

## 반 건식 욕실난방 시스템 열 성능 평가

(Estimation of thermal efficiency of semi-dry process floor heating system)

차 광 석\*, 박 명 식\*, 류 호 열\*\*, 오 성 해\*\*\*, 남 우 동\*\*\*  
현대건설 기술연구소\*, 현대건설\*\*, ADD 웰빙테크(주)\*\*\*

### 요 약

현행 습식 온돌시스템은 배관이 시멘트 몰탈 내에 매립된 구조를 취하고 있으며 일반적으로 55℃ - 80℃ 의 공급온도가 요구된다. 이 경우 바닥 표면 온도는 대략 23.8℃ - 27.1정도이다. 그러나 공동주택 욕실난방의 경우는 더 취약하여 외벽에 면이 있는 경우 추이를 호소하는 경우가 많이 있다. 기존 난방방식은 방열기 설치나 바닥에 엑셀 습식 난방을 하는데 시공이 어려워 정확한 배관 길이와 간격을 맞출 수가 없어 난방 설계와 맞게 시공이 되지 못했기 때문이다. 따라서 욕실에 적용되는 기존의 엑셀 파이프 난방 문제점을 개선하고 취약한 온열환경을 개선하고자 에너지절감 매체인 히트 파이프를 이용한 반건식 난방 시스템을 개발하고자 하였다. 따라서 기존 엑셀 습식 욕실 바닥난방 구조체와 히트 파이프를 활용한 습식, 건식, 반건식, 엑셀파이프를 이용한 반건식 형태의 실험체를 제작하여 인위적인 환경구축이 가능한 인공기후실험실에서 각각의 난방성능 평가실험을 실시하였다. 반건식 욕실 난방 시스템 개발을 위한 모듈개발 및 Sample 실험은 기존 XL-PIPE 습식 난방과 비교하여 실온의 상승온도를 기준으로 실험 결과 성능평가 시험체로는 히트 판넬 건식, 히트판넬 습식, A사 XL 건식, A사 XL 반 건식 Type이 욕실 난방에 적용할 수 있는 것으로 분석되어 시험체를 시공하여 성능 평가를 수행하였다. 히트파이프 건식 및 A사 XL 건식의 경우는 보일러 가동 후 초기 시험체 바닥 온도 상승이 급격히 가열되지만 난방공급 수가 정지하면 10분 이내에 시험체 바닥표면 온도가 10℃이상 낮아지는 결과를 나타내어 욕실난방에는 적합하지 않은 것으로 분석되었다. 따라서 난방 공급수 온도 50℃와 70℃ 모두 사용하기 적합한 시험체로는 A사 XL-PIPE 반 건식 Type 적합한 것으로 나타났다. 그러나 히트파이프를 이용한 난방시스템 습식의 경우도 활용할 수 있는 것으로 평가되었으나 보다 많은 보온과 실험을 통한 방열량 문제점 해결과 실제 시공에 따른 하자 발생(누수나 온도 편차 등) 원인 감소가 선행되어야 할 것으로 판단된다.

### 참고자료

- Journal of the Architectural Institute of Korea, Comparative study on thermal Characteristics of the ONDOL Heating.
- Development of Energy Conservation Methods for Apartment Housing, 1993, Korea Institute of Construction Technology
- Thermal Performance Improvement of Floor Heating System in Apartment Housing, 1996, Korea Institute of Construction Technology
- ASHRAE, "Panel Heating and Cooling", ASHRAE Handbook System and Equipment, 1992, Chapter 6, pp.6.6-6.17