

고온 수화학 분위기에서 압력용기강 SA508Cl. 3 의 환경조장균열에 미치는 수소 거동의 영향

이 상 규, 김 인 섭

한국과학기술원

대전 유성 구성동

김 진 원, 장 창 희, 정 일 석

한국 전력기술 연구원

대전 유성 문지동

요 약

2880C 공기포화된 물에서 부식피로균열성장 속도 시험을 수행하였으며, 주된 시험변수는 취성 균열 개시에 대한 변형거동의 영향을 이해하기 위해서 하중주파수로 하였다. 균열성장 속도는 하중주파수가 감소함에 따라 증가하였으며, 임계값 이하에서는 감소하는 경향에 있었다. 변형율 속도가 균열성장 속도에 미치는 영향이 da/dt vs. $d\epsilon/dt$ 곡선에서 관찰되었으며, 변형율 속도가 동적변형 시효가 발생하는 구간에 도달할 때, 균열성장 속도가 천이하는 양상이 관찰되었다. 표면관찰을 통해 수소취성에 의한 취성균열 발생이 가능한 것으로 판단 되었다. 특히 동적변형시효가 발생하는 변형율 속도 구간에서는 작은 크기의 이차상에 의한 취성균열이 가능 하였으며, 그렇지 않은 구간에서는 큰 크기의 MnS 개재물 주위에서 벽계면이 관찰되었다. 또한 시편 전단면에서 균열선단의 소성역에서 국부적인 변형 집중에 의한 미소균열이 관찰되었다. 고온에서의 수소취성 현상을 모사하기 위해 수소 장입된 인장 시편을 이용하여 인장시험을 수행한 결과, 준벽계면 취성 균열들이 피로파면과 유사하게 관찰되었다. 이러한 결과들을 통해, 환경조장 균열은 특정 변형율 속도에서 생성되며, 또한 수소와 산화막의 반응의 결과로 균열성장 속도를 상관할 수 있었다. 그리고 동적변형시효로 인하여 개재물과 기지의 경계에 변형 집중이 가능하여 환경조장 균열 발생이 더욱 증가하게 됨을 알 수 있었다.