

UDC 621.3.014.31 : 621.315.616

研究開発 ノート
60-A 6

有機ガスが混入したフリーバーニングアーキの基礎特性

准員 滝川 浩史 (豊橋技科大)
正員 榊原 建樹 (豊橋技科大)

正員 鬼頭 幸生 (名古屋大)

電力用中ケーブルの故障時に発生するアーキは、周囲が有機絶縁材料で囲まれるという特異の環境にある。一般に、高分子の有機材料は熱に弱いため、アーキの熱によってその有機材料が容易に熱分解され、ガス化しアーキ内に混入する。これまで金属蒸気が混入したアーキの研究はなされてきているが⁽¹⁾このような有機ガスが混入したアーキの特性に関する研究は少ない⁽²⁾。本研究は、有機材料としてポリエチレンを採用し、その熱分解ガスの混入した直流フリーバーニングアーキの電界の強さおよび放射強度を測定し、空気のみおよび多量の銅蒸気が混入した場合と比較検討したものである。

ポリエチレンガスのアーキへの混入は、銅陰極上に乗せた長さ 5mm、孔径 6mm のポリエチレンチューブを通してアーキを点弧する手法によって行なった。また、銅蒸気を強制的に混入させる場合には、直径 3mm のタングステン棒の上端部を厚さ約 1mm の銅で覆ったものを陰極とした。これらの手法によれば、ポリエチレンガス、銅蒸気とも点弧直後数秒間十分な量をアーキ内に混入させることが可能である。なお、その他の電極には水冷を施した銅電極を用いた。

図 1 に各フリーバーニングアーキの陽光柱の電界の強さ-電流特性を示す。この電界の強さは、電極ギャップの長さを変えて点弧直後の電圧-電流特性を測定し、電界の強さがアーキの軸方向にほぼ一定であるとして求めたものである。同図より、銅蒸気混入、空気のみ、ポリエチレンガス混入の順で電界の強さが高いことがわかる。特に、ポリエチレンガスが混入した場合の電界の強さは、4A 付近では他者の 4 倍以上にもなっていることが確認された。

次に、光パワーメータ(サーマルディスク形、精度: $\pm 5\%$, 応答波長: 300nm \sim 30 μ m、センサ面積: 2.54cm²)を、電極軸中心より水平方向に 12cm 離れたところに配置して放射強度の測定を行なった。その結果を図 2 に示す。いずれも陽光柱の長さが 25mm の場合である。同図において、銅蒸気混入時には銅蒸気の混入量が一定でないこと、およびアーキが動くことに起因するデータのばらつきが目立つ。しかし、

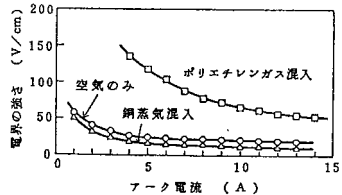


図 1 ポリエチレンガス混入フリーバーニングアーキの電界の強さ

Fig. 1. Voltage gradient-current characteristic of polyethylene gas contaminated free burning arc.

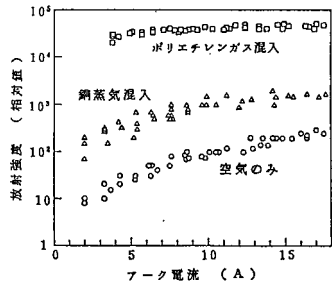


図 2 各種フリーバーニングアーキからの放射強度
Fig. 2. Radiation power from free burning arcs.

全体的な傾向として、放射強度は空気のみ、銅蒸気混入、ポリエチレンガス混入の順で増加しており、4A 付近で空気のみの場合と比較してみると、銅蒸気混入時は 10 倍、ポリエチレンガス混入時では 1,000 倍の放射強度の値を持つことを示している。

これらの結果をまとめると次のようになる。空気アーキに銅蒸気が混入すると電界はわずかに下がるが、放射強度はかなり上昇する。一方、ポリエチレンガスが混入すると、電界はかなり高くなると共に放射強度も極端に強くなる。このように有機ガスがアーキに混入することにより、アーキの基礎特性が銅蒸気混入時に比べて、はるかに大きく影響を受けることが判明した。
(昭和 60 年 6 月 22 日受付)

文 献

- (1) 作田・鬼頭・宮地:「銅蒸気混入による器壁安定化空気アーキの電界の強さの低下」, 電学論A, 100, 181 (昭 55-4)
- (2) E. Z. Ibrahim: "The ablation dominated polymethylmethacrylate arc", J. Phys. D: Appl. Phys., 13, 2045 (1980)

Fundamental Characteristics of Organic Gas Contaminated Free Burning Arc. By Hirofumi Takikawa, Associate, Tateki Sakakibara, Member (Toyohashi University of Technology) & Yukio Kito, Member (Faculty of Engineering, University of Nagoya).

滝川浩史: 准員, 豊橋技術科学大学
榊原建樹: 正員, 豊橋技術科学大学
鬼頭幸生: 正員, 名古屋大学工学部