500kV CVケーブルの開発

Development of XLPE Insulated Power Cable

275kV級まで実用化されたCVケーブルは、その多くの特長から500kVへの発展が待望されている。本論文は世界に先駆けて開発された500kV、 $1 \times 2,000 \text{mm}^2 \text{CV}$ ケーブルの設計、製造及び試験結果について述べたものである。絶縁設計に当たっては、交流課電劣化指数とインパルス破壊温度係数の見直しを行ない、絶縁厚を35mmとした。ケーブルは、日立電線株式会社が開発したガス架橋法、3層同時押出法、異物除去対策など、最先端の技術によって製造され、その電気性能は目標耐電圧値を十分上回る良好なものであることが確認された。これらの結果は35mmという超厚肉CVケーブルの押出架橋技術の確立を示すものであり、CVケーブルによる500kV級ケーブルの実現は確かなものとなった。

金岡 護* Mamoru Kanaoka 池田忠禧** Chûki Ikeda 高橋憲司** Kenji Takahashi

Ⅱ 緒 言

架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル(以下, CVケーブルと略す。)は、優れた電気特性、防災上の有利性、保守管理の容易さなどから、近年、高電圧電力ケーブルとして広く使用されており、既に、その使用電圧は275kVにまで達している¹⁾。

CVケーブルのこの目覚ましい発展は、乾式架橋方法の開発、3層同時押出技術の確立、絶縁体中への異物混入防止対策の確立など、製造技術の改良による絶縁性能の大幅な向上によってもたらされたものである。275kV CVケーブルの延長として500kV級CVケーブルは十分実現の可能性をもつ²りばかりでなく、CVケーブルに本来備わった低誘電体損失、低静電容量は500kV級ケーブルとして非常に魅力のある特性であり、その開発が望まれている。

このような背景の下に、日立電線株式会社は500kV CVケーブルの実用化を目指して、世界に先駆けて本ケーブルの開発に着手した。以下、本論文では本ケーブルの設計、製造及び絶縁性能試験結果について述べる。

2 500kV CVケーブルの設計

2.1 絶縁体厚さの決定

CVケーブルの絶縁体厚さtは、長期性能の保証を考慮した耐電圧値Vと絶縁体の最低破壊ストレスEから次式で定められる。

$$t = \frac{V}{E} \cdots \cdots (1)$$

通常、CVケーブルの商用周波電圧及び雷インパルス電圧に対する耐電圧値は、それぞれ次式で与えられる。

商用周波耐電圧: Vac

$$Vac = \frac{V_0}{\sqrt{3}} \times k_1 \times k_2 \times k_3 \cdots (2)$$

雷インパルス耐電圧: Vimp

$$Vimp = BIL \times \hat{k}_1 \times \hat{k}_2 \times \hat{k}_3 \cdots \cdots (3)$$

ここで V_0 : 回路最高電圧(550kV)

BIL: 基準衝擊絕緣強度(1,550kV)

 k_1 , \hat{k}_1 :破壊電圧の温度係数

k2, k2:電圧課電下での劣化係数

k3, k3:不確定要素に対する裕度

今回の500kV CVケーブルの絶縁設計では、(2)、(3)式中の $k_1 \sim k_3$ 及び $\widehat{k_1} \sim \widehat{k_3}$ として、それぞれ次の値を採用した。

$$k_1 = 1.1$$
 $k_2 = 2.83$ $k_3 = 1.1$ $\hat{k}_1 = 1.2$ $\hat{k}_2 = 1.1$ $\hat{k}_3 = 1.1$

ここで k_1 , k_3 , \hat{k}_2 , \hat{k}_3 については過去の実績に基づき, 275kV CVケーブルの場合と同じ値を採った。また k_2 及び \hat{k}_1 の値は以下の考察から決定した。

(1) k2の評価

 k_2 は使用年数30年の保証を 1 時間のサンプル耐電圧試験で行なうための係数であり、ケーブルの電圧-寿命特性を $V^n \cdot t =$ const.とすれば、 $k_2 = n\sqrt{t_0/t_1}(t_0;$ 使用年数(30年)、 $t_1;$ 耐電圧試験時間(1時間))、すなわち、 $k_2 = n\sqrt{24 \times 365 \times 30}$ となる。したがって、 k_2 の値を評価する場合、重要な要素はnの値である。

一般にCVケーブルに対するnの値としては、ボイドを含むポリエチレンシート及びポリエチレンケーブルでの寿命試験から求められた値、 $n=9^{3}$ が用いられているが、今回日立電線株式会社は以下の理由により、乾式架橋CVケーブルに対してはn=12が裕度ある値と考えた。

- (a) 乾式架橋方法(ガス架橋方法)で製造されたCVケーブルでは,運転電圧で放電が起こるようなボイドは皆無である。
- (b) 金属シースを設けたCVケーブルでは、絶縁体への水分の浸入による水トリー劣化が生じない。
- (c) CVケーブルの寿命に深いかかわりのある電気的トリー 劣化に対する寿命指数について、n=25との報告がある $^{4)}$ 。
- (d) 図1に示すように、これまでに得られた種々のCVケーブルの長期課電試験結果から、非破壊データを除けば、CVケーブルのnの値はn>12と推定される。

(2) \hat{k}_1 の評価

図2は絶縁体厚さの異なる代表的なガス架橋CVケーブル (22kVケーブル及び275kVケーブル)の雷インパルス破壊電圧の温度依存性を示したものである。この結果によればガス架橋CVケーブルの常温と 90° Cの破壊ストレスの比, \hat{k}_1 は、

22kV CVケーブルに対し、 \hat{k}_1 =1.13 275kV CVケーブルに対し、 \hat{k}_1 <1.19

である。乾式架橋方法で製造されたCVケーブルに対する \hat{k}_1 の

^{*} 日立電線株式会社電線研究所 ** 日立電線株式会社日高工場 工学博士

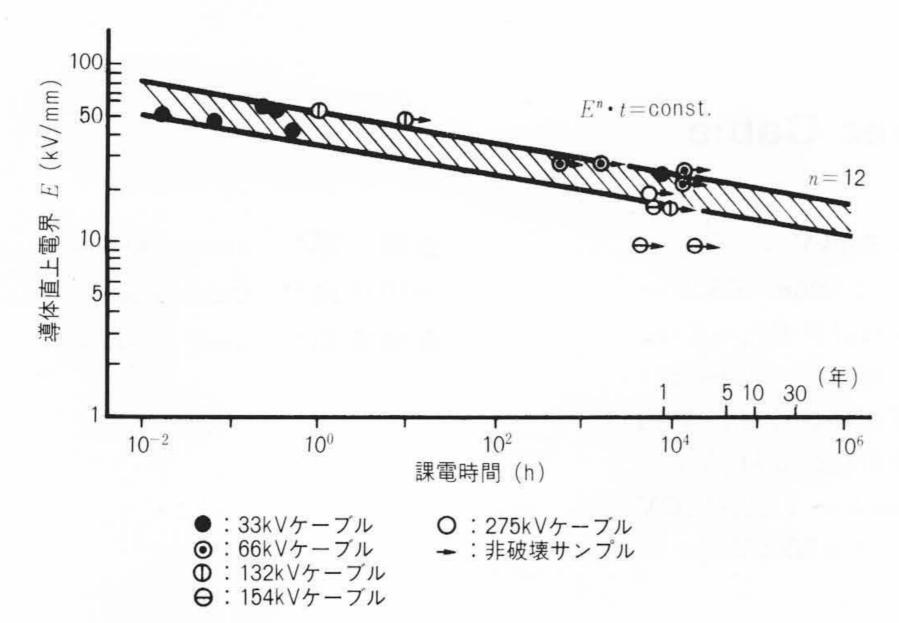


図 I CVケーブルのV-t特性 CVケーブルに対し、寿命指数<math>n>12と推定される。

値については、 $\hat{k}_1=1.17$ との報告もあり $^{5)}$ 、今回の500kV CV ケーブルの絶縁設計では $\hat{k}_1=1.2$ とした。

(2)、(3)式に、前述の $k_1 \sim k_3$ 及び $\hat{k}_1 \sim \hat{k}_3$ の数値を代入すると、 $500 \mathrm{kV}$ CVケーブルに必要な耐電圧値、Vac及びVimpは、

 $Vac=1,087\mathrm{kV}$

Vimp=2,250kVとなる。

(3) 最低破壊ストレスの推定

一般に、押出形ケーブルの破壊強度分布が(4)式で表わされるワイブル分布に従うことはよく知られている⁶⁾。

$$F(E) = 1 - \exp\left\{-\left(\frac{E - E_L}{E_0}\right)^b\right\} \cdots (4)$$

ここで F(E): 電界Eでケーブルが破壊する確率

E₀:尺度母数(Scale Parameter)

b:形状母数(Shape Parameter)

EL:位置母数(Location Parameter)

CVケーブルでは、最低破壊電界に相当する E_L 値(>0)の存在を示唆する結果が数多く報告されており 7 、この E_L 値がケーブルの絶縁体厚さを決定する(1)式のEとして広く利用さ

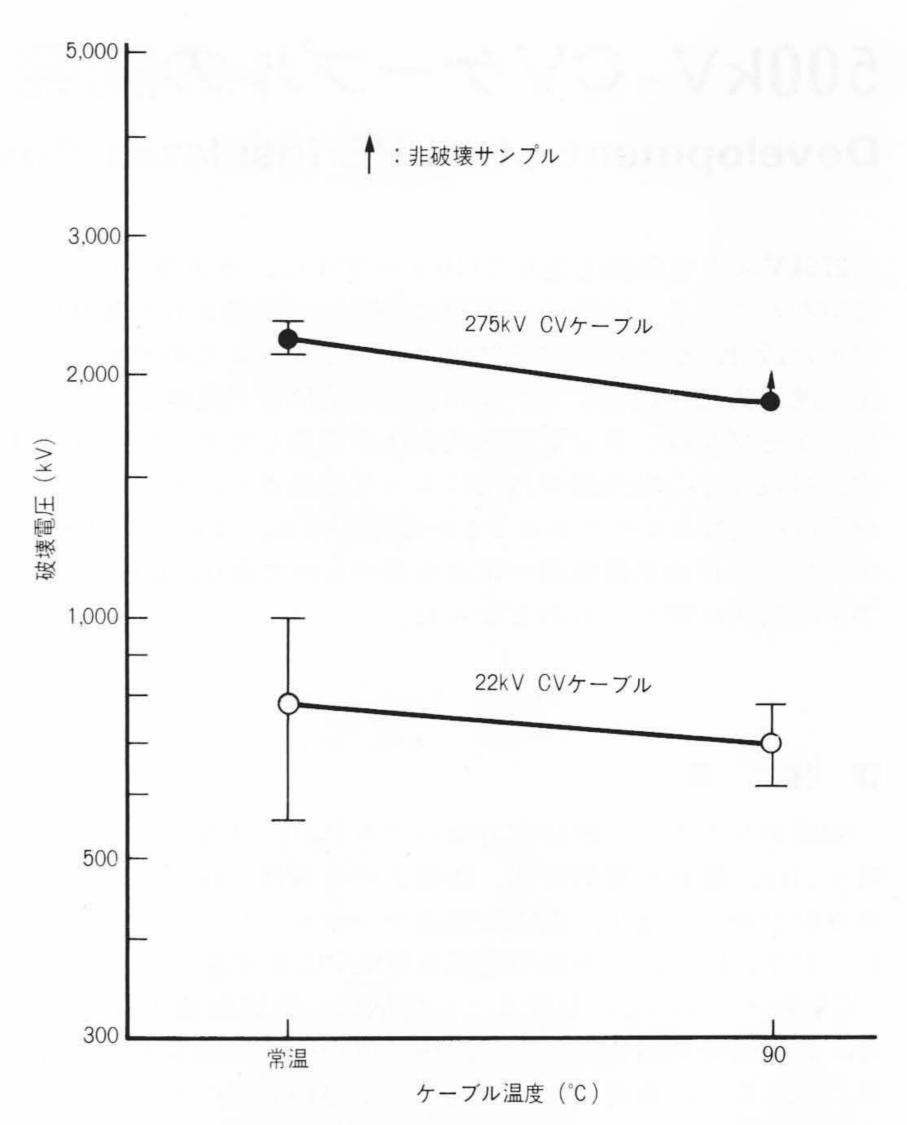


図 2 常温及び90℃でのCVケーブルの雷インパルス破壊電圧 \hat{k}_1 は22kVケーブルに対し1.13, 275kVケーブルに対し1.19以下である。ここで \hat{k}_1 は雷インパルス破壊電圧の常温と90℃での比である。

れている。今回の $500 \mathrm{kV}$ ケーブルの絶縁設計でも最低破壊ストレスとして E_L を採用した。

図3は、 $187 \sim 275 \text{kV}$ CVケーブルに対する破壊ストレスのワイブル分布であるが、これより商用周波電圧及び雷インパルス電圧に対する E_L の値として、それぞれ次の値が得られる。

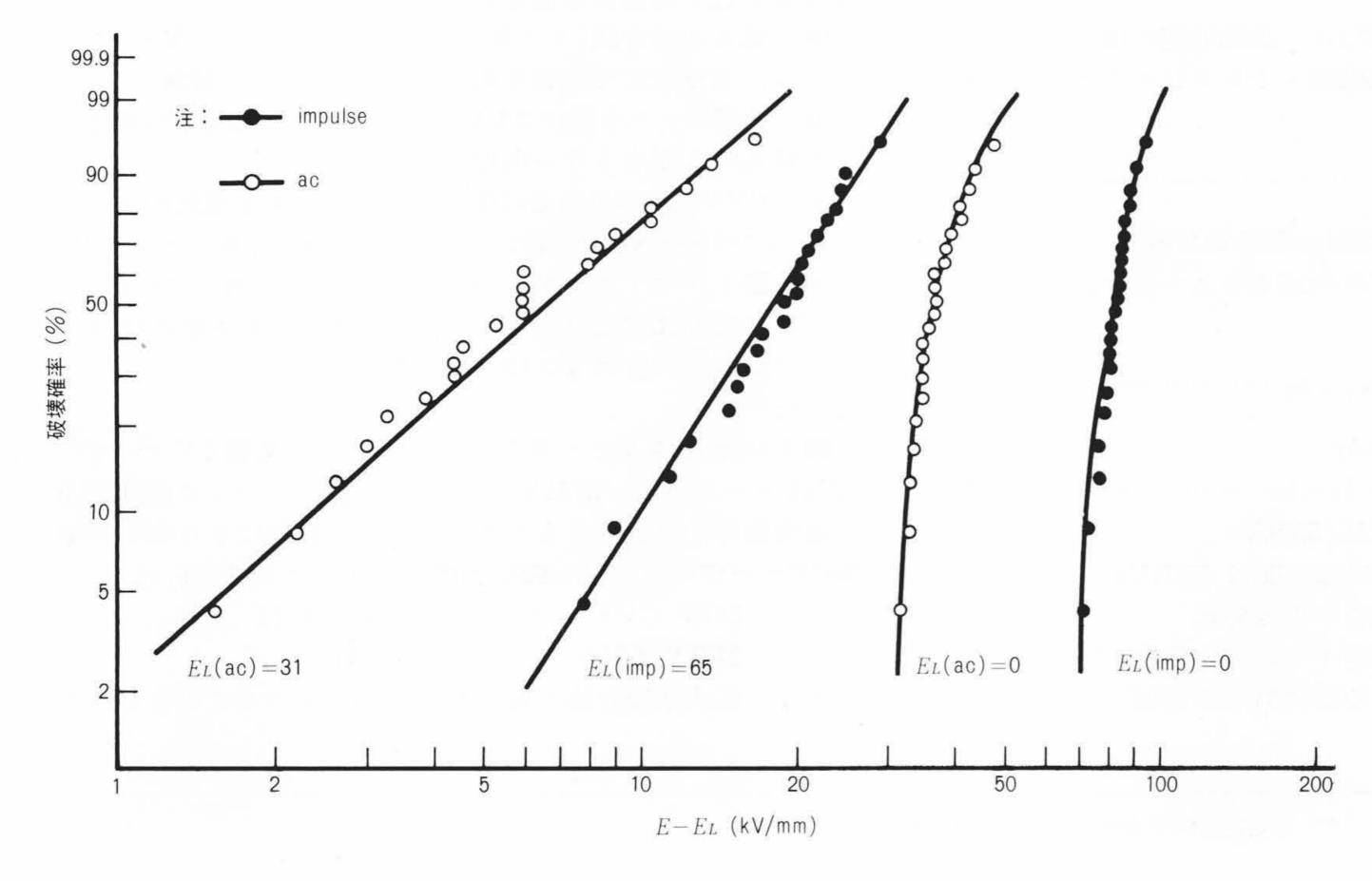


図 3 187~275kV CVケー ブルの平均破壊電界のワイ ブル分布 $E_L(ac)=31kV/mm$, $E_L(imp)=65kV/mmとした 場合, ワイブルプロットは直線となる。$

$E_L(ac) = 31 \text{kV/mm}$ $E_L(imp) = 65 \text{kV/mm}$

これらの値は既に66kV CVケーブルで求められている E_L とほぼ同等の値である $^{1)}$ 。絶縁厚の違いによらず E_L がほぼ一定であることは、厚肉絶縁ケーブルの押出技術が絶縁厚の薄いケーブルと同様に確立されていることを示すものである。

これらの E_L 値[E_L (ac), E_L (imp)]と先に得た耐電圧値Vac, Vimpの値を(1)式に代入して得られる絶縁厚の大きいほうの値を採り、500kV CVケーブルの設計絶縁厚さを35mmとした。

2.2 金属遮蔽層の構造

超高圧電力ケーブルでは絶縁性能に対し、非常に高い信頼 性が要求される。このため、ケーブル外傷の防止と水分や化 学薬品などの浸入防止に有効な金属シースの採用が勧められる。

金属シースとしては、多くの実績をもち、地絡電流容量の 確保が可能な波付アルミシースが一般的であるが、シース損 が無視できないという欠点がある。これに対し、ステンレス シースはシース損が無視できるほど小さく、送電容量の増大 が見込まれる。しかし、ステンレスシースは、これ自身では 地絡電流容量が確保できず、シースとは別のワイヤシールド を設ける必要がある。また、大サイズシースとしての実績も 少ないため、機械特性についても十分に検討する必要がある。

これらのことを考慮して、今回の500kV CVケーブルの開発ではアルミシースケーブルだけでなく、ステンレスシースケーブルも製造した。

CVケーブルに金属シースを設けた場合、ケーブルコアの熱膨脹を吸収するため、ケーブルコアと金属シース間にギャップを設ける必要がある。一方、ケーブルに異常電圧が侵入した場合、ギャップでの電気的接触不良によって放電が起こる可能性がある。これを解決し、ケーブルコアの熱伸縮を吸収しかつケーブルコアと金属シースとの電気的接触を保つため、ケーブルコア上に導電性クッション層を設ける構造とした。

開発した500kV CVケーブルの構造を表1に、完成したアルミ被及びステンレス被CVケーブルの外観を図4に示す。な

| 表丨 | 500kV | $1 \times 2,000$ mm 2 | CVケース | ブルの構造 | ケーブル絶縁厚は |
|------|-------|--------------------------|--------|-------------|----------|
| 35mm | であり、ス | ▶ケーブルの使用† | 電界(平均電 | 電界)は8.7kV/m | imである。 |

| | 項 | 目 | | 構 | 造 | |
|-----------|----------------|-------|----------|--|------------------|--|
| 金 | 属 シ - | - ス 仕 | 様 | アルミ | ステンレス | |
| | | 公称断司 | 面積 | 2,000 | 0mm ² | |
| 導 | 体 | 形 | 状 | 4 分割圧 | E縮円形 | |
| | | 外 形 | | 53.8mm | | |
| 内音 | 部 半 導 | 電層厚 | 3 | 2.0 | mm | |
| 架橋 | ポリエチレ | ン絶縁体厚 | 5 3 | 35.0 | lmm | |
| 外音 | 部 半 導 | 電層厚 | \$ | 1.5 | mm | |
| 熱朋 | 彭 脹 吸 | 収 層 厚 | \$ | 2.5mm | 2.0mm | |
| 遮 | 蔽 用 | 軟 銅 | 線 | A DATE OF THE STATE OF THE STAT | ø3.7/80本 | |
| Str 1-+ 2 | 入屋 3. っ | 厚 | 5 | 3.3mm | 0.8mm | |
| NZ 11 3 | 金属シース | 高 | t | 5.0mm | 6.0mm | |
| 防 | 食 層 | 厚 | 5 | 6.0mm | | |
| ケー | - ブル仕 | 上り外 | 径 | I 64mm | I 68mm | |
| 概 | 算 | 重 | 量 | 38kg/m | 44kg/m | |
| 直 | 流 抵 | 抗 (20 | c) | 0.00933 | 3Ω/km | |
| 静 | 電 | 容 | 量 | 0.161μ | F/km | |
| 絶 | 縁 | 抵 | 抗 | 3,500M | IΩ·km | |



図 4 500kV CVケーブル外観(左側:アルミシースケーブル,右側:ステンレスシースケーブル) ケーブル仕上り外径は、アルミシースケーブルでは直径164mm、ステンレスシースケーブルでは直径168mmである。

お,ケーブルの熱膨脹,熱伸縮,あるいはステンレスシースの特性など,熱的,機械的諸特性については本報告では割愛する。

3 ケーブルの製造

長年月にわたり優れた信頼性をもつケーブルを得るため、ケーブル製造では内部及び外部半導電層と絶縁体界面の電極不整の除去,絶縁体中への異物の混入防止,ボイドの除去などが特に重要である。

500kV CVケーブルの製造に当たっては、上述のことを考慮し、現在までに確立されたケーブル製造技術に加え、更に新たな技術改良を行なった。製造技術上の特記事項を挙げると次のとおりである。

- (1) レジンメーカーとの共同研究による異物の極度に少ない 超スーパクリーンレジンの開発と採用
- (2) 絶縁体材料の超微細メッシュによるクリーニング
- (3) 絶縁体中のミクロボイドの発生を抑止するガス架橋方式の確立
- (4) 内部及び外部半導電層と絶縁体間の界面を平滑にするための3層同時押出方式の採用
- (5) コンピュータによる押出時のレジンの流れの解析及びレジンの流れをスムーズにするためのダイニップルの開発

4 500kV CVケーブルの絶縁性能

4.1 試作500kV CVケーブルの絶縁性能

今回開発した500kV CVケーブルの絶縁性能を確認するため初期電気試験を行なった。この一連の試験には、最新鋭の超高圧試験変圧器とケーブル試験装置を使用した。試験状況を図5に、試験結果を表2に示す。すべての供試ケーブルが耐電圧値を満足し、予想を上回る良好な性能を示している。この結果は電極不整の除去、異物の混入防止及びボイド発生防止がなされた効果であり、超厚肉絶縁ケーブルの押出技術の確立を示すものである。加えて、今回の開発ケーブルの絶縁厚35mmを更に低減できる可能性を示している。

4.2 SF₆ガス含侵によるCVケーブルの性能向上

今回開発した500kV CVケーブルは、極めて良好な絶縁性能をもっていることが検証された。しかし、将来の500kVケーブルの汎用化を考えた場合、よりいっそうの信頼性の向上

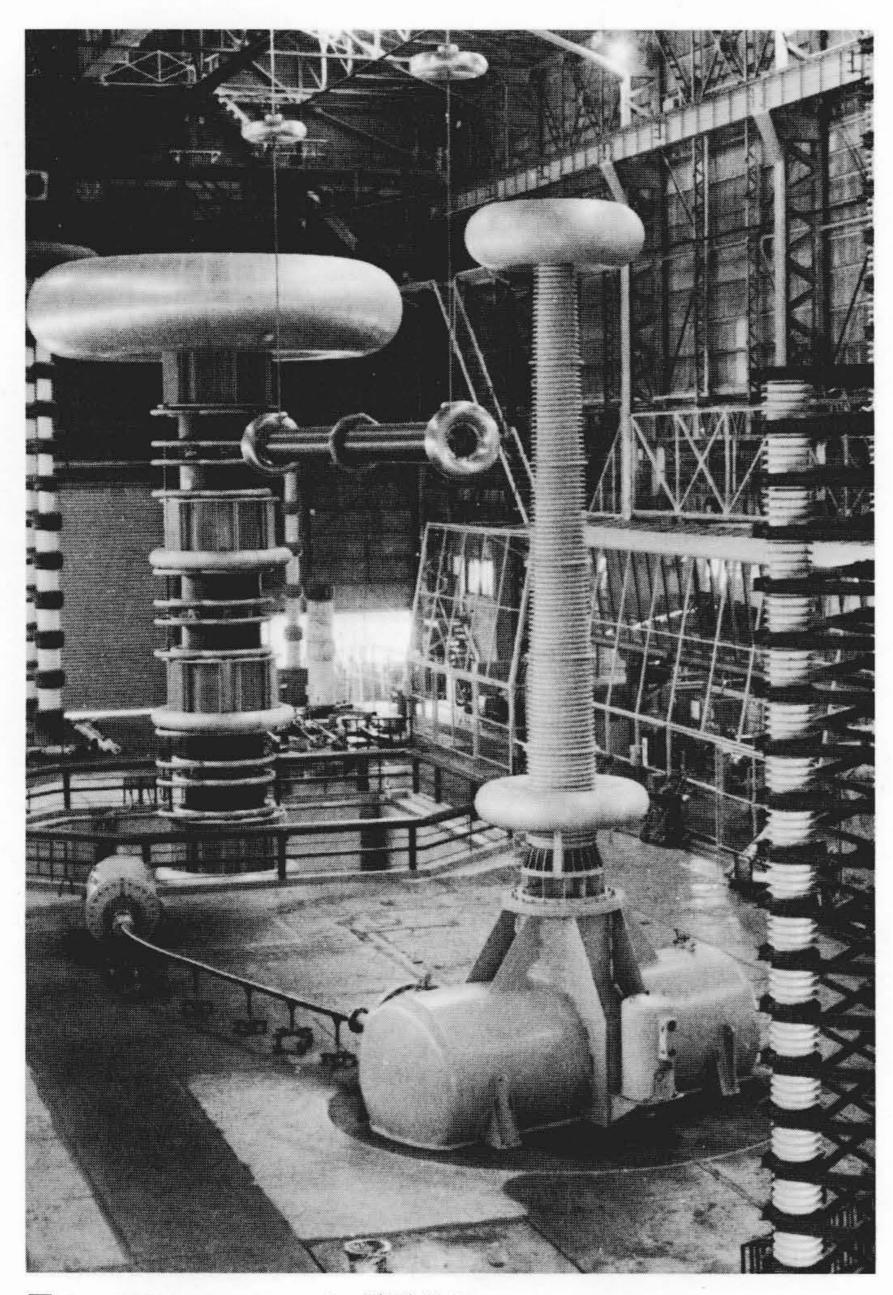


図 5 500kV CVケーブル試験状況 ケーブル電気試験には、UHV試験用変圧器とケーブル試験装置が使用された。

表 2 500kV CVケーブルの絶縁性能 絶縁性能は、耐電圧値を上回る良好な値をもっている。

| 項 | 目 | 試験結果 | 試料本数 |
|------------------|-----------------------|---------------|-------------------------|
| | ac I,087kV/I時間 | 良好 | 2 |
| 耐電圧試験 | ac 890kV/I2時間* | 良好 | j. 1- j. I , 1-g |
| | imp $\pm 2,250$ kV/3回 | 良 好 | 3 |
| 交 流 破 壊 試 験 | | I,250kV/4時間良好 | _ j |
| 雷インパルス破壊試験 | | 3,000kV/3回良好 | 2 |
| 高温インパルス破壊試験(95℃) | | 2,500kV/I回 | 1 |

注:* 890kV/12時間は、12乗則換算で1,087kV/1時間に相当する。

と、よりいっそうの絶縁厚の低減が望まれる。そのためには、 課電による絶縁体の劣化を防止することが重要である。水分 の影響を受けず、また部分放電も存在しない架橋ポリエチレ ン絶縁体の課電劣化は、極微の異物及びボイドから発生した 電気的トリーの伸展によるものと考えられる。電気的トリー 劣化を防止する方法として、架橋ポリエチレン絶縁体にSF₆ ガスを含浸する方法について検討を行ない、既に材料や薄肉 ケーブルで交流課電劣化防止に大きな効果があることが見い だされている⁸⁾。

図6は種々のガス雰囲気中でモールドした架橋ポリエチレ

ン絶縁体に対し、電気絶縁強度の指標である電気トリー開始電圧を測定したもので、 SF_6 、 C_4F_8 、 CCl_2F_2 がスなどの電気的負性がスを架橋ポリエチレン絶縁体に含浸させた試料は、電気トリー開始電圧が非常に上昇することが分かる。図7はモールド時の SF_6 がス圧力を変えた場合の試料中のがス含有量と、電気トリー開始電圧の関係について調べたものである。これによれば、架橋ポリエチレンに含有される SF_6 がス量はガス圧力にほぼ比例するが、電気トリー開始電圧はガス圧力の増加に対して飽和する傾向にある。このことは実用上、3~ $5 kg/cm^2$ 程度の SF_6 がス加圧によって効果的な含浸が行なえることを示唆するものである。図8は絶縁厚5 mmのCVケーブ

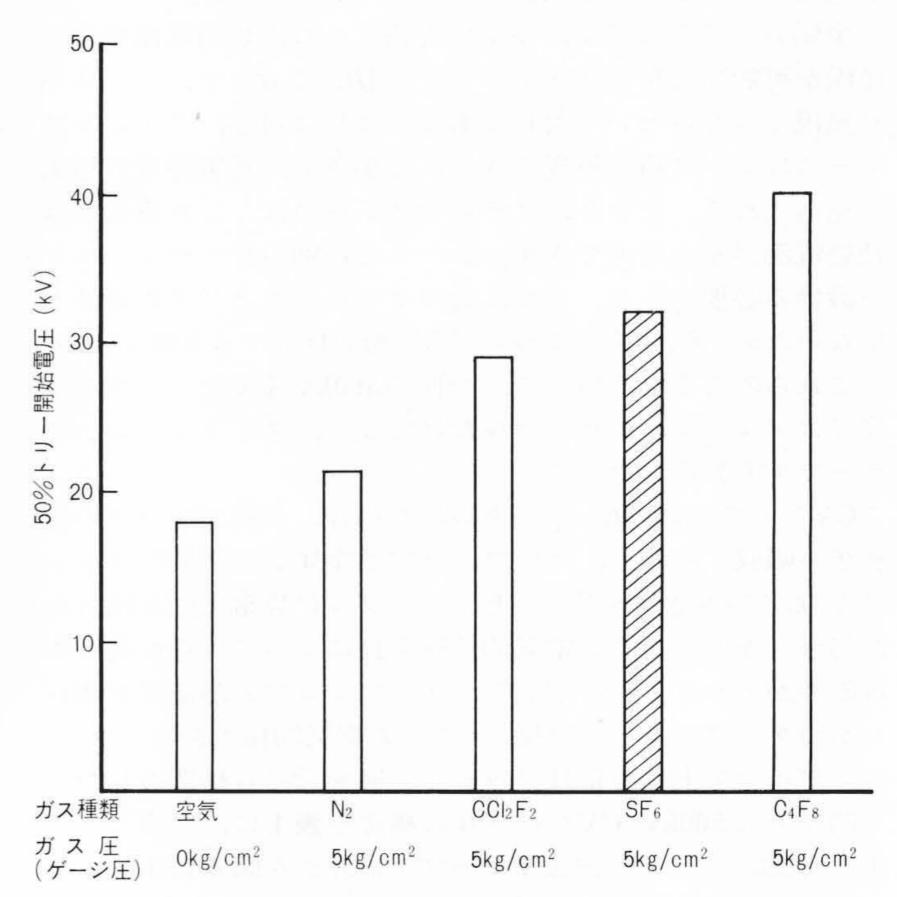


図 6 種々のガス中モールド試料の50%トリー開始電圧 SF_6 , C_4F_8 , CCl_2F_2 などの電気的負性ガスがポリエチレンに含まれると、電気トリー開始電圧が上昇する。

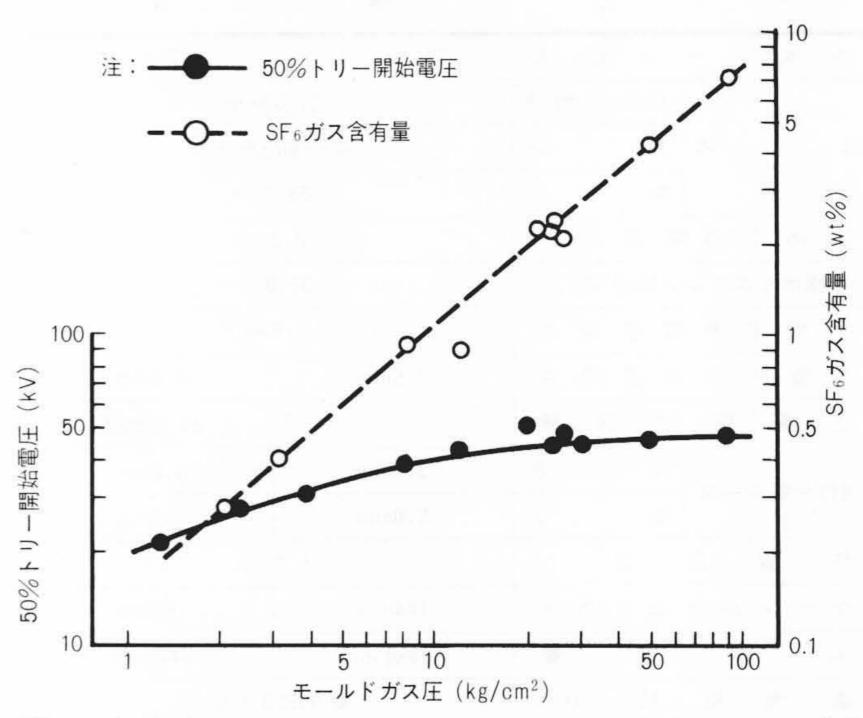


図 7 架橋ポリエチレンの50%トリー開始電圧及び SF_6 ガス含有量のモールドガス圧力依存性 SF_6 ガス含有量はガス圧力とほぼ比例するが、電気トリー開始電圧はガス圧力の増加に対して飽和する傾向にある。

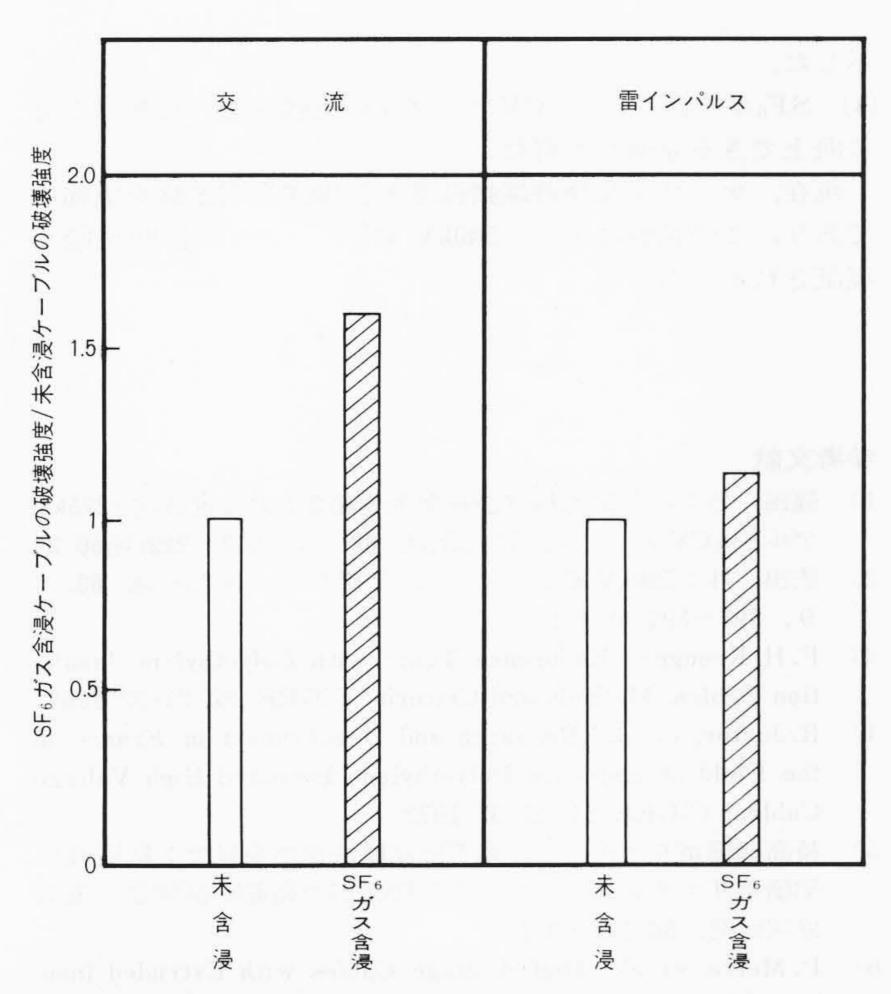


図 8 5mm絶縁CVケーブルの絶縁破壊強度に対する SF_6 ガス含浸効果 SF_6 ガス含浸により、特に交流の破壊強度が著しく上昇する。

ルを用いて SF_6 がス含浸の効果を調べたものである。未含浸ケーブルの絶縁性能と比べ,交流破壊電圧が50%,雷インパルス電圧が10%程度上昇しており, SF_6 がス含浸ケーブルの絶縁性能が大幅に向上することが分かる。なお,このCVケーブル(SF_6 がス含浸圧力: $5 \, kg/cm^2$)に対し,長期課電試験を行なったが,課電電圧100kV(平均電界:20kV/mm),課電時間9,335時間に異常なく耐え,その後の残存性能も初期性能に比べて劣らないものであった。

次に、厚肉CVケーブルに対する SF_6 がスの含浸効果を確認するため、275kVアルミ被CVケーブル(絶縁厚 $29\,mm$ 、導体サイズ $600\,mm^2$)を用いて、各種耐電圧試験を行なった。絶縁体への SF_6 がス含浸は、絶縁体を高温真空処理した後、がス圧 $3\,kg/cm^2$ で封入した。 ${\bf 83}\, tSF_6$ がス含浸ケーブルの絶縁性能を示すものであり、 ${\bf 29}\, t$ にの結果をV-t特性で評価したものである。これらの結果は厚肉CVケーブルに対しても SF_6 がス含浸効果があることを示しており、 SF_6 がス含浸によって、500kV CVケーブルの絶縁厚さを低減できることを示唆するものである。

表 3 SF_6 ガス含浸CVケーブルの絶縁性能(絶縁厚:29mm, SF_6 ガス含浸圧力:3kg/cm 2) 500kV CVケーブルの耐電圧値, 交流:1,087 kV/I時間, 雷インパルス電圧2,250kV/3回に対し, 裕度のある値である。

| 項目 | 試験結果 | 平均電界 |
|----------------|-----------------|-------------------|
| | 780kV/155時間良好 | 26.9kV/mm |
| 長時間耐圧試験 | I,250kV/9時間良好 | 43.1kV/mm |
| | I,300kV/3.5時間良好 | 44.8kV/mm |
| 雷インパルス試験 | ±2,450kV/3回良好 | 84. 5kV/mm |
| 高温インパルス試験(90℃) | ±1,880kV/3回良好 | 64.8kV/mm |

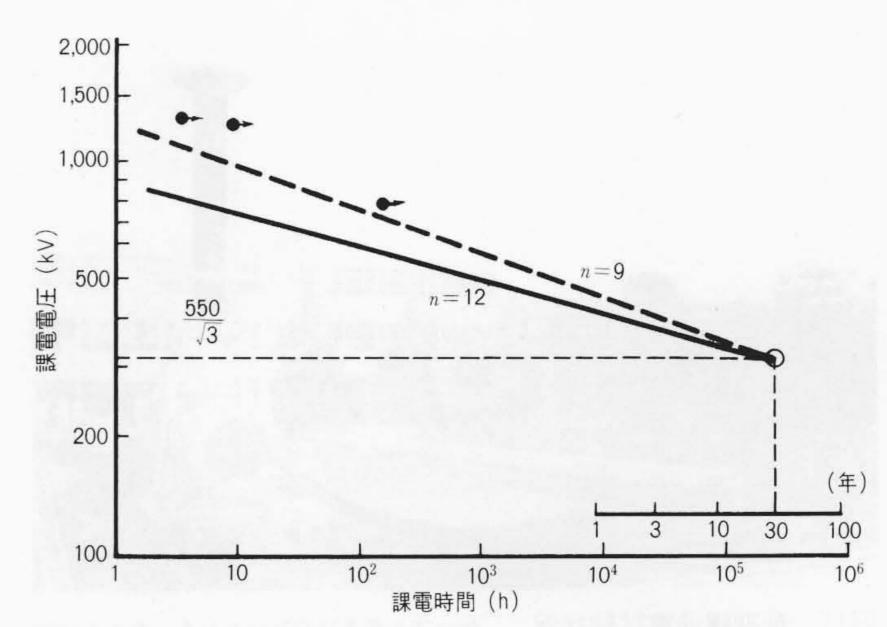


図 9 29mm絶縁 SF_6 ガス含浸CVケーブルの交流長時間耐電圧特性本ケーブルの絶縁性能は、500kV CVケーブルとして良好な値である。

この検討に引き続き、更に今回開発した500kV CVケーブルについてもSF₆ガスの含浸効果について検証を進めており、これによって絶縁性能は更に向上すると期待している。

5 長期課通電試験

500kV CVケーブルの絶縁性能の長期信頼性を検証するため、現在、1年間にわたる長期課通電試験を実施中である。供試ケーブル長は20D(D:ケーブル外径)の曲げ部を含む70mであり、ケーブル本体と並行して開発したガス中終端部、及び油中終端部を組み込んだ特殊設計の課通電試験装置を使用している。試験条件及び試験状況を図10、11に示す。

第1ステップ試験は課電電圧500kV,課電時間6箇月の予定であるが、この試験条件はV-t特性の12乗則換算で、寿命100年に相当する。第1ステップ終了後、ケーブル及び終端接続部の絶縁性能の確認を行ない、更に第2ステップ試験(6箇月予定)を実施する予定である。

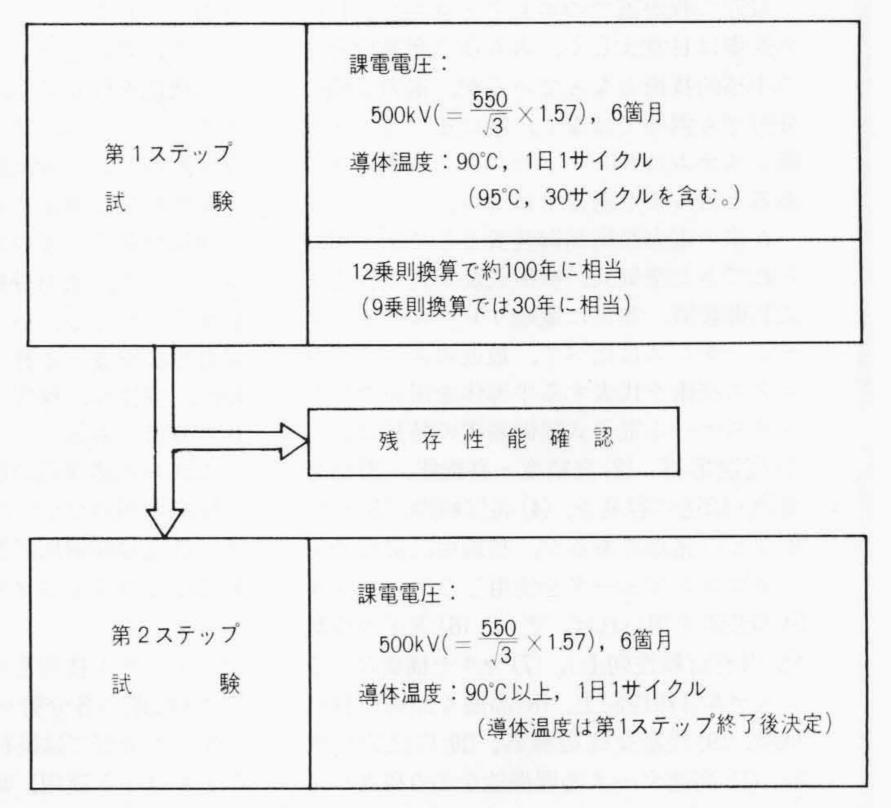
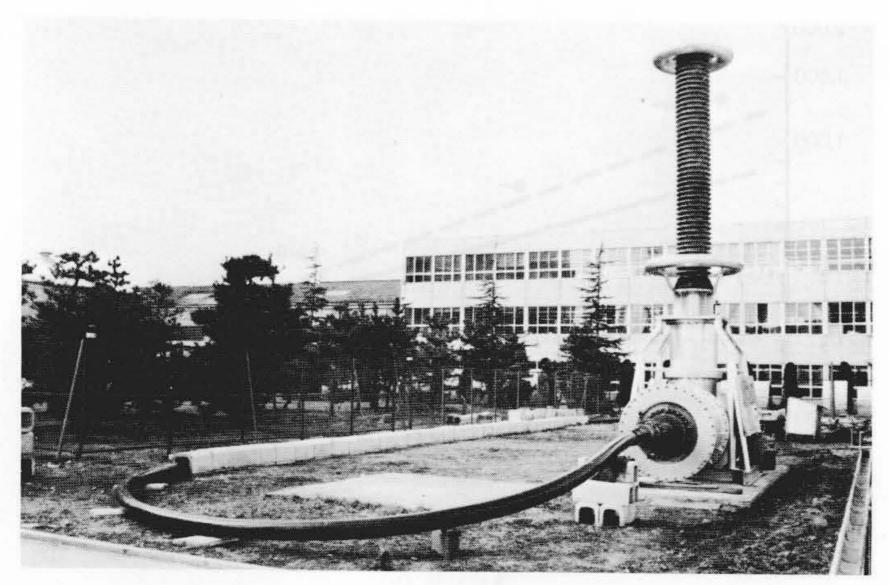


図10 長期課通電試験条件 本試験はV-t特性, 12乗則に換算すれば, 第1ステップ試験で約100年に相当する。



図II 長期課通電試験状況 ケーブル長さは約70mである。ガス中終端 部及び油中終端部は,右側課通電装置内に組み込まれている。

6 結 言

最近のCVケーブル製造技術の飛躍的進歩とこれに伴う絶縁性能の大幅な向上を基礎として、世界で初めて500kV CVケーブルを設計、製造し、その絶縁性能を検証した。結果を要約すると次のとおりである。

- (1) 現在まで得られているCVケーブル絶縁性能及び設計諸元を見直し、500kV CVケーブルの絶縁厚を35mmと決定した。
- (2) ケーブル製造に当たっては、ガス架橋方式の採用をはじめとする種々の技術改良を行なった。
- (3) 開発された500kV CVケーブルの絶縁性能は予想どおり優れたものであり、超厚肉絶縁ケーブルの押出技術の確立を

示した。

(4) SF_6 がス含浸によりCVケーブルの絶縁性能の信頼性を更に向上できる見通しを得た。

現在,ケーブル及び終端接続部の長期課通電試験を実施中であり、この試験により、500kV CVケーブルの長期性能が実証されるであろう。

参考文献

- 1) 篠田,外:中部電力株式会社奥矢作第2水力発電所向け275kV アルミ被CVケーブル,日立評論,63,3,217~222(昭56-3)
- 2) 依田, 外:500kV CVケーブルの基礎検討, 日立評論, **63**, 9,591~594(昭56-9)
- 3) F. H. Kreuger: Endurance Tests with Polyethylene Insulation Cables, Methods and Criteria, CIGRE, 22, 21-02(1968)
- 4) R. Joctor, et al.: Research and Development in France in the Field of Extruded Polyethylene Insulated High Voltage Cables, CIGRE 24, 21-07(1972)
- 5) 特高架橋ポリエチレン, 高電圧試験法専門委員会:特別高圧 架橋ポリエチレンケーブル及び接続部の高電圧試験法, 電気協同研究, 34-1(昭53-7)
- P. Metra, et al.: High Voltage Cables with Extruded Insulation Statistical Controls and Reliability Evaluation, IEEE Trans. Power, App. Syst. Vol. PAS-93 No. 3 (1975)
- 7) 例えば、金岡、外:CVケーブルの交流破壊要因と信頼性評価 についての考察、第10回絶縁材料シンポジウム、II-2、 (昭52-9)
- 8) 池田,外:SF₆ガス含浸架橋ポリエチレンケーブルの絶縁特性,日立評論,54,4,370~373(昭47-4)



電力設備とエレクトロニクス

日立製作所 松村重兵衛 日本機械学会誌 85-767, 1169~1174 (昭57-10)

最近の我が国でのエレクトロニクス技術 の進歩は目覚ましく、あらゆる産業分野で の中核的技術となっているが、電力設備の 分野でも例外ではなく、特にその計測・制 御システムはエレクトロニクス技術の塊で あると言っても過言ではない。

在来の電力設備制御装置として広く用いられてきた空気式、機械式及び真空管電子式制御装置、並びに電磁リレーによるリレーシーケンスに比べて、最近のエレクトロニクス技術を代表する半導体を用いたソリッドステート電子式制御装置の特長は、

(1) 高速応答, (2) 高精度・高機能, (3) 信号変換・伝送の容易さ, (4) 高信頼性, (5) 小形化などの諸点であるが,制御用計算機やマイクロコンピュータを使用したディジタル制御装置を用いれば,更に, (6) 素子の少数化(固有信頼性向上), (7) マルチ構成によるシステム信頼性向上, (8) 高度な制御・判断機能, (9) 豊富な周辺機器, (10) 自己診断機能, (11) 高速データ処理機能などの利点が付

け加えられる。

一方、要注意点としては、(1)電源断で瞬時に機能を停止する、(2)動作内容が目に見えずブラックボックス化しやすい、などの点があるが、十分配慮した設計とすることにより対策は可能である。

適用対象としての電力設備は火力分野, 原子力分野,水力分野及び送変電分野と広 範囲にわたるが,いずれも基幹産業である 電力事業を支える柱として,極めて高い信 頼性,操作性,保守性及び経済性が要求さ れる分野である。

これらの諸課題の解決はエレクトロニクス技術の利点なくしては極めて困難であり、特に最近は制御用計算機、ディジタル制御装置などのディジタル機器へのニーズが高まっている。

ディジタル技術を中心としたエレクトロニクス技術の各分野への適用状況を見ると, まず火力分野では脱石油化,高効率の追求, ミドルロード運用,環境保全などの要求に 対応するため、プラント制御システムはますます大規模化かつ高度化するすう勢にあり、制御用計算機及びディジタル制御装置を使用したプラント自動化が達成され、分散形総合ディジタル制御システムが近い将来実用化されようとしている。

次に原子力分野では、これからのベースロードとして安全性、稼動率のよりいっそうの向上、運転員の被ばく低減、省力化などを目指して自動燃料交換機などの各種自動化機器が用いられ、最近では原子炉の水位、出力及び圧力の制御などのプラント中枢制御用ディジタル高信頼化制御装置が実用化されている。

更に水力分野,送変電分野でもディジタル技術,光伝送技術など最新の技術が用いられている。

このように電力設備の各分野には様々な 形でエレクトロニクス技術が適用されており、これが今後の電力設備をますます高機能 化、高信頼性化してゆくことに間違いない。