
主要なインフラストラクチャ 事業の安全に ケーブルクリートが 欠かせない理由

インフラストラクチャや電気設備に関する事業の開始が決定されると、設計担当エンジニアは複数の優先課題や事業のタスクに直面することになります。事業に関わるエンジニア、そして最終的にはそのクライアントがもっとも優先する事の1つに、短絡事故を防ぎつつ、電気的インフラストラクチャの信頼性をどうやったら確保できる設計・検討することです。

KPMG International 社の最近の調査によれば、調査対象のエンジニアと建設会社の 78% が、事業のリスクが増加していると考えています¹。

このリスクの増加は、事業の複雑さが増していることの直接的な結果です。クライアントは、投資利益率を向上させるために、設計エンジニアに前例のないペースでの事業の完成させようとする一方で、リモートでの監視や複雑な環境でのインフラストラクチャ開発を行わなければならないといったニーズがあることも事実です。

78%

が事業リスクが増加
していると考えている

¹ Armstrong, Geno, and Gilge, Clay. "Building a technology advantage." <http://tinyurl.com/yyxuzj76>



こういった事業で起こりうるリスクの 1 つが、短絡事故です。回路上で電位が異なる 2 つまたはそれ以上のノードが意図せず接触して通電すると、膨大な磁力が発生する可能性があります。その結果、激しい爆発が起こり、装置が破損したり、プラントの人員が危険にさらされたりすることになります。

このような短絡事故による被害を軽減できるソリューションはあります。しかし、コスト効率よく、そして何よりも安全に設備を守るツールを導入することに対し、業界は依然として抵抗を感じています。エンジニアは、長期的な信頼性と安全性を確保するために、クライアントを説得して事業の開始時に短絡による損害を防ぐための投資してもらうという課題に直面しています。電気設計エンジニアや電気工事請負業者にとって、短絡事故から事業、人員、設備を守る方法を知っておくことは必須の課題です。こういった事故の発生を防ぐことで、ダウンタイムを削減でき、設備への被害を避けることができ、労働者を重大な負傷や死亡から守ることができます。

ケーブルクリートは、初期の段階から事業を成功に導きます。事業の再作業を防ぐため、さらに重要なことは安全を保証するために、「安定性」と「安全性」が両立された意味のある投資です。

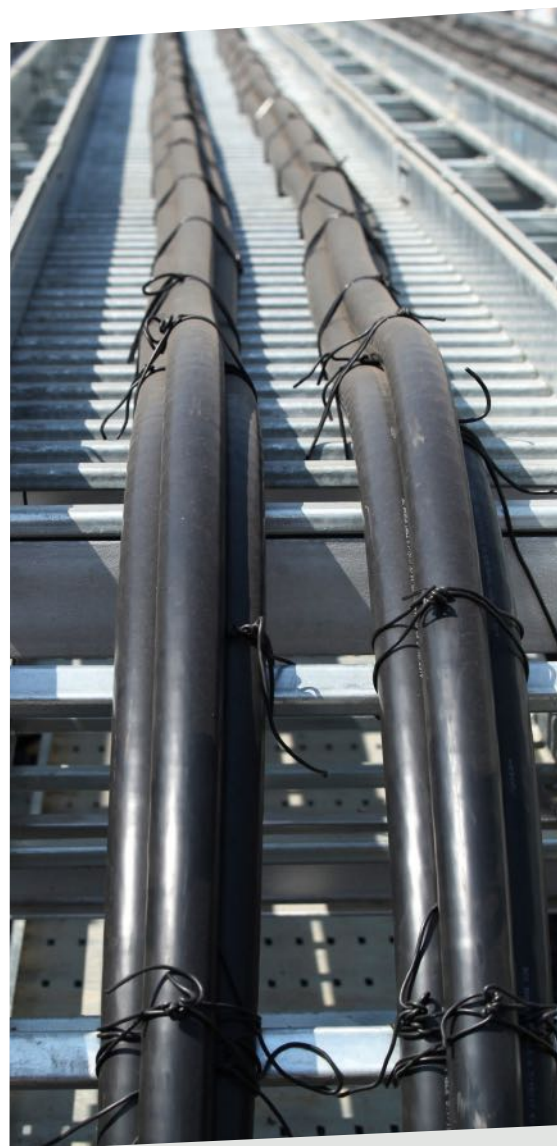
電気関連事故の原因とそれによってインフラストラクチャ事業が受ける被害

短絡事故が発生する原因はさまざまで、この事故は配電システムのあらゆる場所で起きる可能性があります。短絡事故は、電気回路の 2 つのノードが異常接触したときに発生します。

短絡が発生すると、それから 0.005 秒未満で、導体間に電気機械的な最大ストレスがかかります。そのときの電流レベルは、最大で 200kA になる可能性があります。3 相回路という最悪のケースでは、磁界が誘発するケーブル間の反発力は最大で 10,000 ポンド (4535kg) になる可能性があります。短絡事故が発生すると、巨大な磁力によって電力ケーブルに反発力が働き、その激しい力によって経路上にあるあらゆるものが被害を受けます。一般的なサーキットブレーカーなどの保護装置は、0.06 秒から 0.1 秒の間でトリップ (電流を遮断) し、重大な被害が発生するまでの猶予時間をもたらします。

ケーブルクリートは、サーキットブレーカーがトリップする前の最初の 0.005 秒 (kA がピークを迎える時間) 以内に機能し、被害と再作業を軽減します。そのため、短絡による被害緩和には最適な選択肢です。

短絡によるストレスがピークを迎えるとき、回路安全装置はまだ働いていません。そのため、ケーブルクリートシステムを使わなければ、施設の労働者や設備を守ることはできません。ケーブルクリートは、施設やインフラストラクチャが重大な被害を受けたり、要員が負傷したりする可能性を回避するために、短絡事故発生時にケーブルを拘束するために使用されます。



電気的インフラストラクチャを最初に構築するとき、事業の成功に向けた最優先事項となるのは、適切なケーブルクリートを選んで取り付けることです。いくつかの事業領域では、配電に金属導体を使うことが多いですが、ケーブルトレイシステムのケーブルによって配電が行われることもしばしばです。ケーブルトレイシステムは、設計の柔軟性が高く、従来の配管と電線よりも設置しやすくなっていますが、適切なショート事故対策を行う必要があります。ケーブルトレイを安全かつ実用的なソリューションとして使用するには、適切なケーブルクリートと組み合わせる必要があります。

米国において、ケーブルトレイにケーブルを敷設する際の安全性を統治する米国電気工事規定は、NEC 392.20(C) です。NEC Article 392.20(C) には次のように規定されています。「並列に接続された単線導体ケーブルは、電流磁力障害で過度に動くことを防ぐため、回路グループ内で安全に拘束するものとする」

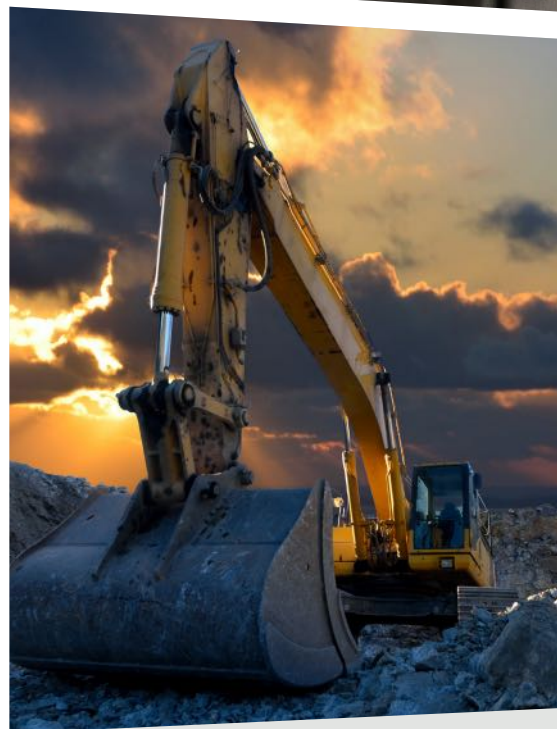
NEC 392.20(C) では、短絡事故の際にケーブルを拘束することは記述されていますが、そのストレスに耐えられる拘束方法を設計する方法は明示されていません。NEC には短絡保護に関する明確なガイドラインが記載されていないため、ケーブルが十分にまたはまったく拘束されていないことでケーブルトレイを短絡事故から保護できないことがよくあります。

ケーブルトレイシステムを数十年にわたって使っている欧州は、設計基準やベストプラクティスの面で業界をリードしています。つまり、国際標準化機関による IEC 61914:2015 標準において、ケーブルクリートの信頼性と短絡事故時の最大限の保護を保証するテスト手法およびプロセスを提供しています。ケーブルトレイ内のケーブルを安全かつ実用的なソリューションとして使用するには、適切なケーブルクリートソリューションと組み合わせて短絡事故から保護する必要があります。

残念ながら、現在の NEC 392.20(C) は、ケーブルをケーブルトレイに配線する際に、ショート発生時にケーブルを安全に拘束する方法について適切なガイダンスを提供していません。電力ケーブルをトレイで使用する際、短絡事故でピーク電流が発生したときに電気的インフラストラクチャを保護する最適な選択肢は、IEC 61914:2015 対応のケーブルクリートを取り付けることです。

ケーブルクリートで事業の遅延と再作業を回避

バンドウィットの広範なケーブルクリートソリューションのラインアップは、事業のニーズに一致するさまざまなオプションを提供し、仕事の生産性、信頼性、安全性の向上を実現します。バンドウィットは、ステンレススチールロックングストラップクリート、ステンレススチールバックルストラップクリート、ステンレススチールトレフォイルクリート、アルミニウムおよびポリマークリートの各ソリューションをお勧めします。これらのケーブルクリートは、さまざまな厳しい環境で使用し、材料コストを抑え、短時間で取り付けられるように設計されています。



バンドウイットのカابلクリートが提供する追加のコストメリットは、短絡事故による被害の発生を最小限に抑え、コストがかかる再作業の必要性をなくすことで、将来も安心して使い続けられることです。

**短絡事故は、事業のライフサイクルのどの段階でも発生する可能性があります。
しかし、初期工事で製品を適切に取り付けておけば、長期的な問題を軽減できます。**

バンドウイットのカابلクリートに対して実施されたラボテストでは、クリートの強度を検証し、ベースライン評価を提供します。さらに、必要なときに仕様どおりに機能することを保証するために、第三者の試験設備での検証も行われています。バンドウイットのカابلクリートは、さまざまな厳しい環境で機能するように設計されており、類似製品と比べて 2 倍の早さで取り付けられ、材料コストを半分に抑えています。シンプルで直感的な設計なので生産性が向上し、さまざまなラダーラックやケーブルと合わせて利用できます。

特によく使われているバンドウイット製ケーブルクリートの特長



ステンレススチールバックルストラップクリート

- エッジが丸くなっているため、ケーブルが傷つかない
- 高さを抑えてロープロファイルのバックルデザイン
- さまざまなケーブルトレイやケーブルに対応
- 切断端がバックルの中で固定されるので、張った状態でも鋭いエッジができない



ステンレススチールトレフォイルクリート

- 振動を抑えるナイロン入りロックナット
- 締めボルトは上からでも下からでも取り付け可能
- ケーブル領域確保用の取り外し可能スペーサー
- マウンティングブラケットスロットで柔軟な取り付けが可能



ポリマートレフォイルクリート

- ボルト 2 つで取り付け
- 丸いエッジによるケーブル保護
- 隆起部分でケーブルを固定
- 耐腐食性

適切なケーブルクリートの選び方

独自の事業を保護する正しいケーブルクリートを選択することで、パフォーマンス、信頼性、品質を最適化できます。バンドウィットは、さまざまな環境条件、産業用途、短絡事故要件に適したソリューションを取りそろえています。適切なケーブルクリートがあれば、短絡事故発生時にもケーブルを拘束して保護できます。

バンドウィットは、エンジニアや設計者、設置担当者がそれぞれの用途で正しいケーブルクリートを判断できるように、Cleat kAlculator™を開発しました。以下の3つの簡単な手順に従うことで、この意思決定を簡単に行うことができます。

1. ケーブルのレイアウトを選択
2. ケーブルの外径を入力
3. ピーク時ショート電流を入力

Cleat kAlculator™は、Apple Store、Google Play、Panduit.com/cablecleat のいずれかからダウンロードできます。

さまざまな要因を考慮してケーブルクリートを選択

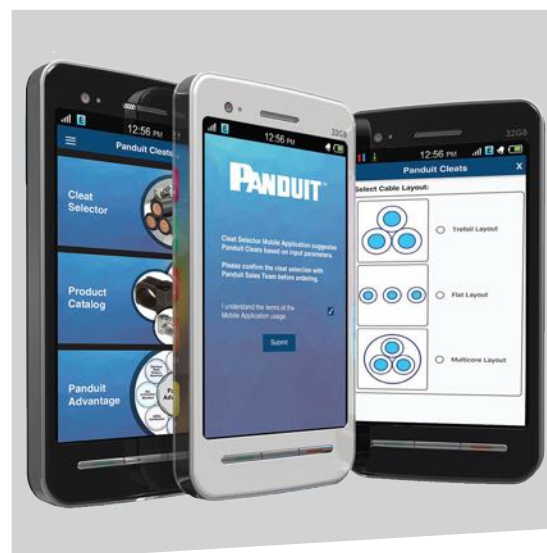
ケーブルのレイアウト: ケーブルがどのように並び、固定されるかによって、どのケーブルクリートが最適かが決まります。

ケーブルの外径: ケーブルの外径によって適切なクリートのサイズが決まります。ケーブルの外径は、クリートにかかる可能性があるショートによるストレスを計算するときにも必要です。

ピーク時ショート定格電流 (kA)

ケーブルトレイラングの設計と間隔

環境パフォーマンス: ケーブルクリートは、遭遇する要素に耐えられるだけの材質と仕様上の特性を持ち合わせていなければなりません。たとえば、耐火性、極寒耐性、耐薬品性、耐食性などです。



ケーブルクリートでのショートによる ストレスの公式

$$F_t = \frac{0.17 \times ip^2}{S}$$

F_t = 導体にかかる最大ストレス (N/m) ip = ピーク時ショート電流 (kA)
 S = 2 つの隣接する導体の中心間距離 (m)²

² International Standard IEC 61914 Edition 2.0 2015-11

以上のデータを使うことで、短絡時に発生する導体間のストレスを計算でき、正しいクリアランスとその適正間隔も判断できます。クリアランスの間隔は、水平方向か垂直方法かを問わず、常に、ピーク時 kA、隣接する導体の中心間距離、クリアランスの定格強度から求めることができます。NEC 392.20(C) と The Cable Tray Institute は、水平方向、垂直方法のケーブルを固定する方法についてのガイドラインを提供していますが、ケーブルクリアランスの間隔は計算したショート時ストレスによって決まります。

独自のニーズに対応できるソリューションパートナーの重要性

G20 が後援する Global Infrastructure Hub と Oxford Economics によると、50 の国と 7 つの産業部門の調査から、世界的な需要に応えるために毎年 3.7 兆ドルがインフラストラクチャに投資する必要があることがわかっています。このニーズに対応できるかどうかは、事業の電気リカルインフラストラクチャ部分を問題なく完成させることができるかどうかにかかっています。そのため、電気設計エンジニアや電気工事請負業者、安全エンジニアが設計を保護して計画をリスクにさらさない方法を知っておくことが求められます。

電気リカルインフラストラクチャの長期的な安全性と整合性を保証するため、プロの技術者は設計や保守における標準製品としてケーブルクリアランスを採用すべきです。

バンドウィットのケーブルクリアランスエンジニアの専門チームは、設置や調整に関する問合せなど、技術サポートや販売前サポートも行っています。また、パートナーと連携して、要求の厳しい用途に対応できる独自のクリアランスソリューションにも対応します。

バンドウィットにはディストリビューターの世界的ネットワークがあるので、どこで行われる事業であっても、その地域の製品在庫、製品サポート、幅広い物流サービスを保証できます。追加のサポートとして、テスト報告書、製品カタログ、図面、データシートなどの物理ドキュメントを含む技術審査もオプションで提供します。

バンドウィットには、電気設計エンジニアや電気工事請負業者、安全エンジニアと協力してきた 60 年以上の経験があり、研究開発への再投資も継続的に行っています。これまでに 2,000 件以上の特許を獲得しており、ケーブルクリアランスだけでも複数の特許があります。35 か国で活動し、120 か国にお客様がいるので、製品配送、設計の専門知識の提供、技術サポートは世界規模で実施しています。バンドウィットは、組織の生産性と利益の向上を支援することに熱心に取り組んでいます。パートナーが競合他社よりも先行できるように、努力を続けています。





企業のビジネス目標と市場での成功を結び付けるうえで、1955 年以来、パンドウイトが独自の有意義な役割を果たしてきた理由は、問題解決に対する好奇心と情熱という企業文化にあります。パンドウイトは、データセンターから電気通信室、デスクトップからプラントフロアに至るエンタープライズ全体の環境に対応する、最先端の物理、電気、およびネットワークインフラストラクチャソリューションを創り出します。米国イリノイ州ティンリーパークに本社を置き、世界 112 カ所の拠点で活動するパンドウイトは、品質と技術リーダーシップに関する確固とした評価を得ており、その強固なパートナーエコシステムと力を合わせながら、「つながる世界」におけるビジネスの成長をサポートし、維持し、強化する役割を果たし続けます。

詳しい情報は

www.panduit.com/cablecleatをご覧ください。

カスタマーサービスのメールアドレス: jpn-toiawase@panduit.com

電話番号: 03-6863-6060

本稿は、技術的スキルを持つ作業者が自分の判断と責任においてガイドとして使用することを前提に作成されています。パンドウイトのいかなる製品についても、購入者には、使用前に当該製品が目的の用途に適合することを確認する責任があります。また購入者は、それに伴うあらゆるリスクおよび責任を負うものとします。パンドウイトは、この文書に記載された、または記載されていないいかなる情報から生じるいかなる責任も負いません。

パンドウイトのすべての製品には、当該時点で最新の限定製品保証の利用条件および制限事項が適用されます。詳しくは、www.panduit.com/warranty をご覧ください。

* 本書に記載されたすべての商標、サービスマーク、商号、製品名、およびロゴの所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

PANDUIT US/CANADA
電話: 800.777.3300

PANDUIT EUROPE LTD.
英国、ロンドン
cs-emea@panduit.com
電話: 44.20.8601.7200

PANDUIT SINGAPORE PTE.LTD.
シンガポール共和国
cs-ap@panduit.com
電話: 65.6305.7575

PANDUIT JAPAN
日本、東京
cs-japan@panduit.com
電話: 81.3.6863.6000

PANDUIT LATIN AMERICA
メキシコ、グアダラハラ
cs-la@panduit.com
電話: 52.33.3777.6000

PANDUIT AUSTRALIA PTY.LTD.
オーストラリア、ビクトリア
cs-aus@panduit.com
電話: 61.3.9794.9020