

CADを使って作る簡単! 切削基板 第3回

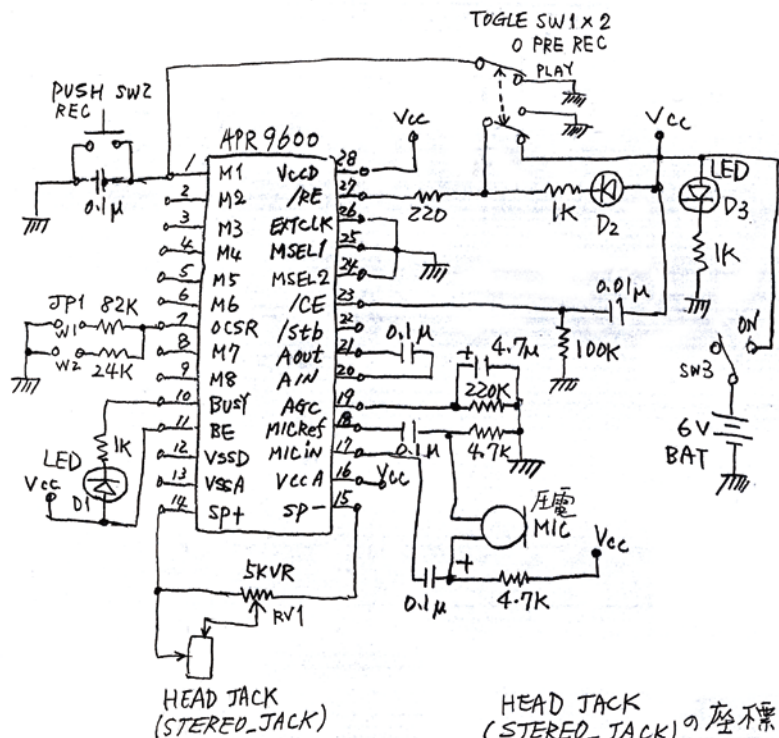
KiCadを使用した会話練習用ICレコーダ基板の実験製作

今回はコンポーネント(回路図用)やモジュール(基板用)を新規作成して追加し、飾りパネルの作成も行います。手書き回路図、基板レイアウトは図1となります。パーツはネットショップで購入できます。

※ KICAD の回路図、基板作成の詳細は 01 号、02 号を参照して下さい。
※本稿使用 KiCad のバージョンは BZR4022 です。

◎回路説明

- 1 録音する場合は SW1 を PRE REC 側にセットして SW3 電源 ON、そして録音したいタイミングで PUSH REC ボタンを押し続けます。最大約 30 秒 (ジャンパー交換により約 60 秒) 録音できます。
 - 2 SW1 を PLAY 側にしておくと SW3 電源 ON の後メモリ内容を繰り返し再生します。
- ◎ 使用例: 会話の聞き取りにくい部分を録音して、自動再生を繰り返します。



1 回路図作成

新規プロジェクトをタイトル APR9600 として作成し、回路図エディタをクリックします。IC、APR9600 はライブラリーに存在しないので新規作成し、コンポーネントはライブラリー adc-dac に保存します。

▶ 1
トップツールバーにある“ライブラリー エディタ - コンポーネントの作成と編集”をクリック、“作業ライブラリー”の選択から adc-dac を選択し OK をクリックします [次頁図 2]。

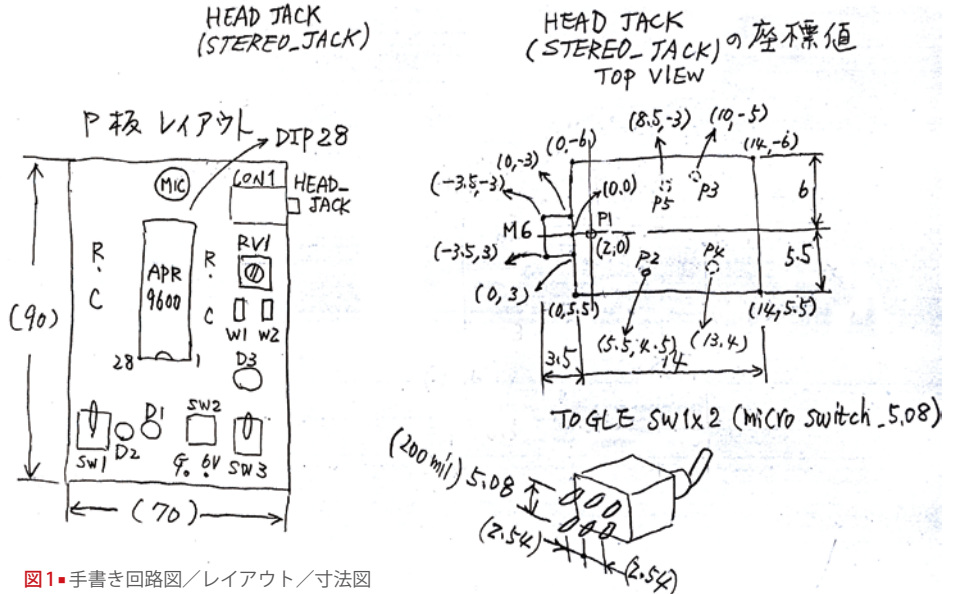


図1 手書き回路図/レイアウト/寸法図

図2・ライブラリの選択

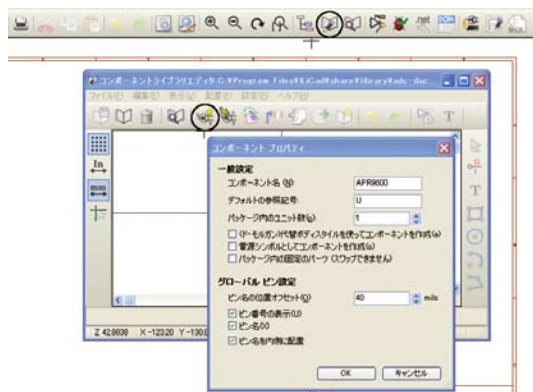
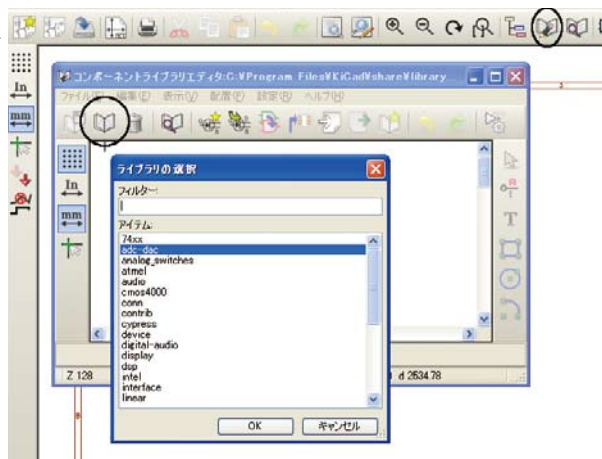


図3・コンポーネントの作成

図4・コンポーネントにピン追加

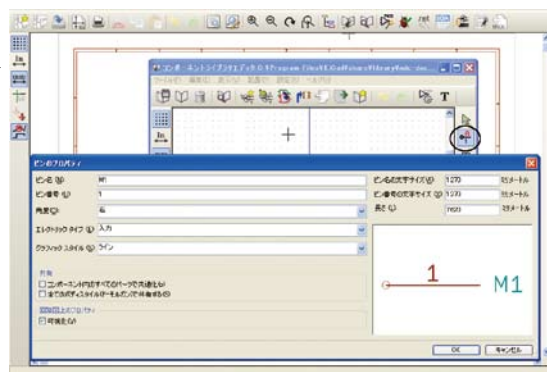
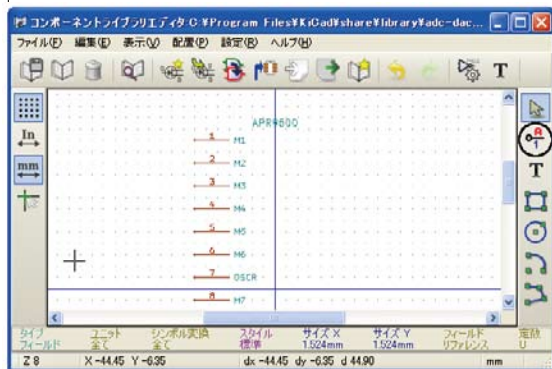


図5・左ピン配置



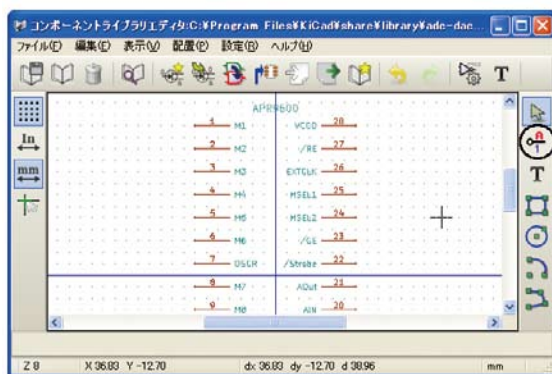
▶2

“新規コンポーネントの作成”をクリック、コンポーネント名をAPR9600としてOKをクリック [図3]。

次に右ツールバーの“コンポーネントにピンを追加”をクリックして作業画面上でクリックピン名、ピン番号、P1からP14は角度右とします [図4]。

“表示”のズームインを使用してクロスライン（パーツの中心）部を拡大しグリッドを表示させ、グリッド上にピン1から14まで配置させます [図5]。ピン番号P15からP28は角度を左とします [図6]。

図6・右ピン配置



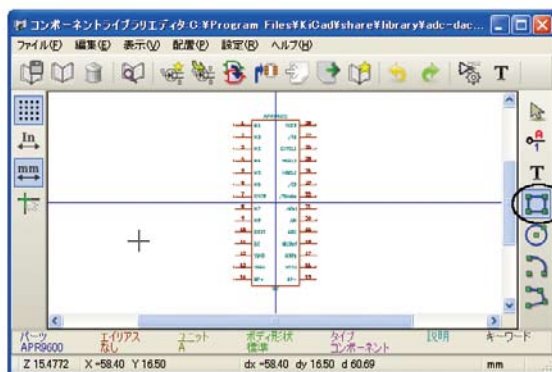
▶3

“矩形入力”（コンポーネントのボディに矩形を入力）をクリック、左上でマウスをクリック。右下までドラッグして長方形を作成します。IC名はIC上で右クリックしてフィールドの移動で位置決めします [図7]。

“現在のライブラリ内の現在のコンポーネントを更新”、その後“ディスクに現在のライブラリを保存”をクリック。

以上でAPR9600のコンポーネントが作成されました。

図7・APR9600完成



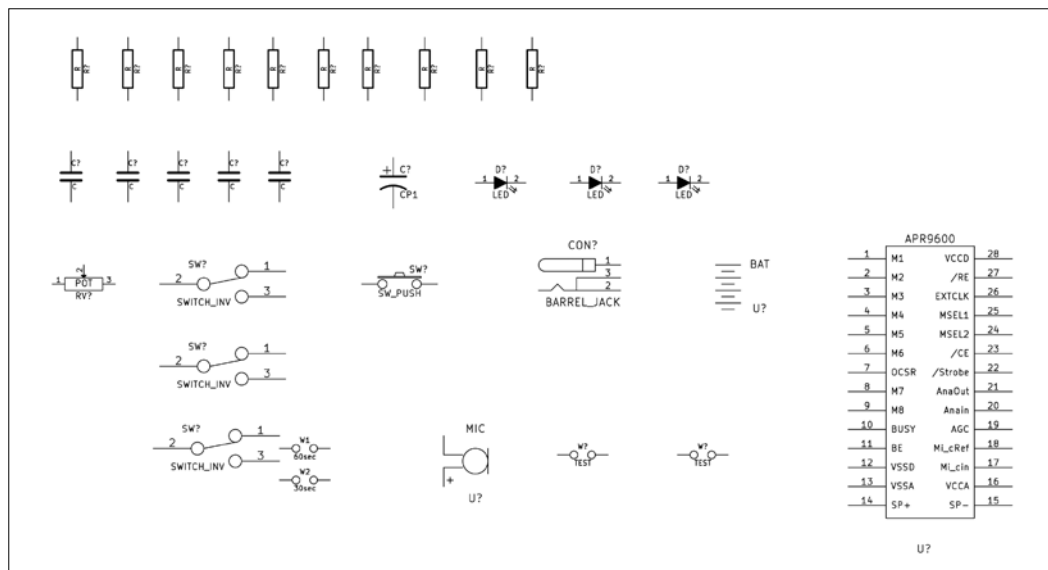


図8 全てのパーツを配置

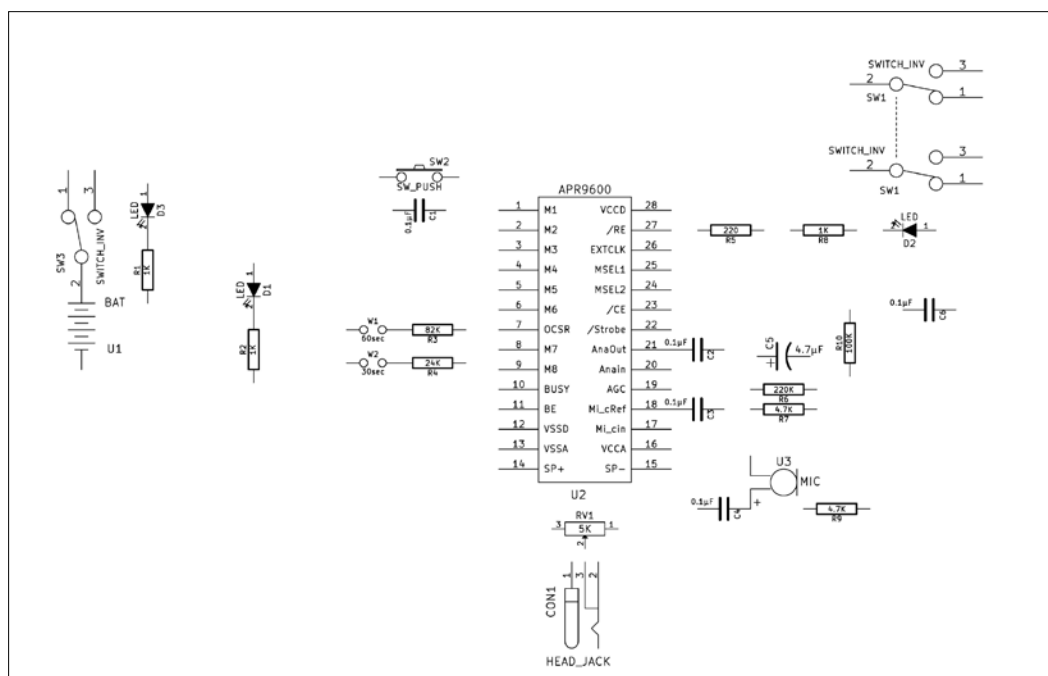


図9 コンポーネントの移動配置

2 部品の配置

表1に従ってライブラリーから部品を選択配置します。

パーツの位置や方向を変更する場合はパーツをクリックして右ボタンをクリックコンポーネントの移動、角度により変更します [図8]。手書き回路図を参考にして移動配置しファイルを保存します [図9]。回路図アノテーションを実行しコンポーネントの編集から定数又はリファレンス

(参照) はテキストを選択して回路図通り変更してファイルを保存します。

配線は右側ツールバーにある“ワイヤの配置”を選択して行い接続しないピンには“空き端子フラグを配置”を選択してX印をつけます。

表1 配置部品の対応

R1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10	device → R
C1,2,3,4,6	device → C
C5	device → CP1
D1,2,3	device → LED
RV1	device → POT
SW1(X2),SW3	device → SW_INV
SW2	device → SW_PUSH
CON1	conn → BARREL_JACK
U1	power → BAT
U2	adc-dac → APR9600
U3	audio → MIC
W1,2	conn → TEST

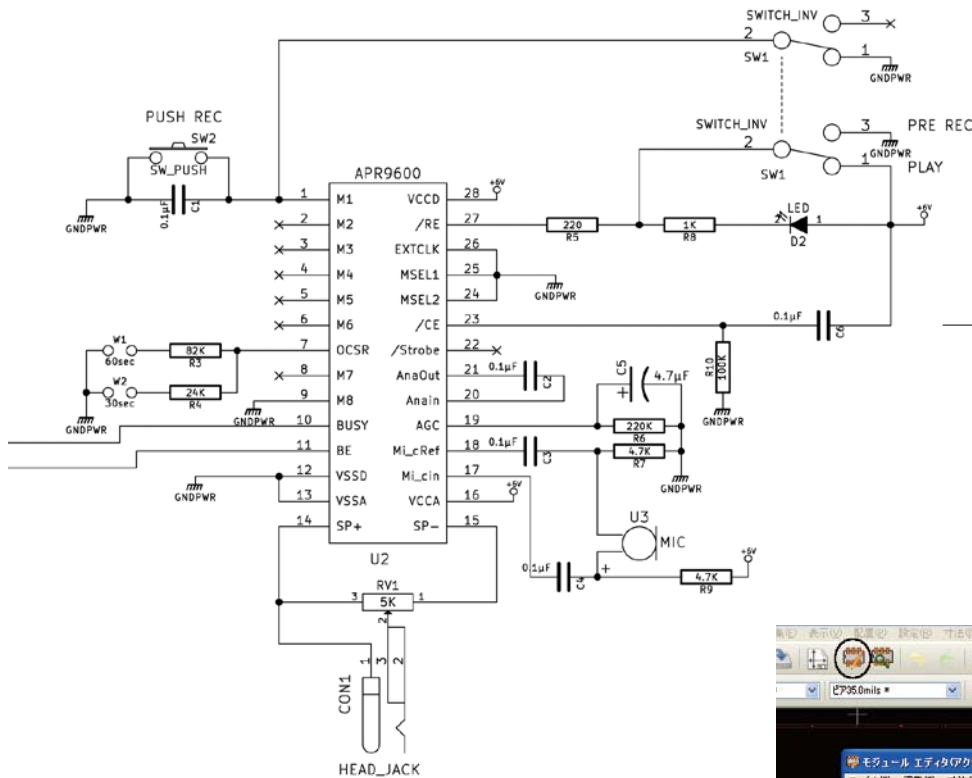
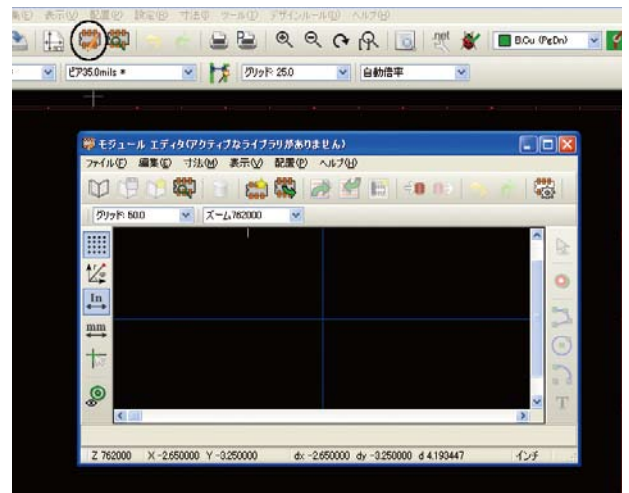


図10・完成した回路図

3 配線のチェック

上部ツールバーのERCを実行して配線ミスをチェックします。完成した回路図は [図10] となります。

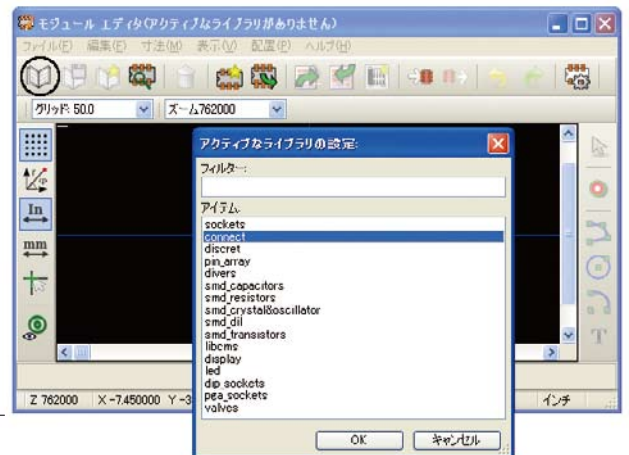
図11・モジュールエディタを開く



4 ネットリストの生成

上部ツールバーから“ネットリストの生成”を選択さらに“ネットリスト”を選択すると保存画面が出るのでここではAPR9600.netで保存します。

図12・アクティブなライブラリを設定



5 モジュールの追加——1

回路図のHEAD_JACKのモジュールはライブラリーに存在しないので新規作成し、作成したモジュールはSTEREO_JACKとしてライブラリCONNECTに保存します。

▶1

基板エディタをクリックします。

▶2

トップツールバーの“モジュールエディタを開く”をクリック [図11]。

▶3

“アクティブなライブラリーを選択してください”をクリック、connectを選択します [図12]。

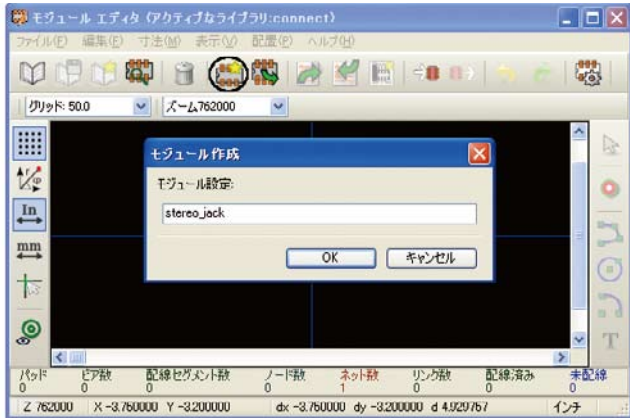


図 13 ■ モジュール設定

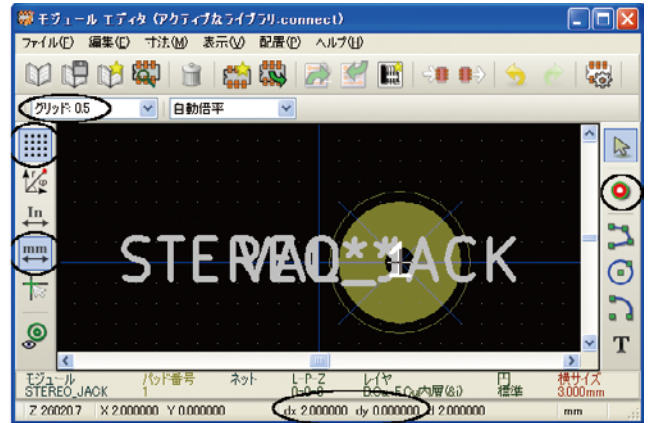


図 14 ■ パッドの貼り付けー 1

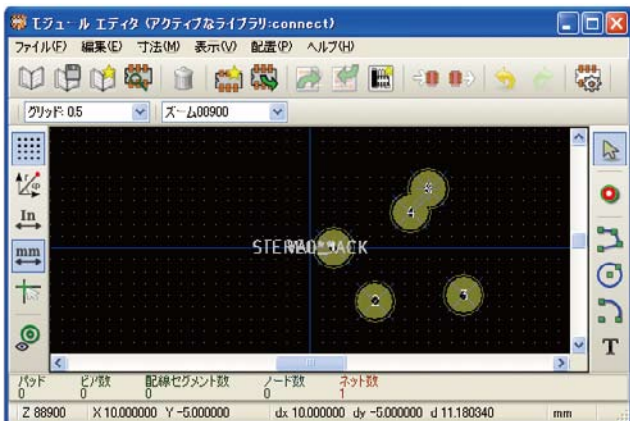


図 15 ■ パッドの貼り付けー 2

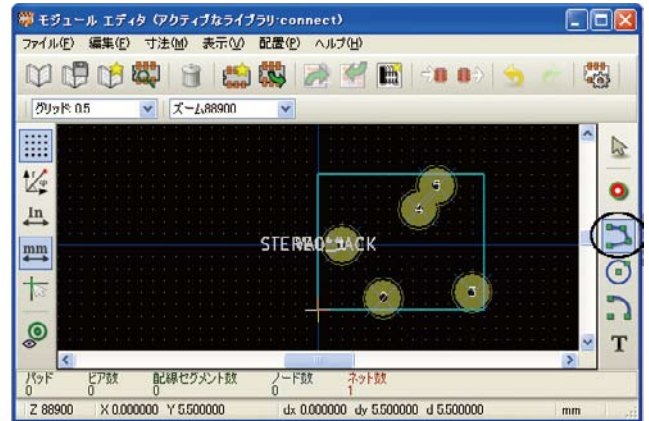


図 16 ■ STEREO - JACK 完成

▶ 4
新規モジュールをクリック、stereo_jack
を入力 [図 13]。

▶ 5
図 1 の座標値にパッドを設定します。
グリッドは 0.5、寸法単位は mm とします
(グリッドが表示されないときは表示のズームイン
をクリック)。右ツールバーの“パッド入力”
を選択して P1 の座標値に貼り付けます [図
14]。

座標値は右下に表示されます。JACK
の取り付け穴は大きい為パッド上で右ク
リックしてパッドプロパティを変更しま
す。一般設定のサイズ X を 3mm、ドリル
のサイズ X を 0.8mm とします。

▶ 6
同様 P2 ~ P5 までパッドを配置します
[図 15]。

▶ 7
パーツの外形線を作成します。
右ツールバーの“図形ラインを入力”。
図 1 の座標値でクリックして作成します
[図 16]。

パーツ名は文字の上で右クリック、移
動をクリックして配置変更します。

▶ 8
モジュールは完成しましたので上ツール
バーの“作業ライブラリー中にモジュール
を保存”をクリックして STEREO JACK
として保存します。

6 モジュールの追加——2

回路図の SWITCH_INVx2 のモジュ
ールは類似品ライブラリー discrect の
microswitch_nikkai を使用して新規モ
ジュール microswitch_5.08 を作成します。

▶ 1
基板エディタをクリックします。

▶ 2
トップツールバーの“モジュールエディ
タを開く”をクリック

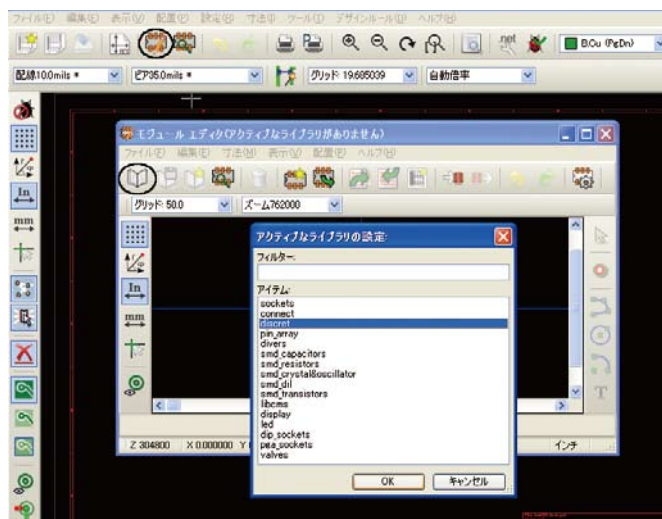


図 17 ■ ライブラリの選択

▶ 3
“アクティブなライブラリを選択してください”をクリック、discreet を選択します [図 17]。

▶ 4
トップツールバーの “ライブラリからモジュールの読み込み”, “全てのリスト” から上記スイッチを選択してOKをクリック [図 18]。

▶ 5
グリッドを 50、IN (インチ) を選択しパッド上で右クリックしてパッドの移動をクリックして片側 50mil (1.27mm) = 1 グリッド移動してクリックします。同様に他のパッドを移動させます。

▶ 6
外形線は新規作成となります。不要線は右クリックでエッジの削除で消去させます。テキストの移動はテキスト上で右クリック “モジュールテキストの移動” をクリックします。

▶ 7
取り付けピッチは 200mil (4 x 5 グリッド) となりましたので “作業ライブラリ中にモジュールを保存” をクリックして microswitch_5.08 として保存します [図 19]。

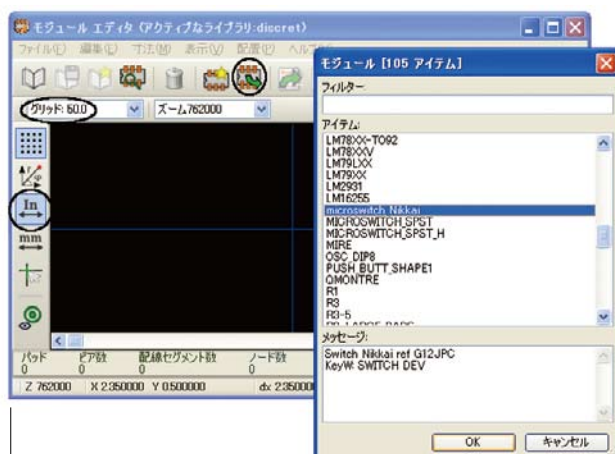


図 18 ■ microswitch Nikkai を選択

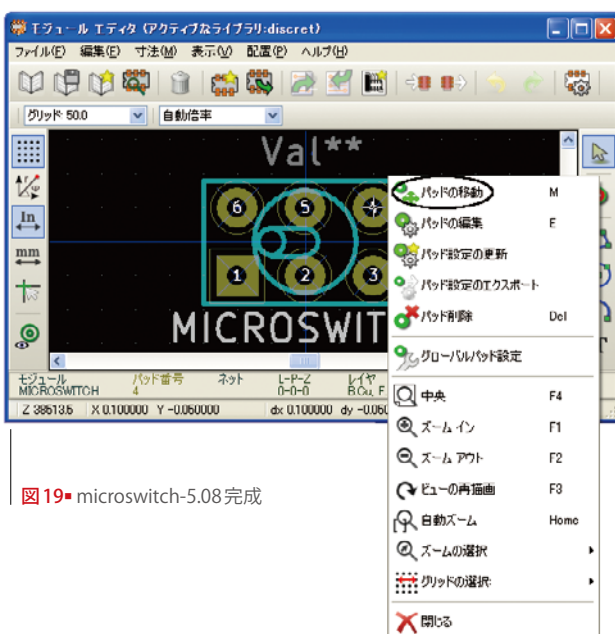


図 19 ■ microswitch-5.08 完成

7 ネットリストとフットプリント(モジュール)の関連付け

▶ 1
回路図エディタをクリックします。

▶ 2
上部ツールバーの “CvPcb” をクリックします。表 2 を参照して関連付けを行います。CvPcb 内の “コンポーネントとフットプリント関連付けの保存” をクリックします。

関連付けしていないモジュールについてはパターン作成時にパッドを配置します。

表 2 ■ コンポーネントとモジュールの関連付け

R1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	R1
C1,2,3,4,6	C1
C5	C1V5
D1,2,3	LED_3mm
RV1	RV2
SW1	Microswitch_5.08
SW2	SV_PUSH_SMALL
SW3	MICROSWITCH_SPST
CON1	stereo_jack
U2	DIP_28_6000
U3	PIN_ARRAY_2X1
W1,2	PIN_ARRAY_2X1

8 基板の作成

メニューバーの“PcbNew”をクリックし、ページ設定からA4タイトルAPR9600とします。

▶1

デザインルール設定と基板外形以下のようになります。

モジュール配線幅：0.028インチ

ビア径：0.08インチ

ビアドリル径：0.0315インチ

基板外形：約90 x 70mm

グリッド50mil (1.27mm)

▶2

基板の四隅に取り付け穴をつける。

各コーナーから約5mm (200mil)とします。

▶3

部品を配置します。ツールバーの“ネットリストの読み込み”をクリックしてモジュールを手書きレイアウトを参照して配置します。

▶4

配線します。配線するレイヤとして裏面を選択します。右側ツールバーから“配線とビアの追加”を選択して配線を実行します。

▶5

印刷図をつくります。レイヤはCmts.Userとします。テキスト幅：0.006、縦幅：0.1、横幅：0.08にて作成します [図20]。

▶6

ベタパターンをつくります。パターンを作成するレイヤとして裏面を設定します。塗りつぶす範囲は基板端面から1mmほど内側に作成します。ベタパターンとGNDは配線接続させます。以上でパターン図が作成されました [図21]。完成基板の表、裏は図22・図23です。

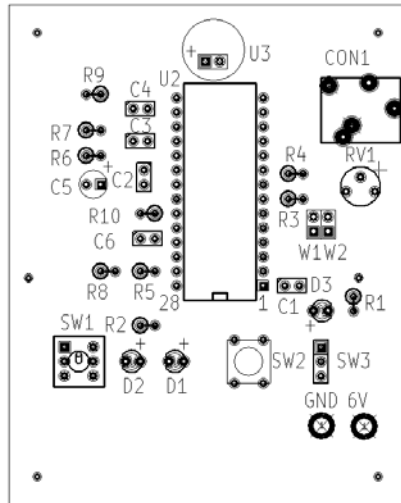


図20・印刷図（見やすくするため色の反転などの処理を加えています）

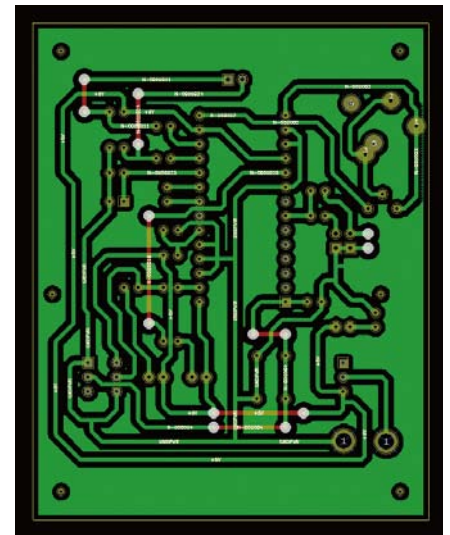


図21・完成した基板図

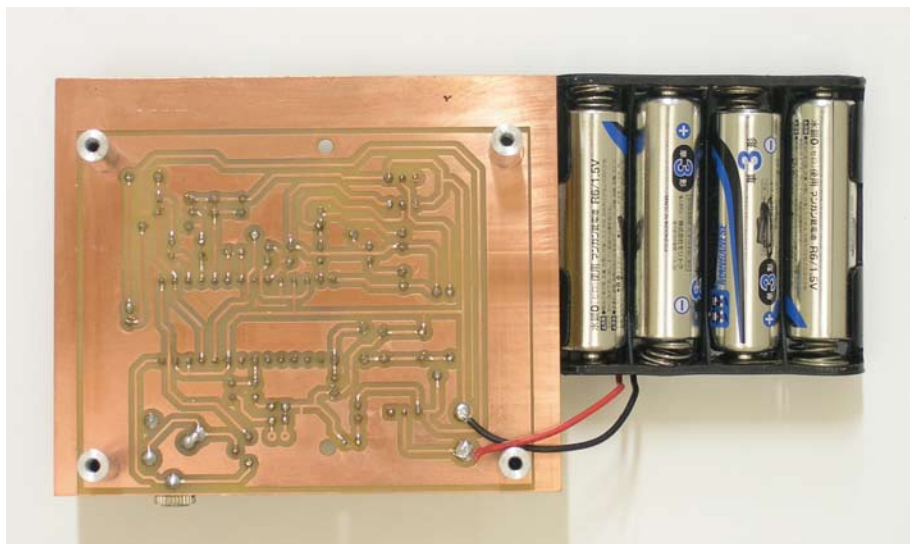


図22・完成基板（裏）

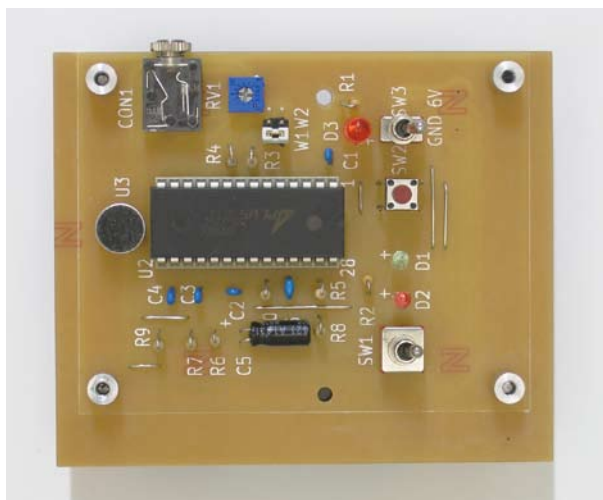


図23・完成基板（表）

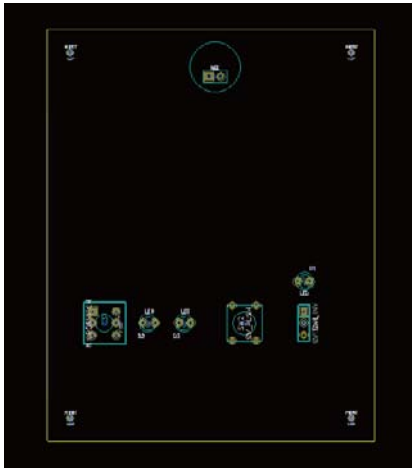


図24・PANEL作成①

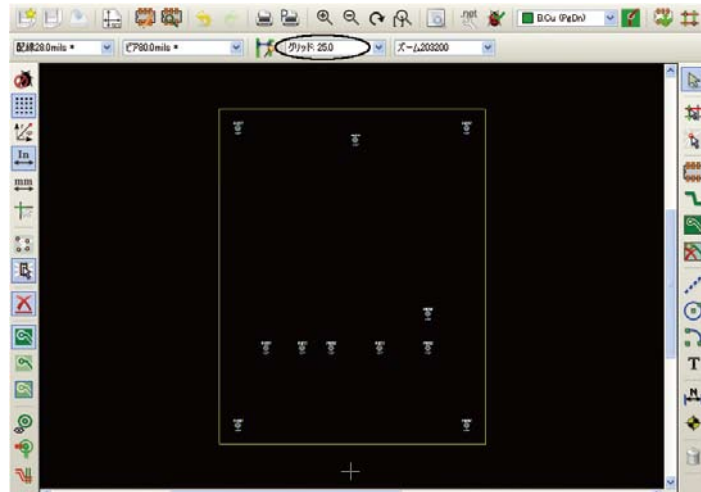


図25・PANEL作成②

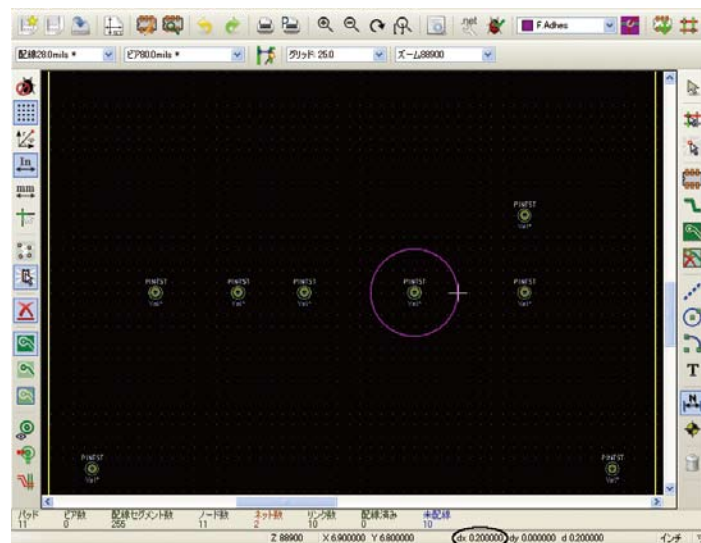


図26・PANEL作成③

9 飾りパネル作成

今回は飾りパネルを用意してみました。シルク図作成と同様に行います。

▶1

完成した基板ファイルを開きファイルをクリックして“名前をつけて保存”で「PANEL」とリネームして保存します。パネル穴の不要な要素を右クリックして“フットプリント”→“モジュールの削除”で消去します（左ボタンをクリック対角で要素をグループ化、右ボタンでブロック削除をクリックする方法もあります）。同様にテキスト等も削除します [図24]。

▶2

グリッド25（インチ）を設定します。モジュールの追加でPINTSTをパネルの中心に配置します [図25]。

▶3

レイヤ F.Adhes にチェックマークを入れ取り付け穴を“円入力”コマンドで配置します。MICとPUSH Swはφ10（半径0.2インチ）、他はφ6（半径0.125インチ）とします。要素の中心でスペースキーをクリック、座標データはリセットされます。半径分移動して作図します [図26]。

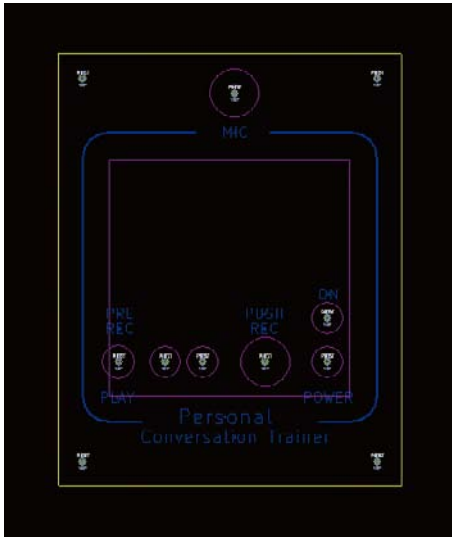


図27 ■ PANEL作成④

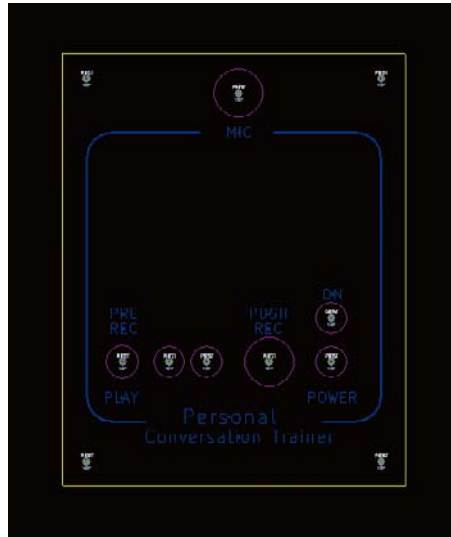


図28 ■ PANEL作成⑤

図29 ■ 全体の組立図

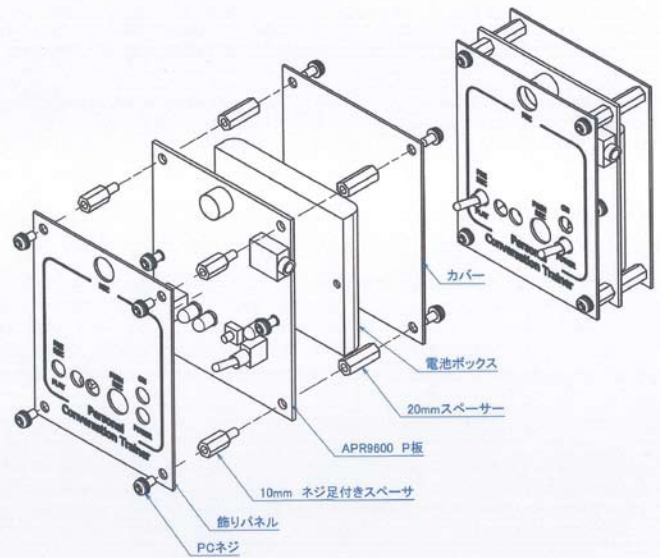


図30 ■ 完成品

▶4

レイヤ CMTS.User にチェックマークを入れパネル印刷を書き込みます。始めに文字をその後ラインを作図します [図27]。

位置決め用ラインは作図後消去します [図28]。全体の組立図と完成品はそれぞれ 図29・図30 となります。

◎パターン作成をマスターしたら自作オリジナルを試してみましょう。CAD データをメールに添付して切削基板屋でご注文いただければ加工基板となります。詳細は www.sessakukiban.com をご覧ください。

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。

