

High enthalpy supersonic plasma test facility and its applications

서준호, 최성만, 신의섭, 서용석, 김민호, 최채홍, 홍봉근

전북대학교 고온플라즈마 응용연구센터 구축사업단

전북대학교에서는 우리나라 최초로 0.4 및 2.4 MW 급 초음속 열플라즈마 시험 시설 구축사업을 진행하고 있으며, 이를 이용한 응용 분야 별 선행연구를 수행하고 있다. 구축 시험 시설의 핵심장치인 MW 급 대출력 초음속 열플라즈마 발생기로는 양극과 음극 사이에, 전기적으로 절연된 도넛 형태의 간극을 다수 삽입하여 아크 길이를 늘림으로써, 플라즈마 출력을 비례하여 높일 수 있는 Segmented 형 아크 직류 토치를 사용하고자 하며, 제작을 위해 설계 중인 토치는 0.4 및 2.4 MW 출력에 대해, 마하 2 이상의 초음속 유동에서 각각 13 및 20 MJ/kg 이상의 플라즈마 비엔탈피 구현을 목표로 하고 있다. 특히, 이와 같은 고엔탈피 초음속 유동의 달성은 0.4 MW 급의 경우엔 공기유량 0.01 kg/s 이상에서, 2.4 MW 급의 경우엔 0.05 kg/s 이상에서 10 Torr 이하의 진공과 투입된 MW 규모의 열량을 지속적으로 유지 및 제거할 수 있는 시설이 있어야 구현 가능하므로 이를 위한 건축과 지원시설 구축을 동시에 진행하고 있다. 본 발표에서는 0.4 MW 급 초음속 열플라즈마 시험 시설을 중심으로, 상기 MW 급 Segmented 형 아크 직류 토치와 이를 구동하기 위한 대출력 초음속 열플라즈마 시험 시설에 대해 그 동안 전북대학교에서 진행되어 온 개념설계 내용을 소개하고자 한다. 덧붙여, 최근 본 사업단에서 선행 연구 중인 고엔탈피 초음속 열플라즈마 진단 계측 기법과 향후 응용분야 및 핵심 연구개발 과제 등에 대한 간략한 소개도 함께 하고자 한다.