녹색건축인증(G-SEED) 혁신적인 설계 현황 분석 및 평가방법 개선 방향 제안

윤요선^{1†} · 정영선² · 서성모³

¹한국건설기술연구원 건축연구본부, 전임연구원

²한국건설기술연구원 건축에너지연구소, 연구위원

³한국건설기술연구원 건축연구본부, 수석연구원

G-SEED Innovative Design Statue Analysis and Proposal for Improvement of Evaluation Method

Yun Yo-sun^{1†} · Jeong Young-sun² · Seo Sung-mo³

¹Research Specialist, Department of Building Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

²Research Fellow, Department of Building Energy Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

³Senior Researcher, Department of Building Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

[†]Corresponding author: yyun20@kict.re.kr

Abstract

G-SEED (Green Standard for Energy and Environmental Design) evaluates a certification system that evaluates the environmental friendliness of buildings. An innovative design to evaluate excellent parts that cannot be evaluated by existing certification items was introduced in G-SEED 2016 version. This study examines the current certification status of G-SEED ID (Innovative Design) and proposes directions for improvement. In addition, the innovation evaluation method and certification items in LEED and BREEAM were reviewed. The purpose of this study is to analyze and compare different certification systems and propose the scope of improvement for future G-SEED revisions. The innovative design gives additional points to each country and evaluates items superior to the existing performance; however, evaluation methods differ by country. The innovative design improvement plans presented in this study are 1) criteria movement of items with high acquisition rate, 2) improve evaluation methods for innovative plan and design and expansion of target buildings, 3) review items with exemplary performance, and 4) identify a system that can propose and approve certification items and introduce pilot certification items.

Keywords: 녹색건축 인증제도(G-SEED), 녹색건축(Green Building), 혁신적인 설계(Innovative Design), 혁신성(Innovation)

1. 서론

녹색건축 인증제도(G-SEED)는 건축물의 친환경성을 평가하는 제도로 2002년부터 공

Journal of the Korean Solar Energy Society
Vol.42, No.1, pp.57-68, February 2022
<https://doi.org/10.7836/kjes.2022.42.1.057>

pISSN : 1598-6411

eISSN : 2508-3562

Received: 10 October 2021

Revised: 29 October 2021

Accepted: 22 November 2021

Copyright © Korean Solar Energy Society

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NonCommercial License which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

동주택을 대상으로 도입되었고 현재까지 19년째 운영되고 있다. 평가대상이 공동주택에서 업무용건축물, 학교 시설, 숙박시설, 판매시설 등으로 확대되었으나 평가방법은 큰 변화 없이 초기의 평가방법을 유지하고 있는 가운데 2010년 이후 2016년 녹색건축 인증제도가 전면적으로 개정되면서 혁신적인 설계에 대한 평가 방법도 도입되었다¹⁾.

기존 녹색건축 인증제도에서는 제한적인 설계방식만 시행되고 있으며, 새로운 지속가능한 설계방식이 부족²⁾하다는 문제점이 지속적으로 제기되어왔다. 2016년 새롭게 도입된 혁신적인 설계 평가방법은 다양한 친환경적인 계획을 유도하고 전문가를 육성하여 녹색건축 인증의 저변 확대³⁾ 및 기존 인증항목으로 평가할 수 없는 우수한 기술 및 설계부분에 대해 평가할 수 있어 점차 높은 점수를 취득할 것으로 기대되어 왔다⁴⁾.

하지만 Kim et al. (2020)⁵⁾은 혁신적인 설계의 문제점으로 디자인단계를 평가하는 혁신적인 설계 항목의 경우 평가기준만 있을 뿐 친환경 설계 프로세스나 디자인에 대한 평가는 진행되고 있지 않거나, 인증항목별 실효 현상이 나타남으로 해소를 위한 보완이 필요하다⁶⁾는 연구가 있었다.

2014년 이후 녹색건축 관련 연구가 줄어들고 있으며⁷⁾, 해외 인증관련 비교연구도 함께 감소하고 있다. 기존 문헌에서는 새롭게 개정된 인증기준의 현황에 대한 비교는 분석되고 있지 않으며, 혁신적인 설계에 대한 평가 방법 비교에 관한 연구는 전무하여 기존 연구와의 차별성이 있다. 또한 인증 현황 분석의 경우 건축물 용도 중 취득률이 높은 공동주택 업무용건축물을 대상으로 하였으며, 2016버전으로 하였다.

본 연구에서는 현재 혁신적인 설계 기준의 인증 현황을 분석하고, 인증제도의 문제점을 도출하여 개선방향을 제안하고자 한다. 또한 국제적으로 많이 적용하고 있는 녹색건축인증시스템인 LEED (미국)와 BREEAM (영국)의 혁신적인 설계 평가 방법 및 인증항목에 대해 검토하여 반영할 수 있는 사항을 제안하고자 한다. 이를 기반으로 향후 녹색건축 인증제도의 혁신적인 설계 분야의 개선을 위한 기초자료로 활용하는 것을 목적으로 한다.

연구의 목적 달성을 위해 본 연구는 다음과 같은 내용으로 연구를 수행하고자 한다.

첫째, 2016년부터 현재(2020.12)까지 인증대상 건축물의 혁신적인 설계 인증 취득 추이를 분석한다.

둘째, 해외 인증제도에서 적용하고 있는 혁신적인 설계 평가방법을 고찰한다.

셋째, 국내 인증기준에 적용하기 위한 고려사항 및 기대효과를 제시한다.

2. G-SEED 혁신적인 설계 평가방법 및 현황분석

2.1 녹색건축 인증제도 혁신적인 설계 개요

G-SEED는 글로벌 스탠다드의 변화 추세 반영, 녹색건축분야의 기술발전에 따른 변화 반영 등을 위하여 2016년 9월 전면적인 개정이 이루어졌다. 용도분류체계가 크게 신축과 기존, 주거용과 비주거용으로 개편되었으며, 인증항목의 제·개정, 기존건축물 인증기준 개정 및 대상건축물의 확대, 그린리모델링 인증기준의 도입, 혁신적인 설계가 도입되었다¹⁾.

혁신적인 설계 분야는 기존 인증항목으로 평가할 수 없는 우수한 부분에 대해 평가하고자 도입되었으며, 분

야별 합산 점수에 추가 점수로 가산된다. 기존 인증기준에서는 재료 및 자원분야에 리모델링 시에만 평가하는 방법⁸⁾으로 가산항목이 있었으나 2016 기준에서는 분야 전체로 확대되었다고 볼 수 있다.

혁신적인 설계 분야의 개정은 2018년 제로에너지 건축물 인증항목이 제로에너지건축물 인증제도가 도입되면서, 이를 반영할 수 있는 기준(G-SEED 2016-2)⁹⁾으로 개정이 되었으며, 2019년 혁신적인 녹색건축 계획 및 설계 인증항목이 신기술과 신제품을 반영할 수 있는 인증기준(G-SEED 2016-4)¹⁰⁾으로 개정되었다.

2.2 혁신적인 설계 평가방법

혁신적인 설계 평가방법은 3가지로 구분된다. 1) 혁신적인 설계 인증항목, 2)녹색건축인증전문가, 3)혁신적인 녹색건축 계획 및 설계로 구성된다(Table 1).

첫째, 혁신적인 설계 인증항목은 전문분야별 세부평가기준(Table 2)을 가지고 있으며 평가방법도 다른 인증항목과 동일한 방법으로 인증기관에서 평가한다. 각 전문분야별 1 ~ 2개 항목으로 구성되어 있어 분야별 1 ~ 5 점까지 추가 점수를 받을 수 있다.

둘째, 녹색건축인증전문가(G-SEED ID, G-SEED Integrated Designer)는 녹색건축물 조성지원법 제21조 및 녹색건축에 인증에 관한 규칙 제8조3항에 따라 관련 교육을 이수한 전문 인력을 말하며, 설계초기단계에서부터 통합설계가 이루어질 수 있도록 녹색건축의 제반 지식을 지원하고 설계과정에 참여해야 한다. G-SEED ID가 인증 프로젝트에 참여한 경우 1점을 받을 수 있다. 도입 초기에는 설계사무소에서 근무하는 G-SEED ID만 대상으로 점수를 받을 수 있었으나 녹색건축인증전문가 확대 로드맵에 따라 녹색건축 관련 관계전문기술자까지 확대 되었다¹¹⁾.

셋째, 혁신적인 녹색건축 계획 및 설계는 친환경설계, 통합설계, 혁신적인 계획 및 설계한 경우 관련 자료를 제출함으로써 친환경설계 30점, 통합설계 30점, 혁신적인 계획 및 설계, 신기술 신제품 적용 시 40점으로 점수를 합산하여 종합적으로 85점 이상일 경우 1.2점에서 최대 3점까지 점수를 받을 수 있다. 평가는 심의회의를 통해 진행되며, 최우수·우수 신청 건축물만 점수 취득이 가능하다.

Table 1 G-SEED Innovative Design

Categories	Innovative Design Items	G-SEED ID	Innovative Plan and Design
Criteria	Criteria	G-SEED ID	Sustainable Design Integrated Design Innovative Plan & Design
Points	1 ~ 5	1	1 ~ 3
Methods	Quantitative evaluation	Quantitative evaluation	Qualitative evaluation
Assessor	Certification Agency	Certification Agency	Deliberation committee
Etc.	G-SEED Category	-	Green 1, Green 2 grade

Table 2 G-SEED Innovative Design Items and Average Points

Innovative Design Items	Points	Residential		Non-Residential	
		Rate	Avg. Point	Rate	Avg. Point
ID1 Installation of alternative transportation related facilities	1	58.70%	0.42	53.44%	0.37
ID2 Zero Energy Buildings	3	0.24%	0.00	36.01%	0.45
ID3 Prevention of thermal bridge	1	1.93%	0.01		-
ID4 Performing life cycle assessment on buildings	2	1.21%	0.02	9.86%	0.20
ID5 Reuse of main structures of existing buildings	5	0.12%	0.01	0.46%	0.02
ID6 Reuse of sewage and waste water	1	0.00%	0.00	6.88%	0.07
ID7 Performing green environmental management at construction sites	1	19.93%	0.09	22.94%	0.12
ID8 Ratio of surface soil recycling	1	0.12%	0.00	0.00%	0.00
ID9 G-SEED ID	1	11.47%	0.11	14.91%	0.15
ID10 Innovative Plan & Design	3	0.00%	0.00	0.69%	0.01
Total	19	-	0.68	-	1.39

2.3 혁신적인 설계 인증현황 분석

인증현황의 분석 범위는 개정이후 G-SEED 2016 버전으로 2016년 9월부터 2020년 12월까지 인증이 완료된 공동주택 827건, 업무용 436건(본인증, 예비인증 합계)을 대상으로 혁신적인 설계 분야의 인증현황을 분석하였다.

인증 취득점수는 공동주택이 전체적으로 0.68점, 업무용 건축물이 1.39점으로 업무용 건축물이 점수를 더 높게 획득하고 있음을 확인하였다(Table 2). 전체 점수를 모두 획득한다면 19점이나 평균적으로 약1점을 취득하고 있으므로 전체 등급 상향에는 거의 영향이 없는 것으로 분석된다.

공동주택건축물의 인증항목별 취득률은 0 ~ 58%로 편차가 크게 나타남을 확인할 수 있었다. 취득률이 높은 항목으로는 ID1-대안적 교통관련시설 설치(58.70%), ID7-녹색 건설 현장관리 수행(19.33%), ID9-녹색건축인증전문가(11%)가 있었다. 그 외 항목은 취득률이 0 ~ 2%로 항목별 편차가 크게 나타남을 확인할 수 있었다(Fig. 1).

업무용건축물에서는 취득률이 높은 항목으로, ID1-대안적 교통관련 시설의 설치(53.44%), ID2-제로에너지 건축물(36.01%), ID7-녹색건설현장 환경관리 수행(22.94%) 항목이 있었으며, 그 외 항목은 0 ~ 9%로 취득률이 낮게 나타났다(Fig. 2). 공동주택과 업무용 건축물의 경우 인증항목별 취득률은 유사하게 나타났으나, 업무용건축물에서만 취득하는 항목이 있었다.

공동주택과 업무용건축물의 편차가 나타났던 인증항목으로는 ID2-제로에너지 건축물, ID4-건축물 전과정 평가수행, ID6-중수도 및 하·폐수 처리수 재사용 항목이 있었다. 제로에너지건축물 항목의 경우 공동주택은 취득한 건축물이 없는 반면, 업무용건축물은 3급과 4급의 취득률이 높은 것을 확인할 수 있었다. 제로에너지건축물 인증제도 도입 전 기준으로 3급 기준 건축물 에너지효율 1+++ 등급인 경우, 4급 기준 건축물 에너지효율

1++ 등급인 경우로 산출한 결과이다. 건축물 전과정평가 수행, 중수도 및 하·폐수 처리수 재이용 항목도 공동주택은 취득 건축물이 없었지만, 업무용건축물에서는 6 ~ 9%로 나타나고 있었다(Table 2).

인증항목별로 취득률이 높은 항목으로는 ID1-대안적 교통관련 시설, ID7-녹색 건설현장관리 수행 항목이 있었다. 이 항목의 경우 향후 인증제도 개정 시 전문분야별 인증항목으로의 검토 할 수 있을 것이라 판단된다. 다만, 녹색 건설현장관리 수행 항목의 경우 예비인증에서만 취득률이 공동주택 26%, 업무용건축물 36%높게 나타났으나, 본인증 취득 건은 없었기 때문에 이에 관한 것은 추가적으로 검토해야할 필요가 있다(Table 2).

또한 취득률이 0 ~ 1%인 인증항목으로는 ID5-기존 건축물의 주요구조부 재사용, ID8-표토재활용 비율, ID10-혁신적인 녹색건축 계획 및 설계 인증항목이 있었다. 기존 건축물의 주요구조부 재사용 항목의 경우 중요도에 따라 배점이 5점이지만, 실제 전면 리모델링을 수행하는 경우가 많지 않기 때문에 취득률이 낮게 나타나는 것으로 판단된다.

ID9-녹색건축전문가의 설계참여 인증항목은 공동주택 11.47%, 업무용건축물 14.91%로 나타났다. 타 인증항목에 비해 취득률이 높게 나타나지만 2020년12월까지 배출된 녹색건축인증전문가(G-SEED ID)는 약 1,700여명¹²⁾으로, 배출된 전문가에 비해서는 취득률은 낮게 나타나고 있다.

ID10-혁신적인 녹색건축 계획 및 설계 항목은 친환경설계, 통합설계, 혁신적인 설계 및 설계 시 배점을 부여한다. 건축물의 친환경성, 통합설계, 혁신적인 설계 대하여 종합적으로 평가하고 있으며, 최우수/우수 신청 건축물에 대해서만 평가할 수 있어 인증사례가 거의 없다.

앞서 분석한 혁신적인설계 인증현황 분석 내용을 바탕으로 문제점을 도출하였다. 인증항목별 취득률이 낮으며 항목 간 편차가 크다는 문제점이 있었으며, 혁신적인 녹색건축 계획 및 설계에서는 인증사례가 거의 없어 설계 신청을 하지 못하는 문제점이 있었다. 또한 인증항목의 취득률이나 항목 간 편차를 줄이기 위해서는 인증항목의 이동이나 신규항목의 추가를 고려할 수 있는데 현재 녹색건축 인증항목을 개정하기 위해서는 녹색건축 인증기준 고시를 개정해야하기 때문에 상당한 시간이 소요된다.

Fig. 1. G-SEED Innovative Design Status (Residential)

Fig. 2. G-SEED Innovative Design Status (Non-Residential)

3. 해외 인증제도 혁신적인설계 평가방법

해외 녹색건축 인증제도에서도 국내 녹색건축 인증제도와 유사하게 혁신성(Innovation) 부분에 대해 평가하고 있다. LEED와 BREEAM에서 평가하고 있는 내용을 살펴보고 국내 혁신적인 설계 평가방법과 비교 하였다.

3.1 LEED

LEED의 혁신성(Innovation)분야는 인증제도에서 다루지 못하는 시장의 변화 등에 대하여 건물의 지속가능한 전략을 위한 분야로 신축건축물 기준(BD+C) V4에서 제시하고 있는 평가방법을 분석하였다¹³⁾. LEED에서는 인증기준을 통해 평가하는 기본적인 점수(100점) 취득 외에 추가적으로 10점을 취득할 수 있는데, 이 때 취득할 수 있는 방법으로 2가지를 제시하고 있다.

첫째, 혁신성(Innovation)으로 혁신적인 설계방법 또는 설계전략에 따라 평가하는 기준과, LEED AP (Accredited Professional)가 LEED 프로젝트에 참여 여부에 따라 평가를 한다. 둘째, 지역적 우선성(Regional Priority)에 따라서 평가한다. 지역적 특성에 따른 인증항목을 선택하였을 때 추가적으로 1 ~ 4점 점수를 받을 수 있다.

혁신성의 평가방법을 살펴보면, 혁신성에는 혁신적인 아이디어를 제안하거나 시범 인증항목 중 선택하는 중, 인증항목에서 제시하는 추가 성능을 달성하여야 한다. LEED AP가 프로젝트에 참여시 1점을 받을 수 있으며, 그 외에 1 ~ 5점 추가적으로 획득 가능하다. 이 때 1)혁신성, 2)시범 인증항목 적용, 3)추가성능 달성한 경우 점수를 받을 수 있으며, 어느 조합이든 가능하다(Table 3).

- 1) 혁신성으로 점수를 받기 위해서는 제안한 혁신 기법의 의도, 요구사항, 제출서류, 적용을 위한 설계방식 또는 전략을 제출해야한다.
- 2) 시범 인증항목은 USGBC 홈페이지¹⁴⁾를 통해 확인할 수 있으며, 1 ~ 2점까지 점수를 받을 수 있다. LEED V4 버전의 신축건축물 적용가능 항목은 16개 항목이 있었으며, 신축건축물 외에 학교시설, 데이터센터 등

용도별로 적용할 수 있는 항목을 제시하고 있다. 16개 인증항목은 카탈로그로 제시하고 있는 항목이며 그 외에 시범 항목은 추가로 제시 되고 있다.

시범 인증항목은 누구나 제안할 수 있지만, 모두 시범인증항목으로 승인되는 것은 아니다. 시범 인증항목을 살펴보면 다양한 분야에 대해 적용하는 부분을 확인할 수 있다. 지역사회의 참여, 녹색건축교육, 거주자의 건강관련 내용, 다른 인증제도의 반영 등과 같은 내용이 있다.

지역사회의 참여의 경우 커뮤니티를 통해 설계에 대한 내용을 반영하거나, 차량 이동을 줄이고 도보/자전거 이용을 확대하기 위한 방안제시와 같은 항목이 있었으며, 타 인증제도의 반영의 경우 Well 인증제도 (Beauty and design 항목), Park-smart 인증 프로그램 적용과 같은 항목이 있었다. 또한 ACP (alternative compliance path 대체 인증항목)을 제시하고 있는데 이는 기존항목을 대신하여 제안할 수 있는 인증항목이다.

- 3) 추가성능 달성으로 점수를 받기 위해서는 각 분야별로 0 ~ 6개 항목으로 18개 항목이 있으며, 1 ~ 2점 받을 수 있다. 그 중 재료 및 자원분야가 가장 많이 있었으며, 물 효율 분야의 경우 해당 내용이 없었다(Table 5).

Table 3 LEED Innovation

Innovation	Items	Points
Innovation (IN)	Innovation	1 ~ 5
	Innovation	1 ~ 3
	Pilot	1 ~ 3
	Exemplary Performance	1 ~ 2
	LEED Accredited professional	1
Regional Priority (RP)	Regional Priority	1 ~ 4
Total		10

3.2 BREEAM

BREEAM의 혁신성(Innovation)분야는 기존 인증항목에서 평가 범위를 초과하거나, 평가를 받을 수 없는 부분에 대해 지원하기 위한 방법이다. 신축건축물에서 제시하는 혁신적인 설계 평가방법과 승인된 인증항목을 분석하였다¹⁵⁾. BREEAM의 혁신적인 설계방법은 기본적인 점수 외에 가산점으로 최대 10점을 획득 수 있으며, 2가지 방법을 제시하고 있다(Table 4).

Table 4 BREEAM Innovation

Innovation	Items	Total
Exemplary level of performance	13 items (Table 5)	10
Applying for Innovation credits	Approved innovations	

첫째, 추가로 달성 가능한 인증항목에 대하여 기존 제시한 것보다 우수하게 달성한 경우 추가점수를 부여한다(Table 5). 이때 인증항목은 인증기준 매뉴얼에서 제시하고 있으며 13개 항목이다. 둘째, 새로운 기술, 디자인, 건설 방법 등에 혁신적인 방법에 대해서 평가 신청을 하고 승인된 항목이다. 인증항목 신청 및 승인된 인증항목은 홈페이지를 통해 확인할 수 있다.

혁신적인 설계 제안 시 해당 내용이 독특하고 세계 최초이거나 독창성 또는 추가적인 이점이 있는지, 사회적 환경적 경제적 이익을 제공하는지, 기존 인증기준의 범위를 초과하는지, 혁신적인 아이디어에서 얻는 내용을 업계와 공유할 것인지, 다른 프로젝트에 적용하는 것이 실용적인지에 대해 검토하여 신청서를 제출하도록 제시하고 있다¹⁶⁾.

이를 통해서 승인된 인증항목은 현재까지 약 55개 항목에 대해 승인이 되었고, 43개 항목이 신축건축물에 해당한다¹⁶⁾. 기존 인증항목에 제시하고 있지 않은 평가방법에 다양한 항목들을 제시하고 있다. 건물의 배수지점에 대한 모니터링, 산림 보호에 대한 계획, 가상공간을 활용한 프로젝트 이해관계자의 의견수렴 및 해결, 건물 성능에 대한 교육과 같은 내용이 있다.

4. 혁신적인 설계 개선방향

4.1 인증제도별 평가방법 비교

G-SEED, LEED, BREEAM의 혁신적인 설계 평가방법에 대해 살펴보았다. 인증제도별로 평가하는 방법에는 차이가 있었지만, 분야별 평가되는 인증항목을 보완할 수 있는 평가방법으로써의 공통점을 가지고 있었다. 본 장에서는 인증현황에 대한 분석을 종합하고, 인증제도별 평가방법에 대해 유사한 부분과 차이점을 분석하여 1)초과 달성항목, 2)인증전문가, 3)인증항목 제안 방법으로 구분하여 비교하였다.

G-SEED의 경우 인증항목별 취득률의 편차가 높게 나타났으며, 평균 약 1점정도 획득하고 있는 것으로 분석되었다. LEED와 BREEAM의 현황은 기존 연구결과를 참고하였다. Kim et al. (2015)⁵⁾는 LEED의 혁신성 분야는 대부분 인증건축물이 적용하는 항목으로 비교적 적용이 쉬운 항목이며, 대부분 점수를 획득하고 있는 것으로 분석하였다. 또한 BREEAM의 혁신성 분야는 적용률 50%정도로 우수 등급을 위해서는 전문가들이 85% 투자를 장려하고¹⁷⁾ 있을 정도로 취득률이 높게 나타났다. 비교결과 최대 획득가능 점수는 G-SEED가 19점으로 가장 높지만 취득률 및 취득점수는 낮게 나타나고 있다.

- 1) 초과 달성항목의 경우 G-SEED의 경우에는 초과 달성에 관한 인증항목은 없지만, 분야별로 달성하기 어려운 항목을 별도로 제시함으로써 가산점수를 부여하고 있다. LEED와 BREEAM은 분야별 인증항목에서 초과 달성한 항목에 대해서 점수를 받을 수 있도록 운영하고 있다. 초과달성 인증항목에 대한 비교는 Table 5와 같으며, 자재 적용에 대한 항목이 많음을 확인할 수 있었다.
- 2) 인증 전문가의 경우 G-SEED와 LEED에서는 추가점수로 부여하지만, BREEAM의 경우 프로젝트 디자인 (Man 01)항목에서 2점을 부여하고 있다. 인증 전문가는 녹색건축전문 지식을 가지고 설계에 참여할 수 있는 기술 자격을 갖춘 전문가로 유사하게 운영하고 있었다. 다만 LEED에서는 GA/AP/Fellow, BREEAM

에서는 AP와 Assessor로 구분하여 자격별 역할을 다르게 하고 있었다.

- 3) 인증항목 제안의 경우 G-SEED에서는 혁신적인요소를 적용한 경우 프로젝트별로 제안을 통해 평가를 진행하며 인증등급에 대한 제한이 있다. LEED와 BREEAM의 시범 인증항목과 비교할 수 있으며, 인증등급에 대한 제한은 없다. LEED와 BREEAM에서는 시범 평가인증 항목을 통해 인증항목을 발굴하고, 향후 개정 시 반영할 수 있는 항목으로 활용하고 있다. 시범인증항목을 분석한 결과 LEED에서는 타 인증을 준용하는 항목이 있었으며, LEED와 BREEAM 공통적으로 교육에 관한 항목이 있다. 또한 LEED에서는 대체 인증항목을 운영하고 있어, 기존항목을 대신하여 제안할 수 있는 항목을 운영하고 있다.

Table 5 Compare to Exemplary items of G-SEED, LEED and BREEAM

Category	G-SEED	LEED	BREEAM
Site	ID1 Installation of alternative transportation related facilities	LT High Priority Site LT Access to Quality Transit LT Reduced Parking Footprint SS Site Development—Protect or Restore Habitat SS Heat Island Reduction SS Places of Respite	
Energy	ID2 Zero Energy Buildings ID3 Prevention of thermal bridge	EA Optimize Energy Performance EA Renewable Energy Production	Ene 01 Reduction of energy use and carbon emissions
Material	ID4 Performing LCA on buildings ID5 Reuse of main structures of existing buildings	MR Building Life-Cycle Impact Reduction MR Environmental Product Declarations MR Sourcing of Raw Materials MR Material Ingredients MR Furniture and Medical Furnishings MR Construction and Demolition Waste Management	Mat 01 Environmental impacts from construction products - Building LCA Mat 03 Responsible sourcing of construction products Wst 01 Construction waste management
Water	ID6 Reuse of sewage and waste water	SS Rainwater Management	Wat 01 Water consumption Wst 02 Use of recycled and sustainably sourced aggregates
Maintenance	ID7 Performing green environmental management at construction sites		Man 03 Responsible construction practices Wst 05 Adaptation to climate change LE 02 Ecological risks and opportunities
Ecology	ID8 Ratio of surface soil recycling		LE 04 Ecological change and enhancement
Indoor Environment		EQ Enhanced Indoor Air Quality Strategies EQ Low-Emitting Materials EQ Quality Views	Hea 02 Indoor air quality Hea 01 Visual comfort Hea 06 Security

4.2 혁신적인 설계 개선방향 제안

G-SEED의 혁신적인 설계방법과 인증 취득현황을 분석 하고, 문제점을 확인하였다. 또한 LEED와 BREEAM의 평가방법을 비교 분석하였으며, 이를 바탕으로 G-SEED의 혁신적인 설계 개선방법을 제안하였다. 취득현황에 따른 개선방안(1, 2)과 해외 인증과 비교하여 도입(3, 4)할 수 있는 방안을 및 검토방향은 다음과 같다.

- 1) 혁신적인 설계 인증항목은 취득률이 높은 항목과 낮은 항목이 있었다. 대안적 교통 관련 시설의 설치 항목의 경우 취득률이 55%로 높은 항목이며, 환경친화적자동차의 도입 초기에 만들어진 인증항목으로 최근 전기자동차의 활성화로 일반 인증항목으로의 이동 검토가 필요하다. 이를 통해서 시장의 흐름을 반영할 수 있을 것이다. 취득률이 높은 항목의 경우 일반 인증항목으로 이동을 검토해 볼 수 있다. 또한 일반 항목으로 이동시 고시 개정에 상당한 시간이 소요되므로 이에 대한 프로세스 검토도 함께 필요하다.
- 2) 혁신적인 녹색건축 계획 및 설계항목은 LEED와 BREEAM에서 운영하고 있지 않는 평가방법이나, 큰 범주에서는 시범인증항목, 대체인증항목과 유사하다고 볼 수 있다. 그러나 현재 해당 항목은 인증사례가 거의 없다는 문제점이 있다. 친환경성/통합설계 등에 대하여 종합적으로 평가하고 있어 신청자의 접근이 어렵고, 최우수/우수 신청 건축물에 대해서만 평가할 수 있기 때문이다. 혁신적인 요소 도입 할 경우 종합적인 점수로 평가하는 것이 아닌, 혁신적인 계획 및 설계 요소별로 평가할 수 있는 항목으로 개정이 필요하며, 최우수/우수 신청건축물이 아닌 모든 건축물이 신청할 수 있도록 검토가 필요하다.
- 3) G-SEED의 혁신적인설계 인증항목은 분야별로 달성하기 어려운 항목을 별도로 제시하고 있다. 일반 인증항목에 대해 목표의 추가 달성 시 평가할 수 있는 항목이 마련되면 혁신적인 설계에서 취득할 수 있는 점수가 높아질 것으로 판단되며, 기존 기준보다 더 높은 성능을 적용할 수 있는 동기가 될 수 있을 것이다. 이를 도입하기 위해서는 현재 운영하고 있는 인증항목에 대해 초과 달성이 가능한지에 대해 검토가 필요하다. 또한 초과달성 항목에 대한 내용을 혁신적인설계 인증분야에서 운영할 것인지, LEED나 BREEAM과 같이 항목 개별적으로 운영할 것인지에 대한 검토 필요하다.
- 4) G-SEED는 인증항목이 기준(고시)에 정해져 있어 인증항목의 추가나 제외가 어렵다. 해외 인증제도와 같이 인증항목을 제안하고 승인할 수 있는 프로세스 및 시스템에 대한 검토가 필요하다. 시범 인증항목과 연계할 수 있으며 이를 통해서 인증사례를 공유할 수 있을 것이고 우수한 사례의 경우 해당 프로젝트 외에 다른 프로젝트에 적용함으로써 산업의 발전을 도모할 수 있다. 또한 시범 평가인증 항목을 통해 인증항목을 발굴하고, 향후 개정 시 반영할 수 있는 프로세스에 대한 검토가 필요하다.

따라서 G-SEED의 혁신적인 설계 개선방법으로 취득현황에 따른 개선방안 1) 인증항목 이동, 2) 혁신적인 녹색건축 계획 및 설계 항목개선과 해외 인증과 비교하여 도입할 수 있는 3) 초과달성 인증항목 발굴, 4) 인증항목 제안 및 시범 인증항목 도입 방안을 제안하였다. 혁신적인 설계 분야는 기존 인증항목에서 평가할 수 없는 새로운 설계방식 또는 기술을 평가할 수 있다. 이와 같이 개정이 이루어진다면 녹색건축에 대한 다양성을 확보를 할 수 있으며 녹색건축 인증시장의 확대 나아가서는 건축물의 탄소배출 저감에도 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

5. 결론

본 연구에서는 국내에서 녹색건축 인증제도에서 2016년 처음 도입된 혁신적인 설계 평가방법 및 인증현황에 대해 분석하고, 관련 해외 인증제도인 LEED와 BREEAM에서 운영하고 있는 혁신적인 설계의 평가방법 및 시범 인증항목에 대해 분석하였다.

혁신적인 설계는 각 국가 공통적으로 기본 점수 외의 가산점수에 대한 개념으로 운영을 하고 있으며 기존의 성능보다 뛰어난 항목에 대해서 평가를 하고 있으면서도 국가별 평가방법에서 특성에 따른 차이를 확인 할 수 있었다.

이를 바탕으로 G-SEED의 취득현황에 따른 개선방안과 해외 인증과 비교하여 혁신적인 설계 분야에서 도입 할 수 있는 방안을 및 검토방안을 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 1) 현재 혁신적인 설계 항목에서의 취득률이 높은 항목의 일반항목 이동
- 2) 혁신적인 녹색건축 계획 및 설계 항목 평가방법 개선 및 대상건축물 확대
- 3) 일반항목에 대해 추가 달성 시 평가 가능한 항목 발굴 및 적용 방안 검토
- 4) 인증항목 제안 및 시범 인증항목 도입

본 연구에서 제시한 개선방향을 도입하기 위해서는 인증항목 및 인증제도에 대한 충분한 검토가 필요할 것이다. 혁신적인 설계분야는 녹색건축의 시장의 흐름을 빠르게 반영할 수 있는 분야이다. 이를 활용하여 유연한 제도로써의 변화가 필요한 시점이라고 판단된다. 본 연구 결과는 G-SEED 혁신적인 설계 개선 대한 기초 연구 자료로 활용할 수 있으며, 향후 연구에서는 이를 실행하기 위한 구체적인 논의가 필요하다.

후 기

본 연구는 “2021 녹색건축 인증지원을 위한 기술연구 사업” 연구비 지원에 의한 결과의 일부(과제번호: 20210014-001)이며, 녹색건축 인증제도의 혁신적인 설계 평가방법 비교(2016), 녹색건축 인증제도 혁신적인 설계 현황 분석 및 개선방안(2019), LEED 혁신성 평가방법 및 시범 인증항목 분석(2020) 학술발표대회 논문을 발전시켜 제출함.

REFERENCES

1. KICT, 2016 G-SEED Annual Report, KICT, 2016.
2. Kim, H. A., A Study on the Application Process of G-SEED to Office Buildings for Sustainable Architectural Design, Journal of the Architectural Institute of Korea, Vol. 31, No. 6, pp. 11-22, 2015.
3. Cho, S. U., A Research on the Certification Characteristics according to the Change of G-SEED Certification Criteria, Journal of the Architectural Institute of Korea, Vol. 19, No. 4, pp. 103-112, 2017.
4. Yun, Y. S., Chae, C. U., and Kim, Y. J., A Comparative Analysis of Certification Results for Pre-Certified Office Buildings according to G-SEED Revisions, Journal of the Architectural Institute of Korea, Vol. 34, No.

- 8, pp. 51-58, 2018.
5. Kim, G. H. and Choi, D. H., A Study on the Comparative Analysis of Score and Application in Each Building Type for LEED Certified Buildings, Journal of KIABES, Vol. 9, No. 3, pp. 222-228, 2015.
 6. Bae, C. H. and Choi, D. H., Examining the Certification Characteristics and Results of Multi-Unit Dwellings Following Revisions to G-SEED Criteria, Journal of KIABES, Vol. 14, No. 5, pp. 525-540, 2020.
 7. Lee, G. S., Jung, J. H., and Ryu, S. H., A Study on G-SEED Trends through Related Research Keywords, KIEAE Conference Proceeding, Vol. 19, No. 1, pp. 82-83, May 2019, Seoul, Republic of Korea.
 8. MOLIT, Certification Criteria for Green Building (Notice No. 2014-705), 2014.
 9. KICT, Detailed Rules for Operation of G-SEED (2016.08.05.), 2016.
 10. KICT, Detailed Rules for Operation of G-SEED (2019.08.30.), 2019.
 11. KICT, G-SEED Manual New-Nonresidential buildings (G-SEED 2016-5 v2), 2020.
 12. KICT, 2020 G-SEED Annual Report, KICT, 2020.
 13. USGBC, LEED Reference guide for Building Design and Construction v4, U.S Green Building Council, 2013.
 14. USGBC, Innovation Strategies, 2020. <https://www.usgbc.org/>, last accessed on the 10th September 2020.
 15. BREEAM, UK New Construction 2018 Technical Manual, BREEAM, 2018.
 16. BREEAM, Approved BREEAM Innovation Applications, 2020, <https://kb.breeam.com>, last accessed on the 10th September 2020.
 17. James Parker, The Value of BREEAM, Bre, 2012.