

第一種電気工事士のための

# 電気工事技術情報

VOL.18/2002-10



2002電設工業展会場

写真説明-8

## 目 次

法令・規格	コンクリート直天井面におけるテープケーブル工事の設計・施工指針について	-2
	認定キュービクルについて	4
	高圧受電設備規程(JEAC8011/JESC E0013)の概要について	5
	エネルギーの使用の合理化に関する法律の改正について	7
	航空障害灯設置基準の改正について	10
試験・検査	無停電漏電点探査器の開発・実用化について	12
保守管理	工事現場での仮設高圧受電設備の保安管理について	16
新技術	家庭用自然冷媒(CO <sub>2</sub> )ヒートポンプ式給湯機について	21
電気事故	高圧機器事故障害・改修調書に基づく事故障害の実態について(1)	24
センターニュース	平成14年度特種電気工事資格者認定講習の実施予定	27

# コンクリート直天井におけるテープケーブル工事の設計・施工指針について

電気事業法に基づく「電気設備の技術基準の解釈」に係わる改正が、平成14年3月18日に行われた。その中に「第186条平形保護層工事」に関する記述があり、表-1のとおり改正されている。改正のポイントは、日本電気技術規格委員会規格JESC E6004(2001)を同条項に引用できるとした点である。

表-1 電気設備の技術基準の解釈 第186条 改正概要

旧186条	新186条
平形保護層工事による低圧屋内配線は、次の各号により施設すること。 一～二 略 三 電線は平形導体合成樹脂絶縁電線であること。 四～九 略	同左
2 平形保護層工事に使用する平形保護層、ジョイントボックス、差込み接続器及びその他の附属品は、次の各号に適合すること。 一～三 略	一～二 非改正 三 電線は、電気用品安全法の適用を受ける平形導体合成樹脂絶縁電線であって、20A用又は30A用のもので、かつ、アース線を有するものであること。
3 前項の平形保護層、ジョイントボックス、差込み接続器及びその他の附属品は、次の各号により施設すること。 一～五 略	四～九 非改正 2 同左
	一～三 非改正 3 同左
	一～五 非改正 4 平形保護層工事による低圧屋内配線を住宅におけるコンクリート直天井面に施設する場合であって、日本電気技術規格委員会規格JESC E6004(2001)(コンクリート直天井面における平形保護層工事)の「3技術的規定」により施設する場合は、前3項の規定によらないことができる。

このJESC E6004がテープケーブル工事の根拠規格であり、技術基準の解釈に適合した工法としての証しでもある。つまりテープケーブル工事とは、アンダーカーペット配線を対象に規定が整備された平形保護層工事を、住宅のコンクリート直天井面に応用したものであり、都市基盤整備公団と(社)電気設備学会が技術的規定をまとめあげた工法である。

その目的は集合住宅におけるコンクリート埋め込み配管をなくすことにあり、コンクリートの長寿命化と間取り可変等への自由度向上にある。

本工法は表-1の改正公告を受けて、一般の集合住宅等における電気設備工事として採用できることとなったが、従来の平形保護層工事とは電気的安全性に対する制約が異なり、使用材料にも住宅用独自の仕様が考案されている。そのため、一般工法としてより分かりやすい基準を示し、的確に社会浸透を図る意味から、図解説等を交えた設計・施工指針がJESC E6004の解釈の引用と平行して定められた。本指針は電気設備学会指針IEIE-G-0002として同学会から発行されており、以下にその指針に基づき工事の概要を紹介する。

## 1. テープケーブルの構造

電気用品上の対象品目にはテープケーブルというケーブルは存在せず、電線部分である「平形導体合成樹脂絶縁電線」のみが規定されている。そのためケーブルとしての

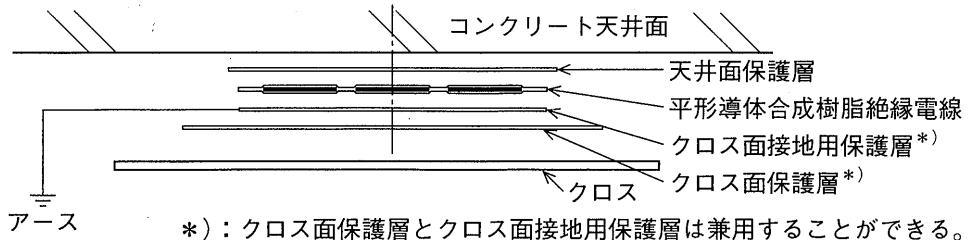


図-1 テープケーブル構成図

電気的安全性は本指針によることになる。図-1はその基本的構造であり組み合わせ後の厚さは1.5 mm以下と規定している。組み合わせ方はメーカーによって若干の違いはあるものの、Fケーブルのように電線と保護層が一体成形されてなく、現場施工の中で適切にケーブルとしての機能を構成していく材料である。

## 2. 施設場所

一般電気工作物の施設場所は電技解釈第174条にその条件が定められており、本工法の根拠である平形保護層工事は、点検できるいんぺい場所が施設可能場所とされている。そのため住宅の天井面に施設する際にも同様に解釈して、表-2に示すとおり、露出配線や点検口のない造営材部分でのいんぺい配線は不可としている。

表-2 テープケーブルの施設場所

配線方法	施設の可否						屋側 屋外	
	屋内							
	露出場所		いんぺい場所					
	点検できる		点検できない					
乾燥した場所	湿気の多い場所又は水気のある場所	乾燥した場所	湿気の多い場所又は水気のある場所	乾燥した場所	湿気の多い場所又は水気のある場所	雨線内	雨線外	
テープケーブル工事	×	×	○ 住宅内の人の触れるおそれのないコンクリート直天井にクロス等の内装材を貼り付けた部分	×	× 点検できない二重天井内や間仕切り壁内配線は不可。ただし、接続のための引下け配線及び点検口が設けられた部分での接続のための二重天井内配線は可	×	× ×	

## 3. 設計上の規定

本工法は住宅の屋内配線として使用するため、住宅用分電盤の分岐回路の一部をなすこととなる。そのため設計上特に留意する点は少ないが、電気的安全のため分電盤には漏電遮断器が必要となり、テープケーブルどうしの重ね合わせ禁止も規定されている。また、設計範囲として天井コンクリート面と直張りクロス面との間への施設を基本とし、引き下げ範囲も人が触れるおそれのない高さ(2.3 m)以上としている。表-3にケーブルの仕様を示す。

表-3 テープケーブルの仕様

種類	記号 <sup>(1)</sup>	導体数	定格電流 [A]	定格電圧 [V]	導体最高許容温度 [°C]
テープケーブル	PCTC	2 3 4 5	15 20 30	300	60

注 (1) 記号の意味は、P:電力用 C:天井用 TC:テープケーブル。

## 4. 施工上の規定

テープケーブル工事の施工は、その形状からコンクリート天井面への接着工法が現実的である。そのため本指針では、接着剤によるコンクリート面への貼り付け工程を標準的な施工工程として規定している。また、電線が平形の導体であることから、他の電線もしくは配線器具に接続する場合は、工場でコネクタを加工してくるか、専用のジョイントボックスを用いることとしている。写真-1は天井面への取り付け状況である。



写真-1 テープケーブルの天井取付け

## 5. 今後の動向

本指針は日本電気技術規格委員会制定指針JESC E0011(2001)としても規定されており、技術基準の解釈に引用される民間自主規格であるJESC E6004と同様に日本電気技術規格委員会規格としての位置付けも得ている。テープケーブル工法は既に都市基盤整備公団の職員住宅で施工されており、今後コンクリート工事と電気配線との分離を目指す住宅建設の中で、着実にその活用の場が広まっていくと思われる。

## 認定キュービクルについて

(社)日本電気協会では「キュービクル式非常電源専用受電設備認定規程」を制定し、同規定に適合するキュービクルに認定銘板を交付している。この認定は、昭和50年以降民間の自主認定業務として行っていたが、平成13年12月に(社)日本電気協会が総務省消防庁の指定認定機関として指定されたことに伴い、「指定認定機関」の認定として位置付けられることとなり、平成14年4月以降は、新制度に全面的に移行している。

認定銘板が貼付された「認定キュービクル」は、消防法令の設備等技術基準に適合しているものとみなされ、消防検査の簡略化が可能なものとなっている。

### 『電気工事技術情報誌』の二つ折り送付について

送料削減のため今回より情報誌を二つ折りにして、お送りしています。折り目がついて読みにくい等の不便が生じるかもしれません、ご了承下さい。なお、二つ折りは機械作業によっておりますので、万一、折り目で切れるなどの現象がありましたら、お手数ですがご一報下さい。紙質、折り工程等の調査・検討の参考とさせていただきます。

# 高圧受電設備規程(JEAC8011/JESC E0013) の概要について

## 1. 制定趣旨等

高圧受電設備規程が、今般、高圧受電設備の設計、施工、維持、管理に関する事項を具体的かつ詳細に規定した民間規格として新たに制定された。

高圧受電設備が原因となる電気事故及びそれに起因する系統への波及事故防止に寄与することがその制定趣旨であり、施設基準、機器材料の選定及び保守点検方法、保護協調・絶縁協調の確保、また、国のガイドラインの遵守に係わる高調波対策及び系統連系に関する技術要件などが規定されている。従前、広く活用されていた「高圧受電設備指針」(資源エネルギー庁監修)の規定内容をベースとし、最近の技術的動向(解釈の制定及び関連規格の制・改定を含む。)を反映させた内容となっている。

## 2. 規定事項

高圧受電設備規程は、序章、第1編 標準施設、第2編 保護協調・絶縁協調、第3編 高調波対策、第4編 電力系統連系及び資料により構成されている。

各編は、【規定】と【解説】に区分して記述されており、【規定】は、遵守すべき基準であり、【解説】は、規定に示された事項を具体的に適用するために必要な技術的要件に関して解説を加えたものである。

主な規定事項は以下のとおりである。

序章：高圧受電設備規程全般に係わる事項として、目的、適用範囲及び用語を規定。

第1編 標準施設：高圧受電設備の施設における電気保安を確保するために必要な標準的施設の要件として、第1章 標準施設、第2章 機器・材料及び第3章 保守・点検により構成されている。

第1章 標準施設：高圧受電設備における基本事項、引込口の施設方法、受電室などの施設、結線及び配置、機器・電線、接地、キューピクル及び高圧受電設備の施設における留意点等を規定。

第2章 機器・材料：機器・材料における基本事項、地絡継電装置付き高圧交流負荷開閉器(区分開閉器)、がいし・がい管、絶縁電線・ケーブル、ケーブル端末、端子、断路器、遮断器及び負荷開閉器、高圧カットアウト及び高圧カットアウト用ヒューズ、計器用変成器及び高圧受電用継電装

置、変圧器、進相コンデンサ及び直列リアクトル、高圧交流真空電磁接触及び避雷器等を規定。

第3章 保守・点検：保守点検に関する基本事項を規定、及び点検要領、点検事項、試験及び測定及び安全確保等を解説。

第2編 保護協調・絶縁協調は、第1章 保護協調、第2章 絶縁協調により構成されている。

第1章 保護協調：保護協調に関する基本事項を規定。過電流保護協調及び地絡保護協調を解説。

第2章 絶縁協調：絶縁協調に関する基本事項を規定。絶縁協調を解説。

第3編 高調波対策は第1章 高調波対策により構成されている。

第1章 高調波対策：高調波対策に関する基本事項を規定。高調波流出電流抑制対策及び高調波障害防止対策の実際を解説。

第4編 電力系統連系は、第1章 電力系統連系により構成されている。

第1章 電力系統連系：電力系統連系に関する基本事項を規定。電力系統連系に必要な技術的要件を解説。

資料：電気事業法に基づく電気工作物の保安体制、各種布設方法における高圧電線等の許容電流例、ケーブル終端接続の標準作業手順、耐震対策、推奨キュービクル及び認定キュービクル、ケーブル片端接地の場合における誘起電圧の算出例(参考)、高圧受電設備の保守・点検方法、設備の推移と事故、PCB使用電気機器、ZCTとケーブルシールドの接地方法、誘導雷サージ、文字記号対比表、引用規格一覧等について記載。

### NAS電池実用化の動き

ナトリウム硫黄電池(NAS電池)は、割安な夜間電力を蓄電し、昼間に負荷平準化用として、あるいは瞬低・瞬停対策用として放電使用する。東京電力が開発実用化し、まだ製品コストはかなり高いが、料金コスト削減・二酸化炭素排出量削減効果が得られ、省設置スペース、低騒音であることから、停電、瞬低などに対して影響の大きい浄水場、下水処理場、半導体工場、スーパーなどに販売、稼働を開始した。

# エネルギーの使用の合理化に関する法律の改正について

平成14年6月7日付けで標記法律が公布され「エネルギーの使用の合理化に関する法律」が改正されたので、改正の目的・概要等について記す。なお、同法は平成15年4月に施行される見込みである。

## 1. 改正の目的

エネルギー供給の大部分を海外に頼る我が国のエネルギー政策は、「環境保全や効率化の要請に対応しつつ、エネルギーの安定供給を実現する」という基本目標を掲げて、その同時達成の実現を目指してきたところである。

しかしながら、我が国のエネルギー供給構造の脆弱性は依然として変わらず、原油の中東依存度は既に石油危機当時の水準を超えてい。

また、今国会において1997年12月のCOP3(地球温暖化防止京都会議)で採択された京都議定書締結の承認を目指しているところである。

このような情勢の中、我が国のエネルギー消費の増加傾向に歯止めがかからず、とりわけ、オフィスビル、大規模小売店舗、ホテル、病院等の業務部門等におけるエネルギー消費の増加傾向が著しい状況となっており、平成13年6月に取りまとめられた総合資源エネルギー調査会省エネルギー部会報告においても、対策強化の必要性が指摘されたところである。

こうした状況を踏まえ、エネルギー需要の増加傾向が著しい民生業務部門等における対策の強化を図るため、大規模オフィスビル等について、そのエネルギー需要の実態を踏まえつつ、大規模工場に準ずるエネルギー管理の仕組みを導入するとともに、建築物の建築段階において適切に措置を講じることを促進する仕組みを導入する。また、国がエネルギーの使用状況等をより適切に把握しつつ対策を講じることができる仕組みの構築を図ることとする。

## 2. 改正の要点

### (1) 第一種エネルギー管理指定工場の対象業種限定の撤廃

従来、相当のエネルギーを使用する製造業等5業種の工場に限定されていた第一種エネルギー管理指定工場の指定対象を、業種で限定することを止めて、全業種に対象を拡大した。この結果として、大規模オフィスビル等にも指定を拡大し、将来的な省エネ計画(中長期計画)の作成・提出、定期の報告等を義務づけた(図-1)。

### (2) エネルギー管理者選任義務についての例外規定の創設

今回の改正により第一種エネルギー管理指定工場の指定対象に追加される大規模オ

フィスビル等については、そのエネルギー需要の実態を踏まえ、エネルギー管理士資格を有する専門家を事業所毎に選任する代わりに、中長期計画の作成時のみエネルギー管理士資格を有する者が参画すればよいこととした(図-1)。

(注) 改正前は、製造業等の工場を念頭において、第一種エネルギー管理指定工場は、国家試験等によりエネルギー管理士の資格を取得した者の中から事業所毎にエネルギー管理者を選任することが義務づけられていた。しかしながら、製造業等の工場においては、生産管理とエネルギー管理が一体不可分であるのに対し、オフィスビル等においては、エネルギー消費設備が空調・照明等に限定されているため、日常のエネルギー管理については、従来の第二種エネルギー管理指定工場(オフィスビル等も対象)と同様に、所定の講習を終了した者を引き続きエネルギー管理員として選任すればよいこととした。

ただし、高度の専門的知識を要するエネルギー設備の改善内容を含む中長期計画の作成に限っては、エネルギー管理士の参画(外部者も可)を求めるのこととした。

### (3) 第二種エネルギー管理指定工場についての定期報告

工場・事業場におけるエネルギー使用量等の状況について国が定期的に把握し、より適切な措置を講ずることができる仕組みを構築するため、近年の電子政府化により事業者の負担が軽減されつつある状況等も踏まえ、第二種エネルギー管理指定工場に対し従来のエネルギー使用量等に関する記録義務に代えて、主務大臣に対しエネルギー使用量等を定期的に報告させることとした(図-1)。

### (4) 特定建築物の省エネルギー措置の届出の義務づけ等

特定建築物(2 000 m<sup>2</sup>以上の住宅以外の建築物)の建築主に、省エネルギー措置\*の届出を義務づけるとともに、国土交通大臣から所管行政庁(建築基準法に基づく建築主事を置く市町村長等)に建築物に係る指導及び助言等に関する権限を委譲することとした(図-2)。

\*省エネルギー措置：建築物の外壁、窓を通じての熱の損失の防止のための措置及び空気調和設備等に係るエネルギーの効率的利用のための措置

#### (表紙写真の説明)

表紙写真は、読者提供によるもので、「2002電設工業展」会場インテックス大阪のエントランス部分天井の写真。インテックス大阪は、敷地面積128,986 m<sup>2</sup>の国際見本市会場で、設計者は日建設計及び大建設計。

「2002電設工業展」は、(社)日本電設工業協会主催による、電気設備機器・資材・工具等の総合展示会で、「快適環境を創り出すITと電設技術」をテーマに、2002年6月4日～7日にわたり開催された。この電設工業展は、電気設備関連のものとしては、我が国最大規模で、毎年東京と大阪で交互に開催されている。展示内容については次号VOL.-19に掲載する。

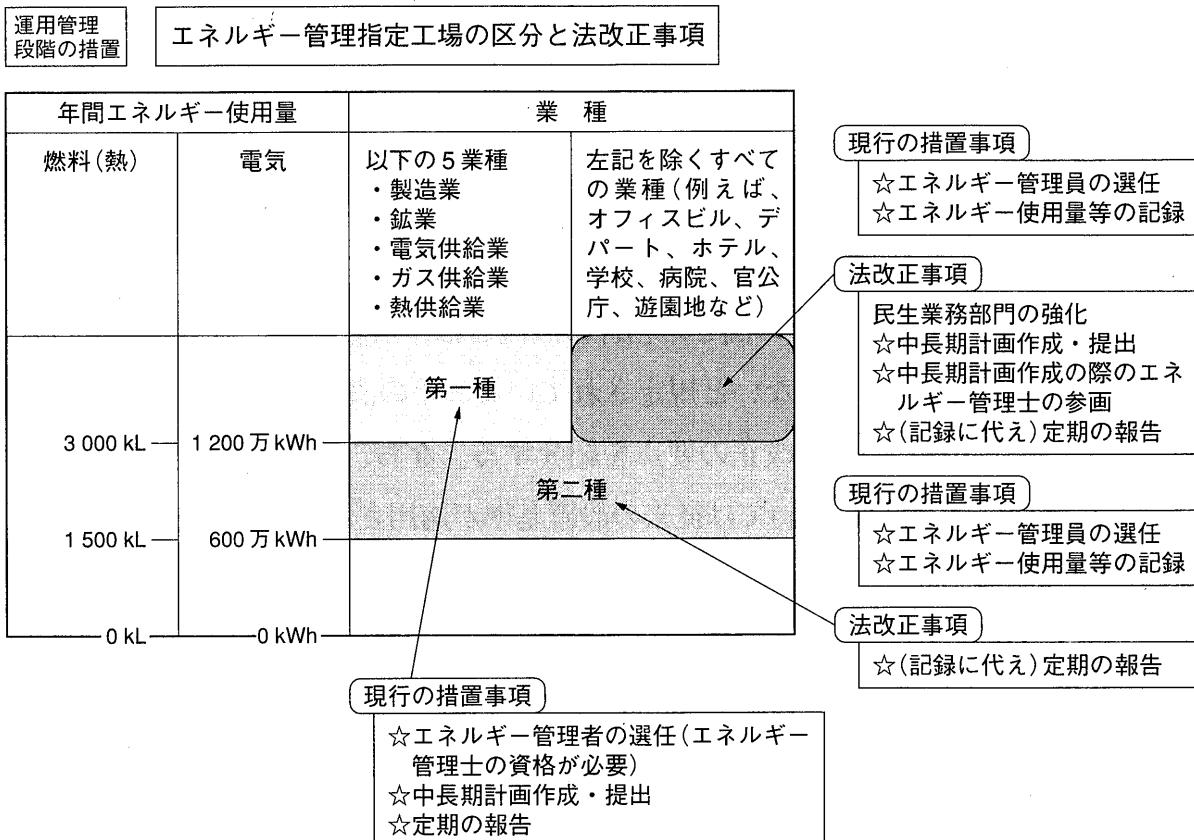
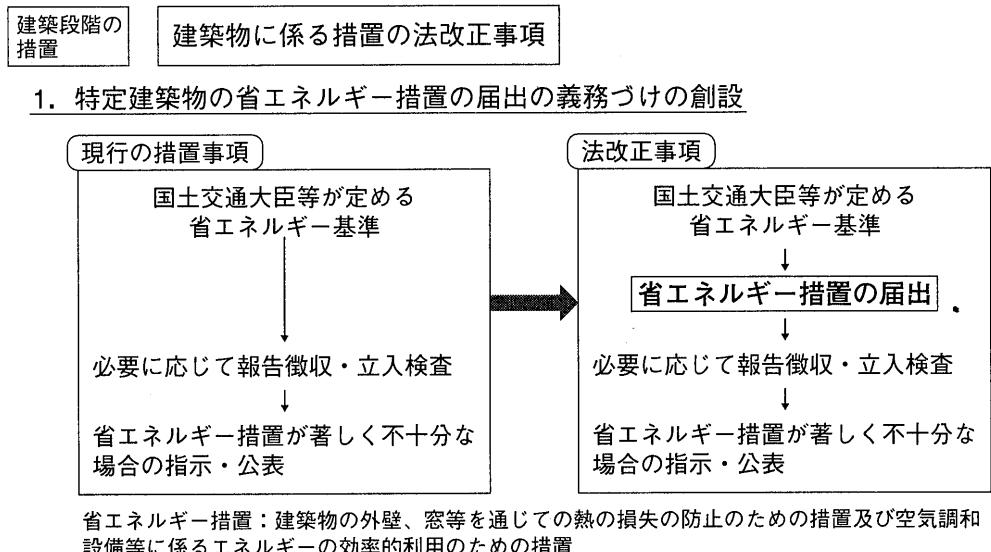
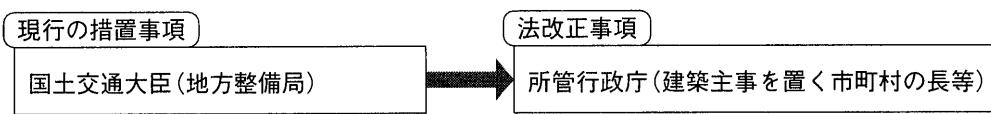


図-1 エネルギー管理指定工場の区分と法改正

**2. 指導及び助言等に関する権限の委譲**

建築主事：建築基準法に基づき建築物の建築確認・検査に関する事務を行う行政機関

図-2 建築物に係る措置の法改正

# 航空障害灯設置基準の改正について

航空障害灯(Aviation Obstruction Marker Lights)は夜間航行する航空機の安全を図ることを目的に、航行の障害となる地上物件の存在を明示するための灯火で、航空法第51条(航空障害灯)及び同施行規則第127条(航空障害灯の種類と設置基準)において、地表または水面から60m以上の高さの物件の設置者は、当該物件に航空局認定の航空障害灯を設置しなければならないと規定されている。その設置基準が平成13年7月27日付で改正施行されたので、改正の要点を紹介する。なお、改正は高層ビルを対象としており、鉄塔・煙突等については従来の設置基準が適用される。

## 1. 改正の要点

- (1) 改正における背景：近年の高層ビルの増加に伴い、高層マンションの居住者及び周辺住民への生活環境への配慮、都市景観への配慮、建設コスト及び維持コストの縮減、省エネルギーなどの観点から、高層ビルに設置する航空障害灯の設置基準が緩和されたものである。
- (2) 航空障害灯の設置基準：改正前・改正後の高層ビルの航空障害灯の設置基準を図-1に、高層ビルの航空障害灯の設置例を図-2に示す。
- ① 60m以上150m未満の高層ビル：ビルの側面への設置を止め、頂上のみ新たに規定された低光度航空障害灯(OM-7LA、OM-7LB)を設置する。または、従来の中光度航空障害灯(OM-6)を頂上に設置してもよい。
- ② 150m以上の高層ビル：頂上から下方に向けて52.5m以下のほぼ等間隔で、中光度赤色航空障害灯(OM-6)と低光度航空障害灯(OM-3)を交互に設置する。地上から150m未満の最初の位置まで設置し、その段にはOM-3を設置する。

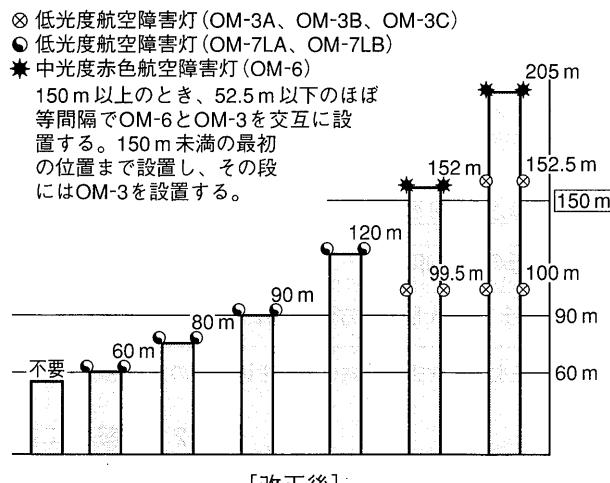
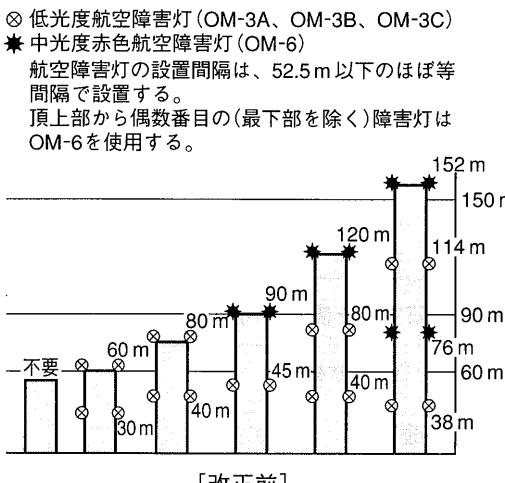


図-1 航空障害灯の建物対象の設置基準

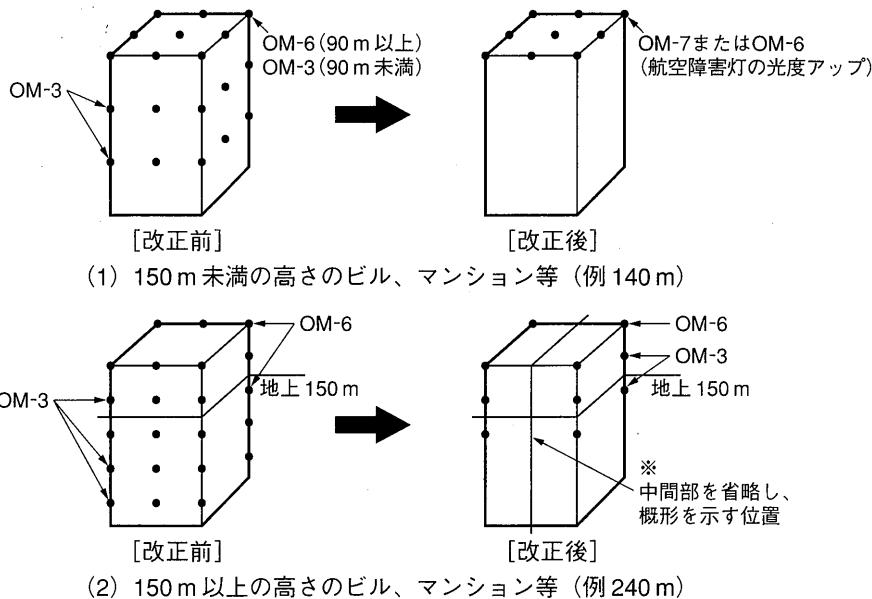


図-2 航空障害灯の設置例

(3) 新たに追加された灯器：低光度航空障害灯のOM-7LA(白熱電球100V 300W以下)、OM-7LB(ハロゲン電球100V 300W以下)が追加規定された。その他の従来の灯器の仕様変更はない。航空障害灯の種類と仕様例を表-1に示す。

表-1 航空障害灯の種類及び仕様例（図-1、2記載の灯器を記す）

種類	低光度航空障害灯			中光度航空障害灯
型式	OM-3A	OM-7	OM-7LA	OM-6
灯光	赤色不動光	赤色不動光	赤色不動光	赤色明滅光
最高光度	32cd以上	500cd以上	100cd以上	2000cd以上
光学系	ガラス製	耐熱ガラス製	耐熱ガラス製	ガラス製
電球	一般用ランプ LW100V 100W	投光器用ランプ PR100V 500W	一般用ランプ LW100V 300W	投光器用ランプ PR100V 500W × 2
灯体	ステンレス製	アルミ合金鋳物	アルミ合金鋳物	アルミ合金鋳物
寸法(幅×高さ)[mm]	約230×約340	約340×約475	約340×約475	約460×約835
塗装	航空黄赤色	航空黄赤色	航空黄赤色	航空黄赤色
質量	4kg以下	10kg以下	約10kg	約40kg

備考：1. 低光度には他にOM-3B型(ネオン管)、OM-3C型(赤色LED)がある。  
2. 高層ビル等にはネット付OM-7型を使用するよう、航空局より要望されている。

(4) 適用期日：公布の日より施行する。ただし、公布の際、現に工事を着手または設置しているものについては、改正前の規定によることができる。

## 2. 航空障害灯設備の設計・施工の要点

- (1) 設計上の留意事項：① 航空障害灯の設置基準により選定する。② 設置位置の選定に当たっては、保守・点検の容易性、ゴンドラなどとの取合いを考慮する。
- (2) 施工上の留意事項：① 施工時には灯器・工具・材料の保持を確実にし、器材の落下防止に留意する。② 灯器は堅固に取付け、支持金物等の腐食防止を考慮する。③ 屋上部分の配線が金属管工事、ケーブル工事(カバー付ラック支持)によるときは、屋内及び灯器に入る箇所の止水処置を確実に施工する。

# 「無停電漏電点探査器」の開発・実用化について

自家用電気設備の故障は約9割が低圧関係で発生し、その殆どが漏電に起因するものである。漏電を放置しておくと、感電事故、電気火災および停電範囲の拡大等に発展することが懸念され、早期に原因を探求し、処置することが必要となる。

通常、漏電探査には停電が必要となるが、最近では、情報通信機器の急速な普及とIT革命により、社会全体の高度情報化が進み、停電が非常に困難な状態となっている。

このようなニーズに応えるため、停電をしないで漏電点を特定する技術を開発し、製品化した「無停電漏電点探査器」(図-1)について紹介する。

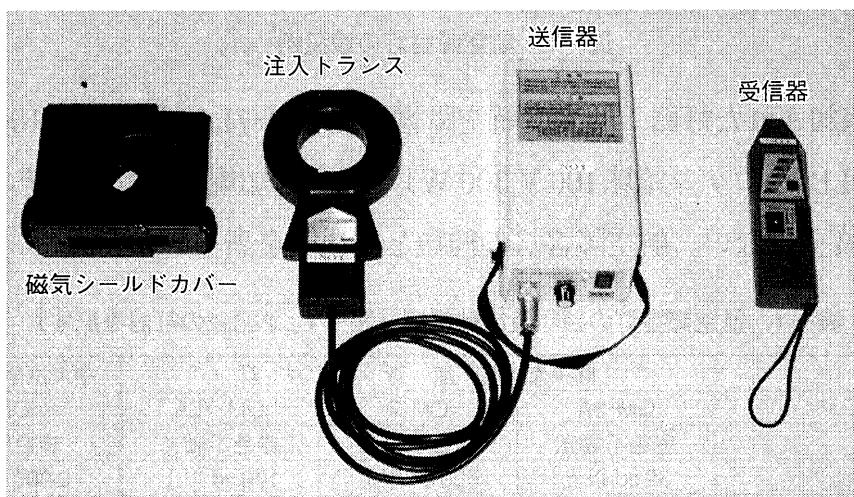


図-1 無停電漏電点探査器の構成

## 1. 従来の漏電探査手法

構内で漏電が発生すると、絶縁監視装置の動作などにより漏電情報が入ると、直ちに現地へ出向し、漏電調査を実施する。このとき、漏電個所の特定あるいは原因を探求するわけであるが、従来の手法は次の理由から迅速かつ効率的な対応の妨げとなっていた。

- ① 漏電回路の特定にクランプメーターを使用するが、探査する回路ごとにクランプメーターをかませる必要があり、非効率なうえ、設備状況により測定できない場合がある。
- ② 変電所からの幹線で測定する場合など、狭隘な場所での測定時に、不安全行動になる場合がある。
- ③ 漏電回路の絞り込みのため、健全部分の停電が必要となる場合がある。
- ④ 漏電回路の特定はできても、漏電点の特定ができない場合が多い。

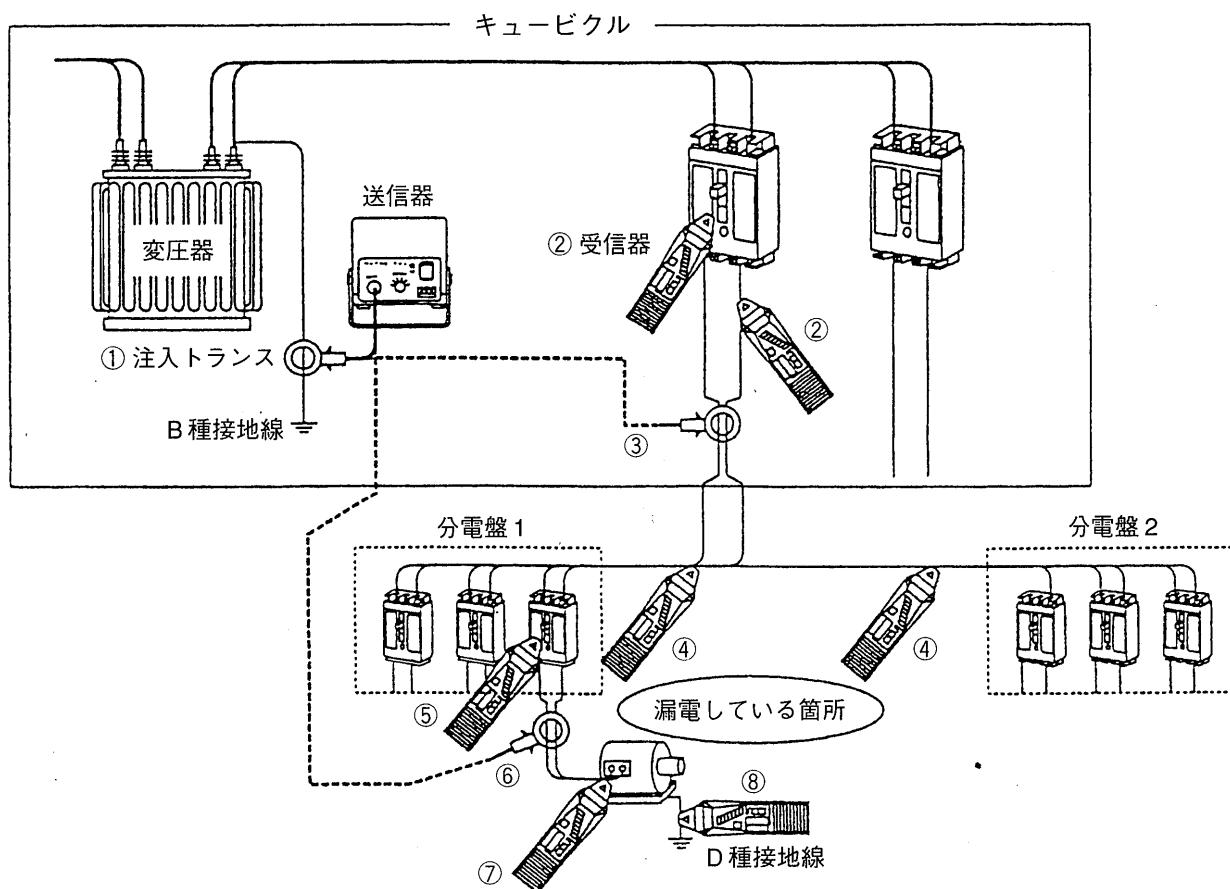
## 2. 無停電漏電点探査方法

今回、開発した無停電漏電点探査器の使用方法は、変圧器のB種接地線、あるいは漏電ルートに4222ヘルツの高周波信号をクランプ形注入トランスにより重畠させ、その信号を電線や低圧機器ケースに受信機を接近、接触させ、追跡調査する装置である。

漏電点の特定時、受信機はLEDランプが点滅するとともに警報ブザーが鳴動することにより、目と耳で容易に確認することができる。

## 3. 無停電漏電点探査器の具体的な使用方法

使用方法を図-2に示す。



- ① 送信器の注入トランスをB種接地線にクランプする。  
※漏電系統があらかじめわかっている場合は⑥から開始する。
- ② キュービクル内の分岐ブレーカまたは接続線を受信器で探査し漏電系統を特定する。
- ③ 必要に応じて注入トランスのクランプ位置を変更する。
- ④ ②項で特定した分岐ブレーカに対する分電盤を特定する。
- ⑤ 分電盤内の分岐ブレーカまたは接続線を受信器で探

- 査し、漏電系統を特定する。
- ⑥ 漏電系統があらかじめわかっている場合は、漏電系統の任意の位置（例えば⑥の位置）に注入トランスを一括クランプする。
- ⑦ 漏電発生系統の配線および機器を受信器で探査する。
- ⑧ 接地線がある場合は、接地線に受信器をあてて反応を確認する。  
漏電点の推定ができたら、死線状態にして絶縁抵抗を確認する。

図-2 無停電漏電点探査器の使用方法

#### 4. 使用上の注意点

配線等電気設備には対地静電容量やノイズが存在するが、無停電漏電点探査器は健全回線、健全相に比べ、漏電がある場合は、その回線の故障相に地絡抵抗の逆比例分だけ、信号電流が多く流れる。この増分信号電流を送信器の出力設定と受信器の感度調節により、漏電点を特定していくものである。

無停電漏電点探査器の使用上の注意点は次のとおりである。

- ① 漏電は継続状態であること。
- ② 探査前には必ず受信器をクランプ形注入トランスに接近させ、規則正しいLEDランプの点滅および警報ブザーの鳴動(ピッ・ピッ・ピッ)を確認してから始める。
- ③ 漏電は通常1線だけが殆どである。配線用遮断器、配線等は受信器のLEDランプが1相だけ安定して規則正しく点滅するなど、他の相と異なる回路が漏電回路である。
- ④ 配線、接地線のルート状況によって、健全機器であっても感知することがあるため、近辺の器具も探査し、比較しながら不良機器を特定する。
- ⑤ 不明瞭な場合は、他の方法( $I_o$ <sup>注1</sup>、 $I_{gr}$ <sup>注2</sup>測定等)も併用して不良機器を特定する。
- ⑥ 注入トランスからの直接信号の受信を防止するため、必要に応じて磁気シールドカバーを使用する。

注1)  $I_o$  : B種接地工事の接地線に流れる漏れ電流(電圧線電圧を接地インピーダンスで割ったもの)である。

注2)  $I_{gr}$  : B種接地工事の接地線に測定用低電圧、低周波数の交流電圧を印加し対地インピーダンスを通して流れる電流の有効分を当該回路電圧に換算した電流をいう。

#### 5. 探査事例

無停電漏電点探査器による漏電点探査は活線状態、死線状態に関係なく、すべての設備で漏電点を特定している。

1つの回路に複数台接続させている蛍光灯回路における探査事例を紹介する。

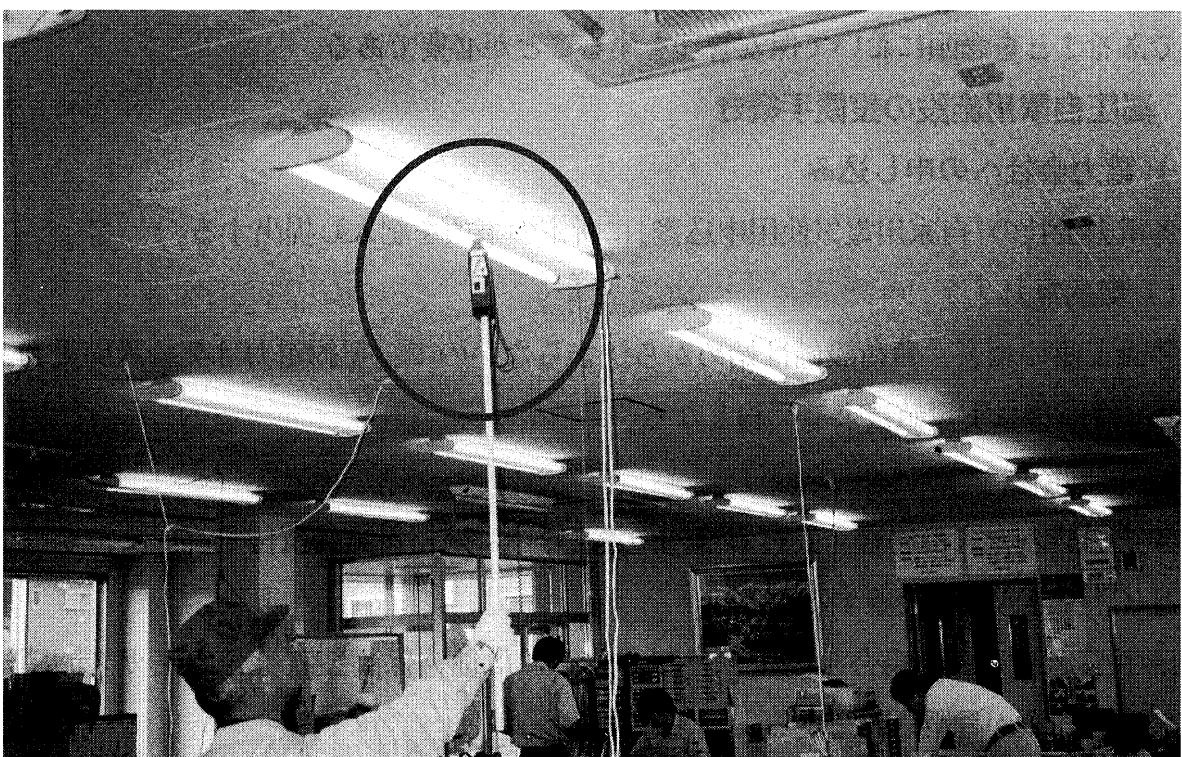
従来の手法では、まず停電をして、天井裏へ入り、電線を切り分けながら絶縁抵抗測定を行い、不良の蛍光灯を仕分けしていた。

無停電漏電点探査器による探査(図-3)では、受信機を分電盤、蛍光灯に接近、接触させるだけで、天井裏へ入ることなく不良機器の特定ができるため、電線切り分け作業等は必要なく、迅速かつ効率的な探査が可能となった。

無停電漏電点探査器の魅力はやはり、無停電による漏電探査が可能なところであり、電気保安に携わる関係者のご参考になれば幸いである。



(1) 分電盤での探査状況



(2) 蛍光灯器具での探査状況

図-3 無停電漏電点探査器の探査状況

# 工事現場での仮設高圧受電設備の保安管理について

建物等の建設工事に使用する電力を供給するための仮設高圧受電設備(主にキュービクル式のもの)は、建設期間中に電気事故が発生しないように保安管理を行うことが大切である。本稿では中小規模の建設工事の場合で、設備容量1 000 kVA(契約電力500 kW)程度のものを対象として紹介する。

仮設高圧受電設備に対する要件としては

- ① 安全性・信頼性が高いものであること。
- ② 日常の運転・操作および保安管理が容易であること。
- ③ 省エネ対策についても考慮すること。
- ④ 設備変更、撤去の工事に支障がないこと。
- ⑤ 電気系統が簡素で周囲環境にも配慮すること。

などである。このような前提で、工事・作業工程をもとに企画・実施することになるが、仮設設備といえども常設のものと変わらない。従って、多くの人が出入りする施設であることを念頭において保安管理をすることが必要である。

## 1. 高圧自家用施設の設置手続き

### (1) 電力会社への申し込み

各電力会社の「自家用電気使用申込書」に所定の事項を記入し提出する。

#### 1) 契約電力

建設工事の場合、負荷設備は始めから決まらないので、契約電力は契約設備電力となる。受電後に実量値による契約となる。

#### 2) 図面協議

架空引込み方式の場合、設置者構内の第1号柱に地絡保護装置付き高圧交流負荷開閉器(G付きPAS)を設置する。

地中引込み方式の場合、高圧キャビネットには地絡保護装置付き高圧ガス開閉器(UGS)の設置が推奨されている。

受電点での三相短絡電流が示され、短絡電流値と遮断時間とから引込みケーブルの太さ、保護装置の設定値、計器用変成器等の過電流強度等が決定される。受電設備への点検・検査および保守のための通路および手すりの設置、高所の受電設備では、昇降路は危険防止のため垂直はしごは避け、手すり付きの階段を設置する。

### 3) 工事負担金等

新たに大規模な配電線工事が発生する場合には、工事負担金が必要になる。1年未満の契約の場合には、臨時電力になり臨時工事費と料金とが割増となる。

### (2) 経済産業局への手続き

設置者に対し保安規程の作成・遵守、主任技術者選任による技術基準適合義務が自主保安体制の要になっている(図-1)。

#### 1) 保安規程の作成・届出

保安規程は、電気工作物の工事・維持・運用の保安の確保を図るために、設置者が作成するものであって、組織・点検基準などを示すものである。電気主任技術者の選任形態(専任・兼任・不選任など)に応じて内容が相違する。(社)日本電気協会等で標準様式のものが販売されている。

#### 2) 電気主任技術者の選任

仮設自家用施設は、通常事業所長が統括管理し、電気主任技術者が保安監督を行うことになる。電気主任技術者の職務は、保安教育、工事、保守、運転操作、災害、保安業務の記録、保安機材、書類の整備に関することなどである。電気主任技術者の選任方法は、設置者の従業員の中から選任・兼任にする場合と電気保安協会・電気管理技術者に業務委託する場合とがある(表-1)。電気主任技術者不選任等の場合は、保安業務の委託契約によって業務内容は異なってくる。

### (3) 消防署への手続き

全出力20kW(変圧器定格容量の合計25kVA相当)以上の変電設備は、火災予防条例に基づき消防署へ届ける必要がある。変電設備には標識・消火器を備えて工事完了時に検査を受ける(表-2)。

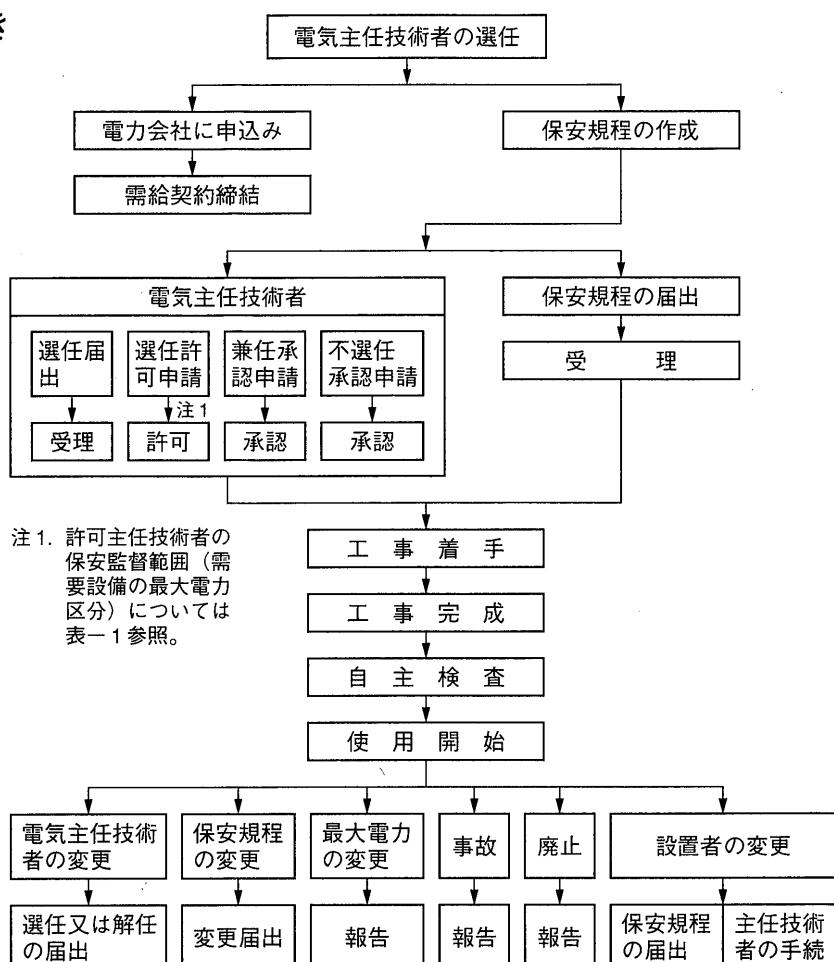


図-1 最大電力1 000 kW未満の需要設備を新設する場合の手続き図

表-1 電気主任技術者の資格区分と電氣工作物の保安監督範囲(○:適用可能範囲)

保安監督の 対象電氣 工作物 主任技術者 資格区分	需要設備				特別高圧	発電所	備 考			
	高圧(最大電力区分)									
	100 kW未満 500 kW未満	100 kW以上 2 000 kW未満	500 kW以上 2 000 kW未満	2 000 kW以上						
電気主任 技術者選 任	第一種	○	○	○	○	○				
	第二種	○	○	○	○	○ 溝内:電圧170 kV未満 溝外:電圧100 kV未満	○			
	第三種	○	○	○	○	○ 溝内:電圧50 kV未満 溝外:電圧25 kV未満	○ 出力5 000 kW未満			
許可主任 技術者	大学・高専・ 工業高校卒	○	○	—	—	○ 出力500 kW未満	非船舶用電氣設備の場合、最大電力 1 000 kW未満の需要設備。出力1 000 kW未満の発電所についても可			
	第一種電氣 工事士等	○	○	—	—	○ 出力500 kW未満	非船舶用電氣設備の場合、最大電力 1 000 kW未満の需要設備。出力1 000 kW未満の発電所についても可			
	第二種電氣 工事士等	○	—	—	—	—	非船舶用電氣設備の場合、最大電力 300 kW未満の需要設備についても可			
主任技術者兼任	○	○	○	—	○ 最大電力 2 000 kW未満	○				
主任技術者不選任	○	○	○	○	—	○ 出力1 000 kW未満				

- 注) ①大学・高専・工業高校卒:左記の学校の電気工学科を所定の科目を修得して卒業したもの。  
 ②第一種電氣工事士等:第一種電氣工事士試験合格者、第一種電氣工事士免状取得者(免状交付を受けている人)、他。  
 ③第二種電氣工事士等:第二種電氣工事士免状取得者または大学、短期大学、高等専門学校で一般電氣工学を修得して卒業したもの。  
 ④主任技術者兼任:電気主任技術者免状取得者で専任事業場の他、一定の要件を満たす場合に、兼任数は5軒を限度とする。  
 ⑤主任技術者不選任:電氣管理技術者または電氣保安協会に委託し、経済産業局長の承認を得たもの。

#### (4) その他の手続き

やむを得ず歩道上の構台に高圧受電設備を設置する場合には、道路管理者の道路占用許可と所轄警察署の道路使用の許可、場合によっては消防署の許可が必要になるので注意を要する。

### 2. 施工上の実施事項

#### (1) 高圧受電設備の組込み

仮設の高圧受電設備は、転用品を使用することも多い。使用する事業場の所要定格容量と図面協議とから仕様を決めて、内蔵する機器の組替えをする。仮設高圧受電設備は次のような点に留意する必要がある。

① 函体は、屋外用として頑丈に作る。

② 高圧側の保護方式により、設備容量300 kVA以下の場合にはPF・S形(簡易キュービクル)が使用できる。300 kVAを超える場合はCB形を使用し、設備容量に応

表-2 電気設備設置(変更)届出書

(東京都の場合の例)

東京消防庁 消 消防総監殿		年 月 日	
届出者 住 所 電話 ( ) 氏 名		⑪	
防火対象物	所 在 地 名 称	電話 ( )	
主任技術者又は管 理責任者	所 属 氏名	用途	
電気設備の種類	変電設備、発電設備、蓄電池設備、ネオン管灯設備、負荷設備		
工事	種 別 新設、増設、改設、移設、その他 ( )	電話 ( )	
施工者	所 在 地 名 称	電話 ( )	
責任者氏名			
現場連絡所	所 在 地 名 称	電話 ( )	
責任者氏名			
開始予定期日	年 月 日	完成予定期日	年 月 日
検査希望年月日	年 月 日		
※ 受付欄	※ 経過欄		

備考 1 届出者が法人の掛合、氏名欄には、その名前及び代表者氏名を記入すること。

2 設備の枚表、配置図、立面図、横造図及び接続図並びに仕様書を添付すること。

3 ※欄には、記入しないこと。

(日本工業規格 A列4番)

じて、変流器は適切な変流比のものを選定する。

③ 変圧器など、内蔵機器の出し入れを容易に行うため、扉は広くとるようにすることが大切である。

④ 変圧器二次側の配線用遮断器は、定格電流の調整が可能なものを選定すると至便である。

## (2) 高圧受電設備の工事

工事期間中、ケーブル端末処理や竣工(自主)検査などの場合は電気主任技術者が立ち会うことが必要である。

### 1) 電気工事の資格

最大電力500 kW未満の高圧受電設備の工事は、第一種電気工事士が従事することになっている。そのなかで600 V以下の工事については認定電気工事従事者でも従事できる。なお、法的には500 kW以上の場合、この規制は適用されない。

### 2) 設置工事実施上の留意事項

① 基礎と堅固に固定する。

② 雨水の浸入・吹込みや小動物の侵入を防止するため電線引出し孔は隙間がないよう、モルタルなどで埋める。

③ GR付PASを施設した場合は、高圧受電設備内のGRは回路から切り離しておくこと。

## 3. 高圧受電設備の保守・点検

点検対象および点検周期は、保安規程による巡視、点検、測定および手入基準によることになるが、点検要領を作成して実施することもある(表-3)。

### (1) 保安管理体制

電気主任技術者を自社で選任する場合と電気保安協会などに委託する場合とがあるが日常の低圧の増設などとメンテナンスは電気工事会社等に委託していることが多い。

### (2) 点検の種別・方法と注意事項

#### 1) 日常巡視・月次点検

電気設備は1日～1週間の周期で巡回する日常点検と、月1～2回の月次点検がある。

#### 2) 定期点検

6カ月～1年の周期で、主として電気設備を停電し、点検・測定および試験をする。

#### 3) 精密点検

長期間使用する場合は2～3年を周期として機器の内部等を含む精密点検を実施することがある。

表一3 高圧受電設備の日常・巡視点検の例

施設区分	点検対象	点検項目	点検結果	処置
高圧引込設備	電柱、腕木、がいし等	損傷、腐食、ゆるみ		
	架線	離隔、標識		
	ケーブル、ヘッド	損傷、腐食等		
	G付きPAS、UGS等	損傷、汚れ		
高圧受電設備	建屋、外箱	雨雪の吹込み、腐食、施錠		
	VCT	損傷、配線のたるみ		
	断路器、避雷器	受と刃との接触、変色、汚れ等		
	遮断器・開閉器	汚損、過熱等		
	受・配電盤等	損傷、変形、ヒューズ等		
	計器用変成器、操作、切替開閉器	操作、指示異常		
	母線、引下線、PC、LBS	離隔、たるみ等		
	変圧器	温度、油漏れ、ブッシングの汚れと破損等		
	電力コンデンサ、直列リアクトル	温度、ブッシングの汚れと破損、ふくらみ		
	接地(E <sub>A</sub> 、E <sub>B</sub> 、E <sub>C</sub> 、E <sub>D</sub> 等)	損傷、ゆるみ		
その他	盤内照明灯	作動状況		
	防護柵、昇降階段周囲との隔離距離	損傷、施錠		
	消火器	損傷、表示、有効期間		
	各種の表示板等	高電圧、立入禁止等		

注) ①点検結果の欄には良、不良を記入すること。  
 ②不良の場合には、処置欄に処置状況を記入すること。  
 ③対象設備が電気設備技術基準等に適合するか否について、点検漏れがないように留意すること。

#### 4) 臨時点検

電気事故その他の異常が発生した時、または異常の発生が予測される時に行われる点検である。

#### 5) 火災予防条例による点検・測定

火災予防条例に基づく点検や補修・記録・保存が必要であるが、これらの項目は電気保安の点検記録によっても代替することも可能である。

#### (3) 電気事故時の処置

事故その他の異常時には電気主任技術者など、関係先に迅速に連絡し、適切な指示を受けて応急処置をする。

当高圧受電設備のGRなどが動作した場合は、事故点を確認し、事故点を切り離してからでなければ、遮断器を投入してはならない。

電気事故(高圧配電線への波及事故、感電・電気火災事故等)の場合、所轄経済産業局への報告(所定の期限内に速報、詳報の届出)が設置者に義務付けられているので、迅速に行うことが必要である。

# 家庭用自然冷媒(CO<sub>2</sub>)ヒートポンプ式給湯機について

今世紀は「環境の世紀」といわれ、地球温暖化防止に向けた対応の重要性はますます大きくなっています。家庭部門でも機器の高効率化や使い方の工夫など、省エネルギーの推進等によるCO<sub>2</sub>排出量の削減が進められています。しかし、家庭で消費されるエネルギーの約1/3を占める給湯分野の省エネルギーは大きな課題となっています(図-1)。

2001年4月、世界に先駆けて自然冷媒(CO<sub>2</sub>)を用いた家庭用ヒートポンプ給湯機が誕生した(図-2)。自然冷媒ヒートポンプ給湯機は、現在複数の給湯機メーカーから発売されている。

この給湯機は地球温暖化に与えるインパクトが極めて小さい自然冷媒(CO<sub>2</sub>)を使用し、成績係数(COP)が非常に高いヒートポンプの原理を利用した革新的な省エネルギー型給湯機であり、給湯の省エネルギーの切り札として期待されています。

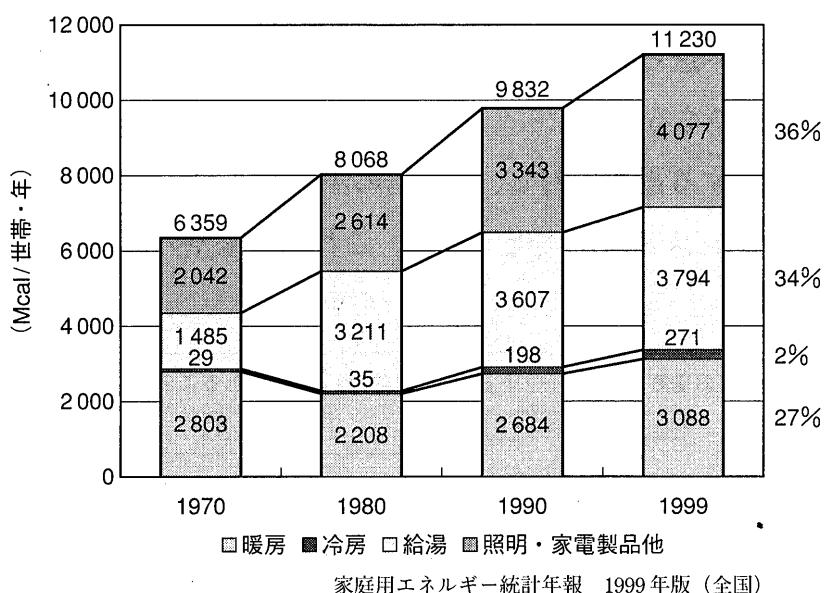


図-1 家庭用用途別エネルギー消費の内訳・推移

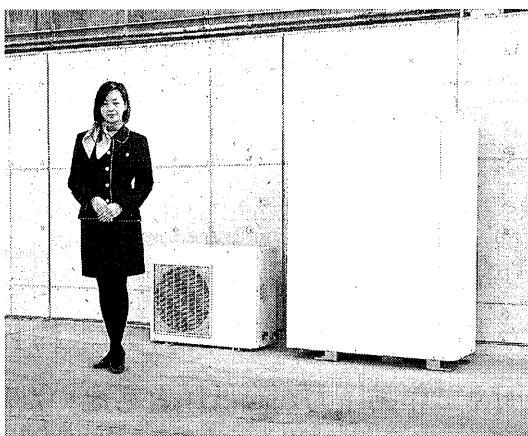


図-2 自然冷媒ヒートポンプ給湯機

## 1. 原理と自然冷媒(CO<sub>2</sub>)の特長

一般にルームエアコンとして普及しているヒートポンプの原理を給湯に利用したヒートポンプ給湯機の一種であり、大気の熱を最大限に活用するシステムで、効率が非常に高い給湯機である。

ヒートポンプでお湯を沸かす原理は次の①～④であり、このサイクルを繰り返す(図-3参照)。

- ① 圧縮機で冷媒を高圧・高温の状態にして、熱交換器(水加熱用)へ送り、貯湯ユニットから送られてきた水と熱交換して水に熱を伝え、温水をつくる。
- ② 热交換器(水加熱用)で熱交換され熱を失った冷媒は膨張弁へ送られ、低压・低温(冷媒温度<大気温度)となる。
- ③ 低压・低温となった冷媒は熱交換器(空気用)に送られ、ファンで大気から吸熱する。
- ④ 大気から吸熱した冷媒は再び圧縮機に送られ、高温・高圧の状態となり、熱交換器(水加熱用)へ送られ、貯湯ユニットから送られてきた水と熱交換して水に熱を伝え、温水をつくる。

これにより、消費する電力に対し、約3倍の熱エネルギーが得られるため、成績係数(COP)の高い給湯システムが実現できる。これは従来型の燃焼式給湯機と比較すると約4倍の効率である。

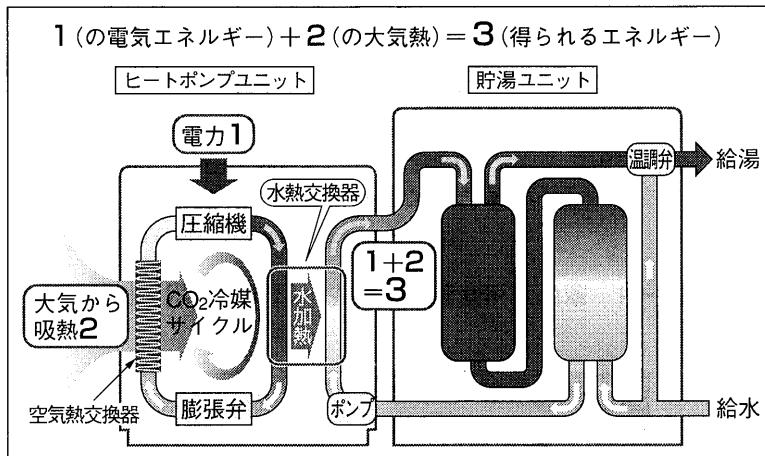


図-3 原理

冷媒に自然冷媒(CO<sub>2</sub>)を用いることで、従来のフロン系冷媒(HCFC-22)では不可能であった最高90℃貯湯が可能となり、貯湯量を小さくすることができる。また、自然冷媒(CO<sub>2</sub>)は地球温暖化への影響がフロン系冷媒に比べ約1/1 700と極めて小さく環境に優しい冷媒である。加えて作動圧力が高低圧とも高いため、外気温度-10℃の寒冷条件下でも高温沸き上げが可能である。

## 2. 省エネ性・環境保全性・省スペース性

ヒートポンプの原理を利用した給湯機であり、年間平均エネルギー消費効率3.0を実現した。これにより、一次エネルギー消費量は従来燃焼式給湯器と比べて約30%削減、給湯の使用に伴うCO<sub>2</sub>排出量は同約50%と大幅に削減可能である(図-4)。また、貯湯ユニットも3~5人家族向けで300l~370lと電気温水器(同370l~550l)に比べて小型化している。

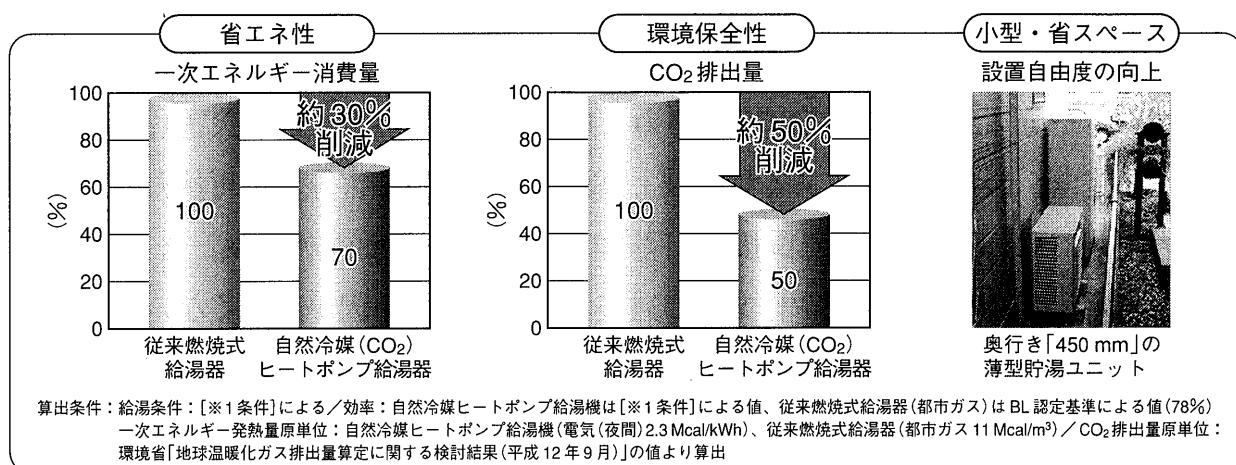


図-4 省エネ性・環境保全性・省スペース性(薄型貯湯ユニットタイプ)

## 3. ランニングコスト

貯湯式であり、割安な夜間の電力を利用する。昼間よりも約70%割安な夜間の電力と高効率なヒートポンプシステムを組み合わせることにより、燃焼系給湯器の約1/5という低ランニングコストを実現した。4人家族の月平均のランニングコスト目安は約1,000円である※1。

※1 条件…給湯負荷：IBEC-Lモード43°C換算湯量を各月の給水温度で換算

気象条件：東京地区((社)日本建築学会／拡張アメダス気象データ(2000.1.25)の標準年データ)の夜間平均値

給水条件：東京地区((社)ソーラーシステム振興協会／ソーラーシステムの設計基準に関する調査研究) 値は年間平均値

## 4. 今後の動向

自然冷媒ヒートポンプ式給湯器が世に出てから約1年が経過したが、各方面で高い評価を得ている。また、平成14年度から高効率給湯器として市場への円滑な導入を図るために、国の補助金が導入されることが決定しており、今後の普及が望まれている。

# 高圧機器事故障害・改修調書に基づく事故障害の実態について(1)

(社)関西電気管理技術者協会の平成12年度の高圧機器事故障害・改修調書がまとめたので紹介する。

本年度に報告された事故障害件数は68件で総受託件数の約0.3%になる。波及事故防止を含めた事故撲滅を目標として取組んでいるが、本年度も残念なことに波及事故8件(再閉路成功を含めると16件)が報告されている。

事業内容や分類は各項で詳細に分析されているが総括すると、自然災害(雷)、機器の製作不完全、公共的被害である電磁波・高調波等による障害等、不可抗力に近い原因のものが31%、自然劣化や鳥獣接触、保守の計画対応不備要因が41%となっている。また、例年と同様保守不完全や作業者の過失など人為的な原因が少くないのが危惧される。災害の予知予防対策の早期対応、基本的な保守管理姿勢の再確認が強く望まれる。

## 1. 事故障害調書の概要

今回の事故障害件数は68件、前年の57件より11件増加となった(図-1)。

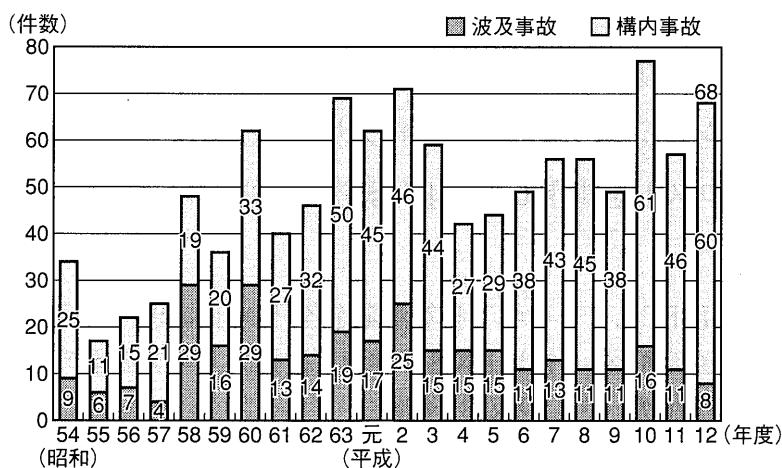


図-1 年度別の事故障害件数の推移

## (1) 機器別の事故障害件数(図-2)

- 1) PAS、PGSは12件、前年より11件増。
- 2) LBSは12件、前年より4件増。
- 3) GRは12件、前年より3件増。
- 4) ケーブルは6件、前年より6件減。
- 5) 電線路がいしは5件、前年より4件減。

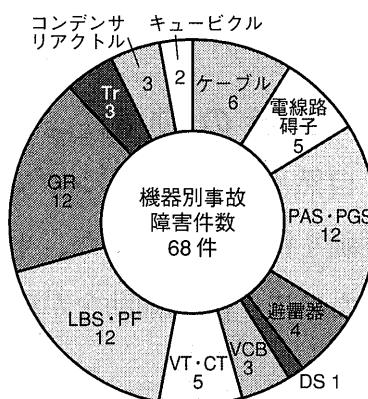


図-2 機器別の事故障害件数

## (2) 原因別の事故障害件数(図-3)

- 1) 自然劣化による事故12件、前年より5件減少。
- 2) 自然現象による事故10件(雷)。
- 3) 鳥獣接触・他物接触16件、前年より11件と大幅に増加した。
- 4) 保守不完全5件、作業者の過失6件。

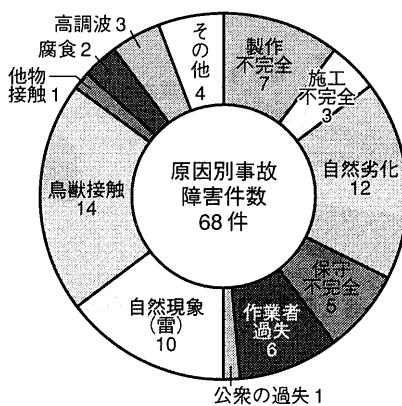


図-3 原因別の事故障害件数

## (3) 事故障害の月別・時間帯別・天候別分析

### 1) 月別の事故障害件数(表-1)

表-1 月別の事故障害件数

月	件数	%
4	2	2.9
5	2	2.9
6	8	11.8
7	6	8.8
8	6	8.8
9	5	7.4
10	7	10.3
11	6	8.8
12	12	17.6
1	7	10.3
2	3	4.4
3	4	5.9
計	68	100

### 2) 時間帯別の事故障害件数(表-2)

表-2 時間帯別の事故障害件数

時間帯	件数	%
0:00～5:59	13	19.1
6:00～11:59	26	38.2
12:00～17:59	13	19.1
18:00～23:59	15	22.1
不明	1	1.5
計	68	100

### 3) 天候別の事故障害件数(表-3、図-4)

表-3 天候別の集計表

天候	件数	%
晴	36	52.9
曇り	11	16.2
雨	14	20.6
雪	1	1.5
雷雨	3	4.4
台風	0	0.0
霧	1	1.5
不明	2	2.9
計	68	100

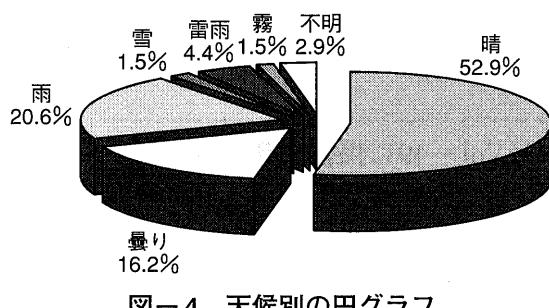


図-4 天候別の円グラフ

#### (4) 調査項目別分類(図-5、図-6)

(業種)	公共	10件	製造業	28件
民間	57件	非製造業	39件	

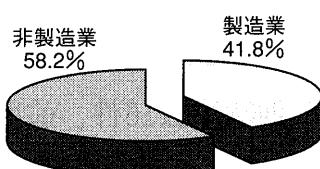
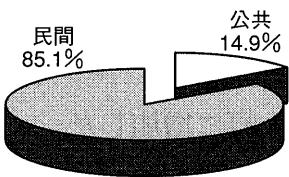


図-5 業種別の事故障害件数

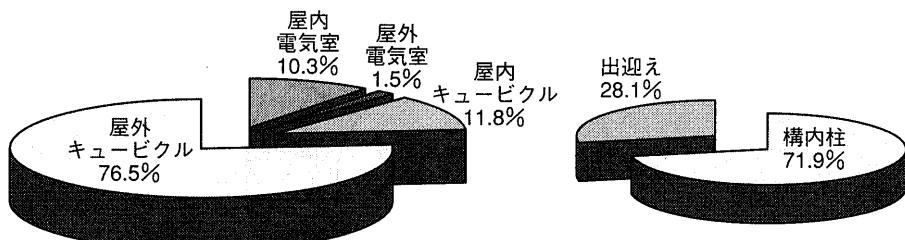


図-6 受電設備形態別の事故障害率

#### (5) 波及事故

波及事故の総件数は8件で、前年より3件減少となった(図-7、図-8、図-9)。

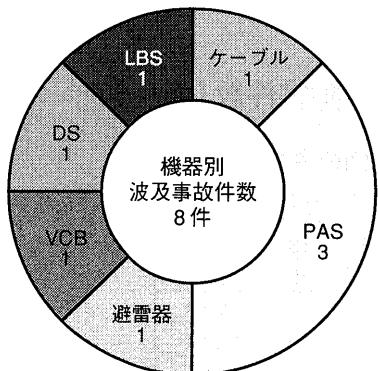


図-7 機器別事故障害件数

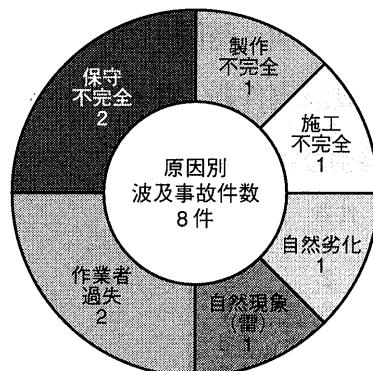


図-8 原因別事故障害件数

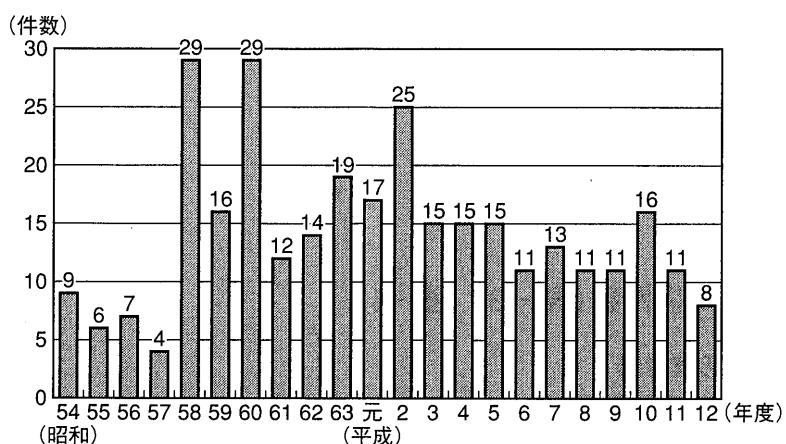


図-9 年度別波及事故件数の推移

次号Vol.-19に掲載予定。

2. 事故障害に関する今後の課題について
3. 改修調書について
4. 改修に関する今後の取り組みについて

# 平成14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	
種別	特種電気工事資格者認定講習	
	非常用予備発電装置工事資格者	ネオン工事資格者
申込受付期間	平成14年10月10日～平成14年10月26日（消印有効）まで	
講習日	平成15年2月1日（土）	平成15年1月31日（金）
受講料	13,000円	15,000円
講習場所	東京・大阪	東京・大阪
受講資格	第一種電気工事士又は第二種電気工事士	
申請資格	電気工事士免状取得後、所定の実務経験が5年以上必要	
認定証交付 申請に必要な実務経験は次のとおりです。（住所地を管轄する経済産業局に必要な書類を添えて申請します。）	<p>① 対象となる電気工作物は、平成2年8月31日以前は需要設備の最大電力に関係なく全てが対象になりますが、電気工事士法が改正され、平成2年9月1日以後は最大電力500kW以上の需要設備のみが対象になります。</p> <p>② 該当する工事は、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を設置し、又は変更する工事です。</p> <p>③ 実務の経験年数は、電気工事士免状の交付を受けた後、5年以上必要です。</p>	
	<p>① 対象となる電気工作物は、一般用電気工作物は、全てが対象になります。また、自家用電気工作物は、平成2年8月31日以前は需要設備の最大電力に関係なく全てが対象になりますが、電気工事士法が改正され、平成2年9月1日以後は最大電力500kW以上の需要設備のみ対象になります。</p> <p>② 該当する工事は、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を設置し、又は変更する工事です。</p> <p>③ 実務の経験年数は、電気工事士免状の交付を受けた後、5年以上必要です。</p>	

(注) 認定講習申込関係書類は、平成14年9月25日から配布します。

認定講習申込みを希望する方は、下記の返信用封筒を同封のうえ、郵送で、「ネオン受講案内請求」又は「非常用受講案内請求」と赤色で表書きし、当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、住所・氏名を明記したうえ、120円切手（1部当たり送料）を貼って下さい。

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

# 住所等を変更した時の届出のお願い

第一種電気工事士の皆様に、技術情報誌他各種案内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) \_\_\_\_\_

〒 -

新住所 都道府県 \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_

〒 -

新勤務先所在地 都道府県 \_\_\_\_\_

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