

第一種電気工事士のための

電気工事技術情報

VOL.25/2007-9



写真説明-3

目次

法令・規格	新JISマーク表示制度	2
	公共建築工事標準仕様書等の改定	4
設計・施工方法	配線用合成樹脂結束帯を用いたケーブル配線施工方法	8
	壁・床内配線等の非破壊検査方法	12
	センサを用いた照明システムと施工上の留意点	16
	2011年地上デジタルテレビ放送への対応	20
	統合接地の施工事例—品川インターシティの統合接地システム—	26
新技術	高速電力線通信(高速PLC)	30
	全電化住宅の総合エネルギー効率とCO ₂ 排出	34
電気事故	平成17年度自家用電気工作物の事故統計	38
	平成17年度電気事故例	42
機器・材料・工具	「2007電設工業展」にみる最近の内線工事用工具及び計測器	44
センターニュース	第一種電気工事士の皆様へのお知らせ	51

新 JIS マーク表示制度

工業標準化法の一部を改正する法律(改正 JIS 法)が平成 16 年(2004 年)6 月 9 日に公布された。工業標準化法では、“JIS 規格の制定”と“JIS 適合性評価制度”の二つが規定されており、今回の改正で、後者の“JIS 適合性評価制度”が大幅に変更された。

JIS 適合性評価制度には、“試験事業者の認定制度(JNLA 制度)”と“JIS マーク表示制度”が規定され、改正 JIS 法に基づき、JNLA 制度は平成 16 年(2004 年)10 月 1 日に、JIS マーク表示制度は平成 17 年(2005 年)10 月 1 日に、各々施行されている。

ここでは、改正 JIS 法の中から“JIS マーク表示制度”について解説することとする。

JIS マーク表示制度は、昭和 24 年(1949 年)の工業標準化法制定から半世紀以上にわたり我が国の鉦工業製品の品質向上に寄与してきたが、改正 JIS 法により、制度の基本的仕組みは大幅に変更されている。

JIS マーク表示制度の新旧概要比較を下表に示す。

旧	新
<p><u>1. 政府認証</u></p> <ul style="list-style-type: none">● 制度対象は指定商品● 指定商品に対して JIS マーク表示以外の規格該当性表示の禁止 ● マークが付せる者は、製造事業者及び外国製造事業者 <p><u>2. 国による製品認証制度(工場認定)</u></p> <ul style="list-style-type: none">● 主務大臣又は主務大臣が指定する者(指定認定機関)が実施● 認定機関の指定の基準 主務大臣が省令で定める基準 ● 主務大臣が指定した検査機関(指定検査機関)による検査制度(公示検査)	<p><u>1. 事業者の自主性を尊重</u></p> <ul style="list-style-type: none">● 制度対象は製品規格全て^{*1}● 自己責任による新 JIS マーク表示以外の規格適合性表示は自由(JIS Q 1000 適合性評価—製品規格への自己適合宣言指針)● マークが付せる者に、国内輸入業者・販売業者、海外の輸出業者を追加 <p><u>2. 民間第三者認証機関による製品認証制度</u></p> <ul style="list-style-type: none">● 主務大臣の登録を受けた第三者認証機関(登録認証機関)が実施● 認定機関の登録の基準 ISO/IEC ガイド 65(製品認証機関に対する一般要求事項)● 認証機関によるサーベイランス(定期工場調査)の実施

- 旧 JIS マーク(平成 20 年 9 月 30 日まで経過措置により表示可)



鉦工業品^{※2}



加工技術^{※3}

3. 国による制度の信頼性確保措置

- 製造業者等への監督措置
表示の除去・抹消、販売停止命令、認定取消し

- 新 JIS マーク(平成 17 年 10 月 1 日より。マークの近傍には登録認証機関名が表示される。)



鉦工業品^{※2}



加工技術^{※3}



特定側面^{※4}

3. 国による制度の信頼性確保措置

- 製造業者等への監督措置
表示の除去・抹消、表示付製品の販売停止命令(認証の取消しは認証機関が実施)

※1: 認証制度に適用できる規格は、性能・品質とその試験方法が完備し、かつ、表示事項が明確になっていることが必要

※2: 鉦工業品の日本工業規格への適合の表示

※3: 加工技術の日本工業規格への適合の表示

※4: 鉦工業品の種類、形状、寸法、構造、品質、等級、性能、耐久度又は安全度のみについて定めた日本工業規格(主務大臣が告示で定めるもの)への適合の表示

財団法人 電気安全環境研究所 企画広報部長 鈴木 一弘

(表紙写真の説明)

表紙写真は、本文“統合接地の施工事例”に取り上げられた品川インターシティの全景である(建物概要は本文参照)。

地下の躯体と鉄骨建方が完了した時点で、電位降下法により建物の接地抵抗を実測した。測定は当時空き地であった隣地を借りて行った。絶縁変圧器を介して、建物中心の鉄骨と 175 m 離れた補助接地極(電流電極)の間に電流を流し、電位電極を移動しながら測定を行った。距離が短いため、G. F. Tagg の四電位法による測定値の補正を行い、建物の接地抵抗 0.025 Ω を得た。

株式会社大林組 設備設計部 昼間和男

公共建築工事標準仕様書等の改定

1. 標準仕様書等について

公共建築工事標準仕様書(電気設備工事編)(以下「標準仕様書」という)、公共建築改修工事標準仕様書(電気設備工事編)(以下「改修仕様書」という)及び公共建築設備工事標準図(電気設備工事編)(以下「標準図」という)(合わせて以下「標準仕様書等」という)は、建築物の品質・性能の確保及び設計図書作成の省力化、施工の合理化を目的として、平成15年3月に「官庁営繕関係基準類等の統一化に関する関係省庁連絡会議」において「統一基準」として決定された。

また、地球環境への配慮、日々開発が進む新技術への対応のため、従来4年ごとに行っていた改定を3年ごととすることに平成18年3月の同会議において決定され、今般、平成16年版から平成19年版に改定することとなった。

なお、標準仕様書等は、公共建築工事の電気設備工事に使用する機材、工法、試験について仕様の標準化を行い、各省庁等の営繕工事の共通的な契約図書として使用されるものである。

2. 改定概要

今般の標準仕様書等の改定概要については、次のとおりである。

(1) 標準仕様書

第1編 一般共通事項

- ・アスベスト含有機材を使用しないことを明記

第2編 電力設備工事

- ・LED照明器具の記載を追加
- ・配線用遮断器及び漏電遮断器に新JIS(JIS C 8201シリーズ)の記載を追加
- ・分電盤等に用いる従来の避雷器を低圧用SPD(サージ防護デバイス)とし性能を改定(表-1)
- ・横引き配管等の耐震施工に関して設計用震度を明確化

表-1 低圧用SPDクラスⅡ性能

項目	電源系統	単相 100V、 200V 三相 200V	三相 400V
	最大連続 使用電圧	AC 220V 以上	AC 440V 以上
公称放電電流	5kA 以上		
電圧防護レベル	1,500V 以下	2,500V 以下	

第3編 受変電設備工事

- ・高圧スイッチギヤ、低圧スイッチギヤ等をJEM規格に基づいて製作する高信頼性のものであることを明確化
- ・グリーン購入法に対応した変圧器のみに改定

第4編 静止形電源設備工事

- ・蓄電池に長寿命MSE電池を追加
- ・交流無停電電源装置(UPS)にラインインタラクティブ方式及び常時商用給電方式を追加

第5編 発電設備工事

- ・風力発電の適用範囲を定格出力20 kW未満のものに改定

第6編 通信・情報設備工事

- ・通信設備に用いる通信用SPDを追加(表-2)

表-2 通信用SPDカテゴリC

項目	用途	一般電話回線 専用線	ISDN回線 ADSL回線	LAN用	LAN用 (PoE方式)
最大連続使用電圧		DC 170 V 以上		DC 5 V 以上	DC 48 V 以上
定格電流		85 mA 以上		100 mA 以上	330 mA 以上
使用周波数帯域		3.4 kHz 以下	2 MHz 以下	100 MHz 以下	
挿入損失		1.5 dB 以下		3 dB 以下	
インパルス耐久性		2 kA 以上		100 A 以上	
電圧防護レベル		500 V 以下		600 V 以下	

- ・LAN配線により電源供給する機能(PoE機能)を追加
- ・出退表示装置の発光ダイオード式表示盤の電流値を改定
- ・時刻表示装置に太陽電池式ポール形屋外時計を追加
- ・ワイヤレスマイクに赤外線式を追加
- ・カラーモニター・カラーテレビからCRT式を削除し、液晶式又はプラズマ式を標準なものに改定
- ・誘導支援装置に画像認識方式を追加
- ・監視カメラについて、ネットワーク伝送方式を追加
- ・駐車場管制装置の信号灯、警報灯の光源を発光ダイオード式に改定
- ・防犯・入退出管理装置の認識装置について、タイプBカードが読取り可能なものに改定
- ・防犯・入退室管理装置にセキュリティゲートを追加

第7編 中央監視制御設備工事

- ・一般形及び簡易形監視制御装置について明確化

第8編 医療関係設備工事

- ・公共医療関係施設工事標準仕様書(電気設備工事編)を第8編として追加
- ・非接地電源用分電盤を追加
- ・ナースコール、病床ユニットを追加

(2) 標準図

第1編 共通事項

- ・低圧用及び通信用SPDの記号を追加
- ・防犯・入退室管理装置の記号を追加

第2編 電力設備工事

- ・LED照明器具を追加(図-1)
- ・600 mm スクエアのシステム天井用照明器具を追加(図-2)

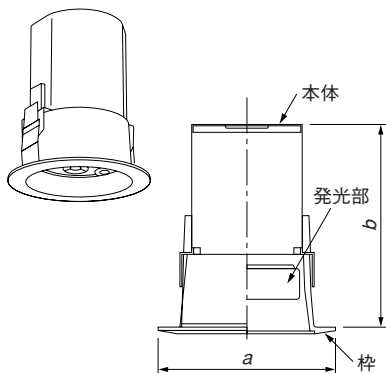


図-1 LED照明器具 LRS1-200LM

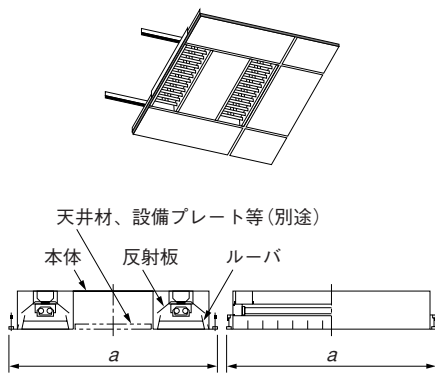


図-2 システム天井用器具 FRS28L5-P462

- ・太陽電池によって点灯する屋外灯を追加
- ・ケーブル配線の施工例を追加(図-3)
- ・雷保護設備について、屋上受雷部にメッシュ導体による図を追加
- ・雷保護設備の引下げ導線と構造体の接続例に、ボルトによる接続例を追加(図-4)
- ・ブロックマンホール・ハンドホールの許容水平加重、鉛直加重を道路関係規格と整合し改定

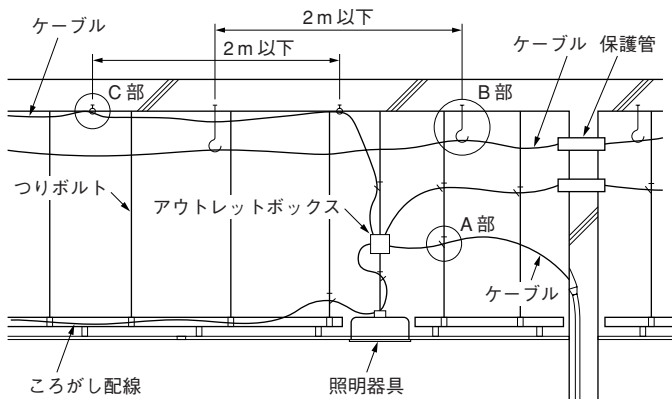


図-3 ケーブル配線の施工例

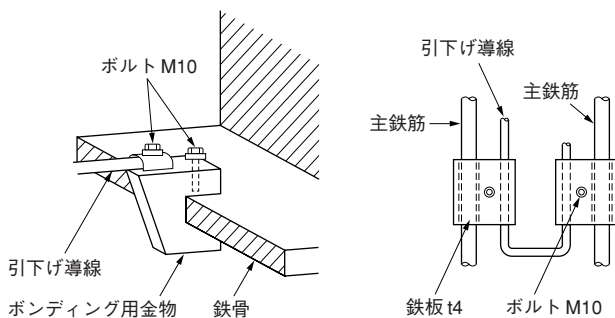


図-4 引下げ導線と構造体のボルトによる接続例

第3編 通信設備工事

- ・ 600φ 衛星放送受信アンテナを追加
- ・ 衛星放送の周波数帯拡大に対応した機器を追加

(3) 改修仕様書

第1編 一般共通事項

- ・ 仮電源を設ける場合の留意点を時系列に合わせて整理し改定

3. おわりに

本標準仕様書等が広く活用されることにより安全で信頼性が高く、使いやすい電気設備が設けられるとともに、地球環境保全や省エネルギーの促進が図られれば幸いである。

国土交通省 大臣官房官庁営繕部 設備・環境課

配線用合成樹脂結束帯を用いたケーブル配線施工方法

電線またはケーブルの結束に使用する配線用合成樹脂結束帯(以下、結束帯という)の標準化に関する動向について解説する。

1. 配線用合成樹脂結束帯の規格化に当って

我が国における結束帯を用いたケーブル配線工事は、1969年(昭和44年)アメリカ製結束帯を用いたものが最初である。以来、結束帯は配線の結束・支持材の主役として、現在では電線等の結束のほとんどに用いられている。

しかし、結束帯の普及とともに、それに関わるトラブルも散見されたため、結束帯の品質の統一と、適切な施工方法の標準化が求められた。

そこで、(社)電気設備学会では、結束帯を使用し施工を行う電気工事業者、結束帯の製造業者、学識経験者からなる「配線用合成樹脂結束帯の標準化等に関する研究委員会」を組織し、規格を作成した。

この委員会における調査からトラブルの原因が、粗悪な結束帯が使用されていたことと、支持重量や施設場所にあった適切な結束帯が使用されていなかったことの大きく二つに集約できたことから、製品仕様の標準化と施工方法の規格化を行った。

そして、これらの規格案は、(社)電気設備学会規格委員会(IEIEJ)及び日本電気技術規格委員会(JESC)において承認を受け、それぞれ下記の規格番号及びタイトルを得て発行された。

JESC E0017/IEIEJ-P-0001 配線用合成樹脂結束帯

JESC E0018/IEIEJ-P-0002 配線用合成樹脂結束帯の施工方法

2. 「JESC E0017/IEIEJ-P-0001 配線用合成樹脂結束帯」

(1) 規格の概要

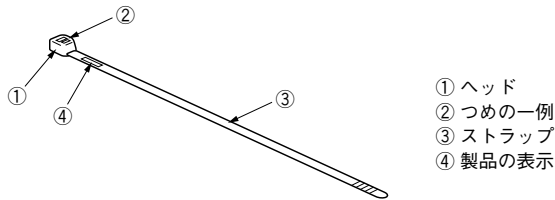
結束帯には様々な材質・構造のものがあるが、この規格の適用範囲は、一体型(ヘッドとストラップが一体のもの)の合成樹脂製の結束帯に限定しており(形状は図-1参照)、金属製やヘッド分離型などの製品は、各社の仕様統一が難しいことなどから、対象外としている。

この結束帯について、国内の結束帯の製造業者の社内標準や、欧米の規格(軍需用のもの等)の調査を行った上で、電線等の結束に適切な仕様、試

験項目及び試験方法を定めた。

また、我が国よりも後発でCENELEC (欧州電気標準会議)とIEC (国際電気標準会議)においても、結束帯の標準化活動が開始され、これらとの情報交換の結果がこの規格に反映されている。

因みに、IECから国際規格として“IEC62275 Cable management systems - Cable ties for electrical installations”が、2006年10月に発行されている。



図一 結束帯の形状及び各部の名称

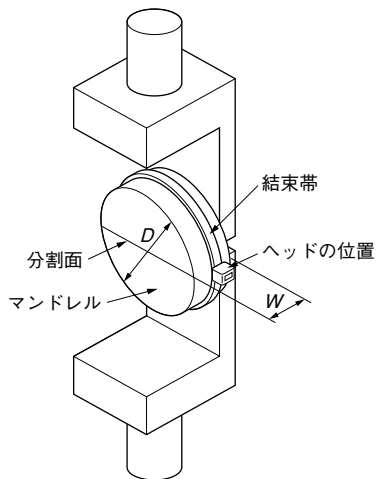
(2) 規格の内容

この規格では、使用条件に適した結束帯を選定することを可能とするための分類、そして性能評価のための試験項目と試験方法について規定している。

① 分類：材料、使用温度(最高/最低)、難燃性クラス及び耐候性などにより分類している。これらを具体的に分類し標準化した。

② 試験項目と試験方法：結束帯に適用する試験項目として、外観、ループ引張試験、結束の確実性、最高/最低温度、温度サイクル、難燃性、耐候性について規定している。

この一例として、ループ引張試験は図一2のように行う。結束帯のストラップ幅に応じて引張力が規定されている。



図一2 ループ引張試験概要図

(3) 配線用合成樹脂結束帯協議会

「配線用合成樹脂結束帯協議会(略称CaTMA)」は、結束帯の製造業者7社が中心となり、2005年12月に組織された(連絡先は次のとおり)。

同協会では、結束帯に関わる啓発活動、技術研究等を行っており、現在、この規格に基づく評価制度について検討が行われている。

3. 「JESC E0018/IEIEJ-P-0002 配線用合成樹脂結束帯の施工方法」

(1) 規格の概要

この規格は、ケーブルラック上における電線等の結束方法について規定している(図-3)。ここで、対象となる電線等は、各種電力用ケーブルをはじめ、弱電流電線、光ファイバである。

(2) 規格の内容

規格の内容は、使用条件に応じた選定、電線等の荷重に応じた選定方法

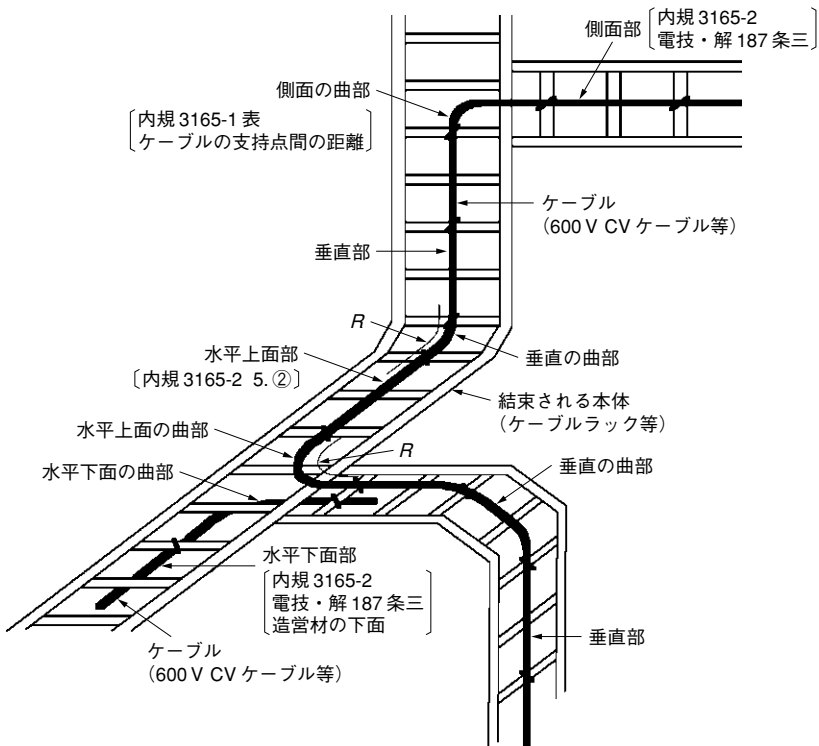


図-3 ケーブルラック上の結束

と、具体的な施工方法の二つに大別される。

① **使用条件に応じた選定方法**：過去には、耐紫外線性能を持っていない結束帯を屋外に使用して破断するケースがよくあった。このようなトラブルがないよう使用条件に応じて、適切な結束帯を選定する必要がある。

JESC E0017/IEIEJ-P-0001により製品が性能ごとに分類されているので、それと合わせて、この規格を用いて使用条件(温度、紫外線の有無など)を確認した上で、適切なものを選定することができる。

なお、結束帯の最高使用温度については、結束する電線の発熱も考慮して、電線の絶縁物の最高許容温度に応じて、選定を行うこととした。

② **電線等荷重に応じた選定方法(結束帯サイズの選定)**：結束帯は、ストラップ幅が広いほど大きな荷重を支持することができる。一方、電線は、太さ及び本数が増えるほど荷重が増し、曲線部にあっては曲げ反発力が生じる。したがって、これらを考慮して結束帯のストラップ幅(サイズ)選定を行う必要がある。

なお、この規格による選定方法を適用すれば、回路短絡時の電磁反発力にも耐えることができる。

③ **施工方法**：ケーブルラックに電線等を結束するための適切な方法を規定している。結束帯は、電線等と結束帯との間の摩擦により支持しているので、確実な方法を採用することで信頼性が大きく向上する。

また、電線等の損傷や機能障害がなく長期的にその性能を維持することにも配慮した。特に、光ファイバ等は、束ねてきつく結束すると伝送速度が低下することが確認されているので、結束部分は防護するなどの対応が必要であると規定している。

4. ま と め

これらの規格が発行されたことにより、結束帯に起因するトラブルは大きく減少することが期待される。

今後の課題としては、材料、構造などの拡大、IEC規格との協調などが考えられる。また、配線用合成樹脂結束帯協議会の評価制度も含めて、より一層の安全性を求めていきたい。

社団法人 電気設備学会 技術部 内野博道
dsg03@ieiej.or.jp

壁・床内配線等の非破壊検査方法

コンクリート内部の鉄筋や管の配置、空洞の有無などの状態について、コンクリートを破壊することなく探査する手法として、(1) 電磁波を利用する方法、(2) 電磁誘導現象を利用する方法、(3) 弾性波を利用する方法が用いられている。これらの手法はそれぞれに特徴をもち、実際の探査では、その目的に応じて適切な手法を使い分ける必要がある。

ここでは、これらの手法を用いた探査技術の概要と実施例、及び弊社で現在研究中の簡便な打音検査システムについて紹介する。

1. 探査技術の概要

(1) 電磁波を利用する方法

電磁波の伝搬特性の変化を利用する方法である。電磁波はその周波数(波長)によって電波(波長長い)→光波→X線→ガンマ線(波長短い)などと分類される。コンクリートの内部探査には電波とX線が用いられていて、それぞれレーダ法、X線法と呼ばれている。これらの原理を図-1及び図-2に示す。

実施するための装置は市販されている。ただし、X線を取り扱う場合法令によりX線の取扱い資格者を配置することや、立入り禁止区域及び管理区域の設定が義務付けられている。

(2) 電磁誘導現象を利用する方法

金属などに対し外部から交流磁束が作用すると、それを打ち消す方向の磁束ができるように交流電流が発生する。このような現象を電磁誘導現象

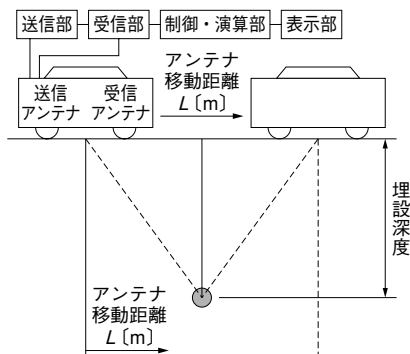


図-1 レーダ法の原理(電波の反射強度を画像化)

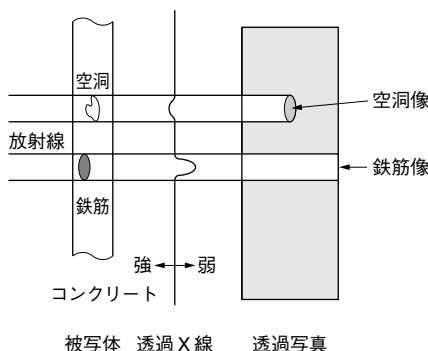


図-2 X線法の原理(X線の透過強度を画像化)

という。磁束と電流の存在が必要
なため、透磁率及び導電率の高い
材料で顕著に起こる。一般にコン
クリートは両者とも低く、内部に
配置される鉄筋や管などの金属材
料は透磁率、導電率とも高いた
め、電磁誘導現象の大小を把握
することによって内部の金属材
料の有無などを判断することが
できる。この方法は電磁誘導法
と呼ばれ、その原理を図-3に示す。

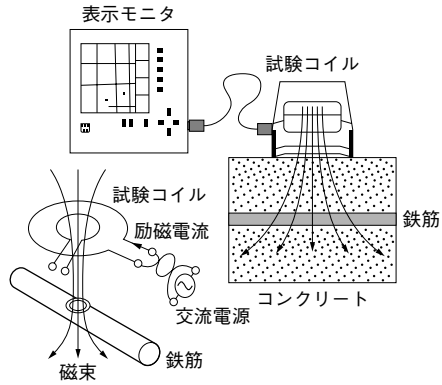


図-3 電磁誘導法の原理(電磁誘導現象の強弱を画像化する)

外部からの磁束は電磁誘導現象によって発生した逆向きの磁束によって実質的に弱まる。このため一定の磁束を発生させておいて実質的な磁束を測定したり、あるいは実質的な磁束が一定となるように制御したときに必要な電流などを測定することによって、電磁誘導現象の大小を把握することができる。装置は市販されている。ただし前述のとおりコンクリートよりも透磁率または導電率の高い材料の探査が対象となる。

(3) 弾性波を利用する方法

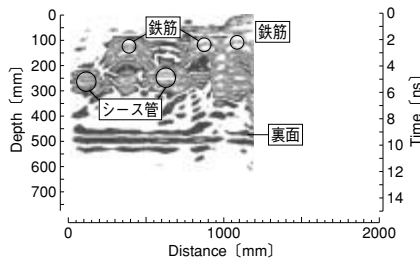
内部探査のためには内部へ伝搬する現象を利用する必要があるが、このような現象には、既に記した電磁波及び電磁誘導現象以外にも弾性波がある。しかし、両者に比べ直進性が低く、分解能の高い画像を得るのが難しいため、内部の画像化のために用いられることはほとんどない。

2. 探査実施例

(1) レーダ法



(a) 適用状況



(b) 画像化例(カラー表示)

図-4 レーダ法の実施例

(2) X線法

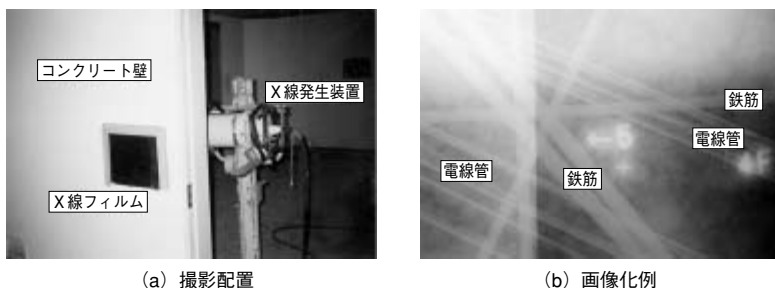


図-5 X線法の実施例

(3) 電磁誘導法

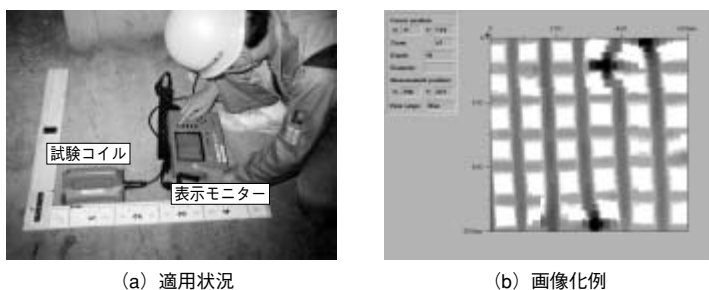


図-6 電磁誘導法の実施例

3. 打音検査システムの紹介

コンクリート内部の異常部(空洞など)を高速・簡便に検知するための手法として五感に頼る(聴覚による)打音法が知られているが、実施者の技量や知識などによってばらつきが生じてしまうことや、記録性が悪いことが問題としてあげられる。近年このような問題点を改善し、打撃音を定量的に解析する試みが行われているが、様々な要因によって複雑に変化する打撃音を完全に定量化するには困難も多く、精度向上に向けて研究が続けられている。

(1) 人的な打音法

人間が打撃音の正常・異常を判断する場合、通常複数の音の「違い」を定性的に聞き分けている。このとき打撃音以外にも、異常部の面の広がりや分布といった位置情報なども自然と加えられ、瞬時に、かつ総合的に判断される。その結果単一の打撃音をもとに行う定量評価よりも全体の評価

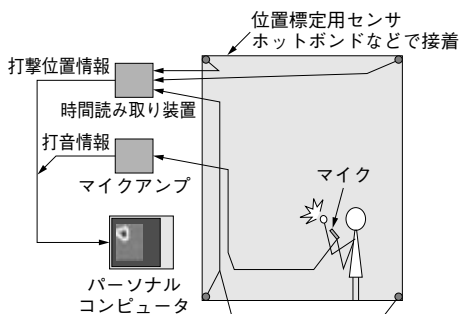


図-7 打音検査のイメージ



図-8 実施例

として適当になる場合があると考えられる。したがって機械による評価にも位置情報を加え、同じように広がりや分布について瞬時に認識できるように画像化することで、判断の妥当性を高めることができると考えられる。

(2) 打音検査システムの概要

開発中の打音検査システムは打撃音を採取するマイクロホンとは別に打撃位置を検知するためのセンサを備え、打撃時の振動が到達する時間差をもとに打撃位置を算出する。マイクロホンから採取された打撃音は数値化され、先に計算した打撃位置に色分けして表示される。実施者は図-7に示すようにPCの画面上にほぼリアルタイムに表示される結果を確認しながら対象の全範囲を打音検査する。

数値化においては打撃音の大きさに影響されないよう考慮する必要があるが、具体的には打撃音ごとに計算した特徴量をベクトルとみなし、健全と考えられるベクトルとの余弦を計算することとした。これで両者の類似度はそれぞれの大きさによらず、相似の関係にある場合(健全に近い場合)は1となり、相似関係が成り立たない場合(健全と異なる場合)は1よりも小さくなる。

(3) 実施例

図-8に表面からの深さ2cmのところにコア穴を加工した小型試験体の画像化例を示す。あらかじめ撮影したコンクリートの写真画像に有意な(異常と考えられる)測定結果のみを重ね書きしたもので、表層にある空洞(横穴)を視覚的に認識しやすい形に画像化することができる。

非破壊検査株式会社 顧問 塩田博明
非破壊検査株式会社 安全工学研究所 松沢英俊

センサを用いた照明システムと施工上の留意点

1. はじめに

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」が2005年8月に改正、翌2006年4月に施行された。従来から省エネルギーへの関心は高く、今後は更にその裾野が広がると考えられる。

照明設備における省エネルギー手法として、センサを用いた照明制御を採用する例が増加しており、今回はセンサを用いた照明システムと施工上の留意点について解説する。

2. センサを用いた照明システムの構成

センサを用いた照明システムの構成例を図-1に示す。照度センサで検

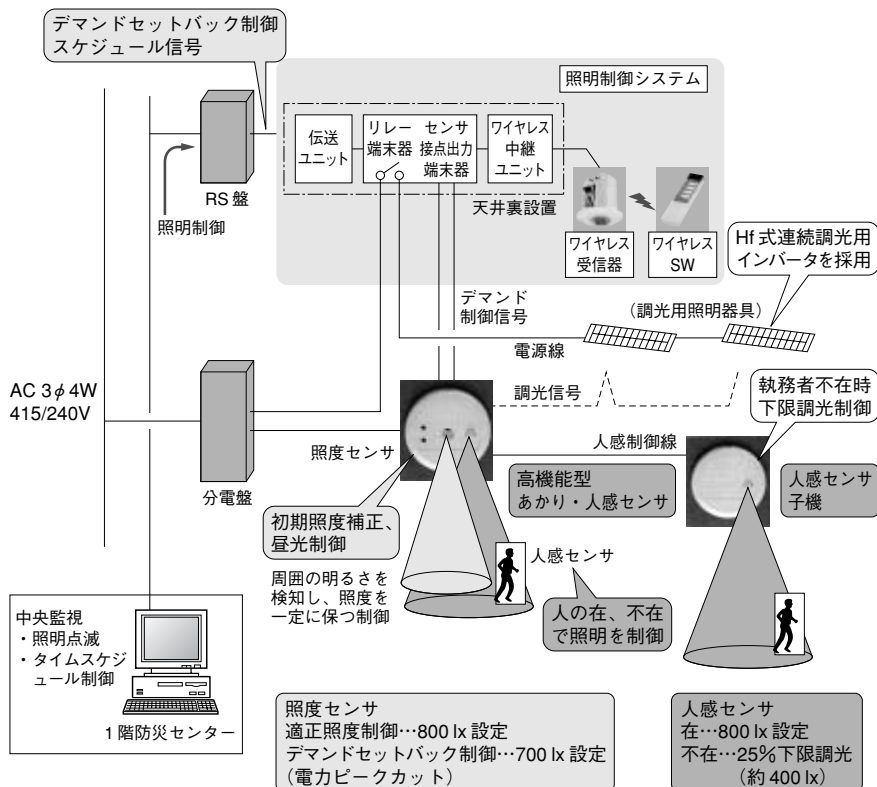


図-1 センサを用いた照明システムの構成例

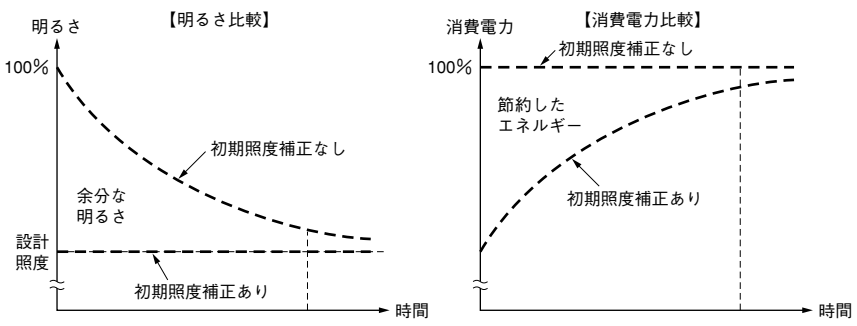


図-2 初期照度補正制御

知範囲内の明るさを認識し、照明器具へ明るさ信号をフィードバックし照明器具出力を変化することで、部屋内を適正照度に保つ。また、人感センサは、人の在・不在を検知し、照明器具の点灯・消灯もしくは下限まで減光する制御を行う。

3. 照明制御

(1) 初期照度補正制御

ランプが設置もしくは交換された当初は、設計照度よりも明るくなる。したがって、照度センサにより得られた明るさ信号を照明器具にフィードバックし光束を調整して初期の無駄な照度を削減し省エネルギーを図る(図-2)。

(2) 不在時消灯・下限調光制御

事務所ビルなどの便所や階段など人の出入りが比較的少ないところでは、スイッチによる照明の点滅のわずらわしさをなくすためセンサによる消灯制御、また最近では下限調光制御が行われている(図-3)。



図-3 不在時消灯・下限調光制御

4. センサを用いた照明システムの設計・施工上の留意点

(1) 設計上の留意点

- ① **各種機器への商用電源の必要性**：センサや各種制御機器への商用電源の必要性について確認する。センサの種類によっては商用電源を必要としないものもある。
- ② **センサで制御される照明器具台数と範囲**：各種制御機器は電流容量が決められているので、器具台数について検討する。また制御範囲や区分について客先との十分な調整が必要である。
- ③ **センサ配置**：センサの数が少ないと、ペリメータとインテリア部で照度に差がでたり、また人がいるのに照明が点灯しないなどの不具合が発生するおそれがあるので、経済性等も考慮しながらセンサを配置する。

(2) 施工上の留意点

- ① **誘導電圧の対策**：電源配線と信号配線を並列配線すると、電磁誘導により誘導電圧が発生し、誤動作の原因となる可能性があるので、並列配線は避ける。
- ② **絶縁抵抗測定**：絶縁抵抗測定をする際には、センサや制御機器などの仕様を確認する。場合によっては、電路から切り離し絶縁抵抗測定を実施する。

5. おわりに

センサを用いた照明システムと施工上の留意点について概略を記した。今後、ますますその需要は増加することが予想されるが、製品知識や設計・施工技術だけではなく、設置後の効果測定なども考慮したトータルな提案が望まれる。

株式会社 関電工 営業統轄本部
工事管理部技術管理チーム 酒井重嘉

2011年地上デジタルテレビ放送への対応

1. はじめに

2011年よりテレビ放送がアナログ放送からデジタル放送に完全移行される。デジタル放送は従来のアナログ放送に比べ、ハイビジョンの高画質、CD並みの高音質、多画面編成、双方向通信、ニュースや天気予報の情報表示などのサービスが大きな特徴である。テレビ放送のデジタル化スケジュールを図-1に示す。

地上デジタル放送は受信障害に強い方式をとっているため、都市受信障害は大幅に改善されることが見込まれているが、直接受信可能か否かにより、視聴方法が異なるので確認が必要である。

(1) 直接受信できる場合

個別受信する場合は、UHFアンテナを設置する必要がある。

(2) 直接受信できない場合

現在の共同受信施設を継続使用する、あるいはケーブルテレビに変更する方法がある。共同受信施設を継続使用する場合は改修が必要な場合がある。受信障害対策共同受信施設のデジタル放送対応にかかわる対処(改修方法や費用負担など)については、所有者と受信者とを当事者とする協議

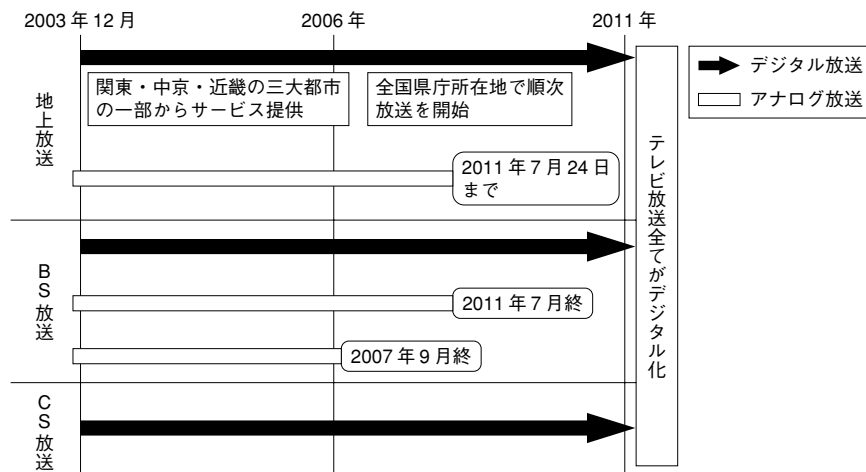


図-1 テレビ放送のデジタル化スケジュール

による自治的処理が原則となる。

現在のテレビ受信システムは地上デジタル放送を考慮していないケースが多く、各世帯でも受信機(チューナ)を交換するなどの対策が必要となってくる。

ここでは、既設マンションを例にデジタル放送に対応させる場合の留意点をシステム機器ごとに分けて解説する。

2. 地上デジタル放送への対応機器(～2011年7月)

本内容は、既存マンションなどに設置されているテレビ共同受信設備(屋上に共同UHF・VHF・BS/CS受信アンテナを設置し、各戸に分配されている)を想定した。

(1) UHFアンテナ(地上デジタル放送はUHF帯にて受信する)

- ① アナログ放送用と地上デジタル放送用の電波の到来方向が違う場合
地上デジタル受信アンテナを追加する必要がある(U-U混合器も必要)、対応を図-2に示す。

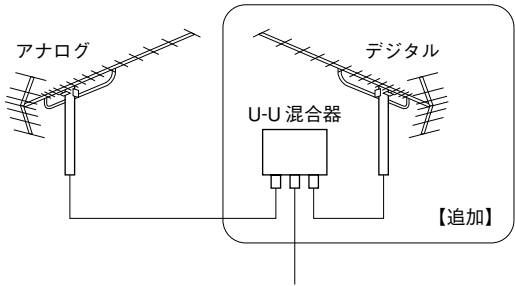


図-2 電波到来方向が異なる場合の対応

- ② アナログ放送用と地上デジタル放送用の電波の到来方向が同一の場合
既存アナログ放送用アンテナが地上デジタル放送の周波数に対応していれば、そのまま使用できる。しかし、周波数が対応していない場合は、UHF全帯域用アンテナに交換する必要がある、対応を図-3に示す。

(2) ブースタ

- ① 既存アナログ放送用UHFブースタ：既存アナログ放送用UHFブースタはアナログ2波で定格出力が規定されている。規定より多い波数を増幅する場合や定格出力を超えて出力するとひずみが生じ、アナログ放送

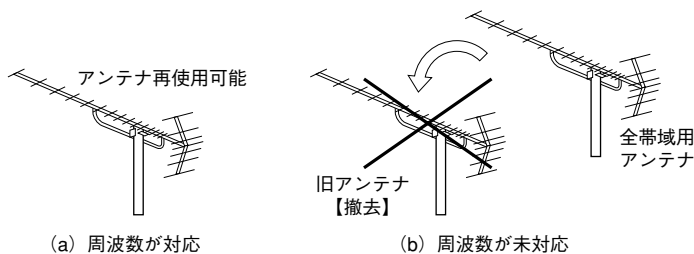


図-3 電波到来方向が同じ場合の対応

ではしま(縞)模様が見れる。一方、デジタル放送ではブロックノイズが発生する。これらの症状についてはブースタの出力レベルを下げることで解消されるが、既存アナログ放送の出力レベルの低下を引き起こす可能性がある。このような場合は信号レベルが低いと思われる直列ユニットの出力レベルを確認し、場合によっては、チャンネルごとに出力レベルを調整可能なブースタへの交換や追加が必要となる。

② 地上デジタル放送用ブースタ：地上デジタル放送用ブースタは、一般的にアナログUHF波の多いどの地域に設置しても定格出力まで問題なく使用可能である。

(3) 分岐器、分配器、混合器

分岐器、分配器、混合器は770 MHzまでの帯域まで対応しているものであればそのまま使用可能であるが、未対応の場合は交換が必要となる。

(4) 受信機用端子(直列ユニット)

分岐器や分配器と同様に770 MHzまでの帯域まで対応しているものであればそのまま使用可能であるが、未対応の場合は交換が必要となる。

(5) 同軸ケーブル

① 機能による問題：現在はBS/CS放送に対応したS-5C-FBやS-7C-FBでの配線が一般的となっているが、BS/CS未対応(VHF/UHFのみ)の5C-2Vや7C-2Vで配線されている場合でも、地上デジタル放送はUHF帯であるので、構成機器が対応していれば配線の盛り替えをすることなく対応が可能である。

しかし、3C-2Vで配線されている場合は信号レベルの減衰量が大きいため、配線を盛り替えることが望ましい。

② 老朽化による問題：機能上満たしているケーブルを使用しているも、

ケーブル被覆のひび割れから水分が入り劣化している場合は、伝送損失が大きくなり、適正なレベルを確保できないことがある。その場合は絶縁測定を実施し、損失が大きく適正な信号レベルを確保出来ない場合には配線の盛り替えが必要となる。

(6) 受信機(チューナ)

基本的に現行のアナログ放送用受信機は使用できなくなるので、デジタル放送用受信機に交換する必要がある。デジタル放送用受信機からの映像音声出力端子を既存のテレビやビデオに接続することにより、デジタル放送は視聴可能となる。また、デジタル放送のサービスの一つである高画質な映像を得るためには、表-1に示すようにD3以上の端子が付いている機種を選定する必要がある。

表-1 D端子の規格

名称	対応解像度				
	480i	480P	1080i	720P	1080P
D1	○	×	×	×	×
D2	○	○	×	×	×
D3	○	○	○	×	×
D4	○	○	○	○	×
D5	○	○	○	○	○

数字の後の「i」はインターレース(飛び越し走査)、「P」はプログレッシブ(順次走査)の意味である。画質がきめ細かいのはプログレッシブの方で、動画にはインターレースの方が強いと言われている。

しかし、D端子はアナログ信号なので本当の意味でのデジタル放送ではない。今後はデジタルの映像音声信号の伝送規格としてはHDMIが主流となりつつある。コピーガード防止を目的にできた規格であるが、高画質の映像を求めるのであれば、HDMI端子が実装された機器を購入することを勧める。

3. CATVが導入されている場合の対応

加入しているケーブルテレビ局で地上デジタルのサービスがされているかどうかを確認する。ケーブルテレビ局により地上デジタル放送対応機器がそのまま接続し使用できるパススルー方式と、各デジタル放送信号を帯域抽出やレベル調整を行ないケーブルテレビ局の設定したチャンネルで伝送

するトランスモジュレーション方式の二つがあり、後者はケーブルテレビ会社専用のSTB(セットトップボックス)を利用する。

CATVやインターネット回線は高速化のため、従来の同軸やメタリックケーブルから光ファイバ(FTTH)に変わりつつある。幸い光ファイバは従来のケーブルに比べ、ケーブル径が細いため、他の弱電配管の空きスペースを利用し、配線を追加することが可能である。

4. 施工に関する留意点

(1) 地上デジタル放送の付加機能への対応

デジタル放送の機能の一つでクイズやアンケートに参加できる番組などの双方向サービスがある。このサービスは電話回線やインターネット回線を通じ行なう。デジタル放送用のチューナまたはチューナ内蔵テレビには電話及びLAN端子が装備されている。既存マンションでは、受像機用端子の近傍に電話やLANコンセントがないことが多い。地上デジタル放送対応の改修に合わせて、共用部だけではなく占有部の各住戸のコンセント類を見直し、近傍に電源、LAN、電話用のコンセント(マルチメディアコンセントの採用)に変更することも計画的に考慮する必要がある。

(2) 配線ケーブルの盛り替え

同軸ケーブルは、配管配線されている場合でも結露等による浸水や配管の錆等でケーブルを引き抜くことが困難なケースがある。その場合は、やむを得ず露出で新規配線を行なう必要がある。

(3) 受信レベルの調整

既存マンションの地上デジタル放送対応の工事については共用部だけの改修だけでは解決できないことがある。受像機用端子は占有部にあり最終的には占有部の受像機用端子にて信号レベルの確認を実施する。しかし、マンションの運営形態では住戸ごとにオーナー(管理)が異なり、まれにリフォーム等で室内の受像機用端子の増設や分配器の追加等に改造を実施している箇所があり、他の住戸の信号レベルに影響が出ている場合がある。従来のアナログ放送では、電波障害等の影響で画面のしま模様やノイズが発生していても主観的に判断できなかったが、デジタル放送になるとブロックノイズの発生によりその差が顕著に出てしまう。したがって住戸数が多く調査に時間がかかるような改修工事ではケーブルの引き換えを実施した

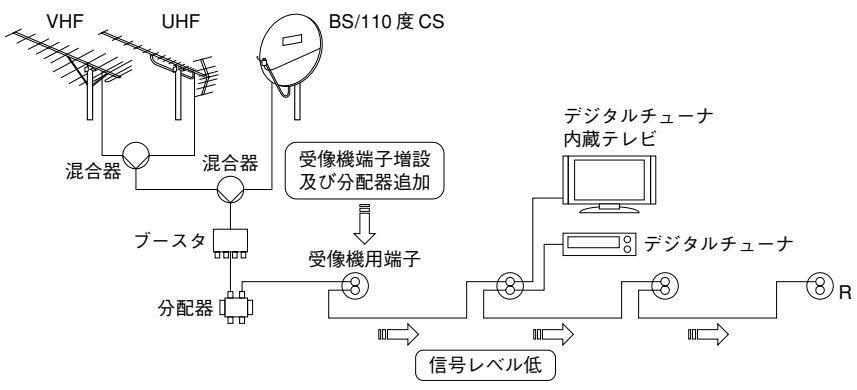


図-4 配線概要

方が安価な場合があるので、工事の規模により適切に判断する必要がある(図-4)。

5. おわりに

既設マンションを例にとり既設テレビ共同受信設備における地上デジタル放送への対応を記述した。現在発売されているデジタルチューナは地上デジタルだけではなく、BSや110度CSのチューナも内蔵されていることから、今後は地上デジタル放送だけではなくBSデジタル放送や110度CS放送も含めた視聴要求が出てくることが予想される。したがってBS/CSパラボラアンテナの交換・追加やBS/CSの周波数帯域まで対応した混合器、分岐器、受信機用端子、ケーブルへの変更を含めた改修を行なうべきである。

テレビ放送のデジタル化は、放送と通信との融合の第一歩であり、今後は放送に関連するテレビやビデオだけではなく、部屋中の家電製品もネットワーク機能を持ち、今以上に便利な社会となることが予想される。

株式会社 関電工 営業統轄本部
 エンジニアリング・ソリューション部 橋本継夫

統合接地の施工事例

—品川インターシティの統合接地システム—

1. はじめに

品川インターシティは落雷から情報通信機器などを守るため、初めて統合接地システムを実用化したビルである。同ビルは1998年11月に竣工し、多くの企業が入居している。当社は1998年末に同ビルに入居し、情報システムや電話交換機を鉄骨から取り出した接地端子に接続して使用してきたが、落雷時も問題がなく、情報通信機器は安定して稼働している。

2. 品川インターシティの建物概要

工事場所	東京都港区港南(品川東口)
構造	鉄骨造、一部鉄骨・鉄筋コンクリート造
規模	地下3階、地上32階 延床面積337,000 m ²
工期	1995年6月～1998年11月
設計	(株)日本設計・(株)大林組
施工	品川インターシティ新築工事大林組他共同企業体

3. 統合接地システムの基本的な考え方

統合接地システムは建築構造体を接地極とし、鉄骨と接地母線により電気設備・情報通信設備・避雷設備などの接地をとるシステムである(図-1)。基本的な考え方は、建築構造体利用による低い接地抵抗、鉄骨の相互接続によるビル内の等電位化、避雷器による外部からの雷サージ侵入の防止にある。

4. 個別接地方式との比較

統合接地システムと従来の個別接地方式を比較した(図-2)。個別接地方式では、接地抵抗が高い、接地線が長くアンテナ効果が働かず、接地線が長い場合は高周波に対して高インピーダンスである、情報システム間に電位差が起きることがある等の問題がある。これに対して統合接地システム

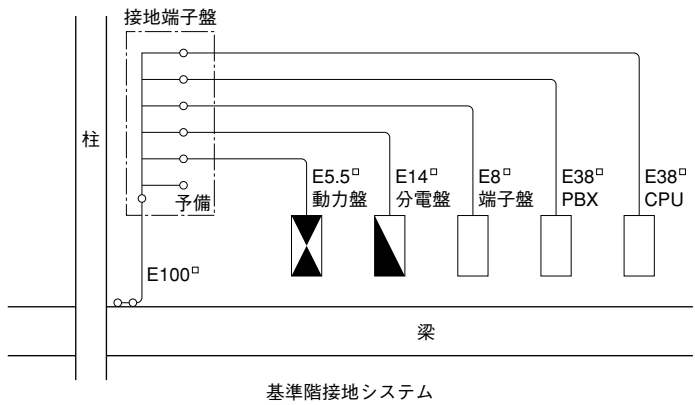
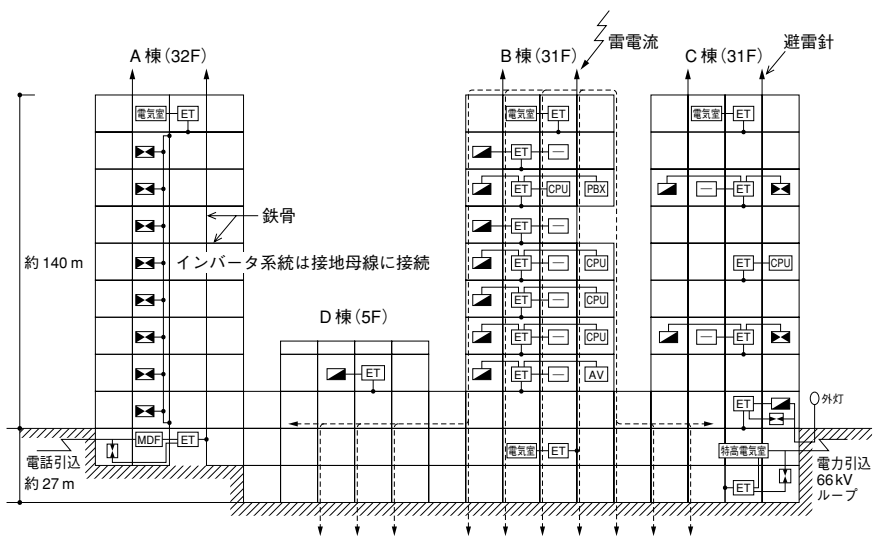
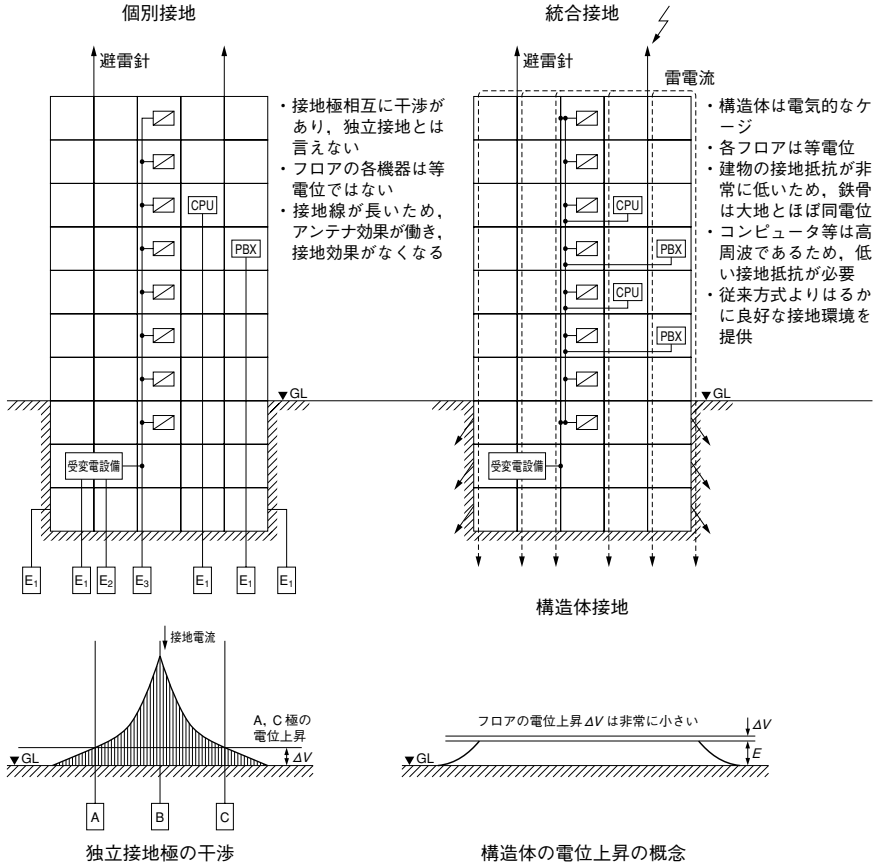


図-1 品川インターシティの統合接地システム

では、構造体を利用するため接地極が不要である、接地抵抗は非常に低い、高周波に対してもインピーダンスが低く安定した接地環境である、ビル内は等電位である等の利点がある。当ビルの接地抵抗は 0.025Ω であった。

5. 統合接地システムにおけるB種接地の考え方

統合接地システムにおいて、B種接地の考え方には二通りあり、一つはB種接地に抵抗を入れないシステム、他の一つは抵抗を挿入するシステム



図一 個別接地と統合接地システム

である。当ビルではB種接地に10Ωの抵抗を挿入し、地絡電流を低減している。取り外せば抵抗を入れない形となるが、完全な保護協調を保つのは難しいとの考えで、竣工してから現在までは抵抗を入れた形で運用している。統合接地システムでは各種の接地抵抗がほぼ0であるため、完全地絡では短絡となり地絡電流が大きくなってしまふからである。

6. 施工上の留意点

統合接地システムには長所と短所があり、長所は等電位であることにより雷サージから情報機器を守れることである。短所は各種の機器類を同じ接地極(各階の基準接地点：接地端子盤の接地バー)に接続するため、ノイ

ズの不安があることである。しかし、統合接地はすべてを同じ接地線に接続することではない。各階の接地端子盤以降は従来通り、分電盤や情報機器などの用途ごとに接地線を接続することが大切である。施工上間違いやすいのは接地線を誤って他の接地線に接続してしまうことである。特に問題となるのはB種の接地線を他種の接地線と間違えて接続してしまうこと。これを防止するには、用途ごとに色を入れた接地線を採用することなどが望ましい。

次に大切なことは接地線をできる限り短くすることで、同じフロアの最寄の接地端子盤より接続することが必要である。これは図-3の風船のひもにとたとえると分かりやすい。風船(情報機器)はひも(接地線)が長いと風に揺れる割合(インピーダンス)が大きくなり、ひも(接地線)が短い場合は揺れ幅(インピーダンス)が小さくなることに似ている。接地線が短いほどインピーダンスが小さく、情報機器の電位が安定する。個別接地の場合は接地極から単独で情報機器まで配線することになるが、高周波領域ではインピーダンスが非常に大きくなり、接地の効果はまったくなくなってしまう。



図-3 接地線の長さ

7. おわりに

今回、(財)電気工事技術講習センターより統合接地システムについて分かりやすい説明と施工上の留意点などを執筆して欲しいとの依頼があり、今までの知識や経験が役にたてばとの思いで、筆を執った次第である。本文が関係者の方々に参考になれば幸いである。

参考文献

- (1) BE建築設備2002年6月号「品川インターシティの接地システム」 昼間和男

株式会社大林組 設備設計部 昼間和男

高速電力線通信(高速PLC)

高速PLCは、2006年10月の電波法関係省令などの改正が行われ、屋内に限って解禁となった新しい技術であり、今後幅広い用途での実用化が期待される。

この高速PLCについて、2005年度に(財)電気工事技術講習センターが(社)電気設備学会に電気設備とのかかわりについての調査を委託し、その結果を取りまとめたものが、「電力線通信の実用化調査報告書(2006年3月)」である(電気工事技術講習センターホームページに掲載)。

ここでは、その概要について紹介する。

1. 高速PLCについて

PLC(Power Line Communication)とは、電力線に高周波の通信用信号を搬送波として重畳して通信を行う技術である。

古くから電力会社で検針等に利用されてきた技術であるが、近年数十Mbps以上の高速通信が可能となり、これを高速PLCという。

これにより機器等をコンセントに差し込むだけで高速通信が可能となり、新たな通信システムの実現が期待されている。

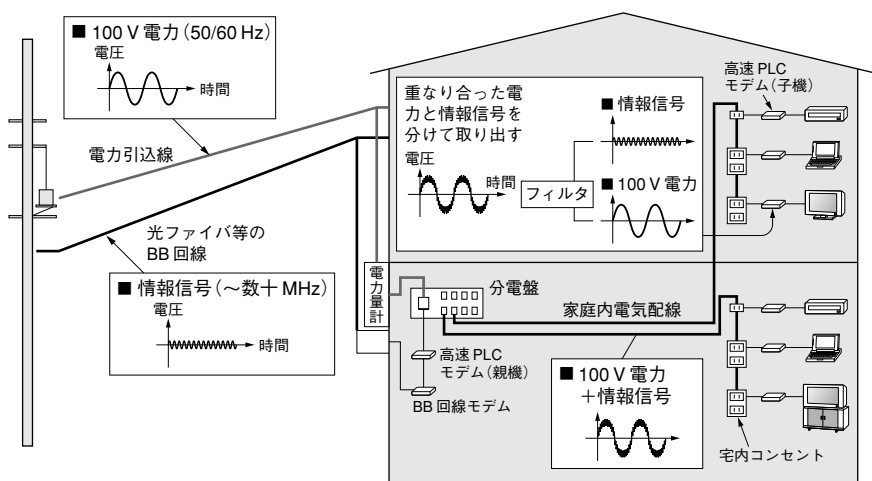


図-1 高速PLCシステム構成例

2. 高速PLCシステムの構成

高速PLCシステムの住戸内LANの構成例を図-1に示す。この場合、家庭の分電盤で高速PLCモデムの親機から通信用信号を注入し、コンセントに接続される家電機器や情報機器等は、高速PLCモデムの子機を介して高速通信を行う。

ここで子機はコンセントに差込みPC等の通信機器に接続するだけだが、親機はカップリングユニット(図-2)により電力線と接続する必要がある。



図-2 カップリングユニット(CTを用いた非接触型の場合の例)

なお、このカップリングユニットは、電気設備技術基準解釈第18条「器具等の電路の絶縁耐力」によって施工されなければならない。

3. 関係法令の動向

高速PLCは、搬送波(2 MHz～30 MHz)が電力線から漏えいすると同じ周波数帯のアマチュア無線等に悪影響を与えるおそれがあり、従前の電波法に抵触するものであった。

これに対して、実証実験結果などをもとに高速PLCの漏えい電解強度の電波法関係省令において許容値等を定めるなどの改正が行われ、2006年10月に屋内での高速PLCが解禁となった。

4. 高速PLCの建物への適用

(1) 他の通信方式との使い分け

通信方式には、屋外からインターネット等の高速信号を屋内に引き込むためのADSL、FTTH等やPC等を接続するための無線LAN等があるが、高速PLCは、それぞれの特徴などを活かして、これらの組合せにより活用されるものとする。

① 高速PLCの特徴の整理

- i. 利 点：コンセントに差し込むだけで通信が可能であり新たな配線が不要
- ii. 問題点：漏えい電界の低減、ネットワーク利用時の速度の確保等

② 他システムとの比較

表-1 通信システム比較表

	スピード	施設場所	安定性	安全性	コスト	
					機器	LAN工事
有線LAN(FTTH)	◎	△	◎	◎	△	△
有線LAN(メタル)	○	△	◎	◎	○	△
無線LAN	△	○	△	△	◎	◎
高速PLC	○	○	○	○	○	○

注) 表内凡例は、高速PLCを基準とした評価

(2) 建物への適用の考え方

高速PLCは通信線の構築が不要であることから、特に既存建物における基幹部分以外の通信環境整備に関して有効といえる。

有効な利用方法としては、次のものが考えられる。

- ① 既存集合住宅における各戸へのブロードバンド通信の提供
- ② 住戸内のネットワーク
- ③ 監視制御用の通信線(各種設備の制御線や電気・ガス・水道の検針等)
- ④ 防犯カメラ等のセキュリティ設備の通信線等

なお、オフィスビルへの適用イメージを図-3に示す。

ここで、構内配電線の構成上、親機の施設位置は引込み口に近い場所であれば、(構内配電線の状況にもよるが)1台で全体をカバーできる。しかし、高圧側に設置すると、変圧器による信号減衰が大きく、また保守もしづら

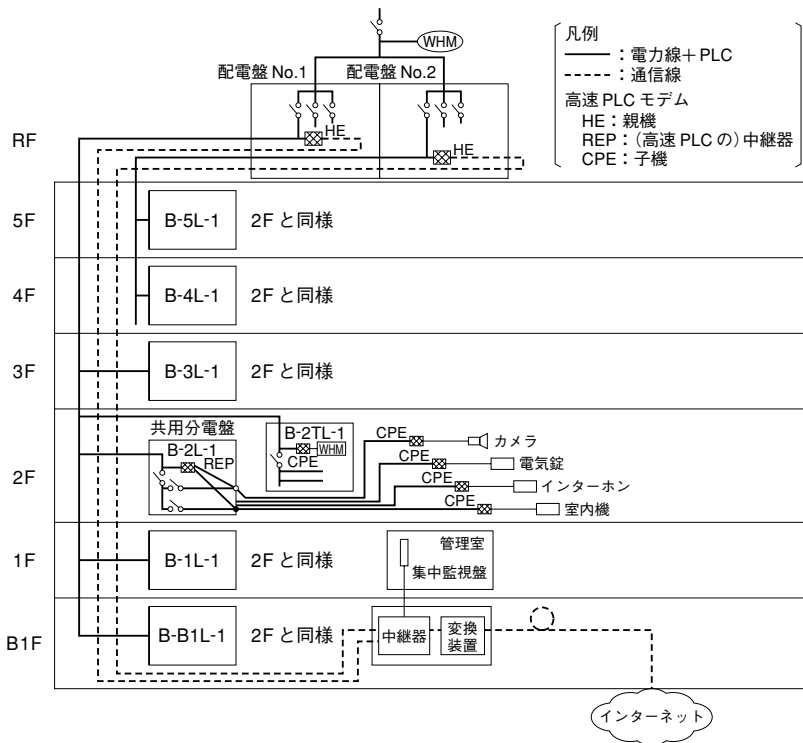


図-3 オフィスビルへの適用イメージ

いため、低圧側に設置することが望ましい。

また、高速PLCの伝送品質や伝送速度は、回路の分岐数、配線長や配線方式などの影響を受けるため、設備構成検討時には配線設備の状況をよく把握した上で、高速PLCネットワークの範囲(建物全体か、フロアごとか、など)、接続される通信機器の数、親機の施設場所等を定めていく必要がある。

5. 今後の動向

高速PLCは新しい技術であり、今後は多方面での活用が期待される。

今後、ニーズ・利用形態に応じた有効かつ合理的なシステムの提案、適用形態の検討などが必要であると考えられる。

社団法人 電気設備学会 技術部 内野博道

dsg03@ieiej.or.jp

全電化住宅の総合エネルギー効率とCO₂排出

1. はじめに

近年、テレビ広告などにより全電化住宅に対する認識が急速に広まり、全電化(全電化とは、調理、給湯、冷暖房など生活に必要なエネルギーを電気でまかなうこと)を採用する新築住宅が増加している。

普及の背景には、ヒートポンプ給湯機「エコキュート」が開発・発売されたことがある。ここでは、ヒートポンプ給湯機を採用した全電化住宅の総合的なエネルギー効率とCO₂の排出量について解説する。

2. 全電化住宅とは

全電化住宅とガスや灯油などを使用する従来の住宅との大きな違いは、以下の2点といえる。

- ① 調理にガスコンロを使用せず、IH (Induction Heater：電磁誘導加熱方式)クッキングヒータを使用する。
- ② 給湯にガス給湯機を使用せず、ヒートポンプ給湯機を使用する。

特に、全電化住宅のエネルギー効率とCO₂排出を解説する上で、家庭におけるエネルギー消費量の約3割を占める給湯部門においては、ヒートポンプ給湯機を使用することが非常に重要なポイントとなる。

表-1 家庭での用途別エネルギー使用割合の例

暖房用	冷房用	給湯用	厨房用	動力他
27.1%	2.4%	27.8%	6.2%	36.5%

ヒートポンプ給湯は、エアコン暖房の原理をそのまま水の加熱に応用したもので、室外の空気から吸熱した冷媒を圧縮して温度を上げ、給水を加熱するものである。

現在販売されているヒートポンプ給湯機は、CO₂を冷媒として使用し60℃以上の高温に沸き上げることを可能としている。経済的メリットを最大にするため、電力単価の安い夜間の電力を使用し貯湯して使うため、300～460リットルの貯湯槽をセットしたものが一般的である。

ヒートポンプ給湯機の効率を示す定格COP (Coefficient of Performance：成績係数)は、発売当初は3.0を上回る程度であったが、急速に改善が進み

以下に示すように最近では4.5まで性能が向上している(入力エネルギーによって、どれだけエネルギーを出力できるかを示した成績係数COP＝加熱能力／消費電力で計算される)。

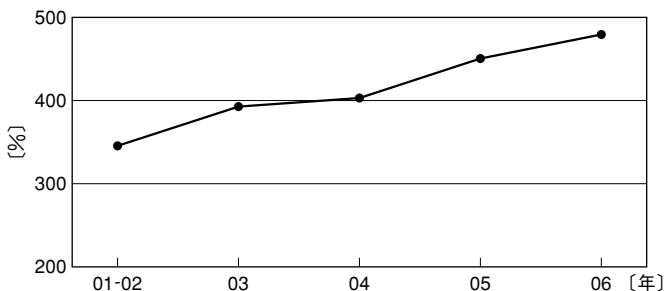


図-1 ヒートポンプ給湯機のCOPの推移

IHクッキングヒータとは、電磁誘導加熱を利用した電気熱源のコンロで、磁力線の働きで鍋の底に電流を生じさせ鍋を効率よく発熱させることができる。使用できる鍋の材質や形状などに制約があるが、上昇気流が少ないため煙が広がらず、輻射熱が非常に少ないため夏でも涼しく調理できるなどの特徴をもっている。ステンレス鍋を使用した場合で熱効率率は90%程度と非常に高くなっている。

3. 全電化住宅の総合エネルギー効率

全電化住宅は電気エネルギーを使用するため、非常に高効率な機器を使用したとしても、発電所で電気エネルギーを作る際のエネルギーロスを見ると、地球環境的な視点で果たして省エネルギーといえるのかという疑問がある。

以下に給湯設備とIHクッキングヒータの燃料を最終的な仕事量として利用するまでの総合エネルギー効率を比較した例を示す。

ヒートポンプ給湯機は地球環境的に見ても省エネルギー効果が高いことが分かる。IHクッキングヒータは地球環境的視点では省エネルギーとはいえないが、住宅内にあまり熱を排出しないという特徴がよく現れている。これは住宅内におけるCO₂の発生も少ないということである。

一般的な家庭では厨房に使用するエネルギーより給湯に使用するエネルギーの方が非常に大きいため、全電化住宅全体で見した場合総合エネルギー効率の優位性が容易に理解できる。

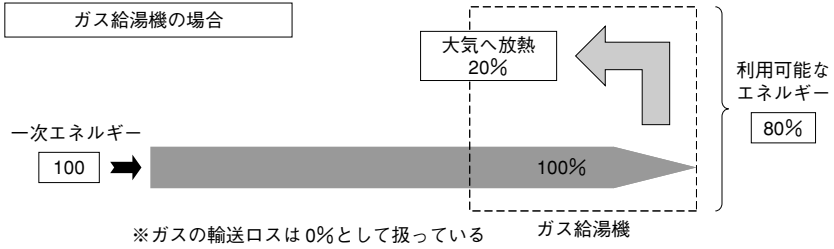
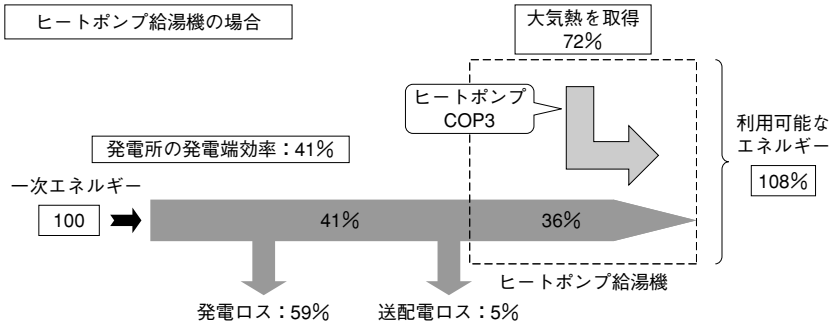


図-2 給湯における総合エネルギー効率

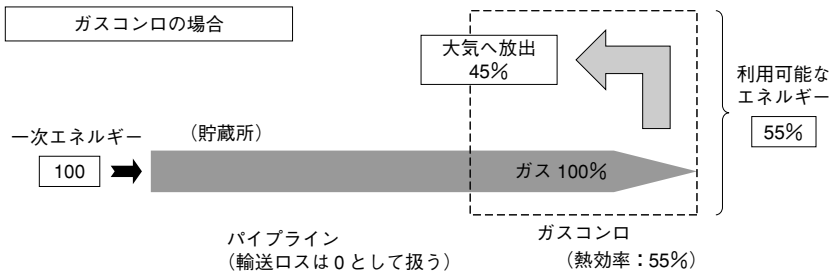
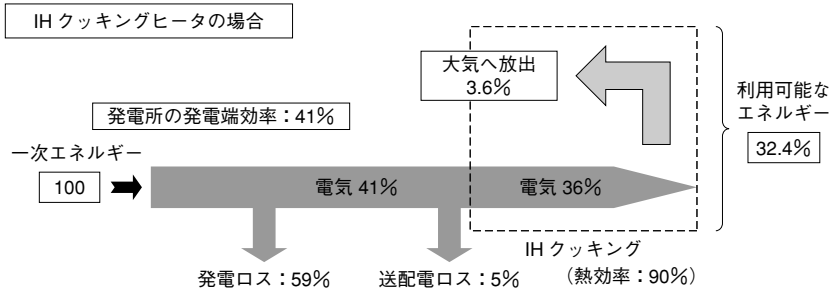


図-3 厨房における総合エネルギー効率

4. 全電化住宅とCO₂の削減

家庭用のエネルギー源としての電力をガスと比較した場合、CO₂排出量の原単位^{*1}では、ガスの方が優れている。しかし、家庭における需要端でのエネルギーの利用効率を考慮すると、給湯に対して、ヒートポンプを利用して高効率に熱を得ることができるため、総合的なCO₂排出の削減効果に優れるという特徴を持っている。

単純な試算であるが、ある条件下^{*2}で試算を行った場合、ヒートポンプ給湯機はガス給湯機に対して、40%程度のCO₂削減効果が期待できる。逆にIHクッキングヒータでは、40%程度CO₂排出量が増加する結果になるが、給湯負荷は厨房負荷の4倍以上にもなるため、全電化住宅全体ではCO₂排出量が削減されることが分かる。

※1：二酸化炭素の排出係数

都市ガス 41.1 MJ/Nm³、2.08 kg-CO₂/Nm³ (地球温暖化対策の推進に関する法律施行)

電力 0.425 kg-CO₂/kWh (電気事業連合 2005年実績)

※2：ヒートポンプ給湯機COP=3.0 ガス給湯機効率0.8、IHクッキングヒータの効率0.9、ガスコンロの効率0.55として単純計算

5. 住宅部門における環境、省エネルギー

全電化住宅はヒートポンプ給湯機により、高効率にエネルギーを利用できCO₂排出量の低減にも寄与することができる。一方、全電化住宅以外にも、潜熱回収型給湯機や家庭用ガスエンジン発電・給湯暖房システム、燃料電池の登場などエネルギー利用に関する革新は進んでいる。これは、地球環境面での対応が遅れていた家庭部門において取り組みが進んできているということであり、この傾向は一層加速していくものと予想される。

ここでは全電化住宅の優位性について解説したが、この状況はここ数年で変化していく可能性が高い。住宅におけるエネルギー利用の最新動向の把握については今後も筆者を含めて努力していく必要がある。

株式会社 日建設計 設備計画室 原 耕一郎

FAX：03-5226-3038 E-mail：harak@nikken.co.jp

平成17年度自家用電気工作物の事故統計

1. 平成17年度自家用電気工作物の電気事故の概要

平成17年度の自家用電気工作物における電気事故総件数は、239件(表一1の事故総件数より他社事故波及39件を除く)であり、前年度と比べ約100件の減となっている。

事故を設備別に見ると、需要設備の事故件数が127件と最も多く、全体の約半数を占めている。

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(表一2の事故総件数のうち他社事故波及有の欄)は、近年では、ほぼ横ばい傾向にある(H16、17の件数が変動しているのは保安統計の様式に変更があったため)。

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(他社事故波及)の件数(表一2の事故種類のうち他社事故波及(被害なし)欄)は、ほぼ横ばい傾向(H16、17の件数が変動しているのは保安統計の様式に変更があったため)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、自家用電気工作物設置者の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

変電所の事故件数は、これまでと同様に低い数値で、横ばいで推移している。

架空送電線路、特別高圧架空配電線路及び高圧架空配電線路では、事故件数が平成16年度に比べて大幅に減少しているが、平成16年度の台風上陸数が10と1951年以降、過去最高で、平成17年度は3と平常並みのためと考えられる。

発電設備の内、風力発電所での事故件数については、増加はしていないものの、平成16年度、17年度と設備導入数の増加に伴い、事故の発生件数も顕著に現れてきている。

4. 感電死傷事故

感電死傷事故は、平成17年度は58件であった。

表-1 平成17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	
		発電所	変電所	送電線路 及び特別 高压配電 線路	高压配 電線路	低压配 電線路	需要 設備		他社事故 波及(被 害なし)
電気火災	有						1	1	
	無						7	7	
	計						8	8	
感電死傷	有						3	3	
	無	4		2			49	55	
	計	4		2			52	58	
電気工作物の 欠損等による 死傷・物損	有						2	2	
	無	1					14	15	
	計	1					16	17	
電気工 作物の 損壊	主要 工作物	有							
		無	104					104	
		計	104					104	
	その 他の工 作物	有							
		無							
		計							
供給支障 (被害なし)	有					53	39	92	
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								
	無	1						1	
	計	1						1	
事故総件数	有						57	39	96
	無	110		2			70		182
	計	110		2			127	39	278

【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。

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17年度は8件であった。

表-2 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									
		H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
電気火災	有			2	2	2	1			1	1
	無	21	21	23	26	48	35	39	56	4	7
	計	21	21	25	28	50	36	39	56	5	8
感電死傷	有	2	2	4	2	2	1	2		2	3
	無	65	73	84	76	93	99	77	96	52	55
	計	67	75	88	78	95	100	79	96	54	58
電気工作物の 欠損等による 死傷・物損	有					1	3		1	15	2
	無	27	16	24	22	20	27	29	32	24	17
	計	27	16	24	22	21	30	29	33	39	19
電気工作物の 損壊	主要 工作物	有	1	1	5	5	12	1	1	5	
		無	77	70	59	100	54	71	62	97	119
		計	78	71	64	105	66	72	63	102	119
	その 他の工作 物	有	437	379	419	437	492	335	380	382	1
		無	4	14	1	10		45	42		1
		計	441	393	420	447	492	380	422	382	2
他社事故波及 (被害なし)	有	7	3	9	5	10	11	3	3	141	92
電気事業法第 106条に基づく その他の事故報 告	有										
	無									4	1
	計									4	1
事故総件数	有	447	385	439	451	519	352	386	391	160	96
	無	187	194	191	234	215	277	249	280	203	182
	計	634	579	630	685	734	629	635	671	363	278

【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(発生箇所別)

事故の種類		年 度									
		H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
発電所	水力	4	3	3	3	5	1		7	8	
	火力	65	66	54	85	47	68	52	81	83	82
	燃料電池	/	/	/	/	/	/	/			
	太陽電池	/	/	/	/	/	/	/			
	風力	/	/	/	/	/	/	/	1	29	28
	原子力			2	1			1	4		
	計	69	69	59	89	52	69	53	93	120	110
変電所		3	7	6	12	1		1	6	3	
送電線路 及び特別 高圧配電 線路	架空	6	7	2	5	4	3	2	4	7	2
	地中	1	2		1	1		4	1	2	
	計	7	9	2	6	5	3	6	5	9	2
高圧配電 線路	架空	3	1		2	1	1	1	5	5	
	地中	2	2								
	計	5	3		2	1	1	1	5	5	
低圧配電線路			1			1			4	2	
需要設備		550	490	563	576	674	556	574	558	220	127
合計		634	579	630	685	734	629	635	671	359	239

- 【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。

経済産業省 原子力安全・保安院 電力安全課

寄稿募集

電気工事士の皆さんから、「電気工事に係る技術的体験、知識等」についての寄稿及び表紙用写真を募集しています。表紙用写真には、簡単な写真説明を添付して下さい。

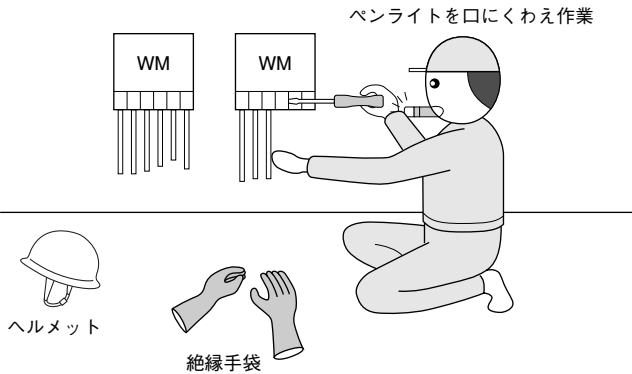
原稿は本誌1頁相当(約1,000字で、400字詰原稿用紙2.5枚程度、図・表・写真等を含む)にまとめてお送り下さい。採用されました原稿は「読者の声」欄に掲載し、薄謝を進呈いたします。なお、採用の有無にかかわらず寄稿された原稿は返却いたしません。

送付先：(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 7階)

平成17年度電気事故例

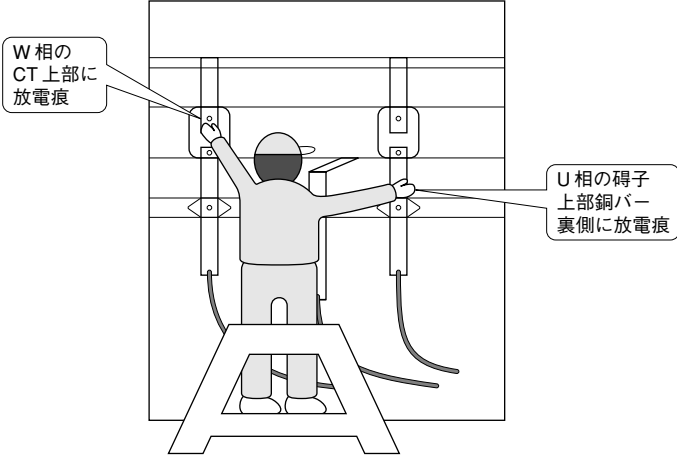
平成18年度の近畿地区電気使用安全月間講習会で使用された「中部近畿産業保安監督部近畿支部電力安全課編資料」より、電気事故例の一部を紹介するので、電気安全・事故防止の参考とされたい。

事故発生 事業所の概要	業種 電気事業 主任技術者選任形態 選任
【事故の概要】 事故発生日時 春 14時頃、天候 小雨 事故発生電気工作物 低圧用電力量計 使用電圧 200V 被害者の概要 作業員、男性、作業経験 7ヶ月	
【事故の状況】 <ul style="list-style-type: none">被害者の作業は、低圧需要家の廃止に伴い、電力計に廃止栓を取り付ける作業であった。作業は非常に暗かったため、当初は、防災面付きヘルメットにミニライトを付け、絶縁手袋をはめて作業していた。電力計の2次側の3線を引き抜いた後、このままのミニライトの位置では暗くて作業がやりにくく、また、活線に直接触れることがないと思い、ヘルメットと絶縁手袋を外し、ミニライトを口にくわえ、作業手袋にて作業を再開した。右手に電動ドライバーを持ち、左手で廃止栓を押さえ、ネジの締め付けを終え電動ドライバーをネジから抜こうとしたところ短絡、アークが発生し負傷した。顔面熱傷 2～3度 入院加療 2週間	
	

なお、その他の電気事故例も参考としたい場合は、下記中部近畿産業保安監督部近畿支部のホームページを参照されたい。

<http://www.nisa.meti.go.jp/safey-kinki/>

(ブラウザのURL検索または検索サイトを利用して「ほあんきんき」と入力して、ボタンをクリックしてもホームページを表示できる。)

事故発生 事業所の概要	受電電圧 22kV、契約電力 7,200kW 業種 製造業、主任技術者選任形態 選任
【事故の概要】 事故発生日時 冬 9時頃、天候 晴れ 事故発生電気工作物 キュービクル内高圧遮断器2次側の母線（ブスバー） 使用電圧 3.3kV 被害者の概要 作業員、男性、作業経験 17年	
【事故の状況】 <ul style="list-style-type: none"> ・全停電し、作業前ミーティング終了後、作業員6名がキュービクル背面から導電部の清掃及び増し締め作業を開始した。 ・被害者は低圧動力盤及び高圧動力盤の作業を済ませ、コンデンサ盤の作業に取りかかった。 ・隣で作業していた作業員が突然バシッという音を聞き、音の方向を見ると被害者が脚立から降りた途端、床に倒れ込んだ。 ・事故後の調査でコンデンサ1台に放電コイルの断線が見つかり、コンデンサに電荷が残留していたことが判明した。 	
 <p>The diagram shows a worker on a step ladder inside a cubicle. The worker is pointing towards a component labeled 'W相のCT上部に放電痕' (Discharge mark on the top of the CT of the W phase). Another callout points to 'U相の碍子上部銅バー裏側に放電痕' (Discharge mark on the back side of the top copper bar of the U phase insulator).</p>	

「2007 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「2007電設工業展」は、平成19年5月23日から25日まで「未来への架け橋を創る電設技術」をテーマとして、東京ビックサイトにて開催された。今回は国内及び海外から227の企業・団体が出展し、製品コンクールには47製品が参加した。また、期間中の来場者数は延べ98,800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に有用と思われるいくつかの製品を紹介する。

1. 内線工事用工具ほか

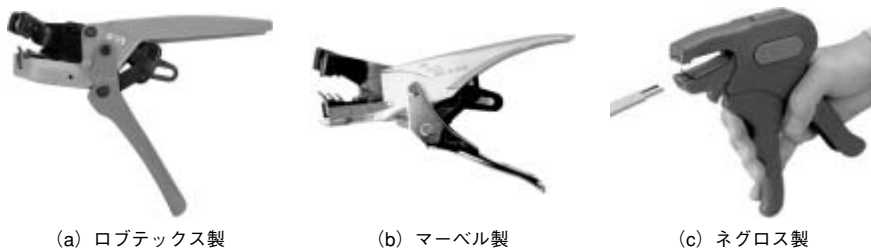
(1) VVFケーブルストリッパ《一般展示》

ピストル型に類するVVFケーブルストリッパが、各社から展示されていた。ケーブルストリッパは、VVFケーブルの被覆剥ぎ取りと絶縁体剥ぎ取りを、高品質にかつ迅速に行える工具である。ピストル型はケーブルと平行方向に構えるため、スイッチボックス内でも作業し易い特徴がある。また、比較的小型軽量になっている。ケーブルストリッパは熟練した電気工事士から、電気工事士を目指す人まで、使用して便利な工具である。被覆剥ぎ取り作業では、カッターナイフを使用した場合は誤って手を切ってしまう危険性が高いが、ケーブルストリッパは安全に作業できる(図-1)。

品番	EEF203	JVA-123	CSVVF2
対応サイズ	1.6-2C、1.6-3C、2.0-2C、2.0-3C		
エコケーブル	対応	対応	非対応
標準価格	¥11,800	¥10,600	¥10,700
メーカー	(株)ロブテックス 072-980-1111	(株)マーベル 06-6762-0371	ネグロス電工(株) 03-3654-7101
URL http://	www.lobtex.co.jp	www.dourakukai.com	www.negurosu.co.jp

(2) トルクドライバーセット《一般展示》

トルクドライバーハンドルに、差し替え式のドライバー軸を組み合わせて使用する。生産ラインの組み付けと組立作業用にトルクドライバーがセットとなっているが、プラスネジ頭用の差し替えドライバー軸とハンドルを組み合わせて、電設工事用トルクドライバーとして活用できる。ハンド



(a) ロブテックス製 (b) マーベル製 (c) ネグロス製

図-1 WFケーブルストリッパ

ル部外部は樹脂製で外径が33 mmと握りやすい。トルク設定の範囲に従ってハンドルは3種類が用意されている。トルクの設定はハンドル端部に付属の6角レンチを差し込んで行う。右回転では設定トルクでクリック作動し、左回転では通常のドライバーとなる。トルクドライバーハンドルは設定トルクの範囲によって3種類があり、カラーバンドで識別されている。

端子台などに電線をネジ止めする場合のトルク管理に、有効な工具である(図-2)。

	トルクドライバーハンドル		
品番	TRD-15	TRD-30	TRD-54
トルク範囲(N・m)	0.6～1.5	1.5～3.0	3.0～5.4
1目盛(N・m)	0.1	0.1	0.2
トルク精度(%)	10	6	6
標準価格	各¥7,200		
	プラスネジ用差替軸 プラスネジのサイズ #1、#2、#3		
標準価格	各¥430		
メーカー	(株)ベッセル 06-6976-7771		
URL	http://www.vessel.co.jp		

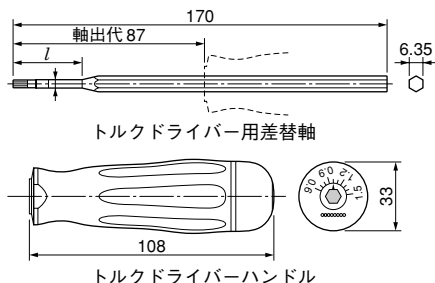


図-2 トルクドライバーセット

(3) バッテリーLEDライト・蛍光ライト《一般展示》

可搬型の作業灯で光源にLED・コンパクトランプを使用している。LEDタイプは内蔵充電電池で8時間の連続点灯ができるため、停電作業や夜間の屋外作業において、手元照明や足元照明として余裕を持って使用できる。また、内蔵電池が放電してしまった場合に備えて、DC 12 Vの外部バッテリーを接続して使用できるクリップアダプタが付属している。光源に蛍光ランプを使用したものは、連続点灯時間が5時間でLEDのものより短い、明るさは大きい(図-3)。

品番	BAT-15W-LED	BAT-20W-FL
使用電球	LED 150 球	蛍光灯 20 W
定格消費電力	11 W	16 W
出力電圧	DC 12 V	
内蔵バッテリー	密閉型 7 Ah	
充電時間	14 時間(完全放電時)	
充電電源	AC 100 V	
連続点灯時間	8 時間	5 時間
標準価格	¥ 85,000	¥ 69,000
メーカー	日動工業(株) 06-6905-6905	
URL http://	www.nichido-ind.co.jp	



(a) バッテリーLEDライト



(b) バッテリー蛍光ライト

図-3 バッテリーLEDライト・蛍光ライト

(4) マグネット・アダプタ《一般展示》

分電盤内の母線導体、端子台で電圧測定などを行う場合に、回路計のリード線先端に取り付けて使用する。先端に導体等の接続ネジ頭に強力な吸着力で装着できるマグネットチップが取り付けられている。テスト棒が滑って線間短絡や地絡事故を起こすこと、テスト棒の保持で手がふさがること、ま

型式	XMA-7	XMA-11
定格電圧/電流	1000 V、CATⅢ/2 A	1000 V、CATⅣ/2 A
先端直径	7	11
色	黒赤青	黒赤青黄緑灰白
標準価格	オープン	
メーカー	(株)ソルトン 045-471-7711	
URL http://	www.solton.co.jp	



図-4 マグネット・アダプタ

たは鱗口クリップが外れることなく、安全に測定作業が行える。

アダプタは径4mmのセイフティソケットを備えていて、対応するテストリードに取り付けできる(図-4)。

2. 測定器等

(1) スマートロガー 《製品コンクール日本電設工業協会会長賞》

ホーム分電盤内に収納することもできる小型の電流ロガーである。測定データをPCに取り込み、シミュレーションソフトによって、毎時の平均電力量を日単位で演算し集計できる。つぎに一定の日数データをもとに従量電灯、時間帯別電灯、季節

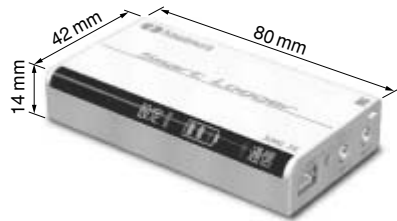


図-5 スマートロガー

連続測定期間	20日間
測定項目	時間あたりの平均電流値、最大電流値
データ収集方法	PCとUSB接続し、専用ソフトウェアによりデータ収集と集計
充電方法	充電時間約3時間
測定方式	1秒毎に0.1秒間測定し、同時限の平均電流値とする
測定レンジ	100 Aレンジ(CT比1/3000) 200 Aレンジ(CT比1/2000)
本体内部データ保持	不揮発性メモリ(EEPROM)に保存
付属分割型CT	100 A、ピンヒンジ、開閉ロック付 200 A分割型CTはオプション
標準価格	¥未定(9月頃発売予定)
メーカー	河村電器産業(株) 03-5759-0027
URL http://	www.kawamura.co.jp

別時間帯別電灯などの契約種別の電気料金をシミュレーション計算する。このシミュレーション結果から、顧客のライフスタイルにあった電気の契約種別を提案することができる。

取付け取外しが簡単な分割式CTが付属している。充電式バッテリーを内蔵しているので、分電盤へのセットが容易にできる。単相2線式及び単相3線式に対応している。CTのリード線プラグを本体に接続すると、測定を開始するオートスタート式である(図-5)。

(2) フリップ型クランプ電流計 (クランプオンリークハイテスタ)

《製品コンクール参加》

折りたたみ式携帯電話機のように、表示部を見やすい角度に回転することができるポケットサイズのクランプ電流計である。また、測定値の表示を180度回転できるので、クランプしたままでの測定値の読み取りが容易に行える。最大測定値は1000 Aであるが、最小測定値は0.06 mAと0.06 Aの2タイプがある(図-6)。



図-6 フリップ型クランプ電流計

品番	3291 (負荷電流用)	3293 (漏洩・負荷電流用)
測定可能導体径	30 mm 以下	24 mm 以下
対地間最大定格電圧 過電圧カテゴリ	AC 600 Vrms CAT III 600 V、CAT IV 300 V	AC 300 Vrms CAT III 300 V
測定レンジ(オートレンジ)	60 A/600 A/1000 A	30 mA/300 mA/6 A/60 A 600 A/1000 A
その他の主な機能	表示ホールド、最大値ホールド、バックライト、 電源制御(クランプ開閉)、オートパワーオフ	
寸法・質量	50W 136H 26D mm/90g	50W 130H 26D mm/120g
標準価格	¥14,800	¥34,000
メーカー	日置電機(株) 0268-28-0560	
URL http://	www.hioki.co.jp	

(3) 伸縮式高低圧用検電器(HSG-6) 《製品コンクール参加》

携帯に便利な伸縮式高低圧用検電器が、いっそう軽量コンパクトになった。また、検知部を導電性ゴムとして低圧回路への使用において、短絡事故の防止を図っている。検知部は交換可能となっている(図-7)。

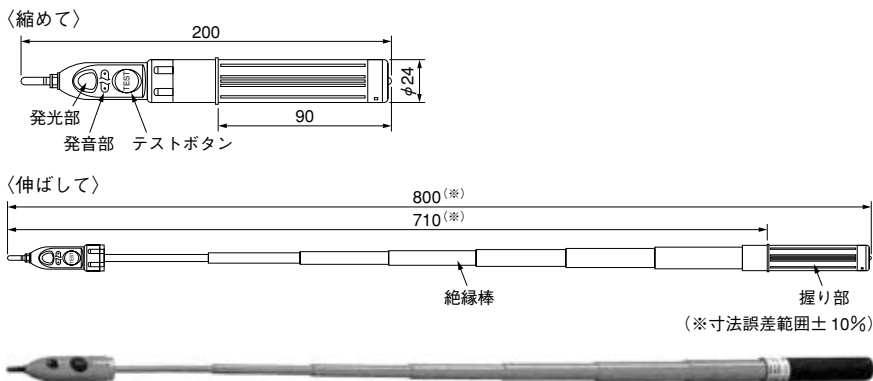


図-7 伸縮式高低圧用検電器

型式	HSG-6型 (AC専用) 音響発光式
使用電圧範囲	AC 80 V ~ AC 7000 V 50/60 Hz
寸法・質量	200 mm (短縮長) 800 mm (伸張長) 24 mm 径、約 85 g
標準価格	¥ 17,000
メーカー	長谷川電機工業(株) 06-6429-6144
URL http://	www.hasegawa-elec.co.jp

【注】 記載した標準価格は全て消費税別である。

東光電気工事株式会社 技術管理部 増井好矩

住宅用火災警報器設置義務化の施行

住宅用火災警報器の設置義務化に関する消防法の改正については、本誌VOL-23(平成17年9月発行)で解説し、当時、設置義務化の条例をすでに制定・施行していた東京都の事例をあわせ紹介した。この接地義務化は、消防法の改正に基づき各自治体の条例により、新築建物に関しては平成18年6月1日より施行されており、既存建物については、各市町村の条例により適用時期が定められる。設置・取付けに当たっての特別な資格は不要であり、各家庭で量販店等から住宅用火災警報器を購入し、それぞれ所要場所に取り付けられればよい。

しかし、より家族の安全を高める等の目的で、各室個別の単独型ではなく、接続された警報器全てが警報音を発する連動型を採用し、電源を屋内配線に接続するような電気工事を伴う場合には、電気工事士の資格が必要となってくる。なお、住宅用火災警報器の設置義務に関する詳細(設置場所等)については、各市町村の消防に関するホームページを参照、または直接所轄の消防本部等に問い合わせられたい。

(財)電気工事技術講習センター業務部

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」の資格を取得し、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

〔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〕

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

ご質問は、書面またはFAXにてお願いいたします。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業務部

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、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(平成18年にアドレスが変更されました)。

<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 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 _____ 〒 -
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.25

発行日/平成19年9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>