

電圧突印時における汚損碍子の閃絡現象について

藤 木 茂・藤 高 周 平

本報告は、塩害時を対象として懸垂碍子の閃絡現象について、主として閃絡発生
時間を中心にして検討したものである。最初に碍子の汚損実験で人工汚損方法につ
いて検討したが、浸漬法が比較的均一な汚損状態が得られることを確かめ得た。

1. 緒 論

わが国の地形的関係から電気設備（主として碍子、ブッシング等）に及ぼされる塩塵害については、以前から関心のもたれてきたことであるが、近時大容量火力発電所が海岸付近に建設されることが多くなってきたために、塩塵害対策という問題は、一躍クローズアップされてくるようになった。塩塵害対策を種々考慮立案するにあたっては、まず塩塵害の実態ならびに被塩塵時における絶縁物の諸特性の把握が必要とされるが、これについては、碍子塩塵害対策専門委員会より発表された「送電線路の碍子塩塵害対策第1報、第2報」をはじめ多数の報告によってその様相が明らかにされてきており、また一方人工汚損試験法についても最近ようやく統一の見解がまとまり、その成果として電気学会技術報告「碍子の人工汚損試験法要綱」としてすでに公表されるに至っている。このような状況のもとに現状をみてみると塩塵害対策は、特に台風時に多くの問題を残しながらも、次第にととのって実際面でも相当の効果を示しており、また各種研究実験報告についても多くの貴重なデータがそろい、なかでも懸垂碍子については基礎的なデータはほとんど出そろったといわれているくらいである。ここに電圧突印時における汚損碍子の閃絡現象について実験を行なった理由は、これまで発表されてきた汚損碍子の実験報告は課電法についてみれば、大部分が上昇法によっていることおよび電圧時間特性に関する実験もいくつか見受けられるが、あまり多くない測定結果をもとにして議論しているものが多く、閃絡現象の実状がよく明らかにされていないと考えたためである。以下実験を進めた順序に従って報告する次第である。

2. 商用周波数における電圧時間特性検討の意義について

汚損碍子について商用周波数における電圧時間特性を検討することの意義について第1表を参照しつつ考えてみることにする。この表は標題より明らかなように31～33年度に発生した事故の全国集計であるが、「工作物被害状況」についてみると、塩塵害に関しては94%のものが被害を伴い碍子被害は82.7%であることから、大部分が碍子であることがわかる。次に「事故の種類」についてみると、自然劣化による事故の場合、一線接地事故が76.7%であるのに対して、接地短絡は僅かに7.9%であるが、塩塵害の場合は一線接地事故が41.3%

第1表 事故件数統計表（全国集計）

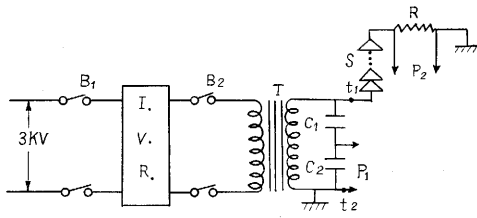
事故状況		31～33年度合計				
		塩 塵 害		自然劣化		
		件数	%	件数	%	
事故件数		448	100.00	827	100.00	
工作物被害状況	支持物	鉄塔	—	—	1	0.1
		鉄柱およびコンクリート柱	—	—	—	—
	電 木	柱	24	5.4	24	2.9
		線	13	2.9	36	4.4
	碍子	懸垂	196	43.7	54	6.5
		ン	96	21.4	567	68.5
	電線および碍子	懸垂	60	13.4	11	1.3
		ン	19	4.2	86	10.4
	架空	地線	3	0.7	5	0.6
		閉装	8	1.8	32	3.9
	其他被害	の他	2	0.4	9	1.1
なし		27	6.0	2	0.2	
事故の種類	一線接地	接短絡	185	41.3	634	76.7
		地短絡	4	0.9	8	1.0
	其他	線短絡	191	42.6	65	7.9
		線他	62	13.8	90	10.9
	其他	7	1.6	30	3.6	

（電気協同研究第15巻 第12号より）

であるのに対し、接地短絡は42.6%となっており、この点が塩塵害の一大特徴である。以上を考慮に入れて汚損碍子実験における電圧印加法について考えてみると、その考慮する対象によって印加法は異なったものになくなくてはならない。たとえば一線地絡時のように常規対地電圧を対象とする場合は、長時間一定電圧を印加する定電圧長時間印加法が適当であり、また一線接地時の他線の電圧上昇を問題とする場合には、急激に高電圧を印加する突印法が適当している。この場合は対象としている系統の遮断時間に応じて閃絡電圧を考えればよいわけである。先に述べたように塩塵害時における事故は、接地短絡が非常に大きな部分を占めるのが大きな特徴で、このような場合には一線接地時の他線の電圧上昇が対象になり、電圧印加法としては突印法が最適であり、この際に得られる電圧時間特性は塩塵害事故を考えるのに極めて重要であり、また意義のあることと考えられる。

3. 実験の概要

実験は第1図に示すような回路によって行なった。電圧調整器によって碍子課電用変圧器の一次側電圧を調整することによって、碍子Sにかかる電圧の調整を行なった。閃絡までの時間を測定するには、まず試験碍子Sを回路から外しておいて、端子 a_1, a_2 間に静電電圧計を入



第1図 試験回路図

れ、誘導電圧調整器によって電圧を調整しつつ印加すべき電圧を測定し確認する。そして電圧調整器を一定にしておき、静電電圧計を外してリード線を碍子 S に接続し、まず遮断器 B₁ のみを閉じた後オシロ操作者の合図に従って遮断器 B₂ を閉じるという方法をとった。これとともにコンデンサ C₂ よりとり出した端子 P₁ および碍子 S と直列に入れた抵抗 R の両端よりとり出した端子 P₂ をペン書きオシロに接続し前者によって電圧の波形および閃絡までのサイクル数、後者によって短絡電流を測定した。なお使用した回路素子は次の通りである。(1)変圧器 T 3.3 kV/66 kV 300 kVA, (2)結合コンデンサ C₁ 500 PF, (3)測定用コンデンサ C₂ 2 μF, (4)電流測定用抵抗 R 0.15 Ω

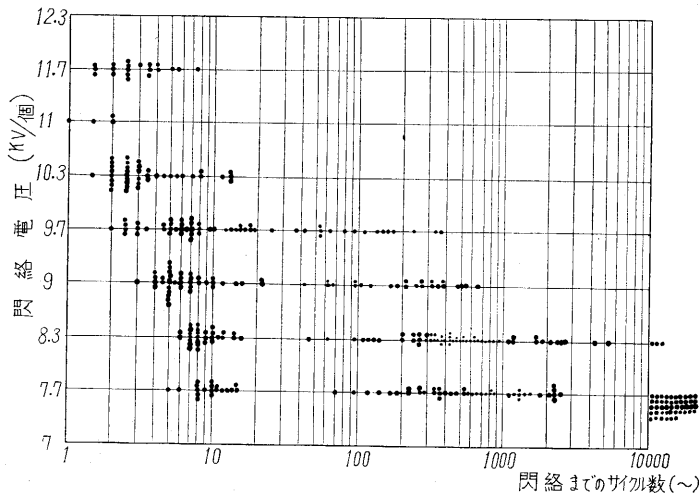
試験用サンプルの汚損方法については、閃絡電圧専門委員会の人工汚損試験法要綱に準拠し、次の方法をとった。

(1) 前処理

適当な方法で碍子表面の油類を、できるだけ取り除く。

(2) 試験方法

(a)等価霧中法 想定塩分付着量に該当する濃度 0.5~10% 塩水溶液 1 l 当たり、との粉 40 g の割合で混合した懸濁液を表面に飽和するまでスプレーする。スプレー後5分間を経て電圧上昇法によりフラッシュオーバー電圧を求め、フラッシュオーバー後一回ごとに水洗



第2図 3%汚損液の電圧時間特性 (スプレー法)

いしこの方法を五回くり返す。そのうち最低のフラッシュオーバー電圧を等価霧中フラッシュオーバー電圧とする。

(b)霧室法 (2)(a)と同じ懸濁液を次の方法により碍子面に付与する。

- (i) 表面に飽和するまでスプレーする。
- (ii) VDE 0448/59 により手動または機械的に一定量をスプレーする。
- (iii) 一定量を表面に塗布する。
- (iv) 懸濁液中に浸漬する。

この後、いったん乾燥して霧室に入れ、汚損碍子の霧中試験法要綱または VDE 0448/59 に準じて試験する。

上記の要綱では電圧上昇法を主体と考えているが、著者の実験においては塩水溶液 1 l 当たり 40 g のとの粉を混合した各濃度の汚損液を作成し、スプレー法ならびに懸濁液中に浸漬するという二つの方法によって碍子を汚損させ、汚損後4分経過後に 500 V メガーにて絶縁抵抗を測定し、5分後に遮断器を投入して閃絡までの時間(サイクル数)ならびに短絡電流を測定する方法をとった。

4. スプレー法による測定結果とその考察

これはとの粉を 1 l 当たり 40 g 溶かした 3% 汚損液を丸山式背負全自動噴霧器により碍子表面が十分に飽和するまで吹き付けるという方法をとったものである。試験碍子としては日本碍子製 250 耗標準懸垂碍子を使用し、連効率を考慮して3個連とした。なおこの実験では、表面汚損状態をできるだけ均一にするために碍子の水洗はまったく行なわず、その都度十分に飽和するまで吹き付けた。スプレー法による場合汚損方法の性質上細心の注意を払っても、碍子の絶縁抵抗(4分値)が碍子1個当たり 7~14 kΩ の範囲にわたってバラツキを生じてくる。この絶縁抵抗のバラツキをまったく考えないで測定結果を1枚のグラフにまとめたものが第2図である。電圧時間特性というものは、通常 v-t カーブといわれているように曲線で表現されるものとされているが、ここに得られた結果を観察してみると、碍子1個について 10.3 kV 以上(碍子3個連 31 kV 以上)の電圧に関しては、閃絡までのサイクル数に、あまりバラツキが認められないが、それより低い電圧に関しては 10~近辺のものや数百~のもの二つのグループにかたまる事が明らかに認められる。スプレー法による場合十分に飽和するまでスプレーするとはいいいながら、碍子の汚損状態には極めてバラツキの多いことは想像に難くないところである。そこで筆者は汚損状態を同じようなグループに分類し

てデータを整理した場合には、このバラツキ現象に少しは改善が認められるのではないかと推察した。一般に汚損の条件としては、絶縁抵抗、塩分付着密度、さらには部分的な変化まで考えた付着状態等が考えられるが、スプレー法による場合は塩分付着密度、付着状態を用いて汚損状態を分類することは塩分付着量の絶対値自体にかなりのバラツキがある上に、さらに碍子上面、下面の付着状態の差が閃絡にどのような効果をもつかなどを考えると複雑な問題が多く、ここで必要としている大略の傾向を知ろうとする場合適当な方法といえない。よってここでは最も簡単で実際上の意義も大きいと考えられる絶縁抵抗により第 2 図の測定結果を 7~10 kΩ, 11~14 kΩ の二つのグループに分類してみた。(ただしここでは分類結果は省略) この結果について観察してみると分類した双方とも第 2 図と同様に 10.3 kV 以上の電圧に関してはあまりバラツキが認められぬが、それより低い電圧については閃絡までに要するサイクル数に二つのグループの生じることが認められる。以上の結果からみてここに見られた閃絡までに要する時間のバラツキの原因は、単に絶縁抵抗の差のみによって生じる単純なものではなく、塩分付着量の差、さらには部分的な付着状態の差によって生じてくるのではないかと考えるに至った。

この問題を解決するためには、まず碍子の汚損状態を均一にする方法をさがして後に、同様の実験を行なって果たしてバラツキがどのようにあらわれてくるかを知ることが必要になった。

5. 碍子の均一汚損法について

ここでいう均一汚損とは、理想的には、絶縁抵抗、塩分付着密度、付着状態その他すべての点について均一なる汚損を考えるべきであるが、付着状態はそれを確認する方法がちょっとないので、本実験では絶縁抵抗および碍子上面および下面外の塩分付着量を均一にする汚損法について検討してみた。その結果碍子を汚損液中に浸漬させて後引き上げるといいうわる“ドブ漬法”に極めて満足すべき結果が得られたので以下これについて述べることにする。第 2, 3 表はそれぞれ碍子 1 個を汚損液中に浸漬した時、碍子を水洗した場合とせぬ場合、絶縁抵抗の時間変化にいかなる差が出るか検討したものである。第 2 表の測定結果はスプレー法に比較すればはるか

第 2 表 浸漬法による場合の抵抗の時間変化(3%液)
(碍子 1 個をその都度水洗せる場合)

経過時間(分)	試料				
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
1	(kΩ) 14.5	(kΩ) 11.0	(kΩ) 8.5	(kΩ) 9.3	(kΩ) 10.5
2	16.0	12.5	11.0	12.0	12.5
3	17.5	14.5	12.0	13.0	14.0
4	18.0	15.0	13.0	14.0	14.5
5	19.0	16.0	14.0	14.5	15.0

第 3 表 浸漬法による場合の抵抗の時間変化(3%液)
(碍子 1 個を水洗せぬ場合)

経過時間(分)	試料				
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
1	(kΩ) 9.9	(kΩ) 8.3	(kΩ) 9.0	(kΩ) 9.0	(kΩ) 9.0
2	12.0	10.0	11.5	10.5	10.0
3	13.0	11.0	12.5	12.5	13.0
4	14.0	12.0	14.0	13.0	13.5
5	14.5	13.0	14.5	13.5	13.5

にバラツキが小さくなっているが、水洗せぬ場合の第 3 表の結果と比較した場合バラツキが目につく。特に 1 分値において不揃いが目立つということは、碍子の水洗を行なった場合の水分が表面に残留して、しかもその残留の仕方がそのたびごとに異なっていることを示している。碍子水洗の目的は、閃絡時に表面に生じた残滓物を取り除くためと考えられるが、浸漬法のように完全に汚損液中に浸してしまふ場合には、これらの物質は取り除かれることが予想されるので第 2, 3 表の結果から判断してむしろ水洗せぬ方が均一汚損状態が得られると考えられる。次にこの浸漬法を碍子 2 個連について行なったらどうなるかを検討してみたものが第 4 表に示してある。第 3, 4 表の結果を比較してみると、第 4 表の値は第 3 表の値の正確に二倍になっているといえぬがまず比例していると考えてよく、これより浸漬法による汚損法

第 4 表 浸漬法による場合の抵抗の時間変化(3%液)
(碍子 2 個連を全く水洗せぬ場合)

経過時間(分)	試料				
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
1	(kΩ) 20	(kΩ) 20	(kΩ) 19	(kΩ) 18	(kΩ) 19
2	25	22	24	24	24
3	30	26	26	26	26
4	30	28	28	29	29
5	30	30	29	30	30

第 5 表 碍子表面の塩分付着量(2 個連, 3%液)

	No. 1		No. 2	
	(4 分値)		29(kΩ)	
上側碍子	上面	150(mg)	150(mg)	
	下面外	95	100	
下側碍子	上面	160	150	
	下面外	95	80	

は二個連になっても絶縁抵抗に関しては極めて均一性が保たれていることが確かめられた。実験では、二個連碍子で抵抗値のバラツキはほとんど ± 1 kΩ におさまった。つぎに浸漬法による場合の碍子表面における塩分付着の状況がどのようであるか検討してみた。ここでいう塩分付着の状況とは、碍子表面を上面、下面外に分け、その各面における付着量の絶対値のバラツキを検討したもので、表面分布状態のバラツキまで考えていない。その結果を示すと第 5 表のようになり、これより浸漬法による碍子汚損の方法は、スプレー法に比較して絶縁抵抗、塩分付着の双方からみて極めて満足すべき結果が得られると判断した。しかしながら後に述べるように実験を重ねた結果

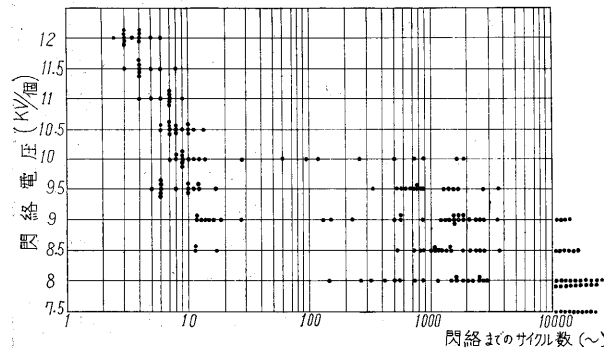
塩分付着量は、下面外においてはバラツキが 50 mg 以内におさまるが、上面においてはかなりのバラツキを生じ 50 mg 以上に及ぶものもあった。

6. 浸漬法による測定結果とその考察

実験は汚損液槽の大きさの点から懸垂碍子二個連について行なった。結果は第3図の通りで碍子1個について整理したものである。これについて観察してみると、浸漬法の場合も閃絡までの時間かなりのバラツキが認められる。すなわち碍子1個当たり10.5 kV 以上の電圧では閃絡までのサイクル数にバラツキが極めて小さく再現性の大きさが認められ、特に電圧とサイクル数との間には密接な関係があるようであるが、それより低い電圧になるとだいたい二つのグループに分かれてしまうことがはっきり認められる。

7. スプレー法、浸漬法の比較

スプレー法、浸漬法の双方による実験を比較検討してみると次のことがいえるであろう。スプレー法において



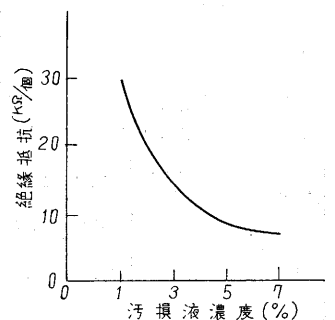
第3図 3%汚損液の電圧時間特性 (浸漬法)

碍子1個当たりの電圧が 10.3 kV 未満になると閃絡までのサイクル数に極めて著しいバラツキが見られ、この原因として碍子汚損状態の不均一性にあるのではないかと予想したわけである。このような想定のもとに完全とはいえないが、極めて均一な汚損状態が得られる浸漬法によって実験を行なってみた結果全域にわたってバラツキがなくなるということはやはり見られず、かえってバラツキの範囲は拡大している所も見受けられる。しかし、浸漬法の結果を調べてみると碍子1個当たりの電圧が10.5 kV 以上である場合にはスプレー法以上に極めて再現性の大きい結果が得られている。スプレー法による場合碍子1個当たり 10.3 kV 以上の場合極めてよくまとまった結果が得られたという両方の事実を考えてみると、10.3 kV、10.5 kV という数字上の差があるのは、碍子1個当たり換算する場合の碍子連個数の違いからきたものであって3%汚損液を用いた場合には、汚損状態に多少のバラツキがあっても、10 kV 以上を超える電圧では閃絡までのサイクル数にほとんどバラツキがなくなってくると結論できるといえる。この事実を逆にいうならば、10 サイクル以下で閃絡してしまう電圧は極めて

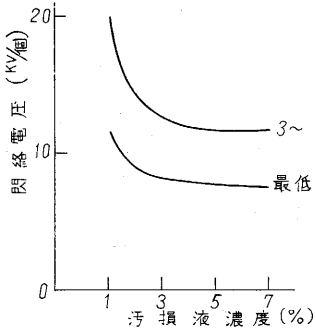
明確におさえられるということで、電圧とサイクル数との間には密接な対応が認められるということである。次に最低閃絡電圧について考えてみる。これを文字通り閃絡電圧のうちの最低のものと考えては実際的にみて無意味に近い。そこでここでは衝撃電圧試験の50%放電率にならって50%閃絡電圧をもって最低閃絡電圧と考えて処理することにした。この観点からスプレー法および浸漬法の結果をくらべてみると、前者の場合7.7 kV、後者の場合8 kVがこの電圧に相当することになる。しかもこの場合閃絡率がほぼ正確に50%を示していることは、たいへん興味あることである。しかもこの50%閃絡率を示す電圧より少しでも高くなるとほとんど完全に閃絡してしまい、また少しでも下がった電圧ではほとんど閃絡に至らないというたいへん意味のある電圧である。この場合50%閃絡を確かめるのに何回課電試験を行なった結果から判断したらいいか問題となる。ところが、実験の結果から20回以上が望ましい。以上を前提にしてスプレー法、浸漬法の50%閃絡電圧をみると数字の上では7.7 kV、8 kVという差があるけれども、これは前述のように換算手続の際に生じたもので汚損法のいかんによらず最低閃絡電圧は約8 kVということがいえる。以上考察した部分の間にある中間帯は汚損法のいずれにかかわらずバラツキがひどく、ほぼ二つのグループに分かれるのが認められる。

8. 汚損液濃度を变化させた場合の諸特性について

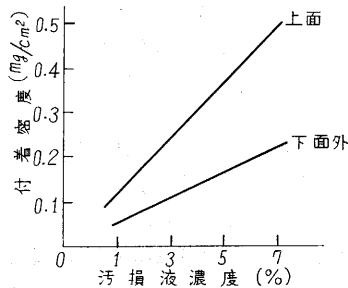
前述のように3%汚損液を用いて浸漬法により閃絡実験を行なった結果、最低閃絡電圧および10サイクル以下の早いところで閃絡する電圧に関しては極めて再現性のある値の得られることが確かめられたので、次に汚損液の濃度を变化させた場合にこれらがどんな変化を見せるか検討してみた。汚損液濃度としては1%、3%、5%、7%濃度の各液を用い、測定項目として各場合における碍子絶縁抵抗、上面および下面外の塩分付着密度、3~閃絡電圧および最低閃絡電圧をとった。なお3~閃絡電圧、最低閃絡電圧を決定するには、各電圧について20回以上の閃絡実験を行なった結果から判定した。得られた結果について簡単に考察してみると、第4図に示すように絶縁抵抗は、濃度が増加するとともに低下してゆくが、7%液になるとほぼ飽和を示してくるし、また後の閃絡電圧の項でも述べるようにこれ以上の濃度の汚損液については検討する必要はない。また1%液において絶縁抵抗が30 kΩを



第4図 絶縁抵抗の変化



第 5 図 3～閃絡および最低閃絡電圧の変化



第 6 図 塩分付着密度の変化

しているが、これは実際には有り得る抵抗値の最低値と考えてよい。すでに述べてきたように、絶縁抵抗は測定項目のうちで最も再現性の高いもので測定中ほとんど同一値を示し、またバラツキの幅も±1kΩにとどまった。第5図に示す3～閃絡および最低閃絡電圧についてみると、3%液から閃絡値は完全なる飽和現象を示し、それ以上濃度が高くなると絶縁抵抗は低下してゆくが、閃絡電圧値には関係ない。しかしながら3%よりも濃度が低くなると、閃絡電圧値は顕著に高くなり、この傾向は3～閃絡電圧および最低閃絡電圧の双方についていえることである。第6図に示した塩分付着密度は、一応直線性を示しているが、測定項目中最もバラツキのひどいものである。しかしながらこのバラツキは、どちらかというところ、上面において大きいもので、閃絡現象に大きな意味を持つ下面外に関しては、それほど大きなバラツキはなく、50mg以内にほとんどおさまる、これはラフな抵抗法を用いた測定法から考えて誤差の範囲に入るものと考えられる。

9. 電圧印加法の閃絡電圧に及ぼす影響について

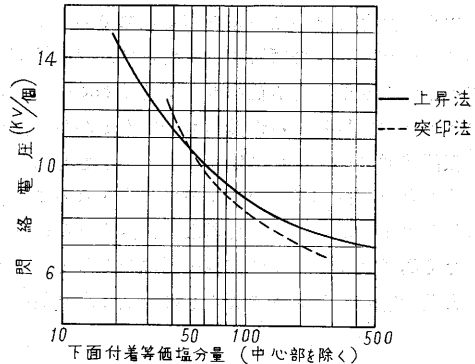
一線接地時の他線の電圧上昇を対象とする試験では、電圧突印法が最も実状に合っているわけであるが、突印法と上昇法による課電方法の差異が閃絡電圧の最低値にどんな影響を示すかは碍子の形状によりさまざまであるが、現在までのところでは突印法が上昇法よりも高い値を示す場合の方が多いといわれ、閃絡電圧専門委員会では安全側の上昇法を原則として採用している。筆者は今回の実験から上のような事実が裏づけられるかどうかを検討してみたので、その結果を以下に示す。電気協同研究会碍子塩塵害対策専門委員会では塩のみの汚損による標準懸垂碍子1個の霧中閃絡電圧に対して中島氏の実験式

$$V_N = \left\{ \frac{1}{2.45w + 0.022} + 9.5 \right\} N\eta \text{ (kV)}$$

ただし

- w = 塩分付着密度 (mg/cm²)
- N = 碍子連の連結個数 (個)
- $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2$
- η_1 = 連能率による低下率
- η_2 = 塵埃(煙塵)付着による低下率

を基準とし、含水性固形物としての粉1g/個(フライアッシュ4g/個)相等程度を想定して、塩害に対しても、煙塵害に対しても上式で $\eta=0.7$ と取った曲線を塩害時の絶縁設計の基準としている。この際種々の点を考慮して中心部を除く下面の付着量で汚損度を表現することにしている。以上述べてきたような観点に立って塩塵害の予想される地域の絶縁設計を考える場合には、中島氏の式で70%曲線を基準にして、海岸または発煙源からの距離によって汚損区分を定めこれより塩分付着量を決定して最低必要碍子連結数を決定するのである。ここで検討しようとしていることはこのように基準になっ



第 7 図 閃絡特性曲線

ている中島氏の式70%曲線は課電方法が上昇法によって決定されたものであるため、一線地絡時のような場合に果たして問題ないかということである。両者の比較を行なう場合に問題となるのは上昇法の閃絡特性は、大略下面外の塩分付着量で決定されるという結果が出ているが、突印法の場合、何が要素になって閃絡特性が決定するのかわかりしないということである。このような問題はあがあるが、一応上昇法による場合と同様に中心部を除いた下面の塩分付着量によって閃絡特性が決定するものとして実験の結果と70%曲線を同一座標軸に表わすと第7図のようになり、これよりみて課電法の差異が最低閃絡電圧に及ぼす影響は認められない。

10. 電圧突印時における閃絡現象について

前章までにいくつかの点から閃絡現象についてみてきたがここで総括的にもう一度考えることにする。この実験を進めてきた理由は、再三述べてきた通り閃絡電圧のバラツキが何であるかの探求である。この契機となったスプレー法による閃絡現象は絶縁抵抗のバラツキが大きい点からみても汚損状態はかなりの幅で変化しているこ

とが予想されるので、これを考慮の対象にすることは誤った結論を招くおそれがあるので、比較的汚損状態が一樣と思われる浸漬法による閃絡現象について考察してみる。第3図についてみると僅かの例外はあるが、電圧が12~10kVの範囲では、閃絡までの時間は10~近辺であり、また9.5~9kVでは10~近辺および1000~近辺の二つに分かれ、それよりも低い電圧になると、閃絡までの時間は1000~近辺もしくは不閃絡ということになる。この結果からみて汚損碍子の閃絡現象というものは、いわゆる $v-t$ カーブという連続的に変化する現象でない結論できるのではあるまいか。すなわち10~近辺で閃絡しなかった場合は不連続的に1000~近くまで閃絡までの時間がのび、その間では閃絡しない現象と考えられる。筆者は最初汚損碍子の突印時における閃絡特性は $v-t$ カーブで示されるような連続現象と考えて実験をすすめ、結果がこのようにバラツキを見せるのは閃絡現象自体のバラツキに加え、試料の表面状態のバラツキが大ききいていと考えたのであるが、もしこのことがバラツキの原因であるならば、表面状態のバラツキというものはある幅をもって連続的に変化する正規分布の状態を得られる性質のものであるから、閃絡特性も表面状態のバラツキに応じてある中心をもった分布をなすべきで明白に二つのグループに分かれることは考えられぬはずである。しかも異なった課電々圧に対し、まったく同じような二つのグループに分かれるということは表面状態のバラツキによるものでなく、現象そのもの

の性質としか考えられない。このような観点からスプレー法の結果をみると、これとても同様の説明が付き汚損状態に多少の差があっても、あまりそれに影響されることなく10~近辺で閃絡しないものは不連続的に数百~まで一挙にのびるといえる。この場合閃絡までの時間が短いのは、浸漬法に比して汚損状態が不均一になっているのが原因と考えられる。そしてこの二つのグループは実験の結果からみて、おのおの正規分布をとることが推定される。

11. 結 論

この実験で明らかになったと思われる点を次に述べる。

(1)スプレー法に比較して浸漬法は均一な汚損状態が得られるが、その閃絡特性には特に差が認められない。

(2)汚損碍子の電圧時間特性は、不連続現象と考えられる。

(3)10~以下で閃絡するいわゆる早い閃絡は、閃絡電圧とサイクル数との間に対応が認められ、また最低閃絡電圧は明確に把握できる性質のものである。

(4)汚損液濃度3%を境にして閃絡特性は飽和してくる。

(5)突印法、上昇法という課電方法の差は、最低閃絡電圧にほとんど影響ない。(1962年7月23日受理)

文 献

- (1) 碍子塩塵害対策専門委員会：送電線路の碍子塩塵害対策第2報
- (2) 電気学会技術報告：碍子の人工汚損試験法要綱
- (3) 電気学会雑誌 1954.8, 1957.1, 1957.9

次 号 予 告 (10 月 号)

研究解説

- そり波円形導波管内伝送姿態の解析法について.....横 山 幸 嗣
鋼材等の腐食疲れ対策について.....北 川 英 夫

海外事情

- ヨーロッパの建築工業.....池 辺 陽

研究速報

- アキシヤル・プランジャ形ポンプ、同モータの性能.....石 原 研 究 室
ウェーブマシンについて.....阿 部 永 雄
黒 川 兼 行