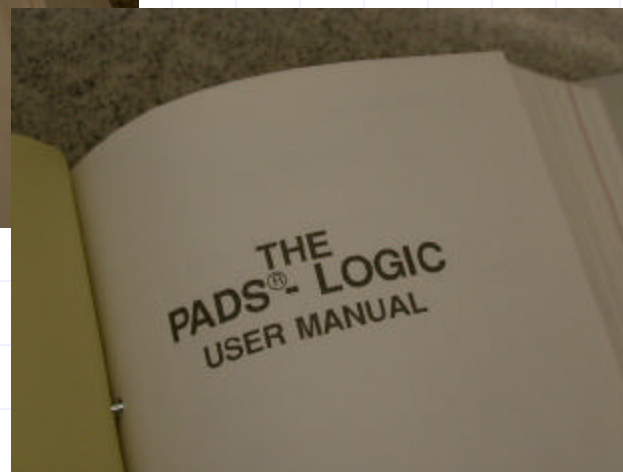
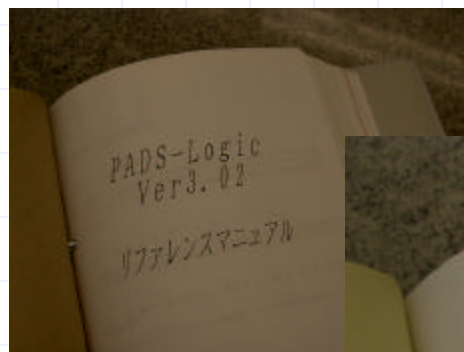
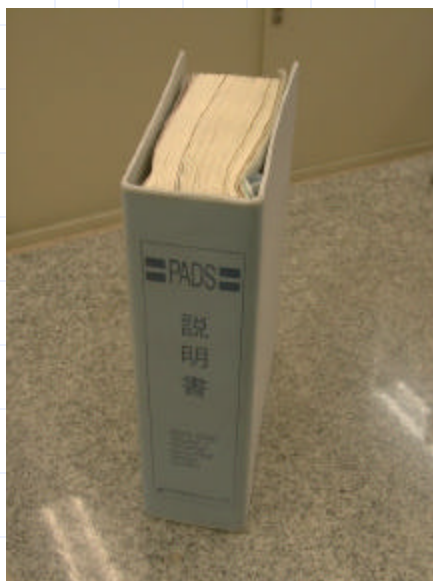


はじめに

この説明をはじめめる前に、 Pads-Logicの取り扱い説明書が基板製作室においてありますので、参照してください。



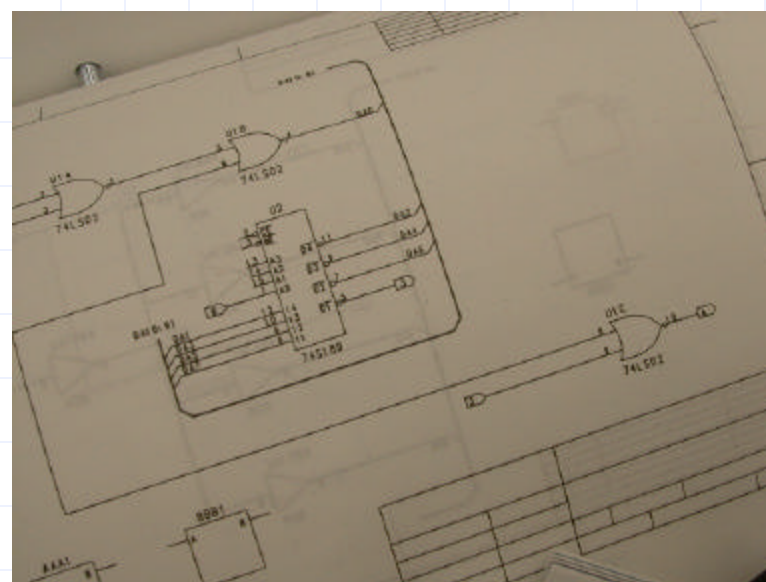
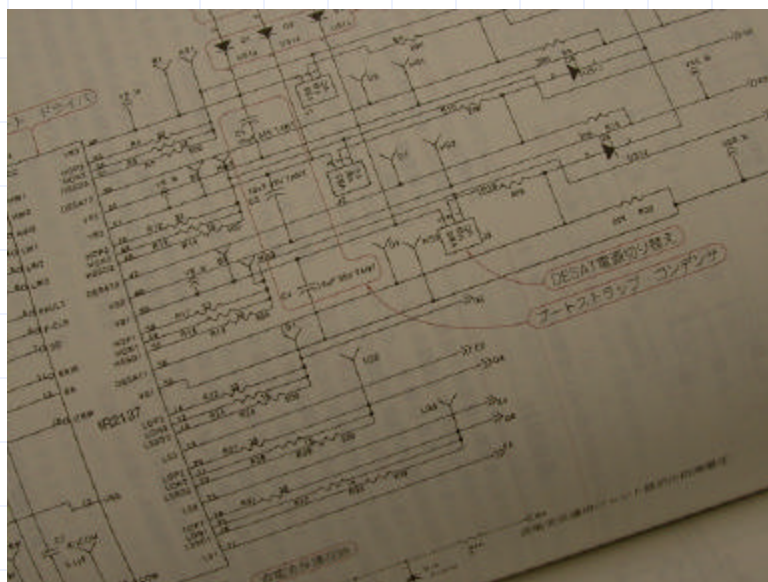
このスライドは補足説明を行います。説明書と併せてご覧ください。

Pads-Logic < 回路図を書こう >

この説明書では、回路図作成支援ソフトPads-Logicについて説明を行います。

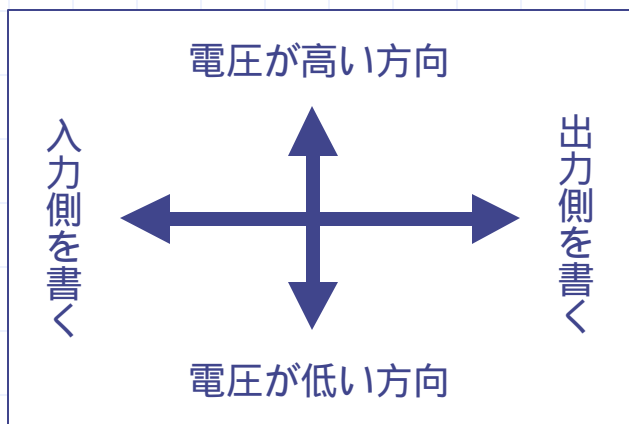
回路図って何

言うまでもなく、回路図は電子・電気回路を製作する上で必要不可欠なものです。これが無いと電子回路製作は不安で仕方ありません。行き当たりばったりに回路を作成できる。このような人はまずいません。設計時には考えをまとめ、作る時の羅針盤、できた後の確認用に幅広く用いられます。それでは、回路図のお約束事からはじめましょう。



どの様に書くの

回路図は難しい。そう思っていないですか。下の図のように書いてみてください。思った以上に説得力のある図面をかくことができますよ。



ブロック内の配線方向

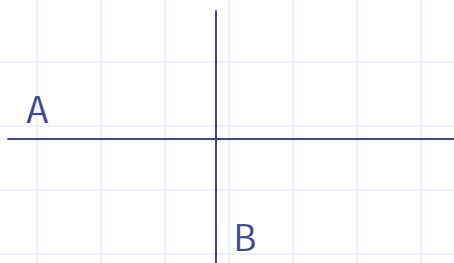


全体の配線方向

初めの内は、回路を細かく分けてブロックと呼ばれる最小単位で書くとよいでしょう。小さい回路はわかりやすい。慣れている人でも慣れているほど小さな単位で回路を書いています。小さい回路だとほかの人にも良くわかる。自分自身でも失敗が少ない。やはり、このような事柄には早く慣れておくことも必要です。

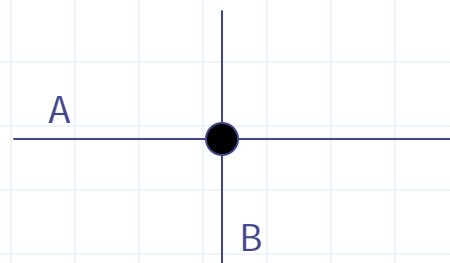
最低限のお約束

回路図を書く上で、各国共通の約束事があります。これは最低限守ってください。



非接続交差

線Aと線Bは交差しているが、**接続はされていない。**



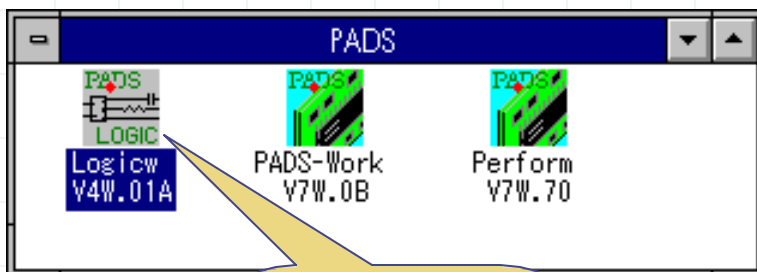
接続交差

線Aと線Bは交差しており、**かつ接続されている。**

良くこの手の失敗談は、回路屋さんが一度は口にすること。
「点」ひとつ書き忘れたばかりにやり直し！使い物にならない基板が
部屋の片隅に**多量**に打ち捨てられている。・・・ことにならな様
よく確認しましょう。

それでは起動から

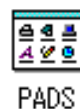
Pads-Logicを起動してみましょう。これを起動しないと回路図が書けません。



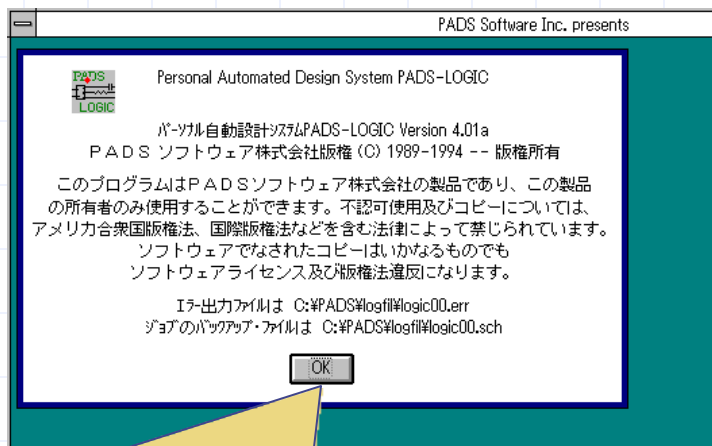
ダブルクリック
すると起動

Padsフォルダの中にある
Logicw V4W.01Aアイコン
をダブルクリックします。

フォルダが
ないときは



アイコンを
ダブルクリック！



しばらくするとこのようになる。OKボタンをクリック！

起動すると著作権表示が出て、OKボタンをクリックすることを促されます。

下の欄にエラー出力ファイル名とジョブのバックアップ・ファイル名が表示されています。どちらのファイルも「困ったときにぜひとも必要」なファイルです。すぐにOKボタンをクリックせずにメモをとっておいてください。

最初のメニューと階層構造


最初に出てくるメニューがメイン・メニューです。このメニューの使い方を説明しましょう。

PADS-LOGIC Electrical Schematic Editor Version 4.01a									
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
入出力	部品追加	結線追加	元件編集	コピー	移動	削除	設定	その他	終了
ファイル入出力とプリンタ出力、基板作成用データ出力を行います。	部品をシート上に追加します	部品の端子同士を結線します。	部品の記述事項を変更します。主に容量や単位に変更に使用します。	部品を複数コピーします。部品番号は自動的に変わります。	部品や文字、結線、単位を移動します。	部品や文字、結線を削除します。	設定事項を変更します。プロパティの変更です。	バスや文字、直線、曲線、グループ単位での移動やコピーと部品作成を行います。	このソフトウェアを終了します。

このメニューは階層構造になっています。各ボタンを押すと、次の設定を促すメニューやダイアログが表示されます。

右下のツールボックス

画面右下にあるツールボックスは意外と便利に使えます。いちいちメニュー・ボタンをクリックしていくよりこのボタンを押すことで、早く目的の操作を行うことができます。



Tool Box		
ファイルを読む	ファイルを書き出す	表示色変更
環境設定	ネットリスト変更	ネットリスト読み込み
エラーリスト表示	結線以外の線を引く	部品追加
結線する	バス結線追加	テキスト入力
グループ操作	部品作成	部品階層構造操作
全体表示 カーソル中央	全体表示	図面移動 バー表示
終了		

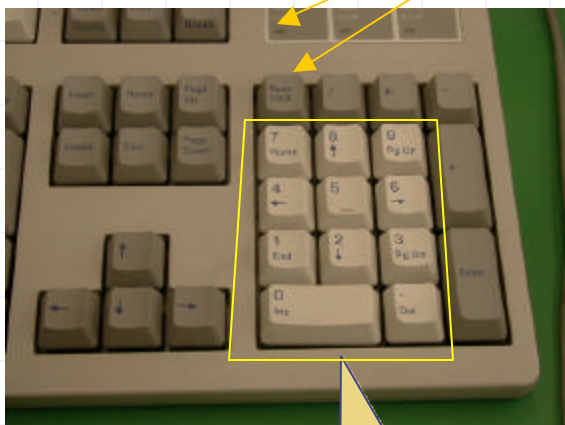
このメニューでわからない単語が出てきたと思います。巻末に意味を載せておきますので、参照してください。
このツール・ボックスで、回路図作成におけるほとんどの操作を行うことができます。

ダイヤモンドカーソル

Padsソフトウェアで使いやすい配慮がこのダイヤモンドカーソルです。使い方をマスターしておくことでスピーディに回路図が書けます。

Num
Lock

キーを押して、その上の Num Lock LED を消すとこの機能が使えます。



キーボードのこの部分が
ダイヤモンド・カーソルになる。

全体表示	図面を下へ	カーソル中心で拡大	
図面を右へ	カーソル中心からズーム	図面を左へ	
書き直し(リトロウ)	図面を上へ	カーソル中心で縮小	
	カーソルを中心として全体表示	カーソル端点からズーム	

左の青色表示のボタンが有効となり、画面表示領域を切り替えて、見やすい位置で回路図が作成できます。

図面のサイズを設定する

まずはじめに図面に部品を置くことから始めましょう。Pads-Logicの起動した後、画面には図面が表示されていると思います。この図面は約A2サイズの大きさで、アメリカのサイズ規格です。これを日本のサイズに設定しなおします。種類はA4とA3が準備されており、選択することができます。

ツールボックスの設定アイコンをクリックする

これをクリックして変更

この表が表示される

SET-UP GLOBAL PARAMETERS		Version 4.01a	
Dot Grid (10-9998):	1000	Real Width (1-250):	20
Backup Interval (1-30 min):	5	Sheet Size (A-F, A4-A0):	<input type="checkbox"/> D
Bus Line Width (1-250):	25	Bus Angle Offset (0-250):	50
Pin Width (1-250):	10	Tie Dot Diameter (0-100):	25
Sheet Numbers:	<input type="checkbox"/>	Sheet Numbers per line:	0
Number separators:	[]		
Net names: Height (10-1000):	100	Line width (1-50):	10
Pin Numbers: Height (10-1000):	100	Line Width (1-50):	10
Pin Names: Height (10-1000):	100	Line Width (1-50):	10
Other Text: Height (10-1000):	100	Line Width (1-50):	10
Other Text: Height (10-1000):	250	Line Width (1-50):	25
Decal: Line Width (1-250):	10		
2-D Item: Line Width (1-250):	10		

表中のSheet Size (図面の大きさ) 欄の横にある チェックボックスを目的のサイズが表示されるまでクリックし、その後、メニュー内の完了ボタンをクリックします。

メニュー操作の約束事

メニュー操作は一定の決まりがあります。場合によってはマウスを使用する場合よりも早く操作ができます。



文字の上に F1～F10 までの記号がありますが、これはキーボード上のファンクション・キーを示しています。即キーボードでマウス操作の代わりにできます。
また、マウスの左右ボタンは下図のようにF1～F9とF10のボタンを押した状態に変えることができます。マウスの左ボタンを押すことによって、現在赤色の表示になっている機能が実行されます。マウスの右ボタンは F10 (終了や中止) に割り当てられており、続けて押した場合、メニューの階層が上がり、メイン・メニューに戻っていきます。

左ボタン：
現在赤色になっているメニュー
を実行します



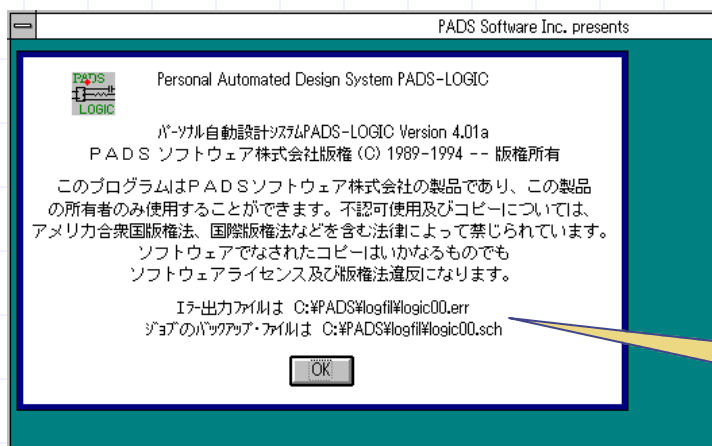
右ボタン：
F10 (中止や終了)
を実行します

注意だよ！

あんまり多く右ボタンをクリックすると、ついにメインメニューで終了コマンドを押したのと同じ状態になります。うろたえて左ボタン (はし) を押すといきなり終了となります。あわてないように！

バックアップ・ファイル

基本的に、PADSソフトウェア共通の事項として、あなたが今作成している回路図のバックアップは約10分間に一度、自動的にバックアップがとられます。



起動メニューに表示されたバックアップ・ファイル名は覚えていますか。

この2つのファイルを
思い出すべし！

回路図作成作業中に、マウス右ボタンの押し過ぎや誤った操作などで以下のメッセージが表示され、「はい」ボタンをクリックしてしまった為にPADSソフトウェアが終了してしまったことも経験されると思います。慌てずに再度ソフトウェアを起動し、記録していたバックアップ・ファイル名を指定しましょう。過去10分の間に自動バックアップされた内容が無事復元します。

部品を置こう

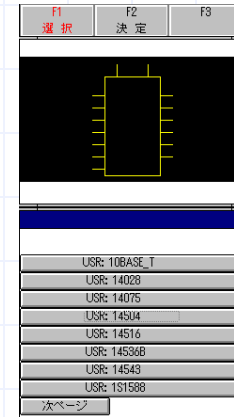
メイン・メニューから 部品追加ボタンをクリックすることで、回路図に部品を置くことができます。



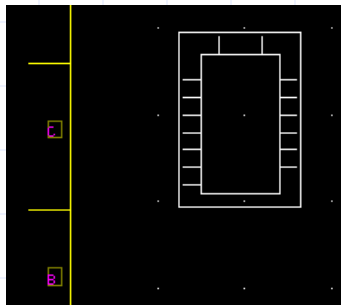
部品追加ボタンをクリック



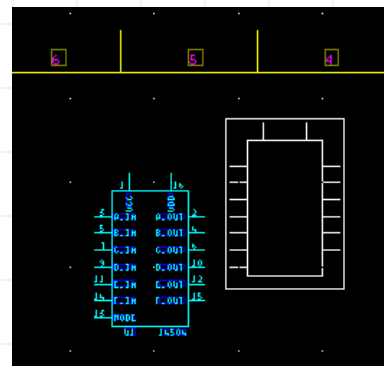
部品名を入力
*と?でワイルドカード的な使用は可能



複数部品が見つかった場合は、選択ウィンドウが出ます。部品ボタンを選択し、決定(F2)を押します。



部品がカーソル横に現れます
ファンクションキーで回転(回す)
X軸反転、Y軸反転コマンドを選択し、自分の好きな位置に配置します。



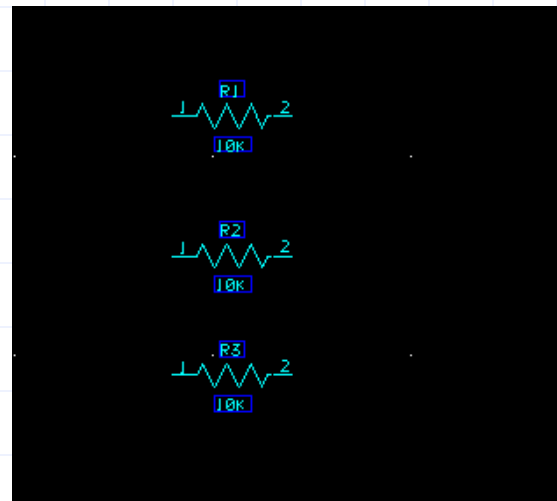
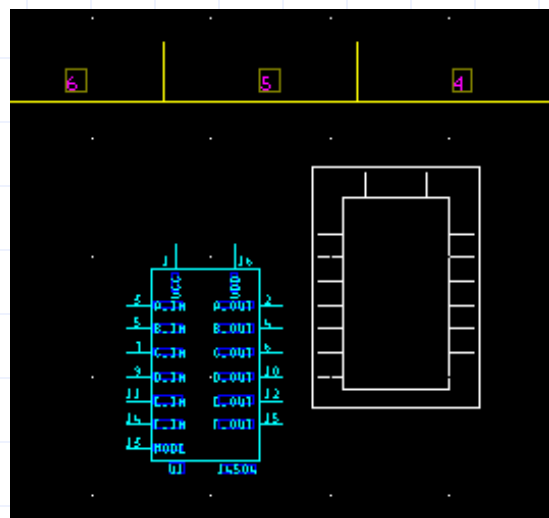
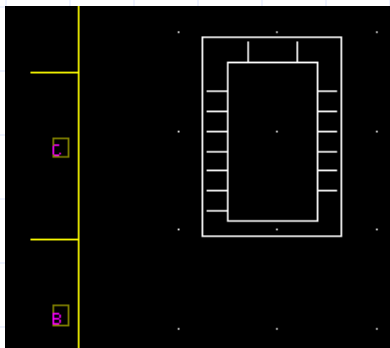
部品を置きます。マウスの左ボタンを押すと1個ずつ部品が置かれます。

マウス右ボタンをクリックしてメイン・メニューに戻る

この操作を必要とする部品の種類だけ繰り返します。

部品番号は自動添付

部品を追加した場合、部品の近くに部品番号が添付されます。この番号はあなたが作成した回路図内でただ一つのユニークな番号が割り当てられます。



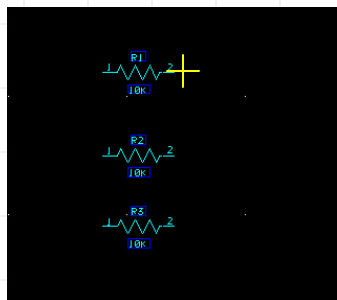
注意！

部品を追加してからいらぬ部品を削除すると、部品番号に歯抜けが生じ、回路図が見つらなくなります。

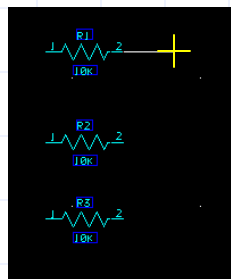
部品の削除と追加が必要となった場合には、必ず不要となる部品を削除してから、必要となる部品を追加するのが回路図を見やすくする上でよい方策です。

配線をしよう

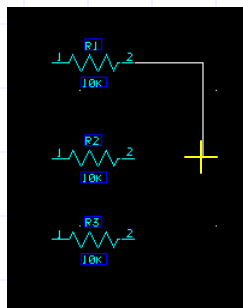
一通り部品を置いたら、配線作業に入ります。



対象となる部品の端子先端にカーソルをあてて、マウスの左ボタンをクリックする。

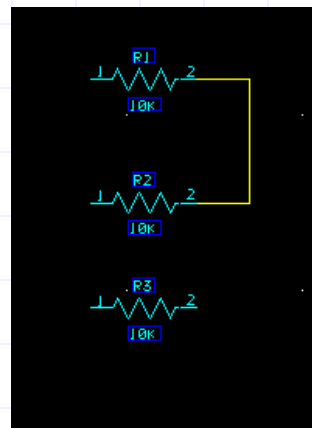


節となる部分でマウスの左ボタンをクリックすると配線を90度曲げることができる。



F3
結線追加

ボタンをクリックして作業を進めます。



つなく先の部品端子先端にカーソルをあてて、マウスの左ボタンをクリックすると結線完了。

結線作業時のコマンド

コーナー作成…配線を90度曲げます。
角度…配線に角度を持たせます。
グラウンド…端子をグラウンドに接続します。
電源 …端子を電源に接続します。

コーナー削除…90度に曲げたコーナーを直線にします。
オフページ…次ページへのつなぎを作ります(後述)

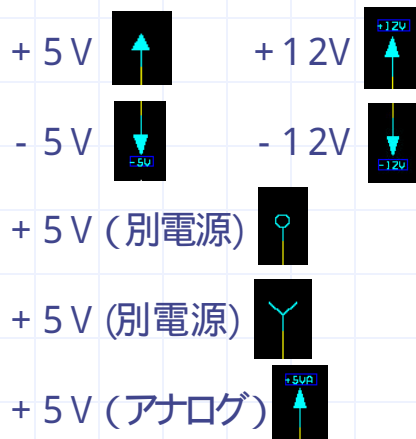
電源とグラウンドは、次ページの暗黙の了解事項を参照して、つなぎ間違いの無い様にしてください!

暗黙の了解事項

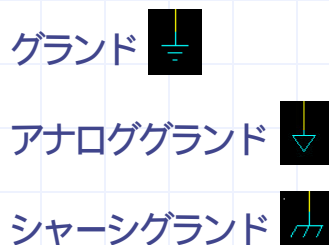
回路図には「暗黙の了解」と呼べる約束事が存在します。あなたの参考にした回路図にも電源とグランドは入っていないケースがあると思います。「何も書いていないが、この記号で書いた結線は+ 5V端子に太くつなげ」などという約束事です。以下にPADSソフトウェアでの約束事を書いておきましょう。

1. 電源とグランドが明記されていない部品は **電源が+ 5V**、**グランドがGND**に接続される。
2. 電源・グランドの指定がされた配線は信号配線（13ミル）より太い150ミルで配線される。
3. 電源およびグランドは種類があり、別の単位として配線される。
4. シートを分けても、この了解事項は継承される。

電源として定義される端子。



グランドとして定義される端子。

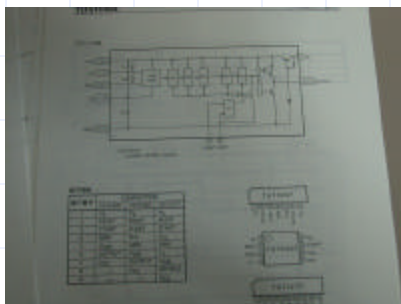


電源・グランドの各端子は表示された時点でF3（異型部品）キーを押すと別の端子が表示されるようになってます。

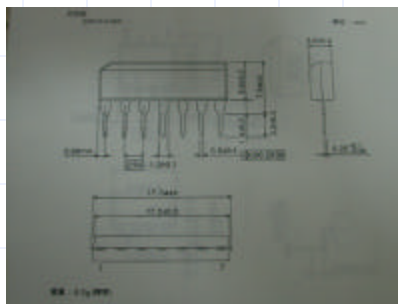
各々の端子は**別々の配線**となりますので、**扱いには充分注意**してください。

部品ライブラリと個人データ

基板製作室内にあるPADSソフトウェアは、共通の部品ライブラリを使います。あなたが使う部品が出てこなかった場合、部品を新たに設定する必要があります。
現在使っているPads-Logicで部品ライブラリの追加や修正を行うことができますが、すべてのCADパソコンでの共通性を考えた場合、不安が残ります。また、すでに設定されているライブラリ・データに影響を及ぼすことが過去に数例会ったことから、夢考房41でデータの管理を行っています。
部品を登録したい場合は夢考房41技師に相談ください。
部品登録を希望する際には、下記資料を予め準備してください。



端子名称がわかる資料



端子の位置寸法がわかる資料



特性データシート

基板製作室内にあるパソコンの中にデータを保存してある場合、そのデータは必ずフロッピー・ディスクへバックアップを取っておいてください。ハードディスク容量不足が生じた場合、予告せずPADSデータ・ディレクトリ内の個人データを抹消し、ユーザの利便を図る場合があります。
お手数をおかけしますが、予めご了承ください。

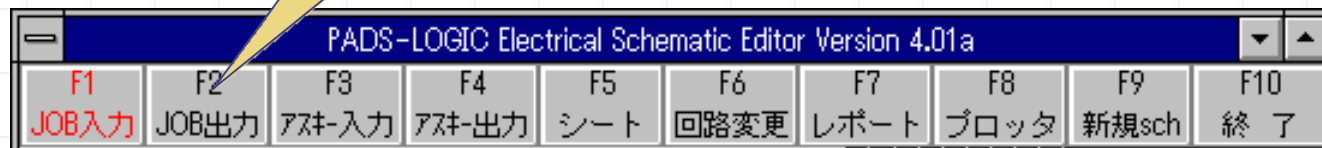
データはこまめにセーブしよう

PADSシステム自体はかなり頑丈にできており、システムが途中でハングアップすることはまずありません。しかし、不注意による終了によるデータ消失を避けるためにも、こまめにデータの保存を行ってください。



このボタンをクリック

このボタンをクリック



ファイル名入力を促すダイアログが表示されますので、ファイル名とディスク・ドライブ、ディレクトリを記入してOKボタンを押してください。

ネットリストとは

回路図において、素子の端子間をつなく線を糸にたとえると、回路図そのものは大きな網にたとえられるでしょう。この一つ一つの糸を Schematic (配線)と呼んでいます。そしてその集合体である回路配線は、Schematics とよばれ、さらに大きな集合体となって Network になります。その網の絡まるさまをどのコンピュータでも表現できる形にしたもの。それがテキスト形式になった回路図、Net-list (ネットリスト)です。

```
*REMARK* b:\convert3.sch -- Wed Nov  8 14:14:29 2000
*REMARK* ALL SHEETS
```

```
*PART*      アイム
J1          LM324@DIP14
U2          LM324@DIP14
R1          R400M,10K@R400M
C1          CAP100,0.1u@CAP100
REG1        TL431@TL431
D1          D400M,300mA@D400M
```

部品の宣言

```
*NET*
*SIGNAL* $$$7350 13
R1.1 J1.1
*SIGNAL* GND 50
J1.2 R4.2 R8.2 U2.3 U2.5
R22.2 R23.2 J2.2 C1.2 C4.1
C3.2 C2.1 J3.2 R28.2 REG1.2
R25.2 REG2.2
```

配線の定義

```
*SIGNAL* $$$7356 13
U1.1 U1.2 U1.5
*SIGNAL* +12V 50
D1.K J3.1 U2.4 C1.1 R26.1
C3.1 R29.1 U1.4
*SIGNAL* -12V 50
```

```
*END*      アスキーファイルの終わり
```

左のテキストはある配線図を Net-List 化したものです。この様にテキストになっていると、最悪専用のソフトウェアを持っていないときでも回路構成の解読は可能です。そして、Spice (回路シミュレータ) の入力形式も、このテキストを用います。これらのソフトは、昔はメインフレーム・コンピュータで動作していましたが、普通のパソコンでもやり取りができる様、ASCII形式で保存していました。このため、このネットリストは別名で「アスキーデータ」とも呼んでいます。

アスキー・データを出そう

すべての回路が接続が終わった後で、いよいよ基板作成に関するデータを出力し、Pads-Logicを終了します。

Pads-Logicは回路図作成支援ソフトウェアですが、プリント基板作成支援ソフトウェアとしてPads-Work、Pads-Performのソフトウェアが準備されています。残念ながらこのソフトウェアは各々独立して動くため、橋渡しをするデータが必要になります。

それがアスキー・データです。以下の方法で抽出します。

メイン・メニューから

入/出力 (F1)

レポート (F7)

ネットリスト (F1)

オールシート (F1)

PADS (F1)

と入っていきます。

ファイル名入力を促されますので、ファイル名(拡張子は不要)とディスクドライブ、ディレクトリを設定してOKボタンをクリックするとアスキーデータを生成します。

アスキーデータは `Filename.asc` の形式で保存されます。

補足事項

Pads-Logicの操作を行っているときに、プリント基板作成に関する専門用語が出てきます。以下に説明を入れておきますので、参考にしてください。

アスキー・データ

ネット・リストとも呼ばれ、部品の番号と各端子の接続・配線の太さを文字で表現したデータを指す。その形態がASCII文字で構成されているため、この名称がついた。

パートタイプ

部品の表現記号そのもの。R××や74HC××などのようにして表現する。

オフページ

回路図が1枚に収まりきらない場合、シートと呼ばれる図面を増やすが、そこに配線を延ばしていくための「つなぎ」。これを中継し双方のシートで同一名のオフページ名を持つ端子同士が結線される。

グラウンド

正式にはグラウンド。電位を決定するための共通極として定義される。

ハイアキー (Hierarchy Hie と略して表示)

階層構造の部品を指す。一般的な単一部品を複数個組み合わせマクロの回路構成を作っておき、回路作成時にこれを部品として回路図上におくと、複数の部品と配線に自動展開される。

バス

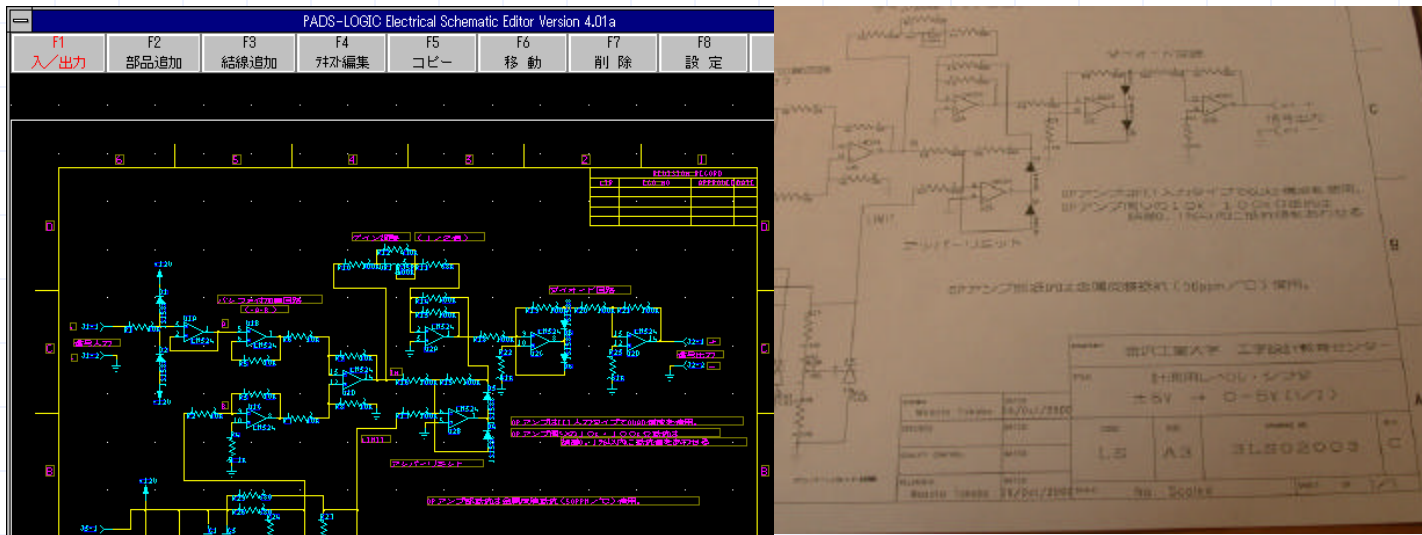
一般的にはバス配線と呼ばれる。バイト単位の配線を一本にまとめ、視覚的に見やすくする手段。説明書をよく読んで配線のこと。わからない場合は技師に相談ください。

スキマティック (Schematic Sch と略して表示)

回路配線図のことをこう呼ぶ事が多い。正確にはElectrical Schematics と複数形で現す。

おわりに

回路図は出来上がりましたか。上手な回路図を引くためにも、精一杯触っていっぱい回路図を作ってみてください。ある程度の慣れは必要なことがわかってきたはずですよ。



何回も回路図を作成しているとわかってきますが、配線を行った線の一本一本にユニークな番号が付けられている事に気付くはずですよ。このPADSソフトウェアでは、この線番号や部品番号は統一されて使用されており、自動的に割り振られていきます。また、自分自身で直すことができないようになっています。すなわち回路図を書いたとき、既にプリント基板配線の素地が出来上がっているのです。これが Automatic Schematic Editor と呼ばれる所以でもあり、決して自動配線を行ってくれる訳ではありませんが、回路図作成とプリント基板配線作業を効率的に行えるようにする隠れた機能でもあります。