

그린 리모델링을 위한, 적정 외피시스템 선정에 관한 연구

Selection of the Optimal Building Skin-System in Remodeling Projects

신 영 수* 조 규 만**

Shin, Young-Su Cho, Kyu-Man

Abstract

United Nations Framework Convention on Climate Change(UNFCCC), an international treaty to prevent the regulation and global warming, has passed through the General Assembly for 17 times from 1992 to 2011. To create a performance plan specific, such as the Kyoto Protocol, it is to promote the reduction of energy consumption and greenhouse gases worldwide. In South Korea, Korea Infrastructure Safety and Technology Corporation(KISTEC) is working and supporting for developing method of green remodeling policy. Among several solutions, "Remodeling" ensures to increase the energy efficiency of buildings and to reduce the emissions of greenhouse gases, and consequently it could maintain buildings high efficiency. For remodeling projects, it is most important to determine construction plan including remodeling scopes and methods, while the plan has been determined by the engineer's background and experience. Therefore, this study aims at developing a method for selecting optimal skin system which has remarkable influence to energy performance of the buildings.

키 워 드 : 리모델링 프로젝트, 외피시스템, 선정프로세스

Keywords : Remodeling Projects, Building Skin-System, Selection process

1. 연구배경

우리나라는 지난 2011년 9월 15일 블랙아웃(대정전) 사태를 겪었다. 블랙아웃의 원인은 '자연재해', 또는 '우연찮은 사고'가 원인이 될 수 있으나, 근본적인 원인은 전기 사용량이 공급량보다 많아지는 '전기가 부족한 상황'이다. 통계청의 에너지 총 조사에 따르면 건물 분야(상업 공공 부문)의 전력 에너지 소비는 전체의 약 34%¹⁾를 차지하며, 전년 대비 소비량 증가치 역시 상승하고 있어 건물 분야의 에너지 소비 절감이 불가피하다. 그러나 연도별 신축규모는 축소되는 현상이며, 통계자료에 따르면 신축 건물이 약 20만동, 기존 건물이 680만동으로 사실상 기존 건물이 대다수를 차지하고 있어 기존 건물에 대한 에너지 소비 절감 방향으로 나아가야 한다. 일반적으로 기존 건물에 대한 에너지 소비 절감을 위해서는 내·외부 마감재, 급수·위생설비, 열원 및 공조설비, 수전·조명설비 등을 고효율 시스템으로 보수·교체하는 리모델링을 실시한다. 그러나 기존 리모델링에서는 시공사나 설계자의 단순 경험 및 시장상황에 의존하여 리모델링 요소들을 선택하는 경우가 대다수이며, 시스템 선정을 위한 체계적인 방법 역시 전무하다. 이러한 현상은 의도하지 않은 공사비 상승, 비합리적 디자인 등을 초래할 수 있으며 더 큰 범주로 그린리모델링 사업 추진력 자체를 저해시킬 수 있다²⁾. 따라서 본 연구는 이를 개선하고자 외피 리모델링 프로젝트의 외피 선정 영향요인을 파악하고, 적정 외피 시스템을 선정하는 프로세스를 개발하고자 한다.

2. 외피 리모델링 공사의 외피종류 선정 시 고려요인

2.1 외피 공법 선정

건물 외피는 외관상의 중요성뿐만 아니라 에너지 성능에 큰 영향을 주는 요소로서 그 정도가 약 25~40%에 달한다. 에너지 소비 절감 측면에서 외피 시스템은 선정은 매우 중요한 부분이며, 건물 외피 시스템은 구성에 따라 많은 조합이 가능하다. 일반적으로 건물 외피 구성은 외벽 벽체, 창문, 단열재, 커튼월의 네 가지로 구분할 수 있으며, 종류는 단순 조적벽체부터 신기술인 진공단열패널까지 매우 다양하다. 일반적인 리모델링 공사에서는 커튼월 시스템과 고성능 창호 벽체+고성능 단열재 공법을 사용한다. 두 공법은 일정 수준의 단열 기준을 충족함과 동시에 환기, 채광, 시공성, 에너지 절감 등의 측면에서 가장 합리적이기 때문이다.

* 조선대학교 건축공학과 석사과정

** 조선대학교 건축학부 조교수, 교신저자(cho129@chosun.ac.kr)

2.2 외피 성능 충족

건물 외피의 성능을 나타내는 지표는 U-value(열관류율, W/m²K), R-value(열 저항, m²K/W), SHGC(태양열취득계수), SC(차폐계수), VI(가시광선 투과율), 전열 손실율, 기밀성, 개폐 여부 등 다양하다. 이러한 외피 성능들은 복합적으로 작용하여 건물 에너지 소비에 영향을 미치기 때문에 어느 하나만의 지표를 최우선으로 고려할 수 없다. 그러나 정부 법안³⁾에 따르면 지역별 외피 단열 기준을 규정하고 있으며, 그린리모델링을 위해 해당 성능을 충족하여야 한다. 법안의 구체적 기준은 일정 U-value값을 충족하는 것으로서, 외기에 면하는 창 및 문(공동주택 외)은 중부지역 2.40이하, 남부지역 2.70이하, 제주도 3.40이하를 충족하여야 한다.

2.3 기타 검토사항

선정된 외피 시스템 공법과 성능기준을 만족하는 대안이 창출되면 이후 발주자에 의해 기타 요인들을 검토해야한다. 첫 번째로 차폐계수이다. 차폐계수는 외부 태양열이 내부로 전달되는 정도를 말하는 것으로, 일반적으로 태양열 차단을 통한 냉방 부하 절감을 유도한다. 그러나 이는 리모델링 건물의 지역 및 위치에 따른 일조량 조건에 따른 고려가 필요하므로, 이를 검토하여 적합한 외피종류를 선정해야 한다. 두 번째는 경제성 측면이다. 외피 시스템 공법의 비용은 물가정보를 통해 단위면적당 비용으로 제시되며, 리모델링 초기 투자비 예산을 검토하여 적합한 외피종류를 선정해야 한다. 또한 외피별 기대 에너지 절감량을 통해 향후 운영비용에서의 경제적 이점을 검토하여 선정해야 한다.

3. 리모델링 외피 종류 선정 프로세스

리모델링 외피 종류 선정 고려요인을 통해 적정 외피시스템 선정을 위한 프로세스를 다음과 같이 제시하고자 한다.

i) 리모델링 건물의 외관, 구조 등을 고려하여 커튼월 시스템 혹은 창호+단열재 공법을 선정한다. ii) 앞서 선정된 외피 시스템 중, 건물이 위치한 지역의 기준 U-value값 이하를 충족하는 외피 시스템들을 선정한다. iii) 앞서 선정된 외피 시스템 중, 리모델링 건물의 지역 및 위치에 따른 일조량을 고려하여 적정 차폐계수 값을 가진 외피 시스템들을 선정한다. iv) 앞서 선정된 외피 시스템 중, 외피 시스템별 소요비용을 검토하여 예산을 충족하는 적정 외피 시스템을 선정한다.

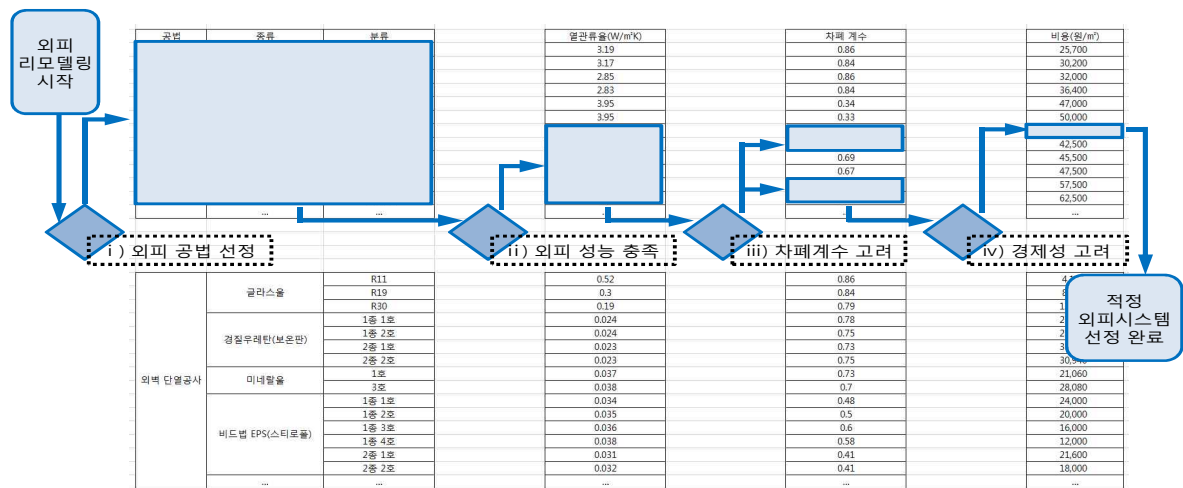


그림 1. 리모델링 외피시스템 선정 프로세스 예 (커튼월 공법 선택, 남부지방(열관류율 2.70이하), 차폐계수 0.60이하)

4. 결 론

본 연구는 리모델링 적정 외피시스템 선정을 위한 고려요인으로 공법, U-value, 차폐계수, 비용의 네 가지를 주요 요인으로 선정하고, 해당 요인들을 순차적으로 고려하여 외피 시스템을 선정하는 프로세스를 제안하였다. 본 연구는 향후 리모델링 프로젝트별 우선적 고려사항이 다를 수 있는 점을 반영하는 프로세스 개발이 필요하다.

Acknowledgement

본 논문은 한국연구재단의 스마트그린 건설기술 기초연구센터(과제번호: 2013056169) 연구결과의 일부임.

참 고 문 헌

1. 국가통계포털 KOSIS, 에너지 총 조사 : 부문별 원별 소비 (2014.4.20, 접속)
2. 한국시설안전공단, 국가녹색건축사업센터, 그린리모델링 활성화 정책 보고서, 2013
3. 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙, 별표 4 지역별 건축물부위의 열관류율표(제21조제1항제1호 관련)