

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

本和文マニュアルは肥後総合技術研究室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。

あなたはどのような状態でも、一度に1つのPC上でソフトウェアを使うライセンスを購入しており、あなたの物としてソフトウェアを所有していません。無許可のコピー、ソフトウェアやドキュメンテーションの貸し付け、また再配布はどんな方法でも著作権侵害となります。ソフトウェア著作権侵害行為は違法となります。

**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

あなたはバックアップ目的のために、ソフトウェアのコピーを一つ行えます。しかしながら、あなたは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の警告がなされます。ソフトウェアのどのコピーも、あなたへライセンス供給されたマスターディスクに、元をたどることができます。

プロテウスは又、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、それぞれのコピーのために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製品と任意の適切な特定目的の製品について、どの種類も無保証です。**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とき、それが機能することを検証していないことを思い出させられます。この場合は量産によって多数の製品を作り出す前に、1度限りのプロトタイプを作ることが常に最も良い方法です。

**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ています、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まった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
ISIS エディタのガイド付きツアー .....	2
拡大、縮小 .....	3
パンニング .....	3
接続図の基本的な入力 .....	5
<b>チュートリアル回路 .....</b>	<b>5</b>
設計の為にビジュアル・表示 .....	5
接続図の中にコンポーネント(部品)を選ぶ .....	6
接続図にコンポーネントを配置く .....	10
接続図上にコンポーネントに配線します。 .....	15
モードレス配線 .....	15
ライブ(現況)カーソル・ディスプレイ .....	15
部品ラベル .....	20
エディット部品ラベル .....	20
部品ラベルの移動 .....	21
ブロック・エディット機能 .....	22
習うより慣れることが大切 .....	24
図に注釈(アノテート)を付ける .....	26
プロパティ・アサイメント・ツール(PAT) .....	27
グローバルアノテータ(Global Annotator) .....	28
新しい部品を作る .....	29
新しいコンポーネントを描く .....	29
新しい部品を作る .....	33
最後の仕上げ .....	37
保存、プリントとプロット .....	40

部品の作り方をもっと良く知っていただくために.....	41
マルチ・エレメント部品の作成 .....	41
ビジュアル・パッケージング・ツール.....	43
類似部品の作成.....	44
図面のコンポーネントを置き換える .....	44
シンボルとシンボルライブラリ.....	45
デザイン・エクスプローラ.....	45
レポートの生成 .....	49
大規模な設計.....	50

# ゲッティング・スタート・ガイド

## イントロダクション

このガイドの目的はあなたを ISIS を使用するために必要な操作に精通させるため、適切な回路を用いてその手順を指導します。チュートリアルは、部品(コンポーネント)を配置し、そして配線するような最も容易なトピックから始まり、次に新しいライブラリーパーツを作るような、洗練されたエディット機能を利用することとなります。

速く何かを見たい人達のために、ISISTUT.DSN があり、完成したチュートリアル回路図を含んでいます。これと他のサンプル図面は SAMPLES ディレクトリに配置されています。

完全なリファレンスマニュアルがソフトウェアの中に含まれており、ISIS の「Help」メニューにある「ISIS Help」コマンドからアクセスできます。このドキュメントはソフトウェアの導入の実際的な内容を提供するのに対して、リファレンスマニュアルは、このガイドではカバーしきれない、さらに進歩した詳細な機能も含めて、ソフトウェアの機能についての完全な内容を記述しています。

あなたはまた Web ベースのサポートフォーラムにアクセスする事によって、役に立つ一般的なプロテウスへの質問とディスカッションを見つけ出すかもしれません: サポートフォーラムのアドレスは<http://support.labcenter.co.uk>です。

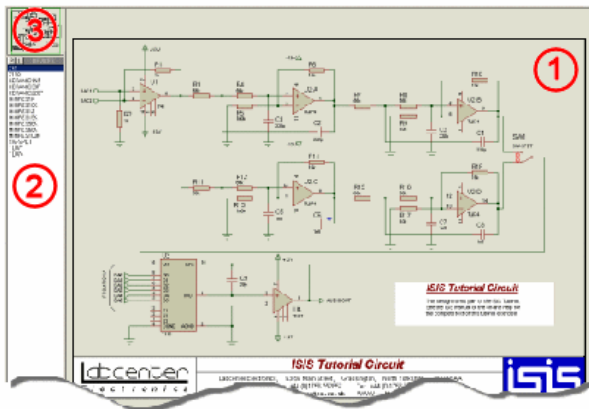
最後に、もしリファレンスマニュアルを調べた後でもまだ質問や問題を持っているなら、技術サポートとして公認されているローカル・ディストリビュータと連絡を取るか、あるいは電子メールによって、件名にあなたの顧客番号を付加し直接[support@labcenter.com](mailto:support@labcenter.com)まで連絡ください。

## ISIS エディタのガイド付きツアー

ここでは、パッケージがインストールされ、ハードディスク上のカレント・ディレクトリに若干の作業エリアがあることを想定して説明していきます。

ISIS プログラムを始動させるために、「Start」ボタンをクリックしてそして「Proteus 7 Professional」プログラムを選択して、次に「ISIS 7 Professional」オプションを選択します。ISIS 回路図エディタがロードされ、動作を開始するでしょう。スクリーンの最上部に添ってメニューバーがあります。

スクリーンの最も大きなエリアを「Editing Window」と呼び、図面の作画に用います — ここはコンポーネントを配置し、配線(ワイヤー)で配線する所です。スクリーンの上部左にある小さいエリアは「Overview Window」と呼びます。一般的な使用では「Overview Window」はその名が示す通り、図面全体を表示します — 青い枠は現在表示しているシートの端を表しています、そして緑の枠は現在の「Editing Window」のシート枠を表示しています。新しいオブジェクトが「Object Selector」で選択された時オーバービュー・ウィンドウは選択されたオブジェクトをプレビューするために使われます。 — これは後で述べます。



① Editing Window

② Object Selector

③ Overview Window

「Editing Window」のナビゲーション表示は 2 つの形式をとります。; 図面の大きさの調節(ズーム)と、表示された図面のエリアの調整(パン)です。これらのテクニックはある程度組み合わせで使用されます、詳細については次ページに記述しています:

## 拡大、縮小

接続図の表示エリアを拡大・縮小(ズームイン・ズームアウト)するいくつかの方法があります:

- 拡大・縮小したい位配置をマウスで決め、中央のマウス・ボタンを回転させます。(先方へ回転させると拡大し、反対方向へ回転させると縮小します)。
  - 拡大・縮小したい位配置をマウスで決め、F6 又は F7 キーを押す事によってそれぞれ拡大又は縮小します。
  - シフトキーを押しながら、拡大したい領域の周りに左のマウス・ボタンでボックスを描きます。  
この操作は「Shift Zoom」と呼びます。
  - ツール・バーの中の拡大、縮小、ズームオール、あるいはズーム・エリアの各アイコンを用います。
- i** F8 キーは図面全体を表示します、これはいつでも用いる事ができます。
- i** 「Shift Zoom」と中央のマウス・ボタンを用いるテクニックは同様にして「Overview Window」上で用いることができます。すなわち、マウスをオーバービュー・ウインドウ上に配置き、中央のマウス・ボタンを回転させるか、又は接続図上のエリアで、「Shift Zoom」によって拡大・縮小を行うことができます。

## パニング

拡大・縮小と同様、エディット・ウインドウを用いてパニングする各種の方法があります。

- 中央のマウス・ボタンをクリックする事によって「track pan」モードとなります。これは ISIS がシート全体を拾い、マウスを動かすに従ってシート全体が移動するモードです。トラックパンカーソルは、いつこのモードに入ったかを示すでしょう。「track pan」モードを終了するためには、今度はマウスの左ボタンをクリックしてします。
  - 簡単な'pan'は、「Editing Window」上でマウス・ポインタを上下、左右に動かして希望する部品の上において、F5 キーを押します。
  - シフトキーを押しながら、左、右、上、下、方向にマウスを動かし「Editing Window」の端に突き当てます。  
これを「Shift Pan」と呼びます。
  - 「Editing Window」を図面の全く異なる部品に動かす場合の最も速い方法は、「Overview Window」オーバービュー・ウインドウ上で新エリアの中心を指し、左クリックすることです。
  - ツールバー上のパンアイコンを用います。
- i** 上記の「track pan」の方法を使い、マウス・ホイールを回すことによって同様に拡大と縮小が可能です。そして、中央のマウス・ボタンをクリックしてシートをピックアップし、マウスを動かすことにより、シートを動かし、そして、中央のマウス・ボタンを回すことにより、シートをズームします。左クリックする事によってシートを放しトラックパンモードが終了します。

ISIS のナビゲーションに精通するのに短い時間を使う価値が十分にあります。— これは結局のところ最も普通の操作の1つになるからです。特に、「*track pan*」とズームで中央のマウス・ボタンの操作を学ぶことは、接続図の作成における時間の節約となるでしょう。

「*View*」メニューの「*Grid command*」をクリックまたは「G」を押す、あるいはツールバーの上の「*Grid Icon*」をクリックすることで、ドット状の格子(グリッド)を「*Editing Window*」に表示することができます。格子はコンポーネントと配線(ワイヤー)を整えて配置するのに役立ち、ブランクのスクリーンも苦になりません。

もし格子のドットが、見づらいのなら、モニターのコントラストを少し調整するか、(格子のドットはデフォルト設定は明るいグレー)あるいは「*Template*」メニューの「*Set Design Defaults*」コマンドで「*Colours(色)*」の変更をしましょう。

「*Overview Window*」の下にある「*Object Selector*」(「部品箱」としても知られている)を、部品の選択、シンボルや他のライブラリ・オブジェクトの選択に使用します。後で「*Object Selector*」を使うのに慣れるでしょう。

最後に、スクリーンの一番下は座標表示で、マウスポインタの座標の適した出力表示があります。これらの座標は単位 1 で、起点は図面の中心です。

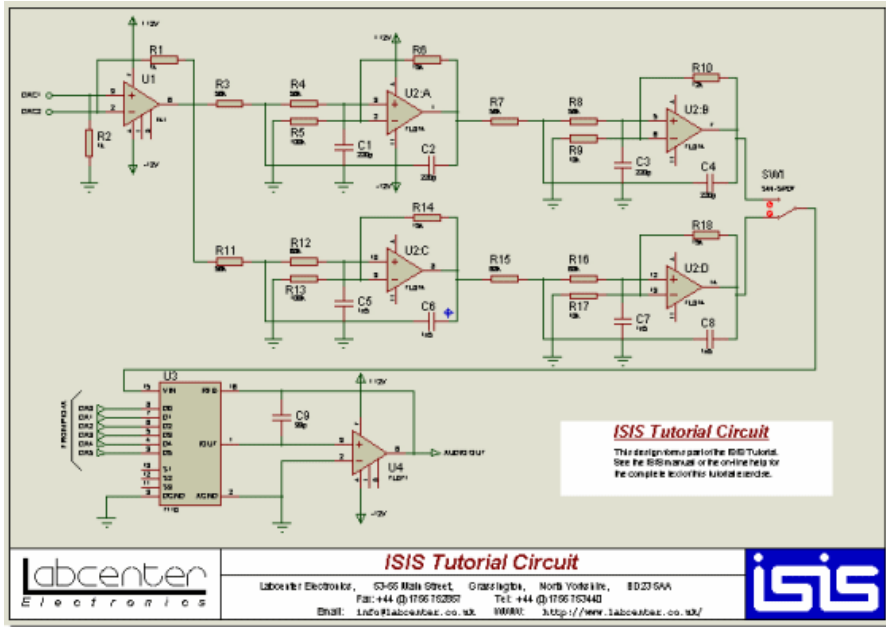


ISIS の座標表示.

- ❶ ISIS ではすべてのアイコンのツールバーを再配置する事は「*Object Selector/Overview Window*」を、動かす / サイズ変更する事と同じです。なおこのドキュメントは、すべてのレバーとデフォルト配置のウィンドウを引用しています。

## 接続図の基本的な入力









作成する回路を以下に示します。この図ではすべき作業が非常に多くあるように見えるかもしれませんが、しかしその若干の部品は類似(4つの同じオペアンプ・フィルタで構成)し、その部品をコピー使う事ができます。



チュートリアル回路

## 設計のためのビジュアル・表示

ISIS は可能な限り使いやすいよう設計されており、図面プロセス中で何が起きているかを見るのに、主に2つの方法を提供します — オブジェクトを破線で囲むか、マウスを上において、マウスカーソルを機能させます。本来、接続図において関連した部品を高輝度化する事で、マウスがどのオブジェクト(「ホット」オブジェクト)の上であることを示します、そしてマウスカーソルにより、そのオブジェクト上でマウスを左クリックするとき、機能の発生する範囲となります。極めて直観的であり、これらの操作と共にあるカーソルの使い方の概要を次ページに示します:

-  スタンダード・カーソル — 「ホット」オブジェクト上でない時に、セレクション(選択)モードで使用します。
-  プレイメント(配置)カーソル — 左クリックでプレイメント・モードとなります。
-  配線(ワイヤー)のためのホット・プレイメント・カーソル — マウスの左クリックで配線(ワイヤー)の配線が始まる(もしくは現在配線(ワイヤー)配線中なら終了)します。
-  バスのためのホット・プレイメント・カーソル — マウスの左クリックでバス・配線(ワイヤー)の配線が始まる(もしくは現在配線(ワイヤー)配線中なら終了)します。
-  マウスの左クリックでマウスの下にあるオブジェクトが選択されます。
-  マウスの下オブジェクトを、左ボタンを押下しながら望む位置まで動かすことができます。
-  配線(ワイヤー)部品はマウスを押して、そして望む位置配置にそれを移動させる事ができます。
-  マウスを左クリックする(プロパティ・アサインメント・ツールを使用)する事でオブジェクトに指定された属性(プロパティ)を割り当てます。

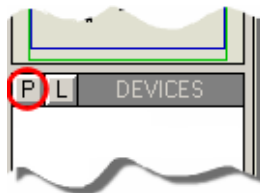
チュートリアルコース全体を通してさらに異なったカーソル・タイプを見るでしょう。

### **接続図の中にコンポーネント(部品)を選ぶ**

まず最初に接続図の中に、ライブラリから必要な部品(パーツ)を持って来ます。

あなたは次に示す2つの方法の内の1つで、ライブラリから部品を選択できます：

1. 下図に示すように、「Object Selector」の上部左にある「P」ボタンをクリックします。あなたは同様にしてキーボード・ショートカット・キーによるブラウザ・アイコン(初期設定ではキーボードの「P」キー)を用いることもできます。



オブジェクトセレクタによるコンポーネント(部品)選択。

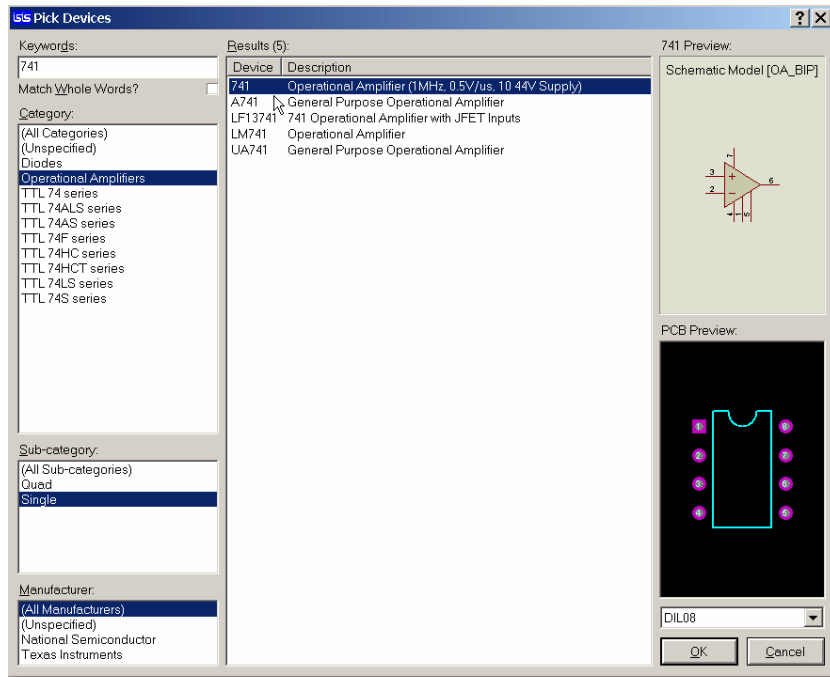
2. 接続図の空エリアにマウスをもって行き右クリックした後以下に示す関係の様に、「Place」-「Component」-「From Libraries」を選択します：



コンテキストメニューで示すコンポーネントの選択。

これらの2つの方法のいずれかによって、デバイス・ライブラリ・ブラウザのダイアログフォームが表示されるでしょう。

次の段階はライブラリの中から必要とするコンポーネントを見つける事です。あなたは各種の方法によりコンポーネントを見つけるためにライブラリをサーチ(検索)することができます。部品名を知っている場合は、名称からサーチするのが通常最も良く使われる方法です。「741」を キーワード・フィールドに入力してみます。名前や記述に「741」を持っている部品は数多くあります、そして次に示すように、「Operational Amplifiers」カテゴリーを選択することにより、さらに妥当なセットに結果を絞ることができます：



ブラウザ・ライブラリ・ダイアログ・フォーム

① リザルト・リスト上で、マウスの右クリックを行うことで、ライブラリ・ブラウザのリザルト・リストの表示リストの内容をカスタマイズすることができます。コンテキストメニューはカテゴリー、サブカテゴリー、製造業者（マニュファクチャ）そしてライブラリの表示オプションが選択でき、それらは並んで表示されます。

ターミナル的に、図面中に「741」部品を選ぶため、リザルト・リストの「741」ライン上でダブルクリックします。この結果下図に示すように、部品は「Object Selector」に現われるでしょう：



「Object Selector」に「741」オペアンブが含まれている状況の表示、

「741」部品が選択できた後、同様にして若干の抵抗を必要とします。具体的には 1k、10k、12k、15k、56k、68k、そして 100k の抵抗です。これはブラウザ・ライブラリのダイアログフォームを通し、各種の可能な検索(サーチ)メカニズムによって手に入れる事ができます。

大いに有用なテクニックの一つに適切なキーワードによって部品を捜す(サーチ)する事があります。キーワードをインターネットの Google™ サーチ・エンジンに入力する状態を考えてみます — あなたは一連の適切なキーワードをタイプします、そしてマッチした結果のリストを受けとります。今度はキーワードの文字を「12k resistor」と変えて試してみます。すると検索用語の全てが含まれているリストを見る事ができるでしょう。ここでは「MINRES12K」の部品(コンポーネント)はで十分でしょう — これと同じ方法でライブラリ中でその他の抵抗を選択してみます。

残っていた抵抗は、このプロセスを繰り返すことによって完成します。しかし他にも利用可能な検索テクニックがあります。仮定としてライブラリの名前の付け方が合理的でまた論理的でなされるものとします。もし私たちがキーワードのテキストを「MINRES1」と変えると、その結果のリストはフィルタされ 1k、10k、15k、そして 100k の抵抗が列挙され選ぶことができるようになります。

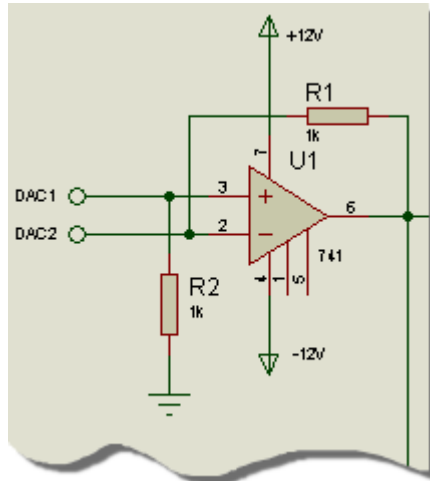
他の方法として、さらに一般的なライブラリ部品を見いだす方法は、インデックス・システムを用いることです。これは特殊な使い方、部品を漠然と探しており、そして部品名あるいは部品の記述、に確信がない場合に有用です。これを試してみます、キーワード・フィールドのテキスト文字を消去して、「Resistors」の Kategorie を選択します。そして結果のリストを「MINRES」抵抗が見えるまで、下方にスクロールさせます。一般的な方法で 56k と 68k の抵抗を選択し、ダイアログフォームを閉じます。

これらのテクニックは併用した使い方が出来ることにも価値があります。例えば、「1k」を記述(Description)フィールドに入力し、次に「Resistors」カテゴリーでフィルタすることで、1k が記述されている全ての抵抗が示されます。上の説明は最も早く部品を見つけるのに関係しており、部品の選択に最も最適な検索メカニズムであり、2番目の手法となるでしょう。

私たちは基本的な回路のビルディング・ブロックを持っているので、図面上に移動と実際に配置する事ができます。

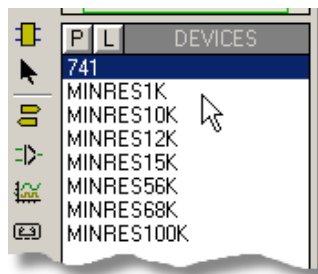
### 接続図にコンポーネントを配置く

次にすることは「Editing Window」である図面エリアに実際に配置することです。開始する最も容易なバッファ回路の位置は、チュートリアル回路の上部左側に示されています。この詳細を以下に示します：

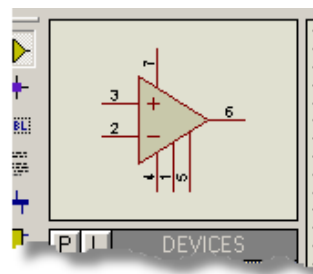


描かれた回路の初期項目の拡大図。

コンポーネント・モード(すなわち「Component Icon」が選択される事)で、オブジェクト・セレクタの「741」上でマウスをクリックし開始します。上記の選択変更で、選択された部品のプレビュー表示が変わるのをオーバービュー・ウィンドウの状態を確認しましょう。次のスクリーンショットは「741」部品を選択した後のオブジェクト・セレクタとオーバービュー・ウィンドウの状態を示します。



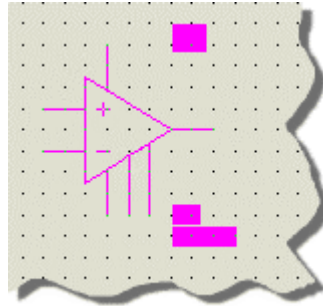
Object Selector  
オブジェクトセレクタ



Overview Window  
オーバービュー・ウィンドウ

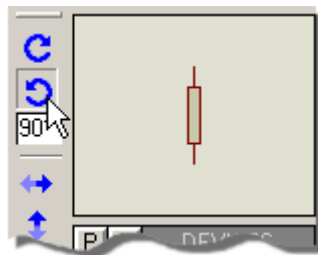
- 単に「Overview Window」は部品のプレビュー(面目表示)をするだけではなく、部品の現在の方向を表示しています。部品を回転あるいは反転(「Rotation」)そして／あるいは「Mirror」で)する事で部品は新しい方針で再描画されます。プレビュー表示は部品が配置されるか、あるいは他のコマンドや操作が行なわれるまで継続します。

今度は「Editing Window」の中ほどにマウスポインタを動かし、左ボタンをクリックしましょう。オペアンプのアウトライン(外観)がマウス・ポインタの下に現われるでしょう、そして「Editing Window」の中で、マウスを向こう側へ動かすと、アウトラインはマウスの後に従って動ききます。あなたが再びマウスの左ボタンをクリックすると、コンポーネントは配置され全体が描画されます。この操作を試し、「Editing Window」のほぼ中央にオペアンプを配置してみます。



プレイスメント・モードではコンポーネントのアウトライン表示がマウスの後に続きます。

「MINRES1K」の部品を選択し、そして上記のチュートリアル回路のようにオペアンプのすぐ上に抵抗を1つ配置します。反時計回りの「Rotation」(以下に示す)アイコン上でクリックを一度操作します;オーバービュー・ウィンドウ中の抵抗のプレビューが90°回転した事を確認しましょう。最後に、同様にして2番目の(垂直)抵抗「R2」を配置します。



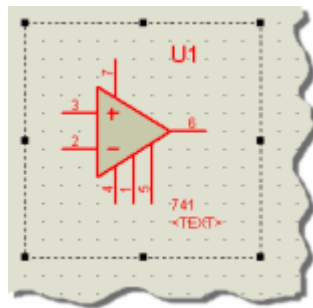
反時計回りを選択した状態のローテーション・アイコン

- ① プレイメント・モードにおいて、同じく「live(選択動作中)」の部品を回転することができます。マウスの左ボタンを一度クリックしてプレイメント・モード(この時点でマウスポインタの位置にコンポーネントのアウトラインを見るでしょう)に入り、数値キーパッドの「+」と「-」を用い、配置しているコンポーネントを回転させる事ができます。標準的な方法でプレイメント・モードを完了するためには再び左クリックを押します。

かなり熟練している人を除いて、最初のコンポーネントの配置で方向と位置が満足される可能性は少なく、その為どのように動かすかが必要となります。オブジェクトの位置と方向を決めることについては、エディタにおける最も一般的な処理の1つです、この為私すたちは、この機能が直感的かつ柔軟にするために大いに努力しています。オブジェクトに「タグ付き」である ISIS において、さらに進んだエディットの選択ができます。

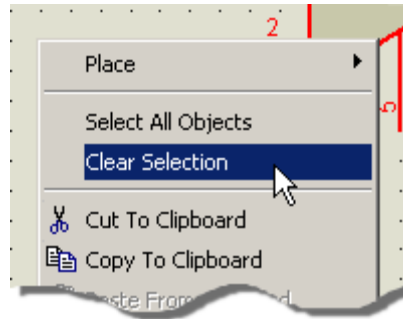
以下に ISIS におけるオブジェクトへのタグを付ける各種の方法の詳細を示しています：

- セレクション・アイコンを選択し、オブジェクトを左クリックします。これはほとんどのグラフィック・アプリケーションでどのオブジェクトにもタグを付ける標準的な操作です。この操作方法を選んでいる場合は、例えば部品を配置する等の他の操作をする場合に、コンポーネント・モードに戻らなければならない事を念頭において下さい。
- オブジェクト上でマウスの右クリックを操作することによって、オブジェクトのタグのクリックでも、そのオブジェクトで利用可能な操作を含んでいるコンテキストメニューを表示します。
- シンプルな操作でオブジェクトを左クリックします(マウスカーソルが選択カーソルになっていることに注意してください)。この「モードレス」セレクションは一般的に良く使われるショートカットで、配線(ワイヤー)(配線(ワイヤー)上で左クリックする事で、隣接配線(ワイヤー)配線を開始)と2Dグラフィックス(左クリックで2Dグラフィックスの配置)以外のすべてのオブジェクトにタグを付けます。
- 左マウス・ボタンを押下しながらオブジェクトの周りにタグボックスを描画します、オブジェクトを選択するためには周囲を囲んだボックスを作成した後、ボックス内で左マウス・ボタンにてドラッグします。この方法はどんなオブジェクト(又はオブジェクトやセットのまとまり)上でも機能します。オブジェクトを完全に囲まない場合等で、タグボックスのサイズを変える事も可能です。



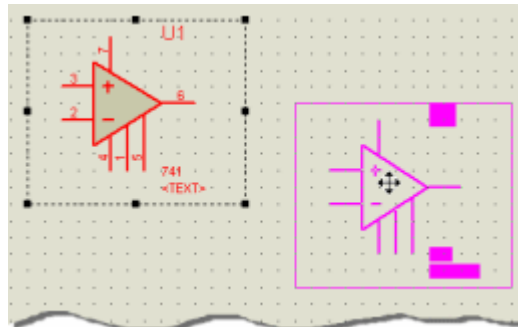
オペアンプを囲んでいるタグボックス(tagbox)。

同様に、選択(又は選択のグループ)のクリアは、空いている場所で左クリック、あるいは空いている場所で右クリックして現れるコンテキストメニューから「Clear Selection」を選択します。



コンテキストメニューから、選択している全てのオブジェクトをクリア。

アイテムが選択されているとき、移動は、アイテム上(もしタグボックスを使っているその中)で左のマウス・ボタンを押しながら、マウスを望む場所に移動させ、左のマウス・ボタンを離すことによって行うことができます。マウスカーソルの表示は、以下に示す様にアイテムが移動できるかを示すために変化します。



選択されたオペアンプの移動。

あるいは、あなたはオブジェクトを右クリックして、その結果現れるコンテキストメニューから必要なオブジェクトの操作を選択することができます。

- ❶ 数字キーパッドの「+」や「-」キーを使うことによって、回転できる事も思い出しましょう。

これはどちらかと言うと最初に読む必要があるように思われるかもしれませんが、が操作は極めて簡単です、私たちは操作方法を選択する時好みの選定として、きわめて簡単なモードレス選択メカニズムにする傾向があります。次の簡単な試みは、各種の有効なテクニック精通するのに役立ち、オプションを明確にするのに役立ちます：

1. タグ付きオペアンプを左クリックした後、オペアンプ上で左マウス・ボタンを押下しながらマウスを移動させ、オブジェクトが希望する位置まできた所でマウス・ボタンを離します。
2. オペアンプを右クリック(選択されてる状態で)し、その結果現れるコンテキストメニューから「*Rotate Clockwise*」を選択してオペアンプを時計回りに回転させます。
3. 数値キーボード上の「+」と「-」キーを用いてオペアンプを回転させ、最初の角度に戻します。
4. 接続図の何も無い領域で左クリックし、オペアンプの選択状態を解除します。
5. 「MINRES1K」部品を右クリックして、結果として現れるコンテキストメニューから「*Drag Object*」を選択します。マウスを動かす(抵抗の外観がマウスの動きに添う)、そしてオブジェクトを配置するためにマウスの左クリックを押します。
6. 接続図の空き領域を右クリックし結果として現れているコンテキストメニューから選択解除オプションを選択します。
7. 「*Editing Window*」の左上で左マウス・ボタンを押下ながら、「*Editing Window*」の右下までボックスをドラッグした後離します。これによってタグボックスが作成されその中に、全てのオブジェクトが選択されるでしょう。
8. サイズハンドルを用いて、接続図上のオブジェクトがもっと良い位置に配置される様、タグボックスを再配置します。
9. タグボックスの中で左のマウスボタンを押下し、マウスを動かす事によって、タグボックス内にある全てのオブジェクトを一度に移動します、そして、オブジェクトの配置の希望する位置で、マウスボタンを離します。
10. 選択状態をクリアにするため、接続図の空き領域で左クリックします。

ISIS では簡単で直感的に位置と方向を選択でき、そして少しの練習で操作を習得できるでしょう。上に述べた機能を用いて、配線が可能な状態でこの項目の最初のスクリーンショットのようにオブジェクトを配置する接続図の編集をためてみましょう。

### 接続図上にコンポーネントに配線します。

配置や位置調整と同様、部品配線は最も共通の処理(タスク)の1つです。そのようなものとして、ISIS では配線の実施は表示した状態で、可能な範囲で容易に実行されます。これを達成するためには、3つの主要なテクニックが使われます：

#### モードレス配線

ISIS では「配線モード」はありません — 配線は専用の配線モードに入る面倒なしで、いつでも配置とエディットが可能です。これはより少ないマウスの移動、より少ないモード切替、そしてより速い開発を意味します。

- ❶ この「*Selection Mode*」の例外として、名前における示唆、マウス下における常時オブジェクト選択があります。この場合は選択モード(*Selection Mode*)中なら、配線設計の前に、モードを切り替える必要があります。

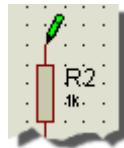
#### フォローミー・配線(ワイヤー)・オートルーティング(自動配線)

配線(ワイヤー)を配置して配線を始めた後、示唆される配線ルートはマウスの動きの後に、配線終端位置が直角に続くでしょう。

#### ライブ(現況)カーソル・ディスプレイ

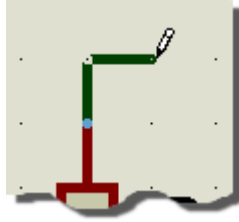
カーソルは、配線(ワイヤー)中のあるとき、配線が配置できるとき、配線が終了できるとき、そして配線が配置されるときに、ビジュアル表示に変化します。

接続図上の既存のコンポーネントに配線するとき、前記した働きの特徴のすべてを見るでしょう。「R2」の上部終端(もし現在「*Selection Mode*」なら、最初にモードを切替えなければなりません)をポイントすることによって開始し、そして配線がここから開始されることを示すため、マウスカーソルが緑ペンに変わることを確認しましょう。



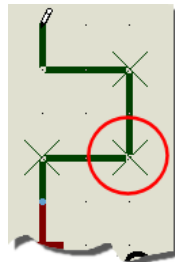
マウスがピンの先端上にあることを示しているマウスカーソル。

マウスカーソルはマウスの左クリックで配置配線を開始する事によって変化します。ISIS は自動的にコンポーネントピンを指していることを検出し、そこから配線を接続することを望んでいると予測します。マウスカーソルは無色の鉛筆に変化し配線中であることを示し、そしてトラックのルートを仮定し、配線の終了ポイントに向かってマウスの動きの後に続く、配線のルートの接続形態を見ることになります。これは フォローミー・ルーティングの例で、接続図上で配線する分りやすく、容易な方法を提供します。次にマウスをオペアンプの反転入力端に移動し、この動作を見ましょう(前の項目で完成した接続図を参照)。



ISIS における フォローミー・ルーティング

配線プロセスのさらにもっと多く制御するために、私たちはアンカー・ダーリング・ルーティンの概念を取り入れました。ルーティング中どの位置でも左クリックすることによって、アンカー・ポイント(ルート上に小さな十字を示す)を配置します。より大きなトラックを配置するか、あるいは障害物の周りに沿って進むときには有用なツールです。右クリックを押すことで、前のルーティングによって配置されたアンカーを削除するか、あるいはアンカーが存在しない場合は、配線を終結します。



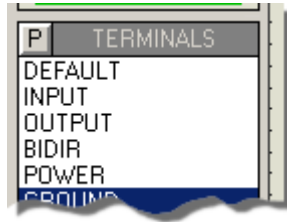
ISIS における拡張されたトラックがアンカー・ポイントの使用を示す

- ① フォローミー・ルーティングの上に上書きで「Ctrl」キーをトラックを配置するまで押し続けると、ルーティングアルゴリズムを停止して、完全なマニュアル制御とすることができることに注意しましょう。

最初の項目の図で「R1」両端で同様の事をこれらのテクニックを使って試験します。アンカー付けとオブジェクトにタグ付けと、それらの移動について、競合した再配線されるワイヤーがどのように配置動作するかを観察する事によって習得します。

ISIS のフォローミー・ルーティングは単純で、直観的ですが、あなたはこれらの各種機能を手に入れ、それに精通することはとても重要です。とりわけ最初の試みで正しく配線接続形態が得られる、長い配線ルートでのアンカー・テクニックはとても有益な技術です。これは、もしあなたがルート配線をオートルーターによって行わないなら、配置配線の後に手作業でエディットすることができる事を意味しています。これをするために、配線にタグを付け(ポイントし、右クリック)、その後最初にコーナーを、次に直線の中央をドラッグします。もしマニュアル作業で配線することを望むなら、あなたは最初のピンを左クリックし、次にコーナーとしたい位置を左クリックし、そして最後に2番目のピンを左クリックすることです。しばらくの後において、競合にうまく対処したり、仕事を引き継ぐ必要があるときに、感触をつかむ事になるでしょう。

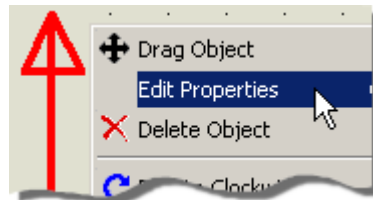
図面の最初の項目を完成するために、若干のターミナル(端子)を配置してそれに配線する必要があります。特に、私たちは2種類の一般的なターミナル、グラウンドターミナルと2つのパワーターミナルを必要とします。まずオブジェクトセレクターの「Terminal Icon」とノートを選択し、次に表示された有効なターミナル・タイプのリストを選択する事によって開始します。



オブジェクトセレクタにおける利用可能なターミナルのリスト。

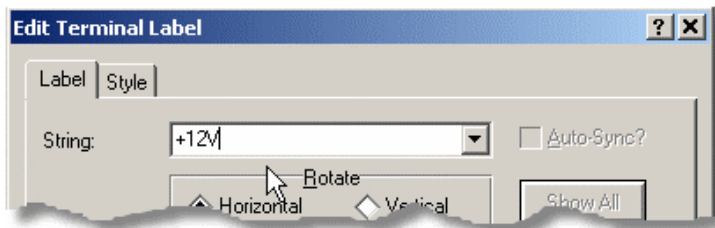
次は配置とオペアンプの電源ラインを配線します。パワーターミナルを選択し、そのプレビュー(オーバービューウィンドウで)によって正しい方向か確認し、「741」のピン7の上に配置します。前に説明したように、ISIS は柔軟で部品をエディットするいくつかの方法を与えるのに十分です — 次からターミナルをエディットするための希望する方法を選択します:

- ターミナルをダブルクリック。
- ターミナルを右クリックで選択して、コンテキストメニューを開始し、次にエディット・プロパティ・メニューオプションを使います。
- 「Selection Mode」に入って、左クリックでターミナルをハイライトさせてから、右のクリックでコンテキストメニューを開始し、そしてエディット・プロパティ・メニューオプションを使います。終了したとき、「Selection Mode」を終了することを忘れないようにしましょう。



エディット・プロパティを選択しているターミナルオブジェクトのコンテキストメニュー。

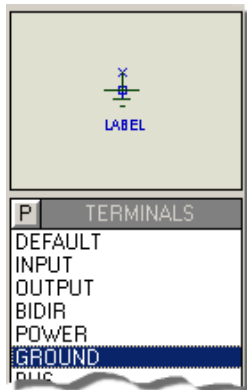
今度はターミナルダイアログフォームを開始し、以下に示すように、エディットフィールドで + 12V をタイプしその後ダイアログフォームから抜ける為に OK を押します。



「+ 12V」に設定しているパワーターミナル

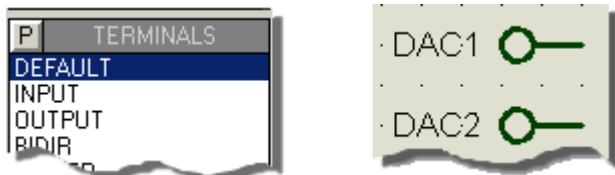
- ① 適切に設定する為には、ターミナルの数値の前に常に「+」あるいは「-」を付加します。

ターミナルとオペアンプのピン7を配線します、同様に-電源を他(反対側)の電源端子に、ターミナルのラベルを-12Vとし、OP アンプの 4 番ピンとで配線します。次にグランド・ターミナルを、プレビューで方向が正しいことを確認した後「R2」の真下に配置します。




正しい方向にある配置前のグランド・ターミナル。

次に「DEFAULT」(デフォルト)ターミナルを選択して、図面へ DAC1 と DAC2 というラベルを付け、2つのターミナルを配置します。



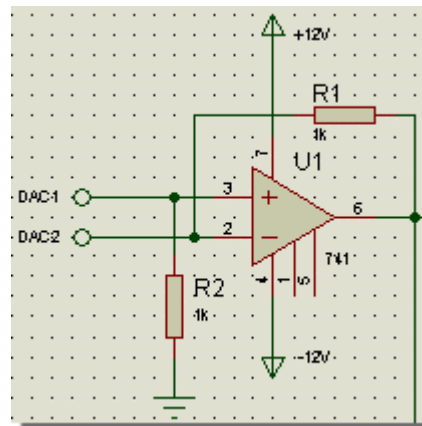
接続図にデフォルト・ターミナルを配置します。

最後に「R2」とその下にあるグランド・ターミナルとを配線し、そしてオペアンプの入力に接続されている配線の端と2つのデフォルトターミナルとを配線します。ISIS は必要な場合は自動的に3つの配線が接続されているばあいを検出して接続点にドットを配置します。

 もしあなたがターミナルとそれらの使用法に精通していないなら、オンライン・リファレンスマニュアル(ヘルプメニュー - ISIS Help)で Object Specifics の中で各項目に関して細部を詳細に説明していますので確認しましょう。

あなたはもう ISIS の接続図エディタにおいて、配線部品をどのように選択し、配置し、エディットするかを把握しているでしょう。私たちはあなたが上に述べたほとんどになれ、拡張された他のパッケージや、さらに多くのパッケージを使い、次の標準となる様イメージしています。もし ISIS において操作に難しさを感じたなら、基本的な操作の規則は「もし操作悩んだら、マウスの右クリック」です。ISIS において、すべてのオブジェクトは、メニューを開始する時点で正しい操作のリストを含む、コンテキストメニューを有しています。

この時点で私たちが書いている接続図は次の図のような見えているはずです。



チュートリアル回路の最新の状態。

## 部品ラベル

配置したすべての部品は固有のリファレンス(基準)と値を持っている必要があります。リファレンスは「Tools Menu」で見ることができ、デフォルト(初期設定)で使用可能な設定となっており、「Real Time Annotation」を呼び出すことにより ISIS で設定します。これが使用可能であるときは、配置した部品にアノテーション(注釈)をつけるのに、時間と手作業でこれをするを節約してくれます。

部品ラベルの位置と可視化についての全ての制御ができます — 値を変える、位置を動かすまた不必要であると考えるときには表示情報を隠すことができます。次にコンポーネント基準毎にどのように部品ラベルを操作するかについて詳細に述べます。

### エディット部品ラベル

ISIS では配置した任意の抵抗を拡大すると、固有のリファレンス番号(例「R1」)と値(例「1k」)が見れるでしょう。そして両方のフィールドのエディットと可視化が「Edit Component」ダイアログのフォーマットを通してできます。このダイアログは抵抗の上で左マウス・ボタンをダブルクリック(あるいは以前に述べた代わりの方法の1つを使う)することによって開始します。



Edit Component ダイアログにおける、コンポーネント・リファレンスと抵抗値の表示。

ダイアログ・フォームから部品名のリファレンスと、この場合の抵抗値の両方をエディットできます。さらに関係したものに、表示オプション(上に述べたハイライト部分のスクリーンショット)があります。それは接続図において配置された部品が密集している場合に細かな表示を不可視化することはとても有効です — 上に述べたリファレンス値を表示するために部品をエディットする必要性とでトレードします。

この段階ではコンポーネントのリファレンスと値を、可視、不可視にエディットします。



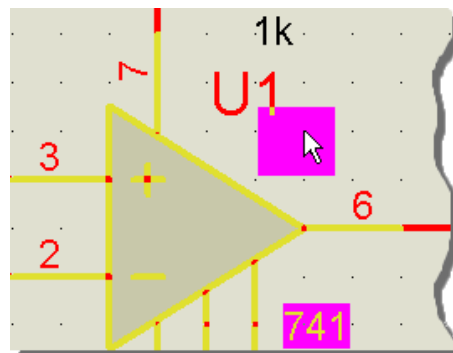
**部品のリファレンスを変更するのにいくらかの注意が必要です。例えば、「R1」を「R2」に変更したなら、接続図上の2つの部品が同じリファレンスとなります。これは後でARESにネットリストを渡す際に問題を起すこととなります。この為初心者の方はチュートリアル・グローバル・アノテーションによって注釈を変更することをお勧めします。**

## 部品ラベルの移動

パーツ・ラベルを不可視化する機能と同様に、都合の良い場所へ移動することができます。これはラベルのある位置に配線したい場合や若干の空きスペースを必要とする等で共通的に使用する事になるでしょう。それでは参考図で 'U1' と '741' を移動させてみましょう。

オペアンプにタグをつける最も簡単な方法は、最初のスナップで、設定と変更する事です。ポインタを「Editing Window」において、表示を移動するのは次のステップによります。最初は100です。これはスナップリングと呼ばれ、部品やほかのオブジェクトの配置を格子の上に置ける様になります。スナップの角度は「View menu」にある「Snap Commands」もしくは直接キーボードのショートカットによって選択します。

F2 を押して開始し、スナップリング・グリッドを50(スタート時は100)に下げ、次にオペアンプにタグを付けます。ラベル「U1」を指し、マウスの左ボタンを押しながら、オペアンプ下の正しい位置まで移動して放します。そして「741」ラベルも同様にします。



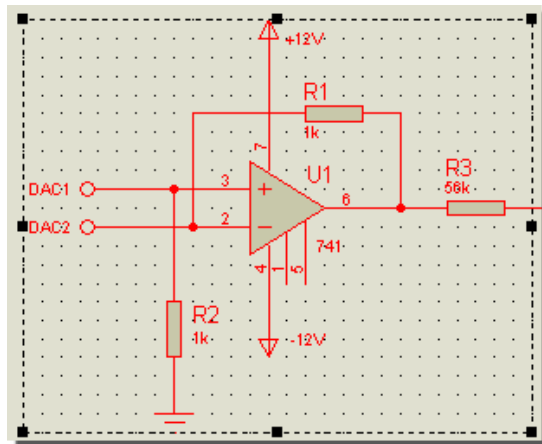
ISIS のラベルのドラッキング(移動)。

ラベル配置を終了したなら、F3 を押し、グリッドを100に戻します。「Real Time Snap」を有する ISIS の特徴は、ピンとワイヤー(配線)が現在のスナップリードの大きさで無くても出来ることで、図は同じスナップ・グリッドではきちんとそして正確に位置します。

## ブロック・エディット機能

あなたは、現在までに書いた回路の区域がシートの中央に配置されているのに対して、上部の左コーナーにあるべきことに気付いたかもしれません。幸い、ISIS は接続図のブロック・ムーブ機能で、極めて容易で強力なメカニズムを提供しています。

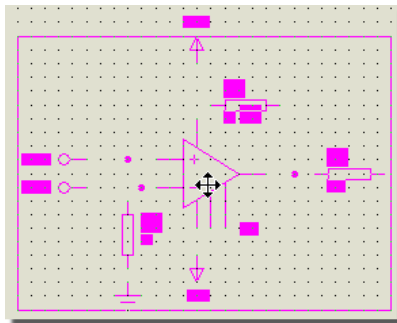
最初に、右のマウス・ボタンを押下し、そして既存の回路の周りにボックスをドラッグします。ボックスの中にある全てがハイライト(高輝度)し、正確に何が動くかを表示します。



ISIS のタグボックスを用いたブロック選択

- ① ブロック動作のドラッグするボックスの占有エリア(オブジェクトの占める領域)は容易に調整できる事を意識しましょう。

アイテムをシートの上部の左側に動かすために、マウスをタグボックスの中(マウスカーソルはアイテムを動かせる状態のとき表示が変化します)に配置し、マウスの左ボタンを押下して望む位置にドラッグします。

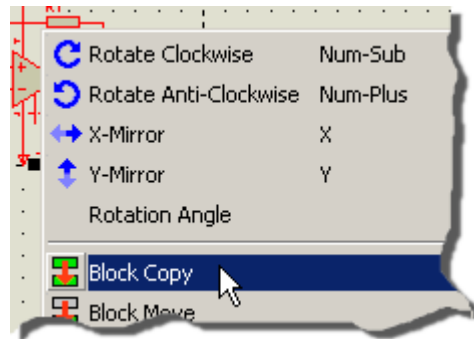


ISIS のブロック・ムーブ

- ① 上記の例では特に重要ではないですが、タグボックスの中のどの場所でもマウスを押下する事で、ドラッグする「ピックアップポイント」を選ぶことができる機能は極めて強力であり、これは正確に回路のブロックを配置することを望むときには重要な手助けとなります。

この一連の動作を終了させ、タグボックスを無くすには、タグボックス・エリアの外でマウスを左クリックします。これはきわめて単純です。

ブロックコピー、ブロック回転、あるいはブロック削除(デリート)は同様に直観的です。再び操作する回路の領域に、タグボックスをドラッグし始めます。今回はタグボックスの中でマウスの左ボタンを押下(ブロックムーブの開始)する代わりにタグボックスの中で単純にマウスの右ボタンをクリックします。



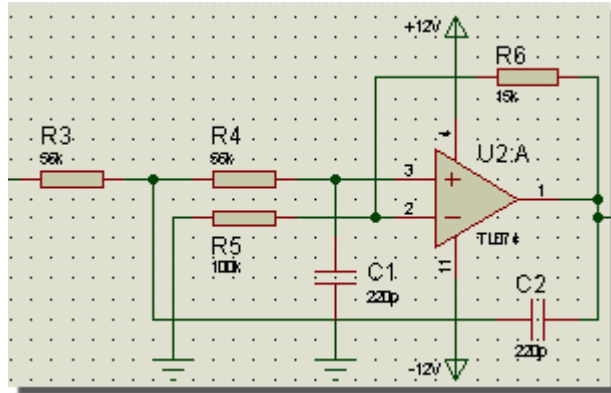
ブロックオペレーション(操作)のためのコンテキストメニュー。

上のスクリーンショットを見ますと、すべてのブロック・オペレーションが可能であることが判ります。今度はそれらのオペレーションを使って実験しましょう。オペレーションの結果をキャンセルするのは、「Undo Operation」(デフォルトのキーボード割り当ては CTRL + Z)を操作の後に続けることで実行することができます。

- ① ISIS の「Block Rotate」は矩形でありサブ回路やグラフ(これらのオブジェクトは回転角が固定)を含んでいる場合は回転できません。

## 習うより慣れることが大切

あなたはここまでで操作のコツは飲みこんでいるでしょうから、もう少し慣れるのに以下に示す、オペアンプ U2:A のまわりの回路を描いて練習をしましょう。

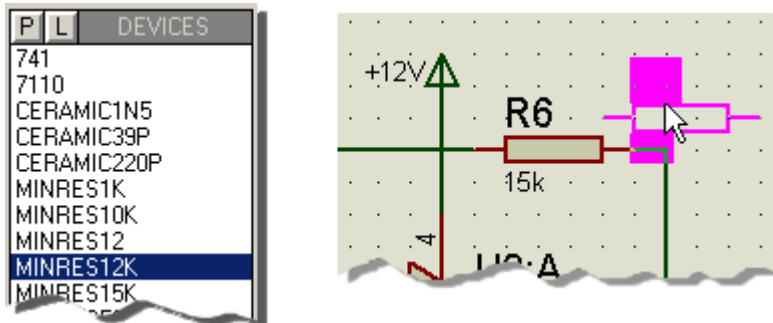


チュートリアル回路の最初のオペアンプフィルタ。

前に詳述した方法によって、ライブラリからコンデンサーと TL074 を選択することで開始します。単純さのために私たちはこの回路に、セラミック・コンデンサを使います、そこで 220pF のセラミックコンデンサーを探します。これまで述べた種々のエディット・テクニックを用いて、全て正しく選択配置しましょう。部品のリファレンスと値のフィールドを正しいポジションになるよう動かします。

あなたが満足な1つのオペアンプフィルタを構成できたとき、タグボックスと「Block Copy」のコンテキストメニューオプションを使ってもう1つのコピーを作ります。チュートリアル回路にある2つのブロックが若干の抵抗以外は同一であることに気がきましょう。

「Object Selector」で「MINRES12k」を選択して、左クリックでプレースメント・モードに入り、右手のブロックで置き換えることを望む 15K の抵抗の上にマウスを移動させます。



既存のコンポーネントと置き換えを行うためにコンポーネントを選択し、動かします。

破線の輪郭で示す抵抗を既存の抵抗のピンと重ね合わせて、左クリックし、選択した MINRES15k と既存の MINRES12k と、既存の配線を維持して置き換えます。アドバイザー・ボックス(注記)が置換を確認するように求めるでしょう。同様にして 100k の抵抗を 10k に置き換えましょう。

チュートリアル回路の全4つのフィルタの内、チュートリアル回路(ライブラリから 1.5n のセラミックコンデンサーを選択することを忘れずにします)の下 の 2 つのフィルターで同様にしてこのプロセスを繰り返しましょう。次に上に述べた様に、チュートリアル図に従いコピーしたブロック上で抵抗を交換します。

所定の位置に4つのフィルタが出来上がった後、それらを配線して、図面上に SW - SPDT 部品 (SW1) を配置します。


- i** あなたはズームイン(拡大)やズームアウト(縮小)で中央のマウス・ボタンを使うのが便利であり、ブロックオペレーションや配線を実行する時にシート全体を見る便利さを見つけたかもしれません。
- i** TL074 のような複数素子で構成されているデバイスに対して、とても有用なルールは、電源ピン(パワーピン)を1素子接続すれば、接続図上にあちこちにある他の素子も考慮されるという事です。これは接続図上の他の素子の電源ピンと配線を除くのと、チュートリアル開始時点において1つが表示されているのと同じ事です。

## 図に注釈(アノート)を付ける

ISIS がコンポーネントに注釈(アノート、ネーミング)を付けるのに4つの方法を提供しています:

- 「*Manual Annotation*」(マニュアル・アノテーション) — この方法は最初のオペアンプと抵抗にラベルを付けるためにすでに使った方法です。前に論じられるように、どんなオブジェクトでもその上に、あるいはオブジェクトコンテキストメニューを経由してダブルクリックすることによって、エディットされることができます。あなたがそれにどちらの方法をすることも、参照、値などのような適切な特性を入力するために使うことができるダイアログ・ボックスがそれから現われます。
- 「*Property Assignment Tool (PAT)*」プロパティ・アサインメント・ツール — このツールは固定あるいは増加シーケンスを生成し、全てのオブジェクト、全てのタグオブジェクト(全シート又は現在のシートに)又は左クリックで押したサブシーケンスを、テキストにアサインします。PAT はマニュアル・アノテーションより高速です、がオートマチック・アノテータを使うより低速です。しかし、この方法はどの名称をどの部品に割り当てるかをコントロール出来ます。
- 「*Global Annotator*」グローバル・アノテータ — オートマチック・アノテータを使って図面全体に注釈を何秒かで付けます。ツールは7400 TTL NAND ゲートのようなマルチ・エレメントの部品も適切にゲートを割り当ててでしょう。しかしプロセス全体の処理は対話式でなく、他の2つの方法よりはるかに割り当てられる名称の管理が少ないです。
- 「*Real Time Annotation*」リアルタイム・アノテーション — この特徴は、使用可能であるとき図面の配置に必要なリファレンスと値の記入を不要にし、図面上にコンポーネントを配置する時にアノートを付けます。これはオートマチック・アノテータと似ていますが、プロセス全体は対話形式でなく、アノテーション・プロセスについて、ユーザー側ではコントロールできません。リアルタイム・アノテーションのコマンドはツールメニュー(デフォルトのキーボード・ショートカットは CTRL + N)を通して ON、OFF の切替えが出来ます。

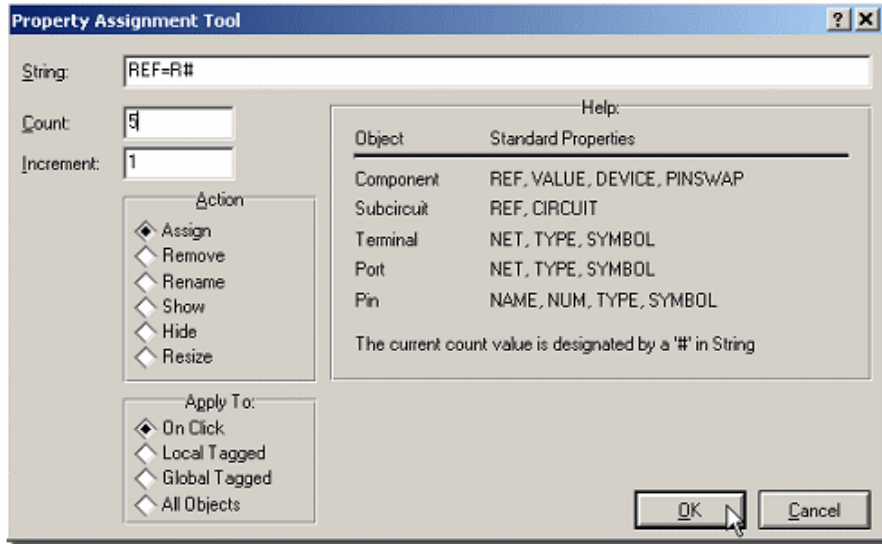
一般的な使用は、デフォルトで「*Real Time Annotation*」を(この図面上で)標準的に用い、その後オートマチック・アノテータもしくは「*Property Assignment Tool*」を美的な配置の理由で注釈を変更するのに使うでしょう。マニュアル・アノテーション・メカニズムは通常マルチ・エレメント混成部品にのみ使用します、例えばリレーに2つのコンタクトを有する場合は、ISIS にどのコイルにどのコンタクトが対応しているかを伝えるのみです。

 マルチエレメント混成部品の使用は進歩した話題で、このチュートリアルを超えています。それは、オンライン・リファレンス・マニュアル(ヘルプメニュー — ISIS のヘルプ)で若干の詳細が述べられています。

他のアノテーションの手段については それらがどのように動作してあなたの作業時間を短縮できるか、詳細は実際に動作させる事によって価値を見い出せるでしょう。

## プロパティ・アサインメント・ツール(PAT)

ここでは(PAT)を使って抵抗 R5 から前方へ再度アノテーションすることを想定します。従って(R5、R6、R7・・・と、アノテーションされます) R5 を最初として連続的に増加し生成するために、Tool メニューで Property Assignment Tool を選択します。String フィールドに「REF = R #」を入力したのちカーソルを次のフィールド(Count フィールド)に動かして、「5」を入力します。On Click ボタンが選択されていることを確認し、次に左にある OK ボタンのクリック、あるいは「ENTER」キーを押します。STRING フィールドのテキストのハッシュ文字(「#」)は、PAT がオブジェクトにSTRING を割り当て、Count フィールド値が増加するたびに現在の Count フィールド値で置き換えられます。これを以下に示します：



プロパティ・アサインメント・ツールセットで R5 から始まる抵抗に注釈を付ける。

ISIS は、必要なオブジェクトの上で左クリックすることにより、注釈(アノテート)を付けることができるようにするために、自動的に「Selection Icon」を選択します。例えば抵抗 R7 をポイントし、そして左クリックします。PAT は抵抗のテキスト注釈を R5 に更新し再描画します。今度は以前に R5 の注釈を持って抵抗に同じことをし、PAT の「Count」フィールド値が増加してこの抵抗が R6 になる状況を確認しましょう。同様にして残りの抵抗のリファレンスに再度注釈を付けることができます。

PAT の動作について精通するまでこれを試みましょう — 最初は少し慎重にする必要がありますが、これは極めて強力なツールであり、非常に多くの単調なエディット作業をなくすことができます。

**!** マニュアル・アノテーションと同じように、PAT による注釈の更新は二つの部品に同じリファレンス(この場合ネットリストの生成でエラーを起こすでしょう)を気づかずに付けてしまう可能性があり、注意が必要です。従って正しい注釈を付ける為には、少し全体を見つめておく訓練が必要とされます。

- ❶ まだ適用していない間であれば、PAT は同じように値(Value)を変えるのに使うことができ、これは他のどのコンポーネント属性も同様に変わることができます;これは接続図の作画において本当に大切な時間を節約できるツールです。対話形式とさらに若干の例が、ここで詳しく述べられています。

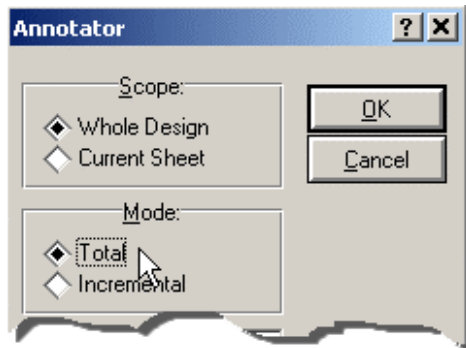
### グローバルアノテータ(Global Annotator)

ISIS はコンポーネント・リファレンスを選べるグローバル・アノテータを優れた特徴としています。それはすべてのコンポーネント、又はまだ注釈を付けていないもの - リファレンスに「?」を持つものだけに注釈を付けることができます。

次に記述するように、オートマッチク・アノテータは2つの動作モードを有しています:

- 「Incremental Annotation」(増分注釈): 指定された範囲(図面全体あるいは現在のシート)の中でまだ注釈を付けていないコンポーネントにだけ影響を与えます。
- 「Total Annotation」: 指定された範囲の中のすべてのコンポーネント(図面全体あるいは現在のシート)に注釈を付けます。

リアルタイム・アノテーションは、マルチエレメントの混成部品を除いて、配置時に自動的に全てのエレメントに固有のリファレンスを与えることを可能にしました。チュートリアル回路ではこのタイプの部品を持っていませんが、「Total」モードで「Global Annotator」を動作させるでしょう。これをするためには、「Tools」メニューで「Global Annotator」コマンドを呼び出し、以下に示すように、Total ボタンをクリックし、次に OK をクリックします。



Total Annotation mode における Global Annotator.

図は新しい注釈を反映してすぐに再描画されます。

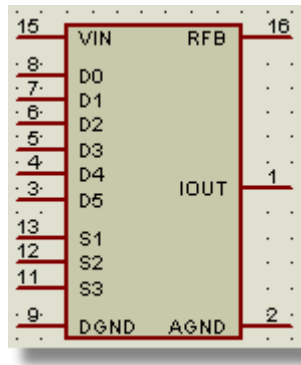
- ⚠ もしあなたがすでに ARES に ネットリストを渡した図面を持っているなら、そして接続図に再度注釈を付けたいのであれば、ARES の既存のコンポーネントに適用して注釈変更しバックアノテーションするか、あるいはインクリメンタル・モードでオートマッチク・アノテータを用いるかどちらかになります - トータルモードのオートマッチク・アノテータを用いる場合、全てにおいて基本的に再度注釈(re-annotating)によりネットリストの内容を変えるときは、プリ・ネットリスティング(pre-netlisting)アノテーションは未使用であるべきです!

## 新しい部品を作る

チュートリアル回路の次の項目は7110のデジタル・アッテネータを用います、ここでは ISIS で新しい部品を作る方法を学びます。

ISIS で図面上に新しい部品が直接作られます — 個別に分かれプログラムによる個別の部品エディタモードではありません。新しい部品は、2Dグラフィックスとピンを集めて配置し、ピンに注釈を付け、そして最後に全てにタグ付け及び「Tools」メニューからの「Make Device」コマンドを実行する事によって作成されます。

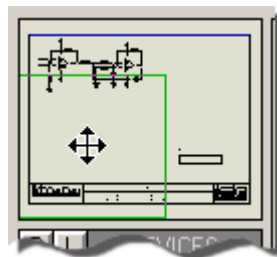
あなたは新しい部品を作るとき、デバイスをどのように見えるように作成するかを大まかに紙に描き、両側にどのぐらいの数のピンを使用している等からおおよそどのぐらいの大きさが必要であるかを確認することによって、作成の手助けとなるでしょう。この場合ガイドとして次(完成した図面の部品を示しています)のスクリーンショットを用いることができます。



7110デジタル・アッテネータの完成

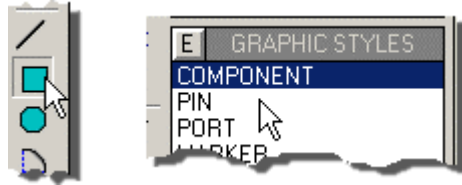
## 新しいコンポーネントを描く

最初に考慮することは、図面の空き領域に新しい部品が作成できる様配置することです — 「Editing Window」を図面の左下の位置に置いたため、オーバービュー・ウィンドウの左下の領域で左マウス・ボタンをクリックします。




オーバービュー・ウィンドウから接続図を再配置する。

最初に新しい部品のボディを描くことから始めます。「Box icon」アイコンを選択します。右側の「Object Selector」に「Graphics Styles」(グラフィックスタイル)のリスト表示を見るでしょう。グラフィックスタイルで描こうとしているグラフィックのラインカラー、ライン幅、塗りつぶしスタイル、塗りつぶしカラー等を決定します。それぞれのスタイルのリストは接続図に表す属性や異なったパーツについて、それぞれ異なるセットを定義します。

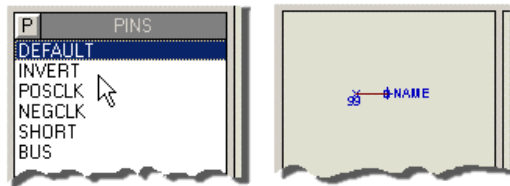


オブジェクトセレクタの Graphics Styles 表示

 ISIS は接続図においてローカル又グローバルなグラフィック・スタイルやトラック・グローバルスタイルをサポートしており、容易に柔軟にカスタマイズすることが可能です。スタイルの詳しい説明のためにスタイルがどのように機能し、また使用するかをオンライン・リファレンスマニュアルの「Graphics and Text Styles」の項を見ましょう。


コンポーネントのボディを描いているとき、「COMPONENT」グラフィックスタイルを選択して、「Editing Window」上にマウスポインタを置き、1回左クリックしたのち影輪郭が正しい形の矩形を形成するまでマウスを移動して、再度左クリックします。正確な大きさを得る必要はありません — 後で矩形のサイズを変えることができます。コンポーネントグラフィックスタイルを選択した結果、矩形が同じ色や塗り等で表示されるでしょう。たぶん接続図上には他のコンポーネントもあるでしょう。

次にすべきことは新しい部品のピンを配置することです。まず「Device Pin」アイコンを選択します。「Object Selector」は利用可能なピンのタイプ(このチュートリアルでは説明していませんが、ISIS では専用のピンを新しく作る事も可能)をリストします。セレクタからデフォルトのピンタイプを選択します;「Overview Window」は 始点マーカーと終点の十字にそれぞれピンの名前「NAME」と番号「99」で示したピンを表示提供します — 十字が示す終端にワイヤーを接続します。

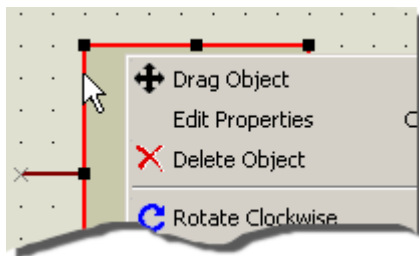


ピンの配置のために ISIS を設定する


エディットウィンドウで矩形の左側に各ピンのうち配置したいピンを回転「Rotation」と「Mirror」アイコンを用いて、正しい方向に見える様にし、左側のピンとして配置の準備ができた後、左のマウスボタンをクリックして適応します。VIN, D0..D5, S1..3そしてDGNDピンを配置します。尚左マウスボタンの代わりに、下向き矢印キーを用いて正方形(グリッド・スクエア)の一つ下方へマウスポインタを移動してENTERキー(2回)押すこともできる事を覚えましょう — これらのキーを使うほうがマウスを操作する場合に比べ、速い場合があります。今度は「Mirror」アイコンを左クリックして右側に3本ピンRFB、IOUTとAGNDを配置します。最後に2本のピンを、一つは矩形の上部の端にもう一つは矩形の下部の端に、配置する前にRotation(回転)とMirror(反転)アイコンで調整してからデバイスボディの外へ向かって配置します;これらのピンはVDDとVBBピンで、これらは結局は隠されたピンとなるでしょう(上の参考接続図の部品はそれらを隠しています)。

 このチュートリアルではパワーピンを隠し、部品を作成することを、基本的なプロセスを通して導いています、トピックはオンライン・リファレンスマニュアル(Helpメニュー — ISIS Help)でさらに細部が述べられています。

この段階では、必要に応じてピンの再配置や、矩形サイズを変更することができます。ピン、タグを動かすのに、右ボタンをピンの上で押して現れたコンテキストメニューの中で「drag object」を選択します;再度方向を決めるのは「Rotation」と「Mirror」アイテムを uses。矩形、タグのデバイス・ボディの大きさを調整するのはグラフィック枠を右クリックし、8つの「ドラッグ・ハンドル」(小さな黒いボックスで矩形のエッジ・コーナーと中心に配置されている)のうちの1つを左のマウス・ボタンを押しながら新しい位置まで動かします。もし幅を調整したなら、ピンの周りにタグ・ボックスを描き、ブロック・ムーブでピンを移動させる必要があるでしょう、この方法については、前項の配置で述べています。

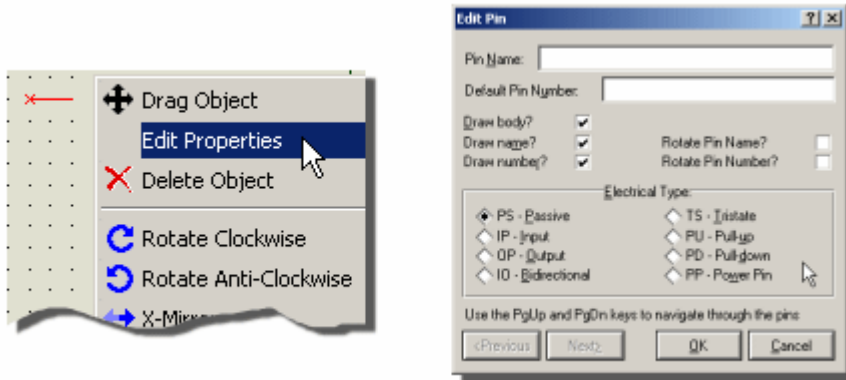


グラフィック・オブジェクトを選択する為には、縁をクリックする必要があります。

-  2D グラフィックス・オブジェクト(例えば上記したコンポーネントアウトライン)を選択するのに重要な点は、複合コンポーネントや、すぐ前や後に他のオブジェクトが存在する場合、グラフィックの端をクリックしなければならないことです。

それで、必要により、デバイス・ボディの矩形とピンを整え、次にピンに、名前(name)と番号(number)と電気リカル・タイプ(electrical type)を割り当て、注釈(annotate)を付ける必要があります。電気リカル・タイプ(入力、電源、プルアップ等)は、「Electrical Rule Check」を用いて、ピン間における正しい接続を保障する時に使用されます。

最初に名前(name)と電気的タイプ(electrical type)と可視を割り当てます。最初のピン(上部左)を右ボタンでクリックし、現れたコンテキストメニューから「Edit Properties」を選択してエディットを開始します。

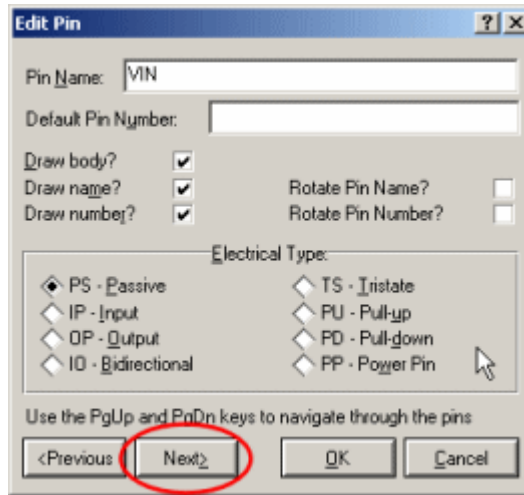


### ISIS での対話形式のエディットピンの開始

今度は完成した部品を使い、ピンに次の情報を書き込みます：

- ピンの名前を「Pin Name」フィールドに入力します。ピン番号「Default Pin Number」のフィールドは空のままにしておいて、後の「Visual Packaging Tool」の処理で割り当てます。
- 適切なピンの電気的タイプを選択します — 出力は IOOUT ピンに、VDD、VBB、AGND と DGND ピンは電源「PS」に、そして残りは入力に、選択します。
- ピンを不可視にするのには「Draw body」チェックボックスのチェックを無い状態にするよう選択します — VDD と VBB ピンは両方とも標準的な電源(power)ピンであり、不可視にすることができます。AGND と DGND ピンは標準的で無く、部品が使われている図面において適切に配線することができるよう、可視のままにする必要があります。

今度は、「PGDOWN」キーあるいは「NEXT」ボタンを使って次のピン(接続図上で次のピンに自動的にタグを付けられるのを見ましよう)に移動し、処理を繰り返します。すべてのピンがリファレンス部品に従って注釈が付けられるまで、この処理を反復した後「OK」ボタンを押してダイアログ・フォーム(対話形式)から抜けます。

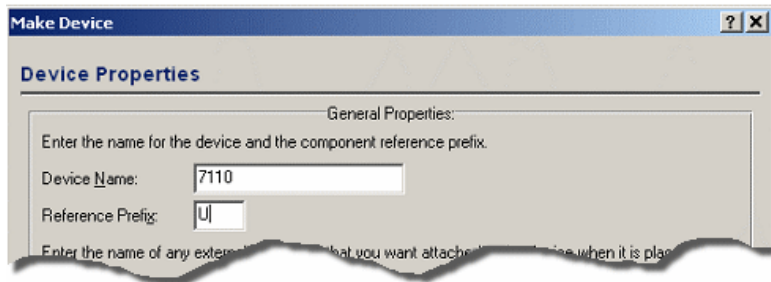


VINピンをアノテートし、デバイスの次のピンに移動できる準備ができています。

この段階は作成したデバイスと共通的なグラフィックをまとめます。最後の段階は「Make Device」コマンドを用いて、ISIS ライブラリ部品へ変換します。

### 新しい部品を作る

すべてのピンと矩形のボディにタグを付けることで開始します — 最も容易な方法はエリア全体の周りに左のマウス・ボタンでタグボックス「tag-box」で覆います。そしてライブラリ「Library」メニューから「Make Device」コマンドを選択し、Make Device のダイアログを表示します。「Name」フィールドに 7110 を「Prefix」に U をキー入力します、次にその状況を表示します：

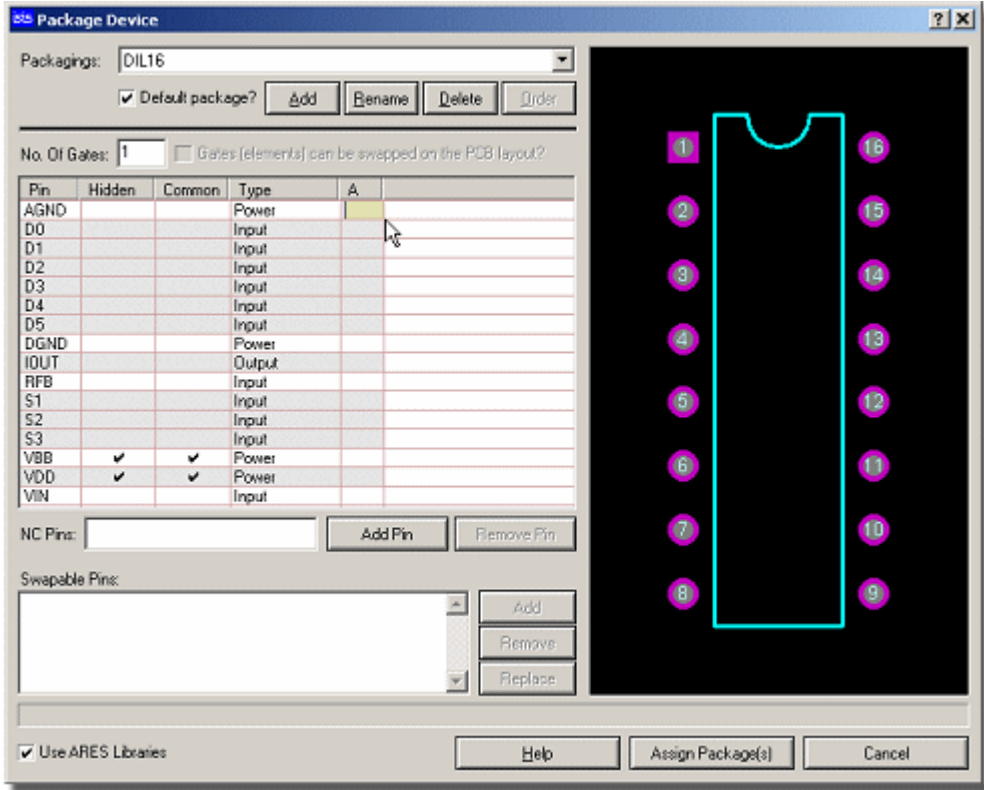


「Name」とデバイス「Prefix」を入力した「Make Device」ダイアログフォーム。

- i** この場合のプレフィックス「U」はこのチュートリアル範囲外で、部品表の出力分類に使用されます。

「Next」ボタンを選択し次に「Add/Edit」でパッケージを加えます。

パッケージを加えるために、「Visual Packaging Tool」ダイアログの上端にある「Add」ボタンを選択します。今回の場合は「PACKAGE」ライブラリから「DIL16」を選択しましょう。フットプリント・ブラウザでそのフットプリントを見つけ、フットプリントの名前をダブル・クリックする事により、部品にパッケージが付加されます。パッケージツールは以下のスクリーンショットとなるでしょう。



Visual Packaging Tool で DIL16 パッケージのピンアサインが準備出来ている状態。

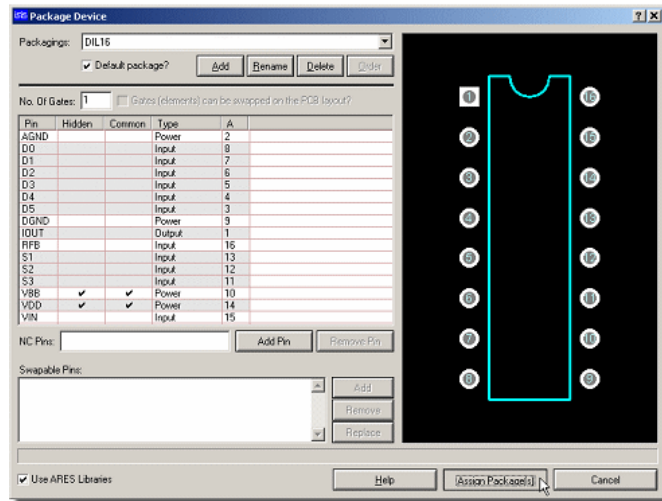
次の段階はピンに番号を追加します。番号はマニュアルで「A」縦列に入力しますが、きわめて容易な対話形式で入力します。上表のように AGND ピン横のA縦列をマウスでクリックし開始します。

AGND ピンは 2 番ピンなのでマウスをフットプリントの 2 番パッドに置いてクリックしますと、アサインによって反転表示されます。パッドが高輝度になり、AGND ピンは 2 番ピンに割り当てられた事がわかります、そしてフォーカスはピン D0 のピンフィールドに移動します。



### Visual Packaging Tool により対話形式でピアにピンをアサインする

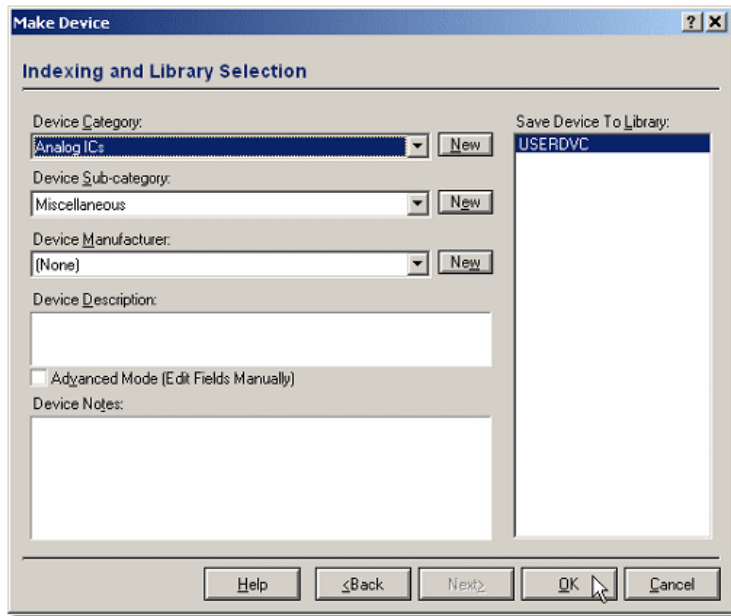
次に、前に示したリファレンス部品のフットプリントの表示において、その表示上の適切なパッド(D0 は 8、D1 は 7、等)にマウスを置いて、簡単にクリックすることができます。この操作が完了すると、ピン番号は部品(デバイス)に割り当て(アサイン)られ、ダイアログフォームは次の図のように見えるでしょう：



### すべてのピン番号を割り当てた後の Visual Packaging Tool。

この時点でフットプリントに関するすべてのパッドがハイライト(高輝度)になるはずですが(視覚で単純ミスが発生していないという事を確認しています)、そしてすべて確認し「Assign Package(s)」ボタンと、その後「OK」ボタンで「Make Device」に戻ります。

今度は「Make Device」ダイアログのプレビューでパッケージ・フットプリントを表示させます。「Next」ボタンを「Library Selection」タブが表示されるまで押します(ダイアログの他のタブはオプションで、このチュートリアル の範囲外です)。

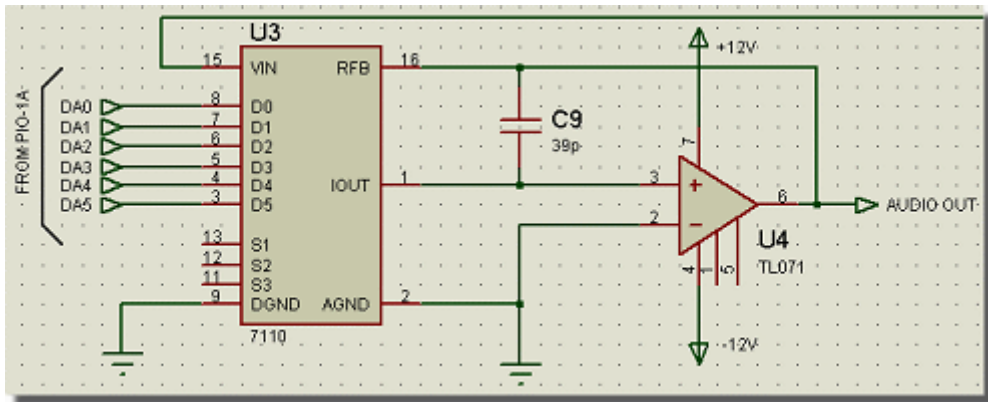


ライブラリ・インデックス・タブの「Make Device」ダイアログ・フォーム。

この時点で、あなたは新部品のためにカテゴリとサブカテゴリを指定する必要があります。この場合は同種の「Analog ICs」と「Miscellaneous」が良いでしょう。あなたは同様にして部品を文字の記述で入力し、書き込むライブラリファイルを選択できます、尚標準的なインストールでは、ユーザー・デバイス・ライブラリ (USERDVC)だけが書き込み可能です。

## 最後の仕上げ

7110を定義した後、下図の接続図に示す様に配置し、そして配線することが可能となります：




接続図の素子で構成した最終スナップショット。

2Dグラフィックスにラベルを付け、6つの入力素子(input terminal) DA0-DA5 を括弧でくくります。ISIS は図面上にライン、ボックス、円、弧そしてテキストを配置するための機能を提供します、これらはすべて「Mode Selector」ツールバーにアイコンとしてあります。

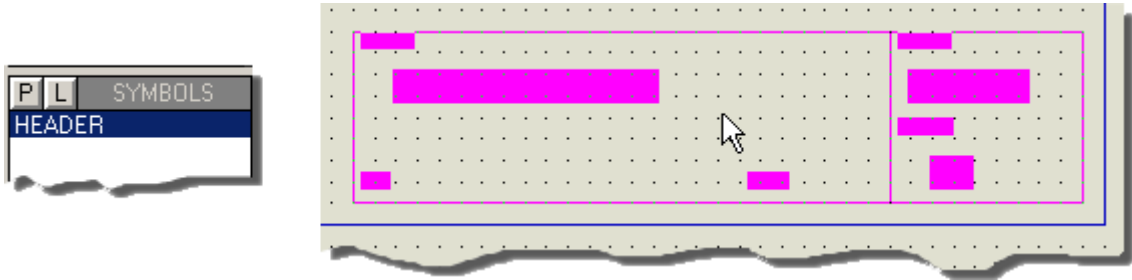
カッコは3つのラインから作られています – 「Line」アイコンを選択し、各ラインのスタートとエンドをクリックして、配置します。「Text」アイコンを選択する事によって、テキスト「FROM PIO-1A」を、また「Rotation」アイコンを90° にセットし、「F」文字の下部を表示したい位置で左クリックし配置します。もちろんそれらの周りに2Dグラフィックスのオブジェクトのタグを付けて、ドラッグすることができます。

最後に、シート枠と1つのヘッダーブロックを配置する必要があります。これらのオブジェクトはマスターシート上に配置しなければなりません。このエリアはチュートリアルテンプレートで詳細に記述されています、マスターシートの内容はすべてのシートで見えますが、エディットは基本的にマスターシートが選択された時のみ可能です。そのため複数枚で構成する図面(あるいは新図面を開始するとき)においてこれらのフィールドは、一貫したスタイルとレイアウトを目に見える状態で提供します。

 新しい図面の全面的なカスタマイズや社内様式の作成はテンプレートのチュートリアルでカバーされています。

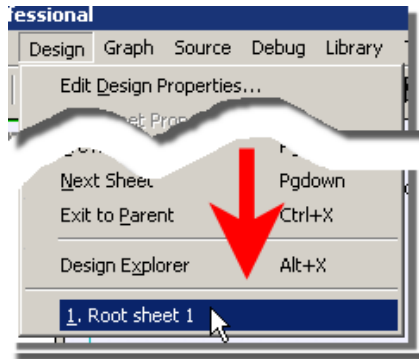
従って、シート枠(シートボーダー)を配置するための多くの理論を必要としません、「Template Menu」コマンドから、「Master Sheet」に行き、「Box Icon」を選択して、シート全体(ダーク・ブルーのアウトライン)が見えるようズームアウト(縮小)して、その上にグラフィックスボックスで覆います。ダークブルーのシート枠はハードコピーには現れないことを実感しておいてください – もし「bounding box」(境界枠)が必要なら、それをグラフィックスオブジェクトとして配置する必要があります。

実際にヘッダーを配置するためには、「Symbol」アイコンを選択した後、オブジェクトセクタのPボタンをクリックして、「Symbol Library Selector」ダイアログフォームを表示するようにします。シンボルライブラリからシンボルを選ぶのは、プレフィックスのセクタがないこと以外部品ライブラリから部品を選ぶことと類似しています。「SYSTEM」シンボルライブラリから「HEADER」を選択し、ダイアログ・フォームを閉じます。次に「HEADER」を現在選択されているシンボルとするため左クリックを押してプレースメント・モードに入り、ヘッダーを希望する位置まで動かして、ヘッダーブロックを左クリックすることによって配置します。



マスターシート上にヘッダーブロックを配置する。




マスターシートにこれらのアイテムを配置いた後、元の図面に戻ります。このためには「Design Menu」に行き、メニューの下方にあるシートを選択します。



マスターシートから元の図面へ戻る方法。

ヘッダーブロックのある程度のフィールドは、自動的に埋められます；他の例えば「Design Title」(図面タイトル)、「Sheet Title」(シートタイトル)、「Author」(作成者)そして「Revision」(改定)は「Design」メニューの「Edit Design Properties」と「Edit Sheet Properties」を用いて記入します。「Edit Sheet Properties」ダイアログの「Sheet Name」は「Sheet Title」と別であることに注意しましょう。「Sheet Name」は階層設計で使われるシートのための短いラベルです。「Sheet Title」はそのシート機能の全てを記述し、ヘッダーブロックに表示されます。

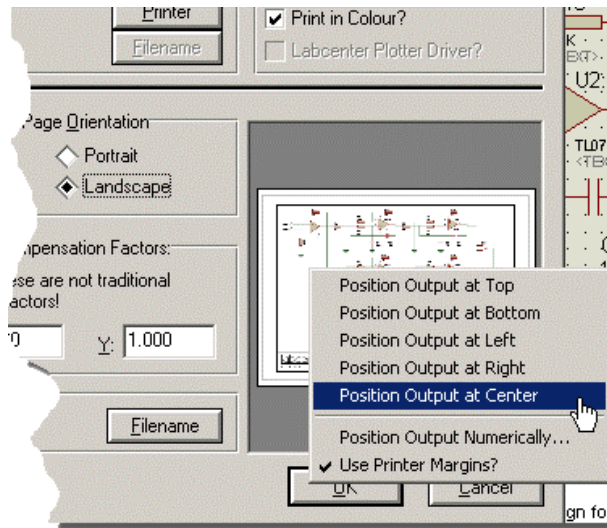
エディットの全ての状態を確認するため、ヘッダーをズームイン(縮小)する必要があるでしょう。

-  シート・タイトルを記入した後で、これがデザイン・メニューの一番下に表示されることに注意しましょう。とりわけ複数枚(マルチシート)で構成する図面において、これは良い練習となり、使用後にエディットシート・プロパティ・ダイアログのフィールドに書き込む必要があります。
-  マスター・シートと同様、ヘッダーブロックの構成の検討については、このチュートリアル範囲外ではありませんが、さらに進歩した話題でありますので今は少し判りにくくても心配する必要はありません！さらに多くの情報がテンプレートのチュートリアルとここで見られるでしょう。
-  マスター・シートについてはオンラインリファレンスマニュアルのテンプレート・チュートリアルでさらに細部が述べられています。

## 保存、プリントとプロット

「File」メニューの「Save」コマンドを使って作成状態を保存できます、いつでも好きな時にできるので、す！「Save As」オプションは、読み込んだファイル名と異なったファイル名でセーブするときに用います。

接続図をプリントするために、最初に「File」メニューにある「Printer Setup」コマンドを使って、正しいプリント装置を選択してください。プリンター装置の選択とコンフィギュレーションのためには、ウィンドウズ共通のダイアログを有効にします。細部はウィンドウズと搭載しているプリンター・ドライバのバージョンに依存します — 詳細についてはウィンドウズとプリンター・ドライバのドキュメンテーションで調べましょう。正しくプリンターを選択した後、ダイアログフォームを閉じ、ファイルメニューのプリントオプションで図面をプリントするよう選択します。このダイアログフォーム上には多くの利用可能なオプションがあり、そのすべてが前後関係に依存するヘルプであり、「Hard Copy Generation」上のリファレンスマニュアルでさらに詳しく述べられています。また接続図の出力をプリントの中央に簡単に合わせられる機能を提供しています。これは以下に示すように「Print Preview」上で右クリックし「Position Output at Center」オプションを選択します。

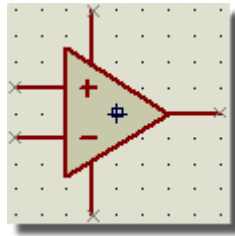


プリント出力を中央に配置するよう構成を設定しているプリントダイアログ

## 部品の作り方をもっと良く知っていただくために

### マルチ・エレメント部品の作成

今回は TL074 の 4 個入りオペアンプの適したライブラリ部品を定義します。4つの個別のオペアンプが一つの TL074 パッケージにありますので、チュートリアルで「Visual Packaging Tool」を用い、マルチ・エレメント部品を作る方法を示します。



作成前の TL074 4 個入りオペアンプの1つのエレメントを示す。

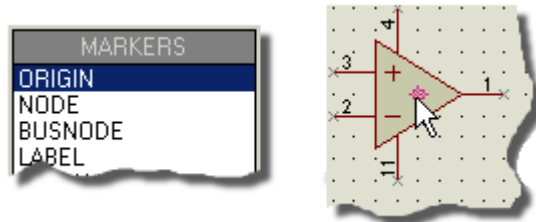
上のイラストは新しいオペアンプ部品を作成する前の状態を示しています。オペアンプは、5本のピンとオリジン(起点)マーカーの2Dグラフィックスで構成されます。既に私たちは最初から(前項の7110の例による)のグラフィックスを描くことはできています、オペアンプのグラフィックスを作ることへの最も容易な近道は、既存の OPAMP シンボルを使う事です。次のように進めます:

- 「Symbol Icon」アイコンをクリックし、そして「Symbols Object Selector」の上の左にある「P」ボタンをクリックします。これにより「Symbol Library Selector」は のダイアログフォームが開始されます。
- システムライブラリにある「OPAMP」をダブルクリックした後タイトルバーの右にあるウインドウ・ミニマイズ・ボタンを押しダイアログフォームを閉じます。
- マウスポインタを「Editing Window」の空いている場所に置き、オペアンプを配置する為マウスの左ボタンを押します。この方法でシンボルを作成する場合、オペアンプ部品のグラフィック・スタイルが自動的に表示されます。

次にコンポーネントボディの周りに、ピンの配置とエディットをします。これは前項の7110アッテネータを作成した時と同様の仕方です：

- 「Device Pin icon」を選択し、利用可能なピンタイプのリストが表示されますので、「Default」を選択します。
- 図面の上にそれらを配置する前に、正しい向きのピンにするため「Rotate」と「Mirror」アイコンを使います。
- 引例のスクリーンショットに従ってオペアンプ図の上にピンを配置します。電源ピンは名前としてV+とV-がありタイプは「Power」です；それらを配置するときはオペアンプの左端から格子上にピンの終端（「X」のマークで表示）を維持して移動するとオペアンプの傾斜した面と合うことに気付くでしょう。もし類似の状況でそれらが触れない場合は、マウススナップ OFF の状態で2Dグラフィックラインアイコンのショート・ラインを配置し「延長」することでできるでしょう。入力ピンは名前として + IP と- IP がありタイプは「INPUT」です。出力ピンは名前として「OP」でタイプとして「OUTPUT」です。
- ピンのエディットは以前の様に名前を付けます、これらは番号をふるわけではありません（これは「Visual Packaging Tool」で行います）。パッケージング・ツールでそれらを参照にしてピン名称を付加することができます、名前を表示しない（グラフィックスでオペアンプのピンが暗黙的である）ようにするには、「Draw Name」チェックボックスのチェックを外します。

仕上げに「Origin」マーカーを配置します。オブジェクト・セレクタのシステム・マーカー・シンボルのリストを表示し「Marker」アイコンを選択します。「Origin」マーカーを選択して、マーカーシンボルをオペアンプ・グラフィックスの中央に配置します。オリジン・マーカーは十字カーソルの付いた矩形で表示され、ISIS の図面上にマウスポインタで新しい部品をドラッグや配置するとき、どのように現われるかを示します。



部品を作成する前に、「Origin」マーカーを配置します。

これで部品を作成は完成しました。部品の構成要素 — オペアンプ・シンボル、ピンそして「Origin」マーカー — 左マウスボタンでそれらの周りにタグボックスを引き、「Library」メニューの「Make Device」コマンドを呼び出します。そして、次のように進みます：

- 「Device Name」は TL074、「Prefix」は「U」としてエンターします
- 「Next」ボタンをクリックすると「Packaging」ページが表示されます、そして「パッケージツール」を開始するのに「Add/Edit」をクリックします。

## ビジュアル・パッケージング・ツール

ビジュアル・パッケージング・ツールは接続図の部品にPCBフットプリントを一つまたはそれ以上を割り当てるためのグラフィックな環境を提供します。それぞれのパッケージは、同じ接続ピンに異なるピン番号を持つことができるよう、ピン番号とピン名称の表を作ります。

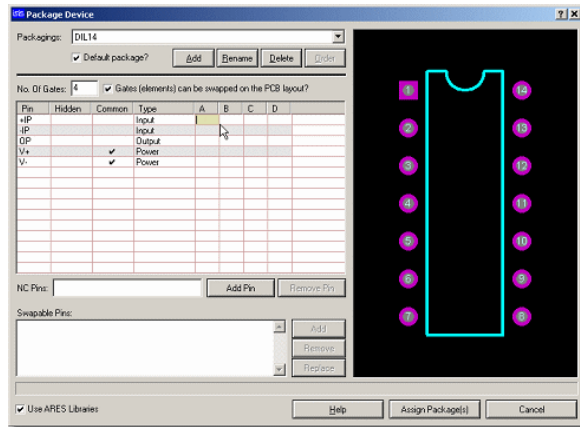
パッケージング・ツールを開始し、まず最初はパッケージを作成します：

- 「Add button」をクリックします。これにより「ARES」ライブラリ・ブラウザが開始されます。
- 「PACKAGE」ライブラリを選択し、「DIL14」パーツをダブルクリックします。

そして、パッケージの初期設定環境から次の変更を加えます：

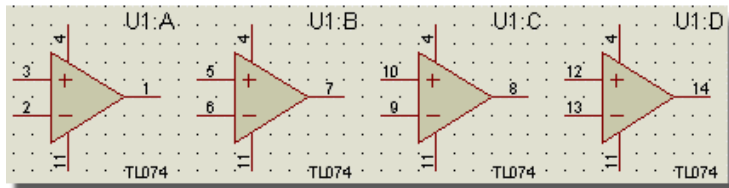
- エLEMENT数を「1」から「4」へ変更します。これは1つの物理的な「DIL14」パッケージの中に4つのオペアンプがある為です。
- 「V+」と「V-」ピンは共通ピンであるというマークをします。これは各エレメントに対して同一のピン番号である事を意味しますそして、接続図上の各エレメントのピンのいずれか、又は全てに配線する事が可能です。そのような配線は全て接続されているとみなされます。
- 「Gates are Interchangeable」チェックボックスをクリックします。この指定はエレメントが同一であり、ARES がこの部品上でゲートの交換動作(gateswap operations)を行なうことができることを示します。

次に示すと類似の表示が見られるでしょう：



ピン 指定の準備ができているビジュアル・パッケージング・ツール。

今度はピン番号を割り当てます。ここで実際にオペアンプに割り当てるピン番号を以下に示します：



「TL074」の4つのエレメント

次のように進んでください：

- Pin「+IP」の「A」列のボックスを左クリックします。
- パッケージ表示のピン「3」をクリックするか、もしくはキーボードから「3」を入力して、「TAB」を押します。どちらでも、ピン「3」は割り当てられた事を示すため、パッケージ表示上で明るくなり、カーソルは「-IP」行に移動するでしょう。
- 次に、パッケージ表示上のすべてのピンが強調表示されるまで、他のピンも同様の操作を繰り返します。これは又各ピンにミスが無かったという事を視覚として提供します。

最後に、「Make Device」ウイザードに戻るのに「Assign Packages」をクリックし「7110」のある「USERDVC」に保存します。

これによって、理解できたと思いますが、パッケージ・ツールによって非常に多くの機能へと向上してゆきます。細部についてや、各種の実施例を確認するのに部品ライブラリを見ましょう。

### 類似部品の作成

TL074 を定義しますと、容易に「TL064」と「TL084」のタイプを定義することができます。TL074 の配置を用い、それにタグを付け、そして「Make Device」コマンドを呼び出します；TL064(もしくは任意の名前で)保存します。とても単純でしょう？ もし基本の TL074 から何かを追加する必要があるのであれば — 若干のグラフィックスを「Make Device」コマンドを呼び出す前に、容易に最初に配置した TL074 に加えることができます

### 図面のコンポーネントを置き換える

次に4つのフィルタ・オペアンプの TL074 を置き換えます。コンポーネントの一つを類似のタイプ置き換えるために、新しい部品をピックし、置き換えたい部品の上にマウスを置いて、クリックしそして左のマウス・ボタンを押しながら、1本以上のピン終端が重なり合うように新しい部品を動かします。ISIS は既存のコンポーネント(リファレンス等)の全ての情報を含めて、新コンポーネントに、配線(ワイヤー)と共に移し変えます。

## シンボルとシンボルライブラリ

7110の3つの入力にタグを付け括弧を付けます。そして、「Library」メニューの「Make Symbol」コマンドで「TEST」とシンボル名を付け「ENTER」を押します。今度は「Symbol」アイコンを選択します。そうすると「Object Selector」に「TEST」が現われるでしょう。この「TEST」を選択して図面の上に配置してみましょう。これを OPAMP のように普通に使用するには、デバイス・タイプ、ロゴ、エンブレム等の多くが必要です。

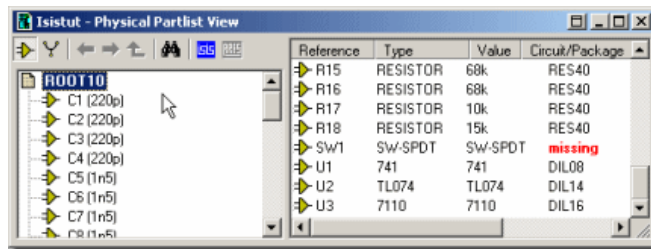
- ① シンボルにおける「HEADER」ブロックの専用使用方法については、前の項で簡単に説明していますが詳細はオンライン・リファレンス・マニュアル(ヘルプメニュー - ISIS Help)で記述されています。

## デザイン・エクスプローラ

ISIS はデザイン・エクスプローラにより、ナビゲートと接続図の検査をする強力なツールを提供しています。これは極めて複雑で用途の広いツールで、リファレンス・ドキュメンテーションで細部が述べられています、しかしこの項目では、使うことのできる「タイプ」についての説明となっています。

「Tools」メニューの「Design Explorer」(初期値はキーボード・ショートカットの「ALT + X」)を起動し開始します。デザイン・エクスプローラは「Physical Partlist View」(物理的な部品の表示)で開始し、現在のシートで使用されているすべての部品のリストを表示(左側のパネル上)します。

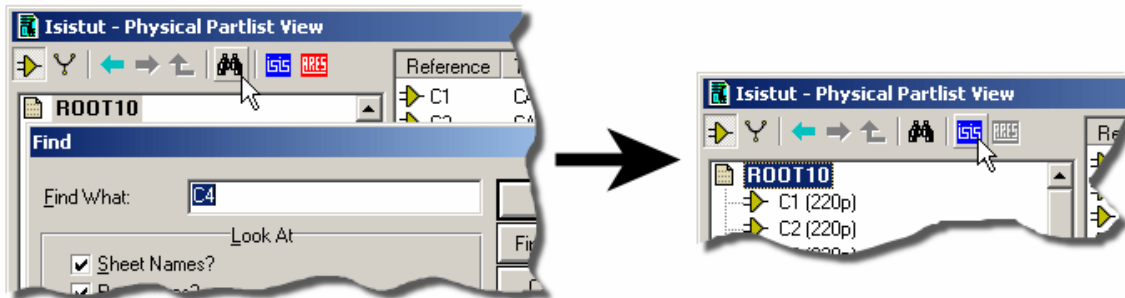
- ① チュートリアル図面では1枚のシートを持っているだけでしたが、複雑な設計では、左側のパネルを全てのシートを通してナビゲートし、現在選択されているシートの構成部品を見る事ができます。



チュートリアル図面でデザイン・エクスプローラを開始

すぐにPCB レイアウトのために ARES を実行するのなら、パッケージ情報を持たない(パッケージ行の下に「missing」の赤字で表示)問題となる部品を見る事ができます。デザイン・エクスプローラによって数秒以内に、視覚での回路チェックで、すばやく単純なミスを見つけられ、後の段階でかなりの時間を節約することができます。

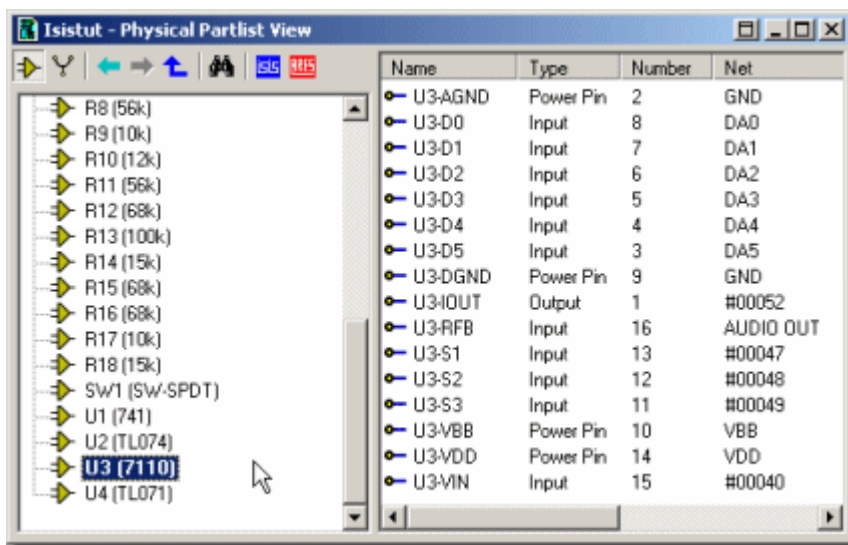
私たちはデザイン・エクスプローラを用い、エクスプローラ・ウィンドウのトップの「Find」アイコンによってすばやく部品(あるいは実際のネットやシート)を探す事ができます。そして次に「Find」ダイアログで C4 とタイプし C4 コンデンサーを探し、そしてエクスプローラ上の ISIS アイコンを用いて部品をズームしナビゲートします。



デザイン・エクスプローラを用いて、部品を探すのをナビゲートします。

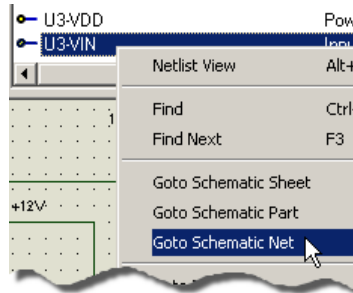
- ① デザイン・エクスプローラは最上位のモードレス・ウィンドウです。接続図のナビゲーションを現状の表示状態を維持しながら用いる時、それはシステムトレイに最小化されます。もちろん標準的な方法で再びそれを最大にして、図面の検証 / 調査を続けることができます。

またデザイン・エクスプローラを接続状態のチェックで用いることができます。右側のパネルにある「U3」部品を見つけて、ダブルクリックします。デザイン・エクスプローラは以下に示す様に左パネルに、シートの全ての部品を表示すると共に、右パネルに U3 の全てのピンをリストするよう表示状態を変えます。



パーツ「U3」の全てのピンを表示しているデザイン・エクスプローラ。

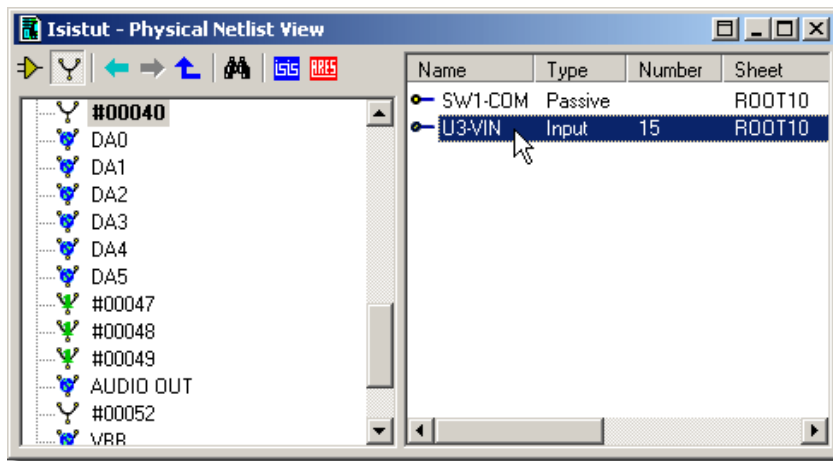
今度は、例えば「U3 - VIN」上で右クリックしたなら、表示しているコンテキストメニューで図面のネットに行くことが可能になるでしょう。これはネットの接続状況を短時間に実証することへの優れた視覚による方法となります。



デザイン・エクスプローラで接続図上の「VIN」の、接続されたネットを強調します。

- ❶ このコンテキストメニューを経由すると、ISIS アイコンと同じぐらい図面の部品（又は実際の図面シート）に対してナビゲートすることができることに注目しましょう。

あるいは単にデザイン・エクスプローラによって問題のピンをダブルクリックすることができます。このショートカットはデザイン・エクスプローラを「Physical Partslist View」から「Physical Netlist View」まで実際に切り替え、接続図上の接続状態についての現況表示をします。これを U3 のピン上で動作させましたから、右パネル上に表示するのは、このピンに接続したネットのリストです。この手法は接続状態を調べる極めてシンプルで強力な方法です！



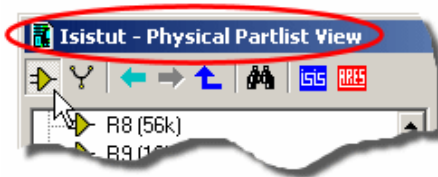
デザイン・エクスプローラで U3 の VIN ピンに接続したネットの接続を表示している状況

現状を少しの時間を取ってまとめるのは大切な事です。左パネルはグローバル・ネットとシングル・ピン・ネット（それだけで極めて有用です）を個別アイコンでネットのリスト表示をします。この「netlist view」は「partslist view」よりむしろ意味している事は、部品のリストよりむしろネットのリストを見ていると言う事です。



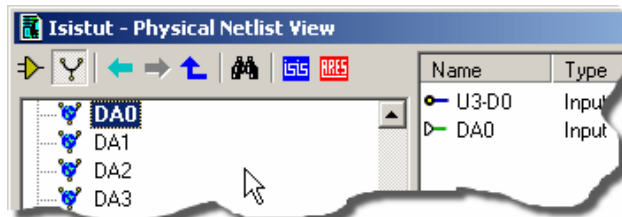
デザイン・エクスプローラーで現在のネットリストを表示

この巧妙なパーツは、ピンがネットリストと物理的なコンポーネント間の橋渡しをしている事を示しています。今度は「netlist view」でピンをダブルクリックします、そうすると右パネルは部品のすべてのピンを表示した状態の「partlist view」に変わります。今度は右パネルに「SW1-COM」ピンが表示された状態でこれを試してみましよう。



デザイン・エクスプローラーで現在のパーツリストを表示

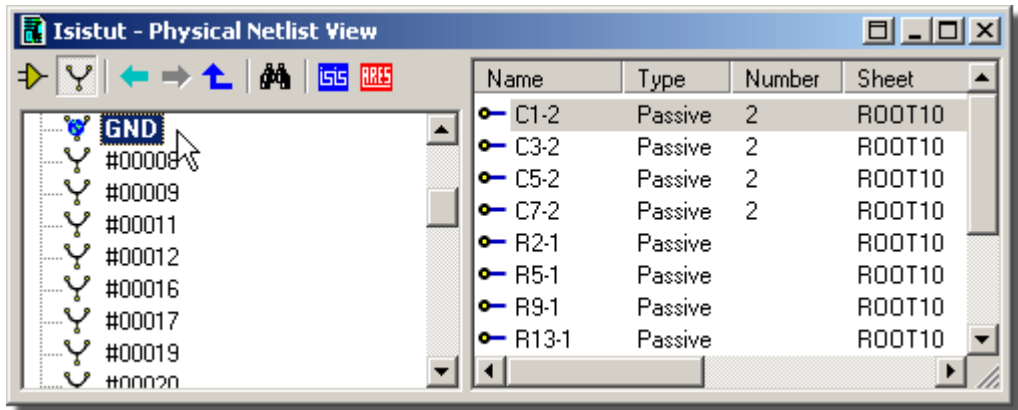
現在見ているのは「partlist view」の「SW1」コンポーネントのピンのリストです。同様に「SW1-NO」ピンをダブルクリックするなら、「Netslist View」でこのピンに接続したすべてのピンが見れるでしょう。



デザイン・エクスプローラーの「Netlist View」は「SW1-NO」ピンに接続しているすべてのピンを表示

- ① あなたはデザイン・エクスプローラ上部の左にあるアイコンによって、いつでも「netlist view」(ネット表示)と「physical view」(物理的な表示)を直接切り替えることができます。

ここまでの例では物理的なコンポーネントから始めて、そしてピンの接続性を調べました(部品上のピンを見るためパーツリスト・ビューで、又は物理的なピンの接続を見るためネットリスト・ビューで)。ケースによってはネット(明確な例が GND)がこれを飛び越えて、個別ネットから全ての接続が直接行われることがあります。簡単にネットリスト表示へデザイン・エクスプローラを切り替えるのは、シート上で左クリックして全てのネットを表示し、次に左パネル上の「GND」ネットをクリックします。



デザイン・エクスプローラの「Netlist View」は GND 接続の全てを表示

デザイン・エクスプローラはここまで説明して来た内容よりはるかに多くの能力がありますが、それらはこのチュートリアルを超えています。詳しい情報は「Cross Probing」の項やまた、リファレンス・マニュアルの中のメイン・デザイン・エクスプローラの項で見つける事ができます。

## レポートの生成

図が完成しましたので、ネットリスト、部品表、そして電氣的なルールをチェックしてレポートを生成する事ができます。各レポートは「Tools」メニューから適切なコマンドを呼び出すことによって生成されます。レポートの出力はポップアップ表示窓に表示されますが、「Save as」ボタンで選択したファイルに保存するか、あるいはクリップ・ボード・ボタンを用いてコピーした他のパッケージ内容をクリップボードに置くことができます；

部品表のレポートは、多くの便利な機能をもっていますが、一目瞭然である必要があります。— オンライン・リファレンス・マニュアルの「Report Generation」を見る事で詳しい情報が確認できます。

ERC(電氣ルール・チェック)のレポートは、チュートリアル回路が完全な図面となるまで、「Netlist Generation」によって生成されて得た複雑なネットリストを使用して、多くのエラー内容を確認して報告します。ISIS を ARES と共に用いる為に購入された人達のために、2つのパッケージについての実際のフォーマットやリンクについては、付随する「ARES Getting Started Guide」で又、細部はオンライン・リファレンス・ドキュメンテーションで説明されています。

## 大規模な設計

最後の項目において、事前に準備された図面「EPE.DSN」を用います。これはマイクロプロセッサで制御される EPROM プログラマー / エミュレータ (EPE) のマルチシートの階層を有する接続図です。あなたが ISIS システムで設計するであろう複雑な図面の、最も簡単な電子機器の例として扱えるでしょう。

「EPE」図面は3枚の「A3」シート(プロセッサ、エミュレータ、PSU)で構成されています。サブシートはエミュレーションの「RAM」バンク(4個で32ビットのエミュレーション能力があります)と、27シリーズの「EPROM」ピンアウトに対応した6種類のプログラマブル電源(PPSU)があります。

ISIS にある「File」メニューの「Open Design」コマンドを用います、ついでファイル・セレクタで、「EPE.DSN」を選択することによって図面を開きます。プロテウスのインストールの「Samples\Schematic & PCB Design」フォルダーにあります。あるいは「HELP」メニューの「SAMPLES」ヘルプ・ファイルから、どのサンプル図面も見ることができます。

最初のシートは「CPU」です。パン(上下左右に動かす)やズーム(拡大)機能で全体を見ます。そしてさらに多くを見るために「Design Explorer」を呼び出して、前の項で述べたように検索します。

サブ回路のシートも同様にズームすることができます: サブ回路の1つを指定し、子図面をズームする為ショートカット・キー(デフォルトは「CTRL+C」)を押します。ISIS はエミュレータ・コントロール・シートから抜けて、「ERAM」バンクのシートを読み込みます。「ERAM」バンク回路全体を見て、個別の数個のコンポーネント確認します。サブ回路から抜け、親図面をズームするために、ショートカット・キー(デフォルトは CTRL+X)を押します。また種々のシートを読み込み階層組織の「EPE」図面の残りを調べましょう。