

지역난방수 온도변화에 따른 지중매설 열수송관의 열응력 해소방법

김진홍

한국지역난방공사 열배관처

The Relief Method of Thermal Stress induced by Temperature Change of District Heating Water in underground Pre-insulated Pipe

Jin-Hong Kim

Dept. of D.H Pipe Network, KOREA DISTRICT HEATING CORP.,
186, Bundang-Dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 463-908 Korea

요 약

열수송관은 지역난방용 열공급을 목적으로 설치하는 시설물을 말하며 열생산시설에서 생산된 지역난방열을 사용자 기계실까지 보내는데 이용된다. 한편, 사용자에게 공급되는 지역난방 공급온도는 계절별 외기온도에 따라 변화가 발생되며, 회수온도는 사용자의 열사용량에 따라 변화하게 된다.

이러한 공급 및 회수온도의 변화는 열수송관의 축방향으로 인장과 압축을 유발하는 열응력을 발생시키며, 별도의 조치 없이 매설하였을 경우 열수송관에서 발생하는 열응력은 허용응력을 초과하여 안전성을 상실하게 되고, 결국은 배관의 파손을 야기 시킬 수 있다.

따라서, 열수송관의 안전성을 확보하기 위하여 열수송관 매설 전에 예열(preheating)이란 선응력 공법을 적용함으로써 매설배관의 안정성을 확보하고 있다. 예열을 하는 방법은 물의 현열을 이용하기 위하여 배관내에 온수를 순환시키는 온수 이용방법, 강관을 저항체로 하여 전류를 공급함으로써 그 발열을 이용하는 전기이용방법, 그리고 증기를 이용하는 방법 등이 있다. 현재 우리공사에서는 기존 열공급 지역은 배관망의 지역난방수를 이용하는 온수이용방법으로 신규택지개발지구는 전기이용방법을 주로 사용하고 있다. 또한, 온도변화로 인하여 발생하는 저주기 피로에 의한 파손(low cycle fatigue cracking)은 유럽의 열수송관보다는 안전한 조건이라고 판단되며, 그 이유는 약 18년간의 열수송관 운영결과 Full action/Temperature cycle 횟수가 유럽의 설계기준 보다 훨씬 적게 발생하기 때문이다

한편, 국내 열수송관은 2003년 12말 기준으로 약 3,600 km가 설치되어 있으며, 열수송관을 통하여 약 120만 세대에 지역난방열을 공급하고 있고, 자산가치는 약 1조원을 상회하는 중요한 사회 기반시설이다. 따라서 열수송관은 철저한 유지관리가 무엇보다 중요하며, 매설 전에 철저한 품질관리와 완벽한 시공이 더욱 더 요구되고 있다.

참고문헌

1. 열수송관 강관의 허용 축응력(AGFW FW401 10부 pp. 40)
2. 강관(SPSS370, SPW400) 재료의 항복강도(KSB6733)
3. 서울지역 지중온도(최신 공기조화설비, 김영호 박정원 공저, 보문당 pp. 37)
4. 강철봉 인장, 압축시험에 대한 S-N관계(EN13941 pp. 107)
5. 열수송관의 기능별 FULL ACTION CYCLE 규정(EN13941 pp. 35)
6. PROJECT CLASS 및 부분안전계수(EN13941 pp. 20, 36)