



녹색건축인증 평가에 에너지성능 부문이 끼치는 영향 - 에너지성능 평가 부문과 타 부문과의 비교 -

Impact of Energy Performance Sector on Assessing Green Building Certification

- Comparison of energy performance evaluation with other sectors -

성순택* · 장기덕** · 명일*** · 이수형****

Seong, Soon-Taek* · Chang, Ki-Duk** · Myung, Il*** · Lee, Su-Hyung****

* CreBizqm Co.,Ltd, South Korea (sstms@naver.com)

** Coauthor, CreBizqm Co.,Ltd, South Korea (jkid999@hanmail.net),

*** Corresponding author, CreBizqm Co.,Ltd, South Korea (jkid999@hanmail.net)

**** Corresponding author, CreBizqm Co.,Ltd, South Korea (lsh197@naver.com)

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to find a way to make a substantial contribution to the improvement of the green building level in the energy performance evaluation part when revising the green building certification standard. In order to provide a basis for this, this study tried to understand how the level of energy efficiency rating in energy performance evaluation affects the level of green building certification as a whole. **Method:** From November, 2013 to December, 2017, the buildings obtained the green building certification were compared and analyzed with the energy performance evaluation department and the certification level in other fields. This result will be able to understand the impact of the energy performance evaluation part on the green building certification level. **Result:** If the energy performance evaluation is carried out as it is now, it will lead to a negative result which will lower the level of green building certification. Therefore, it can be seen that the amendment of the standard should be revised as a standard suitable for adjustment or certification of the energy performance evaluation division.

KEYWORD

녹색건축
에너지성능평가
에너지효율등급

Greenbuilding
Energy performance evaluation
Energy efficiency grade

ACCEPTANCE INFO

Received Apr 23, 2018

Final revision received Jun 11, 2018

Accepted Jun 16, 2018

© 2018 KIEAE Journal

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

2000년대 초반 시작된 녹색건축인증제도(당시 친환경건축물 인증)는 그동안 시범단계와 공공시설 의무화를 통한 적용단계를 지나 민간영역까지 확대되어왔다. 이러한 과정을 통해 현재 이 제도는 명실상부한 국가공인 인증제도로 정착되었고, 관련 시장의 규모도 2002년 3건에 불과하였던 인증건수가 2014년 1,000건을 돌파하였고, 2017년 1,763건으로 해마다 크게 성장하고 있다.

녹색건축인증제도는 그 동안 몇 차례의 기준개정 [2]을 통해 관련분야 기술발전과 시장 환경에 보조를 맞추으로써 성공적인 정착과 도약의 발판을 마련한 것은 분명하다. 하지만 건축의 방대한 분야를 다루는 제도적 특성상 아직도 분야별로 기술적인 취약부분들에 대한 개선을 필요로 하고 있다.

본 연구는 녹색건축인증의 수준에 큰 영향을 끼치는 에너지성능 부문에 초점을 맞추고, 에너지성능 부문의 평가가 전체 녹색건축인증 평가에 끼치는 영향을 분석하고자 한 것이다. 이를 통

해 관련 기준 개정시 녹색건축의 발전에 보다 합리적인 결과를 가져올 수 있는 근거를 마련하고자 한다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

녹색건축인증은 현재 2016년 9월부터 시행된 개정기준 [6],[7]을 적용하고 있다. 그렇지만 이 기준에 의해 예비인증을 받은 건축물이 본인증을 받고, 본 연구에 필요한 데이터가 축적되기까지 아직은 최소 시공기간인 2~3년 정도의 시간이 더 필요한 실정이다.

따라서 본 연구는 최신 기준 개정 전 비교적 장기간 적용되어 왔던 기준(2013년6월28일~2016년8월30일까지 적용된 인증기준 [4],[5])이 적용된 시설들 중에서 2013년 12월~2017년 12월까지 녹색건축인증을 받은 148건의 건축물들을 대상으로 하고 있다. 이를 대상으로 에너지성능 평가에 있어서 에너지효율 등급 또는 에너지성능지표의 평가 수준에 따라 타 분야가 어떠한 결과를 보여주는지를 분석하고자 하였다. 여기서 타 분야란 함은 녹색건축인증분야 중 에너지 분야를 제외한 토지교통/물순환관리/유지관리/재료자원/생태환경/실내환경 분야를 지칭하는 것이다. 이 연구는 에너지 분야의 평가 결과가 다른 인증분야에 끼치는 부정적 영향을 가정하고, 이를 입증하는데 초점을 맞추

고 있다. 이를 위해 그 영향이 용도별로 어느 정도일지는 분석결과를 통해 도출될 수 있을 것으로 판단된다.

이를 위해 본 연구에서는 우선, 에너지성능 평가 부문에서 에너지효율등급 또는 에너지성능지표의 평가를 받은 건축물을 대상으로 분석하였다. 이는 에너지효율등급 또는 에너지성능지표의 획득수준에 따라 차이가 발생하는 부분을 구분, 분석하고자 한 것이다.

다음으로, 에너지효율등급 또는 에너지성능지표의 등급에 따라 에너지 분야를 제외한 다른 6개 분야에 어떠한 영향이 발생하며, 그 영향이 큰 분야가 무엇인지를 파악하고자 하였다. 끝으로, 분석한 결과를 통해 나타나는 문제에 대한 해결 방안과 합리적인 대안들을 제시하고자 하였다.

2. 녹색건축인증의 개념과 이론

2.1. 선행연구 고찰

우리나라 건축분야의 대표적 국가공인 인증제도인 녹색건축인증은 2000년대 초반 친환경건축물인증 제도로 시작되어 녹색건축인증 제도로 명칭이 변경된 후 현재까지 발전을 지속하고 있다. 이에 따라 관련 연구들도 활발하게 이루어지고 있는 실정이다.

녹색건축인증에서 다루고 있는 분야는 기준개정에 따라 다소간 변동은 있었지만 큰 흐름은 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 물순환관리, 재료 및 자원, 실내환경, 생태환경 등 7개 분야와 공동주택에 대한 주택성능 분야로 구성되어 녹색건축의 근간을 이루고 있다. 이 분야는 기준이 개정되어 감에 따라 점차 높은 획득수준을 요구하고 있으며 이러한 경향은 앞으로 더 강화되어갈 것으로 예측되고 있다.

각 분야에 대한 평가기준은 건축물의 친환경 수준을 평가하는데 있어서 필수적인 부분들로 구성되어지며, 해당 분야나 건축용도별로 중요도에 차등을 두는 형식으로 인증수준을 차별화하고 있다. 그런데 이러한 과정에서 어느 일정 부분에 대한 평가수준이 높을 경우 다른 분야에 부정적인 영향을 끼치는 사례들이 나타나고 있다. 그 중에서도 특히 에너지성능 부문에 지나치게 의존하는 경향에 대해 주목하게 된다. 그 이유는 에너지성능 부문의 평가등급이 높을수록 타 분야는 인증 점수 획득수준이 낮아지는 현상들이 발생하고 있기 때문이다. 특히 높은 에너지효율등급을 받을 경우 에너지/환경오염 분야를 제외한 다른 분야의 평가수준이 낮아진다는 점은 현재 적용되고 있는 녹색건축인증기준의 개선 여지를 높이는 주된 요인이 될 수 있다.

녹색건축의 전반적인 평가부문들은 대부분 에너지와 크고, 작은 영향 관계에 있으나 에너지성능 부문 자체를 제외하고는 얼마만큼 에너지를 절감하는지에 대한 정량적인 평가가 어려운 것이 사실이다. 그럼에도 불구하고 녹색건축에서 요구되는 에너지성능과 에너지효율등급에서 요구되는 에너지성능이 부합하고 있는 것인지에 대한 지속적인 분석과 관찰 그리고 현실적인 기준개정의 필요성이 높다고 할 수 있다.

2.2. 선행연구 현황 및 결과

국가가 공인하고 있는 녹색건축은 친환경건축 분야로 출발하여 현재는 제도화된 녹색건축인증이라는 명칭으로 통용되고 있다. 아직 이 분야가 독립된 학문으로 발전된 것은 아니지만 관련 분야에 대한 연구는 비교적 오래전부터 수행되어 왔다. 녹색건축 분야는 수많은 건축분야들이 모여 종합적인 실무부분으로 자리 잡은 지 15년 이상이 흘렀고, 점차 학문적으로 접근하려는 시도들도 여러 부문에서 이루어지고 있다.

이러한 점에 초점을 맞추어 본 연구는 ‘녹색건축인증, 에너지성능’을 키워드로 하여 선행연구들을 파악해 보았다. 이는 본 연구 이전에 행해진 녹색건축인증 관련 연구결과들을 통해 그 결과가 가져온 영향과 관련분야의 현황을 살펴볼 수 있기 때문이다. ‘녹색건축인증’을 키워드로 하여 국회전자도서관에서 검색한 바에 따르면 총 163개의 자료가 검색되었고, 그 중에서 17개의 연구자료에서 녹색건축인증과 관련된 에너지 분야에 대한 자료가 확인되었다. 이 중에서 녹색건축인증 에너지성능 부문의 평가기준의 개선과 관련된 선행 연구들은 다음과 같은 8개 연구를 확인할 수 있었다. 김동일, ‘녹색건축 인증제도의 환경성능지표 개선에 관한 연구’, 경북대학교 대학원(2015.2), 배철학외 3인, ‘공동주택 친환경성능의 정량적 분석을 통한 녹색건축인증기준의 실효성 검증에 관한 연구’, 대한건축학회논문집(2016.01), 김학건 외 2인, ‘건축물 에너지절약계획서와 녹색건축인증 상관관계 분석’, 한국설비기술협회(2015.11), 정찬연, ‘신축 공동주택에서 녹색건축인증의 에너지성능 평가기준에 대한 연구’, 대전대학교 대학원(2014.8), 박지혜, ‘녹색건축 인증기준의 에너지성능지표 득점체계 개선에 관한 연구’ 경북대학교 대학원(2014.8), 주정경, ‘녹색건축인증제도에서 에너지 성능 평가 항목의 개선 방안에 관한 연구 : 공동주택을 중심으로’, 서울과학기술대학교 주택대학원(2014.8), 박지혜외 3인, ‘리모델링 건축물 활성화를 위한 녹색건축 인증기준의 에너지 성능 평가기준 개선연구’, 대한건축학회 학술발표대회 논문집(2014.04), 안광호외 4인, ‘에너지사용량 예측을 통한 녹색건축인증제도의 에너지평가기준 개선 방안 연구’, 대한건축학회 학술발표대회 논문집(2014.10) 등이다.

이상과 같은 연구들은 현재 녹색건축인증 분야에서 25~30%의 비중(Table 7. 참조)을 차지하고 있는 에너지 분야의 중요성은 물론이고, 그에 따른 기준개선의 필요성을 보여주는 결과물이라 할 수 있다. 이러한 선행연구들은 녹색건축인증이 활성화되면서 나타나는 다양한 요구들과 이를 제도에 반영하고자하는 노력의 결과물로서 본 연구가 지향하는 방향에 대한 시금석이 될 수 있다.

3. 연구대상 및 분석

3.1. 연구범위에 따른 분석자료 선정

본 연구에 적용된 녹색건축인증 기준에서는 건축물 용도를 다음의 표(Table 1. 참조)와 같이 6가지 유형으로 구분하고 있다.

이러한 용도들을 대상으로 하고 있는 녹색건축인증 평가 분야 중 ‘에너지 및 환경오염’분야의 한 부분인 에너지성능 점수 파악을 위한 전체 분석대상 시설들은 총 148건이었다.

본 연구의 대상이 된 에너지성능 부문 평가는 ‘건축물 에너지 효율등급에 의한 방법(EEG) [8]’ 또는 ‘에너지성능지표검토서(EPI) [9]평점에 의한 방법’ 중 한 가지 방법을 선택하여 점수를 부여하도록 되어 있다. 그 중에서 에너지효율등급을 받은 건수는 102건(약 69%)이며, EPI로 받은 경우는 46건(약 31%)이었다.

Table 1. Results of Energy Performance Evaluation by 6 Types of Certification

Classification	Sum	Energy efficiency grade(EEG)		Energy Performance Index(EPI)
		1grade or more	2grade	
Apartment house	18	11	7	0
Business facilities	27	23	0	4
School facilities	35	18	0	17
Sales Facility	0	0	0	0
Accommodation	10	5	0	5
Other buildings	58	36	2	20
Total	148	93	9	46

이 기간 중 인증을 받은 공동주택 18건의 경우 에너지효율등급(EEG) 1등급을 받은 것은 11건, 2등급은 7건이었으며, 에너지성능지표(EPI)로 인증을 받은 사례는 없었다. 업무시설의 경우 전체 27건 중 EEG 1등급을 받은 것은 23건이었고, 2등급은 없는 반면에 EPI로 인증을 받은 경우는 4건이었다. 학교시설은 전체 35건 중 EEG 1등급이 18건, EPI가 17건으로 나타났다. 이 시기 판매시설의 사례는 없었다. 숙박시설의 경우 10건 중 EEG 1등급이 5건 EPI가 5건이었다. 끝으로 그밖의 건축물 용도에서는 전체 58건 중 EEG 1등급이 36건, EEG 2등급이 2건이었고, EPI의 경우 20건으로 파악되었다.

이상과 같은 분석결과 공동주택 용도와 그밖의 건축물 용도에 서만 에너지효율등급이 1, 2등급으로 구분되어 나타나고 있고, 사례가 없는 판매시설을 제외한 다른 3개 용도의 경우 에너지효율등급은 모두 1등급만 획득하는 것으로 나타난다.

3.2. 분석결과

녹색건축인증에서는 인증등급을 ‘최우수, 우수, 우량, 일반’의 4등급으로 구분하고 있다. 이 분석은 녹색건축인증 기준에서 구분하고 있는 용도별로 에너지효율등급 또는 에너지성능지표 평가를 통해 이루어지는 에너지성능 평가 결과가 다른 부문에 끼치는 영향을 파악해 보고자 한 것이다.

이를 위해 앞의 Table 1.에서 보여주고 있는 녹색건축인증 5개 용도(1개 용도는 사례가 없어서 제외함)를 대상으로 녹색건축인증 4개 등급 중 전체 인증의 2/3이상을 차지하고 있는 일반등급과 일반등급을 포함한 전체 등급 평균을 비교해 보았다.

첫 번째, 공동주택 18건에 대한 인증분야별 획득수준을 보면

여기서 에너지효율등급에서 1등급(12점)을 받은 공동주택은 11건, 2등급(9.6점)을 받은 경우는 7건으로 나타났다. 이를 다시 일반등급을 받은 공동주택 13개 단지과 전체 18개 단지의 에너지성능 평가 수준을 비교한 결과는 다음과 같다.

공동주택 전체 18개 단지에 대한 인증등급은 최우수 등급이 1건, 우수등급이 4건, 일반등급이 13건이었다. 신축되는 공동주택의 등급 기준은 일반등급(그린4등급)이 50점 이상, 우량등급(그린3등급)은 58점 이상, 우수등급(그린2등급)은 66점 이상, 최우수등급(그린1등급)은 74점 이상이다.

Table 2. Other areas affected by energy performance evaluation conditions (apartment house)

Evaluation Field	Acquisition level by energy performance evaluation condition (General rating 13Cases)				Overall average (18Cases)	
	Energy efficiency grade: 1grade (7cases)		Energy efficiency grade: 2grade (6cases)		Gain score	Gain ratio
	Gain score	Gain ratio	Gain score	Gain ratio		
Land Use / Traffic	8.1	0.54	7.28	0.49	8.44	0.51
Energy / environmental pollution	19.21	0.77	15.58	0.62	18.24	0.70
Materials / Resources	5.21	0.35	7.6	0.51	7.28	0.42
Water circulation	3.36	0.34	2.90	0.29	3.66	0.31
Maintenance	2.31	0.46	2.73	0.55	2.71	0.50
Ecological environment	2.90	0.29	2.82	0.28	3.73	0.29
Indoor environment	10.37	0.52	11.73	0.59	11.71	0.55
Total	51.46	-	50.63	-	55.77	-

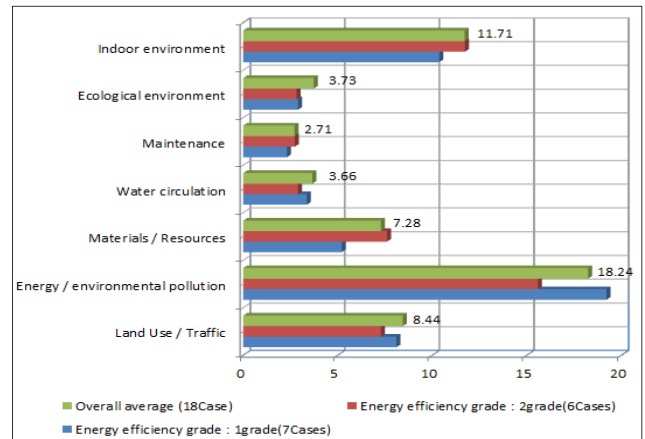


Fig 1. Comparison of impacts of energy performance sector evaluation conditions (apartment house)

위의 Table 2.에서 13개 단지(효율등급 1등급 7개단지, 2등급 6개단지)로 나타나는 점수는 50점 이상을 받아야 하는 공동주택 일반등급의 평균획득 점수이고, 18개 단지의 경우 최우수등급 1건과 우수등급 4건의 결과가 포함된 평균획득 점수이다.

이상과 같은 분석 결과는 에너지성능평가 조건에 따라 각 분야별 획득점수 변화양상을 보여주고 있다. 즉, 에너지효율등급 1등급을 받을 경우 2등급과 비교해 볼 때 토지교통 0.82점, 물순환

0.46점, 에너지 3.63점, 생태환경 0.08점의 점수가 증가하고 있고, 반면에 재료자원 분야의 경우 2.39점, 유지관리 0.42점, 실내환경 1.37점의 점수가 하락되는 것으로 나타났다. 또한 효율등급 수준별 획득점수에 상관없이 물순환관리, 생태환경 분야의 경우 획득비율이 30% 안팎에 머물고 있어 매우 저조한 수준으로 평가되고 있는 것을 알 수 있다.

두 번째, 업무시설 전체 27건에 대한 인증등급은 최우수 4건, 우수 9건, 우량 4건, 일반 10건이었다. 공동주택을 제외한 신축되는 업무시설 및 학교, 판매, 숙박, 그밖의 건축물과 복합 건축물의 등급기준은 일반등급(그린4등급)이 50점 이상, 우량등급(그린3등급)은 60점 이상, 우수등급(그린2등급)은 70점 이상, 최우수등급(그린1등급)은 80점 이상이다.

Table 3. Influence of other fields according to energy performance evaluation condition (business facilities)

Evaluation Field	Acquisition level by energy performance evaluation condition (General rating 10Cases)				Overall average (27cases)	
	EEG : 1grade or more(8Cases)		EPI(2Cases)		Gain score	Gain ratio
	Gain score	Gain ratio	Gain score	Gain ratio		
Land Use / Traffic	5.99	0.60	5.25	0.53	6.30	0.63
Energy / environmental pollution	19.95	0.67	16.80	0.56	22.36	0.75
Materials / Resources	9.71	0.65	12.15	0.81	12.70	0.85
Water circulation	5.14	0.51	3.10	0.31	6.25	0.63
Maintenance	2.20	0.31	2.03	0.29	2.54	0.36
Ecological environment	1.09	0.04	4.80	0.48	2.97	0.30
Indoor environment	9.2	0.51	9.09	0.51	11.36	0.63
Total	53.27	-	53.22	-	64.48	-

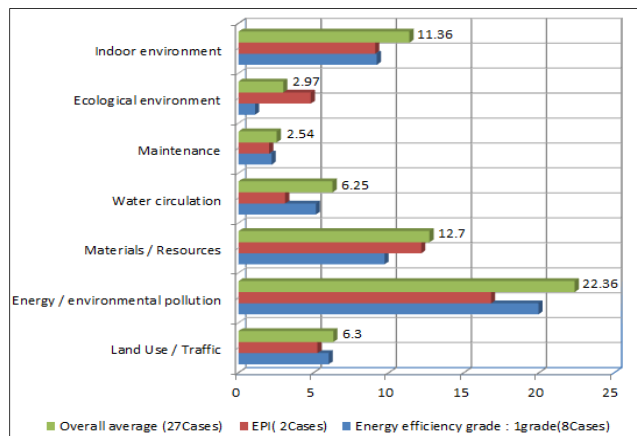


Fig 2. Comparison of Impact of Energy Performance Sector Evaluation Conditions (Business Facilities)

에너지효율등급(EEG)과 에너지성능지표(EPI)의 비교 결과를 보여주는 업무시설 분석에서는 녹색건축 일반등급을 받은 10건 중 에너지효율등급을 받은 8건은 모두 1등급을 획득하는 것으로 나타나고 있다.

이 분석결과는 효율등급1등급을 받을 경우 재료자원분야는 2.44점이 하락하며, 특히 생태환경 분야는 3.71점이나 하락하는 결과를 보여주고 있다. 반면에 물순환 분야에서는 2.04점이 상승하는 결과를 보여주고 있기도 하다. 그런데 여기서 생태환경 분야의 경우 에너지효율 1등급과 EPI의 비교에서 큰 차이를 나타내는 결과는 이 분석에 활용된 데이터가 10건 밖에 안 되어 발생한 본 연구의 한계로 판단된다.

세 번째, 학교시설 전체 35건에 대한 인증등급은 최우수 1건, 우수 1건, 우량 1건, 일반 32건이었다. 이 분석에서는 에너지효율등급 1등급과 EPI의 비교에서 눈에 띄는 점수차이가 확인되지 않았다. 그 이유는 학교시설의 경우 건축물에너지효율 1등급이상을 취득해야 하는 의무규정(‘공공기관 에너지이용 합리화추진에 관한 규정 [3]’에 따르면 공공기관에서 3,000㎡이상의 건축물을 신축, 별도 증축하는 경우 건축물에너지효율등급 1등급이상을 취득해야 한다. 학교의 경우 대부분 공공시설이므로 이 규정을 준수하고 있다.)이 마련되어 있기 때문이다.

Table 4. Other areas affected by energy performance evaluation conditions (school facilities)

Evaluation Field	Acquisition level by energy performance evaluation condition (General rating 32Cases)				Overall average (35cases)	
	EEG : 1grade or more(17Cases)		EPI(15Cases)		Gain score	Gain ratio
	Gain score	Gain ratio	Gain score	Gain ratio		
Land Use / Traffic	4.64	0.46	4.58	0.46	4.80	0.48
Energy / environmental pollution	16.94	0.68	14.90	0.60	16.21	0.65
Materials / Resources	10.05	0.67	10.16	0.68	10.37	0.69
Water circulation	3.25	0.32	3.37	0.34	3.37	0.34
Maintenance	4.05	0.58	4.13	0.59	4.12	0.59
Ecological environment	3.19	0.21	3.59	0.24	3.70	0.25
Indoor environment	9.18	0.51	10.43	0.58	10.08	0.56
Total	51.30	-	51.17	-	52.65	-

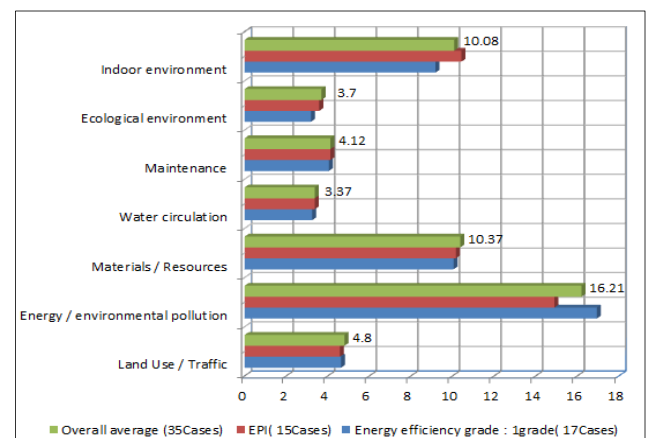


Fig 3. Comparison of impacts on energy performance sector evaluation conditions (school facility)

이 분석의 결과를 보면 특히 생태환경 분야의 획득점수가 녹색 건축 일반등급에서 효율등급1등급일 경우 3.19점(획득 비율 21%), EPI일 경우 3.59점(획득비율 24%)이고, 전체평균은 3.7 점(획득비율 25%)의 수준을 보여주고 있다. 이상과 같은 결과는 학교시설에서 의무화되고 있는 에너지 분야에서의 높은 평가 수준이 생태분야 점수획득에 큰 영향을 끼치고 있는 것으로 볼 수 있다.

네 번째, 숙박시설 전체 10건에 대한 인증등급에서는 최우수 등급은 없으며, 우수 3건, 우량 3건, 일반 4건이었다. 숙박시설의 경우 분석대상으로 하고 있는 인증을 받은 전체건수가 10건으로 비교적 적은 수로 나타나고 있어 비교수치들의 객관성이 떨어지는 것은 본 연구의 한계라 할 수 있다.

이는 물순환관리 분야에서 효율등급 수준에 따라 획득점수 차이가 없음에도 불구하고 전체평균에서는 획득수준이 높게 나타나는 결과에서도 파악할 수 있다. 물론 숙박용도에서도 물순환, 생태환경의 점수는 매우 낮게 나타나고 있다.

Table 5. Other areas affected by energy performance evaluation conditions (accommodation)

Evaluation Field	Acquisition level by energy performance evaluation condition (General Grade 4Cases)				Overall average (10cases)	
	EEG : 1grade or more(2Cases)		EPI(2Cases)		Gain score	Gain ratio
	Gain score	Gain ratio	Gain score	Gain ratio		
Land Use / Traffic	4.65	0.47	5.25	0.52	6.06	0.61
Energy / environmental pollution	17.55	0.59	14.40	0.48	19.53	0.65
Materials / Resources	9.30	0.62	7.73	0.51	10.77	0.72
Water circulation	2.70	0.27	2.70	0.27	4.63	0.46
Maintenance	4.48	0.64	3.92	0.56	4.66	0.67
Ecological environment	3.35	0.34	4.15	0.41	2.10	0.21
Indoor environment	11.70	0.65	12.15	0.67	13.10	0.73
Total	53.73	-	50.3	-	60.85	-

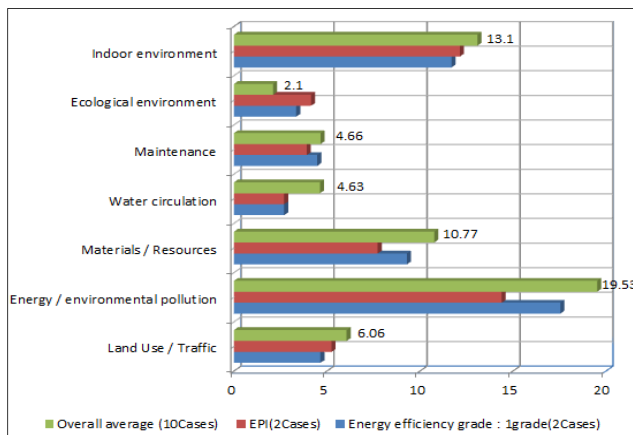


Fig 4. Comparison of impacts of energy performance evaluation conditions (accommodation)

다섯 번째, 그밖의 건축물 용도 전체 58건에 대한 인증등급은 최우수 4건, 우수 12건, 우량 7건, 일반 35건이었다. 가장 많은 수의 분석대상을 가지고 있는 그밖의 건축물 용도에서는 에너지 성능 평가부문에서 효율등급1급, 2급과 EPI로 받는 다양한 결과가 나타나고 있다.

이 분석에서도 가장 눈에 띄는 부분은 효율등급 1등급을 받은 경우 생태환경 분야의 결과로 1.92점(획득비율 19%)을 받은 것이다. 효율등급 2등급일 경우 4.2점(획득비율 42%), EPI일 경우 2.09점(획득비율 21%)에 비해 효율등급 1등급의 생태환경 분야 평점획득 수준은 매우 낮은 결과를 보여주고 있다.

Table 6. Other areas affected by energy performance evaluation conditions (Other buildings)

Evaluation Field	Acquisition level by energy performance evaluation condition(General rating 35Cases)						Overall average (58cases)	
	EEG: 1grade (18Cases)		EEG: 2grade (1Cases)		EPI (16Cases)		Gain score	Gain ratio
	Gain score	Gain ratio	Gain score	Gain ratio	Gain score	Gain ratio		
Land Use / Traffic	4.93	0.49	3.80	0.38	5.63	0.56	5.51	0.55
Energy / environmental pollution	18.05	0.60	13.50	0.45	15.28	0.51	20.14	0.67
Materials / Resources	10.23	0.68	10.50	0.70	11.48	0.77	12.24	0.82
Water circulation	3.53	0.35	3.10	0.31	3.91	0.39	4.54	0.45
Maintenance	3.67	0.52	3.78	0.54	3.91	0.56	3.99	0.57
Ecological environment	1.92	0.19	4.20	0.42	2.09	0.21	2.41	0.24
Indoor environment	9.92	0.55	12.06	0.67	10.27	0.57	11.03	0.61
Total	52.25	-	50.94	-	52.57	-	59.86	-

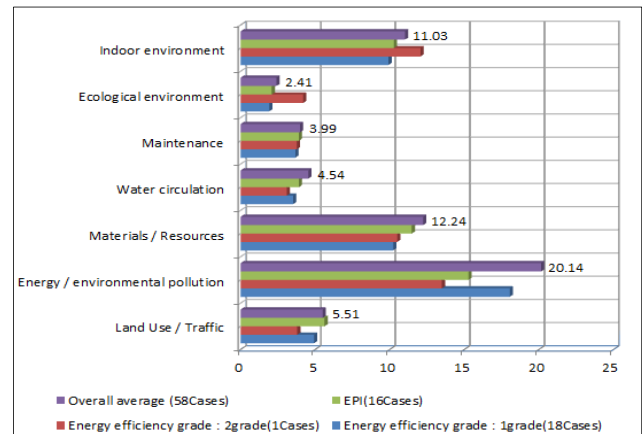


Fig 5. Comparison of Impact of Energy Performance Sector Evaluation Conditions (Other Buildings)

3.3. 분석결과의 종합

본 연구는 에너지성능 평가 등급이 높을 경우 다른 인증분야에 끼치는 부정적 영향을 가정하고, 이를 입증하고자 한 것이었다. 그 결과 생태환경 분야에서는 대부분 평점 하락의 결과가 나타났고, 다른 분야들의 경우 건축물의 용도별로 영향을 받는 분야가 다음과 같이 나타나고 있음을 확인할 수 있었다.

전체 148건의 연구 대상 중에서 첫 번째, 18건인 공동주택 용도의 경우 에너지효율등급에 따른 결과를 볼 때 재료자원 분야는 효율등급2등급일 경우 7.6점에서 1등급일 경우 5.21점으로 2.39점 하락하는 결과를 가져왔다. 또한 실내환경 분야의 경우 11.73점이 10.37점으로 1.37점으로 하락하는 결과를 보여주었다. 다른 분야들의 경우 어느 정도 등락의 차이는 있었으나 그 차이는 미미한 것으로 파악되었다. 다만, 공동주택용도에서 생태환경, 물순환관리 분야는 효율등급과 관계없이 평점 획득비율이 30%안팎의 매우 저조한 수준을 나타내고 있었다.

두 번째, 27건인 업무시설의 경우는 에너지효율등급과 에너지성능지표의 비교결과에서 효율등급1등급을 받을 경우 재료자원 분야는 12.15점에서 9.71점으로 2.44점이 하락하며, 생태환경 분야에서는 4.8점에서 1.09점으로 3.71점 하락하는 결과가 나타났으나 이 결과는 10건에 불과한 비교 데이터의 부족으로 큰 신뢰성은 부여하기 힘든 것으로 판단된다.

세 번째, 35건인 의무적으로 에너지효율등급 1등급 수준이상을 받도록 되어 있는 학교시설은 토지교통/물순환/유지관리부문에서 낮은 평가획득 수준을 보여주고 있다. 여기서는 특히 생태환경 분야의 경우 획득점수 자체보다는 다른 분야에 비해 극히 낮은 21%~25%의 획득비율을 보여주고 있는 것이 특징이다.

네 번째, 10건인 숙박시설은 인증 전체건수가 10건으로 비교수치들의 객관성이 부족하다는 한계가 있지만 전체평균에서 생태환경은 2.1점으로 매우 저조한 분석결과가 나타났다.

다섯 번째, 가장 많은 사례인 58건을 분석한 그밖의 건축물 용도는 생태환경 분야에서 효율등급1등급일 경우 1.92점, 2등급의 경우 4.2점, EPI일 경우 2.09점으로 분석되고 있어 에너지점수가 높을수록 생태환경 점수가 낮아진다는 가정을 가장 잘 확인시켜 주고 있다.

이상의 분석결과를 통해 용도별로 차이는 있지만 공통적으로 에너지 분야의 높은 획득 수준이 다른 6개 분야의 획득수준, 특히 생태환경 분야의 수준에 부정적 영향을 끼치고 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 결과가 도출되는 원인은 다음과 같이 판단할 수 있다.

우선, 인증등급별 점수가 정해져 있는 상황에서 에너지성능평가 항목의 점수를 높게 받을 경우 다른 부문에서 굳이 점수를 추가로 획득할 필요성이 적어진다.

두 번째, 타 분야 점수의 추가획득은 곧 비용 증가를 의미하므로 비용증가가 수반되는 분야위주로 점수획득을 기피하는 영향이 크다.

세 번째, 타 분야의 점수를 추가로 획득하기 위해서는 그 만큼의 업무량이 추가적으로 발생하게 되는데 준비 자료를 많이 필요로 하는 분야인 경우 특히 기피되고 있다. 그 대표적인 분야가 생태환경 분야라 할 수 있다. 이상의 분석에서 나타난 결과를 토대로 다음과 같은 개선방안을 마련해 보고자 하였다.

4. 녹색건축 에너지성능 평가기준의 개선방안

지금까지의 분석을 통해 에너지성능 부문의 평가결과에 따라 녹색건축인증의 특정 분야에서 평가점수가 하락하는 결과들을 확인할 수 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 방안들이 있을 수 있겠지만 현실적으로 적용 가능한 다음과 같은 방안을 제시하고자 한다.

4.1. 에너지성능 평가 획득수준의 강화

우선, 현재의 에너지성능 기준을 강화하는 방법이 있다. 그동안 지속적으로 에너지성능 기준을 강화해 왔고, 녹색건축부문에서 높은 에너지성능 기준을 만족시키고 있음을 앞의 분석결과에서 찾아볼 수 있다. 이에 따라 일정한 획득 점수를 만족시키면 인증서를 발급할 수 있는 현 제도에서 높은 에너지성능 평가수준의 일반화는 다른 분야의 평가수준을 높이려는 노력을 저하시키는 큰 요인이 될 수 있음은 지금까지의 분석을 통해 확인되었다.

이를 개선하기 위한 방안으로 에너지성능 부문의 평가수준을 더 높임으로써 획득점수를 낮추고, 그 반작용으로 타 분야의 결과를 수동적으로 높게 만드는 방안을 도입하는 것이다. 하지만 이 방안은 효과적일 수는 있어도 바람직한 방안으로 볼 수는 없다. 이보다는 타 분야의 고른 성능향상을 통한 전반적인 인증수준을 높이는 방안이 더 바람직할 것으로 보인다.

현 기준상 에너지성능 부문의 평가에서 각 등급 기준을 한 단계씩 상향시킬 경우 현재 1등급 최고점수인 12점을 받을 수 있는 등급이 2등급인 9.6점을 받게 되는 것과 같은 효과가 있다. 이 경우 2.4점의 점수하락이 생기며, 이 점수는 다른 평가부문에서 충족시키게 될 가능성이 높다.

앞의 분석결과를 보면 에너지성능 평가 강화 방법을 통해 대부분 에너지성능 평가에서 효율등급 1, 2등급으로 평가를 받고 있는 공동주택 용도의 경우 직접적인 효과가 나타날 수 있을 것으로 판단된다. 반면 효율등급이 의무화되어 있지 않고, EPI방법의 선택여지가 있는 용도의 경우 일정기간 동안 효율등급보다는 EPI방식으로 에너지평가를 받을 가능성도 상존한다.

4.2. 녹색건축인증 분야별 항목의 비중 조정 및 분야별 최소기준의 도입

에너지성능 부문의 평가 수준 강화를 통해 다른 녹색건축인증 항목들의 수준을 높이는 방법은 기준의 개정 초기에는 그 효과가 쉽게 나타날 가능성이 높다. 그렇지만 이전의 경험에 따르면 점차 에너지성능 수준은 높아지게 될 것이고, 그에 따라 다른 분야에 끼치는 영향은 점차 제한적일 수밖에 없다. 따라서 이에 대한 대안으로 에너지 성능항목의 비중 조정 방법을 검토할 수 있다.

이상과 같은 분석결과에 따르면 에너지/환경오염 분야의 일부 항목에 해당하는 에너지성능 부문이 녹색건축인증에서 차지하는 비중이 매우 높다는 것을 알 수 있다. 이로 인해 다른 분야의 획득수준이 낮아지는 결과를 가져오는 것으로 나타난다.

Table 7. Applied criteria by sector (new construction standard)

Evaluation Field	ver.2016		ver.2013-2					
	residential	Non-residential	Apt	School	Office	Sales Facility	Accommodation	Other buildings
Land Use / Traffic	10	10	15	10	10	10	10	10
Energy / Pollution	25	30	25	25	30	30	30	30
Materials / Resources	18	15	15	15	15	15	15	15
Water circulation	10	10	10	10	10	10	10	10
Maintenance	7	7	5	7	7	7	7	7
Ecological environment	10	10	10	15	10	10	10	10
Indoor environment	20	18	20	18	18	18	18	18
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

현재 녹색건축 7개의 분야의 전체 가중치를 100으로 볼 경우 신축 주거용 건축물은 에너지/환경오염 분야의 가중치가 25에 이르며, 비주거의 경우 30에 이른다.(Table 7. 참조) [1] 이 비율을 감소시킬 경우 다른 부문에서 점수를 획득할 가능성은 높아진다. 물론 인증분야별 가중치는 타 분야와의 중요도를 감안하여 그 적정치를 찾는 것이 중요한 과제라 할 수 있다. 이에 대한 대안으로 에너지 항목 전체의 가중치가 아닌 에너지성능 부문에 국한하여 그 비중을 축소하는 방법도 검토될 수 있다.

이와 함께 에너지성능 평가 수준에 따라 특히 영향을 받고 있는 토지교통/물순환/유지관리/생태환경 분야의 경우 분야별 최소 기준을 마련하는 방법도 도입될 필요가 있다. 이러한 방법을 통해 에너지성능 부문의 획득수준에 관계없이 다른 분야의 평가 수준을 고르게 유지하도록 하는 결과를 가져올 수 있을 것이다.

물론 이와 같은 방안들이 궁극적인 해법이라고 볼 수는 없다. 그 해법은 현재의 에너지효율등급과 에너지성능 부문의 특성이나 수준이 녹색건축이 추구하는 취지에 부합될 수 있는 방안을 찾는 것이다. 녹색건축분야는 건축의 전 분야를 망라하는 광범위한 전문영역을 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 현재와 같이 지나치게 에너지 분야에 의존할 경우 녹색건축이 가지는 본질이 왜곡될 여지가 있는 것이 사실이다. 따라서 녹색건축의 목표를 달성하기 위해서는 많은 분야의 수준들이 적절한 조화를 이루는 방안을 모색하는 것이 가장 필요하다.

5. 결론

지금까지 에너지 성능평가 수준이 높을 경우 다른 인증분야에 끼치는 부정적 영향을 가정하고, 이를 입증하고자 하였으며, 다음과 같은 결과를 도출하였다.

전체 148건의 연구 대상 중에 18건인 공동주택 용도는 재료자원 분야에서 에너지효율등급 2등급일 경우에 비해 1등급일 경우 2.39점 하락하고, 실내환경 분야의 경우 1.37점 하락하는 결과를 보여주었다. 다만, 생태환경, 물순환관리 분야는 효율등급과 관계없이 평점 획득비율이 30%내외의 저조한 수준으로 나타났다.

27건인 업무시설은 에너지효율등급과 에너지성능지표의 비교결과에서 효율등급1등급을 받을 경우 재료자원 분야는 2.44점이 하락하며, 생태환경 분야에서는 3.71점 하락하는 결과가 나타났다. 그러나 이 결과는 비교 데이터의 부족으로 큰 신뢰성은 부여하기 힘든 것으로 판단된다.

35건인 학교시설은 토지교통/물순환/유지관리 분야에서 낮은 평가획득 수준을 보여주고 있다. 여기서는 특히 생태환경 분야의 경우 획득점수 자체보다는 다른 분야에 비해 극히 낮은 21%~25%의 획득비율을 보여주고 있다.

10건인 숙박시설은 인증 전체점수가 부족하여 비교수치들의 객관성이 부족하다는 한계가 있지만 전체평균에서 생태환경 분야가 2.1점으로 매우 저조한 분석결과가 나타났다.

58건을 분석한 그밖의 건축물 용도는 생태환경 분야에서 효율등급1등급의 경우 1.92점, 2등급은 4.2점, EPI일 경우 2.09점으로 분석되고 있어 에너지점수가 높을수록 생태환경 점수가 낮아진다는 가정을 가장 잘 확인시켜주는 결과를 보여주었다.

전체적으로 녹색건축인증 7개 분야 중 에너지/환경오염분야의 평점 획득수준이 높을수록 녹색건축인증의 토지교통, 물순환관리, 유지관리, 생태환경 분야에서 의미 있는 정도의 수준저하 현상이 일어나고 있음을 확인할 수 있었다. 특히 전체적으로 저조한 평가를 받은 생태환경 분야의 경우 에너지평가에 상당부분 영향을 받기도 하지만 적정 평가를 받기 위한 평가기준의 개선도 같이 검토될 필요성이 있다.

이상의 연구결과에서 보여주고 있는 문제들을 개선하기 위한 보완책으로는 에너지/환경오염분야에서 에너지성능 평가 수준을 보다 강화하는 방안과 에너지성능 항목의 비중 조정을 통하여 어느 정도 효과적인 개선책은 마련될 수 있을 것이다. 또한 토지교통/물순환/유지관리/생태환경 분야의 경우 분야별 최소 기준을 마련하는 방법의 도입도 충분한 타당성을 갖추고 있다.

이상의 방안들은 녹색건축인증의 취약 부분을 개선하는 방안이기는 하지만 그것이 최종적인 해법이라고는 할 수 없다. 궁극적인 해법은 에너지성능 평가에 있어서 녹색건축의 특성을 보다 잘 반영할 수 있는 새로운 에너지 지표가 도입되는 것이다. 물론 녹색건축의 지표들과 에너지 지표들이 양립하는 정량적 지표를 만드는 데 큰 어려움이 있는 것은 사실이다. 따라서 녹색건축기준의 중장기적 개정은 이러한 방향으로 맞추는 것이 바람직할 것이다. 다만, 현실적으로 현재와 같이 에너지 성능 부문에 과도하게 치중하고 있는 지표는 시급히 개선되어야 할 필요가 있는 것은 분명하다.

Acknowledgement

본 연구는 크레비스인증원 친환경건축연구소의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.

Reference

[1] 2017 녹색건축인증 연차보고서, 한국건설기술연구원, 2017, pp10~11 // 2017 G-SEED Annual Report, Korea Institute of Civil Engineering and

- Building Technology, 2017, pp10~11
- [2] 성순택, 박중연, 박인형, 녹색건축인증개론, 2014.08, pp13~25 // Seong, soon-tack, Park, jong-hyun, Park, in-hyung, Green Standard for Energy and Environmental Design, 2014.08 pp13~25
 - [3] 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정(산업통상자원부고시 제2017-203호), 산업통상자원부
 - [4] 녹색건축인증기준, 국토부고시 제2013-383호, 국토교통부, 2013.6.28
 - [5] 녹색건축인증기준, 국토부고시 제2014-705호, 국토교통부, 2014.12.5
 - [6] 녹색건축인증기준, 국토부고시 제2016-341호, 국토교통부, 2016.9.1
 - [7] 녹색건축인증기준 운영세칙, 한국건설기술연구원, 2016.8.5.
 - [8] 건축물에너지효율등급인증기준, 국토부고시 제2013-248호, 2013.5.20.
 - [9] 건축물의에너지절약설계기준, 국토부고시 제2013-587호, 2013.10.1.