

전북대학교 MW급 플라즈마 풍동용 공통지원설비 개념설계

최체홍* · 서준호* · 홍봉근* · 최성만**

Conceptual design of electrical, water and gas utilities for MW class plasma wind tunnel in CBNU

Cheahong Choi* · Junho Seo* · Bongguen Hong* · Seongman Choi**

ABSTRACT

The high enthalpy plasma research center in Chonbuk national university is under construction for MW class plasma wind tunnel. Four types of plasma equipment will be installed in the research center. The equipments are 1set of 0.4 MW class enhanced Huels type plasma equipment, 1 set of 2.4 MW class enhanced Huels type plasma equipment, 1 set of 60 kW RF plasma equipment and 1 set of 200 kW RF plasma equipment. And electrical, water and gas utilities to assistant plasma equipments are under construction.

초 록

전북대학교 고온플라즈마 응용연구센터 구축사업단에서는 MW급 초음속 플라즈마 풍동을 구축하고 있다. 구축되는 장비는 0.4MW/2.4MW급 Huels형 DC 플라즈마 장치 및 60kW/200kW급 RF 플라즈마 장치 등으로 구성되며 이러한 장비를 지원하는 공통지원설비가 별도로 구축되게 된다. 공통지원설비는 플라즈마 풍동을 구동하기 위한 수변전설비 및 가스공급설비, 냉각수공급설비, NOx 제거용 후처리 설비, 예비전원설비 등으로 구성되어 있다.

Key Words : Plasma Torch(플라즈마 토치), Enhanced Huels Plasma(개량 휴스형 플라즈마)

1. 서 론

일반적으로 고체에 에너지를 가하면 액체가 되고 액체에 에너지가 유입되면 기체가 된다. 기

체에 더 많은 에너지가 공급되면 전자 및 이온, 중성 입자들이 혼합된 상태가 되는데 이러한 상태를 플라즈마라 한다[1].

플라즈마가 생성되는 방법으로는 전기방전 및 연소, 충격파, 레이저 등이 있으며 이중 아크방전에 의해 생성되는 열플라즈마는 환경, 에너지, 신소재, 디스플레이, 우주항공 등의 다양한 분야에 적용가능하다. 현재 국내에서는 300 kW 급

* 전북대학교 고온플라즈마 응용연구센터 구축사업단

** 전북대학교 항공우주공학과

연락처, E-mail: csman@jbnu.ac.kr

이하의 연구용 플라즈마 장비를 운영하고 있으며, 플라즈마를 이용하여 환경 및 반도체, 분말 소재 합성 등에 대한 연구를 진행하고 있다. 그러나 우주항공 및 실증용 환경산업 등 본격적인 플라즈마 응용연구를 위해서는 대용량의 플라즈마 설비를 요구하고 있다. 전북대학교 고온플라즈마 응용연구센터 구축사업단에서는 0.4MW/2.4MW급 Huels형 DC 플라즈마 장치 및 60kW/200kW급 RF 플라즈마 장치 등 대용량 플라즈마 장비를 구축하여 신소재 및 우주항공 연구에 활용하고자 한다.

2. 공통지원설비 구축 현황

2.1 개요

전북대학교 고온플라즈마 응용연구센터 구축사업단은 0.4MW/2.4MW급 Huels형 DC 플라즈마 장치 및 60kW/200kW급 RF 플라즈마 장치 등을 구축하고 있으며 이들 장비를 지원하는 공통지원설비를 별도로 구축하고 있다. 공통지원설비는 크게 가스공급설비, 냉각수공급설비, NOx 제거용 후처리 설비, 수변전설비, 예비전원설비 등 5가지 형태로 분리할 수 있다.

2.2 공통지원설비

Fig. 1에 공통지원설비의 구성 개념도를 나타내고 Table 1에 공통지원설비 요구사항을 나타내었다. 가스공급설비는 플라즈마 발생기에 공기 및 Ar 등을 공급하고 제어하는 역할을 담당하며 크게 고압공기 공급설비와 저압공기 공급설비,

Ar 기체공급설비 등으로 구성되어 있다. 냉각수 공급설비는 플라즈마 발생기 및 반응 챔버, 디퓨저 등 부대설비에 냉각수를 공급하고 열교환된 냉각수를 다시 받아 재사용하도록 하는 역할을 수행한다. NOx 제거용 후처리 설비는 공기가 플라즈마 상태가 되면 높은 온도에 의해 공기 중의 질소가 산화되어 질소산화물이 되는데 질소산화물을 환원하여 환경에 해를 끼치지 않기 위해 장치 배기구에 설치되는 장치이다. 수변전 설비는 대용량의 플라즈마 발생장치의 전기를 안정적으로 공급해주는 장치로 한전에서 특고압 전기를 수전 받아 변압기를 통해 변압하고 각 장비에 전기를 공급한다. 예비전원설비는 비상용 자가발전장치 및 무정전 전원장치 등을 포함하며 비상시 전기를 공급하여 안전을 도모하고 장비를 보호한다.

Table 1 공통지원설비 요구사항

비고	항목	요구조건
가스 공급 설비	최대유량	0.2 kg/s
	압력조절범위	20~350 bar
	공기저장탱크	10 Nm ³
	최대유량	4600lpm
냉각수 공급 설비	1회공급시간	40분 이상
	최대유량	5600lpm
	냉각탑 용량	1800 RT
	ph level	8±1
NOx 제거용 후처리 설비	비저항	15 MΩ
	NOx 제거방식	요소수 환원+SCR
	유입 가스 유량	최대 88 g/s -50,000 ppm
수변전 설비	수전형태	3상 3선식 22.9kV 특고압 수전
예비전원 설비	발전기 출력	역률 0.8에서 1MW
	정격전압	380V/60Hz

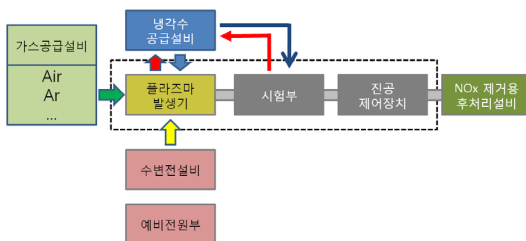


Fig. 1 공통지원설비 구성 개념도

참 고 문 헌

1. Maher I. Boulos, Pierre Fauchais, Emil Pfender, "Thermal Plasmas", Plenum Press·New york and London, 1994