

KiCadによるプリント基板作成の手順の概要

プリント基板作成の手順は、

- ① 標準の部品ライブラリに無い部品が、ある場合、シンボルエディタで 新規作成する。
- ② 新規作成したシンボルに使えるフットプリントが、標準ライブラリに有れば流用する。無ければ、フットプリントエディターで 新規作成する。
- ③ 回路図エディタで、標準の部品、新規作成の部品を用いて回路図を作成する。回路図が、出来たら ERC (エレクトリカル ルール チェック) を 行う。エラーがあれば 修正する。 無ければ 次へ進む。
- ④ 回路図エディターから、PCBエディターを起動する。
- ⑤ 「回路図で行われた変更で基板を更新」のボタンをクリックして、部品のフットプリントを表示する。
- ⑥ 基板の外形を Edge Cutsレイヤーで、適切な寸法で作図する。
- ⑦ 作図した基板外形内に 各部品を配置する。
- ⑧ 各部品の端子間に 細い直線で接続する箇所を示しているので、パターンによる配線を行う。配線が終わったら DRC (デザイン ルール チェック) を 行う。
- ⑨ KiCad上の 基板1枚分のデータは、出来ました。すぐに保存して下さい。
尚、KiCadを 扱う際には、時々フリーズするので、こまめに保存ボタンを押して下さい。
フリーズした場合は、タスクマネージャを起動して KiCadを 一旦終了して下さい。

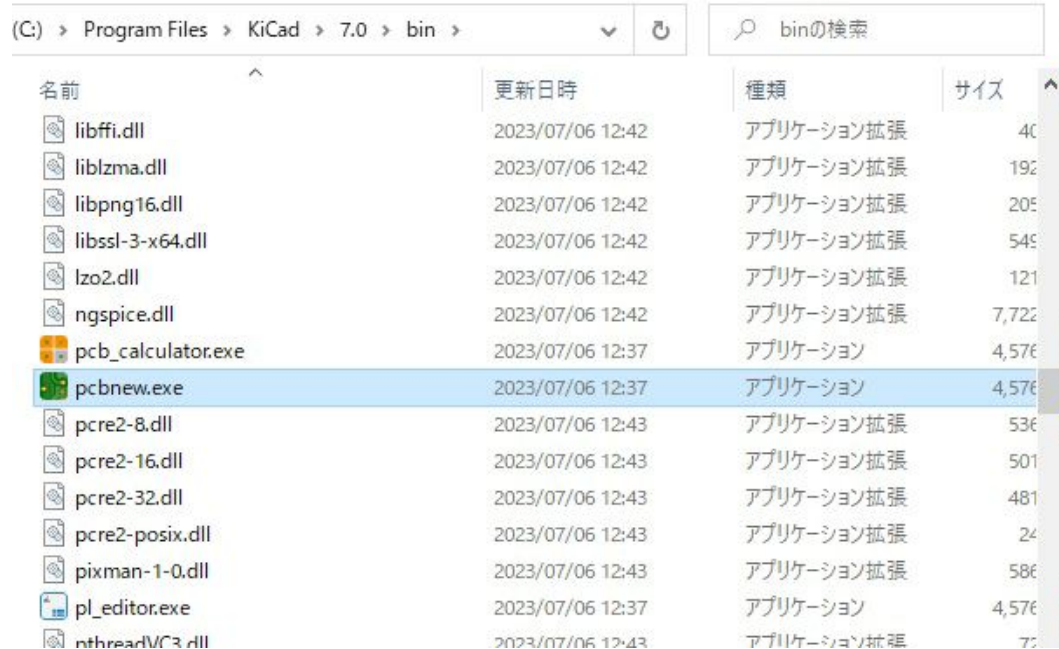
KiCadで、複数の基板を面付けする方法

⑩ 複数の基板を面付けする方法。

KiCadのプログラムが、格納されているフォルダ `C:\Program Files\KiCad\7.0\bin` 内に `pcbnew.exe` という実行ファイルがあります。KiCadは起動せずに `pcbnew.exe` を **直接ダブルクリック**するか、`pcbnew.exe` の**ショートカットを作成して起動**して下さい。

⑪ `pcbnew.exe` は、プリント基板を面付けする用途のエディタのようです。

⑫ メインメニューの **ファイル→基板を追加**をクリックして、面付けしたいPCB図ファイルを **オープンダイアログ**で指定して下さい。PCBエディタ画面に **基板のPCB図**が出てきます。同じ基板を縦横に複数並べる時は、**基板全体を選択して、基板上で右クリック**します。



(C:) > Program Files > KiCad > 7.0 > bin >				
binの検索				
名前	更新日時	種類	サイズ	
libffi.dll	2023/07/06 12:42	アプリケーション拡張	40	
liblzma.dll	2023/07/06 12:42	アプリケーション拡張	192	
libpng16.dll	2023/07/06 12:42	アプリケーション拡張	205	
libssl-3-x64.dll	2023/07/06 12:42	アプリケーション拡張	549	
lzo2.dll	2023/07/06 12:42	アプリケーション拡張	121	
ngspice.dll	2023/07/06 12:42	アプリケーション拡張	7,722	
pcb_calculator.exe	2023/07/06 12:37	アプリケーション	4,576	
pcbnew.exe	2023/07/06 12:37	アプリケーション	4,576	
pcr2-8.dll	2023/07/06 12:43	アプリケーション拡張	536	
pcr2-16.dll	2023/07/06 12:43	アプリケーション拡張	501	
pcr2-32.dll	2023/07/06 12:43	アプリケーション拡張	481	
pcr2-posix.dll	2023/07/06 12:43	アプリケーション拡張	24	
pixman-1-0.dll	2023/07/06 12:43	アプリケーション拡張	586	
pl_editor.exe	2023/07/06 12:37	アプリケーション	4,576	
nthreadVC3.dll	2023/07/06 12:43	アプリケーション拡張	75	

⑬ ポップアップメニューの **選択対象から作成の配列を作成**をクリックします。配列を作成のダイアログが表示されます。私の場合、横方向の数は 2で、縦方向の数は 4です。水平間隔は、基板1枚の横幅です。垂直間隔は、基板1枚の縦幅です。

- ⑭ ちなみに配列のコピーは、右下方方向に作成されます。 よって原本は、左上になります。 よって、右クリックする前に原本のPCB図を 左上方向に移動してから配列作成を行って下さい。



- ⑮ 配列を作成のダイアログの右上のフットプリントのアノテーションですが、既存のリファレンス指定子を保持する を 選択して下さい。そして [OK]を クリックして下さい。



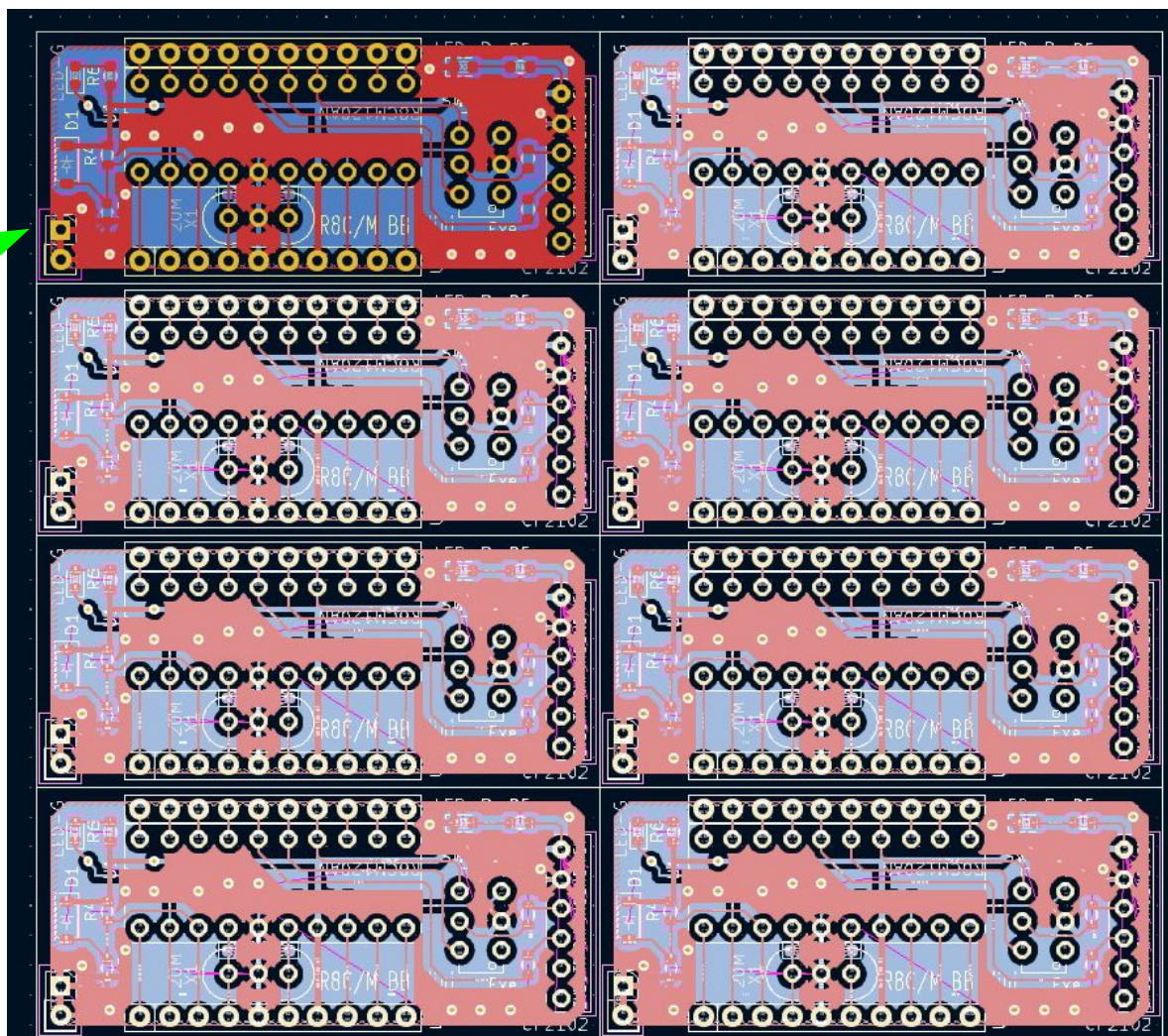
- ⑯ これにより、8枚面付けされた基板が生成されます。
さらに、この後 外形線の修正とか
V Cutの指定とか、用途に応じて
行う事になります。

原本

KiCadの操作説明動画は、結構
YouTubeに Upされていました。

その中で 私の見た感じでは **CHAさん**
の動画が 分かりやすかったです。

但し、面付け操作の説明は、あまり
Upされてないようなので、少し説明を
付けました。 申し訳ありませんが、
今回は、作業の概要説明に
とどめます。



新規に作成した 部品シンボル 1

R8C/M120ANマイコンのシンボルは
標準では、無いので、新規作成しました。

o_TakeLib_SymR8CM120AN — シンボル エディタ

ファイル (F) 編集 (E) 表示 (V) 配置 (P) 検査 (I) 設定 (n) ヘルプ (H)

ライブラリ

Q フィルター

Item

- o_TakeLib_Sym
 - CP2102
 - HeadLine_20P
 - R8CM120AN**
 - SSW2235
 - X-tal
- > 4xxx
 - > 4xxx_JEEE
 - > 74xGxx
 - > 74xx
 - > 74xx_JEEE
- > Amplifier_Audio
 - > Amplifier_Buffer
 - > Amplifier_Current
 - > Amplifier_Difference
 - > Amplifier_Instrumentation
 - > Amplifier_Operational
 - > Amplifier_Video
- > Analog
 - > Analog_ADC
 - > Analog_DAC
 - > Analog_Switch
- > Audio
- > Battery_Management
- > Buffer
- > Comparator
- > Connector
 - > Connector_Audio
 - > Connector_Generic
 - > Connector_Generic_MountingPin
 - > Connector_Generic_Shielded
- > Converter_DCDC
 - > Converter_DCDC
 - > cp2102
- > CPLD_Altera
- > CPLD_Microchip
- > CPLD_Xilinx

Package: DIP:DIP-20-W7.52mm

双方向 1 P4_2 P1_0 20 パッシブ

双方向 2 P3_7 P1_1 19 パッシブ

入力 3 /Reset P1_2 18 パッシブ

パッシブ 4 Xout P1_3 17 パッシブ

パッシブ 5 Vss P1_4 16 パッシブ

パッシブ 6 Xin P1_5 15 双方向

パッシブ 7 Vcc p1_6 14 双方向

入力 8 Mode P1_7 13 パッシブ

双方向 9 P3_5 P4_5 12 双方向

双方向 10 P3_4 P3_3 11 双方向

R8CM120AN

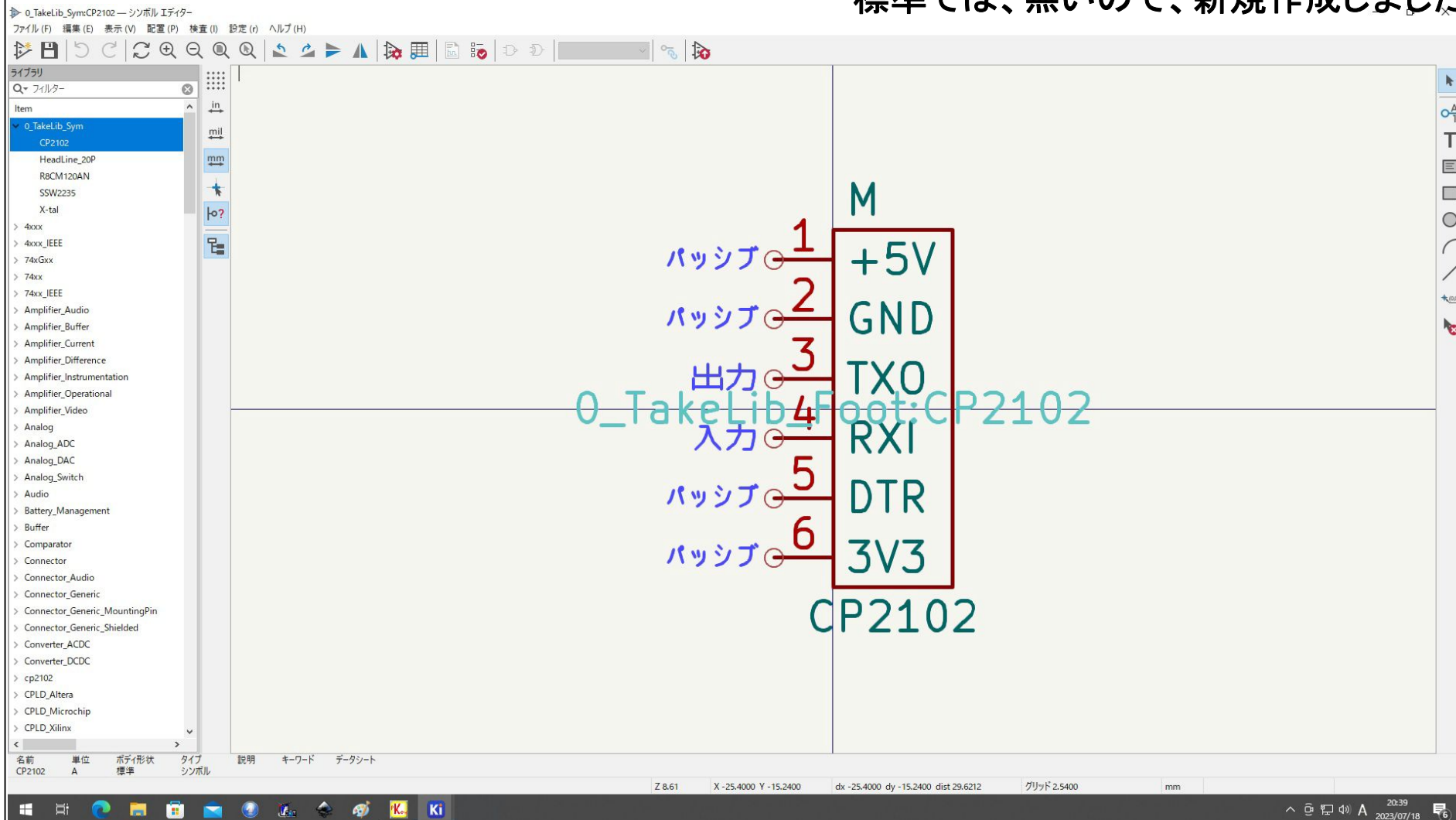
名前 R8CM120AN 単位 A ボディ形状 標準 タイプ シンボル 説明 キーワード データシート

Z 7.87 X 30.4800 Y 0.0000 dx 30.4800 dy 0.0000 dist 30.4800 グリッド 2.5400 mm

20:44 2023/07/18

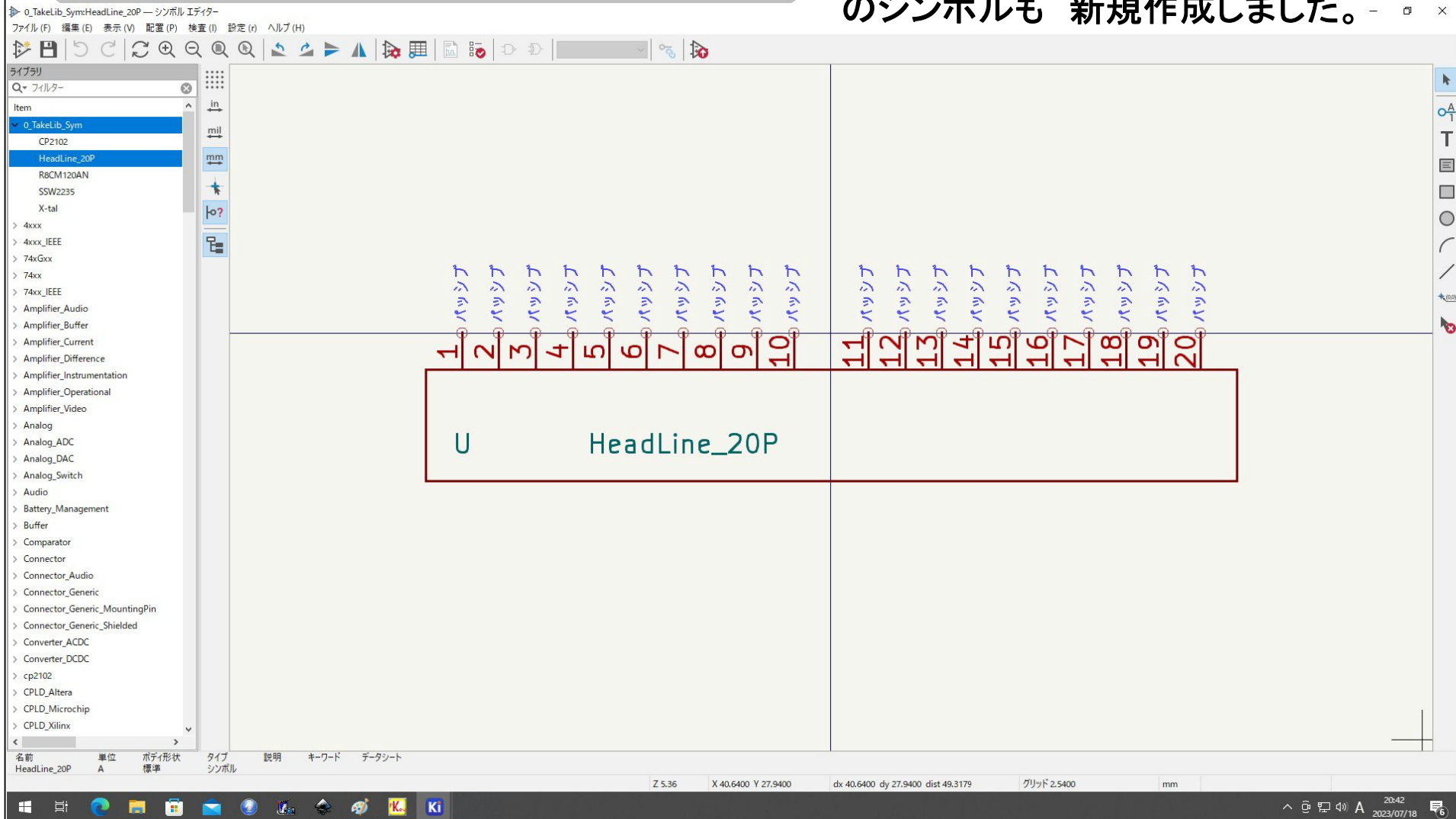
新規に作成した 部品シンボル 2

CP2102のシンボルも
標準では、無いので、新規作成しました。



新規に作成した 部品シンボル 3

ブレッドボードに挿す 10ピン 2列のピンヘッダ
のシンボルも 新規作成しました。



新規に作成した 部品シンボル 4

2極双投のスライドスイッチの
シンボルも 新規作成しました。

0_TakeLib_Sym:SSW2235 — シンボル エディター

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 配置(P) 検査(I) 設定(O) ヘルプ(H)

ライブラリ

Q フィルター

Item

- 0_TakeLib_Sym
 - CP2102
 - HeadLine_20P
 - R8CM120AN
 - SSW2235
 - X-tal
- > 4xxx
 - > 4xxx_JEEE
- > 74xGxx
 - > 74xx
 - > 74xx_JEEE
- > Amplifier_Audio
 - > Amplifier_Buffer
 - > Amplifier_Current
 - > Amplifier_Difference
 - > Amplifier_Instrumentation
 - > Amplifier_Operational
 - > Amplifier_Video
- > Analog
 - > Analog_ADC
 - > Analog_DAC
 - > Analog_Switch
- > Audio
- > Battery_Management
- > Buffer
- > Comparator
- > Connector
 - > Connector_Audio
 - > Connector_Generic
 - > Connector_Generic_MountingPin
 - > Connector_Generic_Shielded
- > Converter_ACDC
- > Converter_DCDC
 - > cp2102
 - > CPLD_Altera
 - > CPLD_Microchip
 - > CPLD_Xilinx

SW

1a 2a

1c 2c

1b 2b

SSW2235

0_TakeLib_Foot:SSW-2235

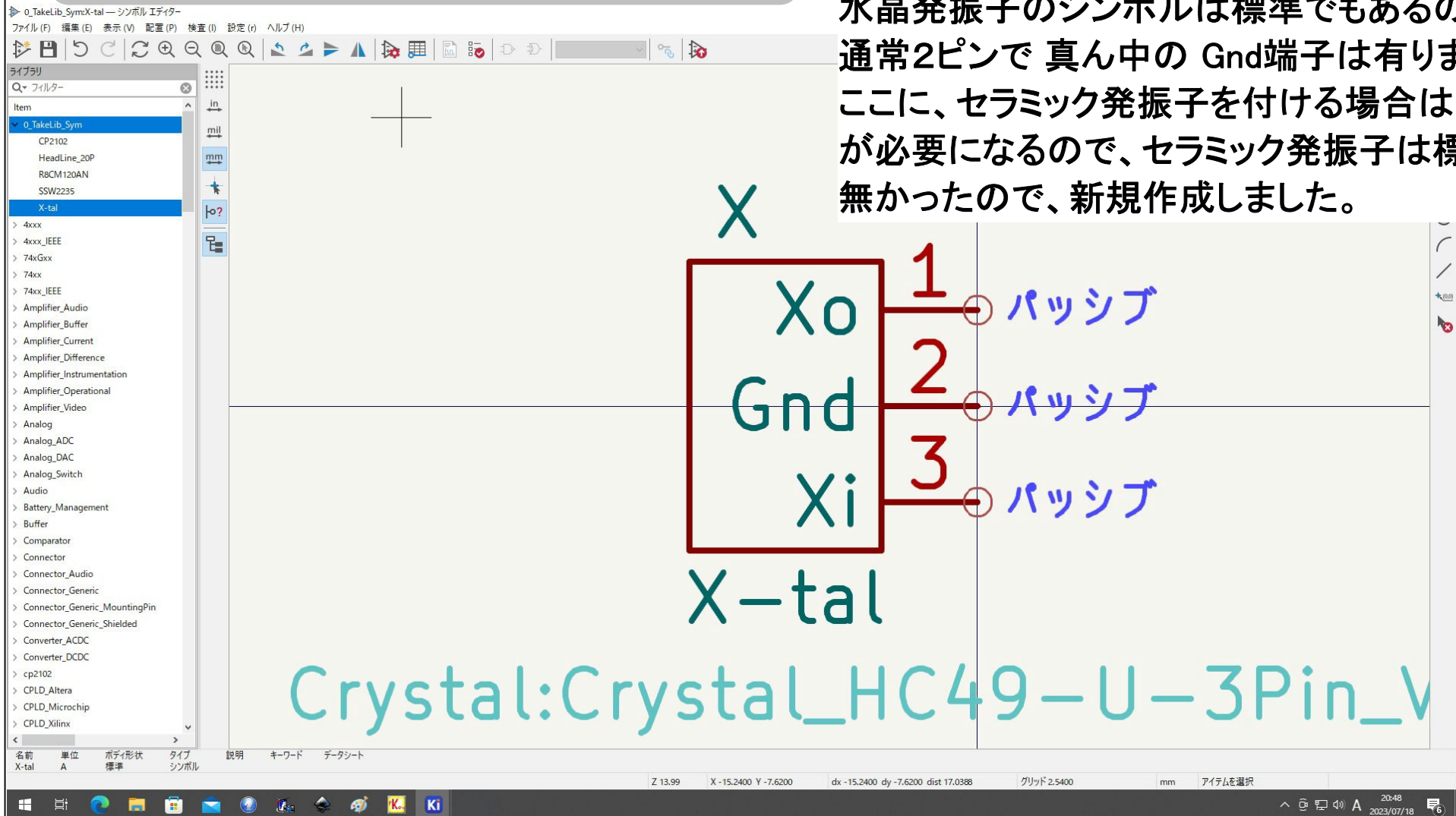
名前 SSW2235 単位 A ボディ形状 標準 タイプ シンボル 説明 キーワード データシート

Z 13.99 X 7.6200 Y -10.1600 dx 7.6200 dy -10.1600 dist 12.7000 グリッド 2.5400 mm アイテムを選択

20:46 2023/07/18

新規に作成した 部品シンボル 5

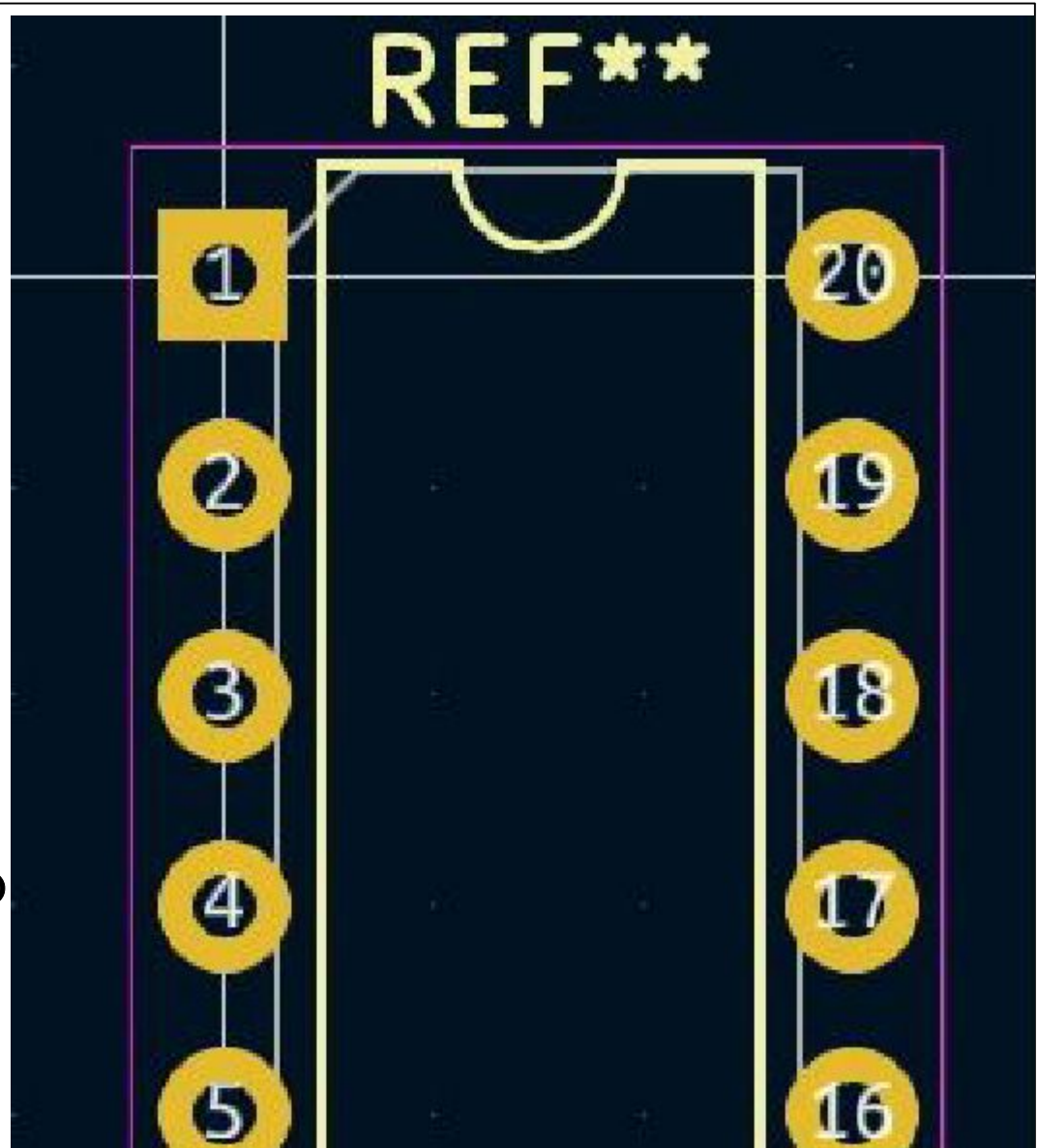
水晶発振子のシンボルも、新規作成しました。
水晶発振子のシンボルは標準でもあるのですが
通常2ピンで 真ん中の Gnd端子は有りません。
ここに、セラミック発振子を付ける場合は、Gnd
が必要になるので、セラミック発振子は標準で
無かったので、新規作成しました。



フットプリントの Courtyard について

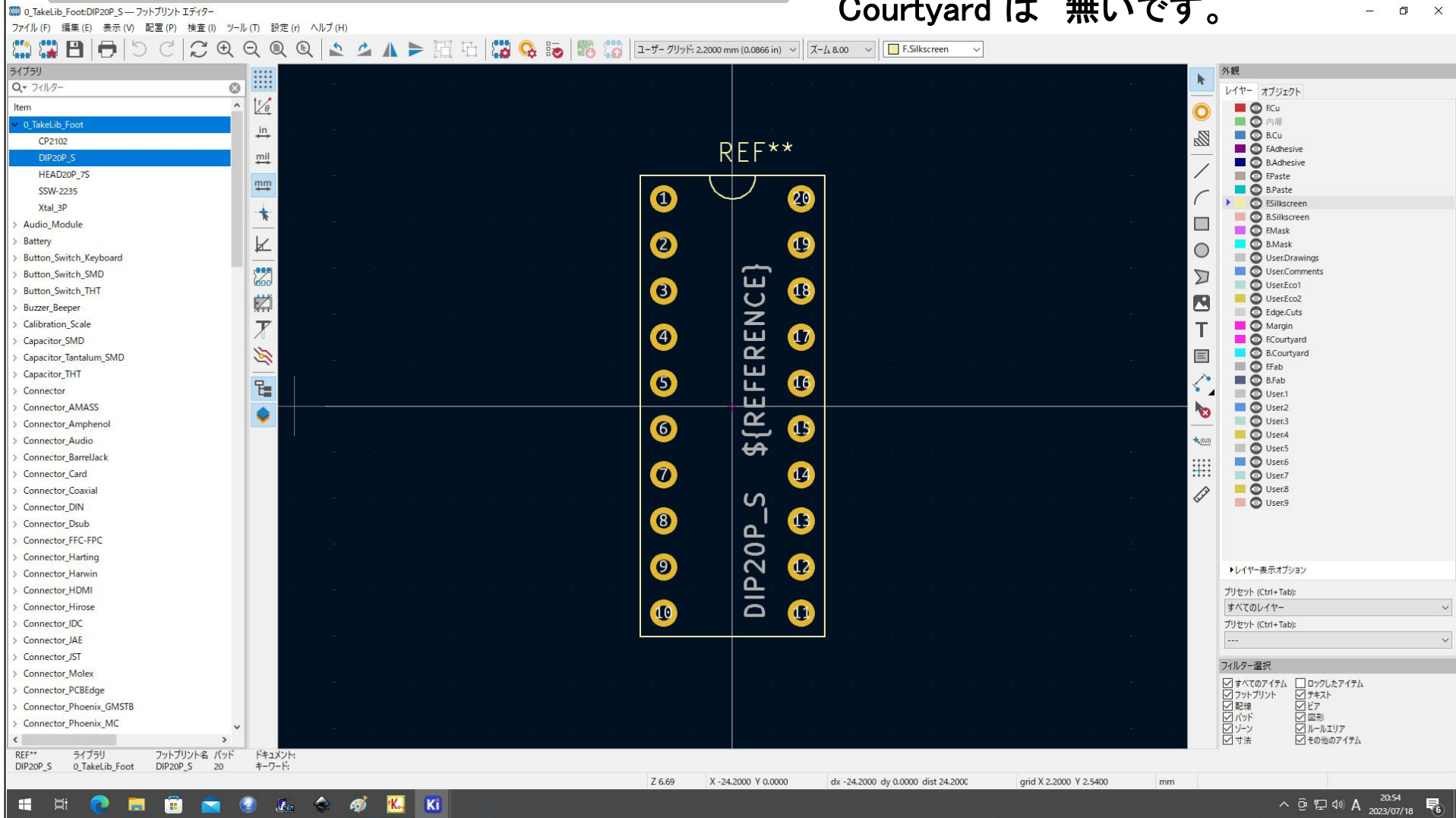
次は、部品の足というかフットプリントの話ですが、その中で 今回は Courtyard の 話をします。

Courtyard というのは、回りに塀やお堀のある中庭の意味らしいのですが、KiCadでいう Courtyard とは、隣り合う部品と部品の間に ある程度クリアランスを設けて、ぶつからないようにするものらしいです。 右側のフットプリントの画像で、回りを 紫色の細い線が囲っているのが見えるでしょうか。？ これが、Courtyard の 線です。 隣り合う部品で、この紫色の線が重なると、配置位置のエラーとなります。 時として高密度に配置したいときに、この Courtyard が邪魔になります。 しかし、標準のフットプリントのデータは ReadOnly属性を持たせてあるため、変更できません。 よって不具合が生じる部品だけ、新規に Courtyard 無しで、作成しました。



新規に作成した フットプリント 1

R8C/M120ANマイコンの フットプリントです。
Courtyard は 無いです。



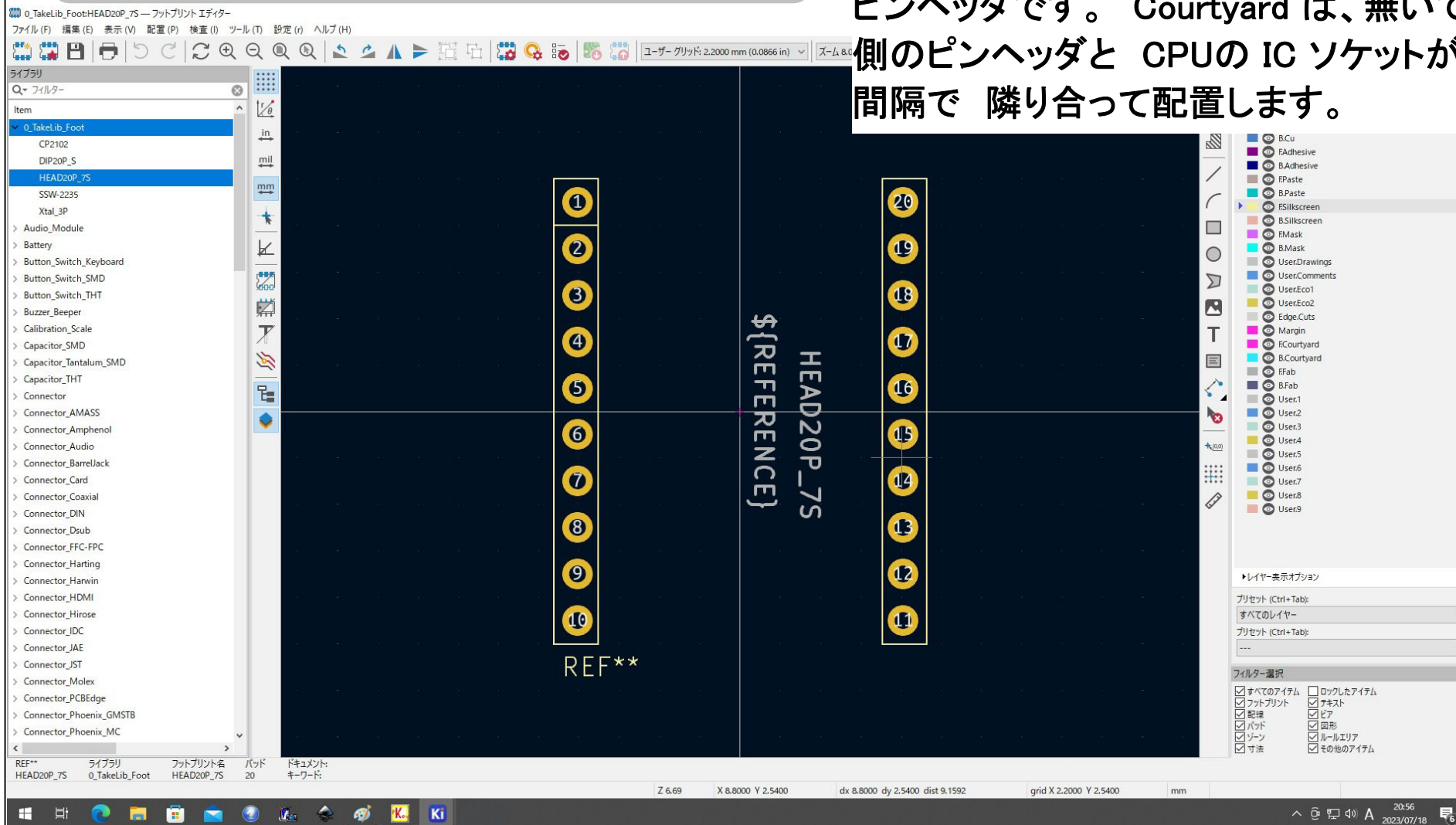
新規に作成した フットプリント 2

CP2102の フットプリントです。
これは、Courtyard は 有ります。 配置位置に
シビアな寸法要求が無かったと 思われます。



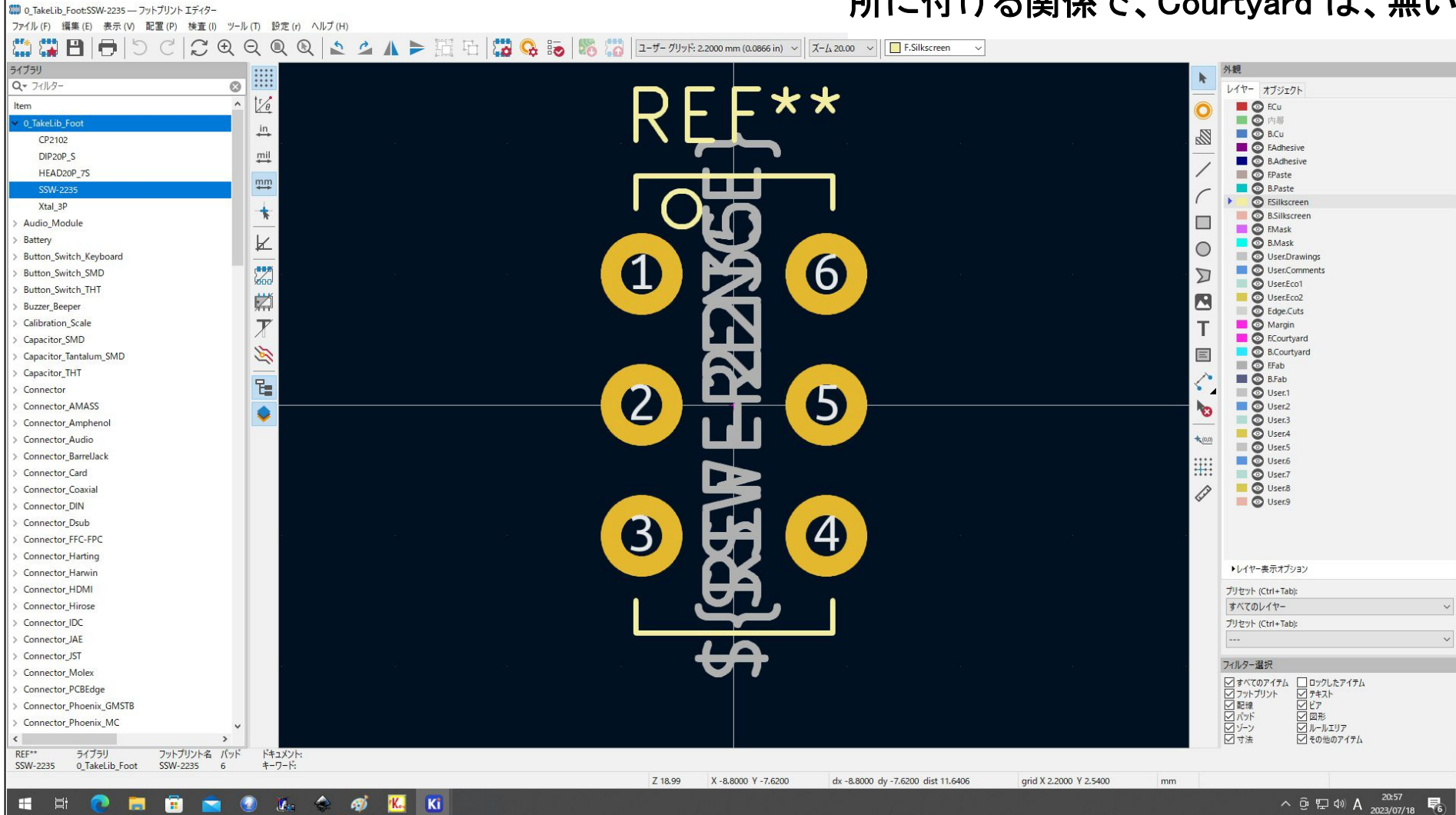
新規に作成した フットプリント 3

これは、ブレッドボードに挿入する 10ピン2列のピンヘッダです。 Courtyard は、無いです。 右側のピンヘッダと CPUの IC ソケットが 2.54mm 間隔で 隣り合って配置します。



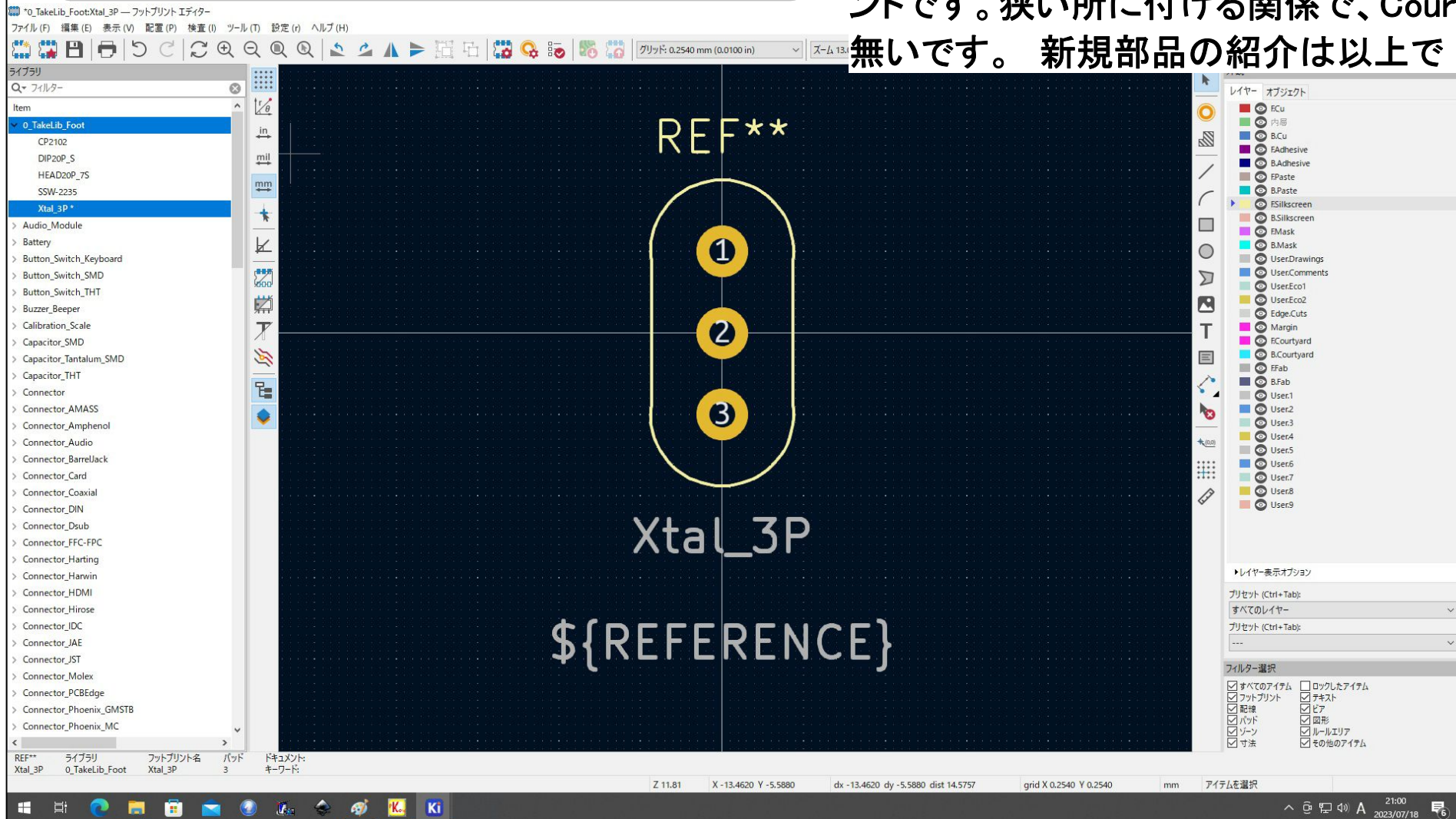
新規に作成した フットプリント 4

これは、2極双投のスライドスイッチです。狭い所に付ける関係で、Courtyard は、無いです。



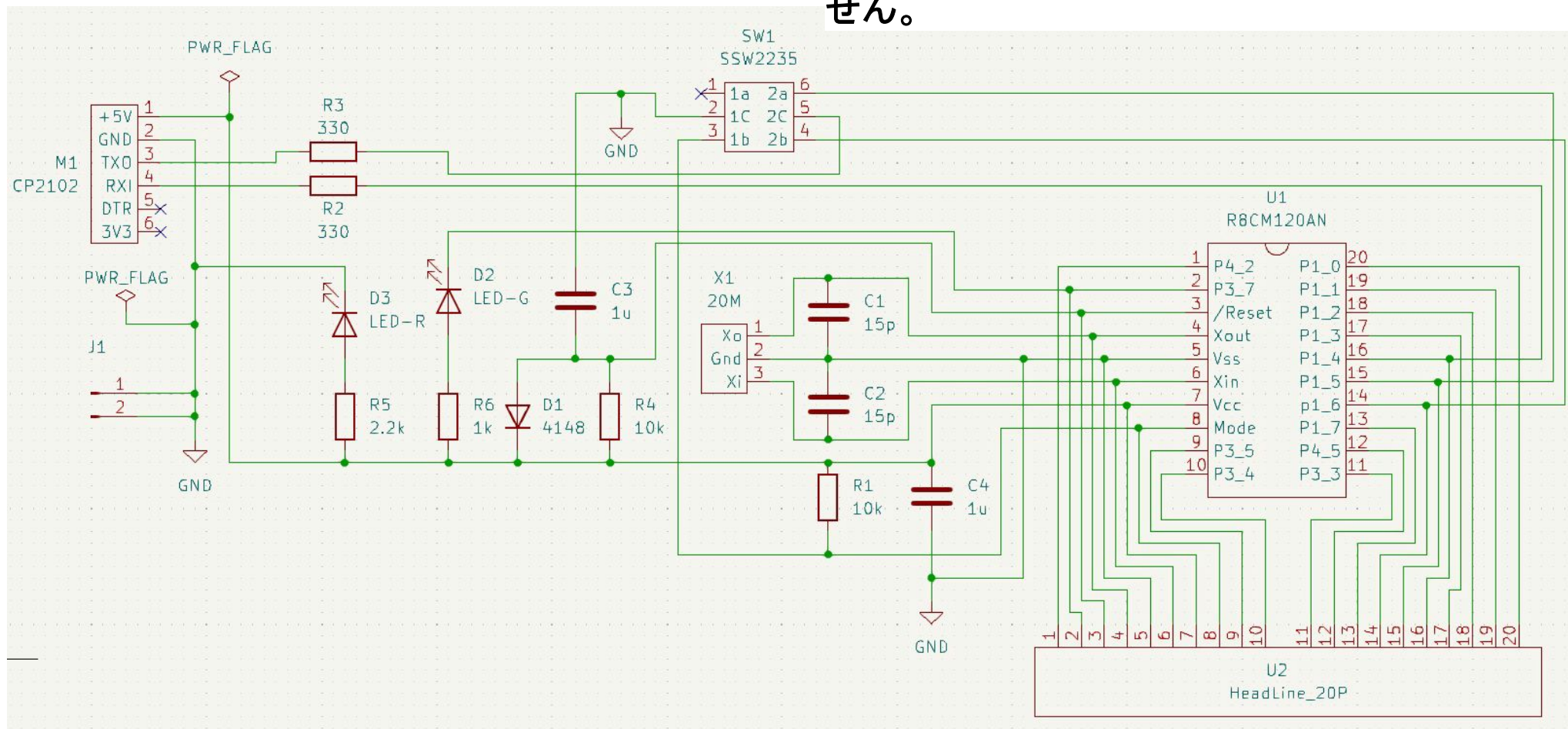
新規に作成した フットプリント 5

これは、水晶、またはセラミック発振子のフットプリントです。狭い所に付ける関係で、Courtyard は、無いです。新規部品の紹介は以上で 終了です。



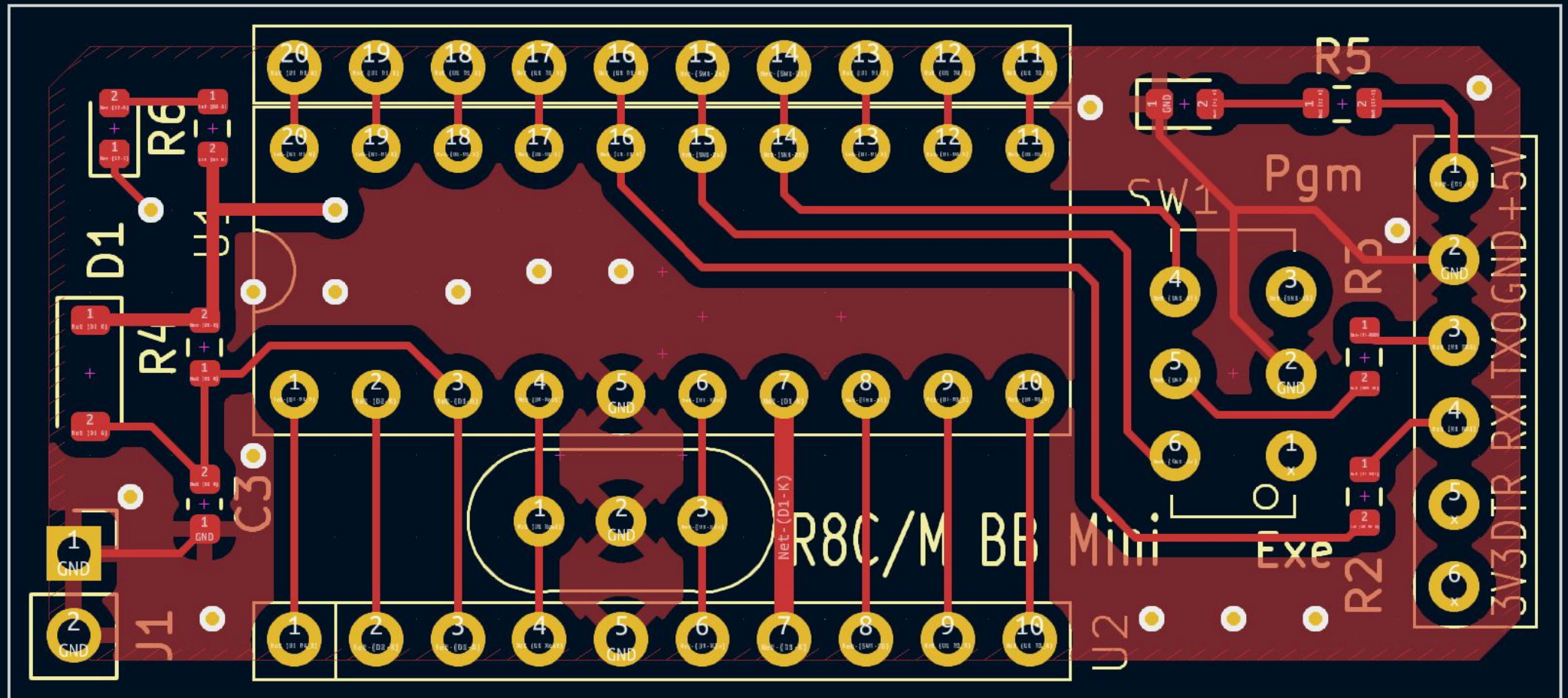
今回の基板の 回路図です。

ちょっと、線が細くて見えにくいのは、ご容赦下さい。 回路図は、前回と基本的に変わっていません。



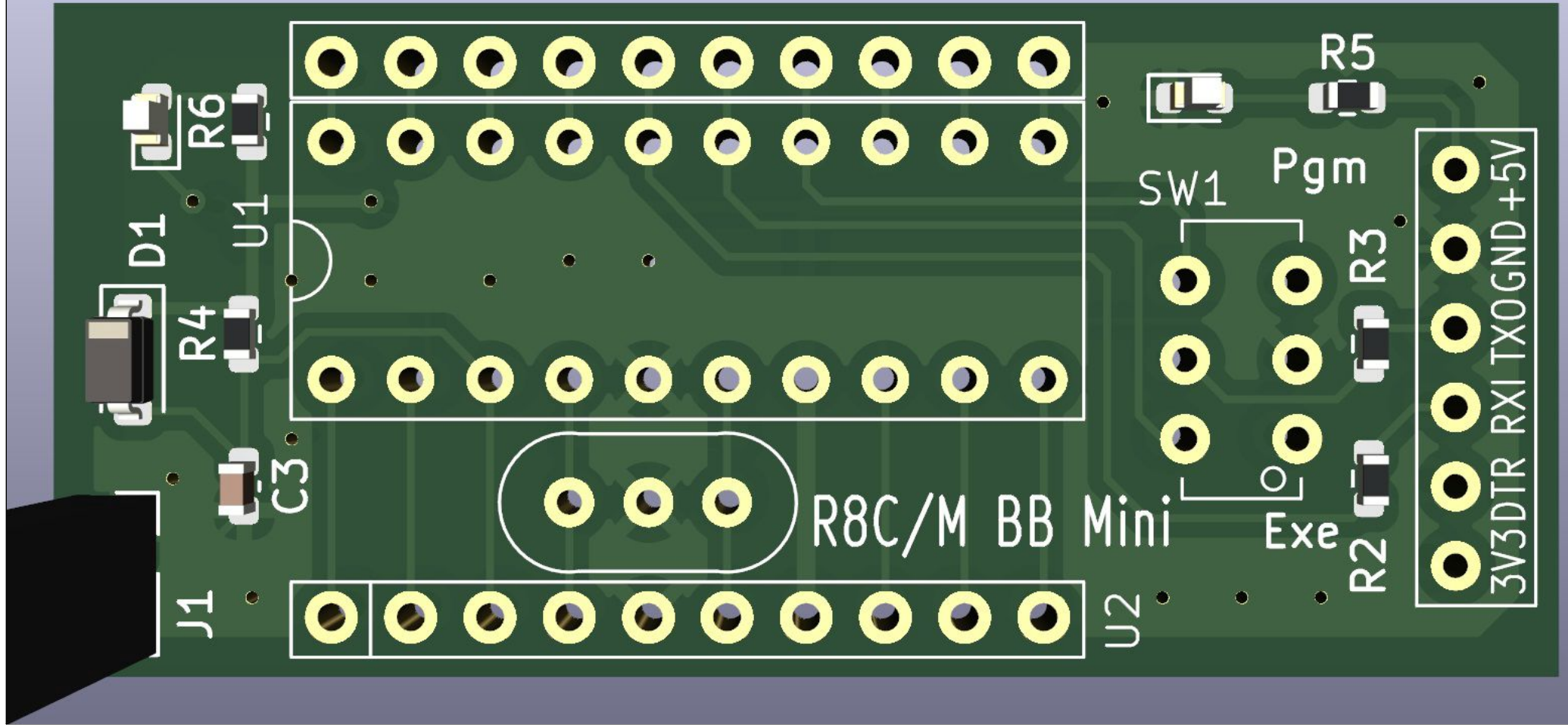
今回の基板の表側 PCB図です。

基板の表側(部品面)の PCB図です。
裏面の情報は、非表示にしています。



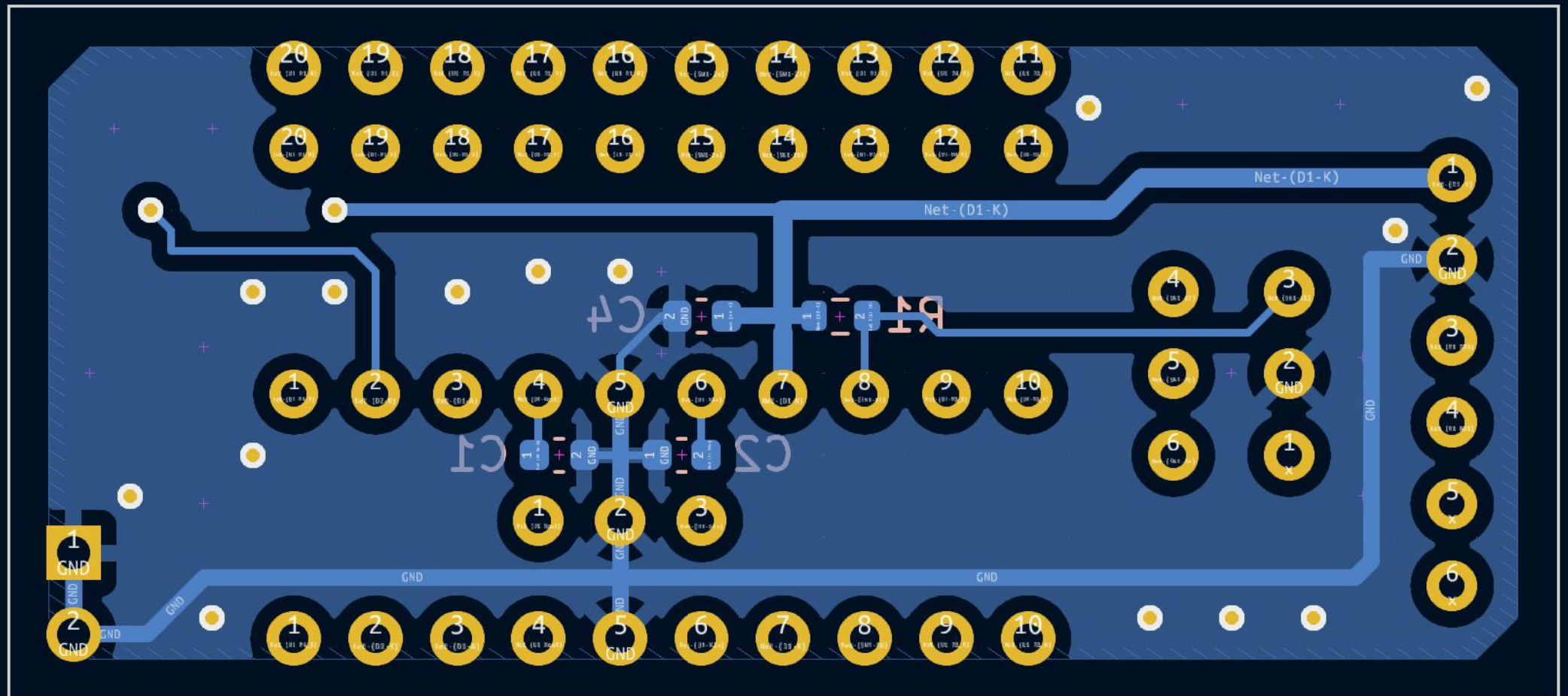
今回の基板の表側 3D図です。

基板の表側(部品面)の 3D図です。
こっこの画像の方が、完成品に近い見た目になっていると思います。



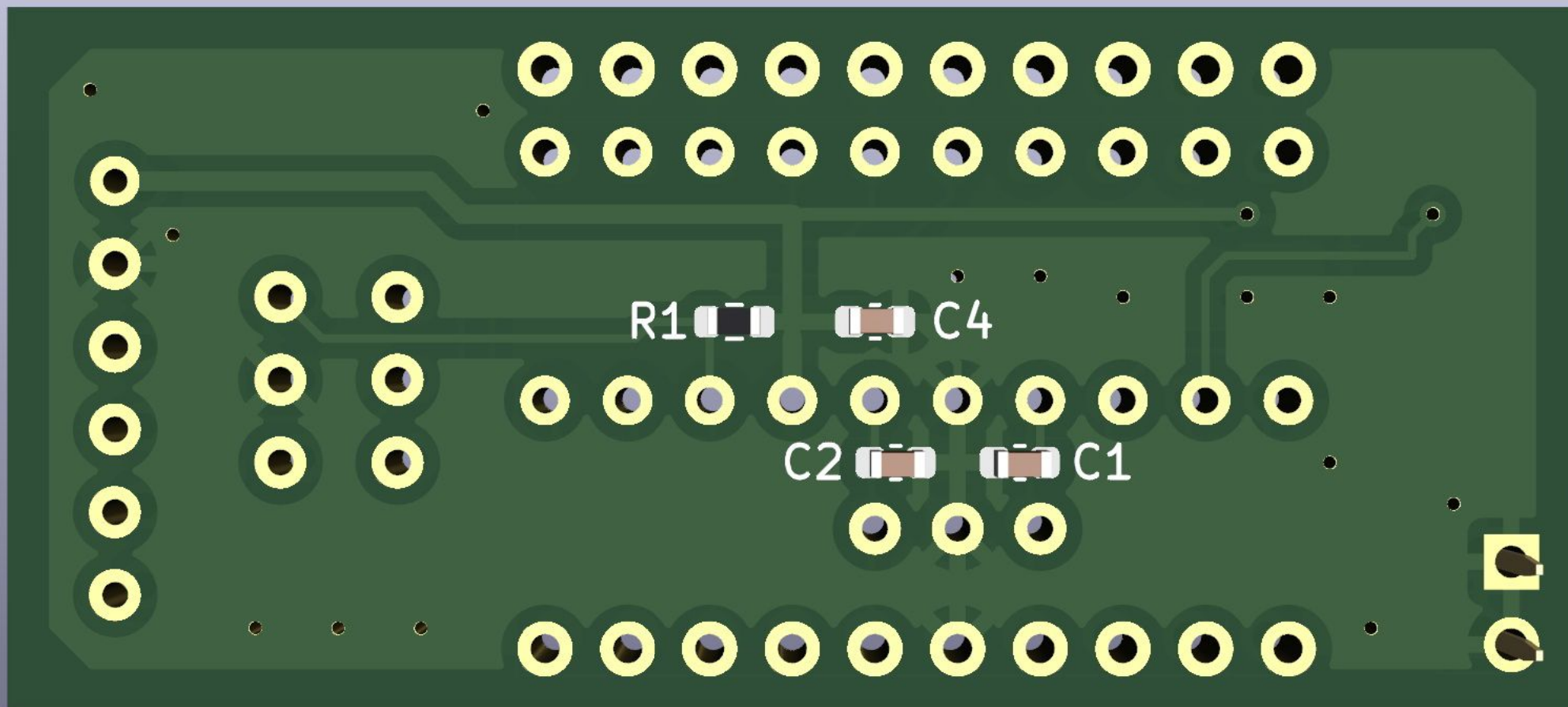
今回の基板の裏側 PCB図です。

基板の裏側(ハンダ面)の PCB図です。
表面の情報は、非表示にしています。

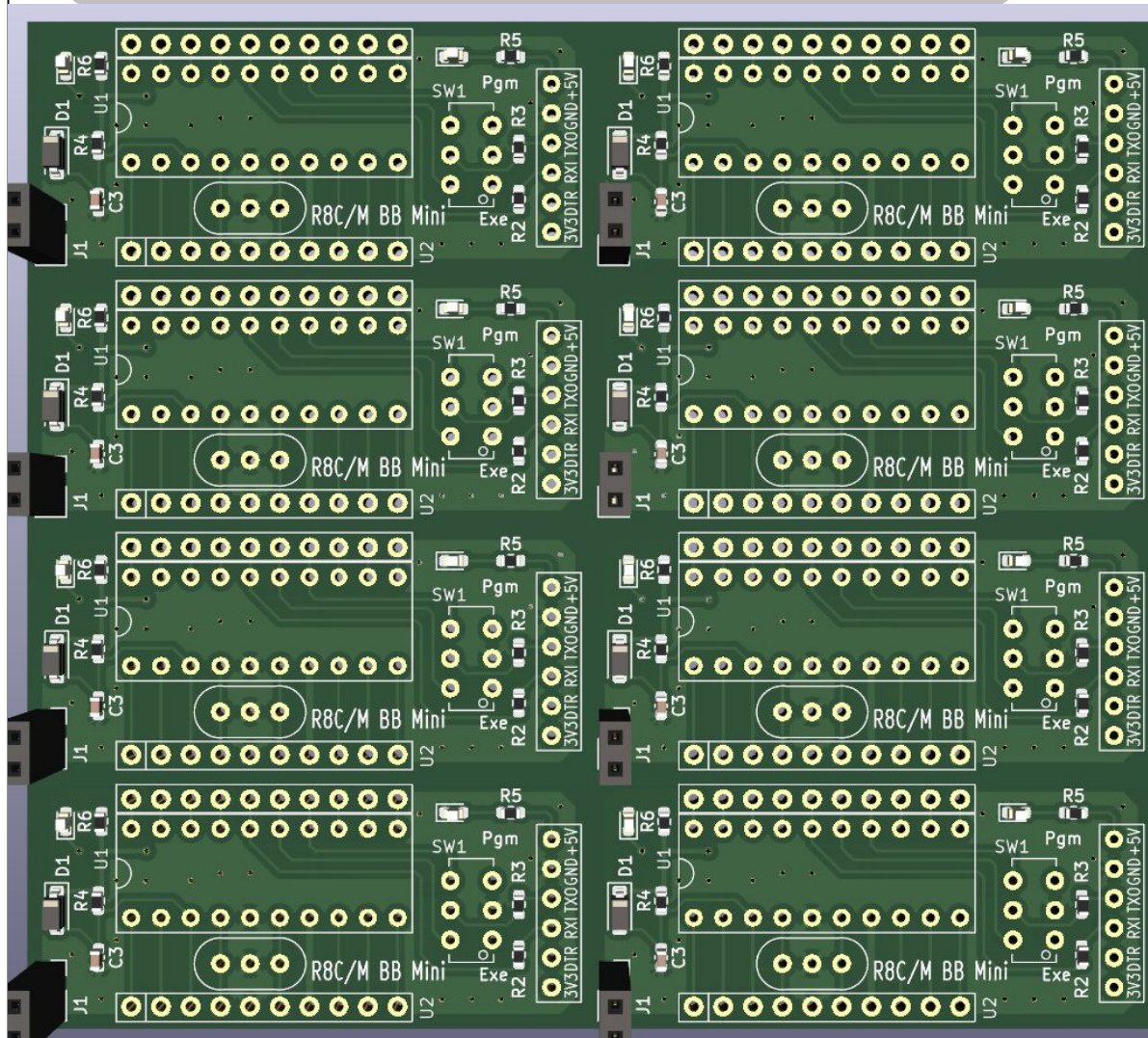


今回の基板の裏側 3D図です。

基板の裏側(ハンダ面)の 3D図です。
こっちの画像の方が、完成品に近い見た目になっています。裏面3D図は 左右逆です。



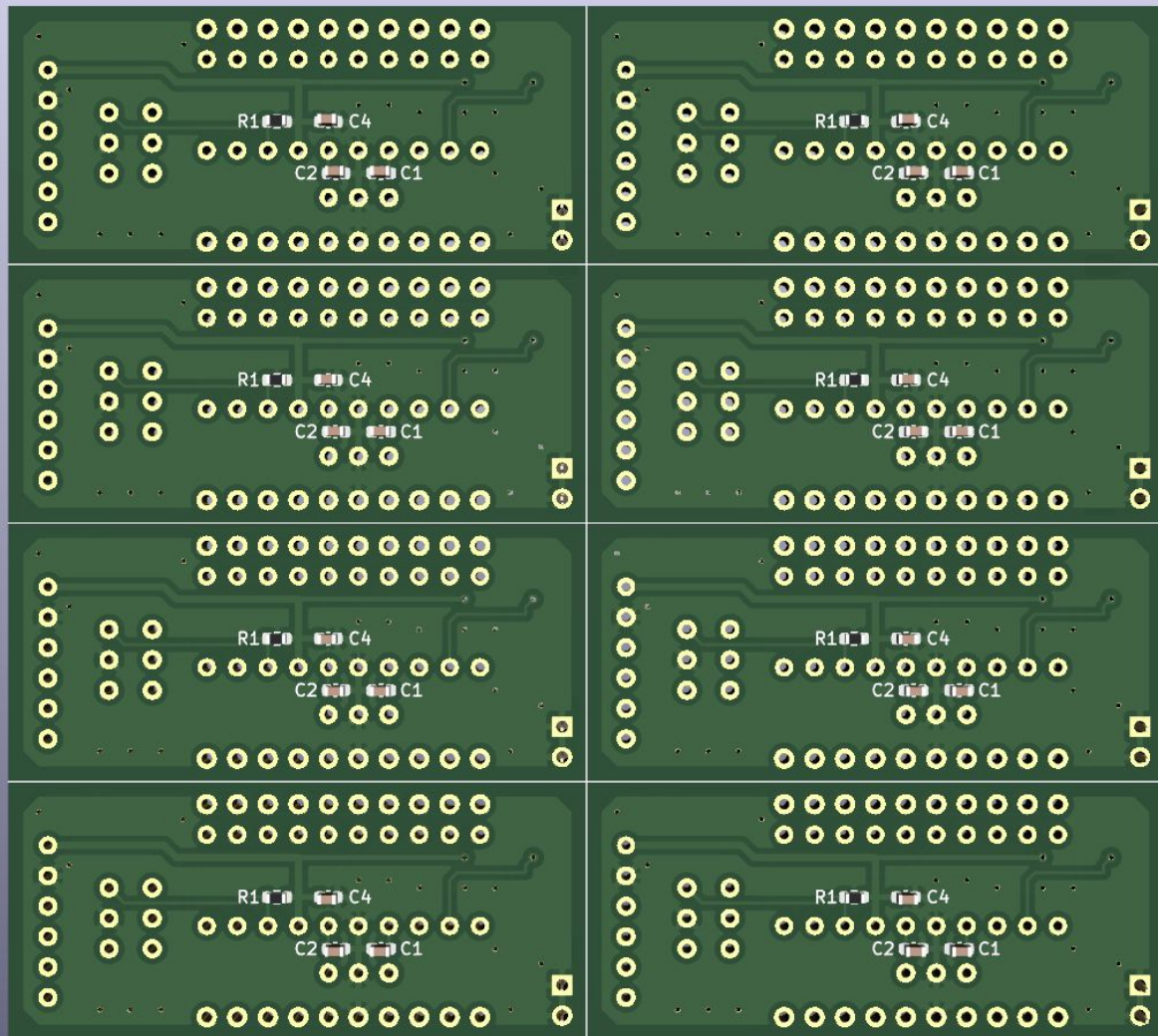
今回の基板の8枚面付け表側 3D図です。



1枚の基板寸法が **48.26x21.59mm**です。

8枚面付けした全体寸法が、
96.52x86.36mmです。

今回の基板の8枚面付け裏側 3D図です。


















後は、ガーバーデータの出力です。
ガーバーデータ出力は pcbnew.exe内で
プロットファイル出力のボタンをクリック
します。ファイル出力をする前に、色々な
設定を行うダイアログボックスが出てきま
す。そのあたりの設定は、細かい内容な
ので、別の機会に 説明を行う事にしま
す。ガーバーデータを 大きく分けると

- ① パターンを プロットするデータ
 - ② ドリル穴を開けるデータ
 - ③ 外周 あるいはVカットの切断データ
- になると思います。

まだ勉強不足で細かいところは分かり
ません。 出力したガーバーデータのファ
イル一覧を 次のページで 表示します。

今回出力したガーバーデータのファイル名一覧

基板_面付け > R8CM_BBSB_2x4 > Gerber >				Gerberの検索
名前	更新日時	種類	サイズ	
 R8CM_BBSB_2x4-job.zip	2023/07/19 1...	Archive file	281 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-NPTH.drl	2023/07/19 1...	DRL ファイル	1 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-PTH.drl	2023/07/19 1...	DRL ファイル	11 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-B_Cu.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	533 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-B_Mask.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	17 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-B_Paste.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	4 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-B_Silkscreen.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	44 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-Edge_Cuts.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	1 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-F_Cu.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	504 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-F_Mask.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	21 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-F_Paste.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	8 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-F_Silkscreen.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	251 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-NPTH-drl_map.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	4 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-PTH-drl_map.gbr	2023/07/19 1...	GBR ファイル	135 KB	
 R8CM_BBSB_2x4-job.gbrjob	2023/07/19 1...	GBRJOB フ...	3 KB	

エクスプローラの画面のコピーを切り取った画像で、Dotが荒くて見にくいのは、勘弁して下さい。

一番上の左に緑色のアイコンが付いたファイルは、ZIPファイルです。そしてその下に、14本のガーバーファイルがあります。

上の ZIPファイルは、その下の14本のファイルを圧縮した物です。

この ZIPファイルを、基板製造会社へ送り、必要なパラメータを設定して、送り先 住所、氏名、電話番号等を入力し、決済を済ませれば、基板を製造して、製品を発送してもらえます。