녹색기술인증 개요 및 건축부문 신청 사례

The overview of green technology certification and the case of application in construction sector

김지현*
Ji-Hyun Kim

1. 녹색기술인증 개요

1) 추진배경

- 신속한 성장 유인 : 금융, 세제 등의 지원을 통해 녹색산업의 민간참여 확대 및 기술시장 산업의 신속한 성장을 유인할 필요성 대두
- 대상규정 투자 유인 : 지원대상 범위를 명확히 규정하고 투자를 유인코자 녹색인증제도 도입
- 실질적 성과창출 : 녹색성장 목표 달성 기반을 조성하고 민간의 적극 참여를 유도하여 녹색성장 정책의 실질적 성과 창출

2) 인증대상

온실가스 감축기술, 에너지 이용 효율화 기술, 청정생산기술, 청정에너지 기술, 자원순화 및 친환경 기술(관련 융합기술 포함) 등 사회, 경제 활동의 전과정에 걸쳐 에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 온실가스 및 오염물질의 배출을 최소화하는 기술로서 다음 <표 1>과 같이 10개 분야, 61개 중분류, 256개 소분류, 1,263개의 핵심(요소)기술로 구성되어 있다.

* 대우건설 기술연구원
Daewoo Institute of Construction Technology
E-mail : jihyunkim@dwconst.co.kr

<표 1> 녹색기술 범위(단위 : 개)

분야	중분류	소분류	핵심(요소)기술
01. 신재생에너지	7	46	186
02. 탄소저감	3	20	95
03. 첨단수자원	9	32	130
04. 그린IT	10	49	273
05. 그린차량	6	13	133
06. 첨단그린주택·도시	4	17	76
07. 신소재	6	22	68
08. 청정생산	3	9	105
09. 친환경 농식품	6	20	91
10. 환경보호 및 보전	7	28	106
총계	61	256	1,263

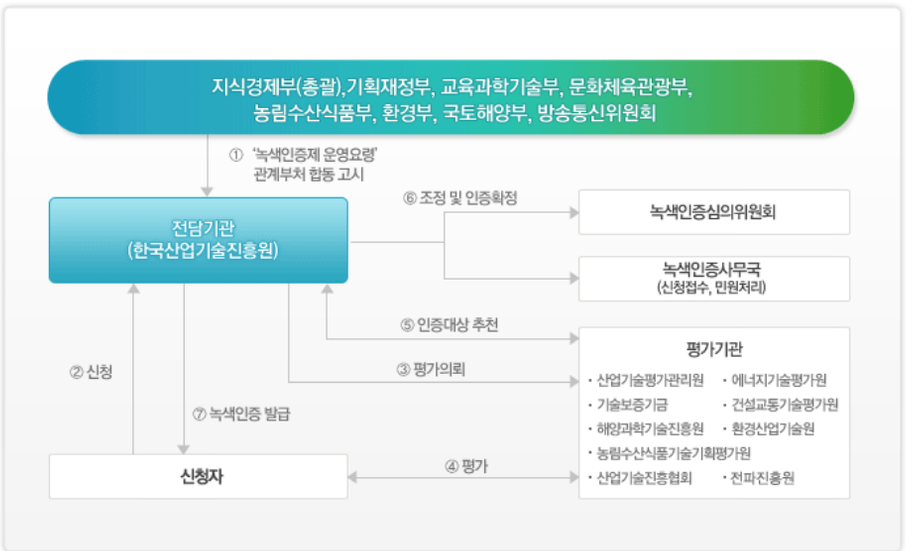
녹색기술인증은 기술성(40점), 시장성(30점), 녹색성(30점) 3가지 항목에 대하여 평가가 이루어지며 100점 만점에 70점 이상을 획득하면 인증을 받을 수 있다. 평가항목별 평가내용과 녹색기술인증 절차 및 체계는 <표 2>, [그림 1], [그림 2]와 같다.

본 고에서는 06. 첨단그린주택·도시 - 저에너지 친환경 주택 - 고효율 외피시스템에 인증 신청한 사례에 대하여 간략히 설명하고자 한다.

<표 2> 평가항목별 평가내용

기술성	시장성	녹색성
• 신청기술의 기술수준 • 기술의 목표와 구체성 및 명확성(지적재산권 확보/회피) • 기술의 혁신과 성과 차별성 • 기술적 파급효과	• 신청기술의 경쟁 제품 대비 비교 우위성, 사업화 계획의 타당성 및 시장진입 가능성 • 시장규모, 성장률, 투자대비, 회수가능성, 수입대체 효과	• 에너지와 자원의 절약, 기후변화 및 환경훼손의 억제 등

[그림 1] 녹색기술인증 절차[1)]



[그림 2] 녹색기술인증 체계[2)]

2. 녹색기술인증 신청사례

당사에서 국책과제로 연구를 수행한 알루미늄과 ABS 복합구조 프레임 창호를 대상으로 녹색기술인증을 신청하였으며 신청기술 설명서 내용을 중심으로 서술하였다.

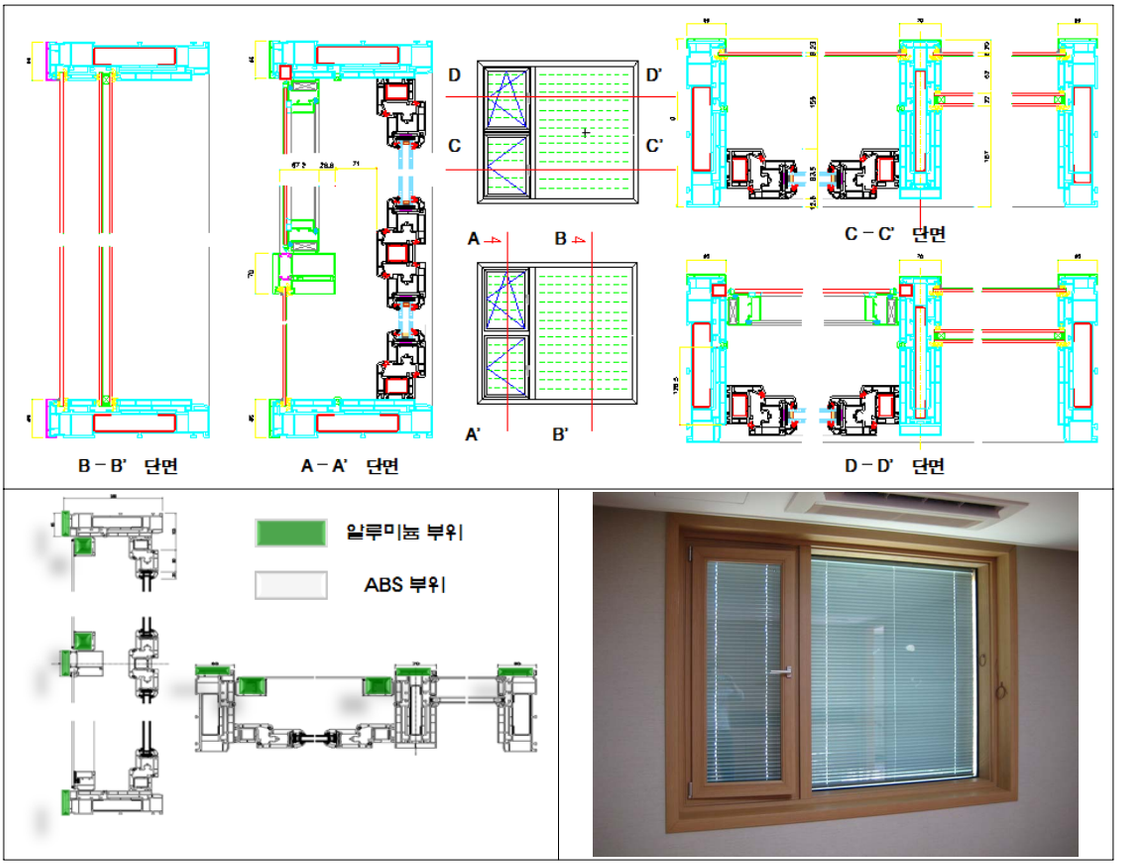
1) 신청기술의 명칭

- 자동 블라인드 내장 및 유지 관리 가능한 알루미늄과 ABS 복합구조 프레임 창호 설계/제작기술

2) 신청기술의 개요 및 특징

- 열전도율이 낮은 ABS (Acrylonitrile Butadiene Stryene, 0.175W/mK) 소재를 실내측에, 내후성 및 구조적 이점을 갖는 알루미늄 소재를 실외측에 위치하고 이를 결합하여 시너지 효과를 창출하며 이를 통해 두 개 소재의 특장점이 동시 구현될 수 있는 창호 프레임 개발
- ABS 재료는 충격강도 등 기계적 물성 밸런스, 표면 광택, 내화학품성, 가공성이 우수하며 열성능이 PVC와 유사한 반면 PVC와 달리 연소시 다이옥신 발생이 최소화되고 재사용이 가능한 친환경 재료임
- 이중 외피 구조(실내측 24mm 복층유리, 실외측 6mm 강화유리)로 단열/소음차단 효과 우수
- 중간 Buffer zone에 자동 제어되는 베네시안 블라인드

1) http://www.greencertif.or.kr/greeninfo/green_info1-1.jsp
2) http://www.greencertif.or.kr/greeninfo/green_info1-1.jsp



[그림 3] 자동 블라인드 내장 알루미늄과 ABS 복합구조 프레임 창호 도면 및 사진

를 설치하여 과도한 일사량을 차단하고 주광은 유입할 수 있으므로 조명 발열 및 조명에너지 절감, 냉방에너지 절감 달성 가능

- 실내측에 위치한 ABS 소재의 특성상 도색이 용이하여 다채로운 색상의 창호를 생산할 수 있어 주거용의 경우 특히 유리함
- Fix 창 내부에 설치된 자동 베네시안 블라인드의 유지관리 측면을 고려하여 실내측 유리의 탈, 부착이 용이한 구조로 제작 -> 필요시 점검 및 청소 가능
- 알루미늄 단열창호 프레임 보다 단열성능 및 경제성 향상 가능(프로젝트 창호의 경우 단열성능 7%, 경제성 9% 향상 달성)
- 실내측과 실외측에 다양한 유리 조합이 가능하여 용도와 성능에 맞게 창호 제작 가능
- 실내측 24mm 로이 복층유리, 실외측 6mm 싱글 강화유리 적용하여 열관류율 시험 수행 결과 1.26W/㎡K로 나타남
- 이 값은 창호 관련 기존 단열 법규에서 규정하고 있는 3.0W/㎡K (중부지역, 공동주택, 외기에 직접 면하는 경우)에 비해 58% 향상된 값이며, 2011년 1월 시행 예정인 강화된 기준 2.1W/㎡K 보다도 40% 향상된 값
- 2012년 1월 시행 예정인 창호 에너지소비 효율등급(<표

<표 3> 2012년 1월 시행 예정인 창호 에너지소비 효율등급

구분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
단열성능 K-value (W/㎡K)	1.0 이하	1.3 이하	1.8 이하	3.0 이하	4.4 이하
기밀성능	1급	1급	2급	3급 - 5급	6급 - 9급

1> 참조)에 따르면 2등급 획득이 가,능하며 실내측 유리를 24mm 진공복층유리로 변경할 경우 1.0 이하의 값을 얻을 수 있을 것으로 예상되어 1등급 획득도 가능함

3) 신청 기술의 차별성 및 우수성

① 알루미늄과 ABS 복합구조 창호 프레임 적용
② 자동 블라인드 내장

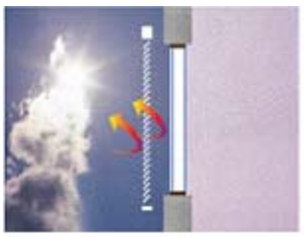
- 건물의 냉방부하 절감과 현휘 및 과도한 직달 일사 직접 도달 등에 의한 불쾌적 차단 등을 통해 건물의 환경성능을 향상하기 위해서는 건물 유리면에 차양을 도입하는 것이 필수적
- 수동 및 전동 블라인드의 경우 재실자가 환경조건에 반응하여 직접 제어해야 하므로 외부 및 내부 환경조건 변화에 따른 적절한 대응이 이루어지지 못하여 환경성능 향상에 한계가 있으며 오히려 환경성능 저하를 초래할 수 있으므로 센서 및 컴퓨터 프로그램에 의해 자동으로 제어가 가능한 자동 블라인드를 적용하는 것이 필요함
- 베네시안 블라인드의 경우 슬랫 각도 조절을 통해 주광은 유입하면서 직달일사를 차단하여 냉방부하를 절감할 수 있는 특징이 있음
- 과도한 일사 유입을 차단하기 위해서는 [그림 3]과 같이 블라인드 설치 위치가 외부 > 중간 > 내부의 순서로 유리함
- 외부에 블라인드를 설치할 경우 내구성 및 안전성 등의 문제로 인하여 고가의 블라인드가 설치될 수밖에 없는 반면에 중간(창호 내장)에 설치할 경우 내부에 설치하는 블라인드와 동일한 재질의 제품을 설치할 수 있으므로 비용 및 효과 측면에서 가장 유리함
- 창호에 블라인드를 내장할 경우 기존 제품에서 가장 문제가 되는 것이 Fix 창호 내부에 설치되는 블라인드가 고장나거나 더러워지는 등의 문제가 발생하여 수리 및 청소가 필요할 경우 내부 유리를 떼어내기가 매우 곤란하여 창호 자체를 철거하고 다시 시공해야 하는 점
- 본 신청기술의 경우 이러한 문제점을 해결할 수 있도록 Fix 창호 내부에 설치되는 유리가 탈, 부착이 가능한 구조로 제작하여 실제 창호가 설치된 곳을 해당 기술자가 방문하여 쉽게 문제를 해결할 수 있도록 하였음
- 본 신청기술인 자동 블라인드가 내장된 알루미늄과 ABS 복합구조 프레임 시스템 창호를 통해 창호에서 필요한 기능 혹은 해결되어야 할 문제인 외부조망, 현휘

<표 4> 창호 프레임 종류별 장단점 비교

구분	장점	단점
알루미늄 창호	• 단가가 싸다 • 가공, 제작, 시공이 용이함 • 복잡한 구조에도 적합함	• 단열, 기밀성 및 방음성이 낮음
플라스틱 창호	• 단열성・수밀성・개폐성이 가장 우수 • 내약품성이 우수 • 용접방식 통한 가공으로 기밀성 우수 • 단가가 비교적 저렴	• 알루미늄 단열 창호에 비해 구조강도가 약해 초고층용 건물 커튼월 적용 시 한계가 있음 • 대형창호로의 적용이 어려움
알루미늄 단열 창호	• 단열성 우수 • 공공주택, 상업용 건물에도 적용가능 • 알루미늄의 재활용이 가능	• 단가가 비싸다 • 가공조립이 PVC보다 복잡하다. • 실내부 색상구현에 한계가 있음
알루미늄과 ABS 복합구조 창호	• 열전도율이 낮은 수지제품과 내후성이 우수한 AL제품을 결합하여 두 개의 소재의 특장점 동시 구현 • 발포 ABS층에 다양한 coloring 방법 적용 가능(전사, 우레탄 도장 등)	• 알루미늄 단열창호보다 강도 약함

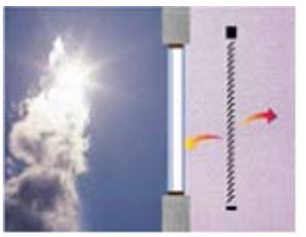
<표 5> ABS 재료의 친환경성

항목	친환경성
화재 안전성	유해가스 독성지수 제거로 인명 및 재산상의 손실 경감
무독성	제품 생산 시 무독안정제를 첨가하여 유해 중금속 차단
재활용성	폐플라스틱의 연료화 확대
다이옥신 발생감소	플라스틱의 연소 및 생산 시 치명적인 다이옥신 발생량 감소



(a) 외부 블라인드 (차폐계수 : 0.09)

(b) 중간 블라인드 (차폐계수 : 0.21)



(c) 내부 블라인드 (차폐계수 : 0.6)

[그림 4] 차양의 설치 위치에 따른 차폐계수 비교 예[3)]

방지, 과도한 일사 유입 차단, 단열성능 향상 등이 동시에 해결 가능함

4) 신청기술의 시장성

- 건자재 시장은 ' 15년 5.9조원의 시장이 예상되며, 창호재는 4조원 중 3.1조원(2009년)을 넘는 비중 차지
- 건자재 시장에서 특히 친환경과 고기능화를 추구하는 가운데 창호재는 에너지 저감을 위한 기능성 유리를 중심으로 성장
- 시장 크기는 지속적으로 증가하며 알루미늄 창호, 기능성 유리등이 시장 성장 주도할 것이다. 이를 미루어 봤을 때 기능성과 친환경성을 갖춘 본 기술이 창호시장의 10%를 차지할 경우 그 규모는 3.1조 × 10% = 3,100억원, 20%를 차지할 경우 3.1조 × 20% = 6,200억원이 되며, 매해 점차 증가 하는 추세

5) 수출기대, 수입대체, 비용절감 효과 등 경제적 효과

경제적 효과 예측을 위한 가정 및 기본 계산 수행

① 열관류율 향상에 의한 창호 부문 에너지 절감율 : 58% (기존 법규 대비)

② 일사량 30% 저감에 의한 창호 부문 에너지 절감율 : 6%

- 건물 전체 부하에서 일사부하가 차지하는 비율 20% 가정

③ 본 신청기술에 의한 창호 부문 에너지 절감율 : 64%

④ 건물 전체 에너지 소비량에서 창호가 차지하는 비율 20% 가정시

본 신청기술에 의한 건물 전체 에너지 소비량 절감율 : ③ × 20% ≒ 12%

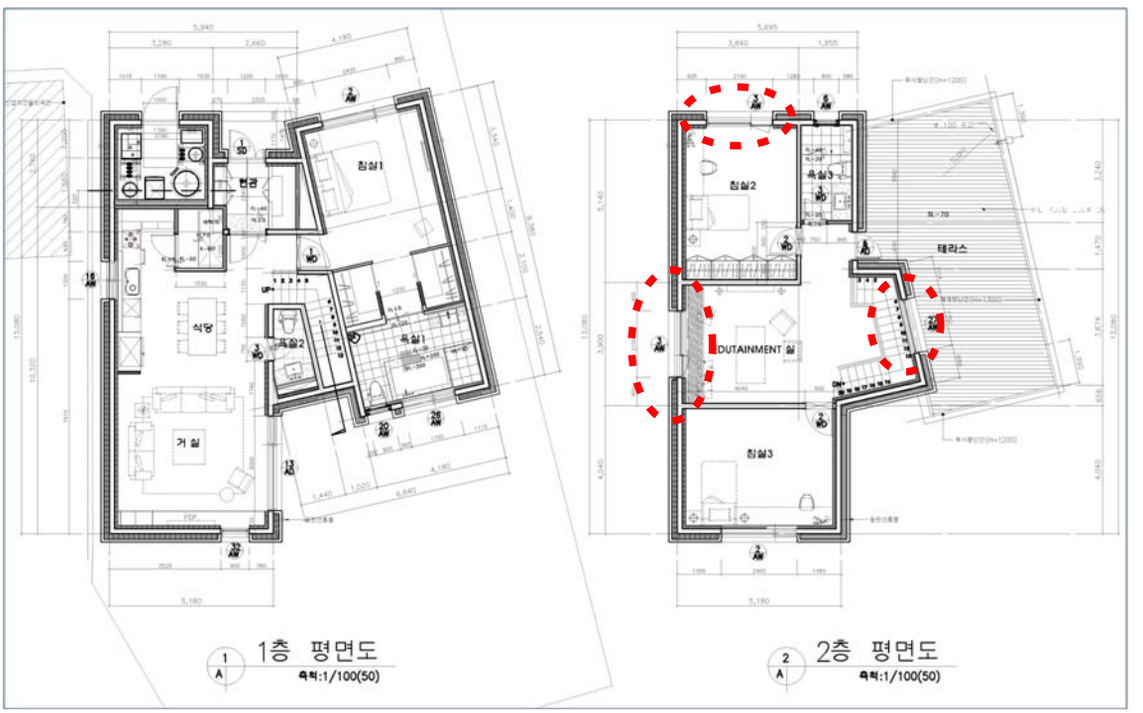
- 2007년 국내 전체 에너지 소비량은 181.5백만 TOE에 해당하며 그 중에서 건물 부문 에너지 소비량은 20%에 해당하는 35.9백만 TOE
- 본 신청기술 보급율 5% 가정시
  : 35.9백만 × 12% × 5% = 215.4천 TOE/년 절감 가능
- 본 신청기술 보급율 10% 가정시
  : 35.9백만× 12% × 10% = 430.8천 TOE/년 절감 가능
- 본 신청기술 보급율 5% 가정
  : 215.4천 TOE/년 × 300,000원/TOE = 646.2억원/년 에너지수입 대체효과 발생
- 본 신청기술 보급율 10% 가정
  : 430.8천 TOE/년 × 300,000원/TOE = 1,292.4억원/년 에너지수입 대체효과 발생

- 대량생산을 통한 생산단가 저감
- 건축물 외피 부문의 ESCO 사업 활성화
- 에너지 절감에 따른 국가 경쟁력 및 기술력의 제고
- 해당분야의 기술력에 의한 해외공사 수주시, 선점확보
  - 동남아 아열대 및 열대지방 등 냉방 부하 저감기술의 수출
- 노후 건축물 리모델링시 효과적인 대안으로 적용 가능
- 기술의 완성도 제고를 통한 실용적인 기술개발
- 관련 산업의 경쟁력 및 매출 증대예상
- 실내 온열환경 향상

6) 신청기술 적용 살계 - 동탄 푸르지오 하임 단지 내 제로에너지하우스 "제너하임"

- 타운하우스 단지 내 제로에너지 하우스 1개 세대(2층 주택)
- 2층 3개소에 신청기술인 자동 블라인드 내장 복합구조 프레임 시스템 창호 적용

3) http://www.i-blind.co.kr/i-blind/02_sol/solar_03.asp



[그림 5] 신청기술 적용사례 - 제너하임