PF-P013

양극으로의 에너지 플럭스 유입을 고려한 대기압 아르곤 자유연소아크 해석

이원호[1], 이종철[2]

[1]강릉원주대학교 대학원 자동차공학과, [2]강릉원주대학교 기계자동차공학부

직류 아크 토치를 이용하여 열플라즈마를 발생시키는 방법은 전극의 구성에 따라 크게 비이송식(non-transferred)과 이송식(transferred)의 2가지 형태로 나눌 수 있다. 1950년대 H. Maecker 등에 의해 이론적 기초가 형성되기 시작한 이송식 아크 플라즈마 발생장치는 처리 대상물질을 전극으로 사용하여 양극에서의 에너지 전달을 직접 이용할 수 있으므로 열효율이 매우 높기 때문에 이를 이용한 고출력 토치에 관한 활발한 연구가 지속되고 있다. 본 연구에서는 대기압 아르곤 자유연소아크 방전에 의해 발생되는 열플라즈마의 열유동 특성을 수치적으로 해석하기 위하여 아크 기둥의 온도, 압력 및 속도 특성을 Navier-Stokes 방정식과 Maxwell 방정식을 연계 계산하였다. 또한 아크-전극 상호작용(arc-electrode interaction) 모델링을 통한 양극(anode)인 처리 대상물질로의 에너지 플럭스 유입을 고려하여 전극 내부의 온도분포를 계산하였다. 해석결과를 검증하기 위하여 음극과 양극 사이 플라즈마 기둥(column)의 중심축 온도는 Haddad & Farmer (1984)의 실험데이터와 비교하였고, 양극으로의 에너지 플럭스 및 온도분포 데이터는 Bini 등 (2006)의 실험 및 해석데이터와 비교하여 만족스런 일치를 확인하였다.

Keywords: Free-burning arc (자유연소아크), Thermal plasma (열플라즈마), Arc column (아크기둥), Arc-electrode interaction (아크-전극 상호작용)