

## KSTAR 진공용기의 현장조립 결과

김학근<sup>1\*</sup>, 양형렬<sup>1</sup>, 홍권희<sup>1</sup>, 김경민<sup>1</sup>, 박주식<sup>1</sup>, 이경택<sup>2</sup>, 이재혁<sup>2</sup>, 김성훈<sup>2</sup>, 문병임<sup>3</sup>, 황명섭<sup>3</sup>

<sup>1</sup>핵융합연구센터(NFRC), <sup>2</sup>(주)에스에프에이, <sup>3</sup>(주)S.A. Engineering

\* E-mail : hkkim@nfrc.re.kr

KSTAR(차세대초전도핵융합연구장치)<sup>(1)</sup>의 진공용기는 목표 기저진공도가  $5 \times 10^{-8}$  torr 이하의 초고진공환경을 제공하는 용기로서 총  $100 \text{ m}^3$ 의 용적을 가지는 환형(torus) 구조이며, 용기 몸체 전체가 이중 격벽 구조의 스테인레스 스틸 316LN 판 (두께 12 mm) 구조로 이루어져 있다. Torus 방향으로  $360^\circ$ 의 환형 구조인 진공용기는 제작 당시 KSTAR 장치의 조립 특성에 따라  $180^\circ$ ,  $157.5^\circ$ ,  $22.5^\circ$ 의 세 sector로 분리되어 제작되었으며 이 sector들은 각각 sector 1, sector2, 그리고 sector 3로 명명되어진다.

현재까지 모든 진공용기 본체의 제작과 용접을 통한 현장조립이 완료되었으며 sector 1과 sector 2 간 용접, 그리고 총 24 개의 작은 소 부품들로 이루어진 sector 3의 용접은 모두 수동적인 GTAW(Gas Tungsten Arc Weld)로 진행되어졌다. 이때 용접에 의한 변형 정도 및 용접부위의 결합정도는 모두 허용값 이내에서 만족하였으며, 특히  $90^\circ$ 의 quadrant 단위로 실시된 진공누설 검사 결과 누설감도  $5 \times 10^{-10}$  mbar · l/sec 이상의 검출기로 측정하였을 때 감지된 진공누설 부위는 발견되지 않았다.

본 발표에서는 KSTAR 진공용기의 구조와 요구조건 등과 함께, 이미 현장조립을 완료한 진공용기 본체의 용접 절차, 용접 변형 메카니즘, 그리고 진공누설 검사의 결과 등에 대해서 상세히 소개한다.

### 참고문헌

1. J. S. Bak, C. H. Choi, H. L. Yang, J. W. Sa, H. K. Kim, B. C. Kim, N. I. Her, K. Kim, Y. S. Kim, W. C. Kim, Y. M. Park, Y. K. Oh, M. Kwon, G. S. Lee, and KSTAR Team, IEEE Trans. on Plasma Sci., **32**, 757 (2004).