

日立における 500 kV 開閉機器および避雷器の現状

Hitachi's 500 kV Switchgear and Arrester

仲野 善一*
Zen'ichi Nakano

益田 淳一*
Jun'ichi Masuda

石崎 勇*
Isamu Ishizaki

要 旨

近くわが国においても 500 kV の超々高圧送電が実施される予定になっており、各方面で技術的な検討が進められている。

日立製作所は、すでに 500 kV 系統用の遮(しゃ)断器、断路器、避雷器の試作を終了し、超高压電力研究所武山試験所において長期実用試験にはいっている。本稿では、これら 500 kV 機器の開発状況について報告する。

表1 定格および仕様

形 式	OPH-3500B-PAR	
電 圧	525 kV r. m. s	
電 流	2,000/4,000 A r. m. s	
遮 断 容 量	35,000 MVA	
絶 縁 耐 力	衝 撃 波	1,800 kV crest
	商 用 周 波	805 kV r. m. s
	開閉サージ 対地極間	1,250 kV crest
1,250 kV + 430 kV * crest		
遮 断 時 間	2/3 サイクル	
投 入 時 間	0.1 s	
標 準 動 作 責 務	O-0.25 s - CO-1 min - CO	
制 御 電 圧	DC 100 V	
操 作 圧 力	30 kg/cm ²	
遮 断 点 数	6 点/相	

* (開閉サージ 1,250 kV) + (商用周波 $\frac{525 \times \sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ kV)

1. 緒 言

500 kV 送電はソ連、カナダ、アメリカ、オーストラリアなどですでに実施されており、とくにカナダでは 750 kV という超々高圧が採用されている。わが国においても電力需要の急増に備えて、数年前に 500 kV 送電が計画されており、着々と準備が進められている。

日立製作所では、これらの情勢に対処して、必要とされる変電機器の開発研究を進めてきたが、このたび遮断器、断路器、避雷器などの試作を終了した。これらの変電機器は 500 kV 送電実証試験研究委員会の要請によって、超高压電力研究所武山研究所において、目下、長期実用性能試験を実施中である。

本稿においては、日立製作所で開発した、遮断器、断路器、避雷器の概要について述べる。

2. 機器の開発状況

空気遮断器は OPH-B 形大容量遮断器で、操作圧力を 30 kg/cm² に昇圧して、ユニット容器を高めたものである。定格は 525 kV、4,000 A、35,000 MVA で 6 点/相で小形に構成されている。なお同系列の 300 kV、4,000 A、25,000 MVA 空気遮断器は 4 点/相の構成で、すでに実系統で多数使用されている。

断路器は水平 1 点切りを採用し、525 kV、4,000 A で短時間電流 53 kA に耐えるじゅうぶんな強度と、耐震、風圧などを考慮して支持がい子を 2 本一体とした構造である。

避雷器は従来から実績のある制弧形避雷器を採用し、超々高圧の仕様に合致するよう直列ギャップや特性要素を強化している。また母線などを断路器によって開閉した場合の繰返しサージの進入にも対処できる性能をもっている。

2.1 空気遮断器

500 kV 用遮断器は超大容量系列として開発された OPH-B 形空気遮断器で、すでに多数の納入実績のある常時充気式 OPF、OPG 形空気遮断器を発展させたものである。本器は操作圧力を従来の 15

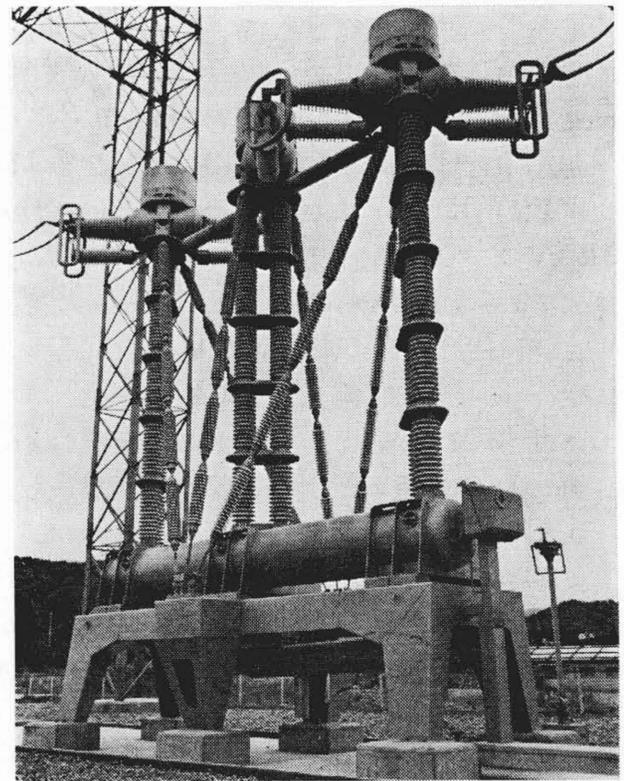


図1 OPH-3500B-PAR 525 kV 4,000 A 35,000 MVA 空気遮断器

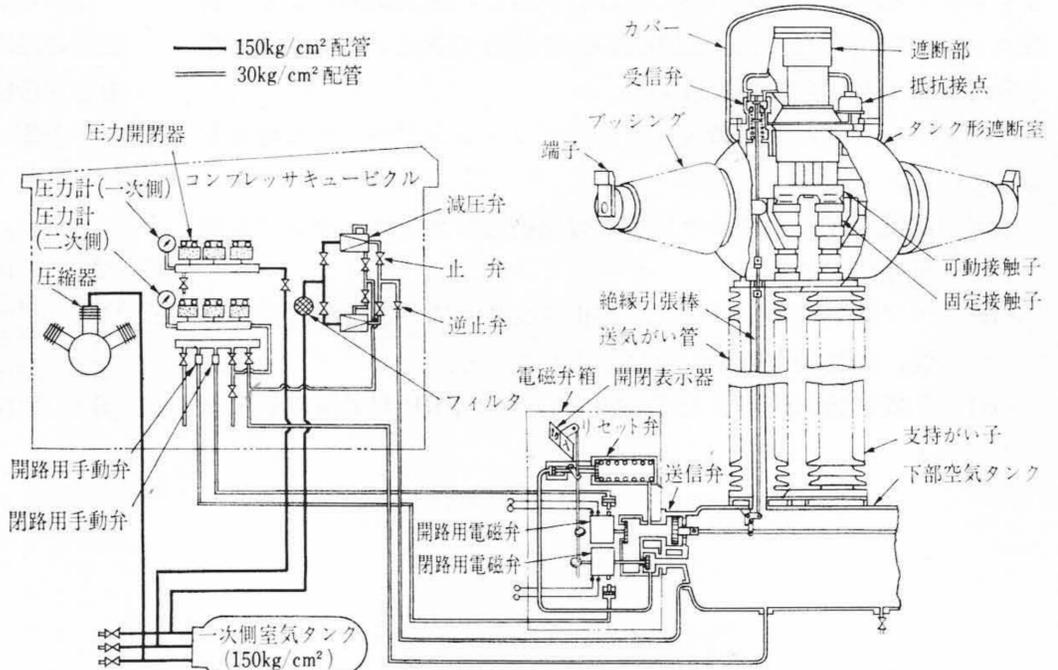


図2 操作系統説明図

kg/cm² から 30 kg/cm² に昇圧して、遮断性能の向上を図る一方、各遮断点には開、閉両用の並列低抵抗を接続し投入サージの抑制および近距離線路故障遮断時の過酷な再起電圧に対処している。

また OPH 形 550 kV、遮断器の絶縁強度は現在審議中の最高 BIL を採用し、1,800 kV のインパルスに耐えるよう設計されている。本器のおもな仕様を表 1 に示す。

* 日立製作所国分工場

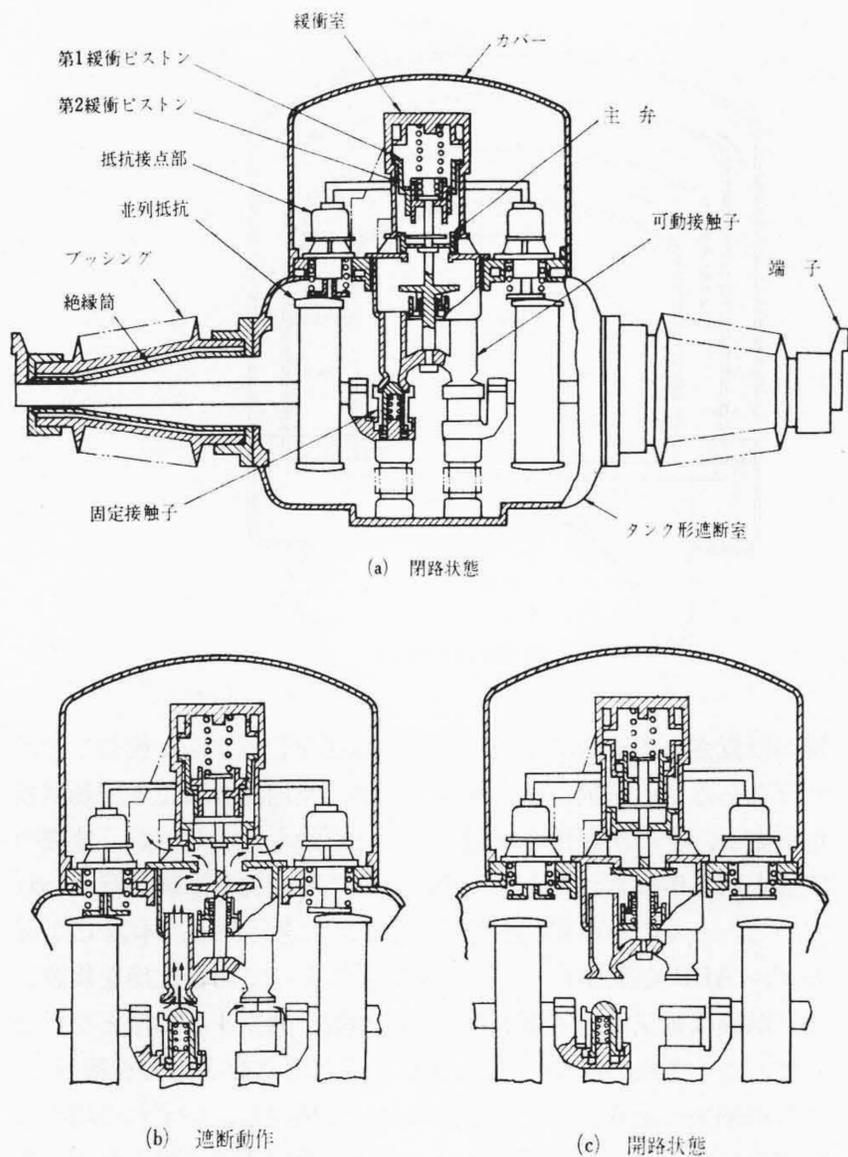


図3 遮断部動作説明図

2.1.1 構造

図1は本器の外観である。OPH-B形、ABBの基本的な構成はOPF、OPG形、ABBと同一であって、大地側に設置された空気タンクの上に2本1組とした支持がい管を直立させ、その上にタンク形遮断部を水平に配置している。このユニット遮断部（2遮断点、1ユニットの構成）3組を電氣的に直列に接続して、525kV、遮断器を構成している。

本器の操作系は各遮断部に直結している受信弁と下部タンクの一部に設けられている送信弁との間を機械的に結んだ引張機構より成っており付属の電磁弁によって駆動される。

各遮断点間の電圧分布は並列抵抗とコンデンサによって、均圧化が図られている。

2.1.2 動作

(1) 遮断動作

図2において開路用電磁弁が開くと、送信室が排気されて、受信弁との間に差働力を生じ操作系は大地側に動き、受信弁を開く。この結果、遮断部主弁室の背圧が消失して、可動部分は上方に移動し、緩衝ピストンに当たっていったん停止する(図3)。

可動、固定両接触子間に発生したアークは周囲の高気圧によって強力な吹き付けを受け電流零値で消弧する。

一方、受信弁から配管によって接続されている抵抗接点は、主接触子の開極後1.5サイクル程度おくらせて開く。このためアーク消滅後には並列抵抗がそう入されて、再起電圧の抑制と、電圧分布の均一化が保たれる。

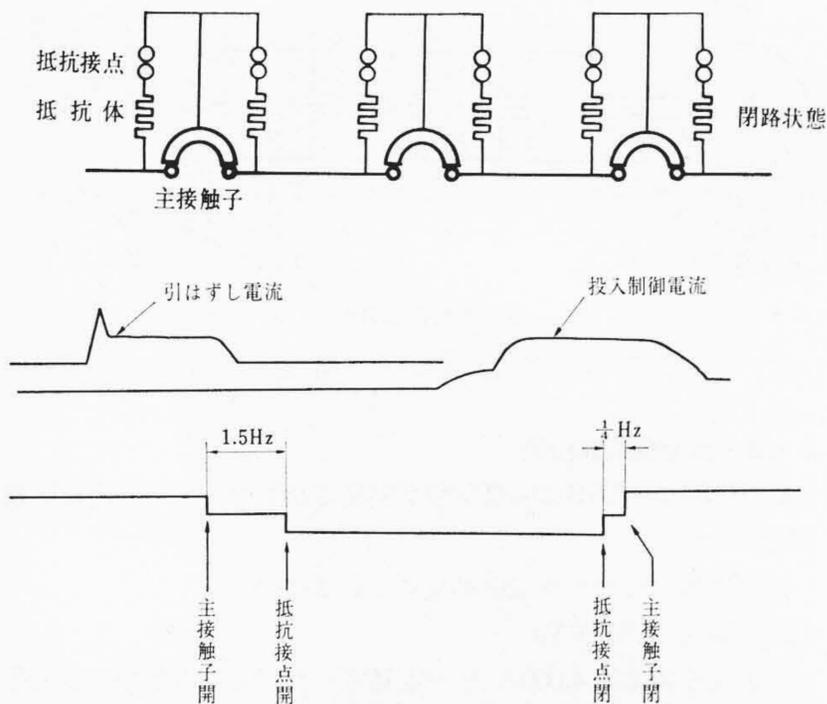


図4 主接触子と抵抗接点の時間関係図

表2 小電流遮断試験結果

試験の種類	遮断点数	操作圧力 (kg/cm ²)	電圧 (kV)	電流 (A)	試験結果	三相換算電圧 (kV) 6点
充電電流	1	24	40	170	再点, 発弧なし	328
	1	24	100	100	再点, 発弧なし	220
	4	24	300	20	再点, 発弧なし	615
	6	24	350	23	再点, 発弧なし	525
励磁電流	2	33	135	10	Tr側異常	2.2以下
	4	33	200	9	電圧倍数	2.2以下

備考

$$\text{三相換算電圧} = \text{試験電圧} \times \frac{\text{所定遮断点数}}{\text{供試遮断点数}} \times \frac{1}{K_1 K_2} \times \sqrt{3}$$

$K_1 = 1.15$ (相電圧に対する倍数)

$K_2 = 1.0$ (供試遮断点数 \geq 所定遮断点数) または $K_2 = 1.1$ (供試遮断点数 $<$ 所定遮断点数) } 電圧分布の係数

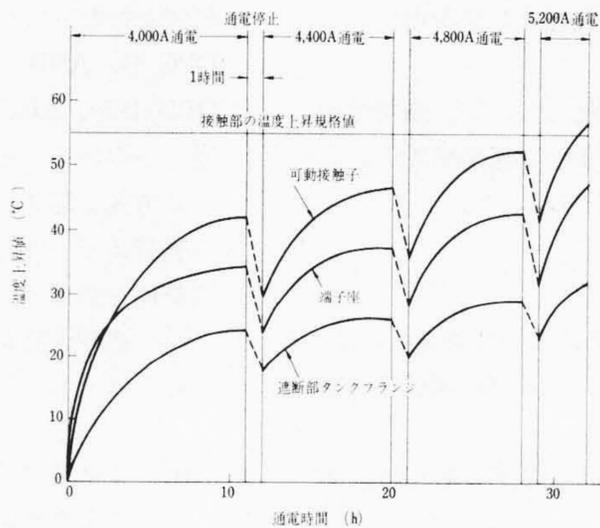


図5 過電流通電試験と温度上昇特性

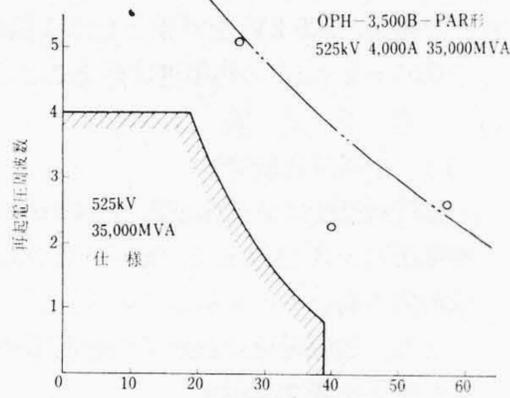


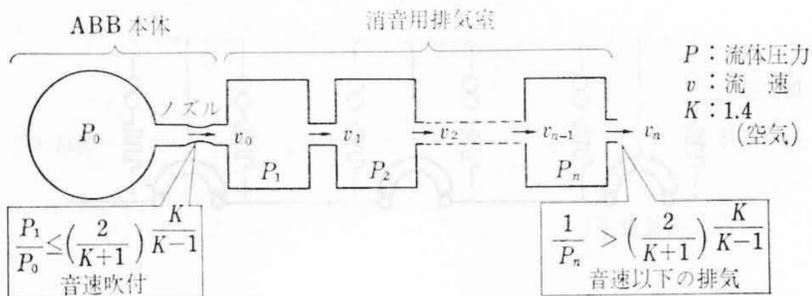
図6 遮断特性曲線

可動接触子は消弧後、一定時間後さらに上方に移動して、遮断室の排気口を閉じ、動作を終了する。

(2) 投入動作

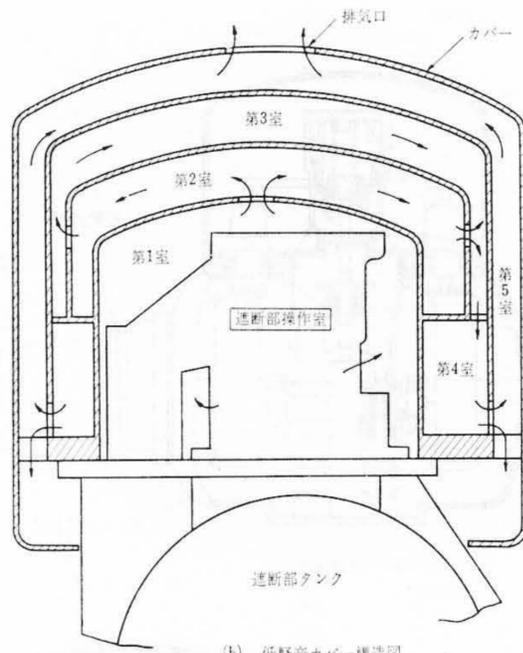
閉路用電磁弁を開くと、送信弁に働く差圧力が打ち消されて、操作系は上方に引張られる。この結果、受信弁は充気口を開いて、抵抗接点室と主弁室へ送気し、投入動作を行なう。このさい抵抗接点は主接触子より1/4サイクルほど先行して抵抗をそう入するため、投入時の過電圧を抑制する。

遮断部開閉時の主接触子と抵抗接点の時間的關係は図4に示すとおりである。



(a) 低騒音原理図

図7 低騒音カバー構造図 ↑



(b) 低騒音カバー構造図

2.1.3 諸特性試験結果

OPH-B形, ABBは各種試験が実施されており, その性能が検証されている。

以下に本器のおもな試験結果について述べる。

(1) 温度上昇試験

本器に定格電流4,000Aを一定通電した場合の各部の温度上昇の結果を図5に示す。また参考試験としてABBに過電流を実施した過電流試験結果も併記してある。定格電流を流した際の最高温度上昇値は42°Cであって, 銀接触の規定値55°Cには, まだ余裕がある。

(2) 耐電圧特性

500 kV級, 機器の耐電圧値については決まっていなかったが, 目下, 審議中の値を勘案し, インパルス1,800 kV, 商用周波805 kVを開発の基準とした。試験の結果はじゅうぶんな絶縁耐力を有することが確認された。

(3) 開閉サージ耐電圧

開閉サージの検討については別稿で詳述されているが, 本器では抵抗投入方式を採用することにより, 高速度再投入時の開閉サージを2倍以下に抑制することが可能である。耐電圧試験としては, これに余裕をみて1,250 kVを印加し, 耐えることを確認した。また線路側遮断器として使用される場合も想定して電源側商用周波と線路側の開閉サージとが互に異極性で, 極間に重畳される場合を考慮した試験も実施し, いずれも良好な結果を得た。

(4) 耐汚損特性

等価霧中耐電圧試験, 活線洗浄試験を実施して, 耐汚損特性を求めた結果, 525 kVを対象とした1線地絡時の健全相電圧のもとで0.03 mg/cm²の汚損度に耐えることを確認した。

(5) 遮断試験

(i) 小電流遮断試験

充電流遮断は最低保証圧力24 kg/cm²において実施したが, 相電圧の√3倍以上で, 無再点弧であって, 本器の消弧後の絶縁耐力の高いことを示している。

また, 励磁電流の遮断での過電圧は2.2倍以下であった。おもな結果を表2に示す。

(ii) 短絡遮断特性

本試験において, 最大容量の検証は250 MVA短絡発電機による実負荷試験と, ワイル等価試験によって実施した。遮断特性を図6に示す。

脱調遮断は相電圧の2倍, 遮断電流は最大遮断電流の50%の試験条件で実施し, その性能を検証した。また, 近距離線路故障遮断はIEC案ならびに, 電気学会専門委員会の推奨案によって, 母線短絡容量90, 75, 60%に相当する条件で実施し良好な結果を得た。

(6) 耐震特性

500 kV級遮断器は大地と充電部間が長く, この間ががい管などで絶縁される。このためわが国のような地震国に超々高圧遮断

器が設置される場合には機器の耐震強度をじゅうぶん検討しなければならない。試験には実機によって, 実地震波による振動試験を実施し, その耐震性を検討することが最も望ましいが, 地震の実態も明らかにされてないため, 一般に等価的な試験が行なわれている。とくに500 kV遮断器は寸法が大きいため, 本器では1/4モデルABBを製作して, モデル試験によって耐震性能を検証した。試験は電気油圧式振動機で連続加振, 共振4波加振とを行なって, この各条件について, ABB各部応答倍数と応力を調べた。さらに過去に記録された地震波について検討し, いずれの場合でも安全であることが確認された。また, 共振4波に耐えれば, 実地震波時, ほぼ2倍程度の安全率になることもわかった。

(7) 操作音特性

ABBは, すぐれた性能を有する反面, 動作時にはげしい騒音を発するのが難点とされていた。とくに大容量遮断器になると, この騒音も無視できない程度となったため, 低騒音の研究が各方面で進められている。日立製作所では以前から, ABBの低騒音化の研究を行なって, 多数の低騒音形ABBを開発してきた。OPF, OPG形, ABBではすでに低騒音形が広く用いられているが, OPH-B形, ABBについても, この方法が適用され, 実用化の見通しがついている。

本方式は図7の原理図に示すように容積としぼりとを組合せた低騒音カバーを付加するものである。遮断器の低騒音化には次の諸条件を満足することが必要である。

- (i) 遮断性能を低下させないこと。
- (ii) 繰返し操作(たとえば高速な再投入操作など)にも支障のないこと。
- (iii) 低騒音であること。

以上の条件を満足する消音カバーを開発し, その機能を確認している。この結果から現地では40 mで95ホン, 100 mでは90ホン程度となることが予想される。

(8) 空気系統

本器は30 kg/cm²操作であって, 150 kg/cm²の圧縮空気源から減圧してABBに供給される。

2.2 断 路 器

500 kV用として開発した構造が簡単な水平中心一点切形断路器の構造, 性能試験結果について述べる。

2.2.1 構 造

図8のように, 一相は2本のがい子を1柱として, 2柱で構成され, それぞれにブレードおよびヒンジ接触部を設け, ブレードを約90度互に反対方向に回転して開閉動作するよう, タスキリ

表3 超高压電力研究所納 断路器仕様

形 式	PY-PGA	
定 格 電 圧 (kV)	525	
B I L (kV)	1,675	
定 格 電 流 (A)	4,000	
定 格 周 波 数 (Hz)	50/60	
定 格 短 時 間 電 流 (kA)	53	
接 地 装 置 の 有 無	有	
操 作 方 式	圧 縮 空 気 操 作	
相 数	単 極	
操 作 圧 力 (kg/cm ²)	15	
操 作 電 圧 (DC. V)	100	
適 用 が い 子	全 高 (mm)	5,950
	が い 子 番 号	8A-62,100 A (汚損度 0.03 mg/cm ² 考慮)
水 切 傘 の 有 無	有	
製 造 年	1966	

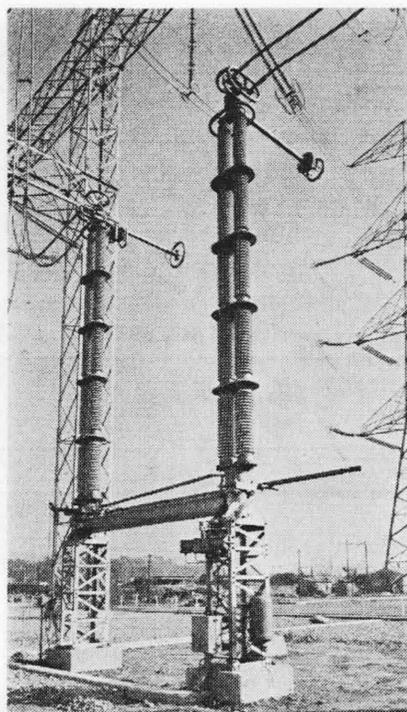


図8 525 kV 4,000 A PY形PGA式断路器

ンク、レバーなどを連結している。

がい子柱基部の軸受は強力な構造とし、ボールベアリングを用いて軽快な操作ができるようになっている。

充電部のコロナ防止には万全を期し、ヒンジ接触部およびブレード端にアルミパイプ製シールドリングを設けている。

(1) ヒンジ接触部

ヒンジ接触部はブレードの回転力を電線に伝えず、かつ電氣的にじゅうぶんな接触を保持しなければならない。この条件を満たすものとして回転しゅう動形接触子構造を採用している。すなわちボールベアリングのように多数のローラ式集電子を配置し、回転時の摩擦を極力減少させている。

(2) フィンガおよびブロック接触子

相対向するブレードの一方にフィンガ、相手側にブロック接触部を備え、フィンガにブロックを圧入して閉路状態を形成する。

(3) 接 地 装 置

接地装置は線路の充電電流を接地するだけでなく、短絡電流にも耐え、かつ接地ブレードが非常に長いため水平二点切形断路器同様捻回締付構造としている。

(4) 圧縮空気操作器

操作器はピストンにラック、レバーにピニオンを設け往復運動を回転運動に変換、かつレバーの組合せでデットセンター機構とし外部よりの力で自然開閉するのを防止している。

シリンダは、常時充気式ダブルシリンダ形として空気の差圧により動作するようにしている。

2.2.2 性 能

(1) 開閉動作試験

開閉動作に対しては JEC-165 に規定された操作電圧、圧力の変動組合せ条件において、動作が確実であることを確認し、さらに最小動作電圧、圧力を測定した。

最小動作電圧は 54 V (定格の約 54%)

最小動作圧力 4.0 kg/cm² (定格の約 27%)

なお、連続開閉試験 3,000 回を実施し、試験前、1,000 回、2,000 回、3,000 回における最小動作電圧、接触抵抗、開閉速度および三相接触不整を測定した。3,000 回操作後各部を分解点検したが異常は認められなかった。

(2) 温度上昇試験

AC 4,000 A 60 Hz を各部の温度が一定になるまで通電した。接

触部の温度上昇最高値は約 31.5°C であり、JEC-165 の規格をじゅうぶん満足するものである。

(3) 短時間電流試験

断路器本体および接地装置に、

実効値 53,000 A 2 秒

第一波波高値 132.5 kA

を通電したが、各部に異常は全く認められずじゅうぶんに性能を満足した。

(4) 絶 縁 試 験

極間絶縁については JEC-165 に準拠し、対地の 115% として試験を行なったが、その結果は表 4 に示すとおりである。

(5) 充電電流遮断試験

一般に断路器では、電流の開閉を行なわないのがたてまえであるが、実用面では変電所構内母線や、コンデンサ形計器用変圧器の充電電流を遮断する必要がある。500/√3 kV 0.5 A の充電電流遮断試験を超高压電力研究所で実施しているが、開離度約 50% 程度で異常なく遮断している。

2.3 避 雷 器

500 kV 系統用避雷器は、すでに超高压以下の系統に多数納入実績のある ODB-200P 形で、超々高压系統用の責務に合うよう、特性要素の放電耐量を強化し、また直列ギャップの統流遮断性能を向上させた信頼性のある避雷器である。

500 kV 系統用避雷器として特にクローズアップされた問題は、高速度再閉路時に発生するサージ電圧および断路器開閉時に発生するサージ電圧を吸収保護することで、これらは今までの超高压以下の系統ではほとんど問題にされなかった新しい事柄である。

以下に、500 kV 系統用避雷器に要求される性能の検討と、ODB-200P 形超々高压制弧避雷器のおもな特性試験結果について述べる。

なお、本避雷器は社内でじゅうぶんな検討を行なって良好な結果を得ているとともに、電力中央研究所で実施された、高速度再閉路動作責務試験および断路器サージ動作責務試験にも良好な結果を得ている。

2.3.1 500 kV 系統用避雷器に要求される性能の検討

(1) 定 格 電 圧

避雷器の定格電圧は、負荷遮断時の電圧上昇を考えた短時間最高電圧や 1 線地絡時の健全相電圧によって決められるので、当然接地係数、系統構成、避雷器の設置場所によって異なる。

一般的に放射状線路では負荷遮断時の電圧上昇分が高いので、この系統の最高許容電圧が 525 kV を超過することも考えられるが、このようなことがないように直列コンデンサ、並列リアクトルなどによってじゅうぶんな補償が行なわれているとして避雷器定格電圧を検討する。

現在考えられている避雷器の定格電圧は 434 kV、420 kV、406 kV であり、定格電圧 420 kV は 1 線地絡時の健全相の上昇率を 1.25 倍とし、余裕を 10% みた系統保護用避雷器に対応する。

(2) 公称放電電流

電力系統の絶縁協調は避雷器の公称放電電流に対応する制限電圧でもって検討される。一方、送電線路のがい子連の 50% 衝撃せん絡電圧を 2,340 kV としたとき、4 導体線路でサージインピーダンスが 300 オームの場合、避雷器の雷サージ放電電流は 11,700 A と計算される。このことより避雷器の公称放電電流を 10 kV とした。

(3) 保 護 レ ベ ル

雷サージ電圧に対する絶縁協調については変圧器と避雷器との

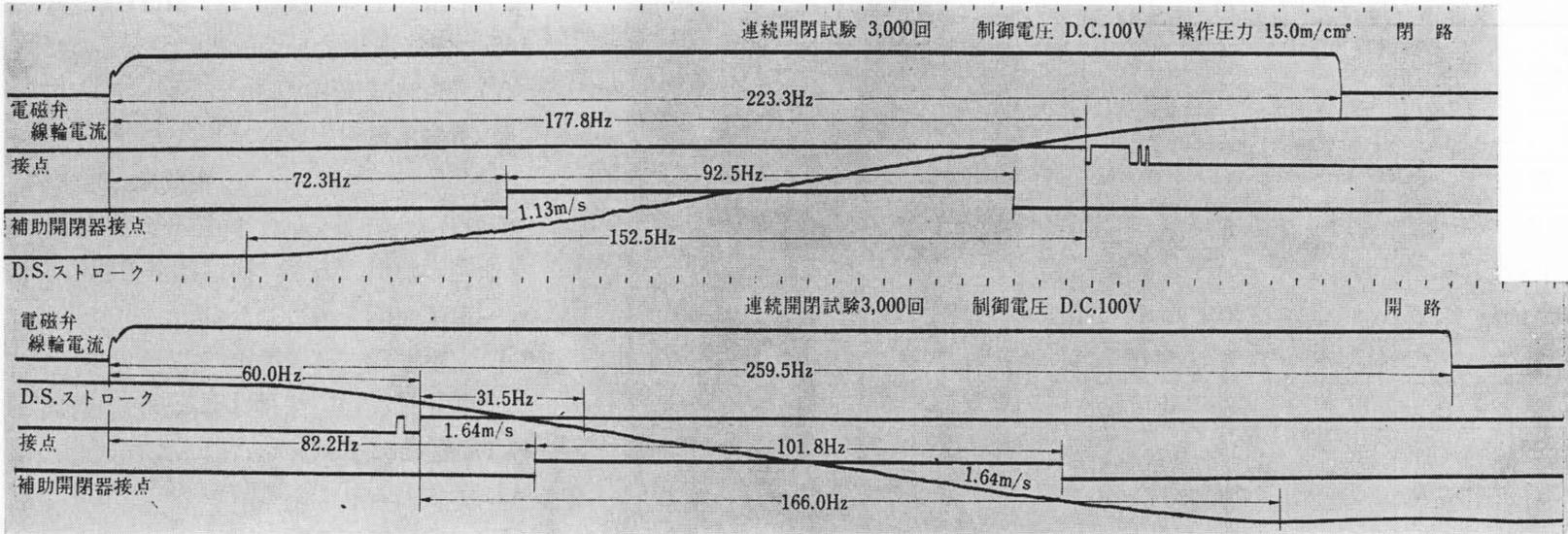
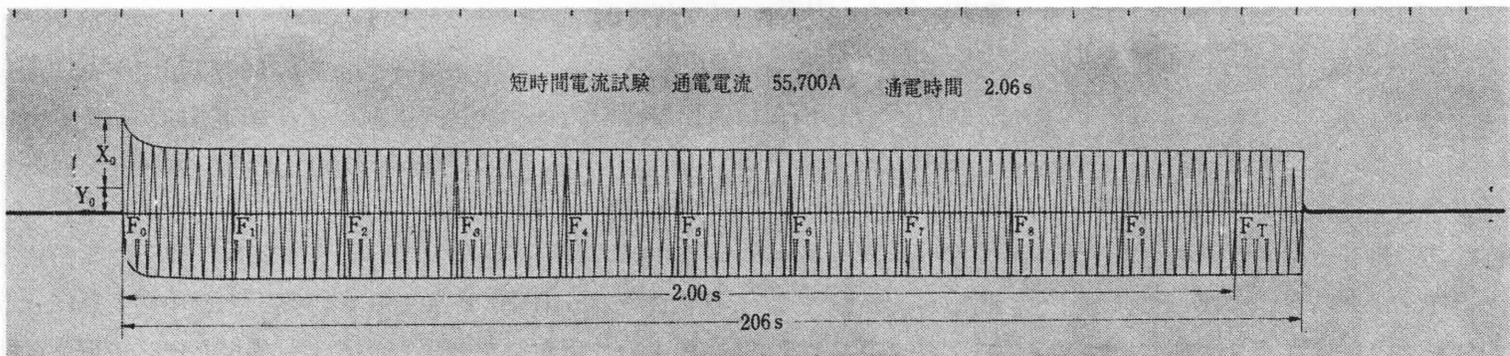
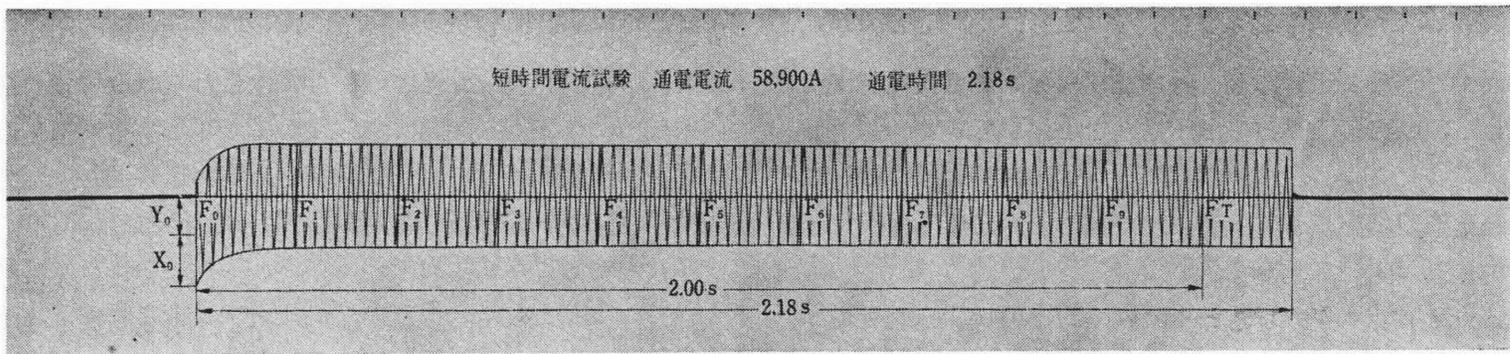


図9 操作試験オシログラム



(a) 断路器



(b) 接地装置

図10 短時間電流試験オシログラム

離隔距離における雷サージの反射現象による上昇率および被保護機器の繰返しサージによる余裕などを考え、25%の裕度をとるものとして検討した。

また、開閉サージに対する絶縁の協調については変圧器の開閉サージ耐圧をBILの83%とし裕度を15%とするものとした。

(4) 高速度再開路時の動作責務

高速度三相再開路が行なわれ、かつ遮断器の抵抗投入が失敗した場合のサージ電圧は避雷器の放電電圧以上に達し、避雷器を放電させる。このとき、避雷器に流れる続流は数千アンペアにも達し、超高圧避雷器の場合に比較して数倍の過酷さとなるので、じゅうぶん遮断性能を検討しておく必要がある。

高速度再開路時に発生するサージ電圧は、再開路成功の場合と再開路不成功の場合とに分けられるが、この成功率は80%以上であり、この場合には続流は0.5サイクル以内で遮断し、系統の運用上の問題を発生させてはならない。

また、再開路不成功の場合には避雷器端子電圧は定格電圧近くとなり、続流遮断後の回復電圧は電源容量、無負荷線路条件、再開路および避雷器の放電位相、避雷器の特性によっていろいろ変化し避雷器の放電電圧を越え再点弧することが、しばしばあることが実証されている。

表4(a) 絶縁耐圧試験

加圧部分	商用周波(50 Hz) (kV r.m.s)		衝撃波(1×46 μs) 正負 (kV crest)	
	乾燥(1分)	注水(10秒)	乾燥	注水
主導電部と大地間	740	740	1,675	1,675
同相極間	851	851	1,927	1,927
低圧回路と大地間	2	—	(正) 7	
気圧	757 mmHg		気温 20.5°C	
相対湿度	94%		注水量(水平分) 2.2 mm/min	
注水角度	43°		水の固有抵抗 10,000 Ω-cm	

表4(b) 温度上昇試験

測定部位	ターミナル	ヒンジボデ	ブレード	フィン接触部	ブレード	ヒンジボデ	ターミナル
温度上昇値(°C)	34	29	30	23	29.5	31.5	36

したがって、このような過酷な条件においても避雷器の焼損事故を避けるとともに、特性の低下をきたさないようにする必要がある。

表 5 日立制弧避雷器の定格仕様

系 統 B I L	1,550 kV crest	
系 統 電 圧	525 kV r. m. s	
形 式	ODB-200 P	
定 格 電 圧	420 kV r. m. s	
公 称 放 電 電 流	10 kA crest	
商用周波放電開始電圧 (min)	630 kV r. m. s	
衝撃波放電開始電圧 (max)	0.5 μ s で	1,360 kV crest
	100%	1,090 kV crest
開閉サージ放電開始電 圧	上 限	1,090 kV crest
	下 限	850 kV crest
制 限 電 圧	5 kA で	1,000 kV crest
	10 kA で	1,120 kV crest
	20 kA で	1,250 kV crest
放 電 耐 量	方 形 波	1,800 A \times 2 mS \times 20 回
	衝 撃 大 電 流	150 kA \times 2 回 (5 \times 10 μ s)
動 作 責 務	高速度再閉路サージに について	全長 200 km の高速度再閉路サ ージを吸収保護する
	断路器サージに について	断路器開閉時の連続再点弧サージ (約 40 サイクル) を吸収保護する

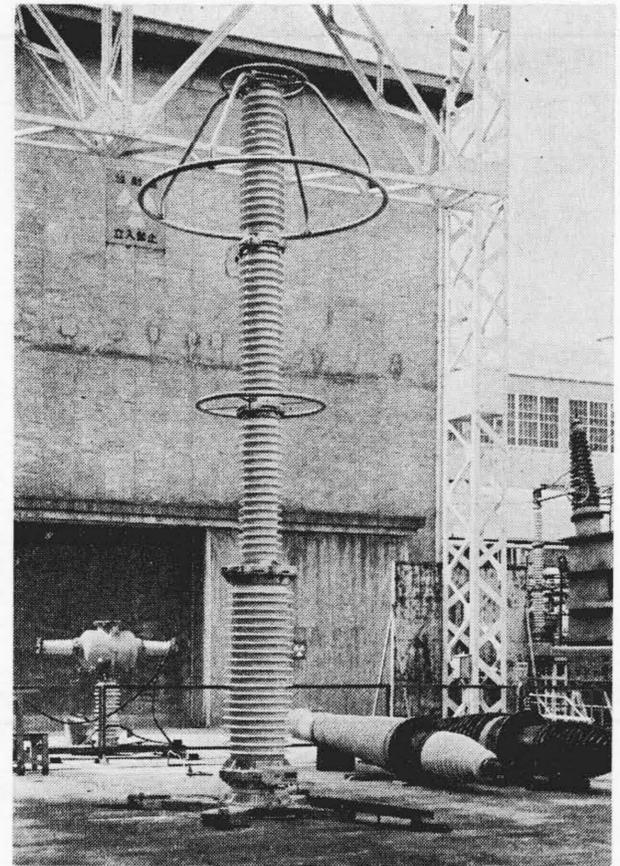


図 11 ODB-200 P 形定格 420 kV 制弧避雷器

(5) 断路器開閉時の動作責務

PD, 母線などを断路器にて開閉した場合, サージ電圧が 0.5 サイクルごと発生する。この大きさを最大 2.0 倍とし, この電圧では, できるだけ動作しないよう放電開始電圧を 850 kV 以上としているが発変電所の構成によっては反射現象によって高くなることもあり, 連続数十回避雷器が動作することも考えられる。この場合にも避雷器の焼損事故を招かないようじゅうぶん検討する必要がある。

2.3.2 ODB-200 P 形 500 kV 系統用避雷器の定格, 仕様

表 5 に ODB-200 P 形 420 kV 制弧避雷器の定格仕様の一覧, 図 11 に超高压電力研究所武山研究所に納入した ODB-200 P 形, 420 kV 制弧避雷器の外観を示す。

2.3.3 特性試験結果

(1) 放電開始電圧特性試験

図 12 は定格 420 kV 避雷器の衝撃波サージから緩波頭サージまでの V-t 特性試験結果である。図 13 に示すように放電のばらつきは全領域で 20% 以内におさまっている。

(2) 高速度再閉路を対象とした動作責務試験

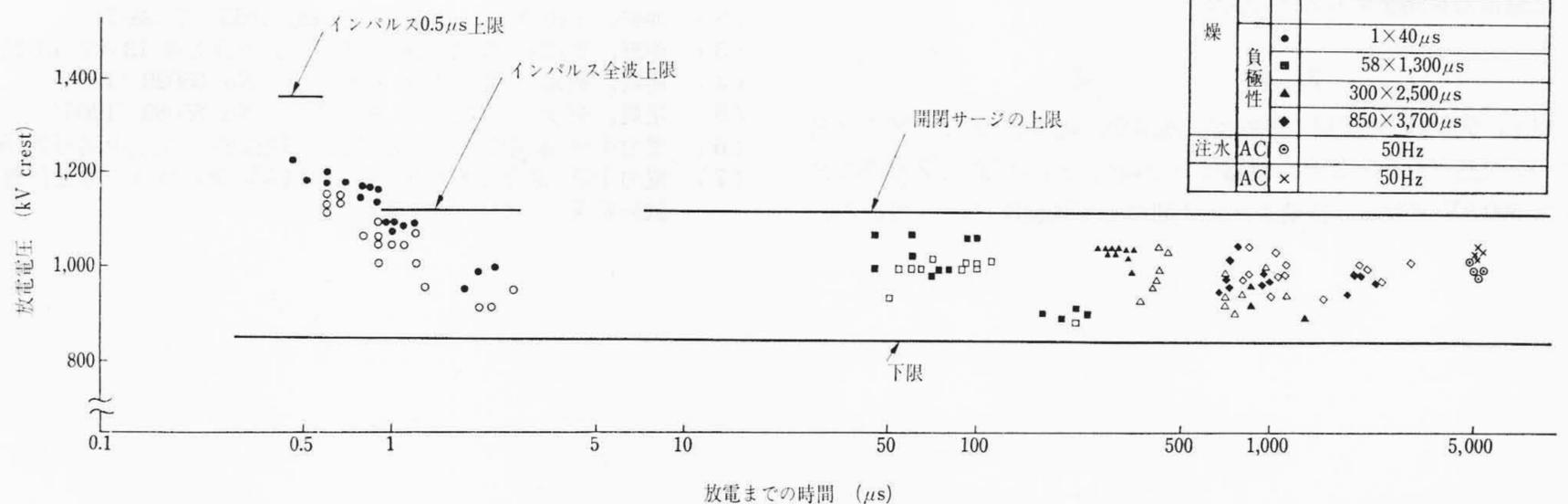


図 12 ODB-200 P 形 420 kV 制弧避雷器 V-t 特性

社内試験では対象線路長を 200 km, サージインピーダンス 262 Ω とし, 14 kV 等価分割避雷器を使用して検討した。表 6, 7 にその試験結果の要約, 図 13 に代表的なオシログラムを示す。

この結果, 定格電圧においても 1 回以下の再点弧で遮断に成功していること, および試験前後の放電特性の変化も 10% 以内であることが確認された。

(3) 断路器開閉時を対象とした動作責務試験

図 14 に電力中央研究所で実施した試験結果の代表的オシログラムを示す。

この試験は 14 kV 等価分割避雷器を使用し, 避雷器の端子電圧が常規対地電圧の場合について検討したものであり, 連続 113 回動作した場合でもじゅうぶん遮断に成功しており, また連続 80 回以下の動作では試験前後の放電特性の変化が 10% 以下であることが確認された。

また, 224 kV 等価分割避雷器を使用し, 断路操作との組合せ試験を行ない, 実系統状態でも全く問題ないことを確認している。

表6 高速度再閉路サージ動作責務試験結果

試験および オシロ番号	供試品 No.	電源短絡 電流 kA (r.m.s)	避雷器 設置場所	再投入 位相(°)	避雷器電流 A (crest)	遮断 結果
1	1	3	受端	32	2,040	正常
2		3	受端	62	2,420	正常
3		3	受端	85	1,940	正常
4	2	3	送端	66	2,280	正常
5		3	送端	40	2,910	正常
6		3	送端	66	2,420	正常
7	1	11	受端	110	2,180	正常
8		11	受端	80	3,300	正常
9		11	受端	90	3,400	正常
10	2	11	送端	90	2,820	正常
11		11	送端	76	3,000	正常
12		11	送端	89	3,150	正常
13	送①	3	送受端	38	1,840(送) 1,840(受)	正常
14	受②	11	送受端	73	1,840(送) 3,350(受)	正常

表7 高速度再閉路サージ動作責務試験前後の放電特性

供試品 No.	商用周波放電電圧 kV (r.m.s)		100% 衝撃放電電圧 kV (crest)			
	試験前	試験後	試験前		試験後	
			正極性	負極性	正極性	負極性
1	24.7	24.2	35.0	32	36.5	31
2	25.7	25.0	34	34	35	32

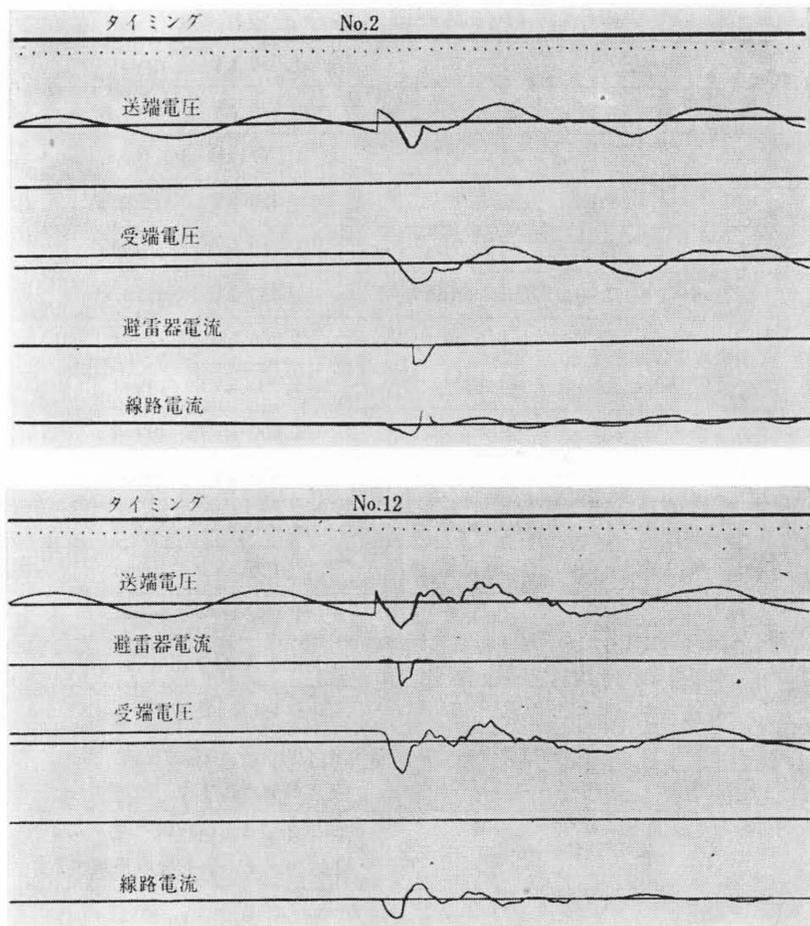


図13 高速度再閉路サージ動作責務試験オシログラム

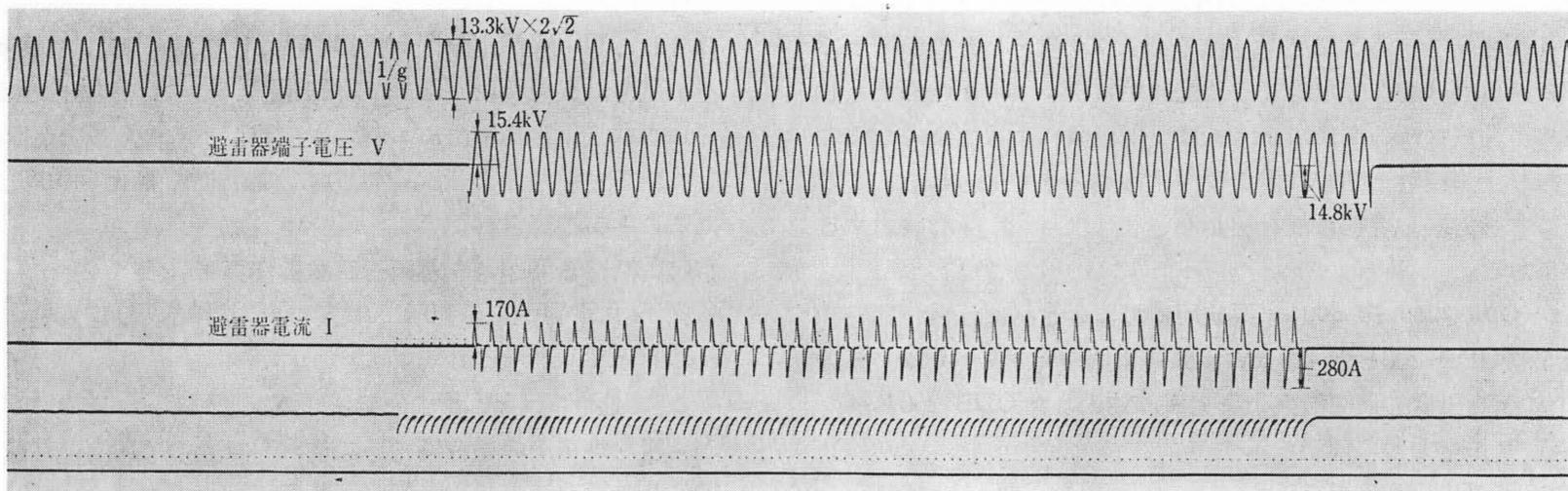


図14 断路器サージ動作責務試験オシログラム

500 kV 系統用避雷器に要求される性能および ODB-200 P 形、500 kV 系統用避雷器のおもな試験結果について述べた。しかし、500 kV 系統用避雷器に対する仕様は、まだ流動的であり特に汚損特性についてはシリコンコンパンドを塗布して使用するという一般的な考え方に対し、耐汚損避雷器の開発が最近望まれはじめ、これらの要望を満足するため現在検討中であり、いっそう充実した避雷器を開発する考えである。

3. 結 言

以上、500 kV 系統用の遮断器、断路器、避雷器などの開発状況について述べたが、これら機器は目下超高压研究所武山研究所において 500 kV 試験線に接続され、長期の実用試験にはいつている。

これが近い将来実施される予定の 500 kV 系統用の重要なにない手として活躍できることを期待する。最後に有益なご助言、ごべんたつを賜わった 500 kV 送電実証試験委員会、絶縁専門委員会の各位に謝意を表す。

参 考 文 献

- (1) 仲野, 山崎: 日立評論 48, 1164 (昭 41-10)
- (2) 仲野, 平田ほか: 日立評論 45, 1055 (昭 38-7)
- (3) 仲野, 平田: 日立評論 50 周年記念論文集 13 (昭 43-12)
- (4) 尾崎, 補永: 電力中研 技研報告 No. 65029 (1965)
- (5) 尾崎, 補永: 電力中研 技研報告 No. 65089 (1966)
- (6) 電力中研 送電機能研究委員会: 絶縁協調部会 中間報告(案)
- (7) 電力中研 電力しゃ断研究室: 14 kV 避雷器の多重動作責務試験結果について (昭 43)