

OPUSER V

Ver1.9-

活用ガイド

Copyright Epronics Co.,Ltd.2021

I .技術サポートのご案内	12
1.0 : 操作マニュアルについて	12
2.0 : OPUSER 講習会	13
3.0 : 操作方法のデモ表示	13
4.0 : 技術サポート	14
II .OPUSER インストール、アンインストール	15
1.0 : インストール	15
1-1 : 製品版インストール	16
1-2 : デモ版インストール	20
2.0 : デモ版の起動	22
2-1 : デモ版へライセンスを与える	23
2-1-1 : アクティベーションコード使用	23
2-1-2 : ライセンスディスク使用	24
3.0 : インストール後の初期設定	25
3-1 : ライブラリ登録	25
3-2 : プロジェクトファイルバックアップ	26
4.0 : アンインストール	27
III.OPUSER の概要	29
1.0 : フローチャート	29
1-1 : 回路図作成	30
1-2 : PCB レイアウトデザイン	30
1-3 : 回路レベルシミュレーション	30
1-4 : 基板レベルシミュレーション	31
1-5 : 基板データ出力	31
1-6 : ライブラリ編集	31
IV.基本操作	32
1.0 : 起動・終了方法	32
2.0 : プロジェクト保存・読み込み方法	32
3.0 : 操作画面	33
4.0 : 表示画面／表示設定	34

5.0 : 拡大縮小／画面移動	34
5-1 : 拡大縮小	34
5-2 : 画面移動	35
6.0 : 編集／部品選択	35
6-1 : 手順その 1	35
6-2 : 手順その 2	37
7.0 : 設定カスタマイズ	37
7-1 : アンドウ、リドウ・自動バックアップ	38
7-2 : 画面色・レイヤー色設定	39
7-3 : パッケージング設定	39
7-4 : ラベルの設定	40
7-5 : ツールバーロック	40
7-6 : スクロールバー／ロングカーソル	40
7-7 : デフォルトアングルスナップ	41
7-8 : プロジェクト保存先 (JOB ファイルディレクトリ)	41
7-9 : テキストサイズ (スキマティック／PCB レイアウト)	42
8.0 : 新規ライブラリ登録/更新	43

V.スキマティックエディタ 44

1.0 : 表示設定	45
2.0 : ページフォーマット定義	46
3.0 : 部品配置	47
3-1 : ライブラリブラウザ	47
3-2 : ライブラリエクスプローラ	48
3-3 : 指定座標へ配置	48
4.0 : 部品編集機能	49
4-1 : 部品の再移動/回転	49
4-2 : 部品の再移動／回転 2	49
4-3 : 部品の削除	50
4-4 : 部品のコピー	50
4-5 : ブロック編集	50
4-5-1 : ブロック移動	50
5.0 : 部品間の接続	52
5-1 ネットリスト :	52
5-2 : 手順 1 - 90°配線機能	53

5-3 : 手順 2 -ピンへ配線機能	54
5-4 : バス配線	55
6.0 : 配線の削除	56
6-1 : 部品に接続されてないワイヤの削除	56
6-2 : ネット接続されたワイヤの削除	56
7.0 : その他の配線編集	57
7-1 : 配線移動 1	57
7-2 : 配線移動 2	57
7-3 : 配線の接続点表示	58
8.0 : 部品パッケージング	58
8-1 : パッケージング	58
8-2 : 自動パッケージング	59
8-3 : ブロックパッケージング	59
9.0 : 回路図チェック	60
9-1 : マップチェック	60
9-2 : 配線／バス／ネットのプロパティ	61
9-3 : ネット名称変更	61
10.0 : ヒエラルキ／ページ間リンクの作成	62
10-1 : ページ追加	62
10-1-1 : ページ間リンク作成	63
10-1-2 : ページリンクラベル	64
10-2 : 回路追加／ヒエラルキ構成	65
10-2-1 : ヒエラルキ構成	65
11.0 : 資料作成	67
11-1 : ページノート	67
11-2 : デザインノート	67

VI.PCB レイアウト 68

1.0 : 基板作成を始める前に...	69
1-1 : 回路から基板へ...	69
1-2 : 基板外形に付いて...	70
1-3 : 部品配置...	70
1-4:配線...	70
1-4-1 : 自動配線。。	70
1-4-2 : 基本事項／注意点	71

1-4-3 : 配線後の編集	72
1-5 : デザインルールチェック	72
1-6 : 資料作成	72
1-7 : 使用環境について	73
1-8 : 最後に...	74
2.0 : レイアウト表示設定	75
2-1 : アクティブレイヤ	75
2-2 : 実寸表示・単位	76
2-3 : ピンナンバー表示	76
3.0 : 基板外形の定義	77
3-1 : DXF ファイルを使用する方法	78
3-2 : キープオフゾーン	82
3-3 : カットアウト	82
4.0 : 部品の配置	83
4-1 : 手動配置	83
4-2 : 全部品自動配置	85
4-3 : 部品自動選択	86
4-4 : 部品テキストの移動	87
4-5 : パッド間の距離を測定する	87
5.0 : 部品間のパターン配線	89
5-1 : 手動配線	90
5-2 : ビアパットスタック	90
5-3 : 自動配線・アリゾナオートルータ	91
5-3-1 : 自動配線の条件設定	92
5-3-2 : 自動配線開始	94
5-3-3 : 自動配線の条件を変更	95
5-3-4 : オートルータの終了	95
5-4 : 45° 配線機能について	96
5-4-1 : SHIFT キーを使用する	96
5-4-2 : パッド内にベンドポイントを追加する	99
6.0 : ベタ作成	102
6-1 : ベタ面確認	104
6-1-1 : リファレンスネットチェック	105
6-1-2 : ベタ面のクリーンアップ	108
6-2 : サーマルパッド作成	110

6-3 : ロップパッド作成	110
7.0 : レイアウトデザインチェック	111
7-1 : 接続テスト	111
7-2 : マップチェック	112
7-3 : クリアランス／デザインルールチェック	113
8.0 : 3D 表示	114
8-1 : 3D ボードビューワ	114
8-2 : 3D トレースビューワ	114
<u>VII.製作マネージャ</u>	115
1.0 : 資料作成	116
1-1 : 寸法線作成	116
1-2 : テキスト・グラフィック作成	116
2.0 : ガーバーデータ出力	117
2-1 : ガーバー出力手順	117
2-2 : 基板の多面取り	118
3.0 : NC ドリルデータ出力	119
4.0 : その他のデータ出力	120
4-1 : ベアボードテスト	120
4-2 : GenCAM フォーマット出力	121
4-3 : G コード(基板外形)エクスポート	122
5.0 : プリントアウト	123
5-1 : 操作画面からプリントアウト	123
5-2 : ドリルデータのプリントアウト	124
5-3 : 印刷マネージャでプリントアウト	125
6.0 : DXF ファイルから基板外形作成	126
<u>VIII.ライブラリエディタ（部品編集）</u>	130
1.0 : デフォルトライブラリ説明	131
1-1 : 既存パーツと構成ライブラリ	131
1-2 : ライブラリ検索方法	131
1-3 : シンボル	132
1-4 : パッケージ	133
1-5 : パッドスタック	135
2.0 : シンボル作成	136

2-1 : シンボル作成	136
2-2 : シミュレーション機能選択	137
2-3 : シンボル作成ウィザード	142
2-4 : GNDVCC.PARTS	145
3.0 : パッドスタック作成	146
3-1 : PMD パッド作成	146
3-2 : SMD パッド作成	148
3-3 : サーマルパッド作成	150
3-4 : 長穴・角穴パッド作成	151
4.0 : パッケージ作成	154
4-1 : パッド配置	154
4-2 : パッドスタックを変更	155
4-3 : その他編集	160
4-4 : パッケージ保存	160
4-5 : パッケージ作成ウィザード	161
4-6 : 3D オブジェクト作成	165
5.0 : 部品登録	168
5-1 : シンボル・パッケージ選択	168
5-2 : ピンアウト編集	169
5-3 : 電源ピン設定	170
5-4 : 部品保存	171
5-5 : 使用頻度の高い部品をまとめる	172
7.0 : プロジェクトライブラリ更新	177
7-1 : コンパクトプロジェクトライブラリ	177
7-2 : プロジェクトライブラリ更新	177
7-3 : 部品変更／更新	178
8.0 : 基板キャビネット表示	182

IX.講習会テキスト 184

IX-1.はじめに 185

1.0 : 使用エディタについて	185
1-1 : スケマティック（回路図）エディタ	185
1-2 : PCB レイアウトエディタ	185
1-3 : 製作マネージャ	185

2.0 : OPUSER 起動	186
3.0 : プロジェクトに名前を付ける	186
IX-2.スキマティックエディタ	187
1.0 : 操作環境を整える	188
1-1 : スクロールバー／ロングカーソル	188
2.0 : 使用する回路について確認	189
2-1 : 回路図	189
2-2 : 部品表	189
3.0 : 基本操作を確認する	190
4.0 : ページフォーマット定義	191
4-1 : デザインノート	192
5.0 : 部品の配置	194
6.0 : 部品移動	197
7.0 : 部品の削除	199
8.0 : 部品間の接続	200
8-1 : 配線手順 : 90°配線機能	201
8-2 : 配線手順 2 - ピンへ配線機能	203
9.0 : 配線の削除	204
10.0 : 配線の移動	206
11.0 : クイック編集 : 部品／ワイヤの移動	206
12.0 : 部品パッケージング	209
13.0 : 回路図チェック	210
14.0 : 資料作成	211
IX-3.PCB レイアウト	212
1.0 : 基板設計の条件について	213
2.0 : 基板外形の定義	213
2-1 : 数値を入力する方法	213
2-2 : カットアウト	214
3.0 : 部品の配置	215
3-1 : 部品整列	215
3-2 : 部品を配置する	216
3-3 : 部品テキストの移動	219

4.0 : パターン配線	219
4-1 : ピンへ配線	222
4-2 : クイック編集	222
4-3 : 両面配線・ジャンパー線の作成	225
4-4 : パターン幅の変更,ピンの間にパターンを通す	227
5.0 : レイアウトデザインチェック	228
5-1 : 接続テスト	228
5-2 : クリアランスチェック	229
6.0 : 3D 表示	230

IX-4.製作マネージャ 231

1.0 : 資料作成	231
1-1 : 寸法線作成	231
1-2 : テキスト・グラフィック作成	232
2.0 : ガーバーデータ出力	233
3.0 : NC ドリルデータ出力	234
4.0 : プリントアウト	236
4-1 : 操作画面からプリントアウト	236
4-2 : ドリルデータのプリントアウト	237
5.0 : 基板作成・組み立て	238

X.ミックスモードシミュレータ 239

1.0 : LED キット	240
1-1 : 部品値の設定	241
1-2 : 電源設定	243
1-2-1 : GND 設定	243
1-2-2 : 電源設定	243
1-3 : 測定ポイント配置	244
1-4 : 解析設定	244
1-5 : 結果表示	246
2.0 : LED 点灯回路	247
2-1 : 部品値の設定	248
2-2 : 電源設定	248
2-2-1 : GND 設定	248
2-2-2電源設定	249

2-3 : 論理状態初期設定	249
2-4 : 測定ポイント配置	250
2-5 : 解析設定	251
2-6 : 結果表示	252
XI.基板解析・信号劣化解析	253
1.0 : 電磁界解析号劣化解析	254
1-1 : 電磁界解析	254
1-1-1 : エレクトリックパラメータ	255
1-1-2 : パターンパラメータ設定	255
1-1-3 : 基板パラメータ	256
1-1-4 : フィールドパラメータ	256
1-1-5 : 表示パラメータ設定	257
1-1-6 : 解析実行	257
1-2 : 信号劣化解析	258
1-2-1 : フィールド表示	259
2.0 : 基板熱解析	261
2-1 : 部品パラメータ設定	262
2-2 : 基板パラメータ	262
2-3 : 冷却パラメータ	263
2-4 : 温度	263
XII.変換マネージャ	265
1.0 : 旧 Ver ライブラリ更新	265
2.0 : 旧 Ver データベース更新	267
XIII.バックアノテーション	269
1.0 : PCB レイアウトから作業を始める	269
2.0 : 基板外形の定義	269
3.0 : 部品接続	270
3-1 : 配線	270
3-2 : ネット作成	270
4.0 : 回路図にて確認する場合	271
5.0 : デザインルールチェック	271
XIV.部品リスト作成方法	272

1.0 : リストジェネレータ	272
1-1 : 部品リスト/基板情報の出力	273
1-2 : Microsoft® Excel での txt 読み込み／編集	273
2.0 : 部品リスト(LOM)エディタ	275
XV. ネットリストインポート／エクスポート	277
XVI. ODB++	279
1.0 : ODB++エクスポート	279
2.0 : ODB++インポート	280
XVII. 巻末付録・現場で使用するアートワーク	281
1.0 : 部品パッド	281
2.0 : クリアランス	284
3.0 : スルーホールビア	287
4.0 : レジスト	288
5.0 : シルク印刷	289

I.技術サポートのご案内

OPUSER サポートは以下のものをご準備しています。

1.0：操作マニュアルについて

OPUSER の操作方法が記載された操作マニュアルを準備しています。

OPUSER インストール後、メニュー『ヘルプ』/『チュートリアル』から、**操作ガイド**を開く事ができます。PDF ファイルが開けない場合には、Acrobat Reader<http://www.adobe.com/>をインストールしてください。

操作ガイドには OPUSER をはじめてご使用頂く方を対象とした、回路設計からデータ出力までの基本操作を順に説明しています。

OPUSER では各編集内容に合わせてエディタを起動し作業を行います。本チュートリアルでは項目をエディタ単位で設けていますので、フローチャートで作業を確認して参考にして下さい。

またより詳しい内容に関しては、『ヘルプ』/『ヘルプコンテンツ』から**活用ガイド**を参照ください。

更にご質問のあった内容をメモにした操作手順書を OPUSER がインストールされたフォルダへコピーがされておりますので、併せて参照ください。

OPUSER - V 操作ガイド	
I. はじめに..... 2	1.0: 基礎設計の条件について..... 30
1.0: 使用エディタについて..... 2	2.0: 基板外形の定義..... 30
1-1: スケマティック (回路図) エディタ..... 2	2-1: 数値を入力する方法..... 30
1-2: PCB レイアウトエディタ..... 2	2-2: カットアウト..... 31
1-3: 製作マネージャ..... 2	3.0: 部品の配置..... 32
2.0: OPUSER 起動..... 3	3-1: 部品一覧..... 32
3.0: プロジェクトに名前を付ける..... 3	3-2: 部品を配置する..... 33
II. スケマティックエディタ..... 4	3-3: 部品テキストの移動..... 35
1.0: 操作環境を整える..... 5	4.0: パターン配置..... 36
1-1: スクロールバー/ロングカーソル..... 5	4-1: 両面配置・ジャンパー線の作成..... 38
2.0: 使用する回路について確認..... 6	4-2: パターン種の変更、ピン間にパターンを通す..... 40
2-1: 回路図..... 6	5.0: レイアウトデザインチェック..... 41
2-2: 部品表..... 6	5-1: 接続テスト..... 41
3.0: 基本操作を確認する..... 7	5-2: クリアランスチェック..... 42
4.0: ページフォーマット定義..... 8	6.0: 3D 表示..... 43
4-1: デザインノート..... 9	IV. 製作マネージャ..... 44
5.0: 部品の配置..... 11	1.0: 資料作成..... 44
6.0: 部品の移動..... 14	1-1: 寸法線作成..... 44
7.0: 部品の削除..... 16	1-2: テキスト・グラフィック作成..... 45
8.0: 部品間の接続..... 17	2.0: ガーバーデータ出力..... 46
8-1: 配線手続: 90°配線機能..... 17	3.0: NC ドリルデータ出力..... 47
8-2: 配線手続 2-ピンへ配線機能..... 20	4.0: プリントアウト..... 49
9.0: 配線の削除..... 21	4-1: 操作画面からプリントアウト..... 49
10.0: 配線の移動..... 23	4-2: ドリルデータのプリントアウト..... 50
11.0: クリック編集: 部品/ワイヤの移動..... 23	付録: 使用回路について (印刷用)..... 51
12.0: 部品パッケージング..... 26	付録 1: 回路図..... 51
13.0: 回路図チェック..... 27	付録 2: 部品表..... 51
14.0: 資料作成..... 28	付録 3: レイアウト..... 51
III. PCB レイアウト..... 29	

OPUSER V	
Ver1.9-	
活用ガイド	
Copyright Unicraft Co.,Ltd.2014	

2.0 : OPUSER 講習会

OPUSER を円滑に導入していただくため、講習会の依頼を受け付けております。PRO 版の方は無料、NC 版の方は有料です。詳細は弊社営業部までお問い合わせください。

日時 : 講習10 : 00~15 : 00

場所 : イープロニクス(株) 〒151-0053 東京都渋谷区代々木5-37-6

人数 : 制限有り、別途お問い合わせください

内容 : 弊社が準備した回路、テキストによる講習

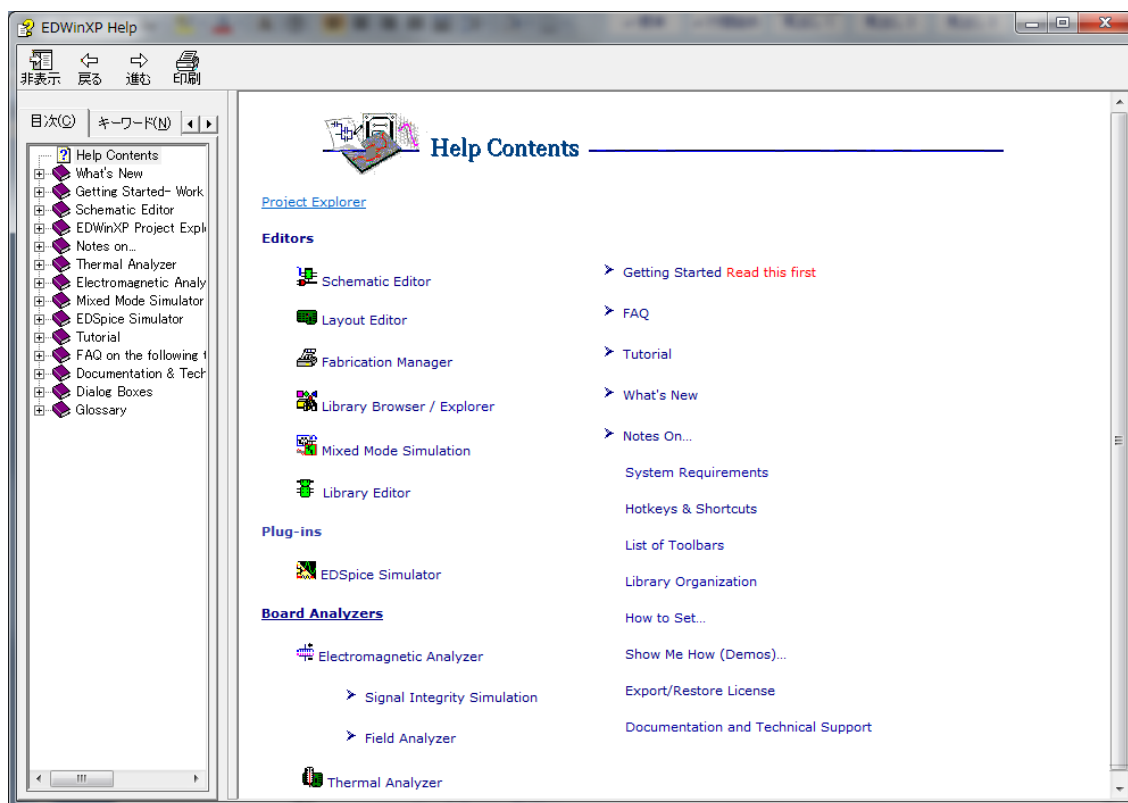
3.0 : 操作方法のデモ表示

デモトピックス画面（英語）にて操作画面をムービーで見ることが出来ます。インストール CD をドライブにセットして、起動されたインストール画面は『Exit』で閉じて下さい。

OPUSERメインメニュー『ヘルプ』/『デモ』を選択します。



表示されたトピックスから項目を選択すると、更に細かい選択項目が表示されます。この時、インストール CD が準備されていないと、CD を要求するダイアログが表示されます。



4.0 : 技術サポート

弊社では、OPUSEER(PRO 版)をご購入いただきましたお客様を対象に、メールにて質問にお答えするサポートを実施しております。またイープロニクス(株)サポートページ <http://www.epronics.co.jp/> から『操作メモ』をダウンロードする事が出来ます。この操作メモは、サポートセンターに寄せられた質問に対して作成したメモを、見易く手直したものになります。

サポートセンターへお問い合わせの際には、下記内容をメールにてサポートセンターまでご連絡ください。なお、バージョン／改訂については OPUSER のメニュー『ヘルプ』/『バージョン情報』で確認できます。

OPUSER	Ver.	(NC 版, PRO 版)
改訂	年月日	シリアルナンバー (※NC 版はサポートいたしません)
パソコン動作環境	OS	Windows Vista / 7 / 8
	CPU	MHz
	メモリ	MB

イープロニクス株式会社 (<https://www.epronics.co.jp>)

サポートセンターEmail : support@epronics.co.jp

Ⅱ.OPUSER インストール、アンインストール

<はじめに>

ソフト／ライセンスの複製・解析・改変など、使用権違反による動作不良は保証致しません。また、違反した時には、弊社はお客様の使用権を終了いたします。

※1台のパソコンにインストールすると、ライセンスはゼロになります。
※ソフトのアンインストール(下記Ⅱ2項)を行うと、1台分のライセンスが有効になります。
※ライセンスUSBメモリを使用せずインストールする場合には、弊社が発行するパスワードが必要になります。
※1度インストールしたパソコンに再度デモ版をインストールする事は出来ません。

★製品版(PRO 版、NC 版)

パッケージ内のライセンス USB メモリには『ライセンスキー』が入っており、インストール時に使用してソフトへと読み込ませます。インストールが完了した時点で、ライセンスは USB メモリからパソコンへと移動され、USB メモリ内は空の状態となります。PC を交換される際には、インストールされている OPUSER からライセンスを取り出して移動する必要があります。アンインストールを実行する際に、空ライセンス USB メモリをパソコンに挿入してから実行させ、USB メモリにライセンスを戻します。

USB メモリが使用出来ない場合、デモ版をインストール後、[アクティベーションコードを使用](#)して製品版へと更新します。その際使用していない USB メモリはイープロニクスへ返送下さい。

※注意！！

※旧バージョンOPUSERがインストールされているパソコンに、最新版のOPUSERをインストールすると旧バージョンのライセンスは消去され起動出来なくなります。OPUSERをインストールする前に、旧バージョンをアンインストールしライセンスをUSBメモリ/フロッピーに戻して下さい！

1.0 : インストール

推奨 PC 環境

IBM PC AT 互換機 (Pentium 以上推奨)
対応 OS : Microsoft Windows®XP (32bit) 、 Windows®Vista (32bit／64bit) 、 Windows®7 (32bit／64bit) 、 Windows®8 (32bit／64bit)
RAM (512MB 以上推奨)
ハードディスク (384MB 以上空きスペース推奨)
CD-ROM ドライブ
USB ポート (NC 版標準 FD ライセンス時 FD ドライブ)
マウス (スクロール・3ボタンマウス推奨)
モニター (SVGA 以上推奨)

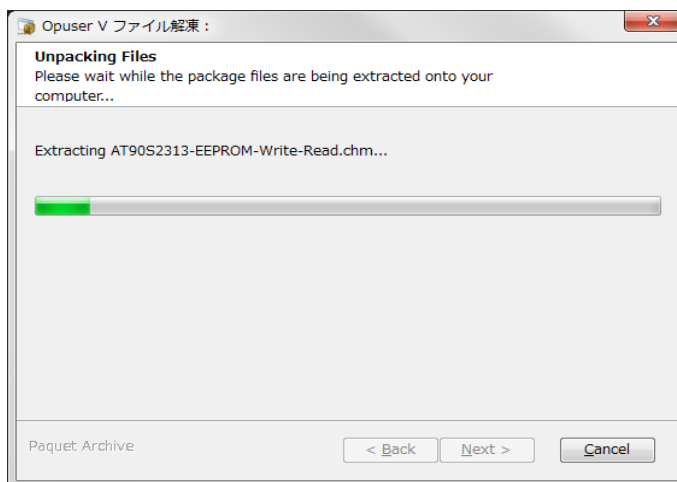
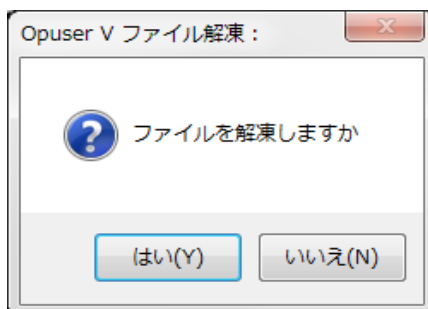
1-1：製品版インストール

※注意！！

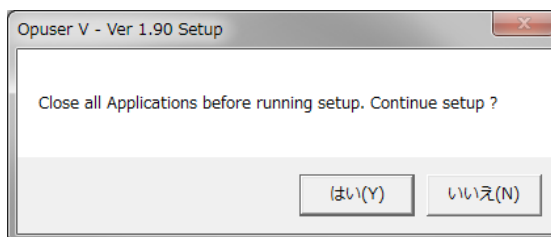
※旧バージョンOPUSERがインストールされているパソコンに、最新版のOPUSERをインストールすると旧バージョンのライセンスは消去され起動出来なくなります。OPUSERをインストールする前に、旧バージョンをアンインストールしライセンスをUSBメモリ/フロッピーに戻して下さい！

CD ドライブに OPUSER の CD を入れると、インストールプログラムが起動します。起動しない場合は、エクスプローラ等で CD 内の“Autorun.exe”または“setup.exe”をクリックしてください。

ファイルを解凍しますか、はい(Y) ボタンをクリックします。



起動中のアプリケーションを全て終了したら、『はい(Y)』 ボタンをクリックします。



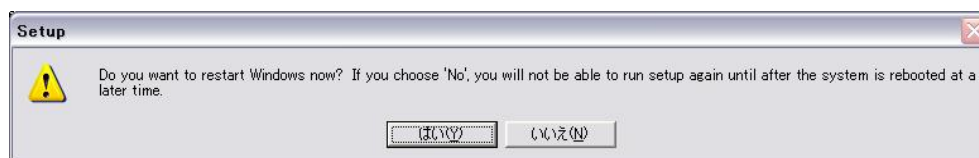
DLL の上書き確認が表示される場合は、全て『はい(Y)』 ボタンをクリックします。

インストールの為のファイルをセットアップする必要がある場合は、下記ダイアログが表示されます。『OK』をクリックして下さい。



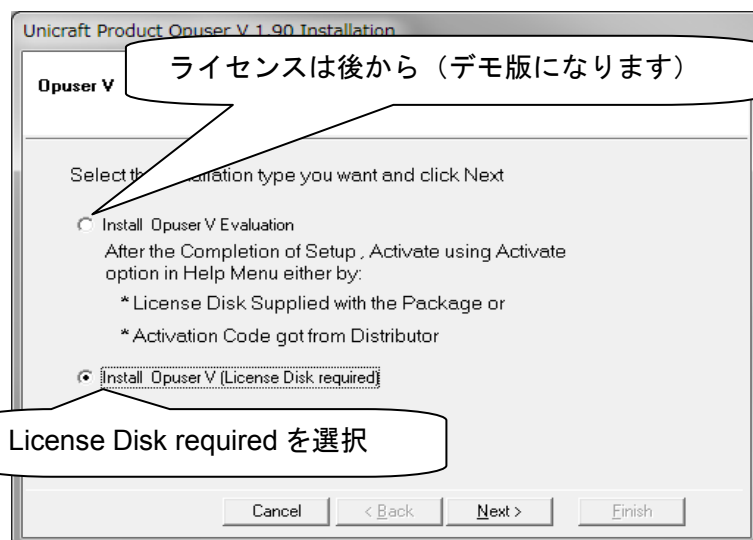
(※二度目のインストールの際には、このダイアログは表示されません)

『はい』をクリックすると PC が再起動されます。起動後、インストール作業を始めからやり直して下さい。

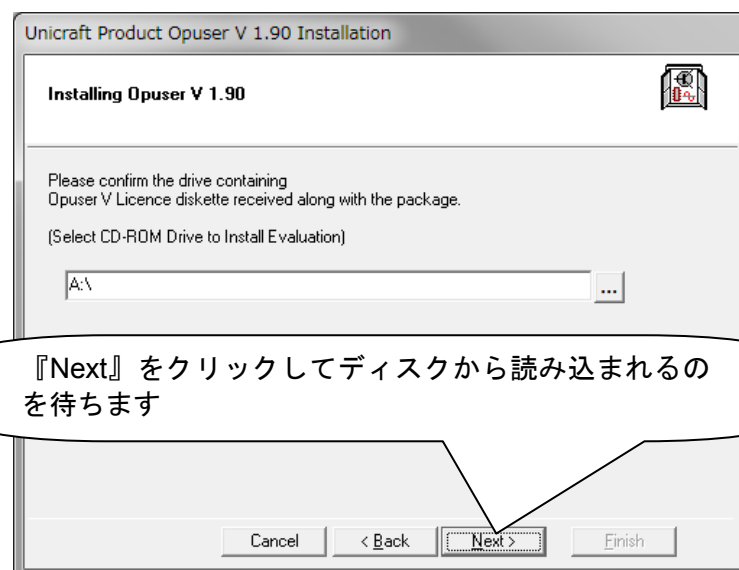


(※二度目のインストールの際には、このダイアログは表示されません)

ライセンスを『ライセンスUSBメモリから取得』を選択し『Next』をクリックします。



ライセンスの場所を指定して『Next』、この時ライセンスUSBメモリの読み込みに多少時間が掛かります。1度『Next』をクリックしたら、次の画面が表示されるまでお待ちください。



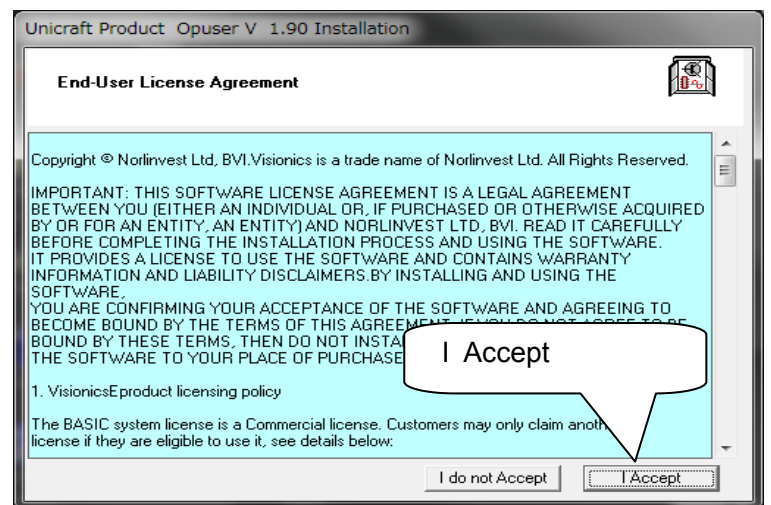
※ライセンスUSBメモリ破損の場合、右図の様に表示されます。この場合1度デモ版（30日試用）でインストールし、インストールされたOPUSERのプロダクトIDをイープロニクスへメールでお送り願います。[デモ版のインストール方法](#)は次の項を参照下さい

関連：[プロダクトID](#)

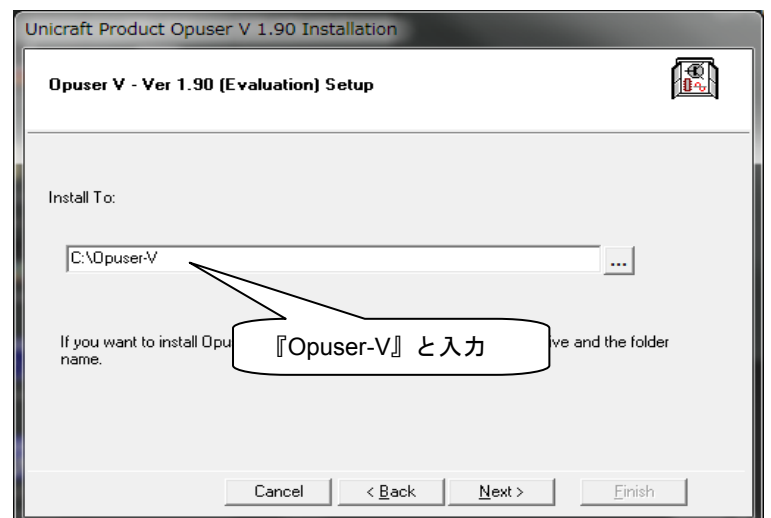


NC版の場合、NC版のライセンスである事の承諾画面が表示されます

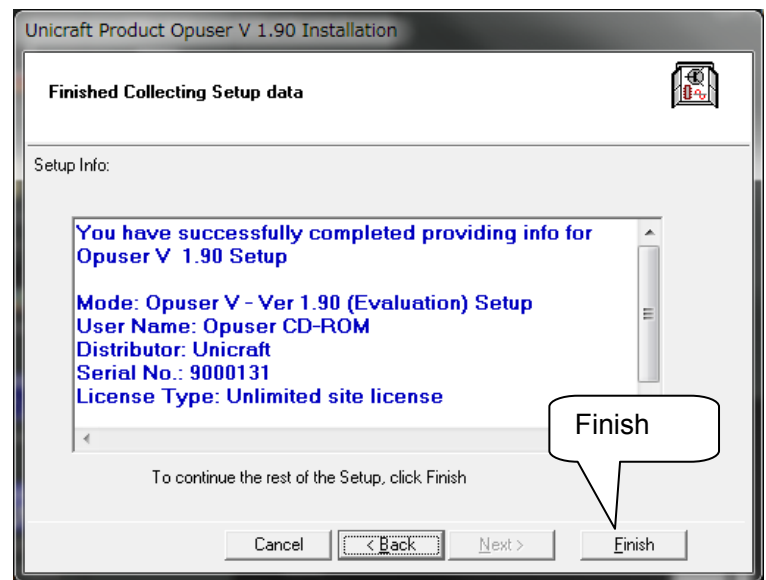
『I Accept』をクリックして下さい。



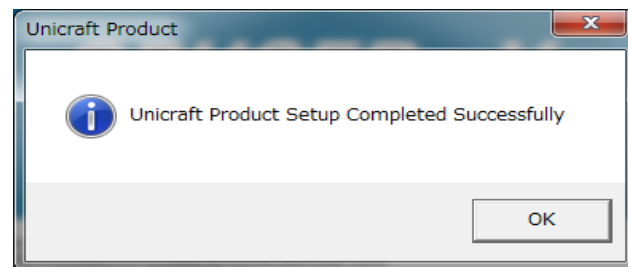
インストールフォルダ『Opuser-V』と入力します。



『Finish』



インストール完了です、『OK』をクリックします。



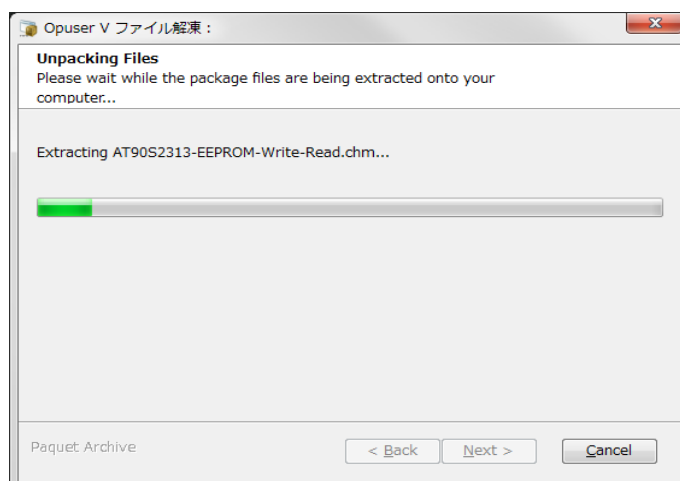
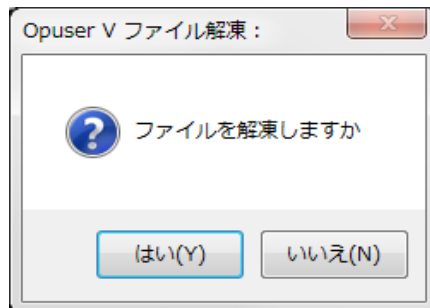
1-2：デモ版インストール

※注意！！

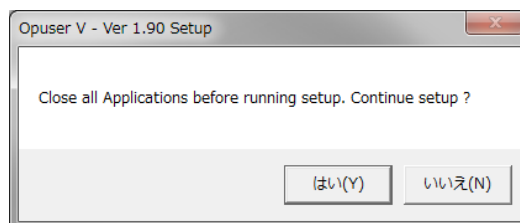
※旧バージョンOPUSERがインストールされているパソコンに、最新版のOPUSERをインストールすると旧バージョンのライセンスは消去され起動出来なくなります。OPUSERをインストールする前に、旧バージョンをアンインストールしライセンスをUSBメモリ/フロッピーに戻して下さい！

CD ドライブに OPUSER の CD を入れると、インストールプログラムが起動します。起動しない場合は、エクスプローラ等で CD 内の“Autorun.exe”または“setup.exe”をクリックしてください。

ファイルを解凍しますか、はい(Y)』 ボタンをクリックします。



起動中のアプリケーションを全て終了したら、『はい(Y)』 ボタンをクリックします。



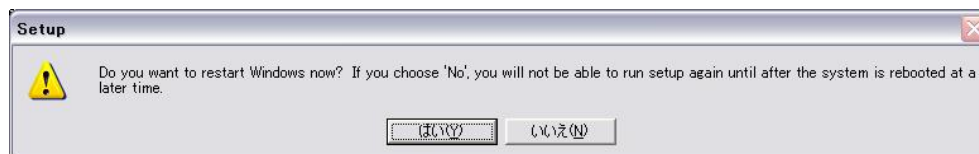
DLL の上書き確認が表示される場合は、全て『はい(Y)』ボタンをクリックします。

インストールの為のファイルをセットアップする必要がある場合は、下記ダイアログが表示されます。
『OK』をクリックして下さい。



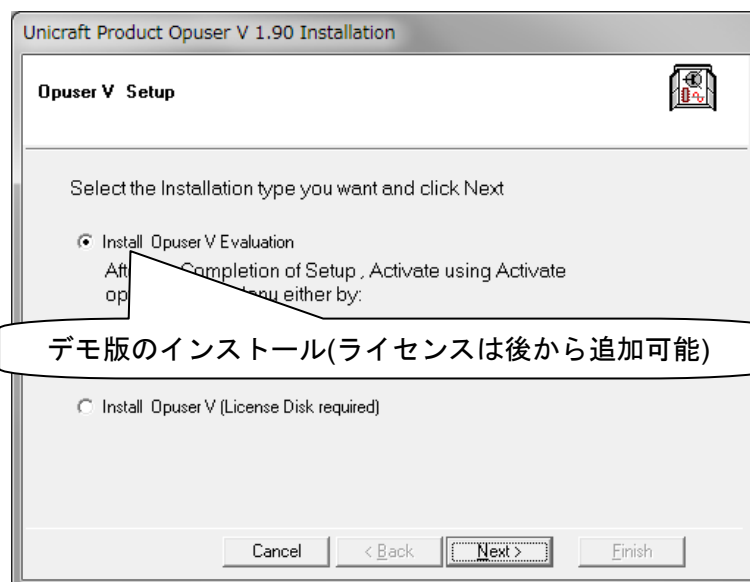
(※二度目のインストールの際には、このダイアログは表示されません)

『OK』をクリックすると PC が再起動されます。起動後、インストール作業を始めからやり直して下さい。

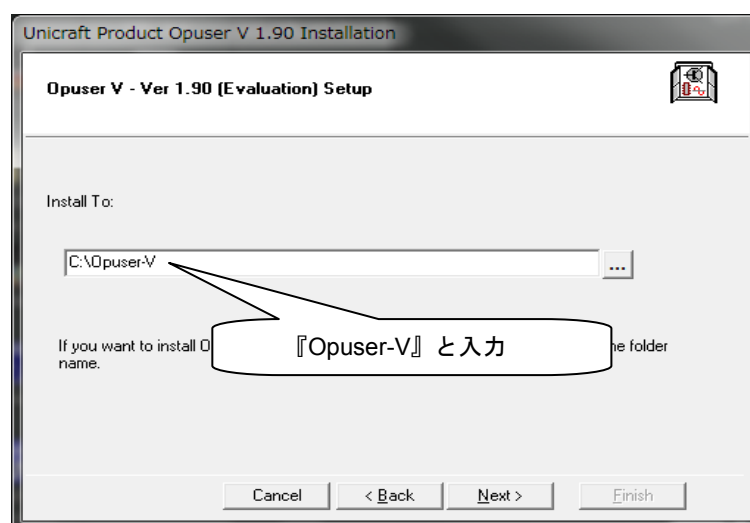


(※二度目のインストールの際には、このダイアログは表示されません)

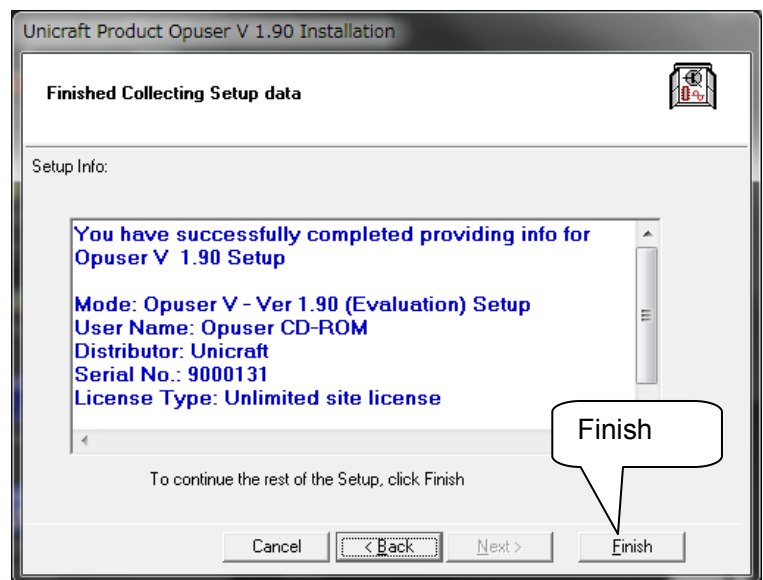
『Install Opuser V Evaluation』を選択して『Next』



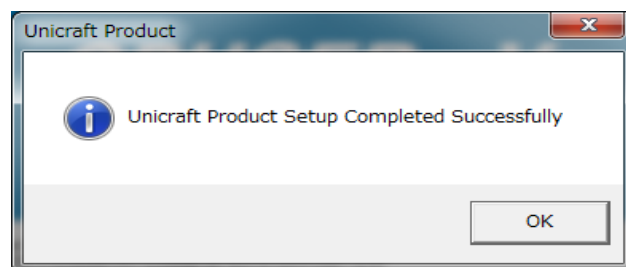
インストールフォルダ『Opuser-V』と入力します。



『Finish』

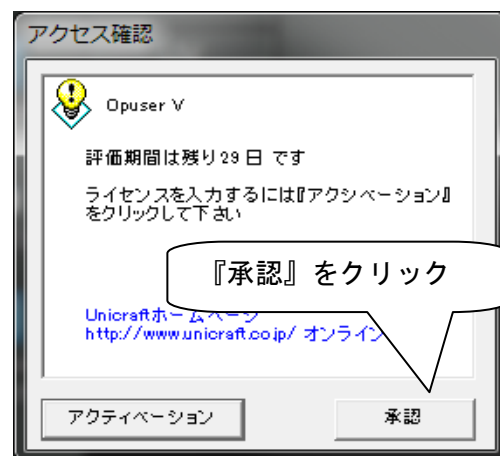


インストール完了です、『OK』をクリックします



2.0 : デモ版の起動

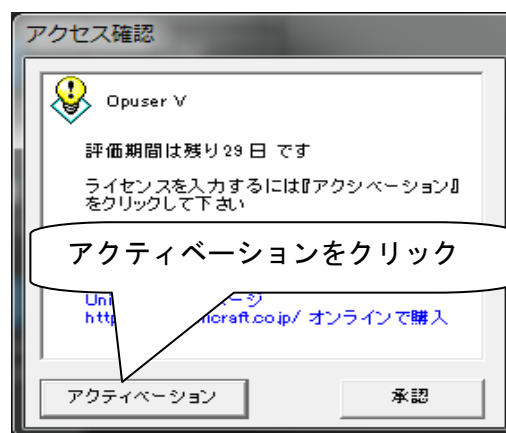
デモ版インストールし、プログラム/『OPUSER**』/『OPUSER** MAIN』をクリックしてOPUSERを起動すると、ダイアログが表示されます。ここで『承認』をクリックするとOPUSERメインウィンドウが起動します。



2-1：デモ版へライセンスを与える

デモ版インストールし OPUSER を起動すると、ダイアログが表示されます。ここで『承認』をクリックすると OPUSER メインウィンドウが起動しますが、ライセンスを追加する場合は、『アクティベーション』をクリックします。

有効をクリックしたら次の『アクティベーションコード使用』か『ライセンスディスク』のどちらかの方法でライセンスを与える事が出来ます。



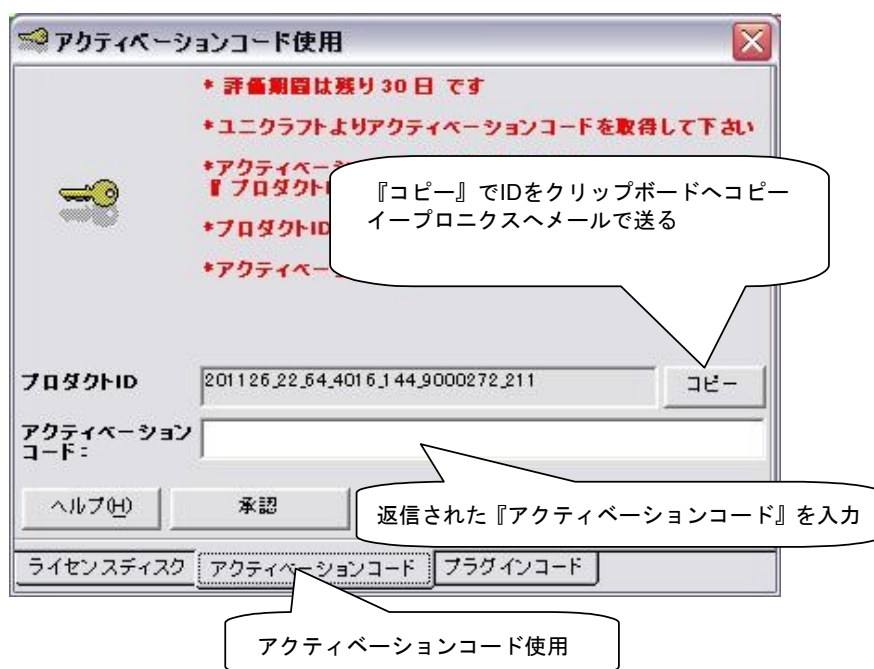
2-1-1：アクティベーションコード使用

ライセンス取得ダイアログに『アクティベーションコード』を入力して、OPUSER にライセンスを与えます。ライセンス USB メモリが使用出来ない場合は、『アクティベーションコード』を使用してライセンスを与えます。この時、使用していないライセンス USB メモリはイープロニクスへ返送下さい。(ライセンス USB メモリが返却された事を確認の後、アクティベーションコードをお送りします。)

下記ダイアログにてプロダクト ID を『コピー』ボタンでコピーし、メールにてイープロニクスまでお送り下さい。お送り頂いた ID から『アクティベーションコード』を作成し返信します。

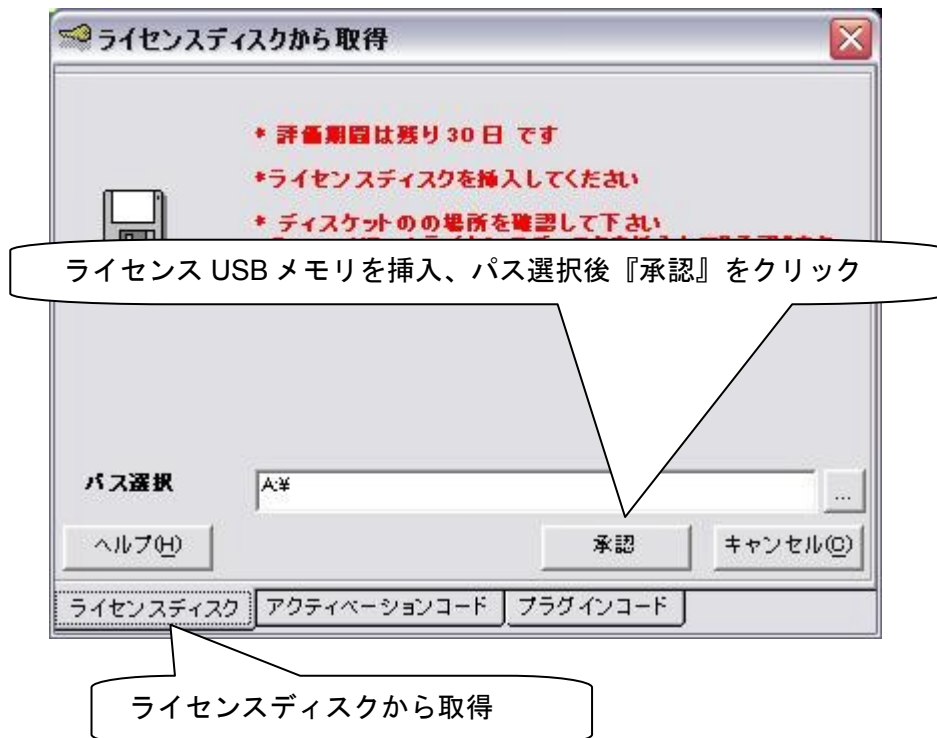
※起動の度にプロダクト ID は異なりますが、お送りしたアクティベーションコードにてライセンスを与える事が出来ます。

送られてきた『アクティベーションコード』を下記ダイアログに入力し『承認』をクリックすると、ライセンスが読み込まれます。



2-1-2 : ライセンスディスク使用

デモ版でインストールした OPUSER に『ライセンスディスク』を使用して、ライセンスを与えます。
ライセンス USB メモリを挿入、パス選択後『承認』をクリックすると USB メモリからライセンスを読み込みます。読み込んだ後の USB メモリは次回アンインストールの際に使用しますので保管して下さい。



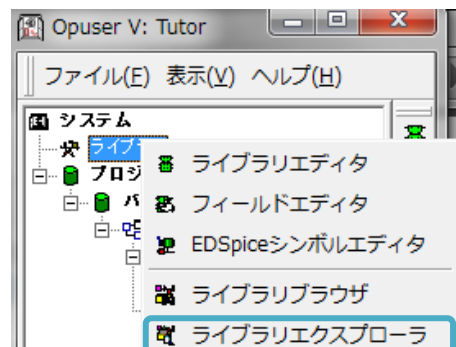
3.0 : インストール後の初期設定

インストール後の設定に関する問い合わせで最も多い箇所です。必ず設定を確認して下さい。

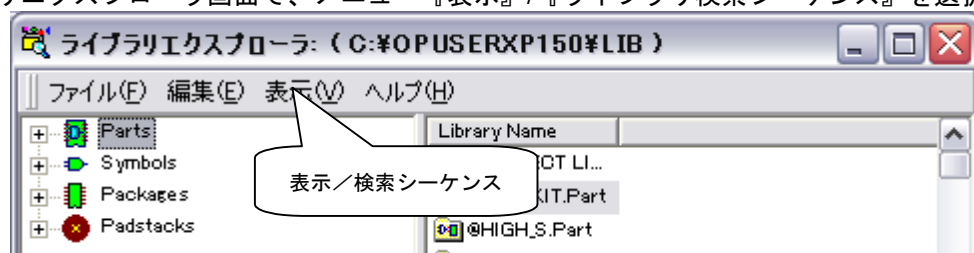
3-1 : ライブラリ登録

ライブラリに関する詳細はⅧ [ライブラリエディタ \(部品編集\)](#) の項目を参照下さい。

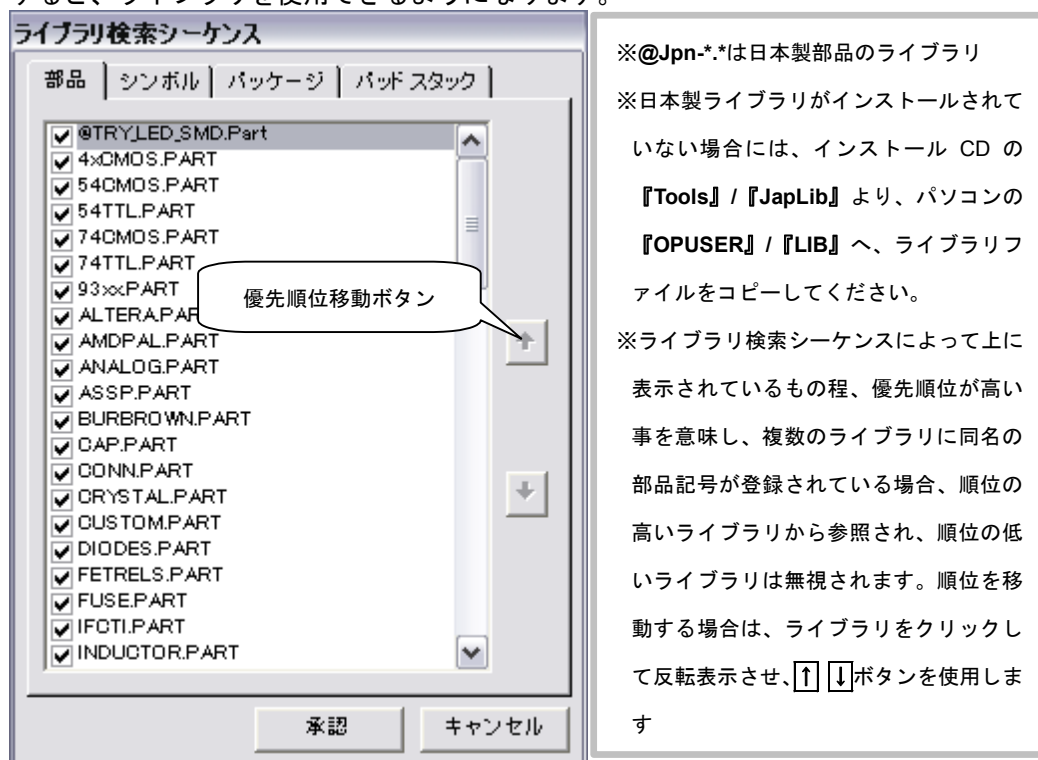
日本製部品のライブラリ、また今後新しく作成したライブラリは、ライブラリ検索シーケンスにて登録しないと使用できません。OPUSERを起動して、プロジェクトエクスプローラ『ライブラリ』タスクリスト『ライブラリエクスプローラ』を選択、もしくは、『ライブラリ』の上で右クリックして『ライブラリエクスプローラ』を選択して起動します。



ライブラリエクスプローラ画面で、メニュー『表示』/『ライブラリ検索シーケンス』を選択します。



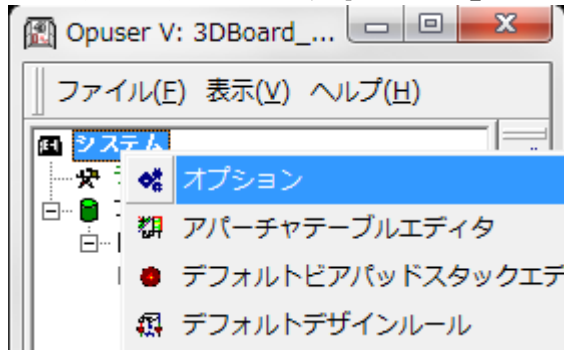
ライブラリ検索シーケンス画面の部品タブ『部品』で、使用するライブラリにチェック(登録)します。通常は全てのライブラリをチェックします。同様に検索シーケンス画面のタブ『シンボル』『パッケージ』『パッドスタック』についても、ライブラリにチェック(登録)を付けます。最後に『承認』ボタンをクリックすると、ライブラリを使用できるようになります。



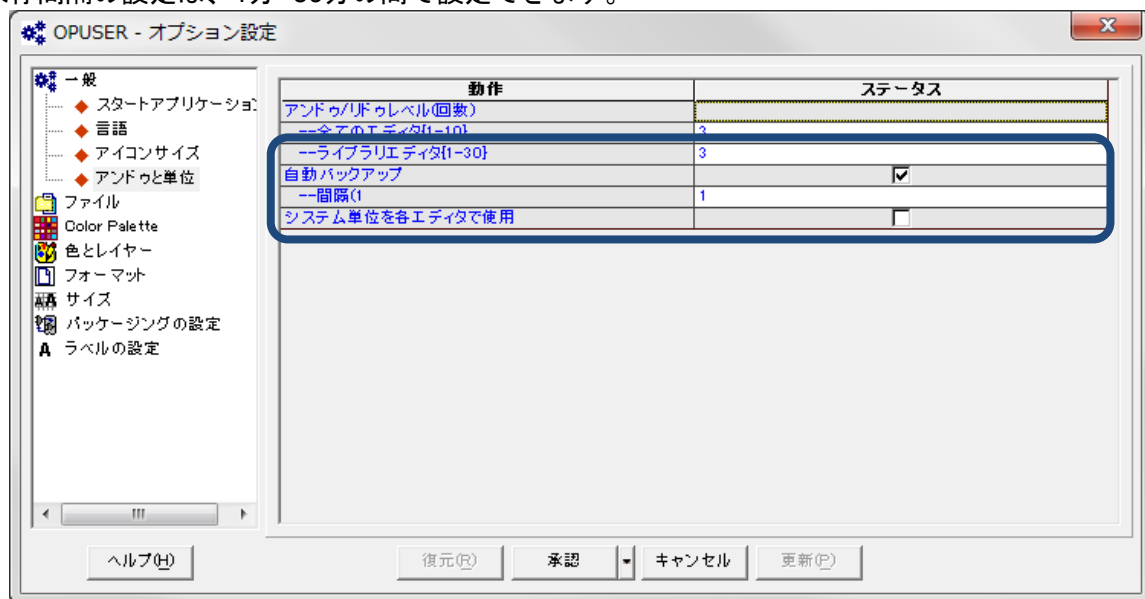
3-2 : プロジェクトファイルバックアップ

プロジェクトファイルを自動的にバックアップ保存することが可能です。
バックアップファイルは(*.bak)として、プロジェクト保存先へ保存されます。

プロジェクトエクスプローラ『システム』の上で右クリックして『オプション』を選択します。



保存間隔の設定は、1分~59分の間で設定できます。



4.0 : アンインストール

アンインストールする前に、必要なファイルをバックアップしてください。アンインストールにはライセンスディスクもしくはUSBメモリが必要になります。

フォルダ『OPUSER**』 / 『JOB』 (又は保存フォルダ内) ・ ・ ・ プロジェクト(*.EPX)

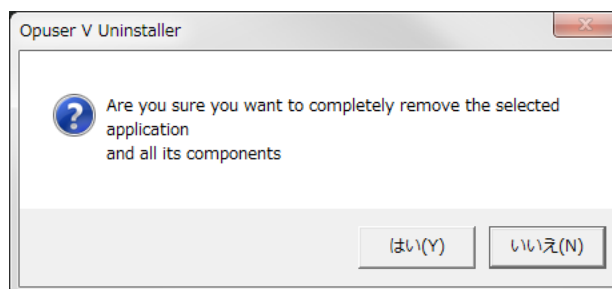
フォルダ『OPUSER**』 / 『LIB』 ・ ・ ・ ライブラリ(*.PART) (*.SYMBOL) (*.PACKAGE)

Windows スタートメニューの『プログラム』 / 『OPUSER Ver*. *』 / 『OPUSER Uninstaller』を選択するとアンインストール画面となります。

『Uninstall』 ボタンをクリックします。

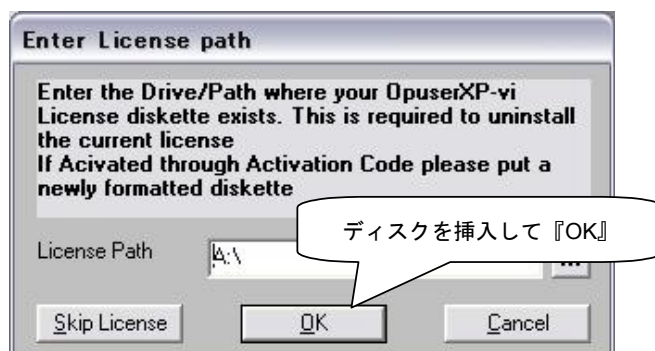


『はい』 をクリックします。

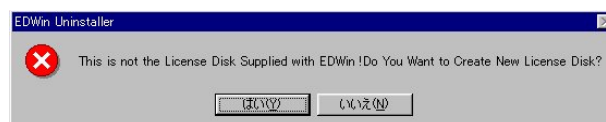


アンインストール時には、パソコンからライセンスを取り出しインストールの際使用した、USBメモリへと戻します。

ライセンスUSBを挿入して下さい。



ライセンスUSBメモリ以外の場合は、右画面になります。『はい』 をクリックすると、新規ライセンスディスクが作成されます。



画面は、ライセンスディスクで、1ライセンスが有効になった事を示しています。『OK』ボタンをクリックします。



アンインストール完了です。画面は“幾つかのファイルが残っているので手動で削除するように”との表示です、『OK』をクリックします。



最後に『Exit』をクリックして終了します。

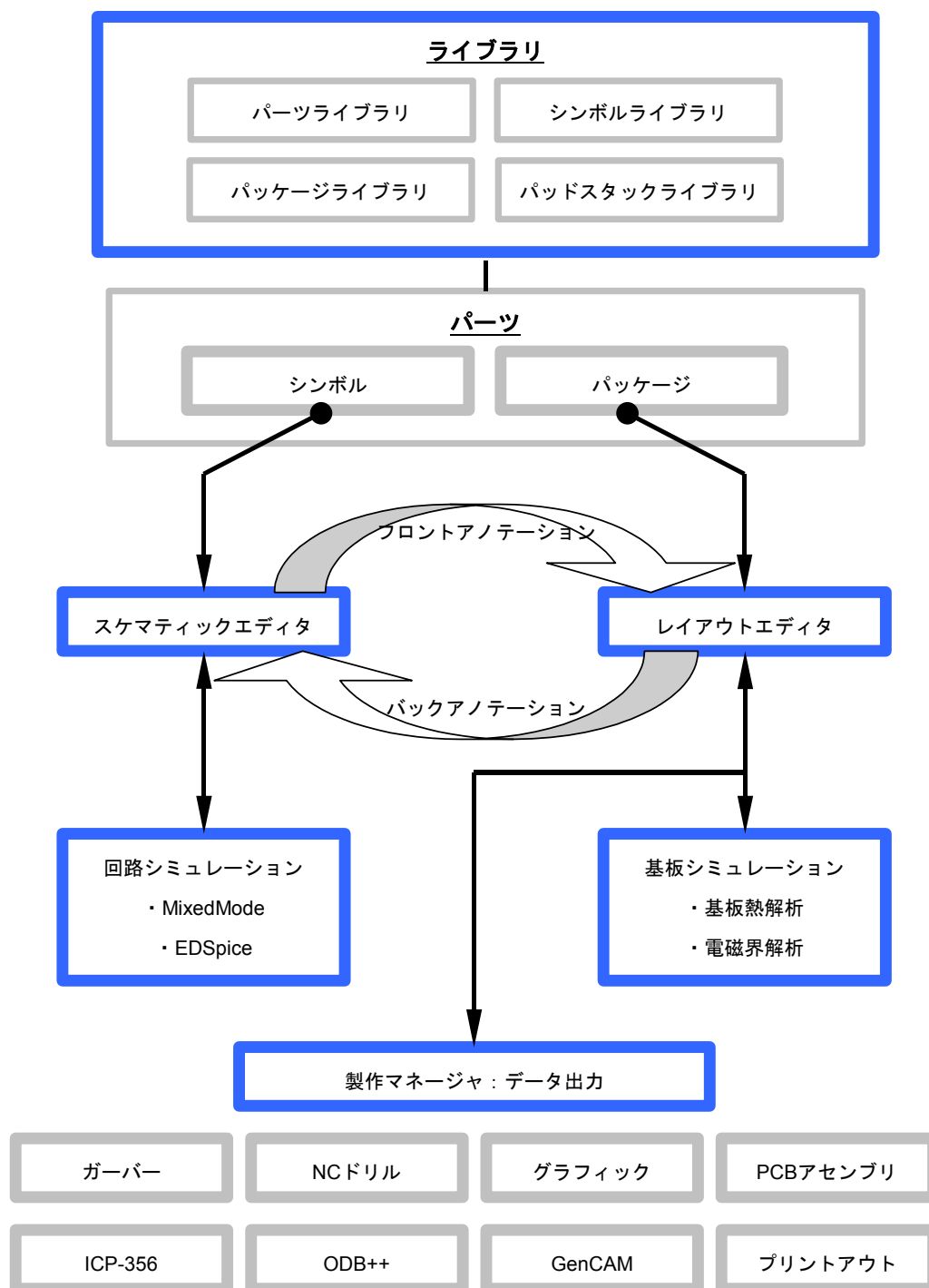


Ⅲ.OPUSER の概要

OPUSER では内容に合わせてエディタを起動し作業を行います。本チュートリアルでは、基本操作の他に、エディタ単位で項目を設けています。フローチャートで使用するエディタを確認して参照して下さい。

1.0 : フローチャート

OPUSER での各エディタとライブラリの関係を図にしています。



1-1 : 回路図作成

通常スキマティックエディタを使用して回路から作成しますが、OPUSER では“integrated design project（統合したデザインプロジェクト）”を採用しており、回路図から作成する方法(フロントアノテーション)と、[基板レイアウトから作成する方法\(バックアノテーション\)](#)のどちらの手順でも回路図、基板レイアウトの両方を作成することができます。

詳細 : [スキマティックエディタ](#)

1-2 : PCB レイアウトデザイン

回路図設計が終わったら、PCB レイアウトを起動し基板を作成します。回路図の部品情報、及びネットリスト(接続情報)は、基板レイアウトに反映されます。

PCB レイアウトでは、部品配置から設計した基板のデザインルールチェックまでを行います。

詳細 : [PCB レイアウトデザイン](#)

1-3 : 回路レベルシミュレーション

作成した回路でシミュレーションを行うことができます。回路部品に固有のシミュレーションモデルを割り当て、結果は波形ビューアに表示されます。

OPUSER では、次の2種類のシミュレータを使用することが出来ます。

- ・ ミックスモードシミュレータ
バイアスポイント計算、過渡解析、パラメトリック解析、フーリエ解析
DC/AC スイープ解析、モンテカルロ解析、感度解析
- ・ EDSpiceシミュレーション
OPUSER の拡張機能です。回路機能と動作の解析を行い、結果を表示します。
EDSpice は、Spice3F5 XSPICE に基づいており、ミックスモードシミュレータと異なるいくつかの解析を行うことができます。

1-4：基板レベルシミュレーション

部品配置位置／パターン配線などによる、回路動作の影響をシミュレーションすることができます。OPUSER では、次の2種類のシミュレータを使用することが出来ます。

- ・ 基板熱解析

基板上の部品が動作した時に、熱による影響を解析します

- ・ 電磁界解析

基板のパターンに発生する電磁界を解析します。

信号劣化解析は、高速で基板を通過する信号に対して、信号劣化及び歪みを解析します。また、電磁界解析は、基板上の電磁強度について解析します。

1-5：基板データ出力

基板データ出力は、OPUSER において最終的なステップとなります。出力出来るフォーマットは『Gerber、NC ドリル、PCB アセンブリ、ベアボードテスト (IPC-356)、GenCAM フォーマット、ODB++』となります。

基板データ出力で使用する『製作マネージャ』は、基板設計終了後の資料作り／データ入出力に使用するエディタです。作業としては、データ入出力の他、寸法線作成／グラフィックインポート・再構成／プリントアウト／テキスト入力等があります。

『ODB++』データ入出力、『DocOne』を使用した資料作成に付いては、個別に項目を設けていますので、そちらを参照して下さい。

詳細：[製作マネージャ](#)

1-6：ライブラリ編集

新しい部品はライブラリエディタを使用して作成します。それぞれの部品(Parts)は、シンボル(Symbol)、パッケージ(Package)及びパッドスタック(Padstack)から構成されています。パッドサイズ・ホールサイズはパッケージにて使用するパッドスタックに含まれています。また、シミュレーションモデルに関しては、各シンボルに対して割り当てを行います。

シンボル ・ ・ ・ 回路図設計で部品として表示される回路記号

パッケージ ・ ・ ・ レイアウトデザイン上で部品として表示されるフットプリント

パッドスタック ・ ・ ・ パッケージのパッド形状、ホール径

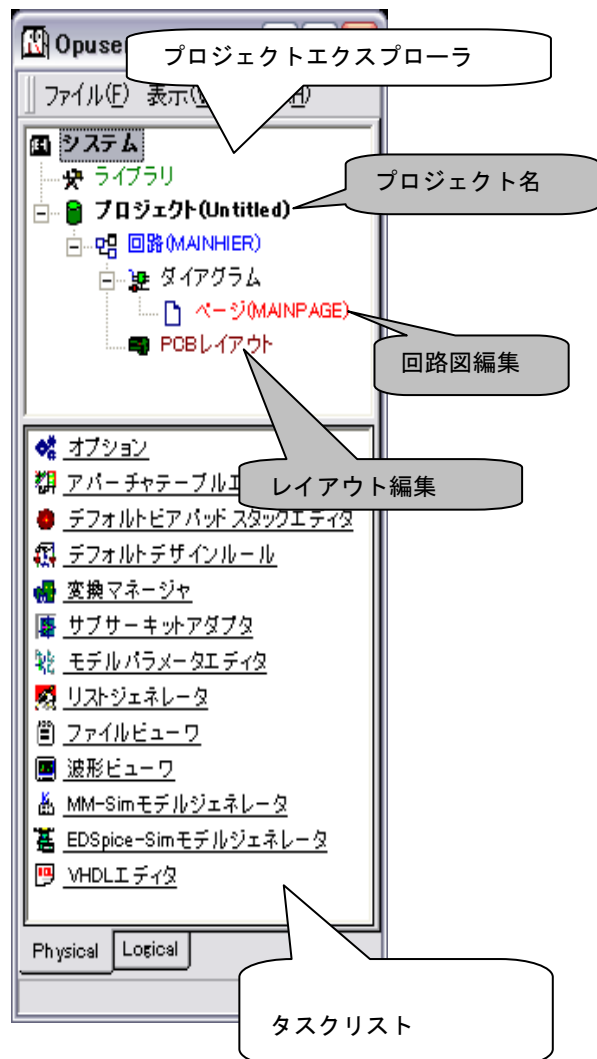
IV.基本操作

OPUSER を操作する際の基本的な部分を記載します。ここで説明する基本操作は以後省略します。

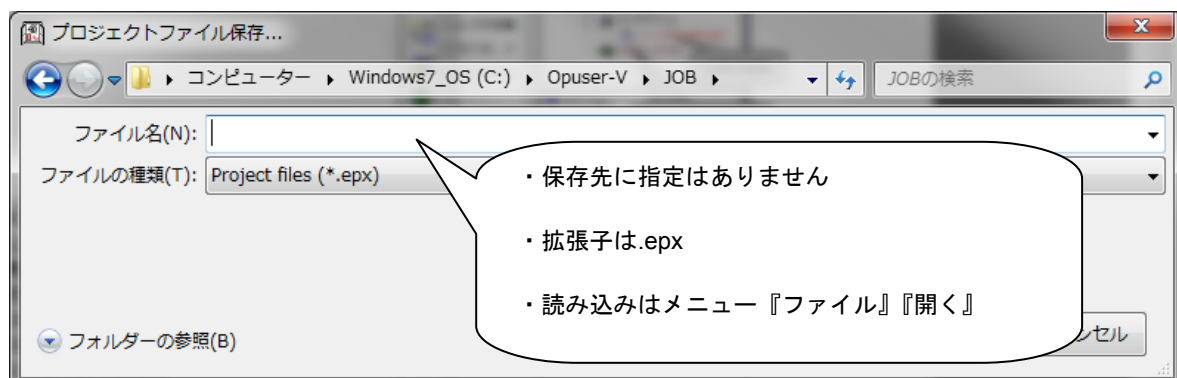
1.0 : 起動・終了方法

Windows スタートメニューの『プログラム』／『Opuser V- Ver**』／『Opuser V- Main』を選択すると右画面が表示されます。

1 枚の基板に関するデータをこの『メインメニュー』で管理し、回路図（ページ MAINPAGE）・基板データ（PCB レイアウト）も含め 1 つの『プロジェクト（epx）』として管理します。



2.0 : プロジェクト保存・読み込み方法

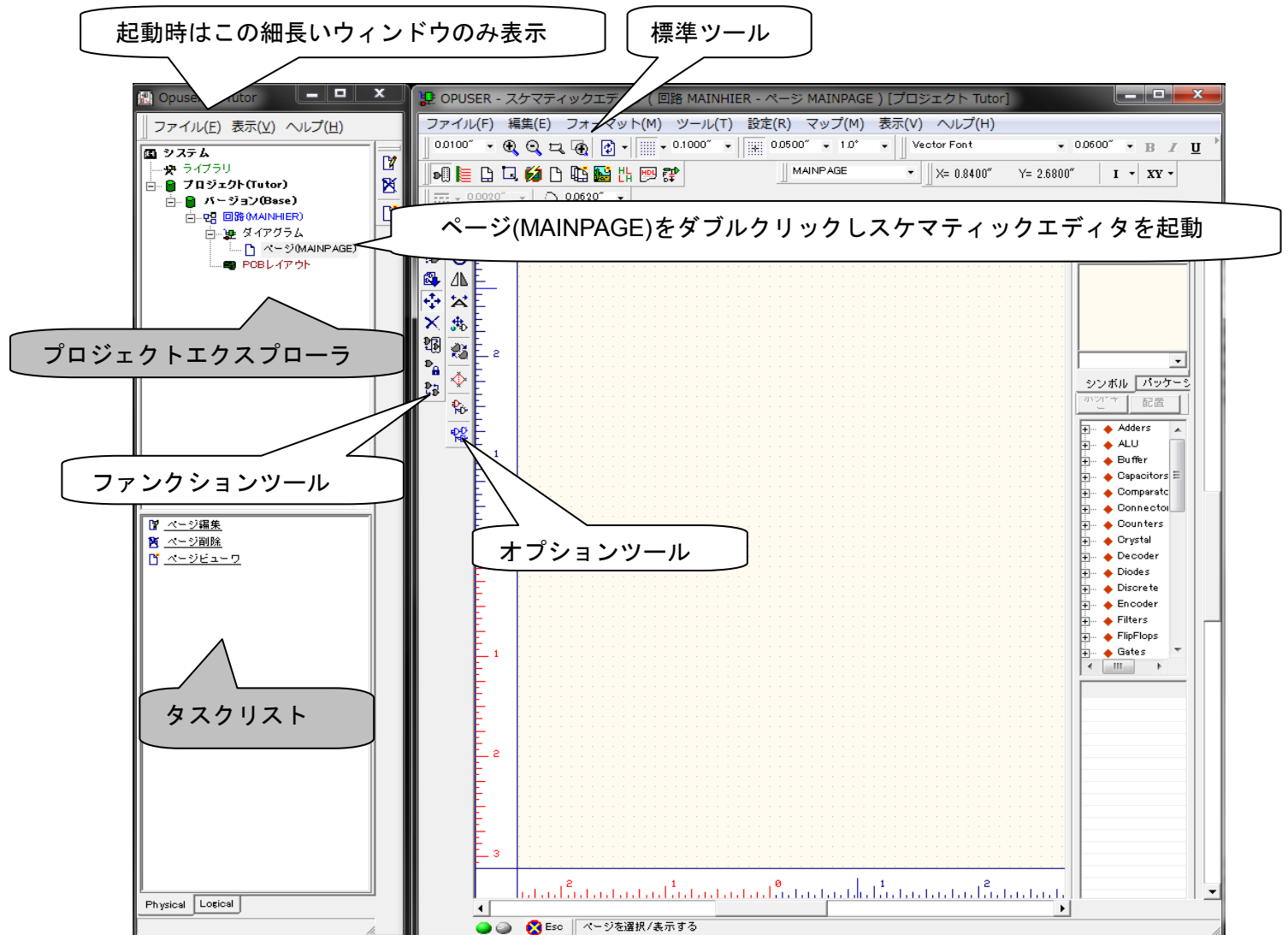


3.0 : 操作画面

下の画面は、OPUSER の操作画面とそれぞれの名称です。

ページ (MAINPAGE) をダブルクリックして『スキマティックエディタ』を起動し『標準ツール』『ファンクションツール』『オプションツール』の位置を確認下さい。『ファンクションツール』『オプションツール』は操作画面上で右クリックする事でも表示出来ます。

タスクツールは、メインメニュー『表示』/『タスクバー』で表示できます。またスキマティック画面の各ツールは、スキマティックメニュー『表示』/『ツールバー』で表示／非表示します。



4.0 : 表示画面／表示設定

標準ツールを使って画面表示設定します。

グリッド（方眼値）とスナップ（選択点間隔）を使用すると部品配置／配線作業の手助けとなります。回路記号に関しては全て『Inch』単位で作成されていますので、スキマティックエディタで作業する際は下記の設定をおすすめします。



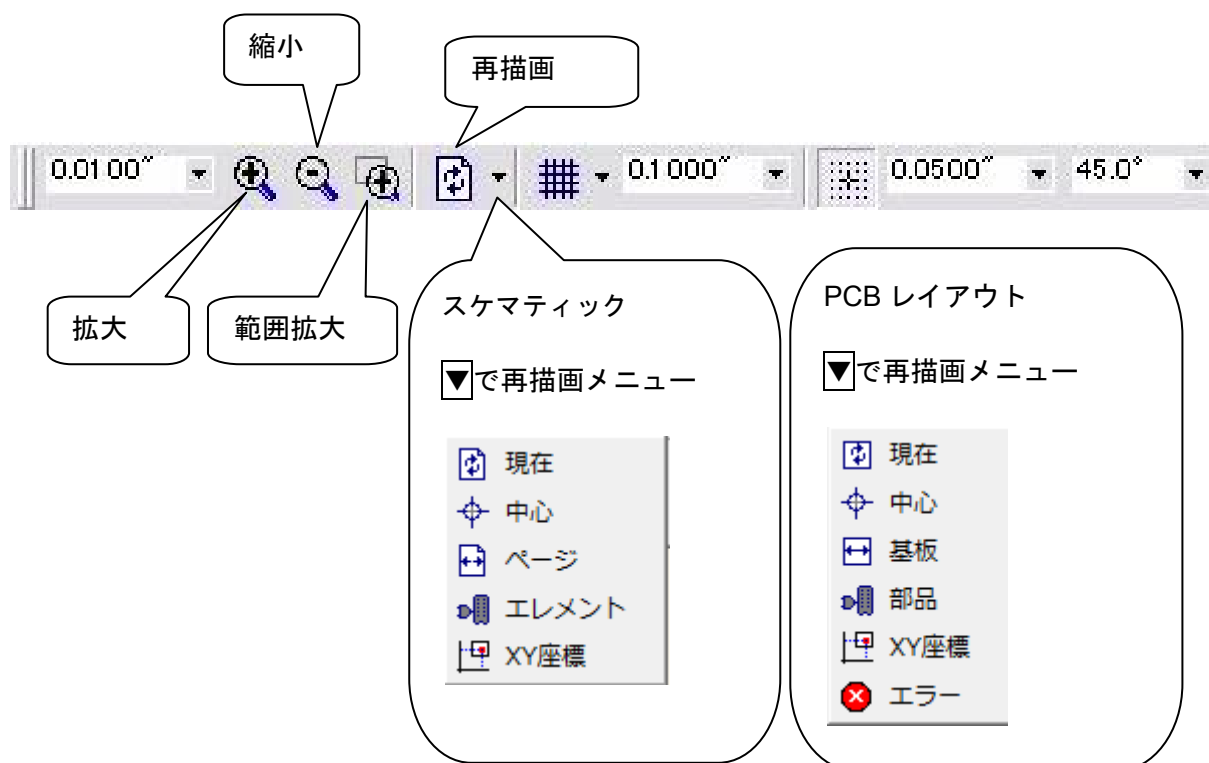
5.0 : 拡大縮小／画面移動

画面操作方法

5-1 : 拡大縮小

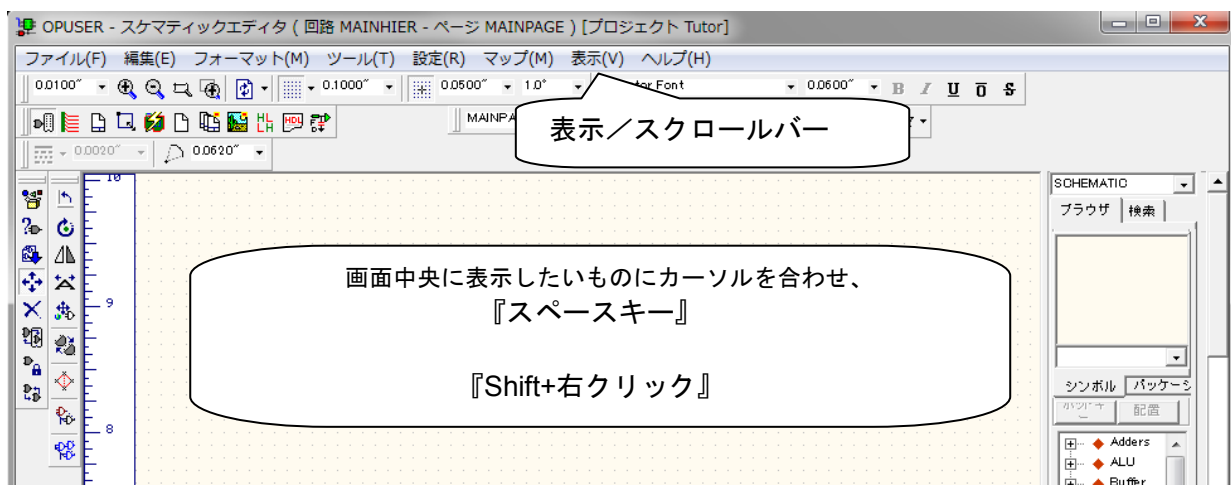
範囲拡大に関して、四角で囲んだ部分を拡大しますが、クリック／クリックで囲み『ドラッグ』は使用しません。注意して下さい。

その他テンキー『+』『-』でも拡大縮小が行えます



5-2：画面移動

スクロールバーを表示するか、ショートカットキーを使用して画面移動を行います。スクロールバーを使用するよりマウス又はキーボードで画面移動を行う事をおすすめします。

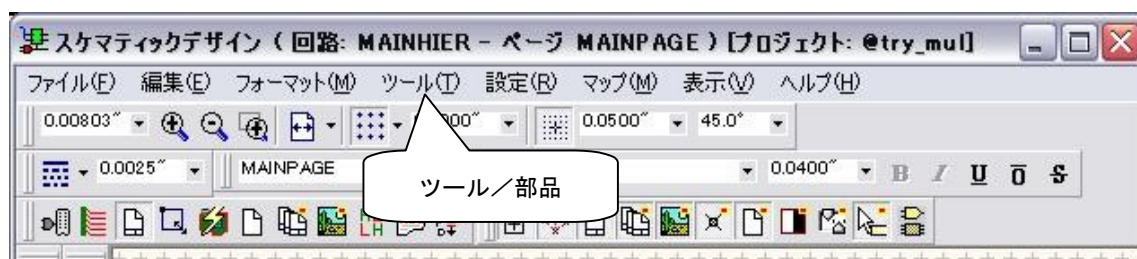


6.0：編集／部品選択

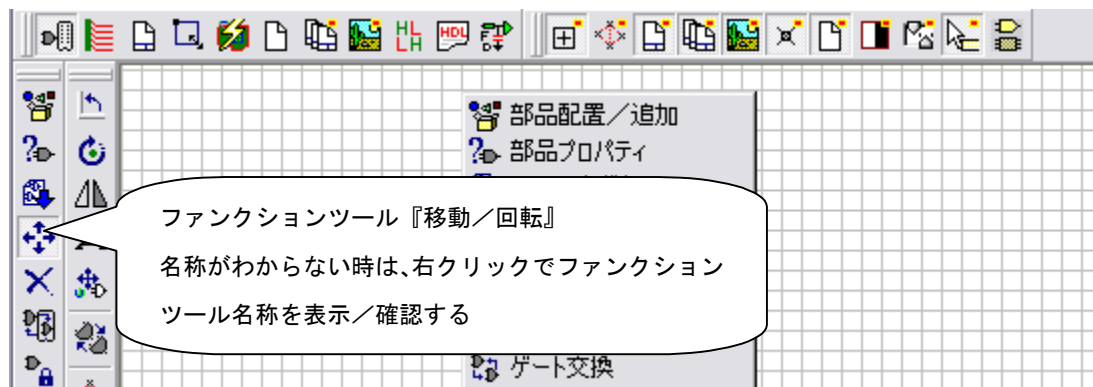
各編集画面にて部品／配線等の編集を行うには、先ず編集カテゴリを『ツール』から選択し、その後、ファンクションツールで細かい作業を選択してから『編集対象』を選択、オプションツールにて『操作』を行います。基本的に『ツール』→『ファンクションツール』→『編集対象』という手順はわかりません。ここでは部品の『移動／回転』を例にとり説明します。

6-1：手順その1

ツール選択：メニュー『ツール』『部品』を選択します。



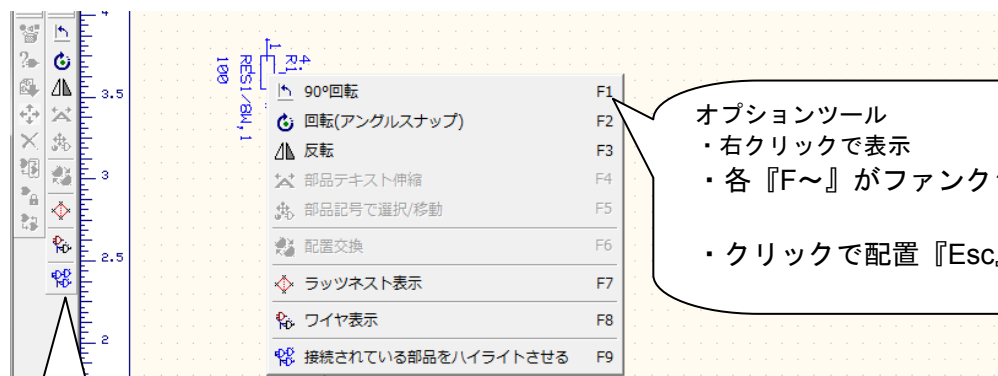
ファンクションツール選択：ファンクションツールから『移動／回転』を選択します。



編集対象選択：目的の部品を選択します。



操作：部品を移動させクリックで配置します。（編集する）

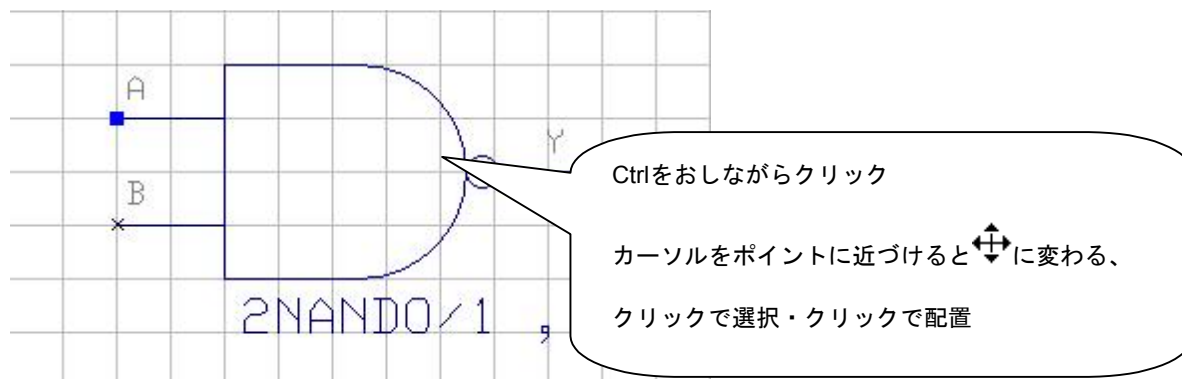


オプションツール

6-2 : 手順その2

1度配置した部品を移動させる際に『Ctrl』を押しながらマウスクリックで選択すると編集点が表示され、編集点をクリックで選択すると部品の移動が可能です。この手順は配線移動にも使用出来ます。

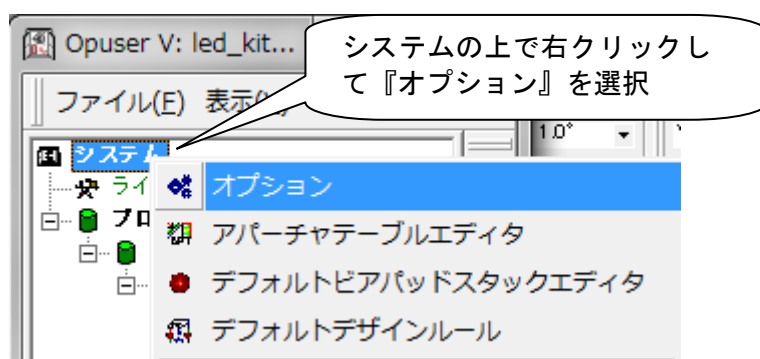
また『Ctrl』で選択して右クリック『プロパティ』を見ることが出来ます。



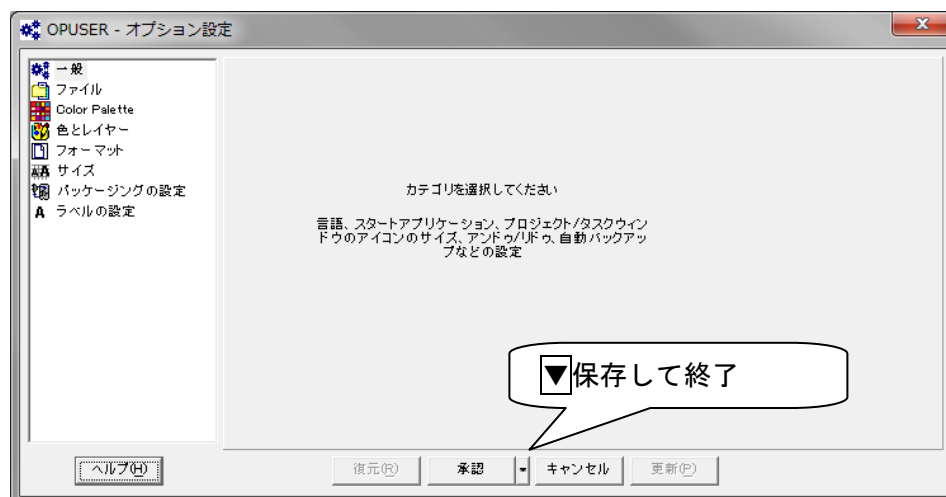
7.0 : 設定カスタマイズ

『オプション設定』または各エディタのメニューから OPUSER の使用環境をカスタマイズする事が出来ます。

オプション起動 : 『メインメニュー』からシステム／オプションを選択し『オプション設定』画面を起動します。



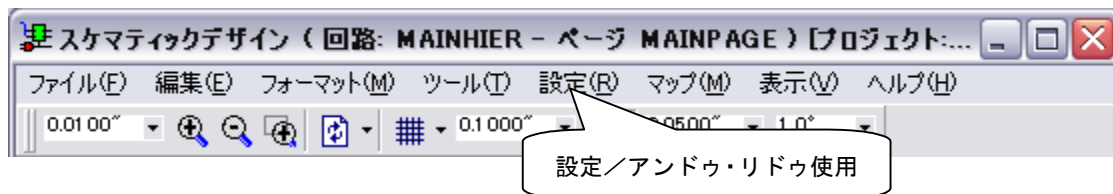
※設定保存は『承認』ボタンの▼をおして『保存して終了』をクリックします。『保存して終了』としなると一時的な変更となってしまう、次回『オプション』を表示させると元へ戻っています。



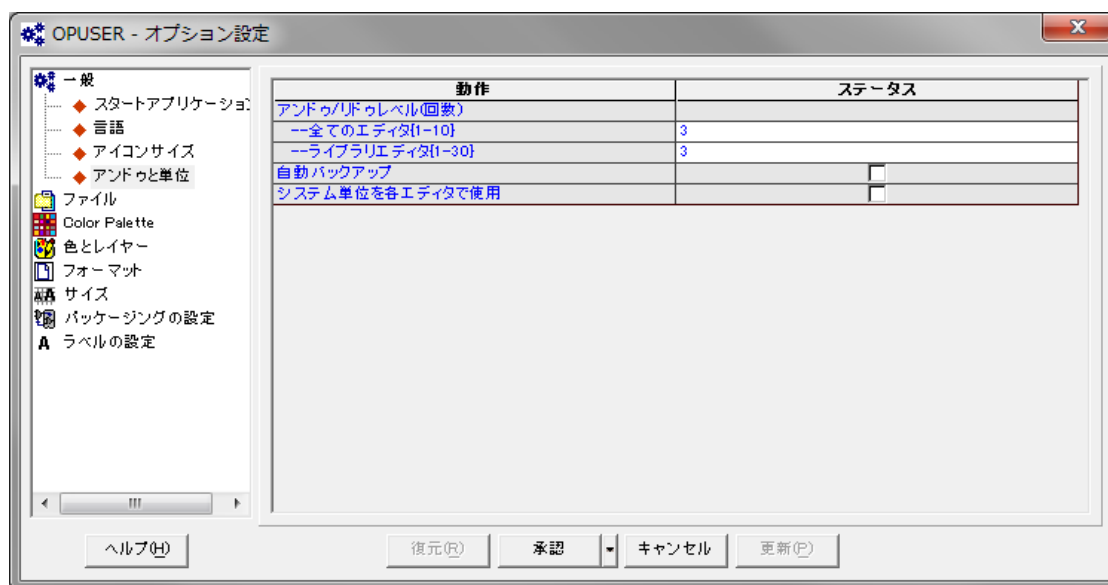
7-1：アンドウ、リドウ・自動バックアップ

アンドウ／リドウ使用：

任意の編集画面を起動し（下図はスキマティックデザイン）、メニュー『設定』／『アンドウ／リドウ使用』にチェックを入れます。いずれかのエディタへ設定を行うと全てのエディタに適用されます。



アンドウ／リドウ回数：

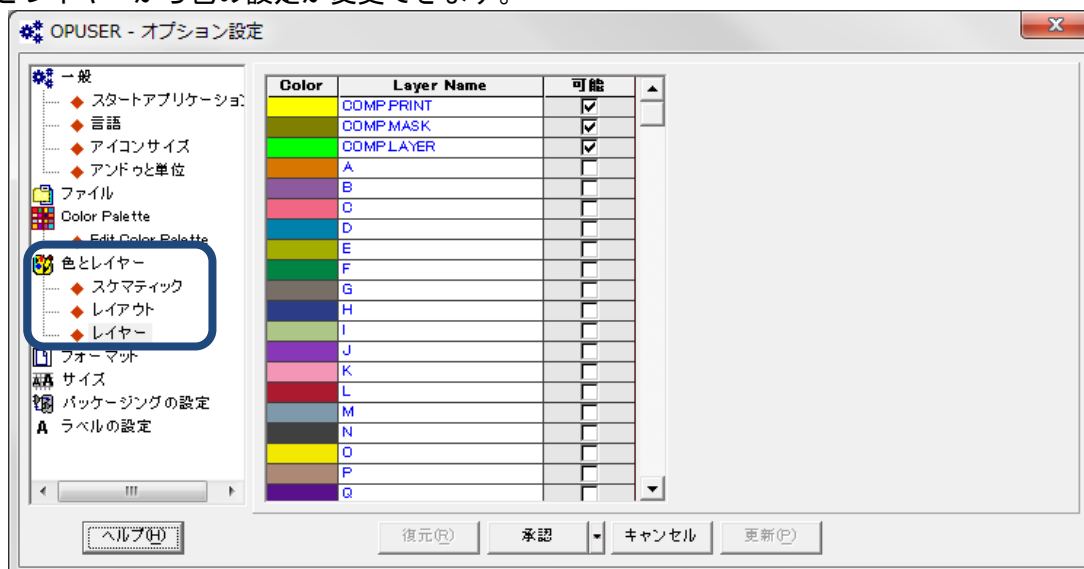


オプション設定画面で『一般』『アンドウ/リドウ/自動バックアップ』を選択、『自動バックアップ欄』をチェックし、バックアップ間隔を入力します。

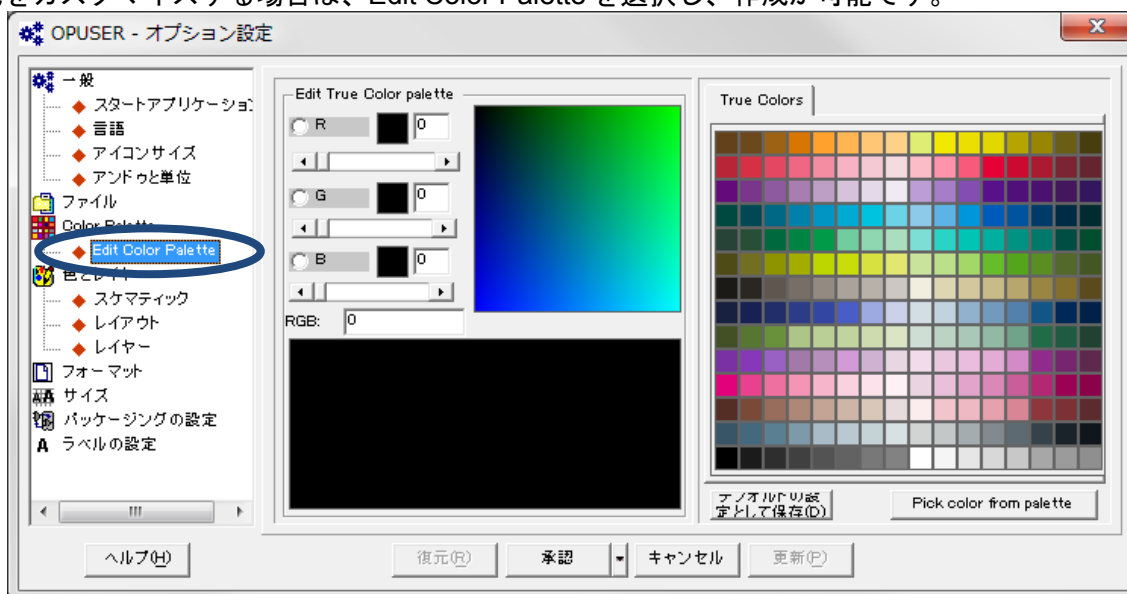
バックアップファイルは、フォルダ『OPUSER』／『JOB』内に、*.BAK という名前で保存されています。このファイルを使用する場合は、拡張子を*.BAK から*.EPX に変更して、プロジェクトとして読み込みます。

7-2 : 画面色・レイヤー色設定

色とレイヤーから色の設定が変更できます。



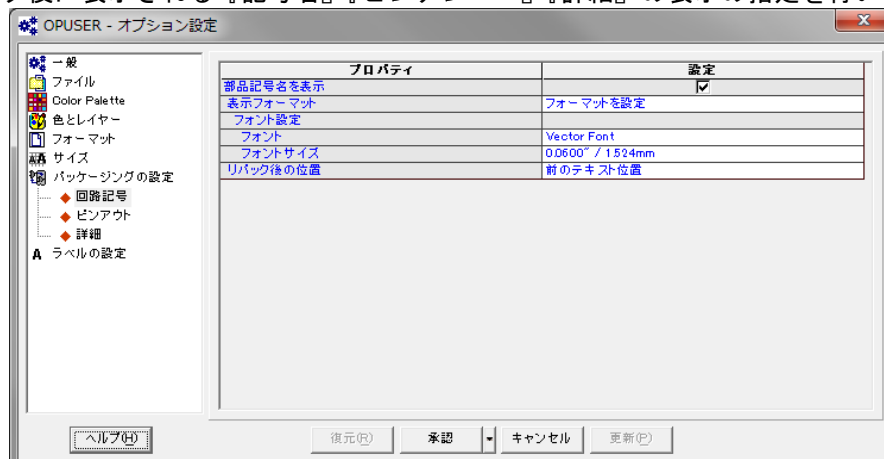
色をカスタマイズする場合は、Edit Color Palette を選択し、作成が可能です。



7-3 : パッケージング設定

パッケージングとは回路記号と部品パッケージの関連を固定付ける作業です。その際、部品は予め設定されている接頭辞を使用して名称がつけられます。

パッケージング後に表示される『記号名』『ピンナンバー』『詳細』の表示の指定を行います。



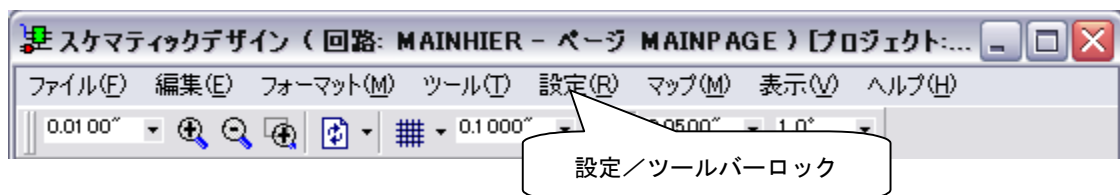
7-4 : ラベルの設定

ここでのラベルとは、部品配置時(パックする前)に表示されるテキストを指します。ラベルの表示/非表示にする項目(スキマティック、基板レイアウト)の設定を行います。



7-5 : ツールバーロック

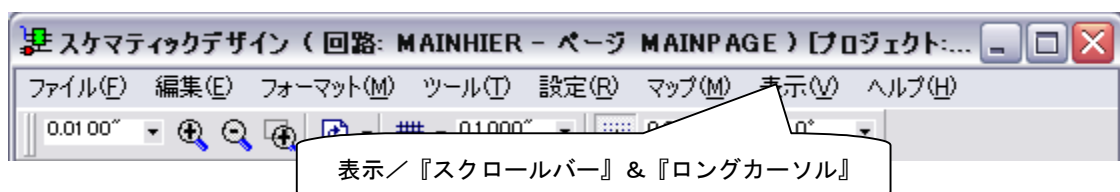
操作中のツールバーの移動を防ぐ為、『設定』／『ツールバーロック』にチェックを入れます。



7-6 : スクロールバー／ロングカーソル

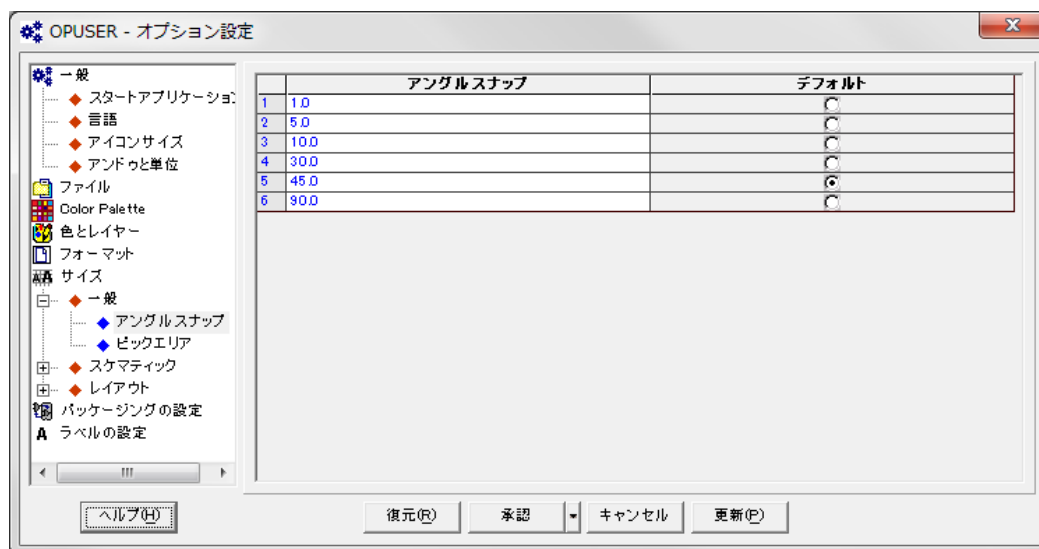
画面を移動させる為に使用する『スクロールバー』を表示します。

同じ箇所の『ロングカーソル』にチェックを入れると、部品選択時／パターン作成時にロングカーソルが表示されます。



7-7：デフォルトアングルスナップ

起動時のアングルスナップを設定します。



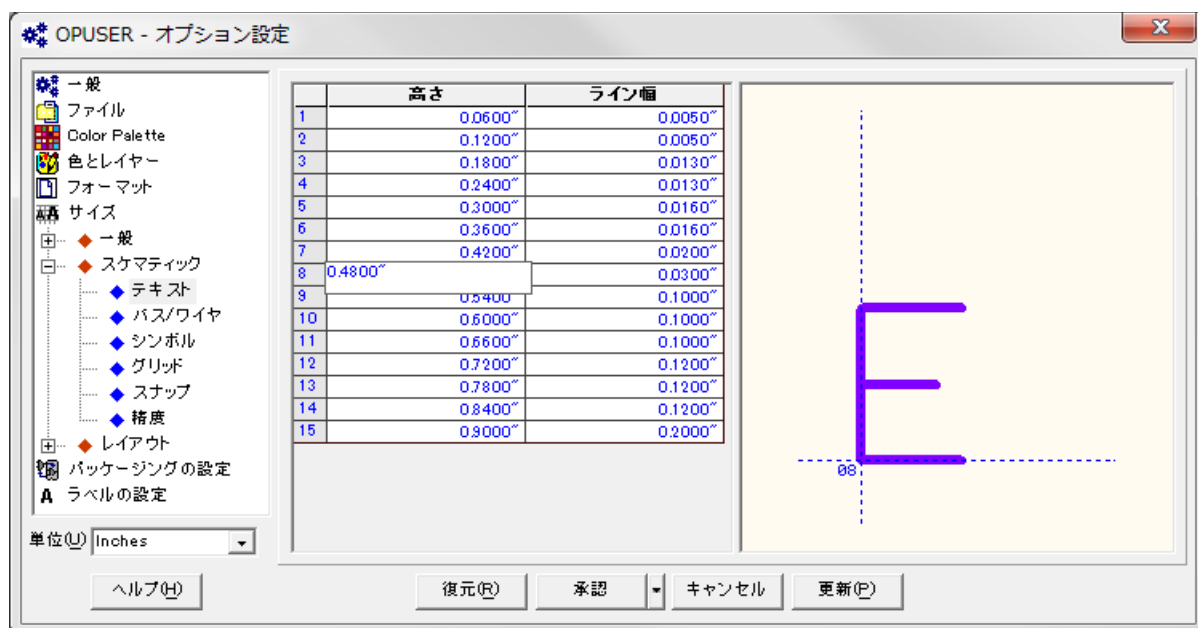
7-8：プロジェクト保存先（JOB ファイルディレクトリ）

ジョブファイルの保存先が、ガーバー・NC データ等の出力先のデフォルトフォルダとなります。ジョブファイルの保存先を変更してもバックアップファイル（.bak）は、『OPUSER-V/Job』フォルダへ保存されます。



7-9 : テキストサイズ (スキマティック/PCB レイアウト)

Vector フォントにて使用するテキストサイズ、線の太さを設定することが出来ます。スキマティック・PCB レイアウトと別になっていますので注意して下さい。

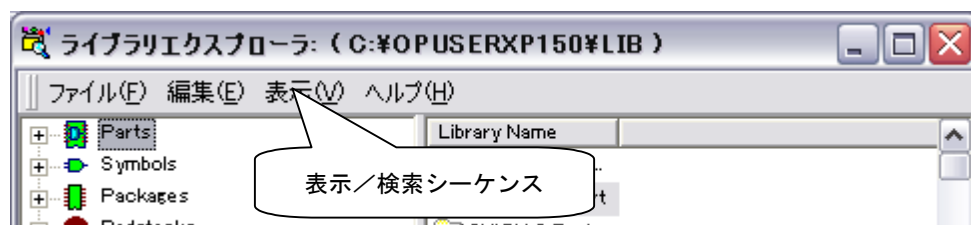


8.0 : 新規ライブラリ登録/更新

ライブラリに関する詳細は[ライブラリエディタ \(部品編集\)](#)の項目を参照下さい。



日本製部品のライブラリ、新しく作成したライブラリは、ライブラリ検索シーケンスにて登録しないと使用できません。OPUSER を起動して、プロジェクトエクスプローラ『ライブラリ』タスクリスト『ライブラリエクスプローラ』を起動します。

ライブラリエクスプローラ画面で、メニュー『表示』/『ライブラリ検索シーケンス』を選択します。



ライブラリ検索シーケンス画面の部品タブ『部品』で、使用するライブラリにチェック(登録)します。通常は全てのライブラリをチェックします。同様に検索シーケンス画面のタブ『シンボル』『パッケージ』『パッドスタック』についても、ライブラリにチェック(登録)を付けます。最後に『承認』ボタンをクリックすると、ライブラリを使用できるようになります。



※@Jpn-*.＊は日本製部品のライブラリ
※日本製ライブラリがインストールされていない場合には、インストール CD の『Tools』/『JapLib』より、パソコンの『OPUSER**』/『LIB』へ、ライブラリファイルをコピーしてください。
※ライブラリ検索シーケンスによって上に表示されているもの程、優先順位が高い事を意味し、複数のライブラリに同名の部品記号が登録されている場合、順位の高いライブラリから参照され、順位の低いライブラリは無視されます。順位を移動する場合は、ライブラリをクリックして反転表示させ、  ボタンを使用します

V. スケマティックエディタ

回路図作成にあたって行う作業は、以下のとおりです。

[2.0 : .ページフォーマット定義](#)

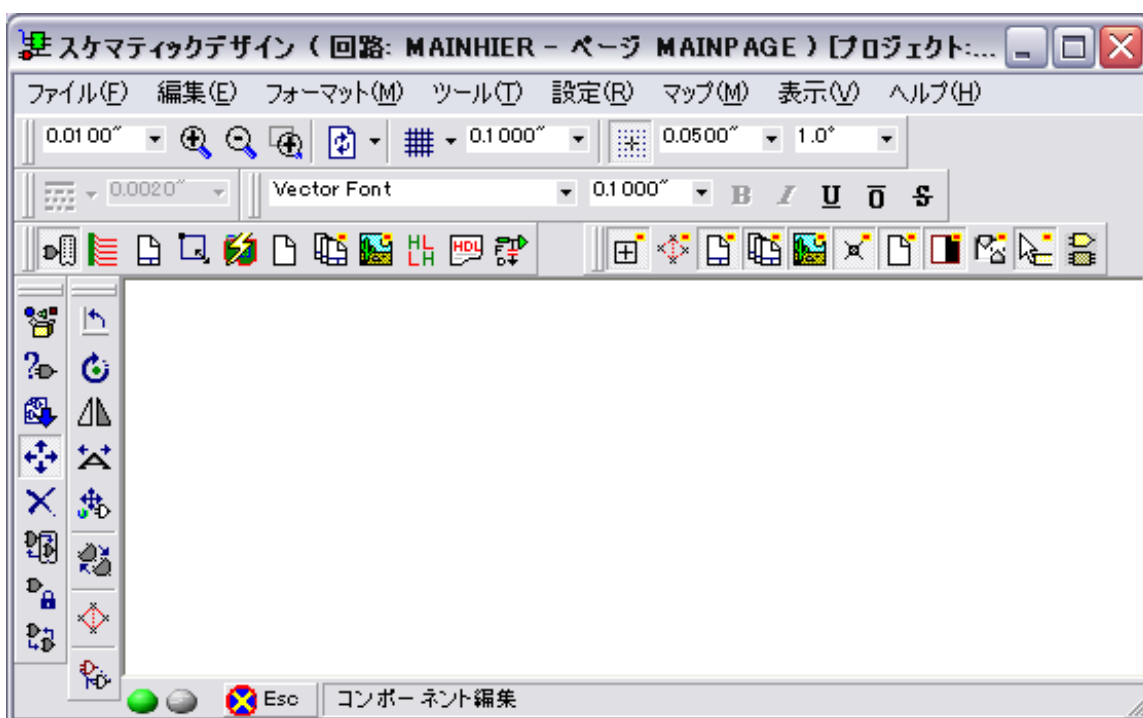
[3.0 : 部品の配置](#)

[5.0 : 部品間の接続](#)

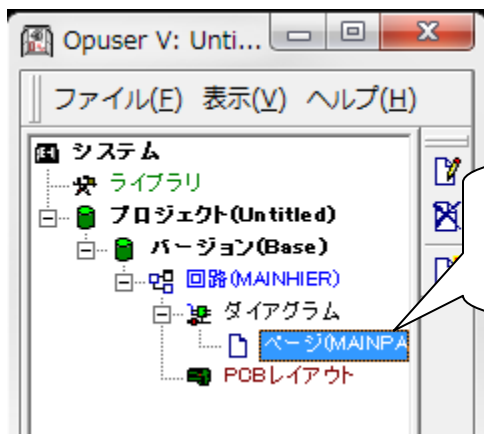
[8.0 : 部品パッケージング](#)

[9.0 : 回路図チェック](#)

プロジェクトエクスプローラで“ページ『MAINPAGE』”、タスクリストで“ページ編集”を選択すると、OPUSERのスキマティックエディタ画面が表示されます。



- ・上記以外にも、スキマティックエディタ画面を表示させる方法があります。



『ページ[MAINPAGE]』をダブルクリック

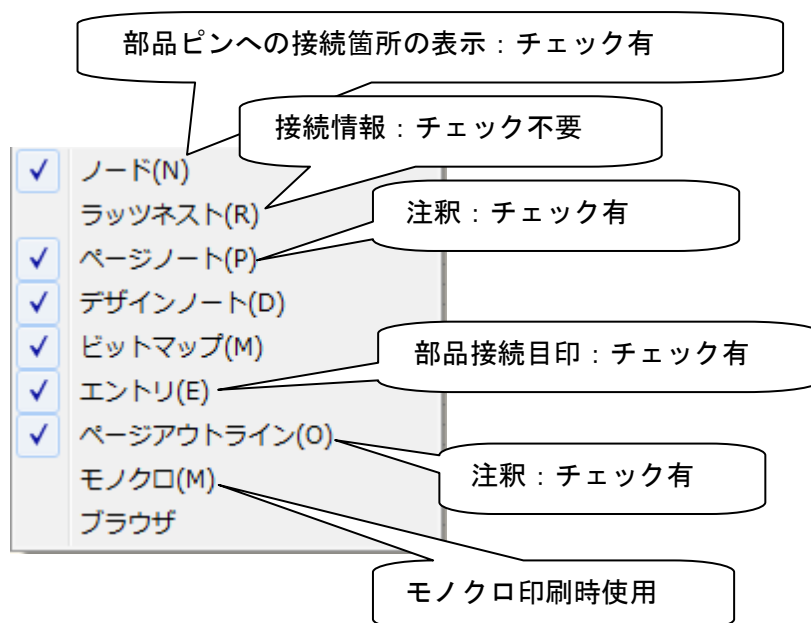
『ページ[MAINPAGE]』を右クリックして『ページ編集』

1.0 : 表示設定

作業を始める前に、スキマティックエディタの表示設定を行います。ここではよく使用する項目を説明し、その他のものは各操作説明にて意味を載せています。



『表示』/『スキマティック』にカーソルを合わせると次の項目が表示されます。必ずしもこの通りの設定にする必要はありませんが、OPUSER をはじめて使用される方には下記設定をおすすめします。




次ページより実際の操作の流れに沿って説明しています。

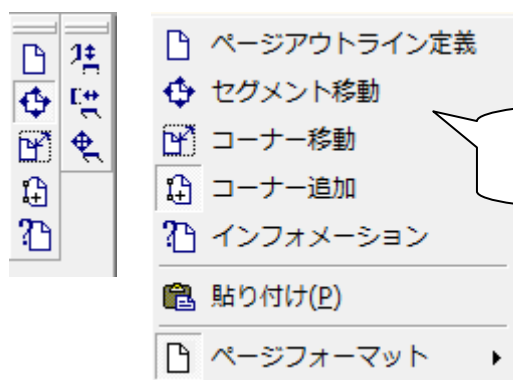
2.0 : ページフォーマット定義

回路図を描く紙(ページ)の大きさを決定します。これは仕上りの基板サイズとは全く関係ありません。また作成後にも自由にページ枠を移動する事が出来ます。

スキマティックエディタ画面のツール  『ページフォーマット』 を選択します。

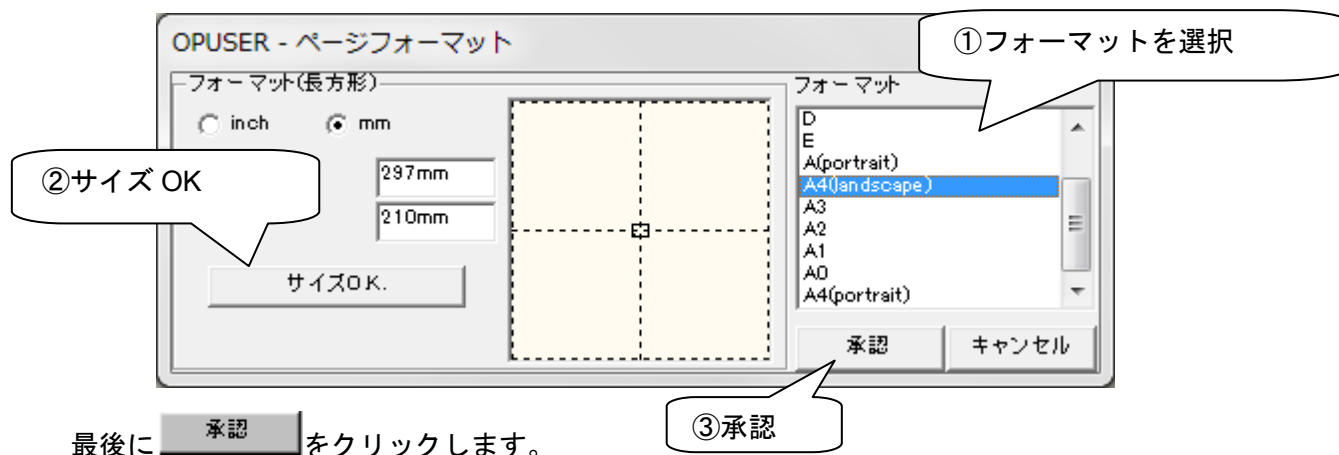


次にファンクションツール  『ページアウトラインの定義』 をクリックすると、ページフォーマット画面が表示されます。







ファンクションツール・オプションツールは、
操作画面上で右クリックすると名称が表示されます

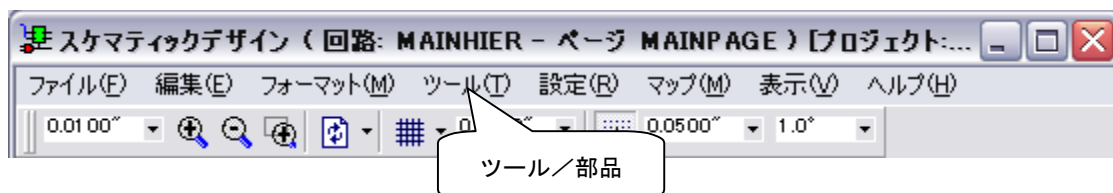
大きさを任意に指定する場合は、左のラジオボタンで単位(inch or mm)を選択した後、幅と高さサイズを入力します。また、定型用紙を使用する場合、右のフォーマットから選択します。



3.0 : 部品配置

部品の配置に関しては [PCB レイアウト](#) においてもほぼ同じ作業手順です。

ツール  『部品』 ファンクションツール  『部品配置／追加』を選択します。その後、 『ライブラリエクスプローラ』もしくは  『ライブラリブラウザ』を使用して部品を配置します。後項を参照して下さい。

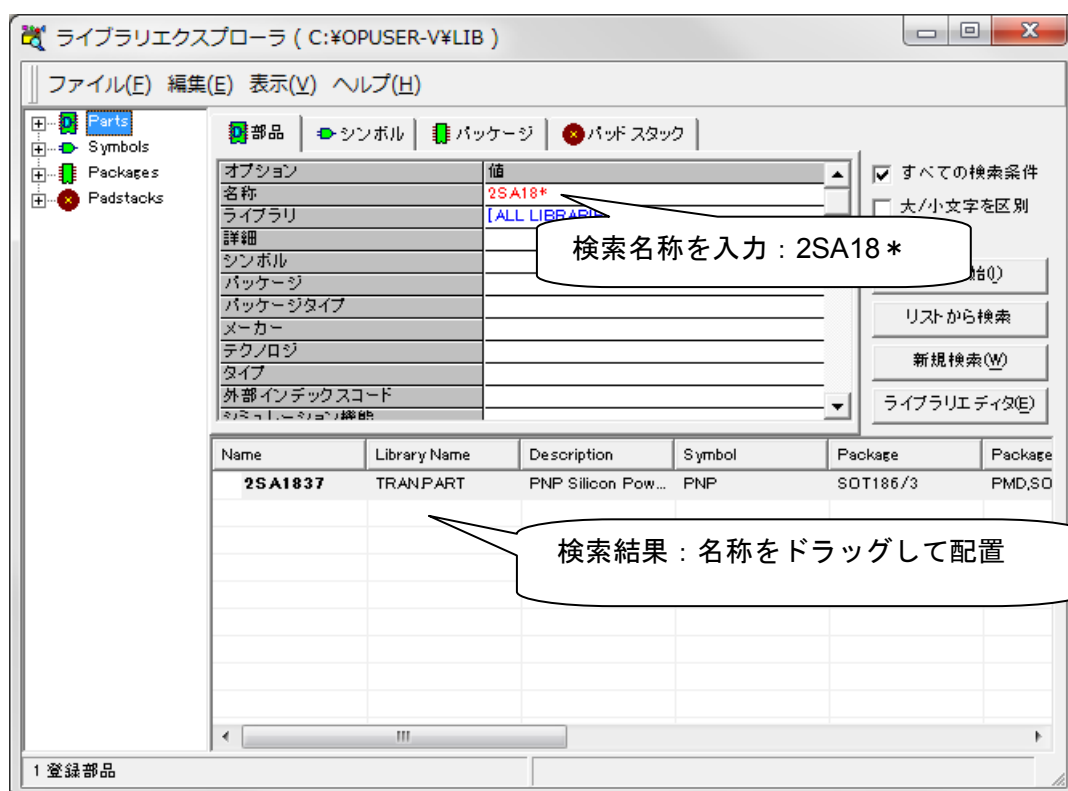


3-1 : ライブラリブラウザ



ライブラリブラウザで、部品を検索し配置します。右の画面で部品名欄に検索したい部品名を入力(必要によりアスタリスク*使用)し、『検索』ボタンを押すと、画面下に部品が表示されます。この検索で見つけた部品をマウスでドラッグし、スキマティック画面へ配置します。

『ESC』で配置終了となります。

ライブラリ検索方法の詳細は [デフォルトライブラリ編集](#) を参照下さい

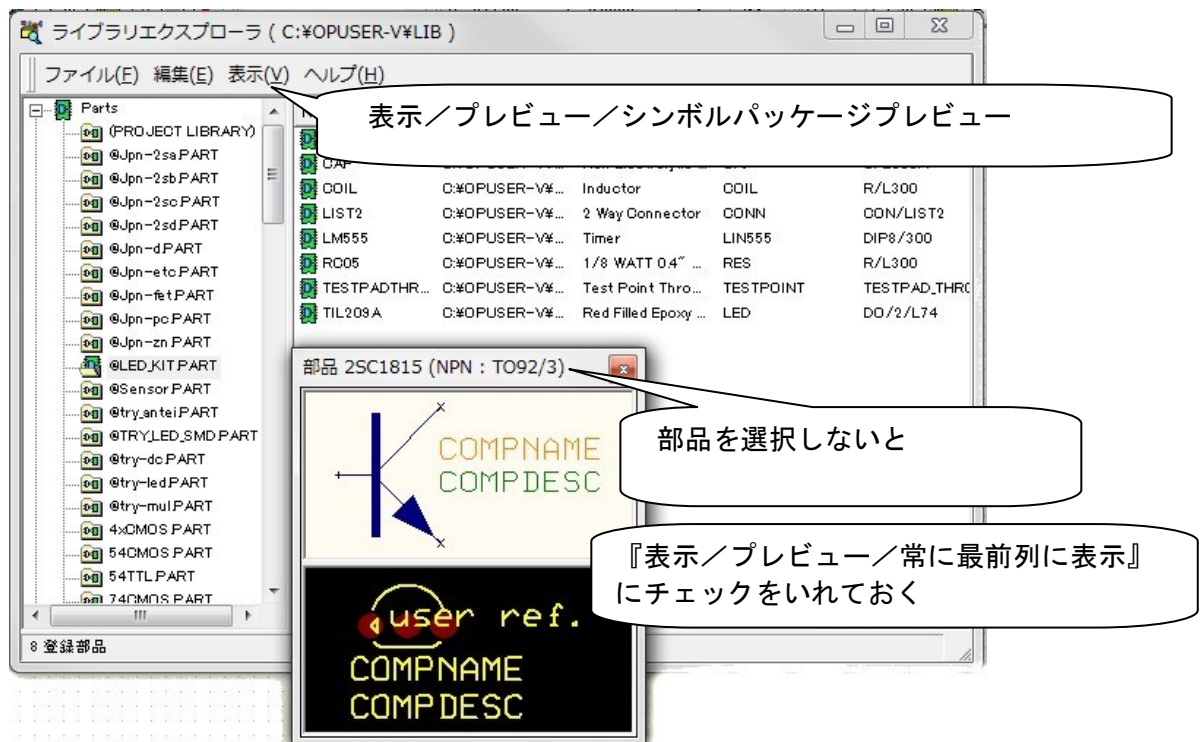


3-2 : ライブラリエクスプローラ


部品ライブラリから部品を探して配置できます。右画面で Parts の横の  をクリックすると、ライブラリが表示されます。必要がある場合は、 などで表示ページを切り替える事ができます。部品をマウスで、ドラッグしスキマティック画面へ配置します。

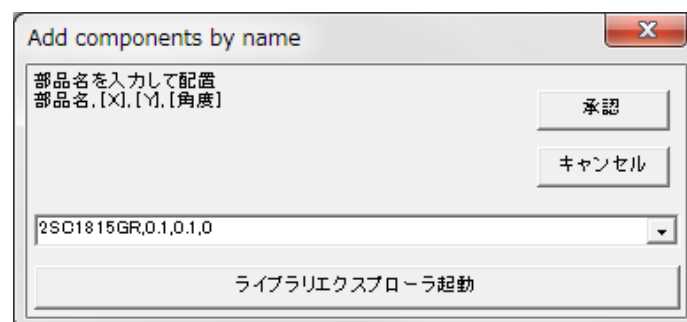
『ESC』で配置終了となります。

使用頻度の高い部品を1つのライブラリに纏めておくと、配置作業が楽になります。



3-3 : 指定座標へ配置

 (部品を指定座標に配置)、部品、X,Y 座標、回転を指定して、部品を配置できます。下図は部品 2SC1815を X=0.1、Y=0.1に、回転0度で配置します。



4.0 : 部品編集機能

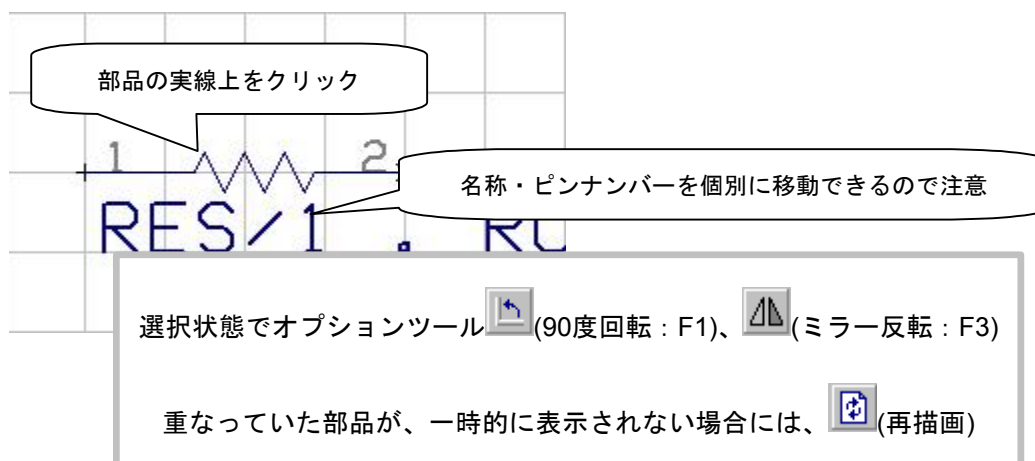
使用するファンクションツールは操作画面上で右クリックすると名称が確認出来ます。

更に細かい編集内容はオプションツールを選択して実行してください。



4-1 : 部品の再移動/回転

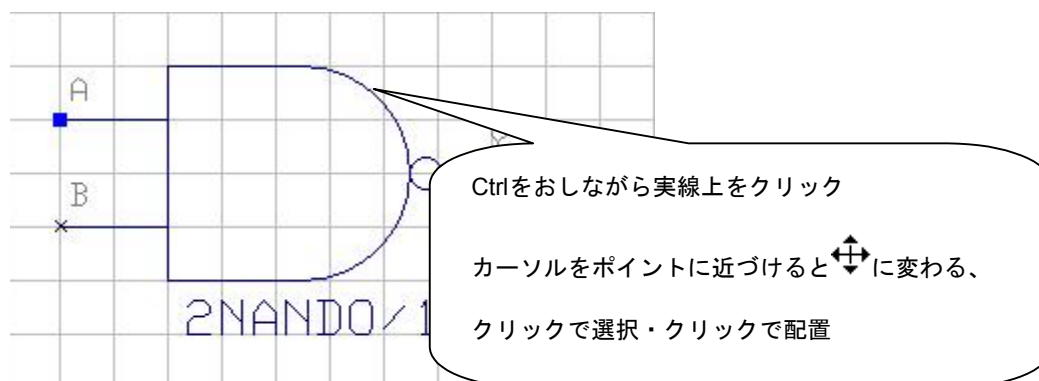
ファンクションツール  『移動／回転』を使用します。




4-2 : 部品の再移動／回転 2

ファンクション／オプションツールを選択する必要はありません。


移動する部品を選択する際に『Ctrl』キーを押しながら部品をクリックすると、部品上にポイントが表示されます。操作終了後、『Esc』で選択を解除します。









4-3：部品の削除


部品の削除は、ファンクションツール  『部品の削除』を使用します。削除する部品を選択し表示されるポップアップメニューで『Yes』を選択します。

4-4：部品のコピー

オプションツール  『コピー』を使用します。コピーする部品をクリックで選択、クリックで配置。部品を重ねて配置しない様注意して下さい。

	ライブラリブラウザ	F1
	ライブラリエクスプローラ	F2
	部品名称で選択/追加	F3
	コピー	F4
	ステップコピー	F5
	回路ブロック追加	F6

4-5：ブロック編集

ツール  『ブロック編集』各オプションツールを使用して編集します。













	他ページへ移動
	ブロック移動
	ベクトル移動
	削除
	ブロックロック
	ブロックアンロック
	ブロックアンパック/リパック
	ブロックコピー
	ブロック保存
	ブロック読み込み

4-5-1：ブロック移動

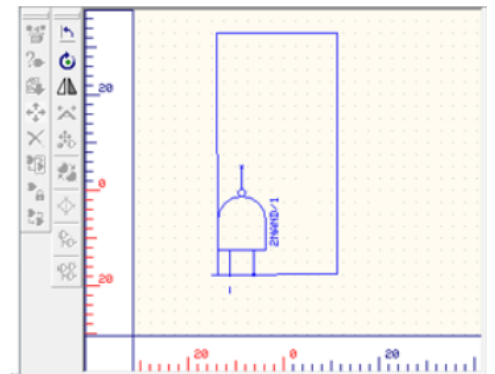
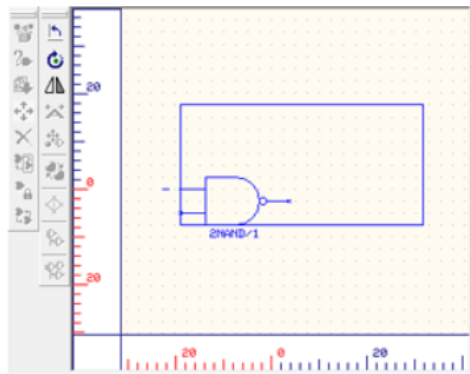
設定からインスタントパッケージングを有効にします。

設定(R)	マップ(M)	表示(V)	ヘルプ(H)
<input checked="" type="checkbox"/>			アンドウ/リドウ使用 Ctrl+O
			ズーム倍率設定
			ルーラーの設定
			ツールバーのカスタマイズ...
			MixedModeシミュレータ
			EDSpiceシミュレータ
			インスタントネットラベル(I)
			インスタントワイヤラベル(L)
<input checked="" type="checkbox"/>			インスタントパッケージング(P)

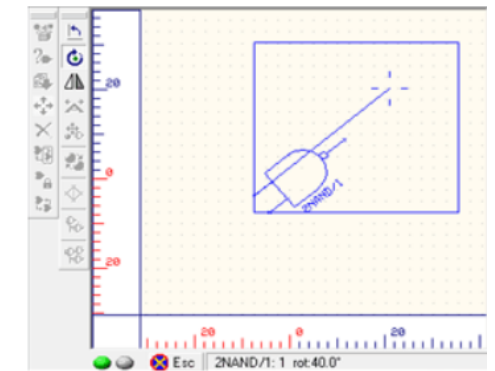
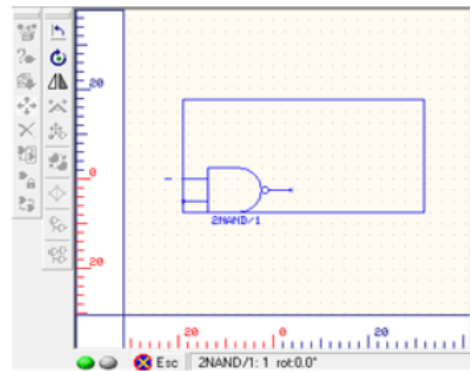
ブロック移動を選択、クリック／クリックで目的の箇所を選択し、各オプションツールを使用して編集します。

	他ページへ移動	
	ブロック移動	▶  ブロック90°回転 F1
	ベクトル移動	 ブロック回転(アングルスナップ) F2
	削除	 左右ミラー反転 F3
	ブロックロック	 上下ミラー反転 F4
	ブロックアンロック	 ページアウトラインを含む F5
	ブロックアンパック/リパック	

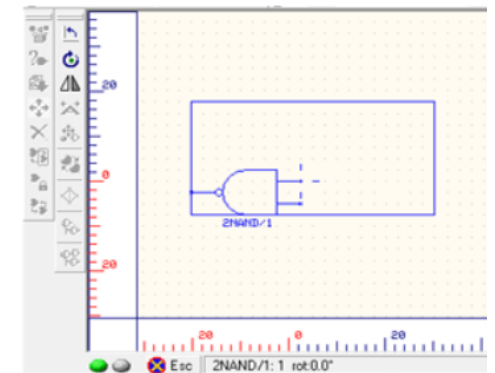
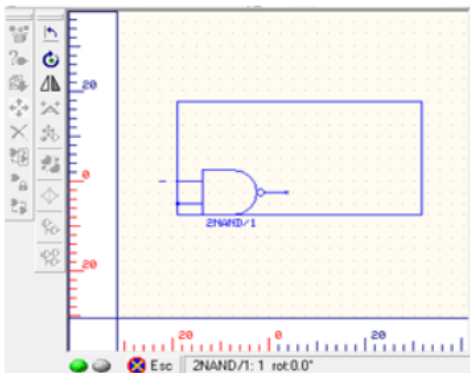
ブロック 90° 回転



ブロック回転
(アングルスナップ)



左右、上下ミラー反転



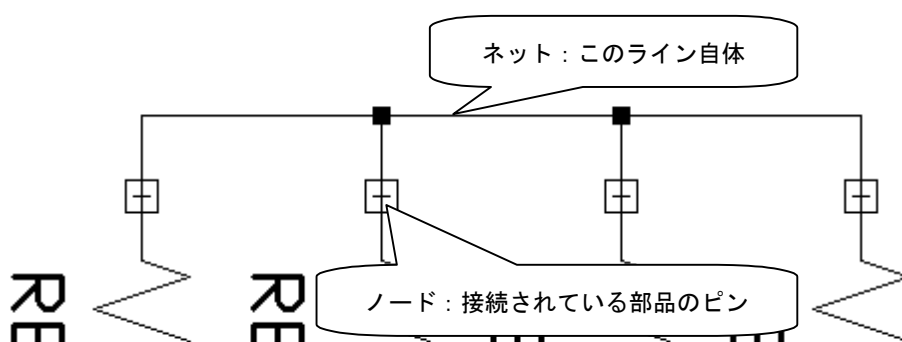
5.0 : 部品間の接続

回路記号に配線すると同時に、ネットリスト(接続情報)が作成されます。基板レイアウト作成においては、回路図での配線作業と同時に作成されたネットリストを元に作業を進めていきますので、配線を修正するにはネットリストから修正する必要があります。

配線修正については[配線の削除](#)の項を参照下さい。

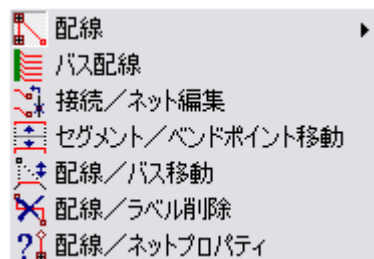
5-1 ネットリスト :

回路図上で配線を始めると最初に引かれた線に“UN1”とナンバーを付け、「このライン（ネット）には部品の何番ピンが接続されています。」といった様にリストを作成します。ここではネットに登録された部品のピンを『ノード』と呼びます。回路に修正を加える際には、先ずネットリスト(ノード)を処理して下さい。



使用するファンクションツールは操作画面上で右クリックすると名称が確認出来ます。

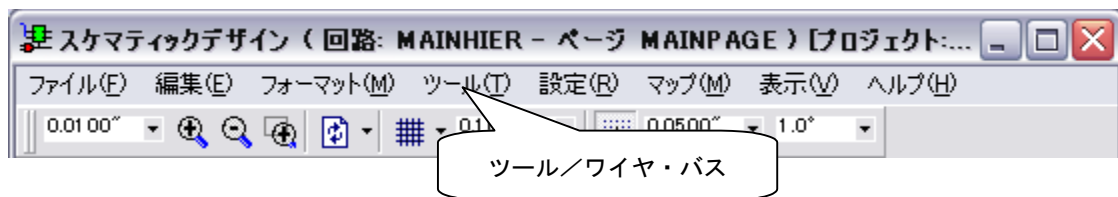
更に細かい編集内容はオプションツールを選択して実行してください。




5-2：手順 1－90°配線機能

※グリッド／スナップがオンになっている事を確認してください。

『ツール』 / 『ワイヤ・バス』 を選択します。



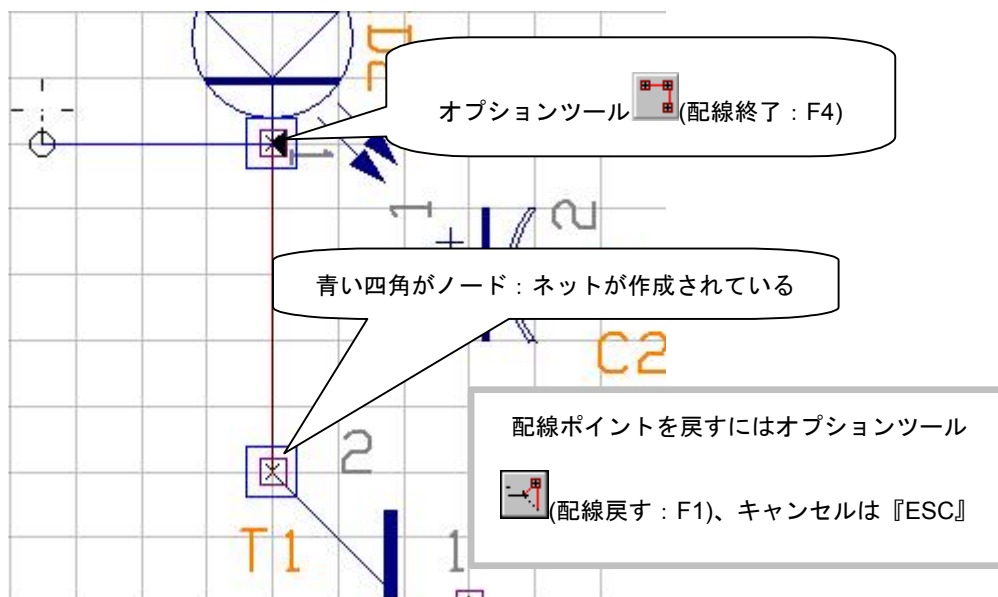
次のオプションツールをオン：

 (90度配線) ※斜め配線をする時にはオフ


 (丁字配線許可)

部品端子(トランジスタのコレクタ)をクリックすると、端子に青い四角が表示されます。この四角が表示されない時は、正しく端子を選択できていないため『ESC』キーを押してから、再度選択します。

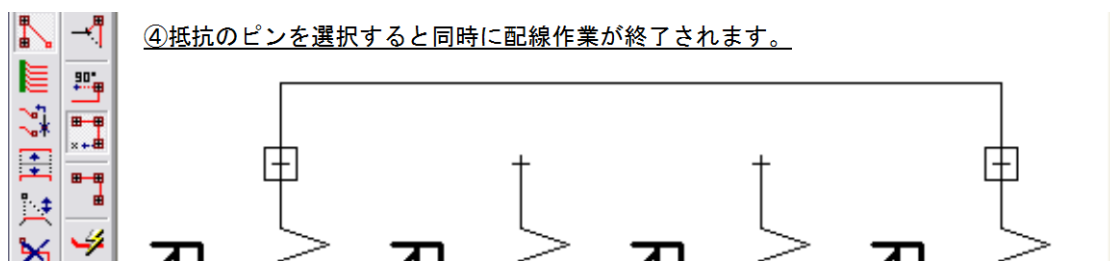
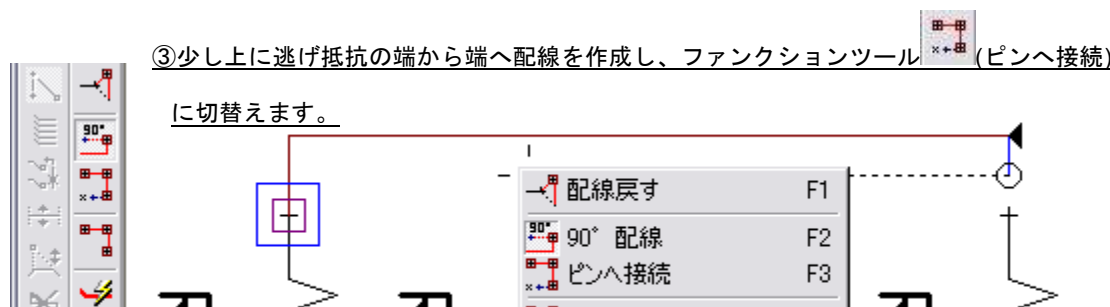
トランジスタのコレクタから、LEDの方へカーソルを動かすと、それに伴って配線が伸びます。LEDのカソードをクリックした後、マウスをずらします(下画面では左にずらした状態)。接続した二つの端子に、それぞれ四角が表示されているのを確認したら、『配線終了：F4』で配線を閉じます。



5-3：手順2ーピンへ配線機能

ここではオプションツール  『ピンへ接続』を使用します。このオプションツールは、部品記号のピンの無い場所への配線接続を制限し、確実に配線を行う事が出来ます。

※作業中に『ESC』キーを押すとそれまでの作業がキャンセルされます！



5-4 : バス配線

バス配線の作成は基本的に通常の接続方法と同じです。手順としては、まずバス配線を作成し、そこに必要な配線を接続します。『バスネーム』とバス内での接続を示す『バスナンバー』を入力します。

バス配線を作成すると、バスネームを入力するダイアログが表示されます。

ここでは『UNBUS#』と任意の数字を入力します。(通常は 1 から)

通常配線でバスへの配線を行います。

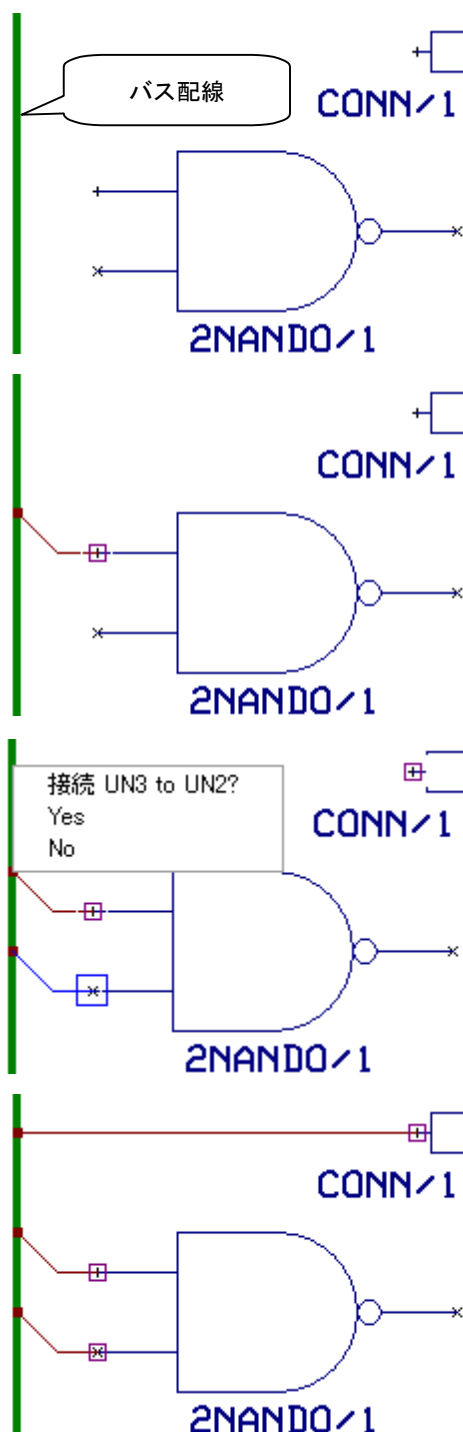
この時部品ピンから配線を始めると作業がわかり易くなります。

接続後、バスメンバーを入力するダイアログが表示されます。ここではバス内でのネットナンバーを入力します。


同様に配線を作成して行き、バス内で接続される配線に対しては、バス内でのネットナンバーを同じ番号(既存のバスメンバー)を入力します。

その際、ネット接続の確認ダイアログが表示されますので、『Yes』を選択します。



配線後、『ネットプロパティ』を使用して接続情報を確認します。












6.0 : 配線の削除

配線削除後、重なったラインが一時的に見えなくなります。標準ツール  『再描画』して、最新の情報に更新してください。



6-1 : 部品に接続されていないワイヤの削除

ツール  『ワイヤ・バス』 ファンクションツール  『配線／ラベル削除』を使用します。配線処理に関するオプションツールは以下のものがあり、対象を選択する前に切替えて使用します。










部品に接続されていないワイヤは、ネットリスト（部品間接続情報）を処理する必要が無い為、『配線／バス全体の削除』を使用します。

	配線/バス全体の削除	F1	
	セグメント(辺)削除		辺の削除
	ポイント(角、端点)削除	F3	
	配線上のポイント(角)を全て削除		角の削除
	バスメンバー削除	F5	
	バス削除	F6	
	ネット削除	F7	
	ノード削除	F8	
	部品のすべて接続を削除する	F9	

6-2 : ネット接続されたワイヤの削除

配線（実線）を削除する前に“ネット”を処理する必要があります。ツール  『配線／ラベル削除』  『ノード削除』を使用して、ネット登録から外す部品ピンを選択し削除、その後不要なパターンを削除します。

※回路上の配線（実線）にネットナンバーが登録されています。一度ネットを完全に消去したい時には、残った実線部を削除して下さい。

	配線/バス全体の削除	F1
	セグメント(辺)削除	F2
	ポイント(角、端点)削除	F3
	配線上のポイント(角)を全て削除	F4
	バスメンバー削除	F5
	バス削除	F6
	ネット削除	F7
	ノード削除	F8
	部品のすべて接続を削除する	F9

その他、ファンクションツール『接続・ネット編集』にネットの結合・分割ツールがあります。



	ネット/バスメンバーラベル追加/編集	F1
	ページリンクラベル配置	F2
	サブサーキットノードタグ配置	F3
	接続点表示/非表示	F4
	バスメンバー交換	F5
	ロジカルノード交換	F6
	アブソルートノード交換	F7
	ネット結合	F8
	ネット分割	F9

7.0 : その他の配線編集

パターン作成後、編集を加える際に使用します。

7-1 : 配線移動 1

作成した配線を移動するには、ファンクションツール『セグメント(辺)/ベンドポイント(短点)移動』を使用します。配線の移動だけであれば、オプションツールを選択する必要はありません。



	リファレンスポイント表示	F1
	45°配線	F2
	ノード表示	F3
	ポイント(角、編集点)削除	F4
	垂直移動	F5
	水平移動	F6
	自由移動	F7
	ワイヤ/バスラベル移動	F8
	45°回転	F9
	T字配線(接続)許可	F11

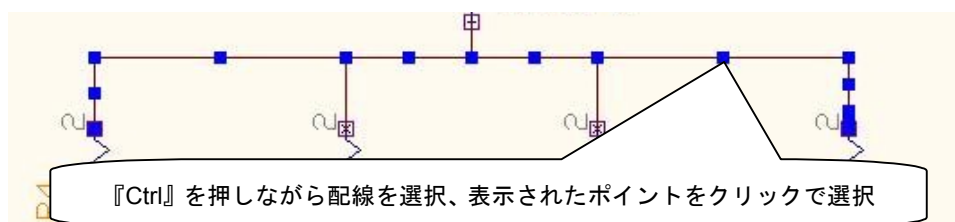
ファンクションツール『配線/バス移動(配線ポイント挿入)』を使用すると、配線ポイント挿入が可能です。作業終了は『ポイント削除/挿入終了』を選択します。

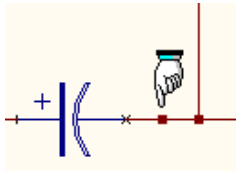



	リファレンスポイント表示	F1
	45°配線	F2
	ベンドポイント(角)の削除	F3
	ポイント削除/挿入終了	F4
	ラベル伸縮	F5
	T字配線(接続)許可	F6

7-2 : 配線移動 2

オプションツール・ファンクションツールを選択する必要はありません。作業終了後『Esc』で選択を解除します。





オプションツール  『接続点の表示/非表示』を使用して、図のような不要な接続点を表示/非表示

8.0：部品パッケージング

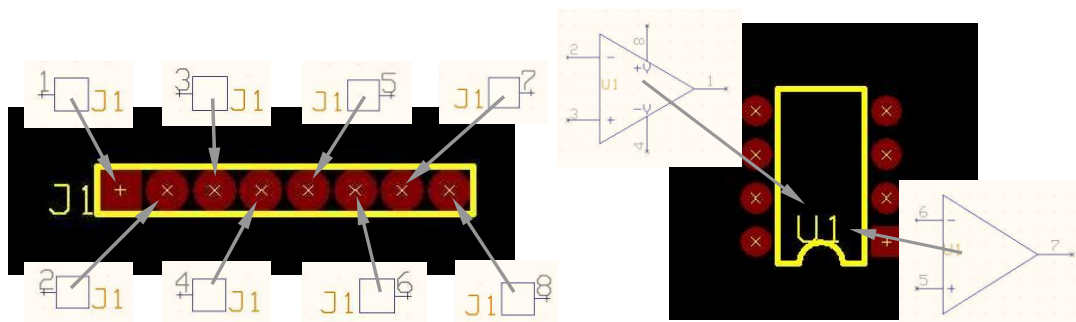
<重要>

- ・部品パッケージングを行わないと、回路図上の部品は基板レイアウトに表示されません。
- ・基板上で部品として配置されない回路記号はパッケージング出来ません



オプション設定：パッケージラベルの設定

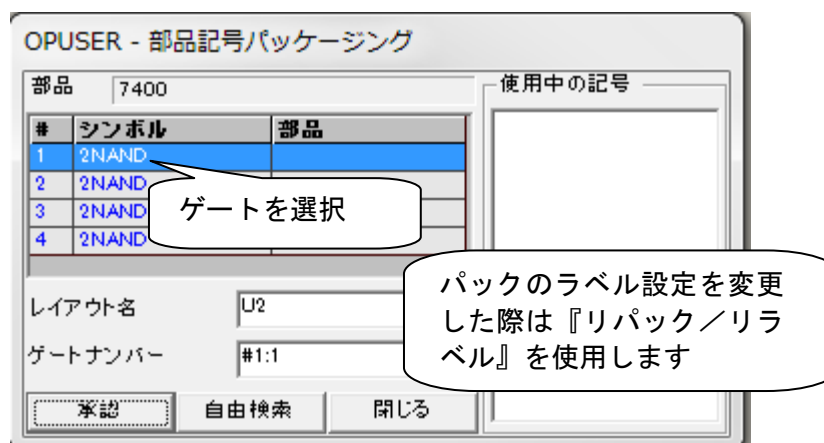
部品の配置、部品間の接続が完成したら、部品パッケージングを行います。部品パッケージングとは、回路記号とパッケージの関連を指定／固定する作業です。パッケージング後、抵抗 R1、R2、R3・・・、トランジスタ TR1、TR2・・・と名前が付けられます。

《イメージ図》



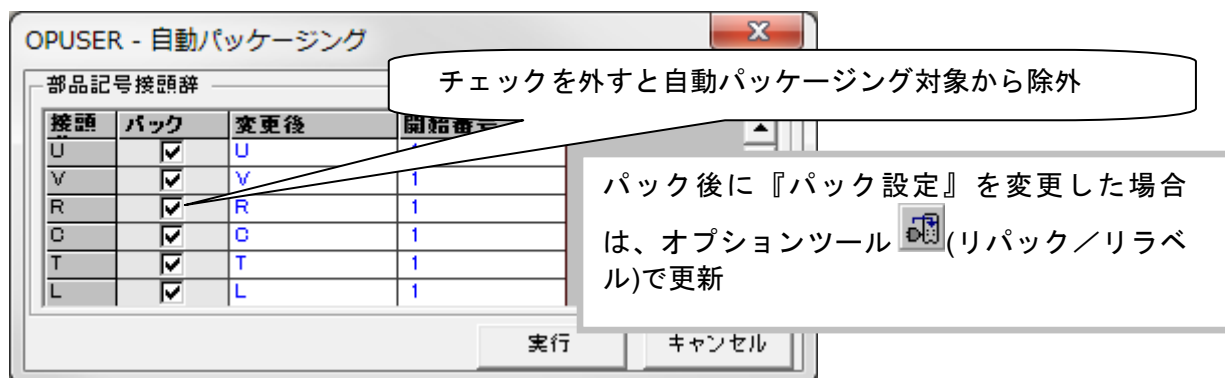
8-1：パッケージング

ツール  『部品』 ファンクションツール  『パッケージング』を選択し、回路図の部品上をクリックするとパッケージングダイアログが表示されます。ゲートを選択し『承認』をクリックします。



8-2 : 自動パッケージング

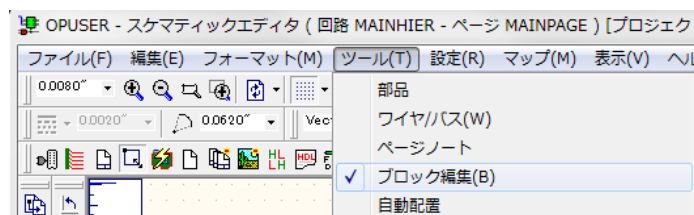
全部品のパッケージングを自動で行うには、スキマティックエディタにてファンクションツール『パッケージング』オプションツール『自動パッケージング』選択します。パックした部品のラベルの設定を変更するには、オプション設定にてラベルの設定の変更した後、リパック／リラベルを、もしくはアンパックして再びパッケージングします。



8-3 : ブロックパッケージング

ブロック編集機能を使用して、ブロックごとにパッケージングが可能です。

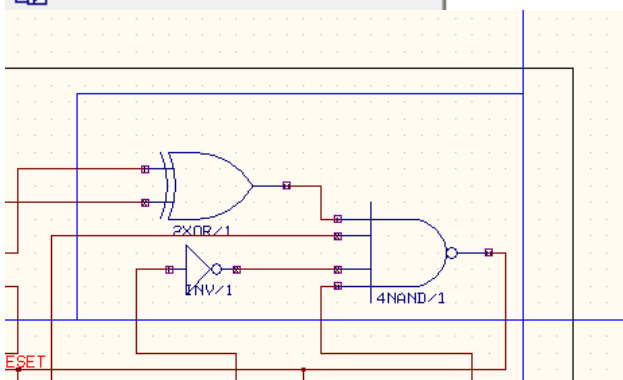
ツールからブロック編集を選択します。



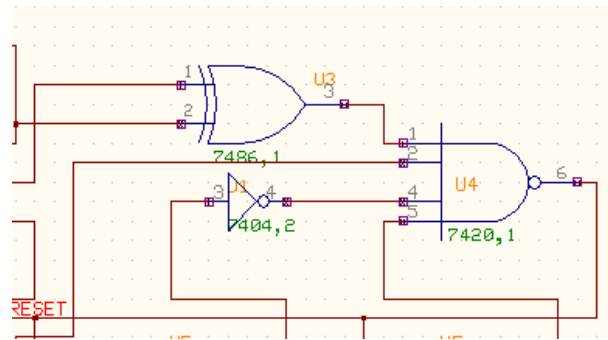
ファンクションツールからブロックアンパック／リパックを選択します。



パックする部品をクリック／クリックで選択します



パッケージングがされます。

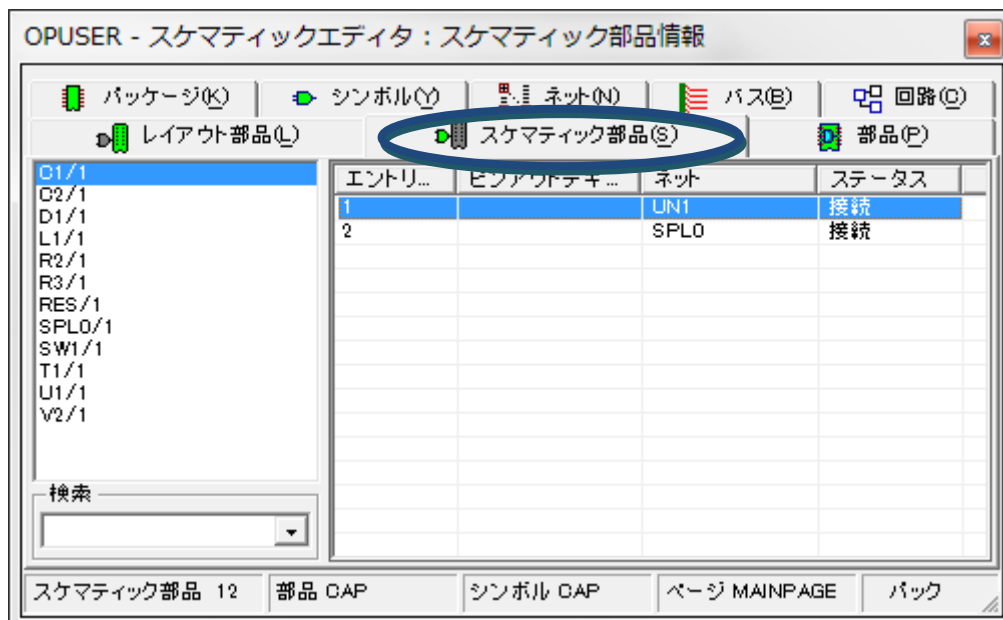


9.0 : 回路図チェック


回路図のワイヤ接続（ネットリスト）をチェックします。

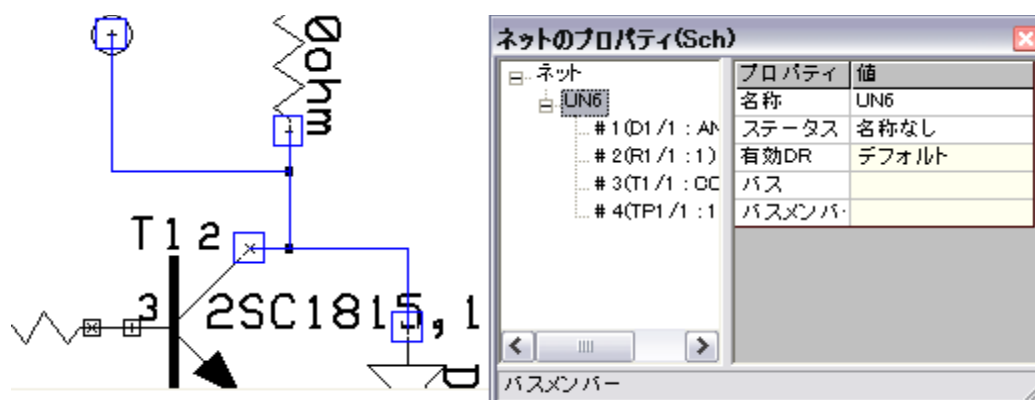
9-1 : マップチェック

スキマティックメニュー『マップ』/『全般』を選択すると、右画面が表示されます。タブ“スキマティック部品”を選択すれば、部品の接続情報を確認する事ができます



9-2 : 配線／バス／ネットのプロパティ

ファンクションツール  『配線／ネットプロパティ』を選択し回路図上の配線の上をクリックします。これにより、部品が接続されているか、確認する事ができます。



9-3 : ネット名称変更

回路図のワイヤ上を『Ctrl』キーを押しながらクリックすると、ワイヤポイントが表示されます。この時に、右クリックして表示されるポップアップメニュー『プロパティ』/『ネット』から表示されるダイアログでも、ネット名の変更を行うことができます。ネット名称を全く別のものに変更する場合は問題無いですが、既存の名称を入力するとネットは合併されます。注意して下さい

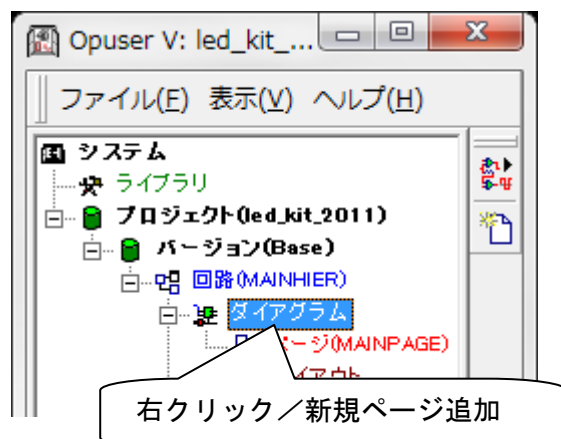
10.0 : ヒエラルキ／ページ間リンクの作成

複数の回路図を使用した基板、階層から構成される基板、また1つのプロジェクト内に複数の基板を作成される際にページの追加を行います。

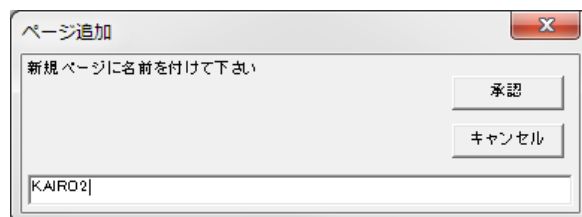
10-1 : ページ追加

この方法は一枚の基板に対し、複数の回路図が作成する方法です。

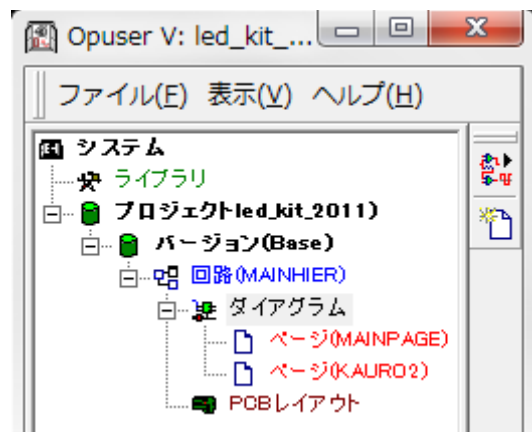
プロジェクトエクスプローラ『ダイアグラム』の上で右クリックし、『新規ページ追加』を選択します。



新規追加を選択すると名称を入力するダイアログが表示されます。ページ名称を入力し『承認』をクリックします。



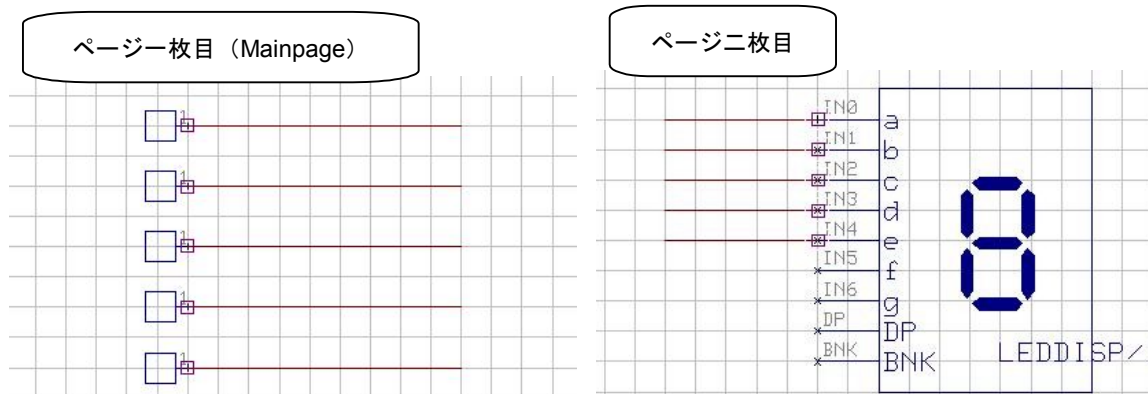
入力した名称のページが追加されます。編集は『MAINPAGE』と同じ手順で行います。



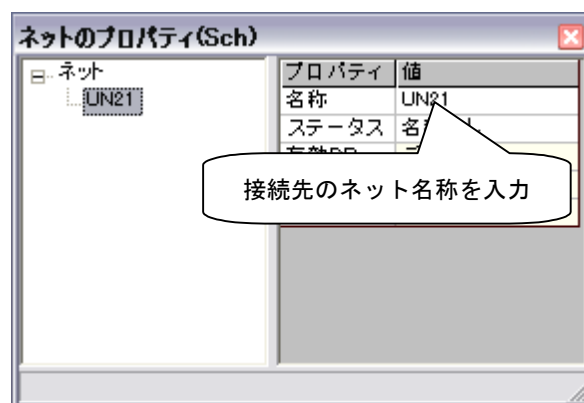
10-1-1 : ページ間リンク作成

追加したページ間にリンクを作成します。以下の手順で作業を行ってください。

始めに必要な配線を作成します。



作成した配線を同一ネットへとする為、ネットプロパティを表示させ、名称を接続先と同じ物へ変更します。

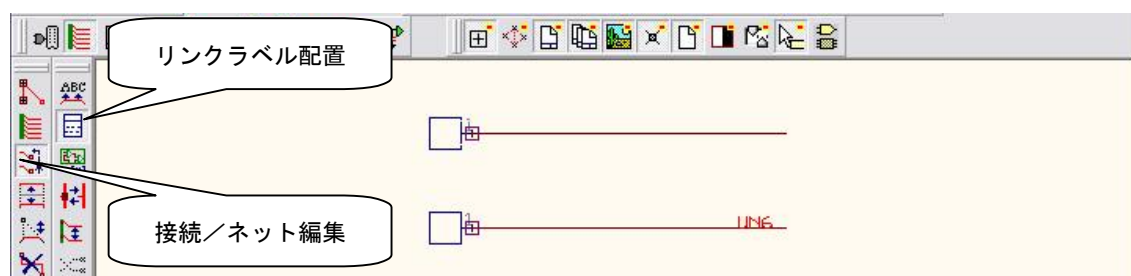


確認のダイアログが表示され、『はい』を選択して合併します。接続情報は『ネットプロパティ』を使用して確認します。

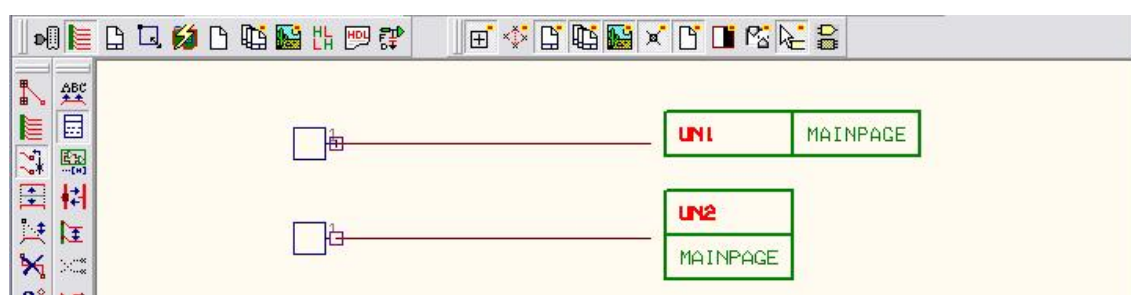


10-1-2 : ページリンクラベル

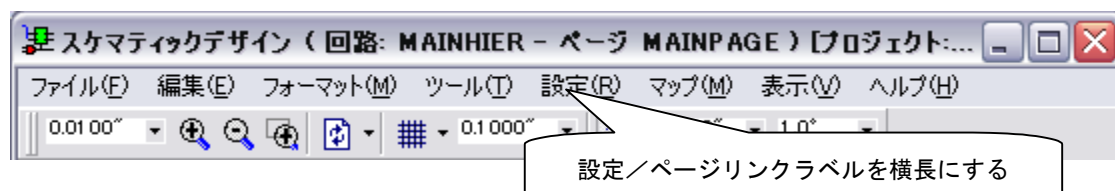
『接続／ネット編集』『リンクラベル配置』を選択します。



配線をクリックするとラベルがカーソルにセットされますので、クリックで配置します。



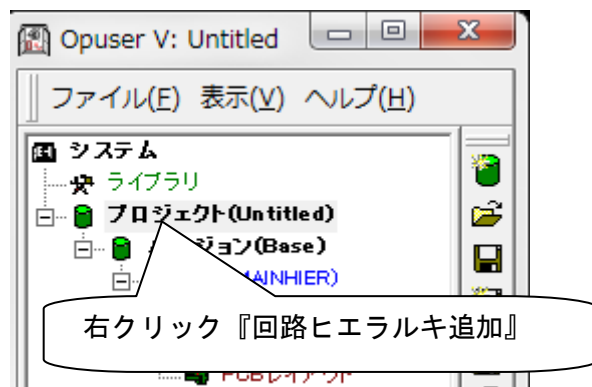
ページリンクラベルの形状は縦重ね、横並びの2種類です。選択はメニュー『設定』/『ページリンクラベルを横長にする』のON・OFFで選択します



10-2：回路追加／ヒエラルキ構成

回路を追加し、ヒエラルキを構成します。

『プロジェクト』の上で右クリックし、『回路ヒエラルキ追加』を選択します。



表示されるダイアログで名称を入力、入力した名称で『回路』が追加されます。

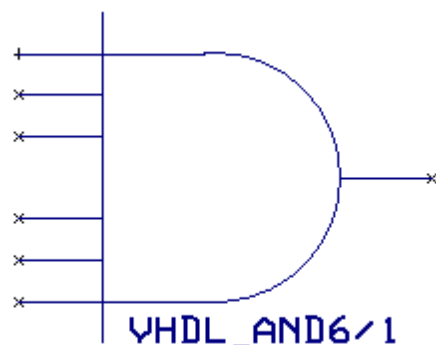


10-2-1：ヒエラルキ構成

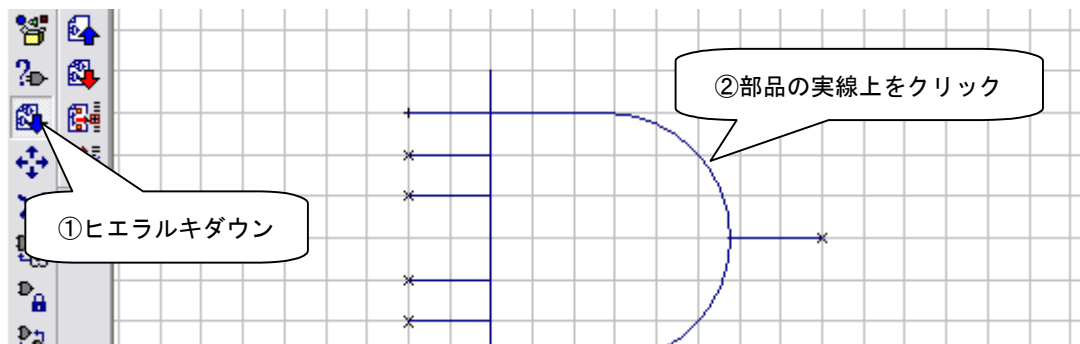
『ヒエラルキ』ツールを使用して、回路記号を選択すると、選択した回路記号の内部を設計する事が出来ます。

先ず[回路追加](#)手順を行います。

メインボードとなる回路図 (MAINHIER) を開き、部品を配置します。



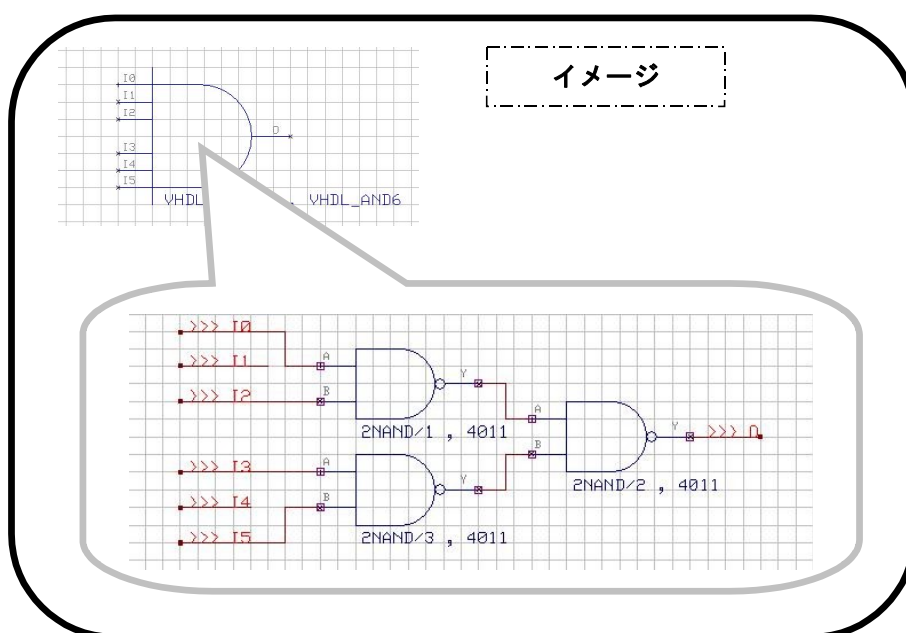
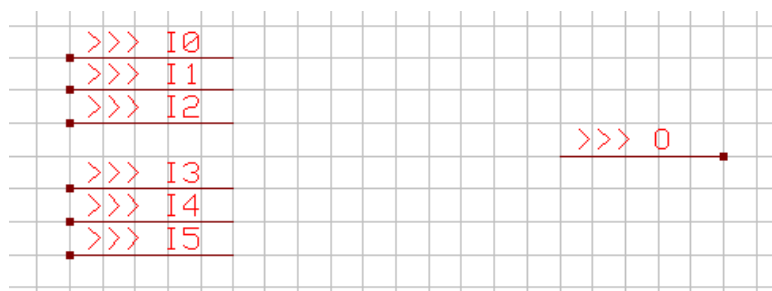
『ツール』 / 『部品』 ヒエラルキダウンを選択し、回路記号を選択します。



作成した回路を選択し『更新』とします。



表示が切り替わり、部品ピンの部分が配線として表示されます。表示された配線を接続／移動して使用します。



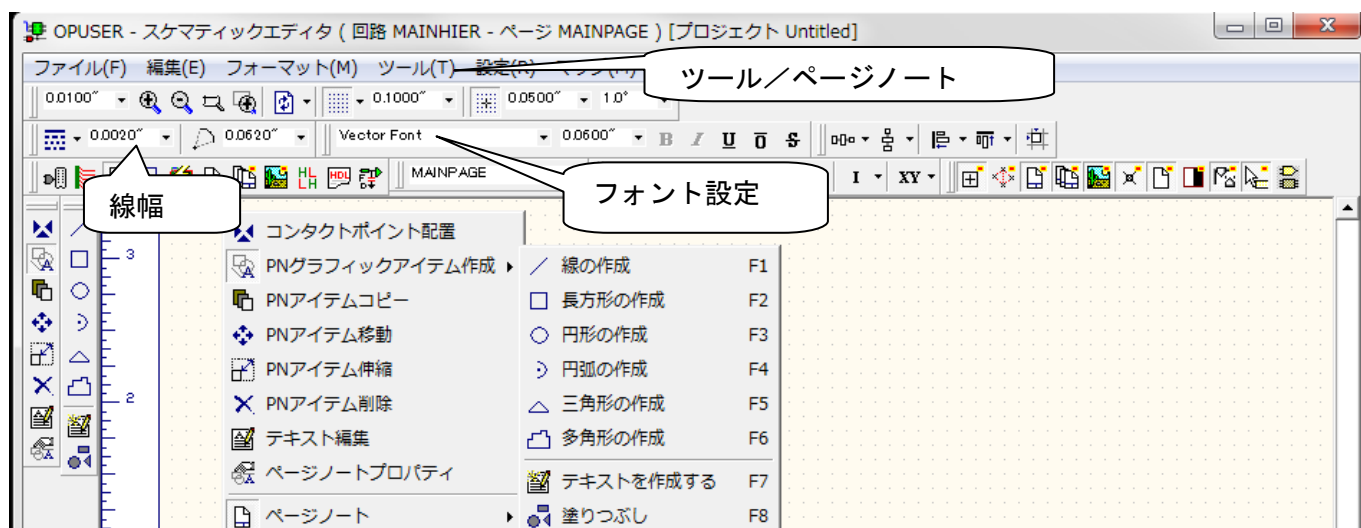
11.0 : 資料作成

回路図作成の際、資料としての様式を整えます。

参考：[基板設計を始める前に。。。](#)

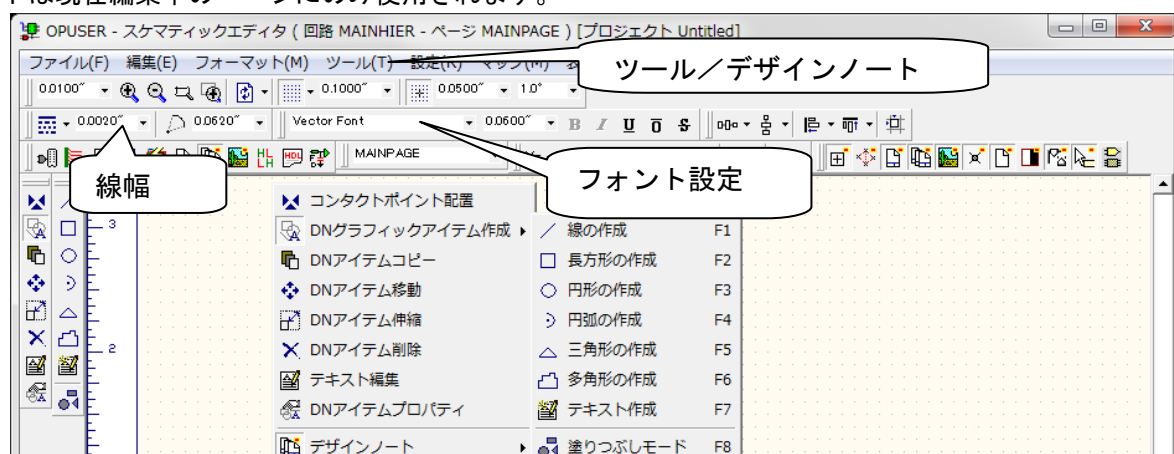
11-1 : ページノート

回路図に注釈を記述するのに使用します。ページノートは現在編集中のページにのみ使用され、デザインノートは登録した全てのノートにて使用します。



11-2 : デザインノート

回路図の様式を整える為に使用します。デザインノートは登録した全てのページで使用され、ページノートは現在編集中のページにのみ使用されます。



VI.PCB レイアウト

基板レイアウトデザインにあたって行う作業は、以下のとおりです。

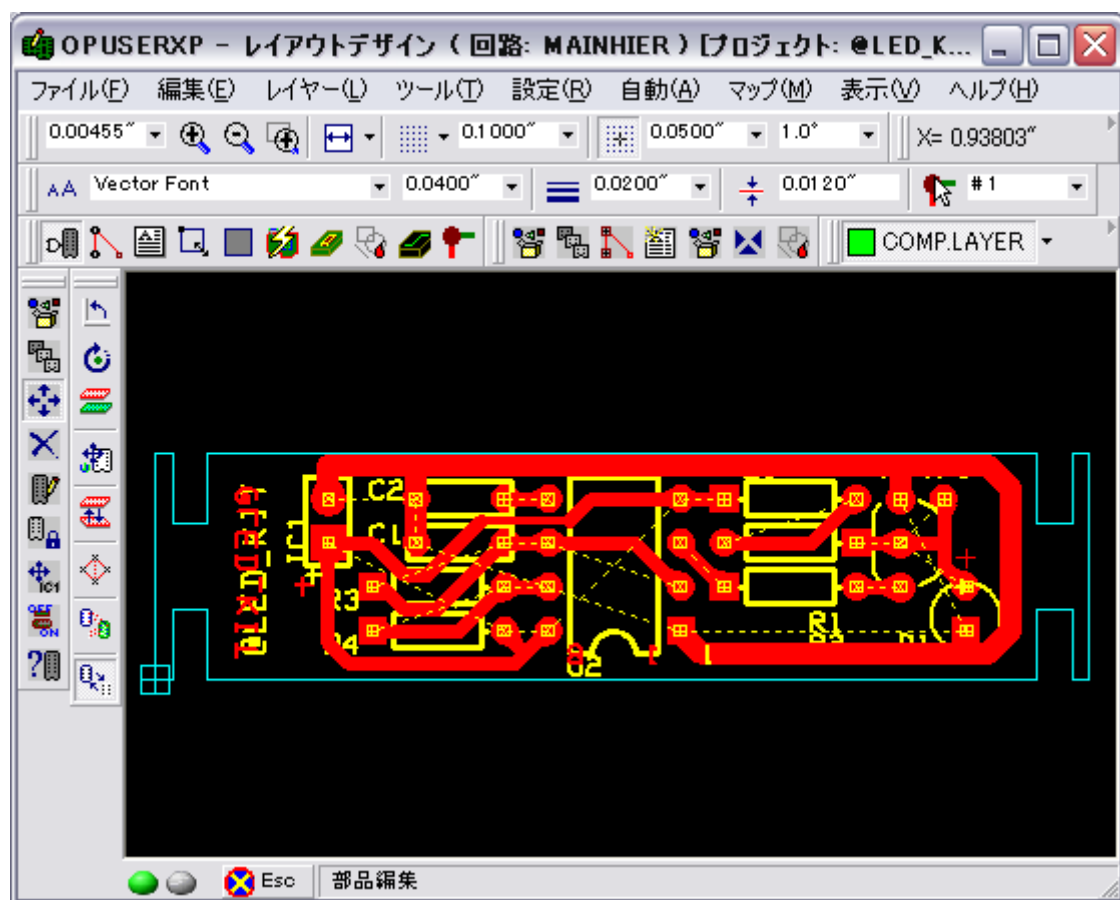
[3.0 : 基板外形の定義](#)

[4.0 : 部品の配置](#)

[5.0 : 部品間のパターン配線](#)

[7.0 : レイアウトデザインチェック](#)

プロジェクトエクスプローラで“PCB レイアウト”、タスクリストで“PCB レイアウト編集”を選択すると、OPUSER のレイアウトデザイン画面が表示されます。



1.0 : 基板作成を始める前に...

基板設計はしばしば絵を描く事と比較されるほど、創造的で個性を伴う作業ですが、そこには無視する事の出来ない幾つかのルールが存在します。この項ではこれから回路設計を始められるかたを対象に、基板を設計する際の一般的なアートワークに付いて説明します。

ここではソフトの取扱いに関する詳しい説明は行っていません。回路／設計についてご承知の方は次の項へお進み下さい。

1-1 : 回路から基板へ...

作成した回路図を見てみましょう。回路図が論理立てて且つ、見易くかかれていると基板を設計するのが大変楽になります。『信号は記号の左側から入り右側へ出力される』『コネクタの接続先が記載されている』等々、一目で回路の流れがわかるように工夫して下さい。回路を作成すると同時に、基板を作成するに当り重要な箇所を箇条書きにしたメモを作成するのも良いでしょう。

基板上で電流／電圧／波形等を確認する箇所に『テストポイント』の記述を行い、PCB レイアウト上にて、『テストポイントパッド』を設置します。決まった『テストピン』を購入し使用する際には、部品として登録して使用します。

作成した回路の接続を再確認します、紙上で回路を設計するのとは違い、部品間に[ネットリスト](#)が作成されている必要があります。OPUSER ではネット作成を確実にするための機能が準備されていますが、配線後のチェックは必ず必要です。特に重要な接続（ネット）に関しては十分確認して下さい。

”部品間のパターン配線”

”配線のプロパティ／ネットのプロパティ”

できあがった基板を他の人が組み立てると想定して、資料を作成して下さい。回路図、部品リストは最低でも必要となります。そのほか、基板レイアウトでは部品を実装する箇所がわからなくなってしまう事を避ける為、シルクまたはパターンにおいて工夫して下さい（＋・－、1ピン、引き出し線、テストポイント等々）。『組み立てを誰かに任せなければならない』また『基板作成から組み立てまでに期間があいてしまった』時の為に、明解な資料を作成する事が重要です。

基板レイアウトに作業を移る前に、[部品ライブラリ](#)のチェックを行います。パッド間隔／サイズが適切かどうか、外形は寸法通りか等、後からの変更も可能ですが、レイアウト作成の前に確認します。

関連：[パッケージ作成](#)

1-2：基板外形に付いて...

基板外形を決定する際、考慮しなければいけないのは、『出来上がり部品を実装された基板は、装置内部、もしくはケースに収められ使用される』と言う事です。この為、基板の形状／大きさを決定する際、設計条件の確認が必要です。OPUSER では、手動で外形を定義する方法の他に、DXF データを外形線として使用出来るので、他 CAD にて装置全体の設計がなされている場合は、既にあるデータから基板外形を作成する事が出来ます。

参照：[DXF ファイルを使用する](#)

基板外形を作成した後は、取り付け穴を作成し、取り付け位置（ナットワッシャ）から、どの位部品／パターンを逃がす必要があるのかを確認します。

[配置キープオフゾーン／配線オフゾーン](#)

1-3：部品配置...

※部品配置を終えた時点で基板作成は75%終了しており、配線作業もほぼ終了していると言えます。言い換えると部品の配置は配線を考慮したものでなければなりません。

レイアウトにて部品配置を始める前に、部品を1度基板外側へ大きさを分けて整列させ、配置の際選択しやすくように準備します。

[自動配置／基板外側のビンへ部品配置](#)

部品配置／配線の前に[グリッド／スナップ機能](#)を有効すると、配線を行う手助けになります。

最初にコネクタ／表示／操作部品を配置します。（操作／表示部品はパネルに合わせ、コネクタは基板端へ、、、等々）表示／操作部品もしくはコネクタ類をグループとして配置したい場合はグループ作成を行います。

1-4:配線...

配線作業について

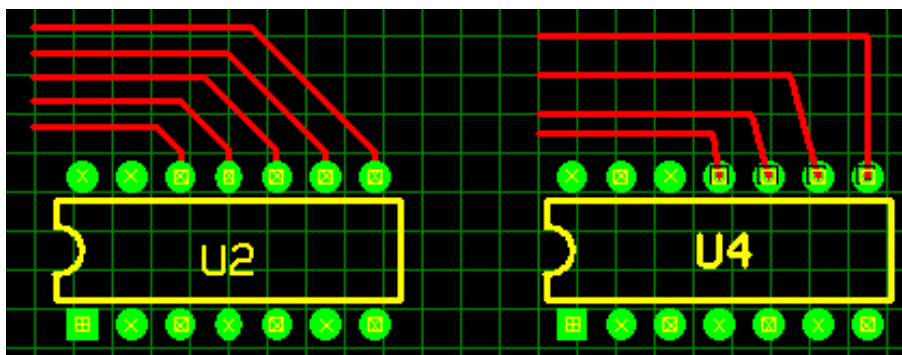
1-4-1：自動配線。。。

OPUSER では[アリゾナオートルータ](#)を使用して自動配線を行う事が出来ますが、これから基板設計を習得される方は、手動配線にて基本事項を確認しながら作業を行って下さい。PCB レイアウト編集画面においても簡易自動配線機能があります。

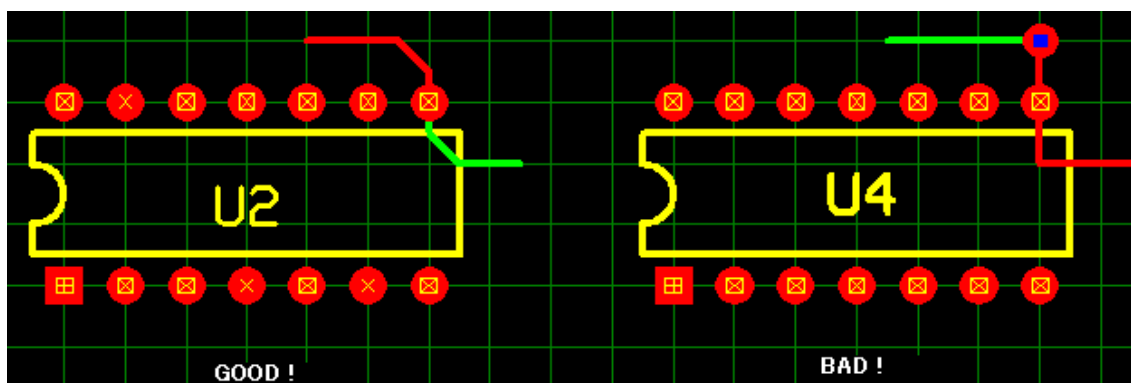
基板設計のオペレータに『CAD の自動配線機能は使っていますか』と訊ねると『あまり使わないです...』との答えが聞かれます。実際のところ、CAD に全ての配線を自動で作成させると、どうしても満足できない箇所があります。自動配線機能を使用する前には、重要なラインは手動で作成して、残りを自動配線させるといった工夫が必要になります

1-4-2：基本事項／注意点

- ・ パターンの最小／最大幅は流す電流によって決定される
- ・ 基板上のクリアランスは電氣的仕様によって決定される
- ・ 部品配置を行った半分のグリッド／スナップ値を使用して配線を始め、必要に応じて更に細かくして行う。ただし SMD は mm 単位
- ・ 手動でパッドに配線を行う際には『パッドへ接続』機能を使用して確実に接続を行う。順序としては重要なネットから行う。
- ・ パターンは可能な限り短く（要／不要を問わず長くなったパターンのレジスタンス・キャパシタンス・インダクタンスが回路に思わぬ影響を与えます）
- ・ 配線を曲げる時には45°に揃える（この事により基板上的配線が見易くなり、万が一、作成した基板に配線ミスがある場合も確認がし易いです）



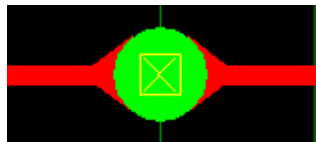
- ・ 出来る限りパターンを分岐させない。（慣れるまで編集ミスが出るのを防ぐ為）
- ・ 出来る限り部品のピンの間にパターンを通さない
- ・ 左右対称の配置を目指す
- ・ スルーホールは部品リード線を使用して、ビアの数を出来るだけ少なくする



1-4-3：配線後の編集

太く出来る配線は太く変更し、配線が細い場合はティアドロップパッドを作成。半田付けの際、ランドが剥がれ難くなります。

PCB レイアウト／ベタ作成：[自動ティアドロップ](#)



1-5：デザインルールチェック

部品間パターンが全て接続されているか接続テスト、パターン間のクリアランスを確認

設計に関するデザインルールはプロジェクトデザインルールとして設定し、パターン／パッド、パターン／パターンの[クリアランスチェック](#)を行います

グラウンド等にベタを挿入した場合、ベタ面に接続されないパッドは、エアギャップと呼ばれる絶縁領域によって分離されますが、挿入されたエアギャップにより接続パッドが分離されていないか確認します。



ベタ面の接続確認は、製作マネージャの『アートワーク & GND』を使用して、ネットリストから接続箇所を確認を行います [“ベタ面確認”](#)

1-6：資料作成

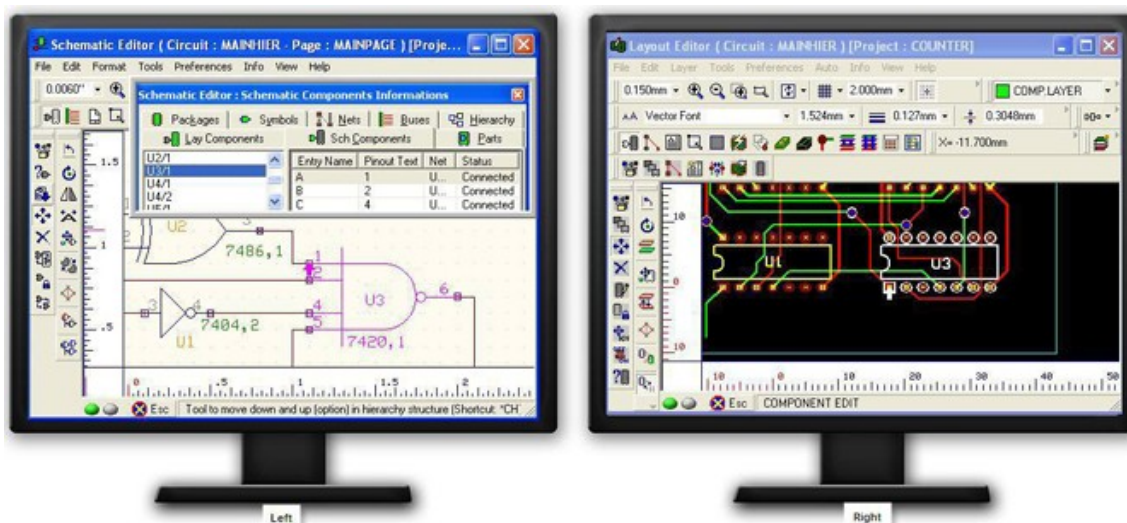
部品実装・基板チェックの為に資料を作成し、必要な情報を全て記載します

スキマティックエディタ：[“資料作成”](#)

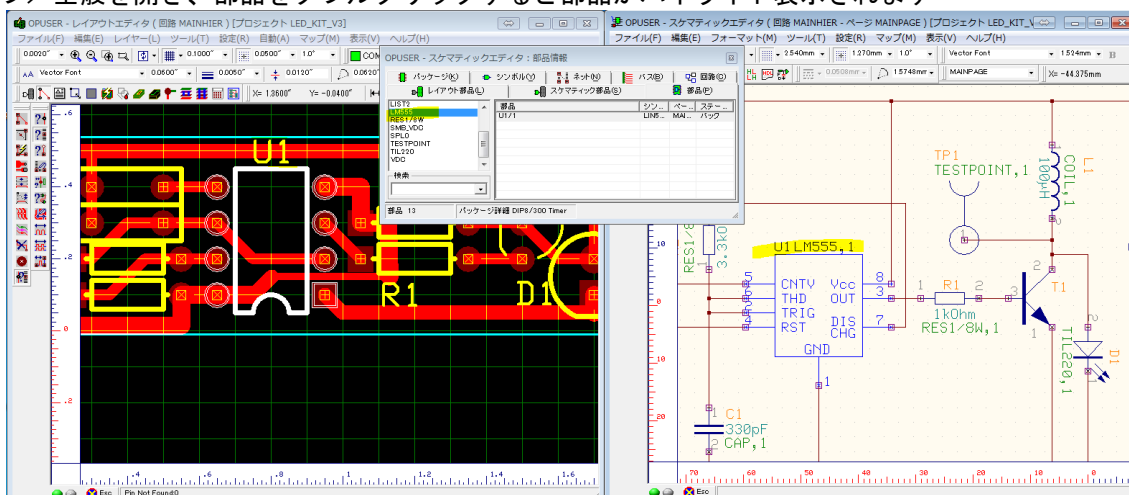
製作マネージャ：[“資料作成”](#)

1-7：使用環境について

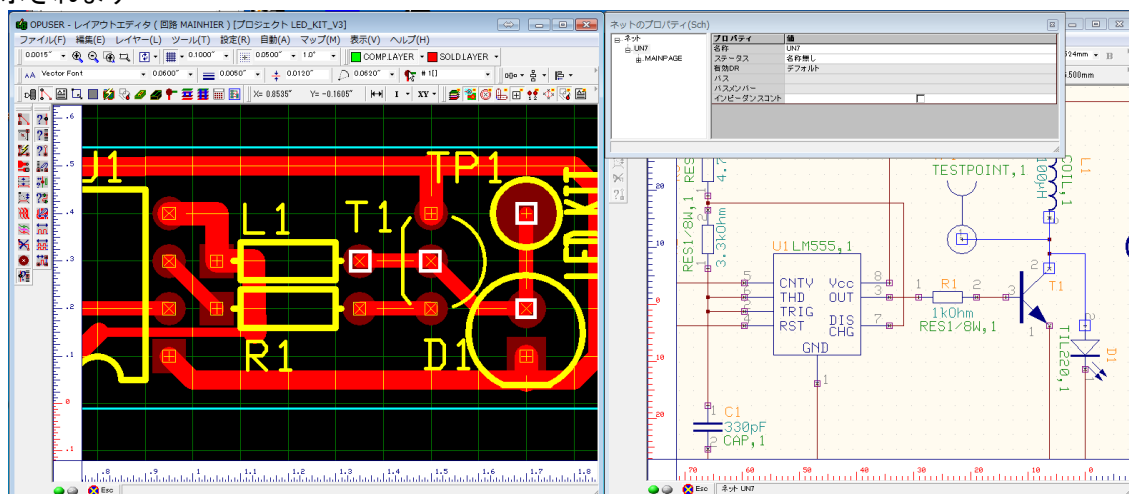
ご使用の環境においてデュアルモニターを使用可能な場合は、編集時に部品やパターンを同時ハイライト表示されるため、作業が容易となります



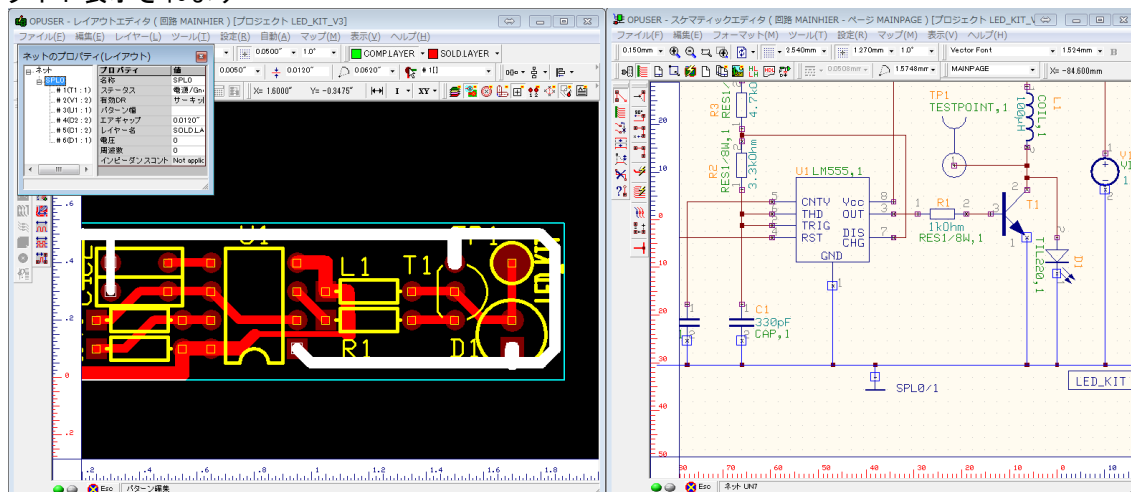
レイアウトエディタ及びスキマティックエディタを同時に開き、スキマティックエディタのメニューマッ／全般を開き、部品をダブルクリックすると部品がハイライト表示されます



またスキマティックエディタからネットのプロパティ開くと、レイアウトエディタにおいてハイライト表示されます



同様にレイアウトエディタからネットのプロパティ開くとスキマティックエディタにおいてネットがハイライト表示されます



1-8：最後に...

今回紹介した基板アートワークは、基板を設計するに当り最も基本的な条件ですが、設計対象／条件によりアートワークは大きく変わってきます。代表的な例を挙げると

- ・ 表面実装
- ・ 高周波基板
- ・ 多層基板
- ・ 基板の面付
- ・ IPC356A

等があります。この中でも、表面実装は基板の小型化に伴い既に主流となっています。これらのアートワークに付いても1度確認される事をおすすめします。

本マニュアル巻末付録：『現場で使用されるアートワーク』の項を作成するに当り、株式会社インフロー様の **P板.com** 『設計基準表』から抜粋／参考にさせて頂きました。

P板.com ホームページ：<http://www.p-ban.com/>

基板上の更に細かいデザインルールに付いてチェックを行う必要がある場合は、GerbToolのような他の基板編集や解析を行える専用ソフトが必要になります。

実際に基板の製造を発注する前には、必ず試作基板で動作チェックを行います。試作基板や小ロット、又は個人で基板を作成／試作基板の作成には、薬品を使用せず、設計を行ったパソコンから加工機をそのまま操作出来るプリント基板加工機が便利です。

2.0 : レイアウト表示設定

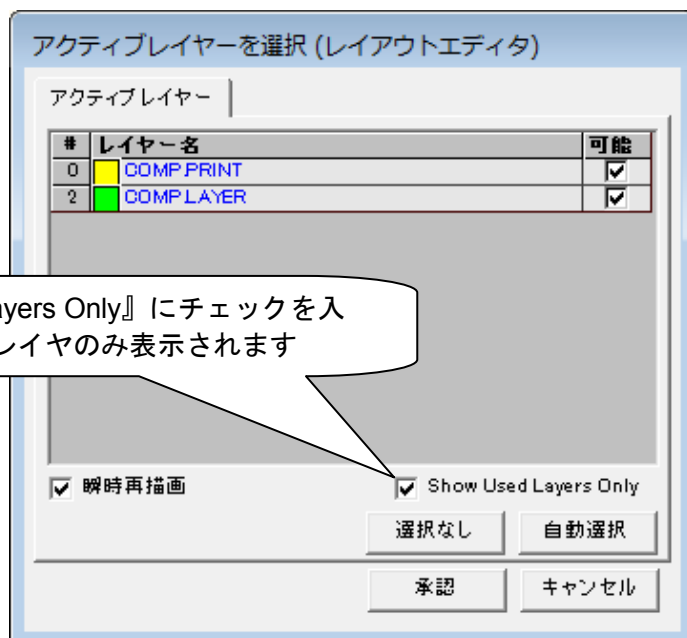
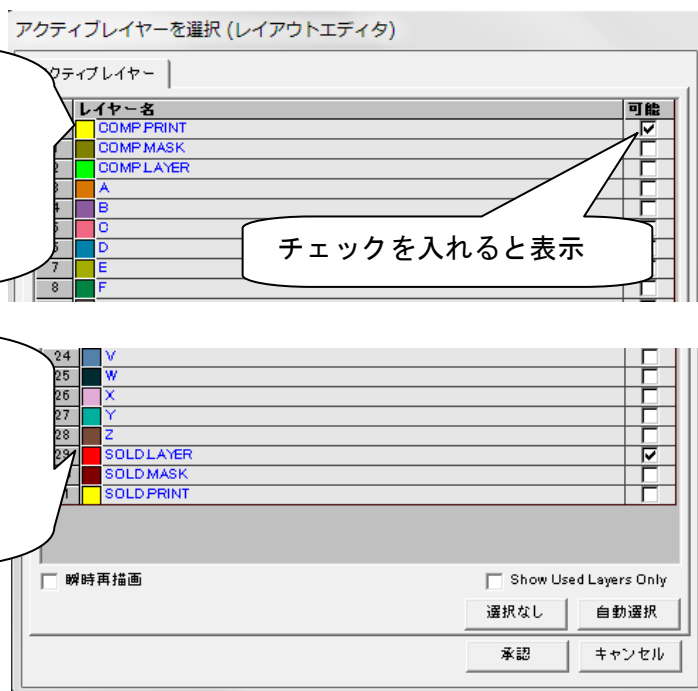
作業を始める前に、レイアウト画面の表示設定を行います。PCB レイアウトメニュー『表示』/『レイアウト』から表示／非表示を設定します。ここでは使用頻度の高い物を説明します。

2-1 : アクティブレイヤ

表示レイヤを選択します。部品面・半田面の他 A～Z の内層レイヤが準備されています。

COMP.PRINT : 部品面シルク
COMP.MASK : 部品面レジストマスク
COMP.LAYER : 部品面パターン

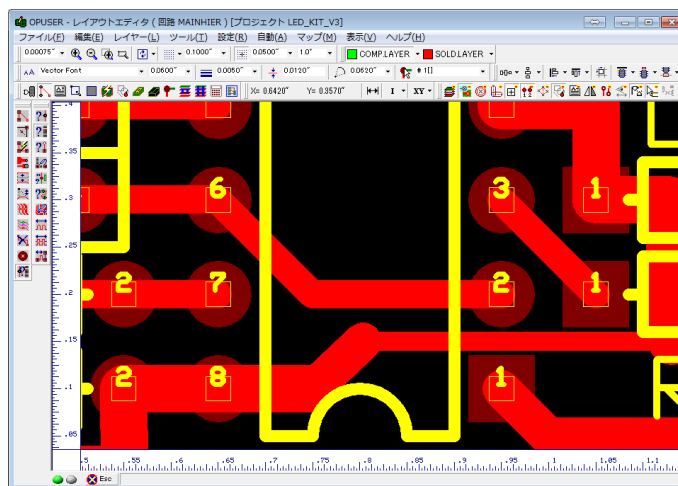
SOLD.PRINT : 半田面シルク
SOLD.MASK : 半田面レジストマスク
SOLD.LAYER : 半田面パターン



2-2 : 実寸表示・単位




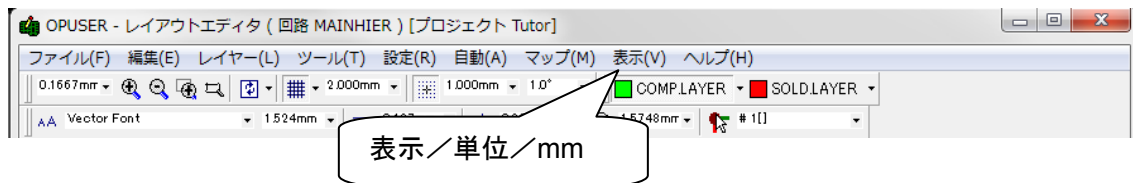
2-3 : ピンナンバー表示



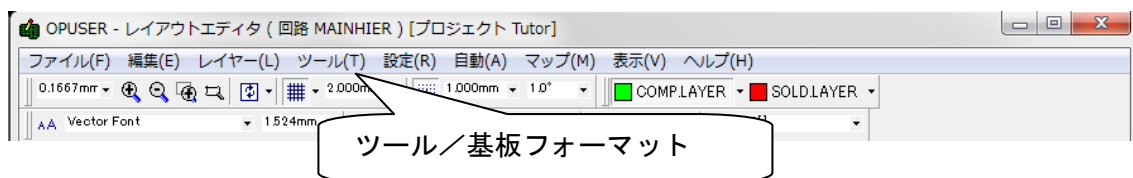
3.0 : 基板外形の定義



<重要> ここから入力する数値は全て仕上がり基板サイズへ影響します

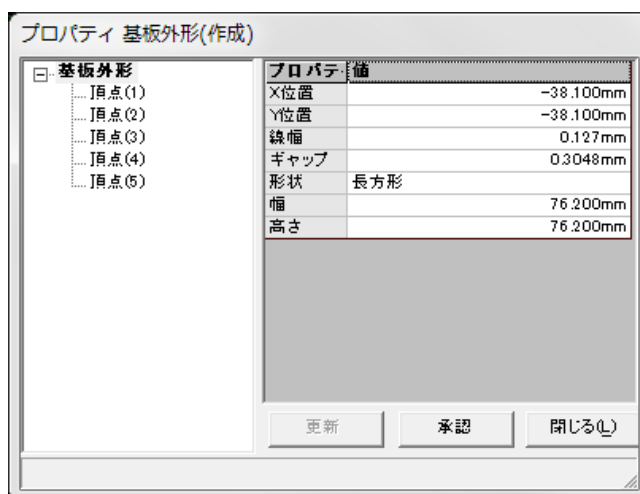
単位ツール  (mm)設定しておくで基板外形の大きさが分かりやすくなります。(外形作成後は部品に合わせ単位を設定します)




レイアウトデザイン画面で、ツール  『基板フォーマット』を選択します。



ファンクションツール  (外形定義)、オプションツール  (テキスト入力で作成)を選択すると右画面になります。



 (マウスで外形線作成)を選択して、
クリックで外形線を描く事ができます

基板外形の形状、幅と高さを入力して、『更新』ボタン、『承認』ボタンを押します。

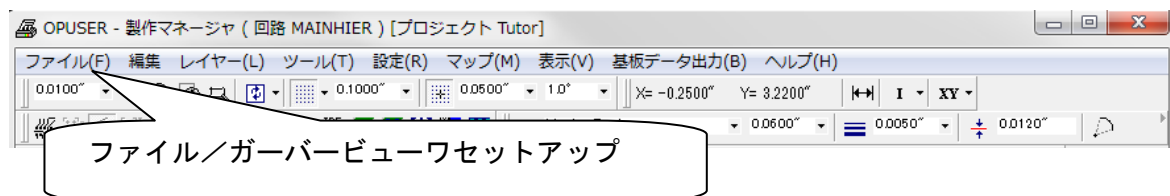
3-1 : DXF ファイルを使用する方法

機械CADのDXFファイル(R13/LT95形式、外形、パターンなどレイヤ別けされているデータ)を利用して、基板外形にする事ができます。基板外形の他カットアウト・キープオフゾーンへも変換が可能で、手順は外形を作成するものと同じになります

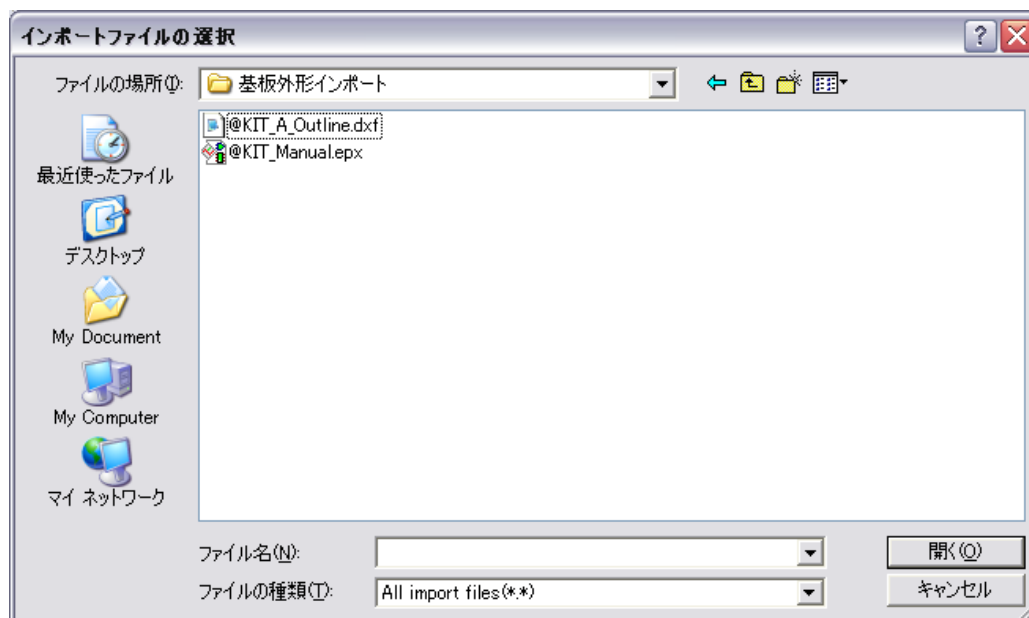
プロジェクトエクスプローラ『PCB レイアウト』タスクリスト『製作マネージャ』を選択します。



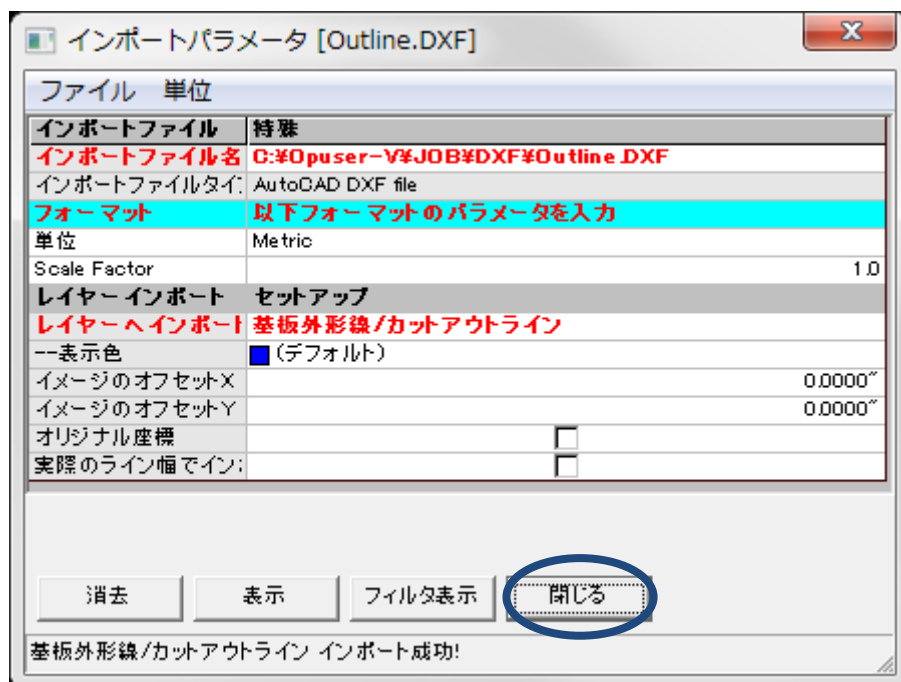
製作マネージャ画面メニュー『ファイル』/『ガーバービュー設定』を選択します。



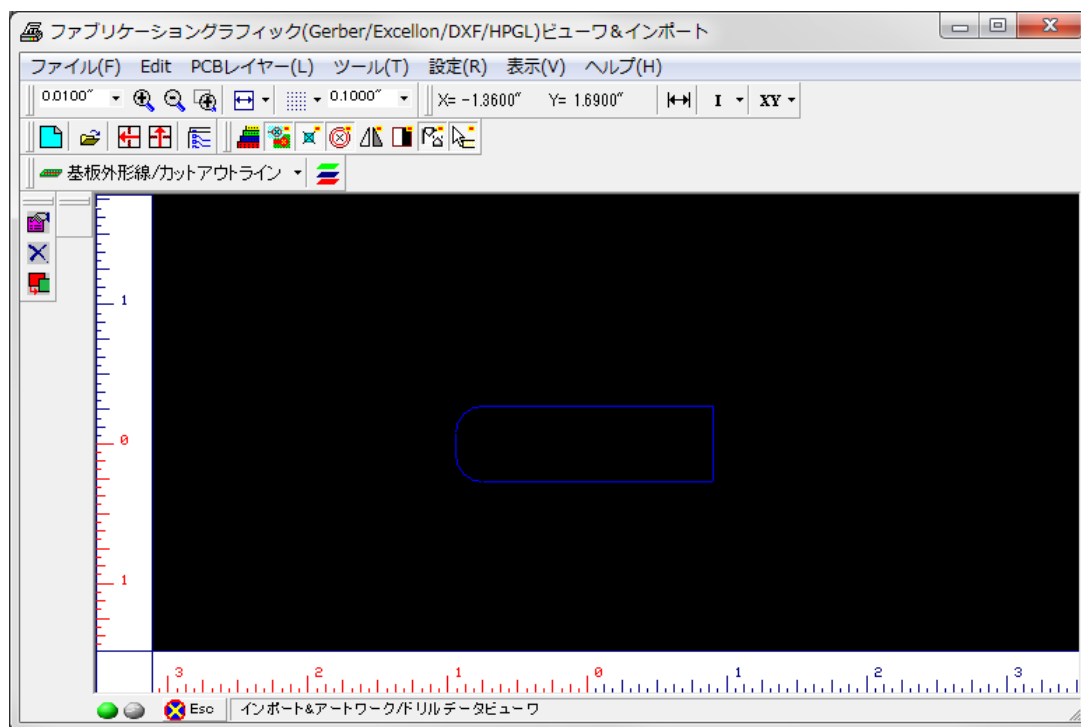
新しくウィンドウが起動され、インポートファイルの選択画面が表示されます。ここで目的の DXF ファイルを選択します



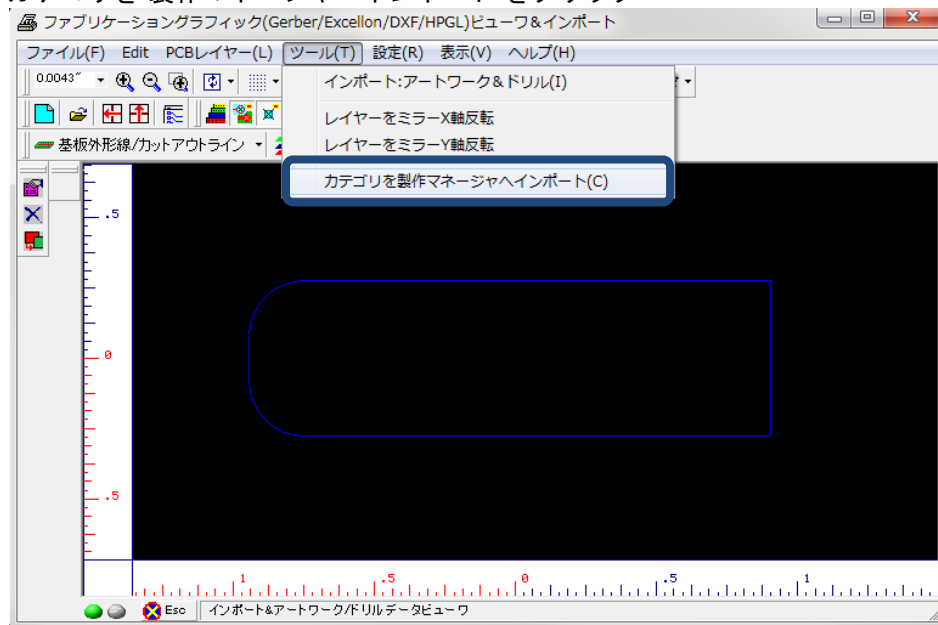
ファイルを選択するとインポートパラメータが表示されます。インポートのレイヤーを確認し閉じるをクリックします。



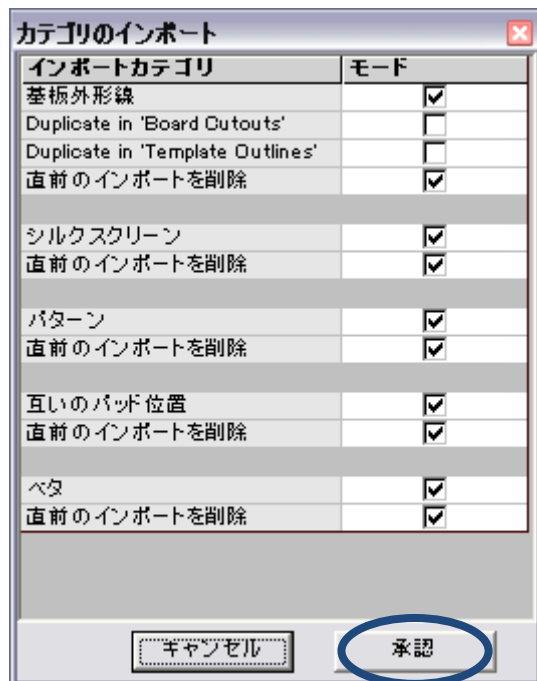
ファブリケーショングラフィックにインポートされた DXF ファイル（基板外形として使用予定）が表示されます



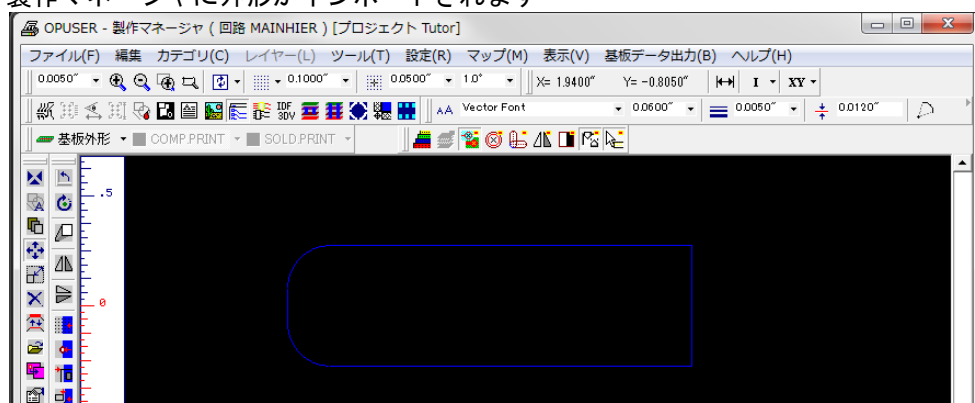
カテゴリを“製作マネージャヘインポート”をクリック



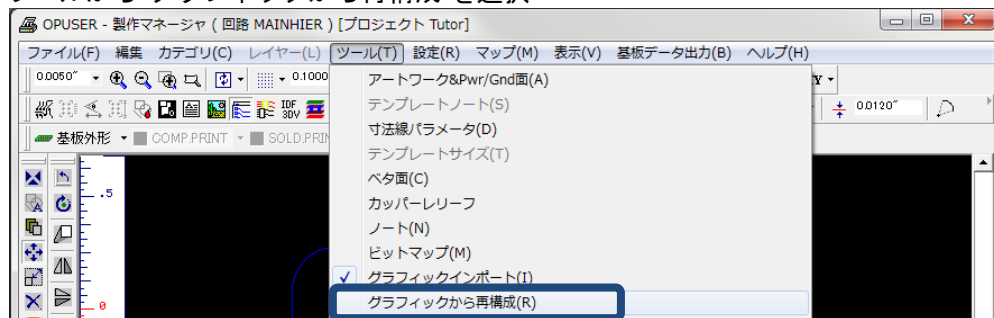
通常はそのまま承認をクリックします



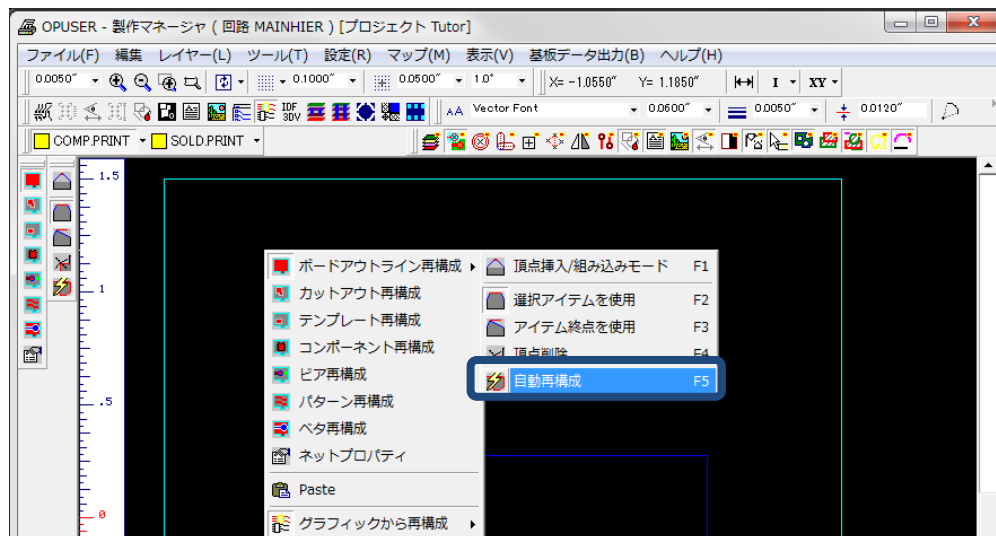
製作マネージャに外形がインポートされます



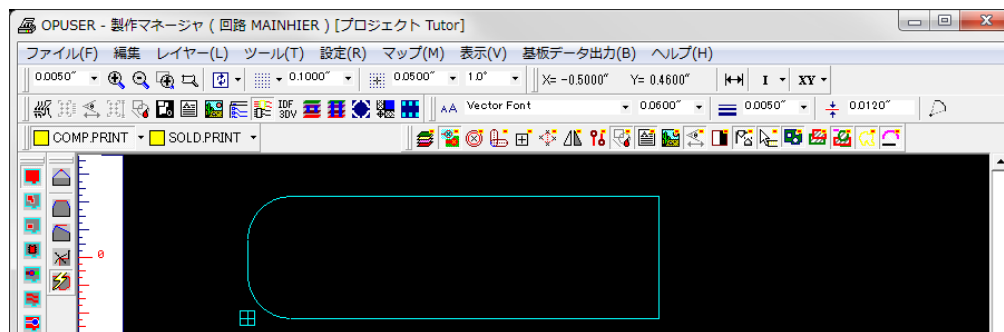
ツールから“グラフィックから再構成”を選択



ボードアウトライン再構成“自動再構成”を選択し、インポートされている基板外形をクリックします



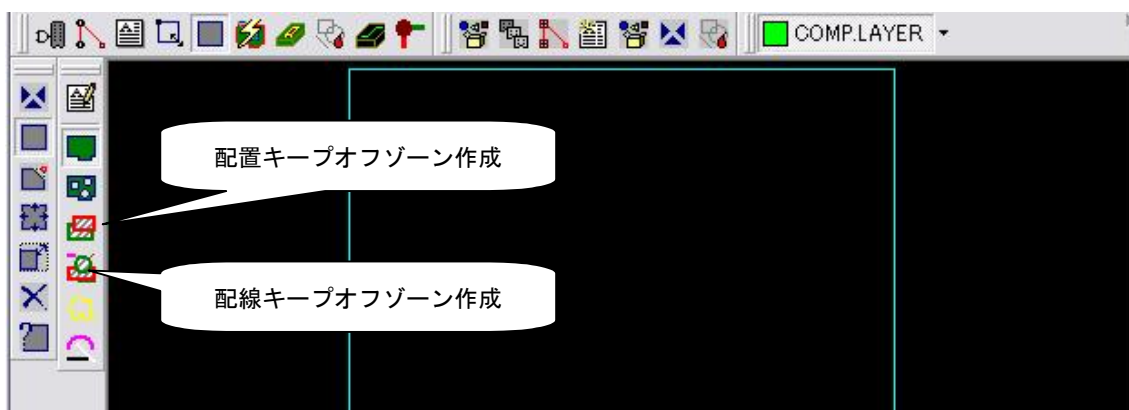
読み込まれている基板外形線に合わせて“OPUSER での基板外形線”が重ねあわされます。



レイアウトエディタを開き作業を続けます。他ウィンドウ“製作マネージャ”“ファブリケーションビュー”は閉じて構いません。

3-2 : キープオフゾーン

部品配置／配線に付いて禁止区域を設定する事が出来ます。各オプションツールを選択、クリックして角を配置し領域を作成します



3-3 : カットアウト

基板へカットアウトライン（切抜き）を作成します。出力の際には基板外形と同じ扱いで出力されます。部品の長穴・変形穴を作成するには、長穴・変形穴作成を参照して下さい。

『カットアウト作成』を選択、クリックで角を挿入して作成します。インポートした DXF からカットアウトラインを作成する事が出来ます。



4.0 : 部品の配置

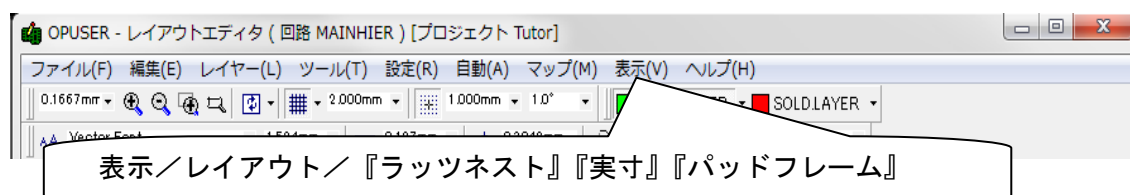
部品の配置・移動は回路図作成での手順とほぼ同じです。回路図を作成せず PCB レイアウトから作業を開始する場合は、各基本操作を確認したあと[バックアノテーション](#)を参照下さい

部品配置は回路／配線を考慮して行います。部品配置により配線パターンは決定されます。

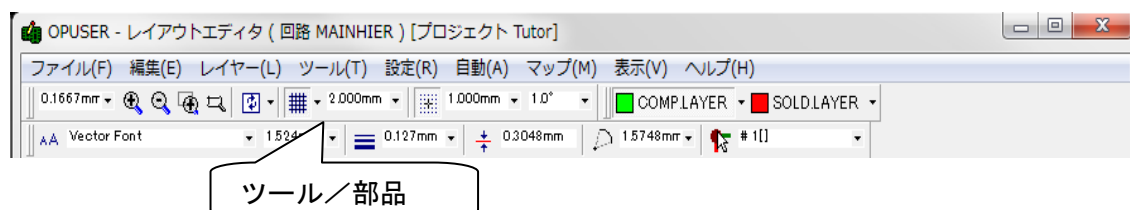
参考：[“基板作成を始める前に...”](#)・[“現場で使用されているアートワーク”](#)

4-1 : 手動配置

はじめに作業し易い様、表示設定を行います。



これから部品配置を編集する為、『ツール』 / 『部品』を選択します。



部品に関するファンクションツールが表示されます。

ファンクションツール『移動／回転』のオプション設定を確認します。



『ラッツネスト表示』、『部品外形表示／非表示』が ON になっている事を確認して下さい。

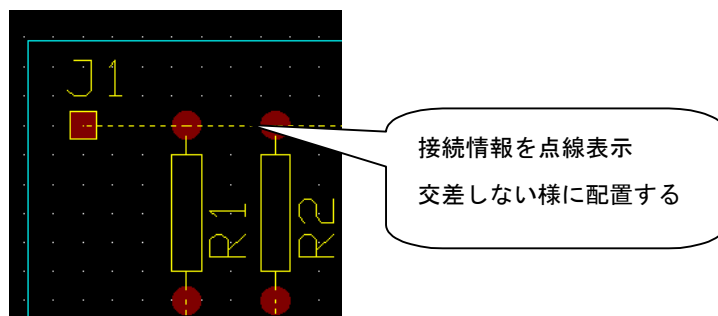



(90度回転 : F1) キーボード『F1』に対応

90°回転	F1
回転(アングルスナップ)	F2
配置面変更	F3
部品記号で選択	F4
配置交換	F5
ラッツネスト表示/非表示	F6
パターン表示/非表示	F7
部品外形表示/非表示	F8
部品接続を表示	F9

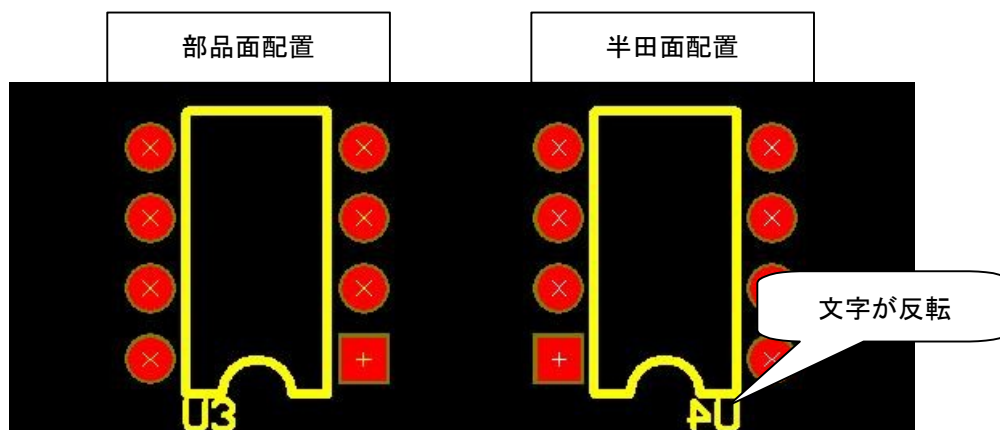
部品を選択して配置します。回路図上と同じく、部品外形の実線上をクリックして選択、クリックして配置となります。

配置の際には、表示される『ラッツネスト』が交差しない様配置して下さい。




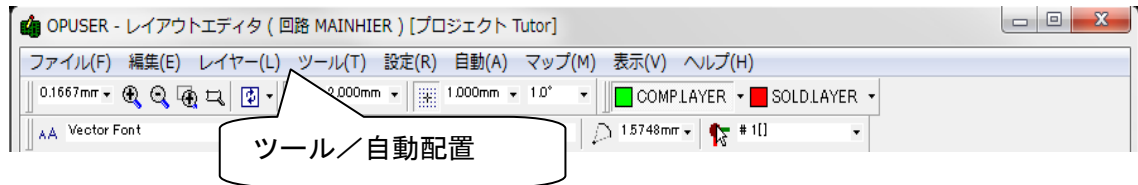
部品移動操作を行うと選択した部品と重なっていた部品が、一時的に表示されなくなる事がありますが、その場合には標準ツール (再描画)を押して画面を更新して下さい。

オプションツール『配置面変更』は、部品の表裏配置面を変更する際に使用します。

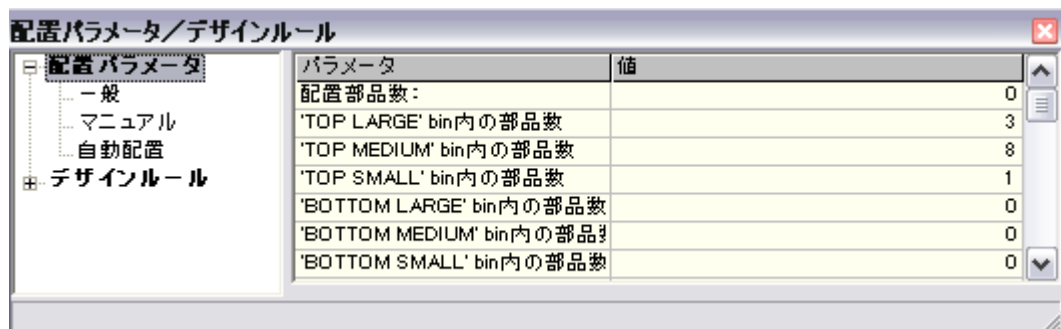




4-2：全部品自動配置

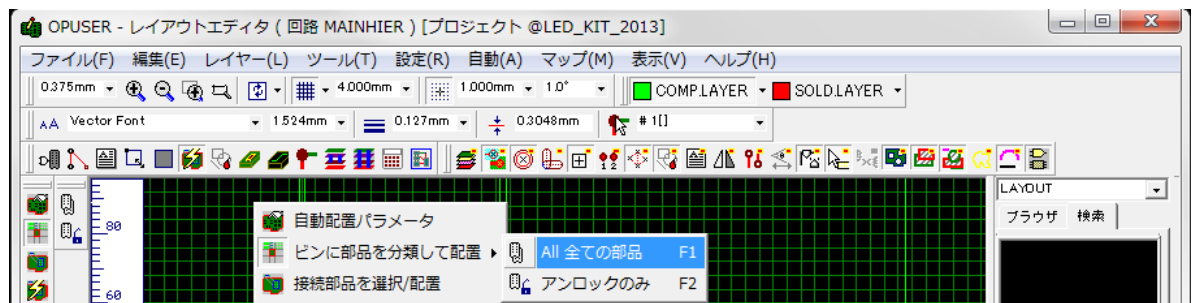
レイアウトデザイン画面で、ツール(自動配置)を選択します。



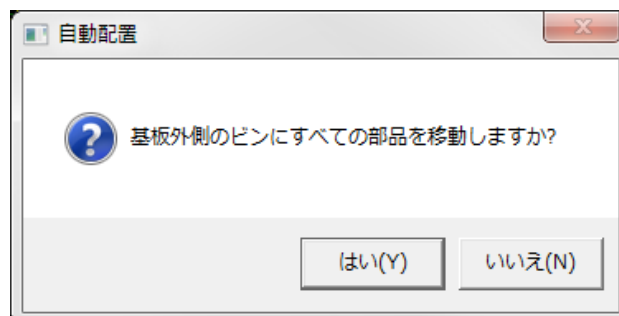
先ず始めに配置パラメータダイアログが表示されます。確認／設定後、閉じます。



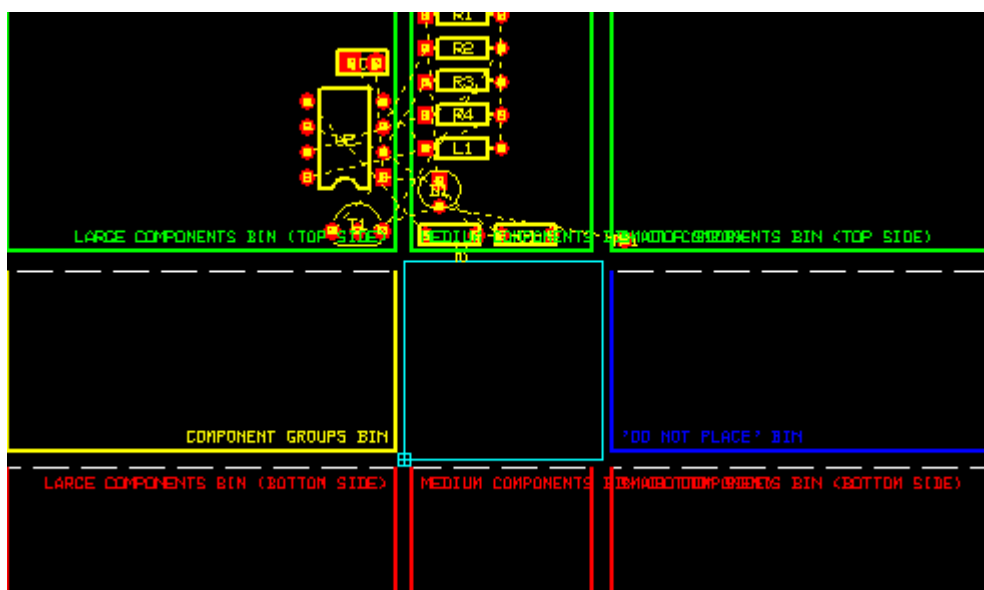
自動配置を実行するには、1度基板上の部品を、基板外側へ整列／分類させる必要があります。ファンクションツール(ピンに部品を分類して配置)、オプションツール(All 全ての部品)を選択します。




確認画面が表示されたら『はい』を選択、基板外に部品が配置されます。外側に配置された次は自動配置を行います。この状態から手動で配置を行うには、メニュー『ツール』から『部品』を選択してください。










基板外に色分けされた『ビン』と呼ばれる領域に部品サイズにより整列分類されます。このビンは基板外形により、場所が入れ替わります。



自動配置を実行する前に、全体の配置基準となる部品を基板上へ並べる必要があります。基準とする部品（例：IC、コネクタ）の数が少ない場合には、実行出来ないオプションもありますので注意して下さい。


ファンクションツール  『接続部品を選択配置』を選択し、ビンにある部品の外形線(黄色実線)上でクリック。部品がアクティブな状態になるので、部品を基板上に配置します。

ファンクションツール  『全部品の自動配置』 オプションツール  『ハブを選択して自動配置』を選択します。基板レイアウト領域にある部品上をクリックすると、ネット情報により、自動配置します。同様に次のようなオプションツールも用意されています。

 ハブを選択して自動配置	F1
 接続部品数から自動配置	F2
 パターン長から自動配置	F3
 名称で指定して自動配置	F4
 部品テキストを整える	F5


自動配置を実行する前に基板上に配置した部品は、自動配置の際のアートワーク基準となります。予め配置された部品数が少ないと、実行出来ないファンクションも出てきますので注意して下さい。






4-3：部品自動選択

ファンクションツール  『接続部品を選択して配置』を選択し、部品を基板レイアウト領域に配置した後、続けて配置した部品をクリックすると、クリックした部品に接続されるべき部品がカーソルにセットされ配置出来ます。

この機能を使用して大まかな配置を行います。基板上で部品を選択した際、適当な部品がビンに無い場合は、“ビンに適当な部品が～”とダイアログが表示されます。

4-4：部品テキストの移動

R1、R2、R3等の部品名（シルク）の移動は、ファンクションツール  『部品記号移動/回転』で行います。

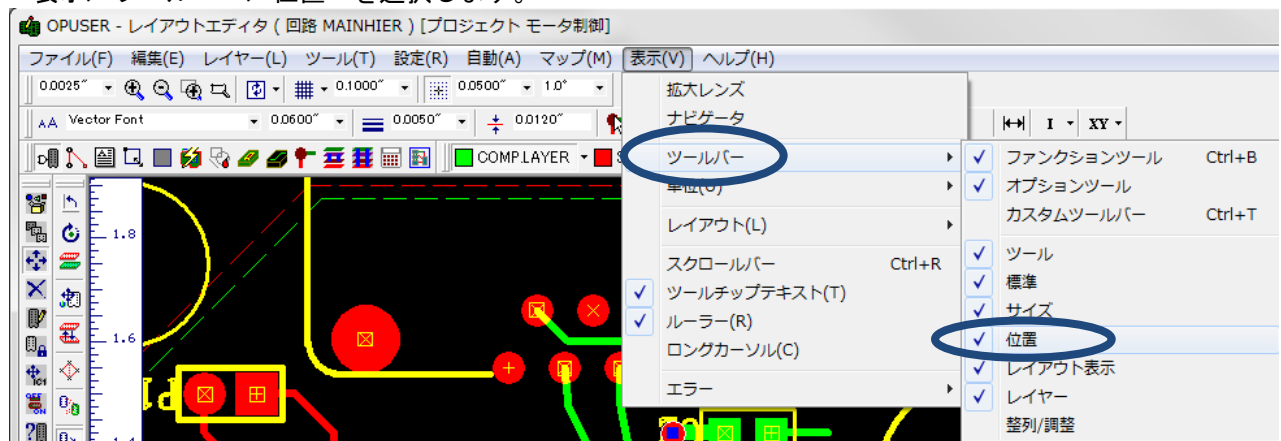
	記号90° 回転	F1
	回転(アングルスナップ)	F2
	記号伸縮	F3
	記号サイズ変更	F4
	記号線幅変更	F5

完成したレイアウトをプリントアウトし、部品実装時に参考にします。部品外形・名称だけでなく、テキスト作成で空きスペースに必要な情報を記載します。

4-5：パッド間の距離を測定する

レイアウトエディタにて配置したパッドの距離を測定する事ができます

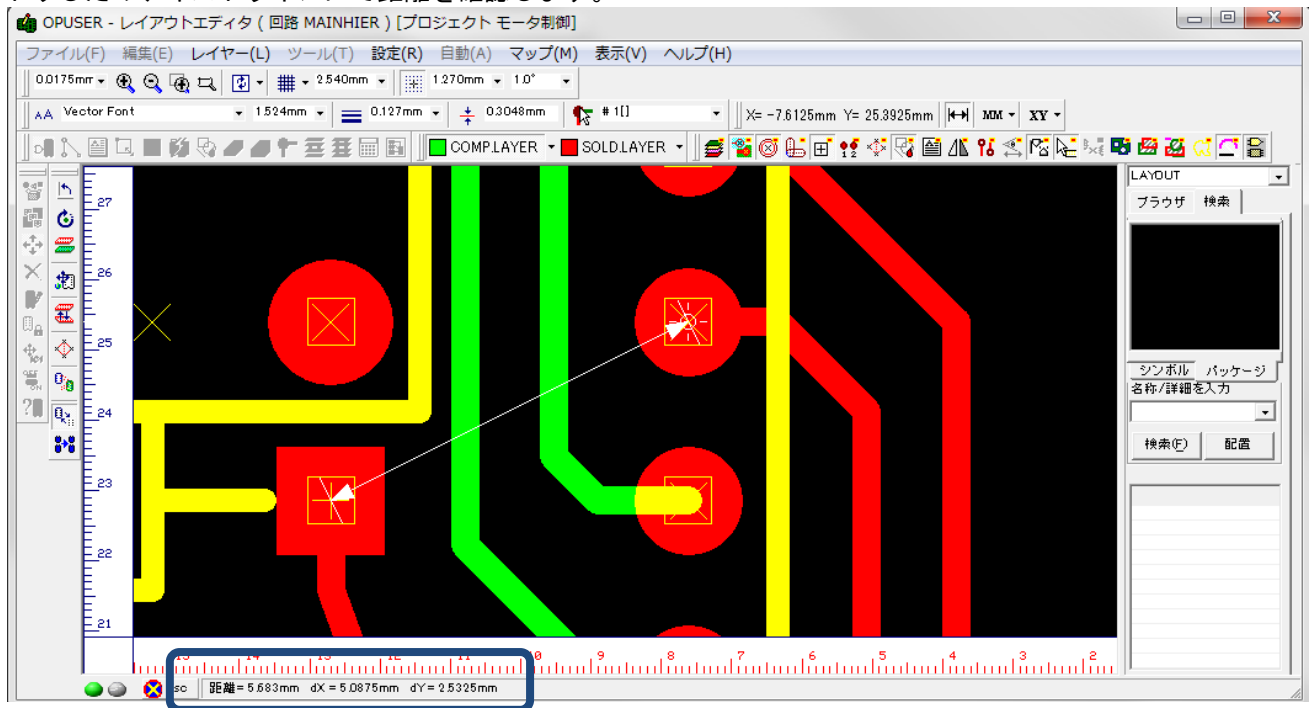
“表示／ツールバー／位置”を選択します。



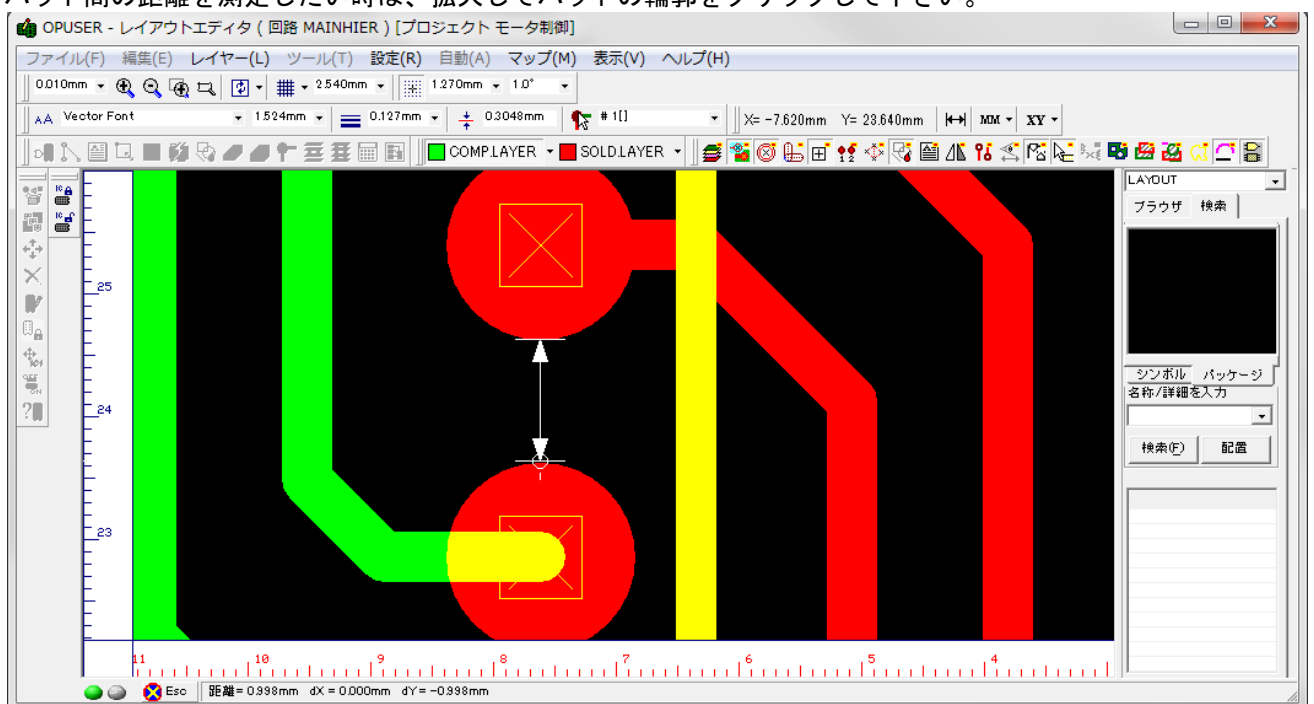
単位を変更し、“距離の測定” ボタンをクリックします



パッドをクリックするとカーソルから矢印が伸びるので、測定したい箇所へ移動させた状態で、ウィンドウしたのテキストラインにて距離を確認します。



パッド間の距離を測定したい時は、拡大してパッドの輪郭をクリックして下さい。



5.0 : 部品間のパターン配線

配線手順は[スキマティックエディタ](#)とほぼ同じですが、『配線面』『線幅』『ビア』の設定が必要になります。



ファンクションツール『パターン作成』を使用します。



5-1：手動配線

ファンクションツール『パターン作成』オプションツール『45°配線』『パターン連結』が ON になっている事を確認し、配線を行います。

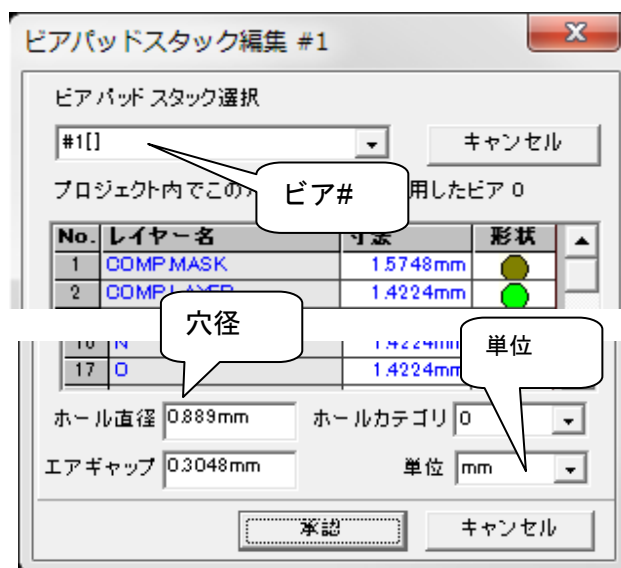


5-2：ビアパッドスタック

ビアパッドの設定は『ツール』/『ビアパッドスタック』から設定ダイアログを開きます。



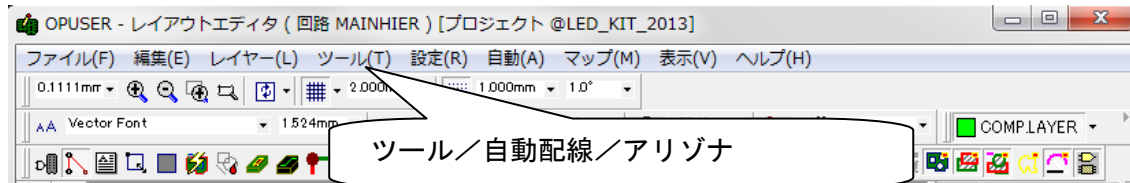
ビアの番号を選択し、ホールサイズ／パッドサイズを入力して承認します。



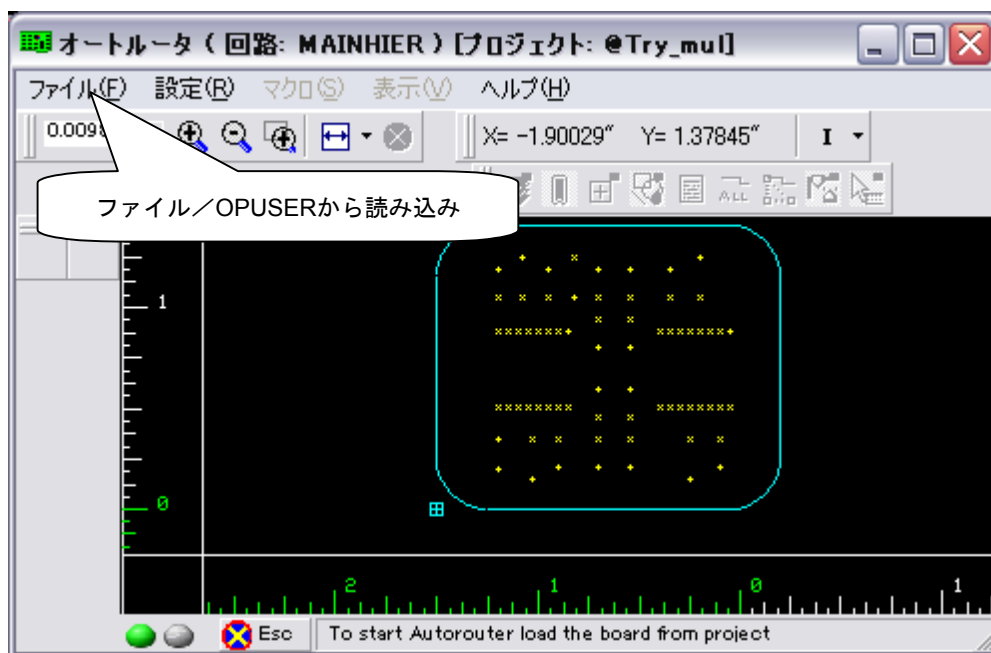
5-3：自動配線・アリゾナオートルータ

部品間のパターン配線を自動で行う事が出来ますが、作成されるパターンは部品配置に因り大きく異なります。自動で上手く配線が作成されない場合は、部品配置を変更する事をおすすめします。



レイアウトデザイン画面のメニュー『自動』/『自動配線』/『アリゾナオートルータ』を選択すると、アリゾナオートルータ画面が表示されます。



アリゾナオートルータ画面のメニュー『ファイル』/『OPUSER から読み込み』で、レイアウトデザインで配置した部品のパッド(ランド)情報を読み込みます。



5-3-1：自動配線の条件設定

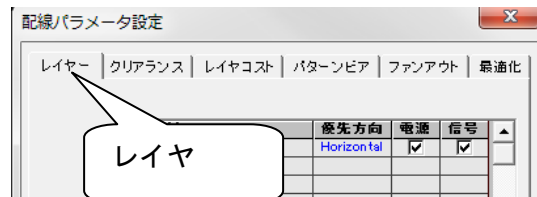
ファンクションツール  『パラメータ設定』 オプションツール  『配線パラメータ設定』 を選択します。



①レイヤと配線方向

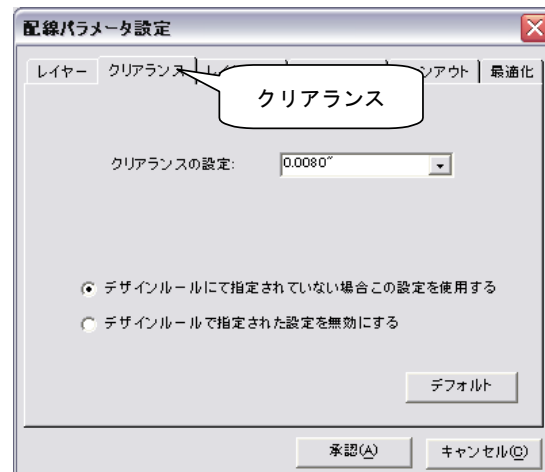
COMP.LAYER(部品面)、SOLD.LAYER(半田面)、A～Zレイヤの電源・信号欄のチェックの有無で、片面/両面/多層基板の設定をします。

COMP～SOLD.LAYERの方向欄
“Vertical”“Horizontal”は各レイヤの配線方向を設定しています。



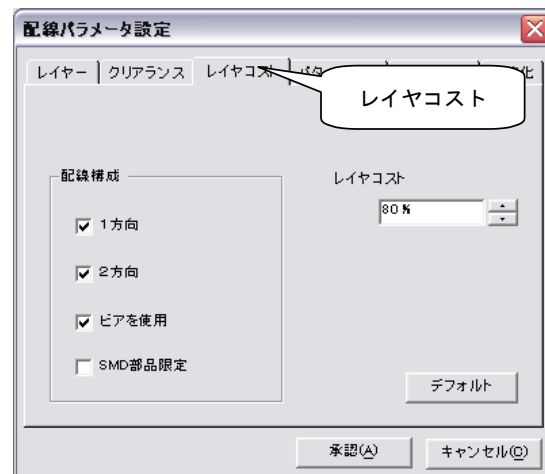
②クリアランス

パターン/パッド、パターン/パターンの間隔を設定します。



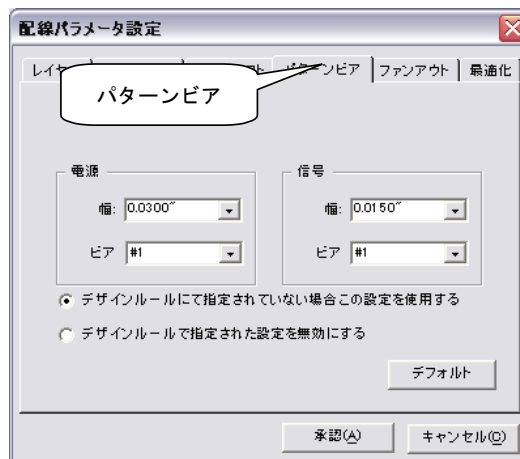
③レイヤコスト

レイヤコストとは、レイヤに設定されている優先配線方向の有効度です。パーセンテージが高いほど設定された方向へパターンを作成します



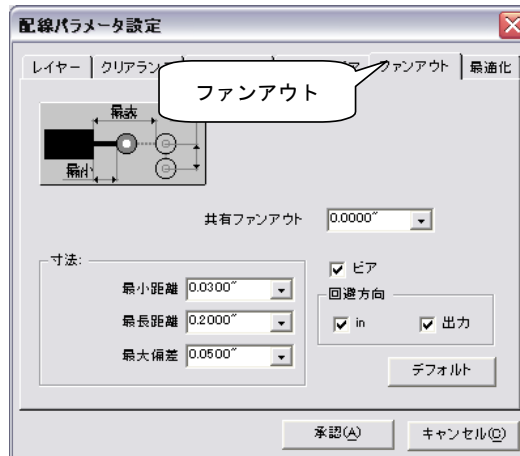
④パターンビア

電源線(電源/GNDパターン)パターン、信号線パターンの幅の設定をします。



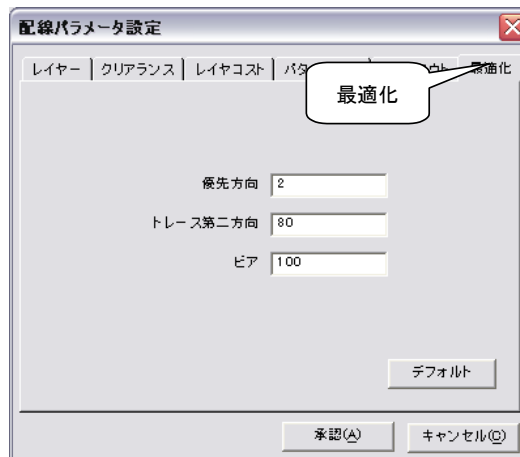
⑤ファンアウト

表面実装で基板を作成した際、他レイヤからパッドに接続されるパターンに使用されるビアの位置を規定します。

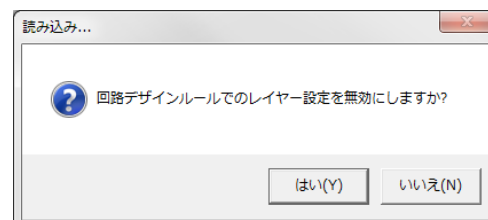


⑥最適化

それぞれの値をパーセントで入力し、最適化を行う際に使用します。





『承認』すると確認画面になり、『はい』を選択します。

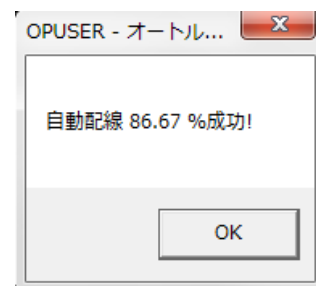
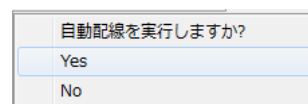


回路デザインルールは、プロジェクトエクスプローラ“回路『MAINHIER』”、タスクリスト“回路デザインルール”の設定です。

5-3-2 : 自動配線開始

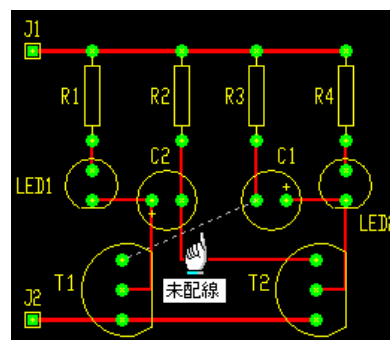
ファンクションツール  (自動配線ルーチン)、オプションツール  (自動配線開始)を選択するとポップアップメニューが表示されます。『Yes』をクリックします。

自動配線後に、配線割合が表示されます。




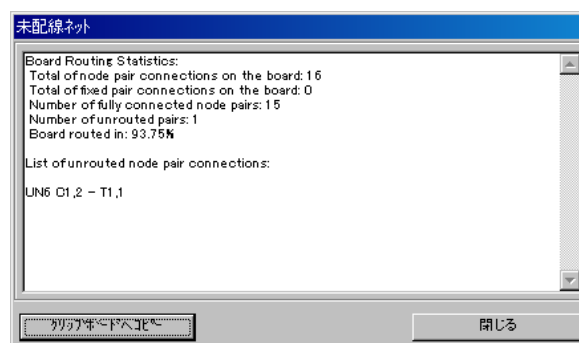
<未配線画面表示>

アリゾナオートルーターメニュー『表示』/『レイアウト』/『未配線』/『全て』を選択すると、レイアウト上に未配線の情報(点線)で表示できます(右図)。






<未配線テキスト表示>

オプションツール  (未配線ネットの表示)で、配線できなかった部品端子の情報を表示する事もできます(右図)。



<注意！>

ベタ領域(GND)がある場合に、そのベタと同じネット(GND)の端子は、自動配線されずにサーマルパッドになります。また、サーマルパッドが、他のベタ領域と分離されていないか、チェックする必要があります。

プロジェクトエクスプローラで“PCB レイアウト”、タスクリストで“製作マネージャ”を選択して、製作マネージャを起動します。製作マネージャメニュー『ツール』/『アートワーク & Pwr/GND 面』で、COMP.LAYER か SOLD.LAYER を指定して、『承認』するとベタ領域を詳細表示します。ファンクションツール  (ネット情報)、オプションツール  (接続チェックの準備)で、画面上をクリックして、ベタのネット(GND なら SPL0)を選択し、 (リファレンスネットチェック)で画面上をクリックすると、分離をチェックできます。

詳しくは[ベタ面確認](#)を参照下さい

5-3-3：自動配線の条件を変更

未配線がある場合、自動配線の条件を変更して、再度、自動配線を行います。

対策 1

“レイヤコスト”を選択し、レイヤコストを“50%”等に変更し、自動配線を行い、未配線を確認します。それでも、未配線がある場合は“20%”等に変更します。

対策 2

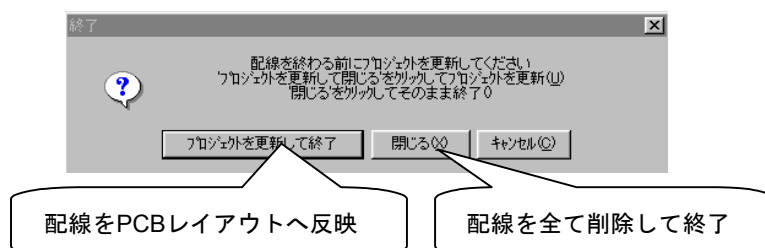
“クリアランス”を選択し、設定を小さくします。また、タブ“パターン幅・ビアタイプ”で、電源線と信号線のパターン幅を細くします。以上の設定をして、自動配線を行い未配線を確認します。

対策 3

両面基板にするか、基板レイアウトを変更、または、一部・全てを手動配線します




5-3-4：オートルータの終了

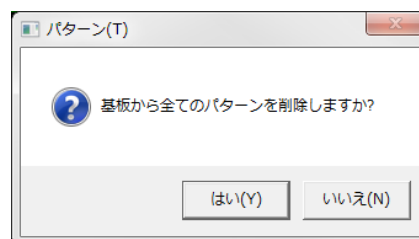
未配線ネットが無くなったならアリゾナオートルータを終了し、表示されるダイアログで『プロジェクトを更新して終了』ボタンを選択します。必要がある場合は、手動配線・編集をします。



オートルータで作成した配線を、PCB レイアウト上に反映しない場合は『閉じる』をクリックします。

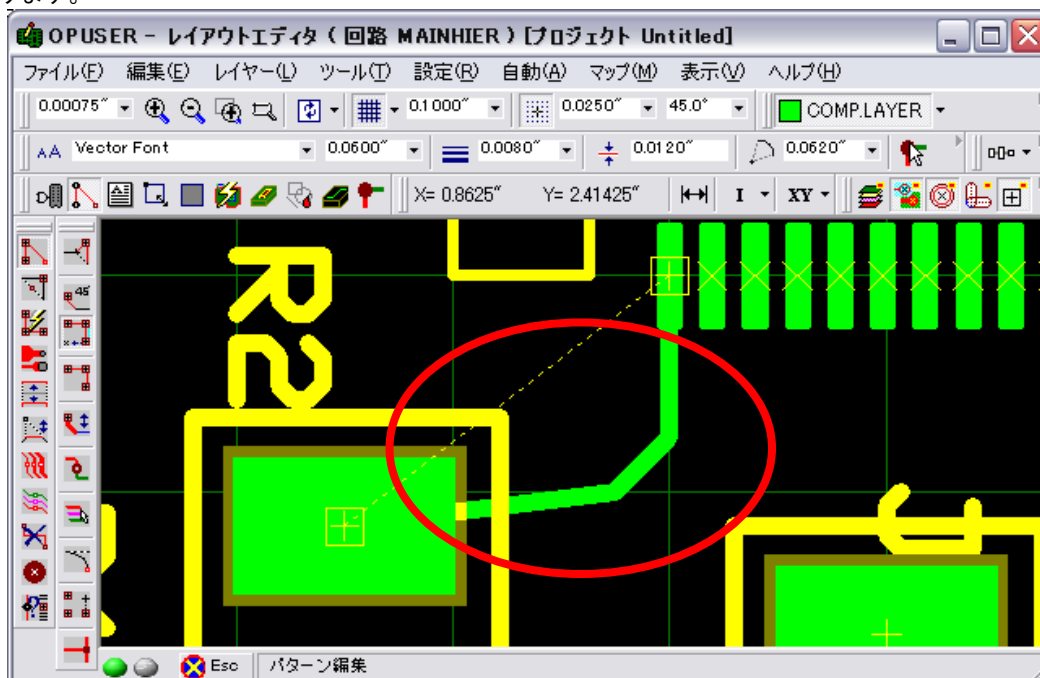
<参考：全ての配線の削除>

基板レイアウトが完成した後、全ての配線をやり直し(自動配線)をする場合は、ツール  (パターン)、ファンクションツール  (パターン／ネット削除)、オプションツール  (全パターン削除)を選択します。右の画面で『はい(Y)』ボタンを押すと配線を削除できます。



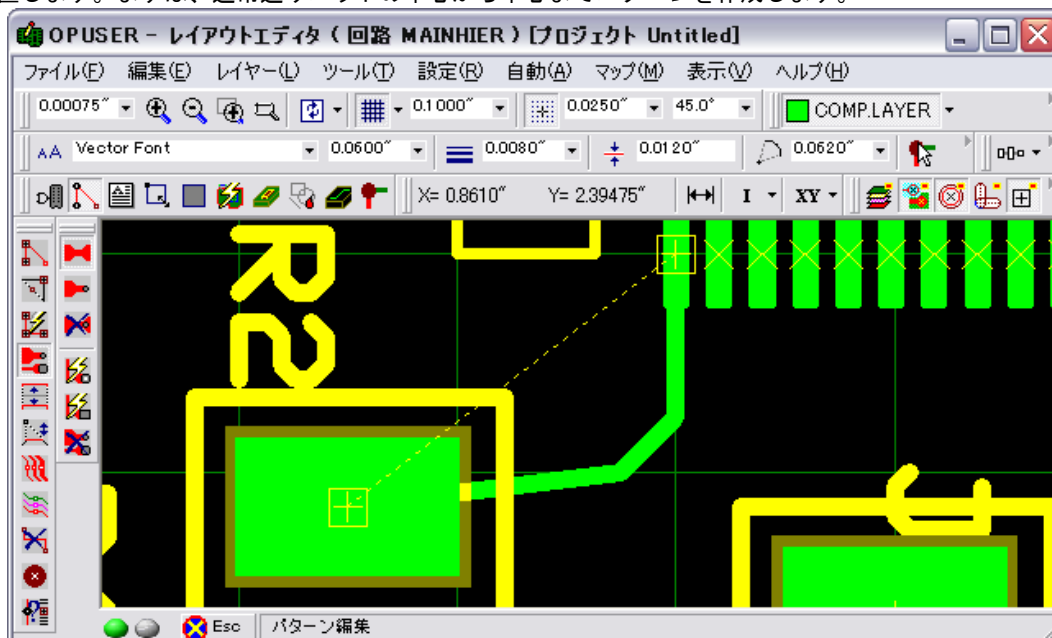
5-4 : 45° 配線機能について

パターンを作成する際、『45° 配線』機能を使用して配線を行うとパターンが見やすく、また部品の配置を細かく行う事ができますが、グリッドスナップ間隔に合わない部品パッドに接続する場合、斜めになってしまう箇所があります。

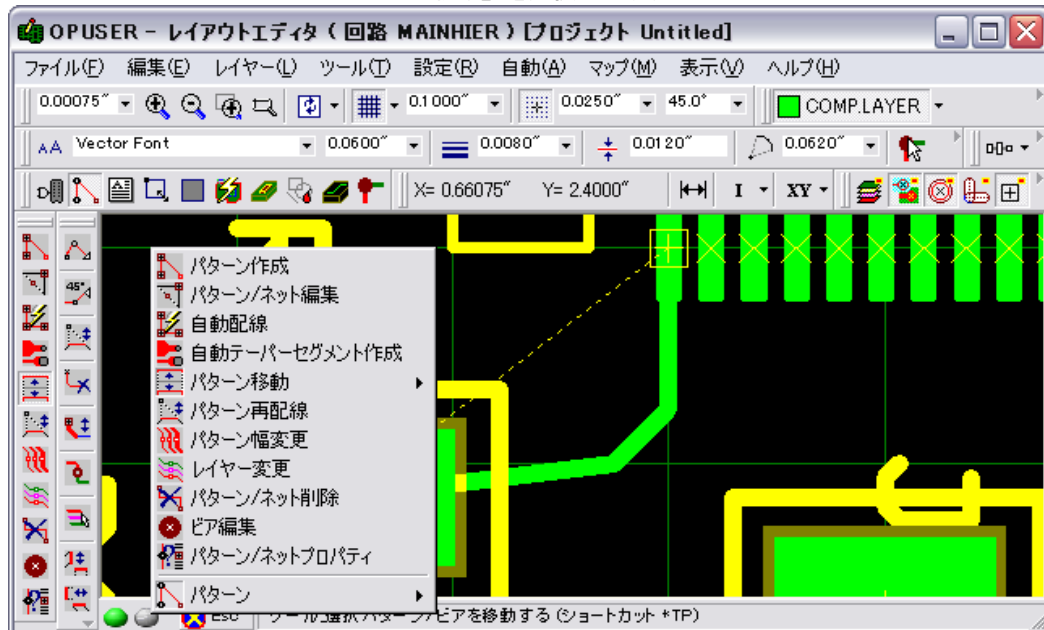


5-4-1 : SHIFT キーを使用する

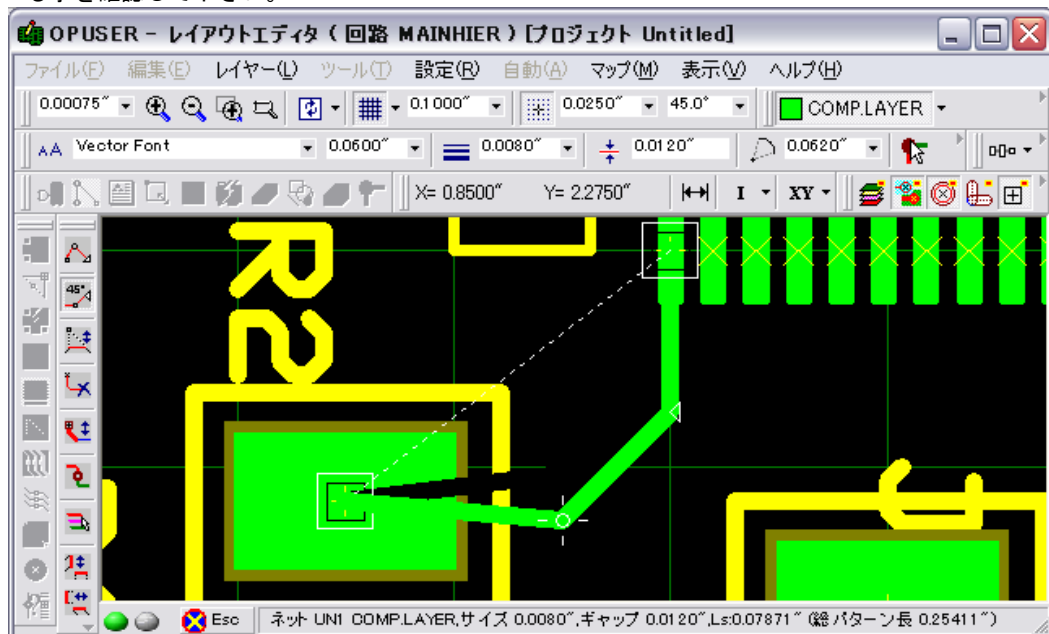
パターンの角を移動させる際、『SHIFT』キーを押すことで、グリッドに規定されない箇所にベンドポイントを配置します。まずは、通常通りパッドの中心から中心までパターンを作成します。



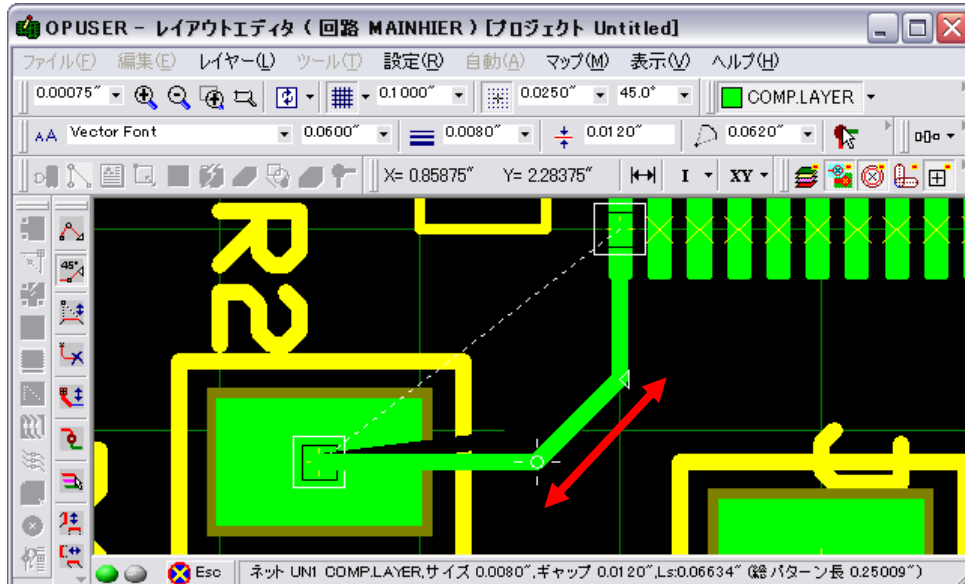
ファンクションツールから『パターン移動』を選択します。



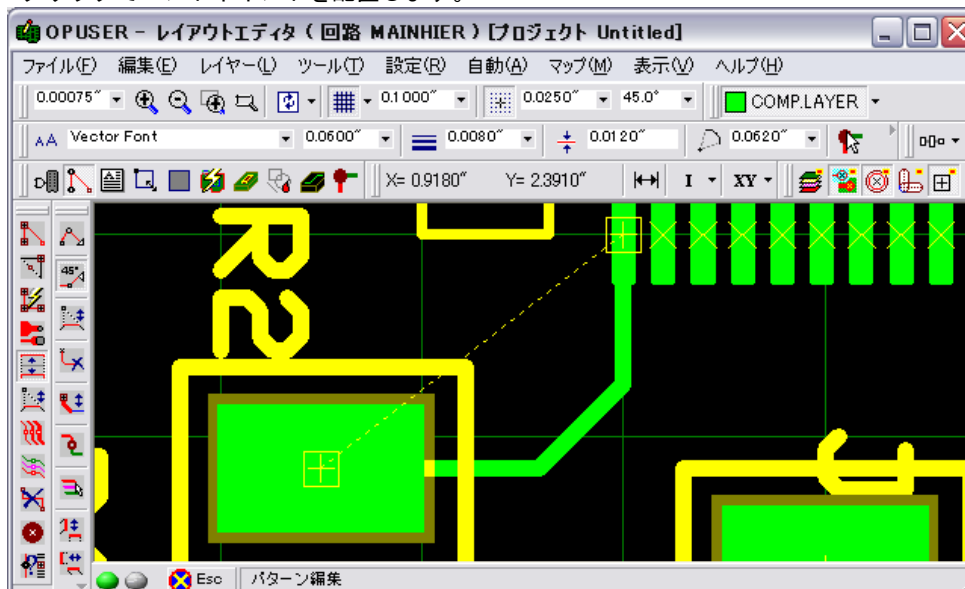
パターンの角をクリックして『ベンドポイント』を選択状態にします。その際『45° 配線』機能が ON になっている事を確認して下さい。



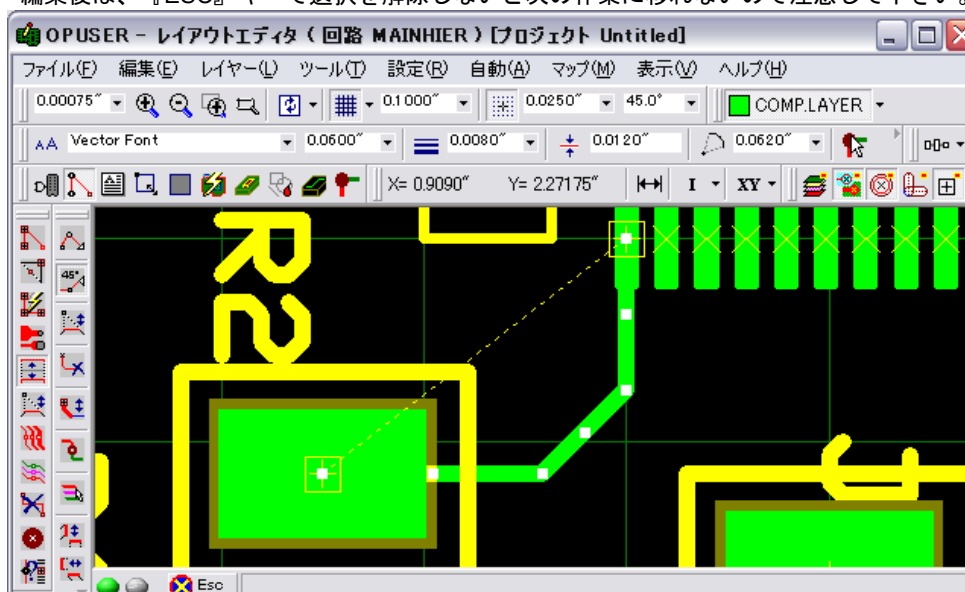
この状態で『SHIFT』キーを押すと、ベンドポイントはグリッドに固定されず、無段階に移動が可能になります。



クリックでベンドポイントを配置します。

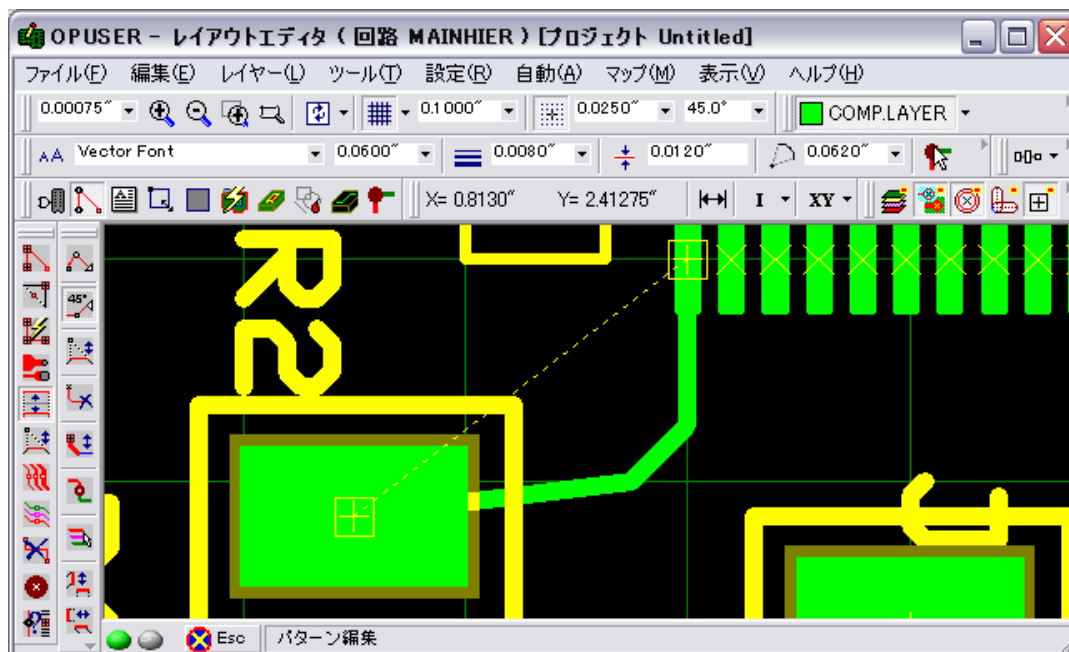


パターンの移動は『Ctrl』キーを押しながらパターンをクリックして行う、クイック編集も使用できます。クイック編集後は、『ESC』キーで選択を解除しないと次の作業に移れないので注意して下さい。

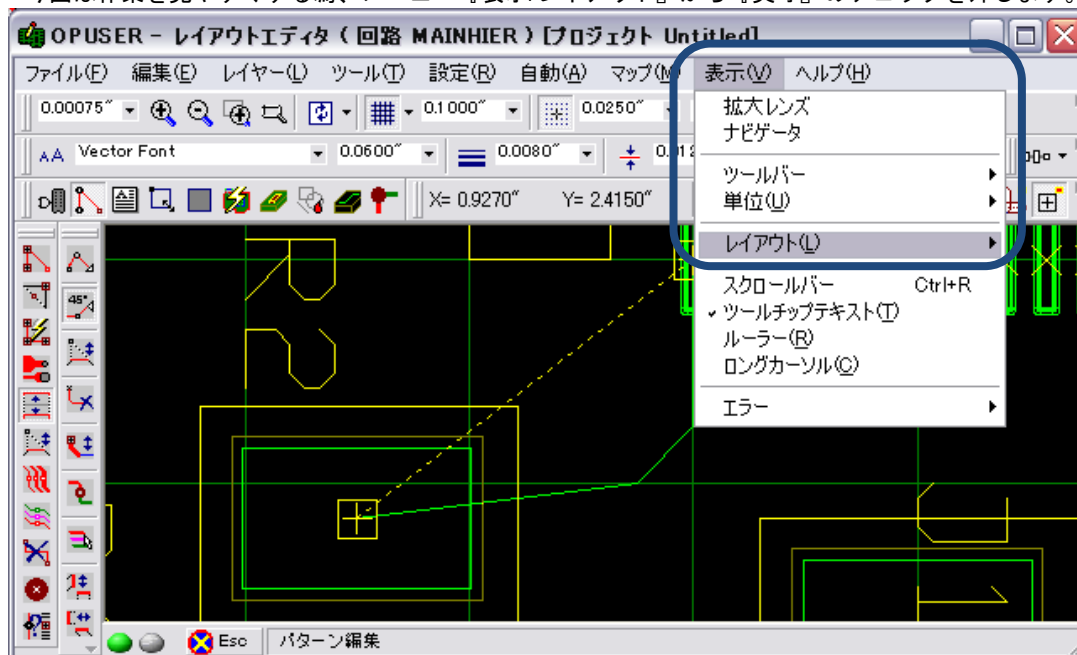


5-4-2 : パッド内にベンドポイントを追加する

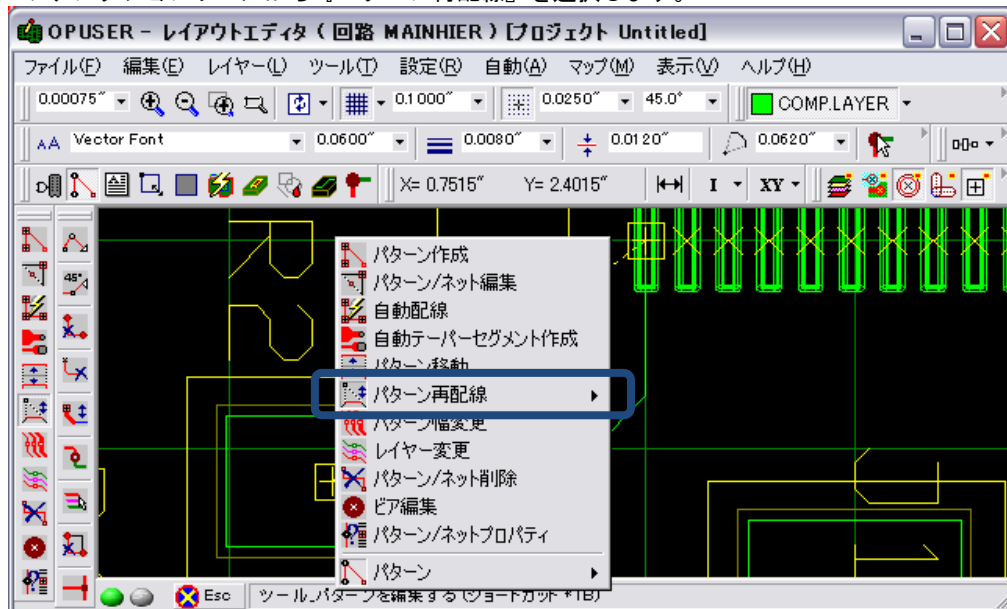
パッド内に配線のベンドポイントを追加する事で、45° 配線を維持します。その際、『画面が引きすぎている』、『グリッド間隔が細かすぎる』とカーソルのピックアップエリア（選択範囲）にパッド中心が入ってしまうので、十分に拡大した状態で作業を行って下さい。また、パッドの選択点にパターンが接続されていないと、『未接続』と認識されてしまいます。最終的にはパッドの中央へパターンを接続して下さい。



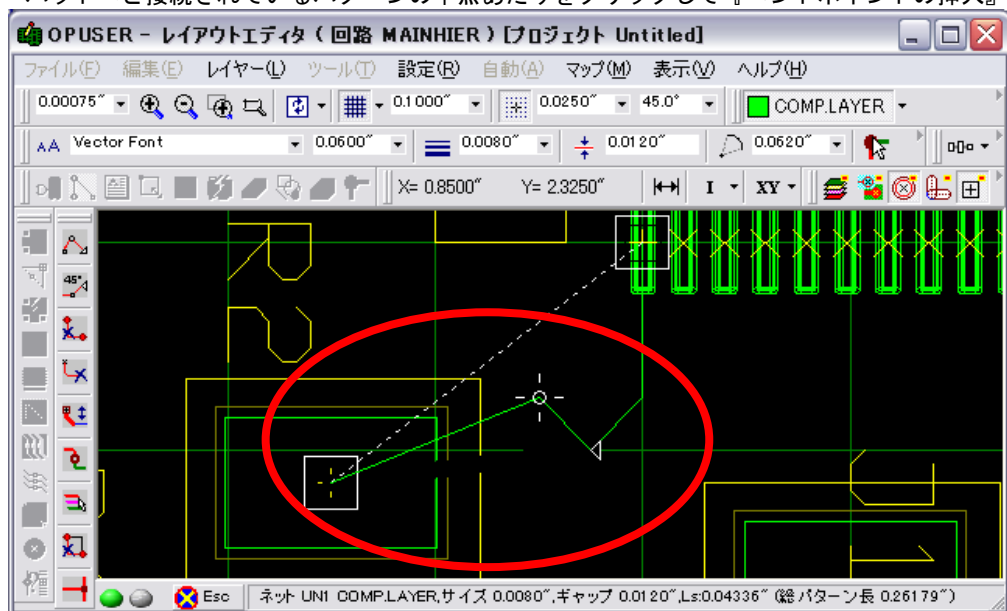
今回は作業を見やすくする為、メニュー『表示/レイアウト』から『実寸』のチェックを外します。



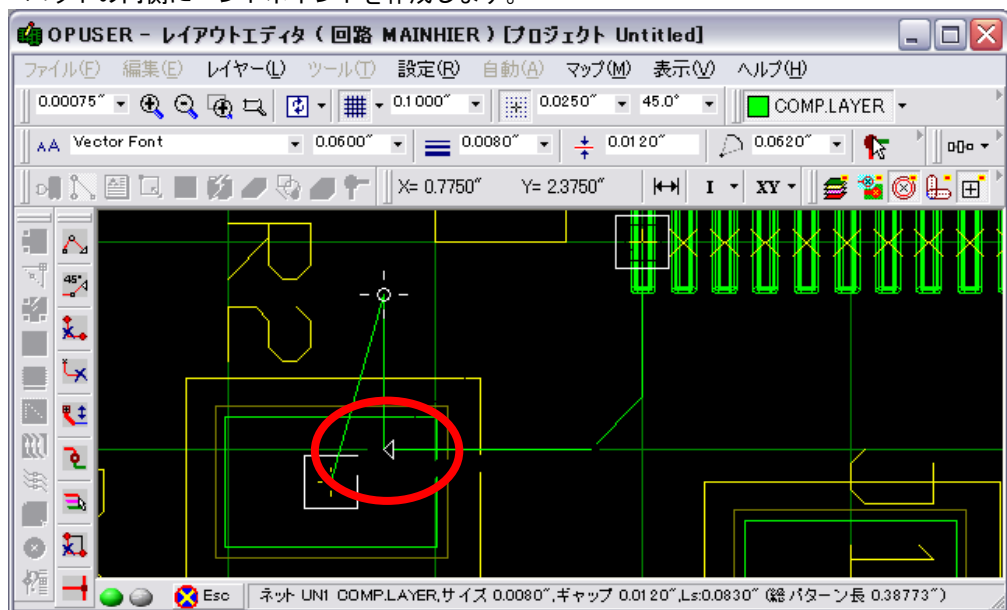
ファンクションツールから『パターン再配線』を選択します。



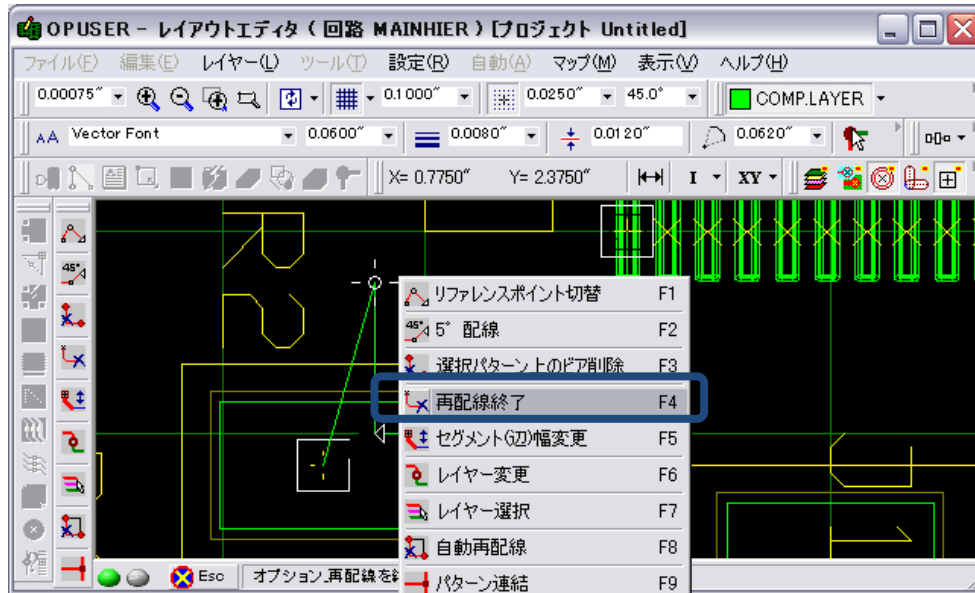
パッドへと接続されているパターンの中点あたりをクリックして『ベンドポイントの挿入』状態にします。



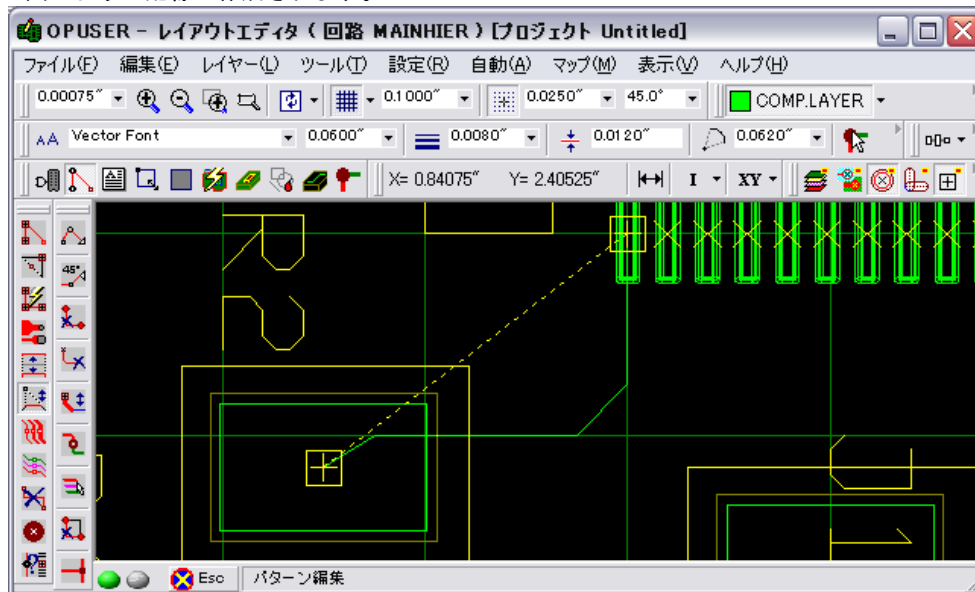
パッドの内側にベンドポイントを作成します。



右クリックして『再配線終了』を選択。

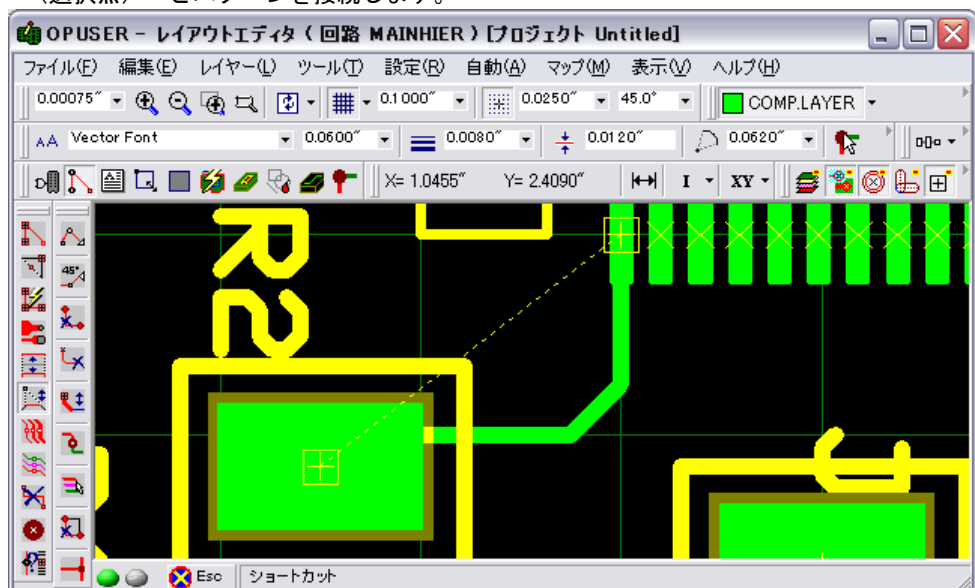


図のように配線が作成されます。



実寸表示に戻ると以下のような表示になります。

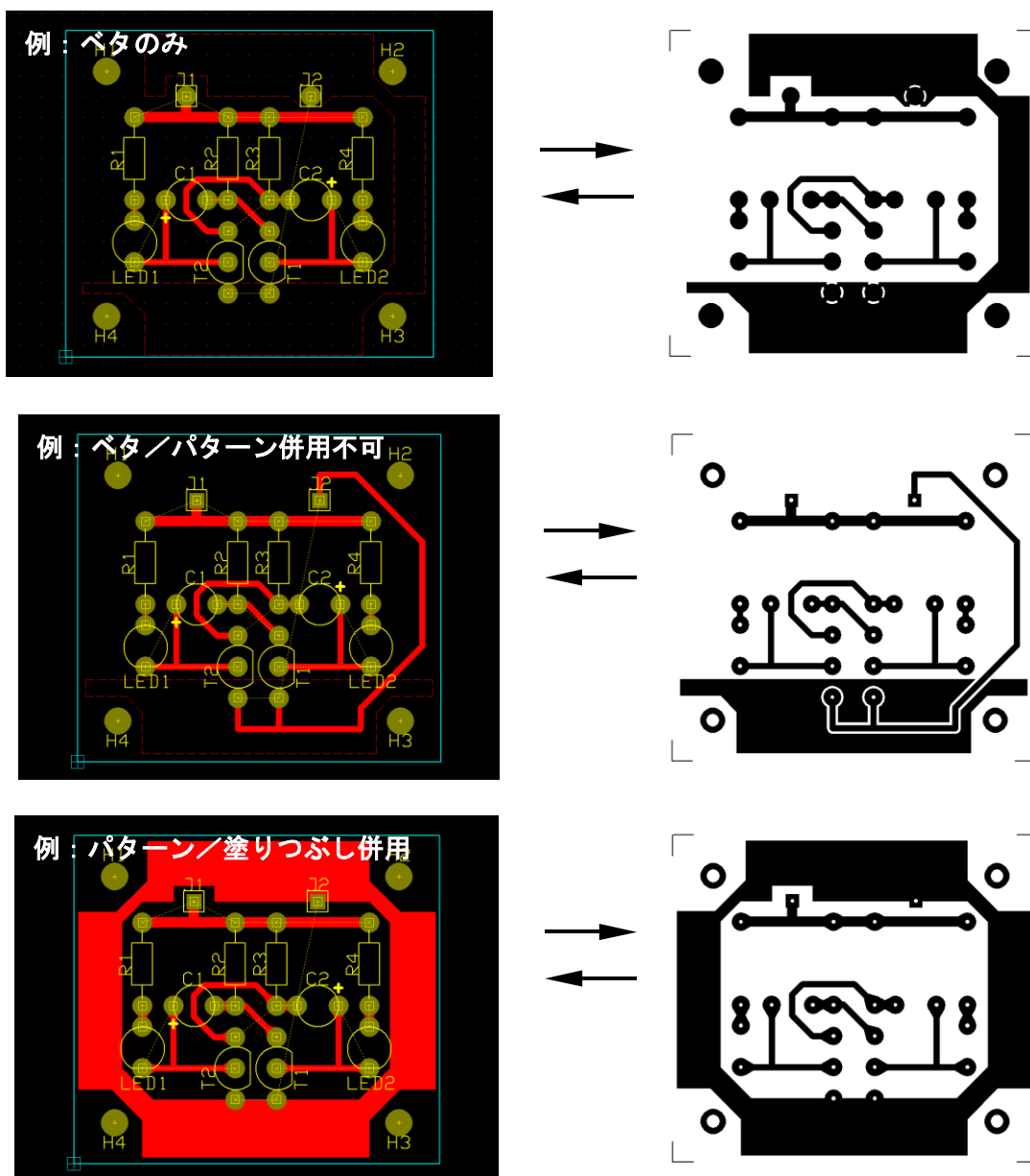
これはパターンを作成する際にも同じとなりますので、パッド内にベンドポイントを配置、その後、パッドの中心（選択点）へとパターンを接続します。






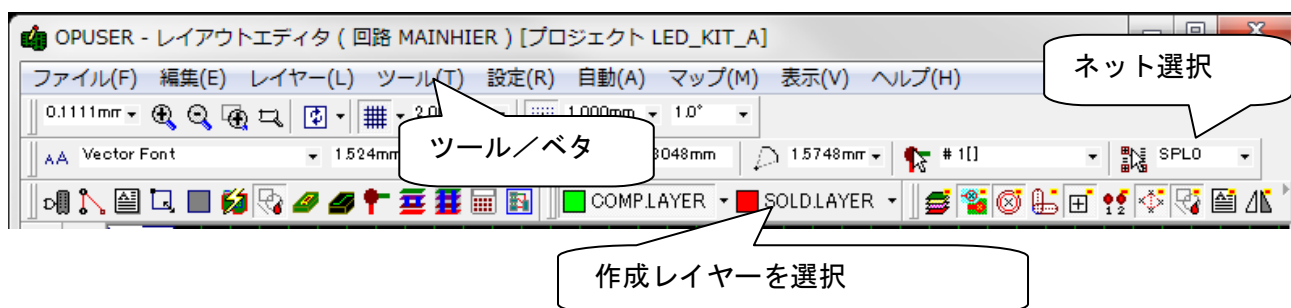
6.0 : ベタ作成


作業場所 : PCB レイアウト

注意 : 基本的に1つのネットではベタアートワークとパターンを併用すると、ベタの中に配置されているパターンの周りにはエアギャップと呼ばれる絶縁幅が強制的に挿入されるので、電氣的に分離されてしまいます。パターンとベタを併用したいときにはネットプロパティを与えた『図形の塗りつぶし』を使用します。塗りつぶしの作成はベタ挿入の際に使用するオプションツール群の中にある図形の挿入と塗りつぶしを使用して配置します。下の例はそれぞれベタをGNDに設定していますが、製作マネージャで確認すると次の様な違いがあります。



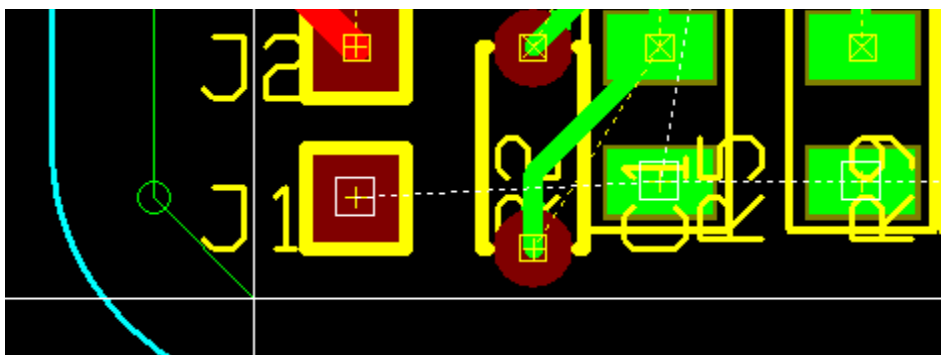
ツール  『ベタ』 ファンクションツール  『ベタアイテム作成』 オプションツール  『ベタ領域作成』
 を選択します。ネット選択ツールは、ベタ作成機能を選択していないと表示されません。



ベタ領域を作成するレイヤを選択し、ネットツール  (SPL0=GND)でベタ領域を作成する
 ネットを選択します。

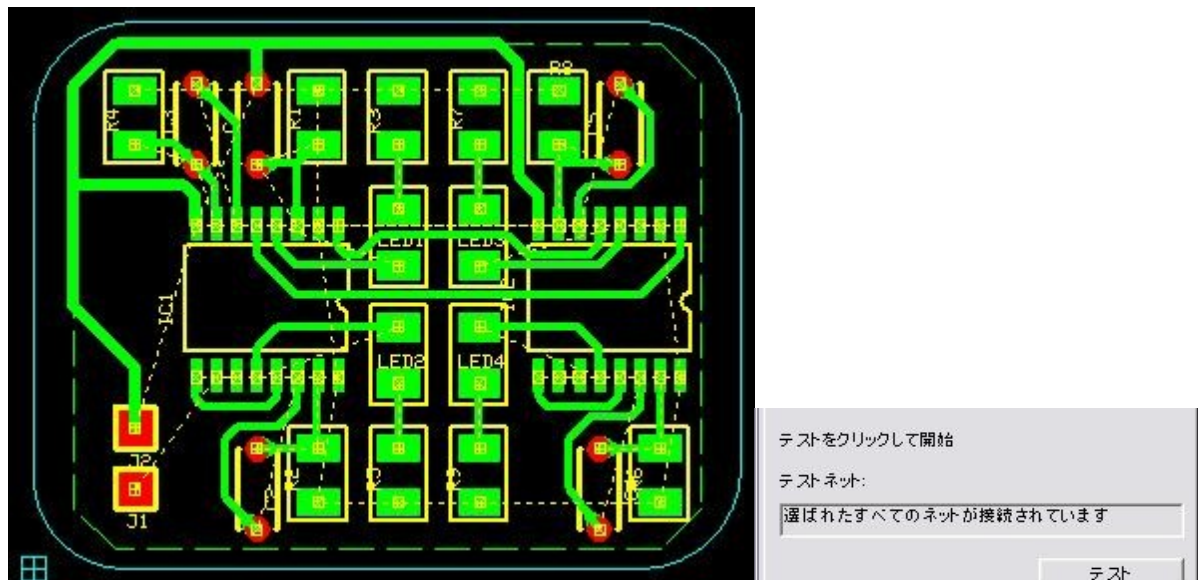
基板外形の内側で、マウスでクリックして角を置き、ベタ領域を作成します。作成中ベタに対応したネ
 ット（ここでは SPL0(GND)の端子）がハイライト表示されます。

オプションツール  『終了』で確定します。



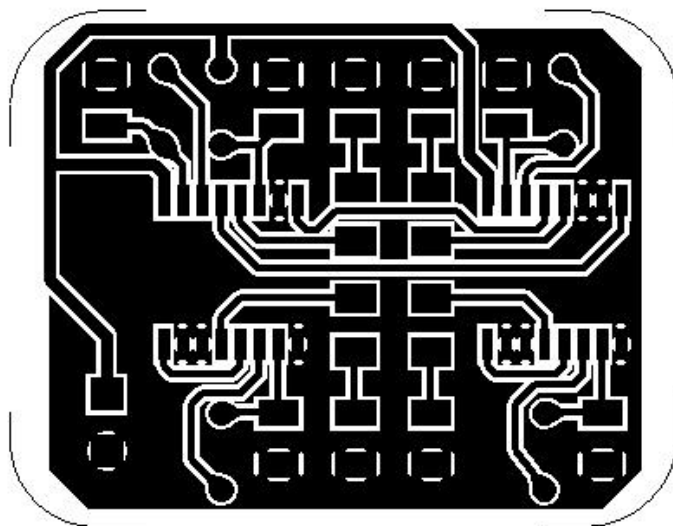
6-1：ベタ面確認

ベタ領域のサーマルパッドなど詳細は、PCB レイアウトでは見る事ができません。下図の基板では、電源ラインをベタで作成しており、PCB レイアウトにて『接続チェック』を行うと、図の様に『選ばれた全てのネットが接続されています』と表示されます。これはベタが全面に作成されている為、『接続はとれている』という結果になります。



しかし、実際にデータを出力する際には、ベタ面とパターンを電氣的に別ける目的で、パターンの周りに『エアギャップ』と呼ばれる絶縁領域を挿入します。この自動的に挿入される『エアギャップ』により、ベタ面が分離される可能性がある為、『リファレンスネットチェック』を使用して確認を行います。

下図はサンプル基板を『製作マネージャ』にてどのような銅箔面になるかを表示させています。表示中の黒い部分が銅箔となります。



基板の一部を拡大表示しています。ベタ面に接続されるパッドは『サーマルパッド』と呼ばれる形状になっており、それ以外のパッド・パターンの中には『エアギャップ』が挿入されています。



以下の手順に沿って『ベタ面の確認』の手順を確認して下さい。

6-1-1：リファレンスネットチェック

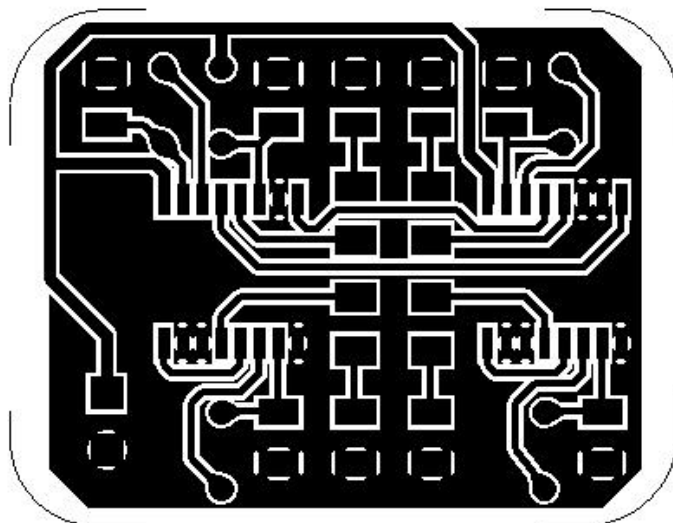
プロジェクトエクスプローラ“PCB レイアウト”、タスクリスト“製作マネージャ”を選択して起動します。製作マネージャメニュー『ツール』/『アートワーク&Pwr/GND面』を選択します。



表示されるレイヤー一覧で、使用レイヤにチェックを入れ、『承認』すると各階層のパターンが確認できます。ここではベタを挿入した階層を選択します。



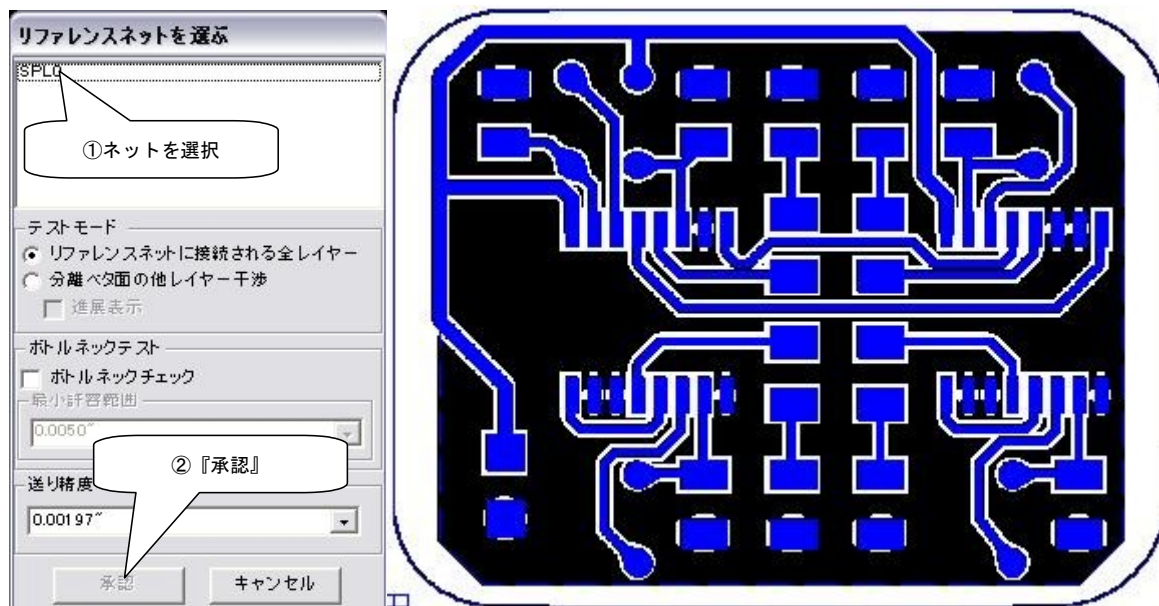
承認をクリックするとアートワークが表示されます。



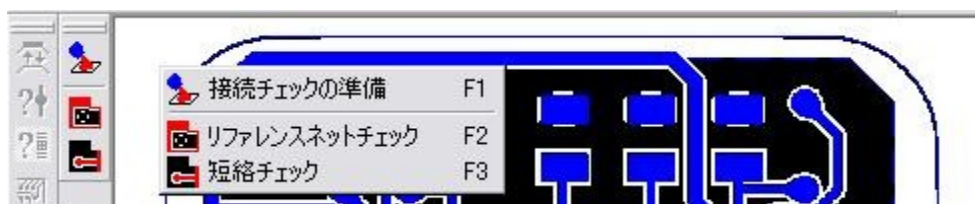
ファンクションツール『ネット情報』、オプションツール『接続チェックの準備』を選択します。



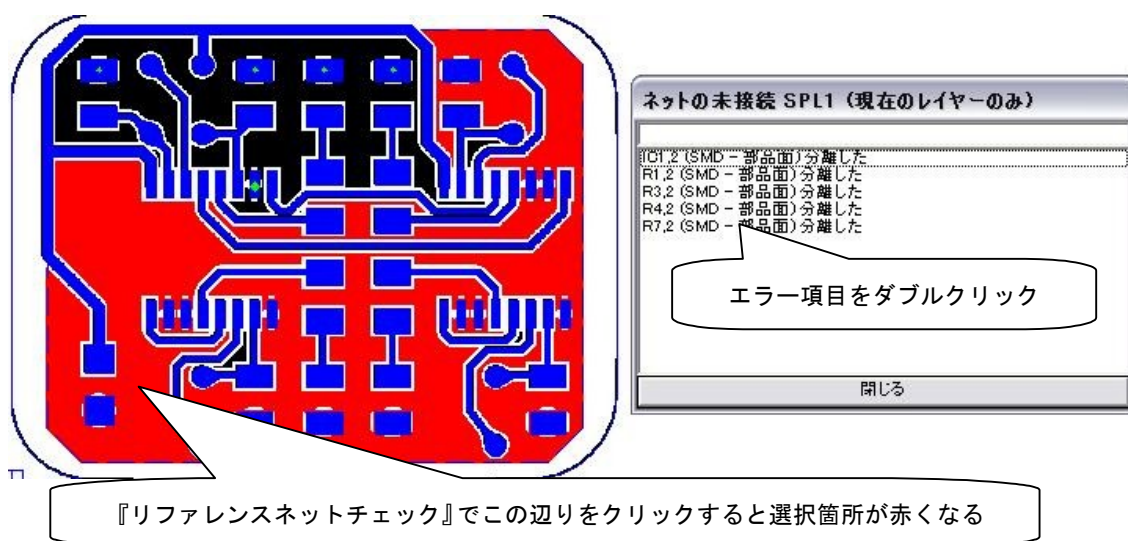
画面上をクリックして表示されるダイアログからネットを選択して『承認』をクリックします。



オプションツール『リファレンスネットチェック』を選択して、目的のベタ面の一箇所をクリックします。



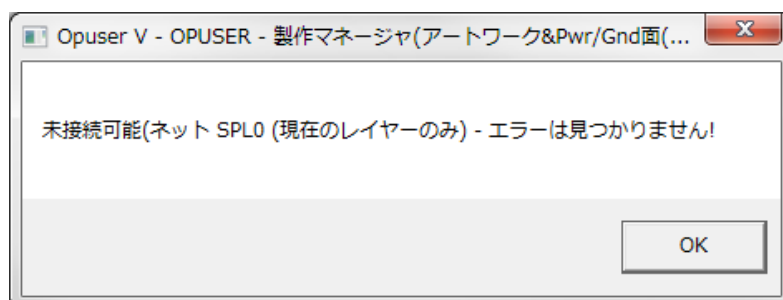
分離されたベタ領域がある場合次のように表示されます。赤い箇所が『リファレンスネットチェック』でクリックした箇所、黒い箇所が信号パターン、エアギャップで分離されてしまった同一ネットのベタ面となります。



『ネットの未接続』ダイアログからエラー項目をダブルクリックすると、操作画面中央へエラー箇所が表示されます。『Esc』キーを押し作業を終了させ、PCB レイアウトへ戻り修正します。

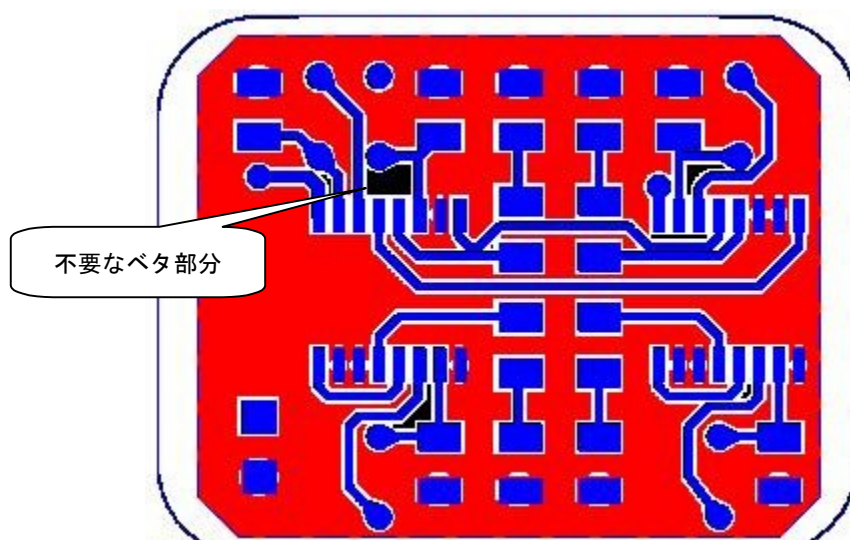


エラーが見つからない場合は下記ダイアログが表示されます。『Esc』キーを押して作業を終了します。
また不要なベタ面を削除するには次項へ進みます。

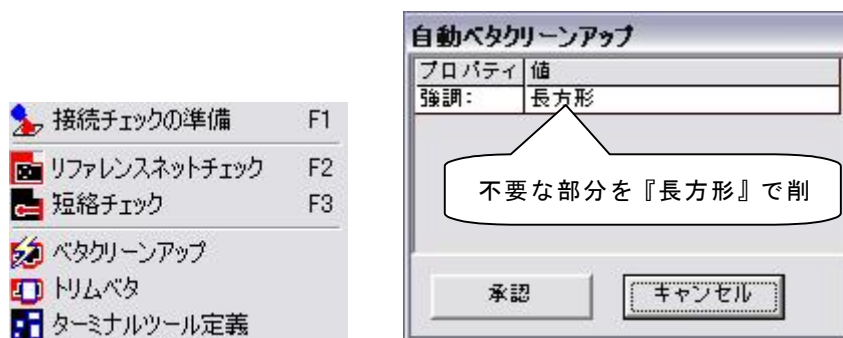


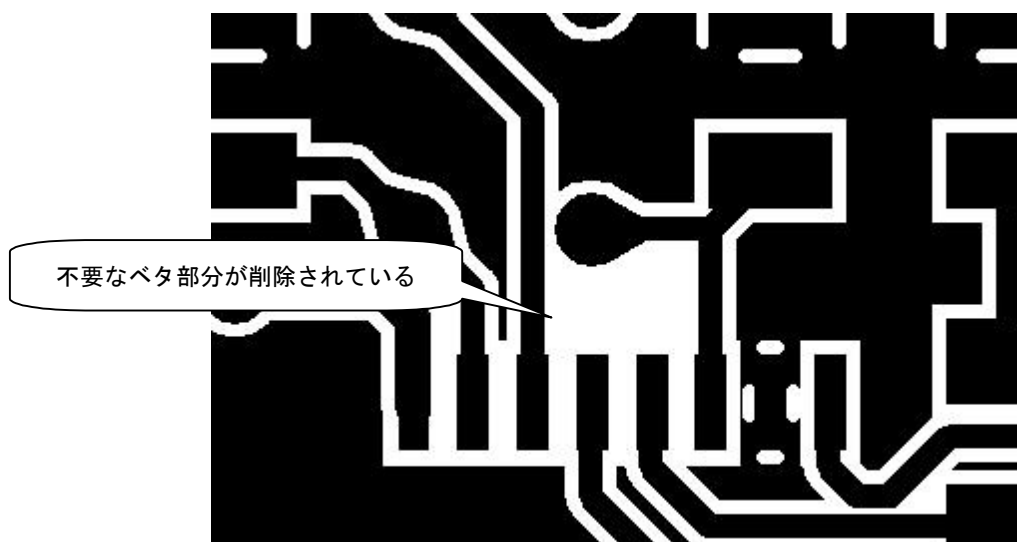
6-1-2 : ベタ面のクリーンアップ

オプションツール『ベタクリーンアップ』を使用して、分離され、且つ不要なベタを削除します。下図は『リファレンスネットチェック』にて発見したエラーを修正し、再度チェックしたものです。電気的な分断はありませんが、黒く表示された不要な部分があります。

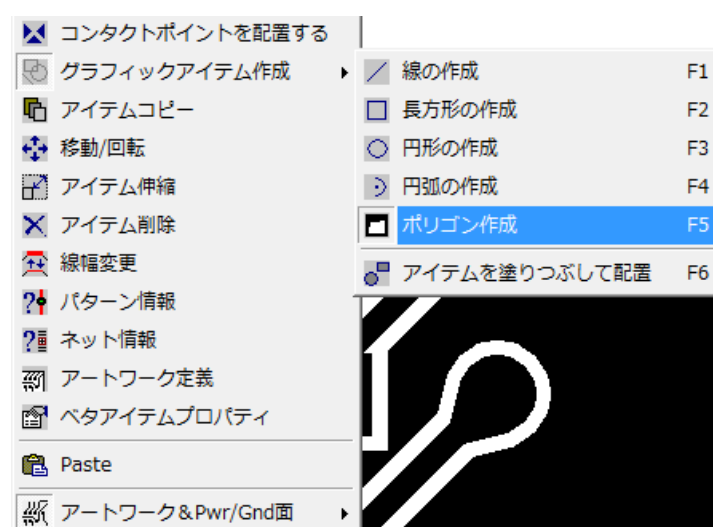
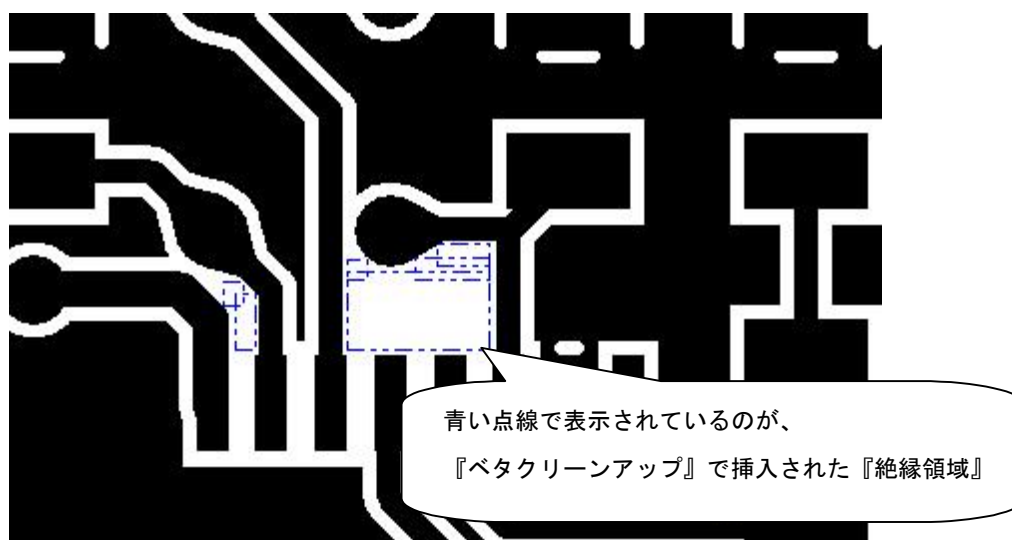


ベタ面の『リファレンスチェック』後、『ベタクリーンアップ』をクリックすると、ダイアログが表示されます。このまま『承認』をクリックすると、ベタの不要な部分が取り除かれます。





これは不要なベタ部分の上に『絶縁領域』を作成して、銅箔にならないように設定しています。これを削除・編集したい時には、メニュー『表示』『アートワーク』『絶縁領域作成』にチェックを入れます。画面に領域が表示されるのと同時に、編集用ファンクションツールが追加され、それらを使用すると不要なベタ箇所の銅箔を削除する事が出来ます。



6-2 : サーマルパッド作成

ベタを作成した際のパッドに挿入されるサーマルパッドは、パッケージに使用しているパッドスタックに登録されていますが、『製作マネージャ』メニュー『ツール』『サーマルパッド設定』を使用すると、簡単に変更を加える事が出来ます。



6-3 : ロップパッド作成

ツール『ベタ作成』の中にティアドロップパッドを作成する機能があります。これは既存のパッドのパターン接続箇所へ三角形のベタアイテムを挿入するものです。ティアドロップ作成後、部品を移動させると挿入された三角が残ってしましますが、再作成させると不要なものは削除されます。作成したティアドロップパッドを削除するには、ベタアイテムの削除を行います。



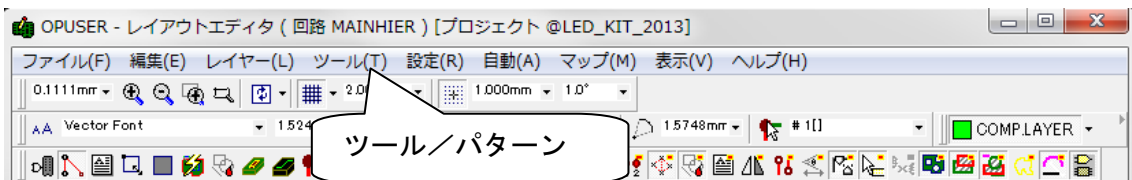
7.0 : レイアウトデザインチェック



レイアウトデザインのパターン接続をチェックします。

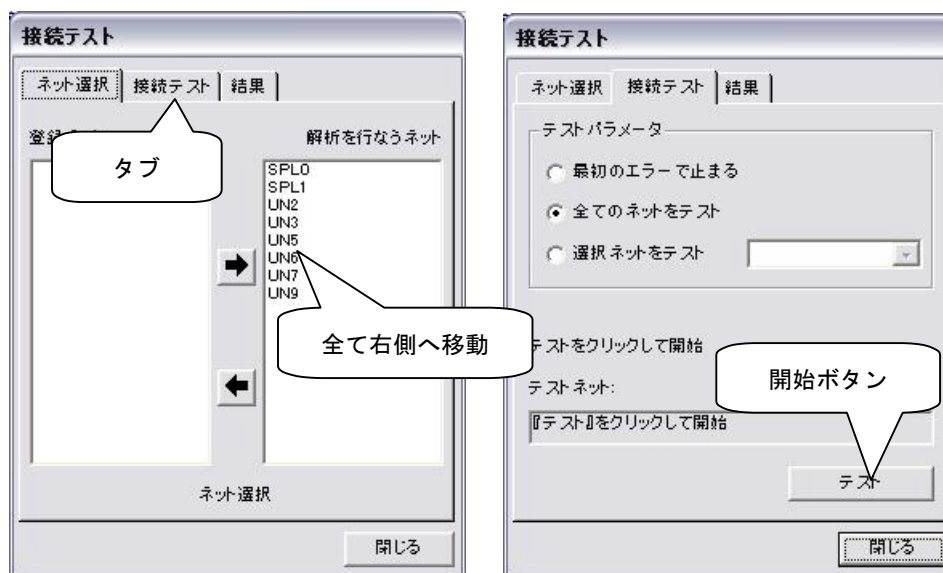
7-1 : 接続テスト

配線が正しく行われているか、それぞれのネットの接続テストを行います。ここで基準となるのは、回路図作成の際、作成された[ネットリスト](#)を使用してチェックを行っています。

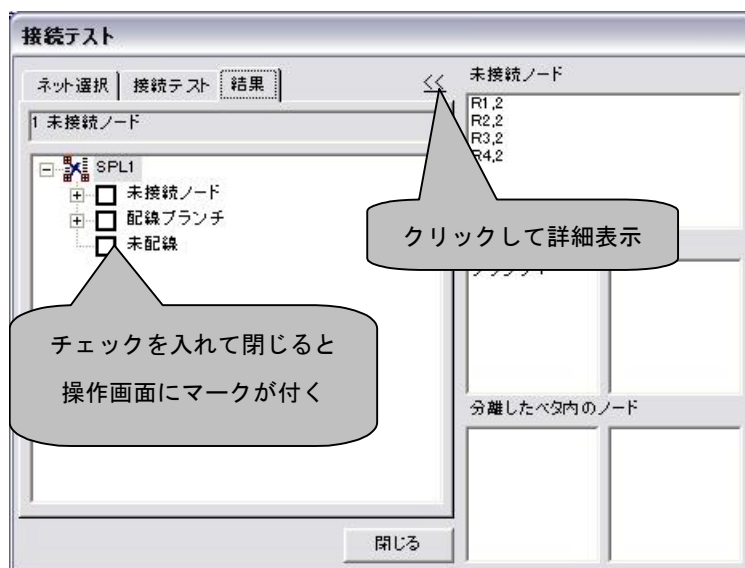
ツール『パターン』を選択します。



ファンクションツール  (パターン／ネットプロパティ) オプションツール  (接続テスト) を選択。レイアウトデザイン画面の何も無い場所でクリックすると、『接続テスト』ダイアログが表示されます。



登録ネットを全て『解析を行うネット』へ移動させ、タブ『接続テスト』をクリックし、『テスト』をクリック。全て接続されている場合は、『テストネット』欄に“全てのネットが接続されています”と表示され、未接続箇所があると『結果』表示に切り替わります。



7-2 : マップチェック

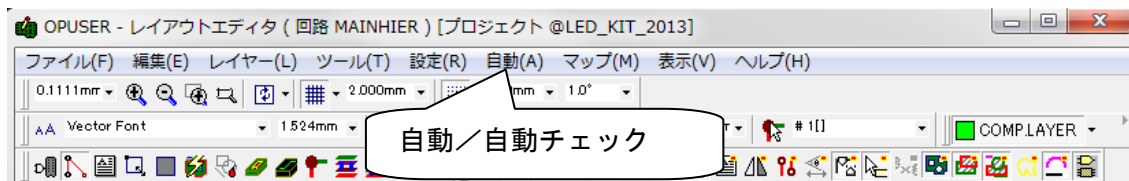
レイアウトデザインメニュー『マップ』/『全般』を選択すると、画面が表示されます。タブ“レイアウト部品”を選択すれば、部品の接続情報を確認する事ができます。



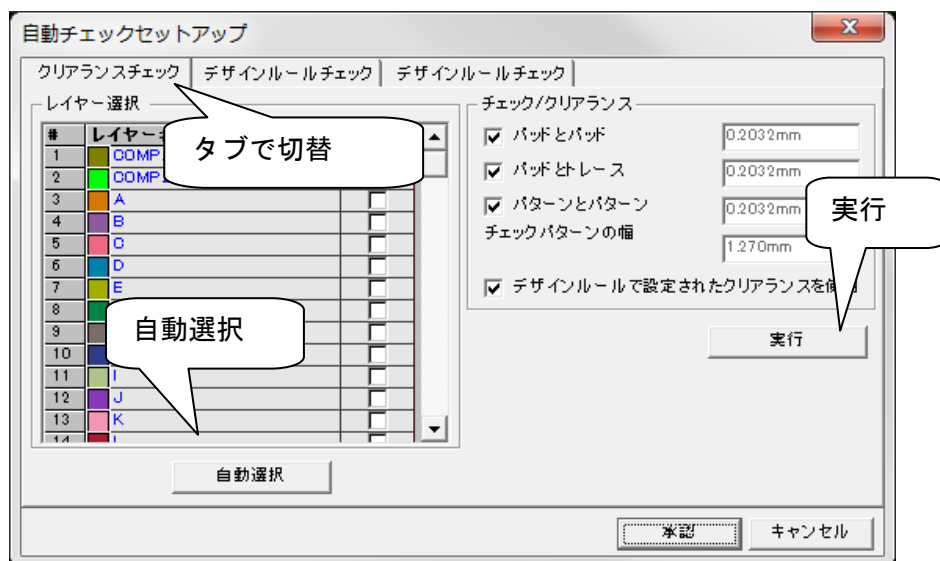
7-3 : クリアランス／デザインルールチェック


プロジェクトのデザインルールは、プロジェクトエクスプローラ“プロジェクト”、タスクリスト“プロジェクトデザインルール”で表示/設定する事ができます。

レイアウトデザイン画面のメニュー『自動』/『自動チェック』を選択します。



表示されるダイアログからクリアランスチェックを選択します。



 (エラー 再描画)を使用するとエラー箇所へ画面を移動させる事が出来ます。




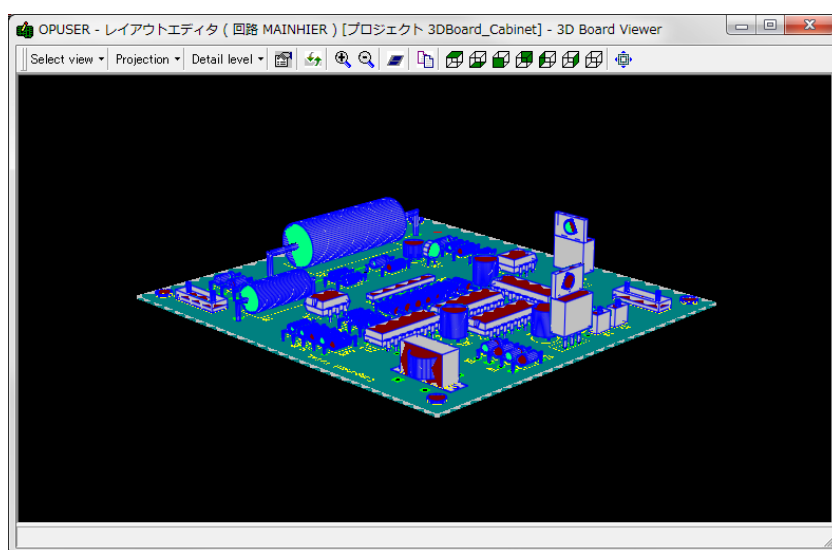
8.0 : 3D 表示

パターンや基板を3D 表示して、引き回しの状態や基板実装状態を確認する事ができます。


注意：ライブラリの部品で、3D形状が登録されていないものは、3D表示されません。

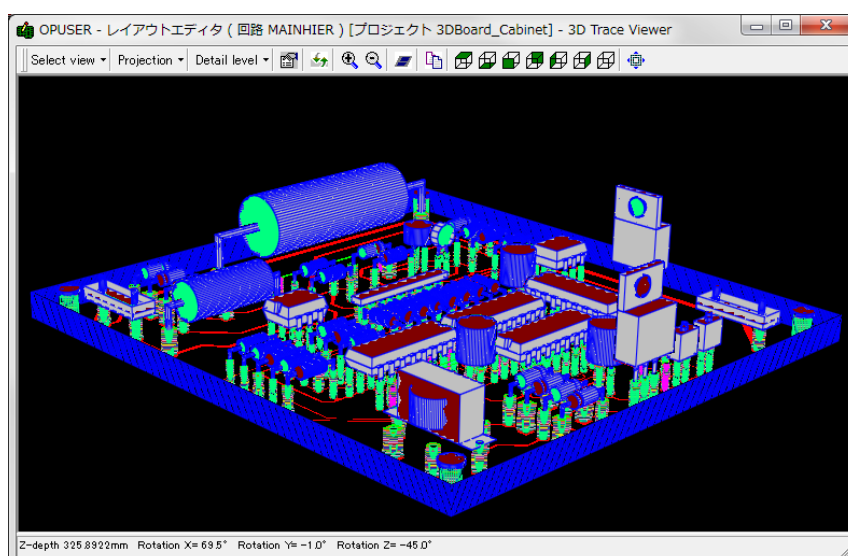
8-1 : 3D ボードビューワ

レイアウトデザインメニューのツール  (3D ボードビューワ)を選択すると、3D 基板表示されます。マウスドラッグにて表示の回転/方向を変更できます。



8-2 : 3D トレースビューワ

レイアウトデザインメニューのツール  (3D トレースビューワ)を選択すると、3D パターン表示されます。マウスドラッグにて表示の回転/方向を変更できます。



VII. 製作マネージャ

製作マネージャでは、主に寸法線の作成、プリントアウト、データ出力を行います。

[1.0 : 資料作成](#)

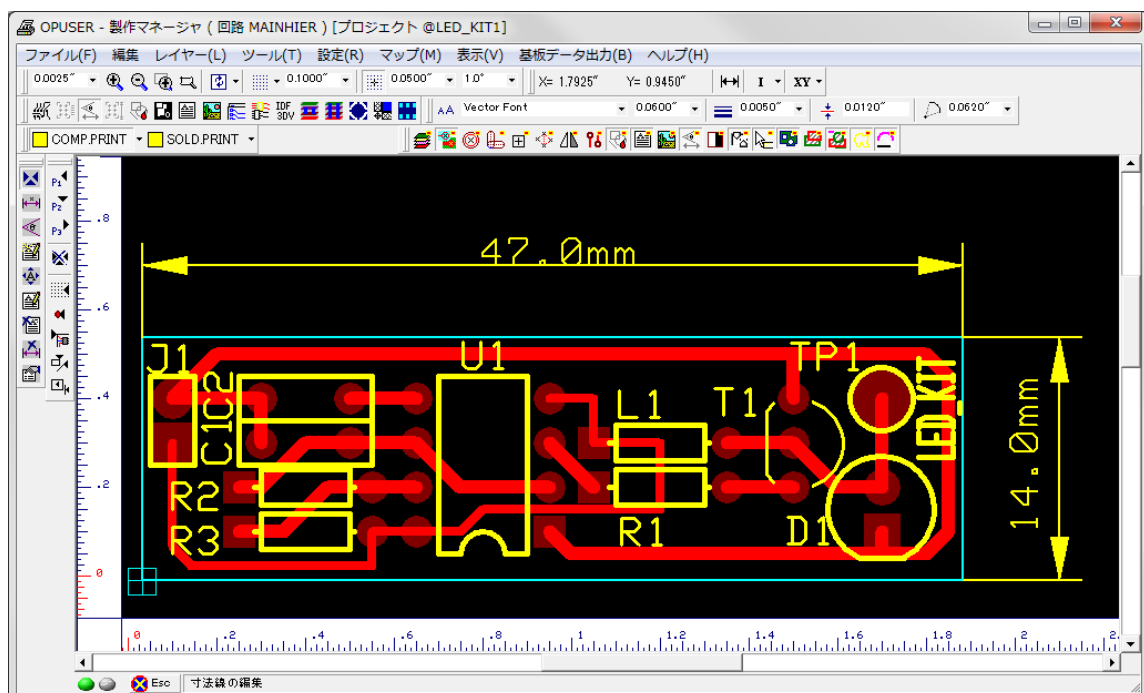
[2.0 : ガーバーデータ出力](#)

[3.0 : NC ドリルデータ出力](#)

[4.0 : その他のデータ出力](#)

[5.0 : プリントアウト](#)

プロジェクトエクスプローラ『PCB レイアウト』タスクリスト『製作マネージャ』を選択して、『製作マネージャ』を起動します。

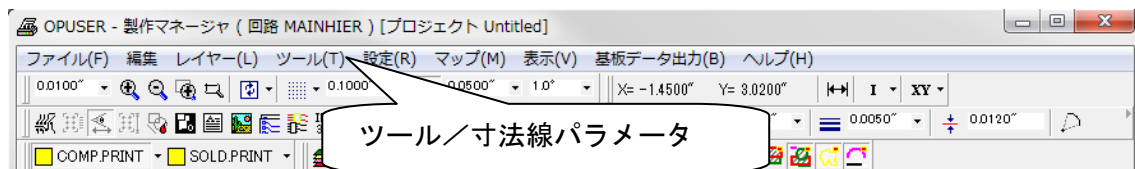


1.0 : 資料作成

部品実装の為に資料を作成します。既存の“COMP.PRINT”の他に、使用していない内層レイヤ（A～Z）の内、どれかをテキスト・グラフィック挿入レイヤと決めておくと作業し易くなります。

1-1 : 寸法線作成

メニュー『ツール』『寸法線パラメータ』を選択します。



レイヤーツール COMP.PRINT、 (mm単位) を選択
ファンクションツール (寸法線作成) を選択し、寸法を表示させたい部分をクリックします。

	Y軸方向	F1
	X軸方向	F2
	後に追加	F3
	前に追加	F4
	90° 回転	F5
	回転(アングルスナップ)	F6

コンタクトポイントを使用すると、『基板端→パッド中心』等に寸法線を作成する事が出来ます。

	ポイント_P1	F1
	ポイント_P2	F2
	ポイント_P3	F3
	ポイント削除	F4
	グリッド上へ配置	F5
	パッドへ配置	F6
	基板端へ配置	F7
	アイテム端へ配置	F8
	アイテム中央へ配置	F9

1-2 : テキスト・グラフィック作成

テキスト挿入・グラフィックアイテム作成を使用して必要な情報を記入します。

作成した図面は、プリントアウトして部品実装／装置組み立ての際に使用します。

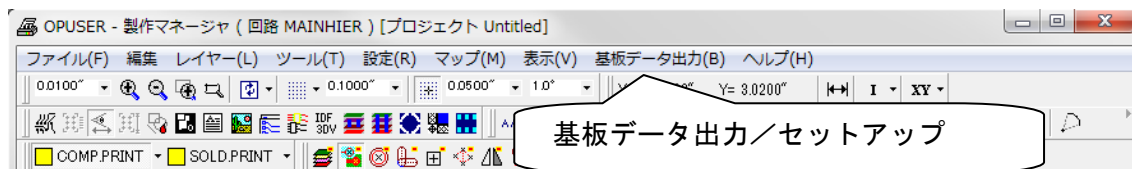
	コンタクトポイントを配置する	
	グラフィックアイテム作成	／ 線の作成 F1
	アイテムコピー	□ 長方形の作成 F2
	移動/回転	○ 円形の作成 F3
	アイテム伸縮	⤵ 円弧の作成 F4
	削除	■ ポリゴンの作成 F5
	プロパティ	■ アイテムを塗りつぶして配置 F6
	Paste	
	ベタレリーフ	

2.0 : ガーバーデータ出力

データ出力手順を記載します。パターン印刷については[プリントアウト](#)を参照下さい。

2-1 : ガーバー出力手順

製作マネージャを起動し、『セットアップ』を選択します。

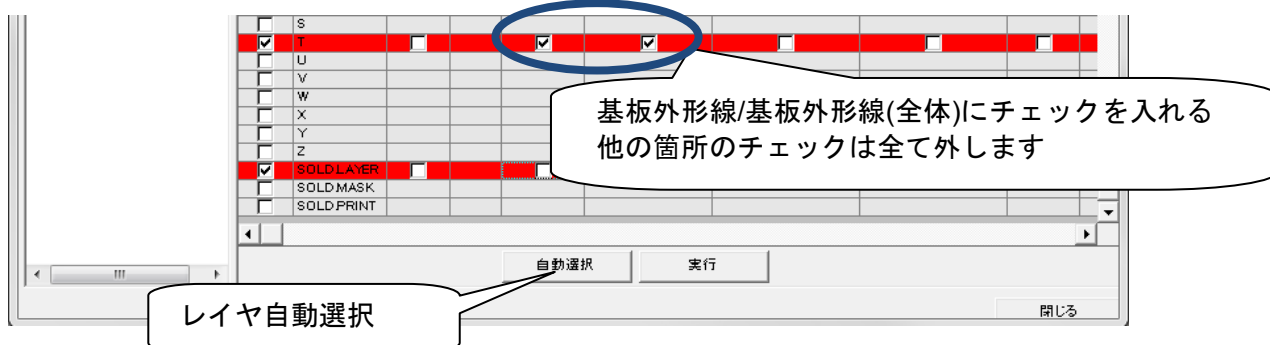
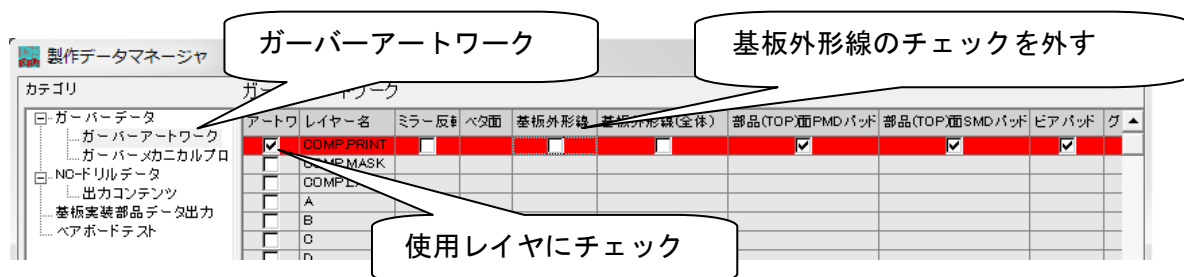


選択すると、『制作データマネージャ』が表示され、最初はガーバーデータに付いての項目が表示されています。

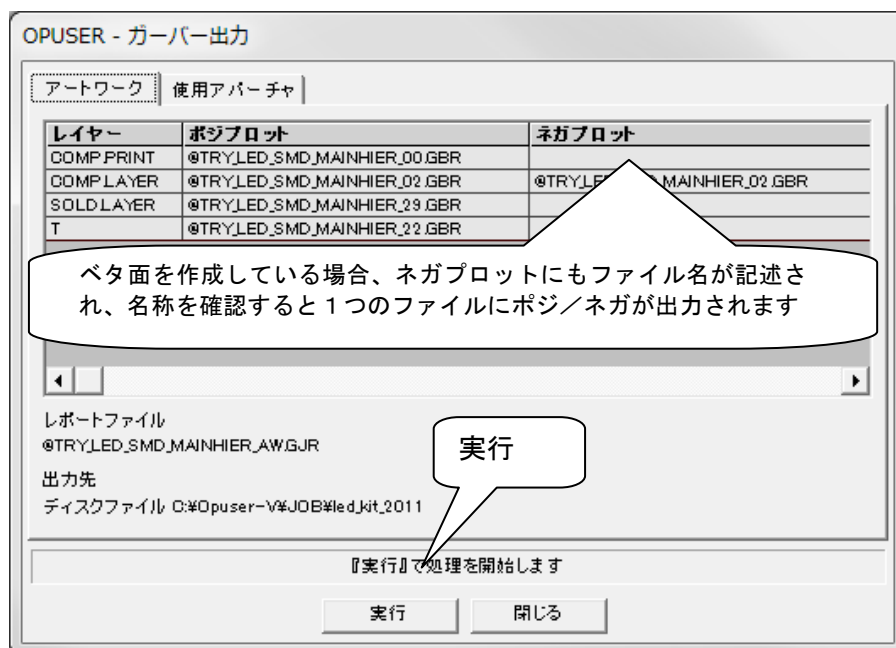


『ガーバーアートワーク』を選択し、プロジェクトで使用しているレイヤにチェックを入れ『実行』をクリックします。

『自動選択』をクリックすると、プロジェクトで配線を作成した階層にチェックが入ります。
基板外形線は使用していない内層レイヤを使用して出力します(下画面では“T”を使用)。
パターンの『基板外形線』のチェックは外します。
レジストマスクデータを出力する際には、『COMP.Mask』『SOLD.Mask』にチェックを追加して下さい。

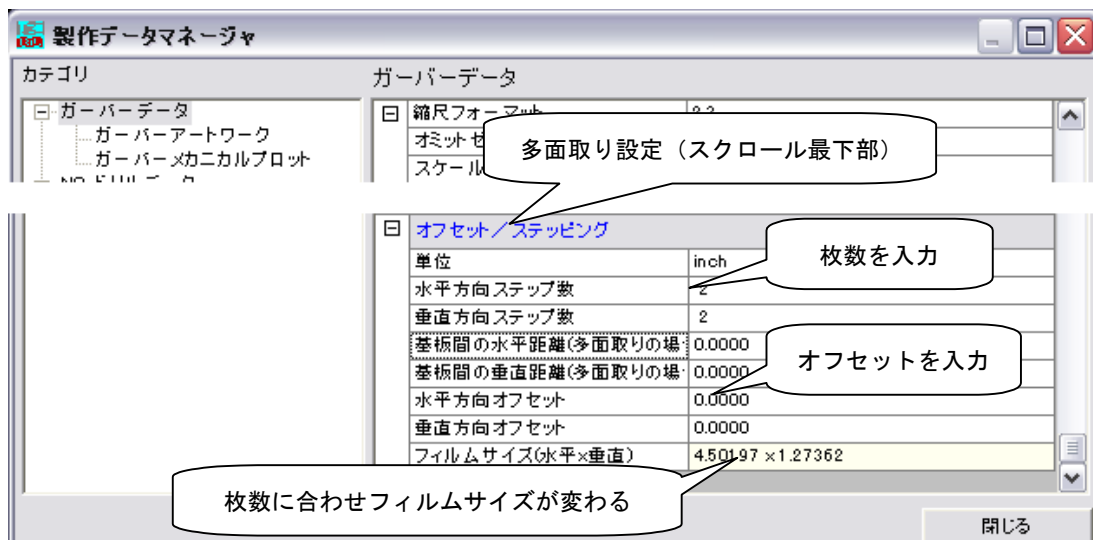


『実行』をクリックすると『ガーバー出力』ダイアログが表示され『実行』をクリックすると、設定画面にて指定した出力先に以下のガーバーファイルを出力します。



2-2：基板の多面取り

設定箇所は出力フォルダを設定したダイアログの最下部にある『オフセット・ステッピング』を使用します。数値を入力すると『フィルムサイズ』の数値が更新されます。出力設定はドリルデータも同じ手順となりますので、ドリルの多面取りを考えて設定し易い数値を使用して下さい。

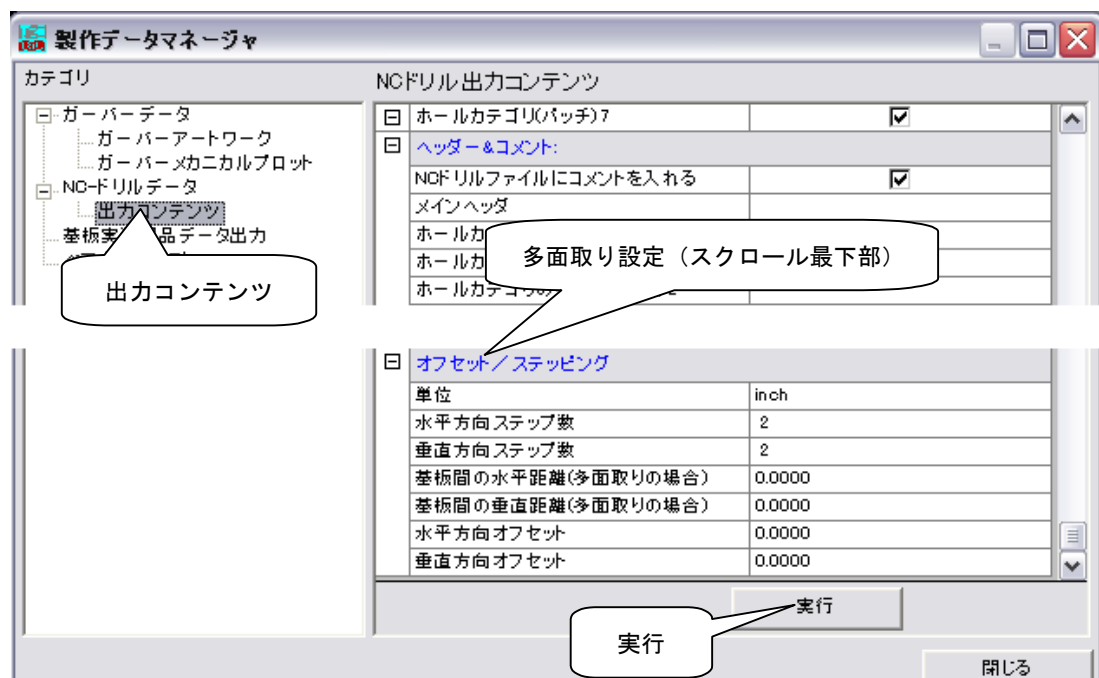


3.0 : NC ドリルデータ出力

NC ドリルデータ出力手順を記載します。ドリル穴印刷については[プリントアウト](#)を参照下さい。



『出力コンテンツ』をクリックし『実行』をクリック、表示されるダイアログで保存先を指定します。出力されるファイルは『*.NCD』『*.DJR』ドリルデータを他のソフトで使用するには両方必要です。



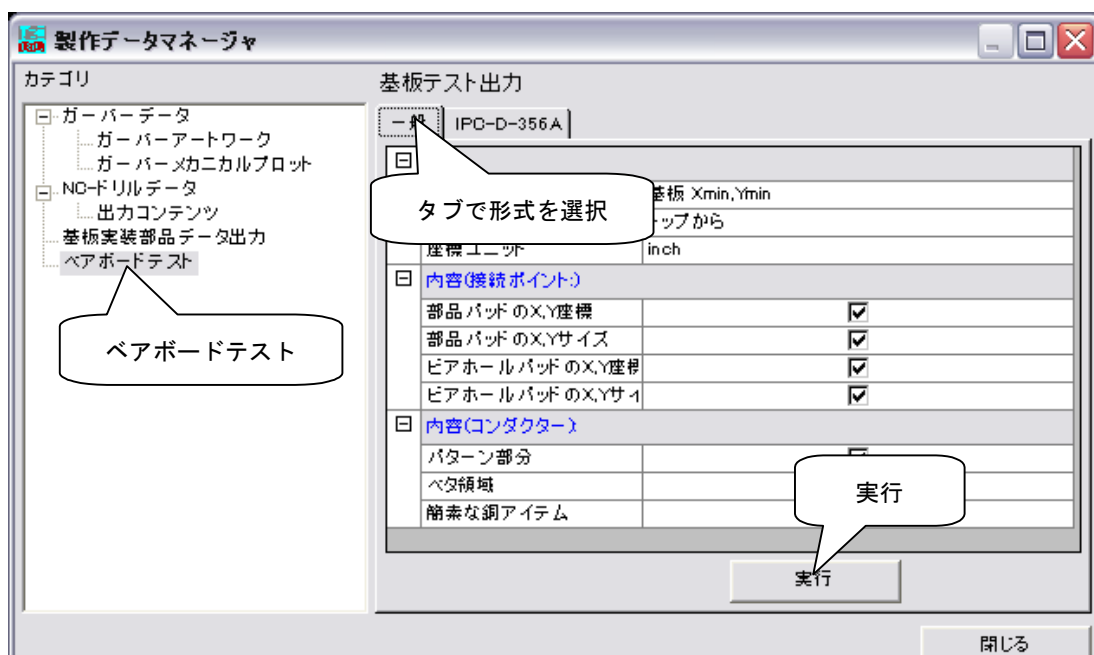
4.0 : その他のデータ出力

個々の部品のリファレンスポイントはパッケージ作成の際表示される『User Ref.』



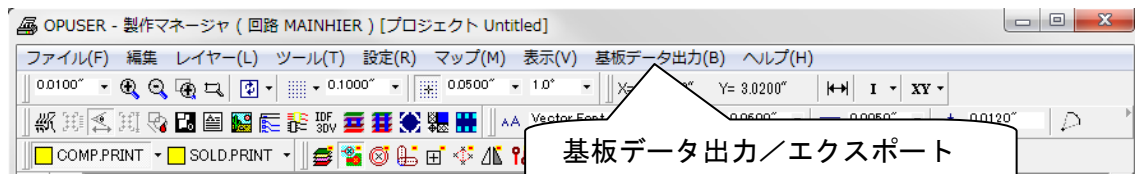
4-1 : ベアボードテスト

カテゴリ『ベアボードテスト』を選択し、出力フォーマットを設定します。『実行』で出力します。

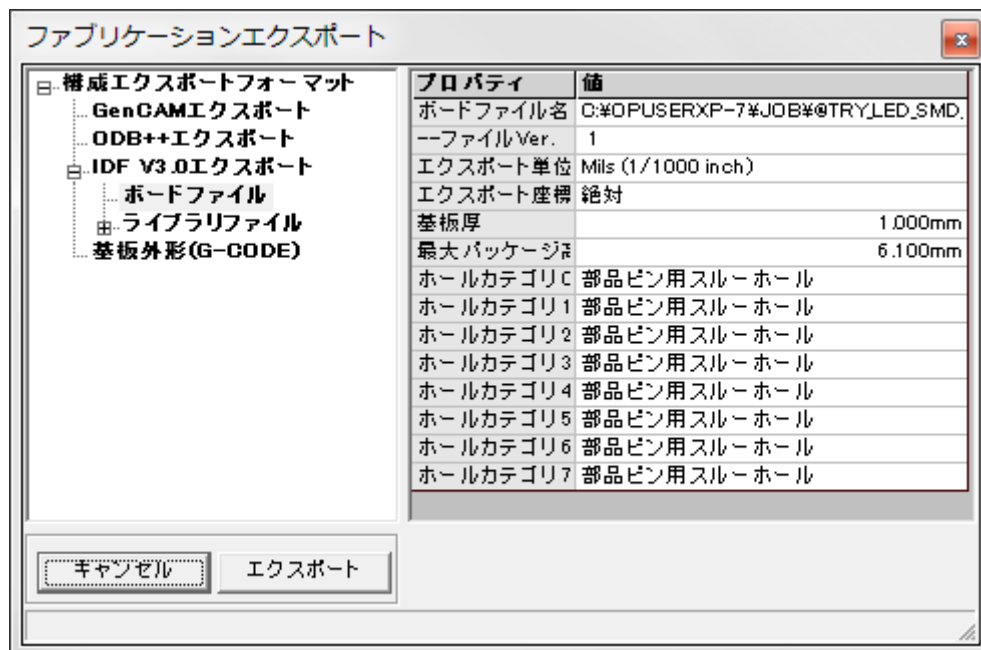


4-2 : GenCAM フォーマット出力

製作マネージャ画面のメニュー『基板データ出力』/『エクスポート』を選択します。



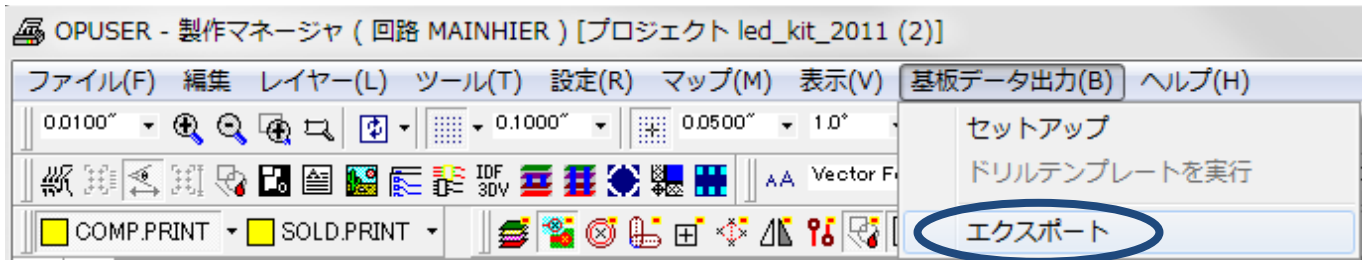
表示される『ファブリケーションエクスポート』ダイアログにて出力形式を選択します。



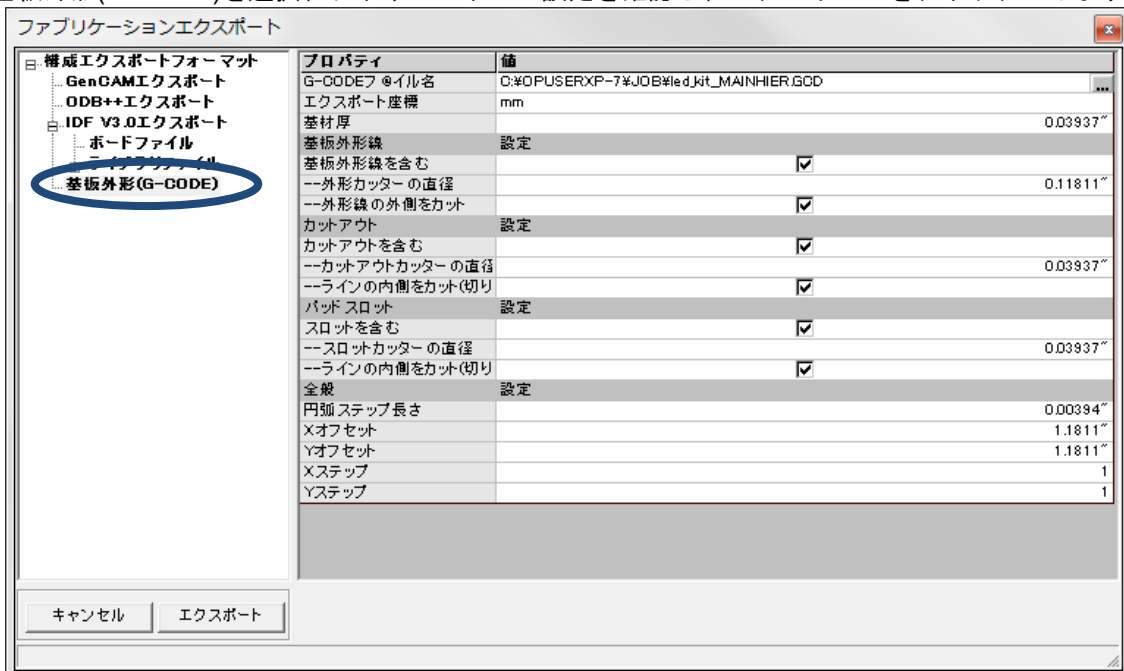
4-3 : Gコード(基板外形)エクスポート

製作マネージャでは、基板外形線を G コードでエクスポートが可能です

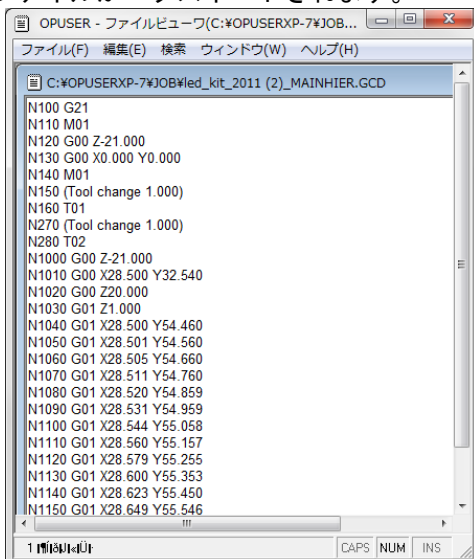
メニュー基板データ出力からエクスポートを選択します



基板外形(G-CODE)を選択、右ウィンドウにて設定を確認し、エクスポートをクリックします



ファイルがエクスポートされます。



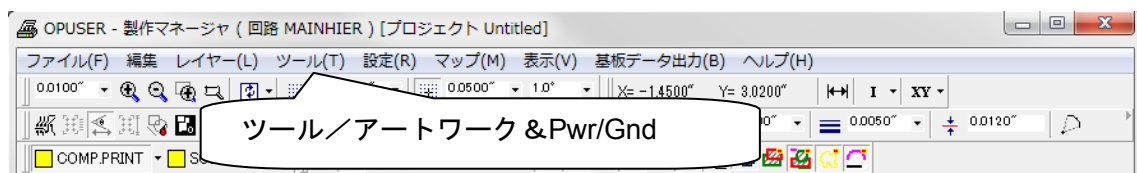
5.0 : プリントアウト

印刷マネージャからプリントアウトする他に、操作画面メニュー『ファイル』『印刷』が含まれる場合は、そこからプリントアウトする事が出来ます。(スキマティック・PCB レイアウト)

5-1 : 操作画面からプリントアウト

OHP シートなどに基板配線を印刷し、フィルムの原稿を作成する事が出来ます。印刷したフィルムを露光に使用出来るよう白黒反転させプリントアウトする事も出来ますが、レーザープリンタに因っては黒く塗りつぶす部分にはトナーセーブがかかる為、完全に遮光出来ない事があります。

製作マネージャメニュー『ツール』『アートワーク & Pwr/Gnd』を選択すると、レイヤ選択画面が表示されます。



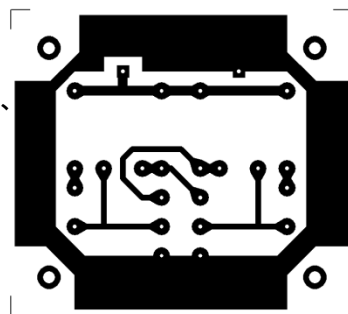
目的のレイヤにチェックを付ける。

外形線を表示したい時には、外形線にチェックを追加します。外形線にチェックを入れない状態では、基板端に L 字型の印が表示されるだけで外形線は表示されません。

反転表示させたい時には『反転』にチェックを追加します。



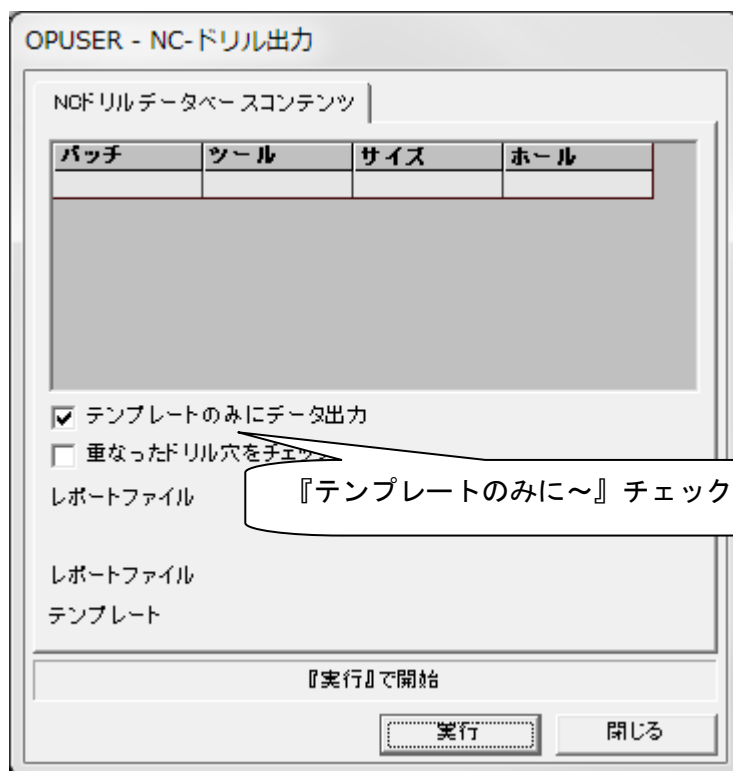
表示／アートワーク／センターホールを選択します。
表示サイズを実寸の 1/1, 1/2, 1/3 の中から選択します。
画面表示で確認した後、製作マネージャ／ファイル／印刷を選択し、
用紙サイズ／印刷尺度を選択して印刷を行います。



5-2：ドリルデータのプリントアウト

ドリルデータをプリントアウトするには一度、NC データを出力する必要があります。操作箇所は [NC ドリルデータ出力](#) と同じですが出力設定が異なります。

出力設定ダイアログにて、『テンプレートのみにデータ出力』にチェックを入れます。



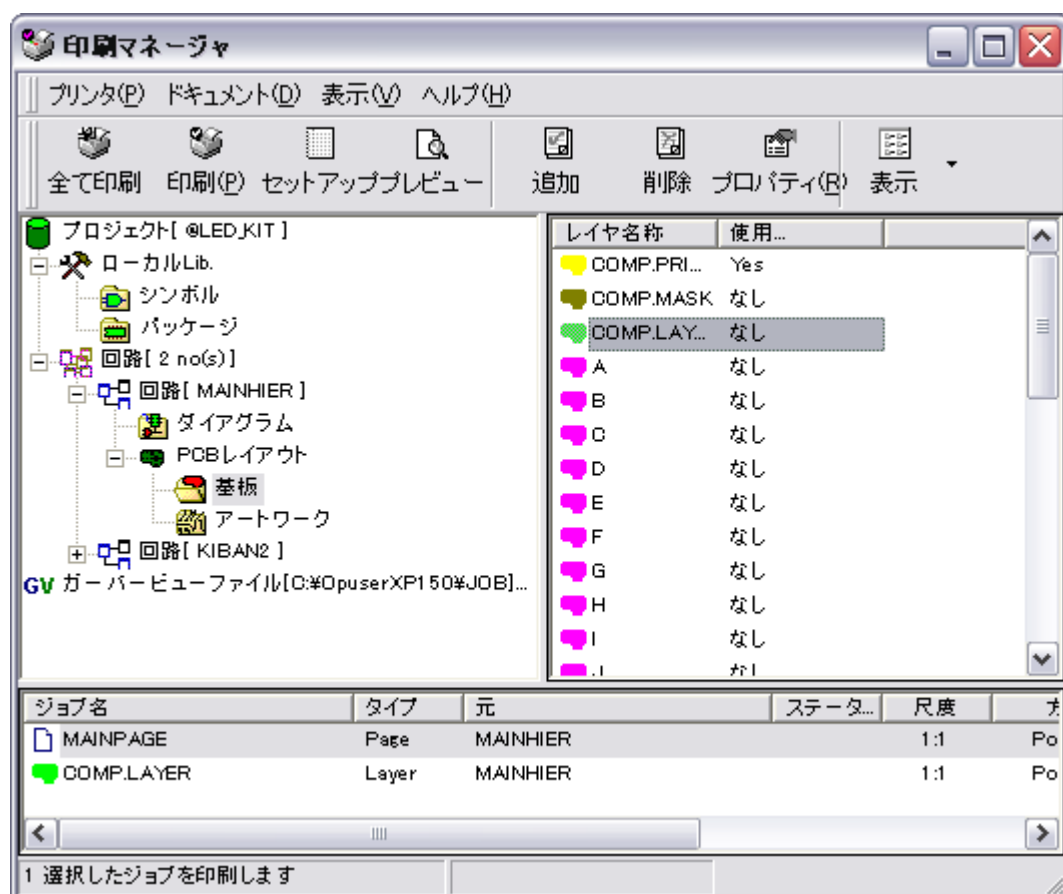
出力後、製作マネージャメニュー『ツール』/『テンプレートサイズ』を選択すると、ドリル位置と使用ツールを記載したテンプレートが表示されます。印刷は『ファイル』/『印刷』から行います。

BOARD: @try_m01	
PIN HOLES VIAS TOP - BOTTOM	
X-Size: 1.772 inch	
Y-Size: 1.575 inch	
X-Panel: 1.772 inch	
Y-Panel: 1.575 inch	
PATCH- 0	
TOOLS: Ø< inch > Count	
+ T01	0.035 24
x T02	0.120 4
Total holes: 28	

5-3 : 印刷マネージャでプリントアウト

印刷マネージャを使用した場合には、回路図／基板レイアウトのプリントは、それぞれの表示色／線幅でプリントアウトされ、黄色など薄い色や細い線は、プリントアウトした時に、色が薄くなってしまいます。

プロジェクトエクスプローラ『プロジェクト』タスクリスト『印刷マネージャ』を選択します。



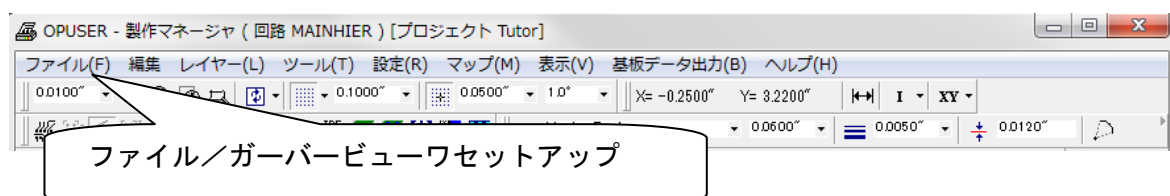
回路図はカテゴリから“**ダイアグラム**”を選択します。この時、ページ名“**MAINPAGE**”を“**印刷ジョブ**”領域までドラッグします。同様に、基板レイアウトは、カテゴリから“**基板**”を選択し、プリントアウトするレイヤを選択します。

印刷ジョブ領域のドキュメントを右クリックし、ポップアップメニューから『**プロパティ**』で、フォーマットを設定します。最後にメニュー『**プリンタ**』/『**全てを印刷**』で、プリントアウトする事ができます。

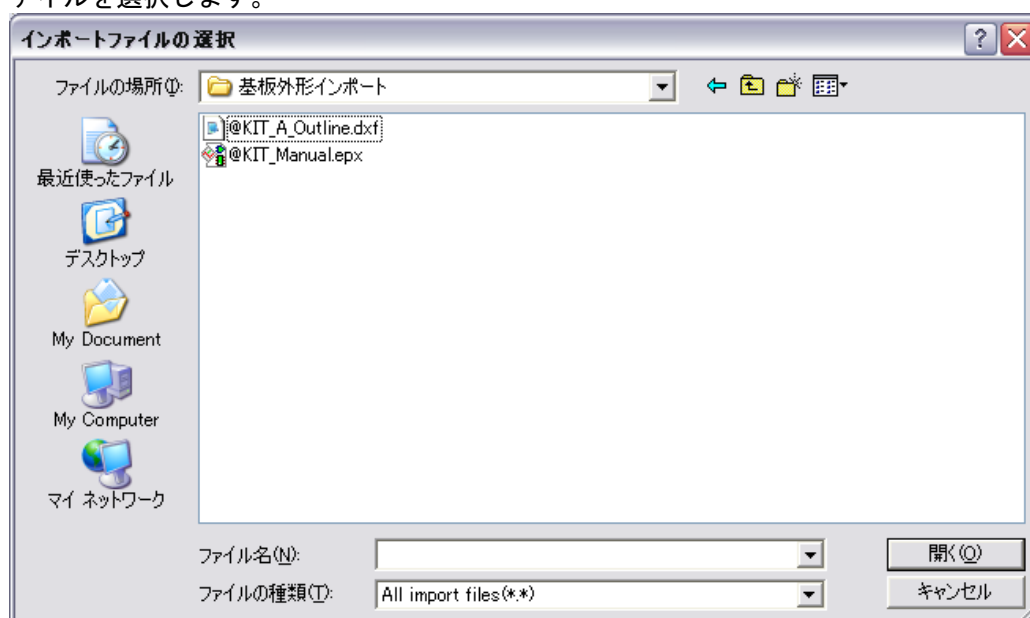
6.0 : DXF ファイルから基板外形作成

機械CADのDXFファイル(R13/LT95形式、外形、パターンなどレイヤ別けされているデータ)を利用して、基板外形にする事ができます。基板外形の他カットアウト・キープオフゾーンへも変換が可能で、手順は外形を作成するものと同じになります

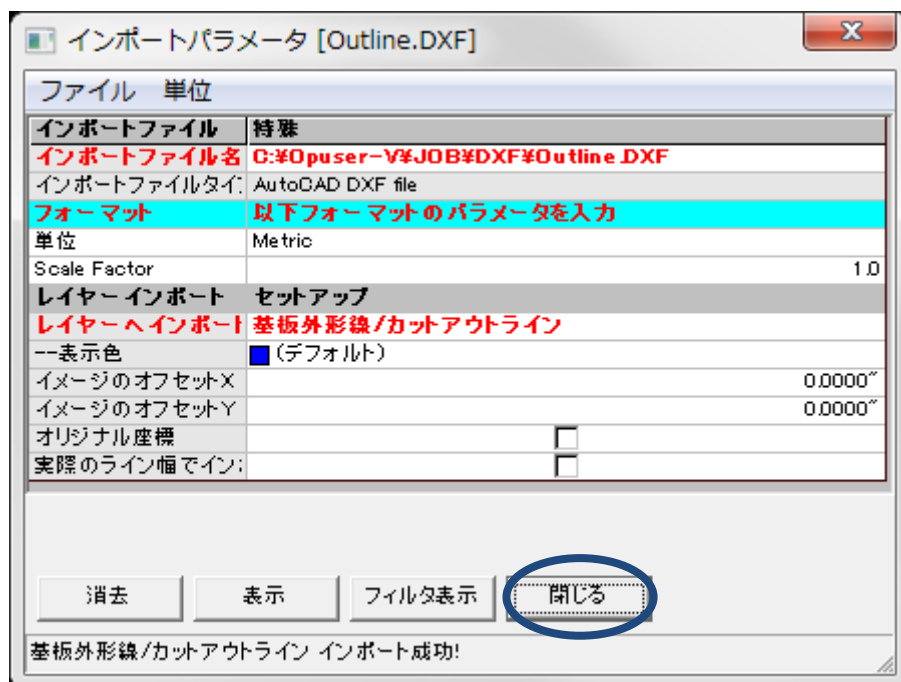
製作マネージャ画面メニュー『ファイル』/『ガーバービュー設定』を選択します。



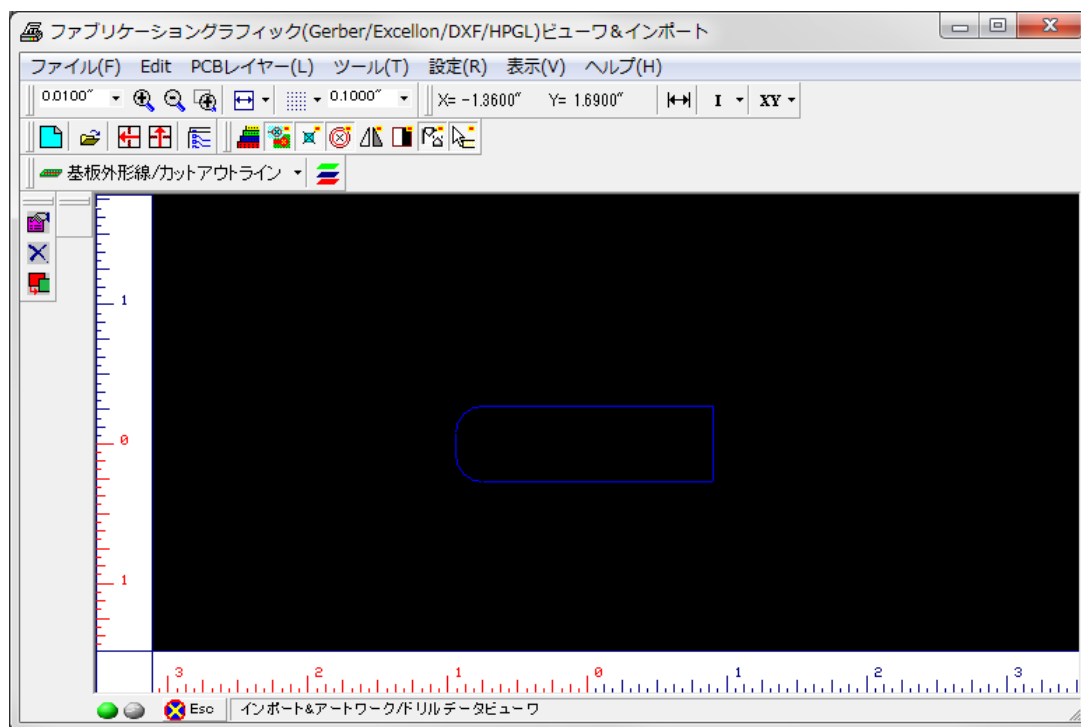
新しくウィンドウが起動され、インポートファイルの選択画面が表示されます。ここで目的の DXF ファイルを選択します。



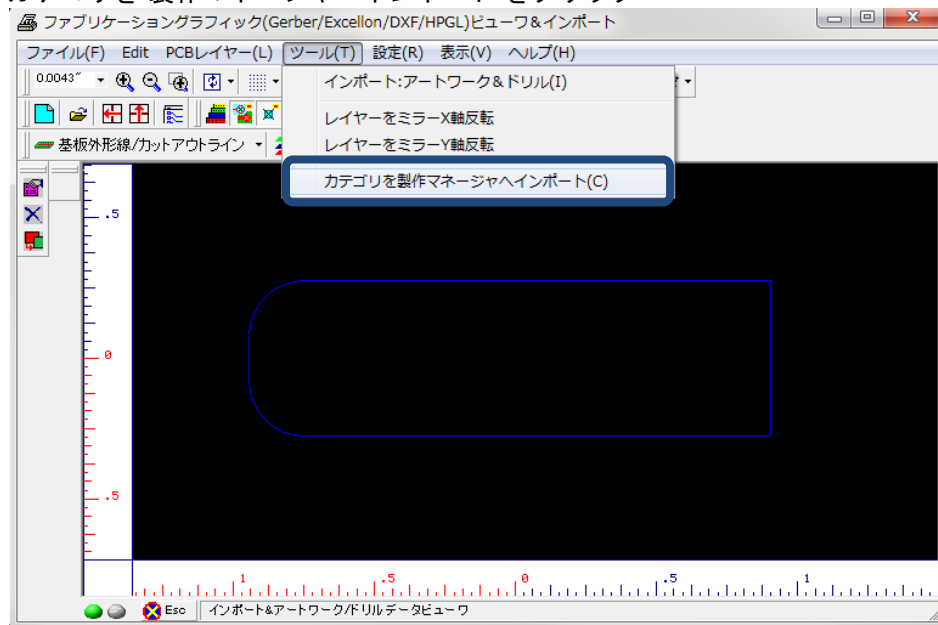
ファイルを選択するとインポートパラメータが表示されます。インポートのレイヤーを確認し閉じるをクリックします。



ファブリケーショングラフィックにインポートされた DXF ファイル（基板外形として使用予定）が表示されます。



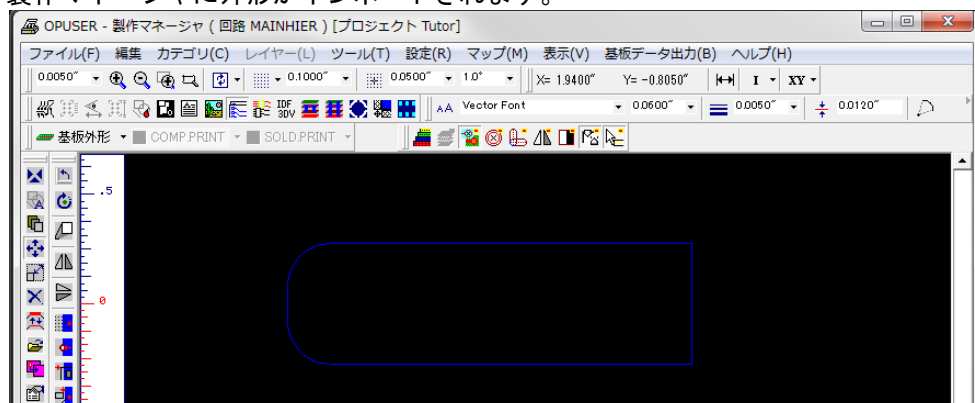
カテゴリを“製作マネージャヘインポート”をクリック



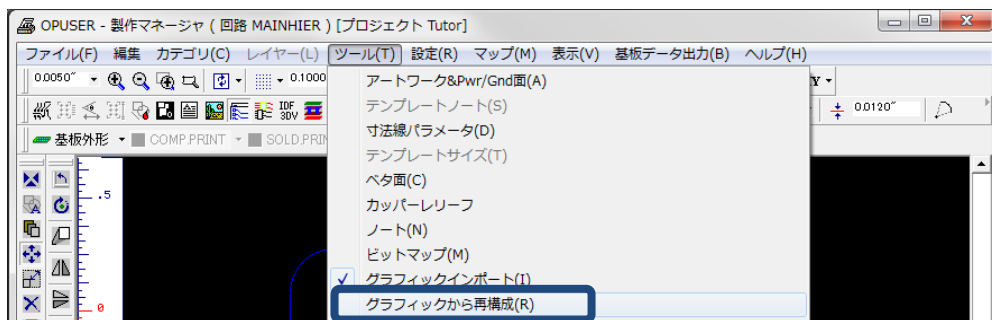
通常はそのまま承認をクリックします。



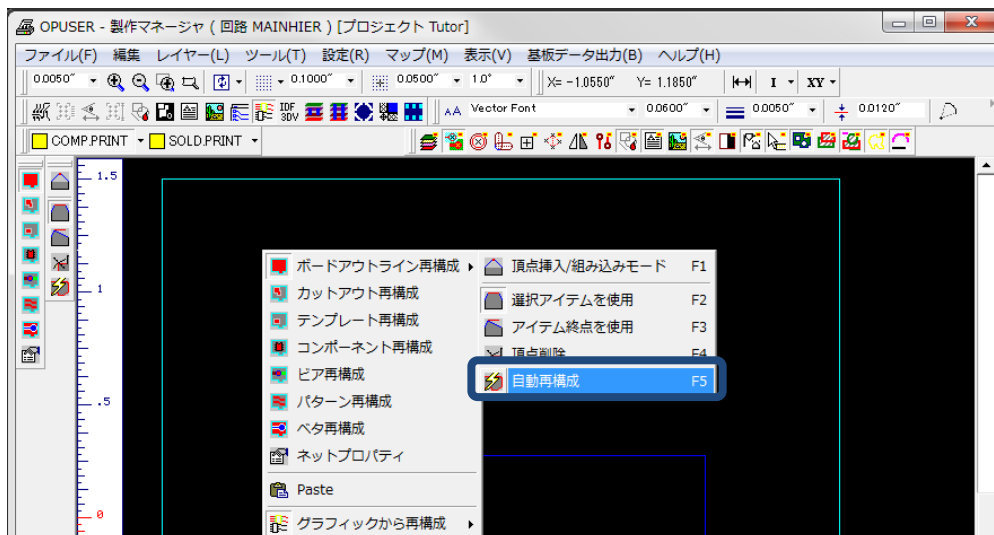
製作マネージャに外形がインポートされます。



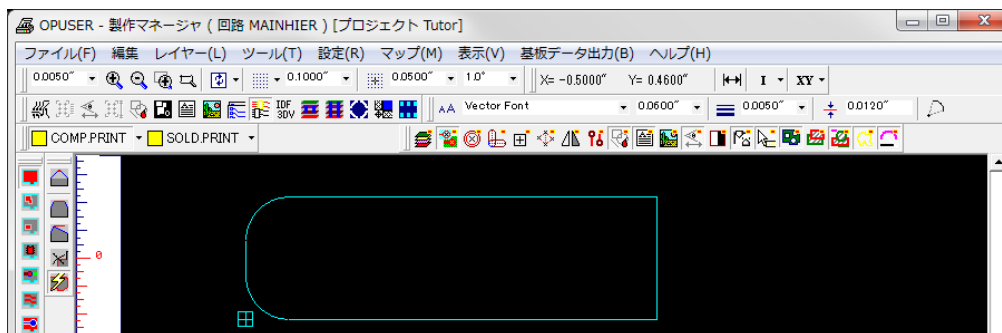
ツールから“グラフィックから再構成”を選択



ボードアウトライン再構成“自動再構成”を選択し、インポートされている基板外形をクリックします。



読み込まれている基板外形線に合わせて“OPUSER での基板外形線”が重ねあわせ作成されます。



VII. ライブラリエディタ（部品編集）

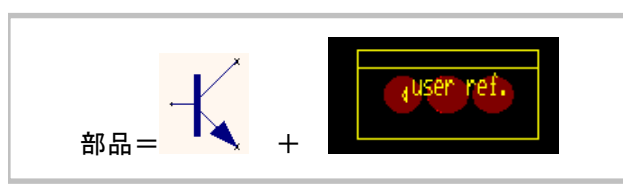
OPUSER の部品『Parts』は、シンボルとパッケージを組み合わせて1つの部品として登録されています。新規部品を作成するには、使用するシンボル・パッケージがライブラリに登録されている事を確認してから、関連付けを行い部品として保存します。パッドサイズ、ホールサイズはパッケージに登録されている『パッドスタック』に含まれています。

2.0 : シンボル作成

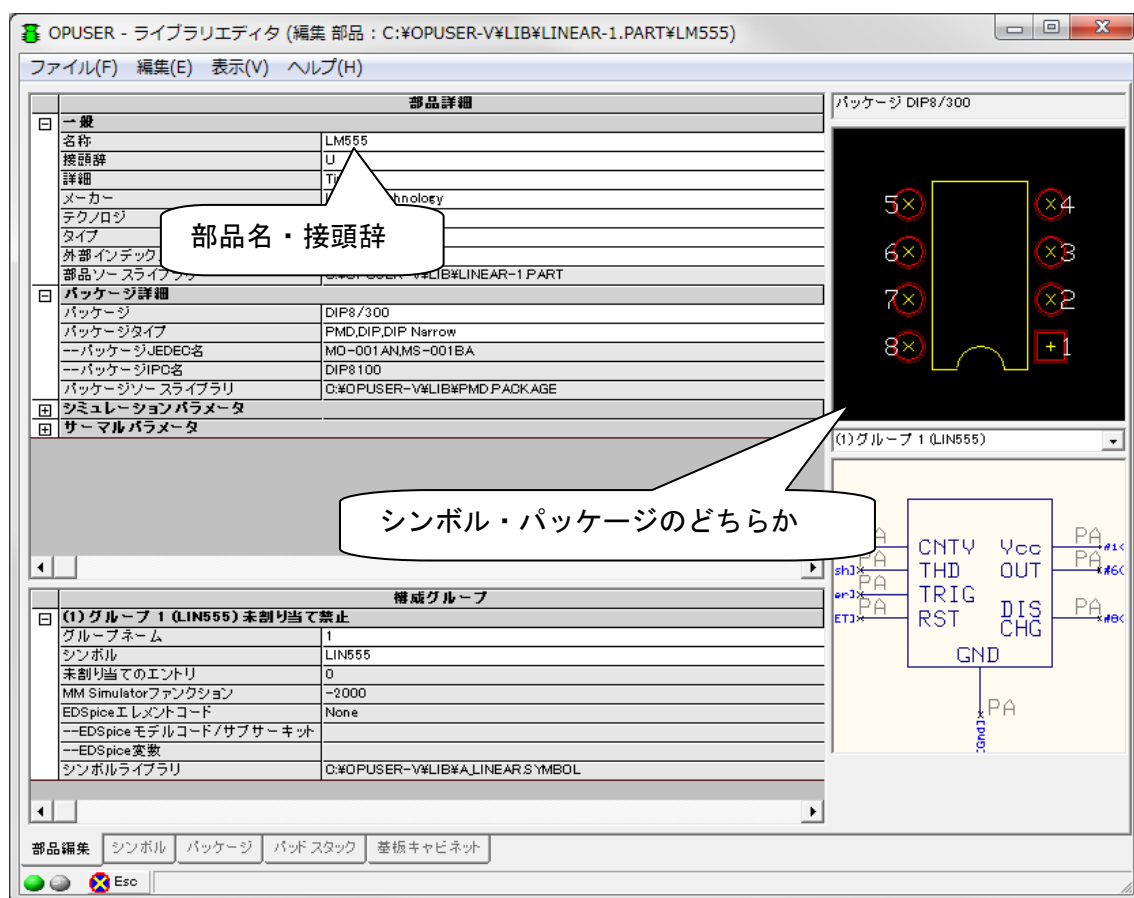
3.0 : パッドスタック作成

4.0 : パッケージ作成

5.0 : 部品作成



プロジェクトエクスプローラ“ライブラリ”、タスクリスト“ライブラリエディタ”を選択すると、下画面になります。部品作成を作成するには、部品名／接頭辞／シンボルもしくはパッケージを必ず入力・選択する必要があります。



1.0 : デフォルトライブラリ説明

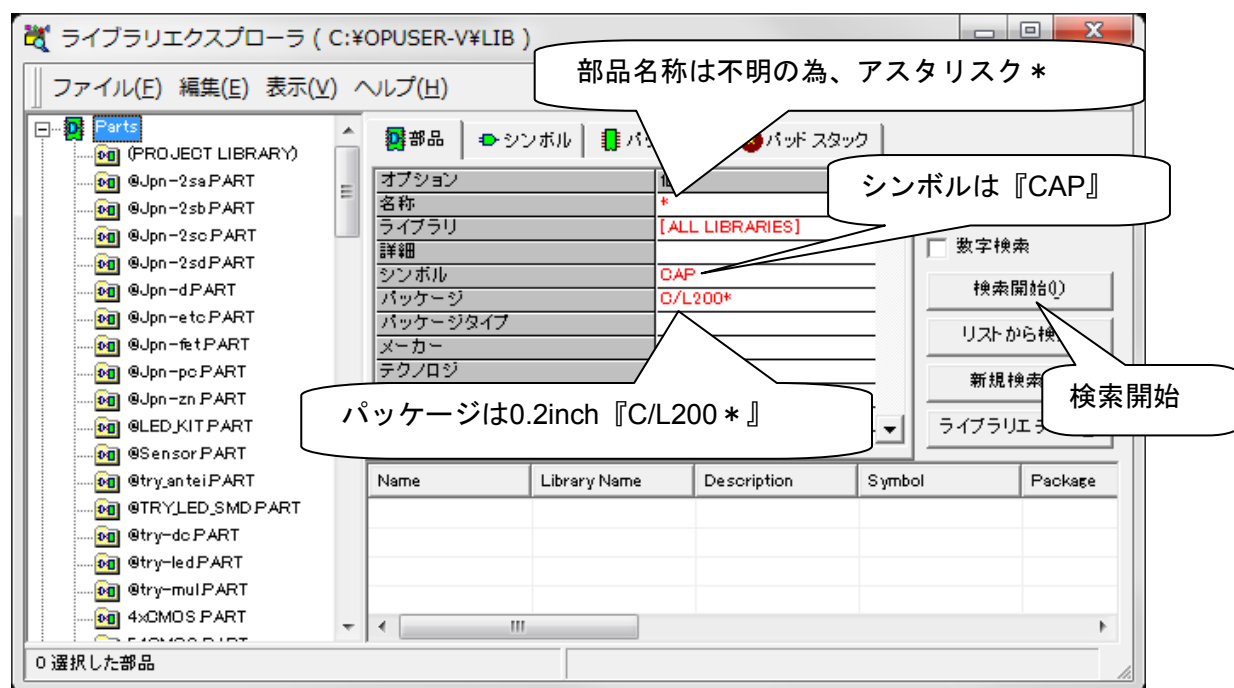
インストール時に作成されるライブラリの中で使用頻度の高いと思われる『Symbol (シンボル)』『Package (パッケージ)』『Padstack (パッドスタック)』を紹介します。

1-1 : 既存パーツと構成ライブラリ

既存の部品の中で、抵抗・コンデンサの外形は幾種類もありますが、シンボルに関してはほとんど同じものを使用しています。そこで部品のシンボルを参照元から変更すると、同じシンボルを使用している部品のシンボルが全て変更される事になります。これはシンボルに限らず、パッケージに付いても同じ事が言え（トランジスタ・DIP・SIP 等々）使い難いパッケージがあった時には、変更を加え新しいライブラリにパッケージ名称を変更せずに検索シーケンスの優先順位を上げたライブラリへ保存します。この操作により次回から、変更・保存したシンボル・パッケージが参照されます。

1-2 : ライブラリ検索方法

パッケージ名称のルールを理解すると部品を探し易くなります。
ライブラリブラウザを起動します。例ではコンデンサを検索します。回路記号は『CAP』、パッケージは 0.2inch (200mil) のものを検索します。

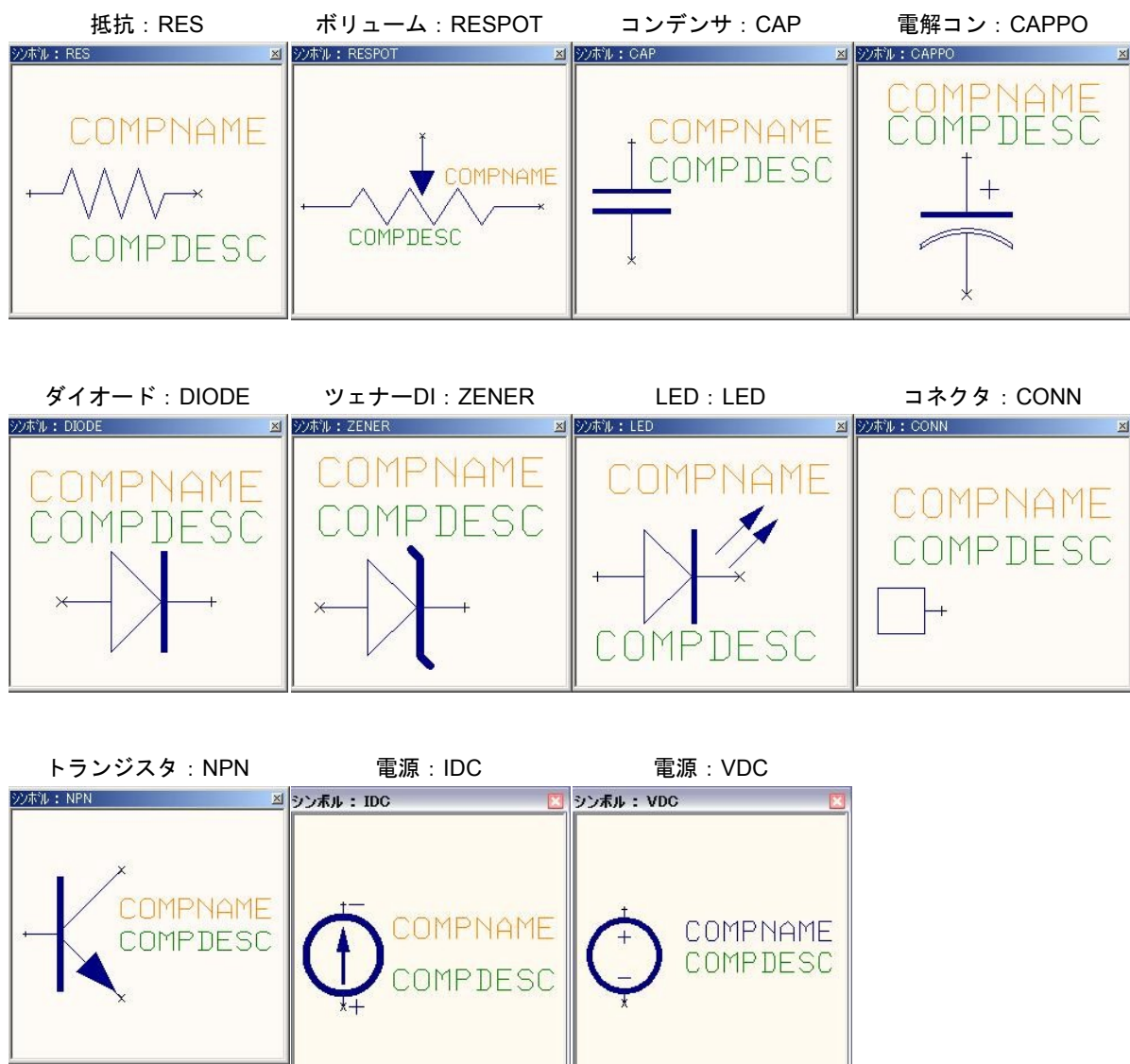


検索結果からドラッグして配置します。必要であれば右クリックで『シンボルを見る』『パッケージを見る』を選択して確認します。また、保存先が表示されているのでライブラリエクスプローラにて確認することも可能です。ここで使用した『C/L200』はパッケージ名称の系統により入力しています。

本項[パッケージ](#)を参考にそれぞれのパッケージを検索して下さい。



1-3 : シンボル



1-4 : パッケージ

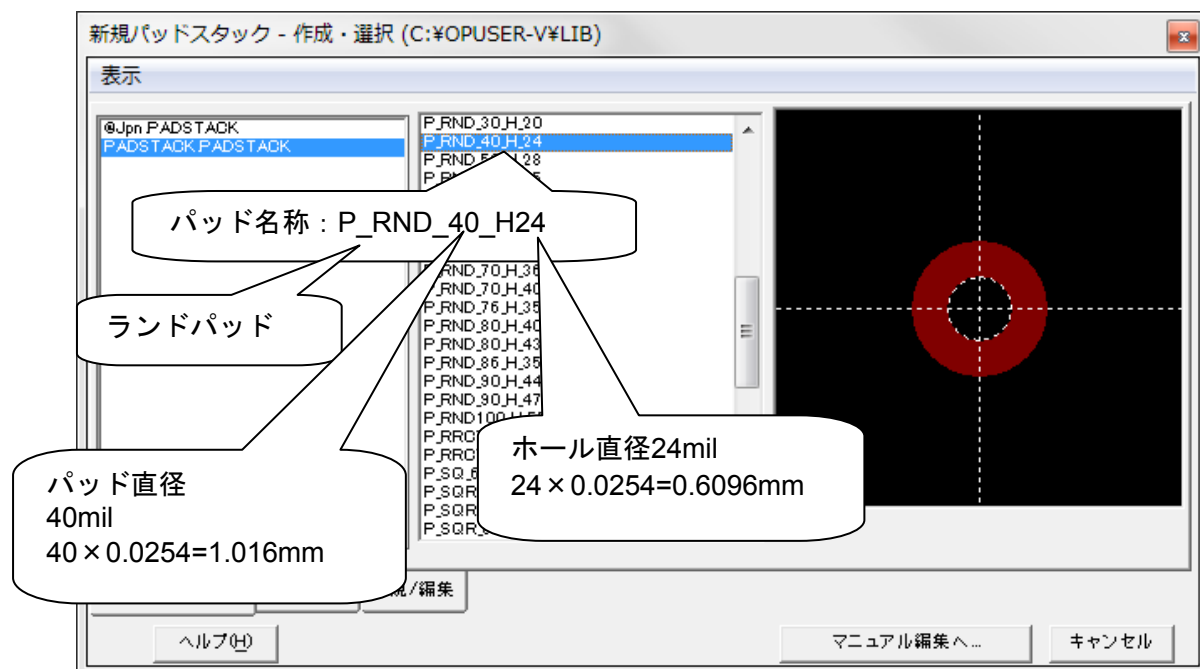
使用頻度が高いであろうパッケージを纏めました。下図のパッケージのピッチの違うものを検索したい時には、『C/L~』と mil 単位でピッチを入力してください。その際『C/L500*』等末尾にアスタリスクを挿入すると良い結果がえられます。標準パッケージは、『PMD』『SMD』ライブラリの中に入っています。リード線部品と表面実装部品で別けられているので目的のパッケージが見つかりやすくなっています。





1-5 : パッドスタック

パッド名称は以下の様に『mil』(1/1000inch) 単位でかかれています。パッド作成・選択画面の表示は、『パッケージ作成』『パッドスタック作成』の項を参考にして下さい。

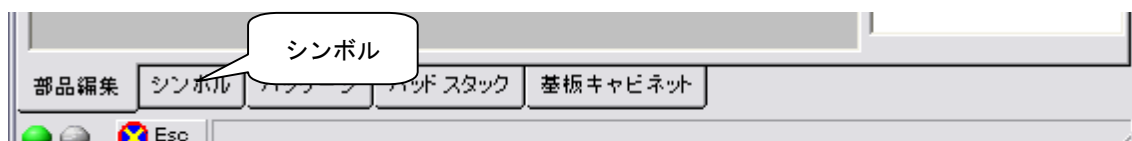


2.0 : シンボル作成


新規シンボルの作成方法を説明します。デフォルトで保存されているシンボルは inch ピッチで描かれていますので、追加で作成するシンボルも inch ピッチであわせて作成すると、回路図を作成する際に整って見えます。新しく作成した部品を、デフォルト（初期）ライブラリに保存する事は出来ません。新規ライブラリ名称を入力して保存して下さい。

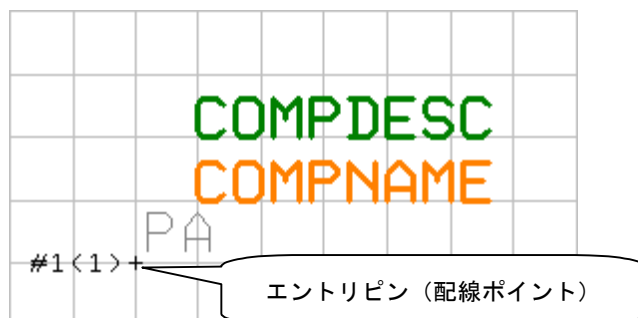
2-1 : シンボル作成




プロジェクトエクスプローラ『ライブラリ』タスクリスト『ライブラリエディタ』を選択して、下部のタブ『シンボル』を選択します。

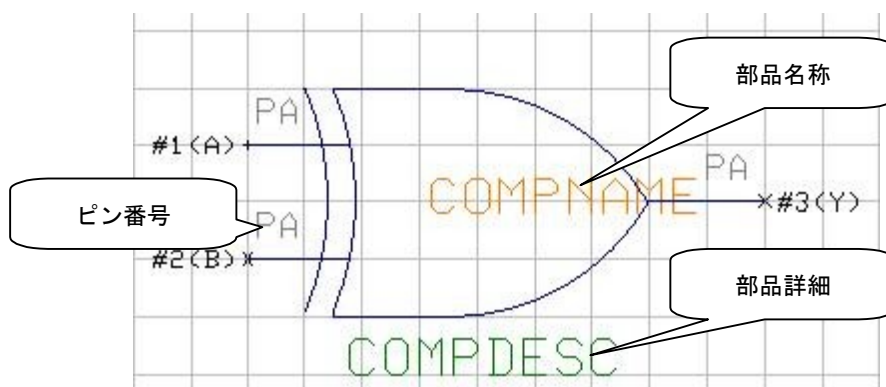


“+”マークを1番ピン（0.0）位置として作業開始します。

1 番ピン『+』、2 番以降はこれをコピー、もしくは  (エントリピン作成) して作成します。



ファンクションツール  (図形の作成)、オプションツール  (四角形作成) や  (三角形作成) で記号を作成します。

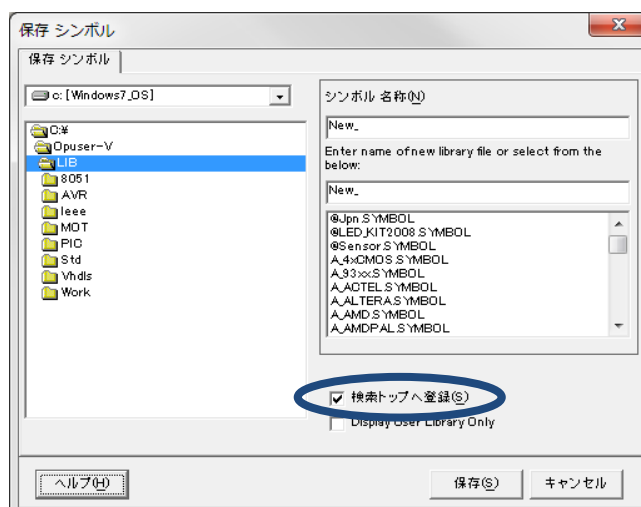


ファンクションツール『グラフィックアイテムコピー』『移動/回転』『アイテム伸縮』『アイテム/ブロック削除』を使用して編集します。特に『移動/回転』でテキストの場所を見易い位置に、配置しておくと回路図作成の際、作業が楽になります。

画面メニュー『ファイル』『保存シンボル名前を付ける』を選択します。

※システムライブラリ(ソフトインストール時からデフォルトであるライブラリ)には、保存する事ができません。ユーザーが作成したライブラリに保存してください。

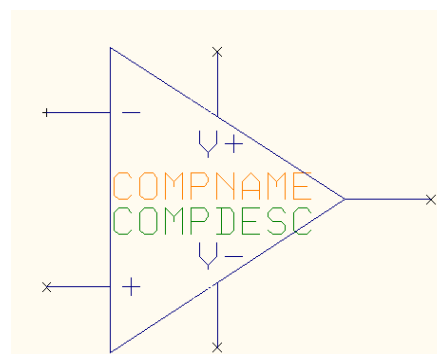
検索トップへ登録にチェックを入れ、保存します。



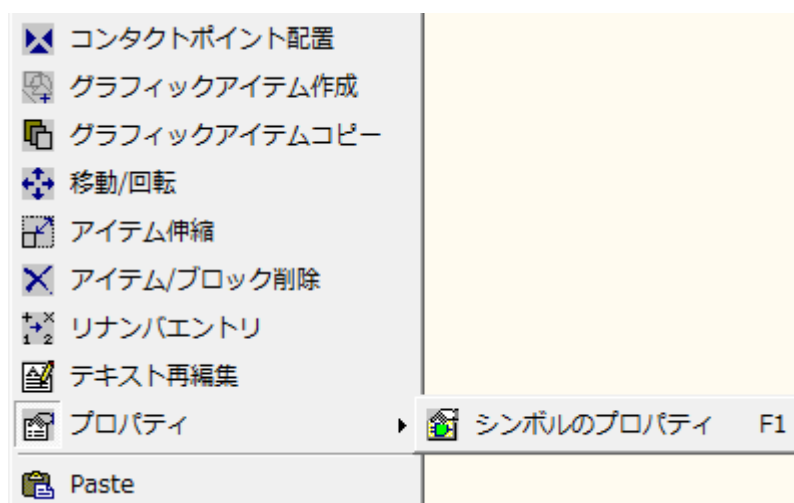
2-2 : シミュレーション機能選択

図のシンボルにシミュレーションコードを割り当てます。今回はライブラリエディタでの作業を記載しますが、MixedModeシミュレータでシミュレーションコード割り当てを行う際にも同様の作業を行います。

目的のシンボルをエディタ画面にて表示させた状態にします。



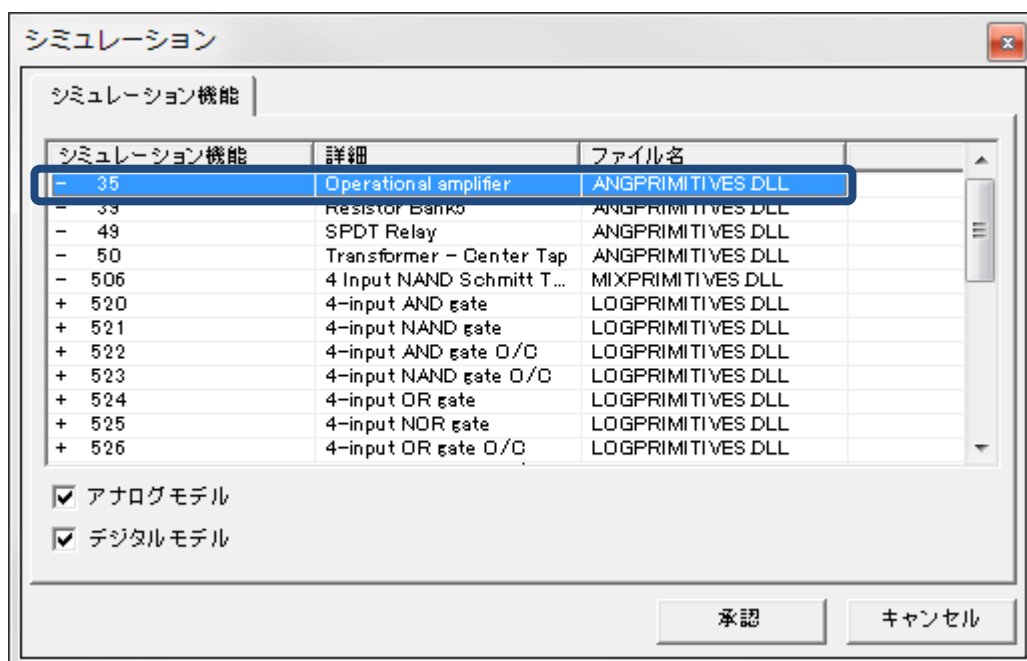
ライブラリエディタシンボル編集画面にて、ファンクションツール『プロパティ』 オプションツール『シンボルのプロパティ』を選択します。



シミュレーション機能の箇所をクリック、表示されるボタンをクリック



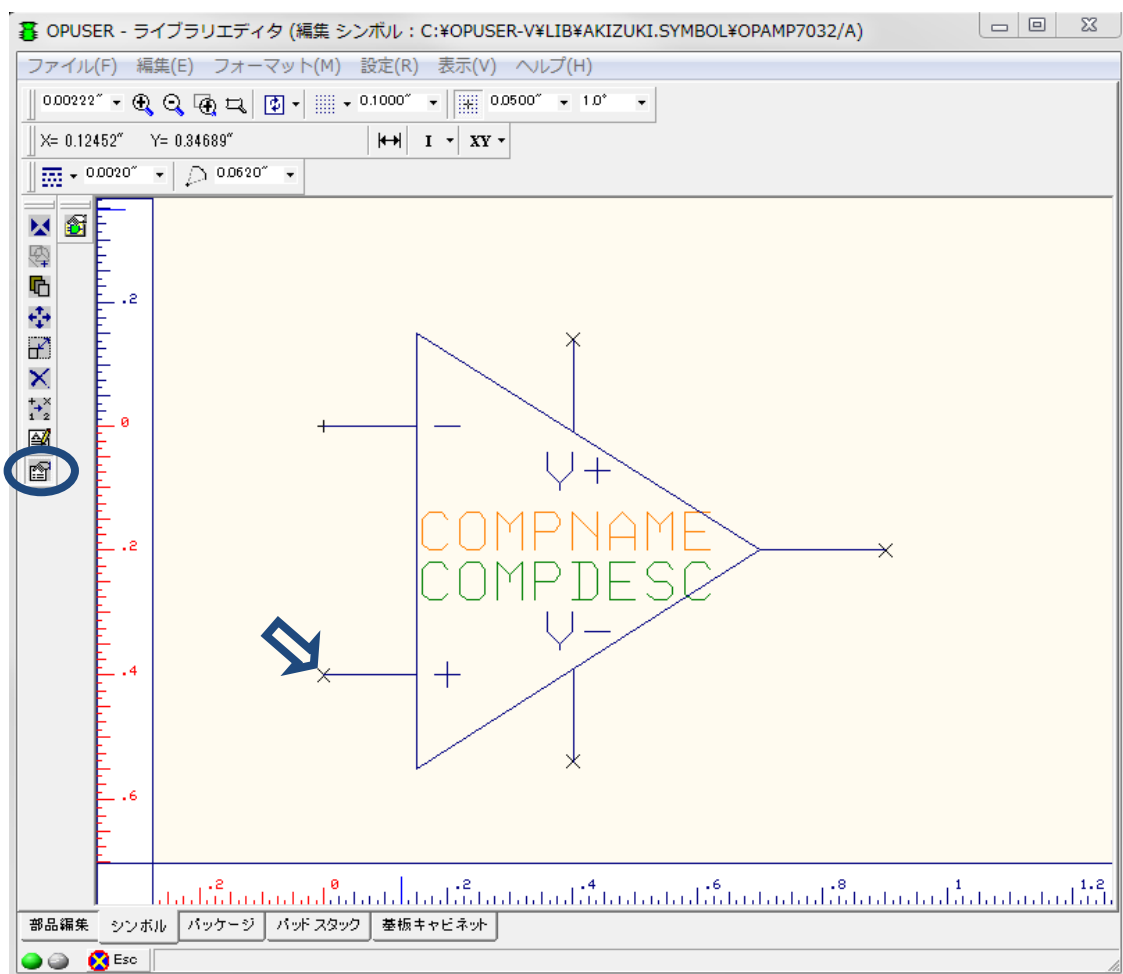
シミュレーションコードを選択して“承認”をクリックします。(ピン数の異なる回路記号、SIM コードは割り当ててることが出来ません)



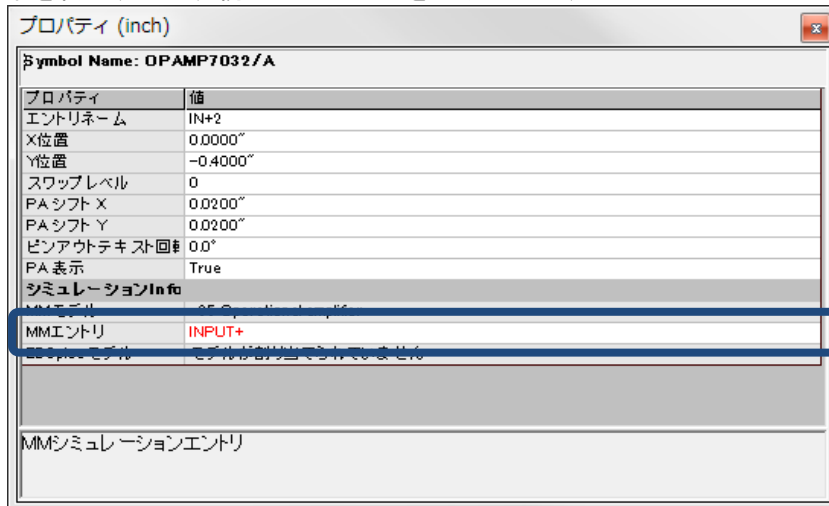
シミュレーションコードが選択されている事を確認し、“承認”をクリックします。



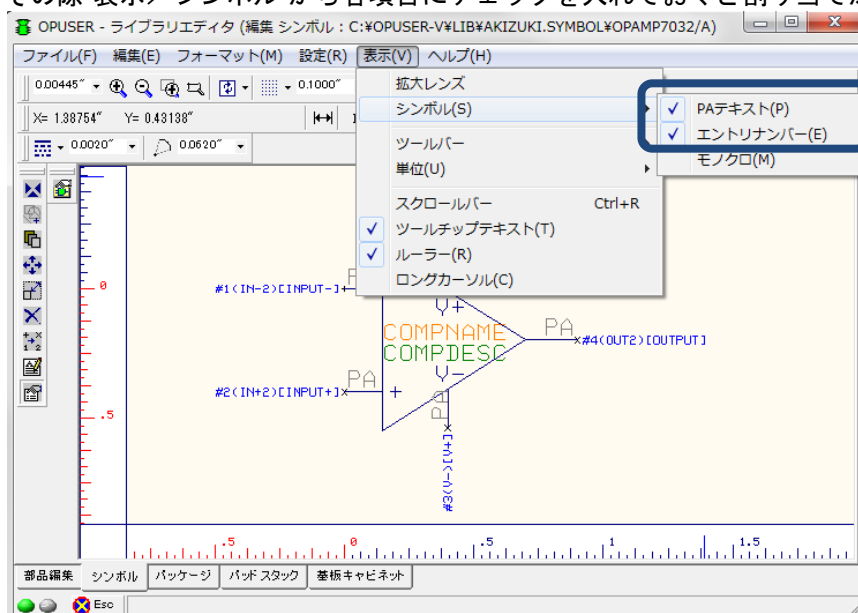
元の画面に戻ると、“プロパティ”のみが選択された状態にあります。そのままの状態で、回路記号のピンの真上をクリックします。



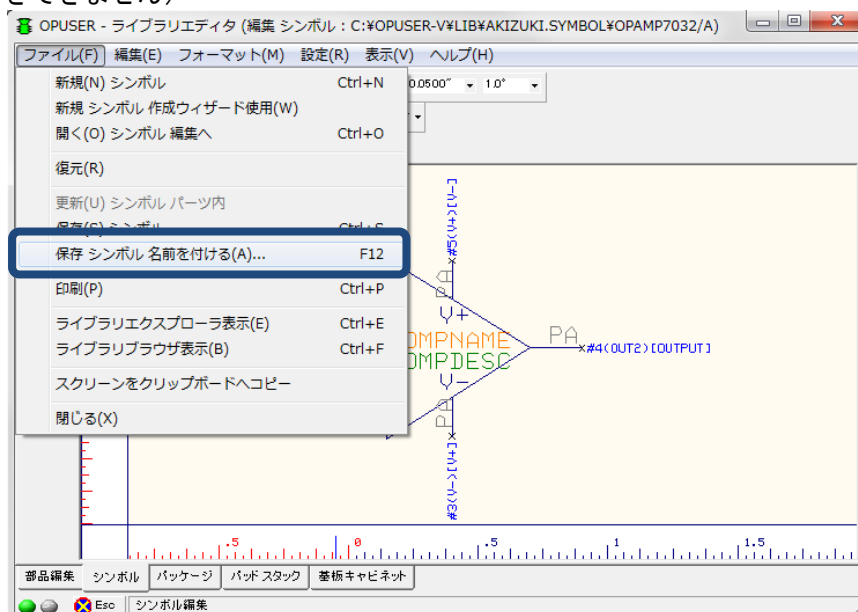
表示されるピンのプロパティにて、MMエン트리（ミックスモード）を選択します。“ESC”ボタンで作業を終了するか、続けて次のピンをクリックし、全てのピンにエントリを割り当てます。



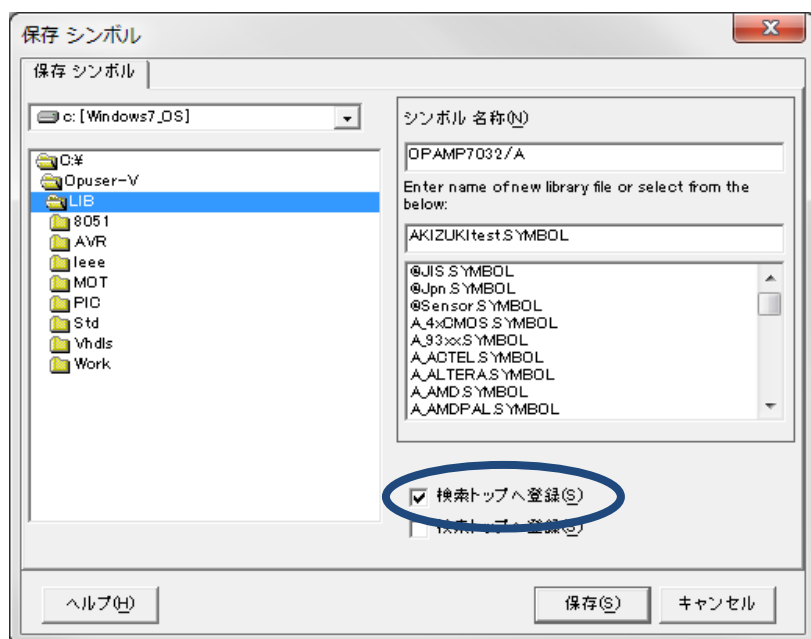
その際“表示／シンボル”から各項目にチェックを入れておくと割り当てが確認できます。



最後に保存シンボル名前を付けるで保存を行います。（インストール時に作成されたライブラリには上書きできません）

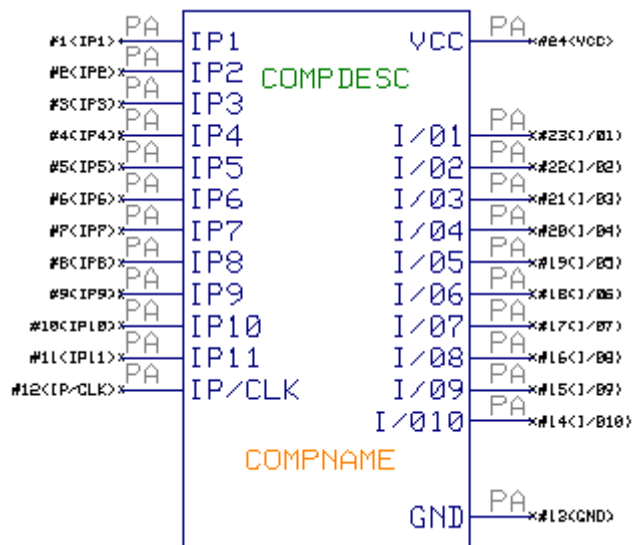


ライブラリ名称を確認して“検索トップへ登録”にチェックを入れ“保存”をクリックします。（ライブラリ名称は半角英数を使用してください）保存して作業終了となります。

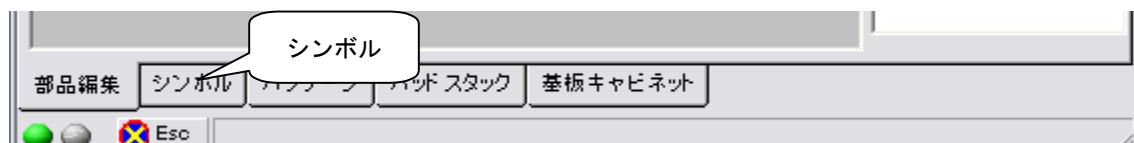


2-3：シンボル作成ウィザード

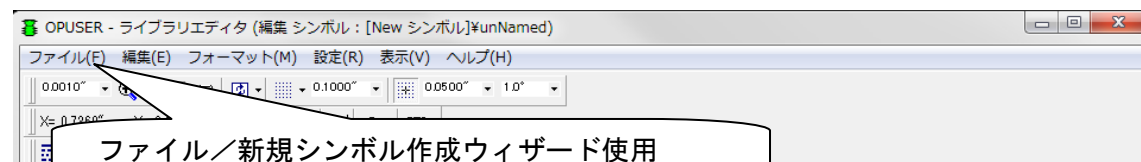
下図シンボルをウィザードを使用して作成します。

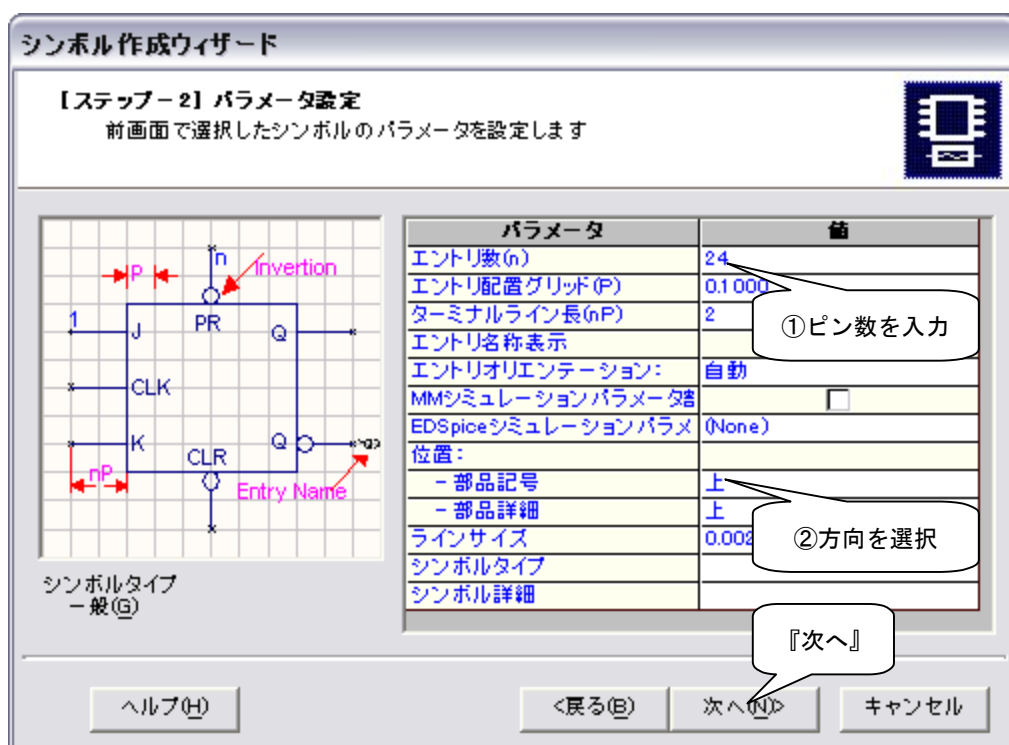
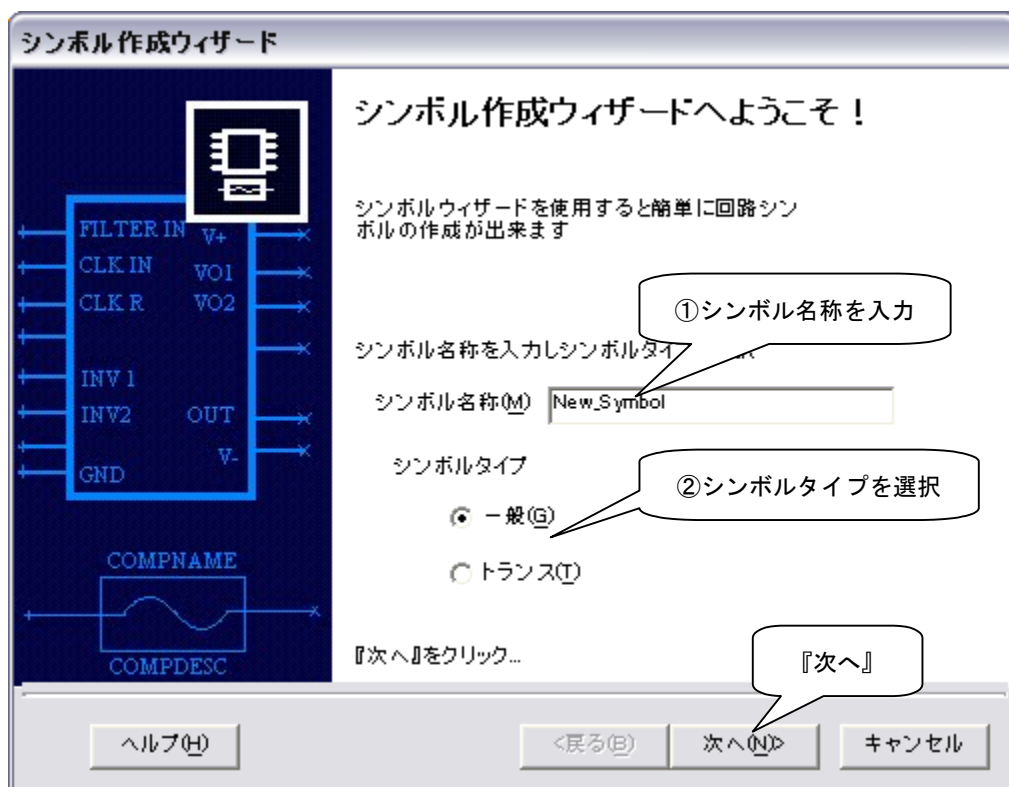


プロジェクトエクスプローラ『ライブラリ』、タスクリスト『ライブラリエディタ』を選択して、下部のタブ『シンボル』を選択します。



ライブラリエディタのシンボル作成画面を開き、メニュー「ファイル」「新規シンボル作成ウィザード使用」選択します。シンボルタイプにより、設定項目は異なりますが、表示された画面に沿って順に入力していくという手順は変わりません。





シンボル作成ウィザード

【ステップ-3】エントリー 名前
エントリー 名前を入力します

	エントリ名称	方向	インバート	ピンアウト	スワップ
1	IP1	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
2	IP2	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
3	IP3	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
4	IP4	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
5	IP5	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
6	IP6	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
7	IP7	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
8	IP8	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
9	IP9	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
10	IP10	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
11	IP11	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
12	IP/CLK	左	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
13	GND	右	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
14	I/O10	右	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1
15	I/O9	右	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1

①エントリ名称入力

『次へ』

ヘルプ(H) <戻る(B) 次へ(N) キャンセル

シンボル作成ウィザード

【ステップ-4】エントリピンの位置
ピンの位置／間隔を設定します

[エントリ1, エントリ2, nピッチ]

13, 14, 2
23, 24, 2

②ピン間変更

③ピン間変更

①ピン間変更

プレビューで確認修正は『戻る』

COMPNAME

IP1 VCC
IP2 PA
IP3 PA
IP4 PA
IP5 I/O1
IP6 I/O2
IP7 I/O3
IP8 I/O4
IP9 I/O5
IP10 I/O6
IP11 I/O7
IP/CLK I/O8
I/O9
I/O10

『次へ』

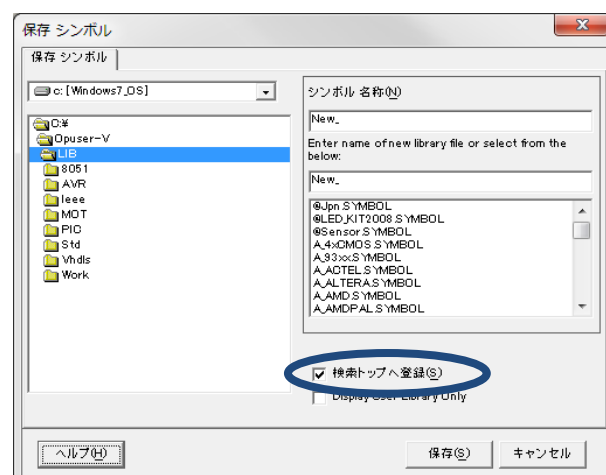
<戻る(B) 次へ(N) キャンセル



画面メニュー『ファイル』『保存シンボル名前を付ける』を選択します。

※システムライブラリ(ソフトインストール時からデフォルトであるライブラリ)には、保存する事ができません。ユーザーが作成したライブラリに保存してください。

検索トップへ登録にチェックを入れ、保存します。



2-4 : GNDVCC.PARTS

ライブラリ GNDVCC.PART にある部品は、回路図簡略化／シミュレーション実行を目的として、論理的に回路図上に配置されるものです。パッケージがないため、この部品は基板レイアウト上には反映されません（パッケージング出来ません）。通常は+5V(電源)や GND は、端子に接続されますので、これらを接続する端子(ライブラリ：CONN.PART)をそばに配置しておきます。

新しく電源部品を作成するには、シンボルを作成し名称を“SPL*”もしくは“VCC*”とすると、登録したシンボルの1ピンを電源部品として使用出来ます。

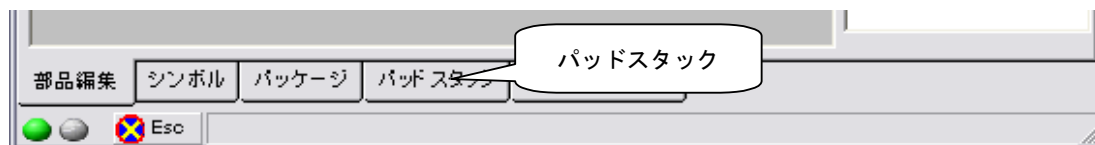
3.0 : パッドスタック作成

パッドスタックライブラリには、標準的なパッドスタックが多数用意されています。

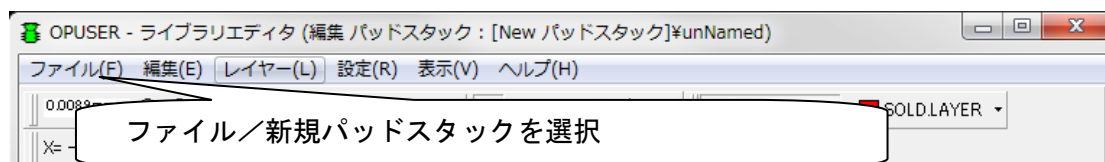
ここでは、新規パッドスタックの作成方法について説明します。

3-1 : PMD パッド作成

プロジェクトエクスプローラ『ライブラリ』をダブルクリックし、ライブラリエディタを起動したら、タブ『パッドスタック』を選択します。



ライブラリエディタメニュー『ファイル』/『新規パッドスタック』を選択します。



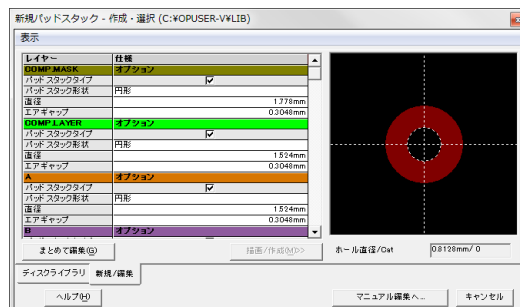
タブ『新規／編集』を選択すると下画面になります。下画面の様にパッドスタックを設定し、最後に『レイヤ表示』ボタンをクリックします。



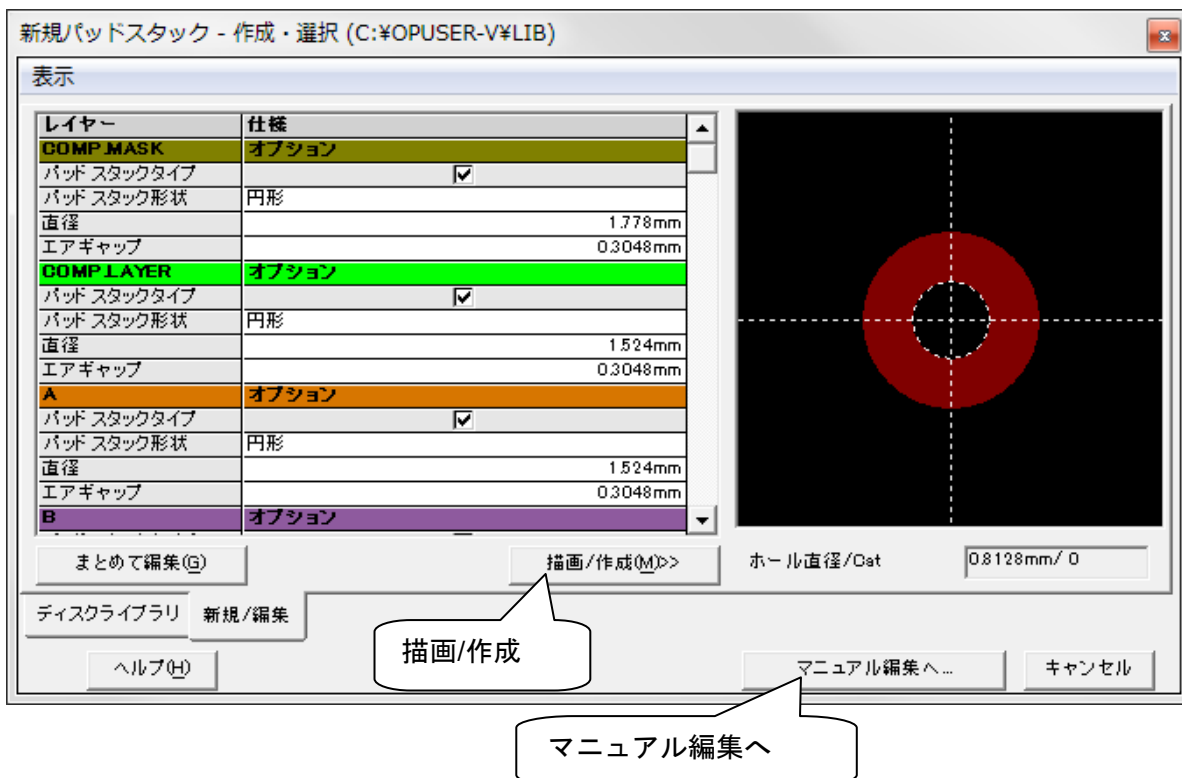
各レイヤの大きさを設定します。

- ・COMP/SOLD.LAYER：ランド径
- ・COMP/SOLD.MASK：レジストマスク

A～Zレイヤは多層基板の内層です。通常はCOMP.LAYER、SOLD.LAYERと同じ大きさにします。

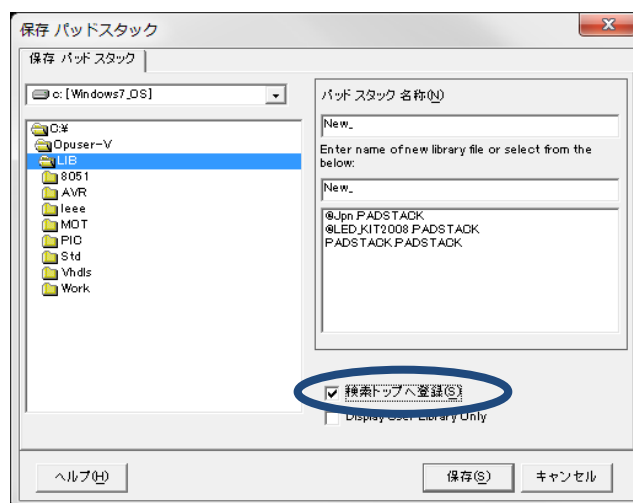


『描画/作成>>』ボタンを押すと、右側に設定によるパッドスタックが表示されます。表示を確認したら、『マニュアル編集へ』ボタンを押します。



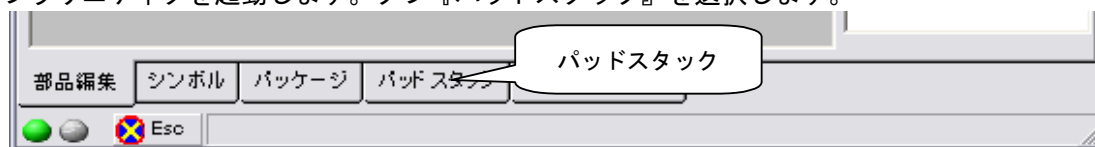
ライブラリエディタメニュー『ファイル』/『保存パッドスタック名前を付ける』を選択し、ライブラリ名を入力または、既存のライブラリを選択します。

検索トップへ登録にチェックを入れ、保存します。

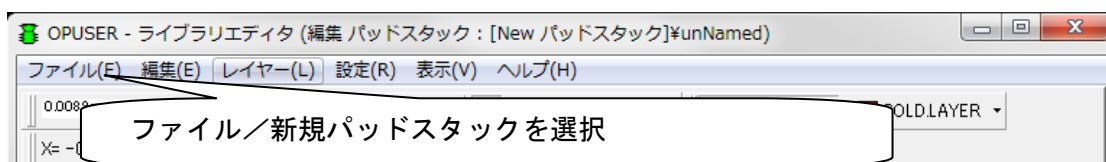


3-2 : SMD パッド作成

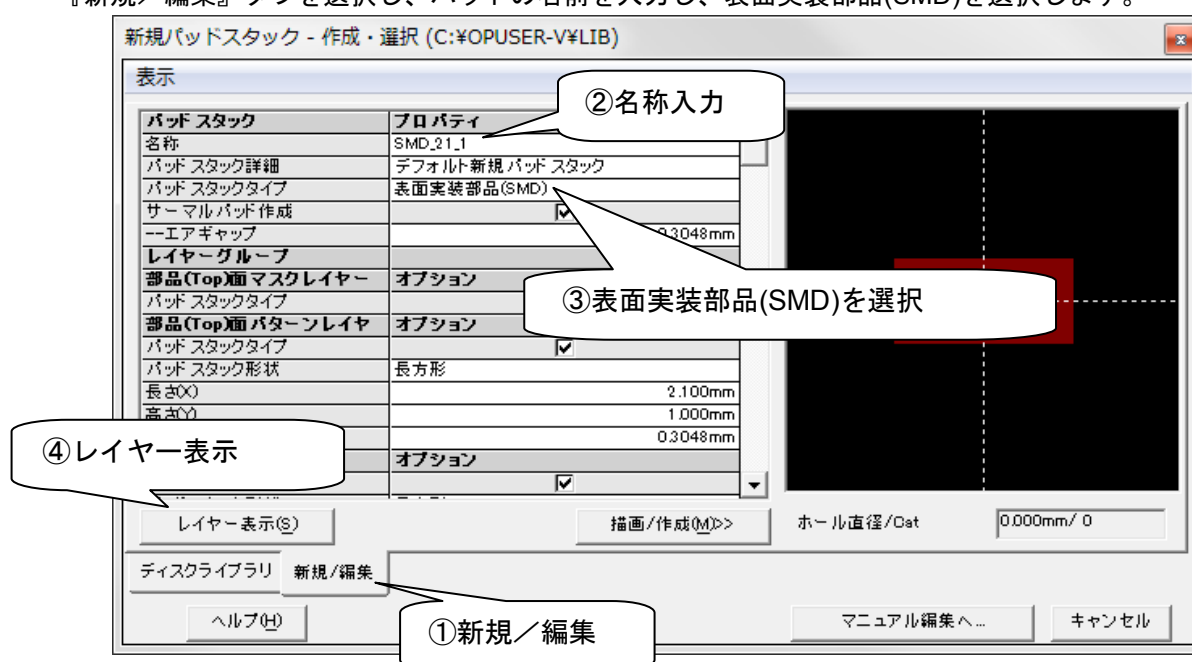
ライブラリエディタを起動します。タブ『パッドスタック』を選択します。



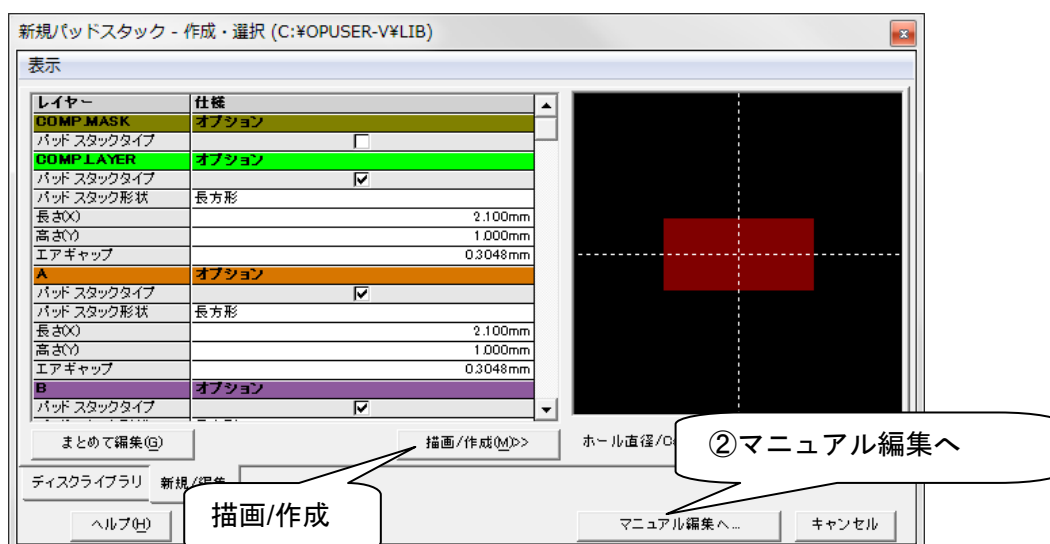
ライブラリエディタメニュー『ファイル』/『新規パッドスタック』を選択します。



『新規／編集』タブを選択し、パッドの名前を入力し、表面実装部品(SMD)を選択します。

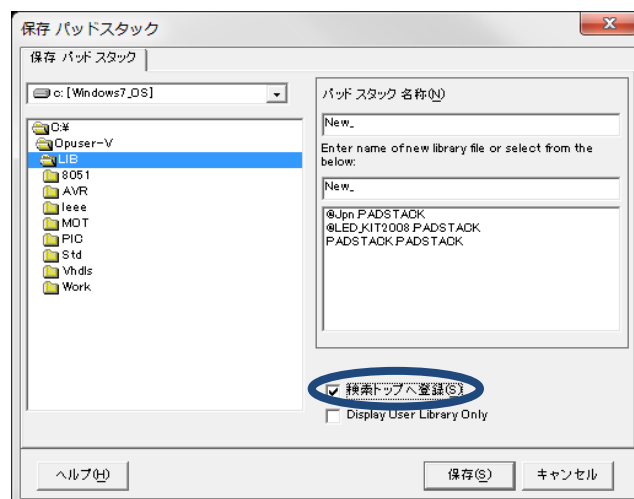


『レイヤ表示』ボタンをクリックし、レイヤごとに形状と大きさを設定してから、『描画/作成』ボタンをクリックします。『マニュアル編集へ』ボタンを押して編集画面へ移動します。

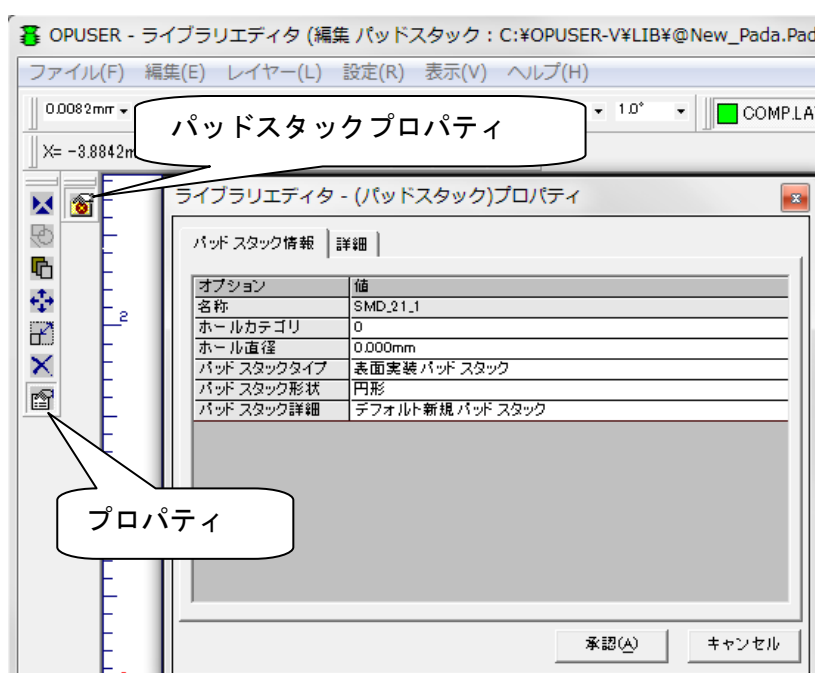


ライブラリエディタメニュー『ファイル』/『保存パッドスタック名前を付ける』を選択し、ライブラリ名を入力または、既存のライブラリを選択します。

検索トップへ登録にチェックを入れ、保存します。



ツール『プロパティ』/『パッドスタックプロパティ』画面ではパッドスタック情報を入力可能です。



3-3 : サーマルパッド作成

上記『SMD パッド作成』から続けて作業します。メニュー『表示』『パッドスタック』『サーマルパッド』にチェックが入っている事を確認します。

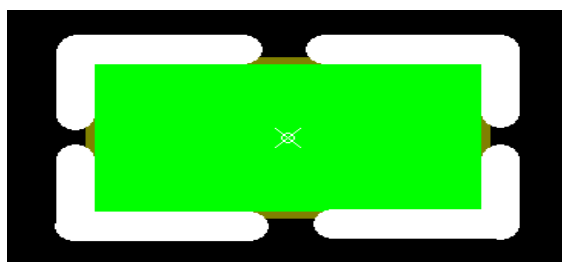
『グラフィックアイテム作成』内の『線の作成』サーマルパッド作成』をオン、『ラインサイズ』リストから 0.203mm 適切な幅を選択します。

表示メニューで表示を変更、確認が行えます。



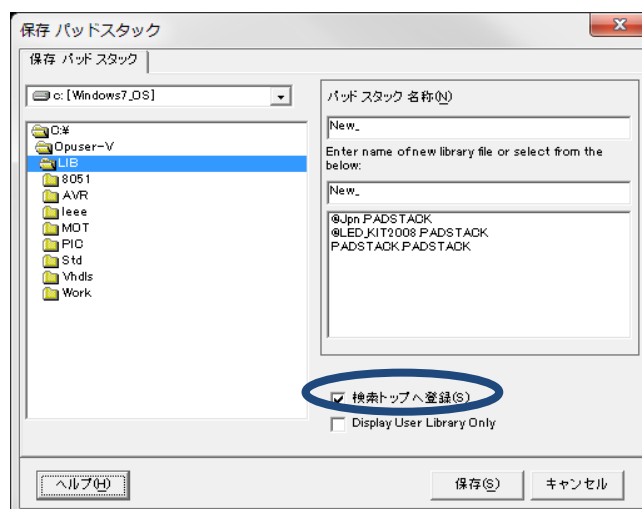
画面上にクリックすると線が配置されます。この後『アイテム伸縮』ツールを使って、線を正しい位置に移動させます。移動中では SHIFT キー押すとスナップグリッドがオフになります。

座標入力で線を作成したい場合は『グラフィックアイテム作成』『テキストモードで作成』をオンにしてください。



ライブラリエディタメニュー『ファイル』/『保存パッドスタック名前を付ける』を選択し、ライブラリ名を入力または、既存のライブラリを選択して『保存』をクリックします。

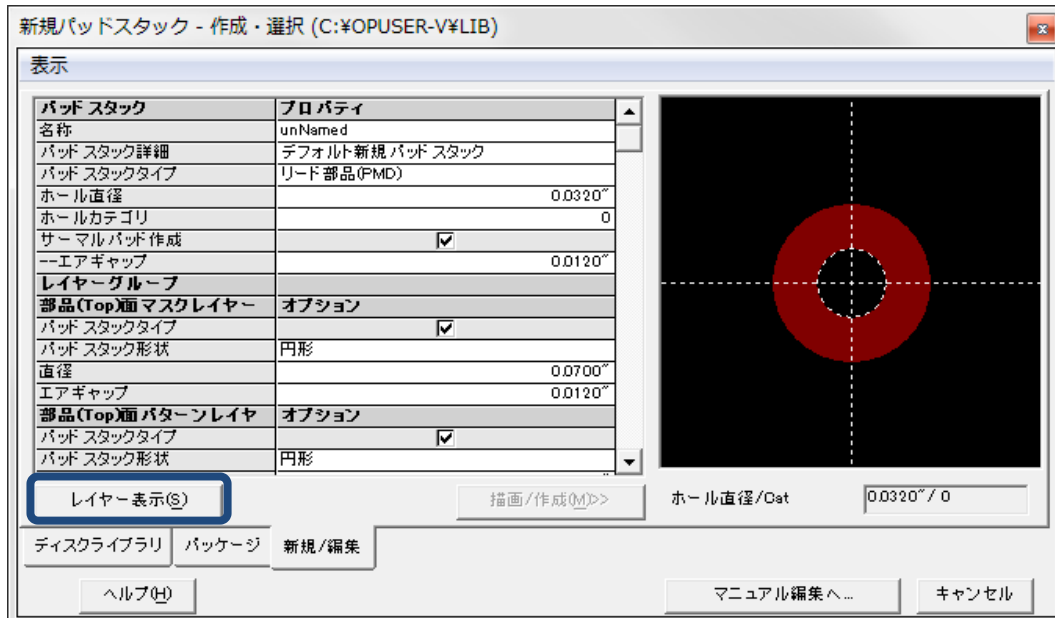
検索トップへ登録にチェックを入れ、保存します。



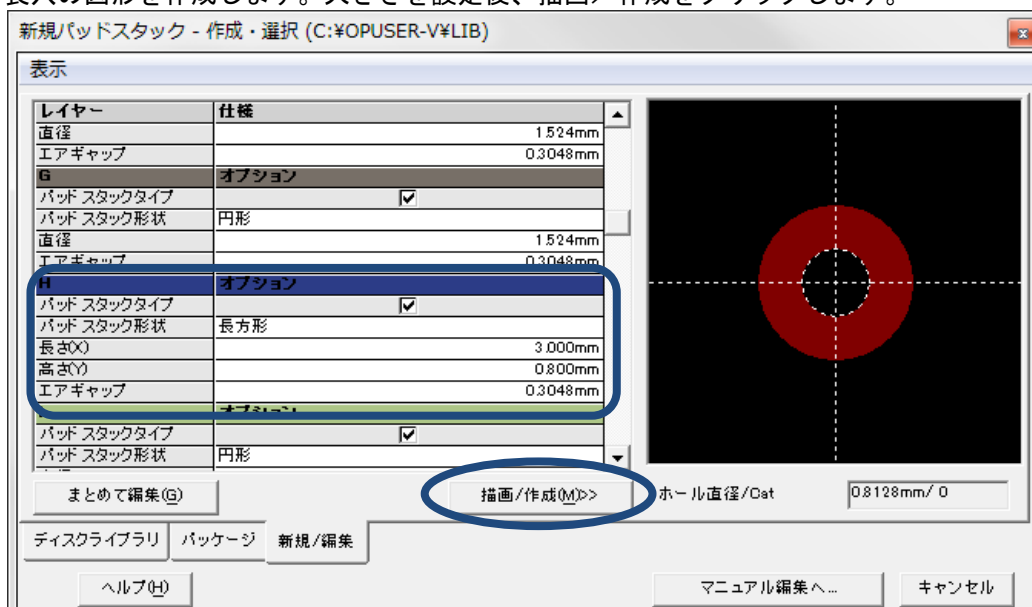
3-4：長穴・角穴パッド作成

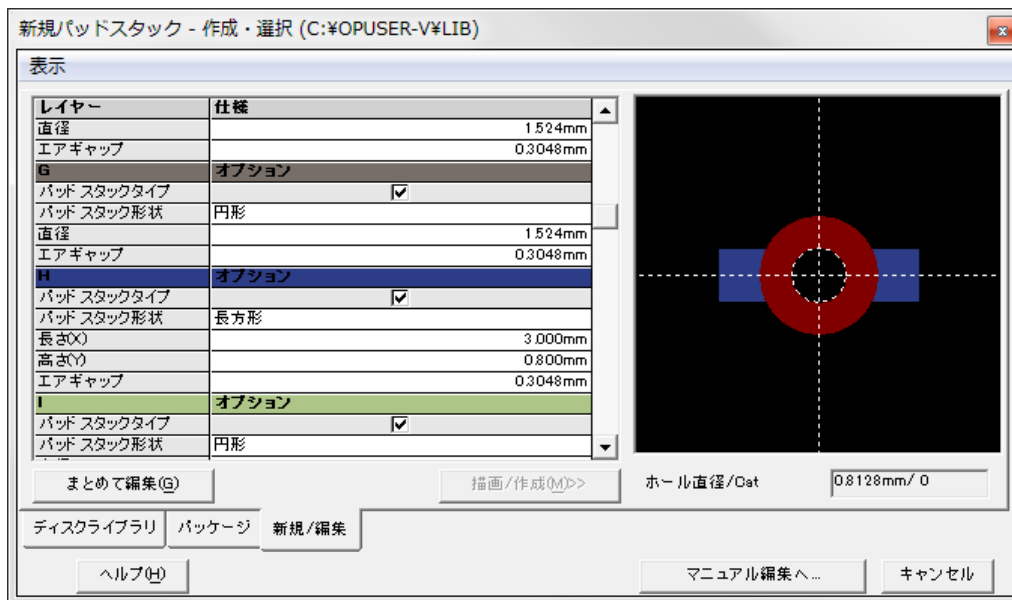
OPUSER では“角穴、長穴”を、丸穴と同じ状態では、パッドスタックへ登録する事が出来ません。いずれかの内層レイヤーを角、長穴用の階層とし、レイヤーを使用して穴の形状を描画させます。

『レイヤー表示』をクリック

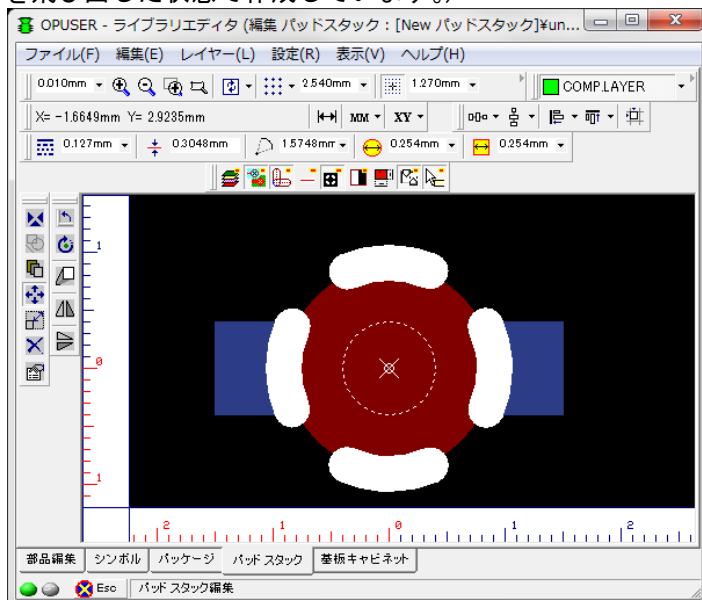


パッドスタックの作成手順は同じですが、任意のレイヤー（下図では H）に、ホールとする目的の角、長穴の図形を作成します。大きさを設定後、描画／作成をクリックします。

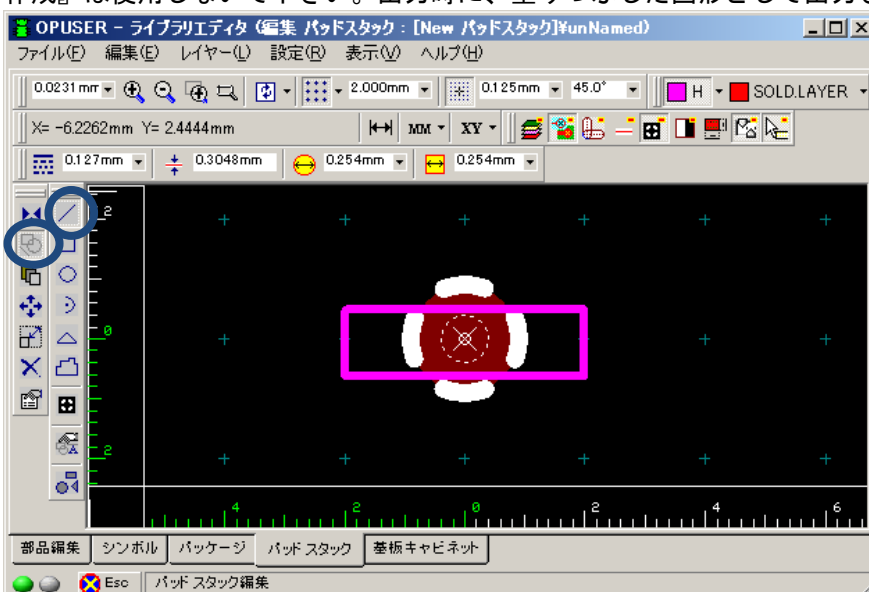




ライブラリに保存、これを使用して部品を作成し保存します。(下図では判りやすいよう長穴となる階層を飛び出した状態で作成しています。)



他の作成方法として線分を使用して、長穴の輪郭線を描画します。その際、『長方形の作成、ポリゴンの作成』は使用しないで下さい。出力時に、塗りつぶした図形として出力されます。



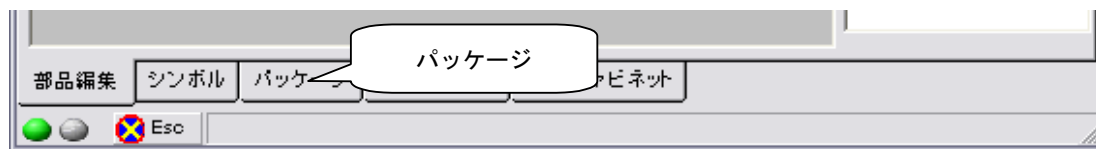
ガーバーデータは出力の際に、角、長穴を作成した階層を出力します。その際、他パッドスタックに登録されているパッドも出力されるので、アパーチャ、もしくは長穴のサイズをメモ帳などで基板製作者へ指示します。メモ、ノート等で加工指示が難しい場合は、他パッドスタック（長穴を持たない）の該当する内層レイヤーを削除して下さい。



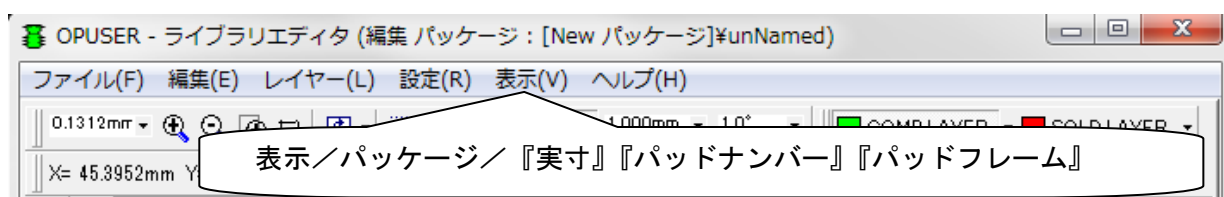
4.0 : パッケージ作成

パッケージを作成する前に、使用するパッドスタックを作成して下さい。既存パッケージを編集して、新たに保存する事も出来ます。



プロジェクトエクスプローラ『ライブラリ』、タスクリスト『ライブラリエディタ』を選択して、ライブラリエディタを起動したら、タブ『パッケージ』を選択します。




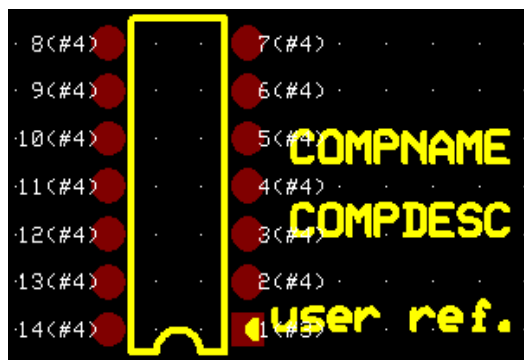
パッケージ編集画面メニュー『表示』/『パッケージ』から『実寸』『パッドナンバー』『パッドフレーム』にチェックを入れます。



4-1 : パッド配置

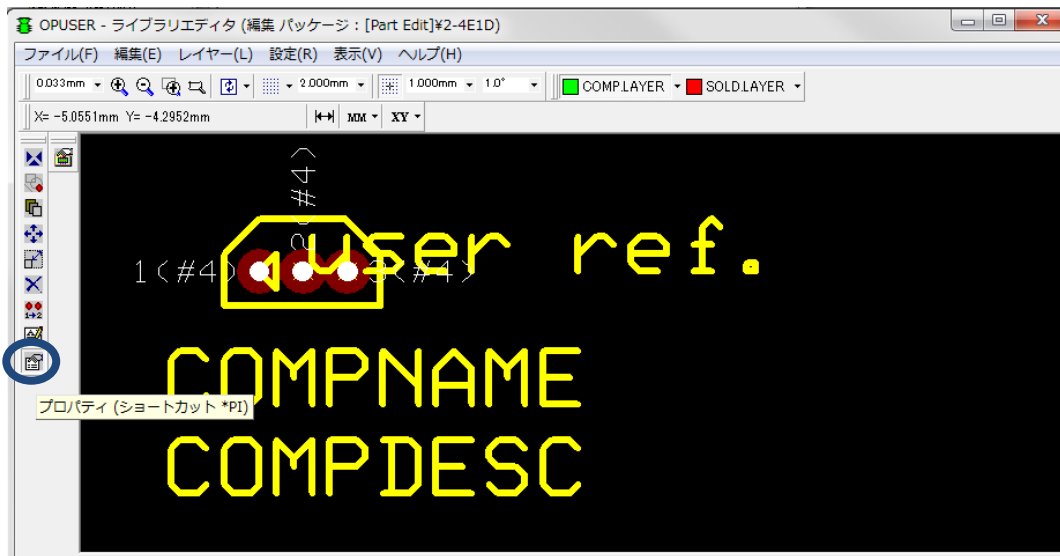
1番ピンのパッドスタックを基準に、ファンクションツール  (グラフィックアイテム作成)、オプションツール  (パッド作成)でパッドを配置します。

パッドスタックのピンナンバーを変更するには
ファンクションツール  (パッドの番号変更)を使用します。

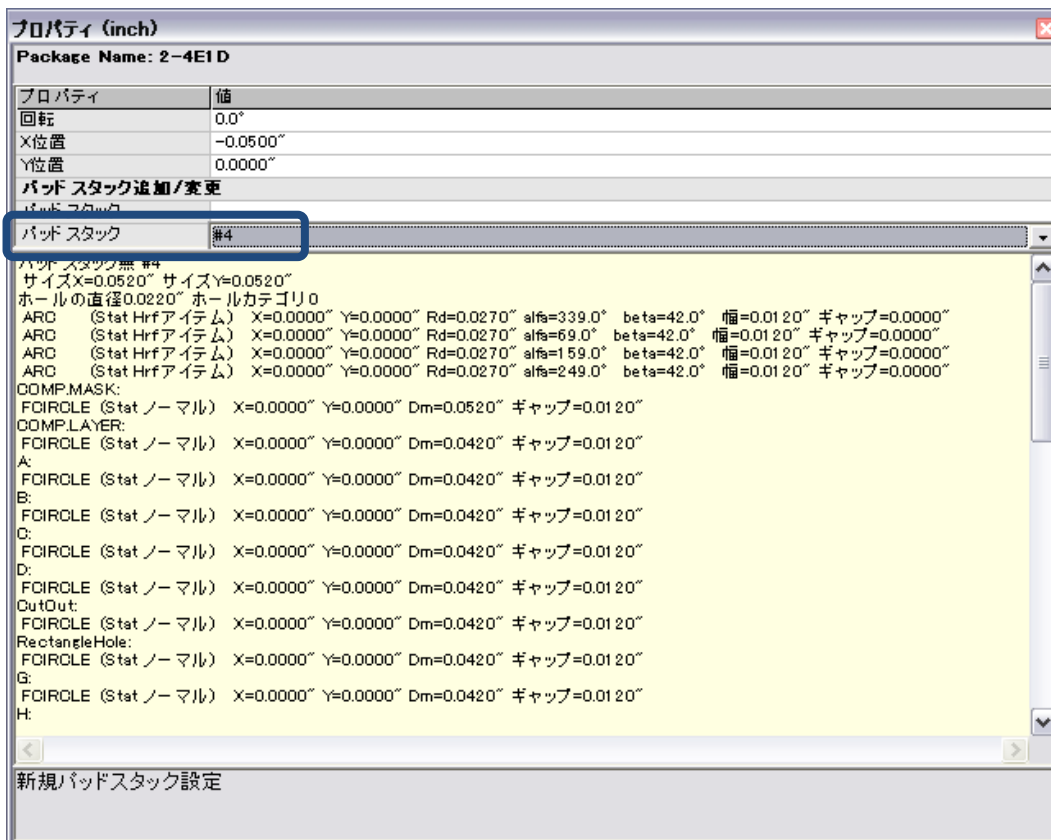


4-2 : パッドスタックを変更

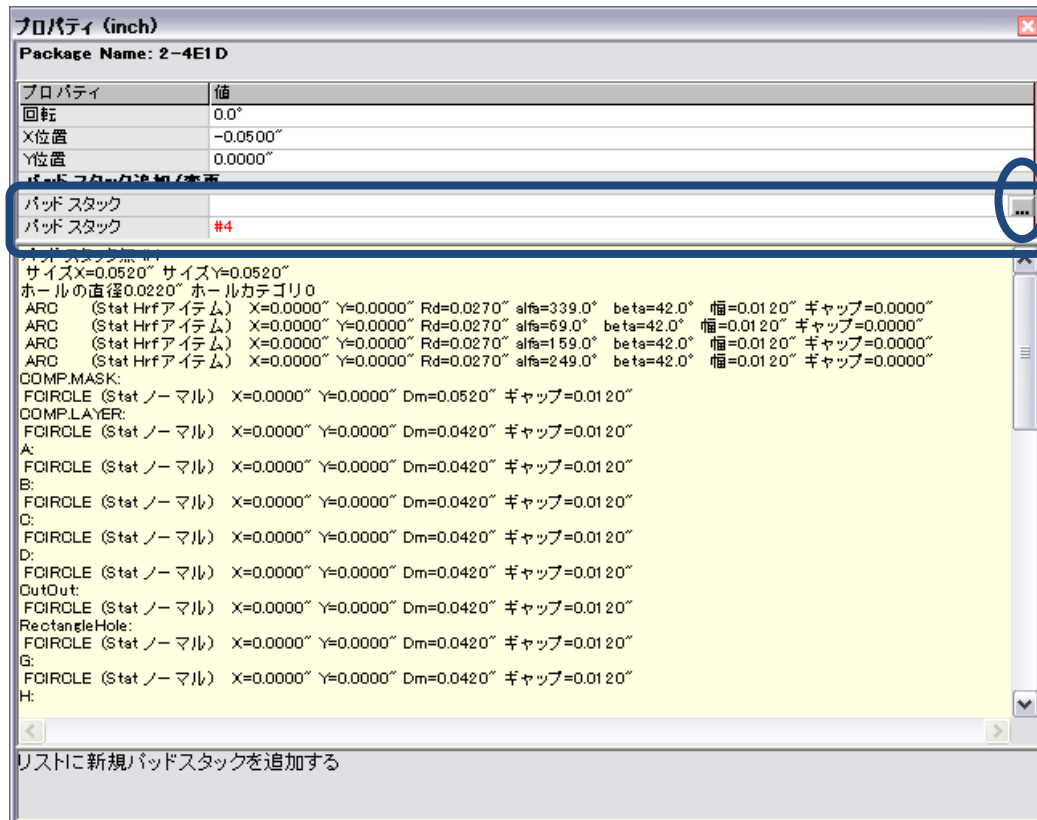
プロパティを選択して、パッド上をクリックしプロパティを表示させます。



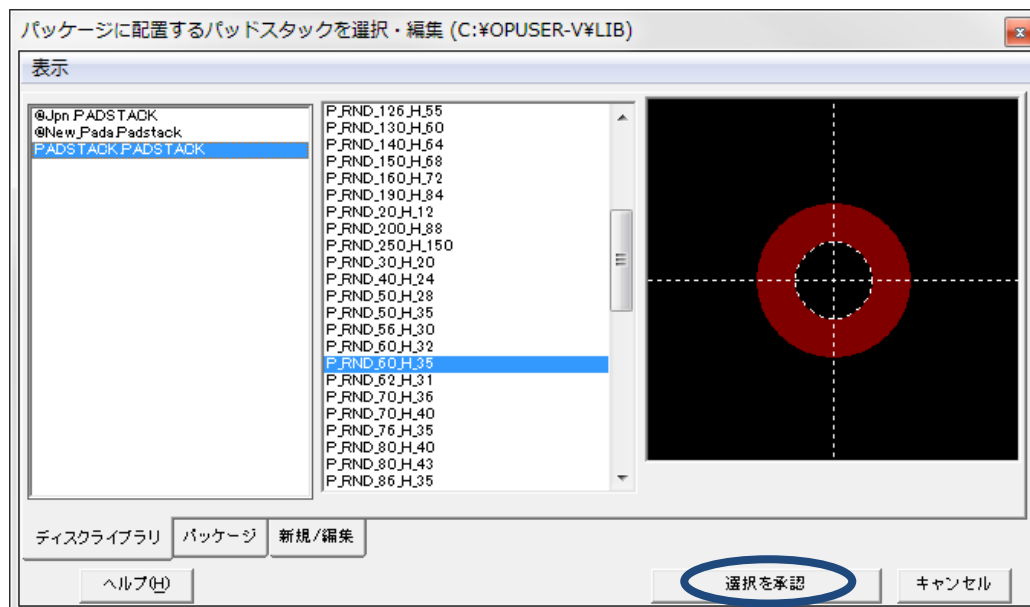
現在使用されているパッドスタックは「#4」となり、下部に詳細が表示されます。



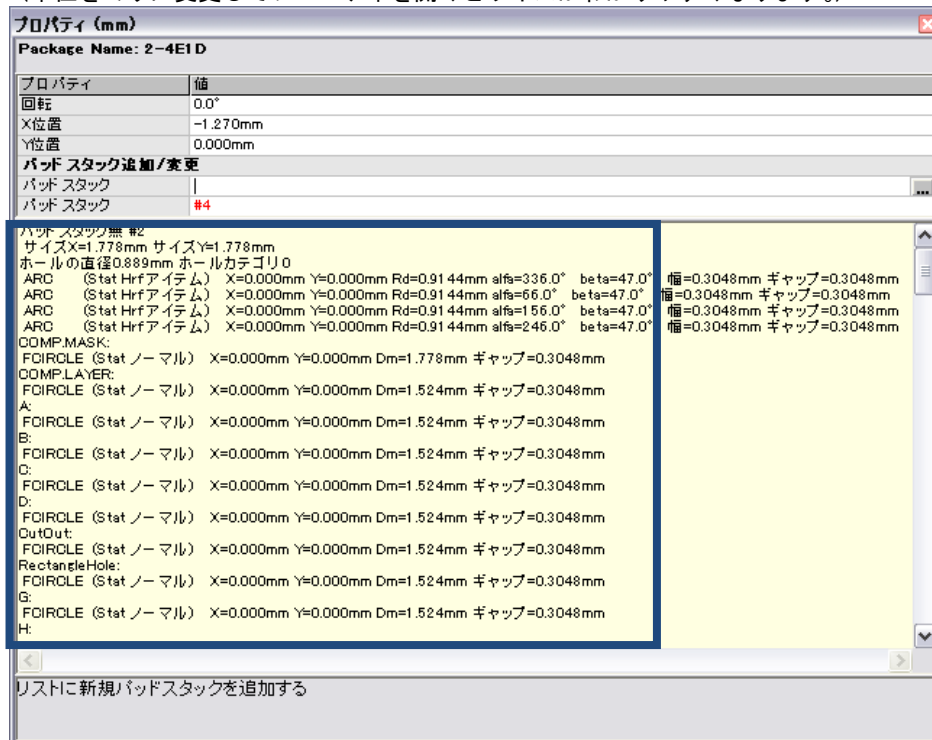
パッドスタック：空欄をクリックして、表示されるボタンをクリック



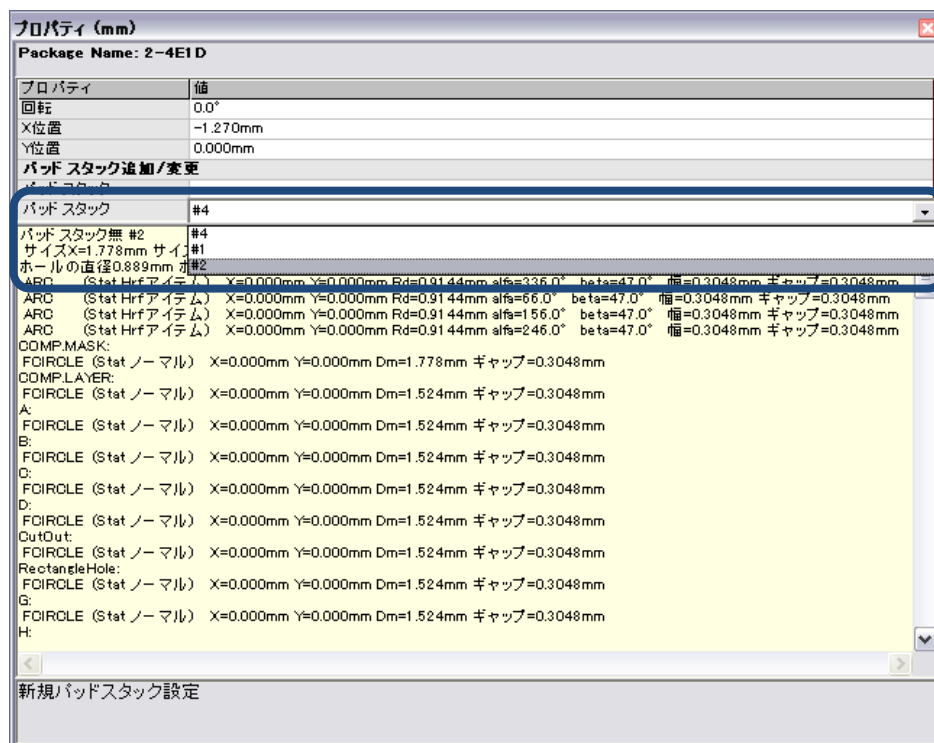
表示される画面から、“パッドスタックライブラリ／パッド”を選択し“選択を承認”ボタンをクリック



追加されたパッドスタックの詳細は、画面下部で詳細が確認できます。
 (単位をミリに変更してプロパティを開くとサイズがわかりやすくなります。)



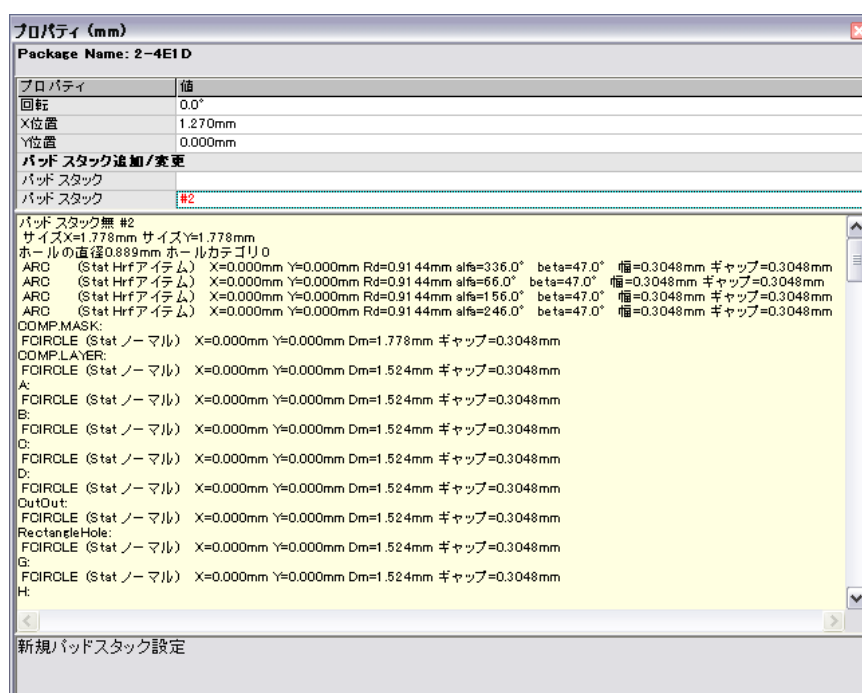
プルダウンの中からパッドスタックを選択すると、



選択したものへとパッドが置き換わります。



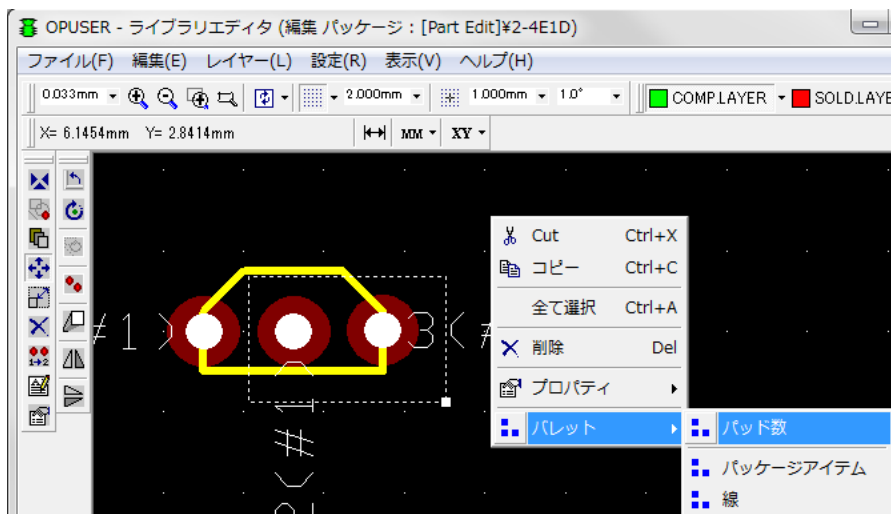
2つ目以降の場合は、パッドを読み込む必要はなく、パッドのプロパティを表示させ、プルダウンのメニューからパッドスタックを選択すると、



パッドスタックが置き換わります。



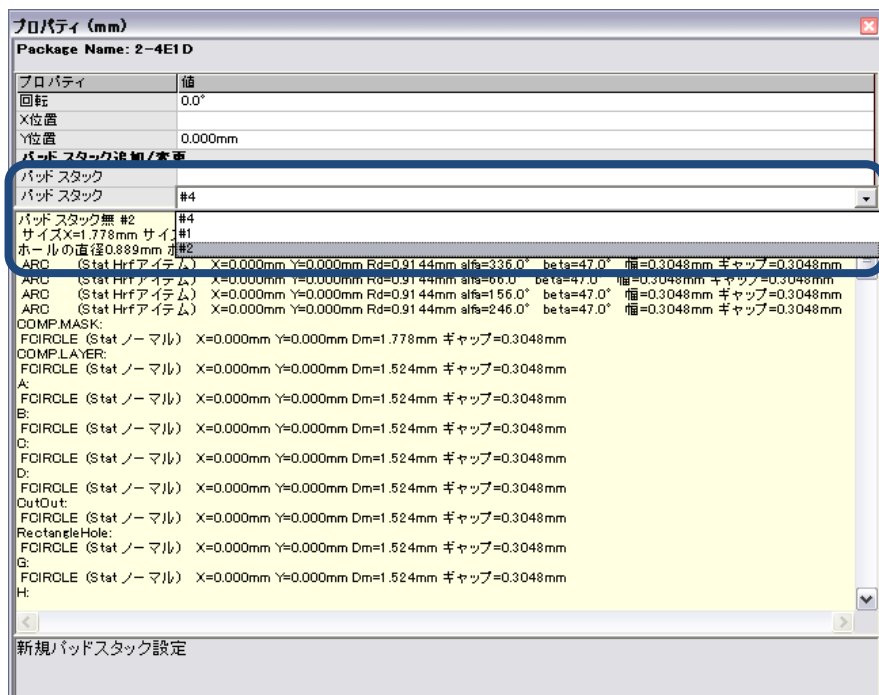
まとめて変更する場合は、“Shift”キーを押しながらクリック／クリックで交換したいパッドを選択し、右クリックして“バレット／パッド数”を選択します。（もしくは Ctrl キーを押しながらパッドの中心を左クリックで選択）



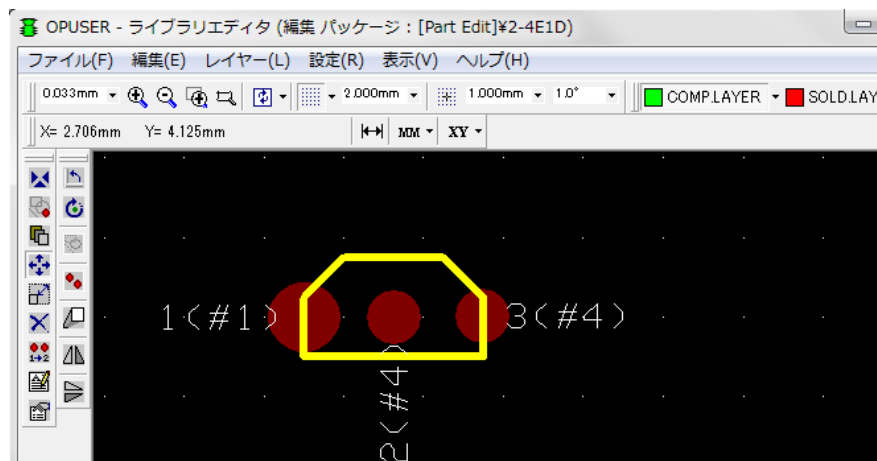
囲ったパッドの中心に白い四角が表示されるので、再度、右クリックして“プロパティ／パッド数”を選択



表示される画面にて、パッドを選択すると、



纏めて変更されます。最後に ESC キーを押し、パッドの選択状態を解除、画面を再描画します。

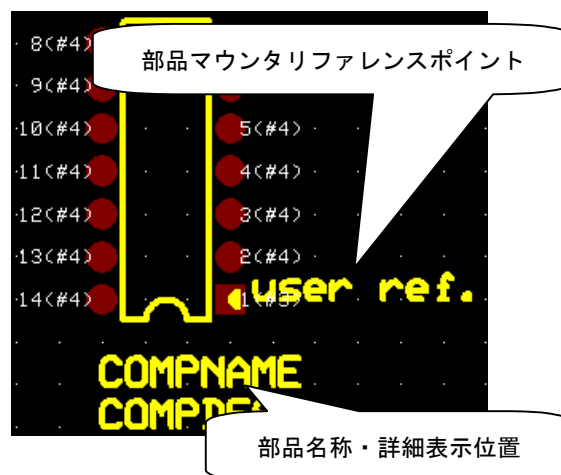


4-3 : その他編集

必要がある場合、ファンクションツール



『グラフィックアイテム作成』を使用して、パッケージに編集を加えます。その際使用するレイヤ『COMP.PRINT』を選択して下さい。

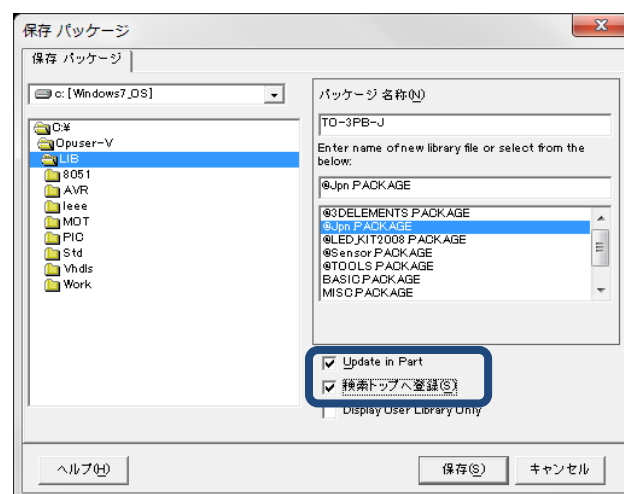


4-4 : パッケージ保存

ライブラリエディタメニュー『保存パッケージ名前を付ける』を選択して保存します。

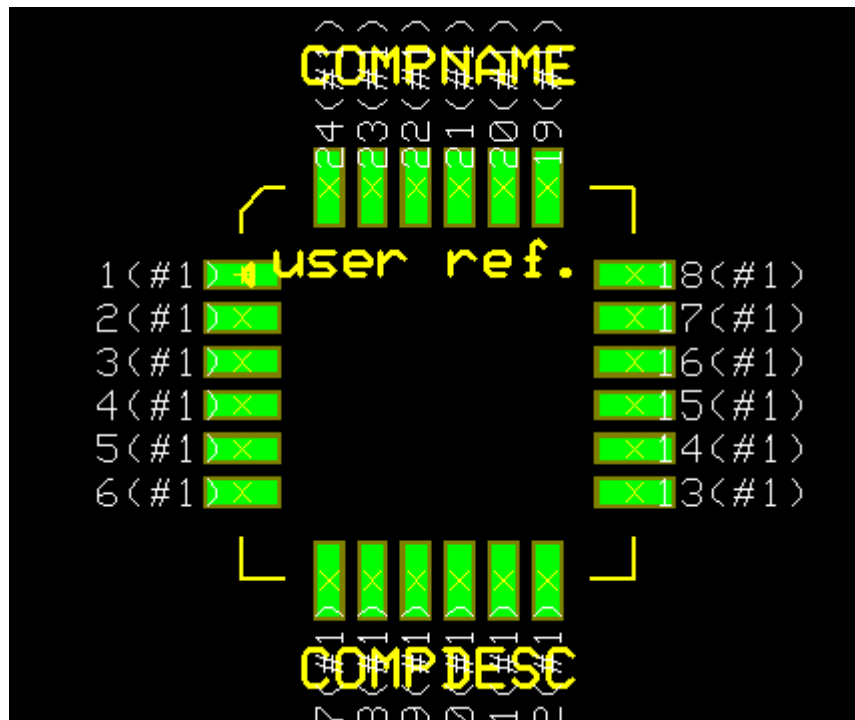
保存するライブラリを入力、または選択します。
(インストール時に作成されたライブラリには保存できません、ライブラリ名称には半角英数を使用してください)

“Update in Parts”“検索トップへ登録”にチェックを入れ、保存をクリックします。



4-5 : パッケージ作成ウィザード

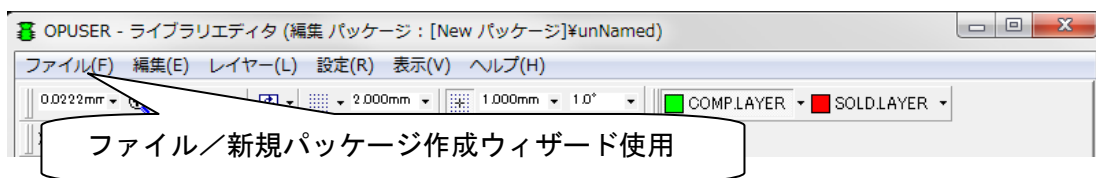
下記パッケージを『パッケージ作成ウィザード』を使用して作成します。



『ライブラリエディタ』を起動、エディタ下部の『タブ』から『パッケージ』を選択します。



メニュー『ファイル』/『新規パッケージ作成ウィザード使用』を選択します。



『パッケージ作成ウィザード』が起動されます。

表示される項目を設定し『次へ』をクリックして下さい。設定を途中で変更する際は、『戻る』が使用出来ます。選択したパッケージタイプにより、表示される項目は異なりますが、表示に従い設定を行うという手順は変わりません。

パッケージ作成ウィザード

パッケージ作成ウィザードへようこそ！

パッケージ作成ウィザードで簡単に部品外形を作成する事が出来ます

パッケージ名を入力し

①名称を入力

パッケージ名(M)

パッケージタイプ

PLCC_Plastic Leaded Chip Carrier

②パッケージタイプを選択

『次へ』をクリック...

ヘルプ(H) <戻る(B) 次へ(N) キャンセル

③次へ

パッケージ作成ウィザード

【Step - 2】 パラメータ項目を設定して下さい

前画面で選択したパッケージのパラメータを設定します

①ピン数入力

②パッド選択

③間隔入力

④次へ

パラメータ

ピン数	24
パッドスタック詳細	S_RECT_24x80
ピン間隔(p)	0.0500"
パッド間隔_水平(q)	0.0500"
コーナーパッド間隔(e)	0.2000"
パッケージタイプ	SMI_Plastic Leaded
パッケージ詳細	
JEDEC名称	

パッケージタイプ:
PLCC_Plastic Leaded Chip Carrier

ヘルプ(H) <戻る(B) 次へ(N) キャンセル

パッケージ作成ウィザード

【Step - 3】 パッドスタックパラメータ設定
 パッドスタックを変更／リストから選択するとパッドスタックを変更できます

	パッド名称	パッドパス	角度	詳細
#1	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	90.0°	0.0000",0
#2	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	90.0°	0.0000",0
#3	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	90.0°	0.0000",0
#4	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	90.0°	0.0000",0
#5	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	90.0°	0.0000",0
#6	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	90.0°	0.0000",0
#7	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	0.0°	0.0000",0
#8	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	0.0°	0.0000",0
#9	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	0.0°	0.0000",0
#10	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	0.0°	0.0000",0
#11	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	0.0°	0.0000",0
#12	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	0.0°	0.0000",0
#13	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	90.0°	0.0000",0
#14	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	90.0°	0.0000",0
#15	S_RCT_24x80	C:\PUSERXP150\LIB\PAI	90.0°	0.0000",0

①角度入力

②次へ

ヘルプ(H) <戻る(B) 次へ(N) キャンセル

パッケージ作成ウィザード

【Step - 4】 部品アウトラインのパラメータを設定します
 パラメータの値を変更するとプレビューで確認出来ます

部品アウトライン編集

幅(W) 0.3000"

長さ(L) 1.0000"

Xオフセット(X) 0.0000"

Yオフセット(Y) 0.0000"

適用(A)>>

パッドに合わせて(F)

表示で確認、変更は『<戻る』

COMPNAME

user ref.

COMPDESC

次へ

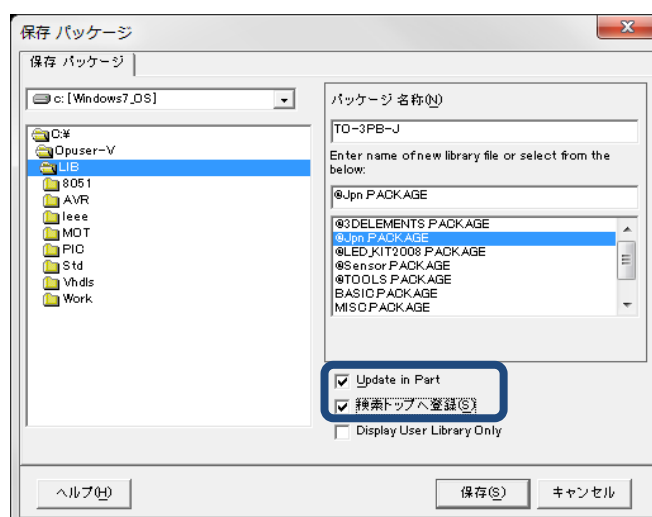
ヘルプ(H) <戻る(B) 次へ(N) キャンセル



ライブラリエディタメニュー『保存パッケージ名前を付ける』を選択して保存します。

保存するライブラリを入力、または選択します。(インストール時に作成されたライブラリには保存できません、ライブラリ名称には半角英数を使用してください)

“Update in Parts”“検索トップへ登録”にチェックを入れ、保存をクリックします。



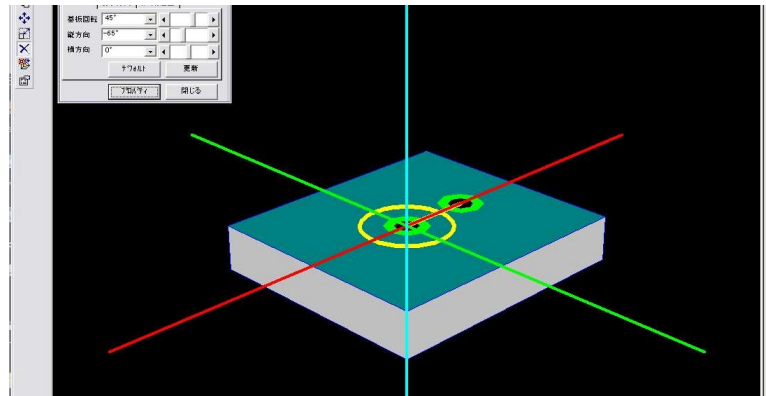
4-6 : 3D オブジェクト作成

基板の3D 表示の際に使用する部品パッケージの3D オブジェクトを作成します。

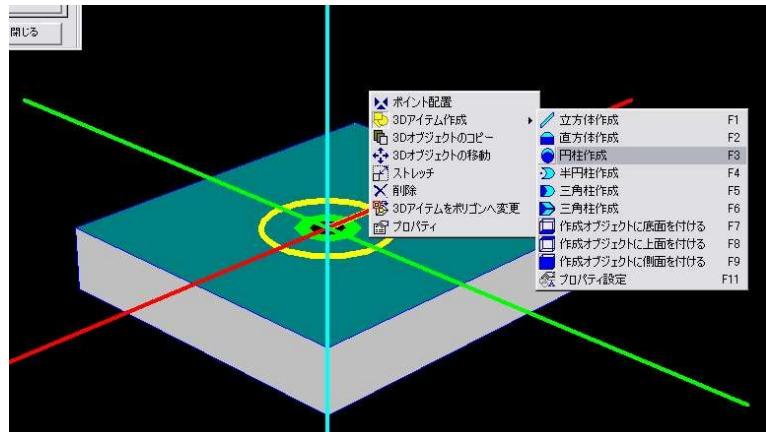
パッケージ編集画面メニュー『編集』『3D ビューワ』を選択すると、ファンクションツール／オプションツールが3D オブジェクト編集用のものに切り替わります。



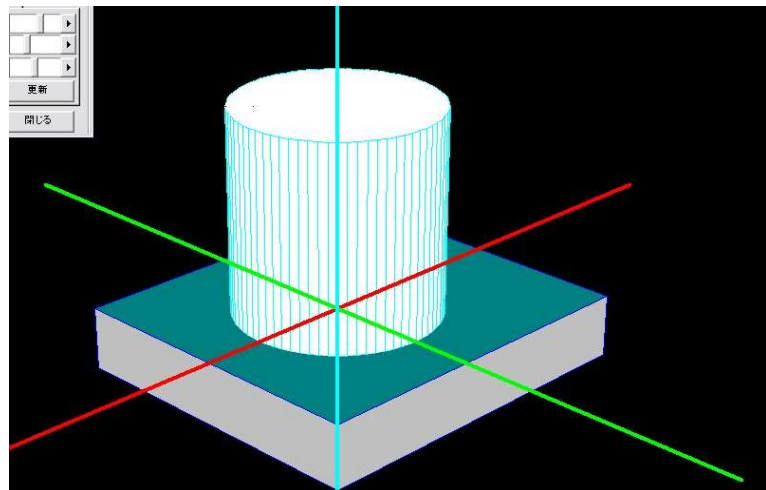
ここでは1/4W抵抗を立てて基板へと取り付けるパッケージを作成します。



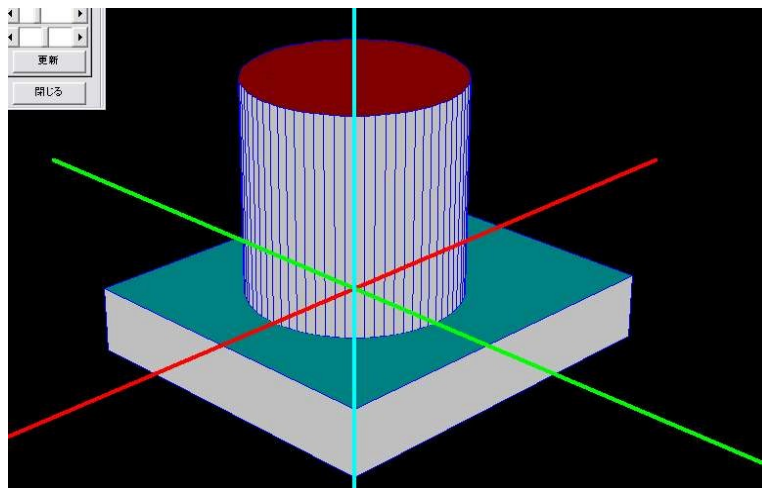
今回は下から順に作成します。
まずは、ワイヤ部分です。画面上で右クリックし『3Dアイテム作成』『円柱作成』を選択します。



画面上に元になる円柱が表示されます。今回はここでキーボード『Esc』キーもしくは右クリック『錨』マークをクリックし1度円柱を固定します。



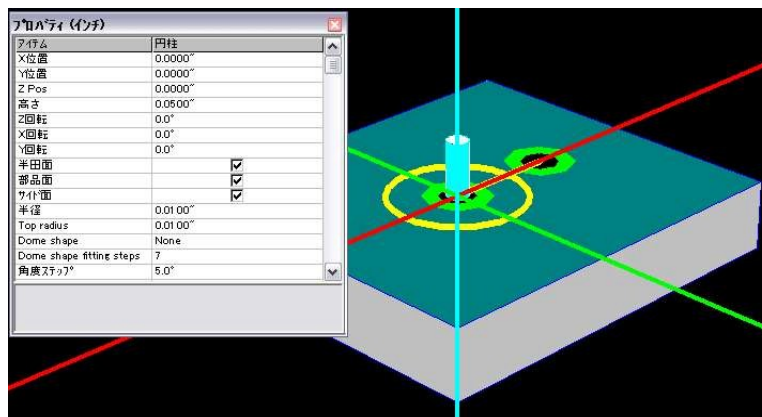
固定状態、白から色が変わります。



画面上のファンクションメニュー

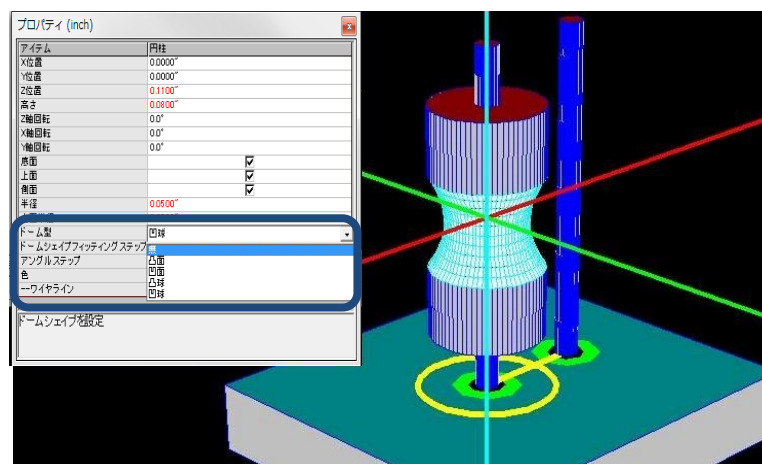
（プロパティ）をクリックし作成したアイテムをクリックします、設定画面が表示されます。適当な値を入力します。

これを繰り返し、必要な図形を作成します。

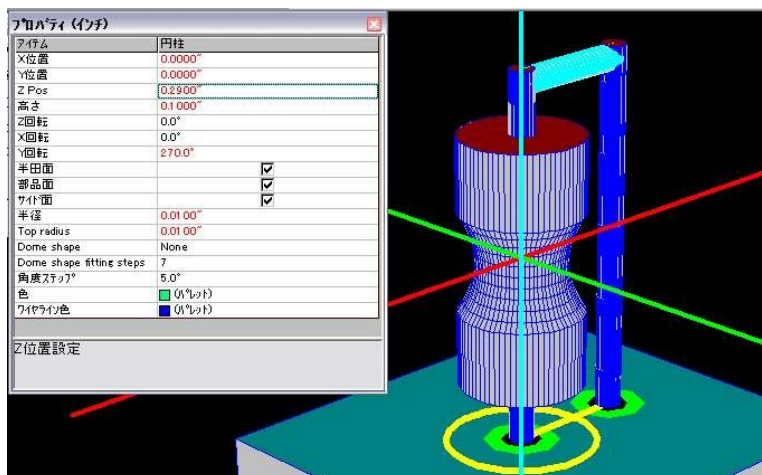


形状に丸みを持たせたりする時には『ドーム型』から項目を選択します。大きさにより丸みを帯びる形状が異なります。

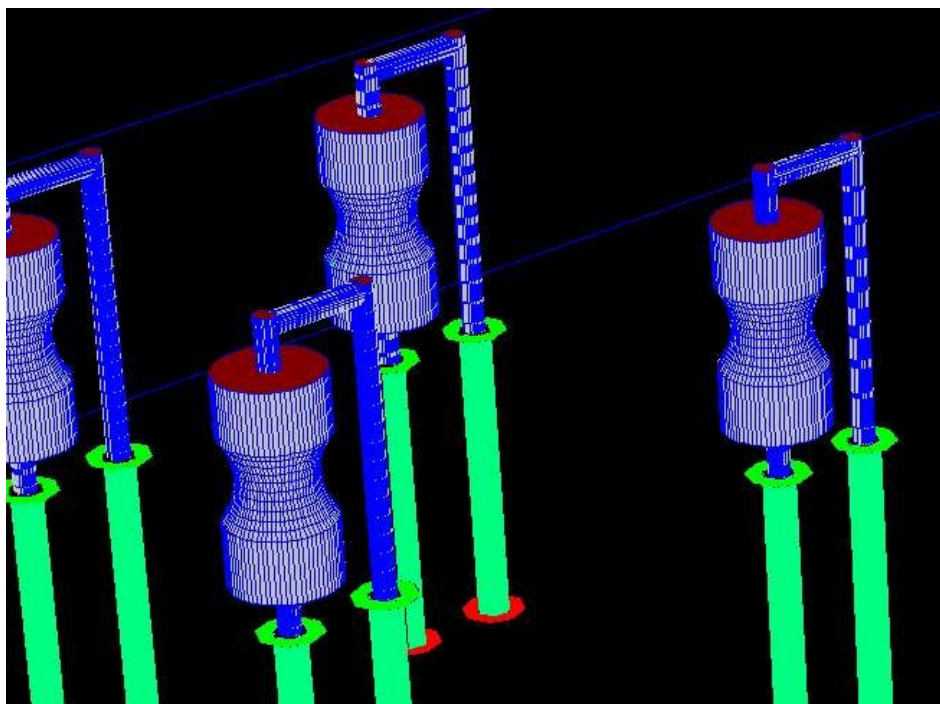
好みの形状にするには円柱を幾つかに分けて描画する必要があるかもしれません。



円柱を回転させ配線の上部を作成します。



部品の保存後、PCBレイアウト編集画面にて配置をして3Dパッケージを確認します。



既存のライブラリに登録されている部品外形を参考に外形を作成して下さい。

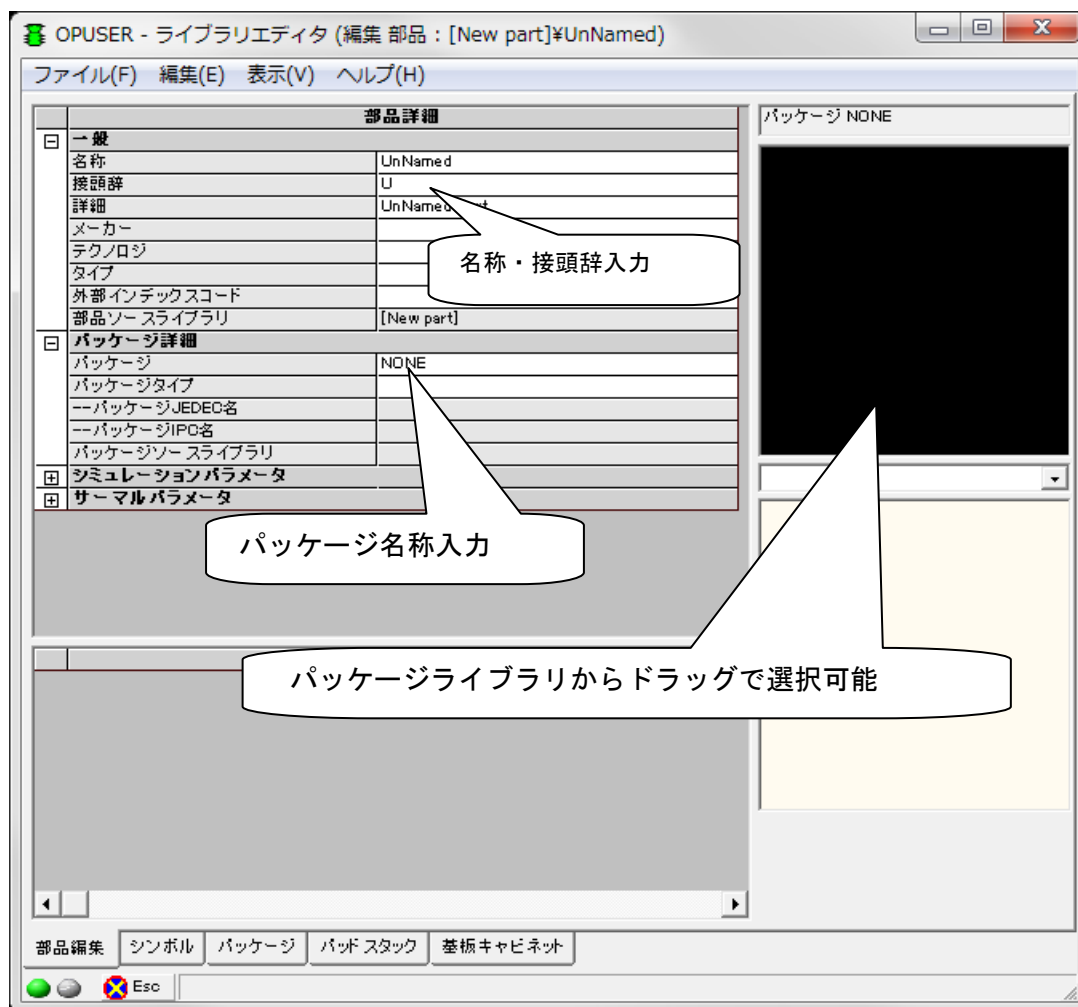
5.0 : 部品登録

部品登録の前にシンボル／パッケージを作成して下さい。

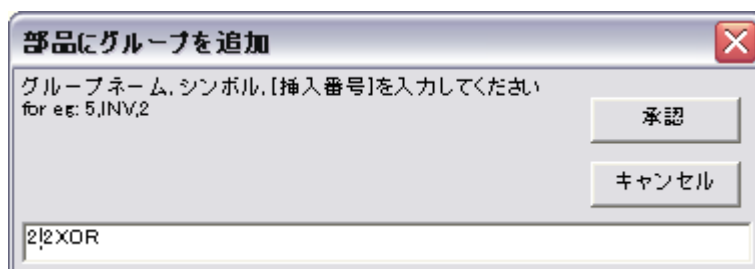
5-1 : シンボル・パッケージ選択

部品は、既に作成されたシンボルとパッケージを組み合わせで作成します。部品7486はシンボルが2XOR(上記4-1項で作成)で4個入り、パッケージはDIP14/300を使用します。

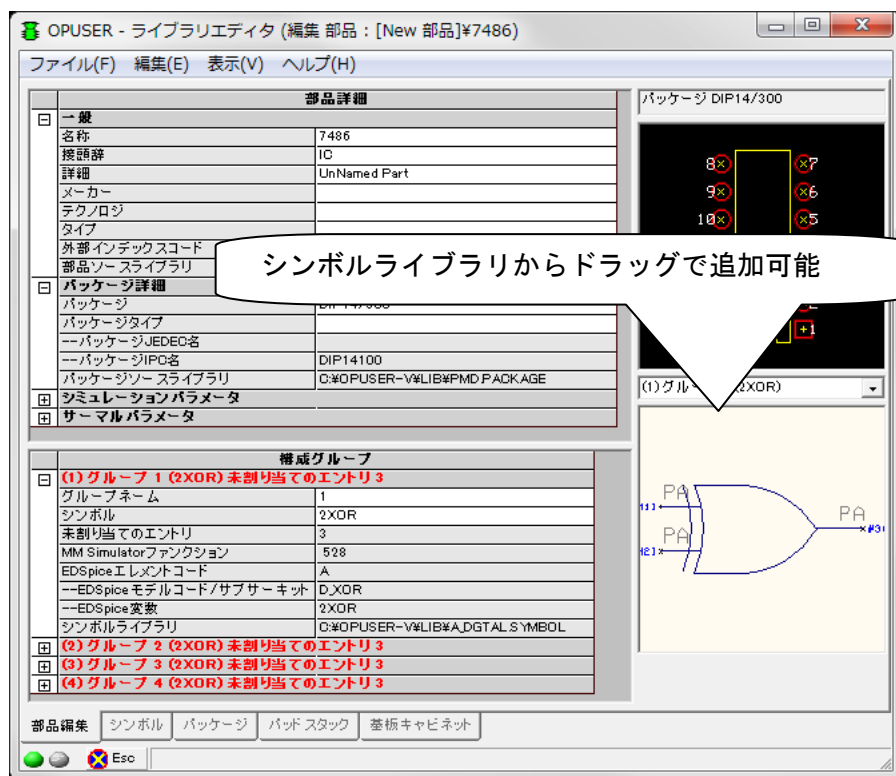
部品名“7486”と入力、接頭辞“IC”と入力、パッケージ(レイアウトシンボル)“DIP14/300”と入力すると、上画面のパッケージ画面にパッケージが表示されます。ライブラリエクスプローラ『パッケージライブラリ』から使用するパッケージをドラッグで登録する事も出来ます。



ライブラリエディタ画面メニュー『編集』『シンボルグループ追加』を選択します。グループ1のシンボルは2XOR という意味で、“1,2XOR”と入力すると、シンボル画面にシンボルが表示されます。



部品7486は、シンボル2XOR が4個入りの部品です。上記の操作を繰り返し、4グループまで作成します。今回は名称を入力してグループ（シンボル）を追加していますが、ライブラリエクスプローラ『シンボルライブラリ』から直接ドラッグしてもグループを追加する事が出来ます。

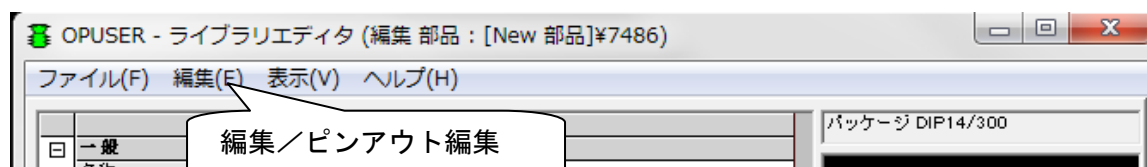


次の作業は、登録したシンボルと使用しているパッケージの『ピンアウト編集』（対応設定）です。この作業をしないと正しい部品として使用する事は出来ません。

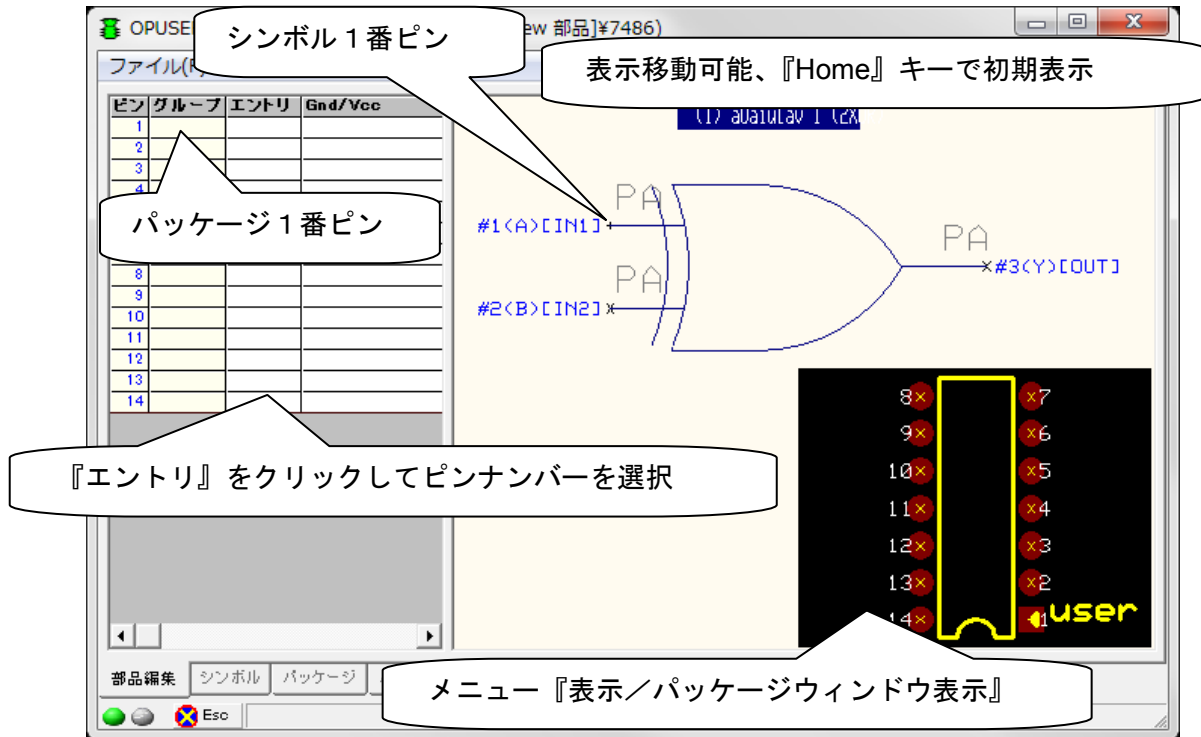
シンボルのみ、パッケージのみの部品も作成する事が出来ます。その際には、次の『ピンアウト編集』は必要ありません。

5-2：ピンアウト編集

ライブラリエディタ画面メニュー『編集』『ピンアウト編集』を選択します。



画面メニュー『編集』/『最初のグループ』を選択します。



左の表で“エントリ”欄をクリックして、該当するピン番号を選択します。一つのグループが終了したら、メニュー『編集』『次のグループ』を選択し同様に登録します。入力を誤った場合は、『編集』『割り当てグループ削除』を選択し、再度割り当てを行います。

5-3：電源ピン設定

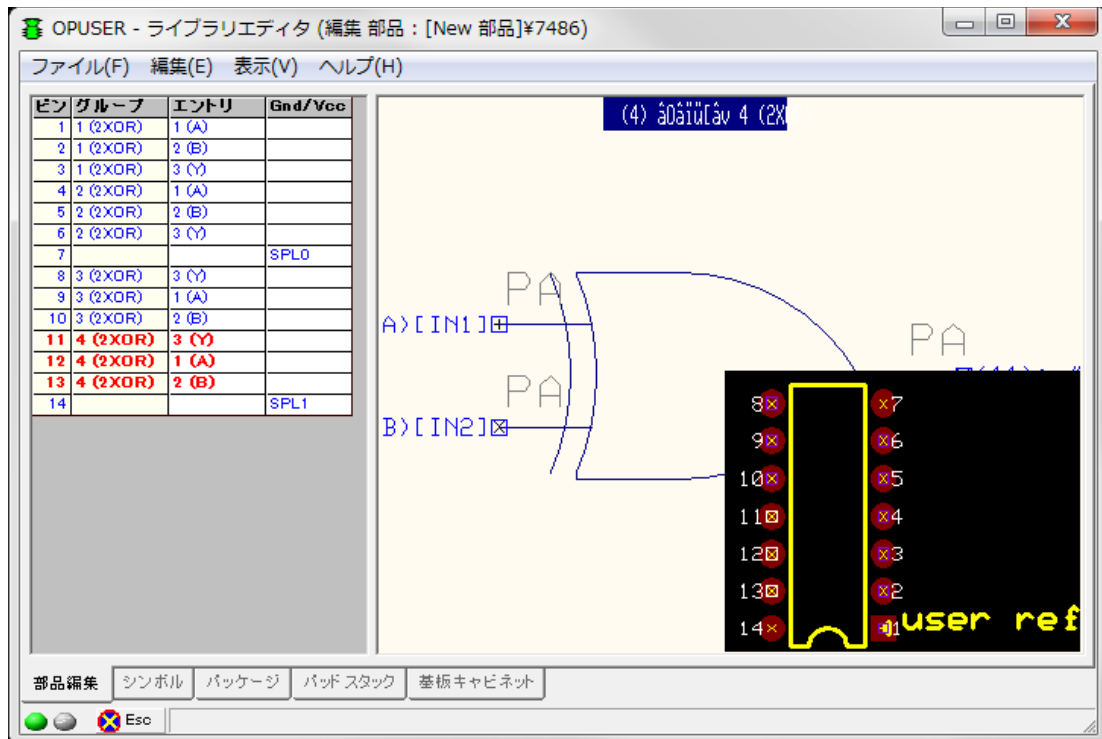
電源ピンを回路図の上に記載しない場合は『GND/VCC』に電源ネット名称を入力します。

ピン	グループ	エントリ	Gnd/Vcc
1	1 (2XOR)	1 (A)	
2	1 (2XOR)	2 (B)	
3	1 (2XOR)	3 (Y)	
4	2 (2XOR)	1 (A)	
5	2 (2XOR)	2 (B)	
6	2 (2XOR)	3 (Y)	
7			SPL0
8	3 (2XOR)	3 (Y)	
9	3 (2XOR)	1 (A)	
10	3 (2XOR)	2 (B)	
11	4 (2XOR)	3 (Y)	
12	4 (2XOR)	1 (A)	
13	4 (2XOR)	2 (B)	
14			SPL1

“GND/VCC” 欄をクリックして設定

7番ピンはGNDで“SPL0”を選択、14番ピンは+5Vで“SPL1”

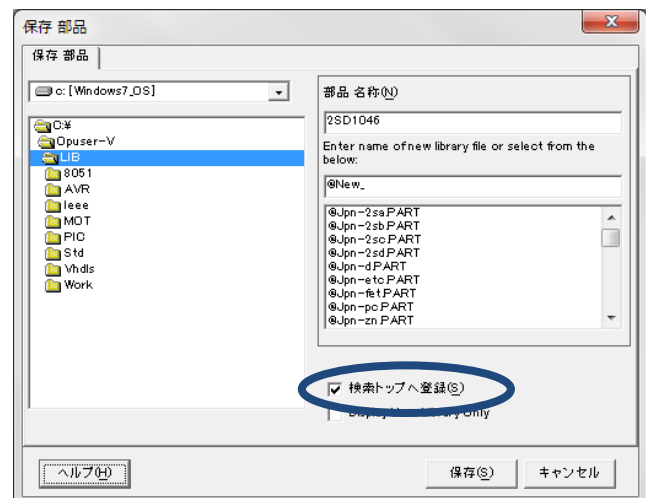
5-4 : 部品保存



メニュー『ファイル』『保存部品名前を付ける』を選択します。

※システムライブラリ(ソフトインストール時からデフォルトであるライブラリ)には、保存する事ができません。ユーザーが作成したライブラリに保存してください。

検索トップへ登録にチェックを入れ、保存します。

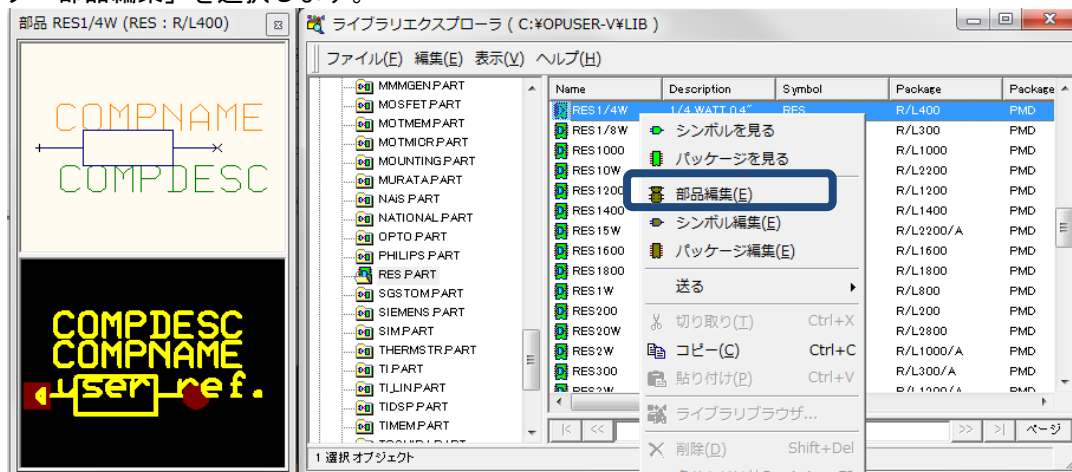


5-5：使用頻度の高い部品をまとめる

回路作成によく使用する部品をライブラリにてまとめて保存します。

始めに部品を纏めて登録する Parts ライブラリを作成します。新規ライブラリは“テキスト入力等では作成出来ない”また“インストール時に作成されているライブラリ（システムライブラリ）に変更は加えられない”為、部品編集画面から登録を行います。

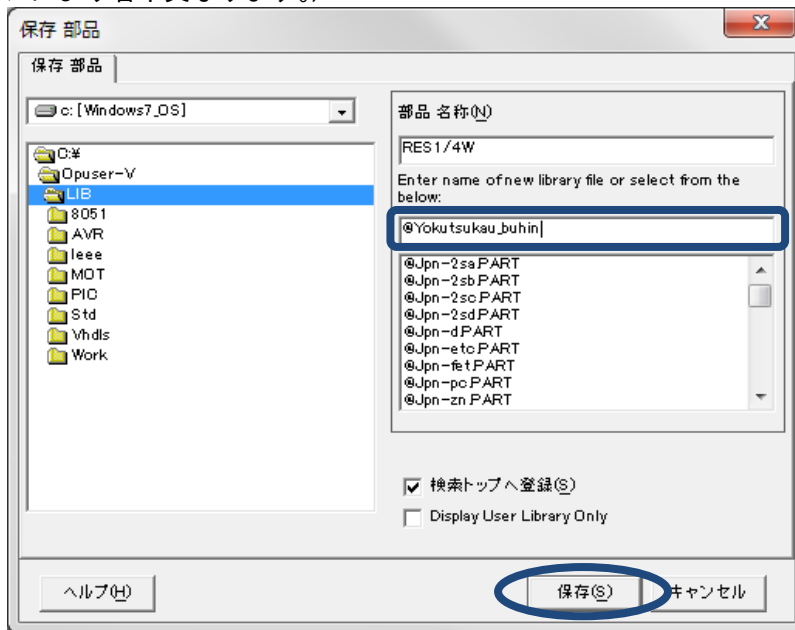
よく使用する部品の1つをライブラリエクスプローラ、またはライブラリブラウザで確認し、右クリック「部品編集」を選択します。



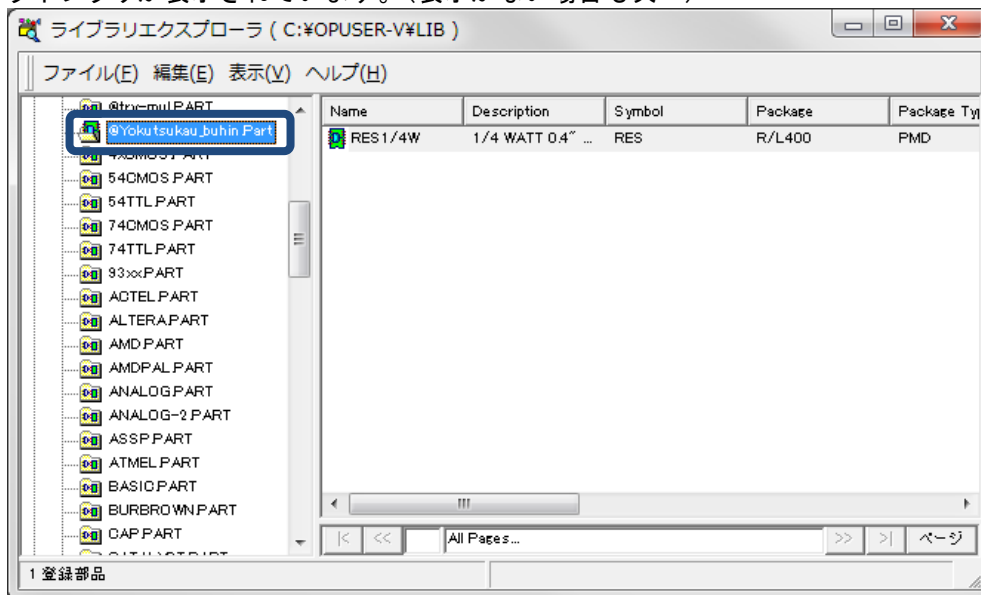
ライブラリエディタが起動しますので、メニューファイルから「保存部品 名前を付ける」を選択。



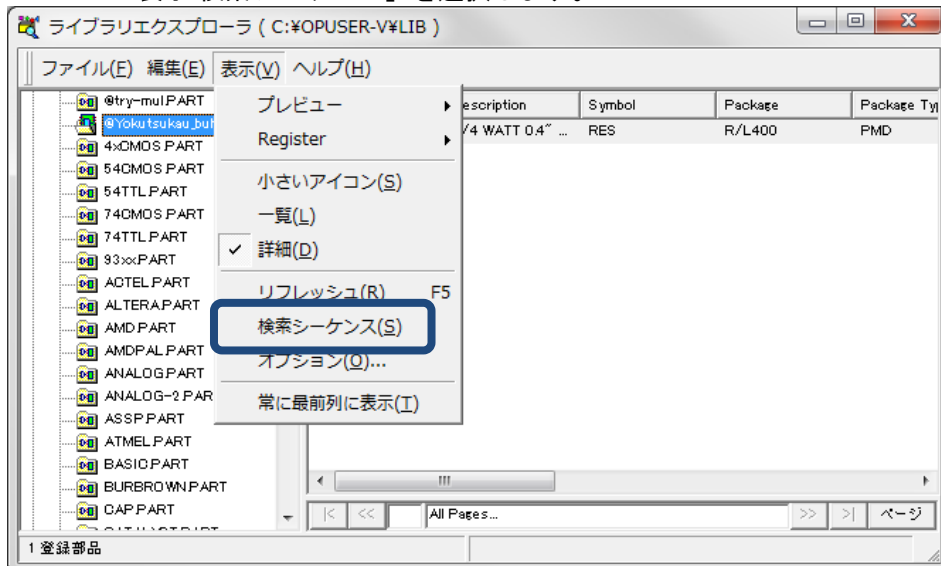
部品名称（半角英数）は変更してもしなくても構いませんが、ライブラリの名称（半角英数）は新しいものを入力、「検索トップへ登録」にチェックを入れ、保存をクリックします。名称はアルファベット順で表示されるので、始めに@を付けておくと見つけやすくなります。（下図は保存画面ですが、バージョンにより若干異なります。）



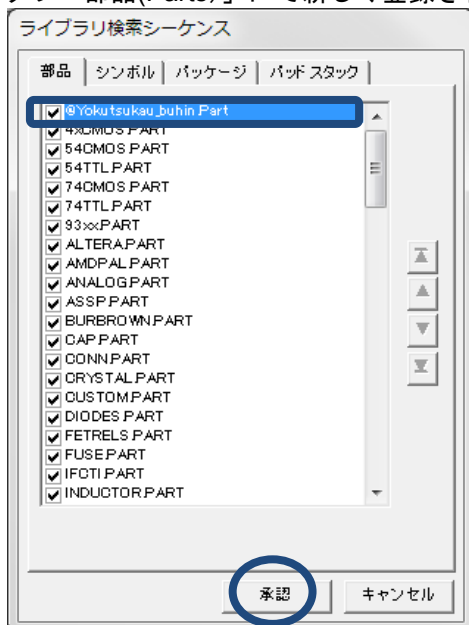
ライブラリエディタは必要ないので閉じ、ライブラリエクスプローラを表示させると、登録した Parts ライブラリが表示されています。（表示がない場合も次へ）



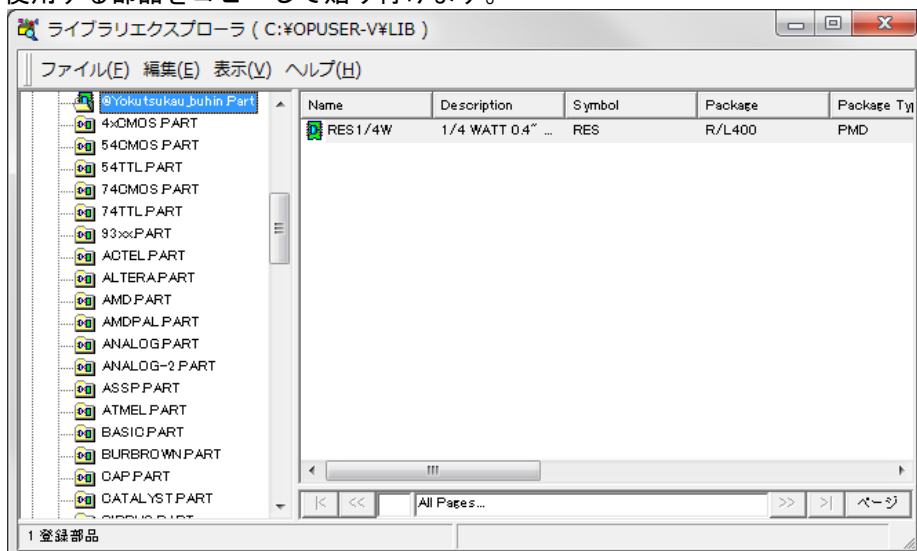
メニュー「表示/検索シーケンス」を選択します。



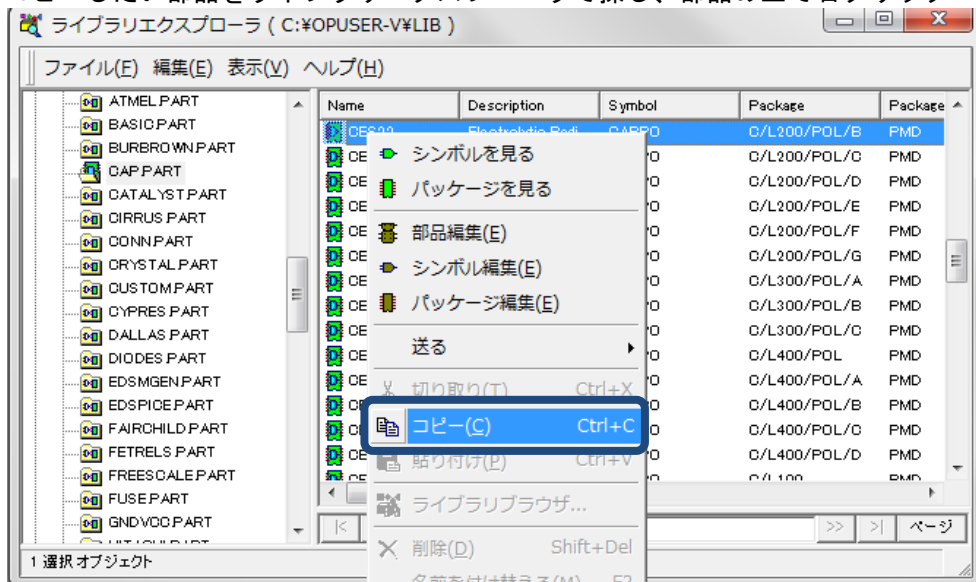
タブ「部品(Parts)」にて新しく登録されたライブラリにチェックを入れ、「承認」で閉じます。



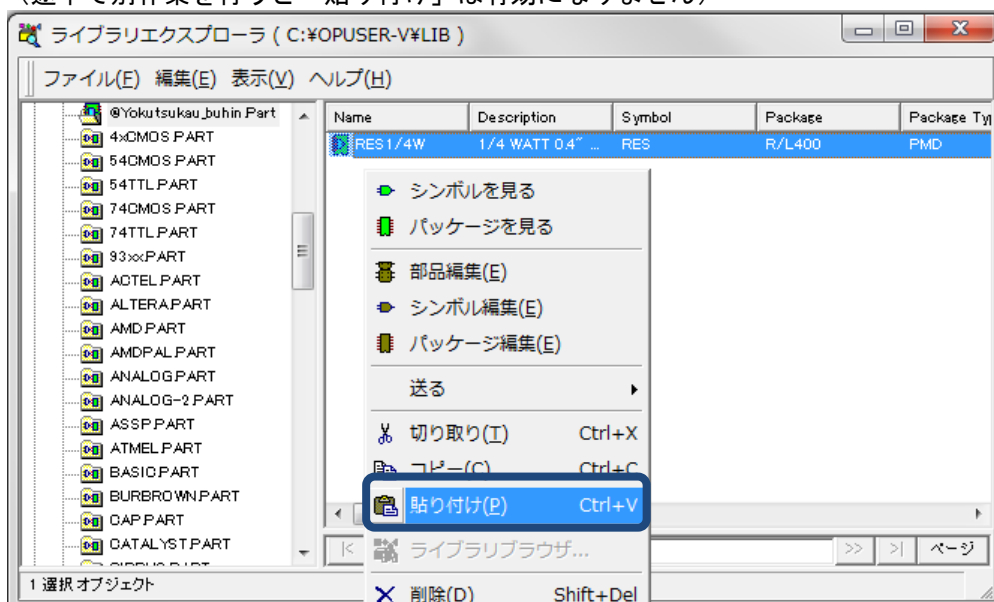
新しいライブラリを開くと、保存した部品が1つ登録されている事がわかります。ここへその他の良く使用する部品をコピーして貼り付けます。



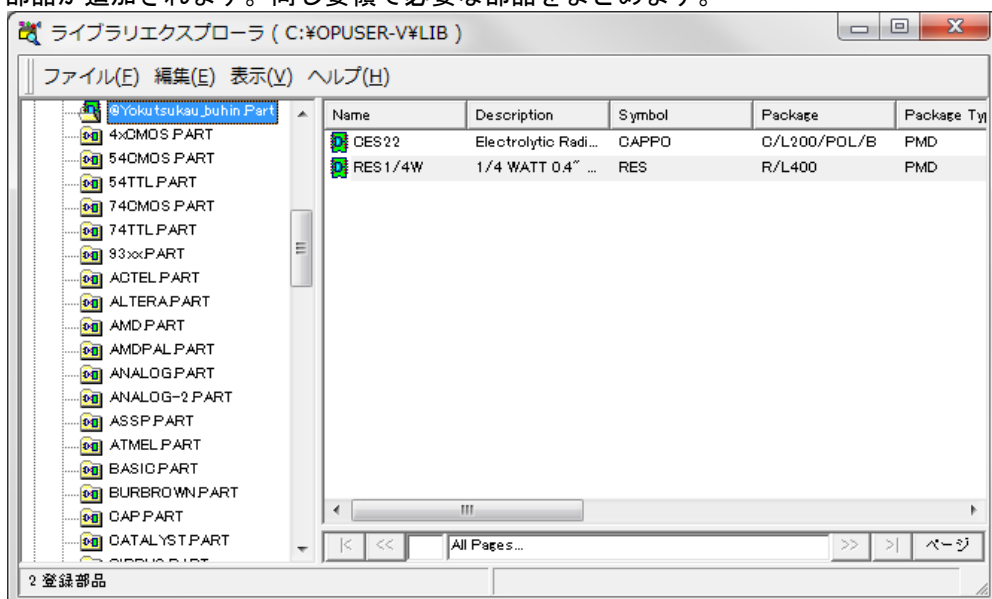
コピーしたい部品をライブラリエクスプローラで探し、部品の上で右クリック「コピー」を選択します。



新しいライブラリを開き「貼り付け」を選択します。
(途中で別作業を行うと「貼り付け」は有効になりません)



部品が追加されます。同じ要領で必要な部品をまとめます。

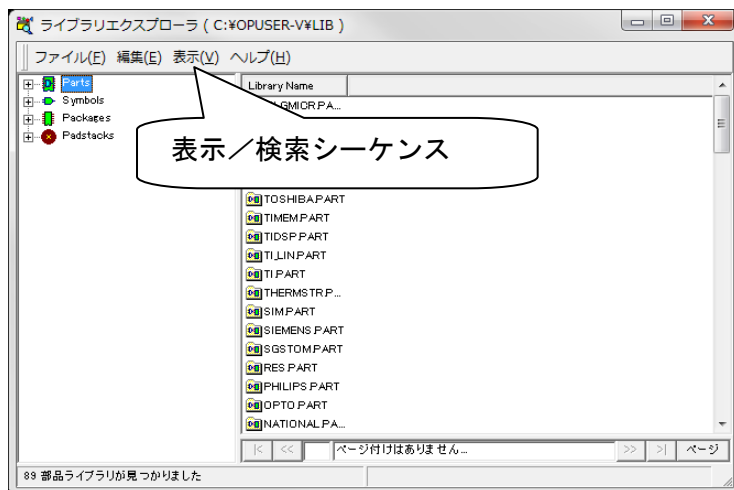


6.0：新規ライブラリの登録

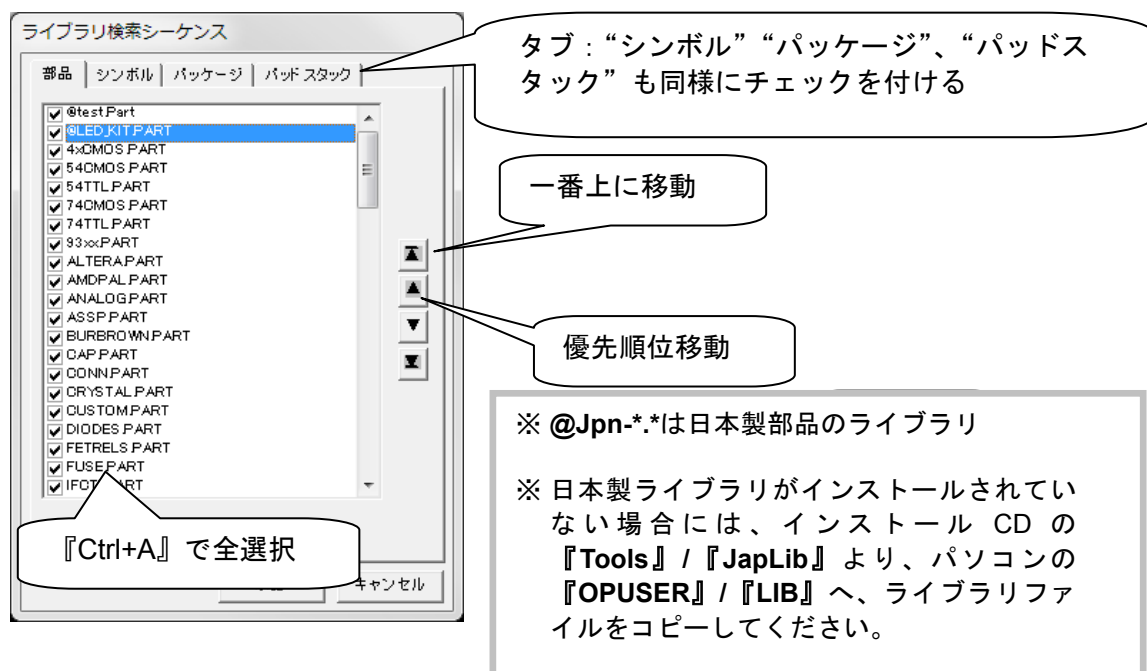
作業場所：ライブラリエクスプローラ

インストール直後の日本製部品のライブラリ、新しく作成したライブラリは、ライブラリ検索シーケンスにて登録しないと使用できません。

プロジェクトエクスプローラで『ライブラリ』タスクリスト『ライブラリエクスプローラ』を選択し、メニュー『表示』/『ライブラリ検索シーケンス』を選択します。



ライブラリ検索シーケンス画面の“部品”タブで、OPUSER で使用するライブラリをチェック(登録)します。通常は、全てのライブラリをチェックします。



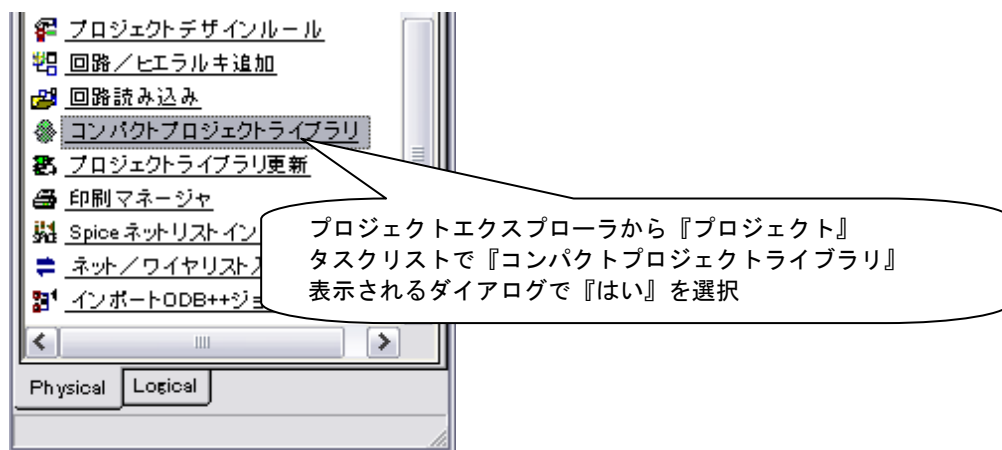
ライブラリ検索シーケンスによって上に表示されているもの程、優先順位が高くなり、複数のライブラリに同名の部品記号が登録されている場合、順位の低いライブラリが参照され、順位の低いライブラリは使用されません。順位を移動する場合は、ライブラリをクリックして反転表示させ、↑↓ボタンを使用します

7.0 : プロジェクトライブラリ更新

OPUSER では、一度使用した（回路／基板に配置した）部品を『プロジェクトライブラリ』内に保存し、次回使用するには、常にプロジェクトライブラリから読み込まれ使用されます。配置・使用された部品を編集するにはプロジェクトライブラリに登録されている部品を『更新』する必要がある、最初に読み込んだ個別のライブラリ内で変更を加えても、配置されるのはプロジェクトライブラリ内の部品なので変更はなされていません。注意して下さい。また、回路内に配置し削除した部品もプロジェクトライブラリに保存されています。変更したシンボル／パッケージへ更新する場合は、『プロジェクトライブラリ更新』使用していない部品をプロジェクトライブラリから削除する場合は『コンパクトプロジェクトライブラリ』を実行して下さい。

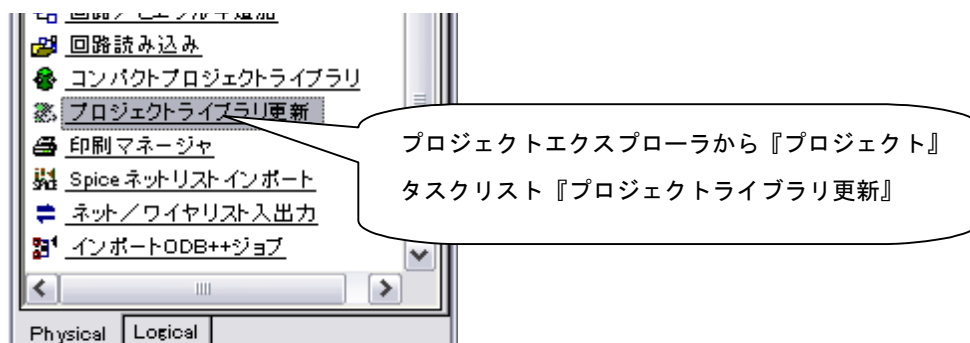
7-1 : コンパクトプロジェクトライブラリ

『コンパクトプロジェクトライブラリ』を選択し実行します。



7-2 : プロジェクトライブラリ更新

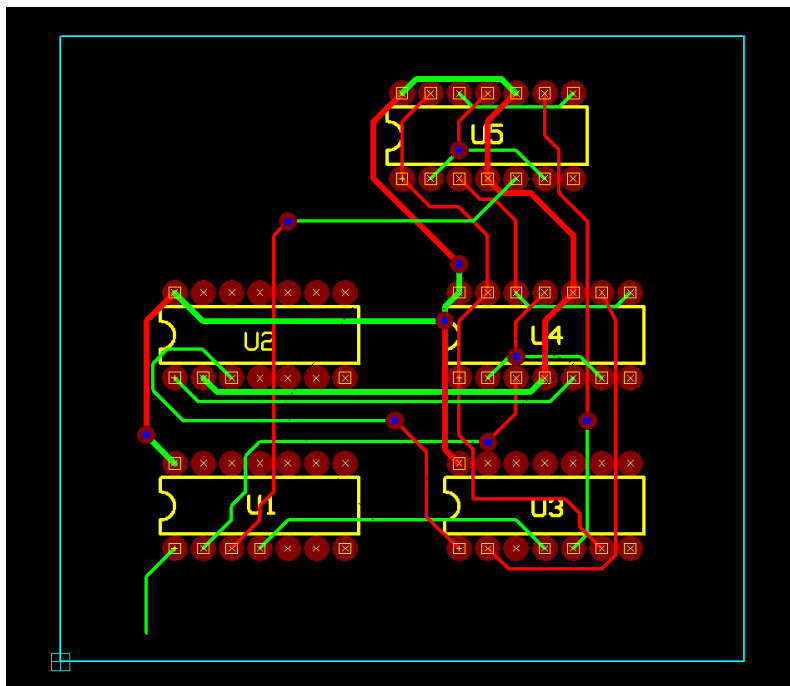
『プロジェクトライブラリ更新』を選択すると、各部品のシンボル／パッケージの参照を取り直し、プロジェクトライブラリの内容を更新します。通常は、シンボル／パッケージを変更／保存してから行う作業です。次の『部品変更／更新』と使い分けて下さい。



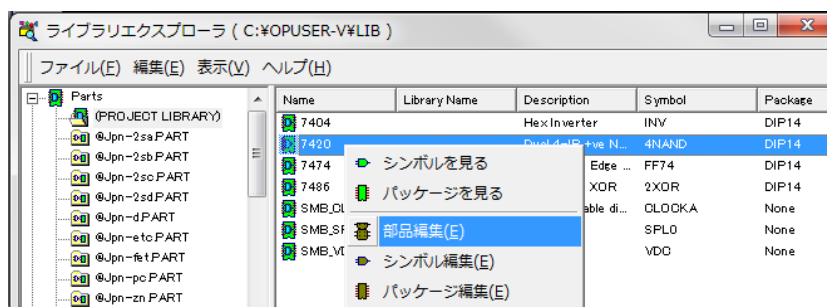
7-3 : 部品変更／更新

ここでは、DIP部品に使用しているパッドの形状を変更し、プロジェクトライブラリ更新の方法を説明します。下図は変更前の基板です。

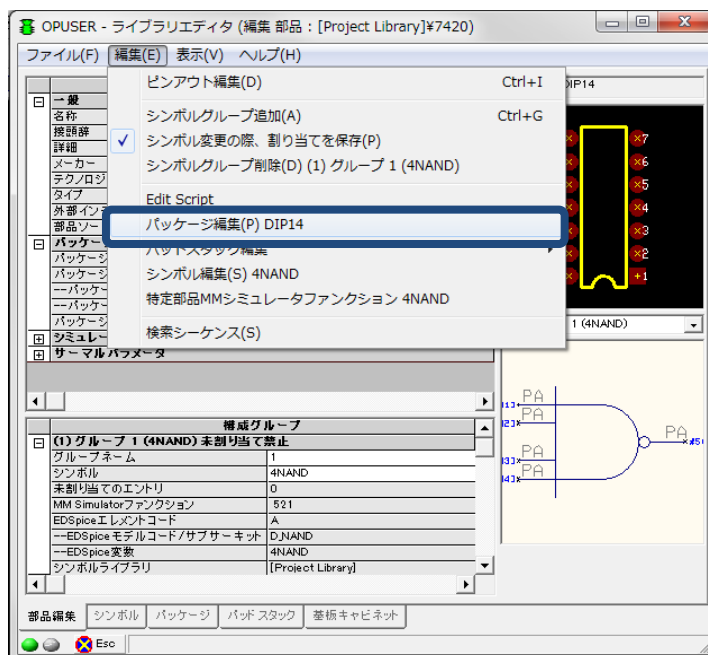
変更する部品を選択します。『ライブラリエクスプローラ』を開き、PARTライブラリの一番上にある『Project Library』から目的の部品を探します。



部品の上で右クリックし、『部品編集』を開きます。

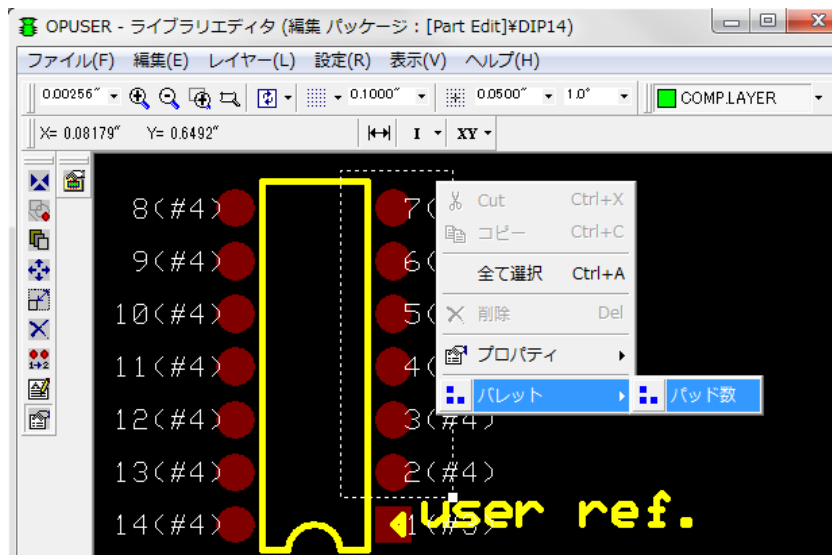


『部品エディタ』が起動されます。メニュー『編集』『パッケージ編集』を選択すると、エディタ画面がパッケージ編集へ切り替わります。



今回はパッドの形状を変更します。

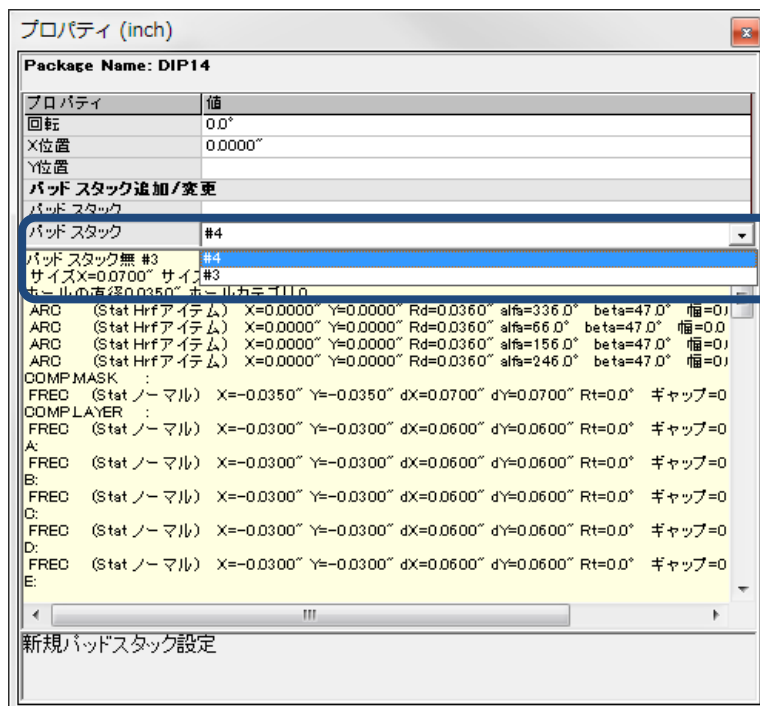
“Shift”キーを押しながらクリック／クリックで変更するパッドを選択し、右クリックして“パレット／パッド数”を選択します。



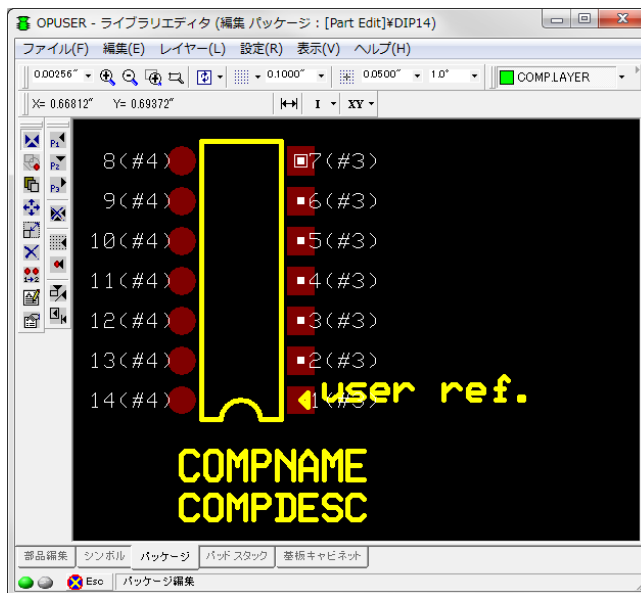
囲ったパッドの中心に白い四角が表示されるので、再度、右クリックして“プロパティ／パッド”を選択、



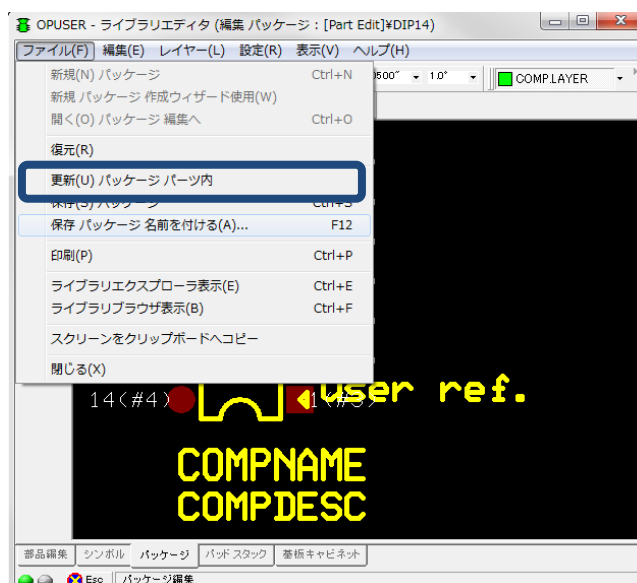
表示される画面にて、パッドを選択します。



パッドが変更されます。
選択状態を解除(ESCキー)、画面を再描画します。



“更新パッケージパーツ内を”を選択します。



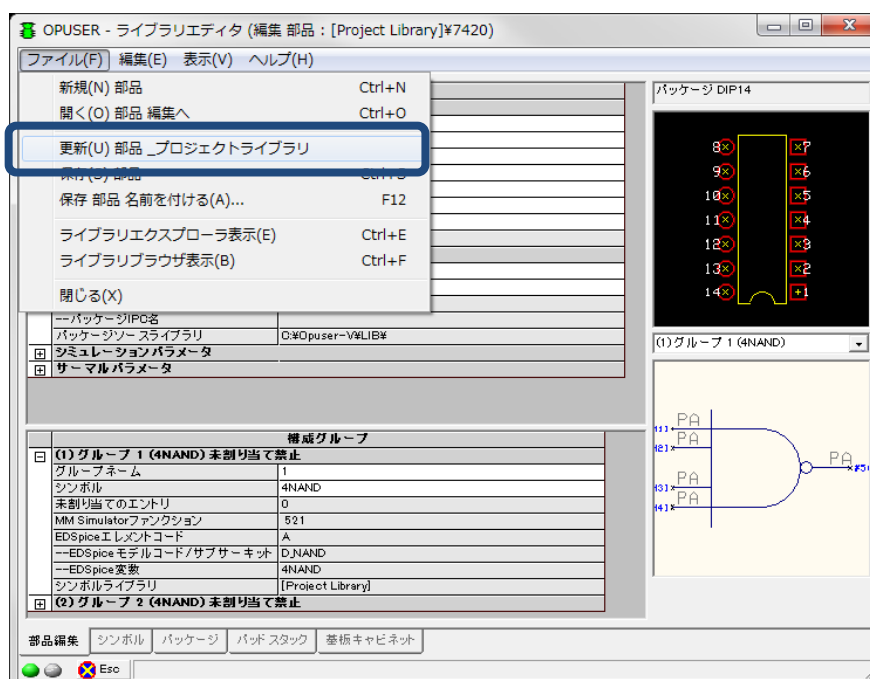
次にウィンドウ下部に位置するタブ『部品編集』を選択すると、確認ダイアログが表示されます。

今回のみのパッケージ変更であるならば『いいえ』を、次回からも使用する場合は『はい』をクリックし保存します。



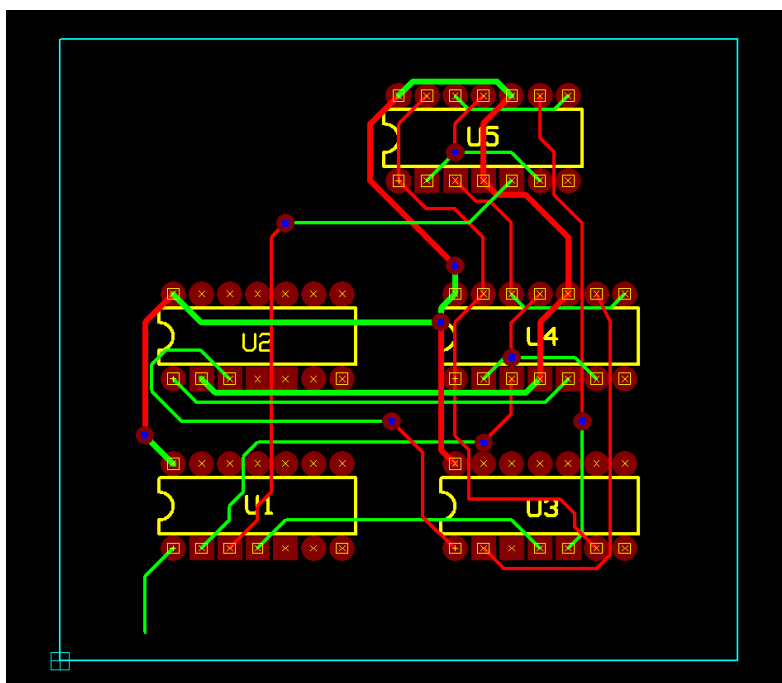
最初に起動した部品エディタ画面が表示されます、ここでのパッケージはパッド変更後のパッケージが表示されています。

メニュー『ファイル／更新 部品_プロジェクトライブラリ』を選択しプロジェクトライブラリを更新します。



レイアウト画面を確認するとパッドが変更されているのが確認できます。既に PCB レイアウトエディタが起動されている時には『再描画』を実行して下さい。

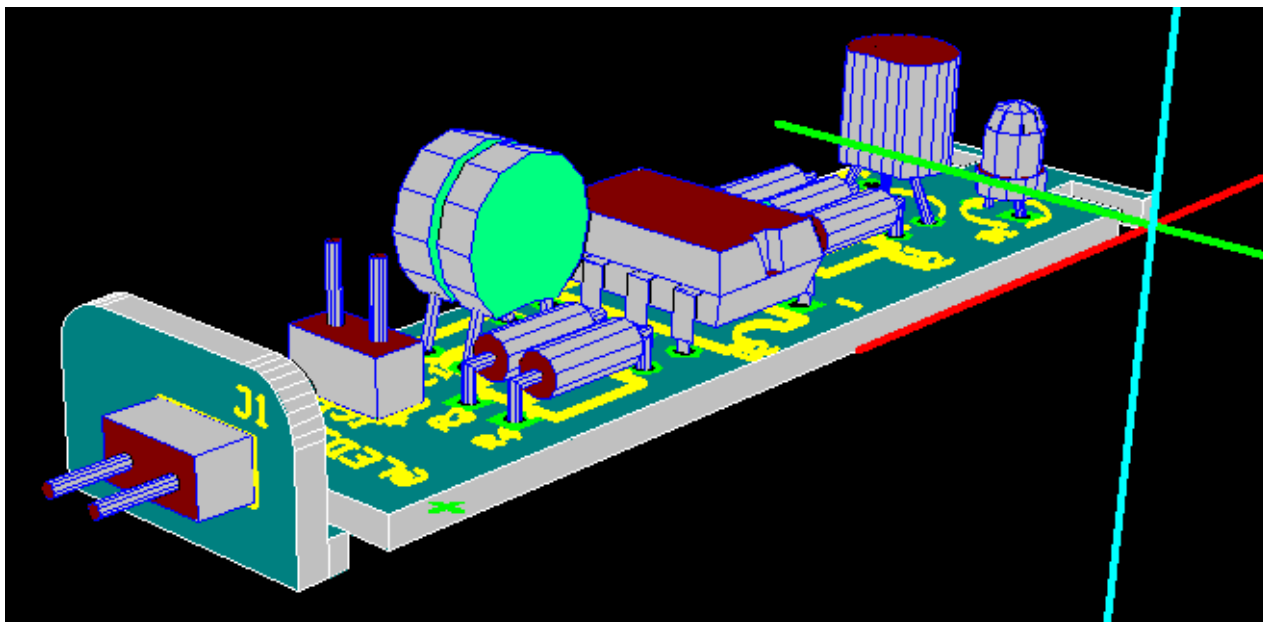
この基板では配置されている全ての部品が同じパッケージを使用している為、全て変更されています。
個別に変更したい際は名称を変更して保存する必要があります。



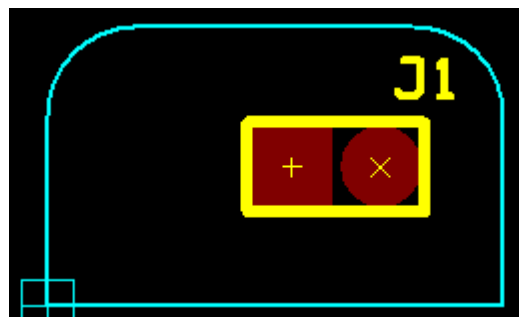
8.0 : 基板キャビネット表示

ライブラリエディタ内の『基板キャビネット表示』を使用すると、メインページと別に設計した『パネル』基板等を組み合わせて表示させる事が出来ます。操作方法は[3D オブジェクト作成](#)とほぼ同じですが、基板厚の設定は基板読み込み後に行います。

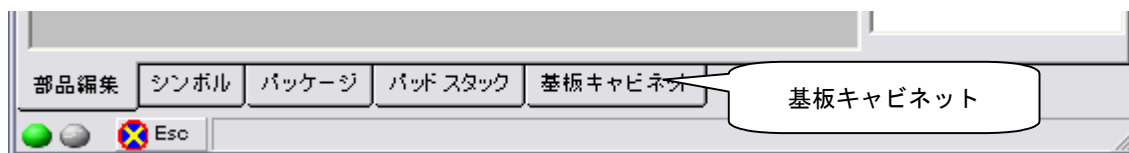
下図の場合だと、『LED ライト』基板へ、電源を取り込む為のパネル部を追加しています。この場合はケース外形を作成していませんが、同じ作業場所にてケースを描画させる事が出来ます。



先ず必要なパネル部をプロジェクトに回路を追加して作成します。



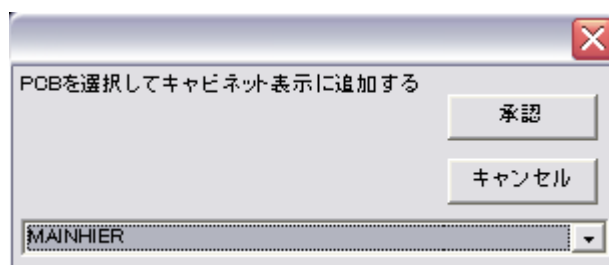
今回はタブ『基板キャビネット』を選択します。



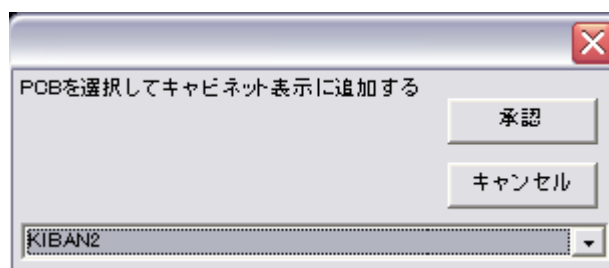
表示された画面からファンクションツール『基板追加』『基板追加』を選択します。



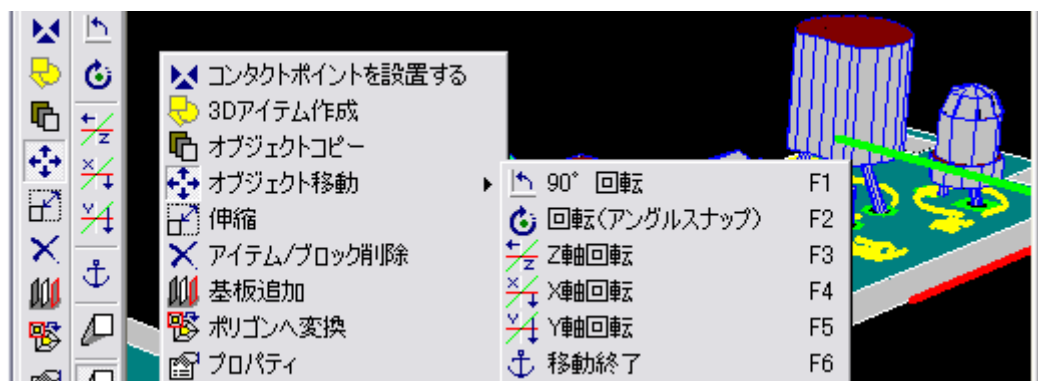
基板を選択するダイアログが表示されますので、追加する基板を選び『承認』をクリックします。



同様に選択し『承認』をクリックします。



追加した基板は『オブジェクト移動』を使用して行います。また、『プロパティ』から位置／基板厚の設定も出来るので使い分けて、配置して下さい。

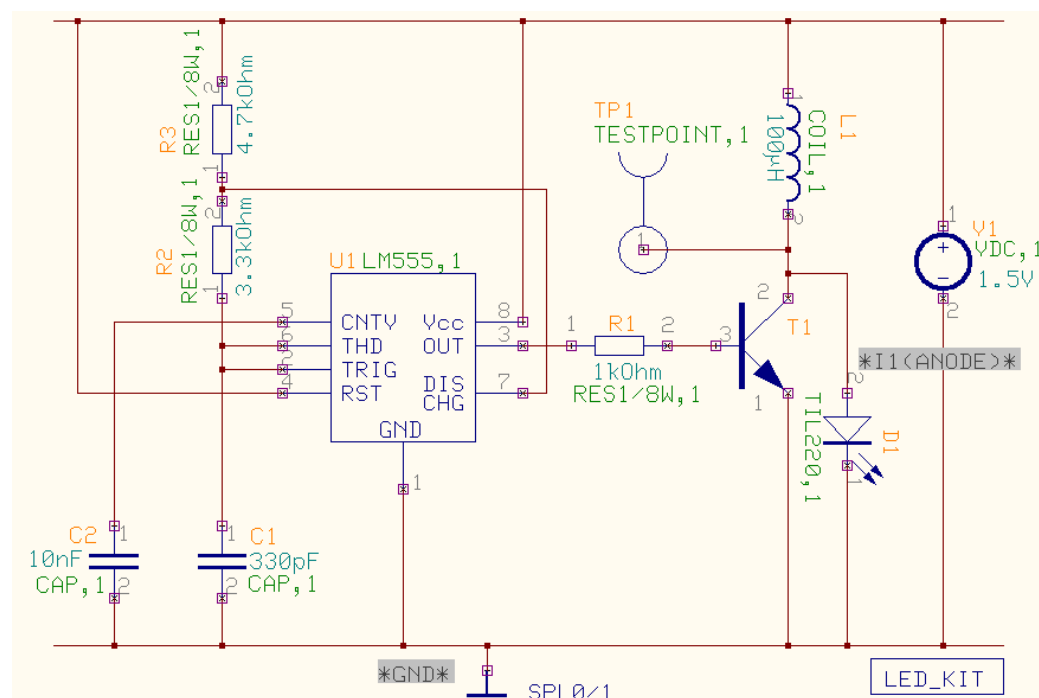


IX.講習会テキスト

講習会にて作成する回路は『1.5V 電池・白色 LED 投光キット』を使用します。

今回使用する部品は『@LED_KIT2008.PART』ライブラリに纏めて保存してあります。テストポイントのみ、『@LED_KIT.PART』ライブラリから使用します。

回路図：

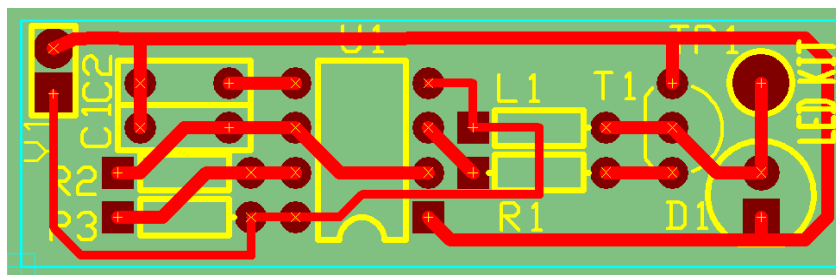


部品表：

部品記号	種類	名称、容量値	使用ライブラリ名
C1	セラミックコンデンサ	330pF	@LED_KIT2008.PART
C2	"	0.01uF	"
D1	発光ダイオード	5mmΦ白色 LED	"
R1	抵抗	1kΩ	"
R2	"	3.3kΩ	"
R3	"	4.7kΩ	"
T1	トランジスタ	2SC1815	"
U1	発振タイマーIC	LMC555	"
L1	コイル	100µH	"
V1	電源	1.5V	"
	GND		"
TP1	テストポイント		@LED_KIT.PART

レイアウト：

〈基板設計条件〉15×75mm 以下の基板にする。ケースが準備されている場合は、ケースサイズを実測して決定して下さい



2.0 : OPUSER 起動

- デスクトップ上にアイコンが準備されている場合は、アイコンをダブルクリック
- アイコンが無い場合は、下記の順に「OPUSER MAIN」を選択

スタート

すべてのプログラム

OPUSER

OPUSER MAIN

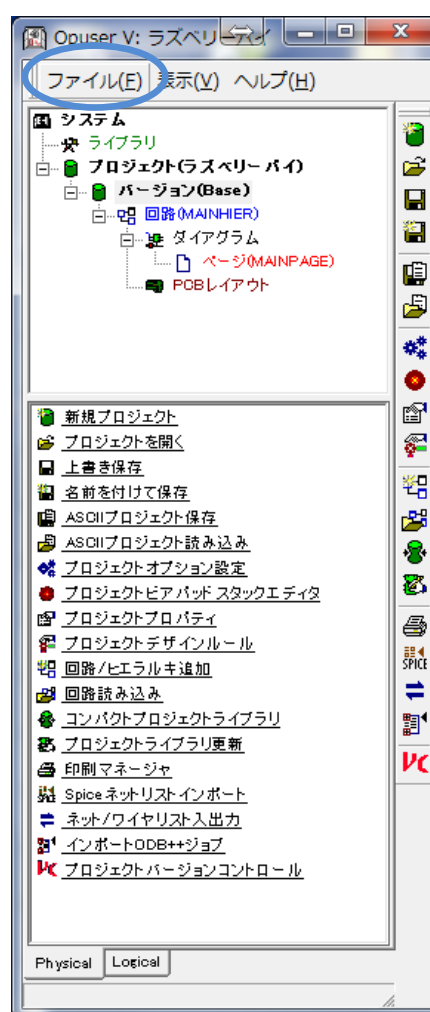
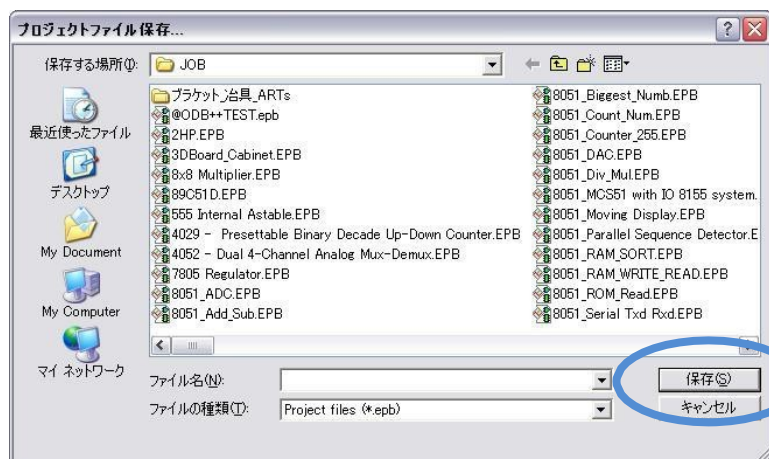
- OPUSER メインウィンドウが起動されます。

3.0 : プロジェクトに名前を付ける

ポイント

- OPUSER では、作成する回路図と基板レイアウトを まとめ、1つの“プロジェクト”として管理を行います
- データの保存・読み込みは OPUSER メインウィンドウから行います
- プロジェクトの保存先はどこでも構いませんが、データが完成した後、ガーバーデータ等、基板データを出力するので、フォルダを作成し、そこに保存すると判りやすくなります

- メニュー「ファイル／名前を付けて保存」を選択
- 保存先を指定して「保存」ボタンをクリック

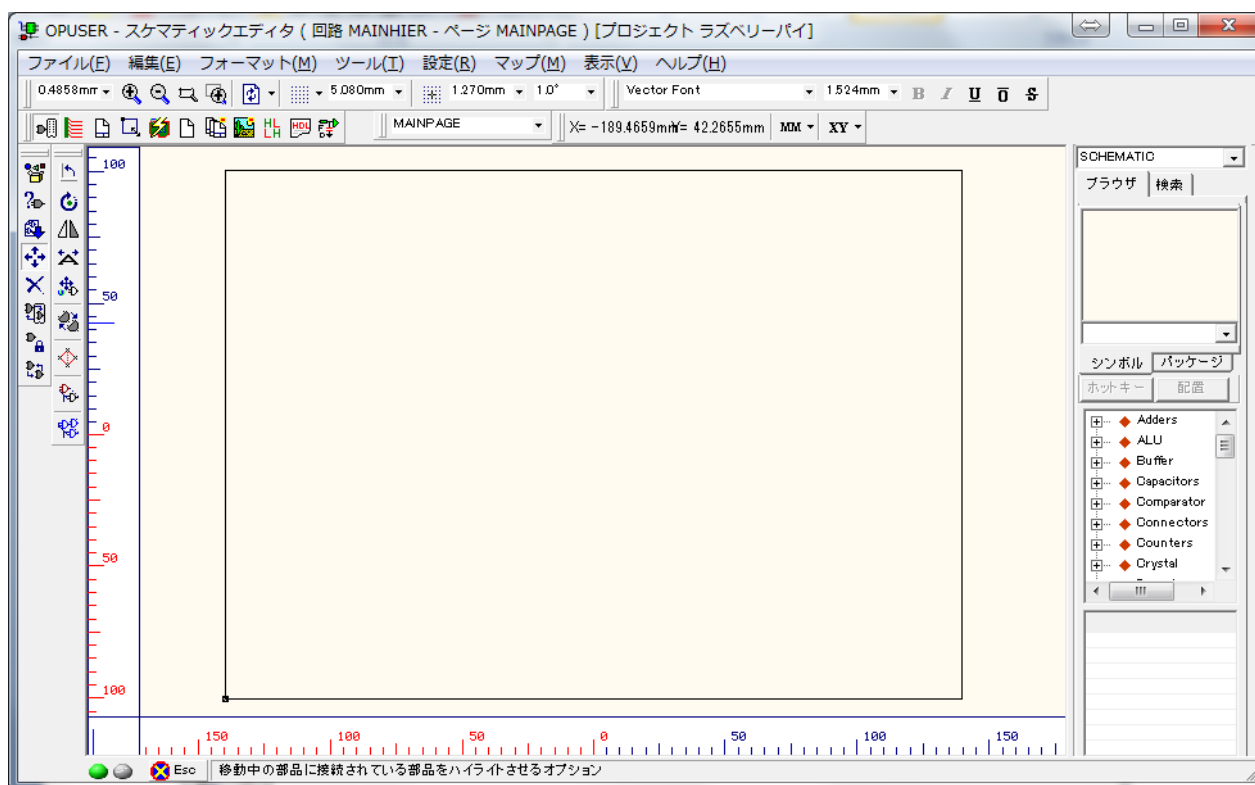


IX-2. スケマティックエディタ

回路図作成にあたり、以下の作業を順に行います。

- ページフォーマット定義：用紙サイズの設定
- 部品配置：回路記号の配置
- 部品間の接続：回路の接続情報を作成
- 部品パッケージング：回路記号をパッケージへ割り当て
- 回路図チェック：回路図の確認（接続確認）

プロジェクトエクスプローラ『ページ (MAINPAGE)』をダブルクリック、スケマティックエディタが起動されます。



上記以外にも、スケマティックエディタ画面を表示させる方法があります。

『ページ (MAINPAGE)』の上で右クリックして「ページ編集」

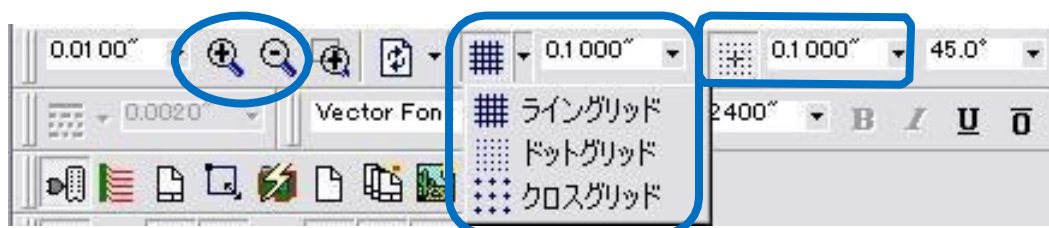
『ページ (MAINPAGE)』を選択して、タスクリスト（画面下半分）「ページ編集」を選択

1.0 : 操作環境を整える

ポイント

- ・作業を始める前に、操作環境を整えてください。特に、グリッド（方眼値）・スナップ（選択点の間隔）の設定を行わないと、回路記号配置、配線作業のミスにつながります。
- ・回路記号は“インチ単位”にて描画されています。それに合わせてグリッドスナップは“インチ単位”を使用します。通常、グリッド・スナップ共に“0.1インチ”に設定しておくとうわかり易いです。

- グリッド、スナップを“0.1”と設定、グリッドはON/OFF ボタンの小さな三角形から“ライン・ドット・クロス”のいずれかを選択可能。



- 操作画面の表示が小さい（縮小表示されている）と、設定したグリッド間隔で描画出来ません。何回か『画面の拡大』ボタンをクリック、もしくはテンキー『+（プラス）』ボタンで画面を拡大すると、設定した“0.1インチ”でグリッドが表示されます。

1-1 : スクロールバー／ロングカーソル

- 画面を移動させる為に使用する『スクロールバー』を表示。同じ箇所の『ロングカーソル』にチェックを入れると、部品選択時／パターン作成時にロングカーソルが表示されます。

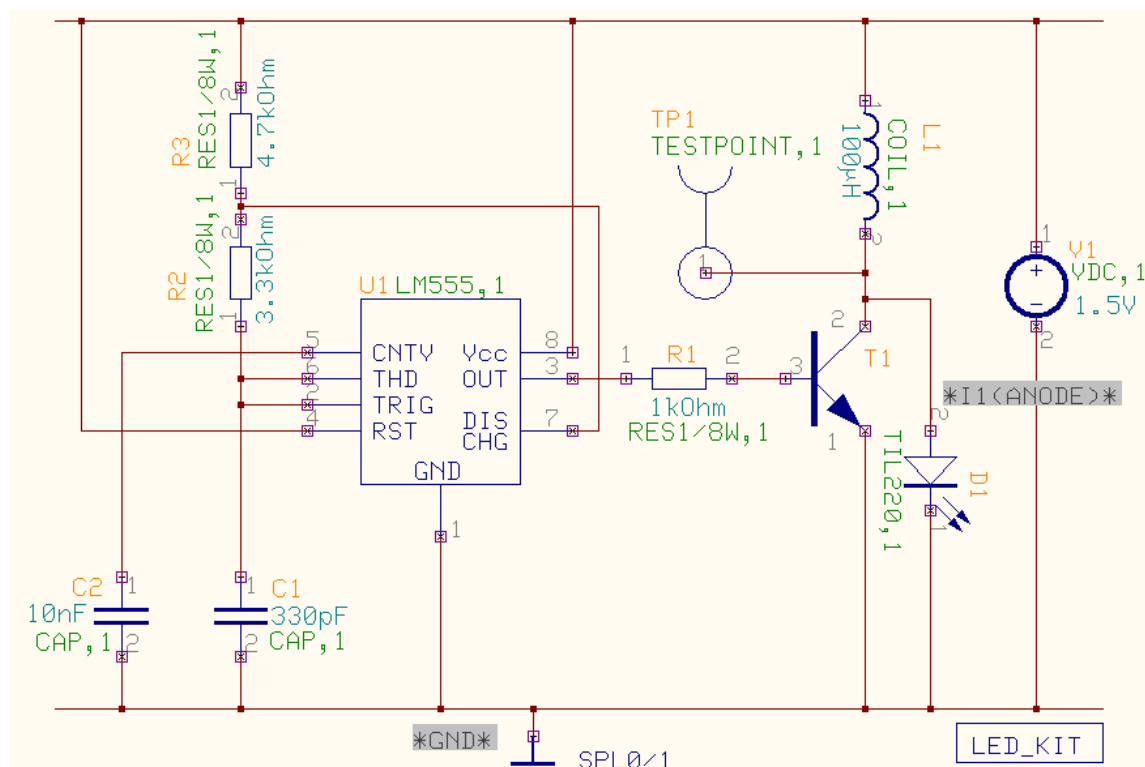


2.0 : 使用する回路について確認

取扱い説明にて作成する回路は『1.5V 電池・白色 LED 投光キット』を使用します。

今回使用する部品は『@LED_KIT2008.PART』ライブラリに纏めて保存してあります。テストポイントのみ、『@LED_KIT.PART』ライブラリから使用します。

2-1 : 回路図

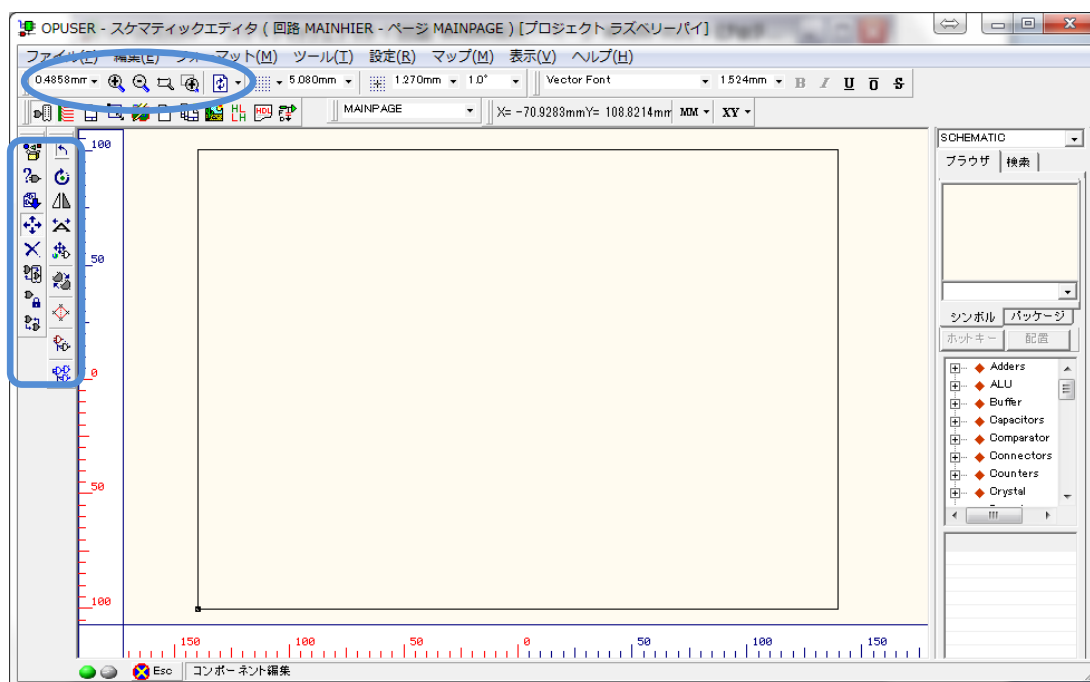


2-2 : 部品表

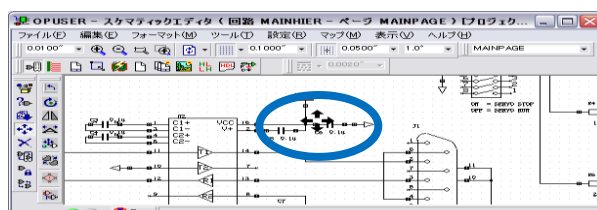
部品記号	種類	名称、容量値	使用ライブラリ名
C1	セラミックコンデンサ	330pF	@LED_KIT2008.PART
C2	"	0.01uF	"
D1	発光ダイオード	5mmΦ白色 LED	"
R1	抵抗	1kΩ	"
R2	"	3.3kΩ	"
R3	"	4.7kΩ	"
T1	トランジスタ	2SC1815	"
U1	発振タイマーIC	LMC555	"
L1	コイル	100µH	"
V1	電源	1.5V	"
	GND		"
TP1	テストポイント		@LED_KIT.PART

3.0 : 基本操作を確認する

- 編集画面左側にある2列のツールの左側を『ファンクションツール』右側を『オプションツール』と呼びます。
- 部品の編集を行う際、必要な機能をファンクションツールから選択して編集を開始、メニュー『ツール』から編集カテゴリを選択すると、対応するファンクションツール（左側）に置き換わります。オプションツール（右側）はファンクションツールの詳細となります。



- 画面表示の拡大縮小には標準ツールを使用します。標準ツールの他、キーボードの『+、-』『マウスホイール』が拡大縮小に対応。拡大縮小ボタンの並びに『再描画』が準備されています。
- 画面表示の移動は、『スクロールバー』を表示させるか、もしくは、マウスカーソルを画面中心に表示せたい箇所に“マウスセンター（ホイール）”をドラッグするか、“スペースキー”を押します。

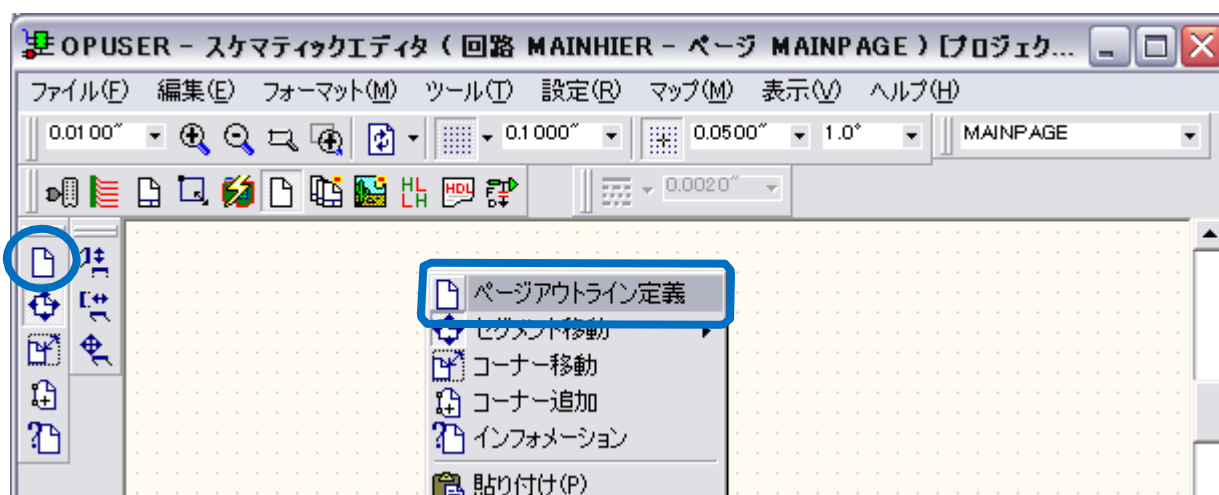


4.0 : ページフォーマット定義

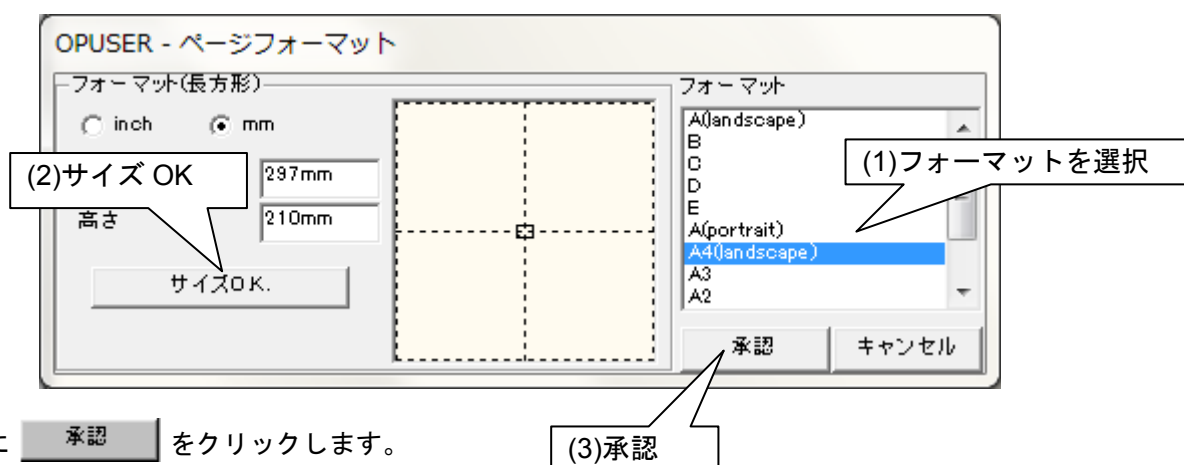
ポイント

- ・回路図を描く紙(ページ)の大きさを定義します、これは仕上りの基板サイズとは全く関係ありません。また印刷の際、設定したページフォーマットの輪郭を A4の印刷紙いっぱい拡大して印刷といった設定も可能ですので、印刷するときの目安の大きさと考えて構いません。
- ・回路作成後、回路のサイズに合わせて、ページサイズをマニュアル操作で動かしておくと、印刷の際、見やすく印刷できます。

- スケマティックエディタ画面のツール『ページフォーマット』を選択します。
- 次にファンクションツール『ページアウトライン定義』をクリックすると、ページフォーマット画面が表示されます。(操作画面上で右クリックしてツール名称が表示できます)



- 大きさを任意に指定する場合は、左のラジオボタンで単位(inch or mm)を選択した後、幅と高さサイズを入力します。また、定型用紙を使用する場合、右のフォーマットから選択します。



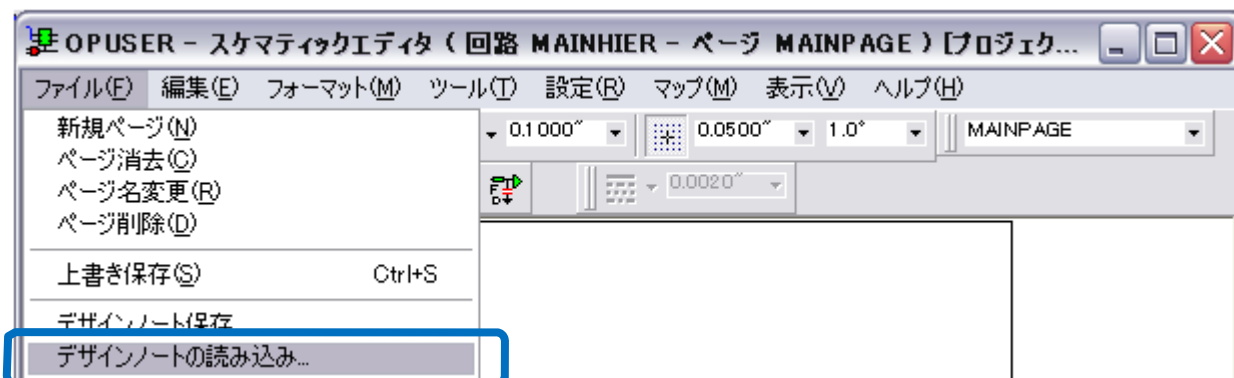
- 最後に 承認 をクリックします。

4-1：デザインノート

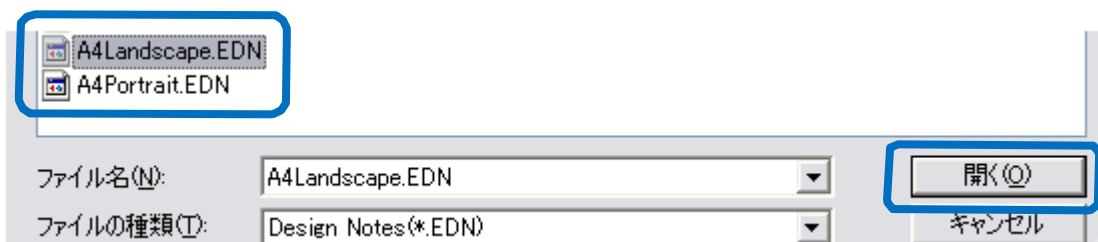
ポイント

- ・サイズに合わせた用紙デザインを『デザインノート』として保存、読み込んで使用する事が出来ます。
ここでは OPUSER インストール時に作成されているデザインノート を 使用して手順を説明します。

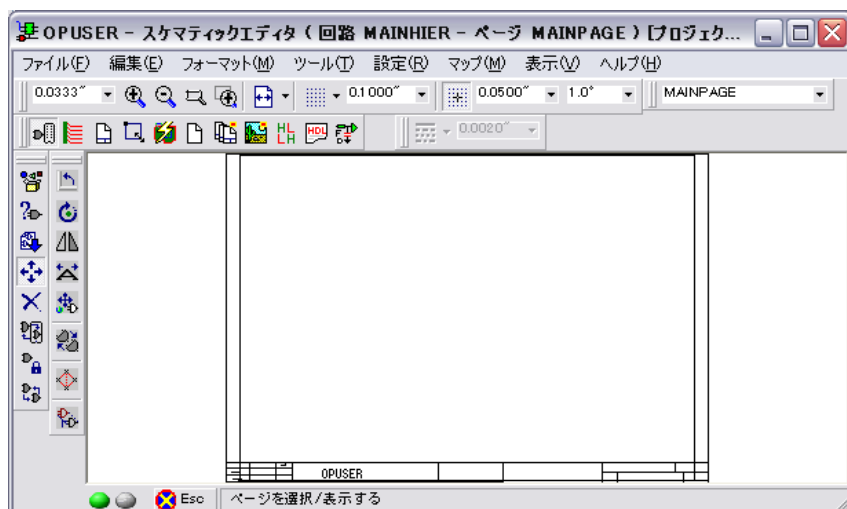
- ページフォーマットの際『A4Landscape』もしくは『A4Portrait』を選択したものとしてします。
- メニュー『ファイル／デザインノート読み込み』を選択します。



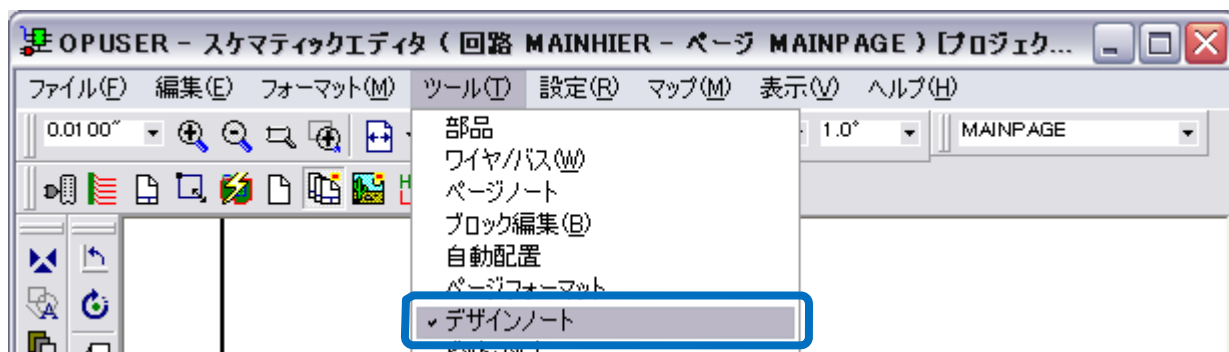
- “A4 Landscape.EDN”もしくは“A4Portrait”を選択、『開く』とします。



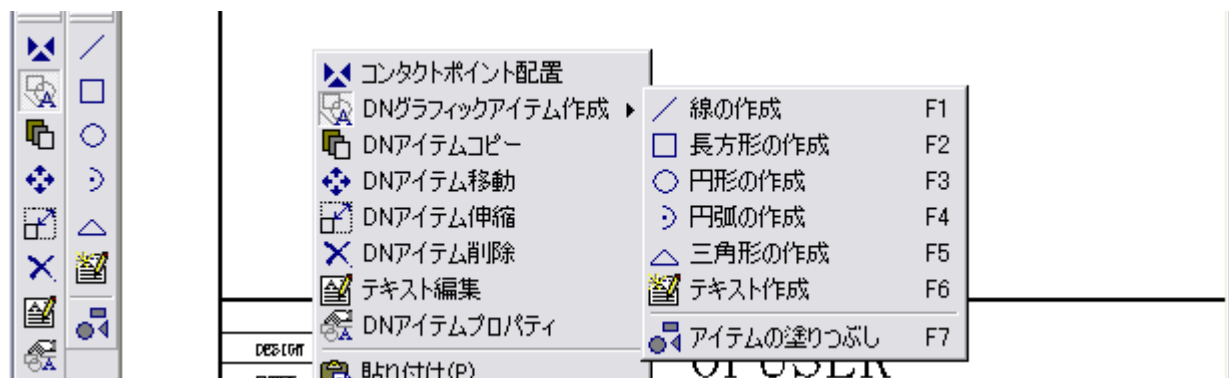
- 用紙デザインが設定された用紙サイズの上に重ねられます。



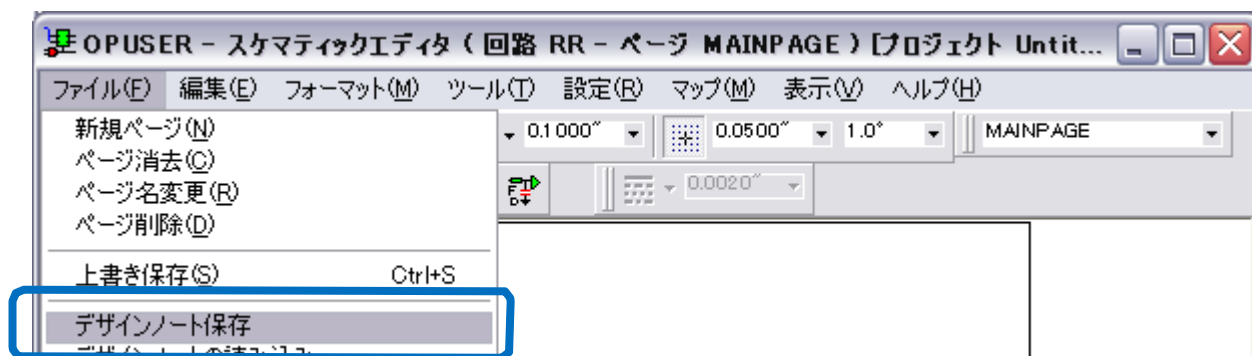
- 描画を編集するにはメニュー『ツール／デザインノート』を選択



- 表示されるツールを使用して編集を行います。



- デザインの保存には『ファイル／デザインノート保存』を選択、名前を付けて保存します。




ポイント

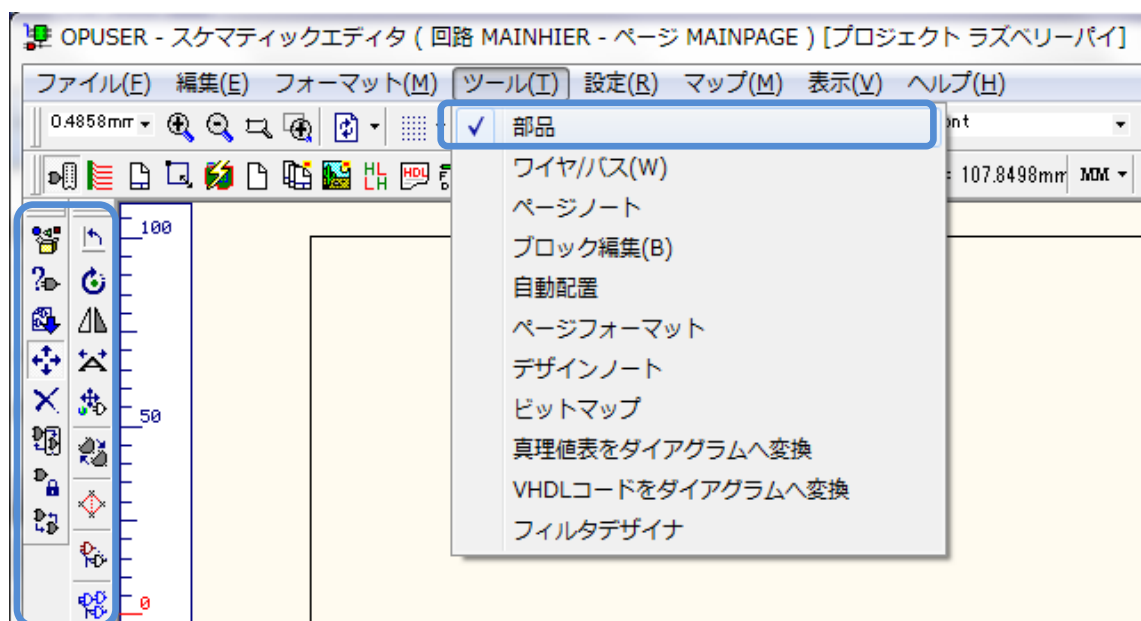
- ・デザインノートは、1つの回路内に複数の回路図が登録されている場合、全ての回路図のデザインに使用されます。
- ・ページノートは、現在編集中の回路図のみに使用されます。読み込み保存の手順はデザインノートと同じですが、編集にはメニュー『ツール／ページノート』を選択する必要があります。


5.0 : 部品の配置

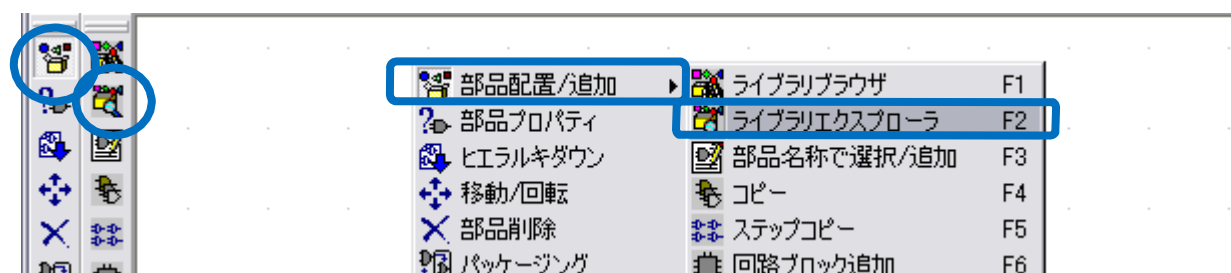
ポイント


- 部品記号を並べるときに、必要な部品をとりあえず並べるのではなく、作成する回路の順に記号を配置していくと間違いが少なくなります。

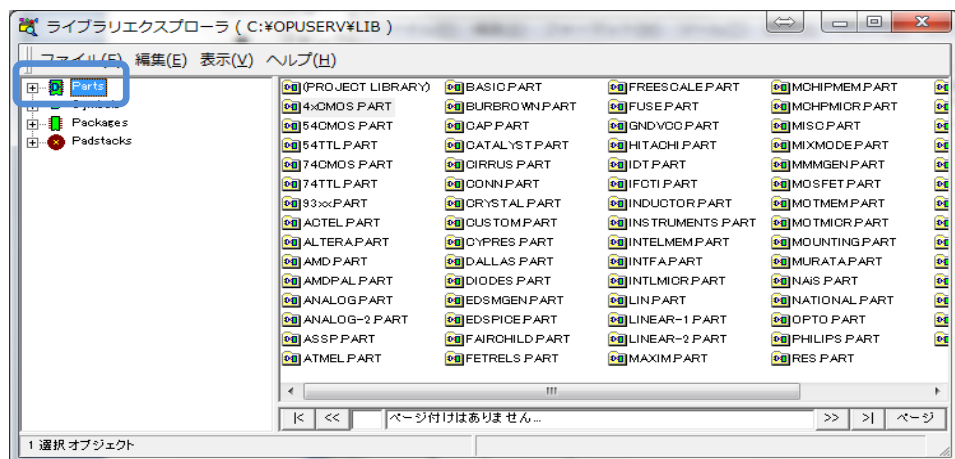
- メニュー『ツール／ 部品』を選択します。選択すると操作画面左側のファンクションツール、オプションツールが部品編集用のものに置き換わります。



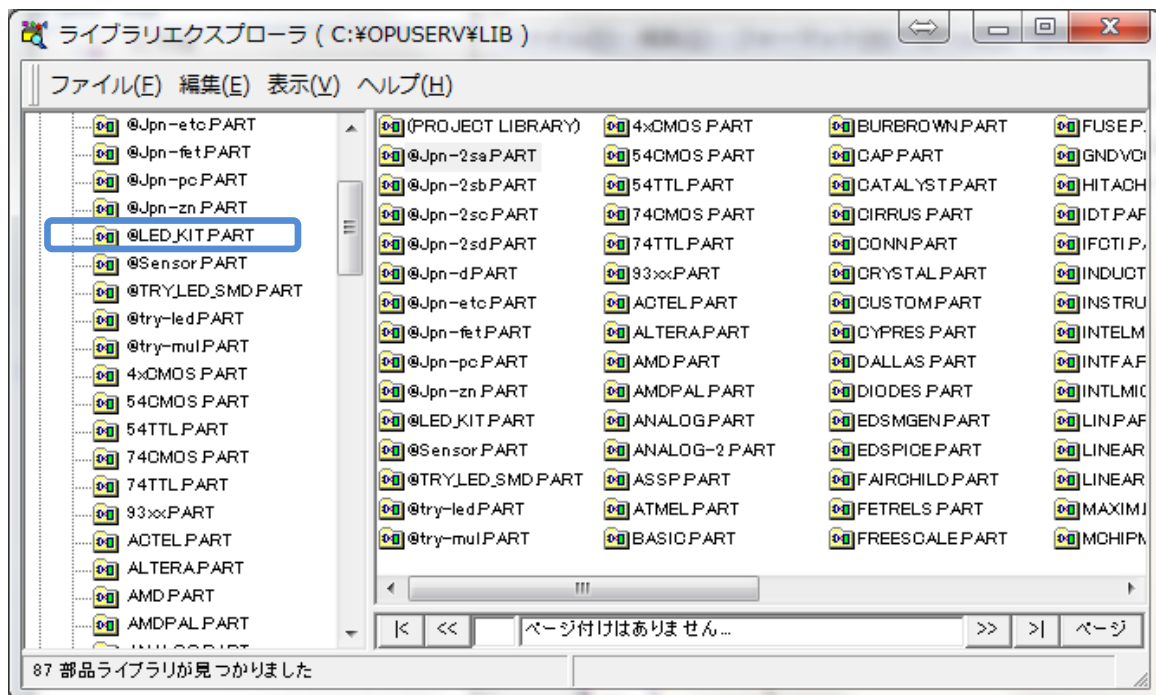
- ファンクションツール  『部品配置／追加』 オプションツール『ライブラリエクスプローラ』を選択します。(操作画面上で右クリックしてメニュー表示)



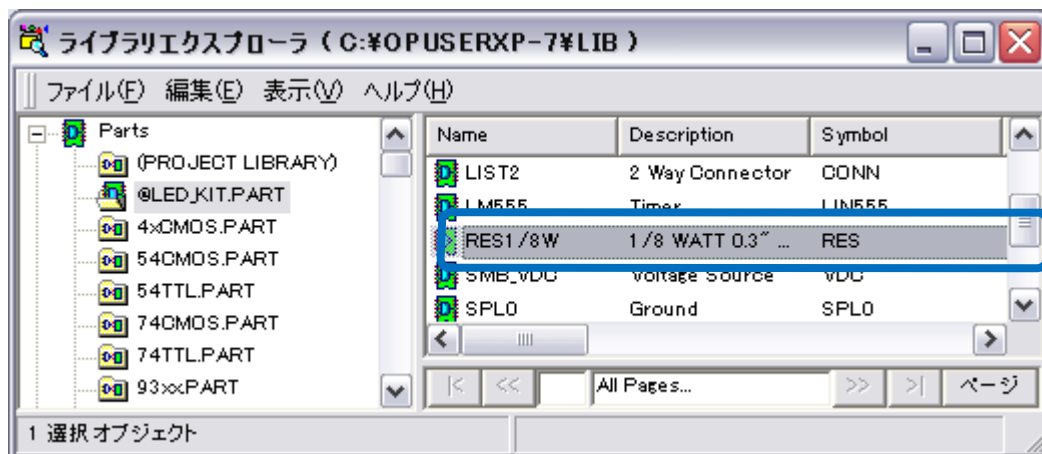
- ライブラリエクスプローラ画面で『Parts』の横の  をクリックすると、登録ライブラリ一覧が表示されます。



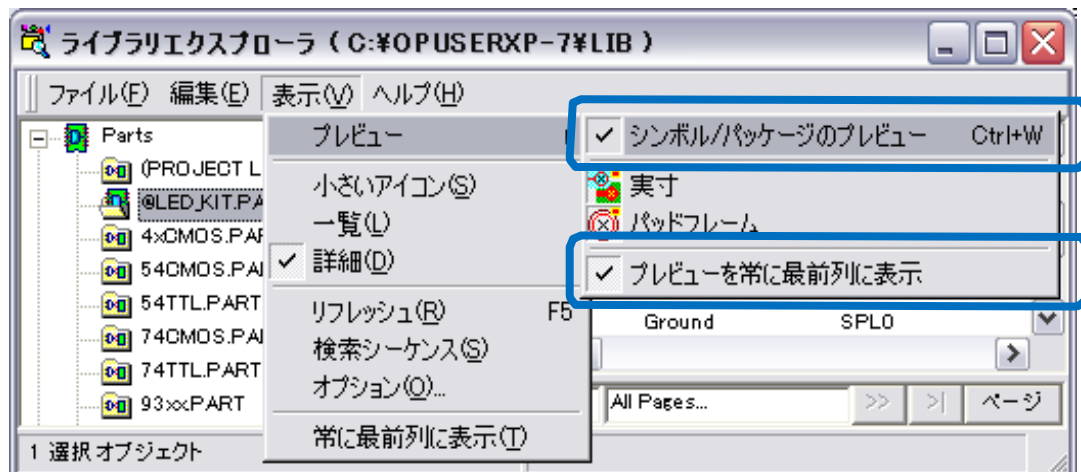
- 更に目的のライブラリをクリック



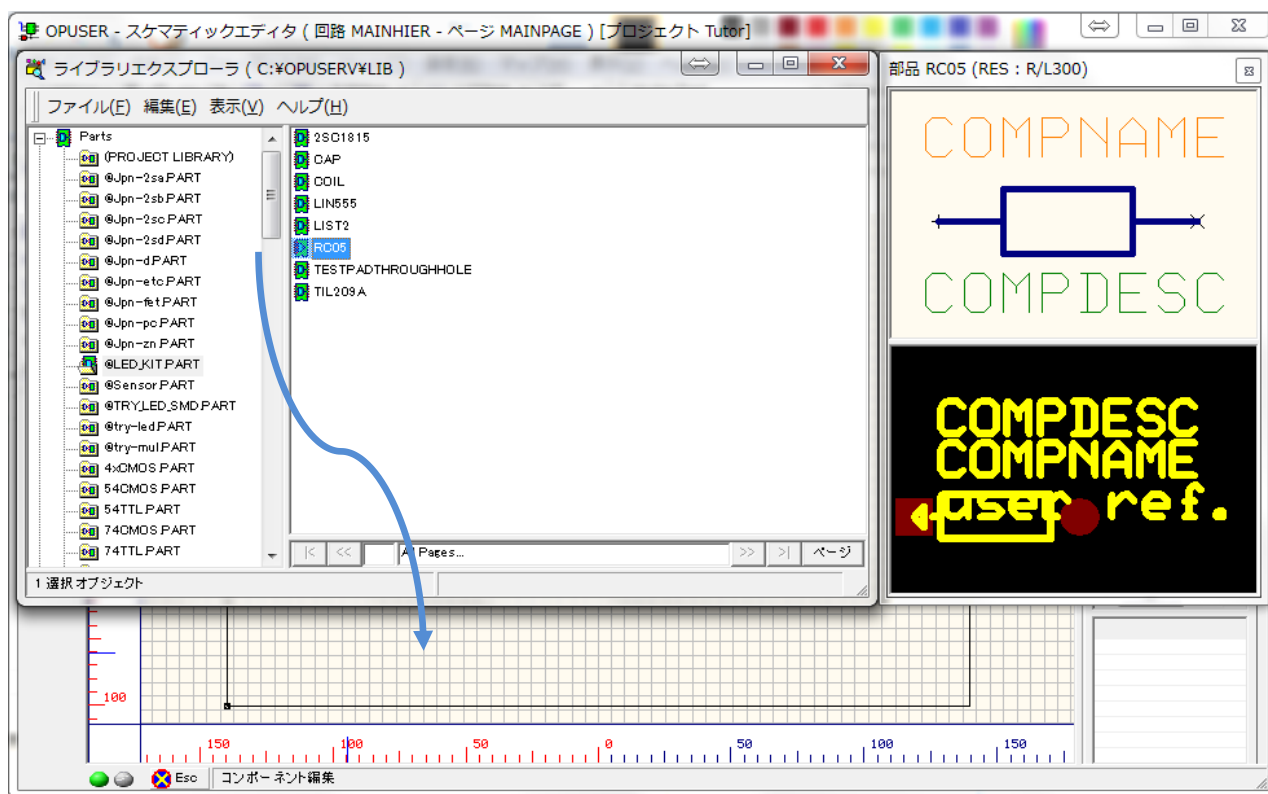
- 画面右側に個別の部品が一覧で表示されるので、クリックで選択します。



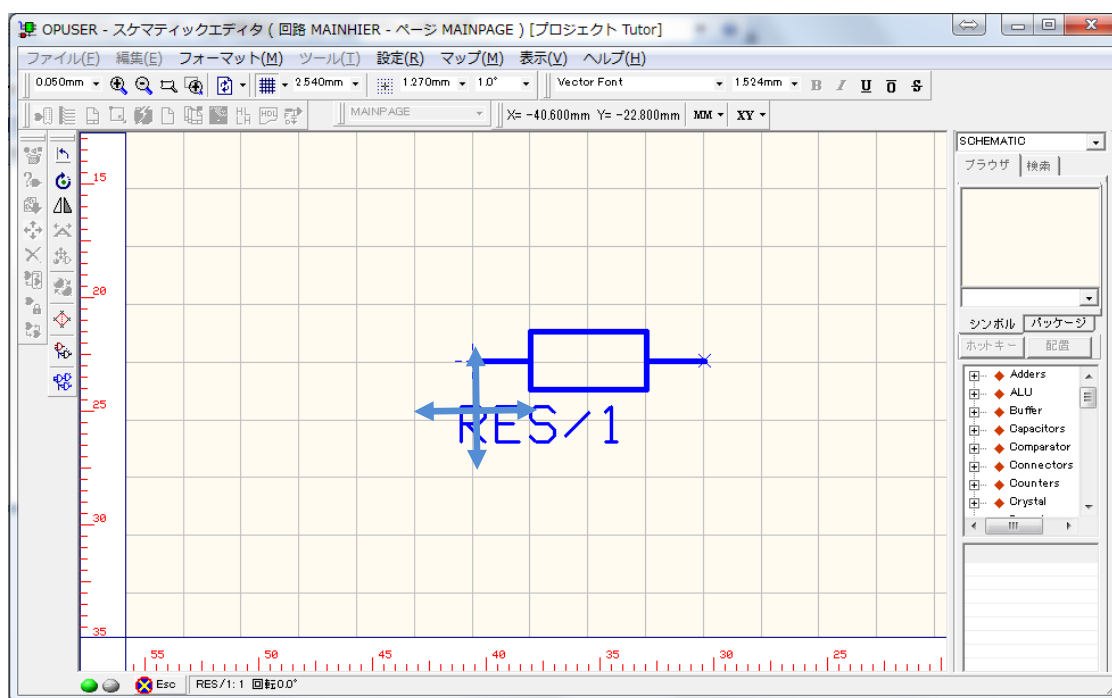
- 部品をクリックすると、プレビュー画面が表示されます。プレビュー画面が表示されない場合、ライブラリエクスプローラ『表示／シンボルパッケージのプレビュー』にチェックを入れます。また、このプレビュー画面は操作中、他ウィンドウの裏側へ入ってしまう為、『プレビューを常に最前列に表示』へもチェックを入れます。



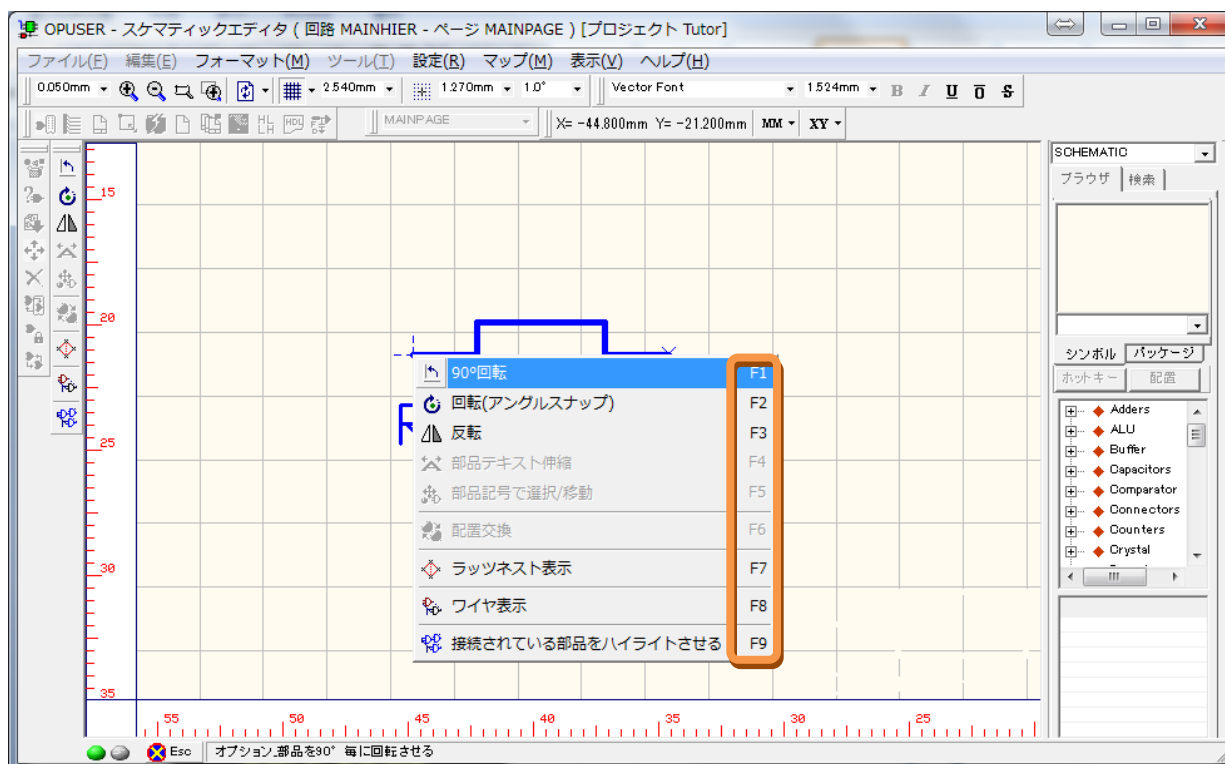
- 目的の部品をクリックして、プレビュー画面で確認。そのまま選択した部品を操作画面上へドラッグ。



- ドラッグしたボタンを放し、マウスを少し動かすとカーソルに部品が付いてきます。



- 操作画面上でクリックすると、部品が配置。カーソルに部品がくっついている状態で“右クリック”すると、部品の移動オプションが使用できます。
- 表示された“F～”はキーボードのファンクションキーに対応しています。(右クリックメニューが表示された状態では、ファンクションキーは使用できません)
- 最後にキーボード“Esc”キーで配置を終了。

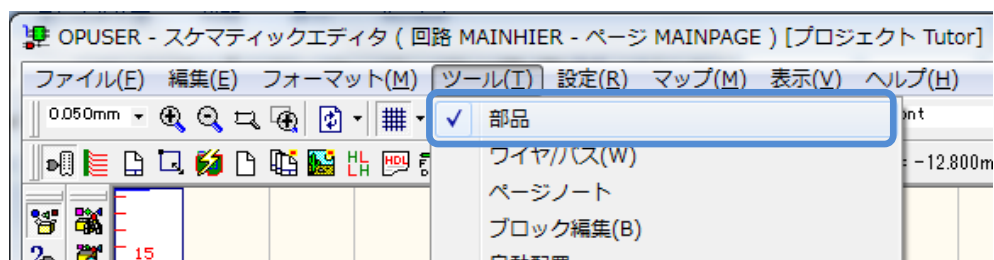


6.0 : 部品移動

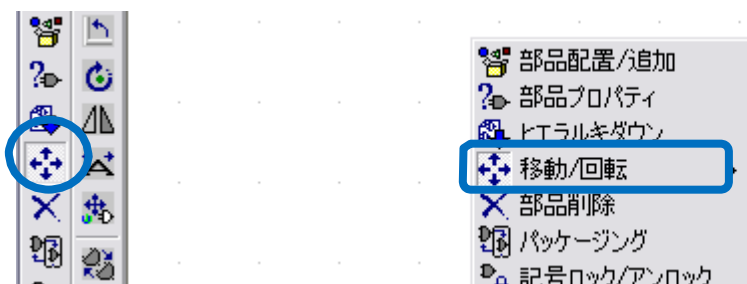
ポイント

- ・ 同じ操作で回路記号の” 名称 ” “ピンナンバー” のみの移動も行えます。
- ・ 回路記号を移動させるには、記号の実線上を確りとクリックで選択してください
- ・ ドラッグは使用しません
- ・ クイック編集』が使用可能です。『P18 : クイック編集』を参照して下さい

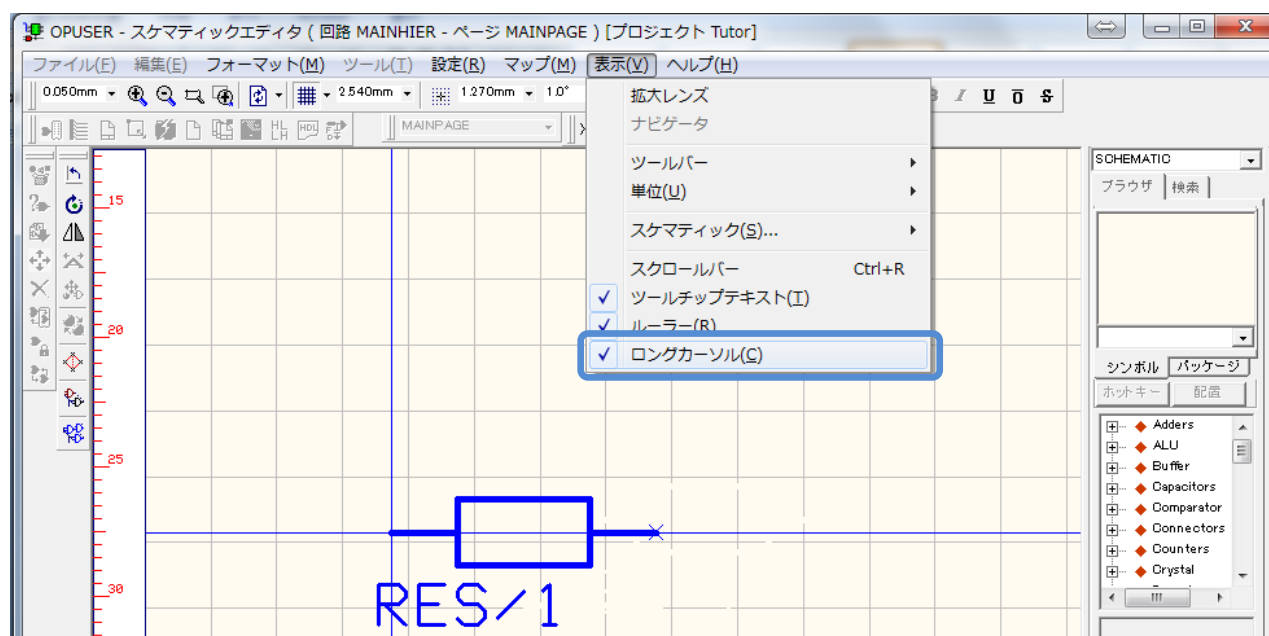
- メニュー『ツール』/『部品』が選択されている事を確認します。(一度選択すると、ツールは元の状態が保持されます。)



- ファンクションツール選択：ファンクションツールから『移動／回転』を選択します。名称が判らない場合は、操作画面上で右クリックして名称を確認します。




- “目的の部品の実線上でクリック”すると、カーソルに選択した部品がセットされます。
- 再度クリックして部品を配置します。途中で部品の移動を中止するには“Esc”キーを押します。
- 『表示／ロングカーソル』にチェックが入っていると、部品移動中にカーソルが長く表示され、部品の高さを揃える時などに有効です。

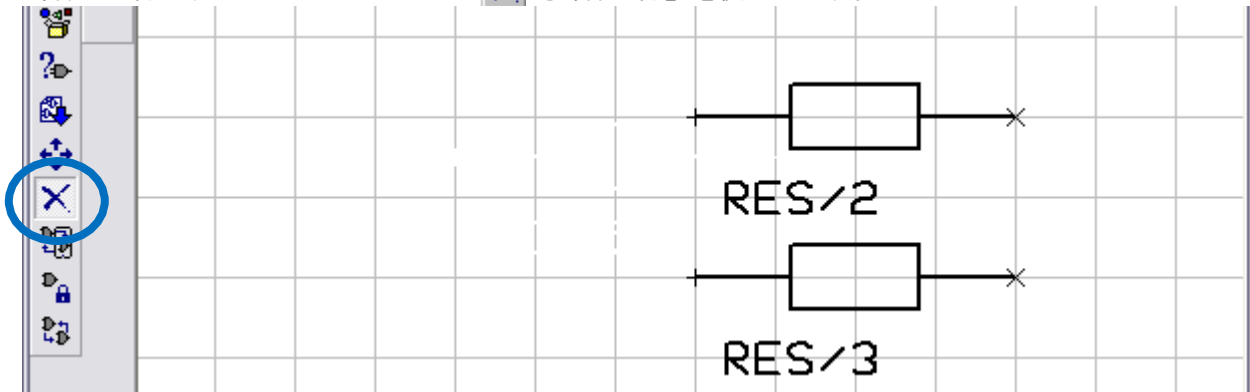


7.0 : 部品の削除

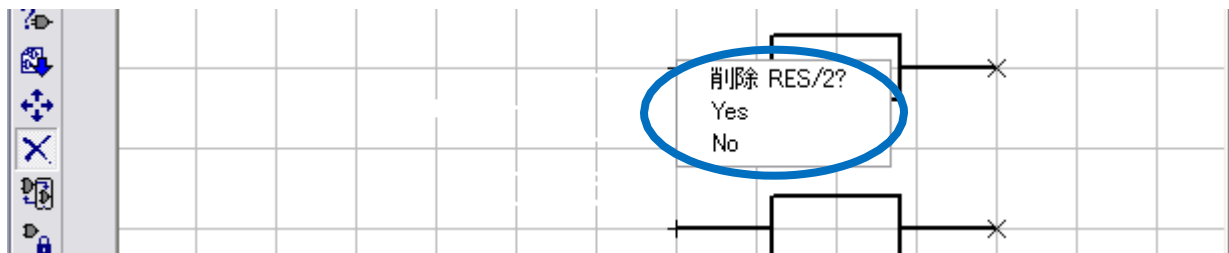
ポイント

- ・ 同じ操作で回路記号の” 名称 ” “ピンアウトテキスト” のみ削除する事もできます。

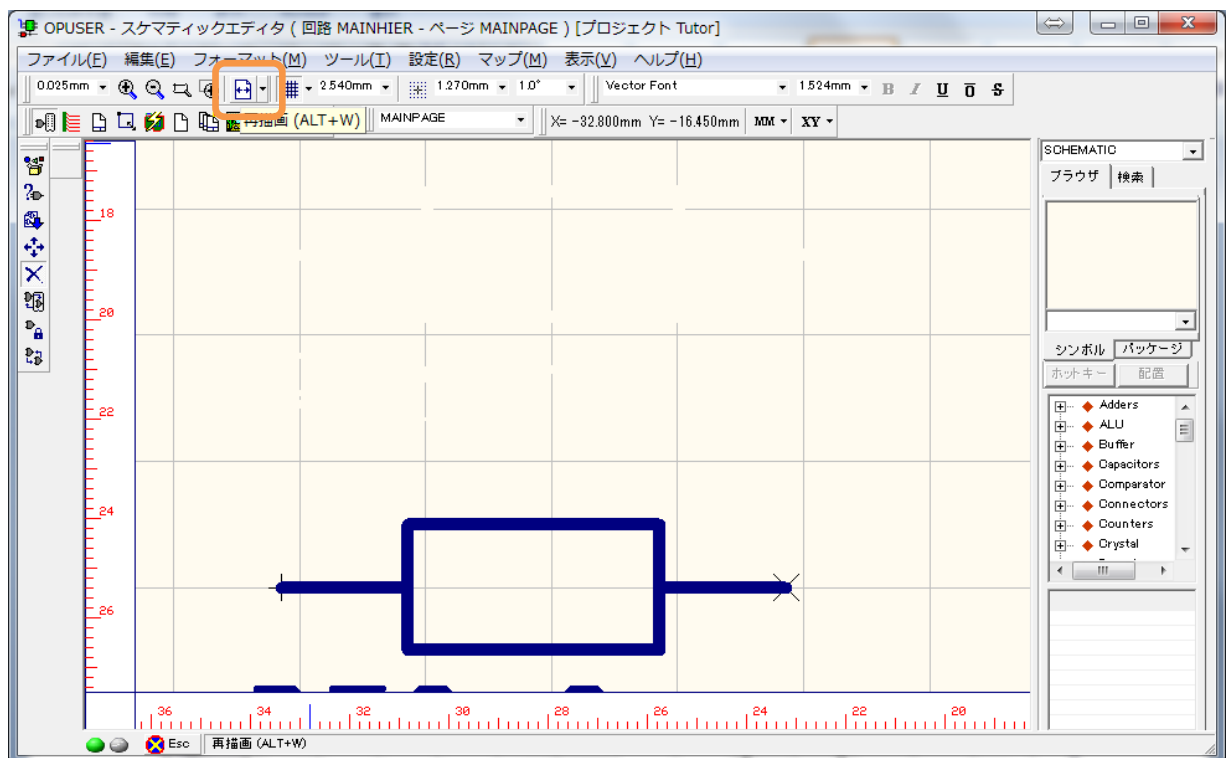
- 部品の削除は、ファンクションツール  『部品削除』を使用します。



- 削除する部品の実線上でクリック、表示されるポップアップメニューで『Yes』を選択します。



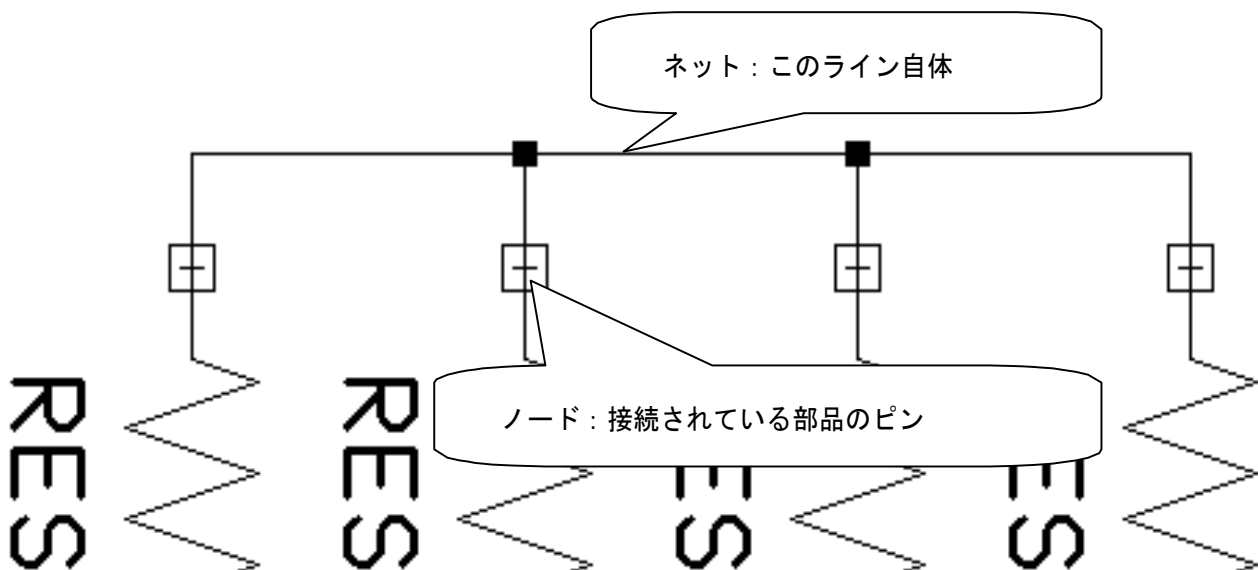
- 削除した箇所のグリッドが一時的に消えてしまいますが、再描画すると元にもどります。



8.0 : 部品間の接続

重要！！ネットリスト

- ・回路記号に配線すると同時に、ネットリスト(接続情報)が作成されます。基板のレイアウト作成においては作成されたネットリストを元に作業を進めていきますので、配線を修正する際にはネットリストから修正する必要があります。配線修正については配線の 削除の項を参照下さい。
- ・回路図上で配線を始めると最初に引かれた線に“UN1”とナンバーを付け、そのライン（ネット）に「どの部品の何番ピンが接続されています。」といったリストを作成します。そして、ネットに登録された部品のピンを『ノード』と呼びます。回路に修正を加える際には、先ずネットリスト(ノード)を処理して下さい



8-1： 配線手順：90°配線機能

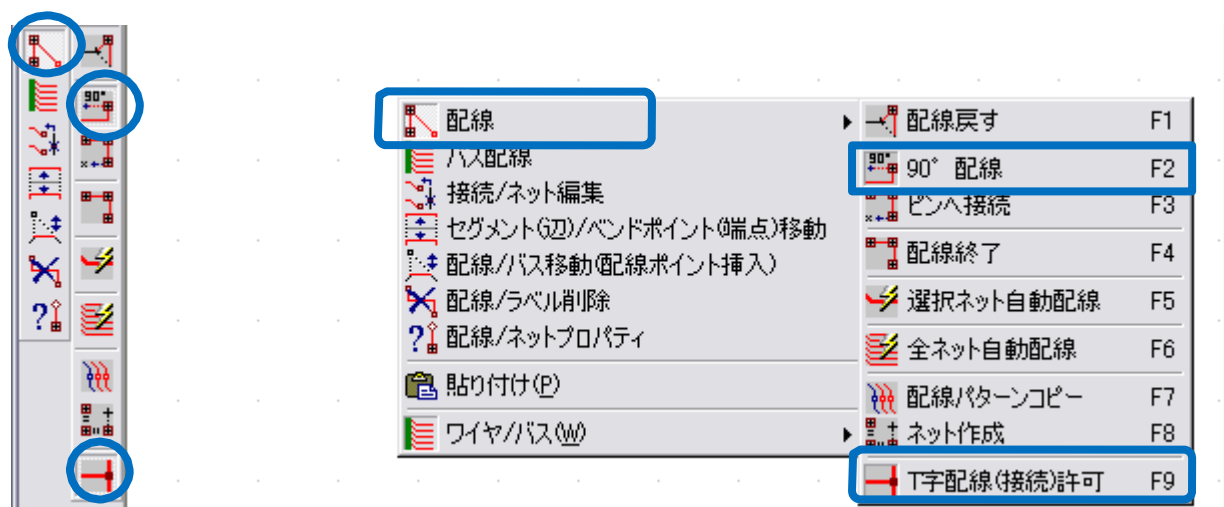
ポイント

- ・ 部品の接続点である回路記号のピンを確りと選択して配線を作成する必要があります。
- ・ 配線は必ず、部品のピンから配線を始めて下さい
- ・ グリッドスナップが ON になっている事を確認してください
- ・ 『T 字配線の許可』が ON になっていないと、配線どうしの連結、接続が出来ません。

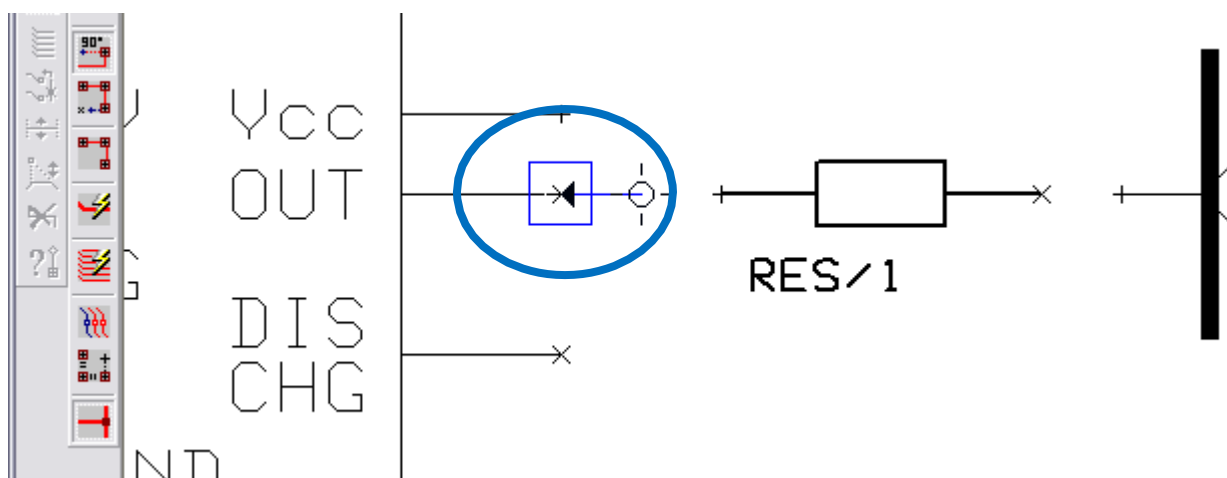
- メニュー『ツール／ワイヤ・バス』を選択します。



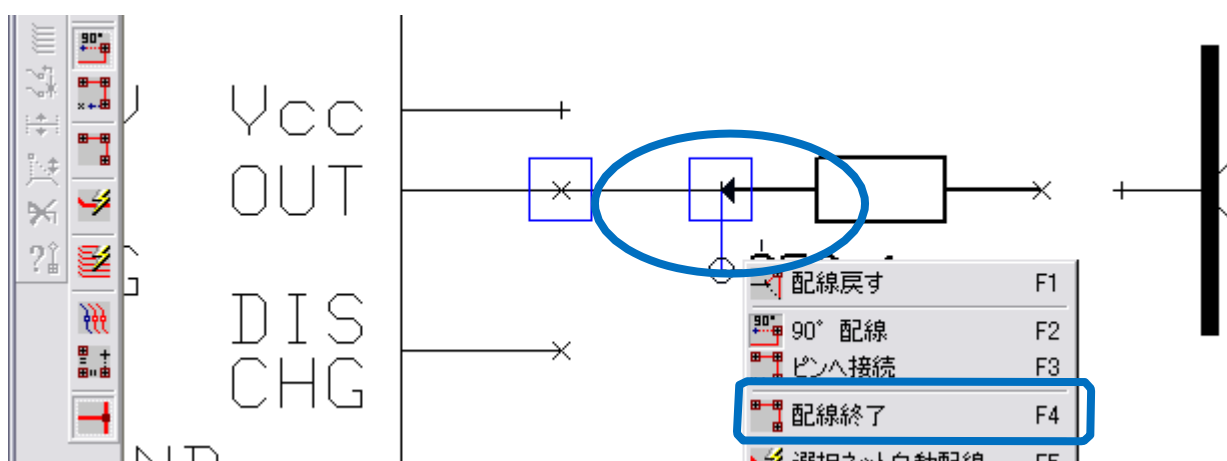
- ファンクションツール『配線』を選択し、オプションツール『90°配線』『T 字接続許可』を ON にします。



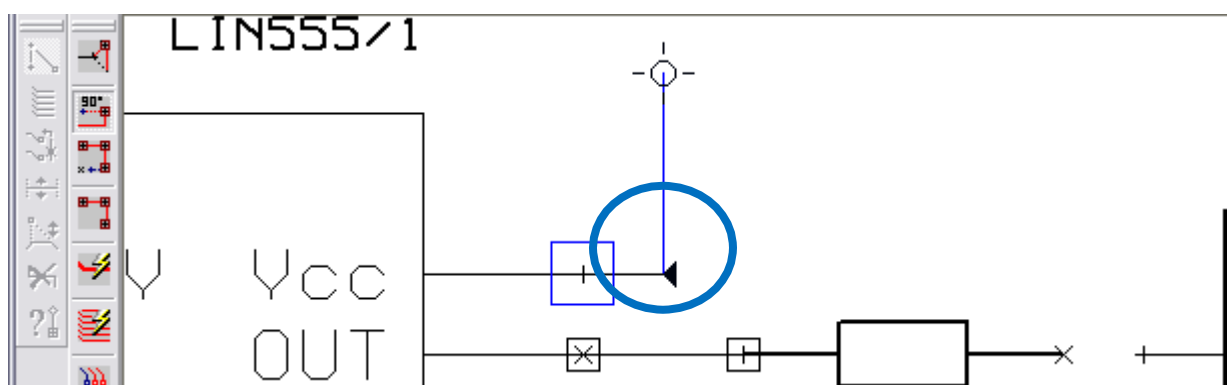
- 部品端子をクリックしカーソルを少し動かすと、端子上に青い四角が表示されます。この四角が表示されない時は、正しく端子を選択できていない（ネットに登録されていない）ため、『ESC』キーを押してから、再度選択します。（見やすくするため、グリッドを非表示にしています。）




- 続けて次の部品のピンの上でクリックし、カーソルの少し動かします。選択したそれぞれのピンに、四角が表示されているのを確認したら、右クリックし『配線終了：F4』で配線を閉じます。




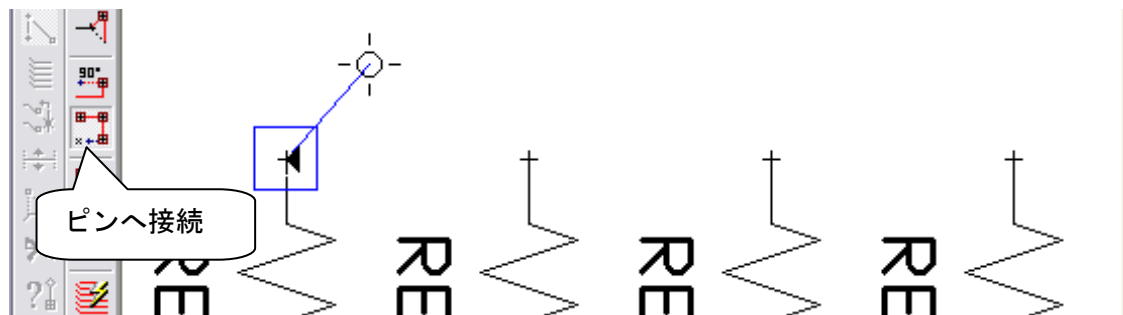
- 配線を曲げる時には、配線作業中にクリックをすると角が挿入されます。
- 角をキャンセルするには、『F1：配線戻す』 配線作業自体をキャンセルするには『Esc』キーをおします。
- 配線を斜めに引きたいときは『F2：90°配線』をOFFにします。




8-2：配線手順 2－ピンへ配線機能


- ここではオプションツール  『ピンへ接続』を使用します。このオプションツールは、部品記号のピンの無い場所への配線接続を制限し、確実に配線を行う事が出来ます。
※作業中に『ESC』キーを押すとそれまでの作業がキャンセルされます！

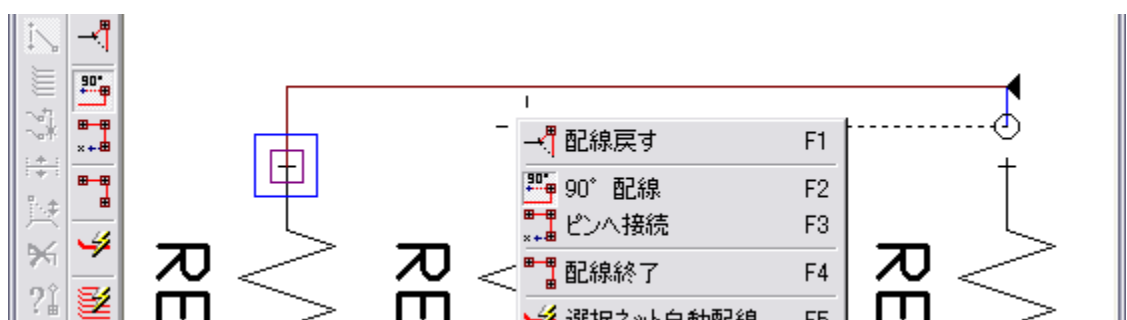
- オプションツール  (ピンへ接続)を選択し、抵抗から配線を始めます。



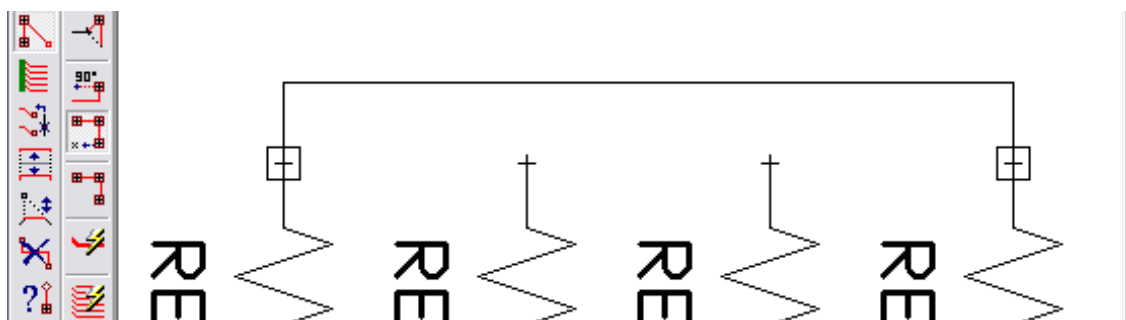
- ファンクションツール  (90°配線)に切り替えます。



- 少し上に逃げ抵抗の端から端へ配線を作成し、ファンクションツール  (ピンへ接続)に切替えます。



- 抵抗のピンを選択すると同時に配線作業が終了されます。

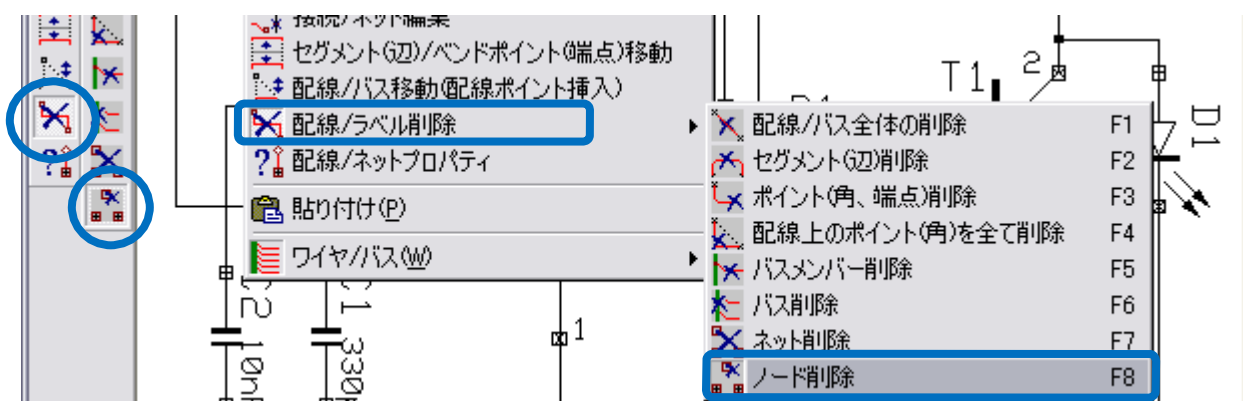


9.0 : 配線の削除

重要！！

- ・ 配線を削除するには、先ず『ノード』を削除し、次に『残ったワイヤ』を削除します。

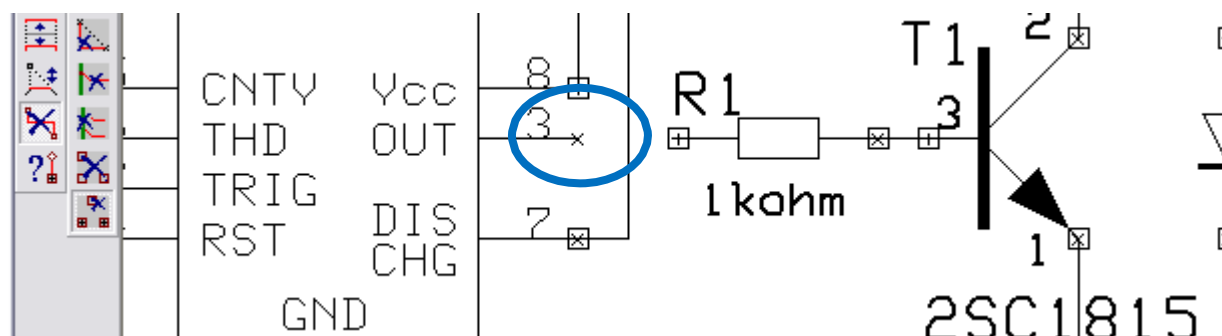
- ファンクションツール『配線／ラベル削除』を選択、オプションツール『ノード削除』が ON になっている事を確認します。



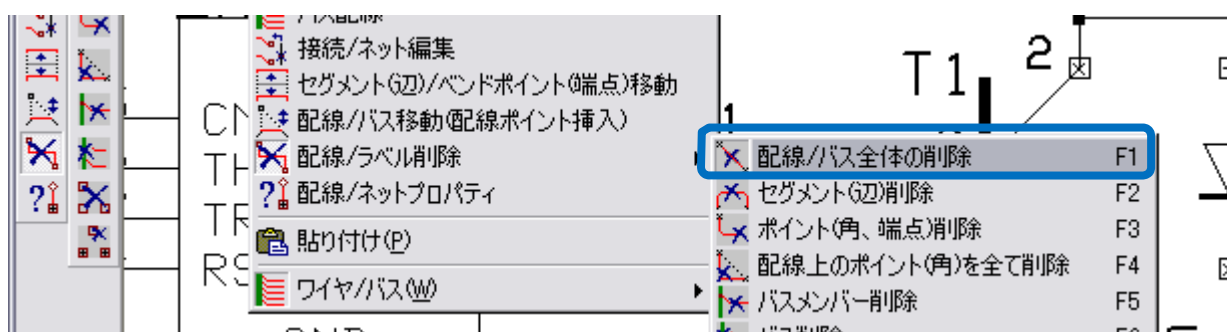
- 間違えて接続した部品のパインの真上をクリックすると、ノードの登録を削除するか否かの確認がなされます。『Yes』をクリックします。



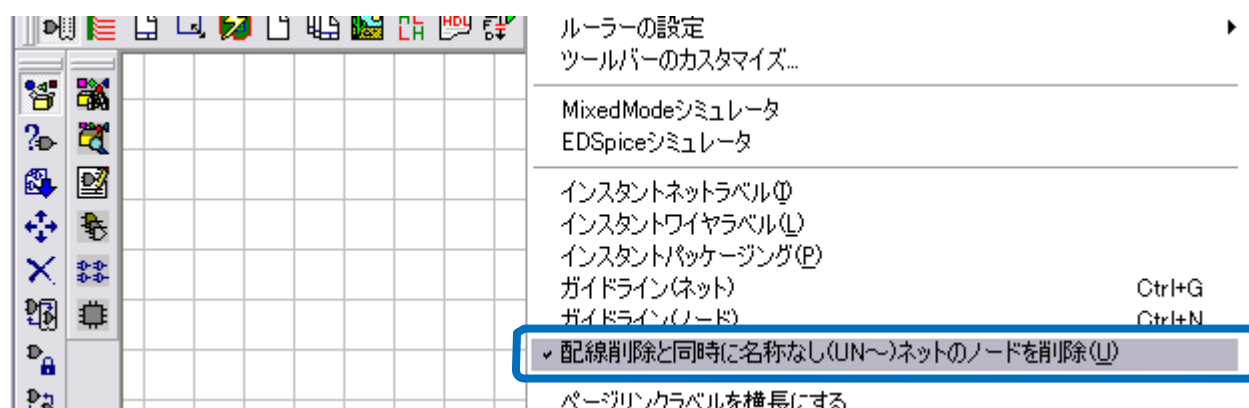
- ノードを削除したピンには、四角が表示されていません。



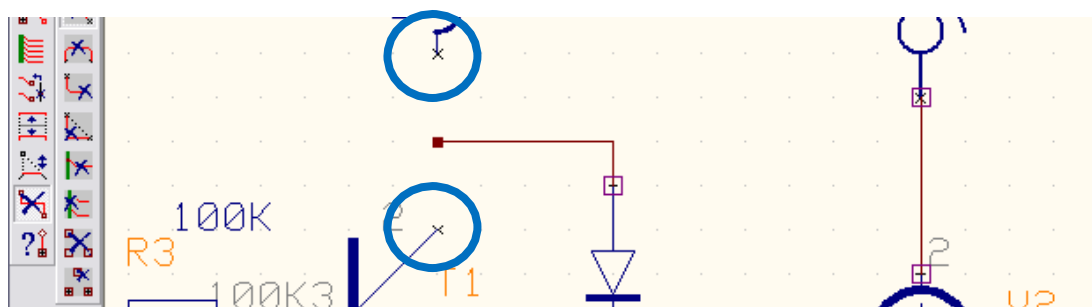
- 残った余分な配線を削除する場合には、オプションツール『配線／バス全体の削除』『セグメント削除』のどちらかを使用します。『配線／バス全体の削除』は配線の端から端まで、『セグメント削除』は角から角までとなります。




- メニュー設定から『配線削除と同時に名称なし(UN～)ネットのノードを削除』にチェックを入れると、UN～ネットに限りワイヤ削除と同時に、部品ピンに登録されたノードを削除します。




- 上記にて『配線削除と同時に～』にチェックを入れるとワイヤを削除された接続ポイントからノードが削除されます。配線の修正に組み合わせて使用して下さい



10.0 : 配線の移動

- 作成した配線を移動するには、ファンクションツール
 『ゼグメント／ベンドポイント移動』を使用します。配線の移動だけであれば、オプションツールを選択する必要はありません。
- 配線の実線上でクリックして選択、クリックで配置します。
- 配線の『角』『辺』『端点』を移動させる事ができます。

	リファレンスポイント表示	F1
	45° 配線	F2
	ノード表示	F3
	ポイント(角、編集点)削除	F4
	垂直移動	F5
	水平移動	F6
	自由移動	F7
	ワイヤ/バスラベル移動	F8
	45° 回転	F9
	T字配線(接続)許可	F11

- 配線の辺（直線部分）に角を挿入するには、ファンクションツール  『配線／バス移動』を使用すると、配線ポイント挿入が可能です。作業終了は『ポイント削除／挿入終了：F4』を選択します。

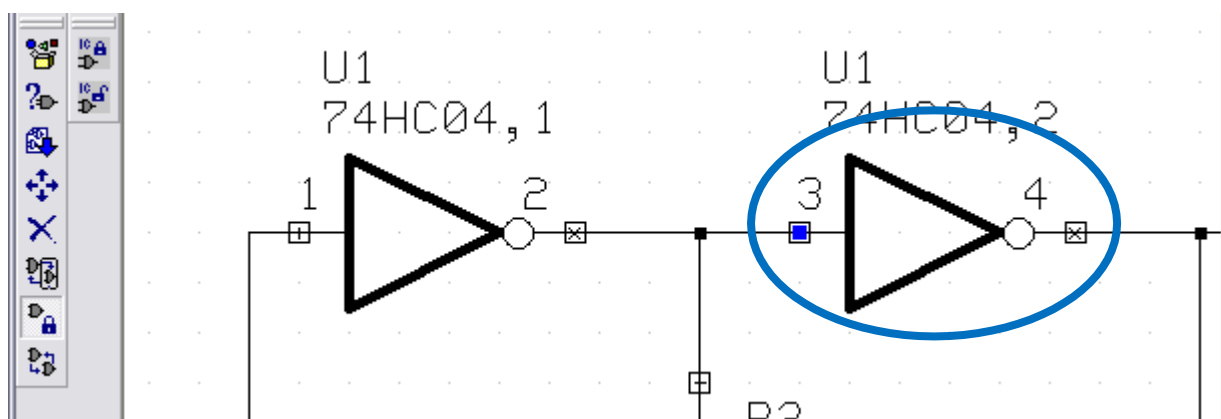
	リファレンスポイント表示	F1
	45° 配線	F2
	ベンドポイント(角)の削除	F3
	ポイント削除/挿入終了	F4
	ラベル伸縮	F5
	T字配線(接続)許可	F6

11.0 : クイック編集 : 部品／ワイヤの移動

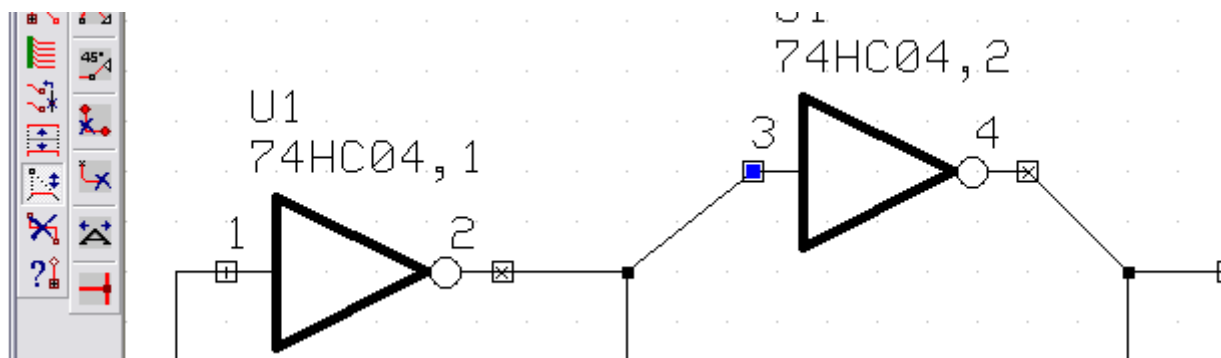
クイック編集

- ・ 編集画面にて“Ctrl”キーを押しながら対象を選択すると、部品／ワイヤの移動モードに移行、簡単に配置を編集する事が出来ます。

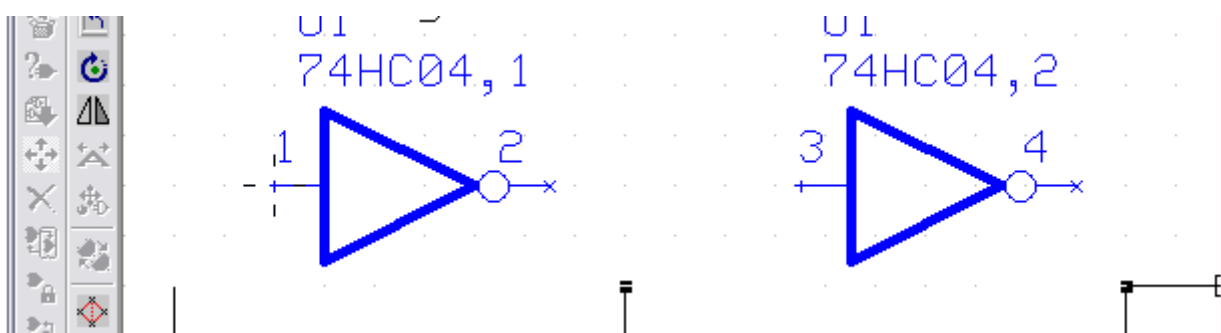
- Ctrl を押しながら部品の実線上をクリックすると、部品のピンの上に青い四角が表示されます。
- 青い四角にカーソルを合わせてクリックすると、部品がマウスカーソルにセットされ移動状態となり、配置には再度クリックを行います。



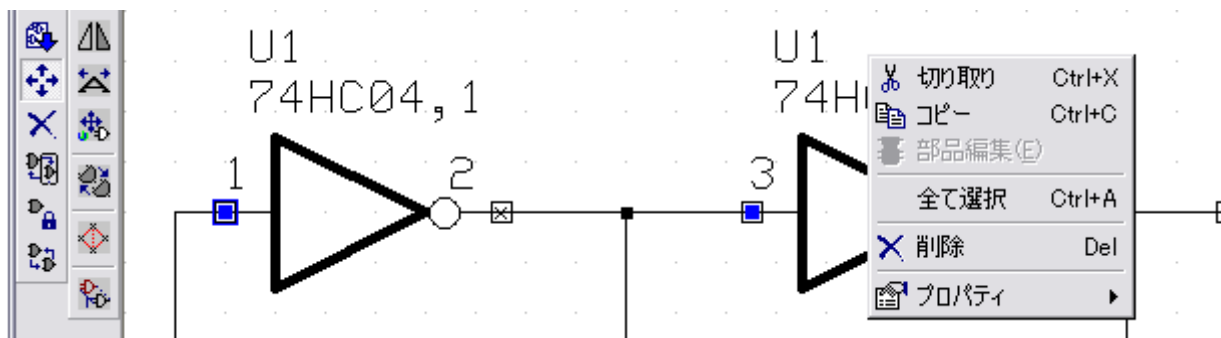
- 部品をクリックで移動させた後でも、部品のピンには青い四角が表示され続けます。作業の終了後、“ESC”キーを押して部品の選択を解除して下さい。また ESC キーを押すまで他の操作への移行は出来ません。



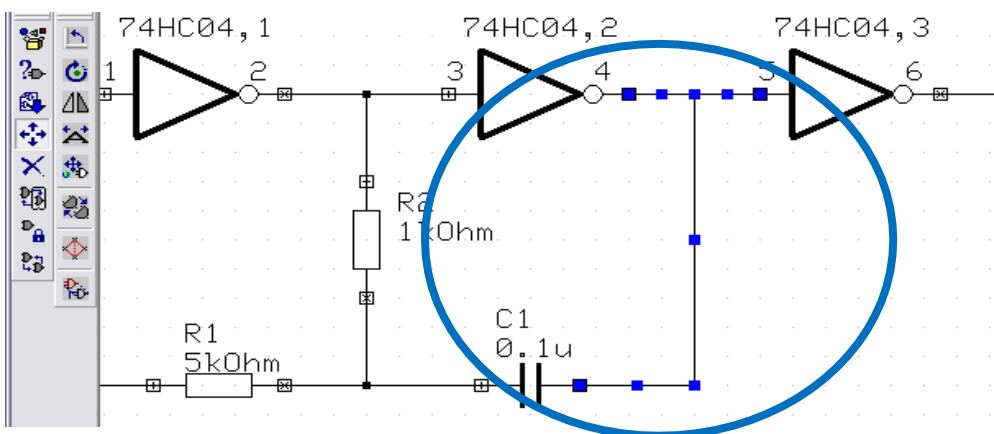
- 複数の部品を Ctrl で選択した場合は、まとめた移動となります。




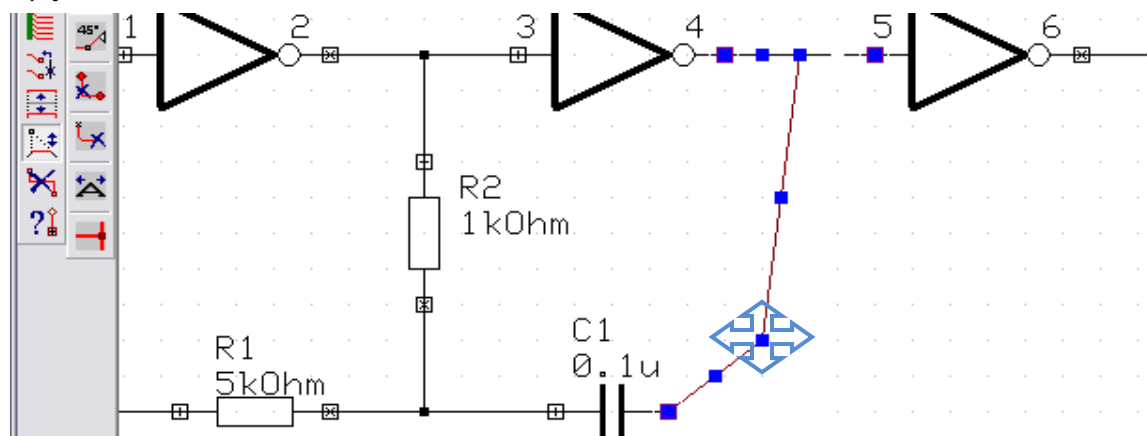
- Ctrl で選択した状態で右クリックすると、プロパティが表示出来ます。




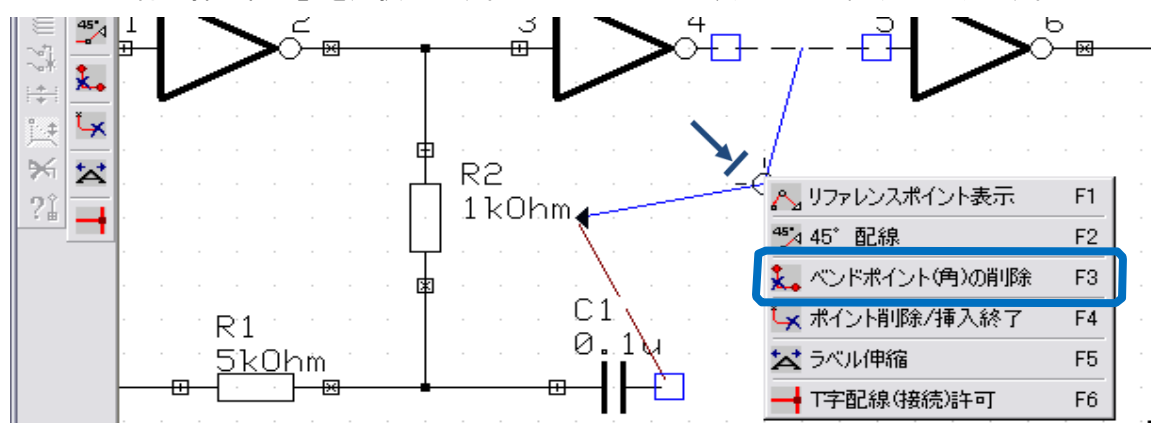
- Ctrl キーを押しながらワイヤをクリックすると、各編集点が表示されます。



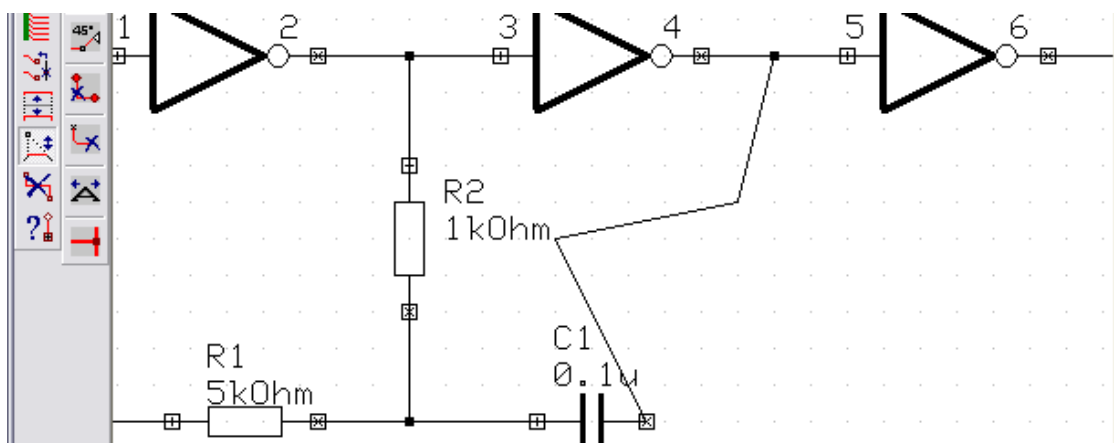
- ベンドポイントをクリックすると、端点／角の移動が可能。カーソルが  表示となる箇所となります。



- ワイヤの midpoint をクリックすると、ベンドポイントの挿入が可能です。終了の際は右クリックして『ポイント削除／挿入終了』を選択します。カーソルが  表示となる箇所となります。



- 通常の編集手順と同じく、ワイヤを掴んだ状態で右クリックすると編集メニューが表示。部品の移動と同じく、ワイヤの移動後、“ESC”キーで選択を解除、元の表示へと戻さないと他の作業への移行はできません。



ポイント

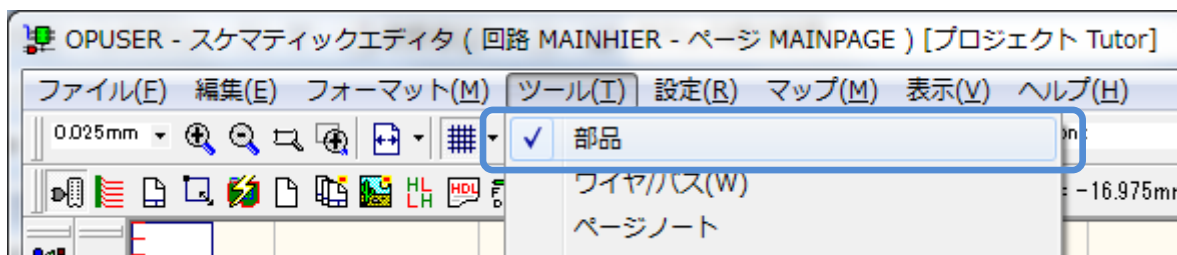
- ・ スケマティックエディタ（回路図）上だけでなく、PCB レイアウトエディタにおいても 同様にクイック編集機能が使用できます。

12.0 : 部品パッケージング

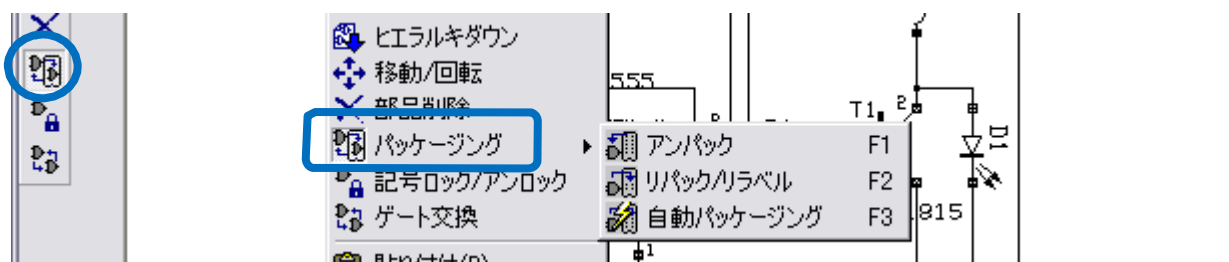
重要

- ・ 部品パッケージングを行わないと、回路上の部品は基板上へと反映されません
- ・ 基板上で部品として配置されない回路記号は、パッケージングできません

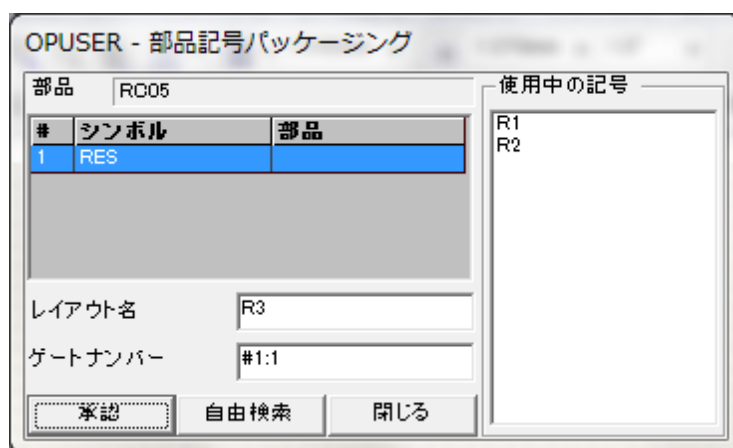
- 部品に関する操作の為、『ツール』 / 『部品』 を選択します。



- 部品の配置、部品間の接続が完成したら、部品パッケージングを行います。部品パッケージングとは、回路記号とパッケージの関連を指定／固定する作業です。パッケージング後、抵抗 R1、R2、R3・・・、トランジスタ TR1、TR2・・・と名前が付けられます。
- ファンクションツール『パッケージング』を選択し、部品記号の実線上をクリックすると、パッケージング選択画面が表示されます。(オプションツールは選択しません)

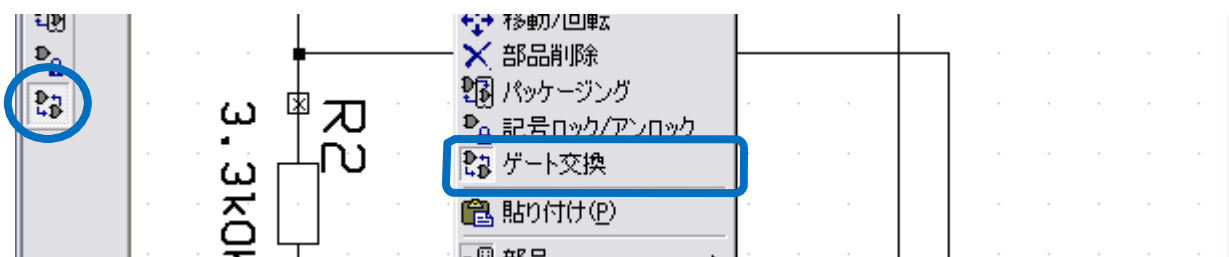


- ここで『承認』をクリックすると、レイアウト名に入力されている名称で、パッケージングされます。名称を入力することで任意の名称でパッケージングすることも出来ます。



- パッケージングを自動で行いたい場合は、オプションツール『自動パッケージング』を使用します。

- パッケージング後に R1、R2等の名称を変更したい場合、同じ部品であれば『ゲートの交換』機能を利用して、パッケージング時の名称を入れ替える事が出来ます。異なる部品の名称を入れ替えたい場合は、一度アンパックして再度パッケージングして下さい。

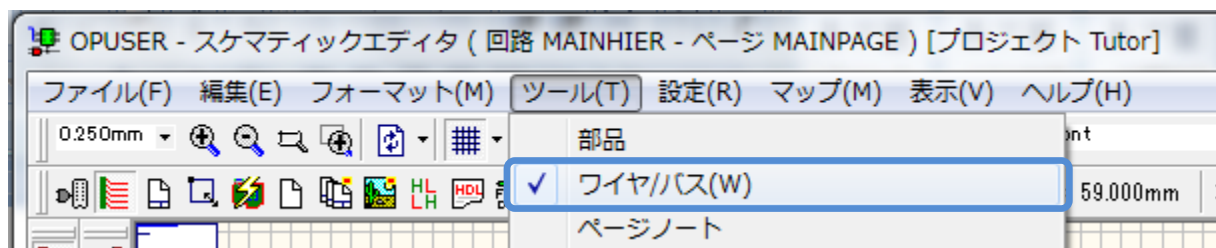



13.0 : 回路図チェック

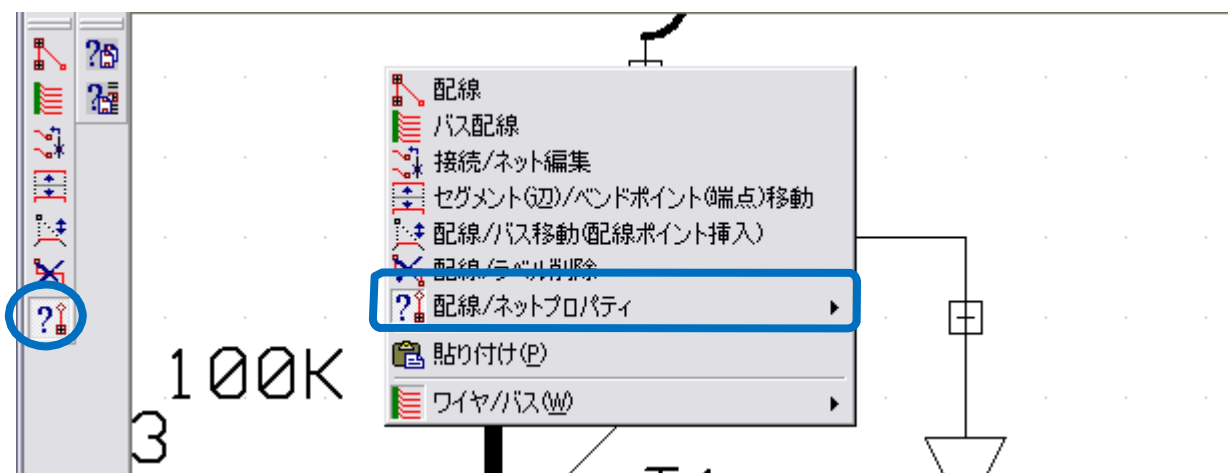
ポイント

- ・ネットのプロパティから、配線作業で作成された“ネットリスト（接続情報）”の確認を行います。基板レイアウトエディタでは、“ネットリスト”を元にパターンの作成作業を行いますので、配線ミスが無いよう確認してください。

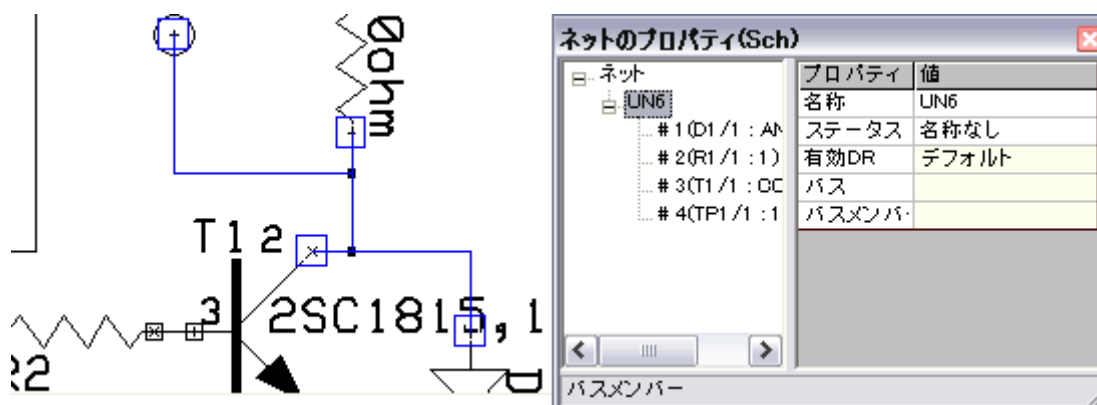
- 配線に関する作業の為、メニュー『ツール』/『ワイヤ・バス』を選択します。



- ファンクションツール  (配線/ネットプロパティ)を選択し回路図上の配線の上を選択。

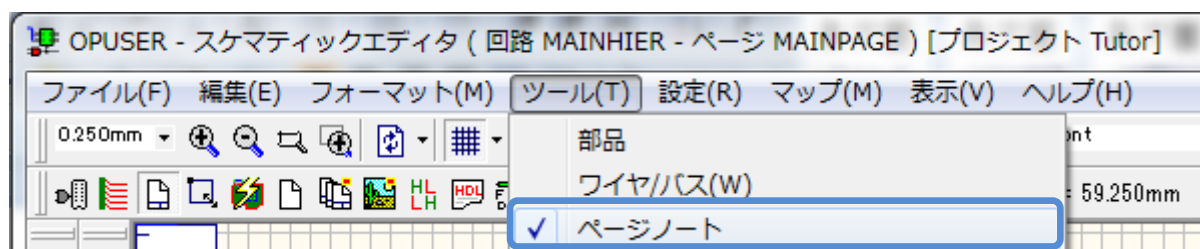


- 選択された配線は青く、接続されているノードは四角が大きくなります。同時に確認のウィンドウが表示され、ネットの名称と接続されているピンがリストで確認できます。
- 続けて他のラインをクリックし、すべての配線のチェックを行います。確認作業の終了には『Esc』を2回押して下さい。

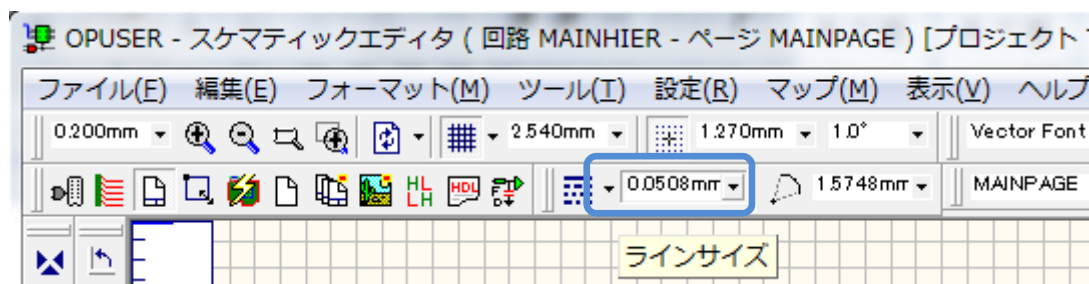


14.0 : 資料作成

- 回路図に注釈を記述するのに使用します。メニューから『ツール』『ページノート』を選択します。



- 図形を作成する時には『線幅』『線種』を選択してから、作成する図形を選択します。またテキスト作成ダイアログにて『フォント』を選択する事もできます。また、サイズツールが画面上に表示されていないときには、『表示』『ツールバー』から『サイズ』を選択し、操作画面に表示させます。



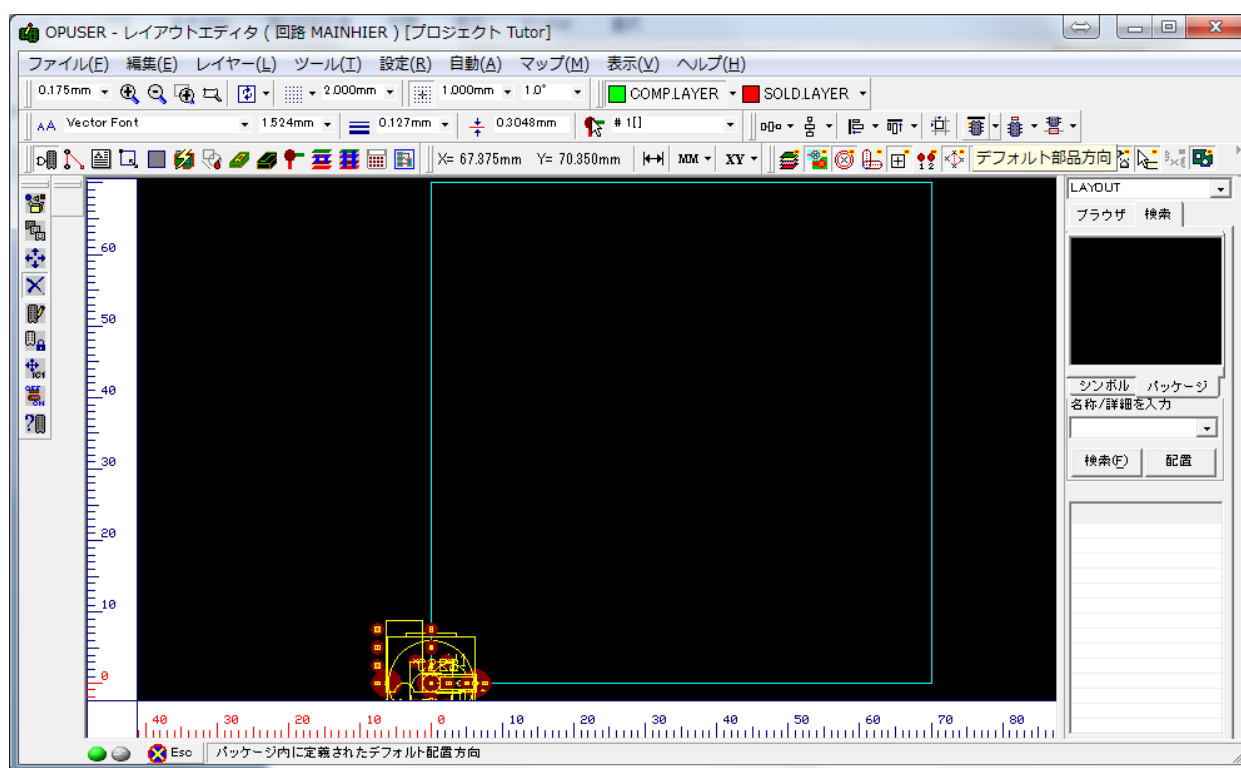
IX-3.PCB レイアウト

基板レイアウトデザインにあたって行う作業は、以下のとおりです。

- 基板外形の定義 : 基板サイズの定義
- 部品の配置 : 部品を配置
- 部品間のパターン配線 : パターンを配線
- レイアウトデザインチェック : 接続テスト、パターンのぶつかり等をチェック

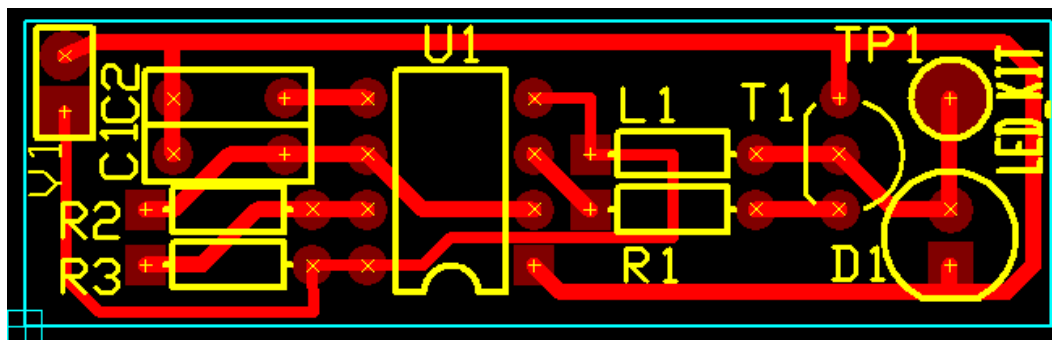
プロジェクトエクスプローラ『PCB レイアウト』で右クリックし『PCB レイアウト編集』を選択すると、OPUSER のレイアウトデザイン画面が表示されます。

もしくは『PCB レイアウト』をダブルクリックします。



1.0 : 基板設計の条件について

基板設計条件：15×75mm 以下の基板にする。ケースが準備されている場合は、ケースサイズを実測して決定して下さい。



2.0 : 基板外形の定義


重要

- ・ここから入力・設定する数値は、全て仕上がりの基板サイズへ影響します


2-1 : 数値を入力する方法

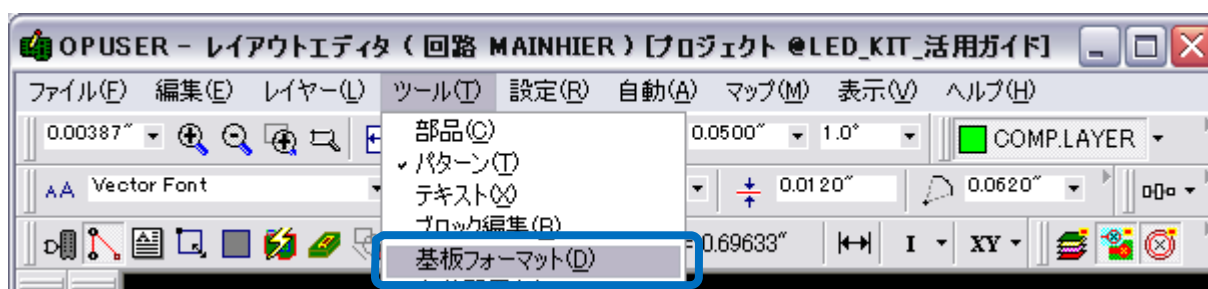
ポイント

- ・単位をミリに合わせておくと、基板外形のサイズが設定し易くなります。
- ・基板外形の設定後は、配置する部品に合わせ単位をインチへ変更します

- 単位ツール  (mm)設定しておくと基板外形の大きさが分かりやすくなります。




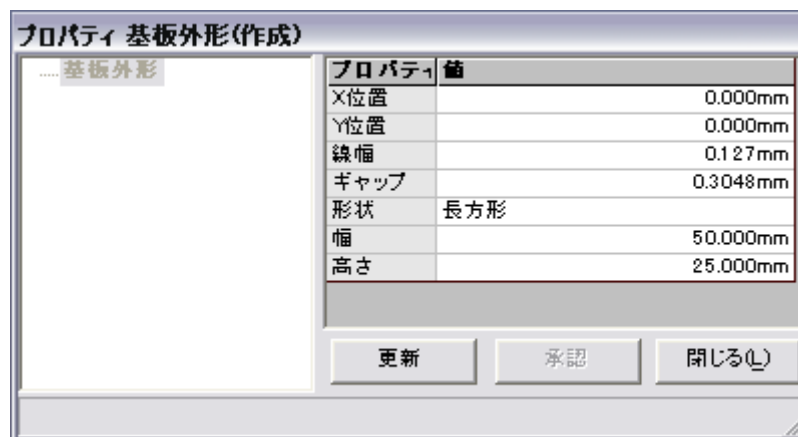
- レイアウトデザイン画面で、ツール  『基板フォーマット』を選択




■ ファンクションツール

(外形定義)、オプションツ―

ル  (テキスト入力で作成)を選択すると設定画面が表示されます。



- 基板外形の形状、幅と高さを入力して、『更新』ボタン、『承認』ボタンを押します。その他  (外形線作成)を選択すると、マウスで外形線作成する事が出来ます。

2-2：カットアウト

基板へカットアウトライン（切抜き）を作成します。出力の際には基板外形と同じ扱いで出力されます。『カットアウト作成』を選択し、クリックで角を挿入して、作成します。



3.0 : 部品の配置

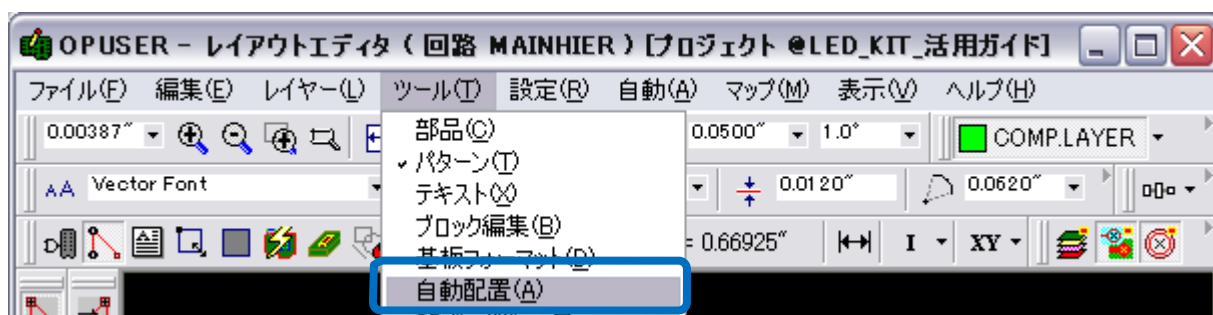
ポイント

- ・回路上にてパッケージングされていない部品は、基板上に表示されていません。
- ・回路上に記載されない“取り付け穴”等の部品は、PCB レイアウト上で配置する必要があります
- ・部品の配置は、配線作業を念頭において行ってください。

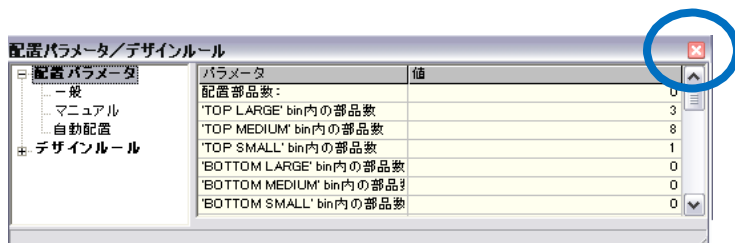
3-1 : 部品整列



はじめに部品配置の準備作業として、基板端に重なって出力されている部品を、選択しやすいように基板外へ自動で整列させます。

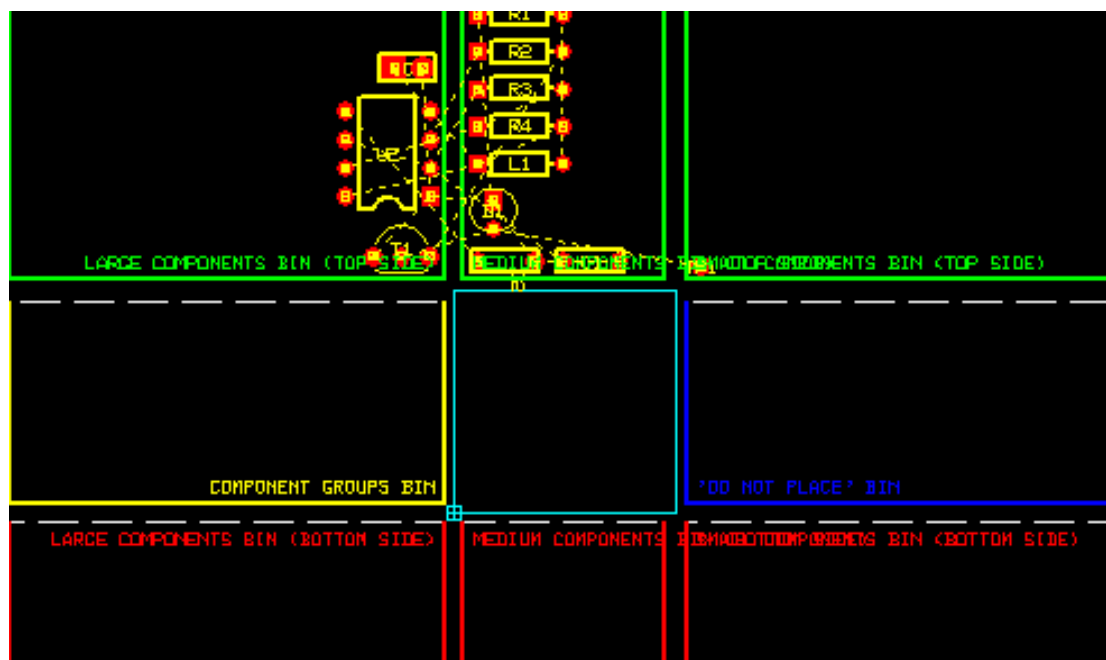
- 『ツール』 / 『自動配置』 を選択します。



- 配置パラメータダイアログが表示されますが、今回は必要無いので閉じます。



- ファンクションツール  『ビンに部品配置』 オプションツール  『全部品』 を選択します。表示された確認画面にて『はい』を選択すると、基板外に色分けされた『ビン』と呼ばれる領域に部品が整列されます。この基板外側のビンは部品サイズにより分類されますが、基板サイズによって『ビン』の位置は変わります。



- ここからは『手動配置』にて作業を行います。

3-2：部品を配置する

ポイント

- ・部品移動の際『クイック編集』が使用可能です。P18：クイック編

表示部品、操作部品、コネクタから配置を決める

- ・基板上に部品を配置していくときに、はじめに表示部品、操作部品、コネクタ類の配置場所を決めます。
- ・通常コネクタは基板の端に配置します。1番ピンの向きを揃えるなどすると、組立、チェックの際、間違える事はありません。

部品の向き、高さを揃える

- ・部品配置する時には、出来るだけ部品の縦横の向き、高さをそろえます。

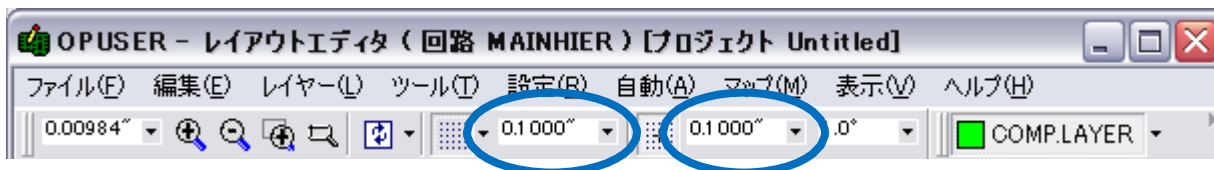
回路図どおりに部品を配置する

・回路図を見ながら配置を行います。また、配置した部品から回路を追えるよう工夫して配置して下さい。

パターンを作成する事を考えながら部品を配置する

・パターンを作成する事を考えながら配置を行います。配線が上手く出来ない原因としては、部品の配置が良くないことがほとんどです。どうしても上手くできない場合は、両面基板として作成する事を検討して下さい。

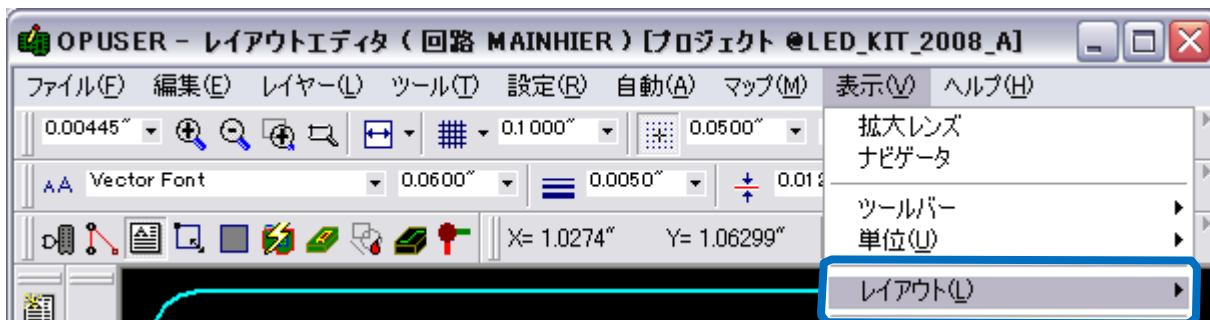
- ここからは『手動配置』にて作業を行います。まずは作業環境を整えます。単位をインチへ戻し、グリッドスナップを“0.1”へ戻します。



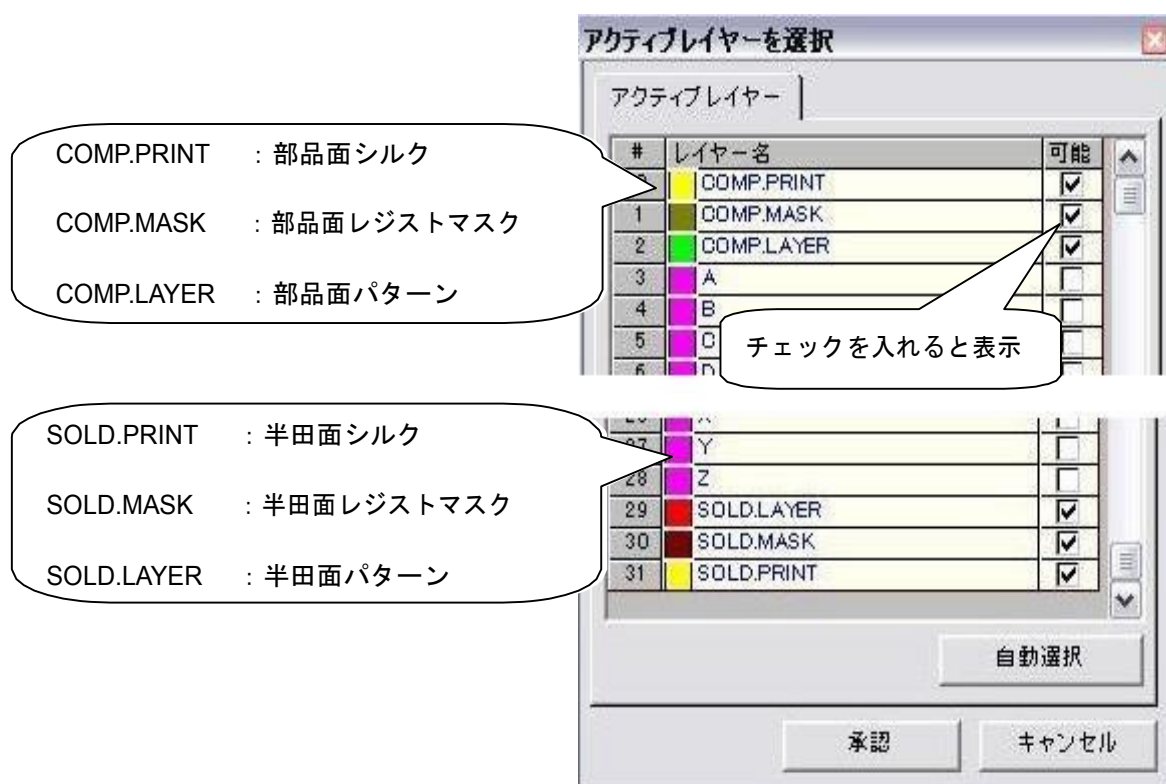
- 『ツール』 / 『部品』 を選択。



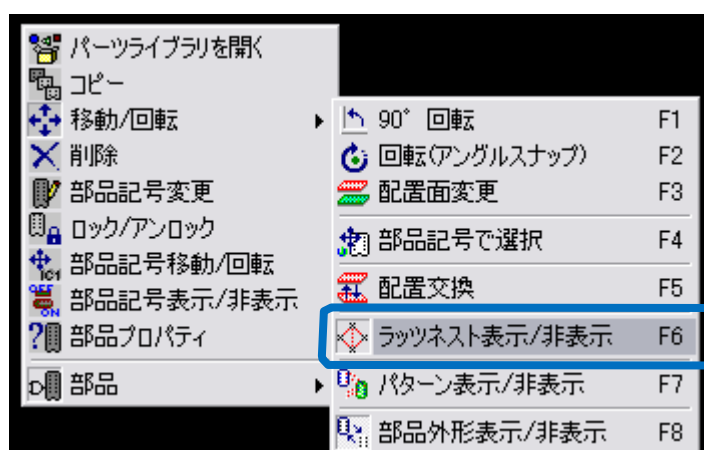
- メニュー『表示／レイアウト』から『ラッツネスト (接続情報)』『実寸にチェックを入れます。』



- 表示レイヤーを選択します。PCB レイアウトメニュー『表示』/『アクティブレイヤー』を選択し、チェックの ON/OFF で設定を行います。部品外形線は『COMP.PRINT』にあたります。



- ファンクションツール『移動／回転』を選択します。
- オプションツールの『ラッツネスト表示』が ON になっている事を確認します。これが OFF になっていると、部品移動中に接続情報が表示されません。



注意！！

- ・ オプションツール“配置面変更”を使用すると、表側に配置された部品が裏側へと移動 されます。この機能は両面実装基板を設計する時に使用します
- ・ 表面から裏面へ部品を移動させると、文字が反転表示されます。部品外形等は同じですが、DIP や SOIC 等、ピンナンバーが反転しています注意して下さい






3-3 : 部品テキストの移動

ポイント

- ・ 部品の配置が完了したら、部品名称を見やすい位置へと移動させます

- R1、R2、R3等の部品名(シルク)の移動は、ツール

 (部品)、ファンクションツール  (部品名の移動/回転)で行います。

	記号90° 回転	F1
	回転(アングルスナップ)	F2
	記号伸縮	F3
	記号サイズ変更	F4
	記号線幅変更	F5

4.0 : パターン配線

ポイント

- ・ 配線操作は“スキマティックエディタ”とほぼ同じですが、『線幅』『配線面』『ビアパッドスタック』の設定が必要になります。
- ・ “ビアパッドスタック”とは、パターンを裏から表へ、表から裏へ配線面を変更する(両面基板を作成する)際、変更ポイントに挿入される“穴”を指します。ビアパッドスタックには、ホールサイズ、パッドサイズを設定します。

- メニュー『ツール』/『パターン』を選択します。



配線面『SOLDLAYER』を選択します。

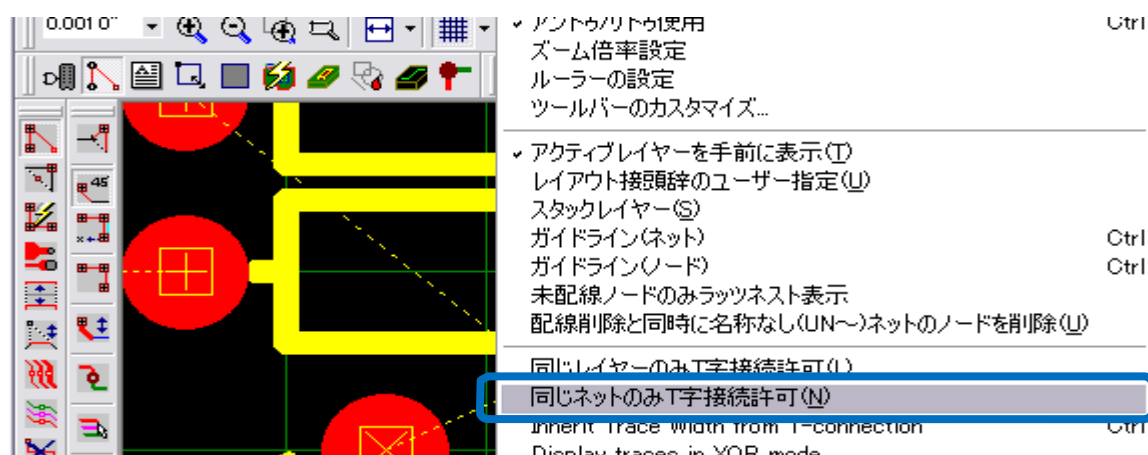
- 単位がインチになっている事を確認し、線幅を『0.03インチ』へ設定します。



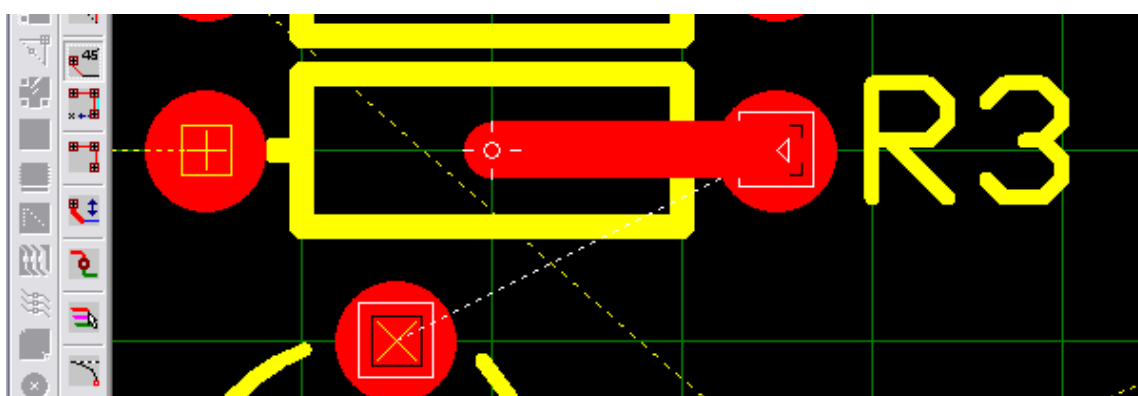
- ファンクションツール『パターン作成』オプションツール『45°配線』『パターン連結』がONになっている事を確認します。



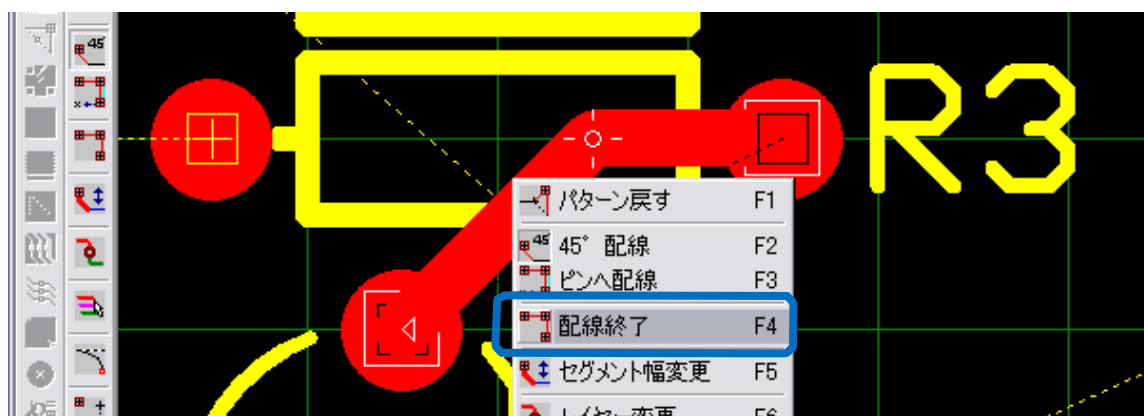
- メニュー設定から『同じネットのみT字接続許可』にチェックを入れておくと、間違えて異なるネットを接続してしまう間違いが無くなります。



- 設定が終わったらパッドの上をクリック、配線が開始されます。



- パッドまで配線が繋がったら『F4：配線終了』でパターンを閉じます。

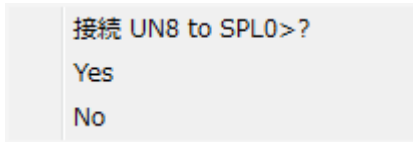


- 配線途中でもとに戻る（角を削除する）には『F1：配線戻す』を使用、途中で作業をやめたい時には、『Esc』キーを押します。

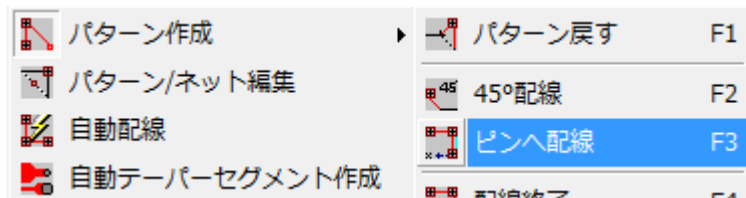


4-1 : ピンへ配線

- 部品のピンを確りつかめていないまま配線を行うと、下画面の様に、接続の確認がされます。



- この場合は、『ESC キー』を押し、再度ピンを確り取り直すか、オプションツールの『ピンへ配線』機能を使用します。この機能を有効にすると部品のピン以外の選択がされない状態となります。この機能の有効時は『45° 配線』機能は OFF となります。



4-2 : クイック編集

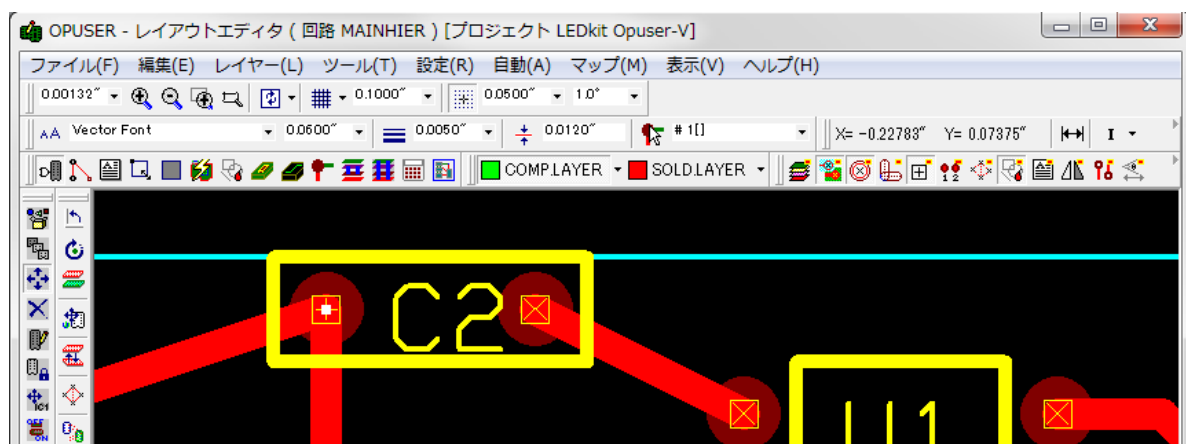
クイック編集

- ・ 編集画面にて“Ctrl”キーを押しながら対象を選択すると、部品／ワイヤの移動モードに移行、簡単に配置を編集する事が出来ます。

- Ctrl を押しながら部品の実線上をクリックすると、部品のピンの上に白い四角が表示されます。
- 白い四角にカーソルを合わせてクリックすると、部品がマウスカーソルにセットされ移動状態となり、配置には再度クリックを行います。



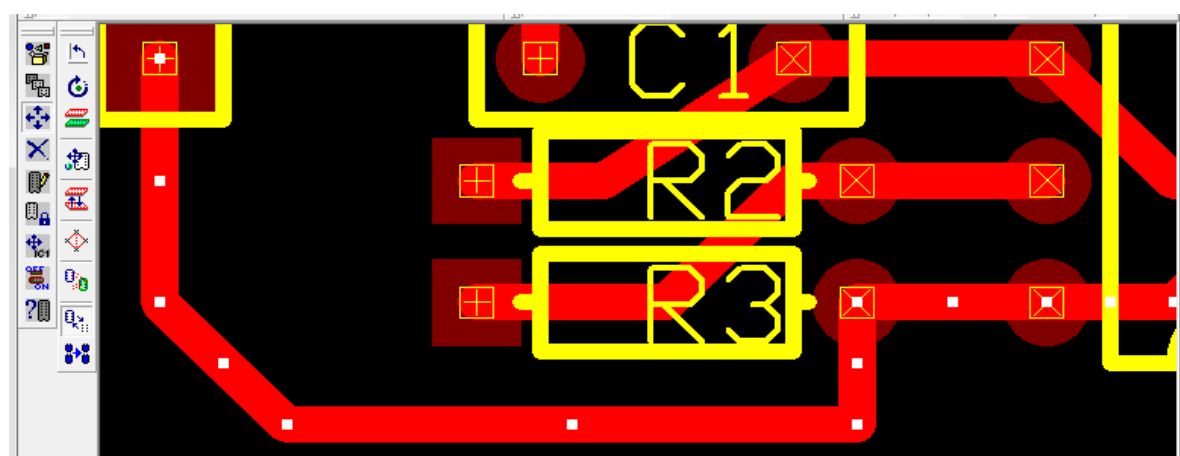
- 部品をクリックで移動させた後でも、部品のピンには白い四角が表示され続けます。作業の終了後、“ESC”キーを押して部品の選択を解除して下さい。また ESC キーを押すまで他の操作への移行は出来ません。




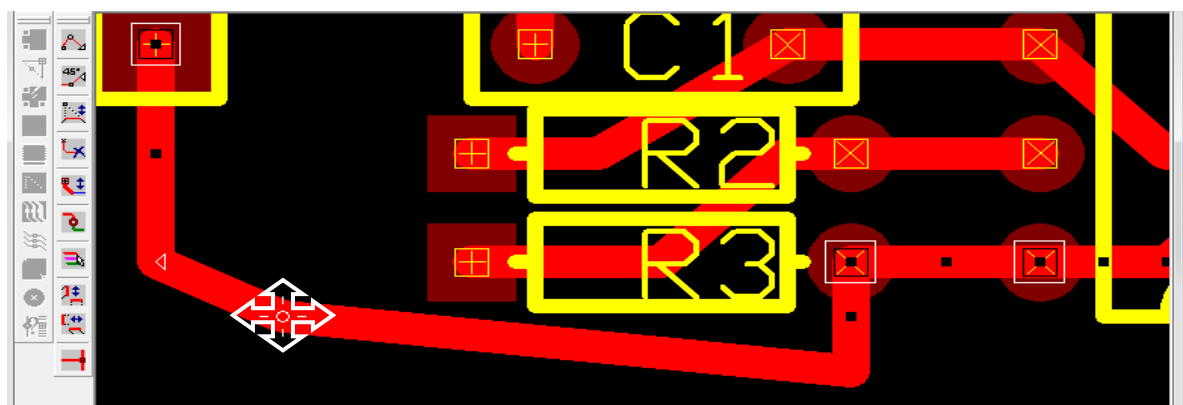
- 複数の部品を Ctrl で選択した場合は、まとめた移動となります。
- Ctrl で選択した状態で右クリックすると、プロパティが表示出来ます。




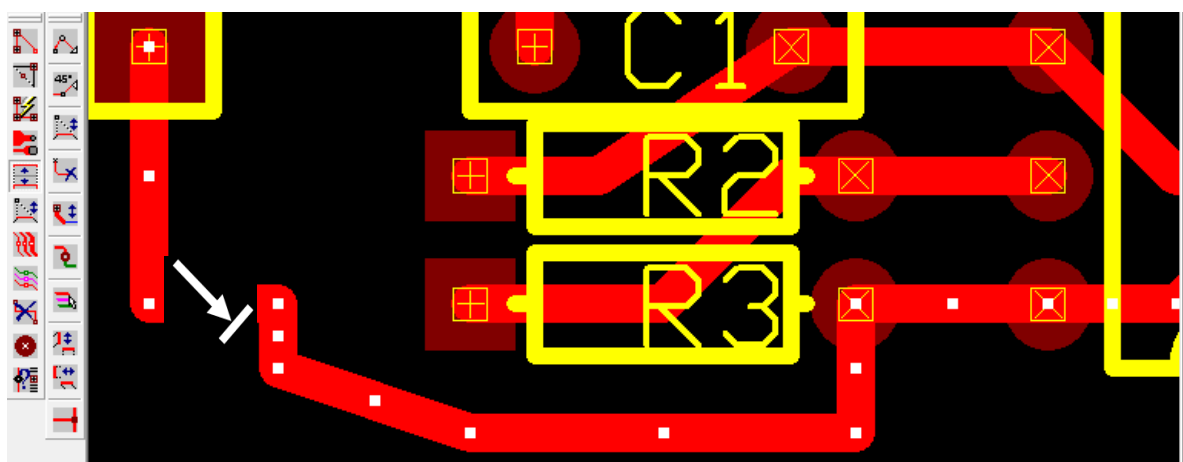
- Ctrl キーを押しながらワイヤをクリックすると、各編集点が表示されます。



- ベンドポイントをクリックすると、端点／角の移動が可能。カーソルが  表示となる箇所となります。



- ワイヤの midpoint をクリックすると、ベンドポイントの挿入が可能です。カーソルが  表示となる箇所となります。



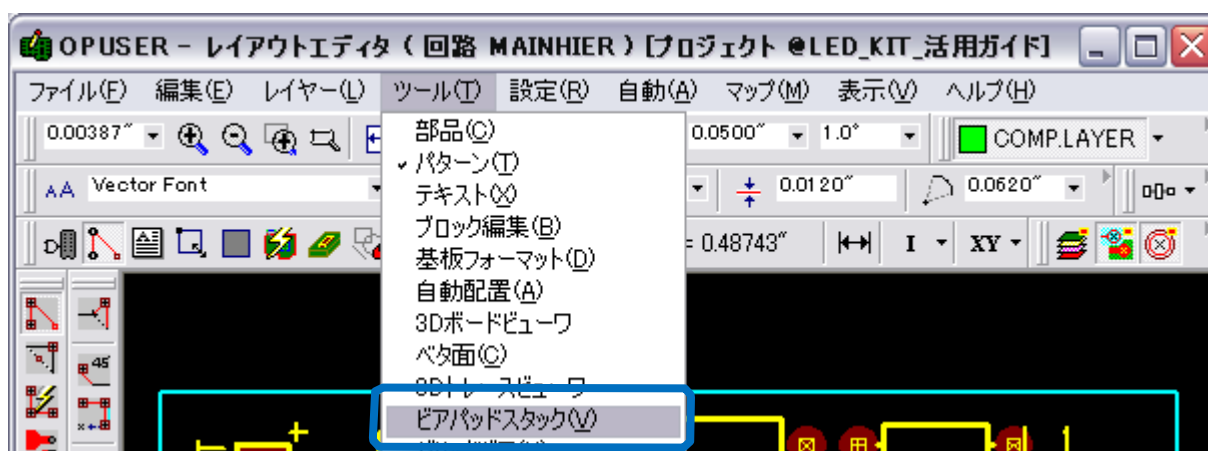
- 通常の編集手順と同じく、ワイヤを掴んだ状態で右クリックすると編集メニューが表示。部品の移動と同じく、ワイヤの移動後、“ESC”キーで選択を解除、元の表示へと戻さないと他の作業への移行はできません。

4-3：両面配線・ジャンパー線の作成

ポイント

- ・両面にパターンを作成すると、はんだ面から部品面へ、部品面からはんだ面へ配線面が変更される箇所に“ビアパッドスタック（ビア穴）”が作成・挿入されます。実際にパターンを作成する前に、ビアパッドスタックを設定する必要があります。
- ・後でジャンパー線を挿入する事を前提として両面に配線を行い、実際には片面基板として製作、作成されたビアパッドスタックにジャンパー線をはんだ付けする事も可能です。その際、ジャンパー線をはんだ付けする箇所に部品が配置されていない事を確認してください。

- メニュー・ツール『ビアパッドスタック』を選択



- ビアの番号を確認、ホールサイズ、パッドサイズを入力、特に指定の無い場合は“ホール：0.6mm”パッド：1.2mm”に設定します。
- 承認ボタンをクリック



- パターンが重なる少し前でクリックして角（配線ポイント）を作成。



- 操作画面上で右クリックして『レイヤー変更』を選択すると、はんだ面から部品面へとパターンが変更される



- 再度、パターンに角を作成して、『レイヤー変更』を選択、はんだ面へとパターンを戻します。



- 既に作成したパターンの配線面を変更する時にはファンクションツール『レイヤー変更』を使用します。オプションツールは何も選択しない状態にして下さい。変更したいパターンのラインの中心をクリックすると、角から角（ポイントからポイント）までの配線レイヤーが変更されます。

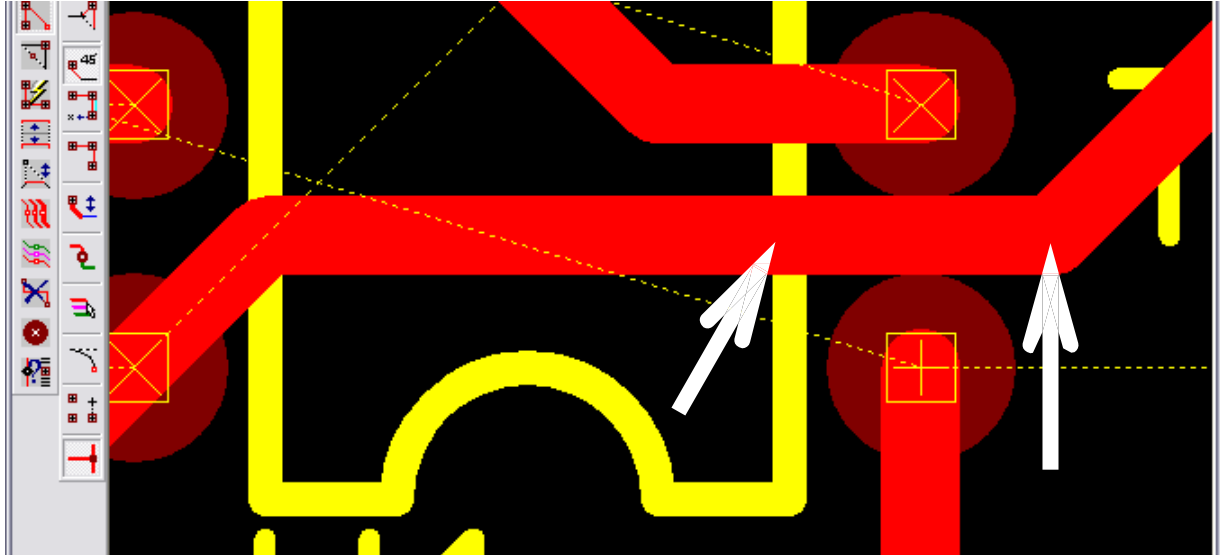


4-4：パターン幅の変更,ピンの間にパターンを通す

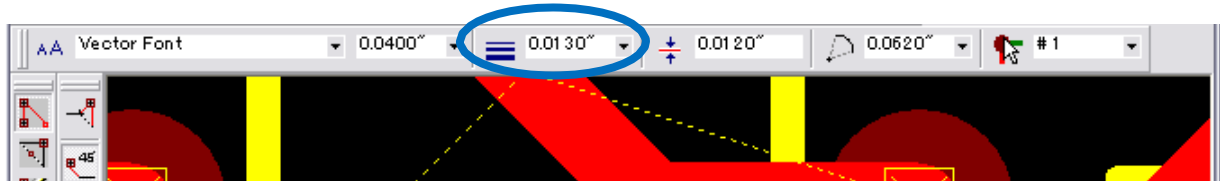
ポイント

・IC のパッドの間にパターン通すには細い配線を使用する必要がありますが、全てのパターンを細くするのではなく、必要な箇所だけ細くして配線を作成します。

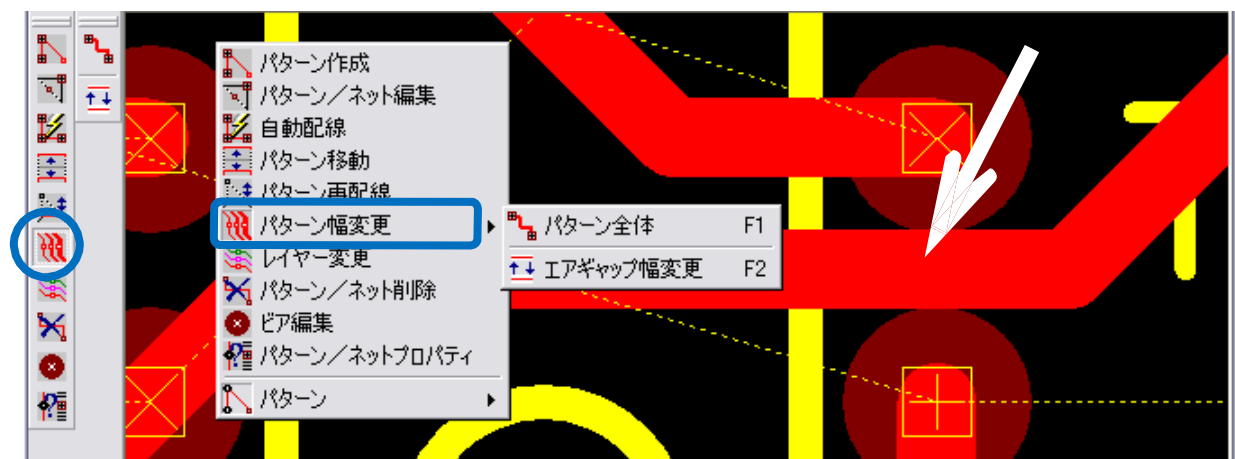
- ピンの間を通る前と、通った後にクリックして、それぞれ一箇所ずつ配線ポイントを作成します。



- 線幅から“0.013インチ”を選択します。



- ファンクションツール『パターン幅変更』オプションツールは選択なし、変更したい箇所のラインの中心をクリックします。



5.0 : レイアウトデザインチェック

ポイント

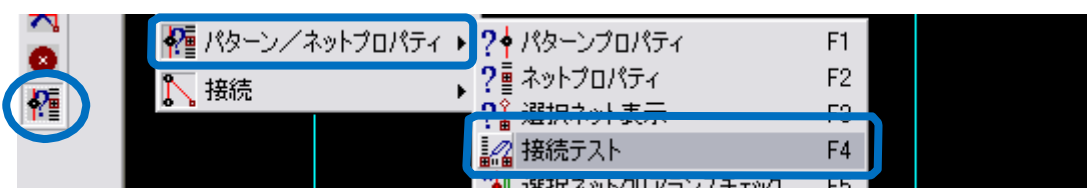
- ・ 作成したパターンが実際の基板となった時に、使用に問題が無いかチェックを行います
- ・ チェック項目は、回路図通りにパターンが作成されているかどうかの“接続テスト”と、パターンとパターンの間隔“クリアランス”となります。

5-1 : 接続テスト

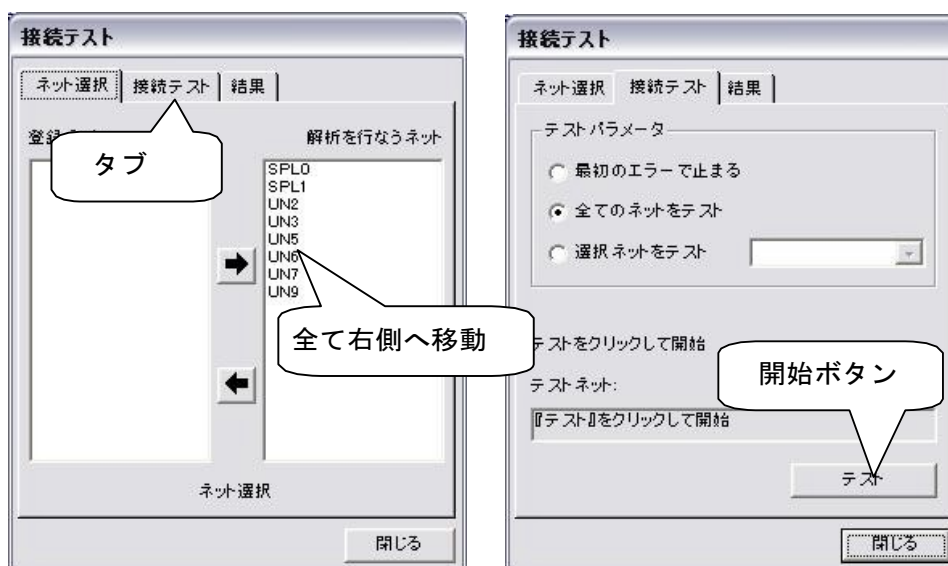
- ツール『パターン』を選択します。



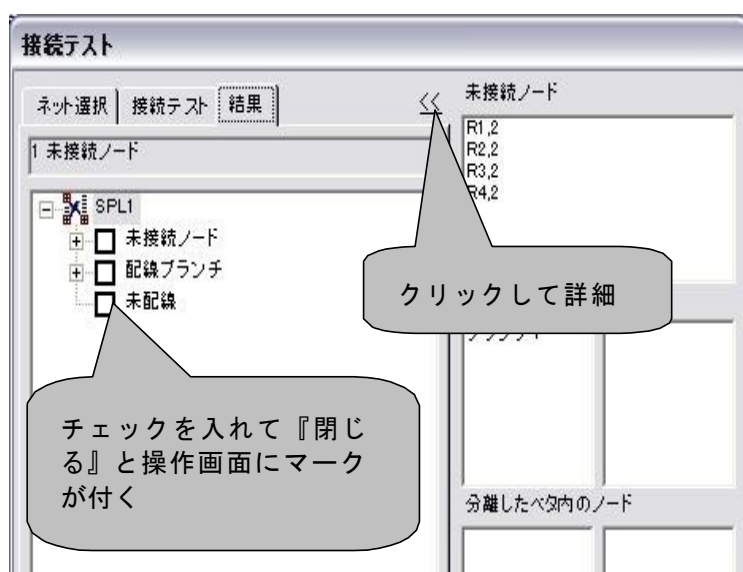
- ファンクションツール (パターン/ネットプロパティ) オプションツール (接続テスト) を選択。



- レイアウトデザイン画面の何も無い場所でクリック、『接続テスト』ダイアログが表示されます。



- 登録ネットを全て『解析を行うネット』へ移動させタブ『接続テスト』をクリックし、『テスト』をクリック。全て接続されている場合は、『テストネット』欄に“全てのネットが接続されています”と表示され、未接続箇所があると『結果』表示に切り替わります。

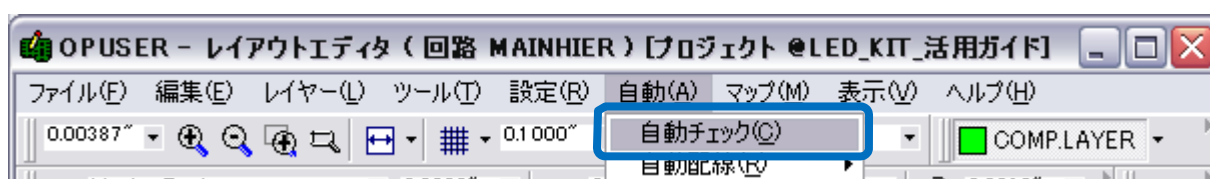


5-2 : クリアランスチェック

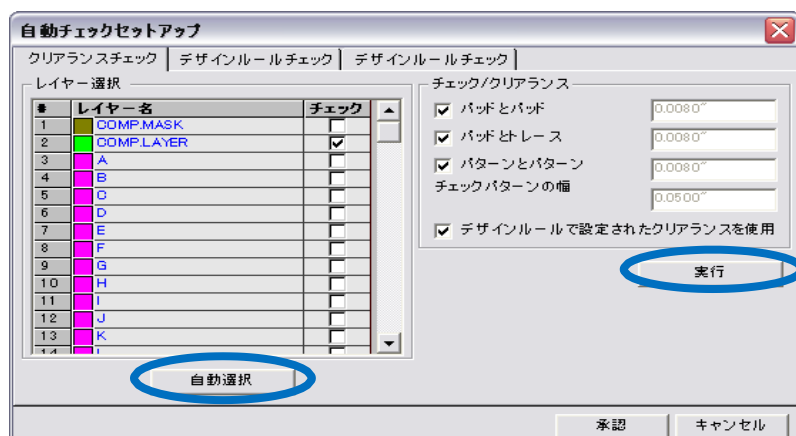
ポイント


- ・クリアランスチェックとは、作成したパターン同士が近すぎないか、または誤って重なっていないかの確認作業となります。デフォルトでは“0.21mm”以上の間隔が空いていればエラーになりません。これは基板加工機で使用する表面切削ツールに合わせた設定になっています
- ・問題の箇所を修正したら、再度「自動チェック」を行ってください。再度自動チェックを行わないと、前回のエラー表示が残ったままとなってしまいます。

- レイアウトデザイン画面のメニュー『自動』/『自動チェック』を選択します。



- 表示されるダイアログからクリアランスチェックを選択、『自動選択』をクリックして使用中のレイヤーを選択させ、『実行』をクリックします。




- 表示された結果（リスト）からエラー内容を選択／反転表示させ『再描画』をクリックすると、画面中央へ問題の箇所を表示させることが出来ます。 (エラー再描画)を使用すると再度エラーリストを表示出来ます。

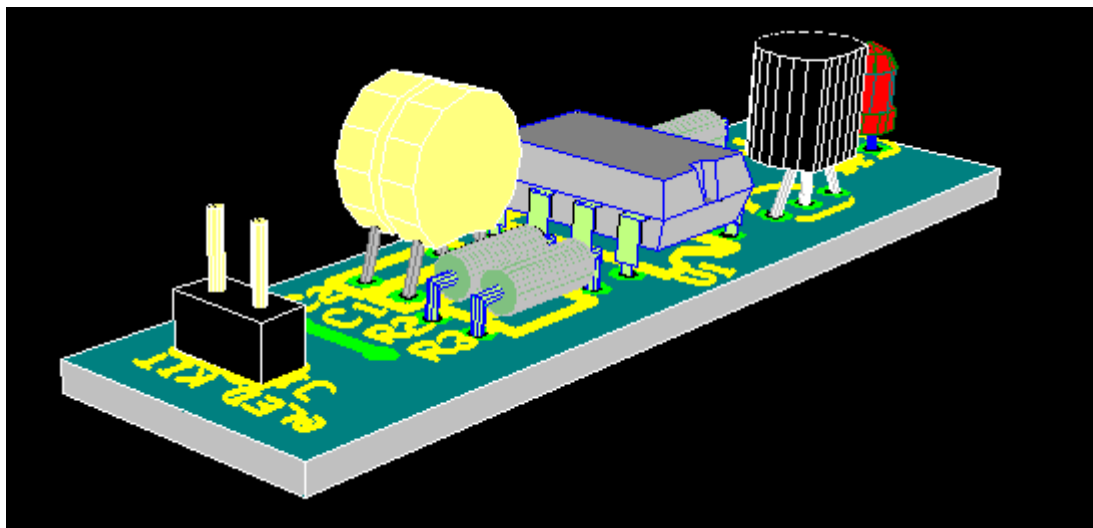


6.0 : 3D 表示

パターンや基板を3D表示して、引き回しの状態や基板実装状態を確認する事ができます。

注意：ライブラリの部品で、3D形状が登録されていないものは、3D表示されません。

レイアウトデザインメニューのツール  (3D ボードビュー)を選択すると、3D ビューコントロール画面、3D 基板表示されます。3D ビューコントロール画面で表示の回転/方向の設定を行えます。また『プロパティ』を押すと、表示項目などの設定を行う事ができます。

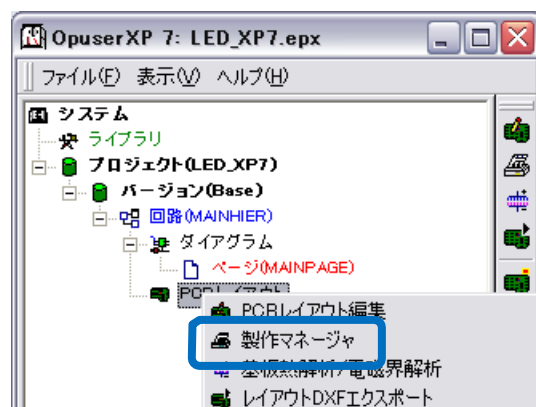


IX-4.製作マネージャ

製作マネージャでは、寸法線作成、基板作成に必要な基板レイアウト情報を出力します。

- 資料作成：寸法線を挿入
- ガーバーデータ出力：パターン、基板外形データを出力
- NC ドリルデータ出力：ドリルデータを出力
- プリントアウト：パターンをプリントアウト

プロジェクトエクスプローラ『PCB レイアウト』タスクリスト
『製作マネージャ』を選択して、『製作マネージャ』を起動します。



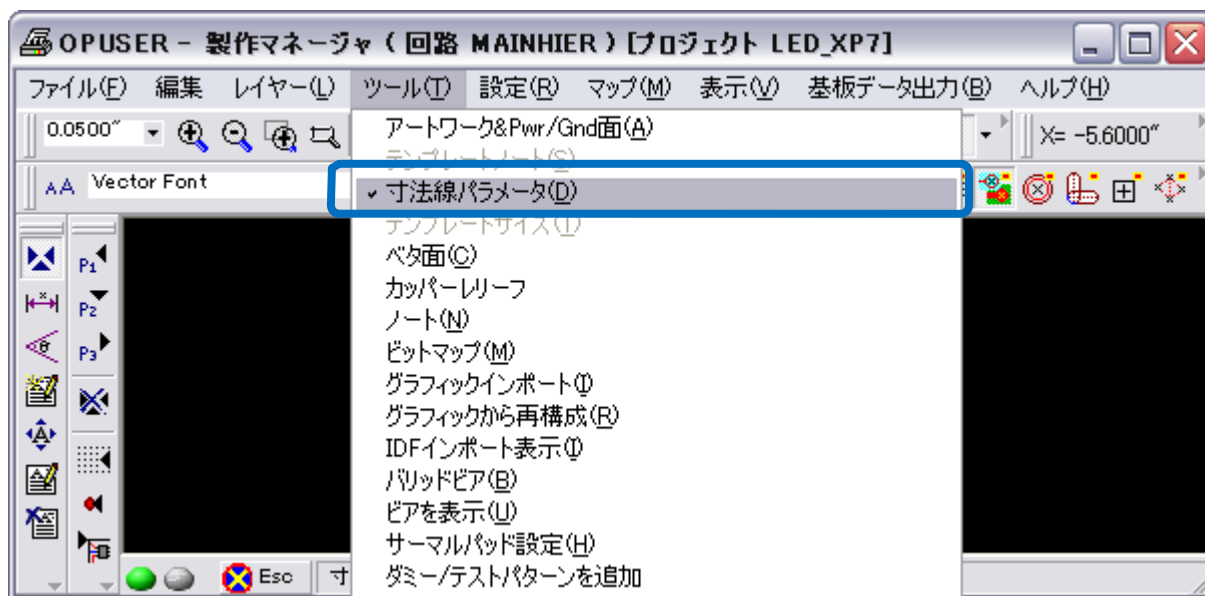
1.0：資料作成

ポイント

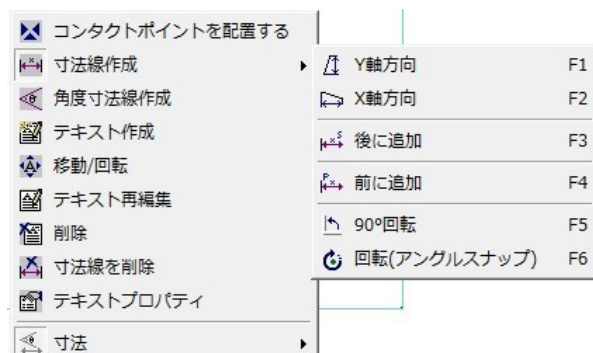
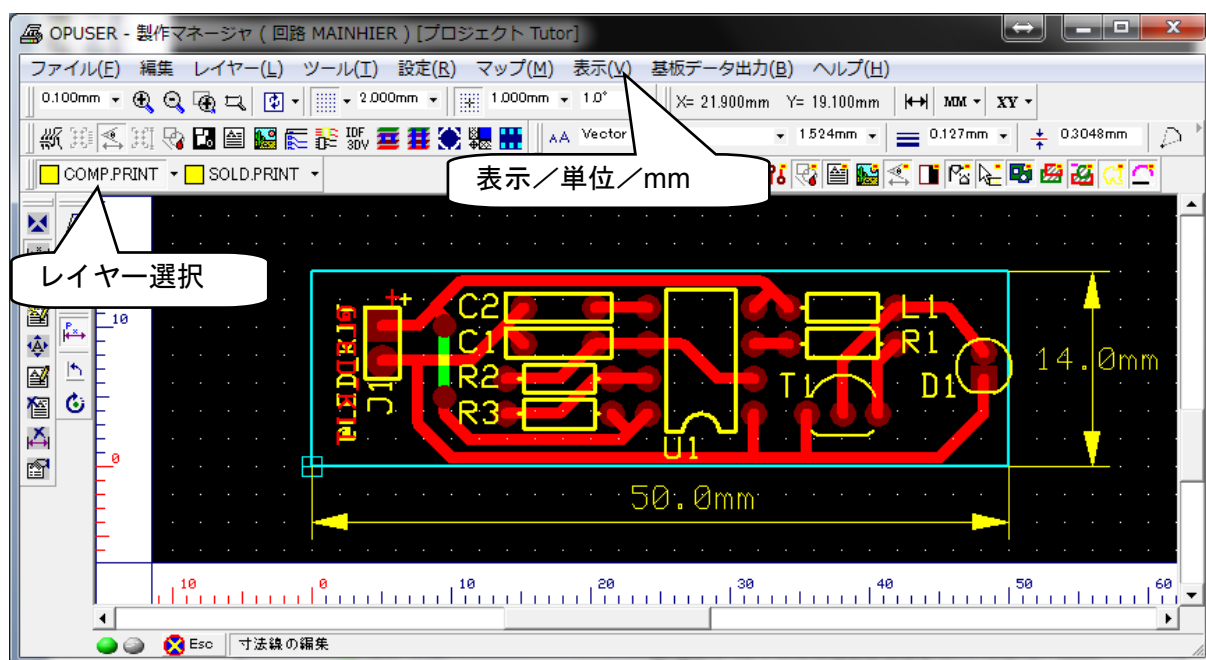
- ・ 基板上に文字を配置し、部品実装の為の資料を作成します。既存の“COMP.PRINT”の他に、使用していない内層レイヤ (A~Z) の内、どれかをテキスト・グラフィック挿入レイヤーと決めておくと作業し易くなります。

1-1：寸法線作成

- 製作マネージャメニュー『ツール』/『寸法線パラメータ』を選択します。



- 寸法線作成の設定を行います。寸法線を挿入するレイヤー『COMP.PRINT』を選択し、『表示』/『単位 mm』を選択します。
- ファンクションツール『寸法線作成』オプションツール『～軸方向』を選択して、基板の実線上をクリックすると、カーソルに寸法線が準備されますので、クリックして配置します。その後、数値がカーソルにセットされますので、これもクリックにて任意の位置へ配置します。



- その他コンタクトポイントを使用すると、パッド間／部品間へ寸法線を挿入する事が出来ます。

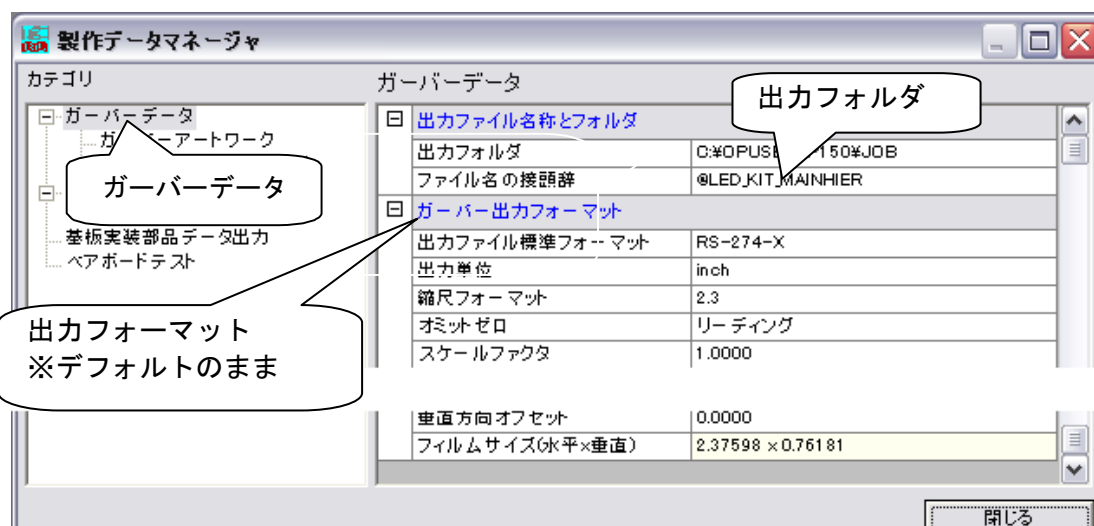
1-2：テキスト・グラフィック作成

- テキスト挿入・グラフィックアイテム作成を使用して必要な情報を記入します。
- 作成した図面は、プリントアウトして部品実装または装置配線の際に使用します。

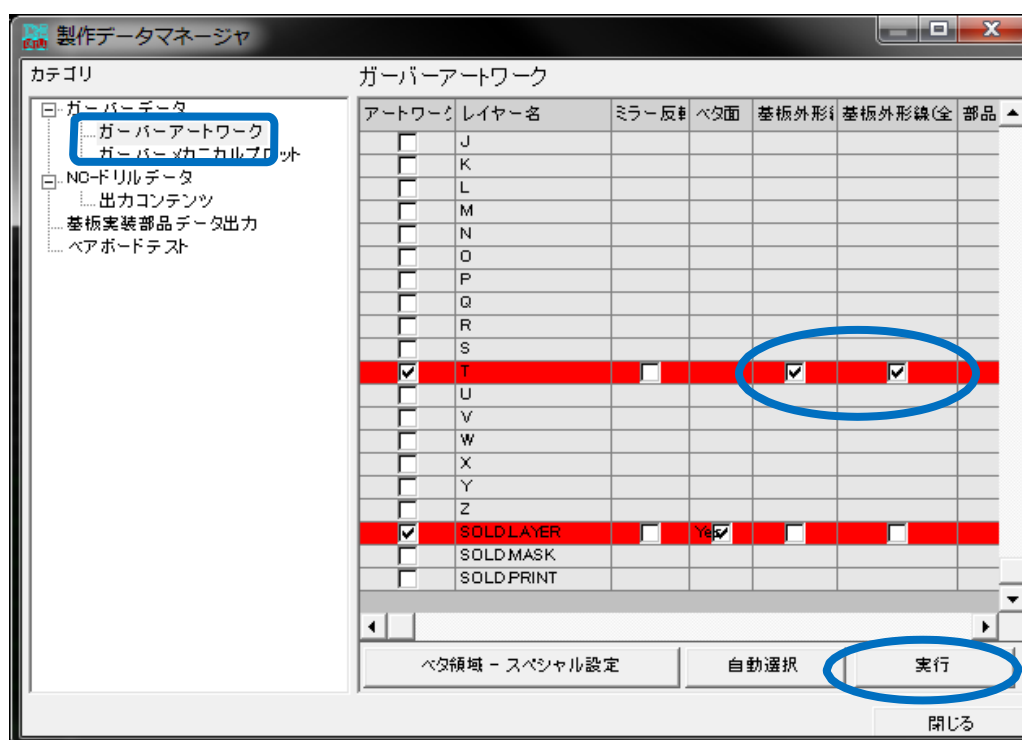
／ 線の作成	F1
□ 長方形の作成	F2
○ 円形の作成	F3
> C円弧作成	F4
⚡ ベタ領域作成	F5
● アイテムを塗りつぶす	F6
NO NET ネット無	F7
🔥 ティアドロップ	F8
🔥🔥 ティアドロップ自動作成	F9

2.0 : ガーバーデータ出力

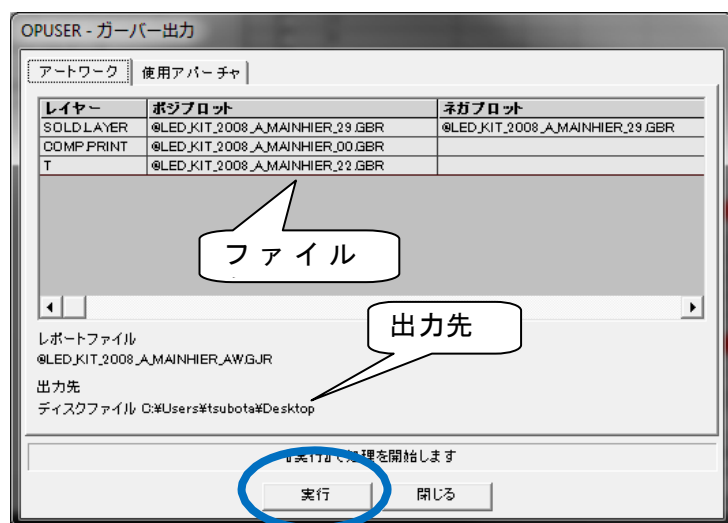
- データ出力手順を記載します。パターン印刷については 4.0 : プリントアウトを参照下さい。
- 製作マネージャを起動し、メニュー『基板データ出力/セットアップ』を選択します。
- 『データマネージャ』が表示されます。はじめは『ガーバーデータ』が選択され、出力フォルダ、フォーマット等の設定が表示されています。ここは基本的にデフォルトで出力しますが、必要があれば出力フォルダ等変更を加えます。



- 『ガーバーアートワーク』を選択、『自動選択』をクリックするとプロジェクトで使用しているレイヤーが選択されます。基板外形線は任意のレイヤーで出力します。(下面はレイヤーTを使用) 外形線出力するレイヤーの『基板外形線』『基板外形線(全体)』にチェックを入れます、それ以外のチェックはすべて外します。
- 設定を確認し『実行』をクリックします。

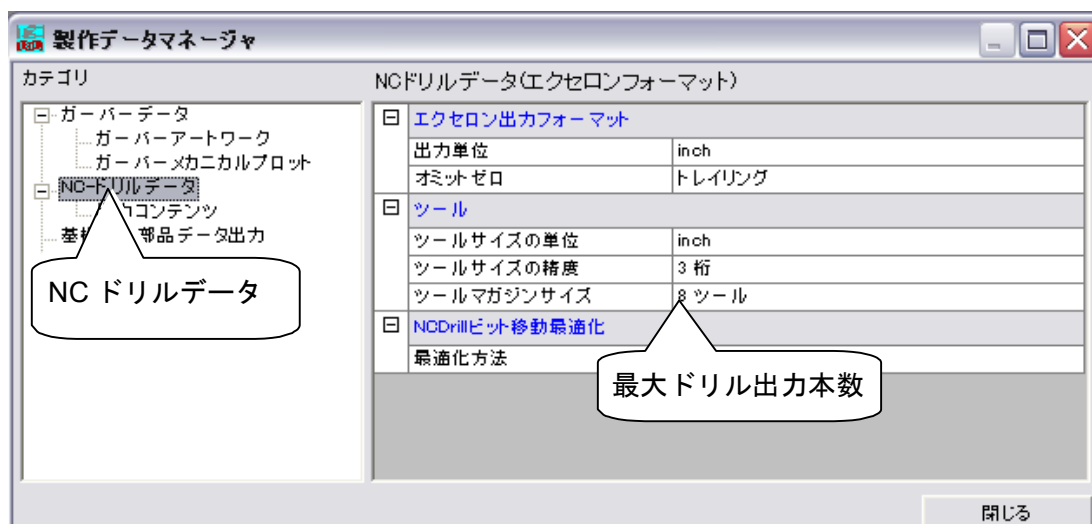


- 『実行』をクリックすると、ガーバーファイルを出力します。出力完了後、『閉じる』をクリックして出力ダイアログを閉じます。

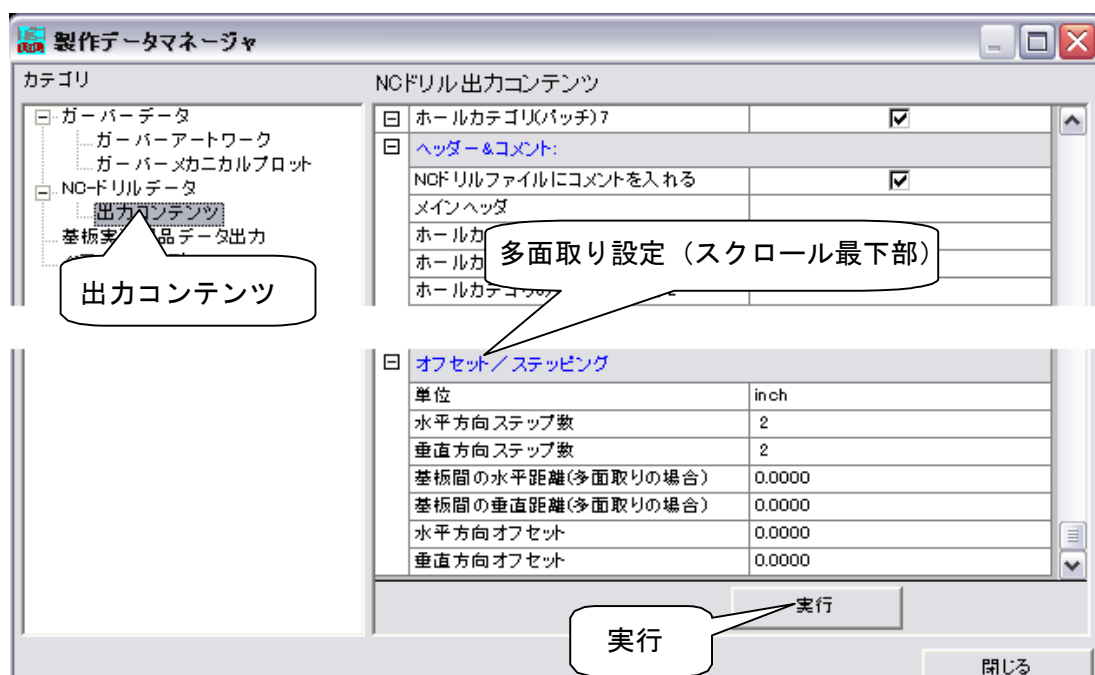


3.0 : NC ドリルデータ出力

- NC ドリルデータ出力手順を記載します。ドリル穴印刷については[4.0 : プリントアウト](#)を参照ください
- 『NC ドリルデータ』を選択します。
- 今回はデフォルトで出力しますが、設定を確認して下さい。CAM 等に読み込む、または基板製作会社等にデータを渡す際には、決まった設定で出力する必要があります。毎回変更を加えると、読み込み先でも入力データの設定が必要になり余分な手間と費用が発生します。



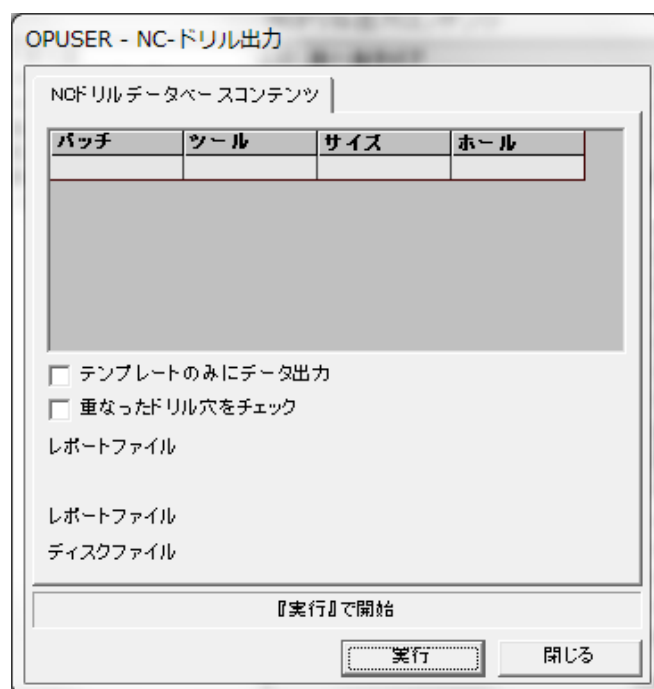
- 『出力コンテンツ』をクリックし『実行』をクリックします。



- 表示されるダイアログで『実行』をクリックし、保存先を指定します。出力されるファイルは『*.NCD』『*.DJR』ドリルデータを他のソフトで使用するには両方必要です。

- 出力後、『閉じる』でダイアログを閉じます。

- データ出力が終了した後は、『製作データマネージャ』は必要ありませんので閉じて下さい。



4.0 : プリントアウト

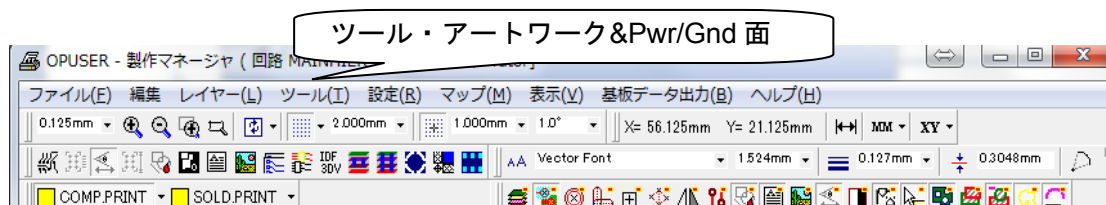
- 操作画面メニュー『ファイル』に『印刷』が含まれる場合は、そこからプリントアウトする事が出来ます。

4-1 : 操作画面からプリントアウト

ポイント

・OHP シートなどに基板配線を印刷し、フィルムの原稿を作成する事が出来ます。
また パターンのネガポジを反転させることも出来ます。プリンタに因っては、黒く塗りつぶす部分のインク、トナーをセーブする事があり、完全に遮光出来ない事があります。注意して下さい。

- 製作マネージャメニュー『ツール』/『アートワーク & Pwr/Gnd』を選択すると、レイヤー選択画面が表示されます。



- 目的のレイヤーにチェックを付けます。外形線を表示したい時には、基板外形線にもチェックを追加します。基板外形線にチェックを入れない状態では、基板端にL字型の印が表示されるだけで外形線は表示されません。設定確認後、『承認』をクリックします。反転表示させたい時には『反転』にチェックを追加します。

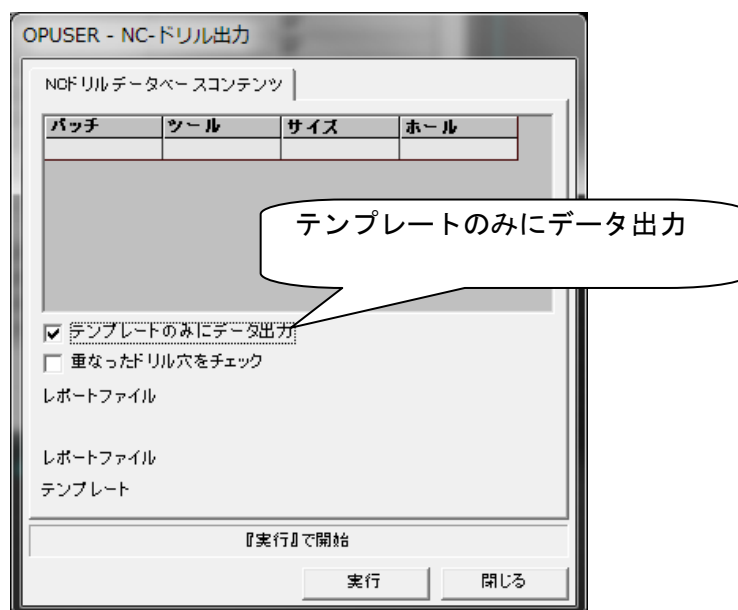


- ビュー／アートワーク／センターホールを選択します。表示サイズを実寸の1/1,1/2,1/3の中から選択します。画面表示で確認した後、製作マネージャ／ファイル／印刷を選択し、用紙サイズ／印刷尺度を選択して印刷を行います。

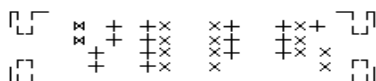


4-2： ドリルデータのプリントアウト

- ドリルデータをプリントアウトするには一度、NC データを出力する必要があります。操作箇所は [NC ドリルデータ出力](#) 同じですが出力設定が異なります。
- 出力設定ダイアログにて、『テンプレートのみにデータ出力』にチェックを入れます。



- 出力後、製作マネージャメニュー『ツール』『ドリルテンプレート』を選択すると、ドリル位置と使用ツールを記載したテンプレートが表示されます。印刷は『ファイル』『印刷』から行います。



BOARD: 3e3L3X3gUpLED_KIT			
PIN HOLES VIAS TOP - BOTTOM			
X-Size: 2.126 inch			
Y-Size: 0.512 inch			
X-Panel: 2.126 inch			
Y-Panel: 0.512 inch			
PATCH- 0			
TOOLS: 0< inch > Count			
+ T01	0.032	15	
x T02	0.035	13	
M T03	0.040	2	
Total holes:		30	

5.0 : 基板作成・組み立て

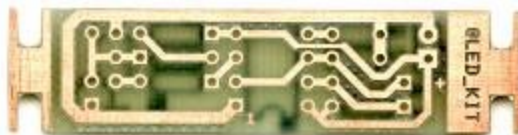
作成したデータから、基板を作成し部品を実装して動作チェックを行います。

CAD で作成したパターン・資料は、基板組み立ての際、参考に出来るよう見やすく作成する事を心掛けます。またパターン面にも一番ピン等の記述を入れると、部品実装後の動作／パターン確認作業が行い易くなります。

部品面：



パターン面：



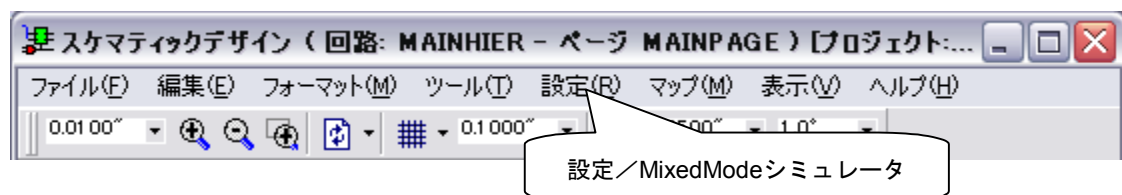
実装後：



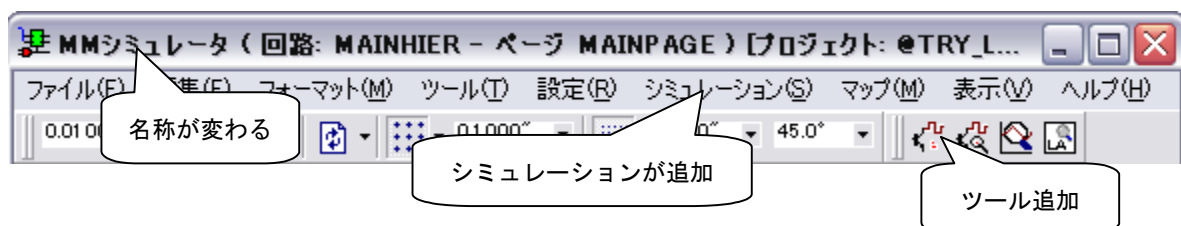
X. ミックスモードシミュレータ

OPUSER でシミュレーションを行う際には、ミックスモードシミュレータを使用します。ここでは回路は既に完成されているものとします。

メニュー『設定』『Mixed Mode シミュレータ』にチェックを入れます。



同じウィンドウですが、名称が変わりツールが追加されます。(ツールの表示は ON/OFF 出来ます)



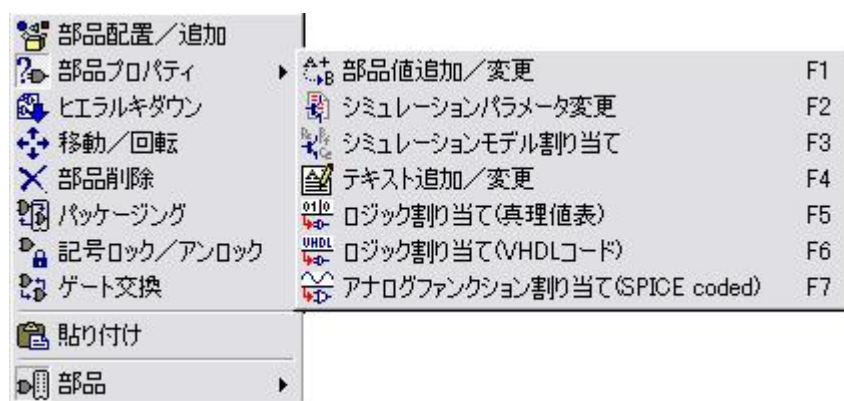
メニュー『ツール』『測定ポイント設定』を選択すると、ファンクションツールが解析用のものへ置き換えられます。



ファンクションツールは次のものです。回路作成時と同様に、作業に応じてオプションツールを選択して下さい。

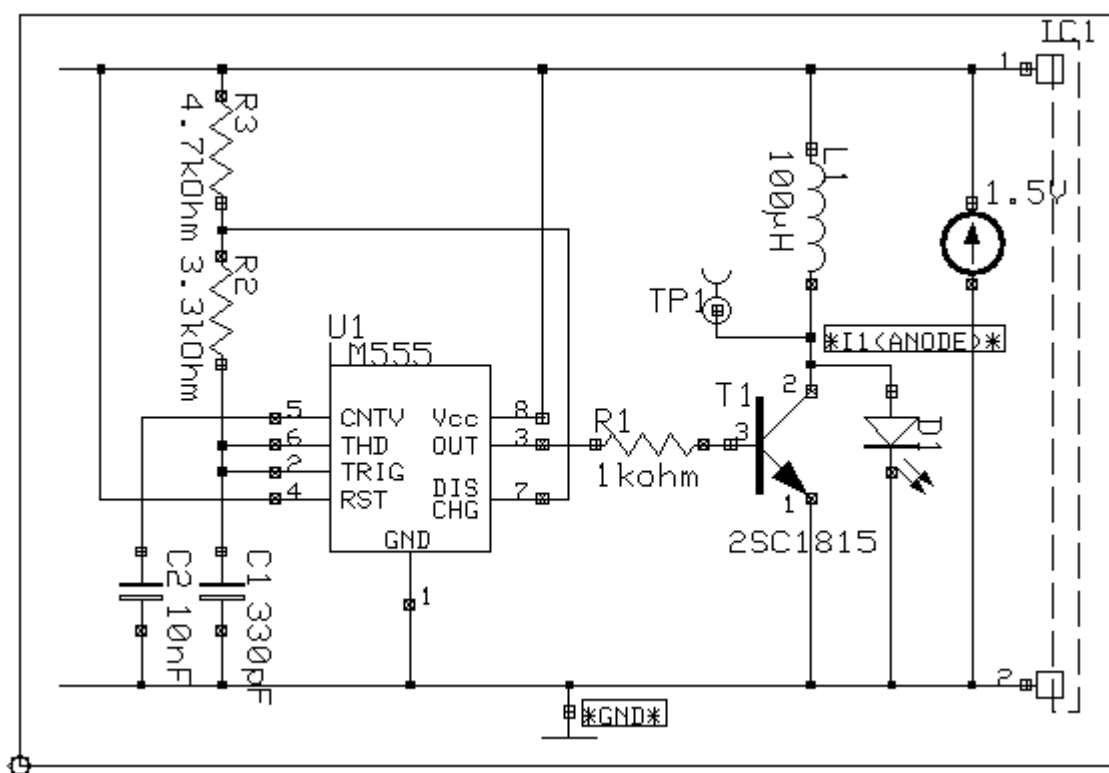


また、ミックスモードシミュレータを選択すると、『ツール』/『部品』/『部品プロパティ』のオプションツールに設定項目が追加されます。



1.0 : LED キット

講習会回路を使用し測定ポイントはLED 電圧とします。



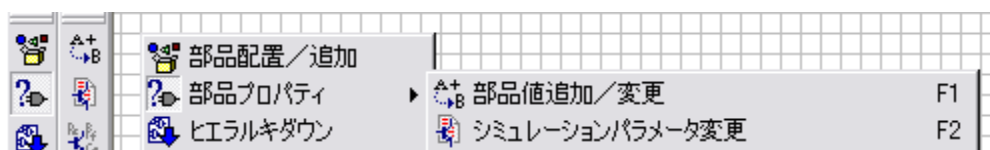
+1.5V電源	SMB_VCC	× 1	回路図上のみ
GND0	SMB_SPL0	× 2	回路図上のみ
抵抗	RES1/4	× 4	R 1 ~ R 3
発光ダイオード	LED	× 1	LED 1
IC	LIN555	× 1	U 1
コイル	L1	× 1	L 1
コンデンサ	セラコン	× 2	C 1 , 2
コネクタ	ソケット	× 2	IC 1

1-1：部品値の設定

メニュー『ツール』/『部品』を選択します。

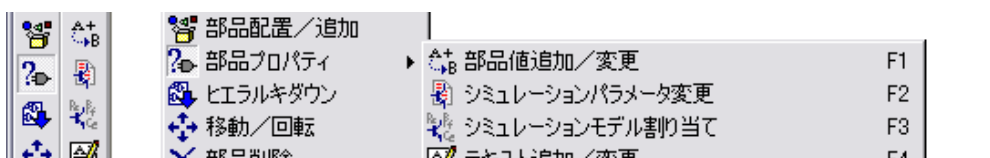


ファンクションツール『部品プロパティ』、オプションツール『シミュレーションパラメータ変更』を選択して目的の部品の実線上をクリックして選択します。



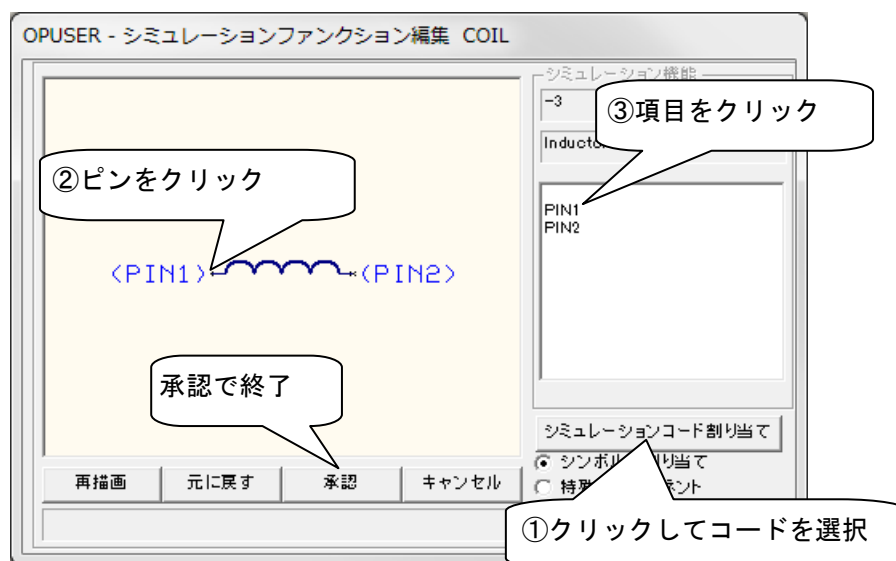
R 1	R=1KΩ
R 2	R=3.3KΩ
R 3	R=4.7KΩ
C 1	C=330pF, Vo=0V
C 2	C=0.01uF, Vo=0V
SMB_VCC	E=1.5V
U1	100uH
D1	P-Nポテンシャルを『3.5V』へ変更、内部の抵抗を『100ohm』に設定します。

『シミュレーションパラメータ変更』を使用して部品をクリックしても設定ダイアログが起動しない部品は、シミュレーションコードの割り当てがされていない可能性があります。その際には『シミュレーションモデル割り当て』を使用して、シンボルにモデルコードを割り当てます。

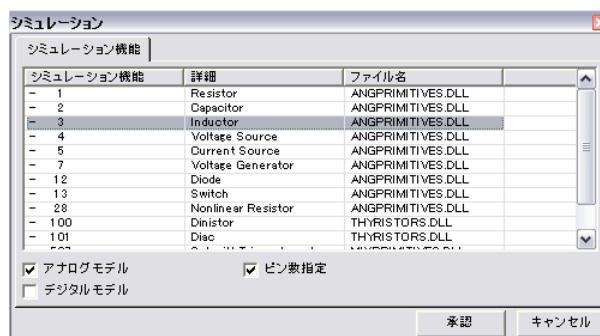


『シミュレーションモデル割り当て』を選択して、インダクタの実線上をクリックして選択します。

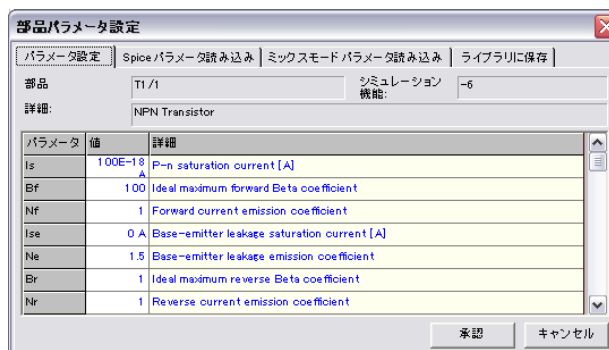
シミュレーションコード編集画面が表示されるので、『シミュレーションコード割り当て』を選択クリックし選択画面を起動、表示される項目から INDUCTOR を選択します。選択後、表示されている回路図のピンをクリックし、右側の項目から対応する物をクリックします。これを繰り返し、コードとシンボルのピンを関連付けます。関連付けが終了したら、『承認』で画面を閉じ作業終了です。



※シミュレーションコード選択画面では、シンボルのピン数と合ったものを選択して下さい。またシミュレーションコードの割り当てが不完全な部品は、保存出来ません。

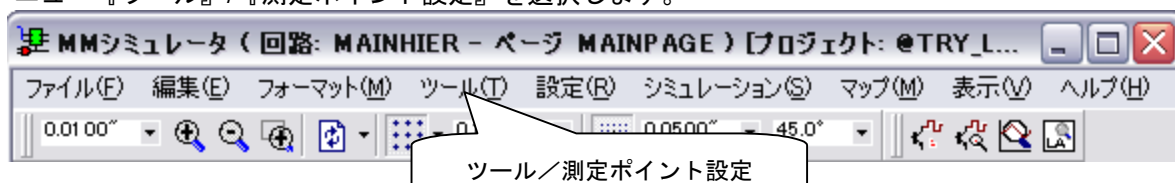


※今回トランジスタに付いての設定は行いませんが、細かい設定を行う事もできます。部品データシートから数値を参照して下さい。また、ダイオードの内部抵抗も設定出来ますので、シミュレーション結果と実測値が異なる場合は、設定を確認して下さい。



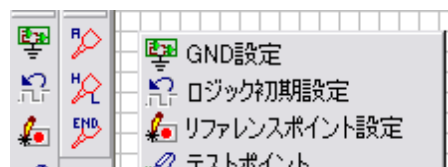
1-2 : 電源設定

メニュー『ツール』/『測定ポイント設定』を選択します。

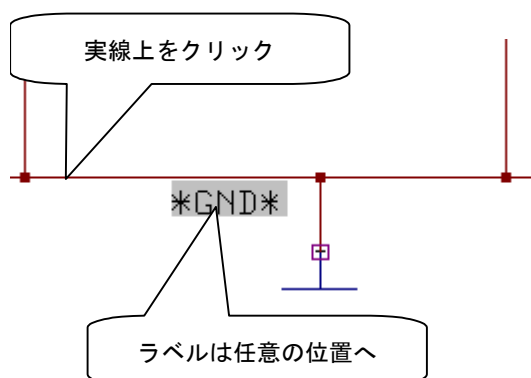


1-2-1 : GND 設定

ファンクションツール『GND設定』を選択します。



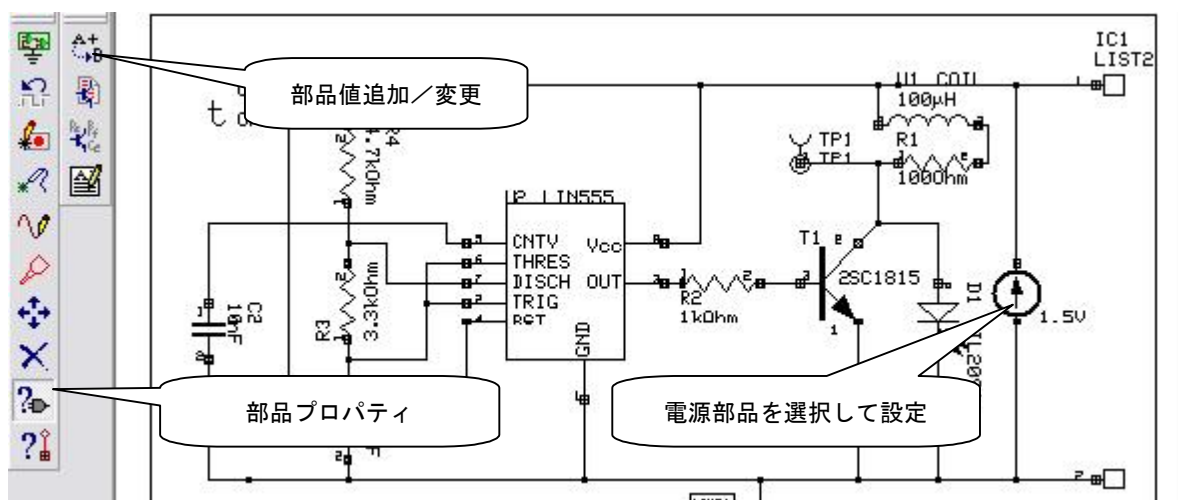
グラウンドラインの実線上をクリック、カーソルにGNDラベルがセットされるので任意の位置へクリックして配置します。



1-2-2 : 電源設定

電源を設定する際には、電源部品の“部品値”として設定します。回路中のバッテリーもしくは回路記号の『SPL~』を選択して電源値を設定します。

また、回路上に『SPL~』が複数個ある場合は、全てに電源の設定を与えて下さい。



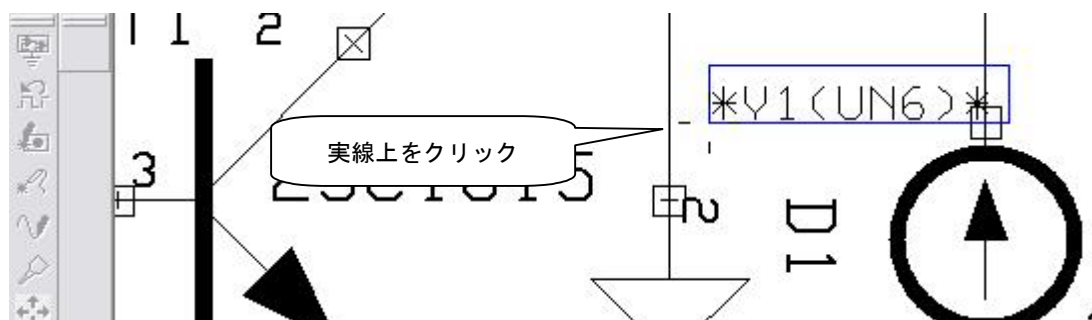
1-3：測定ポイント配置

波形マーカを使用して、波形を採るポイントを設定します。

ファンクションツール『波形マーカ設定』 オプションツール『電圧波形』を使用して、LED にかかる電圧を表示させます。



LED へ接続されている配線の実線をクリックして選択します。ラベルは任意の位置へと配置します。電流マーカを配置する場合は、部品ピンをクリックして選択します。

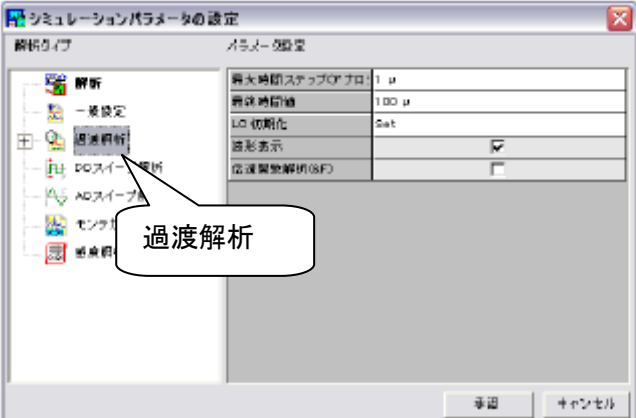


1-4：解析設定

メニュー『シミュレーション』『解析』を選択します。



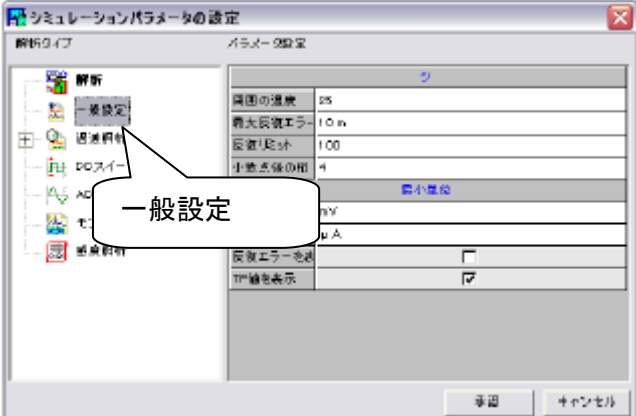
過渡解析を選択、下記のように設定します。



過渡解析

ステップ	・1u
最終時間値	・50u
LC初期化	・set
波形表示	・ON
伝達関数解析	・OFF

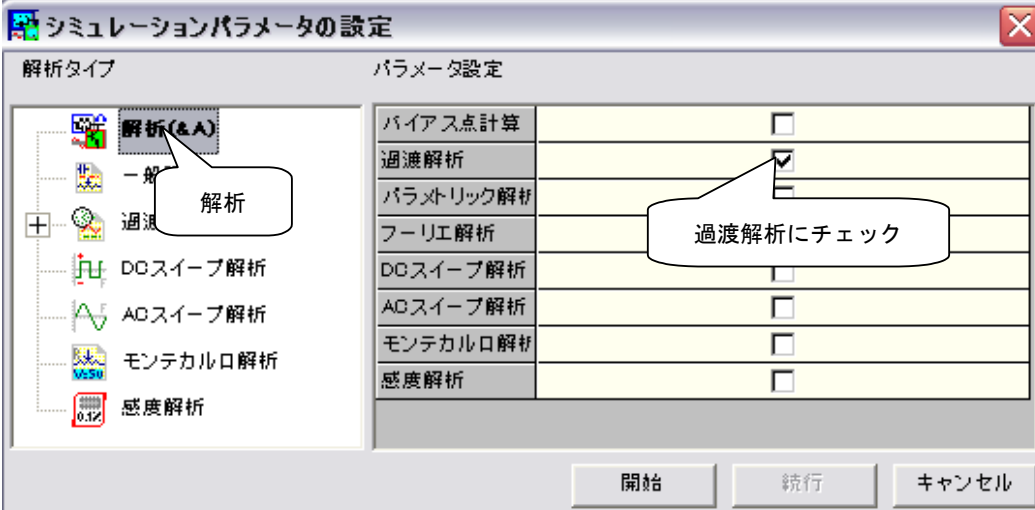
一般設定を選択し、下記の様に設定をします。



一般設定

周囲の温度	・25
最大反復エラー	・10m
反復リミット	・100
小数点の桁	・4
電圧	・mV
電流	・uA
反復エラー表示	・OFF
TP値を表示	・ON

解析を選択して『過渡解析』にチェックを入れ『開始』をクリックします。



解析

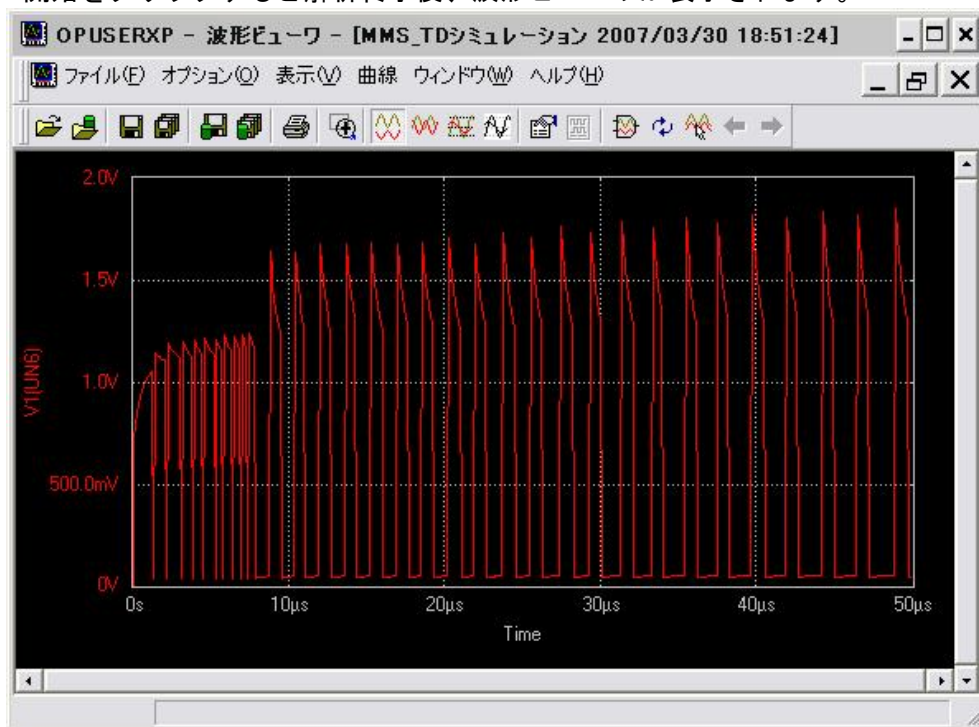
過渡解析にチェック

バイアス点計算	<input type="checkbox"/>
過渡解析	<input checked="" type="checkbox"/>
パラメトリック解析	<input type="checkbox"/>
フーリエ解析	<input type="checkbox"/>
DCスイープ解析	<input type="checkbox"/>
ACスイープ解析	<input type="checkbox"/>
モンテカルロ解析	<input type="checkbox"/>
感度解析	<input type="checkbox"/>

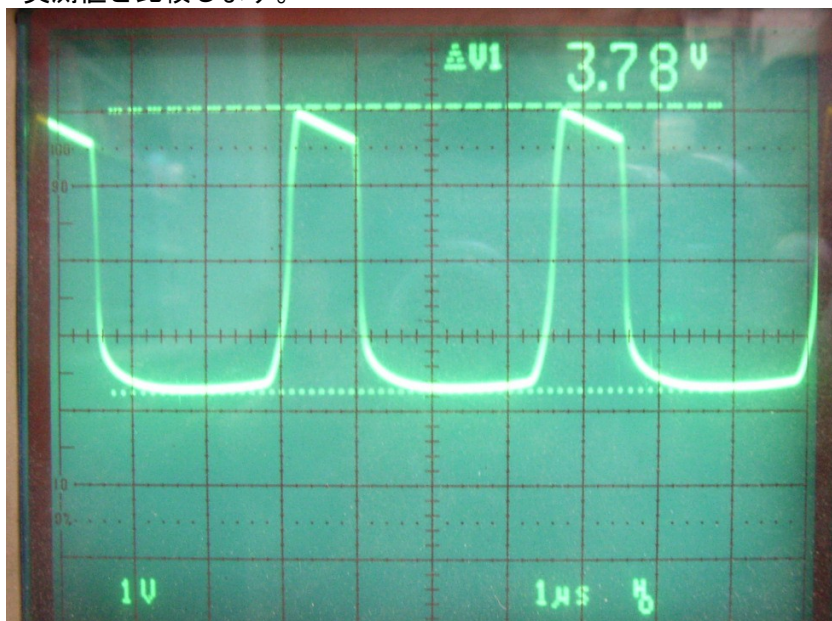
開始 続行 キャンセル

1-5：結果表示

開始をクリックすると解析終了後、波形ビューワが表示されます。

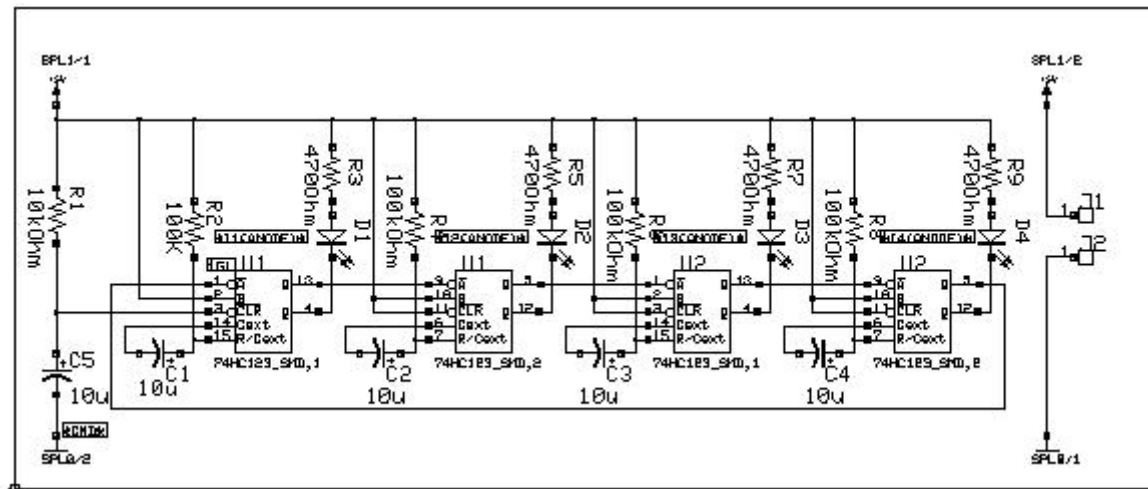


実測値と比較します。



2.0 : LED 点灯回路

LED 点灯回路を使用したシミュレーションを行います。



部品表：

電源部品：GNDVCC.PARTS		
+5V電源	SMB_SPL1	× 2
GND0	SMB_SPL0	× 2

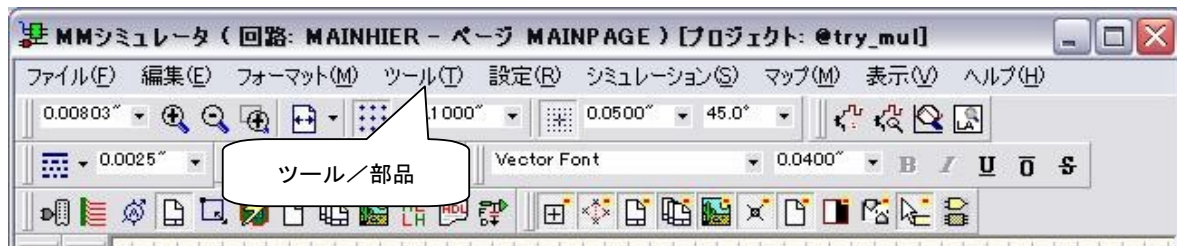
部品：@try-led.PARTS			
抵抗	RES1/4	× 9	R 1 ～ R 9
発光ダイオード	LED	× 4	LED 1 ～ LED 4
IC	74HC123	× 2 (4)	U 1 , 2
電解コンデンサ	CE	× 5	C 1 ～ C 5
コネクタ	CONN	× 2	J 1 , J 2

テストポイント：

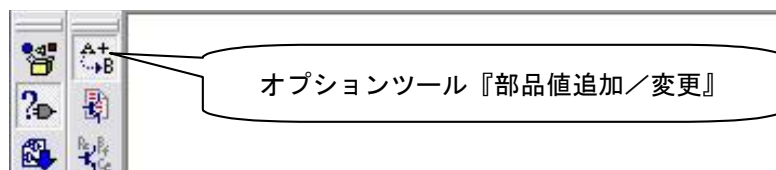
V 1	C1電圧
V 2	C2電圧
I 1	LED 1 電流
I 2	LED 2 電流
I 3	LED 3 電流
I 4	LED 4 電流

2-1：部品値の設定

メニュー『ツール』/『部品』を選択します。



ファンクションツール『部品プロパティ』、オプションツール『部品値追加／変更』を選択して目的の部品の実線上をクリックして選択します。



R1	R=10KΩ
R2, R4, R6, R8	R=100KΩ
R3, R5, R7, R9	R=470Ω
C1～C5	C=10uF, Vo=0V
+5V	E=5V ※+5Vの2個へ入力

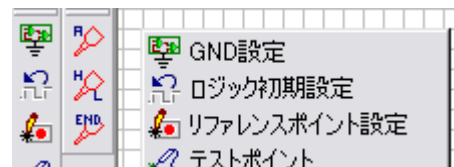
2-2：電源設定

メニュー『ツール』/『測定ポイント設定』を選択します。

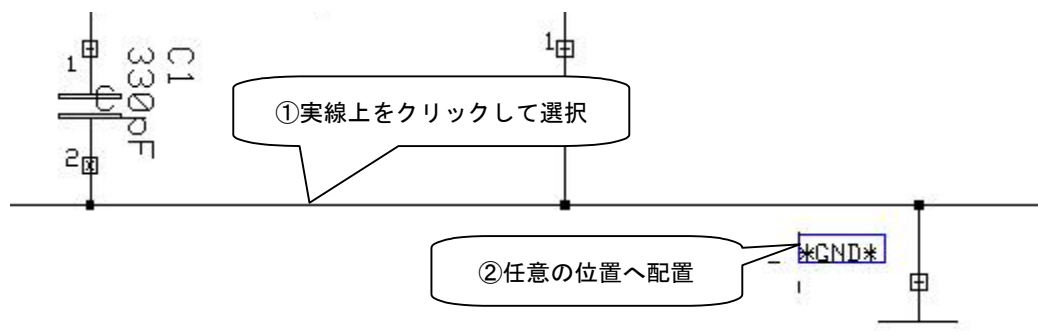


2-2-1：GND 設定

ファンクションツール『GND設定』を選択します。



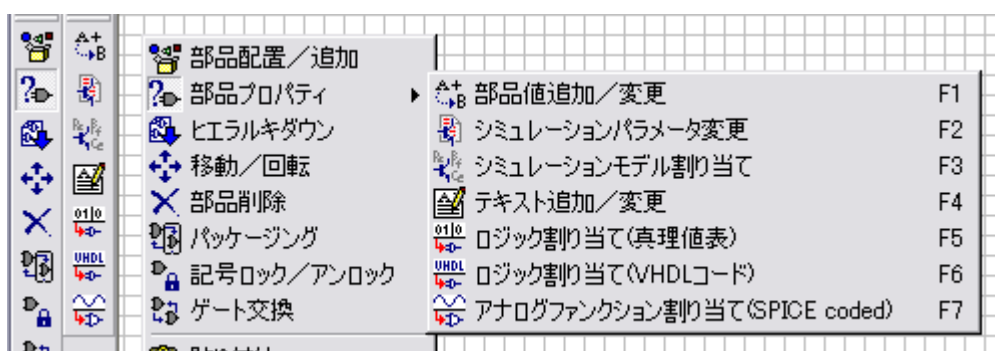
グラウンドラインの実線上をクリック、カーソルに GND ラベルがセットされるので任意の位置へクリックして配置します。



2-2-2電源設定

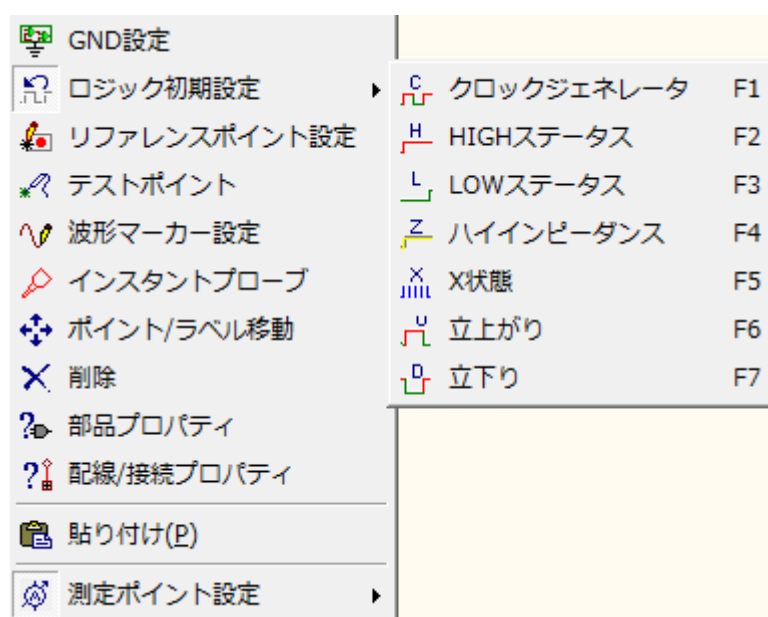
電源を設定するには、電源部品の“部品値”として設定します。回路中のバッテリーもしくは回路記号の『SPL~』を選択して電源値を設定します。

+5V	E=5V ※+5Vの2個へ入力
-----	-----------------



2-3 : 論理状態初期設定

ツール/測定ポイント設定を選択し、ファンクションツール『ロジック初期設定』オプションツール『クロックジェネレータ』を選択し、部品の1番ピンをクリックします。



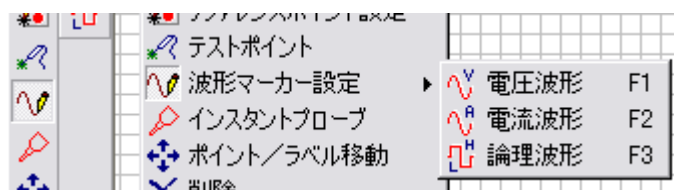


iG!	L300ms,H300ms,N
-----	-----------------

2-4：測定ポイント配置

波形ビューワを使用して、波形を採るポイントを設定します。

ファンクションツール『波形マーカー』オプションツール『電圧波形』『電流波形』を使用して、LEDにかかる電圧・電流を表示させます。



テストポイント：

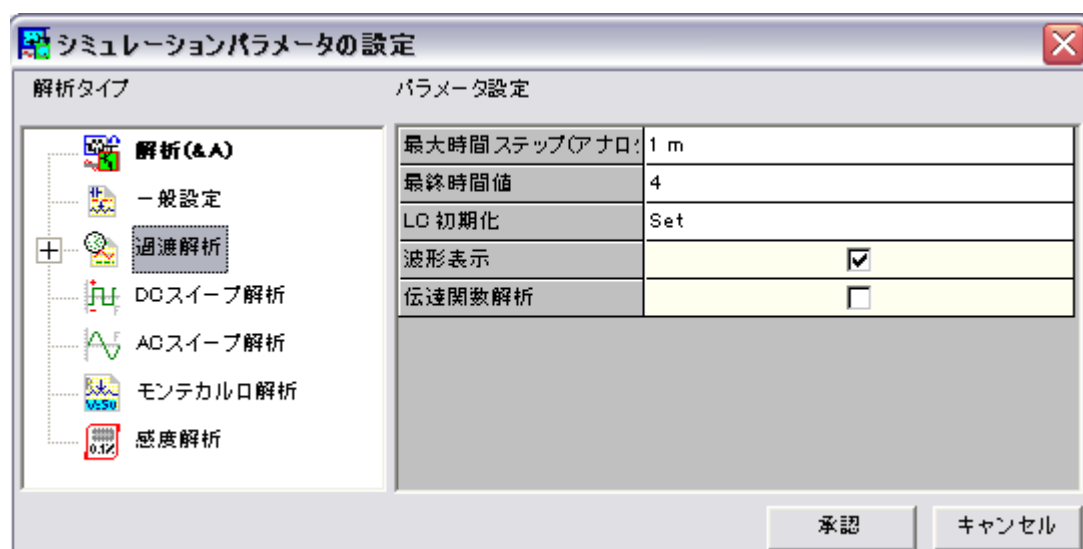
V1	C1電圧
V2	C2電圧
I1	LED 1 電流
I2	LED 2 電流
I3	LED 3 電流
I4	LED 4 電流

2-5：解析設定

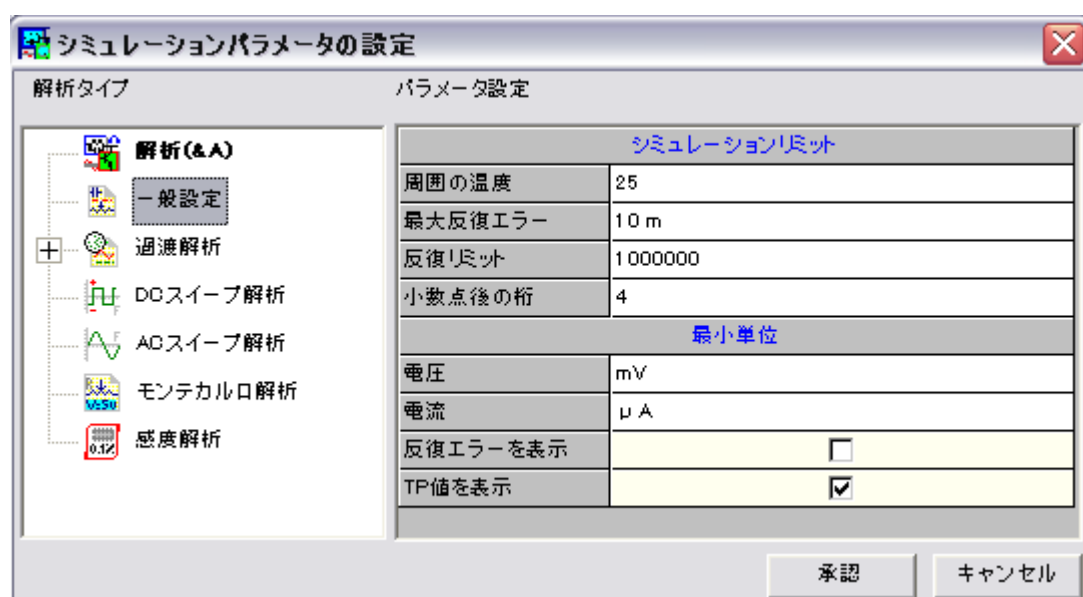
メニュー『シミュレーション』『解析』を選択します。



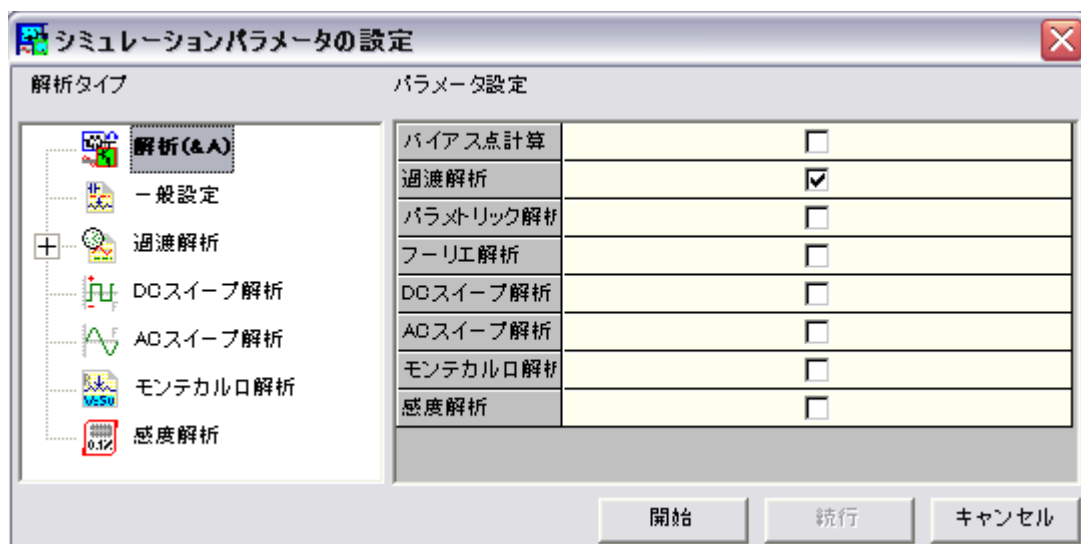
過渡解析を選択、下記のように設定します。



一般設定を選択し、下記の様に設定をします。

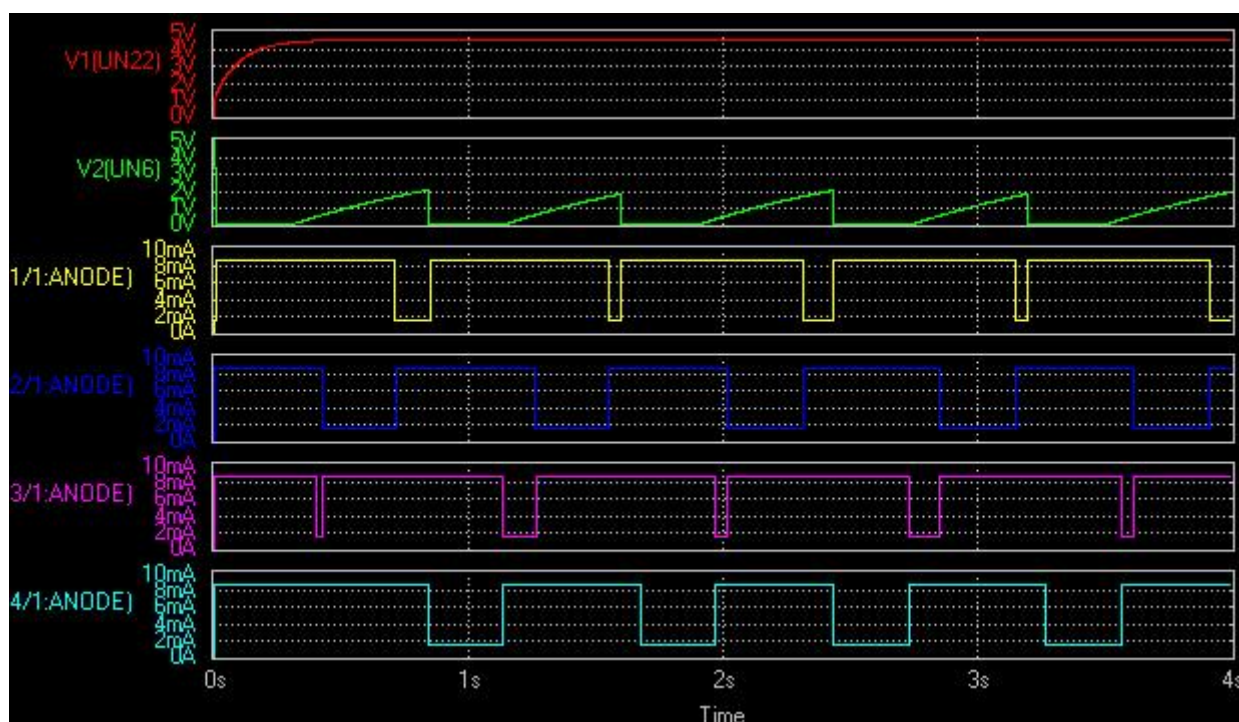


解析を選択して『過渡解析』にチェックを入れ『開始』をクリックします。



2-6：結果表示

開始をクリックすると解析終了後、波形ビューワが表示されます

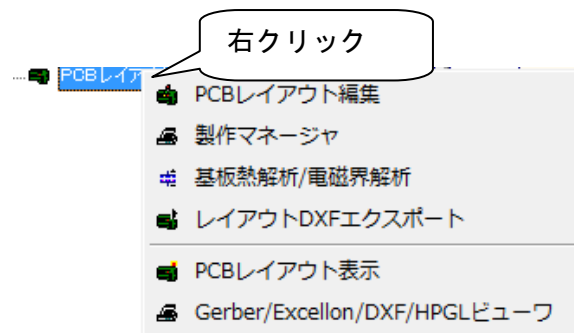


上手く波形が表示出来ない場合は『ネット接続』『GND／電源設定』『部品パラメータ』『ロジック』の確認を行って下さい。

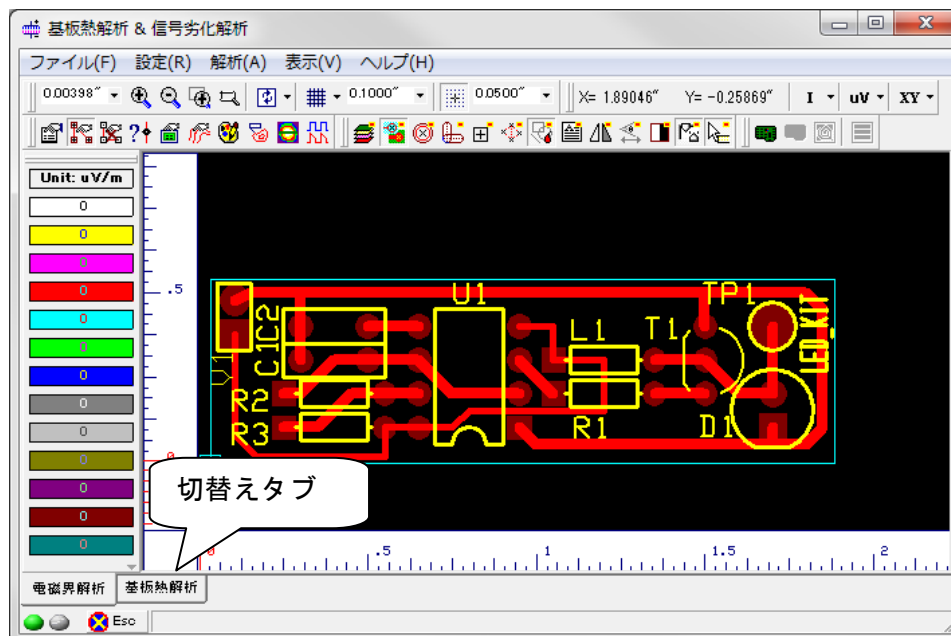
XI. 基板解析・信号劣化解析

熱基板解析は Plus 以上、信号劣化解析は Plus+に付属しているオプションです。

プロジェクトエクスプローラ『PCBレイアウト』から『基板熱解析／電磁界解析』を選択します。

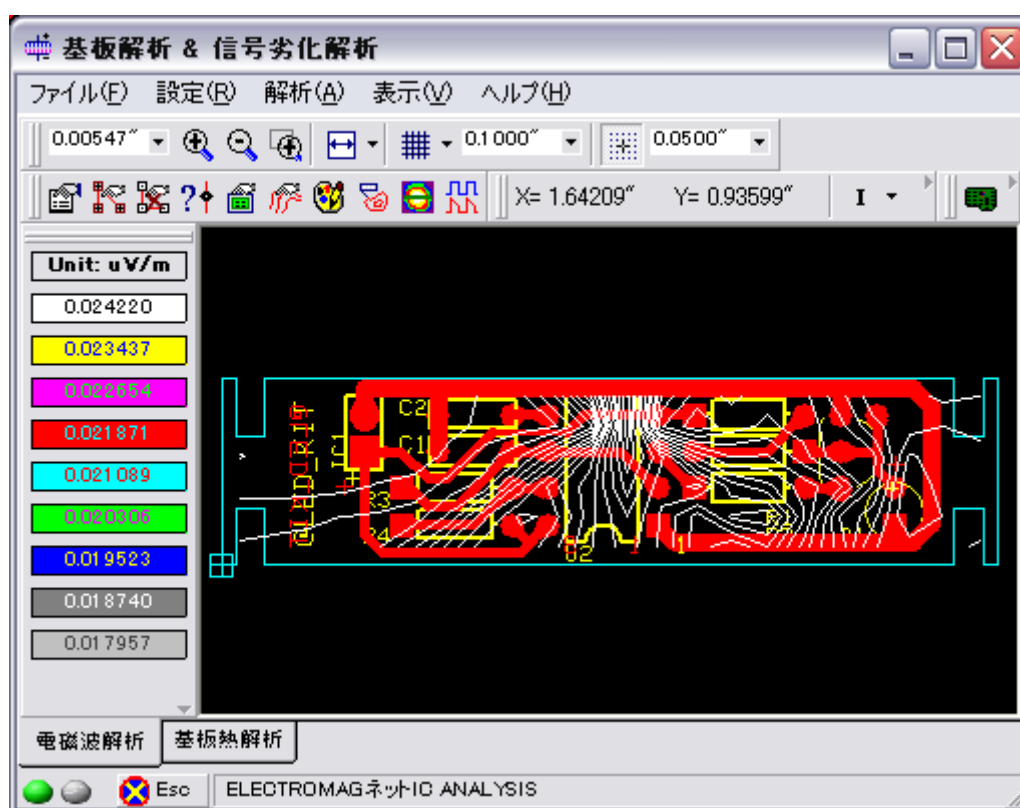


『基板熱解析&信号劣化解析』ウィンドウが起動します。各解析の切替えはウィンドウ下部のタブにて行います。詳細は後頁を参照下さい。



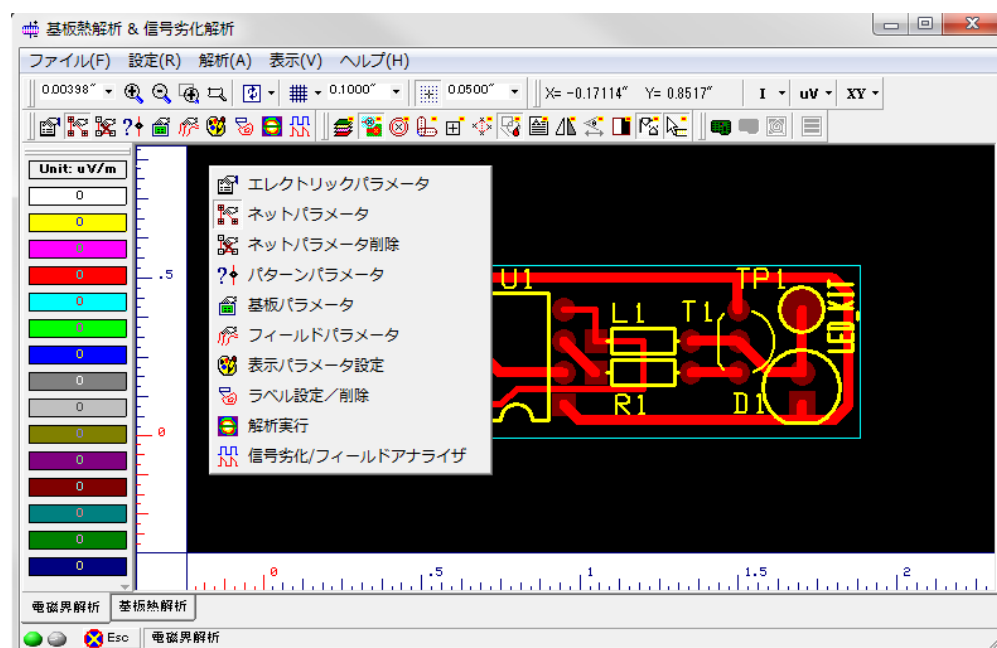
1.0 : 電磁界解析号劣化解析

ネットパラメータを入力して、電磁界解析を行います。(下図は電磁界解析実行後を示しています。)



1-1 : 電磁界解析

操作画面上で右クリックし、設定ツールを表示します。表示される項目を上から順に設定し、『解析実行』を選択すると、画面の基板に電磁界の分布が表示されます。



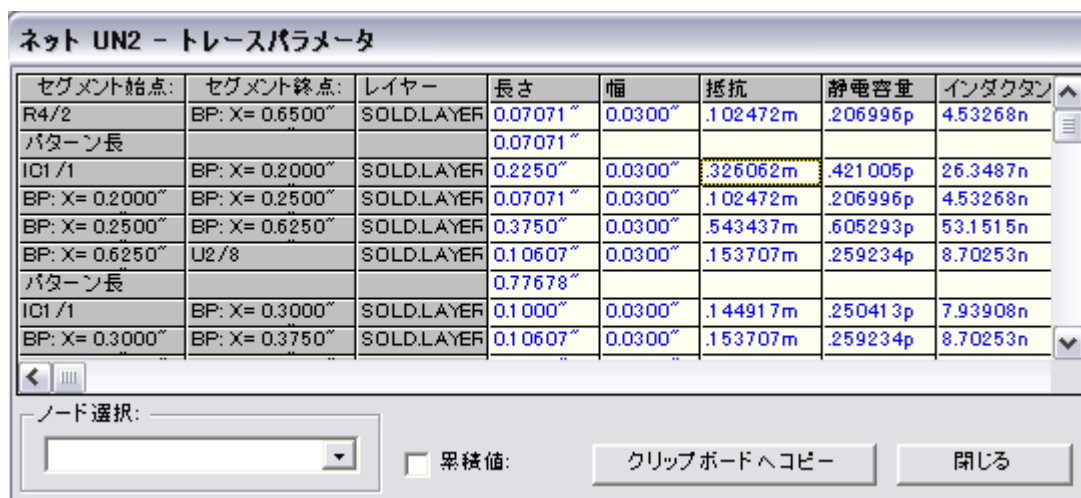
1-1-1 : エレクトリックパラメータ

各ネットのパラメータを入力します。



1-1-2 : パターンパラメータ設定

各パターンを選択し、パラメータを確認します。



1-1-3 : 基板パラメータ

基板に関するパラメータをミリで入力します。

設定

基板パラメータ

パターンレイヤ階層(Top --> Bottom)

COMP.LAYER	レイヤー名称	厚み[m]	GND?
A	絶縁体	1.1m	
B			
C	SOLD.LAYER		No
D			
E			
F			
G			
H			
I			
J			
K			
.			

『mm』で入力下さい

サンドウィッチ作成

使用パターンレイヤーを設定

基板のパラメータ

基板厚 [m] 1.5m

透過率(Permittivity) 7.5

銅箔厚の合計 .4m

デフォルトに戻す

承認 キャンセル

1-1-4 : フィールドパラメータ

この項目を特に設定する必要はありません。『オート』で使用して下さい。

設定

電界値の範囲

スケール

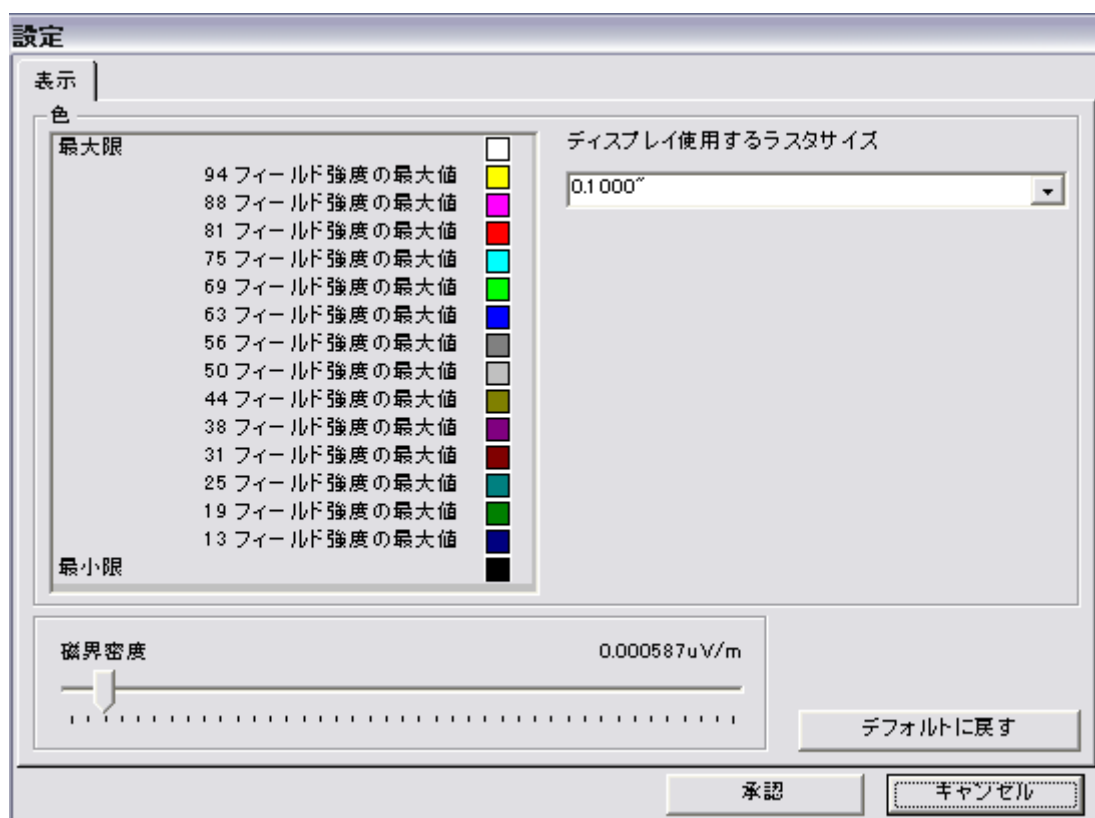
モード オート

デフォルトに戻す

承認 キャンセル

1-1-5 : 表示パラメータ設定

表示ディスプレイのラスタサイズを小さく設定すると、結果表示が細かく表示されます。



またメニューの『解析』『設定』を選択すると基板・表示設定を行う事が出来ます。



1-1-6 : 解析実行

『解析実行』を選択すると、画面の基板に電磁界の分布が表示されます。

1-2：信号劣化解析

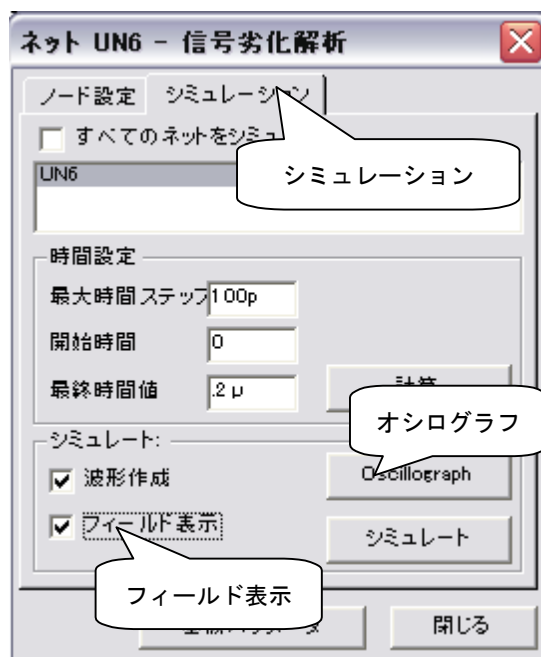
電磁界解析を行った後（各パラメータを入力した後）信号劣化解析を行います。ツールから信号劣化解析を選択します。



この状態で、解析したいパターンを選択すると、ネットに関するダイアログが表示されます。ここで、『ドライバ』『レシーバ』ノードを選択し、画面右に表示される項目の、設定・確認を行います。

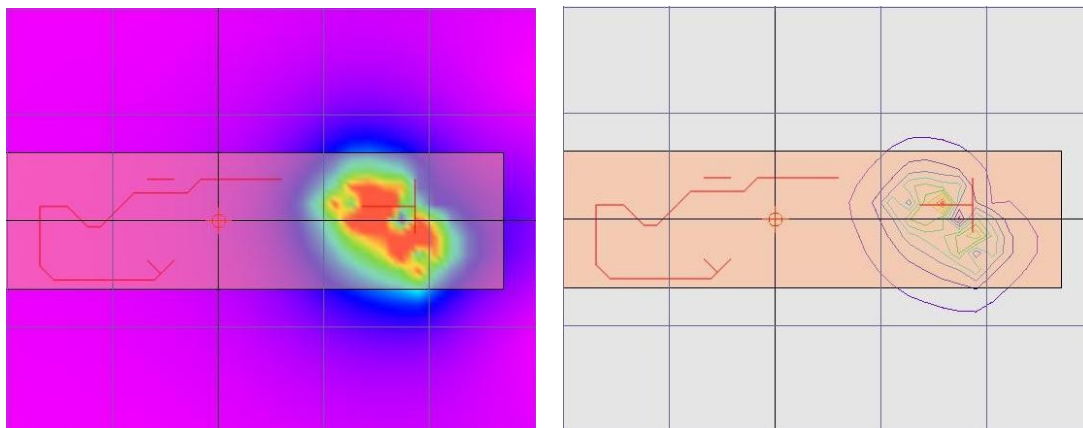


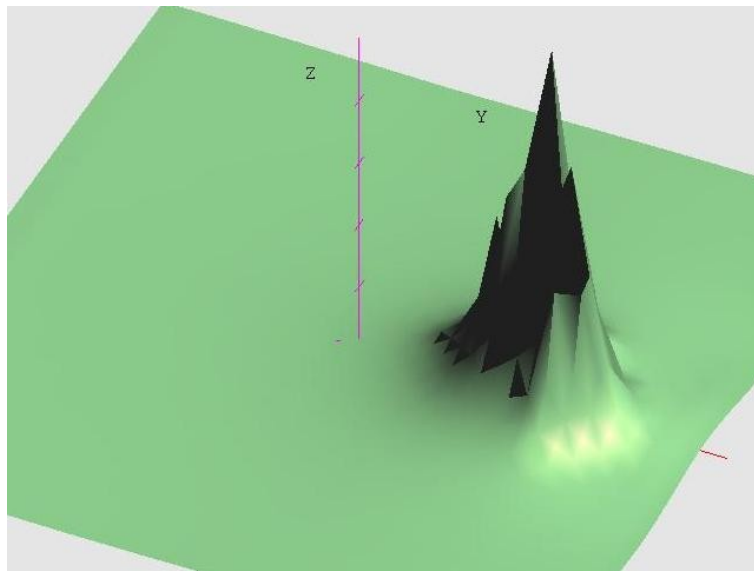
次に『シミュレーション』タブをクリックして、シミュレーション設定を行い、『シミュレート』をクリックして実行します。



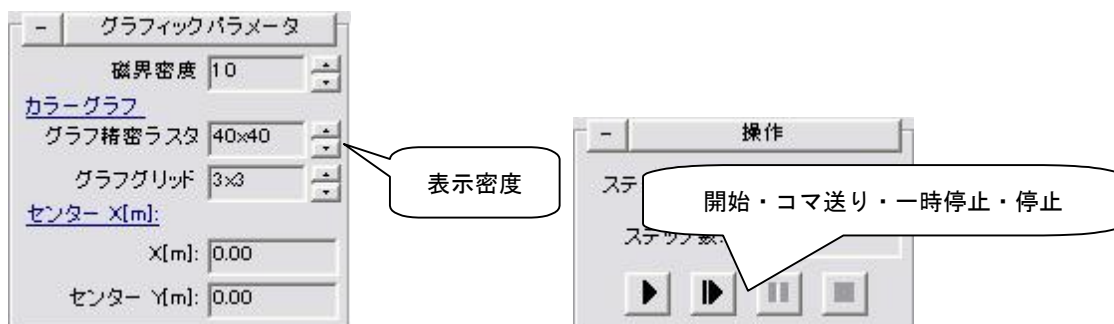
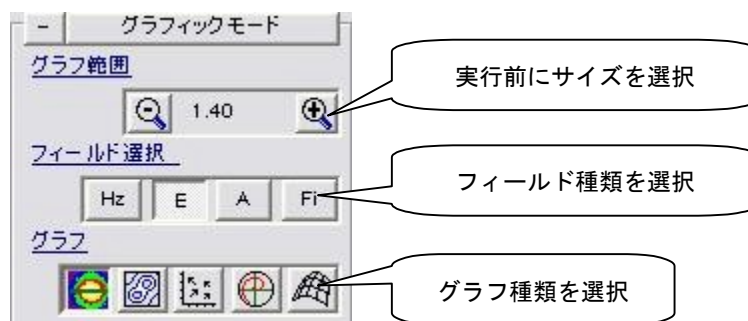
1-2-1 : フィールド表示

信号劣化解析において『フィールド表示』を選択すると、次の様に表示されます。



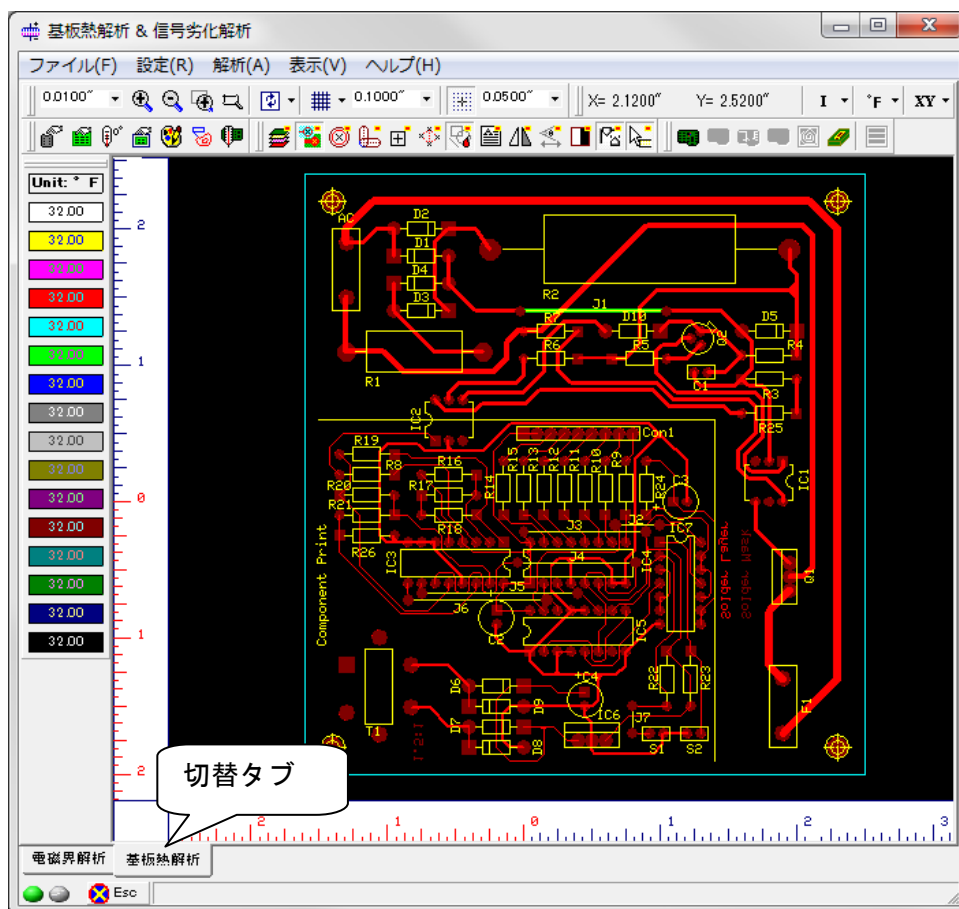


ここでの画面は次のツールを使用して設定します。

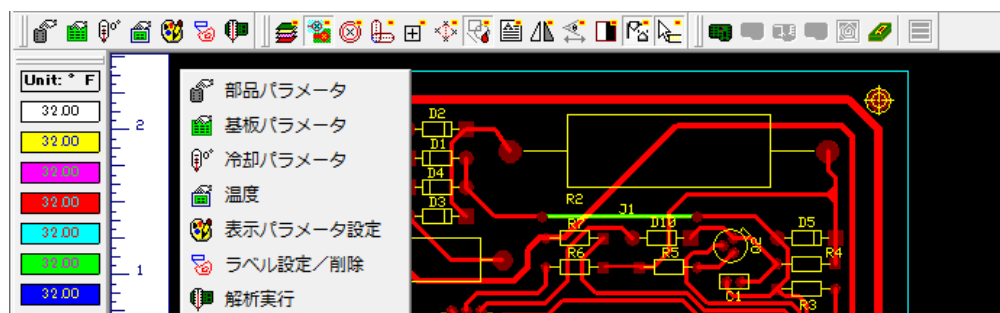


2.0 : 基板熱解析

解析ウィンドウからタブ『基板熱解析』を選択します。華氏と摂氏を選択する事が出来ます。メニュー『表示』/『単位』から変更して下さい。



操作画面上で右クリックし、表示される項目を上から順に設定し、『解析実行』を選択すると、画面に基板の温度分布が表示されます。



2-1：部品パラメータ設定

使用部品のパラメータを設定します。ツール『部品パラメータ』を選択、もしくは操作画面上で右クリックし、『部品パラメータ』を選択し、部品の実線を選択すると、パッケージ設定ダイアログが表示されます。ここでは、部品データシートから数値を参照し値を入力します。

基本的な設定は使用している『パッケージタイプ』に登録されており、これは変更する事は出来ません。表示される『部品パラメータ』ダイアログから最大消費電流等の数値を変更して使用して下さい。

熱パラメータ U2(LIN555)

部品パラメータ	値
パッケージタイプ	Special Shape Plastic
最小消費電流	0.01 W
最大消費電流	0.02 W
接点－ケースの熱抵抗	30.0 ° C/W
ケース－エアー熱抵抗	70.0 ° C/W
電力デューティサイクル	50 %
冷却パラメータ	値
冷却ファンを固定する部品	<input type="checkbox"/>
冷却器を固定する部品	<input type="checkbox"/>

デフォルトに戻す 承認 キャンセル

2-2：基板パラメータ

使用する基板材のデータシートから数値を参照し、値を設定します。

設定

基板パラメータ

基板放射係数 0.30

基板厚 0.059"

絶縁体の熱コンダクタンス 0.049 W/ft

銅の表面分率 30 %

銅箔厚の合計 0.002"

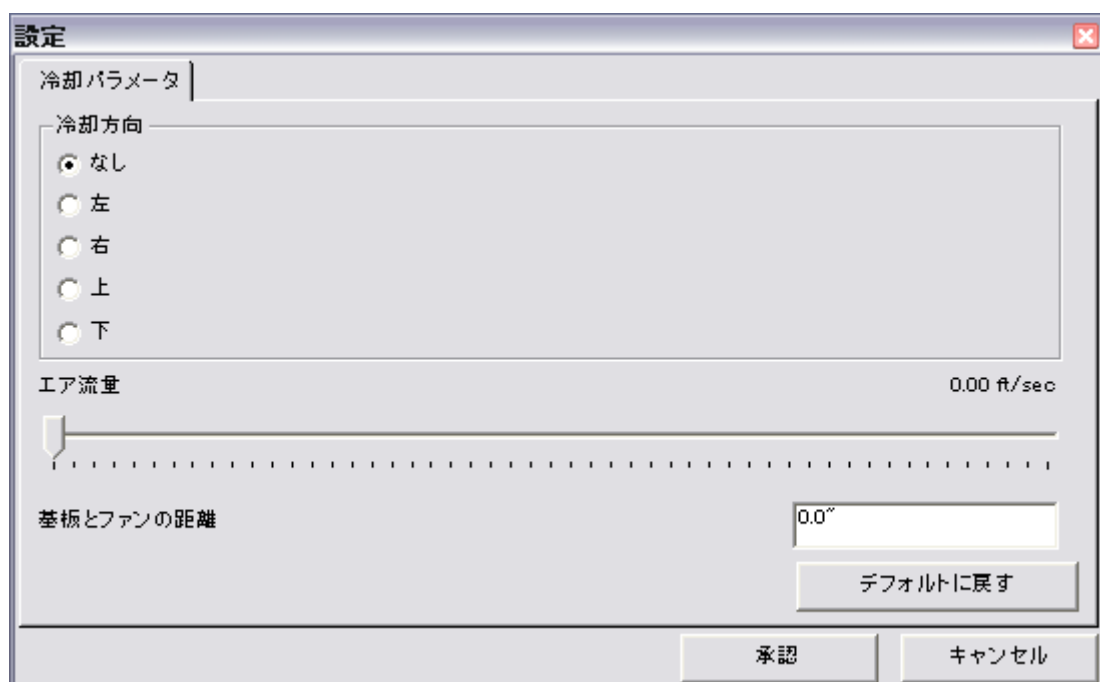
基板方向
☐ 水平 ☒ 垂直

デフォルトに戻す

承認 キャンセル

2-3：冷却パラメータ

冷却装置に関する設定を行います。

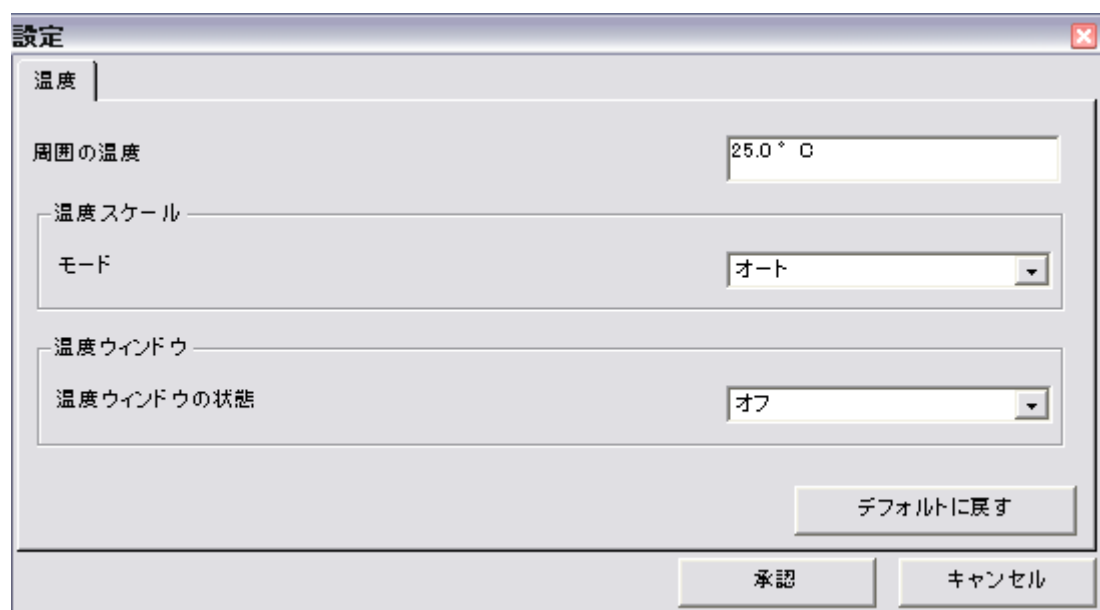


The dialog box titled "設定" (Settings) has a tab labeled "冷却パラメータ" (Cooling Parameters). It contains the following elements:

- 冷却方向** (Cooling Direction): A group box containing five radio buttons: ☒ なし (None), ☐ 左 (Left), ☐ 右 (Right), ☐ 上 (Up), and ☐ 下 (Down).
- エア流量** (Air Flow Rate): A slider control with a value of 0.00 ft/sec displayed on the right.
- 基板とファンの距離** (Distance between board and fan): A text input field containing "0.0".
- Buttons:** "デフォルトに戻す" (Reset to Default) is located below the distance input. At the bottom of the dialog are "承認" (OK) and "キャンセル" (Cancel) buttons.

2-4：温度

温度に関する設定を行います。『周囲の温度』の他は初期設定のまま実行して結果を確認してから、必要な変更を加えて下さい。

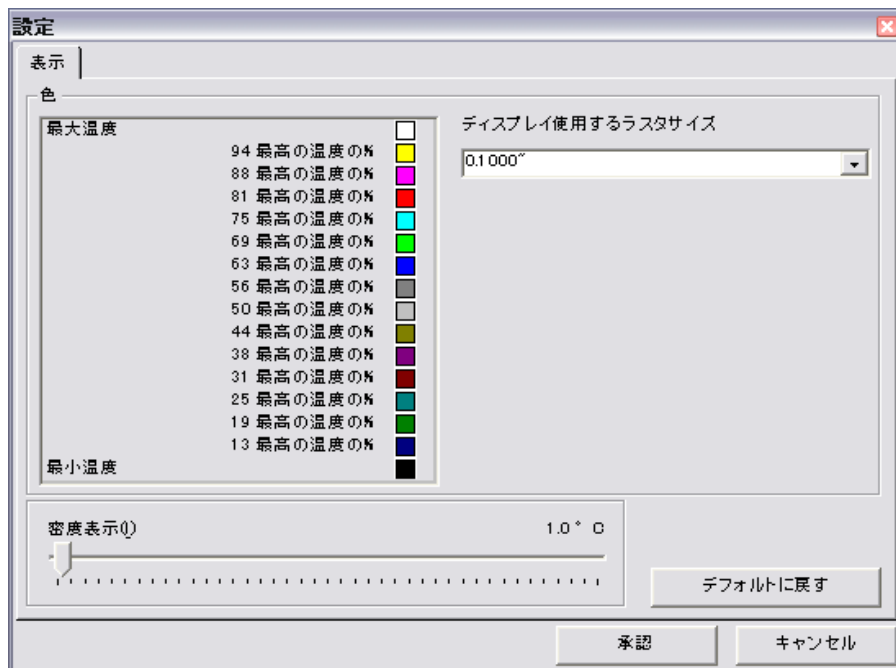


The dialog box titled "設定" (Settings) has a tab labeled "温度" (Temperature). It contains the following elements:

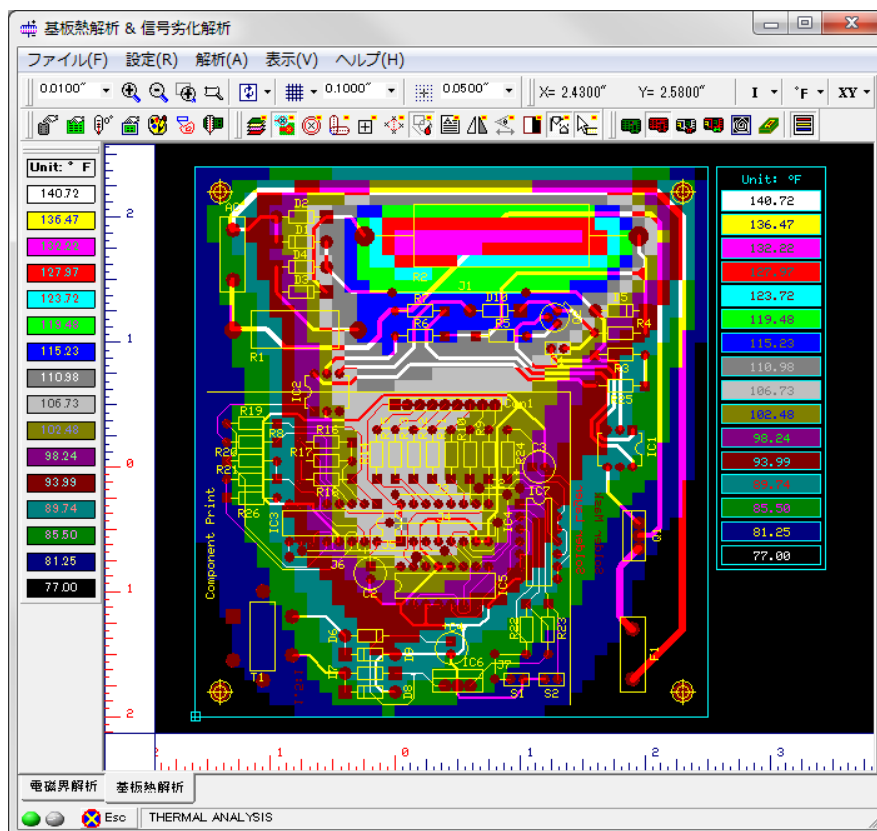
- 周囲の温度** (Ambient Temperature): A text input field containing "25.0 °C".
- 温度スケール** (Temperature Scale): A group box containing a **モード** (Mode) dropdown menu set to "オート" (Auto).
- 温度ウィンドウ** (Temperature Window): A group box containing a **温度ウィンドウの状態** (Temperature Window Status) dropdown menu set to "オフ" (Off).
- Buttons:** "デフォルトに戻す" (Reset to Default) is located below the window status dropdown. At the bottom of the dialog are "承認" (OK) and "キャンセル" (Cancel) buttons.

2-5：表示パラメータ設定

温度表示設定、1度初期設定のまま解析を行い現在の表示を確認してから変更して下さい。『ディスプレイ使用するラスタサイズ』を細かくすると、温度分布が細かく表示されます。



メニューの『解析』『熱解析実行』を選択、解析が実行されます。



XII. 変換マネージャ

OPUSER2000以前のファイルを使用する際には、『変換マネージャ』を使用して、ライブラリ・プロジェクトの形式を、現在のものに揃える必要があります。旧バージョンのシミュレーションコードの中には現在使用出来ないのがあります。回路／基板上に引き出した際に、『不完全な部品』もしくは『無効な～』と表示される時には、シミュレーションコードの割り当てを解除するか、新しく登録／ピンの選択を行って下さい。

OPUSER2000以前の旧 Ver で作成ライブラリファイル(*.EDL、*.ESL、*.ELL)、データベースファイル(*.EDB)は、ファイル更新をする必要があります。

[1-1 : .旧 Ver ライブラリ更新](#)

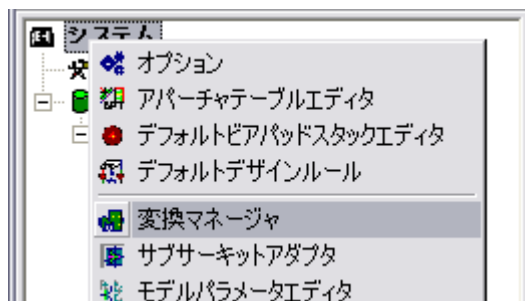
[1-2 : .旧 Ver データベース更新](#)

1.0 : 旧 Ver ライブラリ更新

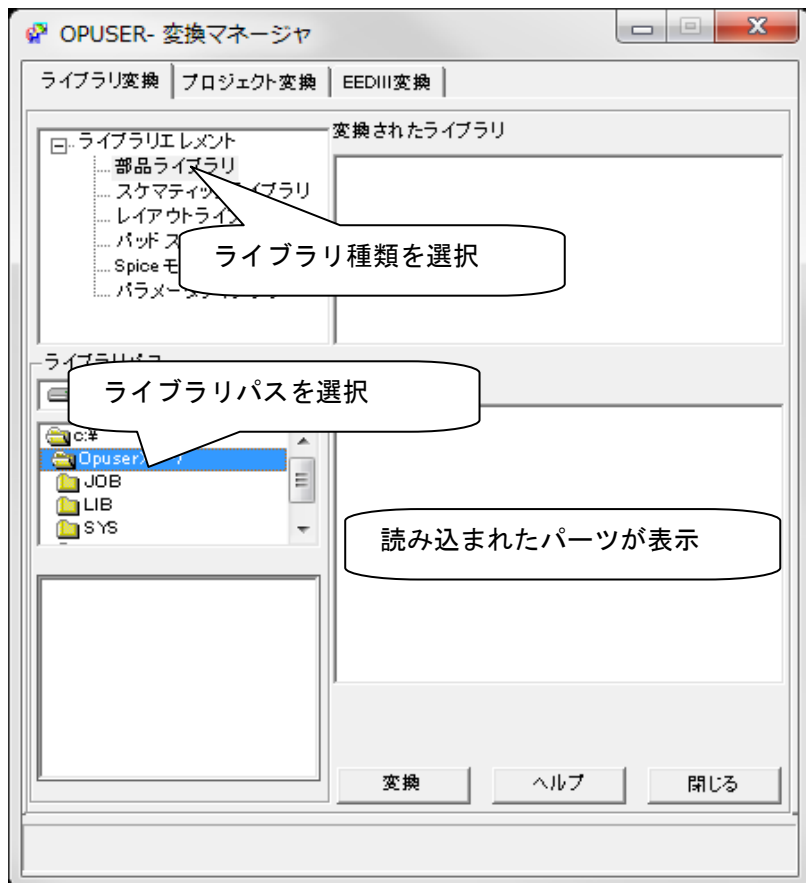
シンボル・パッケージ・パッドスタックに同様の操作が必要です。

スキマティックライブラリ : *****.ESL** → *****.SYMBOL**
レイアウトライブラリ : *****.ELL** → *****.PACKAGE**
パッドスタックライブラリ : *****.EPL** → *****.PADSTACK**

プロジェクトエクスプローラ『システム』タスクリスト『変換マネージャ』を選択します。プロジェクトエクスプローラ『システム』タスクリスト『変換マネージャ』を選択します。



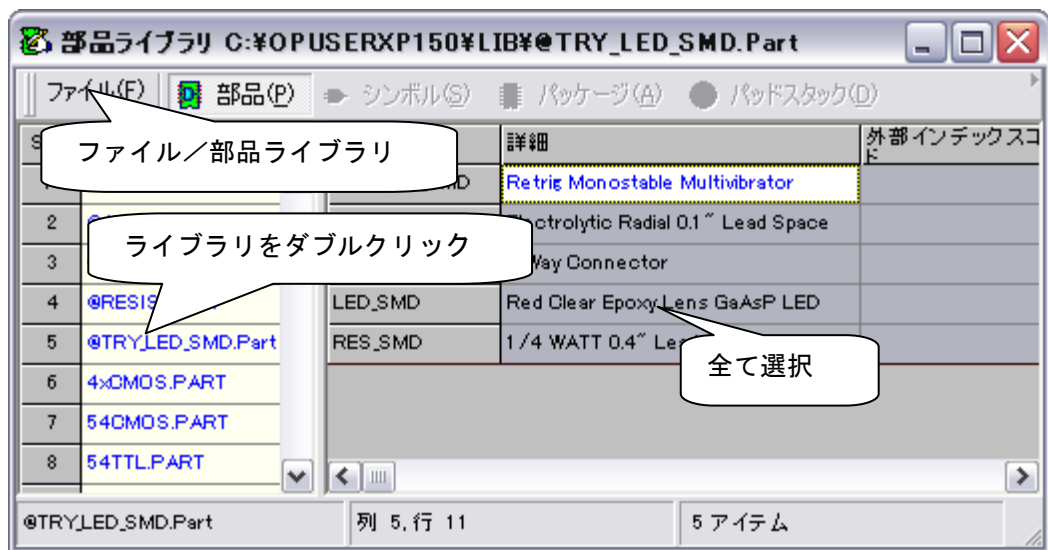
変換マネージャ画面で“ライブラリ変換”タブを選択します。次に、ライブラリは“デバイスライブラリ”を選択し、ライブラリパスは旧 Ver の LIB フォルダを選択します。



左下からライブラリを選択し、右下のアイテムから OPUSER で使用するものを選択(通常は全て)して、『変換』ボタンをクリックします。

ライブラリ名を入力したら『保存』ボタンをクリックすると、ライブラリ変換されます。

プロジェクトエクスプローラ『ライブラリ』タスクリスト『フィールドエディタ』を選択します。メニュー『ファイル』『部品ライブラリ』を選択してから、フィールド編集したいファイル名（旧ライブラリから変換したもの）をダブルクリックすると、部品リストが右側に表示されます。



選択した部品の上で右クリックし『システム値の読み込み』、『リフレッシュ』を行います。続いて『部品の更新』『全て』を選択し、ファイル名を入力してライブラリ更新終了です。



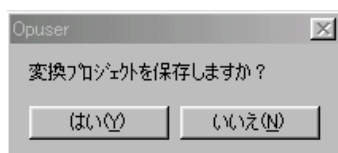
2.0 : 旧 Ver データベース更新

変換マネージャ画面で、タブ『データベース変換』を選択します。



ライブラリパスは旧 Ver の JOB フォルダを選択すると、データベースファイル(*.EDB)が表示されます。データベースファイルをダブルクリックすると、スキマティックが画面下に表示されます。表示の切り替えは、右上のラジオボタンで行います。

変換するデータベースを選択したら、『変換開始』ボタンをクリックし、変換プロジェクトを保存する場合は、『はい』ボタンをクリックします。



ファイル名を入力して『保存』ボタンをクリックします。

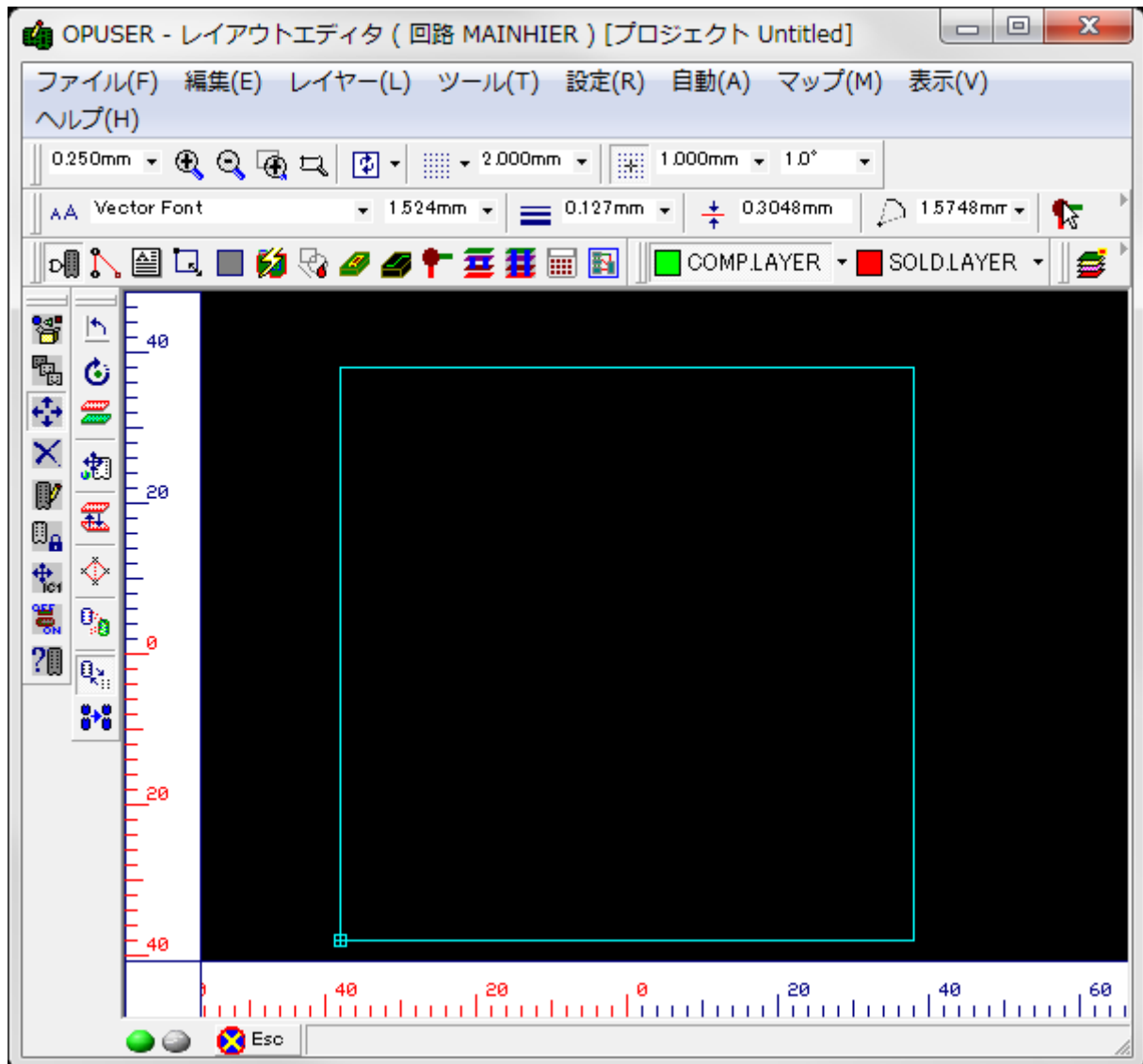
デバイス : *****.EDB**→ *****.EPX**

XIII.バックアノテーション

この方法では、基板レイアウトをダイレクトにデザインし、基板データ出力を行えます。PCB レイアウトで使った部品から回路図を作成する事も出来ます。

1.0 : PCB レイアウトから作業を始める

プロジェクトエクスプローラで“PCB レイアウト”、タスクリストで“PCB レイアウト編集”を選択すると、OPUSER のレイアウトデザイン画面が表示されます。



2.0 : 基板外形の定義

PCB レイアウト : [基板外形の定義](#)を参照して下さい

3.0 : 部品接続

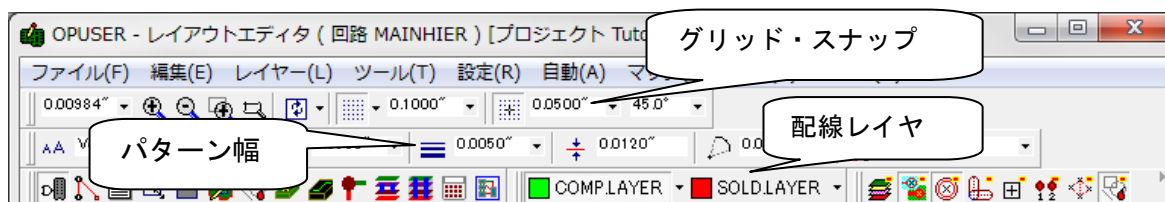
部品間の接続を行います、PCB レイアウトにおいても、パターンを作成する同時にネットが作成されます。ここでは、パターン作成とネットのみ作成の2つの手順を説明します。ネットの作成が完了すれば、[自動配線機能を使用](#)する事が出来ます。

パターンを作成するため、表示設定を行います。



3-1 : 配線

初期設定をします。

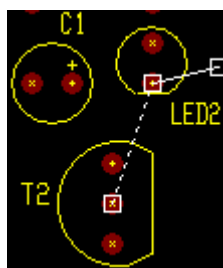



配線手順は[回路図での配線](#)とほぼ同じです。ここではパターンをパターンへ接続する際に表示される『ネット接続の確認』に答える必要があります。

3-2 : ネット作成

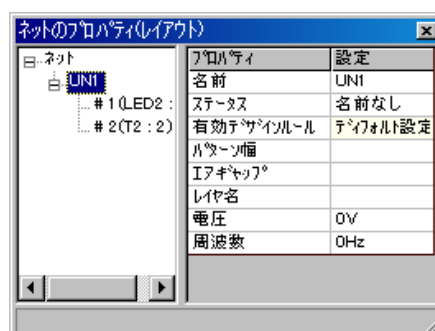
ツール『パターン』『ノード追加』を選択します。

部品端子(トランジスタのコレクタ)をクリックすると、端子上に白い四角が表示されます。この四角が表示されない時は、正しく端子を選択できていないため、『ESC』キーを押してから、再度、選択しなおします。



トランジスタのコレクタから LED の方へカーソルを動かすと、それに伴ってネットが伸びます。LED カソードをクリックした後、マウスをずらします(上右画面では右にずらした状態)。接続した二つの端子に、それぞれ四角が表示されているのを確認したら、オプションツール  (配線終了 : F4)で確定します。

ネットプロパティ画面で接続を確認します。選択の際は、パッドをクリックして下さい。



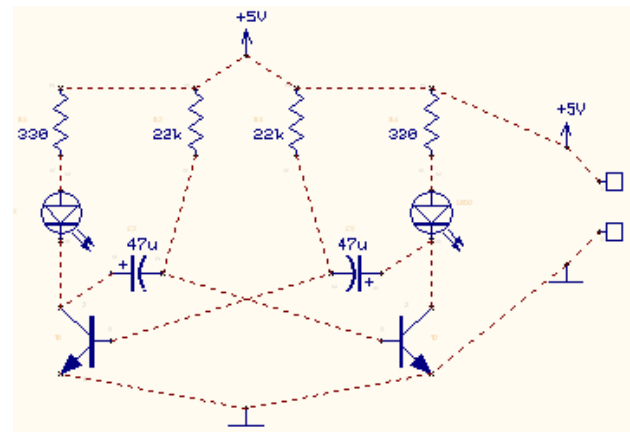
	配線／バス全体の削除	F1
	セグメント削除	F2
	ポイント削除	F3
	バンドポイント削除	F4
	バスメンバー削除	F5
	バス削除	F6
	ネット削除	F7
	ボード削除	F8

4.0 : 回路図にて確認する場合

ネット接続の状態を確認したい場合には、スキマティック画面で行います。正しくネット接続を行っている場合、または、回路図が不要である場合には、この作業は必要ありません

プロジェクトエクスプローラで“ページ『MAINPAGE』”、タスクリストで“ページ編集”を選択すると、OPUSERのスキマティックエディタ画面が表示されます。

また、『表示』/『スキマティック』/『ラッツネスト(接続情報)』を選択して、接続情報(茶色の点線)を表示させます。



スキマティック画面で、部品や接続情報が重なって見にくい場合には、部品の位置を手動で移動するか、自動配置を行います。

5.0 : デザインルールチェック

レイアウトの確認を行います。PCB レイアウト [『レイアウトデザインチェック』](#) を参照して下さい

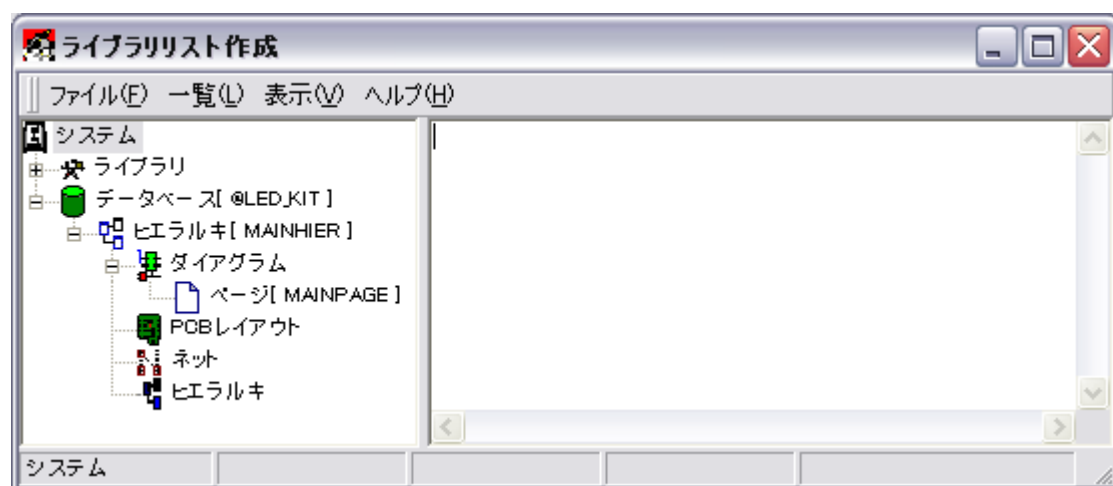
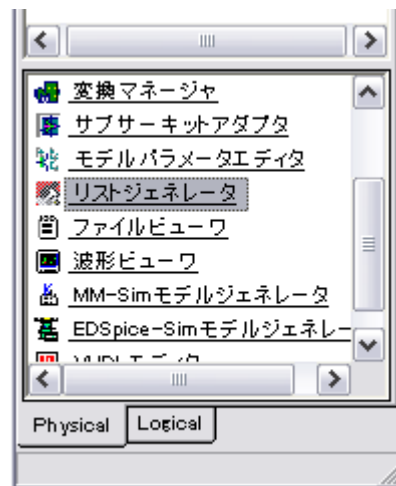
XIV.部品リスト作成方法

基板で使用している部品をテキストで出力します、出力したファイルを表計算ソフトで見易いように編集して下さい。

1.0 : リストジェネレータ

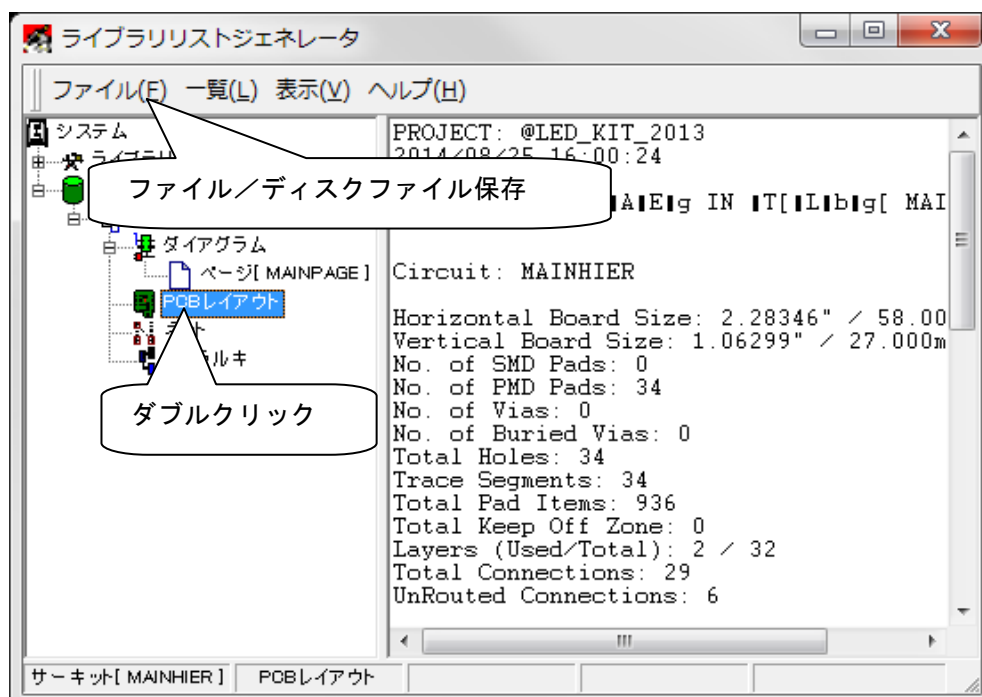
リストジェネレータを使用すると、部品数や使用部品、パッド数、基板情報などのプロジェクト内の様々な情報をリストとして作成・出力できます。

目的のプロジェクトを開き、プロジェクトエクスプローラ『システム』／タスクツールバー『リストジェネレータ』を選択して起動します。



1-1 : 部品リスト/基板情報の出力

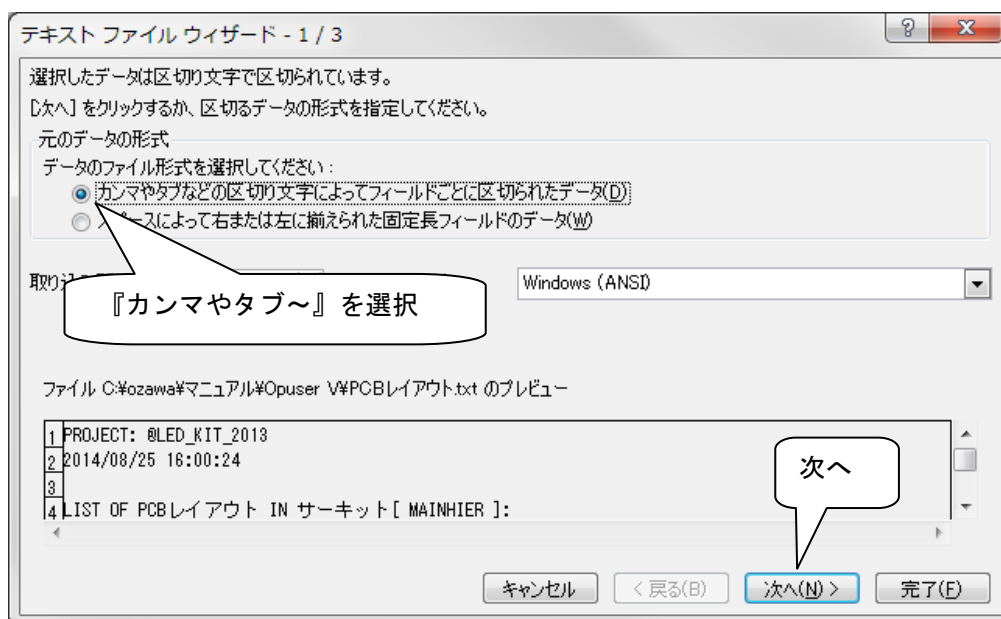
リストジェネレータのPCBレイアウトのアイコンをダブルクリックします。



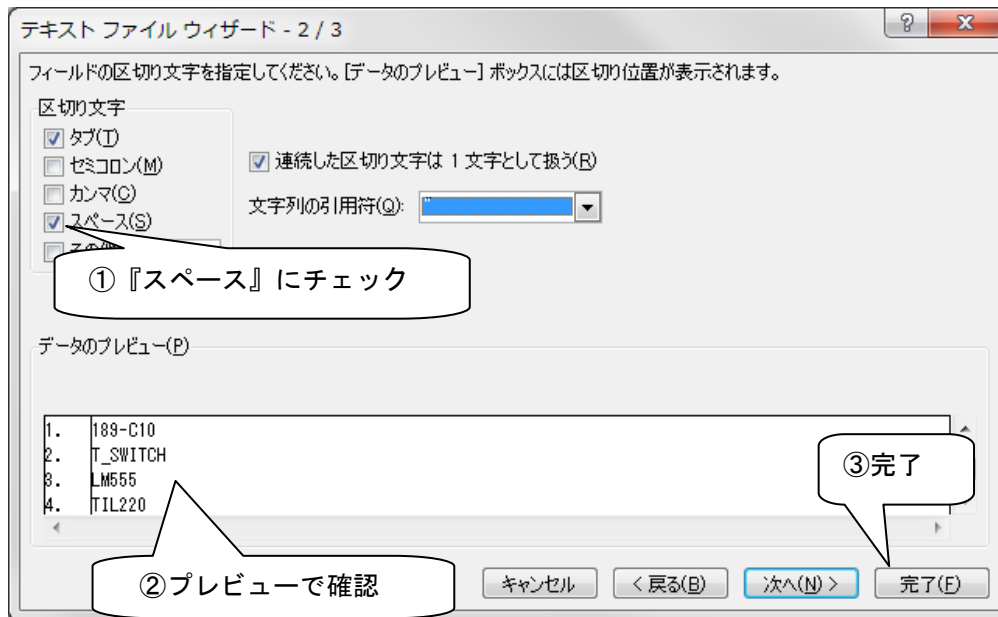
メニュー『ファイル』『ディスクファイル保存』を選択して『テキスト形式 (.txt)』で保存し表計算ソフトで編集します。

1-2 : Microsoft® Excel での txt 読み込み／編集

Microsoft® Excel を起動し、メニューの『ファイル/開く』、リストファイルを選択すると、テキストファイルウィザードが表示されます。



『区切り文字』はスペースを選択し、『プレビュー』で確認、『完了』をクリックすると Excel に読み込まれ、ワークシートが表示されます。

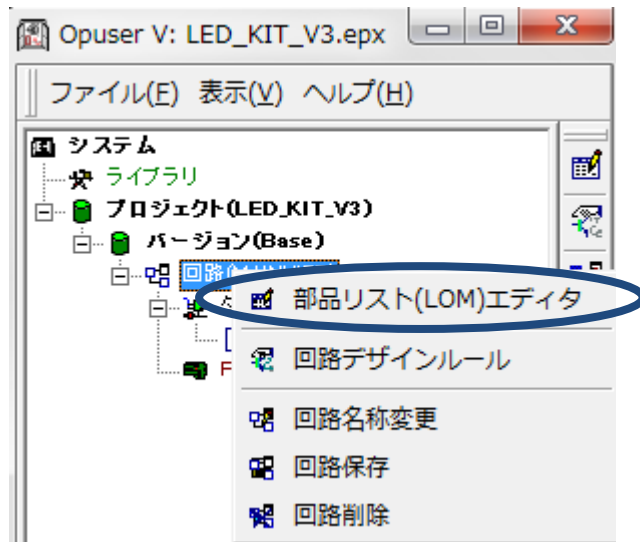


unnecessary箇所を削除して、見易いように変更を加え、プリントアウトして部品リストとして使用します。

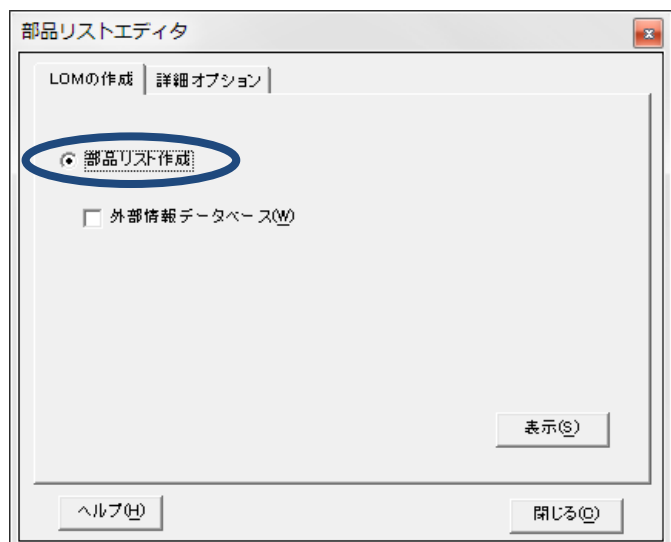
	A	B	C	D	E
1	PROJECT: @LED_KIT				
2	#####				
3	**LIST	OF	PARTS	USED**	
4	1	TESTPADTHROUGH HOLE			
5	2	LIST2			
6	3	LIN555			
7	4	CAP	2		
8	5	RC05	4		
9	6	COIL			
10	7	TIL209A			
11	8	2SC1815			
12					

2.0 : 部品リスト(LOM)エディタ

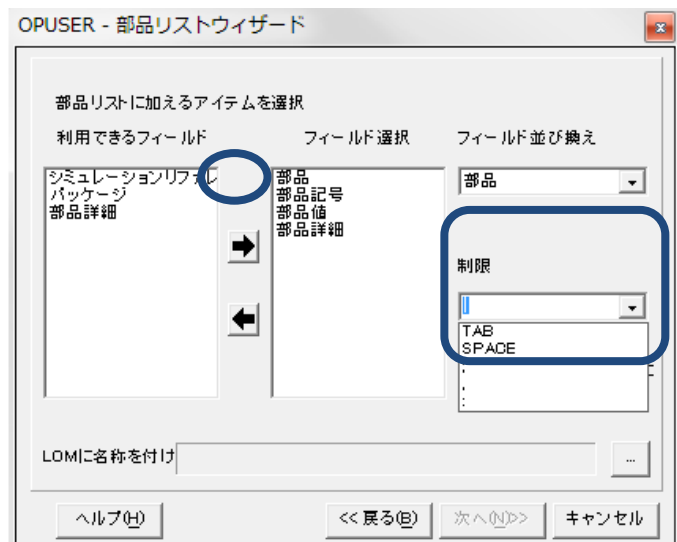
プロジェクトファイルを開き、回路(MAINHIER)の上で右クリックメニューから部品リスト(LOM)エディタを選択します。



部品リスト作成、表示をクリックします。



フィールドに表示する項目を右のウィンドウへ選択し ➡ をクリックし移動します。



記述の区切りに使用する記号を選択します。

保存先を指定します、次へをクリックします。

プレビューにて確認します、確認後画面を閉じます。

部品リスト - プレビュー(コラムヘッダーをクリックすると並び換え)

部品リストのプレビュー LED_KIT_V3.epb

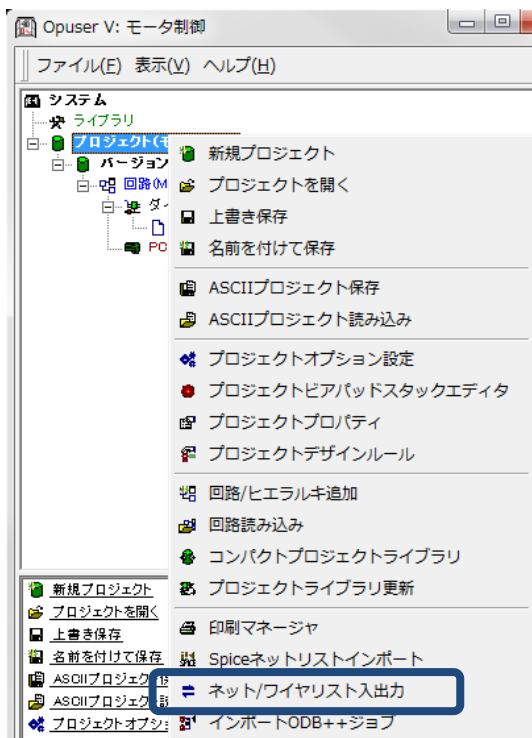
部品	部品記号	部品値	部品詳細
CAP	C1	330pF	CAP,1
CAP	C2	10nF	CAP,1
TIL220	D1	none	TIL220,1
COIL	L1	100オH	COIL,1
RES1/8W	R1	1kOhm	RES1/8W,1
RES1/8W	R2	3.3kOhm	RES1/8W,1
RES1/8W	R3	4.7kOhm	RES1/8W,1
2SC1815	T1	none	none
TESTPOINT	TP1	none	TESTPOINT,1
LM555	U1	none	LM555,1
VDC	V1	1.5V	VDC,1

エクセルエクスポートを選択します、エクセルが起動し出力されます。

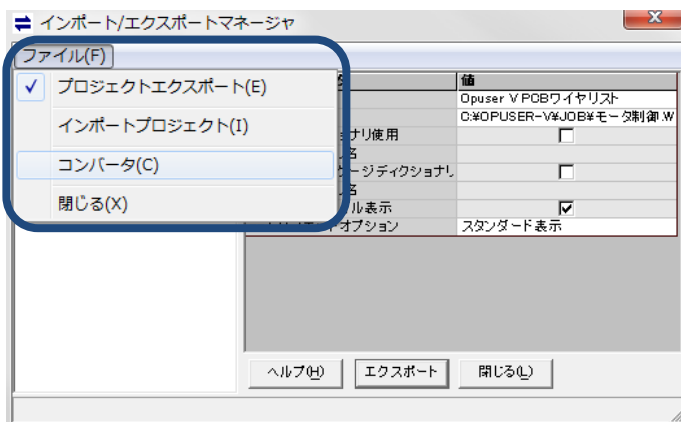
	A	B	C	D
1	部品	部品記号	部品値	部品詳細
2	VDC	V1	1.5V	Voltage Source
3	COIL	L1	100オH	Inductor
4	CAP	C2	10nF	Non Electrolytic Ceramic 0.2" Lead Space
5	RES1/8W	R1	1kOhm	1/8 WATT 0.3" Lead Space
6	RES1/8W	R2	3.3kOhm	1/8 WATT 0.3" Lead Space
7	CAP	C1	330pF	Non Electrolytic Ceramic 0.2" Lead Space
8	RES1/8W	R3	4.7kOhm	1/8 WATT 0.3" Lead Space
9	LM555	U1	none	Timer
10	TIL220	D1	none	Red Filled Epoxy Lens GaAsP LED
11	TESTPOINT	TP1	none	Test Point Connector
12	2SC1815	T1	none	NPN Silicon Small Signal Transistor

XV. ネットリストインポート／エクスポート

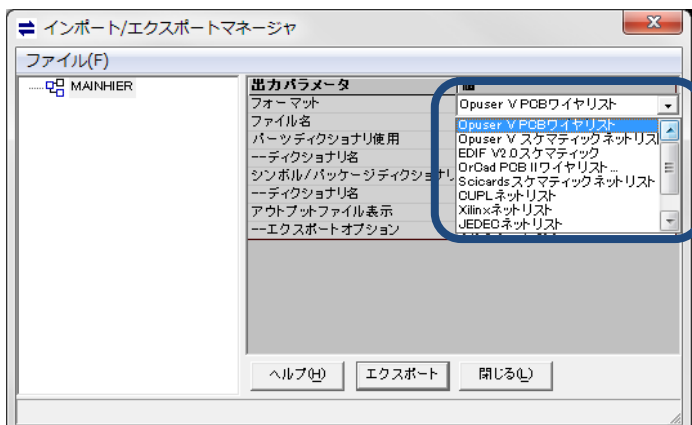
メインウィンドウ“プロジェクト”の上で右クリック、“ネット/ワイヤリスト入出力”を選択します。



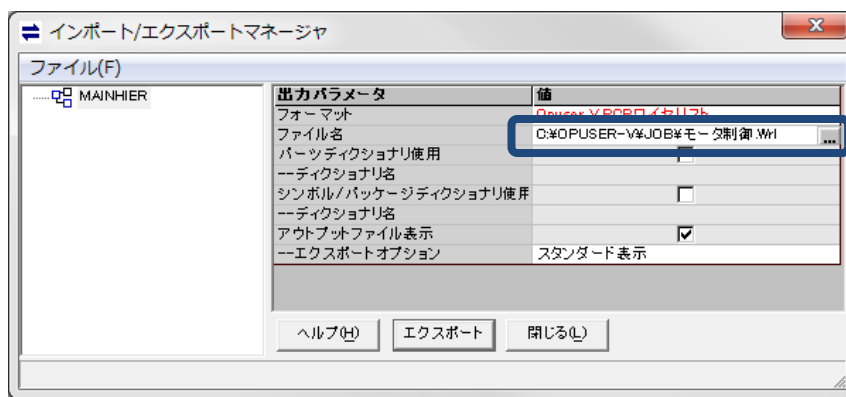
“ファイル” からプロジェクトのエクスポート、インポートを選択



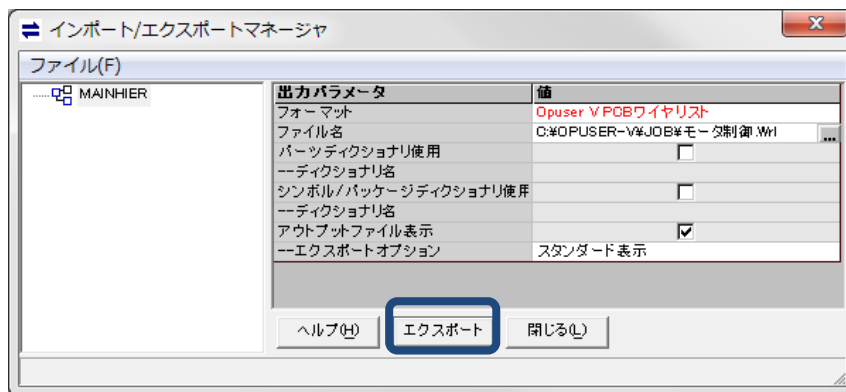
“フォーマット” から形式を選択します。



インポートの場合はファイルを選択します。



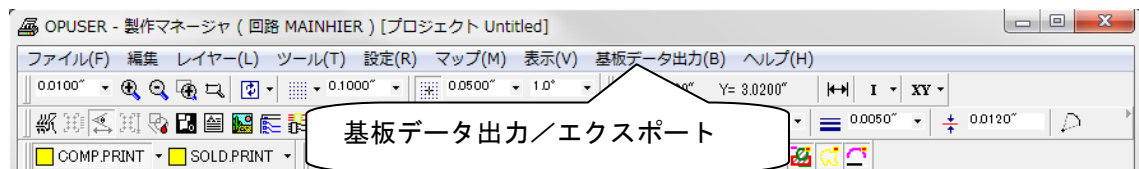
エクスポートもしくはインポートボタンをクリック



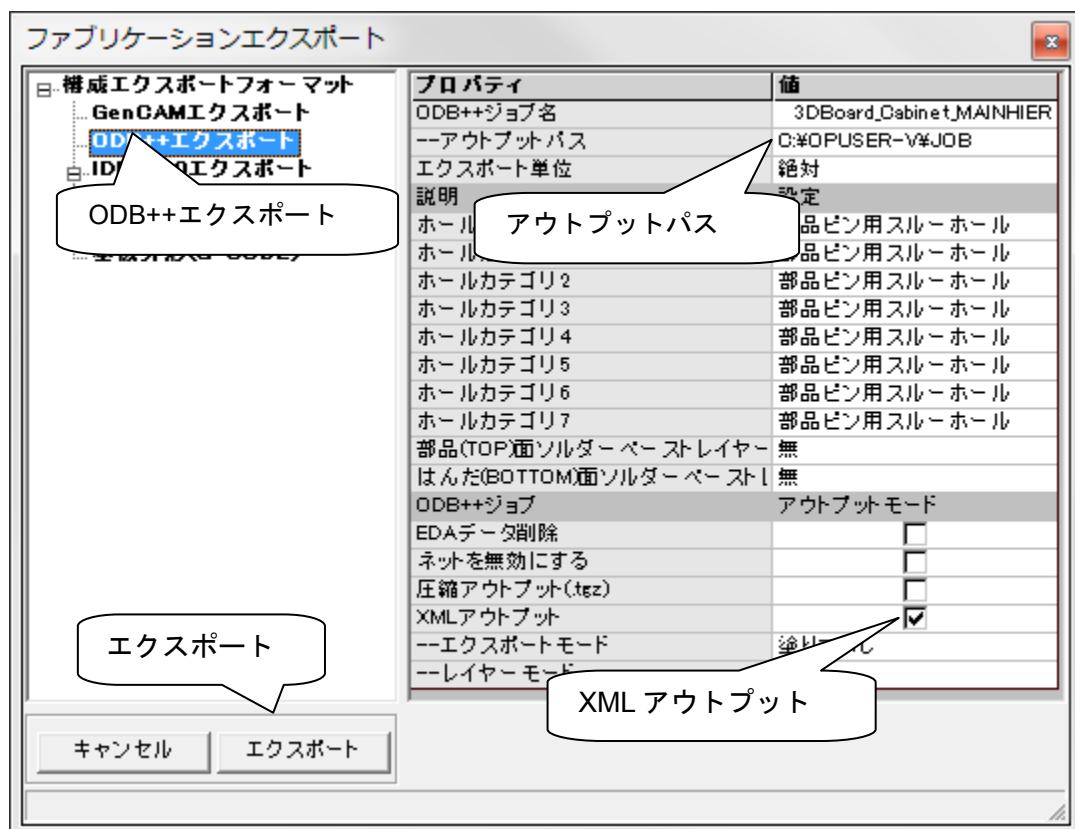
OPUSER 内で『ODB++』形式のデータをインポート／エクスポートするには、『ODB++ Gateway』『Valor Universal Viewer (バロールユニバーサルビューワ)』(Copyright © 2004, Valor, Ltd. All rights reserved.) をインストールする必要があります。

1.0 : ODB++エクスポート

『ODB++』のエクスポートは『製作マネージャ』を使用して行います。製作マネージャメニュー『基板データ出力』『エクスポート』を選択します。



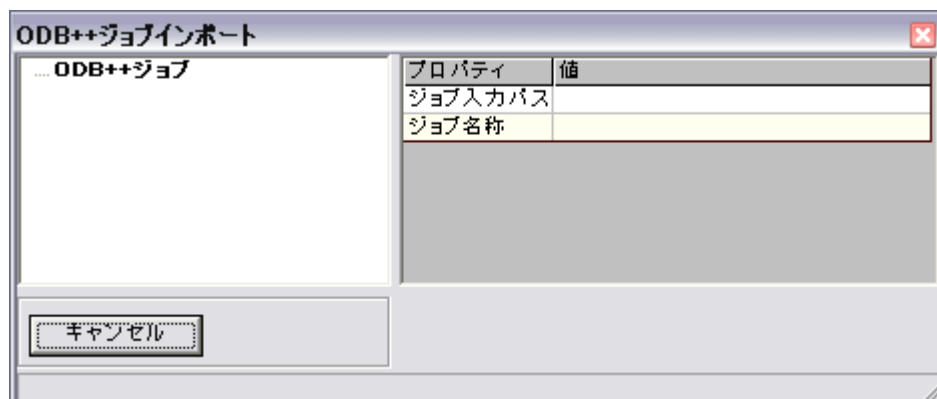
『ファブリケーションエクスポート』ダイアログが表示されますので『ODB++エクスポート』を選択します。通常はこの設定のまま『エクスポート』をクリックすると、『ジョブアウトプットパス』へファイルが出力されます。また『ODB++ジョブ名称』のフォルダが作成され、関連ファイルはそこへ出力されています。コマンド画面は出力完了後、自動的にきえますが、表示されているレポート画面は手動にて消して下さい。



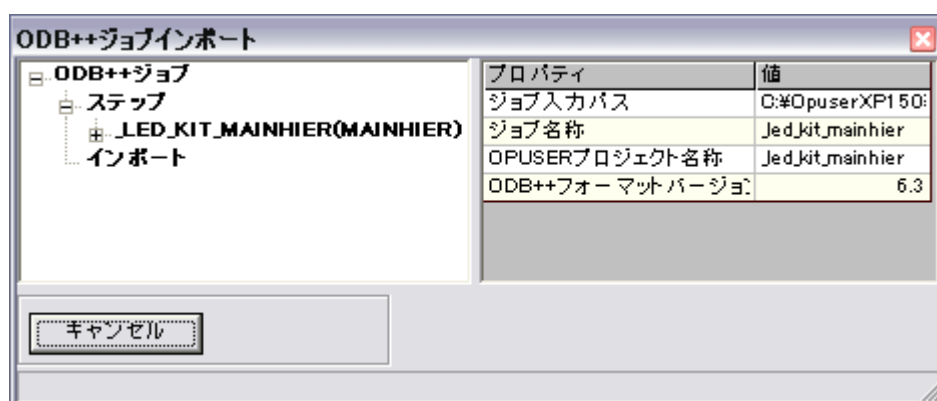
下へスクロールして『XML アウトプット』にチェックを入れてから『エクスポート』すると、基板データが XML で出力されます。コマンド画面は出力完了後、自動的にきえますが、表示されているレポート画面は手動にて消して下さい。

2.0 : ODB++インポート

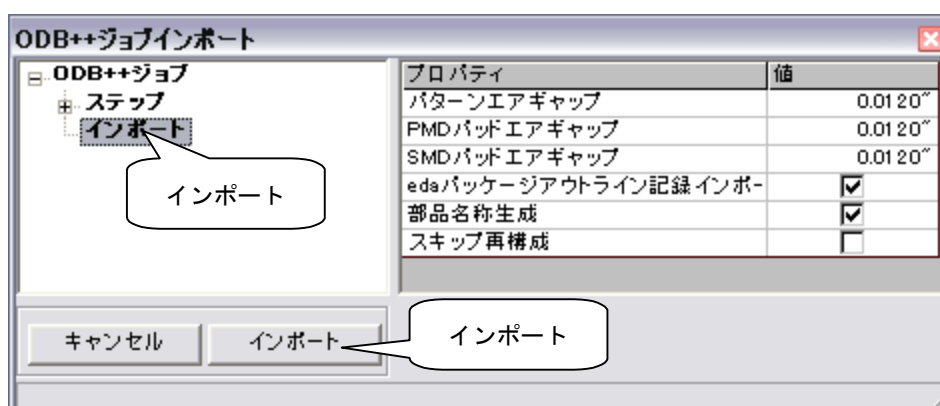
プロジェクトエクスプローラ『プロジェクト』『インポート ODB++ジョブ』を選択すると、『ODB++インポートジョブ』ダイアログが表示されます。『ジョブ入力パス』へ目的のファイルフォルダを選択します。OPUSER で出力したファイルを OPUSER にてインポートするには、エクスポートの際に『XML アウトプット』にチェックを入れずに実行して下さい。



インポートするジョブを選択すると、『ODB++ジョブ』の下に項目が追加されます。



項目から『インポート』を選択すると、『インポート』が表示されますのでクリックします。



XVII.巻末付録・現場で使用するアートワーク

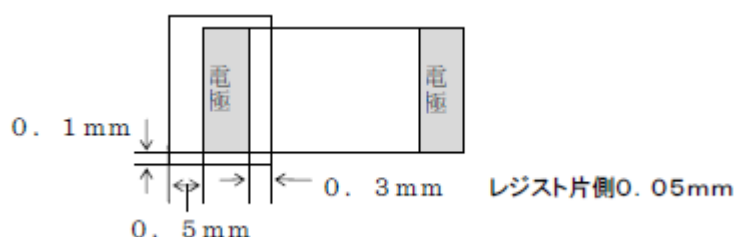
本項は株式会社インフロー様 <http://www.p-ban.com/>  の『設計基準表』から抜粋／参考に作成しています。

インフロー様『設計基準表』中でクリアランスが“0.008inch”を以下の箇所はここでは使用しておりません。OPUSERではパターン間の最小クリアランスを“0.008inch”“0.203mm”とします。

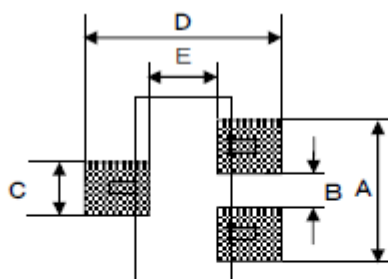
1.0：部品パッド

※部品データシートに推奨パッドサイズ／穴径が記載されている場合はそれに従って下さい。

チップ部品：



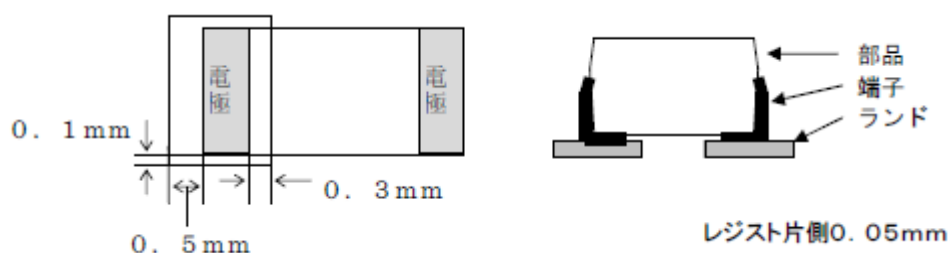
ミニモールド3端子：



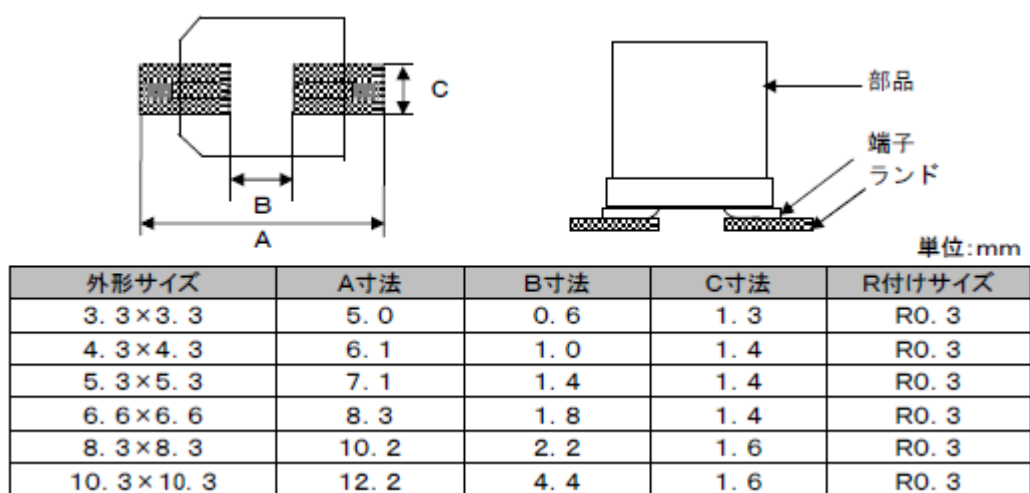
単位:mm

外形サイズ	A寸法	B寸法	C寸法	D寸法	E寸法	R付けサイズ
1.6×0.8	1.5	0.5	0.5	2.3	0.8	R0.25
2.0×1.25	2.1	0.5	0.8	2.8	0.8	R0.3
2.9×1.5	2.9	0.9	1.0	3.5	1.3	R0.3

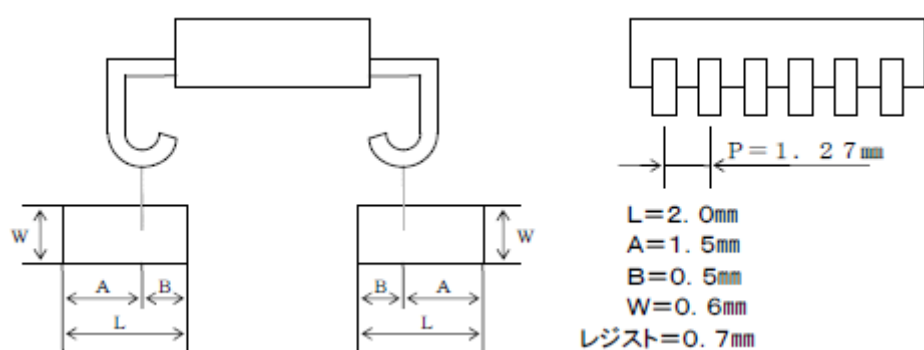
チップタンタルコンデンサ：



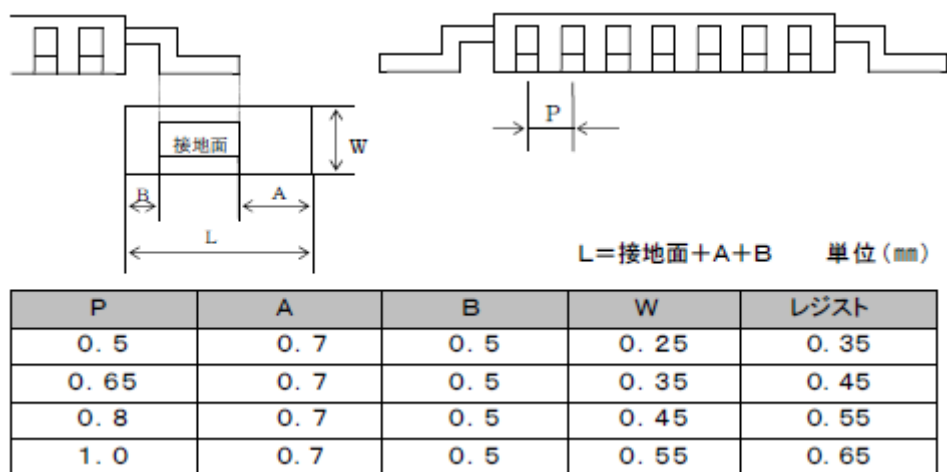
チップアルミ電解コンデンサ：

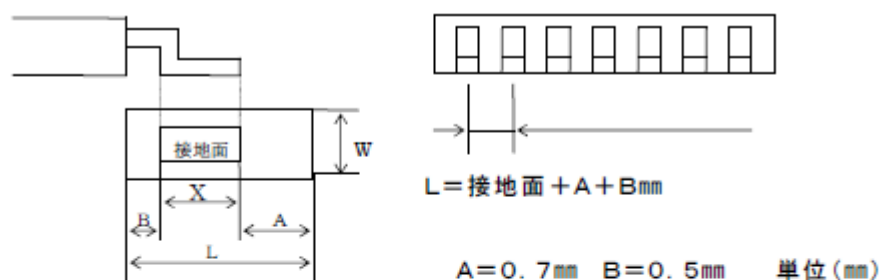


PLCC・SOL：



QFP：

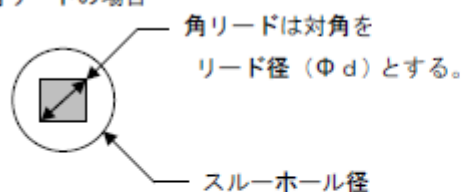




P	A	B	W	レジスト
0.5	0.7	0.5	0.25	0.35
0.635	0.7	0.5	0.35	0.45
0.65	0.7	0.5	0.35	0.45
0.8	0.7	0.5	0.45	0.55
1.0	0.7	0.5	0.55	0.65
1.27	0.7	0.5	0.6	0.7

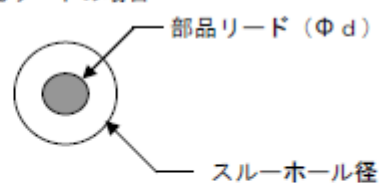
リード部品：

角リードの場合



$$\text{スルーホール径} = \Phi d + 0.1$$

丸リードの場合



$$\text{スルーホール径} = \Phi d + 0.2$$

スルーホール径に対する表層ランド径、内層クリアランス径は下表の通りとする。

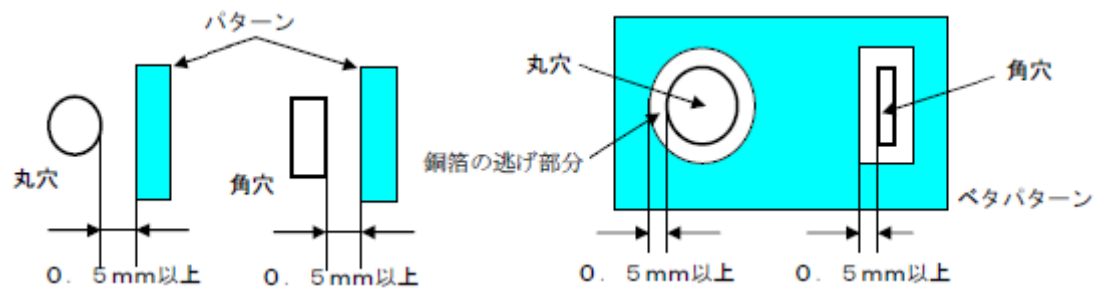
スルーホール径	φA	φB	C
0.5	1.6	1.0	0.3
0.6	2.0	1.4	0.5
0.7	2.0	1.4	0.5
0.8	2.0	1.4	0.5
0.9	2.0	1.4	0.5
1.0	2.2	1.6	0.5
1.1	2.2	1.6	0.5
1.2	2.8	2.0	0.5
1.3	3.3	2.5	0.5
1.4	3.3	2.5	0.5
1.5	3.3	2.5	0.5
1.6	3.3	2.5	0.5
1.7	3.3	2.5	0.5

スルーホール径	φA	φB	C
1.8	3.8	3.0	0.5
1.9	3.8	3.0	0.5
2.0	3.8	3.0	0.5
2.1	4.3	3.5	0.7
2.2	4.3	3.5	0.7
2.3	4.3	3.5	0.7
2.4	4.3	3.5	0.7
2.5	4.3	3.5	0.7
2.6	4.8	4.0	0.7
2.7	4.8	4.0	0.7
2.8	4.8	4.0	0.7
2.9	4.8	4.0	0.7

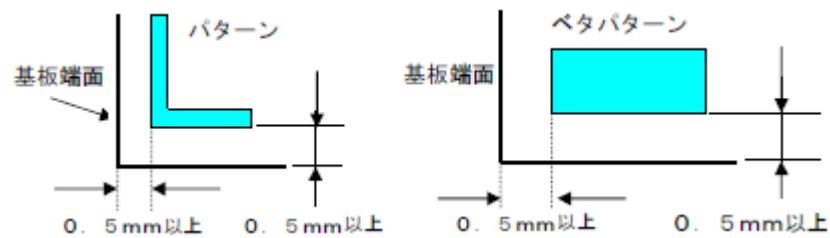
2.0 : クリアランス

部品／パッド／ホール間隔

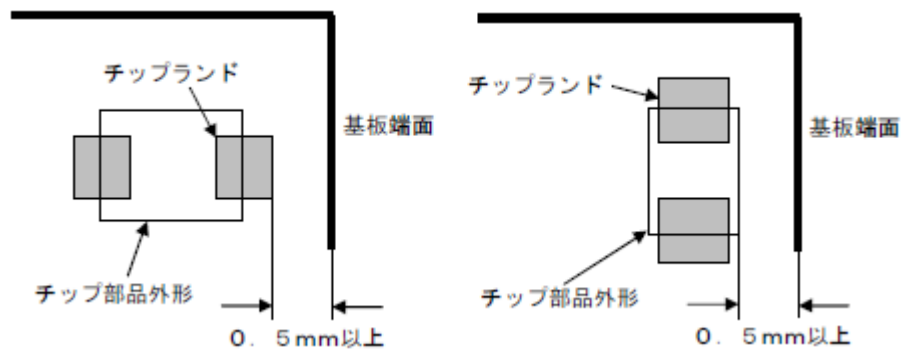
パターン／ホール：



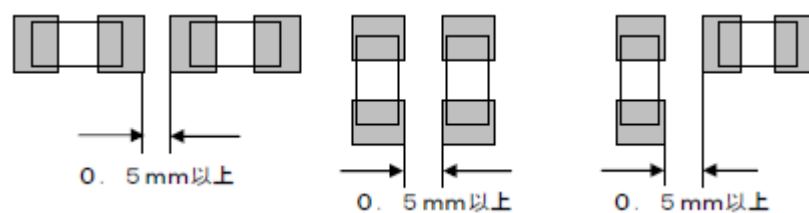
パターン／基板端：

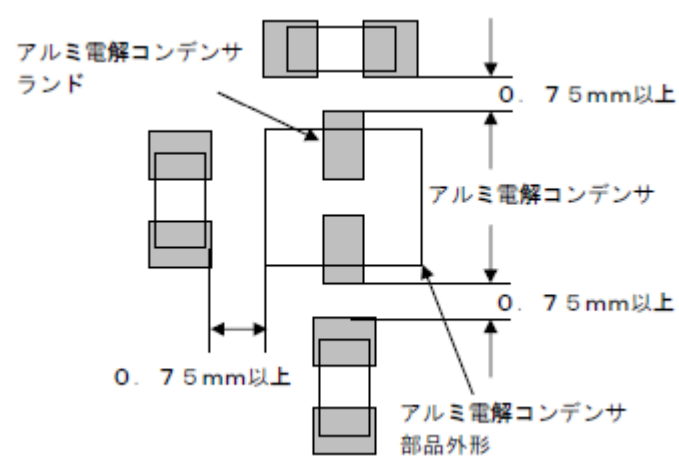
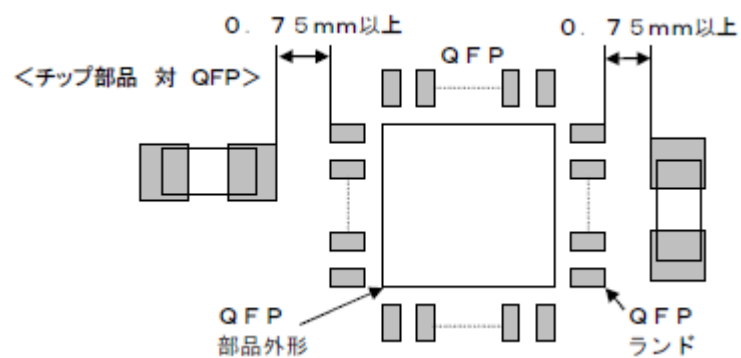
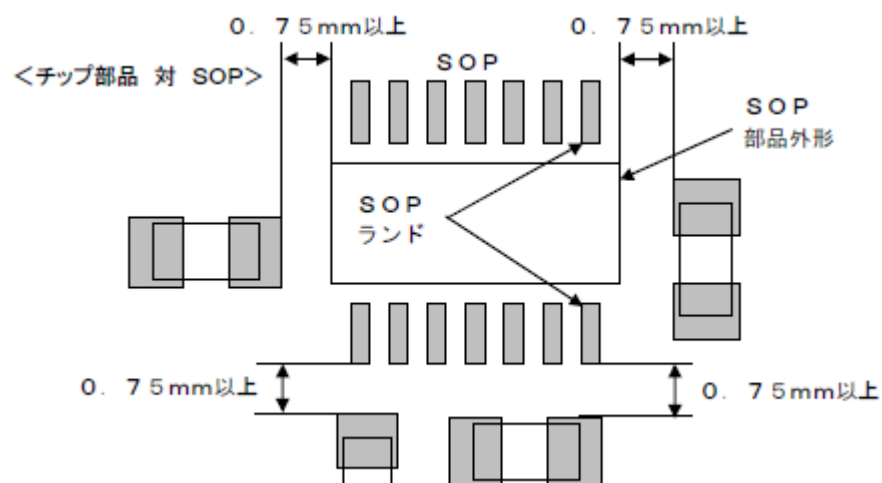


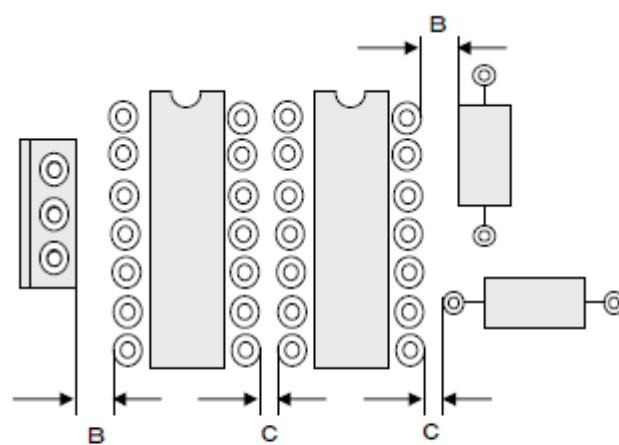
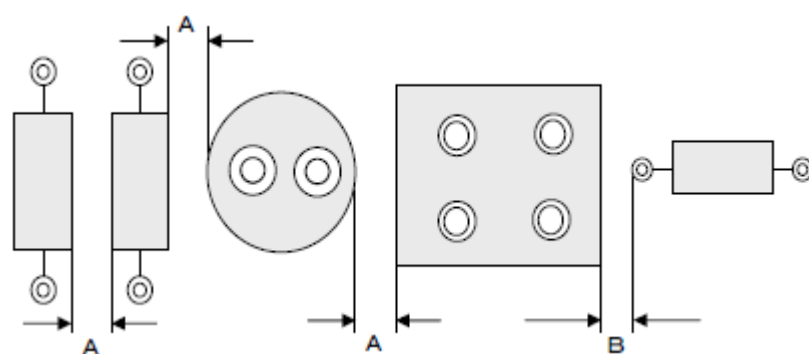
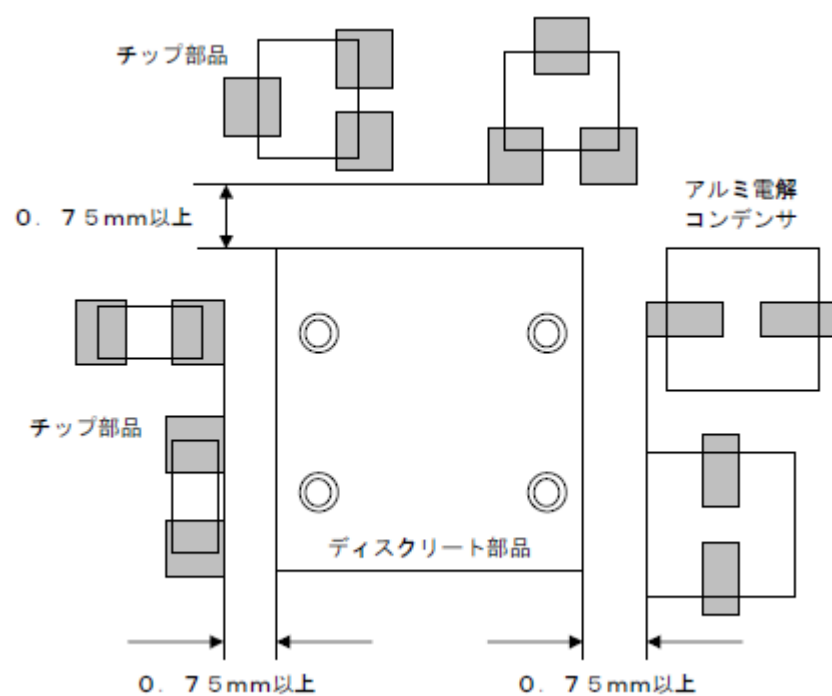
部品パッド／基板端：



部品パッド：



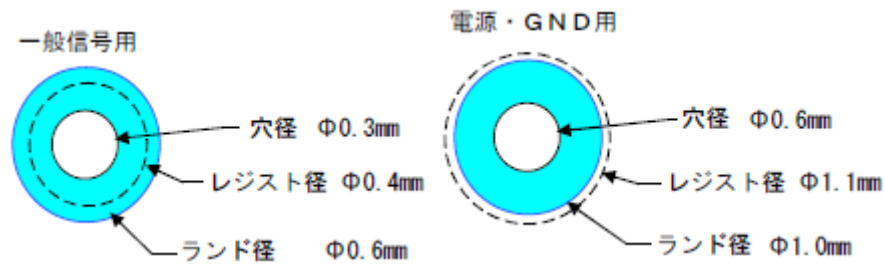




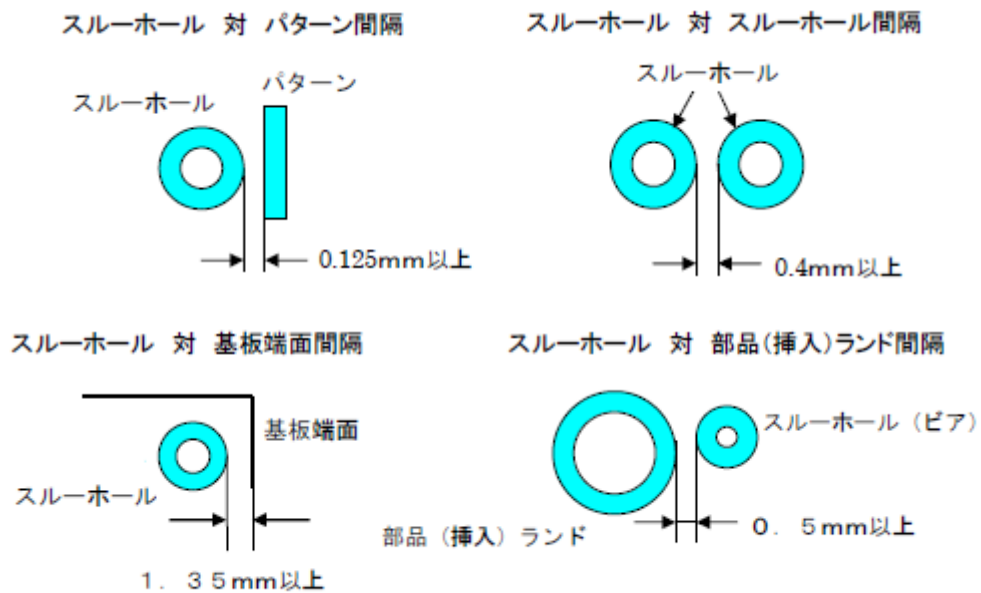
	間隔	基準値
A	部品外形 対 部品外形	1.0mm以上
B	部品外形 対 部品ランド	0.75mm以上
C	部品ランド 対 部品ランド	0.5mm以上

3.0 : スルーホールビア

標準スルーホールビア :

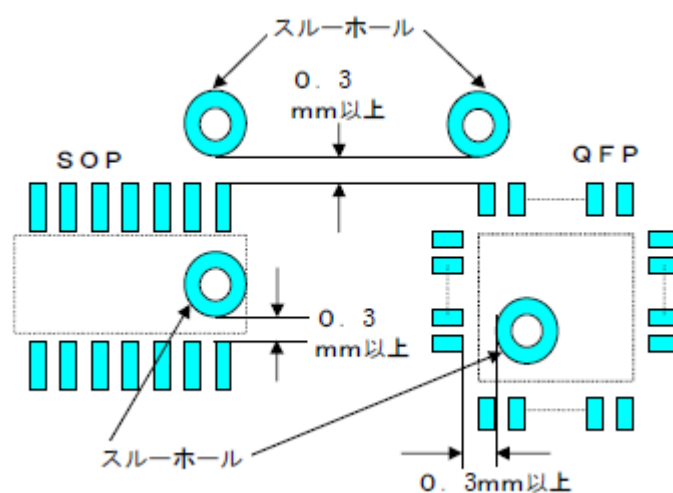
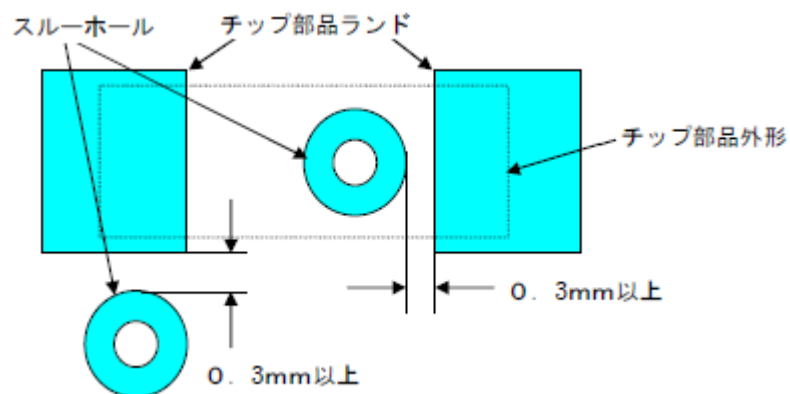


スルーホールビアクリアランス :



*上図のようにスルーホールのランド端から基板端面まで 1.35mm 以上とする。

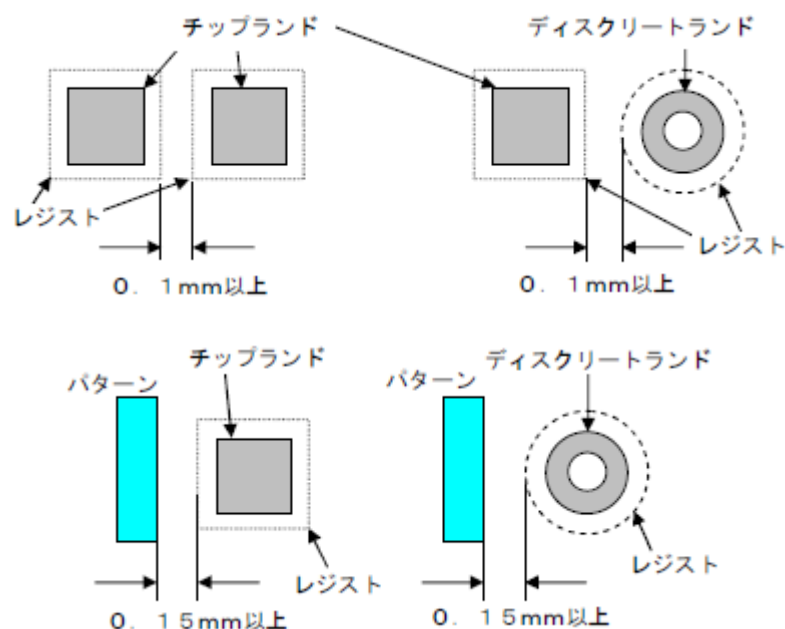
対チップ部品：

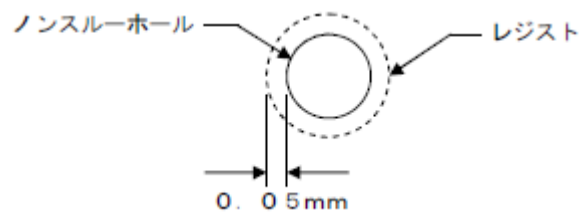


4.0 : レジスト

普段レジストを使用しない基板が多くても、パッドスタック作成の際に、レジストマスクサイズを入力する事をおすすめします。

レジストクリアランス：





5.0 : シルク印刷

線幅に合わせ [テキストサイズ](#) を変更すると、後の作業が楽になります。

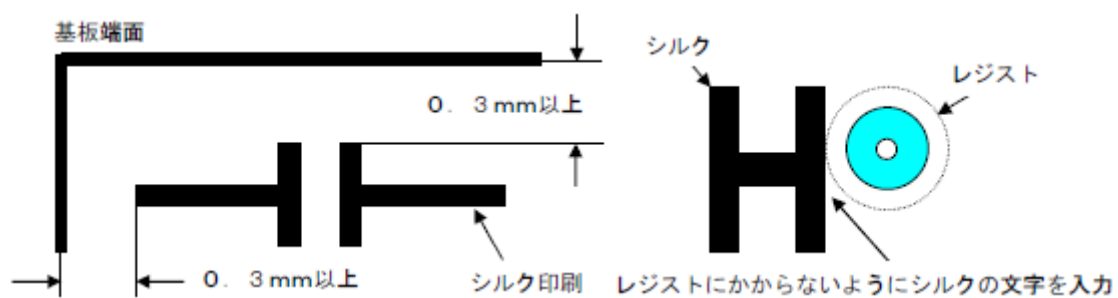
標準線幅 :



標準高さ :



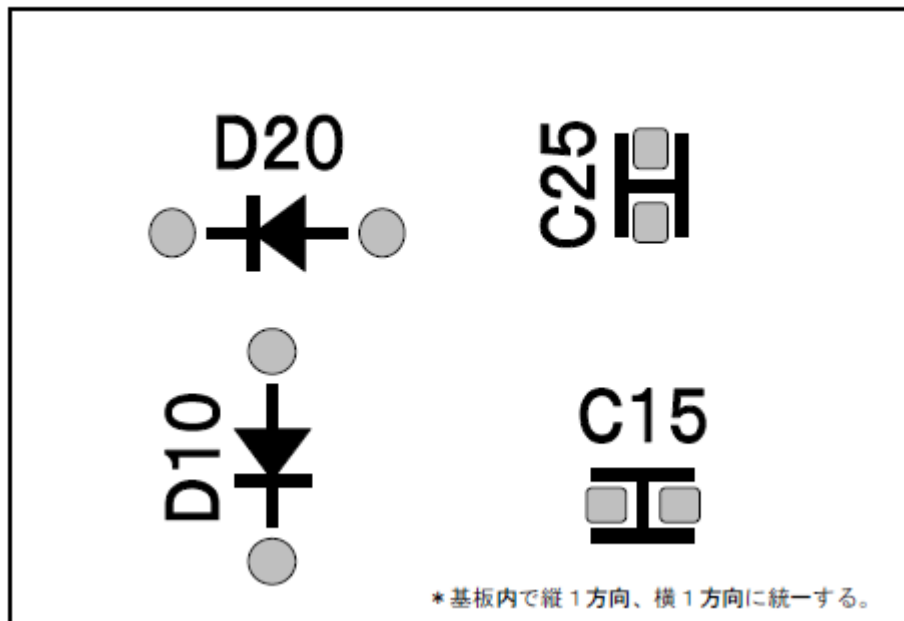
クリアランス :



配置方向：

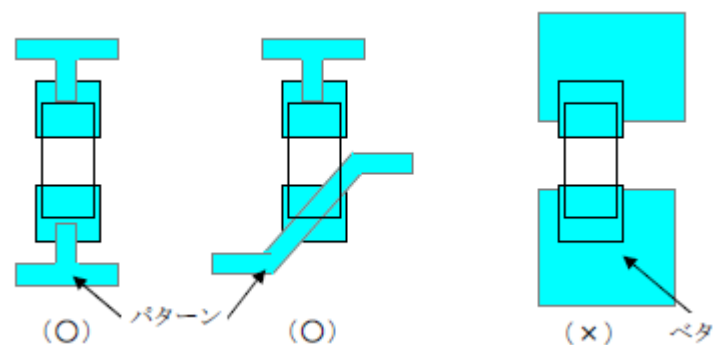
文字方向は揃える

*シルク印刷の文字方向は、基板内で縦1方向、横1方向に統一すること。



その他の注意点：

チップランドへのパターン接続に、広範囲ベタパターンを使用しない。



隣合う IC パッドを接続する際に、パッドの横断は行わない。

