行います。

モジュールの mode 端子をモニタする必要が無い場合の PIC 端子は汎用に使えます。

ジャンパーの配置



ジャンパーポストの配置図です。JPxx の xx がジャンパー番号です。

2pin のジャンパーポストは、ショートプラグを挿入（短絡）または除去（開放）します。

3pin のジャンパーポストは中心のピンと両端のいずれかのピンの間にショートプラグを挿入します。

ジャンパー選択表で A 側と記入されているジャンパーは、中央のピンと A の文字が記入された側のピンとの間にショートプラグを挿入する事を表しています。B 側なら、その反対になります。

ジャンパーの機能

以下は総括的なジャンパーの名称と機能です。

これと同じ表は各 PIC 毎の機能選択として、各 CPU の説明にも記載しています。

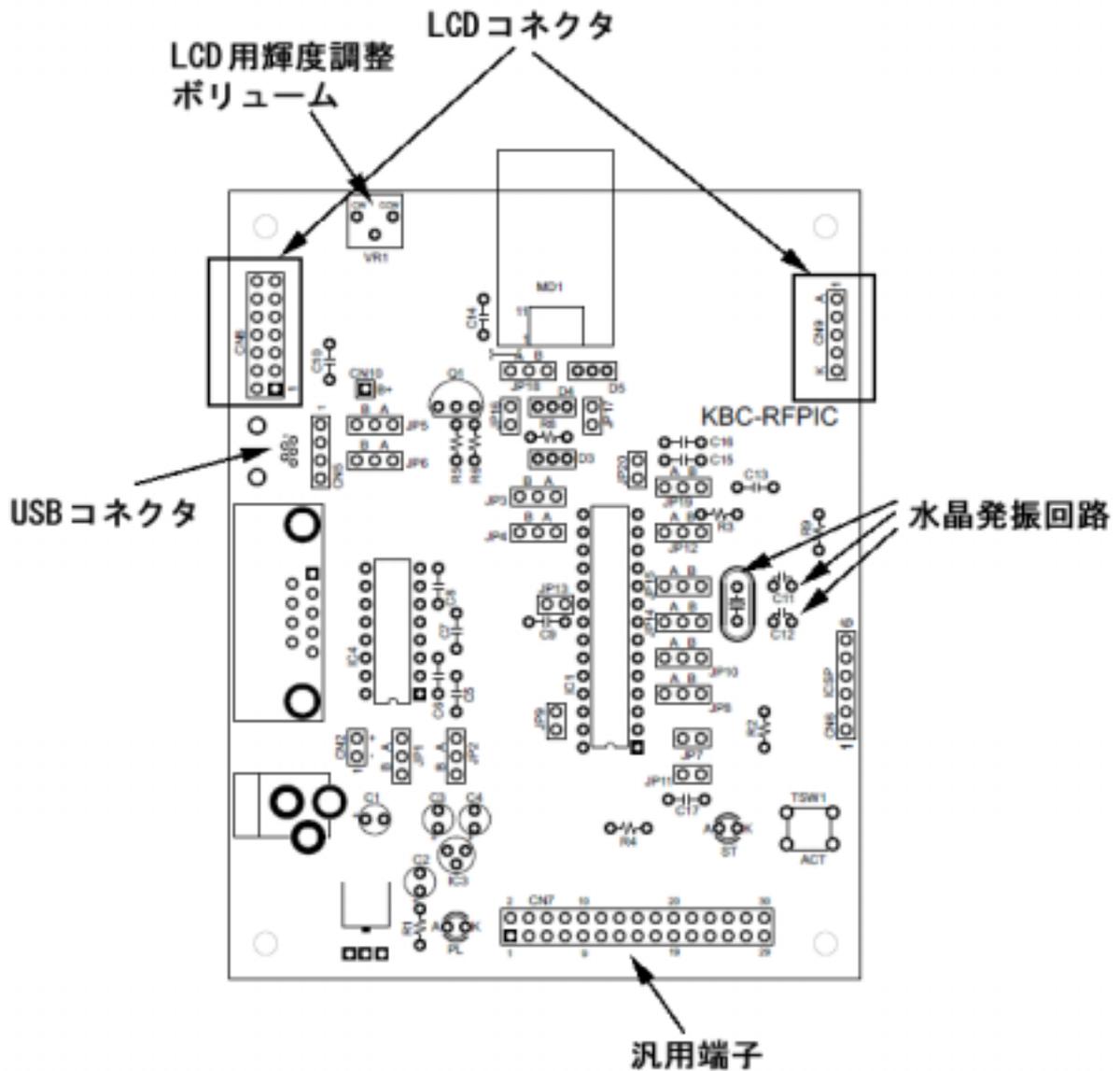
ジャンパー名	初期値	内容
JP1	B 側	電源入力端子を DC ジャックとするか、基板上のハンダ付け端子にするかの選択です。 ハンダ付け端子から入力する場合は 5V 専用になります。 A 側:ハンダ付け端子、B 側:DC ジャック。
JP2	A 側	CPU の電源電圧を選択します。A 側:5V、B 側:3V。
JP3	B 側	外部シリアル送信線に使用するポートを選択します。 A 側:11 番ピン、B 側:15 番ピン
JP4	B 側	外部シリアル受信線に使用するポートを選択します。 A 側:12 番ピン、B 側:16 番ピン
JP5	A 側	15 番ピンを USB 端子として使用するかの選択です。A 側:USB なし、B 側:USB 付
JP6	A 側	16 番ピンを USB 端子として使用するかの選択です。A 側:USB なし、B 側:USB 付
JP7	開放	28 番ピンの電源接続選択。ショートで電源に接続
JP8	B 側	ICSP の PGD 信号の接続先選択。A 側:4 番ピン、B 側:28 番ピン
JP9	開放	27 番ピンの GND 接続選択。ショートで GND に接続
JP10	B 側	ICSP の PGC 信号の接続先選択。A 側:5 番ピン、B 側:27 番ピン
JP11	開放	MCLR 端子を汎用端子に接続する
JP12	A 側	13 番ピンを電源とするかポートとするかの選択。 A 側:汎用信号、B 側:電源に接続
JP13	短絡	20 番ピンを VCC 電源とするかコア電源とするかの選択。ショートで VCC 電源
JP14	A 側	9 番ピン、外部発振子使用の有無。 A 側:汎用端子に接続、B 側:水晶発振回路として使用
JP15	A 側	10 番ピン、外部発振子使用の有無。 A 側:汎用端子に接続、B 側:水晶発振回路として使用
JP16	開放	無線モジュール MODE 端子利用の有無。開放:未使用、短絡:MODE 端子を使用
JP17	開放	無線モジュール RESET 端子利用の有無。開放:未使用、短絡:RESET 端子を使用
JP18	B 側	無線モジュール WAKEUP 端子利用の有無。開放:未使用、短絡:WAKEUP 端子を使用
JP19	B 側	汎用押しボタンに利用するポート選択。A 側:13 番ピン、B 側:14 番ピン
JP20	開放	USB 電源のバイパスコンデンサの接続。開放:未接続、短絡:コンデンサを接続

オプション関係

下図はオプション部品の実装位置です。

図上に表されている部品はオプションとなり、標準添付されいません。

必要により、別途購入をお願いします。



代表的なPICとジャンパー設定

・PIC16F886

出荷時に実装されているPICです。また下記ジャンパー設定は出荷時のピン挿入位置と同じです。

出荷時状態ではPICの動作クロックは内部発振回路を御使用ください。

クロックは水晶発振回路を使用する事もできます。この場合は水晶発振回路に必要な部品を実装の上、JP14, JP15を外部発振回路に切り替えてください。

PIC16F886では、232Cシリアル通信はソフト処理で行う必要があります。

一般的にシリアル通信は、出力方向のプログラムは容易ですが、入力方向はボーレートに比例して難しくなります。

printfデバッグを行う場合は出力方向のルーチンを用意するだけで済むので、16Fシリーズのデバッグでは出力のみなら利用可能と思われます。

PIC16F886のジャンパー選択表

ジャンパー名	設定	内容	選択された機能
JP1	(B) *1	電源入力端子の選択	DCジャックから入力
JP2	A *2	CPU電源電圧選択	5V
JP3	B	外部シリアル送信線に使用するポート選択	RC4
JP4	B	外部シリアル受信線に使用するポート選択	RC5
JP5	A	USB端子有無選択	USBなし
JP6	A	USB端子有無選択	USBなし
JP7	開放	ICSP端子 / 電源選択	ICSPに使用
JP8	B	ICSPデータ端子に使用するポート選択	RB7
JP9	開放	ICSP端子 / GND選択	ICSPに使用
JP10	B	ICSPクロック端子に使用するポート選択	RB6
JP11	開放 *3	MCLR端子の汎用利用の有無	汎用に繋がらない
JP12	A	RC2端子 / 電源選択	RC2
JP13	短絡	VCC電源 / コア電源選択	VCC
JP14	A *4	RA7 / 外部発振子使用の有無	RA7
JP15	A *4	RA6 / 外部発振子使用の有無	RA6
JP16	(開放) *5	無線モジュールMODE端子利用の有無	未接続
JP17	(開放) *5	無線モジュールRESET端子利用の有無	未接続
JP18	B *5	無線モジュールWAKEUP端子利用の有無	GND接続
JP19	(A) *6	汎用押しボタンに利用するポート選択	RC2
JP20	開放	USB専用	

()内は選択項目ですが、多くの場合、このまま使用できます。

*1：電源入力端子を選択します。A側・基板に5V電源をハンダ付け、B側・DCジャックから

*2：使用するCPUの電源電圧選択です。PIC16F886では3V、5Vとも動作可能です。A側・5V、B側・3V

*3：MCLR(リセット兼用)端子を汎用ポートとして使用する場合に短絡させますが、ICSPでの書き込みでは約12Vが印加されます。接続機器側で対策されていない場合は破損につながる可能性があるため、なるべく開放で使用する事をお勧めします。

なお、この端子をMCLRとして構成し、JP11を短絡させる事で汎用端子からリセットを行う事ができます。この場合もICSPでの書き込みで約12Vが加わる事を考慮して回路を作成してください。

*4：外部発振子(水晶)をクロック源に使用する場合は本端子2個をB側に切り換え、関連部品を実装してください。

*5：無線モジュールのコントロール関係をPICのポートに接続する場合の設定ジャンパです。

*6：押しボタンを割り当てるポートを選択します。押しボタンが不要な場合はJP20のショートピンを抜いてください。

・押しボタンスイッチ関係

JP19=A 側 : RC2 ポート

JP19=B 側 : RC5 ポート

ボタンを押していない状態 =H、ボタンを押している間=L

・ステータス LED 関係

RB1 ポート H で点灯、L または入力で消灯 (LCD の RS 信号と共用)

・LCD ポート割り当て表

信号名	割り当てポート	LCD 端子番号	備考
E	RB0	6	コントローラレジスタ選択
RS	RB1	4	データエネーブル (ステータス LED と共用)
DB4	RB2	11	データ線 D4
DB5	RB3	12	データ線 D5
DB6	RB4	13	データ線 D6
DB7	RB5	14	データ線 D7

適合 LCD モジュール : SC1602B (Sunlike 社) 又は同一仕様品

* LCD のバスは 4bit 接続になります。R/W 信号は GND に固定しています。

* LCD 関連の部品はオプションのため、別途購入が必要になります。

・CN7 汎用端子、信号表

端子番号	信号名	端子番号	信号名
1	5V	2	5V
3	GND	4	GND
5	CPU 電源 (PIC の VCC)	6	CPU 電源 (PIC の VCC)
7	3V	8	MCLR (RE3)
9	RA0	10	RA1
11	RA2	12	RA3
13	RA4	14	RA5
15	SRA6 (RA6 又は NC)	16	SRA7 (RA7 又は NC)
17	RC0	18	RC1
19	SRC2 (RC2 又は NC)	20	RC3
21	SRC4 (RC4 又は NC)	22	SRC5 (RC5 又は NC)
23	RB0	24	RB1
25	RB2	26	RB3
27	RB4	28	RB5
29	RB6	30	RB7

汎用端子の信号は、他の機能 (LCD や無線モジュール) と共通に接続されている信号が存在します。それらの機能を使う場合、汎用 I/O には利用できません。

・無線モジュール、ポート割り当て表

無線モジュールでの信号名	PICにおけるI/Oの方向	ポート名	備考
TXD	入力	RC7/RX	無線モジュールの送信線です。PICのRXに接続。
RXD	出力	RC6/TX	無線モジュールの受信線です。PICのTXに接続。
WAKEUP	出力	RA5	小電力コントロール。使用/未使用をJP18で設定。
RESET	出力	RA4	モジュールのリセット。使用/未使用をJP17で設定。
MODE	入力	RA1	スタンバイ状態の確認。使用/未使用をJP16で設定。

・CN3、232Cポート割り当て表

信号名	ピン番号	ジャンパー	ポート名	備考
TXD	2	JP3=A側	RC0	RS232C送信信号
		JP3=B側	RC4	
RXD	3	JP4=A側	RC1	RS232C受信信号
		JP4=B側	RC5	
RTS	8	---	---	常に有効状態
CTS	7	---	---	レシーバICに接続されているが未使用

*DSR信号(4番ピン)とDTR信号(6番ピン)はそのまま接続されています。

・オプション関係

LCDオプション

キャラクタ表示用LCDは多くのメーカーで信号互換性があります。本基板で想定しているLCDは下記の通りですが、電源関係が一致し、PICのポート6本で制御可能であれば接続できます。

なお、KBC-RFPIC基板には、LCDの取り付け穴はありません。14Pinの信号端子と5Pinのバックライト端子(未使用)を使ってLCDを支える構造になっています。

LCD : SC1602B (Sunlike社) 又は同一仕様品

14Pコネクタ、オス、メス : CN8 : 7P × 2列ヘッダーピン。LCD側にオス(ピン側)、基板のCN8用にメス(ソケット側)が各1個必要になります。

5Pコネクタ、オス、メス : CN9 : 5P × 1列ヘッダーピン。LCD側にオス(ピン側)、基板のCN9用にメス(ソケット側)が各1個必要になります。

10K 半固定抵抗 : VR1 : GF063P1 10k TOCOS社

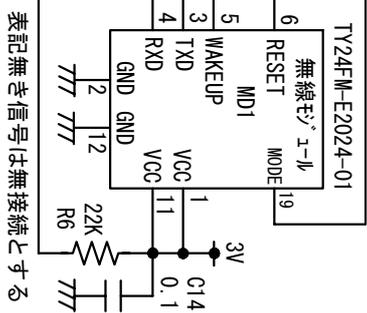
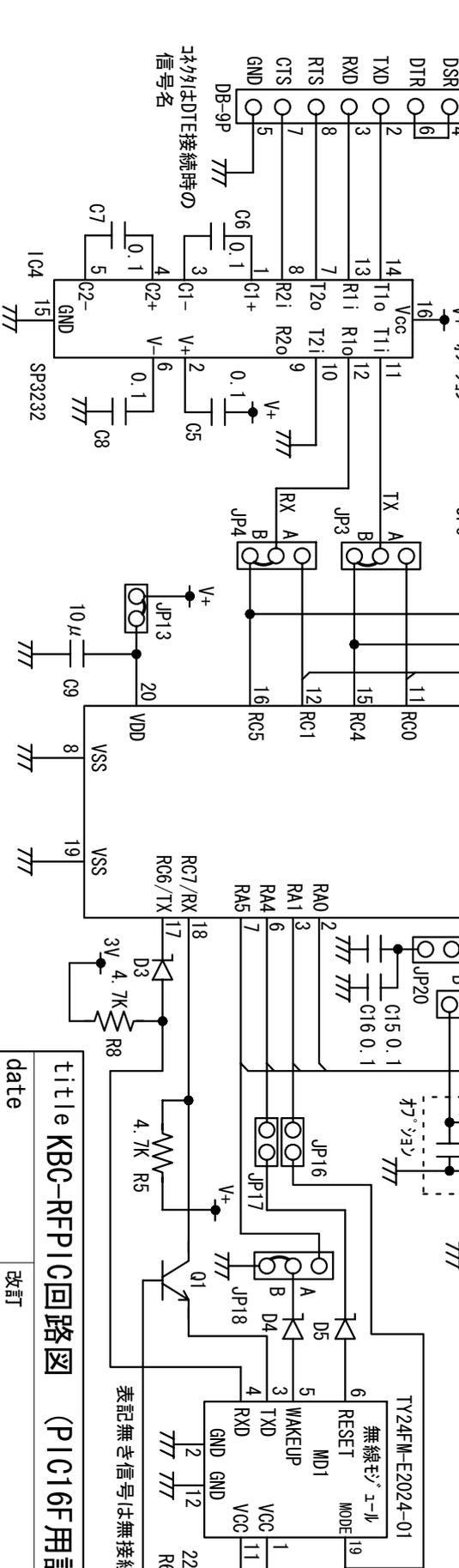
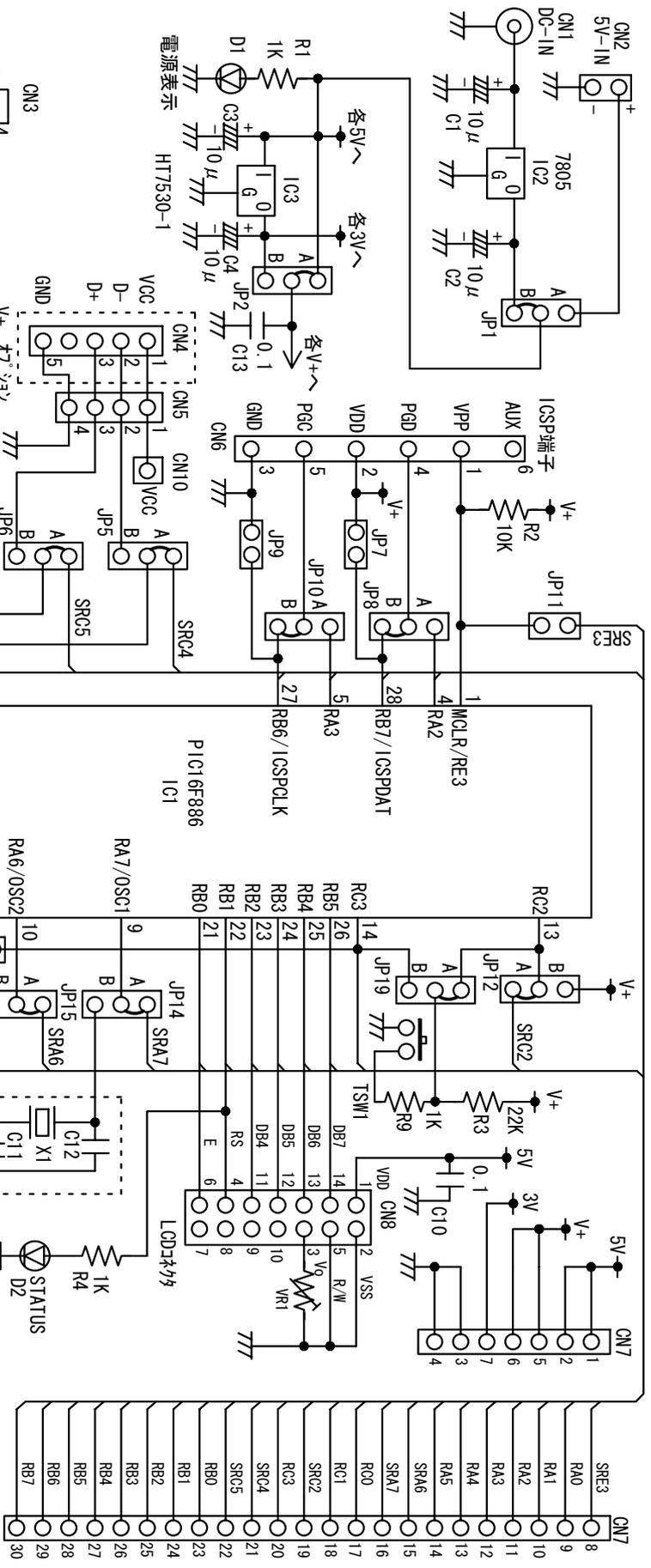
水晶発振回路オプション

内部発振回路では得られない高いクロックが必要な場合や、安定度が必要な場合は、水晶発振子を使用する事ができます。

水晶発振子 : X1 : PICが対応可能な値(HC49uタイプ)4MHz ~ 20MHz程度。発振可能な水晶発振子のタイプはPICのマニュアルを参照してください。

セラミックコンデンサ : C11, C12 : 水晶発振子で指定された容量。

*容量内蔵タイプ(3本足発振子)は実装できません。



title KBC-RFPIC回路図 (PIC16F用設定)

date	改訂
------	----

この方はDTE接続時の
信号名

電源表示
HT7530-1

無線モジュール

表記無き信号は無接続とする

代表的なPICとジャンパー設定続き

・PIC18F2550

USB インターフェースを搭載したPICです。下記ジャンパー設定はUSB インターフェース用オプション部品を実装した場合のピン挿入位置です。

USB インターフェースを使用する場合のPIC 用動作クロックは水晶発振回路が必要となります。

JP14, JP15 を外部発振回路に切り替え、オプション部品を追加してご利用ください。

PIC16F2550 でも、232C シリアル通信はソフト処理で行う必要がありますがUSB インターフェースを利用してホストPCとの通信が可能のため、シリアルは必須ではありません。

なお、PIC18F2550 はUSB インターフェースを使用せずに、高速動作のPICとして利用することもできます。

PIC18F2550 (USB インターフェース仕様) のジャンパー選択表

ジャンパー名	設定	内容	選択された機能
JP1	(B) *1	電源入力端子の選択	DC ジャックから入力
JP2	A *2	CPU 電源電圧選択	5V
JP3	A	外部シリアル送信線に使用するポート選択	RC0
JP4	A	外部シリアル受信線に使用するポート選択	RC1
JP5	B	USB 端子有無選択 RC4/D-	USB 付き
JP6	B	USB 端子有無選択 RC5/D+	USB 付き
JP7	開放	ICSP 端子 / 電源選択	ICSP に使用
JP8	B	ICSP データ端子に使用するポート選択	RB7
JP9	開放	ICSP 端子 / GND 選択	ICSP に使用
JP10	B	ICSP クロック端子に使用するポート選択	RB6
JP11	開放 *3	MCLR 端子の汎用利用の有無	汎用に繋がらない
JP12	A	RC2 端子 / 電源選択	RC2
JP13	短絡	VCC 電源 / コア電源選択	VCC
JP14	B *4	RA7 / 外部発振子使用の有無	CLKIN (水晶を使用)
JP15	B *4	RA6 / 外部発振子使用の有無	CLKOUT (水晶を使用)
JP16	(開放) *5	無線モジュール MODE 端子利用の有無	未接続
JP17	(開放) *5	無線モジュール RESET 端子利用の有無	未接続
JP18	(開放) *5	無線モジュール WAKEUP 端子利用の有無	未接続
JP19	(A) *6	汎用押しボタンに利用するポート選択	RC2
JP20	短絡	USB 専用	VUSB 電源のバスコン

()内は選択項目ですが、多くの場合、このまま使用できます。

*1：電源入力端子を選択します。A側・基板に5V電源をハンダ付け、B側・DCジャックから

*2：使用するCPUの電源電圧選択です。PIC18F2550でUSB機能を使用する場合、5Vでの動作が必要です。

*3：MCLR(リセット兼用)端子を汎用ポートとして使用する場合に短絡させますが、ICSPでの書き込みでは約12Vが印加されます。接続機器側で対策されていない場合は破損につながる可能性があるため、なるべく開放で使用する事をお勧めします。

なお、この端子をMCLRとして構成し、JP11を短絡させる事で汎用端子からリセットを行う事ができます。この場合もICSPでの書き込みで約12Vが加わる事を考慮して回路を作成してください。

*4：PIC18F2550でUSB機能を使用する場合、外部発振子(水晶)が必要です。

*5：PIC18F2550無線モジュールのコントロール関係をPICのポートに接続する場合の設定ジャンパです。

*6：押しボタンを割り当てるポートを選択します。押しボタンが不要な場合はJP20のショートピンを抜いてください。

・押しボタンスイッチ関係

JP19=A 側 : RC2 ポート

JP19=B 側 : RC5 ポート

ボタンを押していない状態 =H、ボタンを押している間=L

・ステータス LED 関係

RB1 ポート H で点灯、L または入力で消灯 (LCD の RS 信号と共用)

・LCD ポート割り当て表

信号名	割り当てポート	LCD 端子番号	備考
E	RB0	6	コントローラレジスタ選択
RS	RB1	4	データエネーブル (ステータス LED と共用)
DB4	RB2	11	データ線 D4
DB5	RB3	12	データ線 D5
DB6	RB4	13	データ線 D6
DB7	RB5	14	データ線 D7

適合 LCD モジュール : SC1602B (Sunlike 社) 又は同一仕様品

* LCD のバスは 4bit 接続になります。R/W 信号は GND に固定しています。

* LCD 関連の部品はオプションのため、別途購入が必要になります。

・CN7 汎用端子、信号表

端子番号	信号名	端子番号	信号名
1	5V	2	5V
3	GND	4	GND
5	CPU 電源 (PIC の VCC)	6	CPU 電源 (PIC の VCC)
7	3V	8	MCLR (RE3)
9	RA0	10	RA1
11	RA2	12	RA3
13	RA4	14	RA5
15	SRA6 (RA6 又は NC)	16	SRA7 (RA7 又は NC)
17	RC0	18	RC1
19	SRC2 (RC2 又は NC)	20	VUSB
21	SRC4 (RC4 又は NC)	22	SRC5 (RC5 又は NC)
23	RB0	24	RB1
25	RB2	26	RB3
27	RB4	28	RB5
29	RB6	30	RB7

汎用端子の信号は、他の機能 (LCD や無線モジュール) と共通に接続されている信号が存在します。それらの機能を使う場合、汎用 I/O には利用できません。

・無線モジュール、ポート割り当て表

無線モジュールでの信号名	PICにおけるI/Oの方向	ポート名	備考
TXD	入力	RC7/RX	無線モジュールの送信線です。PICのRXに接続。
RXD	出力	RC6/TX	無線モジュールの受信線です。PICのTXに接続。
WAKEUP	出力	RA5	小電力コントロール。使用/未使用をJP18で設定。
RESET	出力	RA4	モジュールのリセット。使用/未使用をJP17で設定。
MODE	入力	RA1	スタンバイ状態の確認。使用/未使用をJP16で設定。

・CN3、232Cポート割り当て表

信号名	ピン番号	ジャンパー	ポート名	備考
TXD	2	JP3=A側	RC0	RS232C送信信号 (JP3=B側はUSB専用端子)
		JP3=B側	(USB,D-)	
RXD	3	JP4=A側	RC1	RS232C受信信号 (JP4=B側はUSB専用端子)
		JP4=B側	(USB,D+)	
RTS	8	---	---	常に有効状態
CTS	7	---	---	レシーバICに接続されているが未使用

*DSR信号(4番ピン)とDTR信号(6番ピン)はそのまま接続されています。

・オプション関係

LCDオプション

キャラクタ表示用LCDは多くのメーカーで信号互換性があります。本基板で想定しているLCDは下記の通りですが、電源関係が一致し、PICのポート6本で制御可能であれば接続できます。

なお、KBC-RFPIC基板には、LCDの取り付け穴はありませんが、14Pinの信号端子と5Pinのバックライト端子(未使用)を使ってLCDを支える構造になっています。

LCD : SC1602B (Sunlike社) 又は同一仕様品

14Pコネクタ、オス、メス : CN8 : 7P × 2列ヘッダーピン。LCD側にオス(ピン側)、基板のCN8用にメス(ソケット側)が各1個必要になります。

5Pコネクタ、オス、メス : CN9 : 5P × 1列ヘッダーピン。LCD側にオス(ピン側)、基板のCN9用にメス(ソケット側)が各1個必要になります。

10K 半固定抵抗 : VR1 : GF063P1 10k TOCOS社

水晶発振回路オプション

PIC18F2550でUSB機能を使用する場合は、水晶発振子が必須です。

水晶発振子 : X1 : PICが対応可能な値(HC49uタイプ)4MHz ~ 20MHz程度。発振可能な水晶発振子のタイプはPICのマニュアルを参照してください。

セラミックコンデンサ : C11, C12 : 水晶発振子で指定された容量。

*容量内蔵タイプ(3本足発振子)は実装できません。

代表的な PIC とジャンパー設定続き

・PIC24FJ32GA002、PIC24HJ32GP302

データ長が16bitになったミドル～ハイエンドのPICです。下記ジャンパー設定は上記二品種を実装する場合のピン挿入位置です。

PIC24F と H は主に実行クロックの違いだけで、多くの機能は共通しています。

動作クロックは内部発振器でも、最高速度での動作が可能です。より安定な外部水晶発振回路も使用できます。

PIC24FJ32GA002、PIC24HJ32GP302 では、ハード的なシリアル通信の機構を2組持っています。一組を無線モジュールに割り当てても、もう一組のシリアル通信が使えるため、外部とのインターフェースが容易になります。

PIC24FJ32GA002、PIC24HJ32GP302 のジャンパー選択表

ジャンパー名	設定	内容	選択された機能
JP1	(B) *1	電源入力端子の選択	DC ジャックから入力
JP2	B *2	CPU 電源電圧選択	3V
JP3	B	外部シリアル送信線に使用するポート選択	RB6
JP4	B	外部シリアル受信線に使用するポート選択	RB7
JP5	A	USB 端子有無選択	USB なし
JP6	A	USB 端子有無選択	USB なし
JP7	短絡	ICSP 端子 / 電源選択	電源
JP8	A	ICSP データ端子に使用するポート選択	RB0
JP9	短絡	ICSP 端子 / GND 選択	GND
JP10	A	ICSP クロック端子に使用するポート選択	RB1
JP11	開放 *3	MCLR 端子の汎用利用の有無	汎用に繋がらない
JP12	B	RC2 端子 / 電源選択	電源
JP13	開放	VCC 電源 / コア電源選択	コア電源
JP14	A *4	RA2 / 外部発振子使用の有無	RA2
JP15	A *4	RA3 / 外部発振子使用の有無	RA3
JP16	(開放) *5	無線モジュール MODE 端子利用の有無	未接続
JP17	(開放) *5	無線モジュール RESET 端子利用の有無	未接続
JP18	(開放) *5	無線モジュール WAKEUP 端子利用の有無	未接続
JP19	(B) *6	汎用押しボタンに利用するポート選択	RB5
JP20	開放	USB 専用	

()内は選択項目ですが、多くの場合、このまま使用できます。

*1：電源入力端子を選択します。A側・基板に5V電源をハンダ付け、B側・DCジャックから

*2：使用するCPUの電源電圧選択です。PIC24シリーズは、3V専用です。(B側=3V)

*3：PIC24シリーズではMCLR(リセット兼用)端子を汎用ポートとして使用できないため、通常は開放してください。なおこの端子はMCLRとして動作していますので、JP11を短絡させる事で汎用端子側からリセットを行う事ができます。この場合もICSPでの書き込みで約12Vが加わる事を考慮して回路を作成してください。

*4：外部発振子(水晶)をクロック源に使用する場合は本端子2個をB側に切り換え、関連部品を実装してください。

*5：無線モジュールのコントロール関係をPICのポートに接続する場合の設定ジャンパです。

*6：押しボタンを割り当てるポートを選択します。押しボタンが不要な場合はJP20のショートピンを抜いてください。

注意

PIC24 の系列では電源の扱いが厳しくなっています。

電源電圧は3Vです。5Vに設定すると破損する可能性があります。

20番ピンにコア電源の安定化用コンデンサを接続する形式になっており、この端子の電圧はCPU内部のレギュレータで安定化されています。

この端子は他のPICでは電源入力端子ですがPIC24系列では出力になります。

このため、PIC24シリーズを使用する場合は、次のジャンパー設定を必ず確認してください。

- ・JP2がB側に設定されている事（電源電圧に3Vを選択）
- ・JP13が開放されている事（20番ピンは出力）

正常動作させるには他にも設定ジャンパーがありますが、CPUの破損につながる上記2個のジャンパーは必ずご確認ください。

・押しボタンスイッチ関係

JP19=A側：使用不可

JP19=B側：RB5ポート

ボタンを押していない状態=H、ボタンを押している間=L

・ステータスLED関係

RB11ポート Hで点灯、Lまたは入力で消灯（LCDのRS信号と共用）

・LCDポート割り当て表

信号名	割当ポート	LCD端子番号	備考
E	RB10	6	コントローラレジスタ選択
RS	RB11	4	データエネーブル（ステータスLEDと共用）
DB4	RB12	11	データ線 D4
DB5	RB13	12	データ線 D5
DB6	RB14	13	データ線 D6
DB7	RB15	14	データ線 D7

適合LCDモジュール：SC1602B（Sunlike社）又は同一仕様品

* LCDのバスは4bit接続になります。R/W信号はGNDに固定しています。

* LCD関連の部品はオプションのため、別途購入が必要になります。

・ CN7 汎用端子、信号表

端子番号	信号名	端子番号	信号名
1	5V	2	5V
3	GND	4	GND
5	CPU 電源 (PIC の VCC)	6	CPU 電源 (PIC の VCC)
7	3V	8	SMCLR
9	RA0	10	RA1
11	RB0	12	RB1
13	RB2	14	RB3
15	SRA3 (RA3 又は NC)	16	SRA2 (RA2 又は NC)
17	RB4	18	RA4
19	NC	20	RB5
21	SRB6 (RB6 又は NC)	22	SRB7 (RB7 又は NC)
23	RB10	24	RB11
25	RB12	26	RB13
27	RB14	28	RB15
29	VSS	30	VDD

汎用端子の信号は、他の機能 (LCD や無線モジュール) と共通に接続されている信号が存在します。それらの機能を使う場合、汎用 I/O には利用できません。

・ 無線モジュール、ポート割り当て表

無線モジュールでの信号名	PIC における I/O の方向	ポート名	備考
TXD	入力	RB9/RP9	無線モジュールの送信線です。PIC の RX に接続。
RXD	出力	RB8/RP8	無線モジュールの受信線です。PIC の TX に接続。
WAKEUP	出力	RB3	小電力コントロール。使用 / 未使用を JP18 で設定。
RESET	出力	RB2	モジュールのリセット。使用 / 未使用を JP17 で設定。
MODE	入力	RA1	スタンバイ状態の確認。使用 / 未使用を JP16 で設定。

・ CN3、232C ポート割り当て表

信号名	ピン番号	ジャンパー	ポート名	備考
TXD	2	JP3=A 側	RB4	RS232C 送信信号
		JP3=B 側	RB6/RP6	
RXD	3	JP4=A 側	RA4	RS232C 受信信号
		JP4=B 側	RB7/RP7	
RTS	8	---	---	常に有効状態
CTS	7	---	---	レシーバ IC に接続されているが未使用

* DSR 信号 (4 番ピン) と DTR 信号 (6 番ピン) はそのまま接続されています。

* 内蔵 UART 機能はリマップピン機能を使って、I/O 端子に割り当ててご利用ください。

・オプション関係

LCD オプション

キャラクタ表示用 LCD は多くのメーカーで信号互換性があります。本基板で想定している LCD は下記の通りですが、電源関係が一致し、PIC のポート 6 本で制御可能であれば接続できます。

なお、KBC-RFPIC 基板には、LCD の取り付け穴はありません。14Pin の信号端子と 5Pin のバックライト端子（未使用）を使って LCD を支える構造になっています。

LCD : SC1602B (Sunlike 社) 又は同一仕様品

14P コネクタ、オス、メス : CN8 : 7P × 2 列ヘッダーピン。LCD 側にオス (ピン側)、基板の CN8 用にメス (ソケット側) が各 1 個必要になります。

5P コネクタ、オス、メス : CN9 : 5P × 1 列ヘッダーピン。LCD 側にオス (ピン側)、基板の CN9 用にメス (ソケット側) が各 1 個必要になります。

10K 半固定抵抗 : VR1 : GF063P1 10k TOCOS 社

水晶発振回路オプション

水晶発振子 : X1 : PIC が対応可能な値 (HC49u タイプ) 4MHz ~ 20MHz 程度。発振可能な水晶発振子のタイプは PIC のマニュアルを参照してください。

セラミックコンデンサ : C11, C12 : 水晶発振子で指定された容量。

* 容量内蔵タイプ (3 本足発振子) は実装できません。

*** 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

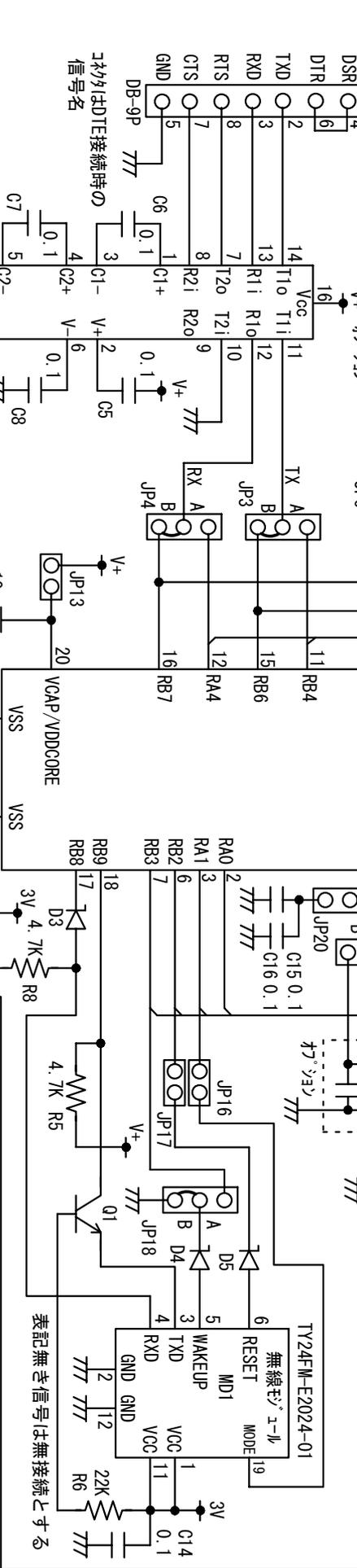
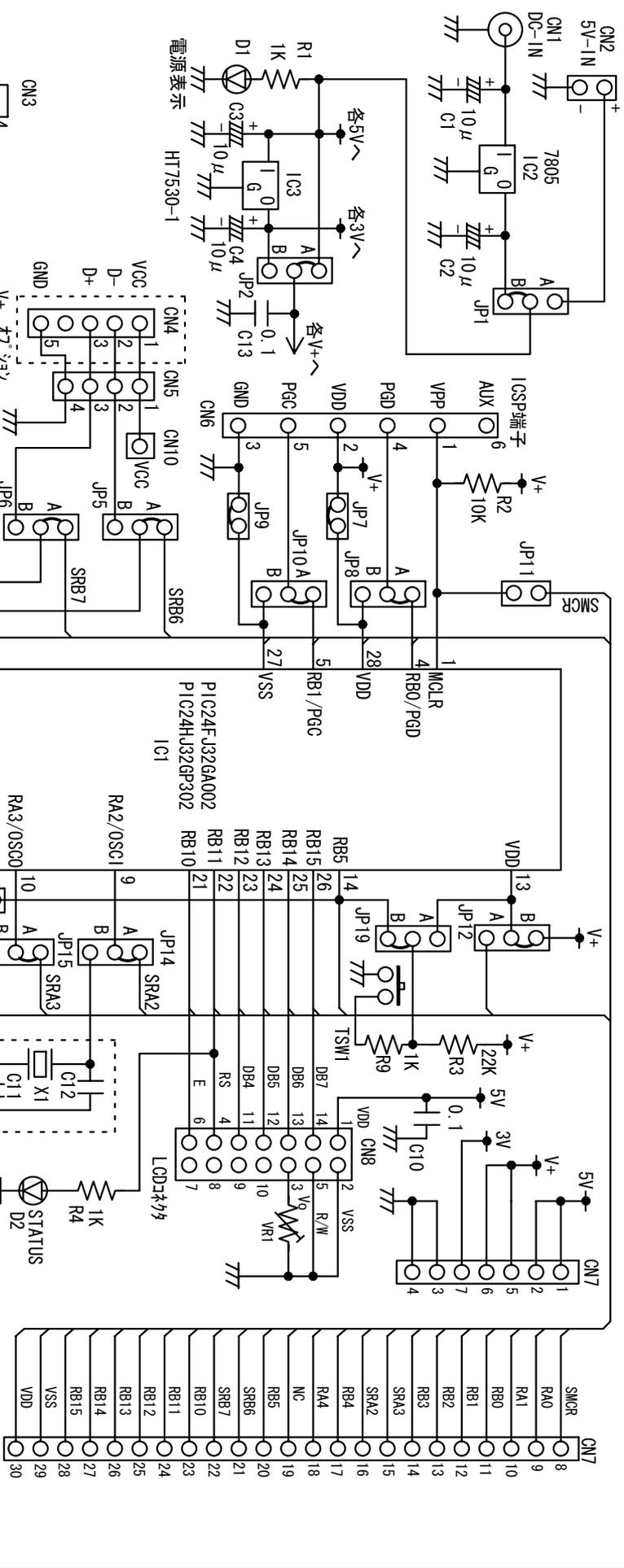
共立電子産業株式会社、ケイシーズ担当までお願いします

TEL (06)6644-0021

FAX (06)6644-0824

Email: tokki@keic.jp

Copyright 1999 ~ 2010 (C) 共立電子産業株式会社



title KBC-RF1PIC回路図 PIC24用

date 改訂

表記無き信号は無接続とする

このICDTE接続時の信号名