

第一種電気工事士のための

電気工事技術情報

VOL.28/2010-11



写真説明-12

目 次

法令・規格	電気設備技術基準解釈の改正	2
保守・管理	登録電気工事基幹技能者	6
機器・材料	安全便利な差込みコネクタ 接続の紹介	9
設計・施工	漏電遮断器の最近の技術動向	14
電気事故	平成20年度自家用電気工作物の事故統計	17
	電気事故例(感電死傷事故)	21
工具・測定器	「2010電設工業展」にみる最近の内線	
	工事用工具及び計測器	23

電気設備技術基準解釈の改正

平成22年1月20日に電気設備技術基準の解釈(以下、「解釈」と略称する)の改正が行われた。今回の改正では1kVを超える電気設備に適用されるIEC1936-1規格の導入など5項目の改正が行われたが、これらのうち、現場の電気工事に直接関係のある「高圧ケーブルの遮へい層による連接接地」及び「電気さくの施設方法」に係る改正内容と新しく導入されたIEC規格の概要について紹介する。

1. 高圧ケーブル遮へい層を用いた機械器具の金属製外箱等に施す連接接地の規定(第29条)

電路に施設する機械器具の鉄台及び外箱の接地を規定する「解釈」第29条に第3項が追加され、高圧電気機械器具の金属製外箱等のA種接地工事を高圧ケーブルの金属製遮へい層と連接接地とすることにより規定のA種接地抵抗値を得てもよいことになった。土壌の特性等により、単独接地では接地抵抗値(10Ω)を得るためには多大な労力又は費用を要する場合があるが、この規定により、機械器具の金属製外箱等に施す接地工事の合理化が図れることになった。日本電気技術規格委員会規格JESC E2019(2009)「高圧ケーブルの遮へい層による高圧用の機械器具の鉄台及び外箱の連接接地」の「2. 技術的規定」参照。

【機械器具の鉄台及び外箱の接地】(省令第10条、第11条)

第29条(略)

2 (略)

3 高圧ケーブルに接続される高圧用の機械器具の金属製外箱等の接地は、日本電気技術規格委員会規格JESC E2019(2009)「高圧ケーブルの遮へい層による高圧用の機械器具の鉄台及び外箱の連接接地」の「2. 技術的規定」により施設することができる。

4 (略)

2. 電気さくの施設方法に係る規定の見直し(第224条)

「解釈」第224条(電気さく)が全面的に改正され、電気さくを施設する場合の要件として、電気さくは、定められた電気さく用電源装置から電気の

供給を受けるものであることを明示された。当該電気さく用電源装置は、従来と同様に電気用品安全法の適用を受けるもののほか、電池や太陽電池の直流電源で、感電により人に危険を及ぼすおそれがないように出力電流が制限されるもの〔第三号ロ(ロ)〕であることが規定されている。

平成21年8月に、所定の電気さく用電源装置を使用せず、自ら設置した電気さくにより農業従事者が感電死亡する事故が発生したことに対処して改正されたもので、通常、出力電流の波形・大きさ等を制限する電気さく用電源装置を使用することによって安全が担保されるものであるが、現行「解釈」では、規定の電気さく用電源装置を使用することを必ずしも明確に規定してはいないことから、これを明確になるように改められた。

【電気さくの施設】（省令第56条、第57条、第67条、第74条）

第224条 電気さくは、次の各号に適合するものを除き施設しないこと。

一 田畑、牧場、その他これに類する場所において野獣の侵入又は家畜の脱出を防止するために施設するものであること。（省令第74条関連）

二 電気さくを施設した場所には、人が見やすいように適当な間隔で危険である旨の表示をすること。（省令第56条、第57条関連）

三 電気さくは、次のいずれかに適合する電気さく用電源装置から電気の供給を受けるものであること。（省令第74条関連）

イ 電気用品安全法の適用を受ける電気さく用電源装置

ロ 感電により人に危険を及ぼすおそれがないように出力電流が制限される電気さく用電源装置であって、次のいずれかから電気の供給を受けるもの

（イ）電気用品安全法の適用を受ける直流電源装置

（ロ）電池、太陽電池又はこれらに類する直流の電源

四 電気さく用電源装置（直流電源装置を介して電気の供給を受けるもの）にあつては、直流電源装置が使用電圧30V以上の電源から電気の供給を受けるものである場合において、人が容易に立ち入る場所に電気さくを施設するときは、当該電気さくに電気を供給する回路には次に適合する漏電遮断器を施設すること。（省令第74条関連）

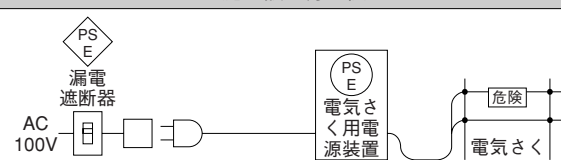
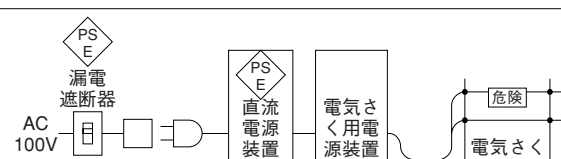
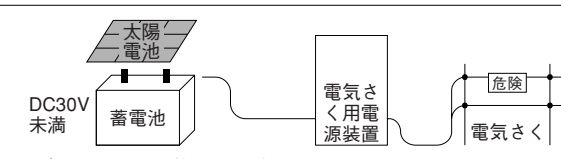
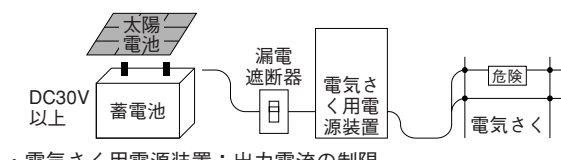
イ 電流動作型のものであること。

ロ 定格感度電流が15 mA以下、動作時間が0.1秒以下のものであること。

五 電気さく用電気を供給する回路には、容易に開閉できる箇所に専用の開閉器を施設すること。(省令第56条関連)

六 電気さく用電源装置のうち、衝撃電流を繰り返して発生するものは、その装置及びこれに接続する回路において発生する電波又は高周波電流が無線設備の機能に継続的かつ重大な障害を与えるおそれがある場所には、施設しないこと。(省令第67条関連)

表-1 電気さくの施設方法(例)

規 定	施 設 方 法
第三号イ	 ・電気さく用電源は、電気用品安全法の適用品であること。 ・漏電遮断器が必要(第四号*)。
三号ロ(イ)	 ・直流電源装置は、電気用品安全法の適用品であること。 ・電気さく用電源装置：出力電流の制限 ・漏電遮断器が必要(第四号*)。
三号ロ(ロ)	 ・電気さく用電源装置：出力電流の制限
	 ・電気さく用電源装置：出力電流の制限 ・漏電遮断器が必要(第四号*)。

* 人が容易に立ち入ることができる場所に施設するとき

4. IEC規格の取入れ(第272条の2)

国際電気標準会議(IEC)が定めるIEC規格のうち、低圧電気設備に関するIEC60364は既に「解釈」第272条に取り入れられている。今回、電圧1kV以上の電気設備に関するIEC規格である「IEC 61936-1 (Power installations exceeding 1kV a.c. Part 1: Common rules)」が「解釈」第272条の2として取り入れられた。今回取り入れられたIEC 61936-1は、電圧交流1kVを超える電気設備のうち「変電所(配電網における閉鎖電気運転区域；開閉装置及び／又は変圧器)」「柱上、ポール又は塔上の電気設備(開閉装置、変圧器)」「発電所(開閉装置、発電機、変圧器)及び「工場用、工業プラント用又は他の工業用、農業用、商業用又は公共施設用の電気設備」を規制の対象としている。送配電線など電線路に関する規定は除かれている。

IEC 619-1、IEC 61936-1の条文数は、252箇条になるが、規定内容は定性的なもの、民間マニュアル的なものが多く、また、消防関係や労働安全衛生規則など規定も多く含まれている。したがって「解釈」と同等レベルの具体的な規定はそれほど多くなく、35条文程度である。「解釈」第272条の2の「272の2表」に、IEC 61936-1のうち、「解釈」に取り入れても安全上問題ないと判断された箇条が掲げられており、これを適用するに際しての注意事項が注に示されている。また、同表の「対応する「解釈」の箇条」の欄には、IEC 61936-1の規定が抽象的であるものに対してこの欄に記された「解釈」をも適用することになる。

財団法人 電気工事技術講習センター

登録電気工事基幹技能者

1. はじめに

平成7年4月、建設省(現国土交通省)が策定した「建設産業政策大綱」及び同年9月に策定された「建設産業構造改善プログラム」において基幹技能者育成推進事業が設定されました。

(社)日本電設工業協会(以下、電設協という)では、これらを受けて「電気工事統括技士」の呼称で民間資格として、平成10年より認定講習を開始し平成19年度までに10779名を認定してきました。

平成20年4月、建設業法施行規則が改正、施行され、基幹技能者制度は国土交通大臣の登録講習制度として位置付けられ、さらに経営事項審査の加点対象となりました。新制度の下で特例講習、認定講習を実施し、平成22年3月末時点で3844名を「登録電気工事基幹技能者」として登録したところです。

2. 登録電気工事基幹技能者とは

登録電気工事基幹技能者は、現場における作業環境が、大型化、複雑化する中で、技能者(電工)を取りまとめ、電設協が策定した「現場業務における登録電気工事基幹技能者と技術者の役割分担表」62項目を基本に、安全で品質の優れた施工を実践する技能者、いわゆる上級職長です。

3. 登録電気工事基幹技能者の役割

生産性の向上、品質や安全性の確保などの課題を解決するためには、コスト意識を持った効率的な管理を行っていくことが不可欠です。さらに、現場の実態に応じた最適な施工方法の提案や、技術者に任せていた他職の職長との連絡調整も行わなければなりません。具体的には次のような役割が求められています。

1. 現場の状況に応じた施工方法の提案と連絡調整
2. 作業を効率よく行うための技能者(電工)の適切な配置及び作業方法、作業手順の指示伝達
3. 前工程、後工程に配慮した他職の職長との連絡調整

4. 現場代理人(技術者)との打合せ、報告

4. 登録電気工事基幹技能者に求められる能力

現場施工の最高責任者として、熟練の技と経験に加え、工程、資材、コスト、安全、労務、品質面に至るまで、トータルで管理ができる能力が不可欠と言えるでしょう。

1. 十分な経験と熟練した作業能力

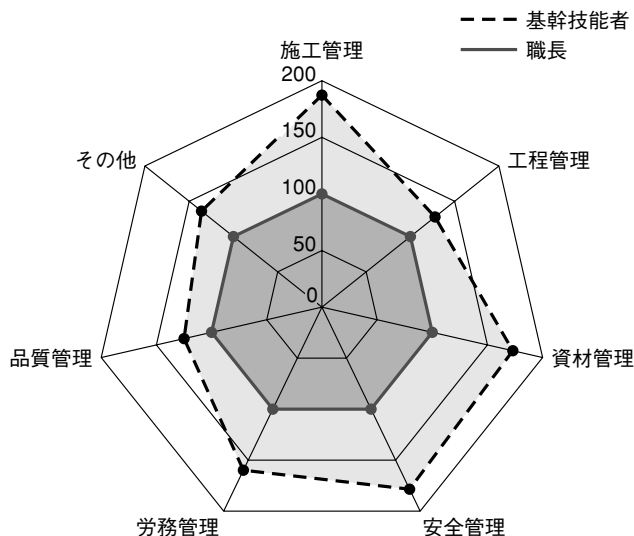
- ① 技能者(電工)を指揮監督できる十分な作業能力
- ② 出来映えをイメージした点検及び作業の是正ができる
- ③ 未熟練工をレベルアップさせるOJT能力

2. 技術の進展に合わせた知識、またそれを活用、提案できる能力

- ① 技術者の示す施工計画から現場に適した技能面からの施工方法、作業手順、工夫等の提案能力

3. 現場をまとめ、体系だった効率的な作業を実施するための管理能力

- ① 技術者や関係する他の職長との調整能力
- ② 関係する他の職種間の連絡調整能力
- ③ 技能者(電工)に対する指導、統率力



※注：基幹技能者を配置しない従来の職長配置による管理状況をもとに100%とした場合

図一-1 基幹技能者配置の評価

5. 特例講習

平成19年度以前に、下記のいずれかの資格を取得した方が、新制度の登録基幹技能者となるための講習です。

特例講習受講には、実務経験10年以上と基幹技能者認定後1年以上の基幹技能者経験、及び職長経験3年以上が必要です。

- ① 電気工事統括技士
- ② 電気工事統括技士(基幹技能者)
- ③ 電気工事基幹技能者

特例講習会は平成20年度から平成24年度までの5年間だけ実施いたします。来年と再来年、あと2回しかありません。

旧制度認定者で特例講習を受講しない方は、新制度における「登録電気工事基幹技能者」としては認められません。

6. 認定講習

受講には、下記の実務経験が必要となります。

- ① 電気工事(電気通信工事)の現場施工経験10年以上
- ② 第一種電気工事士免状取得(交付)後、施工経験5年以上
- ③ 職長教育修了証取得後、職長経験3年以上

これらの経験を「実務経験証明書」にて、事業主の証明が必要です。認定講習は年1回、2日間行われます。2日目の講習修了後、試験を実施します。この試験に合格された方が「登録電気工事基幹技能者」となります。

登録電気工事基幹技能者講習の詳細については、電設協のホームページをご覧ください。か、お電話でお問い合わせ下さい。

(社)日本電設工業協会(電話：03-5413-2161、<http://www.jeca.or.jp/>)

安全便利な差込みコネクタ 接続の紹介

1. はじめに

差込みコネクタはドイツWAGO社が1974年にヨーロッパで発売し屋内配線工事に革命をもたらした画期的な製品(図-1)である。日本国内では1980年にジョイントボックスの区分で電気用品型式認可(現PSE)を取得後市場に導入し、今日では一般的な配線方式として認知されている。

本稿では製品の特徴と構造、安全性について紹介する。



図-1 各種差込みコネクタ

2. 製品の特徴

差込みコネクタの主だった特徴を説明する。

- (1) 電線被覆をむいて差し込むだけの簡単結線で特殊工具は不要
- (2) 絶縁性能に優れた合成樹脂ハウジングを採用しテープ巻きが不要
- (3) 作業者の熟練度に左右されない安定した作業が可能
- (4) 電線のねじり抜きにより再結線が可能
- (5) 電気用品安全法特定電気用品の型式認可(PSEマーク)取得品である

3. 製品の構造

(1) 絶縁ハウジング

- ① 絶縁ハウジング本体には難燃グレードの高い自己消火性を持った耐熱性ポリカーボネートを使用しており、結線状態が容易に確認できる。
- ② 絶縁キャップには難燃グレードの高い自己消火性を持った高強度の耐熱性66ナイロンを使用しており、外力が加わっても内部変形を起こさず安全性を確保する。
- ③ カラー付キャップで作業時に穴数ごとの識別が大変容易である(図-2)。

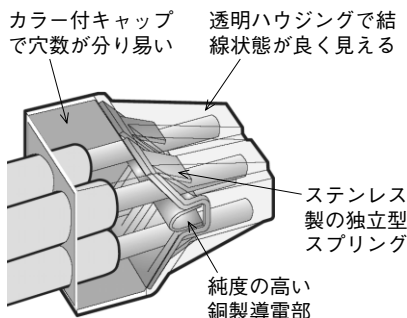


図-2 構造

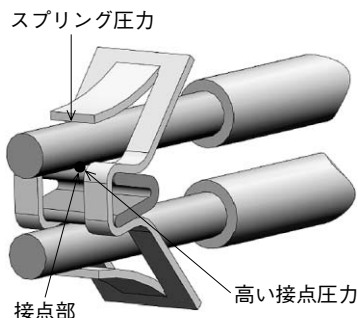


図-3

(2) スプリングと導電部(図-3)

- ① 厳選された高品質のオーステナイト系ステンレス製スプリングを使用し、長期間安定した接続性能を維持する。
- ② 接点を一点に集中する事で高い接点圧力(単位面積あたりの圧力N)を実現している。これによって接触抵抗を低く保ち優れた通電特性を実現する。
- ③ 厚くメッキされた導電部は気密性の高いガスタイト接点を形成し長期劣化の無い良好な接触を維持する。
- ④ スプリングは電線一本ごとに独立しているため $\phi 1.6\text{ mm}$ と $\phi 2.0\text{ mm}$ の異なる太さの単線を混在して結線できる。
- ⑤ スプリングの応力が絶縁ハウジングに加わらない構造なので、万が一ハウジングの変形や破損があっても接続は維持される。

4. 事故発生要因

以上のとおり差込みコネクタは安全性の高い製品であるが、まれに誤った作業によって事故に至るケースがある。以下に過去の事故事例を基にした事故発生要因の例を報告する。

(1) 電線挿入不足による接触不良(図-4)

電線の被覆むき長さが短い場合や、挿入が不十分な場合、電線がステンレス製スプリングのみ接触した状態になり、過熱事故に至る危険性がある。

(2) 傷付いた電線による接触不良(図-5)

誤配線等による再接続の際コネクタから抜き出した心線にはらせん状の傷が残る。

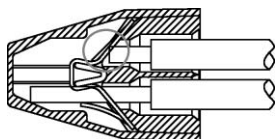


図-4

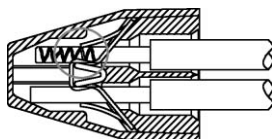


図-5

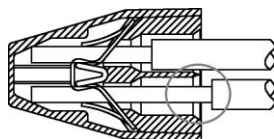


図-6

そのまま傷付いた電線を挿入した場合、傷のくぼみにスプリングが沈み十分な接触圧力が得られないことや、傷のくぼみに異物が付着することによって接触不良になり、過熱事故に至る危険性がある。

(3) 被覆むき出し長さ過多による絶縁不良(図-6)

電線被覆のむき出し長さが極端に長過ぎる場合、充電部が露出し、感電事故又は絶縁不良に至る危険性がある。

(4) その他の事故要因

上記以外にも次のような事故要因が考えられる。

- ① 曲がった電線の挿入が原因で接触圧力不足になり過熱事故に至る。
- ② 床用ワックスやワックスはく離材が接続部に侵入し接触部が腐食。
- ③ エアコンの室内機と室外機の中継接続部でボックスも用いず、なおかつ直射日光が直接照射する環境下に長時間放置され、接触部が劣化し過熱事故に至る。

5. おわりに

国内販売30年を迎えた差込みコネクタだが、更なる信頼性確立が必要な時期を迎えている。我々メーカは、本配線工法をより安全に採用頂けるよう今後安全作業の啓蒙活動を幅広く行うことを考えている。

活動の一例を紹介する。

(1) ジョイントボックスへの電線挿入数基準の規格化

ドイツではVDE0606-1でボックス容積に対する電線の挿入本数基準値を定めボックスに表示しているが(図-7)、国内での基準策定を提案する。

(2) 正しい作業方法の案内

ワゴジャパン(株)では、差込みコネクタの安全な使用方法をまとめた説明書と動画を記録したCDを準備し、ご希望に応じ郵送も承っている。

本稿末尾に添付の作業説明書もご活用頂きたい。

最後に、数年前ではあるがWAGO社製差込みコネクタの部品不良によっ



図-7

て多大なるご迷惑をお掛けしたお客様に対し改めてお詫び申し上げたい。また、その後の調査で部品不良の数は僅少であること、現在では徹底的な品質改善策を実施しており、安心してお使い頂ける製品であることを申し添えたい。

ワゴジャパン株式会社 原田秀人

(表紙写真の説明)

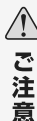
表紙写真は、どこの現場にもある電工グループの朝礼風景である。この写真を見ると、安全帽にクッションを付けている作業員が見えるので、仕上げ工事の真っ最中と思われる。

統括管理を担当する建築会社での全体朝礼があり、その後各業者グループに分かれて現場代理人より本日の作業指示、危険箇所など立ち入り禁止場所を伝達され、「登録電気工事基幹技能者(職長)」によるKY活動を行っている。近年では、リスクアセスメントを取り入れたKY手法で行われる。

電工グループの朝礼が終了したあと、施工場所にて、それぞれの班ごとに、班長の指示の下、「現地KY」を行い、さて作業開始の直前に「ひとりKY」で指差呼称を行って、「0災」活動として作業員ひとり一人が実施している。

この積み重ねが「0災現場」達成となる。

差込みコネクターをご使用頂く場合、各注意事項を守り、正しくご使用下さい。



- 屋内配線用ボックス内で、使用して下さい。(内線規程 3165-5 ケーブルの接続 参照)
- 点検のできる場所でご使用下さい。点検できない隠へい箇所では、差込みコネクターもリングスリーブも使用できません。(内線規程 3110-10 フルボックス及びジョイントボックス 参照)
- 再結線の場合、電線の先端を切り、新しくむき出して下さい。
- 浴室等、水のかかる場所では使用しないで下さい。

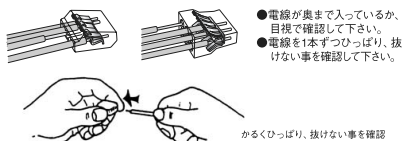
■強度のアンモニア環境(畜舎等)では、66ナイロンハウジング製品をお薦め致します。
■性能・規格・テストレポート等、詳細は最寄りの営業所にお問い合わせ下さい。

■ご使用方法

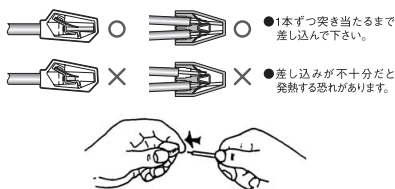
電線のむき出し



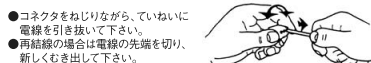
確認方法



結線方法

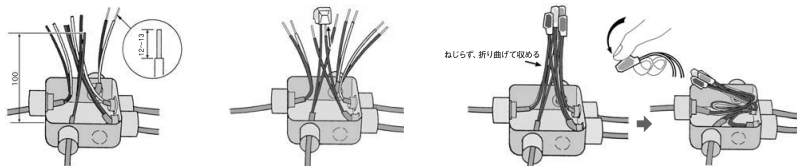


取り外し方法



ジョイントボックスへの取め方

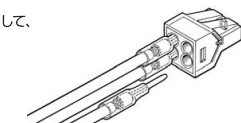
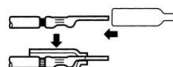
- ① シースからのむき出しはボックス上面から100mm程度で十分です。電線が長すぎると、結線後ジョイントボックスに収めにくくなる事があります。
圧着スリーブに比べボックス内の電線余長が短くても結線は容易です。
- ② ●電線を必ず規定のむき長さ12～13mmにむき出して下さい。
突き当てゲージを備えたワイヤーストリッパによる作業が最も確実です。また、コネクタ本体のゲージで確認できます。
●芯線がまっすぐに確認し、曲がった電線は必ずまっすぐにして下さい。
●コネクタの奥に突き当たるまでしっかり差し込み目視確認後、電線を軽く引っ張り、接続を確認して下さい。
- ③ ●コネクタをボックスに収める際は、コネクタをつかんでねじったり引っ張ったりしないで下さい。
電線が抜ける恐れがあります。
●電線を折り曲げるように収めると、小さく収納でき、再結線や検電作業も容易です。
●再結線する場合は、必ず電線の芯線を新しくむき出して下さい。
●再結線後、再びボックスに収める時に、すべてのコネクタの接続状態を確認して下さい。



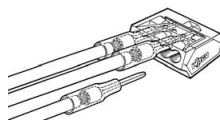
参考

より線の接続

絶縁キャップ付き 押着端子を使用して、より線を接続することが可能です。



2段型コネクターでは全ての穴に接続できます



1段型コネクターでは1穴おきに接続できます

漏電遮断器の最近の技術動向

1. はじめに

わが国では、世界貿易機構(WTO)のTBT(Technical Barriers to Trade)協定を受けて、国内低圧電気設備及び使用部品の国際規格(IEC規格やISO規格)への整合が急速に進行している。1999年、「電気設備の技術基準の解釈について」に第7章「国際規格の取り入れ」(IEC60364の適用)第272条が追加され、国内電気設備にIEC規格による工事が認められた。併せて、IEC規格に整合したJIS C 60364シリーズも発行された。このように、電気設備の規格が国際規格であるIEC規格との整合を加速することによって、わが国では、在来の「電気設備基準」をベースとした電気・機械システムとIEC規格をベースにした電気・機械システムが、過渡的に並存することになる。本稿ではこうした状況をふまえ、漏電遮断器(ELCB)の新JISの概要や新JISに対応した附属書1-附属書2共用のELCBについて紹介する。

2. 漏電遮断器の新JIS規格について

JISのIEC規格整合の推進を受けて、漏電遮断器のJISも図-1に示すように整合された。

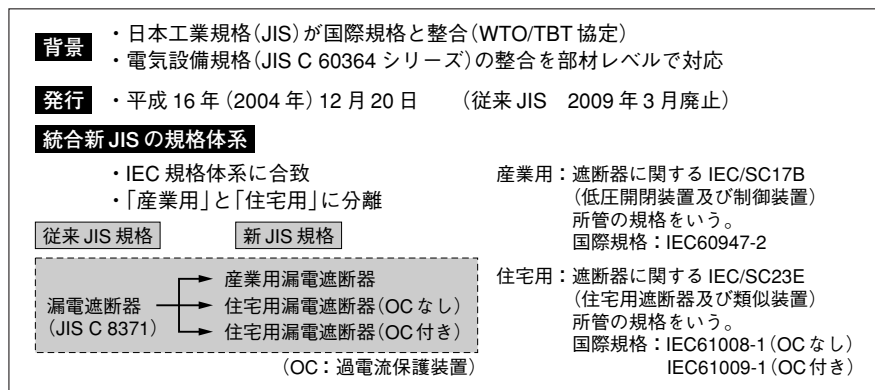


図-1 漏電遮断器の新JIS体系

新JISの主な改定項目は以下のとおりである。

(1) 従来の漏電遮断器の1規格が、漏電遮断器3編に分割再編された。

- (2) 上記3編の中で漏電遮断器はIEC電気設備用の附属書1と在来電気設備用の附属書2に分類された(図-2)。
- (3) 電気熟練者が扱うことを前提とした産業用漏電遮断器と、一般人も扱うことを前提とした住宅用漏電遮断器に区別された。

電気設備規定による適用区分				
新JIS			工事規定	
区分	規格番号	附属書	IEC 工事	在来工事
産業用	JIS C 8201-2-2	附属書 1	○	—
		附属書 2	—	○
住宅用	JIS C 8221 (OC なし)	附属書 1	○	—
		附属書 2	—	○
	JIS C 8221 (OC 付き)	附属書 1	○	—
		附属書 2	—	○

在来設備規定

電気事業法に基づく電気設備の技術基準の解釈の第3条～第271条までの電気設備規定、内線規程も含む。



混用不可

IEC 設備規定

電気事業法に基づく電気設備の技術基準の解釈第272条の電気設備規定を意味し、JIS C 60364 シリーズの規格。

図-2 漏電遮断器からみた設備への適用

新JISにより今後は、漏電遮断器の設備に応じた製品を使用する必要があり、漏電遮断器の形式表示なども明確に区分することが求められている。

3. 漏電遮断器の技術動向

産業用漏電遮断器の国際規格である IEC60947-2 の Edition3 (2003 年発行) では1相欠相時でも漏電が発生した場合、ELCBが動作することを最低条件に改定された。国内の漏電遮断器は漏電検出回路の電源を両サイドの2相から供給する電源電圧依存形ELCBが主流であるため、両サイドのどちらかが欠相した場合、漏電で動作しないことになる。つまり国内のELCBはIEC60947-2 Edition3には準拠しないことになる。

電源電圧依存形のELCBの場合、漏電検出回路の電源を各極(三相)から接続し、1相欠相状態での漏電動作に対応させる三相電源化する必要がある。

ELCBの新JISではIEC60947-2 Edition3(欠相時の動作)を一部取り入れているが、在来のELCB(3極品の2相電源品)も認めている。

国内の漏電遮断器は配線用遮断器と同一外形(ツインブレーカ)の製品が主流であるが、IEC規格に準拠した製品も造られている。

また、新JISの発行に伴い、附属書1、附属書2共用の漏電遮断器も各社で製品化されている。ここでは例として富士電機のG-TWINシリーズを取り上げる。G-TWINシリーズは附属書1、附属書2共用かつIEC60947-2にも準拠した製品で、標準でCEマーク、CCCマークされており、国内のみならずヨーロッパや中国、アジアでも適用可能なグローバル製品である。

図-3にG-TWIN ELCBの銘板表示例を示す。

G-TWINシリーズの漏電遮断器は漏電検出回路の電源を三相電源化して、欠相時の確実な動作を実現している。また、三相電源化に伴い漏電遮断器の負荷側配線の絶縁抵抗試験を簡単にするメガテスト切替えスイッチを備えている機種もある。

図-4にメガテスト切替えスイッチ付きELCBの内部結線図例を示す。



新JISの附属書1、2共用を示す。
Ann1: 附属書1、Ann2: 附属書2

図-3 G-TWIN ELCBの表示例

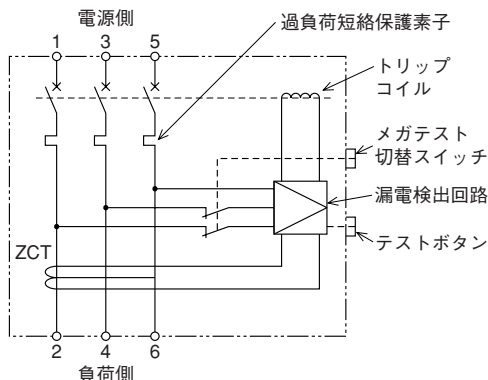


図-4 G-TWIN ELCBの内部結線図例

4. おわりに

漏電遮断器は、WTOのTBT協定によるIEC規格整合化の影響を最も多く受けた製品の一つである。

今後、需要家各位が実際の適用を深める中で発生する適用上の問題に対しても、積極的に解決の検討を進めていく所存である。本稿がわが国の低圧電気設備のグローバル化に役立てば幸いである。

富士電機機器制御株式会社 高橋康弘

平成20年度自家用電気工作物の事故統計

1. 平成20年度自家用電気工作物の電気事故の概要

平成20年度の自家用電気工作物における電気事故総件数は、表－1に示すとおり604件であり、平成15年度以降、減少傾向が続いていたが、平成20年度は前年度に比べ66件の増となった。

事故を設備別に見ると、需要設備の事故件数が498件と最も多く、全体の約8割を占めている。

2. 電気の供給支障事故

事故種類別の電気事故件数の推移は、表－2に示すとおりであり、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、平成16年度以降、減少傾向が続いていたが、平成20年度は417件で前年度に比べ68件の増となった。

3. 感電死傷事故

平成20年度の感電死傷事故件数は65件であり、前年度から20件の増加となっている(表－2)。

4. 電気火災事故

電気火災事故とは、漏電、短絡、せん絡その他の電氣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19年度は4件、平成20年度は4件と低い数値で推移している(表－2)。

5. 電力設備別の事故

電力設備別の事故件数の推移は、表－3に示すとおりであり、発電所については、平成15年度以降、ほぼ横ばいで推移している。

全体の約8割をしめる需要設備における事故件数については、平成15年度以降、減少傾向が続いていたが、平成20年度は498件で前年度に比べ81件の増となった。

表－1 平成20年度電気事故件数総括表

(自家用電気工作物設置者)

事故の種類		他社事故波及	事故発生箇所																
			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	合計	
										架空	地中	計	架空	地中	計				
			水力	火力	燃料電池	太陽電池	風力	原子力	計	架空	地中	計	架空	地中	計				
電気火災		有																	
		無															4	4	
		計															4	4	
感電死傷		有																	
		無	1					1	1	1		1					62	65	
		計	1					1	1	1		1					62	65	
電気工作物の欠損等による死傷・物損		有															1	1	
		無		2				2										15	17
		計		2				2										16	18
電気工作物の損壊	主要工作物	有																	
		無	4	68			24		96								3	99	
		計	4	68			24		96								3	99	
	その他の工作物	有	1				1		2		1		1				389	392	
		無																	
		計	1				1		2		1		1				389	392	
他社事故波及(被害なし)		有		1				1									23	24	
電気事業法第106条に基づくその他の事故報告		有																	
		無					1		1								1	2	
		計					1		1								1	2	
事故総件数		有	1	1			1		3		1		1				413	417	
		無	5	70			25		100	1	1		1				85	187	
		計	6	71			26		103	1	2		2				498	604	

【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。

表－２ 電気事故件数総括表(事故種類別)

(自家用電気工作物設置者)

事故の種類		他社 事故 波及	年 度									
			H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20
電気火災		有	2	2	1					1		
		無	26	48	35	39	56	4	9	2	4	4
		計	28	50	36	39	56	4	9	3	4	4
感電死傷		有	2	2	1	2		2				
		無	76	93	99	77	96	52	56	60	45	65
		計	78	95	100	79	96	54	56	60	45	65
電気工作物の 欠損等による 死傷・物損		有		1	3		1		2	2		1
		無	22	20	27	29	32	21	15	21	24	17
		計	22	21	30	29	33	21	17	23	24	18
電気工 作物の 損壊	主要 工作物	有	5	12	1	1	5	2		1	3	
		無	100	54	71	62	97	110	111	102	111	99
		計	105	66	72	63	102	112	111	103	114	99
	その他 の工作 物	有	437	492	335	380	382	401	339	326	311	392
		無	10		45	42		1	1	1		
		計	447	492	380	422	382	402	340	327	311	392
他社事故波及 (被害なし)		有	5	10	11	3	3	40	22	22	35	24
電気事業法第 106条に基づく その他の事故報 告		有										
		無						2	1	1	5	2
		計						2	1	1	5	2
事故総件数		有	451	519	352	386	391	445	363	352	349	417
		無	234	215	277	249	280	189	193	187	189	187
		計	685	734	629	635	671	634	556	539	538	604

- 【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。

表－3 電気事故件数総括表(発生箇所別)

(自家用電気工作物設置者)

年 度		H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20
事故発生箇所											
発電所	水力	3	5	1		7	7		1	1	6
	火力	85	47	68	52	81	76	79	73	77	71
	燃料電池										
	太陽電池										
	風力					1	28	34	28	38	26
	原子力	1			1	4					
	計	89	52	69	53	93	111	113	102	116	103
変電所		12	1		1	6	1		1	3	1
送電線路 及び特別 高圧配電 線路	架空	5	4	3	2	4	1	2	1	1	2
	地中	1	1		4	1			1		
	計	6	5	3	6	5	1	2	2	1	2
高圧配電 線路	架空	2	1	1	1	5			1		
	地中										
	計	2	1	1	1	5			1		
低圧配電線路			1			4				1	
需要設備		576	674	556	574	558	521	441	433	417	498
合計		685	734	629	635	671	634	556	539	538	604

【備考】 1. 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。

(参考) 電気保安統計 HP

http://www.nisa.meti.go.jp/sangyo/electric/detail/index_denkihoan.html

(備考)

平成 16 年 4 月 1 日の電気関係報告規則の改正に伴い、平成 15 年度の電気保安統計から主要電気工作物を構成する設備に変更があった。

経済産業省 原子力安全・保安院 電力安全課

電気事故例（感電死傷事故）

原子力安全・保安院関東東北産業監督部及び中部近畿産業保安監督部のホームページに掲載された、電気事故例の感電死傷事故の一部を紹介する

発 生 年 月	平成 20 年 10 月（照明配線作業中の感電死亡事故）
事業所の概要	受電電圧：66 kV、受電電力：2 000 kW 業 種 倉庫業、主任技術者選任形態：専任
被災状況等	事故発生の電気工作物：VVF ケーブル線 105 V 被害者の概要：作業者 29 歳 資格なし 電気保安経験年数：1 年 7 ヶ月 感電死亡事故

【事故の状況】

- ・新築工事において、洗面所の照明用配線工事を行っていた。
- ・作業者（被害者）が洗面所天井裏に上がり、作業責任者が洗面所で幹線の停電措置をとるべく、他の作業とのタイミングを図っていた。
- ・作業責任者が「まだ、作業をするな」と指示をしていたが、14：15 頃に再度呼びかけたところ、応答が無かった。
- ・天井裏に上がり確認したところ、VVF ケーブルの被覆を剥いた状態で感電しており、病院に搬送したが、死亡が確認。

【事故原因】

- ① 作業指揮者が当該回路ブレーカを開放するまで待機の指示を出していたが、指示を無視し作業を行った。
- ② 活線作業に対する認識が薄かった。
- ③ 作業指揮者は、経験が浅く無資格者を天井に上らせ、活線作業を行わせた。
- ④ 最初にブレーカを切ってから着手しなかった。
- ⑤ 天井内で感電の恐れある状況であったが、安全対策（保護具、防具の活用）をせずに作業をさせた。
- ⑥ ヘルメット装着のヘッドランプによる作業であり、十分な作業照明が設備されていなかった。



【再発防止対策】

- ① 作業員に対して、指揮系統、指示事項の重要性を教育する。
- ② 作業員に対して、活線作業禁止の教育をする。
- ③ 感電の恐れのある作業では、作業員の資格・経験を配慮し、適正に配置する。
- ④ 停電作業手順を作成し、ブレーカを切ってから作業するよう徹底させる。
- ⑤ 感電の恐れのある作業では、保護手袋を着用させる。絶縁処理のされた工具を使用させる。
- ⑥ 作業周囲の照度が十分取れるよう、照明設備を設ける。

ので、電気安全・事故防止の参考とされたい。

なお、各地区の産業保安監督部のホームページにも電気事故例が掲載されています。参照されたい。

番 号 5

事故種別 作業者感電負傷事故

事 故 発 生 事業所の概要	受電電圧 22 kV、契約電力 1 200 kW 業 種 ポンプ場、主任技術者選任形態 選任
【事故の概要】 事故発生日時 冬 11 時 45 分頃、天候 晴 事故発生電気工作物 自家発給電盤 使用電圧 6.6 kV 被害者の概要 作業者、男性、作業経験 27 年	
【事故の状況】 ・年次点検において、VCB 機器単体点検(動作確認、絶縁測定等)を実施するために専用リフターにて VCB を盤外に引き出した。盤内は充電中のため施錠。 ・VCB 単体点検終了後、VCB 格納準備のため盤を解錠したところ、盤内底面の汚れに気付き、充電中であることを忘れ、清掃しようとして感電した。 ・なお、点検作業は二人で担当していたが、被災者が解錠した時は、もう一人は計測機器や工具の整理を行っていた。また、盤内清掃は翌日の予定であった。	
	
【再発防止対策】 ・VCB 単体点検作業の際、盤内に充電箇所が無いよう停電し、安全を確保する。 ・盤の鍵の管理責任者を選任し、安全管理を徹底する。 ・作業員の単独作業(行動)を禁止し、予定外の作業を行わないよう確実に指導する。	

「2010 電設工業展」にみる最近の内線工事用工具及び計測器

(社)日本電設工業協会が主催する「2010 電設工業展」は、5月26日～28日まで「進めようエコライフ！はぐくもう快適環境！」をテーマに、インテックス大阪において開催された。国内外からの出展者は174社、期間中の来場者数は延べ94 770人に達した。

ここでは、工具、計測器を中心にいくつかの展示されていた製品を紹介する。製品の詳細については各社へお問い合わせ下さい。

1. 内線工事用工具

(1) ダウンライト用Mバーカッター「MDC-125」

このカッターは天井ボードへダウンライト取付け穴を開口した場合に、軽量天井地下材Mバーを円弧状にきれいに切断できる。切断時に騒音、振動、塵埃を発生させず、作業も簡単に行えるので大変便利な製品である。切断刃部分は三方向に回転させ固定できるので、開口穴のMバー位置に合わせやすい。ただし、Mバーの出っ張り寸法が6 mm以下では使用できず、42～50 mmでは切り残しを生ずることがある。

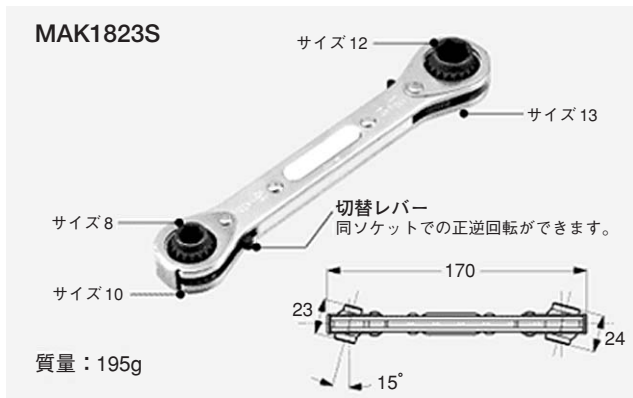
対応開口穴径	φ 125 mm 150 mm
寸法・質量	全長 650 mm・2.54 kg
問い合わせ 電話 URL	(株) マーベル 0120-037-123 www.dourakukai.com
標準価格(税別)	¥40,000



(2) 首振りラチェットメガネレンチ「MAK1823S」

板ラチェットレンチのソケット部分と握り部分の角度を15°以内で自在

ソケット寸法	8, 10, 12, 13 mm 六角穴
最大締め付けトルク	20 N・m (8 mm)/39 N・m (10 mm)/69 N・m (12 mm)/78 N・m (13 mm)
寸法・質量	全長 170 mm・195 g
メーカー名	ネグロス電工(株)/電話：03-3654-7101/URL：www.negurosu.co.jp
標準価格(税別)	¥8,200



に変わることができる。締付け作業においてボルトナットが隣り合っている場合や、突起物など障害物がある場合に作業がしやすい工具である。

ラチェット回転方向は切替えレバーで反転する。

(3) ボード用打ち込みアンカー「デンサンHO-430」

石こうボードに下穴を開ける必要が無く、直接金づちで打ち込める金属製プラグとタッピングビスのセット。ボード壁に軽量な物を取り付ける場合に便利な製品である。

対応壁厚寸法	12.5 mm 石膏ボードまで
プラグ寸法 タッピングビス	幅 12 mm 長さ 30 mm 皿頭 4 mm 長さ 25 mm
メーカー名 電話 URL	ジェフコム(株) 072-986-5900 www.jefcom.co.jp
標準価格(税別)	各 50 本入り ￥1,490 各 370 本入り ￥9,980



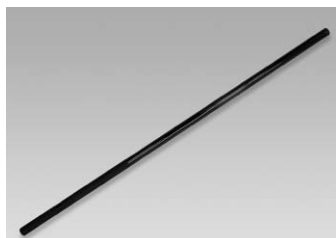
(4) ソーラーパネル設置工事用安全器具「ラクボシステム」

住宅の屋根上に太陽電池パネルを設置する作業用に、墜落防止のため親綱を設置しハーネス安全帯をベルブロック(巻取り式ランヤード)で連結するなどのシステムである。ラクボスティックとパイロットラインを使用して、地上から簡単に親綱を住宅屋根の反対側へ差し渡すことができる。パイロットライン先端に付けたガイドボールが雨どいへの巻込みを防止するので、延線操作が容易となる。親綱は水のう式のウエイトパケットを両端に結びつけて固定する。藤井電工(株)とミドリ安全(株)の共同開発。

ラクボスティック	1.2～12 m 伸縮式 ガイド穴径 12 mm 標準価格(税別) ¥ 86,000
パイロットライン	30 m ガイド付き通線ワイヤ 標準価格(税別) ¥ 27,400
ウエイトバケット	25 リットル入り 標準価格(税別) ¥ 6,500
その他の構成機材	親綱・ハーネス安全帯・ベル ブロック・ロリップ・8字環 など
メーカー名 電話 URL	藤井電気(株) 開発部 井上氏 0795-48-3360 www.fujii-denko.co.jp ミドリ安全(株) S&H 部 佐藤、河井、三橋氏 03-3442-8294 www.midori-anzen.co.jp



パイロットライン



ラクボスティック



ウエイトバケット

2. 内線工事用計測器

(1) カードハイテスタ「3244-50」

過電圧カテゴリがCAT III 300 V(対地間電圧)であるので分電盤二次側回路の電圧測定に適したカード型テスタである。テスト棒の先端チップ長は15 mm でコンセント差込み口に対応する。

測定レンジ	最大 500 V (AC/DC) オートレンジ
その他機能	抵抗、導通
電源	コイン型リチウム電池
寸法・質量	55W 109H 9.5D mm・60 g
メーカー名 電話 URL	日置電機(株) 0268-28-0560 www.hioki.co.jp
標準価格(税別)	¥ 4,500/ハードケース付



(2) AC/DC クランプ付きデジタルマルチメータ「KEW MATE 2012R」

オープンコア型クランプCTセンサを付属するポケットサイズのDMMで、CTセンサによる電流測定は最大導体径12mmで120Aまで対応している。CTセンサ部は細身なので分電盤分岐回路の測定に適している。対応する最大導体径が6mm(60A)及び10mm(100A)の製品もある。過電圧カテゴリはCATⅢ 300Vである。ソフトケースがオプションで用意されている。

測定レンジ	最大 600 V(AC/DC)オートレンジ 60/120 A(AC/DC)切替
その他機能	周波数、抵抗、導通、ダイオードテスト、キャパシタンス、実効値表示
電源	単 4 乾電池 2 本
寸法・質量	92W 128H 27D mm・220g
メーカー名 電話 URL	共立電気計器(株) 0120-62-1172 www.kew-ltd.co.jp
標準価格(税別)	¥15,800 ホルスターケース付



(3) コンセント配線チェッカー「ライテスターAL-1」

100Vコンセント回路の電圧・極性・接地の配線を確認できるチェッカーで、白色LEDのポケットライトを内蔵している。電圧表示部バックライトもポケットライトと連動する。100Vコンセントへ測定プラグを差込み電圧の確認をする。漏電チェックでは漏電ブレーカ回路に110mAの電流を150ms間流すので、N相と接地極配線が入れ替わっている場合にブレーカをトリップさせる。配線が健全な場合はトリップしないので、次に接地極へ接地テスト棒を挿入して接地の確認をする。

LED 表示	200 V/100 V/正極/漏電チェック/接地
LCD 表示	0.0 ~ 199.9 V
寸法・質量	89W 147H 25D mm・200g
メーカー名 電話 URL	アメリカン電機(株) 03-3720-9621 www.americandenko.co.jp
標準価格(税別)	¥27,600



(4) 1回路計測型電力記録計

既設の電気設備への取り付けが容易で、エネルギー使用量を「見える化」して省エネ支援をする、自主管理用の1回路計測型電力記録計である。後付型CTセンサと電圧入力により電力量、瞬時電力値、電圧、電流などを計測し記録する。本体内蔵メモリからUSBメモリやSDメモリへデータを収集できる。本体で各種の表示ができるほかパソコン上でデータの分析ができる。それぞれネットワーク対応機種などのシリーズ品がある。

名称	① エネミエールS	② エネメータ	③ eモニター
品番	BT3730	PMU-EM3-P	EWM 1US
回路方式	1φ2W/1φ3W/ 3φ3W	1φ2W/1φ3W/ 3φ3W/3φ4W	1φ2W/1φ3W/ 3φ3W
入力電圧	AC 100～240 V	AC 100～240 V	AC 100～200 V
専用CT 定格 入力電流	5/50/100/250/400/600 A	5/50/100/250/400 A	5/50/100/200/400 A
	5ACTには2次側定格5Aの汎用CTを接続する		
記録(毎時) 記録(その他)	kWh/パルス積 kW/kWh/V/A/パルス(1日)	kW/kWh/V/A/パルス他 (1/5/10/15/30/60分選択)	kWh/デマンド
計測表示	kW/kWh/V/A/パルス他	kW/kWh/V/A/パルス他	kW/kWh/デマンド
外部メモリ	SD	SD/SDHC	USB
ソフトウェア	簡易ツールダウンロード	専用ソフトダウンロード	別売
寸法	150W 120H 45D mm	95W 125H 62D mm	100W 140H 38.5Db
メーカー名 電話 URL	パナソニック電工(株) 0561-54-8461 www.panasonic-denko. co.jp	日東工業(株) 0561-64-0152 www.nito.co.jp	河村電器産業(株) 0561-86-8171 www.kawamura.co.jp
標準価格 (税別)	¥55,000(本体) ¥5,000～22,000(CT)	¥63,000(本体) ¥7,900～10,500(CT)	¥78,300(本体) ¥5,040～14,400(CT)



①



②



③

東光電気工事(株) 工事管理部 増井好矩

独立行政法人 製品評価技術基盤機構から のお知らせ

第一種電気工事士の方へ 忘れないでください!! 5年に一度の 定期講習。



定期講習についてのご案内

第一種電気工事士の方は、電気工事士法の規定により、5年以内に独立行政法人製品評価技術基盤機構が実施している定期講習を受けなくてはなりません。

当機構では、第一種電気工事士の方に受講案内書を送付するサービスを行っています。

受講案内サービスとは

当機構では、受講期限の5年を超えないように、また、自らが受講案内書を取り寄せなくても済むように、受講時期に合わせて第一種電気工事士の方に受講案内書を送付するサービスを行っています。

なお、このサービスを受けるための手続きについては、都道府県によって異なります。

詳しくは、当機構までお問い合わせ願います。

また、手続きがお済みの方で住所を変更された方は当機構までお知らせください。

講習会場について

各都道府県の県庁所在地及び主要都市で開催しています。
詳細は、当機構のホームページでご覧になれます。

【電気工事士法に基づく経済産業大臣指定講習機関】

nite 独立行政法人 製品評価技術基盤機構
製品安全センター 講習業務課

〒151-0066 東京都渋谷区西原 2-49-10

TEL:03-3481-1907 FAX:03-3481-8199

・当機構のホームページでも「開催予定」「よくあるご質問」などの情報をご案内しております。 <http://www.tech.nite.go.jp/lect/>

日本電気工事士協会からのお知らせ

入会のご案内 に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います。

この機会に、ご入会くださいますようお願い申し上げます。

◆ 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.nihondenkikouji.biz/>

近代社会を支える 第一種電気工事士の皆さん
一層幅の広い電気技術者を目指しませんか！

社団法人日本電気技術者協会は近代社会を支える電気の保安業務に携わる電気技術者の ①相互啓発 ②後進の指導育成 ③電気技術の普及発達を図るため 次の事業を行っております。

☆☆☆☆☆ ご入会を歓迎します ☆☆☆☆☆

◎ 主な事業

- ・①新技術・現場技術 ②電気関係法令の改正情報・解説 ③事故・失敗例 ④技術相談例などを掲載した月刊誌『電気技術者』の発刊
(会員は無料配布)
- ・音声付き電気技術講座の公開(約240講座 会員はプリントアウト可)
- ・会員を対象とした 各支部主催の ①トラブル対応講習会 ②保護リレー実技講習会 ③工場施設視察会などの開催
- ・会員からの『電気技術相談』に対する専門家の書面による指導ほか

◎ 組織

- ・東京に本部を 全国九つのブロックに支部を置き 会員に密着した活動を行っております。

◎ 入会資格

- ・電気主任技術者 第一種電気工事士 電気工事施工管理技士 技術士などの資格をお持ちの方
- ・入会金：なし 年会費：9,000円(入会月起算)

◎ ご入会のお問い合わせ

- ・ホームページ (<http://www.jeea.or.jp>) をご覧いただくか 下記へご連絡下さい。

社団法人 日本電気技術者協会

〒112-0004 東京都文京区後楽一丁目5番3号 後楽国際ビル

TEL：03-3816-6151

FAX：03-3816-6823

第一種電気工事士の皆様へのお知らせ

1. 免状を返納された方へのお願い

第一種電気工事士の免状を自主返納された場合は、下記講習センターまで、都道府県名、免状番号、氏名をご連絡下さい。情報誌の発送を停止します。

連絡先：財団法人 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 7階)

電話 (03) 3435-0897 FAX (03) 3435-0828

2. 個人情報保護について

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、従来どおり、今後も電気工事技術情報およ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基盤機構から受託し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。

3. 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”は発行と同時に、当講習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、当講習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。

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

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受託し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 都 道 府 県	※ 免状番号 第 号
※ 免状交付日 (平成 年 月 日)	※ 生年月日 (昭和 年 月 日)
※ (フリガナ) _____	
※ 氏 名 (改姓の方は、旧氏名) (旧氏名)	
※ 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 〒 - 都道府県
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.28

発行日/平成22年11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>