

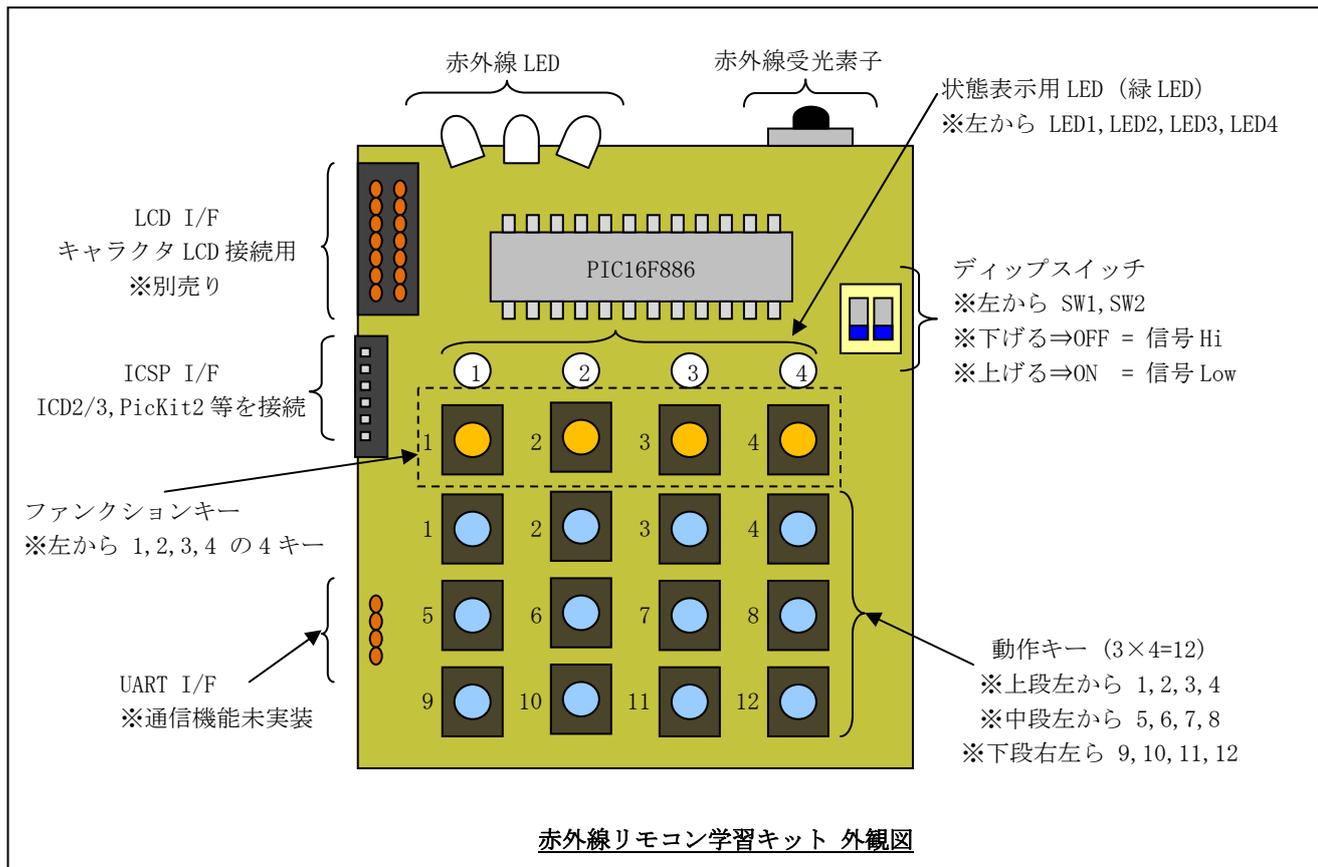
PIC16F886制御

4×4キー 赤外線リモコン学習キット

(別売りキャラクタLCD接続可)

- A V 機器用赤外線リモコン, EEPROM を使用した学習リモコンとして動作させる事ができます！
 - ソフトウェアをカスタマイズする事で、複数のリモコンをまとめて一括送信などの、オリジナルリモコンの作成も可能！
 - 赤外線リモコンの仕組みや、はんだ付けを学習するのに最適！
- ◎ 別売りのキャラクタ LCD「通販コード：P-00040」を接続すると、他のリモコンから受信したリモコンコードを LCD へ表示させる事も可能
 - ◎ Microchip MPLAB IDE + HI-TECH C コンパイラ（無償版）を使用して、C 言語によるサンプルソフトのカスタマイズ, 新規ソフトウェアの開発が可能
 - ◎ C 言語によるサンプルソフトウェア付属（付属 CD-ROM 収録）
 - ※付属 PIC マイコン（PIC16F886）へ書き込み済
 - ◎ ICSP I/F 標準装備により、PicKit2, ICD2, ICD3 等の書込みツールを接続し、オンボード書き込みが可能
 - ◎ 電源は DC5V 供給推奨（AC アダプタは別売り）
 - ※別売りキャラクタ LCD 使用時は DC5V 供給厳守
 - ※別売り電池 BOX を接続し、単 3×3 本の供給も可能（動作範囲：2.5～5.5V）
 - ◎ デフォルトとして NEC/家電協の 2 つのリモコンフォーマットに対応
 - ※各リモコンフォーマットの解説書付（付属 CD-ROM 収録）
 - ◎ ディップスイッチ設定により、動作モードを簡単切り替え
 - ・送信モード：サンプルソフトウェアに実装されているリモコンコードを送信
 - ・記憶（受信）モード：リモコンコードを受信し EEPROM へ保存（記憶）
 - ・学習（送信）モード：受信モードで記憶したリモコンコードを送信
 - ※記憶（受信）、学習（送信）モード使用で学習リモコンとして動作可能
 - ・表示モード：別売りキャラクタ LCD を接続し、受信したリモコンコードを表示

■ ■ 外観図 ■ ■



□ ディップスイッチ

電源未投入状態で設定し、サンプルソフトウェアに実装された動作モードを選択

※ 電源未投入状態でのみ切り替え操作を行ってください

□ ファンクションキー (最上段のタクトスイッチ×4個)

送信モードでは、デフォルトでサンプルソフトウェアに実装させている 4 種類のリモコンコードを選択 ※■ ■リモコンコード一覧■ ■を参照 (P. 11~12)

記憶 (受信) / 学習 (送信) モードでは、記憶/学習させるキーとして使用

□ 状態表示用 LED (緑 LED)

各動作モードにてキットの動作状態を表す

□ 赤外線 LED

3 方向へ向ける事により送信範囲 (角度) を広げています

※1 方向へ向けて実装する事により、通信距離を延ばす事も可能です

※詳細は、■ ■操作方法■ ■を参照 (P. 8~10)

■ ■ 特徴 ■ ■

□ デフォルトで2つのリモコンフォーマットへ対応

- ・ NEC フォーマット（4バイトのデータ送信）
- ・ 家電協フォーマット（6バイトのデータ送信）

※ リモコンフォーマットについては、「リモコンフォーマット解説.pdf」を参考にしてください（付属 CD-ROM 収録）

※ ソフトウェアのカスタマイズにより、他のリモコンフォーマットへも対応可能

□ キーの長押しについて

- ・ リピートコード未対応

※ 「リモコンフォーマット解説.pdf」を参照（付属 CD-ROM 収録）

※ AV 機器によっては長押し操作を行っても AV 機器が長押し動作しない場合もあります

□ C言語 サンプルソフトウェア（付属 CD-ROM 収録）

- ・ サンプルソフトは付属 PIC マイコンに書き込み済
 - ・ 開発環境：Microchip MPLAB IDE v8.36 以降で動作確認済
 - ・ C コンパイラ：HI-TECH C（PIC10/12/16 MCU family）で動作確認済
- ※MPLAB IDE/C コンパイラは、Microchip 社 HP より無償版を入手可能

<http://www.microchip.co.jp/>

<http://www.microchip.com/>

- ・ PIC への書き込み：PicKit2, ICD2, ICD3 を ICSP I/F に接続し、MPLAB IDE 上で
オンボード書き込み可能

□ 電源

- ・ 推奨：DC 5V1A 以上（AC アダプタ別売り）
- ・ 別売り電池 BOX [単 3 電池×3 本] を接続可能

※LCD 接続時は DC5V 供給遵守（電池 [単 3 電池×3 本] 動作未保証）

※電池動作時は電源最大定格に注意してください（動作範囲：2.5～5.5V）

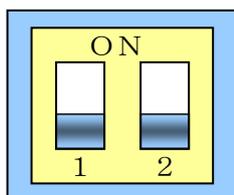
（単 3 電池 4 本使用時は、6V となり最大定格を超えますので、必ず 3 本以下で使用してください）

■ ■ 各種モード ■ ■

■ モード選択 ■

電源未投入状態でのディップスイッチ設定で動作モードを決定します
※電源投入後にディップスイッチを変更しても動作モードは変わりません

【送信モード時のディップスイッチ設定】



SW1 : OFF

SW2 : OFF

【送信モードの概要】

サンプルソフトに実装されている4種類のリモコンコードをファンクションキーで選択し、動作キー押下でキーに応じたリモコンコードを送信します

- ・送信するリモコンコードをファンクションキー（外観図1列目のタクトスイッチ）で選択
- ・動作キー（外観図2～4列目のタクトスイッチ）押下でリモコンコードを送信

※ サンプルソフトウェアに実装されているリモコンコードについては、

■ ■ リモコンコード一覧 ■ ■ を参照（P.11～12）

※ 同一メーカーでも異なるリモコンコードを使用している場合があるため、動作しない AV 機器もあります

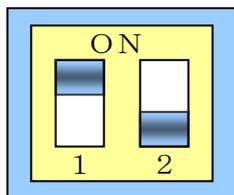
※ キーを長押しした際の「リピートコード」には対応していません

（AV 機器によっては、長押し動作しない場合があります）

- ・ C 言語開発環境として Microchip MPLAB IDE + C コンパイラ及び PicKit2, ICD2 または ICD3 をお持ちの方は、サンプルソフトウェアのカスタマイズ、ソフトウェア新規開発を行う事により、サンプルソフトウェアへ実装されていないリモコンコードへも対応可能となります

※ NEC 又は家電協フォーマットで送受信されている AV 機器リモコンへ対応させる場合は、「記憶（受信）モード」で保存されている EEPROM 内のデータ又は、別売りキャラクタ LCD を接続して、「表示モード」で LCD に表示された値をサンプルソフトウェアへ反映させる事により対応可能となります

【記憶（受信）モード時のディップスイッチ設定】



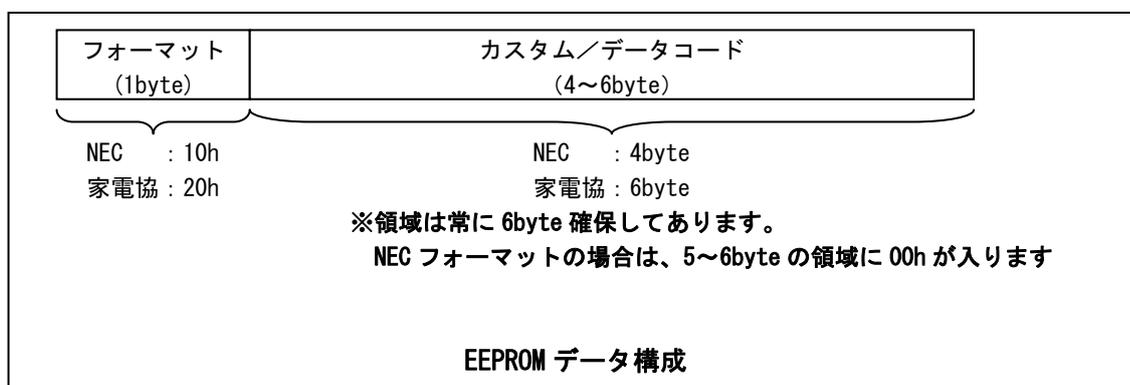
SW1 : ON

SW2 : OFF

【記憶（受信）モードの概要】

NEC 又は家電協フォーマットのリモコンコードを受信した場合、そのコードを解析して PIC マイコン内の EEPROM ヘデータを保存します

- ・ 受信操作の成功/失敗を状態表示用 LED で表示 ※■■操作方法■■を参照 (P.8~11)
- ・ PIC マイコン内の EEPROM へ保存されるデータ（リモコンコード）の構成は以下となります



- ・ EEPROM に保存されたデータを確認する場合は、ICSP I/F へ Pickit2 又は ICD2, ICD3 を接続し、MPLAB IDE にて EEPROM を表示させてください
- ・ サンプルソフトウェアでは、EEPROM に保存できるリモコンコードの数は、各ファンクションキーに対応させて記憶させますので最大 4 個までとなっています

※ソフトウェアのカスタマイズにより、保存可能なリモコンコード数を増やす事も可能です

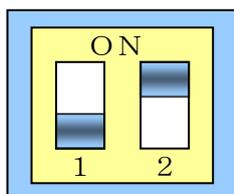
$$\text{EEPROM のサイズ (256byte)} / \text{コードサイズ (7byte)} = \text{MAX : 36 キー (コード)}$$

- ・ EEPROM 内に保存されたリモコンコードは、「学習（送信）モード」にて送信可能
※記憶（受信）、学習（送信）モードを使って、学習リモコンとして使用できます

※リモコンコード受信後は、受信状態（正常/異常）に関係なく、サンプルソフトウェアは停止状態となります

引き続き、他の赤外線コードを受信させたい場合は、一度電源を入れなおして下さい

【学習（送信）モード時のディップスイッチ設定】



SW1 : OFF

SW2 : ON

【学習（送信）モードの概要】

受信モードでリモコンコードを記憶したファンクションキーを押下する事により、EEPROM に保存されているリモコンコードを送信します

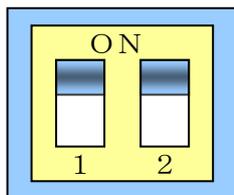
※キーを長押しした際の「リピートコード」には対応していません！！

※AV 機器によっては、長押しとして動作しない場合があります！！

- ・ 押下したファンクションキーにリモコンコードが記憶されていた場合、EEPROM に保存されている赤外線コードを送信します
- ・ キーが押下されている間状態表示用 LED が点灯します
- ・ 押下されたファンクションキーにリモコンコードが記憶されていなかった場合、何も動作しません

※ファンクションキー以外の動作キーを操作しても何も動作しません

【表示モード時のディップスイッチ設定】



SW1 : 0 N

SW2 : 0 N

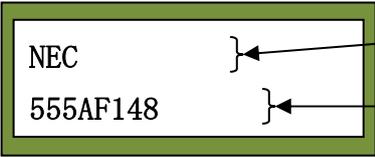
【表示モードの概要】

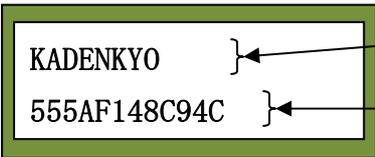
デフォルトで対応している NEC 又は家電協フォーマットのリモコンコードを受信した場合、別売りキャラクタ LCD へ受信したリモコンフォーマットとリモコンコードを表示します

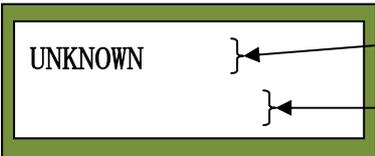
※表示用キャラクタ LC [通販コード：P-00040] は別売りです

- ・ 受信に成功した場合、1 行目にリモコンフォーマットを英文字で、2 行目にリモコンコードを 16 進数で表示します
- ・ 未対応のリモコンフォーマットを受信した場合は、1 行目に不明のリモコンフォーマットである事を表示し、2 行目には何も表示されません

以下に表示例を示します

	← リモコンフォーマット種別：NEC
	← リモコンコード (16 進数表示：4byte)
	(0x55 0x5A 0xF1 0x48)
NEC フォーマット受信時の表示例	

	← リモコンフォーマット種別：家電協
	← リモコンコード (16 進数表示：6byte)
	(0x55 0x5A 0xF1 0x48 0xC9 0x4C)
家電協フォーマット受信時の表示例	

	← リモコンフォーマット種別：不明
	← 赤外線コード (表示なし)
未対応フォーマット受信時の表示例	

■■ 操作方法 ■■

■ 送信モード ■

【操作方法】

- ① SW1 : OFF SW2 : OFF に設定
- ② 基板電源投入
- ③ ファンクションキー押下で送信するリモコンコードを選択
※ファンクションキーは電源 ON 状態で任意に操作可能
- ④ 押下されたファンクションキーに対応した状態表示用 LED が点灯
- ⑤ 動作キー押下でリモコンコード送信（状態表示用 LED は変化しません）

【備考・注意事項】

- ① サンプルソフトウェアに実装されている、リモコンコードについては、
■■リモコンコード一覧■■を参照（P. 11～12）
※同一メーカーでも異なるコードを使用している場合があるため、動作しない AV 機器も
あります
- ② 動作キーが押下されている間、実装されているリモコンコードを送信し続けます
※リピートコードを使用しない AV 機器での長押し動作に対応しています
※リピートコードには対応していません！！
(AV 機器によっては、長押しとして動作しない場合があります)

■記憶（受信）モード■

【操作方法】

- ① SW1 : ON SW2 : OFF に設定
- ② 基板電源投入
- ③ 全ての状態表示用 LED が点灯
- ④ 記憶させたいファンクションキー押下
- ⑤ 押下されたファンクションキーに対応した状態表示用 LED が点灯
- ⑥ 記憶（受信）させたい他のリモコンを、キットの赤外線受光素子へ向けて操作
- ⑦ 受信に成功した場合、⑤で点灯した状態表示用 LED が 150ms 間隔で 2 回点滅

※未対応のリモコンフォーマットを受信した場合は、状態表示用 LED 全てが 150ms 間隔で点滅（電源 OFF するまで続きます）

※リモコンコード受信後は、受信状態（正常／異常）に関係なくサンプルソフトウェアは停止状態となります

引き続き、他のリモコンコードを受信させたい場合は、②以降の操作を繰り返して下さい

【備考・注意事項】

- ① サンプルソフトウェアでは、記憶（受信）可能なキーはファンクションキーの 4 つのみ
- ② 選択したファンクションキーに対して、既にリモコンコードが EEPROM に保存されていた場合、⑥～⑦で新たに受信したリモコンコードが EEPROM へ上書きされます
- ③ 受信可能なリモコンフォーマットは、NEC／家電協フォーマットのみです
- ④ 受信させたいリモコンのキーを長押し操作した場合、リピートコードは保存されません
- ⑤ EEPROM に保存されたデータを確認する場合は、ICSP I/F へ Pickit2 又は ICD2, ICD3 を接続し、Microchip MPLAB IDE にて EEPROM を表示させてください
- ⑥ EEPROM に保存された赤外線コードは、「学習（送信）モード」にて送信する事が出来ます

■学習（送信）モード■

【操作方法】

- ① SW1 : OFF SW2 : ON に設定
- ② 基板電源投入
- ③ 記憶（受信）モードにてリモコンコードを記憶済のファンクションキー押下
- ④ 赤外線送信中は押下されたキーに対応した LED が点灯

【備考・注意事項】

- ① 操作可能なキーは、ファンクションキーの 4 つのみ
- ② 送信可能なリモコンフォーマットは、NEC/家電協フォーマットのみ
- ③ 押下されたファンクションキーに対してリモコンコードが記憶されていない場合、何も動作しません（同様にファンクションキー以外のキー押下でも何も動作しません）

■表示モード■

【操作方法】

- ① SW1 : ON SW2 : ON に設定
- ② キャラクタ LCD をコネクタへ接続
※キャラクタ LCD「通販コード：P-00040」は別売りです
- ③ 基板電源投入 ※LCD 接続時は 5V 供給厳守
- ④ 表示（受信）させたい他のリモコンを、キットの赤外線受光素子へ向けて操作

【備考・注意事項】

- ① リモコンフォーマット及びコードが表示されない場合、以下の理由が考えられます
・キャラクタ LCD の初期化失敗
※ 電源を入れなおしてください
- ② LCD 制御と状態表示用 LED は制御信号を共有していますので、LCD 使用（表示）時、状態表示用 LED が点滅または点灯します

■■リモコンコード一覧■■

サンプルソフトウェアに実装されているリモコンコードは以下となります

※対象の AV 機器はテレビとなっています

※同一メーカーでも異なるコードを使用している場合がある為、動作しない AV 機器もあります

※実際の AV 機器での動作確認は行っておりません

【ファンクションキー 1 に割り当てられている赤外線コード】

メーカー	リモコンキー	基板上のキー	赤外線コード (16 進数)
東芝	電源	動作キー : 1	0x02, 0xFD, 0x48, 0xB7
	入力切替	動作キー : 2	0x02, 0xFD, 0xF0, 0x0F
	VOL+	動作キー : 3	0x02, 0xFD, 0x58, 0xA7
	VOL-	動作キー : 4	0x02, 0xFD, 0x78, 0x87
	CH+	動作キー : 5	0x02, 0xFD, 0xD8, 0x27
	CH-	動作キー : 6	0x02, 0xFD, 0xF8, 0x07
	1	動作キー : 7	0x02, 0xFD, 0x80, 0x7F
	2	動作キー : 8	0x02, 0xFD, 0x40, 0xBF
	4	動作キー : 9	0x02, 0xFD, 0x20, 0xDF
	5	動作キー : 10	0x02, 0xFD, 0xA0, 0x5F
	6	動作キー : 11	0x02, 0xFD, 0x60, 0x9F
8	動作キー : 12	0x02, 0xFD, 0x10, 0xEF	

【ファンクションキー 2 に割り当てられている赤外線コード】

メーカー	リモコンキー	基板上のキー	赤外線コード (16 進数)
日立	電源	動作キー : 1	0x0A, 0xF5, 0xE8, 0x17
	入力切替	動作キー : 2	0x0A, 0xF5, 0x90, 0x6F
	VOL+	動作キー : 3	0x0A, 0xF5, 0x48, 0xB7
	VOL-	動作キー : 4	0x0A, 0xF5, 0xA8, 0x57
	CH+	動作キー : 5	0x0A, 0xF5, 0x98, 0x67
	CH-	動作キー : 6	0x0A, 0xF5, 0x18, 0xA7
	1	動作キー : 7	0x0A, 0xF5, 0xB0, 0x4F
	3	動作キー : 8	0x0A, 0xF5, 0xF0, 0x0F
	4	動作キー : 9	0x0A, 0xF5, 0x38, 0xC7
	6	動作キー : 10	0x0A, 0xF5, 0x78, 0x87
	8	動作キー : 11	0x0A, 0xF5, 0x20, 0xDF
	10	動作キー : 12	0x0A, 0xF5, 0x60, 0x9F

【ファンクションキー3に割り当てられている赤外線コード】

メーカー	リモコンキー	基板上のキー	赤外線コード (16進数)
シャープ	電源	動作キー：1	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0x68, 0x8B
	入力切替	動作キー：2	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0xC8, 0x81
	VOL+	動作キー：3	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0x28, 0x8F
	VOL-	動作キー：4	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0xA8, 0x87
	CH+	動作キー：5	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0x88, 0x85
	CH-	動作キー：6	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0x48, 0x89
	1	動作キー：7	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0x80, 0x8D
	3	動作キー：8	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0xC0, 0x89
	4	動作キー：9	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0x20, 0x87
	6	動作キー：10	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0x60, 0x83
	8	動作キー：11	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0x10, 0x84
10	動作キー：12	0x55, 0x5A, 0xF1, 0x48, 0x50, 0x80	

【ファンクションキー4に割り当てられている赤外線コード】

メーカー	リモコンキー	基板上のキー	赤外線コード (16進数)
パナソニック	電源	動作キー：1	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0xBC, 0xBD
	入力切替	動作キー：2	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0xA0, 0xA1
	VOL+	動作キー：3	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0x04, 0x05
	VOL-	動作キー：4	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0x84, 0x85
	CH+	動作キー：5	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0x2C, 0x2D
	CH-	動作キー：6	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0xAC, 0xAD
	1	動作キー：7	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0x08, 0x09
	3	動作キー：8	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0x48, 0x49
	4	動作キー：9	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0xC8, 0xC9
	6	動作キー：10	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0xA8, 0xA9
	8	動作キー：11	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0xE8, 0xE9
10	動作キー：12	0x40, 0x04, 0x01, 0x00, 0x98, 0x99	

■ ■ 付属 CD-ROM の内容 ■ ■

フォルダ	ファイル	内容
source	ir_main.c	メイン処理関数
	ir_main.h	メイン処理関数 ヘッダファイル
	ir_data.h	送信モードで送信する赤外線コード群
	ir_receive.c	赤外線受信処理関数 (記憶 (受信) モード時に使用)
	ir_receive.h	赤外線受信処理関数 ヘッダファイル
	ir_send.c	赤外線送信処理関数 (送信モード, 記憶 (学習) モード時に使用)
	ir_send.h	赤外線送信処理関数 ヘッダファイル
	lcd.c	別売りキャラクタ LCD 制御関数
	lcd.h	別売りキャラクタ LCD 制御関数 ヘッダファイル
document	取扱説明書.pdf	本ドキュメント
	リモコンフォーマット解説.pdf	リモコンフォーマット解説書 ※参考資料
	回路図.pdf	本キットの回路図 (本ドキュメント内と同内容)
	PIC16F886.pdf	PIC マイコン PIC16F886 のデータシート

■ ■ 部品表 ■ ■

部品番号	型番	数量	備考
C1, C4, (C7)	-	3	積層セラミックコンデンサ[0.1 μ F] 2.54mm ピッチ
C2, C3	-	2	電解コンデンサ [47 μ F/10V 以上]
D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20, D21	1N4148	21	整流用ダイオード
D22, D23, D24, D25	-	4	状態表示用 LED 緑 5mm
D26, D27, D28	OSI5FU5111C-40	3	赤外線 LED 5mm
J1	-	1	ICSP 用 [1 \times 6Pin]
J3	-	1	基板取付用 DC ジャック
Q1	2SC2120	1	NPN トランジスタ
Q2, Q3, Q4, Q5	2SC1815	4	NPN トランジスタ
R1, R2, R3, R4, R5, R6	-	6	炭素皮膜抵抗 [10K Ω] (1/4W)
R11, R12, R13, R14, R15	-	5	炭素皮膜抵抗 [1K Ω] (1/4W)
R16, R17, R18	-	3	炭素皮膜抵抗 [51 Ω] (1/2W) ※部品サイズは 1/4W サイズとなります
R19, R20, R21, R22	-	4	炭素皮膜抵抗 [150 Ω] (1/4W)
R7	-	1	炭素皮膜抵抗 [47 Ω] (1/4W)
R8, R9, R10	-	3	炭素皮膜抵抗 [47K Ω] (1/4W)
S1	-	1	DIP スイッチ [2bit]
S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12,	-	16	タクトスイッチ
U1	PL-IRM2161-C438	1	赤外線受光素子
U2	PIC16F886-I/SP	1	PIC マイコン (ソフト書込み済)
	-	1	IC ソケット [28Pin スリム]
(VR1)	-	1	半固定抵抗 [10k Ω]

※ (C7) , (VR1) は別売りキャラクタ LCD 接続時に使用します

※LCD 接続は、別売りキャラクタ LCD「通販コード：P-00040」をお買い求めください

※JP1：電池駆動を行う場合、別売り電池 BOX (単 3 \times 3 本) を接続します

※JP2：キャラクタ LCD を使用する場合、1-2pin を短絡してください！！

(短絡状態で電池動作を行っても問題ありません)

※J4：キャラクタ LCD に付属する、14pin 端子を取り付けます

※TP1：空 PIN となっています

※J2：UART I/F として使用できます ※サンプルソフトウェアは UART 通信機能未実装

■ ■ 実装について ■ ■

■ 注意点 ■

☆ 極性のある部品（電解, LED, ダイオード, トランジスタなど）は、実装方向に注意してください

☆ IC ソケットの実装方向に注意してください（シルクの凹みとソケットの凹みを合わせる）

（IC ソケット自体に方向性はありませんが、取り付ける IC には方向性があります）

☆ ハンダ付け時の熱し過ぎ、イモハンダ等に注意してください

☆ 各種部品の足を曲げる際は、部品本体にテンションが掛からないよう、曲げるポイントの前後をピンセット等でしっかり押さえながら曲げてください

☆ トランジスタ実装時の押し込みすぎに注意してください

☆ LCD 使用時の JP2 短絡処理忘れに注意してください

■ きれいに実装するためのポイント ■

☆ 抵抗, ダイオード等の背の低い部品から実装するようにしてください

☆ IC ソケット, ピンソケットはどの他端子部品実装時は、対角 2 箇所を仮ハンダし、部品を押さえながら再加熱して浮きを取ってください

■ 部品の見方 ■

<p>整流用ダイオード</p> <p>カソード側に帯</p> <p>アノード ———— カソード</p>	<p>炭素皮膜抵抗</p> <p>誤差 抵抗値</p> <p>金 赤 黒 茶</p> <p>極性無し</p> <table border="1" data-bbox="1117 1272 1404 1451"> <thead> <tr> <th>抵抗値</th> <th colspan="4">カラーコード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>47Ω</td> <td>黄</td> <td>紫</td> <td>黒</td> <td>金</td> </tr> <tr> <td>150Ω</td> <td>茶</td> <td>緑</td> <td>茶</td> <td>金</td> </tr> <tr> <td>1KΩ</td> <td>茶</td> <td>黒</td> <td>赤</td> <td>金</td> </tr> <tr> <td>10KΩ</td> <td>茶</td> <td>黒</td> <td>橙</td> <td>金</td> </tr> <tr> <td>47KΩ</td> <td>黄</td> <td>紫</td> <td>橙</td> <td>金</td> </tr> </tbody> </table>	抵抗値	カラーコード				47Ω	黄	紫	黒	金	150Ω	茶	緑	茶	金	1KΩ	茶	黒	赤	金	10KΩ	茶	黒	橙	金	47KΩ	黄	紫	橙	金
抵抗値	カラーコード																														
47Ω	黄	紫	黒	金																											
150Ω	茶	緑	茶	金																											
1KΩ	茶	黒	赤	金																											
10KΩ	茶	黒	橙	金																											
47KΩ	黄	紫	橙	金																											
<p>電解コンデンサ</p> <p>マイナス側に帯</p> <p>短い足がマイナス</p> <p>プラス ———— マイナス</p>	<p>LED/赤外線LED</p> <p>長い足がアノード</p> <p>アノード ———— カソード</p>	<p>NPNTランジスタ</p> <p>2SC1815 2SC2120</p> <p>E: エミッタ C: コレクタ B: ベース</p>																													

■■回路図■■

