

平成 4年 6月 1日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 榊 原 建 樹



論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	滝川 浩史	報告番号	第 29 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	総合エネルギー工学専攻
論文題目	高分子材料を貫通する溶発アークプラズマの基礎特性		
公開審査会の日	平成 4年 5月 20日		
論文審査の期間	平成 4年 4月22日~平成 4年 5月27日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 4年 5月 28日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要

電力用遮断器、放出型ヒューズおよびCVケーブルなどの電力系統機器にアークが発生すると、周辺に存在する高分子材料がアークの熱により溶発し、この溶発ガスが分子、原子およびイオンの形でアーク陽光柱に混入すると同時に高速のガス流を発生させる原因になっている。この種のアークは、純粋ガス中で点弧されたアークや金属蒸気が混入したアークに比べ、その特性を大いに異にする。本論文は、このような溶発アークプラズマの基礎特性を解明することを目的に、高分子材料チューブを貫通するアークプラズマの諸量を計測し、理論計算を介してプラズマパラメータを求めている。まず、溶発アークの電界の強さを種々の条件下で計測し、他のアークと比較している。さらに、スペクトル計測により、プラズマを構成している粒子は高分子材料を起源としていることを同定している。H α スペクトル線の半値幅およびC $_2$ 帯頭スペクトル強度の半径方向分布を計測することにより、陽光柱の温度分布を求めている。また、アークのシース領域において、ガス化されないカーボン微粒子がガス流に乗ってアーク軸方向に飛行している現象を発見し、この飛行時間を計測することにより流速を求めている。理論的には、局所熱平衡を仮定し、ポリエチレン蒸気の輸送特性および熱力学特性を温度の関数として計算している。これらの計算結果は上述の基礎特性を導出するのに使用されている。

審査結果の要旨

従来、アークプラズマ診断のための計測手法は、純粋ガス中のアークや金属蒸気が混入したアークを対象に開発されてきた。ここ10年、高分子材料が電力用機器に多用されるようになってきており、高分子材料が溶発してアークに侵入したいわゆる溶発アークに対するプラズマ診断の重要性が内外において認識されてきている。本論文は、そのような溶発アークのプラズマパラメータを計測および理論解析したものであり、その計測手法においては創意工夫、知見においては新事実が見られ、工学的意義が大きい。まず、第2章で溶発アークの電界の強さが他の形態のアークより数倍高いことを見つけ、その原因が第3章以下で追求されている。水素原子スペクトルの半値幅および炭素分子スペクトル強度の陽光柱半径方向分布を計測することにより、アーク軸から周辺までの温度を算定している。局所熱平衡状態にあるプラズマにおいては、温度分布は最も重要なパラメータであり、その計測手法を開発した意義は大きい。さらに、プラズマのガス流中にカーボン微粒子が混入していることを発見し、その飛行時間を計測するシステムを確立し、ガス流速を求めている。理論面では、溶発アークのガス流に関するモデルを構築し、ガス流速を計算し、実験値とのよい一致を得ている。これらの成果は、電気学会論文誌などに7編公表されている。以上のことにより、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

小崎正光



大竹一友



榊原建樹



水野彰



印

印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。