

平成24年9月24日
九州電力株式会社
福岡支社

22万ボルト東福岡住吉線ケーブル破損事故の原因と対策について（ご報告）

平成23年12月4日（日）、22万ボルト東福岡住吉線（地中送電線）のケーブル絶縁破壊事故が発生し、この事故の影響によって周辺道路の路面（糟屋郡粕屋町仲原）が破損するなど、地域の皆さまに大変ご迷惑・ご不便をお掛けしましたことにつきまして、改めてお詫び申し上げます。

これまで、事故原因の調査・分析を進めてまいりましたが、今回、事故原因が究明できましたので、事故の再発防止対策と併せて報告いたします。

今回の事故は、当該地中送電線の建設時にケーブル導体の接続管（以下、スリーブ）を偏平させたことで、ケーブル接続箱内部の絶縁紙間に絶縁耐力の低下要因となる弱点部が形成され、その後のケーブル使用期間中（31年間）に雷撃及び開閉器操作による過電圧がケーブルに繰り返し侵入したことによって、弱点部の絶縁耐力が徐々に低下して、ケーブルの絶縁が破壊したものと推定しました。

また、当該人孔は防爆対策（平成21年12月に北九州市で発生したケーブル事故の再発防止対策）が未完了であったことから、ケーブル事故によって周辺に多大な影響を及ぼしました。

今後は、このような事故を二度と起こさないために、再発防止対策として、スリーブ偏平調査の実施・問題箇所の改修、並びに施工品質管理面の強化を図るとともに、OFケーブル（油による絶縁）の高経年化に対する今後の取り組みとして、既設OFケーブルの劣化診断推進及び絶縁油を使用しないCVケーブルへの張替えを計画的に実施し、公共の安全確保はもとより、電力の安定供給に万全を期してまいります。

なお、今回事故が発生しました東福岡住吉線2号線につきましては、10月上旬からCVケーブルへの張替え工事に着手する予定です。

地域の皆さまには、引き続き、大変ご迷惑・ご不便をお掛けしますが、ご理解とご協力をお願いいたします。

1 事故概要

事故の概要につきましては、添付資料1をご参照下さい。

2 事故原因の調査・分析結果

(1) スリーブ偏平による絶縁紙間の油層及び突起の発生について

絶縁破壊を起こした事故箇所のカابل接続箱を解体調査した結果、事故部位の大半は焼失しておりますが、残存していたスリーブ及びスリーブ老番側の導体上に数箇所の溶損痕とスリーブの偏平を確認しました。

スリーブ偏平による事故影響について施工記録調査や再現実験を実施した結果、スリーブ圧縮不足によってスリーブが偏平し、この偏平したスリーブ上に絶縁紙を巻いたことで、絶縁紙間に局所的な油層・突起（シワ、凹みなど）が発生することが確認されました。

この事実により、事故箇所では、建設当初から局所的に絶縁耐力の低下した弱点部が形成されていたものと判断しました。

(2) 過電圧発生による絶縁耐力低下

今回事故箇所のケーブルで発生する過電圧として、

- ・東福岡変電所に連系する22万ボルト架空送電線への雷撃による過電圧の侵入
- ・東福岡変電所及び住吉変電所での開閉器操作によって発生した過電圧の侵入

が考えられることから、これら事象によって事故箇所が発生した過電圧のシミュレーション解析及び弱点部が形成された接続箱の絶縁耐力低下レベルの検証試験を実施しました。

その結果、適正に施工されたケーブル接続箱であれば、いずれの事象においてもケーブルに発生する過電圧値は耐電圧規格値（設計値）を下回るため問題ありませんが、今回事故箇所ではケーブル接続箱内部に前述した弱点部が形成されていたため、設計値を下回る過電圧によって、局所的な放電（部分放電）が発生し、絶縁耐力が徐々に低下していったものと判断しました。

3 事故原因について

調査・分析結果から、今回の事故は、当該送電線建設時のケーブル接続作業において、スリーブが偏平したことで、絶縁紙間に局所的な油層及び突起（凹み、シワなど）が発生し、絶縁耐力の低下要因となる弱点部が形成されたことで、その後のケーブル使用期間中（31年間）に雷撃及び開閉器操作によって発生した過電圧が繰り返しケーブルに侵入して、弱点部の絶縁耐力が徐々に低下（絶縁劣化を助長）して、ケーブルが絶縁破壊に至り破損したものと推定しました。（添付資料2参照）

4 再発防止対策について

(1) スリーブ偏平調査の実施

今回事故箇所と同様なスリーブ偏平が発生している可能性がある箇所を抽出し、スリーブ偏平の異常有無について調査を行い、異常が確認された箇所につきましては、ケーブル接続箱を解体調査のうえ改修しました。【平成24年6月完了】

(2) 施工品質管理の向上

OFケーブル接続箱組立作業におけるケーブルメーカーの施工品質管理項目として、スリーブの圧縮方法及び接続記録（スリーブ長の伸び率、偏平量など）の測定値を新たに追加し、施工品質の向上を図ります。【平成24年9月完了目途】

(3) 人孔保安対策の実施

今回事故が発生しました東福岡住吉線を含め、全ての22万ボルトOFケーブル線路の人孔を対象として、次の対策を完了しました。【平成24年3月完了】

- a．人孔防爆対策（鉄蓋部と人孔躯体との連結）
- b．ケーブル延焼防止対策（防災テープの施設）

5 OFケーブル高経年化に対する今後の取り組みについて

(1) 既設OFケーブル劣化診断の推進

既設OFケーブルの劣化診断手法として、これまで実施してきた油中ガス分析に加え、新たな取り組みとして部分放電測定を併用して、ケーブルの健全性を評価するとともに、劣化診断結果から異常が確認されたケーブル接続箱については、計画的に改修します。

なお、OFケーブルの劣化診断にあたりましては、全国大の最新技術動向を踏まえながら、診断精度の向上に取り組んでまいります。

(2) CVケーブルへの張替え

恒久対策として、劣化診断結果を踏まえた改修優先度評価に基づき、CVケーブルへの張替えに中長期的に取り組んでまいります。

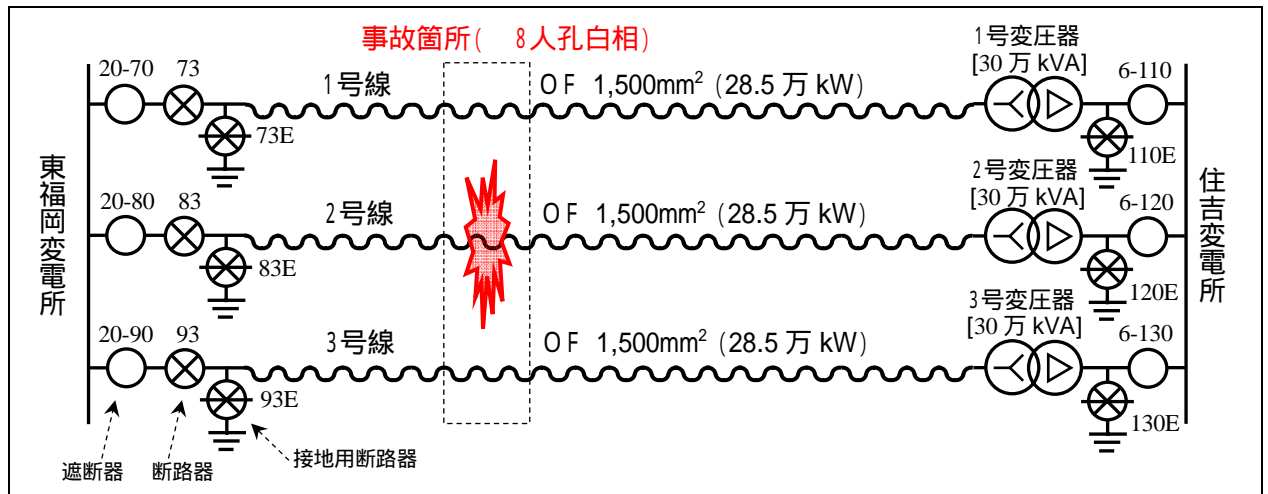
なお、今回事故が発生しました東福岡住吉線2号線につきましては、10月にCVケーブルへの張替工事に着手いたします。

以上

2 2万ボルト東福岡住吉線 事故概要

- 発生日時 : 平成23年12月4日(日) 2時10分
- 線路名 : 22万ボルト東福岡住吉線2号線(経年31年)、
アルミ被OFケーブル 1,500mm² × 1(送電容量 28.5 万 kW)
- 事故箇所 : 福岡県糟屋郡粕屋町大字仲原(詳細は事故箇所位置図のとおり)
- 被害状況 : 8人孔内ケーブル
 - ・ 2号線白相 ケーブル接続箱絶縁破壊(1相)
 - ・ 2号線赤相、青相 ケーブル接続箱焼損(2相)
 - ・ 人孔鉄蓋部破損

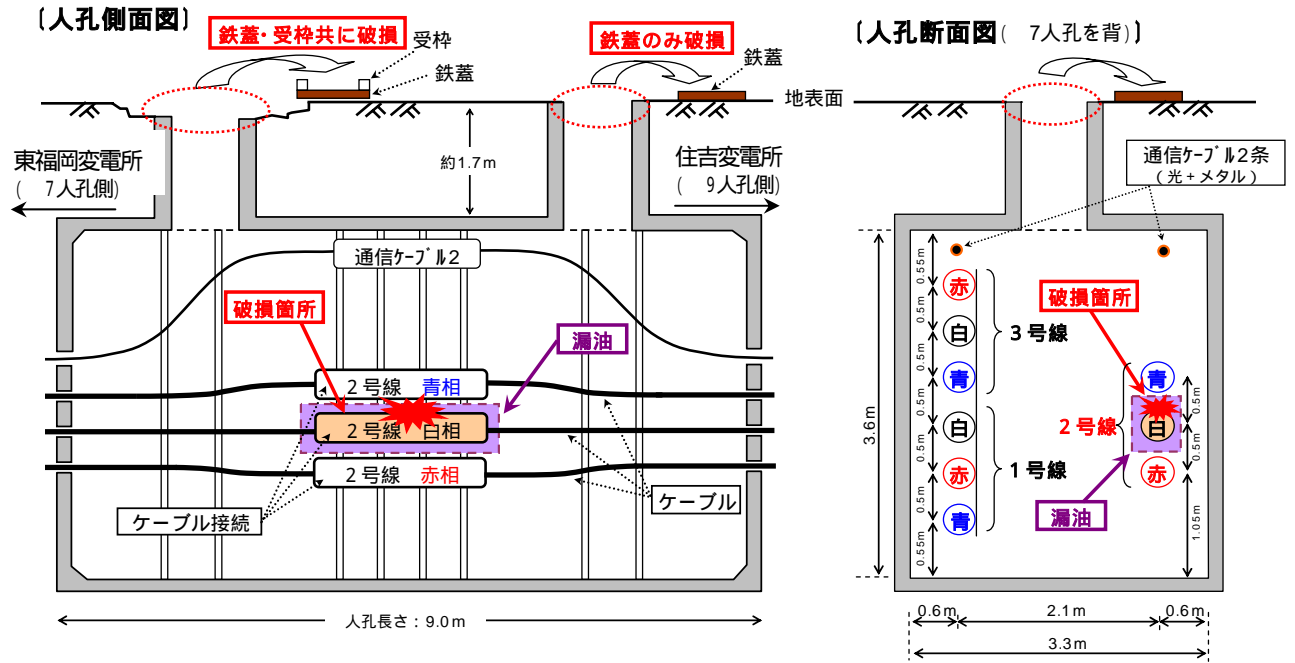
〔系統図(事故発生時)〕



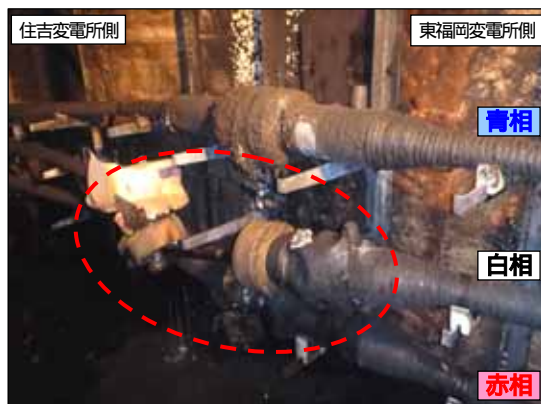
〔事故箇所位置図〕



〔事故状況図・現場状況写真〕



・ 8人孔内の2号線(事故回線)被害状況



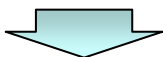
・ 8人孔損壊状況



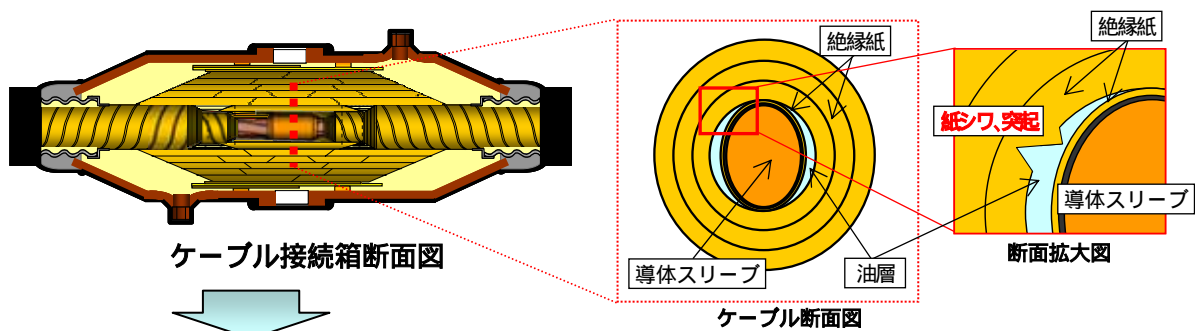
事故発生のメカニズムについて

- 今回事故は、建設時にスリーブ偏平が発生し、この偏平したスリーブに絶縁紙を巻いたことで、絶縁紙間に局所的な油層及び突起(シワ、凹みなど)が発生し、絶縁耐力が低下した弱点部を形成。その後のケーブル使用期間中(経年31年)に発生した雷撃及び開閉器操作による過電圧が繰り返し侵入したことによって、絶縁耐力が徐々に低下して、ケーブルの絶縁破壊が発生しました。

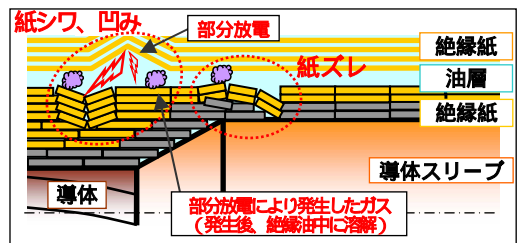
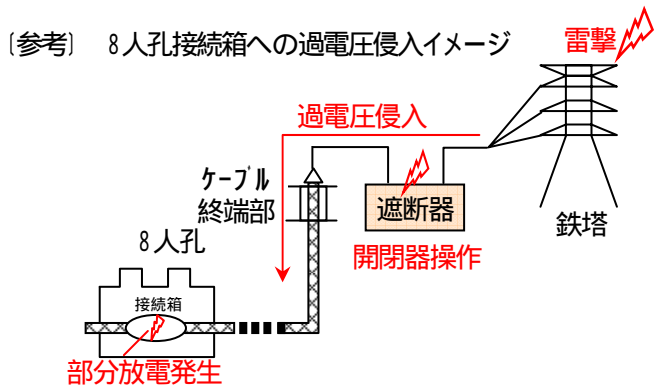
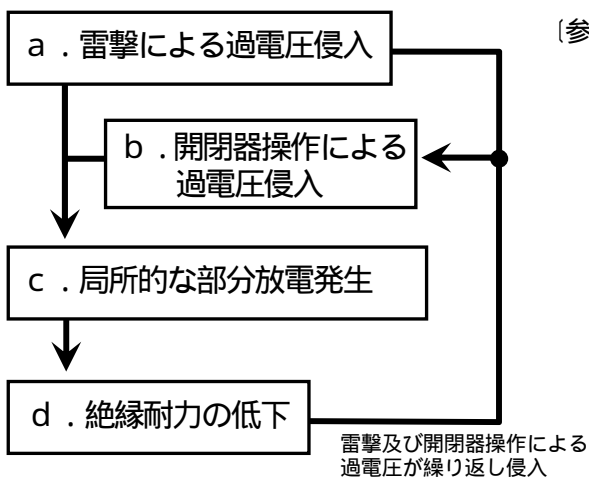
ケーブル接続作業において圧縮不足によるスリーブ偏平が発生



偏平したスリーブに絶縁紙を巻いたことで、絶縁紙間に油層・突起が発生【局所的な電氣的弱点部を形成】



弱点部に雷撃及び開閉器操作による過電圧が侵入したことによって、絶縁耐力が徐々に低下



運転電圧において絶縁破壊

