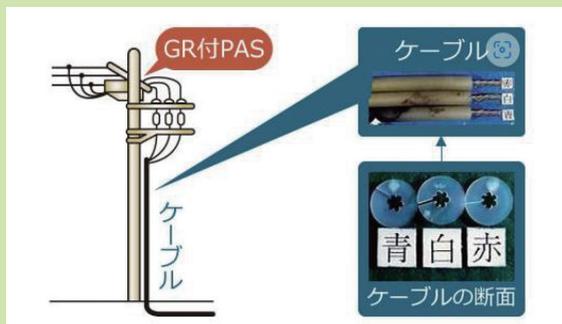


第一種電気工事士のための

電気工事技術情報

VOL.41/2024-03



目次

高圧ケーブルにおける水トリー現象に係る注意喚起について	2
小規模事業用電気工作物の新制度 Q&A	7
小規模事業用電気工作物の保安規制	13
電気事故 令和3年度自家用電気工作物の事故統計	14
電気工事不具合事例	17
機器・材料・工具・測定器	
「JECA FAIR 2024～第72回電設工業展～」東京ビッグサイトにて開催	20

高圧ケーブルにおける水トリー現象に係る注意喚起について

電線・ケーブル類

電線・ケーブル類は、絶縁電線、ケーブル、コード及び通信用ケーブルに大別され、導体の材料、導体の構成、被覆の有無・材料、単心・多心などにより様々な種類があり、目的・用途に応じ広範な分野で使用されている。

現在、地球環境保全の動きが世界規模で進行しており、産業廃棄物による環境汚染やその処理問題の解決が重要な課題の一つであり、そのような状況下で、電線・ケーブルが廃棄処理されたときに環境に与える影響を抑え、鉛やハロゲンを含まず、耐燃性を有し、リサイクルしやすい材料で構成された「EM^{※1}電線・ケーブル」が日本産業規格(JIS)も制定されて近年多く普及しており、さらに、キャブタイヤケーブルやコードにも品種が拡大している。

情報通信ケーブルでは、欧州のRoHS規制物質^{※2}やハロゲンを含まない「ECOケーブル」の規格を整備し、普及を進めている。

また、電線・ケーブルの再利用技術が開発され、廃電線被覆材識別のため、EM電線・ケーブルとその他の電線・ケーブルの被覆材を分別して回収できるよう、2011年製造分からEM600VCE/F等のEM電線・ケーブルの製品表面に一条突起(図1)を設け、その他の電線・ケーブルと容易に区別できるようにするなどの方策が進められている。

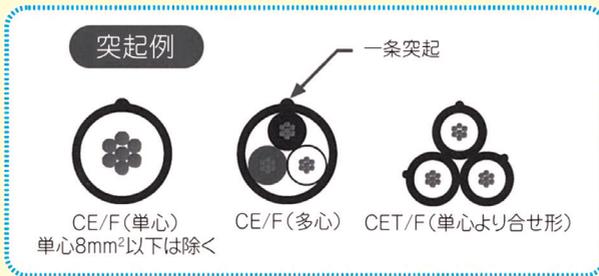
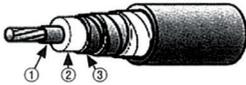
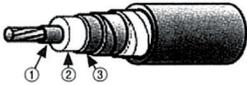


図1 一条突起例 (日本電線工業会資料より)

高圧架橋ポリエチレンケーブルに関し、経年変化による波及事故防止に効果がある3層押し出し形(E-Eタイプ)(図2)の使用が推奨されている。

※1 EM エコマテリアルの略。造語。

※2 RoHS規制物質：電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州委員会及び理事会指令（鉛、水銀、六価クロム、カドミウム等6種類の有害物質の含有量規制。Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipmentの頭文字からローズ指令と呼ばれる。）生産から廃棄・処分に至る製品のライフサイクルにおいて、環境負荷や人の健康に害を及ぼす危険を最小化することを目的としている。

種類	E-Tタイプ	E-Eタイプ
ケーブル図		
①内部半導電層	押出被覆	押出被覆
②絶縁体	押出被覆	押出被覆
③外部半導電層	テープ巻き	押出被覆

(E-E: Extruded-Extruded, E-T: Extruded-Tape)
 日本電線工業会規格 (JCS: Japanese Cable Makers' Association Standards) 解説によると、記号のEEは、内部半導電層と外部半導電層の押出し (Extrusion) のEを意味する。

図2 架橋ポリエチレンケーブルの構造
 (電気安全パンフレット「波及事故を防止するために」〈電気安全全国連絡委員会〉より)

別紙に示すように、高圧ケーブルについては、令和5年12月1日付で、経済産業省電力安全課から「更新推奨時期に満たない高圧ケーブルにおける水トリー現象に係る注意喚起」が出された。更新推奨時期に満たない高圧ケーブルについて点検の実施等の注意喚起を行っています。高圧需要家の引込みからキュービクル間などの高圧ケーブルについて、本周知も踏まえた点検等が望まれます。

また、EMケーブルに用いられるポリエチレン系シースは、ビニルシースに比べ製造時の残留応力が高いことから、日射や負荷電流等によるヒートサイクルで、比較的収縮しやすいという特徴がある。

このようなシースが収縮することをシュリンクバック現象といい、シースの収縮によりケーブルの遮へい銅テープの露出や破断が発生して絶縁破壊に移行する危険性があることから、シースストップパー等の取付け検討が推奨されている。(図3)

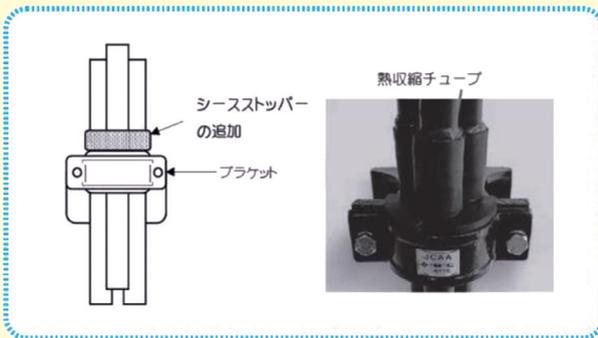


図3 シュリンクバック対策の施工例

「更新推奨時期に満たない高圧ケーブルにおける水トリ現象に係る注意喚起」に関する補足的周知

令和5年12月1日
経済産業省 電力安全課

令和3年6月16日に経済産業省中部近畿産業保安監督部近畿支部及び独立行政法人製品評価技術基盤機構が公表した「更新推奨時期に満たない高圧ケーブルにおける水トリ現象に係る注意喚起」(別紙)のP2の留意事項について、記載を補足した上で、全国を対象に以下の通り改めて周知いたします。

周知事項

電気工作物設置者及び電気保安業務担当者におかれましては、更新推奨時期に満たない高圧ケーブルであっても地絡事故が発生する可能性があることを念頭に、以下の点に留意ください。

- ・定期的に高圧ケーブルの点検を実施し、劣化の兆候が確認された場合は、更新推奨時期に満たなくとも速やかに更新するようお願いいたします。
- ・高圧ケーブルはそれぞれその特性に応じて使用することが重要です。高圧ケーブルの設置に当たっては、その敷設環境を確認し、水の影響がない場合には、設置者のニーズ等に応じてE-Eタイプ(外部半導電層が押出成形)またはE-Tタイプ(外部半導電層がテープ巻き)を選択してください。敷設環境に水の影響がある場合には、品質に関する説明を踏まえてE-EタイプまたはE-Tタイプを選択してください。

表 E-EタイプとE-Tタイプの特徴

	E-Eタイプ	E-Tタイプ
構造概略	<p>外部半導電層が押出成形</p>	<p>外部半導電層がテープ巻き</p>
外部半導電層の剥ぎ取り	専用工具等が必要	容易
単価	E-Tタイプに対し約1.11倍	E-Eタイプに対し安価
耐水トリ性	高い	敷設環境と品質に関する説明に留意

※ 近畿地域の6.6kV CVT38sqにおける単価を比較(一般財団法人建設物価調査会「月刊 建設物価」2021年6月号による)

以上

更新推奨時期に満たない高圧ケーブルにおける 水トリー現象に係る注意喚起

令和3年6月16日

経済産業省 中部近畿産業保安監督部近畿支部
独立行政法人製品評価技術基盤機構

近年、近畿管内の自家用電気工作物設置事業場において、比較的新しい高圧引込みケーブルが絶縁破壊し、電力会社に供給支障を与えるという波及事故が増加しています。

高圧ケーブルの更新推奨時期は15年^{※1}として管理されている事業場が多く見られますが、高圧ケーブルの絶縁破壊に伴う波及事故のうち、15年未満の高圧ケーブルの割合は、平成30年度は13.3%でしたが、令和2年度は43.8%と増加しています。

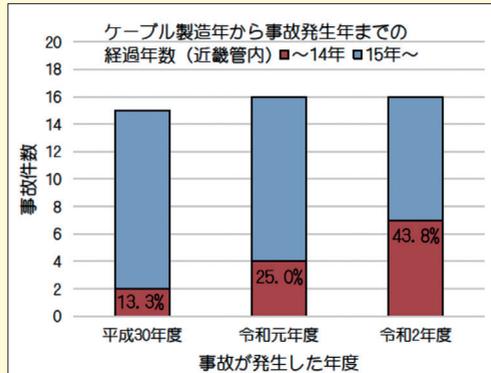


図1 近畿管内における高圧引込みケーブル絶縁劣化起因の波及事故件数

これらの高圧ケーブルは地中埋設管路に敷設されたものが大半であり、原因を独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）等が調査した結果、水トリー現象（外導トリー）^{※2}によるものと確認されました。

※1 一般社団法人日本電線工業会資料

https://www.jcma2.jp/files/documents/hv_cvcable.pdf等による。

※2 水トリー現象は、高圧ケーブルの絶縁に使われる架橋ポリエチレン等に、水と電界が影響して小さな亀裂が発生し、樹枝（tree）状に成長する現象で、外部半導電層から導体に向けて進展する水トリーを外導トリーという。

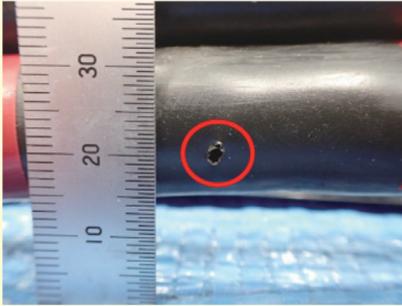


写真1 シースの地絡痕

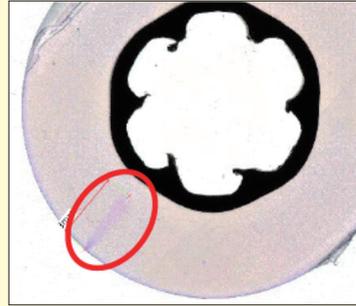


写真2 絶縁体の水トリー

電気工作物設置者及び電気保安業務担当者におかれましては、更新推奨時期に満たない高圧ケーブルであっても地絡事故が発生する可能性があることを念頭に、以下の点に留意ください。

- ・定期的に高圧ケーブルの点検を実施し、劣化の兆候が確認された場合は、更新推奨時期に満たなくても速やかに更新するようお願いいたします。
- ・事故が確認されている高圧ケーブルはE-Tタイプ（外部半導電層がテープ巻き）ですが、更新の際は水トリー現象に強いE-Eタイプ（外部半導電層が押出成形）の採用を推奨します。

表1 E-EタイプとE-Tタイプの特徴

	E-Eタイプ	E-Tタイプ
構造概略		
外部半導電層の剥ぎ取り	専用工具等が必要	容易
単価 ^{※3}	E-Tタイプに対し約1.11倍	—
耐水トリー性	非常に高い ^{※4}	あまり高くない

※3 近畿地域の6.6kV CVT38sqにおける単価を比較（一般財団法人建設物価調査会「月刊 建設物価」2021年6月号による）

※4 E-Eタイプの高圧ケーブルは、電力会社や鉄道会社等で広く採用され、これまで近畿管内において水トリー現象による地絡事故の報告はありません。

小規模事業用電気工作物の新制度

Q&A



太陽電池発電

10kW以上50kW未満



風力発電

20kW未満

2023年3月20日より
2つの保安規制が義務化されました

基礎情報届出制度

使用前自己確認制度

詳しくは

<https://www.shoushutsuryoku-salene-hoan.go.jp/>



経済産業省

Ministry of Economy, Trade and Industry

技術基準適合維持

■技術基準適合維持義務の対象が拡大され、小規模事業用電気工作物(太陽電池:10kW以上50kW未満、風力:20kW未満)も、技術基準適合維持義務の対象となります。

		太陽電池発電設備の保安規制の対応				風力発電設備の保安規制の対応			
		保安規制				保安規制			
出力等条件		事前規制 安全な設備の設置を担保する措置		事後規制 不適切事業等への対応措置		事前規制 安全な設備の設置を担保する措置		事後規制 不適切事業等への対応措置	
事業用電気工作物 ↑ 小規模事業用 電気工作物 ↓ 工作物 ↓ 風力発電	2,000kW以上	技術基準維持義務 技術基準の適合	電気主任技術者の選任 保安規程の届出 自己確認 【範囲拡大】	報告徴収	事故報告	技術基準維持義務	電気主任技術者の選任 保安規程の届出 自己確認 【範囲拡大】	報告徴収	立入検査
	2,000kW未満 500kW以上								
	500kW未満 50kW以上								
	50kW未満 10kW以上								
	10kW未満								

経済産業省「小規模事業用電気工作物に係る保安規程の適正化」(2022年6月29日)から作成

基礎情報届出制度

■基礎情報届出の制度が新設され、小規模事業用電気工作物(太陽電池:10kW以上50kW未満、風力:20kW未満)は、基礎情報の届出が義務となります。

■既設の設備(FIT認定を受けている設備は除く)についても2023年3月20日の施行から6カ月以内(9月19日まで)に届出が必要です。

■以下の既設の設備はFIT認定の有無にかかわらず届出を求められます。

- ①基礎情報の項目に変更があった場合
- ②小規模事業用電気工作物に該当しなくなった場合(廃止を含む)

届出事項	設置者	設備	保安体制
	<ul style="list-style-type: none"> ●氏名又は名称及び代表者の氏名 ●住所 ●連絡先(電話番号、メールアドレスその他連絡先) 	<ul style="list-style-type: none"> ●小規模事業用電気工作物の名称 ●小規模事業用電気工作物の設置の場所 ●小規模事業用電気工作物の種類 ●小規模事業用電気工作物の出力 	<ul style="list-style-type: none"> ●保安監督業務担当者の氏名又は名称 ●保安監督業務担当者の住所 ●保安監督業務担当者の電話番号 ●保安監督業務担当者のメールアドレス ●点検の頻度

使用前自己確認制度

■使用前自己確認の対象が拡大され、新設する一部の事業用電気工作物(太陽電池:50kW以上2,000kW未満、風力:20kW以上500kW未満)及び小規模事業用電気工作物(太陽電池:10kW以上50kW未満、風力:20kW未満)は、使用前自己確認が義務となります。

■既設設備についても以下の一定の変更の工事を行った場合には、使用前自己確認の結果の届出が求められます。

変更の工種の種類	太陽電池発電設備の条件 出力:10kW以上2,000kW未満	変更の工種の種類	風力発電設備の条件 出力500kW未満
発電設備の設置	5%以上の出力の変更	発電設備の設置	5%以上の出力の変更
太陽電池の設置(増設)	全て	風力機関の設置(増設)	全て
支持物の構造を含む太陽電池の取替え	全て	風力機関の取替え	全て
支持物の構造を含まない太陽電池の取替え	5%以上の出力の変更	風力機関の改造 (右記のいずれか)	回転速度の変更
			5%以上の出力の変更
太陽電池の改造 (右記のいずれか)	20%以上の電圧の変更 支持物の強度の変更	風力機関の修理	風車・支持物の強度の変更
			調速装置・非常調速装置の種類の変更
太陽電池の修理	支持物の強度に影響		風車・支持物の強度に影響
			調速装置・非常調速装置の取替え



制度についてのQ&A

新制度について

Q1 なぜ新制度が必要になったのですか？
今回使用前自己確認の対象になる範囲を、最初から対象にしていなかった理由は何ですか？

A1 FIT制度の開始以降、再エネ発電設備の導入数は急速に増加しています。特に導入件数が急増している太陽電池発電設備・風力発電設備のうち、小出力発電設備（出力が10kW以上50kW未満の太陽電池発電設備、20kW未満の風力発電設備）については、太陽電池パネルの構外への飛散や、風力発電設備のブレード破損・タワー倒壊といった事故が発生するなど、再エネ発電設備の安全確保に対する社会的要請が高まっていることを背景としております。

Q2 基礎情報と使用前自己確認の届出はいつ出さなければなりませんか？

A2 新制度の施行後に設備を使用開始する場合は、設備の使用開始前までに届出していただきます。ここでいう「使用開始前」とは、送配電事業者や既存設備との連系前（連系を行わなければ、試験できない項目もあります）ではなく、正式な「使用を開始」（発電電力の使用を開始する）する前です。
基礎情報届出については、新制度の施行前から小規模事業用電気工作物を使用している場合、FIT認定を受けている設備の届出は不要ですが、FIT認定を受けていない設備は施行後6月以内に届出をしていただく必要があります。また、基礎情報に変更があった場合は速やかに変更の届出を行う必要があります。
使用前自己確認の届出については、新制度の施行前から小規模事業用電気工作物を使用している場合、届出は不要ですが、施行日以降に変更の工事を行った場合は、条件によって変更を行った設備の届出が必要となります。

Q3 基礎情報や使用前自己確認結果はどこに届け出るのでですか？
オンライン申請には何が必要ですか？

A3 届出を行う方法は、2通りあります。
①「保安ネット」にログインしてオンライン申請。オンライン申請では、gBizIDのアカウントを取得する必要があります。gBizID(GビジネスID)とは、複数の行政サービスを1つのアカウントにより、利用することのできる認証システムです。（推奨）
②様式を紙印字して、電気工作物を管轄する産業保安監督部に郵送または持参により届出。

Q4 小規模事業用電気工作物の基礎情報や使用前自己確認結果は設置者以外の者が代理で届け出ることができますか？

A4 小規模事業用電気工作物の基礎情報や使用前自己確認結果の届出は設置者が行いますので、「保安ネット」にログインしてのオンライン申請の場合は設置者のgBizIDアカウントから届出をお願いいたします。なお、行政書士法に基づく行政書士の代行は可能です。

Q5 基礎情報届出や使用前自己確認の届出様式、新しい使用前自己確認の項目はどこで確認できますか？

A5 特設ページ(<https://shoushutsuryoku-saiene-hoan.go.jp/>)で確認できます。

対象設備について



Q6 電気主任技術者の選任・保安規程の届出を既に行っている小規模な発電設備は、基礎情報の届出を行う必要がありますか？

A6 電気主任技術者の選任届出及び保安規程届出の義務が発生する設備に該当する場合(例えば、高圧連系しているビルの屋上に設置されている太陽電池発電設備等)は小規模事業用電気工作物ではない事業用電気工作物に分類されるため、基礎情報届出は必要ありません。

Q7 太陽電池発電設備の出力はDC側かAC側かどちらになりますか？

A7 DC側とAC側の両方があります。
DC側になる場合は、直流のパネルとPCSの間に蓄電池等があってパネルの電力を全て使える状況にある場合はDC側になります。
PCSより上流側に何も無い場合はPCSで絞ることになり、能力としてはPCSで絞った能力分しか出ないのでAC側の出力になります。
詳細は、「太陽電池発電設備を設置する場合の手引き」の「太陽電池発電設備の設置に係る法制上の取り扱いについて」(https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/files/310221.pdf)をご確認ください。

使用前自己確認について



Q8 新しく追加された使用前自己確認の項目には、どのような項目がありますか？

A8 新しく追加された確認項目は、主に支持物や構造物に関するものです。
太陽電池発電設備の場合は、「設計荷重の確認」「支持物構造の確認」「部材強度の確認」「使用材料の確認」「接合部構造の確認」「基礎及びアンカー強度の確認」「土砂の流出及び崩壊の防止に係る確認」等が追加されています。
風力発電設備の場合は、「侵入防止措置の確認」「風車の安全停止の確認」「風車の雷保護装置の確認」「圧油装置及び圧縮空気装置の耐力の確認」「風車を支持する工作物のタワーの確認」「風車を支持する工作物の基礎の確認」等が追加されています。

Q9 使用前自己確認を行うための資格は必要ですか？講習会を受講し、修了証を取得しなければ、使用前自己確認の業務はできないのですか？

A9 使用前自己確認とその結果の届出書の作成に免許や資格は法令上、必須とはしていません。しかし、感電等災害防止の観点から電気工事士等、電気の知識を有する者が確認を実施することが推奨されます。
また、同様に講習会を受講し、修了証を取得することは必須ではありません。ただし、講習会では新しく追加される構造的リスクに関する使用前自己確認のポイントを詳細に解説しますので、使用前自己確認の結果の届出書を作成される方は、講習会の受講が推奨されます。なお、講習会修了者については、特設ページ(<https://shoushutsuryoku-saiene-hoan.go.jp/>)で氏名・所属を公表しているため、適宜ご参考とされたく存じます。



Q10 太陽電池発電設備の使用前自己確認結果の届出に添付しなければならない書類とはどのようなものですか？

A10 まず、「使用前自主検査及び使用前自己確認の方法の解釈」で定める別紙様式を添付ください。その上で、電気事業法施行規則別表第三の上欄に掲げる電気工作物の種類に応じて、同表の下欄に掲げる添付書類を提出いただきます。なお、④については、指定地域に立地される場合に提出いただくものです。（括弧内参照）

- ①発電所の概要を明示した地形図
- ②主要設備の配置の状況を明示した平面図及び断面図
- ③発電方式に関する説明書
- ④支持物の構造図及び強度計算書（砂防法（明治三十年法律第二十九号）第二条の規定により指定された砂防指定地、地すべり等防止法（昭和三十三年法律第三十号）第三条第一項の規定により指定された地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域又は土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（平成十二年法律第五十七号）第七条第一項の規定により指定された土砂災害警戒区域に設置する場合に限る。）

Q11 風力発電設備の使用前自己確認結果の届出に添付しなければならない書類とはどのようなものですか？

A11 まず、「使用前自主検査及び使用前自己確認の方法の解釈」で定める別紙様式を添付ください。その上で、電気事業法施行規則別表第三の上欄に掲げる電気工作物の種類に応じて、同表の下欄に掲げる添付書類になります。以下は例です。

- ①騒音規制法第3条第1項の規定により指定された地域内に同法第2条第1項の特定施設を設置する場合は、騒音に関する説明書
- ②振動規制法第3条第1項の規定により指定された地域内に同法第2条第1項の特定施設を設置する場合は、振動に関する説明書
- ③発電所の概要を明示した地形図
- ④主要設備の配置の状況を明示した平面図及び断面図
- ⑤単線結線図ほか、省令において指定され当該発電設備に該当するもの
- ⑥発電方式に関する説明書
- ⑦風車の構造図及び強度計算書
- ⑧支持物の構造図及び強度計算書
- ⑨雷撃からの風車の保護に関する説明書
- ⑩風車の回転速度が著しく上昇し、又は風車の制御装置の機能が著しく低下した場合において風車を安全かつ自動的に停止させるための措置に関する説明書（常用電源の停電時の措置を含めて記載。）
- ⑪電気設備のうち当該発電設備に該当するもの
- ⑫制御方法に関する説明書



制度についての参考リンク

新制度の特設サイト

小出力発電設備等保安力向上総合支援事業
(小出力発電設備の保安人材育成等事業)特設サイト
本制度に関する講習会に使用したテキストをダウンロードできます。



<https://shoushutsuryoku-saiene-hoan.go.jp/>

技術基準・保安規程について

電気事業法 告示・内規等
(経済産業省)



https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/denjikokuj.html

使用前自己確認の方法について

使用前自主検査及び使用前自己確認の方法の解釈
(経済産業省 PDF形式/502KB)



https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/shiyourmaekensakisyaku.pdf

電気設備の技術基準について

電気設備の技術基準の解釈
(経済産業省 PDF形式/2,028KB)



https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/dengikaishaku.pdf

風力発電設備の技術基準について

発電用風力設備の技術基準の解釈
(経済産業省 PDF形式/544KB)



https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/fugikaishaku.pdf

太陽電池発電設備の技術基準について

発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈
(経済産業省 PDF形式/6,002KB)



https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2021/04/20210401-05.pdf

お問い合わせ

0570-045-660

9:00~17:00(平日のみ)

お問い合わせの状況によって、お待ちいただく場合がありますので、予めご了承ください。

電話番号の掛け間違いにご注意ください。

小規模事業用電気工作物の保安規制

小規模事業用電気工作物は、小規模発電設備のうち、出力10kW以上50kW未満の太陽電池発電設備と出力20kW未満の風力発電設備です。

	電気工作物設置者	経済産業省
工事・製造の段階	<p>電気工事士法の対象とし、工事の段階での安全を確保(電気工事士法第4条) 電気工事士には電気事業法の技術基準適合義務が課されており、違反した場合には都道府県知事は免状の返納を命じることができます。</p>	
	<p>技術基準適合維持義務(第39条) 小規模事業用電気工作物の設置者は、一定の技術基準に適合するように維持しなければなりません。</p>	<p>技術基準適合命令(第40条) 経済産業大臣は、小規模事業用電気工作物が技術基準に適合していない場合は設置者に修理や使用の一時停止などを命じることができます。</p>
	<p>基礎情報の届出(第46条) 小規模事業用電気工作物の設置者は、電気工作物の使用を開始する前に、経済産業省令で定める事項を記載した書類を経済産業大臣に届け出なければなりません。</p>	
	<p>使用前自己確認実施義務(第51条の2) 小規模事業用電気工作物の設置者は、電気工作物の使用を開始する前に自己確認を行い、基準に適合していることを確認し、その結果を経済産業大臣に届出なければなりません。</p>	
維持・運用の段階	<p>技術基準適合維持義務(第39条) 小規模事業用電気工作物の設置者は、一定の技術基準に適合するように維持しなければなりません。</p>	<p>技術基準適合命令(第40条) 経済産業大臣は、小規模事業用電気工作物が技術基準に適合していない場合は設置者に修理や使用の一時停止などを命じることができます。</p>
	<p>基礎情報の変更届出(第46条) 小規模事業用電気工作物の設置者は、使用開始の際に届け出た事項に変更が生じた場合は、その旨を経済産業大臣に届け出なければなりません。</p>	
	<p>報告義務(第106条) 小規模事業用電気工作物を設置する者等は、経済産業大臣から業務内容等の提出を求められたら報告しなければなりません。</p>	<p>立入検査(第107条) 経済産業大臣は、小規模事業用電気工作物の設置者の事業場に立ち入り電気工作物、書類等を検査できます。</p>

令和3年度自家用電気工作物の事故統計

経済産業省のホームページに、電気保安に関する統計が公表されています。令和3年度の自家用電気工作物に係る電気事故の発生状況は以下のとおりです。

(令和3年度電気保安統計(令和5年3月)から抜粋・編集)

1. 令和3年度自家用電気工作物の電気事故の全体概況

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、令和3年度は701件で、表2に示すとおり前年度より58件増加しています。事故発生箇所でもっとも多いのは太陽電池発電所(354件)で、全体の50.5%を占めています。次に多いのは需要設備(216件)です。過去10年間の比較では、前年度と同様に太陽電池発電所が需要設備を上回りました。以下、火力発電所(94件)風力発電所(28件)、水力発電所(7件)と続きます。また、自家用電気工作物の破損等が原因で供給支障事故となったもの(他社事故波及事故^{*1})は、表2に示すとおり令和3年度は179件で、前年度より7件の増加となった。

2. 電力設備の破損事故^{*2}

電力設備の事故件数の推移は、表3に示すとおり、発電所についての令和3年度は483件で前年度より66件の増加となっております。

太陽電池発電所の事故件数は354件で、前年度の235件に比べ119件の増加であり大幅に増加しています。事故率も増加しています。これは、主に東北・近畿管内における逆変換装置又はインバータの破損事故の増加によるものです。

風力発電所の事故件数は28件で、前年度の86件に比べ58件の減少であり、事故件数・事故率とも大幅に減少しています。需要設備における事故件数は、令和3年度は216件で前年度より8件の減少となっております。

3. 感電死傷事故^{*3}

感電死傷事故の件数の推移は、表2に示すとおり、令和3年度は38件で前年度より13件減少となっております。

4. 電気火災事故^{*4}

電気火災事故の件数の推移は、表2に示すとおり、令和3年度は4件で前年度より1件の減少となっております。

【用語の説明】

※1 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。

※2 破損事故……………電気工作物が変形、損傷若しくは破壊、火災又は絶縁劣化若しくは絶縁破壊が原因で、当該電気工作物の機能が低下又は喪失したことにより、直ちに、その運転が停止し、若しくはその運転を停止しなければならなくなること又はその使用が不可能となり、若しくはその使用を中止すること。

※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……………発電機、電線路、変圧器、配線等に漏電、短絡、閃絡等の電氣的異常状態が発生しそれによる発熱、発火が原因で、建造物、車両、その他の工作物、山林等に火災をおこした事故、漏電、短絡、閃絡その他電氣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 (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														合計		
			発電所					変電所	送電線路及び特別高圧配電線路			高圧配電線路			低圧配電線路	需要設備			
			水力	火力	燃料電池	太陽電池	風力		計	架空	地中	計	架空	地中		計		(高圧)	(低圧)
死傷 (第1号)	感電死傷	有					0			0		0						0	
		無		1		1	2		1	1		0			23	12	38		
	感電以外の死傷	有					0			0		0						0	
		無					0			0		0				1		1	
計			1		1	0	2		1	1		0		23	13		39		
電気火災 (第2号)		有					0			0								0	
		無				1	1			0		0					3	4	
		計	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	
電気工作物の破損等 による物損		有					0			0								0	
		無				2	4	6			0			0				6	
		計	0	0	0	2	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
電気工作物の破損	主要電気 工作物 (第4号及び 第5号)	有					0			0	/	/	/	/	/	/	/	0	
		無	6	90		342	27	465			0	/	/	/	/	/	/	7	472
		計	6	90	0	342	27	465	0	0	0	/	/	/	/	/	/	7	472
	その他の 工作物	有	1			7		8			0			0				152	160
		無	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
計		1	0	0	7	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152	160	
他社事故波及(被害なし) (第11号の一部)		有			1		1			0							18	19	
発電支障 (第6号)		有					0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	
		無		15			15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	
		計	0	15	0	0	0	15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	
その他 (第12号及び第13号)		有					0			0			0					0	
		無		1		1	2	1		0			0			1		4	
		計	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4	
事故総件数		有	1			8		9			0			0			170	0	179
		無	6	94		346	28	474	1	1	1			0		31	15	522	
		計	7	94	0	354	28	483	1	1	0	1	0	0	0	201	15	701	

表2 電気事故件数総括表(事故種別) (自家用電気工作物設置者)

事故の種類		他社事故波及	年 度									
			H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
電気火災	有			3	1							
	無	11	6	6	2	8	5	7	7	5	4	
	計	11	6	9	3	8	5	7	7	5	4	
感電死傷	有	1	1		1	3				3		
	無	63	67	55	54	53	51	50	44	48	38	
	計	64	68	55	55	56	51	50	44	51	38	
電気工作物の破損等による死傷・物損	有									1		
	無	10	12	14	18	10	14	32	9	11	6	
	計	10	12	14	18	10	14	32	9	12	6	
電気工作物の破損	主要電気工作物	有							1	1		
		無	151	130	132	108	150	214	218	258	408	472
		計	151	130	132	108	150	214	218	259	409	472
	その他の工作物	有	366	345	136	74	154	48	125	161	139	160
		無		15	104	3						
		計	366	360	240	77	154	48	125	161	139	160
他社事故波及(被害なし)		有	79	65	135	218	36	141	57	19	28	19
発電支障	有											
	無					6	4	6	9	11	15	
	計					6	4	6	9	11	15	
電気事業法第106条に基づくその他の事故	有											
	無					1	1	1	2		4	
	計					1	1	1	2		4	
事故総件数	有	446	411	274	293	185	189	182	181	172	179	
	無	235	230	310	185	227	282	304	322	471	522	
	計	681	641	584	478	412	471	486	503	643	701	

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									
		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
発電所	水力	10	19	10	18	24	18	12	12	19	7
	火力	82	75	62	48	67	72	67	82	77	94
	燃料電池				1						
	太陽電池		2	8	13	33	89	117	135	235	354
	風力	53	49	51	31	35	38	43	35	86	28
	計	145	145	131	111	159	217	239	264	417	483
変電所		1	1	1	1	3	1	1		1	1
送電線路及び特別高圧配電線路	架空	8	6	6	3	2		1	1	1	1
	地中		1		1						
	計	8	7	6	4	2	0	1	1	1	1
高圧配電線路	架空	12	2				1	1			
	地中										
	計	12	2	0	0	0	1	1	0	0	0
低圧配電線路				1		1					
需要設備		515	486	445	362	247	252	244	238	224	216
合計		681	641	584	478	412	471	486	503	643	701

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。これらを参考に電気安全・波及事故等の防止に努めてください。

件名	高圧送りケーブル遮へい層接地工事不良		
事故発生の電気工作物	高圧送りケーブル遮へい層接地線	機器電圧	6,600V
被害の内容	地絡事故を検出できず、DGR 継電器が不動作		

【事故の状況】

受電所からサブ変電所への高圧送りケーブルで地絡事故が発生し、受電用PASが動作、事業場が全停電となった。

調査した結果、サブ変電所への高圧送りケーブル遮へい層接地線（遮へい銅テープ用リード線）をZCTに通していなかったため（写真1）、高圧ケーブルの地絡事故を検出できず、送信用DGR継電器が動作しないことが原因であった。（図1）

引出用ケーブル（片端接地）の場合、図2のように電源側にある遮へい層接地線はZCTを通して負荷側に接地する。

【備考】

- ① DGR 継電器試験では、地絡検出範囲の確認はできない。
- ② 太陽光発電所の工事に配線間違いが多く見受けられる。



写真1 ZCTに接地線を通していない

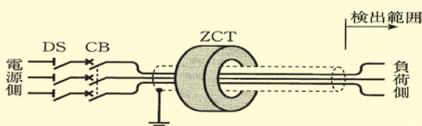


図1 高圧ケーブルの地絡事故が検出できない

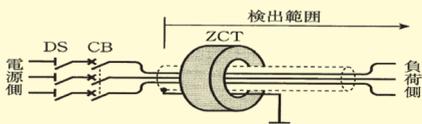


図2 高圧ケーブルの地絡事故が検出できる

【事故の原因】

1. 高圧ケーブル遮へい層接地線の接続方法を間違えていたため、地絡事故を検出できなかった。

【事故の防止対策及び教訓】

1. 地絡検出範囲を確認し、高圧ケーブル遮へい層接地線の接続工事をおこなう。また、竣工検査時に接地線の配線状況を確認する。

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。これらを参考に電気安全・波及事故等の防止に努めてください。

件名	構内道路掘削作業中に高圧ケーブル損傷		
事故発生の電気工作物	高圧引込ケーブル	機器電圧	6,600V
被害の内容	埋設ケーブル損傷による地絡事故		

【事故の状況】

機械装置入れ替え工事のため、構内道路掘削作業中に埋設高圧引込ケーブルを損傷させ地絡事故となった。事業場は停電し、共に電力会社配電線が停電となり、波及事故となった。

【備考】

調査の結果、埋設ケーブルの標識杭・標識テープ、埋設シートが布設されていなかったため、作業者が気付かなかった。

電気管理技術者に工事の連絡・相談がなかった。

<掘削工事>

<復旧工事>

<地表面標識設置>



標識杭・埋設シートの布設なし。



工事後、埋設シートを布設した。



埋設地点の舗装面に高圧ケーブル埋設標識杭を設置した。

【事故の原因】

1. 土木工事業者は構内道路掘削作業前に埋設物の確認を怠った。(電線管、水道管、ガス管等)
2. 埋設標識杭・埋設シートがなかった。
3. UGS未設置のため波及事故となった。
4. 電気管理技術者に工事の連絡、相談をしなかった。

【事故の防止対策及び教訓】

1. 掘削作業前に埋設物の確認、調査をおこなう。
2. 埋設シート、埋設標識杭を布設する。
3. 波及事故防止のため、UGSを設置する。
4. 電気管理技術者等へ事前に連絡する。再発防止を図るため、他の事業所へも今回の事故を周知する。

電気工事不具合事例

電気事故例として、不適切な工事例を紹介します。これらを参考に電気安全及び波及事故等の防止に努めてください。

件名	充電電池・交流電源兼用電動工具の漏電		
事故発生の電気工作物	分電盤	機器電圧	100V
被害の内容	分電盤の焼損		

【事故の状況】

増設ブレーカ取付け工事のため、充電電池・交流電源兼用電動工具（ドリル）で穴を開けようとしたところ、ドリルの刃の先端から火花が飛び、分電盤の漏電警報が鳴り、ブレーカ取付け箇所を焼損した。

この時作業には身体的被害はなかった。

通常使用時は充電電池を使っているが、電池の充電不足のため、電池収納部に交流電源用のアダプタを使用し、また、漏電ブレーカ付コンセントを接続し交流電源にて作業した。

今回の充電電池・交流電源兼用ドリルの使用時の状況を下記に示す。

- ①ドリル本体が漏電していた。絶縁抵抗値を測定したところ0.1MΩであった。
充電電池で使用していたため漏電に気づかなかった。
- ②交流電源用アダプタのコンセントに、漏電ブレーカ付コンセントを接続していたが、動作しなかった。
漏電ブレーカ付コンセント使用開始時にテストボタンによる、動作確認をおこなうよう指示が書かれているが作業者が作業前に確認を怠った。



写真1 充電電池・交流電源兼用ドリル



写真2 漏電ブレーカ付コンセント（参考例）

【事故の原因】

1. ドリル本体の絶縁不良。
2. ドリル交流電源コンセントに接地用クリップを未接続で使用した。
3. 漏電ブレーカ付コンセントの動作不良。

【事故の防止対策及び教訓】

1. 工具・器具を使用するときには、作業前に問題ないか確認する。
2. 交流電源使用時は必ず接地線を接続し、使用する。
3. 漏電ブレーカ付コンセントは使用前に動作確認をおこなう。

JECA FAIR 2024 ～第72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 2024～第72回電設工業展～」が2024年5月29日（水）から31日（金）までの3日間、東京ビッグサイトにおいて開催されます。

第72回となる今回は「電設技術が未来をデザイン!! ～持続可能な社会のために～」をテーマのもと国内外から多数出展する国内最大級の電気設備総合展示会です。

ここでは、昨年開催された「JECA FAIR 2023～第71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。

賞名	社名	製品名
国土交通大臣賞	寺崎電気産業(株)	TemBreak PRO 100AF/125AF スマートブレーカ
経済産業大臣賞	共立電気計器(株)	ペン型絶縁・接地抵抗計 「KEW6041BT」
環境大臣賞	河村電器産業(株)	ダブルハイブリッド EV ステーション
中小企業庁長官賞	光商工(株)	太陽電池設備用絶縁抵抗測定器 LMD-1800
消防庁長官賞	該当商品なし	
独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所所長賞	長谷川電機工業(株)	スマート検電器
大阪府知事賞	不二電機工業(株)	電力量計「無停電交換用ユニット」 UPD 形
大阪市長賞	アネックスツール(株)	トルクアダプターシリーズ
(一財)関西電気保安協会理事長賞	(株)中電工	受電前検査用電源装置
(一社)日本電設工業協会会長賞	パナソニック(株) エレクトリックワークス社	V2H 蓄電システム eneplat
(一社)日本電設工業協会奨励賞	東神電気(株)	低圧 CV ケーブル先端・中間皮剥ぎ工具
	東芝インフラシステムズ(株)	東芝 V2X システム「マルチパワー コンディショナ」
	三菱電機(株)	分電盤・制御盤用遮断器「KC シ リーズ」スプリングクランプ端子 仕様
	(株)東光高岳	中容量電気自動車用急速充電器
	(株)関電工	天井配線ロボット「楽々とおる君 NEO」

一般社団法人 日本電設工業協会 中山 伸二

家庭用エアコンの設置・修理の工事について

家庭用エアコンの設置・修理の工事を行うには電気工事業者の登録等の手続きが必要です

家庭用エアコン（以下「エアコン」という。）の設置の工事を事業として行う場合^{*1}には、「電気工事業の業務の適正化に関する法律」（以下「電気工事業法」という。）に基づく手続（登録又は届出）が必要です。また、エアコンの修理の工事を事業として行う場合^{*2}も同様です。

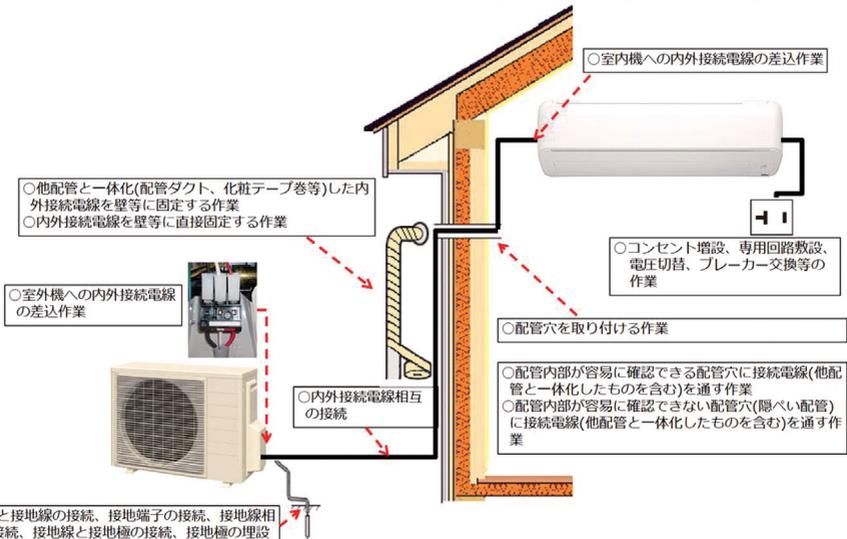
※1 エアコンの販売に付随して販売業者が行う局所的な配線工事を除きます。

※2 エアコンの室内機と室外機との内外接続線の脱着など、電気工事を伴う場合に限ります。

エアコン設置・修理に際して、電気工事業者の登録等の手続が必要となる主な作業を整理しておりますので、ご参考ください。なお、手続についてご不明な点がある場合には、一つの都道府県のみ営業所を設置する場合には都道府県まで、二以上の都道府県に営業所を設置する場合には産業保安監督部まで、二以上の産業保安監督部の区域に営業所を設置する場合には経済産業省までお問い合わせください。

エアコン設置・修理に係る電気工事業法の対象となる主な作業について

エアコン設置・修理について、電気工事業法に基づく手続（登録又は届出）が必要な主な作業は以下のとおりです。



よくある質問

Q1 短期利用（イベント開催期間等）を目的とした電気設備であっても、電気工事が工事をする必要があるのか。

A1 使用期間の長短にかかわらず、電気工事士法で電気工事が実施すべき工事であれば、電気工事が工事する必要があります。

Q2 2×4（木造枠組壁構法）住宅用の外壁材の様な、住宅メーカーが工場で屋内配線やスイッチ、コンセントなどを壁材内部に実装し、施工現場で組み立ての際に配線を接続する場合、電気工事が実施すべきか。

A2 施工場所（工場又は現場等）における規制の区別はなく、結果として完成した工作物が一般用電気工作物となるものであれば、総体的には電気工事に該当するものと考えられるため、電気工事による作業が必要です。

（参考）電気用品を相互に接続したり、電気用品の電線部分を加工した場合は電気工事士法の適応を受ける「電気工作物」になります。（電線メーカーが工場で電線を製作する段階までは電気用品安全法における「電気用品」）

Q3 移動用電源（内燃機関駆動）を使用して発生させた電力を利用する電気設備における電線接続は、電気工事が実施すべきか。

A3 電気事業法施行令第1条第3号で、電圧30V未満の電氣的設備で30V以上の電氣的設備と電氣的に接続されていないものは電気工作物から除外されています。また、電気事業法施行規則第48条で、内燃力を原動力とする出力10kW未満の発電機であれば一般用電気工作物となります。（但し当該発電機が自家用電気工作物の構内に設置されるものは除く。）以上から、内燃力を原動力とする発電機で出力電圧が30V以上のものであって、出力10kW未満であれば、発電機と電線との接続は第1種電気工事士又は第2種電気工事士が工事をします。また、内燃力を原動力とする発電機で出力電圧が30V以上のものであって、出力10kW以上であれば、自家用電気工作物（最大電力500kW以上を除く）となるため第1種電気工事士、又は出力電圧600V以下であれば、第1種電気工事士および認定電気工事従事者が工事する必要があります。ただし、発電所構内における工事であれば、電気工事士法の適用外となります。なお、発電機と電線相互との接続が、ねじ止めであれば、電気工事ではないので、電気工事が工事する必要はありません。

Q4 壁に埋め込まれた室内照明用スイッチを交換する場合、電気工事が実施すべきか。

A4 「電気工事士法施行令」第1条（軽微な工事）から除外されている工事に当たるため、電気工事が工事する必要があります。

電気工事技術情報をご覧くださいの皆さまへのお知らせ

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』等をご覧くださいには、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。(https://www.eei.or.jp/ 裏面の QR コードもご利用ください。)
- ②  初めて事前登録される方はこちら WEB登録するとメールマガジンが配信されます をクリック
⇒  をクリック
⇒ ご利用規約を確認し、同意する場合は  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   登録の流れ、詳細情報  を
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、「会員情報を変更」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

電気工事技術講習センターでは、電気工事士の皆様に対する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、メールマガジンの購読をご登録いただくと、ホームページの更新情報をお知らせしますので、これまで情報誌ではできなかったリアルタイムな情報をご確認いただけます。

この情報誌は、弊センターのホームページに今年度掲載した記事のいくつかを抜粋して提供しています。是非、マイページから他の記事もお読みください。

※ 新規に情報誌をご希望の方は、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eメールにてご連絡ください。

新規に情報誌の送付を希望される方	
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。

第一種電気工事士のための
電気工事技術情報 VOL.41

発行日/令和6年3月15日

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

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

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