

STS 316L의 열화 현상에 따른 미세조직 및 기계적 특성 변화

(The Microstructure and Mechanical Characteristics Variations with Degradation Phenomena of STS 316L)

성균관대학교 재료금속공학부 하중분 김형태 신현식 서창재

1. 서론

원자력 구조용강은 일반 산업용 재료 규격에 비하여 열화 현상과 물리적 특성 등 원자력 발전소 특유의 열악한 환경하에서 장시간 가동되므로 고도의 건전성을 확보, 유지 하여야만 한다. 따라서 본 연구에서는, 이에 가능성 있는 재료인 STS 316L을 열화 조건에 따른 조직 변화 및 기계적 특성 변화를 조사하고 건전성 평가와 재질 열화도에 따른 특성변화를 규명하고자 하였다.

2. 실험방법

STS 316L 시편을 가능한 일정한 조건으로 용접하여, 결함이 없는 부분을 용접 방향에 수직으로 절단한 후 시험편을 채취하였다. 상의 함유량을 달리한 여러 단계의 열화재를 제작하기 위하여, 1150℃ 용체화 처리 및 675℃에서 5, 15, 50 그리고 150시간동안 유지 후 수냉하는 방법을 따랐다. 이로부터 열처리 조건에 따른 용접부, 열영향부와 모재부 열화재의 조직 검사 및 기계적 검사를 실시하였다.

3. 실험결과 및 고찰

열화재의 미세조직 관찰 결과, 1150℃ 용체화 처리한 조직은 용접부의 용융부 조직만 크게 변화였고 열영향부나 모재부의 조직은 전체적으로 조대한 조직을 나타내었다. 675℃에서만 열화처리한 조직은 열화처리 전 조직과 별다른 차이는 없었다.

그러나, σ 상의 석출 정도는 열화 정도가 심해짐에 따라서 즉, 5시간, 15 시간, 50시간 및 150시간이 열화재 순으로 시간이 길어짐에 따라 σ 상의 석출 정도가 점점 많아져 감을 알 수 있었다. 경도치는 건전재가 가장 작은 값을 나타 내었고 열화 정도에 따라 경도치는 상승하였다. 이것은 미세조직 사진에서도 알 수 있었듯이 열화정도가 심해짐에 따라 σ 상의 석출이 많아지고, 이런 영향으로 인하여 경도치는 상승한 것이다.

4. 결론

σ 상의 석출 정도는 열화 정도가 심해짐에 따라 점점 많아졌으며 이런 영향으로 인하여 열화 정도에 따라 경도치도 상승하였다. 경도치는 건전재가 가장 작은 값을 나타내었다.

5. 참고문헌

- 1) H. M. Chung and T. R. Leax, Embrittlement of Laboratory and Reactor Aged CF3, CF8 and CF8M Duplex Stainless Steels, Materials Science and Technology, Vol., pp249-262 (1990)
- 2) P. H. Pumphrey and K. N. Akhurst, Aging Kinetics of CF3 Cast Stainless Steel in Temperature Range 300-400℃. Materials Science and Technology, Vol. 6, pp211-219 (1990)
- 3) B. Jansson, JISI, Vol. 209, 1971. P826