

진동형 히트 파이프를 이용한 에너지 절약형 바닥 난방 패널의 성능에 관한 연구

안 성 준*, 이 성 호, 김 종 수, 김 정 훈
부경대학교 냉동공조공학과, 성균관대학교 기계공학부

A study on performance of energy-saving ondol panel using pulsating heat pipe

Sungjun Ahn*, Seong-ho Lee, Jongsu Kim, Jung-hoon Kim

*Department of Refrigeration & Air Conditioning Engineering, Graduate School of Pukyong National University, Busan 608-739, Korea
School of Mechanical Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea
Division of Mechanical Engineering, Pukyong National University, Busan 608-739, Korea

요 약

본 연구에서는 기존의 습식온돌의 문제점을 개선하기 위해 진동형 히트 파이프를 이용한 바닥 난방 패널을 개발·제안하고 내부의 작동유체 봉입량에 따른 최적의 작동 조건 및 성능을 평가, 기존의 습식 바닥 난방 방식과 비교 실험을 하여 그 성능 및 특성을 비교·분석하고자 한다. 실험방법은 히트 파이프를 이용한 바닥 난방 패널의 최적 조건 및 성능을 알아보기 위한 실험과 그 결과를 토대로 실제 주택과 흡사한 항온 항습실에 적용한 난방시스템의 성능 실험을 수행 하여, 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 기존의 히트 파이프 경우 작동액의 원활한 순환을 위하여 히트 파이프에 경사를 주었지만, PHP를 이용할 경우 경사가 없이도 원활히 작동하였고, 열적응답성이 우수하였다.
- (2) 바닥 표면온도는 PHP형 바닥 난방 패널의 경우 바닥면의 최고 온도가 약 41℃까지 도달하였으나, XL pipe형 바닥 난방의 경우 약 37.5℃까지 도달하였다.
- (3) 바닥 난방에 필요한 바닥면의 온도를 37℃라고 가정했을 경우, PHP형 바닥 난방에서는 약 95분만에 도달하였으나, XL Pipe형 바닥 난방의 경우 약 225분만에 도달하였다.
- (4) 연료 소비량은 XL Pipe형 난방에 비해 PHP형 바닥 난방 패널이 1개월 평균, 약 27%의 연료비를 절약할 수 있는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 魏 啓陽, 和泉智水, 前澤三郎, 赤地久輝, 1998, “ループ型振動ヒートパイプの傳熱特性”, 日本傳熱シンポジウム講演論文集, pp. 519-520
2. 前澤三郎, 1994, “細管サーモサイフォンドリムパイプ”, 日本機械學會第71期通常總會講演會論文集(Ⅲ)
3. H. Akachi, 1994, “Looped Capillary Tube Heat Pipe”, Proceedings of 71th General meeting Conference of JSME, Vol. 3, No. 940-10, pp. 606-611