

第一種電気工事士のための

# 電気工事技術情報

VOL.14/2000 - 10



太陽電池モジュール取付工事

## 目 次

法令・規格	誘導灯及び誘導標識に関する基準の改正概要について	2
	JIS C 0301 の廃止及び JIS C 0303 の改正に伴う、図記号と配線図	5
	重力単位系から国際単位系(SI)への変更について	9
	主任技術者制度の運用通達の解釈指針について	12
	推奨キュービクル・認定キュービクルについて	14
	電気工事業法と主任電気工事士の業務等について	16
	最近の情報通信に関する用語について	19
新技術	高压電気設備の障害調書に基づく事故障害の実態について	22
電気事故	高压受電設備の進相用コンデンサに直列リアクトル付のものを 使用しなければならない理由	25
機器・材料・工具	平成 13 年度第一種電気工事士定期講習の受講案内等	27
センターニュース		

# 誘導灯及び誘導標識に関する基準の改正概要について

新しい機能、性能等を有する誘導灯の開発、建築物の用途及び形態の多様化等に対応するため、平成 11 年 3 月 17 日に誘導灯の基準に関する政省令等の改正が公布された。

その主な改正概要を紹介する。

## 1. 消防法施行令に関する改正事項

- (1) 避難口誘導灯の設置位置は、「避難口の上部」とされていたが、避難口の上部に限定せず避難上有効なものとなるように設ければよいとされた。
- (2) 通路誘導灯について、他法令による避難経路の照度の確保や省エネルギータイプの誘導灯(高輝度誘導灯)の開発・普及を踏まえ、照度に係る規定が削除された。

## 2. 消防法施行規則に関する改正事項

- (1) 誘導灯及び誘導標識の設置を要しない防火対象物又はその部分が拡大された。
  - ① 避難口誘導灯、通路誘導灯及び誘導標識の設置を要しない防火対象物又はその部分の単位が「階」とされた。
  - ② 通路誘導灯の設置を要しないとする歩行距離の規定が拡大された。
  - ③ 階段又は傾斜路については、非常用の照明装置を設けてあれば通路誘導灯の設置を要しないとされた。
- (2) 誘導灯及び誘導標識の設置及び維持に関する技術上の基準の見直しが図られた。
  - ① 誘導灯の区分について、従前の「大形」、「中形」、「小形」から、表一 1 のとおり「A 級」、「B 級」、「C 級」とし、これまで特例で認められていた高輝度誘導灯についても、その導入が図られるとともに、表示面の横寸法と縦寸法の比が原則として自由化された。また、廊下通路誘導灯と室内通路誘導灯の区分がなくなり、通路誘導灯として統一された。
  - ② 誘導灯の寸法等に応じた有効範囲(表一 1)が設定されるとともに、設置間隔を当該誘導灯の有効範囲まで拡大することが可能とされた。なお、有効範囲は、次式により算出された距離を使用できるとともに、当該誘導灯を容易に見通すこと又は識別することができない場合は、従前と同様に当該誘導灯までの歩行距離が 10 m 以下となるように誘導灯を配置すればよいとされた。

$$D = kh$$

$D$  は、歩行距離(単位: m)

$h$  は、誘導灯の表示面の縦寸法(単位: m)

$k$  は、表一 2 の区分に応じた値

表一 1 誘導灯の種類と区分・性能

誘導灯の種類	区分	表示面の縦寸法 (m)	明るさ (カンデラ)	表示記号	有効範囲 (m)
避難口誘導灯	A 級	0.4 以上	50 以上	A 級	矢印なし 60 矢印付き 40
	B 級	0.2 以上 0.4 未満	20 以上	B 級 BH 形	矢印なし 30 矢印付き 20
			10 以上 20 未満	B 級 BL 形	
通路誘導灯 (廊下等に設置するもの)	C 級	0.1 以上 0.2 未満	1.5 以上	C 級	15
	A 級	0.4 以上	60 以上	A 級	20
	B 級	0.2 以上 0.4 未満	25 以上	B 級 BH 形	15
			13 以上 25 未満	B 級 BL 形	
	C 級	0.1 以上 0.2 未満	1.5 以上	C 級	10

表一 2 区分に応じた  $k$  の値

区 分		$k$ の値
避難口 誘導灯	矢印なし	150
	矢印付き	100
通路誘導灯		50

③ 避難口誘導灯の設置個所が緩和された。

(ア) 屋内から直接地上へ通ずる出入口又は直通階段の出入口で、附室が設けられている場合には、避難口誘導灯を附室への出入口に設置することとし、附室内の出入口には設置を要しないとされた。

(イ) 屋内から直接地上へ通ずる出入口又は直通階段の出入口に通ずる廊下等への出入口のうち、避難口誘導灯の設置を要しないとされる居室が、消防庁告示により明確化され、室内の各部分から当該居室の出入口を容易に見通し、かつ、識別することができるもので、床面積が  $100 \text{ m}^2$  (主として防火対象物の関係者及び関係者に雇用されている者の使用に供するものにあっては、 $400 \text{ m}^2$ ) 以下のものには、避難口誘導灯の設置を要しないとされた。

(ウ) 避難口に通ずる廊下等に防火戸が設けられた場合、当該防火戸に避難口誘導灯の設置が必要とされていたが、自動火災報知設備の感知器の作動と連動して閉鎖する防火戸に誘導標識が設けられ、かつ、当該誘導標識を識別することができる照度

が確保できるように非常用の照明装置が設けられている場合には、避難口誘導灯の設置を要しないとされた。

- (④) 誘導灯の設置位置について、床面等からの高さや壁体から表示面までの距離を一律に定めていた規定が削除された。
- (⑤) 避難口誘導灯と通路誘導灯の位置関係は、次のように明確化された。
  - (ア) 曲り角
    - (イ) 規則第28条の3第3項第一号イ及びロに掲げる避難口に設置される避難口誘導灯の有効範囲内の箇所
    - (ウ) (ア)及び(イ)のほか、廊下又は通路の各部分(避難口誘導灯の有効範囲内の部分を除く。)を通路誘導灯の有効範囲内に包含するために必要な箇所
- (⑥) 誘導灯を消灯できる場合の要件が明確化された。
- (⑦) 設置する誘導灯のサイズについては、誘目性(気づきやすさ)の観点から、防火対象物又はその部分の用途及び規模に応じて「大形」のものに限定される場合と「大形」又は「中形」のものに限定される場合が存在していたが、サイズの限定が「A級」又は「B級」に緩和されるとともに、当該規定の対象となる防火対象物の規模が一部緩和され、これまでよりも小さいサイズの誘導灯の設置が可能とされた。
- (⑧) 階段又は傾斜路以外に設ける通路誘導灯の照度に係る規定が削除された。
- (⑨) 誘導灯に点滅機能又は音声誘導機能を設ける場合の要件が明確化された。
- (⑩) 非常電源は、「蓄電池により20分間以上作動できる容量」とされているが、次に掲げる防火対象物でその主要な避難経路に設けるものについては、60分間以上(20分間を超える時間にあっては、自家発電設備によるものを含む。)とされた。
  - (ア) 延べ面積50,000m<sup>2</sup>以上の防火対象物
    - (イ) 地階を除く階数が15以上あり、かつ、延べ面積30,000m<sup>2</sup>以上の防火対象物
    - (ウ) 政令別表第1(16の2)項に掲げる防火対象物で、延べ面積1,000m<sup>2</sup>以上のもの
- (⑪) 誘導標識の設置高さに係る規定が削除された。

### 3. その他の

誘導灯については、各市町村の火災予防条例による付加や指導基準により、細かい基準が定められているので、設置工事にあたっては、管轄する消防本部又は消防署で確認されたい。

# JIS C 0301 の廃止及び JIS C 0303 の改正に伴う、図記号と配線図

## 1. はじめに

我が国は、WTO(世界貿易機構)の貿易の技術的障害に関する協定に加盟・締結し、世界的な規模で協力体制を宣言した。

この結果、我が国の経済社会を国際的に開かれたものとし、1995年3月に閣議決定、その具体策として、JISの国際整合化、すなわち、ISO、IEC規格への整合の推進が盛り込まれた。

特に、電気設備業界に最も関係の深いJIS C 0301「電気用図記号」は廃止され、IECに整合したJIS C 0617-1～JIS C 0617-13「電気用図記号」が新たに制定された。

また、JIS C 0303「屋内配線用図記号」も改正され、タイトルも、JIS C 0303「構内電気設備の配線用図記号」と変更された。

ここでは、配線図によって、それぞれの改正の一例を解説する。

## 2. JIS C 0617-1～JIS C 0617-13「電気用図記号」について

JIS C 0617-1～JIS C 0617-13は、「電気用図記号」の全般を、IECに整合した図記号で表されている。

特に、JISの法的及び技術的運用面によって、-1～-13に分冊化されている。電気設備業界に関係するものとして、JIS C 0617-2～JIS C 0617-8が考えられる。

例えば、JIS C 0617-2は、「図記号要素、限定図記号及びその他の一般用途図記号」が規定されている。

図-1は、JIS C 0617-1～JIS C 0617-13「電気用図記号」で小容量の自家用受変電設備を表した例を示す。

①のVCT：電力需給用計器用変成器及びVT：計器用変成器文字記号については、既に、数年前から使用されているが、JIS C 0303では、今回改正されるまで、PCT、PTが正式な文字記号であった。

②の変圧器の図記号に様式1、様式2とあるが、これは、一般的に単線結線図用と複線図用の図記号と思われる。旧JISでは、(a)、(b)及び系列1、系列2と分類されていた。(a)、(b)が様式1、様式2に相当するもので、系列1は、IECに整合されたもの、系列2は、IECに整合できないものとして示されていた。

③の接地工事の種類のEA、EB、EC、EDは、電気設備技術基準の改正によって、第

一種接地工事は A 種接地工事、第二種接地工事は B 種接地工事、特別第三種接地工事は C 種接地工事、第三種接地工事は D 種接地工事と改正された以後、雑誌等には、既に、E<sub>A</sub>、E<sub>B</sub>、E<sub>C</sub>、E<sub>D</sub> 記号が使用されていたようである。しかし、JIS の記号としては、記載されていなかった。

今回の JIS C 0303 の改正によって、E<sub>A</sub>、E<sub>B</sub>、E<sub>C</sub>、E<sub>D</sub> の記号が接地工事の種類として明確化された。

### 3. JIS C 0303「構内電気設備の配線用図記号」について

1984 年に「屋内配線用図記号」として大幅に改正されて以来、15 年が経過し、このたび、技術の進歩や、法改正等に伴う措置として大幅な改正が行われた。改正のポイントは、以下のとおりである。

- (1) 配線図の CAD 化を考慮した図記号への対応
- (2) 電気設備技術基準の改正に伴う記号の見直し
- (3) 新技術及び構内電気設備に必要な規格、基準への対応

例えば、(3) では、情報設備、駐車場管制設備、監視カメラ設備、防災設備、高機能配線器具への対応などがある。

図一 2 に、JIS C 0303「構内電気設備の配線用図記号」の表示例で改正された一部の図記号を示す。

### 4. おわりに

電気設備を図面に表現するためには、正確な図記号によって、正確な図面を書くことが重要である。今回の改正によって、図記号も多様化した。ちょっとした図面のミスが現場での大きなトラブルになりかねない。従って、技術者は、常に新技術の情報を的確に捉えることが必要である。

#### 相談室へのご質問について

当講習センターでは、主として電気工事士法及び同法関係政省令等に関する相談（質問）をお受けしています。皆様がお仕事をする上で知りたいこと、例えば、「ネオン工事を行うための資格は、どのように取得するのか。第一種電気工事士免状を紛失してしまったが、再交付してもらうには、何処に手続きをしたらよいのか」、「定期講習を受講しなければならない時期にきていくと思われるが、何処に申し込んだらよいのか」、「最近、法律が改正になったと聞くが、どこが、どのように変わったのか」、その他、日頃疑問に思っていることなど、ご気軽に、ご質問、ご相談下さい。

相談（質問）は、原則として、書面に具体的な相談（質問）内容を書き、氏名、住所（郵便番号付記）、電話番号、第一種電気工事士免状番号及び差し支えなければ勤務先を明記し、講習センター宛送付して下さい。なお、緊急を要する場合は、電話でのご回答も行っています。

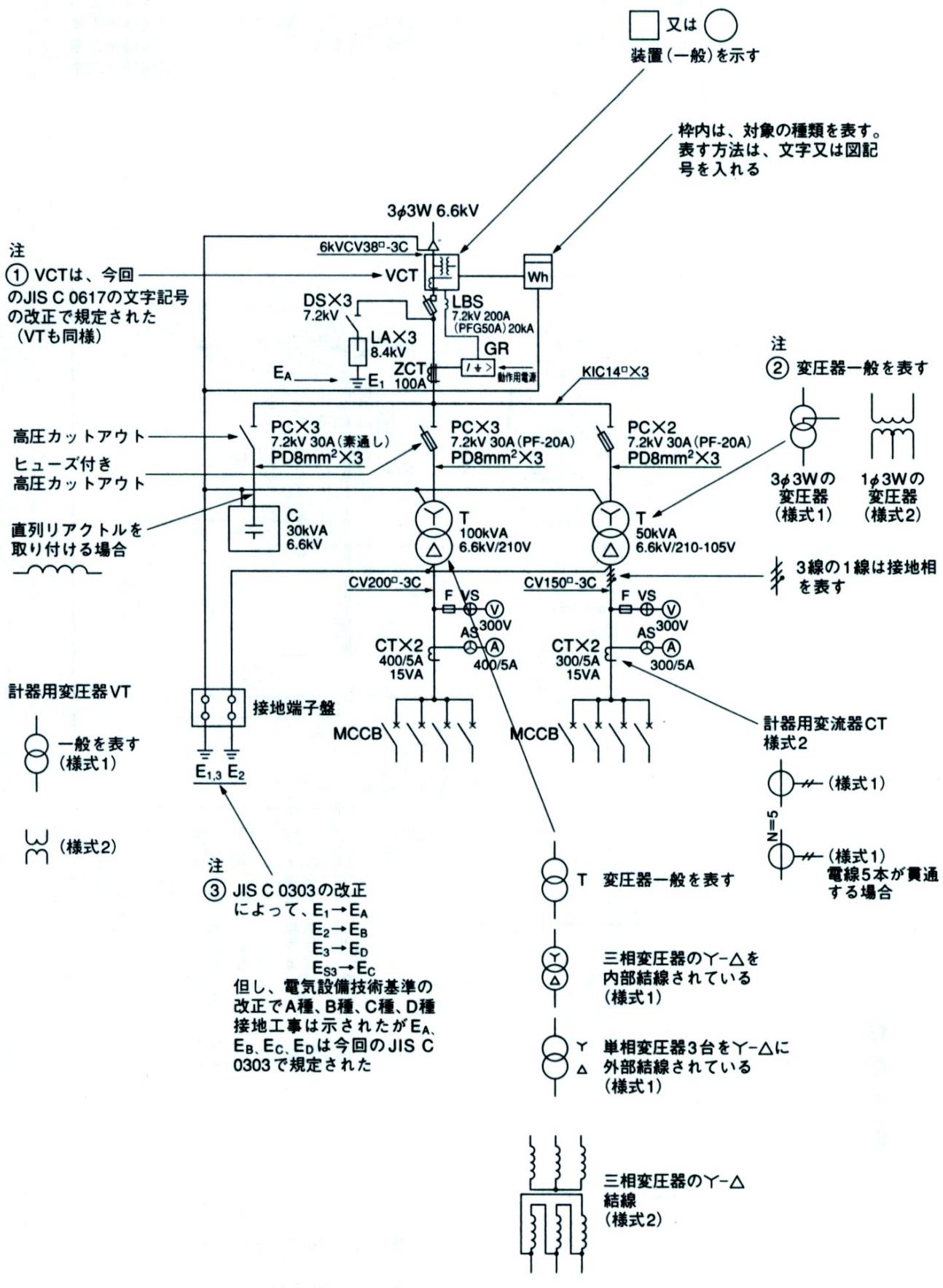
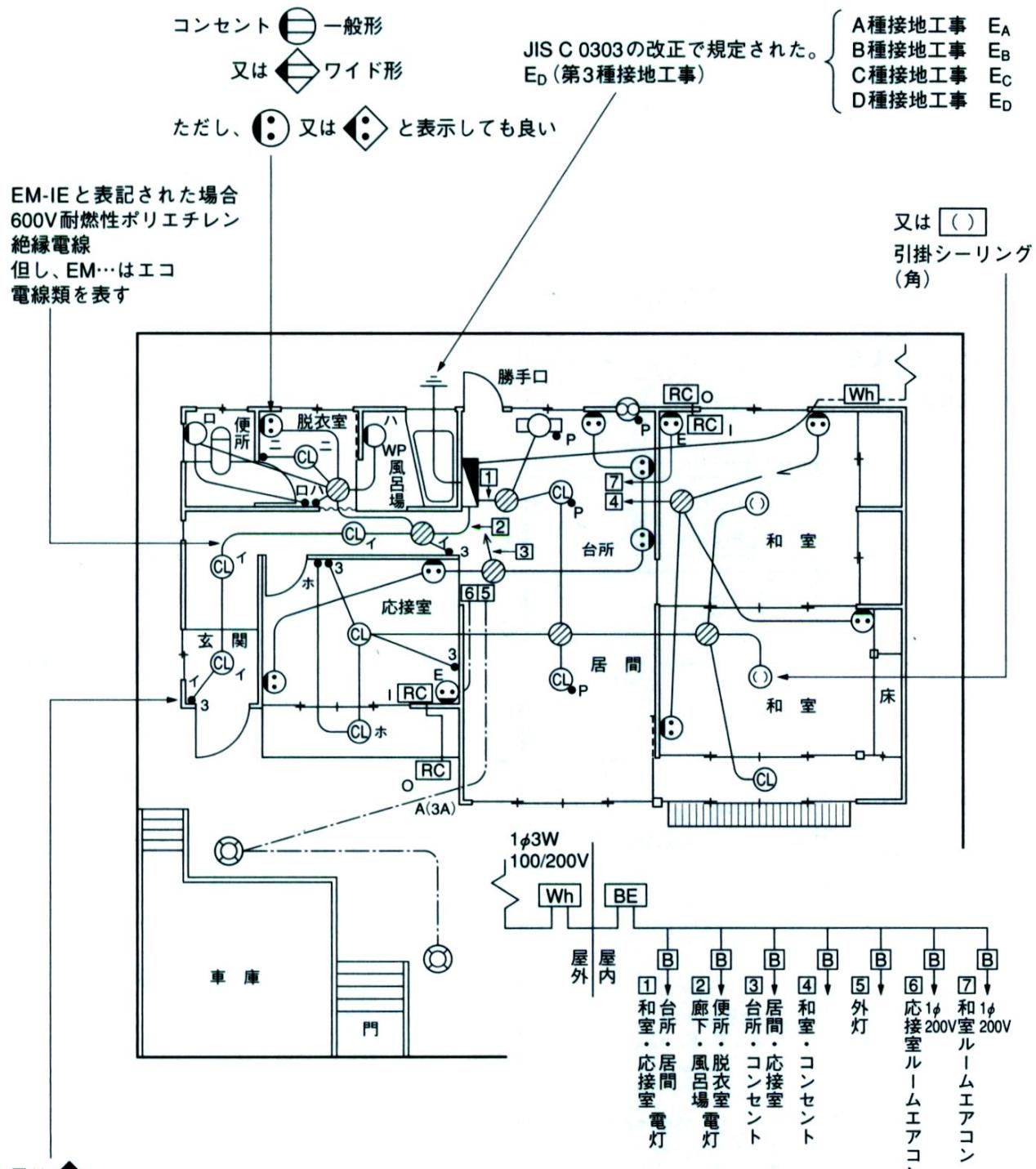


図-1 JIS C 0617-1 ~ JIS C 0617-13「電気用図記号」で小容量の自家用受変電設備を表した例

# 法令・規格



又は ◆<sub>3</sub>

●<sub>D</sub> : 遅延スイッチ

●<sub>RAS</sub> : 热線式自动スイッチ

●<sub>T</sub> : タイマスイッチ

他

他: 参考例

TVHF: テレビアンテナ

BS: パラボラアンテナ

○: 通信用アウトレット

■: 情報用アウトレット

図-2 JIS C 0303「構内電気設備の配線用図記号」の表示例

# 重力単位系から国際単位系(SI)への変更について

## 1. はじめに

従来、日本の産業界では、力や圧力等の単位は、主に重力単位系が多く用いられてきたが、平成4年の計量法改正により法定計量単位に国際単位系(SI)<sup>\*1</sup>が導入された。急速なSI化が困難な単位については、移行への猶予期間(最大7年)が設けられ、段階的にSIへの移行が進められてきたが、平成11年9月30日にすべての猶予期間が終了し、平成11年10月から新しい法定計量単位に全面移行された。ここでは、SIが着実に私たちの身近に浸透してきている状況を説明し、SI化で注意すべき事項を紹介する。

<sup>\*1</sup> 国際単位系(SI:フランス語のLe Système International d'Unitésの略)

全世界で用いられている国際共通単位。SI単位(基本単位、補助単位、組立単位)及びSI単位の10の整数乗倍を表す接頭語により構成される。

## 2. 取引又は証明における規制

使用の禁止により経済活動、国民活動に混乱を与える一部の計量単位を除き、日本国内における取引又は証明にSI以外の計量単位の使用が計量法で禁止された(違反者には、50万円以下の罰金が科せられる)。取引又は証明にあたる主な文書を表-1に示す。

表-1 取引又は証明にあたる主な文書類

取引又は証明にあたる主な文書類	取引又は証明にあたらない主な文書類
契約書 仕様書 性能証明書 官公庁への提出書類	カタログ類 取扱説明書 契約書に添付する参考資料 広告類

## 3. 使用が義務づけられたSI単位

計量法の改正により、使用が義務づけられた主なSI単位を表-2に示す。長さ(m)、質量(kg)、時間(s)、電流(A)等の基本単位は、今までどおり使用できる。

表-2 計量法の改正により使用が義務づけられた主なSI単位

物象の状態の量	SI単位記号	改正前の単位記号
力	N(ニュートン)	kgf
力のモーメント(トルク)	N·m(ニュートンメートル)	kgf·m
圧力	Pa(パスカル)	kgf/m <sup>2</sup> mmHg
熱量	J(ジュール)	cal

## 4. 今後も使用できるSI以外の計量単位

電気設備工事に関する計量単位の内、今後も使用できるSI以外の主な計量単位を表-3に示す。

表一 3 今後も使用できる SI 単位以外の主な計量単位

量	SI 単位以外の計量単位
無効電力	var (バール)
皮相電力	VA (ボルトアンペア)
電波の減衰量	dB (デシベル)

## 5. SI 化で注意すべき事項

### (1) 質量と力の使い分け

重量単位系で「重量」という用語は、「質量」と「力」の両方の意味で使用されてきたが、SI化を機にその適用範囲が表一 4 のとおり規定された。今後は、「重量」という表現は避け、「質量」、「力」を使用する。

表一 4 質量と力の使い分け

適用範囲	用語	SI 単位
「重量」を「質量」の意味で使用する場合	質量	kg
「重量」を「力」の意味で使用する場合	力	N

### (2) トルクの換算

今まで使用していた重量単位系目盛りのトルク管理用締付工具（トルクレンチ、トルクドライバー）を引き続き使用する場合は、締め付けに必要とされるトルク値を SI に単位換算する必要がある。しかしながら、SIへの換算後の数値は、重量単位系の約 10 倍 ( $1 \text{ kgf} \cdot \text{m} \approx 9.8 \text{ N} \cdot \text{m}$ ) となるため、慣習で作業を行うと締付トルク不足となるおそれがあるので注意を要する。

## 6. 身近な SI への変更例

### (1) トルクドライバー

図一 1 のように目盛りの単位が「kgf・cm」から「cN・m」に変更された。



図一 1 トルクドライバー目盛りの表示例

### (2) 照明器具カタログ

図一 2 のように「重量」の表現がなくなり、kg のみの表示となった。これは、「重量」を「質量」の意味で用いた例である。

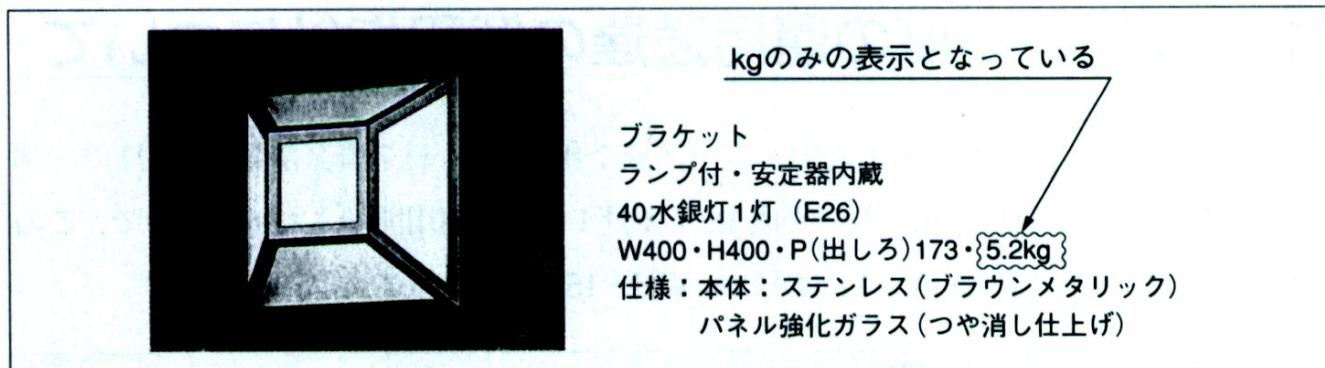


図-2 照明器具カタログの記載例

### (3) 変圧器

図-3のように変圧器銘板の表示がSIに変更された。

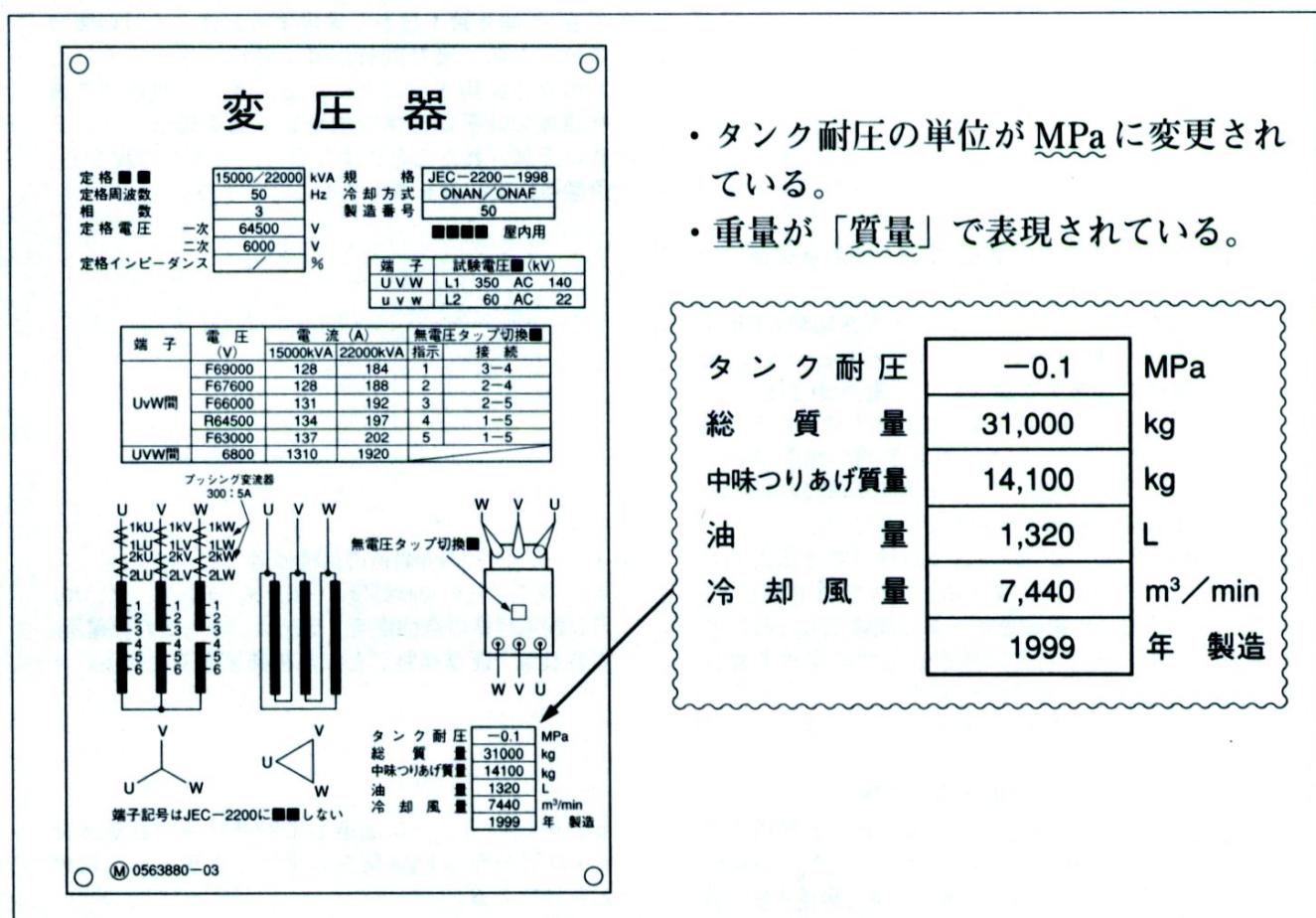


図-3 ガス変圧器銘板の表示例

## 7. 現在使用している計量器の扱い

使用者の経済的負担を考慮し、現在所有しているトルクレンチ等の計量器は、法定計量単位以外の目盛りがついたものであっても、測定者が記録時に単位換算することにより引き続き使用可能となっている。

しかしながら、単位換算に要する労力の削減と換算時の計算間違いなどの人為的ミスによるトラブルを防止するためにも、早い時期にSI目盛の計量器へ交換して行くことが望ましい。

# 主任技術者制度の運用通達の解釈指針について

通達「主任技術者制度の運用について」(平成7年12月1日7資公部第418号)の一部が平成11年9月1日に改正され、平成12年4月1日から運用開始されているので、この改正通達の解釈指針を、VOL-14(本号)とVOL-15(次号)に分割して紹介する。

(平成11年9月1日改正) 「主任技術者制度の運用」通達	改正通達の解釈指針
<p>「主任技術者制度の運用について」(平成7年12月1日7資公部第418号)の一部を次のように改正する。なお、「主任技術者制度の運用について」の一部改正については、平成12年4月1日をもって運用することとする。</p> <p>I 現行のとおり</p> <p>II 電気事業法施行規則第52条第2項の承認は、次の基準により行うものとする。</p> <p>一 当該事業場について、その設置者が昭和63年通商産業省告示第191号(以下「告示」という。)第1条の要件を具備する者(以下「電気管理技術者」という。)又は同告示第2条に掲げるもの(以下「指定法人」という。)(以下「委託契約の相手方」という。)との間に締結している委託契約の内容が、次のいずれにも該当するものであること。</p> <p>(一) 委託契約の相手方が行う点検(指定法人との委託契約にあっては、指定法人の従業員であって、第1種電気主任技術者免状、第2種電気主任技術者免状又は第3種電気主任技術者免状の交付を受けている者(以下「有資格従業者」という)が行うものに限る。)を次のとおり受けるよう定めていること。</p> <p>(イ、ロ、ハ、ニ、ホ 発電所関係省略)</p> <p>ヘ 設備容量が64kVA未満の需要設備(非常用予備発電装置を設置するものを除く。以下「小規模高圧需要設備」という)にあっては、毎年4回(電気事業法施行規則第96条第一号ロに規定する承認法人が保守管理業務を受託している小規模高圧需要設備にあっては、毎年2回以上)</p>	<p>①平成12年4月1日から運用するとは、当日以降の申請のもの、及び同日以降に各種の届出のあったものから適用することになる。また、既設での点検頻度の変更は、保安規程変更届を提出させ、それが受理されたことにより行う。いずれの場合も、設備条件確認書を添付することとする。</p> <p>②II、一、(一)の発電所の点検頻度(イ、ロ、ハ、ニ、ホ)、需要設備の点検頻度(ヘ、ト、チ、リ、ヌ、ル)及び配電線路の点検頻度(ヲ)は、それぞれ発電所、需要設備、配電線路ごとに点検頻度を適用する。</p> <p>③II、一、(一)、ヘに関連して需要設備の容量区分をkW区分からkVA区分に変更した理由は、次のとおりである。 需要設備を区分する場合、今まで最大電力(kW)で行っていたが、500kW以下の需要設備の最大電力は、その殆どが設備容量を圧縮した契約設備電力により決定していたので、実際は、設備容量によっていたとも言える。数年前から500kW以下の需要設備に対しても、デマンドメータによる実量値により契約電力(kW)が変更となる場合が生じ、これにより最大電力が変更される場合には、換算係数が変わる場合も出てきた。従って、需要設備区分としては、実量値と直接関係のない設備容量(kVA)をもって行うこととしたものである。 需要設備の設備容量(kVA)は、受電設備の総容量(変圧器容量と受電電圧で使用する負荷設備の総入力容量の和)とする。</p>

これにより電力会社との契約電力、契約設備電力とは直接関連がなくなる。また、電力会社との契約が負荷設備契約となっている需要設備についても、その設備容量は、受電設備の総容量となる。なお、需要設備の最大電力は、電気関係報告規則第5条で、1,000kWをまたいで変更があった場合、通商産業局に報告する必要があるので、各需要家の最大電力は管理する必要がある。

需要設備の最大電力の取扱については、次による。

電気事業法施行規則（以下「規則」という。）第52条の規定に基づく「主任技術者の選任等」、規則第65条の規定に基づく「工事計画の届出」、平成11年9月1日11資公部第278号「主任技術者制度の運用について」並びに電気工事業の業務の適正化に関する法律及び電気工事士法の適用に係る自家用電気工作物の「需要設備の最大電力」の取扱については、以下によることとする。

(1) 契約電力500kW以上の需要家については、契約電力の値

(2) 契約電力500kW未満の需要家については、契約負荷設備及び契約受電設備に基づき、電気供給約款別表4に従って算定される値（以下「契約設備電力の値」という。）と実量値をもって決定される契約電力の値のうちいずれか大きい値。ただし、実量値による契約電力が設定されない需要家にあっては、契約設備電力の値。

また、自家用発電所と電力会社からの受電を併用する場合の需要設備の最大電力については、発電所出力と受電電力の合計値で判断する。なお、この場合の受電電力についても上記(1)及び(2)により取り扱うこととする。

④Ⅱ、一、(一)、へに関連して③の変更で一般の高圧設備が小規模高圧需要設備になったり、その反対の場合も生じると考えられるがその取扱は次による。

小規模高圧需要設備は、従来最大電力50kW未満のものと定義されていたが、今回kVA表示にしたことから、小規模高圧需要設備としていない「設備容量が64kVA未満で実量値が50kW以上のもの」が小規模高圧需要設備として取り扱われることになる。通達は遡及適用しないので、設備変更等がなければ現状のままの扱いとなる。当然設備変更等があればその時に現通達が適用になり、点検頻度も変わる。

⑤Ⅱ、一、(一)、トの「(イ)から(ホ)までの設備条件のすべてに適合する信頼性の高い需要設備」とは、(イ)～(ホ)までのすべての条件に合致している設備は、「信頼性の高い設備」に該当する。

⑥Ⅱ、一、(一)、ト、(ハ)に「可燃性絶縁油」とあるが、シリコン系合成絶縁油等について可燃性か否かが不明の場合は、製造者又は最寄りの消防機関に問い合わせの上判断されたい。

ト 次の(イ)から(ホ)までの設備条件のすべてに適合する信頼性の高い需要設備であって設備容量が100kVA以下のもの又は低圧受電の需要設備にあっては隔月1回以上

- (イ) 構外にわたる高圧電線路がないもの
- (ロ) 柱上に設置した高圧変圧器がないもの
- (ハ) 高圧負荷開閉器(キュービクル内に設置するものを除く。)に可燃性絶縁油を使用していないもの

# 推奨キュービクル・認定キュービクルについて

## 1. キュービクル

「キュービクル式高圧受電設備」の一般的な呼称として、「キュービクル」が用いられている。この「キュービクル」は、高圧の受電設備一式を接地した金属箱内に収めたものである。近年では、高圧で受電する需要家のほとんどが、「キュービクル」を採用している。これは、所要床面積が少ないと、設置方法が容易であるなどの理由による。

## 2. 推奨キュービクル、認定キュービクル

キュービクルは、ビルや工場における受電設備として高い信頼性が要求される。また、波及事故の防止及び感電事故防止等の電気保安の確保は、社会的要請ともなっている。キュービクルは、性能が劣る部品の使用や不適正な機器の組み合わせがあると十分な性能の確保ができない。また、製品の構造は、開閉装置の操作、機器類の保守・点検が容易であるとともに、風雨等に対する耐候性、耐環境性も必要となる。このような、キュービクルの重要性を踏まえ、(社)日本電気協会では、キュービクルの「推奨」及び「認定」の業務を行っている(推奨業務は、昭和44年より、認定業務は、昭和50年より実施)。

「推奨キュービクル」は、自家用高圧需要家受電設備の安全確保、電気事業者等への波及事故防止に寄与するものであり、「認定キュービクル」は、消防法第17条に定める消防設備等の電源を確保するものである。「推奨」業務にあっては、「キュービクル式高圧受電設備推奨規程」により、「認定」業務にあっては、「キュービクル式非常電源専用受電設備認定規程」により厳重な審査が行われ、この審査に合格したものについては、図-1の銘板が貼付されている。

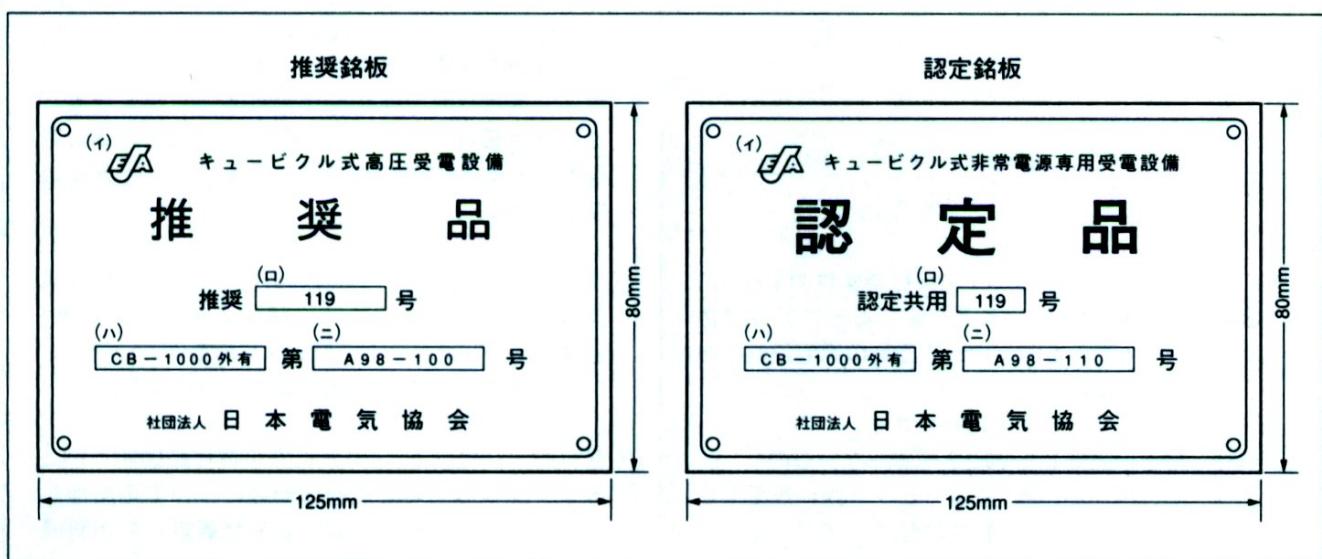


図-1 推奨及び認定キュービクル銘板

### 3. 技術的基準

推奨キュービクル及び認定キュービクルにおける技術的基準は、それぞれ、「キュービクル式高圧受電設備推奨基準」及び「キュービクル式非常電源専用受電設備認定基準」として規定されており、その概要は、以下のとおりである。

- [性能]**
- ①過電流保護：配電用変電所の過電流保護装置、主遮断装置、配線用遮断器、変圧器の保護装置の間の所要な協調が図られていること（保護協調図による確認及び動作試験が実施されている）。
  - ②地絡保護：地絡保護ができること（主遮断装置と地絡继電装置の組み合わせによる）。
  - ③遮断性能：主遮断装置、配線用遮断器、変圧器の保護装置は、それが施設された箇所を通過する短絡電流以上の遮断性能があること。
  - ④温度上昇：受電設備の全容量で連続運転し、各部（測定個所は、キュービクル箱内、接続部、変圧器の油温度、周囲等）の温度が一定となったとき温度計により測定し、規定値以下であること（試験方法は、実負荷法、返還負荷法、等価負荷法のいずれでもよい）。
  - ⑤防水性能：外箱は、防雨試験、受電箱は、防噴流試験を行い、キュービクルの内部に正常な機能を阻害する浸水がないこと。

- [構造]**
- ①構造一般：高圧充電部を防護、変圧器の周囲空間を確保することなど。
  - ②外箱など：さびどめ処理を行った鋼板を用い、扉の施錠装置、底板を取り付けることなど。また、収納機器は、日本工業規格（JIS）に適合するもの（準ずるものを含む）を外箱・枠などに堅固に固定すること。
  - ③配線：一定の絶縁距離を有するように配線すること。配線の支持は、短絡電流による電磁力に耐えるように行うこと。
  - ④換気：通気孔による自然換気又は機械換気装置によること。機械換気装置による場合は、故障警報装置を設けること。
  - ⑤非常用電源回路（認定キュービクル）：非常電源回路に用いる配線用遮断器は、隔壁により区画すること。また、非常電源確認表示灯、警報装置を設置すること。

以上の規定は、波及事故の防止、感電事故の防止、消防用電源の確保などを可能にするものであり、これらの規定に適合した推奨キュービクル、認定キュービクルは、優良な高圧受電設備であり、多くの需要家の採用が望まれる。

# 電気工事業法と主任電気工事士の業務等について

1. 電気工事業の業務の適正化に関する法律(以下「電気工事業法」という。)の規定に基づく登録電気工事業者及びみなし登録電気工事業者は、一般用電気工作物に係わる電気工事(以下「一般用電気工事」という。)の業務を行う営業所(以下「特定営業所」という。)ごとに、一般用電気工事の作業を管理させるため、第一種電気工事士又は第二種電気工事士免状の交付を受けた後電気工事に関し3年以上の実務経験を有する第二種電気工事士を、主任電気工事士として、従業員の中から選任し、置かなければならない。

なお、登録電気工事業者、みなし登録電気工事業者(法人である場合は、その役員のうちいづれかの役員)が第一種電気工事士又は第二種電気工事士免状の交付を受けた後電気工事に関し3年以上の実務経験を有する第二種電気工事士であるときは、その者が自ら主としてその業務に従事する特定営業所については、主任電気工事士を置かなくてもよいことになっている。

主任電気工事士は、一般用電気工事による危険及び障害が発生しないように一般用電気工事の作業の管理の職務を誠実に行わなければならない。また、一般用電気工事の作業に従事する者は、主任電気工事士がその職務を行うため必要があると認めてする指示に従わなければならない。

2. 電気工事業法の規定に基づく電気工事業者は、その業務に関し、第一種電気工事士でない者を自家用電気工作物に係る電気工事(以下「自家用電気工事」という。)(特殊電気工事を除く。)の作業に、第一種電気工事士又は第二種電気工事士でない者を一般用電気工事の作業に、特種電気工事資格者でない者を当該特殊電気工事の作業に従事させてはならない。

ただし、認定電気工事従事者を簡易電気工事の作業に従事させることができる。

(電気工事士法の規定に基づく電気工事士等の種類と従事できる作業範囲の関係は、表-1のとおりである。)

3. 電気工事業法の規定に基づく電気工事業者は、その請け負った電気工事を当該電気工事に係わる電気工事業を営む電気工事業者でない者に請け負わせてはならない。
4. 電気工事業法の規定に基づく電気工事業者は、表示が付された電気用品でなければ、これを電気工事に使用してはならない。
5. 電気工事業法の規定に基づく電気工事業者は、その営業所ごとに、次の器具を備えなければならない。

## (1) 一般用電気工事のみの業務を行う営業所

- ①絶縁抵抗計 ②接地抵抗計 ③回路計(抵抗及び交流電圧を測定できるもの)

## (2) 自家用電気工事の業務を行う営業所(一般用電気工事及び自家用電気工事の業務を行う営業所を含む)

- ①絶縁抵抗計 ②接地抵抗計 ③回路計(抵抗及び交流電圧を測定できるもの)

- ④低压検電器 ⑤高压検電器 ⑥継電器試験装置 ⑦絶縁耐力試験装置

(⑥継電器試験装置及び⑦絶縁耐力試験装置にあっては、必要なときに使用し得る措置が講じられているものを含む。措置の例:借用契約・レンタル契約等)

表-1

電気工事士等の種類		従事できる作業範囲
第一種電気工事士		一般用電気工事及び自家用電気工事(自家用電気工事のうち特殊なものを除く。)
第二種電気工事士		一般用電気工事
特種電気工事資格者	ネオン工事資格者	自家用電気工事のうち特殊なものの(ネオン用として設置される分電盤、主開閉器(電源側の電線との接続部分を除く。)、タイムスイッチ、点滅器、ネオン変圧器、ネオン管及びこれらの附属設備に係わる電気工事)
	非常用予備発電装置工事資格者	自家用電気工事のうち特殊なものの(非常用予備発電装置として設置される原動機、発電機、配電盤(他の需要設備との間の電線との接続部分を除く。)及びこれらの附属設備に係る電気工事)
認定電気工事従事者		自家用電気工事のうち簡易なもの(電圧600V以下で使用する自家用電気工事。ただし、電線路に係るものを除く。)

(注)自家用電気工作物とは、最大電力500kW未満の需要設備をいう。

自家用電気工事のうち特殊なものを「特殊電気工事」という。

「特殊電気工事」には、「ネオン工事」及び「非常用予備発電装置工事」がある。

自家用電気工事のうち簡易なものを「簡易電気工事」という。

6. 電気工事業法の規定に基づく電気工事業者は、その営業所及び電気工事の施工場所ごとに、その見やすい場所に、所定の事項(主任電気工事士の氏名等)を記載した標識を掲げなければならない。

ただし、電気工事が一日で完了する場合にあっては、当該電気工事の施工場所については、この標識を掲げなくてもよいことになっている。

また、建設業法の規定に基づく電気工事業者(みなし登録電気工事業者及びみなし通知電気工事業者)は、同法の規定に基づく所定の事項(主任技術者又は監理技術者の氏名等)を記載した標識を別途掲げなければならない。

電気工事業法の規定に基づく標識の記載事項は、次のとおりである。

(1) 登録電気工事業者(みなし登録電気工事業者)

- ① 氏名又は名称及び法人にあっては、その代表者の氏名
- ② 営業所の名称及び当該営業所の業務に係わる電気工事の種類
- ③ 登録年月日及び登録番号(届出年月日及び届出先)
- ④ 主任電気工事士等の氏名

(2) 通知電気工事業者(みなし通知電気工事業者)

- ① 氏名又は名称及び法人にあっては、その代表者の氏名
- ② 営業所の名称
- ③ 通知年月日及び通知先

7. 電気工事業法の規定に基づく電気工事業者は、その営業所ごとに帳簿を備え、電気工事ごとに下記に掲げる事項を記載し、これを記載の日から5年間保存しなければならない。

- (記載事項)
- ① 注文者の氏名又は名称及び住所
  - ② 電気工事の種類及び施工場所
  - ③ 施工年月日
  - ④ 主任電気工事士等及び作業者の氏名
  - ⑤ 配線図
  - ⑥ 檢査結果

8. その他

- (1) 電気工事士法の規定に基づき電気工事士等は、電気工事の作業に従事するときは、電気工事士免状等を携帯していなければならない。
- (2) 電気工事士法の規定に基づき電気工事士等は、電気工事の作業に従事するときは、電気設備技術基準に適合するようにその作業をしなければならない。
- (3) 電気工事士法の規定に基づき第一種電気工事士は、やむを得ない事由がある場合を除き、第一種電気工事士免状の交付を受けた日から5年以内ごとに自家用電気工作物保安に関する講習(定期講習)を受けなければならない。
- (4) 電気用品取締法の規定に基づき電気工事士等は、表示が付されている電気用品でなければ、これを電気工事に使用してはならない。

# 最近の情報通信に関する用語について

## 1. i-モード

NTT ドコモグループが、1999 年 2 月にサービスを開始した携帯電話機用のインターネット対応サービスである。i-モードは、最大 256 文字の電子メールの他、専用の Web ブラウザでネットワーク上の各種情報サービス（残高照会、振込、株価、チケット予約、映画上映案内等）を閲覧できる。

## 2. モバイル・コンピューティング

移動中や外出先からでも、ノート・パソコンや PDA（携帯情報端末）にて公衆電話網や PHS に接続し、電子メールの送受信やデータの検索などのサービスを利用するシステム形態である。営業担当者などが、必要な業務の質やスピードを向上させることが可能で、社外での業務改革の手段として脚光を浴びている。IP ネットワーク上で端末が移動したときに、移動先に通信パケット転送を実行するエージェント機能が必要であり、社内のネットワーク機器に端末の本籍であるホームアドレスのほか、現住所の気付アドレス（care of address）の 2 つを管理させる必要があり、この技術をモバイル IP（internet protocol）という。

## 3. デジタル放送

テレビ放送をデジタル化する利点は、デジタル圧縮技術等を使用することで周波数利用効率を既存のアナログ放送以上に高め、同じ周波数帯を使って 4～8 倍のチャネルを送ることができることである。また、文字や画像、副音声などあらゆる情報をデジタル化して本来の映像信号のほかに伝送することもできるため、テレビ側にコンピュータのようなデータ処理機能を追加することで多様なデータ放送サービスを提供できるようになる。デジタル放送の方式としては、通信衛星を使用した CS 放送、放送衛星を使用した BS デジタル放送、デジタル地上波放送、CATV の 4 種類がある。

## 4. e-ビジネス

アメリカでインターネット関連の事業展開をする企業が [e] を社名の最初の文字に採用したことで一般化したものであり、企業の基幹業務システムを、各種ハード・ソフトウェアとの連携を図った、企業の情報システムのことをいう。広義では、EC；エレクトロニックコマース（電子商取引）を中心としたビジネスモデルである。狭義では、米 IBM が展開しているインターネット関連の統合システム体系をいう。

## 5. ISDN (integrated services digital network)：統合デジタル通信網

電話、ファクシミリ、データ、画像などの異なるサービスの情報を全てデジタル化し、

総合的にサービス提供できるようにした国際的に標準化（ITU-TでIインターフェース）された回線速度 64 kbps ビット及び 1 500 kbps の公衆用回線である。通信の種類としては、音声通話の通話モード、64 kbps などのデータ通信に使用するデジタル通信モード、X.25 パケット通信で使用するパケット通信の 3 種類である。また、伝送速度は、50 M、150 M から最大 2.4 Gbps のものが実験及び検討されており、いずれサービスが開始される予定である。

## 6. IT (Information Technology) 革命

IT は、情報通信分野の基礎技術から応用技術までの広い範囲のコンピュータシステムを構成するハードやソフトの技術をいう。つまり、情報を提供、獲得、共有、格納、検索、識別、処理、加工、分析等を行う技術である。革命は、これらを全面的に利用して企業から顧客へ、又は企業から企業への事業展開を従来とまったく変えてしまおうとするものである。

## 7. PHS (personal handy-phone system)

PHS は、デジタル・コードレス電話をベースにした簡易携帯電話システムである。コードレス電話の親機にあたる装置を無線基地局として屋外に設置し、基地局から ISDN に接続している。最近、デジタル・コードレス電話の機能と PHS 機間の通信規格 SD (standard digital) の標準化が行われ、PHS の原点である「屋外でも使えるコードレス電話」が本格化している。つまり、1 台の端末を家庭などでは、コードレス電話、オフィスでは、システム・コードレス電話、屋外では、簡易携帯電話として使い分けられる。また、端末の位置がかなり正確に把握できることから、新たな利用分野の開拓が行われている。

## 8. ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) : 非対称デジタル加入者線伝送方式

xDSL は、電話線などのメタルケーブルを使用し、高速データ伝送をする技術の総称であり、既設電話回線で、電話とデータ通信の両方に利用できる。その中で、最も注目を浴びているのが ADSL である。ADSL の特長は、電話局よりユーザーに向かう下り方向のデータ伝送速度が上り方向のデータ伝送速度より早い非対称性高速伝送にあり、インターネット・アクセスに適しているのに加え、技術の標準化が最も進んでいる。

## 9. バイオメトリックス認証 (Biometrics Identification)

最近、インターネットを使った電子商取引 (EC : Electronic Commerce) が一般的に利用されてきている。EC を、消費者の単なる商品取引ばかりでなく銀行や証券、さらに、企業間取引にも広がりつつある。EC で重要なのが個人認証であり、従来は ID カード・IC カードやパスワードなどを併用して本人を認識していた。しかし、この方法では他人に悪用されてしまう。そこで本人を確認する手段として、指紋や虹彩といった個人の生体機能を用いて、本人を確認するバイオメトリックスという技術が注目されている。この確

認手段には、指紋、網膜、虹彩、顔、音声、手形、拳など身体的特徴を利用したものと筆跡、打鍵などの行動の癖を用いたものの2つがあり、このうち指紋認証の確率は、実用レベルに達している。

## 10. CTI (Computer Telephony Integration) : コンピュータ電話統合

コンピュータから電話系装置(電話機・PBX・ファクシミリやモジュム等)及び電話系装置からコンピュータへの機能を相互に利用できるようにした技術である。具体的には、前者としてパソコン画面から電話番号のデータベースを検索し、自動的に電話を掛ける。後者として、コールセンター(顧客からの注文や苦情の受付窓口)で、電話の着信情報からコンピュータにあるデータベースを自動検索し、電話をかけてきた人の情報(過去の顧客情報)をパソコン画面に表示し、顧客へのサービス向上に役立てている。

## 11. HII (Home Information Infrastructure) : 住宅情報化配線

マルチメディアの波は、一般家庭にまで押し寄せ、家庭内においてもネットワーク機器が導入され始めてきている。それらの機器を支障なく利用できる環境作りが必要である。

100V電源が家庭内に配線されて何処でも使える状態になっているのと同様、家庭内のネットワーク機器のインフラを整備することが住宅情報化配線である(図-1参照)。

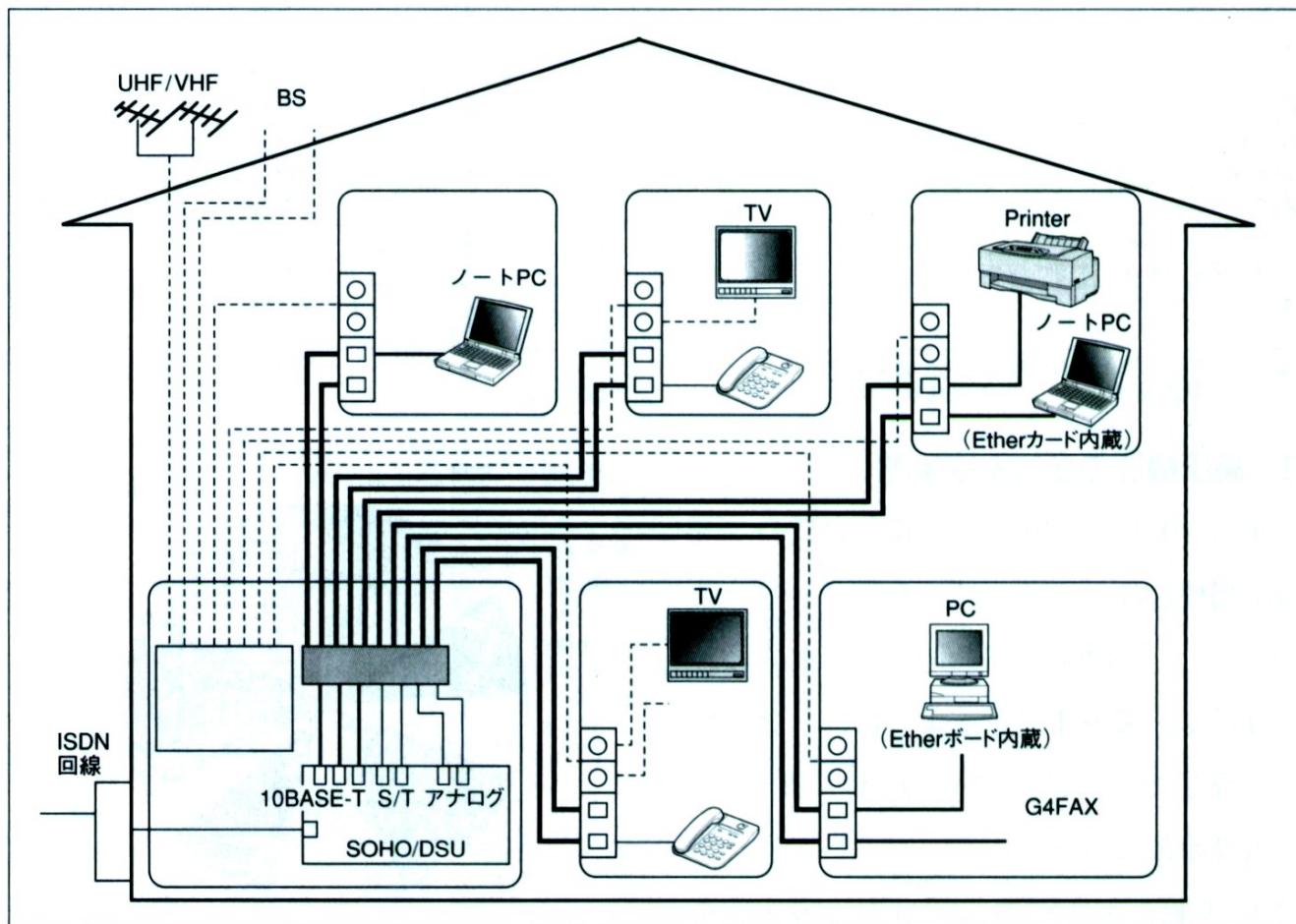


図-1 HII(住宅情報化配線)例

# 高圧電気設備の障害調書に基づく事故障害の実態について

## 1. はじめに

(社)関西電気管理技術者協会では、昭和40年代の発足当初から、保安管理技術の向上と受託先事業場の事故防止を目的として、各委員会や各支部例会での会員間の研修を実施してきた。その活動の一環として、技術委員会では、昭和54年度から、毎年全受託先事業場の高圧電気設備について、毎年間に発生した事故障害と改修更新した高圧機器の実績を調査集計し、原因と要因の分析を行い、事故の再発防止と老朽機器の改修推進に取り組み成果を上げてきた。平成10年度の集計値に、過去の集計値を加味した概要を、VOL-14(本号)に「事故障害の実態」、VOL-15(次号)に「機器更新の実態」として、分けて紹介し、読者の参考に供することとした。

表-1 過去5年間の年度別機器別事故障害件数

	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度	5年間計(波及事故)	比率(波及事故) [%]
ケーブル	8	12	10	9	12[3]	51(23)	17.2(36.5)
PAS.PGS	12	9	10	4	10[3]	45(13)	15.2(20.6)
OCB.POS	1	0	0	1	1	3	1.0(0.0)
VCB	1	1	2	1	4	9(1)	3.0(1.6)
VT.CT.ZCT	4	5	9	1	7[1]	26(6)	8.8(9.5)
GR.OCR	8	5	5	7	9[3]	34	11.4(0.0)
LBS	5	7	6	4	15[8]	37(5)	12.5(7.9)
変圧器	4	8	3	4	1	20(3)	6.7(4.8)
蓄電器	2	4	2	6	4	18(6)	6.1(9.5)
避雷器	1	0	3	0	3	7(2)	2.4(3.2)
キュービクル、電気室	2	1	1	4	4	12(2)	4.0(3.2)
母線、碍子、電線	0	2	3	6	4	15(1)	5.1(1.6)
その他	8	5	2	2	3[1]	20(1)	6.7(1.6)
計	56	59	56	49	77[19]	297(63)	100(100)

(備考) ①平成7年1月の阪神・淡路大震災関係の震災事故は除外している。

②平成10年度の〔 〕内数値は、台風7号により発生した件数である。

## 2. 高圧機器の事故障害実態

平成10年度末現在、当協会会員の受託事業場件数は、27,044件である。

(1) 過去5年間の年度別機器別事故障害件数は、表-1に示すように、計297件の発生で、このうち( )内の63件は、波及事故であった。

(2) 上記の年度別機器別事故障害件数を原因別に分類した数値を、表-2に示す。

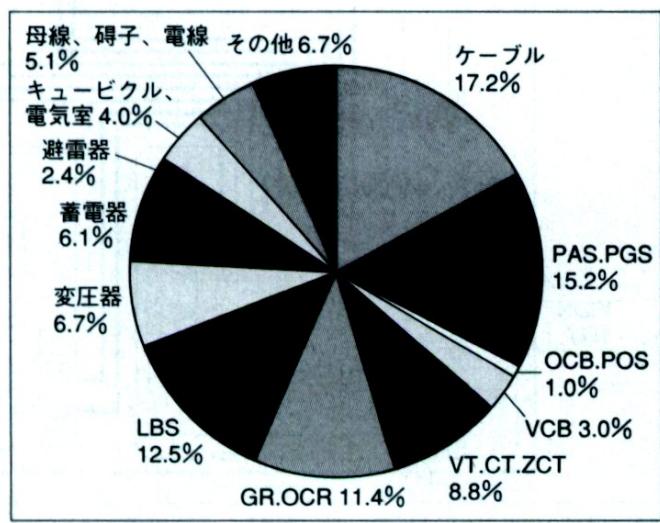


図-1 過去5年間の全事故件数に占める比率(機器別)

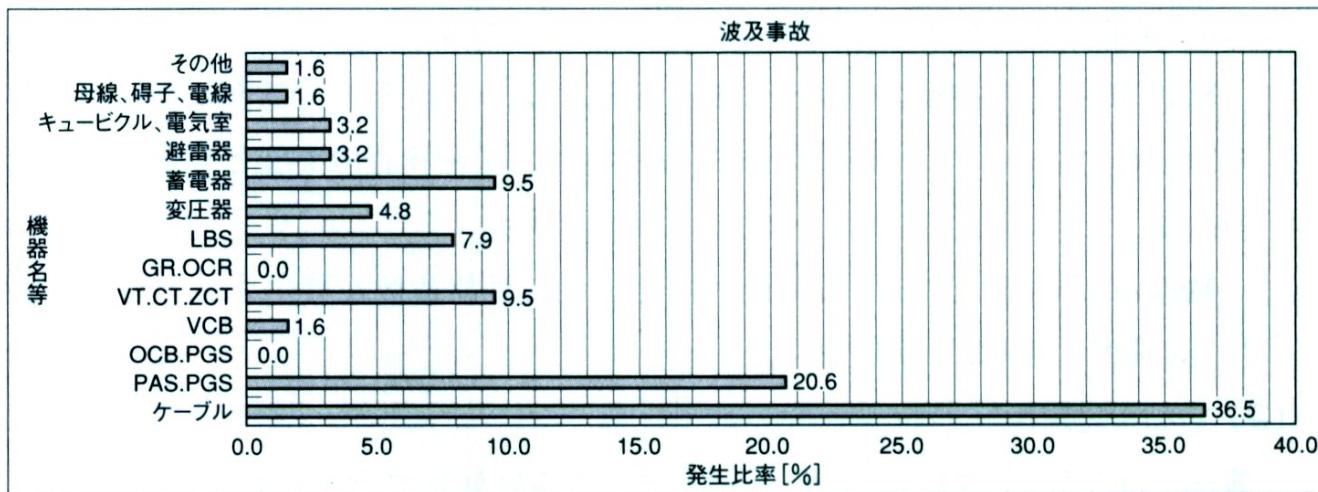


図-2 過去5年間の全波及事故件数に占める比率(機器別)

### 3. 事故障害の現状

#### (1) 事故発生機器

表-1に示すように、過去5年間の全事故件数に占める比率が、ケーブル：17.2%、PAS.PGS：15.2%、LBS：12.5%、GR.OCR：11.4%で、いわゆる受電設備の主要機器での事故発生が多い。社会的にも問題となる“波及事故”は、ケーブルとPAS.PGSが、それぞれ、36.5%、20.6%と、他に比べて、圧倒的に多い(図-1、図-2参照)。

#### (2) 事故原因

表-2に示すように、過去5年間の全事故件数に占める比率が、保守不備の自然劣化：30.6%、自然現象の雷害：13.8%及び風雨：10.1%、他物接触の鳥獣接触：12.1%が主要原因である(図-3参照)。

表-2 過去5年間の年度別原因別事故障害件数

		平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度	5年間計(比率[%])
設備不備	製作不完全	2	2	5	5	3	17(5.7)
	施工不完全	1	1	3	3	2	10(3.4)
保守不備	保守不完全	0	0	7	5	2	14(4.7)
	自然劣化	17	19	20	13	22	91(30.6)
自然現象	過負荷	2	1	1	0	0	4(1.3)
	風雨	4	2	3	2	19	30(10.1)
	氷雪	0	0	0	0	0	0(0.0)
	雷	19	10	6	5	1	41(13.8)
	塩	0	2	1	0	0	3(1.0)
故意過失	作業者過失	4	0	1	2	1	8(2.7)
	公衆過失	1	1	1	1	1	5(1.7)
	火災	1	3	0	4	5	13(4.4)
他物接触	樹木接触	0	0	0	2	1	3(1.0)
	鳥獣接触	5	7	6	5	13	36(12.1)
電気火災		0	0	0	0	0	0(0.0)
* HGR もらい作動		0	0	0	2	5	7(2.4)
その他		0	11	2	0	2	15(5.1)
計		56	59	56	49	77	297(100)

(備考) \* HGR もらい作動とは、電力会社の配電線や同系統他事業場で地絡故障が発生時に、電流要素のみで作動する受電用地絡継電器が回り込み電流で作動する事象。

### 4. 事故障害の課題

#### (1) 事故要因のある受電ケーブルの早期更新

近年は、次の2点について重点的に取り組み、成果を上げてきたが、費用面で更新取

り替えが先送りされているケーブルの事故が発生している。

- ① 昭和 50 年以前の製品で製造工程や構造上から、水トリー現象により、劣化要因を有するケーブルのリストアップを行い、精密検査の実施と早期取り替えの推進
- ② 端末が「お釜形品」は、充填物の経年劣化で地絡故障が発生するため、充填状況の検査と早期取り替えの推進

## (2) 自然災害対策

表-1 のように、平成 10 年度は、台風による事故が 19 件発生している。強風によるキュービクル内への雨水浸入によって、LBS や VCT 等樹脂製絶縁材部が絶縁低下することによる事故と飛来物による事故が主である。JIS 規格品の通風口防水カバーや天井部防滴カバー取付けキュービクルが求められるところである。

## (3) 小動物侵入防止対策

キュービクルや電気室へ小動物が侵入し、充電部に接触することによる事故は、毎年発生している。開口部や隙間には、JIS 規格に準じ、10 mm 径をめどに防護物の取り付けを奨励しているが、ヤモリやムカデによる接触事故が発生していることから、製作者サイドでも見直しをしていただきたい。

## (4) その他の

故意過失による火災で、ケーブルやキュービクルが類焼する事故が増加しており、そのほとんどが波及事故となっている。建造物から離隔をとり設備するなどの対策が考えられる。電気事業法の改正で、自家用電気工作物となった小規模高圧需要設備での事故も発生している。従来から、適切な手入れがされていないケースがあり、今後事故件数が増加することが想定されるので設備の見直しなどが望ましい。

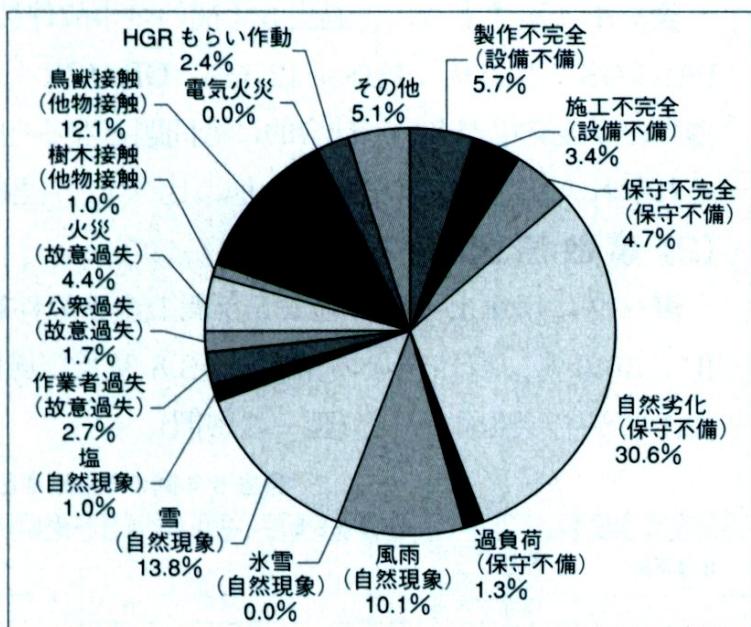


図-3 過去 5 年間の全事故件数に占める比率(原因別)

# 高圧受電設備の進相用コンデンサに直列リアクトル付のものを使用しなければならない理由

図-1に示す高調波電流が発生している設備を有する需要家で、高圧進相コンデンサ用の直列リアクトルを設置しないと、電源系統に流出する高調波電流が増加する現象が発生する。図-2、図-3は、第5次高調波発生源と第7次高調波発生源を有する一般的な回路の高調波に対する等価回路を示したものである。図-2、図-3に示す高調波発生源により発生する第5次高調波電流 $I_5$ 、第7次高調波電流 $I_7$ 、電源側の基本波リアクタンス $X_{L0}$ 、コンデンサの基本波リアクタンス $X_C$ 、直列リアクトルの基本波リアクタンス $X_L$ とすると、電源側への第5次高調波流出電流 $I_{L5}$ 、第7次高調波流出電流 $I_{L7}$ は、電流源 $I_5$ 、 $I_7$ に対し電流側のリアクタンスとコンデンサのリアクタンスとが並列となるので、それぞれのリアルタンスの逆比に分担した電流が流れ、式のようになる。

$$I_{L5} = I_5 \times \frac{5X_L - X_C/5}{5X_{L0} + (5X_L - X_C/5)} \quad \dots \dots (1)$$

$$I_{L7} = I_7 \times \frac{7X_L - X_C/7}{7X_{L0} + (7X_L - X_C/7)} \quad \dots \dots (2)$$

ここで、 $X_{L0} = 0.29$ 、 $X_L = 2.61/Q$ 、 $X_C = 43.56/Q$ 、また、直列リアクトルが設置されていない場合、 $X_L = 0$ になるので、これらの値を(1)式、(2)式に代入すると、次式のようになる。

$$I_{L5} = I_5 \times \frac{-X_C/5}{5X_{L0} - X_C/5} = \frac{8.71}{8.71 - 1.45Q} \quad \dots \dots (3)$$

$$I_{L7} = I_7 \times \frac{-X_C/7}{7X_{L0} - X_C/7} = \frac{6.22}{6.22 - 2.03Q} \quad \dots \dots (4)$$

(3)式、(4)式において、高圧進相コンデンサの定格容量 $Q$ に対し、50 kvar(0.05 Mvar)から1,000 kvar(1 Mvar)までの第5次高調波流出電流 $I_{L5}$ 、第7次高調波流出電流 $I_{L7}$ を計算すると、表-1のようになる。電源への流出電流は、系統短絡容量が小さく、かつ、高圧進相コンデンサの定格容量が大きいほど、さらに、高調波の次数が高いほど大きくなる。この増加分は、当然、高圧進相コンデンサから流れ出している分であり、電源への流出電流とコンデンサへの電流との位相が一致するために起こる現象である。

なお、高圧配電線を含めて電気的に一つの系統とみなせば、当該需要家に高調波発生機器がない場合でも、他の需要家に高調波発生機器があれば同じ作用をするので、高圧配電

系統への高調波流出電流を拡大することになる。

このような理由により、直列リアクトルが設置されていない高圧進相コンデンサは、今回、JIS C 4902 が改正されて、直列リアクトル付のものになった。

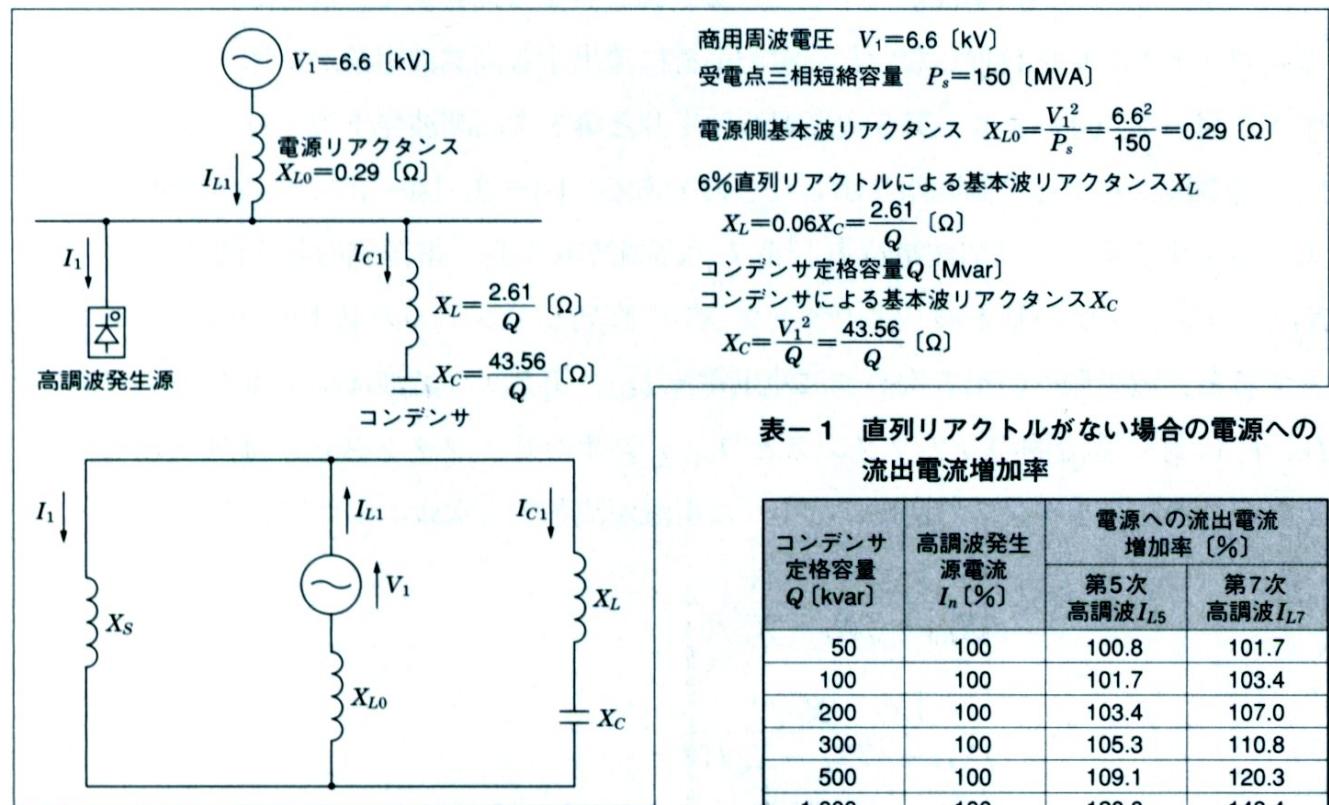


図-1 基本波インピーダンスマップと基本波等価回路

表-1 直列リアクトルがない場合の電源への  
流出電流増加率

コンデンサ 定格容量 $Q$ [kvar]	高調波発生 源電流 $I_n$ [%]	電源への流出電流 増加率 [%]	
		第5次 高調波 $I_{L5}$	第7次 高調波 $I_{L7}$
50	100	100.8	101.7
100	100	101.7	103.4
200	100	103.4	107.0
300	100	105.3	110.8
500	100	109.1	120.3
1 000	100	120.0	148.4

(注) 系統短絡容量 150MVAの場合

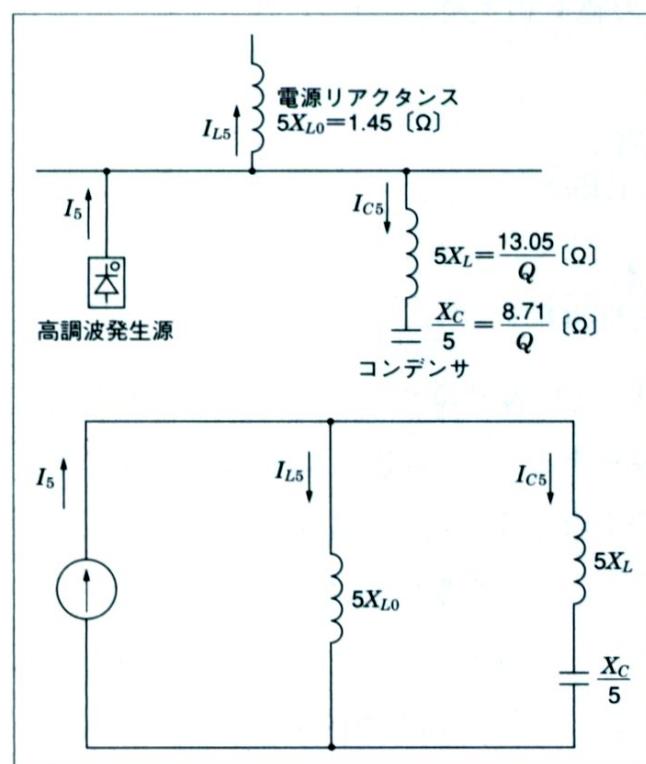


図-2 第5次高調波インピーダンスマップと  
第5次高調波発生源による等価回路

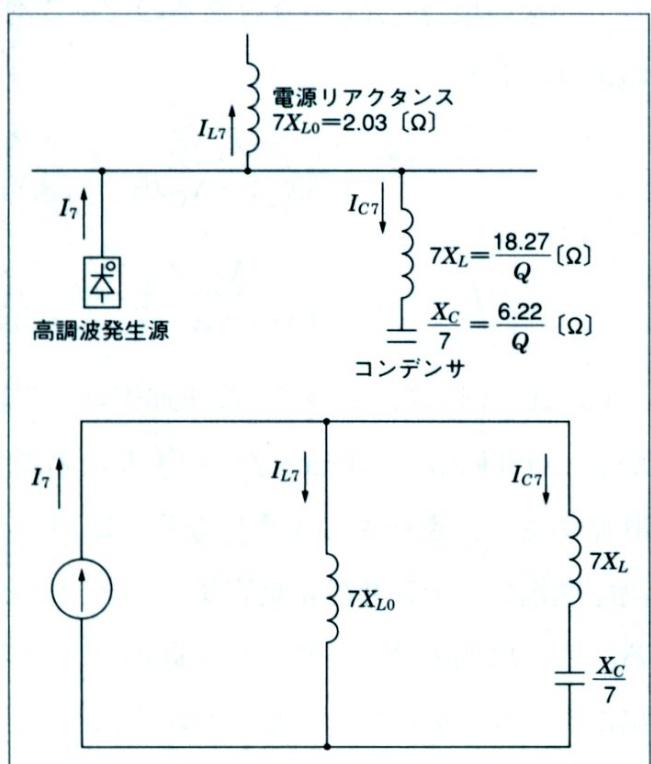


図-3 第7次高調波インピーダンスマップと  
第7次高調波発生源による等価回路

# 平成13年度第一種電気工事士定期講習の受講案内

平成12年度定期講習は、約12万名を対象に4月から開始しましたが、9月末現在で約9万名の方が申し込まれております。

10月以降は、会場数が大幅に減少しますので、もし受講時期がきているにもかかわらず受講されていない人は、速やかに講習センターへご連絡ください。

平成13年度の講習は、次のとおり行います。

## 1. 開催時期、受講予定者及び受付窓口等

平成13年度は、受講予定者数が13,000名程度と非常に少ない上に、5月と11月に集中していますので、次のように2回に分けて実施します。

時 期	受講予定者	会 場	受付窓口・期間
(上期) 平成13年5月	①前回の講習を平成8年5月に受講した人 ②平成8年4月～9月の間に免状の交付を受けた人 ③今までに理由があって受講を延期していた人	全都道府県 47地区	各都道府県電気工事業工業組合 平成13年1月25日 ～2月10日
(下期) 平成13年11月	①前回の講習を平成8年11月に受講した人 ②平成8年10月～9年3月の間に免状の交付を受けた人 ③今までに理由があって受講を延期していた人	全都道府県 47地区	各地区電気協会 但し、一部の県は上記の工事組合となります。 平成13年7月25日 ～8月10日

## 2. 受講料

11,000円です。

## 3. 定期講習申込書の入手方法

申込書は、上期、下期とも受講を予定している方のご自宅へ講習センターからお送りします。

# 平成12年度特種電気工事資格者認定講習の実施予定

実 施 機 関	(財)電気工事技術講習センター	
	特種電気工事資格者認定講習	
種 別	ネオン工事資格者	非常用予備発電装置工事資格者
	平成12年10月20日～11月10日	平成12年10月20日～11月10日
講 習 日	平成13年2月2日（金）	平成13年2月3日（土）
受 講 料	15,000円	13,000円
講 習 場 所	札幌、東京、大阪、福岡	札幌、東京、名古屋、大阪、福岡

- (注) 1. 認定証の取得には本講習修了の他に、ネオンに関する工事又は非常用予備発電装置に関する工事の5年以上の実務経験が必要です。  
 2. 認定講習申込書類は、郵送で、返信用封筒を同封のうえ、「ネオン受講案内請求」又は「非常用受講案内請求」と表書きし、講習センターへ請求して下さい。  
 返信用封筒の大きさは、A4版とし、あて先を明記したうえ、120円切手（1部当たり送料）を貼って下さい。

## お問い合わせ・請求先

〒105-0004 東京都港区新橋4-24-8 第2東洋海事ビル7F

(財)電気工事技術講習センター

電話 03-3435-0897 FAX 03-3435-0828

# 住所等を変更した時の届出のお願い

5年ごとの第一種電気工事士の定期講習の受講案内、技術情報誌等を確実にお届けするため、住所、勤務先等を変更された時は、右の様式により、はがき又はファクシミリでご通知くださるようお願いします。

なお、届出先は、下記の(財)電気工事技術講習センターです。

## (留意事項)

① 免状交付都道府県名、交付番号は、必ず免状を見て記入してください。

② 住所変更をされた方は、右記様式の通り、郵便番号はもちろん、室番号まで正確に記入してください。

## 第一種電気工事士住所等変更届

※印の免状交付都道府県名・交付番号・氏名は必ず記入して下さい。

※ 免状交付都道府県名	※ 交付番号
都道府県 第	号

※ (フリガナ) \_\_\_\_\_

※ 氏 名 \_\_\_\_\_

(改姓の方は、旧氏名) (旧氏名) \_\_\_\_\_

〒 -	都道府県
新住所 _____	_____
_____	_____
_____	_____
Tel (市外局番) ( ) - ( )	_____

(以下は、勤務先変更のあった方のみ)

新勤務先名	_____
〒 -	都道府県
新勤務先所在地	_____
_____	_____
_____	_____
Tel (市外局番) ( ) - ( )	_____

## 発行者

財団法人 電気工事技術講習センター

〒105-0004 東京都港区新橋4-24-8

(第2東洋海事ビル7階)

電話 03(3435)0897(代) FAX 03(3435)0828