

ACSR系電力線の補修方法の開発

補修用アーマロッドによる簡易な電力線補修

Development of an ACSR Power Line Repair Method

Simple Power Line Repairs Using Armor Rods

(工務技術センター 技術G)

短絡故障等により電力線に素線切れ等の損傷が発生した場合、電線張替えや直線圧縮形接続管(以下、直線スリーブという)による割り線補修、補修用圧縮形接続管(以下、補修スリーブという)による補修を実施している。電線張替えや高所での圧縮作業を伴う補修には、多くの工期と費用を要している。このため、補修工期の短縮および補修費用の低減を目的とし、補修用アーマロッドによる電力線の補修方法を開発した。

1 背景・目的

ACSR系電力線の部分的かつ軽微な損傷に対する簡易な補修方法は、補修スリーブによる補修が一般的である。

しかし、補修スリーブは短絡故障などによる広範囲に亘る損傷に対しては、適用できない。

このため、電線張替えもしくは直線スリーブによる割り線補修が必要となり、電力線の補修には多くの工期および費用を要している。

本研究では、電力線の補修工期の短縮および補修費用の低減を目的として、容易に電力線を補修できる補修材の性能について検証を実施した。

2 補修材の所要性能

(1) 補修対象

(ア) 損傷の範囲

既設設備の過去の損傷実績を考慮して、1m以内の損傷とした。

(イ) アルミ損傷率

補修スリーブの補修対象は、アルミ素線の損傷および切断数がアルミ素線全数の10%以内であるのに対し、補修用アーマロッドの対象は、アルミ素線の損傷および切断数がアルミ素線全数の20%以内とした。

(2) 補修材の性能

(ア) 機械的性能

補修部の引張抗張力は、損傷を受けた電力線の健全部と同等以上の引張抗張力を有すること。

(イ) 電気的性能

補修部の電気抵抗は、健全部の電気抵抗以下とする。なお、補修部の電線温度については、電線と補修材との電氣的接触の不確実性を考慮して、補修材には電流が分

(Technical Group, Electrical Engineering Technology Center)

When a short circuit failure occurs and causes damage to power lines such as cut of aluminum strands, line repairs are made by replacing the line, using straight compression connection tube (hereafter referred to as a line sleeve), or by using a compression connection tube (hereafter referred to as a repair sleeve). Replacement of power lines and compression work at high locations for repair requires much time and cost. Therefore, a power line repair method was developed using armor rods in order to reduce the repair work time and cost.

流しない条件下において、健全部の電線温度以下とした。

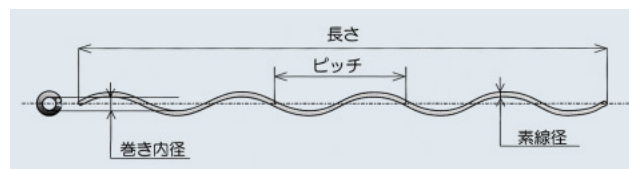
(ウ) 長期的性能

補修材は、長期的機械性能および電気性能が確保でき恒久設備として使用可能であることとした。

3 補修用アーマロッドの仕様検討

補修材の仕様は、懸垂クランプ把持部の電線保護を目的として一般的に適用されている懸垂用アーマロッドの仕様を基本に設定した。

補修用アーマロッド外観図を第1図、補修用アーマロッド仕様例を第1表に示す。



第1図 補修用アーマロッド外観図

第1表 補修用アーマロッド仕様例(TACSR/AC410mm²)

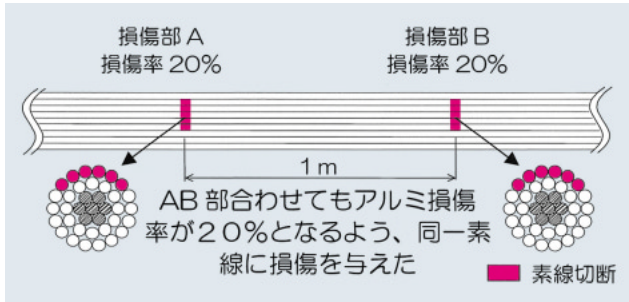
材質	長さ (m)	素線径 (mm)	本数 (本/組)
イ号アルミ合金線	2.5	7.8	12

なお、巻付けグリップの例から増摩材などの特殊加工による把持力向上効果は明らかとなっているが、長期的な信頼性の観点から、今回は適用しないこととした。

4 性能評価試験

(1) 機械的性能試験(引張試験)

供試体として、損傷の範囲1mかつアルミ損傷率20%を模擬するため、1m間隔で2箇所、人工的にアルミ素線の20%を切断した電線を用いた(第2図)。



第2図 供試体

懸垂用アーマロッド仕様に対して、ピッチ、巻き内径を最適化した後の試験結果を第2表に示す。

補修後の引張強度は、健全電線と同等以上の性能を有していることを確認した。

第2表 引張試験結果(TACSR/AC410mm²)

健全電線 (%)	損傷電線 (%)	補修後の電線 (%)
100	92.2	101.4

3サンプルの平均値を示す

(2) 電気的性能試験(通電試験)

機械的性能試験と同様に第2図に示す供試体を用いているが、補修用アーマロッドには通電電流が分流しないよう、電線に絶縁を施した。試験結果を第3表に示す。

補修部の電線温度は、健全部の電線温度に比べ低いことを確認した。これは、補修用アーマロッド巻き付けによる外径増加が、放熱量を増加させたためと考えられる。

第3表 通電試験結果(TACSR/AC410mm²)

電線温度()	
健全部	損傷部
150	129
180	156

(3) 長期的性能試験

機械的、電気的長期性能は第4表、第5表のとおり良好な結果であった。

第4表 機械的長期性能試験項目および試験結果

試験項目	性能確認内容	試験結果
低温引張	低温時の引張強度	良
回 転	電線回転時の把持特性	良
振 動	微風振動時の把持特性	良
繰り返し変動荷重(静的荷重)	張力変動時の把持特性および荷重履歴後の引張強度	良
衝撃荷重(動的荷重)		

第5表 電気的長期性能試験項目および試験結果

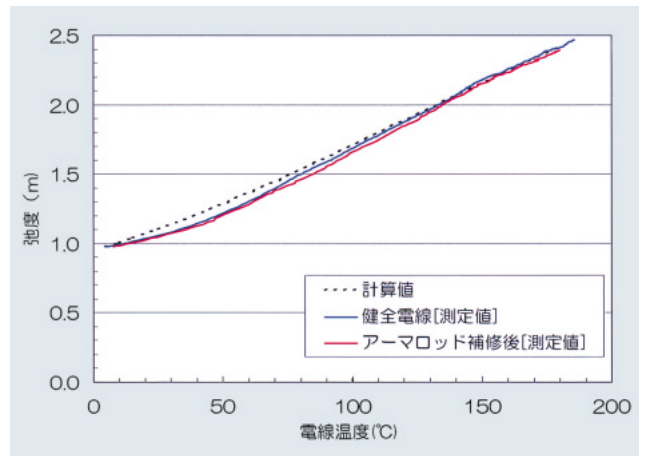
試験項目	性能確認内容	試験結果
ヒートサイクル	電線温度変化履歴(実運用模擬)に対する電気抵抗および温度特性、引張強度	良
熱履歴	電線温度変化履歴(熱劣化)に対する温度特性および引張強度	良

(4) 汎用性評価試験

汎用性評価試験として、サイズおよび構造の異なるTACSR/AC160mm²、240mm²、IACSR120mm²、150mm²、低弛度増容量電線(PS(K))TACSR/AC64mm²、240mm²)について、前述の性能評価試験を実施し、所要性能を満たすことを確認した。

なお、低弛度増容量電線については、弛度特性試験も併せて実施した。PSTACSR/AC240mm²における弛度特性試験結果を第3図に示す。

試験結果、補修用アーマロッドによる弛度特性への影響はなく、実用上問題のないことを確認した。また、本試験結果より、普通電線(TACSR/AC等)に対しても弛度特性への影響はないものと評価できる。



第3図 弛度特性試験結果(PSTACSR/AC240mm²)

5 研究成果および今後の展開

今回、ACSR系電力線において、損傷の範囲が1m以内かつアルミ損傷率20%以内の損傷が発生した場合に用いる補修用アーマロッドの補修性能について評価・検証を行った結果、長期的信頼性を含め、所要性能を満足することが確認できた。

本成果は、補修工期の短縮および補修費用の低減に向け、平成20年9月より実適用を開始している。



執筆者 / 山田 竜司