

チュートリアルマニュアル

-- Quadcept Tutorial Manual --

本書のご利用にあたって

本書は、Quadcept を円滑にご利用いただくための基本的な操作・電子設計知識の習得をはじめ、回路からプリント基板の基礎設計を行うためのチュートリアルマニュアルです。本書でご紹介させて頂いている内容は、Quadcept 機能の基本操作説明および、電子設計作業短縮のために必要な便利機能も説明させていただいております。

※本書中に記載されております『検索ワード』を Web 上にあります Quadcept オンラインマニュアルで検索頂きますとより詳しい内容を確認いただくことができます。





Quadcept オンラインマニュアル : <https://www.quadcept.com/ja/manual/>

第1章 全体の操作について	6
画面の構成	7
メニューカスタマイズ	8
■リボンカスタマイズ	8
■ツールバーカスタマイズ	9
マウスの基本操作	11
■表示位置の移動	11
■表示の拡大・縮小・画面フィット	11
フィルタ機能	11
ストローク機能	13
■ストロークメニューカスタマイズ	14
第2章 Circuit Designer	15
回路図設計の流れ	16
部品の概念	17
回路図部品形状	18
■シンボル作成	18
■ピンについて	19
■回転と反転	20
部品登録	21
■属性項目について	22
プロジェクトの基本操作	26
■手順1. プロジェクトの新規作成	26
■手順2. 部品の配置	28
※ライブラリキャッシュについて	29
※電源の配置	30
■手順3-a. 結線作業	31
※結線・ラインの作図方法	32

■手順 3-b. 自動結線	35
■手順 3-c. バス配線・束結線	36
■手順 3-d. ラベルの配置	36
■手順 3-e. ポート配置	37
■手順 4. 回路図検証 (ERC/DRC)	38
■手順 5. 部品表出力	39
■手順 6. ネットリスト出力	40
■手順 7. 回路図印刷	41
第 3 章 PCB Designer	42
PCB 設計の流れ	43
PCB 部品形状-フットプリント作成	44
PCB 部品形状-IPC フットプリント作成	45
部品登録	46
PCB 作成	47
■手順 1. PCB 連携	47
■手順 2. 層設定	49
■手順 3. 設計規則	51
■手順 4. 基板外形の作図	54
■手順 5. 部品移動	56
■手順 6. 配線	60
◎配線作業における便利機能	63
■手順 7. ベタの種類・作成	65
■手順 8. 基板外形スリット	66
■手順 9. DRC/MRC	67
■手順 10. 出力	68

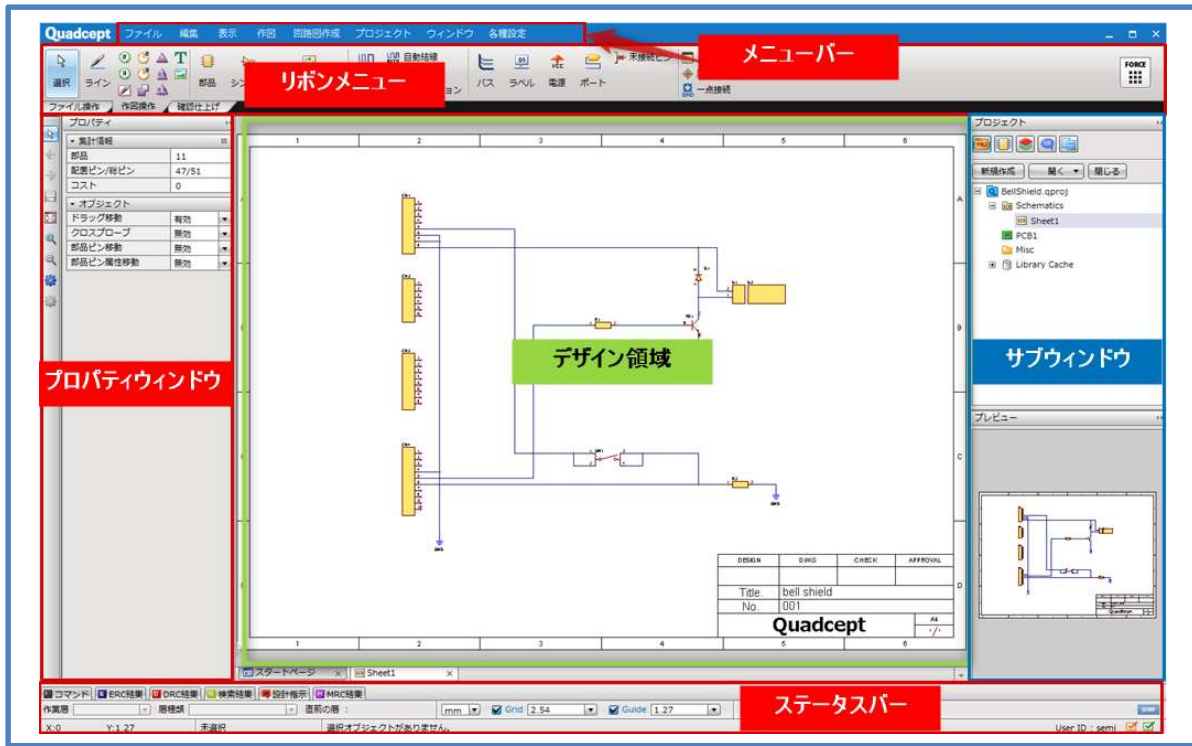
第 4 章 データの取り扱いについて.....	69
差分比較.....	70
データの共有	71
データの入出力 (Qcom ファイル)	72

第 1 章 全体の操作について

-  画面の構成
-  マウスの基本操作
-  フィルター機能
-  ストローク機能

画面の構成

Quadcept の基本画面の構成を紹介します。



全体の操作について

■ デザイン領域

メインの設計画面となる領域です。

■ メニューバー

プルダウンメニューでは機能が表示され、選択することで実行できます。

■ リボンメニュー

リボンタブ内のアイコンを選択することで、ワンクリックで機能を実行できます。リボンタブ及びリボンタブ内のアイコンはカスタマイズできます。

■ ツールバー

いくつかのアイコンをグループにすることができます。
 ツール内へのアイコンはカスタマイズできます。

■ ステータスバー

現在の設計作業状態を表示、変更できる項目です。

■ サブウィンドウ

サブウィンドウにはプロパティやプロジェクト、部品など様々な内容のウィンドウを必要に応じて表示/非表示できます。

※デザイン領域・サブウィンドウ・ツールバーは表示位置や表示形態を変更することができ、初期状態に戻すことも容易に可能です。

メニューカスタマイズ

使い慣れた CAD から移行した際、操作感が同じであることは設計者にとって重要です。そのため Quadcept は、全ての機能をリボンメニュー・ツールバー・ショートカットキーでカスタマイズできます。これにより使いやすい独自のメニューを作成し、作業時間を短縮することができます。

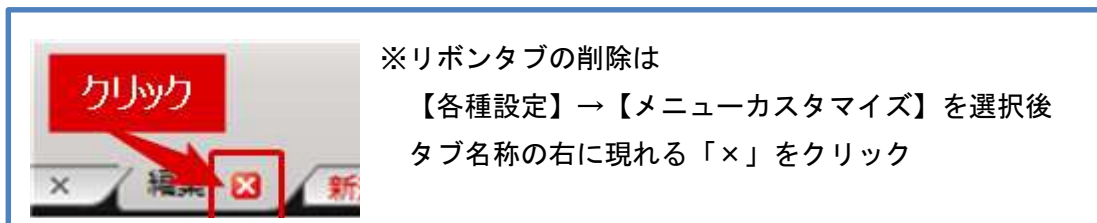
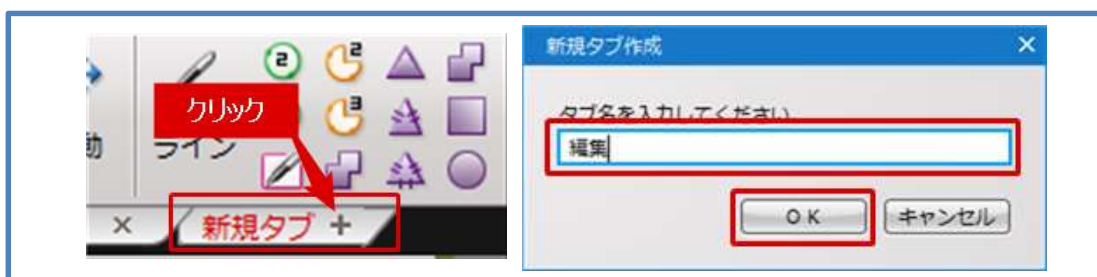
■リボンカスタマイズ

検索ワード：リボンカスタマイズ

リボンメニューはタブの追加や削除、メニューの追加削除に加えて、アイコンのサイズも変更することができます。

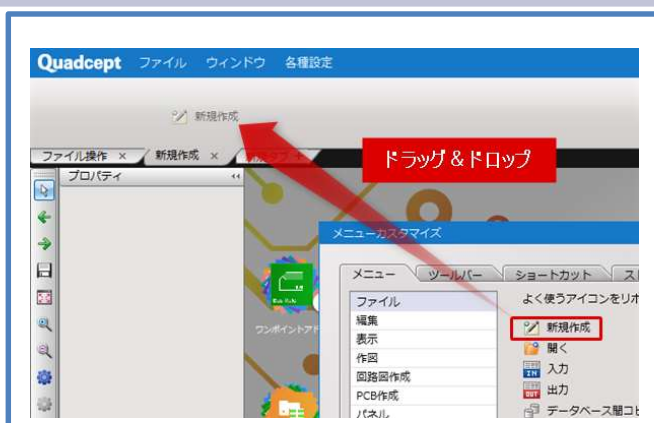
リボンタブの追加

- 操作 1. メニューバー【各種設定】→【メニューカスタマイズ】を選択
- 操作 2. 画面上部のリボンに「+」タブが現れるのでこれをクリック
- 操作 3. 「新規タブ作成」ダイアログが開かれるので作成するタブ名を入力し【OK】をクリックで新規タブ作成



メニューの追加

- 操作 1. メニューバー【各種設定】→【メニューカスタマイズ】を選択
- 操作 2. 「メニューカスタマイズ」ダイアログから追加したいアイコンを選択して“ドラッグ&ドロップ”でリボン内に移動して追加



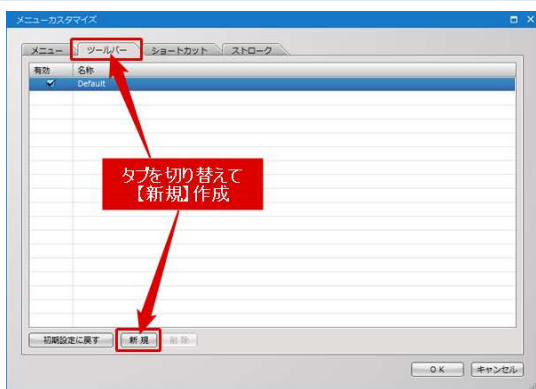
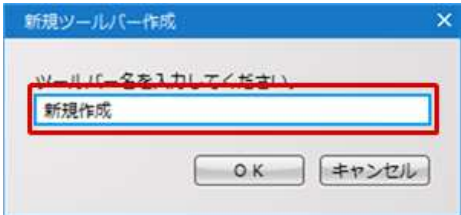
■ ツールバーカスタマイズ

検索ワード: ツールバーカスタマイズ


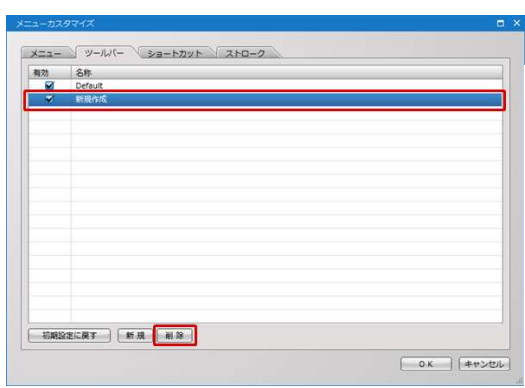
ツールバーの追加や削除、メニューの追加や削除に加えて、使いやすい場所へと変更することができます。

ツールバーの追加

- 操作 1. メニューバー【各種設定】→【メニューカスタマイズ】を選択
- 操作 2. 『ツールバー』タブを選択し【新規】を選択
- 操作 3. 「新規ツールバー作成」ダイアログが開かれるので
 作成するツールバー名を入力し【OK】をクリック
 ⇒「ツールバー」タブに新しいツールバー名が表示され、
 画面“左下”の初期位置に新ツールバーが表示されます。

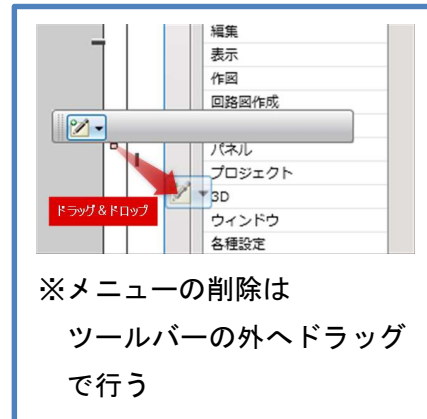
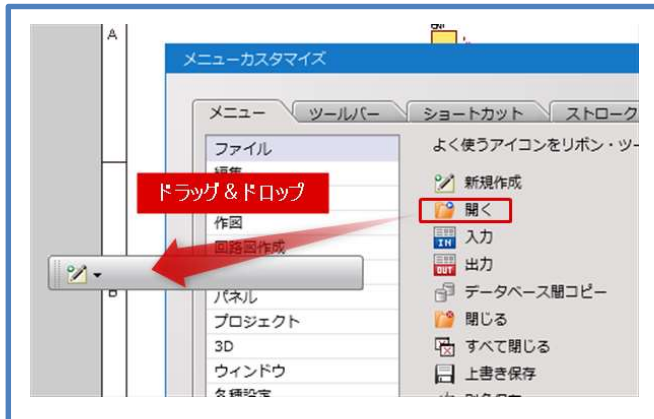
※新規ツールバー作成すると
 「ツールバー」タブに加わり、画面左下にツールバーが追加される。
 ツールバーは自由に動かせます。

※ツールバーの削除は
 「メニューカスタマイズ」ダイアログの『ツールバー』タブにて対象を選択状態で【削除】をクリック

メニューの追加

- 操作 1. メニューバー【各種設定】→【メニューカスタマイズ】を選択
 操作 2. 「メニューカスタマイズ」ダイアログから追加したいアイコンを選択して
 “ドラッグ&ドロップ” でツールバー内に移動して追加



マウスの基本操作

■表示位置の移動

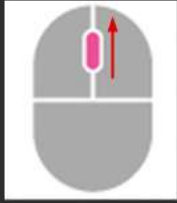
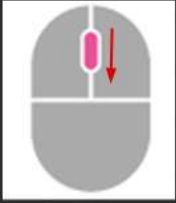
デザイン領域でドキュメントの表示位置を変更する操作です。

【マウス右ドラッグ】により、ドキュメント表示位置を変更することができます。



■表示の拡大・縮小・画面フィット

回路図・PCB・部品作成画面でのドキュメントの表示倍率を変更することができます。

	拡大	縮小	フィット (自動的に倍率と表示位置を計算し、図内のすべてのオブジェクトを画面表示します。)
マウス操作	スクロールボタンを奥にスクロールします。 	スクロールボタンを手前にスクロールします。 	-
メニュー操作	【ウインドウ】 → 【拡大】	【ウインドウ】 → 【縮小】	【ウインドウ】 → 【フィット】

※画面フィットにはキーボードのショートカットが3種類存在しております。

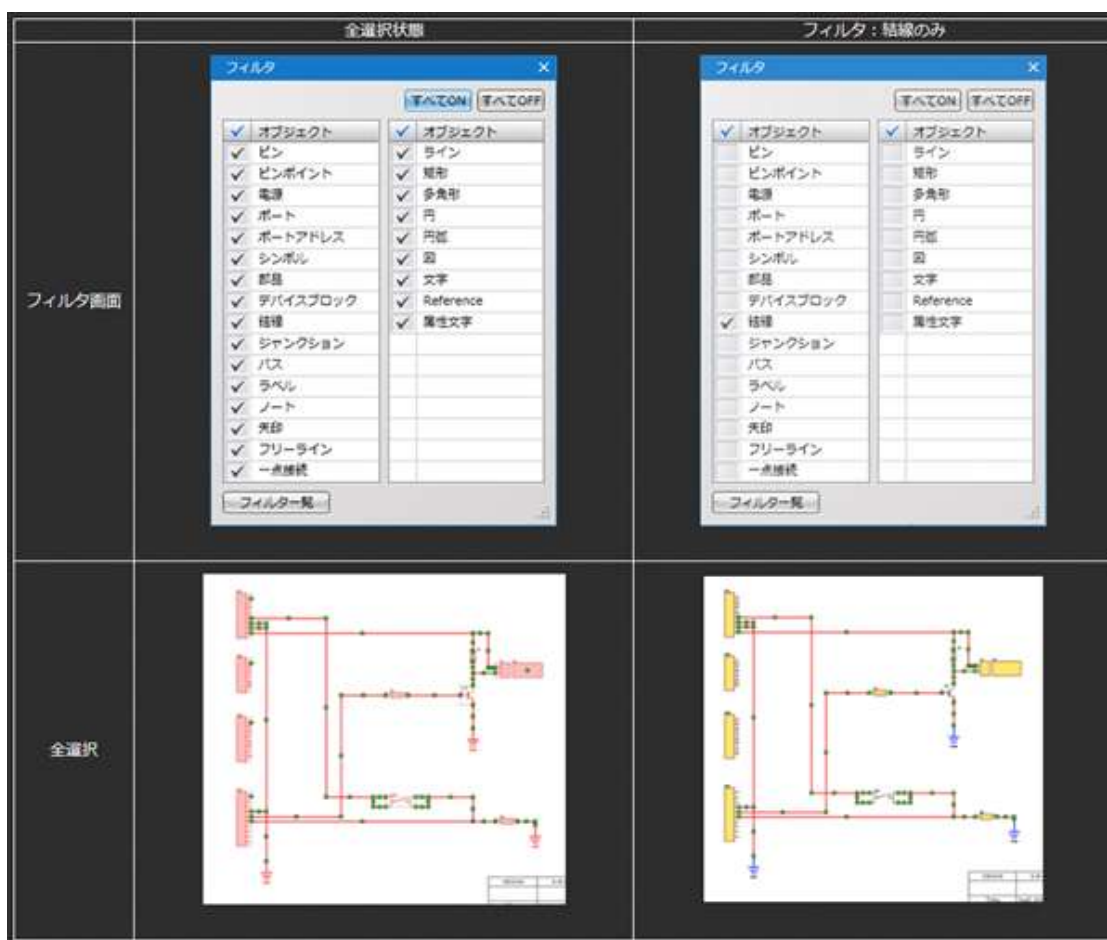
1. 図面全体 : 【メインキーボード「1」】
2. 選択オブジェクト : 【メインキーボード「2」】
3. 基板外形 : 【メインキーボード「3」】

検索ワード：ショートカットキー

フィルタ機能

フィルタは各種オブジェクト（部品、シンボル、ライン、矩形、結線 etc）の設計画面上での選択可否を設定します。チェックが入っていないオブジェクトは選択対象から除外されます。

- 操作 1. メニューバー【編集】→【フィルタ】を選択
 操作 2. 選択可否の対象となる各種オブジェクトを選択



フィルタグループ設定

フィルタダイアログ下部にある「フィルター一覧」→「フィルター一覧の編集」でフィルタグループ設定できます。グループ設定されたフィルタはショートカット操作が可能になります。

※【フィルタ有効】状態のまま、フィルタダイアログを閉じることができますので操作の邪魔になりません。ただし、ダイアログ表示が出ていなくてもフィルタは有効ですので、操作するにあたり有効・無効の対象オブジェクトに注意が必要です。

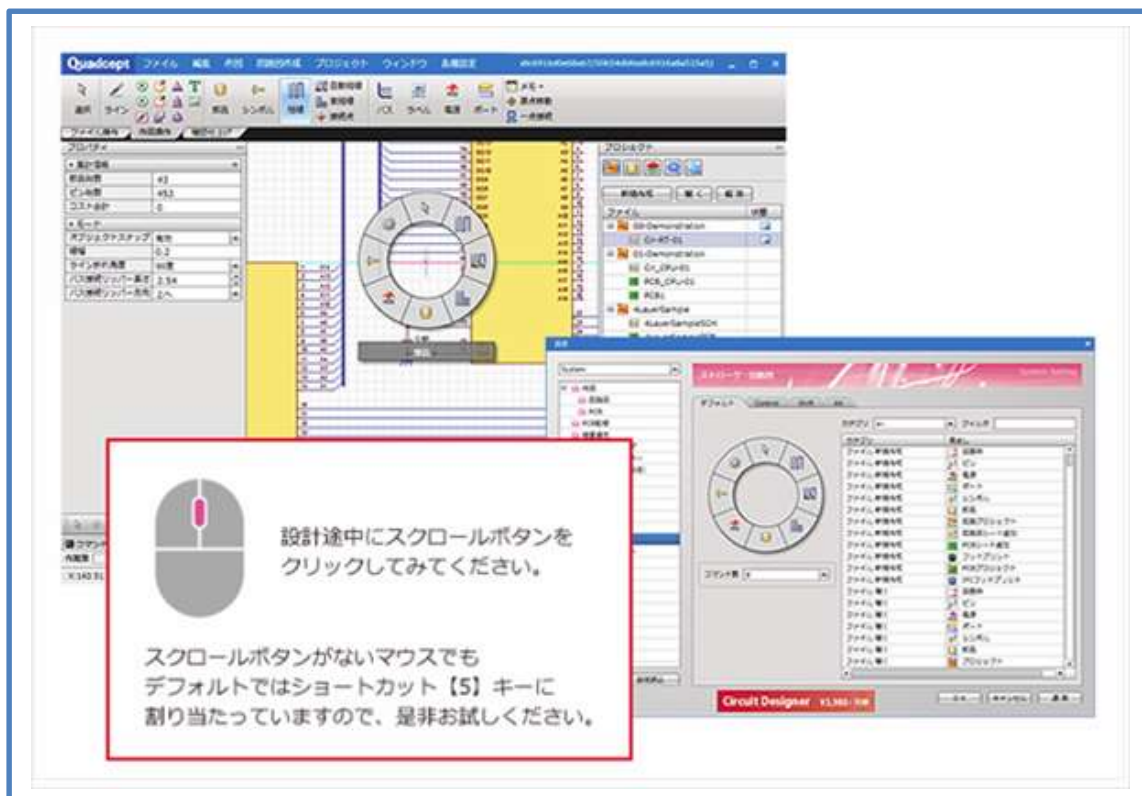
検索ワード：フィルタ

ストローク機能

ストロークコマンドは Quadcept オリジナルの便利な機能です。

使用頻度の高い作業アイコンをストロークコマンド内に登録することができます。マウス中央のボタンを押すことで登録されたアイコンが表示され、設計作業中でも瞬時にアイコンを選択することができます。

ストロークコマンドを使用することでマウスの移動距離を大幅に短縮できます。



- 操作 1. 設計作業中にマウス【スクロールボタン押下】
- 操作 2. 【スクロールボタン押下】で「ストロークコマンド」が表示されるのでそのままボタン押下状態で、作業コマンド方向へマウスを移動
- 操作 3. 任意のアイコン上までマウスポインタを移動すると決定
 (移動途中でボタン押下を離すことでキャンセル)

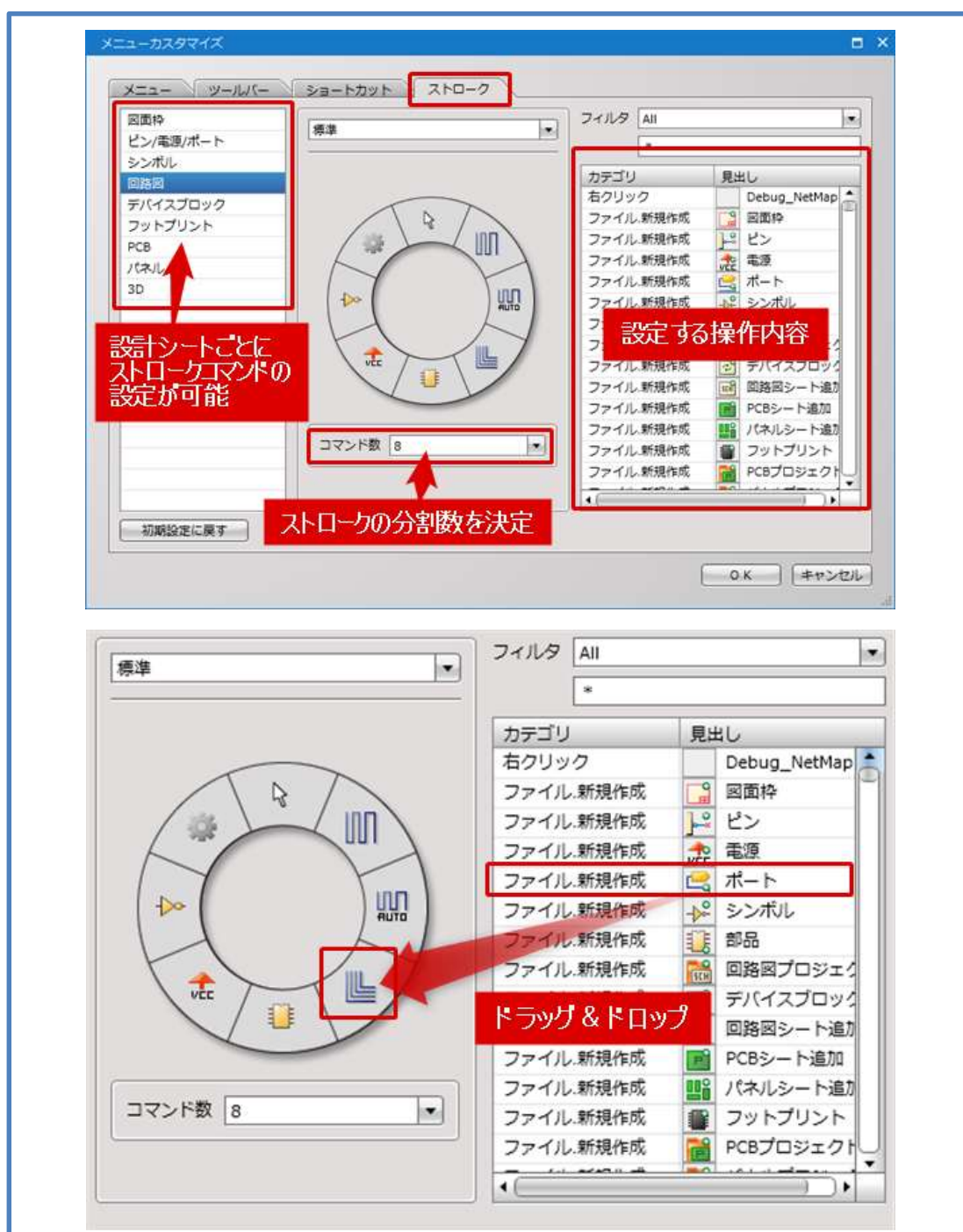
検索ワード：ストローク

■ストロークメニューカスタマイズ






検索ワード：ストローク

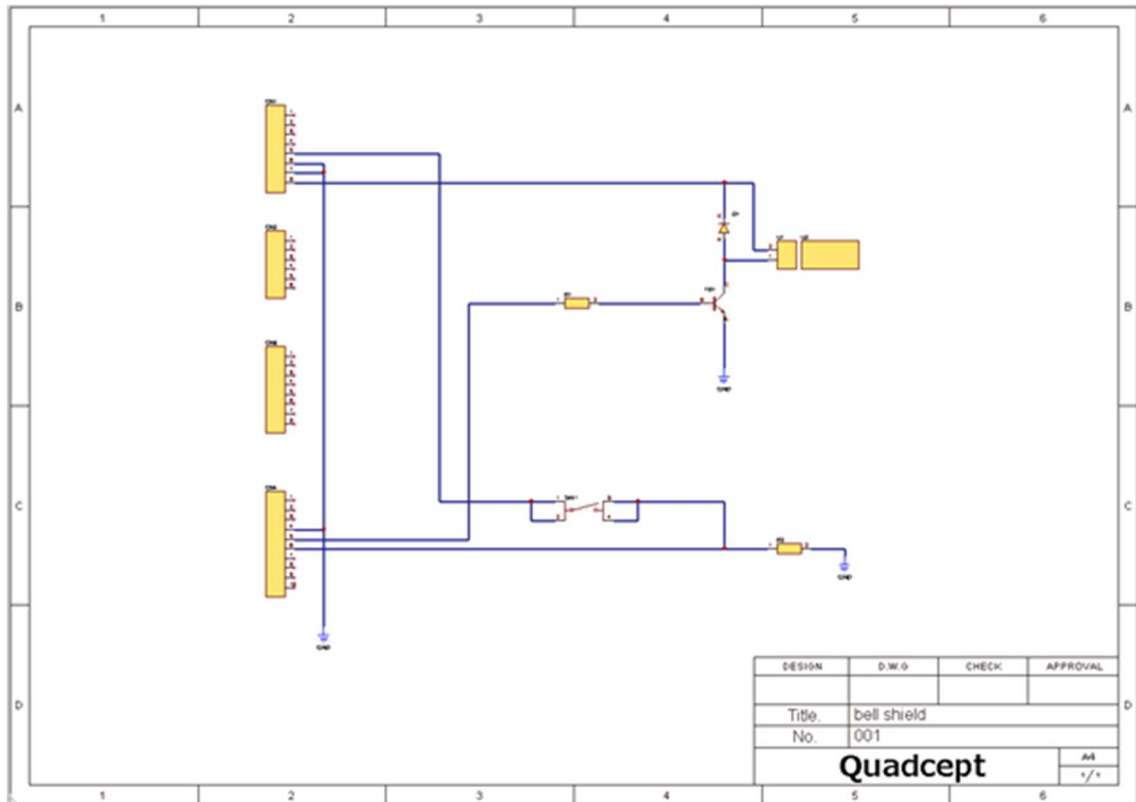
ストローク機能で表示・操作できるメニューの変更、追加や削除を行うことができます。設定するコマンド数や、「Ctrl」「Shift」「Alt」と合わせての設定など最大で 32 コマンドを各設計時に対して設定することができます。

- 操作 1. メニューバー【各種設定】→【メニューカスタマイズ】を選択
- 操作 2. 『ストローク』タブを選択
- 操作 3. ストロークメニューのカスタマイズを行うドキュメントを選択
- 操作 4. コマンド数(ストロークの分割数)を選択
- 操作 5. 右側の操作内容からコマンドを選択しドラッグ&ドロップで追加
- 操作 6. 設定が完了したら【OK】をクリック



第 2 章 Circuit Designer

-  回路図設計の流れ
-  部品概念
-  回路図部品形状（シンボル）作成
-  部品登録
-  回路図作成



回路図設計の流れ

最初に回路図設計作業を進めるための、基本的な一連の流れをご説明します。
 最終的にネットリストを出力することが最大の目的となります。

■回路図設計の流れ

1. 部品作成（ピン + シンボル + 部品登録）

まず設計に必要な部品データを作成します。
 ピン作成 + シンボル作成 + 形状/情報登録によって部品ができます。

2. 部品配置

回路図面上に部品を配置していきます。
 結線作業がスムーズに行えるよう想定した配置作業が求められます。

3. 結線作業

電気の繋がりをつくる結線作業を行います。
 この結線情報がネットリストとして出力されます。

4. 回路図検証（ERC / DRC）

電氣的なルールチェック「ERC」(Electrical Rule Check) と
 レイアウトのルールチェック「DRC」(Design Rule Check) を行い
 回路図に問題がないことを確認します。

5. 出力（部品表・ネットリスト・印刷）

完成した回路図面から使用されている部品とその情報、そして接続情報の
 ネットリストを出力します。
 必要に応じて完成した回路図面を印刷します。

検索ワード：回路図設計の流れ

部品の概念

Quadcept の部品は、部品の形状と内部的な属性などの情報が定義され、登録されています。形状は、シンボル（回路図部品形状）やフットプリント（PCB 部品形状）を用意して登録することで、属性などの情報とリンク付されて部品登録されます。

シンボルー見

961106-6404-AR

CN_6PIN

961106-6404-AR

属性 | **ピン** | フットプリント | アサイン

Reference CN

ピン情報

Value 961106-6404-AR

PCBFootprint 961106-6404-AR

メーカー名 3M

メーカー品番 961106-6404-AR

cost

Category コネクタ、相互接続 - 長方形

Chip1Stop Part Number

Digi-Key Part Number 3M9457-06-ND

RS Components Part N

ElectricalPartType

MountType Through

追加 削除

追加 削除

上へ 下へ

シンボル (回路図形状)

フットプリント (PCB形状)

Reference

属性情報

Value	値	表示
Value	961106-6404-AR	<input type="checkbox"/>
PCBFootprint	961106-6404-AR	<input type="checkbox"/>
メーカー名	3M	<input type="checkbox"/>
メーカー品番	961106-6404-AR	<input type="checkbox"/>
cost		<input type="checkbox"/>
Category	コネクタ、相互接続 - 長方形	<input type="checkbox"/>
Chip1Stop Part Number		<input type="checkbox"/>
Digi-Key Part Number	3M9457-06-ND	<input type="checkbox"/>
RS Components Part N		<input type="checkbox"/>
ElectricalPartType		<input type="checkbox"/>
MountType	Through	<input type="checkbox"/>

ピン番号	ピン名称	電気特性	スワップ
1	1A	入力	SWAP/A/1
2	2B	入力	SWAP/A/2
3	1Y	出力	SWAP/A/3
4	2A	入力	SWAP/B/1
...
14	VCC	電源	

部品とは

Reference
 +
 属性情報
 +
 ピン情報
 +
 回路図形状 (シンボル)
 +
 PCB 形状 (フットプリント)

によって構成されています。

部品の概要説明

Quadcept の部品では、下記の情報を設定することが可能です。

部品名 (74LS08)

Reference U1 部品の Reference 文字を設定することができます。

属性情報

メーカー	ON Semiconductor
仕入価格	¥100
在庫情報	2,000
展覧情報	2012年5月展覧予定

部品の属性情報を設定することができます。

ピン情報

ピン番号	ピン名称	電気特性	スワップ
1	1A	入力	SWAP/A/1
2	2B	入力	SWAP/A/2
3	1Y	出力	SWAP/A/3
4	2A	入力	SWAP/B/1
...
14	VCC	電源	

部品に与えられるピンの情報を設定することができます。

- ピン番号 - 電気特性
- ピン名称 - スワップ情報

シンボルの登録

ゲート A, B, C, D

ゲート A: オルトネットワーク

ゲート B: オルトネットワーク

ゲート C: オルトネットワーク

ゲート D: オルトネットワーク

回路図上での部品形状をシンボルとして作成し、リンク登録します。オルトネットワーク登録はシンボルに対して行います。

フットプリントの登録

基板上的での部品形状をフットプリント、または IPC フットプリントとして作成し、リンク登録します。

検索ワード：部品について

回路図部品形状

回路図上に配置する部品のシンボル（形状）を作成します。

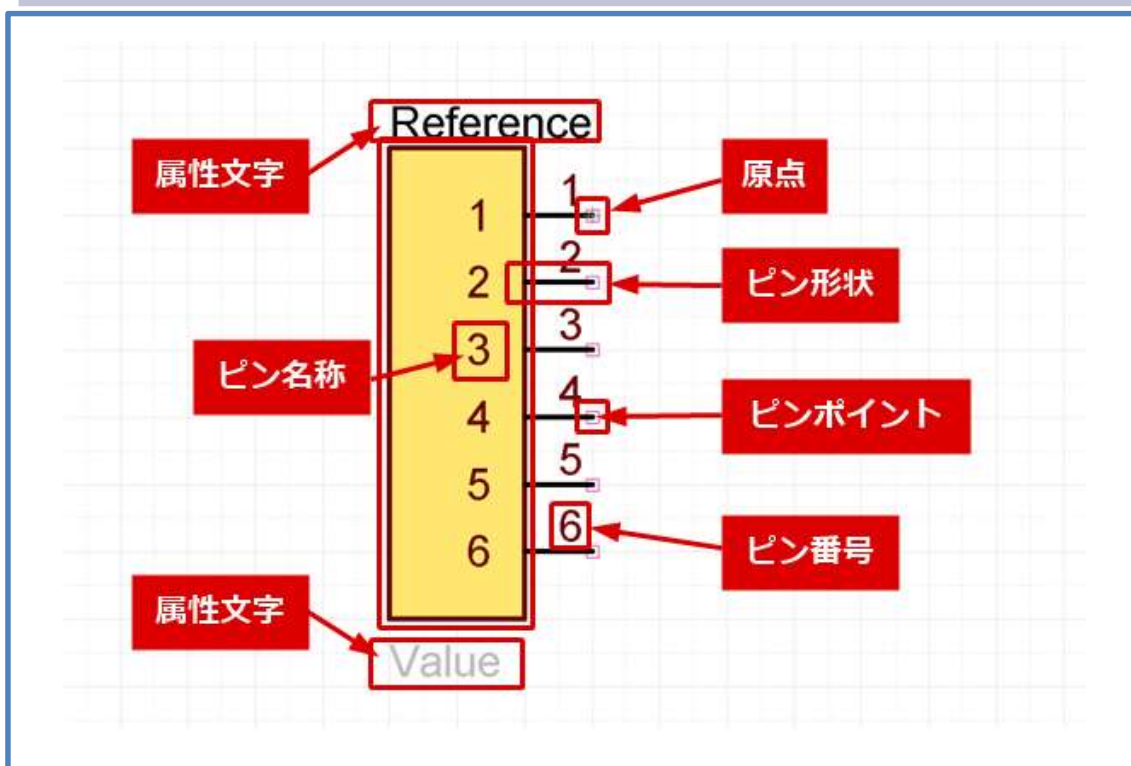
シンボルを作成し、部品に対して登録するだけで同じ形状（シンボル）を異なる部品に使用することができ、またシンボル形状に変更があった場合には登録されている全ての部品に対して一括で形状を変更できます。

※シンボル作成にあたり、ピンが必要となりますが、Quadceptでは「Sample」フォルダに多数のピンを用意しておりますので、こちらを使用して頂くことでピン作成の手間を省くことができます。

■シンボル作成

回路図上に配置する部品のシンボル（形状）を作成します。

- 操作 1. シンボルの新規作成画面を開く
 メニューバー【ファイル】→【新規作成】→【シンボル】を選択
- 操作 2. シンボル形状の作成
 メニューバー【作図】→【ライン】or【矩形】or【円】などを使用
- 操作 3. ピンの配置
 メニューバー【作図】→【ピン】からピンを選択して配置
- 操作 4. 属性文字の移動
 配置されている属性文字を任意の位置へ移動
- 操作 5. 原点の設定
 メニューバー【作図】→【原点移動】を選択して配置
- 操作 6. 保存する
 メニューバー【ファイル】→【保存】or【別名保存】にてディレクトリを選択し任意の名称で保存

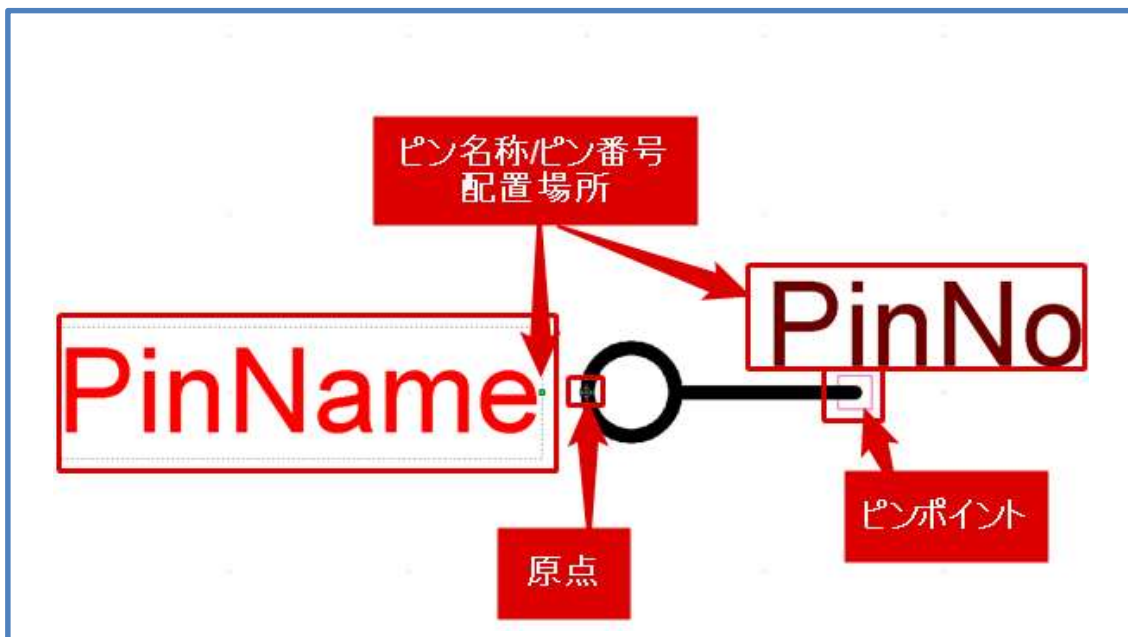


検索ワード：シンボルの作成方法

■ピンについて

「Sample」フォルダに用意してあるピン以外に独自のピンを作成することができます。

- 操作 1. ピンの新規作成画面を開く**
 メニューバー【ファイル】→【新規作成】→【ピン】を選択
- 操作 2. ピン形状の作成**
 メニューバー【作図】→【ライン】や【円】などを使用して形状を作成
 ※赤い□は“ピンポイント”であり、回路図に配置された際に結線が接続されるポイントとなります。初期配置は原点となっています。
- 操作 3. 原点の設定**
 メニューバー【作図】→【原点移動】を選択して配置
 ※この原点を基準に移動などを行います。
 ピンポイントと反対側にあると扱いやすいです。
- 操作 4. ピン名称/ピン番号の配置**
 選択すると原点（緑の点）が出るので、ここを基準としてドラッグで移動
 配置位置を決定
- 操作 5. 保存する**
 メニューバー【ファイル】→【保存】or【別名保存】にて
 ディレクトリを選択し任意の名称で保存



検索ワード：ピンの作成方法

■回転と反転

回転や反転によりピンや文字、形状の向きを任意に配置できます。

※回路図への部品配置、PCB のフットプリント配置などでも同様に回転が行えます。

回転（90 度ずつ回転）

操作. 対象が移動可能な状態にある際に

方法 1. 【右クリック】 → 【移動・回転・反転】 → 【回転】

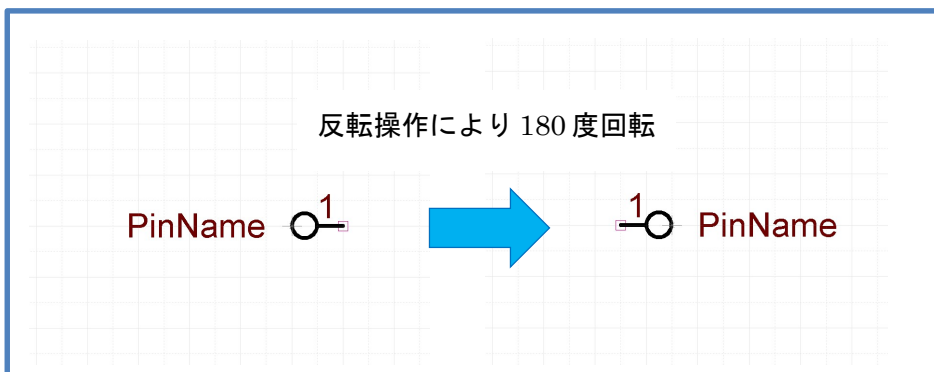
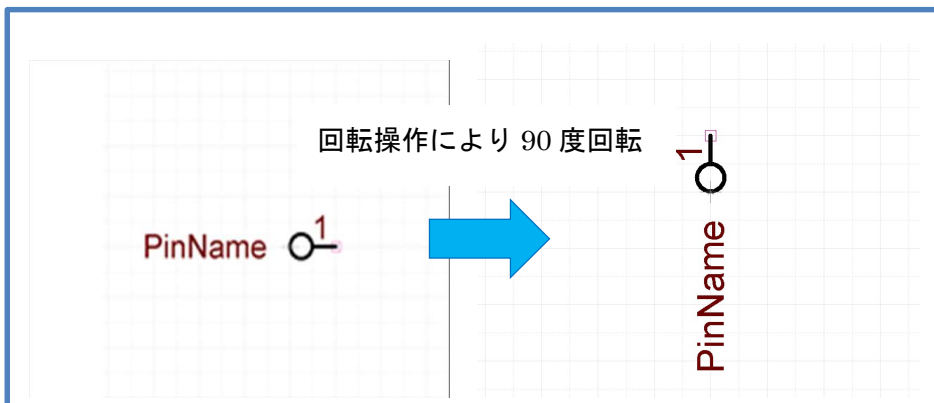
方法 2. キーボード【R】を押下

反転

操作. 対象が移動可能な状態にある際に

方法 1. 【右クリック】 → 【移動・回転・反転】 → 【反転】

方法 2. キーボード【M】を押下



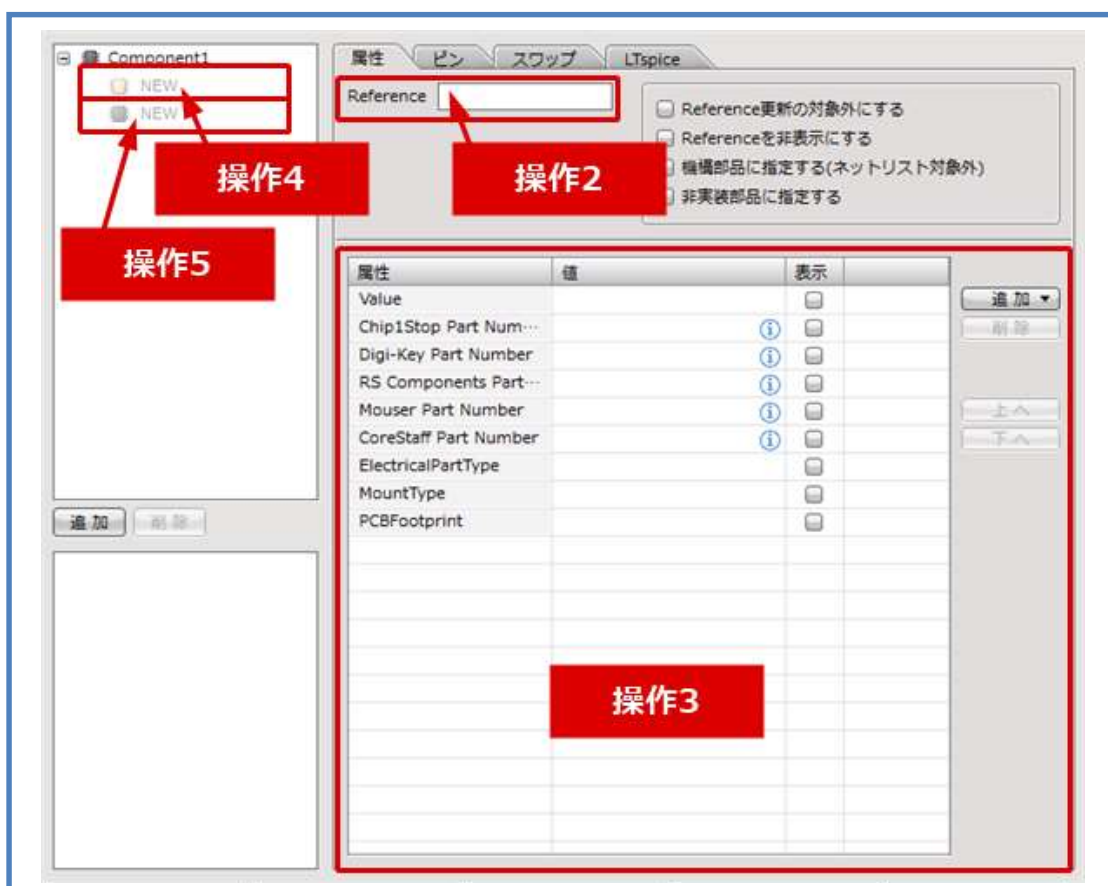
検索ワード：回転と反転

部品登録

設計図面上に配置する部品を作成します。

回路図部品形状（シンボル）と PCB 部品形状（フットプリント）ならびに、実際の部品の内部的な属性などの情報を登録します。

- 操作 1. 部品の新規作成画面を開く
メニューバー【ファイル】→【新規作成】→【部品】を選択
- 操作 2. Reference の設定
- 操作 3. 属性の入力
「追加」ボタンから【新規】もしくは【リスト】を選択し属性を追加
属性値を『値』欄に入力
- 操作 4. シンボル（回路図部品形状）の登録
ダブルクリックにて「部品選択」画面を開き任意のシンボルを選択
- 操作 5. フットプリント（PCB 部品形状）の登録
ダブルクリックにて「部品選択」画面を開き任意のフットプリントを選択
- 操作 6. 保存する
メニューバー【ファイル】→【保存】or【別名保存】にて
ディレクトリを選択し、任意の名称で保存



検索ワード：部品の作成方法

■属性項目について

属性項目には定格や乗数、メーカーなど、部品の情報を登録します。

属性は回路図上への表示や部品表に出力することが可能です。

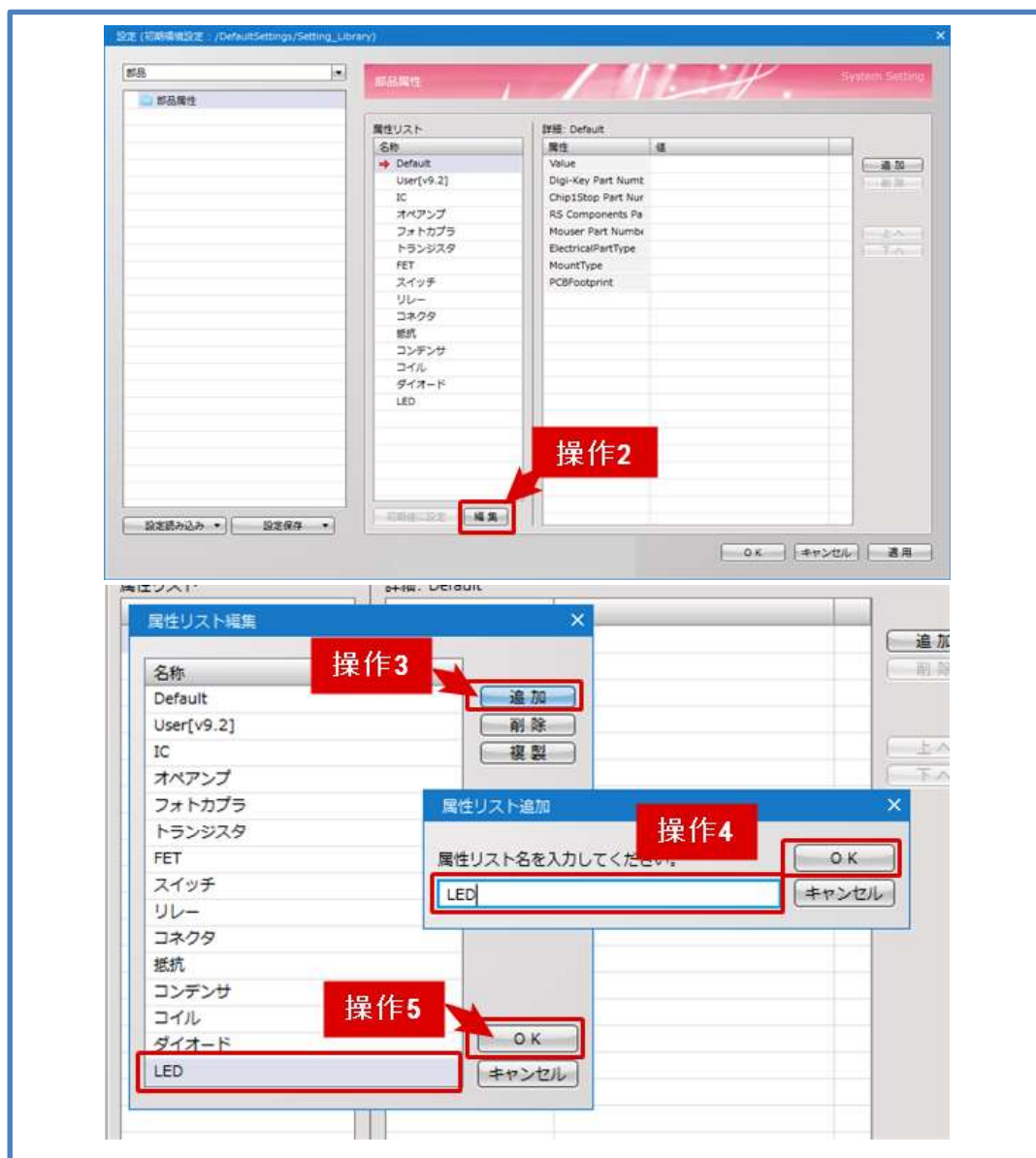
検索ワード：属性を入力

・属性リストの作成

部品カテゴリ毎にリストを作成し属性を登録しておくことで、部品作成の際、属性の追加を効率的に行うことが可能です。

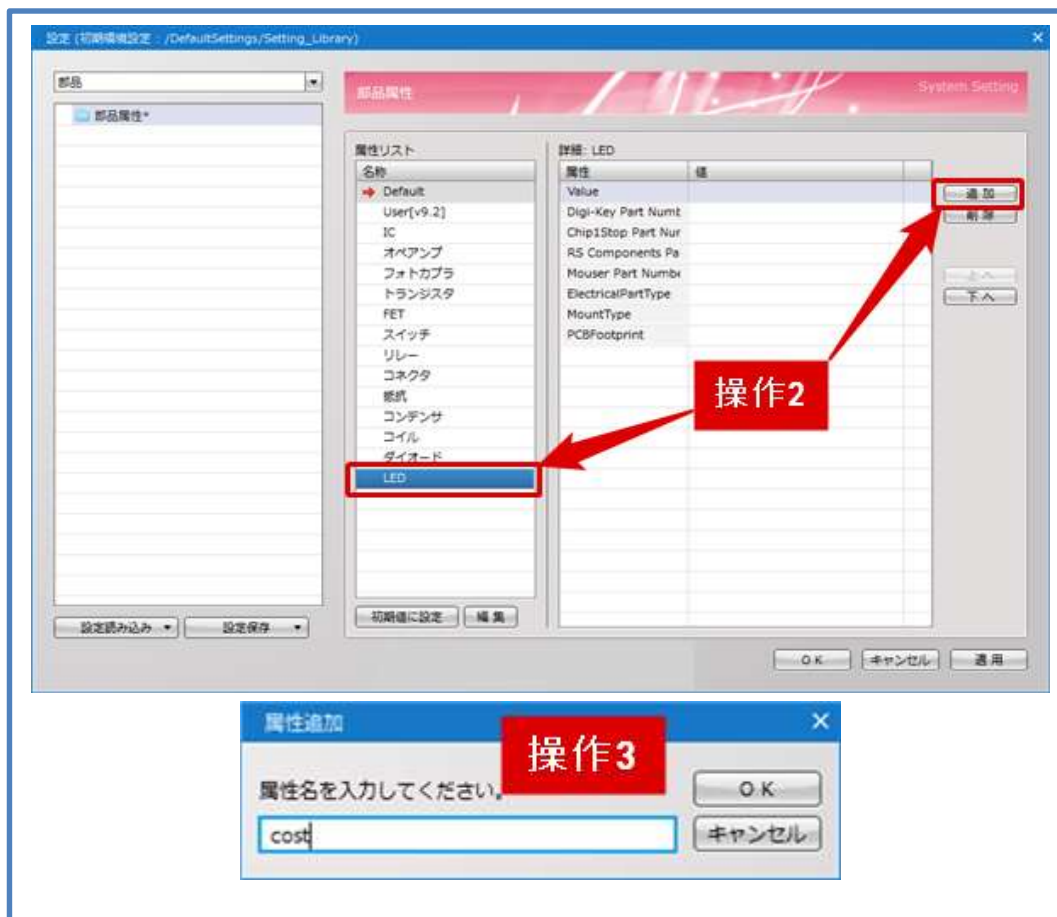
属性リストを追加

- 操作 1. 部品作成シートにて【各種設定】→【設定】を選択
- 操作 2. 「編集」をクリック
- 操作 3. 「追加」をクリック
- 操作 4. 属性リスト名を入力し、「OK」をクリック
- 操作 5. 「名称」欄に追加された属性リストを選択し、「OK」ボタンをクリック
⇒属性リストが追加されます。



属性リストに属性を追加

- 操作 1. 部品作成シートにて【各種設定】→【設定】を選択
- 操作 2. 属性リストを選択し、「追加」ボタンをクリック
- 操作 3. 属性名を入力し、「OK」をクリック
 ⇒選択した属性リストに属性が追加されます。



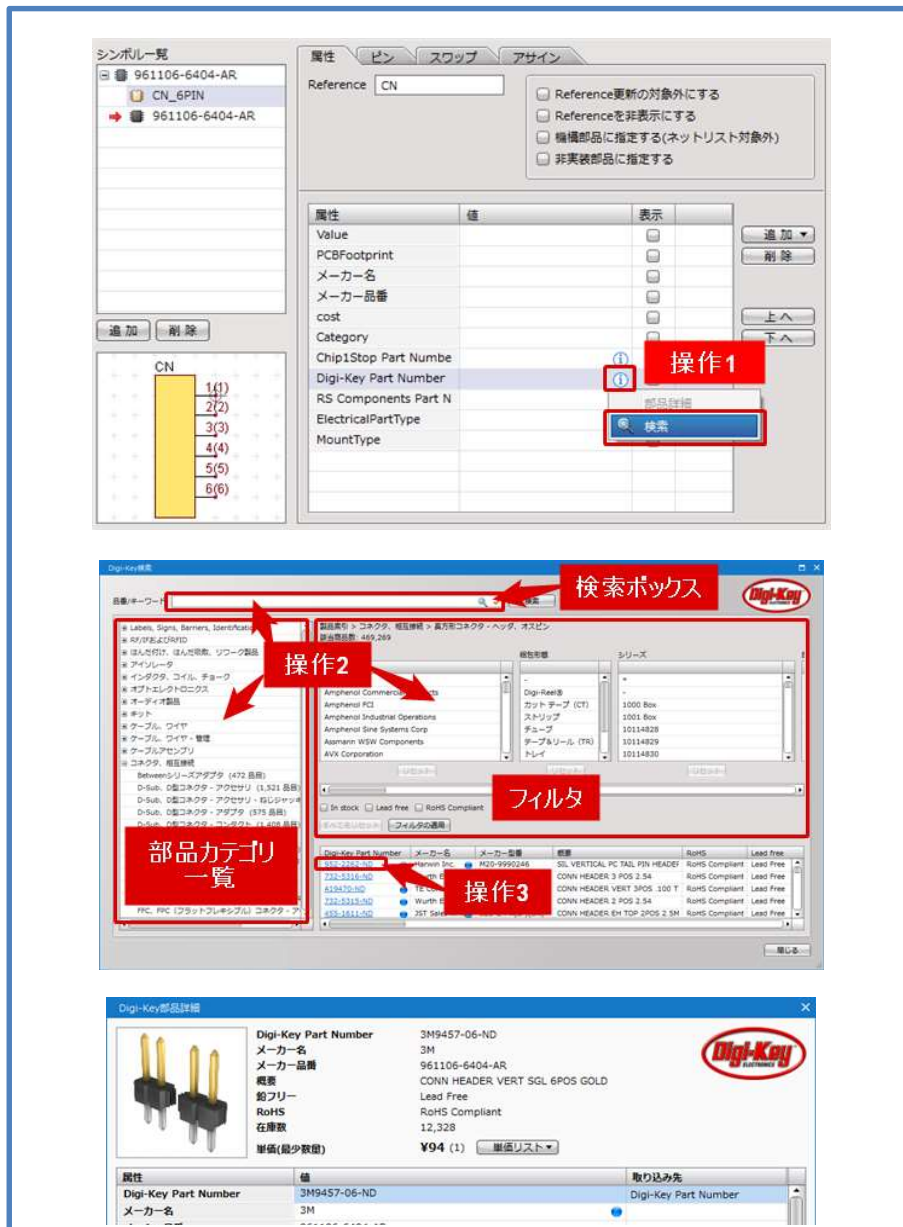
・ 部品連携

Quadcept は、オンライン電子部品商社、Digi-Key、Chip1Stop、RS Components、Mouser Electronics、CoreStaff の 5 社と部品情報データベースを連携しており、Quadcept 内で各社の部品を検索、部品のコストや在庫、廃番情報等、各社が持つ部品の最新情報を確認することができます。

検索ワード：部品連携機能について

例) Digi-Key 部品を検索し部品情報を表示

- 操作 1. 「Digi-Key Part Number」右横のインフォメーションアイコンをクリックし、【検索】を選択
 ⇒ 「Digi-Key 検索」ダイアログが開きます。
- 操作 2. 「検索ボックス」「部品カテゴリー一覧」「フィルタ」を使用し部品を検索
- 操作 3. 検索結果から部品情報を確認したい部品の「Digi-Key Part Number」をクリック
 ⇒ 「Digi-Key 部品詳細」画面が開き部品情報が確認できます。



・ 部品属性の取り込み

Digi-Key、Chip1Stop、RS Components、Mouser Electronics、CoreStaff の各社が持つ部品情報は、部品詳細画面から Quadcept の部品属性へと取り込むことが可能です。各社が持つ部品の Part Number を部品に取り込めば、各社が持つ部品の最新情報を確認しながら設計を行うことができ、またそのまま部品発注まで進めることができます。

検索ワード：部品属性の取り込み

例) Digi-Key 部品情報を取り込み

- 操作 1. Digi-Key 部品を検索し部品情報を表示 ※詳細は P.24 参照
- 操作 2. 取り込みたい「属性」の「取り込み先」にあるプルダウンメニューを展開し、取り込み先の Quadcept の部品属性を選択
- 操作 3. 「取り込み」をクリック
 ⇒Digi-Key 部品の情報が部品の属性として取り込まれます。

The image shows two screenshots from the Quadcept software interface. The top screenshot is the 'Digi-Key 部品詳細' (Digi-Key Part Detail) window. It displays the part number 3M9457-06-ND and various attributes. A red box labeled '操作 2' (Operation 2) highlights the '取り込み先' (Import to) dropdown menu, which is currently set to 'Digi-Key Part Number'. Another red box labeled '操作 3' (Operation 3) points to the '取り込み' (Import) button at the bottom right of the window.

The bottom screenshot shows the 'シンボラー覧' (Symbol List) window. It displays a list of components, including '961106-6404-AR' and '961106-6404-AR'. A red box labeled '操作 3' (Operation 3) points to the '取り込み' (Import) button in the bottom right corner of the window.

回路図作成：プロジェクトの新規作成

ここからはプロジェクトファイルの基本的な操作についてご説明します。

■手順 1. プロジェクトの新規作成 検索ワード：プロジェクトの新規作成

Quadcept では、回路図や PCB、パネルなどひとつの基板設計に関わるデータを「プロジェクト」で管理します。

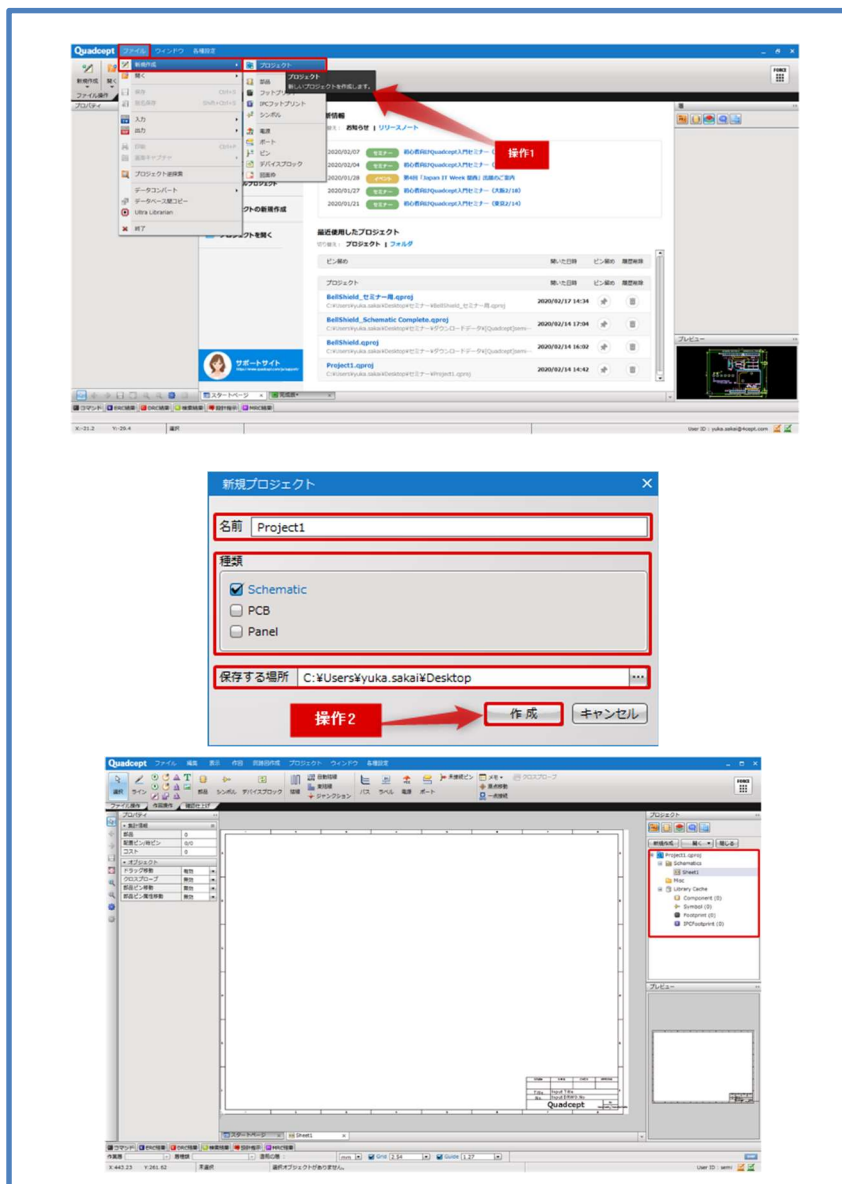
複数枚に渡る回路図では同じプロジェクト内に、それらの回路図を保存することでプロジェクト単位で部品表やネットリストを出力することができます。

操作 1. プロジェクトを新規作成する

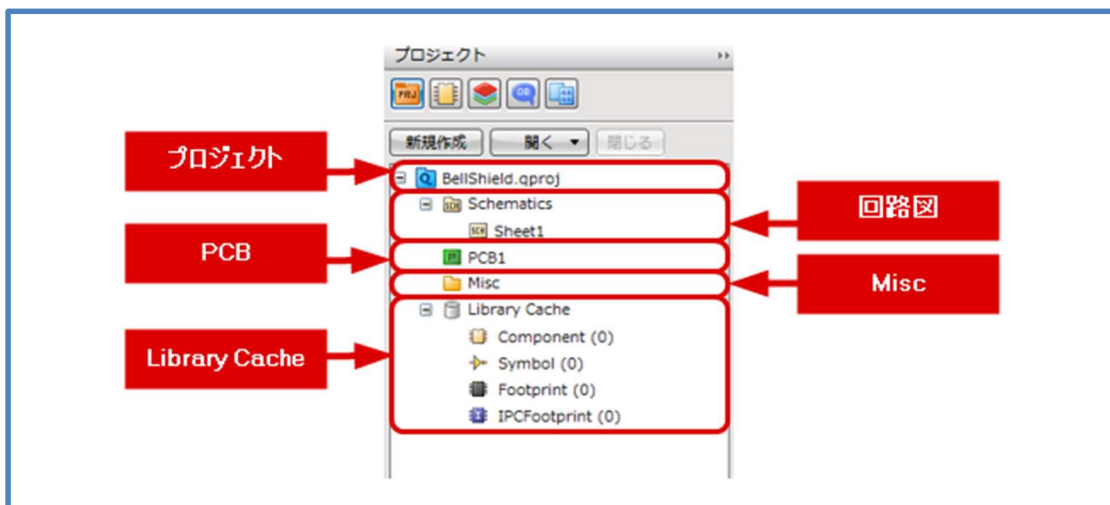
メニューバー【ファイル】→【新規作成】→【プロジェクト】を選択

操作 2. 「プロジェクト名」「種類」「保存先」を指定し【作成】を選択

※開かれたプロジェクトは画面右側(初期設定時の『プロジェクトウィンドウ』)に表示されます。



※プロジェクトに格納した回路図と PCB は対になっており、差分の確認も行えます。
 その為、プロジェクト内ではリファレンスの重複は許されていません。



プロジェクトで出来る事

1. 複数枚になる回路図や PCB データの管理
 (ネットリストや部品表の出力)
2. 回路図と PCB の連携
 (差分抽出、フォワードアノテーション、バックアノテーション)
2. プロジェクトに関連するファイルを格納
 (ネットリスト、部品表、ガーバーファイルなど)
4. プロジェクト毎のファイル管理、印刷
5. 新旧回路図、PCB 図面の差分抽出
6. プロジェクト内で使用されているオブジェクトのキャッシュ保存、管理
 (ライブラリキャッシュ)

※回路図を作成するためには事前に図面枠を用意する必要があります。
 Quadcept ではデフォルトで様々な大きさの図面枠を用意しております。
 こちらを使用することで図面枠作成の手間を省くことができます。
 今回もデフォルトの図面枠を使用するものとします。

※図面枠作成の方法については

オンラインマニュアル「図面枠の作成」をご参照ください。

※ライブラリキャッシュについては

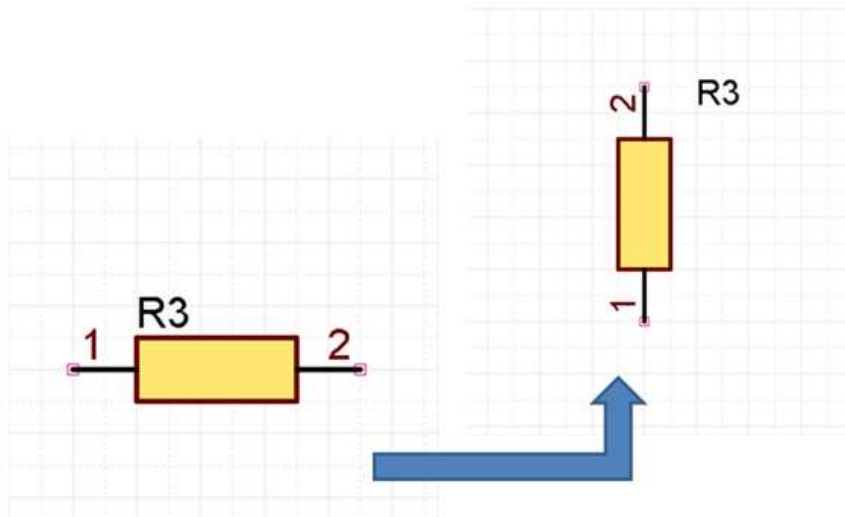
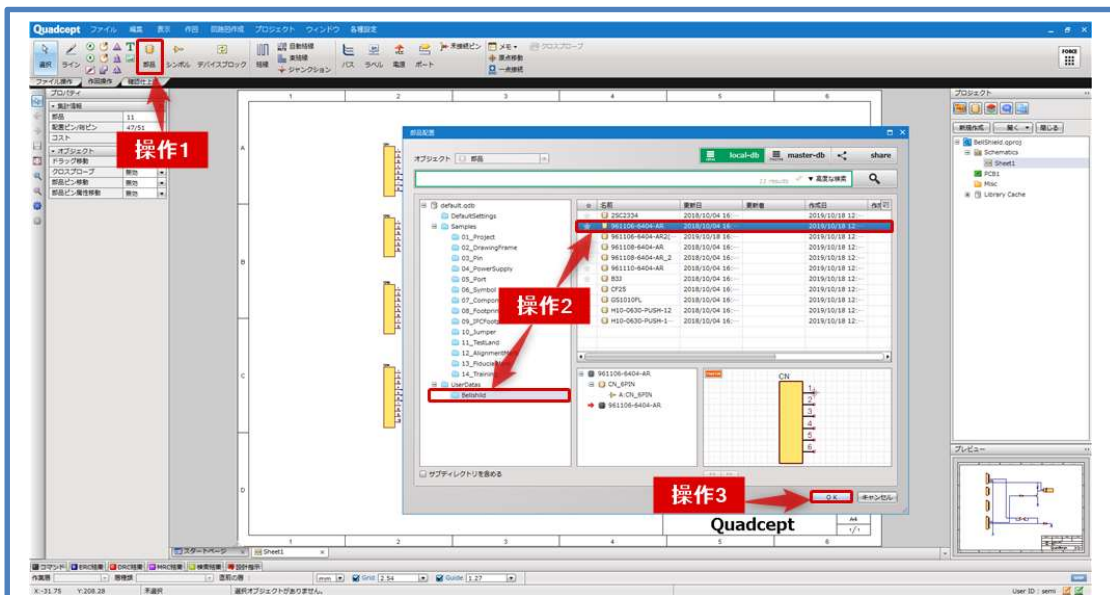
P.29『ライブラリキャッシュについて』をご参照ください。

■手順 2. 部品配置

検索ワード：部品配置について

回路図上に部品を下記操作で配置します。

- 操作 1. メニューバー【回路図作成】→【部品】を選択
- 操作 2. 部品が保存されているディレクトリを選択して任意の部品を選択
- 操作 3. そのまま【ダブルクリック】もしくは【OK】を選択
- 操作 4. マウスポインタに部品がきますので
 任意の場所にて【クリック】して配置
 連続配置が可能ですので終了する際は【Esc】を実行
 ※「電源」も同様の操作にて配置することができます。



- 【右クリック】→【移動・回転・反転】→【回転】
- 【右クリック】→【移動・回転・反転】→【反転】
- キーボード【R】を押下（回転）
- キーボード【M】を押下（反転）

による配置も可能

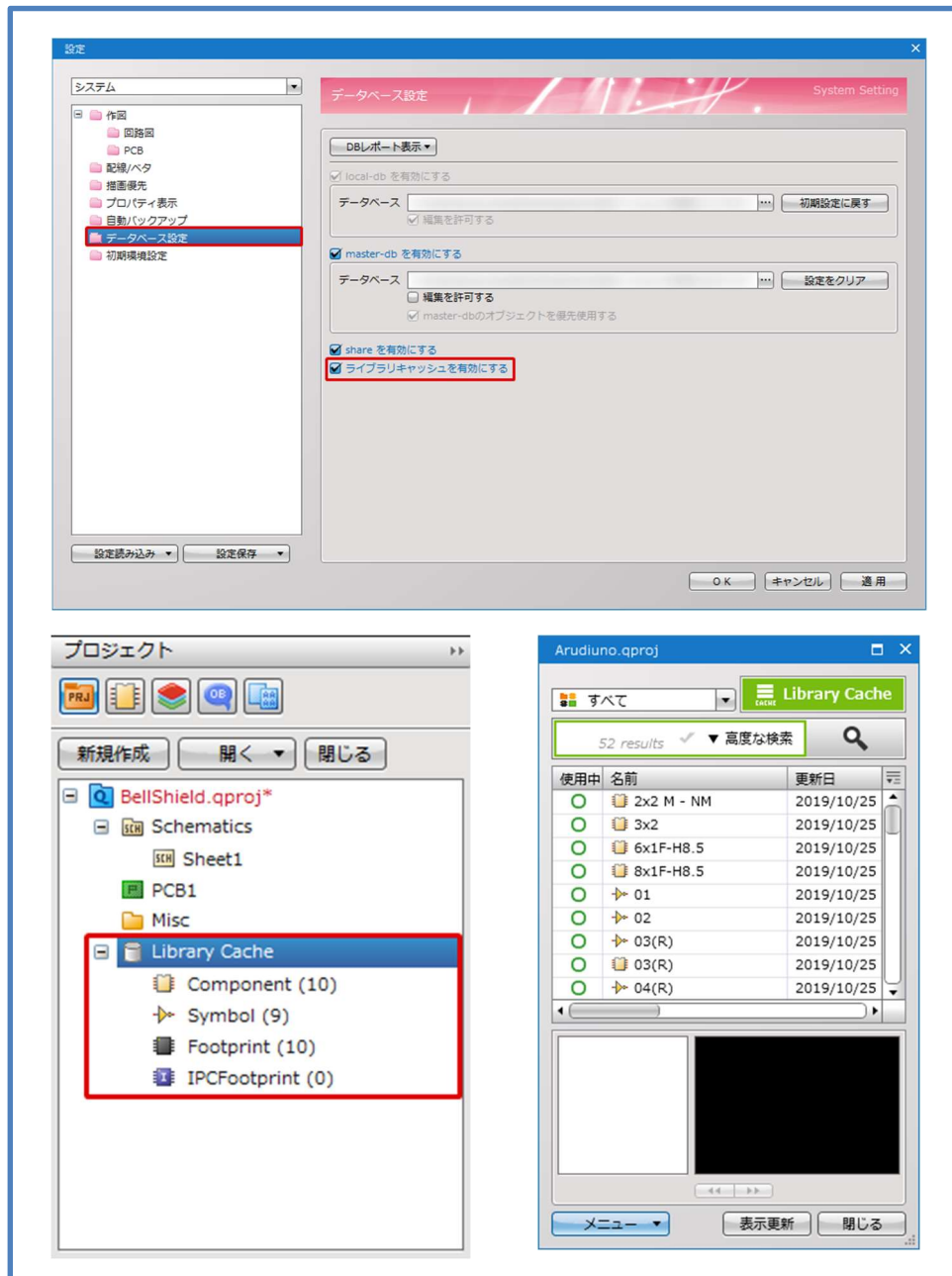
※ライブラリキャッシュについて 検索ワード：ライブラリキャッシュについて

ライブラリキャッシュとは、プロジェクト内に保存されるライブラリ（部品）のキャッシュ（独立したデータ）です。

部品配置時や部品更新時にライブラリキャッシュへ自動的に追加/更新され、保管されます。

部品データの受渡やプロジェクト単独で形状を編集したい場合などに便利な機能です。

※ライブラリキャッシュを使用する際は、予め設定が必要です。
設定方法：【各種設定】→【環境設定】→『データベース設定』の「ライブラリキャッシュを有効にする」から設定できます。

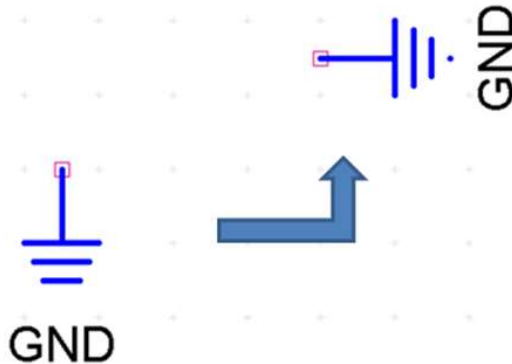
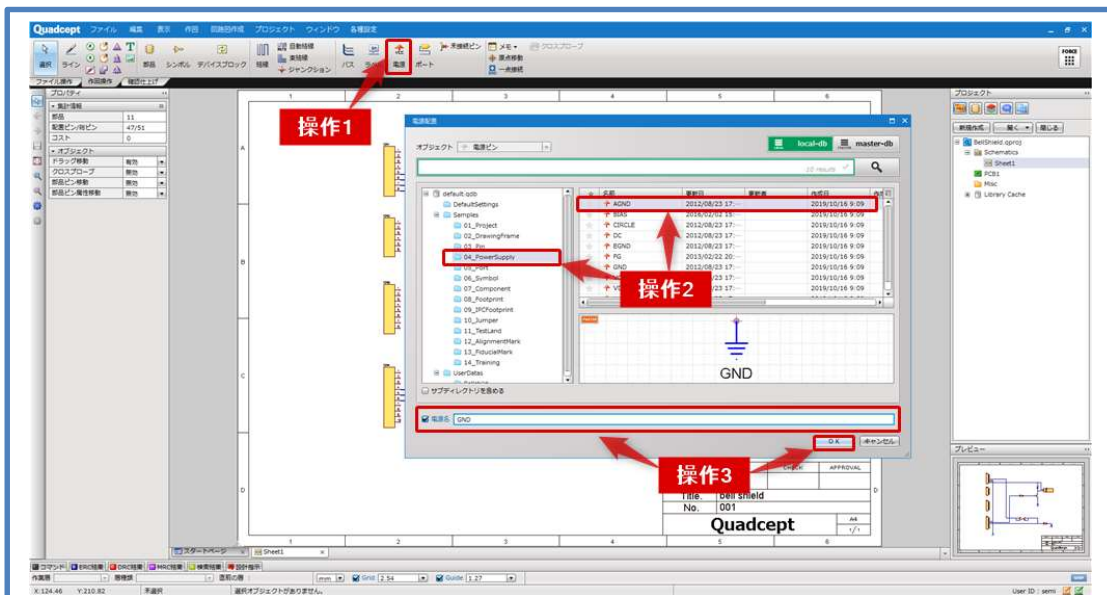


※電源の配置

検索ワード：電源の配置

回路図上に電源を下記操作で配置します。

- 操作 1. メニューバー【回路図作成】→【電源】を選択
 操作 2. 電源が保存されているディレクトリを選択して任意の電源形状を選択
 操作 3. 『電源名』を任意に指定して【OK】を選択
 ※『電源名』を指定しないと配置できません。
 操作 4. マウスポインタに電源がつかってきますので
 任意の場所にて【クリック】して配置
 連続配置が可能ですので終了する際は【Esc】を実行



- 【右クリック】→【移動・回転・反転】→【回転】
 【右クリック】→【移動・回転・反転】→【反転】
 キーボード【R】を押下（回転）
 キーボード【M】を押下（反転）

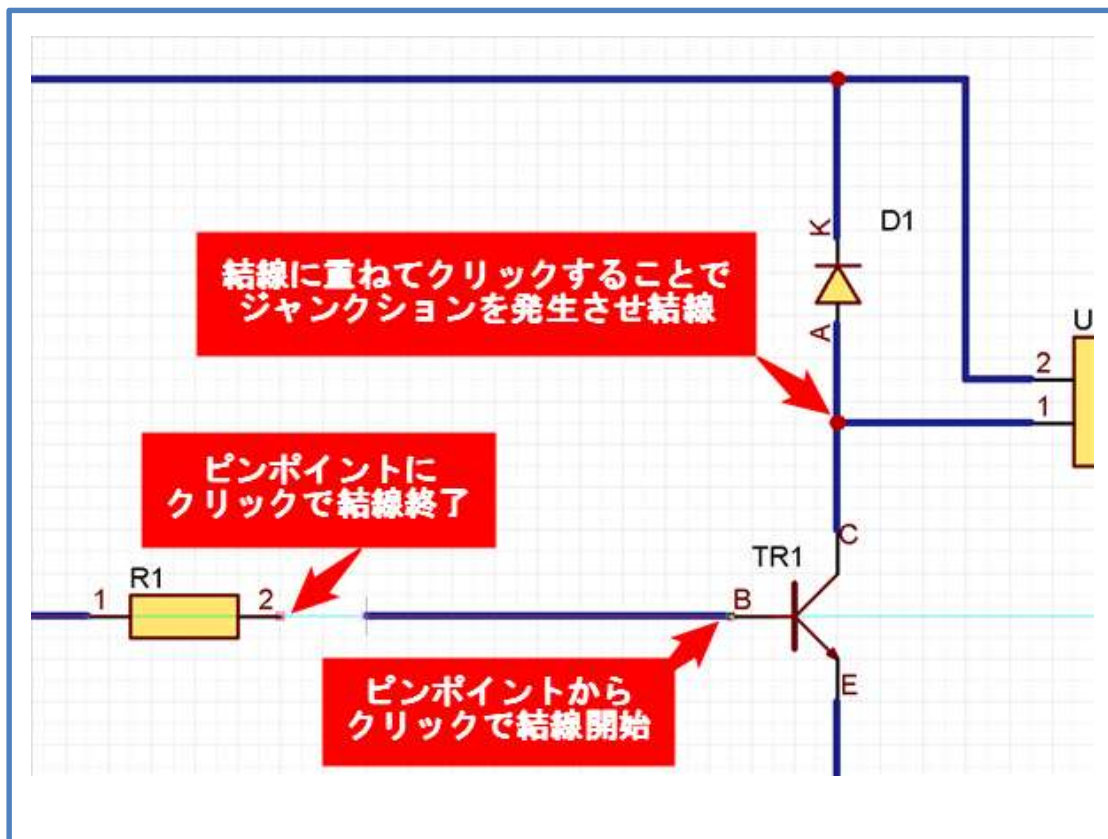
による配置も可能

■手順 3-a. 結線作業

検索ワード：結線

部品のピンとピンを接続します。ネットリストで出力される重要な作業となります。

- 操作 1. メニューバー【回路図作成】→【結線】を選択
 操作 2. 結線開始のピンポイントを【クリック】して開始
 操作 3. 結線終了のピンポイントで【クリック】して終了
 ※正しくピンポイントに繋がれると、ピンポイントが消えます。
 ※ピンポイント以外の場所でも【クリック】で開始することができます。
 ピンポイント以外の場所で終了する際は【ダブルクリック】で終了することができます。

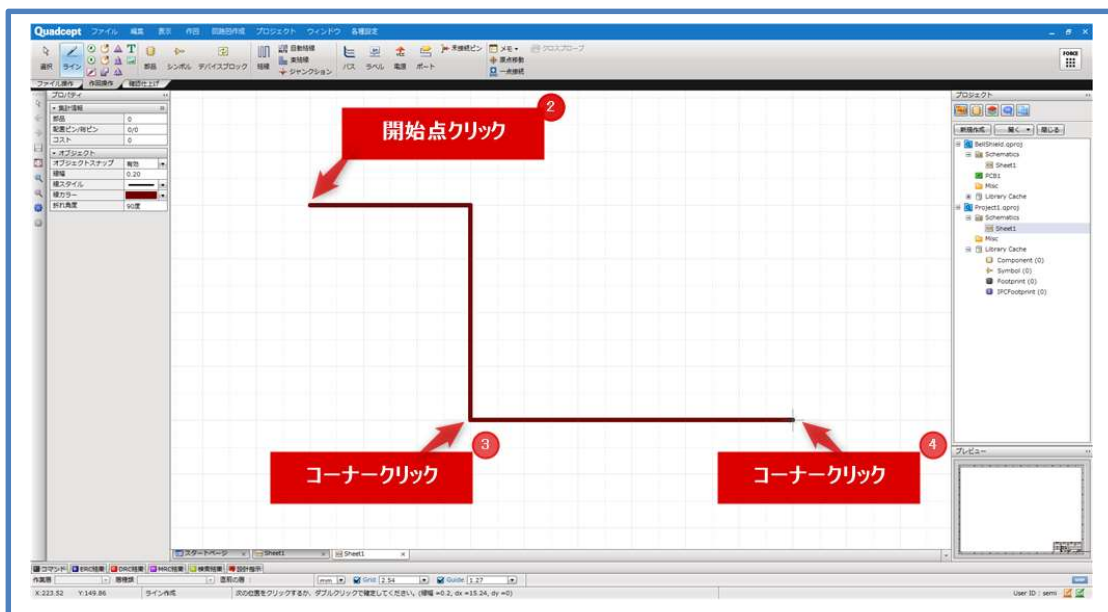


※結線・ラインの作図方法

「結線」や形状を作る「ライン」など直線の作図には様々な方法があります。
 ここでは各種作業方法をご紹介します。

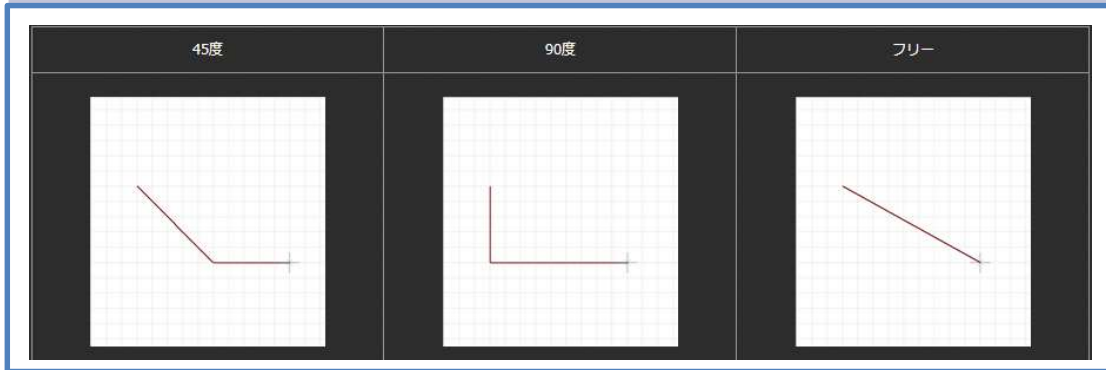
・コーナーの作図

- 操作 1. メニューバー【回路図作成】→【結線】もしくは【ライン】を選択
- 操作 2. 開始点をクリック
- 操作 3. コーナーをクリック
- 操作 4. 終了点をクリック（ラインはダブルクリック）



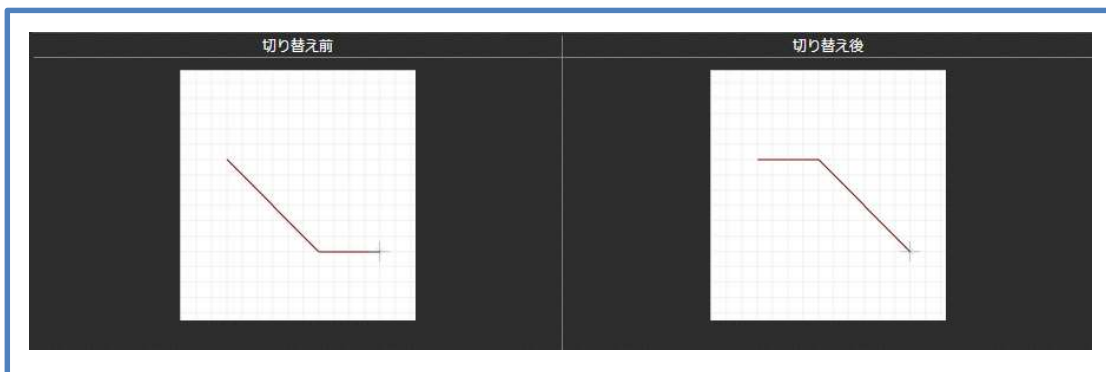
・コーナー角度の変更方法

操作. 【右クリック】 → 【折れ角度変更】 もしくは
 キーボード【S】にて変更
 ※「プロパティ」ウィンドウにて折れ角度の確認ができます。



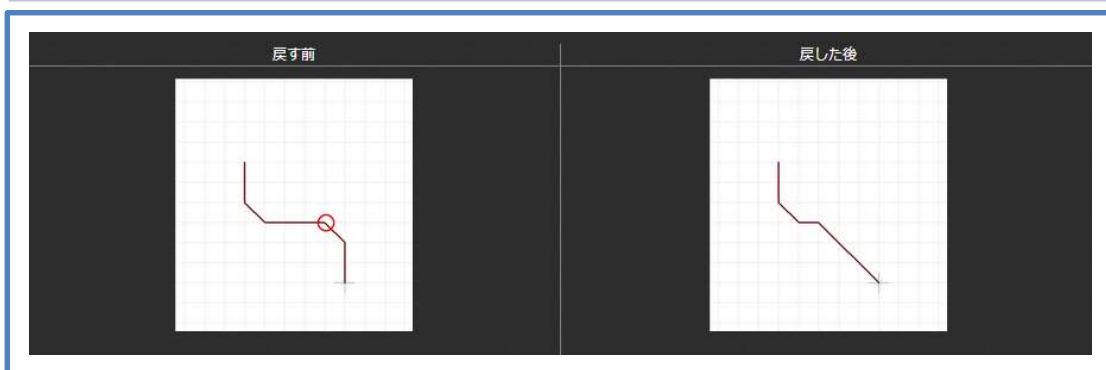
・角度スイッチ方法

操作. 【右クリック】 → 【角度スイッチ】 もしくは
 キーボード【X】にて変更



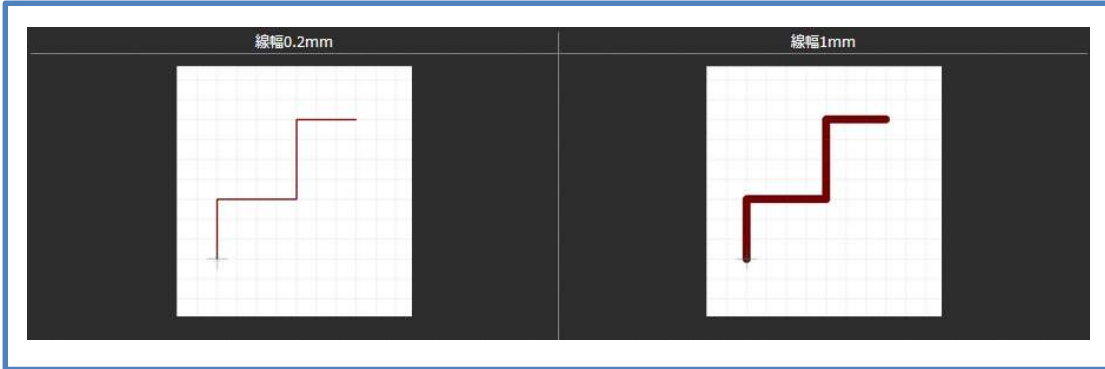
・ひとつ前の状態戻る

操作. 【右クリック】 → 【ひとつ戻る】 もしくは
 キーボード【BackSpace】にて実行



・線幅変更

操作. 【右クリック】 → 【線幅】 もしくは
 キーボード【W】を押下して任意の線幅を入力



・作図をキャンセルする

操作. 【右クリック】 → 【キャンセル】 もしくは
 キーボード【Escape】を実行

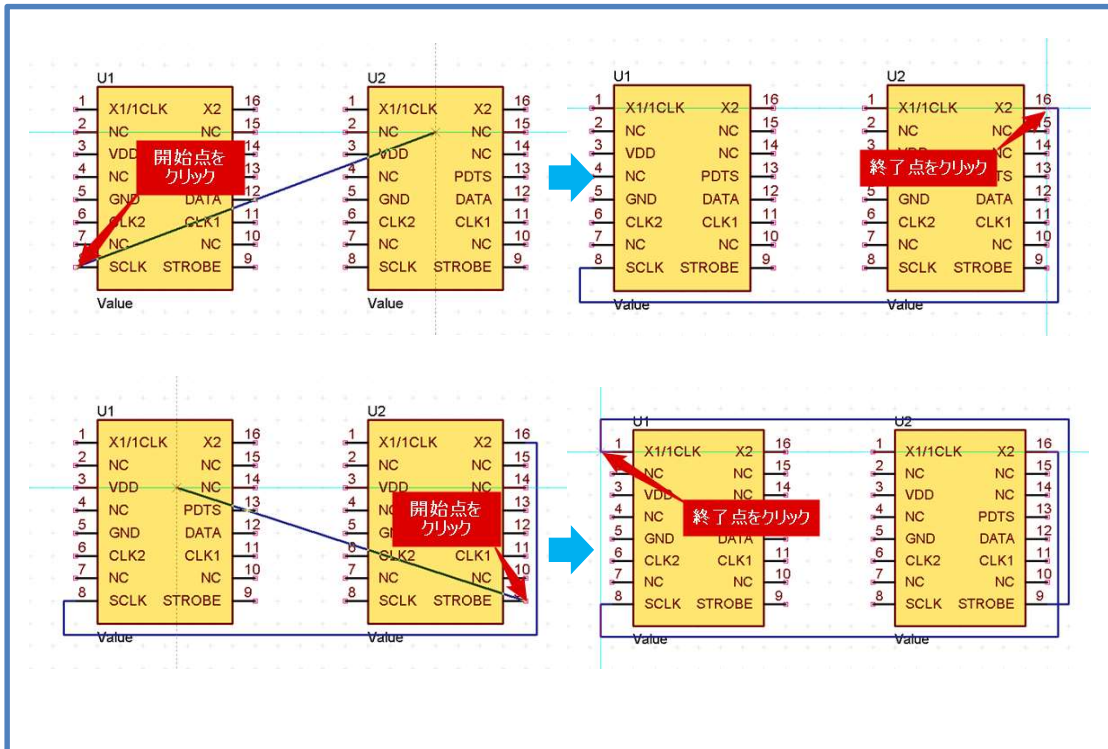


■手順 3-b. 自動結線

検索ワード：自動結線

開始点・終点の2点を指定することで、部品・結線などの障害物を避けて自動的に結線を行う機能です。

- 操作 1. メニューバー【回路図作成】→【自動結線】を選択
 操作 2. 結線開始のピンポイントを【クリック】して開始
 操作 3. 結線終了のピンポイントで【クリック】して終了

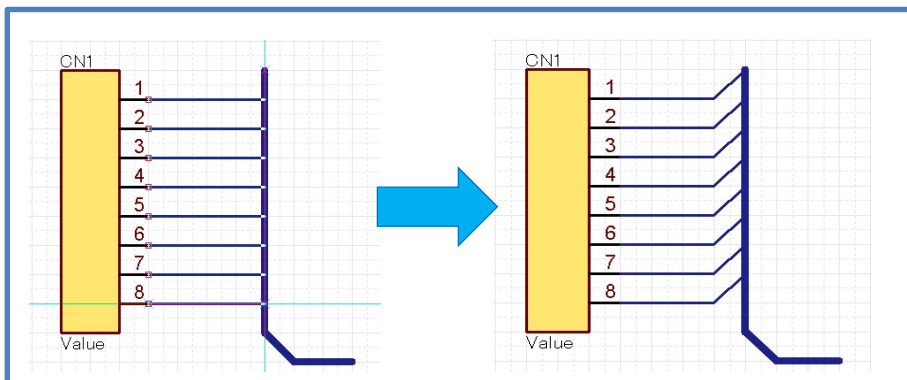


■手順 3-c. バス配線・束結線

検索ワード：バス配線 もしくは 束結線

複数ある結線を束にして接続します。

- 操作 1. メニューバー【回路図作成】→【バス】を選択しバス配線を作成
 操作 2. メニューバー【回路図作成】→【束結線】を選択し、開始のピンポイントをドラッグにて範囲選択をするように、まとめて選択して開始
 操作 3. バス配線へと接続して終了
 操作 4. 結線をバス配線に接続すると自動的にリッパーが作成され完了します。

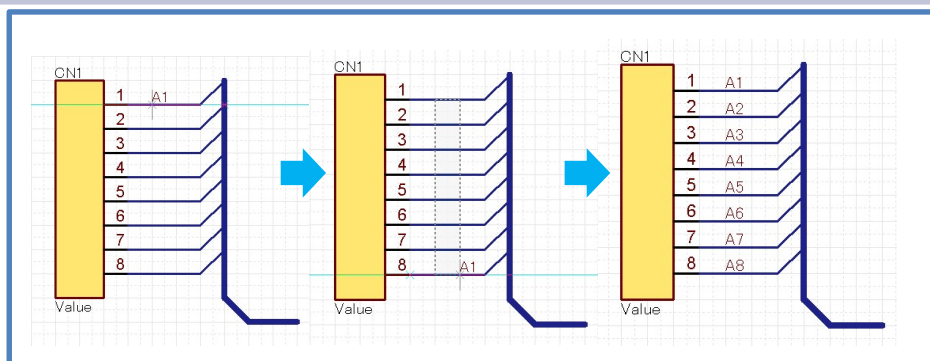


■手順 3-d. ラベルの配置

検索ワード：ラベル配置

バスに接続した結線に接続先が分かるよう名前をつけていきます。

- 操作 1. メニューバー【回路図作成】→【ラベル】を選択
 操作 2. ラベル名を入力して【OK】を選択
 操作 3. ラベル名を付けたい結線上に【クリック】でラベルを配置
 ※ドラッグで配置することで末尾数字をインクリメントして連続配置も可能です。

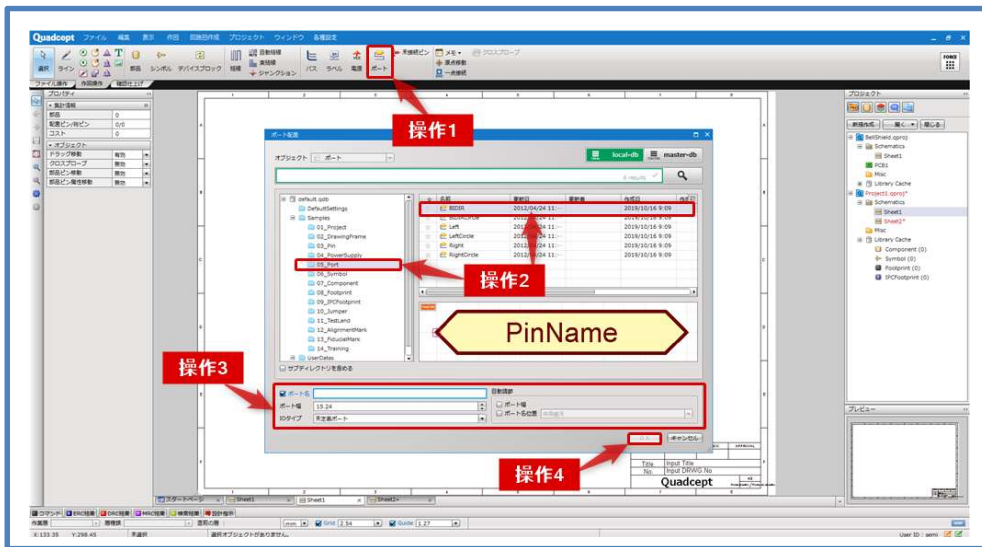


■手順 3-e ポート配置

検索ワード：ポートの配置

ポートを配置することで別シートの回路図へと接続が可能となります。
 複数枚の回路図を使用する際に結線を結びつけるワープポイントのようなものです。
 ※ポートもデフォルトで多数の形状をご用意しております。こちらを使用いただくことで
 作成の手間を省くことができます。

- 操作 1. メニューバー【回路図作成】→【ポート】を選択
- 操作 2. ポートが保存されているディレクトリを選択して任意のポートを選択
- 操作 3. 「ポート名」「ポート幅」「原点」「IO タイプ」を決定
 ※『ポート名』を指定しないと配置できません。
- 操作 4. そのまま【ダブルクリック】もしくは【OK】を選択
- 操作 5. マウスポインタにポートがつかってきますので任意の場所にて
 【クリック】して配置



・バス配線からのポート「バスルールの設定」

バスに繋がれた複数結線も別シートへとまとめて飛ばすことができます。
 その場合は“バスルール”に従い「ポート名」を記述してください。



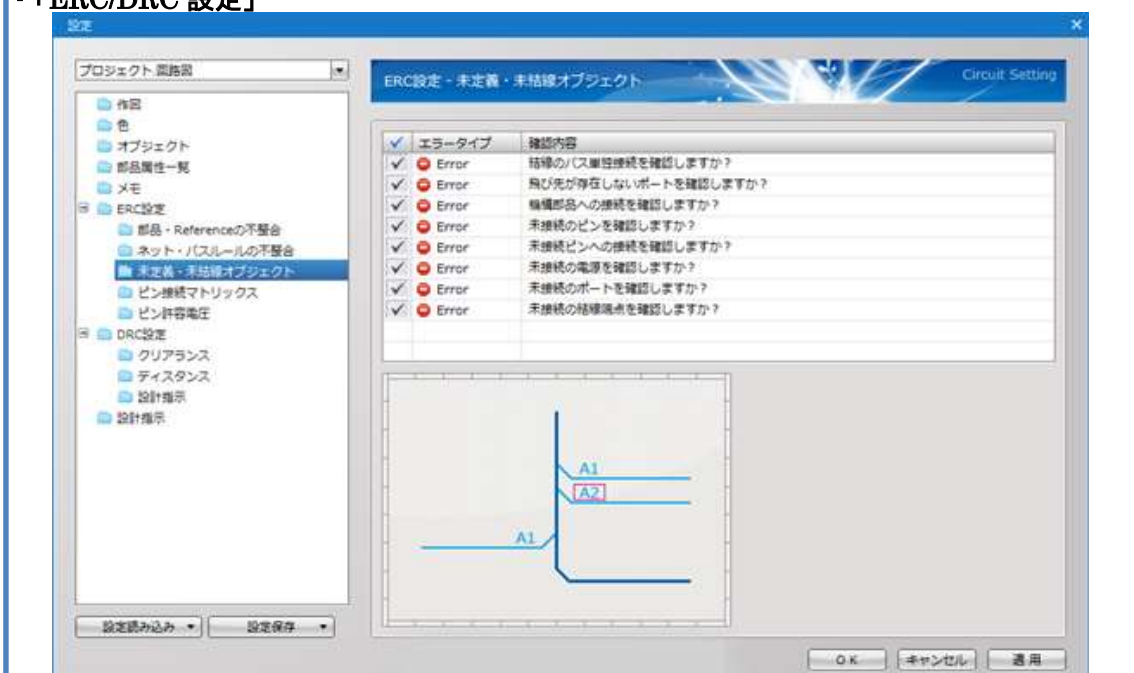
■手順 4. 回路図検証 (ERC/DRC)

検索ワード: ERC/DRC 実行

出力前に完成した回路図に問題がないかを検証します。

- 操作 1. メニューバー【各種設定】→【設定】を選択
- 操作 2. 各項目の検証内容を設定
 ※検索ワード: 「ERC 設定」「DRC 設定」をご参照ください。
- 操作 3. 【適用】を選択後【OK】にて決定
- 操作 4. メニューバー【プロジェクト】→【ERC/DRC】→【ERC/DRC 実行】を選択
- 操作 5. 「ERC」「DRC」の各項目チェックの結果、エラーがあるようなら修正を行い問題がなくなるまで検証を繰り返す。

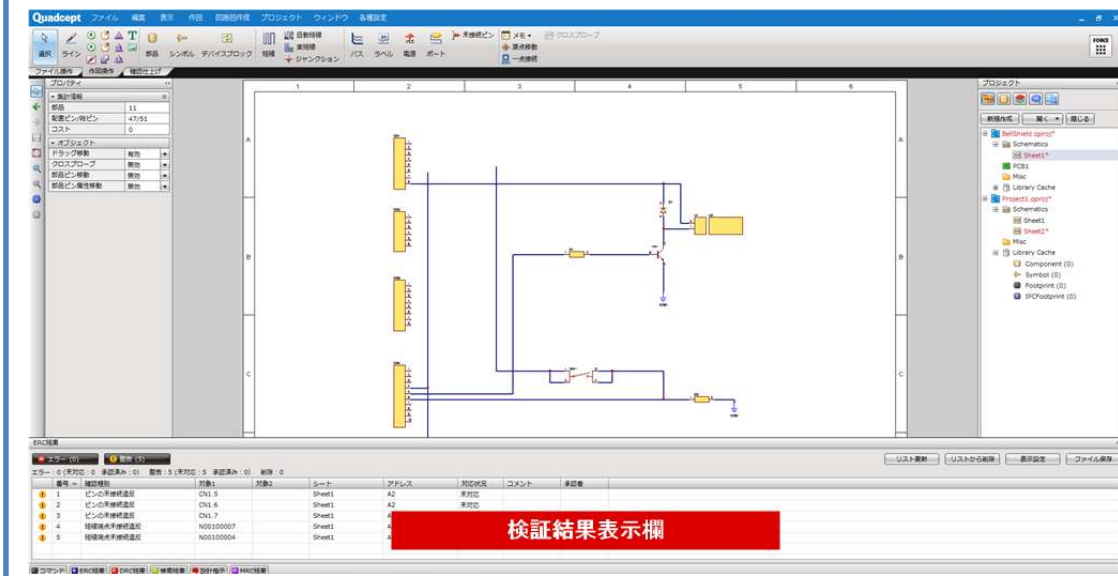
・「ERC/DRC 設定」



・ERC/DRC 実行後に検証結果を元に修正 (エラーをダブルクリックで該当箇所へパン)

※結果タブ右上の▶▶をクリックすると設計領域に結果リストを固定できます。

固定後はタブ右下の◀◀をクリックするとタブは設計領域湖底から元に戻ります。

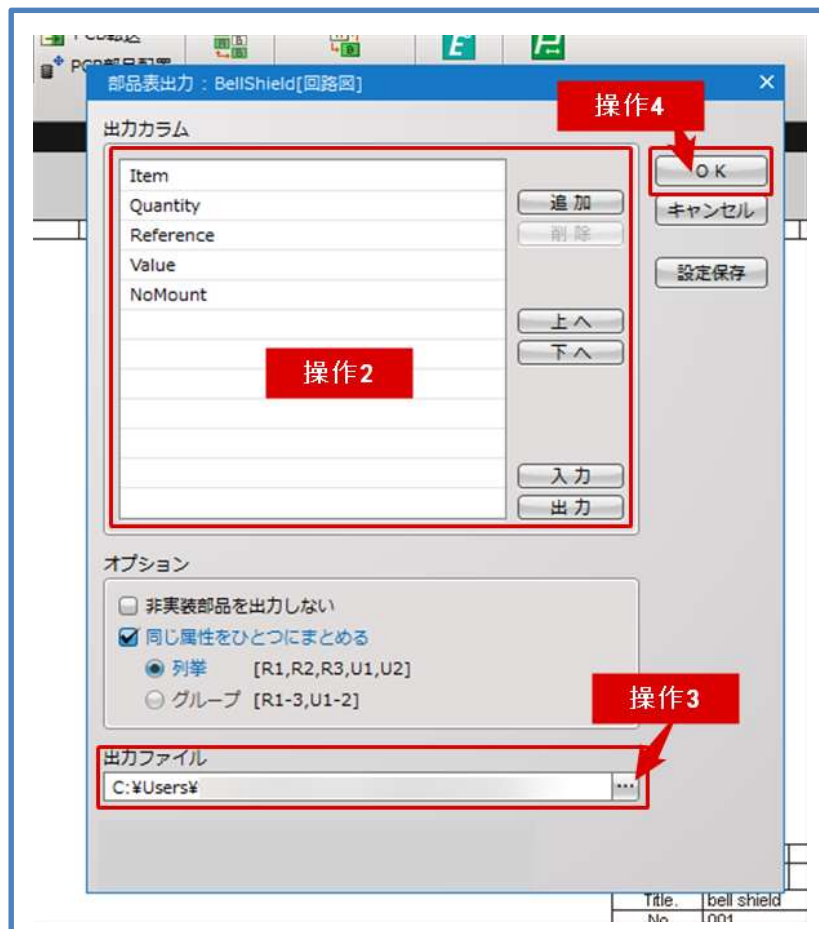


■手順 5 部品表出力

検索ワード：部品表出力

完成した回路図から部品表を出力します。

- 操作 1. メニューバー【プロジェクト】→【部品表出力】を選択
- 操作 2. 出力する属性を設定
- 操作 3. 部品表の出力先を指定
- 操作 4. 【OK】で保存

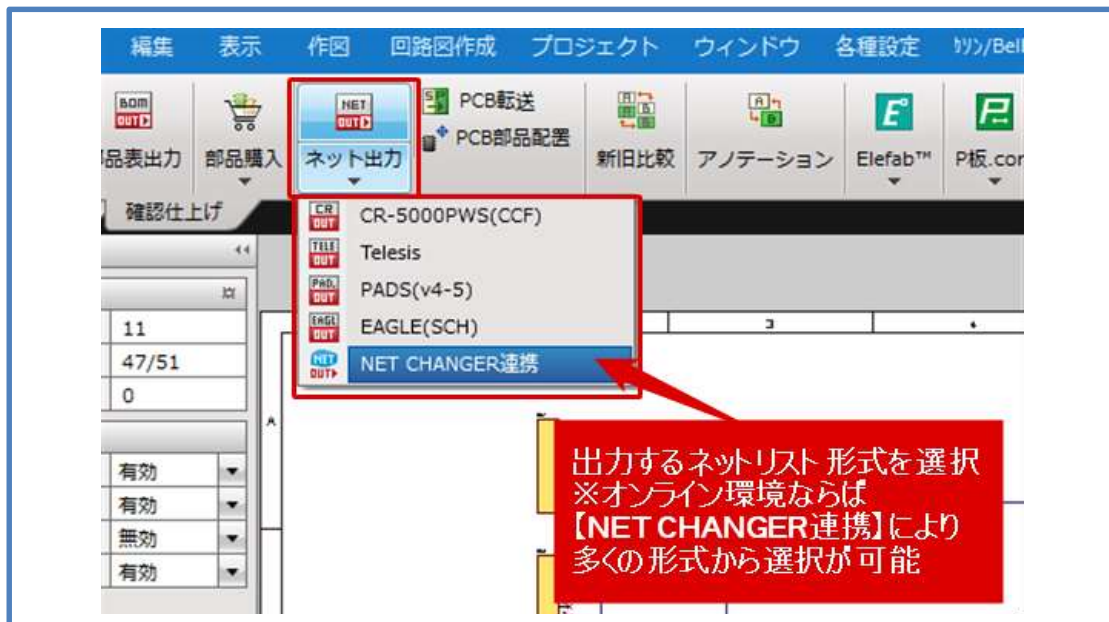


■手順 6. ネットリスト出力

検索ワード：ネットリスト出力

完成した回路図からネットリスト（接続情報）を出力します。

- 操作 1. メニューバー【プロジェクト】→【ネット出力】を選択
 操作 2. 出力するフォーマットを選択
 (Quadcept がオンライン環境の場合、
 【NET CHANGER 連携】を選択することで多くの形式から選択が可能、
 オフラインの場合は CR5000・Telesis・Pads・Eagle 形式で出力可能)
 操作 3. 保存先を選択し、ファイル名をつけて【保存】



※NET CHANGER※

NET CHANGER は Quadcept 株式会社が無償で提供している
 WEBで行えるネットリスト変換・照合・比較ツールです。
 ブラウザ上から簡単に操作が行えます！

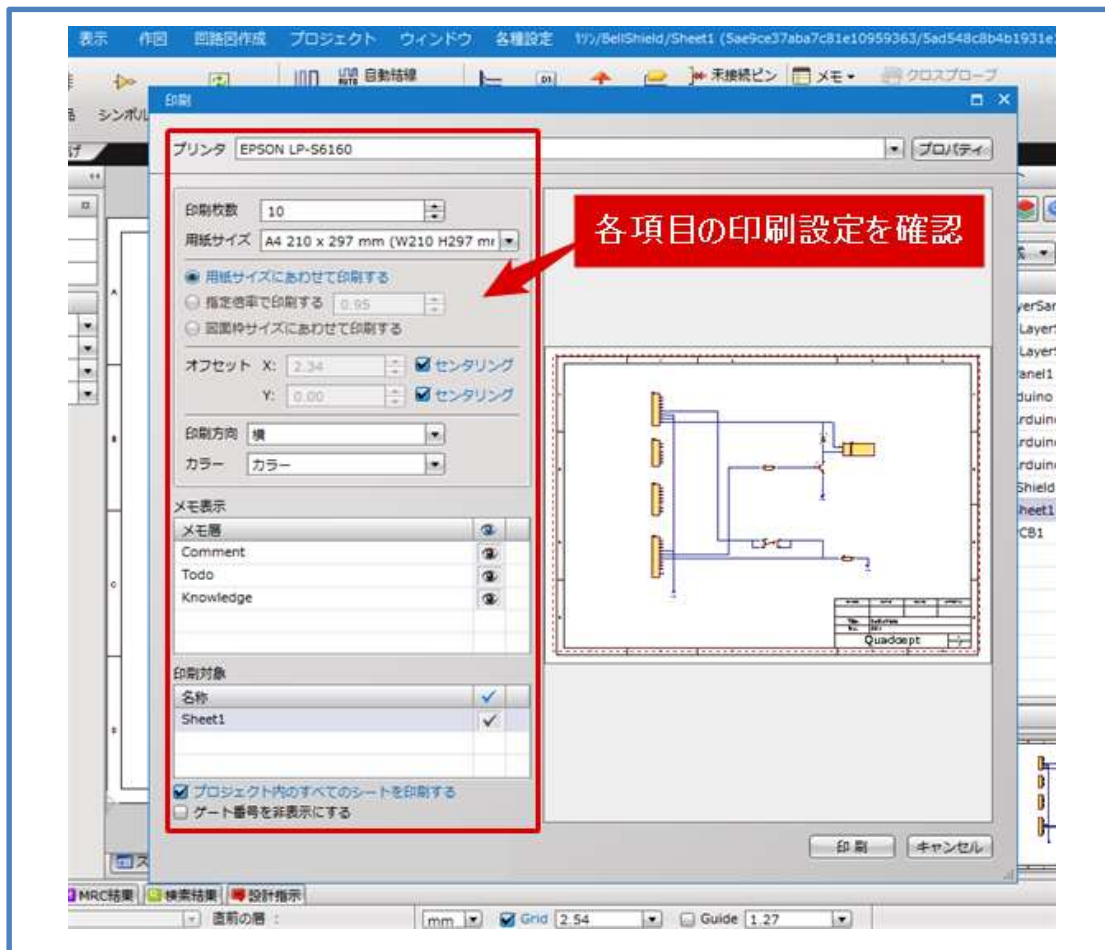


■手順 7. 回路図印刷

検索ワード：回路図印刷

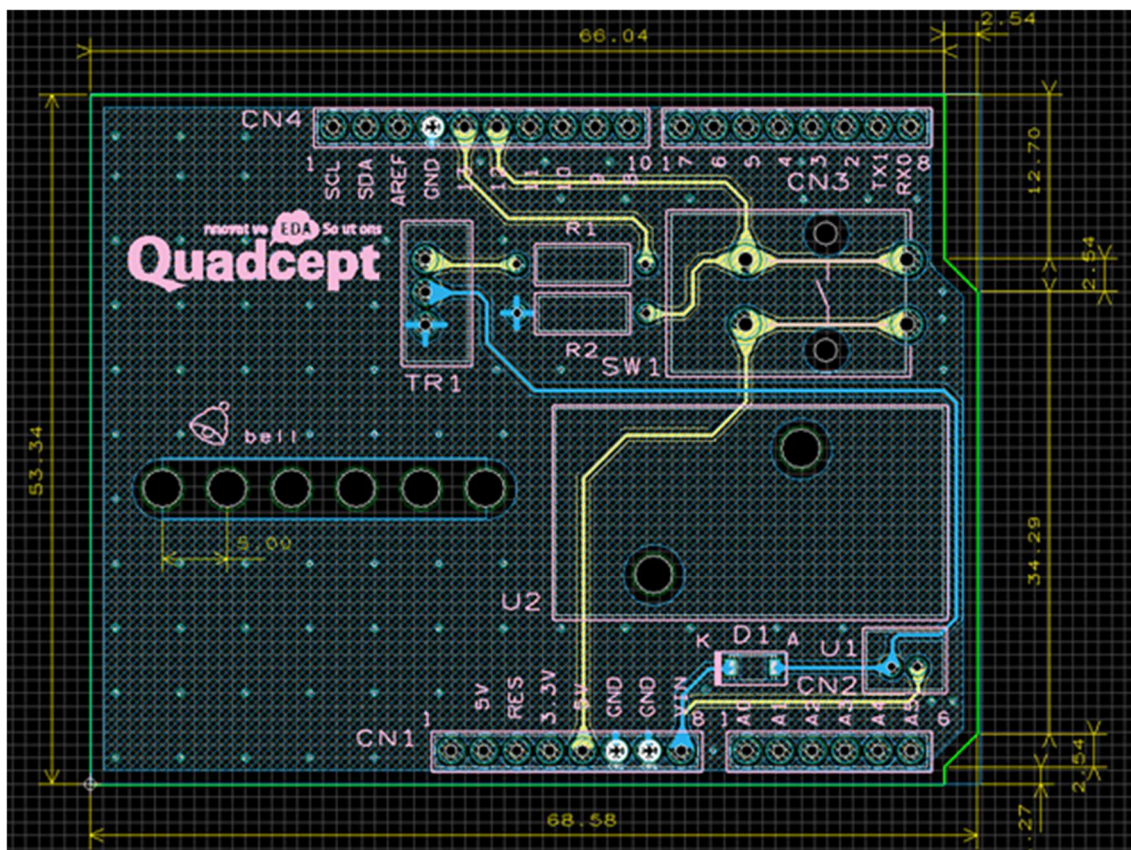
作成した回路図を印刷します。

- 操作 1. メニューバー【ファイル】→【印刷】を選択
 操作 2. 「印刷」ダイアログにて各項目の印刷設定を確認
 操作 3. 【印刷】を選択して実行
 ※印刷の方法にはデザイン領域に表示されている状態を印刷する通常の印刷とプロジェクト単位での印刷、様々な出力・印刷をまとめて行うことができるバッチ印刷があります。



第3章 PCB Designer

- PCB 設計の流れ
- PCB 部品形状（フットプリント）作成
- 部品登録
- PCB 作成
- データについて



PCB 設計の流れ

PCB設計作業を進めるための、基本的な一連の流れをご説明します。
 最終的にCAM出力（ガーバーデータ出力）することが最大の目的となります。

■PCB 設計の流れ

1. 部品作成（フットプリント + 部品登録）



まず設計に必要な部品データを作成します。
 パッド + 形状作成と登録によって部品ができます。

2. ネットリスト読み込み



ネットリスト（接続情報）を読み込みPCBに反映します。
 Quadcept では情報を含め、直接の連携が可能です。

3. 各種設定（層設定・設計規則設定）



設計をする上で必要な設定を行います。

4. 基板外形入力・部品配置



基板外形内に部品を配置します。
 後の配線作業がスムーズに進むように想定した作業が求められます。

5. 配線・ベタ作成



PCB設計のメインとなる配線作業を行います。
 配線後、ベタで銅箔の強化を行うこともあります。

6. DRC/MRC 検証



DRC（Design Rule Check）、MRC（Manufacturing Rule Check）を行い、
 設計データの検証を行います。

7. CAM 出力

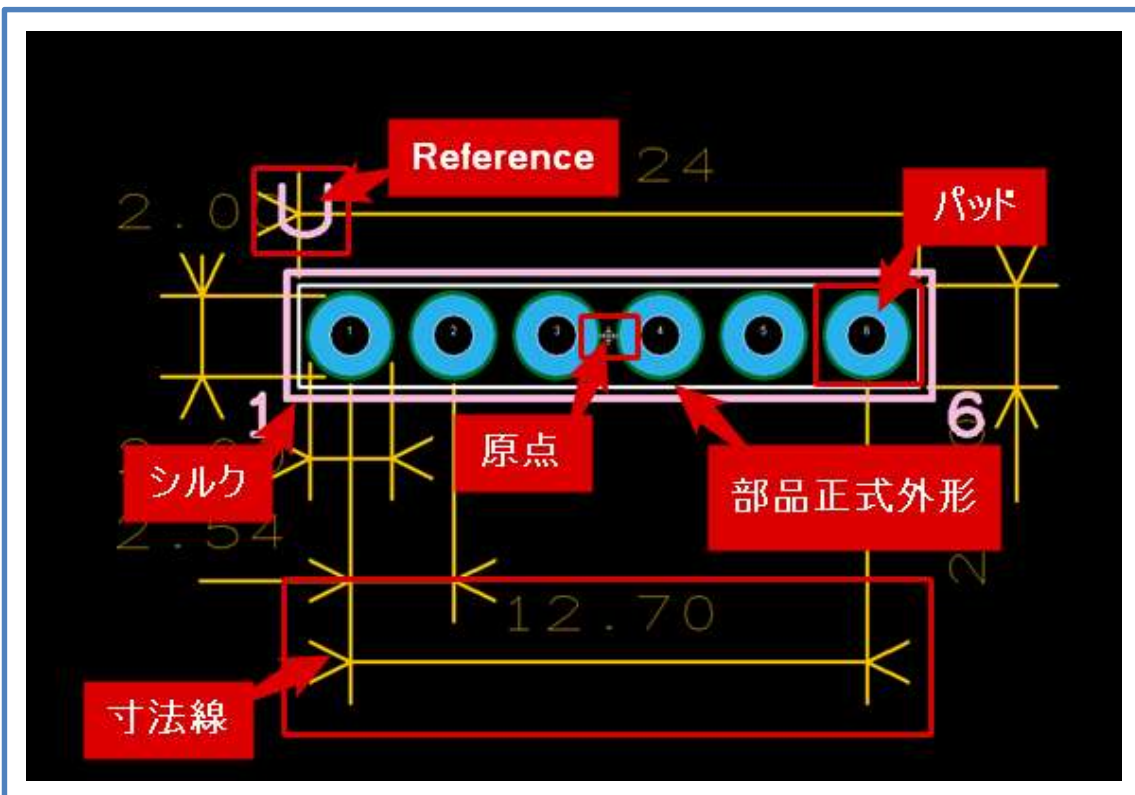
完成したPCBからガーバーデータなど必要なデータを出力します。

検索ワード：プリント基板設計の流れ

PCB 部品形状-フットプリント作成

PCB 上に配置する部品のフットプリント（形状）を作成します。

- 操作 1. フットプリントの新規作成画面を開く
 メニューバー【ファイル】→【新規作成】→【フットプリント】を選択
- 操作 2. パッドの配置
 メニューバー【作図】→【パッド】を選択し配置
- 操作 3. シルクの入力
 「L」キー押下で作業層を「Top.Silk」に設定
 （もしくは【右クリック】→【層変更】にて「Top.Silk」に設定
 メニューバー【作図】→【ライン】or【矩形】or【円】などを使用
- 操作 4. Reference 位置を調節
 Reference 「U」ドラッグして移動
- 操作 5. 原点の設定
 メニューバー【作図】→【原点移動】を選択して任意の位置をクリック
 又はオブジェクトを選択状態で【右クリック】→【原点を中心へ】
- 操作 6. 寸法線を入力
 メニューバー【PCB 作成】→【部品寸法線自動生成】を実施
- 操作 7. 保存する
 メニューバー【ファイル】→【保存】or【別名保存】にて
 ディレクトリを選択し、任意の名称で保存

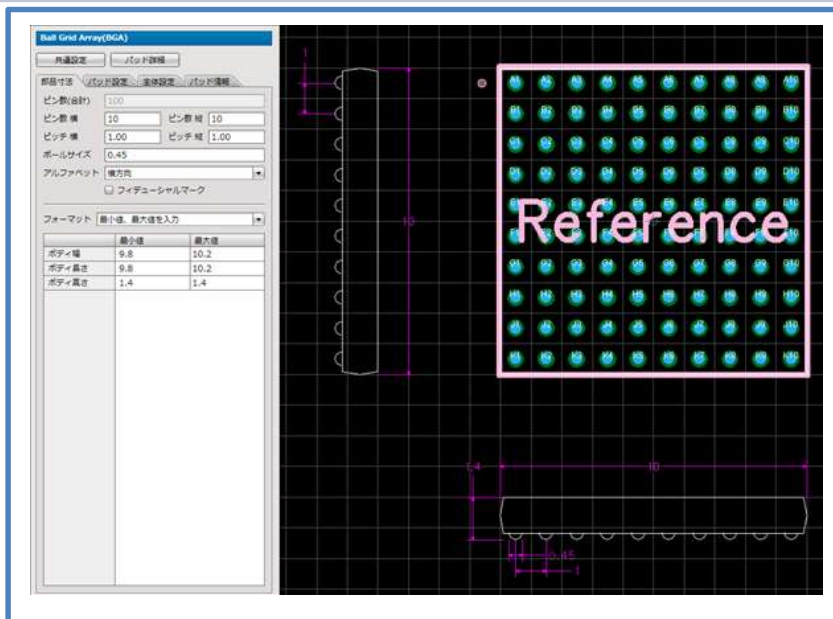


検索ワード：フットプリントの作成方法

PCB 部品形状-IPC フットプリント作成

PCB 上に配置する部品のフットプリント（形状）を IPC 規格にそって自動作成します。

- 操作 1. IPC フットプリントの新規作成画面を開く
 メニューバー【ファイル】→【新規作成】→【IPC フットプリント】を選択
- 操作 2. 「カテゴリ」を選択して【OK】を選択
- 操作 3. 各種設定を行う
 設定内容はプレビューに反映されるので確認
- 操作 4. 保存する
 メニューバー【ファイル】→【保存】 or 【別名保存】にて
 ディレクトリを選択し任意の名称で保存



検索ワード：IPC フットプリント作成

部品登録

設計図面上に配置する部品を作成します。(P.21)

部品登録にて、PCB 部品形状（フットプリント）を登録します。

- 操作 1. 部品の新規作成画面を開く
 メニューバー【ファイル】→【新規作成】→【部品】を選択
- 操作 2. Reference の設定
- 操作 3. 属性の入力
 「追加」ボタンから【新規】もしくは【リスト】を選択し属性を追加
 属性値を『値』欄に入力
- 操作 4. シンボル（回路図部品形状）の登録
 ダブルクリックにて「部品選択」画面を開き任意のシンボルを選択
- 操作 5. フットプリント（PCB 部品形状）の登録
 ダブルクリックにて「部品選択」画面を開き任意のフットプリントを選択
- 操作 6. 保存する
 メニューバー【ファイル】→【保存】or【別名保存】にて
 ディレクトリを選択し任意の名称で保存

検索ワード：フットプリント（PCB 部品形状）を登録



PCB 作成

ここからは PCB 作成の流れをご説明します。

■手順 1. PCB 連携

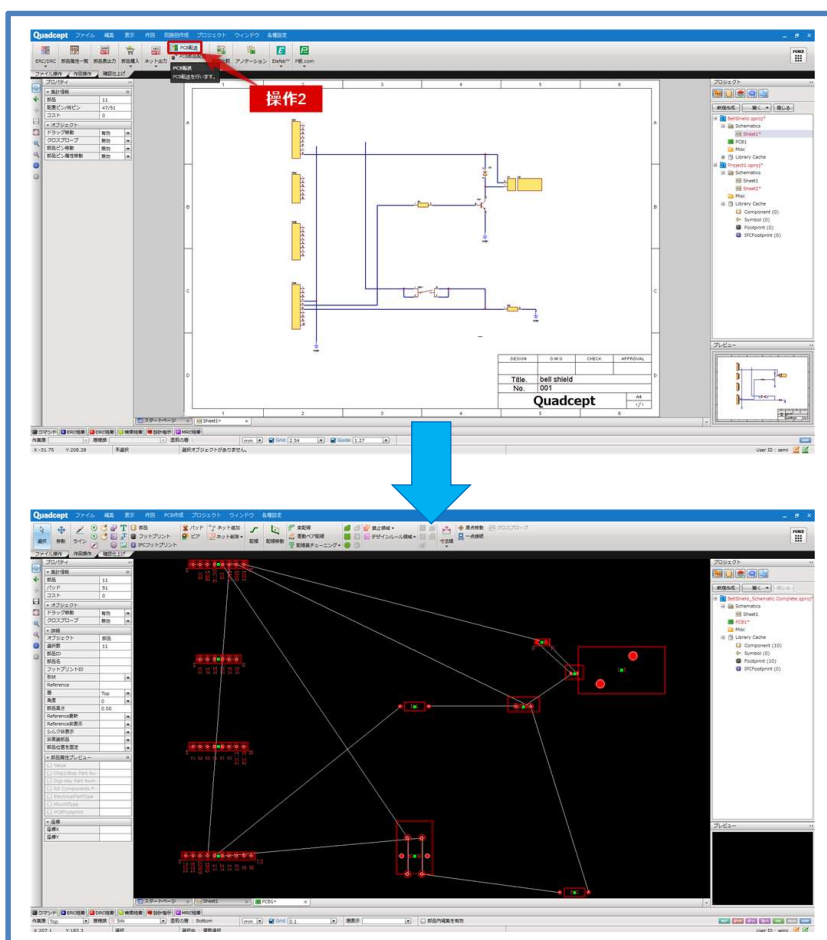
検索ワード: PCB 転送(ネットの読み込み)

PCB 設計を行う為にネットリスト(接続情報)の読み込みを行います。

Quadcept で回路図を設計している場合は自動的に回路図から PCB ネットリストを転送することができます。また、他の CAD で作成した回路図のネットリストを【ネット入力】を行うことで、部品情報・接続情報を読み込むこともできます。

1-a. Quadcept で回路図設計している場合

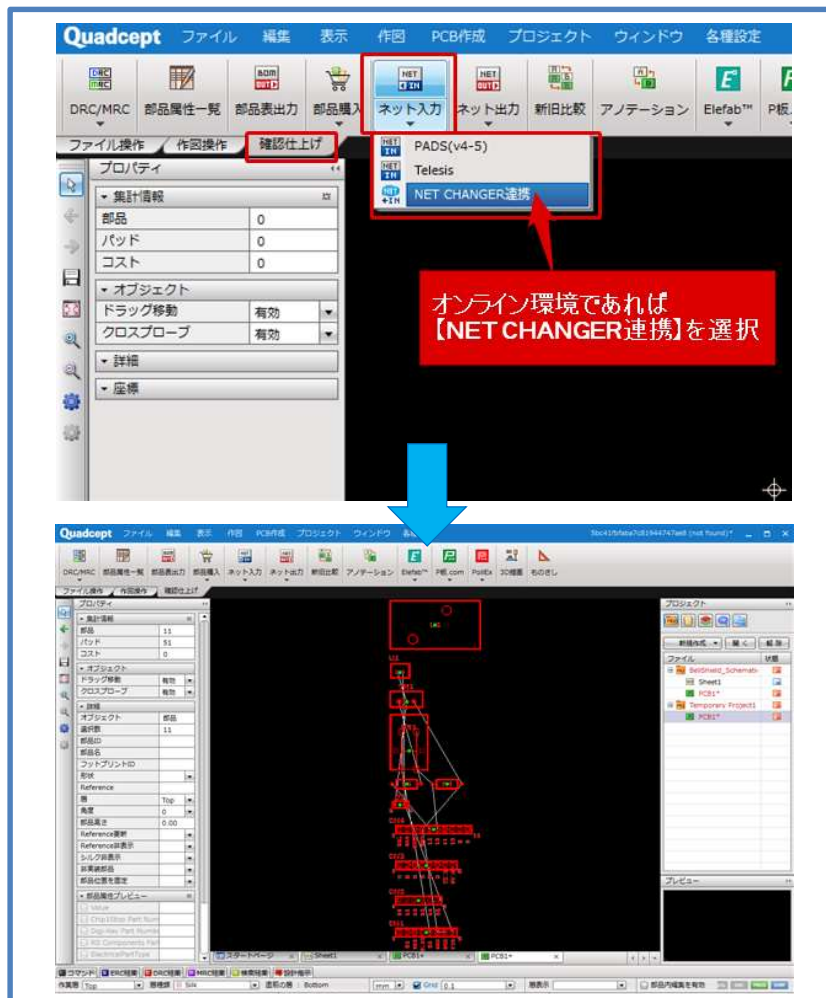
- 操作 1. 転送したい回路図を開く
- 操作 2. メニューバー【プロジェクト】→【PCB 転送】を選択
- 操作 3. PCB シートが自動的に作成されます。PCB 部品が回路図の配置を元に配置され、ネットリスト情報を元にラッツが接続された状態で入力されます。



1-b. 他の CAD で回路図設計している場合

※読み込みネットリストはオフライン環境では“PADS”もしくは“Telesis”形式、Quadcept がオンライン環境であれば、『NET CHANGER 連携』にて様々なフォーマットを読み込みます。

- 操作 1. メニューバー【ファイル】→【新規作成】→【プロジェクト】から PCB シートを含むプロジェクトを作成
- 操作 2. メニューバー【プロジェクト】→【ネットリスト入力】
 →【NET CHANGER 連携】を選択
 ※オフラインの場合は【PADS(v4-5)】もしくは【Telesis】から、予め用意したネットリストを入力してください。
- 操作 3. 入力したいネットリストを選択して【OK】で決定
- 操作 4. 入力するための各設定を行い【OK】で決定
 ※各設定の詳細はオンラインマニュアルに記載がありますのでそちらをご参照ください。
 検索ワード：ネットリス入力の「他 CAD で回路図を作成している場合」
https://www.quadcept.com/ja/manual/pcb/pcb-1#link_27
- 操作 5 ネットリストから部品情報・接続情報が読み込まれ、該当の部品（フットプリント）を呼び出し、ラッツネットが入力されます。エラーがある場合は、内容がメッセージで表示されます。問題を解消してネットリスト入力を再度実行してください。



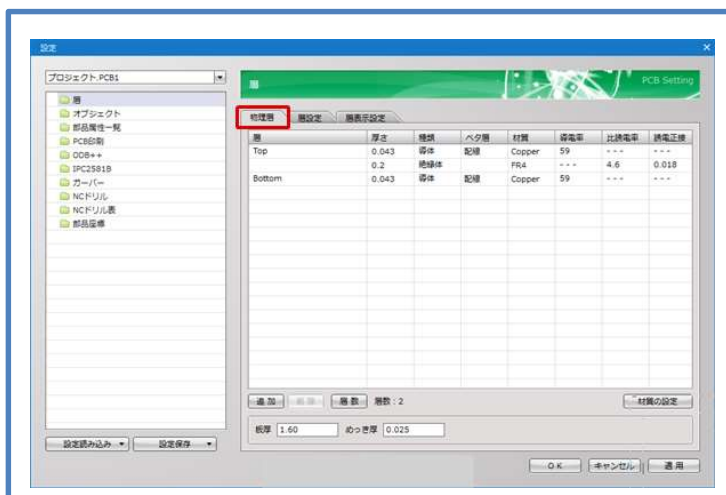
検索ワード：ネットリスト入力

■手順 2. 層設定

検索ワード：層設定

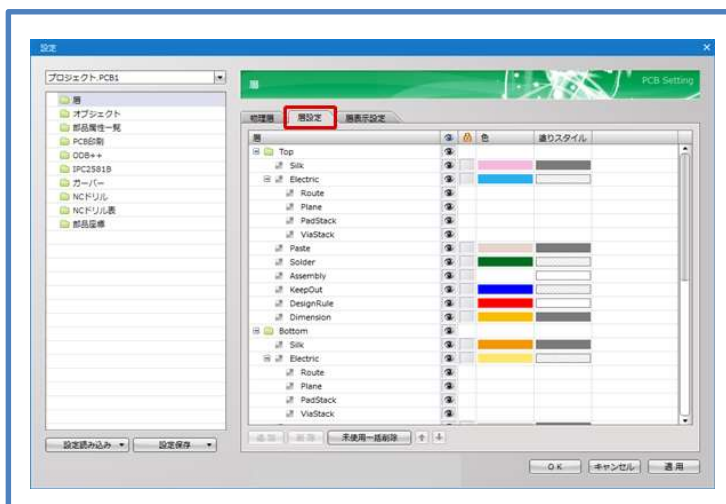
PCB 設計を進める前にまずは設計する基板の層の設定を行います。

- 操作 1. PCB シートを開いて【各種設定】→【設定】→【層】を選択
 操作 2. 「物理層」「層設定」をそれぞれ設定して【適用】を選択し【OK】で決定



物理層設定画面

電気的な層を Top、Bottom を加えて内層の追加をすることができ、基板の層数や材質などを設定できます。



層設定画面

自動で各オブジェクト層が用意されています。
 これに任意でカスタマイズ層を追加したり、色設定をしたりできます。

・ 層設定画面内容

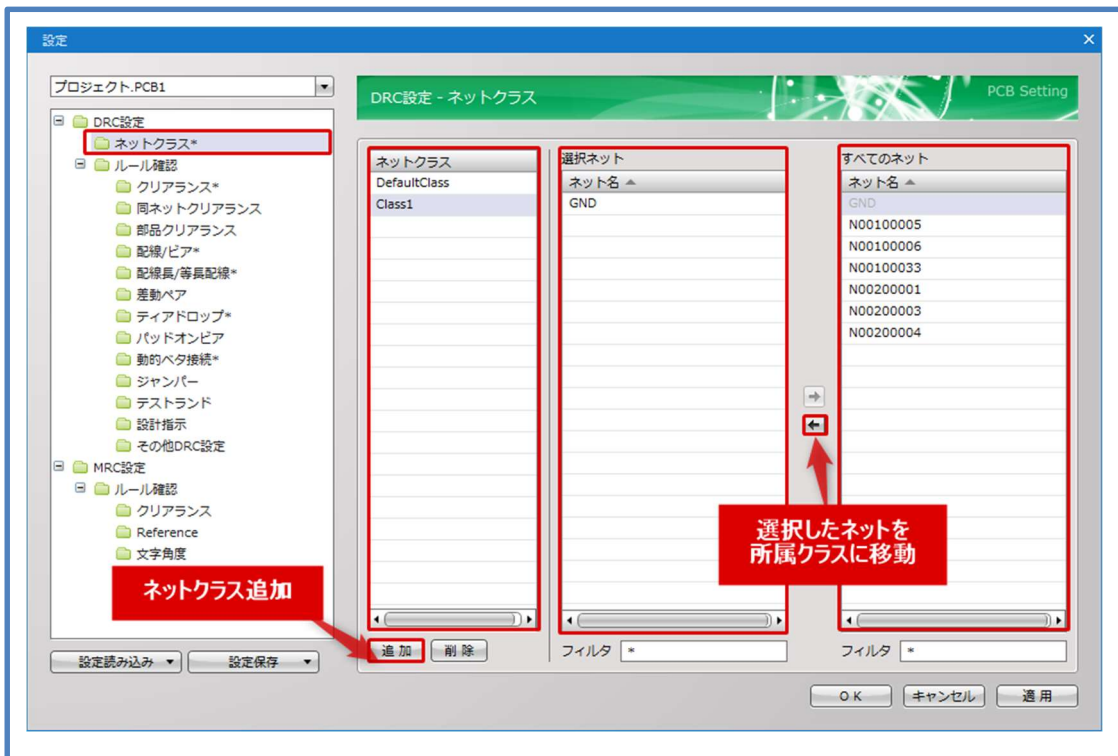
層	説明
Sil k	シルクオブジェクトの層となり、Reference、ライン、文字などの非電気オブジェクトが入ります。
Electric	銅箔の層となり、配線、ベタ、パッドランド、ビアランドなどの電気的なオブジェクトは自動的にこの「Electric」層に入ります。
Route	Electric層の中の配線オブジェクトの層になります。
Copper	Electric層の中のベタオブジェクトの層になります。
PadStack	Electric層の中のパッドランドオブジェクトの層になります。
ViaStack	Electric層の中のビアランドオブジェクトの層になります。
Paste	メタルマスクやペーストマスクの層となり、Chipパッドにメタルマスクの設定を行った場合は自動的にこの層にオブジェクトが作られます。また、任意にラインなどのオブジェクトを配置することもできます。
Solder	ソルダレジストやソルダマスクの層となり、パッドやビアにソルダレジストの設定を行った場合は自動的にこの層にオブジェクトが作られます。また、任意にラインなどのオブジェクトを配置することもできます。
Assembly	部品の正式外形ラインの層になります。IPCフットプリントの場合は自動的に部品の正式外形ラインがこの層に作られます。フットプリント作成時に用意しておくこともできます。
KeepOut	禁止領域の層になります。 個別の層に設定した場合は、それぞれの層でKeepOut層に作成されます。 全層共通の場合は、OtherのKeepOut層に作成されます。
DesignRule	デザインルール領域の層になります。 個別の層に設定した場合は、それぞれの層でDesignRule層に作成されます。 全層共通の場合は、OtherのDesignRule層に作成されます。
Dimension	寸法線の層になります。 「部品寸法線自動作成」の場合、初期設定ではDimension層に寸法線が自動作成されます。 「基板外形寸法線自動作成」の場合、初期設定ではOtherのDimension層に寸法線が自動的に作成されます。
Board	基板外形の層になります。ラインや円弧などで閉図形を作図します。

検索ワード：層

■手順 3. 設計規則 検索ワード：ネットクラス、クリアランス (DRC)、配線設定
 ネットクラス (特定のネットを選択したグループ) に対して、クリアランスや配線幅などの設計規則を分けて設定することができます。

・ ネットクラス設定

- 操作 1. 設定を行いたい PCB シートを開く
 操作 2. メニューバー【各種設定】→【DRC/MRC 設定】→【ネットクラス】を選択
 操作 3. 「ネットクラス」にて【追加】で任意の“Class”を作成
 ※はじめは“DefaultClass”に全てのネットが所属しています。
 操作 4. 「すべてのネット」からクラス分けしたいネットを選択
 【←】をクリックして「選択ネット」に入力 (複数選択可)
 操作 5. クラス分けができたなら【適用】を選択し【OK】で決定



・ クリアランス設定

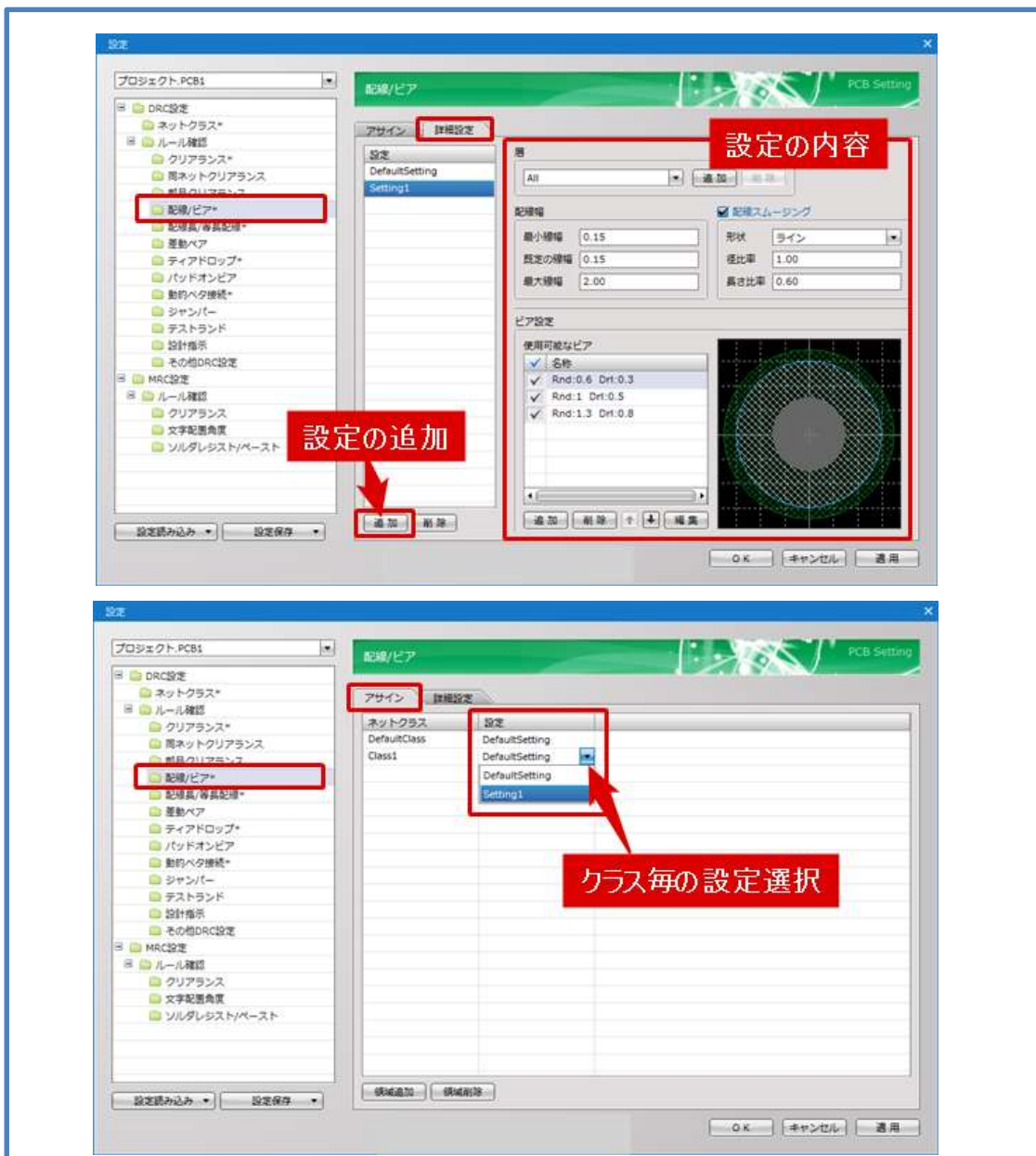
- 操作 1. 設定を行いたい PCB シートを開く
 操作 2. メニューバー【各種設定】→【DRC/MRC 設定】→【クリアランス】を選択
 操作 3. 左ウィンドウ一覧から【クリアランス】を選択
 操作 4. 『詳細設定』タブの「設定」の【追加】で任意のクリアランスを追加
 ※【追加】を選択すると“Setting1”が作成されます。
 ※初期は“DefaultSetting”のみ存在しています。
 操作 5. 「設定」欄より“Setting1”を指定して「層」の指定と「クリアランス設定」マトリクスでクリアランス数値を入力
 操作 6. 『アサイン』タブにて指定したいネットクラスへ“Setting1”を「設定」項目から選択
 これで“Setting1”のクリアランスが適用されます。

The top screenshot shows the 'Clearance' (クリアランス) dialog box in the 'Detail Settings' (詳細設定) tab. The left sidebar shows the 'Clearance' (クリアランス) folder expanded. The main area shows the 'Settings' (設定) list with 'Setting1' added. A red arrow points to the 'Add' (追加) button. The 'Clearance Settings' (クリアランス設定) matrix is visible, showing values for various categories like 'Clearance' (配線), 'Holes' (ビア), 'Through' (Through), 'SMD', 'Beta', 'Drill' (ドリル), and 'LVH'. The 'Assign' (アサイン) tab is also visible, showing 'Setting1' selected for the 'Power' net class.

The bottom screenshot shows the 'Clearance' dialog box in the 'Assign' (アサイン) tab. The left sidebar shows the 'Clearance' (クリアランス) folder expanded. The main area shows the 'Assign' (アサイン) table with 'Setting1' selected for the 'Power' net class. A red arrow points to the 'Setting1' entry in the 'Assign' table. The 'Clearance Settings' (クリアランス設定) matrix is also visible.

・配線設定

- 操作 1. 設定を行いたい PCB シートを開く
 操作 2. メニューバー【各種設定】→【DRC/MRC 設定】→【配線/ビア】を選択
 操作 3. 『詳細設定』タブの「設定」にて【追加】で任意の配線/ビアを設定する
 “Setting1”を作成
 ※はじめは“DefaultSetting”に全てが所属しています。
 操作 4. 配線/ビアの設定を行う“Setting1”を指定して「層」の指定、「配線幅」の設定、「使用可能なビア」を設定
 操作 5. 『アサイン』タブにて各ネットクラスに先に設定した“Setting1”を「設定」項目にて設定



■手順 4. 基板外形の作図

検索ワード: 基板外形の作図

基板外形形状を作図します。Quadcept では「Other (層)」の「Board (種類)」に配置されたものが基板外形ラインとして認識されます。

ラインでの作図の他、DXF ファイルや IDF ファイルからの入力も可能です。

4-a. 基板外形を直接作図

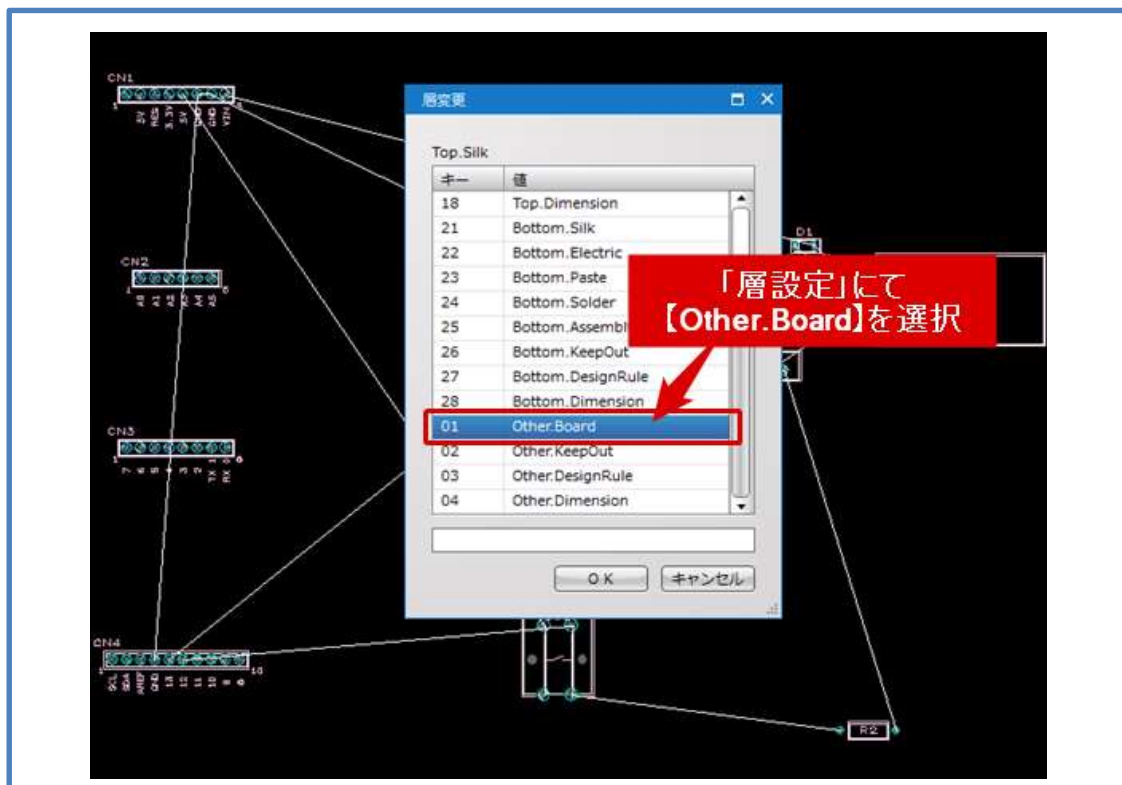
操作 1. 基板外形を作図したい PCB シートを開く

操作 2. 基板外形の入力

「L」キー押下で作業層を【Other.Board】に設定

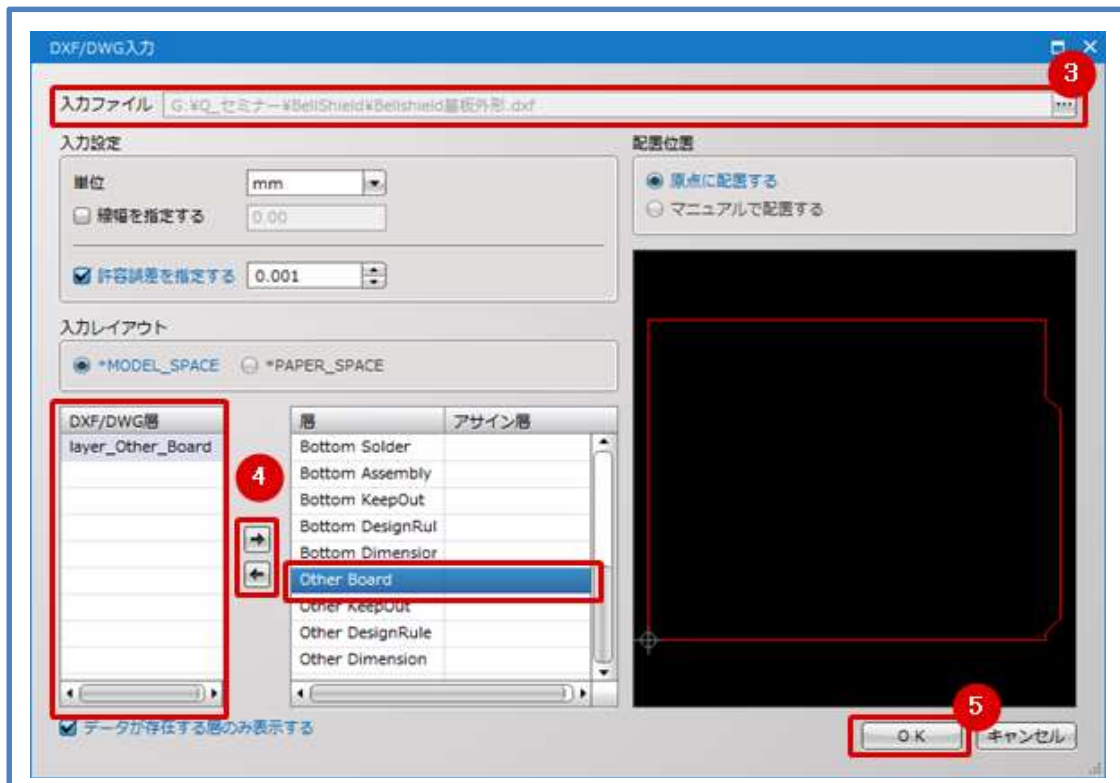
(もしくは【右クリック】→【層変更】にて「Other.Board」に設定)

メニューバー【作図】→【ライン】or【矩形】or【円】などを使用して作図



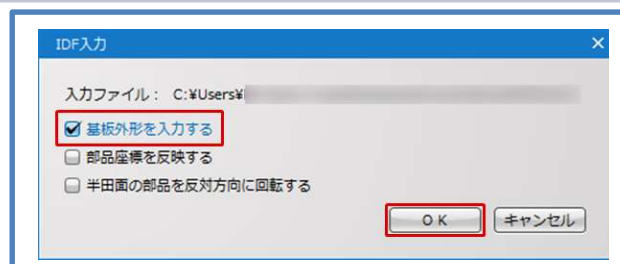
4-b. DXF/DWG データを基板外形として読み込み

- 操作 1. 基板外形を作図したい PCB シートを開く
 操作 2. DXF/DWG データを読み込み
 メニューバー【ファイル】→【入力】→【DXF/DXG】を選択
 操作 3. 『DXF/DWG 入力』ダイアログにて
 「入力ファイル」項目の【…】をクリックして開き、入力ファイルを選択
 操作 4. DXF/DWG 層から入力層（アサイン層）を【Other : Board】に指定して
 【→】をクリックして選択
 操作 5. 入力層を選択できたら【OK】で決定



4-c. IDF データを基板外形として読み込み

- 操作 1. 基板外形を作図したい PCB シートを開く
 操作 2. IDF データを読み込み
 メニューバー【ファイル】→【入力】→【IDF】を選択
 操作 3. エクスプローラーにて入力する IDF データを選択
 操作 4. 『IDF 入力』ダイアログにて
 【基板外形を入力する】にチェックを入れて【OK】で決定



■手順 5. 部品移動

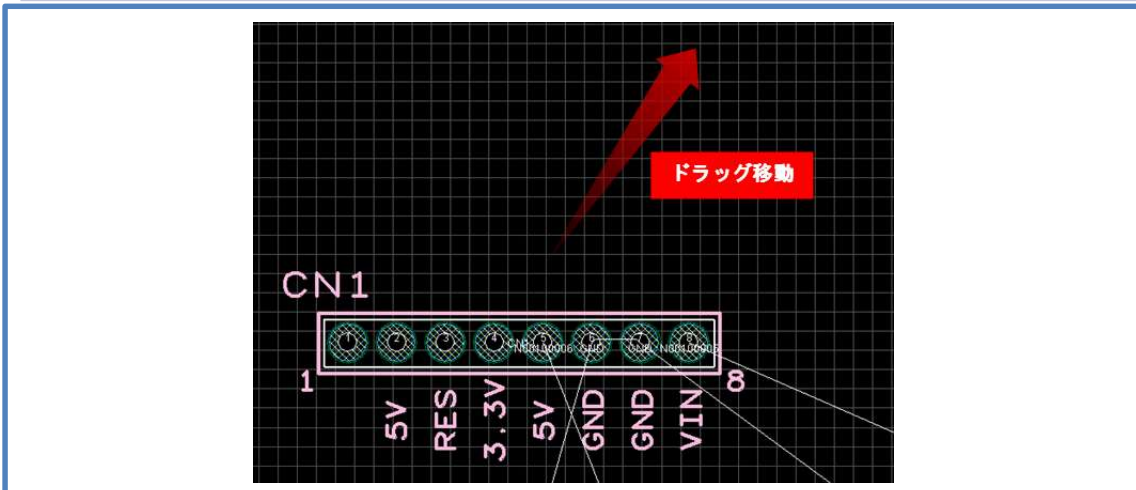
検索ワード: 部品の移動、PCB 部品配置

部品（フットプリント）を移動させ配置します。移動にはいくつかの方法があります。

5-a. 部品をドラッグ移動 ※カーソル直近のスナップを基準として移動します。

操作 1. PCB シートを開いて【各種設定】→【環境設定】→【PCB】にて「移動」項目【作図オブジェクトのドラッグ移動を許可する】に チェックが入っていることを確認

操作 2. 部品上でドラッグ開始で移動

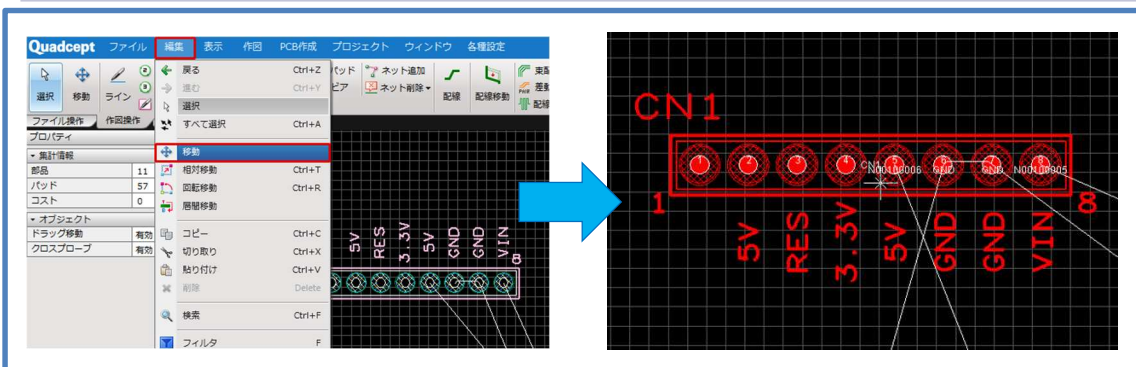


5-b. 部品を移動モードで移動 ※部品原点を基準として移動します。

操作 1. 対象の PCB シートを開いて、メニューバー【編集】→【移動】を選択

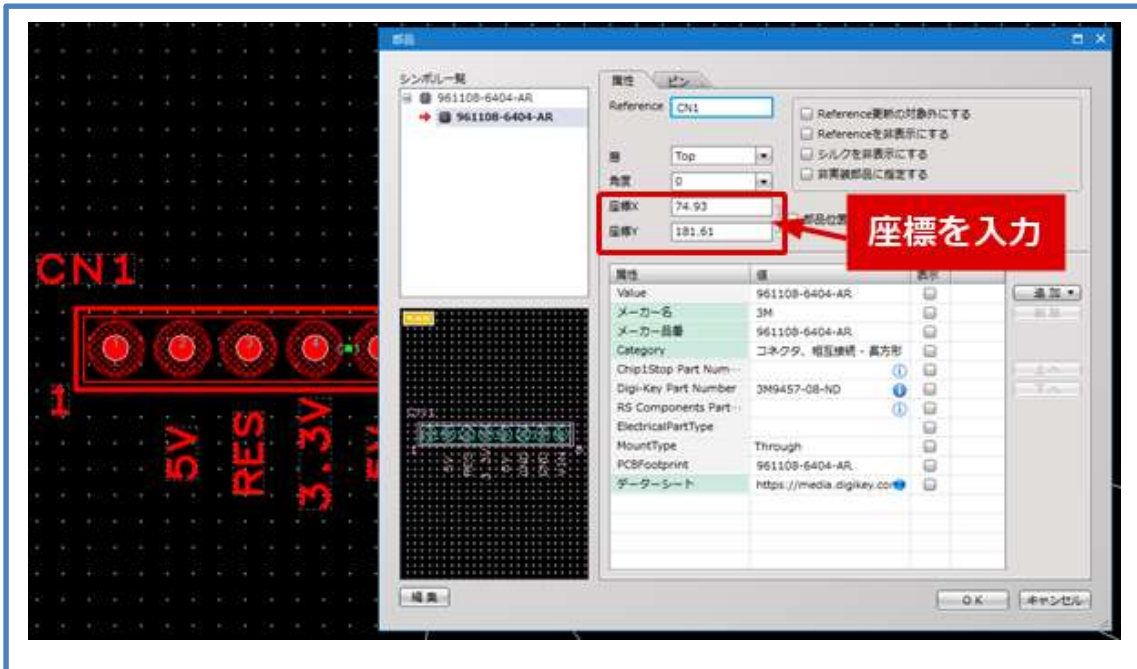
操作 2. 部品をクリックするとカーソルに付き移動

操作 3. 移動先でクリックすると配置



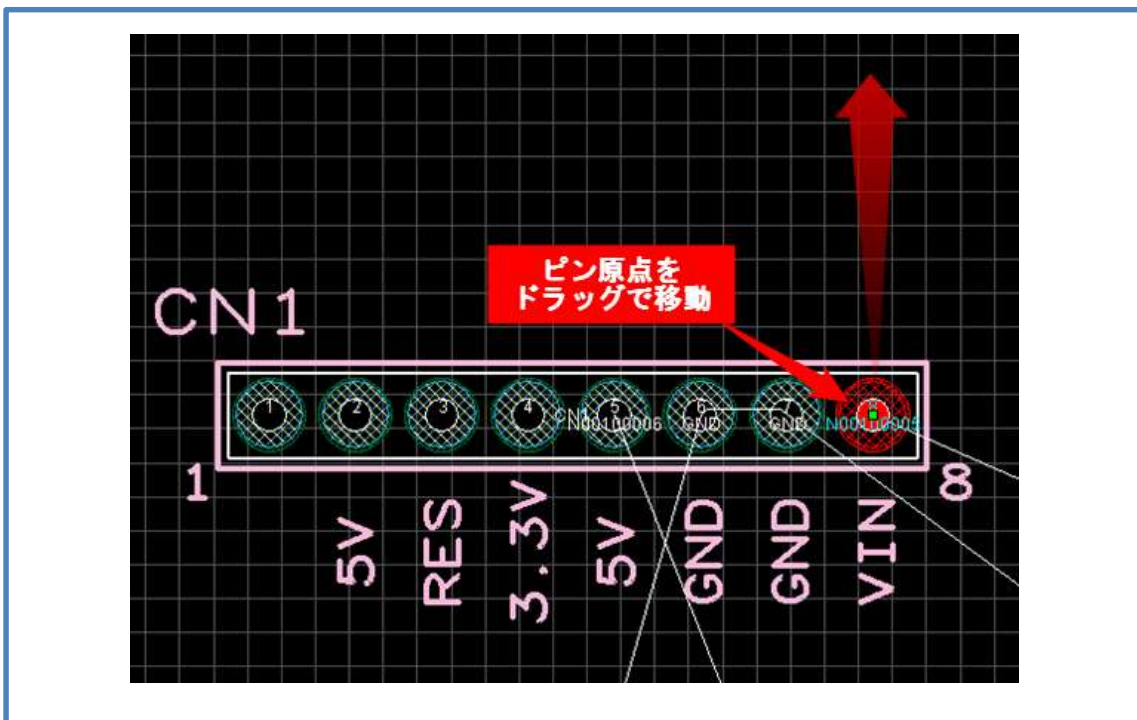
5-c. 座標入力で部品を移動 ※部品原点を基準として移動します。

- 操作 1. 対象の部品をダブルクリックし「部品」ダイアログを開く
 操作 2. 「属性」タブにて“座標 X”“座標 Y”に任意の座標数値を入力
 操作 3. 【OK】で決定して移動



5-d. パッドの中心を基準に移動 ※選択パッドの中心を基準として移動します。

- 操作 1. 対象の部品のパッドを選択
 操作 2. 選択されたパッドの中のグリッドにマウスカーソルを合わせてドラッグ移動

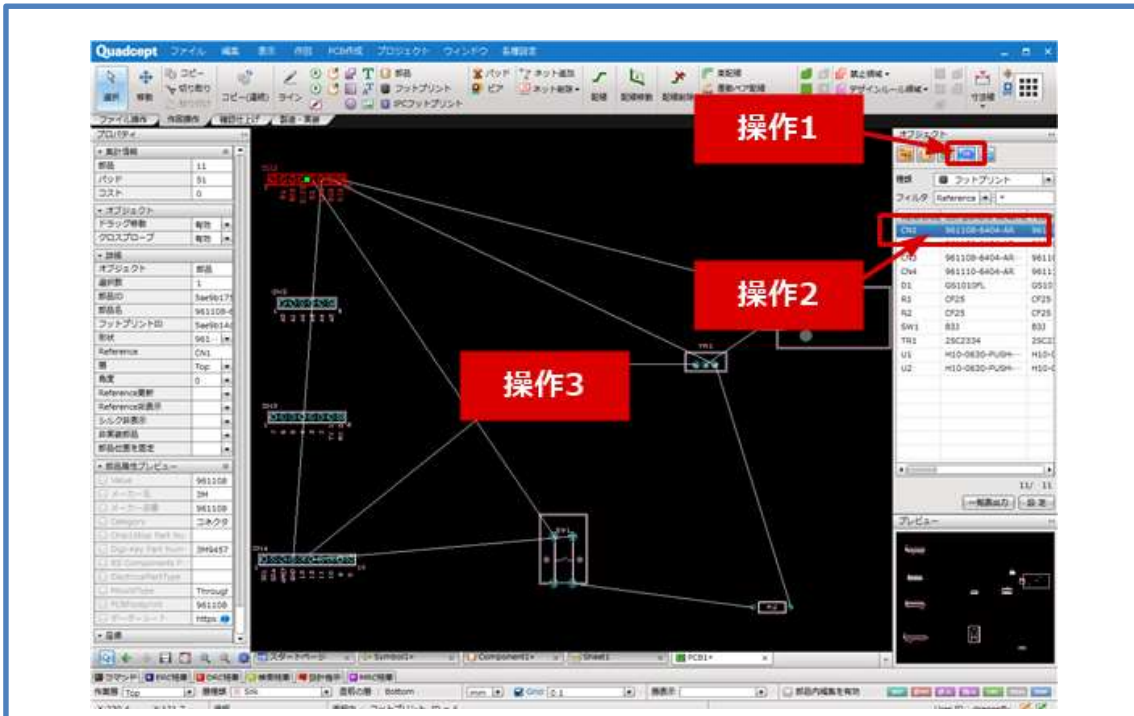


※上記はどちらも「プロパティ」ウィンドウから座標入力で移動も可能。

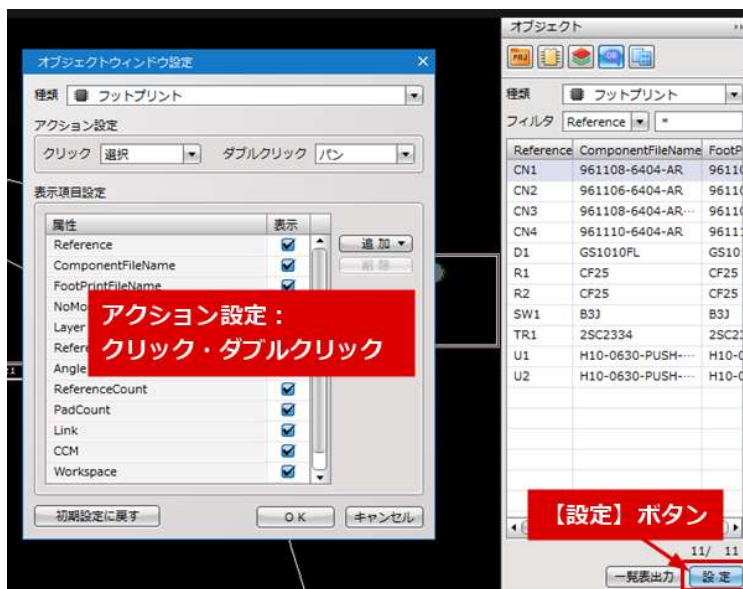
5-e. オブジェクトウィンドウで部品を選択して移動

※部品原点を基準として移動します。

- 操作 1. PCB シートを開いて『オブジェクト』ウィンドウにて「ダブルクリック」時の操作に【移動】 or 【連続移動】を選択
 操作 2. 対象の部品を『オブジェクト』ウィンドウにて「ダブルクリック」
 操作 3. デザイン領域にマウスを持っていくとカーソルに該当部品が付いて移動
 操作 4. 移動先でクリックすると配置



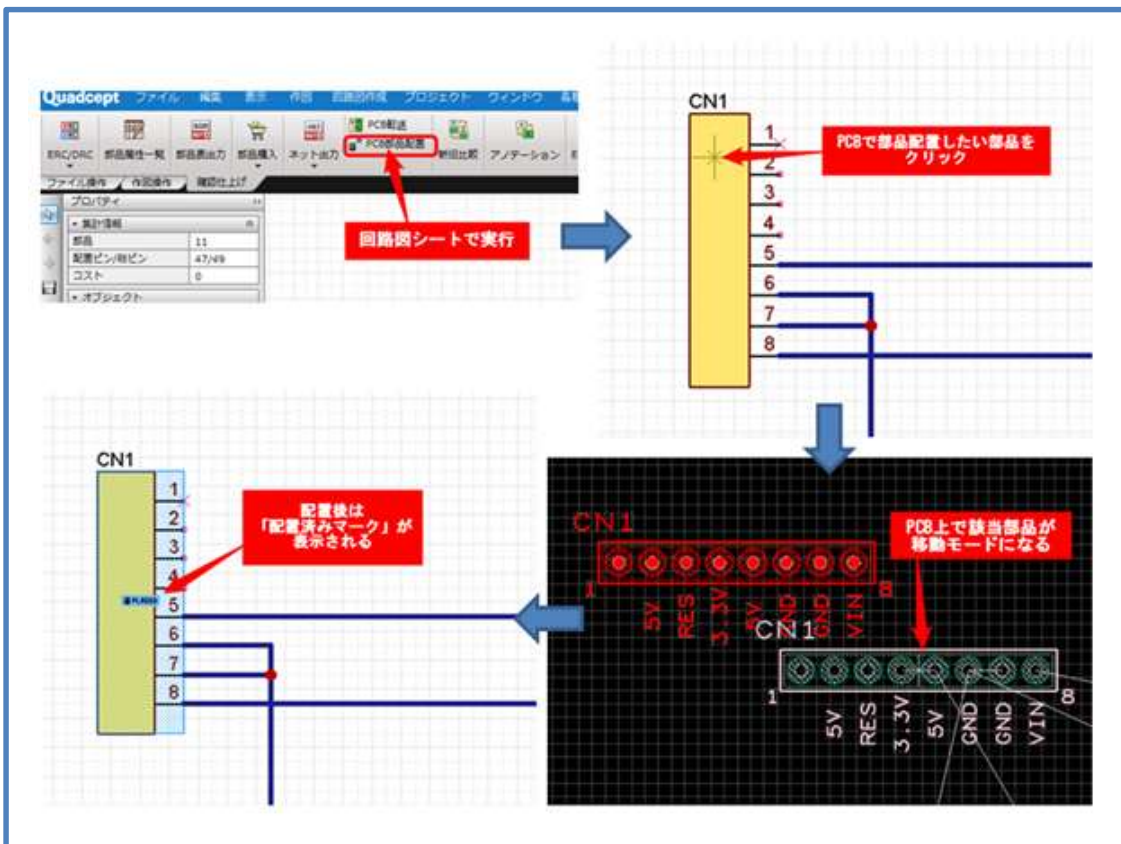
- ※「オブジェクト」ウィンドウのリスト右下にある【設定】にてダイアログを開き、『アクション設定：クリック・ダブルクリック』を設定できます。
 ※【連続移動】を選択していると『オブジェクト』ウィンドウの次の部品が自動的に移動状態になります。



5-f. 回路図から部品配置（移動） ※部品原点を基準として移動します。

同プロジェクト内にあれば回路図を確認しながら部品配置（移動）ができます。

- 操作 1. 対象の回路図シートを開く
- 操作 2. メニューバー【プロジェクト】→【PCB 部品配置】を選択
- 操作 3. PCB 部品配置を行いたい部品を回路図上でクリック
- 操作 4. 自動的に PCB 画面に切り替わり、先ほど指定した部品に該当する PCB 部品が移動モードになっているので配置
- 操作 5. 配置完了後は自動的に回路図に戻り、該当部品に「配置済みマーク」が表示されています。



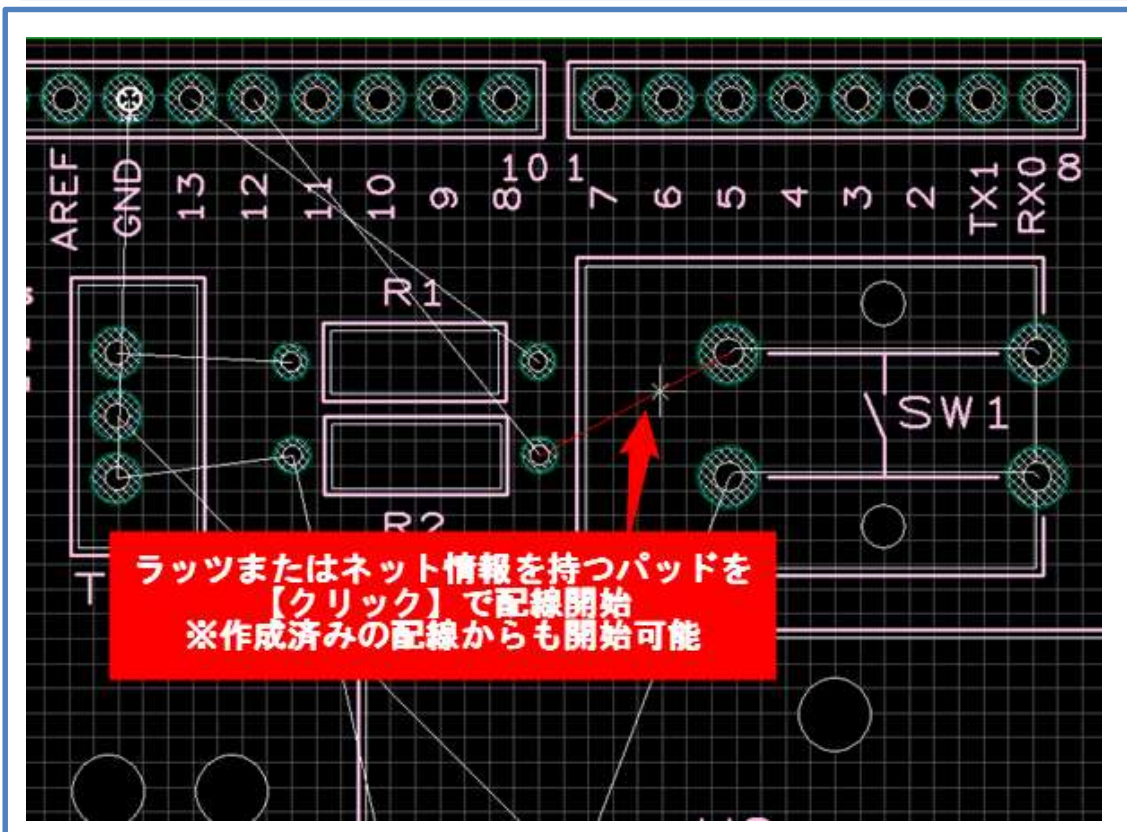
■手順 6. 配線

検索ワード：配線作業

いよいよ配線作業です。ネット情報をもとに配線を作図します。

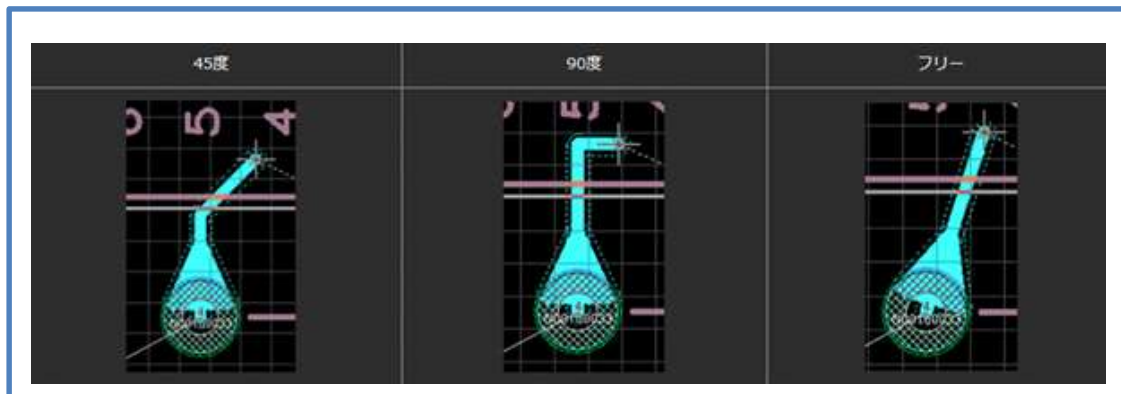
・配線作業

- 操作 1. PCB シートを開き メニューバー【PCB 作成】→【配線】を選択
 操作 2. 設計画面上でラッツまたはネット情報を持っているパッド、すでに作成済の配線をクリックして配線開始
 操作 3. 方向転換など各構成点でクリックして経路を作図し、パッド上でクリックもしくはダブルクリックすることで配線終了



・配線コーナー角度

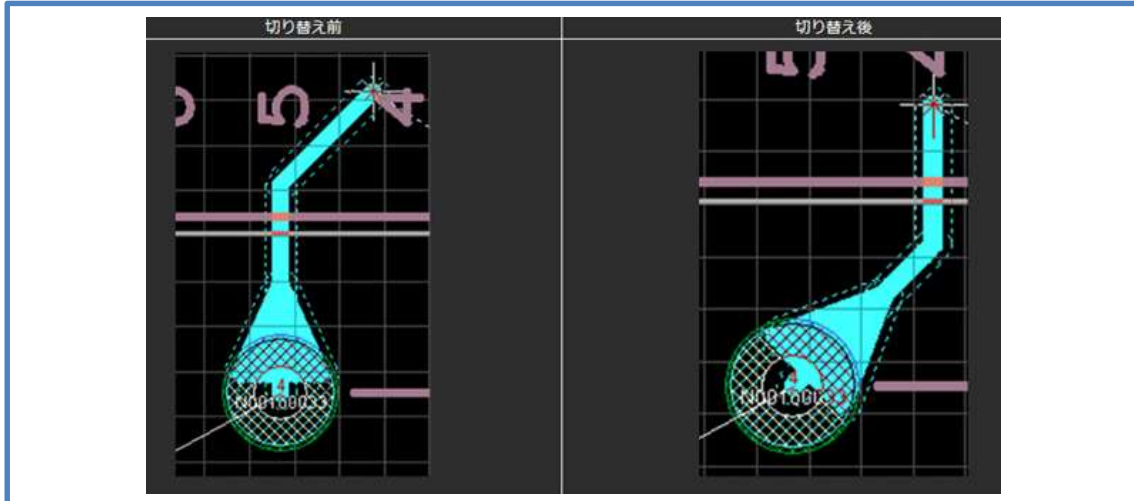
- コーナー角度：
 配線コーナーにてキーボード【S】押下にて“45度・90度・フリー”に折れ角度を変更
 ※【右クリック】→【折れ角度変更】または「プロパティ」ウィンドウの「折れ角度」からでも変更可能



・引き出し方向切換

コーナー引き出し方向：

コーナー作図中にキーボード【X】押下にて引き出し方向切換
 ※【右クリック】→【角度スイッチ】でも変更可能



・配線幅の変更

- 操作 1. 配線幅を変更したいところでクリック
- 操作 2. キーボード【W】押下にて線幅変更
 (もしくは右クリック【線幅】)
- 操作 3. 線幅を入力し【OK】で決定



・ビアの配置・作業層変更

配線作業中に層を変更すると自動的にビアが発生します。

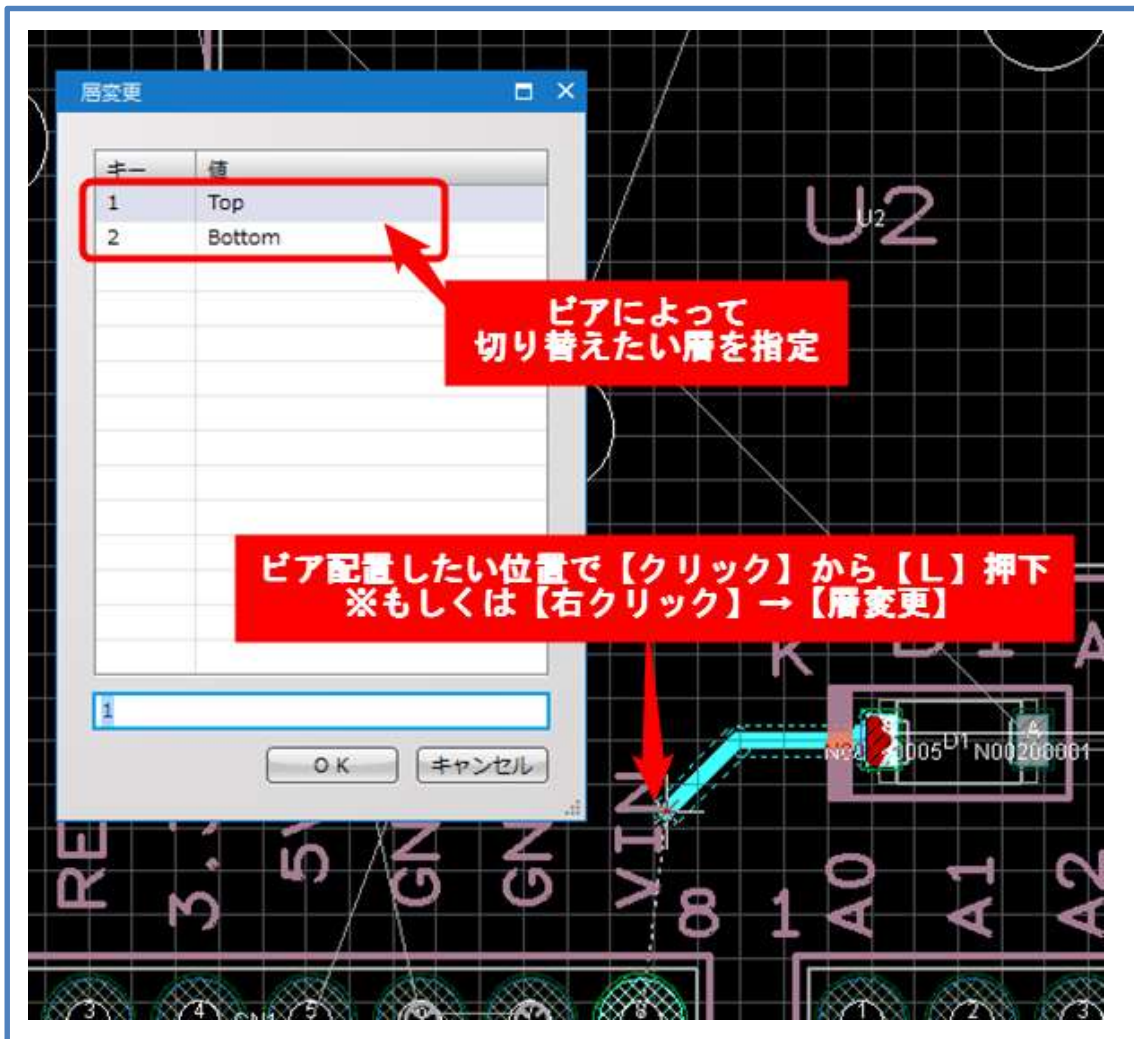
操作 1. 配線途中でビアを配置したいところで【クリック】

操作 2. キーボード【L】押下にて層変更
 (もしくは右クリック【層変更】)

操作 3. 切り替えたい層を指定して【OK】で決定

※操作 2 の時点でキーボード【Tab】押下 (直前の層へ移動) でもビアの配置が可能

※操作 2 の時点でキーボード【V】押下で「ビアを配置して配線の確定」



※キーボード【Tab】キーを押すことで『直前の層へ移動』のショートカット実行となり、配線作業中であれば、自動的にビアを打ち層間を移動、配線作業が継続されます。

※【Tab】キーによるビア打ちの際には「プロパティ」ウィンドウの『ビア』項目にて使用するビアを選択することができます。

◎配線作業における便利機能

検索ワード：オンラインDRC、押し付け配線、半自動配線

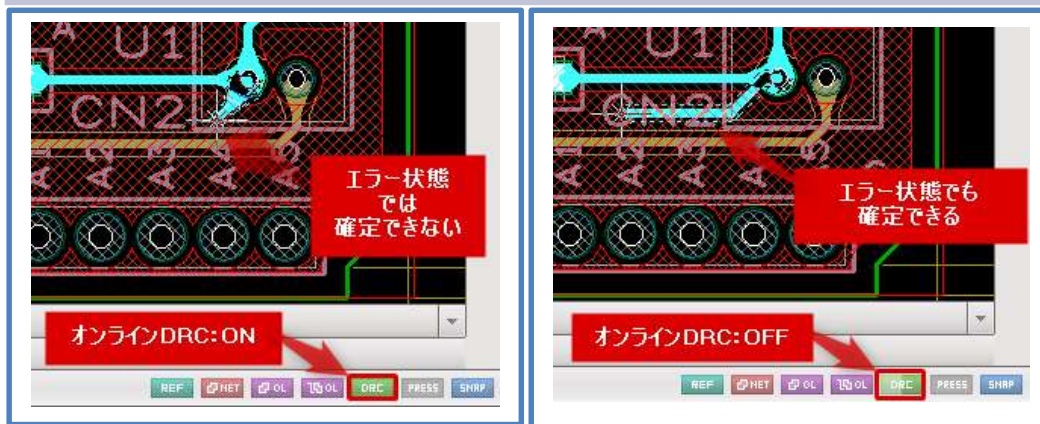
配線作業がより快適に行える便利機能を紹介します。

・オンラインDRC

PCB 設計中、リアルタイムに DRC 設定を確認することができます。
ON/OFF/無効切り替え

- ・画面右下の【DRC】ボタンで ON/OFF/無効を切り替え
- ・【各種設定】→【環境設定】→【配線/ベタ】を選択し、「オンラインDRC」の項目にて ON/OFF/無効を切り替え

※「OFF」に設定している場合、DRC 違反時にエラーは表示されますが、「ON」に設定時と異なり、エラー発生時もそのままオブジェクトを配置することが可能です。



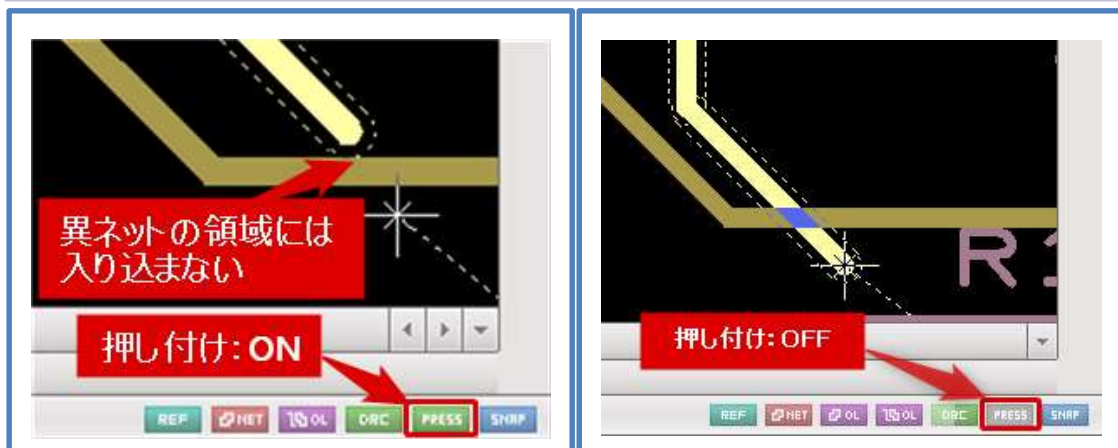
※クリアランスが保てていない場合、違反している箇所が縁取りされて表示されます。

・押し付け配線

DRC のクリアランス設定を考慮し配線やベタに押し付けながら配線することが出来ます。配線中、自動的に障害を迂回しながら配線することができます。

ON/OFF 切り替え

- ・画面右下の【PRESS】ボタンで有効/無効を切り替え
- ・【各種設定】→【環境設定】→【配線/ベタ】で「押し付け配線を有効にする」のチェックで切り替え

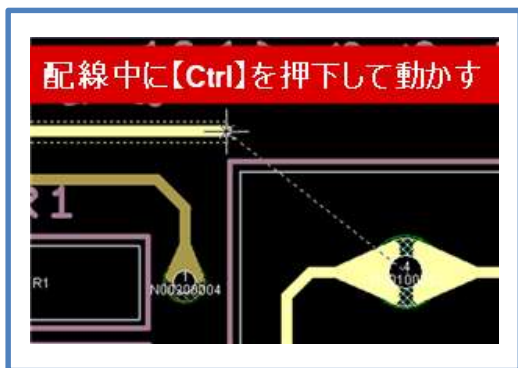


※クリアランスの設定を考慮して、配線が押し付けられて重なることなく配線することができます。

・半自動配線

配線において自動で最短経路を算出し、ワンクリックで配線を完了させます。
 押し付け配線と合わせることでより便利に活用できます。

- 操作 1. PCB シートを開き【PCB 作成】→【配線】を選択
 操作 2. キーボード【Ctrl】を押下しながらラッツをクリック
 操作 3. 最短距離で自動配線終了
 ※配線途中で【Ctrl】を押下しながらクリックでも実行できます。



■手順 7. ベタの種類・作成

検索ワード：ベタの種類、ベタの作図

ベタは銅箔を作図して配線を補強できます。Quadcept のベタには 3 種類あります。

『動的ベタ』

作図したエリアで設定したネット名以外のオブジェクトとは、クリアランスを自動作成し同じネット名のオブジェクトに対しては DRC 設定の「動的ベタ接続」に設定した内容で自動接続します。

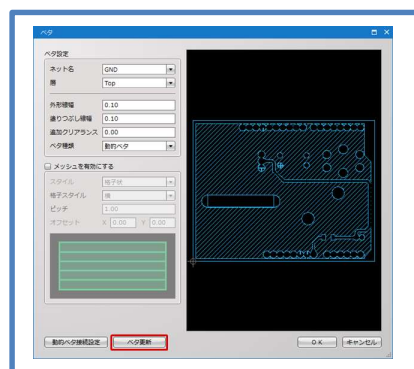
『静的ベタ』

作図したエリアをすべて塗りつぶします。配線の一部強化など形状が変わらない場合に適しています。

- 操作 1. メニューバー【PCB 作成】→【多角形ベタ】 or 【矩形ベタ】 or 【円ベタ】を選択
- 操作 2. プロパティウィンドウの「ベタ種類」を確認し【動的ベタ】 or 【静的ベタ】から選択
 ※【右クリック】→【ベタ種類切り替え】もしくはショートカット【Shift + X】でも変更可能
- 操作 3. ベタに適用する“ネット”を、配置済みのネットオブジェクトから選択
 ※「Ctrl」キーを押しながら作図を行うことで、ネットを持たないベタを作図することが可能です。
- 操作 4. 設計画面上で描きたいエリアの各構成点をクリックして作図
- 操作 5. 浮きベタが存在する場合は、「浮きベタを削除しますか？」のメッセージが表示されますので【はい】を選択
- 操作 6. 「更新しました。」のメッセージで【OK】をクリック



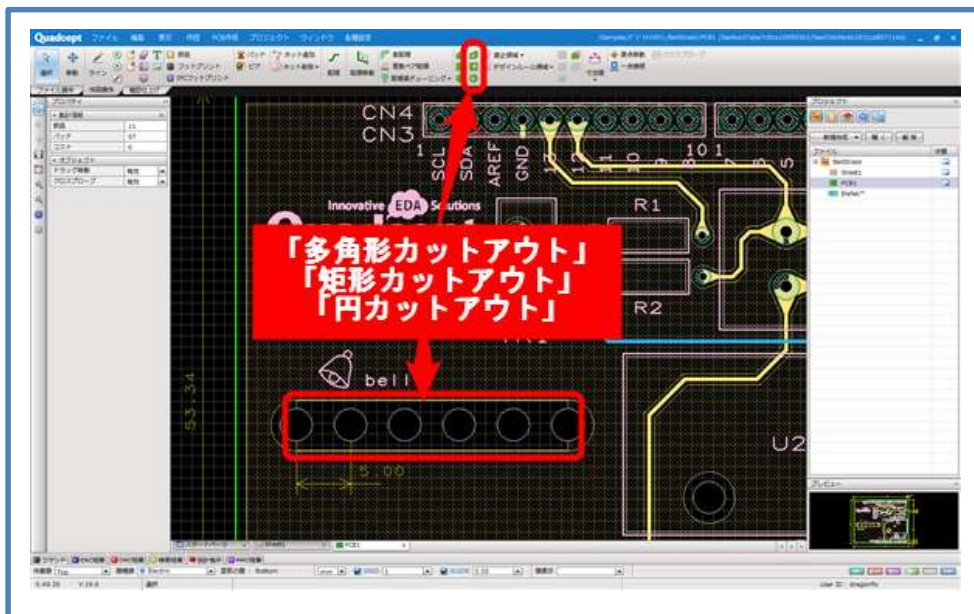
※動的ベタ作図後に部品配置や配線など編集した場合は、ベタを【ダブルクリック】→【ベタ更新】もしくは、ショートカット【I】にて動的ベタの更新を行えます。



『カットアウトベタ』

カットアウトベタはより多くのクリアランスを保ちたい場合や、ベタの不要部分などベタを発生させたくない部分に配置することでベタをくり抜くことができます。

- 操作 1. メニューバー【PCB 作成】→【多角形カットアウト】 or 【矩形カットアウト】 or 【円カットアウト】を選択
- 操作 2. カットアウトを適用するベタを選択
- 操作 3. カットアウトの各構成点をクリックしカットアウト形状を作図

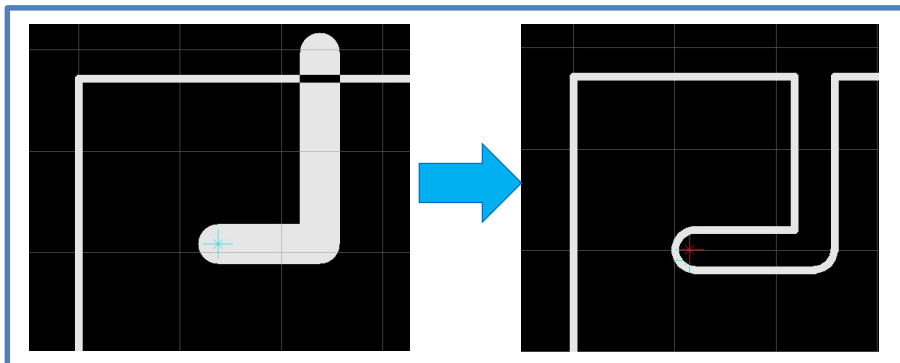


■手順 8. 基板外形スリット

検索ワード：基板外形のスリット入力

異極性間の沿面距離を確保したり、ミシン目入力など基板外形スリットがライン入力のように作成できます。

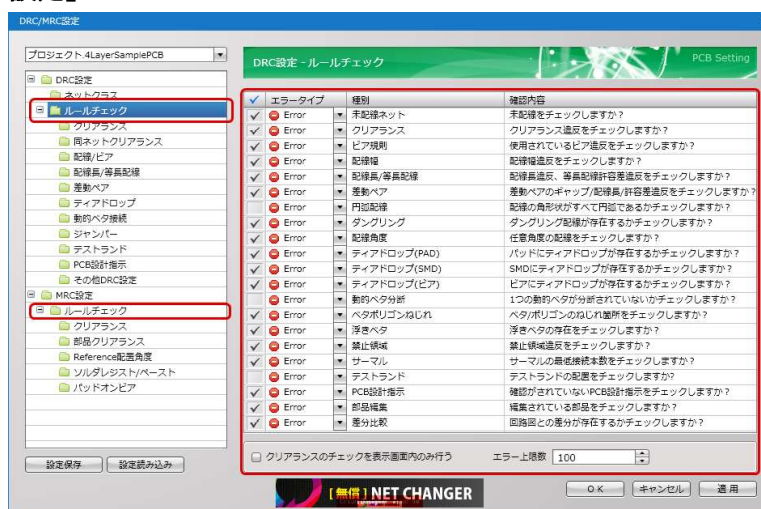
- 操作 1. 【PCB 作成】→【基板外形スリット入力】を選択
- 操作 2. キーボード【W】にて線幅を設定して【OK】で決定
- 操作 3. スリットを入力したい場所にラインのように作図



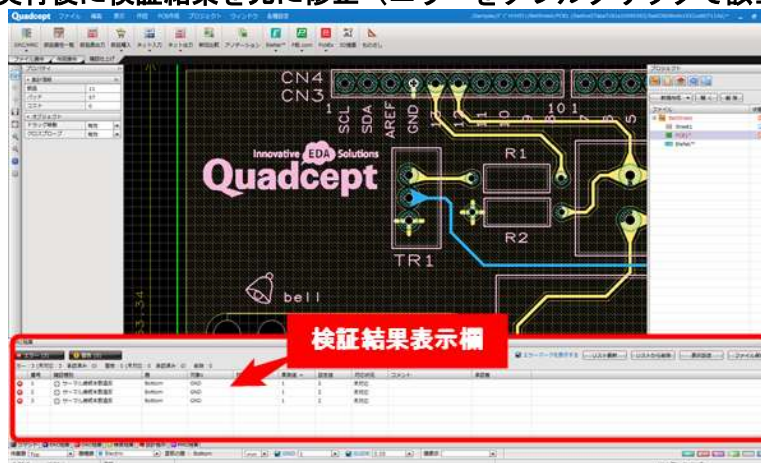
■手順 9. DRC/MRC 検索ワード : DRC/MRC 設定について、ルールチェック出力前に完成したプリント基板に問題がないかを検証します。

- 操作 1. メニューバー【各種設定】→【DRC/MRC 設定】を選択
 操作 2. 【ルールチェック】において各項目の検証内容を設定
 ※検索ワード : 「ルールチェック (DRC)」「ルールチェック (MRC)」をご参照ください。
 操作 3. 【適用】を選択後【OK】にて決定
 操作 4. メニューバー【プロジェクト】→【DRC/MRC】→【DRC/MRC 実行】を選択
 操作 5. 「DRC」「MRC」の各項目チェックの結果、エラーがあるようなら修正を行い、問題がなくなるまで検証を繰り返す。

・「DRC/MRC 設定」



・ DRC/MRC 実行後に検証結果を元に修正 (エラーをダブルクリックで該当箇所へパン)



※結果タブ右上の▶▶をクリックすると設計領域に結果リストを固定できます。
 固定後はタブ右下の◀◀をクリックするとタブは設計領域湖底から元に戻ります。

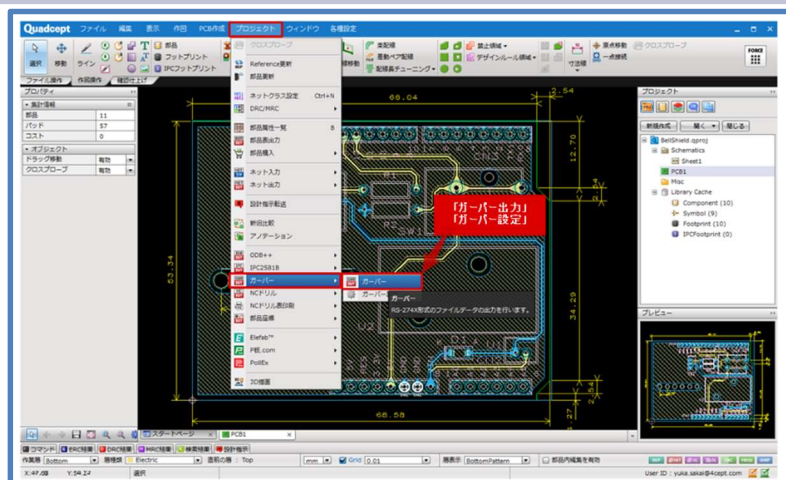
■手順 10. 出力 検索ワード: 基板製造依頼時のガーバー出力方法

PCB 設計が完成したら製造に受け渡すデータの出力を行います。

ここではガーバー出力の方法をご紹介します。

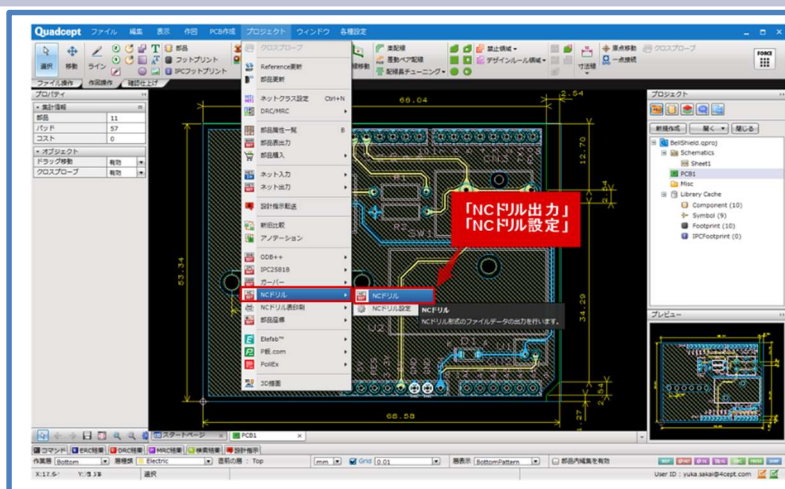
『ガーバーデータ出力』

- 操作 1. 【プロジェクト】→【ガーバー】→【ガーバー設定】を選択
- 操作 2. 出力内容を設定、確認
 ※設定方法は検索ワード:「ガーバー」にてご参照ください。
- 操作 3. 【プロジェクト】→【ガーバー】→【ガーバー】を選択
- 操作 4. 保存先(フォルダ)を選択し【OK】で保存






『ドリルデータ出力』

- 操作 1. 【プロジェクト】→【NC ドリル】→【NC ドリル設定】を選択
- 操作 2. 出力内容を設定、確認
 ※設定方法は検索ワード:「NC ドリル」にてご参照ください。
- 操作 3. 【プロジェクト】→【NC ドリル】→【NC ドリル】を選択
- 操作 4. 保存先(フォルダ)を選択し、ファイル名をつけて【OK】で保存



※その他必要に応じて「NC ドリル表印刷」「部品座標出力」なども実行してください。
 ※【ファイル】→【出力】→【バッチ出力】→【バッチ出力】から一括して出力することもできます。検索ワード:「バッチ出力設定」「バッチ出力実行」にてご参照ください。

第4章 データの取り扱いについて

-  差分比較
-  データの共有
-  データの入出力

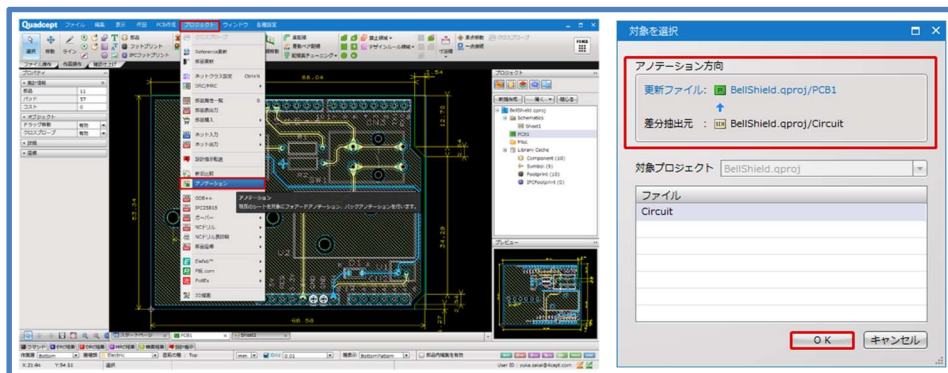
差分比較

Quadcept では、回路図/PCB データの設計変更による差分転送が可能です。
 ここでは、フォアードアノテーションとバックアノテーションをご紹介します。

『フォアードアノテーション』

回路図側で設計変更された内容を、PCB データに転送

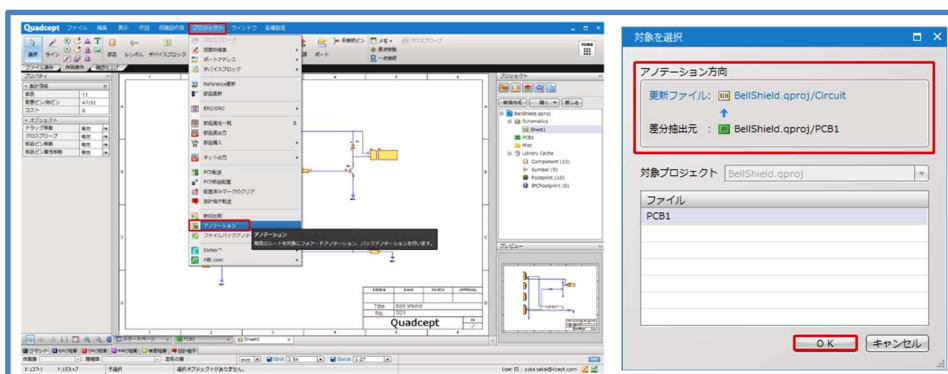
- 操作 1. 更新ファイル（反映させたいファイル：PCB データ）を開く
- 操作 2. メニューバー【ファイル】→【アノテーション】を選択
- 操作 3. 差分抽出元（対象プロジェクトとファイル）を選択し【OK】で実行
- 操作 4. 差分比較画面が開き差分内容が表示されますので内容を確認し【アノテーション】を実行



『バックアノテーション』

PCB 側で設計変更された内容を、回路図に転送

- 操作 1. 更新ファイル（反映させたいファイル：回路図データ）を開く
- 操作 2. メニューバー【ファイル】→【アノテーション】を選択
- 操作 3. 差分抽出元（対象プロジェクトとファイル）を選択し【OK】で実行
- 操作 4. 差分比較画面が開き差分内容が表示されますので内容を確認し【アノテーション】を実行



※Quadcept では回路図/PCB データにおける新旧データの差分比較も可能です。

詳しくは検索ワード：「新旧データ差分比較」をご参照ください。

検索ワード：設計変更転送

データの共有

複数人や会社、グループで同じ Quadcept のディレクトリやデータを共有する方法をご紹介します。データベースにはデータの追加/編集が自由にできる「local-db」と読み取り専用で運用できる「master-db」の2種類があります。

『データベースを作成する方法』

サーバーなどに新しいデータベースを作成してデータを共有する方法です。

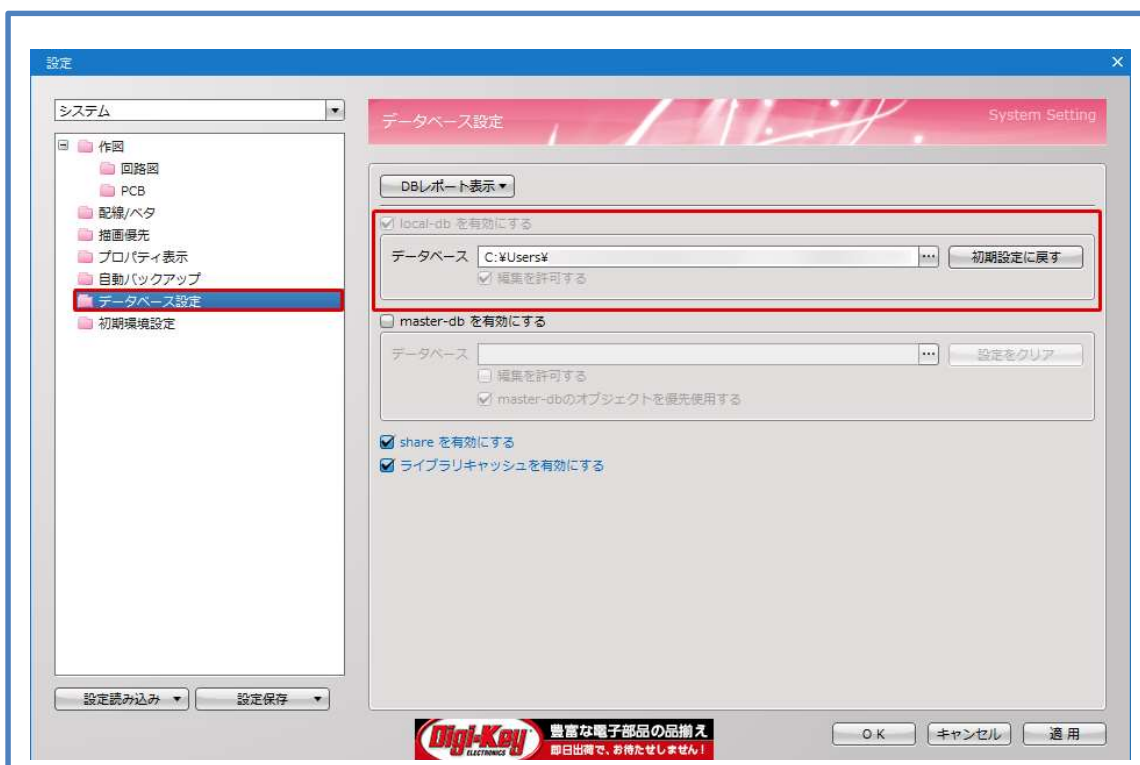
- 操作 1. 【各種設定】 → 【環境設定】 → 【データベース設定】を選択
 操作 2. 「local-db」の【…】をクリックし、データベースの保存先を選択
 作成するデータベース名を任意で入力して【保存】をクリック
 操作 3. 「設定」ダイアログの【OK】をクリック

※「master-db」も同様の操作でデータベースの作成が可能です。

※データベースは空の状態で作成されます。

移行したいデータがある場合は、あらかじめ【Quadcept ファイル出力】でデータを出力してから、上記データベースを作成し

【Quadcept ファイル入力】でデータを読み込んでください。



※複数のユーザーで一つのデータベースを共有するためには、そのデータベースを上記操作 2.の手順の際に参照先のデータベースとして指定してください。

※「master-db」内のオブジェクトは、「編集を許可する」にチェックが入力されているユーザーのみ追加/編集することが可能です。

検索ワード : Quadcept データベースの共有方法

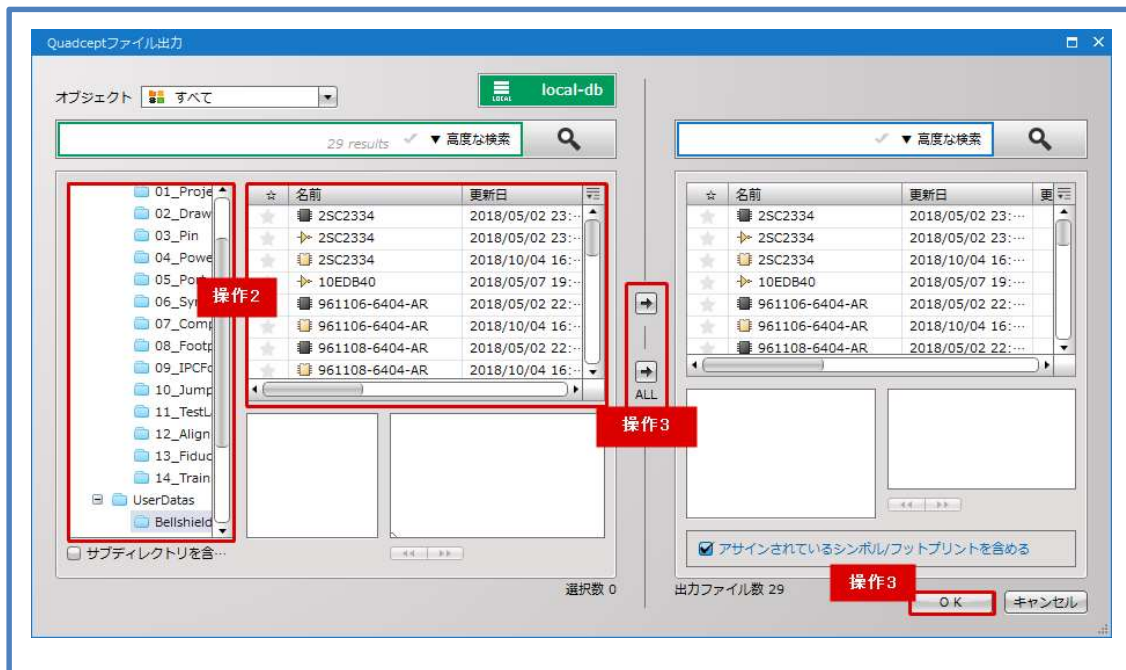
データの入出力 (qcom ファイル)

Quadcept のデータは、プロジェクトを除いて全て DB(データベース)形式で保存されています。※検索ワード : 「Quadcept のファイル構成について」 ご参照ください。

そのため、一部または全てのデータを社外や他のユーザーと受け渡す場合は、
 【Quadcept ファイル (拡張子:qcom) 出力、入力】 を行い DB から出し入れします。

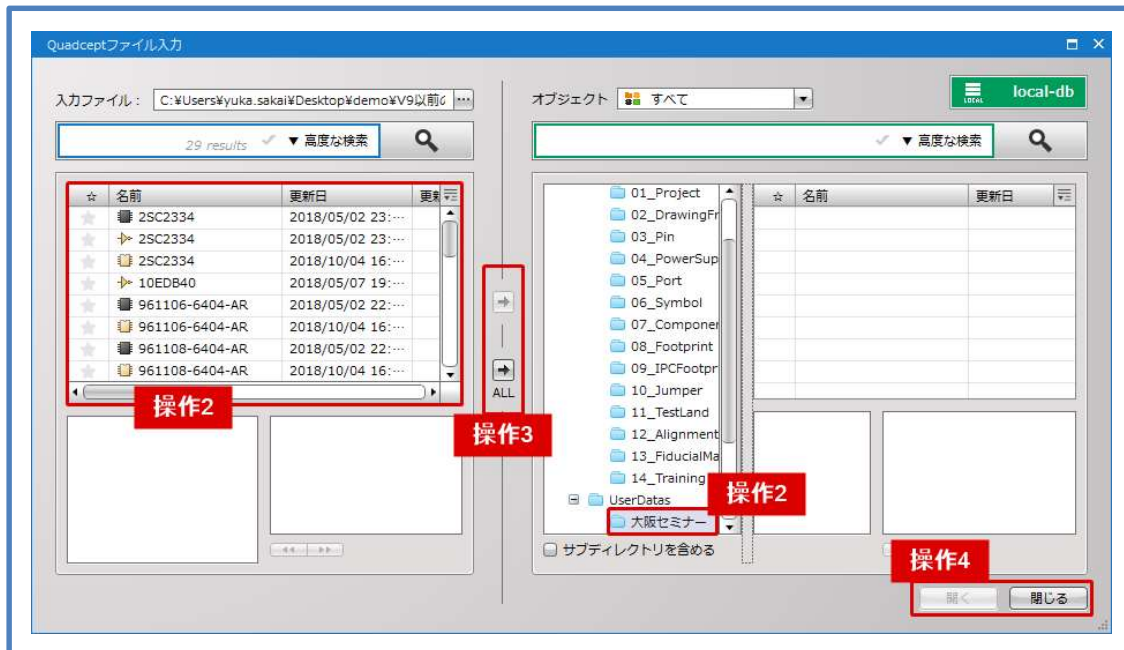
『Quadcept ファイル出力』

- 操作 1. メニューバー【ファイル】→【出力】→【Quadcept ファイル】を選択
- 操作 2. 左側からディレクトリを選択し出力したいオブジェクトを指定
- 操作 3. 中央の【→】をクリック
- 操作 4. オブジェクトが右側に移動
 【OK】をクリックして保存先とファイル名を任意に決定。



『Quadcept ファイル入力』

- 操作 1. メニューバー【ファイル】→【入力】→【Quadcept ファイル】を選択
 操作 2. 左側からオブジェクトを選択し、右側で格納したいディレクトリを指定
 ※オブジェクトは複数選択も可能
 操作 3. 中央の【→】をクリック。
 操作 4. オブジェクトが右側に移動し、【閉じる】をクリックして完了。
 ※操作 2.3 に対して、中央の【→ALL】をクリックすることで、
 左側の全オブジェクトを一括で入力することも可能です。



検索ワード：ファイルの受け渡しについて

最後に…

回路図・プリント基板を作成してガーバーデータを出力するまでの作業の流れに基づいて説明しました。上記の作業を習得していただければ Quadcept で基本的な回路図・PCB の設計作業は行うことができます。

今回ご紹介しました内容は Quadcept の機能の基本部分となります。

Quadcept 株式会社では、お客様により効率的に CAD をお使いいただくために、操作面でのサポートだけではなく、機能要望など皆様から頂いたお声をもとに日々成長していく CAD を目指しております。

何かお困りのことや、ご要望がございましたら、どうぞお気軽に弊社までご連絡ください。

Quadcept チュートリアルマニュアル SCH→PCB

2013 年 10 月 28 日	初版発行
2022 年 04 月 08 日	第 16 版発行
著者	Quadcept 株式会社

※本書の一部または全部を著作権法の定める範囲を超え、無断で複写、複製、テープ化、データファイル化することを禁じます。

※乱丁、落丁の本が万が一ございましたらお取替えいたしますので弊社カスタマーサポートまでご連絡下さい。

Quadcept 株式会社

〒531-0072

大阪府大阪市北区豊崎 3-1-22 淀川 6 番館 4F

TEL : 06-4802-1007 FAX : 06-4802-1008

Mail : support@4cept.com

URL : <https://www.quadcept.com>