# 電力紙ケーブルの部分放電特性

Partial Discharge Characteristics of Impregnated Paper Insulation Cables

飯	塚	喜り	入郎*	佐	藤	春	枝**	中	西		清**
Ki	hachir	ô Iizu	ka		Harue	e Satô		Is	ssei Na	akanisl	hi
根	本	道	弘**	水	上	晃	史***				
Mi	chihir	o Nem	oto	Ak	ifumi	Mizuka	ami				

#### 要

旨 地中送電線路の円滑な運用を図るため, 直流高圧法による漏れ電流のほかに, ケーブルの部分放電を測定す ることが推奨されるようになった。 今回 SL および OF ケーブルの模擬劣化試料につき,一般電気特性と放電 特性との関連を実験し、絶縁欠陥が部分放電特性とよく対応することがわかった。また正常な 66~77 kV OF ケーブルでは、AC 66 kV あるいは DC 145 kV 印加時にケーブルからの部分放電を認められないことを確認 した。

#### 言 1. 緒

地中送電線路の送電中における絶縁破壊を未然に予知する絶縁劣 化判定法としては、従来直流高圧法(1)、直流分法(2)、誘電正接法(3) その他二,三の方法が提案され,総合的絶縁測定が望まれていた。 しかし,静電容量の大きい布設ケーブルに対しては,直流高圧法に よる漏れ電流の測定がもっぱら採用されてきたが, 22 kV SL ケー ブルの経験では,事故発生の適中率よりみて,さらに別の非破壊試 験法の開発の必要性が感じられる(4)。





そのため電気協同研究会では、過去の測定結果の検討ならびに新 たに部分放電の各種測定法の開発が進められ、その成果を報告し た<sup>(5)</sup>。一方,昭和42年7月に東京電力株式会社においては,22kV SL ならびに 66~154 kV OF ケーブルに 直流 高圧法 と 併用して部 分放電試験を実施すことにした<sup>(6)</sup>。

上記の実情にかんがみ,SLケーブルの脱油ならびに浸水状態にお ける交直部分放電, tan d とインパルス破壊電圧の関係, OF ケーブ ルの油圧を大気圧にした場合、空気混入の場合ならびに絶縁体を損 傷させた場合の交直部分放電, tan d と交流長時間破壊電圧の関係, 模擬劣化による電気特性と部分放電特性の関係について実験し、調 査するとともに布設 22 kV SL ならびに 66 kV OF ケーブルに部分 放電法を適用したのでここにその結果について報告する。

#### 2. SL ケーブルの電気特性

SL ケーブルでは負荷サイクルの温度変化により,絶縁体から含浸 油が移動してボイドを発生することがあるので,22 kV 3×60 mm<sup>2</sup> SL ケーブルの新品と、導体通電による脱油ケーブルの tan d, 交直 部分放電特性とインパルス破壊電圧を測定した(7)。

tan ôの電圧特性は図1のように、新品ケーブルはほとんどフラッ トであるが、脱油ケーブルでは6.4 kV から急増しており,あきらか に加熱による脱油効果が認められた。

これらの試料に AC9, 12 kV と DC 30, 50 kV をそれぞれ7分間 印加1 て 印加直後 2~3 分後と5~7 分後の部分放電を同調式コ



-	1000									
表	き1 か	ら明	らかなよ	うに新品	品ケーフ	ブルよ	り約7	倍も大き	かった。	ts
あ	る。	また	図から求	さめた脱消	由ケーフ	ブルの	基準放	電電荷量	$\mathbb{E}(Q_S)$ *	は,
Č	の場	合の	3分値に	おける加	次電発生	もひん	度特性	を示した	のが図2	?で
р	ナ測	定器	:(日本計)	則製)とた	ディジク	タルカ	ウンタ	を用い測	定したか	s,
11	- JA C	-,	1 PANES D	~,	Anc		n n		1 - 1 3 8 32	

東京電力株式会社 \*日立電線株式会社日高工場 \*\* \*\*\* 日立電線株式会社本社

DC 30kV  $( \mathbf{I} )$ 2L 20 400 600 800 1,000 2,000 200 60 80 100 4.000 40 放電電荷量 (PC) 模擬劣化 SL ケーブルの放電発生ひん度特性 図 2 直流法基準放電々荷量: 累積放電発生ひん度が1PPSに相  $\times$ 当する放電々荷量 交流法基準放電々荷量: 累積放電発生ひん度が10 PPS に 相当する放電々荷量

表1 供試ケーブルの電気特性

試番	ケーブルの種類	油浸率 (%)	$V_S(AC) \ (kV)$	$V_E(AC) \ (kV)$	Qs	(pc)	インパルス 破壊電圧 (kV)					
т	22 hV 3×60 mm 2 SI N (英日)	55.0	0.1	7.1	AC 12 kV	73	540/1 回					×
1	22 KV 3×00 mm² SLIN (新m	55.0	9.1	7.1	DC 30 kV	17	(ケーブル)		1.1			$A \sim F$ : 77kV3×100mm <sup>2</sup> OFAZE G~H : 66kV3× 60mm <sup>2</sup> OFAZE
π	22 I-W 2 × 60 mm 2 SI N ( #5 ab)	E1 0	7.0	5.0	AC 12 kV	540	440/3 🗈		10		, <sup>c</sup> /	A:正常ケーブル
.11	22 KV 3×00 mm <sup>2</sup> SLN (呪袖)	51.8	7.0	5.9	DC 30 kV	120	(ケーブル)		1.0			B:大気圧ケーブル C:湿潤空気混えケーブル(I)
ш	99 LV 9 V 60 mm 2 CI N (33 -4)		0.0		A C 12 kV	2,800			20		9	<ul> <li>D: 乾燥空気混入ケーブル(II)</li> <li>F: 乾燥空気混入ケーブル(II)</li> </ul>
ш	22 KV 3×00 mm <sup>2</sup> SLN(夜水)		8.3	6.4	DC 30 kV	15			0.9			E ・ 乾燥空気混入ケーブル(Ⅲ) F : 乾燥空気混入ケーブル( $\mathbb{N}$ )
	<ul> <li>(2) 油浸率= <u>含浸油の重量</u></li> <li>(3) 浸水ケーブル: 鉛被に</li> <li>表2 供詞</li> </ul>	1mm∮孔 1mm∮孔	をあけ絶縁 ー ブ ル 0	体の約半分 つ模擬劣(	を局部的に著	侵水させ	た試料	正转 (%)	0.8		D X	
番泻	ケーブルの種類	絶 縁 厚 (mm)	楼	莫擬劣	化条件		備考	誘電	0.6			F
A	77 kV 3×100mm <sup>2</sup> OFAZE		油圧 1	.0 kg/cm	2 試料		正常ケーブル		0.5		/	
В	77 kV 3×100mm <sup>2</sup> OFAZE		油圧 (	) kg/cm <sup>2</sup>	試料		大気圧ケーブル			-xx-x		
C	77 kV 3×100mm <sup>2</sup> OFAZE	9.45	真空で	脱油1h後) 注油した試	に湿潤空気を 料(空気 75%	(封入 RH)	湿潤空気混入 ケーブル(I)		0.4			H C
D	77 kV $3 \times 100$ mm <sup>2</sup> OFAZE	カーボン紙 を含む	も) 真空で さらに	脱油1h 後に 注油した試	こ乾燥空気を 料	:封入	乾燥空気混入 ケーブル(Ⅱ)		0.3-			G G B B
E	77 kV 3×100mm <sup>2</sup> OFAZE		D試料 た徴量	を真空 31/ h 空気混入試	n 後に真空注 料	油し」	乾燥空気混入 ケーブル(Ⅲ)		0.2	» » · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	30	A A A A
F	77 kV 3×100mm <sup>2</sup> OFAZE		真空で 入さら	脱油 0.5h 征 に注油した	後に乾燥空気 試料	(を封 )	乾燥空気混入 ケーブル(IV)				印加電圧	(kV)
G	66 kV 3×60mm <sup>2</sup> OFAZE	8.05	アルミースを	シース外径の 一括して 12	の6倍で導体 回屈曲した	sとシ 試料	極度曲げ ケーブル			図 3 模 誘電正	夏擬劣化ケ Ξ接−電圧	ーブルの 特性
н	66 kV 3×60mm <sup>2</sup> OFAZE	カーボン紙 を含む	<ul> <li>) 絶縁体( 半周に を入れ;</li> </ul>	c 1mm ∯ わたり 4.3 た試料	裾刃で円周方 mm の切り	向を 込み	紙切れ					

377

注: B試料以外の油圧は 1.0 kg/cm<sup>2</sup> である。

# 表3 77 kV 3×100 mm<sup>2</sup> OFAZE の交直部分放電試験結果 (正常, 大気圧ケーブル)

	交 流	部 分	放 電		•	直 流	部 分	放 電	
印加雷王	湖北学中长月月	累積発生	主ひん度	(個/s)	印加雷王	Seuctority BB	累積発生	もひん度(	個/10s)
(kV)	側足时间	22 pc	22 pc	110 pc	(kV)	測正时间	22 pc	44 pc	110 pc
	印加直後	0	0	0		印加直後	0	0	0
38	2~3分後	0	0	0	87	2~3分後	0	0	0
	5~7分後	0	0	0		5~7分後	0	0	0
	印加直後	0	0	0		印加直後	0	0	0
57	2~3分後	0	0	0	100	2~3分後	0	0	0
	5~7分後	0	0	0		5~7分後	0	0	0
	印加直後	0	0	0		印加直後	0	0	0
60	2~3分後	0	0	0	125	2~3分後	0	0	0
	5~7分後	0	0	0		5~7分後	0	0	0
	印加直後	0~2	0	0		印加直後	0	0	0
66	2~3分後	0~4	0	0	145	2~3分後	0	0	0
	5~7分後	0~4	0	0		5~7分後	0	0	0

注: AC 66 kV 印加時に測定感度 22 pc で, 2~4 発の気中放電が高圧リード線端 末から認められた。

# お, 交流の放電量は直流に対して約4.5倍である。

540 kV に対し, 脱油ケーブルは約80% に低下した。

# 3. OF ケーブルの電気特性

OF ケーブルはすぐれた絶縁性能のために、従来の実績から考え てその安定性は半永久的と考えられていた。しかしケーブルが過酷 な取り扱いや外部からの衝撃を受けた場合,あるいは布設工事中に 誤ってケーブル内部, 接続部, 終端箱などに空気が混入した場合に は,部分放電が発生し突発的な絶縁破壊事故を起こすことが考えら れる。このため OF ケーブルの油圧が大気圧に低下した場合,空気 が封入された場合あるいは損傷を受けた場合などの欠陥が、ケーブ ルの電気特性に及ぼす影響を検討した。これら供試 OF ケーブルの 模擬劣化条件を表2に示す。

## 3.1 正常ならびに大気圧ケーブルの電気特性

有効長7mの供試ケーブルが油圧 1.0 kg/cm<sup>2</sup> と大気圧になった 試料の, tan δ と交直電圧印加時の部分放電特性を測定した。図3は 一連の実験を行なった劣化ケーブルの tan ô-電圧特性を示したもの である。この図からケーブルの油圧を大気圧にしても、AC 66 kV までの tan δ 特性は正常ケーブルとなんら変わらなかった。

次に,供試ケーブルへAC 38, 57, 60, 66 kV と DC 87, 100, 125, 145 kV を印加したときの部分放電特性を示すと表3のようになり, 外部ノイズを除いた測定感度が22 pc より大きいところでは ケ

局部的に浸水させた場合は、ベースの tan δ が若干増加したが、電	ブルからの部分放電はまったく認められなかった。また正常ケーブ
圧特性は新品ケーブルとほとんど変わらなかった。しかし交直の放	ルに対する交流長時間破壊電圧としては, AC 240~255 kV のデー
電量は図2,表1のようにいずれも増加し、電圧特性は新品ケーブ	タが得られている。
ルに対し大きい。新品ならびに脱油ケーブルの放電量は印加時間と	3.2 空気混入ケーブルの電気特性
ともに減少するが、浸水ケーブルでは直流の放電発生ひん度が増加	湿潤空気ならびに乾燥空気を混入した C, D, E, F 試料の $tan \delta$ -電
しているのが認められた。さらに脱油前の新品ケーブルと脱油ケー	圧特性を示すと図3のようになる。図から湿潤空気を混入したC試
ブルのインパルス破壊試験を行なったが、表1から新品ケーブルの	料のベース $tan\delta$ はD試料より大きかったが、両試料の $\Delta tan\delta$ は



75 日

評 論

	ケーブル種類	A	С	D	E	F	G	н
項	I	正常ケーブル	湿潤空気混入 ケーブル(I)	乾燥空気混入 ケーブル(Ⅱ)	乾燥空気混入 ケーブル(Ⅲ)	乾燥空気混入 ケーブル(IV)	極度曲げケーブル	紙切れケーブル
交直	AC 30 kV	<u>and birns</u>	4,000 pc	4,100 pc		Constant and Constant		
基進	DC 57 kV	<u></u>	210 pc	61 pc			83/ <del>4-</del>	
放電	A C 66 kV	0 pc			260 pc	1,300 pc	20 pc 以下	20 pc 以下
々荷	DC 145 kV	0 pc	ξ		12 pc	140 pc	0 pc	0 pc
$(Q_S)$	$Q_S(AC)/Q_S(CC)$	· Anna Anna Anna Anna Anna Anna Anna Ann	19	65	21	9.3		
	V <sub>S</sub> (AC)	66 kV 以上	20 kV	20 kV	30 kV	28.5 kV	66 kV	50 kV
1	$V_E(AC)$	66 kV 以上	15 kV	15 kV	29 kV	24.5 kV	64 kV	45 kV
交流	長時間破壊電圧	240~255 kV			$\begin{array}{c} 240 \text{ kV}/30 \text{ min} \\ (\neg - \neg' \varkappa) \end{array}$	$\frac{165 \text{ kV}/40 \text{ min}}{(\mathcal{F} - \mathcal{I} \mathcal{N})}$	225 kV 以上 (端末)	$\frac{175 \text{ kV}/55 \text{ min}}{(\mathcal{F} - \mathcal{I} \mathcal{A})}$

表4 模擬劣化 OF ケーブルの Qs と交流長時間破壊電圧の関係

注 電圧印加法: (A)~(G) AC 150 kV/3h → AC 15 kV/3h 段階上昇 (H) AC 130 kV/3h → AC 15 kV/3h 段階上昇

0.7% で等しかった。このD試料を真空引き1h行なったE試料の tan d は正常ケーブルより若干増加しており、 微量空気の混入が認 められた。なお破壊試験に用いたF試料の $tan \delta$ は、D, E試料の中 間値を示した。

上記供試料について測定した交直の部分放電特性(3分値)を示し た図4から求めた基準放電電荷量(Qs)の電圧特性を示したのが図 5 である。以上の結果から、空気の混入量が多いほど交直の部分放 電量は大きくなり, tan δの電圧特性と対応している。なお湿潤空気 の混入したC試料は、D試料と交流の放電量が等しかったが、直流 の放電量は大きいことが認められた。

空気混入ケーブルの交直基準放電電荷量と交流長時間破壊電圧の 関係は表4に示すとおりである。空気が混入して放電量の大きかっ たF試料の破壊電圧は正常ケーブルの65%に低下した。しかし、コ ロナ開始電圧が低くても放電量の小さかったE試料は、正常ケーブ ルと変わらない破壊値であった。 3.3 損傷ケーブルの電気特性 極度曲げしたG試料と、絶縁体に幅1mmで4.3mmの切り込み を入れたH試料のtan δ-電圧特性は、図3からいずれも正常ケーブ ルより若干増しているが、その増加の割合は試料のほうが大きかっ

た。なお、G試料の解体結果は紙切れがなく、外側1層目のバットス ペース部分に突き上げによる紙じわが発生していたのみであった。 上記供試料の交直部分放電量は表5と表6のように空気混入ケー ブルと比較すると非常に小さく、AC 66 kV 印加時の基準放電電荷 量は約20 pc 以下であり, DC 145 kV 印加時にはいずれも測定感度 17 pc でコロナパルスがカウントされなかった。

交流長時間破壊試験結果は表4のようになり、極度曲げG試料は 正常ケーブルの90%以上であったが,絶縁層が約半分紙切れしたH 試料は放電量が小さいのにかかわらず70%に低下した。

#### 3.4 結果の考察

絶縁厚の薄いモデル OF ケーブルでは、コロナ発生から破壊に至 るまでの時間が非常に短いという報告もみられるが(8),実ケーブル では明確でない。今回の実ケーブルの実験では、空気混入の OF ケ ーブルの交流長時間破壊電圧がコロナ開始電圧の5.5倍,絶縁体の 約半分が紙切れしたケーブルは3.5倍であった。部分放電によるケ ーブルの寿命は、油膜またはボイド中で放電が起きたとき、平均電 界によりむしろ残りの固体絶縁物に加わる電界の強さを考えれば, 油浸絶縁層の厚いケーブルほど部分放電が発生しても直ちに破壊せ ず,破壊電圧は高くなると考えられる。

電力紙ケーブルの部分放電特性

						(13%	C 油圧 1	0  kg/c	m <sup>2</sup> )
	交 流	部 分	放 電			直 流	部 分	放 電	
印加	Mute to t BB	累積発生	主ひん度	(個/s)	印加	Superat BB	累積発生	主ひん度	(個/10s
(kV)	測定時间	17 pc	34 pc	85 pc	(kV)	測定時間	17 pc	34 pc	85 pc
	印加直後	0	0	0		印加直後	0	0	0
40	2~3分後	0	0	0	87	2~3分後	0	0	0
	5~7分後	0	0	0		5~7分後	0	0	0
	印加直後	0	0	0		印加直後	0	0	0
50	2~3分後	0	0	0	145	2~3分後	0	0	0
	5~7分後	0	0	0		5~7分後	0	0	0
	印加直後	0.4	0	0					
60	2~3分後	0.3	0	0					
	5~7分後	0.1	0	0					
	印加直後	20	0	0					
66	2~3分後	12.5	0	0					
	5~7分後	1.5	0	0					

極度曲げ試料(G)の交直部分放電試験結果

表 5

表 6	紙切れ試料	$(\mathbf{H})$	の交直部分放電試験結果
			(13°C 油臣 1.0 kg/cm <sup>2</sup> )

	交 流	部 分	放 電			直 流	部 分	放 電	
印加雷田	and chand- BB	累積発生	主ひん度	(個/s)	印加	Spicture BB	累積発生	もひん度	(個/10s)
(kV)	測正时间	17 pc	34 pc	85 pc	(kV)	測定時间	17 pc	34 pc	85 pc
	印加直後	0	0	0		印加直後	0	0	0
40	2~3分後	0	0	0	87	2~3分後	0	0	0
	5~7分後	0	0	0		5~7分後	0	0	0
	印加直後	33.6	0.7	0		印加直後	0	0	0
50	2~3分後	0.2~2	0~0.2	0	145	2~3分後	0	0	0
	5~7分後	0	0	0		5~7分後	0	0	0
	印加直後	0.8~1.5	0	0					
60	2~3分後	0.6	0	0					
	5~7分後	0~0.4	0	0	-				
	印加直後	14.9	3.6	0	0.188				
66	2~3分後	5.1	2.7	0					
	5~7分後	13.1	4.7	0					





1 発の放電電荷量の大きさと油浸紙寿命の関係は図6に示すとお りであるが、Qs=300 pc 以上になると破壊時間は短くなるようで ある<sup>(9)</sup>。今回は実験データが不足のため電荷量と破壊電圧の関係曲 線を求められなかったが、AC 66 kV 印加時に Qs=1,300 pc の空気 混入ケーブルの破壊電圧は AC 165 kV であり、Qs=260 pc の微量 空気混入ケーブルの破壊電圧は AC 240 kV で正常ケーブルと変わ りなかった。ただし、紙切れ OF ケーブルのような完全含浸試料で は、部分放電量が小さくても破壊電圧が低下するので、さらに高電 圧における放電特性を測定しないと、放電量と破壊電圧の相関性は 明らかにできない。

以上の交直部分放電試験結果からケーブルの劣化を判定できるの は,絶縁体に空気が混入した場合,吸湿または浸水した場合と絶縁 体の紙切れが著しい場合である。したがって正常なケーブルでは, 現在の直流耐圧試験時に部分放電を観測されないと考えられる。

#### 4.1 22 kV SL ケーブルの部分放電特性

新設ケーブルと5年間使用した既設ケーブルに DC 30 kV と DC 50 kV を各 10 分間印加した場合,3 分値の部分放電特性を図7に表わした。DC 30 kV 印加時の既設ケーブルの放電量は,新設ケーブルの 30~50 pc に対し 250 pc であった。また,印加電圧を上げても 放電の大きさおよび発生ひん度はあまり増加せず,むしろ電圧を上

4. 布設ケーブルの直流部分放電試験結果 布設直後または既設の22 kV SL ケーブルならびに 66~154 kV OF ケーブルについて,昭和43年末までに計 28 回線の直流法上昇 後の部分放電試験を行なったので,その一例を述べる。 げるほど小さくなる傾向がみられた。これは直流印加の場合の特長 で、印加時間とともにしだいに放電発生ひん度が減少するため、階 段的に電圧を上昇させた場合、電圧上昇とともにかえって放電が小 さくなり、発生ひん度が減少するものである。また1回目と2回目 の測定で放電量は異なり、2回目の場合には約1/2になった。 このほか、布設ケーブル4回線に対するDC 30 kV 3 分値の基準 放電電荷量は表7に示すとおりである。

380	昭和44年4月	日	还	評	論	

第 51 巻 第 4 号

表7 布設22 kV SL ケーブルに対する基準放電電荷量の測定結果 (印加電圧 DC30 kV 3 分値)

相	別	6	Qs (pc	;)	ケーブル 百長	<b>供</b> 老
品名回	線	黒相	赤相	白相	(m)	VHI 15
22 kV 3×200. 3×250 mm <sup>2</sup> SLV	A	50	42	32	990	新 設
22 kV $3 \times 150.3 \times 250$ mm <sup>2</sup> SLN	B	240	210	250	1,871	既設5年
22 kV $3 \times 200.3 \times 250$ mm <sup>2</sup> SLV	C	30	50	25	995	新 設
22 kV 3×150.3×250 mm <sup>2</sup> SLN	D	230	250	260	2,770	既設5年

表8 66 kV O F ケーブルの部分放電試験結果

+9 Dil	印加電圧		累積発生	もひん度 (	個/10 s)
作日 万月	(kV)	測 正 時 间	35 pc	70 pc	175 pc
er and	- 200	印加直後	7	0	0
	87	2~3分後	6	0	0
黒		5~7分後	6	0	0
相		印加直後	15	0	0
414	145.2	2~3分後	12	0	0
	_	5~7分後	14	0	0
		印加直後	0	0	0
	87	2~3分後	0	0	0
赤		5~7分後	0	0	0
相		印加直後	1	0	0
14	145.2	2~3分後	1	0	0
		5~7分後	0	0	0
		印加直後	0	0	0
	87	2~3分後	0	0	0
白		5~7分後	0	0	0
相	÷.	印加直後	1	0	0
711	145.2	2~3分後	1	0	0
	111	5~7分後	1	0	0

り,赤, 白相では DC 145 kV でもほとんど部分 放電が認められなかった。

#### 5. 結 言

22 kV SL ケーブルならびに 66~77 kV OF ケーブルの模擬劣化 条件と電気特性との関連を実験し、模擬劣化と部分放電特性とが対 応することを確認し、ケーブルの劣化判定に有意義なデータを得る ことができた。おもな結果を要約すると次のとおりである。

(1) SL ならびに OF ケーブルに脱油, 吸湿(浸水), 空気混入な らびに紙切れなどがあれば, 部分放電を発生し, その大きさによ っては破壊電圧が低下する。ただし破壊電圧の低下率が等しくて も, 空気混入と紙切れの場合では放電量が異なり, 後者の場合は 小さかった。

(2) 交流法による部分放電量は直流法より大きかった。

(3) 布設ケーブルに対する直流部分放電試験で,絶縁体へ空気 混入または浸水した場合は劣化検出が可能である。しかし,今回の ように絶縁体が約半分紙切れしたような場合には検出が困難で, 交流法でも放電量が小さいので測定には十分な注意が必要で ある。

(4) OF ケーブルの破壊電圧はコロナ開始電圧よりかなり高い 値であることが認められた。

以上SL ならびに OF ケーブルの模擬劣化と部分放電特性の関連

- 注:(1)黒相CH雨おおいと防護金網の片の部分が接近しており, この部分から気中放電が発生した。
  - (2) 66 kV 3×250 mm<sup>2</sup>, 3,250 mm<sup>2</sup> OFZV 管路方式, 亘 長 956 m 新設

4.2 66 kV OF ケーブルの部分放電特性

表8は布設ケーブルに DC 87 kV と DC 145 kV を印加し,気中放 電を十分防止して耐圧試験時に測定した部分放電の実測例である。 測定条件の最も悪かった黒相でも気中放電を含め35 pc 以下であ を究明し,布設ケーブルに対する部分放電試験の実用性につき言及 した。しかし今後に残された研究課題は多く,本報告もその一端を 明らかにしたに過ぎない。

終わりに臨み,布設ケーブルの現地コロナ試験に際しご指導を賜 わった東京電力株式会社関係者各位ならびに,実験を遂行するに当 たって協力された日立電線株式会社日高工場関係者のかたがたにお 礼を申し上げる。

#### 参考文献

- (1) 森: 電学誌 73, 557 (昭28-6)
  (2) 福田: 電学誌 73, 545 (昭28-6)
  (3) 法貴: 電学誌 73, 548 (昭28-6)
  (4) 堀井ほか4名: 電学東支大 No.358 (昭42-9)
  (5) 電気協同研究会: 電力ケーブル絶縁測定 23 (昭42-12)
  (6) 東京電力株式会社: 地中送電線絶縁測定要項 (昭42-7)
  (7) 水上,佐藤,中西,加藤: 電学東支大 No.294 (昭43-10)
  (8) 小島,田中: 電学誌 84, 1573 (1964-10)
- (9) 桧垣,堤,加子: 日立評論 49,522 (昭42-5)

国和家の

#### 登録実用新案 第854249号

渡辺靖明・三浦亀男 立花正之

NW

VE

## パイプ形ケーブル用プーリングアイ

---- 86 -----

紹

介

パイプ形ケーブル用プーリングアイにおいて、ケーブルコア端部 から露出しているケーブル導体1をホルダー2に固着し、ケーブル 導体1、ホルダー2、スキッドワイヤ引留部3およびコア端部にま たがってスカート4を包被し、スカート4内に非収縮性でしかも低 溶融点の合金(ウッドナタルなど)を流し入れたものである。 ッドワイヤの引留部を同時にウッドメタルで強く固定されるのでゆるみは完全に皆無となっている。 (斎藤)



この考案によると、コア端部全体が非収縮性にして低溶融点の合 金中に埋め込まれ、この合金は従来の鉛工はんだのように収縮のた めの巣が生ずるようなことはないので、コア引き入れ中におけるコ ア内部からの含浸油の漏れやコア外部からの浸水などの懸念が全く なく、さらに従来のパイプ形ケーブル用プーリングアイを使用した 場合の最大の憂慮点であった絶縁紙とスキッドワイヤのゆるみにつ いては、ケーブルコア端部の絶縁紙層はスカートでおおわれ、その内 部にウッドメタルなどが充満されているので、絶縁紙層のくずれや ずれが完全に防止でき、しかもケーブル導体に巻き付けられたスキ