

친환경 인증 사업타당성 영향요인 분석

- 업무용건축물의 에너지 평가부분을 중심으로 -

Analysis of Influencing Item of Green Building Certification

- Focused on Energy Part of Commercial Buildings -

국 동 훈*O 김 아 영** 한 갑 규*** 김 선 국****
Kook, Dong-Hoon Kim, Ah-Yung Han, Kap-Kyu Kim, Sun-Kuk

요 약

국내의 친환경건축물 인증제도는 환경적 측면뿐만 아니라 대상 프로젝트에 대한 인센티브 및 분양촉진 등 유무형의 효과를 기대할 수 있어 최근 공동주택을 중심으로 활발히 계획되고 있다. 하지만 기존의 프로젝트 초기단계에 수행되는 사업타당성 분석지표는 친환경 인증에 관련된 영향요인이 고려되지 않아 객관적인 평가가 이루어지기 어렵다. 따라서 본 연구는 '사업타당성 분석지표에 있어서 고려되어야 하는 친환경 영향요인을 경제적 측면에 가장 큰 영향을 미치는 에너지부분을 중심으로 분석하고 그 구체적인 항목의 도출을 목표로 한다.

키워드: 친환경건축물, 사업타당성분석, 에너지

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

국내에서는 2002년 주거용 건축물을 시작으로, 현재 숙박시설에 이르기까지 '친환경건축물 인증제도'를 도입하여 활발히 시행하고 있다. 특히 공동주택의 경우 2005년 13건에서 2006년 142건이 인증되었다.¹⁾ 이와 같은 친환경건축물의 확산은 환경적 측면뿐만 아니라 대상 프로젝트에 대한 인센티브 및 분양촉진 등 유무형의 효과를 가져 올 수 있는 것으로 나타났다.²⁾ 그러나 초기투자비용에 중점을 둔 기존 사업타당성 평가모델을 친환경건축물에 적용하기에는 친환경요소에 의한 생애주기비용절감부분 및 추가지출항목이 결여되어있어 객관적인 평가가 이루어지기 어렵다.

따라서 본 연구는 친환경건축물 사업타당성 평가모델구축을 위한 기초연구로써 친환경건축물 인증항목분석을 통해 사업타당성 평가시 고려해야할 영향요인을 도출하는 것을 목적으로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 보다 구체적인 연구결과 도출을 위해 다음과 같이 연구범위를 한정하였다.

- (1) 대상건축물은 현재 가장 많이 계획되고 있는 업무용건축물로 한정하여 연구의 실효성을 높인다.
- (2) 대상건축물의 사업타당성 분석에 있어서 정량적 산정이 불가능한 사항은 연구의 범위에서 제외한다.
- (3) 친환경건축물 인증항목분석에 있어서 해당배점이 높고 경제적 측면과 가장 관계가 깊을 것으로 예상되는 에너지 부분을 중점대상으로 한다.

* 일반회원, 경희대학교 건축공학과 석사과정
ajkook@naver.com
** 일반회원, 경희대학교 건축공학과 석사과정
kays13@naver.com
*** 일반회원, 경희대학교 건축공학과 석사과정
hkk277800@daum.net
**** 종신회원, 경희대학교 건축공학과 교수, 공학박사
kimskuk@khu.ac.kr

본 연구는 BK21 지원에 의한 연구의 일부임.

1) 건설교통부 (2007) "2007 친환경건축물 인증사례"에서 발췌함.

2) 환경부 (2004) "친환경건축물 인증제도 시행 촉진에 관한 연구"

참고

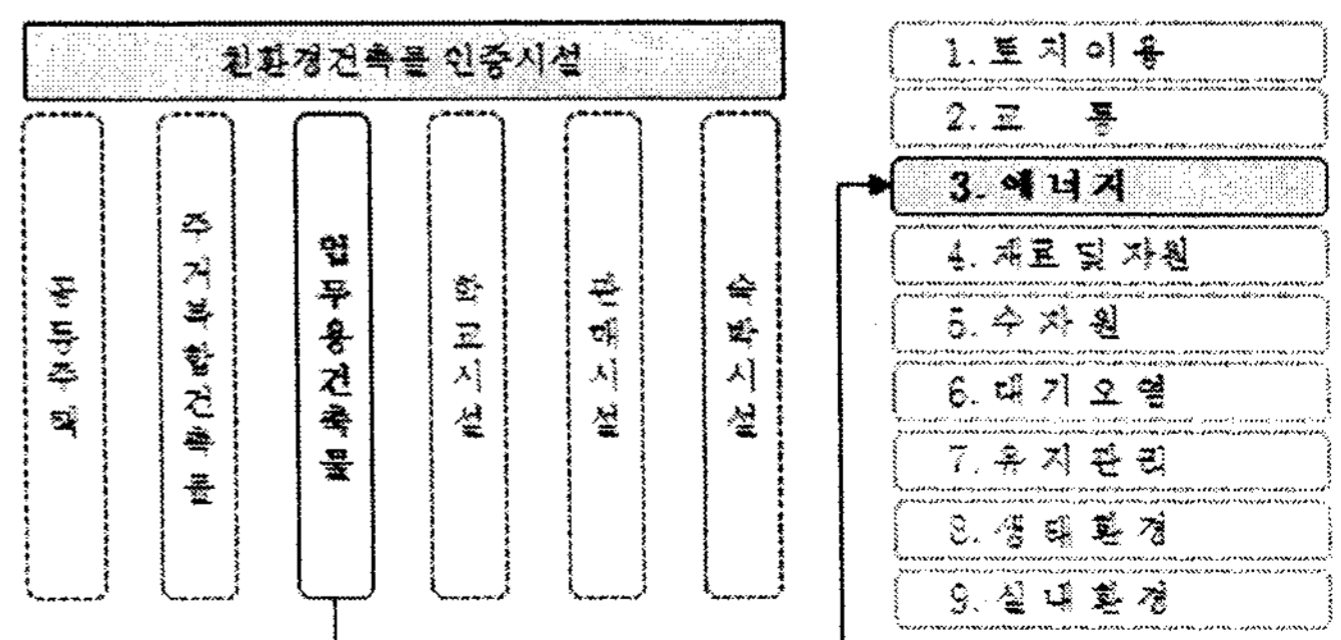


그림 1. 연구대상항목

연구방법으로는 문헌고찰을 통해 현재 관련연구 동향을 파악하고 사례조사를 통해 업무용건축물의 사업타당성 평가단계에서 고려되는 요인을 알아본다. 그리고 업무용건축물의 친환경 인증항목에 대한 분석을 통해 구체적인 비용 환산이 가능할 것으로 예상되는 항목을 추출하는 것으로 연구를 진행하였다.

2. 예비적 고찰

2.1 친환경건축물 인증제도의 개요

친환경건축물 인증제도는 건축물의 자재생산, 설계, 건설, 유지관리, 폐기 등 전 과정을 대상으로 에너지 및 자원의 절약, 오염물질의 배출감소, 쾌적성, 주변 환경과의 조화 등 환경에 영향을 미치는 요인에 대한 평가를 통해 건축물의 환경성능을 인증함으로써 친환경건축물의 건설을 유도·촉진하기 위한 자발적인 프로그램이다.³⁾

본 제도는 1997년 대한주택공사 주택도시연구원과 능률협회인증원에 의해 각각 개발된 평가기준이 2001년 후반에 한국에너지기술연구원에 의해 공동주택을 대상으로 하는 주거용 ‘친환경건축물 인증제도’로 통합되어 2002년 1월부터 시행되었고, 2007년 현재 공동주택, 주거부문, 주거이외 부문, 업무용건축물 등 모두 7개 부문의 심사기준이 제시되고 있다.

또한 친환경 건축의 평가와 인증은 국가, 지역 또는 국제기구 등을 통해 다양한 형태의 사례가 제시되고 있다.⁴⁾

2.2 업무용건축물 인증기준

2006년 8월 최근 개정된 ‘친환경건축물 인증제도 세부 시행지침’에는 현재 우리나라 친환경건축물에 대한 인증항목 및 세부평가기준이 나와 있다. 그 중 본 연구대상인 업무용건축물의 인증기준의 항목은 평가항목이 28개 항목, 가산항목은 12개 항목으로 구성된다. 항목 중 실내환경 부문이 총 11개로 가장 많이 구성되어 있다.⁵⁾

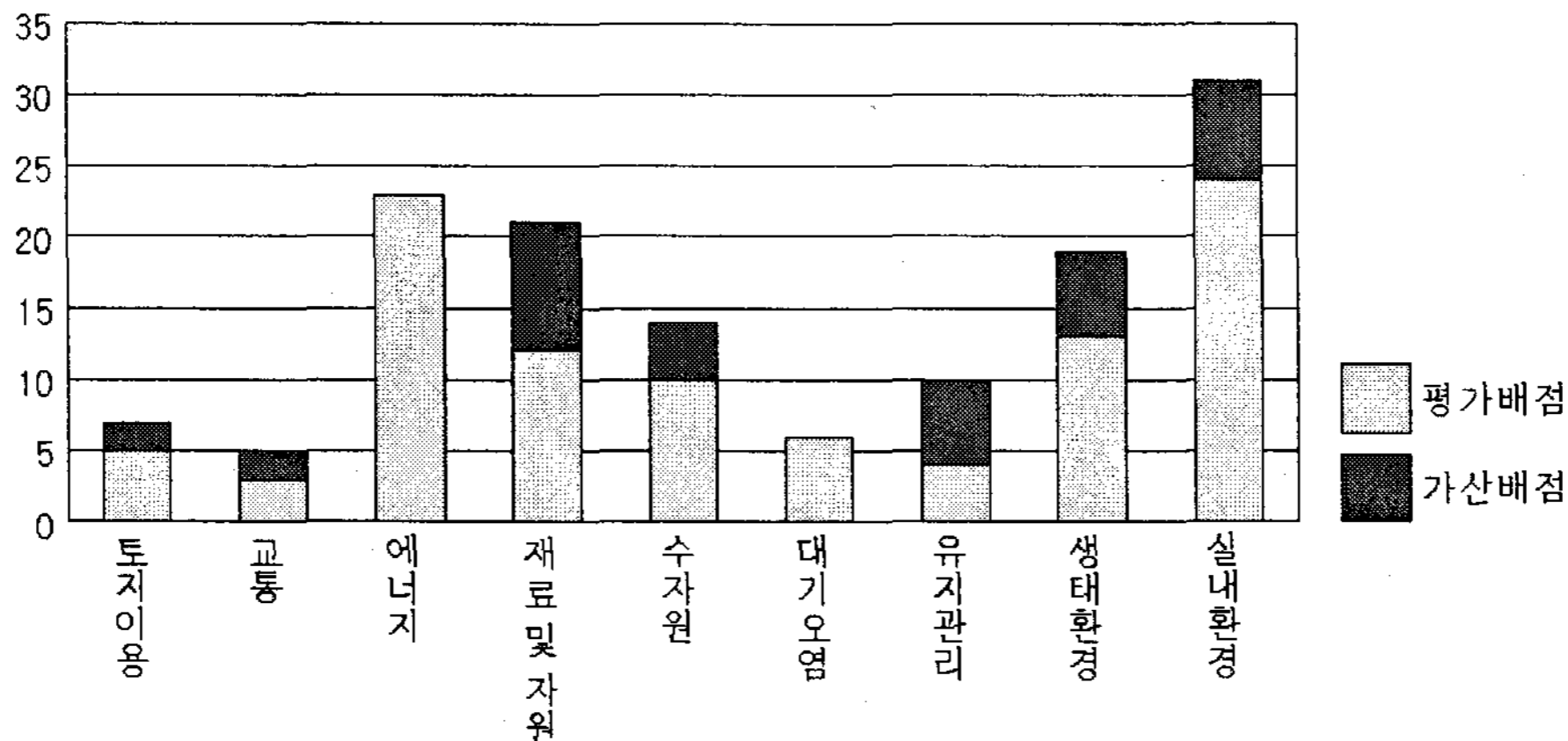


그림 2. 업무용건축물 인증항목 및 배점(1)

항목별 배점은 평가항목 100점, 가산항목 36점으로, 실내환경 부문이 총 31점으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 그 다음 에너지 부문이 23점으로 높게 책정되어 있다.

<표1>과 <그림2>은 업무용건축물에 대한 인증항목 및 배점을 나타낸 것이다.

표 1. 업무용건축물 인증기준항목 및 배점(2)

부문	항목수		배점	
	평가항목수	가산항목수	평가배점	가산배점
1. 토지이용	2	1	5	2
2. 교통	2	1	3	2
3. 에너지	3	0	23	0
4. 재료 및 자원	5	2	12	9
5. 수자원	3	1	10	4
6. 대기오염	2	0	6	0
7. 유지관리	1	2	4	6
8. 생태환경	2	2	13	6
9. 실내환경	8	3	24	7
합계	28	12	100	36

2.3 관련연구동향

지금까지의 연구는 주로 친환경건축물 인증제도에 대한 소개 및 인증항목에 대한 포괄적인 분석과 국외제도와 비교를 통한 개선방안에 초점이 맞춰져 진행되어 왔으며, 인증항목에 따른 추가사업 비용환산 및 사업타당성과 관련된 경제성 분석에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 친환경건축물에 관련된 사업타당성 분석에 관한 연구가 필요하며 이는 앞으로 계획될 친환경 프로젝트에 효과적인 자료가 될 것으로 예상된다.

지금까지 진행되어온 친환경건축물 인증제도에 대한 관련연구동향은 <표2>과 같다.

3) 조동우 (2004) “학교시설의 친환경설 평가를 위한 평가분류체계 및 평가항목 개발에 관한 연구”에서 참고함.

4) 최초의 사례는 영국의 BREAM이며, 최근 대표적으로 인용되는 사례는 국제 그린빌딩협회의 GBTool, 미국 그린빌딩협회의

LEED, 홍콩의 HK-BEAM, 캐나다의 BEPAC, 핀란드의 Eco-Prop, 네덜란드의 Eco-Quantum 등이 있다.

5) 건설교통부, 환경부 (2006) “친환경건축물인증제도 세부시행지침”의 내용을 참고하였음.

표 2. 관련연구동향

연구자	내용
조동우(2004)	학교건축물의 친환경 여부평가를 위한 평가분류체계, 평가항목의 추출 및 세부평가기준 개발.
김진아(2005)	기존업무용건축물의 그린화 방안으로서 경제적 타당성 있는 그린 빌딩 평가지표 개발을 위한 주요 평가 요인 도출.
유연정(2005)	나라별 친환경 인증항목의 비교·분석을 통해 인증제도의 적절성과 개선방안 고찰.
김순주(2006)	다목적으로 계획되는 그린하우스의 사례연구를 기초로 실질적인 에너지절약효과 분석.

3. 사업타당성 분석단계의 세부항목

기존 사례조사를 통해 업무용건축물의 사업성분석은 <표3>과 같이 크게 분양수입과 사업비와의 관계로 구성되며 분양수입은 분양율과 분양단가에 따라 변화하며 사업비는 토지비, 공사비, 분양비, 금융비용 등에 의해 변화하게 된다. 따라서 이들 비용의 증감에 따라 사업성 판단에 영향을 미치게 되는 것으로 분석된다.⁶⁾

표 3. 수입 및 지출 세부항목

구분	대분류	중분류	소분류
수입	분양수입	분양단가	-
		분양률	-
		지급주기	-
		지급률	-
지출	토지비	토지매입비	토지대, 진입도로부지, 컨설팅비용
		소유권이전 등기비	취득세, 농특세, 등록세, 교육세, 인지세, 법무사 수수료, 국민주택채권
		제세공과금	종합토지세, 도시계획세, 지방교육세
	총공사비	공사비	철거공사비, 도급공사비, 진입도로공사비, 인입공사비, 예술장식품설치비
		외주용역비	설계비, 감리비, 교통영향평가비, 지질조사비, 환경영향평가비, 감정평가수수료, 측량비
	인허가비	분담금	전력분담금
		부담금	과밀부담금(서울지역), 광역교통시설부담금, 상수도부담금, 개발부담금, 하수처리부담금, 기반시설부담금, 농지전용부담금, 농지보전부담금, 농지복구비용예치금, 교통유발부담금
	분양비	M/H 관련	M/H 부지임차료, M/H 공사비, M/H 운영비
		분양경비	분양대행수수료, 광고선전비
		기타분양비	분양보증수수료, 분양수수료

6) 손기영 (2007) “상업건축물 사업타당성분석 모형구축”에서 발췌함.

금융조달 비용	PF 관련	PF 이자, 담보신탁수수료, 대리사무용역료
	기타금융비	건설자금이자, 중도금무이자
기타비용	사후관리	준공 후 관리비, 하자보증수수료
	기타영업비	예비비, 본사관리비, 민원처리비

(1) 수입항목

총수입은 분양을 통해 얻을 수 있는데 분양가와 분양률은 시장 상황에 따라 급변할 수 있으므로 향후 건축물의 분양 시점의 적절한 추정치에 의해 산출하게 된다.

또한 본 연구에서 논의될 친환경건축물 인증항목분석과 분양수입은 상관관계가 없다는 전제하에 진행하도록 한다.

(2) 지출항목

총지출항목은 크게 토지비, 총공사비, 인허가비, 분양비, 금융조달비용, 기타비용으로 구분되며 이는 친환경건축물의 인증항목과 관련하여 중점고려사항이 될 항목들이며 본 연구결과에 따라 추가항목 및 산정기준의 세부분석이 요구되는 부분이다.

4. 친환경건축물 에너지 평가부문 분석

본 연구의 범위에서도 언급했듯이 높은 배점분포 및 경제적 측면과 가장 밀접한 관계가 예상되는 에너지 평가부문을 보다 자세히 분석하였다.

에너지 부문의 평가부문은 <표4>와 같이 크게 에너지 소비와 에너지 절약으로 나뉘지며, 그에 따른 세부항목은 다시 에너지 소비량 평가, 대체에너지 이용, 조명 에너지절약으로 나뉜다.

표 4. 에너지 부문 세부평가항목

부 문	범 주	평가항목	구 분	배 점
에너 지	에너지 소비	에너지소비량 평가	평가항목	15
		대체에너지 이용	평가항목	2
	에너지 절약	조명에너지 절약	평가항목	6

(1) 에너지 소비량 평가

건축물의 에너지소비는 화석연료사용에 의한 온실가스 배출과 밀접한 관계가 있으므로 건축물에서 에너지절감이 바로 온실가스 배출을 억제한다는 취지하에 평가되는 항목이다. 건축물의 life-cycle에서 가장 많은 에너지를 소비하는 운영단계에서의 에너지소비량을 사전에 평가함으로써 건축물의 에너지를 절감하고 나아가 온실가스의 배출을 저감시키고자 한다.

그 평가방법은 건물의 에너지절약 설계기준⁷⁾ ‘에너지성능지표 검토서’에서 취득한 점수를 근거로 평가하고 그 산출기준은 다음<식1>과 같다.

7) 건설교통부 고시 제 2001-118호

$$Y = 15 \times (\text{사무용건축물 EPI 점수} - 60) \div 25 \quad (\text{식 1})$$

Y : 에너지소비량 평가점수

EPI : 에너지성능지표(Energy Performance Index)

(2) 대체에너지 이용

대체에너지의 사용은 화석연료의 사용을 줄이면서 이로 인해 발생할 수 있는 온실가스 배출량도 줄일 수 있기 때문에 대체에너지 활용을 권장하고 장려하는 차원에서 본 항목을 평가한다.

그 평가방법은 대체에너지 시설의 설치 여부에 따라 점수를 부여하며 산출기준은 다음과 같다.

표 5. 대체에너지 평가 산출기준

구분	대체에너지 ⁸⁾ 시설의 설치 수준	가중치
1급	냉방, 난방 또는 전기 설계부하의 5% 이상을 담당하는 수준의 대체에너지시설을 설치한 경우	1.0
2급	대체에너지시설을 설치한 경우	0.5

* 평점 = 가중치 × 배점

(3) 조명에너지 절약

조명에너지 절약은 기존의 조명방식과는 달리 효율적인 조명설계에 의한 계획으로 전력에너지를 절약하는 것을 평가하는 항목이다.

그 평가방법은 조명밀도 및 조명방식에 대한 평가로서 세부산출기준은 다음과 같다.

표 7. 조명에너지 절약 평가 산출기준

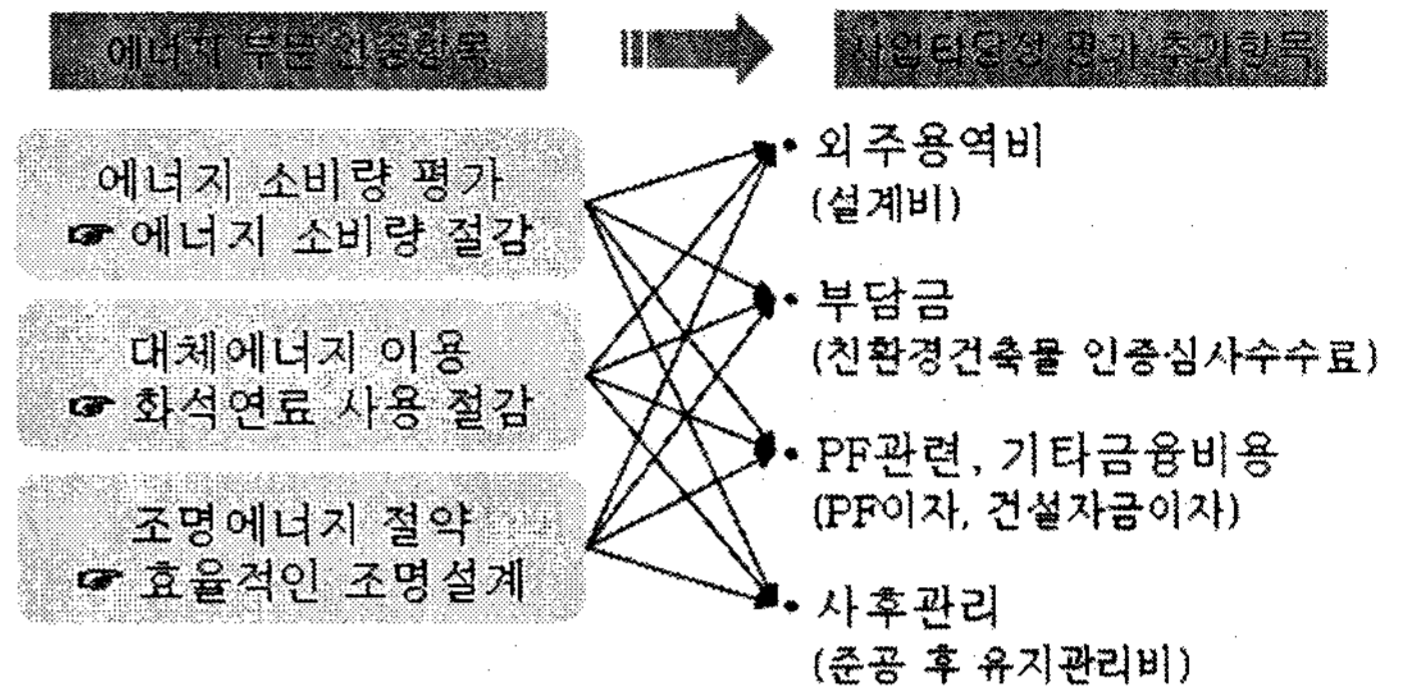
구분	기준	가중치
1급	기준층 사무공간이 KS A 3011에 의한 작업면 평균조도를 확보하고 방위별 외주부에 자연채광 이용을 위한 조광센서가 설치된 경우, 또는 KS A 3011에 의한 작업면 평균조도를 확보하고 천장면 평균조명밀도가 10W/m ² 이하로 설계된 경우	1.0
2급	기준층 사무공간이 KS A 3011에 의한 작업면 평균조도를 확보하고 천장면 평균조도밀도가 13W/m ² 이하로 설계된 경우	0.7
3급	기준층 사무공간이 KS A 3011에 의한 작업면 평균조도를 확보하고 천장면 평균조명밀도가 16W/m ² 이하로 설계된 경우	0.4

위 연구내용을 토대로 친환경건축물 사업타당성 평가시 지출항목에 추가적으로 고려되어야 할 항목으로는 에너지 절감 계획안에 따르는 외주용역비, 친환경건축물 인증심사를 위한 수수료, 추가적인 비용 증가로 인한 이자비용, 에너지 절감 및 대체에너지 이용을 통해 얻어지는 생애주기 비용측면의 유지관리비로 예상된다. 이는 에너지 부문 세부

8) 대체에너지란 “대체에너지 개발 및 이용·보급 촉진법”에서 정의하는 석유, 석탄, 원자력 및 천연가스가 아닌 태양에너지, 바이오에너지, 풍력에너지 등을 말한다.

평가항목과의 상관관계를 통하여 도출될 수 있으며 <그림 3>와 같다.

그림 3. 에너지 부문 인증항목과 사업타당성 평가항목 상관관계



5. 결론

본 연구는 친환경건축물 사업타당성 평가모델 제시의 기초연구로서 인증항목 중 에너지부문을 중심으로 타당성 평가항목에 영향을 미칠 것으로 예상되는 영향요인들을 살펴 보았다. 먼저 친환경건축물 인증제도의 개요를 살펴보고 기존 업무용건축물의 사업타당성 분석시 고려되는 수입 / 지출항목을 살펴보았다. 이를 기초로 친환경건축물 에너지부문 인증항목의 구체적인 평가목적, 배점 및 산출기준을 알아보고 그 결과를 토대로 영향요인을 도식화하였다.

추후 에너지 부문 외 사업타당성 평가시 고려될 수 있는 나머지 인증부문에 대한 연구와 가장 큰 평가지표로 예상되는 지출항목 생애주기비용분석을 통해 보다 효율적인 사업타당성 분석연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 건설교통부, 환경부 (2006). 친환경건축물 인증제도 세부 시행지침.
2. 손기영 외 2인 (2006). “상업건축물의 사업타당성 분석 모형 구축.” 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제7회, 한국건설관리학회, pp. 462~466.
3. 김순주, 나수연 (2006). “다목적 그린하우스의 에너지절약설계 사례연구.” 한국태양에너지학회 논문집, 제26권 제4호, 한국태양에너지학회, pp. 101~107.
4. 김진아, 강미선 (2005). “경제성 항목을 이용한 기존 업무용 건축물의 효율적 그린화 방안.” 대한건축학회 논문집 (계획계), 제21권 제3호, 대한건축학회, pp. 23~30.
5. 박영민, 김수용 (2003). “경제적·재무적 타당성분석 단계에서의 리스크 관리절차 연구.” 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제4회, 한국건설관리학회, pp. 454~457.
6. 유정연 외 2인 (2005). “국내외 친환경건축물 인증제도 비교분석 연구.” 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, 제6권 제1호, 한국생태환경건축학회, pp. 111~120.
7. 이성수, 강경인 (2006). “건축개발사업의 사업타당성 분석 확률론적 분석 및 대안 연구.” 대한건축학회 논문집(구조계), 제22권 제5호, 대한건축학회, pp. 169~178.
8. 조동우 (2005). “친환경건축물 인증제도의 현황 및 향후 추진방향.” 친환경 건축 인증(대한건축학회 워크샵), 대한건

축학회, pp. 47~72.

9. 조동우, 유수훈 (2004). “학교시설의 친환경성평가를 위한 평가분류체계 및 평가항목 개발에 관한 연구.” 한국생태환경건축학회 논문집, 제4권 제3호, 한국생태환경건축학회, pp. 137~142.

10. 환경부 (2004). 친환경건축물 인증제도 시행촉진에 관한 연구.

11. 황윤재 외 2인 (2003). “건설사업에서 사업타당성 분석 모델구축을 위한 위험 요소 구분에 관한 연구.” 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집(구조계), 제23권 제2호, 대한건축학회, pp. 615~618.

Abstract

Green Building Certification Program, which was first introduced to residential buildings in Korea in 2002, has been put on track. This program is expected to bring about the effect in the economic viewpoint that was based on a life-cycle-cost analysis, not to mention the environmental viewpoint. However, given the fact that the existing model for feasibility analysis focusing on early investment cost can hardly be applicable to the green buildings because of lacking the life-cycle-cost reduction factor, it remains still difficult to conduct an objective evaluation. The study thus was intended to identify the factors that should be additionally considered in conducting the feasibility study to be implemented through the analysis of the certification items of green buildings as a preliminary study in structuring the evaluation model for feasibility analysis of green buildings.

Keywords : Green Building, Feasibility Analysis, Energy
