

녹색건축 인증 건축물의 실태 분석과 향후 관리방향 제언

-서울 지역 대상 건축물을 중심으로-



김 학 건

▶소속 : (주)친환경계획그룹 청연
▶직위 : 대표이사/공학박사/건축사/LEED AP/CPHD/CVS
▶관심분야 : 친환경건축



이 원 구

▶소속 : (주)친환경계획그룹 청연
▶직위 : 상무이사/계획1본부장/CPHD
▶관심분야 : 친환경건축



이 주 현

▶소속 : (주)친환경계획그룹 청연
▶직위 : 이사/부설연구소장/건축학박사/LEED AP
▶관심분야 : 친환경건축/POE

1. 서론

2002년 녹색건축 인증제도(구.친환경 건축물 인증제도)가 시행된 이후 인증 취득 건축물의 양적 성장은 전 세계에서도 주목할 만큼 괄목상대했고 인증 평가항목의 수준도 지속적인 보완작업을 거치며 성장을 거듭해왔다. 하지만 인증취득 이후 건축물에 대한 관리 여전히 소홀한 실정이며, 인증 이후 실제적인 운영유지관리에 관해서는 아직까지 어떤 제도도 구체적으로 정립되어 있지 못한 상황이다. 이런 시점에서 녹색건축 인증대상의 실태조사와 분석을 진행해 보는 것은 앞으로의 인증 건축물 관리방안에 대한 하나의 지표를 설정하는데 중요한 기초가 될 것으로 판단된다.

2. 녹색건축 인증 건축물의 실태 분석

녹색건축 인증 건축물의 실태 파악은 서울특별시 의뢰로 (사)한국환경건축 연구원과 (주)친환경계획그룹 청연이 공동으로 실시한 녹색건축물 관리방안 조사자료를 기초로 분석과정을 진행하였다.

연구의 대상으로는 녹색건축 인증을 받은 서울시 건축물 390여 개 대상 중 녹색건축 인증자료 입수가 어려웠던 120건(경과년수에 따른 자료폐기, 동의서 미제공, 건물의 조사거부 등)을 기초 자료에서 제외한 총 270건의 녹색건축물에 대해 인증 취득자료, 현장조사, 설문조사를 수행한 후 분석한 결과이다. 세부적으로는 에너지 절약 성능 유지,

요소기술 지속 활용 여부, 전문분야별 만족도 등의 내용이 포함되어 있으며 설문조사는 샘플 조사로서 약 30%인 건물 100건을 대상으로 수행하였다.

2.1 녹색건축물 인증성능 분석

조사대상을 용도별(주거·비주거·학교시설·복합건축물)로 분류하고 인증 연도, 인증점수, 인증등급, 공공/민간, 연면적, 권역으로 구분하여 분석하였다.

2.1.1 연도별 인증 건수

녹색건축물 인증 건수는 연도별로 증가하는 추세였다(그림 1). 인증연도별로 분석한 결과, 2015년에 127건으로, 2014년 대비 30건(31%), 2013년 대비 56건(79%)이 증가하였다.



[그림 1] 유형별 인증연도 분석

〈표 1〉 녹색건축물 유형별 인증점수(점)

인증점수	주 거	비주거	학교시설	복합건축물
최 대	87.89	102.09	81.28	81.05
상위 5%	85.44	89.04	72.54	80.79
상위 10%	78.87	85.75	71.33	80.58
평 균	70.36	72.62	64.26	72.58
하위 10%	65.30	52.12	50.50	67.24
하위 5%	66.05	60.06	50.85	67.26
최 소	52.40	50.43	50.15	66.23

〈표 2〉 인증등급별 유형분석(건)

구 분	주 거	비주거	학교시설	복합건축물	합 계
최우수	5	32	1	1	39(14%)
우수	72	63	42	16	193(71%)
우량	1	9	2	—	12(4%)
일 반	1	11	14	—	26(10%)

〈표 3〉 공공/민간별 유형분석(건)

구 분	주 거	비주거	학교시설	복합건축물	합 계
공공	49	49	58	1	157(58%)
민 간	30	66	1	16	113(42%)

〈표 4〉 연면적별 유형분석(건)

구 분	주 거	비주거	학교시설	복합건축물	합 계
100,000㎡ 이상	35	14	—	9	58(21%)
10,000~100,000㎡	42	67	44	7	160(58%)
3,000~10,000㎡	2	25	15	1	43(16%)
3,000㎡ 이하	—	9	—	0	9(3%)
평균 연면적(㎡)	116,990	51,957	12,715	112,050	73,428

2.1.2 유형별 인증점수 특징

인증점수를 분석한 결과, 비주거가 평균 72.62점으로 가장 높았으며, 학교시설이 64.26점으로 가장 낮았다(표 1). 비주거의 인증점수에서 상위와 하위 편차가 가장 크게 나타났으며 복합건축물 인증점수는 인증점수의 편차가 가장 작은 것으로 분석되었다.

2.1.3 인증등급별 유형분석

유형에 따른 인증등급 분석 결과는 우수등급이 193건(71%)으로 대다수를 차지하고 있었는데, 이는 일정규모 이상에 대해 서울시의 녹색건축 인증취득 의무 기준이 우수(그린2등급)등급 이상 취득 요구에 기인한 영향으로 판단된다(표 2).

2.1.4 공공/민간 및 연면적별 유형분석

공공/민간으로 분석한 결과, 공공부문이 157건(58%), 민간부문이 113건(42%)으로 비중은 비슷했으나 공공부문의 비율이 조금 높았다. 공공은 학교시설이 58건, 주거와 비주거가 각각 49건으로 높은 비중을 차지하였으나, 복합건축물은 1건으로 대조적이었다. 민간은 비주거가 66건으로 비중이 가장 높았으며 주거가 30건, 복합건축물 16건, 학교시설은 1건으로 분석되었다(표 3).

연면적 기준으로 분석한 결과는 주거 평균 연면적이 116,990㎡, 복합건축물 112,050㎡, 비주거 51,957㎡, 학교시설 12,715㎡로 주거의 평균 연면적이 가장 컸으며 학교시설이 가장 작았다(표 4). 복합건축물의 경우, 대부분 대규모사업인 경우가 많아 민간건축물이지만 인증 의무대상에 포함된 것으로 판단된다.

2.1.5 재인증 건수

녹색건축 인증건축물 390건 대상 중 재인증 건수는 2017년 기준 3건(삼성전

자 사옥 외)으로 전체 1% 이하의 매우 낮은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 하지만 현재 재인증 대상을 신축 기준이나 기존건축물 기준으로 심사 평가 함은 일부 불합리함이 발생하고 이로 인해 신청 건수가 적은 이유도 되니 조속히 재인증 심사기준을 별도 마련하여 시행해야 할 것으로 판단된다.

2.2 에너지/ 물 사용량에 대한 사용실태 분석

2.2.1 녹색건축물 에너지사용량 절감 성능
녹색건축물의 에너지사용량 절감 성능 파악을 위해 분석대상 녹색건축물과 유사건축물 그리고 서울시 건축물 평균을 비교하였다. 유사건축물 선정기준은 인근 지역 용도와 연면적, 준공 기간이 유사하고 녹색건축 인증을 받지 않은 건축물을 조사대상 건물 수와 동일한 표본 수로 선정하였다. 비교분석한 결과, 녹색건축물은 유사건축물 대비 공동주택은 9.4%, 업무시설은 2.2%로 에너지사용량이 적게 나타나 큰 차이는 없었지만, 기타 비주거시설의 경우, 녹색건축물이 유사건축물 대비 27.0%나 에너지사용량이 낮아 큰 차이를 보였다. 녹색건축물과 서울시 건축물 평균은 공동주택 15.8%, 업무시설 4.0%로 유사건축물보다 차이가 크게 나타났으며, 기타 비주거시설은 녹색건축물 대비 54.6%나 에너지사용량이 큰 것으로 분석되었다(그림 2).

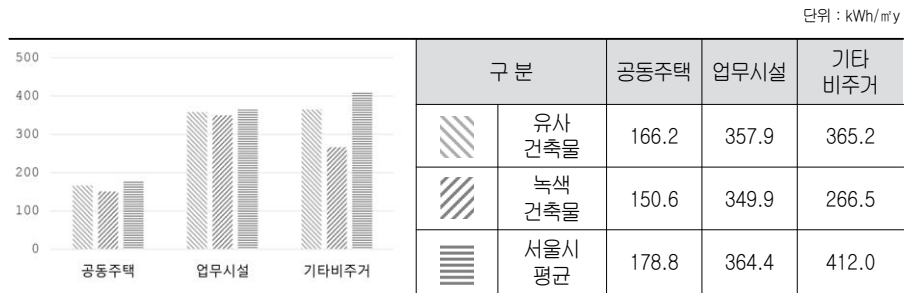
2.2.2 녹색건축물 물 사용량 절감 성능
전체건축물과 녹색건축물의 단위면적당 물 사용량 비교 시 서울시 평균의 단위면적당 물 사용량이 녹색건축물 대비 공동주택은 46.3%, 유사건축물은 1.7% 더 높게 나타나 녹색건축물의 절수성능이 우수한 것으로 나타났다(그림 3).

2.3 공동주택의 매매가/관리비에 대한 분석

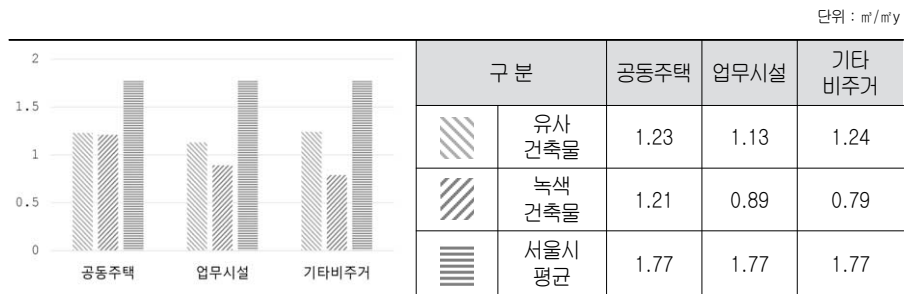
2.3.1 공동주택 매매가 비교

국토교통부 실거래 공개시스템에서 제공하는 자료를 이용하여 서울시 건축물 평균, 녹색건축물 평균, 유사건축물 평균의 매매가를 분석하였다. 유사건축물의 선정기준은 인근지역, 준공기간, 규모가 유사한 건축물 270건을 대상으로 분석을 진행하였다. 유사건축물과 서울시 건축물 평균의 매매가는 녹

축물 평균, 녹색건축물 평균, 유사건축물 평균의 매매가를 분석하였다. 유사건축물의 선정기준은 인근지역, 준공기간, 규모가 유사한 건축물 270건을 대상으로 분석을 진행하였다. 유사건축물과 서울시 건축물 평균의 매매가는 녹



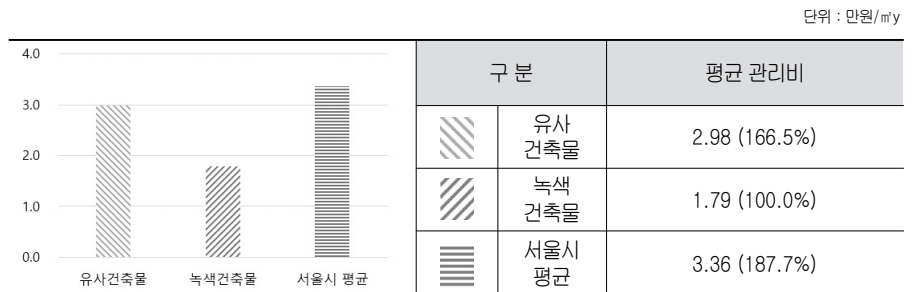
[그림 2] 녹색건축물 에너지사용량 절감 성능 비교



[그림 3] 녹색건축물 물 사용량 절감 성능 비교



[그림 4] 녹색건축 인증 공동주택 매매가 비교



[그림 5] 녹색건축 인증 공동주택 관리비 비교

색건축물 대비 각각 9.0%, 21.3% 가격이 낮은 것으로 나타나 녹색건축 인증 취득이 매매가격 상승에 일부 영향을 미치는 것으로 파악되었다(그림 4).

2.3.2 공동주택 관리비 비교

국토교통부의 공동주택 관리정보시스템에서 제공하는 자료를 이용해 공동주택 관리비를 분석한 결과, 서울시 건축물 평균과 유사건축물은 녹색건축물 대비 각각 87.7%, 66.5% 관리비가 높아, 녹색건축물이 관리비 절감에 효

과가 있는 것으로 파악되었다(그림 5).

2.4 거주 후 만족도 조사

2.4.1 아이템별 설치율, 사용률 및 만족도 분석

녹색건축 인증 평가항목에 포함된 아이템별 사용률을 조사한 결과에 따르면 인증시점부터 조사시점까지 100% 사용률을 기록한 항목은 전체 29개 중 6개에 그쳤으며, 나머지 23개 아이템에 대해서는 적어도 2곳 이상이 사용하지

않거나 철회한 것으로 조사되었다. 100% 사용된 아이템은 △에너지계량기 △차양설비 △LED조명기구 △자동 온도조절장치 △자연채광장치 △친환경인증자재이며 주로 건축적 요소이거나 자동적으로 동작하는 요소라는 점이 특징으로 나타났다. 반면 80% 이하의 낮은 사용률을 보이는 항목은 3개였다. △연료전지(57.1%) △중수재활용시설 (62.7%) △수생비오톱(77.1%)이며 주로 재실자가 직접 사용하지 않거나, 불편해 친환경 아이템의 효과를 체감하기 어려운 항목인 것으로 분석되었다(표 5).

〈표 5〉 아이템별 설치율, 사용률 및 만족도

구분		설치율(%)	사용률(%)	만족도(5점)
유지관리	유지관리메뉴얼	99.7	88.1	3.7
	에너지관리시스템	85.4	96.8	3.7
	에너지계량기	100.0	100.0	4.1
	에너지표출장치	35.1	92.5	3.4
에너지	차양설비	14.4	100.0	4.1
	고효율열원기기	47.0	98.2	4.7(최고)
	열교환장치	57.5	98.6	4.5
	전열교환기	56.6	96.6	3.8
	조명제어시스템	50.3	96.2	4.4
	LED조명기구	80.4	100.0	4.5
	대기전력차단시스템	43.9	98.7	4.1
	자동온도조절장치	98.1	100.0	4.5
신재생 에너지	태양광발전	64.1	99.6	4.3
	태양열급탕	21.8	89.9	4.0
	지열냉난방	32.9	94.1	3.6
	연료전지	1.9	57.1	1.7(최저)
	자연채광장치	11.6	100.0	4.4
환경	옥상·벽면녹화	26.5	93.8	3.6
	육생비오톱	66.5	81.6	4.0
	수생비오톱	28.5	77.1	3.0
	생태학습원	13.2	92.5	3.5
	환경교육공간	8.6	88.5	3.6
	절수형기기	22.9	97.2	4.5
	우수재활용시설	88.1	86.1	3.6
	중수재활용시설	22.9	62.7	3.1
건강	실내녹지공간	33.4	86.0	3.2
	전통개폐창	33.1	98.3	4.3
	친환경인증자재	89.0	100.0	4.4
	공기질표시장치	14.6	98.1	5.0
활용 우수	고효율열원기기/LED조명/절수기기/친환경자재/자동온도조절장치			
활용 미흡	유지관리메뉴얼/연료전지/수생비오톱/우수재활용시설/중수재활용시설			

2.4.2 상관관계 분석

설치율, 사용률, 만족도 간 상관관계를 분석하기 위해 상관분석 (Pearson Correlation Coefficient)을 수행하였다. 설치율과 사용률, 사용률과 만족도 간 눈에 띄는 상관관계는 없었지만 사용률과 만족도 간의 상관관계는 정(+)의 높은 상관관계를 보였다(표 6). 녹색건축 아이템의 사용률에 따라 그와 정비례하는 만족도를 보이므로 설치된 아이템이 잘 사용될 수 있도록 녹색건축 아이템의 인지도를 높이는 방안 마련이 필요하다고 판단된다.

2.4.3 용도별 만족도 분석

주거, 비주거, 학교시설의 건축물 용도별 만족도 조사에 따른 분석 내용은 아래와 같다.

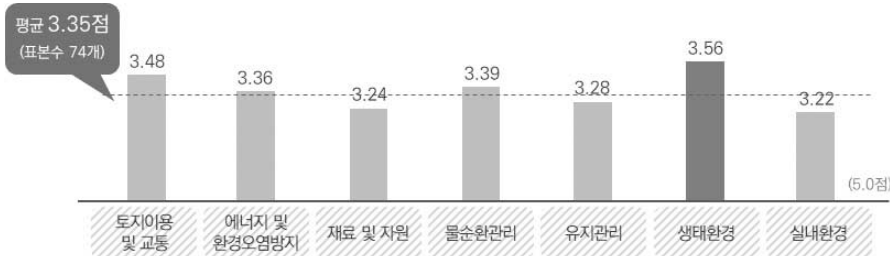
○주거(복합)시설 만족도

주거(복합)시설에서는 녹색건축 인증 녹지조성/공간, 자연지반녹지율 같은 생태환경 분야 만족도가 가장 높았으며, 다음으로 보행자 전용도로와 주민공동시설 연계, 대중교통시설의 근접성 항목이 있는 토지이용 및 교통 분야의

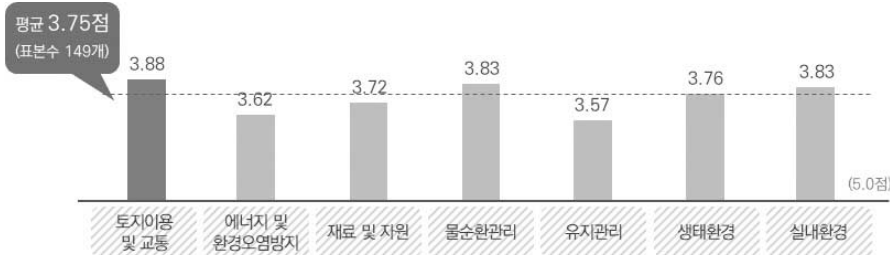
〈표 6〉 아이템별 설치율, 사용률 및 만족도간 상관관계 분석

구분		설치율	사용률	만족도
설치율	Pearson Correlation	1	0.322	0.301
	Sig. (2-tailed)	—	0.088	0.112
	N	29	29	29
사용률	Pearson Correlation	0.322	1	0.834**
	Sig. (2-tailed)	0.088	—	0.000
	N	29	29	29
만족도	Pearson Correlation	0.301	0.834**	1
	Sig. (2-tailed)	0.112	0.000	—
	N	29	29	29
상관분석		설치율 ⇄ 사용률 (상관관계 없음) 설치율 ⇄ 만족도 (상관관계 없음) 사용률 ⇄ 만족도 (상관관계 높음)		

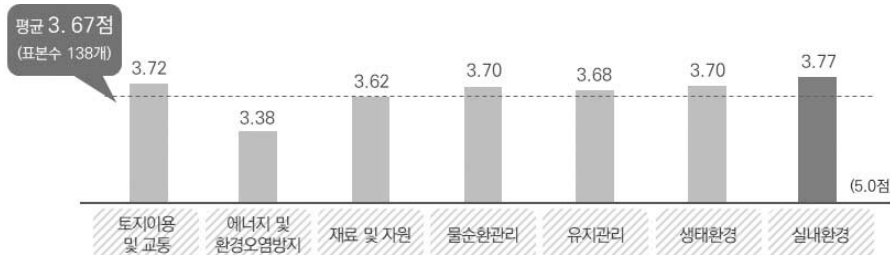
**상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.



[그림 6] 주거(복합)시설 만족도 설문조사 결과



[그림 7] 비주거시설 만족도 설문조사 결과



[그림 8] 학교시설 만족도 설문조사 결과

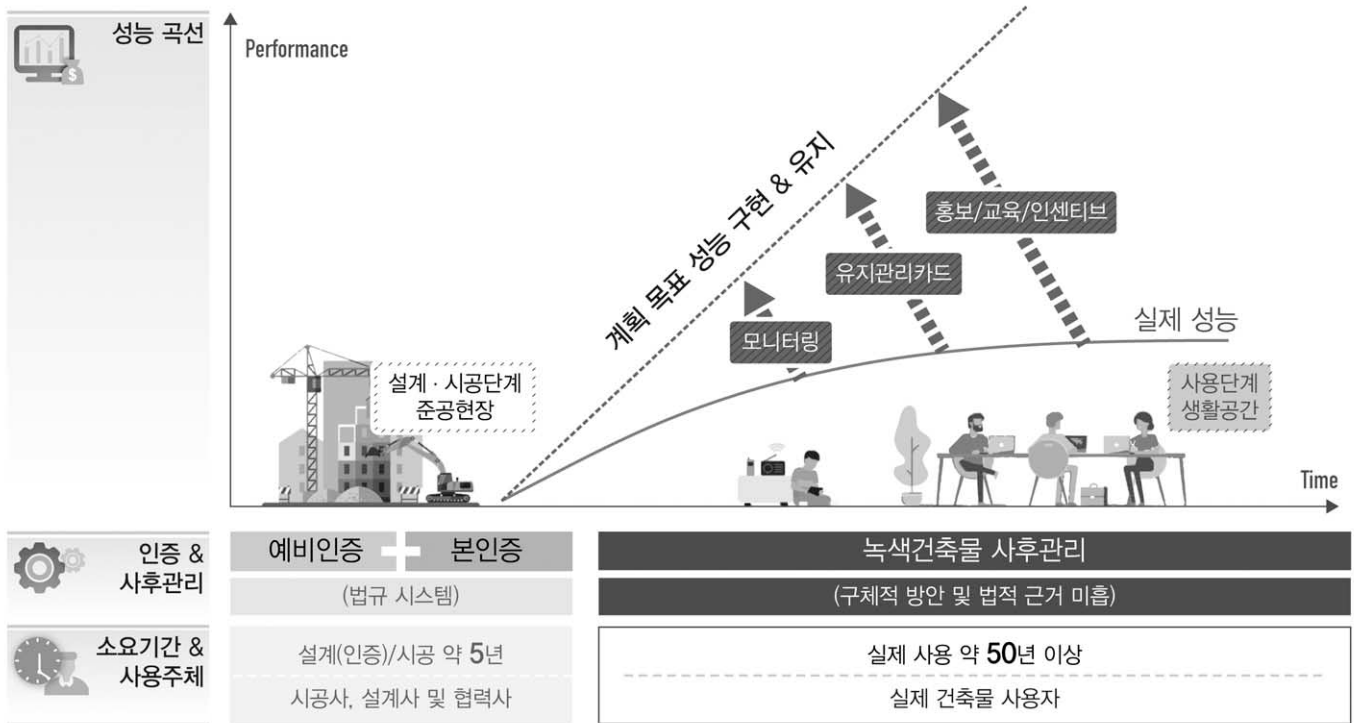
만족도가 높았다. 주거지에서의 녹지가 만족도에 가장 큰 영향을 미친것과 교통시설의 접근성 등 항목을 볼 때, 사용자가 눈에 보여 활용하는 시각적인 항목 및 편의의 만족도가 높은 것으로 파악된다. 만족도 저하 요소로는 층간소음 및 화장실 급배수·외부소음이 가장 컸으며, 다음으로는 재료 및 자원 분야에 포함된 친환경 인증제품 적용에 대한 사항이었다. 이는 실제 생활과 건강 등에 밀접하게 관계된 항목들이기에 더욱 민감하게 검토된 것으로 파악된다(그림 6).

○비주거시설 만족도

비주거시설에서는 출·퇴근과 연결된 대중교통 근접성에 대한 만족도가 가장 높았으며, 쾌적한 업무를 위한 실내공간의 녹지, 자동온도조절장치를 통한 온열쾌적감의 만족도가 높았다. 녹색건축물에 사용되는 자재는 친환경 인증자재와 환경성적표지 인증자재로 나뉘며 막연하게 친환경 제품이라서 선호하기보다는 실내공기오염물질 저방출 자재인 환경성적표지 인증자재의 만족도가 높은 것으로 보아 구체적인 사유를 갖은 자재를 더 선호하는 것으로 보인다. 반면에 신·재생에너지 이용 인증항목에서 태양열의 등과, 태양광 인버터 고장 등의 문제와 업체의 도산으로 설비의 유지관리가 불가한 문제점이 발생하였고 고가의 친환경 인증제품 및 고효율기자재의 수리비용은 관리 측면 부담으로 만족도 저하를 야기했다(그림 7).

○학교시설 만족도

학교시설에서는 녹색학교 이미지를 강조하는 녹지조성공간, 자연지반녹지, 실내 식재공간의 만족도가 가장 높게 나타났고 쾌적하고 건강한 실내를 위



[그림 9] 녹색건축 인증건축물 사후관리의 중요성

한 자동온도조절장치, 자연통풍창, 환경성적표지 인증제품의 만족도가 높았다. 또한 토지이용 및 교통분야에서 대중교통시설의 만족도가 높게 나왔는데, 이는 주로 교직원 및 학생의 등·하교를 위한 대중교통 인접도에 대한 부분의 만족도가 기여한 것으로 파악된다. 반면, 에너지 및 환경오염 분야는 신·재생에너지에 대한 수리 관련 어려움으로 비용 및 기술상 문제가 발생하였으며, 방학 중 운영을 미고려한 설계 및 부족한 운영비로 인해 에너지 사용에 대한 만족도가 낮게 조사되었다(그림 8).

3. 녹색건축 인증 건축물의 향후 관리 방향 제언

2020년 5월 1일 건축물관리법 및 하위법령 시행 예정에 따른 국토교통부

보도가 있었다(2020년 2월 5일). 연면적 3,000㎡ 이상 집합건축물 등은 3년마다(준공 후 5년 이내 최초 실시) 건축물 관리점검에 대한 전문교육을 받은 건축사, 건축분야 기술사 등이 구조안전, 화재안전, 에너지 성능 등을 종합적으로 점검한다는 내용이다. 2020년 5월 1일 이후부터 정기점검을 실시하지 않을 경우, 1천만 원 이하의 과태료 부과를 예고했다. 건축물의 안전과 기능을 유지하기 위해 9분야에 대한 종합적인 점검을 목표로 하고 있으나 붕괴 또는 화재 등 건축물 안전사고 사전예방의 일환으로서 우선 시행될 것이라 예상된다.

연도별 인증대상 건수 분석을 보더라도 녹색건축 인증 건축물의 양은 계속 증가할 것으로 예상할 수 있고, 현실적으로 보더라도 일정 규모 이상 건축물의 인증취득 의무 조항과 함께 분양시장의 녹색건축 인증 건축물의 프리미

엄 효과는 공공과 민간의 녹색건축 인증수요를 계속해서 지속시킬 것으로 판단된다. 하지만, 향후 인증 취득 건축물의 세심한 관리 없이 인증 건수만 증가하는 것은 지속가능한 저탄소 녹색성장의 본래 취지와 부합되지 않는다. 기존의 건축물과 달리 친환경 요소/기술 적용에 따라 계획, 설계, 시공된 녹색건축 인증건물의 사후관리는 건축물의 에너지 성능과 쾌적한 실내환경 확보를 위해 더욱 체계적으로 관리할 필요가 있는 중요한 사항이다. 또한 시장에서 인증을 자발적으로 유도하려면 건축주 및 사용자에게 녹색건축 인증 건축물의 효과를 체감하도록 해야 하는데 이를 위해서는 사후관리가 필수적으로 이루어져야 한다. 사후관리를 통한 에너지비용 절감, 재실자 만족도/생산성 향상을 통해 녹색건축물의 임대료 및 건물가치의 상승 효과가 있다

는 데이터가 지속적으로 제시되고 일반인들에게 알려져야 한다. 이를 통해 자발적인 신규인증과 재인증의 지속성을 통한 선순환 구조가 만들어지는 것이 인증제도의 지속적인 성장 방향이라고 생각된다.

하지만 현재의 녹색건축 인증제도는 예비인증의 경우 설계도면을 토대로, 본인증의 경우 준공 시점의 대상으로 평가받는 반면, 인증 받은 항목 및 성능을 유지해야 인증이 계속해서 유효하다는 등의 사후 내용은 아직까지 제도적 근거가 마련되어 있지 않은 상황이다.

이에 십수 년간의 녹색건축 인증의 현장 실무 경험과 진행해온 연구를 바탕으로 녹색건축 인증 건축물의 향후 관리 방향에 대해 제안하고자 하며, 이는 녹색건축 인증 건축물의 지속적인 성능 구현과 민간의 자발적인 참여 확대로 이어질 것이라 판단한다.

3.1 준공 후 모니터링 실시

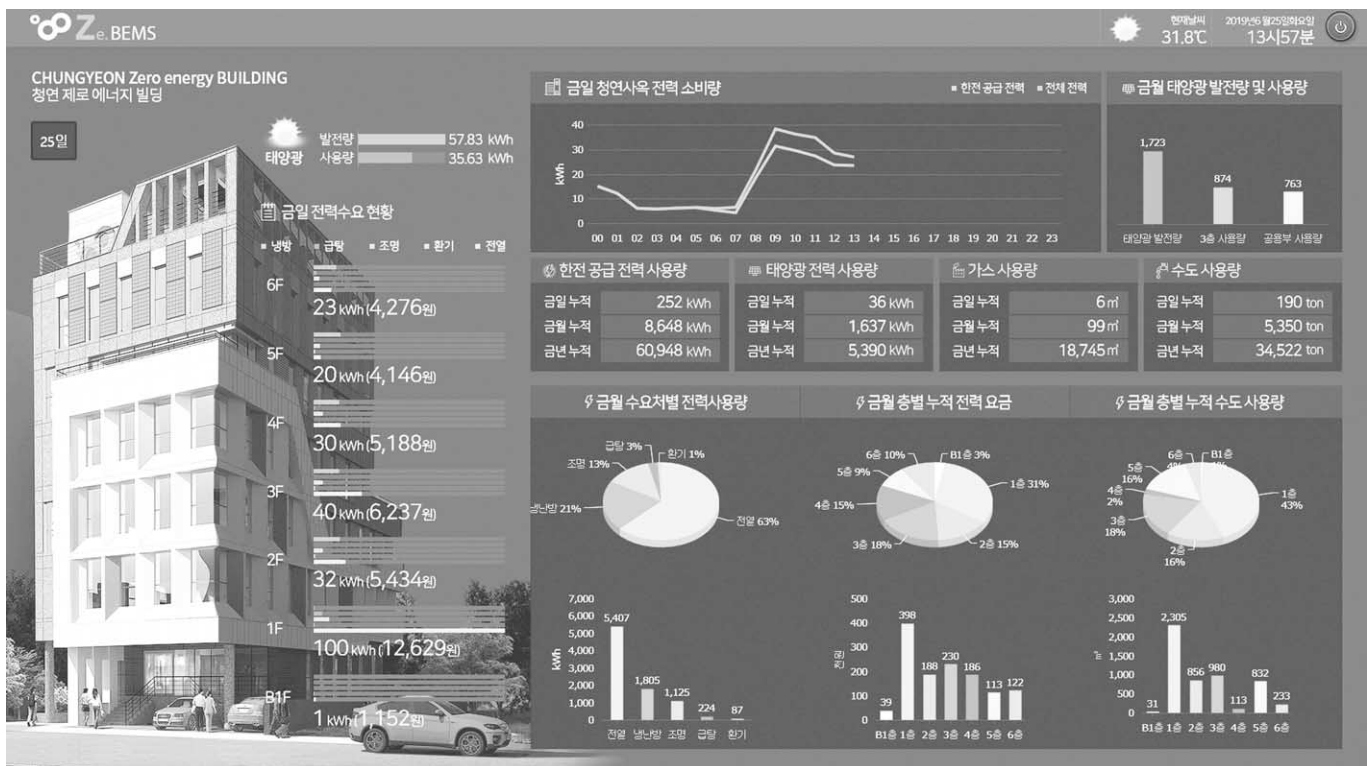
서울시 인증대상 건축물의 전수조사를 위해 390건의 녹색건축 인증건물을 선정하였으나, 최종 연구에 포함된 대상은 270건이었다. 준공 이후 관리가 이루어지지 않아 인증의 취득 여부를 비롯하여 에너지 및 물 사용량 데이터 등의 확보가 불가능한 경우로서 제외되었다. 이 사례만 봐도 녹색건축물의 준공 후 모니터링의 필요성이 대두된다. 건축물의 생애주기에서 준공 후 에너지사용량이 대부분으로 큰 비중을 차지한다. 그렇기 때문에 인증 건축물의 자원 사용량 모니터링과 유지관리 카드 작성을 통한 운영이 필요하며 현장점검을 통해 유지관리가 필요한 이유이다. 이를 통해 녹색건축물의 에너지효율을 통한 성능 확보 및 재실자의 쾌적한 실내환경 제공을 통한 만족도

를 기대할 수 있을 것으로 예상된다.

녹색건축물의 품질 및 성능 확보를 위해서는 녹색건축 인증 건축물의 향후 관리 방법으로 사용량 모니터링, 유지관리카드 작성, 현장점검 실시와 같은 방법을 진행하는 것이 바람직하다. 또한, 녹색건축 재인증 건수가 미미한 상황에서 향후 관리를 통한 인증 건축물의 성능 및 효과 입증은 이해당사자의 인식 제고에 도움이 되어 재인증 활성화에 토대를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

3.1.1 사용량 및 패턴 모니터링

일정 기간 단위로(매년 또는 분기별) 녹색건축 인증 건축물의 에너지 및 물 사용량, 사용패턴 등을 모니터링하여 수집된 자료를 정기적으로 제출하는 과정이 필요하다. 이 데이터를 정리해 결과 보고서로 작성하여 녹색건축 인증과 관



[그림 10] 준공 후 모니터링의 예시(청연빌딩 BEMS)

련된 관련 종사자, 건물주 및 사용자들에게 공개할 필요가 있다. 이는 그들에게 녹색건축 인증건축물의 성능을 객관적으로 파악할 수 있게 해주며, 기존건축물 또는 비인증 건축물과 비교해서도 그 우수함이 어느 정도인지 인식하게 해주는 역할을 할 수 있을 것으로 예상된다. 또한 모니터링 제도는 인증 후 녹색건축물의 운영·유지·관리 단계에서 반드시 장기간 수행되어야 한다고 판단된다. 특히, 인증 유효기간인 5년을 필수 모니터링 기간으로 설정할 필요가 있다. 또한, 중장기적인 관점에서 건축물의 생애주기 동안 사용한 에너지 및 자원의 양을 장기적으로 모니터링해야 할 필요도 있다. 사후 모니터링을 통해 확보된 과학적/정량적 데이터는 녹색건축물의 성능을 증명하는 중요한 기초자료 역할을 할 것으로 판단되기 때문이다.

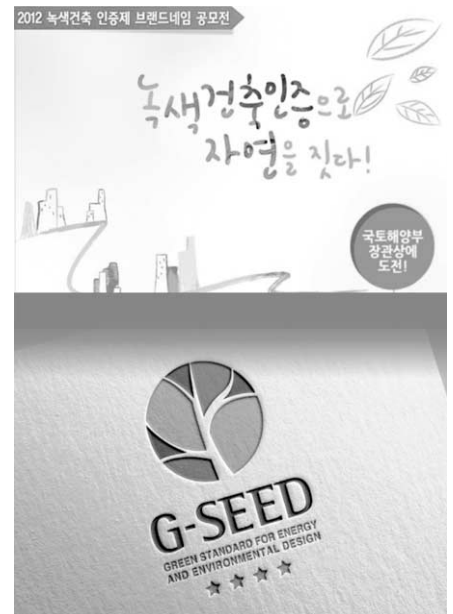
3.1.2 유지관리카드 작성

전체 녹색건축 인증 건축물 건수 중 약 30%를 차지하는 건축물의 용도가 공동주택이다. 건축주(시공사/시행사)가 해당 건축물의 녹색건축 인증을 신청하면 인증기관의 심사를 거쳐 인증을 취득하지만, 사실상 인증 후 건축물의 유지관리 책임을 지는 것은 아니다.

예를 들어 인테리어 과정에서 친환경 자재 변경 또는 용도변경 등에 따라 설비의 추가설치 등이 발생한 경우가 많으며, 실제로는 실내환경과 에너지 및 환경오염 분야의 성능 저하가 우려된다. 현재 법령에서 관리 주체가 해당 지자체로 되어있어 유지관리 및 실태점검의 주체도 지자체가 될 가능성이 크다. 이 경우 담당 공무원이 직접 할 수도 있고, 운영기관, 인증기관, 민간기업에 위임/위탁하도록 정할 수도 있다. 하지만, 조직 규모와 인력 제한 때문에 쉽지는 않으며 이에 따른 인건비가 발생

하여 현실적인 어려움이 있을 수 있다. 가장 이상적인 방법은 녹색건축물 관리자와 이용자의 자율적인 참여를 통해 유지관리카드가 작성되는 것이다. 녹색건축물 사용자들에게 유지관리기준, 점검방법 및 부품 교체주기 등의 정보를 제공함과 동시에 유지관리카드 작성이 가능할 수 있도록 유지관리 매뉴얼 배포가 필요하다고 본다.

정부 주도의 친환경정책과 인증제도를 운영하는 국내 환경에서 초기에 제도를 바탕으로 시범적 운영을 통해 유지관리카드 작성 활성화를 위한 매뉴얼 배포와 참여를 유도하는 방법이 일반적일 수 있으나, 역으로 유지관리카드 관련 대국민 아이디어 공모를 활용하는 방법도 생각해볼 수 있다. 2012년 국토부가 녹색건축 인증제도 영문 명칭에 대한 대국민 아이디어 공모를 통해 Green Standard for Energy and Environmental Design(G-SEED, 약칭은 푸른 씨앗이라는 뜻도 같이 포함)으로 선정된 사례도 있기 때문이다. 관련 전문가나 해당 공무원의 관점에서의 유지관리카드가 아닌, 사용자 관점으로 유지관리 매뉴얼과 카드작성 등에 관련한 내용이 마련되어 보급된다면 유지관리카드 활성화에 기여할 것이다. 매뉴얼 제공과 작성방법으로 종이카드 보단 세계 최고의 인터넷 속도와 스마트폰 기기 사용을 자랑하는 IT 강국 대한민국의 인프라를 활용해 보는 것도 좋을 듯하다. 유지관리 애플리케이션(Application, 이하 줄여서 앱)을 통해 녹색건축물 사용자는 스마트 기기로 손쉽게 관리사항을 기록하는 방법도 있다. 또한, 앱의 알람 기능 서비스를 통해 부품의 교체주기 등을 사용자에게 제공하면 쌍방향 의사소통이 가능한 유지관리카드 매뉴얼 사용과 작성의 참여가 활성화되리라 예상해 본다.

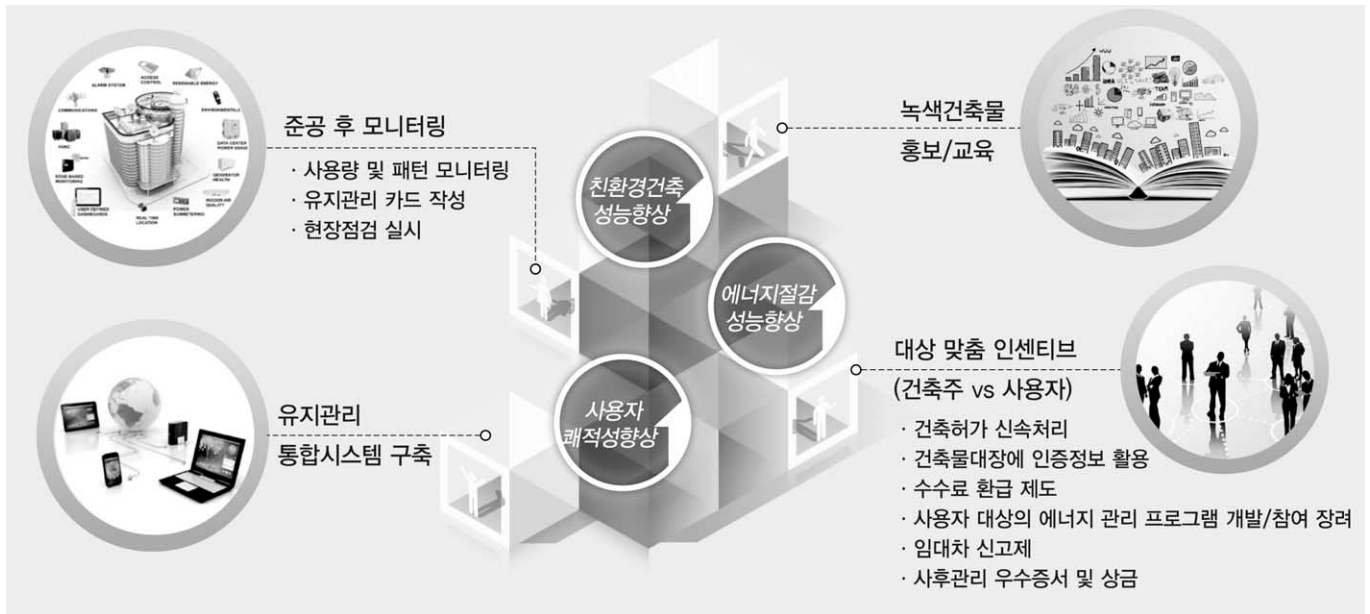


[그림 11] 공모를 통해 탄생한 G-SEED

3.1.3 현장점검 실시

공공 또는 민간 전문가의 녹색건축 인증 건축물의 정기적 현장점검 시행, 사용법/고장 수리/부품 교체 등과 관련하여 기술적 점검 및 도움 제공이 필요하다. 일반적으로 건물의 최대 부하를 기준으로 설비용량이 산정된 경우, 부분 부하 조건에서 최적 효율을 찾아 사용자에게 쾌적한 실내환경을 제공하기 위한 노력이 필요하다. 이를 통해 녹색건축물 설비를 효율적으로 운영함과 동시에 잠재적인 문제를 파악해 해결하는 것도 현장점검이 필요한 중요한 이유다. 녹색건축 인증제도 인센티브를 받은 건축물은 평가받은 항목을 변경하거나 다른 설비를 추가하면 성능저하가 우려되므로 실질적인 관리감독 주체, 방식, 기준을 설정하여 관리가 필요하다.

건축물의 에너지 절감, 친환경 성능 강화 등 공공의 이익에 기여한 대가로 주어지는 인센티브를 고의적 변경 또는 관리부실로 인해 저해하는 것은 지



[그림 12] 녹색건축 인증건축물의 향후 관리 방향

양되어야 한다. 이는 세균농도 뿐 아니라 녹색건축물 성능에 심각한 부작용을 초래하며 에너지 효율 및 재실자의 쾌적한 실내외 환경 제공에도 문제의 소지가 있을 수 있다.

이를 방지하기 위해서는 현장점검을 실시하여 위반 시 벌금 및 인센티브 회수와 같은 사항에 대해 구체적인 기준을 만들어 녹색건축물 조성지원법에 추가될 필요가 있다. 또는 인허가권을 지자체가 갖고 있으므로 임의변경 또는 관리부실 적발 항목에 대해 인증점수 재산정이 필요하리라 본다. 이에 따라 해당 점수 기준에 미달할 경우 기존 아이тем의 복원만이 아니라 시정이 이뤄지지 않으면 여타의 권한을 이용해 제한 조치를 취하는 것이 하나의 방법이라 할 수 있다. 현장점검을 통한 녹색건축물의 인증항목 또는 인증성능 확보가 필요할 수 있다.

건축물대장에 기재된 녹색건축 인증등급, 점수 및 유효기간 정보는 건축물 준공 시 본인증을 통해 평가 후 취득한

것이므로, 건축물의 인증성능 및 품질을 지속적으로 유지하기 위해서는 운영 중 정기적인 현장점검을 통한 관리가 중요하기 때문이다.

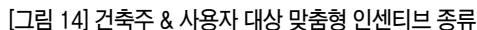
3.2 녹색건축물 홍보/교육을 통한 건축주/사용자 인지도 향상

녹색건축물 아이тем의 설치율, 사용률, 만족도 조사 결과를 바탕으로 설치율과 사용률 간, 설치율과 만족도 간의 상관관계는 없음이 파악되었다. 하지만 사용률이 높은 녹색건축 아이тем은 높은 만족도를 보이는 정(+)의 상관관계에서 보듯이 녹색건축물과 인증제도의 인지도는 중요한 이슈이다. 정기적 도서출간 및 홍보/교육 등으로 인증제도와 건축물의 우수성 공개, 객관적인 데이터를 기반으로 한 홍보는 자발적인 참여 확대를 위해 필요한 사항이라 여겨진다. 특히 홍보와 교육방법으로는 누구나 언제 어디서든 쉽게 이용할 수 있는 온라인 플랫폼을 이용하는 방안

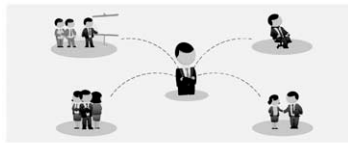
에 대한 고려가 필요하다. 예를 들어 유튜브 녹색건축 인증 채널 구축을 통해 녹색건축 인증제도의 소개/효과/사례 등 정보제공과 공유가 가능할 것이며, 이를 통해 공급자와 수요자, 소비자가 함께 소통 가능한 장이 될 수 있다. 또한, 이해 당사자 간의 정보의 격차를 줄일 수 있기 때문에 공통의 관심사 또는 견해에 관한 쌍방향 의견 교환을 통해 녹색건축 홍보와 일반 대중의 인지도 향상에 도움이 될 것으로 생각된다.

3.3 유지관리 통합시스템 구축

정부 부처별로 운영하는 공동주택 매매가 정보 및 관리 정보 시스템은 이미 마련되어 있다. 하지만, 제공되는 정보의 이용 대상자는 매우 한정적이며, 일반인 사용자 관점의 접근성과 실효성은 여전히 부족한 게 현실이다. 이를 위해서는 개별 관리하는 시스템의 통합뿐만 아니라 사용자 측면에서 시스템이 구축되어 통합적으로 운영될 필요가 있다.



건축주를 위한 행정처리 관련 인센티브의 좋은 예는 건축허가 신속 처리(Fast-track/Expedited Permitting)일 수 있다. 현행 건축허가 기간은 2~70일의 기간이 건축법 11조에 명시되어 있다.



Standard Process:

- Site Development Approval
- Plan Review
- Corrections
- Construction – Inspection

Huston's Quick Start Service:

- Site Development Approval
- Plan Review + Corrections
- Construction – Inspection

Icons:

- MONEY SAVING (Money bag icon)
- TIME SAVING (Clock icon)

[그림 15] Huston's Quick Start Service

미국 LEED 인증신청 건축물의 경우, 일부 주의 시 또는 카운티 단위로 허가 기간을 단축해주는 인센티브를 제공하고 있다. 일례로 일리노이주 시카고(Chicago, IL)는 ‘녹색건축 허가 프로그램(Green Permit Program)’을 시행 중이다. 이를 통해 통상 60~90일이 소요되는 허가 기간이 15~30일 이내로 최대 3배 이상 빠르게 처리되며 일정 등급 이상 LEED 인증취득 시 심의비도 면제해준다.

또 다른 예로 텍사스주 휴스턴 (Houston, TX)은 ‘신속 착수 서비스 (Quick Start Service)’를 통해 해당 부서별 개별협의 대신 ‘신속 착수 회의 (Quick Start Meeting)’로 불리는 통합 심의를 진행하고 있다. 전체적인 심의 소요기간 단축과 더불어 자료 보완에 드는 부가적인 시간을 줄여주는 것이다. 더불어 LEED 인증등급에 따라 심의 비용을 차등적으로 환급해주고 있다(Platinum 100%, Gold 75%, Silver 50% & Certified 25%).

서울시에서도 과거 심사수수료 환급에 대해 일부 진행한 바 있지만 좀 더 폭넓고 전국적인 검토가 필요하다. 환급제도를 도입해 인증취득뿐만 아니라 운영·유지·관리가 우수한 녹색건축물 대상으로도 일정 기준에 따라 심사 수수료를 환급하는 방법도 고려해볼 만하다. 이를 통해 건축주의 녹색건축 인증제 참여의 동기를 높여 녹색건축 인증제의 자발적인 참여 유도 계기를

개요 및 절감 예상 총액

Energy Performance Certificate (EPC)

Drawing type: Detailed house

Date of assessment: 15 August 2011

Date of certificate: 15 March 2012

Use this document to:

- Compare current ratings of properties to see which properties are more energy efficient
- Find out how you can save energy and money by installing improvement measures

Estimated energy costs of dwelling for 1 years

Over 3 years you could save

Reference number: 0191-0628-9430-27015-5996

Type of assessment: R410a¹ existing dwelling

Total floor area: 105 m²

Estimated energy costs of dwelling for 1 years

Over 3 years you could save

3년간 부분별 절감 예상 금액

Estimated energy costs of this home

	Current costs	Potential costs	Potential future savings
Lighting	£220 ² over 3 years	£220 ² over 3 years	
Heating	£4,435 over 3 years	£2,571 ³ over 3 years	This could save £2,865 over 3 years
Hot water	£6,445 over 3 years	£4,235 ³ over 3 years	This could save £2,210 over 3 years
Total	£11,080	£7,026	

This figure shows how much the average household would spend on this property for heating, lighting and hot water over 3 years. It is based on the energy efficiency rating you are using: appliances rated 1-10, computers and cookers, and any electricity generated by your own electricity.

에너지효율 등급

Energy Efficiency Rating

Low energy efficient, better technologies

Current	Potential
G	A++

Low energy efficient, higher technologies

효율 향상 방안 제안

Top actions you can take to save money and make your home more efficient

Recommended measures	Indication cost	Typical savings over 1 year ⁴	Available over 3 years ⁵
1 Increase hot water insulation to 275 mm	£150 - £200	£141	Yes
2 Increase hot water insulation to 100 mm	£90 - £110	£57	Yes
3 Draught proofing	£60 - £120	£74	Yes

See page 3 for a full list of recommendations for this property.

1. See www.dh.gov.uk/homeenergy or call 0800 123 4234 (national toll free). 2. When the EPC shows insulation is not in place, you can save money by installing it. 3. See www.dh.gov.uk/homeenergy or call 0800 123 4234 (national toll free). 4. When the EPC shows insulation is not in place, you can save money by installing it. 5. See www.dh.gov.uk/homeenergy or call 0800 123 4234 (national toll free).

3.4.3 녹색건축물 사용자 대상의 에너지 관리 프로그램 개발 및 참여 장려

조사대상 건축물 270건과 서울시 평균, 유사건축물을 비교한 결과 녹색건축물의 에너지/물 사용량 절감효과가 건축물 용도별 차이가 있지만, 작게는 10% 내외에서 많게는 50% 정도의 효과가 있는 것으로 분석됐다. 이와 같은 데이터를 바탕으로 일반인 또는 녹색건축물 사용자에게 녹색인증 건축물의 자원 사용량 절감효과 관련 정보를 제

[illegible]

[그림 16] EPC와 건축물대장

공하고 사용자들의 참여를 유도한다면 녹색건축물 인지도 및 성능향상이 더욱 활발하게 이루어지리라 예상된다. 이를 위해서는 에너지사용량 관리 프로그램(My Energy Manager Program) 등을 건물 사용자에게 제공해 에너지 및 물 사용을 줄이고 그 외 분리수거 등 친환경 행동에 참여를 유도하는 장치가 필요하다. 자원 사용량과 비용 절감 목표에 따른 비용 및 이익 관련 분석을 제공해 주는 것이다.

이를 통해 사용자는 에너지 및 물 사용량 감소를 통해 관련 비용을 절약할 수 있는 직접적인 혜택을 받을 수 있게 도와주는 방법이다. 그 외 임대차 관련 권리의 제공이다. 예를 들어 녹색건축 임대차 신고제를 도입하여 임대 기간 보장, 계약갱신 청구권, 지방세 감면 등의 인센티브를 부여함으로써 이에 따른 녹색건축물 사용자의 인증에 대한 인지도를 향상하는 방법도 가능하리라 생각된다.

3.4.4 녹색건축 인증성능 및 효과를 건축물 매매 및 임대 시 활용

녹색건축물의 에너지 및 물 사용량은 유사건축물 또는 서울시 평균 건축물과 비교한 결과, 절감 성능이 있는 것으로 분석되어, 관리비 측면 절약 효과도 기대된다.

또한, 녹색건축 인증 공동주택의 매매가는 서울시 평균 또는 유사건축물과 비교 시 가격경쟁력이 있는 것으로 파악되었다. 이를 적극적으로 이용해 매매 시 자산가치 향상과 임대 마케팅을 장려하는 방법도 제안한다.

예를 들어 유럽 연합 회원국은 Energy Performance of Buildings Directive 2010/31/EU(EPBD) 와 Energy Efficiency Directive 2012/27/EU를 포함하는 제도를 수립했다. 이를 통해 건축물매매 또

는 임대 시 에너지 효율 인증서(Energy Performance Certificate, EPC) 발급을 의무화하고 있다.

EPC에는 에너지 성능 등급(Energy efficiency rating), 이산화탄소 배출량, 에너지비용, 비용 절약을 위한 개선사항 (Recommendations for cost-effective improvements) 등의 정보를 포함하고 있다. 이는 건축물 입주자와 자산 소유인들이 건축물에너지 효율 증대에 관심을 끌게 하여 인식 개선과 함께 건축물에너지 절약 행동으로 이어질 수 있도록 하기 위함이다. 또한, EPC와 연관하여 건축물 개선에 관련한 정보 지원 및 투자를 이끄는 상호연관성 증대의 성공적인 사례로서 국내도 벤치마크가 가능할 것으로 예측된다. 현재 국내 건축물대장의 단순한 인증등급 기입 방식에서 벗어나 비용 등 실질적 효과를 체감할 수 있는 내용으로 재구성한다면 더욱 효과가 클 것이고 이를 위해서는 건축물 생애주기 중 운영·유지·관리 단계에서 인증성능 확보를 위해 지속적인 녹색건축물의 향후 관리 필요성이 더욱 강조된다 하겠다.

3.4.5 인증 이후 운영단계 관리 우수증서 및 상금 부여

인증취득 시 제공되는 용적률 완화, 세급경감, 허가 기간 단축 및 심사수수료 환급 등의 인센티브 외에도 녹색건축물 인증취득 후 유지관리를 통해 부여할 수 있는 인센티브도 적용할 수 있다. 가령, 녹색건축물 우수 유지관리상 (Best Operation + Maintenance of G-SEED 2020)을 예로 들 수 있다.

운영단계에서 부여하는 관리 우수증서 및 상금 등의 방법은 녹색건축 건축주와 사용자 모두에게 적용 가능한 인센티브의 종류라고 생각한다. 우수 상

금은 녹색건축 운영유지관리 관련 교육프로그램 수강을 위한 상품권 형식으로 제공하는 것이다. 상품권을 이용해 건축주와 사용자가 녹색건축물 관련 교육에 참여 후, 그에 따라 녹색건축물을 운영하는 방안이다. 이는 녹색건축물의 성능 구현 및 품질 확보에 중요한 역할을 할 것으로 예상된다.

4. 결론

신축 건축물보다 기존 건축물의 비율이 훨씬 높다는 점과 기존 건축물의 활성화까지 고려한다면 인증취득 이후 녹색건축물의 운영유지관리 방안의 마련과 제도의 수립은 현시점에서 대단히 필요하다고 볼 수 있다.

인증취득 이후 건축물을 관리할 수 있는 제도적 정립을 위해, 본 글에서는 수년간의 실무와 현장의 경험을 바탕으로 몇 가지 필요한 사항을 제안했고 해외 사례를 소개했다.

다시 한번 녹색건축 인증 건축물의 향후 관리방안에 대해 정리하면, 사후 모니터링 제도 시행, 유지관리카드 작성, 현장점검 실시, 녹색건축물 홍보/교육, 유지관리 통합시스템 구축, 건축주와 사용자를 구분한 인센티브 제공 이다. 이를 통해 민간의 인지도 향상과 자발적인 참여가 신축 건축물 인증뿐 아니라 재인증 또는 기존 소규모 건축물 인증으로까지 확대될 수 있을 것으로 예상된다. 정부 주도의 저탄소 녹색성장을 위한 인증제도의 도입과 운영을 통해 양적 성장이 크게 이루어졌지만, 이제는 인증 건축물의 향후 관리를 통한 성능 및 품질 확보의 질적 측면도 주목해야 한다.

본 글에서 제시한 제도 정비, 지원 확대, 가치 공유 등 녹색건축물의 향후 관

리방향 제안이 녹색건축물과 인증제도의 양적·질적 성장에 도움이 되기를 기대해보며, 녹색건축 인증제도가 이행이라는 의무적 틀을 넘어 건축주와 사용자 등 이해 당사자에게 지속가능한 건축문화를 만들고 유지해가는 자발적이고 즐거운 행위로 성장해 가기를 희망해 본다.

참고문헌

- 녹색건축 인증 건축물의 실태 및 거주자 만족도 조사를 통한 인증 후 관리방안 연구, 서울특별시, 2016.12
- 국가별 녹색건축 운영프로그램에 대한 비교 연구, 김학건, 한국도시설계학회 추계학술대회 논문집, 2011.11
- Energy performance of buildings directive, <https://ec.europa.eu/>

[energy/en/topics/energy-efficiency/energy-performance-of-buildings/energy-performance-buildings-directive](https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-performance-of-buildings/energy-performance-buildings-directive), European Commission, 2020

- Incentives for above-code construction, <https://www.usgbc.org/sites/default/files/incentives-for-above-code-construction.pdf>, USGBC, 2017

KGBC