

G-SEED 평가항목별 중요도 및 문제점 비교연구

A Comparison Study on the Importance and Problems of Assessment Items of the G-SEED System

장 현 숙*
Jang, Hyun-Sook

이 상 호**
Lee, Sang-Ho

Abstract

The Green growth has been demanded in all industrial sectors due to environmental destruction and exhaustion of natural resources. Buildings have consumed 1/3 of the total energy and 40% of natural resources and have accounted for 50% of CO₂ emissions and 30-50% of waste materials. In 1991, BREEAM(Building Research Establishment Environmental Assessment Method) of the British BRE(Building Research Establishment) had begun reduction of CO₂ emissions and energy saving movements, in which all the countries around the world have participated. The Republic of Korea has taken part in this trend by declaring a "National Vision in the Green Growth" in 2008 and implementing regulations on "Low Carbon, Green Growth" in 2010. G-SEED(Green Standard for Energy and Environmental Design) based on GBCS(Green Building Certification System) has been actively promoted for its application. This study has limited its scope to G-SEED office buildings. It has conducted surveys of problems and assessment items of the G-SEED identified in the preceding study by the AHP(Analytic hierarchy process) method. The purpose of this study is to conduct a comparison analysis of problems and ranking of evaluation items recognized in the survey and to be presented as reference materials for G-SEED system improvements at its next amendments.

키워드 : 녹색건축인증, 업무시설, 예비 인증, 본 인증, 사례분석, 심층인터뷰, 계층분석방법(AHP), 중요도, 쌍대비교

Keywords : G-SEED(Green Standard for Energy and Environmental Design), Office Facilities, Preliminary Certification, Main Certification, Case Study, In-depth interviews, Analytic hierarchy process(AHP), Importance, Pair-wise Comparison

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

오늘날 환경오염의 심각성에 대한 인식이 전 세계적으로 고조되면서 많은 분야에서 친환경이란 주제는 가장 큰 이슈로 대두되고 있다. 그중 환경에 건축이 미치는 영향이 크기 때문에 환경보존과 에너지 절약을 위해 각 국가는 친환경 건축을 권장하고 있다. 이에 따라서 1991년 영국의 BRE(Building Research Establishment)가 세계최초로 종합적인 그린빌딩 평가 시스템인 BREEAM(Building Research Establishment Environmental Assessment Method)을 선두로 미국의 LEED (Leadership in Energy & Environmental Design), 일본의 CASBEE(Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) 등 세계 각국에서는 국가별 지역에 적합한 평가기준에 따라 친환경건축 기준에 맞는 인증제도를 개발·시행하고 있다.

세계적 흐름에 발맞추어 우리나라는 1999년 국토교통부의

주거환경 우수주택 시범인증과 환경부의 그린빌딩 시범인증을 통합한 친환경건축물 인증제도(GBCS)를 2001년 후반부터 공동주택 부분에서 점진적으로 주거복합 건축물, 업무용 건축물, 학교건물, 숙박시설, 판매시설 및 그 밖의 건축물로 영역을 확대하였다. 2013년에는 친환경건축물 인증제도(GBCS)¹⁾에서 녹색건축 인증제도(G-SEED)²⁾로 명칭의 변경과 함께 지속적인 녹색건축 인증제도 재·개정 등을 통하여 녹색건축 인증제도를 발전·장려하고 있다. 민간단체 중심으로 개발·운영하는 BREEAM, LEED 등과 다르게 국내 녹색건축 인증은 국토교통부·환경부를 중심으로 운영되어서 대단위 공동주택 부분 혹은 공공건축물(학교) 등의 인증진행이 타부분과 비교하면 압도적으로 편중된 실정이고, 두 분야에 대한 사례 및 연구는 다양하게 발표되었지만, 그 외 시설에 대한 연구는 미진한 실정이다. 이에 본 연구는 아직 연구가 미진한 시설 중 녹색건축인증 비율이 높은 업무시설로 연구의 범위를 한정하였고, 인증제도의 평가항목 및 문제점의 중요도 분석을 실시하여 향후 인증제도 개정 시 참고자료가

* Main author, Dept. of Architectural Engineering, Doctor's course, Yonsei Univ. South Korea (jjang8201@hanmail.net)

** Corresponding author, Dept. of Architectural Engineering, Ph.D., Professor, Yonsei Univ. South Korea(sanghoyi@yonsei.ac.kr)

1) 친환경건축물 인증제도 (GBCS) : Green Building Certification System

2) 녹색건축인증 (G-SEED) : Green Standard for Energy and Environmental Design

되게 함에 있다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 기존 친환경건축물 인증제도에서 2013년 6월 개정·고시된 녹색건축 인증제도 중 업무시설로 연구의 범위를 한정하였다. 연구의 진행은 첫째, 녹색건축 인증제 업무시설의 인증심사 기준인 대분류 7개 부문(토지이용 및 교통 외 6개) 및 세부 평가항목 33개(리모델링 항목 제외)를 조사하였다. 둘째, 기존 연구에서 나타난 인증제도의 문제점을 분류하였다. 셋째, AHP(Analytic Hierarchy Process)방법을 이용한 전문가 설문조사를 통하여 녹색건축 인증제 업무시설 대분류 7개 및 세부 평가항목 각각의 중요도와 선행 연구에서 나타난 인증제도 문제점의 중요도를 분석하였다. 넷째, 결과로 나타난 데이터를 종합 분석하여 녹색건축 인증제도의 개선방향을 제시한다.

2. 녹색건축 인증제도(G-SEED)

2.1. 국내 녹색건축 인증제 시행 및 기대효과

우리나라는 2002년 공동주택에 처음 적용한 친환경건축물 인증제도를 시작으로 점진적으로 건축물의 용도와 인증기준을 확대 시행하던 중 2013년 2월 ‘녹색건축물 조성 지원법’의 시행과 함께 인증기준이 중복되었던 친환경건축물 인증제도와 주택성능 등급 제도를 통합하여 현재 명칭이 녹색건축 인증으로 변경되었다.

녹색건축 인증은 건축물의 용도별로 세부기준이 수립되어 평가되고 있다. 용도별 분류는 공동주택, 복합건축물(주거), 업무용 건축물, 학교시설, 판매시설, 숙박시설, 소형주택, 그 밖의 모든 신축건축 및 기존 건축물(공동주택, 업무용 건축물)로 구성된다. 평가분야는 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물 순환 관리, 유지관리, 생태환경, 실내 환경 총 7개 분야를 평가한다.

Table 1. The Evaluation Items & Scoring System of Office Buildings in G-SEED

Evaluation items	Items	Scoring(Weighting)
1. Land use & transportation	4	8 (10)
2. Energy & environmental pollution	6	27 (30)
3. Materials & resources	4	8 (15)
4. Water resources	4	13 (10)
5. Maintenance	4	9 (7)
6. Ecological environment	3	12 (10)
7. Indoor environment	8	21 (18)
Total	35	98 (100)

점수산정은 기존 가산항목을 폐지하고, 현재는 필수항목과 분야별 총점에 가중치를 적용하여 100%로 환산한 최종점수를 구성하도록 하였다.

녹색건축 인증제의 기대효과로는 이산화탄소 및 오염물질

배출 감소로 지구환경보호, 폐기물 재활용 증진에 의한 자원절약, 거주자 요구 충족 및 에너지 절약 기술유도 등을 통한 기술발전, 건물 총 에너지 소비 감소를 통한 유지비용 감소, 쾌적한 실내 환경 제공으로 거주자의 건강유지비용 절감 등이 있다. 이 외에도 2010년 1월부터 녹색건축인증과 건축물 에너지효율등급을 일정 성능 이상을 득한 건물에 대해서 건축기준 완화(용적률, 조경면적, 높이 제한), 취득세 및 재산세 감면 등을 시행하여 인증제 참여자에 대한 실질적 지원 혜택을 통하여 녹색건축 인증제도의 자발적 참여를 장려하고 있다.

2.2. 국내 녹색건축 인증제 운영체제 및 현황

국내 녹색건축 인증제는 녹색성장 시대와 성숙기에 접어들어 인증을 받는 건물도 2002년 공동주택 예비인증 3건을 시작으로 2013년 9월 현재 공동주택(1,128건), 학교시설(1,275건), 업무시설(475건), 주거복합시설(106건), 판매시설(28건), 숙박시설(30건), 그 밖의 건축물(156건)로 해마다 꾸준히 증가하고 있다.

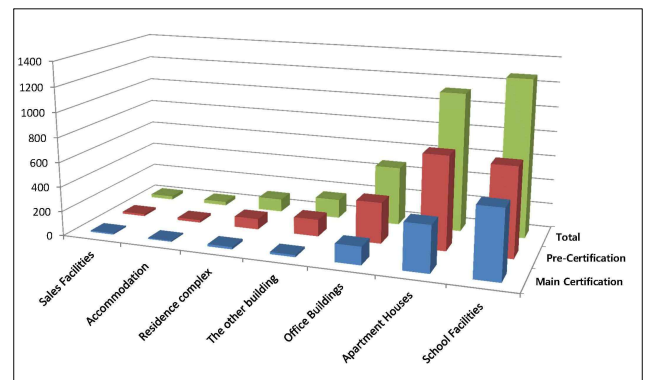


Fig. 1. State of Certification in G-SEED

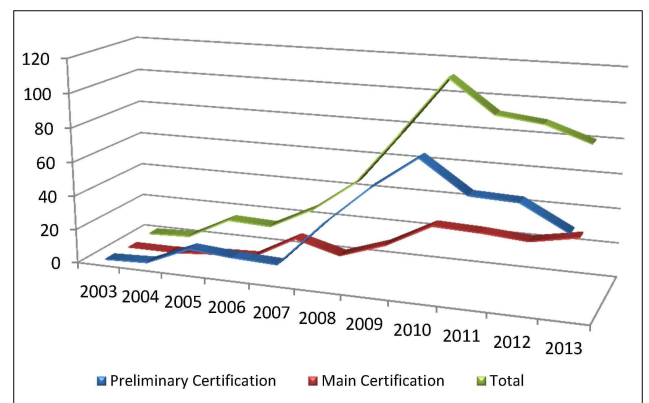


Fig. 2. State of Preliminary Certification & Main Certification in Office Buildings

국내 녹색건축 인증제도는 선진국의 인증제도와 비교하여 효율성과 전문성을 위한 조직구성이 초반에는 미흡하였으나, 기존 4개 기관 (LH토지주택연구원, 에너지기술연구원, 크레비즈인증원, 한국교육환경연구원)에서 2012년 후반 7개 인증

기관(한국감정원, 한국그린빌딩협회의, 한국생산성본부인증원, 한국시설안전공단, 한국환경건축연구원, 한국환경공단, 한국환경산업기술원)이 추가 신설하여 제도의 효율성을 확보하였다. 또한, 각 인증기관에서는 공정성을 확보하기 위하여 인증기관 내부 심사위원과 외부 전문가들로 구성된 심의 위원들에 의하여 2단계 인증심사가 이루어진다. 그리고 업무 효율을 증대하고자 운영기관을 ‘한국건설기술연구원’으로 지정하여 기존 정부(관리기관)~인증기관(4개)의 이원적 체제에서 국토교통부, 환경부(관리기관)~한국건설기술연구원(운영기관)~인증기관(11개)의 다원적 구조로 운영체제를 변경하였다.

2.3. 선행 연구 문제점 고찰 (업무시설 중심으로)

본 연구에서는 선행 연구³⁾에서 나타난 녹색건축 인증제 업무시설의 문제점을 다음과 같이 분류하였다.

Table 2. The Problem of Previous Research in Office Buildings

NO	Problem
1	Operate organization
2	Contract method
3	Interpretation difference of each certification authority
4	Inconsistent national policies and certification
5	Certification training and promotion
6	Building materials integrated database

1) 운영조직구조

인증심사 평가결과 검토, 인증제도의 홍보, 교육, 조사연구 및 개선 등을 위해 2013년 한국건설기술연구원을 녹색건축 인증제도 운영기관으로 지정하였다. 하지만 현재의 운영기관은 11개 인증기관의 운영지원 업무에만 편중돼 있어서 운영기관의 역할 확대가 시급한 실정이다.

2) 계약방식

녹색건축 인증은 예비·본 인증 2단계로 진행되는 과정에서 관리 편의상 설계사는 친환경건설팅회사와 용역계약을 체결하여 예비 인증과정을 진행하고, 시공사가 친환경건설팅업체와 본 인증 도서납품 계약을 체결하는 계약방식은 예비인증 획득 후 본 인증 진행과정에서 지속적인 친환경 건축요소 Feedback 결여 현상이 발생할 수 있다.

3) 인증기관 간의 해석 불일치

현재 인증기관은 총 11개 기관으로 확대 운영되어서 편의성과 전문성을 확보하였지만, 기관마다 녹색건축 인증 진행과정에서 적용면적, 자재의 만료 시점 등 해석이 서로 상이하여 담당 실무자들의 혼선을 일으키고 있다.

4) 국가정책과 인증제 불일치

일부 녹색건축인증 평가항목은 국가정책과 어긋난 기준을 적용한다. 예를 들어서 항목 5.1.1 ‘환경을 고려한 현장관리계획의 합리성’의 경우 국책사업 지방공사⁴⁾의 경우 만점 배점을 받기 힘들다.

5) 인증제 교육 및 홍보 부족

녹색건축인증은 지난 12년 동안 지속적인 개정과 적용을 통하여 양적 성장과 함께 안정기에 진입하였다. 하지만 외형적 성장과 비교하면 실무자(설계사, 시공사, 친환경설팅업체) 및 사회 전반적으로 녹색건축 인증에 대한 지식 및 심도 있는 이해는 부족한 실정이다. 이에 따라 녹색건축 인증의 발전과 자발적 참여를 고취하기 위한 실질적인 교육 및 홍보가 조속히 실행되어야 한다.

6) 자재 통합 데이터베이스 구축

다양한 친환경 제품 인증기관, 기관별 검색 방법의 차이, 제조회사에 요청해야 하는 제품인증서 등에 의해 설계·시공과정에서 친환경 자재 선정 및 변경에 많은 시간을 소비하고 있어 녹색건축 인증을 담당하는 실무자들도 어려움을 호소하고 있다. 이에 정부는 녹색건축 인증 건축자재 검색을 위한 통합 데이터베이스 구축을 조속히 진행해야 할 것이다.

3. 녹색건축 인증제 중요도 조사 및 분석

3.1. AHP의 개요⁵⁾

1970년대 초반 Pennsylvania University Wharton School의 Thomas Saaty 교수에 의해 개발된 계층 분석적 의사결정방법(AHP: Analytic Hierarchy Process)은 다기준 의사결정 방법의 하나로 의사결정의 계층구조 요소 간의 쌍대비교를 통하여 평가자의 경험, 지식 및 직관을 도출하는 의사결정 방법론이다. 또한, 개인이나 그룹의 주관적이고 개인적인 선호도를 알고자 할 때 객관적인 수리모형을 제공하는 기법이기도 하다. AHP 적용 절차로는 첫째, 상호 관련된 여러 의사결정 사항들을 계층화한다. 둘째, 의사결정 요소 간의 쌍대비교(Pairwise Comparison)를 통하여 판단 자료를 수집한다. 셋째, 의사결정 요소들의 상대적 중요도 또는 가중치⁶⁾를 추정한다. 넷째, 수집된 자료가 얼마나 논리적 일관성을 유지하고 있는지 일관성 검증을 시행한다. 다섯째, 의사결정 요소들의 상대적 가중치를 종합하여 평가대상의 종합순위를 도출한다.

1) 가중치(Weighting) 산정

AHP의 가중치 산정은 평가항목 간의 상대적 중요도 또는 선호도를 나타내는 쌍대비교(Pair-wise comparison)를 통하여

3) 선행연구 자료는 ‘장현숙 (2014) 녹색건축인증제도 진행과정의 문제점 및 개선방향 연구’ 논문으로 예비·본 인증을 취득한 3개 사례를 중심으로 담당실무자의 심층인터뷰를 통하여 녹색건축 인증제 과정에서 나타난 문제점을 도출하였다.

4) ‘지방경제 활성화를 위한 지역 중소기업지원방안’의 경우 지방 공공기관 추진 공사는 지역 중소기업의 최소 지분을 30% 이상으로 참여시켜야 하지만 녹색건축인증에서 대기업 중소기업의 상생협업체를 구성한 경우는 ISO14001 소지 건설사의 지분이 70% 이상일 때만 인증기관에서는 인정한다.

5) Saaty, T. L., The Analytic Hierarchy Process, The McGraw-Hill Companies, 1980.

6) ‘가중치(weight)’는 의사결정에 있어 항목들 간의 상대적으로 중요하고 덜 중요한 정도를 나타내는 것으로 측정되어 비율척도(ratio scale)에 해당하는 값이다. 이태경(2009)

산출한다. 모든 평가요소에 대해 일대일 비교를 함으로써 비교행렬을 구성하게 된다.

이때 설문자는 두 대상에 대한 쌍대비교가 가능해야 하며, 중요성의 정도를 나타낼 수 있어야 한다. 중요성의 정도는 반드시 역수 조건을 성립시켜야 한다. 즉, A가 B보다 x 배 중요시된다는 것은 B는 A보다 1/x 배 중요함을 뜻한다. 비교행렬의 척도 값으로는 인지심리학 분야의 연구결과에 기초하여 1에서 9까지의 수 또는 이의 역수들을 사용하고 있다. Table 3-5는 본 연구에서 사용하는 쌍대비교 설문지 및 9점 척도를 나타내고 있으며, 이렇게 생성된 비교행렬의 주 고유벡터를 활용하여 가중치(중요도)를 산정한다. 그리고 항목 간의 가중치 차이는 중요도 차이를 나타내는 것이며, 각 계층 내의 가중치 합은 '1' 이다.

Table 3. Standards of Importance

Importance	Definition	Description
1	Equal Importance	Two indicators are equally important
3	Moderate Importance	The indicators are slightly more important than the other indicators
5	Strong Importance	The indicators are more important than the other indicators
7	Very Strong Importance	The indicators are much more important than the other indicators
9	Extreme Importance	One indicator of absolute importance than the other indicators

Table 4. Survey of Evaluation Article in Land Use & Transportation

	Extreme	<	Equal	>	Extreme	
1.1.1 The ecological value of the existing land	9	7	5	3	1	3 5 7 9
1.1.1 The ecological value of the existing land	9	7	5	3	1	3 5 7 9
1.1.1 The ecological value of the existing land	9	7	5	3	1	3 5 7 9
1.2.1 The validity of measures to secure solar access right	9	7	5	3	1	3 5 7 9
1.2.1 The validity of measures to secure solar access right	9	7	5	3	1	3 5 7 9
1.3.1 Proximity of public transportation	9	7	5	3	1	3 5 7 9

Table 5. Survey of Evaluation Items in Office Buildings

	Extreme	<	Equal	>	Extreme	
Land use & transportation	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Land use & transportation	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Land use & transportation	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Land use & transportation	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Land use & transportation	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Land use & transportation	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Energy & environmental pollution	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Energy & environmental pollution	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Energy & environmental pollution	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Energy & environmental pollution	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Energy & environmental pollution	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Materials & resources	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Materials & resources	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Materials & resources	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Water resources	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Water resources	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Water resources	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Maintenance	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Maintenance	9	7	5	3	1	3 5 7 9
Ecological environment	9	7	5	3	1	3 5 7 9

2) 일관성(Consistency) 검증

일관성 검증은 일관성 지수(CI: Consistency Index)와 일관성 비율(CR: Consistency Ratio)로 나타낸다. 일관성 비율이 0이면 완전한 일관성을 유지하며 수행한 결과이고, 0.1 미만이면 합리적 일관성, 0.2 미만일 경우는 용납할 수 있는 결과이며, 0.2 이상의 경우는 일관성이 부족한 결과이다. 본 연구에

7) 일관성 지수 (CI) = (λ max - n) / (n - 1)

일관성 비율 (CR) = CI / RI

λ max: 최대고유 값, n: 요소의 수, RI: 임의 지수

서는 일관성 비율 0.2 초과하는 결과는 분석에서 제외하였다.

3.2. 설문조사 개요

설문조사는 녹색건축 인증 업무시설 평가부문 및 세부 평가항목과 선행연구에서 도출된 문제점에 대하여 실시하였다. 조사 대상은 녹색건축 인증에 참여한 실무자(설계사, 시공사, 친환경건설업체)를 대상으로 2013년 7월~2013년 8월까지 진행하였다. 평가 방법은 Table 3~5와 같이 9점 척도를 이용한 쌍대비교 설문지 양식을 사용하였다. 총 35부를 배포하였으며 이중 일관성 비율이 0.2를 초과하는 설문지 10부는 평가에서 제외했다.

3.3. 녹색건축 인증 평가항목 AHP 분석 결과

녹색건축 인증제 AHP분석은 대분류인 평가부문과 세부항목인 평가항목으로 평가를 진행하였다.

1) 대분류 항목 (평가부문)

녹색건축 인증제도 업무시설의 대분류는 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물 순환관리, 유지관리, 생태환경, 실내 환경으로 총 7개 부문으로 구성되어있다. 대분류 일관성 비율은 0.043으로서 합리적 일관성을 나타내는 0.1 미만이므로 일관성이 있다고 판단할 수 있다. 대분류의 가중치(중요도)는 에너지 및 환경오염(0.412) > 재료 및 자원 (0.177) > 실내 환경 (0.116) > 생태환경 (0.096) > 물 순환관리 (0.083) > 유지관리 (0.061) > 토지이용 및 교통 (0.055) 순으로, 조사 결과 대분류 항목에서는 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 실내 환경 부문이 높게 나타났다. (Fig 3)

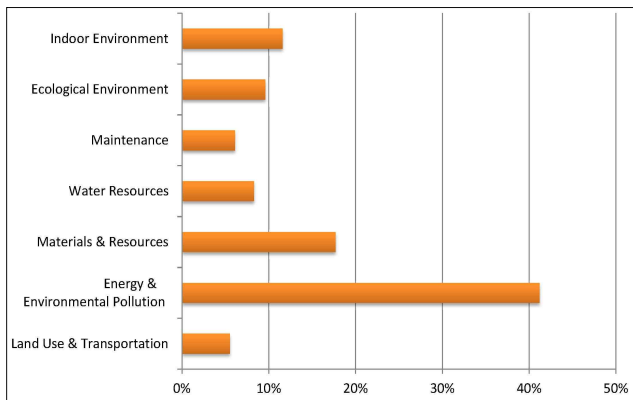


Fig. 3. Weight of Evaluation Items in Office Buildings

2) 세부 항목 (평가항목)

- ① 토지이용 및 대중교통 부문 세부 항목의 가중치(중요도)는 항목 1.1.1 ‘기존대지의 생태학적 가치’ (가중치 0.416)로 다른 항목에 비하여 높게 나타났다.
- ② 에너지 및 환경오염 부문 세부 항목은 2.1.3 ‘조명에너지 절약’ (가중치 0.157), 항목 2.3.1 ‘이산화탄소 배출 저감’ (가중치 0.143)인 것에 비해서 항목 2.1.1 ‘에너지 성능’ (가중치 0.432)으로 에너지 및 환경부문에 가장 중요한 평가항목으로 나타났다. 이는 에너지소비는

화석 연료 사용에 의한 온실가스 배출과 밀접한 관계가 있으므로, 건축물의 에너지소비량을 사전에 절감하고 이를 통한 온실가스 배출을 저감 시키고자 함을 나타낸다.

- ③ 재료 및 자원 부문에서는 항목 3.2.1 ‘유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용 여부’ (가중치 0.509), 항목 3.2.2 ‘재활용 가능자원의 분리수거’ (가중치 0.241)으로 자원절약 항목이 높은 중요도로 나타났다.
- ④ 물 순환관리 부문에서는 항목 4.2.1 ‘생활용 상수 절감 대책의 타당성’ (가중치 0.418)으로 절수형 제품을 사용한 물 절약이 다른 항목에 비하여 중요하게 나타났다.
- ⑤ 유지관리 부문에서는 항목 5.1.1 ‘환경을 고려한 현장 관리 계획의 합리성’ (가중치 0.292), 항목 5.2.1 ‘운영/유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성’ (가중치 0.272), 항목 5.2.2 ‘TAB 및 커미셔닝 실시’ (가중치 0.253), 항목 5.3.1 ‘거주자의 요구에 대응하는 공간 배치 및 시스템 변경 용이성’ (가중치 0.183)으로 유지관리 부문은 모든 항목이 고른 중요도를 보여준다.
- ⑥ 생태환경 부문은 항목 6.1.1 ‘자연지반 녹지율’ 과 항목 6.2.1 ‘생태 면적률’ 이 높은 점수를 받았다.
- ⑦ 실내 환경 부분은 항목 7.1.1 ‘실내공기 오염물질 저감 유 자재의 사용’ (가중치 0.268), 항목 7.1.2 ‘자연 환기성능 확보 여부’ (가중치 0.201), 항목 7.1.4 ‘건축자재로부터 배출되는 그 밖의 유해물질 억제’ (가중치 0.185)로 실내에서 발생할 가능성이 높은 유해물질을 저감시켜서 재실 자들의 건강에 밀접한 항목이 높은 중요도를 나타내고 있다.

Table 6의 종합 가중치(중요도)는 대분류 가중치에 각각의 세부 항목 가중치를 곱하여서 산출하였으며, 세부 항목의 전체 순위도 나타내고 있다. 종합 가중치는 항목 2.1.1 ‘에너지 성능’ (0.178) > 3.2.1 ‘유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용여부’ (0.09) > 2.1.3 ‘조명에너지 절약’ (0.065) > 2.3.1 ‘이산화탄소 배출 저감’ (0.059) > 2.2.1 ‘신재생에너지 이용’ (0.048) > 6.1.1 ‘자연지반 녹지율’ (0.047) > 3.2.2 ‘재활용 가능자원의 분리수거’(0.043) > 6.2.1 ‘생태면적률’ (0.035) > 4.2.1 ‘생활용 상수 절감대책의 타당성’ (0.035) > 2.1.2 ‘계량기 설치 여부’ (0.032) 위 10개 항목은 전체 중요도의 69.2% (가중치 0.692)를 차지한다.

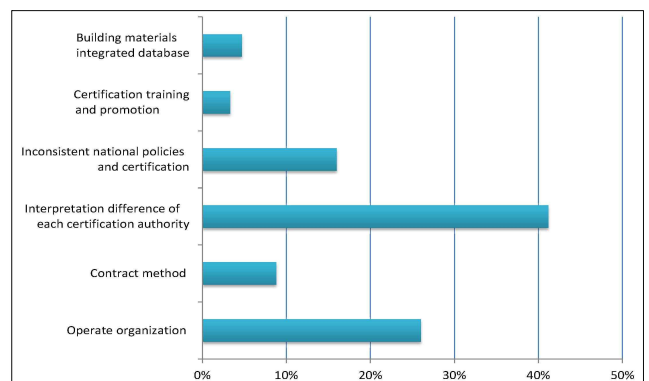


Fig. 4. Weight of the Problem of Previous Research

Table 6. Weight of Evaluation Items & Article in Office Buildings

Evaluation items (Weight)	Evaluation article	Evaluation article		Total	
		Weight	Rank	Weight	Rank
1. Land use & transportation (0.055)	1.1.1 The ecological value of the existing land	0.416	1	0.023	15
	1.2.1 The validity of measures to secure solar access right	0.204	3	0.011	28
	1.3.1 Proximity of public transportation	0.257	2	0.014	24
	1.3.2 Creation of bicycle storage in land	0.123	4	0.007	31
2. Energy & environmental pollution (0.412)	2.1.1 Improvement of Energy Efficiency	0.432	1	0.178	1
	2.1.2 Meter installation	0.077	5	0.032	10
	2.1.3 Light energy conservation	0.157	2	0.065	3
	2.2.1 Use of new renewable energy	0.117	4	0.048	5
	2.3.1 Reduction in carbon dioxide emissions	0.143	3	0.059	4
	2.3.2 Use of certain substances prohibited for the ozone protection	0.073	6	0.030	12
3. Materials & resources (0.177)	3.1.1 Consumer goods savings used in the bathroom	0.131	3	0.023	14
	3.2.1 Use of certified green products for effective recycling	0.509	1	0.090	2
	3.2.2 Separate collection of recyclable resources	0.241	2	0.043	7
	3.2.3 Information display for carbon emissions of materials	0.119	4	0.021	18
Remodeling evaluation	3.2.4 Materials and resources saving based on re-use of existing principal structural parts	-	-	-	-
	3.2.5 Materials and resources saving based on re-use of existing non bearing wall	-	-	-	-
4. Water resources (0.083)	4.1.1 The validity of rainwater load reduction measures	0.178	3	0.015	23
	4.2.1 The validity of water-saving measures for daily use	0.418	1	0.035	9
	4.2.2 Use of rainwater	0.260	2	0.022	16
	4.2.3 Use of wastewater reuse system	0.144	4	0.012	26
5. Maintenance (0.061)	5.1.1 Rationality of site management plans considering the environment	0.292	1	0.018	19
	5.2.1 Validity of operation / maintenance document and guidance	0.272	2	0.017	20
	5.2.2 TAB & Commissioning	0.253	3	0.015	21
	5.3.1 Availability of spatial arrangement and system changes corresponding to residents' demands	0.183	4	0.011	27
6. Ecological environment (0.096)	6.1.1 Green space ratio	0.484	1	0.047	6
	6.2.1 Ecological area ratio	0.360	2	0.035	8
	6.3.1 Biotop creation	0.156	3	0.015	22
7. Indoor environment (0.116)	7.1.1 Use of low volatile organic compound emitting material	0.268	1	0.031	11
	7.1.2 Securement of natural ventilation	0.201	2	0.023	13
	7.1.3 Plan of air supply & exhaustion equipment	0.096	5	0.011	29
	7.1.4 Restriction of other hazardous substances emitted from materials	0.185	3	0.021	17
	7.2.1 Possible application of automatic thermostat for indoor use	0.107	4	0.012	25
	7.3.1 Indoor noise level by traffic noise	0.031	8	0.004	33
	7.4.1 Place provision for relaxation and refreshments	0.049	7	0.006	32
	7.4.2 Arrangement of pleasant indoor environment for residents	0.062	6	0.007	30

3.4. 선행연구 AHP 분석 결과

선행연구로 도출된 6개 문제점에 대한 AHP분석 결과 중요도 순서는 인증기관 해석의 불일치 (0.412) > 운영 조직 구조 (0.26) > 국가 정책과 인증제 불일치 (0.16) > 계약 방식 (0.088) > 자재 통합데이터 베이스 구축 (0.047) > 인증제 교육 및 홍보 (0.033) 순으로 나타났고, 이 중 인증기관 해석의 불일치는 전체 중요도 41.2% (가중치 0.412)의 높은 비율을 차지하였다. (Fig 4)

4. 결론

본 연구는 녹색건축 인증제 업무시설로 연구의 범위를 한정하였다. 연구는 대분류 7부문 (토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물 순환관리, 유지관리, 생태환경, 실내 환경), 세부 평가항목 33개 및 선행연구에서 도출한 인증진행 과정에서의 문제점 6개 항목의 AHP 설문조사를 통하여 각 항목별 가중치(중요도)를 조사하였다. 계층 분석적 의사결정 방법 조사에서 얻어진 결론은 다음과 같으며, 가중치를 퍼센트로 환산하여 표기하였다.

- 1) 대분류 항목에서는 ‘에너지 및 환경오염’ (41.2%), ‘재료 및 자원’ (17.7%), ‘실내 환경’ (11.6%) 이 높은 점수를 획득했다. 상기 항목들은 녹색건축 인증제 성능 향상의 중요한 요소뿐만 아니라 예비·본 인증 과정에서 높은 변동성을 나타내는 불안 요소기도 하다. 이러한 불안요소는 본 인증 과정 중 장비, 자재, 수량 등을 시공사가 임의로 변경한 경우에 발생하므로 주기적인 친환경 요소 Feedback이 필요하다.
- 2) 세부 항목 및 선행연구 문제점 중 토지이용 및 교통의 세부 항목에서는 항목 1.1.1 ‘기존대지의 생태학적 가치’가 41.6%로 일조권, 대중교통, 자전거 보관소에 비교하면 생태학적 가치가 높은 대지의 보존과 기존에 사용하는 대지의 재사용을 지향하는 것이 다른 항목에 비하여 중요함을 나타냈다. 에너지 및 환경오염의 세부 항목에서는 항목 2.1.1 ‘에너지 성능’ (43.2%)이 가장 높은 중요도를 나타내고 있다.(Table 6 참고) 또한, 종합 순위에서도 가장 중요한 항목으로 나타났다. 재료 및 자원의 세부 항목에서는 자원을 효율적으로 사용하고, 폐기되는 자원을 효과적으로 재활용하는 방법인 항목 3.2.1 ‘유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용 여부’가 과반 수 이상인 50.9%를 획득하였다. 위 항목의 적용을 위해선 환경표지마크 인증서를 획득한 건축자재의 사용 여부에 따라 점수를 부여한다. 이때 자재 인증서 만료 시점의 변동성으로 배점이 누락되는 경우가 발생하므로 주의가 요구된다. 물 순환관리의 세부 항목 중에서는 항목 4.2.1 ‘생활용 상수 절감대책의 타당성’의 중요도가 41.8%으로 다른 항목보다 중요하게 나타났다. 유지관리의 세부 항목은 항목 5.1.1 ‘환경을 고려한 현장관리 계획의 합리성, 항목 5.2.1’ 운영·유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성’, 항목

5.2.2’ TAB 및 커미셔닝 실시 ‘은 각각 29.2%, 27.2%, 25.3%로 고른 분포를 나타난 반면, 항목 5.3.1’ 거주자의 요구에 대응하는 공간 배치 및 시스템 변경 용이성 ‘은 18.3%로 높은 배점(4점) 항목에 비하여 낮은 중요도를 보여주고 있다. 생태환경의 세부 항목은 항목 6.3.1 ‘비오톱 조성’에 비하여 항목 6.1.1 ‘자연지반 녹지율’, 항목 6.2.1 ‘생태면적률’이 48.4%와 36%으로 높게 나왔다. 실내 환경의 세부 항목은 다른 항목에 비하여 항목 7.1.1 ‘실내공기 오염물질 저함유 자재의 사용’이 중요도 26.8%으로 높게 나왔다. 선행연구 문제점 6개 항목에 대한 중요도는 ‘인증기관 해석의 불일치’와 ‘운영 조직 구조’가 41.2%와 26%로 가장 심각한 문제점으로 나타났다. ‘인증기관 해석의 불일치’는 각 세부 항목들의 배점 산정 시 인증 기준의 불확실성으로 인증진행 과정에서 등급 하락의 직접적 원인이 되고 있다. 또한 ‘운영 조직 구조’의 문제점은 현재 녹색건축 인증 전 과정에 운영기관의 역할이 그 어느 때보다도 중요하지만, 그 역할이 미비하여 인증 담당 실무자들의 고충⁸⁾을 증가시키고 있다. 이에 정부 차원의 조속한 개선이 필요하다.

- 3) 대분류와 세부항목의 중요도를 나타내는 종합 중요도 상위 10개 항목의 중요도는 에너지성능 (17.8%) > 유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용여부 (9%) > 조명에너지 절약 (6.5%)>이산화탄소 배출 저감 (5.9%) >신재생에너지 이용 (4.8%)>자연지반 녹지율 (4.7%) >재활용 가능 자원의 분리수거 (4.3%)>생태면적률 (3.5%)>생활용 상수 절감대책의 타당성 (3.5%) >계량기 설치 여부 (3.2%)로 나타났다. 위의 순위 중 대분류 ‘에너지 및 환경오염’에 속한 에너지 성능, 조명에너지 절약, 이산화탄소 배출 저감, 신재생에너지 이용, 계량기 설치 여부의 종합 중요도 합산은 38.2%로, 이는 종합 중요도 1위인 세부항목 2.1.1 ‘에너지 성능’과 함께 대분류 ‘에너지 및 환경오염’ 항목이 녹색건축 인증과정에서 가장 중요한 요소임을 보여준다.

본 연구는 국내 녹색건축 인증제도 업무시설을 중심으로 대분류, 세부항목 및 문제점을 AHP방법을 이용하여 각 항목의 중요도를 정량화하여 향후 녹색건축 인증 개정 시 각 항목별 중요도 참고 자료로써 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

8) 현재 인증업무를 담당하는 11개 기관은 친환경 자재 인증서 만료시점, 면적산출방법 등의 기준이 인증기관마다 해석의 차이를 보이고 있다. 예를 들어 ㉠ 인증기관은 녹색건축 인증 접수 시점에 제품인증서의 만료일이 유효하면 되고, ㉡ 인증기관은 거래명세서 날짜를 기준 하고, ㉢ 인증기관은 심사자가 평가하는 시점 때까지 제품인증서 만료일이 남아있어야 한다. 이와 함께 단순한 질의에 대해서는 11개 인증기관에서 자체 해석해 주지만, 답변이 힘든 질의에 대해서는 운영기관(한국건설기술연구원)으로 재질의가 접수된다. 하지만 현재의 운영기관은 접수된 질의에 대하여 다시 11개 인증기관의 의견을 수집한 후 기관들의 답변을 최초 질문자에게 전달하는 역할만을 하고 있다. 이러한 문제점들은 명확한 녹색건축 인증 기준이 필요한 담당 실무자(설계, 시공, 친환경컨설팅)들의 인증 진행을 방해하는 문제점으로 나타났다.

References

- [1] 김창성, 김경아, “국내 친환경 건축물 인증 제도의 유지관리 부문 개선 방안”, 한국생태환경건축학회 논문집, 2011년 10월, 제11권 5호 / (Kim, C.S., Kim, K.A., Study on Improvement of Korea Green Building Certification Criteria by Assessing the Maintenance Categories, The Korea Institute of Ecological Architecture And Environment; 2011.10, 11(5))
- [2] 김현아, 김광현, “업무용 친환경건축물 인증기준의 개선방향에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집, 2013년 10월, 제29권 제10호 / (Kim, H.A., Kim, K.H., A Study on the Direction of Revision for Green Building Certification Criteria on Office Building-Focused on the Comparison with LEED and BREEAM, Architectural Institute of Korea; 2013.10, 29(10))
- [3] 안선주, 송상훈, “공동주택 관련 인증제도 간 상호 인정 방안”, 한국 생태환경건축학회 논문집, 2011년 4월, 11권 2호 / (Ahn, S.J., Song, S., H., Mutual Accreditation of Certification System for Apartment Housing, The Korea Institute of Ecological Architecture And Environment; 2011.04, 11(2))
- [4] 유정연, 조동우, 채장우, “국내외 친환경건축물 인증제도 비교분석 연구”, 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, 2006년, 제6권 제1호 / (Yu, J.Y., Cho, D.W., Chae, C.U., A Study on Comparing and Analyzing Domestic and Foreign Green Building Certification Criteria, The Korea Institute of Ecological Architecture And Environment; 2006)
- [5] 이상춘, 최영준, 최을, “AHP 방법을 이용한 노후학교 에너지절감을 위한 요소기술의 우선순위 결정”, 한국생태환경건축학회 논문집, 2011년 12월, 제11권 6호 / (Lhee, S.C., Choi, Y.J., Choi, Y., Determining the Priority of Factor for Reducing Energy at Deteriorated School Building Using AHP Method, The Korea Institute of Ecological Architecture And Environment; 2011.12, 11(6))
- [6] 이성욱, 조동우, 박철용, 이상호, “해외 친환경건축물 인증제도와 국내 녹색건축 인증제도의 등급 인증을 위한 평가점수 산출방법 비교 분석 연구”, 대한건축학회 논문집, 2013년 11월, 제29권 제11호 / (Lee, S.O., Cho, D.W., Park, C.Y., Lee, S.H., A Study on Score Calculation Method for Certification Grade of G-SEED & World Green Building Rating System, Architectural Institute of Korea; 2013.11, 29(11))
- [7] 이태경, “친환경건축물 인증시스템의 가중치 부여방법에 관한 연구”, 경북대학교 박사학위논문, 2009년 12월 / (Lee, T.K., Weight Rating System for Green Building Certification Criteria, Paper of Dr. degree in Kyungpook Univ, 2009.12)
- [8] Saaty, Thomas, The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, 1980

Received January 20, 2014;

Final revision received February 6, 2014;

Accepted February 10, 2014;