第一種電気工事士のための

電気工事技術情報

VOL.29/2011-7



写真説明-20

	目 次	
法令・規格	電気設備の技術基準の解釈の全面改正 ――――――――――――――――――――――――――――――――――――	<u> </u>
設計・施工	太陽光発電設備を施設した場合の引込口装置 ――――――	— 4
安全対策	8月は電気使用安全月間です! ————————————————————————————————————	— e
電気事故	平成21年度自家用電気工作物の事故統計	<u> </u>
	電気事故例(感電死傷事故)	<u> </u>
機器・材料・工具	電気自動車普通充電用電気設備の施工ガイドラインについて ――――	— 16
	電気自動車急速充電設備の電気工事について ―――――	— 21
工具・測定器	「2011 電設工業展」にみる最近の内線工事用工具・材料及び計測器 ―――	— 23

財団法人 電気工事技術講習センター

電気設備の技術基準の解釈の全面改正

平成23年6月中に電気設備の技術基準の解釈(以下「解釈」と略称する。)の 改正が行われ10月1日より実施される予定である。今回の改正では、解釈及 びその解説をより理解しやすいものとするため、「条文構成の組替え及び表 現の適正化に関する見直し」及び「最新の知見に基づく規格等の反映」を行っ た全面改正となっている。そこで今回の全面改正の概要について紹介する。

1. 条文構成の組替え及び表現の適正化

今般の改正前後において省令に定める技術基準への適合性判断等の運用 は変えないことを前提として、以下に掲げる改正が行われた。

① 条文構成の見直し及び表現の適正化

これまで全303条文あった解釈条文構成の組替え等は行われ、全232 条文に整理・統合された。この条文構成の組替えは基本的に各章単位で 行われている。

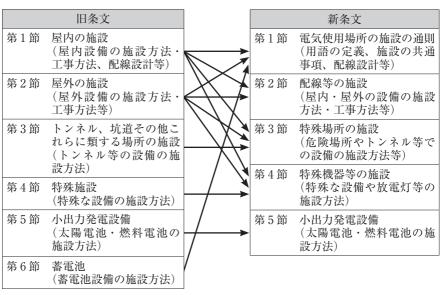


図-1 第5章 「電気使用場所の施設及び小出力発電設備」の整理統合イメージ

② 解説に記載されていた事項の解釈への反映

従前、解説に記載されていた省令への適合性判断に関係する事項が、 新たに解釈に示され、特に「用語の定義」に関する明確化が図られた。

表-2 解説から反映された主な用語の定義

	ス 2 所能がり及外で11/2工な用品の定義
用語	定義
電気使用場所	電気を使用するための電気設備を施設した、1の建物又は1
(第1条第四号)	の単位をなす場所
需要場所	電気使用場所を含む1の構内又はこれに準ずる区域であって、
(第1条第五号)	発電所、変電所及び開閉所以外のもの
点検できない隠ぺい場	天井ふところ、壁内又はコンクリート床内等、工作物を破壊
所	しなければ電気設備に接近し、又は電気設備を点検できない
(第1条第二十九号)	場所
点検できる隠ぺい場所	点検口がある天井裏、戸棚又は押入れ等、容易に電気設備に
(第1条第三十号)	接近し、又は電気設備を点検できる隠ぺい場所
展開した場所	点検できない隠ぺい場所及び点検できる隠ぺい場所以外の場
(第1条第三十一号)	所
接触防護措置	次のいずれかに適合するように施設することをいう。
(第1項第三十六号)	イ 設備を、屋内にあっては床上 2.3m 以上、屋外にあって
※従前の条文で、「人	は地表上 2.5m 以上の高さに、かつ、人が通る場所から手
が触れるおそれがな	を伸ばしても触れることのない範囲に施設すること。
い」との表現がなさ	ロ 設備に人が接近又は接触しないよう、さく、へい等を設
れていた用語	け、又は設備を金属管に収める等の防護措置を施すこと。
簡易接触防護措置	次のいずれかに適合するように施設することをいう。
(第1条第三十七号)	イ 設備を、屋内にあっては床上 1.8m 以上、屋外にあって
※従前の条文で、「人	は地表上 2m 以上の高さに、かつ、人が通る場所から容易
が容易に触れるおそ	に触れることのない範囲に施設すること。
れがない」との表現	ロ 設備に人が接近又は接触しないよう、さく、へい等を設
がなされていた用語	け、又は設備を金属管に収める等の防護措置を施すこと。

2. 最新の知見に基づく規格等の反映

れた。

- ① 鉄骨造等の建造物における等電位ボンディング (第18条) 解釈における接地工事の他に、海外で採用されている IEC 規格に基づく等電位ボンディングを施した統合接地による接地工事の施設方法等 について新たに解釈に示された。
- ② IEC 61936-1 規格の改定への対応 (第219条) 高圧又は特別高圧の電気設備に関する IEC 61936-1 規格の改定内容 が、省令に規定する技術基準を満足するものであることが確認されたこ とを踏まえ、引用する規格を改定された同規格に改めた。
- ③ その他 解釈に引用している JIS 及び JESC 規格の引用を最新の規格に見直さ

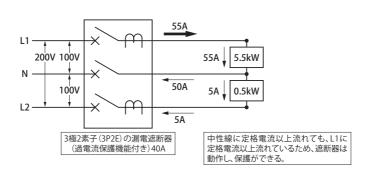
社団法人 日本電気協会 技術部 石橋 督介

太陽光発電設備を施設した場合の引込口装置

内線規程3588-3「太陽光発電設備の配線」6項では、電気設備の技術基準の解釈第274条の規定内容と同様に「単相3線式で受電する場合であって、負荷の不平衡により中性線に最大電流が生じるおそれのある引込口装置などには3極に過電流引き外し素子を有する遮断器を用いること。」が規定されております。これは、以下の理由によるためです。

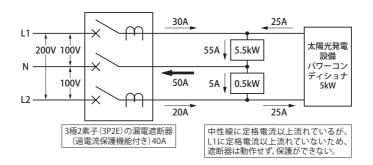
太陽光発電設備を施設した場合、各負荷(分岐回路)には、発電設備からと系統からの両側から電気が供給されます。

発電設備が接続されていない場合は、下図のように電流が流れ、負荷が不平衡となった場合でも、中性線(N)には両電圧線(L1、L2)よりも大きな電流が流れることはありません。また、負荷が平衡であれば中性線に電流は流れません。

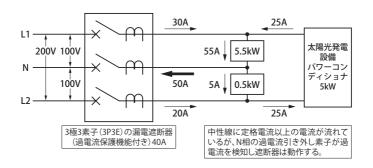


しかし,太陽光発電設備を接続した場合,負荷が不平衡となると,下図のように中性線に最大電流が流れることがあります。

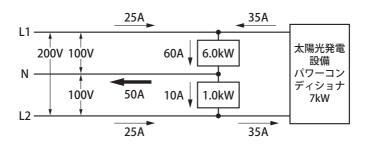
この場合、中性線に過電流引き外し素子を有さない3P2Eの遮断器を用いると、中性線の過電流が検知できないため電路を遮断することができなくなります。



したがって、負荷の不平衡により中性線に最大電流が生じても過電流を 検知する必要があることから、3極に過電流引き外し素子を有する3P3Eの 遮断器の施設を規定しているのです。



なお、太陽光発電設備を施設した場合、両電圧線に流れる電流が同じで あっても、下図のように負荷の不平衡により中性線に最大電流が流れるこ とがあります。



社団法人 日本電気協会 金子 貴之

8月は電気使用安全月間です!

1. 電気使用安全月間とは

毎年8月は「電気使用安全月間(以下 『安全月間』) | です。

昭和56年に通商産業省(現経済産業省)の主唱により定められ、電気使用時の安全意識の向上と幅広い普及を目的としています。

ところで、なぜ8月が安全月間なの でしょう。

わが国の「高温多湿」な夏季においては、半袖や薄着になり皮膚の露出が多くなります。また、絶縁用防具や保護具などの着用を怠りがちになり、集



平成23年度 電気使用安全月間ポスター

中力も低下します。汗をかいたり、雨にあたったりすることで身体がぬれることにより、感電被害の危険性が高くなり、命にかかわる事故に至る場合もあります。夏季の6~8月にかけては、感電致死傷事故などの重大な事故が発生しやすくなる季節と言えます。

毎年、安全月間の活動を進めるにあたり、電気事業連合会、電気保安協会全国連絡会議、(社)日本電設工業会、全日本電気工事業組合連合会、全国電気管理技術者協会連合会、電気安全全国連絡委員会((社)日本電気協会内)の6団体により「電気使用安全月間連絡会議」を設けて、電気を安全に使用するための重点テーマを決め、各団体が歩調を合わせて全国的な啓発活動を展開しています。

なお、今年度のテーマは次の通りです。

- ●いま一度、身のまわりの電気安全について考えましょう
- ●自家用設備の電気事故は日頃の巡視点検で防ぎましょう
- ●地震、雷、風水害などの自然災害にそなえ、電気の安全に努めましょう

2. 安全月間の活動内容

まず、8月1日に電気保安功労者経済産業大臣表彰式が開催されます。

同表彰は、安全月間の重要な行事であり、毎年、電気保安に関して特に 功績のあった工場・事業所や個人の方を経済産業大臣が表彰しています。

私ども、電気安全全国連絡委員会の活動としては、毎年安全月間に合わせ、周知用のポスター・パンフレットを製作しています。



図-1 一般向け電気安全パンフレット



図-2 高圧需要家向け電気安全パンフレット

周知用ポスターは、「あなたが防ぐ電気事故」というテーマで、家庭や職場での電気事故が起こりやすいさまざまな状況をイラストで表し、各人が

自ら電気事故を防ぐというイメージを表現しました。

パンフレットについては一般家庭向けと高圧受電設備を有する事業所向けの2種類を作成しています。一般家庭向けのパンフレット [図1] はクロスワードパズルで遊びながら家庭における電気安全のポイントを学べるように工夫されており、大人だけでなく子供でも楽しめる内容となっており、小学校への電気安全に関する出前教室などにも活用されています。高圧受電設備を有する事業所向けのパンフレット [図2] では、波及事故の発生原因や波及事故防止のためのポイントから高圧機器の更新推奨時期まで掲載し、わかりやすくまとめており、全国の工場・事業所で活用されています。

また、毎年7月に電気関係事業の安全管理担当者等を対象に、電気関係事業安全セミナーを開催しています。著名な講師による講演の他、安全に取り組む組織の実例や具体的な対策手法などを広く紹介すると共に、水力、変電、火力、原子力、送電、配電の各分野における安全活動について発表しており、今年で46回目を迎えます。(※今年度は10月に開催)

この他、当委員会では安全月間に限らず、年間を通じて、電気安全知識や電気事故防止対策の普及啓発を目的としたビデオの制作・販売を行っています。

平成22年度は「低圧電気取扱の基礎知識」をテーマとして、工場・事業所・ 建設現場などの作業者、電気担当者向けに、労働安全衛生法に基づく特別 教育用の映像教材として制作しました。「図3〕



図-3 最新電気安全 DVD 「低圧電気取扱の基礎知識」

全国10地区の電気安全委員会では、電力会社、電気保安協会、電気工事会社、電気関係団体と連携して、地域に密着した様々な電気安全啓発活動を行っています。

実施内容としては、①電気安全の確保、電気事故防止のための広報啓発資料の製作、②家庭、企業・団体、小中学校、市町村、工場・事業所、建設・土木工事現場などへのこれら資料の配布。そして、③新聞、テレビ、ラジオ、広報誌、Web サイトなどの各種メディアを通じての PR、④街頭キャンペーンを行うほか、⑤電気技術者・電気工事関係者等を対象とした講習会の実施、⑥児童や親子を対象とした電気安全教室の開催、⑦電気相談所の開設、⑧公共施設・一般住宅等の電気設備点検・改修や電気安全指導、⑨土木・建設現場など臨時施設のパトロールなど、様々な活動を行っています。

3. 電気事故の防止に向けて

今日、電気はあらゆる社会活動の基盤となるエネルギーであり、社会経済を維持発展させていく上で欠かすことのできないものです。たとえ一瞬の停電であっても、社会に与える影響は大きく、とりわけ感電事故は人命にかかわる重大な事態に至る場合があり、心と身体に深い傷を残すことになるため、未然防止対策が重要です。

事故を防ぐために電気機器や設備が改良され、保安レベルが向上しても、 実際に電気を使う人、電気関係業務に携わる人の不注意やうっかりミスな ど、いわゆるヒューマンエラーが原因で事故が起きることもあります。

あらゆる電気事故の防止を目指して、日頃から安全教育・研修を実施し、 一人ひとりの安全意識を高めることが大切です。

安全月間の趣旨をご理解いただくとともに、私どもの活動にご協力いた だければ幸いです。

電気安全全国連絡委員会[(社)日本電気協会 広報部]本田 翔

平成21年度自家用電気工作物の事故統計

1. 平成21年度自家用電気工作物の電気事故の概要

自家用電気工作物における電気事故総件数は、表-1に示すとおりであり、平成21年度は467件で、前年度に比べ137件の減少となった。

2. 電気の供給支障事故*1

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等が原因で供給支障事故となったもの(他社波及事故 *2)について、平成21年度は292件で、前年度に比べ125件の減少となった。

3. 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7割をしめる需要設備における事故件数について、平成21年度は350件で、前年度に比べ148件の減少となった。

4. 感電死傷事故※3

感電死傷事故の件数について、平成21年度は51件で、前年度に比べ14件の減少となった。(表-2)

5. 電気火災事故※4

電気火災事故の件数について、平成20年度は4件、平成21年度は4件と 低い数値で推移している。(表-2)

【用語の説明】

- ※1 供給支障事故・・・破損事故又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより電気の使用者(当該電気工作物を管理する者を除く)に対し、電気の供給が停止し、又は電気の使用を緊急に制限すること。ただし、電路が自動的に再閉路されることにより電気の供給が終了した場合を除く。
- ※2 波及事故・・・破損事故又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより電 気事業者に供給支障を発生させた事故。
- ※3 感電死傷事故・・・人が充電している電気工作物や、それからの漏電又は誘導によって充電している工作物等に体が触れたり、あるいは高電圧の電気工作物に接近してせん絡を起こして、体内に電流が流れ、直接それが原因で死傷した事故、及び電撃のショックで心臓麻痺を起こしたり、体の自由を失って高所から墜落したりして死傷した事故。
- ※4 電気火災事故・・・漏電、短絡、せん絡その他電気的要因により建造物、車両その他工作物(電気工作物を除く)、山林等に火災が発生すること。

表-1 電気事故件数総括表

						1	<u> </u>		(争以)	1 324	10111									
				事故発生箇所																
事故の種類	他 社 故の種類 **		事故の種類		か種類 故波及 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	ā	発電	所			変電	及	電線 び特 圧配 路	別	高線	圧配 路	電	低圧配電線路	需要設備	合計 4 4 4 3 48 51 13 13 6 107 113 237 44 2
		波及	水力	火力	燃料電池	太陽電池	風力	原子力	計	旂	架空	地中	計	架空	地中	計	電線路	一設 備	計	
		有																		
電気火災	Ę	無									1		1					3	4	
		計									1		1					3	4	
		有															1	2	3	
感電死傷	蒙	無									1		1					47	48	
		計									1		1				1	49	51	
電気工作	た #加 <i>へ</i>	有																		
欠損等に	こよる	無		1					1									12	13	
死傷・特	勿損	計		1					1									12	13	
		有		5					5									1	6	
	主要 工作物	無	12	64			27		103									4	107	
電気工	±11F189	計	12	69			27		108									5	113	
作物の 損壊	その他	有									1		1					236	237	
	の工作	無																		
	物	計									1		1					236	237	
他社事は (被害な		有																44	44	
雷与車割	* 注	有		1					1								1		2	
106条に	電気事業法第106条に基づく	無		1			1		2									1	3	
その他の事故	計		2			1		3								1	1	5		
		有		6					6		1		1				2	283	292	
事故総件	牛数	無	12	66			28		106		2		2					67	175	
		計	12	72			28		112		3		3				2	350	467	

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)

			1									<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>
車物(り種類	他社 事故					年	度				
争以《	が生状	波及	H12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		有	2	1					1			
電気火災	Įį.	無	48	35	39	56	4	9	2	4	4	4
		計	50	36	39	56	4	9	3	4	4	4
		有	2	1	2		2					3
感電死傷		無	93	99	77	96	52	56	60	45	65	48
		計	95	100	79	96	54	56	60	45	65	51
電気工作	₩ ~	有	1	3		1		2	2		1	
欠損等に	こよる	無	20	27	29	32	21	15	21	24	17	13
死傷・特	勿損	計	21	30	29	33	21	17	23	24	18	13
		有	12	1	1	5	2		1	3		6
	主要工作物	無	54	71	62	97	110	111	102	111	99	107
電気工		計	66	72	63	102	112	111	103	114	99	113
作物の 損壊	その他	有	492	335	380	382	401	339	326	311	392	237
	の工作	無		45	42		1	1	1			
	物	計	492	380	422	382	402	340	327	311	392	237
他社事は (被害な		有	10	11	3	3	40	22	22	35	24	44
電気事業	*注答	有										2
106条	こ基づく	無					2	1	1	5	2	3
その他の	り事政	計					2	1	1	5	2	5
		有	519	352	386	391	445	363	352	349	417	292
事故総件	‡数	無	215	277	249	280	189	193	187	189	187	175
		計	734	629	635	671	634	556	539	538	604	467

表-3 電気事故件数総括表(設備別)

(自家用電気工作物設置者)

事故発生箇所						年	度				
争议无土国	1 <i>1</i> 71	H12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	水力	5	1		7	7		1	1	6	12
	火力	47	68	52	81	76	79	73	77	71	72
	燃料電池										
発電所	太陽電池										
	風力				1	28	34	28	38	26	28
	原子力			1	4						
	計	52	69	53	93	111	113	102	116	103	112
変電所		1		1	6	1		1	3	1	
送電線路	架空	4	3	2	4	1	2	1	1	2	3
及び特別 高圧配電	地中	1		4	1			1			
線路	計	5	3	6	5	1	2	2	1	2	3
	架空	1	1	1	5			1			
高圧配電 線路	地中										
	計	1	1	1	5			1			
低圧配電網	泉路	1			4				1		2
需要設備		674	556	574	558	521	441	433	417	498	350
合計		734	629	635	671	634	556	539	538	604	467

【参考】電気保安統計 HP

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

【備考】

- ・本統計における事故件数は、電気関係報告規則第3条(事故報告)に基づき、自家用電気工作物を設置する者が設置の場所を管轄する産業保安監督部長宛に提出された電気事故報告書の件数を集計したものである。
- ・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)

電気事故例の感電死傷事故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。

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。

発 生 年 月	平成 21 年 8 月
事業場の概要	受電電圧:6.6kV、受電電力:320kW 業 種 病院、主任技術者形態:外部委託
被害状况等	事故発生の電気工作物:キュービクル内の避雷器 6.6kV 被害者の概要:電気工事業者 61歳 電気工事経験年数:40年 感電負傷

【事故の状況】

- ・電気主任技術者、電気工事作業者3名で作業前ミーティングを実施
- ・当事業所施設担当者より停電の許可を得て電気主任技術者が真空遮断器 (VCB) を開放、その後、検電・放電を実施、VCB 負荷側に短絡接地器具を取り付ける。
- ・電気主任技術者が、工事開始の合図をする。
- ・作業員 A が正面より高圧交流負荷開閉器 (LBS) の取り外しを行う。
- ・負傷者Bは、LBS取付けアングル裏のナットを取り外そうとキュービクル内に体を入れた。
- ・負傷者Bが誤って充電中の避雷器に背中を接触させ、感電負傷した。



【事故の原因】

- 1 停電後、取り替える機器は検電したが、 周辺の機器は検電しなかった。
- 2 真空遮断器 (VCB) の電源側から配線されていた避雷器 (LA) である事を全員認識が無かった。
- 3 当事業所が救急指定病院であることから 緊急患者が搬送された際、直ちに復電す る事情から、時間的制約があり電力会社 のキャビネットを開放せず、全停電での 作業をしていなかった。



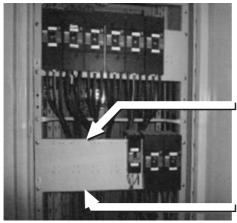
【再発防止対策】

- 1周辺機器も検電し充電部の表示を明確にする。
- 2 キュービクル内の配線チェックを全員で 確認する。
- 3 作業員を増やし、停電、復電作業者と工 事作業者とで、緊急の場合に対処できる 人員配置で、全停電で作業する。

発 生 年 月	平成 21 年 7 月
事業場の概要	受電電圧:6.6kV、受電電力:245kW
	業 種 砕石プラント、主任技術者形態:外部委託
被害状況等	事故発生の電気工作物:キュービクル内の避雷器 6.6kV
	被害者の概要:第1種電気工事士 33歳 電気工事経験年数:7年
	意識不明、右手親指より右腕内側及び右足土踏まずに電撃傷

【事故の状況】

・破砕機の移設工事に伴い、工事作業者(被災者)が既設配線の撤去作業及び破砕機からキュービクルまでの新設配線の増設作業を行っていた。被災者は、ケーブルをキュービクルに引き入れた。開閉器に接続する前にケーブルを固定するため、開閉器取り付け板の裏面に手を入れ、ケーブルの曲がりを直していたところ、210V動力母線ブスバーに右手が接触し感電した。(被災者の服装:長袖作業服、作業ズボン、作業用手袋(一部ゴム製)、安全靴、安全帽着用)



キュービクル内 動力盤正面、開閉器の配列

| 裏側、動力母線 | 銅バーに接触箇所と思われます。

ケーブル固定の為 手を入れたと思われる。

【事故の原因】

- 1 停電をせずにキュービクル内にケーブル 引き入れ作業を実施した。充電部分が接 近していたが、防護措置を実施しなかっ た。
- 2 作業経験から作業手順書を作成せず、事 前調査が不十分だった。
- 3 電気管理技術者に事前連絡し打合せを行わなかった。

【再発防止対策】

- 1 キュービクル内の作業は停電措置を行ってから作業を実施する。
- 2 作業者に作業手順、作業分担を明確に指 示する。
- 3 小規模工事でも事前に管理技術者に連絡 し打合せを実施し、電気管理技術者の立 会いのもとで作業を実施する。また、緊 急時の連絡体制を再教育する。

公益社団法人 東京電気管理技術者協会 對比地 勇次

電気自動車普通充電用電気設備の施工ガイドラインについて

1. 制定の背景

電気自動車 (EV)、プラグイン・ハイブリッド自動車 (PHV)等、車載の蓄電池を用いて電動機を駆動し公道を高速で走行可能な車両 (本稿では以下 EV と総称する)が、国内主要自動車メーカー各社から相次いで発売されることとなり、一般住宅 (戸建住宅・集合住宅)やオフィス、公共施設等に於いて、EV 充電用電気設備の整備が求められている。

今日国内で発売される EV は、商用交流 200V/100V を供給することで 充電可能な「普通充電」用充電器を車両に搭載しており、身近な電力で充 電出来ることを特長としている。一方、電気器具等の負荷設備へ電力を供 給している建物の低圧屋内配電設備から見ると、負荷設備としての EV は、

- ①大形電気機械器具並みの電流を消費する、高負荷機器である
- ② 1回の充電時間が数時間~10時間超に及ぶ、連続負荷である
- ③年間を通じて使用頻度が高く、連日繰り返し接続する高頻度負荷である
- ④荒天下での給電・開閉操作が日常的に行われる、屋外使用負荷である

以上のような電気的特徴を併せ持つことから、従来一般家庭で使用されていた如何なる家電機器とも性質を異にする大容量の負荷設備であり、給電設備には相応の電気的・機械的耐力を要する(表-1参照)。

	<u>₹</u> 1	电気日割半の貝何付	注の一例	
		EV		PHV
alotti – bol	富士重工業 (株) プラグインステラ	三菱自動車工業 (株) i-MiEV	日産自動車(株) リーフ	トヨタ自動車 (株) プリウスプラグイン ハイブリッド
車種の一例				0
〔200V 充電〕 充電電流 (皮相電力) ×充電時間	15A (3.0kVA) ×5時間	15A (3.0kVA) ×7時間	15A (3.0kVA) ×8時間	未公表 ×1時間40分
〔100V 充電〕 充電電流 (皮相電力) ×充電時間	15A (1.5kVA) ×8時間	15A (1.5kVA) × 14時間	11.2A (1.12kVA) × 28時間	未公表 ×3時間

表-1 電気自動車の負荷特性の一例

しかしながら、現時点では、電技・電技解釈・内線規程とも、前述した 特徴を持つEVへ日常的に給電する電気設備を想定していない為、EV 充 電用電気設備のための施工の定めがなく、施工現場に於ける具体的な施工 要領の整備が求められていた。

社団法人日本配線器具工業会では、前記法令や内線規程等の設備規定を補完する民間規定として、技術資料 JWD-T33「EV 普通充電用電気設備の施工ガイドライン」を取り纏め、平成23年1月17日付で第1版を制定、公表したので、以下そのあらましを紹介する。

2. 幹線及び分岐回路の設計

EV 普通充電設備は、単相200V または単相100V 電源を車両に接続し、車載の充電器を経由して駆動用蓄電池を充電する。駆動用蓄電池は、現在発売されている四輪軽自動車級で数 kWh~十数 kWh、四輪普通車級で二十数 kWh の容量を積載するが、充電に要する時間を最短とするため、殆どの EV に於いて、車載充電器の入力電流は定電流特性(充電スタート時点から充電終了直前まで、当該充電器の定格入力電流一杯の消費電流が流れ続け、満充電になり次第 "ストン" と電流が垂下する特殊な負荷特性)を有している。

通常の家電製品では、製品の定格銘板に記している消費電流は最大負荷時の実効電流値であり、一般に負荷電流は変動や断続を繰り返して動作するため、複数負荷を運転した時の電気設備全体での合成消費電流は、算術和(単純な足し算)よりも必ず小さくなる("不等率"による平準化効果)。

ところが EV では、前述の負荷特性に因り平準化が働かないので、EV 充電用分岐回路を新設する際には、接続先の分電盤や幹線に対し、既存負荷の合成容量に EV 充電設備の定格負荷容量を単純加算する必要がある。

また、EV 充電用分岐回路を複数必要とする集合住宅やオフィス、商用 ビル等に於いては、複数設けた EV 充電用分岐回路が同時に使用される確 率が高いと考えられる("需要率"が1に近い)ことから、幹線や主幹開閉 器の容量選定に注意が必要である。

EV 充電用分岐回路は、その使われ方から地絡のおそれが高いと考えられることから、分岐回路の遮断器に漏電遮断器(ELCB)を施設すること

を求めた。なお、我が国の一般住宅に於いては、住宅用分電盤の主幹開閉器に高速高感度型漏電遮断器(定格感度電流30mA、0.1s)が施設されている。

ガイドラインではこのことを考慮し、EV 充電用分岐回路の ELCB は定格感度電流 15mA の高速高感度型と指定しているが、地絡時に主幹 ELCB との間に選択遮断させるには速度協調が取れず、感度協調も充分とは云えないことから、現状では地絡保護協調に課題を抱えている。本稿では紙数の都合で詳しく触れないが、JWD-T33には住宅用分電盤の機器構成について1章を割き、需要家の利用状況に応じて地絡時のリスクを最小化する施設方法を詳述しているので、EV 充電設備を構築される際には御一読頂きたい。

3. 配線設計

当ガイドラインでは、単相200VのEV普通充電用分岐回路を「20A配線用遮断器分岐回路」「30A分岐回路」の2種とした。分岐回路の電線の太さは、現行の電技・電技解釈・内線規程にて、前者は直径1.6mm銅線以上、後者は直径2.6mm銅線以上とされる。当ガイドラインでは、前述のEVの負荷特性に鑑み、直径1.6mm銅線の仕様は不十分と考え、前者にあっても直径2.6mm銅線を指定している。高容量連続負荷に対する裕度を持たせるとともに、将来EV負荷の容量UP時に30A分岐回路化することも視野に入れた規定である。

EV 充電用分岐回路は専用回路とし、受口の数は分岐回路当り1個とする。このことは、高負荷・連続負荷のEV へ安全に給電する過電流保護上の要点となる。

EV 充電用コンセントには D 種接地配線を必須とし、住宅用分電盤に集中接地端子を持つ場合、コンセントの接地配線は集中接地とするよう求めた。EV の多くはクラス I 機器であり、絶縁故障時の感電保護に保安接地が必要であることから、このことは感電保護上の要点となっている。

4. コンセント等の施設方法

EV 用充電コンセントは、日配工規格 JWDS 0033規定の極配置と、同規格に規定の要求性能を満たすよう求めた(表 - 2参照)。

,	種 類			極配置(20	0A 250V)	極配置(3	0A 250V)
名 科	j.	形	別	刃	刃 受	刃	刃 受
EV 充電用 プラグ	差込	普通	形		2) 0		
EV 充電用 セント		普通 防ま		•			(0)

表-2 日本配線器具工業会規格 JWDS 0033 「EV 充電用コンセント・差込プラグ」

EV 用充電コンセントの取付高さは、コンセントの嵌合面が地上高0.6~1.2m の高さとし、一般的な屋外防雨コンセントより高い取付高さを求めた。これは、プラグの挿抜時に嵌合面を目視出来るようにすることと、EV 充電用ケーブルアッセンブリー中に設けられる「コントロールボックス」の収まりに配慮したもので、米国電気工事規定 NEC を参考とした。

駐車場内に施設するEV 充電用コンセントに関し、衝撃からの保護、供給対象や供給区画の制限について追加規定している。折角施設されたコンセントが、いざという時に使えないということの無いよう、運用上の配慮を求めた規定である。

5. 既存コンセント使用時の注意

一般住宅やビル等の屋側に、図-1に示す「防雨コンセント」が多数施設されている。このコンセントは主として屋外設置される庭園灯・看板灯や、屋外で一時使用される電動工具への給電等を意図して製造されたもので、頻繁な抜き差し使用を行うEV充電用としては耐久性が充分でない場合がある。また、屋外の既設コンセントには、長期に亘り使用されなかったものや、経年使用で耐久限度を迎えたものなどが混在しており、EV充電に常用する回路としては利用に適さないものが散見されることから、「防雨コンセント」はEV充電用コンセントとして常用しないよう、注意喚起することとした。

[※] JWDS 0033適合のコンセントに代えて、上記と同一の極配置を持つ JIS C 8303「配線用差込接続器」適合のコンセントを使用することも出来ます。この場合、適切なエンクロージャやアクセサリー類を併用して、前記 JWDS 0033に規定の要求性能を満たすよう、施設する必要があります。

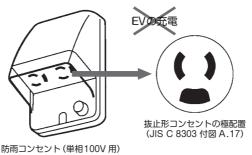


図-1 既存「防雨コンセント」の形状例と極配置

※本稿で紹介した日配工規格・日配工技術資料は、下記のホームページの 「刊行物・パンフレット」にて、入手方法をご案内しています。 [日配エホームページ] http://www.jewa.or.jp/

神保電器株式会社 技術開発部 藤田 昌宏

(表紙写真の説明) -

表紙の写真は、どこの現場でも行っている 「毎日、3時の定例会議 | の打ち合わ せ風景です。各業種の職長たちが、明日の作業予定、搬入資材の時間、物量、使用ゲー ト、立入禁止区域などを打ち合わせする場です。

また、特に大切なことは、安全当番からの、安全パトロール結果の報告、また 不安全行動の指摘などがあげられます。

各職の基幹技能者の能力を発揮する場所です。

電気自動車急速充電設備の電気工事について

1. はじめに

運輸部門では、低炭素社会の実現に向けた大幅な排出量削減を実現するために電気自動車(EV)の普及を推進している。しかし、EVの普及を促進するためには、充電インフラを整備することが必須条件となっている。

充電インフラとしての主軸である電気自動車用急速充電器の設置台数は、2011年5月12日現在で747台(全国656台、海外91台)であり、今後、本格普及に向けて持続的に拡充されて行くと思われる。本稿では、急速充電器の設置に関する留意点について紹介する。

2. 急速充電器の現状

これまでの充電器は、充電する電池の特性または充電パターンが異なる 電池に対して、電池の状況を把握しつつ充電管理を行っていたが、電気自 動車は車種ごとに異なる電池を内蔵しており、今後開発される車種全ての 車両に対して電池に障害を与えることなく急速充電を行うことは、充電器 を管理する上で非効率な運用や充電能力を十分に活かせない可能性があ る。

そこで CHAdeMO 方式の急速充電器が普及している。この方式は、電気自動車に搭載されている ECU (Electric Control Unit) が充電中に電池状況を常に監視するとともに、その時々の電池状況に応じた充電に必要な電流値を計算して、充電ケーブルに備わっている通信線を介して充電器に通知する充電指令値に等しい直流電流を供給する。

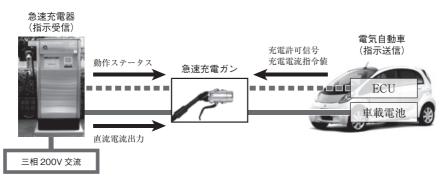


図-1 CHAdeMO 方式の概念図

3. 急速充電器の設置に関する留意点

CHAdeMO 方式の急速充電器は三相200V 入力、最大出力50kW となっていることから、電源設備にその分の容量を確保しなければならない。従って、契約電力は50kW 以上となり、特段の理由がない限り高圧または特別高圧の需要家の自家用電気工作物として設置される。

急速充電器は不特定多数の方が利用するため、危険がなく利用しやすい設置環境に配慮する必要がある。利用者が扱う急速充電器の充電ケーブルは、操作性の問題から短めに設定されることが多く、通常は3~5m 程度で市販化されている。一方、電気自動車の急速充電コネクタ挿入位置は機種毎に異なっていることから、駐車スペースと急速充電器の設置位置は施工前に十分検討する必要がある。また、充電時には車両を近接して使用するため、車止めやポールなどを設置して衝突防止策を取ることが望ましいが、急速充電器のメンテナンス用開閉部分などと干渉しないようにスペースを確保しておかなければならない。

4. 急速充電器の設置に関連する消防法への対応

電気自動車の充電設備のうち、電気を設備内部の変圧器で変成する全出力20kW以上の電気自動車用急速充電設備は火災予防条例第11条の「変電設備」に該当するものとして、東京消防庁から当該設備の取扱いに係る基準が示されている。当該基準では、急速充電設備は条例第11条の規制を受けるが、安全に係る一定の要件を満たした場合は、条例22条の2(基準の特例)を適用し、条例11条の規定によらないことができるとされ、基準の特例を適用するためには、所轄の消防署に特例適用申請書を提出することが必要となっている。

特例の適用を受けない場合は、条例11条の規定により、特定急速充電設備を屋内駐車場には設置できず、屋外駐車場の場合は、建物から規定の隔離距離を確保して設置する必要があり、一般ユーザーの使用も認められていない。

5. おわりに

現在、関係する省庁及び団体において電気自動車の安全性及び急速充電 設備等の規格の統一化を図るための検討が行われており、今後より安全に 設備を利用するために、ハード面やソフト面での安全対策が図られて行く ものと思われる。

株式会社 関電工 品質工事管理部 水野 克美

「2011電設工業展」にみる最近の内線工事用工具・材料及び計測器

電気設備機器や資材、工具などの総合展示会「2011電設工業展」(主催:一般社団法人日本電設工業協会)は、5月25日~27日の3日間、東京ビッグサイトにおいて開催されました。第59回目となる今回のテーマは「低炭素社会へ~電設技術とグリーン・イノベーション~」。国内外から192社が出展し、期間中の来場者数は延べ97.141人に達しました。

さらに今回は、東日本大震災の復興支援を目的に「元気な日本へ 目指せ 復興!」のサブテーマを掲げ、電気設備の重要性をアピールしていました。

ここでは、工具、材料、計測器を中心にいくつかの展示されていた製品 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。

1. 内線工事用工具・材料

(1) アタッチメントナッター

このアタッチメントナッターは、14.4Vのドリルドライバー(メーカー不問・トルク調整機能付きタイプ)に装着し、正転により締結、逆転により開放することでブラインドナットの締結作業を完結するものです。

普段利用されているドリルドライバーへの 装着により、電気ナッター同様に連続作業が 可能となります。作業時間は電気ナッターの 方が上ですが、手動式ナッターのような体力 の消耗がないのが特徴です。

使用可能なブライ ンドナットの素材	アルミニウム:4M、5M、6M スチール : 4M、5M、6M ステンレス : 4M のみ使用可
メーカー名	(株) ロブテックス http://www.lobtex.co.jp

(2) LLFA テープ

この製品は、絶縁・漏洩修理(蒸気・エアー 含む。)・防水・防食・結束等、これ1本であら ゆる用途に使用できる高性能自己融着シリコン







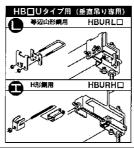
(3) 吊り金具用補強金具

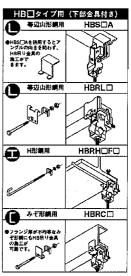
この製品は、電力ケーブル幹線敷設ケーブルラック・電線管等の施工

における建築鋼材からの各種吊り金具用補強金具 です。

既に取付いている吊り金具に対して容易に取付けが可能な上、地震時の水平方向に対する引張り荷重が働いても吊り金具を脱落し難くする(安全性を高める)吊り金具用補強金具です。







メーカー名 | ネグロス電工(株)

http://www.negurosu.co.jp/

(4) ワンタッチコネクター WF シリーズ

このコネクターは、単線とより線をレバー操作で簡単に結線できるものです。 結線後は常にスプリングが電線を保持します。スプリング解放時はレバー

が上がっているため締め忘れがありません。

厚着工法と比べ、工具の適合やメンテナンス、作業者の熟練度に左右されないため施工結果の均一性が図れます。また、単線、より線、太さの異なる電線を混在して結線可能であり、汎用性が高く現場作業に柔軟に対応できます。

仕 様	単線・IV7本より線・より線	ϕ 0.65 \sim ϕ 2.0mm 0.08 \sim 2.5 (3.5*) mm ² 0.08 \sim 4.0*mm ²
定 格	32A、400V (屋内]配線用途20A、300V)
メーカー	ワゴジャパン(木	朱)
名	http://www.wa	go.co.jp/



2. 内線工事用計測器など

(1) アナログメグオームハイテスタ IR4082-11

この製品は、接地抵抗測定機能(2極 法簡易測定)を搭載したアナログタイプ の3レンジ絶縁抵抗計です。

太陽光発電システムや従来の戸建・集 合住宅の電気工事後の施工検査を本製品 1台で行うことができます。



絶縁抵抗計の仕様	定格電圧:125V / 250V / 500V-100M Ω
接地抵抗計の仕様	測定方式: 2 極法 (簡易測定) 測定範囲: $2 \sim 110 \Omega / 20 \sim 1100 \Omega$
交流電圧計の仕様	測定範囲:0~600V
メーカー名	日置電機(株) http://www.hioki.co.jp/

(2) 省エネモニタ

この製品は、省エネ対策に必要な電流、電力などのエネルギー・データを自動的に収集/保存し、無線にてパソコンに電送する簡易モニタリング・ツールです。



この「省エネモニタ」は、電力、電流などを計測する電気設備の機器側に設置され、収集したデータを無線 LAN で伝送するため、データ管理装置までの配線が必要ありません。また、データ管理は汎用 PC で行われるため、事務所にある既存のノート PC などを用いて、低価格で手軽にエネルギー・データの管理が行われます。

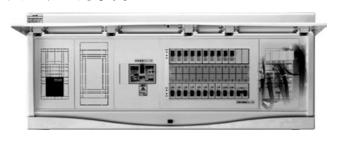
電源	電圧 AC100V ± 10%、最大消費電力1A (I/O ユニット32台接続時)
信号	パルス(100ms 以上)8点/ユニット。アナログ(DC0-5V)4点/ユニット。 最大32ユニット接続可能
無線	IEEE802.11g 準拠 (54Mbps)、IEEE802.11b 準拠 (11Mbps)
ソフトウ	理 OS:Windows98 / Me / XP / Vista / 7 (Excel97以降で動作) エ CPU:300MHz 以上、メモリ:128MB 以上 メディア:CD-ROM
メーカー	名 JFE エンジニアリング (株) http://www.jfe-eng.co.jp

(3) HEMS 対応ホーム分電盤

この製品は、HEMS(Home Energy Management System)対応のエネルギー監視機能付きホーム分電盤です。

主幹(家庭内全体)及び分岐(各部屋、各設備)の消費電力、太陽光発電やガス発電(エネファーム等)の発電量が計測できます。また、電力以外にも、家庭で使用するガス、水道の使用量が計測できます。

幅広くエネルギー監視を行うことにより、家庭におけるエネルギー使用 量削減をサポートいたします。

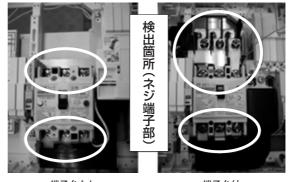


主幹計測ユニット (エネルギー監視装置)	定格電圧:100V/200V、周波数:50/60Hz 計測回路数:主幹1回路、発電電力2回路、深夜電力1回路 定格入力電流:主幹100A、発電機50A、深夜電力50A
分岐計測ユニット (エネルギー監視装置)	計 測 回 路 数:分岐8回路/16回路 定格入力電流:20A/30A
パルス計測ユニット (エネルギー監視装置)	計 測 回 路 数:ガス1回路、水道1回路 入 力 方 式:無電圧 a 接点またはオープンコレクタ
メーカー名	日東工業(株) http://www.nito.co.jp

(4) 接触部過熱検知機能付きブレーカ

この製品は、接触部の過熱を検知することのできるブレーカです。

従来、接触部の過熱検 出方法には、温度による 検出方法が考えられてお りましたが、通電電流に よる影響が大きく、 量のブレーカしか適用で きず、過負荷との判別も できないという欠点もあ りました。しかし、放電



端子台なし

端子台付

発生前の過程で起きている、接触面積の異常な減少、変化を接触電圧に変換し検出するという、今までにない、全く新しい方式の検出方法を実証することで、微少な放電、負荷の容量に関係なく、早い段階で検知することができました。

施工状態の良し悪しだけでなく、経年変化による状態悪化を監視、検知 することにより、電気火災の予防に役立てる製品となっております。

種 類	ELCB
極・素子数	3P2E
フレーム	60AF、100AF
定格電流	30, 40, 50, 60, 75, 100A
定格遮断容量	5kA
メーカー名	河村電器産業 (株) http://www.kawamura.co.jp/

一般社団法人 日本電設工業協会 種部 惠三

平成23年度 登録電気工事基幹技能者 認定講習会 -

- ■認定講習を受講するには
 - ○電気工事(電気通信工事)の現場施工経験が10年以上
 - ○第一種電気工事士免状(交付)後、施工経験5年以上
 - ○建設業における職長教育修了証取得後、職長経験3年以上
 - これらの経験について「実務経験証明書」による事業主の証明が必要です。
- ■認定講習会(初めて挑戦される方)
 - ①日本電設工業協会(電設協)のホームページに、7月始め「認定講習会のご案内」をアップします。ご案内には、受講申込書、実務経験証明書及び免状等コピー貼付用紙が掲載され、ダウンロードすることができます。
 - ②申込受付は、8月1日から1ヶ月間です。受付は講習会開催地の電設協の支部 及び各都道府県電業協会です。(ご案内参照)
 - ③認定講習会は10月29日(土)、30日(日)の2日間全国一斉に実施します。2日目の講習終了後に試験を実施します。

お問い合わせ:

一般社団法人 日本電設工業協会 (電話:03-5413-2165 http://www.jeca.or.jp/)

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みなさん!

遠れないでください。!!



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 に指定講習機関が実施している定期講習を受けなくてはなりません。

指定講習機関では、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。 是非、ご利用ください。

「受講案内送付サービスとは ?

指定講習機関では、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 権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については、都道府県によっ て異なります。免状を交付された都道府県によっては、交付されても 自動的に受講案内が届かない場合があります。 詳しくは、下駅の指定講習機関までお問い合わせ願います。

転居をされたら

住所変更も忘れずに!!

手続きがお済みの方で住所を変更された方は、指定講習機関まで お知らせください。

nite

【電気工事士法に基づく経済産業大臣指定講習機関】

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 E-mail: kosyu@nite.go.jp



・ホームページでも「開催予定」「よくあるご質問」などの 情報をご案内しています。 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 =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.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は、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. 絵でわかるビル電気工事のしごと 一はじめての現場 一

★現場で戸惑わないために読む本

資格を取得し、これから工事の実務に就こうとしている電気工事士の方を対象に、どのような段取りで、どのようなことに注意して工事を進めればよいかを解説した実務入門書。電気工事の仕事の実際を豊富な写真・図により、建設工事の進行に合わせて解説している。

★このような方におすすめ

- ・資格を取得し、現場実務に就こうとする電気工事士
- ・電気工事関連会社の新入社員教育テキスト

著者:財団法人 電気工事技術講習センター(発売元 オーム社)

定価: 2,853円(本体2,700円+税) B5 192頁 発売日: 2011/01

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 講案内をお届けするた めに使用いたします ので、住所等をあるた されたときは、右の関 式により、はがき又東 式により、はがきます で、はがきない。

(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。

※ 免状交付者	『道府県』	名	※ 免状番	号		
	都道 府県		第		号	
※ 免状交付日	1		※ 生年月	日		
(平成 年	月	日)	(昭和	年	月	日)
※(フリガナ)					
※氏 名	•					
(改姓の方は、		(旧氏	名)
※ 住 月	f	₸	-		hera x Mr.	-l- 100
	_				都道	府県
	1 75		(
Tel (市外局	首番)	(_)
						,
)
(以下は、勤務 新勤務先名 _						
(以下は、勤務 新勤務先名 _	· 上 :先変更 <i>0</i> : : : : : : : :		方のみ)	百府県	_	
(以下は、勤務 新勤務先名 _ =	· 上 :先変更 <i>0</i> : : : : : : : :		方のみ)	[府県	-	
(以下は、勤務 新勤務先名 _ =	· 上 :先変更 <i>0</i> : : : : : : : :		方のみ)	京府県	-	

第一種電気工事士のための

電気工事技術情報 VOL.29

発行日/平成23年7月13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

[©]本誌の一部または全部を、無断で複製あるいは転載すると著作権および出版権の侵害となることがありますので、ご注意下さい。