

豊橋技術科学大学長 殿

平成9年2月25日

審査委員長 恩 田 和 夫

論文審査及び最終試験の結果報告書

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	松尾 廣 伸	学籍番号	第 925304 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	グラファイトアーク法によるフラレンの生成とアーク特性との関係		
公開審査会の日	平成 9 年 2 月 14 日		
論文審査の期間	平成 9 年 1 月22 日～平成 9 年 2 月24 日	論文審査の結果	合 格
最終試験の日	平成 9 年 2 月 14 日	最終試験の結果	合 格

論文内容の要旨

本論文は、グラファイトを電極とした大電流アーク放電により、フラレンを生成するときのフラレンの収率とプラズマ特性との関係を、実験的および理論的に解明したものである。1章では、各種のフラレン生成法を列挙し、アーク法の特長を記している。2章では、ガス種やギャップ長などのプロセスパラメータとフラレンの収率との関係を系統的に計測している。3章では、フラレンを生成しているときと生成していないときとのアークの電気的特性の違いを明らかにしている。4章では、プロセスパラメータを変えたときの放電の様相をVTRで観測し、かつ、放射スペクトルのプロファイルおよび強度を計測し、収率との関係を特定している。5章では、アークプラズマの局所熱平衡をスペクトル計測に基づいて検証している。6章では、炭素蒸気が混入した各種ガスの粒子密度の温度依存性を計算している。7章では、前章の計算結果を用いて炭素混入高温ガスの導電率および熱伝導率を算定している。8章では、炭素蒸気混入Heガスから放射されるスペクトルプロファイルを理論計算している。9章では、スペクトル強度の理論値と計測値とを比較することにより、アークの平均温度および半径方向の温度分布を推定している。10章では、本研究で明らかにされた事項を総括している。

審査結果の要旨

本研究の目的は、アーク放電によるフラレンの生成に関し、フラレンの収率が最も高くなるプロセスパラメータおよびアーク特性を追求し、その原因を解明することにある。第2章では、Heガス中では、圧力10kPa、アーク電流150A、電極直径10mm、ギャップ長2mmのときに、収率は16%という高い値を得ている。また、CO₂ガスやO₂ガス中でも、フラレンの生成速度はHeガス中と比肩できると指摘している。第4章では、アークから放射されるスペクトルのうち、C₂のスペクトル強度が収率とほぼ比例すること、CやC⁺のスペクトルが現われると収率が得られないことを見いだしている。第6、7章では、炭素蒸気が混入した圧力10kPaの各種高温ガスの粒子組成、導電率および熱伝導率を理論計算し、Heの導電率が他のガスより低く、熱伝導率が高いことを収率と関連付けている。第8、9章では、アークの温度を陰極表面では12000K、陽極表面では4000Kと推定している。最後に、フラレンの収率を高くするためには、陽極から炭素蒸気を盛んに蒸発させ、それらの蒸気がCやC⁺までに分解されずにC₂の状態が高密度で存在できる比較的低温のプラズマ条件が必要であると結論している。
以上により、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

恩 田 和 夫

印

英 貢

印

小 崎 正 光

榊 原 建 樹

印

印

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。