

電力ケーブル接続部を安全にお使い頂くために (施工・工事編その2)

技術・環境委員会 第2WG

1. はじめに

前号では、施工・工事の導入部分として、使用環境に見合った適切な接続部の選定、延線時のケーブル取扱い方法等についてご紹介いたしました。

今回は、その続編として、終端接続部の組立て作業における取扱説明書に基づいた施工の重要性について、ご紹介いたします。

なお、終端接続部の組立て前には、必ずケーブル単体での絶縁抵抗およびシース抵抗の測定を行い、ケーブルに異常がないことを確認して作業開始して下さい。

2. 終端接続部の多様化と取扱説明書の遵守

ケーブル接続部が具備すべき基本的な機能として、導体の確実な接続の他、高圧用途においては、遮蔽層末端部における電界集中の緩和と絶縁体の補強がある。

初期の終端接続部は、これらの機能を持たせるための成型作業を現場でのテープ巻きで行っていたため、その性能は作業者の知識・スキルに大きく依存し、作業の労力も大きなものであった。その後、電界緩和部が、部品としてあらかじめ工場で成型されたゴムストレスコーン形接続部が登場し、性能の安定化・省力化が大きく進み、現在では、ゴムとう管形接続部のような、電界緩和部、絶縁補強部、端子を一体成型した差込式のものもある。また、装着方法の面でも、差込式だけでなく、拡径成型された絶縁筒を現場で熱収縮または常温収縮させるものも市販されており、ユーザーは、多彩な市販品の中からニーズに合ったものを選択することが可能となっている。

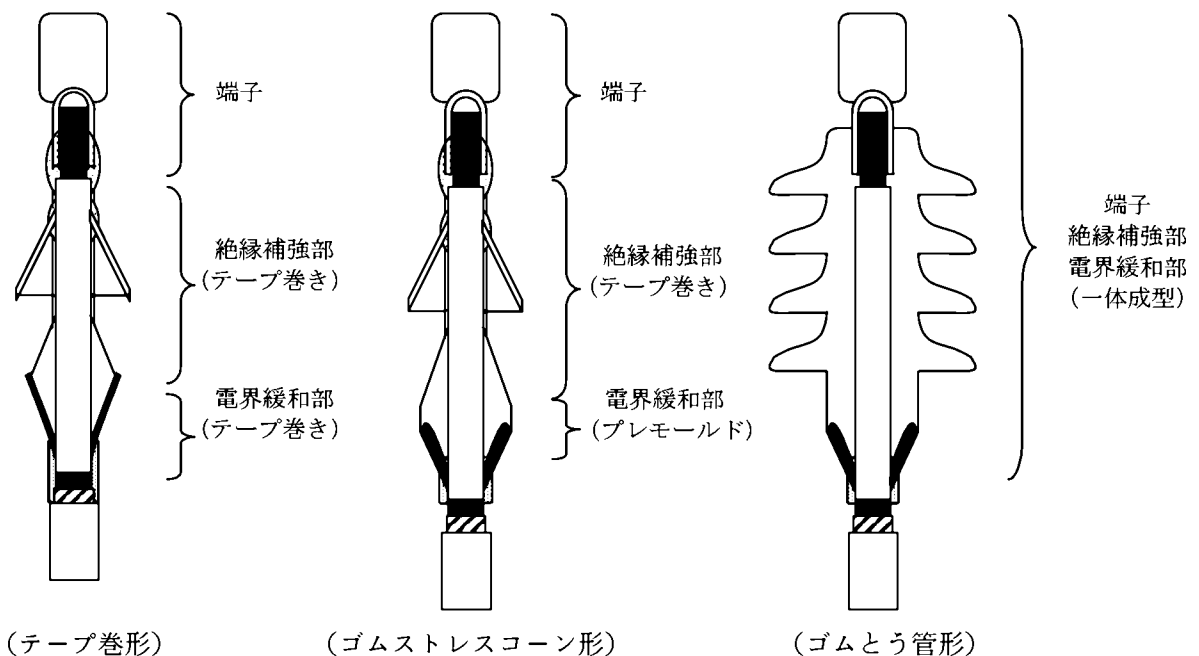


図1 終端接続部の変遷

このように性能の安定化や省力化は好ましいことである反面、接続部がブラックボックスとなり、誤った組み立て作業が行われた結果、事故に至る危険性がある。

したがって、終端接続部組立作業においては、性能の安定化・省力化と安全な使用を両立するため、従来にも増して正確な作業が求められている。作業者は、類似品の作業経験や勘に頼ることなく、接続部に同梱されている取扱説明書を熟読してその接続部の構造・仕様を十分理解し、記載事項を遵守することが極めて重要となる。

3. 不適切な施工事例

類似品の作業経験からの思い込み等で、不適切な施工を行った場合に生じる不具合について、代表的なものを、事件事例も交えながら示す。

(1) ACPテープ巻き処理時のトラブル

接続部（特に一体成型）は、ケーブルが規定の寸法に段剥ぎ・テープ巻き処理されることを前提に設計されており、取扱説明書記載の寸法を遵守することが必須である。

例えば、耐塩害終端接続部のように外部半導電層先端にACPテープ巻きを施すよう設計されている場合、規定の長さを超えてテープ巻きすると、ACPテープが電界緩和部の立上部を超えて突き出す恐れがあり、その場合、本来の電界緩和機能は失われ、絶縁破壊を起こし焼損する原因となる。

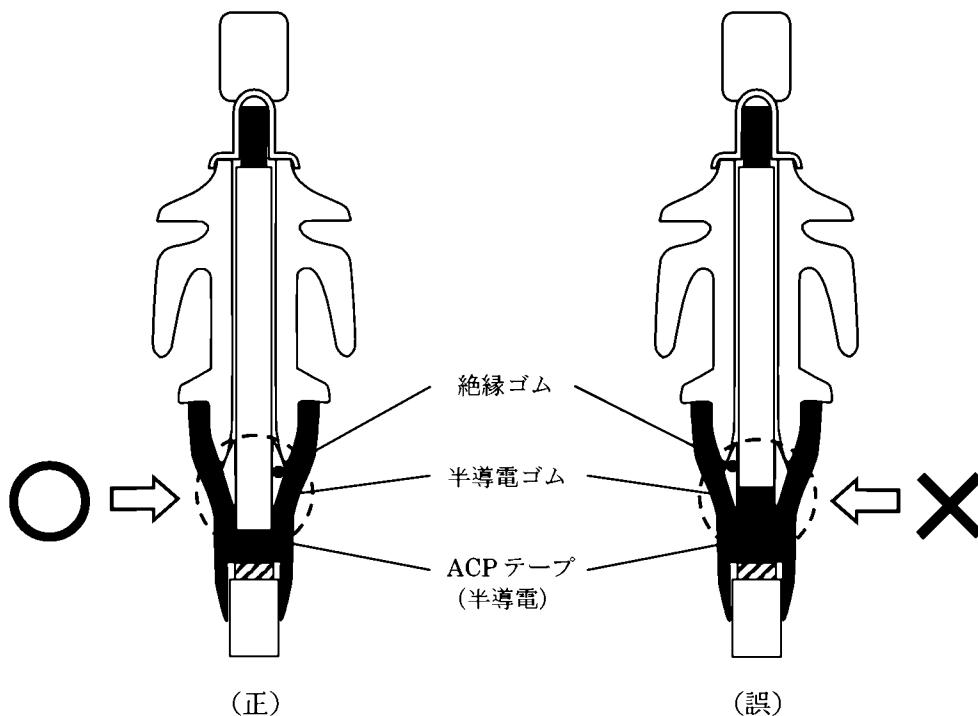
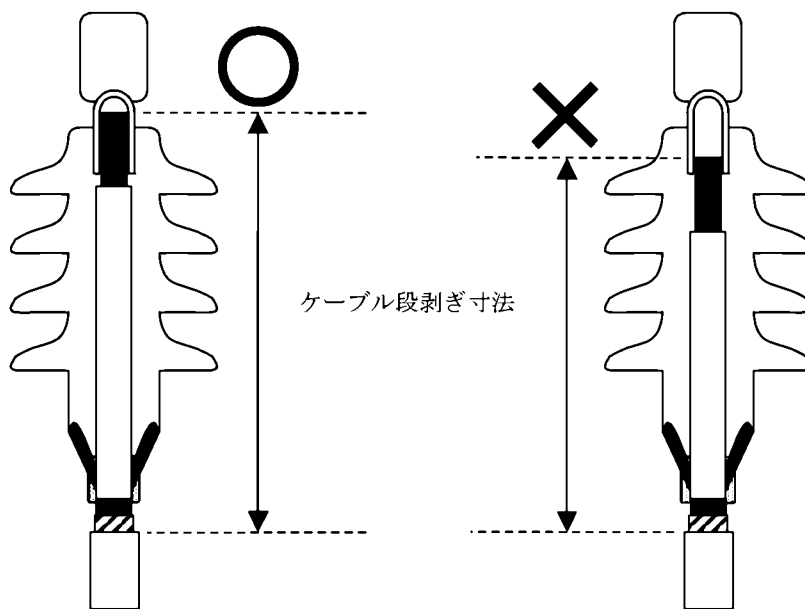


図2 ACPテープ巻き寸法の間違い

(2) ケーブル段剥ぎ寸法違いによるトラブル

ゴムとう管形等の差込式終端接続部において、ケーブルの段剥ぎ寸法が規定より短いと、端子内へのケーブル導体挿入長さが十分に確保されず、接触抵抗が増大し、接続部が焼損する恐れがある。



(正しい段剥ぎ寸法と導体挿入状況)

(誤った段剥ぎ寸法による導体挿入不足)

図3 ケーブル段剥ぎ寸法の違い

テープ巻形あるいはゴムストレスコーン形接続部の場合には、組み立て中に、(1)、(2)項に例示した重要箇所を目視確認可能であるが、ゴムとう管形等の一体成型接続部の場合には、これらを直接確認することは不可能であるため、段剥ぎ寸法等が取扱説明書と合致していることを組み立て前に必ず確認しなければならない。

(3) 端子取付け工具選定の違い

一般的に端子取付用工具は、端子の種類・形状によって規定され、取扱説明書にも記載されている。施工にあたっては、適正なダイスを用いること。また、圧縮・圧着の方向や回数についても適正值が示されているので、必ず守らないと、接触抵抗が高くなり、思わぬ事故につながる可能性がある。(事故事例1)

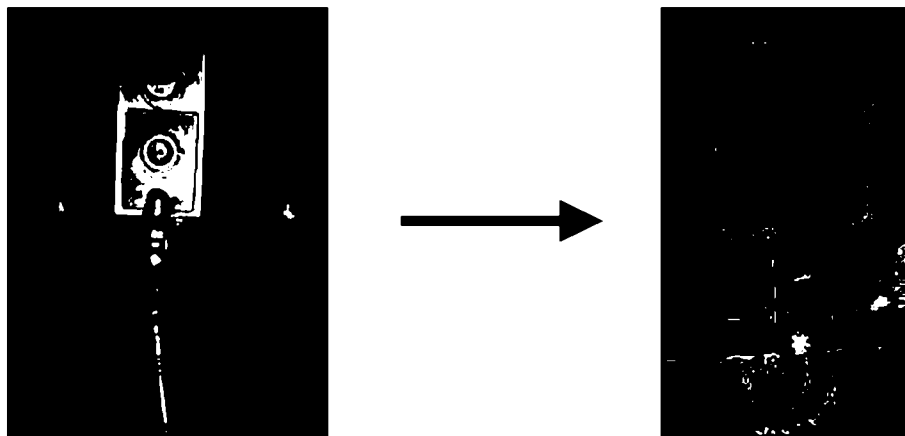


図4 事故事例1 (圧縮端子を圧着工具で接続 → 導体断線)

(4) 接地線取付け時のトラブル

ケーブルの遮蔽層は、必ず確実な接地を行わなければならない。接地が不確実であると、遮蔽層に誘導電圧が発生し、近接する周囲の接地物に向かってケーブルの充電電流が流れようとするため、火災・感電等の原因となる。

事故事例 2*は、施工時に傷ついた接地線が使用中に断線したため、充電電流がゴムスペーサを介してブラケットに流れ、ゴムスペーサが炭化・焼損した例である。接地線を傷つけることのないよう丁寧に施工することが重要である。

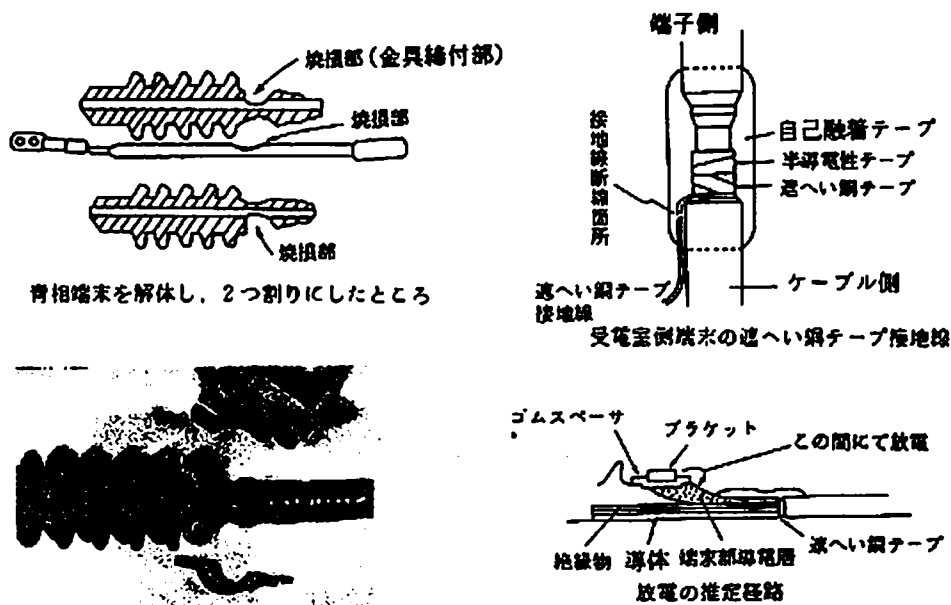


図5 事故事例 2 (接地線断線によるゴムとう管形終端接続部の焼損)

(5) 絶縁／保護テープの使い分け

絶縁／保護テープは、取扱説明書に記載された使い分けが重要である。

絶縁補強部をテープ巻きで形成するタイプの場合、テープに耐候性等の保護機能が要求されるが、絶縁テープ自体が耐候性を有しているもの、絶縁テープには耐候性はなく、外層に耐候性を有する黒色の保護テープを上巻きしなければならないものがある。これらを混同し、誤った使用を行うと早期に絶縁補強部が劣化し、トラッキング等を誘発し、地絡する恐れがある。

(6) 防水処理寸法の重要性

端子圧縮部、ケーブルのシース端部には、規定寸法の長さ・厚さにテープ巻き処理を施すことが必要である。

これらは、ケーブル内に雨水が浸入しケーブルが早期に劣化することを防止する目的で施すが、正しいテープを正しい寸法に巻き上げないと期待する効果は得られない。取扱説明書に記載されている寸法は、必要な性能を確保するために定められたものである。

4. おわりに

以上、接続部の施工に際し、注意すべきいくつかの点について事故事例を交えて紹介したが、いずれも取扱説明書を熟読・遵守することによって、防ぐことが可能である。

本稿により、取扱説明書の重要性を再認識して頂ければ幸いである。

* 第一種電気工事士定期講習テキスト (第3版) より引用