

始業式  
月曜日  
火曜日  
水曜日  
木曜日  
金曜日  
土曜日  
日曜日  
放課後クラブ

F-43



版下印刷メニュー画面

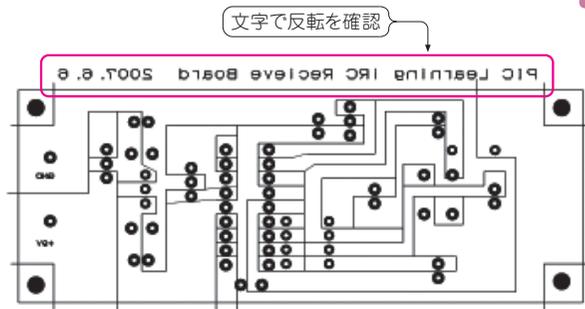
F-44



レイヤの選択

生基板に貼り付けて穴開けと手彫りを行うので、忘れないように反転印刷にチェックを入れてください。  
これで、基板パターンが完成しました。

F-45



出力されたパターン

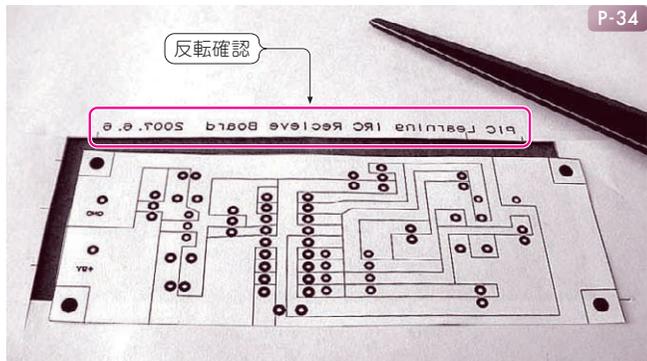
## 4時限目・基板の製作

完成した基板パターンを使い、基板を手彫り法により製作します。

### 切り抜き

プリンタで出力した基板パターンが反転されているかどうか確認します。パターンだけでは判断できないので、印刷されている文字で反転されているかを判断します。確認を終えたら、はさみで基板のまわりにそって切り抜きます。

P-34



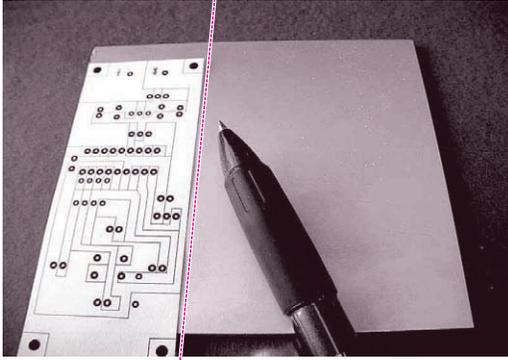
このPDFは、CQ出版社発売の「赤外線制御で学ぶPICとC言語」の一部の見本です。  
内容・購入方法などにつきましては以下のホームページをご覧ください。  
<http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/13/13481.htm>

## 基板の切り離し

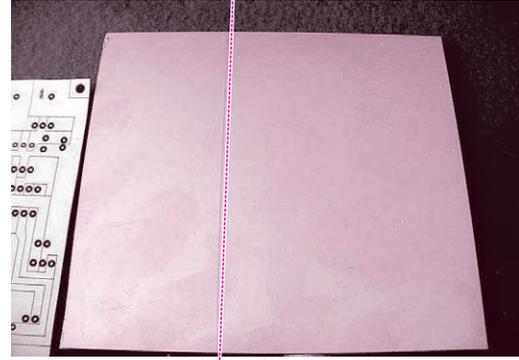
## ● 基板の切断の準備

切り抜いたパターンを生基板の上に載せて、切断線を記入します。

下書き線



切断線



P-35

基板の切断の準備



P-36

アクリル・カッターを使った生基板の切断

印刷した基板パターンの幅に合わせて、鉛筆で線を入れます。この線に沿って、生基板を切り離します。普通のカッターでも切れますが、アクリル・カッターを使うときれいにできます。写真はOLFAのPカッターです。

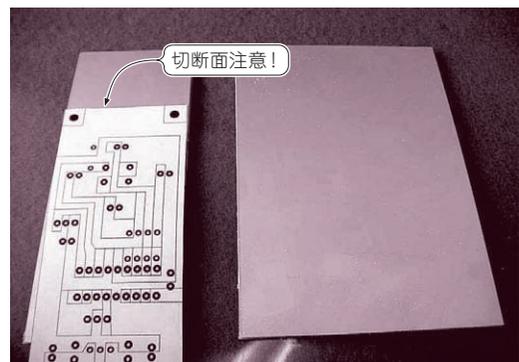
必ず、定規を当ててください。定規を使わないと、まっすぐに切り進むことができません。

アクリル・カッターは基板に対して、極力水平になるように寝かせて使用してください。普通のカッターのように立てて使うと、きれいに切り出しができません。

銅箔面より切り出します。最初は軽く傷を付けるつもりで歯を動かし、銅箔面以上に深く切り進めば歯をやや立てても大丈夫です。

ときおり、逆方向からもアクリル・カッターを使って、溝の深さが均一になるように進めます。反対側が透けて見える程度に切り進んだところで、手でぱきんと折ります。折るのが早すぎると切断面が割れたり、汚くなります。

切り離しが終了したら、切断面がとがっていたり、ぎざぎざになってしまった場合は、やすりできれいにしておきます。



切り離れた基板とパターン

P-37

始業式

月曜日

火曜日

水曜日

木曜日

金曜日

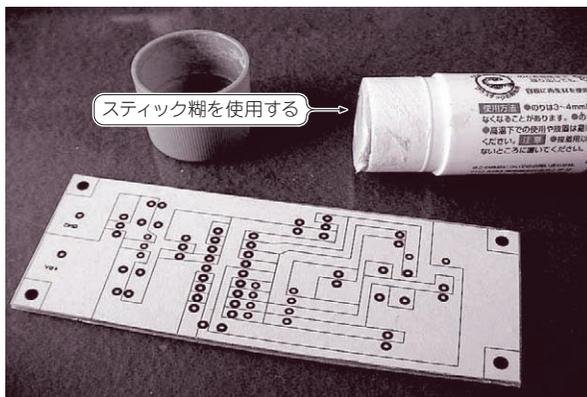
土曜日

日曜日

放課後クラブ

## 貼り付け

切り離した生基板の「銅箔面」に、基板パターンをのりで貼り付けます。液体糊だとパターンにシワが寄るので、スティック糊を使います。のりは隙間なく、均一に薄く塗ってください。貼り付けたら完全に乾燥させてください。



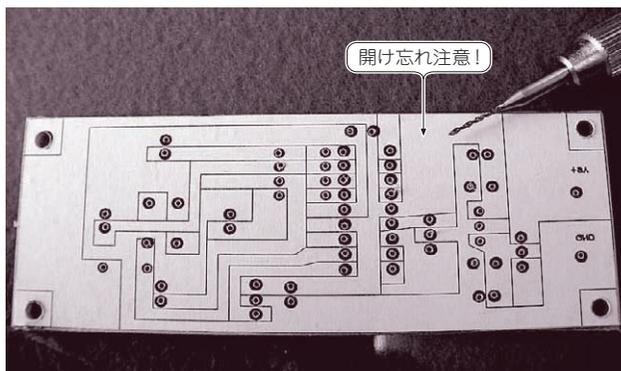
P-38

生基板に貼り付けたパターン

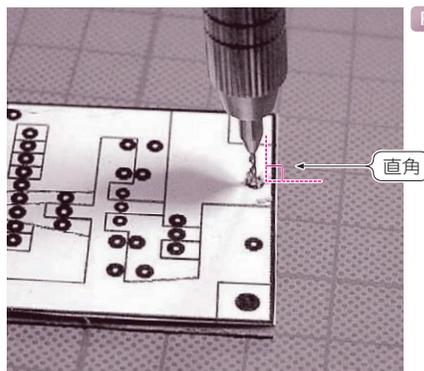
## 穴開け

のりが完全に乾いたら、部品の足を挿し込む穴を開けます。0.9mmか1.0mmのドリルで穴を開けてください。穴を開けるには小型の電動ドリルがあれば楽に作業ができます。ドリルが手元にない場合は、100円ショップで売っている1.0mmのピン・バイスを使うと便利です。

四隅の大きな穴は、足の取り付け用です。3mmのドリルを使って開けます。足を使わない場合は不要です。



基板への穴開け

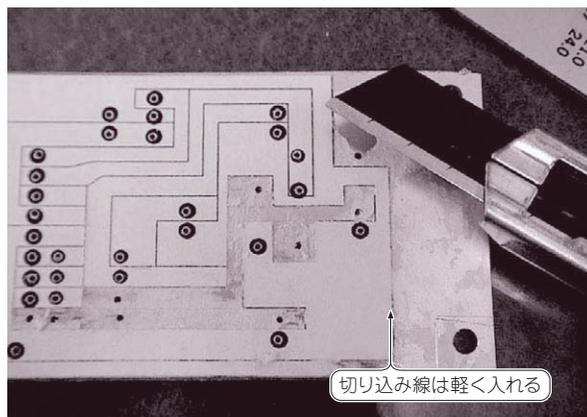


P-39

## 切り込み

カッターを使い、手彫り線に沿って軽く切り込みを入れます。定規は必ず使用してください。カッターの刃先が欠けた場合、すぐに折って新しい歯にしてください。

一筆書きのように切り込み、一つながりのパターンごとに紙をはがすと間違えません。線と線の交点部分は切り込みが甘くなるので、しっかりと歯を入れてください。



P-40

カッター・ナイフによるパターンの切り込み

始業式

月曜日

火曜日

水曜日

木曜日

金曜日

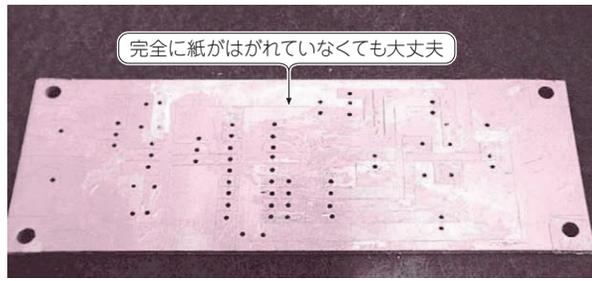
土曜日

日曜日

放課後クラブ

カッターで切り込みを入れずに、アクリル・カッターをいきなり使うことも試しました。そうすると、アクリル・カッターでは紙がうまく切れないために、途中から手彫り線がわからなくなってしまいました。もし、うまく切り込む方法を見つけた場合はお知らせください。

切り込みが終了しました。



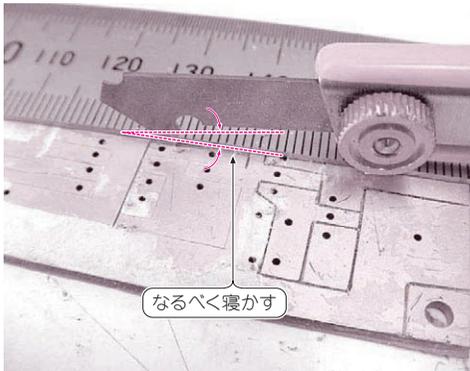
P-41

切り込み完了

### 手彫り

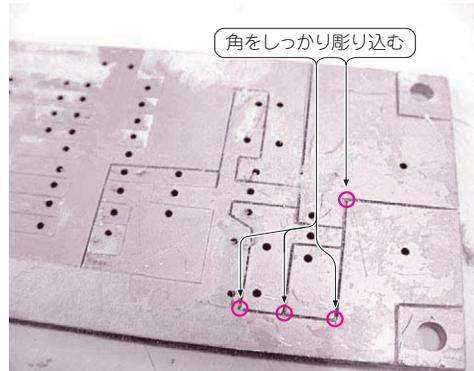
いよいよ手彫りに入ります。

カッターでつけた切り込み線に定規を当てて、アクリル・カッターで彫り込みます。銅箔が切れていけばよいので、深く彫る必要はありません。アクリル・カッターは極力寝かせて使う(基板と水平にする)のが細く彫り込むコツです。直角の交点は彫り込みが甘くなるので、しっかりと接続してください。プラモデルの筋彫りと要領は同じです。



P-42

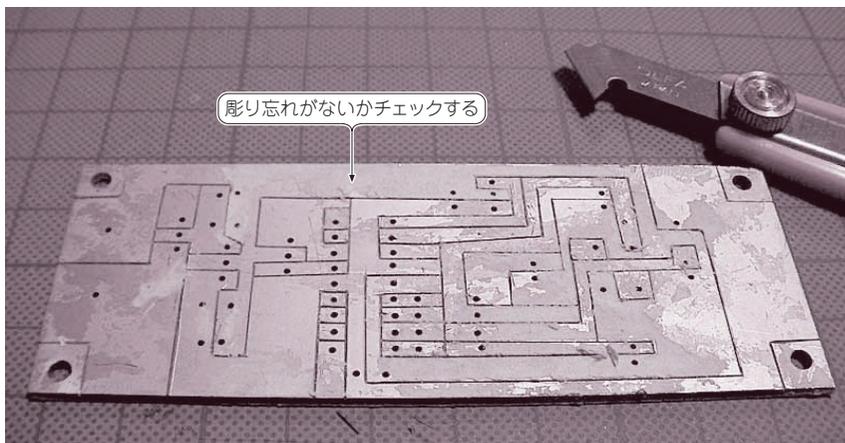
アクリル・カッターによるパターンの手彫り



P-43

途中まで進んだ手彫り

もし、間違っって掘ってしまった場合は、はんだ付けの際にはんだを盛って修理することができます。忘れないように、その場所にカッターで軽く傷をつけてください。



P-44

手彫りが完了した基板

手彫りが終了したら、彫り忘れがないか、確認してください。切れてない部分を目視で見つけたら、忘れずに彫り込んでおきます。削りすぎた部分もチェックしておきましょう。

始業式

月曜日

火曜日

水曜日

木曜日

金曜日

土曜日

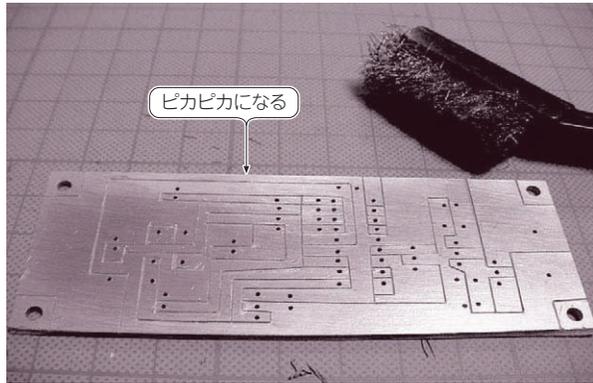
日曜日

放課後クラブ

## 洗浄と研磨

手彫りが終わった銅箔基板はこのままではすぐにさびてしまうので、処理を行います。

100円ショップの真鍮<sup>しんちゅう</sup>ブラシやスチールたわしを使って、表面がぴかぴかになるまで磨きます。続けて、中性洗剤でしっかりと洗います。洗った基板の表面には触らないようにしてください。



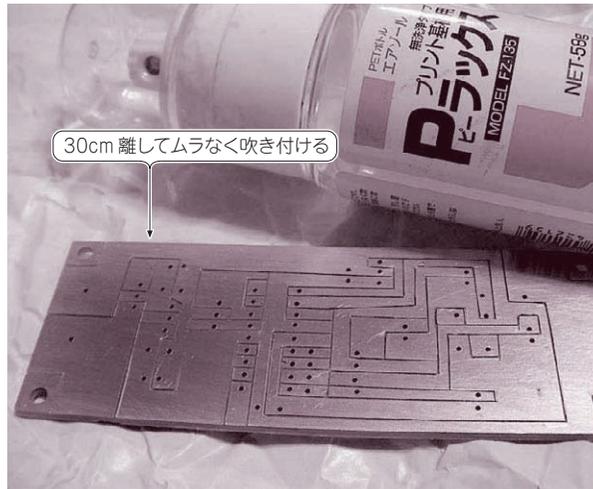
P-45

洗浄が終わった基板

## フラックス

洗浄後、酸化防止のためにフラックスを塗布します。サンハヤトのPフラックスというフラックスを使いました。

新聞広告の紙を軽く丸めてしわをつけ、その上に基板を載せます。しわがついていると基板が紙に密着しないために表側にフラックスが回り込まなくてすみます。30cmほど離して、しゅーっと一気にむらなく吹き付けてください。フラックスはねばねばした液体なので、ほかの場所に付着しないように注意してください。



P-46

フラックスの塗布

## 基板の完成

これで基板が完成しました。ぴかぴかになった完成基板を眺めていると、自然ににやにやしてしまいます。穴開けから完成まで約3時間の仕事が楽しめます。

## 5時限目・仮組と確認

### 部品取り付け場所の確認

完成した基板の表を見てください。市販キットの基板には、どの場所にどの部品を取り付けるのかわかるようにシルク印刷で回路記号やプラス/マイナスが印刷されています。自作基板にはそのような印刷はないので、自分で書き込みます。紙フェノール基板の場合、鉛筆と相性がよいので、シャープ・ペンシルなどを使って、基板パターンや、回路図を見ながら部品の外観と足に区別がある場合は、その内容も書き込みます。

完成した基板の表を見てください。

市販キットの基板には、どの場所にどの部品を取り付けるのかわかるようにシルク印刷で回路記号やプラス/マイナスが印刷されています。自作基板にはそのような印刷はないので、自分で書き込みます。紙フェノール基板の場合、鉛筆と相性がよいので、シャープ・ペンシルなどを使って、基板パターンや、回路図を見ながら部品の外観と足に区別がある場合は、その内容も書き込みます。