

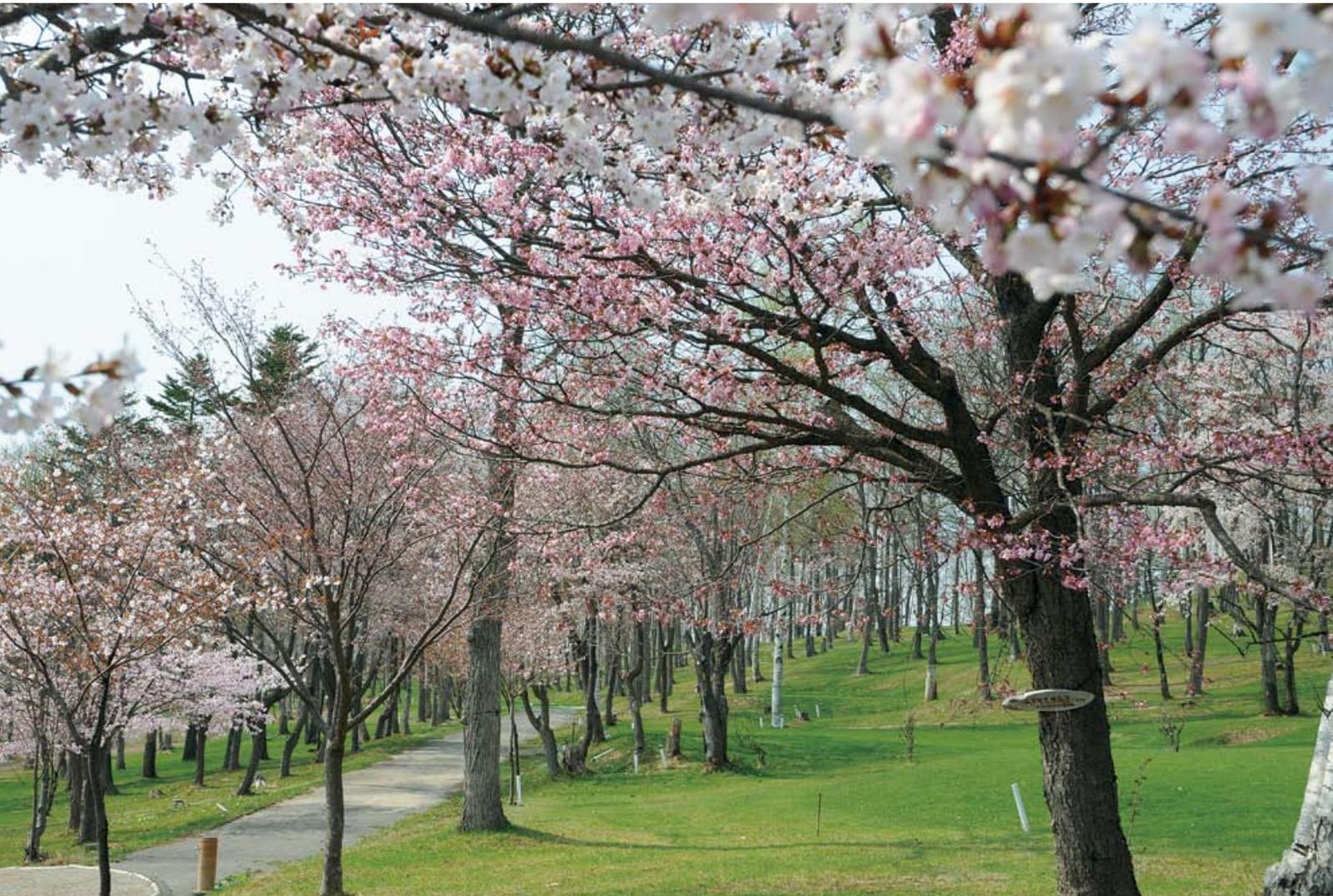
2017.03.01
No.450
早春号

でんき保安

特集

最新のLED技術について 2

教えて！ホーちゃん～でんきの専門用語集	「真空電磁接触器（VMC）、高圧カットアウト（PC）」.....	1
やってみました“節電”対策でコスト削減！	照明や水銀灯などをLED化することで、電力使用量の抑制に効果大.....	5
来てみて良いまち～ふるさと自慢	深川市.....	7
きらり★プロの目「私はどうして電気事故を防いだ！」	電気火災・感電を未然に防止.....	9
協会インフォメーション	電気安全講習会の講師を派遣しています／3月は「でんきの月」です.....	10
「でんき保安」キーワードクイズ	クイズに答えて応募しよう！.....	10
「実践！おうちで省エネ」ご紹介	“キッチンで省エネ”編「食器洗い乾燥機」.....	11



桜山公園：桜の名所として知られる自然公園です。園内にはエゾヤマザクラやチシマザクラなど約800本の桜があり、例年5月中旬に見頃を迎えます。／深川市



北海道
でんき保安協会

アイキャッチャー：右の3つの緑円はサービス指針の“誠実・親切・正確”、左の赤円は“安全”を意味しています。



ISO9001 認証



教えて!ホーちゃん~

でんきの専門用語集

真空電磁接触器 (VMC)

真空電磁接触器 (VMC: Vacuum Magnetic Contactor) は、機器の内部にあるコイルに電気を通電することにより、電磁石の力でスイッチを入れたり、切ったりすることができる高電圧用のスイッチです。

真空電磁接触器のコイルに流れる電気は、「瞬時励磁式」という一瞬だけ電気を流して動作させるものと、「常時励磁式」という常に電気を流しているタイプの2種類があります。

瞬時励磁式のコイルに長い時間電気を通電すると、コイルが焼損するため、それぞれの励磁方式にあった、制御回路を組んでいます。

この真空電磁接触器は、主に高電圧の電気を入り切りする部分に真空バルブと呼ばれる部品を使用しており、負荷電流を切るときに発生するアーク電流をしゃ断する作用があります。

開閉機能としては、数万回を超えて開閉すること

ができます。大きな短絡電流については、しゃ断することができないため事故電流については、真空しゃ断器やパワーヒューズなど別に機械を設置しなければなりません。真空電磁接触器の中にパワーヒューズが内蔵できるタイプもあります。

この開閉器は、主に進相コンデンサを入り切りするために、無効電力(鉄心などに常に流れる電気)を検出する「自動力率調整器」などと組み合わせて使用し、力率を100%に維持できるようにしています。



真空電磁接触器 (VMC)

高圧カットアウト (PC)

高圧カットアウト (PC: Primary Cutout Switch) は、主に変圧器や進相コンデンサ、避雷器の開閉器として使用します。

この機器は陶器できており、ヒューズを装備して使用します。

変圧器用では、過負荷保護を主とした「タイムラグヒューズ」や短絡保護を主とした「テンションヒューズ」などを取り付け、進相コンデンサ用として使用する場合は、パワーヒューズや素通し線を取り付けて使用します。ヒューズを取り付けて使用した場合は、短絡電流などから機器を保護することができます。

また、この開閉器により変圧器やコンデンサな



高圧カットアウト (PC)

どを開閉することもできますが、一般的には1本の電線に1台の高圧カットアウトを使用するため、操作を行う際には安全のためにも停電してから開閉操作を行わなければいけません。

最新のLED技術について

LED照明の色成分をコントロールして、人の目にはわからない微妙な色の变化でデジタル情報を発信する技術は、日々進歩しています。

本号では、幅広い分野で期待されている最新のLED技術についてご紹介します。

1. LEDとは

LEDとは、「Light」=「光る」、「Emitting」=「出す」、「Diode」=「ダイオード」の頭文字の略称です。電流を流すと光る半導体の一種で、「発光ダイオード」とも呼ばれています。

図1のようにN型半導体とP型半導体が接合されたLEDチップの両端に電圧をかけると、チップの中を電子と正孔が移動し電流が流れ、接合面で電子と正孔が結合し、その際に電子の持っていたエネルギーの一部が光に変換されて放出されます。

基本構造は図2のようになります。白熱電球はフィラメントが発光しエネルギーの大半が熱として放出されます。

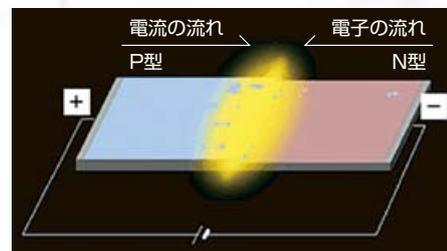


図1 LEDの仕組み

LED電球はLEDチップ(半導体)が発光し、エネルギーの大半が発光に使われるためエネルギー効率が良いことで知られています。

白熱電球「フィラメントが発光」



LED「LEDチップが発光」

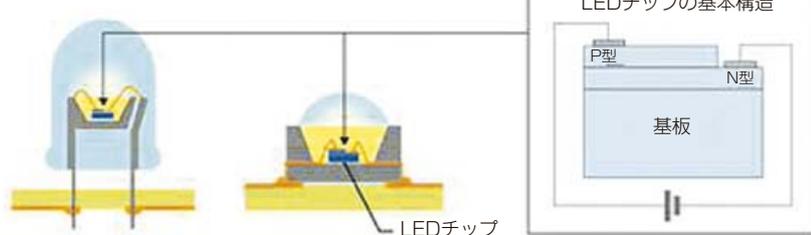


図2 LEDの基本構造

照明の色成分の青、緑、赤が全てLEDで実現されたことで、光の3原色(Red, Green, BlueのRGB)を組み合わせるとフルカラー表示が可能になりました。現在では各種娯楽施設、スポーツ施設の大型ディスプレイや、



図3 水族館など各種娯楽施設の大型ディスプレイなどに使用

駅、道路の案内板などさまざまな用途で使われています。(図3)

信号機もLEDの登場で省エネルギー化が大きく進んだ製品です。(図4)



図4 LED化が進む信号機



2. LEDの歴史

現在光源としてはいろいろな種類のものが使われていますが、そのほとんどがエネルギー源の電気を光に変換するタイプの光源です。LEDは其中でも最新の世代にあたる光源です。

年代別の進化は下のとおりです。

青色LEDは、2014年に赤崎勇氏、天野浩氏、中村修二氏の3者が、その発明によりノーベル物理学賞を受賞したことから皆さんもまだ記憶に新しいことでしょう。

1870年代	スワンやエジソンにより、熱放射により発光する白熱電球が発明・実用化された。
1907年	ラウンドがSiC（炭化ケイ素）の発光現象を報告したのがLEDの最初である。
1930年代	インマンらによって放電発光する蛍光ランプやHIDランプが実用化された。
1948年	トランジスタが発明されて以降半導体の研究が進む。
1950年代	単結晶の基板上でpn接合を形成するLEDの基本構造が確立された。
1980～1990年代	発光デバイスとして有用であることが注目されるようになると各種の半導体材料を用いてLEDが開発され、さらに工業化のための技術も進んで大量生産が開始されたのもこの時代である。発光色も、赤、橙、黄、黄緑と次々と開発されたが、短波長の青の開発には時間を要した。
1992年	半導体材料にGaNを用いて高効率のpn接合LEDが実用化された。
1993年	日亜化学からダブルヘテロ構造の青色GaNが発表され、工業的な生産も始まり、現在では青から緑までをカバーする高効率LEDとして広く普及している。

3. 最新のLED技術

(1) LED通信技術で新たな情報機能を付加

LED通信技術により、光の3原色に対応した各LEDの発光の強弱を精密にコントロールできます。光に情報を埋め込みますが、人の目には分かりません。光の微妙な変化をスマートデバイスの読み取りアプリケーションを用いて、情報を抽出します。受け取った情報は、クラウドのサーバに問い合わせ、対応した情報を入力することができます。

LEDといっても、実際にはいくつかの種類があり、また、厳密に言えば、商品や個体によって発光の仕方にバラツキが生じることもあります。しかし、今回の技術では、RGBの三色が使われているLED照明であれば、ほぼどんな照明器具でも情報を付与し様々な用途に活用することが可能です。

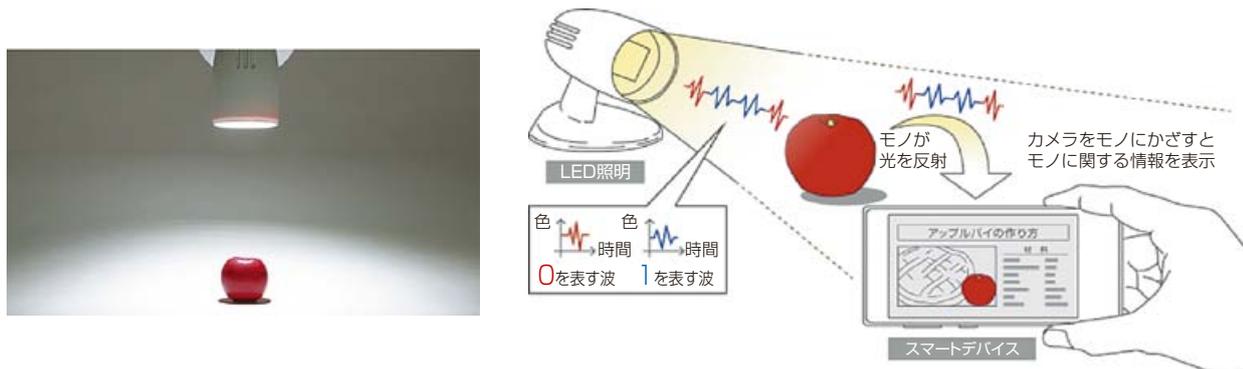


図5 スマートデバイスの仕組み

この技術はごく一般に普及しているスマートデバイスで光を受け取ることができるため、誰でも簡単に利用でき、読み取りアプリケーションでカメラのパラメータを細かく制御することにより、解像度や色味など、機種ごとのカメラの違いを補正することができます。

スマートデバイスを持っていれば、この技術を用い

たLED照明で照らされた展示物にカメラをかざすと、展示物の詳細な説明や、それに関連した動画などの情報に簡単にアクセスできます。情報を付与したLED照明の光であっても、鑑賞者には普通にライトアップされているようにしか見えません。

(FUJITSU JOURNALの記事より引用)

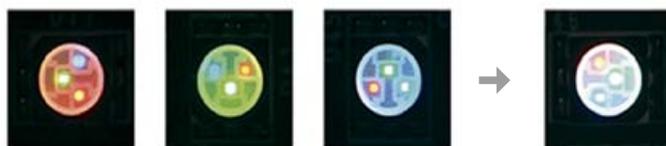


図6 赤、緑、青の三色の強弱を緻密にコントロールし、情報付与を実現

(2) 消毒や殺菌効果で、安全・安心な環境を提供

東北大学多元物質科学研究所の秩父重英教授と小島一信准教授は2016年11月、非極性面窒化アルミニウムインジウム (AlInN) 薄膜ナノ構造を用いることで、深紫外線 (DUV) から緑色までの光を呈する新しい小型偏光光源を開発したことを発表しました。**DUV光源は医療や消毒、殺菌用光源などの用途**でも注目を集めています。

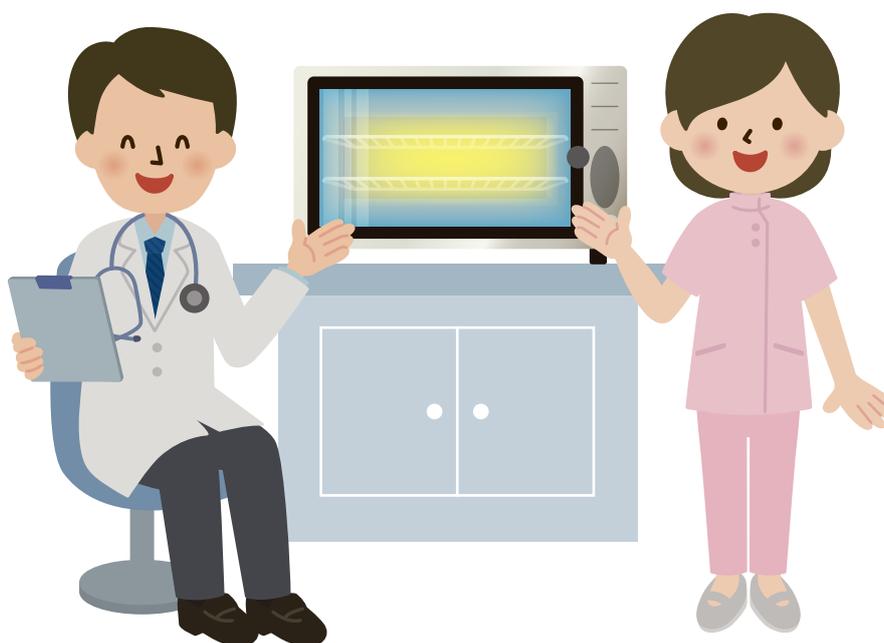
紫外線は光の一種で、100~380nmの波長の光をいいます。この中でも特に253.7nmの波長が、細菌やウイルス等のDNA(デオキシリボ核酸)に最も吸収されやすい性質があります。この波長の紫外線を使用する

ことで、細菌やウイルスの生命維持と遺伝子情報の伝達に必要なDNAに作用し、増殖を停止させ、死滅させることができます。

秩父氏は今後、開発した光源の効率改善や低コスト化、高信頼性化にも取り組み、青色LEDを超える波長の高効率DUV固体光源として、その可能性を広げていくことでしょう。

(馬本隆綱、EE Times Japanの記事より引用)

※参考文献 LED 照明ハンドブック、LED 照明推進協議会、オーム社、pp. 62 - 69(2006)



やってみました
“節電”対策
で
コスト削減!

照明や水銀灯などをLED化することで、 電力使用量の抑制に効果大

社会福祉法人黒松内つくし園 児童養護施設黒松内つくし園さま

住所：寿都郡黒松内町字黒松内562番地1
電話：0136-72-3033
業種：児童福祉施設



社会福祉法人黒松内つくし園
児童養護施設黒松内つくし園さま（外観）

主な電気設備：

受電設備容量 120kVA
(単相100kVA、三相20kVA)

社会福祉法人黒松内つくし園 児童養護施設黒松内つくし園さまは、

1956年に創設者の故廣瀬清蔵氏が自費で開園し、翌年社会福祉法人として認可され、現在まで増築および耐震化工事を進めてきており、昨年創立60周年を迎えました。

同園の名前の由来は、「踏まれても折られても、芽を出しまっすぐ伸びるつくしのように育て欲しい」という創設者の廣瀬氏の思いから名づけられました。

全道各地から84名の児童が入所しており、子どもの最善の利益の実現を目指すという理念のもと、職員が一丸となり、日々の養育に取り組んでいます。



明るい雰囲気の食堂



「九ちゃん追慕之碑」／九ちゃん
の愛称で親しまれていた坂本九
さんが、生前同園を3度も訪れ子
どもたちとの交流があり、同法人
が感謝の意を込め敷地内に建立
しました。



社会福祉法人黒松内つくし園
児童養護施設
黒松内つくし園さまの担当
俱知安事業所 鈴木 保

きっかけは

電気料金の値上げで対策を検討



電気料金値上げの折、節電対策について相談を受け、施設全体の電力使用状況を把握するため、デマンド監視装置を設置して最大使用月および時間を確認することから始めることにしました。

データ収集の結果、年間で12月の18時から20時頃がピークと判明し、原因を検討した結果、同園で行うクリスマス会の準備のため、数多くの部屋で練習や作業をする日が多くなり、照明などの使用が増えていたことによるものでした。

年間で実施する多くのイベントの中でもクリスマス会は最大規模であり、当然電気の使用量が多いことがデータで確認でき、具体的な対策の検討を始めました。



やってみて
どうだったの？

対策前(平成25年12月)
最大電力 66kW
使用電力量 19,800kWh



対策後(平成28年12月)
最大電力 45kW
使用電力量 17,900kWh

32%の
節電に成功!

10%の節電

実践しました

イベントなどによる電気の使用は、時間帯が集中し使用時間を調整するのが困難だったため、取り敢えず不要な照明の消灯などの小さなことから取り組みを行いましたが、それだけでは限界がありました。

そのため、ベースとなる照明や水銀灯などの電力削減を目指し、園内の照明をLED化したところ、大きな削減効果が表れ、現在に至っています。



社会福祉法人黒松内つくし園
児童養護施設黒松内つくし園
施設長 岡久 孝雄さま(後列中央)と職員の皆さま



屋外高圧受電設備キュービクル

デマンド監視装置で電気の使用状況を“見える化”したことにより、ピークを見つけ出すことができ、対策を検討し、結果として電気料金を低減できました。今後も、デマンド監視装置を活用して、更なる削減に取り組んでいきたいと考えています。



LED化された照明

鈴木保安職員

電気料金の低減につながったことはもちろんですが、それよりも施設長さまをはじめ、職員の皆さまが丸となって対策に取り組んだことで、節電意識が身に付いたことが大きな成果ではないかと思います。今後も同園の節電対策を継続的にサポートさせていただきます。

弊協会は、お客さまとともに省エネルギーに取り組めます。

「まなぶ・あそぶ」で深川を堪能しよう！



肥沃な大地に田園風景が広がる音江連山沖里河山山頂から望む深川市の展望

No.24

深川市



〒074-8650 深川市2条17番17号
TEL:0164-26-2228 FAX:0164-22-8134
URL: <http://www.city.fukagawa.lg.jp/>



深川市は北海道のほぼ中央に位置し、面積約530平方キロメートル、東西22キロメートル、南北47キロメートルに及びます。

市の北部から南に雨竜川が、南部には、北海道第一の長流石狩川が貫流し、この両河川を中心に両翼に開ける平地に市街地と水田、畑が形成されています。

明治22年、上川道路（現国道12号（札幌-旭川間））が開通し、同年、華族組合雨竜農場の設立などにより開拓が始まりました。

大正7年、深川村が町制施行。昭和38年、隣接4町村が合併し深川市となりました。また、昭和45年多度志町を合併し現在に至っています。

深川市の基幹産業は農業です。石狩川と雨竜川の流域に広がる肥沃な土壌と恵まれた気象条件のもと、道内有数の稲作地帯であり「ふっくりんこ」「ゆめびりか」などを中心に消費者ニーズに即した生産流通に努め、道内における良質良食味米の主産地として高い評価を受けています。

町の見どころ

道の駅「ライスランドふかがわ」

「お米のまち深川」をイメージしたテーマパークとして、平成15年にオープンした道の駅「ライスランドふかがわ」は、道央高速道深川インターチェンジを降り、国道12号と国道233号の交差点に位置しています。

平成26年4月に全面リニューアルを行い、駐車場を広げ館内のレイアウトも一新。年間約100万人が訪れる観光スポットとなっており、館内の総合案内所では、深川市内の飲食店や観光情報などをご案内しています。



都市農村交流センター 「アグリ工房まあぶ」

深川産の農産物を使ったパンや豆腐、アップルパイ、手打ちそばなどの加工体験が楽しめる他、地元食材を使ったメニューを提供するレストランや温泉施設、コテージなどを併設しています。

また、元気村・夢の農村塾による農業体験の受け付け窓口として、都市住民と農村の交流を図っています。



丸山公園

道内でも有数の規模を誇るカタクリの群生地として知られている丸山公園。ヨーロッパでは、「スプリング・エフェメラル“春の妖精”」などと呼ばれるカタクリの花は、種から育てて花を咲かせるまでに約8年かかるといわれています。花の見頃は5月上旬から中

旬頃で一面紫色の景色が広がります。開花は、日照条件と気温によりますが、一週間程度しか見ることができません。



国指定史跡(昭和31年指定) 「音江の環状列石」

昭和31年に国の史跡に指定された「音江の環状列石」(ストーンサークル)は、平たい石を直径2~5mの大きさの環状に並べたものが10数基発掘された遺跡です。中からは飾玉や弓などが出土し、かつては、祭跡かチャシ(とりで)ではないかと想像されましたが、現在は縄文時代の墓と結論付けられています。



ふかがわ夏まつり

深川市の夏の一大イベント、ふかがわ夏まつりは、7月下旬に開催します。

五穀豊穡を願うしゃんしゃん傘踊りや地元産の農産物を提供するスローフードフェスタの他、子ども広場を設置するなど、子どもから大人まで楽しめるイベントです。

また、まつりのフィナーレを飾る花火大会は、3,000発を打ち上げ夏の夜空を彩ります。



「これぞ!ふかがわ名物」認定商品

深川市では、1,237名の深川市民による投票などを経て、平成28年3月に「これぞ!ふかがわ名物」を認定しました。認定を受けた10品は、専用ロゴマークを使用して販売しています。



ご当地グルメ「深川そばめし」

深川市は、作付面積全国第2位を誇るそばの生産地です。深川産そばと深川産米のおにぎりからなる「深川そばめし」は、市内の4店舗で趣向を凝らしたメニューを提供しています。



■ご紹介/深川市役所(企画総務部総務課)

きれい★プロの目

私はこうして
電気事故を防いだ!



電気火災・感電を未然に防止

点検対象	事務所	点検地区	様似町
きれいポイント	以前の職場の月次点検時に、キュービクル等の高圧受電設備の点検を終えてダム事務所内の低圧分電盤内の点検を行っている時のことでした。目視点検と合わせて触診を行っている時、あきらかに発熱している配線がありました。		

事故概要と防止対策

車載の放射温度計を使い、温度測定をすると、ブレーカーと一次側に発熱はほとんど見られませんでした。二次側の端子部と直近の配線部から50℃程の発熱を確認しました。

ドライバーで増し締めを行うと、室温程度まで発熱を抑えることが出来ました。

この時は、設備に影響が出る前に気付くことが出来たため、機器の不具合や損傷が発生することはありませんでしたが、気付かないまま放置すれば、配線被覆が直接出火し火災の原因となったり、長期にわたる発熱と経年劣化で配線被覆が脱落し、露出した充電部が金属部に触れて漏電火災に発展する恐れがありました。

また、金属部に関係者が触れることで感電事故につながる恐れがあったと思います。



△分電盤内の様子

こうなる前に
発見できて
良かった!



△分電盤内の火災事例

変化を見逃すと
大変だ!

技術者からのワンポイントアドバイス

今までに異常が見られなかった箇所も次の点検時にどのような状態になっているかわからないので、過信することなく毎回新たな気持ちで点検を行っています。弊協会で点検にお伺いするまでの間は、お客さまが行う日常の巡視点検が重要です。異臭、異音など何か少しでもいつもと違うと感じましたら、弊社までお問い合わせください。



八雲事業所
河原 慎也

電気を安全にご使用いただくため、電気安全講習会の講師を派遣しています

弊協会は電気を安全にご使用いただくため、電気安全講習会を主催するほか、町内会やグループ単位の勉強会、講習会に講師を派遣するサービスを行っています。また、電気技術者を対象とした各種セミナーや講演会、教育機関などへ講師を派遣するなど、電気保安技術に関する人材育成にも取り組んでいます。

ご希望の場合は、お近くの弊協会までご相談ください。



ご存知ですか？ 3月は「でんきの月」です

「でんきの月」は、電気・電子技術に関する諸団体・組織で構成する「でんきの月連絡協議会」が、電気・電子技術を見つめ直す機会となるよう制定したものです。3月25日が「電気記念日」（日本で初めてアーク灯が点灯された日）であったことから3月を「でんきの月」と定め、毎年全国の各地域で様々なイベントを開催しています。

このキャンペーン月間を通して、広く一般の方々に、“あるのが当たり前”となっている電気の役割を再認識し、電気に関心をもってもらうことを目指しています。

※詳しくは「でんきの月」をWebでご検索ください。

3月はでんきの月



でんき保安 クイズ

問題

「〇〇〇の月」は電気・電子技術に関する諸団体・組織で構成する「〇〇〇の月連絡協議会」が、広く国民一人ひとりに電気の大切さを意識してもらおうと、電気記念日(3月25日)がある3月を平成22年に「〇〇〇の月」と設定し、月間活動としてキャンペーンを始めました。〇に当てはまる言葉を3字でお答えください。(ヒント:10ページ/インフォメーション)

◎ 3文字 →

本誌の掲載記事の中に該当するキーワードがあります。3文字でお答えください。抽選で10名の方に図書カード(1,000円分)を進呈します。(正解は、「盛夏号」で発表)

※当選発表は、景品の発送をもって代えさせていただきます。【応募締め切り:平成29年6月20日受付分】



クイズに答えて
応募しよう!

【ご応募方法】 URL <http://www.hochan.jp>

弊協会のホームページに掲載の「「でんき保安」発行のお知らせ」にある「クイズ応募フォーム」から以下の必須項目を入力しご応募ください。



- ① お名前、景品の送り先ご住所
- ② クイズの答え
- ③ 「でんき保安」誌をご覧になったの感想

※なお、お送りいただいた個人情報は、景品発送またはお問い合わせの回答のみに使用します。



初冬号クイズの答え

初冬号のクイズの答えは、「雷」でした。ご応募いただき、ありがとうございました。

「実践!おうちで省エネ」ご紹介

“キッチンで省エネ”編「食器洗い乾燥機」

手間と時間もいっしょに節約



余熱乾燥で、省エネに!

洗浄終了後に扉を開けて余熱で乾燥させましょう。

軽くすすぐと洗浄時間もスピーディに!



食器洗い乾燥機

●手洗いよりも省エネです。

●食器洗い乾燥機

●手洗い

年間で
電気 525.20kWh
水道 10.80m³

年間で
ガス 81.62m³
水道 47.45m³

約18,750円

約24,680円

【年間差額】 約**5,930円**の節約

★給湯機(40℃)、使用水量65ℓ/回(冷房期間は、給湯機を使用しない)の手洗いの場合と給水接続タイプで標準モードを利用した食器洗い乾燥機の場合と比較。

※手洗い、食器洗い乾燥機ともに2回/日

※エネルギー消費量は省エネルギーセンターの実測値を使用。

(参考:「実践!おうちで省エネ」(平成28年度版)経済産業省 北海道経済産業局 制作)

弊協会のホームページでは、電気を安全にご使用いただくためのさまざまな情報をお知らせしています。ご活用ください!



事業者のみならず
節電に“電気保安協会デマンドWebサービス(全国版)”が有効です!

弊協会は、ホームページからもみなさまのご意見ご要望をおうかがいしています。お問い合わせフォームをご利用ください。

発行/一般財団法人北海道電気保安協会
〒063-0826 札幌市西区発寒6条12丁目6番11号
TEL (代)011)555-5001 FAX(011)555-5002

URL <http://www.hochan.jp>



制作・印刷/山藤三陽印刷株式会社
札幌市西区宮の沢1条4丁目
TEL(011)66117163