

はじめに

電気製図に関するJIS規格(日本産業規格)は、グローバル社会に対応する為、2000年前後に1990年代のIEC規格の翻訳内容を基に、それまでの規格を整理しつつ新規に制定されている。しかし、各産業のグローバルなコミュニケーションの為に、それらの内容は必要であるにもかかわらず、必ずしも日本において普及しているとは言えない状況にある。その理由の一つとして、制定された電気製図に関するJIS規格を詳しく言及している教科書がないことが挙げられるのではないだろうか。現在発行されている電気製図に関する教科書の殆どは、その利用目的の所以に旧態依然とし、国内の技術者を対象読者に、及び、国内実務に限定した記述内容に終始しているように思われる。また、二値論理素子のJIS記号は、MIL記号よりも詳細な動作を表現できるように改定されている。新しい二値論理素子記号はMIL記号よりも遥かに詳細な記述ができる反面、それが故に複雑で、それなりの読解力が求められ、余り普及しているとは言えない。しかし、グローバル社会への対応を考えると、最低限、基本記号だけでも教育現場で使用すべきではないだろうか。

グローバルなコミュニケーションが求められる今日では、日本で作成された文書・図面が国外に出ることがあり、また、国外の文書・図面が日本で利用されることがある。従って、国内の電気技術者には、少なくともグローバルな観点から文書・図面を読解する力が求められている。しかしながら、既出版の書物では、それに応えられる情報が十分記述されていないのではないだろうか。

本書では、このような疑問から、グローバル化した企業活動における電気製図に関する理解の一助にすべく、文書・図面の読解の観点で、JIS C 1082-1~4および関連するJIS規格に沿って、電気製図の紹介を試みた(JIS C 1082は制定年が古く、最新のIEC 61082の内容は織り込まれておらず、また、関連JIS規格との整合も余り図られていないので、JIS C 0617:2011や最近のIEC規格などの内容を基にして、同規格の図表などは可能な範囲で修正を試みた)。但し、古い規格の記号などの知見を否定しているわけではないので、ご注意願いたい。実作業を行う場合、過去の文書も参考にすることが多く、現在だけでなく過去の、しかも、場合によっては半世紀以上前の記号や記述方法も知っていないと、全く作業できないこともあるからである。つまり、実作業を行う者は、現在の文書だけでなく、過去の文書も読みこなすと共に、それらを実業務に最適化する能力が必要とされる。読者の方々は、この点に留意しながら、時には、過去の書物を読み、時には、第一線を完全に退いた方々に教えを請いながら、グローバル社会に対応願いたい。著者の浅学さもあって理解不十分な点がある為、必ずしも読者の理解を深めるに十分な内容には至っていないが、読者の方々の役に立てば幸いである。

尚、本書では、IEC規格の図表も引用している。これらの図表では、ISO/IECの規定で小数点がコンマ“,”、桁区切りが半角スペースで表記されている。これは国際単位系表記(小数点はピリオド(イギリス式)又はコンマ(フランス式)、桁区切りは半角スペースを使用する)に基づく。また、欧米では小数点以下でも桁区切りが使われる。桁区切りがピリオド“.”やアポストロフィ“'”の国もある。ちなみに、年月日は、主に日本と欧州は年月日(yyyy/mm/dd)又は日月年(dd/mm/yyyy)だが、米国は月日年(mm/dd/yyyy)である。表記の仕方は国や地域により様々で、海外の技術文書を読むときは、何事も必ずしも日本と同じとは限らないことに注意して下さい。

目次			
第1章 製図の基礎	1-1~16	3.6 寸法補助記号とその表し方	3-8
1.1 製図の規格	1-1	3.6.1 直径の表し方	3-8
1.2 図面	1-1	3.6.2 半径の表し方	3-9
1.3 図面の種類	1-1	3.6.3 球の直径または半径の表し方	3-10
1.3.1 用途による分類例	1-1	3.6.4 正方形の辺の表し方	3-10
1.3.2 図面の内容による分類例	1-2	3.6.5 板厚の表し方	3-10
1.4 製図用紙	1-2	3.6.6 弦または円弧の表し方	3-10
1.4.1 図面の大きさ	1-2	3.6.7 面取り及び皿ざぐりの表し方	3-11
1.4.2 図面の様式	1-3	3.6.8 曲線の表し方	3-11
1.5 製図に用いる線	1-5	3.6.9 穴の寸法の表し方	3-12
1.5.1 線の種類	1-5	3.7 特殊な形状の表し方	3-13
1.5.2 線の寸法	1-6	3.7.1 キー溝の表し方	3-13
1.5.3 線の表し方	1-6	3.7.2 テーパー・勾配の表し方	3-14
1.5.4 機械製図の線	1-6	3.7.3 鋼構造物などの寸法表示	3-15
1.6 製図に用いる文字	1-7	3.7.4 薄肉部・徐変寸法の表し方	3-15
1.7 製図に用いる尺度	1-10	3.7.5 加工・処理範囲の表示	3-16
1.8 投影法	1-11	3.7.6 非比例寸法	3-16
1.8.1 正投影法	1-11	3.7.7 高さの指示方法	3-16
1.8.2 矢示法	1-13	3.8 寸法記入の一般的注意事項	3-17
1.8.3 鏡像投影	1-13	3.9 照合番号	3-17
1.8.4 軸測投影法	1-13	3.10 図面の訂正・変更	3-17
1.8.5 斜投影法	1-14	3.11 寸法許容限界記入法	3-18
1.8.6 透視投影法	1-15	3.11.1 長さ寸法	3-18
第2章 図形の表し方	2-1~12	3.11.2 角度寸法	3-18
2.1 投影図の表し方	2-1	3.11.3 普通公差	3-19
2.1.1 主投影図の選び方	2-1	3.12 材料記号	3-20
2.1.2 部分投影図	2-2	3.13 図面の作り方と管理	3-22
2.1.3 局部投影図	2-2	3.13.1 図面構成と配置	3-22
2.1.4 部分拡大図	2-2	3.13.2 製図の能率化	3-23
2.1.5 回転投影図	2-2	3.13.3 図面の管理・保管	3-23
2.1.6 補助投影図	2-2	3.13.4 CADによる管理	3-24
2.1.7 展開図	2-3	第4章 機械製図	4-1~18
2.2 図形の省略	2-3	4.1 寸法公差とはめあい	4-1
2.2.1 一般原則	2-3	4.1.1 IT基本公差	4-1
2.2.2 対称図形の省略	2-3	4.1.2 はめあい	4-1
2.2.3 繰返し図形の省略	2-4	4.2 幾何公差	4-5
2.2.4 中間部分の省略	2-4	4.2.1 幾何公差の種類	4-6
2.3 断面図の示し方	2-5	4.2.2 公差記入枠への表示方法	4-6
2.3.1 一般原則	2-5	4.2.3 公差付き形体の示し方	4-7
2.3.2 断面図の種類と表し方	2-7	4.2.4 データムの示し方	4-8
2.4 特殊な図示方法	2-10	4.2.5 公差記入枠への データム文字記号記入の仕方	4-8
第3章 寸法の記入方法	3-1~24	4.2.6 その他の指示方法	4-8
3.1 単位と寸法数値	3-1	4.2.7 公差域の定義と指示方法	4-11
3.2 寸法記入の原則	3-1	4.3 表面性状	4-11
3.3 寸法記入要素	3-2	4.3.1 表面粗さの種類	4-11
3.4 寸法数値の記入法	3-5	4.3.2 面の指示記号と指示法	4-14
3.5 寸法の配置方法	3-6	4.3.3 面の指示記号の記入法	4-16
3.5.1 直列寸法記入法	3-6	第5章 機械要素	5-1~29
3.5.2 並列寸法記入法	3-6	5.1 溶接	5-1
3.5.3 累進寸法記入法	3-6	5.1.1 溶接の種類	5-1
3.5.4 座標寸法記入法	3-7	5.1.2 開先形状の種類	5-1
3.5.5 表形式寸法記入法	3-7	5.1.3 溶接深さ	5-2
3.5.6 複合寸法記入法	3-7	5.1.4 溶接記号	5-2

5.2	ねじ	5-6	6.5	線図の表現	6-19
5.2.1	ねじの基本	5-6	6.5.1	エネルギー、信号などの流れ	6-19
5.2.2	ねじの種類	5-7	6.5.2	記号の配置	6-19
5.2.3	ねじの図示	5-7	6.5.3	記号の選択	6-20
5.2.4	ねじの寸法記入	5-8	6.5.4	接続線	6-20
5.2.5	簡略図示	5-9	6.5.5	各種指定の位置	6-23
5.2.6	多数の同じ大きさのねじの図示	5-9	6.5.6	境界枠とエンクロージャ	6-24
5.2.7	ねじの表し方	5-9	6.5.7	線図などでの簡略表現	6-25
5.2.8	ねじ部品の図示	5-11			
5.3	リベット	5-12			
5.4	キー・ピン・止め輪	5-13	第7章	図記号	7-1~46
5.4.1	キー	5-13	7.1	電気用図記号	7-1
5.4.2	ピン	5-15	7.1.1	図記号の使用法	7-1
5.4.3	止め輪	5-16	7.1.2	可動部分のある部品の表示	7-36
5.5	ばね	5-16	7.1.3	半導体スイッチの表示法	7-37
5.5.1	ばねの種類	5-16	7.1.4	接点記号の向き	7-37
5.5.2	ばねの描き方	5-16	7.1.5	電源回路の表示	7-37
5.6	軸受	5-18	7.1.6	電氣的及び非電氣的回路の 組合せの表示	7-37
5.6.1	滑り軸受	5-18	7.1.7	電気用図記号の描き方	7-38
5.6.2	転がり軸受	5-18	7.2	二値論理素子記号	7-40
5.6.3	転がり軸受の呼び番号	5-21	7.2.1	基本要素	7-40
5.7	歯車	5-22	7.2.2	依存関係文字記号と識別番号	7-41
5.7.1	歯車の種類	5-22	7.2.3	記号枠の組合せ	7-43
5.7.2	歯車の各部名称	5-24	7.2.4	共通制御ブロック	7-43
5.7.3	歯車の図示	5-24	7.2.5	共通出力素子	7-44
5.7.4	歯車の要目表	5-25	7.2.6	図記号の省略	7-44
5.8	スケッチ	5-26	7.2.7	外側で結線される複数端子 の簡略化	7-45
5.8.1	スケッチの目的	5-26	7.2.8	論理図への適用	7-45
5.8.2	スケッチ用具	5-28			
5.8.3	スケッチの方法	5-28	第8章	機能図	8-1~24
5.8.4	スケッチ時の注意事項	5-28	8.1	一般事項	8-1
5.8.5	材質の判別	5-28	8.1.1	配置	8-1
5.8.6	仕上げおよびはめあいの判別	5-29	8.1.2	図記号	8-1
			8.1.3	部品を表示する方法	8-2
第6章	電気製図の基礎	6-1~27	8.2	全体図	8-6
6.1	文書分類	6-1	8.3	ブロック図	8-7
6.1.1	情報表現の形式	6-1	8.4	機能線図	8-7
6.1.2	文書の種類	6-1	8.5	回路図	8-8
6.2	構造化原理と各種指定	6-2	8.5.1	基本レイアウト	8-8
6.2.1	文書の体系化	6-2	8.5.2	多くの端子記号	8-9
6.2.2	参照指定	6-3	8.5.3	使用しない部品	8-9
6.2.3	信号指定	6-9	8.5.4	分散論理接続 (ワイヤードAND、ワイヤードOR)	8-9
6.2.4	接続端(端子)指定	6-10	8.5.5	内部分岐線に接続される端子	8-9
6.2.5	指定文書種類分類コード(DCC)	6-10	8.5.6	簡略化技法	8-10
6.2.6	指定ページ計数番号	6-11	8.6	電力用回路図	8-11
6.3	基準寸法	6-16	8.6.1	単線表示・複線表示	8-11
6.4	製図規則	6-16	8.7	シーケンス制御用回路図	8-12
6.4.1	用紙	6-16	8.7.1	シーケンス制御の図面	8-12
6.4.2	線	6-17	8.7.2	基本回路	8-13
6.4.3	文字	6-18	8.7.3	制御用回路図の図示	8-13
6.4.4	色、影、パターン	6-18	8.7.4	品目指定	8-14
6.4.5	尺度	6-18			
6.4.6	寸法線	6-18			
6.4.7	引出線と参照線	6-18			
6.4.8	範囲の表現	6-19			
6.4.9	注釈	6-19			

8.8 情報処理用図記号	8-14
8.8.1 流れ図	8-14
8.8.2 プログラム網図	8-15
8.8.3 システム資源図	8-15
8.8.4 記号	8-15
8.8.5 用法	8-18
8.9 計算機システム構成図	8-19
8.9.1 構成図記号	8-20
8.9.2 用法	8-22
8.10 チャートおよびグラフ	8-24

第9章 接続文書・配置・据付文書	9-1～33
9.1 接続文書	9-1
9.1.1 接続図	9-1
9.1.2 簡略化表現(マトリックス形式)	9-3
9.1.3 接続表およびリスト	9-3
9.2 接続文書の用例	9-4
9.2.1 ユニット接続図及び表	9-4
9.2.2 相互接続図および表	9-5
9.2.3 端子接続図および表	9-5
9.2.4 ケーブル図、表およびリスト	9-6
9.3 配置・据付け文書	9-7
9.3.1 電気設備と文書	9-7
9.3.2 据付けに必要な情報	9-7
9.3.3 配置文書作成上の一般規則	9-7
9.3.4 構成部品及び接続の図表示	9-9
9.3.5 現場における設備配置文書	9-10
9.3.6 建造物及びそれ以外の 対象物内部の設備配置文書	9-11
9.3.7 設備構成品目の配置文書	9-11
9.4 部品リスト	9-11
9.4.1 部品リスト本体の要求事項	9-12
9.4.2 部品リスト本体の配置	9-13
9.4.3 部品リスト文書に対する要求事項	9-14
9.5 屋内配線図	9-14
9.5.1 図記号	9-14
9.5.2 単線結線図、複線結線図	9-26
9.5.3 配管配線	9-26
9.5.4 屋内配線図の作成	9-27
9.5.5 動力配線図	9-28
9.5.6 受電設備配線図	9-29
9.6 プリント配線図	9-30
9.6.1 プリント配線板	9-30
9.6.2 プリント配線パターン	9-32
9.6.3 プリント配線パターンの作成	9-32
<参考> 色又は数字による導線の識別	9-32

第11章 電子部品
表示記号
色又は数字による識別
抵抗
コンデンサ
インダクタ
スイッチ
部品表