

400계열 스테인리스 강의 해수환경 하에서 캐비테이션에 의한 손상 거동

Damage behaviors for 4xx series stainless steel under cavitation environment in sea water solution

정상옥^{a*}, 이승준^b, 김성중^c

^{a*,b}목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원(mainengine@hotmail.com), ^c목포해양대학교
기관시스템공학부

스테인리스 강은 일반적으로 내식성이 우수한 재료 중에 하나로 잘 알려져 있지만 해수 환경 하에 성는 염소(Cl⁻)이온에 의해 산화 피막의 파괴로 틈부식, 공식과 같은 국부부식이 발생한다. 특히 프로펠러 블레이드, 펌프의 임펠러 등에 사용되어어질 경우, 회전체 출입구의 압력변화에 의해 캐비테이션 현상이 발생하며 이로 인해 스테인리스 강 표면과 액체 사이에 발생하는 기포에 의해서 침식이 발생하게 된다[1-4].

본 연구는 스테인리스 강 400계열 재질 중 STS415와 STS430에 대해서 해수 환경 하에서 캐비테이션의 영향이 재료에 미치는 손상에 대해 연구하였다. 캐비테이션 실험은 ASTM G-32에서 규정한 초음파의 압전효과를 이용한 진동발생 장치를 사용하였으며 대향형 진동법으로 실험을 실시하였다. 정진폭 30 μ m로 일정하게 유지시키면서 60Hz, 220V의 전력을 전자회로를 거쳐 20kHz의 진동 정격 출력을 발생시켜 진동자에 공급하였다. 또한 스테인리스 강 시험편과 혼(horn)과의 거리는 1mm를 유지하였으며, 천연 해수 온도는 25°C로 일정하게 유지하여 실험을 실시하였다. 캐비테이션 실험은 다양한 시간변수에 따라서 실시하여 그 결과를 상호 비교하였다. 그리고 시험편에 대해 실험 전과 종료 후 초음파 세척기로 세척한 후 24시간 건조하여 무게 감소량과 감소율을 측정하였으며, 캐비테이션에 의한 표면 손상 정도를 확인하기 위해 3D 분석 광학 현미경과 주사전자현미경(SEM)을 이용하여 시간변수에 따른 시편 표면 형상을 상호 분석하였다.

참고문헌

1. Momma, T. and Lichtarowicz, A., "A study of pressure and erosion produced by collapsing cavitation", Wear, Vol. 186-187(1995)
2. 이민규, 홍성모, 김광호, 이창규, "스테인리스 316강 및 8.8% 알루미늄 청동 합금의 캐비테이션 기포 충격 하중 및 침식 및 손상 고찰", 대한금속·재료학회지, 제 44권, 제 5호, 350-358(2006)
3. A.J.Sedriks, Corrosion of Stainless Steels, Wiley-Interscience, New York, 115-166(1996)
4. Denny A. Jones, Principles and prevention of corrosion, 2nd Edition 334(1996)