

폴리에틸렌 가스배관 버트용착부 결함판정기준 개발

길성희, 조영도*, 박교식
한국가스안전공사
(ydjo@kgs.or.kr*)

도시가스용 배관으로 사용하고 있는 폴리에틸렌 가스배관에 대하여 버트용착법에서 방법의 특성상 발생할 수 있는 결함들이 용착부의 안전성에 미치는 영향을 판단하기 위하여 여러 크기 및 형상의 결함들을 인위적으로 버트용착부에 삽입하여 인장, 굽힘, 크러쉬, 반복압축하중 및 정수압파괴시험 등의 단기성능 평가를 실시하고 그 결과를 살펴보았다. 또 이러한 성능평가에서 시행된 시험의 조건을 대상으로 유한요소법을 이용한 응력 해석을 실시하고 이 결과로부터 삽입된 인위 결함에 대한 용착부의 안전성을 판단할 수 있는 근거를 마련하고 성능평가를 위해 진행한 시험의 조건을 고려하여 결함에 대한 파괴 해석을 실시하고 배관에 하중이 작용할 경우의 응력 분포와 특정 영역에서의 응력 집중을 바탕으로 성능평가 결과와 비교 검토를 통해 결과를 해석하였다.

1. 인장시험 결과 결함 크기가 15% 이상일 때 인장강도는 12% 감소하였으며 신율은 200% 감소하였다.
2. 정수압파괴시험 결과 외경 110mm 배관에서 파괴에 이르는 시간이 25% 감소하였다.
3. 굽힘시험, 크러쉬시험 결과 결함크기에 따른 경향성을 나타내는 결과를 관찰할 수 없었다.
4. 삽입된 인위결함의 존재에 대한 탄성해석을 실시하여 본 마이세스 방정식을 이용하여 응력집중계수를 산출하였으며 평면변형 조건에서 1차 방정식으로 응력확대계수를 표현하였다.