

반건식 바닥구조시스템의 열성능 및 에너지소비특성 평가

최 경 석^{*}, 김 경 우, 강 재 식, 양 관 섭

한국건설기술연구원 건축·도시연구부

An Evaluation for the Thermal Performance and Energy Consumption Characteristic of Partial-dry Process Ondol System

Gyoung-Seok Choi^{*}, Kyoung-Woo Kim, Jae-Sik Kang, Kwan-Seop Yang

Building & Urban Research Department, KICT, Goyng, 411-712, Korea

요 약

2005년 7월부터 바닥충격음 범기준(주택건설기준등에관한규정 제14조제3항, 중량충격음:50dB이하, 경량충격음:58dB이하)이 공동주택에 적용됨에 따라 충격음기준을 만족하고 보다 우수한 성능의 바닥구조를 개발하는 노력이 진행 중에 있다. 이와 관련하여 본 연구는 바닥충격음 저감을 위해 개발된 반건식 바닥구조에 대하여 공동주택 온돌난방시스템의 난방조건(실온, 온수공급온도 등)을 기준으로 실내 온·습도, 기류속도, 기류분포 등의 열 환경 요소에 대해 정밀제어가 가능한 인공기상실험실에서 현행 습식 온돌시스템(대한주택공사 표준 시방서 기준)과 온수공급온도 및 공급유량에 따른 열성능과 습식온돌시스템 대비 에너지소비특성을 평가하였다.

연속난방조건인 열성능 실험에서 바닥표면온도 안정화 단계에서 거주자의 열적 불쾌감을 유발할 수 있는 배관직상부와 배관중양부의 온도차(ΔT)는 개발시스템이 평균 4.1K, 습식온돌시스템은 평균 7.0K로 습식에 비하여 약 3K정도를 작게 나타났다. 개발시스템의 배관중양부 바닥표면온도는 습식온돌에 비하여 평균 약 2.0K 높게 나타났으며, 전체적으로 바닥표면의 평균온도는 하부 단열구조에 의한 배관중간부와 배관중양부의 표면온도가 높게 측정되어 개발시스템이 습식에 비하여 약 0.8K 높게 나타났다.

간헐난방조건에서 온수공급 후 2시간이 경과하면 배관직상부, 배관중간부와 배관중양부의 바닥표면온도는 습식의 경우 39.3 $^{\circ}$ C, 32.3 $^{\circ}$ C, 29.0 $^{\circ}$ C로 각각 나타나 직상부와 중양부의 온도차가 10.3K 정도 발생하였으나, 개발시스템의 경우에는 37.8 $^{\circ}$ C, 33.2 $^{\circ}$ C, 30.4 $^{\circ}$ C로 나타나 7.4K 정도의 온도차를 나타내고 있다. 또한 개발시스템의 평균 바닥표면온도는 간헐난방 1 단계 종료시점에서 1.8K, 2 단계에서는 2.0K, 3단계에서는 1.8K 정도 습식과 비교하여 높은 온도분포를 보이고 있다.

실내온도를 24 $^{\circ}$ C로 일정하게 유지하는데 소비되는 난방 에너지의 소비량을 측정한 결과, 반건식 바닥구조시스템은 습식온돌시스템에 비교하여 약 10% 정도의 에너지소비 절감이 가능한 것으로 나타났다. 이는 개발시스템 단열구조에 의하여 하부로의 열손실을 저감하여 상부 방열능력이 향상된 것에 기인한 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Kang, J. S., Improvement of Thermal Environment of Floor Heating System in Apartment Housing, International Ondol Conference, SAREK, 1996.7.
2. 강재식 외, The Study on Test Methods and Performance Criterion of Fabricated Ondol System, 대한설비공학회 하계학술발표대회, 2004.
3. 한국건설기술연구원, 공동주택 바닥난방시스템의 성능 개선 연구, 연구보고서, 1996.
4. 한국건설기술연구원, 반건식 바닥구조의 내구성 및 실용화 평가 연구, 연구보고서, 2007.