

C₂ 帯頭スペクトルの総合放射係数を用いた ポリエチレンアーク温度の計測

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 Radial Temperature Distribution of Polyethylene Arc Column Using Integrated Emission Coefficient of C₂ Band Head Spectra

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

This paper provides data of temperature distribution of low current (5~15A) DC arcs burning through polyethylene (PE) tubes (inner diameter 2, 4mm). First, the emission coefficient of integrated band head spectra (516.5~516.7nm) of C₂ molecule Swan system is calculated as a function of temperature. Secondly, the self absorption of C₂ Spectra in the arc is experimentally evaluated using a Xenon lamp located behind the arc. The emission intensity is also measured across the arc. Then, the emission coefficient is calculated through the Abel's inversion method in which the absorption is taken into account. Finally, the radial temperature distribution of the arc is obtained by comparing the measured emission coefficient with the calculated emission coefficient. As a result, the temperature of the arc at off axis is found to be 2,500~5,000K. This is very low compared with the temperatures of wall stabilized air arcs struck under the same conditions. It is also found that the temperature has a tendency to increase as the inner diameter of tube decreases and/or the arc current increases.

キーワード ポリエチレンアーク, 温度計測, C₂ 分子スペクトル, 吸収係数, 放射強度, アーベル
逆変換

1 まえがき

電流遮断用放出ヒューズの遮断時,あるいはCVケーブルの地絡故障点などにおいて見られるようなプラスチック材料によって囲まれる形態のアークプラズマは,その材料から溶発 (Ablation) する熱分解ガスに著しく影響されるために特異な性質を呈する。例えば,ポリエチレン (C₂H₄)_n チューブを貫通する大気中直流アーク (以後, PEアークと呼ぶ) の電界の強さ

は,同条件下での空気アークのその2~3倍であり,放射損失は数百倍であることが判明している¹⁾。この種のアークに関する物理的メカニズムをより深く理解するためには,更に基礎的な観点からの検討が必要である。アーク陽光柱の電界の強さは陽光柱内の導電率に支配され,その導電率はその気体の温度の関数であるから,陽光柱内の温度分布は,アークプラズマの基礎特性を検討する際の重要なパラメータである。

低電流の器壁安定化空気アークに関しては, N₂⁺ 分