

국내 친환경 건축물 인증제도 평가항목의 중요도 분석

- 공동주택 인증심사기준 중심으로 -

Analyzing the Weight of Assessment Criteria in Korea Green Building Certification System

- Focused on Certification Standards for Multi-unit Apartment Projects -

최 여 진*

Choi, Yeo-Jin

이 상 춘**

Lhee, Sang-Choon

Abstract

Over the world, social demands and concerns of energy and resource depletions and environmental conservation have resulted in many researches and applications on sustainable development and construction. In order to support these demands and concerns, international green building certification systems such as LEED(Leadership in Energy and Environmental Design) and BREEAM(Building Research Establishment Environmental Assessment Method) were developed. In Korea, the green building certification system was introduced in 2000 and widely applied to all types of new buildings in order to induce the diffusion of sustainable buildings on May, 2010. This paper investigates the importance of assessment criteria on multi-unit apartment projects among certification rating systems using the AHP(Analytic Hierarchy Process) method and suggests a new direction on certification assessment standards. For applying the AHP method, the survey of staffs in green building certification consulting companies and architectural design companies was conducted via e-mail. As a result, criteria like energy, indoor environment, land use, pollution control, and ecological environment among 9 main ones turned out important on assessing green building certification at multi-unit apartment projects, while criteria like water resource, transportation, maintenance management, and material and resource did relatively unimportant.

키워드 : 친환경건축물인증제도, 공동주택, 평가항목, 중요도, 계층분석법

Keywords : Green building certification system, Multi-unit apartment, Assessment criteria, Weight, Analytic hierarchy process

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

전 세계적으로 지구 환경문제와 에너지 및 자원 고갈에 대한 사회적 관심이 대두되면서 환경 친화적이고 지속가능한 개발에 대한 연구와 적용이 계속되고 있으며 이를 뒷받침하기 위한 방안으로 친환경 건축물 인증제도가 생겨났다. 친환경 건축물 인증제도는 건축물의 자재 생산, 설계, 유지관리, 폐기 등 전 과정을 대상으로 에너지 및 자원의 절약, 오염물질의 배출감소, 쾌적성, 주변 환경과의 조화 등 친환경적 성능을 평가하고 친환경 기준을 제시하여 대상 건축물을 평가하는 도구이며 미국, 영국, 캐나다, 일본 등 세계 주요 국가들은 1990년 초반부터 인증 제도

를 개발하여 현재 시행 중에 있다. 국내의 경우, 2000년에 처음으로 친환경 건축물 인증제도가 도입되어 2001년부터 공동주택을 대상으로 친환경 건축물 인증기준이 고시된 후 주거복합, 업무용 건물, 학교시설, 숙박 및 판매시설의 총 6개 용도의 건축물을 대상으로 확대 시행되어 정착되었다¹⁾. 2010년 5월 국토해양부와 환경부는 「친환경 건축물의 인증에 관한 규칙」 개정안을 통해 기존 6개 용도의 신축 건축물에만 적용 가능한 친환경 건축물 인증을 모든 용도의 신축 건축물에 가능하도록 하여 자연친화적인 건축물의 보급을 유도하고 활성화하는 기반을 마련하였다. 현 친환경 건축물 인증제도의 평가항목을 살펴보면 토지 이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염방지, 유지관리, 생태환경, 실내환경 등 총 9개의 범주로 나누어져 있으며, 각 세부항목별로 친환경성능에 대한 중요도에

* 주저자, Gresham, Smith & Partners AIA, NCARB, NCIDQ, LEED AP, EDAC (jin_choi@gspnet.com)

** 교신저자, 한국환경건축연구원 이사, Ph.D., LEED AP (lheesch@kriea.re.kr)

1) 김명운, 전재열, 기존 건축물의 친환경 인증 기준에 관한 비교 연구, 대한건축학회 논문집 계획계 25권 11호, 2009. pp.357-364.

따라 배점을 달리하고 있다.

본 연구는 인증 사례 건축물의 현황에서 큰 비중을 차지하고 있는 공동주택 부문에서의 평가항목 및 배점을 살펴보고, 친환경 건축물 인증과 설계를 담당하는 실무자를 대상으로 한 AHP(Analytic Hierarchy Process) 방법을 통한 설문조사를 바탕으로 각 세부 평가항목별 종합 중요도를 현 인증심사기준(2010년 5월 개정안)의 배점 배분과 비교하여 국내 친환경 건축물 인증제도의 다음 개정시 개선 방향에 대한 참고자료를 제시하여 국내 친환경 건축물의 성능 향상에 기여하는데 그 목적이 있다.

1.2 연구 범위 및 방법

본 연구에서는 국내 친환경 건축물 인증제도의 인증 사례 현황을 살펴보고 공동주택부문의 평가항목 및 배점을 조사하였다. 세부 평가항목별로 나누어서 AHP 방법을 이용한 친환경 건축물 인증 및 설계 실무자 설문조사를 통한 각 항목의 중요도를 분석하여 현 배점현황과 비교하여 향후 인증제도의 개선시 반영사항 등을 정리하였다. 설문조사는 국내 친환경 건축물 인증 컨설팅 회사 및 설계사의 실무 담당자를 대상으로 2011년 9월 19일부터 10월 9일까지 총 3주간에 걸쳐 진행되었다. 설문조사방법으로 이메일을 통해서 설문지를 송부한 후 회수하였으며 설문과 관련된 주요 사항과 AHP 평가방법시 유의사항 등을 상세히 설명하였다.

2. 국내 친환경 건축물 인증제도

2.1 국내 친환경 건축물 인증제도 시행 및 개정

2001년 12월 국토해양부와 환경부는 국내 친환경 건축물 인증제도를 처음으로 제정, 시행하였고 2010년 5월까지 총 6차례의 개정을 통해 인증제도의 미흡한 사항들을 개선·보완해 왔다. 최근 개정안은 저탄소 녹색 건축물의 건설을 유도하고 촉진하기 위해서 모든 용도의 신축 건축물에 대한 친환경 인증 평가기준을 마련하였고 인증기관의 전문성을 강화하는데 중점을 두었다. 현재 한국토지주택공사 토지주택연구원, 한국에너지기술연구원, 한국교육환경연구원 및 크레비즈 큐엠 등 4개의 친환경 건축물 인증기관이 자발적인 인증대상 건축물에 대한 인증 업무를 담당하고 있다. 표 1은 친환경 건축물 인증제도의 개정 전·후를 비교한 것이다. 표에서 볼 수 있듯이 인증등급의 세분화 및 필수 항목의 추가를 통해서 기존 인증제도의 미흡한 부분이 많이 보완되었음을 알 수 있다. 그러나 친환경 건축물 인증제도에 대한 국내 많은 연구들²⁾은 미국의 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design) 제도나 영국의 BREEAM(Building Research Establishment Environmental Assessment Method)제도에 비하여 현 인증제도의 미흡한 사항을 조사하여 많은 개선 방향을 제시하고 있다.

2) 도영희, 이승욱, 홍원화, 친환경 건축 인증제도의 비교를 통한 개선방향 연구, 대한건축학회지회연합회 학술발표대회 논문집 6권 1호, 2010. pp.579-582.

표 1. 국내 친환경 건축물 인증제도 개정 전·후 비교³⁾

구분	개정 전	개정 후
인증대상 건축물	공동주택, 주거복합, 업무용, 학교시설, 판매시설, 숙박시설	모든 용도의 건축물
등급체계	2개 등급체계 (최우수, 우수)	4개 등급체계 (최우수, 우수, 우량, 일반)
평가분야	①토지이용 및 교통, 에너지, ②자원 및 환경, ③생태환경, ④실내환경	①토지이용, ②교통, ③에너지, ④재료 및 자원, ⑤수자원, ⑥환경오염, ⑦유지관리, ⑧생태환경, ⑨실내환경
항목구분	평가항목, 가산항목	평가항목, 가산항목, 필수항목
총점계산 방법	분야별 배점의 단순합계	분야별 배점에 분야별 가중치 적용

2.2 국내 친환경 건축물 인증 현황

한국그린빌딩협회의 친환경건축물인증제도 정보시스템⁴⁾에 따르면 2011년 11월말 기준으로 친환경 건축물 인증은 2,517건의 예비 및 본인증이 수여되었고, 이 중 예비인증은 1,582건, 본인증은 935건의 건축물에서 수여되었다. 건축물 용도별로는 학교시설 1,067건, 공동주택 939건, 업무용 건축물 382건의 순으로 많은 인증실적이 나타났으며, 주거 복합시설물, 숙박 및 판매시설은 상대적으로 사업비율이 낮아 인증실적이 적게 나타났다. 그림 1은 용도별 예비 및 본인증 건축물의 현황을 보여준다.

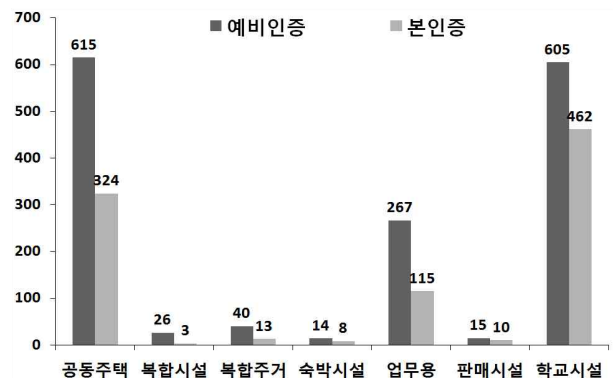


그림 1. 건축물 용도별 국내 친환경 건축물 예비 및 본인증 현황

2.3 공동주택 부문 인증 평가항목

공동주택 건축물에서 친환경 인증기준의 평가분야는 크게 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염방지, 유지관리, 생태환경, 실내환경 등 총 9개의 분야가 있으며 각 분야별 세부평가항목 및 배점은 표 2와 같다. 이 중에서 배점이 큰 평가분야는 실내환경, 생태환경, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 토지 순으로 나타났으며, 상대적으로 교통, 환경오염방지, 유지관리의 평가분야는 배점이 낮은 것으로 나타났다.

3) 이상준, 신축 건축물의 친환경 인증에 관한 연구, 대한건축학회 연합논문집, 12권 4호, 2010. pp.237-244.

4) 한국그린빌딩협회의 친환경건축물인증제도 정보시스템 웹사이트 (<http://www.greenbuilding.or.kr/>).

표 2. 공동주택 인증심사 평가항목 및 배점

구분 (대분류)	범주 (중분류)	세부 평가항목	배점
토지 이용 (12점)	생태적가치	기존대지의 생태학적 가치	2
	인접대지 영향	일조권 간섭방지 대책의 타당성	2
	거주환경의 구성	커뮤니티 센터 및 시설 계획 여부, 단지 내 보행자 전용도로 조성여부, 외부보행자 전용도로 네트워크 연계 여부	8
교통 (6점)	교통부하 저감	대중교통에의 근접성, 자전거보관소 및 자전거도로 설치여부, 도시 중심 및 지역중심과 단지중심 간의 거리	6
에너지 (15점)	에너지절약	에너지 효율향상	12
	지속가능 에너지원 사용	신·재생에너지 이용	3
재료 및 자원 (15점)	자원절약	라이프스타일 변화를 고려한 평면개발	3
	폐기물 최소화	생활용 가구재 사용 억제 대책의 타당성	3
	생활폐기물 분리수거	재활용 가능한 자원의 분리수거, 음식물 쓰레기 저감	4
	지속가능한 자원 활용	유효자원 재활용을 위한 친환경 인증제품 사용 여부, 재료의 탄소 배출량 정보 표시	5
수자원 (13점)	수자원체계 구축	우수부하 절감대책의 타당성	3
	수자원 절약	생활용 상수 절감 대책의 타당성, 우수이용, 중수도 설치	10
환경오 염방지 (6점)	지구온난화 방지	이산화탄소 배출 저감, 오존층 보호를 위하여 특정물질 사용금지	6
유지 관리 (4점)	체계적인 현장관리	환경을 고려한 현장관리 계획의 합리성	1
	효율적인 건물관리	운용/유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성	2
	효율적인 세대관리	사용자 매뉴얼 제공	1
생태 환경 (18점)	단지 내 녹지공간 구성	연계된 녹지축 조성, 자연녹지비율	4
	외부공간/ 건물의피의 생태적기능 확보	생태면적율	10
	생물서식 공간조성	비오뜰 조성	4
실내 환경 (24점)	공기환경	실내공기오염물질 저방출자재 사용, 자연환기성능 확보 여부, 건축자재로부터 배출되는 유해물질 억제	10
	온열환경	각 실별 자동온도조절장치 채택 여부	2
	음환경	층간 경계 바닥의 바닥충격음 차단성능, 세대 간 경계벽의 차음성능, 교통소음에 대한 실내·외 소음도, 화장실급배수 소음	8
	빛환경	세대 내 일조 확보율	4

3. AHP(Analytic Hierarchy Process) 방법

3.1 AHP의 개요

AHP(Analytic Hierarchy Process)는 1972년에 Saaty가

제안한 다기준 의사결정 방법 중의 하나이다. AHP는 의사결정의 여러 요소들을 계층 구조화하고 같은 계층에 있는 요소들에 대한 상대 평가를 통해 각 요소들이 가지는 중요도를 산출하는 방법을 제공한다. AHP는 의사결정 프로세스를 체계적으로 분류하고 여러 평가항목들의 가중치를 쌍대비교에 의하여 단계적으로 도출함으로써 객관적인 평가요인은 물론 주관적인 평가요인도 포함할 수 있다. AHP는 이론의 단순성 및 명확성, 적용의 간편성 및 범용성 등 많은 장점을 가지고 있어 다양한 의사결정문제에서 널리 적용되고 있으며 건축분야에서도 경제적 중요도 산출에 의한 건축물 리모델링 최적화 방안⁵⁾, 부동산 선택요소 간의 중요도 분석⁶⁾, 공공청사 신축 부지의 합리적인 선정⁷⁾, 에너지 효율화 리모델링 과정에서 요소기술의 적용 우선순위 결정⁸⁾ 등과 같은 다양한 연구에서 많이 적용되어 왔다.

3.2 AHP의 적용절차

일반적으로 AHP 적용시 다음의 5단계를 거친다⁹⁾.

(1) 의사결정계층의 설정: 의사결정문제를 상호 관련이 있는 의사결정요소들의 계층으로 분류하여 의사결정계층을 설정하는 단계이며 계층의 최상층에는 전반적인 의사결정의 목적이 있으며 그 다음의 계층들은 의사결정의 목적에 영향을 미치는 판단기준인 여러 요소로 구성된다.

(2) 평가요소 간의 쌍대비교: 상위계층에 있는 평가요소들의 목표를 달성하기 위하여 직계하위계층에 있는 요소들의 기여도를 쌍대비교를 통하여 평가하는 단계이다. 일반적으로 쌍대비교를 통한 중요도의 정도는 표 3에 있는 9점 척도로 부여된다.

(3) 평가요소 간의 상대적 가중치(중요도) 추정: 쌍대비교 후 각 계층에 대한 비교평가대상 평가요인들이 가지고 있는 상대적 가중치를 추정하는 단계이다.

(4) AHP분석의 일관성 검증: 설문조사가 얼마나 논리적 일관성을 유지하는가를 판단하는 단계이며 일관성지수(Consistency Index, CI)와 일관성비율(Consistency Ratio, CR)을 통하여 판단할 수 있다. 여기서 Saaty는 경험법칙에 의하여 일반적으로 CR값이 0.1이하의 기준을 적용할 경우 합리적인 평가, 0.2이하인 경우는 허용할 수 있는 평가라고 정의하였다. 따라서 CR값이 0.2보다 높은 설문에 대해서는 설문을 다시 수행하거나 최종분석에서 제외하여야 한다.

5) 이정복 외, 항목별 경제적 중요도 산출에 의한 리모델링 최적화 방안 연구, 대한건축학회논문집, 19권 5호. 2003. pp.55-62.

6) 정계영, 윤태권, 아파트 수요자의 선호요소에 대한 AHP 분석에 관한 연구. 한국건축시공학회 논문집, 8권 3호. 2008. pp.51-58.

7) 임병훈, AHP 기법을 활용한 공공청사 신축 부지의 합리적인 선정에 관한 연구. 한국건축시공학회 논문집, 8권 6호. 2008. pp.75-82.

8) 이상준 외, AHP 방법을 이용한 노후학교 에너지절감을 위한 요소기술의 우선순위 결정. 한국생태환경건축학회 논문집, 11권 6호. 2011. pp.127-132.

9) Saaty, T. L., The Analytic Hierarchy Process, N.Y. McGraw-Hill, 1980.

(5) 평가요소 간의 상대적 가중치(중요도) 종합화: 하위 계층에 있는 요소들에 대한 우선순위를 산출하기 위하여 의사결정요소들의 상대적인 가중치를 종합하는 단계이다. 이 단계에서는 계층의 최상위에 있는 의사결정의 목적을 달성하기 위하여 최하위에 있는 요소들의 우선순위를 결정하는 종합중요도를 산출하는데 이는 세 번째 단계에서 구한 각 계층에서의 가중치를 종합화함으로써 가능하다.

표 3. 쌍대비교의 평가척도

평가척도	정의
1	똑같이 중요하다 (Equal Important)
3	약간 중요하다 (Moderate Important)
5	꽤 중요하다 (Strong Important)
7	상당히 중요하다 (Very Strong Important)
9	절대적으로 중요하다 (Extreme Important)

표 4. 대분류의 설문지 양식

평가기준	평가척도									평가기준
토지이용	9	7	5	3	1	3	5	7	9	교통
토지이용	9	7	5	3	1	3	5	7	9	에너지
토지이용	9	7	5	3	1	3	5	7	9	재료/자원
토지이용	9	7	5	3	1	3	5	7	9	수자원
토지이용	9	7	5	3	1	3	5	7	9	환경오염 방지
토지이용	9	7	5	3	1	3	5	7	9	유지관리
토지이용	9	7	5	3	1	3	5	7	9	생태환경
토지이용	9	7	5	3	1	3	5	7	9	실내환경
교통	9	7	5	3	1	3	5	7	9	에너지
교통	9	7	5	3	1	3	5	7	9	재료/자원
교통	9	7	5	3	1	3	5	7	9	수자원
교통	9	7	5	3	1	3	5	7	9	환경오염 방지
교통	9	7	5	3	1	3	5	7	9	유지관리
교통	9	7	5	3	1	3	5	7	9	생태환경
교통	9	7	5	3	1	3	5	7	9	실내환경
에너지	9	7	5	3	1	3	5	7	9	재료/자원
에너지	9	7	5	3	1	3	5	7	9	수자원
에너지	9	7	5	3	1	3	5	7	9	환경오염 방지
에너지	9	7	5	3	1	3	5	7	9	유지관리
에너지	9	7	5	3	1	3	5	7	9	생태환경
에너지	9	7	5	3	1	3	5	7	9	실내환경
재료/자원	9	7	5	3	1	3	5	7	9	수자원
재료/자원	9	7	5	3	1	3	5	7	9	환경오염 방지
재료/자원	9	7	5	3	1	3	5	7	9	유지관리
재료/자원	9	7	5	3	1	3	5	7	9	생태환경
재료/자원	9	7	5	3	1	3	5	7	9	실내환경
수자원	9	7	5	3	1	3	5	7	9	환경오염 방지
수자원	9	7	5	3	1	3	5	7	9	유지관리
수자원	9	7	5	3	1	3	5	7	9	생태환경
수자원	9	7	5	3	1	3	5	7	9	실내환경
환경오염 방지	9	7	5	3	1	3	5	7	9	유지관리
환경오염 방지	9	7	5	3	1	3	5	7	9	생태환경
환경오염 방지	9	7	5	3	1	3	5	7	9	실내환경
유지관리	9	7	5	3	1	3	5	7	9	생태환경
유지관리	9	7	5	3	1	3	5	7	9	실내환경
생태환경	9	7	5	3	1	3	5	7	9	실내환경

표 5. 중분류 토지이용부문의 설문지 양식

평가기준	평가척도									평가기준
생태적 가치	9	7	5	3	1	3	5	7	9	인접대지 영향
생태적 가치	9	7	5	3	1	3	5	7	9	거주환경의 조성
인접대지 영향	9	7	5	3	1	3	5	7	9	거주환경의 조성

4. 친환경건축물 인증제도 평가항목의 중요도 결정

4.1 설문조사

본 설문에서는 국내 친환경 건축물 인증제도에서 공동주택 인증심사기준안의 평가분야 및 세부 평가항목을 중심으로 질문하였으며 각 평가항목별 중요도 비율을 결정하기 위해서 쌍대비교를 통한 9점 척도의 설문양식을 이용하였다. 친환경 건축물 인증 컨설팅회사 및 설계사의 실무 담당자를 대상으로 이메일을 통한 설문조사가 2011년 9월 19일부터 10월 9일까지 총 3주간에 걸쳐 이루어졌으며, 배부된 총 100부 중에서 36부를 회수하였다. 대분류 및 중분류에 대한 설문지의 양식은 표 4 및 5와 같으며 두 항목요소간의 상호 우선순위를 통해서 중요도를 결정하였다. 즉, 대분류에서 토지이용부문과 교통부문의 값은 교통과 토지이용의 값의 역수에 해당되며 최종 결과치는 각각의 결과의 총합으로 나눈 값이 해당항목의 값이 된다. 또한 중분류에 대한 설문과정도 같은 양식으로 진행되었으며 세부항목의 총합은 상위항목과 같게 된다. 또한 AHP 방법에서 일관성의 결여는 신뢰성의 부족을 의미하며 결국 평가의 결과 관련되어 있으므로 개별 설문지에 대한 일관성비율을 계산하여 일관성이 낮은 평가자의 설문(CR값이 0.2보다 높은 설문) 11부는 최종분석에서 제외하였다.

4.2 쌍대비교행렬 작성과 일관성 검증

본 연구에서의 가중치 분석방법으로는 AHP 방법의 공리 중의 하나인 행렬의 역수성을 유지하기 위하여 평가자가 작성한 개별 비교행렬의 각 원소에 대하여 전체 평가자들의 평가값들을 기하평균하여 통합하고 이를 원소로 하는 개별비교행렬을 구성하는 방식인 기하평균법¹⁰⁾을 사용하였고 이를 바탕으로 작성된 각 비교행렬에 대한 일관성을 검증하였다. 상위항목(대분류)에 대한 개별비교행렬의 값은 표 6과 같다. 행렬의 일관성비율(CR)이 0.011로 나와서 이는 Saaty가 제안한 합리적인 평가에 해당되는 0.1이하의 값이므로 일관성이 있다고 판단할 수 있다. 토지이용, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 유지관리, 생태환경, 실내환경 부문에서 기하평균된 개별비교행렬의 하위항목(중분류)의 요소값은 표 7부터 13과 같이 나타났으며 일관성비율 또한 모두 합리적인 평가범위인 0.1이하에 있어서 최종적으로 일관성이 있다고 판단할 수 있다.

10) Aczel, J. and Saaty, T. L., Procedure for Synthesizing Ratio Judgments, Journal of Mathematical Psychology, Vol. 27. 1983. pp.93-102.

표 6. 대분류에 대한 쌍대비교행렬 (CR=0.011)

	토지	교통	에너지	재료 및 자원	수자원	환경오염방지	유지관리	생태환경	실내환경
토지	1	1.883	1.181	1.808	1.964	0.943	1.354	1.024	0.705
교통	0.531	1	0.634	0.708	1.048	0.696	1.173	0.774	0.453
에너지	0.846	1.578	1	1.830	1.908	1.210	1.589	1.021	1.259
재료 및 자원	0.553	1.413	0.550	1	1.361	0.765	0.900	0.599	0.658
수자원	0.509	0.954	0.524	0.735	1	0.663	0.945	0.569	0.570
환경오염방지	1.061	1.436	0.827	1.307	1.509	1	1.872	1.109	1.081
유지관리	0.739	0.853	0.643	1.112	1.058	0.534	1	0.558	0.725
생태환경	0.977	1.292	0.979	1.670	1.758	0.902	1.791	1	0.817
실내환경	1.463	2.207	0.794	1.519	1.753	0.925	1.380	1.224	1

표 7. 중분류 토지이용부문에 대한 쌍대비교행렬 (CR=0.005)

	생태적가치	인접대지영향	거주환경조성
생태적가치	1	1.316	0.570
인접대지영향	0.760	1	0.591
거주환경조성	1.754	1.693	1

표 8. 중분류 에너지부문에 대한 쌍대비교행렬 (CR=0.0)

	에너지절약	지속가능한 에너지원
에너지절약	1	1.014
지속가능한 에너지원	0.986	1

표 9. 중분류 재료 및 자원부문에 대한 쌍대비교행렬 (CR=0.002)

	자원절약	폐기물 최소화	생활폐기물 분리수거	지속가능한 자원활용
자원절약	1	1.995	1.799	1.224
폐기물최소화	0.501	1	1.063	0.798
생활폐기물 분리수거	0.556	0.941	1	0.730
지속가능한 자원활용	0.817	1.253	1.370	1

표 10. 중분류 수자원부문에 대한 쌍대비교행렬 (CR=0.0)

	수순환체계 구축	수자원 절약
수순환체계 구축	1	0.572
수자원 절약	1.749	1

표 11. 중분류 유지관리부문에 대한 쌍대비교행렬 (CR=0.006)

	체계적인 유지관리	효율적인 건물관리	효율적인 세대관리
체계적인 유지관리	1	1.676	1.358
효율적인 건물관리	0.597	1	1.130
효율적인 세대관리	0.737	0.885	1

표 12. 중분류 생태환경부문에 대한 쌍대비교행렬 (CR=0.025)

	대지 내 녹지공간	생태적 기능 확보	생물서식 공간 조성
대지 내 녹지공간	1	1.358	1.026
생태적 기능 확보	0.736	1	1.484
생물서식 공간 조성	0.975	0.674	1

표 13. 중분류 실내환경부문에 대한 쌍대비교행렬 (CR=0.011)

	공기환경	온열환경	음환경	빛환경
공기환경	1	3.018	1.967	1.204
온열환경	0.331	1	0.952	0.726
음환경	0.508	1.051	1	0.643
빛환경	0.830	1.377	1.577	1

4.3 AHP 분석결과

1) 대분류 항목의 중요도

본 설문을 통해 국내 친환경 건축물 인증제도 공동주택 부문에서 대분류 평가항목인 토지, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염방지, 유지관리, 생태환경, 실내환경의 9개 항목에 대한 중요도(A) 결과는 표 14에서 보는 바와 같이 각각 0.135, 0.081, 0.141, 0.088, 0.074, 0.130, 0.084, 0.128, 0.141로 나타났다. 이는 전체 평가항목의 중요도 합계가 1이기 때문에 각 항목의 중요도는 각각 13.5%, 8.1%, 14.1%, 8.8%, 7.4%, 13.0%, 8.4%, 12.8%, 14.1% 비중을 차지한다는 것을 의미한다. 설문참여자들은 에너지, 실내환경, 토지이용, 환경오염방지, 생태환경 등의 평가항목을 상대적으로 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 이는 설문참여자가 지구 온난화 방지를 위한 건물 에너지와 온실가스 감축에 대한 관심, 실내환경에서 질적 향상 및 자연과 연계되는 생태환경 조성을 가장 중요한 친환경요소로 인식하고 있다는 것을 의미한다. 반면에 수자원, 교통, 유지관리, 재료 및 자원 등의 평가항목은 상대적으로 중요성이 낮게 평가되었다.

표 14. 대분류 평가항목의 상대적 중요도(A) 및 순위

대분류	중요도(A)	순위
토지이용	0.135	3
교통	0.081	8
에너지	0.141	1
재료 및 자원	0.088	6
수자원	0.074	9
환경오염방지	0.130	4
유지관리	0.084	7
생태환경	0.128	5
실내환경	0.141	1

2) 중분류 항목의 중요도

중분류 항목에서의 각 요소의 중요도(B)는 표 15와 같다. 토지부문에 대한 중분류 평가항목의 중요도를 살펴보

표 15. 중분류 평가항목의 상대적 중요도(B) 및 순위

대분류	중분류	중요도(B)	순위
토지이용	생태적가치	0.292	2
	인접대지영향	0.246	3
	거주환경의 조성	0.462	1
교통	교통부하 저감	1.000	-
에너지	에너지절약	0.503	1
	지속가능한 에너지원	0.497	2
재료 및 자원	자원 절약	0.351	1
	폐기물 최소화	0.196	3
	생활폐기물 분리수거	0.190	4
	지속가능한 자원활용	0.263	2
수자원	수순환체계 구축	0.364	2
	수자원 절약	0.636	1
환경오염방지	지구온난화방지	1.000	-
유지관리	체계적인 유지관리	0.430	1
	효율적인 건물관리	0.286	2
	효율적인 세대관리	0.283	3
생태환경	대지내 녹지공간 조성	0.371	1
	생태적 기능 확보	0.342	2
	생물서식공간 조성	0.287	3
실내환경	공기환경	0.387	1
	온열환경	0.163	4
	음환경	0.179	3
	빛환경	0.272	2

면 생태적 가치가 29.2%, 인접대지영향이 24.64%, 거주환경의 조성이 46.2%로 조사되어 커뮤니티 센터 조성, 보행자 전용도로 조성 및 외부보행자 전용도로 네트워크 연계를 포함하는 거주환경의 조성이 토지이용부문에서의 가장 중요한 평가항목으로 나타났다. 에너지부문의 경우 에너지절약이 50.3%, 지속가능한 에너지원이 49.7%로 동등하게 중요한 것으로 평가되었다. 재료 및 자원부문에서는 자원

절약이 35.1%, 폐기물 최소화가 19.6%, 생활폐기물 분리수거가 19.0%, 지속가능한 자원활용이 26.3%로 나타나 라이프스타일 변화에 따른 가변성을 평가하는 자원절약이 가장 중요한 평가항목으로 나타났다. 수자원부문에서는 수순환체계(36.4%)보다는 수자원 절약(63.6%)이 더 중요하게 평가되었으며 유지관리부문에서는 체계적인 유지관리(43.0%)가 효율적인 건물관리(28.6%)나 세대관리(28.3%)보다 더 중요한 평가항목으로 나타났다. 생태환경부문에서는 대지내 녹지공간 조성(37.1%)나 생태적 기능 확보(34.2%)가 생물서식공간 조성(28.7%)보다 더 중요하게 나타났다. 마지막으로 실내환경부문의 경우 공기환경이 38.7%, 온열환경이 16.3%, 음환경이 17.9%, 빛환경이 27.2%로 나타나 실내 공기오염물질 저방출 자재 사용, 자연환기 성능확보 및 건축자재의 유해물질 억제를 평가하는 공기환경이 가장 중요한 평가항목으로 나타났다.

3) 항목별 종합중요도

각 세부 평가항목의 상대적인 종합 중요도(C)는 AHP 방법에 의한 대분류 평가항목의 중요도(A)와 중분류 평가항목의 중요도(B)값을 곱하여 계산하였으며 그 결과는 표 16과 같다. 환경오염방지부문의 지구온난화방지가 13.0%, 교통부문의 교통부하 저감이 8.1%, 에너지부문의 에너지절약과 지속가능한 에너지원이 각각 7.1%, 7.0%, 토지이용부문의 거주환경의 조성이 6.2%, 실내환경부문의 공기환경이 5.5% 순으로 나타나 위 6가지의 평가항목이 전체 중요도의 약 47%를 차지하여 공동주택 부문의 국내 친환경 건축물 인증제도에서 중요한 평가항목으로 인식되고 있다.

표 16. 평가항목의 종합 중요도(C) 및 친환경 인증 심사기준과의 비교

대분류	중분류	AHP 분석결과		친환경 인증 심사기준(공동주택 부문)		
		종합 중요도(C)	순위	배점	배점비율	순위
토지이용	생태적가치	0.039	10	2	0.018	18
	인접대지영향	0.033	14	2	0.018	18
	거주환경의 조성	0.062	5	8	0.071	5
교통	교통부하 저감	0.081	2	6	0.053	7
에너지	에너지절약	0.071	3	12	0.106	1
	지속가능한 에너지원	0.070	4	3	0.027	14
재료 및 자원	자원 절약	0.031	15	3	0.027	14
	폐기물 최소화	0.017	22	3	0.027	14
	생활폐기물 분리수거	0.017	22	4	0.035	10
	지속가능한 자원활용	0.023	20	5	0.044	9
수자원	수순환체계 구축	0.027	16	3	0.027	14
	수자원 절약	0.047	7	10	0.088	2
환경오염방지	지구온난화방지	0.130	1	6	0.053	7
유지관리	체계적인 유지관리	0.036	13	1	0.009	22
	효율적인 건물관리	0.024	18	2	0.018	18
	효율적인 세대관리	0.024	18	1	0.009	22
생태환경	대지내 녹지공간 조성	0.047	7	4	0.035	10
	생태적 기능 확보	0.044	9	10	0.088	2
	생물서식공간 조성	0.037	12	4	0.035	10
실내환경	공기환경	0.055	6	10	0.088	2
	온열환경	0.023	20	2	0.018	18
	음환경	0.025	17	8	0.071	5
	빛환경	0.038	11	4	0.035	10
합계		1.000	-	113점	1.000	-

반면에 재료 및 자원부문의 폐기물 최소화(1.7%), 생활 폐기물 분리수거(1.7%) 및 지속가능한 자원활용(2.3%), 실내환경부문의 온열환경(2.3%)과 음환경(2.5%), 유지관리부문의 효율적인 건물관리(2.4%)와 세대관리(2.4%), 수자원부문의 수자원체계 구축(2.7%)은 다른 평가항목보다 공동주택 부문 친환경 건축물 인증시 상대적으로 중요도가 낮게 인식되고 있는 것으로 나타났다.

공동주택 부문의 친환경 건축물 현 인증심사기준 및 평가항목의 배점(가중치 적용 전 배점) 비율과 비교하여 보면 5점 이상의 높은 배점을 차지하고 있는 평가항목 중에서 토지이용부문의 거주환경의 조성(8점), 교통부문의 교통부하 저감(6점), 에너지부문의 에너지절약(12점), 수자원부문의 수자원 절약(10점), 환경오염방지부문의 지구온난화 방지(6점), 실내환경부문의 공기환경(10점)은 AHP 분석결과와 평가항목별 종합 중요도와 비슷한 순위 분포로 나타났다. 그러나 에너지부문의 지속가능한 에너지원(3점), 재료 및 자원부문의 생활폐기물 분리수거(4점)와 지속가능한 자원활용(5점), 생태환경부문의 생태적 기능 확보(10점) 및 실내환경부문의 음환경(8점)인 경우 현 인증심사기준 배점과 AHP 분석결과가 다르게 나왔음을 주목할 필요가 있다. 향후 공동주택부문에서 친환경 건축물 인증제도의 평가항목별 심사기준 및 배점 변화를 고려할 경우 본 연구의 AHP 분석결과를 바탕으로 항목의 구분 기준(필수항목, 평가항목, 가산항목) 및 배점을 변경하는데 참고자료로서 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

5. 결론

본 연구는 국내 친환경 건축물 인증제도 공동주택부문 인증 심사평가항목에 대해서 국내 친환경 건축물 인증 컨설팅 및 설계를 담당하는 실무자를 대상으로 AHP 방법을 적용한 설문조사를 통해서 각 평가항목의 중요도를 조사하였고 AHP 분석결과를 현 인증심사기준 항목별 배점현황과 비교하였다.

AHP 분석을 통한 본 연구의 결과는 다음과 같다.

(1) 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염방지, 유지관리, 생태환경, 실내환경부문에 구분된 대분류에서는 에너지 및 실내환경부문이 14.1%의 중요도를 나타내어서 가장 중요한 평가항목으로 나타났다.

(2) 토지이용부문의 중분류 평가항목(생태적 가치, 인접대지영향, 거주환경의 조성)중에서는 거주환경의 조성부문의 중요도가 46.2%로 나타나 다른 평가항목보다 중요한 것으로 나타났다.

(3) 에너지부문의 중분류 평가항목에서는 에너지절약과 지속가능한 에너지원부문이 각각 50.3%, 49.7%의 중요도를 보여주어서 동등하게 중요한 평가항목으로 나타났다.

(4) 재료 및 자원부문의 중분류 평가항목(자원 절약, 폐기물 최소화, 생활폐기물 분리수거, 지속가능한 자원 활용)중에서는 자원절약부문이 35.1%의 중요도를 나타내서 다른 평가항목보다 더 중요한 것으로 나타났다.

(5) 수자원부문의 중분류 평가항목(수순환체계 구축, 수자원 절약)중에서는 수자원 절약부문의 중요도가 63.6%로 나타나서 수순환체계 구축부문보다 더 중요한 평가항목으로 나타났다.

(6) 유지관리부문의 중분류 평가항목(체계적인 유지관리, 효율적인 건물관리 및 세대관리)중에서는 체계적인 유지관리부문의 중요도가 43.0%로 나타나 다른 평가항목보다 중요한 것으로 나타났다.

(7) 생태환경부문의 중분류 평가항목(대지내 녹지공간 조성, 생태적 기능 확보, 생물서식공간 조성)중에서는 대지내 녹지공간 조성과 생태적 기능 확보부문이 각각 37.1%, 34.2%의 중요도를 보여주었다.

(8) 실내환경부문의 중분류 평가항목(공기환경, 온열환경, 음환경, 빛환경)중에서는 공기환경부문이 38.7%의 중요도를 나타내서 다른 평가항목보다 더 중요한 것으로 나타났다.

(9) 대분류에서의 중요도(A)와 중분류에서의 중요도(B)를 합산한 평가항목의 종합 중요도(C)면에서는 환경오염방지부문의 지구온난화방지, 교통부문의 교통부하 저감, 에너지부문의 에너지절약 및 지속가능한 에너지원, 토지이용부문의 거주환경의 조성, 실내환경부문의 공기환경에 대한 종합 중요도가 각각 13.0%, 8.1%, 7.1%, 7.0%, 6.2%, 5.5%로 나타나서 다른 평가항목보다 공동주택부문의 친환경 건축물 인증기준에서 상대적으로 중요하게 고려되어야 할 평가항목으로 나타났다.

본 연구는 AHP 방법을 이용하여 실무담당자를 대상으로 한 설문조사를 통하여 국내 친환경 건축물 인증제도 공동주택 부문의 심사평가항목에 대한 중요도를 조사하여 분석결과는 향후 평가항목의 배점 및 구분 등 개선방향에 관한 참고자료로서 활용될 수 있을 것으로 판단된다. 향후 연구주체로서 공동주택부문뿐만 아니라 학교 및 업무시설 부문과 같은 다른 용도별 건축물 인증심사 평가항목에 대한 AHP 분석을 실시하여 세분화된 결과가 도출되어야 할 것으로 판단된다. 또한 설문 대상자로 친환경 건축물 인증 및 설계 실무 담당자뿐만 아니라 학계 및 관련 정부부처의 다양한 사회적·경제적·문화적 배경 및 견해를 가지고 있는 전문가들을 포함하는 설문조사를 실시하여 좀 더 전문적이고 광범위한 분석결과 및 친환경 건축물 인증제도의 심도 깊은 개선방향이 도출될 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 김명운, 전계열, 기존 건축물의 친환경 인증 기준에 관한 비교 연구, 대한건축학회 논문집 계획계 Vol. 25. No. 11. 2009. pp.357-364.
2. 도영희, 이승욱, 홍원화, 친환경 건축 인증제도의 비교를 통한 개선방향 연구, 대한건축학회지회연합회 학술발표대회 논문집 Vol. 6. No. 1. 2010. pp.579-582.
3. 이상춘, 신축 건축물의 친환경 인증에 관한 연구, 대한건축학회 연합논문집, Vol. 12. No. 4. 2010. pp.237-244.

4. 이상준, 최영준, 최윤, AHP 방법을 이용한 노후학교 에너지절감을 위한 요소기술의 우선순위 결정, 한국생태환경건축학회 논문집 Vol. 11. No. 6. 2011. pp.127-132.
5. 이승민, 친환경 건축물 인증제도, 설비저널, Vol. 39. No. 10. 2010. pp.5-10.
6. 이정복, 차준석, 이경희. 항목별 경제적 중요도 산출에 의한 리모델링 최적화방안 연구, 대한건축학회논문집, Vol. 19. No. 5. 2003. pp.55-62.
7. 임병훈. AHP 기법을 활용한 공공청사 신축 부지의 합리적인 선정에 관한 연구. 한국건축시공학회 논문집, Vol. 8. No. 6. 2008. pp.75-82.
8. 정재영, 윤태권. 아파트 수요자의 선호요소에 대한 AHP 분석에 관한 연구. 한국건축시공학회 논문집, Vol. 8. No. 3. 2008. pp.51-58.
9. 조근태. 계층분석적 의사결정, 동현출판사, 2003.
10. 한국그린빌딩협의회, 친환경건축물인증제도 정보시스템 웹사이트 (<http://www.greenbuilding.or.kr/>), 2011.
11. Aczel, J. and Saaty, T. L. Procedure for Synthesizing ratio judgments, Journal of Mathematical Psychology, Vol. 27. 1983. pp.93-102.
12. Saaty, T. L., The Analytic Hierarchy Process, N.Y. McCraw-Hill, 1980.

투고(접수)일자: 2012년 1월 18일
수정일자: (1차) 2012년 2월 1일
(2차) 2012년 2월 9일
게재 확정일자: 2012년 2월 12일