

# FM강과 Be의 확산접합에 관한 연구

권기범\*, 최만호\*, 안무영\*\*, 김덕희\*\*, 조승연\*\*

\*(주)폴리스 기술연구소

\*\*국가핵융합연구소

## Study on Diffusion Welding of FM Steel and Beryllium

Kee-Bum Kwon\*, Man-ho Choi\*, Mu-Young Ahn\*\*, Duck-Hoi Kim\*\*, Seungyon Cho\*\*

\*Technical Institute, Soles, Anseong, 456-934, Korea

\*\*National Fusion Research Institute, Daejeon, 305-333, Korea

**Abstracts** ; 프랑스 까다라쉬에 건설 예정인 국제핵융합실험로 ITER에 테스트 블랭킷 모듈(Test Blanket Module)을 설치하여 증식 블랭킷의 성능을 평가하려는 연구가 진행되고 있다. 증식 블랭킷의 후보 재료로 대면 재료 중 텅스텐과 베릴륨이 고려되고 있고, 구조재료로는 RAFM (Reduced Activation Ferritic/Martensitic)강, ODS(Oxide Dispersion Strengthened)강 등이 거론되고 있다. 그 중 베릴륨은 ITER 핵융합로의 일차벽에 채택되고 있고, RAFM강은 열팽창계수가 작고 열전도도는 크며 응력부식균열 특성이 매우 우수하고, 특히 조사 팽윤 특성이 우수한 장점을 가지고 있어서 현재 후보 재료 중 테스트 블랭킷 모듈에 채택가능성이 매우 높다. 블랭킷의 구조는 대면재료와 구조재료들의 접합체로 구성되므로, 이종 금속을 접합하기 위한 방법으로 고온 고압 상태에서 압력을 가하는 고온등방가압법(HIP)을 사용한다.

본 연구에서는 HIP을 사용하여 베릴륨과 FM강의 접합을 수행한다. TIG 용접을 실시하여 HIP 과정의 고온 고압을 견디기 위한 Can을 제작하고 헬륨누설 점검을 한다. Can 내부, 베릴륨 및 FM강의 표면에 붙어있는 불순 가스나 수분 등을 제거하기 위하여 고온 및 고진공 상태에서 Degassing 작업을 하며, Can 내부를 완전히 밀봉하기 위한 Pinch Close를  $10^{-3}$  Torr 이하의 진공영역 수행하여 신뢰성을 제고한다. HIP접합 시 고온, 고압으로 일정 시간 유지 후 자연 냉각을 시키며, 확산접합에 의해 발생된 잔류응력을 제거하기 위하여 Annealing을 실시한다. 또한 HIP 접합 시 인터레이어의 영향을 분석하기 위하여 베릴륨 표면에 여러 물질을 이용한 PVD Coating을 한 후 접합을 수행하여, 인터레이어의 확산에 의한 영향을 SEM과 EPMA로 분석한다.

\*Corresponding author ; [kkb7210@kornet.net](mailto:kkb7210@kornet.net)

**Key Words** : ITER (국제핵융합실험로), Test Blanket Module (테스트블랭킷모듈), Hot Isostatic Press (고온등방가압), Diffusion Welding (확산 접합)