

第一種電気工事士のための

電気工事技術情報

VOL.2/1992-7



目 次

法 令	電気設備技術基準改正の概要	1
	J I S 規格の新規・改正の動き	7
技術・施工	変圧器の電灯動力共用異容量 V 結線方式設備の管理上の留意点	8
	地中線用 G R 付開閉器の性能と特徴	11
器 具	最近の検電器・充電表示器・短絡接地器具	13
電 气 事 故	自家用構内におけるバイク運転者の負傷事故	15
センターニュース	相談室コーナー・住所変更・定期講習等	17

電気設備技術基準改正の概要

はじめに

電気事業法において電気工作物は、通商産業省で定める技術基準に適合するように維持しなければならないこととなっており、電気工作物のうち電気設備については、「電気設備に関する技術基準を定める省令」により、その施設方法が規定されている。電気工事士は電気工事士法により、この技術基準に従って工事を行なわなければならない。

今回の省令改正は、昭和61年3月以来の全般的な見直しであり、改正までの間、新材料・新施工法の採用等、この基準によれない特殊設計施設認可の取り扱い実績が相当数に上るに至ったことや、技術進歩及び社会情勢の変化に対応するためのものであった。

今回の改正は、平成4年4月27日付け通産省令第25号で公布、施行された。

改正の内容

第9条（低圧ケーブル）

有線テレビジョン用の増幅器に電気を供給する電線路（CATV用給電兼用同軸ケーブル）については、以前の条項では低圧ケーブルとして同軸ケーブルを認めていなかったため、特殊設計施設として個別に認可を受けて使用してきた。

今回、「有線テレビジョン用給電兼用同軸ケーブル（その外部導体を接地して使用するものに限る。）」を低圧ケーブルのひとつに加え、規格が告示で定められた。

同ケーブルは、外部導体に保護被覆を有するのみで絶縁物の被覆がないため、外部導体を電圧側電線として用いることのないよう極性を限定し、一般に使用が認められた。

第15条（回転機及び整流器の絶縁耐力）

絶縁耐力の試験電圧は、交流の機器には交流電圧を、直流の機器には直流電圧を印加することになっていた。大容量の交流回転機の場合は静電容量が大きくなるため、交流で絶縁耐力試験を行うには大容量の試験装置を要し、試験の実施が困難であることから、比較的容易に実施し得る直流試験によることができるようになされた。この場合の試験電圧は、交流試験電圧の1.6倍の直流電圧とする。

第16条（変圧器の電路の絶縁耐力）

絶縁耐力は、変圧器の電路に対するものであるが、条文の主語が変圧器となっているこ

とから、常に電圧がなく、本条の絶縁耐力を要しない電路ではない変圧器（接地線に接続する抵抗器、リアクトル、その他に該当する変圧器）が適用を受けていた。このため、本条の絶縁耐力は変圧器の電路に対するものであることが明らかにされた。

第17条（器具等の電路の絶縁耐力）

絶縁耐力は、器具等の電路に対するものであるが、条文の主語が器具等となっていることから、常に電圧がなく、本条の絶縁耐力を要しない電路ではない器具（接地線に接続する抵抗器、リアクトルその他）が適用を受けていたので、本条の絶縁耐力は器具等の電路に対するものであることが明らかにされた。

第19条（各種接地工事の細目）

接地極が鉄柱の場合には、その鉄柱から1m以上離して施設することとされてきた。実験の結果によれば、接地極の鉄柱の底面下から深さ20cmに施設すれば、鉄柱の横方向1mに施設した場合と等価な効果となることがわかったため、接地極と鉄柱の離隔距離について鉄柱の底面下である場合には、深さを30cm以上とすることができる特例が定められた。

第46条（発電機等の保護装置）

電動式制御装置を併用する衝動水車（ペルトン水車）の増加に対応して、「制御電源の異常」の対象として、電動式ニードル制御装置及び電動式デフレクタ制御装置が追加された。

第47条（特別高圧用変圧器の保護装置）

六フッ化硫黄ガス、フロロカーボン液等絶縁冷媒及び冷却方式の多様化に対応して、「冷却方式及び故障要因」についての規制に普遍性を持たせるため、用語を「他冷式、冷却装置の故障」に改められた。

第51条（計測装置）

特別高圧用変圧器は油入変圧器のほかガス絶縁変圧器、油・ガス複合絶縁変圧器等が出現し、絶縁冷媒・冷却方式が多様化しているので「特別高圧用の変圧器の油温」を「特別高圧用の変圧器の温度」とし、規制に普遍性を持たせた。

第64条（架空電線路における支持物の基礎の安全率）

研究結果を踏まえて、基礎の強度計算を個々に行うことなく、支持物の全長に対する根入深さ及び根かせの義務等により施設できる鉄筋コンクリート柱（A種柱）の範囲が拡大された。

第65条（鉄柱又は鉄塔の構成等）

ボルトについては、これまで製品として取り扱わず「棒鋼についての材料規格」によってきた。「製品規格によるボルト」が他の建築物では、一般的に使用される趨勢にあることから、電気工作物の支持物用ボルトもこれを採用することとされた。

経過措置として、一年間の試行期間内に既設又は施設に着手した架空電線路等について、その鉄塔等を構成するボルトは、旧規格のボルトと新規格のボルトを併用できることとされた。

第66条（鉄筋コンクリート柱の構成等）

改正の内容は第65条と同じである。

第75条（高圧架空電線路の架空地線）

高圧架空電線路の架空地線に裸線ばかりでなく被覆線も使用できるようにされた。

第97条（低高圧架空電線と架空弱電流電線等の共架）

- ①低圧電線が有線テレビジョン用給電兼用同軸ケーブルを用いる電線であるときは、管理者が同じであり保守上の障害のない架空弱電流電線等に限って、離隔距離の規定を解除し、一束化できるように改められた。
- ②通信事業者が心線を電力会社からの譲渡を受けて使用するものは、設備的に電力保安通信設備と同じになるので、離隔距離を「電力保安通信線に対する離隔距離」と同じ取り扱いとなるように改められた。

第101条（低圧屋側電線路の施設）

引込用ビニル絶縁電線を用いる場合の屋側電線路の工事方法は、「電線と造営材の離隔距離を2.5cm」とした場合に、「支持点間距離2m以下」とする方法のみが規定されてきたが、低压引込線の屋側部分又は屋上については、第107条第4項の本号を準用しており、

住宅の架空引込線の第一支持点が二階屋根の破風など限られる傾向にあり、一階の破風などに引き下げる場合には、引込用ビニル絶縁電線を用いることができるよう支持点間距離を15m以下に改められた。電線と造営材の離隔距離は、屋外用ビニル絶縁電線を用いる場合と同様に30cm以上とされた。

第128条（特別高圧架空電線と架空弱電流電線等との共架）

通信事業者が電力会社の特別高圧架空電線路の架空地線内蔵光ファイバケーブルの譲渡を受けた場合、当該心線は架空弱電流電線等となり、「特別高圧架空電線を架空弱電流電線等の上とする施設位置」及び「35000Vを超える特別高圧架空電線との共架の禁止」に抵触するため、特殊設計施設とされてきた。

今回、架空地線内蔵光ファイバケーブルは、第4章の電力保安通信設備に準じた施設であることとして本条の規定が除外された。

第133条（特別高圧架空電線の建造物との接近）

以前の条文は、建造物とその上部造営材（屋根材）の全部が一対一の関係と読み取れるため、第二次接近状態から外れる建造物との比較において要件を具備する上部造営材の範囲を第二次接近状態に一致するように改められた。

第二次接近状態内の上部造営材が難燃性等の要件を満足すればよく、第三種接地工事を施す必要がある金属製上部造営材も同様とされた。

第143条（地中電線路の施設）

①直接埋設式の埋設深さの制限に対する浅層埋設化の要請に応えるもので、従前の直接埋設式の保護管であって、堅ろうで重量物の圧力に耐える保護管を伴ったものについては、一律に埋設深さ規制の合理性が乏しくなっていることから、埋設深さを設計によって対応できるように改められた。

「管路引き入れ式」については、「引き入れ」機能の経済性によるもので、技術基準が要求する要件でないことから削除し、管路引き入れ式の強度についての考え方のみを踏襲した「管路式」に改められた。この改正によって、従来の直接埋設式のうち、堅ろうで重量物の圧力に耐える管を用いるものは、「管路式」として管の強度に応じて埋設深さを定めることができる。

②昭和59年11月に洞道内電話ケーブル火災（東京都世田谷区）が発生したことに鑑み、暗

きょ式について耐燃措置又は自動消火設備を施設すること。管路式や直接埋設式は、内部で人が作業しないので対策を要しない。耐燃措置については、告示第25条で定められた。埋設表示義務について、管路式にも適用することとし、埋設年の表示義務を解除し、需場所に施設する場合には、電圧表示のみに簡素化された。

第144条（地中箱の施設）

地中箱は、地表に開口部を有し、野天であることや、コンクリート建造物であることから、「水が侵入し難い構造」とすることが実情に合わない、ケーブルの電気性能には影響がないため、「水が侵入し難い構造」の規制が削除された。

第149条（地中電線相互の接近又は交差）

- ①低圧地中電線と高圧地中電線の場合は、防護措置を必要とする接近の状態である「30cm以下」が、影響に差のない「15cm以下」に改められた。
- ②第1号と第2号の対策を改め、「難燃性の被覆を有する地中電線」と「難燃性の管に納める地中電線」の組み合わせが可能となるように改められた。

第157条（橋に施設する電線路）

近年、車道上面に電線路を施設できる造営材（橋桁）を有する瀬戸大橋等の箱形構造の橋梁が出現していることから、橋の上面に施設できる電線路の施設方法の規定が整備された。

- ①低圧電線路では、従来の橋の下面の工事方法（合成樹脂管工事等の管工事）が上面の工事方法に適用された。
- ②高圧電線路では、従来の橋の下面の工事方法（高圧屋側電線路の施設）が上面の工事方法に適用された。
- ③特別高圧電線路では、ケーブルを堅ろうな管又はトラフに収めるよう強化したうえで、従来の橋の下面の工事方法（高圧屋側電線路の施設）が上面の工事方法に適用された。

第165条（通信線の施設）

第143条（地中電線路の施設）と同じ趣旨で、暗きょ内に施設する場合の耐燃措置又は自動消火設備が規定された。

第175条（無線用アンテナ等を支持する鉄塔等の施設）

無線用アンテナ等の柱の強度は、倒壊の際に無線通信が不能となることを避けるため、電線路の支持物の強度に比べて、高く設定されている。

給電用無線、保線用無線及び系統保護用無線等、本来の電力保安通信用無線設備に比較して緊急性、代替性等において重要度が下位にある「無線用アンテナ等が電線路における周囲の状態を監視する目的で施設されるもので、且つ、架空電線路の支持物に施設されるとき」には、本条の適用が除外された。

第176条（無線用アンテナ等の施設制限）

本条は、装柱の煩雑化・誘導障害・混触時の保安問題を避けるために、且つ、支持物の倒壊の際に無線通信が不能となることを避けるために、電力保安通信設備のアンテナ等を架空電線路の支持物に施設することを原則として禁じている。

しかし、用地事情から別に専用の無線用鉄塔を施設することが困難な状況にあることから、用途・施設位置を限定して、施設制限が解除された。

第186条（分岐回路の施設）

住宅の分岐回路については、単相3線式電気使用機械器具への専用回路を除き、当面、単相3線式配線が施設できないとされた。

単相3線式は構造上、中性線の接続点の緩みによって、欠相事故を発生させるおそれがある。単相3線式引き込みの普及に伴って、単相3線式分岐回路の施設が予想されるので、欠相障害を極力おさえるため、専用回路を除いて禁止することとされた。

第193条（合成樹脂管工事）

従来、合成樹脂管工事に使用できるボックスは、原則として合成樹脂のものを使用することになっていたが、金属性ボックスは強度面において、合成樹脂製のものより優れているので、接地工事の規定を設けた上、金属製のボックスが使用できるように改められた。

第195条（金属線び工事）

従前の規定は、金属線びから電線を引き出す部分の工事の種類を4種類に限定し、金属ダクト工事等を認めていなかったが、工事の種類を限る電気保安上の明確な理由がないため、限定をなくし、保安上必要な要件を満たすことにより施設できることとされた。

第197条（金属ダクト工事）

従前の規定は、金属ダクトから電線を引き出す部分の工事の種類を6種類に限定し、金属線び工事等を認めていなかったが、工事の種類を限る電気保安上の明確な理由がないため、工事の種類の限定がなくなった。「電気的に完全に接続すること」とする接地効果に関する要件も、全ての金属製の管工事には、別途接地工事とともに同じ規定がされているので、本号では削除された。

第224条（屋内放電燈工事の施設制限）

屋内の1000Vを超える放電燈（水銀燈等）については、機械器具の構造上、その内部を安全に施設できる場合を除いて、施設を制限してきた。

すなわち、印刷の塗料硬化を目的とした産業設備として、機械器具の内部に収まらないものがあり、従来、特殊設計施設として認可を受けなければ施設できなかった。

しかし、事故例がないため、「第233条の2第3項（第1号、第4号及び第6号を除く。）の規定に準じて施設し、且つ、放電管に人の触れるおそれがないように施設する場合」を条件として施設制限を解除し、一般施設とすることに改められた。

JIS規格の新規・改正の動き

1. モールド変圧器のJIS規格が制定

モールド変圧器（鉄心・巻線が絶縁油中に侵されておらず、巻線の全表面が樹脂又は樹脂を含んだ絶縁基材で覆われた変圧器）は、油入式や乾式に比べ、一般に耐燃性、耐湿性、耐サーボジ性、耐機械力など総合的な点で優れており、屋内用キュービクル式高圧受電設備などには、油入式に代わって広く使用されるようになってきたので、JIS規格が新たに制定された。（JISC 4306）

2. JIS規格の新規・改正の予想

限流ヒューズ付高圧負荷開閉器は、キュービクル式高圧受電設備の遮断装置として多く使用されているので、近くJIS規格化される予定である。

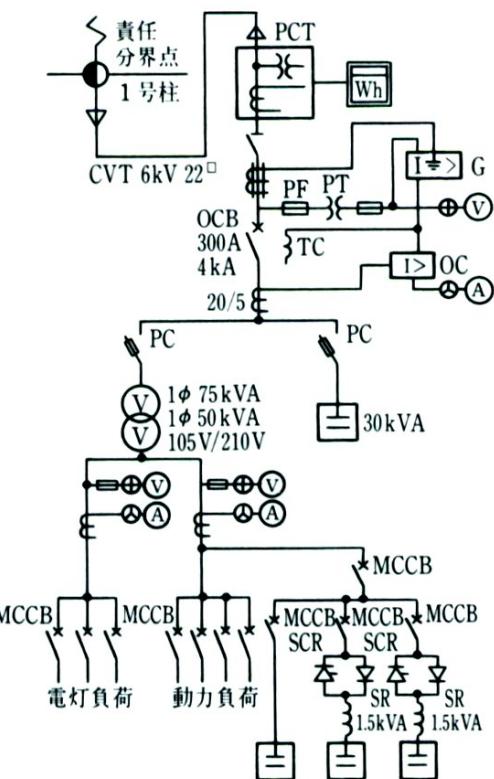
漏電遮断器、高圧地絡継電器及び屋内高圧断路器は、低圧回路やキュービクル式受電設備に使用されており、最近の技術的变化を踏まえて、JIS規格の改正が予定されている。

変圧器の電灯動力共用異容量V結線方式設備の管理上の留意点

従来から電灯・動力共用の異容量V結線方式は高圧配電線に多く利用されている。

この方式は特に電灯負荷と動力負荷との不等率が大きい場合に、共用変圧器の定格容量を低減できる効果があるなどの理由から、近頃、小容量自家用高圧受電設備において電気使用合理化、契約電力の抑制および狭隘なスペースの有効利用を狙いとして往々利用している。本稿では、異容量V結線方式を運用する際の変圧器定格容量に対する許容負荷設備容量の計算例、負荷管理および低圧コンデンサを設置した場合の力率調整など留意点について述べる。

[図-1] 高圧受電設備の異容量V結線方式の単線結線図例



1. 灯動共用異容量V結線方式での単相負荷の

効果的接続法

灯動共用異容量V結線方式は、図-1に示すように、単相75kVAの変圧器が単相・三相負荷に電力を供給している。また共用変圧器・単相50kVAの変圧器は、三相負荷のみ電力を供給しているので専用変圧器と称している。

この方式は、一般に表-1のように、相回転に対する単相負荷の接続方式により、「進み接続」と「遅れ接続」とがある。三相負荷力率と単相負荷力率とが等しいとき、共用変圧器の定格容量は、いづれの接続方式でも変わらないが、三相負荷力率に対し、単相負荷力率が低いときに「進み接続」、高いときに「遅

[表-1] 異容量V結線における単相負荷と三相負荷の力率が異なる場合の変圧器定格容量と負荷設備容量との関係

	結線図	変圧器定格容量と負荷設備容量(皮相電力)との関係式
進み接続方式	P_1 がa相-b相間にいる時 	$T_a = \sqrt{P_1^2 + \frac{P_3^2}{3} + \frac{2}{\sqrt{3}} P_1 P_3 \cos(30^\circ + \theta_3 - \theta_1)} \text{ [kVA]}$ $T_b = \frac{P_3}{\sqrt{3}} \text{ [kVA]}$
遅れ接続方式	P_1 がb相-c相間にいる時 	$T_a = \sqrt{P_1^2 + \frac{P_3^2}{3} + \frac{2}{\sqrt{3}} P_1 P_3 \cos(30^\circ + \theta_1 - \theta_3)} \text{ [kVA]}$ $T_b = \frac{P_3}{\sqrt{3}} \text{ [kVA]}$

れ接続」とする方法が、共用変圧器の定格容量が少なくて済み、有利である。

2. 灯動共用異容量V結線方式の変圧器定格容量に対し、許容できる負担設備容量

表-1において共用変圧器 T_a と専用変圧器 T_b 、が与えられ、単相負荷 P_1 と三相負荷 P_3 との力率が同一の場合、表-1の式で、 $\theta_1 = \theta_3$ と置くと、共用変圧器の定格容量は、進み接続・遅れ接続がいづれも同一になる。この場合、許容できる単相・三相負荷設備容量を計算すると次のようになる。

$$P_1 = \frac{1}{2}(-\sqrt{3}Tb + \sqrt{4Ta^2 - Tb^2}) \text{ [kVA]}$$

$$P_3 = \sqrt{3}Tb \text{ [kVA] 但し } Tb < Ta$$

この式から Ta 、 Tb が300kVA以下の変圧器定格容量（標準品）に対する P_1 、 P_3 を計算すると表-2のようになる。表-2は、横の欄に共用変圧器の定格容量 Ta [kVA]、縦の欄に専用変圧器の定格容量 Tb [kVA] をとり、その交差する箇所の欄を見れば、上段に単相負荷 P_1 [kVA]、下段に三相負荷 P_3 [kVA] の設備容量の許容値が直ちに求められ、設備運用上便利である。

3. 灯動共用異容量V結線方式の電流計の取付位置

異容量V結線方式においても、変圧器各巻線の電流、負荷設備に流れる電流を正確に把握することが大切である。このためには、電流計の取付位置について、図-2に示すように変圧器巻線 $a-0$ 間、 $0-b$ 間の電流を A_1 、 A_2 で測定し、負荷設備の単相負荷電流、三相負荷電流をそれぞれ A_3 、 A_4 で測定できるよう電流計を設けることが望ましい。

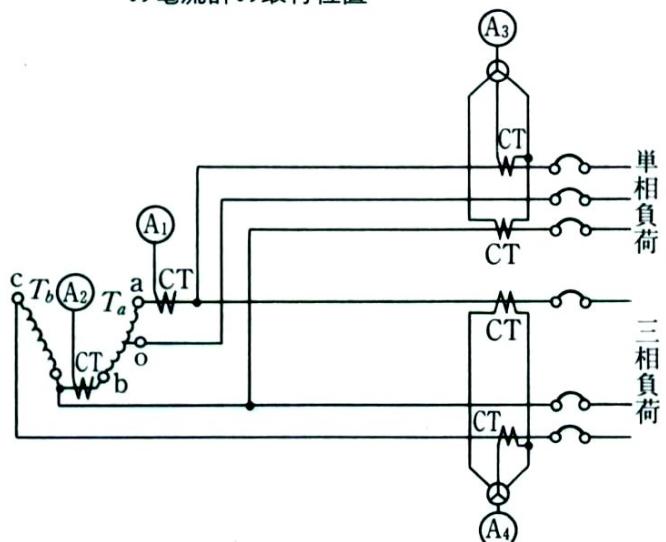
4. 低圧コンデンサを設置した場合の開閉制御

一般に負荷の容量（皮相電力）及び力率は、時間とともに変化することが多い。灯動共用異容量V結線方式の場合、コンデンサを設置したときは、特に負荷の変動に応じてコンデンサを自動的に開閉し、静電容量を変えることによる力率の調整が必要になる。

これを行わないと、軽負荷時にかなり大きく進み電流が流れ、電圧が上昇したり、種々の障害を起こすおそれがある。

7.5	10	15
$P_1 = 2.7$ (13) $P_3 = 8.7$ (24)	$P_1 = 5.4$ (26) $P_3 = 8.7$ (24)	$P_1 = 10.5$ (50) $P_3 = 8.7$ (24)
$P_1 = 2.8$ (13) $P_3 = 13$ (36)	$P_1 = 8.0$ (38) $P_3 = 13$ (36)	
		$P_1 = 5.5$ (26) $P_3 = 17.3$ (48)

[図-2] 変圧器異容量V結線方式の電流計の取付位置



[表-2] 異容量V結線における許容負荷設備容量計算例

20	30	50	75	100	150	200	250	300	$\frac{T_a(\text{kVA})}{T_b(\text{kVA})}$
$P_1 = 15.5$ (74) $P_3 = 8.7$ (24)	$P_1 = 25.6$ (122) $P_3 = 8.7$ (24)	$P_1 = 45.6$ (217) $P_3 = 8.7$ (24)	$P_1 = 70.6$ (336) $P_3 = 8.7$ (24)	$P_1 = 95.6$ (455) $P_3 = 8.7$ (24)	$P_1 = 145.6$ (693) $P_3 = 8.7$ (24)	$P_1 = 195.7$ (932) $P_3 = 8.7$ (24)	$P_1 = 245.7$ (1170) $P_3 = 8.7$ (24)	$P_1 = 295.7$ (1408) $P_3 = 8.7$ (24)	5
$P_1 = 13.2$ (63) $P_3 = 13$ (36)	$P_1 = 23.3$ (111) $P_3 = 13$ (36)	$P_1 = 43.4$ (207) $P_3 = 13$ (36)	$P_1 = 68.4$ (326) $P_3 = 13$ (36)	$P_1 = 93.4$ (445) $P_3 = 13$ (36)	$P_1 = 143.5$ (683) $P_3 = 13$ (36)	$P_1 = 193.5$ (921) $P_3 = 13$ (36)	$P_1 = 243.5$ (1160) $P_3 = 13$ (36)	$P_1 = 293.5$ (1398) $P_3 = 13$ (36)	7.5
$P_1 = 10.7$ (51) $P_3 = 17.3$ (48)	$P_1 = 20.9$ (100) $P_3 = 17.3$ (48)	$P_1 = 41.1$ (196) $P_3 = 17.3$ (48)	$P_1 = 66.2$ (315) $P_3 = 17.3$ (48)	$P_1 = 91.2$ (434) $P_3 = 17.3$ (48)	$P_1 = 141.3$ (673) $P_3 = 17.3$ (48)	$P_1 = 191.3$ (911) $P_3 = 17.3$ (48)	$P_1 = 241.3$ (1149) $P_3 = 17.3$ (48)	$P_1 = 291.3$ (1387) $P_3 = 17.3$ (48)	10
$P_1 = 5.6$ (27) $P_3 = 26$ (71)	$P_1 = 16.1$ (77) $P_3 = 26$ (71)	$P_1 = 36.4$ (173) $P_3 = 26$ (71)	$P_1 = 61.6$ (293) $P_3 = 26$ (71)	$P_1 = 86.7$ (413) $P_3 = 26$ (71)	$P_1 = 136.8$ (651) $P_3 = 26$ (71)	$P_1 = 186.9$ (890) $P_3 = 26$ (71)	$P_1 = 236.9$ (1128) $P_3 = 26$ (71)	$P_1 = 286.9$ (1366) $P_3 = 26$ (71)	15
$P_1 = 11.0$ (52) $P_3 = 34.6$ (95)	$P_1 = 31.7$ (151) $P_3 = 34.6$ (95)	$P_1 = 57.0$ (271) $P_3 = 34.6$ (95)	$P_1 = 82.2$ (391) $P_3 = 34.6$ (95)	$P_1 = 132.3$ (630) $P_3 = 34.6$ (95)	$P_1 = 182.4$ (869) $P_3 = 34.6$ (95)	$P_1 = 232.5$ (1170) $P_3 = 34.6$ (95)	$P_1 = 282.5$ (1345) $P_3 = 34.6$ (95)	20	
	$P_1 = 21.7$ (103) $P_3 = 52$ (143)	$P_1 = 47.5$ (226) $P_3 = 52$ (143)	$P_1 = 72.9$ (347) $P_3 = 52$ (143)	$P_1 = 123.3$ (587) $P_3 = 52$ (143)	$P_1 = 173.5$ (826) $P_3 = 52$ (143)	$P_1 = 223.6$ (1065) $P_3 = 52$ (143)	$P_1 = 273.6$ (1303) $P_3 = 52$ (143)	30	
	$P_1 = 27.4$ (130) $P_3 = 86.6$ (238)	$P_1 = 53.5$ (255) $P_3 = 86.6$ (238)	$P_1 = 104.6$ (498) $P_3 = 86.6$ (238)	$P_1 = 155.1$ (739) $P_3 = 86.6$ (238)	$P_1 = 205.4$ (978) $P_3 = 86.6$ (238)	$P_1 = 255.7$ (1218) $P_3 = 86.6$ (238)	50		
	$P_1 = 27.8$ (132) $P_3 = 129.9$ (357)	$P_1 = 80.3$ (382) $P_3 = 129.9$ (357)	$P_1 = 131.5$ (626) $P_3 = 129.9$ (357)	$P_1 = 182.2$ (868) $P_3 = 129.9$ (357)	$P_1 = 232.7$ (1108) $P_3 = 129.9$ (357)	75			
	$P_1 = 54.8$ (261) $P_3 = 173.2$ (476)	$P_1 = 107.0$ (510) $P_3 = 173.2$ (476)	$P_1 = 158.3$ (754) $P_3 = 173.2$ (476)	$P_1 = 209.2$ (996) $P_3 = 173.2$ (476)	100				
	$P_1 = 55.5$ (264) $P_3 = 259.8$ (714)	$P_1 = 108.6$ (517) $P_3 = 259.8$ (714)	$P_1 = 160.6$ (765) $P_3 = 259.8$ (714)	$P_1 = 209.2$ (996) $P_3 = 173.2$ (476)	150				
		$P_1 = 55.9$ (266) $P_3 = 346.4$ (952)	$P_1 = 109.6$ (522) $P_3 = 346.4$ (952)	200					
		$P_1 = 56.2$ (268) $P_3 = 433$ (1190)	$P_1 = 160.6$ (765) $P_3 = 259.8$ (714)	250					

(注)(1)：上表において三相負荷(P_3)は許容限度まで担うものとしたときの P_1, P_3 [kVA]の値を示している。(2)： P_1, P_3 欄下段の括弧内の値は電流値 $P_1 \times 10^3 / 210, P_3 \times 10^3 / \sqrt{3} \cdot 210$ [A]を示している。

おわりに

以上の異容量V結線方式は、負荷管理が煩雑な面があり、非対称三相交流回路でもあり、これらの点を十分配慮して設備管理を行うことが大切である。

地中線用GR付開閉器の性能と特徴

1. GR付開閉器の開発と背景

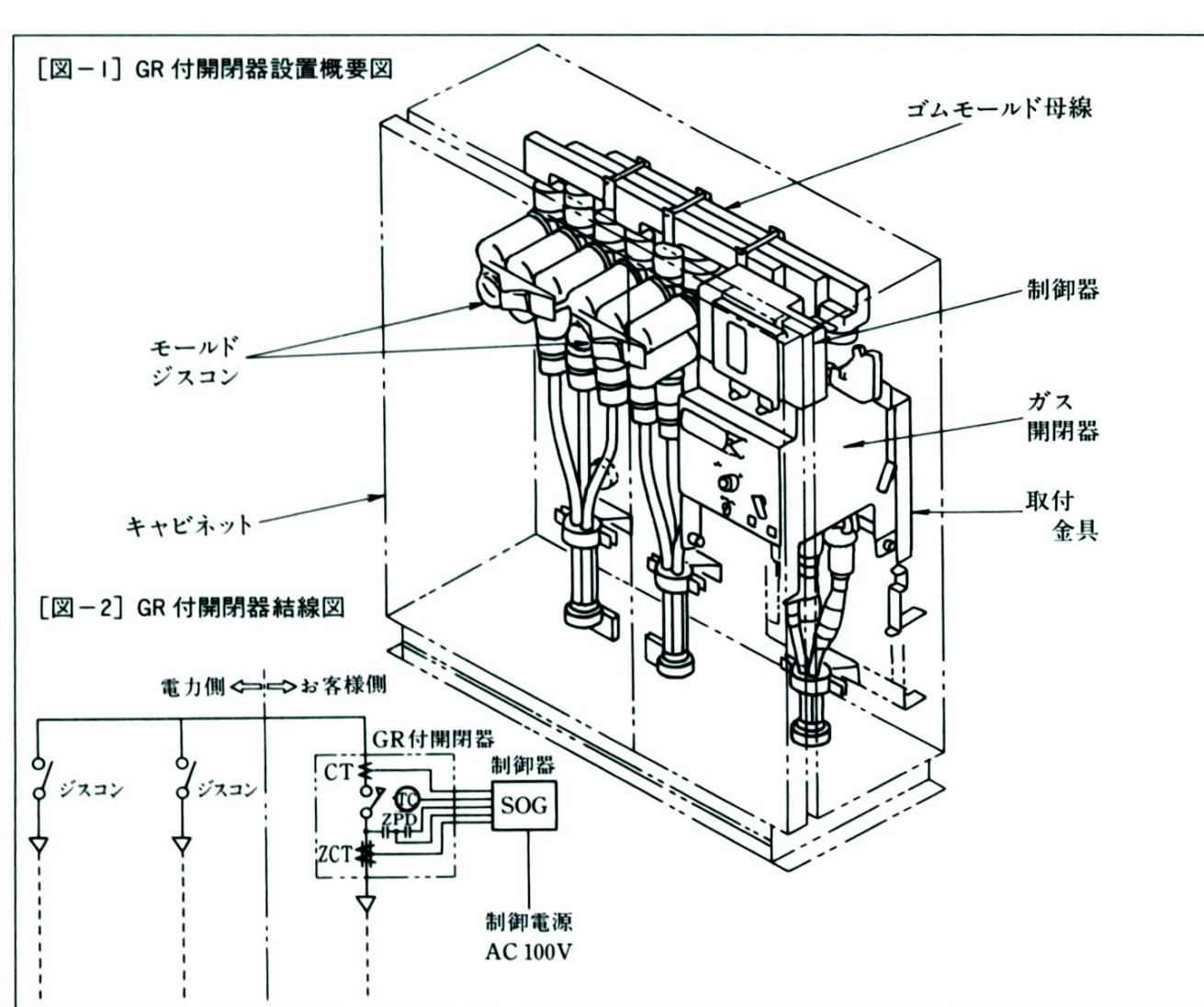
電力会社の高圧配電線から需要家の主遮断器までの引込線における地絡事故による、配電系統への波及事故は近年増加傾向にあった。

このため平成元年、高圧受電設備の施設指導要領が改正され、架空配電線からの引込に對してはGR付PAS・PGSが逐次普及拡大されてきた。

地中配電線にも同様な対応が求められている。

今般関東通商産業局管内において、地中線用GR付開閉器が開発され普及が図られているので、この事例を参考として紹介する。

このGR付開閉器は電力会社の地中配線用キャビネット内に施設されるもので、街路に設置されることが多いため、その性能及び取付施工技術には、設備の安全並びに信頼性の確保に十分留意されている。(図-1、図-2)



2. 開閉器の特徴

地中線用のキャビネットに収納する開閉器の構造・性能に関する特徴は、次のとおりである。

- (1)ガス絶縁方式（コンパクト化）としてあるとともに、ガスの封入容器（実質的には開閉器外箱）をステンレス化している。
- (2)地絡優先構造で、地絡検出方式を方向性に一本化（GR付PAS同様、SOG性能も保有）している。
- (3)さらに総合的に封入容器について、次のとおり安全性を確保している。
 - ①減圧ロック …… 万一、開閉器内部のガス圧力が最低保証圧力まで低下した場合には、ガス圧低下の表示をするとともに、主回路の入切状態をロックし、ハンドルによる手動操作及び制御器の指令によるトリップ操作ができない減圧ロック機能を設けている。
 - ②放圧装置 …… 開閉器内部で万一故障が発生し、ガス圧が異常に上昇しても、一般公衆に被害の及ばないよう放圧装置が施設されている。
 - ③自己診断機能 …… 制御器の内部回路が正常に働いていることを確認するため、定期的に自己診断を行い、万一異常が発見された場合には、異常表示を点灯するとともに、誤操作を防止するため、制御回路の機能を停止するようにしている。

3. 開閉器施工上の留意事項

開閉器取り付け施工上の主な留意事項は、開閉器とモールド母線並びに負荷ケーブル終端金具との嵌合（接続）を十分に行うことである。

（図-3）

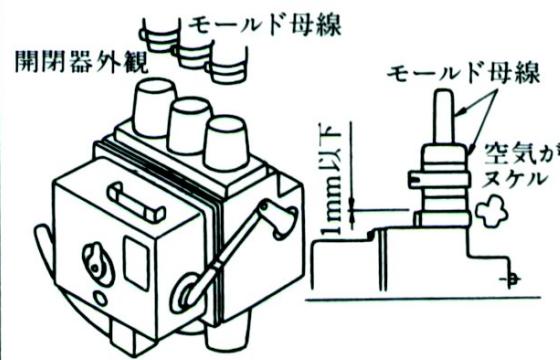
（1）開閉器の運搬、解梱等に際し、ブッシングや制御器を傷つけたり、衝撃を与えないよう十分注意する。

（2）開閉器は、性能は勿論、寸法構造とも適格品でなければならない。

（3）開閉器取り付け作業は、モールド母線に局部的な応力をかけず、十分な嵌合を保証するため、規格統一工具を使用する。

（4）上記（1）～（3）項のみならず、既設モールド母線を傷つけたり、十分な嵌合を行うためのケーブル端末処理寸法等ミリメートル寸法の作業基準が設定され、施工に先立ち充分な教育と熟練を必要とする。

[図-3] 開閉器とモールド母線との嵌合（接合）



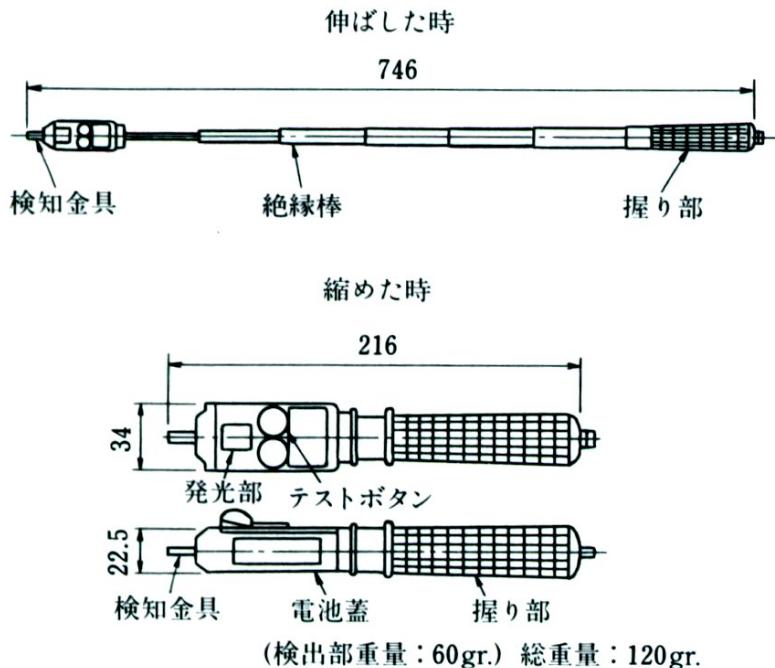
最近の検電器・充電標示器・短絡接地器具

近年、電気工事や電気設備の点検・試験を行う際、社会生活が高度化・情報化したことにより、停電作業が益々困難になっている。従って、安全用具の使用が重要になっているにもかかわらず、保護具・防具等を装着せずに作業を行い、充電部に接触・接近して発生する不安全行動（ヒューマンエラー）による感電死傷事故が跡をたたない。安全用具が使用されない理由は、作業者の使用に対する認識不足が原因であるが、安全工具が使い易いものであるかどうかも大きな鍵になっている。最近使用されている検電器・充電標示器・短絡接地器具を紹介し、参考にする。

1. 伸縮式高圧検電器（図-1）

一般の高圧検電器では、高圧充電部に対し、60cm以内に接近して使用するものが多く、高压ゴム手袋を着用しないと感電のおそれがある。図-1に示す検電器は、軽量（120g）で、使用時（伸ばしたとき）の長さが74.6cmであるため、安全な距離を隔てて検電することができ、使用しないときは21.6cmに縮めて携帯できるのが便利である。低压も検電可能である。表示・警報は、充電状態を音響と赤色でフリッカする発光によっているので確認しやすい。労働省産業安全研究所「高圧配電線路用携帯形検電器安全指針」に適合しており、（社）日本電設工業協会が主催した「'88電設工業展」において労働省産業安全研究所長賞を受賞している。

[図-1] 伸縮方式高圧検電器



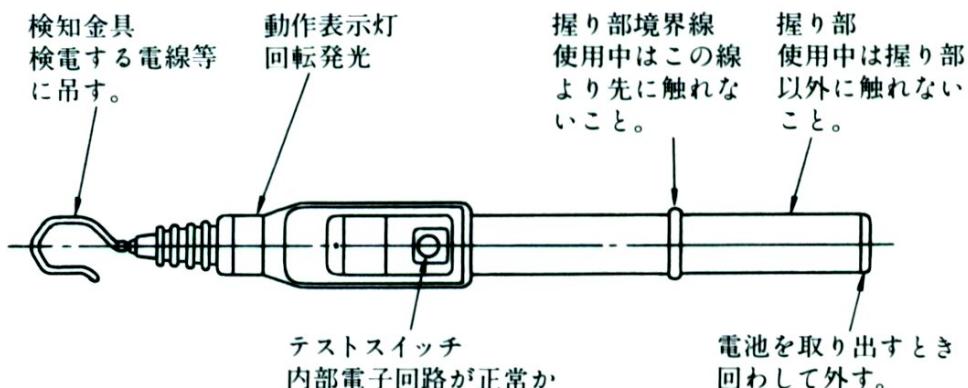
2. 音響発光式高圧用充電標示器（図-2）

高圧充電部に吊り下げる危险を標示するもので、高輝度の発光ダイオードの「360°回

転式点滅による発光標示で確認ができること、「ピッピッ」の音と「充電中です」という声で危険を連続的に警報することの3つの機能を有している。一定音・一定光のみの単純さがないので危険の標

[図-2] 音響発光式高圧用充電表示器

示効果が大きい。



3. 短絡接地器具

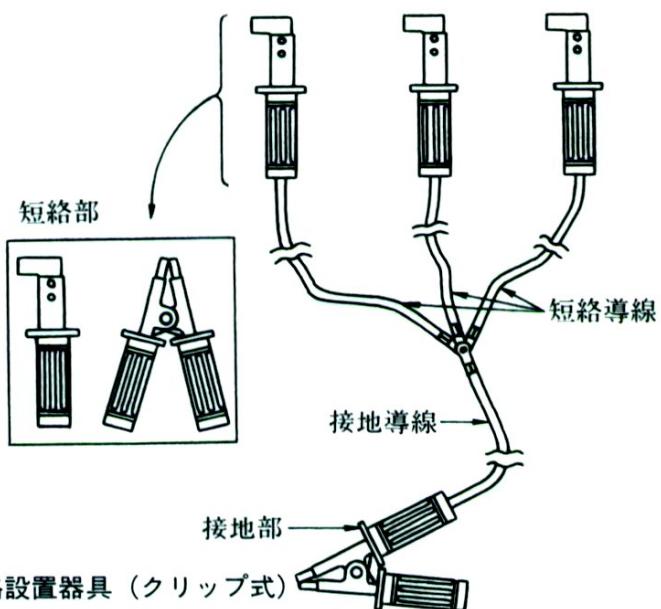
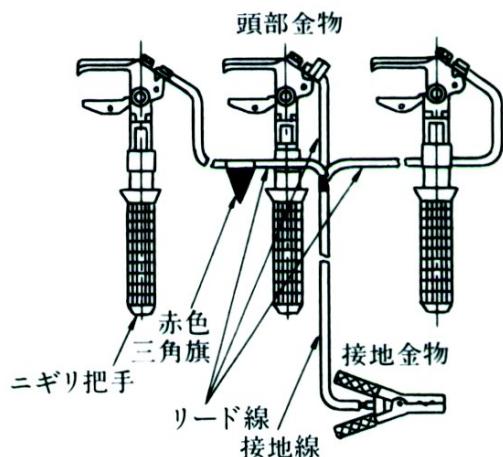
①挟み式 (図-3)

接地金物は挟み式で、頭部をあらゆる方向へ自由に回転することができる。ねじ締付けであるので、接触圧力が高く、短絡電流の十分な通電が可能である。短絡導線や接地導線は、柔軟な銅線を使用しているので使いやすく、絶縁被覆が透明であるので、心線の断線を容易に発見することができる。

②クリップ式 (図-4)

装着しにくい箇所の取付に便利である。一般的なクリップ式は、接地対象物の導体間隔が狭いと直角方向にクリップすることができず、斜めにならざるを得ないことから、安全な接触状態が得られない。この方式は、頭部金物の先端が90°横向きに突出した導体挟持部があるので、上記問題点を解決している。ばね圧力も高く、通電容量も大きい。握り把手部の絶縁部分には、鍔を設けて導体に触れにくくなっています。短絡部は赤色、接地部は緑色の着色を施してクリップの誤使用を防止している。また接地導線は、柔軟性をもたせて使い易いようにしている。

[図-3] 短絡設置器具（挟み式）



[図-4] 短絡設置器具（クリップ式）

自家用構内におけるバイク運転者の負傷事故

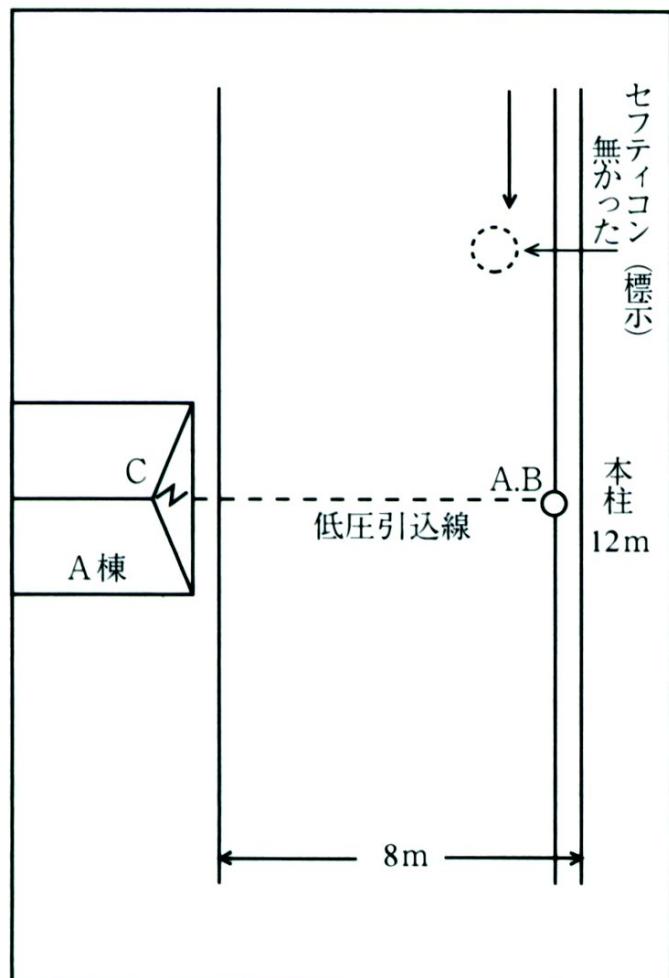
事故発生の日時	3月9日11時
事故発生の場所	構内 8 m 道路
事故の原因	突風に対する通い綱の処理の不手際
被害者の年齢	50才
被害者の服装	作業服・ヘルメット・運動靴

1. 事故の状況

路上（幅員8m）の本柱より、低圧引込線工事を実行するため、工事士A、B、Cの3人で作業を開始した。

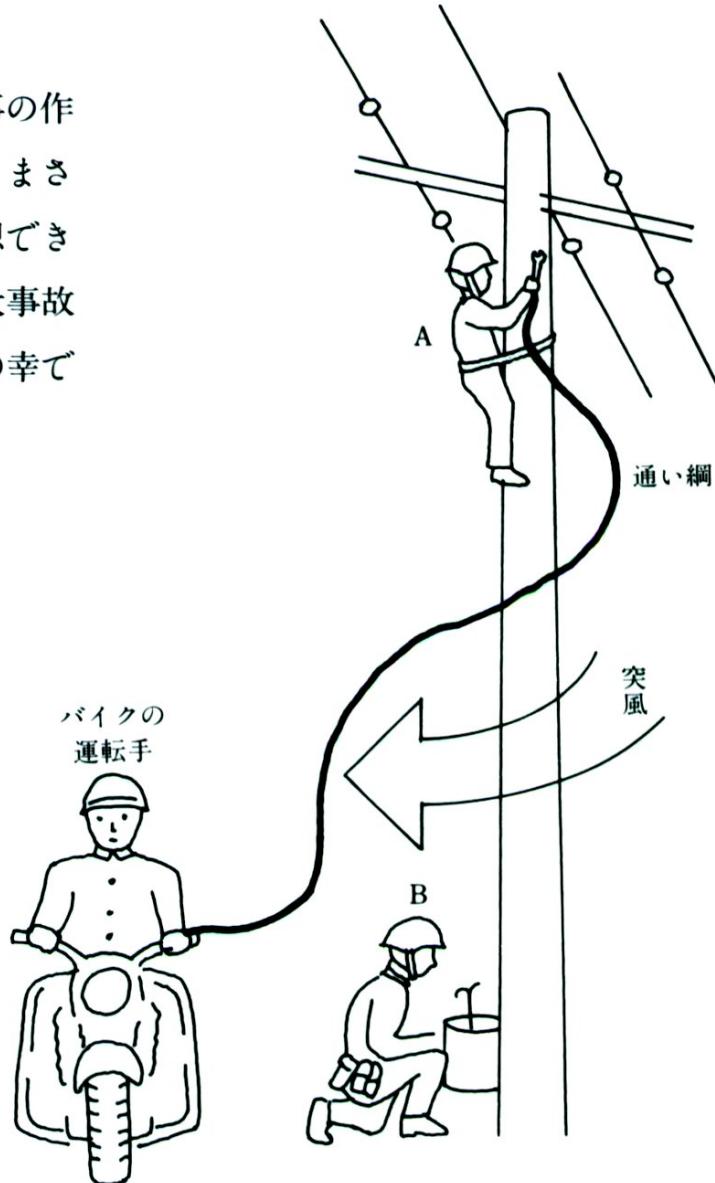
工事士Aは、本柱へ昇柱。工事士Bは、通い袋へ部品を入れるため、本柱の下にて待機。工事士Cは、道路の反対側建家の屋根の上にて、引込線取付点の取付作業を開始した。

本柱へ昇柱したAは、安全帶・補助ロープ等作業準備が完了したので、通い綱を下ろし、Bに通い袋にキャッチ、その他の部品を入れる様に指示をした。Bは、通い袋の部品を入れる作業を開始した。その時突然、春風が突風となって吹き荒れた。地上すれすれまで垂れていた通い綱は、突風により舞い上がった。この時、運悪くバイクが通りかかり、舞い下りた通い綱の輪がバイクのバックミラーに引っ掛かり、バイクは転倒、運転者が負傷した。Bは直ちに救急車を手配し、病院へ運び治療した。



(被害者の事故時の状況)

バイク運転者は、前方に電気工事の作業者がいることを承知していたが、まさか通い綱が風にあおられるとは予想できなかった。徐行もしていたので、大事故にならなかつたことが、せめてもの幸であった。



2. 事故原因の検討

今回の事故原因を検討すると、

- 一般に引込工事は、3人で1班を組むのが普通であるが、車道の往来がある所では、交通整理係を置くべきである。
- セフティコン（標識）は、必ず設置する。
- 工事士Bは、通り綱の処理についてもっと気を使うべきであった。

3. 事故の考察

このように突風が吹くとは誰も予想ができなかつた。しかし、事故は忘れた頃に起きる。自然現象についても十分配慮すること、特に作業者は通行人への事故は絶対に避けなければならない。

相談室コーナー

当講習センターに法令等に関する相談室を開設したところ、多くの方々からご相談・ご質問が寄せられました。この中から、特に工事士の方々に必要かと思われる質問について、ご参考までに掲載いたします。

問1. 電気工事士の免状を紛失したが、どのようにすればよいか。

答 免状を汚したり、失ったりした時は、その免状を発行した都道府県知事に再交付を申請し、交付を受けてください。この場合、電気工事士免状再交付申請書の用紙が都道府県の担当課の窓口にありますので、それに所要事項を書き込み写真2枚を添えて申請してください。なお、再交付手数料1,900円が必要です。

問2. 電気工事業を始めたいが、登録の方法と登録先について教えてもらいたい。

答 電気工事業を始めるに際して、一つの都道府県の区域内にのみ営業所を設置して、その事業を営もうとするときは、その営業所の所在地を管轄する都道府県知事の登録を、また二つ以上の都道府県に営業所を設置して、その事業を営もうとするときは、通商産業局長の登録を受けることが必要です。従って、登録を受けようとする者は、登録申請書及び登録申請者の誓約書等を通商産業局長、または都道府県知事に提出しなければなりません。

この登録の有効期間は5年ですので、期限満了後引き続き電気工事業を営もうとする場合は、更新の登録を受けてください。なお、自家用電気工事のみに係わる電気工事業を開始する場合は、登録ではなくその旨を通知することになっています。

問3. 資格講習によって第一種電気工事士の免状を取得した者は、許可主任技術者の資格（申請すれば許可される該当者のこと）を取れないのか。

答 500キロワット未満の自家用電気工作物の許可主任技術者の資格は、第一種電気工事士試験に合格した者、高圧電気工事技術者試験に合格した者、又は高等学校等において定められた科目を修めて卒業した者でなければ認められません。従って、資格講習による免状取得者は許可主任技術者になれません。但し、第二種電気工事士の資格のある方は、100キロワット未満の自家用電気工作物について、通商産業大臣が保安上支障がないと認めた場合は、許可主任技術者となることができます。

「電気工事技術セミナー」の開催について

本年4月26日(日)午後1時から東京都新宿区の会場において、当講習センター主催によ

る「電気工事技術セミナー」を開催いたしました。

本セミナーは、当講習センターとして始めての試みでしたが、210余名におよぶ申込者があり盛況裡に終了しました。

電気工事の現場に密着した具体的な講義内容について、講義終了後、活発な質疑応答が行われ、また、当日行ったアンケートから、特に電気工事に関する新しい技術に対する関心の高いことが窺われました。

講義の内容は、次のとおりでした。

- (1) 自家用電気工作物に関する法令及び保安管理について 講師/関東通商産業局
- (2) 電気工事に関する事故と防止対策について 講師/関東電気協会
- (3) キュービクルの設置方法と事故防止対策について 講師/(財)関東電気保安協会

次回のセミナーは、これらのご意見を十分斟酌し、皆様のご要望に応えたテーマ・場所を選び、開催するよう計画しておりますので、その際はぜひご参加くださるようご案内いたします。

住所変更時における届出のお願い

前号においてもお願いしておりましたが、平成5年7月から開始するように予定している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手元にお届けするため、ご住所が変わりましたら、同封のはがき若しくはファックスをもって、次の事項を当講習センターにご連絡ください。

- ①免状交付都道府県及び交付番号 ②氏名（フリガナ）
③新住所（郵便番号）及び電話番号 ④新勤務先名・所在地及び電話番号
連絡先又は届け先

〒105 東京都港区新橋4-24-8 第2東洋海事ビル7階

財団法人 電気工事技術講習センター 電話番号 03-3435-0897(代)

FAX番号 03-3435-0828

第一種電気工事士の定期講習について

第一種電気工事士の定期講習については、前号にその実施方針を示しておきましたので、ご理解頂けたことと思いますが、その後、講習料の決定及び講習開始時期の変更がありましたので、次のとおりお知らせします。

1. 講習開始時期

平成5年7月から開始します。

2. 全受講対象者に対する受講案内の送付

平成5年2月頃送付します。（「電気工事技術情報」に同封します。）

3. 受講申込用紙等の送付

受講予定期日の約5ヵ月前（最初に受講する方には、平成5年2月頃）に送付します。

4. 受講時期

免状交付日から5ヵ年経過した日の約6ヵ月前から受講して頂くようにしています。

5. 官報の告示及び新聞・雑誌等による広報

平成5年2月頃行います。

6. 受講料

11,500円

法定講習受講料の制定・改定について

当講習センターが実施する各種の法定講習の受講料が、平成5年度から次のとおり制定・改定されることになりましたのでお知らせします。

	旧受講料	新受講料
第一種電気工事士定期講習	——	11,500円
ネオン工事資格者認定講習	10,000円	13,000円
非常用予備発電装置工事資格者認定講習	10,000円	13,000円
認定電気工事從事者認定講習	10,000円	12,500円

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) FAX 03(3435)0828

郵便はがき

4円切手を
お貼り下さい

1 0 5 - □ □

東京都港区新橋4-24-8

第2東洋海事ビル7階

財団法人

電気工事技術講習センター行

(きりとり)

住 所 等 变 更 届

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、新旧氏名)	(旧氏名)
新住所	〒 一 都道 府県
	市外局番 Tel ()
(以下は、勤務先に 変更のあった方のみ) 新勤務先名	
新勤務先所在地	〒 一 都道 府県
	市外局番 Tel ()