

6Mo급 슈퍼 스테인리스강의 부식 특성에 미치는 탄소 및 질소의 영향

Effect of C and N on corrosion resistance of 6Mo grade super stainless steel

김수한*, 박용수(연세대학교 재료공학부)

류우석, 국일현(한국원자력연구소)

김영식(안동대학교 재료공학부)

6Mo급 슈퍼 스테인리스강의 내식성은 여러 환경에서 여러 가지의 부식 시험 방법을 통해서 확인되어 왔다. 이 합금이 보이는 탁월한 내식성 때문에 해수 설비 계통, 정유 설비, 원자력 발전소의 열교환기 등의 중요 재료로서 그 사용 용도가 급격히 증가하고 있다. 그런데 방사선의 영향을 받게 되는 설비에 금속 재료가 사용되는 경우, 특히 경수로의 노내 구조물, 액체 금속로의 열교환기, 핵융합로의 제1벽 재료 등에서는 합금 원소가 방사성 환경에 의하여 제거되는 현상이 나타난다. 따라서 본 연구에서는 이러한 상황을 미리 재료 제조 차원에서 모사하여 탄소량과 질소량의 함량을 달리 한 6Mo급 슈퍼 스테인리스강을 제조하여 미세 조직, 기계적 성질 및 부식 특성의 변화에 대하여 연구하였다.

진공 고주파 유도 용해로를 이용하여 탄소량과 질소량이 각기 변화된 슈퍼 스테인리스강을 용해한 뒤 아르곤 가스 분위기에서 1180°C로 soaking하고 열간 압연을 행하였다. 열간 압연으로 표면에 생성된 산화 스케일을 불산과 질산의 혼합 용액으로 제거한 뒤 냉간 압연을 행하였다. 이 냉연 판재에 대하여 1150°C로 소둔하여 각 실험에 사용하였다. 광학 현미경을 이용하여 미세 조직의 변화를 관찰하였으며, 상온과 고온(520°C)에서 인장 시험을 행하였으며, 경도 측정을 행하였다. 또한 양극 분극 시험과 비등 질산 침지 시험 및 비등 40% NaOH 용액에서의 일정 연신을 시험을 행하였다.

탄소 함량이 증가할수록 항복 강도 및 인장 강도는 증가하고 있으며 연신율은 감소하는 일반적인 경향을 보였으며 비등 질산 시험에서는 탄소량에 관계없이 매우 우수한 내식성을 보였다. 또한 비등 상태의 40% NaOH 용액에서의 응력 부식 균열 시험 결과, 탄소량이 증가할수록 부식 저항성이 증가하고 있는 것으로 평가되었다. 한편 질소량이 증가할수록 결정립이 미세화되었으며 경도값이 상승하였다. 이들 합금에 대한 양극 분극 시험 결과, 질소량의 변화가 탄소량의 변화보다 내식성에 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다.