

技術資料

技資 第 144 号

ユニットケーブル 施工現場での不具合現象及びその対応

2008 年 7 月

社団法人 日本電線工業会
産業用電線・ケーブル専門委員会

まえがき

近年、住戸内の屋内配線に関しては、屋内配線用ユニットケーブル(以下ユニットケーブルという。)を利用して、分岐過電流遮断器より配線器具及び負荷に至るまでの分岐回路への配線を実施する工法が普及している。

ユニットケーブルを使用しての配線に関しては、在来工法とは異なり、結線部分を工場内でモールド加工を行う特性上、この部分で導通・絶縁抵抗等の確認作業を行うことが出来ない。このため、一部の施行現場に於いては、ユニットケーブル布設後に発生した、ブレーカの遮断や照明がつかないといった不具合に関し、その対応・確認手順が明確でなく、復旧に戸惑う事例が見受けられる。

本書は、ユニットケーブル布設後に発生した施工現場での不具合に関し、原因の切り分け及び対応方法についての事例を紹介し、ユニットケーブルによる屋内配線工法が更に利用しやすいものとなることを目的として作成したものである。

目次

No. 不具合の現象

- 1 分電盤の分岐ブレーカが遮断する
- 2 分電盤の分岐ブレーカを ON にしたが、通電しない
- 3 分電盤の漏電遮断器が作動して回路を遮断
- 4 照明や換気扇などの負荷が常時点灯／連続動作若しくは動作しない／誤動作する。
- 5 スイッチ付の器具側ケーブルでスイッチを切っても電圧(20～45V)を検知する
- 6 ホタルスイッチを“切”の状態でも負荷器具を取り外し、テスターにて、電圧測定すると電圧がある。
- 7 ケーブル長が足りない
- 8 絶縁抵抗が低い

No.	不具合の現象	想定される原因	現場での確認内容
1	分電盤の分岐ブレーカが遮断する	<p>遮断する分岐ブレーカに接続されているユニットケーブル又は接続している器具の電源線間が短絡しており、具体的原因としては、以下の不具合が想定されます。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① スイッチ器具へコンセント用ケーブルが接続されている ② 釘・ビス・ステップルの打ち込みによるケーブルの線間短絡 ③ 金属貫通部の開口部エッジがケーブルへ食い込み、線間短絡させている ④ 接続している器具の同相側(電源端子と送り端子)へ電圧側線と接地側線が接続されている ⑤ ケーブルから延長(もしくは分岐)接続を行った箇所の間絶縁が不十分 	<p>遮断する分岐ブレーカに接続されているユニットケーブル又は接続している器具について、次の手順で調査確認をお願いします。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 分岐回路に含まれているスイッチを全てOFFにして遮断動作が発生するか確認する ※ 特定のスイッチをONにした時のみ遮断が発生する場合は、当該スイッチの点滅系統のケーブル及び接続している器具について調査する ② ケーブル毎に、識別表示(線番号等)と接続している器具との組合せ、及び接続状態を確認しながら、器具接続を解除してゆく ※ ある器具を外した時に症状が変化(遮断が発生しなくなる)した場合は、その器具について調査を行う ③ 器具接続を全て解除しても遮断動作が発生する場合は、各ケーブルについて、目視、触手、引張等の手段及び配線経路により、ケーブル損傷の可能性を判断する ④ 損傷の可能性が高いと判断したケーブルから順に、ユニットケーブルモールド部近傍のケーブルを切断し、症状の変化を確認する(ケーブルの切断は再接続が可能な箇所で行う) ※ 切断後、遮断動作が発生しなくなった場合は、直前に切断したケーブルについて調査を行い、不具合箇所及び内容を確認する ⑤ 全てのケーブルを切断しても遮断動作が発生する場合は、電源ケーブルをユニットケーブルモールド部近傍で切断する(ケーブルの切断は再接続が可能な箇所で行う) ※ 切断後も遮断動作が発生する場合は、電源ケーブルについて調査を行い、不具合箇所及び内容を確認する ⑥ ⑤までの手順を実施した後、遮断動作が発生しなくなった場合は、ユニットケーブルモールド部側に残っている電源ケーブルの端末より線芯間の絶縁を測定し、絶縁不良状態であれば、ユニットケーブルメーカーへ連絡してください。

No.	不具合の現象	想定される原因	現場での確認内容
2	分電盤の分岐ブレーカを ON にしたが、通電しない	分電盤内の ON にした分岐ブレーカ、ユニットケーブル及びそれらの接続にて次の不具合が想定されます。 ① ON にした分岐ブレーカとユニットケーブル電源ケーブルの接続漏れ、又はビスの締め忘れ ② ユニットケーブル電源ケーブルに、不具合の現象(2)項の原因が推定される	分電盤内の ON にした分岐ブレーカ、ユニットケーブル及びそれらの接続について、次の調査・確認をお願いします。 ① 分岐ブレーカと電源ケーブルの接続漏れの有無を確認する ② 分岐ブレーカの電源ケーブル接続部でのビスの締め忘れ、ビスの緩み等の有無を確認する
	(2) ユニットケーブルの一部のケーブルへ通電しない。	① 壁穴を開ける際に鏝などでケーブル切断 ② ケーブルへの釘・ビスの打ち込みによるケーブル導体切断 ③ 荷重によるケーブル導体の切断 ④ ケーブル延長配線時の接続漏れ	① 調査・確認できる範囲で、通電しないケーブル配線経路に沿って、ケーブルの切断、釘・ビスの打ち込みの有無を目視・触手、引張等の手段にて確認・調査する ② ケーブルの延長配線を実施した場合は、延長配線の接続漏れの有無を確認・調査する 以上の調査にて、原因箇所が発見されれば、不具合部分を取り除き、延長配線等で処置して下さい。 原因箇所が発見できなければ、以下の調査を実施してください。 ③ 通電しないケーブルをユニットケーブルモールド部近傍で切断し、不具合原因がモールド部側か、ケーブル側かの切り分けを行う（ケーブルの切断は再接続が可能な箇所で行う） ・ 切断後、テスター等で、電源ケーブルと切断したケーブルのモールド側及び切断したケーブルのモールド側と先端側（器具接続側）で導通の有無を調査する。 上記手順の調査を実施しても不具合箇所が特定できず、ユニットケーブルモールド内部にて導通がない場合は、ユニットケーブルメーカーへ連絡してください。
3	分電盤の漏電遮断器が作動して回路を遮断	漏電遮断器の作動は下記不具合によることが想定されます。 ① 鉄骨系住宅で鉄骨の角でケーブルが外傷 ② レンジフード等の電気機器の取り付けビスがケーブルを貫通 ③ 浴室などの水周りで、ケーブルへのステップルの強い打ち込み ④ サイズの小さなステップルの打ち込みでの絶縁体の傷つけによる絶縁低下 ⑤ 屋外の器具からの漏電 ⑥ 使用しなくなったコンセント用ケーブル等を端末処理することなく屋根裏に放置しケーブル端末が鉄骨に接触して漏電	分岐ブレーカを全て OFF にしてから順次再投入し、漏電回路を特定した後、次の手順で調査・確認をお願いします ① 漏水による屋外照明及びコンセントのショートの有無確認をする ② 変更で使用しなくなったコンセント等の端末処理が確実に行われているか確認をする 上記以外は、No.1 ①～⑥と同様の対応とする

No.	不具合の現象	想定される原因	現場での確認内容
4	照明や換気扇などの負荷が常時点灯／連続動作若しくは動作しない／誤動作する。(スイッチが機能しない)	<p>対象のスイッチが含まれるユニットケーブルの電源線が接続されていない可能性があります。</p> <p>対象の器具若しくは器具を制御するスイッチに、以下の不具合が想定されます。</p> <p>① 器具自身の故障・異常若しくは配線間違い</p> <p>② スイッチ自体の故障・異常若しくは配線間違い</p> <p>③ 接続したスイッチの種類間違い</p>	<p>対象のスイッチが含まれるユニットケーブルの電源ケーブルが正常に分岐ブレーカに接続されているか確認して下さい。</p> <p>① 動作しない負荷自身に異常がないか確認して下さい</p> <p>(ア) 照明の場合は、電球のゆるみ・球切れなどがないか確認</p> <p>(イ) ケーブルの器具への接続状態・接続端子に間違いがないか確認</p> <p>(ウ) 正常動作が確認されている器具と交換して確認</p> <p>② 対象器具へ接続されているスイッチに異常がないか確認して下さい。</p> <p>(ア) スwitchが複数集合して同一プレートに収められている場合、スイッチ間の渡り配線の漏れ、差込位置間違いがないか確認</p> <p>(イ) スwitchの器具への接続状態・接続端子に間違いがないか確認</p> <p>(ウ) 正常動作が確認できているスイッチに交換して確認</p> <p>③ ユニット配線図を確認し、接続されているスイッチの種類に間違いがないか確認</p> <p>各負荷若しくは対象のスイッチに配線されているケーブル表面に印字されているユニット番号とケーブル番号をユニットケーブル配線図と対比し、配線間違いがないか確認して下さい。</p>

No.	不具合の現象	想定される原因	現場での確認内容
		スイッチへ配線されているケーブルに釘打ち等による損傷が想定されます。	<p>＜スイッチのOFFにも関わらず、常時点灯連続動作状態の場合＞</p> <p>対象のスイッチへ配線されているケーブルに釘・ビス等の打ち込みにより短絡の可能性が有ります。以下の手順で確認をお願いします。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① スwitchに配線されている各ケーブルについて、目視、触手、引張などの手段及び配線経路により、ケーブル損傷の可能性を判断する。 ② 損傷の可能性が高いと判断したケーブルから順に、ユニットケーブルモールド部近傍のケーブルを切断し、切断したケーブルの線間の導通を確認する。 (ケーブルの切断は再接続が可能な箇所で行う) 導通が確認された場合は、切断したケーブルについて調査を行い、不具合箇所及び内容を確認する ③ 対象の回路に配線されている全てのケーブルに対し、同様に導通の有無を確認する。 ④ 対象回路でスイッチに配線されている、全てのケーブルで導通が無い場合は、ユニットケーブル結線図と比較を行いながらユニットケーブルの端末間で導通チェックを行い、ユニットケーブル結線図と導通状態に相違がある場合は、ユニットケーブルメーカーへ連絡してください。 <p>＜スイッチのONにも関わらず、点灯しない動作しない状態の場合＞</p> <p>対象のスイッチ回路に配線されているケーブルに釘・ビス等の打ち込みにより断線の可能性が有ります。以下の手順で確認をお願いします。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① スwitchに配線されている各ケーブルについて、目視、触手、引張などの手段及び配線経路により、ケーブル損傷の可能性を判断する。 ② 損傷の可能性が高いと判断したケーブルから順に、ユニットケーブルモールド部近傍のケーブルを切断し、切断したケーブルの各々のコアで導通を確認し。断線の有無を確認する。 (ケーブルの切断は再接続が可能な箇所で行う) 断線が確認された場合は、切断したケーブルについて調査を行い、不具合箇所及び内容を確認する。 ③ 対象の回路に配線されている全てのケーブルに対し、同様に断線の有無を確認する。 ④ 対象回路でスイッチに配線されている、全てのケーブルで断線が無い場合は、ユニットケーブル結線図と比較を行いながらユニットケーブルの端末間で導通チェックを行い、ユニットケーブル結線図と導通状態に相違がある場合は、ユニットケーブルメーカーへ連絡してください。
5	スイッチ付の器具側ケーブルでスイッチを切っても電圧(20～45V)を検知する	<p>スイッチ側ケーブル～器具側ケーブルの渡り線芯は、電源線芯のいずれにも接続されていない導体であるため、並行布設線芯(活線)からの静電誘導により中間電位(0～100Vの範囲)をとることになります。</p> <p>計測電圧は、配線条件や計測器の内部インピーダンスにより異なりますが、「数V～数十V」の電圧が計測されます。</p> <p>※デジタル電圧計は入力インピーダンスが高いため、比較的高い電圧が計測されます。</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 入力インピーダンスの異なる計測器(デジタルテスタとアナログテスタ等)で測定して異なる値になれば静電誘導によるものです。 ② 電球などの負荷を接続すると器具の内部抵抗を介して接地側電源線に接続されるため、器具側ケーブル端末での計測電圧は、ほぼ「0V」になります。 ③ ユニットケーブル特有の現象ではなく、在来工法でも同様に電圧が計測されます。 対地電圧 100V の活線とMΩオードマーで絶縁されていますので、仮に渡り線芯の導体に触れても感電するおそれはありません。

No.	不具合の現象	想定される原因	現場での確認内容
6	ホタルスイッチを“切”の状態 で負荷器具を取り外し、テスタ ーにて、電圧測定すると電圧 がある。 感電などの恐れがないのか	ホタルスイッチ内部は、ネオンランプと共に直列抵抗が接 続されているため、テスターの内部インピーダンスとの分圧比 により電圧(50～80V)が現れます。	人体へ流れる通過電流は最大0.3mAであり、感電するレベルではありません。 ➢ JIS T1022 病院電気設備の安全基準、解説にて「人間の最小感知電流は1mA程度である」と記載。
7	ケーブル長が足りない	ケーブル長が短い場合は下記不具合が想定されます。 ① モールド取り付け位置が配線図と異なる位置に取り付け られている ② 配線上の経路及び立ち下げ位置が異なる ③ ケーブル長が短い	ケーブル長が短い場合は、次の確認をお願いします。 ① 配線図に指示されているモールド取り付け位置で取り付けられているか確認をする ② 配線上の経路及び立ち下げ指示箇所通りに配線されているか確認をする ③ ケーブル長さの実測確認をする
8	絶縁抵抗が低い	絶縁抵抗が低い場合は、下記の不具合が想定されます。 ① 端末処理のされていないケーブルがあり、端末部で絶縁 抵抗が低下している。 ※屋外配線(門灯等)用のケーブルなど ② ケーブルが外部から押さえつけられ、ダメージを受け絶縁 抵抗が低下している。 ※備え付けの家具等(下足入・洗面ユニット・仕切り壁など)	絶縁抵抗の低い回路のユニットケーブルについて、次の手順で調査確認をお願いします。 ① 分岐回路に含まれているスイッチを全てOFFにして絶縁抵抗を確認する。 ※ 特定のスイッチをONにした時のみ絶縁抵抗が低い場合は、当該スイッチの点滅系統のケーブル及び接続している 器具について調査する ② ケーブル毎に、識別表示(線番号等)と接続している器具との組合せ、及び接続状態を確認しながら、器具接続を解除し て絶縁抵抗を確認する(※器具とユニットケーブルの原因の切り分け) ③ 器具接続を全て解除しても絶縁抵抗が低い場合は、各ケーブルについて、目視、触手、引張等の手段及び配線経路によ り、ケーブル損傷の可能性を判断する ④ 損傷の可能性が高いと判断したケーブルから順に、ユニットケーブルモールド部近傍のケーブルを切断し、絶縁抵抗を確 認する(切断は再接続が可能な箇所で行う) ※ 切断後、絶縁抵抗の低下が発生しなくなった場合は、直前に切断したケーブルについて調査を行い、不具合箇所及 び内容を確認する(※モールド部とケーブルの原因の切り分け) ⑤ 全てのケーブルを切断しても絶縁抵抗が低い場合は、電源ケーブルをユニットケーブルモールド部近傍で切断し、絶縁抵 抗を確認する(切断は再接続が可能な箇所で行う) ※ 切断後も絶縁抵抗が低い場合は、電源ケーブルについて調査を行い、不具合箇所及び内容を確認する ⑥ ⑤までの手順を実施した後、絶縁抵抗の低下が発生しなくなった場合は、ユニットケーブルモールド部側に残っている電 源ケーブルの端末より、モールド内部の絶縁抵抗を確認し、絶縁抵抗が低い場合ユニットケーブルメーカーへ連絡してく ださい。