

사례분석을 통한 친환경 건축물 인증제도 개선방향 연구

모지선*, 김철*, 임태섭*, 강윤도*, 김병선*

*연세대학교 대학원 건축공학과 석사과정(mojisun@yonsei.ac.kr),
*연세대학교 대학원 건축공학과 석사과정(genie82@yonsei.ac.kr),
*연세대학교 대학원 건축공학과 박사과정(francis9@hanmail.net),
*연세대학교 대학원 건축공학과 석사과정(youndokang@hanmail.net),
*연세대학교 건축공학과 교수(sean@yonsei.ac.kr)

A Study of Case Analysis on Green Building Certification Criteria for Advanced Methods

Mo, Ji-Sun*, Kim, Chul*, Lim, Tae-Sub*, Kang, Youn-Do*, Kim, Byung-Seon*

*Dept. of Architecture, Graduate School, Yonsei University(mojisun@yonsei.ac.kr),
*Dept. of Architecture, Graduate School, Yonsei University(genie82@yonsei.ac.kr),
*Dept. of Architecture, Graduate School, Yonsei University(francis9@hanmail.net),
*Dept. of Architecture, Graduate School, Yonsei University(youndokang@hanmail.net),
*Dept. of Architecture, Yonsei University(sean@yonsei.ac.kr)

Abstract

Recently, sick house syndrome caused by pollutants and contamination of buildings crops out in residential environment of buildings. According to price increase of global oil, comfort of occupants in indoor air quality is required with reduction of energy consumption and environmental load. So, building performance certification criteria come into effect for improvement of building energy efficiency and performance in environment at home and abroad. GBCC(Green Building Certification Criteria) of domestic country as a Criteria is managed Korea Green Building Council(KGBC) for green building. Thus, purpose of this study is to design a direction of Green Building Certification Criteria for improvement through analysis of GBCC application elements and selected building.

Keywords : 친환경(Environment friendly), 친환경건축물인증제도(Green Building Certification Criteria), 친환경요소(Environment elements).

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

최근 국내외적으로 삶의 질에 대한 의식이 높아지면서 의식주를 중심으로 환경에 대해 관심이 꾸준히 증가하고 있다. 특히 주거환경의 경우 도시중심의 아파트문화가 보편화

되고 초고층의 주상복합 건축물이 개발되면서 건축물 내에서 발산되는 유해물질이나 환경오염에 대해 주목을 받고 있다. 또한 최근 고유가가 지속적으로 이어지면서 에너지의 소비와 환경에 대한 부하를 줄이면서 거주자의 쾌적성을 유지할 수 있는 건축물의 성능이 요구되었다.

이러한 동향에 따라 최근 국내외적으로 건축물에 대한 에너지 효율 및 환경성에 대한 건축물 인증제도가 시행되고 있다. 해외의 경우 미국의 LEED, 영국의 BREEAM, 일본의 CASBEE가 대표적이며, 우리나라의 경우 2000년대에 들어 GBCC¹⁾가 시행되고 있다. GBCC는 2002년 공동주택을 시작으로 2003년 주거복합과 업무용, 2005년에는 학교건물, 2006년에는 숙박시설과 판매시설을 대상으로 하여 2008년 현재 총 6종으로 확대 시행되고 있다. 그 중 업무시설의 경우 총 40항목, 총점 136점(평가항목 100점, 가산항목 36점)으로 구성된다. 본 연구는 현재 친환경 건축물 인증제도에 대해 업무용도로 인증을 받은 청담동 P복합 시설을 대상으로 인증사례 분석을 통해 추후 개선방향을 도출해 보고자 하였다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 친환경 인증제도(GBCC) 사례를 분석하기 위하여 연구 범위를 P복합 시설사례의 인증과정 전반으로 한정하여 분석하였으며 연구절차는 다음과 같다.

(1) 국내 친환경 건축물 인증제도에 대한 관련연구문헌과 현황에 대해 분석한다.

(2) 사례건물의 업무시설부문 인증과정에서 적용사항과 평가결과에 대하여 분석한다.

(3) 배점별 득점비율분석을 통해 평가항목에 대한 개선방향에 대해 주요항목을 도출한

1) GBCC(Green Building Certification Criteria) 국내 친환경 건축물 인증제도, 국토해양부와 환경부를 주무부서로 하여 현재 4개 인증인증기관을 통해 인증업무를 대행하고 있다.

다.

2. 문헌분석 및 현황

현재 국내 친환경 건축물 인증제도가 도입된 이후 2006년까지 총 216개 건축물이 예비인증 혹은 본인증을 받은 것으로 나타났다. (송승영 외, 2007) 국내 친환경 건축물의 경우 2008년 친환경건축물인증 아파트 거주자들을 대상으로 입주아파트에 대한 만족정도를 조사한 결과 만족한다는 응답이 86.3% 매우 만족함 13.9% 만족하는 편임 79.4%²⁾이 나와 그 만족도가 높은 것으로 나타났으며, 이는 주택가격형성에도 상당한 영향을 미치는 것으로 나타났다.(이정수 외, 2008) 서울시의 경우 2007년 8월 16일 서울특별시 친환경 건축물 인증기준³⁾을 발표하여 현재 건물로 인한 환경영향 및 온실가스 발생을 줄이도록 하였으며, 향후 법제화를 통해 제도적 차원에서 장려하고자 하였다. 이에따라 향후 친환경 건축물에 대한 수요와 함께 인증제도는 확산될 것으로 보인다.

표 1. 친환경 건축물 인증제도에 대한 선행연구

연구자	내 용
왕정준 (2008.03)	공동주택 인증사례와 경향분석을 통해 개선안을 제시
송옥희 (2008.03)	친환경건축물 인증제도의 실적과 항목분석을 통한 개선안을 제시
송승영 (2007.11)	에너지,자원 및 환경부하 부문 설계시공 현황 및 분석
고성석 (2007.09)	사례분석을 통한 친환경 성능 개선방안을 연구

하지만 현재 친환경 건축물 인증제도의 연구사례를 살펴보면, 경향에 따른 개선안, 혹은 제도 변화에 따른 분석이 주를 이루고 있다. 따라서 본 연구와 같이 친환경건축물 인증제도의 분류에 따른 인증사례는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 인증항목과 기준 및 사례분석을 통해 인증과정 상에 나

2) 국토해양부, 2008.01, 친환경인증아파트단지 입주자 만족도 조사

3) 서울특별시예규 제705호

타나는 상황을 파악하고 개선방향을 제시하는데 그 목적이 있다.

3. GBCC 인증기준에 따른 사례건물 평가

3.1 사례건물

서울시 청담동에 위치한 P복합시설은 업무용 친환경건축물 인증 기준(Green Building Certification Criteria)으로 예비인증과 본인증을 모두 받았다. 사례건물의 개요는 표2와 같다.

표 2. 사례건물의 개요

건물위치	서울시 청담동
지역지구	제3종 일반주거지역
대지면적	5,865.8㎡
건축면적	3,144.84㎡
연면적	54,466.09㎡
조경면적	1121.08㎡
건폐율	53.61%
용적율	490.64%
건축규모	지하6층, 지상23층
주차대수	285대
구조	철근콘크리트조, 철골조

3.2 GBCC에 의한 적용사항과 평가결과

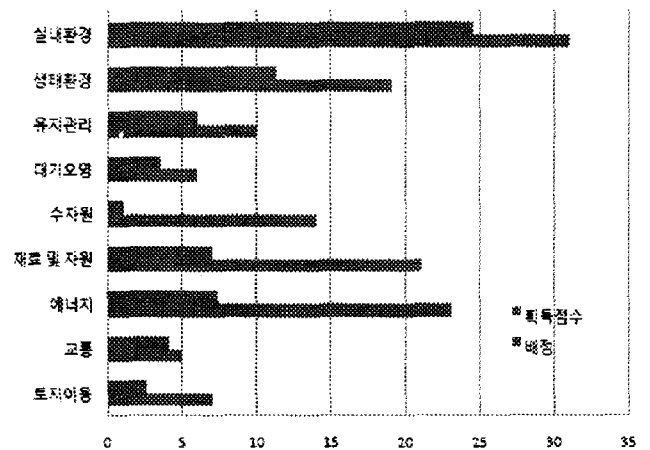
사례건물은 총점136점 중 67.408점을 획득하여 '우수'등급을 받았다. 표4에 부문별 획득점수 사항을 살펴보면, 실내환경 부문 24.5점, 생태환경 부문 11.31점, 에너지 부문 7.36점 순으로 많았다. 또한 배점에 의한 획득점수의 비율은 실내환경부문 79.03%, 생태환경 부문59.52%, 대기오염부문 58.33% 순으로 보여지고 배점에 대한 총합계의 비율은 49.56%이다.

부문별 평가항목 적용사항을 보면, 토지이용 및 교통 부문에서 재사용대지를 80%이상 사용하였고, 건폐율은 53.61%로 주거용도로서 44.68%, 상업용도로서 55.32%비율을 반영하였다.

에너지 자원 및 환경부하는 에너지성능지표 검토서(EPI)에서 70.6점 획득하였고, 대체에

너지 시설로서 태양광블록을 설치하였다. 그 표 3. GBCC배점에 부문별 획득점수 비율

세부부문	비율(%)
토지이용	37.68%
교통	82%
에너지	32%
재료 및 자원	33.33%
수자원	7.14%
대기오염	58.33%
유지관리	60%
생태환경	59.52%
실내환경	79.03%
합계	49.56%



러나 현행 인증제도상 대체에너지항목에서 2급의 경우 1급과는 달리 수치적인 기준점이 없으므로 설치기준에 대한 항목개정이 필요하다. 또한, 공업화공법 및 환경신기술은 커튼월공법과 실내에 이중바닥재가 적용되었다. 유효자원 재활용을 위한 친환경 인증제품은 단열재, 석고보드, 조경용배수판 등 총 3종을 사용하였다.

생태환경항목을 분석하면 생태환경을 고려한 인공환경 녹화기법의 경우 녹화기법 중 현재 인증에서 가장 보편적으로 적용되는4) 옥상녹화 공법을 지붕면적의 10%이상 적용

4) 정영광 외, 업무용 친환경건축물 인증사례를 통한 평가 항목에 대한 분석, 대한건축학회지, 제23권 제6호, 2007. 06

표 4. 평가항목별 적용사항 및 추후 개선방향

분류	평가항목	평가항목별 적용사항	만점	획득점수	평가내용	
					평가기준의 적용사항	적용항목 평가기준 개선방향
토지 이용 및 교통	토지 이용	<ul style="list-style-type: none"> • 재사용대지를 80%이상 사용 • 건폐율 • 인접대지 영향 최대앙각 57도 	7	2.638	-	-
	교통	<ul style="list-style-type: none"> • 대중교통수단이200m이내 위치 • 자전거보관소 설치(총30대설치) • 초고속정보통신설비 1등급 설치 	5	4.1	-	-
에너지		<ul style="list-style-type: none"> • 에너지성능지표검토서 70.6점 획득 • 대체에너지시설(태양광블럭) 설치 	23	7.36	<ul style="list-style-type: none"> • 대체에너지 시설의 설치 여부에 따라 점수를 부여 	<ul style="list-style-type: none"> • 2급의 경우 수치적인 설치기준 추가
재료 및 자원	자원 절약	<ul style="list-style-type: none"> • 커튼월공법,OA플로어 적용 • BIF~3F 핸드드라이어 설치 	4	2.8	<ul style="list-style-type: none"> • 공업화공법을 사용한 공사 공법 가지 수 및 환경 신기술 채택 여부 	<ul style="list-style-type: none"> • 환경신기술의 적용시 구체적인 수치에 대한 보완
	자원 재활용	<ul style="list-style-type: none"> • 친환경인증제품3종사용 	17	4.2	<ul style="list-style-type: none"> • 제1유형, 제3유형 환경마크 또는 GR마크 획득제품 사용여부 	<ul style="list-style-type: none"> • 친환경인증제품에 대한 목록과 적용에 대한 면적, 수치를 추가
		<ul style="list-style-type: none"> • 재활용 분리수거 설치 			<ul style="list-style-type: none"> • 분리수거가 가능한 용기를 기준층의 각층에 설치 	<ul style="list-style-type: none"> • 기준층에 대한 명시
		<ul style="list-style-type: none"> • 기존 건축물의 재사용으로 재료및 자원의 절약 			<ul style="list-style-type: none"> • 기존 건축물의 재사용 하여 재료 및 자원의 낭비 저감 	<ul style="list-style-type: none"> • 신축건물의 경우에는 점수를 획득할 수 없는 항목임. 그러나 GBCC는 대부분 신축건물에 대한 기준이므로 기존건축물에 대한 항목 분류 필요
	수자원	<ul style="list-style-type: none"> • 전자감용식소변기 설치 	14	1	-	-
	대기 오염	<ul style="list-style-type: none"> • 재활용 글라스울 단열재사용 이산화탄소 배출저감 	6	3.5	<ul style="list-style-type: none"> • 오존층 파괴물질을 포함한 제품/시설을 사용하지 않도록 시방서에 명기한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 가능한 냉매종류 제시 • 오존층파괴물질이 없는 단열재의 종류 제시 • 소화기의 물량에 대한 기준 제시
	유지 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 환경 현장관리계획의 수립 • 운영/유지관리 문서 및 지침 제공 	10	6	-	-
생태환경	<ul style="list-style-type: none"> • 옥상녹화 10%이상 조경 • 대지 내에 녹지공간조성 • 육생비오톱 조성 	19	11.31	<ul style="list-style-type: none"> • 육생비오톱 조성 	<ul style="list-style-type: none"> • 육생비오톱에 대한 정의가 불확실 	
실내환경	<ul style="list-style-type: none"> • 벽, 천정, 바닥 최종마감재, 내장재 휘발성유기화합물저방출자재 사용 • 완전금연건물로 금연엠블럼 설치 • 공기정화작업, T.A.B 실시 • 석면이 포함된 자재 사용 금지 • 실내 자동온도 조절장치 100%적용 • 전용휴게공간 조성 • 노약자, 장애자를 배려한 설계 	31	24.5	<ul style="list-style-type: none"> • 각종 유해물질 저합유 자재에 대해 평가 	<ul style="list-style-type: none"> • 적용부위에 대한 명확한 제시 	
				<ul style="list-style-type: none"> • 공기정화작업 실시를 통한 실내오염원 제거 여부 	<ul style="list-style-type: none"> • 공기정화작업보고서에 대한 내용 보완 	
				<ul style="list-style-type: none"> • 거주자에게 휴식 및 재충전을 위한 식재 공간/휴게공간이 조성되어 있는지를 평가 	<ul style="list-style-type: none"> • 구획과 층별 및 위치에 따른 기준부족 	
합 계			136	67.408	10개 평가항목 개선방향 제시	

하여 2점을 획득하였다. 입면녹화의 경우 복합시설의 특성상 유리로 이루어진 외피비율

이 높고 벽면녹화나 가로녹화 등의 적용이 적절하지 않아, 녹지공간의 확보도 어려운

실정이다. 또한 적용한 녹화에 따른 유지관리비용이 예상되므로 항목에 대한 보완이 필요할 것이다. 육생비오톱 항목은 자연지반일 때, 대지면적 대비 조성비에 따라 점수를 계산하고 관목 및 지피층, 교목층, 소나무 군식 등의 식재계획을 하였다.

실내환경의 경우 P복합시설은 벽체와 천장에 친환경 페인트를 사용하였고 바닥의 경우에는 친환경 건축자재의 접착제를 사용하여 6점 만점에 4.5점을 취득하였다. 또한 실내자동온도조절 장치의 채택하여 실별로 평면 타입별로 디지털 온도조절기에 따른 개수를 산정하여 1급을 받았다. 또한 건물전체를 금연 건물로 지정하고, 공기정화작업 및 TAB를 실시하였으며, 석면이 사용된 자재사용을 금지하였다. 또한 건물 내 휴게공간을 15m² 이상을 구획하여 제공하고, 기준층 업무공간의 50%이상에서 거주자가 개별적으로 온도, 환기, 풍량, 조명 중 2가지 이상을 직접 조절하여 개개인에게 적합한 환경을 제공할 수 있도록 하였다. 이에 따라 실내환경은 GBCC분류기준상 총점 대비 22.79%, 24.5점을 획득하여 79%의 높은 취득률을 보였다.

4. 평가항목별 득점비율분석

4.1 저득점 항목에 대한 득점비율분석

평균득점이 50% 이하⁵⁾인 저득점 항목의 주요사항을 분석한 결과 건폐율 항목의 경우 건축물 전체 건폐율이 53.61%로 주거용도는 44.68%, 상업용도는 55.32%비율로 복합 반영하여 0.238점 득점에 그쳐 매우 저조하였다. 이는 도심지 건축의 특성상 고밀화되기 쉽고, 건폐율이 높아 발생한 것으로 보인다.

또한 에너지 소비량 평가항목의 경우 전체 득점이 15점으로 평가항목상 가장 큼에도 불구하고 득점율이 42.4%에 불과하여 개선의 여지가 크다. 에너지성능지표(EPI)는 총점

117점 중 70.6점을 받았으며, 건축 43점 중 38점, 기계 55점 중 21.8점, 전기 15점 중 10.8점을 받았다. 부문별 백분을 평균으로는 건축 88.37%, 기계 39.63%, 전기 72%로 기계 부문에서 상대적으로 점수 획득이 낮았다. 기계부문은 폐열, 축열, 대체에너지 등의 에너지 효율부분에서 투자비용증가 큰 항목의 경우 점수가 저조하였다. 에너지EPI점수에서 상대적으로 점수비율이 낮은 기계부문에서 향후 개선시 고려될 수 있는 주요사항들을 판별하면, 공기조화기 팬에 가변속제어 등 에너지절약적 제어방식 채택, 보일러 또는 공조기 및 생활배수의 폐열회수설비설치 등의 적용 등으로 추후 검토를 통해 개선해 나갈 수 있을 것으로 보인다.

이외에도 우수부하 절감 및 이용의 경우 투수성포장이나 수자원의 재이용을 주요사항으로 하고 있으나, 상대적으로 우수, 살수, 중수시설의 경우 설치시 초기투자비용 상승 폭이 커 투자가 저조하다. 실제 P복합시설의 경우 수자원부문은 일부 환경표지 인증제품 사용을 통해 14점 대비 1점만을 취득해 총점 대비 취득점수비율은 7%에 불과한 실정이며, 전반적으로 투자와 취득에 저조한 경향을 보였다. 하지만 향후 우리나라의 수자원 절약에 대한 필요성을 볼 때, 일정 규모이상의 건축물의 경우 우수, 중수 설비의 부분설치 등에 대한 도입을 검토할 필요가 있다.

지정부산물 및 기타 부산물에 대한 재활용 비율(0%/2점)과 외부소음에 대한 실내 허용소음(0%/2점)의 경우 매우 저조하여 향후 개선의 여지가 크다. 소음기준의 경우 도심 내 건축물은 소음에 의한 공해에 대해 노출도가 높으므로, 벽체 마감시 흡음재 사용을 통한 개선을 적극 고려할 필요가 있다. 한편 부산물의 재활용의 경우는 현재 저조한 부분이 있으나 자원의 재활용과 폐기물의 절감의 측면에서 효용이 높기 때문에, 추후 자원의 순환차원에서 더욱 강조될 것으로 판단된다.

5) 평가항목 중 득점상 평균값인 49.56%를 분류기준으로 하여 50%를 기준으로 득점상황을 재분류하였다.

4.2 고득점 항목에 대한 득점비율분석

항목별 취득점수 비율이 50%이상인 고득점 항목을 분석하면 대중교통에의 접근성(80%/2점)나 자전거 보관소의 설치여부(50%/1점), 환경을 고려한 현장 관리계획의 수립(100%/2점)등의 항목에서는 건축물이 위치한 도시적인 인프라와 시공사의 관리항목으로 인해 높은 득점율을 보이고 있다. 또한 교통부문의 '초고속 정보통신설비의 수준', 재료 및 자원 부문에 '화장실에서 사용되는 소비재 절약', '재활용 가능자원의 분리수거', 실내환경 부문의 '공기정화작업 실시'등 11개 항목에서 100% 점수를 취득하여, 상대적으로 초기투자비용을 줄이면서, 점수획득이 용이한 항목을 중심으로 점수취득이 우수하게 이루어지는 것으로 나타났다.

5. 결론

업무용 시설로 인증을 획득한 청담동 P복합시설을 대상으로 토지이용 및 교통, 에너지 자원 및 환경부하, 생태환경, 실내환경 부문으로 나누어 설계 및 적용사항을 파악하고 득점분석을 통해, 향후 개선 가능한 방향도출을 위한 연구의 결론은 다음과 같다.

추후 인증제도상의 개선을 위해 고려되어야 할 사항은 부문별로 살펴보면, 에너지자원 및 환경부하의 경우 에너지소비량(42.4%/15점)과 관련하여 기계부문의 성능부문(39.63%/55점), 조명에너지의 절약(0%/6점), 지정부산물 및 기타 부산물에 대한 재활용비율(0%/2점), 우수부하절감 및 우수이용, 중수도 설치 등을 포함한 수자원(7%/14점), 소음문제(0%/2점) 등 이다.

이 중 에너지소비량을 개선하기위한 EPI상의 검토사항은 상대적으로 배점이 낮은 기계설비부문에서 공기조화기 팬에 가변속제어 등 에너지 절약적 제어방식 채택, 보일러 또는 공조기 및 생활배수의 폐열회수설비설치

적용 등과 같은 사항들을 검토할 수 있다.

우수절감문제의 경우 상대적으로 초기투자비용 상승 폭이 커, 설치비용이 적은 환경표지 제품을 사용하는 접근을 보인다. 하지만 향후 우리나라의 수자원절약에 대한 사회적 요구와 환경에 대한 국제적인 흐름을 볼 때, 일정 규모이상의 건축물의 경우 부분설치 등에 대한 도입을 적극 검토할 필요가 있다. 또한 투수성포장을 통해 과포장으로 인해 도시내 교란된 생태계 물의 순환을 회복하고, 우수의 살수나 조경용수 이용을 통해, 물의 정수에 쓰이는 사회적 비용을 절감할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구는 인증사례를 분석함으로써 친환경 건축물 인증제도(GBCC)상에서 업무시설의 평가항목에 대한 적용사항과 관심요소를 도출함으로써 향후 개선방안 연구를 위한 토대를 마련하는데 목적이 있다. 향후 추가적인 인증사례에 대한 분석을 통해 인증분류에 따른 미흡한 점을 도출하고 분류상 나타나는 건축물성능을 분석할 예정이다.

참 고 문 헌

1. 고성석, 송혁, 이현철, 사례분석을 통한 공동주택의 친환경성능 개선방안에 관한 연구, 대한건축학회논문집(구조계) 23권 9호, 2007.09.
2. 송승영, 이현화, 이현우 친환경 인증 공동주택의 에너지·자원 및 환경부하 부문 설계 시공 현황 및 분석, 대한건축학회논문집, 제24권 1호, 2008.01.
3. 이승민, 박상동, 신기식, 최무혁, 국내외 친환경건축물 인증기준을 이용한 사례건물의 평가결과 비교분석, 대한건축학회논문집, 21권 10호, 2005.10.
4. 이정수, 이창무, 고성영, 구기현, 이현수, 친환경 특성이 주택가격에 미치는 영향에 관한 연구, 국토계획 v.43 n.1, 2008.02.