

에어캡시트를 이용한 단열 보완형 방수공법의 단열성 평가

Insulation Performance Evaluation for Waterproofing Materials that Uses Air Cap Sheet

마 승 재* 이 종 용** 최 성 민*** 오 상 근****
Ma, Seung Jae Lee, Jong Yong Choi, Sung Min Oh, Sang Keun

Abstract

Insulation in buildings are one of the crucial factors for energy reduction, and depending on the application areas and properties of the insulation requirements, various different types of insulation materials are being developed, produced, and used. Amongst these is the aircaps often used as packing materials. Because of their porous nature, they are highly efficient in preventing heat and are consequently used overseas often as insulation materials and as part of cold water concrete insulation curing method. This paper studies the recently developed usage of aircaps in waterproofing materials and evaluated their performance as supplementary insulation materials.

키 워 드 : 에어캡, 방수공법, 단열성

Keywords : Air Cap, Waterproofing Method, Insulation

1. 서 론

건축물의 단열성은 에너지 절감에 중요한 요건중 하나이며, 최근 단열 부위 및 특성에 맞게 다양한 단열재들이 개발 및 시공되어지고 있다. 그 중 포장재로 알려진 에어캡은 다공질 형태이기 때문에 열을 차단하는 성능이 뛰어나 국내외에서는 건축물의 단열보완재 및 한중콘크리트의 단열보온양생 공법으로 응용하여 사용되고 있다. 이러한 추세에 따라 방수분야에서도 에어캡을 이용한 단열방수재료가 개발되었다. 이에 본 연구에서는 단열 보완형 방수재료가 어느정도의 단열성을 확보하고 있는지에 대해 검토하고자 한다.

2. 실험 범위 및 방법

2.1 실험 범위

본 연구에서는 단열재로 가장 많이 사용되고 있는 스티로폼(10mm) 1종과 방수재로 사용되고 있는 개량PVC 방수시트(3.5mm) 1종을 단열 보완형 방수재료(에어캡 1겹 8mm, 2겹 4.5mm)2종을 대상으로 단열성능을 상대적 비교분석을 통해 확인하고자 한다.

2.2 실험 방법

본 실험을 위한 실험체 제작은 600mm의 정사각 형태로 구성하였다. 이때 열매(熱媒)를 설치하는 바닥부위를 제외하고 5면에 해당 재료를 부착하여 사각형 박스 형태로 제작한다. 시험체 내부에는 하부 바닥 중앙부에 열매(160W 전구)를 설치하고, 박스 내부의 온도를 측정하기 위한 데이터로거 센서를 설치하여 48시간동안 온도변화를 측정 한다. 본 실험은 재료간 단열성능의 비교를 보다 뚜렷하게 확인 할 수 있는 동절기에 평가 하였으며, 1, 2차로 나누어 진행하였다. 1차 실험은 내부 온도를 상승시켜 재료의 단열성능 평가를 진행하였으며, 2차 실험에서는 열매의 열발산을 중단시켜 외기온도에 의한 내부 온도의 열손실 정도를 평가하고자 하였다.

3. 실험 결과

* 서울과학기술대학교 일반대학원 건축과, 석사과정

** (주)리뉴시스템 대표이사, 공학석사

*** 서울과학기술대학교 건설기술연구소 수석연구원, 공학박사

**** 서울과학기술대학교 공과대학 건축학부 교수, 공학박사(교신저자 : ohsang58@seoultech.ac.kr)

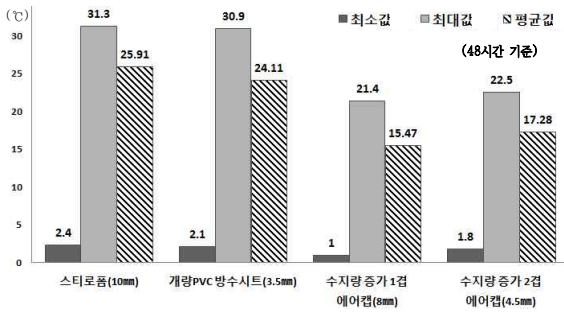


그림 1. 1차 단열성능 결과(가열조건)

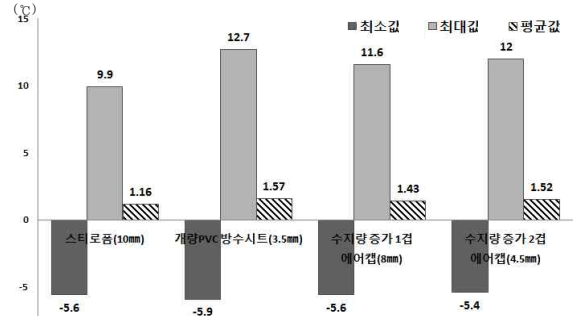


그림 2. 2차 단열성능 결과(비가열조건)

1차 실험 결과 그림 1 과 같이 스티로폼이 가장 우수한 단열 성능을 보였으며, 다음으로 개량 PVC방수시트, 2겹 에어캡, 1겹 에어캡 순으로 확인되었다. 이와 같은 결과를 통해 1겹, 2겹 에어캡이 다른 재료에 비해 단열성이 높지 않다는 것을 확인 할 수 있었다.

2차 시험 결과 그림 2 와 같이 개량 PVC방수시트가 가장 높은 평균온도를 보였으며, 2겹 에어캡, 1겹 에어캡, 스티로폼 순으로 실험체의 내부 온도가 확인되었다. 1, 2차 실험 결과 내부 온도를 상승시켰을 경우 평균 온도값은 스티로폼이 가장 높았지만, 열발산을 중단시켰을 때는 가장 낮게 나타났다. 이와 같은 이유를 확인하기 위해 2차 단열성능 중 가장 온도차가 크게 나타났던 24시간의 데이터를 그림 3 과 같이 분석하였다.

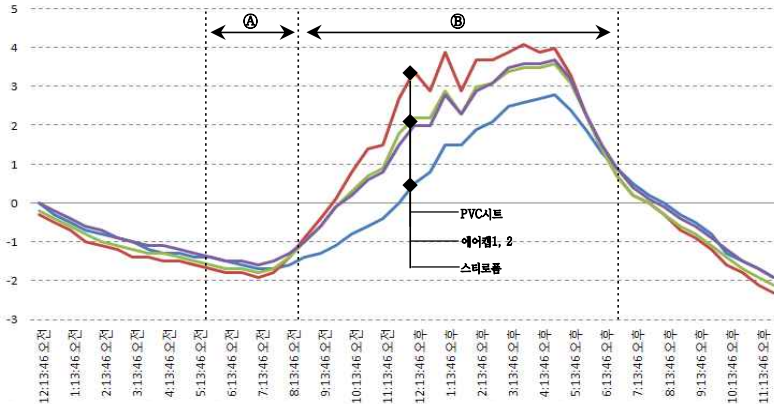


그림 3. 2차 단열성능 24시간 데이터

24시간 데이터 분석결과 전체적인 실험체의 내부가 최저온도일 때(A구간) 개량 PVC방수 시트는 단열성이 가장 낮았고 최고온도일 때(B구간)는 가장 높은 것으로 확인되었으며, 스티로폼의 경우에는 개량 PVC방수 시트와 정반대의 성향을 보였다. 이와 같은 결과를 통해 개량 PVC방수시트가 평균온도는 높았지만, 외기온도에 열손실이 가장 크기 때문에 실험재료 중 단열성이 가장 떨어진다고 판단된다.

4. 결 론

전체적인 결과를 종합 분석한 결과 에어캡의 경우 1겹과 2겹 간의 큰 성능차이는 나타나지 않았지만 2겹 에어캡이 1겹 에어캡보다 약 45%더 얇은 것을 감안하면 단열성능은 2겹 에어캡이 더 높다고 판단되며 2겹 에어캡이 개량PVC방수시트 보다도 열손실이 적기 때문에 단열성능은 뛰어나다고 판단된다. 본 연구에서는 에어캡을 기존 단열재와의 비교분석을 통한 단열성 평가만 하였으며, 향후 단열 보완형 방수재료인 에어캡 시트의 현장 적용성 평가가 필요하다고 판단된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 주거환경연구사업의 연구비지원(14RERP-B082204-01)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 최성민, 단열 보완형 복합방수공법의 단열성능에 관한 연구, 한국구조물진단유지관리공학회 논문집, 2014
2. 전수진, 과학 1 8중 교과서 및 단열 에어캡을 이용한 단열현상 탐구활동 비교, 공주대학교 교원대학원 석사학위논문, 2015.2