

## 량뮤어 탐침에 의해 변형된 열플라즈마 특성에 관한 해석적 연구

이종철<sup>1</sup>, 조성훈<sup>2</sup>, 김윤제<sup>3</sup>

<sup>1</sup>강릉대학교 기계자동차공학부, <sup>2</sup>성균관대학교 대학원 기계공학부, <sup>3</sup>성균관대학교 기계공학부

열플라즈마 (thermal plasma)는 제조 및 소재 분야에서 기계부품 및 공작가공, 보호피막 및 고기능성 표면개질, 신소재 생산 등에 주로 사용되고 있으며, 절단 및 용접, 표면 강화, 용사 코팅, 합성 및 화학증착, 제철 및 제련 등의 작업에 적용된다. 또한 21세기에 들어 요구되는 에너지, 신소재, 반도체 소자 제조, 환경 분야 등에서 플라즈마의 이용이 점점 더 늘어날 전망이다. 이에 따라 다양한 플라즈마 생성 및 제어, 측정 기술, 플라즈마의 물성을 측정하는 플라즈마 진단법 개발이 필요하다. 플라즈마 진단법 중 손쉽게 구동이 용이한 장점으로 인해 범용 플라즈마 진단 장치로 사용되는 량뮤어 (Langmuir) 탐침법은 탐침이 직접 플라즈마 내에 삽입됨으로써 부수적으로 플라즈마를 간섭하여 원래의 플라즈마 특성을 변형시키는 약점이 있다. 본 연구에서는 대기압 아르곤 자유 연소 아크 (atmospheric Argon free burning arc)에 삽입된 량뮤어 탐침의 영향을 고찰하기 위하여 탐침이 존재할 때와 없을 때 대기압 플라즈마의 상태를 수치 계산하여 온도장과 속도장이 왜곡된 정도를 비교 분석하였다. 수치 계산을 위하여 상용 유동해석 코드인 PHOENICS를 사용하였으며, LTE 상태의 가정으로 보존 방정식과 전류 연속방정식을 연계 계산하여 구한 플라즈마의 온도장과 속도장의 결과를 고찰하였다. 삽입된 탐침에 의해 온도장은 탐침의 앞뒤에서 모두 플라즈마 축의 수직 방향으로 큰 변화를 나타내었으며 플라즈마의 유동 교란 현상을 확인할 수 있었다. 속도장에서는 탐침 선단의 정체 영역과 후단의 속도 강하로부터 삽입된 탐침의 영향이 국부적인 것이 아니며 플라즈마 대부분의 영역에 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다.