

J C A A 技術報告

(第 4 号)

高圧地中ケーブル接続部の事故事例とその対策

(その 2)

1993年 3月

社団法人 日本電力ケーブル接続技術協会

安 全 対 策 委 員 会

目 次

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1. はじめに | 1 |
| 2. 中部・関西・九州地区 各（財）電気保安協会殿 調査による事故事例 | 1 |
| 2. 1 事故事例の内容 | 1 |
| 2. 2 調査結果の集約 | 1 |
| 2. 3 事故事例の分類 | 1 |
| 3. 事故防止対策 | 6 |
| 3. 1 施工上の対策 | 6 |
| 3. 2 選定上の対策 | 6 |
| 3. 3 保守上の対策 | 9 |
| 3. 4 製品上の対策 | 10 |
| 4. おわりに | 10 |

安全対策委員会 委員

| | | |
|------|-------|----------------|
| 委員長 | 川野 清 | (住友電気工業株式会社) |
| 副委員長 | 萩原 剛 | (古河電気工業株式会社) |
| 委員 | 北川 秀樹 | (朝日金属精工株式会社) |
| ” | 土井 康弘 | (株式会社 井上製作所) |
| ” | 小島 諒一 | (昭和電線電纜株式会社) |
| ” | 高橋 和男 | (株式会社 谷川電気製作所) |
| ” | 浅野 暁 | (日立電線株式会社) |
| ” | 紫村 保弘 | (株式会社 フジクラ) |
| ” | 真田 孝雄 | (三菱電線工業株式会社) |

1. はじめに

本報告は、JCAA技術報告（1992年3月、第1号）『高圧地中ケーブル接続部の事故事例とその対策』の続報（その2）として取りまとめたものである。前号では自家用設備に於る事故実態を調査することとし、(財)関東電気保安協会殿が昭和58年～平成2年に調査した60件の波及事故事例と(株)日本電力ケーブル接続技術協会（以下JCAAと称す。）の会員が把握している30件の事故事例について分析し、対策として何をなすべきかを検討した。本報告は前号に引続き、電力ケーブル接続部の信頼度向上を目的として、中部・関西・九州地区 各(財)電気保安協会殿の御協力による事故事例の検討結果をまとめたものである。

また、事故原因の分類にあたっては、前報と同様主要因により次の6つに分類した。

- ① 施工：施工不良が主原因と思われるもの
- ② 保守：保守が不十分であったと思われるもの
- ③ 気象：気象条件（落雷など）が、主原因と思われるもの
- ④ 選定：終端接続部の選定が不相当であったと思われるもの
- ⑤ 製作：製作に何らかの異常があったと思われるもの
- ⑥ その他：上記以外または不明なもの

2. 中部・関西・九州地区 各(財)電気保安協会殿 調査による事故事例

中部・関西・九州地区 各(財)電気保安協会殿により提供された事故事例38件を取りまとめた。

2.1 事故事例の内容

- (1) 調査期間……………1983年～1991年（昭和58年～平成3年）
- (2) 調査対象……………中部・関西・九州地区 高圧ケーブル終端接続部の事故で、電力会社の配電線への波及に至った例

2.2 調査結果の集約

事故事例の集約を、付表1に示す。

2.3 事故事例の分類

付表1を基に、終端接続部の種類別、事故原因別に分類した結果、図1～4、表1のようになる。これら事故事例の分類から次のことがいえる。

- (1) 1983年～1991年の9年間に、配電線に波及した、高圧（6600V）ケーブルの終端接続部の事故は、38件発生している。（4.23件/年）

(2) 事故件数を、終端接続部の種類別にみると、下記に示す比率（四捨五入）である。

耐塩害終端……………32%（12件）

屋外終端……………58%（22件）

屋内（キュービクル内）終端……………11%（4件）

これらの分類を更に詳細に分けると、

耐塩害終端（12件）……………うち通称「お釜形」構造の終端部
（詳細は前号参照）が8件

屋外終端（22件）……………うちテープ巻端末が17件

屋内（キュービクル内）終端（4件）…うちテープ巻端末が4件

となり、テープ巻端末で事故全体の55%、「お釜形」構造の終端部を含めると76%になる。

(3) また、これら事故を原因別にみると、

① 施工によるもの……………26%（10件）

うち通称「お釜形」構造の終端部が8件（すべて関西地区）でコンパウンドの注入
不完全によるものが事故の主原因である、

② 気象によるもの……………11%（4件）

雷などによるものである、

③ 選定不良によるもの……………5%（2件）

④ その他……………58%（22件）

ほとんどが経年劣化となっており、本調査結果だけでは具体的原因は不明、

となる。

(2)、(3)の代表的な事例を事故事例（その1～その6）に示す。

表 1 : 6600V 終端接続部 原因別事故調査表

地域別事故数 合計 38件 うち 中部地区：7件 関西地区：13件 九州地区：18件

| 年 度 | 終 端 接 続 部 種 類 | 原 因 | | | | | | 小 計 | |
|-----------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|----|
| | | 施 工 | 保 守 | 気 象 | 選 定 | 製 作 | そ の 他 | | |
| 1983 | 耐塩害 | | | | | | | | |
| | 屋 外 | | | | | | 1 | 1 | |
| | 屋 内 | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| 1984 | 耐塩害 | 1 | | | | | | | 1 |
| | 屋 外 | | | | | | 2 | 2 | |
| | 屋 内 | | | | | | | | |
| 1985 | 耐塩害 | 1 | 1 | | | | | | 1 |
| | 屋 外 | | | | | | 3 | 3 | |
| | 屋 内 | | | | | | | | |
| 1986 | 耐塩害 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | 屋 外 | | | | | | 1 | 2 | 1 |
| | 屋 内 | | | | | | | | |
| 1987 | 耐塩害 | | | | | | 1 | 1 | |
| | 屋 外 | | | | 1 | | | 1 | 2 |
| | 屋 内 | | | | | | | | |
| 1988 | 耐塩害 | 3 | | | | | | | 3 |
| | 屋 外 | | | | | | 1 | 1 | |
| | 屋 内 | | | | | | 1 | 1 | |
| 1989 | 耐塩害 | | | | | | 1 | 1 | |
| | 屋 外 | | | 1 | | | | 2 | 3 |
| | 屋 内 | | | | | | | | |
| 1990 | 耐塩害 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | 屋 外 | | 1 | | 1 | | | 1 | 3 |
| | 屋 内 | 1 | | | | | | | 1 |
| 1991 | 耐塩害 | | | | | | | | |
| | 屋 外 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| | 屋 内 | | | | | | | | |
| 1983 } | 耐塩害 | 7 | 1 | | | | 3 | 1 | 3 |
| | 屋 外 | | 1 | | 1 | 3 | 2 | | 3 |
| 1991 | 屋 内 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | 合 計 | 8 | 2 | | 1 | 3 | 2 | | 7 |
| | | | | | | | 4 | 11 | 38 |

↑ 九州電気保安協会 調査分
 ↑ 関西電気保安協会 調査分
 ↑ 中部電気保安協会 調査分

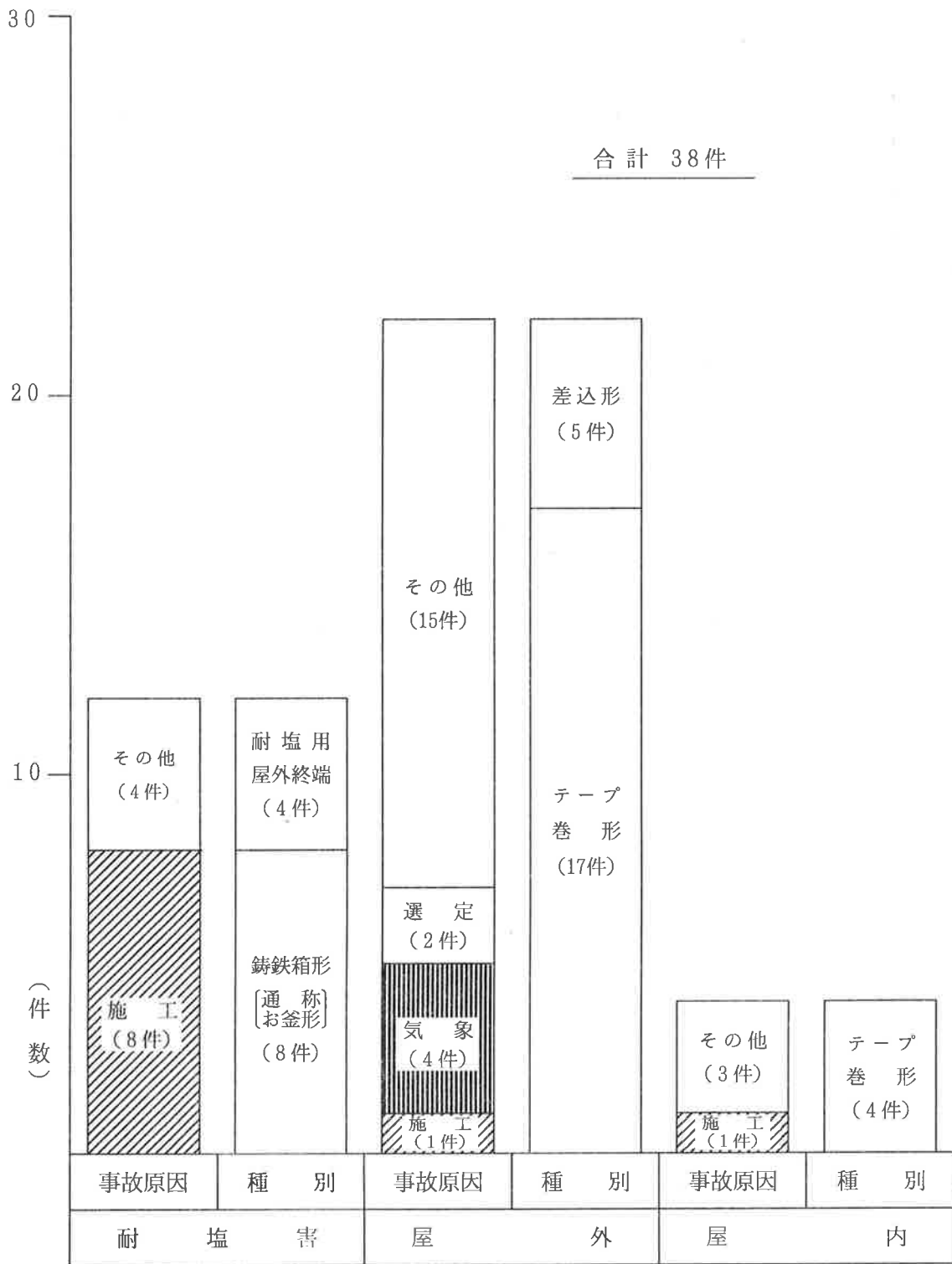


図1 終端接続部別事故分類
 (財中部・関西・九州電気保安協会殿 調査分)

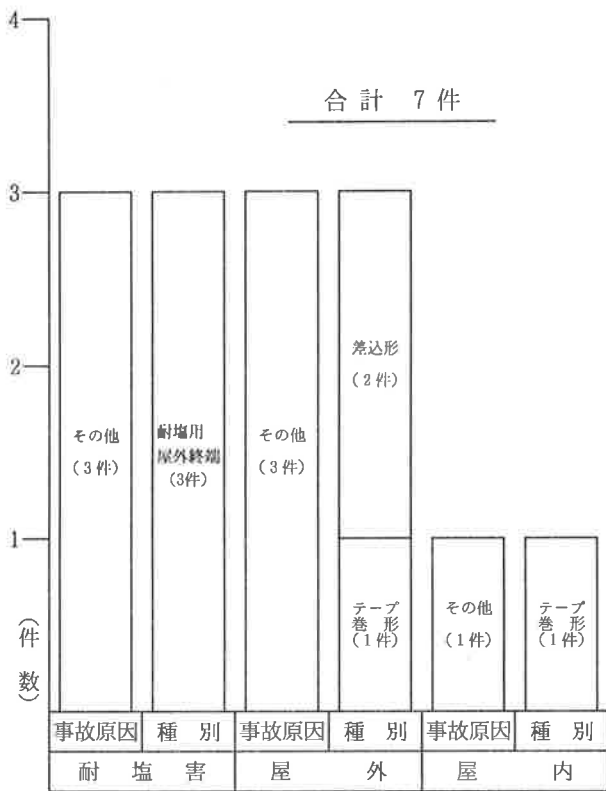


図2 終端接続部別事故分類
(財中部電気保安協会殿 調査分)

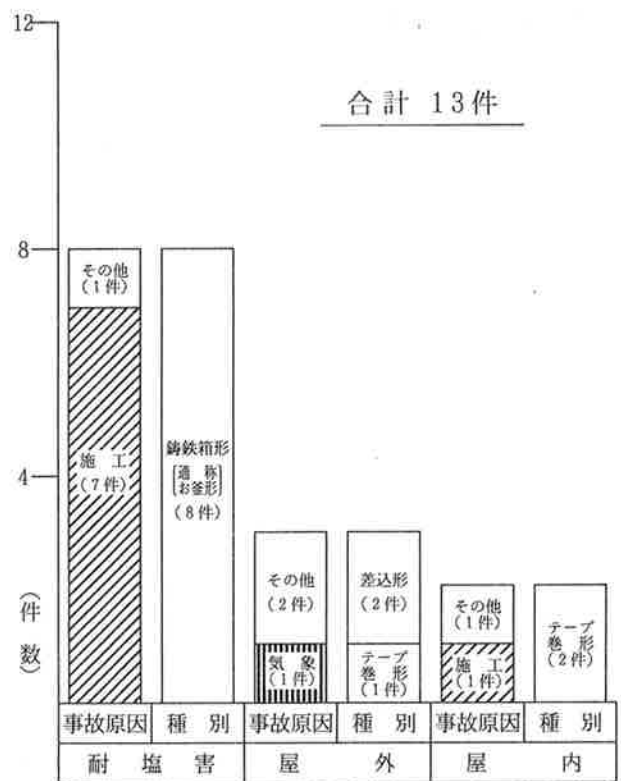


図3 終端接続部別事故分類
(財関西電気保安協会殿 調査分)

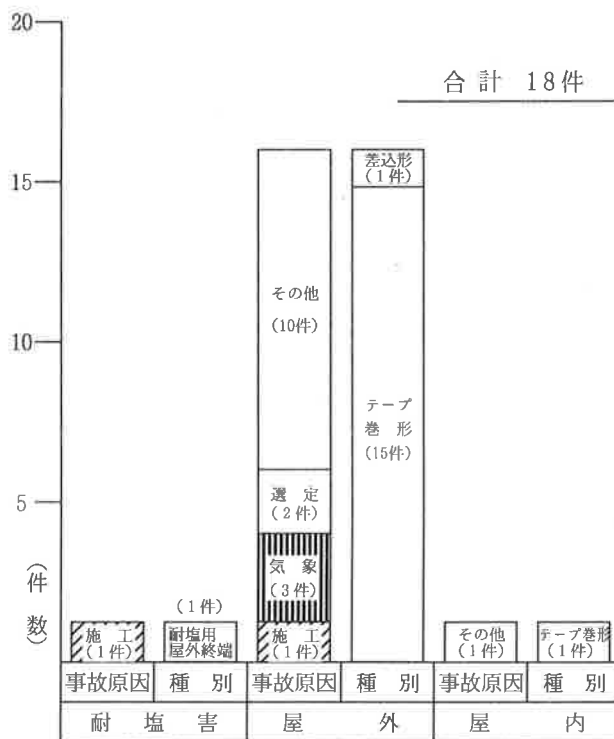


図4 終端接続部別事故分類
(財九州電気保安協会殿 調査分)

3. 事故防止対策

前回実施した事件事例の調査結果（JCAA技術報告第1号）にもあるように、今回の調査結果からも、高圧ケーブル終端接続部を使用する上で以下に掲げるチェックポイントが重要であることが再確認された。

3.1 施工上の対策

(1) テープ巻作業

今回の調査によれば、テープ巻形終端接続部の事故が大半を占めている。テープ巻箇所品質は、作業者の技術に依存する部分が多い。従って各地区の電気協会殿等で行われている講習会で、技能認定を受けた作業者に実施させる必要がある。

(2) 作業の簡易化

前述のように、テープ巻作業には相応の技術を要するので、接続部を選定するにあたっては、ストレスコーン部分が予め工場でもールド成形されている下記に示すJCAA規格のプレハブ構造の終端接続部を採用することが望ましい。

| | | |
|--------|-------|---------------|
| JCAA規格 | C3101 | 耐塩害終端接続部 |
| JCAA規格 | C3102 | キュービクル内終端接続部 |
| JCAA規格 | C3103 | 屋内終端接続部 |
| JCAA規格 | C3104 | ゴムとう管形屋外終端接続部 |

(3) 作業手順の遵守

高圧ケーブルの接続部を施工するにあたり、その着手前に作業手順を確認し、チェックリスト等を準備してチェックポイントを徹底する事が、施工不良を防ぐ最善の方法と言える。

(4) 作業教育

JCAAのビデオ・事件事例集の活用等により、作業者の教育を行う。

3.2 選定上の対策

終端接続部施設場所の環境及び汚損状況を想定した上で、種類を選定する必要がある。

参考として、表2に想定塩分付着量を、表3に汚損適用区分を示しておく。

表2 想定塩分付着量

電気共同研究第20巻第2号
「送変電設備の塩害対策」(昭39.4)より

| 汚損区分 | | A | B | C | D | E |
|-----------------------|--------|------------------|---------|--------|-------|---|
| 想定最大等価塩分付着密度 (mg/cmf) | | 0.03 | 0.06 | 0.12 | 0.35 | 海水のしぶきが直接かかる場合を対象とし、3%塩水、0.3mm/min(水平分)の注水を想定 |
| 海岸からの距離 | 台風に対し | 50km以上 (一般地域) | 10~50km | 3~10km | 0~3km | 海岸の地形構造により0~300mまたは0~500m |
| | 季節風に対し | 10km以上 (一般地域) | 3~10km | 1~3km | 0~1km | 海岸の地形構造により0~300m |

注) 上表に海岸からの概略の距離として示されている数値はおおよその目安を与えるもので、適用する地域の地形的条件により、塩分付着量の実績に重点をおいた補正がなされることが望ましい。

表3 JCAA終端接続部の汚損適用区分

| 汚損区分 | 想定塩分付着密度 (mg/cm ²) | 規格番号 | 適用規格 | | |
|---------|---|--|---|--|--|
| | | | 規格名 | | |
| キュービクル内 | 密閉機器内で使用するに限定し汚損、結露を考慮しない。 | C3102 | 6600V 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 ゴムストレスコーン形キュービクル内終端接続部 | | |
| | | C4101 | 3300V～11kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 テープ巻形キュービクル内終端接続部 | | |
| 一般地区 | 塩の影響がほとんどなく、塵埃汚損が主で塩害対策を特に必要としない地区で等価塩分付着密度0.01mg/cm ² を目安とする。 | C3103 | 6600V 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 ゴムストレスコーン形屋内終端接続部 | | |
| | | C4102 | 600V～11kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 テープ巻形屋内終端接続部 | | |
| | | C5101 | 22kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 ゴムとう管形屋内終端接続部 | | |
| | | C5104 | 22kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 がい管形テープ巻式屋内終端接続部 | | |
| | | C5105 | 22kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 がい管形セミプレハブ式屋内終端接続部 | | |
| | | C6101 | 33kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 がい管形セミプレハブ式屋内終端接続部 | | |
| 塩害地区 | 軽汚損地区 | 0.03以下 | C5102 | 22kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 がい管形テープ巻式屋外終端接続部 | |
| | | | C5103 | 22kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 がい管形セミプレハブ式屋外終端接続部 | |
| | | | C6102 | 33kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 がい管形セミプレハブ式屋外終端接続部 | |
| | 中汚損地区 | 0.03超過 ～0.06以下 | C3104 | 6600V 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 ゴムとう管形屋外終端接続部 | |
| | | | C3105 | 6600V 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 ゴムストレスコーン形屋外終端接続部 | |
| | | | C4103 | 600V～11kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 テープ巻形屋外終端接続部 | |
| | | | C5102 | 22kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 がい管形テープ巻式屋外終端接続部 | |
| | | | C5103 | 22kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 がい管形セミプレハブ式屋外終端接続部 | |
| | C6102 | 33kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 がい管形セミプレハブ式屋外終端接続部 | | | |
| | 重汚損地区 | 0.06超過 ～0.12以下 | — | — | |
| | 超重汚損地区 | 0.12超過 ～0.35以下 | C3101 | 6600V 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル用 耐塩害終端接続部 | |
| | 特殊地区 | 0.35超過 | — | — | |

(1) 塩害のおそれがある箇所には、必ずがい管タイプの耐塩害終端接続部を使用する。更に、単に海岸からの距離だけでなく、たとえば川沿いに潮風が上がってこないか、道路の凍結防止剤により被害を受けるおそれはないか等の配慮も必要となる。

(2) 屋内及びキュービクル内で使用される場合においても、粉塵等による汚損及び結露等により、トラッキングが発生する可能性がある。

従って、屋内およびキュービクル内終端接続部を使用する場合は、汚損雰囲気でないこと、雨水が入るおそれがないこと、更に結露の無いことを、実際に現地を見て、十分確認しておくことが重要になる。

3.3 保守上の対策

今回の調査結果から、保守時に汚損状況、傷、亀裂、変色等の経年劣化の特徴を把握した上で点検を行えば、あるいは事故を未然に防げたのでは無いか、と思われるものもあり、保守点検も重要なポイントである。

参考として、表4にテープ巻形終端部の外観調査ポイント項目（J C A A技術報告 第2号『高压ケーブル用終端接続部について』42頁より抜粋）を示す。

表4 外観調査項目

| 部 分 | 調 査 項 目 |
|----------------|---|
| 端 子 | 腐食はないか。 変色はないか。 ボルトのゆるみはないか。 |
| テ ー プ 雨 覆 | 亀裂が生じ、脆弱になっていないか。 変色・退色していないか。 硬化・脆化していないか。 表面に塩じんが付着していないか。 樹脂状のトラッキング（焼け跡）が発生していないか。 ストレスコーンが変形していないか。 |
| 分 岐 管 | 亀裂が生じていないか。 テープのはがれはないか。 |
| ブラケット 接 地 線 | 腐食はないか。 接地線が外れていないか。 ボルトのゆるみはないか。 |

3.4 製品上の対策

- (1) 輸送上でも変形・外傷等を受けないように梱包を施す事と共に、荷扱いにも十分に注意すること。
- (2) 湿気、直射日光等を避けて保管すること。
- (3) 使用前には、変形・外傷等の異常をチェックすること。

4. おわりに

本報告は、JCAA技術報告（第1号）『高圧地中ケーブル接続部の事故事例とその対策』（1992年3月）の続報として自家用設備の電力ケーブル終端接続部の事故事例について、接続部の事故を減少させるためには何をなすべきかの観点から、事故原因を分析し対策をチェックポイントとしてまとめたものである。電力ケーブル接続部の信頼度向上にお役に立てれば幸である。

最後に、膨大な調査事例を整理して御提供いただいた中部・関西・九州の各電力保安協会殿に、深く感謝の意を表します。

付表 1-1 (財)中部電気保安協会殿調査による事故事例

| No. | 終 端 部 種 類 | 事 故 状 況 | 原 因 | 布 設 年 | 発 生 年 月 | 分 類 (注) |
|-----|---------------|---------------------------------------|--|-------|---------|---------|
| 1 | 6.6kVテープ巻屋内終端 | 屋内変電室内のケーブル終端部で表面リークしたため、地絡事故となった。 | ケーブル終端部の表面が塵埃で汚れていたため、接続部から端末部へ表面リークした。 〔経年劣化〕 | 1966 | 1983.11 | そ の 他 |
| 2 | 6.6kV差込み形屋外終端 | 柱上のケーブル終端部（差込み線の接続部）で絶縁不良となり地絡事故となった。 | ケーブル終端部（差込み線の接続部）のテーピングが、経年劣化により不良となり雨水が浸入したため絶縁破壊した。 〔経年劣化〕 | 1972 | 1984.9 | そ の 他 |
| 3 | 6.6kV差込み形屋外終端 | 柱上のケーブル終端部の中で絶縁破壊となり、地絡事故となった。 | ケーブル終端部の三又管に亀裂が生じ、雨水が浸入したため、絶縁破壊した。 〔経年劣化〕 | 1973 | 1985.2 | そ の 他 |
| 4 | 6.6kV耐塩用屋外終端 | 柱上のケーブル終端部の中で絶縁不良となり地絡事故となった。 | ケーブル終端部の上部カバーに亀裂が生じ、雨水が浸入したため地絡事故不良となり雨水が浸入したため絶縁破壊した。 〔経年劣化〕 | 1976 | 1987.1 | そ の 他 |
| 5 | 6.6kV耐塩用屋外終端 | 柱上のケーブル終端部の中で絶縁不良となり地絡事故となった。 | ケーブル終端部の上部接続箇所のテーピングが経年劣化により不良となり、雨水が浸入したため絶縁破壊した。 〔経年劣化〕 | 1976 | 1990.2 | そ の 他 |
| 6 | 6.6kV耐塩用屋外終端 | 柱上のケーブル終端部の中で絶縁不良となり地絡事故となった。 | ケーブル終端部の上部接続箇所のテーピングが経年劣化により不良となり、雨水が浸入したため絶縁破壊した。 〔経年劣化〕 | 1976 | 1990.4 | そ の 他 |
| 7 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | 柱上のケーブル終端部の中で絶縁破壊したため短絡事故となった。 | ケーブル終端部の中で経年劣化により絶縁破壊し、端末部が焼損した。 〔経年劣化〕 | 1973 | 1991.10 | そ の 他 |

(注) 本委員会が定めた6要因による分類。

付表 1-2 (財) 関西電気保安協会殿調査による事故事例

| No. | 接 続 部 種 類 | 事 故 状 況 | 原 因 | 布設年月 | 発 生 年 月 | 分 類 (注2) |
|-----|-------------------------|------------------------|---------------|----------|----------|----------|
| 1 | 6.6kVテープ 巻形屋内終端 | 三又管付近で焼損 | 経年劣化 | 1974. 6 | 1983. 9 | その他 |
| 2 | 6.6kVゴムストレス コーン形屋外終端 | ストレスコーン部の絶縁破壊 | 経年劣化 | 1974. 6 | 1983. 12 | その他 |
| 3 | 6.6kV耐塩害 (注1) | コンパウンド亀裂による絶縁 破壊 | 経年劣化 施工不完全 | 1976. 6 | 1984. 8 | 施 工 |
| 4 | 6.6kV耐塩害 (注1) | コンパウンド亀裂による絶縁 破壊 | 経年劣化 施工不完全 | 1977. | 1986. 3 | 施 工 |
| 5 | 6.6kV耐塩害 (注1) | コンパウンド亀裂による絶縁 破壊 | 経年劣化 施工不完全 | 1976. | 1986. 6 | 施 工 |
| 6 | 6.6kVゴムストレス コーン形屋外終端 | ストレスコーン部の絶縁破壊 | 経年劣化 | 1973. | 1986. 12 | その他 |
| 7 | 6.6kV耐塩害 (注1) | ヘッド内碍管の亀裂による絶 縁破壊 | 経年劣化 | 1976. | 1987. 10 | その他 |
| 8 | 6.6kV耐塩害 (注1) | コンパウンド亀裂、陥没によ る絶縁破壊 | 経年劣化 施工不完全 | 1981. 11 | 1989. 1 | 施 工 |
| 9 | 6.6kV耐塩害 (注1) | ヘッド内部で絶縁破壊、短絡 に至る | 経年劣化 施工不完全 | 1977. 3 | 1989. 3 | 施 工 |
| 10 | 6.6kV耐塩害 (注1) | ヘッド内部で絶縁破壊 | 経年劣化 施工不完全 | 1976. | 1989. 3 | 施 工 |
| 11 | 6.6kV耐塩害 (注1) | コンパウンド亀裂、陥没によ る絶縁破壊 | 経年劣化 施工不完全 | 1987. 3 | 1990. 10 | 施 工 |
| 12 | 6.6kVテープ 巻形屋内終端 | シールドアース取付不良によ り焼損 | 施工不完全 | 1988. | 1990. 12 | 施 工 |
| 13 | 6.6kVテープ 巻形屋外終端 | トラッキングによる焼損 | 塩害 台風 | 1982. | 1991. 9 | 気 象 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

(注1) 耐塩害は通称「お釜形」と呼ばれるものである。

(注2) 本委員会が定めた6要因による分類。

付表 1-3 (財)九州電気保安協会殿調査による事故事例

| No. | 接 続 部 種 類 | 事 故 状 況 | 原 因 | 発 生 年 月 | 分 類 |
|-----|---------------|---|----------------------|---------|-----|
| 1 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | 三又分岐管の亀裂により吸湿し絶縁劣化により地絡事故となった。 | 三又分岐管の経年劣化 (自然劣化) | 1985. 9 | その他 |
| 2 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | ケーブル末端部分より水の侵入があり水トリー発生に伴い地絡事故となった。 | テーピングの経年劣化 (自然劣化) | 1986. 1 | その他 |
| 3 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | ケーブル末端部分より呼吸作用により水が侵入し水トリーの発生に伴い地絡事故となった。 | テーピングの経年劣化 (自然劣化) | 1986. 1 | その他 |
| 4 | 6.6kV耐塩用屋外終端 | ケーブル末端部テープ巻き不良に伴う絶縁低下により絶縁破壊にて地絡事故となった。 | テーピング工事不良 (施工不良) | 1986. 1 | 施 工 |
| 5 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | ケーブル末端部に金物接触により絶縁低下により絶縁破壊にて地絡事故となった。 | 他 物 接 触 (自然現象) | 1986. 7 | その他 |
| 6 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | ケーブル末端部分より呼吸作用により水が侵入し水トリーの発生に伴い地絡事故となった。 | テーピングの経年劣化 (自然劣化) | 1986. 4 | その他 |
| 7 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | 塩害でケーブルヘッド絶縁低下に伴い焼損地絡事故となった。 | 塩 害 (保守不完全) | 1987. 9 | 選 定 |
| 8 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | ケーブルヘッド絶縁低下に伴い破損地絡事故となった。 | テーピングの経年劣化 (自然劣化) | 1988. 2 | その他 |
| 9 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | ケーブル末端部分より水が侵入し地絡事故となった。 | テーピングの経年劣化 (自然劣化) | 1988. 5 | その他 |
| 10 | 6.6kVテープ巻屋内終端 | ケーブルヘッド絶縁低下に伴い焼損地絡事故となった。 | テーピングの経年劣化 (自然劣化) | 1988. 6 | その他 |
| 11 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | 三又分岐管より雨水が侵入し水トリーが発生し絶縁破壊により地絡事故となった。 | テーピングの経年劣化 (自然劣化) | 1989. 5 | その他 |
| 12 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | 雷に伴い三又分岐管焼損 | 雷 撃 (自然現象) | 1989. 7 | 気 象 |
| 13 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | 三又分岐管に降灰が付着し表面リークが発生し絶縁破壊により地絡事故となった。 | テーピングの経年劣化 (自然劣化) | 1990. 3 | その他 |
| 14 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | 雷に伴い三又分岐管焼損 | 雷 撃 (自然現象) | 1990. 6 | 気 象 |
| 15 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | ケーブルヘッド絶縁低下に伴い破損地絡事故となった。 | テーピングの経年劣化 (自然劣化) | 1990.11 | その他 |
| 16 | 6.6kV差込み形屋外終端 | ケーブルヘッド絶縁低下に伴い焼損地絡事故となった。 | テーピング工事不良 (施工不完全) | 1990.12 | 施 工 |
| 17 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | 強風によりケーブルヘッドがアームに接触地絡事故となった。 | 強 風 (自然現象) | 1991. 6 | 気 象 |
| 18 | 6.6kVテープ巻屋外終端 | 塩害でケーブルヘッド絶縁低下に伴い焼損地絡事故となった。 | 塩 害 (自然現象) | 1991.10 | 選 定 |

事 故 事 例 (その1)

中部地区

| 項 目 | 内 容 |
|-------------|--|
| 終 端 部 種 類 | 6.6kV テープ巻形屋内終端部 (付表1-1 No. 1) |
| ケ ー ブ ル 種 類 | 6.6kV CV 3×22mm ² 1966年 |
| 事 故 発 生 年 月 | 1983年11月 |
| 施 工 年 | 1966年 |
| 事 故 の 様 相 | 終端部の表面閃絡による地絡事故 |
| 原 因 | 屋外に施設されたケーブル終端部に、長期間の使用で塵埃等が付着した表面の絶縁抵抗が低下し、漏洩電流が大きくなり炭化して、この現象が進み焼損し地絡事故となった。 |
| 解 説 | 定期点検等では、ケーブルの汚れにも注意し、適切な清掃が必要である。 屋内設備は、周囲の施設環境を考慮した設置が望まれる。 |

事 故 事 例 (その2)

中部地区

| 項 目 | 内 容 |
|-------------|---|
| 終 端 部 種 類 | 6.6kV 耐塩形屋外終端 (付表1-1 No. 4) |
| ケ ー ブ ル 種 類 | 6.6kV CV 3×22mm ² 1976年 |
| 事 故 発 生 年 月 | 昭和62年1月 (1987年1月) |
| 施 工 年 | 昭和51年 (1976年) |
| 事 故 の 様 相 | 終端部の絶縁破壊による地絡事故 |
| 原 因 | 屋外に施設された耐塩碍子形ケーブル終端部の上部カバーに亀裂が生じ、そこから雨水が侵入し内部で絶縁破壊した。 |
| 解 説 | 定期点検時には、ケーブル終端部のヒビワレ等劣化状態を入念に調べる ことが、重要ポイントである。 |

事 故 事 例 (その 3)

関西地区

| 項 目 | 内 容 |
|-------------|--|
| 接 続 部 種 類 | 6.6kV耐塩害終端 (コンパウンド注入形：通称お釜形) (付表1-2 No.8) |
| ケ ー ブ ル 種 類 | 6.6kV CV 3×38mm ² |
| 事 故 発 生 年 月 | 1989年1月 |
| 施 工 年(製造年) | 1981年11月 |
| 事 故 の 様 相 | ヘッド内部にて地絡 |
| 原 因 | 施工不完全と経年劣化により、ヘッド内部のコンパウンドに生じた空洞や亀裂が内部導体と鋳鉄箱間に広がり、更にその内部が結露した。 |
| 解 説 | ケーブルヘッド内部のコンパウンドは昼間の外気温の上昇や負荷電流による熱の発生により軟化し、流動・膨張が生じ、更に夜間の外気温の低下により鋳鉄箱付近より硬化し始める。このためコンパウンドにひげが生じることになる。これを防ぐためには一旦充填したコンパウンドが十分に冷却した後、更に追い注ぎを行うことが重要とされている。この事故はその追い注ぎが十分に行われていなかったためと推察される。 |

事 故 事 例 (その 4)

関西地区

| 項 目 | 内 容 |
|-------------|---|
| 接 続 部 種 類 | 6.6kVテープ巻形屋外終端 (付表1-2 No.12) |
| ケ ー ブ ル 種 類 | 6.6kV CVT 3×38mm ² |
| 事 故 発 生 年 月 | 1990年12月 |
| 施 工 年(製造年) | 1988年製造 |
| 事 故 の 様 相 | ケーブルブラケット付近が焼損、地絡に至る。 |
| 原 因 | シールドアースの施工不完全により、ケーブルの焼損に至った。 |
| 解 説 | <p>当該ケーブルは電力柱から引込柱間に布設され、シールドアースは引込柱上で接地されていたが、端子から外れ、非接地側である電力柱上のシールドアースと接地体(ブラケット)間に沿面放電した。</p> <p>施工時および定期点検時にシールドアースが確実に接続されているか、更に非接地側シールドアースのテープ処理と固定がされているか確認することが重要である。</p> |

事 故 事 例 (その5)

関西地区

| 項 目 | 内 容 |
|-------------|---|
| 接 続 部 種 類 | 6.6kV テープ巻形屋外終端 (付表1-2 No.13) |
| ケ ー ブ ル 種 類 | 6.6kV CV 3×22mm ² |
| 事 故 発 生 年 月 | 1991年 9 月 |
| 施 工 年(製造年) | 1982年 製造 |
| 事 故 の 様 相 | 終端部より出火、短絡に至る。 |
| 原 因 | 台風により塩分に曝された終端部が3日後の降雨時に絶縁破壊した。 |
| 解 説 | <p>当該事業場は塩害地域ではないが、風台風の影響により塩害の影響を受けた。</p> <p>非耐塩の終端部が塩害に曝されていることから、台風通過直後に点検することが必要であった。</p> |

事 故 事 例 (その6)

九州地区

| 項 目 | 内 容 |
|-------------|--|
| 接 続 部 種 類 | 6.6kV テープ巻形屋外終端 (付表1-3 No.6) |
| ケ ー ブ ル 種 類 | 6.6kV CV 3×14mm ² |
| 事 故 発 生 年 月 | 1986年 1 月 |
| 製 造 年 | 1967年 製 |
| 事 故 の 様 相 | 1相焼損に伴い地絡 |
| 原 因 | 施工不完全、経年劣化が考えられる。 |
| 解 説 | <p>長期間の使用でケーブル端末部分のテーピングが劣化しテーピング部分より水が侵入したものと考えられる。</p> <p>そのため、水トリーが発生し絶縁破壊をおこしたと思われる。</p> |

JCAA 技術報告 (第4号)
高圧地中ケーブル接続部の事故事例とその対策 (その2)

|||||
平成5年3月25日発行

編 集 安 全 対 策 委 員 会

発 行 社団法人日本電力ケーブル接続技術協会

〒103 東京都中央区日本橋人形町2丁目

2番3号堀口ビル3F 303号室

電 話 03 (3808) 0750

|||||
大 成 印 刷 株 式 会 社

本書の内容の一部あるいは全部の無断複製を禁じます。