

ガーバーデータよりパターンを復元しネットリスト生成する方法

No3

2018/05/07

概要

本チュートリアルは EsCad PCB の特徴のひとつである、強力なガーバー復元機能を紹介します。

部品配置はガーバーデーター、座標データーより自動的にライブラリーから検索し配置を行う機能も有りますので、非常に短時間で配置が可能です。(特許取得中)復元作業、シルク復元は全て自動で行われます。

このチュートリアルを御覧いただき、強力なガーバー復元を実感してください。

7. ガーバーファイルを開く , 8. アパーチャーの登録は

ガーバー読み込みし、アパーチャーの設定をする方法を解説しています。

(Gerber1.EscPcb(フリーライセンスの方は Gerber1.EscFre)の作成までの解説)

[***] は、本ソフトのメニュー・ボタン・項目を表します。

[***] は、本ソフトのエリアを表します。

[***] は、本ソフトの画面を表します。

[***] は、部品名を表します。

“**” は、ユーザーが設定する内容を表します。

この時、実際には “__” (コーテーションマーク) で囲まれた文字を入力します。

目次

1. 必要な資料又はファイル	P4
2. 復元する為に部品をガーバーデーターのパッド上に配置する方法	P5
3. 必要な部品のライブラリーを作成	P5
4. 部品をパッドの上に配置する	P6
4-1 部品のピンをパッドの上に手動配置する	P7
4-2 部品をパッドの上に手動配置する	P13
4-3 部品をパッドの上に自動配置する	P21
5. パターンの復元	P30
6. ネットリストの作成	P33
7. ガーバーファイルを開く	P34
8. アパーチャーの登録	P40

1. 必要な資料又はファイル

今回は回路図として E01227.pdf。

ガーバーデーターとして

L1.PHO	部品面パターンガーバー
L1.INF	部品面パターンガーバーのアップチャー表
L2.PHO	半田面パターンガーバー
L2.INF	半田面パターンガーバーのアップチャー表
L1_SILK.PHO	部品面シルクガーバー
L1_SILK.INF	部品面シルクガーバーのアップチャー表
L1_SR.PHO	部品面レジストパターンガーバー
L1_SR.INF	部品面レジストガーバーのアップチャー表
L2_SR.PHO	半田面レジストガーバー
L2_SR.INF	半田面レジストガーバーのアップチャー表
NC.PHO	ドリルガーバー
NC.INF	ドリルガーバーのアップチャー表
E01227.MTD	マウントデーター

を用意しました。

このガーバーフォーマットは RS-274D(旧ガーバー)です。

なお、ネットリスト作成に最小限必要なガーバーデーターは
各レイヤーのデーターとドリルデーターです。

“部品のピン配置”, “手動部品配置”を使用する時はシルクデーターが有ると便利です

2. 復元する為に部品をガーバーデータのパッド上に配置する方法
 - 2-1) ガーバーデータのパッド上に部品のピンを配置していく方法
ライブラリーは不必要です。
 - 2-2)ライブラリーをガーバーデータのパッド上に配置していく方法
ライブラリーが有ることが必要です
 - 2-3)座標データを読み込み、自動的にライブラリーをガーバーデータのパッド上に配置していく方法
座標データ,ライブラリーが有ることが必要です
 - 2-4) 混在する方法
マウントデータが無い時は2-1,2-2 を混在して使用すると、効率が良いでしょう
マウントデータが有る時は2-3を優先すると良いでしょう
3. 必要な部品のライブラリーを作成
 - 3-1)“部品のピン配置”のみを使用する時はライブラリーの作成をする必要はありません
 - 3-2)メニューの“手動部品配置”又はパターン復元画面の“手動部品配置”,“座標部品配置”を使用する時は、部品のデータシートより Escad-pcbにてライブラリーを作成します。
すでにライブラリーが有る場合は、作成の必要はありません。
 - 3-3)今回はライブラリーファイル” TUTORIAL.EsCadLib”の中に、
すでにライブラリーが有りますので、今回は作成しません。

4. 部品をパッドの上に配置する

Gerber1.EscPcbを読み込みます。(フリーライセンスの方は Gerber1.EscFre)
メニュー **[ファイル]** → **[読込]** を選択するとファイラーがひらきますので、
Gerber1.EscPcb を選択し、”開く”ボタンをクリックします

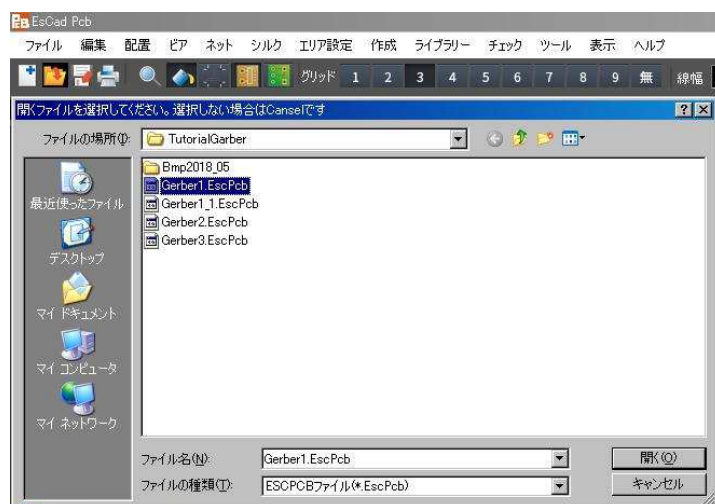


图 1

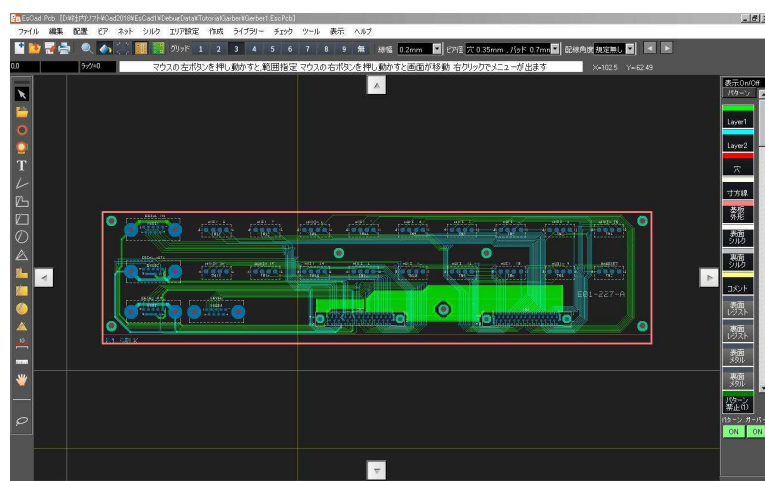


图 2

メニュー[編集]→[ガーバー編集]をクリックします

ここでライブラリー、座標データーの有無で処理が変わります。

ライブラリー、座標データーが無い時 → 4-1 で説明をします

ライブラリーが有り、座標データーが無い時 → 4-2 で説明をします

ライブラリー、座標データーが有る時 → 4-3 で説明をします

4-1 部品のピンをパッドの上に手動配置する(ライブラリー,座標データが無い時)

メニュー”→”編集”→”部品のピン配置”を選択すると、部品のピン配置モードになります

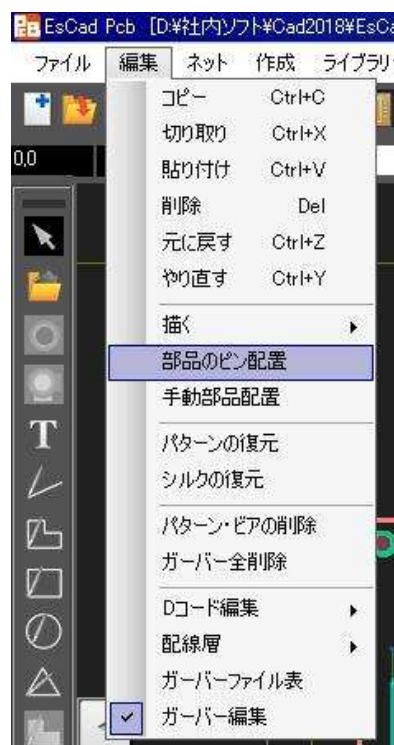


図 3

又は“メニュー”→”編集”→”パターン復元”を選択します。



図 4

図 5 の画面が現われます

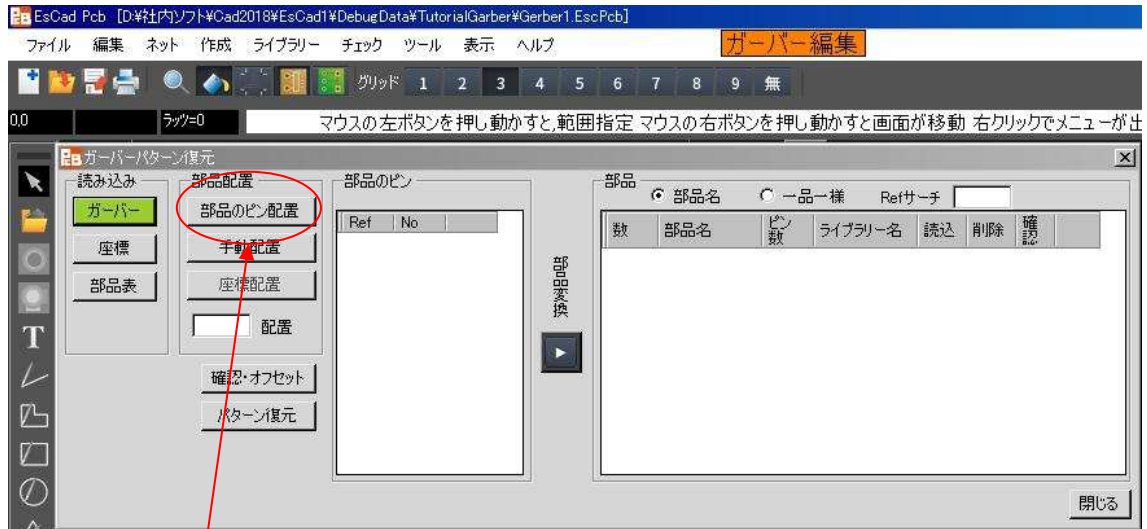


図 5

こちらの”部品のピン配置”ボタンを押しても、部品のピン配置モードになります

図 6 のように部品のピン配置モードになるとカーソルが”X”が表示されます。

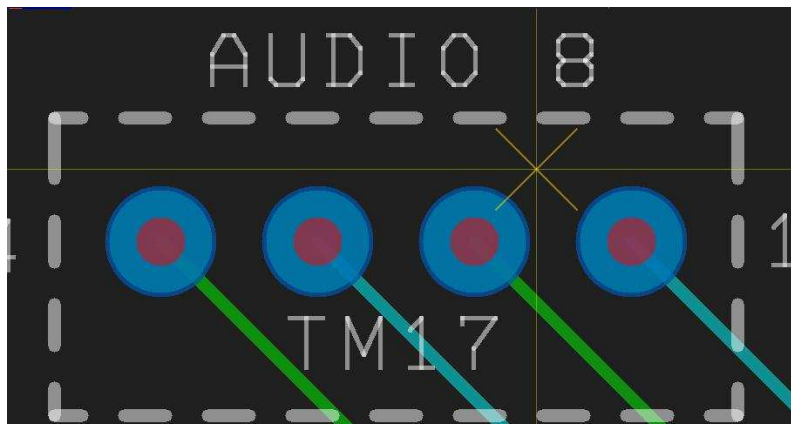


図 6

部品のピンにしたいパッド上で左クリックします。

左クリックした場所が穴の場合は、部品のピンは穴の開いた両面パッドを形成します。

左クリックした場所が穴が無く、表面又は裏面にガーバーパッドが有る場合で部品のピンは表面又は裏面パッドを形成します。

左クリックした場所が両面にガーバーパッドが有る場合で穴が無い場合は、図 7 が表示され表面又は裏面を選択します。

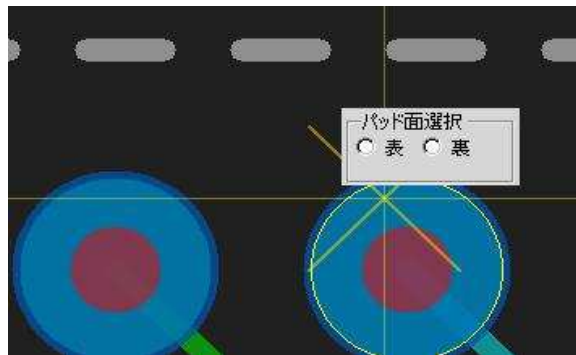


図 7

をすると、図 8 のようにリファレンスとピン番号の入力画面が出て、リファレンスとピン番号を入力します。
 この場合シルクより読み取ると Ref は”TM17”、PinNo は”1”を入力し
 “決定”ボタンを押します。

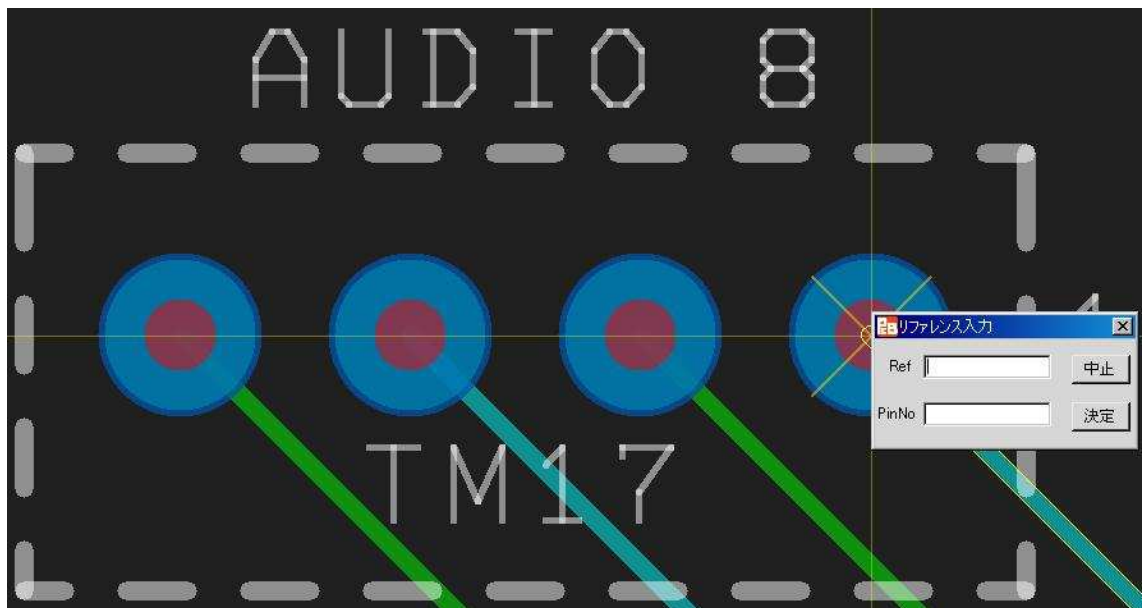


図 8

同様に次に部品のピンにしたいパッド上で左クリックします。
をすると、図 9 のようにリファレンスとピン番号の入力画面が出ますが、
Ref 入力部には先ほど入力した”TM17”,PinNo には先ほど入力したピン番号の
次の番号が表示されています。このリファレンスとピン番号でよければ”決定”
ボタンを押します。
このようにリファレンスとピン番号が変わりますので、同一部品の 1 番ピンから
部品のピンを作成していくと、便利になっています。

間違った場所のパッドを選択してしまった場合や、”決定”ボタンを押した後に
削除をしたい場合は、”コントロール-Z”キーを押すと削除できます。

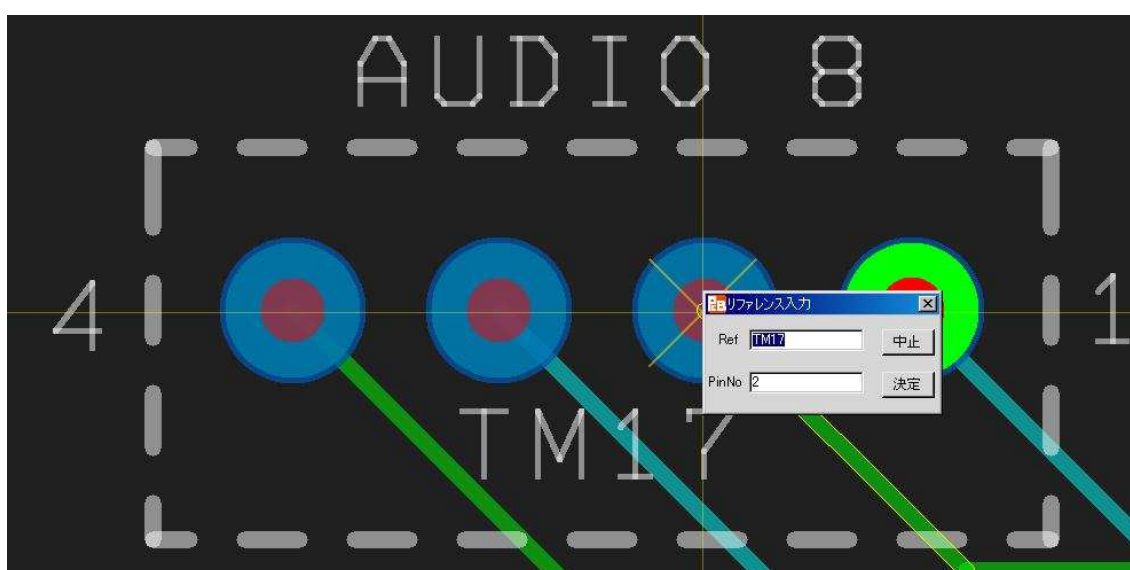


図 9

このように、必要な場所に部品のピン番号を作成していきます。

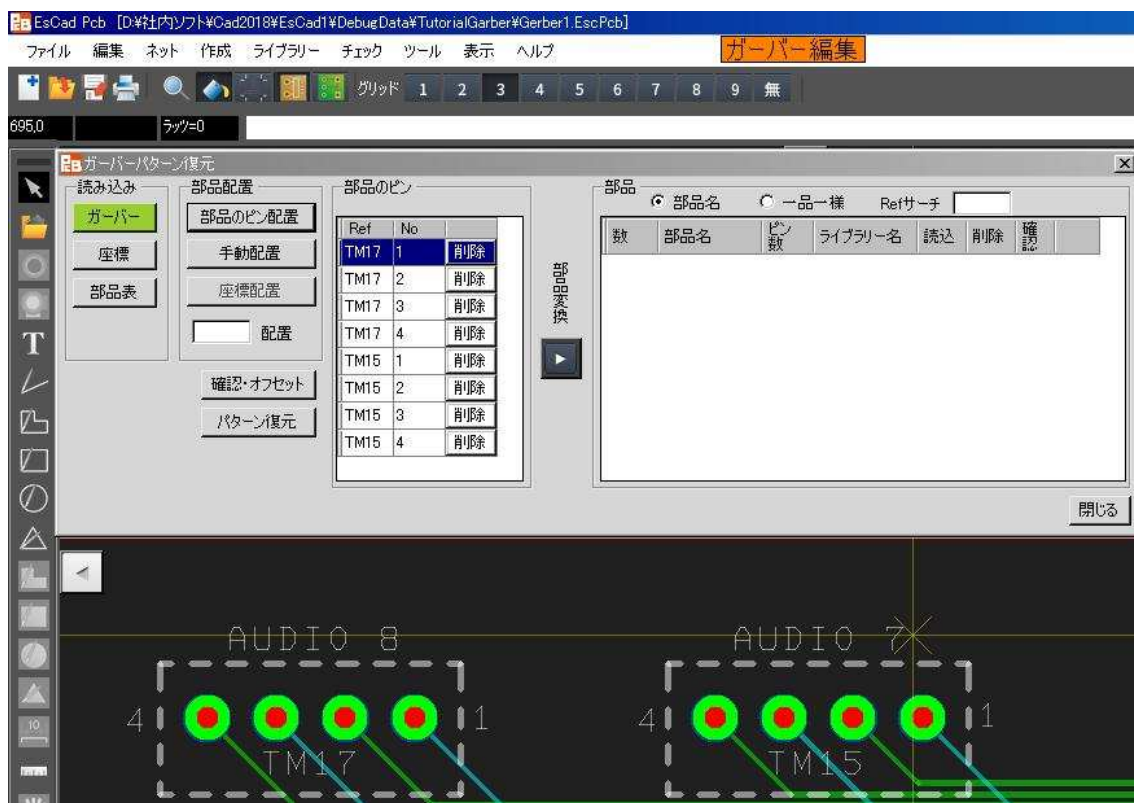


図 10

図 10 は TM15 と TM17 に”部品のピン”を追加した状態です。

“部品のピン”表の Ref 列でリファレンスの修正、No 列でピン番号の修正、“削除”ボタンで部品のピンの削除が出来ます。

複数の”部品のピン”で同一のリファレンスとピン番号が同じものが有ると、

図 11 のように、その列が赤表示になりエラーを知らせます。

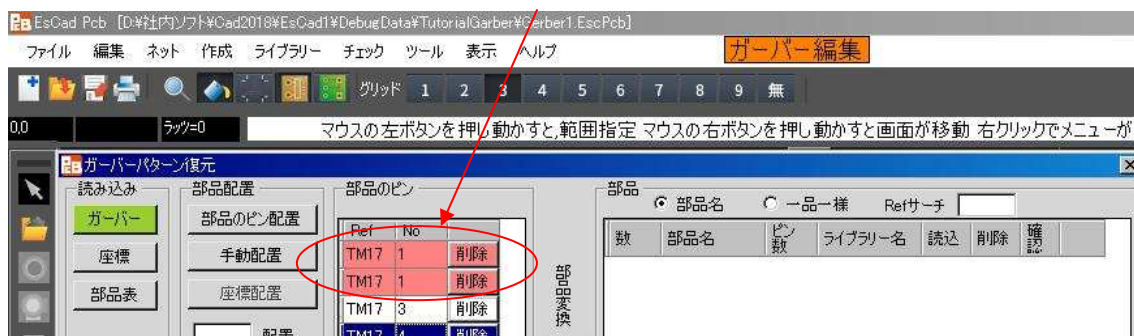


図 11

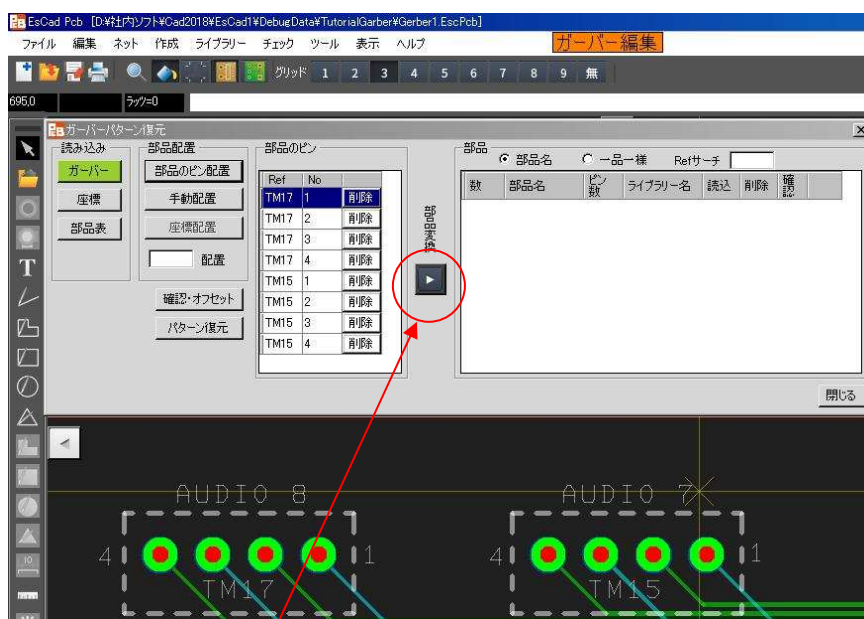


図 12

“部品変換”ボタンを押します



図 13

このように、自動で部品に変換され、“部品のピン”表から消え、“部品”の表に部品として現れました。

部品変換実行時にはエラーチェックが行われます。

エラーの時には変換をしませんので、エラーを取り除いて再度実行します。

繰り返し“部品のピン配置”，“部品変換”を繰り返し全ての部品を作成していきます。

全ての部品を配置した状態が Gerber2.EscPcb です

(フリーライセンスの場合は Gerber2.EscFre です)

4-2 部品をパッドの上に手動配置する(ライブラリーが有り,座標データーが無い時)

まずは、簡単な 4 ピン部品[XW-4E-4B1-V1]を配置していきます。

“メニュー”→”編集”→”部品を乗せる”を選択します。



図 13

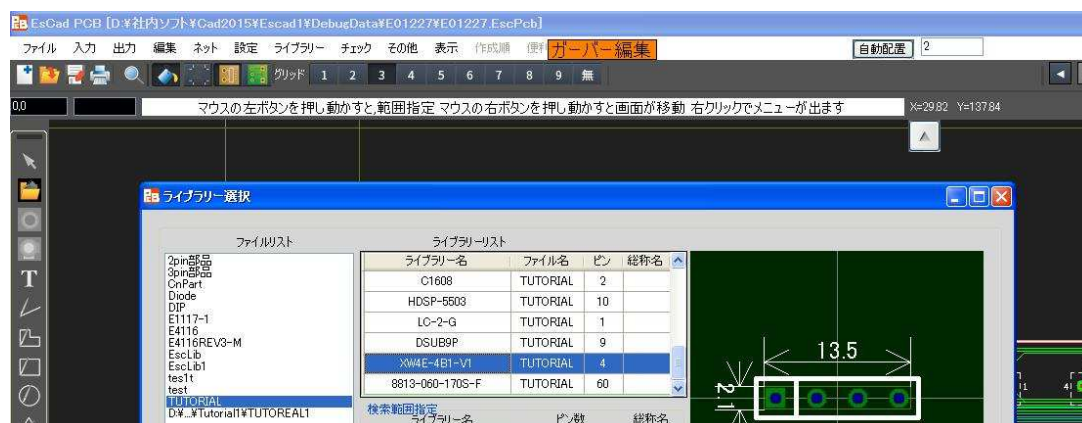


図 14

図 14 のように、ライブラリー選択画面が表示されますので、
 まず、[ファイルリスト]の[TUTORIAL]のみを選択し、
 次に、[ライブラリーリスト]の[XW-4E-4B1-V1]を選択し、
 [選択]ボタンを押します。

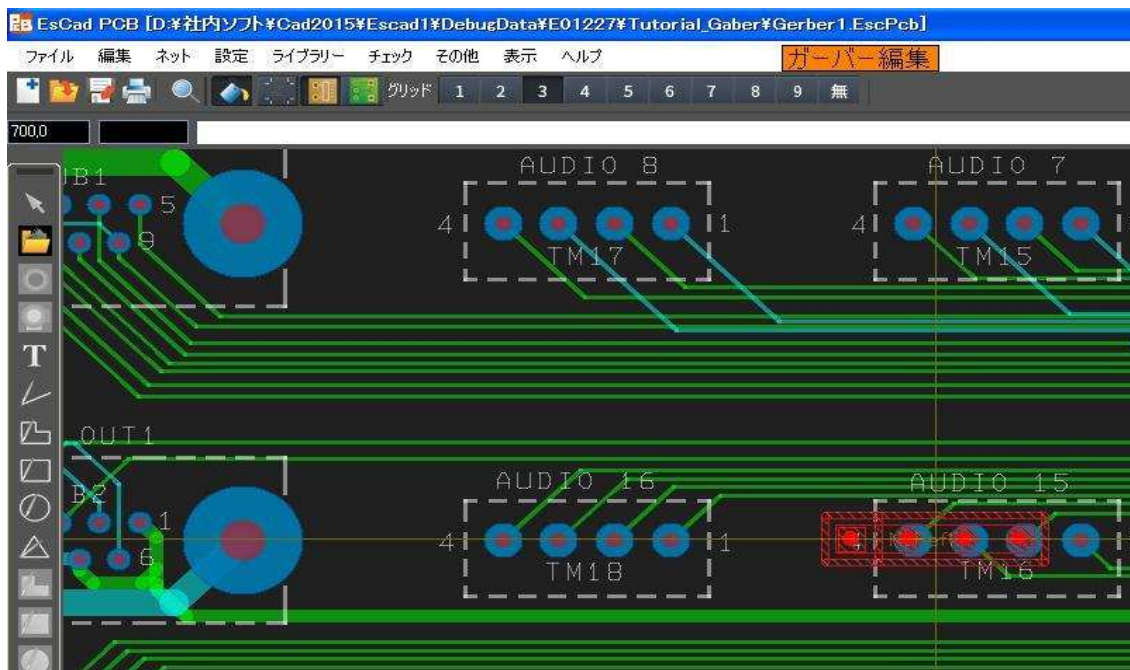


図 15

図 15 のように、画面に部品が表示されます。
 表示された部品は、部品面配置ですが、
 ガーバー表示を見ると、半田面配置ですので、
 右クリックし、配置面を変えるためのメニューを表示します。

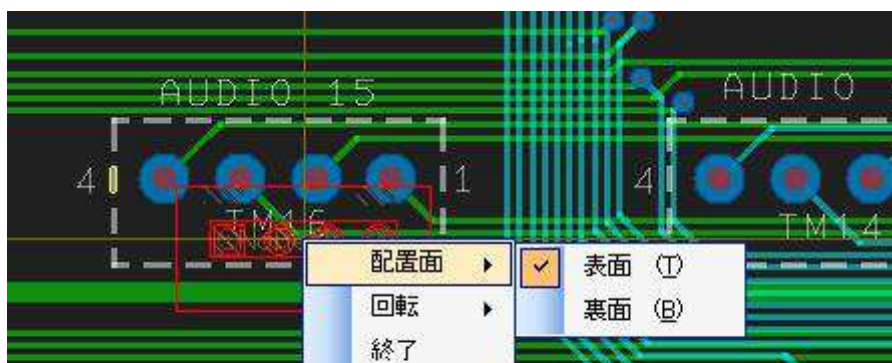


図 16

このメニューから、配置面の[裏面]を選択します。
 角度を変える必要がある場合も、このメニューの[回転]で角度を変えます。

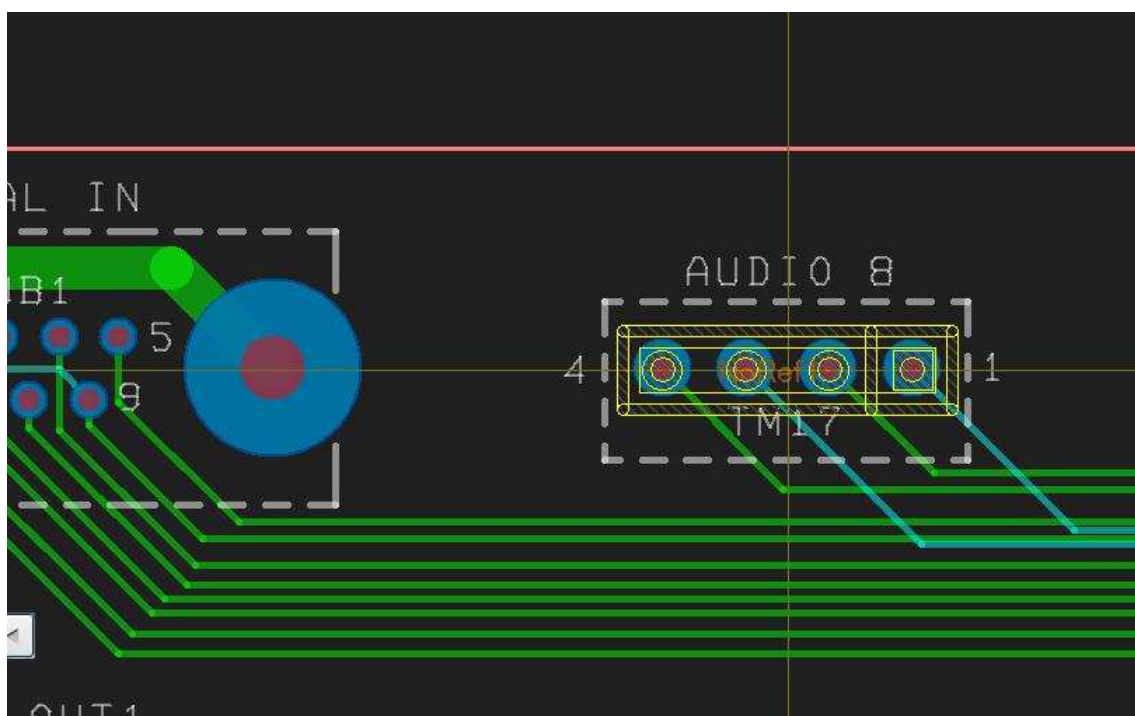


図 17

選択部品は配置面が変わったため、黄色に変化しました。

ここでは、角度は変える必要がありませんので、角度を変えずに、パッドの上に移動し、左クリックします。

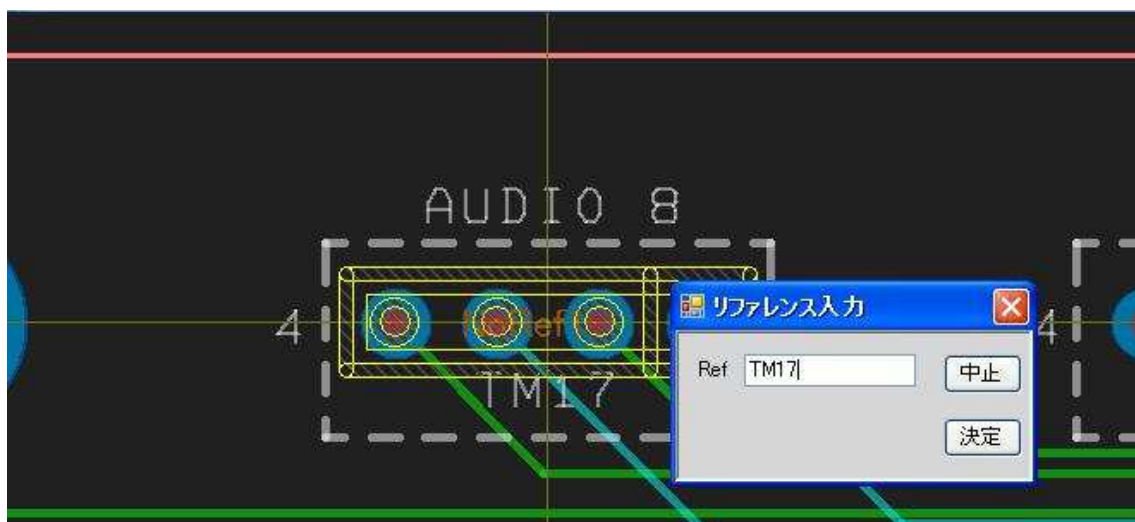


図 18

図 34 のように、リファレンスの入力を求められますので、ここではシルク上の“TM17”を入力します。図 19 の左側のように、配置が確定します

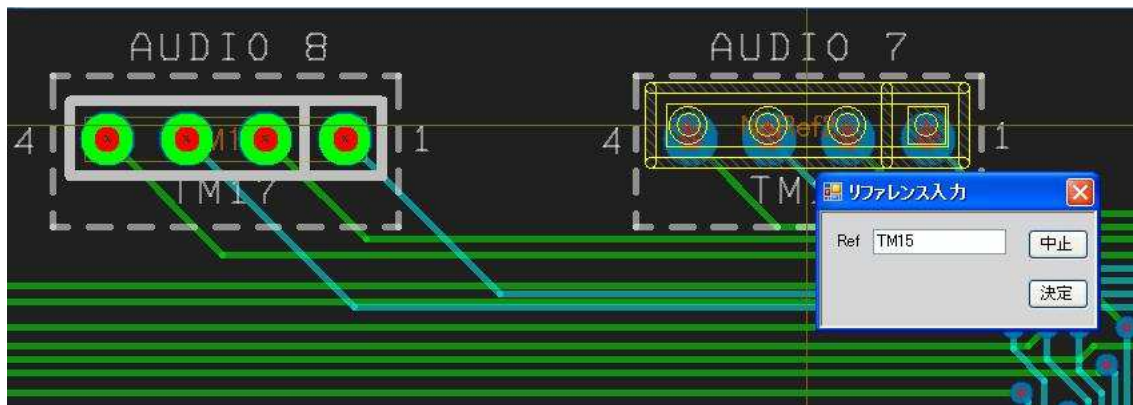


図 19

次のパッドの上に移動し、左クリックします。

図 19 の右側では、部品が正確なパッドの位置より少し上に移動しています。

図 20 のように、リファレンスを入力すると、部品の配置が確定し、正確なパッドの位置に配置されます。

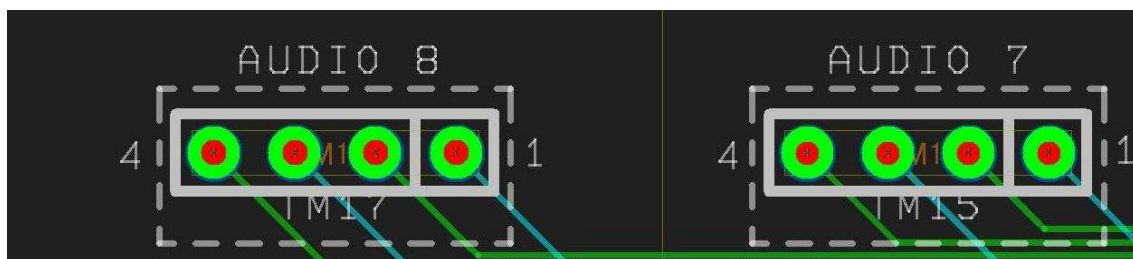


図 20

このように、パッド上に部品を配置していきます。

全ての[XW-4E-4B1-V1]を乗せ終わったら **[ESC]** キー、

または、右クリックで表示される**”メニュー”**→**”終了”**を選択し解除します。

次に、部品[DSUB-9 ピンのソケット側]を配置します。

[XW-4E-4B1-V1] 同様に[メニュー]→[編集]→[部品を乗せる]を選択します。

または、画面左側のツールボタンバーの上から 2 つめのボタンを押します

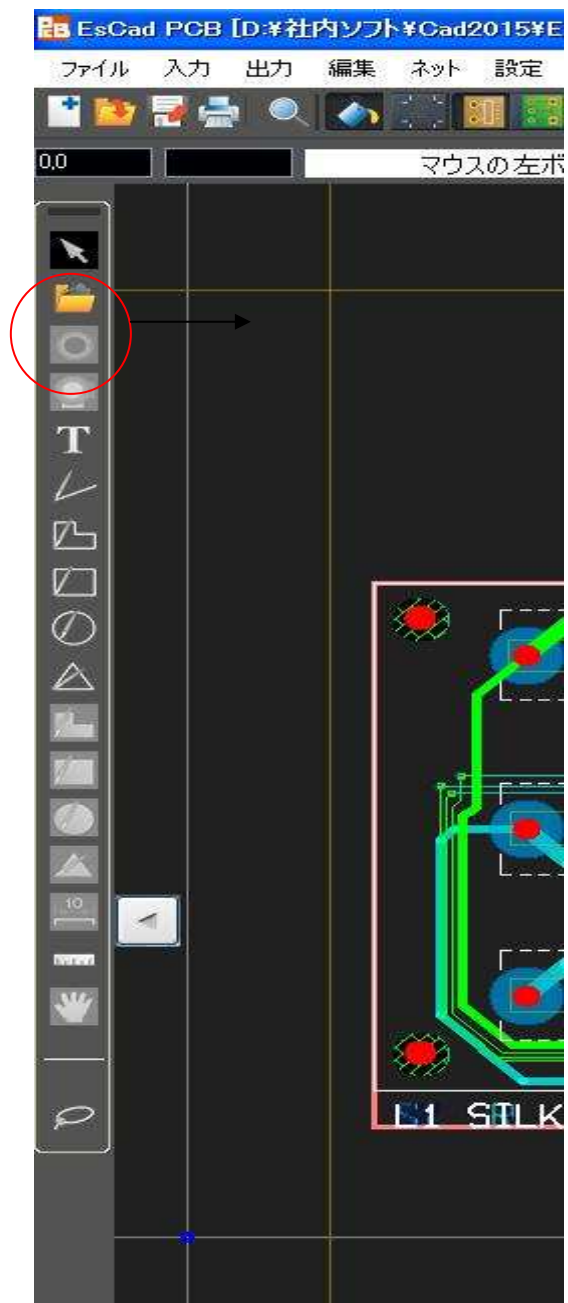


図 21



図 22

図 22 のように、ライブラリー選択画面が表示されますので、まず、**ファイルリスト**の**TUTORIAL**のみを選択し、次に、**ライブラリーリスト**の**DSUB9S**を選択し**選択**ボタンを押します。

画面に部品が表示されます。部品面配置ですので、右クリックでメニューを表示し、このメニューから配置面の**裏面**を選択、または、**[B]**キーを押し、部品を半田面にします。

角度も違いますので、右クリックでメニューを表示し、**回転**→**反転**を選択、または、**[R]**キーを 2 回押して部品を反転させます。

DSUB1 のパッド上に部品を合わせ左クリックし、リファレンスを入力します。

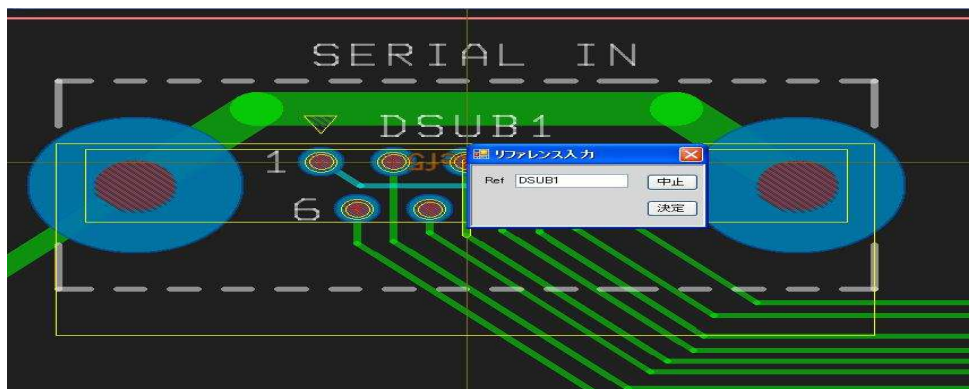


図 23

DSUB4 も、同様にしてパッド上に配置します
全ての[DSUB9-S]を乗せ終わったので [ESC] キー、
または、右クリックで表示される”メニュー”→”終了”を選択し解除します。

次に部品[DSUB-9 ピンのプラグ側]を配置します。
方法は、従来と同様に[メニュー]→[編集]→[部品を乗せる]を選択します。
または、画面左側のツールバーの上から 2 つめのボタンを押します

ライブラリー選択画面が表示されますので、
まず、[ファイルリスト]の[TUTORIAL]のみを選択し、
次に、[ライブラリーリスト]の[DSUB9P]を選択し、
[選択] ボタンを押します。
画面に部品が表示されます。
部品面配置ですので、右クリックでメニューを表示し、このメニューから配置面の[裏面]を選択、または、[B] キーを押し部品を半田面にします。
角度も違いますので、
右クリックでメニューを表示し、[回転]→[反転]を選択、または、[R] キーを 2 回押し
して部品を反転させます。

DSUB2 のパッド上に部品を合わせ左クリックし、リファレンスを入力します。

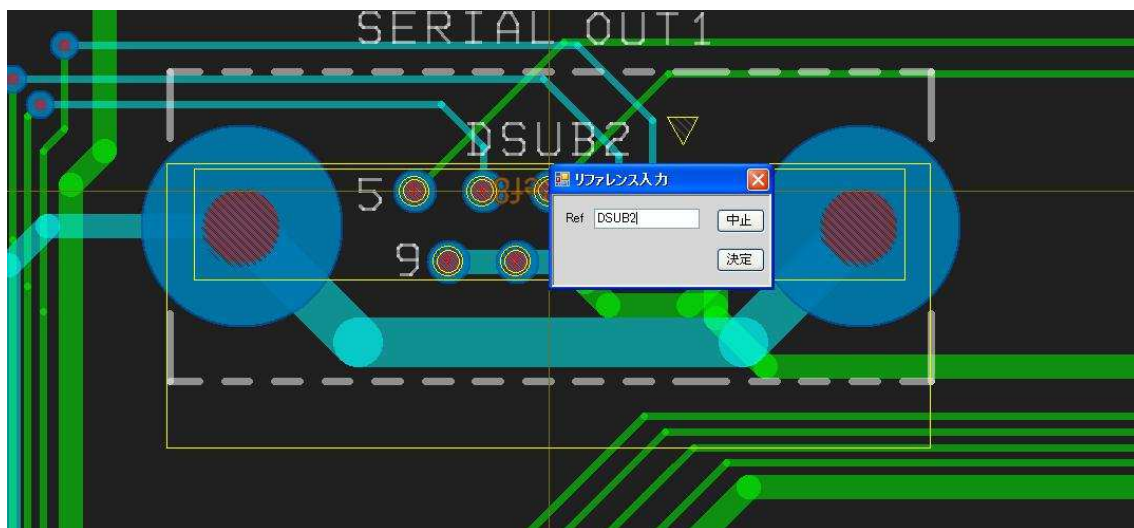


図 24

DSUB3 のパッド上に部品を合わせ左クリックし、リファレンスを入力します。
全ての[DSUB9-S]を配置が終了したので [ESC] キー、
または、右クリックで表示される”メニュー”→”終了”を選択し解除します。

次に部品[8813-060-170S-F]を配置します。

方法は、従来と同様に[メニュー]→[編集]→[部品を乗せる]を選択します。

または、画面左側のツールバーの上から 2 つめのボタンを押します

ライブラリー選択画面が表示されますので、

まず、[ファイルリスト]の[TUTORIAL]のみを選択し、

次に、[ライブラリーリスト]の[8813-060-170S-F]を選択し、

[選択]ボタンを押します。

画面に部品が表示されます。

この部品は、部品面配置で、角度の変更もありませんので、

CN1 のパッド上に部品を合わせ左クリックし、リファレンスを入力します。



図 25

CN2 のパッド上に部品を合わせ左クリックし、リファレンスを入力します。

全ての 8813-060-170S-F を乗せ終わりましたので [ESC] キー、

または、右クリックで表示される”メニュー”→”終了”を選択し解除します。

全ての部品をパッド上に配置した状態が Gerber2.EscPcb です

(フリーライセンスの場合は Gerber2.EscFre です)

4-3 部品をパッドの上に自動配置する(ライブラリー,座標データーが有る時)

“メニュー”→“編集”→“パターン復元”を選択します。

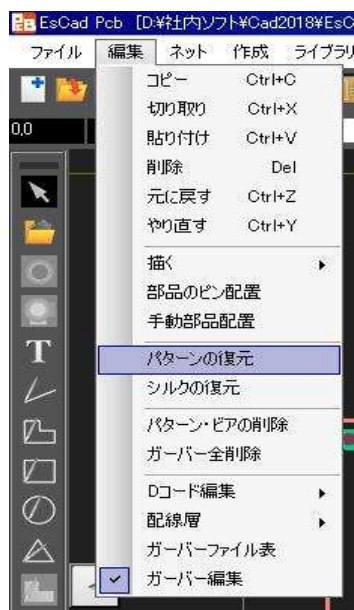


図 26

図 27 の画面が現われます

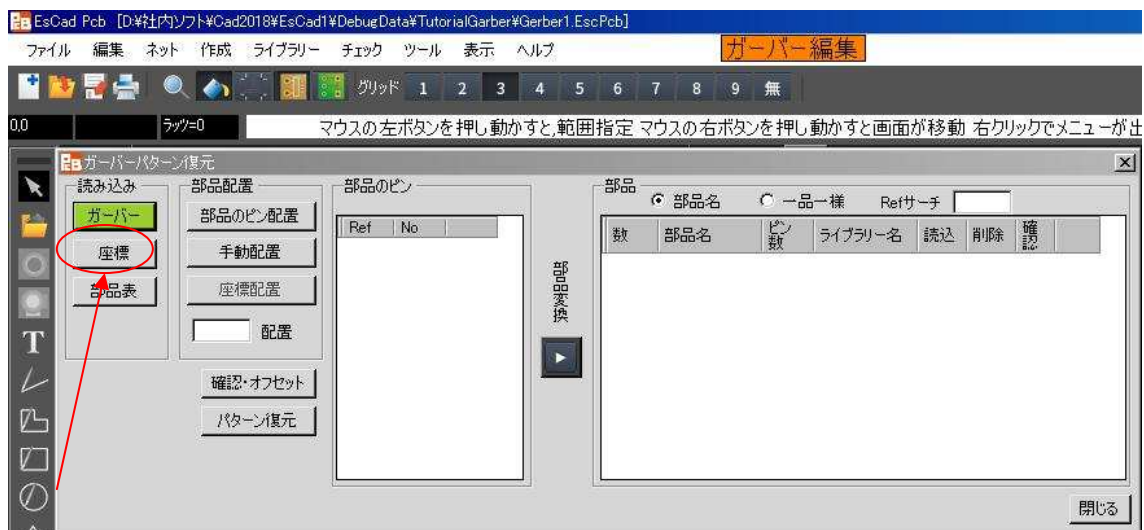


図 27

[座標] ボタンを押します。

図 28 の画面が現われます

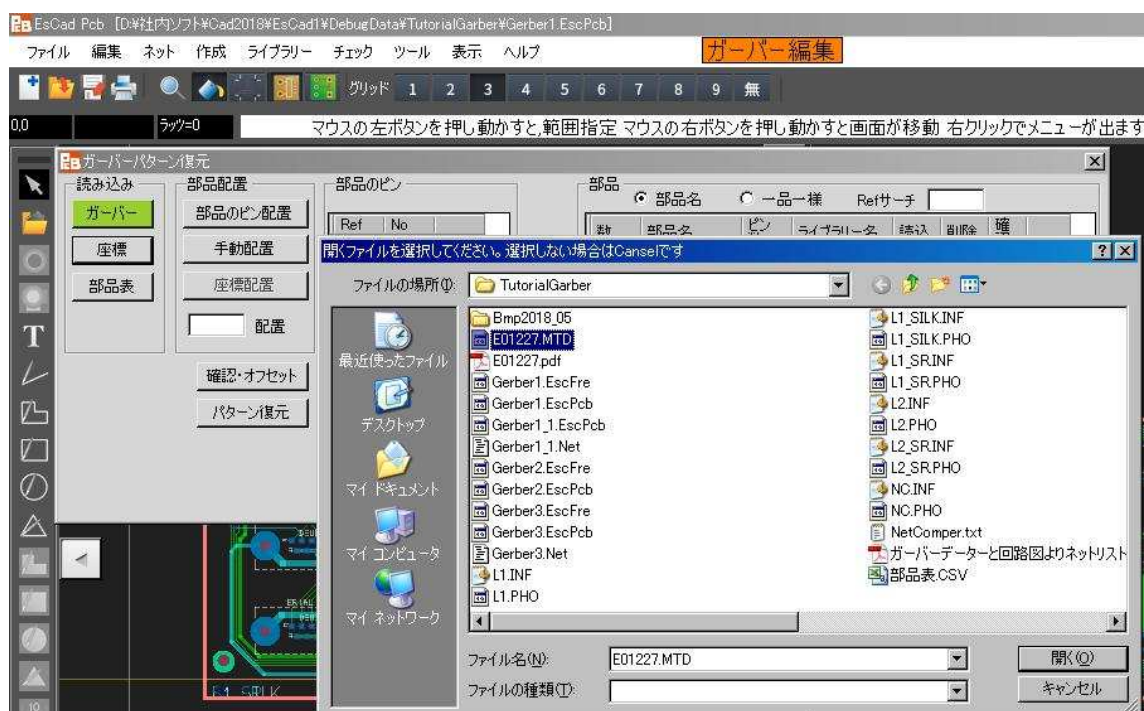


図 28

ファイラーから[E01227.MTD]を選択し[開く]ボタンを押すと図 29 のようになります。



図 29

[表面文字]を確認します。違う場合は表面文字の場所をクリックし、表面文字を合わせます。

[読込]ボタンを押し、マウントデータを読み込み、[終了]ボタンを押します。

*)マウントデーターのフォーマットは”CSV”形式です。形式が違う時は事前に
テキストエディター等で修正をして下さい。

E01227.MTD を参考にして下さい。



図 30

図 30 のように部品が読み込まれたことがわかります。

今回は部品表を読み込みませんが、**[部品表]**ボタンを押し部品を読み込むと、図 30
の表の部品名が変わります。

部品表フォーマットは”部品表.CSV”を参考にして下さい。

座標データーを読み込むと、図 31 のように座標の位置が表示されます。

座標データーの位置にオフセットが有る場合には**[確認・オフセット]**ボタンを押し
座標データーのオフセットを修正します。(今回はオフセットが無いいため修正を
しません)

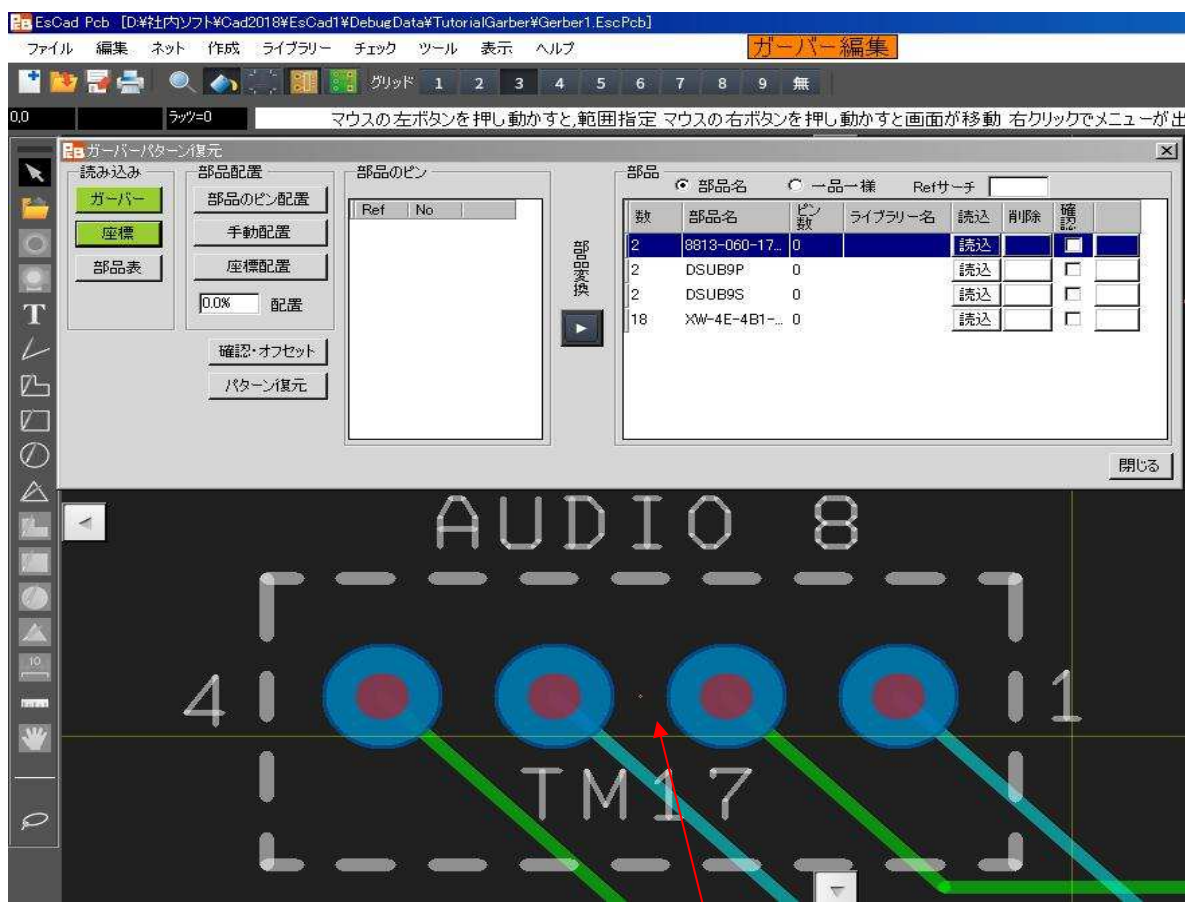


図 31 この点が座標位置

次に図 32 にある **座標配置** ボタンを押します。



図 32

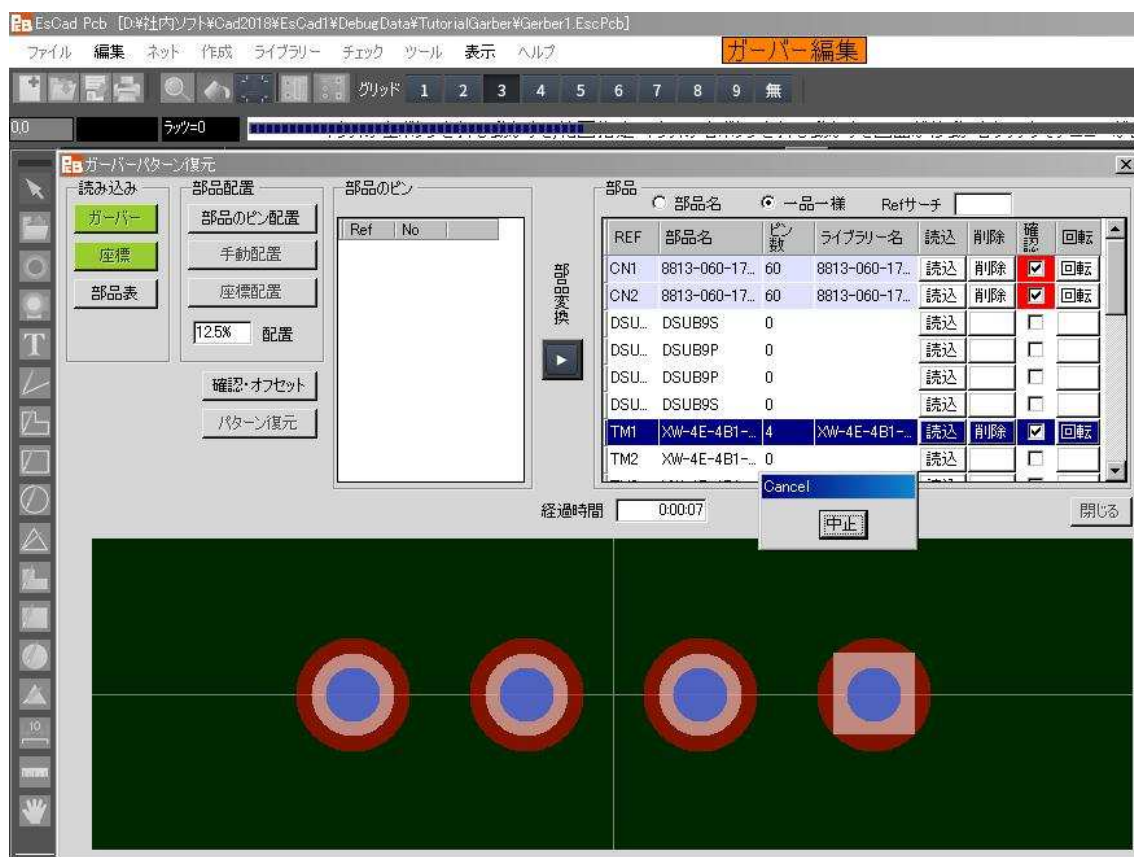


図 33

図 33 のように部品名とガーバーデータを用いて、全てのライブラリーから必要なライブラリーを自動的に検索します。

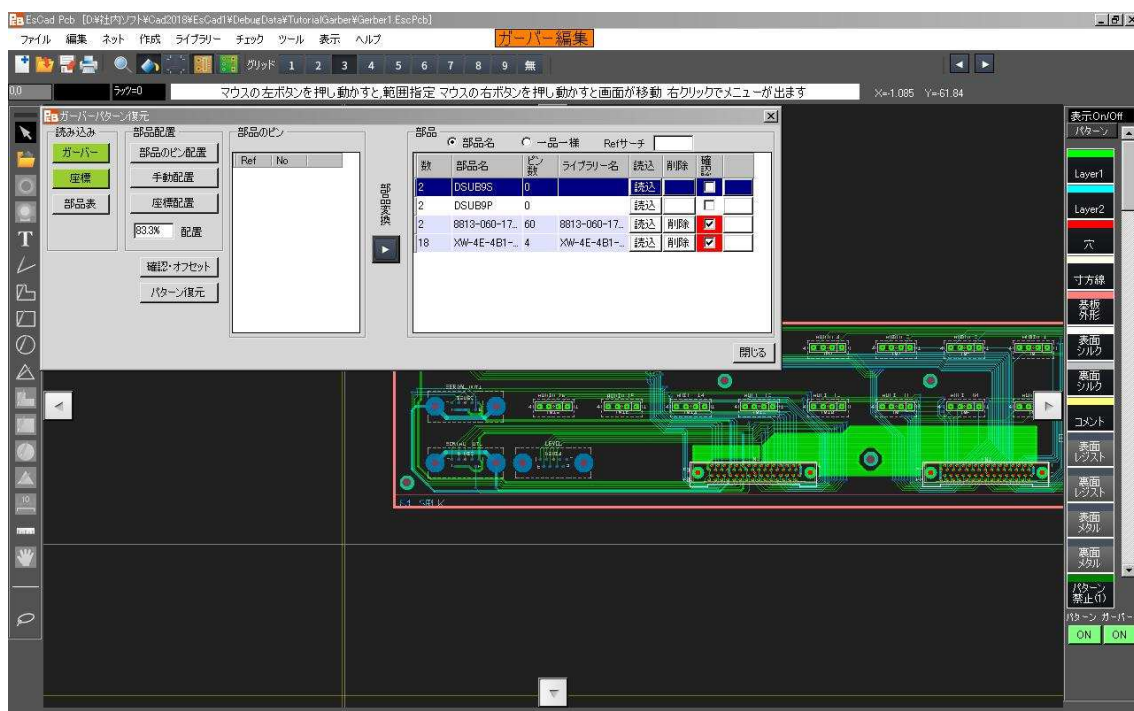


図 34

検索結果は図 34 ようになります。

図 35 のようにガーバー表示を **OFF** にすると、部品が配置されていることがわかります。

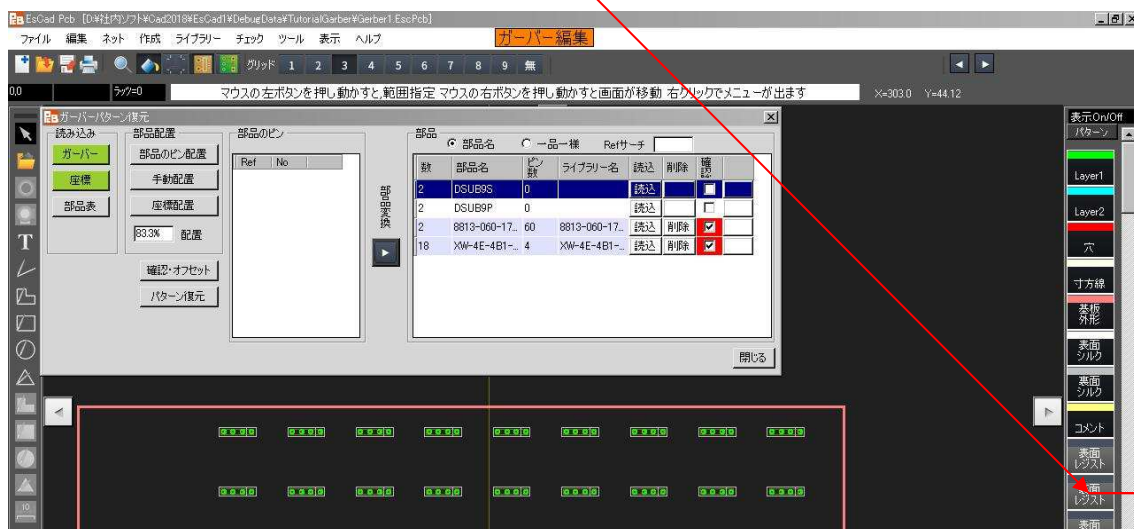


図 35

座標配置で部品が配置できない部品があります。
 この場合は、1 部品ずつ部品を読み込んで配置をします。
 表の中の「読み込」ボタンを押します。

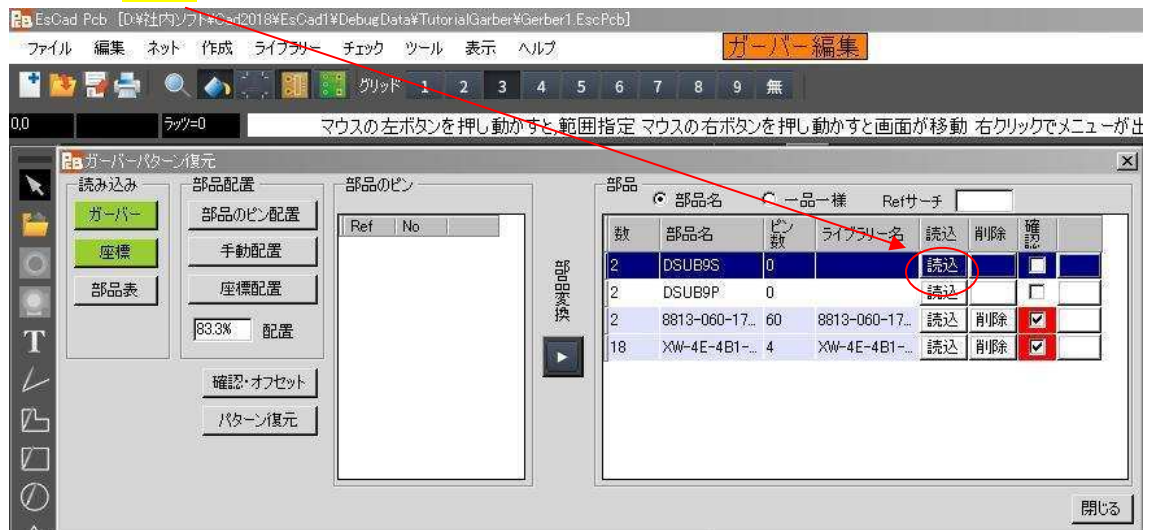


図 36

ライブラリー選択画面が表示されますので、配置する部品を選択します。
 (この場合は「ライブラリーリスト」の「DSUB9S」を選択します)
 すると「DSUB9S」が配置されます

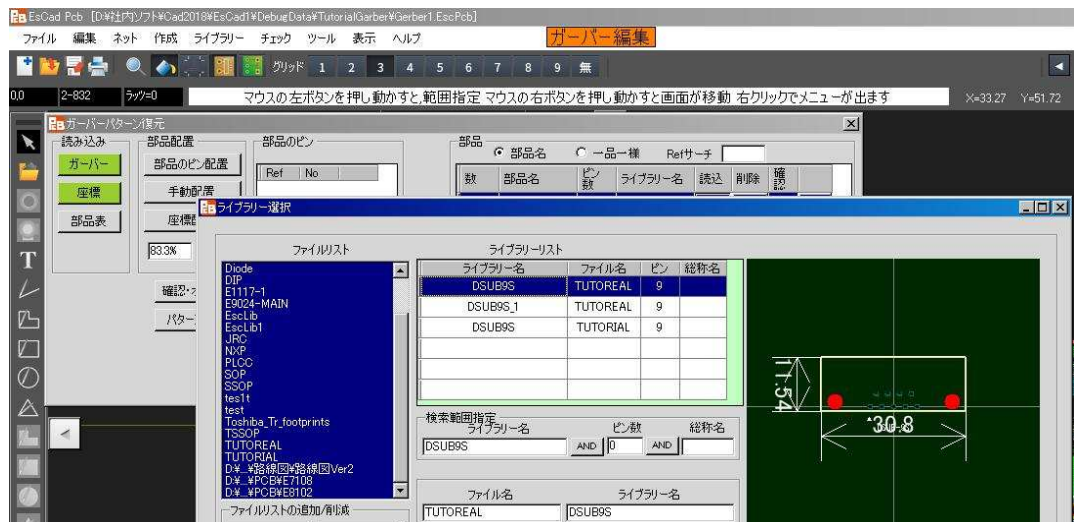


図 37

同様に[DSUB9P]を選択します。

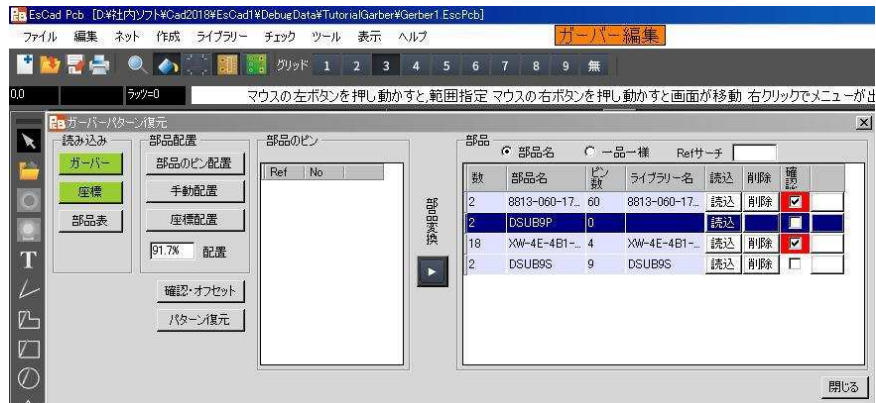


図 38

表の[確認]がチェックされ、バック色が赤になっています。

これは、部品の1番ピンの位置が確定していない、というサインです。

配置部品の各々を確認し1番ピンが正しくない場合には、右の[回転]を押し、正しい場所に1番ピンを移動させ、確認チェックを外します

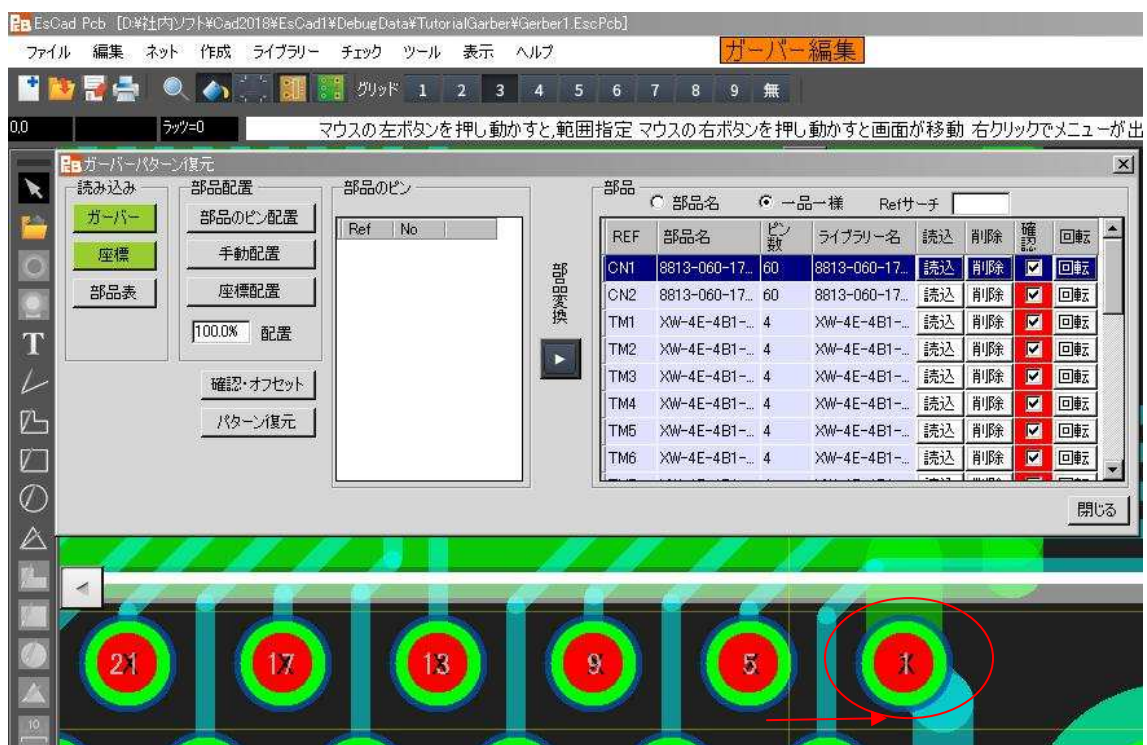


図 39

部品の1番ピンの位置

図 40 はチェックを外していく様子です

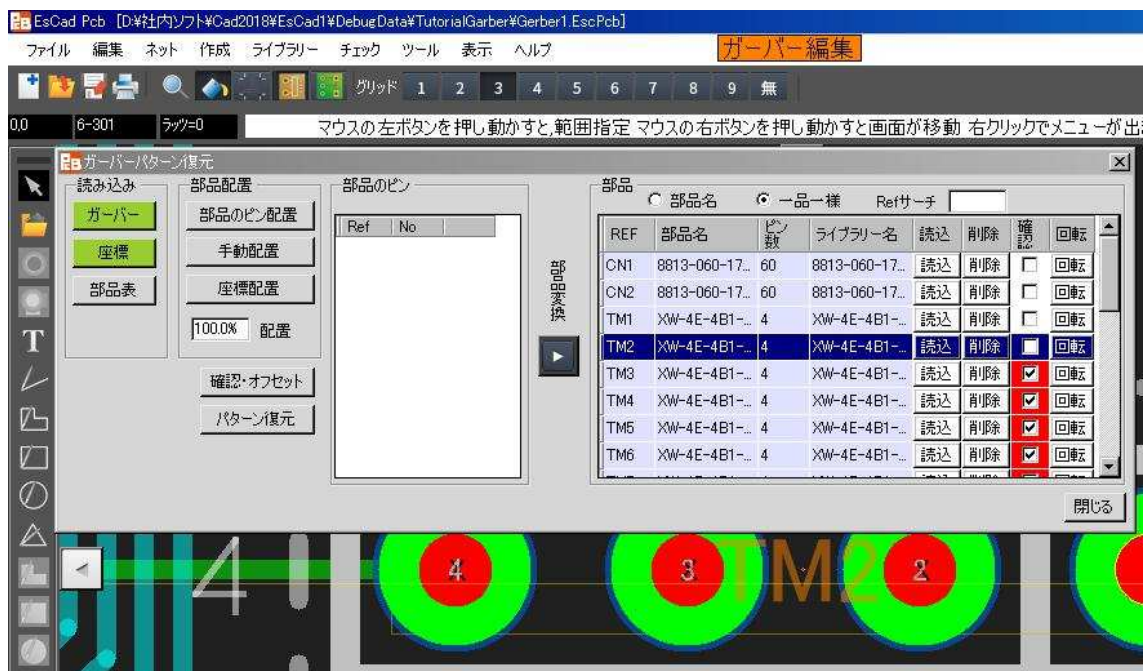


図 40

これで全ての部品配置が終わりました

全ての部品をパッド上に配置した状態が Gerber2.EscPcb です
(フリーライセンスの場合は Gerber2.EscFre です)

5. パターンの復元

図 41 が表示します。

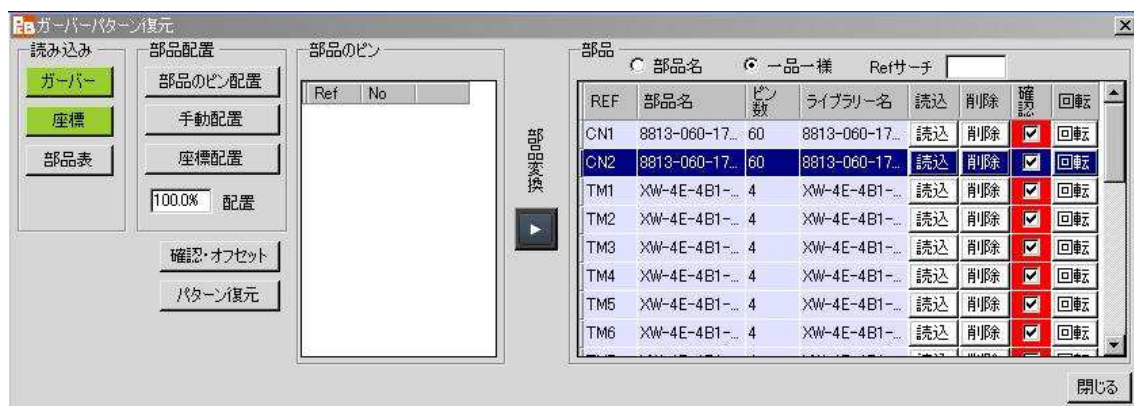


図 41

図 41 が表示が表示されていない時は[メニュー]→[編集]→[パターンの復元]を選択し図 41 を表示します。



図 42

[確認・オフセット]を押すと、図 43 になりますので、

[確認項目]の[ネガガバーのチェック],[部品搭載率],[未確認]

を確認します。

[ネガガバーのチェック]は、4 層基板以上の時の内層のネガ/ポジ指定を確認します。(1,2 層基板は未確認のままでかまいません)

[部品搭載率]は、部品が配置されている割合を表示しています。

[未確認]は、表の確認項目が赤になっている場所の数を表示しています。

注)5-2 部品をパッドの上に配置する(座標データーが無い時)で部品を配置した時は、常に[部品搭載率]は 100%、[未確認]は無しになります。



図 43

[終了]ボタンを押し、図 41 画面に戻ります。

[項目確認]で異常があった場合には、その項目を修正します。

異常が無い場合には、図 41 の[パターン復元]ボタンを押します。

多少時間がかかりますが、CAD データーのパターンとシルクが復元されます。
この状態で初めて、ネットリストの生成が可能になります。



図 44

注意)内層ネガパターンがある場合は、内層のベタパターンも生成しますので、復元にはより多くの時間を必要とします。

図 44 までの状態が Gerber3.EscPcb です
(フリーライセンスの場合は Gerber3.EscFre です)

6. ネットリストの作成

[メニュー]→[ネット]→[ネット作成]を選択します。

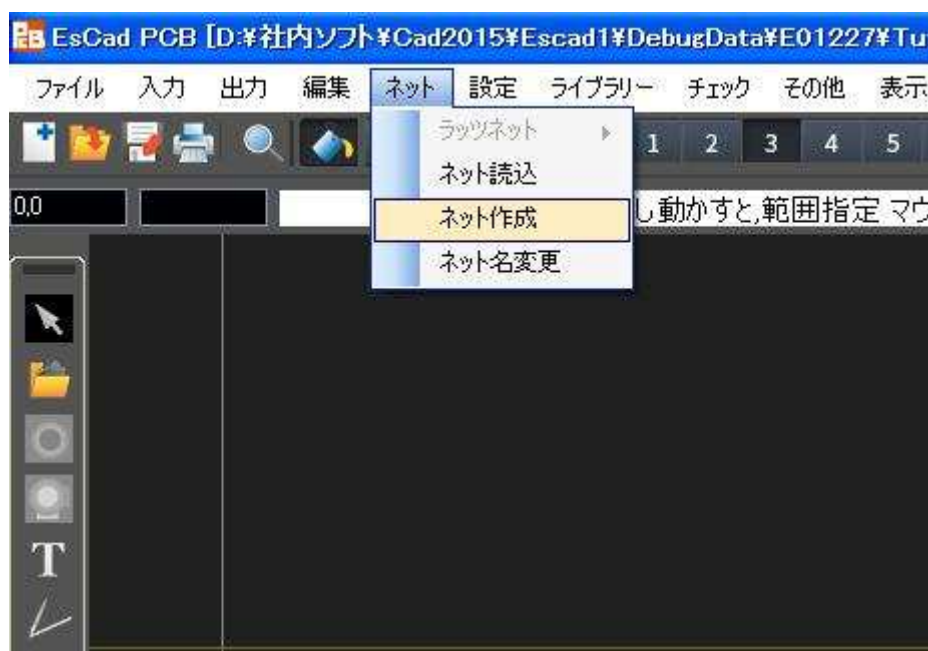


図 45

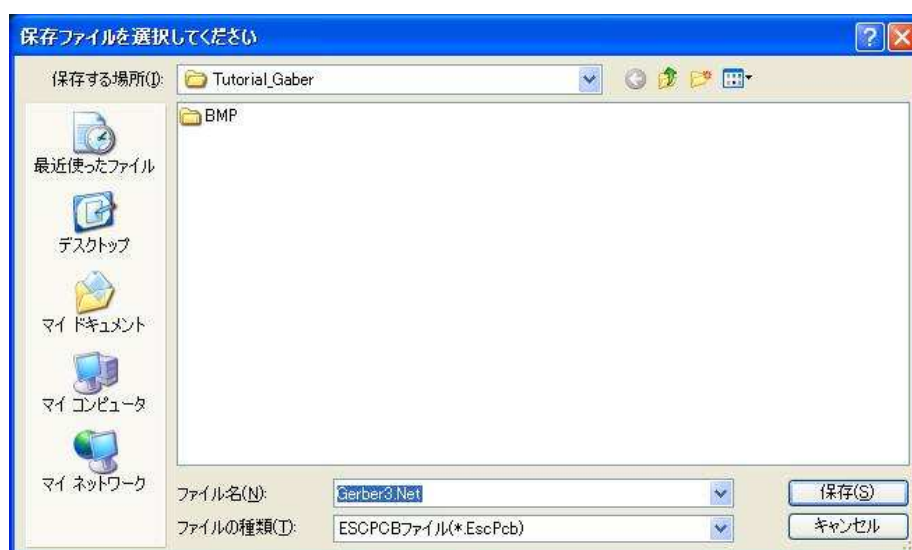


図 46

ファイラーが表示されますので、[保存]ボタンを押して下さい。

ネットリストが生成されます。

生成されたネットリストフォーマットは PAD2000 フォーマットです。

注)フリーライセンスの場合はネットを作成できません

7. ガーバーファイルを開く

Escad-pcb を起動し

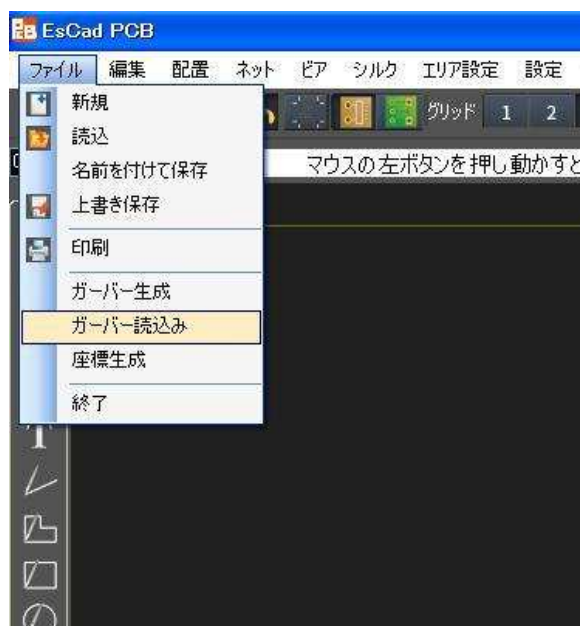


図 47

図 47 のようにメニュー[ファイル]→[ガーバー読み込み]を選択します。

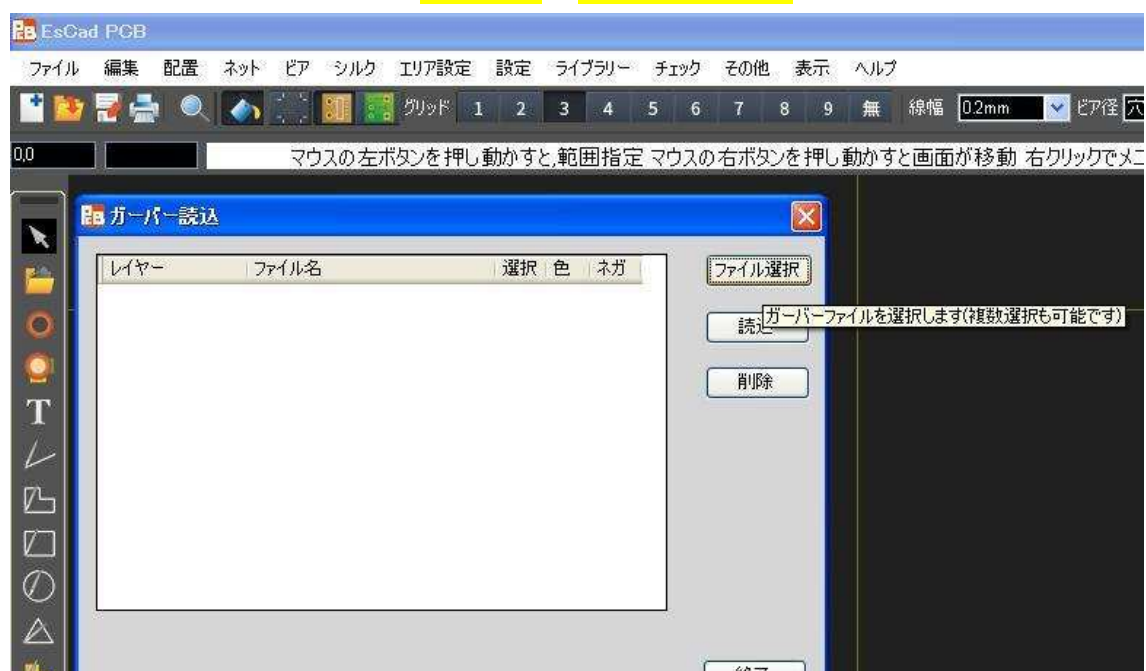


図 48

選択すると図 48 のようになりますので[ファイル選択]ボタンを押します。

ファイラーが開きますので、ガーバーファイルを全て選択します。(図 49)

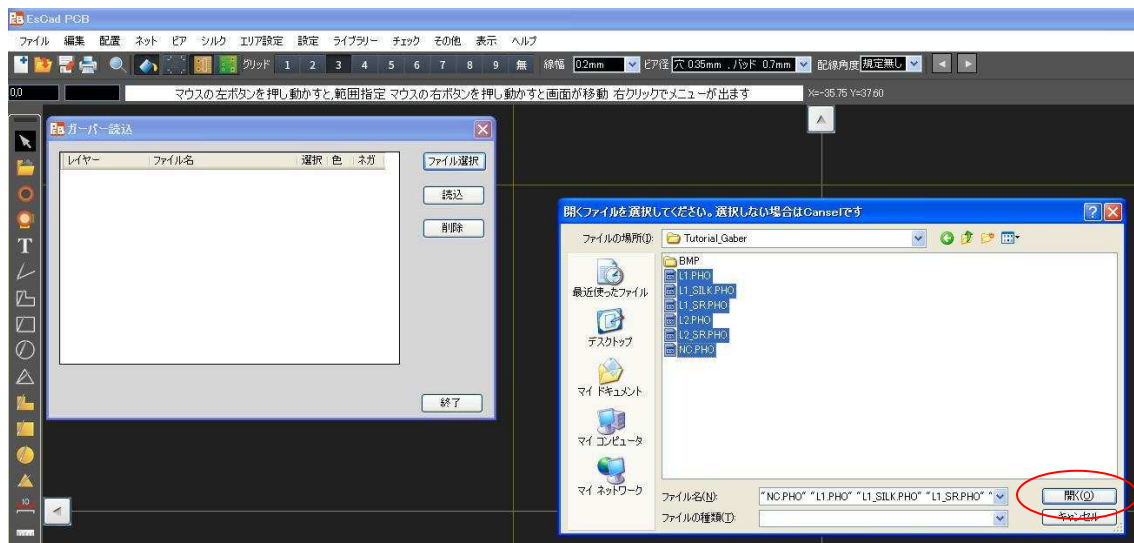


図 49

ファイラーの【開く】ボタンを押すと図 50 のようになります



図 50

[ガーバー設定]



[レイヤー]と[ファイル名]が一致していませんので、修正します。

[レイヤー]の修正が必要な行をクリックすると、



36

全て修正が終わると図 53 のようになります。

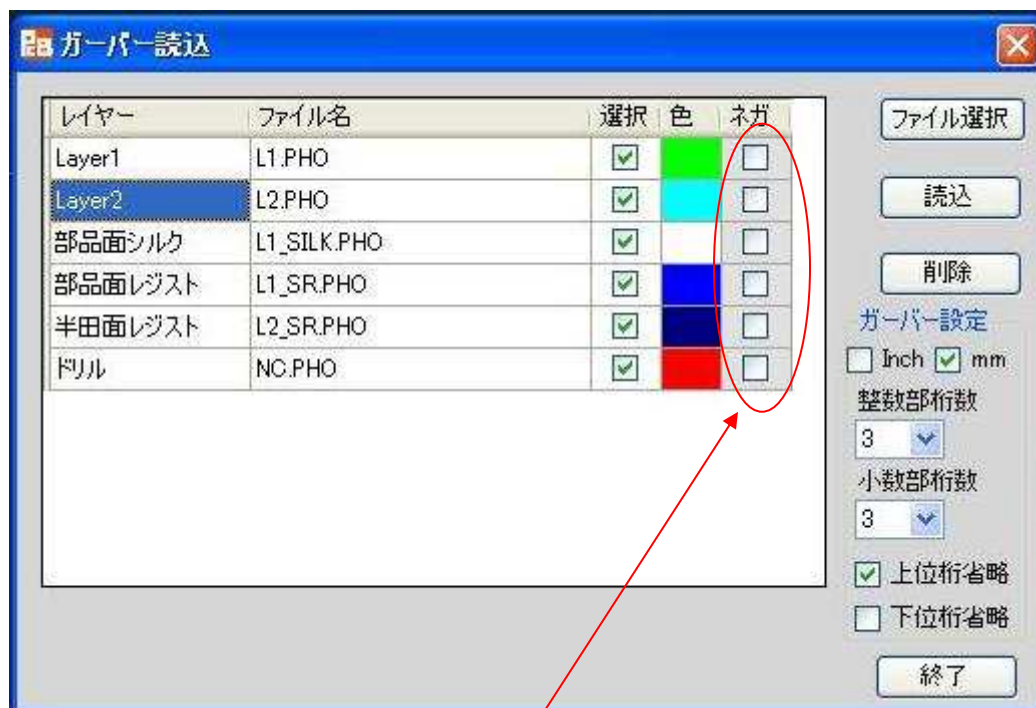


図 53

この部分は、4 層以上の内層レイヤーがネガの時にチェックします。
今回は 2 層なので、チェックはしません。

次に【読込】ボタンを押します。

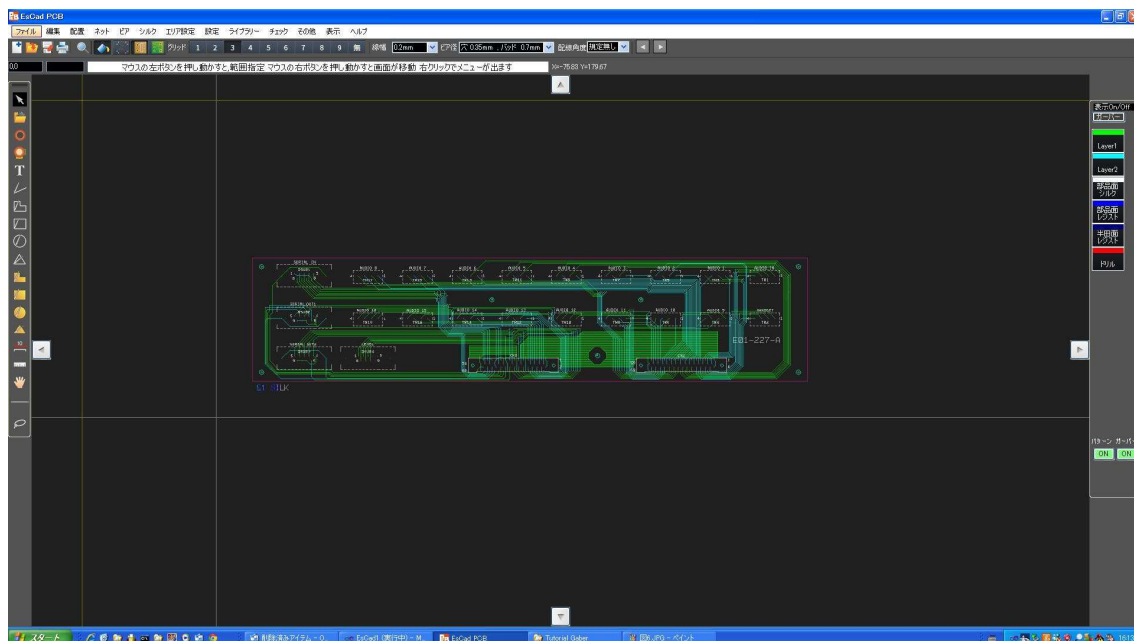


図 54

図 54 のようにガーバーパターンが表示されます。

ただし、RS-274D(旧ガーバー)では、まだアパーチャが設定されていないので、線は細くなっています。

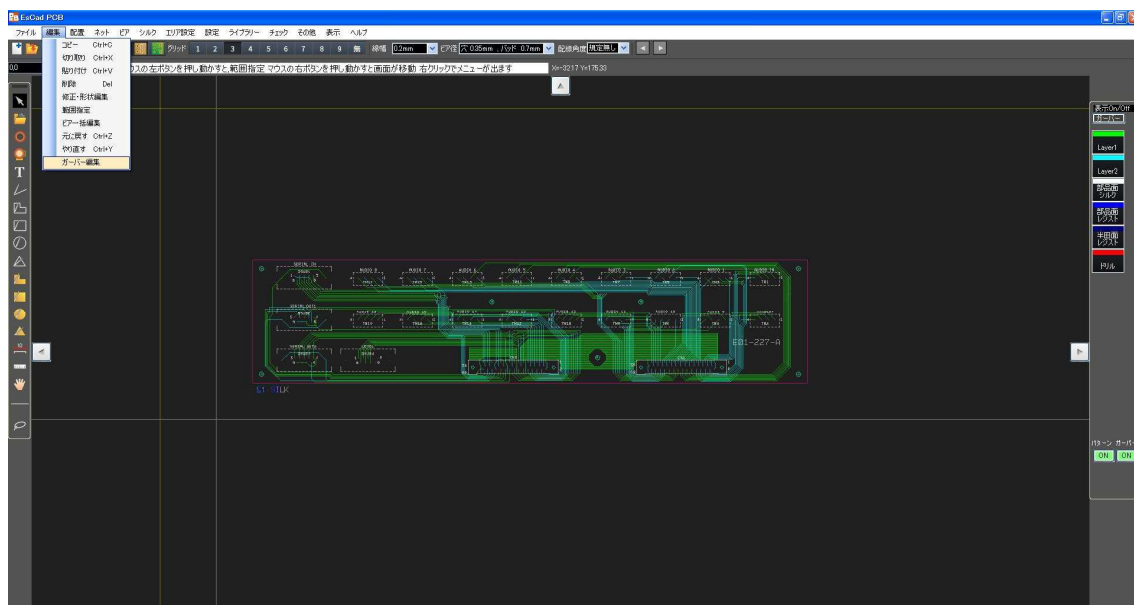


図 55

図 55 ようにメニュー[編集]→[ガーバー編集]を選択します。

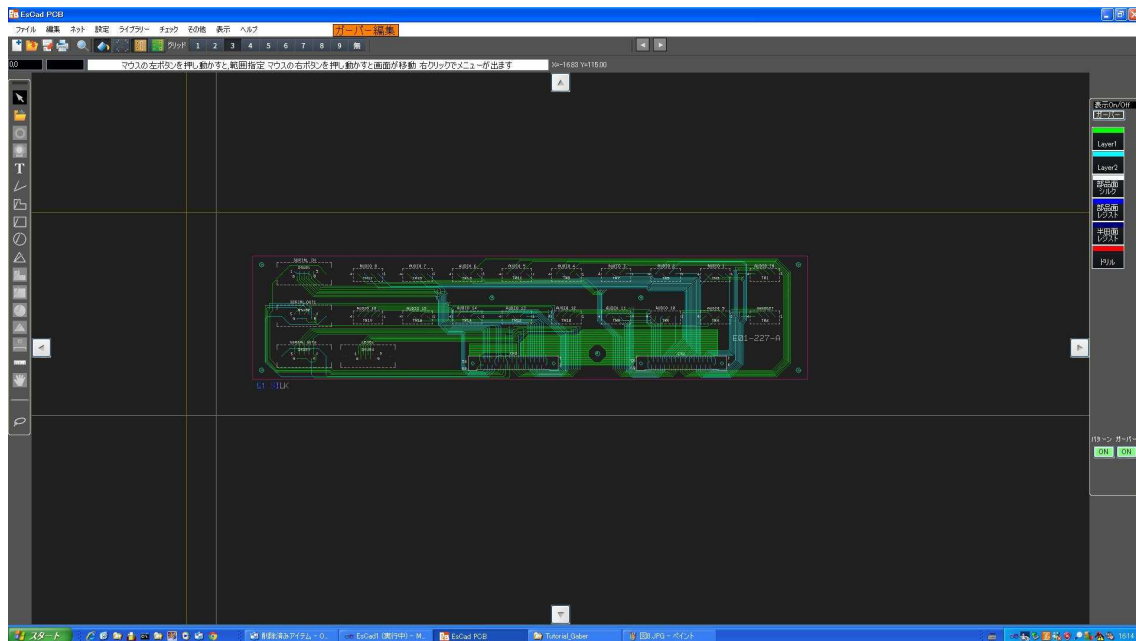


図 56

選択すると図 56 のようにメニュー、ツールバーの様子が変わり、メニューバーに **ガーバー編集** が表示されます。

8. アパーチャーの登録

RS-274X(新ガーバー)で読み込みをしたデータは、アパーチャーの登録は必要ありません。

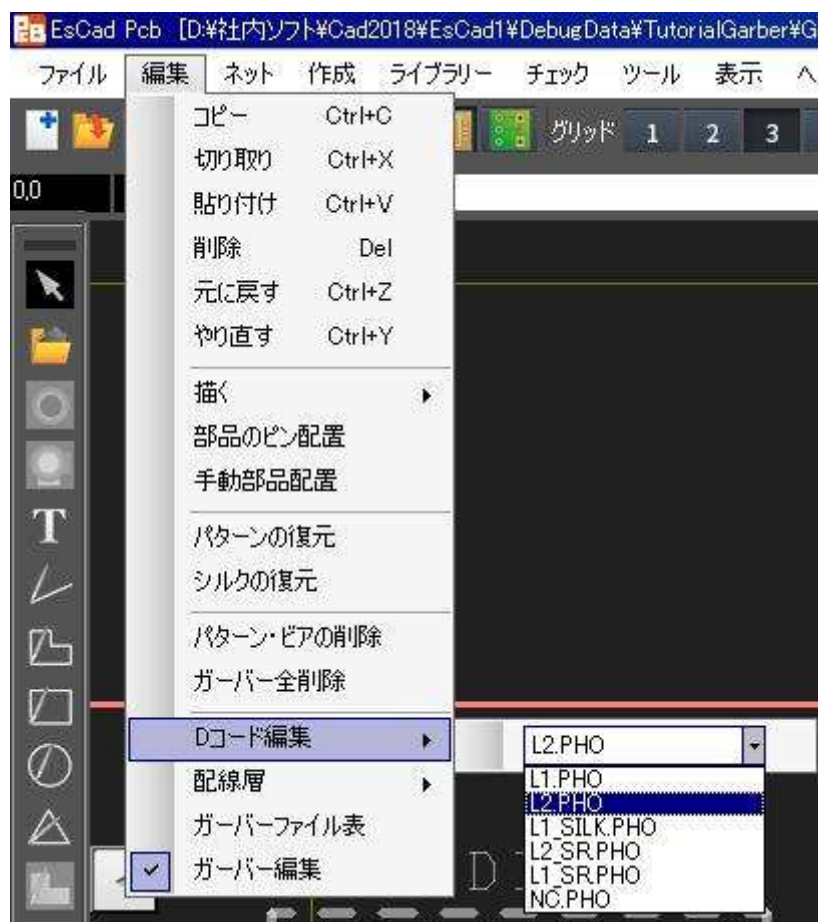


図 57

図 57 のようにメニュー **編集** → **D コード編集** → から
変更が必要なレイヤーを選択します。

ここでは **L1.PHO** を選択します。



図 58

図 58 の画面が表示されますので、用意した”L1.INF”ファイルの内容から各行の [No.] と照合して [形],[横幅],[縦幅] を入力します。
[形] が [円] の場合、[横幅] は円の直径を入力します。
[形] が [角] の場合、正方形では [横幅] のみ入力し、長方形では [横幅],[縦幅] の両方を入力します。

全て入力し [終了] ボタンを押して、次のレイヤーに移ります。

全てのレイヤーを入力すると、ガーバー表示が図 59 のようになります。

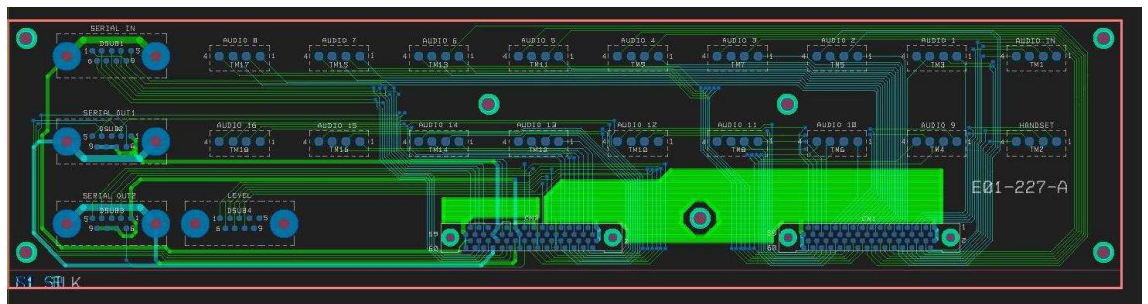


図 59

図 59 までの状態が Gerber1.EscPcb です
(フリーライセンスでは Gerber1.EscFre になります)

ガーバーデータターの編集

この状態でガーバーデータターを編集することが出来ます。

(編集対象は、ガーバーデータターのみです。)

- a) ツールボタンバー等を使用して、文字、線、円、ポリゴンの追加
 - b) 線、円の移動
 - c) コピーペースト機能
- 等が使用出来ます。

編集後、ガーバーデータターをセーブする場合、

“メニュー”→”ガーバー保存”を選択すると、

新しいデータターにファイルが上書きされます。

この時、RS-274D(旧ガーバー)で読み込んだデータターも

RS-274X(新ガーバー)に上書きされますので、注意が必要です。

簡単な修正は、この状態でも可能ですが、ネットリストは生成出来ません。