UDC 537.521: 621.3.015.51

ホットスポットによる絶縁破壊電圧の低下特性

正員 長田正義 (徳島大)・正員 横井良秀 (徳島大)

正員 伊坂勝生 (徳島大)

研究開発
ノート
61-A8

ホットスポットが絶縁破壊電圧に及ぼす影響については、鉛直に配置した球対平板電極で下部平板電極面の最大電界点である中心軸上にホットスポットを置いた場合の結果の一部を既に報告した⁽¹⁾。一般に火花放電やアーク放電に伴って発生するホットスポットは必ずしも電極間けき中の最大電界点に存在するとは限らず、その場合には放電経路は電界分布とホットスポット温度によって決定されることになる。

本文は、空气中でホットスポットを下部平板電極上に中心軸から一定距離を隔てて設置し、直流電圧を印加して放電経路とホットスポット温度による絶縁破壊電圧の低下特性を検討した結果について述べる。ホットスポットは、電界分布に及ぼす影響をできるだけ小さくするために平板電極上に直径 3mm の穴をあけ、その内部に線径 0.3mm の鉄クロム線の 3 回巻きを挿入したもので、約 1 分間通電して一定温度に達した後直流電圧を印加した。スポット温度は熱電対温度計と光高温計で測定した。様々な規格電界値 (最大電界/最小電界) を得るために、直径 2.0cm と 6.25cm の 2 種の球電極を用いギャップ長さを変えた。

図 1 は、平板電極上で中心軸とそれから最大 3.0cm まで隔てて置いたホットスポットの温度とパーセント絶縁破壊電圧⁽¹⁾との関係の一例をギャップ長さ 0.4cm について示したものである。パーセント絶縁破壊電圧は、スポットが中心軸上にあるとき温度上昇とともに、著しく低下するが (曲線 A, B), 1cm 離れた場合でも、絶縁破壊がスポットと球電極間で発生するとかかなり低下する (曲線 C)。ここで、(1)パッシェン法則が成立し、(2)ホットスポット設置による電界ひずみを無視すれば、絶縁破壊は規格温度値 (ホットスポット温度/室温) に対する規格電界値の割合の個所で進展することになる⁽²⁾⁽³⁾。平板電極面上の各点で温度比に対する電界比の割合を 20°C から 1,030°C までの範囲で計算した結果が表 1 である⁽³⁾。表中で●印を付けた場合には、放電経路がホットスポットと球電極間に形成された。平板電極の中心軸から 1cm 隔ててホットスポットを設けたとき、平板電極面の中心軸上の温度は、スポット温度の約半分であった。表中に矢印で

図 1 ホットスポット温度によるパーセント絶縁破壊電圧の変化

Fig. 1. Variations of percentage breakdown voltages with hot spot temperature.

表 1 様々なスポット位置におけるスポット温度と規格電界値/規格温度値との関係

Table 1. Relation between spot temperature and ratio of normalized electric field to normalized temperature as a function of spot locations.

ギャップの長さ	ホットスポット位置 ホットスポット温度 (°C)	平板電極位置		
		平板中心	平板中心より 1cm	平板中心より 2cm
0.4cm	20	144	117	135
	120	85	87	101
	300	58	60	69
	530	42	43●	49
	790	31	32●	37
	1,030	26	26●	30

示したように、一例としてホットスポット温度が 530°C のときの中心軸点温度を仮に 300°C、とすれば、電界比/温度比のパーセント値は (中心軸上: ホットスポット位置) で、(58: 43) と後者の値が小さく放電経路がホットスポットと球電極間で形成されたものと考えられる。

(昭和 60 年 12 月 26 日受付)

文 献

- (1) 長田・横井・伊坂・宮地: 電学論 A, 102, 55 (昭 57-1)
- (2) Alston: *Proc. Instn. Elect. Engrs.* 105A, 544 (1958)
- (3) Nagata, et al.: 8th Intern. Conf. on Gas Discharges and their Applications, pp. 296-299 (1985)

Reduction Characteristics of Breakdown Voltages Affected by a Hot Spot. By Masayoshi Nagata, Member, (Technical College of the University of Tokushima), Yoshihide Yokoi, Member, Katsuo Isaka, Member (Faculty of Engineering, the University of Tokushima).

長田正義: 正員, 徳島大学工業短期大学部

横井良秀: 正員, 徳島大学工学部

伊坂勝生: 正員, 徳島大学工学部