

## 초전도 핵융합연구장치의 특수설비 시공사례

이 제 묘<sup>†</sup>, 김 영 진, 박 동 성  
한국기초과학지원연구원 핵융합연구센터

### Special Facility Construction Example of KSTAR

J. M. Lee<sup>\*\*</sup>, Y. J. Kim<sup>\*</sup>, D. S. Park<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Korea Basic Science Institute, Nuclear Fusion Research Center, Daejeon, 305-333, Korea

#### 요 약

우리나라는 1995년부터 KSTAR (Korea Superconducting Tokamak Advanced Research)라는 프로젝트로 핵융합에너지를 통해 전력생산과 첨단기술 개발을 목적으로 연구가 진행되고 있다. 이번 사례 연구는 KSTAR 실험시설의 특수설비인 Cooling Water System의 설계, 시공 및 운전을 통해 Plasma 실험에 안정적인 대응과 에너지 절약적인 시스템 구성을 분석하였다. 안전적인 시스템 확보를 위해서 설계부분은 첫째, 실험장치의 순환수를 전도도가 낮은 D·I Water를 사용하여 실험 장치에서 발생하는 전류가 Cooling Water를 통하여 흐르지 않도록 하였고 각 실험장치 전단에 전도도와 용존산소 sensor를 부착하여 감시실에서 감시토록 하였다. 둘째, Cooling Water의 미생물 번식 방지위해 UV-Lamp를 설치하였다. 셋째, Piping System의 안정적인 운전을 위해 순환펌프에 이상 압력 발생 시 순환펌프가 정지 할 수 있도록 Interlock 장치를 하였다. 냉각수가 공급되는 실험장치 대부분이 전기장치이므로 누수의 위험을 사전에 차단해야 한다. 기타로는 순환펌프 Stand by, 정유량밸브, 안전밸브, 온·동 이온 교환기 등을 설치하였다. 에너지 절약을 위한 구성으로는 첫째, Chiller Water Header에 각 장비의 연결 배관을 Common Header로 연결하여 실험장치의 부하에 따라 냉동기를 대수제어하고 냉동기 자체로는 Vane을 설치하였으며 냉각탑은 웬을 대수 제어토록 하였다. 둘째, 실험장치의 공급수온이 25~30℃이므로 하절기엔 냉동기를 가동하고 동절기엔 Cooling Tower Water를 Chilled Water lie에 직접 공급하여 냉동기 운전비용을 절감토록 하였다. 셋째, 각 실험 장치는 운전 특성 상 Continuous Load와 Pulse Load가 있는데 전자는 계속해서 일정한 부하가 발생하고 후자는 일정한 간격으로 집중적인 부하가 발생한다. 따라서 냉열저장탱크를 설치하여 Pulse Operation 중 발생하는 열량을 다음번 Pulse 전까지 충분히 제거할 수 있는 용량(Pulse 운전부하의 시간평균부하)으로 하였다. 시공 및 운전부분에서는 본문에서와 같이 만족스럽지 못한 부분이 있고 아직 미해결된 현안이 있다. 가능한 현실적이고 상세하게 기술하려고 노력했고 차후 유사한 시설을 건설 시 도움이 되기를 바란다.

#### 참고문헌

1. KBSI-SECC, 2001, 핵융합특수실험동 KSTAR 관련 공학설계(1)-종합보고서(특수설비-기계분야), 한국기초과학지원연구원
2. Je-Myo Lee, Young-Jin Kim, Dong-Sung Park, 2006, Cooling Water Utility of Future Clean Energy Source KSTAR, Proceedings of the SAREK 2005 Summer Annual Conference pp108,