

# 第一種電気工事士のための 電気工事技術情報

VOL.24/2006-8



写真説明-43

## 目 次

法令・規格	太陽電池発電設備等に関する「電技解釈」の一部改正	2
	内線規程改訂の概要	4
設計・施工方法	内線規程改訂による単相3線式分岐回路の施工方法	6
	テープケーブル工事施工の要点	8
電気事故	平成15、16年度自家用電気工作物の事故統計	14
機器・材料・工具	内線規程改訂に対応するコンセント	20
	内線規程改訂に対応する住宅用分電盤と雷保護装置	24
	トップランナー変圧器及びJIS C 4304、4306の改正概要	30
	「2006電設工業展」にみる最近の内線工事用工具及び計測器	38
読者の声	初めての海外・電気工事の思い出	42

# 太陽電池発電設備等に関する「電技解釈」の一部改正

平成18年2月8日付けて、太陽電池発電設備に関する規定の見直しを主眼として、電気設備の技術基準の解釈(以下「電技解釈」という。)を一部改正した。ここでは、このうち主な事項について、改正内容、根拠等を紹介する。以下、特に指定のない場合は、引用条文は電技解釈の条文である。

## 1. [太陽電池モジュールの絶縁耐力] 第16条第2項について

太陽電池モジュールについては、第16条第1項に基づき、据付工事完了後に絶縁耐力試験を実施する必要がある。しかしながら、据付工事完了後に絶縁耐力試験を行うことは、耐圧試験器の準備等を考えると、必ずしも容易ではない。そこで検討を実施した結果、太陽電池発電設備が電気事業法施行規則第48条第4項に規定する小出力発電設備に該当する場合(すなわち出力が20kW未満である場合)は、JIS C 8918「結晶系太陽電池モジュール」又はJIS C 8939「アモルファス太陽電池モジュール」で定められている耐電圧試験を製造工場等で実施したモジュールについては、据付工事完了後に、絶縁耐力試験ではなく絶縁抵抗測定試験を行えばよいこととした。

## 2. [機械器具の鉄台及び外箱の接地] 第29条第3項について

使用電圧が300Vを超える太陽電池モジュールを設置する場合は、モジュールに接続する直流電路に施設される機械器具の鉄台や金属製外箱(モジュール架台や中継端子箱等)には、第29条第1項に基づき、 $10\Omega$ 以下のC種接地工事を施す必要がある。しかしながら、設置環境によっては、 $10\Omega$ 以下の接地抵抗値を満足することが困難なケースもある。そこで検討を実施した結果、モジュールに接続する直流電路が非接地で、かつ、インバータの交流側に絶縁変圧器が施設されている場合(以下「非接地かつ絶縁型インバータを使用する場合」という。)は、仮に中継端子箱等で漏電が発生し、これに人が接触したとしても、地絡電流の帰路が構成されず、感電防止に有効であるため、中継端子箱等に施す接地抵抗の値は、 $100\Omega$ 以下でよいこととした。ただし、非接地かつ絶縁型インバータを使用する場合であっても、直流電路の対地電圧や対地静電容量が大きいと、漏電している中継端子箱等に人が接触した際に激しい電撃を受ける可能性があるため、緩和された接地抵抗値を採用する場合は、モジュールの電圧が450V以下である必要があるとともに、直流電路の対地静電容量を制限する観点から、

モジュールの出力が10kW以下(出力が大きくなると、モジュールの表面積が増えるため、対地静電容量が大きくなる。)で、かつ、保安上あるいは回路構成上必要不可欠な機器以外の機器(負荷設備等)が直流電路に施設されていないことが必要である。

### 3. [地絡遮断装置等の施設] 第40条第1項第11号について

太陽電池モジュールに接続する直流電路については、非接地かつ絶縁型インバータを使用する場合であれば、地絡が生じたとしても、地絡電流の帰路が構成されず、継続して地絡電流が流れないため、火災の発生のおそれがない。また、第29条に基づき中継端子箱等には接地工事が施されているため、仮に漏電している中継端子箱等に人が接触したとしても感電のおそれもない。よって、このような直流電路については、電圧が450V以下であれば、地絡遮断装置の施設を省略できることとした。

### 4. [太陽電池モジュール等の施設] 第50条第2項について

風圧や積雪により太陽電池モジュールが落下すると、人畜や物件に危害・損傷を与える可能性がある。そこで、JIS C 8955「太陽電池アレイ用支持物設計標準」を引用し、支持物(モジュール架台等)の強度について新たに規定した。

### 5. [小出力太陽電池発電設備の施設] 第242条の2について

電技解釈第2章「発電所並びに変電所、開閉所及びこれらに準ずる場所の施設」における太陽電池に関する規定(第50条)は、章名のとおり、発電所扱いとなる太陽電池に関する規定であり、小出力発電設備である太陽電池には適用されない(電技省令第1条第3号において、小出力発電設備は発電所の定義から除外されている。)。そこで、新たに本条を設け、小出力の太陽電池について、第50条を適用し、規定した。なお、第242条の3として、燃料電池について、同様の趣旨で設けた。

経済産業省 原子力安全・保安院 電力安全課

・改正条文等詳細については、経済産業省ホームページ([http://www.nisa.meti.go.jp/8\\_electric/oshirase.html](http://www.nisa.meti.go.jp/8_electric/oshirase.html))の平成18年2月8日付けのお知らせをご参照下さい。なお、本ホームページには、平成18年3月3日付け、3月17日付けの電技解釈改正についても掲載しておりますので併せてご参照下さい。

# 内線規程改訂の概要

内線規程((社)日本電気協会技術規程JEAC8001-2005)が5年ぶりに改訂され、新たに第11版が平成17年9月に発刊された。

今回の改訂は、関係法令の改正状況及び関係各界からの提案・要望に基づき、「規定内容の見直し」、「規定内容の明確化」及び「電気設備の技術基準の解釈(以下「解釈」という。)改正に伴う規定の追加」等が行なわれた。

## 1. 規定内容の見直し

規定内容の見直しは、住宅における地絡保護対策を中心に雷保護装置の設置方法、屋内灯の施設方法等について条文の追加・改訂が行なわれた。主な改訂事項は次のとおりである。

### (1) 住宅における地絡保護対策に関する改訂

住宅における地絡保護対策として、漏電遮断器の施設及びその確実な動作を図るため、接地線の施設方法並びに接地極付きコンセントの施設について以下の見直しが行なわれた。

- ・住宅への漏電遮断器の施設を義務的事項とした(非接地回路の電路、漏電遮断器内蔵機器や二重絶縁構造の機器へ至る電路等を除く。)。
- ・住宅用分電盤を施設した場合における、集中接地工事を推奨的事項とした(機械器具の外箱や接地極付きコンセントの接地極に施設する接地線は、分電盤内に設けた集中接地端子に集中させて接続し、接地極に至る接地線を共用する接地工事の方法を追加した。)。
- ・接地極付きコンセントの施設要件及び規定レベルの見直しを行った(表一  
1参照)。

表一 3202-3条における接地極付きコンセントの施設の要求

項	コンセントの種類	改訂前	改訂後
1	特定機器用コンセント(電気冷暖房機など)	勧告的事項	義務的事項
2	住宅に施設する200Vコンセント	勧告的事項	義務的事項
3	住宅以外に施設する200Vコンセント	勧告的事項	勧告的事項
4	屋外や台所などに施設するコンセント	勧告/推奨的事項	勧告的事項
5	医療用電気機械器具用コンセント	推奨的事項	勧告的事項
6	単相3線式分岐回路に用いる100V/200V併用コンセント	—	勧告的事項
7	住宅に施設するコンセント	—	推奨的事項

### (2) 雷保護装置の設置に関する規定の改訂

住宅用分電盤内に設置する低圧の雷保護装置(SPD)の設置方法について

以下の内容が追加された。

- ・雷保護装置の取付け方法(引込口装置の負荷側とする等)
- ・雷保護装置の規格
- ・雷保護装置の施設方法(集中接地工事の施設等)

### (3) 屋内灯の施設に関する改訂

住宅居室等において屋内灯を施設する場合に用いられている引掛けシーリングローゼット及び照明器具の施設方法について、以下の内容の見直しが行われた。

- ・引掛けシーリングローゼットに取り付けられる照明器具に対する荷重を考慮した施設方法(電気的接続部に加わる荷重制限及び荷重が加わらないようにする施設方法とする。)。
- ・引掛けシーリングローゼットに取り付けられる照明器具による熱的影響を考慮した施設方法等の推奨(耐熱型引掛けシーリングローゼットの使用及び金属製アウトレットボックスの使用若しくはボックスへ照明器具の荷重が加わらないような施設方法とする。)。

## 2. 規定内容の明確化

内線規程を活用するに当たり、規定内容の趣旨や背景について、問い合わせの多い事項について例図や〔注〕〔備考〕を追加・見直しを行い、利便性の向上が図られた。

## 3. 電技解釈改正点の反映

前回改訂(平成12年10月)以降改正された以下の解釈条文の内容を反映させるとともに、内線規程として補完すべき事項が新たに規定された。

- ・単相3線式分岐回路の施設(解釈第171条改正関連)
- ・平形保護層配線(コンクリート直天井面への施設、住宅の壁面などの施設)(解釈第186条改正関連)
- ・1 000 V以下のネオン放電灯工事(解釈第209条改正関連)
- ・興行場の施設(対地電圧300 V以下の舞台機構設備、フライダクトの材料)(解釈第196条改正関連)
- ・太陽光発電設備等を接続する引込口装置には原則として3P3E(3極3過電流素子)を有する漏電遮断器を使用(解釈第274条制定関連)

# 内線規程改訂による単相3線式分岐回路の施工方法

平成14年に電気設備の技術基準の解釈(以下「解釈」という。)が改正され、単相3線式分岐回路の施設条件に「低圧屋内配線の中性線が欠損した場合において、当該低圧屋内配線の中性線に接続される電気使用機械器具に異常電圧が加わらないように施設する場合」及び「低圧屋内配線の中性線が欠損した場合において、当該電路を自動的に、かつ、確実に遮断する装置を施設する場合」が追加された。

単相3線式電路は、100V及び200Vの電圧がとれる利便性を有するものの中性線が欠相となった場合、100V負荷機器へ異常電圧が加わり(図-1参照)機器が損傷するおそれがあるため、施設条件が規定されている。

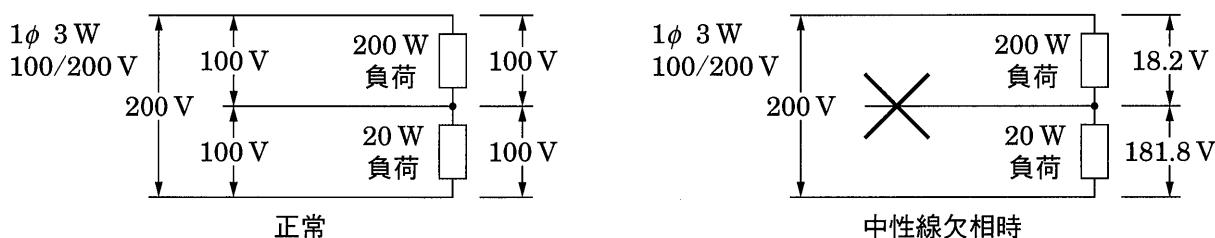


図-1 中性線欠相時の異常電圧発生例

施設条件の内、「低圧屋内配線の中性線が欠損した場合において、当該低圧屋内配線の中性線に接続される電気使用機械器具に異常電圧が加わらないように施設する場合」とは、図-2に示すように単相3線式分岐回路の片相に、100V負荷を集中させて施設(片寄せ配線)することである。これにより、中性線が欠相した場合であっても、100V負荷は不点(電源が供給されない。)となるため、負荷に異常電圧が加わることを回避できる方式である。

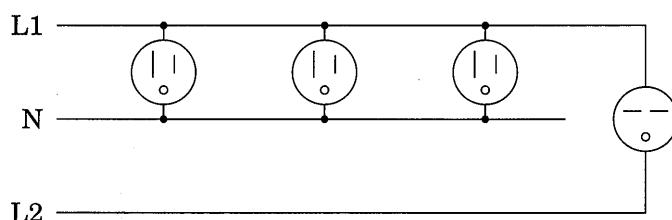


図-2 片寄せ配線の例

この方式は、いかに100V負荷を片相に寄せるかが重要である。そのため内線規程では、ケーブル配線で施工し、かつ、心線の色と配線器具の端子の色(電圧による表示も可)をそろえることにより、誤結線の機会を減らすとともに、配線の接続状態を容易に確認できるように条文が追加されて

いる(100V負荷は、黒線と白線に接続する。200V負荷は、黒線と赤線に接続する。**図-3**参照)。

また、分岐回路に電灯受口を設けた場合、配線途中にスイッチ回路を設けることがあり、この場合電線の色を統一することが難しいことや回路が複雑になり、誤結線をまねくおそれがあることから、受口をコンセントに限定している。

片寄せ配線を行った単相3線式分岐回路では、負荷が不平衡となるため、100Vの単相2線式分岐回路と同様に、分電盤の内部で負荷が平衡するように、100V負荷を寄せた相を各相に振り分ける必要がある(**図-4**参照)。

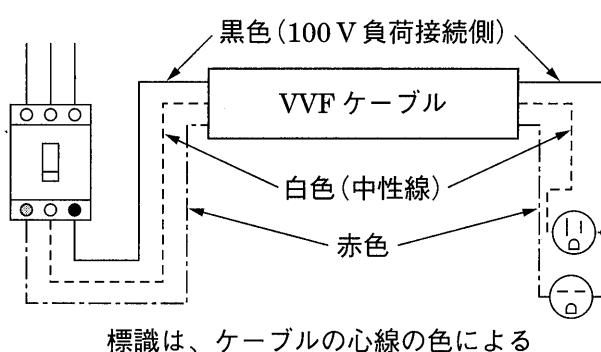


図-3 配線の標識例

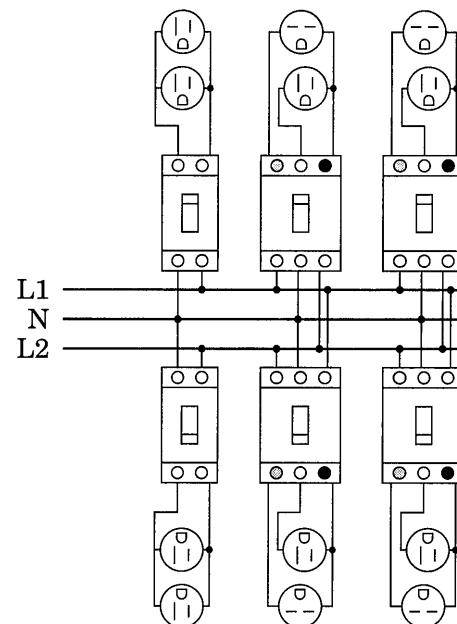


図-4 分電盤内で負荷を平衡させる例

なお、幹線における中性線欠相保護のため、主に住宅の引込口装置として施設される漏電遮断器には、中性線欠相保護機能付きのものを使用する必要がある。

#### 【内線規程関連条文】

3605節「配線設計」、3605-2 分岐回路の種類 第3項

1375節「漏電遮断器など」、1375-2 漏電遮断器などの選定 第5項

1305節「不平衡負荷の制限及び特殊な機械器具」、1305-1〔不平衡負荷の制限〕第1項ただし書き及び注3

1315節「極性標識」、1315-6 単相3線式分岐回路の電線の標識、1315-7 開閉器などの接地側の極 第3項、第5項

# テープケーブル工事施工の要点

## 1. はじめに

SI住宅の居住部に施設する電気配線工事として、建築と分離してできる施工を可能にした方式がテープケーブル工事(本誌VOL.18参照)である。

SI住宅のSIとはスケルトン・インフィルの略である。スケルトンは長持ちする仕組みを取り入れた集合住宅のことで、柱、梁等の躯体を100年の長寿命化を図った構造にすること、また共通部の配管類を外部に施設し、共用部と専用部(居住部)とを切離することで居住部の独立した作業を可能にしたものである。インフィルは居住部のことで、内装部分を居住者が自由にリニューアルできるように柔軟性を考慮した構造である。環境保護対策の一環として、産業廃棄物の撤廃や削減が問われる今日、SIという概念が生まれ、都市基盤整備公団(現、独立行政法人 都市再生機構(以下「UR都市機構」という。))は集合住宅に適用するためKSIという名称でその建築方式を確立した。

本稿では、テープケーブル配線の実用化に至る経緯、適用範囲、用語の定義、テープケーブルの構成及び施工手順のフローを紹介する(施工手順の詳細については、電気工事技術講習センターホームページ参照)。

## 2. テープケーブルの実用化に至る経緯

平成14年3月、電気設備技術基準・解釈第186条の改正で、テープケーブルの配線工事が可能になった。テープケーブル工事は平形保護層工事の応用で、住宅のコンクリート直天井面に接着剤で貼付けて施工する工法である。

(社)東京電業協会では、施工要領のマニュアル化を図る目的で、平成12年3月「SI住宅施工技術研究会」を発足し、UR都市機構の協力と指導の下に研究を重ね、平成15年に「テープケーブルの施工要領」としてまとめ施工手順として具体的な内容を作成した。このときの接着剤にはウレタン系のルビロン202やエポキシ樹脂系のPX2000を使用した工法(湿式工法)を採用したが、作業性や工程等に種々の課題を残した。この課題を克服するため、更に研究を重ね、これら非ゴム系に替わる接着剤として両面テープ

を使用した工法(乾式工法)の開発に至った。乾式工法の開発にあたっては、八王子にあるUR都市機構の都市住宅技術研究所の「KSI住宅実験棟」において試施工を行い、両面テープの接着性や作業性、更に工程短縮にかかる作業時間等々を確認して実用化したものである。現在はこの乾式工法を適用した工法が主役である。

### 3. 適用範囲

日本電気技術規格委員会規格(JESC-E0011(2001)/(社)電気設備学会指針(IEIE-G0002(2001))において、低圧屋内配線の分岐回路であって、使用電圧300V以下で、対地電圧150V以下の住宅のコンクリート直天井面に施設する平形保護層工事の設計・施工について規定したものである。なお、本規格においてコンクリート直天井面に施設する平形保護層工事を「テープケーブル工事」といい、その配線に用いるケーブルを「テープケーブル」という、と定めている。

また、施設場所としては、次のように規定している。

- ① 住宅に施設すること。
- ② 人の触れるおそれのないコンクリート直天井面に施設すること。
- ③ 乾燥した場所で、点検できる隠ぺい場所に施設すること。

### 4. 主な用語の定義

- ① **テープケーブル**：テープケーブルは、平形導体合成樹脂絶縁電線、天井面保護層、クロス面保護層、クロス面設置用保護層で構成したものという。テープケーブルの構成を参照のこと。
- ② **天井面保護層**：平形導体合成樹脂絶縁電線を天井面の微小突起物及び湿気から保護する絶縁テープまたは同等の効力をもつ材料をいう。
- ③ **クロス面接地用保護層**：平形導体合成樹脂絶縁電線の表面部を覆い接地した金属製の条をいう。
- ④ **クロス面保護層**：平形導体合成樹脂絶縁電線の表面部を覆い、機械的に保護する金属製の条または板をいう。
- ⑤ **平形保護層**：クロス面保護層、クロス面接地用保護層及び天井面保護層を総称している。
- ⑥ **中継ボックス**：テープケーブルと他の電線を接続するための接続部分

を収容する合成樹脂製または金属製のボックス及びカバープレートをいう。

## 5. テープケーブルの構成

テープケーブルとは、平形導体合成樹脂絶縁電線、天井面保護層、クロス面保護層、クロス面接地用保護層で構成されたものをいう。なお、クロス面保護層とクロス面接地用保護層は兼用することができるため、実際には3層の構成となっている。絶縁電線は電気用品安全法の適用を受けたもので、両端のケーブル処理はすでに製造業者でリード線付きに加工されている。なお、ケーブル本体は0.5 m～6.0 mまでの50 cm間隔で12種類の長さで製品化されているため、設計時には配線長さの配慮が必要である。

図-1にテープケーブルの構成図を示す。また、自動火災報知設備の感知器用テープケーブルとしては、消防法(自消丙予第87号)に適合した「警報用テープケーブル」(2心0.5 mm $\phi$ )が製造されたことにより、作業性も容易となった。

図-2に警報用テープケーブルの構造図を示す。

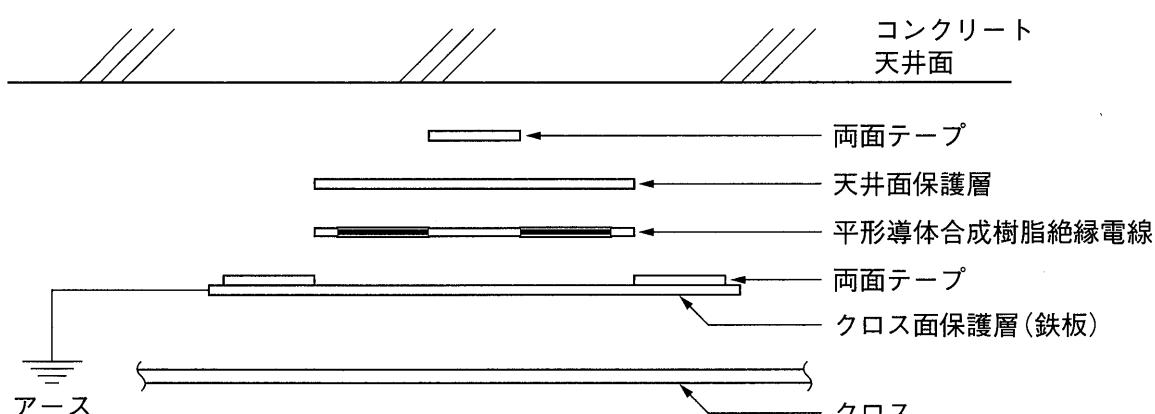


図-1 電灯用テープケーブルの構成図

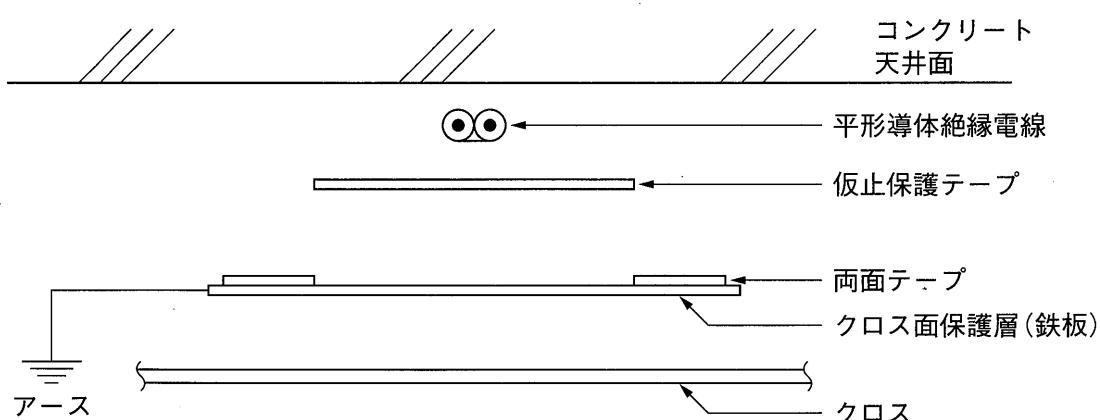


図-2 警報用テープケーブルの構成図

## 6. 施工手順

テープケーブルの配線施工は次のフローに従って行う(フロー番号個々の項目の詳細については、電気工事技術講習センターのホームページ参照)。



図1-1 ①シーラー塗布状況 図1-2 ①ホワイトシーラー



テープケーブル配線施工手順フロー図

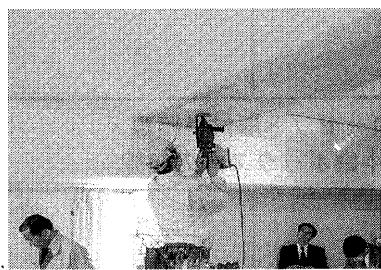


図2 ②アンカーボルトを埋め込む

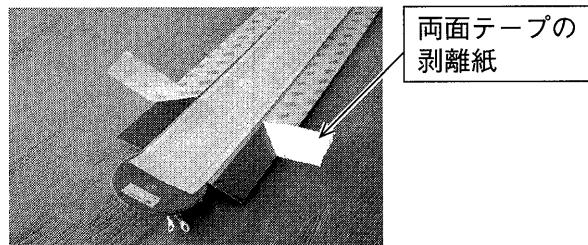


図3 ③両面テープを貼り終えた状態

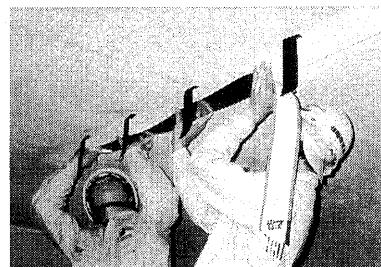


図4 ④ケーブルの布設(貼付け)状況

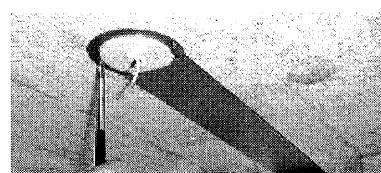


図5 ⑤ローゼット取付け金具



前頁より

※

6

養生テープの撤去

7

絶縁・導通試験

8

パテ処理・天井クロス貼り(建築工事)

9

ローゼット取付け結線・  
中継ボックス内の結線

10

検査・導通試験

11

器具の取付け、化粧プレート取付け  
布設経路表示

12

工事完了・完了試験

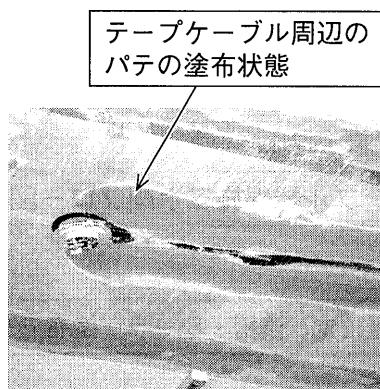


図6 ⑧パテ処理の状態

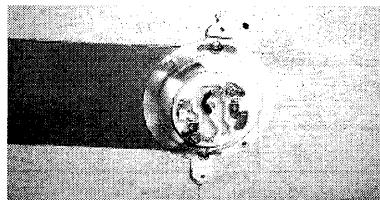


図7-1 ⑨ローゼットの取付け

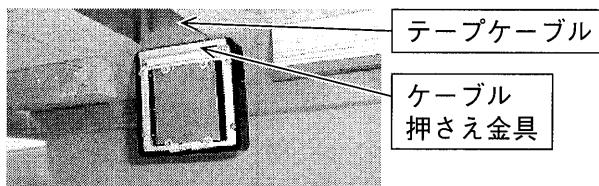


図7-2 ⑩化粧プレート取付け金具と  
ケーブル押さえ金具の固定

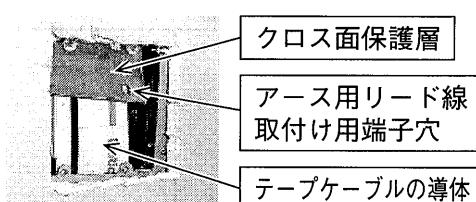


図7-3 ⑪ボードを貼った後開口

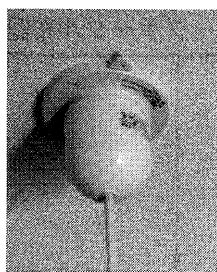


図8 ⑫ペンダント形照明器具を  
付けた状態

## 7. 今後の動向

現在この乾式工法が広く採用されている。湿式と比較して作業性、作業時間の短縮等大幅に改善され作業の省力化が図られた。現在UR都市機構の集合住宅に主として適用されているが、今後は民間住宅にも適用されることを望むものである。またテープケーブル配線工事は、法の制限から住宅の居室部のみとなっているが、共用部の適用も今後の課題として解決しなければならない。建築と分離した作業の可能性が期待されるため、それに適合した配線工事としてこの工法が適用され活用が広がることを期待する。

### 参考文献

- (1) 日本電気技術規格委員会規格(JESC-E0011(2001)「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」／(社)電気設備学会指針(IEIE-G 0002(2001))、(社)電気設備学会・都市基盤整備公団発行
- (2) SI住宅施工技術研究会報告書(その2) 平成17年11月 (社)東京電業協会発行
- (3) 「電気工事技術情報・VOL.18／2002-10」(財)電気工事技術講習センター発行

社団法人 東京電業協会 SI住宅施工技術研究会  
(株)きんでん 松本 喜義

#### 本誌“電気工事技術情報”の発行について

“電気工事技術情報”は、従来、年2回(3月、10月)発行して参りましたが、諸般の事情により平成16年度から年1回の発行とさせていただくことになりました。電気工事士の皆様には、なにとぞご了承下さい。

なお、“電気工事技術情報”は発行と同時に、当センターホームページにも掲載いたします。その他電気工事技術に関する情報につきましては、当センターホームページを通じ順次充実していく所存ですので、是非そちらの方もご活用下さいますようお願いいたします。

ホームページアドレスは下記のとおりです(アドレスが変わりました。)。

<http://www.eei.or.jp>

# 平成15、16年度自家用電気工作物の事故統計

## 1. はじめに

平成16年3月1日の電気関係報告規則の改正に伴い、平成15年度から報告内容に大幅な変更があったため、図表の記載内容の変更を行った。さらに平成16年度から自家用電気工作物電気事故統計表の様式を電気関係報告規則中様式第8に統一したことにより、需要設備におけるその他の電気工作物の損壊を集計しなくなった。

平成15年度の事故総件数は671件、平成16年度の事故総件数は359件と半分近くに減少しているが、これは様式第8への統一により、平成16年度から需要設備における電気工作物の損壊を計上しなくなったことによる。

## 2. 電気の供給支障事故

年間需要電力量は年々増加する傾向にあるなかで、供給支障事故件数は、近年では、ほぼ横ばい傾向にある。

また、自家用電気工作物の損壊、故障、操作ミス等が原因で供給支障事故となったもの（他社波及事故）の件数は、ほぼ横ばい傾向であり、電気の供給支障が社会に与える影響の重大さに鑑み、今後も自家用電気工作物の保護装置の取付けにより電力会社との保護協調を図ることなどを推進するほか、保安管理の一層の徹底が望まれる。

## 3. 電力設備の損壊事故

平成16年3月1日の電気関係報告規則の改正により、出力500キロワット以上の風力発電所の主要電気工作物の破損事故が報告対象となった。

平成15年度の風力発電所における事故は1件であったが、これは平成16年3月1日以降に報告対象となったためである。平成16年度の風力発電所における事故は29件であったが、これは平成16年度に日本へ上陸した台風が10個と1951年以降過去最高であったためと、雷が主な原因であった。

## 4. 感電死傷事故

感電死傷事故は平成15年度96件、平成16年度54件であった。

## 5. 電気火災事故

電気火災事故とは、漏電、短絡、せん絡その他の電気的要因により建造物、車両その他の工作物（電気工作物を除く。）、山林等に火災が発生することをいう。平成15年度は56件、平成16年度は5件であった。

# 電気事故

表-1 平成15年度電気事故件数総括表

事故の種類	他社事故波及	事故発生箇所								合計	
		発電所	変電所	送電線路及び特別高圧配電線路	高圧配電線路	低圧配電線路	需要設備				
							引込線*1	受変電設備等*2	負荷設備等*3		
電気火災	有									0	
	無					4			52	56	
	計	0	0	0	0	4	0	0	52	56	
感電死傷	有									0	
	無	1	2	1	5		9	38	40	96	
	計	1	2	1	5	0	9	38	40	96	
電気工作物の欠損等による死傷・物損	有		1							1	
	無	7						3	22	32	
	計	7	1	0	0	0	0	3	22	33	
電気工作物の損壊	主要工作物	有					2	3		5	
		無	84	2	1			7	3	97	
		計	84	2	1	0	0	2	10	3	102
	その他の工作物	有	1	1	3		266	84	27	382	
		無								0	
		計	1	1	3	0	0	266	84	27	382
他社事故波及(被害なし)	有							3		3	
電気事業法第106条に基づくその他の事故報告	有									0	
	無									0	
	計	0	0	0	0	0	0	0		0	
事故総件数	有	1	2	3	0	0	268	90	27	391	
	無	92	4	2	5	4	9	48	116	280	
	計	93	6	5	5	4	277	138	143	671	

【備考】 \*1：需要設備の引込線とは、他の者から供給を受ける受電点(分岐点)から受電設備に至る電線路をいう。

\*2：需要設備の受変電設備とは、電気設備に関する技術基準を定める省令第23条に基づく設備であって、発電所、変電所及び開閉所以外の設備をいう。

\*3：需要設備の負荷設備とは、受変電設備として区切られた箇所以降の配電設備を含む負荷設備をいう。ただし、構外に亘る電線路は除く。

\*4：1件の事故が2以上の事故種類に該当する場合は、事故種類の各項にそれぞれ記載しているが、「事故総件数」の項には重複して記載していない。

\*5：平成15年度の電気保安統計より、主要電気工作物の定義に変更があったため、平成14年度以前と比較すると、一部数値の変動が大きい項目がある。

表-2 平成16年度電気事故件数総括表

事故の種類	供給支障	事故発生箇所							合計	他社事故波及(再掲)	
		発電所	変電所	送電線路及び特別 高圧配電線路	高圧配電線路	低圧配電線路	需要設備	他社事故波及(被害なし)		電気事業者	自家用電気工作物を設置する者
電気火災	有				1				1		
	無						4		4		
	計	0	0	0	1	0	4		5		
感電死傷	有						2		2		
	無	2		2	4	2	42		52		
	計	2	0	2	4	2	44		54		
電気工作物の 欠損等による 死傷・物損	有						15		15		
	無*	1		1			22		24		
	計	1	0	1	0	0	37		39		
電気工 作物の 損壊	有								0		
	無	114	2	3					119		
	計	114	2	3	0				119		
	その他 の工作 物			1					1		
	計	1	0	1	0				2		
供給支障 (被害なし)			有	1	1			135	4	141	
発電支障			有								
			無								
			計								
電気事業法第 106条に基づく その他の事故 報告			有						0		
			無	2	2				4		
			計	2	0	2	0	0	0	4	
事故総件数			有	0	1	2	1	0	152	4	160
			無	120	2	7	4	2	68	0	203
			計	120	3	9	5	2	220	4	363

【備考】 \*1: 1件の事故が2以上の事故種類に該当する場合は、事故種類の各項にそれぞれ記載しているが、「事故総件数」の項には重複して記載していない。

\*2: 平成15年度の電気保安統計より、主要電気工作物の定義に変更があったため、平成14年度以前と比較すると、一部数値の変動が大きい項目がある。

\*3: 平成16年度の電気保安統計より、様式に変更があったため、平成15年度以前と比較すると、一部数値の変動が大きい項目がある。

表-3 電気事故件数総括表(事故種類別)

事故の種類		他社 事故 波及	年 度										
			H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	
電気火災		有				2	2	2	1			1	
		無	30	21	21	23	26	48	35	39	56	4	
		計	30	21	21	25	28	50	36	39	56	5	
感電死傷		有	3	2	2	4	2	2	1	2		2	
		無	77	65	73	84	76	93	99	77	96	52	
		計	80	67	75	88	78	95	100	79	96	54	
電気工作物の 欠損等による 死傷・物損		有	1					1	3		1	15	
		無	20	27	16	24	22	20	27	29	32	24	
		計	21	27	16	24	22	21	30	29	33	39	
電気工 作物の 損壊	主要 工作物	有	25	1	1	5	5	12	1	1	5		
		無	71	77	70	59	100	54	71	62	97	119	
		計	96	78	71	64	105	66	72	63	102	119	
	その他の 工作物	有	480	437	379	419	437	492	335	380	382	1	
		無	0	4	14	1	10		45	42		1	
		計	480	441	393	420	447	492	380	422	382	2	
他社事故波及 (被害なし)		有	7	7	3	9	5	10	11	3	3	141	
電気事業法第 106条に基づく その他の事故報 告		有								0			
		無								0		4	
		計	0	0		0	0	0	0			4	
事故総件数		有	515	447	385	439	451	519	352	386	391	160	
		無	197	187	194	191	234	215	277	249	280	203	
		計	712	634	579	630	685	734	629	635	671	363	

【備考】 \*1：1件の事故が2以上の事故種類に該当する場合は、事故種類の各項にそれぞれ記載しているが、「事故総件数」の項には重複して記載していない。

\*2：平成15年度の電気保安統計より、主要電気工作物の定義に変更があったため、平成14年度と比較すると、一部数値の変動が大きい項目がある。

\*3：平成16年度の電気保安統計より、様式に変更があったため、平成15年度以前と比較すると、一部数値の変動が大きい項目がある。

表-4 電気事故件数総括表(発生箇所別)

事故の発生箇所	年 度									
	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16
発電所	75	69	69	59	89	52	69	53	93	120
変電所	9	3	7	6	12	1		1	6	3
送電線路及び特別高圧配電線路	9	7	9	2	6	5	3	6	5	9
高圧配電線路		5	3		2	1	1	1	5	5
低圧配電線路			1			1			4	2
需要設備	619	550	490	563	576	674	556	574	558	220
合 計	712	634	579	630	685	734	629	635	671	359

【備考】 \*1：1件の事故が2以上の事故種類に該当する場合は、事故種類の各項にそれぞれ記載しているが、「事故総件数」の項には重複して記載していない。

\*2：平成15年度の電気保安統計より、主要電気工作物の定義に変更があったため、平成14年度と比較すると、一部数値の変動が大きい項目がある。

\*3：平成16年度の電気保安統計より、様式に変更があったため、平成15年度以前と比較すると、一部数値の変動が大きい項目がある。

\*4：平成16年度の合計359は、表-2の事故発生箇所欄の他社事故波及(被害なし)4件を含まない数値である。

経済産業省 原子力安全・保安院 電力安全課

### 第一種電気工事士の皆様へのお知らせ

平成17年4月1日より、個人情報保護法が施行されました。

皆様からご連絡いただいております個人情報は、従来どおり、今後も電気工事技術情報及び各種案内等をお送りするのに利用させていただきます。

また、ご連絡いただいております情報は、独立行政法人製品評価技術機構から請け負っています定期講習の受講案内を確実にお届けするためにも利用させていただきます。

### 本誌記事あるいは(財)電気工事技術講習センターへのご質問について

ご質問をお寄せいただく場合は、書面またはFAXにてお願ひいたします。その際お手数ですが免状番号(交付県、番号とも)、氏名、住所(郵便番号もお忘れなく)、電話またはFAX番号を必ず記入して下さい。

(財)電気工事技術講習センター

## 日本電気工事士協会からのお知らせ

### 入会のご案内 =よりグレードアップされた電気工事士をめざして=

本会では、常日頃、電気の工事や保守のお仕事に携わっている方を対象に、電気工事に関する知識・技能の向上を図ることを目的として、下記の活動を行っております。

この機会に、ご入会くださいますようご案内申し上げます。

#### ◆ 月刊誌「電気工事士」を配付：

本会発行の月刊誌「電気工事士」を、年6回お届けします。情報交換の場としてご活用ください。

#### ◆ 各種講習会を開催「会員割引価格」：

会員の資格取得、技術・知識向上のための講習会を開催します。

#### ◆ 研修見学会を開催：

会員を対象として毎年実施します。電気関連施設の見学で見聞を広めます。

#### ◆ 2回の会員大会に無料ご招待：

新年会、総会懇親パーティーにて親睦を深めます。

### ご入会ならびに各講習会のお問合せ

本会は、昭和40年6月に創立された電気工事士の団体です。

会員の方には、電気工事に関する知識・技能の向上を図るための各講習会の実施、電力関連施設の見学会等、その他種々の特典をご用意しております。

入会金と年会費 個人会員：入会金 2,000円 年会費 6,000円

法人会員：入会金 なし 年会費 36,000円

本誌を見てのご入会は入会金を免除します。必ず「電気工事技術情報」を見てとお願いします。

日本電気工事士協会 事務局 TEL 03-3402-5351

FAX 03-3402-5371

〒107-0051 東京都港区元赤坂1-7-8 東京電業会館

<http://www.nihondenki.kouji.biz/>

# 内線規程改訂に対応するコンセント

平成17年9月25日に、新たに改訂された内線規程が社団法人日本電気協会から発行された。住宅用の配線器具に関しては接地極付のコンセントの施設が強化されたほか、部屋に施設するコンセント数も増えた。また、各部屋に200V用のコンセントの施設も推奨されている。

以下、改訂内容と対応コンセントについて紹介する。施設数については内線規程3605-10表を参照されたい。

## 1. 接地極付きコンセント

(1) 水を使用するもの、あるいは水気を帯びる次の9品目の機器の電源用コンセントは、接地極付きコンセント(接地ピン付=3Pプラグが入るコンセント)の施設が、これまでの「勧告的事項」から「義務的事項」になった(3202-3条1)。

**対象機器** ①電気洗濯機用 ②電気衣類乾燥機用 ③電子レンジ用  
④電気冷蔵庫用 ⑤電気食器洗い機用 ⑥電気冷暖房機用  
⑦温水洗浄式便座用 ⑧電気温水器用 ⑨自動販売機用

接地極付きコンセントの例を図-1から図-5に示す。

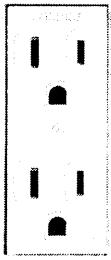


図-1 接地極付きコンセント

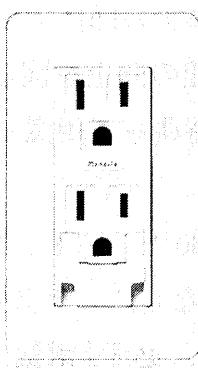


図-2 アースターミナル付接地極付きコンセント

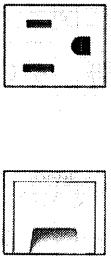


図-3 アースターミナル付接地極付きコンセント

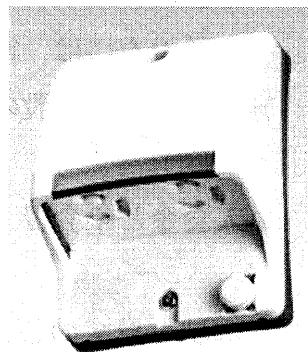


図-4 アースターミナル付接地極付き防雨コンセント

- (2) 住宅に施設する200Vコンセントは、接地極付きコンセントの施設が「勧告的事項」から「義務的事項」になった(3202-3条2)。  
(3) 次の場所(特定場所)のコンセントは、接地極付きコンセントの施設

が「推奨的事項」から「勧告的事項」になった(3202-3条4)。

**特定場所** ①屋内の台所 ②厨房 ③洗面所  
④便所 ⑤屋外用の防雨コンセント  
(図-4参照)など。

(4) 上記の特定機器、特定場所以外の住宅に施設する全てのコンセントは、将来の家電製品の接地極付プラグ(3Pプラグ)化に備えて、全て接地極付きコンセントにすることが「推奨的事項」になった。

(5) 単相3線式分岐配線に用いる100/200V併用コンセントを使用する場合は、接地極を有するものを使用することが「勧告的事項」として新規追加された(3202-3条6)(図-6)。

## 2. その他関連事項

(1) 15A分岐回路、20A配線用遮断器分岐回路のコンセント数が8個以下に制限するように「勧告的事項」として新たに規定された(3605-6条2)。

これは、分岐回路のブレーカ落ちの軽減を図ったものである。

電気機器の増加に伴い $13\text{ m}^2$ (8畳)以上の部屋にはコンセント5個以上が推奨されている。こうした背景から、1部屋1分岐回路以上の設計が望まれる。

(2) 便利な器具として、図-6の器具のほか、照明器具を引掛けローゼットを使用して直付けする場合の一つとして、(社)日本配線器具工業会規格に適合する高荷重・耐熱形引掛けシーリングを使用することが条文で紹介された(図-7)。

## 3. 全室接地極付きコンセントへの展望

今回の改訂では住宅のコンセントの接地極付き化が大幅に強化された。「義務的事項」、あるいは「勧告的事項」については、迷うことなく接地極

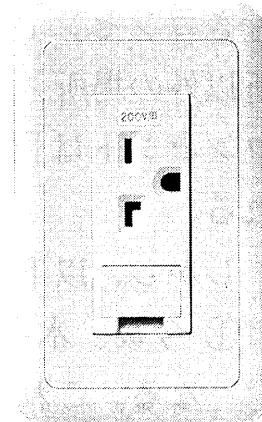


図-5 200V用コンセント

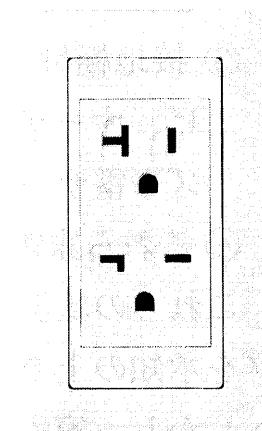


図-6 単相3線配線により一つのコンセントから100Vと200Vの電源がとれる



図-7 高荷重・耐熱形引掛けシーリング

付きコンセントを施設すると思われるが、前記1.(4)の特定機器、特定場所以外の場所、つまり居間、寝室、子供部屋、廊下、玄関などに施設するコンセントは「推奨的事項」なので接地極付きとするかどうか迷うと思われる。

しかし、以下の理由から全て接地極付きコンセントをお勧めする。

- ① 今後、水を使う介護用医療器具が寝室などで使用される機会が多くなる。これらの機器の殆どは接地極付きプラグである。
- ② グルメブームにより、居間でIH器具を用いて調理しながら食事する機会が多くなってきた。また、加湿器、小型の冷蔵庫は寝室でも使用されつつある。
- ③ 接地極付きは、感電防止の他に、パソコンをはじめ、スマートテレビ、オーディオ、DVDレコーダー等マイコン組込みの家電製品をノイズや雷サージなどから保護する機能もある。
- ④ これら家電製品の使用については部屋の限定ができない。

これらの状況と居住者の先取りサービスを考えると、多少のコストアップを承知の上で全室接地極付きコンセントをお勧めする。

しかし、家電製品の電源プラグの接地極付き化については、4000万～5000万戸もあるといわれる既存住宅のコンセントの殆どは接地極なしの2Pコンセントであることから、一気に接地極付プラグ化を進めるのには無理があり、しばらくは2極のプラグにアース用リード線付のものとの混在が続きそうである。この場合、家電製品の電源プラグが接地極付きになると(すでになっているものもある。)接地極のない2Pコンセントでは、2Pを3Pに変換するアダプタ(図-8)を使用しない限り使用できない。このように、部屋によってコンセントが違うと同じ住宅内で“プラグが入る”“入らない”との問題が起こる。

接地極付きコンセントにもいろいろなタイプがあるが、どちらのプラグにも対応できるアースターミナル付き接地極付きコンセントをお勧めする(図-2～5)。

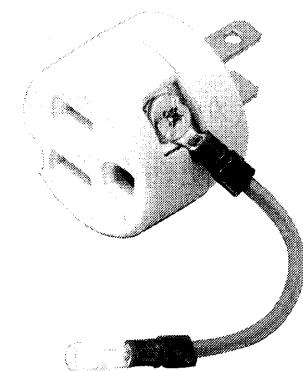


図-8 接地リード線は、アース端子などにつなぎ接続をすること

## 4. おわりに

住宅の接地極付きコンセントの強化は、電気保安に関し更に安全な方向に向かって歩みだしたものであり、家電製品の電源プラグの接地極付き化と接地極付きコンセントの設置は一体となって推進されなければならない。更に既存も含めた住宅の全コンセントの接地極付き化ともなれば、気の遠くなるような大事業ではあるが、家電製品等の進化に伴う機能保護及び電気保安の確保を目指し、ユーザ、メーカ、施工者等関係者の勇気と努力が不可欠である。

社団法人 日本配線器具工業会 技術委員長 高橋秀憲(株式会社 明工社 取締役)

### 新刊紹介

**ビル建設現場の電気工事**  
 (財)電気工事技術講習センター著  
 B5判・206頁・本体2,500円(税別)

(このような方・目的におすすめ)

本書は、「電気工事士」の資格をとられ、これから電気工事の実務に就こうとされている方、及び電気工事関連会社の新人教育用テキスト等として最適です。

#### 主要目次

- 1章 ビル建築現場の「ようす」を知ろう
- 2章 ビル建築現場における電気工事士の実務
- 3章 ビル建築現場における安全
- 4章 ビル建築工事の「しくみ」を知ろう
- 5章 電気工事士が知っておきたい関連法規
- 6章 現場で使用する機器・材料・工具・試験機器
- 7章 建物用途別電気設備の特徴



#### 〈問合せ先〉

(財)電気工事技術講習センター 業務部  
 ☎ 105-0004  
 東京都港区新橋4-24-8  
 (第2東洋海事ビル)  
 TEL: 03-3435-0897  
 FAX: 03-3435-0828  
<http://www.eei.or.jp>

全国書店で販売しています。お近くの書店でお求めになれます。  
 発行・発売元: (株)オーム社

# 内線規程改訂に対応する住宅用分電盤と雷保護装置

高度情報化社会が進む中、各家庭にコンピュータやその周辺機器が大幅に普及し、最近では情報デジタル家電の普及も始まってきたことにより、雷サージ(誘導雷)に対しての防護の必要性が高まっている。このことから、住宅用分電盤内に低圧用の雷保護装置(Surge Protective Device 以下「SPD」という。)を施設するケースが増加している。しかし、国内で販売されているSPDは同一の規格に基づいたものではなく、性能や試験方法、設置・施工方法もまちまちであったことを受け、2005年9月に改正された内線規程では、新たに住宅用分電盤内に雷保護装置の施設方法として「1361-1条 雷保護装置の取付け」「1361-2条 雷保護装置の規格」「1361-3条 雷保護装置の施設方法」の項目が追加され、SPDの仕様、施工方法が明確にされた。ここでは、その概要とSPDの主な仕様、SPDを施設する場合の方法やその注意点について解説する。

## 1. 関連規格

国内の電気設備に関する雷保護関連規格としては、電気設備の技術基準第41条「避雷器の施設」、第42条「避雷器の接地」に高圧及び特別高圧の電路中における避雷器の施設と接地について規定されていることを受け、高圧受電設備規程に施設及び接地について規定されている。

SPDについては、2004年3月に以下のJIS規格が制定された。

- ・ JIS C 5381-1 「低圧配電システムに接続するサージ防護デバイスの所要性能及び試験方法」
- ・ JIS C 5381-12 「低圧配電システムに接続するサージ防護デバイスの選定及び適用基準」

我が国の配線事情に合った、低圧電路の住宅用分電盤内に取り付ける雷保護装置について規定されたのは、今回の内線規程が初めてである。

## 2. 雷保護装置

### (1) 施設場所

内線規程では、SPDの施設場所は保護効果や範囲及び施工・保守上の容易性を考慮して引込口装置(引込口装置を兼ねる住宅用分電盤の主幹漏

電遮断器)負荷側としている。SPD 交換時にも漏電遮断器を OFF にして容易に SPD を交換することができるとともに、SPD で保護しきれないサージ電流が流れた場合は漏電遮断器で遮断を行うことができる。このことから漏電遮断器は過電流保護機能付きとする(図-1)。

## (2) SPD の仕様

内線規程では、住宅用分電盤内に取り付ける SPD の仕様は(社)日本配線器具工業会規格 JWDS 0007-付3「避雷機能付住宅用分電盤」に定める雷保護装置の性能を満足することとなっている。以下に、JWDS 0007-付3「避雷機能付住宅用分電盤」に定める SPD の主な性能について紹介する。

① 試験分類：SPD の試験として、JIS C 5381-1 ではクラス I 試験、クラス II 試験、クラス III 試験の三つに分類されている。

クラス I 試験は、直撃雷電流の全部または一部が SPD に流れることを想定するときに選定する試験。

クラス II 試験は、誘導雷により発生したサージ電流の全部または一部が SPD に流れることを想定したときに選定する試験。

クラス III 試験は、機器の精密な保護を行うために選定する試験である。住宅用分電盤内に取り付ける SPD はあくまでも配電線から侵入する誘導雷から家電機器を保護するためのもので、直撃雷及び通信線やアンテナ線から侵入する雷サージは対象外としている。これらの対策については別途考慮する必要がある。

② 公称放電電流( $I_n$ )、最大放電電流( $I_{max}$ )：これらの値は動作責務試験に使われ、公称放電電流( $I_n$ )が配電線に使用期間中多数回発生すると想定される電流として、また最大放電電流( $I_{max}$ )が使用期間中非常にまれに発生すると推定される電流として定義されている。前処理として  $8/20 \mu\text{s}$  インパルス電流を用いて公称放電電流( $I_n$ )5回を30分間隔で3セット印加し、その後に最大放電電流( $I_{max}$ )を印加し、耐えなければいけない。従来の住宅用分電盤内に取り付けられている SPD の試験と比較すると電流印加回数が多く、SPD にとっては非常に過酷な試験になる。JWDS 0007-付3では、公称放電電流( $I_n$ )の値は2.5 kA、最大放電電流( $I_{max}$ )の値は5 kA以上と規定している。

また、内線規程では日本海沿岸の冬季にエネルギーの大きい雷が発生することが懸念される地域ではこの値よりも、もう一ランク大きな公称放電

電流や最大放電電流のものを使用することを推奨しており、該当地域で使用するSPD選定時には公称放電電流( $I_n$ )5kA、最大放電電流( $I_{max}$ )10kAのものをお勧めする。

③ **電圧防護レベル(Up)**：電圧防護レベル(Up)とは端子間の電圧を制限することのできるSPDの性能を規定する値で、配電線から所定の大きさの雷サージが侵入しSPDが動作した場合両端子間に残る過電圧の上限値のことである。JWDS 0007-付3では、家電機器の耐電圧性能を考慮して各電圧極と接地極間に8/20μsインパルス電流を用いて公称放電電流 $I_n$ を印加したとき、各電圧極と接地極間の制限電圧が1500V以下であることを規定している。

④ **分電盤の構造**：JWDS 0007-付3では分電盤の構造として、SPDが容易に交換ができるように主幹漏電遮断器の負荷側に取り付けることや、カバーを取り付けた状態でSPDの正常状態が確認できる構造であること、また、接地工事を確実に行えるように、集中接地端子付構造であることを要求している。

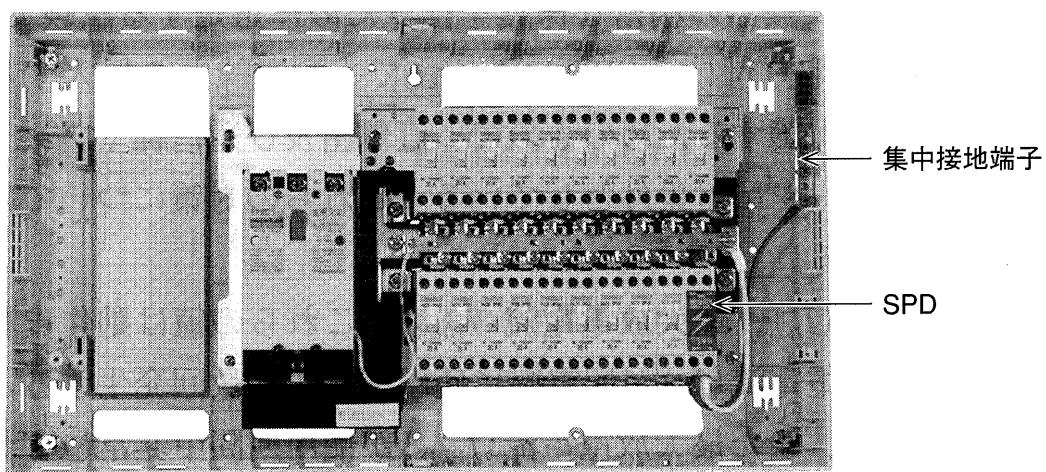


図-1 避雷機能付住宅用分電盤 SPD実装例

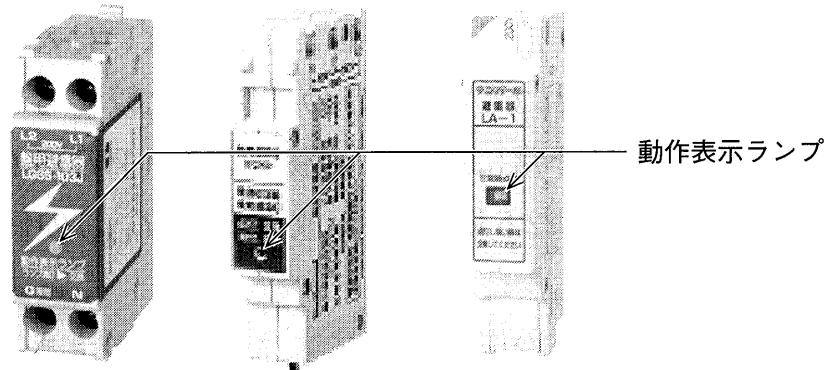


図-2 各種SPDの例

### (3) 施工方法

内線規程では、雷保護装置の施設において以下の接地工事をすることを規定している(図-3)。

- ① 接地抵抗値は、D種接地工事に準ずる。
- ② 接地線は、IV電線またはこれと同等以上の絶縁効果のある銅電線であって、直径2.6 mm(断面積5.5 mm<sup>2</sup>)以上のものを使用すること。
- ③ 雷保護装置から接地極に至る接地線はできるだけ短くすること。
- ④ 接地線は、人が触れるおそれがないように施設する場合を除き、電気用品安全法の適用を受ける合成樹脂管(厚さ2 mm未満の合成樹脂管及びCD管を除く)などに収めること。

また、住宅内の接地極付きコンセントや電気機器外箱などの接地線は、分電盤内の集中接地端子に接続し、集中接地端子と雷保護装置(住宅用分電盤内のSPD)を接続する接地線の長さは50 cm以下とするなどを勧告的・事項として規定している。その他、住宅内の接地線は多心ケーブルなどの1心を接地線として施設するか、ケーブル配線にIV電線などを使用した接地線を沿わせて施設するなど、接地線と配線を近接させて施設することを推奨している。

### (4) 交換時期・方法

SPDは、主に半導体素子とギャップ素子の組み合わせで構成されている。半導体素子は劣化すると、組成が破壊され次第に導通状態になり、AC電流が流れ始め短時間にそのエネルギーで破壊に至り、短絡モードを経由してその後開放となる。この場合、短絡モードの過程で分離器により

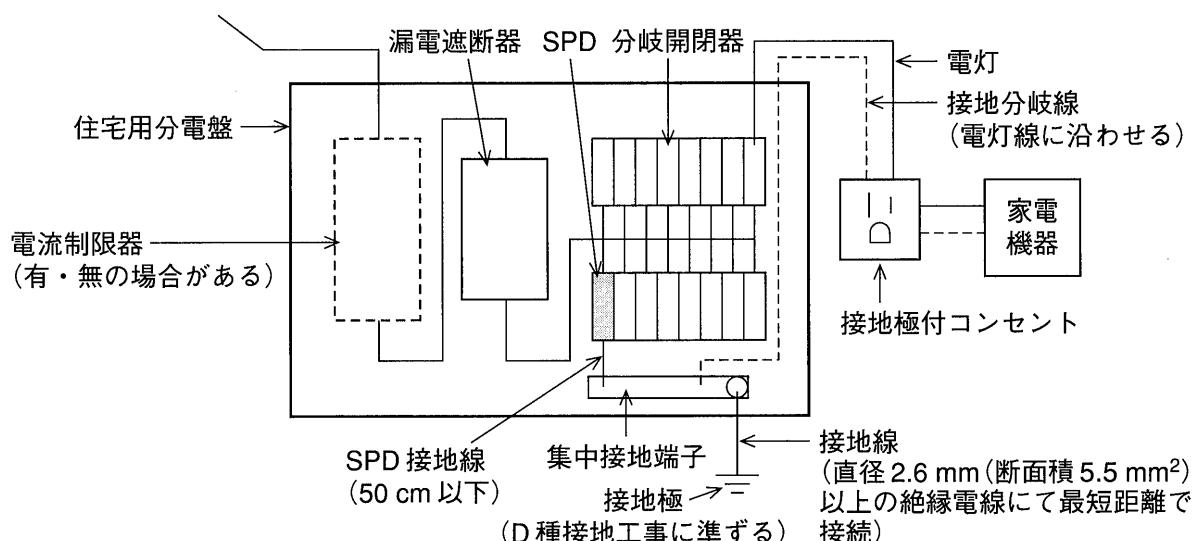


図-3 避雷機能付住宅用分電盤 施設例

切り離され、動作表示LEDランプが消灯する(図-2)。

よって、定期的にSPDの動作表示ランプを確認し、消灯しているようであればSPDを直ちに交換する必要がある。SPDは、安全を確認の上、分電盤の主幹漏電遮断器を切った後に行う。

### 3. その他の内線規程改訂項目

その他、今回改訂された内線規程の内容で住宅用分電盤に関する主な項目は、次の通りである。

#### (1) 過電流遮断器の遮断容量(1360-5条注1、資料1-3-20)

過電流遮断器の遮断容量選定が容易に行えるよう、JEAC 8701「低圧電路に使用する自動しゃ断器の必要なしゃ断容量」が資料編に追加された。

#### (2) コード短絡保護用瞬時遮断機能付配線用遮断器(3605-4条6項)

コンセントに接続された分岐回路に使用する配線用遮断器は、コード短絡保護用瞬時遮断機能付を用いることが推奨的事項になった。

#### (3) 過電流警報装置付住宅用分電盤(1365-9条2項注)

不意の停電を避けるため、予め設定した電流値を超えて負荷電流が流れた場合に報知する「過電流警報装置付住宅用分電盤」が紹介された。

#### (4) 集中接地端子(1365-9条3項)

住宅用分電盤内に集中接地端子を設け、機器の外箱やコンセントの接地極に施設する接地線などを集中接地端子に接続することが推奨的事項となつた。

#### (5) 単相3線式分岐回路(3605-2条3、4項)

単相3線式分岐回路の配線は、片寄せ配線等が認められ、イメージ図や施設例図が具体的に追加記載された。

#### (6) 分岐回路に接続するコンセントの受口数(3605-6条2項)

住宅用分電盤の1分岐回路あたりのコンセント最大受口数が、制限なしから8個以下にすることが勧告的事項として規定された。

### 4. 高性能・高機能住宅用分電盤

(社)日本配線器具工業会では、住宅用分電盤の自主認定制度を行っている。この制度は、住宅用分電盤の品質向上と漏電遮断器の取付け普及促進を目的として昭和50年に開始した制度である。多様化するライフスタイル

ルの変化にあった便利で省エネに役立つ商品を容易に選定できるようにするため、平成16年4月より、高性能・高機能住宅用分電盤の規格を制定し認定を行っている。スタートは高性能として「コード短絡保護機能付」「高遮断機能付」、高機能として「過電流警報機能付」「感震機能付」をはじめたが、今回の内線規程改訂作業をうけ、高機能商品として「避雷機能付住宅用分電盤」の規格化・認定制度への追加を行った。内線規程改訂内容に対応した規格・認定制度であり、住宅用分電盤選定の目安となる。高性能適合品には青色の高性能ラベルが、また高機能適合品には紫色の高機能ラベルが貼付されている。是非、分電盤の選定時にはこの認定ラベルが貼付されている商品の選定をお願いしたい(図-4)。



図-4 高性能・高機能マーク

## 5. おわりに

SPD付住宅用分電盤の出荷状況は、ここ3年でおよそ2倍以上に増加している。しかし、住宅用分電盤全体の出荷台数からみると1~2%程度と、まだまだ普及率は低い状況である。今後益々高性能化し高額になっていくと思われる家電機器を雷サージから保護するためにも、今回の内線規程記載を契機に市場へのPRを積極的に行い、さらなる普及を行っていく。是非、読者の方々にも普及へのご理解、ご協力を願うものである。

### 参考文献

- (1) JIS C 5381-1 「低圧配電システムに接続するサージ防護デバイスの所要性能及び試験方法」
- (2) JIS C 5381-12 「低圧配電システムに接続するサージ防護デバイスの選定及び適用基準」
- (3) 内線規程 JEAC 8001－2005 (社)日本電気協会
- (4) 雷と高度情報化社会 (社)電気設備学会
- (5) JWDS 0007付—3 避雷機能付住宅用分電盤 (社)日本配線器具工業会
- (6) これからの住宅用分電盤は高性能・高機能 (社)日本配線器具工業会

社団法人 日本配線器具工業会  
河村電器産業(株) 吉田伸二

# トップランナー変圧器及びJIS C 4304、4306の改正概要

変圧器は、従来から時代のニーズに対応して低損失化の道を歩み、省エネルギーの推進に大きく貢献してきた。近年では、地球規模での環境問題がクローズアップされており、本文では、エネルギー消費により発生するCO<sub>2</sub>を削減する目的での省エネルギー化に対応した「トップランナー変圧器」と呼ばれる省エネ法特定機器「高圧受配電用変圧器」(以下、「変圧器」という。)を紹介する。

## 1. トップランナー変圧器とは

平成15年(2003年)4月、エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)の改正により、油入変圧器(図-1)及びモールド変圧器(図-2)が特定機器に指定された。

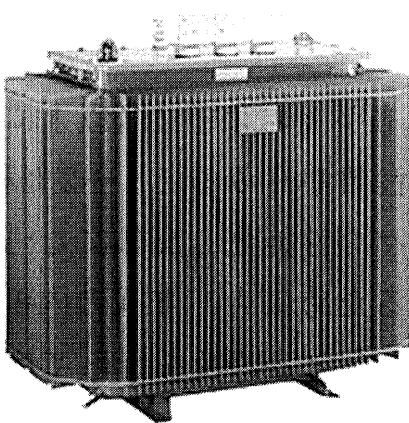


図-1 油入変圧器

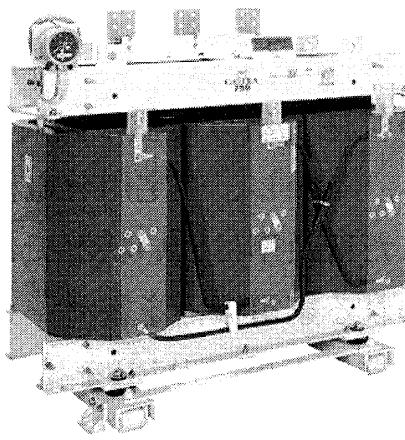


図-2 モールド変圧器

省エネ法において特定機器とは、「大量に使用され、その使用に際し相当量のエネルギーを消費し、性能向上が必要な機械器具」をいい、変圧器は一部の除外品を除き、損失低減による省エネ化を義務付けられた(表-1参照)。

変圧器の省エネ化を推進するためにトップランナー方式(既存の製品で、最も省エネ性が高い製品の性能を基準とする省エネ基準策定方式)にて、省エネの目標基準値、および目標年度が定められた。

目標基準値は、エネルギー消費効率(基準負荷率による全損失)(表-2)にて定められており、従来機種(JIS C 4304:1999適合品)に比べ約38%の

表-1 特定機器の適用範囲と主な適用除外機種

適用範囲		主な適用除外機種
機種	油入変圧器 モールド変圧器	ガス絶縁変圧器 H種乾式変圧器 スコット結線変圧器 モールド灯動共用変圧器 水冷または風冷変圧器 多巻線変圧器 柱上変圧器 など
容量	単相 10 kVA ~ 500 kVA 三相 20 kVA ~ 2 000 kVA	
電圧	一次電圧 6 kV 及び 3 kV 二次電圧 100 V 以上 600 V 以下	

表-2 エネルギー消費効率の目標値算定式(標準仕様変圧器)

区分				目標値算定式
変圧器の種別	相数	定格周波数	定格容量	$E = K \times P^n$ (注1)
油入変圧器	単相	50 Hz	500 kVA 以下	$E = 15.3 \times P^{0.696}$
		60 Hz	500 kVA 以下	$E = 14.4 \times P^{0.698}$
	三相	50 Hz	500 kVA 以下	$E = 23.8 \times P^{0.653}$
			500 kVA 超過	$E = 9.84 \times P^{0.842}$
		60 Hz	500 kVA 以下	$E = 22.6 \times P^{0.651}$
			500 kVA 超過	$E = 18.6 \times P^{0.745}$
モールド 変圧器	単相	50 Hz	500 kVA 以下	$E = 22.9 \times P^{0.647}$
		60 Hz	500 kVA 以下	$E = 23.4 \times P^{0.643}$
	三相	50 Hz	500 kVA 以下	$E = 33.6 \times P^{0.626}$
			500 kVA 超過	$E = 24.0 \times P^{0.727}$
		60 Hz	500 kVA 以下	$E = 32.0 \times P^{0.641}$
			500 kVA 超過	$E = 26.1 \times P^{0.716}$

(注1)  $E$  : 目標値 [W] (基準負荷率 (500 kVA 以下 : 40%, 500 kVA 超過 : 50%) における変圧器の全損失)。K : 係数、P : 変圧器容量 [kVA]、n : 累乗

(注2) 準標準仕様変圧器は標準仕様変圧器の目標値に次の数値を乗じたものを目標値とする。油入変圧器 : 1.10、モールド変圧器 : 1.05

損失低減となる(図-3)。

この目標基準値をクリアした変圧器を、従来品との差別化と普及をめざす意図で「トップランナー変圧器」という製品呼称を定めた。

変圧器メーカーは目標年度(油入変圧器 : 2006年度、モールド : 2007年度)において目標基準値を達成することが義務づけられ、目標年度以降出荷される変圧器のほとんどがトップランナー変圧器に切り替わることになる。

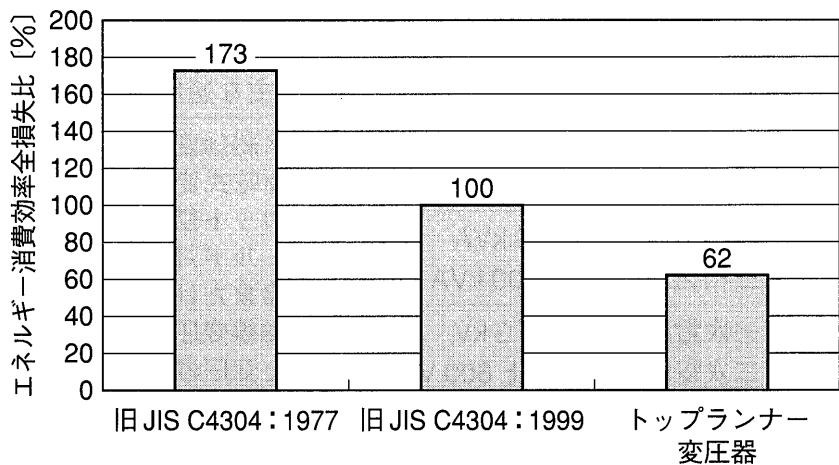


図-3 エネルギー消費効率の推移 (JIS C 4304 : 1999 を 100 % とした場合)

## 2. トップランナーチ变圧器による期待効果

変圧器のうち、油入変圧器はオフィス・ビルや事業所の受配電用設備の中で使用され、生産台数は年間約9万台、モールド変圧器は主に建築物の受配電設備の中で使用され年間約1万台が生産されている。現在、高圧配電用変圧器は、70万件強の需要家で概略270万台が使用されていると推計される。

年代別変圧器の損失特性、総出荷台数、平均容量、平均負荷率から、想定運転台数270万台の電力損失を概算すると、約165億kWh/年( $\text{CO}_2$ 換算約62億kg  $\text{CO}_2$ /年)という膨大な数値になる。トップランナーチ变圧器への置き替えは年間約10万台と見込まれ、大きな省エネ効果が期待されている。

## 3. トップランナーチ变圧器の省エネ技術について

変圧器の損失は、無負荷損と負荷損からなり、高効率化のための無負荷損の低減は、鉄心技術の改良、負荷損の低減は、巻線技術の改良により高効率化を達成している。

### (1) 無負荷損の改善

無負荷損は、電圧を印加(励磁)することにより負荷の大きさに関わらず、変圧器の鉄心から発生する損失で、結晶方位性を高めた高磁束密度方向性電磁鋼板、表面溝加工により磁区を細分化した磁区制御方向性電磁鋼板などの高グレード品を採用することで、損失を低減している。

### (2) 負荷損の改善

負荷損は、電流が流れることにより、主にコイルから発生する損失で、

負荷の大きさの二乗に比例して発生する。巻線絶縁物の薄葉化(高強度紙、フィルム)でのコイル導体の短縮による損失の低減や、導体断面積を増やす方法、一部機種では巻線導体をアルミ線から導電率の良い銅線に変更する方法などにより、損失を低減している。

### (3) 製品化の状況

変圧器メーカーは省エネ目標基準の達成に向け製品の設計・開発と生産体制の整備を進め、現在では多くの変圧器メーカーがトップランナー変圧器の発売に至っている。

トップランナー変圧器は従来のJIS C 4304:1999品と比べ、総質量が増加しているが、外形寸法においては同等以下という商品ラインナップになっている。

## 4. 省エネ効果

### (1) 変圧器の損失特性

変圧器の全損失は無負荷損と負荷損から成り、その比率により、運転の負荷率における全損失は大きさが異なる。

$$W_t = W_i + (P/100)^2 \times W_c$$

$W_t$  : 全損失  $W_i$  : 無負荷損  $W_c$  : 負荷損  $P$  : 負荷率[%]

負荷率の違いによる全損失の構成例を図-4に示す。

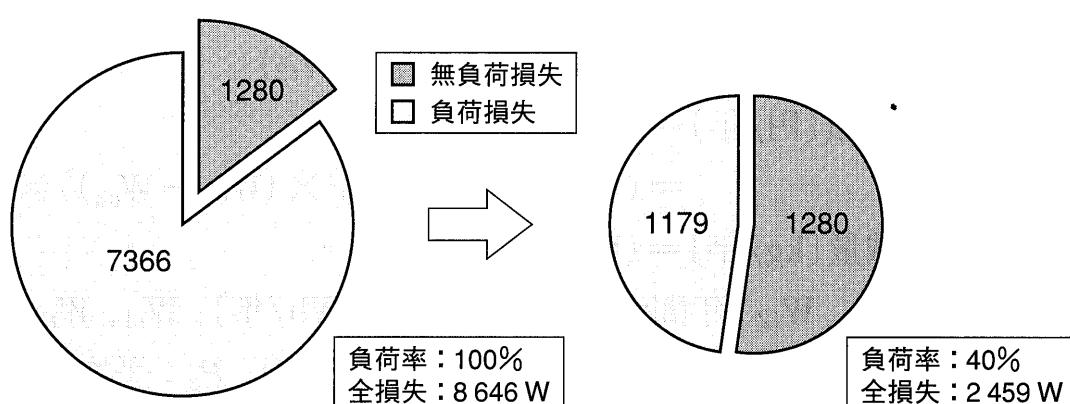


図-4 負荷率の違いによる全損失の構成例(三相500 kVAの場合)

### (2) 平均等価負荷率による電力損失計算

実際に運転されている変圧器の損失は、負荷率が時間帯により変化するため、日電力負荷曲線を単位時間で区切り、階段状の棒グラフに見立て、一年を通じた平均等価負荷率をもとにした全損失を求める必要がある。

平均等価負荷率の算出は、図-5に示すように変圧器の負荷を単位時間( $T_i$ )ごとに階段状に区切り、その実負荷率を平均値( $P_i$ )で近似し、平均等価負荷率( $P_e$ )を算定することができる。

平均等価負荷率  $P_e [\%]$

$$= \sqrt{\frac{(P_1)^2 T_1 + (P_2)^2 T_2 + \cdots + (P_i)^2 T_i + \cdots + (P_k)^2 T_k}{T_1 + T_2 + \cdots + T_i + \cdots + T_k}}$$

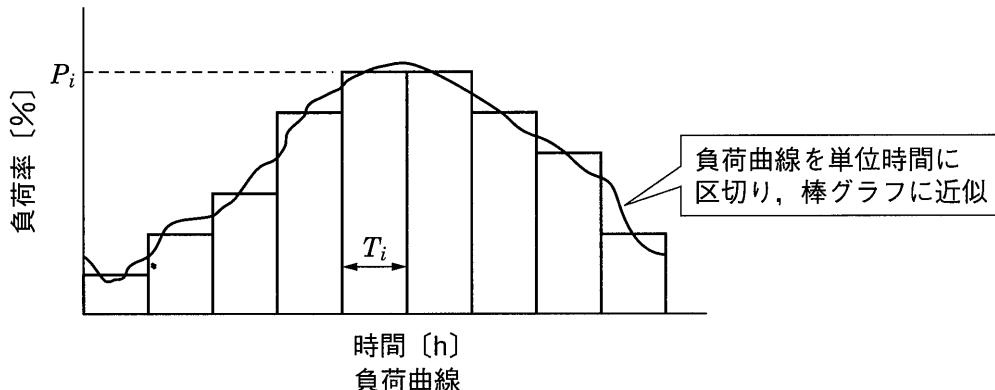


図-5 40 %負荷率における全損失の構成例

### (3) 電力量及びCO<sub>2</sub>、料金削減の計算

トップランナー変圧器導入による省エネ効果は、年間運転損失量(kWh/年)をもとに電力量料金節減額、また換算係数を乗じてCO<sub>2</sub>排出削減効果が求まる。電力量低減・料金節減・CO<sub>2</sub>排出削減効果の計算式を以下に示す。

$$\text{消費エネルギー [kWh/年] 低減効果} = (W_{t1} - W_{t2})$$

$$\text{運転損失節減額 [円/年]} = (W_{t1} - W_{t2}) \times Y_n$$

$$= ((W_{i1} - W_{i2}) + P_e^2 \times (W_{c1} - W_{c2})) \times Y_n$$

$$\text{CO}_2\text{排出削減量 [kg/年]} = (W_{t1} - W_{t2}) \times Q_n$$

ここで、 $W_{t1}$ 、 $W_{t2}$ ：年間消費エネルギー [kWh/年]、 $W_{i1}$ 、 $W_{i2}$ ：無負荷損 [kW]、 $W_{c1}$ 、 $W_{c2}$ ：定格運転時の負荷損 [kW]、 $P_e$ ：平均等価負荷率、 $Y_n$ ：電力量料金 [円/kWh]、 $Q_n$ ：CO<sub>2</sub>排出係数 0.378 kg CO<sub>2</sub>/kWh (平成14年地球温暖化対策の推進に関する法律)

### (4) 投資回収

設備投資の回収については、投資額、運転費用、償却費等を考慮して検討する必要があるが、概略次の式で表せる。同容量の変圧器であっても年代が遡るほど損失が大きいため運転費用は高額となり、省エネ効果の高い

トップランナー変圧器へ取り替えれば経済的効果が大きい。また、変圧器はいったん据付けすれば、機器の性質上使用期間が20年以上と長期にわたるため、経年による経済的効果も大きくなる。

#### 新規設備の場合

$$\text{投資回収率} = \frac{\text{普通効率型製品とトップランナー製品の初期投資差額}}{\text{年間運転費用改善額}}$$

#### 設備更新の場合

$$\text{投資回収率} = \frac{\text{トップランナー製品の初期投資額}}{\text{年間運転費用節減額}}$$

### 5. トップランナー変圧器の普及に向けて

#### (1) 普及のための支援

平成14年(2002年)12月、「変圧器の性能の向上に関する事業者等の判断の基準等(告示第438号)」を受け、平成15年(2003年)1月「工場又は事業場におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断基準」(改正省エネ法)に、汎用性の高い高圧配電用変圧器について“基準エネルギー消費率以上の高効率の変圧器”の採用に関する規定がされた。更に平成15年10月、省エネ基準・CEC(設備システムエネルギー消費係数)にこの高効率変圧器による省エネ効果が評価され、「建築物の省エネ基準と計算の手引き」に効果量の算出・評価手順が盛り込まれた。平成16年(2004年)4月にはグリーン購入法の特定調達品目への採用、エネルギー需給構造改革投資促進税制(エネ革税制)による優遇措置など、普及に向けての施策が行われている。

#### (2) 規格の整備

トップランナー変圧器の法令等が施行されたことを受け、JIS C 4304:1999(配電用6kV油入変圧器)及びJIS C 4306:1999(配電用6kVモールド変圧器)が改正され、それぞれJIS C 4304:2005及びJIS C 4306:2005が2005年4月に発行された。この規格ではトップランナー変圧器の適用範囲のうち、標準仕様変圧器について規定しており、適用範囲、エネルギー消費効率の目標基準値の追加、定格容量に等しい出力における効率の値などが改正されている。

これに加え、トップランナー変圧器の全ての適用範囲に対応したJEM

1482(特定機器対応の高圧受配電用油入変圧器におけるエネルギー消費効率の基準値)及びJEM 1483(特定機器対応の高圧受配電用モールド変圧器におけるエネルギー消費効率の基準値)が制定され、標準仕様変圧器と準標準仕様変圧器について規定されている。併せて、従来の高効率変圧器を規定していたJEM 1474(配電用6kV高効率油入変圧器の特性基準値)及びJEM 1475(配電用6kV高効率モールド変圧器の特性基準値)は廃止された。これら規格の変遷を表-3に示す。

表-3 変圧器規格の変遷

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
JIS 標準規格	従来規格 油 JIS C 4304 : 1999 モ JIS C 4306 : 1999						新規格 油 JIS C 4304 : 2005 モ JIS C 4306 : 2005 2005年4月改正
高効率規格		従来規格 油 JEM 1474 : 2000 モ JEM 1475 : 2000					廃止 2005年9月廃止
トップランナーレギュレーション					新規格 油 JEM 1482 : 2003 モ JEM 1483 : 2003		油 JEM 1482 : 2005 モ JEM 1483 : 2005 2005年9月改正

注) 油:油入変圧器 モ:モールド変圧器

### (3) 旧型変圧器の更新促進

1980年以前に製作された旧型変圧器は約50万台が現在も稼動していると言われている。そのエネルギー消費効率はきわめて悪く、この変圧器の更新が環境保護の上で最も重要な課題である。(社)日本電機工業会(JEMA)の旧型変圧器の実態調査では、目標基準値に対し油入変圧器で1.93倍、モールド変圧器(当時はH種乾式変圧器)で2.03倍の損失になっている。旧型変圧器を全て更新した場合、83万トン/年のCO<sub>2</sub>低減が可能になることから、環境問題改善として取り組まなければならない早急の課題である。

目標年度以降は、トップランナー変圧器への切替えにより、大幅な旧型変圧器の更新が見込まれ、地球環境への大きな改善効果が期待されている。

### (4) 購入に際して

トップランナー変圧器をより普及させるため、変圧器メーカーはカタログに目標基準値の達成度を表示している。特定機器の対象となる全ての変圧

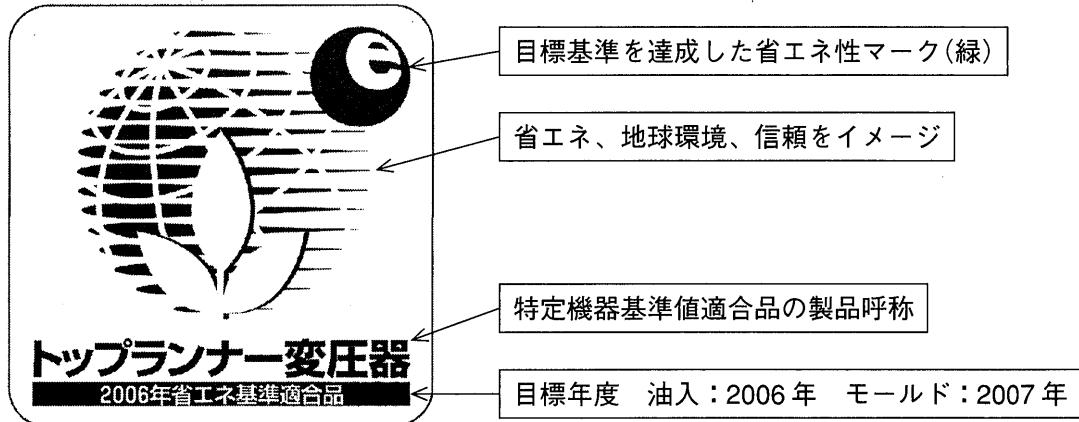


図-6 トップランナー変圧器の表示シール

器のエネルギー消費効率(基準負荷率での全損失)と目標基準値が掲載され、この表示によりユーザーはトップランナー変圧器を容易に選定することができるようになる。

更には変圧器の本体、カタログ等には省エネ、地球環境、信頼をイメージしたデザインに目標基準値の達成を示す省エネ性マークを加えたロゴマーク(図-6)を表示し、シールのある資料、機器製品を購入の選択基準として推奨している。

社団法人 日本電機工業会  
株式会社ダイヘン 中川 高志

#### 電気用品安全法の表示の変更に係る経過措置

平成11年に電気用品取締法を電気用品安全法に改正、平成13年4月1日に施行し、指定する品目に付すべき表示が変更となった(本誌Vol.15参照)。旧法の表示を付した製品については、販売可能な経過措置期間を品目ごとに施行日から5年、7年、10年と設定している(本誌Vol.19参照)。猶予期間が5年の品目については、今年、平成18年4月1日以降は、新法に基づく表示、いわゆるPSEマークを付したものでなければ、事業としての販売が不可能となった。

電気工事が使用する電動工具類(電気ドリル、電気のこぎり等)については猶予期間は7年で、平成20年4月1日以降、電気工事が使用する配線器具類、電線管類については猶予期間は10年で、平成23年4月1日以降はPSEマークを付したものでなければならぬので、対象となる電気用品の購入については注意が必要である。

対象となる電気用品の詳細情報に関する経済産業省のホームページアドレス

<http://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/denan/>

# 「2006電設工業展」にみる最近の内線工事用工具及び計測器

(社)日本電設工業協会の主催する「2006電設工業展」は、平成18年5月24日から26日まで「地球環境に貢献する電設テクノロジー」をテーマとして、インテックス大阪会場にて開催された。今回は国内及び海外から126の企業・団体が出展し、製品コンクールには36製品が参加した。また、期間中の来場者数は延べ79800人余りに達した。

ここでは、コンクールに参加した工具、計測器を中心に電気工事士の業務に役立つと思われるいくつかの製品を紹介する。

## 1. 工具ほか

### (1) 充電油圧式圧着工具 (REC-1460) (製品コンクール参加作品)

充電油圧式圧着工具で細身の直線型としている。ピストル型では難しい配電盤の奥でも、電線を引き出すことなく端子の圧着作業を容易に行うことが可能な工具である。凹側ダイスを各サイズ共通としていて、凹凸ダイス組み合わせのミスによる圧着不良が生じないよう工夫されている(図-1)。

適応品	銅線用裸圧着端子、銅線用裸圧着スリーブ
適用サイズ	14~60 mm <sup>2</sup> (凹側ダイスは共通)
標準価格	未定
メーカー	(株)泉精機製作所 tel: 03-3553-7771 URL: <a href="http://www.izumi-products.co.jp">http://www.izumi-products.co.jp</a>

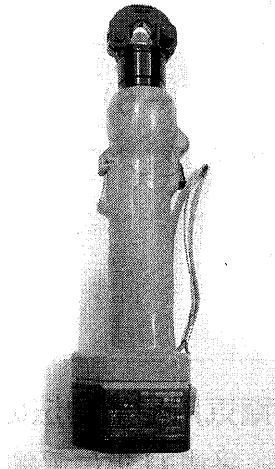


図-1 充電油圧式圧着工具

### (2) EMケーブルシースカッター (製品コンクール経済産業大臣賞)

高圧ケーブル被覆材のはぎ取り作業用の工具で、ポリ塩化ビニルと比べて堅いエコマテリアルで被覆したEMケーブルに対する作業に適している。

ローラー式カッター部分を90度回転させ、ケーブル外周とケーブル延長線に沿って被覆材へ切れ目を入れることができる。被覆材への切り込み深さは被覆材の厚みより小さく、高压ケーブルの遮蔽銅テープを傷付けるおそ

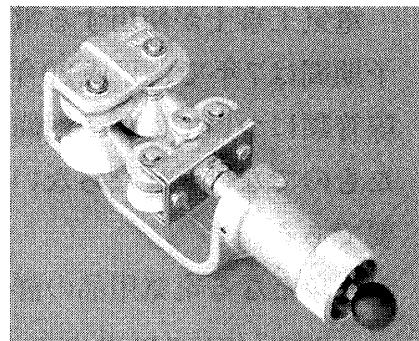


図-2 EMケーブルシースカッター

れがない。

また、回転式工具でケーブル被覆を螺旋状にはぎ取る場合に比べて、短時間に作業することが可能である(図-2)。

適応ケーブル	6 kV EM-CET、6 kV CVT
適応サイズ	22 ~ 200 mm <sup>2</sup>
カッター切り込み深さ	1.6 mm、1.9 mm の切替え
標準価格	未定(9月頃発売予定)
メーカー (開発:(株)きんでん)	(株)永木精機 tel:072-871-3456 URL: <a href="http://www.ngk-nagaki.com">http://www.ngk-nagaki.com</a>

### (3) Super ラインチェック (製品コンクール参加作品)

コンセント配線等の配線回路を、分電盤等の分岐ブレーカを活線状態でも確実に判別できるチェックである。従来の製品に対し性能が向上して、探査信号のデジタル化及びノイズフィルタの使用により、インバータノイズ等の影響を受けないで使用できる。また、探査信号の受信は受信機のセンサ部分のほか、付属品のクランプセンサを使用すると、平行する配線やブレーカからの漏れ信号の影響を受けず確実に判別できる。オプションで、探査信号の他系統への流出を防止する部品も用意されている(図-3)。

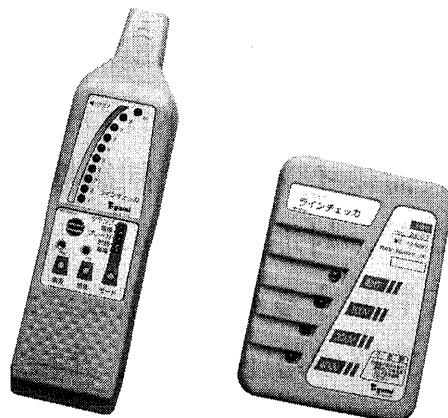


図-3 Super ラインチェック

探査機能	電線、ブレーカ、経路、漏電
標準価格	9万円程度(9月頃発売予定)
メーカー	(株)戸上電機製作所 tel:0120-25-7867 URL: <a href="http://www.togami-elec.co.jp">http://www.togami-elec.co.jp</a>

### (4) テスト送電器 (製品コンクール参加作品)

送電前の幹線配線、コンセント回路などの配線に3Vステップの直流電圧を課電して、行き先、相順、誤結線等を判別するための小型の送電

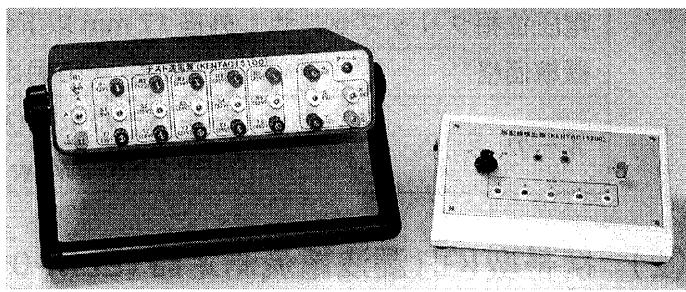


図-4 テスト送電器

器である。送信元からDC 3 V差で各配線に課電するので、検出器のほか普通のテスタでも端末で電位差の測定により判別できる。直流のため誘導による誤判別がない(図-4)。

定格出力 (DC)	基準電位、3 Vステップ 45 V
対応回路方式	単相2線式3線式、三相3線式4線式
標準価格	未定(11月頃発売予定)
メーカー	(株)昭和電業社 tel: 0436-61-4616
(開発:(株)関電工)	URL: <a href="http://www.k-sd.co.jp">http://www.k-sd.co.jp</a>

## 2. 測定器

### (1) 抵抗分漏れ電流測定用ユニット(製品コンクール中小企業庁長官賞)

電路の漏れ電流をクランプテスタで測定すると、抵抗分漏れ電流と容量分漏れ電流の合成漏れ電流が表示される。抵抗分漏れ電流のみを測定するため、クランプセンサ部分に容量分漏れ電流を打ち消す逆位相電流を流すものである。漏れ電流を測定できる手持ちのクランプテスタと組み合わせて使用する。これにより、負荷にインバータ制御機器が多く接続された回路など、対地静電容量が大きい電路の対地絶縁性能を判断する漏れ電流測定が容易に行える。

電路の電圧位相を、非接触式クリップセンサを使用して検出し、ユニットの可変ダイアルにて注入逆位相電流を調整する。クランプテスタの指示値が最小となる電流値が、抵抗分漏れ電流である(図-5)。

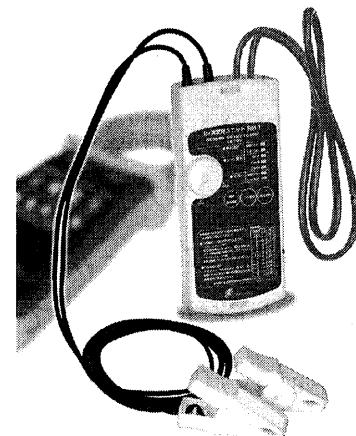


図-5 抵抗分漏れ電流測定用ユニット

測定対象電気方式	単相2線式3線式、三相3線式(△結線)
測定対象電圧	100 V、200 V
注入電流可変範囲	0~2 mA、0~20 mA、0~100 mA
注入電流角度	単相 線間電圧に対し -90度±5度 三相 線間電圧に対し -180度±5度
電圧位相クリップセンサ	外径17 mm以下の絶縁電線に対応
標準価格	¥16,800-(10月頃発売予定)
メーカー	テンパール工業(株) tel: 082-282-1396 URL: <a href="http://www.tempearl.co.jp">http://www.tempearl.co.jp</a>

### (2) 携帯型IGR漏洩電流測定器(ELM-01)(製品コンクール参加作品)

電路の漏れ電流を抵抗分 $I_{gr}$ 値、対地静電容量分 $I_{gc}$ 値、クランプCTで

測定した合成分  $I_0$  値ごとにデジタル表示する測定器である。また、 $I_{gr}$  値から演算した絶縁抵抗値、 $I_0$  位相角値、及び計測電圧も表示することができる。高調波フィルタを内蔵しているので、第3、第5、第7、第9高調波ノイズを高精度に除去した測定ができる。

漏れ電流の成分ごとに  
測定ができるため、幹線  
ケーブルやインバータ負  
荷回路を停電しないで、  
電路の対地絶縁性能の確  
認をする場合に正確に行  
える(図-6)。

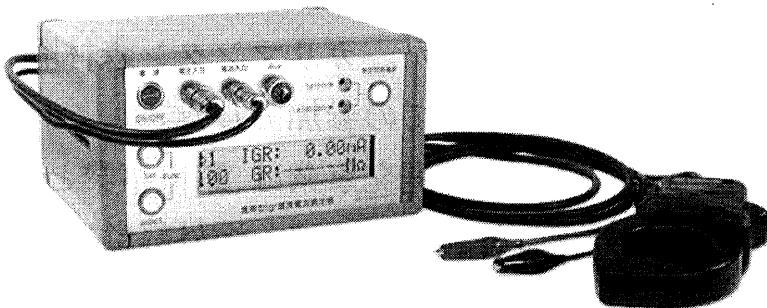


図-6 携帯型 IGR 漏洩電流測定器

測定対象電気方式	単相2線式3線式、三相3線式(△結線)
測定対象電圧	100 V、200 V
計測電圧入力	85 ~ 264 V(動作電源 10 W 兼用)
測定電流範囲	0 ~ 1 000 mA( $I_{gr}$ )
測定項目	$I_{gr}$ 、 $I_{gc}$ 、 $I_0$ 、 $I_0$ 位相角、V、V ÷ $I_{gr}$ 演算値
付属品	40φ CT クランプ、電圧ケーブル、ケース
オプション	68φ CT クランプ、PC アダプタ
標準価格	157,500 円
メーカー	(株)エスビーシー tel : 03-5275-7534 URL : <a href="http://www.sbc.jp.com">http://www.sbc.jp.com</a>

### (3) デジタルマルチメータ(ハンディ DMM 3802)(一般展示)

現場測定用として安全レベルの高い、過電圧カテゴリ CAT-IV 600 V に適合したデジタルマルチメータで、変圧器直下の配電盤などでの使用に適する。PC接続のためのオプションが用意されている。より高精度測定の3801もある(図-7)。



図-7 デジタルマルチメータ

標準価格	34,650 円
PC接続オプション	3856-01(RS232C)、3856-02(USB)共に 10,500 円
メーカー	日置電機(株) tel : 0120-72-0560 URL : <a href="http://www.hioki.co.jp">http://www.hioki.co.jp</a>

# 初めての海外・電気工事の思い出

埼玉県 第10144号 堀井 良雄

1964年(昭和39年)5月から翌年の7月までの1年2ヶ月間、インドネシア・カリマンタン(旧ボルネオ島・インドネシア領)で、初めての海外・電気工事を経験しました。カリマンタン森林開発事業団の一員として、会社から出向を命じられての参加でした。

カリマンタン森林開発事業は、賠償事業としての国家的プロジェクトで、当時の林野庁の外郭事業団で、海外経験豊富な大規模商社に支援され開始されました。

開発事業団は大規模商社から派遣された団長、営林局から来られた副団長、林業企業からの技術長、重機メーカーの技術者、製材会社の技術者など総勢15名ほどの構成でした。

その第一陣としての事業で、3kV・250kVAディーゼル発電機2台、製材プラント電気設備、水道プラント電気設備、木材出航基地・住宅の電気設備、3kV送電線設備などを建設する電気工事でした。

カリマンタン・ヌヌカン島は最端のタラカン空港で飛行機を降り、そこからは舟で10時間ほど掛かるいわゆる離島でした。現在では定期航路となっているようですが、当時はタラカンからのタグボードが1週間に一便来る程度の寂しさでした。

発電機の基礎コンクリート打ちから始まり、250kVA発電機の完成まで3ヶ月ほど掛かり、ようやく運転に入りました。単機運転は順調だったの



電気班のメンバー。発電所前で(右から3人目麦わら帽子が筆者)

ですが、困ったことが起きました。

実は、私は発電機の単機運転は経験していましたが、並列運転（パララン）は経験していなかったのです。あわてて会社に手紙を送り返事が到着したのが2週間後でした。

「あいつは、パラランも知らないで発電機を2台も持っていた。無鉄砲な奴だ」と上司に手紙で怒られました。幸いすぐ負荷が増えるでもなく何とかパラランにこぎ着け、事なきを得ましたが、40年前の初めての海外・電気工事の失敗談です。

その後、縁あってインドネシア・アサハンプロジェクト、ラオス・ビエンチャン20kV変電所改修、インドネシア・ジャカルタ出張と数年間の海外経験をしましたが、いまだ、あの初めての海外・電気工事の失敗だけは鮮明に覚えています。

### （表紙写真の説明）

表紙写真は東北電力株式会社研究開発センターが福島県で撮影したもので、配電線への雷の直撃により、がいしが絶縁破壊している様相が捕らえられている貴重な写真である。この写真では雷撃点に最も近い電柱と2番目の電柱でがいしが放電している。2番目の電柱から3径間離れた写真左の電柱でもがいしが放電している。その間の2箇所の電柱では放電が起きていない。引き通し柱では配電線に使われている絶縁電線の絶縁が高いため放電が起きず、引き留め柱では絶縁被覆をむいているため、相対的に絶縁強度が低くなるため放電が生じている。

電力会社では、雷による高圧配電線の絶縁破壊を各種の方法により減らしており、近年の雷被害は極めて少なくなっているが、この写真のように雷が直接配電線に落ちた場合には被害の生じることが多い。

今年、平成18年9月17日から22日の日程で、金沢市で第28回雷保護国際会議（ICLP）が開催される。この会議は雷保護技術に関する世界の技術者や研究者が一同に集う、この分野の最も大きな、そしてレベルの高い会議である。発表論文数280件、参加者500人、附設展示25社を予定している。是非皆様のご参加をお願いしたい。

詳細は、下記のホームページを参照されたい。

(社)電気設備学会 <http://www.ieiej.or.jp>

ICLP2006KANAZAWA <http://www.iclp2006.net>

# 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、技術情報誌及び各種案内等並びに独立行政法人製品評価技術基盤機構から請け負っています定期講習の受講案内を確実にお届けするために使用いたしますので、住所等を変更されたときは、右の様式により、はがき又はFAXで(財)電気工事技術講習センターまでお知らせください。

なお、届け先は、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、部屋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

\*印は必ず記入して下さい。

* 免状交付都道府県名	* 免状番号
都道 府県	第 号
* 免状交付日	* 生年月日
(平成 年 月 日)	(昭和 年 月 日)
※ (フリガナ) _____	
※ 氏 名 _____	
※ 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) ( - )

第一種電気工事士のための

電気工事技術情報 VOL.24

発行日／平成18年8月20日

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

<http://www.eei.or.jp>