

第一種電気工事士のための

電気工事技術情報

VOL.5/1995-2

付けてますか!
ワッペンを



目 次

技術

高調波抑制対策ガイドライン制定及び事故防止対策 1

現場での高圧電気設備の絶縁耐力試験の実際 2

知っておきたい電気用図記号の表示方法 6

高齢化社会に対応する「新しい高機能配線器具」 9

平成5年度自家用電気設備電気事故統計の概要・電気事故例 11

「'94年電設工業展」にみる最近の内線工事用工具・計測器具 15

接続不良、絶縁不良等の発見に威力を発揮する放電探知器 17

電力保安問題検討小委員会の動きについて 18

電気用品の安全規制の今後の動向 19

PL法と電気工作物、電気工事との関係について 20

JIS規格の新規・改正の動き 21

(絶縁抵抗計、樹脂被覆鋼管、地中埋設ケーブル、ヒーティング施設)

センターニュース 第一種定期講習のご案内、相談コーナー、住所変更等 25

高調波抑制対策ガイドライン制定及び事故防止対策

資源エネルギー庁公益事業部長から、平成6年10月3日付で「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」及び「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」が、関係機関あてに通達された。近年のパワーエレクトロニクス技術の進歩によって、半導体応用機器が広く使われるようになってきたが、これら機器から発生する高調波により、配電線等の電力系統の電圧が歪み、その結果、高圧用・特別高圧用機器、低圧用機器に障害が発生しているので、これに対する対策が示されたものである。

1. 制定に至る経緯

高調波によって電力使用機器への障害など電力利用環境の悪化を防止する見地から「電力利用基盤強化懇談会」(資源エネルギー庁長官の私的諮問委員会)の報告書では電力系統の高調波環境目標レベルを、総合電圧歪み率において6.6kV配電系5%及び特高系3%が妥当であるとしている。(1987年)「高調波専門委員会」((社)電気協同研究会)において、前記方針に沿って高調波の発生量の抑制目標値として現状から総量で、家電・汎用品25%、需要家50%の抑制が示された。(1990年)これらを踏まえ、資源エネルギー庁の要請により(社)日本電気協会に「高調波抑制対策特別調査委員会」及び「高調波専門部会」が設置され、ガイドライン制定のための調査検討が行われ、報告書として取り纏められた。(1994年)

以上の経緯を経て、前記「ガイドライン」が制定されたものである。

特定需要家については、新設、増設、機器更新時、契約電力変更時から、家電・汎用品については新製品の設計・製造時からガイドラインの遵守を目指すことになる。

2. 「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」の概要

高圧又は特別高圧の需要家のうち、高調波発生機器の容量(等価容量換算)が

① 高圧系統 6.6kVで50kVA

② 特別高圧系 22~33kVで300kVA、66kV以上で2000kVA

を超える場合にこのガイドラインが適用される。

契約電力1kW当たりの高調波流出電流上限値が表1のとおり定められている。これを超える場合は対策を講じることが必要となる。

表1 契約電力1kW当たりの高調波流出電流上限値抜粋

受電電圧	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	23次超過
6.6kV	3.5	2.5	1.6	1.3	1.0	0.9	0.76	0.70
22kV	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
33kV	1.2	0.86	0.55	0.46	0.35	0.32	0.26	0.24
55kV	0.56	0.42	0.27	0.23	0.17	0.16	0.13	0.12
77kV	0.50	0.36	0.23	0.19	0.15	0.13	0.11	0.10

(単位:mA/kW)

3. 「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」の概要

家電汎用品機器を設計・製造する際に必要となる「発生する高調波電流の抑制レベル」と「測定方法」が示されており、300V以下の商用電源系統に接続して使用する定格電流の20A／相以下の電気・電子機器（家電・汎用品）に適用される。

機器がA～Dクラスに分類され、それぞれのクラス毎に定められた高調波電流発生の限度値以下とする

ことが必要となる。クラスC（照明機器が該当）の場合は、表2のとおり定められている。

4. 高調波による事故の状況

名古屋市の科学館において、6年3月に高圧進相コンデンサ用直列リアクトル（定格容量6%）が、機器の外部から進入した高調波により、定格容量を超えた電流が流れたため、焼損爆発事故と負傷者1名の事故が発生した。このような焼損事故や絶縁破壊、加熱又は異常音発生の被害が最近多く発生している。（例えば、電気保安協会の受託需要家において6%以下のリアクトル設置軒数約7,200に対し、都市部を中心に5年度42軒の何らか被害が発生している。）

5. 高調波による事故防止対策

高調波障害防止の抜本対策は、高調波抑制対策ガイドラインを遵守し、高調波発生源からの抑制を進めることであるが、具体的な事故防止対策は、当面、保安確保の観点から次の事が考えられる。

- (1) 需要家への周知・啓蒙、特定需要家の個別管理、温度監視、高調波電流の測定等を行い、高調波の含有率に応じて、高調波耐量（高調波による発熱等に対する強度）が十分なコンデンサ、リアクトルを使用する。
- (2) 低圧側にリアクトル付コンデンサを設置する。
- (3) 夜間（終業時）力率改善用コンデンサを開放する。
- (4) 温度監視リレー、高調波監視リレーなどにより、異常時に自動的に電路を遮断し機器の保護を行う。

なお、リアクトルをはずし、コンデンサだけで使用することは、突入電流により機器損傷の恐れがある他高調波を拡大させることがあるので望ましくない。従って、焼損すると思われるものに対する緊急処置として、改善されるまでの間、一時的にリアクトル、コンデンサを取り外しておく等の措置については、良く関係者と協議することが必要である。

表2 クラスCの限度値

高調波次数n	照明装置の基本波入力電流の百分率として表される最大値(%)
偶数高調波	
2	2
奇数高調波	
3	30 × λ *
5	10
7	7
9	5
11 ≤ n ≤ 39	3

*注1：λは、回路の力率。

現場での高圧電気設備の絶縁耐力試験の実際

一般に、絶縁耐力試験は、高圧電気工作物の新設・変更工事が完了したとき、又は長期間休止して再使用するときなど、完成検査の一つとして、絶縁性の安全を確認するため電気設備の技術基準の規定に基づき行われている。

1. 電気設備技術基準に基づく絶縁耐力試験

高圧電路・機器に対する絶縁耐力試験については電気設備技術基準第14条から第17条に基づき第1表のように規定されている。

第1表 高圧電線路・機器の絶縁耐力試験

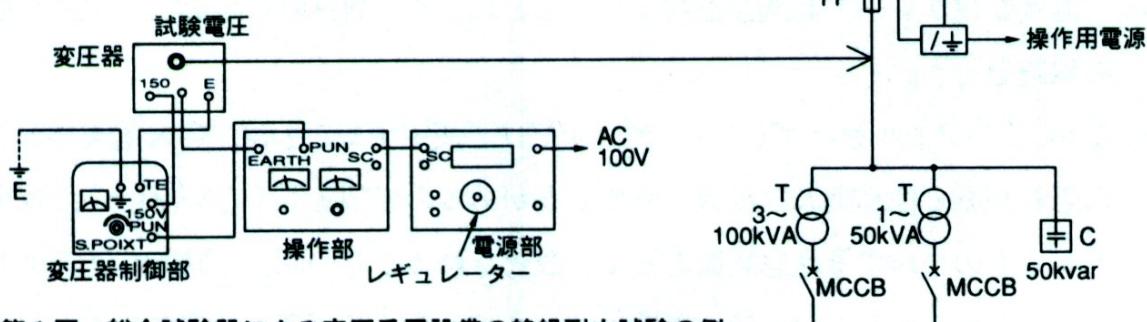
試験対象物	試験箇所	試験電圧	試験時間	備考	
高圧電線路	電線路と大地間 (ケーブルの場合 は各線相互間を含む)	最大使用電圧の 1.5倍の電圧	10分間	電技第14条 第3項	
回転機(電動機、発電機など)	巻線と大地間	最大使用電圧の 1.5倍の電圧 (500 V未満となる場合 は500V)		電技第15条	
変圧器	巻線と他の巻線、 鉄心、外箱との間			電技第16条	
器具等(開閉器、遮断器、電力用コンデンサ、計器用変成器、接続線など)	充電部分と大地間			電技第17条	

注) 1. ケーブルを使用する交流電路の場合、交流試験電圧の2倍の直流電圧によることができる。

2. 交流回転機(回転変流機を除く)の場合、交流試験電圧の1.6倍の直流電圧によることができる。

2. 絶縁耐力試験の実施方法

高圧受電設備の絶縁耐力試験は、通常、高圧電路、機器ケーブル等を一括して交流で実施するが、ケーブルが長い場合にはケーブル部分に限り直流で行うことができる。



第1図 総合試験器による高圧受電設備の絶縁耐力試験の例

(1) 交流による絶縁耐力試験

交流による絶縁耐力試験は高圧電路・機器に試験電圧を印加すると電路の静電容量による充電電流が流れるので、この電流の大きさによって試験器の容量を選定することとなる。(第1図参照)

高圧受電設備での電路の静電容量はケーブルによるものが大部分を占めるので、ケーブルの種類、太さ、長さを把握しておくことが大切である。

6 kV 3 φ CVTケーブル(高圧受電設備を含む)に50Hz交流10,350Vを印加した時の漏れ電流値についてフィールド試験の例を第2図に示す。

(2) 直流による絶縁耐力試験

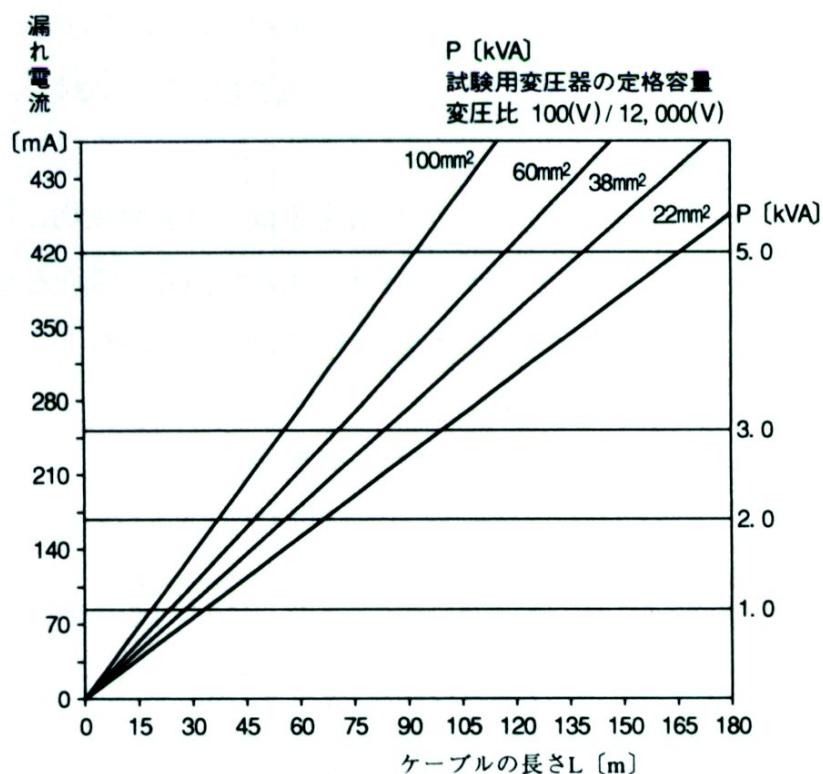
ケーブルが長く、交流絶縁耐力試験器の容量が不足する場合には、直流による絶縁耐力試験を行うことができる。

直流による絶縁耐力試験では充電電流がほとんど流れないので、交流による絶縁耐力試験の場合のように容量の大きいものを使用せずに済み便利である。(第3図参照)

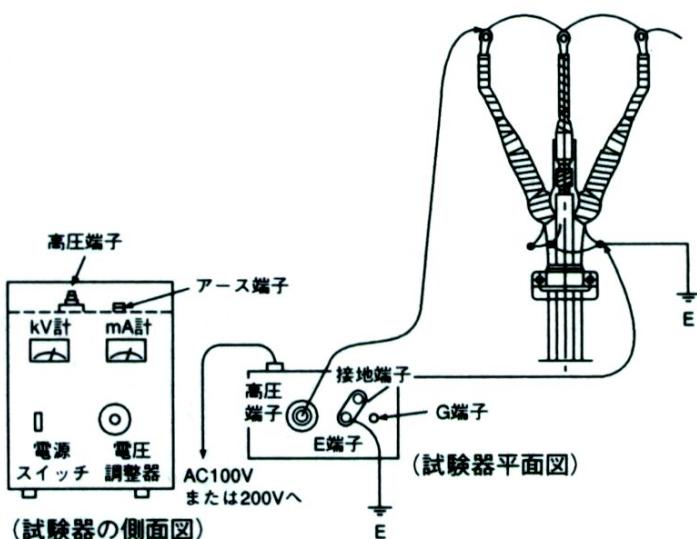
3. 絶縁耐力試験実施上の留意点

高圧電路・機器の絶縁耐力試験を実施する際には、設備の特徴を把握し次のような点に留意して実施する事が懸念である。

(1) ケーブルの亘長が著しく長い(数100mオーダー)場合



第2図 6 kV 3 φ CVTケーブル(高圧受電設備を含む)に交流50Hz 10,350Vを印加した場合の絶縁耐力試験時の漏れ電流の一例
注) 周波数が60Hzの場合は、グラフで求めた値に1.2倍すること。



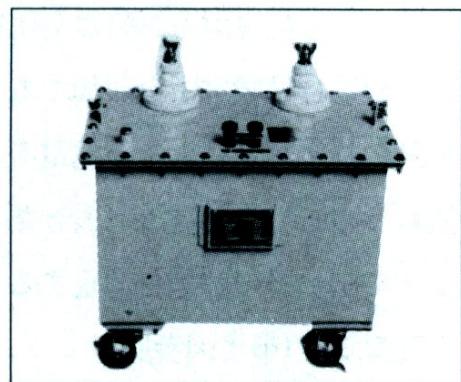
注) 最大使用電圧6,900Vの高圧ケーブルの場合は
 $6,900 \times 1.5 \times 2 = 20,700V$ の直流電圧を印加する。

第3図 直流絶縁耐力試験器による3 φ CVTケーブルの絶縁耐力試験の一例

ケーブルを除く高圧電路・機器の部分は交流で印加し、ケーブルの部分は直流で印加する。

(2) 高圧電路・機器を一括して交流で絶縁耐力試験を実施する場合

試験器の定格容量が不足するときは、試験対象物に並列にリアクトルを接続すれば試験器に流れる電流を低減することができる。(第4図、写真-1参照)



第4図 リアクトルを使用した場合の試験回路例

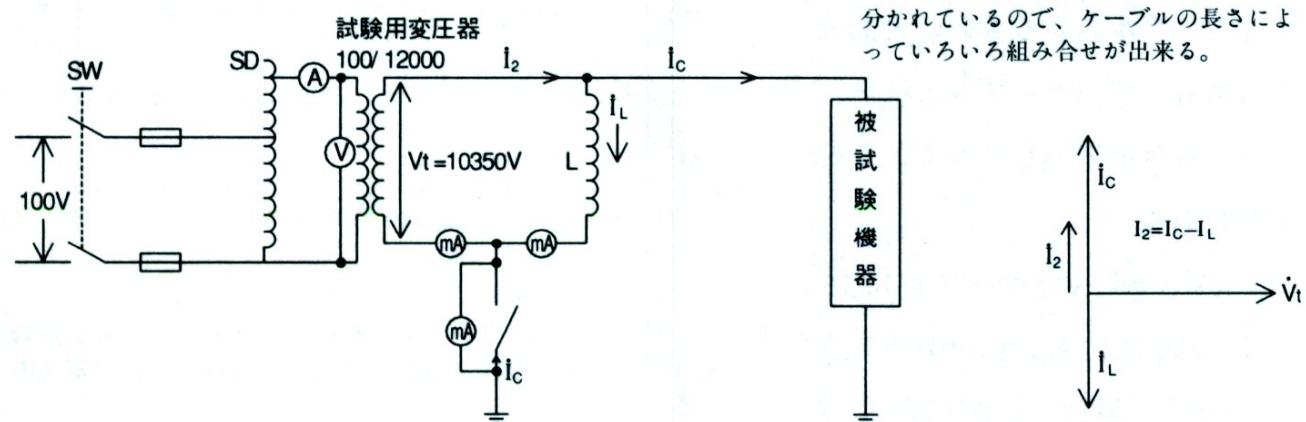
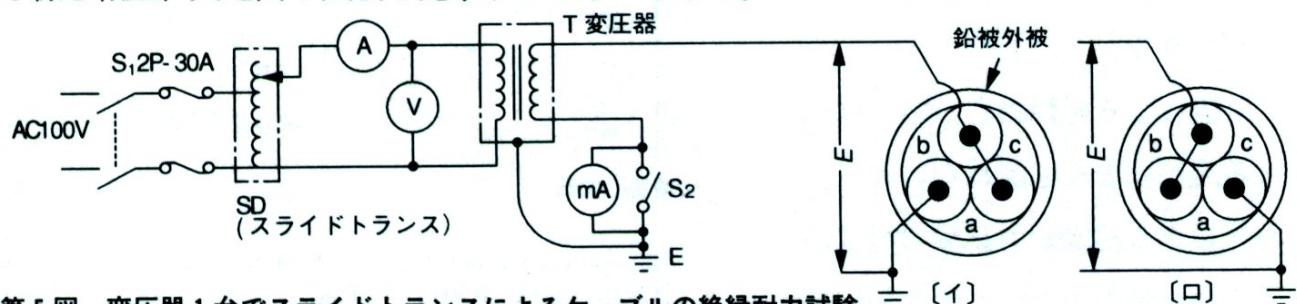


写真-1 リアクトルの例

このリアクトルでは200mAと300mAに分かれているので、ケーブルの長さによっていろいろ組み合せが出来る。

(3) ケーブルの絶縁耐力試験をする場合

6kV用でCVTケーブル又は3心CVケーブル端末が三さ管タイプのときは3線一括で耐圧すればよい。しかし、三心一括耐塩ヘッドタイプや3kV用ケーブルでは、一括で試験を行うと、ヘッド内の端子間および3kV用ケーブルの線心相互間には、試験電圧が印加されない。このような場合第5図のような結線で行えば2回((イ)、(ロ)それぞれ1回)で線心相互、大地間の試験を完了することができる。



第5図 変圧器1台でスライドトランジスによるケーブルの絶縁耐力試験

(4) 変圧器又は高圧計器用変成器の絶縁耐力試験を実施する場合

変圧器の第2種接地工事の接地線、高圧計器用変成器の2次側の第3種接地工事の接地線が接地母線に確実に接続されているかを確認すること。

絶縁耐力試験の際に、これら接地を忘れる低圧側に数千[V]の電圧が発生するので危険である。

知っておきたい電気用図記号の表示方法

1. 電気用図記号系列1の使用について

電気用図記号 JIS C 0301 は1982年にIEC国際規格との整合を図り大幅に改正された。この結果、IECに整合した図記号を系列1に、旧JIS図記号を系列2で表わし、政府は図面及び配線図には系列1の図記号で表示することを推奨した。

しかし、現状での専門誌等を見る限り依然として、旧JIS図記号（系列2）で表示された図面を多く見かける。これは、長年にわたって使用されてきた従来の図記号が現場において密着性が極めて高いことを示していると言える。とは言っても、ほとんどの国家試験には系列1の図記号を採用している。又、貿易摩擦ともからめて、種々の面で国際性を問われている我国では、こう言った分野での立ち遅れを指摘される前に解決すべきと考える。

2. 配線図や結線図の持つ意味

配線図や結線図は誰が見ても、誰が書いても同じ内容を表するものでなければならない。このため、配線図や結線図を製図する際には一定の規格によって解りやすく表現することが重要である。

我国では製図に関する一般規格として、製図通則（JIS Z 8302）を定めている。また、電気に関するものとして、屋内配線用図記号（JIS C 0303）や電力および継電器接点などの図記号（JIS C 0301）、自動制御に関する規格として JIS C 0401 がある。この他、(社)日本電機工業会が定めた規格（略称JEM）等がある。

3. 高圧受変電設備の結線図例と図記号

図記号の適用範囲についての1例を下記に示す。

- (1) 図記号の大きさを変えることは自由であるが、相似な形にするのが原則であり、同一図面で同一内容のものは図記号の大きさ等は統一することが望ましい。
- (2) 同一内容について、二つ以上の図記号が定められているものについては、同一図面において、同一系列の図記号を使うものとする。例えば、図記号(a)を使用した場合は他の機器の図記号も(a)を使用する。
- (3) 図面上で必要のある場合には、図記号の番号などに併記し、凡例などのように図記号の対照表を付け、その区別を明示することもできる。
- (4) 同じ図記号でも性能が異なる場合は符号や、そのほか適当な方法によって性能を明らかにする必要がある。例えば、VCB、GCB等の文字記号で表示する。
- (5) 規格に定められていない機器やJIS規格で不十分なもの、あるいは理解しにくいもの

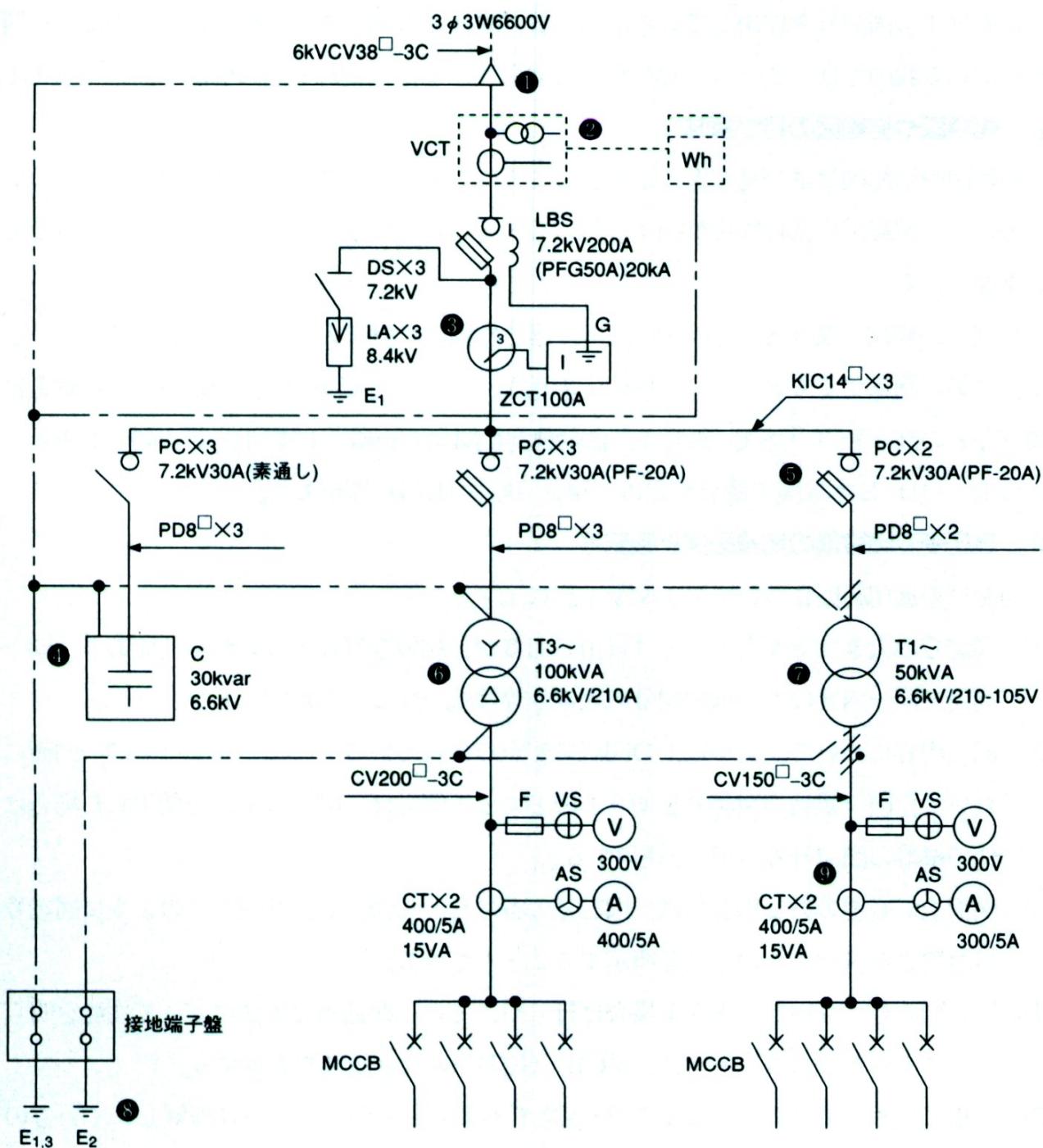
に対しては、基本図記号の組合せによって使用することも可能である。

- (6) 図1はJIS C 0301(1990)の図記号で表現した高圧受変電設備の単線結線図を示す。この結線図は基本図記号、図記号系列1及びJISが推奨している図記号(1)、(a)で表わしている。各記号については表-1を参照されたい。

4. まとめ

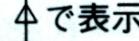
配線図や結線図には図記号や文字記号あるいは、凡例を用いた記号があり、活用によって多少異なる場合もある。しかし、図が示す内容は変わることはない、JISの適用範囲にもあるように、図記号の使用にあたっては、かなりの弾力性を持っている。

図-1 高圧受変電設備の単線結線図例

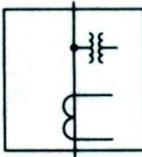


[表-1] 図-1の単線結線図の説明

図-1の単線結線図は、図記号系列1、図記号(I)及び(a)で表示したものである。

①はケーブルヘッドの図記号で従来は、で表示していた。

②はVCT(旧PCT)で、図記号が削除され、VTとCTの組合せで表示する。図記号(2)では、左図で表示している。



③はZCTで、図記号(2)では、と表示している。

④はコンデンサで、であるが、と表示してもよい。

⑤は負荷開閉器でLBSが一般的であるが、300kVA以下の変圧器及び50kVA以下の

コンデンサについては高圧カットアウトPCの使用ができる。PCの図記号は決められていないのでPCを使用する場合はPCと傍記する。

⑥は3相変圧器で、従来はで表示していた。

⑦は単相変圧器で(单三式)で、従来はで表示していた。

⑧は一般用の接地で、等電位接地はで表示する。

⑨はCTで、図記号(2)ではで表示している。

なお、一次貫通型の図記号はで表示する。

最近の電気設備関係の雑誌でも、誤った図記号や文字記号がいたるところに使用されていることがある。また、同一図面の中でも、新旧の図記号が混在して活用されている場合もあり、読者にとって、どの図面が正しいのか判断に苦しむところである。

我国は世界をリードする技術大国であり、1982年に国際規格であるIECに整合されて以後、既に12年を経た今日でも依然として旧JISが主流であるとすれば、技術者として非常に残念と言うべきである。

これを機会に大幅に改正されたJIS規格の主旨を理解し、新しい図記号を使用することを期待したい。

参考図書の紹介

「電気工事便覧」(改訂版)(社)日本電気協会発行 定価2,100円 B6 (313頁) 電気設備の設計、工事、保守点検等に携わる電気技術者向けの図書である。内容は技術基準、内線規定、JIS等から適切なデータが収録され、最近の工事方法、巡視点検、測定及び手入基準、用語、機器・計測器・工具等についても最新の動きが反映されている。

高齢化社会に対応する「新しい高機能配線器具」

近年、とみに日本人の高齢化は欧米のスピードを遥かに上まわる急速な勢いで進み、多方面で話題を集めている。

これにより、社会環境も国民の高齢化に対応した体制作りや、その拡充を求められる時代となってきた。

環境整備は、衣、食、住はもとより、医療、交通、省エネ、レジャー等の全ての分野にわたるが、住環境分野では、シルバー住宅、二世代住宅、省エネ住宅などが普及してきており、それらの住宅に適応した、使いやすく、かつ高機能な配線器具の商品化とその普及が市場ニーズとして強く要望されていた。

これらの要望に応え、配線器具業界として、かねてより商品化を促進してきた高機能配線器具で、日本配線器具工業会規格や JIS C 8304 「屋内用小形スイッチ」 1994年版に追加された主なものについて、以下に紹介する。

また、これら高機能配線器具は、平成4年度の住宅・都市整備公団「公団住宅電気設備標準詳細設計図集」に追加されたのに続き、建設省の「電気設備工事共通仕様書」及び「電気設備工事標準図」にも追加され、それに対応した図記号も新しく制定されて急速に普及促進されつつある。

1. 製品グループの種別

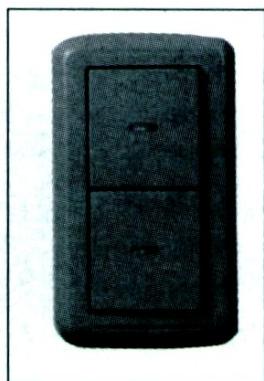
- ① ワイドハンドル形スイッチシリーズ（日配工規格 JWD S 0024）
- ② 熱線式自動スイッチシリーズ（日配工規格 JWD S 0025）
- ③ 遅延スイッチシリーズ（日配工規格 JWD S 0026）
- ④ タイマースイッチシリーズ（日配工規格 JWD S 0027）

2. 製品機能と主な用途

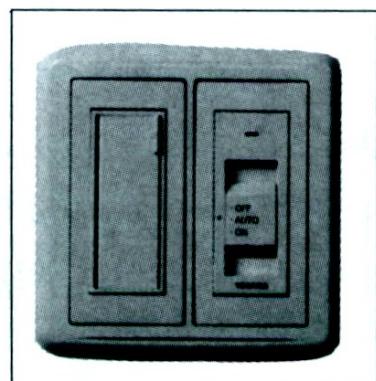
機能・特徴		用途
ワイドハンドル形スイッチ	<p>①高齢の方でも、スイッチのON・OFF操作が簡単にできるよう、スイッチの操作部を従来品より大幅に大きくした。</p> <p>②デザインは、インテリアにマッチした優雅なものに纏められている。接続されている負荷が一目で判るマーク表示できるタイプもある。</p> <p>③ワイドハンドル形スイッチに、ONの時に赤色のバイロットランプ(確認表示)が、OFFの時に緑色のバイロットランプ(位置表示)が点灯する2つの表示機能を持ったものが追加された。</p> <p>④電流トランスを組み込み、負荷の通電電流でLEDを点灯させる2線式配線方式のものもある。</p>	<p>操作部が大きく軽いタッチでスイッチのON・OFF操作が出来、非常に使いやすいスイッチである。</p> <p>お年寄りだけでなくお客様など初めてそのスイッチを使われる方などに親切である。</p> <p>住宅の全ての場所に使えるスイッチであるが、スイッチの手元から離れた負荷(門灯、ポーチ灯)、扉などで仕切られた場所にある負荷(換気扇)や夜間使用されることが多い玄関灯や廊下灯などに使用すると、負荷の消し忘れやスイッチの位置が判り便利である。</p>

(写真1)

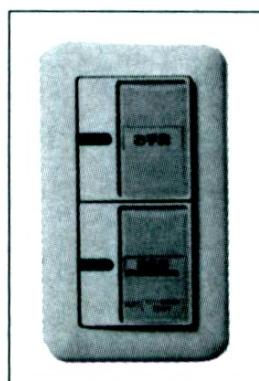
	機能・特徴	用途
熱線式自動スイッチ	<p>①スイッチに設けたセンサー部が人体から発している熱線を検知して、自動的に負荷を動作させるスイッチ。なお、切替スイッチにより、「連続」「自動」「OFF」の選択できるもの、検知してから一定時間後、自動的に負荷をOFFにする自動点滅機能(動作保持機能は最小30秒以内～最大3分以上)付のもの、及び照度を検知して夜間のみ開閉動作する機能を有しているものもある。</p> <p>②検知距離、検知角度、検知温度差は、タイプにより差がある。</p>	<p>利便性、省エネ等を目的として、一般住宅、店舗などの玄関、廊下、トイレや事務所、会議室、図書室などに取付け、センサー部に人が近づくと自動的に検知して照明、換気扇等小型電気機器を開閉(ON、OFF)することに使用される。</p> <p>(写真2)</p>
遅延スイッチ	<p>①スイッチの操作部をOFF又はON操作すると内部に組み込まれている遅延機構の働きにより、一定時間後に自動的にOFFになるスイッチ。</p> <p>②遅延時間(30秒形、3分形、5分形)の設定が自由に出来る可変形のもの及び固定形のものがある。</p> <p>③一つのツマミで照明と換気扇がON、OFFができる2回路式のものもある。</p> <p>④1台の換気扇(ダクトファン)をトイレと洗面所等、それぞれの場所から遅延開閉操作が出来る2箇所操作形のものもある。</p> <p>⑤機械的には、機械式の遅延機構で動作するものと、電子式の遅延回路により動作するものがある。</p>	<p>利便性、省エネを目的として 主に、玄関や廊下の照明用や、トイレの臭気抜きのための換気扇用として使用されている。 換気扇の切り忘れ防止にもなる。</p> <p>集合住宅やマンションなどで最近多用されてきている。</p> <p>寿命や信頼性の点から、電子式のものが増加している。</p> <p>(写真3)</p>
タイマースイッチ	<p>①タイマースイッチの操作部を任意の時間にセットすると内部に組み込まれているタイマー機構の働きにより、セットした時間に自動的にOFFになるスイッチ、設定時間は、60分形、100分形、120分形、180分形などのタイプがある。</p> <p>②所定の時間セットした後、手動により直ちにOFFにすることができる。また、タイマー機構に関係なく連続通電することもできるものもある。</p> <p>③機能的には、OFF時間が自由に設定できる他、タイマー機構のないスイッチと一緒に組み合わされ、換気扇と照明が別々にON、OFFできる2回路式のものもある。</p> <p>④1台の換気扇(ダクトファン)を浴室と洗面所等、それぞれの場所からタイマー開閉操作が出来る2箇所操作形のものもある。</p> <p>⑤機械的には、機械式、電子式、モーター式などがある。</p>	<p>利便性、省エネを目的として 主に、浴室の換気扇用のスイッチとして使用され湿気による室内の腐食防止などに用いられると共に、換気扇の切り忘れ防止にもなる。</p> <p>集合住宅やマンションなどで最近多用されてきている。</p> <p>寿命や信頼性の点から、電子式のものが増加している。</p> <p>(写真4)</p>



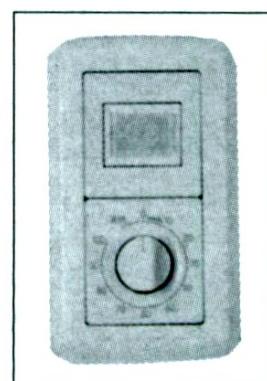
[写真-1]



[写真-2]



[写真-3]



[写真-4]

平成5年度自家用電気設備電気事故統計の概要

事故総件数は表-1に示すとおり、745件で前年度に比べてほぼ横ばいとなっている。このうち、一般電気事業者に供給支障を発生させた事故（他社波及事故）は、受変電用引込みケーブルの更新、地絡保護装置付高圧負荷開閉器(GR付PAS)等の取付けが進み、年々減少しているものの、558件とまだ全体の約75%を占めている。

[表-1] 自家用電気工作物事故件数の推移

(単位：件)

年度	事故の種類	電気火災	感電死傷	電気工作物の欠陥等による死傷・物損	電気工作物の損壊		他社事故波及	事故総件数
					主要工作物	その他の工作物		
元		17	76	14	83	817	836	1,018
2		26	98	19	98	782	786	1,024
3		26	96	25	99	626	689	932
4		21	78	27	81	515	544	736
5		20	74	29	87	534	558	745

1. 電気工作物の損壊事故

損壊事故は表-2に示すとおり、需要設備におけるものが全体の約85%を占めており、引込線290件(47%)、次いで受変電設備等238件(38%)となっている。これからの防止対策としては、特に引込線関係での受変電用引込みケーブル本体の水トリーによるものが多いので、保守点検の強化はもとより、GR付PAS等の設置が望まれる。

[表-2] 平成5年度 自家用電気工作物事故件数総括表

事故発生箇所	事故の種類	電気火災		感電死傷		電気工作物の欠陥等による死傷・物損		電気工作物の損壊		事故総件数		
		有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	計
発電所								20	59	1		80
変電所		1		2				2	1		1	5 6
送電線路及び特別高圧配電線路	架空			6				4			10	10
高压配電線路	架空											
低圧配電線路												
需要設備	引込線			7	1			290		290	8	298
	受変電設備等		2	38	1	20		2	236		240	60 300
	負荷設備等	19		19	7			6		6	45	51
合計		20	2	72	1	28	20	67	534		558	187 745

2. 感電死傷事故(表-3)

- (1) 公衆の感電：高圧機器での感電が6件、次いで200V機器での感電が5件となっており、両者を合わせると自家用電気工作物の需要設備における事故の約65%を占めている。これらの防止対策としては、裸充電部分を極力なくすほか、漏電遮断器の設置の普及、高压受電設備内への取扱い者以外の者の立入りを防止するための施錠管理の徹底等が望まれる。
- (2) 作業者の感電：最も多いのが需要設備の高圧機器で19件、次いで変電所の14件で、それぞれ約41%、約30%を占めている。作業者(従業員とその他)の事故は公衆の事故に比

[表-3] 平成5年度 自家用電気工作物感電死傷事故件数

事故発生箇所	種別 原因別	従業員				その他(作業員)				小計	公衆				合計				
		死 亡		負 傷		死 亡		負 傷			死 亡		負 傷						
		作業準備不良	被害者の過失	作業準備不良	作業方法不良	被害者の過失	作業方法不良	作業準備不良	作業方法不良		電気工作物不良	被害者の過失	第三者的過失	その他の	被害者の過失				
変電所			1			2	8		3	14					4	4	18		
送電線路、特別高圧配電線路	架空														6	6	6		
引込線	高圧												1		1	1	1		
需要設備	配線	200V	1							1		1			1	1	2		
		400V													1	1	1		
		高圧		1		1	2		2	6		2			1	3	9		
	機器	100V							1		1			1		1	2		
		200V	1					2		2	5	1	3		1	5	10		
		高圧		1	2	1	2	2	11	19		1			5	6	25		
合 計		1	1	2	1	2	1	5	14	1	18	46	1	7	1	1	18	28	74

(注) 同時に2名以上感電した場合は、死亡又は負傷程度の大きい方の項目に件数を計上している。

べて多く、年々減少傾向にあるものの、高圧機器での事故が多い。これは連絡不十分、工具・防具の不十分、検電、接地の不備等作業実施に際しての配慮不十分に起因するものが大半である。これらの防止対策としては、作業内容、作業手順についての打ち合わせの徹底、複数名による作業の励行、安全作業教育の強化が望まれる。

3. 電気火災事故 (表-4)

原因としては、過負荷による電線の過熱や、機器・電線における接続端子の事故等、設備不備及び保守不完全によるもののが非常に多い。

発生箇所では100V、200V配線・機器におけるものがほとんどであり、接続プラグ(OAアダプタ)と電気機器の電源コード差込みプラグとの接触不良(はめ込み不十分)により発火し、付近のダンボール箱に引火し火災となったもの等がみられる。これらの防止対策としては設備不備の改善を図り、設備保守に万全を期するとともに、機器の保守と点検の一層の強化が必要である。

電気火災事故防止を推進するためには、機械器具取扱者の指導訓練、電気工事業者の技術向上を図るとともに、事業場における安全管理の徹底を図る必要がある。一般公衆については、電気工作物の無断加工による事故が絶えないことから、十分なPRを多方面から行う必要がある。なお、電気火災とは、漏電、短絡、せん絡等電気工作物の欠陥が原因で、建造物や山林等に火災が発生したものと、電気アイロンの切り忘れ等電気器具の取扱不注意から発火したものは含まれない。(出典:電気関係報告規則に基づく統計)

[表-4] 平成5年度 自家用電気工作物電気火災事故

事故発生箇所	種別 原因別	電気火災事故					合計	
		設備不備	保守不備	過失	無断加工	その他		
変電所				1			1	
需要設備	配線	100V			8	1	10	
		100V	1	2			1	4
		200V		1	1		2	
	機器	400V			1		1	
		高圧	1				1	
		外燈	高圧			1	1	
合 計		2	12	3	1	2	20	

電気事故例

1. 電気用品による電気火災

東京消防庁管内において平成5年中に発生した火災件数は、6,802件であり、電気火災は901件発生し、総火災件数の13.2%にあたる。

電気火災の出火要因については、特にコード類や配線機具の長年の使用による絶縁劣化、電気ストーブや電気こんろの使用環境不適、電気機器・装置の湿気や埃によるトラッキング等が目立っている。

最近の主な火災事例

事例1 コンデンサから出火した火災

概要 防火造2階建て、作業場併用住宅の1階（木製家具製造所）から出火したぼや火災で、負傷者1名が発生

原因 作業場で使用されている電動カンナ用電源スイッチの動力用刃形開閉器のしたに取り付けられている力率改善用進相コンデンサが、長年の使用によって絶縁劣化し、内部で短絡して出火したもの。

事例2 ビニルコードから出火した火災

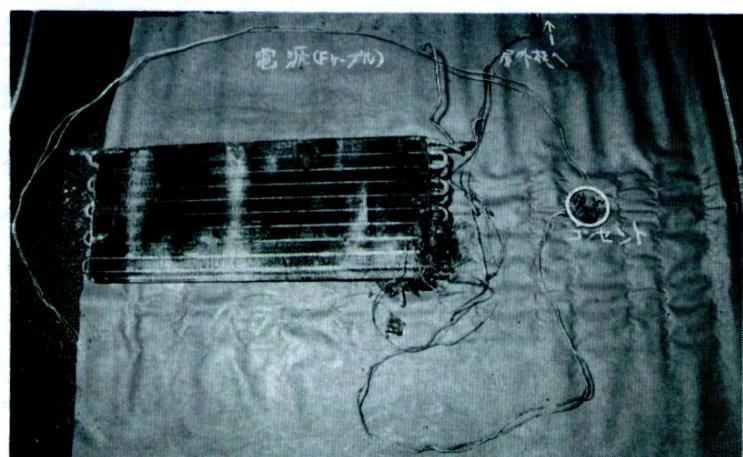
概要 防火造2階建て、飲食店共用協同住宅の1階飲食店部分から出火し、2棟が半焼、2棟がボヤの火災で、死者3名、負傷者1名が発生

原因 1階飲食店部分の西側物置内の照明に用いられている40W白熱電球のビニルコードが短絡し出火したもの。配線工事は飲食店の人人が行ったもので、ビニルコードを輪にしてフックに掛けていたもので、この部分で短絡を起こして物置内の紙類等に着火し、出火したもの。

2. 電気機器のトラッキング現象による事故例

トラッキング現象とは、絶縁物表面が塩分、塵埃、湿潤などによって汚損を受けた状態で電圧が印加されたとき、沿面に漏洩電流が流れ、微少な発光、アーク閃絡を起こし、表面に炭化導電路が形成されることをいう。

トラッキング現象による火災は



トラッキングを起したクーラー用プラグの焼損状況

東京消防庁管内において平成4年度62件、平成5年度66件が発生しており、約7割は差し込みプラグ両刃間のものである。

差し込みプラグのトラッキングによる火災は、長年にわたって形成されるものである。火災発生に至るまでには、負荷の使用状況に係わらず、プラグの抜差しがほとんどない様な場合で、使用期間が1、2年程度で発生するケースは少なく、おおよそ7年以上に渡り使用しているものに多く発生している。

事故例 「トラッキングによるクーラーのプラグからの火災」

差し込みプラグ両刃間でトラッキングを起こし出火したもので、コンセントは差し込まれていたがクーラーは使用していなかった。

3. 新築工事中に発生した電気火災

ほぼ完成に近い建築中の住宅において電気工事の作業中火災が発生した。この火災は屋内配線の施工方法不良により出火したもので、この様な事例は極めてまれであるが、電気工事士の方々は是非このような施工を行わないよう厳重に注意していただきたい。

1. 被害状況…木造モルタル塗りコロニアル葺き 2階建て住宅延べ面積281m²全焼
2. 気象状況…天気 くもり 温度26.5度 湿度48.1% 実効湿度81.1%
3. 出火状況…新築工事中の住宅は、建物内部の内装工事等が仕上り、残す作業は外壁工事（レンガ、タイル張り）とコンセントの取り付け工事のみであった。

電気工事業者はあらかじめ屋内配線工事を終えて、通電状態にしていた。当日は残っていた二階のコンセント取り付け作業で、壁体内から配線の端末を取り出そうとしていた際、壁体内でパチパチという音とともに火花が見えたので、とっさに火事になつてはこまると思い、手を入れて断熱材を取り出し、様子を見ていたところ、煙が屋内に充満してきたので119番で通報したが建物はほぼ全焼した。

4. 原因と対策…住宅の断熱材は、ガラスウールが使われ、断熱材の片面は薄いビニールにアルミ粉が塗付され、もう一方の片面は紙で覆われていた。

作業中に充電された導体をこのアルミ箔に接触させたため、電線が短絡状態となり発熱発火しビニール被覆に燃え移り、さらに紙被覆に延焼拡大したものである。

最近の住宅では、この種の断熱材が数多く使用されているため、今回の工事のように充電したまま作業を行うことは極めて危険である。

従つて、工事を行う際は主開閉器あるいは分岐開閉器を必ず切つて無電圧状態として工事を行う事が原則である。

「'94年電設工業展」にみる最近の内線工事用工具・計測器具

「'94年電設工業展」は、平成6年5月30日から6月2日までの4日間、大阪・南港のインテックス大阪で「人と地球にやさしい21世紀へのパスポート」をテーマに開催された。展示品は省エネ・省力化の機器、電気設備の高品質化に主眼をおいた製品が目立ち、出展会社は134社で、恒例の製品コンクールには33社が参加した。以下、コンクール参加製品の内線工事用工具と計測器について〔品名・概要・重量・価格〕の順に紹介する。

1. 内線工事用工具

内線工事用工具は省力化工具が目立ち、製品コンクールに出展された中から最も工事業界に役立つと思わせる5品について紹介する。

① 鋼材・コンクリート加工工具「コーナインパクトドライバWH8DYA」：隙間（狭い場所）でも使用できる小ねじ、木ねじなどの締付け・ゆるみ、木材などの穴あけ用コードレス工具。充電式・充電時間約12分、全高が108mmと低い。重量1.5kg。価格65,800円。

（図-1）

② 「充電式ケーブルカッターC-85CCP1」：通信用ケーブルCCP最大外径85mmまで切断できる充電式カッター、従来の手動油圧工具の3分の1と軽量化、作業のスピード化で作業能率化の工具。切断時間約7.5秒。重量2.7kg（バッテリ除く）。価格182,000円。

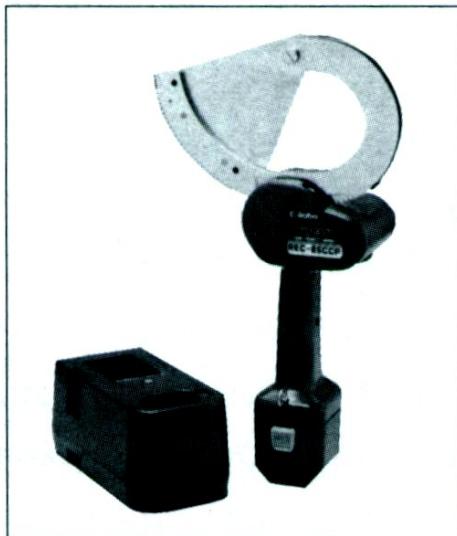
（図-2）

③ 「クリンプボーイ・アタッチメントシリーズ製品」：「クリンプボーイ」（コードレス電動油圧圧縮工具）1台で、ヘッドの交換により、7機種の用途に使用できるシリーズ化製品。ヘッドには全ネジカッター、ケーブルカッター、圧着ダイスなどである。本体駆動部重量3.7kg。価格278,000円。ヘッド価格48,000円～69,000円。（図-3）

④ 「ケーブルベンター」：仕上り外径28mm以下のケーブル曲げ加工用ハンド工具。レバーはラチェット型



〔図-1〕



〔図-2〕



〔図-3〕

(420mm) と固定型 (415mm) よりなり、ケーブルホルダーは1サイズにつきAタイプ (U字部と軸部が並列) とBタイプ (U字部と軸部が直列) が1組、鋳造品で堅牢。重量 (セット1式) 8kg。価格38,000円。(図-4)

⑤ ケーブル敷設工具

「ケーブル敷設用ボールローラー」：2つの空気入りゴムローラーでケーブルを挟んで押出すケーブル敷設工事用機器。電動タイプはコンパクトで運搬・設置が容易で2つのボールローラの各々に電動機がついたダブルモータータイプと一方のみを駆動するシングルモータータイプがある。ダブルタイプは重量50kg。価格850,000円。(図-5)

2. 計測器(携帯用)

計測器関係は、情報化時代への対応として、計測器とパソコン等の組合せや設備寿命診断装置、高調波測定装置、携帯用計測器などが出展された。製品コンクールには6社参加した、屋内配線用測定器として出品された2品について紹介する。

① 電流計

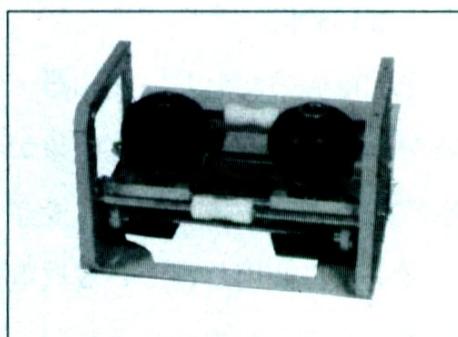
「ユニバーサルクランプメータ(万能電流計)」：中小企業庁長官賞受賞。単相・三相電路の電流を接触するだけで計測できる接触型に、従来のクランプ式CTを装備した電流計測万能の計器。接触形は測定範囲200A、最大測定導体径20mm、クランプCTは測定範囲20A/200A、2レンジ切換え、最大測定導体径33mm。重量100g。価格12,000円。(図-6)

② 検電器

「区分検電器(スーパーネクスト3Eチェックー)」：帶電部に直接接触による検電(AC100V・200V以上)、被覆線の上から検電(AC100V以上)、導通チエ



[図-4]



[図-5]



[図-6]



[図-7]

ック、直流(1.2~24V)の極性判別が可能な多機能検電器。検電状態の表示はLED点灯と同時に電子音が鳴るが、電圧・接触区分により断続発光・断続音の回数が異なり、また導通・DC極性チェックでは連続発光・連続発音となる。重量33g。価格5,700円。(図-7)

接続不良、絶縁不良等の発見に威力を発揮する放電探知器

1. はじめに

送配電線のがいし、開閉器・変圧器のブッシング、電線接続部など課電されているところが不良になると、放電現象が発生することがある。これらを離れたところから検出して事故防止や電波障害対策に役立てることを目的としたものが、超音波式放電探知器である。

従来から使用されている放電探知器は、高電圧で形状が大きく、重く、高価なことから、高圧用のものとしてハンディ形の廉価なものが最近開発、市販された。停電による点検が困難になってきたことから無停電時の点検に使用されるようになった放電探知器の一例を示す。

2. 動作原理

電気設備に放電が生じた場合、その部分から、電波、超音波、音波などが発生する。このうち、超音波を捕らえて放電している箇所を非接触で検出する装置である。

超音波の受信周波数は約40kHzに選び、シャープな指向性をもった集音器(超音波用マイクロホン)で受信し、これを電気信号に変換、増幅、検波を行い、メータでそのレベルを指示させ、同時にスピーカ又はイヤホンで聴きながら発生箇所等を判別する。

3. 使用効果事例

- (1) 1,000Vメガーで100MΩあったが、超音波式放電探知器で異常を検出、調べたところ
　　気中開閉器ブッシングのき裂を発見した。(天候 晴 距離 8m)
- (2) 地上からH柱上の設備を点検中異常を検出、高圧ピンがいしのき裂と分かった。(天候
　　みぞれ 距離 15m)
- (3) キュービクル点検時に異常を検出、調べたところ、変圧器の高圧側引下線がブッシング端末で
　　2/3が溶断していた。
- (4) 200V電動機の端子ゆるみを検出。

注:(3)(4)は、ハンディ形で検出した。



電気事業審議会需給部会電力保安問題検討小委員会の動きについて

近年の電気保安を取り巻く環境変化等を踏まえて、今後の電気保安の在り方について検討するため、電気事業審議会需給部会の下に電力保安問題検討小委員会が設置された。平成6年3月から審議がなされ、その結果を踏まえて6月に中間報告がとりまとめられ、その後に行われた実務的検討及び11月に再会された同委員会の審議を踏まえ、12月に「電力保安規制の合理化方策」がとりまとめられた。この中の「III. 具体的合理化方策」のうち、「電気工作物の区分の見直し」、「一般用電気工作物の保安」の概要を紹介する。

電気工作物の区分の見直し

1. 太陽電池等分散型電源の取扱い

太陽光発電等、従来の発電設備に比べて構造上、機能上より安全性の高い小出力の発電設備は一般用電気工作物とし、連系保護装置を整備したうえで、技術基準適合命令により最低限の保安を確保することが適切である。また、電気工事士法の規制対象とすることにより、安全な工事の確保を図るとともに、電気用品として取り扱うことが適切なものについては、電気用品取締法の規制対象とすべきである。

2. 高圧非自家用設備の取扱い

現在、高圧で受電し受電電力の容量が50キロワット未満の電気工作物は、一般用電気工作物に分類されているが、自家用電気工作物として保安確保を図ることが妥当である。

3. 公衆の出入りする場所に設置される低圧受電設備の取扱い

公衆の出入りする特定の場所に設置される電気工作物であって、受電電力の容量が20キロワット以上のものは、低圧受電であっても、自家用電気工作物に分類されているが、配線器具等の品質の向上、漏電遮断器の普及等により、屋内配線の安全性が相当改善されていること等から、一般用電気工作物として差し支えないものと考えられる。

一般電気工作物の保安

一般用電気工作物の保安責任は設置者にあるが、電気的知識の乏しい一般需要家に保安を期待することは困難であり、現状では、一般用電気工作物の調査は、引き続き電気事業者が実施することが適当である。また、将来的には、保安確保の実態を踏まえ、工事業者の資質・技能の一層の向上を図りつつ、設置者や施行者の責任が、より明確化された保安体制へと移行していくことも検討していくべきである。

これらを踏まえ、通商産業省においては、所用の法改正について検討することとしている。

法
令

電気用品の安全規制の今後の動向

1. 電気用品安全検討会の検討結果

我が国は電気用品取締法に基づき、電線、配線器具、家電製品等の電気用品について安全基準への適合義務を課すとともに、特に甲種電気用品（電線、配線器具、主要家電製品等282品目）については政府による事業者登録、型式認可を必要としている（甲種電気用品以外の電気用品は乙種電気用品であり、これら216品目については事業者による自己確認でよい）。これに対して、欧米先進国は一般に、歴史ある公正中立な民間の認証機関等が製品の安全確認を行い、流通事業者、消費者がその製品を購入することにより安全が確保されており、政府の直接的な関与は我が国に比して小さい。

電気用品安全検討会（通産省資源エネルギー庁公益事業部長の検討会）は、経済改革研究会、行革推進本部、産業構造審議会等の検討を踏まえて、消費者重視、自己責任原則、国際整合性といった観点から我が国の電気用品の安全確保体制をより一層国際整合化させ、民間の役割を重視し、政府の役割を見直すこととする報告を平成6年10月に行っている。

2. 今後の予定

電気用品安全検討会の報告を受けて以下のように具体的な作業が始まっている。

(1) 民間の第三者認証制度の発足と定着

国際整合性や消費者、流通等の関係各界からの要望に配慮して、公正中立な認証機関が、製品モデル毎の試験と工場検査等によって製品の安全を確認・証明する制度を我が国にも発足、定着させる必要がある。これを支援するために、電気製品認証協議会（学識経験者、消費者、流通、工業界の代表で構成される民間の委員会）が発足し、制度の公正中立性、透明性の確保、制度のスムーズな発足・定着の支援、市場の混乱を避けるための第三者認証マーク（統一マーク）の推奨・PR等を検討している。

(2) 関係法令等の見直し

- ① 平成7年夏に、家電製品等約110品目が甲種電気用品から乙種電気用品に移行される予定である。甲種電気用品に残る電線、配線器具等についても型式区分等が見直されるとともに、今後5年程度で乙種電気製品への移行が検討される。
- ② また、平成7年夏に、表示の方式、届出書類等の合理化、簡素化も行われる予定である。特に乙種電気用品についてはマーク（〒マーク）が廃止され、今後は、第三者機関の認証を受けたものにその機関のマークが表示されるようになると考えられる。
- ③ 今後5年程度で、IEC（国際）企画に準拠した安全基準が作成される。

PL法と電気工作物、電気工事との関係について

PL法（製造物責任法）が平成7年7月1日から施行される。PL法は「故意又は過失」を責任要件とする従来の不法行為（民法709条）の特則として、「欠陥」を責任要件とする損害賠償責任を規定した裁判規範である。PL法は被害者の立証責任の軽減化、製造業者、消費者の製品安全に対する意識改革等、様々な効果を有する。電気工作物は屋内配線から発電機等の設備までと幅が広く、工事の内容も多種多様であり、現実には、今後、判例を重ねていく中で、PL法との関係が明かになっていくと考えられるが、一般論を概説する。

1. 対象物 PL法の対象となる「製造物」とは、「製造又は加工された動産」であり、無形エネルギーの電気は対象とならない。しかしながら、例えば発電機は「製造物」に該当し、発電機に欠陥があり、それが原因で火災等の損害を生じた場合はPL法によって賠償責任を問われると考えられる。また、不動産はPL法の対象ではないが、不動産の一部となつた動産（配線器具等）は、それが引き渡された時点で動産であるものは対象となる。なお、「設置」や「修理」は「製造又は加工」には当たらない。

2. 責任主体 製造業者、輸入業者、製造物にこれらの者として表示した者等が責任主体となる。

3. 欠陥 PL法における「欠陥」とは、製造物の特性、通常予見される使用形態、製造物を引き渡した時期その他の事情を考慮し、通常有すべき安全性を欠いていることをいう。

なお、電気事業法等の行政上の安全基準への適合性は、欠陥の有無等の判断とは必ずしも一致しないが、規制対象製品の事故に係る損害賠訴訟の際の欠陥判断における重要な考慮事項の一つとなる。

4. 損害賠償の範囲 PL法で規定される損害賠償の範囲については、基本的には不法行為責任で採用されている相当因果関係の法理により判断される。ただし、いわゆる「拡大損害」が発生していない場合（発電機の欠陥により発電機だけが焼損した場合等）の製造物自体の損害はPL法の賠償責任の対象ではなく、従来の瑕疵担保責任や債務不履行責任による救済となる。

5. 免責事由 PL法では、製造物の引き渡し時の科学又は技術に関する知見によっては欠陥を認識できなかった場合について、事業者を免責とするいわゆる「開発危険の抗弁」が規定されている。また、部品・原材料の欠陥がもっぱら完成品の製造業者からの設計に関する指示に従つたために生じた場合について、部品・原材料製造業者を免責とする抗弁も規定されている。

JIS規格の新規・改正の動き

1 絶縁抵抗計 JIS C 1302(電池式) 改正内容について

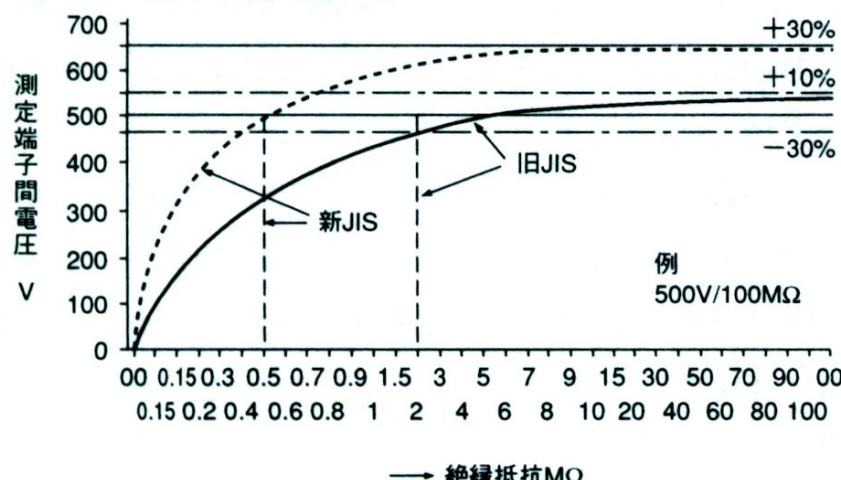
本JIS規格は、平成6年6月1日に改正公示施行された。今回の改正主旨は、対象とする電気設備・機器が多様化し、これに伴なって、試験電圧の低い絶縁抵抗計の要求・低圧電路の管理手法の見直し・デジタル絶縁抵抗計が多く出回り、統合規格の必要性が生じてきた。また、近年国際化対応が要望され今回の見直しを機会に、ヨーロッパ、米国等で多く採用されているドイツの絶縁抵抗計性能規格VDE-0413規格の優れた点、及び使用者の安全を重視し、国際安全規格IEC 1010を取り込む必要が生じて来たためである。この改正内容を要約してみると下記の様になる。

1. 適用範囲：電池を自蔵する1000V以下の携帯用直読式の指針形とデジタル形の絶縁抵抗計に適用される。
2. 種類：定格測定電圧は、2000Vが削除され新たに25V、50V、125Vが追加された。最大表示値は指針形では旧JISが承継され、デジタル形は製造各社で使用されているIC(A/D)の違いがあり統一には至っていない。
3. 性能：この中で新設・変更になった主な事項について説明をする。

(1) 許容差：

- ① 抵抗測定の許容差：第1、2有効測定範囲の許容差は変わりないが、旧JISで認めていた目安目盛りは許容差が確定できない事から削除された。
- ② 無負荷電圧等の許容差：新用語で測定端子を開放したときの端子電圧で、旧JISでは±10%又は+20%、-10%であったが、新規格では+30%、-0となった。また、その他の点では、旧JISでは中央値の端子電圧は定格測定電圧の90%以上と規定されていたが、新規格では定格測定電圧を維持する範囲として、定格測定電流(新用語)が1mAの点までで、これは定格測定電圧を1mAで割った抵抗値(新用語で下限抵抗と呼び性能表に表示する)となる。例えば、500V/100MΩの絶縁抵抗では、旧JISでは2MΩで450V以上である。一方新JISでは0.5MΩで500V以上となる。この点、新JISが低抵抗まで

図-1 両者の特性の違い



定格測定電圧を維持する特徴がある。以上の特性の違いを理解しやすくするために図-1で示す。また、新JIS絶縁抵抗計の電源パワーが強化され、劣化されつつある機器の絶縁抵抗を安全サイドに試験している点がまた一つの新JISの特徴と云える。

(2) 動作・特性

デジタル形が追記された。特性の中で、測定端子電圧の交流分の影響は、電路容量を考慮し5uFのコンデンサを接続した時、中央値で試験し表示値±10%以内と規定された。これは電路診断の上で大きな性能改善と云える。

(3) 強度

① 耐電圧：この絶縁抵抗計が600V以下の低圧ラインに使用される設備・機器の試験に使用されること、及びこの種の測定器の安全規格から二重絶縁又は強化絶縁が要求されることから3,700Vとなった。

② 誤入力保護：新たに追加された事項で、絶縁抵抗の測定時、誤って充電部に触れた場合の使用者に対する安全を確保するための、保護耐力として定格電圧の1.2倍の正弦波に耐える必要がある。

③ テストリード：新たに追加された事項で、今回はプローブ電源スイッチと同様に耐久強度が規定された。

表1 絶縁抵抗計の主な使用例

定格測定電圧	一般電気機器	電気設備・電路
25V	安全電圧での絶縁測定	-
50V	電話回線用機器の絶縁測定	-
100V	制御機器の絶縁測定	100V級以下の低圧電路及び機器などの維持管理のための絶縁測定
125V	制御機器の絶縁測定	100V級以下の低圧電路及び機器などの維持管理のための絶縁測定
250V	制御機器の絶縁測定	200V級以下の低圧電路及び機器などの維持管理のための絶縁測定
500V	300V級以下の回路、機器の絶縁測定（一般）	400V級以下の低圧電路及び機器などの維持管理のための絶縁測定 100V、200V及び400V級の竣工時の絶縁測定
1000V	300Vを超える回路、機器の絶縁測定（一般）	常時使用電圧の高いもの（例えば、高圧ケーブル、高電圧電気機器、高電圧を使用する通信機器など）の絶縁測定

（出典：日本規格協会 JIS C 1302）

次にこのJIS解説文中的“絶縁抵抗計の主な使用例”（表1参照）に若干補足を加えると、絶縁抵抗計が対象としている一般電気機器と電気設備、電路では、絶縁の良否の判断基準も違いがある。前者は高絶縁に進み、後者は0.1、0.2MΩを基準としている。この表で25V、50Vは電気機器用で25V等は試験時の火花が危険となる工場等で使用される。電気設備の技術基準による絶縁抵抗測定は使用電圧に近い電圧で試験することが望ましいことから、100V（波高値156V）回路では、125V絶縁抵抗計（無負荷電圧160V）を維持管理

用として使用することが最適といえる。

同様に200Vラインは250V用、400Vラインは500V用を使用する。

また、低圧回路の竣工時の絶縁抵抗測定は500Vを使用する。

2. JIS C 8380「ケーブル保護用合成樹脂被覆鋼管」の制定

地下に埋設するケーブルの保護管として、従来は主としてジュート巻鋼管が使用されていたが、1960年代に鋼管に合成樹脂を被覆して、耐食性をもたせたケーブル保護用合成樹脂被覆鋼管が開発された。この被覆鋼管は経済性、作業性が優れていることから、普及がめざましく、本品の標準化が望まれ、平成5年12月JIS規格が制定された。なお平成6年1月制定されたJIS C 3653「電力用ケーブルの地中埋設の施工方法」の管路材にこのJISに規定されているG形のものが追加された。次に規格制定の種類と記号の要点を記す。

(1) 原管による管の種類と記号

原管には広く一般に使用されているJIS C 8305「鋼製電線管」のものが採用され、種類及び記号にはG形のもの（厚鋼電線管と同一のもの）、C形（薄鋼電線管と同一のもの）及びE形のもの（ねじなし電線管と同一のもの）がある。

(2) 被覆又は塗装による管の種類及び記号（L：ライニング、T：塗装）

被覆及び塗装による被覆管の種類及び記号は①内外面を被覆した管を「LL」とし②外面を被覆し、内面塗装した管を「LT」として規定している。

3. JIS C 3653「電力用ケーブルの地中埋設の施工方法」の改正

需要家構内における電力ケーブルの埋設施工に当たっては、電気設備技術基準（以下、電技という）に規定されているが、施工方法の詳細は必ずしも明確でないので、具体的施工方法を規定する必要が生じ、1987年（昭和62年）1月にこのJIS規格が制定された。

今回（平成6年1月）の改正は、平成4年4月に改正された電技との関連事項との整合及び新規材料を用いた管の登場に伴う関連項目の見直しである。次に改正の要点を記す。

(1) 電技改正との整合

①「電路引き入れ式」を「管路式」に改名

電技 143条の改正に整合して、「管路引き入れ式」は「管路式」の名称に変更されたが、用語の定義は改正前と同じである。

② 低圧ケーブルと高圧ケーブルとの離隔距離の緩和

電技 149条の改正に整合して、低圧ケーブルと高圧ケーブルとが接近又は交さする場合で、自消性の管に収められている場合などの相互間の離隔距離「30cm以下」が「15cm以下」に緩和された。

(2) 新規材料を用いた管の追加

① ケーブル保護用合成樹脂被覆鋼管G形の追加

電力ケーブル保護用の管路材には、鋼管・コンクリート管・合成樹脂管・陶管が規定されているが、この鋼管 JIS C 8380「ケーブル保護用合成樹脂被覆鋼管」(1993年制定)に規定するG形のものが追加された。

② 合成樹脂管の追加と波付硬質合成樹脂管の規定

従来から規定している波付硬質ポリエチレン管に加えて、波付塩化ビニル管と波付硬質ポリプロピレン管が追加規定され、これらの硬質合成樹脂製の波付管の総称として「波付硬質合成樹脂管」が規定された。したがって、付属書1「波付硬質ポリエチレン管」の題名は「波付硬質合成樹脂管」と改められ、材料及び試験方法が改正された。

(3) 管の太さとケーブル外径

管の太さは、「ケーブルの入れ及び引抜きが円滑に行える寸法のものを選定すること。」が追加され、また、管の内径の標準として備考により次のように規定された。

備考：管の内径は次を標準とする。ただし、管路が直線で、ケーブル入れ時の張力がケーブルの許容張力以内である場合は、この限りでない。

① 管内に布設するケーブルが1条の場合の管の内径は、ケーブル仕上がり外形の1.5倍以上を標準とする。

② 管内に布設するケーブルが2条以上の場合の管の内径は、ケーブルを集合した場合の外接円の直径の1.5倍以上を標準とする。

4. JIS C 3651「ヒーティング施設の施工方法」の改正

ヒーティング施設には、ロードヒーティング、フロアヒーティングなど屋外の融雪、凍結防止や屋内の採暖を目的とする設備と、電気温床、パイプヒーティングなどの農業用、工業用の加熱設備があるが、この施設に使用する発熱線等の規格及び施設方法については、電気用品取締法と電気設備技術基準に規定されている。しかしながら、近年の新技術、新材料の出現に伴い、基準によらない特殊設計の施設許可が増えてきたことから、一般的な施工方法を規定する必要があり、昭和60年2月このJIS規格が制定された。

その後、ヒーティング施設に使用する発熱線及び施工方法について、新技術、新材料の出現と市場の国際化に伴い、IECとの整合の必要があり、平成6年1月にこの規格が改正された。主な改正点は、IECとの整合性適用範囲に但し書を追加、用語の定義の追加及び施設場所による発熱線等の適用の改正等である。

施設場所による発熱線等の適用及び発熱線の記号は表1の通りである。

表1 施設場所による発熱線等の適用

施設場所	発熱線等の名称及び記号(1)							工法		
	第1種 発熱線 A1	第2種 発熱線 A2	第3種 発熱体 A3	第1種 発熱 シート B1	第2種 発熱 シート B2	第1種 発熱 ボード C1	第2種 発熱 ボード C2	埋設	隠 べい	露 出
車道、駐車場など	×	○	○	×	×	×	×	○	×	×
冷凍冷蔵倉庫などの重量物が載る床など	×	○	○	○	×	×	×	○	×	×
歩道、ポーチ、玄関、ホール、屋根など	×	○	○	○	×	○×	○	○	○(2)	
トイレ、浴室など水気がある床及び畜舎など水分がある床	×	○	○	○	×	○×	○	○	○(2)	
乾燥した床、壁、天井など	×	○	○	○	○	○	○	○(3)	○(4)	○(2)
パイプライン又は送・排水管・雨どい若しくは水槽の表面	×	○	○	○	×	×	×	×	○	○(5)
送水管・排水管又は雨どいの内部	×	○	○	×	×	×	×	○	○	
コンクリート養生	○	○	○	○	×	×	×	○	○	
電気温床	○	○	○	○	×	○	×	○	○	
鉄構、装置など	×	×	○	×	×	○	×	○	○	○(5)

注

(出典：日本規格協会 JIS C 3651)

(1)記号の意味は次のとおりである。

Aは発熱線、Bは発熱シート、Cは発熱ボードを示す。

また、発熱線にあっては、1は電気温床線、2及び3は機械的な強度の区分を示し、発熱シート及び発熱ボードにあっては、1は屋外用又は水中用、2は乾燥した屋内用を示す。

(2)発熱ボードに限る。(3)発熱線及び第1種発熱シートに限る。

(4)発熱線、第2種発熱シート及び第2種発熱ボードに限る。(5)第3種発熱線に限る。

(備考) ○印は施設できる、×印は施設できないを示す。

平成7年度 第一種電気工事士定期講習会のご案内

- 受講対象者…平成7年度の定期講習は、原則として平成2年8月から平成3年6月までに、第一種電気工事士免状を取得された方が対象になります。
- 申込書の入手方法…講習関係書類は、免状を取得したときから原則として満4年4カ月過ぎた頃、自宅へ直接送付します。
- 申込方法…講習申込は、あなたの居住する地区の電気工事工業組合又は地方電気協会あてに郵送（簡易書留）して下さい。
- その他…①受講票は、講習日の3週間前までに送付します。②講習は、原則として各都道府県庁所在地で実施します。

相談コーナー

問. 第一種電気工事士の英文名はどうなっているか。

(答) 第一種電気工事士の英文名はThe 1st Class Electrical Work Engineer

海外で仕事をされる場合が大変多くなって来ています。この時、英文による電気工事士名が必要になるため、上記問い合わせが頻繁にあります。ちなみに海外出張にともなう第一種電気工事士の定期講習延期届け者は、300名を越えています。

問. 高圧又は低圧波形コルゲートケーブルを地中電路として使用する場合、このコルゲートがい装を管路式としてみなし、埋設できるか。

(答) コルゲートケーブルのがい装は地中電線路の管路とはみなされない。この場合、高、低圧のがい装ケーブルの直埋式施設方法として取り扱われる。従って、土冠は1.2m以上(重量物の圧力を受けるおそれがない場合は0.6m以上)を必要とする。但し、堅ろうなトラフその他の防護物に收めることを必要としない。(電技143条2項、4項)

平成7年度試験及び認定講習等の実施予定

実施機関		財電気技術者試験センター			財電気工事技術講習センター			
種別	第一種 電気工事士	第二種 電気工事士	第三種電気 主任技術者	種別	特種電気工事資格者認定講習		認定電気工事 従事者認定講習	
					ネオン	非常用		
照書受付期間	平成7年 7月31日(月) ～ 8月11日(金)	平成7年 3月17日(金) ～ 4月7日(金)	平成7年 6月5日(月) ～ 6月16日(金)	受講申込期間	平成7年11月	平成7年11月	1回目 平成7年4月 2回目 平成7年12月	
試験実施日	筆記 10月8日(日)	6月4日(日)	8月27日(日)	講習実施日	平成8年1月	平成8年1月	1回目 平成7年7月 2回目 平成8年3月	
技能	12月3日(日)	7月23日(日)	—					
手数料	16,800円	10,300円	9,200円	手数料	13,000円	13,000円	12,500円	

参考図書の紹介

設計指針「住まいに便利な電気配線」 (社)全関東電気工事協会、東京電力(株)発行 B5(22頁)頒布料金400円 住宅の屋内配線の設計に際して、時代のニーズに適切に対応するため、新たな視点に立った設計指針である。屋内配線の設計・施工に携わる方々の適切な参考書。

「自家用電気技術者ハンドブック」 日本電気技術者協会編 B5版980頁・25,000円 電気設備の計画、設計、工事及び運転管理の実務を解説した電気技術者必携の参考書

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、勤務先等が変わられましたら、右の様式により、はがき又はファクシミリでご通知下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すること。
- ② 住所変更された方は、右記様式のとおり郵便番号は勿論、住所は都道府県から番地、室番号まで正確に記入すること。

第一種電気工事士住所等変更届

※印の免状交付都道府県・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) (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

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) FAX03(3435)0828