



第5章 PICマイコンによるWindows形式のファイル・システムを実現する

CFカード制御プログラム 開発用の実験ボード

芹井 滋喜
Serry Shigeki

本章では、CFカードの制御プログラムの開発方法をマスタします。

第4章でも解説したとおり、CFカードはWindowsが読めるいわゆるファイル形式でデータを保存する使い方が一般的です。実験では、MP3モジュール

(MOD-MP3, ソリトンウェブ)を基板に追加接続して、保存したMP3ファイルの再生もしてみました。なおここでいうファイルとは、曲名などの属性データと連続する音楽データをひとまとめでしたデータの塊のことです。

第1話 ★ ハードウェアの開発

CFカード学習用実験基板の製作

写真5-1に示すのは製作した実験基板を使用中のようすです。図5-1(p.162)にCFカード学習用実験基板の回路図を示します。

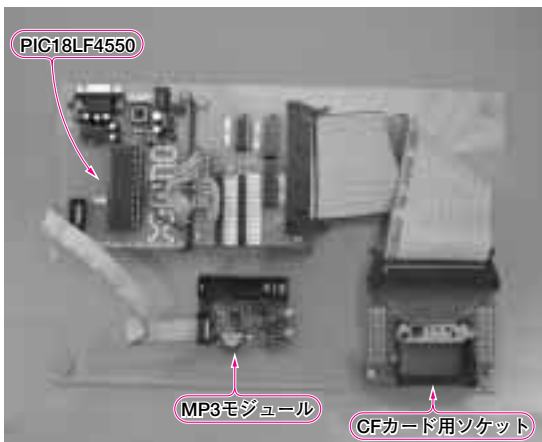


写真5-1 製作した実験基板にMP3モジュールとCFカード・ソケットを接続したようす

■ 回路の説明

● 電源回路

電源は3.3V単一です。理由は、PIC18LF4550が3.3Vでも5Vでも動作するということと、MP3デコーダICの電源電圧の最大定格が3.6Vだからです。

基板にPIC18F4550を実装したまま書き込み器を接続し、ICSP(In Circuit Serial Programming)と呼ばれる手法でプログラムを書き込める仕様にするためには、5Vのリニア・レギュレータICを追加して、PIC18LF4550を5Vで動作させる必要があります。さらに、動作電圧が互いに異なるPIC18LF4550とMP3モジュール間の通信ラインすべてに、3.3Vと5Vを変換するレベル・コンバータ(74VHCT244など)を挿入しなければなりません。

ICSP書き込み器は、プログラムをダウンロードする際、PIC18LF4550の電源端子の電圧を5Vに強制的に引き上げます。実験基板のように、3.3V単一でPIC18LF4550とMP3モジュールを動作させる場合、書き込み器を接続してPIC18LF4550にプログラムをダウンロードすると、MP3モジュールに搭載されているデコーダVS1002dの電源端子に5Vが加わって壊れる危険があります。ICSPで書き込む場合は、必ずMP3モジュールを取り外してください。

Keywords

TrueIDEモード, SPI, データ・ロガー, ファイル・システム, FAT, セクタ, クラスタ, ディレクトリ・エントリ, Tiny-FatFs, PIC18LF4550, VS1002d, MOD-MP3

● ワンチップ・マイコン PIC18LF4550

次の条件を考慮して決定しました。

- (1) ファイル・システムを搭載できるくらいプログラム用のROM容量が大きい
- (2) 端子の数が40ピン程度ある
- (3) 高速で動作するもの
- (4) 開発環境も含めて入手性が良いこと

これらの条件を踏まえ、マイクロチップ・テクノロジーのPIC18LF4550を採用しました。最大48MHzで動作し、SRAMが2048バイト、プログラム・メモリは32Kバイトあります。入出力ピンも最大で34本を使用できます。PIC18LF4550は、USBのデバイス・コントローラも内蔵しています。

図5-2にPIC18LF4550のピン配置を、表5-1に機能一覧を示します。

● PIC18LF4550のピン割り当て

CFカードの9番ピンの \overline{OE} をグラウンドに接続する

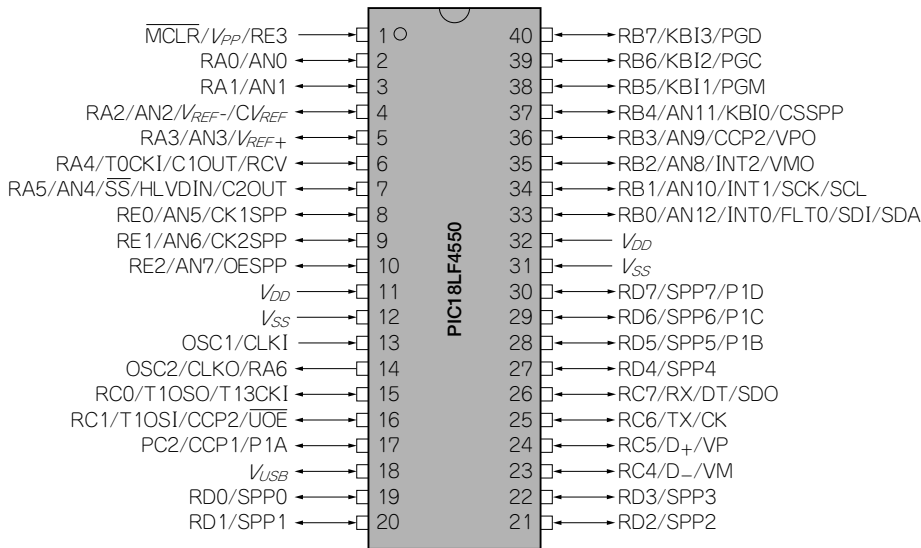


図5-2 CFカードの制御用マイコンとして採用したPICマイコンPIC18LF4550のピン配置(USBモジュールを内蔵する)

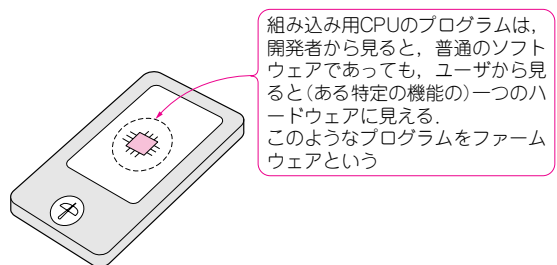
表5-1 使用したPIC18LF4550の主な仕様と内蔵機能

機能	値など
動作周波数	DC ~ 48MHz
プログラム・メモリ	32768 バイト
データ・メモリ	2048 バイト
データ EEPROM	256 バイト
割り込み	20
I/O ポート	A, B, C, D, E
タイマ	4 個
PWM	1 チャネル
拡張 PWM	1 チャネル
通信	MSSP, 拡張 USART
USB モジュール	1 個
10 ビット A-D コンバータ	13 入力
コンパレータ	2 個
パッケージ	40 ピン PDIP 44 ピン QFN 44 ピン TQFP

用語解説—1

ファームウェア

組み込み機器などでハードウェア制御を行うプログラムをファームウェア (firmware) と呼びます。ハードウェアとソフトウェアの中間という意味で、このように呼ばれているようです。マイコンのプログラムは、開発を終わって書き込んでしまえば、通常はユーザがこれを書き換えることはありません。つまりユーザから見れば、このマイコンは一つの専用ハードウェアとみなすことができます。最近の組み込み用のマイコンはフラッシュ・メモリ搭載の製品が多くあり、ファームウェアのアップデートをユーザが行えるような製品も増えてきました。



組み込み機器 (PDA など)

図5-A ファームウェアは機器のROMに存在する