

地中引込用ヒューズ電線の現場補修方法の確立

簡易な方法で弱点部位を補強する

Establishment of an on-site repair method for underground lead-in electric cables with fuses

Reinforcing weak sections with a simplified method

(お客さま本部 配電部 技術G)

(Engineering Group, Distribution Department)

地中引込用ヒューズ電線は、施設環境下で発生する強アルカリ性の水分の影響により、外筒や外被等にクラックが生じ防水性が損なわれる不具合事象が発生している。この対策として、実現場で実施できる補修方法を検討し確立した。

In regard to underground lead-in electric cables with fuses, malfunctions are occurring, where strong alkaline water generated in a facility environment causes cracks to the outer casing, housing, or the like, resulting in deterioration of the waterproofing. As a measure to prevent such damage, an on-site repair method was examined and established.

1 背景と目的

地中引込用ヒューズ電線は、短絡事故や過負荷時における引込用地中ケーブルの保護を目的として、ハンドホール内に施設されている(第1図)。しかし、本体の防水性が損なわれ内部へ浸水すると停電等のおそれがあるため、対策が必要となっていた。地中引込用ヒューズ電線の本体内部への浸水原因は、ハンドホール構造体であるコンクリートのカルシウム成分が溶け出たことで生じた強アルカリ性の水分が、地中引込用ヒューズ電線の外被部に接触し、化学劣化によりクラックが生じたためである(第2図)。

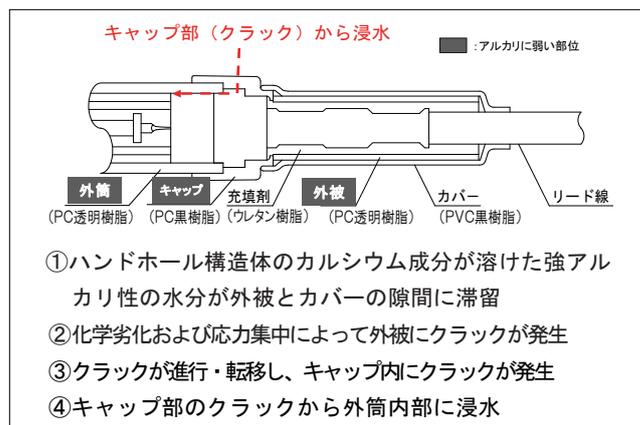
地中引込用ヒューズ電線の施設数は多く全数取替には膨大な費用が発生することから、実現場で実施できる補修方法を検討し確立した。

2 浸水メカニズムと発生傾向

対策立案にあたり、地中引込用ヒューズ電線の本体内部への浸水メカニズムと発生傾向を調査した。

(1) 浸水メカニズム (第3図)

導入当初は、ハンドホール内に強アルカリ性の水分が発生することを想定していなかったため、アルカリに弱い材料が使用されていたことから、クラックが発生した。



第3図 浸水メカニズム



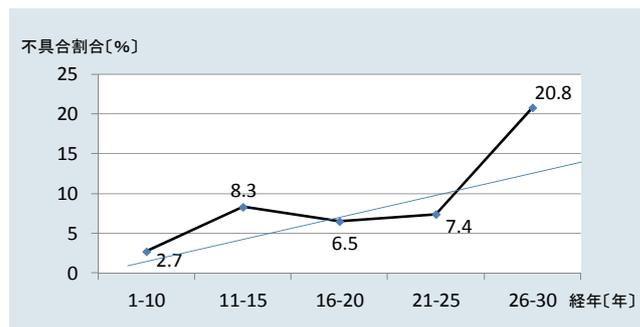
第1図 施設環境



第2図 クラック発生状況

(2) 発生傾向 (第4図)

全体の1割が本体内部に浸水しており、経年により不具合割合が増加している。このことから、不具合事象は施設後すぐに発生するのではなく、時間経過に伴うものであることが分かる。



第4図 不具合事象発生割合 (サンプリング調査)

3 補修方法の確立・評価

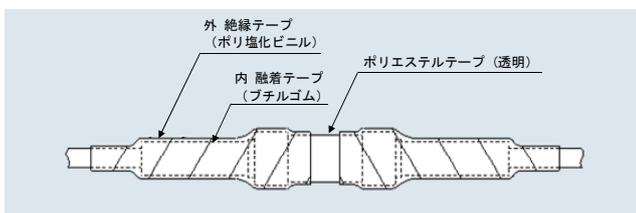
(1) 補修方法の確立

アルカリに弱い部位をアルカリに強いテープで隠ぺいし、耐アルカリ性能を向上させることとした。

使用するテープは、絶縁補修で使用している自己融着テープを検討したが、後述する耐アルカリ試験を実施した結果、テープの変形やズレといった問題が発生した（第5図）。このため、各種テープを使用して再評価を行い、内層にはブチルゴム材料、外層にはポリ塩化ビニル材料を使用することとした。なお、透明部分にはポリエステル材料の透明テープを使用することとし、補修後も本体内部にある可溶体の溶断可否が確認できるよう配慮した（第6図）。



第5図



第6図

(2) 作業性評価

ハンドホール内の狭い場所においても補修作業が可能であり、1本あたり10分程度で補修ができることを確認した（第1表）。

第1表 テープ補修手順

手順	写真と解説
①	 <p>外筒部にポリエステルテープ巻き付け</p>
②	 <p>外被およびキャップ部に内層テープ巻き付け</p>
③	 <p>外被およびキャップ部に外層テープ巻き付け</p>

(3) 性能評価

基本的な性能に加え、耐アルカリ性能について評価した（第2表）。具体的には、テープ補修した試料をアルカリ性（pH11以上）の水溶液に浸漬させクラック発生有無を確認した。この結果、テープ補修していないものは、27日でクラックが発生したが、考案した補修を行ったものは、60日間でも異常は生じなかった。

第2表 性能評価試験

試験項目	試験内容	
初期性能	冷凍	-20℃の恒温室に12時間放置し異常有無を確認
	冷熱	温度差80℃（水中）の状態をそれぞれ30分浸す。その後、常温に4時間放置し異常有無を確認
	冷凍熱水	-20℃の恒温槽に1時間放置、すぐに80℃～90℃に1時間放置し異常有無を確認
	溶断	規定電流を通電し、溶断と不溶断特性を確認
	温度上昇	定格電流を3時間通電させ、各部の温度上昇が40℃以下であることを確認
長期性能	耐アルカリ	消石灰を溶かした水溶液（pH11以上）に浸漬し、60℃の恒温室内に60日間放置し、ケース内への浸水、変形・割れ等の異常有無を確認
	耐電圧	水中でAC3,000V-1分間印加し、異常有無を確認
	水密（防水）	外部から水圧50kPaを24時間印加し、浸水等の異常有無を確認

4 まとめと今後の展開

新規品対策としては、すでに耐アルカリ性能を向上させた地中引込用ヒューズ電線を使用している。今後、既設品対策として、順次地中引込用ヒューズ電線の点検を行い、クラックが発生していないものはテープ補修、クラックが発生しているものについては、新規品への取替を行っていく。



執筆者／古田敦義