

注: 著作権に関しては意味に相違がある場合は英文を優先します。

著作権表示

© Labcenter Electronics Ltd 1990-2007. All Rights Reserved.

本和文マニュアルはが英文マニュアルから作成しています。

本和文マニュアルを除くすべての権利は**Labcenter Electronics** .にあります。

PROTEUSソフトウェア・プログラム (ISIS, PROSPICEとARES)とそれらに関連したライブラリー・ファイル、データ・ファイルとドキュメンテーションの著作権は Labcenter Electronics Ltd. が全ての権利を保有しています。

ユーザーは1ライセンスを購入することで1台のPCにのみいつでも使用することが出来ますが、ソフトウェアを保有することは出来ません。許可なくコピー、譲渡、貸与、又は、再配布することは法律に違反することになります。

PROSPICEにはバークレー大学が著作権を有するバークレー SPICE3F5 のソースコードが 組み込まれています。ソフトウェアに含まれている各製造業社のスパイスモデルはその各社に著作権があります。

警告

バックアップ目的のためにソフトウェアのコピーを1つだけ作ることが出来ます。

しかし、ソフトウェアに暗号化されたシリアライゼーション・システムが含まれていることが警告されます。従って、ソフトウェアのどのコピーもユーザーにライセンス供給されたマスターディスクに起因をたどることができます。

また、PROTEUSはネットワーク上で常に特定のライセンスキーを用い1 以上のコピーを妨ぐ為の特別なコードを含んでいます。そのために複数台で同時に動作させる場合はそれぞれのライセンス・キーを購入する必要があります。

免責条項

このソフトウェア・パッケージの内容といかなる特定用途への適合性も保証いたしません。

Labcenter Electronics 社とその従業員あるいは下請け業者のいずれもパッケージの使用から生じた又、ソフトウェアのエラー、部品ライブラリ、シミュレータモデルあるいはドキュメンテーションのために生じたどのような直接的、間接的、あるいは重大な損害、又財務上の損失も責任を持ちません。

ユーザーは特にPROSPICEシミュレータを用いたシミュレーションによって図面が完成した製品が生産される時、それが機能することを検証していないことに留意下さい。

量産される場合は、その前に1度プロトタイプを作ることが常に最善の方法です。

PROSPICEに含まれている製造業社のスパイスモデルは「現状のまま」を基本として供給されおり、そして Labcenter とその製造業社はいずれもそれらの正確さや機能性について全く保証しておりません。

目次

ゲッティング・スタート・ガイド.....	1
イントロダクション	1
レイアウト・エディタの概要	2
ベーシック・プレイスメント(基本の配置)と、ルーチング(配線)・テクニク	4
概要.....	4
パッケージのセレクション	6
パッケージの配置	10
パッケージの選択と移動	11
ルーティング.....	13
アノテーション.....	14
ボードアウトライン(外形).....	15
ブロック・エディットをする.....	16
Selection(セレクション)フィルターによる選択性の改善.....	16
ドラッグ・ハンドルでセレクションの改善	18
ルート・エディット	21
概要.....	21
コンテキストメニュー	21
ビア配置	22
ルートにタグを付ける	22
移動 / タグを付けられたルートのドラッグ	23
タグを付けされた配線をデリート	24
ルート幅の変更.....	24
オート・トラック・ネッキング.....	25
リ・ルーティング.....	25
コネクティビティ・ハイライト(接続の高輝度).....	25
3Dビジュアライゼーション(3D視覚化).....	27

ベーシック・ナビゲーション	27
カスタム・ビュー	28
ハードコピーの生成	30
ライブラリ	31
パッケージライブラリ	31
シンボル・ライブラリ	34
ネットリスト からPCBを配線します。	35
PCBデザインのために接続図を用います	35
コンポーネントを配置	36
配置したコンポーネントのエディット	38
ラットネスト	38
手動配線(マニュアル・ルーティング)	39
オートルーティング	41
マニュアルとオートルーティングの複合	42
ルーター・ストラテジー(計画)	42
接続ルール・チェッカー	44
パワ・ブレン(電源の面)	44
クロス・プロビング(厳密な調査)	45
ボード製造	46

ゲッティング・スタート・ガイド

イントロダクション

このゲッティング・スタート・ガイドの目的は、実作業でこのパッケージを使用する時、主な ARES の機能に可能な限り早く精通することです。適したコンピュータの能力を有するユーザーが、パッケージについて学びそして最初のボードを完成するまでが1～2日以内となるでしょう。

ここで記述された内容が全ての手段ではない事を知っていることが極めて重要です。オンラインマニュアルは ARES の「Help Menu」からアクセスします、これは完全なリファレンスマニュアルであって、このガイドでカバーされたトピックのすべてに関するさらに詳細な内容を含んでいます。もしテクニックや機能の説明を必要としたなら、これを最初に呼び出すべきでしょう。

チュートリアルは必要とするパッケージに含まれる全ての重要な内容について、例題を用いながら説明しています：

- 配置と配線(ルーティング)のための基本テクニック
- 3Dボード表示
- 手動と自動のルーティングを含んだネットリスト・ベースのデザイン

ブロック・エディットとルート・エディットのようなさらに進んだエディットテクニック

- ハードコピーの生成
- ライブラリ・パーツ作成

長い目で見れば多くのミスが発生と、それに伴って多くの時間を消費してしまうことがないよう、チュートリアルの働きによって正しく導けるよう進めてゆきます。又チュートリアルを通してパッケージの基本概念を学ぶようにすることによって、参考の項目で掲げた内容を理解することを容易にします。

尚チュートリアル(ドキュメント全体において)においては特定のコマンドを実行するのに、キーボード・ショートカットを用いています。ここで用いられているショートカットは、ソフトウェアが出荷されるときに初期値あるいはシステムのアクセラレータ・キーとして設定されている値です。

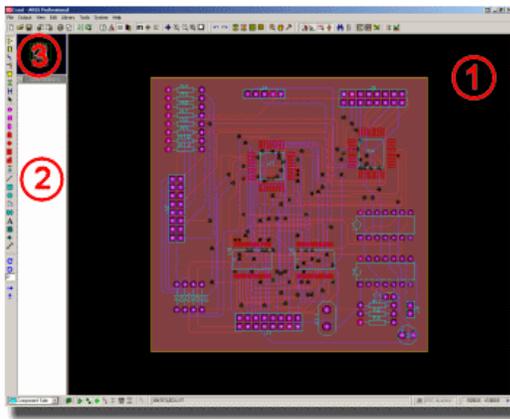
このためキーボード・アクセラレータの構成を独自に設定した場合は、チュートリアルで説明しているショートカットでなくなるかも知れないことを理解しておいてください。

レイアウト・エディタの概要

この時点でパッケージがインストールされハードディスクのカレント・ディレクトリ上にある程度の作業領域であると想定しています。

ARES プログラムを開始するため、「Start」ボタンをクリックします、そして「*Programs, Proteus 7 Professional*」を選択した後、「*ARES 7 Professional*」オプションを選択します。ARES レイアウト・エディタが読み込まれて動作するでしょう。スクリーンの最上部に沿ってメニューバー(Menu Bar)があります。

スクリーンの最も大きい領域はエディッティング・ウィンドウ(*Editing Window*)と呼ばれ、描画ウィンドウです — ここでボードに配置配線します。スクリーンの上部左の小さい領域はオーバービュー・ウィンドウ(*Overview Window*)と呼ばれます。通常の使用においては名前の示す様にオーバービュー・ウィンドウは図画全体の概要を表示します — 青色のボックスが現在のシートの端を示し、緑色のボックスが現在のエディッティング・ウィンドウで表示されているシートの領域を示しています。但しオブジェクト・セレクタ(*Object Selector*)で新しいオブジェクトが選択されたとき、オーバービュー・ウィンドウは選択されたオブジェクトをプレビュー(事前にチェック)するために使われます — これについては後で説明します。



- ① **Editing Window**
- ② **Object Selector**
- ③ **Overview Window**

ARES レイアウトエディタの概要

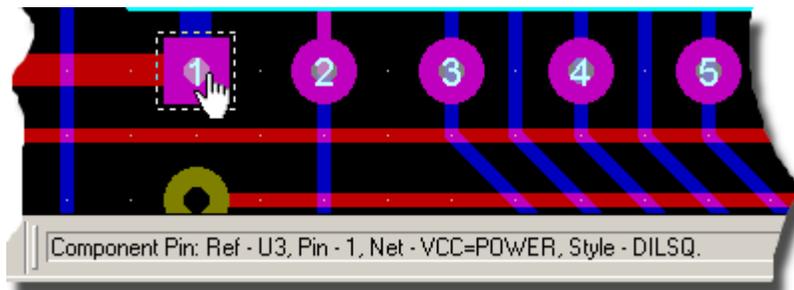
アプリケーションの最下部にあるコントロールバーは、有用な内容を示しており、4つのセクションに分かれています:

左手側には「*Selection Filter*」があり、現在の動作モードにおけるレイヤー(層)とオブジェクトを選択します。一般的には、初期設定のルールで十分で、所定の時間内に選択するための、さらに細かな精度を望む位置で容易に便利な上書きができます。「*Layer Selector*」コンボ・ボックスは同様に現在のレイヤ又はレイヤ・セットを決定し、PCBオブジェクトの配置に適応します。



ARES レイアウトエディタのセレクション・フィルター(*Selection Filter*)。

中央のは「*Status Bar*」で、現在のマウスが置かれているオブジェクトの「ヒント」を提供します。これはマウスを移動しパッド上に置いたときに特に有用で、例えばパッドと接続されているネットについての情報を表示します。



ARES レイアウトエディタでのステータスバー(*Status Bar*)

右側の中ほどにあるのが「*Design Rule Checker*」です。これはボードの設計中に発生する、設計ルールに対しての間違いを表示します。これを左クリックすることで個別のエラーを調べるのにズームインし詳しい間違いを示す、ダイアログを起動するでしょう。



ARES レイアウト・エディタのデザイン・ルール・インジケータ(表示)

右側の端にあるのは、カーソルの位置が適切であるとき、読み取り表示する座標表示部です。この表示はポインタの表示と正確に一致していませんが、スナップ位置(取り込んだ位置)を反映しています。スナップ・オプションの初期設定は「*View*」メニュー(又は CTRL - F1 と F2 ~ F4)で選択可能で、スナップの値は「*System*」メニューの「*Set Grids*」コマンドから設定することができます。



ARES レイアウトエディタの座標表示部

座標の設定はインチかメートルで最初は「Metric」(デフォルト・キー「M」マッピング)コマンドにセットされています。「Origin」コマンド(デフォルト・キー「O」マッピング)を使って仮のオリジン(起点)を設定することができ、その場合座標のカラーが黒からマゼンタに変わります。

「Editing Window」のドットグリッドは「Grid」コマンド、又はキーボード・ショートカット(デフォルトは「G」)でオンとオフが切り替えられます。ドット間隔は通常最新スナップの設定が反映されます、ズームアウトの場合のドット間隔は適した倍数にセットされます。

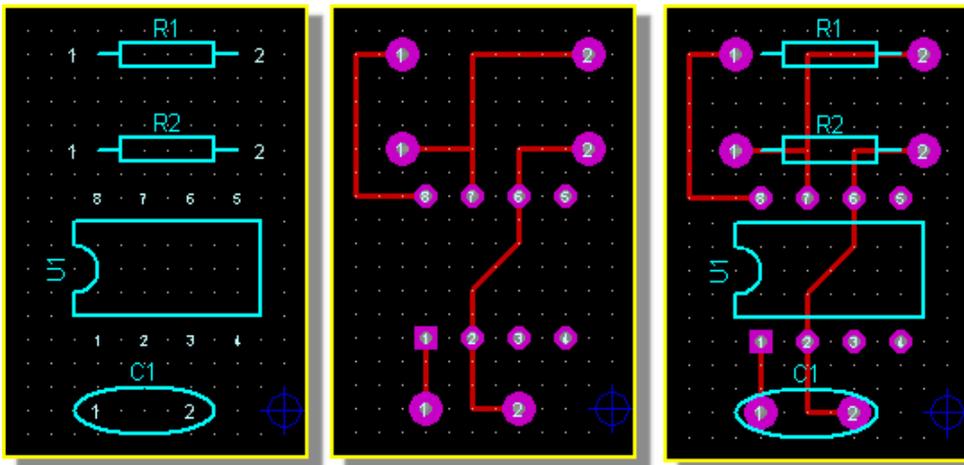
ARES はXカーソルのポインタでスナップする表示位置を「X-Cursor」コマンドで設定することができます、デフォルトのキー設定は「X」です。

これでレイアウトエディタの概要説明が完了しましたので、チュートリアル次のセクションでは今までに述べた事をカバーした実地的な使用方法を説明してゆきます。

ベーシック・プレイズメント(基本の配置)とルーチング(配線)・テクニク

概要

ネットリスト からボードを設計に移る前に、まず最初に以下に示す極めて単純なボードを使って基本のプレイズメント(配置)とルーチング(配線)の仕方を理解しましょう。



単純なサンプルレイアウトによる各種の表示

ARES においてボード・レイアウトをどのようにして行っているかを説明する前に、ほんの少し述べておきます。2つのテクニックの原則があります:

ARES はオブジェクトがマウスの下にあって、そのオブジェクト・タイプのセクション・フィルターが有効であるとき、そのオブジェクトを「引く」でしょう。これはオブジェクトが「ホット」であることを明示するのに役立ちます。

ARES は左クリックの機能が随時何(オブジェクト配置、オブジェクトセレクション、オブジェクトの移動、等)であるかについて明示するために変化するダイナミックなカーソルを提供します。カーソルタイプのリストを次に示します:



標準カーソル。



プレイメント・カーサ — 左クリックのモードに従ってオブジェクトを配置します。



セレクション・カーサ — 左のクリックによってマウスの下にあるオブジェクトを選択します。



ムーブメント・カーサ — 左ドラッグで選択したオブジェクトを移動します。

チュートリアルを通じて - いつも ARES 上で動作しています - ソフトウェアを理解するためにこのビジュアル・インジケータ(表示器)を使用しましょう。

パッケージのセレクション

ボードのラフ・レイアウトを作り上げる最も直接的な方法はパッケージ・モードで ARES を起動することです。このモードはライブラリからコンポーネントのフットプリントあるいは「*Packages*」を選択してワークエリアに直接配置します。

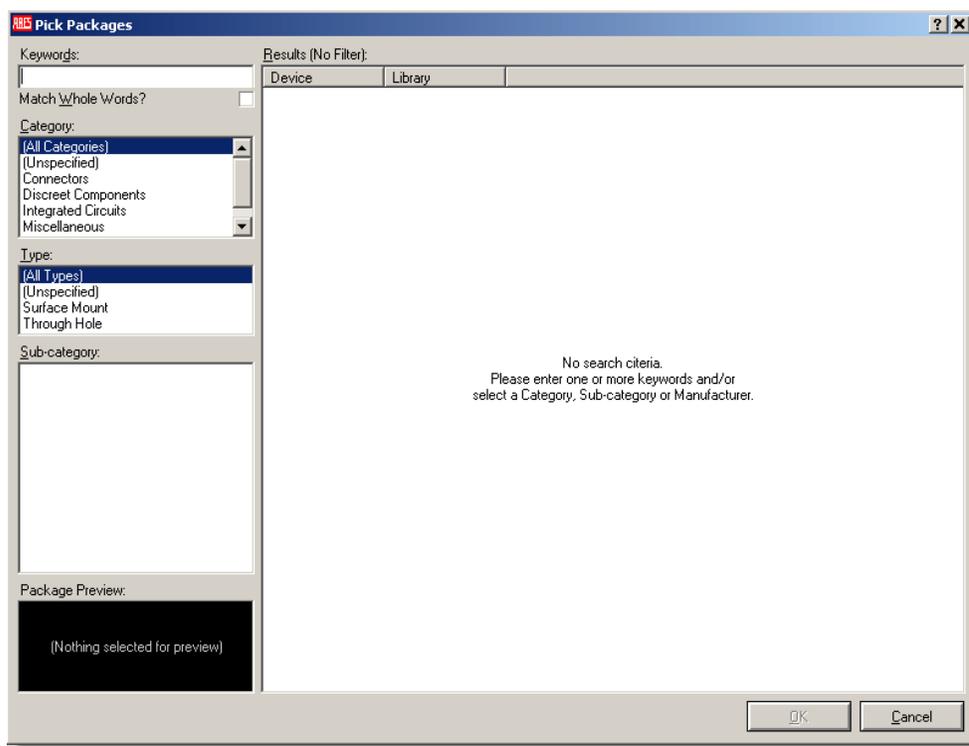


このオペレーション・モードは、最も簡単なボード以外には推奨しません。推奨する動作モードは、キャプチャ・パッケージ (ISIS) でのネットリスト・デザインであり、付加機能 (検証可能な接続ルーティング、層構成、全てのパワー・プレーン・サポートなど) を可能にします。このモードについてはチュートリアルとリファレンスマニュアルを用いて、後で説明しています。

シンプルな例として、次の3つのパッケージを使います。

CAP20
DIL08
RES40

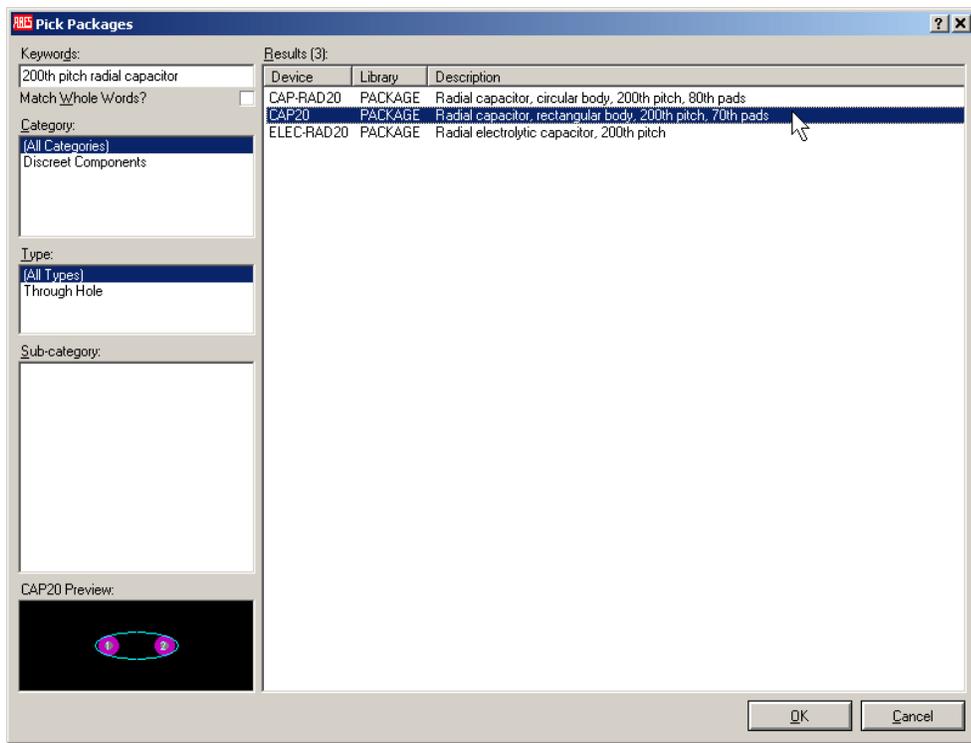
そしてパッケージライブラリからそれらを選ぶことで開始します。最初に「*Package Icon*」を左クリックします。次に、「*Object Selector*」の左上の「P」を左クリックします。次に示す「*Library Pick*」フォームが表示されます。



選択できる状態となっている「Library Pick」フォーム

① 「Library Browser」の選択はキーボード・ショートカットで同様に行うことができます。デフォルトでは「P」ボタンにマッピングされています、このキーボードのマッピングは「System」メニューの「Set Keyboard Mappings」コマンドを用いて別のキーボード・ショートカットにマッピングすることも可能です。

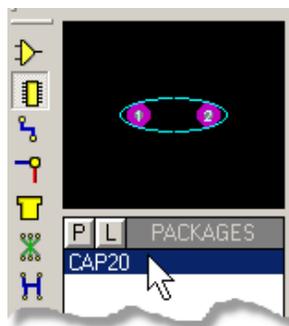
「Library」ブラウザはとても強力なツールで、各種の異なった方法で所定のライブラリ・パーツを検索することができます。おそらく最も単純な方法(たぶんこれが最も強力でしょう)は見つきたいパーツのキーワードをタイプすることです。この動作は「Google™」インターネットサーチ・エンジンと似ており、検索文字と、ライブラリのパッケージに記述されている文字を対比させる働きをします。ではキャパシタでこれを行ってみましょう、検索文字「200th pitch radial capacitor」と「Keywords」フィールドに入力して実行します。検索結果CAP20 パーツが次のようなリストとして示されるでしょう。



前記キーワードを含むライブラリ・ピック・フォームとその CAP20 検索結果のリスト

i 結果のリスト上で右クリックすると、見たいフィールド構成を設定するように表示をカスタマイズできます。

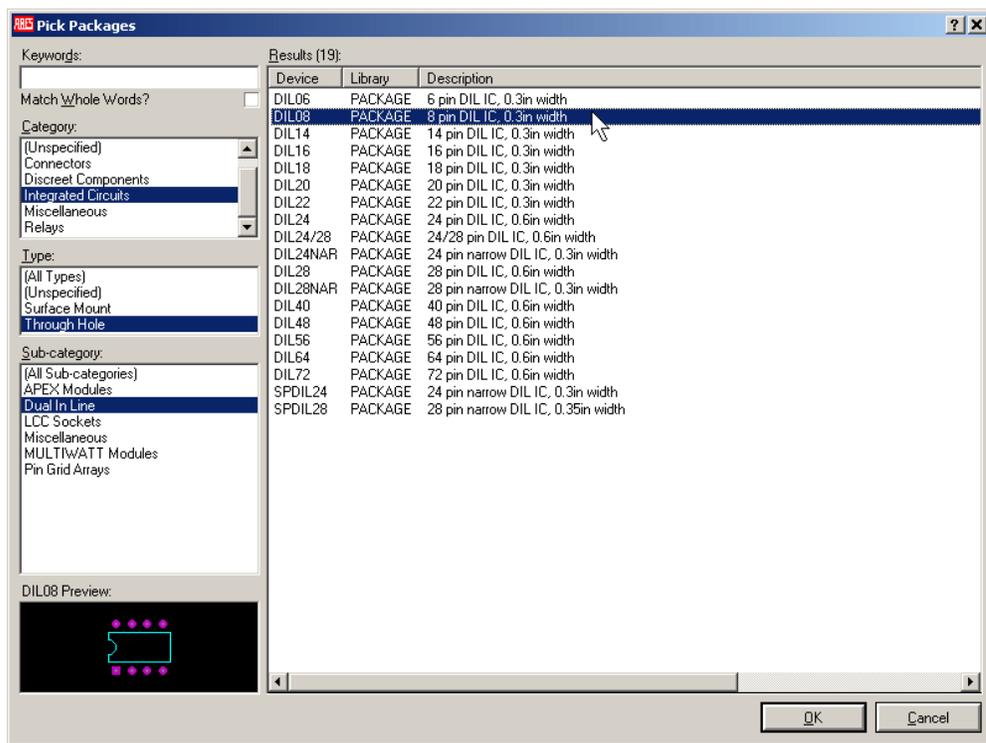
CAP20 パートをマウスでダブルクリックすることによって、以下に示すスクリーンショットのように「Object Selector」に配置します。



CAP20 のリストされたオブジェクト・セレクタ

- i** パーツ名称を知っている場合は、「Keywords」エディット・ボックスは名称での検索もできます。上記の例と同様、キーワードリストで「CAP20」とタイピングする事によって同じ結果となるでしょう。

最初に示した単純なレイアウトのうち残っている2つのパッケージにおいて、上記のプロセスを繰り返すことができます。また代わりの別の選択方法もあります。ダイアログ・フォームの左側の「Keywords」の下にテキストボックスがあり、独立したキーワード入力で多くのフィルターを使用できます。これらは、キーワードが求めたいパーツに適していることがはっきりしていないライブラリをチェックするのにとりわけ有用です。ここではキーワードのテキストボックスを消して DIL08 にトライしましょう、「Integrated Circuits」Category、「Through Hole」Type 及び「Dual In Line」Subcategory を選択します。そうして Results リストで DIL08 をダブルクリックしますと、レイアウトの中にパーツが選択されるでしょう。

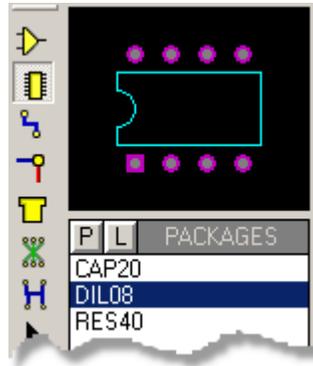


フィルター・セット付ライブラリ・ピック・フォームと上記結果の DIL08 リスト

最後に、上記の組み合わせた方法で RES40 を見つけてピックします。カテゴリの中からディスクリートのコンポーネントを選択しキーワードのリストへ RES40 と入力します。このキーワード検索によって、パーツはライブラリのサブセットのカテゴリとタイプフィールドでフィルタされて選択され配置します。レイアウトへこの標準的な方法でパーツを選択したのちダイアログ・フォームを閉じます。

パッケージの配置

以下に示すように、3つのパッケージ名が「Object Selector」に現れ、最後に選んだものがハイライトしています。



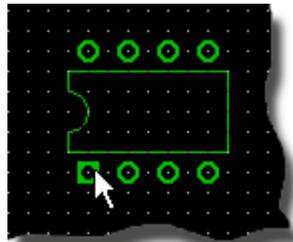
必要なパッケージの選択されたオブジェクトセレクター

レイアウト上に DIL08 を配置する事で開始します。「Object Selector」で左クリックすることで、このパーツが選択されます。パーツのプレビューが、現在の部品の方角で「Overview Window」に表示されるでしょう。「rotation」アイコン(以下の表示)はパーツを配置する前に必要な方向へ回転させるために使用可能です。「Overview Window」は指定された方向を表示する為に更新されます。



ARES のローテーションアイコン

「Editing Window」の中央にパーツを配置して、マウスを左クリックします。マウスをエディットウィンドウで動かすとそれにしたがって、8ピンの 緑の外観を持つ IC が表示されるでしょう。だいたい中央に配置して、左のマウスボタンをクリックし配置モードから抜けます。



DIL08 をプレイスメント・モードで配置

- ❗ プレイスメント・モードでは、マウスの右のクリックで現在の配置動作をキャンセルします。

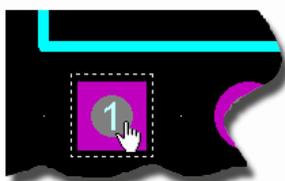
- ❶ プレイメント・モードでは、キーパットの‘+’と‘-’キーでダイナミックにパーツの回転が出来ます。ARESのすべてのコマンドと同様これらのキーボード・ショートカットは初期設定値であり、「System」メニューの「Set Keyboard Mapping」コマンドによって割り付けを変更できます。

今度は RES40 パッケージを選択し、0.1インチ(2つの正方格子)の間隔で2つの抵抗器を IC の8番ピンの真上におきます。同様に、1番ピンのすぐ下にコンデンサーの外形を配置します。

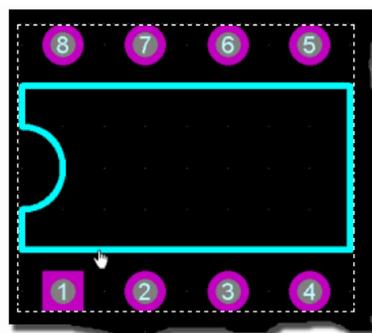
まだ操作に慣れていない段階では、コンポーネントが正確に配置していないかもしれませんが、次にどのように選択して、動かすかを述べます。

パッケージの選択と移動

マウスをフットプリントのアウトライン上に来よう動かすことから始めます。マウスがどこにいるかによって、パッドもしくはフットプリントが、白の細いライン(オブジェクト引き枠)で取り囲まれます。さらにマウスカーソルはポイント・フィンガーを持つハンドカーソルに変わります(セレクションカーソルのダイナミックな変更)。

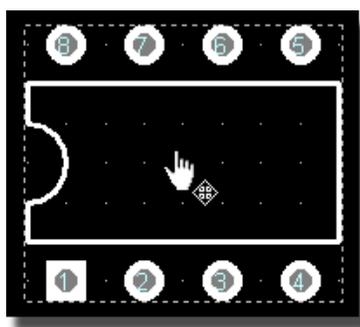


パッド上のマウス



コンポーネント上のマウス

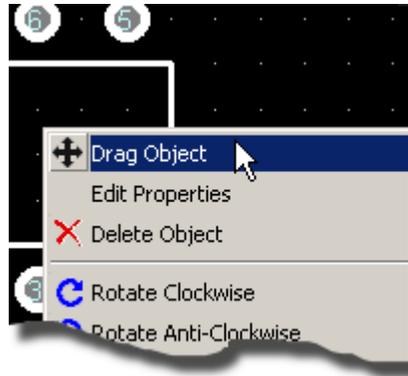
これらの表示は両方とも左クリックでフットプリントが選択されます(フットプリントを持つパーツをクリックすることはフットプリントを選択する事です)。これを実行するとフットプリント自身にタグが付き、マウスカーソルはフットプリントを動かすことが可能なことを示すために変化します。



移動前にタグの付いたフットプリント

左のマウスボタンを押下してパーツをドラッグし、ほしい位置でマウスボタンを放す事によって再配置されます。ボードの空き領域で左クリックする事により、フットプリントの選択が取り消されます。

選択的に、前記したアウトラインとカーソルを持っているとき、マウスを右クリックすることができます。このばあいどちらもフットプリントを選択して、フットプリント上で可能な動作のコンテキストメニューを提供します。現在の状況では「*Drag Object*」でしょう。

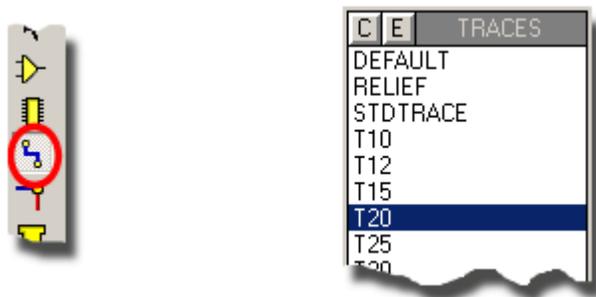


右クリックのコンテキスト・メニューによってフットプリントをドラッグ

パッケージを再配置している現在の状況下で、これらのテクニックを使って試しておく事を推奨します。

ルーティング

ルーティングモードは左の「Trace Icon」(トレース・アイコン)をクリックすることによって開始します。「Object Selector」は「トレース・スタイル」のリスト表示に変化します - トラック幅のデフォルトセクション。T20 の選択は 20 ミル幅のトラック。



ARES で 20th トレースを選択

トレースの開始はパッド上で左クリックします、そして要求されるルートのそれぞれのポイントで、左クリックを繰り返して、パッドを終了するためには右クリックします。チュートリアル最初のスクリーンショットにあるボードの配線を、パッドの上にそれぞれのルートで開始と終了をこのような手作業で行ってみてください。再び、注目するところとして、左クリックによるトレース配置でマウスカーソルの表示が変わる事です。

ルーティングモードにおいて、注目すべきその他のポイント:

- 同一位置において2度クリックする事で「System」メニューの「Set Layer Pairs」コマンドによって定義されている、現在のレイヤを変更します。ビアタイプの選択は表示されている「Via Icon」をクリックすることができます。
- ルーティング中に、「PGUP」と「PGDN」キーを押すことにより、現在のレイヤを変更できます。加えて「CTRL - PGUP」が最上段のレイヤ、「CTRL - PGDN」が最下段のレイヤセレクションとなります。
- 「CTRL」キーを押しながらマウスを移動することによって、カーブしたトラック・セグメントを配置します。弧(水平の後垂直、もしくはその逆)の推移は、マウスを固定した位置からどのように動かすかで決まります。良い方法は、「CTRL」キーを押してホールドしたのち、マウスを動かして、そして左クリックして、そして「CTRL」キーを放します。

アノテーション

コンポーネントをパッケージモードで配置するとき、それらは関連したアノテーションの情報を持っていません — 後にネットリストを用いるとき、コンポーネントがどのように自動的にアノテーションされるかを見られるでしょう。

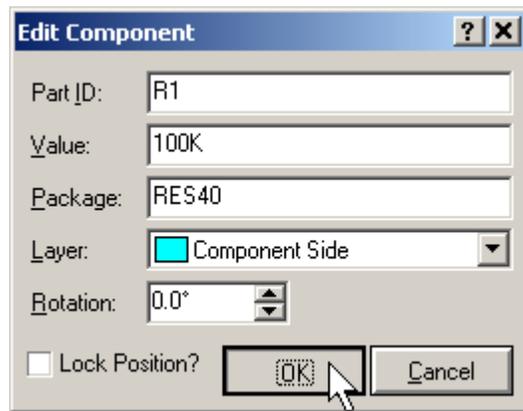
コンポーネントをアノテーションするためには、最初に「*trace mode*」から抜けます、例えば「*Selection Mode*」を選択し、そしてコンポーネントを 2 回左クリックします（最初のクリックが選択で、次の左クリックでエディット・パッケージの対話形式フォーマットとなります）。

あるいは、「*selection mode*」に入り、次にパッケージを右クリックし、結果として生じるコンテキストメニューから「*Edit Properties*」を選択します。



右マウスクリックのコンテキストメニューでパッケージ・プロパティのエディットをする

この動作をするたびに、次の「part ID」と「value」を有するフィールドが現われるでしょう。



抵抗の「Part ID」と「Value」が入ったエディット・コンポーネント・ダイアログ・フォーム例

また、「*Auto Name Generator*」コマンドを用い、コンポーネントの連続的な番号を生成するかもしれません。

母体のオブジェクトにタグを付けた状態で「Part ID」と「value」が移動できます、そして「ID」や「value」は左のマウスボタンを使ってドラッグする前にポイントを指定できます。ディスプレイメニュー又はマッピングされたキー（デフォルトではこれらは「CTRL - F1」と「F2 - F4」です）「System」メニューの「Set Keyboard Mapping」によって設定を変更することができます）を使うことによって、異なるスナップング・グリッドにセットできることも覚えておきましょう。

これらのラベルのデフォルトのサイズは「System」メニューの「Set Template」コマンドを使って決めることができます。

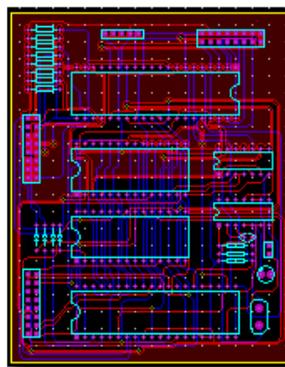
ボードアウトライン(外形)

ARES はボードアウトラインを表す2Dグラフィックスの、専用レイヤの「EDGE」レイヤを持っています。オブジェクトを「EDGE」レイヤに配置すると、他のいずれのレイヤにも生成されたアートワークを配置します。

この場合ボードアウトラインは単なるボックスです。

長方形のボードエッジを配置するために:

1. 「Box Icon」を選択。
2. 「Layer Selector」で「EDGE」レイヤーを選択。
3. ボックスの左上の角をポイントして、マウスを左クリック。
4. ボードを囲むようにドラッグして、グラフィックを配置するために再び左クリックします。
5. ボックスのサイズを変える必要があるなら、枠をタグ付けるためにポイントし、そして右クリック（表示されるコンテキストメニューは無視）し、そして左マウスボタンを用いてグリーンサイジング・ハンドルを必要に位置までドラッグします。



レイアウト上に長方形のボードエッジを配置

曲がっていたり、不規則な形状のボードもフルサポートされています；境界線をライン(線)とアーク(弧)、もしくは「Path」アイコンを選択して、単一のパス・オブジェクトを描くことで構成します。

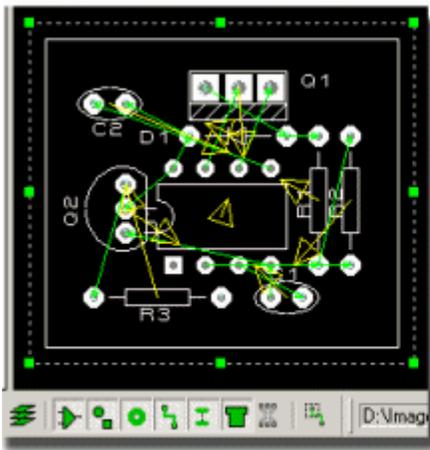
この演習を用いた試しが終了し、次の演習に進むのにファイルメニューの「*New Layout*」コマンドを使って新しいレイアウトを開始する場合は、セーブしてから始めましょう。

ブロック・エディットをする

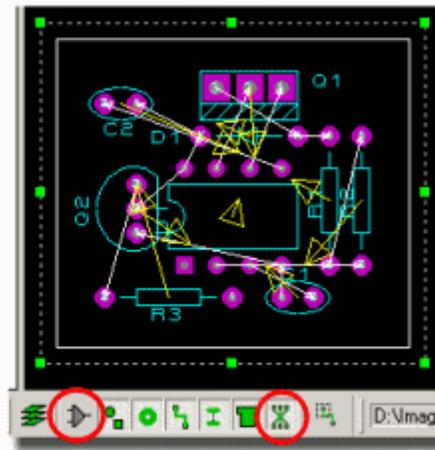
すでに私たちはオブジェクトを、左クリック(カーサを用いて、ビジュアル表示によるオブジェクト引き)、もしくは右クリック(関連したコンテキストメニュー)でポイントする事でタグ付けできる事を見ました。タグ付けされるとドラッグ(左ボタン)又は削除(右ボタン)ができます。また他にもオブジェクトにタグを付ける方法があります。オブジェクトを指ささないでポイントし、右ボタンを押し続けてマウスをドラッグすると長方形のボックスが現れます。ボタンを離れたときにボックスの中にあるどのようなオブジェクトもタグ付けされます。プロテウス・インストレーション(チュートリアル)のサブディレクトリに配置された「*Samples*」ディレクトリから「*PPSU.LYT*」をロードし、全てのレイアウトをタグボックスで覆い、ドラッグする事でこれを試してみましょう。

「*Selection*」 フィルターによる選択性の改善

ボード全体が選択されると、セレクション・フィルターを使ってタグ付けされているオブジェクト・セットを改善できます。名前が示すように、各種のオブジェクトを特定のモードで選択するコントロールを行います。例えばすべてのフットプリントの選択を取り消し、そして「*component selection*」アイコンをターン・オフし、そして「*ratsnest selection*」アイコンをオンにすることによって、すべてのラットネスト接続を選択することができます。

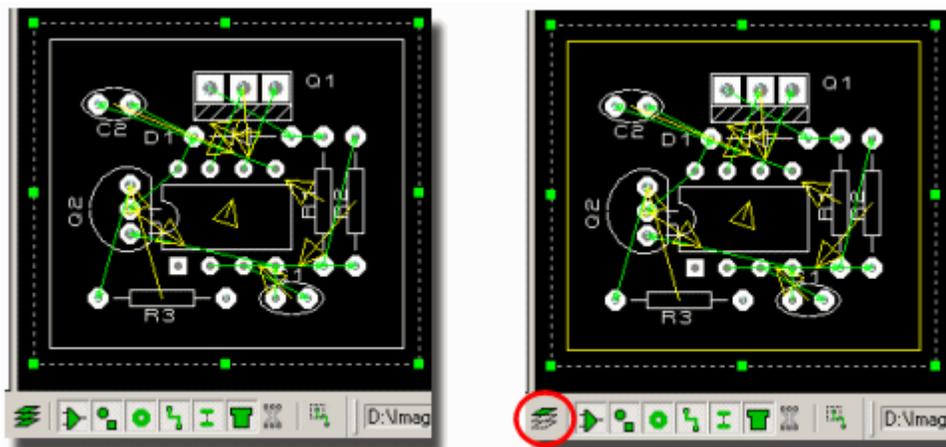


デフォルトの *Selection* フィルター



Ratsnest オンおよび *Packages* オフ

左端のコントロールにあるセレクションアイコンはどのレイヤが選択可能であるかをコントロールします。このスイッチは、すべてのレイヤ(デフォルト)と現在のレイヤのみ、を切り替えます。「*Package Icon*」へ入り、前に記述した全てのボードにタグを付けることによって、この状態を見れます。レイヤ・セレクションアイコンを切り替えたなら、コンポーネント側のオブジェクトのみがタグ付けされることに注意します — 特にこの場合はボードエッジの選択が取り消されます。



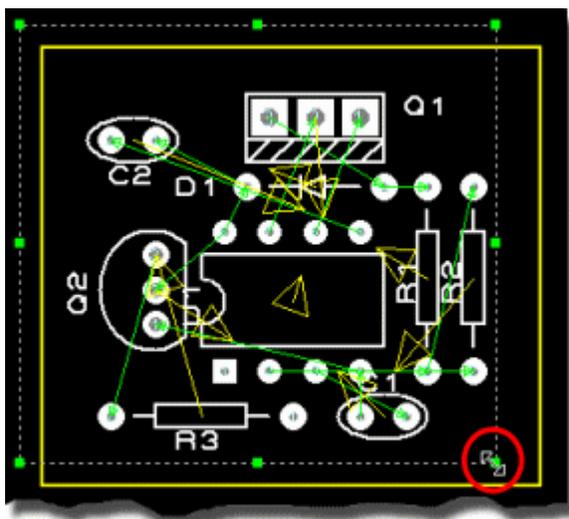
パッケージモードのデフォルトのセレクション・フィルター カレント(現在)のレイヤのみの選択

どのオブジェクトを有効にするか、どのレイヤを選択し利用可能なようにコントロールするかの組み合わせは極めて強力となります。セレクション・フィルターは、あらかじめどのモード(トラックモード、パッケージモード、パッドモードなど)をデフォルトにセットするのかが設定します、そしてフィルターを使うことによって容易にそしてすばやく、現在の動作モードのカスタマイズをすることができます。

- ① もし有効でない特定のセレクションセットの方を選ぶ場合、「System」メニューの「Set Selection Filter」によってモード毎にデフォルトをカスタマイズすることができます。しかしながらあなたが十分に快適に使えるようになり、またシステムがどのように機能して設計されるかについて精通するまで、この機能はお勧めしません。

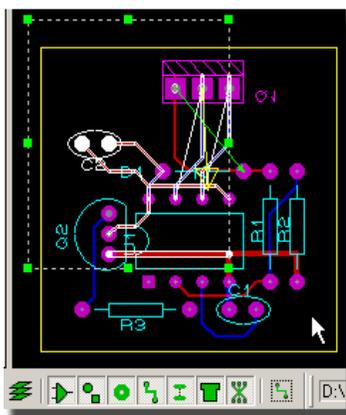
ドラッグ・ハンドルでセレクションの改善

タグ・ボックス自身のサイズを変えることによって、タグ付けされている現在のオブジェクト・セットを改善できます。ドラッグハンドルが小さい緑のボックスでタグ・ボックス上に現われます、そしてハンドル上にマウスを置いて左のマウスボタンを押下しながら望む位置までそれを伸縮するように移動できます。

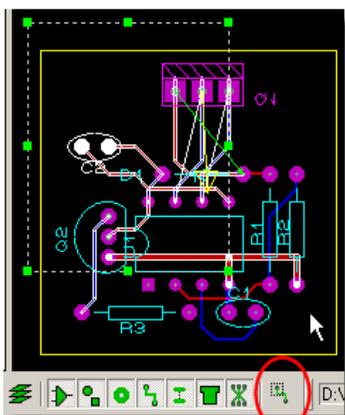


選択されたオブジェクトを制限するためにタグボックスをドラッグ

追加のコントロールはセレクション・フィルターにある「*trace bounds*」選択アイコンによって提供されます。この機能は「完全に囲む」(トラックはタグボックス によって全体を完全に覆う事で選択)と「部分的に囲む」(トラックがタグボックス によって部分的に覆う事で選択)でモードを切り替えます。



完全に囲むトラック・モード



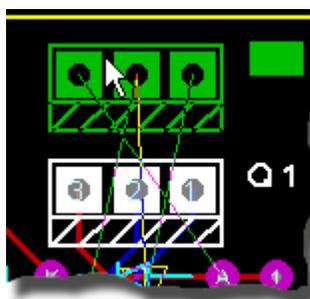
部分的に囲むトラック・モード

- ① 明白な根拠から、このアイコンはトレース・セレクション・アイコン自信が有効なときのみ有効となります。

オブジェクト選択と独特の選択フィルターについては、記述は極めて難しいですが、効果的に使うことは極めて容易です。次にのべる規則は、簡単なガイドラインを示しています：

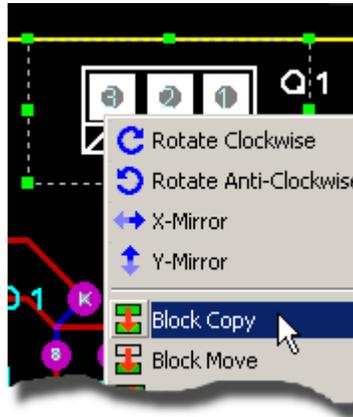
- 個別のオブジェクトを選択するには、視覚による表示を見ます。オブジェクトを引くと、マウスがどのオブジェクト上にあるかが判るでしょう(オブジェクト)、そしてカーソルは、マウスを左クリックしたとき何が起きるかを伝えるでしょう(動き)。
- まだ、ハンド・マウスカーソルの指定と、オブジェクトの上にマウスをおいて「引く」動作をしていないなら、チェンジ・モードあるいは選択フィルターを、選択可能なレイヤ / オブジェクトを区別するために用います。

セレクションの基本的な事をカバーしたので、さらにしっかりとブロック・オペレーションを確認します。まず「PPSU」レイアウト上にタグ・ボックスを描きます。マウスがタグボックスの中にあるとき、カーソルが「ムーブメント」カーソル(十字カーソル)に変わることには注意しましょう。左のマウスボタンを押下し、この時点でドラッグするとタグボックス内の全てをブロック移動する事になります。さらによい方法としてボックス内でマウスを押下して「ピックアップ位置」明示する事です。



左のマウスボタンを用いたブロック・ムーブ

すべてのブロックオペレーションは、右手のコンテキストメニューを用いても同様に可能です。再度、移動する位置のピックアップ、コピーと回転動作、を右クリックでボックス内をポイントする事によって行います。



右側にあるコンテキストメニューによるブロックオペレーション

これらの動作を、上に詳しく述べた、セレクション・フィルターのコントロール・セレクション、タグボックス・テクニック、種々のブロックオペレーションを使って実験してみましょう。また「Edit」メニューにある「Undo」コマンドあるいはキーボード・ショートカットの「CTRL+Z」によって、変更した部分を元に戻すこともできます

同じようにして残っている少数のルートを完成させ、次に1つあるいは2つのコンポーネントにタグを付け、それらを動かすことを実験するかもしれません。この場合、選択のためにタグボックスを使うなら、「trace bounds」セレクションアイコンを使う事によって、トレースを含むかどうかをコントロールできることを覚えておきましょう。

- ① トレースを配置するには最初に「Trace Icon」を選択した後「Object Selector」からトレーススタイルを選択しなければなりません。

ルート・エディット

概要

強力なルート・エディットの手助けをする機能は ARES の主要な特徴であり、以降において ARES で利用可能ないろいろな特徴を見るでしょう。

多くの他のPCBデザインパッケージとは異なり、ARES のルート・エディットは、セクションにどのようなトラックが存在するかに左右される方式ではなく、むしろ現在のトラックの周囲に接続要素を配置する方式(トポロジー)に基づいています。さらに修正は「ノード」間のセクションのみではなくどのルートのパーツでも行うことができます。

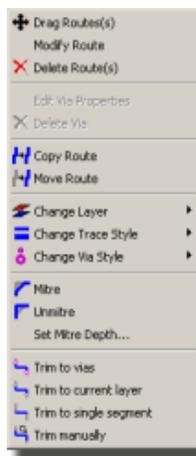
続ける前に、ディスクから「PPSU. LYT」ボードを再ロードする方が良いかもしれません。

コンテキストメニュー

トラックを右クリックすると、トラックは明るく表示され、そして次のオプションが付いたポップアップ・メニューが現れるでしょう:

- ルートのデリート、コピーそして移動。
- レイヤとトレース・スタイルの変更。
- ピア・スタイルの変更。
- ルートのマイター(留めつなぎ)コントロール。
- 後での操作を考慮したセレクションのトリム。

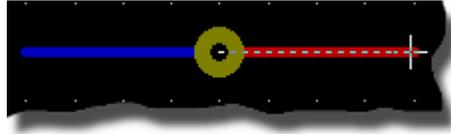
「Copy」コマンドはメモリバスや似た繰り返しのトラックのパターンを提供します。繰り返して左クリックすることによって、必要とする分のコピーが作れます。終了するためには右クリックします。



タグ付きトラックのフル・コンテキスト・メニュー

ビア配置

ほとんどの状況下で、ビア(via)は自動的に付けられます。このオペレーションは「Trace Icon」を選択し、2カ所のポイントを左クリックする事によって確認することができます。では2番目のポイントと3番目のポイントで2回左クリックしてから配線(ルート)を終了するために右クリックしてみましょう。



層間配線のための自動ビア配置

ARES ではビアを配置するのに同じポイントを2回クリック(左)しそして現在の層(レイヤー)を変更します、この場合の次のセグメントは一番上の銅レイヤ上に配置されます。同時にルートの変更されるレイヤーと重なる場所にビアが配置されます。

どのレイヤが選択されるかは「System」メニューの「Set Layer Pairs」コマンドによって決定されます。必要に応じてレイヤのペア、トリプル、あるいは如何にでも定義可能です。「PGDN」と「PGUP」キーを使うことによってルートを配置する時に、マニュアルでレイヤー変更できますが、この場合ビアは配置されないことに注意が必要です。

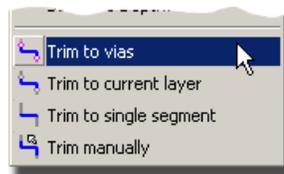
ビアのタイプは「Via Icon」で選択し、そして「Object Selector」からビア・スタイルの中の1つを選びます。またこのモードにおいて、手動で配置、置き換え、タグ、移動と削除が行えます。左と右のマウスボタンによってコンポーネントを手際よく操作できます。

多層のボードのために、ビアはノーマル、ブラインド、バリードバイアが選択でき、「Via Icon」で選択と配置をし、「Layer Selector」で配置する層を決めます。

ルートにタグを付ける

トラックの再配置、デリート(削除)、エディット(修正)、コピーが必要な場合は最初にタグが必要となります。オブジェクトのエディットを容易にするには、配線上で右クリックし、ルートへのタグ付けと、アクションのリスト付きコンテキストメニューの付加を行います。またトレースの追加改善策としてルートの部分的な領域を選択することが許されています。

トラックを右クリックすることで全体を選択し、そして4種類の選択可能なコンテキストメニューからトレースの種類を選択します。



トレースの細部選択オプションのコンテキストメニュー

最初の3つのオプションはかなり明確です、しかし最後のオプションである「Trim Manually」は若干の説明を必要とするでしょう。まずトラック上の全てのアンカーポイントの一つのエンドポイントを手動で選択し、マウスでクリックします。緑の線が、もう一つの終端位置を指定するのにマウスの後に続きます。 — トレースのほかの位置で左クリックする事により、2つのエンドポイントの間のトラック領域が選択されます。

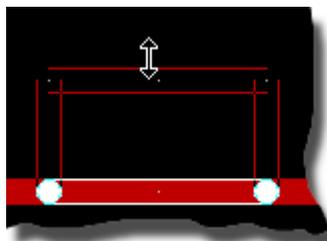


手動によるトラックの部分選択

オブジェクト・エディットと、何にもポイントしないことやタグ付ルートでのタグなし左クリックは、同じ事です。さらに進む前に、レイアウト上でルートにタグを付けたり、タグを付けなかったりする練習をするのがよいでしょう。 — 難しくはないのですが、この特徴がどのように動作するかを十分に理解することが重要です。

移動 / タグを付けられたルートのドラッグ

高輝度のトラッキングセクションとなると、そのどのセグメントでも左マウスボタンでポインティングとドラッキングによりドラッグすることができます。ARES では配線のエディットはとても直観的であつ続いて修正して行けます、詳細な説明がリファレンスマニュアルで提供されています。



ARES でのルートセグメントのドラッキング

次にトレース上でマウスを右クリックで「tag and drag」にして、表示したコンテキストメニューからオプションの「Drag Routes」を選択することができます。これは現在のルートセグメントでの望んでいる動作となります。 — 別の仕方として、最初に上に詳述したコンテキストメニューオプションの「trim」動作を実施し、配線のセクションを決定しておきます。



コンテキスト・メニュー・オプションから現在のルートセグメントをドラッグ

タグを付けされた配線をデリート

トラッキングを削除するには2つの方法があります。

- 「*Block Delete Icon*」はレイアウト上のすべての高輝度オブジェクトをデリートします。ルート・エディットにおいて、これらの典型はタグ付けされたトラックで、タグ付けされたルートを素早くデリートする方法です。
- シングルのデリートも可能で、マウスを右クリックし「*Context Menu*」から「*Delete Route*」オプションを選択し、連結したトラッキングのセクションをデリートすることができます。

ルート幅の変更

トラッキング・セクションの幅を変える場合、最初に動作のためのトラック・セクションを選択し、次にスタイルを変更します。

トラックを右クリックして、前に詳しく述べたセレクションを設定し、次に右クリックし、そして「*Change Trace Style*」オプションから、選択可能なスタイルから選択します。



コンテキストメニューの「*Trace Style Configuration*」オプション

- ❗ 必要に応じて、独自のトレーススタイルも、「*Edit*」メニューの「*New Trace Style*」コマンドから作成可能です。細部についてはドキュメンテーションで後で述べております。

全体的にトラック幅を変更するのに、「*Object Selector*」の「*E*」トグルをクリックして、割り当て可能なトレーススタイルを選択する事によって、常エディットする事ができる事をおぼえておきましょう。これはスタイル・エディットされた全てのトラックに影響し、レイアウト全域での全体的な変更であることに注意が必要です。



トラッキング・モード・アイコン エディット・トラックスタイル・ボタン

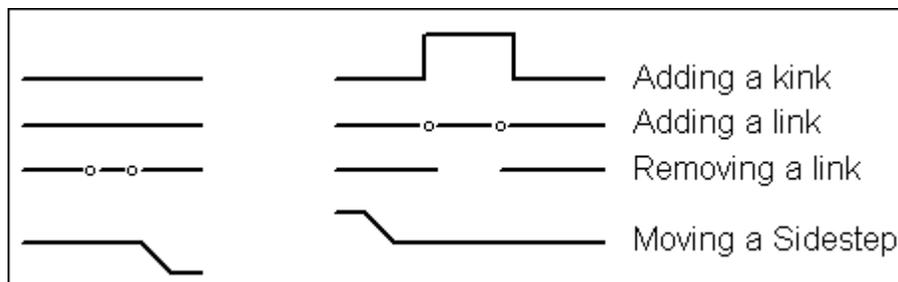
オート・トラック・ネッキング

多くの場合、ネック・ダウンドラックは、デザイン・ルールに違反しないで2つのパッド間か他の障害物の間を通り抜けることができるようにするためです。ARES のオート・トラック・ネッキングの特徴はこれを可能にします。

この機能は「System」メニューの「Set Default Rules」コマンドによってコントロールされます。ダイアログ・フォームはパドナーパッド、パドートレース、トレースートレースそしてネックのトレース・タイルのためにもクリアランスを入力することを可能にしています。デフォルトのネックスタイルは T10 - 10ミル幅のトレースです。

リ・ルーティング

最後に、ルートによって決まった実際の経路を修正するとても良い方法があります。単にタグの付いたルートの上に、新しいスタートからエンドまでのセッションを配置(一般的な方法)することで経路を変更する事ができます。その後経路の変更操作を完了するため、単に古いセクションを取り除きます。これはとても自然な方法です。下図にこの特徴を示した、容易に実行することのできるルート・エディットの全ての操作を示します。

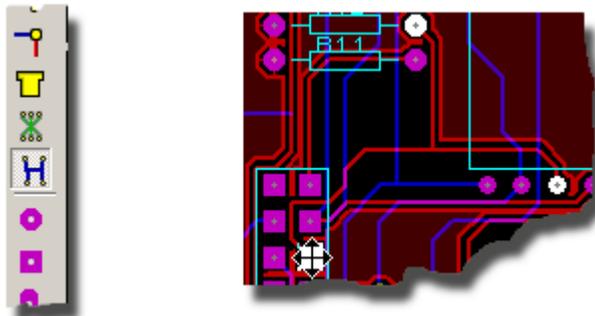


不要なビア(言い換えれば第二のビア)は、ショートしたセクションとともに、取り除かれることに注意しましょう。あなたはこの特徴が特に有用であることを、ルートを移動する時に、ルーティングプロセスを終わらせるのに関して他のものが障害となっていることを見いだせるでしょう。

コネクティビティ・ハイライト(接続の高輝度)

接続の高輝度化は厳密に言えばパーツのルート・エディットの為に用意されたものではないのですが、ルーティングプロセスの終わりにおいて、コネクションが接続されたか、または(いっそう重要なことの)接続されていないかを調べる必要がある時に最も便利です。例えばクロック信号が、必要としているすべてのチップに接続されているかどうかを知る必要がある時です。

オペレーションの特徴を見るのに、「Connectivity Highlight Icon」を選択します。トラックされているコンポーネントのパッドを左クリックすると、そのパッドに接続しているすべてが明るい白で強調されるのを見れるでしょう。このような高輝度化した全てのオブジェクトは、拡大や縮小動作にかかわらず、「Redraw」コマンド(キーボードのデフォルト設定「R」)を呼び出すまでハイライトされています。



パッドセレクションによる「Connectivity Highlights」

又このモードでは、ネットセレクターのトグルをクリックすると、現在選択されているネットのアサインされている/接続されている、すべてのオブジェクトを高輝度表示(ハイライト)します。

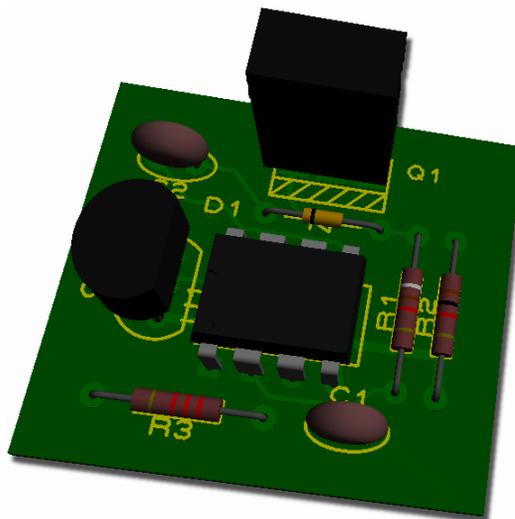


ネットセレクターのトグルによる「Connectivity Highlights」

「Delete Icon」をクリックすることで、上で述べたどちらかのテクニックによって、高輝度化されたトレースまたはビアを示す、ネットの全てまたは一部をデリートするでしょう。

3Dビジュアライゼーション(3D視覚化)

ボードの経路が決まり、そして生産のための準備ができた状態でも、最初に3Dで形状を調べる為にプレビューし、プロトタイピングの前に必要に応じて最終デザインを確認し必要に応じて変更できるようにする事が良いでしょう。そのためには ARES の「Output」メニューから3Dビジュアライゼーション・エンジンを呼び出して開始します。



PPSU レイアウトの初期状態の3Dビュー

ベーシック・ナビゲーション

最初に行えることは、あらかじめ異なった値でセットされた角度からボードを見ることです。5つの異なった角度が提供されています: 上方から見る(トップビュー)、前方から見る(フロントビュー)、後方から見る(バックビュー)、左方(レフトビュー)や右方(ライトビュー)から見るで、これらは次のいずれかの方法でアクセスできます:

- 3Dビューワーの「View」メニューのメニュー・オプション
- 3Dビューワーの一番下のナビゲーションツールバー
- 3Dビューワー中のキーボード・ショートカット F8～F12。



3Dナビゲーション・ツールバー

いろんな角度からボードを見るよう設定できましたので、次は特定のズームレベルでそれを見ることようにすることです。再び、ボードを拡大、縮小して見るのに次の多数の方法があります：

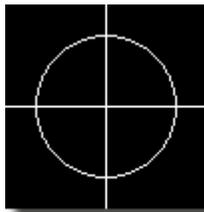
- 中央のマウス・ホイールを内側あるいは外側に回します(推奨方法)
- 「View」メニューのメニュー・オプション
- ナビゲーションメニューのアイコン
- キーボード・ショートカットの F6（ズームイン）と F7（ズームアウト）今度は任意のズームレベルで異なっ

たプリセット角度を使った試してみます — かなり主観的ではありますが、た

いていのユーザーが、ナビゲーションツールバーやキーボード・ショートカット、そしてマウスの中央のホイールを用いて拡大や縮小をして表示を変化させている状況がみえる様です。

カスタム・ビュー

次の論理的なステップは表示をカスタマイズすることです。マウスにカメラを付加した様な概念で動作し、マウスを動かすにつれてカメラが動くように、注視しているボードの領域を移動するよう機能します。ナビゲーション・モードは「View」メニュー、「Navigation」ツールバー上のクロスヘア(十字)アイコン、もしくは単に左マウスボタンをクリックすることによって、実施することができます。



ナビゲーションモードが実施された時のマウスカーソル。

ナビゲーション・モードになるとすぐに、十字カーソルがマウス上に現われ、マウスを動かすにつれてボードの表示が変化するのを見てとれるでしょう。中央のマウスホイールでズームを調節する事によって、ボードを「フライパス」(上空を飛行する感じ)で見る事や、念入りにボードの特定の領域を調べる事が、容易にズームインする事により可能となります。ナビゲーションモードを終了するには単にマウスを右クリックします。

例えば、「Front View」(キーボード・ショートカットの F9)でスタートし、右側にある抵抗器を調べる場合は、次のように進むかもしれません：

- 1) ナビゲーションモードに入るためにマウスを左クリックします。
- 2) マウスを抵抗器の上に動かします。
- 3) 中央のマウスボタンを回転させ、ズームインします。
- 4) マウスを右クリックしてナビゲーションモードを終了します。

表示を完全にカスタマイズするのに必要な最後の部分は、ユーザーがボードを回転させるか、「周回する」ことです。これはナビゲーションモードで左のマウスボタンを押し続けてマウスを動かすことによって行われます。つまり、マウスを動かすにつれ、ボードが回転します。マウスボタンを離すと、カメラはマウスによって現在見ているボードを見続けるでしょう。今度はボード上の異なった部品を見る試験を試してみましょう。

必要な表示状態を得るのに苦労しているなら、キーボード・ショートカットあるいはナビゲーションツールバーによって、あらかじめプリセットされた視点の一つ、に戻ることを忘れないで下さい。また少しの練習で、ナビゲーションにとっても熟達することが出来るようになっております。

要約すると:

- 左クリックでナビゲーションモードに入ります。
- カメラは、ナビゲーションモードにおいて、ボードを周るマウスに追従します。
- 中央のマウスホイール(又はショートカットキー)を使うと、カメラを動かすようにズームします。
- ナビゲーションモードでマウスの左ボタンを押し続けると、ボード全体を回転/周回することができます。
- マウスの右クリックでナビゲーションモードを終了します。終了したなら

「File」メニューから3Dビューワーを閉じ、ARESへ復帰します。

さらに多くの3D ビジュライゼーションについての情報として、モデル作成、カスタマイゼーションと3Dデータを旧式のデザインに適用することについて、オンラインリファレンスマニュアル(ARES の「Help」メニューー ヘルプ・インデックス・コマンド)の3Dビューワーの項にあります。

ハードコピーの生成

最後に、決して最少限と言う事ではなく、ハードコピーは紙やフィルム上に、オン・スクリーン上のグラフィックスをきれいに映し出すための欠くことのできない事柄です。ウインドウズ下においては、ほとんどのハードコピー装置が標準的なウインドウズのプリンター・ドライバとしてサポートされています。さらに ARES においてはペン・プロッタ、ガーバー・ホットプロッタそして「Excellon NC」ドリル・マシンのための専用ドライバを供給しています。

汎用のウインドウズのプリンター装置をここで印刷の為に扱います — 手の届くところにホットプロッタがあることはほとんどありませんから！ 最初にプリントできるよう、「Output」メニューの「Printer Setup」コマンドを用いて正しいプリンター装置を選びます。これはウインドウズ共通の対話形式で構成されている、プリンター装置の選択とコンフィギュレーションを活性化します。細部はウインドウズのバージョンと組み込まれたプリンター・ドライバに依存しています — ウインドウズとプリンター・ドライバについてはドキュメントをお調べください。

そして、レイアウトをロードした状態で、「Output」メニューから「Print」コマンドを呼び出します。ダイアログ・フォームは多くのコントロールを提供します、そのすべては文脈依存のヘルプ(ダイアログ・フォームの文脈依存型ヘルプは、ダイアログ・フォームの右上部にある「?」キーによって「ポイントとシュート」メカニズムでアクセスされます)を有しています。デフォルトの設定で、なにがしかは出力されますので、OK をクリックすることによって出力の生成を開始します。出力の中止は「ESC」を押します、止まる前に ARES およびプリンター / プロッターのバフファを空にするので短い遅れがあるかもしれません。

プロッターは特殊で、おそらく最適な結果を得るために「Set Devices」ダイアログ・フォームからペン、ペーパーそして各種の設定を使いテストする必要があるでしょう。全ての詳細はリファレンス・マニュアルの「Hard Copy Generation」の章に記載されています。

誤りを無くすため、レイアウトの「CALTEST.LYT」(プロテウスのインストールされたディレクトリの「Samples\Schematic and PCB Design」にあります)及び「Print」ダイアログ・フォームにある「XCompensation/YCompensation」を使って、出力装置のスケーリング調整をすることの試験が必要かもしれません。

-  ARES は「Printer Setup」ダイアログでプリンター設定を記憶しており、他のアプリケーションのプリンター設定とは独立してその状態を維持します。この事は ARES アプリケーション単独で使用するために、プリンターオプションの構成をデフォルトでできることを意味します。

 CAD/CAM 出力とガーバー表示はオンラインリファレンスマニュアルの「Cadcam Output」という個別の章で記述されています。

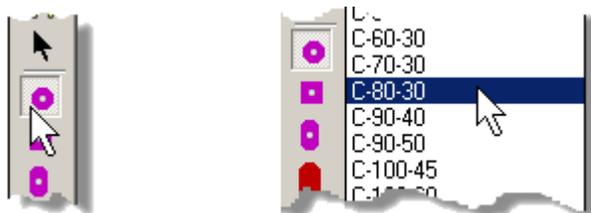
ライブラリ

ARES はあらかじめ多くのフットプリントが前もって供給されており、そして前記した様にレイアウト上にどのようにこれらのパーツを選択し、配置するのかを述べました。しかし独自のフットプリントやシンボルを生成する事が時には必要になるかもしれません – これはまた ARES の持つシンプルなタスクであり – このプロセスを次に詳述します。

パッケージライブラリ

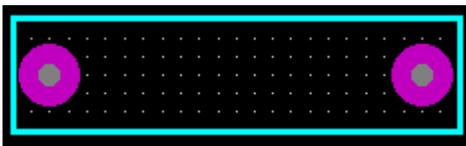
パッケージは、作業領域に、パッド、シルクスクリーン・グラフィックス(そしてオプションとしてのトラック)を配置して作られ、タグ付けを行い、「Library」メニューの「Make Package」コマンドを実施します。次の単純な事例は基本操作の概要を示しています。

最初に、「Circular Pad」アイコンを選択し、次に以下に示す「Object Selector」から「C-80-30」スタイルを選択します。



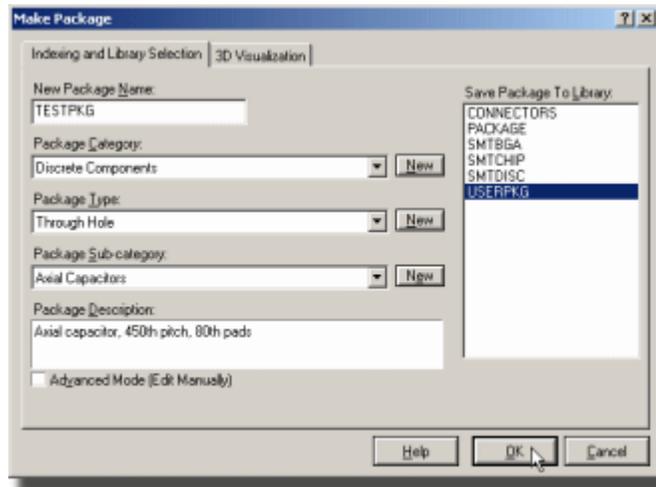
円形パッドアイコン 「C-80-30」パッドスタイルを選択した「Object Selector」。

これらのパッドの2つを0.5インチ間隔で配置します、次に「Box Icon」を選択し、そして2つのパッドの周りにボックスを描きます。この状態でフットプリントは次のように見えるはずで:



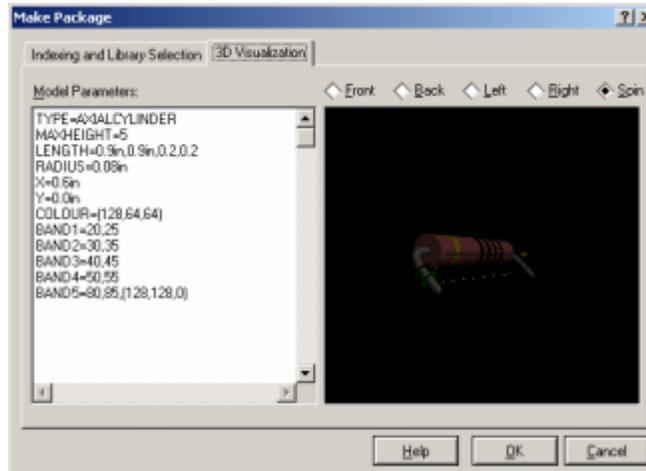
シンプルなテストで作られたフットプリントのスクリーンショット

最後に右マウスボタンで「Library」メニューの「Make Package」コマンドを呼び出し、ボックスの周りをドラッグすることによって、全体のタグ付けを行います。名前として「TESTPKG」を入力し、新しいカテゴリーとして「TESTS」を作成します。残りのフィールドに適切な値を書き込んだ後(例としてのスクリーンショットを以下に示します)、またダイアログ・フォームの2番目のタブで、3Dビジュライゼーション・パラメータ(3D 視覚化パラメータ)の構成に切り替えることができます。



テストパッケージの「Make Package」ダイアログ

ここでの本質はボードを検査するために3Dビューワーを使うとき、実用的な3Dイメージのパーツを得るために可能な限り、より多くのインフォメーションを提供する事です。この作業で、パラメータを調整するときに、リアルタイムで更新するであろうダイアログ・フォーム上の3Dプレビューによって大いに助けられます。パラメータと値を検討するのはこのチュートリアル範囲を超えていますが、若干詳しくオンラインリファレンスマニュアル(ARESのヘルプメニュー - 「Help Index」)で述べられています。この使用方法では次に示すプロパティフィールドに書き込みます。



テストパッケージの3Dビジュライゼーション・タブ

終了したなら、ライブラリを変更するために OK ボタンをクリックします。

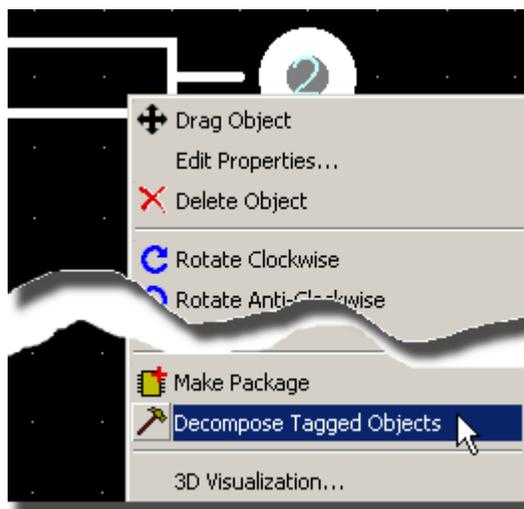
- i** 留意すべき事は、記述を「*Make Package*」ダイアログフォームの入力から行う場合は、キーワード検索に「*Library Browser*」を用います。このテストケースでは特に重要でないのですが、パーツを作成するのに、検索時にパーツを識別させるために用いるキーワードを含ませて生成すべきでしょう。

ついで「*Package Icon*」を選択したなら、オブジェクトセレクターに「TESTPKG」が表示されるのを見るでしょう、そしてこれまでに使ったパッケージのいずれも配置することが可能です。同様にして「*Library Browser*」で(前に説明したように)探すなら、「TESTS」カテゴリーによって、あるいはパッケージ名称をタイプすることによって容易にパーツを見いだすことが可能になるでしょう。最後に、レイアウト上にパーツを配置し、「*Output*」メニューから3Dビジュライゼーション・エンジンを呼び出すと、3Dでレンダリングされたイメージのパーツを見るでしょう。

パッケージのリファレンスもしくはアンカーポイントは、パッケージを生成したときに、「*ORIGIN*」マーカーでこの一つを明示的に定義しなかったなら、常に始めのパッド位置となります。

それらはさらに多くの使い方があります—例えば、ボードのパッドは片側のみでシルクスクリーンは両側に置く事が可能です。詳細については、オンライン・リファレンス・マニュアル(ARESのヘルプメニュー - 「*Help Index*」)の中の「*Library Facilities*」の章に記載されています。

既存のパッケージをエディットするためには、ライブラリからそれを選択し、レイアウト上に置いて、パーツを右クリックしその結果として発生するコンテキストメニューから「*Decompose*」コマンドを実行します。



パッケージを構成要素のパーツに分解(Decompose)

これはパッケージを基本となるエレメント(パッドと2Dグラフィックス)に分解します。この為レイアウトの一部として存在しているコンポーネントにこれを実行することは推奨しません。

シンボル・ライブラリ

シンボルは一般的に使用されるライブラリにストア(保存)される、シンプルな2Dグラフィックス・オブジェクトのグループです。代表的なアプリケーションではドリル・ターゲット、電気部品でないグラフィックスとしてブラケットやヒートシンク、又会社のロゴのようなものを含まます。

もし他のシンボルも含みたいのであれば、形成する2Dグラフィックス・オブジェクトにタグを付けてシンボルを作成し、そして「*Make Symbol*」コマンドを呼び出します。シンボルを生成する時はレイヤ・インフォメーションが、無視されることに注意しましょう。

シンボルも、パッケージで記述したのと同様に「*Decompose*」コマンド用いてエディットします。

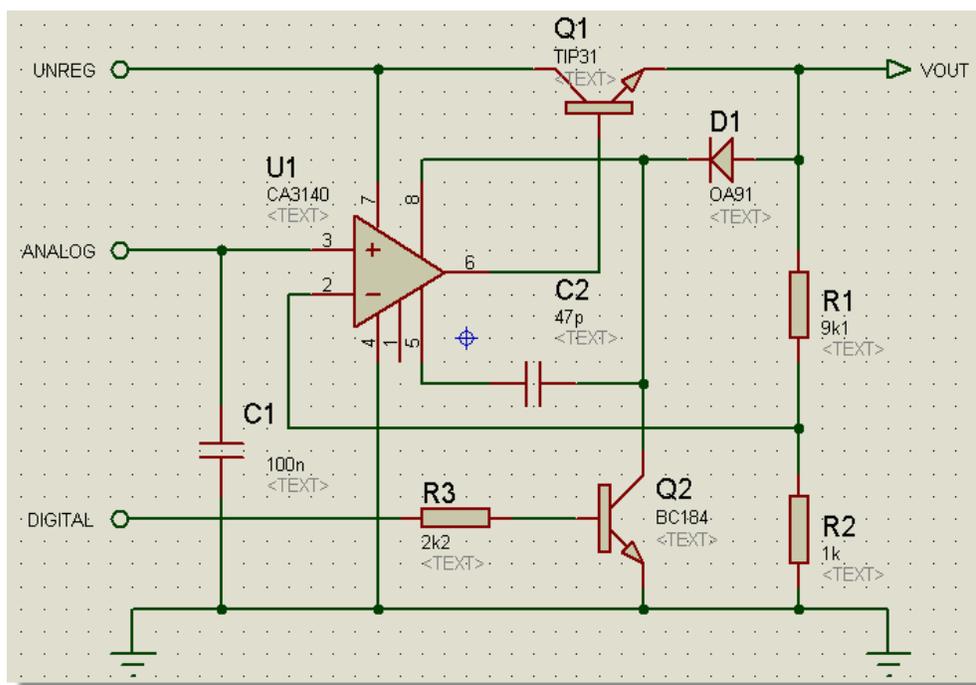
ネットリスト からPCBを配線します。

前の演習では、ARES をコンピュータ化された図板として使用したに過ぎません。これは動作の基本を取得するのに役立ちますが ARES 7は真に ISIS と関連して用いられるよう意図されており、設計者の 99%の方はそのように用いています(またそうあるべきです!!)。接続図が正しければチェックがずっと容易になり、全体的にデザイン・プロセスの品質が改善されます。そしてまた、ARES は ネットリスト を用いて何処と何処が接続されているかを示せますから、ピンアウトをチェックするためにいつもデータブックとにらめっこする必要もなくなります。

PCBデザインのために接続図を用います

この演習では、ARES での変更をセーブしないでクローズ(PPSU ボードをオリジナル状態にもどす)した後、サンプルデザイン「PPSU.DSN」を読み込む必要があります。プロテウスをインストールしたディレクトリの「Samples¥Tutorials」にあります。

このデザインを以下に示します：



PPSU の接続図

ISIS のライブラリ・パーツは、それらのパッケージの特徴をPCBのためのパッケージ・インフォメーションに含んでいます。それで、ISIS で「Tools」メニューから「Netlist to ARES」コマンドを選択することによって、PCBデザインに直接移行できます。

 接続図をPCBデザインのために用意することについて、さらに多くの検討のためには、ISIS リファレンスマニュアル (ISIS のヘルプメニュー - ISIS 「Help」コマンド) の「ISIS & ARES」というタイトルの章を見てください。

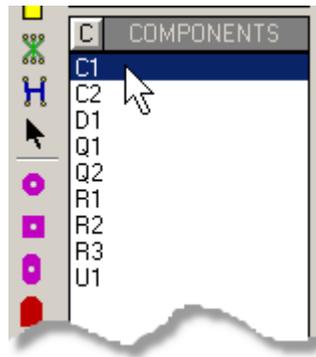
コンポーネントを配置

サンプルファイル「PPSU. LYT」は既に配置された状態で用意されています、その為最初にコンポーネントを取り除く必要があります。このために、右のマウスボタンを使ってコンポーネントの周りに(すなわちボード・アウトラインのすぐ外に)タグボックスをドラッグし、次にボードエッジを除いたすべてのオブジェクトをデリートします。これをするために、前に述べたセレクション・フィルターを使って - タグ・フィルターの内側で正確に右クリックし、結果として生じるコンテキストメニュー(あるいはキーボードのデリートキーを打つ)から「Delete」を選択します。



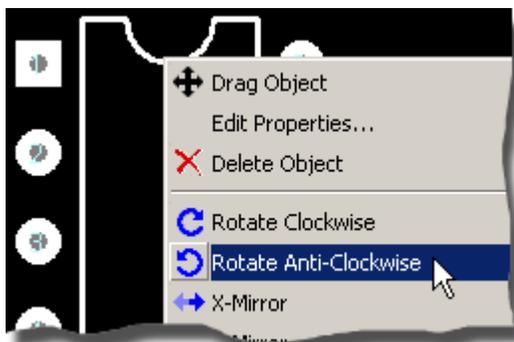
グラフィックス(ボードエッジ)を除外したすべてにタグを付けるように設定したセレクション・フィルター

ひとたびこれが行われると、「Component Icon」(ネットリストでデザイン、コンポーネントのフットプリントは-接続図を通して指定 - ARES の中でユーザーによって直接選択したパッケージではない)を選択すると、以下に示すように「Object Selector」にすべてのコンポーネントが表示されるでしょう。



レイアウトからコンポーネントを除いた後の、PPSU サンプルデザインのオブジェクト・セレクター

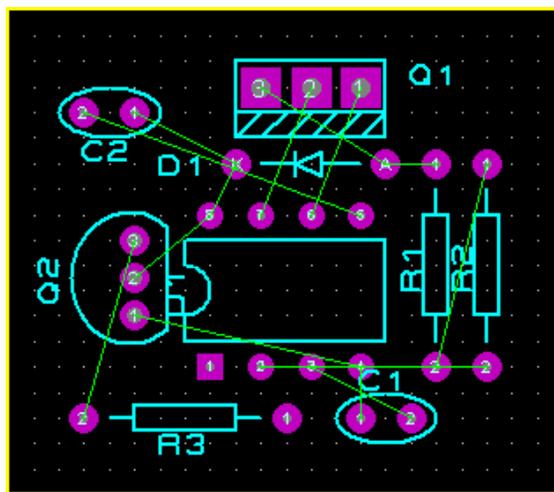
オブジェクトの配置は前の演習と同じですが、今回は「Rotation icons」を用いて若干のパーツを回転させる必要があります。これは(ローテーション・アイコンを使って)配置の前に、(数値キーパッドの「+」と「-」キーを使って)配置の間に、あるいは配置の後にオブジェクトにタグを付けて発生するコンテキストメニューから適切なローテーション・アイコンを選択することによって行うことができます。



配置後にオペアンプを回転させる

まずオペアンプから始めるのが良いでしょう、次に小さな部品をその周りに配置します。通常の場合では始める前に紙に配置図を下書きしますが、今回の場合はガイドとして次に示す図を用いることができます。

コンポーネントを配置すると、それらはセクターから消えます — これは後いくつかのコンポーネントを配置しなければならないかを明確に表示します。もし配置したコンポーネントをデリートしたなら、セクターに戻されます。但しコンポーネントがパッケージモードにあって、アノテート(注釈)を付けられたなら、これは適用されないことに注意します — ネットリストで指定したコンポーネントのみが扱われます。



ルーティング前のすべてのコンポーネントが配置されたPPSUレイアウト

配置したコンポーネントのエディット

配置されたコンポーネントに対して、いくつかのできる事があります：

- タグを付けて、ラベルでなくボディー又はパッド上にマウスを置いて一緒にドラッグすると、大規模に動かせます。ドラッグしている間に、マッピングされたローテーション・キーコード(デフォルトで数字キーパッドの「+」と「-」)を回転させるために使うことができます。
- オブジェクト全体にタグを付けて、ラベルをドラッグし、ラベルを動かす事ができます。
- 「*Selection Icon*」で選択し、コンポーネントにタグを付けし、そして左のマウスボタンでパッドをドラッグし、それらのパッドを動かす事ができます。
- タグを付けし、そして適切なコンテキスト・メニューオプションを選択することで、回転や折り返しをする事ができます(イラストで説明した様に)。
- タグを付けて、そしてラベル上で左をクリックすることによって、そのラベルをエディットできます。
- パッド(Pad)モードで新しく重置きすることによって、そのパッドを変更できます。ラットネスト コンポーネント

を配置するときに緑の「ラットネスト・ライン」又は「接続」が現れます、直感的になりますがコンポーネントの配置が最適でないほどラットネストラインは長くなります、これを見ながらコンポーネントの配置を最適化する事で全体の配線長を最短にできる事となります。ただこの問題を解決することは技術的というよりむしろ芸術的と言えるでしょう！

- コンポーネントを配置あるいはドラッグしている間にキーボード・ショートカット(デフォルトの設定は「+」と「-」キー)を使ってコンポーネントを回転することができることを覚えておきましょう。ラットネスト表示と組み合わせると配置するときに各パーツの方向を最適化する良い手段となります。
- 注目する事はパーツに注釈を付ける必要がない事です。— U1 を配置する時に DIL08 として登録されますので他には何もする必要がありません。

ARES はコンポーネントを配置する時だけでなくドラッグ中にもラットネストを再計算します。この事はラットネスト・ラインが、コンポーネント・パッドの接続可能なポイントの間を「跳ね回る」ように動くことを意味しています。たとえば明白にすべき例として、ボードのデカップリング・コンデンサーを電源ピンの最も近い配置とする事があります。

- ① 詳細をつぎに述べているように、ラットネストはダイナミック・デューリング・ルーティング(配線中は動的)です — ルート配線を開始すると、最も近い接続のできる位置の明確な表示を提供します。

加えて、ARES はそれぞれ配置されたコンポーネントのために「*Force Vectors*」(フォース・ベクトル)を提供します。これらはコンポーネントの最適な配置を示す黄色の矢印として現われます。フォース・ベクトルが短いほど、全体的な配置がもっとも良い事を示しています。フォース・ベクトルはコンポーネントをドラッグすると、配置されるまで他のコンポーネントのフォース・ベクトルは表示しませんが、リアルタイムに更新されます。コンポーネントに配線されると、フォース・ベクトルは自動的に消滅します。

これでルーティングを始める準備ができました。

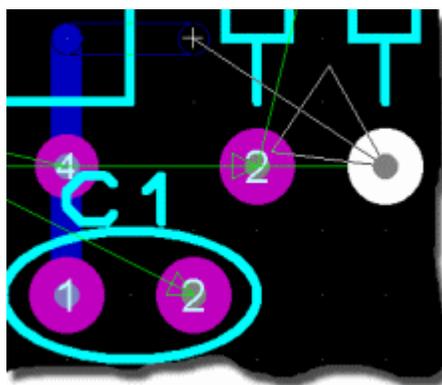
手動配線(マニュアル・ルーティング)

この章を開始する為に、「PPSU.LYT」を再ロードしましょう。このファイルはプロテウスのインストレーションで作成した「Samples¥Tutorials」ディレクトリにあります。

「Trace Icon」を選択してオペアンプの4番ピンをクリックします。この時点でいくつかのことが起きます：

- スクリーン最上部のステータスバーのプロンプトメッセージに、グランド・ネットの一部の配線がされていることを表示するでしょう。
- 最も近い目的とするパッドが高輝度(ハイライト)になり、ラットネストの線が目的とするパッドを示すために変化します。
- トレース・セレクターは自動的にトレース・スタイル「T25」を表示します。これは有効なネットが関連付けられますが、しばらくはこれがパワー・ネットに前もって定めたデフォルトの幅とってください。これは「Tools」メニューの「Auto-Trace Selection」がオンのときのみ起きる事に注意しましょう。
- シャドウ(影)のトラックがマウスに続きますー左クリックすると、トラック・セグメントがどこに配置され、どの層上にあるかを表示します。

C1 の左手側のピンをポイントして2回左をクリックします。ARES は配線が完了したことを検出して、接続ラインを25ミル幅トラックのセグメントに置き換えるでしょう。再び U1 の 4番ピンを左クリックし、1グリッド分上に動かし、左クリックし、次に R2 の低い側のピンの1つ上に動かしたのちピン上におとします。



U4 のピン4から R2 のピン2へ配線

どの層(レイヤ)に配線するかは、ARES アプリケーションのデフォルトで一番下の左手側にある「Layer Selector」によって決まります。

ARES は配置配線に対話式でモニターし、そしてボードのデザインルールに違反する様などんな配置でも知らせるでしょう。現時点では違反はありませんので、画面の下部スクリーンの右に以下の様に表示されます：



違反状態のない対話式 DRC レポート

例えば、正しく配置した (U1、4 番ピンから R2、2 番ピン) のトラック上で右クリックし、そしてたとえば R1 の 2 番ピンとクロス(明確な違反)する様に中央のトラックをドラッグして配置します、マウスをリリースするとすぐに ARES が問題を検出して、ステータスバー上に警告するのを見れるでしょう。



エラーをレポートしている対話式 DRC

ステータスバーのエラーメッセージを一度左クリックすると DRC ビューワを開始し、違反内容とデザイン・ルールにおけるクリアランスの規格と実際のクリアランスを表示します。ビューワー上の項目をダブルクリックするとボード上の違反の場所を拡大表示します。

違反の原因が明白で、意図的ですので、この場合は簡単にアンドゥコマンド(初期設定ではキーボードの CTRL+Z)でボードの正しい状態に戻ります—これを実行すると DRC チェックが違反を報告しない状態まで戻ることにご注意しましょう。

- i** デザイン・ルールは「System」メニューの「Set Strategies」コマンドにより、手法の基準毎に独立してセットできます。さらに多くの情報が以下の「Router Strategies」の章にあります。
- i** 対話形式の DRC チェックはルーティングの極めて強力な補助であり、カスタム・デザイン・ルールの仕様と共に、すぐれた品質保証ツールとしてそして、真の時間節約としての両方の効果があります。

ボードを以前の状態にもどし、U1 の 4 番ピンから Q2 のエミッタに接続をすることにより配線を続けます。この場合ピンからピンのルートをとる必要がないことに注目しましょう — 進んだ ネットリスト・マネージメントの特徴は、たとえばルートを取ると Q2 のエミッタから U1 の 4 番ピン上のルートコーナーまで持って行くとしても ARES にどのラットネットラインを取り除くべきかを伝えることが可能です。

次の接続は U1 の2番ピンから R1 への接続です。U1 の下側ピンの列上を通してボードの上側に配線する経路を考え、場合に応じてスペースバーかマウスの中央のボタンを押す事を想定します。ここで現在の層(レイヤ)のペアにおいて他のレイヤを選択します - この場合「トップ側の銅」(「Layer Selector」でこの変更を確認)です。配線の接続ルートは前に述べた方法で行い、また「SIGNAL」ストラテジーにおいて定義されるトレースタイプを今度は「DEFAULT」で選択します。そしてまたトレースは赤色で表示(デフォルトの色)され、一番上の銅層上にあることを示していることに注意しましょう。そしてこのネットを完成させるのに R2 と接続します。

まったくビアのないこのボードを配線することが実際には可能です。しかしながら、ここでのチュートリアル の目的は2つのビアを用いて U1 の3番ピンから C1 へ接続する配線です。「一番下の銅」を選択することで、始めます、U1 の3番ピンを左クリックして出発します、次に真下の位置を2回左クリックします。ポイントを2回左クリックするとビアが配置されそして第1のレイヤと第2のレイヤが交換されます。ビアは現在のストラテジー・ビア・モード(標準、バリアあるいはブラインド)によって定められたレイヤの範囲となります。1つのビアを入れて、目的のピンのちょうど上の位置を通して、左クリック2回して、そしてボードの裏側の配線を完了します。

- ❶ 最後の仕上げとして美的な目的、トラックの長さを最小にするあるいは、はんだのトラップ(ブリッジ)を避けるため、特定のルートあるいはボード全体をマイター(45度継ぎ)で行うことができます。このコマンドはトラック毎にトラック上で右クリックしてコンテキストメニューから、そして「Edit Menu」からグローバルに呼び出せます。さらなるマイター(45度継ぎ)に関する情報はオンライン・リファレンス・マニュアルにあります。

オートルーティング

オートルータの使い方は極めて単純で、これは全ての接続穴を結局のところコンピュータが行うためにです。その動作を見るために、「PPSU.LYT」を再読込し、そして「Tools」メニューから「Auto-Router」コマンドを呼び出します。この例のボードではデフォルト設定で十分でしょうから「OK」をクリックして、深く座って見ておいてください。スクリーン最下部のステータス表示部には何が起きて、どうなっていくかが示されます。黄色の配線はルーティングを処理中のものです。最近の PC でこのボードの配線を行うと、とても速く経路が決まるでしょうから、もしルーティング・プロセスを見る事ができたならあなたはとても運がよいでしょう！

マニュアルとオートルーティングの複合

上記の課題では完全に自動でボード配線をしましたが、必要に応じて多くの手順を制御する事ができます。「PPSU.LYT」を再ロードし、「Ratsnest Icon」を選択します。セレクターは図面にあるネットのリストを表示するでしょう。以下にあるように「GND」ネットを選択して、セレクターの「T」トグルをクリックします。これはネットのタグすべてを接続します。



ラットネスト・アイコン 選択されたグラウンド・ネットを持つオブジェクト・セレクター

このモードは次の事もできます：

- それら上で右クリックする事でそれらをタグ接続。
- その上で右クリックする事でそれをタグ接続。
- 何も無い所で右クリックする事でタグを持たない全てを接続。オートルーターは、全ての接続を配線する

のか、タグのあるものを配線するのか、タグのないものを配線するのか

の設定ができ、もしマニュアルとオートルーティングの混成を望むなら、この全体コントロールはあなたにゆだねられます。

- ❗ ボードが配線された途端に、「Edit Menu」の「Mitre」コマンドからボード上の全ての配線を包括してマイター(45度継ぎ)にすることが可能です。

ルーター・ストラテジー(計画)

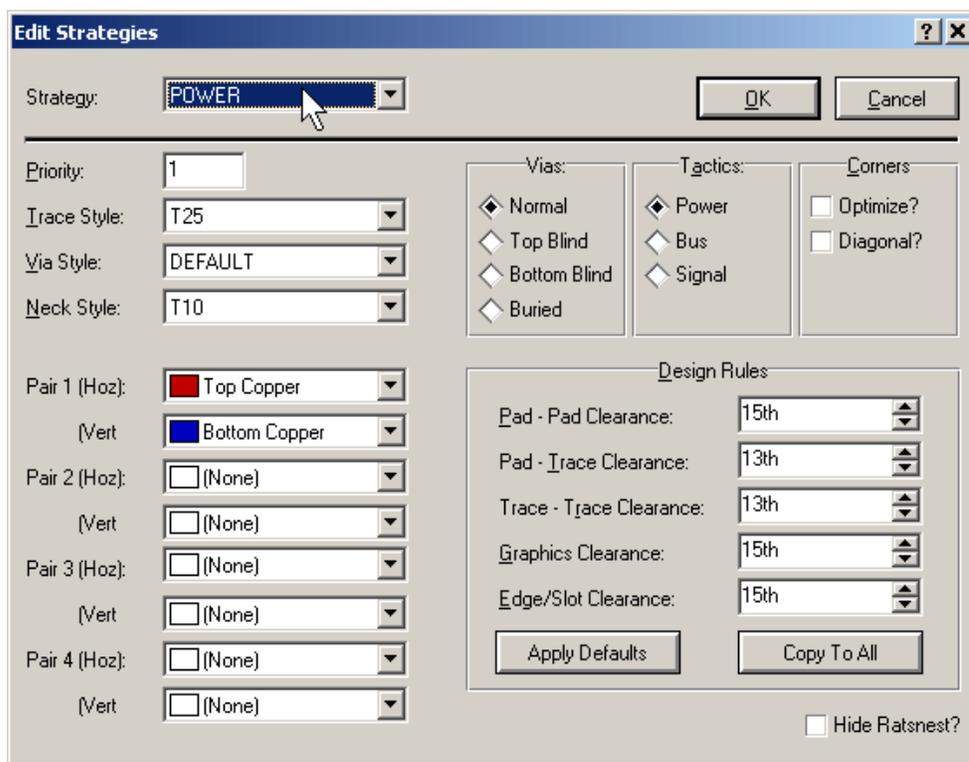
ARES はとても洗練された使い易い良い方法で、異なる、配線／ビア 幅で、異なったネット配線の問題処理を行います。図面の各ネットをどのように配線するかは、どの名前前のストラテジーに割り当て(暗黙のうちにあるいは明示的に)られたかによります。たとえば接続図上で「12VRAIL」と呼ばれるネットを実際には「POWER」ストラテジーに割り当てすることができますが、PCBが形をとり始めるまで、「POWER」配線の詳細は不確定なままにしておけることを意味します。このことは同時に、設計においてそれぞれのネットに個別のプロパティ(特性)を割り振る必要から避けられます。

何が可能なことなのかを経験するために、「System」メニューから「Set Strategies」コマンドを呼び出し、「POWER」ストラテジーを選択します。「POWER」フォームは、どのネットをこのストラテジーにアサインし、配線されるべきかを、あなたが決定することが許されます。

トレースとビアスタイルの領域、アルゴリズムを用いるか(すなわち「POWER」BUS もしくは「SIGNAL」)、斜め線のスタイルが許されるか、そしてコーナーは最適化されるべき(すなわち45度でカット)かどうかを見る事が可能で

す — ダイアログ・フォームのそれぞれのオプションは、素早く参照するための文脈依存のヘルプがあります。最大4ペアがストラテジー毎に許され、各ペアは異なったレイヤで用いることが出来ます。もしHとVのレイヤが同じ場合、信号側でのルーティングが試みられます。

又個別のデザインルールをそれぞれのストラテジー毎にセットすることができます。これは高い電圧を扱わなければならない配線においては、低い電圧の信号だけを扱っている配線部分より、広い間隔が必要であり、このような場合に有用です。



ARES の選択された「POWER」ストラテジーを持つ「Set Strategies」対話(ダイアログ)フォーム

- i さらに複雑なデザインのために専用のストラテジーを構成して生成することができます。これは ISIS で、ネットのワイヤー上のワイヤーラベルに、構文 `STRAT=<NET NAME>` (詳細は ISIS リファレンスマニュアルに記述) を置いて、ストラテジーを作ります — そしてこれは、ARES で「Set Strategies」ダイアログに現れ、前に述べた構成にすることが出来ます。これはボード上で特別な考慮が必要とされて取り扱われるネットのとても強力な方法を提供します。

これらすべての特徴に関してより詳しくは下の「Netlist Management」および「Autorouting」の章のオンラインヘルプ(アクセス可能な ARES の「Help Menu」)にあります。

接続ルール・チェッカー

このツールは、各ピンがそれぞれどのピン（配線やビアにより）と接続され、そしてどのピンがネットリストの同じネットにアサインされているかを比較し、確立します。「Tools」メニューから開始できるこのオンライン・レポートは「net-groups」を表示し、各ネットは作成されてファイルに書き込まれます。リストは又、どのコンポーネントがまだ配置されていないのかを、ポップアップ・ウインドウで表示します。もしリストの中のアイテムをクリックしたなら、ネット、もしくはエラーに関連したネットが明るく表示されるでしょう。

もし最初の配置をネットリストで設計し、そしてオートルーターを用いたなら、接続抜け以外のミスは発生しないでしょう。しかしながら、ゼロエラーであると言う CRC レポートが、デザインの正しさにさらなる信頼を与えます。

パワ・ブレン(電源の面)

高性能なパワ・ブレンである事の例として、「PPSU」ボードで簡単なグラウンド・ブレンを作ってみます。次のようにして開始します：

1. ファイル「PPSU.LYT」をロード。
2. オートルーターで配線。
3. 「Connectivity Highlights」アイコンを選択。
4. オブジェクト・セレクターで「GND=POWER」ネットを選択。
5. 「Object Selector」上でタグ・トグルのために「T」をクリック。
6. 「Delete Icon」をクリック、もしくはキーボードのデリート・ボタンを押す。

このシーケンスは、ボード全体を配線したのち、次にルーターで配線されたグラウンドのみを削除しています。

そして

7. 「Tools」メニューから「Power Plane Generator」コマンドを選択。
8. 「GND」ネット(たぶん「GND=POWER」と表示)を選択。
9. 「OK」をクリック。

ARES はグラウンド・プレーンを生成するでしょう。

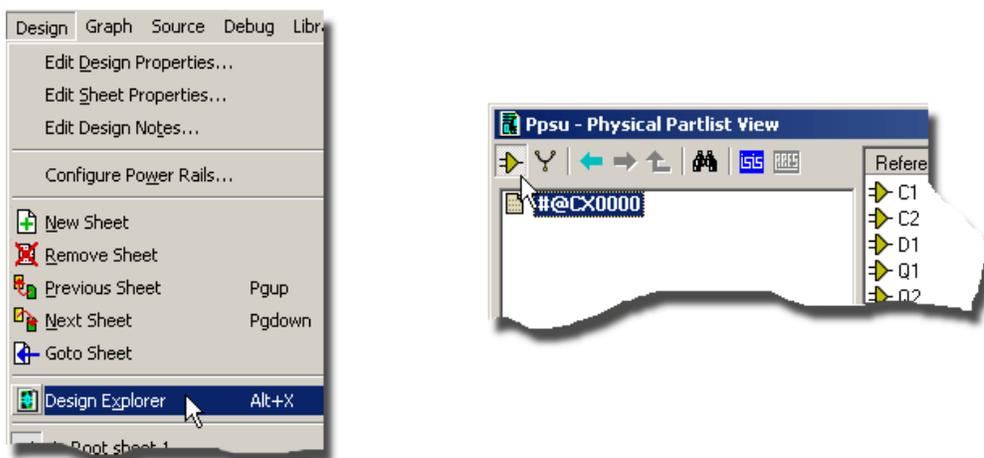


ARES のパワ・プレーン機能は包括的かつ極めて強力です。ここでは簡単に触れただけですが、この件は リファレンスマニュアルの最上位の章で「Power Planes」という題で詳細に述べられています。

クロス・プロービング(厳密な調査)

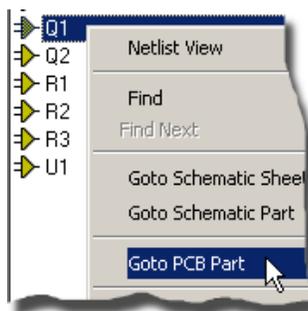
プロテウス・デザインスイートは「*Design Explorer*」として強力な分析手段を提供しています。これについては ISIS のドキュメントである程度詳細が述べられています。クロス・プロービングでは部品の配置が重要で、ARES でのフットプリントもしくはネットと、ISIS の関連したコンポーネント／ネットの確認が重要です。この働きを見るためにはディスクから「PPSU.LYT」を再ロードして、そして「ISIS」のキャプチャ・パッケージにある「PPSU.DSN」ファイルもロードします。次に、以前に詳しく述べたように ARES でオートルーターを呼び出し、レイアウトをセーブします。

標準的なプロジェクトでのこの段階で、接続図 (PPSU.DSN)、レイアウトパッケージからネットリスト、そしてボードの配置／配線、を生成しています。ISIS においては、「*Design Explorer*」を開始し、そして「*Physical Partslist View*」へと進みます。



ISIS でデザインエクスプローラを開始

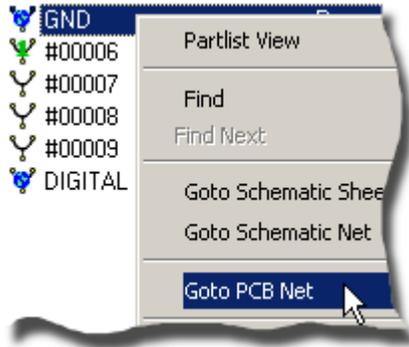
次に、デザインエクスプローラで選んだコンポーネントを右クリックして、その結果表示しているダイアログ・フォームから「*Goto PCB Part*」コマンドを選択します。



デザインエクスプローラのコンポーネントからフットプリントへ進む

ARES において、パーツにタグが付けられ、そして「*Editing Window*」は問題の領域周辺を拡大して表示するでしょう。この機能はプロジェクトを分析するときに極めて強力です — 特に接続図が複数のページにまたがり、そして／あるいはレイアウトの配置が密集している、あるいは複雑である場合においてです。

もしデザインエクスプローラ(これはトップレベルのウインドウで「Windows™」 ステータスバーから起動できます)に戻って、そして「*Physical Netslist View*」に移動するなら、ARES においては正確に同様の手順でネットにタグを付ける事ができます。



デザインエクスプローラのコンポーネントからフットプリントへ進む

流れとして、接続図からプロジェクトデザインを駆動して、デザインエクスプローラ / クロス・プロビングを、レイアウトの照合とそれに続くボードレイアウトの解析に用いる事になります。

- i** クロス・プロビングのオプションがデザインエクスプローラの中で利用可能であるためには、接続図とレイアウトの両方を開く(そして同じ名前を付けておく)必要と、保存していない状態で変化させていないこと、そして接続図からの ネットリストは、現在読み込まれているレイアウトパッケージが最新の状態である必要がある事に注意してください。もしこの状態でないならデザイン・エクスプローラの中のPCBナビゲーション・オプションは無効となるでしょう。

ボード製造

一般的にはボード製造業者へガーバー / CAD/CAM データを送るでしょう。この件はリファレンスマニュアルで若干細部を述べています、しかし実際はかなり簡単で、ARES の「Output」メニューにある「CAD/CAM Output」コマンドを起動し作成します。

常に、大規模な製造の前には物理的なプロトタイプを作りチェックされることをお勧めします。