

複導體のコロナ諸特性 (第一報)

武藤 三郎

中住 健二郎

THE CHARACTERISTICS OF MULTIPLE CONDUCTOR CORONAS

SABURO MUTO

KENJIRO NAKAZUMI

Multiple conductor Corona studies were made on a coaxial cylinder with some conductor in air.

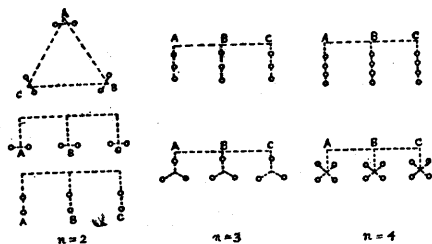
As first report

1. To find The difference of characteristics at positive and negative corona of the multiple conductors.
2. Effects of the moisture in air on the characteristics of multiple conductor coronas.

1 緒言

(a) 複導体送電方式

超高压送電に於いては従来の送電線に於ける如く必ずしも三相一回線送電線に三本の導体を使用せず一相一回線当りの導体を二本以上使用する方がコロナ開始の上昇, 送電線の直列インダクタンスの減少, 並列キャパシタンスを増大する等の点から有利である場合が多い。この様に一相の導体数が一般に n 本よりなる送電方式を複導体送電方式と云う。複導体と云う言葉も或は多導体等と呼ばれ未だ一定したものではないがこれは英語①でも multiple conductor, split conductor, group conductor 等まちまちである。

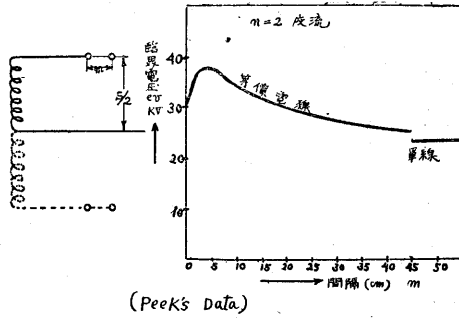


第1図 複導体方式の代表的配置

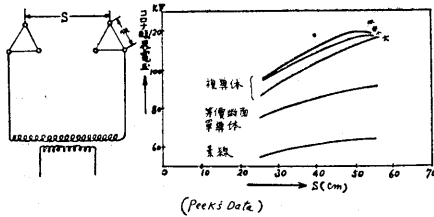
複導体として実際に考慮されている方式は第1図に示す如き n が2, 3, 4, 等の場合である。

(b) 諸外国に於ける複導体の研究

1910~1911年 Whiteheadは同電位の電線を三角形又は正四角形に配置架線すれば同一断面積の単導体に比較してコロナ開始電圧が前者で16%後者で20%上昇する事を示している。又 F. W. Peek²⁾の有名な“Dielectric phenomena in High Voltage Engineering”には交流に於いて同一相に2本, 及び3本の導体を使用すれば第2図及び第3図に示す如くこれと同一断面積を有する単導体に比しコロナ開始電圧がはるかに高くなし得る事を述べている。即ち第2図に於いては単相二線式の一線を二導体となし他は地板として導体間隔 m を変化した場合のコロナ開始の臨界電圧の変化する状態を示している。又第3図は同じく単相二線の両方を $n=3$ の正三角形複導体方式となした場合コロナ開始の臨界電圧と S の関係を m をパラメータとして示しこれと等価断面の単導体及び素線一本の特性とを比較, 図示したものである。その後第二次大戦中ドイツに於いては400KVの超高压送電が問題



第2図 複導体間隔とコロナ臨界電圧との関係



第3図 单相2線を複導体とした場合2導体群の間隔の変化に対するコロナ開始特性の変化

となり外径21mmのA.C.S.R.を400mmの間隔に正方形に配置する事により消弧線輪の満足な動作をなし得ると云う結論を得た。又この様な配置により実際に試験した結果、例えば天候が霧、雨の場合単導体に於いてはコロナ損失が著しく増加するがこれを複導体方式にする事により1/4位に減少せしめ得ると発表³⁾している。戦後スエーデン、フランス、アメリカ等で盛に研究が進められ特にスエーデンでは第1表の如き複導体送電線が建設中である。

第1表 スエーデンに於て目下建設中の複導体方式

送電電圧 (K.V)	互長 (k.m)	支持物	電線種類	リアクタンス	キャパシタンス	使用開始
380	954	鉄塔	592mm ² × 2	0.33	0.011	1951
220	330	鉄塔	232 # × 2	0.31	0.015	1949
220	93	鉄塔及木柱	328 # × 2	0.31	0.015	1949

フランスでは380 KV送電の本方式を計画中であり米国でも又500 KVにて大規模の実験が計画されている。

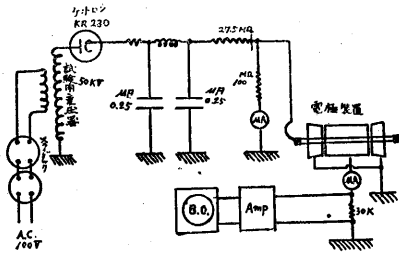
(c) 我国に於ける複導体方式の研究
昭和18年旅順工大の佐藤博士⁴⁾は導体数 $n=2$ の場合に就き種々研究の結果を発表せられてい

る。即ち直径3.87mmより20.5mmの間の四種の電線に就きこれを2本適当な距離を隔て、配置しこの下に約10m×7.2mの金網を張りこれを測定電極となし色々条件を変じて実験の結果、二本の導体は等電位にあるためにお互の遮蔽作用によりコロナ開始電圧の上昇と同時に近接効果による電界の歪形にてコロナ開始電圧が部分的に低下する。両作用が重なり合う結果丁度或る距離の処で遮蔽効果が相当に大きく近接効果は余り効いて来ない様な適当な距離があるはずでこの場合が最大なるコロナ開始電圧を与えると述べている。又複導体に於けるコロナ開始電圧は計算により求めた値と大体良く一致する事及びコロナ損失の値も導体周囲の電界分布より単線のコロナ損失の合成値として大略求め得る事を示している。最近に到り我国に於いても27.5K.V.超高压送電の計画が進められつゝあるのでこの様な複導体方式が注目される様になり例えば佐友の田中、今西の⁵⁾両氏は佐藤氏と同様な実験方法によりやゝ小型の装置を用いて交流コロナの開始電圧等の測定に直流検流計を使用し、コロナによる整流電流と交流コロナ損等の関係など発表された。又日発の玉貫氏もオーム⁶⁾に複導体送電線の理論として誘導係数、静電容量、コロナ限界電圧の計算等に就き発表された。

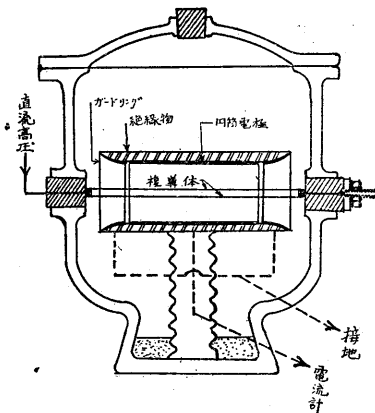
2 本研究の趣旨と実験装置

以上述べた如く複導体に就いて多くの研究は主として交流のコロナ特性に関するものであるが実用的見地からこれは当然の事であろう。しかし最近の直流による針端コロナに関する研究⁶⁾及び同心円筒電極コロナ初期の特性などに関する実験^{7) 8)}結果よりすれば複導体に於いても正、負の極性によりコロナ開始電圧及びその後の特性が非常に差異のある事が考えられるのである。従つて我々は先ず直流による複導体のコロナ特性を究明する事にして、又複導体にする事により交流コロナ損が霧、雨等の場合に単導体に比較して非常

に減少すると云うドイツの報告が事実とすれば直流の場合にもそれが現われて来べきである。この点に就いて湿度の変化が複導体コロナ特性に及ぶ影響等より解決出来はせずである。又コロナ電流の脈動性が半導体の場合複導体にした時とで如何に異なるかと云う事も実験により確かめてみた。



第4図 電源並に測定回路



第5図 実験装置略図

実験装置は設備の関係及び条件を容易に変る事が可能な模型による事にした。第4図にその電源及び測定回路を示す。直流電源は50KVの試験用変圧器により整流して得ているが一次側にスライダック2個直列に入れて直流電圧を出る限り細く調整出来る様にしてある。第5図に示も如き大型デシケータ内に直径5.5cm長さ18cmの真鍮円筒を素焼円筒の内側にはめその両側に長さ3cmのガードリングを2個接地固定せしめて置きその円筒内を図の如く所要の配置をなした数本の導体が貫通する様にしてある。導体の中心と真鍮円筒の中心とは正しく一致す

様にして両者を固定する。導体間の距離はその両端に適当な形のスペーサーを線間に挿入する事により簡単に目的を達する事が出来た。導体群はデシケータの外部より取は換える事が出来る様にしてある。この様に密閉容器中に行つたのは気流の影響をさける事及び後述する様に湿度等を簡単に変化し得るからであるがコロナの外観を眺める上にも大した支障はない。導体としては主として真鍮線を用いた。その理由はこの様な小型な装置では導体に僅かな湾曲があつてもその部分からコロナが先ず発生して不都合を来たすので第5図デシケータの外部より螺子にて相当の張力を与える事が出来る様にしてあるから銅線では張力に耐える事が困難になる。直径が大なる場合には銅線を使用した場合もある。この様な装置はガラス面の漏洩電流が誤差の原因になるので湿度が余り大なる時は実験を中止しなければならない。尚湿度計等はデシケータの内部に装置し外部より目盛を讀んでいる。湿度の増減は P_0 によつて行つた。コロナ電流の測定は3個のマイクロアンメータを切換える事により0.01~300 μ Aの間の電流を測定している。又UX54Aを用いて更に微小な電流を検出する様に準備している。脈動波形を検出するために増巾器とブラウン管オシロを用いた。電源の正負はケトロンの方を変する事に依り行つている。尚導体表面の研磨には充分に注意を要するもので最後に毛布でみがき「ベンゼン」で仕上げたものを用いている。

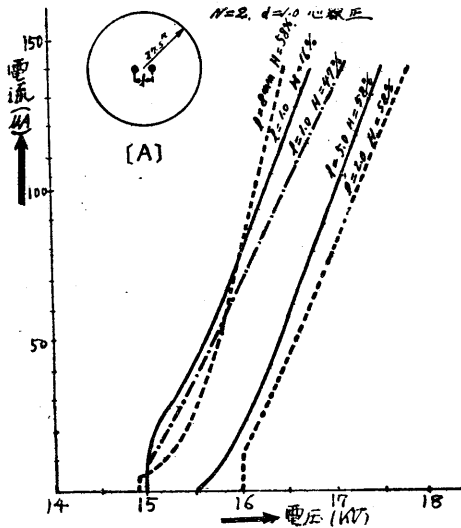
3 正コロナ特性

先ず複導体の片方を直流正電源に接続し同心円筒を接地側負電極とした場合のコロナ諸特性に就き述べる。

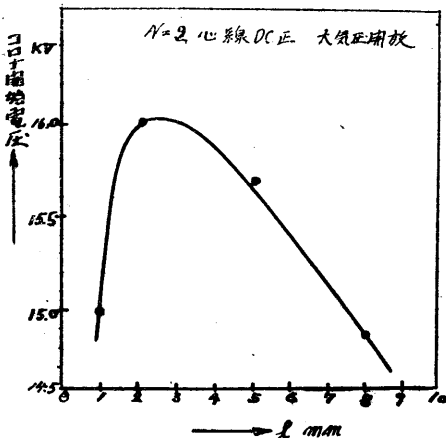
(a) 導体数2本 ($n=2$)

第6図[A]に示す如く径1.0mmの真鍮線2本を同じ円筒の中心に距離 l だけ隔て、張り l の大きさを最小即ち1.0mmから8mmまで変化した場合のコロナ電圧電流特性を示したものが第6図である。又同じく l の変化に対してコロナ開始電圧を示したのが第7図である。第7図に

て明の如く l が 3 mm 附近がコロナ開始電圧は最大である事を示す。第6 図に於いて $l=1.0$ mm ！ 定の場合湿度が16%から47%に変わったのに対



第6 図 複導体正コロナ特性(2 導体)



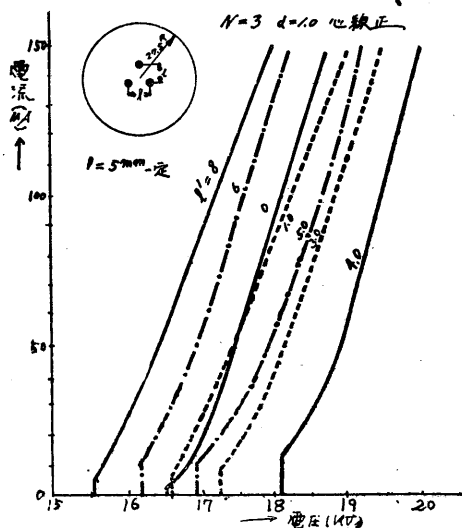
第7 図 複導体正コロナの導体間隔とコロナ開始電圧の関係(2 導体)

し $V-I$ 特性は少し異なつて来ているがこの点に就いては後述する。又図に明の如く $V-I$ 曲線が直線的である事に気付くがこれは一般に $n=2$ の場合に限らず一平面内に電線配置がなつて居る場合は直線に近い $V-I$ 特性になる様である。 $l=8$ mm の如く相当導体間隔が大になると外側の同心円筒と接近して来るからコロナの

進展が電圧の上昇とともに急に抜つて $V-I$ 特性も又傾斜が次第に急になつて行くのは当然である。コロナ開始時には電流は不規則の脈動分よりなる事は針端正コロナ及び単導体同心円筒のコロナと同様である。唯導体一本の場合はコロナ開始時には部分的に認められるコロナが電圧を上昇すると全表面一様に所謂グローコロナに轉じ導体の周囲が暈光状になるのに反し2導体の場合は相当コロナが進展してグローコロナの状態になつても2導体の接近した側の表面は殆どコロナの発生を認められず外側が部分的に発達して行くのでこの様にコロナの拡がりに限られている事が $V-I$ 曲線の形の上に現われて来るものと考えられるのである。尙此の2本の導体の断面積の和より少し太い径1.6mmの単導体のコロナ開始電圧は14.2KV であつて複導体にする事により正直流コロナに於いても有効である事が知られる。

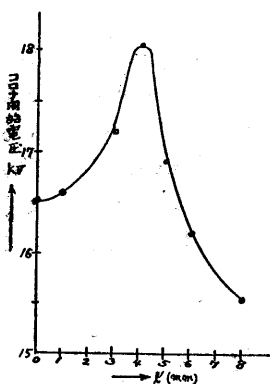
(b) 導体数3本 ($n=3$)

導体を3本配列するのに種々の方法があるが我々の実験では(a)の結果に照合して第8図[A]の如く3本の内2本の間隔 l を5mm一定とし l' を3本同一平面内にある場合0としてこの位置から1本のみ上方に隔て距離 l' を変化して場合のコロナ $V-I$ 特性を示したものが第8図で



第8 図 複導体正コロナ $V-I$ 特性(3 導体)

あり、又コロナ開始電圧と l' との関係を図示したものが第9図である。第8図の $V-I$ 曲線群を見ると $n=2$ の場合と同様 $l'=0$ 即ち同一面内



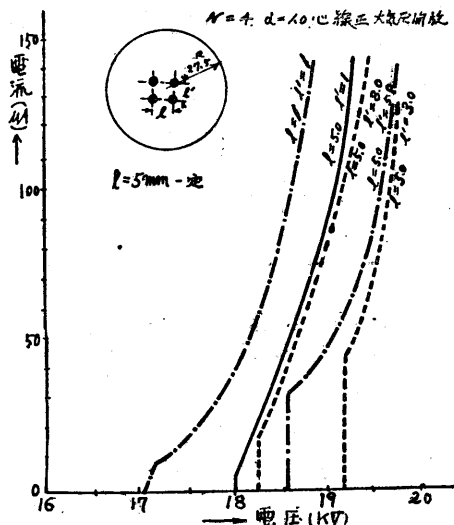
第9図 複導体正コロナの導体間隔とコロナ開始電圧の関係 (3導体)

配置している場合は直線に近いが $l'=4\sim 5$ mm程度即ち正三角配置になると増加の状態が2次又は3次曲線的になつて行き単導体の場合に似て来る。第9図に於いては l' とコロナ開始電圧との関係を示すものであるがこの場合は最適の l' は巾が小さく曲線が尖つている。この図より直流正コロナの場合に於いても $l'=0$ 即ち一平面内に3本配置するより正三角形配置にした方が複導体方式としては有利である事が判る。尙3本一平面内に配置した様な場合は真中の導体は殆ど遮蔽されてコロナが相当進展してもそれは両側の2本の外側面で発達して中央の導体はコロナを殆ど認めないのである。従つて第8図に於いて $l'=0$ の場合と $l'=1.0$ mmの場合とではコロナ特性は殆ど変化がないのである。又正三角形配置にした場合のコロナの広がりも内側には殆ど認められず初期に於いては3本共外側面のみにコロナを認める。

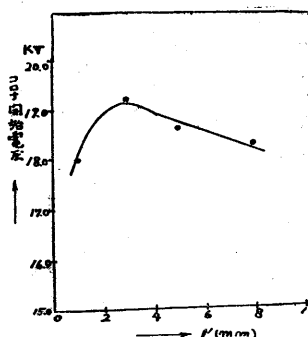
(c) 導体数4本($n=4$)

第10図及び第11図は導体4本の場合である。此の場合も4本を矩形に配置して左右の間隔 l は5mm一定に保ち上下の間隔 l' を最小の位置から順次大きくして行つた場合のコロナ特性である。第10図に於いて $n=2, n=3$ の場合と同様同一平面配置に近い程 $V-I$ 曲線は直線に近く

正三角形に近い配置になると2次又は3次曲線的になる。第11図の如く l' を変化すれば或る処でコロナ開始電圧は最大値になつている事も前の場合と同様である。この場合もコロナ開始時



第10図 複導体コロナ $V-I$ 特性 (4導体)

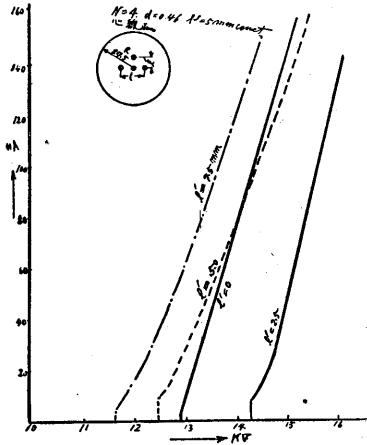


第11図 複導体正コロナの導体間隔とコロナ開始電圧の関係 (4導体)
($N=4$ 心線正
大気圧開放)

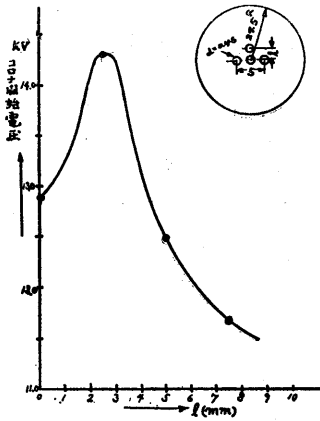
には Braun 管に脈動波形を生じ電流計の振れも不規則的であつてコロナの外観も電線の外側が部分的に微光を発しているが或る程度電圧を上昇すると急に導体全長に暈光コロナを生じ電流も増加して安定した純直流分のみの電流になることは単導体の場合と同様であつてこの際にも内側のコロナは極めて微弱である。

(d) 導体4本を特殊に配置した場合

第12図[A]に示す如く4本の導体の内3本は



第12図 複導体正コロナV-I 特性 (4 導体特殊配置)

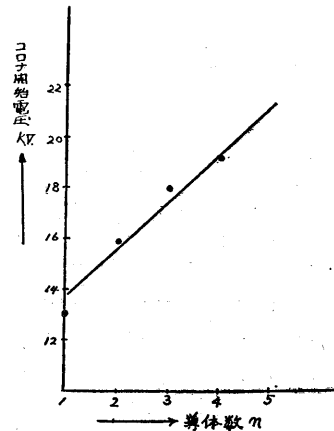


第13図 複導体正コロナ導体間隔とコロナ開始電圧の関係 (4 導体特殊配置)

水平配置となし他の1本を上方に引き上げた場合のV-I特性、及びその距離lとコロナ開始電圧との関係を示したものが第12図、及第13図であるがこれ等に就いては前述した事と同様であつて第12図[A]の如き配置は3本導体で行なつた(b)の場合と殆ど同じと考えられるのであるがこの場合中央で殆ど遮蔽されている1本の導体が3本の導体にて遮蔽されている事によるコロナ開始電圧に対する効果は4本を正四角形に(c)の場合の如く配置する効果より小さいのであつて例えば第12図の如く直径0.46mmの導体を一辺5mmの正四角形配置にするとコロナ開

始電圧は15KVとなり第12図の何れの場合よりも高くなつてゐる。即ちn=4本の場合は正四角形配置よりコロナ開始電圧を高め得る様な配置はあり得ないのである。

(e) 以上の如く導体数を変化して各場合に於ける最適コロナ開始条件に配置した場合の開始電圧を導体数に対して図に示したものが第14図である。即ち導体数を増加して行けば殆ど直線的に直流正コロナの場合に於いてもコロナ開始電圧を上昇せしめ得る事を知るのである。複導



第14図 複導体正コロナ開始電圧と導体数の関係 (外部体筒内径55mm導体間隔は最適位置)

体に於ける交流コロナの開始電圧が導体数に対して直線的に増加する事は田中、今西氏³⁾等の報告するところである。

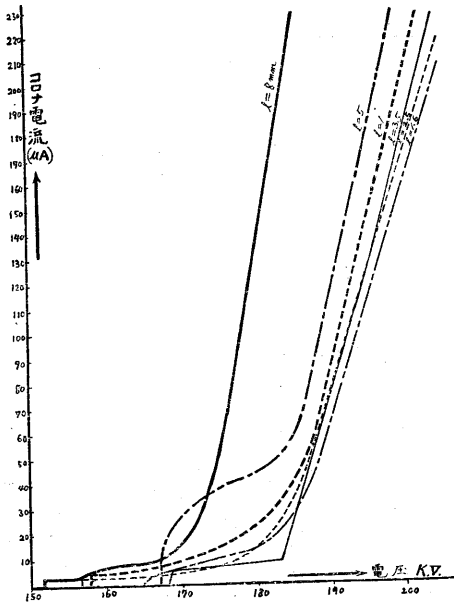
4 負コロナ特性

負コロナの初期に於いては単導体の場合でも $10^{-10} \sim 10^{-9}A$ 程度の微小電流の場合にも脈動性の所謂 Trichels pulseが認められているのであつてこの事は複導体にして場合も同様である。又負コロナの開始時には導体上の凸起部等から点状に発達してこれが一連の脈動電流波形を与えるのであるがこの状態をしばらく保つべく電圧を一定にして置いても次第に脈動は消失してしまふ「疲れ」⁹⁾の現象がある。更には電圧を上昇すると又同様な現象があり脈動が持続する様になるには相当電圧を上昇しなければならない。この事はコロナ開始電圧を定める上に困難を来

たすものである。電圧を次第に上昇すればこの様なコロナ点は数を増し電流波形も非常に複雑となり数個の波群が重なつて現われて来る。一般に負コロナは電極面の凹凸が正コロナより大きく影響される事が知られているがこの様な事実より複導体方式にする事に依りその効果は正の場合より大きくなる事が予想出来るのである。以下述べる実験結果に於いても複導体にする事によるコロナ開始の臨界電圧上昇の割合が正コロナより負コロナの方が大である事が知られる。

(a) 導体数 2 本 ($n=2$)

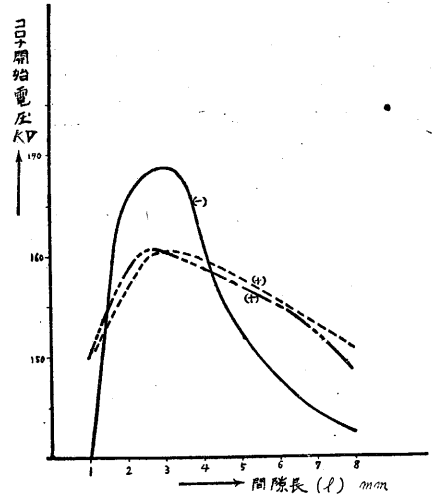
正コロナの場合と全く同様電源の極性のみ負に交じて行なつたものである。第15図は導体間隔 l を最小値より 8mm まで変化させた場合の $V-I$ 特性第16図は l とコロナ開始電圧との関係である第15図に於いてコロナ開始電圧附近の特性を見ると正の場合とは異なり僅かな電流が相当高い電圧まで続いて或る処から急に上昇する傾



第15図 複導体負コロナ $V-I$ 特性(2導体)
円筒内半径 $R=27.5\text{mm}$ 第6図の極性を負にした場合、導体直径 $d=1.0\text{mm}$

向が見られる。この部分の電流は前述の如く Trichel's pulse による脈流の平均値を示すもの

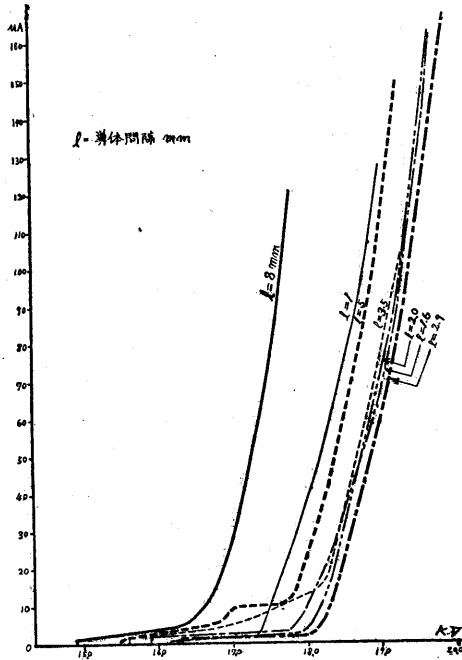
であるから不安定であつて時々間歇的に 0 になる事もある。更に電圧を上昇すると脈動波の周



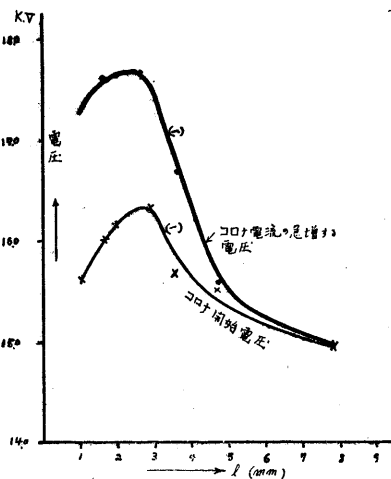
第16図 複導体コロナの導体間隔とコロナ開始電圧の関係
(2導体第6図の極性を負にした場合)

波数が大になる事は負尖端コロナ及び単心の同心円筒コロナの場合と同様である。第16図に於いてはこれと正コロナとを比較するために両特性を示している。図によれば複導体方式の効果が極性の正負を問わずコロナ開始電圧の上昇には有効であつて導体間の最適距離も又両者で一致しているがその有効の程度に差がある事を知るのである。即ち負コロナの場合の方が正の場合より遮蔽効果が有効に働いていると考えられる。しかし既述の如くコロナ開始電圧の意味が正負で相当異なつていたので負の場合にはコロナ開始電圧として $V-I$ 特性の湾曲点をとれば第16図の状態とは相当異なつて来る。第17図及び第18図は第15, 16図と全く同じ条件で行なつた実験であるがこの二つの例即ち第15図と第17図とを比較して見るとコロナ初期の僅かに電流の存在する部分が相当異なつている。この部分の差異はコロナの初期の特性が進展した状態にまで空間電荷の形で影響を及ぼすと考えられるものでコロナ導流が相当大きくなつて $100\mu\text{A}$ 程度になると両者は殆ど同様な結果を与える様になつて来る。即ち負コロナに於いては初期の特性

に於いて再現性が少ないと言う事が言える。第18図は第17図のV-I特性に於けるコロナ開始電圧として脈動波電流の出現し始める電圧 V_g をとつた場合と更に電圧を高めて急激に電流が上昇し始める電圧 V_0 をとつた場合とを電線の間隔 l に就いて画いたものであつて両曲線は大きさは



第17図 複導体負コロナ V-I 特性 (2 導体第 15 図と同一条件)

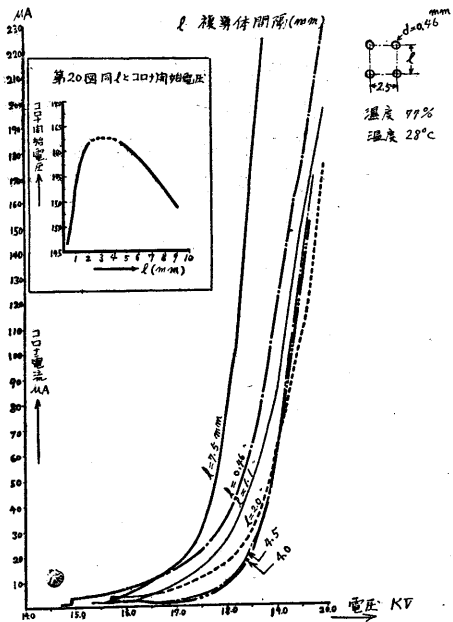


第18図 複導体負コロナの導体間隔とコロナ開始電圧の関係 (第16図と同一条件)

異なつているが傾向としては一致している事を知る。

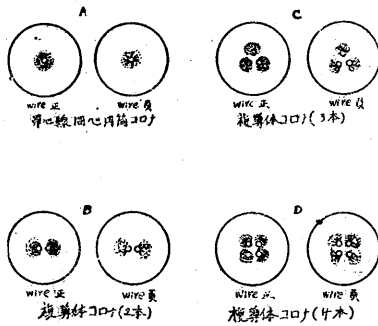
(b) 導体数 4 本

直径 0.46 mm の真鍮線 4 本を正四角配置となし一辺の間隔は中心距離で 2.5 mm 一定に保ち上下の間隔 l を正の場合と同様変化してその特性を調べて見た結果を第19図及び第20図に示す。正の場合と同様の傾向が現われている。この場合も n が 2 と同様にコロナ脈動波が現われてから電流値が急激に立ち上る電圧の間には相当の開きがあり、正コロナの如くコロナ開始電圧ははつきりしていない。第20図と12図とを比較す

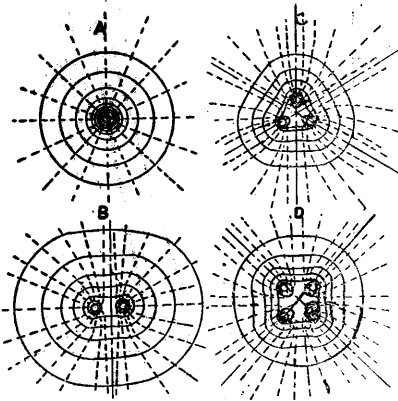


第19図 複導体負コロナ V-I 特性
第20図 同上 l とコロナ開始電圧

ると素線の径並に配置条件は異なつているが両者の相違は $n=2$ の場合と同様負コロナの場合の方が複導体方式に依るコロナ電圧の上昇の割合が大である。この様にして複導体方式にする事による効果は正負で差異があるが複体配置上の最適幾何学的条件は正負とも一致していると言う事が出来る。従つて単に幾何学的最適条件を決定する上からは直流正のコロナに就いて実験して見ればコロナ開始電圧を定める上からも一番簡単である。



第21図 複導体正負コロナ外観



第22図 複導体周囲の電気力線
 A 単導体 $n=1$ (第21図のABCD)
 B 複 " $n=2$ に対応する
 C " " $n=3$
 D " " $n=4$

5 複導体コロナの外観

複導体コロナの外観をスケッチした第21図である。この図と第22図に示す電気力線、等電位線図とを比較して見るとコロナの状態が Peek の考えた様に電位傾度と空気の絶縁破壊の限界とにより一応の説明がつくのであるが外観上から見て導体の極性の正負に依り始終差異が認められるのである。第21図、第22図の ABCD は導体数 n が 1, 2, 3, 4, に対応するものであつて第21図の正コロナに於いてはコロナ開始の初期には導体の表面の小部分がかすかに点状に光っているが進展すると導体に密着して紫色の暈光コロナが

拡がつて表面を蔽つていく。A の単導体に於いては周囲を一樣に蔽つているが n が 2, 3, 4, になると B, C, D, 図の左側に示す様に電気力線の集中している処が最も強く内側の表面は外側のコロナが相当進展して行つた場合に始めて認められるが初期には全然異状は認められない。この様な正コロナに対し負コロナに於いては既に述べた如く部分的に線条的に発達する傾向が強くこの様な線条が次第に表面の全体に拡がつて行き相当電圧を上昇すると導体周囲の空間が暈光的に光る様になるが多くの場合その中に線条がはつきりと認められる。これらは第21図 A, B, C, D, の右側に示してある。これに於いても内側にはコロナの進展が認められない。相当電圧を上昇して行くと内側にも僅かに認められる様になる。

6 複導体コロナに対する湿度の影響

送電線に於けるコロナ開始電圧、コロナ損等が大気中の湿度により影響せられる事は既に知ら⁹⁾ れているところであるが複導体の場合はその影響も単導体の場合と相違がある。例えば戦時中ドイツで 400KV、導体数 4、径 25mm の中空導体に就きコロナ損を実測の結果第二表の結果を与えている。

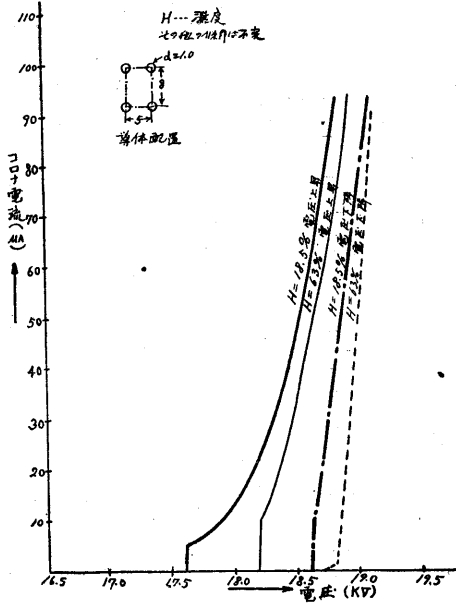
第2表 400KV 複導体送電方式としからざるも
 のとのコロナ損の天候による影響の比較

天 候	複導体方式 25mm x 4 本	50mm 中空導体 各相一本
乾	3.5KW/km	4.5KW/km
霧	10 "	22 "
雨	28 "	120 "

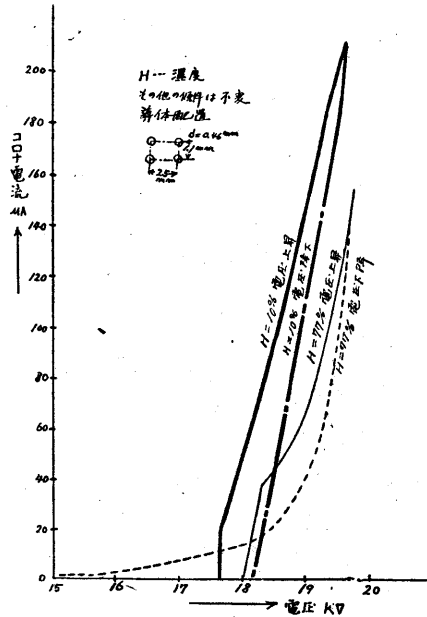
この表より複導体方式に於いては湿度の非常に多い霧、雨の場合コロナ損失は前者で約 1/2, 後者の場合 1/4 以下と云う結果を与えているのである。又佐藤博士は撚線及び表面に凹凸の多い単線のコロナ開始特性に及ぼす湿度の影響は表面がなめらかな単線のそれと異なり又正負に依つてもその影響に差異のある事を報告しておられるがこの事は複導体に就いても或る程度い

と得る事がらである。交流コロナ損も湿度の影響に依りイオンの移動能力の減少、空間電荷効果の助長、尖端効果等が作用して表面の状態が異なつた影響を受ける如くである。従つて複導体方式になるとその影響は増々複雑となつて来

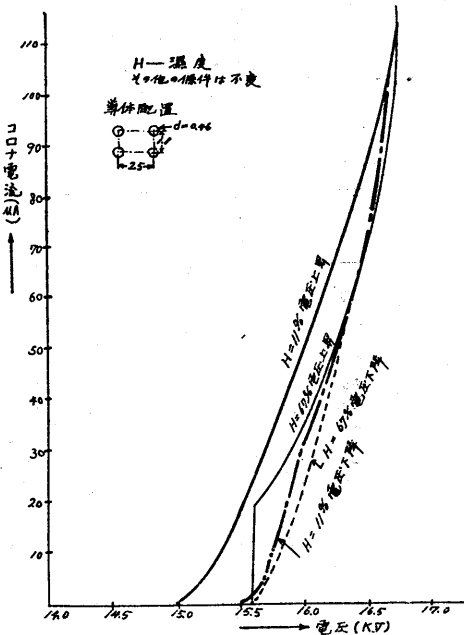
る。我々は第5図に示した如きデシケータ内に P_2O_5 を入れ湿度を十数%程度に低下して順次外気を加えて湿度を増し各湿度に於ける複導体のコロナ特性を求めた結果第23, 24, 25図の如き結果を得た。何れも導体数4本の場合であつて第23図, 24図は正のコロナ, 第25図は負のコ



第23図 複導の正コロナ特性に及ぼす湿度の影響



第25図 複導体負コロナ特性に及ぼす湿度の影響



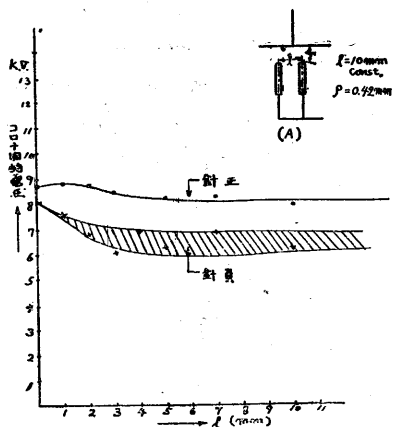
第24図 複導体正コロナに及ぼす湿度の影響

ロナに及す湿度の影響である。これ等の特性に於いては電圧を上昇して行つた場合と低下して行く場合とを画いてあるが相当の違いを認めるのは空間電荷効果によるものと解釈出来よう。この場合何れも湿度の大なる方がコロナ電流が同一電圧に対して小さいと云う結果を与えている。又複導体方式に於いては正コロナの場合は湿度が大なる方がコロナ開始電圧は高くなる事が第23, 24図より知られる。負コロナの場合は電圧を上昇するときは第25図の如く湿度が大なるときが高い電圧でコロナ開始をなすが電圧を降下して行くときは相当低い電圧のところでも脈動波電流を生じて数 μA 程度の平均電流が残っている。この様な電流が存在するときは素線の数ヶ所が点状のコロナを發しているのであつて負コロナの場合の方が高湿度に於いては針端

効果が助長されると云う事で単導体のときと同様に説明出来るが電圧上昇時には高湿度の場合の方が開始電圧が高い事は単導体に於ける負コロナの開始特性と相違する所である。結局複導体方式のコロナ特性に対する湿度の影響が単導体のそれと異なつて来る原因として考えられるのは導体各素線上の凸起部に於ける針端効果は湿度が大きくなつても遮蔽作用により余り大きくなり一方湿度大となれば水蒸気に依る電子の捕捉作用によりコロナ電流の増大が抑圧される結果この様な結果になるものと考えられる。第二表の結果に就いては電源が直流でないから別の問題になるがこの様な直流に於けると同様な作用が原因となつて複導体コロナ損が悪天候に依つても余り大きくなりえないと考えられる。

7 同心円筒電極と針対平板電極の複導体方式に於ける遮蔽効果の比較

第26(A) 図に示す如き電極配置で複導体同心円筒電極の場合と同様に2本の曲率半径 0.42mm



第26図 針2本対平板電極コロナ開始特性
(針の間隔とコロナ開始電圧の關係間隙長一定)

の針を l の間隔に平行に配置してこれと 10mm の距離に平板電極を相対立せしめ針と平板の間に前と同様に直流を加えその極性を正負となした場合はコロナ開始電圧と2本の針の距離 l との關係を実験に依り求めた結果が第25図のグラフである。これにより針と平板の場合は同心円筒の平行に張つた複導体の場合の如く遮蔽効果

が有効に働いていない事が判る。図に於いては針が正の場合は点が一つの曲線上にあつたが針を負にした場合はコロナ開始電圧の不規則に依り斜線の如き範囲を示す如くなつたのである。

8 結 言

上述の如く直流電源の極性により複導体のコロナ開始附近の特性は特長づけられているがこれ等の結果は總て模型実験であるため周囲条件を変化するには好都合であるが寸法上の誤差が放電特性に影響して来るので更に大型の模形に就き実験を進めて行くつもりである。又気圧が変化した場合及び湿度を露点附近の蒸気圧まで上昇して研究を続けて行き度い。

以上の結果は現在実験続行中のものの一部であつて文部省科学研究費の補助を得て行つたものである。

本実験に当り三好教授より色々御指導を頂いている事及び放電グループの方々の熱心なる御協力とに対し併せて深謝する次第である。

参考文献

- ① 送電計画編 (送電技術) I. 432
- ② F. W. Peek. Dielectric Phenomena in High Voltage engineering 1929 p. 82
- ③ 田中, 今西, 住友電気彙報 第35号
- ④ 佐藤, 中川, 浅田, 電学誌 昭13. 10. p. 860
- ⑤ 玉貫 オーム 昭 24. 5
- ⑥ L. B. Loeb I. App. phys. vol. 19 1948 g. 882
- ⑦ C. G. Miller, L. B. Loeb. I. App. phys. vol. 22 1951. p. 494
- ⑧ C. G. Miller, L. B. Loeb. I. App. phys. vol. 22 1951 p. 614
- ⑨ 佐藤, 村越 電学誌, 昭11. 8. p. 915

その他の複導体コロナに関する文献

- C. A. Boddie E. E. 51. 267 1932
 E. Clarke. Tran. A. I. E. E. vol 51 1932 p. 809
 H. B. Dright and Farmer 同上 p. 808
 E. E. Trans. 1948 p. 13. E. E. Dec. 1947 p. 1178
 E. E. Sept. 1948 p. 835
 オーム (海外ニュース) 昭 24. 4. p. 276, 昭25. 7 p. 494.

以 上