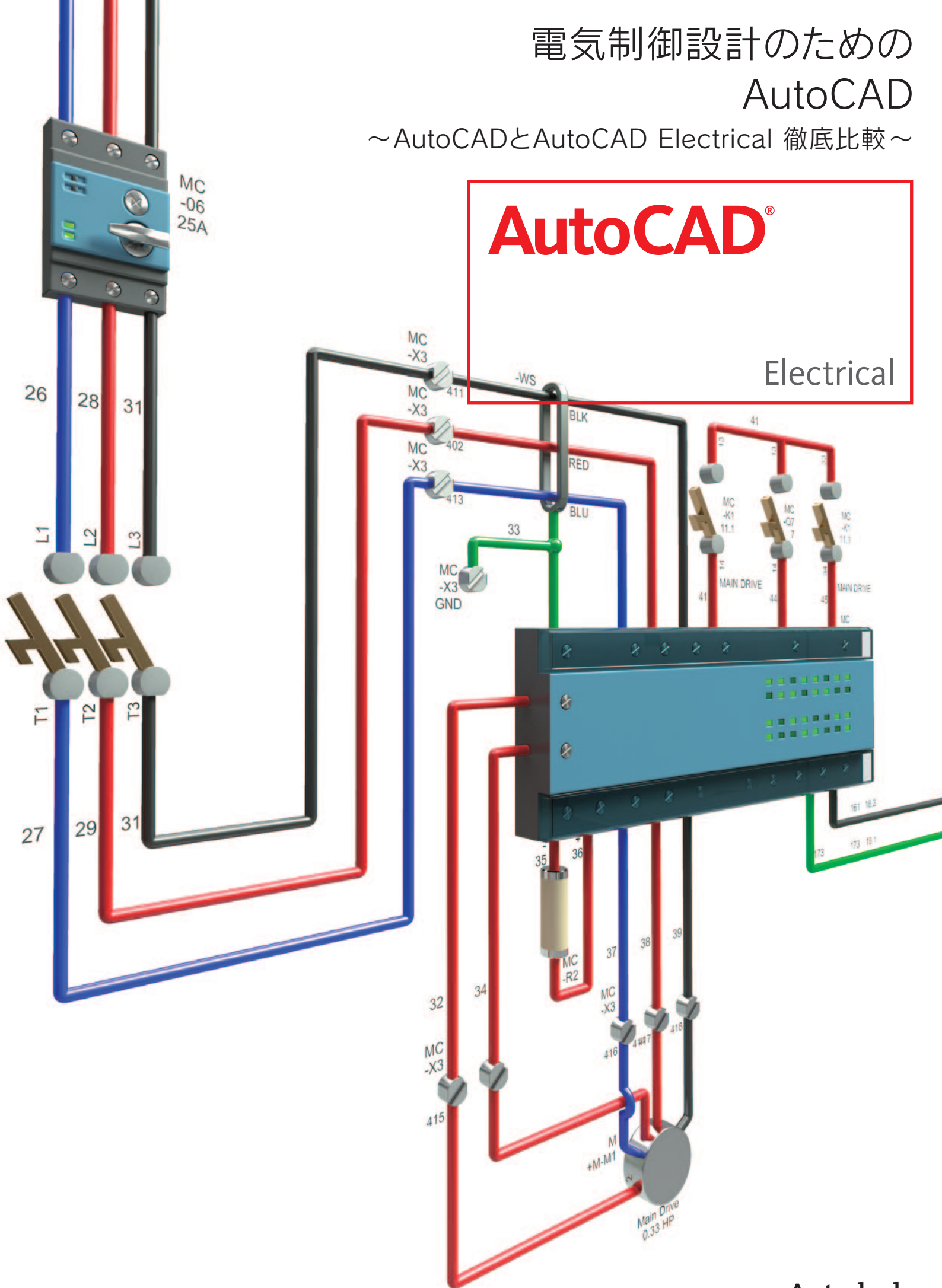


電気制御設計のための AutoCAD

～AutoCADとAutoCAD Electrical 徹底比較～

AutoCAD®

Electrical



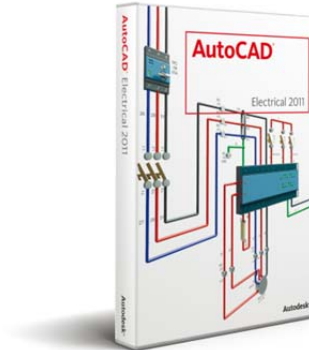
はじめに

開発サイクルを早め、製造コストを削減するとともに製品の品質を高める。この高いハードルに挑み続けることにより競争力を磨いているのが、今日の製造業です。ここでの設計環境は、作図時間を短縮するだけでなく、ミスを削減し設計データを効率的に運用することで、製品開発プロセス全体の生産性を上げられるものである必要があります。

製品設計においてはメカニズムそのものの設計に焦点が当たりがちですが、実際には電気制御なくして機械製品を世に送り出すことは困難です。エレキ（電気）とメカ（機械）、この両者の設計をバランスよく改善することが製品開発プロセス短縮の鍵を握っています。

AutoCAD Electrical は電気制御設計に特化した AutoCAD です。電気図面をすばやく正確に作成するための豊富なコマンドを提供するだけでなく、図面データの集計、チェック、自動編集機能により、正確な仕事をより早く行うことができ、飛躍的な生産性アップを実現します。

本書では、電気制御設計に特化した **AutoCAD Electrical** のメリットと、また AutoCAD を使用して電気図面の作図を行っている方々には、さらに電気制御に特化したツール利用することでいかに生産性を向上できるかを説明します。



AutoCAD
Electrical

プロジェクトによる図面の管理

通常回路図は数ページから数百ページに渡って作図されます。すなわち設計者は複数の図面（ファイル）を1つの設計情報として管理する必要があります。しかし、汎用 CAD ではそれらのデータを1つの設計として扱うことはできず、手作業でファイルやフォルダを管理するなど、さまざまな運用上の工夫が必要になってしまいます。

AutoCAD Electrical はこれらの設計図面を1つの「プロジェクト」として管理することができます。設計者はどのフォルダに図面が保存されているかなどを意識することなく管理でき、設計に集中することができます。

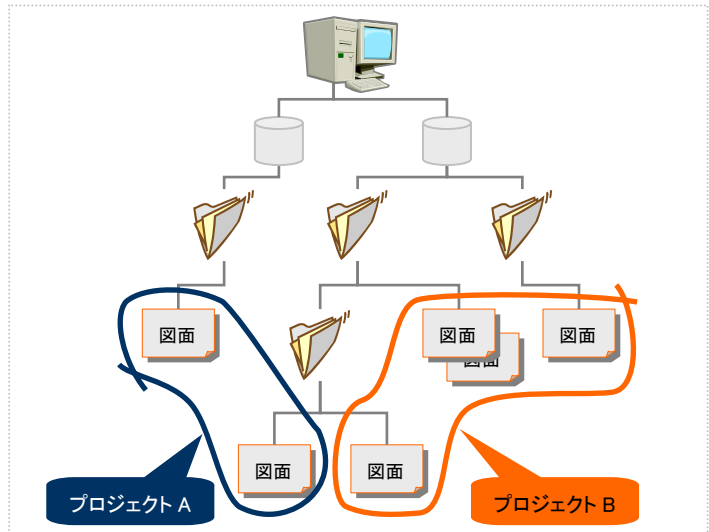


図 0-0-1 プロジェクトの概念図

<p>複数図面を一元管理 フォルダの異なる図面の管理も可能</p>	
<p>プロジェクトおよび図面の新規作成 マウス操作のみで容易に作成・追加</p>	
<p>プロジェクト内図面情報抽出 図面情報を抽出・目次ページの作成</p>	
<p>プレビュー・図面情報表示 図面のプレビューおよび状態情報の表示</p>	
<p>図面一括変更 デバイス番号・線番などの一括変更・振り直し</p>	
<p>図面プロパティー括入力 図面の説明等をスプレッドシートで一括編集</p>	
<p>連続印刷 選択図面を一括印刷</p>	

図 0-0-2 プロジェクトの特長

1. 効率的に作図するか

ここでは、設計者の生産性を飛躍的に高める、効率の良い作図のための機能をご紹介します。

1-1 回路図の作図

回路図を作図するには、配線を描き、シンボルを配置し、線番を付けなければなりません。AutoCAD Electrical では、単なる線ではなく接続情報を持った配線として作図することができます。またシンボルや線番も単なる図記号ではなく、電気情報をもったインテリジェントなデータとして配置することができます。

AutoCAD をご利用の場合は、これらの回路図を描くには、配線として1本ずつ線を描き、シンボルとしてブロックを配置し、線番は1つずつ手作業で定義していかなければなりません。数百枚にもおよぶ電気図面をこのように手作業で作図しているのでは、ミス無くすることは至難の業です。

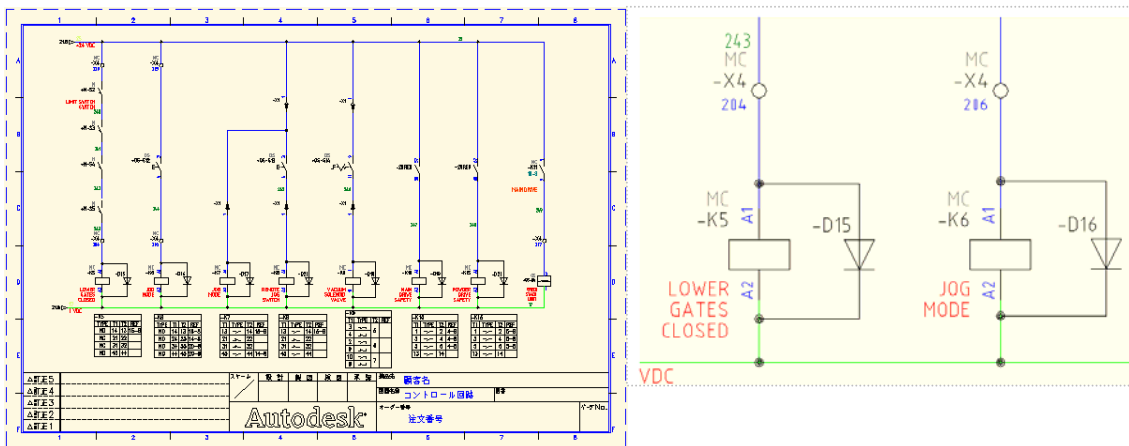


図 1-1-1 回路図の例

AutoCAD Electrical なら

- **配線**：始点・終点を指示するだけで、折れ曲がった配線も手早く作図できます。配線情報も同時に付加されます。
- **交点の自動配置**：交点マークは必要な位置に自動発生します。配線が削除されて不要になったときには交点マークも自動的に削除されるため、設計者に負担をかけません。
- **接続点への引き込み**：シンボルの端子位置を正確にクリックしなくても、配線は自動的に端子に引き込まれます。正確な図面をより早く作成することが可能です。

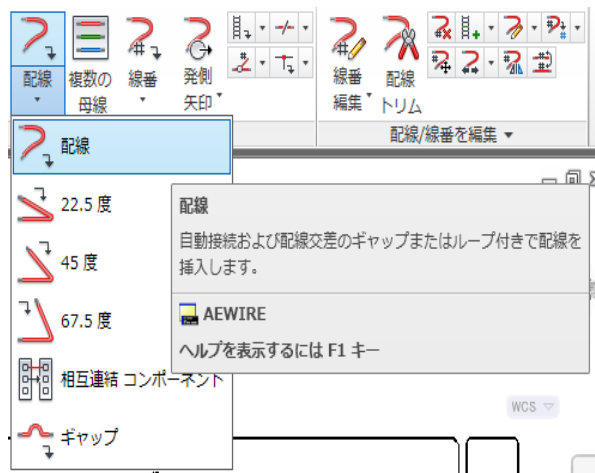


図 1-1-2 配線メニュー

1-2 シンボルの配置

AutoCAD Electrical には JIS をはじめ、IEEE 315、IEC-60617 等のシンボル形状及び、数万点にもおよぶ機器メーカーの部品情報が標準で実装されていますので、インストール直後からこれらのシンボルを利用することが可能です。回路シンボルとして配置されるので、部品情報や端子情報を持ったインテリジェントなデータとして利用することができます。AutoCAD をご利用の場合は、運用を始める前の準備として、最初に電気シンボルを登録しなくてはなりません。さらに図形を登録した後はカタログを見ながら部品情報を手作業で入力する必要があります。そして標準化のためにはシンボルの形状および部品情報の書き方をチーム全員で統一しなければなりません、実現はなかなか難しいのが現状です。

AutoCAD Electrical なら

● シンボル挿入

シンボルは標準で実装されているので、運用前の準備を軽減できます。

部品種別を選択し、図形を確認しながら配置することができるので、即座に目的のシンボルを見つけ出し、作図を行えます。

挿入したシンボルには、即座にカタログなどの情報を入力することができますので、よりスムーズに回路設計を進めることができます。

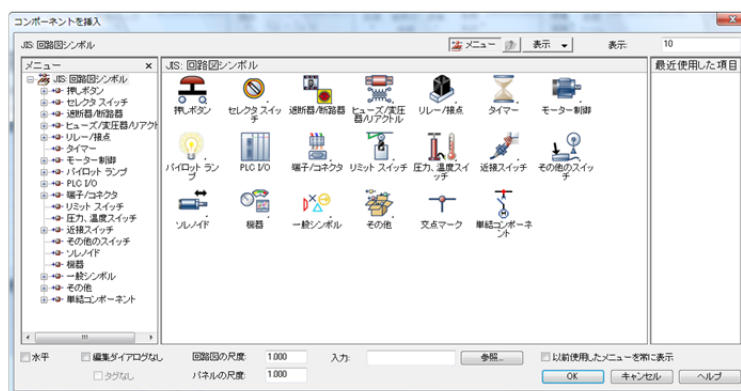


図 1-2-1 シンボル挿入画面

● 配線カット

配線上にシンボルを配置した場合、配線は端子の位置で自動的にカットされるので、作図時間を大幅に短縮することができます。

● シンボル移動・スクート

シンボルを移動すると配線および配線カットも追従します。配線の復元や再カットの作業の必要はなく、図面の体裁が自動的に整います。

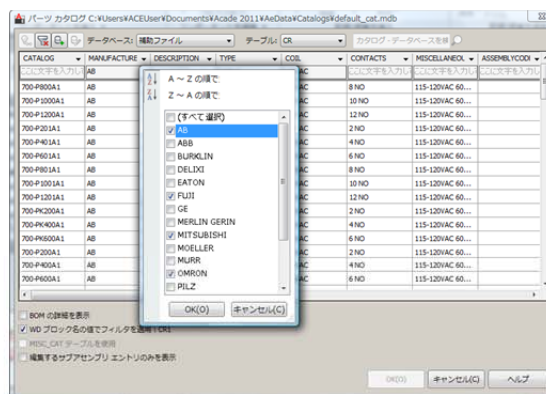


図 1-2-2 カタログデータベースからすばやく検索

1-3 線番

電気図面における線番は配線を個別に識別するための重要な情報です。重複無く確実に付加しなければなりません。AutoCAD Electrical では配線に対して固有の線番を自動的に付加していくことが可能です。自動処理なので重複の心配はありません。関連する全図面に対して一括して自動線番を適用できるため、流用設計などで図面をコピーし編集した場合でも、最初の図面から線番の振り直しを行うことができ、作業効率を上げるだけでなくミス無くすることができます。AutoCAD をご利用の場合は、これらの情報を設計者が管理しながら手作業で付けていかなければなりません。また作図後の重複チェックなど、検図作業にも多くの時間が必要です。

AutoCAD Electrical なら

● 自動線番

自動線番機能を利用すると、一部または関連する全図面を対象にして線番をすばやく付けることができます。重複の心配がありませんので、検図の工数を大幅に短縮することができます。

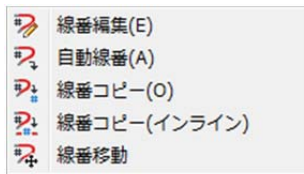


図 1-3-1 コンテキストメニューから線番編集

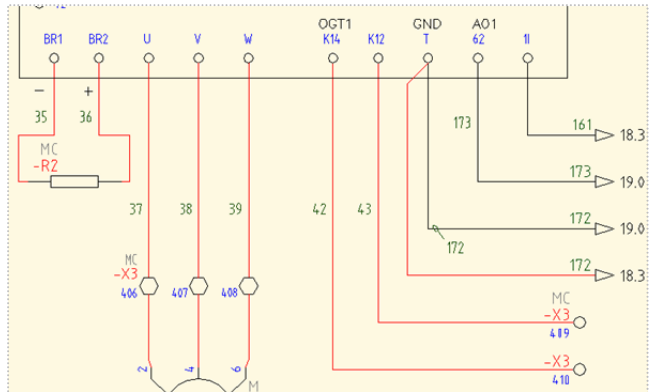


図 1-3-2 自動線番（連番）の例

1-4 標準回路と回路ビルダ

電気回路では頻繁に使用される回路パターンがあり、標準回路とも呼ばれています。AutoCAD Electrical では標準回路を登録でき、配線の接続情報はもちろん、器具番号及び線番の再割り当てが行なわれ編集の時間を短縮しミス無くすることができます。

また、動力回路などは回路ビルダ機能を使用することにより、器具のカatalog情報、オプションの有無を考慮しながら仕様を決定し自動作図を行うことで、設計者全員が標準回路として同様の回路を作図することが可能です。

AutoCAD の場合は、他の図面からコピー、ブロックとして登録しておき利用、または、一から描き直す必要があります。しかし、いずれの場合も器具番号などの回路情報は全て手作業で割り付け直す必要があります。

AutoCAD Electrical なら

● 回路パターンを登録

頻繁に利用する回路パターンを登録できます。器具番号などは再割付されますので編集の時間短縮とミスの軽減が図れます。

● 回路ビルダ

登録された回路パターンを元に、仕様を考慮しながら自動作図を行うことができます。カタログおよび配線仕様などを入力するだけで回路作図を行えます。もちろん後で編集可能です。

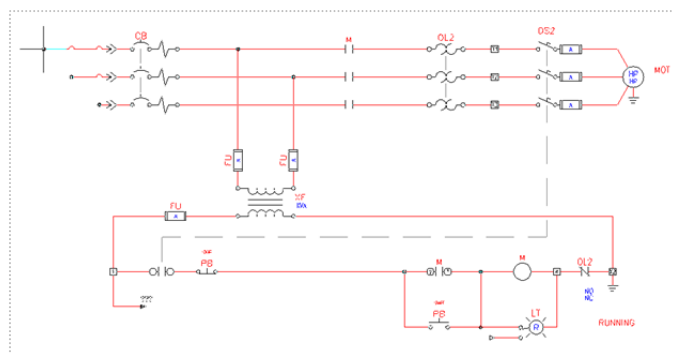


図 1-4-2 回路ビルダでの自動作図イメージ

<参考>AutoCAD Electrical と AutoCAD の作図比較 — 回路作図の基本機能を利用して

項目	図面番号	AutoCAD	AutoCAD Electrical	効率 5.3 倍！
配線や線番など、回路作図の基本機能	図 1-1-1	1 時間 20 分	15 分	

1-5 展開接続図・ラダー図

電気制御図面では縦母線・横操作線といったラダー図を描きます。AutoCAD Electrical では母線と操作線とを一括作図することができます。また各ラダー部分にはアドレスが自動的に付加され、必要に応じて一括編集することもできます。これにより、ラダー図の作図スピードを飛躍的に向上できます。

AutoCAD をご利用の場合は、母線となる平行線をまず手作業で描く必要があります。等間隔の操作線を何本も入力する必要があります。アドレスのための番号も1つ1つ手作業で入力する必要があります。

AutoCAD Electrical なら

- ラダー作成

ラダー回路とアドレスを一括作図できます。作図時に幅・間隔を設定し、長さを指定するだけで自動作図が行えるので、すばやく作図することができます。

- アドレス編集

開始数字を指定してアドレス文字を自動作図できます。図面をコピーして再利用する場合には編集コマンドで一括変更することができ、データの再利用も容易です。

- 横線追加

母線間を1クリックするだけで接続でき、交点マークも自動付加されます。

- 器具番号／線番

アドレス(番号)を利用して器具番号を自動付加することができるため、ミスも重複もありません。

- 位置合わせ

シンボルの水平・垂直位置を一括で整列できるため、見やすい図面を容易に作成することができます。

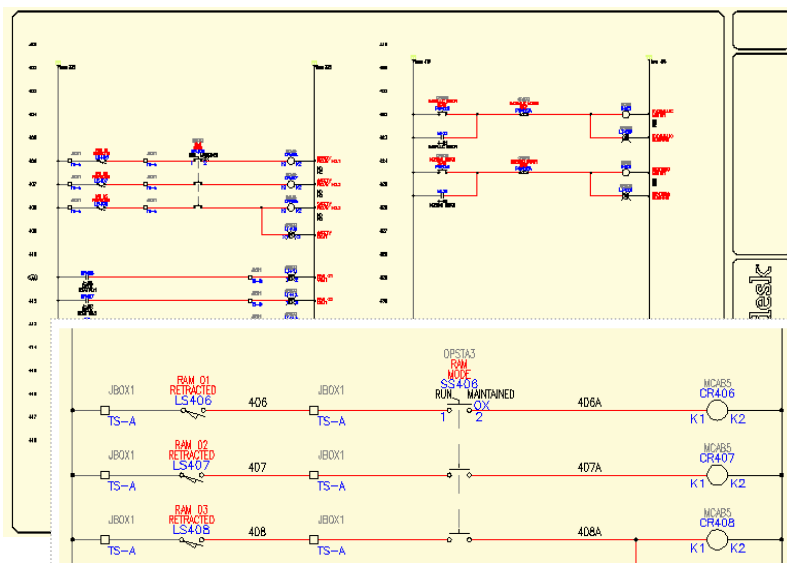


図 1-5-1 ラダー図

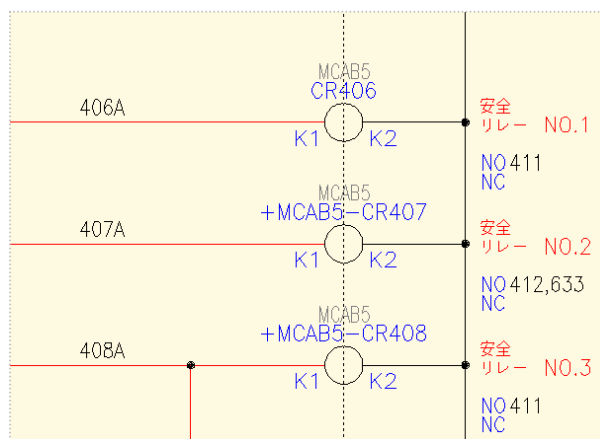


図 1-5-2 シンボルの位置合わせ

<参考> AutoCAD Electrical と AutoCAD の作図比較 - ラダー図作成機能を利用して

項目	図面番号	AutoCAD	AutoCAD Electrical	効率 4.7 倍!
展開接続図、ラダー図	図 1-5-1	1 時間 10 分	15 分	

1-6 電気回路図・接続図

回路が複雑になるとさまざまな配線の種類や表現が必要になってきます。システムを分けて作図したい場合には線の色分けを行ったり、線種ごとに画層を変更したりが必要です。AutoCAD Electrical では配線色を画層管理しながら配線していくことができます。また配線の種類も合わせて定義することができるので、複雑な図面を作成する場合でも設計者の負担が軽減されます。

AutoCAD をご利用の場合は、このような接続図を作成する場合には、色を分けたい時は画層を変更し、線種分けが必要であれば手作業で画層を追加し管理しなければなりません。

AutoCAD Electrical なら

- 配線画層と線種

配線する時に登録された配線画層に容易に変更して配線することができます。作図後に配線画層を変更したい場合は、接続されている全ての配線に対して処理を行うことができるため、選択の手間が省けます。既存配線から配線した場合は同一画層で配線されます。

- ツイスト形状

1 コマンドで形状を作図できます。作成後に編集することも容易で、移動することも簡単に行うことができます。

- 端子の位置表示と引き込み

端子位置を確認しながら配線することができるため、正確な図面をすばやく作成できます。

- 重なりを回避した自動配線

配線実行時に端子接続方向を考慮して自動的に配線されるため、確実な配線ができるうえ、他のシンボルなどに重ならないように回避するため、体裁も自動的に整います。

回避のオン／オフの制御により配線途中にあるコンポーネントに配線を行うかの選択も可能です。

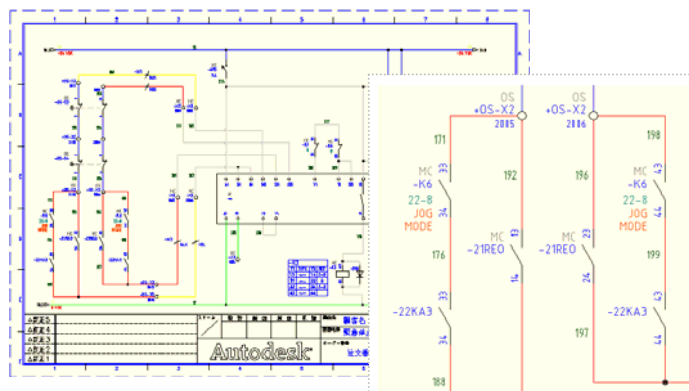


図 1-6-1 電気回路図

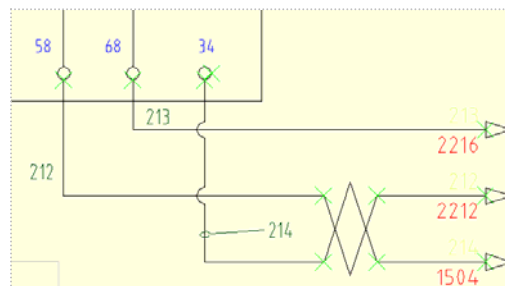


図 1-6-2 端子の位置表示とツイスト

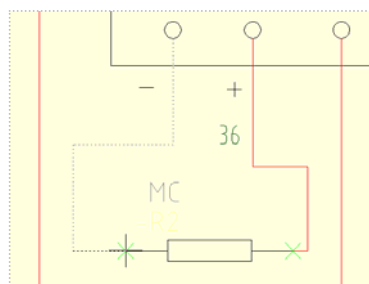


図 1-6-3 接続方向を考慮した自動配線

<参考> AutoCAD Electrical と AutoCAD の作図比較 — さまざまな配線方法を利用して

項目	図面番号	AutoCAD	AutoCAD Electrical	効率 5.5 倍！
電気回路図・接続図	図 1-6-1	1 時間 50 分	20 分	

1-7 動力回路図

動力回路図では3相線を作図します。重要なのは3相または2相の線を一括作図し、線番号も付加しなければならないという点です。AutoCAD Electrical では動力回路図を描くためのコマンドも充実しているため、効率的に作図することができます。AutoCAD では3相線を1本ずつ作図する必要があるばかりか、線番号も手作業で付加し、管理していかなければなりません。

AutoCAD Electrical なら

- **3相配線**

3相配線を一括で作図できます。相数の変更、折れ曲がりのパターンも制御しながら作図でき、設計者の意図する3相線をすばやく描くことができます。もちろん、2相または4相以上も可能です。

- **水平・垂直の配線間隔**

水平と垂直とで配線の間隔を変更可能なため、より見やすい図面を作図できます。

- **モーターへの配線**

モーターシンボルを配置するだけで、モーターへの角度付き配線を自動で行えます。また、3種類の角度付き配線が用意されていますので、グリッドを使わなくても容易に手動作図できます。

- **3相線番**

設計者の意図する形での3相線番を、接頭辞・接尾辞を付加しながら作図できます。接頭辞・接尾辞の英数字は固定または増分の設定ができ、独自のルールで作図することができます。

- **回路ビルダ**

モーター回路などをより迅速に、かつ正確に自動作図するための機能です。

- ・ 3相パワー供給
- ・ 単相モーター回路
- ・ 単相パワー供給
- ・ 単結モーター回路
- ・ 単結パワー供給

と、多様な回路を自動作図できます。

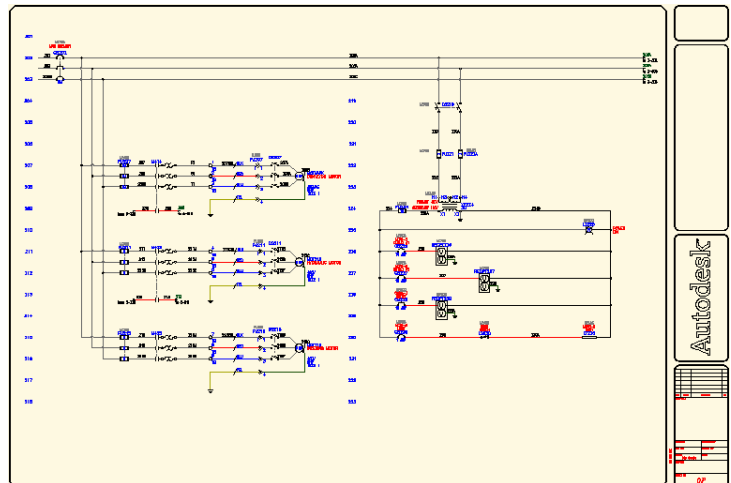


図 1-7-1 動力回路図

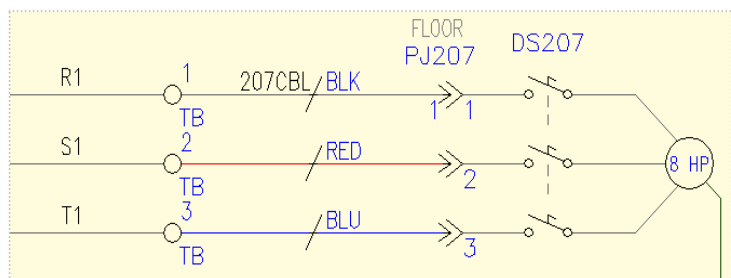


図 1-7-2 3相線番と45度配線

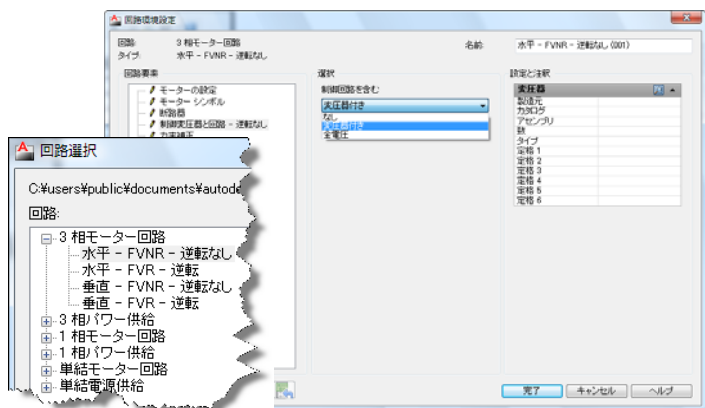


図 1-7-3 回路ビルダ設定画面

<参考> AutoCAD Electrical と AutoCAD の作図比較 — 3相線に必須の機能を利用して

項目	図面番号	AutoCAD	AutoCAD Electrical	効率 3.4 倍！
動力回路図	図 1-7-1	1 時間 25 分	25 分	

1-8 コネクタ結線図

コネクタ間の接続を表現する図面を作成する場合、コネクタをピン数・方向に応じて作成する必要があり、コネクタの種類によっては多くの工数が必要です。また、コネクタ間の結線も簡単ではありません。AutoCAD Electrical ではコネクタを事前に登録しておく必要はありません。コネクタを作成するコマンドおよびコネクタ間を結線するためのコマンドが用意されており、スピーディに作図を行うことができます。

AutoCAD をご利用の場合は、これらのコネクタは全て手作業で作成するか、ピン数・方向に応じたコネクタを事前に全て登録しておく必要があります。途中で分割したい場合にはさらに大変です。またコネクタ間の結線は一本ずつ手作業で行なう必要があります。

AutoCAD Electrical なら

- **コネクタ挿入**

事前にシンボルを登録する必要はありません。指定したピン数・間隔・方向でコネクタ作図を行えます。各種設定でさまざまなコネクタ作図が可能です。

- **配置時、配置後の分割**

コネクタを任意の位置で分割し、他の場所に配置することができます。回路図を煩雑にしない、状況に応じた作図が可能です。

- **ピンの追加・削除・移動**

コネクタ配置後でもピンを追加・削除できるため、ピン数の変更にも対応できます。ピン追加により形状が不足する場合は、ストレッチ機能で編集すれば設計変更も簡単です。またコネクタ配置後にピンの移動や入れ替えを行なうこともできます。

- **複相配線**

選択した複数のピンから一括配線することができます。必要な本数の配線を一括作図できるため、作図工数を大幅に削減できます。

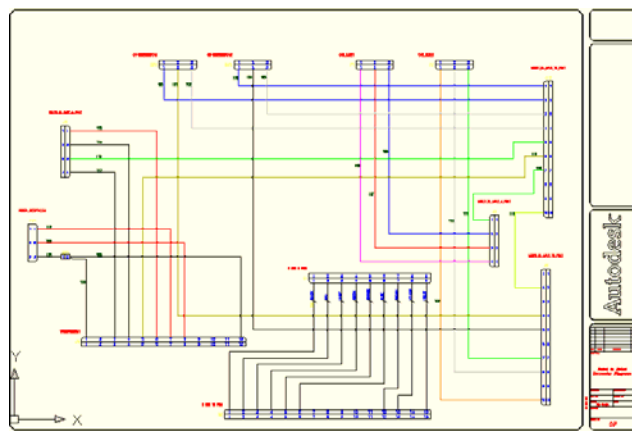


図 1-8-1 コネクタ結線図



図 1-8-2 コネクタ挿入ダイアログ

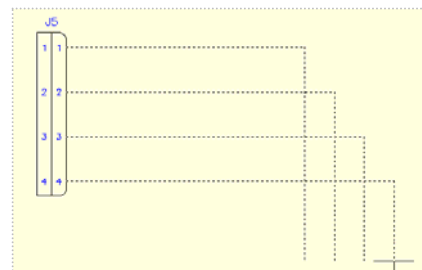


図 1-8-3 複相配線

<参考>AutoCAD Electrical と AutoCAD の作図比較 — コネクタ作図機能を利用して

項目	図面番号	AutoCAD	AutoCAD Electrical	効率 4 倍！
コネクタ結線図	図 1-8-1	1 時間 0 分	15 分	

1-9 PLC I/O 図

PLC（シーケンサ）を用いた設計では、入出力機器を表現した I/O 図の作成が必要です。場合によっては数百枚から数千枚の図面を作図する必要があります。AutoCAD Electrical ではカード図を事前に登録する必要はありません。PLC のカードを作成する専用コマンドが用意されていますので、手間をかけずに図面を作成することができます。また自動作図機能を搭載していますので、手作業で作図していた時間を他の設計時間に振り分けることができます。

AutoCAD をご利用の場合は、種類ごとに形状の違うカードを全て登録するか、一から作図しなければなりません。I/O アドレスを線番にする場合でも手作業で番号を付加しなければなりません。

AutoCAD Electrical なら

● パラメトリック作図

パラメータを指定するだけで、その場でカード形状が作成されます。事前登録は不要です。必要に応じてモジュールを分割することも可能なため、複雑な図面にも対応できます。

● I/O アドレス線番

自動線番に I/O アドレスを適用できるため、線番を手入力する必要も重複の心配もありません。

● スプレッドシートからの自動作図

仕様が記述されたスプレッドシートを読み取り、自動作図することができるため、工数を大幅に短縮できます。図面が複数にまたがっても一括で作成することができ、設計者は煩雑な作業から開放されます。

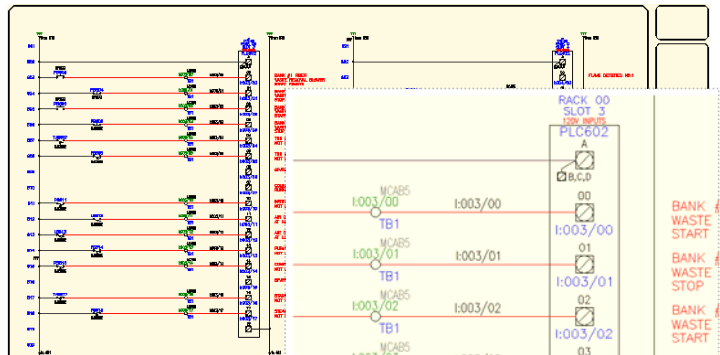


図 1-9-1 PLC I/O 図

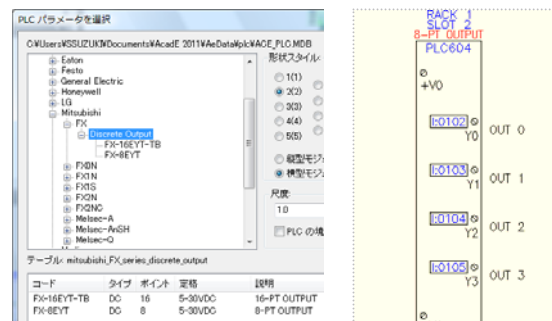


図 1-9-2 パラメトリック挿入

CODE	R	G	S	ADDR	RTP	DESC1	DESC2	DESC3
FX2N-16EX	1	2	0	I:002/00	TB20	バンク #1 ファイバー	廃棄物除去送風機	HS100BR 開始
				I:002/01		バンク #1 ファイバー	廃棄物除去送風機	HS100BS 停止
				I:002/02		バンク #2 ファイバー	廃棄物除去送風機	HS1001BR 開始
				I:002/03		バンク #2 ファイバー	廃棄物除去送風機	HS1001BS 停止
				I:002/04		排気口温度	高温(警報)	
				I:002/05		吸気口ヒーター	高温(遮断)	
				I:002/06		予備		
				I:002/07		燃焼送風機	運転	
				I:002/10		計器用エア圧力	高温 (IPS)	
				SPACER				
				I:002/11		エアダンパー	高燃焼 (>80%)(PFS)	
				I:002/12		エアダンパー	低燃焼 (<20%)(LFS)	
				I:002/13		エア浄化	高温 (PAS)	
				I:002/14		燃焼用エア圧縮	高圧縮 (AS)	
				I:002/15		予備		
				I:002/16		排気口温度	低温	

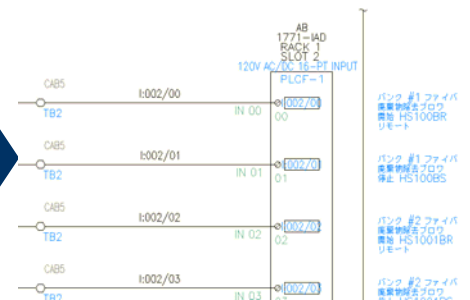


図 1-9-3 I/O 図自動作図と線番

<参考>AutoCAD Electrical と AutoCAD の作図比較 - PLC I/O 作図機能を利用して

項目	図面番号	AutoCAD	AutoCAD Electrical	
PLC I/O 図	図 1-9-1	1 時間 30 分	25 分	効率 3.6 倍!
同上	同上	1 時間 30 分	2 分	効率 45 倍!!

1-10 機器配置図

詳細な機器配置図を作図する場合、設計者はデータブックを確認しながら、登録済みの配置図用シンボルを探してひとつずつ配置することが必要です。さらに確認作業にも多くの工数が必要です。AutoCAD Electrical では回路図の情報を利用して配置を行うため、回路図と整合の取れた配置図を作成できます。これにより作図だけでなく検図の作業も大幅に軽減されます。

もちろん回路図がなくてもデバイス番号の重複チェックを行いながら機器配置図を作成可能です。更にその機器配置図の情報を利用して回路図を入力する事が出来ます。

AutoCAD をご利用の場合は、カタログを確認しながら配置図を作成します。作図後の検図作業が必須です。

AutoCAD Electrical なら

● 回路図の情報から

回路図の部品情報をもとに形状を呼び出して配置検討することが可能なため、配置モレや形状の不一致などのミスを未然に防ぐことができます。

● 回路図とのリンク

配置された機器シンボルは回路図とリンクします。部品情報に機器名称などの変更が入った場合でも、自動的に回路図と一致させることができます。

● リストからの機器配置

使用機器のリスト（部品表）からも配置可能です。使用頻度の高いシンボルを一覧から選択して配置することもできます。

● エラーレポート

カタログデータの不一致や機器シンボルの重複、配置されていない機器をレポートで確認できるため、ミスが発生しません。不整合の箇所が残ってしまった場合にも、エラーの場所がレポートされるため修正作業が容易です。

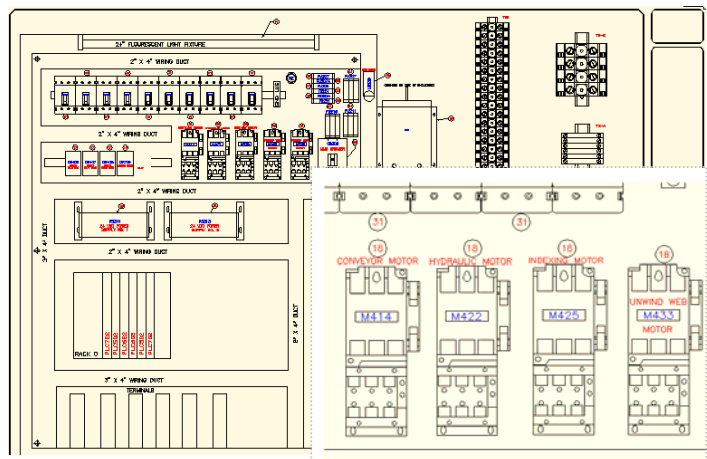


図 1-10-1 機器配置図

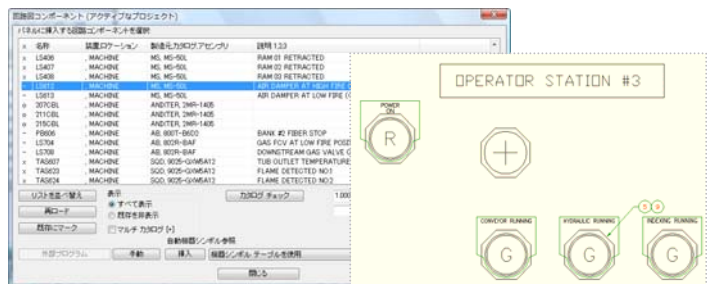


図 1-10-2 回路図リストからの機器シンボル挿入



図 1-10-3 エラーレポートとエラー箇所

<参考>AutoCAD Electrical と AutoCAD の作図比較 - 回路図からの機器配置機能を利用して

項目	図面番号	AutoCAD	AutoCAD Electrical	効率 6 倍！
機器配置図	図 1-10-1	2 時間 0 分	20 分	

1-11 端子台配列図

回路図内には多くの端子が記述されています。設計者はこの端子を集計し端子配列図を作成しなければなりません。回路図に記述された端子を正確に集計し、表記する情報を間違いなく記述する必要があります。AutoCAD Electrical では回路図から情報を抽出しすばやく自動作図することができます。

AutoCAD をご利用の場合は、カタログで大きさや穴あけ形状を確認しながら端子台配列図を作成します。端子番号や線番、相手先器具番号を正確に付加するには、相当な工数と注意をはらって作図する必要があります。

AutoCAD Electrical なら

- **端子台エディタ**

関連する回路図全ての情報から端子を自動集計するため、ミスの無い一覧をすばやく作成できます。器具番号や数量、接続先は回路図の情報をそのまま利用できます。回路図の情報がなくてもその場で作成可能です。多段端子台に対応。

- **端子番号／スペア**

エディタ内で端子番号の再割り当てが可能です。結果は回路図に自動的に反映されるため、ミスがありません。スペア端子の追加も可能です。

- **カタログ割り当て**

カタログを割り当てることで、実際に使用される外形で配置することができます。確認しやすくなるため干渉チェックなどに効果を発揮します。

- **表示情報を選択**

回路図の情報をもとに、表記（相手先、線番など）を付加することができます。回路図と連携していますのでミスがなくなります。

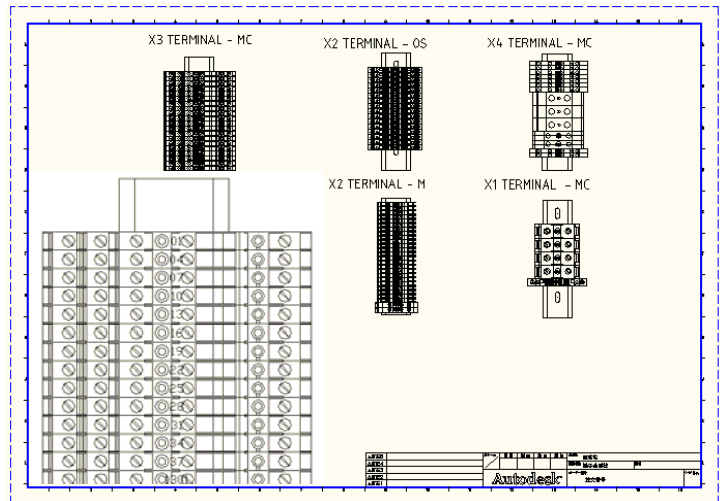


図 1-11-1 端子配列図

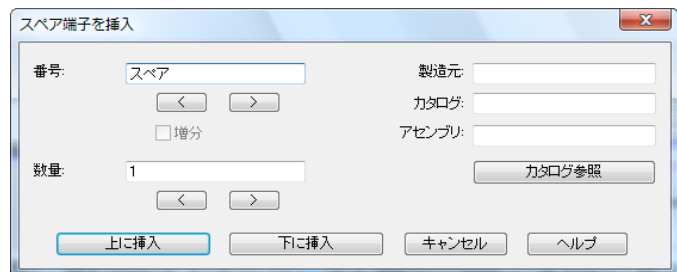


図 1-11-2 スペア端子の挿入

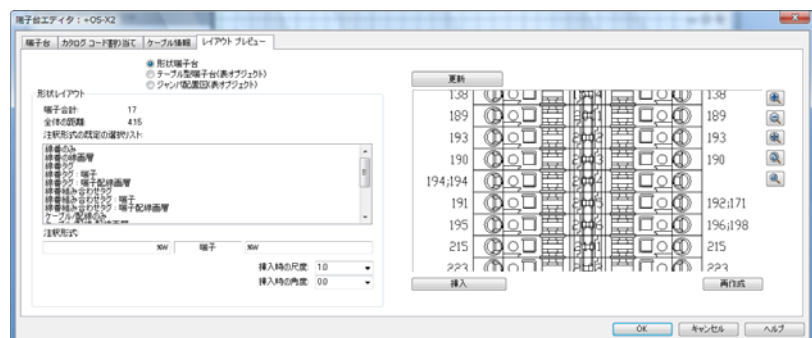


図 1-11-3 端子台エディタ

<参考>AutoCAD Electrical と AutoCAD の作図比較 - 端子台エディタを利用して

項目	図面番号	AutoCAD	AutoCAD Electrical	効率 6 倍！
端子台配列図	図 1-11-1		15分	

1-12 生産性の比較

作図時間を比較してみてください

ここまで AutoCAD Electrical のさまざまなメリットをご紹介してきました。また下記に AutoCAD をご利用の場合と AutoCAD Electrical を利用した実際の作図に必要な時間をまとめました。電気制御設計に特化した AutoCAD Electrical を活用することでさらに生産性を高めることができます。

項目	図面番号	AutoCAD	AutoCAD Electrical	効果
配線や線番など、回路作図の基本機能	図 1-1-1	1 時間 20 分	15 分	効率 5.3 倍
展開接続図・ラダー図	図 1-5-1	1 時間 10 分	15 分	効率 4.7 倍
電気回路図・接続図	図 1-6-1	1 時間 50 分	20 分	効率 5.5 倍
動力回路図	図 1-7-1	1 時間 25 分	25 分	効率 3.4 倍
コネクタ結線図	図 1-8-1	1 時間 0 分	15 分	効率 4 倍
PLC I/O 図	図 1-9-1	1 時間 30 分	25 分	効率 3.6 倍
同上	同上	1 時間 30 分	2 分	効率 45 倍
機器配置図	図 1-10-1	2 時間 0 分	20 分	効率 6 倍
端子台配列図	図 1-11-1	1 時間 30 分	15 分	効率 6 倍
合計		13 時間 15 分	2 時間 32 分	効率 5.2 倍！

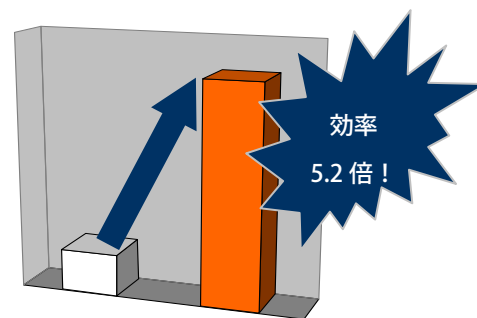
※図面作図時間のみを比較できるように、シンボルおよび図枠は事前に準備しました。

※作図時間の比較であり、検図などの時間は含まれておりません。

電気制御設計専用の作図ツールを利用するだけでも、こんなに生産性を上げられます。

実は、AutoCAD Electrical で改善できるのは単なる作図効率だけではありません。

AutoCAD Electrical で作成した設計図面からは、さまざまな形で情報を抽出することができます。製造工程で必要となる情報へと展開できるため、設計データをより効果的に運用することができます。一元化された設計情報を有効活用することで、製品開発全体の効率をさらに高めることができます。



AutoCAD® AutoCAD®
Electrical

2. 電気制御設計に必要な機能

ここでは **AutoCAD Electrical** にしか実現できない、さらに便利な機能をご紹介します。これらの機能は電気設計者に飛躍的な業務改善をもたらします。

2-1 コイルと接点の呼び合い

呼び合いはリアルタイムで

コイルに対する接点の使用個数および配置先は、システムのメンテナンスにも必要な情報ですが、配置先やその接点数の整合性はなかなか正確に保つことが困難です。

- **クロスリファレンス表の自動更新**
コイルと関係する接点がどこにあるのか常に正しい情報がリアルタイムに更新されます。
- **カタログを選択**
メーカー名および型式から選択でき、部品表に反映するだけでなく、空き接点の確認やピンアサインの決定。そして機器配置図の情報としても利用可能です。

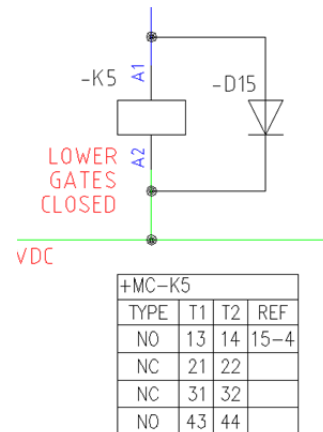


図 2-1-1 クロスリファレンス (接点構成表)

2-2 渡り線、渡り線番

ページ間を行き来する信号線

異なるページ間で同電位の信号を接続する際には、矢印を作図して接続先のアドレスなどを表記します。しかし回路図のページ数が多くなってくると、整合性を保つのが困難になってきます。

渡り線番機能により設計者は呼び合いを短時間で確認できます。手集計によるミス在未然に防ぐことで製造プロセス全体の効率を向上できます。

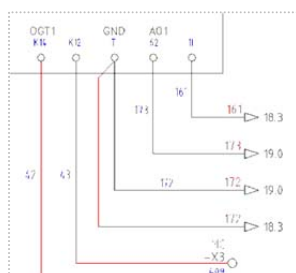


図 2-2-1 渡り線

レポート ジェネレータ				
プロジェクト 信号コードリスト - すべてのロケーション (119 レコード)				
信号コード			S/D	シート
MAIN DRIVE INDICATED SPEED NEU	D			19
MAIN DRIVE INDICATED SPEED NEU	S			4
MAIN DRIVE SPEED NEUTRAL	D			18
MAIN DRIVE SPEED NEUTRAL	S			4
MAIN DRIVE INDICATED SPEED INPUT	D			19
MAIN DRIVE INDICATED SPEED INPUT	S			4
POWER MOTOR INDICATED SPEED NEU	D			19
POWER MOTOR INDICATED SPEED NEU	S			5
POWER MOTOR SPEED NEUTRAL	D			18
POWER MOTOR SPEED NEUTRAL	S			5

図 2-2-2 渡り線レポート

2-3 図面からの部品情報抽出

部品集計と部品表

数百ページにもおよぶ回路図からすべての部品を手作業で集計するのは非常に大変でミスの起きやすい作業です。部品の数え間違いや、数え忘れがあつては手配ミスを引き起こし重大な問題に発展するおそれがあります。

- 工数/ミスを削減

AutoCAD Electrical なら図面が何枚あつても簡単に集計できます。部品表などに展開でき、集計の工数やミスを一気に削減できます。

- レポートの活用

部品表として図面内に配置することや外部ファイルに保存することが可能なため、他部門へデータを渡すことができます。ミスの無い確実な部品表が部品手配に役立ちます。レポートにはシート番号などを含める事が出来ます。

タグ	シート	リファレンス	数量	カタログ	製造元	説明
-X1	22	4	4	21 03 241 1300	HARTING	MALE CIRCULAR CONNECTOR SCREENED HARAX M12-L 3PIN PROFIBUS, 0.25 - 0.34 MM2, AWG 24 - 22 32V, 4A, IP 67
-K9	22	4	1	RC30PF-A1	FUJI	RELAY - CONTROL W/ SURGE SUPPRESSION DI TYPE H42 3PDT 100VAC 3 FORM C 250VAC AT 6A, PLUG-IN TYPE, USE WITH 11

図 2-3-1 部品抽出結果

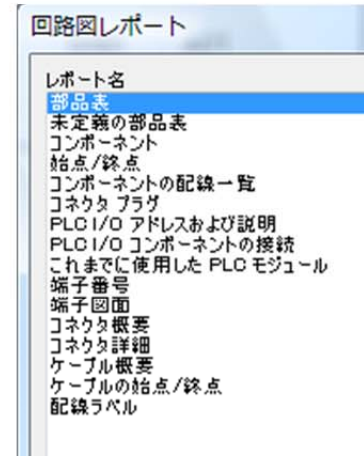


図 2-3-2 レポート一覧

2-4 図面からの配線情報抽出

配線情報抽出

図面の情報を有効活用したい設計者は、配線情報の抽出に関してさまざまな意図や要望を持っています。

- 配線種別がわからなければならない
- ある場所からある場所への情報が必要だ
- 端子およびケーブルの情報が欲しい
- 外部ファイルに書き出したい

このような情報を図面から抽出できたら、開発全体の効率を上げられるはずで

- 図面から必要な項目を抽出

関連する全図面または選択図面から配線情報を容易に抽出することができます。抽出したデータから必要な項目を意図する順序で外部ファイルに書き出し、布線表に利用することも可能です。また配線種別も出力できるので、線材の手配にも利用できます。

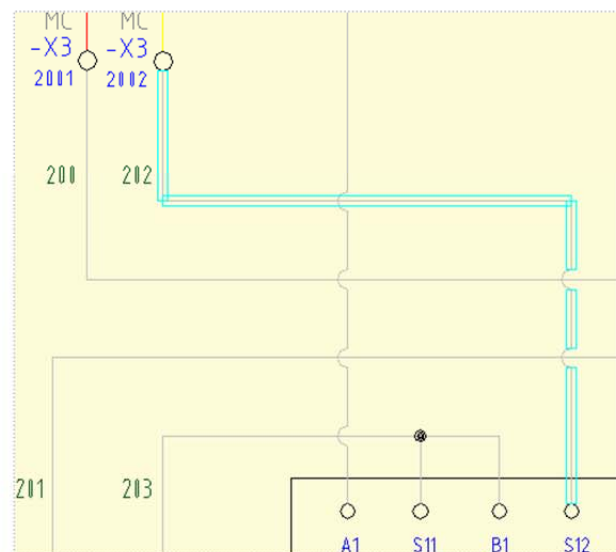


図 2-4-1 配線情報をトレース

線番	ロケーション1	コンポーネント1	ピン1	ロケーション2	コンポーネント2	ピン2	配線画層1
	MC	-X3	1412	MC	-U4	34	BLU_1.5mm^2
17	MC	-X3	18	MC	-U4	A2	GRN_1.0mm^2
17	MC	-K4	A2	MC	-U5	A2	GRY_1.5mm^2
17	MC	-K3	A2	MC	-K4	A2	GRY_1.5mm^2
17	MC	-D14		MC	-K3	A2	GRY_1.5mm^2
17	MC	-D13		MC	-D14		GRY_1.5mm^2
17	MC	-U4	A2	MC	-D13		GRN_1.0mm^2
25	MC	-X3	17	MC	-Q15		BLU_1.0mm^2
25	MC	-U4	57	MC	-U5	Y33/34	BLU_1.0mm^2

図 2-4-2 配線情報の抽出

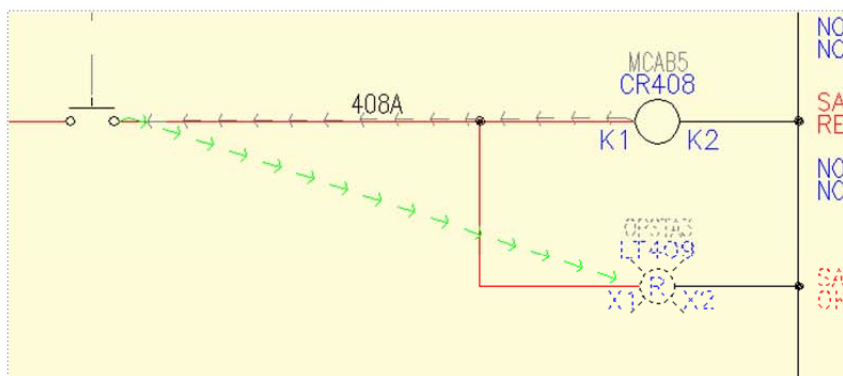


図 2-4-3 配線シーケンス

2-5 図面からの製造情報抽出

配線ラベル・銘板リストの出力

- **ワイヤマーカの形式で**

受け取り側のワイヤマーカが読み取れる形式で出力することができます。人的なミスを無くし、配線ラベル製作における工数を削減することができます。

- **機器配置図から**

必要な項目を意図する順序で出力することができるので、製造に直接役立つ情報で確実に手配できます。

銘板表や機器配置図にしかない部品を考慮した部品表を出力することができます。

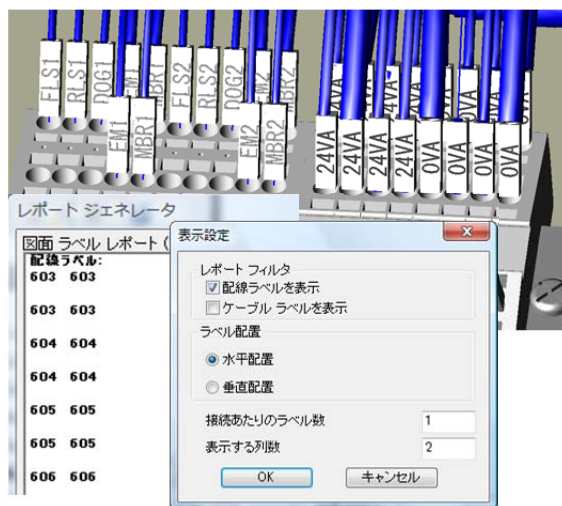


図 2-6-1 配線ラベル出力

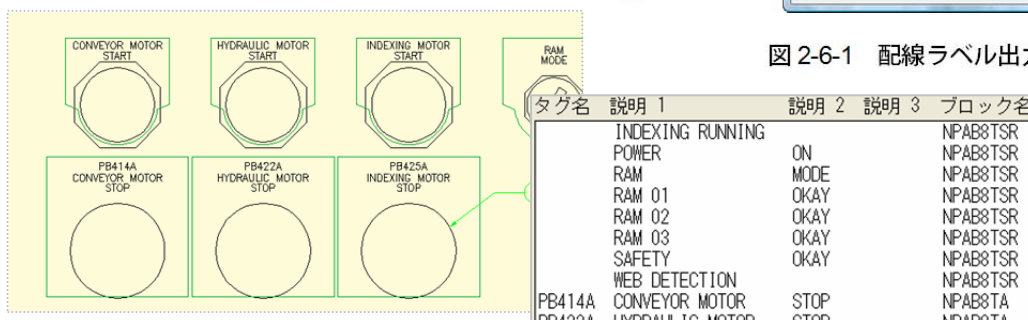


図 2-6-2 銘板と銘板リスト

2-6 AutoCAD Inventor Professional Suite との連携

2D から 3D へ ハーネスの検討

現場で製品の組み立てが進み機器が取り付けられると、配線作業が始まります。必要なケーブル長を得るためには、回路図からのデータを元に現場合わせて測長しているのが実態ですが、これでは全体として必要なケーブルの長さを事前に把握することは困難です。

AutoCAD Inventor Professional Suite または AutoCAD Inventor Routed Systems Suite の 3D 環境でのハーネス設計機能を利用すれば、AutoCAD Electrical の回路図を元に、3D モデル上で配線検討を行うことができます。ルート確保や測長、さらには適切なケーブル手配ができ、設計品質の向上に加えて手配のムダを省くことにもつながります。

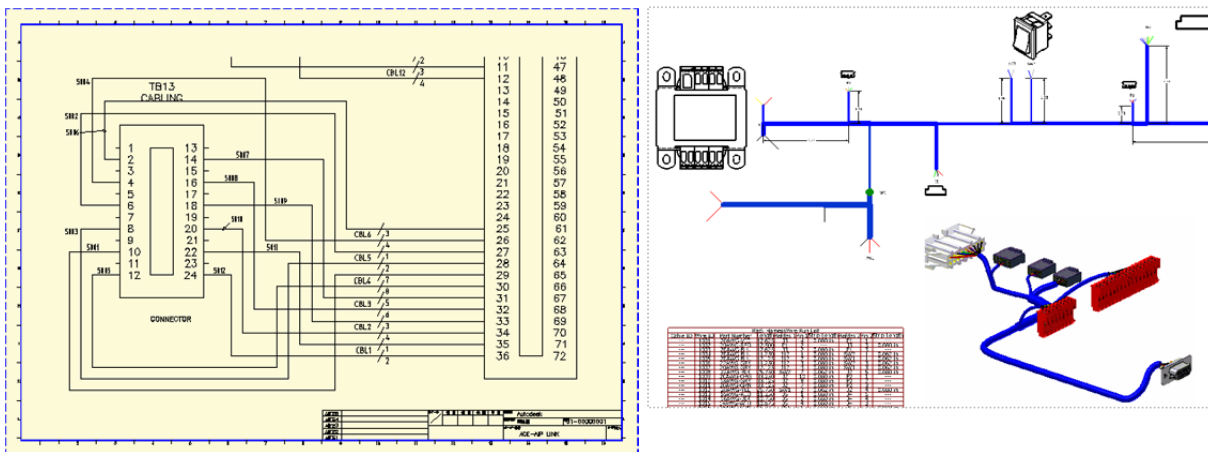
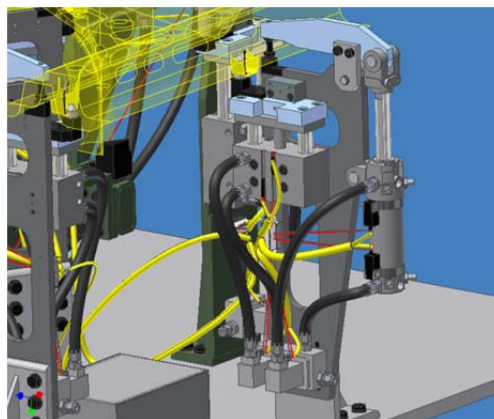


図 2-6-1 回路図からハーネス設計へデータ書き出し

2-7 流用設計を使いこなす

Autodesk Vault との連携

既存図面をいかに効率よく再利用するかが流用設計における重要なポイントです。しかしフォルダを使用して手作業で図面を管理しているだけではミスも起きやすく、効率アップにも限界があります。

AutoCAD Electrical には図面を管理できる強力な管理ツール、Autodesk Vault が同梱されています。Autodesk Vault を使うことで図面管理はもちろん図面の検索や再利用が容易になり、貴重な資産である図面データを効率よく利用することが可能です。

ファイル名	数量	ユーザー	バージョン	情報	注文番号	顧客名
001.dwg	2	200...	Admir...	V2 機器配置	注文番号	顧客名
002.dwg	3	200...	Admir...	V3 電源	注文番号	顧客名
003.dwg	3	200...	Admir...	V2 DC電源	注文番号	顧客名
004.dwg	2	200...	Admir...	V2 メインドライブ	注文番号	顧客名
005.dwg	2	200...	Admir...	V2 メインドライブ	注文番号	顧客名
006.dwg	2	200...	Admir...	V4 バキュームポンプ	注文番号	顧客名
007.dwg	2	200...	Admir...	V3 補助ドライブ	注文番号	顧客名
008.dwg	2	200...	Admir...	V1 制御ユニット	注文番号	顧客名
009.dwg	2	200...	Admir...	V3 PLC I/O RACK	注文番号	顧客名
010.dwg	2	200...	Admir...	V2 PLC I/O SLOT 1	注文番号	顧客名
011.dwg	2	200...	Admir...	V1 PLC I/O SLOT 1	注文番号	顧客名
012.dwg	3	200...	Admir...	V3 PLC I/O SLOT 2	注文番号	顧客名

図 2-7-1 Vault Explorer と図面の状態

プロジェクト単位での図面一括変更

既存設計の中から任意に図面を選択してコピーした場合、そのままでは器具番号や線番などが重複してしまう可能性があります。AutoCAD Electrical なら流用設計の場合でも物件単位で表題欄や器具番号などを一括して更新し、整合性を保つことができます。

- **器具番号／線番の一括更新**

関連する全図面に対して器具番号／線番を再割り当てし、新規の図面として利用することができます。

- **リファレンスの更新**

コイル、接点の呼び合い、渡り線の呼び合い、ラダーリファレンスの再割付など、リファレンスに関する一括更新を行うことができます。不整合のない流用設計ができます。

- **ライブラリ・シンボル更新**

- シンボル形状の入れ替え
- シンボル更新
- シンボル置換

これらに関連する全図面一括で処理することが可能です。

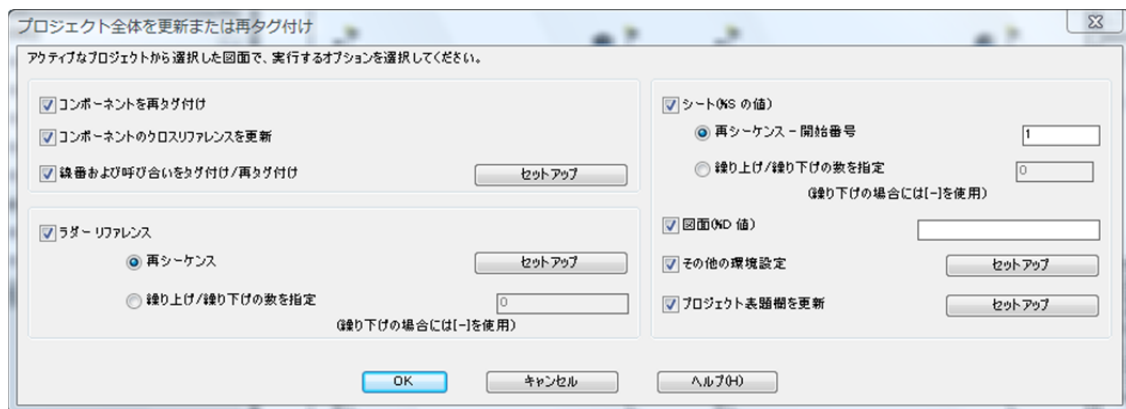


図 2-7-2 プロジェクト全体のユーティリティ

2-8 エラーチェック

図面チェック

「仕様が確定してないから後でやろう」をそのまま放置してしまったことはありませんか？

- 配線を接続したつもり...しかし離れていた
- カタログ割り当てがされていなかった
- 配置しただけで配線のないシンボルが残っていた

このようなミスはできる限り早い段階で発見し、その後の設計に影響が出ないようにする必要があります。

- レポートとジャンプ

エラーの種類ごとに項目を分けてレポート表示します。 またジャンプ機能を使えば、検出されたエラー箇所にはすばやく移動し、ハイライトされた修正箇所を確認でき、効率の良い修正作業が可能です。エラーは図面毎に確認できます。

タグ名	リファレンス	エラー メッセージ	図面
FS608	608	部品表のパーツが割り当てられてい...	DEMO06.DWG
FS614	614	部品表のパーツが割り当てられてい...	DEMO06.DWG
LT729	729	部品表のパーツが割り当てられてい...	DEMO07.DWG
PS311	311	部品表のパーツが割り当てられてい...	DEMO03.DWG

図 2-8-1 図面のエラー

- 重複チェックでは

器具番号・線番・端子番号のチェックをリアルタイムに行なうことができます。設計者は重複ミスに気を配る必要がなくなり、設計に集中することができます。

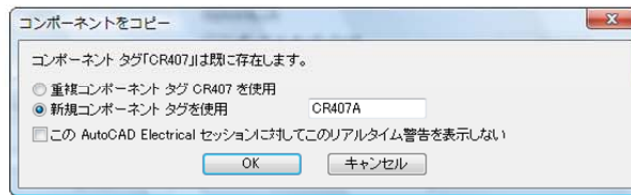


図 2-8-2 器具番号、線番の重複チェック

3 より使いやすく より効率的に

3-1 リボン UI とワークスペース

直感的な操作性を実現するリボン UI。

設計環境を即座に切り替え可能なワークスペース。

そして、ツールチップにはコマンドの詳細が表示されます。

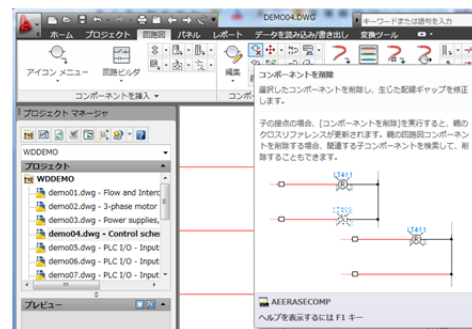


図 3-1-1 リボン UI とツールチップ

3-2 海外とのデータ互換

海外の取引先や海外拠点の工場と図面のやりとりを行う機会が急速に増えています。しかしそこに立ちはだかるのは OS の違い、システムの違い、そして言葉の違い。この壁は高くインフラが発達した現在でもまだまだ紙に頼らなければならない事もあります。

- 世界中で展開

オートデスク製品は世界規模で提供されているので日本以外の拠点への導入も安心。データのやり取りもスムーズに行えます。

- マルチ言語対応

2007 形式以降の DWG ファイルは完全に Unicode (ユニコード) に対応しています。他言語で作成された図面でも正しく表示することができます。

- 言語変換機能

中国語から日本語など、図面内のコメントの言語を一括して変換することができます。

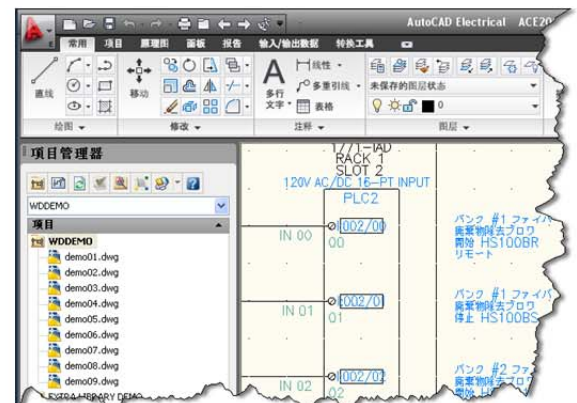


図 3-2-1 中国語版で日本語図面を表示

3-3 外部ファイルを利用した編集

スプレッドシート編集

器具番号やカタログデータの割り当てなどを大量に編集しなくてはならない場面もあります。こんなときは、CAD の画面の中で一つ一つ作業するのではなく、表計算ソフトウェアで編集した方がむしろ簡単な場合もあります。

その答えが **AutoCAD Electrical** にはあります。

- **スプレッドシートに保存**

図面の内容をスプレッドシート形式のファイルに保存することができます。このファイルは一般的な表計算ソフトウェアで編集することができます。

- **スプレッドシートからの読み込み**

編集されたスプレッドシートを読み込むことで、例えば器具番号やカタログデータの割り当て、線番、I/O コメントなどさまざまな図面上のデータを一括して変更することができます。

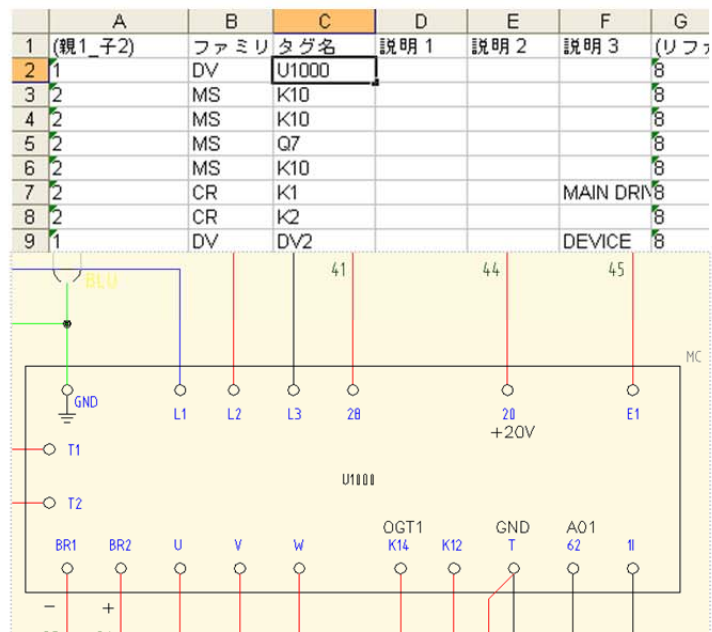


図 3-3-1 編集したスプレッドシートの読み込み

補足

AutoCAD Electrical と AutoCAD はデータ完全互換

AutoCAD Electrical で作図されたデータは、**AutoCAD** と同一の DWG フォーマットです。他社・他部署とデータをやり取りする場合でもスムーズに行えるので、安心してご利用頂けます。



ビューアが必要なお客様には

DWG TrueView

DWG TrueView を使用すると、**AutoCAD** で作成した図面を、精度を損なわずに設計者間で簡単に共有できます。

Autodesk Design Review

編集できない図面データとして取引先に渡したい場合などは、高度に圧縮されつつ詳細な設計データを保持できる DWF 形式が最適です。Autodesk Design Review は、この DWF データを簡単に表示、印刷できるだけなく、計測、マークアップなども可能です。操作も簡単で CAD の知識も不要なので、正確な設計情報を広範なチームメンバーと共有するための理想的な方法です。

Autodesk®

オートデスク株式会社 www.autodesk.co.jp

〒104-6024 東京都中央区晴海1-8-10 晴海アイランド トリトンスクエア オフィスタワーX 24F

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪トラストタワー3F

TEL:0570-064-787 (オートデスク インフォメーション センター)

※Autodesk, AutoCAD, Autodesk Inventor, DWF, DWG, DWG TrueView, Inventorは、米国および/またはその他の国々における、Autodesk, Inc., その子会社、関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。
© 2011 Autodesk, Inc. All rights reserved.

AutoCAD Electricalに関する詳細
www.autodesk.co.jp/ace

オートデスク認定販売パートナー