

전자기식 적산열량계의 설계인자가 유량측정 성능에 미치는 영향

이 태 원*, 김 용 기

한국건설기술연구원 화재및설비연구부

The Influence of Design Factors on the Flow Rate Measuring Performance in an Electromagnetic Heat Meter

Tae-Won Lee*, Yong-Ki Kim

Department of Fire & Engineering Services Research, KICT, Goyang, 411-712, Korea

요 약

최근 국내에서도 기계식 적산열량계의 단점을 극복하고자 전자기식 유량계를 유량검지부로 채택한 적산열량계가 개발되었으며, 시범적용을 하고 있는 단계에 와있다⁽¹⁾. 전자기식 유량계를 유량검지부로 채택한 적산열량계는 기계식 적산열량계와는 달리 기계적 회전부가 없고, 유동관 내에 돌출부 및 장애물이 없으므로 압력손실이 거의 없다. 또한, 유량측정 정확도가 타 방식에 비하여 매우 높고, 전후단의 직관부 길이가 짧아 협소한 공간에 설치되어 있는 난방배관 계통에 유리하다. 단점으로는 유체와의 절연을 위한 라이닝이 반드시 필요하고, 전극이 이물질이나 불순물에 의하여 코팅되거나 덮이게 되면 측정에 오차가 발생한다. 이와 더불어 타 유량계에 비하여 가격이 고가라는 단점이 전자기식을 유량검지부로 도입하는데 있어 가장 큰 어려움으로 작용하고 있다. 그러나 전자기식 유량계의 원가에서 가장 큰 부분을 차지하는 연산부를 적산열량계의 연산부와 통합시키고, 라이닝 및 전극을 비교적 저렴한 재료로 구성한다면, 전자기식 유량계를 적산열량계의 유량검지부로 이용할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서는 전자기식 유량계를 적산열량계의 유량검지부로 도입하기 위하여 다양한 설계인자 즉, 라이닝 재질, 전극모양 및 재질, 전자석의 자속밀도에 따른 유량측정 성능변화를 실험적으로 규명하였으며, 새로 개발된 전자기식 적산열량계의 성능분석 및 시범적용을 수행한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

(1) 전자기식 적산열량계의 라이닝 재질로써 엔지니어링 플라스틱(MC)은 비교적 가격이 저렴하면서도, 유량측정 성능이 실험한 유량범위에서 ±0.5% 이내로 KS B 5260의 0.5등급 수준의 오차를 보였다.

(2) 전자기식 유량계의 전극으로 일반적으로 사용되고 있는 STS316L은 하스텔로이 C(hastelloy C)나 티탄늄(Ti)보다 우수한 유량측정 성능을 보였으며, 전극모양은 볼모양이 우수한 성능을 보였다. 또한, 개발된 전자기식 적산열량계의 전자석 자속밀도를 최적화한 결과 권선수 1600에 선철 코어를 삽입한 경우가 가장 우수한 성능을 보였다.

(3) 개발된 전자기식 적산열량계는 개정된 형식인증기준의 정밀도정격 1등급의 허용오차범위를 만족하였으며, 시범적용한 결과 전년도에 대비하여 가스소비량 기준으로 17.2%, 가스요금 기준으로 18.2%가 감소하는 효과를 보였다.

참고문헌

1. Lee, T. W. et al., 2004, A study on the improvement of legal systems and technologies for an active use of heat meters in residential buildings, Ministry of Commerce, Industry & Energy, 2002-E-BD01-P-02, pp. 77-214.
2. KS B 5260, 1995, Electromagnetic flow meters, pp. 1-20.