

복사바닥패널 이용 난방시스템의 운전변수가 방열성능에 미치는 영향

이 태 원*, 김 용 기

한국건설기술연구원 화재및설비연구부

A Study on the Influence of the Operating Variables on the Heat Discharge Performance of the Radiant Floor Heating Panel

Tae-Won Lee*, Yong-Ki Kim

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

요 약

현재 다양한 기후조건 하에서의 건물에 대한 종합적인 에너지해석 즉, 건물에서의 열적거동, 난방 및 냉방부하와 에너지소비량을 예측하기 위한 많은 도구와 연구결과들이 사용가능하나, 패널을 설치·운영하기 위하여 참고할 수 있는 자료가 충분치 못하여 대략적인 경험에 의존하고 있는 실정이다. 특히 그동안 수행해 온 많은 연구에도 불구하고 난방순환수의 공급온도와 공급유량 등의 운전변수들의 변화가 패널의 방열성능에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서는 아직 명확한 공학적 이론이 정립되어 있지 못한 것으로 판단된다. 이들 변수들에 따른 난방패널의 열적 거동에 대한 연구결과는 실내환경의 개선과 난방용 에너지의 절약의 측면에서 난방시스템은 물론 난방패널의 설계와 운전에 필수적인 자료가 될 뿐만 아니라, 난방용 자동온도조절기에 의한 실내온도 제어기술의 정립에도 효과적으로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구에서는 난방수의 공급온도와 공급유량 등의 운전변수들의 변화가 패널의 방열성능에 미치는 영향을 정량적으로 규명하기 위하여 국내 주거용 건물의 단위 난방구획에 해당하는 공간을 구성하여 각종 운전변수들을 변화시키며 실험을 수행하였다. 실험결과로서 난방수의 공급온도와 공급유량의 변화에 따른 패널 입·출구에서의 난방수 온도차, 패널표면에서의 열전달율, 실내온도 등의 변화를 분석·고찰하였으며, 본 연구결과는 실내환경 개선과 난방에너지의 절약을 위한 난방패널을 비롯한 시스템의 설계 및 운전조건 설정에 효과적으로 활용될 수 있을 것으로 판단되며, 본 연구결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 난방수의 공급온도와 공급유량은 난방공간의 공기온도 상승 정도와 그에 따른 패널에서의 방출열량을 매개로 하여 매우 밀접한 관계가 있으며 난방공간의 난방부하와 이들 운전변수에 대한 방출열량을 정량적으로 고려하여 적절한 값을 선정하여야 한다.

(2) 난방부하를 고려하여 패널에서의 방출열량을 먼저 선정한 후 적절한 값의 패널 입·출구 난방수 온도차를 고려하여 난방수의 공급유량과 순환펌프의 용량을 결정할 수 있다.

(3) 난방패널 및 시스템의 효과적인 설계 및 운전방법을 제시하였으며, 본 연구결과는 실내환경 개선과 난방에너지의 절약을 위한 난방패널을 비롯한 시스템의 설계 및 운전조건 설정에 효과적으로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. 이태원, 1991, 복사난방패널의 비정상 열전달 및 성능해석에 관한 연구, 고려대학교 박사학위 논문.
2. 이태원, 김호영, 1991, 복사 난방 패널의 공급유량 및 설계변수가 성능에 미치는 영향, 공기조화·냉동공학 논문집, 3(4), pp.276-285.