

第6章 電気製図の基礎

技術文書は、単に製品又はシステム自体の情報を提供するだけでなく、それらに関連する安全性、環境、および品質の要件が満たされていることを証明及び保証する為に不可欠なものである。同時に、機器の供給と同様に契約の重要な部分を表しており、アフターサービスプロセスの重要な要素でもある。

電気分野では、急速な技術進歩に伴って、機器、システムなどが複雑化している。このため、システム、設備又は製品の計画、設計、製造、試験、輸送、据付、操作、保全及び廃棄などの各段階において、安全に、且つ効率的に業務を推進するには、多種多様な情報を伝達し、短時間で理解・判断する必要がある。従って、これらに関する情報を理解し易いように記述すると共に、その情報が容易に得られる(検索できる)ように整理、および管理する必要がある。しかも、グローバル化した今日では、これらをグローバルな視点で行うことが求められる。

系統図、回路図、接続図、配線図などのいわゆる電気線図でも、この要求を満たす必要があり、個々の要素を全体の一部と捉え、全体像を把握して作成する必要がある。ここでは、電気技術文書に関する規格JIS C 1082-1~4、及びその関連規格に基づいて、先ず、電気技術文書自体やそこに記述される内容に適用される“構造化原理と参照指定”、及び、図面に適用される“基準寸法”について概説してから、本論に入ることにする。

6.1 文書分類

文書化の目的は、必要な情報を最も適切な形式で提供することである。必要となる様々な情報は、図6.1に示すように、各々の用途に適した様々な形式で表現され、文書化される。しかも、その文書の媒体は、従来の紙ベースのものだけでなく、電子メディアによるもの(例:CAxシステムで作成)などがあり、多様化している。

6.1.1 情報表現の形式

① 図面形式

図による情報の表示形式

② 絵画的形式

画像又は実際に使用される遠近法にかかわらず幾何学的に正確な描写の情報の表示形式で二次元又は三次元の表現がある(鳥瞰図など)。

③ テキスト形式

単語や数字による情報の表示形式

④ 製図

通常は寸法を伴って、物体やそれらの相対関係を示す図面形式の表現

⑤ 線図

図や記号によるシステムや装置及びそれらの相互関係を描く図形表示

⑥ チャート及びグラフ

2つ以上の可変量、操作や状態などの関係を示す図形表示

⑦ 表及びリスト

行や列を用いた情報の表現形式

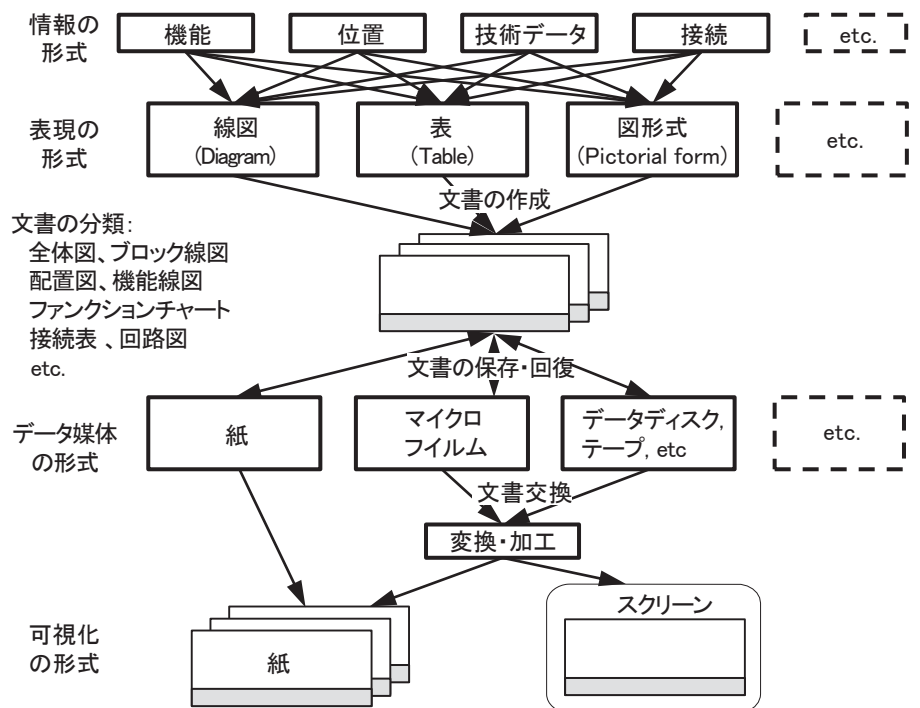


図6.1 情報形式、表現、文書、データ媒体の相互関係

6.1.2 文書の種類

文書には、以下の示すものがある。

(1) 機能中心の文書

- ① 全体図 比較的単純な線図で、システム、サブシステム、設備、部品、装置、ソフトウェアなどの品目の間の主要な相互関係又は接続を示す。単線表示が良く用いられる。
- ② ブロック線図 主にブロック記号を用いる全体図。
- ③ ネットワークマップ マップでネットワーク(例:発電所、変電所、電力線、通信線)を示す全体図。
- ④ 機能線図 システム、サブシステム、設備、部品、装置、ソフトウェアなどの論理的又は理想的な操作を示す線図で、実施に際しての手段は必ずしも考慮せず、論理的又は理想的な回路を手段とする。
- ⑤ 論理機能線図 主に2進論理要素に記号を用いる機能線図。
- ⑥ 等価回路図 等価回路を示す機能線図で、特性又は作用の分析及び計算の補助として用いる。
- ⑦ ファンクションチャート 制御系の機能及び作用を示すチャートで、ステップ及びトランジションを用いる。
- ⑧ シーケンスチャート(表) システムの各単位の操作又は状態の順序を示すチャート(表)で、個別ユニットの操作又は状態を一方向に、処理ステップ又は時間をそれと直角になるように配置する。
- ⑨ タイムチャート 目盛に対して時間軸を配置したシーケンスチャート。
- ⑩ 回路図 システム、設備、装置、部品、ソフトウェアなどの回路を示す線図で、機能表示のために図記号を用いて各部分との接続を示すが、各品目の物理的サイズ、形状又は位置を必ずしも考慮する必要はない。
- ⑪ 端子機能線図 機能単位の線図で、インタフェース接続のための端子を示し、また、内部機能の説明をする。これらは回路図、便宜上簡略化して、機能線図、ファンクションチャート、シーケンスチャート又はテキストを用いて示すようにする。

⑫ プログラム線図(表)(リスト) 相互関係がはっきりと把握できるように配置して、プログラムの要素、モジュール及びその連結を詳細に示した線図(表)(リスト)。

(2) 位置を中心とした文書

- ① 現場平面図 現場の位置を示す平面図で、建設作業、サービスネットワーク、道路工事及び景観、アクセス、現場の総合レイアウトについての情報の“設定ポイント”に関連する。
- ② 据付け図(平面図) 据付けの構成部分の位置決めを示す図面(平面図)。
- ③ 組立図 グループの集合部分の空間的位置と形状を示す図面。
- ④ 配置図 特定の目的に求められる所定の情報を簡略化又は補足する組立図。

(3) 接続を中心とした文書

- ① 接続図(表) 据付け又は装置の接続を示す図面(表)。
- ② ユニット接続図(表) 構成ユニット内部の接続を示す接続図(表)。
- ③ 相互接続図(表) 構成ユニット間の接続を示す接続図(表)。
- ④ 端子接続図(表) 構成ユニットの端子又は端子への内部接続・外部接続を示す接続図(表)。
- ⑤ ケーブル線図(表) ケーブルについての情報、例えば、導線の識別、端部の位置、その特徴、ルート及び機能などの情報を提供する線図(表)。

(4) 品目リスト

- ① 部品リスト 組立品(半組立品)を構成する各品目(部品、構成部品、ソフトウェア、装置など)、及び参照文書を規定するリスト。
 - ② 予備品リスト 予防保全及び保守に必要な各品目[部品、構成部品、ソフトウェア、共用部品(例:ねじ、ボルト)など]、及び参照文書を規定するリスト。
- (5) その他 仕様書、ハンドブック、ガイドカタログ、文書リストなどがある。

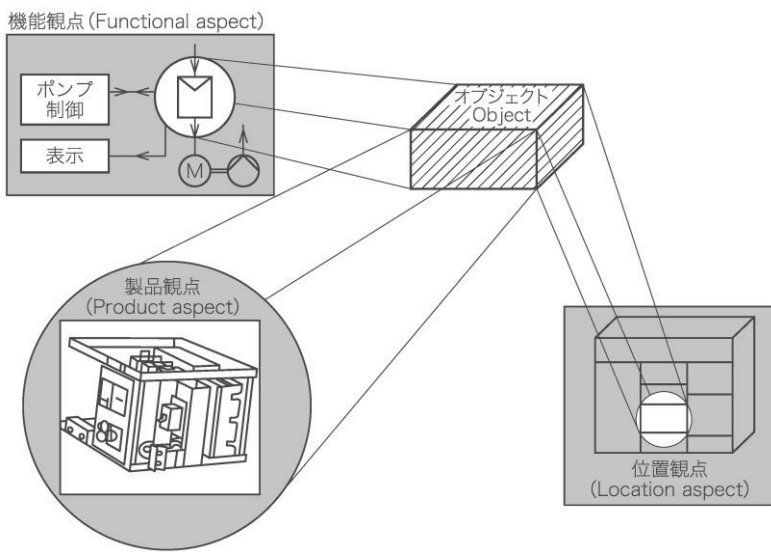


図6.2 オブジェクト(対象物)の観点

6.2 構造化原理と各種指定

6.2.1 文書の体系化

- 電気技術分野は、以下の状況にある。
- 1) 設備又はシステムは一段と複雑化している。
 - 2) 急速な技術的進歩で、新たな技術及び解決策が求められている。
 - 3) 利用者及び社会は、ますます複雑なシステムに依存しており、文書媒体を通じて、安全で操作及び保守が容易な設備又はシステムに対する要求が増大してきている。

従って、文書化する際に、設備又はシステムを全体として考えたり、個々の要素を完全な設備が集合した部分として考える、つまり全体像として捉えることが必要となってくる。そのためには、設備及びシステムについての情報を、細かい過程又は製品に区分けして、オブジェクト指向したツリー構造で体系化し、このような製品、工程、半製品又は部分工程の一つを説明する必要がある。

ここでは、システムや装置などの構造やそれらに関連する情報の記述について概説する。尚、これらの記述に用いられる指定、すなわち参照指定は文書自体だけではなく、部品、配線などの文書に記載してある個々の内容に対しても適用される。個々の部品などのような対象物を指すときは参照指定は品目指定と呼ばれる。参照指定は表題欄にも記載されるが、あくまでも参照の為のものであって、図番ではない。

同じオブジェクト(対象物)の情報であっても、観点が違くと全く違うものとして扱う、つまり、全く違う情報構造をとることになる。そこで、文書情報の構造化にあたっては、次の3つの観点から情報の構造化を図る(図6.2)。

- ① 機能観点(機能指向)の構造 (例: 図6.3) (それが何をするか)
- ② 製品観点(製品指向)の構造 (例: 図6.4) (それがどのように構成されているか)

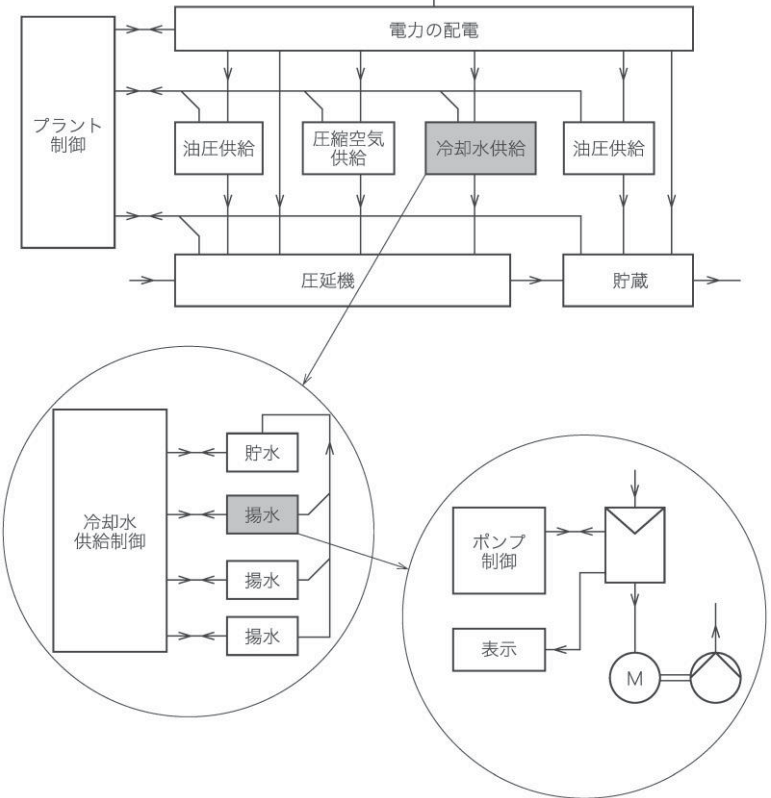


図6.3 機能指向の構造の説明図

③ 位置観点(位置指向)の構造 (例: 図6.5)

(それがどこに配置されるか)

各々の観点での構造化では、他の観点を全く考慮せずに、各々の観点でオブジェクトを下位のオブジェクトに分割・細分化することになる。当然ながら、分割・細分化された下位のオブジェクトには、複数の同一のオブジェクトがあることもある。

同じ観点で識別されたオブジェクトの連続的な分割・細分化の結果は、図6.7(a)及び(b)のようなツリー構造の表現形式で表すことができる。この図の場合、オブジェクトタイプAは、3つの構成要素、すなわち、オブジェクトタイプCと2つのオブジェクトタイプBで構成され、オブジェクトタイプBは、2つの構成要素、オブジェクトタイプEは、4つの構成要素で構成されることを表している。

6.2.2 参照指定

分割・細分化された各オブジェクトには、一意の単一レベルの参照指定を割り付ける必要があるが、最上位のオブジェクトには、より大きいシステムに組み込まれるとき以外は参照指定を割り付けない。最上位のオブジェクトには、部品番号、注文番号、タイプ番号、名前などの識別子をもつのが通常である。

オブジェクトに割り付ける単一レベルの参照指定は、“接頭辞”に続く次のいずれかの文字で構成する。

- ① 文字記号
- ② 番号が続く文字記号
- ③ 数字

上記3つの観点のタイプに用いられる参照指定の“接頭辞”の文字は、半角の = (イコール記号、等号)、- (ハイフン、マイナス記号)、+ (プラス記号)で、

- “=” オブジェクトの機能観点に関係している場合
 - “-” オブジェクトの製品観点に関係している場合
 - “+” オブジェクトの位置観点に関係している場合
- となっている(図6.6)。

“文字記号”と“数字”とを一緒に使う場合には、数字は文字記号の後に続ける。この場合、数字は同じ文字記号を割り付けたオブジェクトの構成要素を区別する。

[例] S1:スイッチ1、S2:スイッチ2、...

尚、数字を単独、又は文字記号と一緒に使う場合で、数字が重要な意味をもつ場合には、その文書中、又は関係書類の中で説明しておく。読み易くするために、数字や文字記号はできる限り短くした方がよい。

“文字記号”には、AからZまでのラテン大文字(アルファベットの大文字)で構成する。但し、特別な国家の文字は使用しない。アラビア数字の“1”(一)と“0”(零)と混同するおそれがあるので、“I”(アイ)と“O”(オー)の文字は使用しない。

あるオブジェクトの機能指向の参照指定	あるオブジェクトの製品指向の参照指定	あるオブジェクトの位置指向の参照指定
=A1	-A1	+G1
=ABC	-RELAY	+RM
=123	-561	+101
=TXT12	-LET12	+RM101

図6.6 単一レベルの参照指定の例

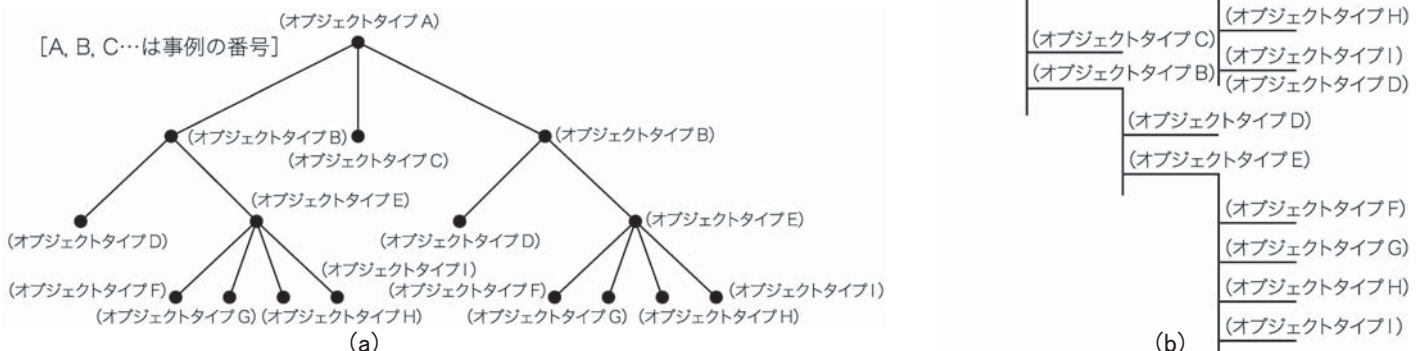


図6.7 オブジェクトタイプAのある観点でみたツリー構造

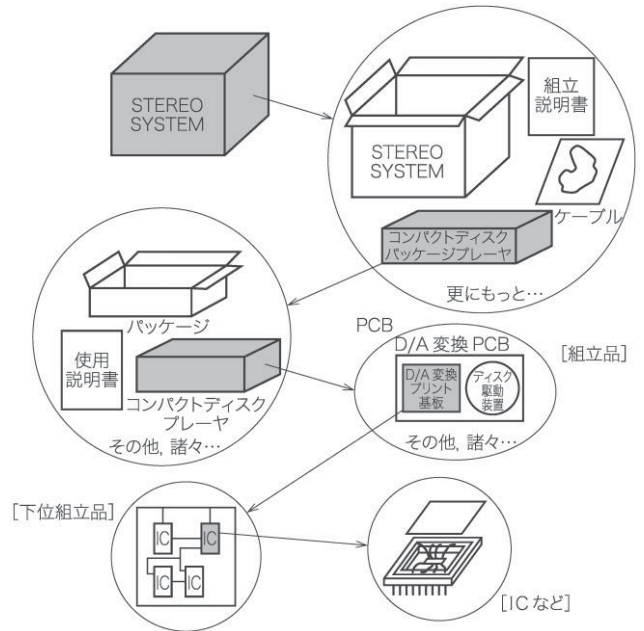


図6.4 製品指向の構造の説明図

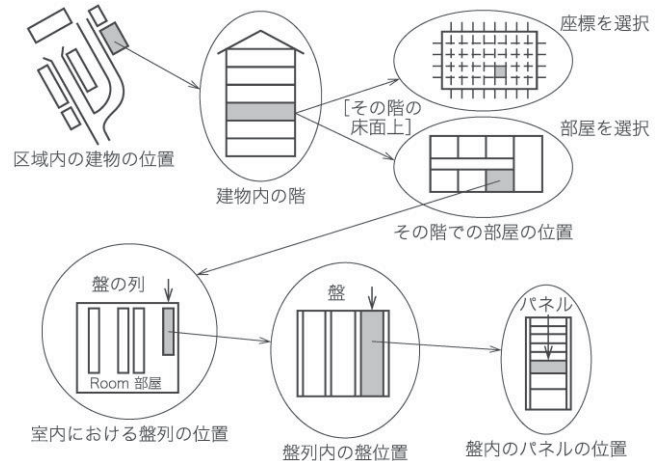


図6.5 位置指向の構造の説明図

オブジェクトがツリー構造でどの位置にあるかにかかわらず、あるフロー(例えば、電気エネルギー、情報、材料)と作用し合う、又は作用することが意図されている場合、オブジェクトには、表6.1 に示す目的又はタスクに対応した“文字記号”を使用する。通常、表6.1 に従ってオブジェクトは分類することが可能なので、できるだけこの表を使用する。

表6.1 で、IとOは上記のように不使用となっており、D、H、J、L、N、Yは未定義で、将来の標準化用になっている。

インフラストラクチャに対しても表6.1に対応した分類は可能だが、多くの場合、同じ目的又はタスクをもっているの
で、属する分類(クラス)の数は限定される。インフラストラクチャの場合でも異なる文字記号を使ってオブジェクトを区
別することが望ましく、表6.2の分類体系が設定されている。尚、表にある“…”は水平省略記号で、連続するときの省
略を意味する(例: A…Eは、A, B, C, D, Eの省略表現である)(後述)。IとOを除くBからUまでのアルファベット記号は、
施設に対応した分岐分類標準がない場合に任意に分類(クラス)を定義することができる記号だが、文書化して説明
する必要がある。分岐分類した例を表6.3に示す。

表6.1、表6.2に提示した分類ごとに、オブジェクトのより詳細な特徴を示すために補助分類を定義できる。補助分類
は、適用分野又は要求されている目的に応じて、幾つもの使い方が可能である。但し、技術属性に関する情報は、通
常、技術仕様、部品リストなどの文書の中に記されるので、補助分類を技術属性のコード化に使用しない方がよい。
補助分類に対応した分岐分類標準が既存規格にある場合、使用者との合意によって定義された適切な補助分類を
適用することができる。例えば、表6.1 の分類B及び分類Pで、変数の実測値又は開始値を指定しなければならない
場合、表6.4の文字記号(ISO14617-6)を適用することができる(例: 参照指定の分類Bでは目的が十分表現できないの
で、温度センサに分類BTという参照指定を割り当てる)。

分類にあたっては、次の原則を適用する。

- 1) 関係するオブジェクトが、フローに対して、どのように作用するかという観点から見るものとし、それがどのように
実現されるかは考慮しない。

[例] あるオブジェクトの本来の目的が“加熱”である場合、表6.1 に従えば、そのオブジェクトは明らかに分類Eに
属している。この目的は、ガスバーナ、石油バーナ、又は電気ヒータで実現できる。電気ヒータの場合は、電
気抵抗で熱を発生する。抵抗は分類Rで“流れを制限する”という目的に分類できるが、このプロセスでのオ
ブジェクトの目的は、熱を発生することなので、分類Rではなく、分類Eを用いる必要がある。

- 2) 目的又はタスクが二つ以上認められる場合、主要目的又はタスクを考慮する。

[例] 流量記録計は、後の使用に備えて計測値を保存するが、同時に視覚的な形で出力を提供する。保存が主
要な目的とみなされる場合は、そのオブジェクトは表6.1の分類Cに該当する。測定値を表示することが主要
な目的とみなされる場合は、分類Pに該当する。

- 3) 主要な目的又はタスクが特定できない場合には、分類Aを用いる。

[例] 銀行の現金自動支払機のタッチスクリーンは、情報の手入力の手段を提供すると同時に、情報表示装置と
して役立っている。いずれの目的も同等に有効とみなすことができるため、分類Aに分類してもよい。

複数レベルの参照指定は、ツリー構造の最上位オブジェクトから対象のオブジェクトに至るまでのパス(経路)を記号
化する。つまり、複数レベルの最上位から始まる一連の単一レベルの参照指定を文字連結して組み立てる(図6.8)。
文字連結したとき、単一レベルの参照指定の接頭辞が、前の単一レベルの参照指定のものと同一である場合は、次
のように簡素化できる(図6.9、図6.10)。

- 1) 前の単一レベルの参照指定が数字で終わり、且つ、次の参照指
定が文字記号で始まる場合には、その接頭辞を省略できる。

[例] =A1=B2=C3 → =A1B2C3 (=A1=B2C3、=A1B2=C3も可)

- 2) 接頭辞を“.”(ピリオド/終止符)に置き換えてもよい。

[例] =A1=B2=C3 → =A1.B2.C3 (=A1=B2.C3、=A1.B2=C3も可)

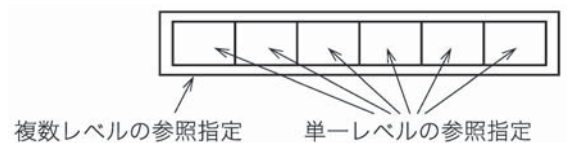


図6.8 複数レベルの参照指定と単一レベルの参照指定との関係

図6.9で、縦に列記している参照指定の表現は、いずれの表現も
同じ参照指定を意味する。

図6.10に、ツリー構造と共に、機
能指向の複数レベルの参照指定
の例を示す。

=A1=B=C3	-A1-1-C-D4	-A1-B2-C-D4	+G1+111+2	+G1+H2+3+S4
=A1B2C3	-A1-1C-D4	-A1B2C-D4	+G1.111.2	+G1H2+3S4
=A1.B2.C3	-A1.1.C.D4	-A1.B2.C.D4		+G1.H2.3.SS4

図6.9 複数レベルの参照指定の例

システムを識別するのに、一つの観点だけを使用するのは十分とはいえず、また、適切でもない場合が多い。このような場合、一つの観点からもう一つの観点に遷移することで、異なった観点でつないだ連続したオブジェクトの識別を行うことができる。

遷移が行われるオブジェクトは、そこから遷移する観点に従って参照指定する。構成要素オブジェクトは、遷移される観点に従って単一レベルの参照指定を与える(図6.11)。

遷移が行われるオブジェクトが遷移される観点で幾つかの独立した表現をもっている場合には、これらの表現はオブジェクトの観点の中で一意に識別される(図6.12)。

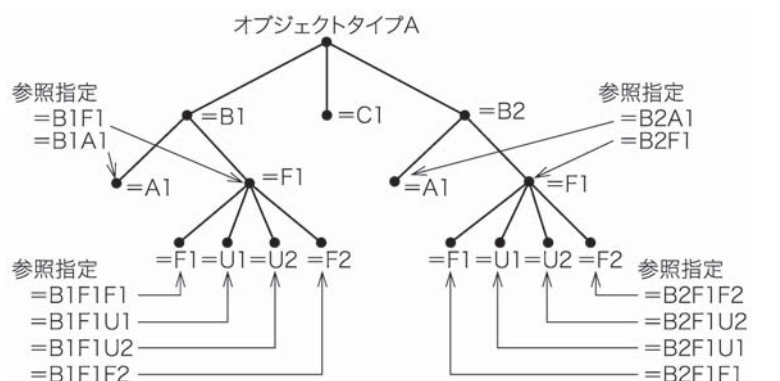


図6.10 オブジェクトタイプA の連結した機能指向のツリー構造

表6.1 目的又はタスクに基づくプロジェクトの分類(クラス)及び文字記号

文字記号	目的又はタスク	用語の例	典型的な電気製品の例
A	二つ又はそれ以上の目的又はタスクをもつ [注] 主要な目的又はタスクが特定できない オブジェクトだけを対象としている。		タッチスクリーン
B	ある入力される変数(物理特性、状態又は 事象)を、次の処理が可能な信号に変換す る。	検出 計測(値の検出) 監視、感知 計量(値の検出)	ブッホルツ継電器、検出器 火災検知器、ガス検知器 測定要素、計測継電器 計器用変流器、変位検出器 マイクروفोन、変位検出器 光電セル、パイロットスイッチ 位置スイッチ、近接スイッチ 近接センサ、保護継電器 センサ、煙センサ、タコジェネ 温度センサ、熱動過負荷継電器 ビデオカメラ
C	材料、エネルギー又は情報の保存	記録 貯蔵又は保存	バッファ、バッファバッテリ コンデンサ、ハードディスク メモリ、RAM、蓄電池 イペントレコーダ(*) テープレコーダ(*) ビデオレコーダ(*) 電圧記録装置(*) *: 主に保存用の場合
E	放射エネルギー又は熱エネルギーの供給	冷却、加熱 照明、放射	ボイラ、蛍光灯、ヒータ ランプ、電球、レーザー 照明器具、メーザ、放熱器
F	危険又は望ましくない状態からエネルギー の流れ、信号、人、装置などを直接的に保 護する(自己作動)の(保護を目的とするシ ステム及び装置を含む。)	吸収、保護、防止 防護、安全、遮へい	電気防食の電極 アラーム箱、ヒューズ ミニチュア回路遮断器 サージダハバータ 熱動型過負荷引き外し装置
G	エネルギー又は材料の流れの発生 情報伝達物又は参照元として使用する信 号の発生 新たな種類のエネルギー、材料又は製品 の発生	組立、破碎、解体 発生、分別 素材除去 粉碎、混合、生産 微粉状粉碎	乾電池、ダイナモ、燃料電池 発生器、発電機 回転式発電機、信号発信器 太陽電池、波形発生器
K	信号又は情報の処理(受信、処理、出 力)(防護目的のオブジェクトを除く。分類F 参照)	閉路(制御回路) 連続制御、遅れ 開放(制御回路) 切替え(制御回路) 後処理、同期	オールオアナッシングリレー アナログ集積回路 デジタル集積回路 自動並列装置、接触器継電器 CPU、遅延素子、遅延線 導波管、電子管 フィードバック制御装置 フィルタ、誘導形混合器 マイクプロセッサ プロセッサコンピュータ プログラマブルコマ、トランジスタ 同期装置、タイム、トランジスタ
M	駆動を目的とした力学的エネルギー(回転 又は直線機械運動)の供給	作動、駆動	アクチュエータ、作動コイル 電気モータ、リニアモータ

文字記号	目的又はタスク	用語の例	典型的な電気製品の例
P	情報の提示	警報 コミュニケーション 表示、指示、通知 計測(量の提示) 提示、印刷、警告	音響信号装置、電流計、ベル クロック、連続式記録装置 ディスプレイ装置 電気機械式表示装置 イペントカウンタ ガイガーカウンタ LED、スピーカ、プリンタ 光学的信号装置、記録式電圧計 信号ランプ、信号振動子 オンロスコープ 電圧計、電力計、積算電力計
Q	制御に従ったエネルギー、信号又は は材料の流れの切り替え又は変更 (制御回路における信号の場合は、 分類K及びSを参照)	開(エネルギー、信号 及び材料の流れ) 閉(エネルギー、信号 及び材料の流れ) 切替え(エネルギー、 信号及び材料の流れ) クラッチ	回路遮断器、接触器(電力用) 断路器、ヒューズスイッチ ヒューズスイッチ付、断路器 モータスタータ、パワートランジスタ スリッピング短絡装置 スイッチ(電力用)、サイリスタ (主な目的が保護の場合は分類F参照)
R	エネルギー、信号又は材料の動き、 又は流れの限定、又は安定化	阻止、減衰、限定 制限、安定	ダイオード、インダクタ リミッタ、抵抗器
S	手動操作から次処理のための信号 への変換	影響(作動) 手動制御、選択	制御スイッチ、非常スイッチ キーボード、ライトペン マウス、押しボタンスイッチ 切換えスイッチ、設定値調節器
T	その種のエネルギーを維持するた めのエネルギー変換 情報内容を保持した信号の変換 材料の形態又は形状の変換	増幅、変調、変換 鑄造、圧縮、変形 切断、材料の変形 膨張、鍛造、研磨 圧延、寸法の拡大 寸法の縮小、反転	AC/DC コンバータ、増幅器 アンテナ、復調器、周波数変換器 計測用トランスデューサ 計測用トランスミッタ 変調器、電源変圧器、整流器 整流器ステーション 信号変換器、信号変成器 電話機、トランスデューサ
U	オブジェクトの規定位置への維持	保持、支持	がいし
V	材料又は製品の加工(処理)(準備 及び事後処理を含む)	コーティング、洗浄 脱水、さび取り 乾燥、ろ(濾)過 熱処理、こん包 前処理、修復 再仕上げ、密封 分離、分類 かくはん、表面処理 包装	フィルタ
W	エネルギー、信号、材料又は製品 をある場所から別の場所に案内、 又は輸送する	誘導、分配、案内 導く、位置決め 輸送	母線、ケーブル、電線 情報バス、光ファイバ 貫通用ブッシング、導波管
X	接続用オブジェクト	接続、連結、継手	コネクタ、プラグコネクタ 端子、端子ブロック、端子板

表6.2 インフラストラクチャプロジェクトの分類(クラス)

共通的タスクのオブジェクト	文字記号	オブジェクト分類 (クラス) 定義	例
主要プロセス施設のオブジェクト	A	分類Bから分類Zまでのインフラストラクチャプロジェクトの複数分類(クラス)に関連するオブジェクト	監視制御システム
	B ... U	分岐分類に対する定義用 備考 アルファベットのI及びOは使用しない	例は表6.3を参照
主要プロセスに関連しないオブジェクト	V	材料又は商品保管用のオブジェクト	完成品倉庫 淡水タンクプラント ごみ倉庫 オイルタンクプラント 原材料倉庫
	W	管理運営上又は社会生活上の目的又はタスクに使用するオブジェクト	食堂 展示場 車庫 執務室 リクリエーションエリア
	X	プロセスに直接関係しない補助的な目的又はタスクを果たすためのオブジェクト (例えば、敷地、工場又は建物内にあるもの)	空調設備 アラームシステム クロックシステム クレーンシステム 配電装置 防火システム ガス供給 照明設備 保安システム 下水処理プラント 給水
	Y	通信又は情報提供のタスクを果たすオブジェクト	アンテナシステム コンピュータネットワーク スピーカーシステム ポケベルシステム 鉄道信号システム 人員配置システム 電話システム テレビジョンシステム 交通信号システム ビデオ監視システム
	Z	技術的システム又は設備を収容又は囲む特定の地域及び建物のようなオブジェクト	建物 建設施設 工場用地 フェンス 鉄道線路 道路 壁

表6.3 表6.2の分類Bから分類Uに対応する分岐分類適用の例

石油精製	電力配電所	食堂
A 表6.2に従う	A 表6.2に従う	A 表6.2に従う
B 接触分解プラント	B 420 kV を超える施設	B
C 接触改質装置	C 380 kV 以上 420 kV 以下の施設	C ちゅう (厨) 房
D	D 220 kV 以上 380 kV 未満の施設	D
E 脱硫プラント	E 110 kV 以上 220 kV 未満の施設	E カウンタ
F 蒸留プラント	F 60 kV 以上 110 kV 未満の施設	F
G	G 45 kV 以上 60 kV 未満の施設	G 現金デスク
H ガス分離プラント	H 30 kV 以上 45 kV 未満の施設	H
J 潤滑油精製	J 20 kV 以上 30 kV 未満の施設	J 食器洗浄施設
K	K 10 kV 以上 20 kV 未満の施設	K
L	L 6 kV 以上 10 kV 未満の施設	L
M	M 1 kV 以上 6 kV 未満の施設	M
N	N 1 kV 未満の施設	N
P	P	P
Q	Q	Q
R 発電所又は蒸気発生所	R	R
S 電力配電所	S	S
T	T 変電プラント	T
U	U	U
V 表6.2に従う	V 表6.2に従う	V 表6.2に従う
...
Z	Z	Z

表6.4 実測値又は開始値の文字記号 (ISO14617-6)

記号	実測値又は開始値
A	
B	
C	
D	密度
E	電気変数
F	流量率
G	計器, 位置, 長さ
H	手操作
I	
J	電力
K	時間
L	濃度
M	水分率, 湿度
N	使用者指定欄
O	使用者指定欄
P	圧力, 真空
Q	品質
R	放射線
S	速度, 周波数
T	温度
U	多重変数
V	使用者指定欄
W	質量, 力
X	使用者指定欄
Y	利用者の選択
Z	イベントの回数, その他の量

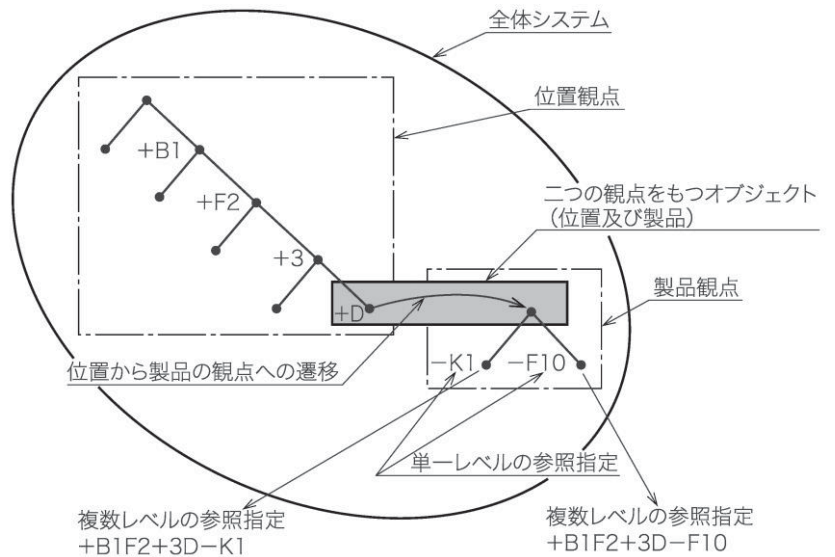


図6.11 異なった観点を使用した複数レベルの参照指定の例

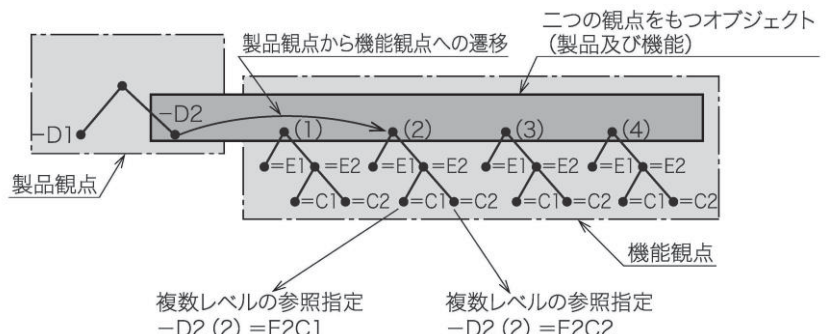


図6.12 一つの観点の中で幾つかの独立した表現を含んでいるオブジェクトの異なった観点を使用した複数レベルの参照指定の例

対象としているシステムの中で観点が遷移する場合、遷移先の表現及び構成要素オブジェクトを明確に識別する方法は次による。

- ① 遷移が行われるオブジェクトを参照指定する(図6.11)。
- ② 対象とするオブジェクトがある観点から遷移し、遷移先の観점에서幾つかの独立した表現をもつ場合には、括弧で囲んだ識別子を加える(図6.12)。
- ③ 構成要素オブジェクトを識別した場合、構成要素オブジェクトに単一レベルの参照指定を付加する。
同じものでも異なる観点を分類すると、異なるツリー構造で表現することになる。この場合、同じオブジェクトに各ツリー構造に対応した異なる参照指定が割り当てられる。つまり、同じものに複数の参照指定表現(参照指定のセット)が存在する。参照指定のセットでは、次のことを考慮する必要がある。

- ① 各々の参照指定を上記の単一レベル及び複数レベルの参照指定の原則に従って構築する。
- ② 各々の参照指定は、他の参照指定と明確に区別する。
- ③ 少なくとも一つの参照指定は、着目するオブジェクトを明確に識別できる。
- ④ セット中の幾つかの参照指定の(下位の)オブジェクトの識別が、不明確(例えば、オブジェクトが構成要素である何かを識別するとして)であったり、混乱が生じるようなものであれば、その表現を他のものとはっきりと区別するように選定する。

[1] 表示方法

参照指定の表示方法は2種類あるが、文書全体を通じて1つの方法だけを適用すると共に、文書自体又はそれが適用される補足文書にそのことを記載する必要がある。尚、複数の参照指定を表示する場合、主となる観点の参照指定から順に列記する。

(1) 各参照指定を一行で表示

個々の対象箇所に示される異なる参照指定は、互いにはっきりと区別し、以下のルールを適用する(表6.5)。

- ① 各参照指定は1本のライン上に表示する。
- ② 複数の参照指定を同一ライン上に表示する場合、及び明確に区別できない場合は、分離記号である斜線"/"を参照指定間に入れる。

表6.5 一行で表示される参照指定の例

参照指定の数	縦に列記	"/"で分離	離して記入
1	=A1-B2+C3		
2	=G7-H8 +J9	=G7-H8/+J9	=G7-H8 +J9
3	=D4 -E5 +F6	=D4/-E5/+F6	=D4 -E5 +F6

(2)各参照指定を複数行で表示

参照指定を複数行で表示する場合は、以下のルールを適用する(表6.6(注:参照指定の数3は、最初の“=D4”が複数行表示として例示))。

- ① 参照指定は一連の複数の行で表示し、上から下に行く。
- ② 各参照指定は新しい行から始まるものとする。
- ③ 複数の参照指定を表示する場合は、参照指定間に分離記号である斜線“/”を後続の参照指定の前に表示する。

表6.6 複数行で表示される参照指定の例

参照指定の数	可能な図表示		
1	=A1-B2+C3	=A1-B2 +C3	=A1 -B2 +C3
2	=G7-H8 /+J9	=G7 -H8 /+J9	
3	=D4 /-E5 /+F6		

[2] 簡略化表示方法

文書内のスペースが限られている場合、参照指定を簡略化して表示せざるを得ない。異なる参照指定の最初の部分が共通の場合、共通部分を文書のページ上で1回だけ表示し、個々の対象では共通部分を省略することができる。簡略方式を適用するか否かは、文書又は補足文書に記載した方がよい。簡略化表示では、境界枠及び製図エリアの概念を用いる。

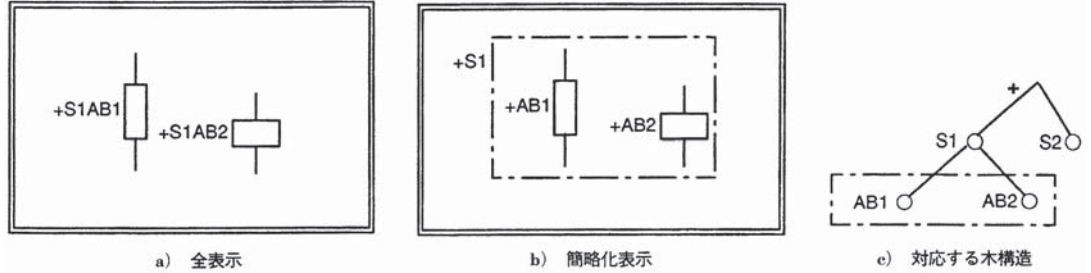


図6.13 境界枠を一つだけ用いた参照指定の簡略化表示の例

(1) 境界枠内部の簡略化表示

境界枠内部に表示される対象の参照指定の最初の部分が共通の場合、参照指定の共通部分を境界枠の外側に示し、境界枠内の個々の対象では、参照指定の共通部分を省略して表示する。図6.13に境界枠を一つ用いた場合、図6.14に境界枠を二つ用いた場合を示す。

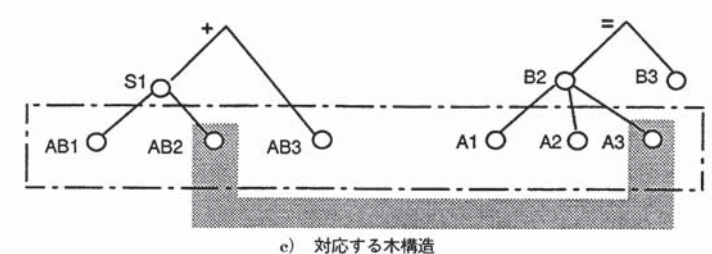
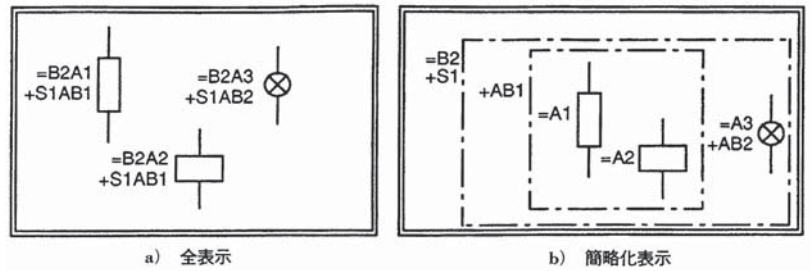


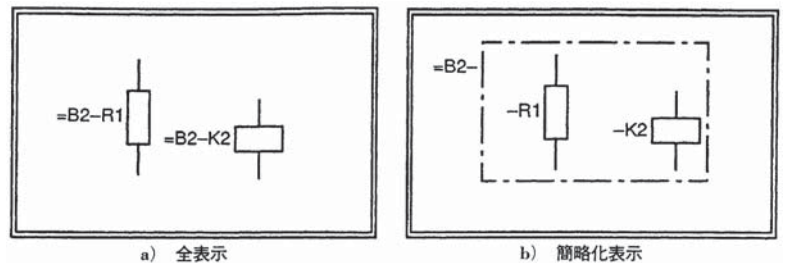
図6.14 境界枠を二つ用いた参照指定の簡略化表示の例

図6.13では、共通部分である“+S1”を境界枠である一点鎖線の左肩外側に記入し、残りの参照指定を境界枠内の図記号の左側に記入している。

図6.14では、後述の遷移の簡略表示がないので、機能の観点での参照指定と位置の観点での参照指定につながりはない。共通部分である“=B2”と“+S1”を境界枠の左肩外側に記入し、ランプを指す2つ参照指定“=A3”と“+AB2”を図記号と共に境界枠内に、“=A1”と“=A2”で構成されるものが、それらを指す参照指定“+AB1”を内側の境界枠の左肩外側に記入して示されている。

(2) 遷移を含む簡略化表示

共通部分の最後の単一レベルの参照指定の観点が、それに続く最初の単一レベルの参照指定の観点と異なる場合は、共通部分の最後にそれに続く最初の単一レベルの参照指定の接頭辞を付ける。図6.15は境界枠を用いた例で、境界枠外に記入された共通部分“=B2”の最後に、続く参照指定の観点(製品観点)を示す“-”が付いている。



(3) 製図エリアの簡略化表示

ある文書のあるページの製図エリアのすべての対象の参照指定が、最初に同じ共通部分をもつ場合は、製図エリアの輪郭を境界枠とみなして、境界枠による簡略化表示を行うことができる。この場合、製図エリアの左上隅の小さな範囲に部分的に境界枠を描き、そこに共通部分を記入する。図6.16で、共通部分は、“=A1”、“+S1”、“-B1”で、これらは左上隅の一点鎖線と輪郭線に囲まれた部分に記入されている。

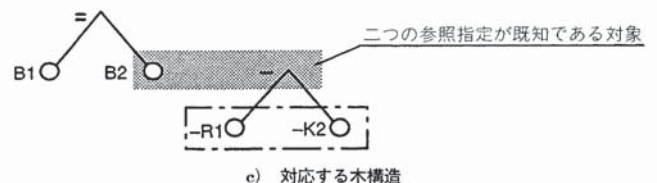


図6.15 一つの境界枠を用いた遷移を含む参照指定の例

(4) 簡略化表示からの除外

境界枠内の対象で、簡略化表示を適用したくない場合がある。そのような場合、対象の参照指定に文字記号“>”

を先行させる(図6.17)。

図6.17では、対象“=A11”からの信号DEFは参照指定の簡略化表示がされているが、対象“=B1”からの信号ABCは参照指定の簡略化表示は行われず、すべてが記入されている。

境界枠(一点鎖線)内の1つ以上の対象を参照指定の簡略化表示から除外する必要がある場合は、これらの対象を二点鎖線の枠で完全に囲む。二点鎖線の枠内の表現は、あたかも全く新しいページの如く扱われる。

(5)表及びリストでの簡略表示

表及びリストで参照指定の簡略化表示を行う場合は、次を適用する。

- ① リスト内、又は表並びにリストのセクション内に表示される対象の参照指定の最初の部分が同じ場合、この共通部分をリスト又は表セクションの先頭に一度だけ表示し、表又はリストの行及び列内の参照指定の共通部分を省略できる。但し、参照指定の共通部分は一行で表示する必要がある。
- ② 各列は、同じ観点で対象を指定する参照指定だけを含む必要がある。
- ③ 参照指定の最初の部分が同一なリスト若しくは表、又はリスト若しくは表のセクションが複数ページにまたがる場合は、共通部分を各ページに表示するものとする。

図6.18は、機能指定の“=A1”と位置指定の“+S1”をテーブルヘッダーに記入することで、線図上の表を簡略化表示した場合を示す。

6.2.3 信号指定

参照指定の後にセミicolon(;)とコロン(:)で区切り、信号名、その信号接続ID及びピカッコ内に付加情報を記入する(図6.19)。セミicolon(;)は信号の接頭辞で、参照指定を省略したときも、記入が必要である。コロン以降の文字列はオプションで、必要な場合にのみ使用する。

参照指定+セミicolon(:)+信号名

+コロン(:)+信号接続ID(付加情報)

信号名は、利用分野で表現が異なる。通常、アルファベットは大文字のみが使用を許される(JIS C 0450:2004)。小文字の使用が許される場合でも、通常、文字列の最初はアルファベット大文字にするので、大文字で記入するようにした方が良い。

IEC 61175-1:2015では、信号名は分類コード、簡略名、基本信号名をアンダーバー(_)又は半角スペースでつなげて表示することになっている(図6.19、図6.20)。但し、見間違いを避けるため、アンダーバー(_)を使用した方が良い。

JIS C 0450:2004はIEC 61175:1993の翻訳版で、厳密な信号名表記は定められてはいない。IEC 61175-1:2015の分類コードを表6.5に示す。表示信号コードは以前は“I”だったが、現在は“D”に置き換えられている。他の分離コード、及びユーザ定義のX、Y、Zを使用する場合は、文書中で説明する必要がある。サブクラス割りの為、分離コードには、1から9の数字を添えることができる。簡略名はオプションで、省略することができる。

分類コード+アンダーバー(_)+簡略名

+アンダーバー(_)+基本信号名

表6.5 信号名の分類コード

コード	分類	種類
A	警報信号	報告信号
C	コマンド	制御信号
D	表示信号	報告信号
E	イベント信号	報告信号
I	表示信号	報告信号
L	電力供給信号	報告信号
M	測定信号	報告信号
S	設定値	制御信号
X、Y、Z	ユーザ定義	

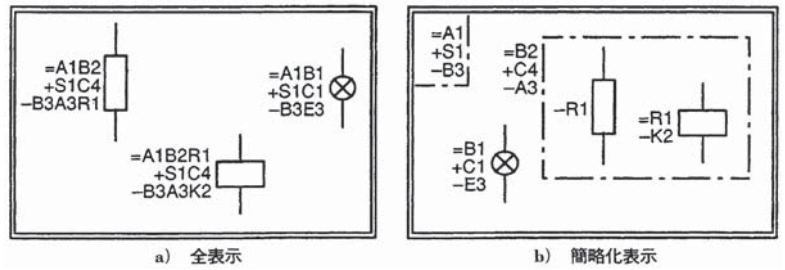


図6.16 製図エリアおよび関連する共通部分を含む参照指定の簡略表示例

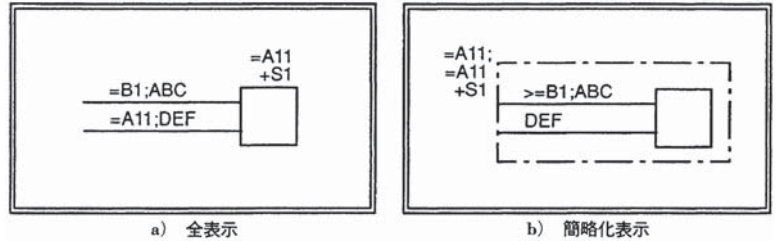


図6.17 一つの境界枠を用いた遷移を含む参照指定の例

一連番号	参照指定		指定
	機能指定 =A1	位置指定 +S1	
1	=B2K2	+C4	コイル
2	=B2R1	+C4	抵抗器
3	=B1	+C1	ランプ

表内の構成要素のための参照指定			表題
抵抗器	コイル	ランプ	
=A1B2R1	=A1B2K2	=A1B1	
+S1C4	+S1C4	+S1C1	

図6.18 線図表内の参照指定の簡略化表示



図6.19 信号の指定例

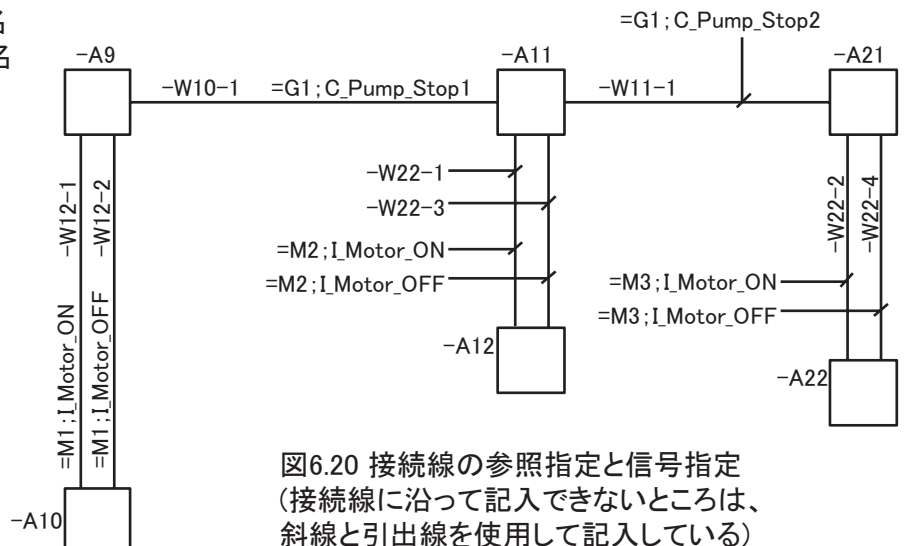


図6.20 接続線の参照指定と信号指定 (接続線に沿って記入できないところは、斜線と引出線を使用して記入している)

境界枠内の信号指定で、参照指定が共通する場合、この共通部分の後にセミコロン(;)を付けて境界枠外に表示することで、共通部分を省略できる(図6.18)。(注:図6.20では参照指定(=MA1)の簡略化表示のみが行われている(対象と信号の参照指定を境界枠外に記入))

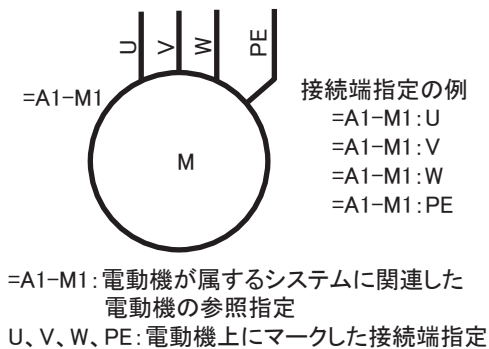


図6.21 電動機の接続端の指定例

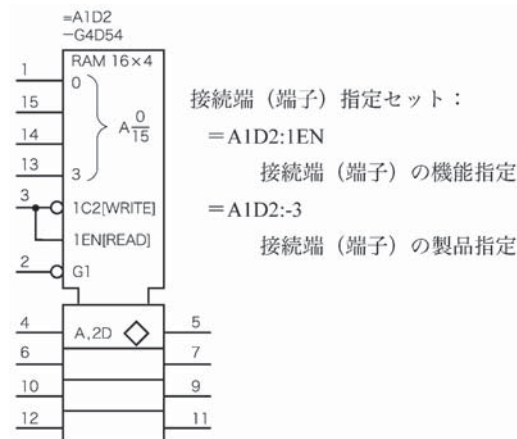


図6.22 接続端指定セットの例

6.2.4 接続端(端子)指定

接続端を明確に表す場合は、接続端の記号の前にコロン(:)を置き、その前に参照指定を記入する(図6.21の例)。但し、表で示す場合など、混乱が生じない場合は、スペースで区切り、コロンを省略することができる。

参照指定+コロン(:)+接続端の記号

通常、製造者、設計者、規格などが接続端の記号を定めているが、定めていない場合、又は、割り当てられた指定が何らかの理由で不十分な場合は、接続端の記号を定義し、文書中にその説明を記載する必要がある。接続端を分類する観点を明示する必要があるときは、接続端の記号の前に観点を示す接頭辞(“=”、“-”又は“+”)を付ける必要がある。(例:図6.22中の表記“=A1D2:-3”)

接続端は、それが属するオブジェクトの異なる観点から考慮することが可能なので、1つの接続端に複数の接続端指定をし、考慮した観点で識別することができる(図6.22)。何らかの理由で、これを行う場合は、各接続端指定は他の接続端指定から明確に区別できるようにする必要がある。

ある意味で参照指定の基とも言える旧JIS C 0401(シーケンス制御用展開接続図)の品目指定は、参照指定を“=上位の区分”、“+位置”、“-種類と機能”の順(最初の2つは省略されることがある)で表現することになっていた。

図6.21では、明確に接続端指定であることが分かるので、参照指定とコロン(:)は省略されているが、明確に表す場合には、図中の接続端指定の例のように記入する必要がある。

図6.22では、接続端子3へ入力される信号は素子内でWRITEとREADの機能に用いられる。そこで、製品観点(入力端子)としての接続端記号“-3”(製品観点であることを明示する為に、“-”が接続端記号“3”に付けられている)と、素子内部の機能の観点での“1EN”の2記号が割り当てられている。

6.2.5 文書種類分類コード(DCC)

参照指定で分類された文書は、通常、主文書とそれを補完する多くの種類の文書(補文書)で構成される(図6.23)。これらの文書の種類は、表示形式や情報の内容の特徴で定義することができる。文書種類の名称は様々な表現が使用され、特定の使用グループ内ではよく知られていても、異なる使用グループでは、文書種類が同じでも文書種類の名称が異なることがある。そのため、異なる使用グループ間のコミュニケーションに文書種類の名称を使用するこ

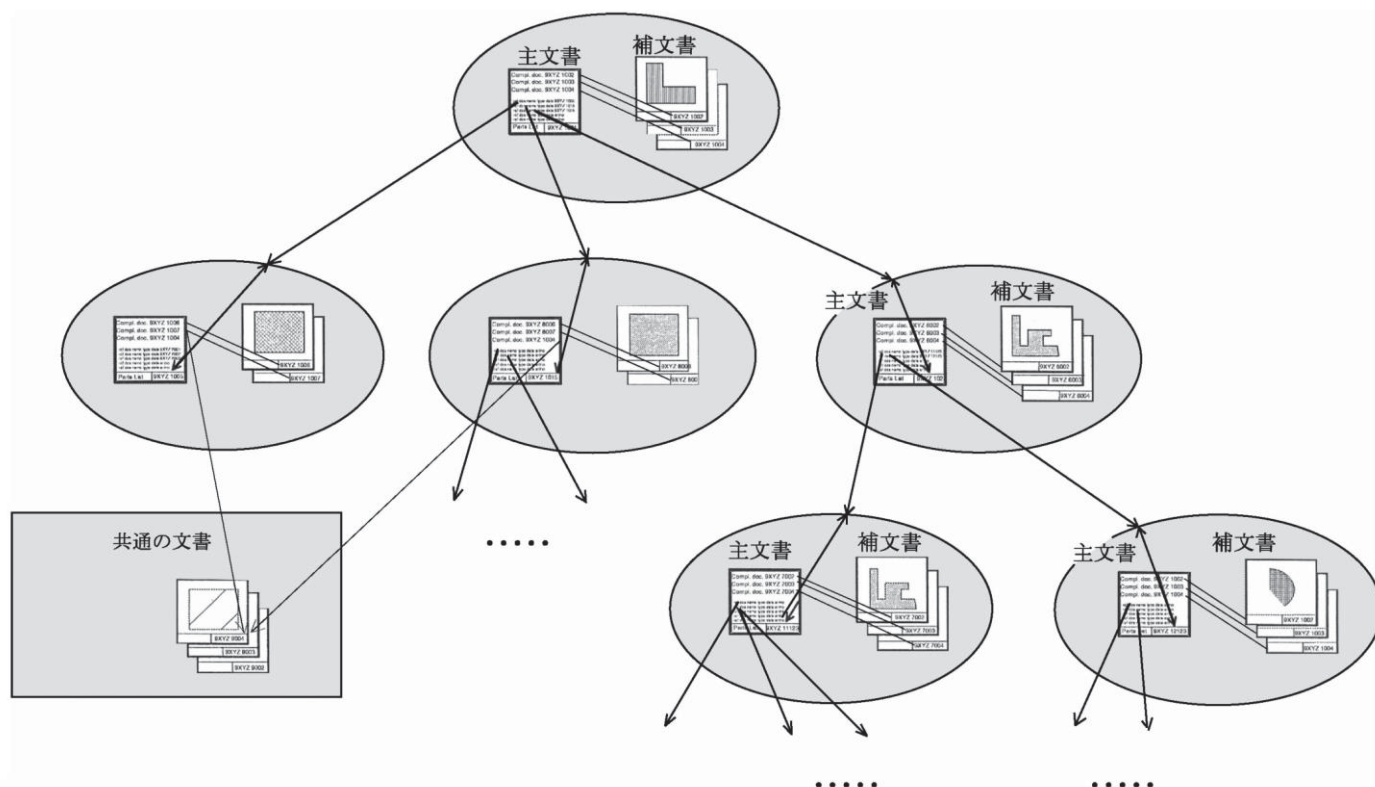


図6.23 文書の文書化構造

とは適切ではない。異なる使用グループ間で授受される文書の共通の理解を得るため、その種類を定義する文書種類分類コード(DCC)が制定されているので、これを使用する。このコードは、文書種類の名称が定義又は規格化されている、いないかに関わらず、情報の内容を理解する基準となる。

文書種類分類コード(DCC)は接頭辞“&”とそれに続く三つの記号、すなわち技術分野の記号(A1)、主分類の記号(A2)、副分類(A3)の記号で構成され(&A1A2A3)、文書で対象とする物の参照指定記号の後に付ける。誤認する恐れがない場合は、接頭辞は省略できる。また、主分類と副分類の記号(A2A3)は必須だが、技術分野の記号(A1)は、様々な技術分野の文書があり、それらの文書を明確に区別する必要があるときに使われるオプションの記号である。

接頭辞(&)+技術分野の記号+主分類の記号+副分類の記号

これらの記号には、IとOを除くアルファベット大文字が使われる(表6.6、表6.7、表6.8)。文書は、情報の内容で分類する。技術分野(A1)には、情報の内容と一致している表6.6に示す分野の記号を割り当てる。表6.6に示す記号以外の他の文字は、関係者間の合意があるときにのみ、特定の目的に用いることができる。

主分類(A2)には、主要な観点から見た情報の内容と一致している簡略説明の記号(表6.7)を割り当てる。最後に、情報の内容と一致している説明の記号(表6.8(JIS C 0451の表をIEC61355-1:2008の内容で修正した))を副分類(A3)に割り当てる。

主要な観点から見た情報の内容が表6.7に示す主分類に一致しているが、表6.8に示す副分類の説明と一致しない場合は、副分類に記号Zを使用し、概略説明を記述する必要がある。主分類に適切な説明が表6.7にない場合は、主分類に記号Zを使用する必要がある。

複合文書の場合、その主要な内容に対する主分類と副分類のコードを割り当てる。主要な内容が明らかでない場合は、その内容に対する各分類コードのどれかを割り当てる。例えば、部品リストを含む配置図は、主要な部分と見做される配置図として分類して、主分類と副分類のコードを割り当てる。

対象となる物に関連した複数の同一文書種類があり、それらを区別する必要がある場合(例えば、対象となる物に関連して複数の副分類がある場合(副分類が操作指示、メンテナンス指示など))、連続した最大3桁の文書種類係数番号を使用することができる。この連続番号は文書種類分類コード(DCC)の後に置く。

文書交換などの伝達手段として文書指定を使用するが、文書の指定は、図6.24に示すように、対象とする物に対する参照指定、文書種類分類コード(DCC)及び文書種類係数番号で行う。上述のように、これらのうち、技術分野コードと文書種類係数番号は必要な場合にのみ使用される。尚、対象物の指定に参照指定を用いない場合は、参照指定と明確に区別できる識別子を用いることができる。

6.2.6 ページ計数番号

文書間において相互参照を行う場合には、文書の各々のページを指示することが必要となる。このために、文書の各々のページを識別するページ計数番号を用いることができる。ページ計数番号を文書指定に続けて1行で表す場合は、分離記号“/”で文書指定の部分と区別する(文書指定/A...N)(図6.24)。但し、支障がない場合(例えば、表題欄の1区画にある場合など)、この区分記号は除くことができる。

文書指定+分離記号(/)+ページ計数番号(最大6文字)

ページ計数番号は、数字または英字(I及びOを除く)と数字で構成する。ページ計数番号には、分類を表す記号を付けることができる。尚、ページ計数番号は、通常、図面番号に関係したページ番号と同一でない。

6.2.7 芯線指定

ケーブルの芯線は参照指定で識別するが、参照指定には製造者から提供される芯線番号や芯線カラーコードを利用する必要がある。図6.25はその例で、a)は、芯線外被につけられた番号、芯線外被の色(緑/黄色(GNYE))及びシールド線(SCR)が、b)は、芯線外被の色(黒(BK1)、茶(BR)、緑/黄色(GNYE))が利用されている。

芯線を識別するものが製造者から得られない場合は、適切な参照指定を適用する必要がある。

表6.6 技術分野の分類コード

DCC	技術分野
& A1 A2 A3	
A	全体管理
B	全体技術
C	建設エンジニアリング
E	電気技術 (制御、情報及び通信技術を含む。)
M	機械エンジニアリング (通常はプロセスエンジニアリングを含む。)
P	プロセスエンジニアリング (コードMとの区別が必要な場合だけ。)

備考 表に示す分類記号は、文書分類及び指定の目的にだけ使用する。これらには、技術分野を一般的な意味で規格化するような意図はない。

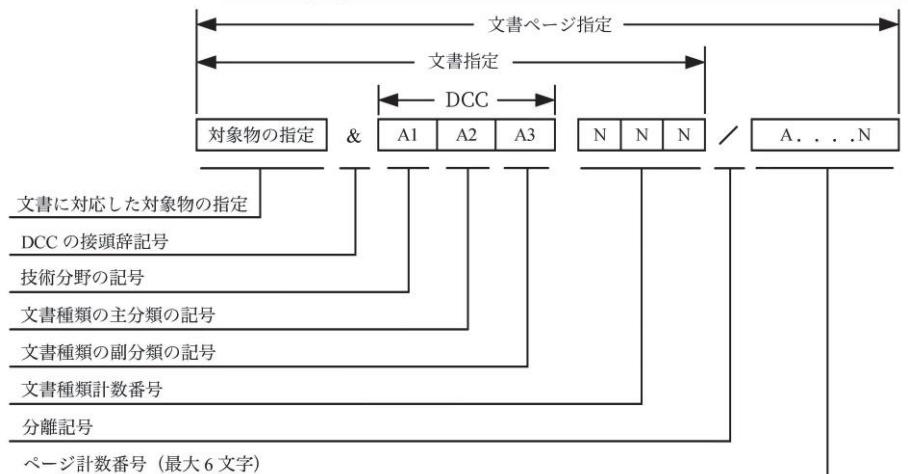


図6.24 文書指定の原則

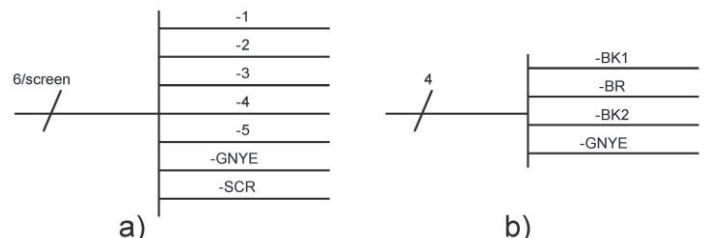


図6.25 芯線の指定の例

表6.7 主分類の分類コード

DCC & A1 A2 A3 ↑	文書種類分類 (主分類)	情報の内容
A	文書化記述文書	文書自体の情報を示す文書 情報要素を含む 図面／文書番号 文書種類分類コード シート枚数 文書（又は文書群）の題名（セット） 文書の構造
B	管理文書	要員、コスト、材料、時間などの資源に関する主な情報を含んだ文書。それらは、計画、製作、発送、建設、調整（試運転）、運転などのそれぞれの活動（activity）に必要なものであり、それぞれの活動（activity）のための手続き又は規則についての情報を含んでいる。
C	契約及び非技術的文書	プラント、システム又は装置の契約上（技術的及び商務的）及び非技術的側面の情報を主に示す文書
D	一般技術情報文書	他のより特定化されたグループによって含まれないプラント、システム又は装置の一般技術事項について情報を主に示す文書
E	技術要求及び寸法文書	ライフサイクルの間にプラント、システム、又は装置の一般技術面、それらに関する活動（activity）に関する情報を主に示す文書
F	機能記述文書	対象ごとの機能、働き又は動作を主に図又は文章で示した文書 情報の要素は、次の事項を含む。 ・機能記述図記号 ・図記号間の相互接続 ・依存性 ・命令、作用 ・時間関係
L	位置文書	主に対象物の地形的又は幾何学的な位置を示す文書 情報の要素として次の事項を含む。 ・実際の対象物の単純化した形状 ・主要寸法 ・対象物の記号的表現
M	接続記述文書	主に接続そのものとその認識に重点を置いて対象物間の物理的な接続を記述する文書 情報要素には次の事項を含む。 ・端子指定 ・信号指定 ・両端の指定 ・接続される対象物の位置指定 ・接続のタイプ
P	構成品リスト	プラント、システム又は機器を作るために使われる材料及び部品を表にした文書 情報の要素として次の事項を含む。 ・タイプ ・技術データ ・識別コード ・数量 ・製造会社名 ・参照規格
Q	品質マネジメント文書と 安全性記述文書	主に品質要求が満たされており、かつ、品質保証システムが機能していることを証明する情報を示す文書、及び主に人・環境・機器に損害を与えないよう予防するための情報を示す文書
T	幾何学的形状記述文書	主に、製造される対象物の幾何学的な形状及びそれらの相互関係を述べる文書 情報要素には、次の事項を含む。 ・さまざまな投影図及び断面図を使って表現する 図面 ・形状、プロセス、製造のための図記号 ・寸法
W	運転手順及び記録	プラント又はシステムの運転期間中の設定値、イベント及び連続的又は周期的に記録した値についての情報を、それらに対する評価とともに示す文書情報には次の事項を含む。 ・設定値 ・計測値 ・状態（数量、圧力、温度、レベル） ・時刻 ・テキスト（報告書） ・評価 ・警報判定基準 ・消費値 ・生成値

表 6.8 副分類の分類コード

DCC & A1 A2 A3 ↑ ↑	文書種類分類 (副分類)	情報の内容	文書種類の例
A A	総括文書	内容及び関連について一般文書に優先する管理文書	表紙 目次
A B	一覧表 (文書に関する)	文書、文書群又は文書化の内容を示す文書	文書一覧表 一覧表 索引
A C	説明文書 (文書に関する)	文書システムの構造図	文書説明 文書構造図
A D ... A Y	<将来の標準化用>		
A Z	<使用者の自由定義用>		
B A	登録書	ビジネスパートナー、例えば供給者、顧客、コンサルタント、その他に関する情報を示す文書	ベンダーリスト 供給者一覧表 配布物一覧表
B B	報告書	管理面に関する所見についての情報を示す文書。 備考 報告はそれらの主題が品質管理面に関係するのであれば、分類 QA に、又はより安全性に関係するのであれば分類 QB に指定する。	打合せ報告 状況報告 技術報告 損害報告 取扱い方法
B C	往復書簡	書簡などのような他に分類できない文書	書簡 注記
B D	プロジェクト管理文書	プロジェクト管理及び監督活動 (activity) に関する情報を示す文書	文書交換リスト 作業時間計算表
B E	資源計画文書	時間、要員、及び材料の計画に関する情報を示す文書	工程表 活動 (activity) 関連計画書 資源投入図表
B F	発送、保管及び輸送文書	商品の発送に必要な情報を示す文書	発送仕様書 発送リスト こん (梱) 包リスト 航空貨物運送状 貨物引換証 原産地証明書 保管仕様 輸送仕様 要員の現地要件
B G	現地計画及び現地組織文書	現地における要員、活動 (activity) 及び設備に必要な情報を示した文書	
B H	変更に関わる文書	変更の発生に関する情報を示した文書 変更は、様々な活動 (activity) の手順及び規制、間違い又は過失に対処する必要な修正に関する	変更通知書 変更要求書
B J ... B R	<将来の標準化用>		
B S	安全性文書	外的要因による危険性又は損傷の防止に関して、対象 (要員、文書及びデータを含ま資産) の防護についての情報を示す文書	回避計画書 非常時指示書 消防防護計画書 騒音防護計画書
B T	トレーニング仕様文書	次のようなトレーニングに限定した情報を示す文書 トレーニングの対象 トレーニングの時間及び期間 トレーニングの場所 トレーニング受講者の人数 トレーニング受講者の資格	トレーニング説明書

DCC & A1 A2 A3 ↑ ↑	文書種類分類 (副分類)	情報の内容	文書種類の例
B U ... B Y	<将来の標準化用>		
B Z	<使用者の自由定義用>		
C A	引合い、計算及び申込み文書	顧客によって要求される装置及び/又はサービスにおける、部品、材料、コスト及び時間の計算に必要な情報を示す文書 指定された商品及び/又はサービスに応じたコスト計算に関する情報を示す文書 供給者から受ける価格、タイムスケジュール、部品、材料及びサービスの情報を示す文書	引合い書 計算シート (商務) 申込書 落札内示書 検取通知書
C B	承認用文書	法又は他の指定に基づいた当局、又は権限を委譲されている人々による承認についての情報を示す文書	通用承認書 承認/許可 許可書
C C	契約文書	契約の一部又は附帯する文書、又は契約上のイベントに関する正式な情報を示す文書	契約書 検収完了証 受渡し条件
C D	発注及び納入文書	発注された商品及びサービスの情報を示す文書	注文書 貨物引渡し通知書 送り状
C E	送付文書	納入された商品、サービス、支払い、価格及び期間の情報を示す文書	保険契約書 損害評価表
C F	保険文書	保険事項についての情報を示す文書	
C G	保証文書	保証事項の情報を示す文書	保証証明書
C H	専門技術知識	専門家の意見又は知識を示す文書	専門技術資料
C J ... C Y	<将来の標準化用>		
C Z	<使用者の自由定義用>		
D A	データ文書	それらの正常な稼働に必要な材料、製品又はシステムについての技術データと特性の情報を示す文書 例えば、 ・供給電圧 ・消費電力 ・耐熱性 ・密度 ・範囲 ・重量 ・特性 ・寸法 ・梱付情報	データシート 寸法図
D B	説明文書	システムの技術的理解及び/又は他の文書の解説を容易にする一般的な情報を示す文書	システム説明書 プラント構成説明書 システム設計説明書 文書化構成説明書
D C	指示書及びマニュアル	製品、ユニット、システム、プラントの取扱、又は設置方法に関する一般情報を示す文書 例えば、 ・開こん (梱) ・組立 ・設置 ・調整 (試運転) ・運転 ・損傷の防止 ・故障の対処 ・サービス	製造指示書 梱付指示書 運転指示書 検査指示書 保守指示書 取扱説明書

表6.8 副分類の分類コード(つづき)

DCC & A1 A2 A3 ↑ ↑	文書種類分類 (副分類)	情報の内容	文書種類の例
D D	技術報告書	技術面に関する所見、試験、検査、実証、その他の結果についての一般的な情報を示す文書	技術報告書 研究開発報告書
D E	カタログ掲載文書	供給者から提供される製品及びサービスの範囲についての情報を示す文書	カタログ 製品リーフレット
D F	技術刊行資料	刊行物の形で、技術的又は科学的な内容についての一般的な情報を示す文書	技術刊行物
D G ... D Y	<将来の標準化用>		
D Z	<使用者の自由定義用>		
E A	法的要求文書	技術的制限又は当局による許可の情報を示す文書	建築規制 運転に関する法令 環境に関する法令
E B	規格及び規制	標準化組織によって発行され国際的又は国内で同意された規則、かつ、特定の目的のための規則は、既存の国際的若しくは国内の規格を補足するか、又は規格がない場合には指針となる。 規則は、顧客、供給者、認められた関係者などによって決められる。 備考 多くの場合、考え得る規格及び規制のリストを準備すれば十分である。	IEC規格 ISO規格 JIS
E C	技術仕様/要求文書	購入者の要求を満たす適切な装置、システム、プラント及び活動 (activity) の設計と引渡しに必要な情報を示す文書 現実な仕様書にするため対象を明確にしなければならぬ。それには次のようなものが含まれる ・運転条件 ・生産量 ・機能要求内容 ・制限値 ・環境条件 ・設計寸法データ、設計基準 ・インタフェース ・電力供給及び補機の実要求 ・将来の拡張性	要求仕様書 技術仕様書 消耗品一覧表 計装及び制御設備の構成部品 設置リスト 計測点及び判定基準リスト 電動機及び負荷リスト 試験仕様書 材料仕様書
E D	寸法文書	データ、基本条件、及び処理され評価されているこれらのデータと同様の適切なシステム手段、部品又は材料の選定に用いられる仮定値に関する情報を示す文書	計算シート (技術的)
E E ... E Y	<将来の標準化用>		
E Z	<使用者の自由定義用>		
F A	機能全体文書	図示の形で、システムの機能的動作、又は構造を全体的に示す文書	全体図 ネットワークマップ ブロック線図
F B	流れ線図	プラント又はシステムの技術、運転手順及びプラント又はシステム内の機械、機器、設備、装置など間の材料の流れについての情報を示す文書	ブロック線図 プロセスフロー図 配管・計装線図 (P&ID) ユーティリティ・フロー線図 (UFD)
F C	MMI 配置文書 (MMI =マンマシンインタフェース)	マンマシンインタフェース設備の配置及び属性を示す文書	表示盤配置図
F D	<将来の標準化用>		

DCC & A1 A2 A3 ↑ ↑	文書種類分類 (副分類)	情報の内容	文書種類の例
F E	機能説明	主に文章の形でシステム、サブシステム、据え付け装置、ソフトウェアなどの機能的動作に関する情報を示す文書 それらの文書は、通常の運転条件下でのいろいろな機能、条件自身、運転要素又は、より一般的であるが、説明される対象の境界での入・出力値を説明しななければならない。その説明は図表示現によって補足する場合がある	機能説明 機能説明 論理機能線図 ファンクションチャート* 等価回路図* (タイム) シーケンスチャート (表)
F F	機能図表	機能的動作を、動きの優先順に、独立的に示す文書	機能線図 ファンクションチャート* 等価回路図* (タイム) シーケンスチャート (表)
F G ... F N	<将来の標準化用>		
F P	信号説明	機能ユニットの入力又は出力として定義される信号に関する情報を示す文書	信号リスト
F Q	設定値文書	設定値及び/又は値の設定についての情報を示す文書	設定値リスト
F T	ソフトウェア仕様文書	ソフトウェアに特定の情報を提供している文書。その情報は、ソフトウェア自身を説明するか、又は関係するソフトウェアとだけ共存する対象を扱う (それらの文書だけでは他の種類のソフトウェアと関連づけることはできない。)	プログラム線図 コード・リスト 設計説明書
F U ... F Y	<将来の標準化用>		
F Z	<使用者の自由定義用>		
L A	開発・調査文書	開発 (例えば道路へのアクセス、給水、電力供給) 及び建設地の調査に関する情報を示す文書	土地計画図
L B	土木・基礎工事文書	建設地での土木工事及び/又は基礎工事に関する情報を示す文書	掘削計画図 基礎図
L C	建物骨組文書	構造物の位置と特性 (例えば、壁、天井、床、貫通部) に関する情報を示す文書	配筋図 静荷重図
L D	現地設置文書	現地での設備の位置に関する情報を示す文書	現場平面図 据付け図 (現場) 配置図 (現場) 据付け線図 (現場) ケーブル・経路図 (現場) 接地平面図 (現場)
L E ... L G	<将来の標準化用>		
L H	建造物内位置文書 用語 "建造物" 参考 は、船舶、航空機などにも適用する。	建造物、船舶、航空機などにおける設備、構成品などの位置に関する情報を示す文書	建築図 配置図 (建造物) 据付け図 (建造物) ケーブル経路図 (建造物) 接地線図 (建造物)
L J ... L T	<将来の標準化用>		
L U	機器内 (L) 位置文書	キュービクル、盤、ハウジング又はプリント回路基板のように、機器上又は機器内に使われている小さな構成部品などの位置に関する情報を示す文書	組立図 配置図 (装置)
L V ... L Y	<将来の標準化用>		
L Z	<使用者の自由定義用>		

表 6.8 副分類の分類コード(つづき)

DCC & A A2 A3 ↑ ↑	文書種類分類 (副分類)	情報の内容	文書種類の例
M A	接続文書	接続文書は、部品、装置、組立品、設備などの間の物理的接続についての情報を示す文書 接続文書は、機器を組立、据付け又は保守するときに使われる (JIS C 1082-3 参照)。	ユニット接続図(表)、(リスト) 相互接続図(表)、(リスト) 端子接続図(表)、(リスト)
M B	ケーブル又は配管文書	現地におけるケーブル又は配管の布設に必要な情報を示す文書	ケーブル線図(表)、(リスト) ケーブル布設カード 配管リスト
M C ... M Y	<将来の標準化用>		
M Z	<使用者の自由定義用>		
P A	材料リスト	主に据え付け、調整(試運転)など、プラントの様々な活動 (activity) に必要な材料に関する情報を示す文書。ここでいう材料には、ケーブル、電線管、ボルト、ねじ、工具、計測器などがある。	材料リスト
P B	部品リスト	設計対象物の構成部品又は将来の交換用のために保管する部品についての情報を示す文書	部品リスト 予備品リスト ラベルリスト
P C	品目リスト	数量を特定することなく、製造に必要な部品、材料、工具、補助器具などの情報を示す文書	品目リスト
P D	製品リスト及び製品タイプリスト	数量又は使用場所とは関係なく、特定の用途に使われる製品のタイプについての情報を示す文書	製品リスト 製品タイプリスト
P E	<将来の標準化用>		
P F	機能リスト	分類された一連の対象物の機能についての情報を示す文書	機能リスト
P G ... P K	<将来の標準化用>		
P L	配置リスト	分類された一連の対象物の位置についての情報を示す文書	配置リスト
P M ... P Y	<将来の標準化用>		
P Z	<使用者の自由定義用>		
Q A	品質マネジメント文書	品質保証活動 (activity) に関する情報を示す文書 これには、次のような情報が含まれる。 ・ QA システムの確立又は展開 ・ 品質に関連した事項 (配送者、製造プロセス、機器、トレーニングプログラムなど) の評価 ・ 製品への要求が満足されているかどうかを確認する試験	品質保証マニユアル 品質保証計画 品質保証記録 事故報告書/是正処置 (JIS Q 9001 参照) 監査記録 不適合リスト 適合宣言
Q B	安全性記述文書	次に対する危険及び損害の防止に関する製品の安全性についての情報を示す文書 ・ 要員又は使用者の人命及び健康 ・ 環境 ・ 資産及び材料	安全性検討 危険度評価
Q C	品質確認文書	試験実施に関する情報を示す文書	試験証明書 材料証明書 試験報告書
Q D ... Q Y	<将来の標準化用>		
Q Z	<使用者の自由定義用>		
T A	計画図	計画又は構想段階における対象物の情報を示す文書	概念図 設計図

DCC & A A2 A3 ↑ ↑	文書種類分類 (副分類)	情報の内容	文書種類の例
T B	構造設計図	最終段階での対象物の情報を示す文書	寸法図 取合い図 分解図 3D-図
T C	製作及び組立図	機器の製作及び/又は組立てに必要な情報を示す文書	製作図 穴あけ計画 溶接計画
T D ... T K	<将来の標準化用>		
T L	配置文書	構成部品の配置に関する情報を示す文書	配置図
T M ... T Y	<将来の標準化用>		
T Z	<使用者の自由定義用>		
W A	設定値文書	プロセスの運転に関連する設定値情報を示す文書	作業処方書
W B ... W S	<将来の標準化用>		
W T	履歴記録簿	特定の段階又は活動 (activity) 中のイベントの定期的な記録の情報を示す文書	運転履歴記録 保守及び改修履歴記録 試験履歴記録
W U ... W Y	<将来の標準化用>		
W Z	<使用者の自由定義用>		

6.3 基準寸法

回路図、配線図などの図面を描く場合、まず最初に基準寸法の単位Mを定める必要がある。この寸法は、以下の寸法より選ぶが、2.5mm以上にすることが望ましい。尚、ISO、及びJISの規格では、1.8mmとしているが2.0mmを使用することを推奨する。

1.8(2.0)mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm

詳細は後述するが、線の太さ、文字の高さ、図面の図記号の大きさや位置、配線、区分参照のグリッド間隔などは、この基準寸法の単位長さである1Mの格子を基礎として描くことになる。例えば、JIS C 0617:2011に記載されている電気用図記号は、1M=5mmとして電気用図記号の大きさが示されている。図6.25は抵抗の例だが、ドットは記号ではなく、1Mの間隔を示しており、短辺が1M、長辺が3Mの長方形で、短辺側から接続線を引き出すことになっている。

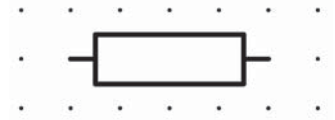


図6.25 抵抗の電気用図記号

6.4 製図規則

電気製図でも、原則として、製図は一般製図規則に従って行われる。JIS C 1802-1(IEC61082:2014の追加・修正を含む)に基づく電気製図で適用される製図規則を以下に示す。

6.4.1 用紙

[1] 大きさと向き

一般製図と同様に、原則として、A列サイズのA0～A4サイズの内紙が使用される(表1.2)。但し、表1.2の例外延長サイズ(第3優先サイズ)は使用できない。取扱説明書、データシートに限り、A5サイズの内紙を使用できる。

用紙の向きは、JISの一般製図では、A4以外は横向きで使用することになっているが、IEC規格では、いずれでも良いことになっている。しかし、A3以上の用紙は横向きで使用した方がよい。

線図や図面の用途では、一般にA3の内紙を使用することが推奨される。

[2] 用紙余白

一般製図と同じで、A0、A1、A2では20mm以上、それ以外の用紙サイズでは、用紙を綴じない場合は、10mm以上、用紙を綴じる場合は、用紙左側の余白は20mm以上、他は10mmとする。

[3] 様式

輪郭線、内容領域(文章、図、表がある領域)、及び1つ以上の識別領域で構成される。紙又はそれと同等な媒体の文書では、複製またはマイクロフィルム化を容易にする為に、中心マークを使用できる。識別領域の1つは、必ず表題欄を含み、用紙の底辺側に置く必要がある。他の識別領域は必要時に設け、上側及び/又は左側に置く。文書の識別と分類に関連する情報が記入されている表題欄は、識別領域の右端に置かれる。内容領域と識別領域は、枠線などで明確に区切られている必要がある。

識別領域には、新規に作成された時点から文書が廃棄されるまで間における文書情報が記載され、すべての読み手にとって必要なIEC82045-2に準拠したメタデータを含む必要がある。IEC82045-2及びISO7200で、文書作成時に以下のメタデータを識別領域中の表題欄に記入することを検討すべきとされている(例:図6.27)。

① 表題欄に必須とされる

メタデータ(10項目)

(1) 文書(図面)ID¹⁾

(2) 改訂ID

(3) 頁(頁番号)²⁾

(5) 発行日

(6) 言語

(10) 文書種類²⁾

(11) 表題¹⁾

1): IEC 82045-2とISO 7200で共に必須とされた項目

2): ISO 7200のみで必須とされた項目

② その他のメタデータ(12項目)

(4) 頁(頁の数)

(7) 文書指定(参照指定)³⁾

(8) 文書指定(DCC)³⁾

(9) 文書指定(頁番号)³⁾

(13) 担当部署

(14) 技術参照⁴⁾

3): IEC 82045-2のみの項目

4): ISO 7200のみの項目

担当部署(13) 電気設計1部	技術参照(14)	文書種類(10) 回路図	文書指定(7)&(8)/(9) =G1K1&EFS/MA1	プロジェクトID(17) WSS-95-123
所有組織(12) ABC設計 株式会社	作成者(15) 電気太郎	表題(11) 給水ポンプ制御回路	文書ID(1) X1-Y2-123456-78	旧文書(20)
	承認者(16) 機電工次郎		改訂 A	顧客名(18) プロジェクト名(19) XYZ株式会社 北給水設備
			発行日 2007-01-08	基本文書(21),(22) X1-Y2-123456-100-C
			言語 ja	
			頁 14/27	
			(2) (5) (6) (3),(4)	

図6.27 表題欄へのメタデータ記載例(括弧内の番号は本文の番号に対応)

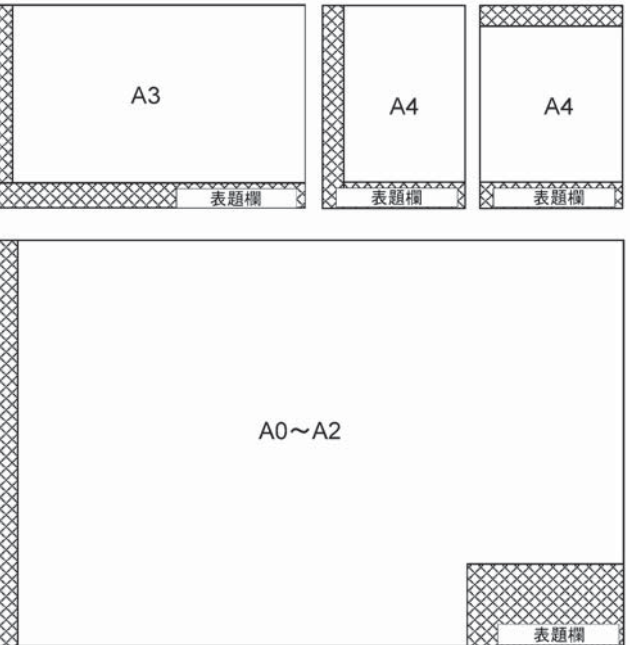


図6.26 識別領域(網掛け部分)の例

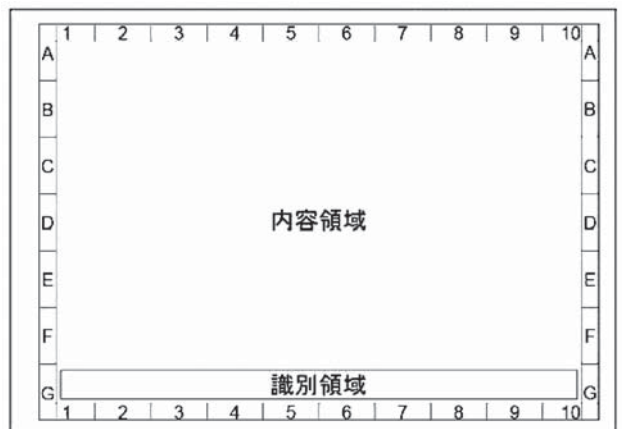


図6.28 区分参照格子の例

[4] 描画用格子

図記号、線、文字を配置するために、内容領域や識別領域に1Mの描画用格子を設ける。この描画用格子は、あくまでも、文書作成時の補助的な手段に過ぎず、文書作成後に格子が表示されたり、文書の読み取りを妨げたりするようなことがあってはならない。

[5] 区分参照格子

相互参照を行う為には、図面や線図などに区分参照格子を設ける必要がある。その寸法は、10M、16M、20Mとする。従って、一般製図のように区分が中心マークを中心に対称に配置される、つまり、区分数が偶数になるとは限らない。行と列の分割の寸法は必ずしも同じである必要はなく、例えば、行は20M、列は16Mなどとすることができる。格子の番号付けは、用紙の左上隅から開始し、行はAから始まるアルファベット大文字(IとOを除く)を上から下に、列は0または1から始まる数字を左から右に順番に使用する(例:図6.28)。区分参照格子がなくても相互参照に不都合が生じないときは、列、行のいずれかの(例えば、短辺側の)区分参照格子は省略しても良い。また、片側の区分参照格子で十分参照できるときも、片側(例えば、左右の区分参照格子のうち右側)の区分参照格子を省略できる。

[6] 相互参照

相互参照には、文書自体、文書のページ、又はページ上のゾーンを参照する3つの参照の場合があり、6.2.6に記述する方式に従って、次の順で、表示される。

- ① 文書
- ② ページ
- ③ 列、行、又はゾーン

異なる文書識別子が文書ページに表示されていて、相互参照に混乱が生じる可能性がある場合は、文書又はその補文書に、文書識別子が相互参照の為に使用されていることを明確に記載する必要がある。ページは、その前に斜線"/"をつけて識別し、ゾーンは、終止符"."と、それに続く区分参照格子の座標で識別される。混乱が生じる可能性がある場合は、相互参照を角括弧[...]又は括弧(...)で囲む。

- 例: =EA2=S1&FS/3.B2 : 対象参照指定 =EA2=S1、文書種類 FSの3ページのゾーンB2への参照
 XYZ123456/3.B2 : 文書XYZ123456の3ページのゾーンB2への参照
 XYZ123456/3 : 文書XYZ123456の3ページへの参照
 XYZ123456 : 文書XYZ123456への参照
 [XYZ123456] : 文書XYZ123456への参照 (XYZ123456が誤って解釈される可能性がある場合)

同じ文書中での参照の場合は、文書の表記は省略でき、次の例ようになる。

- 例: &FS/3.B2 : 対象となる文書、文書種類FSの3ページのゾーンB2への参照
 &FS : 同じ対象となる文書、文書種類FSの一連の文書(文書群)への参照
 /3.B2 : 同じ文書の3ページのゾーンB2への参照
 /2 : 同じ文書の2ページへの参照
 [/2] : 同じ文書の2ページへの参照 (/2だけだと誤って解釈される可能性がある場合)

更に、同じページ中での参照の場合は、文書やページの表記は省略でき、次の例ようになる。

- 例: /.B2 : 同じページのゾーンB2への参照
 /.2 : 同じページの列2への参照

図6.29に相互参照の図示例を示す。

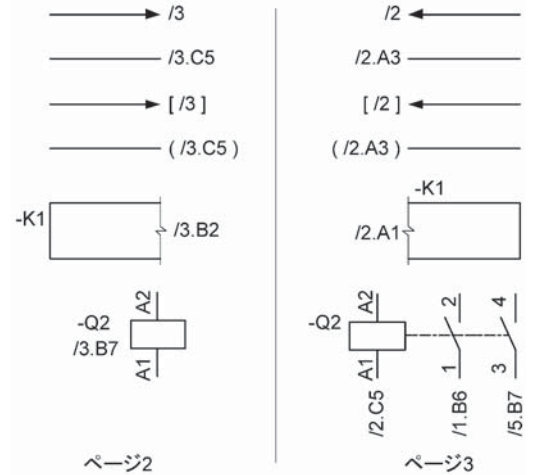


図6.29 相互参照の図示例

[7] ハイパーリンク

現行JIS規格はIEC61082:1991(修正1996)を基にしているもので、この記述はなく、ここではIEC61082-1:2014の内容を記述する。

異なる情報群間を案内・巡回(ナビゲート)して内容の理解を深めること(ナビゲーション)を効率的・効果的に行うために、ハイパーリンクを使用することができる。例えば、文書内又は文書のページ中の位置、文書間又は外部情報ソースへ案内・巡回(ナビゲート)をすることなどです。ナビゲーション自体はハイパーリンクの機能に直接的に依存すべきではなく、基本的な文書内のナビゲーションは、例えば内容のリスト、目次、明示的に示されるページやセクションへの参照を介して可能にする必要があります。ハイパーリンクは、文書又は文書群を構成する個別文書を相互にリンクするためにも使用できます。但し、文書がバージョン管理下にある場合は、リンク先が変わる、リンク先がなくなるといったことが起きるので特別な注意が必要となる。

表6.9 線の使い方の例

太さ	種類	用途	
太い線	実線	強調部、主要信号伝送路、電力線、母線、共通線	
細い線	実線	全般	
	破線	普通	シールド、機械的結合
		長い破線	回路の区画、将来計画接続
	実線	引出し線、制御系、区割	
	一点鎖線	機械的組合せの外郭、境界枠、区割	
	二点鎖線	境界枠	

6.4.2 線

基本的に使用できる線は一般製図と同じであるが、境界枠に使用する一点鎖線、二点鎖線は、一般製図では、点がドット(・)である一点長鎖線、一転短鎖線などと呼ばれるものなので注意を要する。

使用する線の太さは、基本寸法Mで規定され、以下の式で表される線幅を使用する。

$$0.1 \times \sqrt{2^n} \times M \quad (n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 \dots)$$

通常は0.1Mの太さが細線に使用される。例えば、M=5mmの場合は、線の太さ0.5mmの線を使用する。尚、マイクロフィルム化(縮小複写)で不鮮明になることがないような線の太さを選ぶ必要がある。細線と太線の線の太さの比率、線と線の間隔に関する規定は一般製図と同じである。電気製図では、細線が基本で、太線は強調したいときや電力関係のように電力系と制御系を区別したい時などに用いられる。線の使い方の例を表6.9に示す。

文字が平行な線の間に入る場合、線と線の間隔は文字の高さの2倍以上となっている。従って、後述のように、通常、文字の高さは1Mなので、文字が入る場合は平行な線の間隔は2M以上になる。

6.4.3 文字

図面で使用する場合は、B形書体及びCB形書体(CAD用)の直立体を使用する必要がある。文字の高さは基本寸法Mで規定され、以下の式で表される高さを使用する。

$$\sqrt{2}^n \times M \quad (n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 \dots)$$

例えば、M=2.5mmのときは、使用できる文字の高さは、2.5mm、3.5mm、...となる。通常は、文字の高さとして1Mが採用される。量に対する文字記号として、斜体文字が使われることがある。尚、マイクロフィルム化(縮小複写)で不鮮明となることを考慮し、表6.10に示す文字の高さ以上とすることが望ましい。

紙又はそれと同等な媒体の場合、使用可能と思われる文字の高さは1.8 mm、2.5 mm、3.5 mm、5.0 mm、7.0 mm、及び10.0mmである。

万、B形書体及びCB形書体以外の他の文字フォントが使用される場合は、使用されるフォントは拡張性があり、はっきりと識別できるものである必要がある。

文字は、縦向きか横向きで、図面の底部又は右端部から認識できるものとする(つまり、斜めに記入することはない)。従って、例えば、線に沿って記述する場合は、横線の場合は左から右、縦線の場合は下から上に文字列が記入される(図6.30)。

6.4.4 色、影、パターン

異なる色を使用することが、必ずしも文書を理解するための唯一の手段ではないので、色は補足情報としてのみ使用できる。使用される色の意味は、文書又は補文書に記載されている必要がある。

色々な領域又は表面を区別する為に、影とパターンを使用することができる。但し、紙又はそれと同等な媒体上の文書の場合、色、影、パターンを使用した文書は、白黒印刷にも対応できる必要がある。

6.4.5 尺度

推奨尺度は一般製図と同じで、図6.30に示す。

6.4.6 寸法線

寸法線には、図6.32に例示する矢印が使用できる。つまり、

- ① 矢の開き角は15°から90°との間の適切な角度で描く。
矢は開けても、閉じて(白抜き)も、閉じて塗りつぶして(黒)も良い(図6.32(a)、(b)、(c)、(d))。

- ② 45°の角度の短い斜線による斜めストロークで描く(図6.32(e))。

また、基準点指示の為に、図6.31の線の太さの約10倍の小円が使用できる。

同一文書内では、1つの矢先に統一して使用する必要がある。但し、記入のスペースが狭過ぎる場合、斜めストロークや、点(黒丸)を代用することができる(図3.8 e)、f参照)。

6.4.7 引出線と参照線

一般製図規則に従って使用する。

例としては、以下のものがある。

- ① 対象の中で終る線(図6.33(a))
- ② 対象の上で終る線(図6.33(b))
- ③ 線の上で終る線(図6.33(c))
- ④ 線の上で終るストローク付の線(図6.33(d))

接続線で終わる引出線は、接続線及び引出線の双方に対して斜めのストロークで終わりにするか、矢印で終わりにする(図6.34)。複数の終端の可能である(図6.34)。

表6.10 文字の最小高さ

レタリングの最小高さ					
レタリング ISO 3096/1	サイズ				
	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4
A (h=14d)	5	5	3.5	3.5	3.5
B (h=10d)	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5

h = 大文字及び数字の高さ

d = 線の太さ

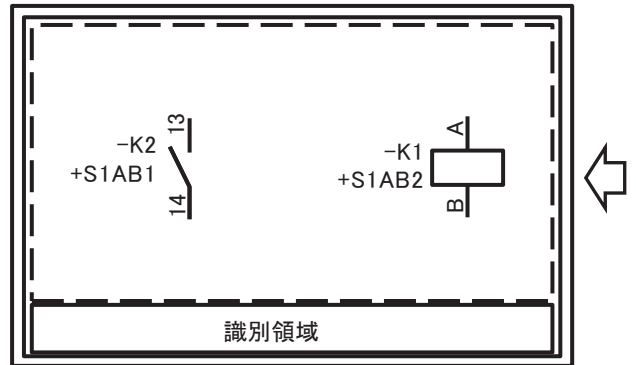


図6.30 文字の向き

類別	推奨尺度					
倍尺	50:1	20:1	10:1	5:1	2:1	
現尺	1:1					
縮尺	1:2	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000

図6.30 推奨尺度



図6.31 基準点指示の寸法線終端

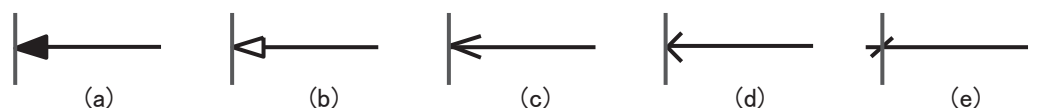


図6.32 寸法線先端形状

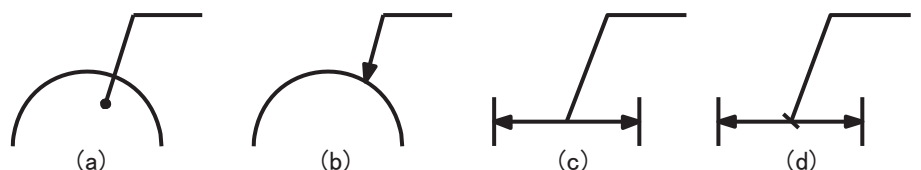


図6.33 引出線と参照線

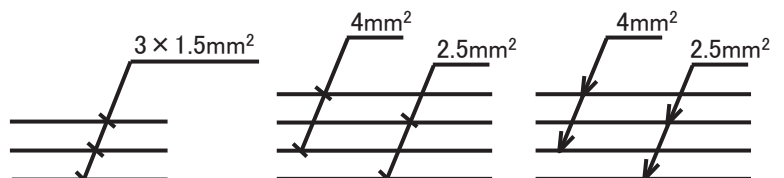


図6.34 接続線への引出線

6.4.8 範囲の表現

無限の数値からなる切れ目のない連続値の範囲は、水平省略記号(…)を下限値と上限値の間に入れて表現する。

例1. 1Aから5Aの範囲は次のように表すことができる。: 1A…5A

数値や文字の集合、つまり、整数個の数値や文字は、次のように表すことができる。(以下は、IEC61082-1:2006以降の規定である。JIS C 1082-1では、以下の②以降の内容で、水平省略記号を必要とする場合の記号は水平省略記号のみで、区切り記号としてコンマと半角スペースは使用しない。例: ②の 1, …, 6 は、1…6)

- ① 数値集合の各要素の間に、コンマと半角スペースからなる記号(,)を記入する。
- ② 増分が1の数からなる数値集合のときは、下限値と上限値の間に、コンマ、半角スペース、水平省略記号、コンマ、半角スペース(, …,)を記入する。
- ③ 連続するアルファベット昇順文字の文字集合は、下限の文字と上限の文字の間に、コンマ、半角スペース、水平省略記号、コンマ、半角スペース(, …,)を入れる。
- ④ 増分が1の数からなる数値集合で上限値が未定義のときは、下限値の後に、コンマ、半角スペース、水平省略記号(, …)を記入する
- ⑤ 増分が1の数からなる数値集合で下限値が未定義のときは、上限値の前に、水平省略記号、コンマ、半角スペース(…,)を記入する。

例2. 1、2、3、4、5、および6の数値集合は、1, …, 6と書くことができる。

25から始まる無限の数値集合は、…, 25と書くことができる

25で終わる無限の数値集合は、…, 25と書くことができる

C、D、E、F、及びGのアルファベット順の文字集合は、C, …, Gと書くことができる。

a、b、c、d、およびeのアルファベット順の文字集合は、a, …, eと書くことができる。

アルファベットの大文字と小文字の組合せ(例:A, …, c)は、解釈が曖昧になる可能性があるため、使用してはならない。尚、大文字のIとOは、このような用途に使われないので、アルファベットの文字集合には、大文字のIとOは含まれていません。Hの後はJに、Nの後はPに必ずなります。

同じアルファベット文字が接頭辞又は接尾辞として付いている数値集合の場合、数値集合の場合と同じように表すことができる。

例3. 要素の集合 1U、2U、3U、4U は、1U, …, 4U と書くことができる。

要素の集合 R2、R3、R4、R5 は、R2, …, R5 と書くことができる。

同じ番号が接頭辞又は接尾辞として付いているアルファベット順の文字集合の場合、文字集合はアルファベット順の文字集合の場合と同じように表示されることがある。

例4. 要素の集合 1U、1V、1W、1X、1Y、1Z は、1U, …, 1Z と書くことができる。

要素の集合 R2、S2、T2、U2、V2 は、R2, …, V2 と書くことができる。

文字や数字が順に並んでいない場合、順に並んでいる部分でのみ、同じように表すことができる。この場合、順に並んでいない要素の表現は、コンマと半角スペース(,)を使用して区切る必要がある(例: 1, 3, 6)。誤解釈を招くようなことがある場合は、文字や数字のグループを括弧で囲む(例: (1, 3, 6))。文字や数字のグループは、文字や数字の集合の形式で表すこともできる。

例5. 要素1、8、9、10、11、12、14、A、B、CおよびDの集合は、1, 8, …, 12, 14, A, …, D と書くことができる。

コンピュータがサポートするシステムを使用して、上述の文字や数字の列記を表す場合、水平省略記号又は連続した3文字の終止符のいずれかを使用する。

6.4.9 注釈

注釈以外の方法では説明内容を伝えることができない場合、注釈による説明を行う必要がある。説明が適用される場所に隣接して配置するか、内容領域の他の場所に配置された注釈を参照するようにする。内容が複数ページに亘って適用される場合は、すべての注釈を最初のページに掲載した方がよい。

6.5 線図の表現

6.5.1 エネルギー、信号などの流れ

信号などの流れの方向は重要で、例えば、情報、制御、エネルギー、および材料の様々な流路は、明確に区別され、認識可能である必要がある。明確でない場合は対応する接続線に矢印を付ける必要があり、電気線図では、信号などの流れは、基本的な流れは、左から右、又は上から下になるようにし、それ以外の方向の流れは、流れる方向を明確にする為に接続線に矢印を付ける。信号処理のためのブロック記号、2値論理素子、アナログ素子などの電気図記号の殆どすべては、左から右への信号の流れを前提に定められている。

6.5.2 記号の配置

記号や回路は、機能的関係又は物理的位置が容易に把握できるように配置する必要がある。機能的な配置を示す線図では、機能上関連する記号はまとめ、注釈の要求に合わせ、且つ、過密とならないように配置するのがよい。

回路図は、回路の動作順序に沿った形で配置するようにすることが望ましく、信号などの基本的な流れは、左から右、又は上から下なので、入力が図面の左上に、出力が右から右下側になる。素子の名称・符号など(R1、R2、C1、C2など)も同様な順序で記入する。各素子や単位回路は、入力から出力へ、電源から負荷へと伝送順又は動作順に配置する。尚、これらの素子には、素子の種類毎に回路符号番号(R1、C1)を、番号が信号、伝送、動作の順になるように付記する。複数の素子が1つのパッケージに入っているものでは、同一パッケージの素子であることが分かるように(例えば、複合抵抗の場合、R1A、R1B、R1C…など)回路符号番号を付けるとよい。

制御システムを表す線図では、制御を行う機能をもつ部分の図は、被制御の機能をもつ部分の図の左又は上に位置させるようにした方がよい。

配置図など地形的な配置を示す線図では、各記号は関連する構成部品の物理的な位置を示すようにまとめて配置させる方がよい。

6.5.3 記号の選択

使用する図記号は、関連するJIS規格、IEC規格、ISO規格に従っている必要がある。例えば、

- ① 電気関連では、IEC 60617(JIS C 0617)
- ② 電気以外の関連では、ISO 14617

ISO81714(JIS Z 8222)(製品技術文書に用いる図記号のデザイン)や、図面とは直接関係がないと思われるが、IEC 60417/ISO 7000(機器・装置用図記号)やIEC 60416 (JIS Z 8221)(機器・装置用図記号の基本原則)も参考になるだろう。CAxシステム(CAD/CAM/CAEシステム)に使用する場合は、ISO81714-2 (JIS Z 8222-2)にも従う必要がある。

複数の選択候補記号がある場合、その中で最も適した記号を選択する。

尚、電気用図記号と二値論理素子記号については第7章、屋内配線図記号については第9章を参照して下さい。

6.5.4 接続線

[1] 電氣的接続

電氣的な接続線は、1本の実線(電気用図記号03-01-01)で示すことができる。将来計画の接続線は破線で示すこともできる。接続線は、1M又は0.5Mの格子に乗るように配置する。平行な接続線の間隔は1M以上とし、文字が平行な接続線の間に入る場合の間隔は文字の高さの2倍(最低2M)以上とする(図6.35)。

接続線は、配置図など地形的レイアウトを示す図面以外は直線で、曲線や交差はできる限り少なくする。また、斜線で線図をより明確に、より読み易くできる場合又は相順の変更がある場合を除いて(図6.36)、水平又は垂直である必要がある。

電氣的な接続は、T接続とすることが望ましい。T接続が適用できない場合、二重接続記号を用いてもよい(図6.37)。

図6.38にT接続の記号を示す。(a)03-02-04と(b)03-02-05が一般的な記号で、(a)は電氣的接続を明示する必要がない場合、(b)は明示する必要がある場合に用いられる。図6.39は使用例で、(a)と(b)はいずれも同じ回路を示す。

図6.38(c)03-01-16と(d)03-01-17の電気用図記号は、線の方向を示す場合に用いられ、(c)ではT接続部に電氣的接続がある(同図の場合、左側からの線が分岐されて2本になる)が、(d)は電氣的接続はなく、単に方向を示すのみ(束ね線が分岐される)である。図6.40は(c)の使用例である。図6.41は(d)の使用例で、左からの7本の線が4本と3本の線に分かれている。

交差する接続線の接続(二重接続)は、可能なら、T接続による二重接続記号(図6.42(a)、03-02-06)を使用する。図6.42(b)の電気用図記号03-02-07で表すこともできる。

[2] 光ファイバ接続

光ファイバによる光接続は図6.43の例のように、実線の上に丸に矢印の記号を付けた電気用図記号10-23-01を用いて表す。図6.43では、左から光送信し、光ファイバコネクタを介して右の光受信器で光信号を受ける。

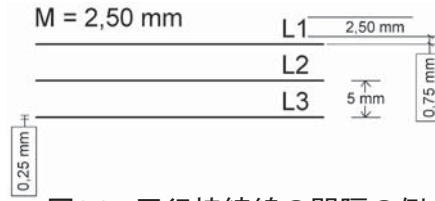


図6.35 平行接続線の間隔の例

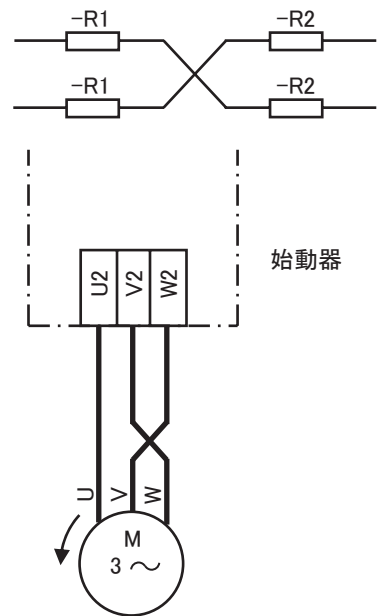


図6.36 斜め接続線の例

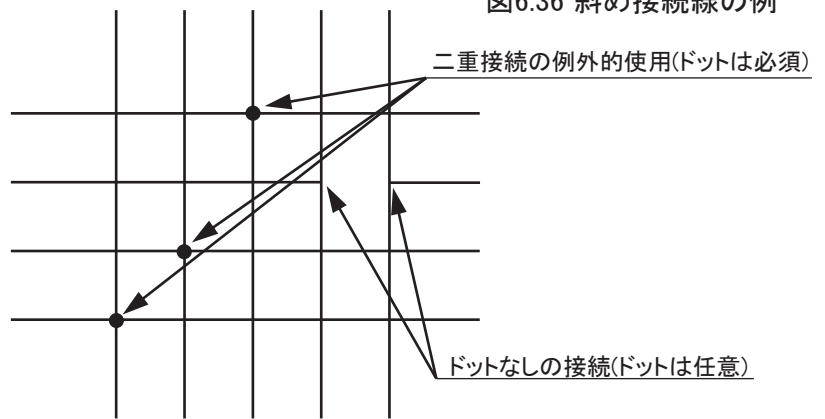


図6.37 通常用いるT接続のある線図の二重接続の例



図6.38 T接続の電気用図記号

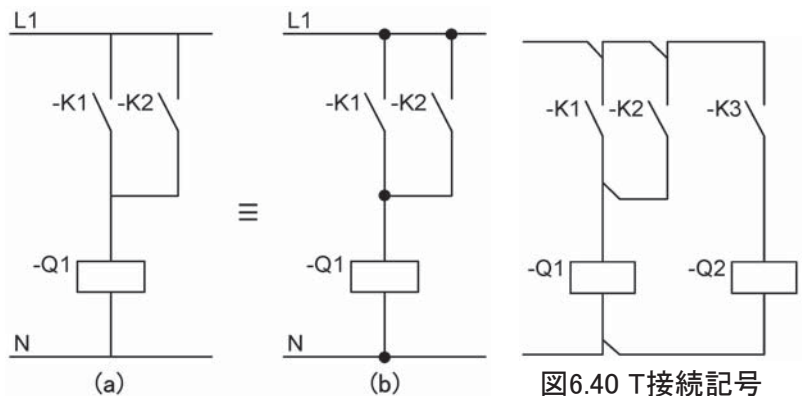


図6.39 T接続記号の使用例1

図6.40 T接続記号の使用例2

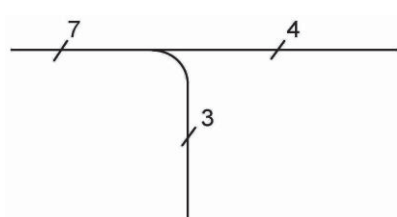


図6.41 T接続記号の使用例3



図6.42 二重接続の電気用図記号

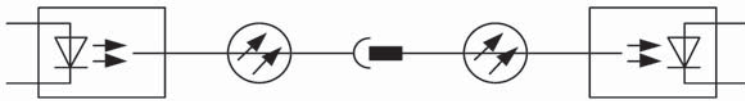


図6.43 光ファイバ接続の例

[3] ワイヤレス接続

ワイヤレス接続の場合は、IEC 60617の記号 S01863を使用して、図6.44のように表す。同図(a)は信号装置-K1と信号装置-K2がワイヤレス通信していることを、図6.44(b)はWLAN1というネットワークを介して信号装置-K1、信号装置-K2及び信号装置-K3がワイヤレス通信していることを示す。

図6.44(c)では、ワイヤレス接続の記号に参照指定が添えられており、添えられた参照指定で、どの信号装置と信号のやり取りをしているかが示されている。つまり、この例では、信号装置-K1は信号装置-K2及び信号装置-K3と信号のやり取りをしているが、信号装置-K2と信号装置-K3は信号装置-K1のみと信号のやり取りをしている。

図6.44(d)は図6.42(b)と同じで、実線の接続線記号にワイヤレス接続記号を添えることで、ワイヤレス接続関係を明示的に示した例である。

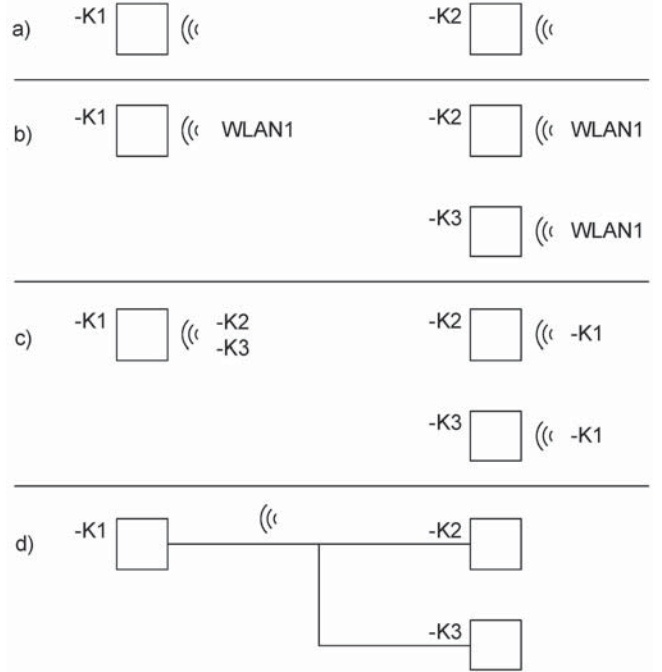


図6.44 ワイヤレス接続の例

[4] 接続線の識別

分断されて接続された場合などで、接続線に識別を付ける必要がある場合、この識別は、水平接続線の上又は垂直接続線の左に当該の線に沿って置か、それが難しい場合は線の間部内に置く(中間部に置かないのが望ましい)(図6.45)。

[5] 接続線の分断

接続線は他の図記号と干渉してはいけないので、接続線の曲がりや交差は最小限に止める必要がある。接続線が線図上の大部分又は密集部分で交差するような場合、曲がりや交差を避けて見易くする為に、接続を分断することができる。この場合、及び、あるページで接続線が分断されて別のページに続く場合は、分断された接続線の両端は相互に参照できるようにする。すなわち、分断された接続線の各端部は、次のうち一つ又はそれ以上の方法で、誰が見ても明確に認識できるようにする必要がある。

- ① 接続線に沿って、信号や識別の記号・番号を付ける。
- ② グループ毎に束ね(束ね線にする)(図7.49)、参照指定や注意書きを挿入、又は破線で結ぶ。
- ③ アースへの接続、枠又は他のいずれかの共通ポイントへの接続に対する記号を使用する。
- ④ 挿入表や位置参照方式を採用する。
- ⑤ 他の確かな手段を用いる。

図6.45と図6.46に分断線の例を示す。図6.45(a)では、接続線が曲げられて、更に他の接続線と交差して隣のリレー接点とランプと接続されている。これらの曲がりや交差を避けたのが図6.45(b)で、“A”というラベルと区分参照の“/5”及び“/3”を用いて、接続関係を示している。

図6.46では、シート16の回路図の接続線が、シート33の回路図の接続線につながる。シート16には分断さ

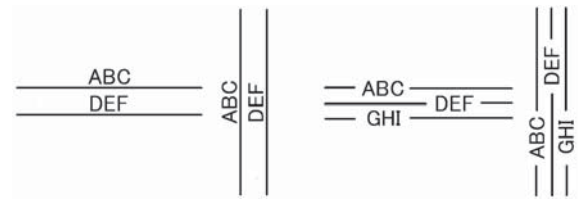


図6.45 接続線の識別

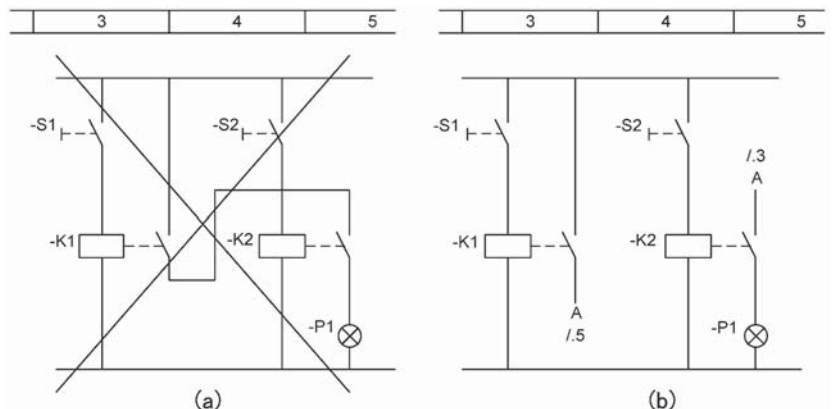


図6.45 接続線の曲がりや交差を避けた例

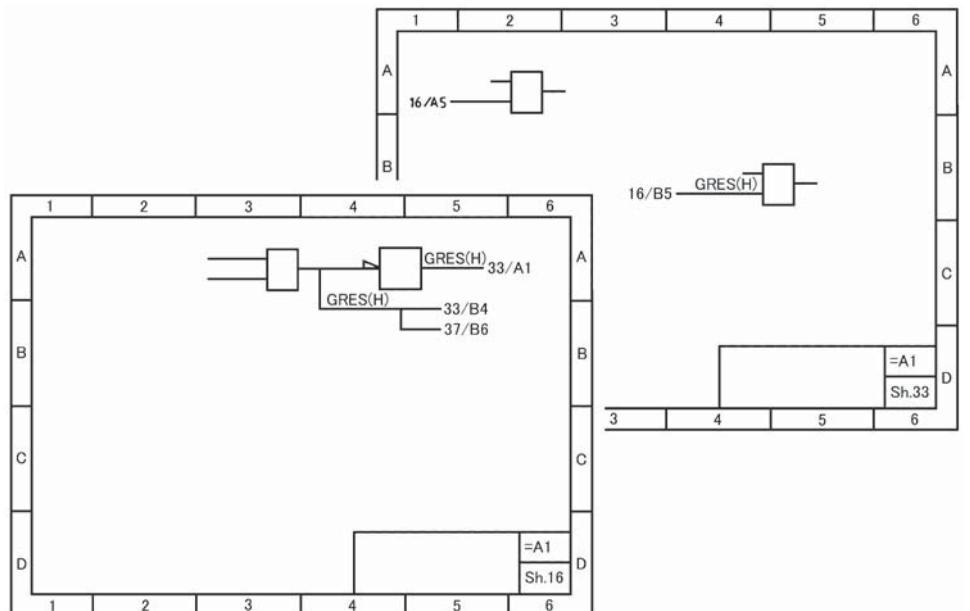


図6.46 分断線の為の信号及び位置参照の例

れた接続線に“33/A1”、“33/B4”と記されており、それぞれシート33のゾーンA1及びシート33のゾーンB4にある接続線につながる事が示されている。一方、シート33には、“16/A5”、“16/B5”と記されており、シート16につながる事が分かる。

[6] 接続線に関連する文字

接続線に関連する技術データは、水平接続線の上側、又は垂直接続線の左側に、接続線に隣接して明確に記載する。その際、文字は接続線に触れたり、交差したりしてはいけない。接続線に隣接して記載できないときは、引出線を利用して参照線上に記載するか(図6.47)、接続線の参考事項として図面内に記載する。

技術データは、接続線に記載される参照指定、信号指定、及び端子指定とは離して記載し、これらと明確に区別できるようにする(図6.47)。

波形についても、同様な方法で記載でき、必要に応じて、応用面で必要とされるほどに詳細に描写されるオシロスコープスクリーンの波形(必要なら、波形の軸、電圧なども)で記載する。引出線を利用する場合は、できれば丸などで囲んで記載する(図6.48)。

交流及び直流の回路の電気定格を記載する場合、IEC 61293に従って、できれば省略形で記載する(図6.47)。

例：直流電圧110V DC 110 V
 3相3線システム 400V 3 AC 400V
 N及びPE付3相5線システム 400/230V 50Hz

3/N/PE AC 400/230 AC 50Hz

[7] 平行接続線

6本以上の平行接続線がある場合には、それらをグループ化して配置するのが望ましい。全体図、機能図、回路図では、それらの機能に基づくグループ化が望ましい。それが不可能な場合には接続線は5本以下のグループにして配置するようにする(図6.49)。

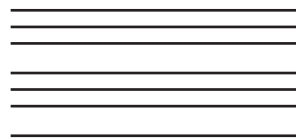


図6.49 接続線のグループ化の例

複数の平行接続線は、次の方法で、1本の線(接続線の束ね)として表すことができる。

- ① 平行接続線を分断する。短い間隔の後の交差線はその束ねを表す(図6.50(a))。
- ② 個々の接続線を電気用図記号03-01-17(図6.38(d))を用いて、個々の線の他の末端(複数)の方向に曲がりながら束ね接続線に合流する(図6.50(b))。
- ③ 束ね表現で表される平行接続線の数は、接続線数と同じ数の斜めの短線を追加するか(図6.50(c))、又は接続線数の数字を付けた1つの斜めの短線(図6.50(d))を追加して示す。
- ④ 束ね接続線の分岐や合流は、電気用図記号03-01-17(図6.38(d))を用いて、分岐点で他の末端の方向に曲がりながら分岐・合流させる(図6.50(c)、(d))。

(注：JIS C 1082-1:1999では、電気用図記号03-01-16を使用した図が使われているが、JIS C 0617-3:2011では、この記号の使用には制限があるので、束ね線の分岐には電気用図記号03-01-17(線の集束)か03-02-04(T接続)の使用を勧める。)

接続線の順序が同じで順序が示されていない場合には、最初の接続線は、各接続線末端で、例えば、ドット(点)を付けて指示する必要がある(図6.51)。

各接続線末端での順序が異なる場合、各接続線は各末端で識別する必要がある(図6.50(a)、(b)、図6.52及び図6.53)。

[8] 情報バス

接続線が幾つかの情報を伝達するバス(同時又は時間多重)を表す場合、これは、JIS C 0617-12の記号(バス表示子)12-55-01又は12-55-02で示すことができる(図6.54)。

バス表示子は、複合回路の機能を簡潔に表示する為によく用いられる。図6.55のように、バス表示子の記述方法を拡張して内部図表のデータバス(複数のバス)を表現してもよい。

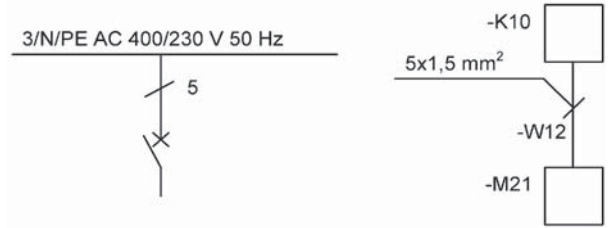


図6.47 接続線の技術データ記載例

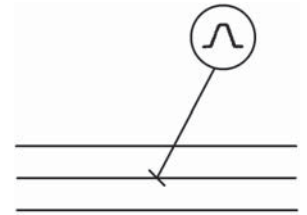


図6.48 距離を置いて信号波形を示す例

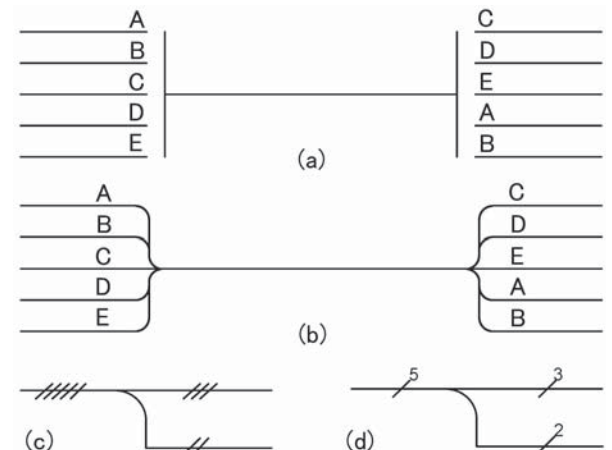


図6.50 接続線の束ねの例

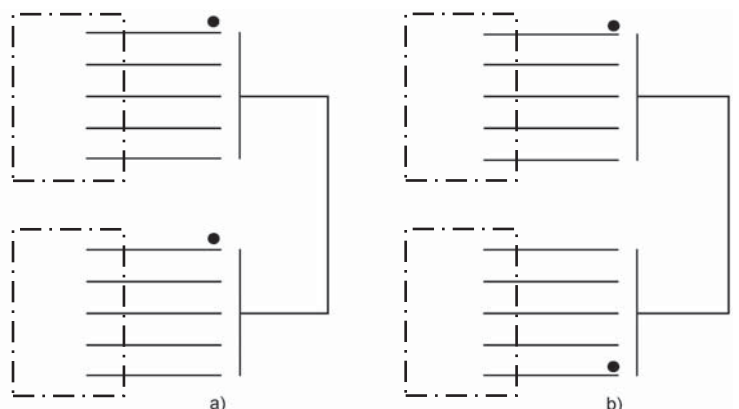


図6.51 接続線の束ねの例(最初の接続線をドットで示す)

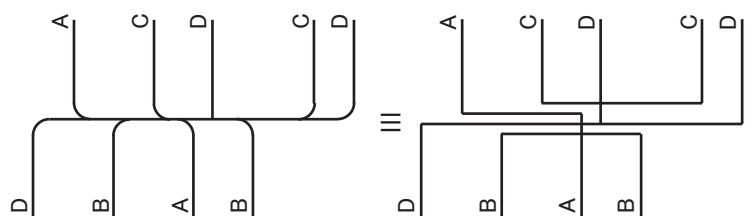


図6.52 接続線の束ねの例(信号指定で識別)

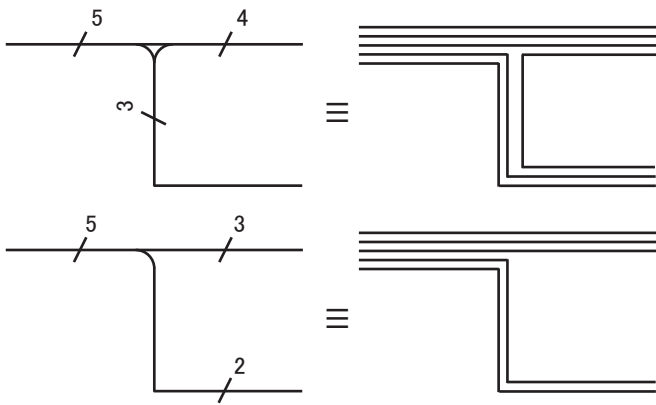


図6.53 接続線の数を示した単線表示の例

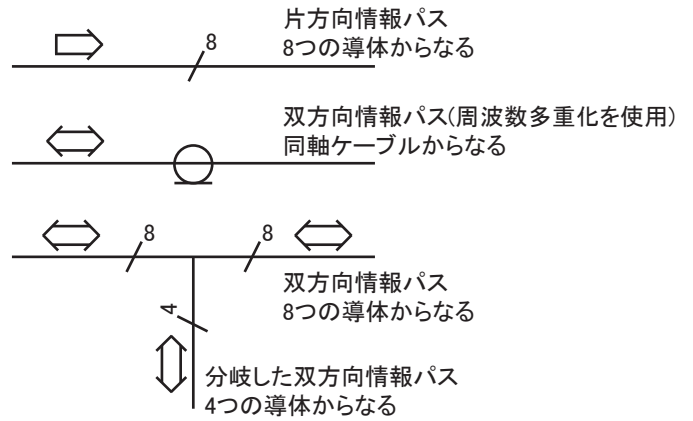
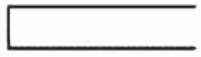
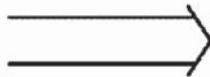


図6.54 情報バス(単線表示)の例

片方向のデータバスの始点



片方向のデータバスの終点



双方向データバスの始点と終点

備考 矢印の間隔は任意であるが、それらは、同一のデータバスに記入するのが望ましい。



データバスの接続

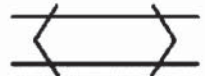


データの流れる方向の表示



双方向のデータの流れの表示

備考 矢印の間隔は任意であるが、それらは、同一のデータバスに記入するのが望ましい。



非接続交差

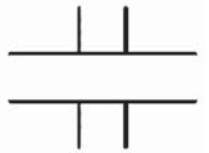


図6.55 データバス

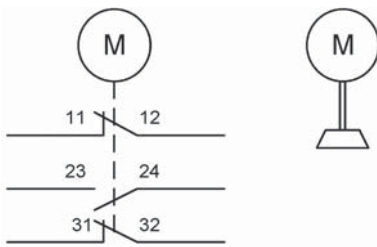


図6.56 機械的リンク

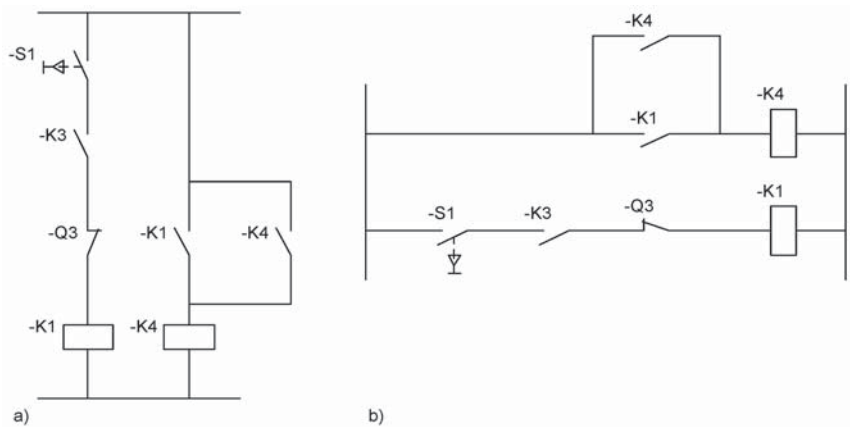


図6.57 図記号への参照指定の位置の例

[9] 機械的リンク

機械的なリンクは電気用図記号 02-12-01(破線)及び02-12-04(二重線)で表すことができる(図6.56)。

6.5.5 各種指定の位置

参照指定は6.2.2、信号指定は6.2.3、端子指定は6.2.4で説明したが、その記入位置は以下の通りである。

[1] 図記号

図記号に対する参照指定は、主として、垂直端子線で表示される場合は、図記号の左に、水平端子線で表示される場合は、図記号の上に記入する(図6.57)。

[2] 接続線

接続線に対するものであることが明確にわかるように、水平

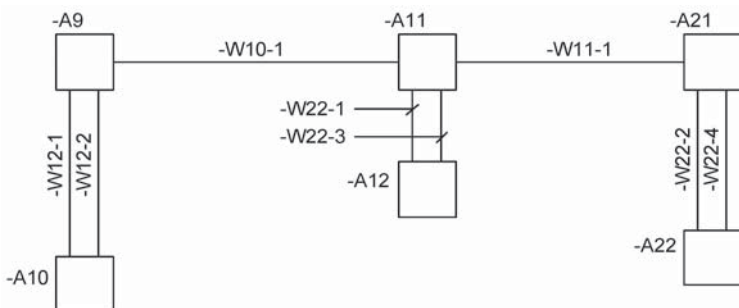


図6.57 接続線への参照指定の位置の例

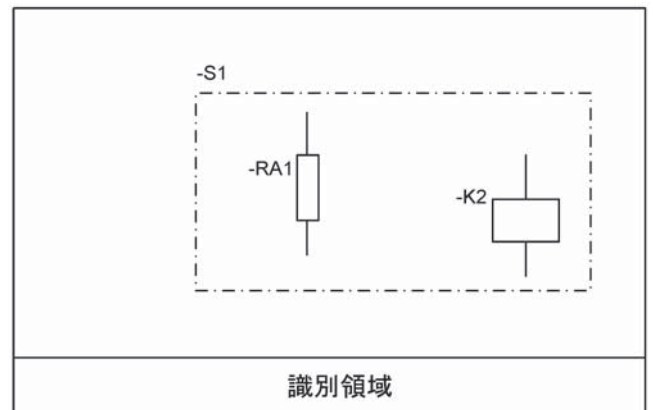


図6.58 境界枠への参照指定の位置の例

接続線の上側、又は、垂直接続線の左側に隣接し、且つ接続線に沿って記入する。この際、参照指定の文字は接続線に接触及び交差してはいけない(図6.57)。接続線に沿って記入できないときは引出線を用いるか、接続線への参照の形で内容(描画)領域の他の場所に記入する(図6.57)。

[3] 境界枠

境界枠内にあるすべての要素に共通する参照指定は、境界枠外側の左上角で、上の枠線の上か左枠線の左に置く(図6.14、図6.15、図6.17、図6.58)。

[4] 参照指定

図面中のすべての要素に共通する参照指定は、6.2.2で説明したように輪郭線の内側、左上角(図6.16)に境界枠を設けて記入する。

尚、境界枠及び図面に対する参照指定で、一部の要素を共通する参照指定から除外する場合は、“>”を最初に付けたその要素の参照指定を記入する(詳細は、6.2.2の(4)を参照)。

[5] 品目指定

品目指定は構成部品又はその部分を表す記号で示し、その位置は一括した文章内では一貫している必要がある。

品目指定は当該記号に隣接し、水平接続線をもつ場合は記号の上側に、垂直接続線をもつ場合は記号の左側に配置する。これができない場合は、当該記号に隣接するいずれかの場所、又は記号の外形内に配置する。

品目指定は、可能な限り水平に配置する必要がある。

[6] 端子

端子指定の位置は、文書内で一貫している必要がある。

端子指定は、図記号の外側、端子を示す部分(つまり、端子の図記号又は構成要素と接続線の接点)に隣接し、水平接続線の上側、垂直接続線の左側に配置する必要がある(図6.59)。

端子指定は、接続線に沿って方向付ける必要がある。詳細は、IEC81714-2(JIS Z 8222-2)の接続ノード(図6.60)を参照して下さい。端子指定の簡略表示は、6.4.8の範囲の表現の規則に従って、同じ構成要素に属する端末に対してのみ行える。

構成部品又は装置の端子指定は、適宜その外形又は境界枠の外側に位置させる。ユニットの内部にある構成部品の端子指定は、そのユニットの外形又は境界枠の内側に示す必要がある。

[7] 信号

信号指定の記述の仕方は、6.2.3で記述した。この

信号指定は信号に関係する接続線に沿って、水平接続線の上

側又は垂直接続線の左側に、接続線に隣接して記入する(図6.61)。この際、信号指定の文字は接続線に接触及び交差してはいけない。接続線に隣接して信号指定を記入できない場合は、引出線を用いるか(図6.61)、接続線への参照の形で内容(描画)領域の他の場所に記入する。

尚、信号指定は、接続線に関連する参照指定、端子指定、又は技術データからはっきりと分離し、明確に分かるように記入する必要がある(図6.20)。

境界枠内に記入される信号指定の場合、参照指定部分は6.2.2の[2]に記述した規則に従って、境界枠外や図面左肩に設けた境界枠内に示されることがあるが、この枠外の参照指定部分には、“>”を付ける必要がある(図6.17、図6.62)。

6.5.6 境界枠とエンクロージャ

[1] 境界枠

機能ユニット又は機能グループ、又は構成ユニット(例えば、装置又は部品のグループ、リレーセット、又はキューピクル)は、JIS C 0617の境界線(電気用図記号02-01-06(点がドット“・”の一点鎖線(通常的一点鎖線の点はダッシュ“-”である。))で、どのような

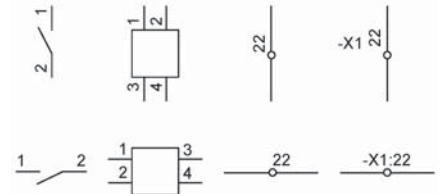


図6.59 端子指定の例

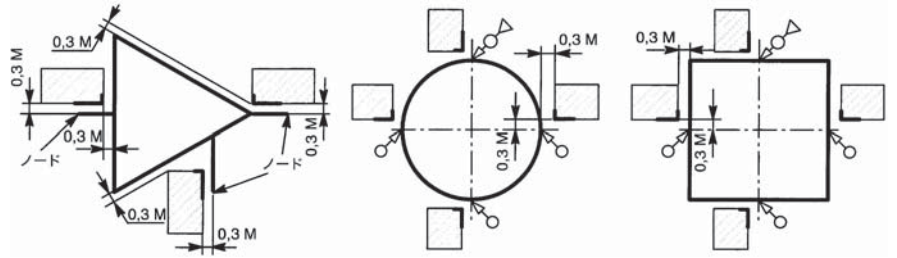


図6.60 端子指定用テキスト領域の位置の例

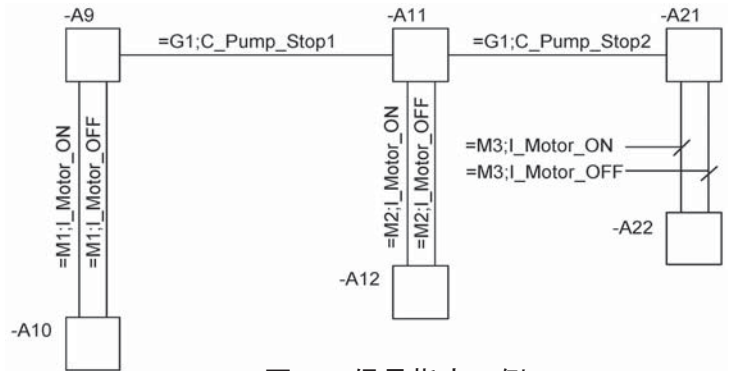


図6.61 信号指定の例

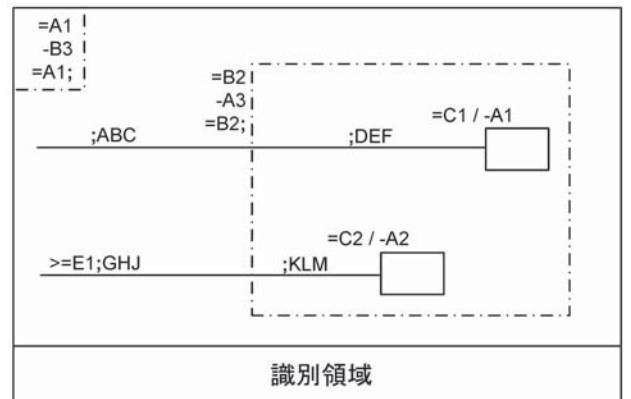


図6.62 参照指定部分が境界枠外にある信号指定の例

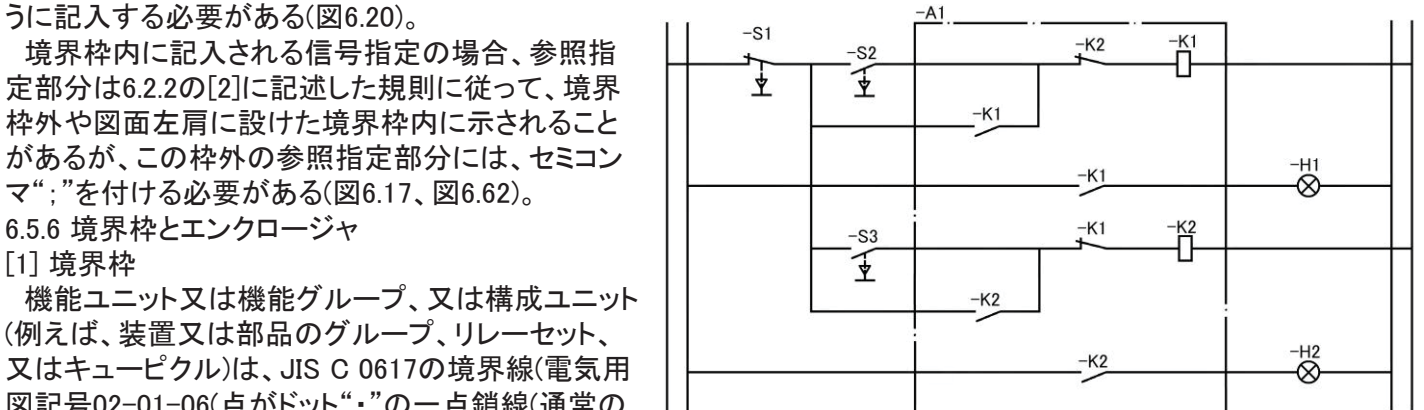


図6.63 境界枠の使用例1

な長線の長さやどのような点と長線の間隔の組合せでも良い。)を水平と垂直に描いて製図する必要がある。境界線は一定の形状をもち、いずれの構成部品の記号とも交差しない方が良い(図6.63を参照)。但し、一定の形状が回路のレイアウトを複雑にする場合は、その境界は不規則な形状にできる。

複雑な線図では、ユニットを表す境界枠は、ユニットに属さない部分の記号も含むことは避けられない。このような記号は、2番目に組み込まれた境界枠(窓)内に示すことが望ましい。この枠は、IEC 60617の注2, 02-01-06の記号(破線、表6.9参照)並びに二点鎖線で製図する必要がある。図6.64では、制御スイッチS1及びS2はユニットQ1の部分ではない。

ユニットの集積部分である端子ブロックが示される場合には、それは図6.64に示すように枠の内側にきちんと位置する必要がある。

コネクタの記号は、コネクタ対の部分がユニットに属することを示すように配置する必要がある(図6.65(a))。コネクタ対の両部分がユニットの集積部分なら、両コネクタ記号は、境界枠の内側に示す(図6.65(b))。境界枠並びに関連する参照指定の簡略化表示に関しては、6.2.2[2]を参照して下さい。

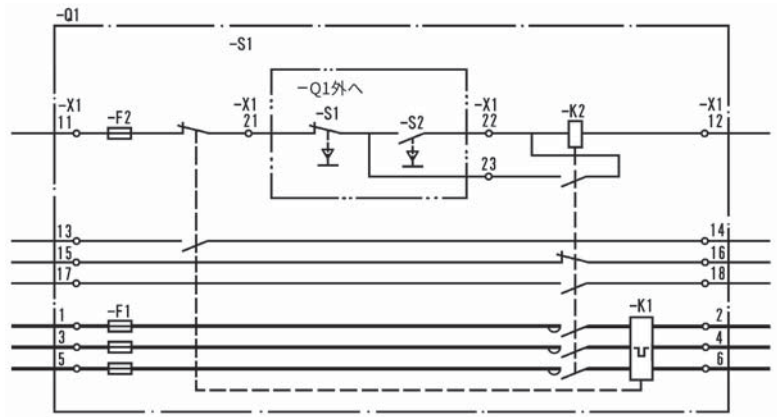


図6.64 境界枠の使用例2

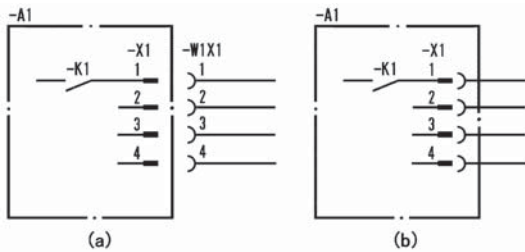


図6.65 端子記号の位置

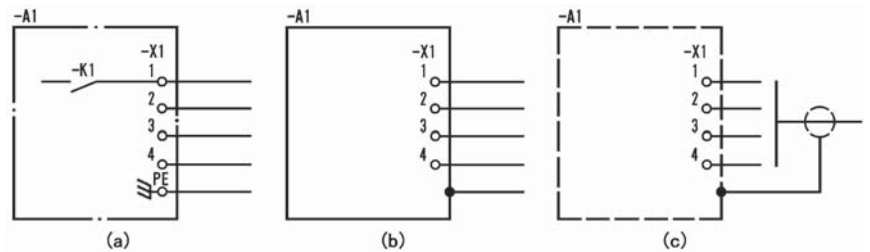


図6.66 導電エンクロージャ、仕切りの例

[2] 導電エンクロージャと仕切り

工事ユニットに組み込まれる導電枠(シャーシ)、導電エンクロージャ及び仕切りに対する接続は、JIS C 0617の以下の電気用図記号を活用し、明確に示すことが望ましい(図6.66)。

- 02-01-04 又は 02-01-05 囲い
- 02-01-07 仕切り(シールド)(形状は適宜)
- 02-15-07 フレーム接続(シャーシ)
- 03-02-01 接続箇所(接続点)

図6.66(b)は導電エンクロージャへの接続状態を示している。

図6.66(c)では、仕切りは構成ユニット全体を囲んでいるので、境界線は省略されている。

図6.67は、導電エンクロージャを含む二つのリードスルーコンデンサの構成を示す。二つの端子をもつコンデンサとしてのJIS C 0617の電気用図記号04-02-03は、記号の一部としてエンクロージャ(又はスクリーン)を含んでいる。

6.5.7 線図における簡略化表現

各シートに示す情報の量を増やしたり、又は反復情報を避けることで混雑を少なくするなどの目的で、図面の簡略化表示を行うことができる。一般的に、簡略化の方法は製図の理解度を損なわない範囲で用いることができる。JIS C 1802に示される以外の他の簡略化の手法を用いる場合、それらが自明でない限り、図面中、又は補助文書で説明する必要がある。

[1] グループ内の同一図記号

グループ内に単独記号で表す複数の同一図記号がある場合、次のいずれかの方法で、単独記号のみで表せる。

- ① 短い斜線と、単独記号で表される要素の数を単独記号に添える(図6.68(a)、(d))。
- ② 単独記号で表される要素の数と、それに続く乗算記号を角括弧で囲み、それらを単独記号に添える(例:[3x](図6.68(b)、(e)))。

接続線の場合、①の数字の代わりに、短い斜線の本数(電気用図記号03-01-02)で示すことができる。

[2] 範囲表現による簡略化

6.4.8で水平省略記号を使用した範囲指定について説明したが、この表現を使用して、図面中の品目指定(参照)や端子明示などを簡略に表現できる。

(注. 品目指定と端子明示の例はJIS C 1082-1に従って、水平省略記号“…”のみで示されている。IEC 61082-1に従う表記では、前後に、コンマと半角スペースを入れた記号“ , … , ”を用いる。)

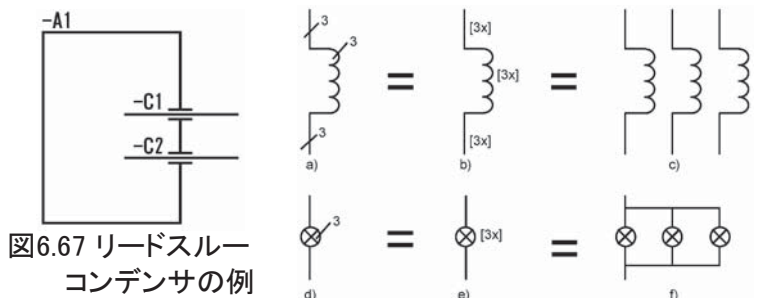


図6.67 リードスルーコンデンサの例

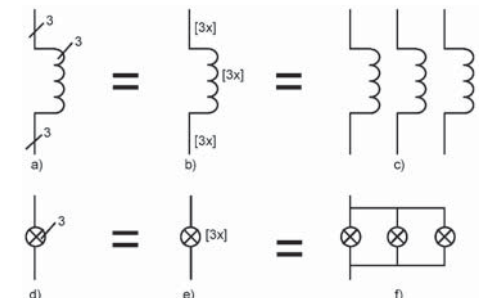


図6.68 複数の単独記号の簡略化の例

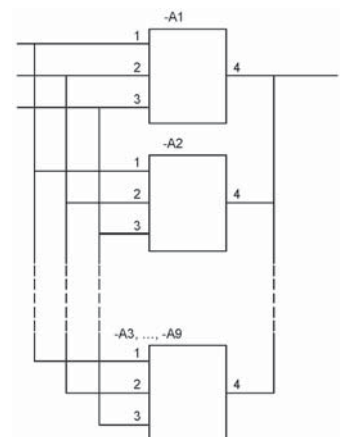


図6.69 並列構成要素の簡略化の例

(1) 並列及び直列接続の同一構成要素

同一の構成要素が並列又は直列に接続されている場合、構成要素の最初と最後の図記号を図6.69及び図6.70のように点線(破線)で接続し、参照指定の簡略表示を行うことで図を簡略化できる。(注:原文(IEC61082-1:2014)は、点線(dotted line)と記しているが、説明図は破線(dashed line)の為、「点線(破線)」と記載した。)

(2) 品目指定(参照指定)

品目指定(参照指定)の簡略化表示は、同じ対象の直属の構成要素である対象に対してのみ行え、以下の点に留意する。

- ① 同じ文字符号をもつ対象は、数値上の範囲で表示される場合がある。

例: $-F1 \dots -F4 \rightarrow -F1, -F2, -F3$ 及び $-F4$

- ② 範囲の場合には、完全な単一レベルの品目指定は下限及び上限で完全に表示する必要がある。

例: $+10 \dots +15 \rightarrow +10, +11, +12, +13, +14$ 及び $+15$

- ③ グループの場合には、すべての単一レベルの品目指定はグループで完全に表示する必要がある、簡略化表示はできない。

例: $=A1, =C2, =D4$

- ④ 簡略化表示は、複数レベルの品目指定の中の最後の単一レベルの品目指定に対してのみ行うことができる(⑤の例参照)。

- ⑤ 複数レベルの品目指定の共通部分も文字列の中で表示される場合には、指定される範囲又はグループは共通部分の後ろで括弧でくる必要がある。

例1. $-A2C4(-F1 \dots -F4) \rightarrow -A2C4F1, -A2C4F2, -A2C4F3$ 及び $-A2C4F4$

例2. $=B2(-C1, -D3, -F5) \rightarrow =B2-C1, =B2-D3$ 及び $=B2-F5$

例3. $=Q3(=1 \dots =4) \rightarrow =Q3=1, =Q3=2, =Q3=3$ 及び $=Q3=4$

異なる品目指定の簡略化表示の例を図6.71に示す。

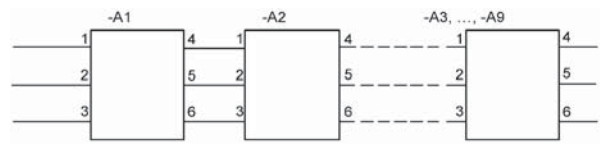


図6.70 直列構成要素の簡略化の例

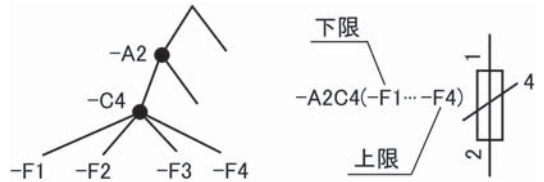


図6.71 単一の文字記号列で表示される4個の別々の品目指定の例

(3) 端子明示

端子明示の簡略化表示は、同じ引用対象に属する端子に対してのみ行え、以下の点に留意する。

- ① 範囲の場合には、完全な端子指定は下限及び上限で完全に表示する必要がある。

- ② グループの場合には、すべての端子指定はグループ内で完全に表示する必要がある。

- ③ 同じ文字をもち、各々異なる数字をその前又は後ろに付けた端子指定が、数字で表した範囲として表示される場合がある。

例: $(1U \dots 4U), (R2 \dots R5)$

- ④ 同じ数字をもち、各々異なる文字をその前又は後ろに付けた端子指定が、アルファベットで表した範囲として表示される場合がある。

例: $(11U \dots 11W), (R2 \dots Z2)$

- ⑤ 端子指定のグループ又は範囲が品目指定ともに表示されている場合には、グループ又は範囲は品目指定の後ろで括弧でくる必要がある。

異なる端子及び品目の指定の簡略化表示の例を図6.72に示す。

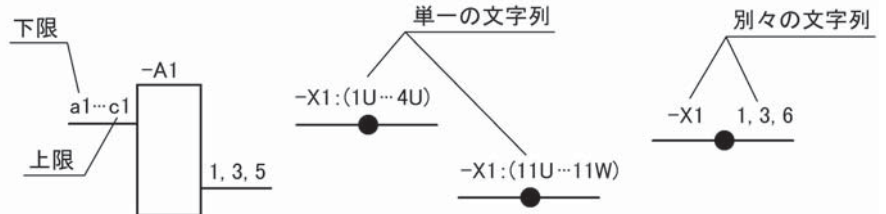


図6.72 単一の文字記号列で表示される別々の端子指定の例

(4) 端子指定

特に全体図の中で、図6.73(a)のように構成部品の複数の端子を一つの端子として示すことができる。

端子の名称は、コンマによって分けて示すことができる(図6.73(b))。

端子が連続番号になっている場合には、混乱が生じないことを条件に点線とコンマ符号(,...)で分け、番号順で最初と最後の端子を示すだけでよい(図6.73(c))。

二つ以上の構成部品を相互接続し、図6.73(b)又は図6.73(c)に示す方法を用いる場合には、端子指定の番号順序は、一方の構成部品の左から右へと、そして、もう一方の構成部品(複数)は左から右又は上から下の順序で対応させる(図6.74)。

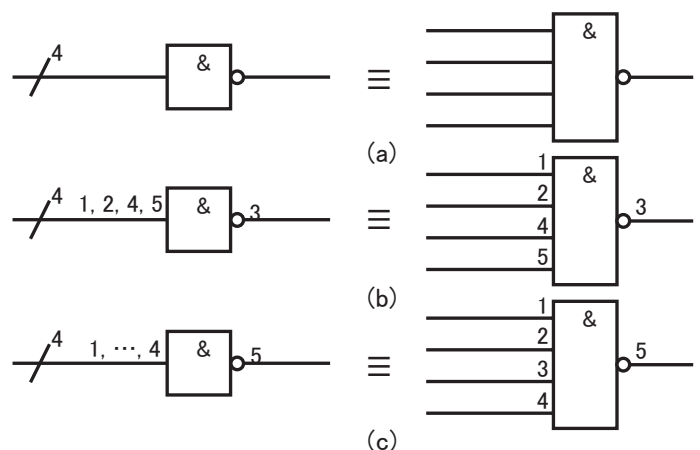


図6.73 構成部品への接続を簡略化表示した例

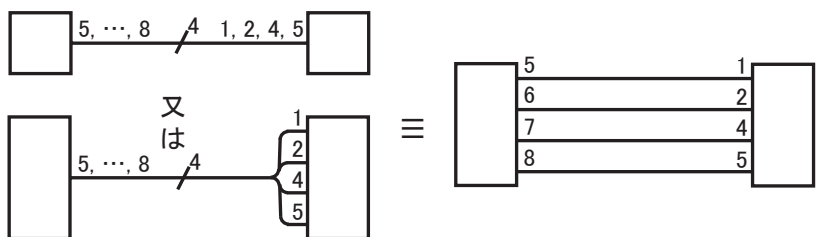


図6.74 構成部品への相互接続を簡略化表示した例

[3] 多重接続回路

一つの回路の二つ以上の同一の分岐線は、一つの分岐線で表現すること、及び JIS C 0617 のジャンクション図記号 03-02-09 を用いて示すことができる。図 6.75 と図 6.76 に例を示す。尚、ジャンクション図記号は、一對の鏡像図記号として使用する。この記号は、対になったジャンクション図記号が指す範囲の回路が、ジャンクション図記号がある所で n 本の線に分岐して、同じ回路が n 回路だけ並列接続されているという意味である。接続点を示す黒丸は必須である。

本項の[1]グループ内の同一図記号、及び[2]範囲表現による簡略化の技法を用いて、同様なことを表現できる。



図 6.75 10個の同一抵抗の並列接続の例

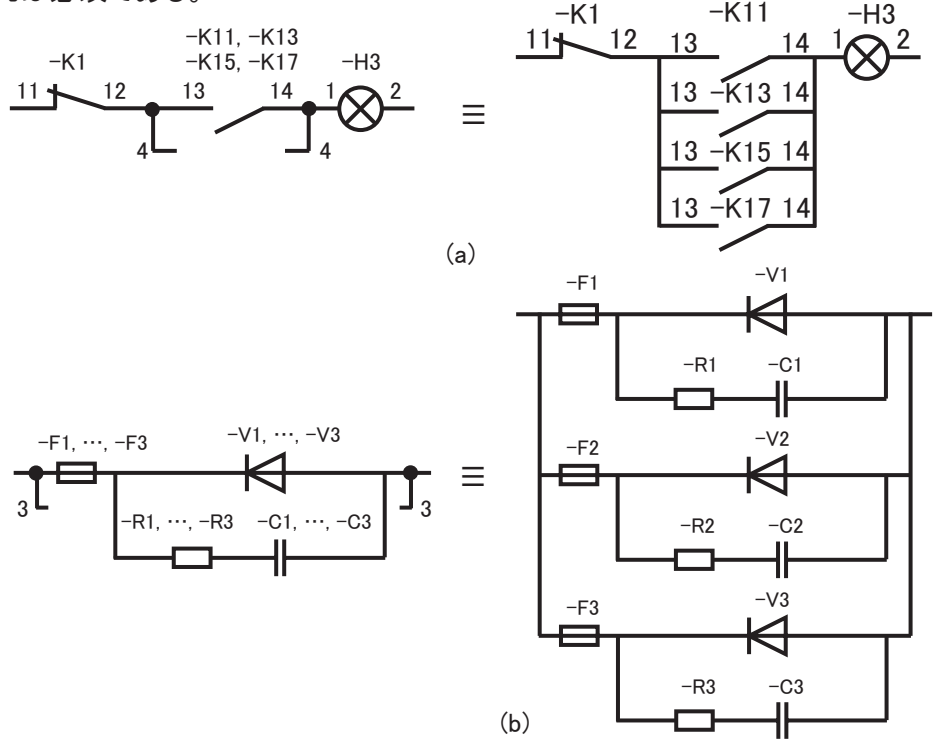


図 6.75 多重接続回路の簡略表示の例