

# 電気工事技術情報 VOL.10

## 1998-10



絶縁耐力試験

### 目次

法令・規格	日本電気技術規格委員会の業務について	2
	最近の電気用品の安全確保制度について	3
	エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)の改正について	4
設計施工方法	非接地式電路の漏電遮断器の取付について	5
	絶縁油の種類と使用方法について	7
	技能五輪全国大会と国際大会について	10
安全対策	低圧避雷装置の設置について	13
電気事故	感電事故における応急処置について	16
	設計図の誤認による損害賠償事故	19
新技術	高周波点灯専用形蛍光ランプ	20
	負荷集中制御実証試験について	22
機器・材料・工具	耐火電線と耐熱電線について	24
読者のこえ	第34回技能五輪国際大会出場体験記	26
センターニュース	平成11年度第一種電気工事士定期講習の受講案内	27

# 日本電気技術規格委員会の業務について

電気事業法に係る「技術基準の解釈」の規定に引用が可能となる中立、公正な民間規格・基準の制定及び技術基準(省令)、技術基準の解釈(行政手続法に基づく通産大臣の審査基準)に対する民間の改正要望等の取りまとめなどの活動を通じて、電気工作物の保安確保、電気関係事業の一層の効率化に資するため、平成9年6月に、日本電気技術規格委員会が設立され業務を開始している。(同委員会の事務局は日本電気協会に置かれている。)

これまで、日本電気技術規格委員会が制定した規格(JESCという。)の概要を紹介する。

## 1. 発電用水力設備の技術基準の解釈に引用を希望する規格の例

「洪水吐きゲートの扉体の許容応力度」JESC H3001(1997)等を制定した。

## 2. 電気設備の技術基準の解釈に引用を希望する規格の例

①「電路の絶縁耐力の確認方法」JESC E7001(1998)を制定した。

### ア. 電技解釈第14条「電路の絶縁抵抗及び絶縁耐力」

高圧電路及び特高電路について、現行の規定に加え、JEC、JISに規定する耐電圧試験に耐えるものは、現地での常規対地電圧による確認をすることで、所要の絶縁性能を満たしていると判断できるものとする。

### イ. 電技解釈第17条「変圧器の電路の絶縁耐力」

変圧器の電路について、現行の規定に加え、工場でJEC、JISに規定する耐電圧試験に耐えるものは、現地での常規対地電圧による確認をすることで、所要の絶縁性能を満たしていると判断できるものとする。

### ウ. 電技解釈第18条「器具等の電路の絶縁耐力」

開閉器、遮断器等の器具等の電路について、現行の規定に加え、工場でJEC、JISに規定する耐電圧試験に耐えるものは、現地での常規対地電圧による確認をすることで、所要の絶縁性能を満たしていると判断できるものとする。

②電技解釈第66条の「使用電圧による低高圧架空電線の強さ及び種類」JESCE2004(1998)を制定した。

河川横断箇所等で公衆が電線に触れ感電する恐れがない特別な場所は、裸線を使用することができる。

③電技解釈第97条の「低圧引込電線の施設」JESC E2005(1998)を制定した。

人が触れる恐れがない取り付け点付近の造営物との離隔距離は、造営物に接触しなければ良いとすることができる。

(注:技術基準に係わるものには、省令とその解釈と民間規格がある。)

# 最近の電気用品の安全確保制度について

## ▽と㊦安全な電気用品の目印です

内線工事に使用される電材、家庭で使用される電化製品は、電気用品取締法によって、甲種電気用品と乙種電気用品に分けて規制されていますが、何れも粗悪な電気用品による危険及び障害の発生を防止するため、粗悪な電気用品を①製造させない、②販売させない、③使用させないことを前提にしています。

甲種は、長期間無監視状態で使用されるものや、危害の発生の恐れが多い電線類、漏電遮断器や配線用遮断器等の配線器具類など、165品目が指定され、これらを製造する際には、①国への製造登録、②国の指定試験機関での型式認可試験、③国の型式認可取得、④電気用品技術基準適合義務、⑤▽マーク等所定の表示を行うこと等が義務付けられています。

乙種は、甲種に比較して危害の発生の恐れが少ない、電線管類、テレビや電子レンジ等の家電製品など、333品目が指定されており、これらを製造する際には、①国への事業開始届、②電気用品技術基準適合義務、③所定の表示を行うこと等が義務付けられている。(乙種に義務付けられていた㊦マーク表示は、平成7年に廃止されました。)

近年の規制緩和の流れは、電気用品の分野でも例外ではなく、指定試験機関が強制試験を行い安全を確認していた甲種電気用品の内、117品目については、「欧米で一般化している民間による第三者認証(民間規制)が、我が国にも普及することを前提」に、強制試験がない乙種に移行されました。その結果が、先述の甲種165品目、乙種333品目です。

我が国では、(財)電気安全環境研究所(JET)と、(財)日本品質保証機構(JQA)が共同して㊦マークによる第三者認証制度を実施しています。現在、12万5千のモデルが㊦認証を取得しており、対象品目の店頭における普及率は、66%となっています。

電材、家電製品の選択の際には、安全マークの確認を!



国の強制マーク



第三者認証マークの例

# エネルギーの使用の合理化に関する法律「省エネ法」の改正について

エネルギーの使用の合理化に関する法律の一部を改正する法律が、平成10年6月5日公布され、平成11年4月1日から施行される。

## 1.改正理由

我が国は、昨年12月に開催した地球温暖化防止京都会議において、2008年～2012年に温室効果ガスを1990年比6%削減することで合意した。この合意を達成するためには、2010年に456百万klに増加する最終エネルギー消費量を1996年度以降は、ほぼ横ばいの400百万klにする必要があり、その対策の大きな柱として省エネ法が改正・強化された。

## 2.今回改正の要旨

### (1) トップランナー方式の導入による省エネ基準の引上げ(機械器具に係る措置の強化)

自動車の燃費基準や家電・OA機器の省エネルギー基準を現在製品化されている製品のうち、最高の省エネルギー性能以上の水準に設定するというトップランナー方式を導入して、機器の省エネルギー性能を抜本的に引上げる。

対象： ガソリン乗用自動車、ガソリン貨物自動車、ディーゼル乗用自動車、ディーゼル貨物自動車、エアコン、蛍光灯、テレビ、複写機、電子計算機、磁気ディスク装置、ビデオテープレコーダー、電気冷蔵庫

### (2) 工場・事業場におけるエネルギー使用合理化の徹底(工場に係る措置の強化)

#### ① 第1種エネルギー管理指定工場に対するエネルギー使用合理化の強化

エネルギー多消費工場である現行エネルギー管理指定工場において、計画的なエネルギー使用合理化の取組を促すため、合理化に関する将来の計画の提出を義務付ける措置を創設する。

#### ② 第2種エネルギー管理指定工場等の創設

中規模のエネルギー消費工場・事業場(オフィスビル、デパート、ホテル等)において、省エネルギー使用状況の記録義務)を創設する。

### (3) その他

① 太陽光発電、風力発電等によって得られる電気を、使用の合理化の対象となるべきエネルギーから除く。

② 罰金と過料の金額の見直し。

③ 経済的社会的環境の変化を勘案して、本法の措置を必要に応じて見直すべき旨の規定の明確化。

# 非接地式電路の漏電遮断器の取付について

## 1.漏電遮断器の取付け

漏電遮断器は漏電による感電保護等を目的として、低圧電路の地絡事故を検出して電路を自動遮断する装置である。

地絡遮断装置は電気設備技術基準第15条及びその解釈第40条に基づき、金属製外箱を有する低圧の機械器具に電気を供給する電路に施設することとされている。

特に水気のある場所に施設する低圧の機械器具に電気を供給する電路及び400V系統の電路には、漏電遮断器のような地絡遮断装置の設置が義務付けられている。

また労働安全衛生規則第333条に基づき、使用電圧200Vの移動式若しくは可搬式の電動機械器具、又は水気のある場所、鉄板上、鉄骨上等導電性の高い場所で使用する使用電圧100Vの移動式若しくは可搬式の電動機械器具に電気を供給する電路についても設置が義務付けられている。

## 2.接地式電路への漏電遮断器の施設

通常、低圧電路は、変圧器の中性点又は一端子にB種接地工事を施す接地式電路とするのが一般的である。このような低圧電路では、地絡を生じたとき、地絡電流 $I_g$ が大地を通じてB種接地工事の接地線に還流し、漏電遮断器を動作させることになる。図-1に示す接地方式の場合、b相が接地されており、三相交流不平衡回路を形成しているため、地絡していなくてもラインフィルターにより、交流透過電流 $I_f$ が常に流れている。

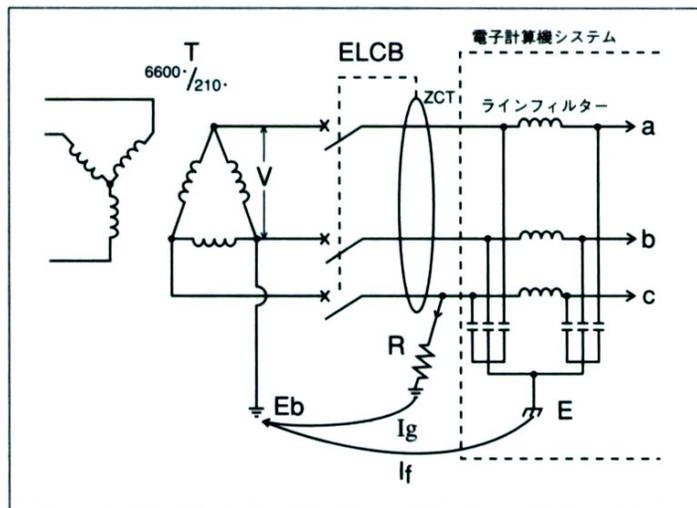


図-1 接地式電路への漏電遮断器の施設

## 3.非接地式電路への漏電遮断器の施設

近頃、高度情報化社会の進展に伴い、電子計算機システム等にノイズの侵入の抑制や、ラインフィルターによる交流透過電流の低減等を目的として変圧器に

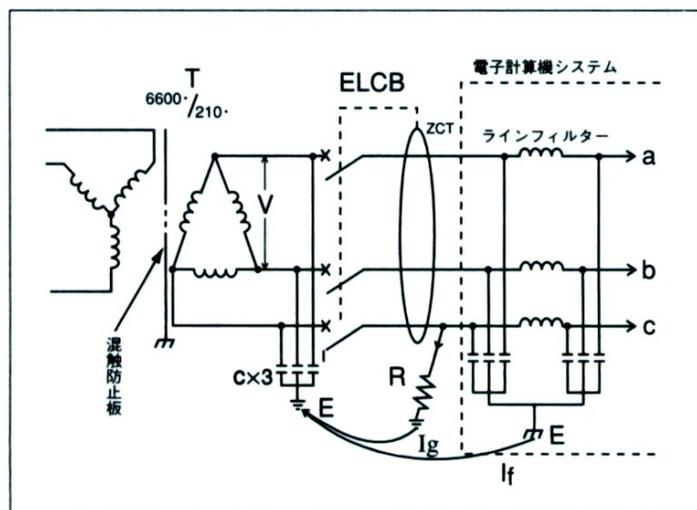


図-2 非接地式電路への漏電遮断器の施設

混触防止板付のものを使用し、低圧電路を非接地式にすることがある。

図一2に示す非接地式三相交流電路の場合、漏電遮断器を機能させるため通常変圧器二次側の直近に接地コンデンサー(C)を設けるが、正常な状態であれば三相交流平衡回路になっているので、交流透過電流 $I_f$ はほとんど流れない。

地絡時の地絡電流 $I_g$ は、接地コンデンサーを通して電源に還流し、漏電遮断器を動作させる。非接地式三相交流電路での一例として表一1に接地コンデンサーの静電容量に対する完全地絡電流と漏電遮断器の定格感度電流の選定例を示す。

接地コンデンサーの静容量をあまり大きくすると非接地式電路としての特長が損なわれることになる。従って、静電容量は漏電遮断器の定格感度電流に見合った適切なものを選定することが肝要である。

表一1 非接地式三相交流3線式電路の接地コンデンサーの静電容量に対する漏電遮断器定格感度電流選定例

接地コンデンサーの静電容量C [ $\mu$ F]	周波数f [Hz]	地絡電流等 電源の線間電圧 V [v]	50 [Hz]		60 [Hz]	
			完全地絡電流 $I_g$ [mA]	漏電遮断器の 定格感度電流 [mA]	完全地絡電流 $I_g$ [mA]	漏電遮断器の 定格感度電流 [mA]
0.5	200	200	54.4	30	65.3	30
	400	200	108.8	50	130.5	50
1	200	400	108.8	50	130.5	50
	400	400	217.6	100	261.5	100
2	200	800	217.6	100	261.5	100
	400	800	435.2	200	522.0	200
3	200	1200	326.4	100	391.5	100
	400	1200	652.8	300	783.0	300
4	200	1600	435.2	200	522.0	200
	400	1600	870.4	400	1044.0	500
5	200	2000	544.0	200	652.5	300
	400	2000	1088.0	500	1305.0	500
10	200	4000	1088.0	500	1305.0	500
	400	4000	2176.0	1000	2610.0	1000

(注) 線間電圧V [v]、周波数f [Hz]、静電容量C [ $\mu$ F]とすると、完全地絡電流 $I_g=2\sqrt{3}\pi fCV\times 10^{-3}$  [mA]

# 絶縁油の種類と使用方法について

絶縁油は、油入変圧器や油入遮断器などの電気機器に広く使用されており、その主な役割は機器の絶縁と冷却である。絶縁油が劣化すると、機器の過熱や絶縁破壊につながる。

また、機器の内部で異常過熱や部分放電などが発生すると、絶縁物の熱劣化生成物や絶縁油から発生した分解ガスが絶縁油に溶け込み、絶縁油の電氣的・化学的特性が変化する。

## 1. 絶縁油の種類と特性

変圧器や遮断器には、通常、鉱油系の1種2号絶縁油(JIS C 2320電気絶縁油)が使用される。

鉱油は、原油を精製した高分子化合物であり、使用前(新油)の主な特性を表-1に示す。

項目	種類	1種2号
密度g/cm <sup>3</sup> (15℃)		0.91以下
動粘度(cSt)mm <sup>2</sup> /s	0℃	13以下
	75℃	6以下
流動点℃		-27.5
引火点℃(密閉式)		130以上
反応		中性
全酸価mgKOH/g		0.02以下
酸化安定性 120℃75時間	スラッジ	0.4%以下
	全酸価	0.6mgKOH/g以下
水分ppm(mg/kg)		—
絶縁破壊電圧 kV(2.5mm)		30以上
体積抵抗率 Ω·cm(80℃)		1×10 <sup>13</sup> 以上

表-1 1種2号電気絶縁油の特性

## 2. 絶縁油の劣化

変圧器絶縁油の劣化過程を図-1に示す。

変圧器が運転されると、温度が変化し、外気との間で呼吸作用が行われる。その際、ブリーザ(吸湿呼吸器)不良、パッキング劣化、シール部の締付不良、外装タンクの腐食等による油漏れや気密不良などがあると、絶縁油に空気中の酸素や水分が混入する。絶縁油中の酸素や水分は、変圧器内部の鉄や銅の裸

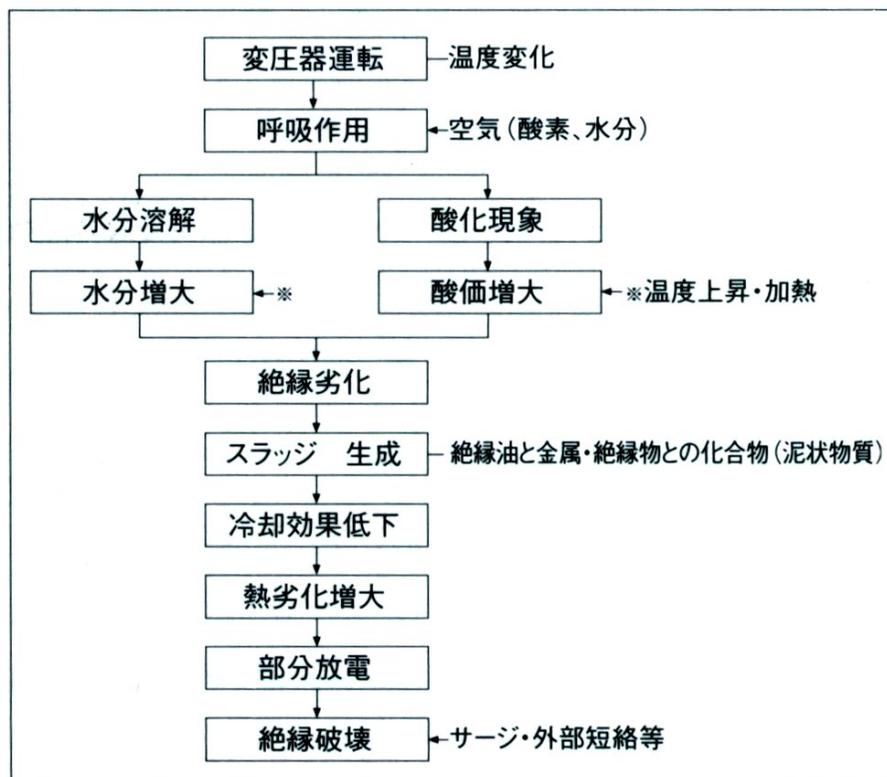


図-1 変圧器絶縁油の劣化過程

金属に接触している状態で、運転中の温度上昇が加わると酸化が促進され、絶縁油の酸価(酸性有機物の総量)が増大する。酸価が増大すると、絶縁油と金属やコイル絶縁物が化合しスラッジが生成される。このスラッジがコイル絶縁物、鉄心、放熱面に付着すると冷却効果が低下し、温度上昇が著しくなり絶縁物の熱劣化が加速される。絶縁劣化した状態で運転を続けていると、過電圧などによって部分放電が発生したり、外部からのサージや外部短絡時の電氣的または機械的ストレスで、絶縁破壊に至ることになる。

### 3.絶縁油の試験

絶縁油の試験は、絶縁破壊電圧試験と全酸価試験が一般的であり、特に重要な変圧器では、水分試験や油中ガス分析が行われる。

#### (1)絶縁破壊電圧試験

絶縁油を試験用容器に採り、直径12.5mmの球状電極間ギャップを2.5mmに対向し、毎秒約3kVの割合で電圧を上昇させ、試料油の商用周波数における絶縁破壊電圧を測定する。

#### (2)全酸価試験

全酸価とは、絶縁油1mg中に含まれる全酸性成分を中和するのに要する水酸化カリウム(KOH)のmg数をいう。全酸価を測定するには、試料をトルエン・エタノールの混合溶剤に溶かし、アルカリブルー6Bを指示薬として水酸化カリウムの標準水溶液又は標準アルコール液で滴定する。全酸価はスラッジの発生に関与し、0.2mgKOH/gまではスラッジの発生はほとんどないが、0.2mgKOH/g以上になるとスラッジが徐々に発生し、0.3~0.4mgKOH/gを超えると急激に増加する。

#### (3)水分試験

水分試験は、試料油を試薬による容量滴定方法、又は電気分解による電量滴定方法で行われる。通常は、油中ガス分析と合わせて機器製造会社又は分析専門会社に委託して実施するケースが多い。絶縁油中の水分は、絶縁破壊電圧に大きな影響を及ぼし、30~40ppmを超えると絶縁破壊電圧が急激に低下する。

#### (4)油中ガス分析

変圧器内部で局部過熱や絶縁破壊が発生すると、その部分の絶縁材料の種類や異常部の温度によって特有の分解ガスが発生し、大部分は絶縁油中に溶解する。密封式変圧器の場合、分解ガスは大気に逸散せず絶縁油中に溶解した状態であり、この溶解ガスを分析することによって、内部異常の有無やその状況を推定することができる。表一2に変圧器内部異常の種類と発生ガス成分の関係を示す。

油中分解ガスは、変圧器から絶縁油を採取し、試料油から溶解ガスを抽出しガスクロマト

グラフで分析される。

表-2 変圧器内部異常の種類と発生ガス

異常の種類	発生ガス								
	CO 一酸化 炭素	CO <sub>2</sub> 二酸化 炭素	H <sub>2</sub> 水素	CH <sub>4</sub> メタン	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> アセチ レン	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> エチレン	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> エタン	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> プロピ レン	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> プロパン
絶縁油の加熱	—	—	○	◎	—	◎	○	◎	○
油浸固体絶縁物の加熱	◎	◎	○	◎	—	◎	○	◎	○
絶縁油中の放電	—	—	◎	○	◎	○	—	○	—
油浸固体絶縁物の放電	◎	◎	◎	○	◎	○	—	○	—

[注] ◎:特徴ガス ○:関連あり —:関連なし 電気協同研究第36巻第1号 油中ガス分析による油入機器の保守管理

#### 4.絶縁油の保守管理基準

変圧器絶縁油に対する絶縁破壊電圧試験、全酸価試験及び水分試験についての保守管理基準を表-3に示す。また、油中ガス分析における可燃性ガスの総量(TCG)と各成分ガス量について、表-4に判断基準を示す。

異常の判定や処置方法については、変圧器の定格、運転経歴などによっても異なるため、専門技術者の総合判断を受けることが必要である。なお、C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(アセチレン)はアーク放電や部分放電に起因するガスであるため、微量でも検出された場合は異常と判定する。

表-3 絶縁油の保守管理基準

使用電圧 [kV]	11~77	
試験項目	基準値	試験の頻度
絶縁破壊電圧 [kV]	① > 30 ② — ③ < 30	1回/3年 要処置
全酸価 [mgKOH/g]	① < 0.2 ② 0.2~0.5 ③ > 0.5	1回/3年 1回/年 要処置
水分 [ppm]	① < 40 ② 40~50 ③ > 50	1回/3年 1回/年 要処置

[注] 1) 判定基準:①正常値、②要注意値、③異常値  
2) 6kV級も本基準を適用する。日本電気工業会技術資料第155号変圧器の保守

表-4 油中ガス分析の判定基準

判定基準	変圧器容量 [MVA]	各ガス量 (ppm)						TCG 増加率
		TCG	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	CO	
要 注 意	10以下	1000	400	200	150	300	300	350 (ppm/年)
	10超過	700	400	150	150	200	300	250 (ppm/年)
異 常	10以下	2000	800	400	300	600	600	100 (ppm/月)
	10超過	1400	800	300	300	400	600	70 (ppm/月)

[注] 1) いずれか1つでも超えた場合は処置が必要。2) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>は検出しないこと。電気協同研究第36巻第1号 油中ガス分析による油入機器の保守管理

# 技能五輪全国大会と国際大会について

## 1. 技能五輪全国大会

目的は、国内の青年技能者の技能レベルの日本一を競うことにより、青年技能者に努力目標を与えるとともに、全国各地の若年者に優れた技能を身近に触れる機会を提供するなど、技能の重要性、必要性をアピールし、技能尊重気運の醸成に資することを目的としている。

また、技能五輪国際大会に派遣する選手の選抜を行う大会でもある。

主催は、中央職業能力開発協会及び開催都道府県の共催で、労働省、雇用促進事業団、日本経営者団体連盟、日本産業訓練協会、日本放送協会(NHK)、日本民間放送連盟、日本新聞協会、その他多くの団体が後援している。

競技職種は主に、労働省が行っている技能検定に指定された職種となっているが、検定の対象となっていない電気職種から、西洋料理、日本料理、美容、理容、フラワー装飾に至る32職種である。

技能五輪全国大会は、毎年開催され、今年(1998年)は第36回大会となり、群馬県の前橋を中心とした7会場において、11月6日～11月9日の4日間行われることになっている。

参加選手は各都道府県の地方予選で優勝した21才以下の青年技能者である。

全国大会で優勝した選手には、金メダルと労働大臣からの表彰を受け、世界大会への出場権が与えられる。

## 2. 技能五輪国際大会

技能五輪国際大会は、1950年、スペインで開催されたのが最初である。初めは主に、欧州を中心とした国際競技であったが、今は、欧米諸国からアジア、南米、アフリカ諸国にいたる多数の国が参加し、隔年毎に開催されている。

我が国は、1962年の第11回大会から参加し、第19回及び第28回大会は、東京及び大阪で開かれ、多数の金メダルを獲得した実績を持っている。

昨年は、スイスのザンクトガレンで第34回大会が行われた。我が国は、金メダル2個、銅メダル4個、敢闘賞12個の成績であった。

特に、同大会では、NHKが同行取材し、NHKスペシャルを通じて放映され、日本の精密加工の選手が、出題された課題に1/1000mmの誤差があることを発見し、審査員を驚かせるとともに、見事、全職種の最高点を取り金メダルを獲得した。

電気職種(国際大会はコマーシャルワイヤリングと称す)は、24カ国中第4位の敢闘賞を受賞し、これは、タイマーのセットミスによるもので、このミスがなければ金メダルに届く少差であった。

### 3.競技課題について

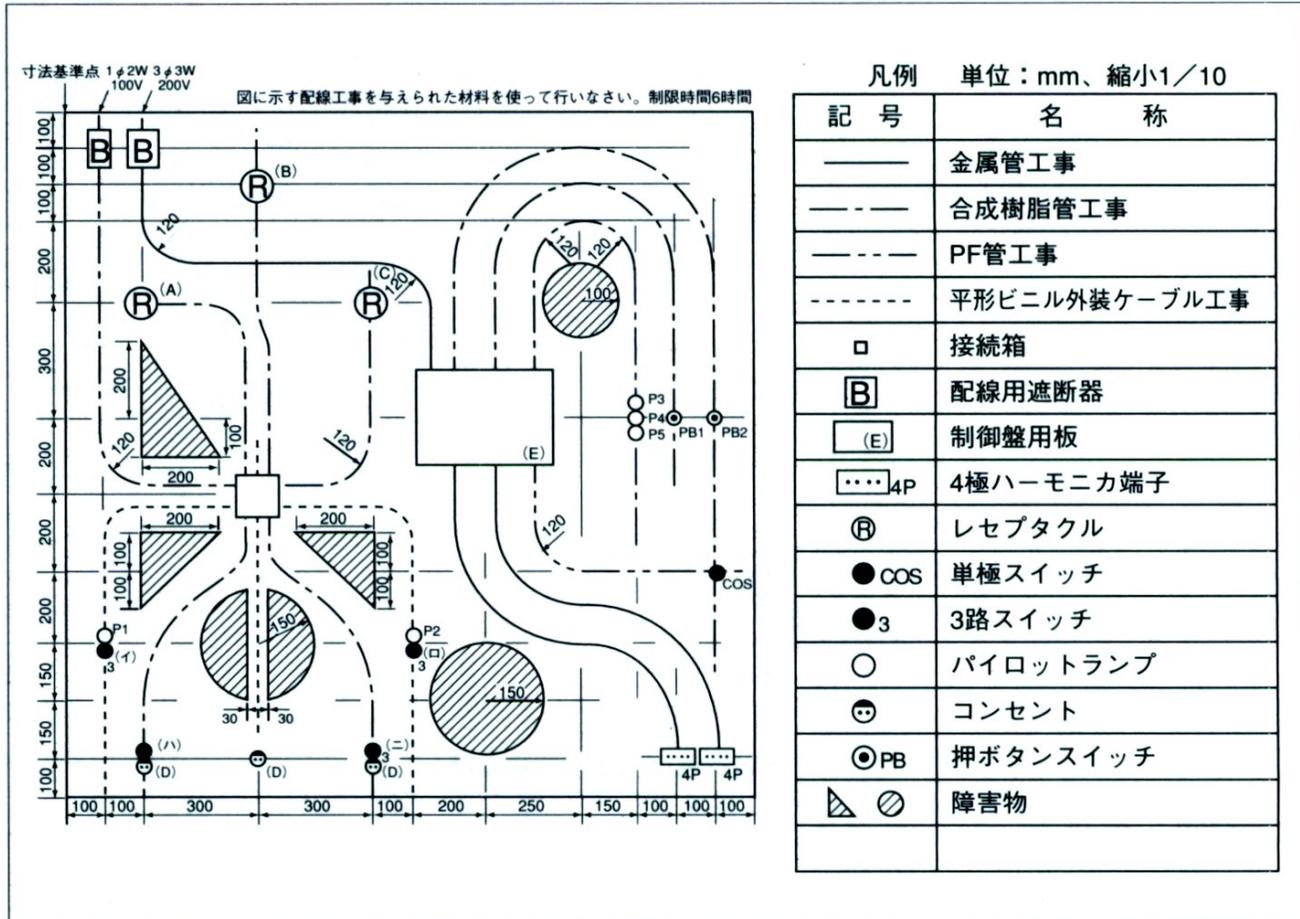


図-1 競技課題

#### (1) 全国大会

昨年の第35回全国大会の課題の1部を図1~3に示す。内容は、電灯、動力配線を主体としたケーブル工事、合成樹脂管工事、PF管工事、金属管工事、制御盤配線を与えられた材料で作業板に配線するものである。作業には、障害物等が設定されており、これらを上手に避け、対称的かつ水平、垂直に美的に仕上げるもので、標準作業時間は5時間、作業打切時間は6時間である。

仕上がった作品から誤配線や、指定寸法どおりに仕上がっているか等、詳細なチェックポイントによってチェックされ、順位が決定される。

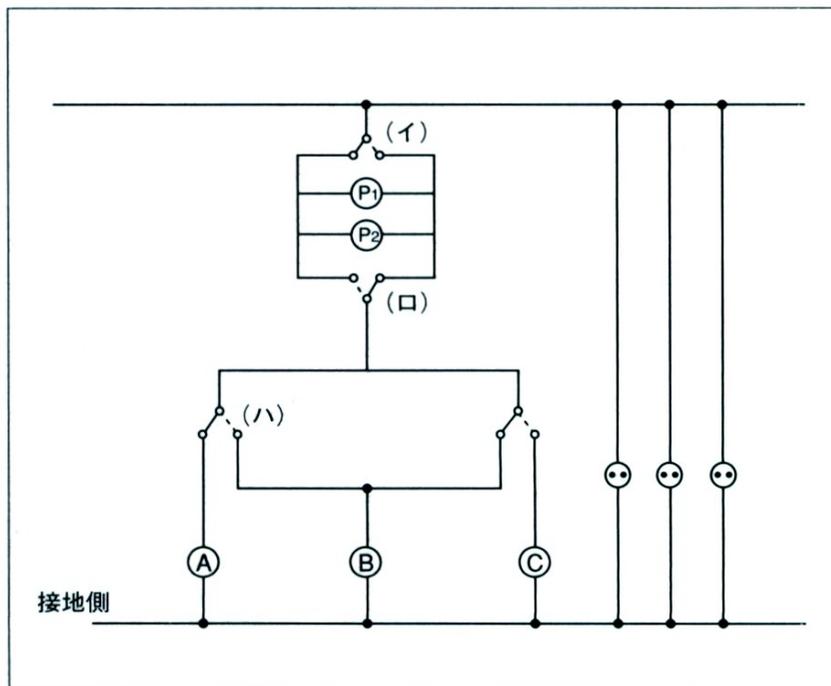


図-2 電灯回路

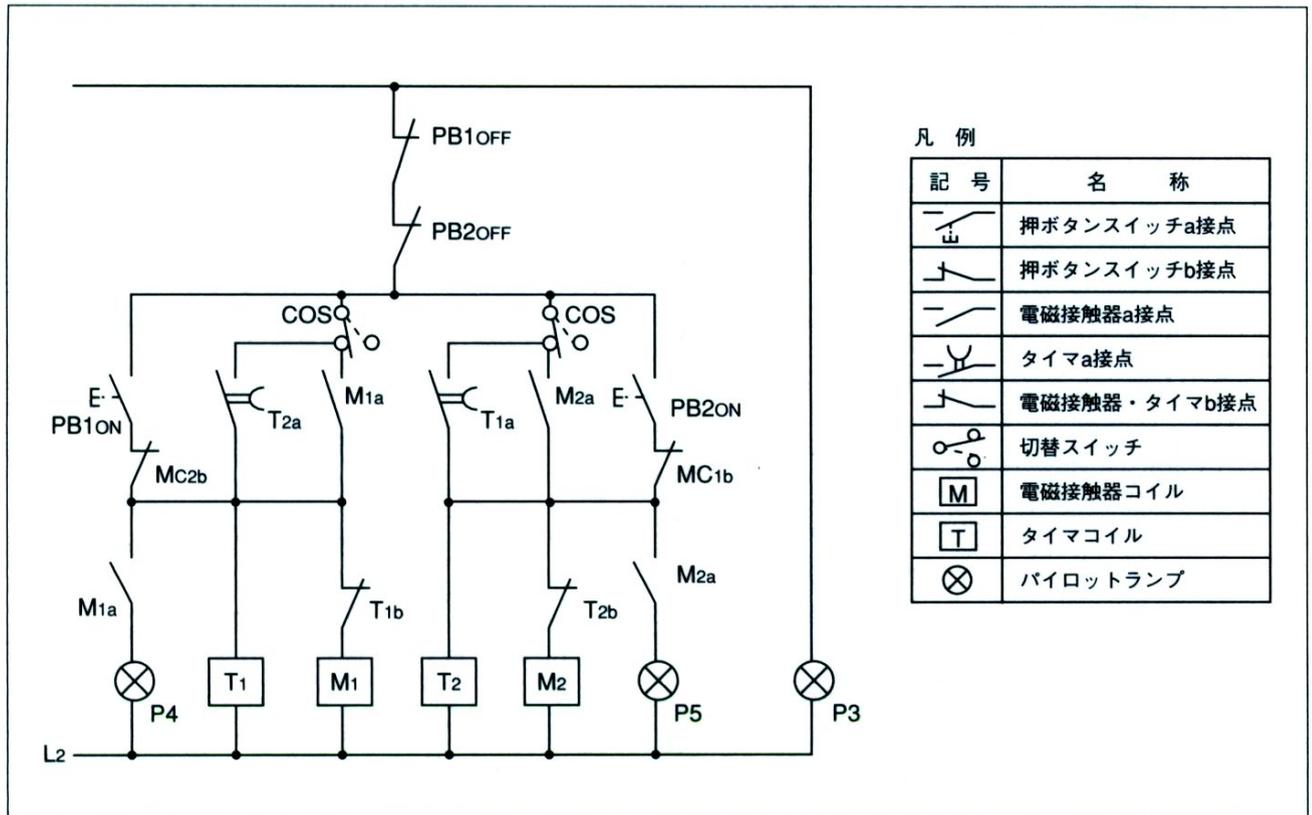


図-3 電動機制御回路展開接続図

## (2) 国際大会

昨年の第34回国際大会の課題は、スイス特有の牧場のサイロに牛の飼料を作り、保管するシステムで、昼間と夜間の防犯対策と動力制御回路である。

この課題は21時間課題で、4日間(6時間/1日)で仕上げるもので、器具・材料は現地のものが使用される。

この他、故障診断として、小規模な病院施設の電気設備を模擬した回路に欠陥部位を作り、テスタや絶縁抵抗計等を用いて、故障部位の検出と原因を解明する課題が与えられる。

## 4.まとめ

我が国は技術先進国と言われて久しいが、最近ではコンピュータを利用したCADをはじめ、情報処理技術にいたる先端分野においてもメダル獲得が困難になりつつある。

最近、ドイツやフランス、スイス、オーストラリア等も技術者養成に力を注ぎ始めた。

来年は、カナダのモントリオールで開催されるため、当然、カナダやアメリカも力を入れてくるものと思われる。さらに、中国の参加も予定されており、益々、我が国の立場は厳しくなるが、幸いにもほとんどの職種で上位に入賞しており、わずかなミスを解消することによって、メダルにつながるものと考えている。

これを機会に、技能五輪に対する認識を新たにして頂き、少しでも応援と力添えを頂ければ幸いである。

# 低圧避雷装置の設置について

## 低圧機器を雷サージから保護する方策

### 1.はじめに

エレクトロニクス技術の急速な進歩により、コンピュータに代表される半導体応用機器の普及、伝送技術の発達が図られ、効率よく快適に仕事、生活ができるようになりました。しかし、これらの機器は、微弱な電圧で動作しているため、雷のような非常に大きな電圧を受けると機器が損傷し、その復旧に多くの日数を要する等、膨大な被害を被ることとなります。このようなことから、低圧機器の雷に対する対策が、信頼性向上における大きな比重を占めてきた。

### 2.雷サージ対策方法

直撃雷を除く雷サージ対策手段として、大きく分けて、アレスタ(避雷器)又は耐雷トランスを使用した2種類の方法があり、設置方法を含めた対策方法について説明します。

#### ①アレスタによる対策

アレスタとは、雷の誘導や回路の故障などにより、一定以上の大きな電圧が生じた場合、過電圧を大地に流して低圧機器の絶縁を保護し、システムの正常な状態を乱すことなく、現状に自復する機能を持った装置である。

図-1aのように、電源線、信号線にアレスタを取付け保護をするが、アレスタ、機器の接地を単独に取った場合に、電源線から1,000Aの雷サージが侵入したとすると、アレスタが動作して、電源線から大地に雷サージが流れ、アレスタに1,000A流れたときに発生する制限電圧(流れた電流に応じて発生する電圧)450Vと、接地抵抗30Ωに流れたときの電圧30kV(30Ω×1,000A)の合計30.45kVが、信号回路及びケース間に加わり、絶縁破壊を起こし、基

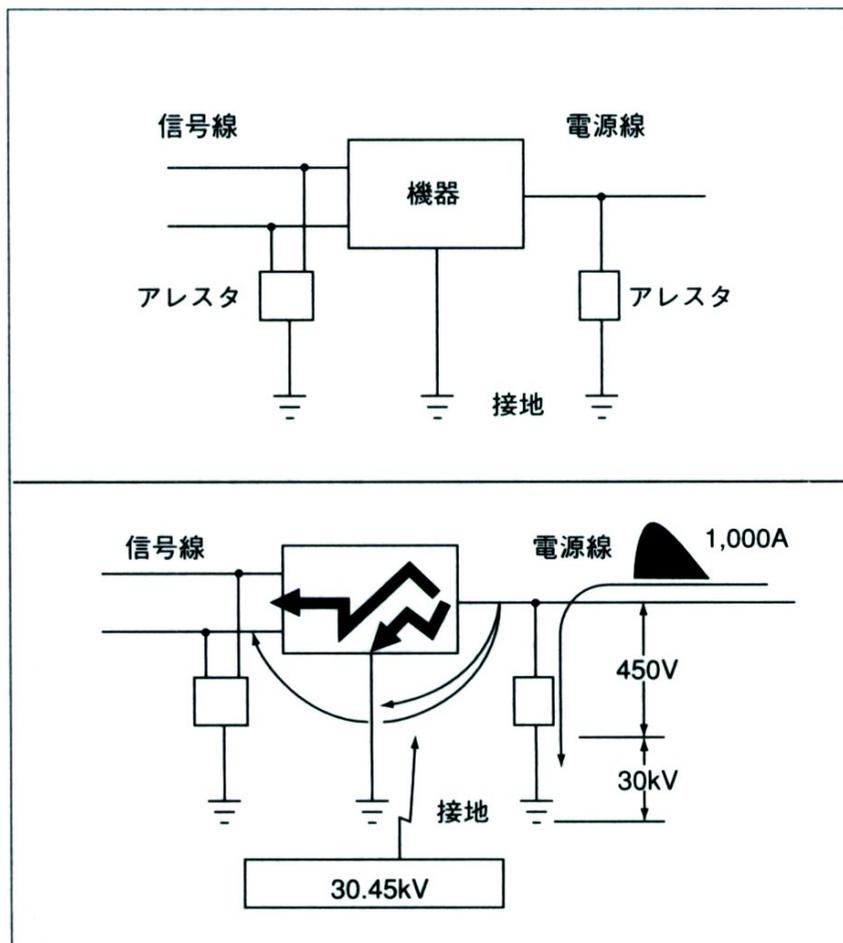


図-1a

板上を雷サージが放電し、ケース、接地線、又は信号回路から信号線へと雷サージが流れていくため、機器は破損する。

図-1bのように、各接地線を接続し、1点接地した場合、同じく電源側から1,000Aの雷サージが侵入したとすると、同様にアレスタが動作し、大地に雷サージが流れ、機器は接地から見て30kVの高電位になっているが、電源線と信号線、ケース間にはアレスタの制限電圧450Vのみが加わるよう

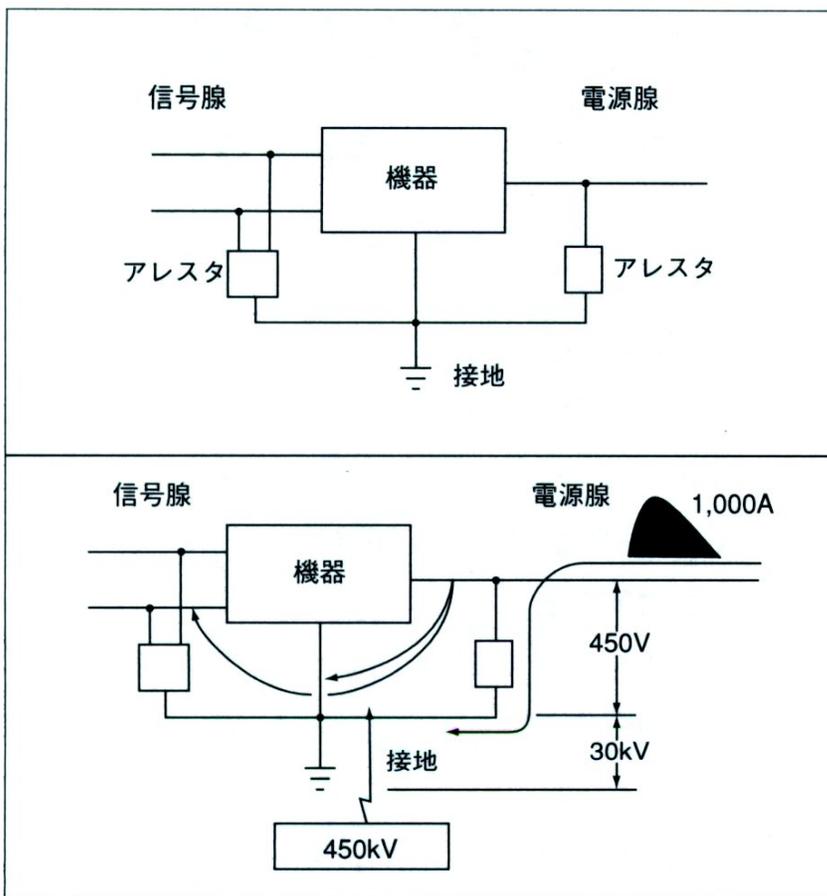


図-1b

になり、この電圧では、絶縁破壊を起こすことなく、保護ができるようになる。

このように、アレスタを取付ける場合は、保護する機器の接地を含む各接地線を1点接地して、同電位となるように取付けるのが基本である。同電位にすることにより接地抵抗は多少高くても(100Ω以下)効果がある。

## ②耐雷トランスによる対策

耐雷トランスとは、絶縁トランスを主体とし、これにアレスタ、コンデンサを付加したのもで、雷サージが侵入した場合、アレスタでの抑制、1次側と2次側間の高絶縁化、及びシールドにより、雷サージを大きく減衰出来るようにした装置である。

図-2のようにシステム(機器)のケースと、電源配線の金属シールド及び耐雷トランスの出力巻線をシールドしているEs接地を接続することにより、システム全体を金属体で包んだような極小容積の静電シールド空間(斜線部分)構成し、システムの位置から接地する。(局部同電位化による保護と称する。)

耐雷トランスの、1次側と2次側間にシールド板を3枚入れた構造のもの(サージシュルタ)を使用し、図-2のように接地を行うと、電源側、負荷側、接地線側から侵入し、他の方向に流れて行こうとする雷サージを完全に遮断でき、確実に保護ができるようになる。コンピュータ、マイコン等を組み込んだ耐電圧の低い機器保護に有効である。

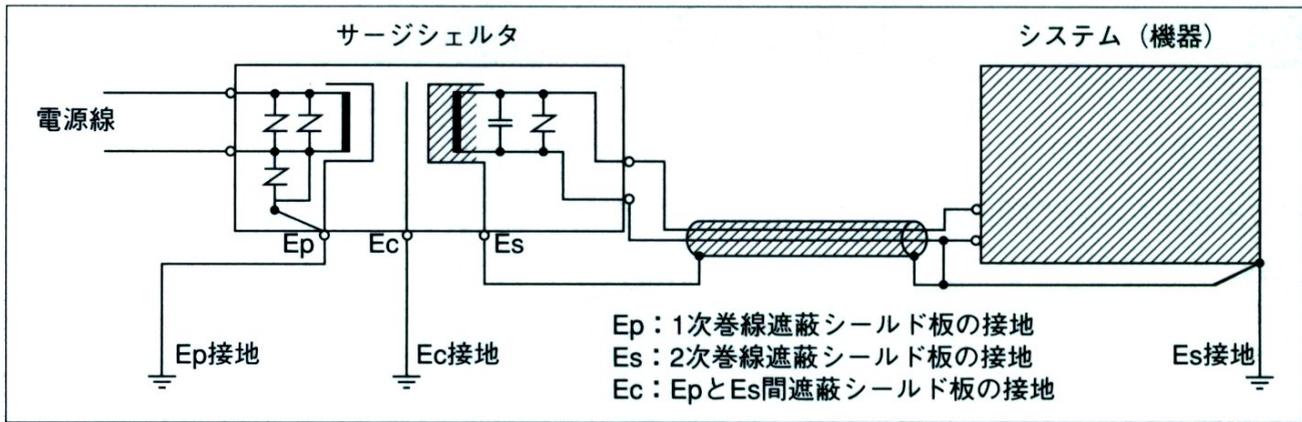


図-2

### 3.適用方法

大きな工場・ビルになれば、低圧機器を1つのアレスタで防護することは難しく、他に高压系でのアレスタ取付、電話回線等、建物に引き込まれている配線にもアレスタを取付けて、雷サージを減衰させていく方法が非常に有効である。耐雷トランスの場合は、局部同電位化により、そのシステムは確実に保護できるが、受電側が壊れれば、結果的に機能が停止するので、受電側のアレスタを取付ける等の対策が必要になる。

高压6kV配電線から、保護する機器までのアレスタ、耐雷トランス(サージシユルタ)の取付方法を、図-3に示す。

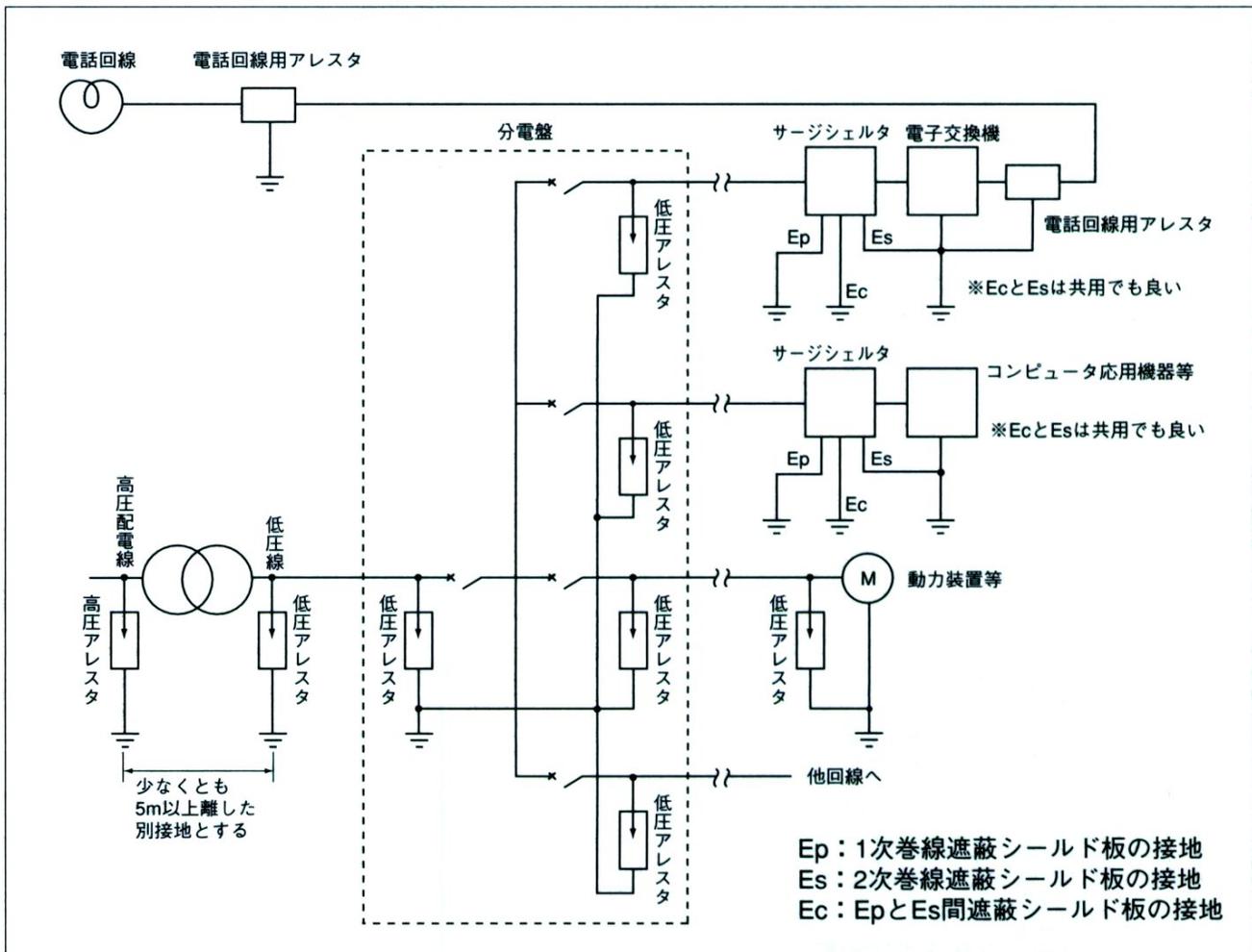


図-3

# 感電事故における応急処置について

感電事故現場における応急処置は、心臓・呼吸の停止に対する心肺蘇生法としての心臓マッサージと人工呼吸である。この蘇生法は、事故後、間髪を入れず開始し救急車の救急隊員に引き継ぐまで、的確に休まず続けなければならない。受傷部の傷の応急処置として急を要するものは先ずないと言えるが、時間的に余裕があれば、流水か濡れタオルでの冷却を30分続ける。

## 1. 心肺蘇生法

最初の注意は、受傷者を充電部から離す事、或いは充電部から離れている事の確認である。稀に救助に向かった人が感電する二重感電事故も皆無では無い。

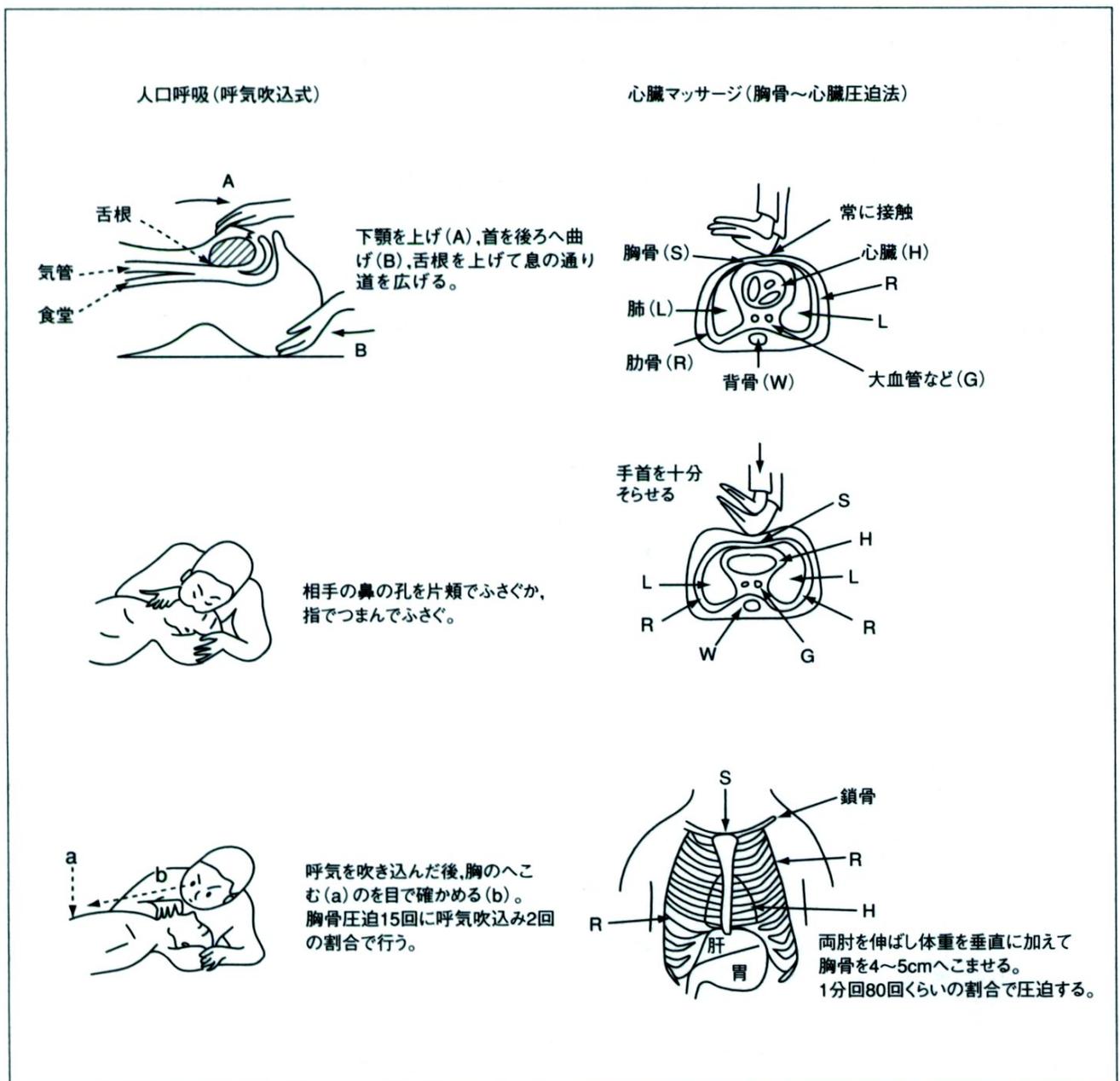


図 心肺蘇生法の概念図 出典:「感電事故に対する応急処置」 オーム 1996年6月

次に、意識の有無と、心臓・呼吸の有無の確認である。先ず、肩又は頬を手の平で叩いて意識の有無を確かめる。目を開けるか、返事をするかの反応をみる。反応が無ければ、口か鼻へ手の平か甲を近づけて、呼吸の有無をみる。呼吸をしていなければ、自分の呼気(吐く息)を相手の口から肺へ2回吹込む。心臓の動きは、首の動脈(頸動脈)が脈を打っているかどうかでみる。脈は喉仏の両側にある頸動脈へ人差し指・中指・薬指の指先を一系列に揃えて軽くあて、脈拍の有無をみる。脈がなければ、心臓マッサージを行う。前胸部中央で縦方向にある肋骨を1分間80回の割合で圧迫し、背骨と胸骨の間にある心臓を圧迫し血液を送り出し、圧迫をゆるめる事で血液が心臓へ流入して来る。これが、心臓マッサージの概念である。

以下、人工呼吸と心臓マッサージの要点を述べる。(図参照)

### (1) 人工呼吸(呼気吹込式人工呼吸)

①首を十分後ろへ反らせ、下顎を前に突き出させ、喉の奥を舌の根元(舌根)で塞がないようにする(気道の開放)。気道とは、吸う息・吐く息の通り道となる鼻・口・喉・肺の末端までをいう。

②鼻をつまむか、自分の頬で鼻孔を塞ぐかして、口から吹き込む息が洩れないように、ゴム風船をふくらませるような要領で、呼気を吹き込む。

③初めの10回位の吹き込みは、胸一杯に吸い込んだ息を吹き込み、後は中位の感じで吸い込んだ息を吹き込む。

### (2) 心臓マッサージ(胸骨又は心臓圧迫法)

①背中の中の当たる部分は、板又は地面のような凹まない硬い部分である事。

②胸骨の腹側の端から人差し指・中指の中(約3cm)に肋骨の腹側が残るように、両手首を重ねて肋骨へ置いて胸骨を圧迫するが、反らせた手首の長軸方向を胸骨の長軸と合わせて置き、手首は十分に反らせて胸骨のみを圧迫し、肋骨を圧迫しない事。

③圧迫は両肘を伸ばし、胸骨に対して両上肢の作る三角面が胸骨と垂直になるように、体重をかけて一気に圧迫してゆるめる。但し、胸骨から手首を離さず同一部分を反復して圧迫する。

この、②、③を守らないと、胸骨の腹側の端である剣状突起が骨折し、肝臓を損傷し、肝臓破裂を起こす危険があり、また、肋骨を強く圧迫する事によって肋骨骨折を生じ、肋骨下線の肋間動脈を損傷し、肋膜と肺の間で出血し、血胸を起こす危険もある。

高圧配電線、特に電柱上での感電に対しての蘇生法は、人工呼吸は可能でも心臓マッサージは不可能である。代わりに、心臓マッサージで胸骨を圧迫する部位めがけて、拳で中位の強さで1回叩く方法がある。

前記の、心肺蘇生法を1人で行う時は、呼気吹込2回に胸骨圧迫15回を交互に行い、2人である場合には、呼気吹込1回に胸骨圧迫5回の割合で交互に行い、吹込・圧迫する人は、時々交代する。胸骨圧迫は何れの場合でも、胸骨が4~5cm凹む位に毎秒80回位の割合で行う。

この心肺蘇生法は、各都道府県の日本赤十字支部における人形を使った講習会での実技の習得が、現在最も有効と言える。丸善から出ている「一人で行う心肺蘇生法のすすめ」のビデオでも概念は得られる。

## 2. 電撃傷の特異性

感電による障害を電撃傷と呼んでいるが、その特異性について付記する。

国内における記録によると、感電死の大部分は感電発生時点における心臓停止の一種である心室細動による即死である。心室細動とは、心臓に電流が流れると心臓の筋肉がバラバラに震えるように痙攣し、心臓がポンプとしての働きをしなくなる状態である。

心室細動は、両手又は手足の間の通電では100mAで起こり得ると言われ、診療目的で、手足や首の静脈から心臓の入口又は心臓内へ細い管を入れるが、この管を介して心電計などの診療電気機器の商用交流が心臓へ流入し、心室細動を起こす危険があり、安全電流は5 $\mu$ Aと言われている。

その他、心室細動に関する数値などを以下略記する。

- ①心室細動を起こす電流値を周波数別に見ると、40~100Hzで最低値を示し、直流では商用交流の約2倍。
- ②羊への60Hz・30ms通電では、心室細動を起こす確率と電流値の関係として、1Aで数%以下、6Aで最大の60%、12Aで40%以下、24Aで数%以下となっている。
- ③心室細動は、心臓が最も収縮した時相の或る期間、心電図でいうとP波のpeakより、少し前の30msの期間に通電されると、僅かな電流でも発生する可能性が高い事が分かっており、この時期を受攻期と呼んでいる。
- ④心室細動を起こす電流実効値( $i$ mA)は、体重50kgの人が1/120~5秒通電( $t$ 秒)された場合、 $i=110\sim185/\sqrt{t}$ との値が示されている。
- ⑤両手又は手足の間の通電では、全電流の1.9~10%が心臓へ流れ、両足通電でも0.4%が心臓へ流れると言われている。

局所損傷の特に高電圧による電撃傷の特長は、人体組織抵抗のジュール熱が主原因となり生ずる進行性壊死である。壊死とは、人体組織の部分的な死であり、受傷時に正常に見える部分が日にちの経過とともに壊死が広がる「腐り込み」と呼ばれる現象である。

# 設計図の誤認による損害賠償事故

食鶏農業協同組合の鶏舎の新設工事に伴う電源供給の配線工事において、下請けの電気工事業者が設計図を見間違い、多数の鶏が熱死する事故が発生した。その損害賠償額が比較的大きかったことから紹介する。

## 1. 工事概要

(1) 請負形態: 施主 食鶏農業協同組合、元請け A工務店、下請け B工事店

(2) 工事内容: 受電キュービクルから新設した鶏舎6棟及びポンプ室、ボイラー室への低圧幹線2系統、将来増設予定鶏舎用の低圧幹線1系統、そのそれぞれの低圧幹線から分岐する低圧幹線及び分岐回路の新設工事行う。

## 2. 事故の概要

(1) 事故発生日: 平成9年9月1日

(2) 事故発生場所: 鶏舎

(3) 事故の発生状況: 平成9年6月23日、下請けB工事店は、元請けA工務店から渡された設計図をもとに鶏舎等への電気工事を施工したが、この際、設計図では負荷全体を3つの低圧幹線に分散する回路となっていたにもかかわらず、誤って1つの低圧幹線に全負荷が接続される結線をしてしまった。

B工務店の作業員は、工事完了後の配線チェックを行わず、施主側の自家用電気工作物の電気主任技術者に工事完了の報告を行ったが、この電気主任技術者も工事結果の確認を行わず、約3ヶ月が経過した。

平成9年9月1日、外気温が上昇し、鶏舎内の温度が高くなり、鶏舎の換気扇がフル稼働した際、同低圧幹線の配線用遮断器が過負荷遮断してしまった。

このため、鶏舎内の温度が急上昇し、たまたま昼休み時間であったため、職員が気がついたときには、既に多くの鶏が熱死していた。

(4) 被害状況: 鶏舎6棟で飼養中の鶏、41,000羽のうち約75%、31,000羽が熱死 損害賠償額 1,800万円

## 3. 事故発生の再発防止対策

(1) 多回線から負荷を分岐する場合には、誤結線のないよう慎重に図面チェックする。

(2) 施工に当たってもケーブルマークによる確認、導通テスト等により誤結線防止を行う。

(3) 工事完了後の結線確認を1回線毎に行う。

# 高周波点灯専用形蛍光ランプ

高周波点灯専用形蛍光ランプが発売・使用されるようになって既に約7年が経過し、広範囲に採用されるようになっている。

1997年3月にJISの一部が改正され、蛍光ランプ及び蛍光灯安定器に、高周波点灯専用形蛍光ランプ及び高周波点灯専用形蛍光ランプ用安定器が規格化された。

その概略と関連事項を示すと次のとおりである。



図-1 シンボルマーク

## 1.高周波点灯専用形蛍光ランプ直管形(以下「FHF」という)

FHFは、専用の高周波点灯回路とだけ組合わせて点灯する熱陰極形ランプであるので、従来の照明器具に誤装着されることを防止するため、専用照明器具だけに使用出来ることを示すシンボルマーク(図-1参照)をランプに表示することとなった。また、直管形ランプにはランプのガラス管が破損してガラス片がなるべく飛散しないようにした飛散防止形蛍光ランプが製作され、このランプの形式表示は表示の末尾の項にPを付けることになっている。

例えば、FHF32EX-D・P(高周波点灯専用形、直管形、定格ランプ電力32W、3波長域発光形昼光色、飛散防止形)のように表示される。

飛散防止形蛍光ランプは、車輛、学校など公共照明施設、業務用の一部で普及が進んだので標準化が必要となりJIS化されたものである。定格ランプ電力には16、32、50Wの3種類がある。

## 2.高周波点灯専用形蛍光ランプコンパクト形(以下「FHT」という)

FHTは、ガラス管を折り曲げ、接合などしてコンパクトな形状に仕上げた片口金の蛍光ランプで、従来の直管形蛍光ランプに比べて管径及び管長が縮小化され、急速に普及が進展しJIS化されたものである。6本管形で点灯方式等はFHFとほぼ同様であるが飛散防止形はない。ランプの表示の例をあげると、FHT16EX-N(高周波点灯専用形、6本管形、定格ランプ電力16W、3波長域発光形昼白色)のように表示される。定格ランプ電力には16、24、32Wの3種類がある。

## 3.高周波点灯専用形蛍光ランプ用安定器

高周波点灯専用形蛍光ランプの点灯に使用される電子安定器のうち、定格電圧が50Hz、60Hz又は50Hz/60Hz共用の300V以下、定格二次電圧が1,000V以下で一般の場所で使用されるものについて規定されている。

近い高周波電圧に変換し、蛍光灯ランプを点灯維持させている。一般に周波数は、ランプ電力により10kHz~50kHzの高周波が使用されている。高周波点灯の利点を示すと次のとおりである。

- (イ) チラツキが感じられない。
- (ロ) 一旦、直流に変換するので、電源周波数50Hz・60Hzに両用出来る。
- (ハ) 安定器がほぼ電子回路で構成されているので低騒音であり、小型・軽量である。
- (ニ) 調光制御装置を使用すれば5%~100%の段調光、連続調光が可能である。
- (ホ) 省エネ効果大きい。

#### 4. 照明器具と取付工事

一般に採用されているFHF2灯用照明器具の幅は、狭いものでは約250mm、高さは2本のランプの反射板の間に高周波点灯用電子安定器を納めることにより、約40mm程度の薄形器具となっている。また、安定器の重量が非常に軽く小形になったことにより、従来のラピッドスタート形FLR40W×2下面開放形器具の重量と比較するとFHF32W×2の同形器具の重量は、3.9kgと約1/2~2/3となっている。

しかも発光効率がよいので同一照度であれば照明器具の取付灯数を約30%減少でき、消費電力も約20%の省エネルギーが図れる。

特に照明器具の高さが従来のものは100mm~120mmであったが、最も薄形の器具は、約26mmのものが製作可能となっており、天井埋込形照明器具の取付が非常に簡単に来るようになった。

天井埋込形蛍光灯の高さが100mm以上であるとCチャンネル、Mバー、仕上材の総てを切欠き幅約220mm、長さ約1,250mmの埋込穴を開けなければならない。従って天井下地(Cチャンネル)全体の強度を確保するために補強材を使用して加工しなければならない。

FHF照明器具の高さは、前記のような約26mmのものであれば、仕上材9~12mmとMバー19mmを切欠けば、Cチャンネルを切断しなくてすむので補強の必要無しで埋込器具の取付が出来、省力化が図れ、工程管理上も経済的である。(図-2参照)

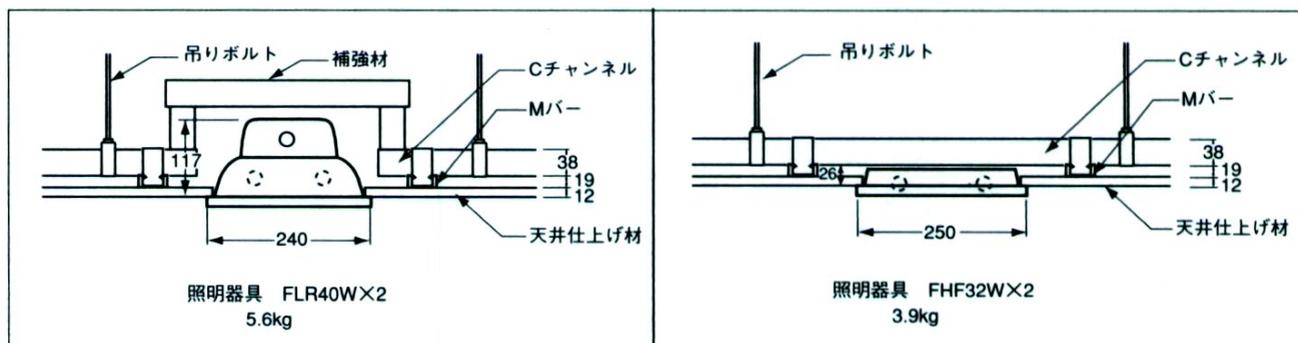


図-2 照明器具取付図

# 負荷集中制御実証試験について

## 1. まえがき

夏季昼間に発生する最大電力は、社会生活水準の向上に伴う快適志向を反映し、空調設備の普及拡大により着実な伸びを示してきた。特に近年においては、深夜需要の開拓にもかかわらず、電力需要の昼夜間及び季節間格差が拡大すると共に、年負荷率(平均電力/最大電力)も低下の傾向にある。この昼夜間及び季節間格差拡大、並びに年負荷率の低下は、設備利用率の低下につながり、ひいては供給コストへの悪影響が懸念されており、従来に増して負荷平準化の必要性が高まっている。

負荷集中制御システム実証試験は、新たなる負荷平準化方策として、需要家自身のロードカーブや試験電気料金の情報等を需要家へ提供し、需要家自らが電気の使い方を工夫する間接負荷制御、並びに需要家のエアコンを電力会社から遠隔操作する直接負荷制御を実施することにより、効率的な負荷平準化を進めようという試験である。

本試験は、九州電力(株)が新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受けて実施しているもので、平成8年度の試験結果について記述する。

## 2. 実証試験の概要

平成8年度の実証試験の概要及び実証試験システムを表—1及び図—1に示す。

試験規模については、同一試験グループの需要家数を400戸程度とした。これは、制御効果の評価方法として、同一気象条件下において、制御グループと無制御グループ間のロードカーブを比較し、効果を顕在化する必要があり、ロードカーブの等価性を検証したうえで1グループの必要戸数を400戸と決定した。

## 3. 実証試験結果

制御効果は、制御(間接負荷制御グループ)、無制御(ロードサーベイグループ)両グループの1日平均ロードカーブの電力差から求めた。この結果、図—2に示すように気温が30℃以上の場合、15時時点で制御グループの使用電力は、無制御グループに比べ1戸当たり平均100W程度少ないという結果が得られた。なお、試験開始前のピーク帯における両グループのロードカーブには差がなく、電力会社からの情報により需要家の意識が変化したことが伺える。

また、アンケート結果による需要家の電気使用工夫結果を図—3に示す。約23%の需要家がエアコンの代わりに扇風機を使用するなど電気の使い方の工夫がみられる。

## 4. おわりに

今回の試験では、需要家にロードカーブや試験用料金単価等の電力情報を提供すること

により、需要家の電気使用工夫を誘導することができ、ある程度制御効果を検証することが出来た。しかしながら、約3か月間のデータであり、今後詳細に分析するためには、さらに試験を継続し、数多くのデータを蓄積することによって精度の高い結果を得る必要がある。

項目	内容
(1) 試験期間	平成8年7月1日～9月30日の平日ピーク帯(13:00～17:00)
(2) 実施場所	福岡市西区今宿、周船寺地区(九州電力(株))
(3) 実施内容	低圧電灯契約の需要家を対象 ○間接負荷制御試験(実施規模:400戸程度) 電力会社と需要家間を伝送路で結び、需要家に設置した宅内表示器(テレビ)を通して ●需要家の電気使用状況 ●電気使用工夫アドバイス ●ピーク電力調整に協力した場合の需要家メリット等の情報を提供することにより、需要家の電気使用がどのように変化するかを検証する。 ○ロードサーベイ試験(実施規模:400戸程度) ●需要家の電気使用量を毎時間計測する。

表-1 実証試験の概要

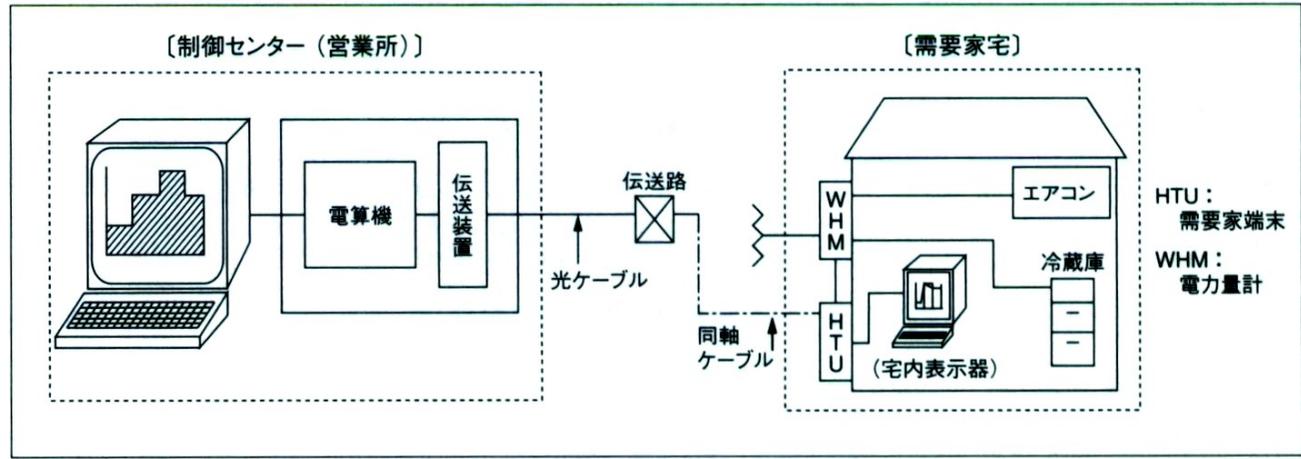


図-1 試験システム概念

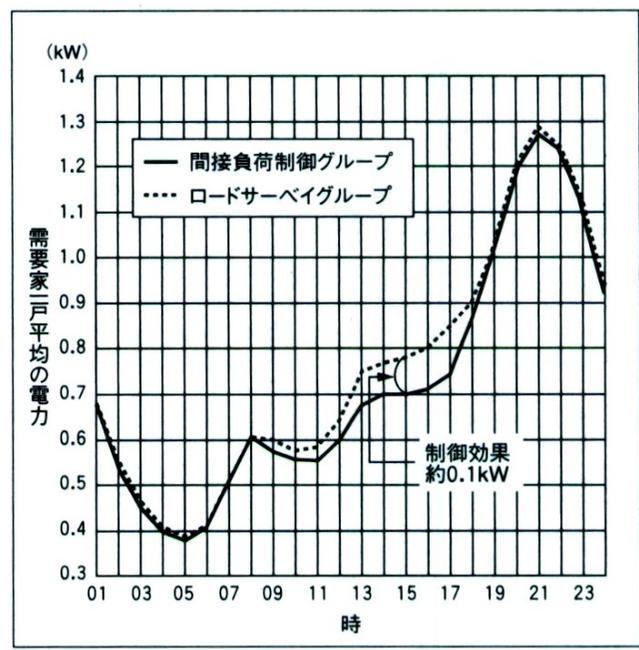


図-2 ロードカーブ比較(夏季ピーク帯30℃以上の日)

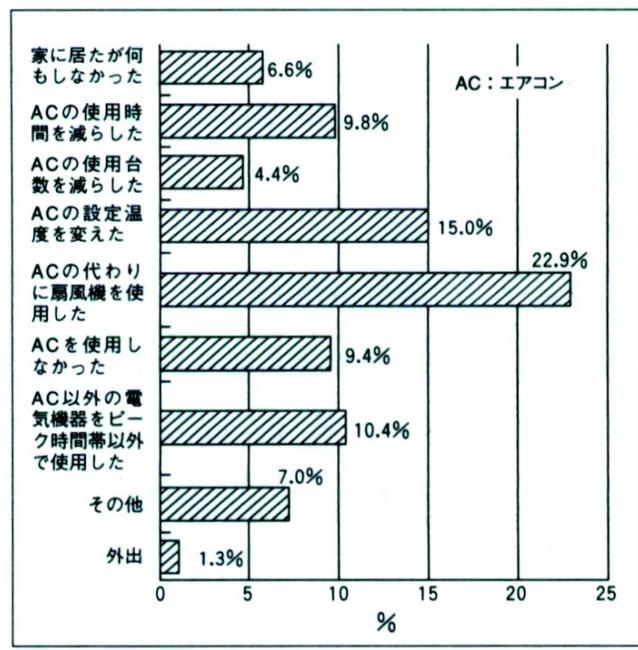


図-3 夏季ピーク帯30℃以上の日における電気使用工夫

新技術

# 耐火電線と耐熱電線について

## 1.概要

平成9年12月18日、旧耐火電線の基準及び旧耐熱電線の基準が廃止され、新たに耐火電線の基準及び耐熱電線の基準(平成9年消防庁告示第10号及び11号)が制定された。

この耐火電線の基準には、新しく高難燃ノンハロゲン耐火ケーブル、耐火バスダクト及び大型耐火試験炉が規定された。また、耐熱電線の基準には、高難燃ノンハロゲン耐熱電線が規定された。

## 2.「耐火電線の基準」の改正概要

近年、耐火電線の大断面積化や耐火バスダクト、高難燃ノンハロゲン耐火ケーブルの普及等その多様化が進んでいる。これらに対応するため、この度、断面積の大きな電線に対応する大型加熱炉耐火試験、バスダクトに係る耐火性能の規定、高難燃ノンハロゲン耐火ケーブルに係る試験の追加等

を行ったもので、次に概要を述べる。

- (1) 所要の用語の意義が定められた。
- (2) 耐火電線の一般性能が定められた。
- (3) 耐火電線の耐火性能について、その種類に応じた試験方法が定められた。(表-1)

電線の種類		試験
ケーブル	単心(線心数が一のものをいう。以下同じ。)	平形以外のもののうち導体公称断面積が1,000mm <sup>2</sup> 以下のもの。
	多心(線心数が二以上のものをいう。以下同じ。)	導体公称断面積が325mm <sup>2</sup> 以下のもの。
	単心	平形のもの及び平形以外のもののうち導体公称断面積が1,000mm <sup>2</sup> を超えるもの。
	多心	導体公称断面積が325mm <sup>2</sup> を超えるもの。
バスダクト		大型加熱炉耐火試験

表-1 耐火電線の耐火性能

- (4) ケーブルの耐火試験として、小型加熱耐火試験が定められた。本試験は、旧耐火電線の基準の耐火試験等と同様のものである。
- (5) ケーブル及びバスダクトの耐火試験として、大型過熱炉耐火試験が定められた。
- (6) ケーブルの燃焼性を判定する試験として、燃焼性試験が定められた。
- (7) 高難燃性ノンハロゲン耐火ケーブルの耐火性能は、耐火ケーブルと同じであり、火災時に燃え難く、発煙量が少なく、毒性のレベルが高いハロゲン(フッ素、塩素、臭素、ヨウ素及びアスタチン)を含まないものである。

- (8) 高難燃ノンハロゲン耐火ケーブルの難燃性等を判定する試験として、高難燃ノンハロゲン性試験が定められた。従来から規定されていた小型加熱炉、大型加熱炉、燃焼性の耐火試験以外に、新たに加わった高難燃ノンハロゲン性試験に関するものは、①高難燃性試験、②発煙濃度試験、③燃焼時発生ガス試験である。
- (9) 耐火バスダクトは、電気設備技術基準に適合し、大型加熱炉試験に合格しなければならない。
- (10) 表示について定められた。(製造者名、製造年等)

### 3.「耐熱電線の基準」の改正概要

高難燃性ノンハロゲン耐熱電線の追加、高難燃性ノンハロゲン耐熱電線に係る試験の追加の他に、他法令により性能が担保されていた部分についての規定を図った。規定の仕方を、性能を主眼とする規定方法にしたことなどで、次に概要を述べる。

- (1) 所要の用語の意義が定められた。

電線の種類	試験
耐熱電線(高難燃ノンハロゲン耐熱電線を除く。)	耐熱試験
高難燃ノンハロゲン耐熱電線	耐熱試験及び高難燃ノンハロゲン性試験

- (2) 耐熱電線の一般性能が定められた。

- (3) 耐熱電線の耐熱性能

について、その種類に応じた試験方法が定められた。(表-2)

表-2 耐熱電線の種類と試験

- (4) 耐熱電線の耐熱性を判断する試験として、耐熱試験が定められた。本試験は、旧耐熱電線の基準と同一である。
- (5) 高難燃ノンハロゲン耐熱電線の試験方法は耐火電線の場合と同じように、①高難燃性試験、②発煙濃度試験、③燃焼時発生ガス試験が定められた。
- (6) 表示について定められた。(製造者名、製造年等)

### 4.その他

高難燃ノンハロゲン耐火ケーブル及び高難燃ノンハロゲン耐火電線は、当初、東京消防庁管内で、不特定多数の者が出入りする場所に使用することが認められたものであるが、昨今の地球環境保護の見地からみると、有毒ガスの低減並びに改修工事に伴う廃棄物処理の面で、従来に増してこの種の製品を適用する方向で、施工に当たることが望まれる。

耐火バスダクトの基準は、JIS C8364「バスダクト」に定められていたが、本告示によって耐火ケーブルと同様の取扱いとなった。

なお、詳細は、平成9年12月18日付け官報(号外第252号)67頁~82頁を参照されたい。

## 第34回技能五輪国際大会出場体験記 ー山本篤史ー

国内大会で優勝し、いよいよ国際大会の練習が始まった。今回の国際大会はスイスで行われる。使用材料は、開催国の物を使い、しかも4日間(約21時間)もかけて作品を作るのでペース配分等が難しく、何よりも日本では見た事も使った事もない材料ばかりで施工方法も異なり、慣れるのに時間がかかった。また、今大会から配線の間違い探しを取り入れられるので、作品に間違いを作って貰い練習をやりました。国際大会の為、情報も手に入らず不安な日々が続きました。

そんな時に、日本の各職種の代表者が集まって合宿があり、情報交換の場で、やっぱり誰もが、不安だと分かり、気が少し楽になりました。それからの練習は、自分自身もびっくりするほど、上達していきました。

スイス出発前には、自信もかなりつき、これでメダルは取れると思って出発しました。

大会が始まり、英語で書かれた図面を見て読み取りを始めたが、図面にかなりの間違いがあり、通訳を通じて色々質問をしている内に半日が過ぎてしまった。僕は、図面を全部理解した上で作業に入る作戦だったのを、午後からは作戦を変え、出来る所からの作業に切り換えしたが、他国の選手にかなり遅れて1日目が終わった。

2日目は、前夜課題について検討したので少し理解ができ、ペースを上げることが出来た。課題では、シーケンスの間違いも多く、また、質問に対するチーフエキスパートの対応も悪く不満も積もったが、3日目には、何とか皆に追いつき、休憩時間には、他の職種の競技を観戦する余裕が出来た。

4日目には、図面の間違いも全て直り、他国の選手の何人かは完成出来なかったが、僕は無事に仕上がり満足感に浸ることが出来た。作品の出来具合はまあまあで、期待を持ち、結果を待ったが残念ながら4位だった。

減点された点を後で聞くと、タイマー設定が違った為に関係箇所が動作しなく、多くの減点につながったとのことで、タイマー設定は、取付け後と完成前に確認していたので、今考えると間違いがあったのが残念である。

今大会は、自分に納得行かない大会だったけど、次回と思っても年齢制限(22才迄)があり、出場できない。しかし、世界の選手との交流により、材料、工事方法、電圧の違いはあるが、安全作業に対する考えは同じで、皆、自分の仕事に誇りを持ち、プロに向け頑張っているのが分かり、収穫のある大会であった。

僕をサポートして頂いた関係者の方々に感謝すると共に、この一生に一度の貴重な体験を後輩に伝え、国際大会でメダルを取れるように指導して行きたいと思います。

## 平成11年度第一種電気工事士定期講習の受講案内

**1.受講対象者** 平成11年度に講習を受講されるのは、次のような方です。

- (1)平成6年7月1日から平成7年6月30日までに定期講習を受けた方。
- (2)上記の期間に新たに第一種電気工事士免状の交付を受けた方。

### 2.講習日時

- (1)講習日 平成11年4月1日から平成12年3月31日までの期間内の1日。
- (2)講習時間 午前10時から午後5時まで

**3.講習事務委託団体** 講習センターでは、受付窓口業務や講習会場の管理等について、全日本電気工事業工業組合連合会及び(社)日本電気協会に事務委託しております。

### 4.講習場所及び講習申込書の受付窓口

- (1)講習場所 各都道府県とし、主として都道府県庁所在地。但し、交通事情や離島など特別な事情がある地域については、その地域にも会場を設定することがあります。
  - (2)講習申込書の受付窓口 各都道府県電気工事業工業組合47ヵ所、(社)日本電気協会各地方電気協会及び沖縄分室10ヵ所
- (注)受付窓口の詳細は、申込書に同封する講習会場一覧表に記載しています。

### 5.講習申込書の受付

- (1)受付は、平成10年12月25日から開始します。
- (2)受付は、毎月行っており、受付期間は、毎月25日から翌月10日までです。

**6.受講手数料** 11,000円

**7.受講時期** 前回の定期講習受講日(新たに免状交付を受けた方は免状交付日)から、原則として満5年目の3ヵ月前

**8.講習申込書の入手方法** 講習申込書は、前回の定期講習受講日(新たに免状交付を受けた方は免状交付日)から、原則として満5年目の7ヵ月前に、順次、講習センターから受講対象者の自宅へ無料で郵送します。

### 9.講習申込書の提出方法

- (1)講習申込書は、受講対象者が居住する都道府県電気工事業工業組合又は各地方電気協会あてに郵送してください。申込書の送付先は、講習申込書等に同封する「講習会場一覧表」(受付窓口、講習日及び講習会場等を記載)に記載されています。
- (2)講習申込書は、「簡易書留」扱いで郵送してください。

**10.申込書受理通知票の発送** 受付窓口で申込書を受理したのち、申込者あてに受理通知票(葉書)をお送りします。

**11.受講票の送付** 受講日の10日前までに講習センターから受講票をお送りします。受講票には受講日や会場までの案内等が記載されていますので、受講当日には必ず持って来てください。

### 平成11年度認定電気工事従事者認定講習の実施予定について

- 1.講習実施機関:(財)電気工事技術講習センター
- 2.講習日:平成11年6月12日(土)(予定)
- 3.講習場所:札幌・仙台・東京・名古屋・富山・大阪・広島・高松・福岡・沖縄
- 4.講習申込書の配布及び請求方法:平成11年2月中旬から無料で配布します。申込書を郵送で請求される方は、封筒の表に、「認定従事者申込書請求」と赤色で書き、返信用封筒は、A4版以上(120円切手を貼り、住所、氏名を明記する)を同封して、講習センターあてに郵送してください。
- 5.講習受付時期:平成11年3月
- 6.受講手数料:12,500円

# 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下さるようお願いいたします。

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下さい。

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、室番号まで正確に記入して下さい。

## 第一種電気工事士住所変更届

※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)	(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)	( ) ( _____ )

## 電気工事技術情報

印刷/株式会社ウインザーイン六甲 東京都目黒区八雲2-20-15

編集監修/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