

폼타이 종류에 따른 중단열 벽체의 단열성능 평가

Evaluating Insulation Performance of Form-tie in Sandwich Insulation Wall

박 준 호*

유 정 호**

Park, Jun-Ho

Yu, Jung-Ho

Abstract

Nowadays, many research execute about sandwich-insulation wall for durability of wall and retaining insulation performance. But sandwich-insulation, different exterior and interior insulation, need to form-tie which supporting both side form. And because of it penetrate concrete wall, it is worried about thermal-bridge phenomenon to form-tie. So, this research classify penetration type and buried type and analysis thermal-phenomenon of each type's form-tie and insulation performance. As a result, all form-tie type little occur thermal-bridge but penetration form-tie have superior insulation performance and low U-value.

키 워 드 : 중단열, 관통형폼타이, 매입형폼타이

Keywords : Sandwich Insulation, Penetration Type Form-tie, Buried Type Form-tie

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 단열재의 내구성 확보 및 벽체의 단열성능 확보 등으로 인해 중단열 벽체 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 하지만 중단열 벽체의 경우, 외단열과 내단열 방식과는 달리 콘크리트 타설시 거푸집을 지지해주는 폼타이가 벽체와 단열재를 관통하므로 단열성능저하와 열교 발생에 따른 문제점이 우려된다. 따라서 본 연구에서는 실제 통용되고 있는 관통형 폼타이와 매입형 폼타이를 분석하고 열교 발생여부 및 단열성능 등을 분석하여 실제 중단열 벽체에 적용가능한지 여부를 판단하고자 한다.

2. 관통형·매입형 폼타이의 단열성능 분석

2.1 관통형·매입형 폼타이

폼타이는 마주보는 거푸집을 일정 간격으로 유지시켜주고 측압을 최종적으로 지지하는 역할을 하며 관통형과 매입형으로 구분할 수 있다. 관통형 폼타이는 콘크리트 타설 완료시 폼타이를 인발하고 남은 자리를 몰탈 등으로 매꿀수 있는 부재이고, 매입형 폼타이는 콘크리트 타설과 함께 콘크리트 속에 묻히게 시공하는 부재이다.

2.2 실험 설계

폼타이 종류에 따른 벽체 단열성능을 파악하기 위해 다음과 같은 실험설계를 하였다. LH공사 시방서에서 명시된 벽체두께 350mm를 활용하였고, 단열재는 열전도율이 0.019이며 두께 100mm의 페놀폼으로 하였다. 관통형 폼타이와 매입형 폼타이의 상세 데타일은 그림 1과 같다. 관통형 폼타이의 경우 콘크리트 타설 후 인발을 용이하게 하기 위해 PVC 파이프를 활용하도록 설계하였으며, 폼타이가 빠진 부분은 단열몰탈로 메울 수 있도록 설계하였다. 또한 매입형 폼타이의 경우 콘크리트 타설과 함께 강재의 폼타이가 매입되도록 설계하였다. 또한 DIN 4108-2에 따라 외부온도 -5℃와 내부온도 20℃로 설정하였다.

2.3 실험 결과

HEAT2 열교분석 Software를 활용하여 열교 발생량을 비교해보면 다음 표 1과 같다. 본 실험에서는 벽체 면적에 대해 벽체연결재가 지나가는 부분의 열교를 고려해야하므로 선열교값 보다는 점 열교값으로 비교 분석을 하였다. 비교 결과 DIN 4108-2 기준 0.01이하를 충족하므로 열교현상이 발생하지는 않지만 열관류율에 대해서 매입형 폼타이의 경우 관통형 폼타이에 비해 약 2.5배의 열손실이 발생하는 것을 알 수 있다.

* 광운대학교 건축공학과 석사과정

** 광운대학교 건축공학과 교수, 교신저자(ab@hanmail.net)

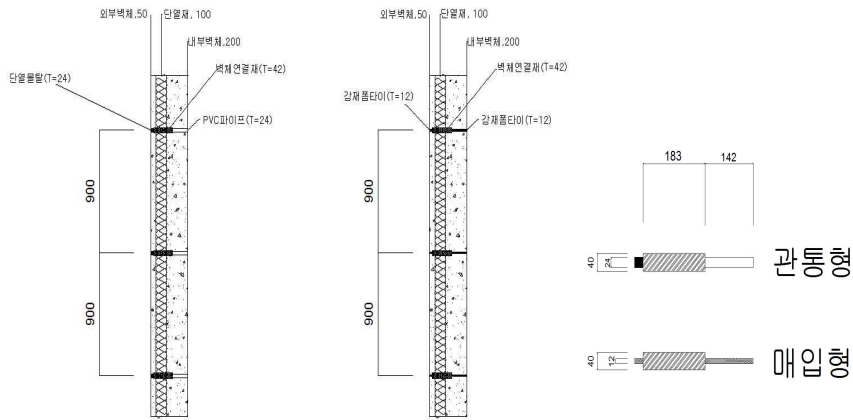


그림 1. 관통형 및 매입형 폼타이 단열성능을 비교하기 위한 실험 디테일

표 1. 폼타이 종류별 단열성능 비교

폼타이 종류	외부 온도 (°C)	콘크리트 열전도율 (W/mK)	단열재 열전도율 (W/mK)	벽체연결재 열전도율 (W/mK)	벽체관통부분 열전도율 (W/mK)	내부 온도 (°C)	열관류율 (W/m²K)	점열교 (W/K)
관통형 폼타이	-5°C	0.53	0.019	3.7	1.0	20°C	0.49	0.002
매입형 폼타이	-5°C	0.53	0.019	3.7	3.7	20°C	1.21	0.005

3. 결 론

본 연구에서는 중단열 벽체에 적용할 수 있는 관통형 폼타이와 매입형 폼타이의 단열성능을 비교분석 하였으며 그 결과 관통형 폼타이가 매입형 폼타이에 비해 약 2.5배의 우수한 단열성능을 갖는 것을 판단할 수 있었다. 또한 두 종류의 폼타이 모두 DIN4108-2 기준인 0.01이하의 열교 값을 갖기 때문에 열교에 대한 우려는 없는 것을 알 수 있다.

본 연구를 통해 중단열 벽체에 적용 가능한 폼타이의 단열성능을 파악할 수 있으며 상황에 맞게 적용할 수 있다. 하지만 단순히 단열성능에 대해 비교분석을 하였고 향후 실용화를 위해 가격대비 단열성능 등 다양한 성능에 대한 비교를 통한 실용성과 시공성에 대한 검증이 필요하다.

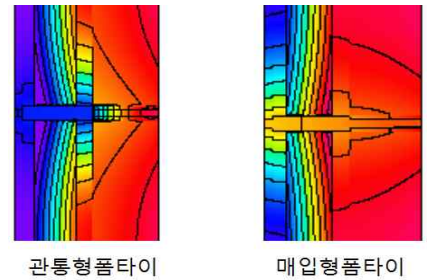


그림 2. 열교현상비교

감사의 글

본 논문은 2014년 중소기업청 산학연협력 첫걸음기술개발사업(과제번호: C0192314)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 단열성능이 향상된 중단열 외벽시스템 개발, 한국건설기술연구원, 2012.12
2. 김성완, 특집-블과 건축 : 건물의 외단열과 내단열, 대한건축학회지, 1992, 제36권 제6호
3. System CIP , Thermomass(<http://www.thermomass.com/>), 2013