

적외선 열화상 분석기법에 의한 건축물 현장 단열성능 평가법 개발

최 경 석[†], 정 영 선, 강 재 식, 이 승 언
한국건설기술연구원 건축연구부

Development of In-site Evaluation Method for Building Insulation Performance Using Infra-red Camera

Gyoung-Seok Choi[†], Young-Sun Jeong, Jae-Sik Kang, Seung-Eon Lee
Building Research Department, KICT, Goyng, 411-712, Korea

요 약

실제 건물의 열성능은 현장시공의 견실도, 단열재의 경년변화에 따른 열화, 지역 특성에 따른 벽체내부의 습상대 변화, 구조적 결함에 의한 크랙의 발생 등에 의하여 설계시에 의도된 열성능과는 다른 열적특성을 지니게 되는 수가 많다. 이러한 단열성능의 변화는 에너지손실의 증대라는 의미 외에 결로 발생에 인한 생활환경의 비위생화를 초래하고 궁극적으로 구조체의 변형으로 전이됨으로써 구조적 하자 발생과 건물수명을 단축시키는 것으로 밝혀지고 있다. 이러한 건물 벽체의 열성능이 저하할 경우에 대한 벽체 단열성능의 정량적 평가가 필요하나 현재 국내외적으로 이를 위한 표준 평가기법이 개발되어 있지 못한 상태이다. 또한 적외선 열화상 측정기는 국내 대형 건설업체 및 연구소, 학교 등에서 다수 보유하고 있으나, 건축물 열성능과 관련한 진단 및 연구의 참고 기자재로 활용하는 수준이며 적외선 열화상 측정장치를 위주로 한 기술개발 및 연구는 거의 진행되지 못하고 있는 실정이다.

이에 본 연구는 건축물의 환경 및 열성능 개선과 수명 증대를 위한 방안으로서 적외선 열화상 분석기법을 이용하여 정량적인 건축물 단열성능 현장 평가기법 제안을 목적으로 진행되었다. 이를 위한 연구내용은 (1) 적외선 카메라 운용 관련 기본 조건 설정, (2) 현장 단열성 평가지표인 TDR(Temperature difference ratio) 제안, (3) 현장 단열성능 평가 프로세스 제안, (4) IR법에 의한 건축물 현장 단열성능 평가 등 이다.

$$\frac{U \times A_1}{\alpha_i \times A_2} = \frac{r \times A_1}{R \times A_2} = \frac{T_i - T_{is}}{T_i - T_o} = TDR_i$$

$$\frac{U \times A_1}{\alpha_o \times A_3} = \frac{r \times A_1}{R \times A_3} = \frac{T_o - T_{os}}{T_i - T_o} = TDR_o$$

Ti: 실내온도[°C], To: 실외온도[°C], Tis: 벽체의 실내표면온도[°C], Tos:벽체의 실외표면온도[°C]

참고문헌

1. 한국건설기술연구원, 1997, 건물외피의 열성능 향상을 위한 평가시스템 개발 및 제도연구에 관한 최종보고서, 통상산업부
2. Moore, P. O., 2001, Nondestructive Testing Handbook; Infra-red & Thermal Testing, American Society for Nondestructive Testing
3. EN13187, 1998, Thermal Performance of buildings-Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes-Infrared method