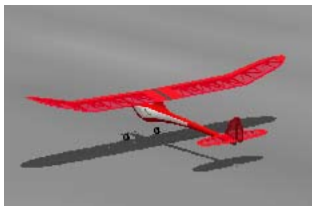
PCB MILLING & CREATION



06

text by sessakukiban.com
NON PERIODICAL WEB MAGAZINE FOR PCB CREATION

NOV 2017

CADを使って作る簡単！切削基板 第6回

KiCadを使用して製作する
FMS用ジョイスティック・ボード［Arduino Pro Mini／Uno］

使用するもの

- ●切削加工基板（100mm x 150mm）
- ●パーツ一覧にある電子部品
- ● FMS Version2.0 Beta 7［★1］
- ● USB シリアル変換ケーブル VE488（秋月電子販売）［★2］
- ●スイッチング AC アダプター DC5V1A Model No.AD-D50P100（秋月電子販売）

★1： 対応 OS など注意事項は本記事冒頭をお読みください。
★2： USB シリアル変換ケーブルは DTR ／ DSR ラインが有効のものをご使用ください。

無料の FMS を PC（WindowsXP・Windows7）にインストールして
ラジコン飛行機やヘリコプターの操縦体験を行います。
Arduino Pro Mini を使用したジョイスティックボードを作成します。

図1▪完成写真

※本稿使用 KiCad のヴァージョンは **BZR4022** です。
※ PC への FMS インストールは自己責任において行ってください。
インストール後不具合が生じましても切削基板屋並びに PDF 製作関係者は責任は負いません。
※基板の仕様及び PDF の内容は検証の結果、随時変更になることがございます。

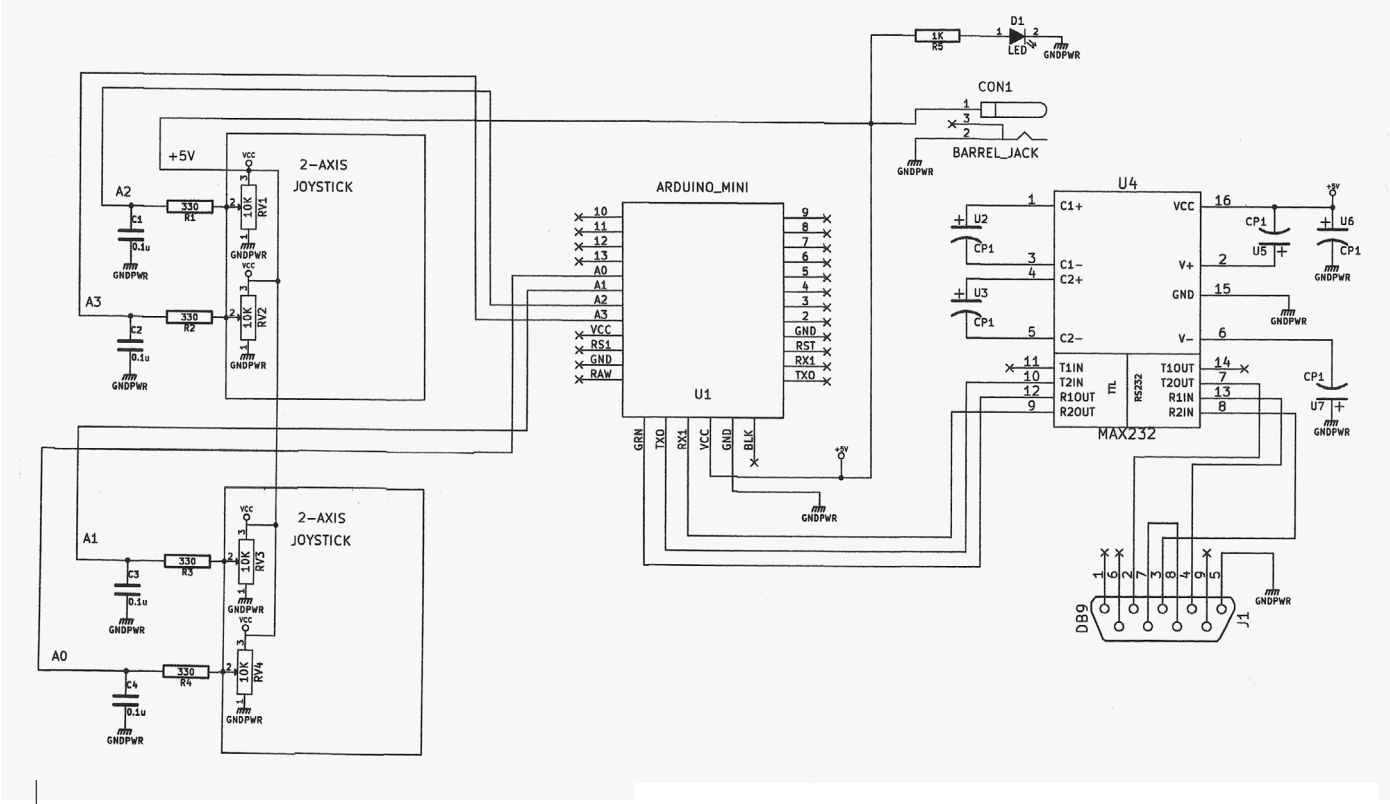
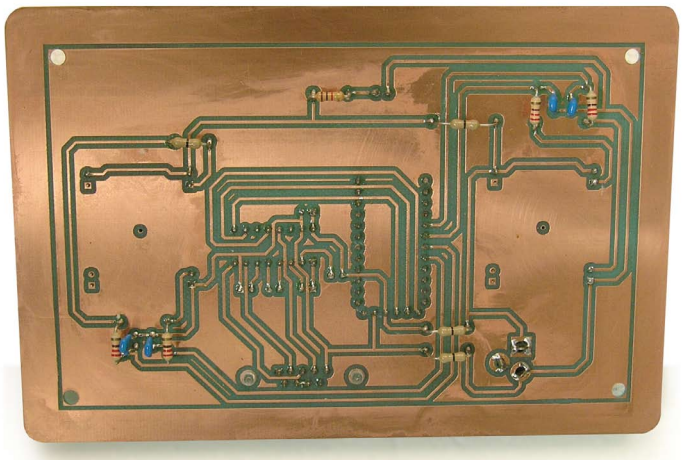


図2▪回路図



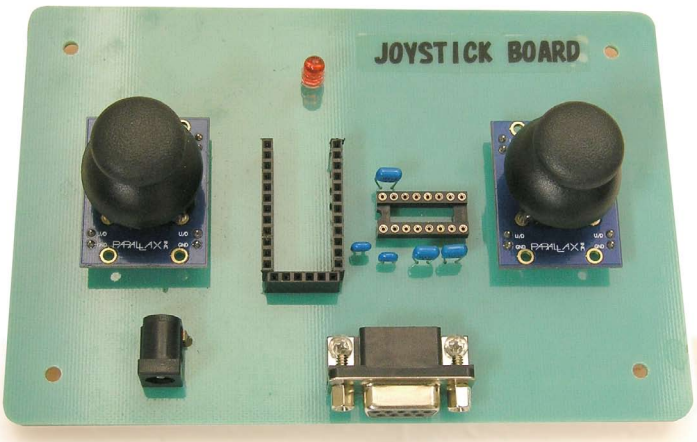


図3▪製作中の基板（裏／表）

パーツ名称		個数
コンデンサ	0.1 μF	4
コンデンサ	4.7 μF	5
DC　JACK	MJ-179PH	1
LED	RED-5mm	1
抵抗	330Ω	4
抵抗	1KΩ	1
16PIN ソケット		1
IC	MAX232	1
DB9 コネクター		1
マイコンボード	DFRduino Pro Mini	1
2-AXIS JOYSTICK		2
ピンヘッダー シングル	12PIN	2
ピンヘッダー シングル	6PIN	1

表1▪パーツ一覧

※上記パーツ以外にプラ板、支柱、ジョイスティック用つまみなどを追加して基板を完成させています

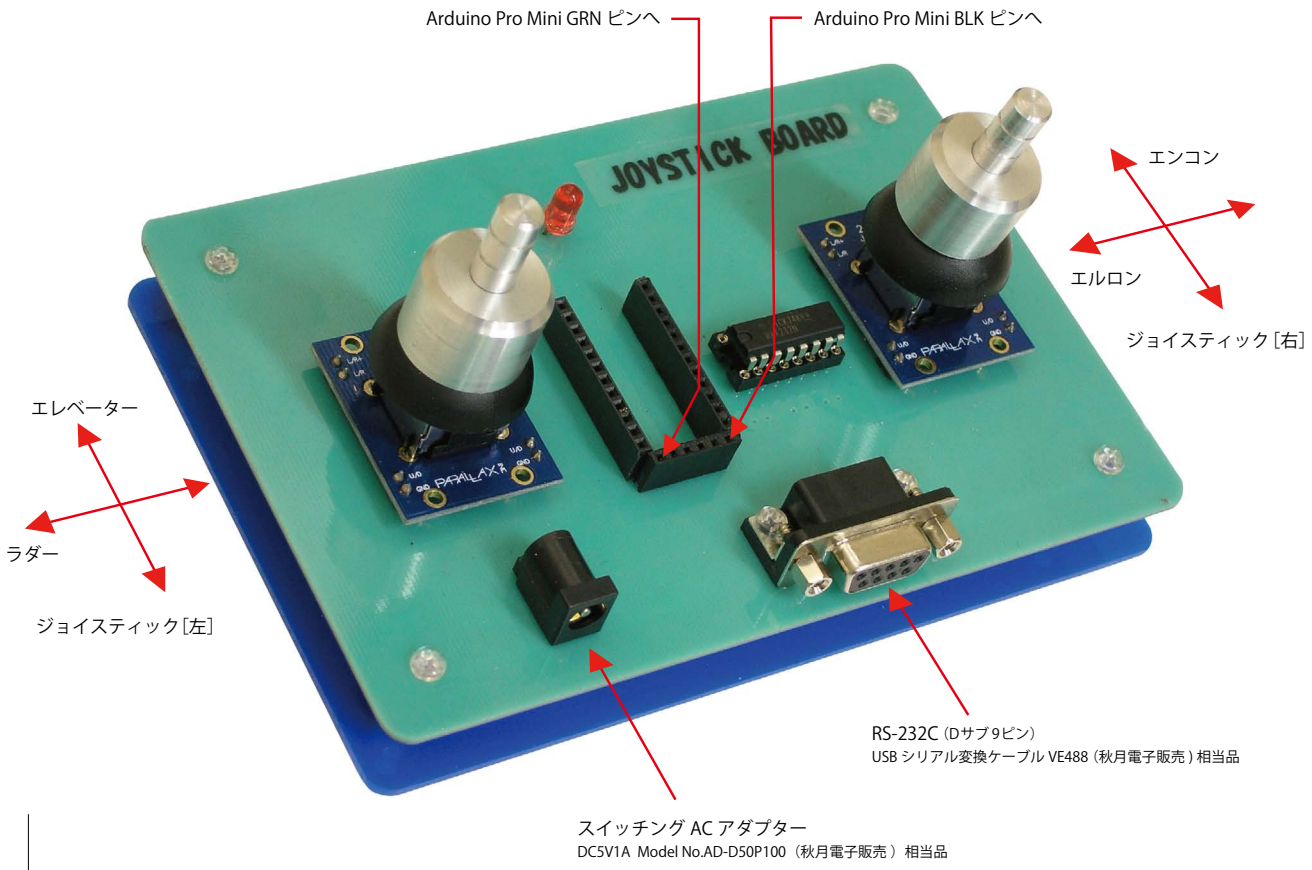


図4▪基板概略図

Arduino Pro Mini を使用したジョイスティック・ボードを作成し、Windows PC 用フリーウェアである FMS でラジコン飛行機やヘリコプターの操縦シュミレーションを行います。

❶ FMS の動作確認を行います。今回のテストでは Windows XP SP2 を使用しました。FMS 配布サイトアドレス http://modelsimulator.com からダウンロードし FMS をインストールします。今回のテスト基板は Version2.0 Alpha 8.5 では正常に動作しません。お使いの OS に関わらず、Version2.0 Beta 7 の動作確認が必須です。こちらのヴァージョンは対応 OS に XP は含まれていませんので、本記事をお読みでテストされる場合は自己責任でインストールを行ってください（また Windows7 にも対応していませんが、今回の切削基板テストでは後述の『ラジコン技術』の記事やネットの情報などを参考に Windows7 Professional 32bit 版でも合わせて動作確認をしています。）

インストール終了後デスクトップ上に作成された FMS のエイリアスをダブルクリックしてソフトが正常に動作するか確認します。FMS・上メニューの「コントローラー」の「キーボード」に「キーボード」入力一覧があり、キー入力にて簡易的な動作の確認が可能と思います。

❷ FMS 動作確認ができた段階で基板の準備をします。回路図を作成し［図 2］、切削基板を作成します。その後パーツ一覧にあるパーツを装着します。今回は操作性向上を目指し、ジョイスティックに切削基板屋にて加工したつまみをかぶせてみました［図 1・3・4／表 1］。

❸『Adruino をはじめよう』などの本を参考に、Adruino 開発環境を整え、コードを書きます。なお今回のコードを作成するにあたり、『ラジコン技術』（2016 年 7 月号・8 月号）で掲載された、Arduino をプロポと接続し FMS を操作する記事が、仕組みを理解するのに役立ちました。

今回のプログラミングで要求される知識は A-D 変換や 1 バイトずつのシリアル送信などですが、Arduino 開発環境では簡単にコードが作成できます。ジョイスティックの感度に合わせたコードなども作成すると、より機能性が高まります。

図7▪FMS画面キャプチュア

図8▪Arduino Uno用ジョイスティック・ボード完成基板

❹USBシリアル変換ケーブル接続時の仮想COMポート番号がCOM9以下であることを確認し、完成した切削基板にスイッチングACアダプターを接続します。COM9以下であることは、FMSでCOMポート番号を指定する際に必要な条件です。Adruino開発環境でCOMポート番号などを指定した上、スケッチデータをArduino Pro Miniに書きこみます。

❺スケッチデータの書き込まれたArduino Pro Mini切削基板をPCとUSBシリアル変換接続しACアダプターを接続します。その後FMSを起動します。

FMSの操作方法などの詳細な解説は省きますが、該当設定箇所で、COMポート番号を指定後、それぞれのレバーのキャリブレーションを行います。キャリブレーション終了後、FMSでシュミレーションを行います。今回使用のジョイスティックはプロポと異なり、自動でセンターに戻りますのでその癖を理解しながらシュミレーションを行います[図7]。

❻続いてArduino Uno用にも切削基板を作成し[図8]、Arduino開発環境からスケッチデータを書き込み、同様のテストを行いました。Unoの場合は、Uno本体からPCにUSBケーブルで接続を行い、電源も供給されます。よってUSBシリアル変換ケーブルではなく所定のUSBケーブルを準備します。また、電源は供給されますのでスイッチングACアダプターは不要です。

KiCadの使用方法についてはPCB MILLING & CREATION 01号～03号を参照下さい。
01号：回路図を手書きで直ぐパターン図作成
02号：回路図をKiCadで作成しリンクしてパターン図を作成
03号：ライブラリー作成方法

注意事項／免責事項
◎電子工作は適切な知識のもと、安全面に十分ご配慮して行なってください。
◎本PDFマガジンの内容を利用する場合は、使用者の自己責任において行うものとします。
その際、使用者にいかなる損害、被害が生じましても、発行者、執筆者、PDF制作関係者は一切の責任を負いません。あらかじめご了承ください。