

ポリエチレンチューブを貫通するアーク陽光柱 の中心付近温度分布の計測

正員 滝川 浩史 (豊橋技科大)

正員 榊原 建樹 (豊橋技科大)

正員 宮下 真文 (名古屋大)

正員 作田 忠裕 (金沢大)

正員 鬼頭 幸生 (名古屋大)

Measurement of the Radial Temperature Distribution at the Central Part of an Arc Burning through a Polyethylene Tube

Hirofumi Takikawa, Member, Tateki Sakakibara, Member (Toyohashi University of Technology), Mafumi Miyashita, Member (Nagoya University), Tadahiro Sakuta, Member (Kanazawa University), Yukio Kito, Member (Nagoya University)

The radial temperature distributions at the central part of arcs burning through polyethylene (PE) tubes are estimated by measuring the half-width of $H\alpha$ line spectrum and using the electron density versus Stark half-width and the electron density versus temperature characteristics. Estimation is carried out for various tube inner diameters (2 and 4 mm) and DC arc currents (5, 10 and 15 A). The result shows that the temperature at the arc center is around 10,000K, and it tends to increase as the tube inner diameter becomes narrow and/or the arc current increases.

The overall temperature distributions from the arc axis to the tube wall are obtained by combining these inner temperature distributions with outer temperature distributions which have been derived from C_2 spectra. They are found to take a form of typical two-temperature distributions of ablation stabilized arcs.

The electric field strengths of PE arcs are evaluated from the temperature distributions and the electrical conductivity versus temperature characteristics of thermally decomposed polyethylene vapor gas. The results agree well with experimental values.

キーワード：アーク，ポリエチレン，温度分布， $H\alpha$ スペクトル，Stark 広がり，電界の強さ

1. ま え が き

高分子材料などの溶発 (ablation) 性材料を貫通するアークは、アークの熱により発生した多量の溶発ガス中に存在することになる。このような形態のアークプラズマは、動作中の遮断器のノズル部分や放出ヒューズなどの系統保護機器、CV ケーブルの地絡故障点、高輝度せん光電球などにおいて見られる。

この種のアークは、当初、高輝度のせん光を得るこ

とを目的に研究され^{(1)~(3)}、アークはチューブ内壁から多量に発生するガスの軸方向の流れによって安定化されることが見いだされた。その後、電力系統の保護機器の立場から研究されるようになり^{(4)~(10)}、そのなかでも Niemeyer は、チューブ内のアーク陽光柱断面はコアと呼ばれる高温の導電性領域とシースと呼ばれる低温の非導電性領域とに明確に分離できることを提唱した⁽⁴⁾。

これまで研究の対象とされたチューブ材質は、塩