電気工事技術情報

VOL.36/2019-08



		-
法令・規格	PCB 含有電気工作物の処理促進に向けて	3
	「電気設備の技術基準の解釈」の一部改正について―――――	4
電気事故	電気工事不具合事例————————————————————————————————————	7
安全対策	感電死傷災害等の発生状況について―――――	9
	電気火災事故の発生状況と原因について―――― 1	2
	米国等の電気工事従事者の資格制度—— 1	6
	感震ブレーカーの普及促進について――――2	0
機器・材料・工具・	測定器	
	「JECA FAIR2019 ~第67回電設工業展~」東京ビッグサイトにて開催!!— 2	2

ポリ塩化ビフェニル(PCB) 使用製品及びPCB廃棄物の期限内処理に向けて

PCB廃棄物は定められた期限までに処分しなければなりません。 高濃度PCB廃棄物は、処分期間を過ぎると事実上処分することができなくなります。

2018年 8月版 高濃度PCB廃棄物の処分期間 変圧器・コンデンサ 北海道(室蘭)事業エリア 2022年 3月31日まで 安定器及び汚染物等* 北海道(室蘭)•東京 事業エリア 変圧器・コンデンサー 2023年 東京事業エリア 3月31日まで 2022年 3月31日まで 安定器及び汚染物等* 北九州•大阪•豊田 事業エリア 変圧器・コンデンサー 2021年 豊田事業エリア 3月31日まで 2022年 3月31日まで 変圧器・コンデンサー 大阪事業エリア 変圧器・コンデンサ・ 2021年 3月31日まで 北九州事業エリア 2018年 3月31日まで (処分期間終了) *小型電気機器の一部を除く。

低濃度PCB廃棄物の処分期間

2027年 3月31日まで





PCB 含有電気工作物の処理促進に向けて

国は、PCB 廃棄物の確実かつ適正な処理を推進するために全国5ヶ所の処理施設毎の計画的処理完了期間よりも1年前の時点に処分期間を設定し、この処分期間内に高濃度 PCB 廃棄物及び高濃度 PCB 使用製品を処分委託又は廃棄すること等を義務付けるポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法(PCB 特措法)の改正法を制定し、平成28年8月1日に施行しました。また、電気工作物に該当する高濃度 PCB 使用製品(高濃度 PCB 含有電気工作物)については、同年9月の電気事業法の改正等で、主に以下の追加措置がなされました。

- ① 電気設備技術基準省令による告示の期限を超えた使用禁止(左頁図参照)
 - ・これまで継続使用が容認されてきた高濃度PCB含有電気工作物について、告示の期限 を超えた使用を禁止する。
- ② 電気関係報告規則による毎年度の管理状況 (廃止予定時期) の届出
 - ・使用中の高濃度PCB含有電気工作物が年度末にある場合は、廃止予定時期を決め、 翌年度6月末までに届出を行う(該当する電気工作物の種類は、変圧器、電力用コン デンサー、計器用変流器、リアクトル、放電コイルなど)。
- ③ 主任技術者制度の解釈及び運用(内規)による掘り起こし
 - ・事業場の電気工作物における高濃度PCB含有電気工作物に該当するものの有無を、電気主任技術者等が確認する。

■ PCB 濃度について

- ・高濃度 PCB 含有電気工作物:5.000mg/kg 超(銘板の製造者名・表示記号により確認)
- ・低濃度 PCB 含有電気工作物:0.5mg/kg 超~5.000mg/kg 以下 (原則、絶縁油の分析を実施)
- ■計画処理完了期限を過ぎた後の PCB 特措法、電気事業法の適用
- ・廃棄されていない高濃度 PCB 含有電気工作物は、使用中であっても、高濃度 PCB 廃棄物とみなされます。このため、環境大臣又は都道府県知事による改善命令や代執行の対象となります。
- ・電気事業法も引き続き適用され、技術基準適合命令の対象となります。
- ■詳細は、以下の URL (経済産業省 HP; PCB 機器の処理促進について) をご覧ください。 http://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/kankyokeiei/pcb/index2_2.html

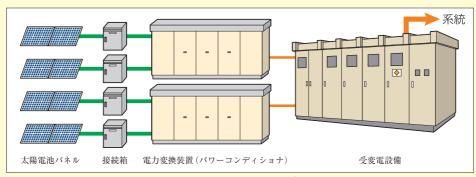
「電気設備の技術基準の解釈」の一部改正について

国は、電気事業法(昭和39年法律第170号)に基づき、電気工作物が適合しなければならない技術基準として、「電気設備に関する技術基準を定める省令(平成9年通商産業省令第52号。以下「電技省令 | という。) | を定めています。

この電技省令の技術的要件を満たすものと認められる技術的内容をできるだけ具体的に示した「電気設備の技術基準の解釈(20130215商局第4号。以下「電技解釈」という。)」について、平成30年10月1日、以下の改正が行われました。

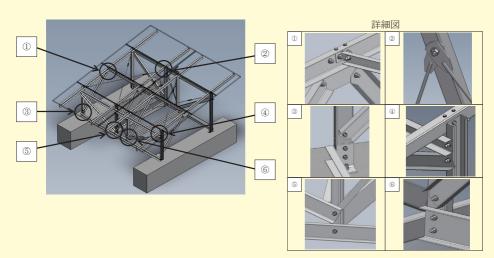
(1) 電力変換装置の電路の絶縁性能に関する規定の改正

- ○近年増加している太陽電池発電設備や風力発電設備等の分散型電源については、系統に 連系するにあたり交流・直流を変換する電力変換装置が必要となります。
- ○このうち太陽電池発電設備に接続する逆変換装置(低圧の直流電路に施設されるもの以下同じ)の絶縁性能については、電気学会電気規格調査会標準規格 JEC-2470 (2005) 「分散型電源系統連系用電力変換装置」で定める試験方法により絶縁耐力を有していることを確認した後、常規対地電圧を電路と大地との間に連続して10分間加えて確認したとき、これに耐える性能を有すること と電技解釈第16条第6項第五号に規定されています。ここで、逆変換装置は電力変換装置の一種です。
- ○今般、日本電気技術規格委員会による、太陽電池発電設備に用いる逆変換装置以外の電力変換装置の電路の絶縁性能に関する確認方法の検討結果を踏まえ、電技解釈第16条第6項第五号の適用範囲を拡大し、太陽電池発電設備に用いる逆変換装置以外の電力変換装置(1,500V以下の直流電路に施設されるもの)も対象とする改正が行われました。



太陽電池発電設備のイメージ図

- (2) 太陽電池発電設備の支持物の強度に関する規定の改正
 - ○太陽電池発電設備の支持物については、電技解釈第46条において、日本工業規格 JIS C 8955 (2004)「太陽電池アレイ用支持物設計標準」に規定される強度を有することが求められていました。
 - ○ここ数年、公衆安全に影響を与える重大な太陽電池発電設備の損壊被害が発生している 状況の中、支持物の強度をより現実に近い数値とする観点から JIS C 8955の見直しが行 なわれ、日本工業規格 JIS C 8955 (2017)「太陽電池アレイ用支持物の設計荷重算出方法」 として2017年3月に改訂が行われました。
 - ○第16回産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会電力安全小委員会(平成30年3月)での審議結果を踏まえ、改訂された日本工業規格 JIS C 8955 (2017)を、電技解釈第46条に採用するとともに、JIS C 8955改訂の際に削除された材料の選定、許容応力度、部材の結合及び防食に関する項目が電技解釈第46条に規定されました。
 - ○日本工業規格 JIS C 8955 (2017) の適用範囲が、設置面からの最高高さが9mを超えるものを除外していることから、土地に自立して施設される太陽電池発電設備のうち高さが9mを超える場合、更に建築基準法上での工作物の構造強度等の要求が規定されました。
 - ○平成29年8月の電技解釈の改正により、強度計算を実施せずとも必要な強度を確保できる地上設置型の太陽電池モジュールの支持物に係る標準仕様が電技解釈第46条に示されましたが、今回の電技解釈第200条の改正により、小出力発電設備である太陽電池発電設備にも同標準仕様の適用が規定されました。



太陽電池モジュールの架台と接合部

法令・規格

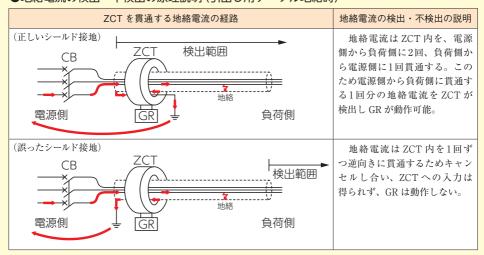
- (3) IEC 60364 規格の制改定への対応
 - ○需要場所に設置される低圧の電気設備は、電技解釈第218条に規定する IEC 60364シリーズの規格に基づき施設できることとされています。
 - ○平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気設備技術基準国際化調査)において、同シリーズのうち近年制改定された5規格については、一部の箇条を除き電技解釈に取り入れ可能であると確認されたことを踏まえ、同条(218-1表)が改正されました。
- (4) 電技解釈で引用している JESC 規格・JIS 規格の最新版への更新
 - ○電技解釈で引用している以下の規格について、保安水準には影響を与えない項目について で改正が行われたことを踏まえ、規格の名称について最新版への更新が行われました。

該当条文	引用規格
第129条【橋に施設する電線路】	JESC E2016
第130条【電線路専用橋等に施設する電線路】	JESC E2016
第133条【臨時電線路の施設】	JIS G3525

※改正内容の詳細は、以下の URL からご覧いただけます。

http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2018/09/300928.

●地絡電流の検出・不検出の原理説明(引出し用ケーブル地絡時)



電気工事不具合事例

電気事故例として、不適切な工事による不具合を紹介します。

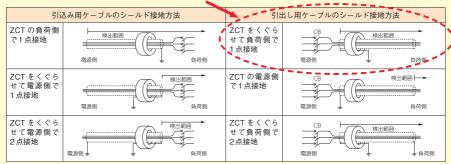
件 名	新設引出し	新設引出し用ケーブルのシールド線接地方法の誤り										
不具合の電気	工作物	引出し用ケーブルのシールド線	機器電圧	6.6kV								
被害の内]容	引出し用ケーブルの地絡保護ができ	ない									

【不具合の状況】

- ・工場内に変電設備(高圧配電盤)を増設することになった。
- ・キュービクルより高圧配電盤へ送電するため、引出し用ケーブルと高圧配電盤の地絡保護用としてキュービクルの引出し側にDGR(地絡方向継電器)とケーブル貫通型ZCT(零相変流器)を新設した。
- ・自主検査時、高圧ケーブルのシールド線をZCTの電源側から負荷側に貫通させていない事が判明。
- ・この状態では、引出し用ケーブルに地絡が発生してもDGRが動作しない(地絡電流 I。がキャンセル)ため、シールド線をZCTに貫通させて接地することにより改善を図った。

【備考】

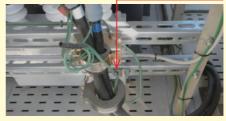
・シールド線の接地方法により I。の検出が変わるため、原理を理解した上での施工が求められる。 シールド線の接地方法と地絡保護範囲については下記参照。



シールド線をZCTに貫通



シールド線は直接接地(改善前)



シールド線が電源側から負荷側にZCTを貫通(改善後)

【事故の原因】

1. 引出しケーブルのシールドの接地線が、ZCTを 貫通していないため、引出しケーブルの地絡保 護ができない。

【事故の防止対策及び教訓】

- 1. シールドの接地線を ZCT に貫通させることにより、引出しケーブルの地絡保護が可能となった。
- 2. シールドの接地線の施工状況により、I。の検出 方法が変わるため、動作原理をよく理解することが必要。上記【備考】参照。

公益社団法人 東京電気管理技術者協会

件名	PAS の逆向]き設置						
事故発生の電	気工作物	PAS	受電電圧	6.6kV				
被害の内	容	PAS の電源側と負荷側を逆向きに設置していたため地絡保護無し						

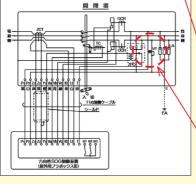
【不具合の状況】

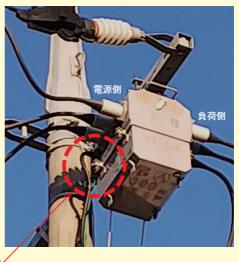
VT 内蔵の PAS は開閉器の二次側に VT が設置されているため、PAS を開放すると VT から供給されている SOG 制御電源はなくなる。しかし、年次点検時、PAS を開放したところ SOG 制御電源表示ランプが 点灯したままであったため、PAS が逆向きに取り付けてあることが判明した。

この状態で受電設備(高圧引込ケーブル含む)に地絡事故が発生した場合、零相電流 I_0 の検出は 180 度 逆方向となるため DGR は動作せず波及事故に至ることとなる。

【詳細図】







SOG 制御線が電源側から出ているため、PAS の電源側と負荷側が逆であることがわかる。

本来 VT は開閉器の負荷側に付いており、PAS を開放すると SOG 制御電源はなくなる。

【不具合の原因】

1. PASを新規に設置する際、電源側、負荷側を確認せず取り付けた。

【不具合の防止対策及び教訓】

- 1. PASを新規に設置する場合は、電源側、負荷側 をよく確認して取り付ける。
- 2. 誤って逆向きに取り付けることもあり得ることを念頭に竣工検査を実施する。

公益社団法人 東京電気管理技術者協会

感電死傷災害等の発生状況について

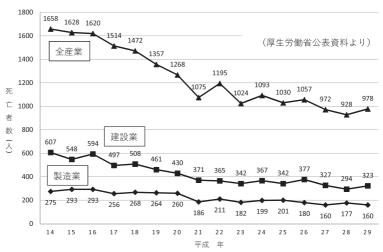
電気事業法第106条に基づく電気関係報告規則における報告が必要な人身事故は、"死亡 又は病院若しくは診療所に入院した場合に限る"とされていること、月別の発生統計がない ことなどの理由により、ここでは、「労働災害」に関する統計から、その概要を述べる。

(1) 労働災害における死亡者の推移

労働災害における死亡者数は、昭和36年には6,712人を記録したが、その後長期的には減少をたどり、図1に示すとおり平成21年からは1,000人強で推移していたが、平成27年からは1,000人を下回っている。

平成29年を業種別に見ると、建設業が323人(978人に占める割合33.0%)、製造業が160人(同16.4%)、陸上貨物運送業が137人(同14.0%)と、上位を占めている。

また、事故の型別に見ると高所からの墜落・転落が 258 人 (978 人に占める割合 26.4%)、交通事故 (道路) が 202 人 (同 20.7%)、挟まれ、巻き込まれが 140 人 (同 14.3%) で、この三つの災害で死亡災害の約 61%を占めている。



注) 平成23年は、東日本大震災による死者(1314人、うち感電は0)を除いている。

図1 労働災害における死亡者数の推移

(2) 労働災害における感電死傷者数の推移

労働災害における感電死傷者数は、表1及び図2に示すとおり、長期的には減少の傾

向を示しており、平成29年は死傷者数81人、うち死亡9人となった。

单位:件(%),〔%													
	平成 年	25	26	27	28	29	25~29 平均						
全労働	死傷者数 a	118,157	119,535	116,311	117,910	120,460	118,475						
災害	死亡者数 b	1030	1057	972	928	978	993						
	死亡比率〔b/a〕	(0.87)	(0.88)	(0.84)	(0.79)	(0.81)	(0.84)						
うち	死傷者数 c (c/a)	120(0.10)	116(0.10)	105(0.09)	99(0.08)	81(0.07)	104(0.09)						
感電災害	死亡者数 d(d/b)	5(0.49)	15(1.42)	11(1.13)	11(1.19)	9(0.92)	10(1.03)						
	死亡比率〔d/c〕	(4 17)	[12.93]	[10.48]	(11 11)	(11 11)	[9 79]						

表1 全労働災害と感電災害における死亡者数

(注1)厚生労働省労働基準局の公表データを基にして編集した。

(注 2) () 内の数値は、全労働災害に占める割合(%)を示す。

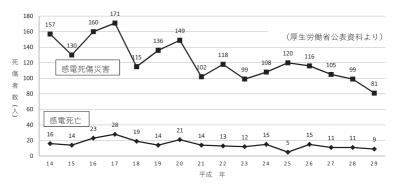


図2 感雷による労働災害死傷者数の推移

(3) 感電事故は死亡事故につながりやすい

労働災害に占める死亡災害の比率を、平成25~29年の平均で、全労働災害と感電災害とで比較すると、表1に示すとおり、全労働災害では、0.84%であるのに対して、感電災害では9.79%と、全労働災害の死亡比率に比較して約12倍にもなっていることが注目される。

なお、平成29年の感電死亡災害9人の業種では、建設業が5人と突出しており、また、他の年においても建設業の割合が高いことから、電気工事士は感電災害防止に関しても 責任を持った行動が必要である。

(4) 電圧別の感電死亡災害発生状況

労働災害における平成19~28年の感電死亡者のうち128人について、感電に遭遇し

た電圧別に見ると、表2に示すとおり、低圧(交流600V以下、直流750V以下)によるものが72人、高圧(低圧を超える電圧)によるものが56人となっており、低圧による感電死亡災害が高圧による死亡災害を上回っている点が注目される。この統計の対象が一般国民でなく、一定の安全教育、安全管理等が行われているはずの"労働者"のものであることを考えると、自家用電気工作物設置者及び電気技術者は、自らはもとより、従業者に対して"低圧だからといって、油断してはならない"ことの周知が特に重要であることを示している。

(平成19~28年計) 単位:人, (%) 月 2 5 12 1 3 4 6 8 9 10 年計 19 29 72 低圧 (100)61人 (84.7%) 5 6 高圧 (100) 27人 (48.2%) 14 17 合計 88人 (68.8%) (100)

表2 感電による死亡災害の電圧別・月別発生状況

「注1〕厚生労働省「死亡災害データベース | を独自に分析

〔注2〕落雷・不明による死亡事故は除いてある。

(5) 月別の感電死亡災害発生状況

災害が発生した月別に見ると、表2に示すとおり、6月~9月の4か月間で68.8%を占めている。これを電圧別に見ると、低圧による感電死亡災害は、6月~9月の4か月間に集中しており、この4か月間で84.7%を占めている。

6月~9月に感電死亡災害が集中している主な理由としては、高温多湿の作業環境下で①作業者が着衣を半袖にする等、直接皮膚を露出することが多くなること、②発汗により皮膚自体の電気抵抗や皮膚と充電部の接触抵抗が減少していること、③絶縁用防具・保護具の着用を怠りがちなこと、④注意力が散漫になりがちなこと等が考えられる。

この実態から見て、少なくとも5月末までには電気安全の教育を行うことが望まれる。

電気火災事故の発生状況と原因について

1. 電気火災事故について

電気関係報告規則によれば"電気火災事故"は、電気機械器具、配線等に漏電、短絡等の電気的異常状態が発生し、そのときの発熱や発火が原因で、建造物その他の工作物、山林等に火災を起こしたものであって、"工作物が半焼(20%~70%程度)以上"の場合に報告することになっており、電気工作物それ自体の火災のみの場合は、それが電気工作物自身の欠陥からの発火であっても、他からの類焼であっても電気火災事故としては扱わず、これは「電気工作物の損壊事故」として扱うことになっている。

このため、自家用電気工作物設置者からの報告では、毎年度数件~10件程度となっており、 統計上の発生件数が少ないことから、ここでは東京消防庁の「火災の実態」により、その概 要を述べる。

(1) 電気火災の発生状況

平成20年~29年までの10年間の東京消防庁管内の火災実態を見ると、全火災件数は、図1に示すとおり、緩やかな減少傾向を示しているが、電気設備機器からの火災(放火、火遊び及び車両から出火した火災を除く。以下「電気火災」という。)が全火災件数に占める割合は年々増加傾向にあり、最近10年間で、平成29年は最も高い値となっている。

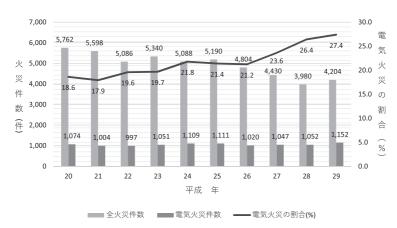


図1 過去10年間の全火災件数及び電気火災件数の推移

(2) 電気火災の原因

平成29年中に発生した電気火災1,152件について、火災原因を出火までの経過別に見ると、表1に示すとおり、「電線が短絡する」が290件(25.2%)と最も多く、以下「金属の接触部が過熱する」が185件(16.1%)、「トラッキング」が98件(8.5%)、「可燃物が接触する」が79件(6.9%)、「過多の電流が流れる」が57件(4.9%)、「過熱する」が54件(4.7%)などとなっている。

数1 电対欧 MH IX 日本 マカハ かい に 12 (1 1 2 2 7) 単位: 件														件																	
∖出火まで	電	が金	1	可	適	過	地	発 絶	使 考	火	発半	が誤	放	ス	構	可	発 放	可	火	漏	摩	漏	火	引	の本	機	蓄	そ	不	合	構
√の経過	線	過属	ラ	燃	多の	熟	絡	熱縁	用え	花	熱断	入っ	m	パ	造が	燃	火 射	燃	源	洩	振	電	源	火	用来	核が	積				成
	が	熱の	ッ	物	TE	す	す	す劣	を違	が	す線	るて	す	1	が不	物	すを	物	が	放	よ	す	が	す	にの	故	過				比
	短	す 接	+	が	液	る	る	る化	誤い	飛	るに	・ ス	る	ク	完	を	る受	が落	接	$^{\rm I\!R}$	ij	る	転	る	供 用	50	熱	の			_
	絡	る触	ン	接触	が流			に	るに	:3:	ょ	入イ	忘	す	全	E	け	浴下	触	す	発		倒		す 途	を	す				%
\	す	部	グ	す	れ			ょ	ょ		()	れ ッ		る	であ	<	て	す	す	る	熱す		す		る以	起	る		明	計	$\overline{}$
発火源 \	る			る	3			ij	ij			るチ	る		3			6	る		る		る		外	す		他			
電熱器	21	8	9	53	2	24	-	-	9	14	3	22	12	1	4	7	5	7	6	-	-	-	5	3	4	2	3	5	3	232	20.1
電気機器	113	29	27	26	14	27	5	32	21	14	9	3	7	4	9	5	5	2	1	4	6	-	1	3	-	1	-	8	22	398	34.5
電気装置	21	7	3	-	5	3	5	12	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	59	5.1
配線等	100	43	7	-	12	-	38	4	-	-	16	1	-	- 7	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	2	5	237	20.6
配線器具等	35	98	52	-	24	1	1	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	4	217	18.8
その他の		_		_										1					1			_						٥	1	9	0.8
電気関係																						b							1	3	0.0
合計	290	185	98	79	57	54	49	48	30	28	28	26	19	16	13	12	10	9	7	6	6	6	6	6	4	4	3	17	36	1152	100
構成比(%)	25.2	16.1	8.5	6.9	4.9	4.7	4.3	4.2	2.6	2.4	2.4	2.3	1.6	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	1.5	3.1	100	- 1

表1 電気設備機器による発火源と経過(平成29年)

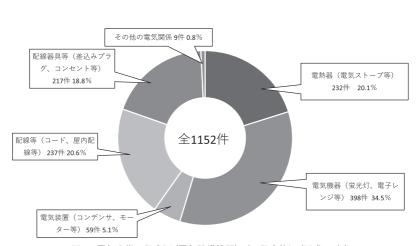


図2 電気火災の発生源(電気設備機器)別の発生状況(平成29年)

また、これを発火源(電気設備機器)別に見ると、図2に示すとおり、「電気機器」が398件(34.5%)と最も多く、以下「配線等」が237件(20.6%)、「電熱器」が232件(20.1%)、「配線器具等 | が217件(18.8%)、「電気装置 | が59件(5.1%)、「その他の電気関係 | が9件

(0.8%) となっている。

電気火災の発火源の中で、「配線器具等」、「配線等」及び「電気装置」によるものは、合計513件と全体の約44.5%を占めており、これらについて発火に至る経過で分類すると、図3のとおりであり、最も多いのが「電線短絡」156件(30.4%)であり、その多くはコードが事務機器や家具などに潰されたり、折り曲げられた状態で放置され、電線被覆や心線が損傷して発熱、短絡したものである。

コードの短絡による出火防止には、適切な環境での使用や適正な取扱いをすることは もとより、コード短絡保護用瞬時遮断機能付き配線用遮断器の設置も有効である。

次に多いのが「接触部過熱」で148件(28.8%)を占め、その半数以上は接続端子のネジの緩みや接触不良等から発熱し、火災に至っている。

工事を実施する際、適正な工具と工法で接続を行い、締め付け状況を確認することが 大切である。

また、「地絡」と「絶縁劣化」は合計 60 件(11.7%)発生しており、漏電遮断器や漏電警報器を設置することで火災を防止できるとともに、感電防止の観点からも積極的な設置推奨が望まれる。

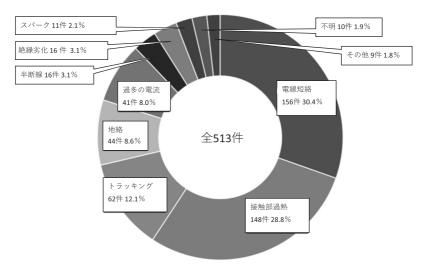


図3 「配線器具等」、「配線等」及び「電気装置」に係る電気火災の出火要因(平成29年)

(3) 電気火災の出火要因別分類

平成29年中に発生した電気火災1,152件について出火原因を要因別に分類したものを、図4に示す。

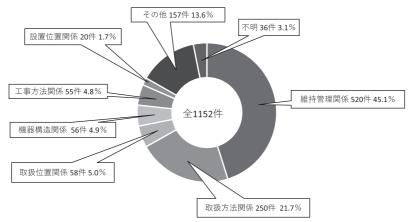


図4 電気火災の出火要因別分類(平成29年)

2. 電気火災事故の防止対策

電気火災事故を防止するために施工管理者や作業者は、電気設備の不適切な取扱い等に伴う潜在的な危険性に対して十分な理解と対策をもって施工し、定期的な点検・整備そして適切な取扱いを行う必要がある。また、電気設備機器を適切に使用することにより、電気設備に起因する火災事故を減少させることができることから、常に有効で安全に使用できる状態に設置し、維持管理することが重要である。

火災による損害を少なくするには、関係法令を遵守し、危機管理の問題意識を持ち、きめ 細かい注意をすることが必要である。また、製造者はもとより販売業者、施工業者及び使用 者は、表2(電気火災防止策の概要)に示すとおり、それぞれの立場において、安全に対する 強い認識と責任を持って対処することが大切である。

衣2 电式欠火防止束の似妄										
名 称	防 止 策									
製造業者等	①安全対策・防護処置を考慮した製品を製造する。 ②取扱説明書等により取扱者に対して注意喚起する。									
施工業者等	①施設等の内容をよく把握して工事等を行なう。 ②機器の設置及び接続等を行う場合、適切な工具を使用して確実に行なう。 ③配線施工時には、配線被覆を損傷させないよう十分注意する。 ④施工後は、増締め確認や絶縁抵抗測定等の安全確認を行なう。 ⑤負荷増設に伴う分岐回路の増設時には、主幹部の容量と整合を図る。									
使用者等	①使用前に、取扱説明書で使用方法等をよく理解してから使用する。 ②許容電流以上の使用や老朽・故障品等は使用しない。 ③使用しない電気製品は、ブラグをコンセントから抜いておく。 ④電熱機器の周辺には、必要な保安距離を確保し、可燃物を放置しない。 ⑤コード類は、家具等による踏みつけや挟みによる損傷などに注意する。 ⑥電気設備は使用環境に配慮し、定期的な点検・清掃を実施する。									

表2 電気火災防止策の概要

調査研究レポート:米国等の電気工事従事者の資格制度

1. はじめに

我が国の電気保安体系において、その一つとして電気工事士法を基本に、電気工事の作業 に従事する者について一定の資格と義務を定めることにより、電気工事の欠陥による災害の 発生の防止に寄与することとされています。

資格の無い者は、電気工事に従事することは法律で禁止されており、国の定める要件を満たす資格者のみが従事できます。特に、自家用電気工作物は、高圧を取り扱うため危険度が高く、設備が複雑・大型で作業が画一的でないことや技術進歩が著しいことから、資格取得のために一定以上の実務経験も要求されています。

ここでは、アメリカを中心に海外の電気工事資格者の仕組みやライセンスを取得するため に必要な実務経験年数について調査しましたのでその概要を報告します。

2. 先進諸国の電気工事資格制度と実務経験要件

アメリカ・イギリス・オーストラリア・カナダで、日本の「電気工事士」に当たる資格が 【electrician】です。電気工事技師【An electrician】は、建物、据付機械や関連機器の電気配線、 電気設備の設置作業に特化した熟練職人を指し、多くの場合、学士号は持っていません。

アメリカでは、多くの**電気工事技師**が、最初の訓練を軍隊で受けています。電気設備の設置や保守、電気施設の修理に従事することができ、また、船舶、飛行機その他の移動体の電気配線やデータ通信ケーブルの電気配線などもできます。電気工事に従事する資格者は、以下3つのレベルのいずれかになるよう訓練されます。

見習い訓練者【apprentice】(昔流でいう徒弟)

アメリカとカナダでは、契約した見習い訓練期間中に仕事を学びながら働き、数百時間 の講義指導を受け、熟練者の給与に対する一定割合が支払われます。

熟練者【journeyman electrician】(日本の電気工事士。ここでは「電気工事技師」と仮称) 見習い訓練期間(アメリカでは8,000時間の経験+数百時間の授業)を完了し、地方・ 州のライセンス機関から電気工事に従事する能力があるとされている電気工事技師で す。

マスター電気工事技術者【master electrician】(電気工事請負業者ライセンス取得の必須資格。ここでは「マスター電気工事技術者」と仮称)

 $7\sim10$ 年間、電気配線の業務を適切に行い、電気規則 National Electrical Code (NEC) に関する優れた知識・理解を証明するための試験に合格しています。

(1) アメリカ

全米50州に適用される電気工事従事者に対する統一した資格や規制はありませんが、連邦と国家主権を共有する各州が、電気工事従事者や電気工事(請負)業者の資格・要件に対

見習い訓練者 apprentice

電気工事技師 journeyman electrician

マスター 電気工事技術者 master electrician

するライセンスを行っています。ライセンス要件には州ごとにバリエーションがありますが、 すべての州で共通して3つの基本的な技能のカテゴリーやレベルに分けています。

電気工事技師は、マスター電気工事技術者の指示に従っている限り、監督されることなしに作業することができます。一般的に、州は電気工事技師の許可を提供せず、電気工事技師や見習い訓練者は、マスター電気工事技術者に発行された許可のもとでのみ作業ができます。また、見習い訓練者は、直接の監督を受けずに作業することはできません。

電気工事技師は、監督なしで仕事ができるようになる前に、マスター電気工事技術者の一般的な監督、又は、電気工事技師の直接的な監督の下で、3~5年間、見習い訓練に従事する必要があります。見習い訓練を修了するには、電気理論と建築電気基準の受講が必要ですが、多くの見習い訓練では給料が出ます。電気工事技師は、OJT (4,000~6,000時間)及び授業時間(約144時間)の経験要件を満たした者に与えられるライセンスです。必要条件には、2~6年の見習い訓練の完了と、ライセンス試験の合格が必要です。

電気工事資格者は、専門分野が分かれていて、数多くの専門ライセンスがあります。

- 。商用電気工事技師 Commercial Electrician(住宅以外のすべての設備を扱う)
- 。ラインマン(屋外送配電線技師)【Outside Lineman】
- 。専門ラインマン(発変電技師)【Powerhouse and Substation Technician】
- 。住宅電気工事技師【Residential Electrician】(所轄ごとに異なるため統一名称無し)
- 。太陽光発電専門工【Solar Power Technician】
- 。通信ケーブル設置工【Telecommunications Line Installer】
- 。風力発電技師【Wind Turbine Electrician】

これらは業界全体の電気工事技師の一般的なカテゴリーですが、一部の州では追加や特別な分類も行われています。

多くの州等管轄区では、電気を扱うことの危険性が非常に高いため、安全上の理由から電気工事に関する規制があり、試験、登録、又はライセンス供与が行われます。ライセンス要件は、管轄区によって異なります。

(1)ライセンスの州間相互参加(州間相互主義参加)

ライセンスは発行された州での仕事に対して有効ですが、多くの州で他の州のライセンス を認めています(条件が課されることもあり)。

②州ごとのライセンス要件の多様性

高度に専門化され潜在的に危険な仕事を行う熟練技能者として、電気工事技師は適法に技能を実践できるように厳格なライセンス要件を満たしていなければなりません。

電気工事技師の一般的なライセンスプロセスは、ほとんどの場合、次の3段階になります。

1. 見習い訓練者【Apprenticeship】

電気技術と理論を学習する数百時間の授業に加えて、監督を受けながらの約4年間(約8,000時間)のOIT 経験が含まれます。

安全対策

- 2. 電気工事技師ライセンス【Journeyman License】 約4年間(約8,000時間)のOJT経験を含め必要な見習い訓練プログラムを修了し、 電気工事技師試験に合格した後に得られます。
- 3. マスター電気工事技術者ライセンス【Master Electrician License】 電気工事技師として2年間(約4,000時間)働き、マスター電気工事技術者試験に合格 した後に得られます。

電気工事 (請負)業者ライセンス

これは選択できるライセンスで電気工事業を営むマスター電気工事技術者、又は少なくとも1名のマスター電気工事技術者を雇用している事業者(会社)が取得できる事業ライセンスです。

③実務経験の方法と試験

ライセンス取得に必要な職務経験と技術トレーニング方法は、次の3つがあります。

A. 職業技術学校

電気工事学校や職業技術学校で電気工事技師の証明書【certificate】又は職業訓練卒業証書【career diploma】を取得する。電気技術の准学士(2年制大学の学位)は、コミュニティーカレッジや4年制の学校で取得する。ほとんどの州で、電気工事技師のライセンスに必要な職務経験時間に正規教育の一部を充てることができます。1年間の教育は、1,000時間のOJT経験に当たり、最大で2年(2,000時間)とされています。教育の代替期間に加えて、実地研修や見習い訓練で残りの要件時間の実務経験を積む必要があります。

B. 労働組合【Union】での見習い訓練

国際電気労働者友愛会(IBEW)とアメリカ電気工事業協会(NECA)の協力によりすべての州で利用可能です。両団体が協力して、電気工事訓練アライアンス【Electrical Training Alliance】というプログラムを設立し、すべての主要都市部にある共同見習い訓練委員会(JATC)を通じて、労働組合の見習い訓練者に管轄区のライセンス要件を満たすプログラムを提供しています。

C. 非組合 【non-Union】での見習い訓練

労働組合以外からも利用でき、オープン・ショップやメリット・ショップと呼ばれることもあります。非組合電気工事業協会連合(IEC)と非組合建設業協会(ABC)という、見習い訓練と研修生の配置を支援する2つの主要な組織があります。どちらも主要都市に支部があり、その地域の非組合電気工事請負業者と見習い訓練者を結びつける支援をしています。

以上の見習い訓練プログラムの授業と現場訓練を修了したら、管轄区の**電気工事技師**試験 に合格する必要があります。ライセンスや証明書を受ける資格を得るための最終ステップで す。

ほとんどの州では、このライセンスにより、電気設備の配線、設置、修理などの活動を、 直接監督されることなく、住宅及び商工業施設で**電気工事技師**として働くことができます。 勿論、マスター電気工事技術者が率いるチームの 一員として働くこともできますが、マスター電気 工事技術者に監視監督される必要はありません。

(2) オーストラリア

電気工事技師のライセンスを受けた者は、監督なしにあらゆるタイプの電気工事を実施することができます。ただし、電気工事の請負契約を結んだり、請負に入札するには、電気工事業者として登録している必要があります。法律では、固定配



線を含む電気工事は厳格に規制されており、ほとんどの場合、**電気工事技師**又は電気工事業者が行う必要があります。ライセンスは、アメリカと同じく各州によって規制されています。

(3) カナダ

電気工事技師の訓練は、見習い訓練制度のモデルに沿って、4年又は5年をかけて、完全な職人レベルに進みます。典型的な見習い訓練プログラムは、電気工事技師の監督下での実地作業が80~90%を占め、講義での指導が10~20%という構成になっています。電気工事技師の訓練及びライセンス供与は各州によって規制されていますが、プロフェッショナル・ライセンスは国内貿易協定によってカナダの国内どこでも有効です。レッドシールプログラム(注:カナダ全土の商人の技能を評価するための共通基準を設定するプログラム)の下での電気工事技師ライセンスにより業界標準が保証されています。

(4) イギリス

電気工事技師は資格を取得し、必要な技能を実証すると、JIB(共同産業委員会)に登録することができ、電気技術者認証カードを得られます。電気工事技師として行動するためにはレベル3の能力が必要です。電気工事業界は、資格を得る前に技能テストが要求される数少ない産業分野の一つです。これは英国内で電気工事技師になるために必要な実技テスト2(AM2 = Achievement Measurement 2)として知られています。

電気工事技師は、電気設備の設計と実証又は電気設備の試験と検査において、さらに上の資格を勉強して一層能力を発揮することができます。これらの資格を得れば、電気技術者認証カードの裏に記載できます。法規制に関しては、電気工事規制(EAWR)が電気設備をカバーする法令です。詳細についてはBS7671 - 通称配線規則 The Wiring Regulationsに規定され、これに準拠する電気設備はEAWRに適合したものとみなされます。国内物件の電気設備は建築規則 The Building Regulationsの第P章によって規制され、電気工事技師は、屋内に設置される電気設備のうち特定の工事については、地元の建築管理当局に登録する必要があります。建築規則第P章に規定されている作業を除き、英国では誰かに電気工事を行うことを禁止する法律はありません。

以上、各国の電気工事資格の仕組みの概要を述べました。



地震の時、自動で電気を遮断できる 感震ブレーカーをつけましょう

ご存じですか? 地震による<mark>火災の過半数</mark>は <mark>電気が原因</mark>という事実。



東日本大震災における本震による火災全 111件のうち、原因が特定されたものが108 件。そのうち過半数が電気関係の出火でした。 地震が引き起こす電気火災とは、地震の揺れ に伴う電気機器からの出火や、停電が復旧し たときに発生する火災のことです。

> 東日本大震災 における火災 の発生原因



※日本火災学会誌「2011年東日本大震災 火災等調査報告書」より作成

電気火災対策には、感震ブレーカーが効果的です。

「感震ブレーカー」は、地震発生時に設定値以上の揺れを感知したときに、ブレーカーやコンセントなどの電気を自動的に止める器具です。感震ブレーカーの設置は、不在時やブレーカーを切って避難する余裕がない場合に電気火災を防止する有効な手段です。

主な感震ブレーカーの種類



分雷盤タイプ(内蔵型)



分電盤タイプ(後付型)



コンセントタイ



簡易タイプ

感震プレーカーは、延焼危険性や避難困難度が特に高い「地震時等に著しく危険な密集市街地(※1)」において、緊急的・重点的な普及促進が必要とされています。

内線規程^(※2)において、感震プレーカー(分電盤タイプ)の「地震時等に著しく危険な密集市街地」の住宅等への設置が勧告的事項 となり、それ以外の住宅等への設置が推奨的事項となりました。

- ※1:「地震時等に着しく危険な密集市街地」とは「密集市街地のうち、延焼危険性又は遊腾困難度が高く、地震時等における最低限の安全性が確保されていない、著しく危険な密集市街地」と定義(住生活基本計画(全国計画)。2016年3月限議決定)。2020年までに当該地域をおおむね解消することを目標としている。
- ※2:「内線規程」とは、電気需要場所における電気設備の保安を確保することを目的として作成された民間規格です。設計、施工についての技術的な事項をすべて包含し、これをわかりやすく記述したもので、(一社)日本電気協会需要設備専門部会において作成されました。

感震ブレーカー設置の留意点

製品ごとの特徴・注意点を踏まえ、適切に選びましょう!

分電盤タイプ(内蔵型)

分電盤に内蔵されたセンサー が揺れを感知し、プレーカーを

費用:約5~8万円(標準的なもの) ※雷気工事が必要

切って電気を遮断します。

分電盤タイプ(後付型)

分雷盤に感震機能を外付けす るタイプで、センサーが揺れ を感知し、ブレーカーを切っ て電気を遮断します。

※漏電ブレーカーが設置されている 場合に設置可能

費用:約2万円 ※雷気工事が必要

X

コンセントタイプ

費用:約5千円~2万円程度

コンセントに内蔵されたセンサーが揺れを感知し、 コンセントから電気を遮断します。

壁面などに取り付け て使うもの ※雷気工事が必要





ばねの作動や重りの落下など によりブレーカーを切って電 気を遮断します。

簡易タイプ

費用:約2~4千円程度 ※ホームセンターや家雷景販店で購入可能 (雷気工事不要



感震装置のはたらき【分電盤タイプの場合】



感震ブレーカーの設定に際しては、

急に電気が止まっても困らないための対策と合わせて取り組むことが必要です。

- 生命の維持に直結するような医療用機器を設置している場合、停電に対処できるバッテリー等を備えてください。
- 夜間の照明確保のために、停電時に作動する足元灯や懐中電灯などの照明器具を常備しましょう。

※感震プレーカーの設置に関わらず、地震時やその他の自然災害時にも大規模な停電が発生するおそれがあることから、平時から停電対策に取り組みましょう。

耐震対策等と合わせて取り組むとさらに効果的です。

- 避難路の確保等のために、建物の耐震化や家具の転倒防止等に取り組みましょう。
- 復電する場合には、事前にガス漏れ等がないことの確認や、電気製品の安全の確認を行ってください。
- 仮に、復電後、焦げたような臭いを感じた場合には、直ちにブレーカーを遮断し、再度、安全確認を行い、原因が分からない場合に は電気の使用を見合わせることが必要です。
- 定期的な作動性能の確認や、必要に応じて部品等の交換を行いましょう。

この資料に関するお問い合わせ先

- 経済産業省商務流通保安グループ電力安全課 〒100-8901 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号 TEL:(03)-3501-1742
- 内閣府政策統括官(防災担当) 〒 100-8914 東京都千代田区永田町1丁目6番1号 中央合同庁舎第8号館 TEL:(03)-5253-2111(大代表) ホームページ(http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/denkikasaitaisaku/index.html)
- 消防庁 予防課 〒 100-8927 東京都千代田区霞が関2丁目1番2号 TEL:(03)-5253-7523

感震プレーカー購入に関して: 電気工事を伴うものはお近くの電気工事店へ、電気工事を伴わないものはお近くの防災用品等を取り扱うお店へお問い合わせください。







「JECA FAIR2019 ~第67回電設工業展~」東京ビッグサイトにて開催!!

電気設備機器や資材、工具などの総合展示会「JECA FAIR 2019 ~第67回電設工業展~」を、 $5月22日(水) \sim 24日(金) \circ 3日間、東京ビッグサイト (西1 \cdot 2 ホール) において開催いたします。$

第67回目となる今回は「新たな一歩! 踏み出す力! 電設技術が未来を変える!」のテーマのもと 国内外から197社(1月29日現在)が出展予定です。皆様のご来場をお待ちしております。

ここでは、昨年開催された JECA FAIR2018 ~第66回電設工業展 製品コンクールの受賞製品を紹介します。製品の詳細については各社へお問い合わせ下さい。

JECA FAIR2018 製品コンクール受賞一覧

賞名	製品名	会社名
国土交通大臣賞	B/NET 統合検針システム	三菱電機㈱
経済産業大臣賞	リチウムイオン蓄電池搭載無停電電源装置	東芝インフラシステム ズ(株)
環境大臣賞	LED 高天井器具 軽量タイプ	東芝ライテック㈱
中小企業庁長官賞	リフィルバッテリー式発電機 「G-CROSS (ジークロス) 」	MIRAI-LABO (株)
消防庁長官賞	該当なし	該当なし
(独) 労働者健康安全機構労働安全 衛生総合研究所 所長賞	地絡波形収集装置	㈱戸上電機製作所
大阪府知事賞	電線地中化に対応した低位置道路照明 LW-14シリーズ	株因幡電機製作所
大阪市長賞	分電盤リニューアル「内器交換キット」	内外電機㈱
(一財) 関西電気保安協会 理事長賞	高圧受電設備監視システム 「キュービクルモニター」	河村電器産業㈱
(一社) 日本電設工業協会 会長賞	映像見守りシステム	アイホン(株)
	自走式難着雪リング取り外し装置	㈱きんでん
	脚立不要先行配線工具 (ラク天ツール)	ネグロス電工(株)
(一社)日本電設工業協会 奨励賞	構造体接地対応コンセント N-E テスタ	共立電気計器㈱
	ゼロスクリュー™ 端子台「EF2シリーズ」	ヒロセ電機㈱
	アウトリガー―体式四脚伸縮式脚立 ダン吉	(株)ナカオ

一般社団法人 日本電設工業協会 中山 伸二

第一種電気工事士のための 電気工事技術情報 VOL.36

発行者 一般財団法人 電気工事技術講習センター

〒105-0004 東京都港区新橋4-7-2 6東洋海事ビル4階

電話 (03) 3435-0897 (代) FAX (03) 3435-0828 E-mail:koshu@eei.or.ip

発行日/平成31年3月1日



http://www.eei.or.jp -mail:koshu@eei.or.ip

電気工事技術情報をご覧いただいている皆様へのお知らせ

- 1. ホームページ (HP) に随時、『技術情報』の新情報を更新・掲載しています。 HP で『技術情報』等をご覧いただくには、当講習センターへの WEB での事前登録をお願いいたします。事前登録は、次のとおりです。
 - ① 当講習センター HP (トップページ) を開く。
 - ② がめて事前登録される方はこちら をクリック
 - ⇒ WEBによる事前登録へ をクリック
 - ⇒ご利用規約を確認し、同意する場合は
 規約に同意して会員登録 をクリック。
 - ③【受講者情報登録画面】の手順に沿ってご登録手続きを行ってください。
- 2. ひとつのメールアドレスで何人でも一括管理ができるシステムを設けました。

HPのトップページにあります ご覧ください。



3. 住所等登録事項の変更について

講習センターに事前登録いただいた方で、住所等の登録事項を変更した場合は、 ご連絡ください。

- (1) 講習センターの HP から事前登録をされた方は、HP の「マイページ」にログインして、「受講者情報を変更」ボタンから変更をお願いいたします。
- (2) HP から事前登録をしていない方は、E-mail または FAX で、免状番号、氏名 及び変更内容の連絡をお願いします。なお、既に事前登録をしている方でも、講習センターの HP から再度事前登録をしていただくと、技術情報等を閲覧することができますので、HP からの事前登録をお勧めします。

4. 免状を返納される方へのお願い

第一種電気工事士の免状を自主返納される場合は、免状を交付した都道府県へ届出をし、併せて、講習センターまで、免状番号、氏名等の連絡をお願いいたします。

新情報をより早く入手いただくために

情報誌は、電気工事に関する法令、技術、事故例等のほか、センターニュースなど多方面にわたる記事を提供しています。

当センターでは、サービスの迅速化を目指し、電気工事に関する 新技術・新材料・新工法等の技術情報や電気工事に関連する法令等 の最新の規制動向及び電気事故情報のほか、お問い合わせへの回答 や講習案内など、多方面にわたる記事を適宜ホームページに掲載し ています。また、メールマガジンにて、ホームページの更新のお知 らせサービスを行っています。これまで情報誌ではできなかった リアルタイムな情報提供を引き続き行ってまいります。

※ 来年度版の情報誌をご希望の方は、『情報誌送付希望届』をいた だくこととしております。

下記の『情報誌送付希望届』を当センターに郵送いただくか、 FAX またはメール (gyoumu@eei.or.jp) にてご連絡ください。

	情報誌送付希望届	
	免状番号	
	都道府県 第 号	
	氏名(フリガナ)	
	現住所(〒 –)	
	TEL:	

個人情報保護について

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、今後も定期講習等の ご案内をお送りする場合のみに使用させていただきます。