

2025년 추계학술발표대회 : 일반부문

국내 녹색건축인증제도와 미국 LEED인증제도의 자연녹지 평가 기준 비교 연구

Comparative Study on Natural Habitat Evaluation Criteria between Korea's G-SEED and the U.S. LEED Certification Systems

○김 유 민* 손 다 은** 주 범***
Kim, Yumin Son, Daeun Chu, Beom

Abstract

This study compares the evaluation criteria for natural habitat and green areas between Korea's Green Building Certification (G-SEED) and the LEED systems. Focusing on non-residential standards, the analysis highlights differences in ecological assessment methods, such as soil preservation, area ratio calculations, and requirements for habitat restoration. The findings show that while G-SEED emphasizes preserving existing natural soil, LEED also evaluates restoration of disturbed sites and sets higher minimum thresholds for green areas. Recommendations are proposed to improve Korean certification by integrating restoration practices found in international standards.

키워드 : 녹색건축인증, 자연녹지, 생태환경

Keywords : Green Building Certification, Natural Green Area, Ecological Environment

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건축물 및 도시에서 자연녹지는 도시 열섬 현상을 완화하고, 대기질 개선 및 빗물 관리를 원활하게 해주며, 생물의 다양성 보존과 도시 내 휴식 공간을 제공해 자연환경과의 접촉을 통해 스트레스 감소와 삶의 질 개선에 긍정적인 영향을 준다. 이와 같이 자연녹지는 환경적, 사회적, 생태적으로 긍정적인 역할을 하며, 도시가 지속 가능하도록 역할을 한다. 이러한 역할로 건축 및 도시계획에서 자연녹지의 확보는 필수적으로 고려되고 있으며, 중요성은 더욱 커지고 있다.

국내 친환경 인증인 녹색건축인증에서는 생태환경 카테고리 내에는 녹지구역의 보존과 생태학적 가치를 지키는 것을 중요하게 다룬다. 자연녹지율, 생태면적을 평가항목을 통해 자연지반을 조성되어 있을 경우 배점을 올릴 수 있다. 그 중 자연지반녹지 경우 인공지반녹지와 투수포장, 식재유형에 비해 계수가 높아 더 크게 작용한다. 이를 통해 건축물 부지 내 자연 생태계를 훼손하지 않고 조화롭게 설계되도록 유도한다.

미국의 LEED인증에서는 지속 가능한 부지(Sustainable

Sites) 카테고리 내에서 녹지 공간 확보와 토양 보호, 빗물 관리 등을 평가한다. LEED인증의 자연녹지는 항목을 따로 두며, 자연녹지 보존을 중점으로 평가한다. 자연녹지를 통해 건축물 부지의 환경적 영향을 최소화하고, 경관 보호와 열섬 효과 감소를 목표로 두며, 건축물과 주변 환경의 생태적 연계를 강화하도록 권장한다.

따라서 본 연구는 국내의 녹색건축인증과 LEED의 자연녹지 관련 평가항목을 비교하며, 두 인증의 자연녹지 접근에 대한 차이와 평가방법을 비교분석하여 고찰하고자 한다.

1.2 연구의 방법

본 연구는 녹색건축인증의 비주거용 건축물 기준과 LEED의 자연녹지 평가 기준으로 설정하였다.

첫째, 녹색건축인증과 LEED인증 내 자연녹지와 관련된 항목을 정리하여 항목 구성 및 평가 방향에 대해 정리하였다.

둘째, 자연녹지의 평가에 관한 세부 기준과 평가 방법을 정리하여, 두 인증제도의 기준과 적용 방식의 차이점을 분석하였다.

이러한 비교 분석 결과를 바탕으로 녹색건축인증 내 자연녹지 평가 항목의 개선 방법을 제시하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 한국의 녹색건축인증

국내의 친환경은 2002년 공동주택 대상으로 운영되었으

* 건국대학교 일반대학원 건축학과 석사과정

** 건국대학교 일반대학원 건축학과 박사과정

*** 건국대학교 건축대학 교수

(Corresponding author : Professor, College of Architecture, Konkuk University, bcbau@konkuk.ac.kr)

며, 2008년 법령을 기반한 공식 제도가 도입되었다. 현재는 신축 및 기존 건축물을 대상으로 주거용 건축물과 비주거용 건축물로 나뉘어 평가하고 있다. 등급에는 최우수, 우수, 우량, 일반 4가지로 평가한다. 비주거의 경우 토지이용 및 교통, 에너지, 재료, 생태환경 등 8가지 카테고리로 분류되어 있다.

국내 친환경 인증인 녹색건축인증에서는 생태환경 카테고리 내에서 5가지 평가항목이 있으며, 녹지구역의 보존과 생태학적 가치를 지키는 것을 중요하게 다룬다. 건축물 부지 내 자연 생태계를 훼손하지 않고 조화롭게 설계되도록 유도한다.

그 중 자연녹지는 도시 생태계의 핵심 구성 요소로, 도시 열섬 완화와 대기질 개선, 미세먼지 저감, 빗물 관리 등 다양한 생태계 서비스를 수행한다. 아울러 다양한 생물종의 서식처로서 생물다양성 보전에 기여하며, 시민에게는 휴식 공간을 제공하여 정신건강과 삶의 질 향상에 긍정적인 영향을 준다.

2.2 미국의 LEED인증

LEED인증은 미국의 친환경 인증제도이며, 미국 그린빌딩협회(USGBC)에서 1993년 개발을 시작해 1998년 실제로 도입되어 세계적으로 인정받는 친환경 건축물 인증 시스템이다. 건축물의 설계, 건설, 운영, 유지보수 등 전반적으로 친환경 성과를 평가하며, Certified, Silver, Gold, Platinum로 4가지 등급으로 분류한다.

미국의 LEED인증에서는 지속 가능한 부지(Sustainable Sites) 카테고리 내에서 건축물 부지의 환경적 영향을 최소화하고, 경관 보호와 열섬 효과 감소를 목표로 두며, 건축물과 주변 환경의 생태적 연계를 강화하도록 권장한다.

2.3 녹색건축인증의 생태환경

녹색건축 생태환경 카테고리 내에는 연계된 녹지축 조성, 자연지반 녹지율, 생태면적률, 바이오톱 조성, 생태학습원 조성 5가지 항목이 있다.

‘연계된 녹지축 조성’은 학교시설에 해당되며, 내외부 녹지 공간을 연결하여 생물의 이동 및 생태적 흐름이 단절되지 않도록 연계형 공간구조를 형성하기 위한 항목이다.

‘자연녹지 녹지율’은 지하에 인공 구조물이 없는 토양층을 말하며, 자연 상태의 토양 기능과 물순환, 동식물 서식처로서의 생태적 기능을 온전히 유지할 수 있는 지반을 말한다.

‘생태면적률’은 건축물이 들어서는 대지를 자연녹지, 옥상녹화, 투수 포장 등 다양한 생태공간 유형으로 분류하고, 각 공간의 생태적 가치에 따라 비중치를 부여해 전체 대지 면적에 대한 생태적 기능의 면적 비율을 산정하는 항목이다.

‘바이오톱’은 독일어에서 유래된 용어로, 동·식물의 다양한 생활사와 생태계가 유지되는 자연의 서식 공간을 의미한다.¹⁾ 단지 내에 육생바이오톱과 수생바이오톱(암석, 나무, 연못 등)을 조성하여 생물 다양성 확장 및 생태계 순

환을 지원하기 위한 질적 평가 항목이다. 바이오톱은 반드시 인접 녹지와 연계되며, 육생바이오톱 내부에는 인공시설물을 최소화하고 주변부에 간단한 관찰로 및 휴게공간을 둔다.

‘생태학습원’은 학교시설에서만 평가한다. 교육 목적의 생태체험 공간으로 지역사회가 직접 생태를 관찰하고 체험할 수 있는 공간을 마련하는 것에 배점을 부여한다.

표 1. 생태환경 항목 배점표

항목	배점	해당 건축물
6.1 연계된 녹지축 조성	2	학교시설
6.2 자연지반 녹지율	4	일반 건축물, 업무용건축물, 학교시설, 판매시설, 숙박시설
6.3 생태면적률	6	일반 건축물, 업무용건축물, 학교시설, 판매시설, 숙박시설
6.4 바이오톱 조성	4	일반 건축물, 업무용건축물, 학교시설, 판매시설, 숙박시설
6.5 생태학습원	1	학교시설

출처 : 녹색건축인증기준해설서(2016-7 v2), 한국건설기술연구원

이 중 자연녹지와 관련된 항목은 자연지반 녹지율, 생태면적률이 있다.

자연지반은 지하에 인위적 구조물이 없는 토양층으로, 순수하게 자연 상태의 토양 기능이 유지되는지를 평가한다. 대지 내 자연지반이 전체 면적에서 차지하는 비율을 산출하여, 그 비율이 높을수록 토양의 생태적 기능·동식물 서식처로서의 보전성이 뛰어나다고 평가한다. 자연지반에 조성된 텃밭, 잔디 등은 별도로 구분하지 않고 동일한 녹지로 간주한다. 평가는 우선 대지 내에서 생태적으로 자연 발생적인 표토층이 얼마나 남아 있는지 확인한다. 원형을 보존한 녹지, 개발 과정에서 인위적으로 조성된 녹지 중에서도 자연지반이나 절성토 기반에 형성된 경우를 인정한다. 지하실, 주차장 등 구조물이 매설된 곳은 자연지반으로 산정하지 않는다.

자연지반의 산출 기준은 전체 대지 면적 중 비율을 계산하여, 5% 이상 확보 시 최소 등급 기준을 충족하며, 표 2와 같이 비율에 따라 가중치를 평가한다.

표 2. 자연지반 녹지율 점수표

비주거용 건축물		
구분	자연지반 녹지율(%)	가중치
1급	자연지반 녹지율 20% 이상인 경우	1.0
2급	자연지반 녹지율 15% 이상 20% 미만인 경우	0.8
3급	자연지반 녹지율 10% 이상 15% 미만인 경우	0.6
4급	자연지반 녹지율 5% 이상 10% 미만인 경우	0.3

학교시설		
구분	자연지반 녹지율(%)	가중치
1급	자연지반 녹지율 25% 이상인 경우	1.0
2급	자연지반 녹지율 20% 이상 25% 미만인 경우	0.8
3급	자연지반 녹지율 15% 이상 20% 미만인 경우	0.6
4급	자연지반 녹지율 10% 이상 15% 미만인 경우	0.3

출처 : 녹색건축인증기준해설서(2016-7 v2), 한국건설기술연구원

¹⁾ 한국건설기술연구원, 녹색건축 인증기준 해설 신축비주거용 2016-7 v2, 2024

생태면적률에서는 대지 내 다양한 공간유형별로 동·식물의 서식 및 자연순환기능, 투수성, 식생의 성장 가능성을 종합적으로 평가한다.

각 공간 유형은 생태적 기능 정도에 따라 계수(가중치)를 다르게 적용한다. 자연지반녹지는 계수 1.0으로, 토양 원형과 생태순환 기능이 그대로 유지되는 경우에 해당한다. 수공간은 바닥에 인위적인 차수시설을 하지 않고 투수 기능이 그대로 살아 있는 공간을 의미하며, 수공간 주위에 식물과 동물이 자연적으로 서식할 수 있는 조건을 갖춰야 한다. 자연호수, 연못, 하천 등이 해당한다. 바닥에 차수시설을 한 수공간의 경우 지하수 생성 기능을 가지지 못함으로 상시 수면을 유지 시 계수의 50%만 인정된다. 수공간의 계수는 1.0으로 자연지반녹지와 같은 계수를 가진다.

인공지반녹지는 토심 두께에 따라 0.7~0.5 계수를 적용하며, 토심이 두꺼울수록 생태적으로 유리하다. 투수포장은 공기와 물의 투과율에 따라 0.4~0.2 계수를, 옥상녹화는 토심에 따라 0.6~0.4 계수를 적용한다. 벽면녹화, 침투 시설 연계면은 각각 0.3, 0.1 계수이다. 식재유형의 경우 교목, 관목, 지피 초화의 수고와 종류에 따라 환산 면적 및 계수가 산정된다.

자연지반의 계수는 1.0이다. 즉, 원형의 토양이 온전할 경우, 해당 면적 전체가 생태면적으로 인정된다. 최종적으로 생태면적률 전체가 높을수록, 자연지반 면적이 많을수록 도시 생태계의 순환, 빗물 침투, 생물다양성 확보 등 친환경 건축의 성능은 우수하게 평가된다.

표 3. 생태환경 항목 점수표(피복유형)

피복유형		가중치	
자연지반	자연지반녹지	1.00	
수공간	수공간 (투수기능)	1.00	
	수공간 (차수)	0.50	
인공지반	인공지반녹지 (≥90cm)	0.70	
	인공지반녹지 (40cm≤a<90cm)	0.60	
	인공지반녹지 (<40cm)	0.40	
옥상녹화	옥상녹화 (≥40cm)	0.60	
	옥상녹화 (20cm≤a<40cm)	0.40	
투수포장	투수포장 (식재 포함)	자연지반	0.40
		인공지반(≥90cm)	0.28
		인공지반(40cm≤a<90cm)	0.20
	투수포장 (식재 미포함)	자연지반	0.20
		인공지반(≥90cm)	0.14
		인공지반(40cm≤a<90cm)	0.10
벽면녹화	벽면녹화	0.30	
저류침투	저류침투 시설 연계면	0.10	

2.4 LEED인증의 지속 가능한 부지

LEED인증의 지속 가능한 부지(Sustainable Sites) 카테고리 내에는 부지 평가, 부지 개발(서식지 보호 또는 복원), 오픈 스페이스, 우수 관리, 열섬 저감, 빗gone 저감 항목이 있다. LEED의 지속 가능한 부지(Sustainable Sites) 카테고리는 건축물이 위치한 부지의 환경적 영향을 최소화하는 것을 핵심으로 평가한다.

‘부지평가’는 건축물이 위치한 부지의 선정부터 지형과 경사면에 대한 안정성 위험도 평가한다. 또한 식생 및 녹지 영역을 확인하며, 대중교통 접근성이나 자전거 이용 편의성을 고려하여 교통 인프라가 친환경적으로 구성되었는지, 차량이나 도로 중심이 아닌 보행자와 생태적 흐름을 우선시하는 설계인지 평가한다.

‘부지개발(서식지 보호 또는 복원)’은 건축물 대지 내 및 주변에 충분한 조경 공간과 자연 녹지축을 마련하는 것을 강조한다. 평가 기준으로는 전체 대지 면적 대비 식생이 식재된 녹지율, 연속적으로 연결된 생태축 조성 여부, 자생 식물이나 생물종 다양성을 고려한 식재 계획의 유무 등이 평가한다. 단절되지 않은 녹지 네트워크와 다층 식생 구조는 도심 생태계의 건강성과 생물 이동을 지원하는 데 중요한 지표로 작용한다. 녹지의 질적 측면에서도 토양이 성장 기반을 충분히 제공하는지, 식물의 생육 환경이 적절한지까지 평가된다. 토양 보호 항목은 개발로 인한 토양의 훼손 및 침식 최소화, 원형 표토층의 최대한 보존, 인위적 구조물로 인한 토양 단절 감소 등이 주요 평가 대상이다. 대지 내 자연지반의 면적 비율, 토양의 연속성 및 통기성 유지, 침식이나 오염 방지책이 마련되었는지 여부가 중요하다.

‘오픈 스페이스’는 부지 면적의 30% 이상 면적을 야외 공간으로 제공해야 한다. 야외 공간의 최소 25%는 녹화 계획 혹은 오버헤드 캐노피 녹지로 계획되어야 한다. 야외 공간은 실제로 출입하여 이용할 수 있어야 하며, 보행자 중심 포장도로 혹은 신체 활동을 장려하는 물리적 요소 제공, 다양한 수목을 포함한 정원 공간 마련, 지역 공동체 텃밭, 부지 개발(서식지 보호 또는 조성)기준에 부합하도록 조성 중 한가지 이상 충족해야 한다.

‘빗물 관리’는 강수 시 발생하는 빗물의 유출과 집중을 조절하는 다양한 설계·운영 방안을 평가한다. 투수성 포장재 사용 여부, 침투와 저장시설의 설치, 우수가 자연스럽게 대지 내 생태공간이나 식생에 흡수될 수 있는 환경 마련 등이 포함된다. 건물 및 부지에서 유출되는 빗물이 도시 하천이나 주변 생태계에 오염을 일으키지 않도록 방지시설의 설계 적정성도 중요한 평가 요소다. 유출량 저감과 함께, 빗물의 순환과 자연 유입이 최대한 유지될 수 있도록, 생태면적률·녹지율·자연지반 확보 등과 직접적으로 연계해 평가된다. ‘열섬 저감’은 도시 지역의 온도를 낮추는 방법을 채택하여, 에너지 소비를 줄이고, 기후변화를 완화하며, 생물다양성을 보존하는 것을 목표로 계획한다. 반사율이 높은 재료를 사용하여 햇빛을 반사해 표면 온도를 낮추며, 옥상녹화를 통해 온도를 낮추고 공기질을 개선한다. 또는, 주차장을 비노출하여 아스팔트의 고온을 흡수를 최소화한다.

‘빗gone 저감’은 건물 설계에서 불필요한 빛이 외부로 유출되지 않도록 하여, 자연환경과 야생동물을 보호하고, 야경을 보호하는 방법을 목표로 계획한다. 외부 조명의 방향 및 강도를 조절하여 주변 지역으로 빛이 유출되지 않도록 계획하며, 조명의 색온도를 조정하여 청색광이 최소화되도록 계획한다. 조도 최소화를 위해 가로등, 경관

조명 설치 시 조도 강도를 최소화하거나 방향을 조절한다.

표 4. 지속 가능한 부지 항목 배점표

항목		배점
SS1	부지 평가	1
SS2	부지 개발(서식지 보호 또는 복원)	2
SS3	오픈 스페이스	1
SS4	우수 관리	3
SS5	열섬 저감	2
SS6	빛공해 저감	1

출처 : LEED v4 for BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION, USGBC

3. 비교분석

3.1 녹색건축인증의 자연지반

녹색건축인증에서 자연지반은 자연지반 녹지율과 생태면적률에서 배점을 받을 수 있다. 자연지반 녹지율 항목에서는 자연지반만 평가하며, 생태면적률 항목의 경우 자연지반녹지의 가중치가 가장 높다. 또한, 자연지반은 지하구조물이 없는 상태를 중점적으로 평가한다.

녹색건축인증에서는 자연지반에 면적비율에 따라 받을 수 있는 배점이 달라지며, 다른 피복유형과 비교하여 가중치로 구분해 배점을 달리한다. 자연지반 비율이 높을수록 배점을 많이 받을 수 있다.

3.2 LEED인증의 자연지반

LEED인증에서 자연지반은 부지개발(서식지 보호 또는 복원)과 오픈 스페이스 항목에서 배점을 받을 수 있다. 부지개발(서식지 보호 또는 복원)은 부지의 그린필드 면적의 40%이상을 개발 및 시공으로부터 보호 시 항목 배점을 받을 수 있다. 또한, 훼손된 부지 중 30%이상을 복원하여 생태 기능을 회복 시 배점을 받는다. 오픈 스페이스는 부지 면적의 30%이상 야외 공간을 제공 시 배점이 가능하며, 부지개발 기준에 부합하는 서식지 보전 또는 조성 시 배점을 받는다. LEED인증은 기준 만족 시 해당 배점이 바로 적용된다.

3.3 녹색건축인증과 LEED인증의 자연지반 비교

녹색건축인증과 LEED인증에서 자연지반은 2항목에서 배점이 가능하다. 하지만 녹색건축인증에서의 자연지반은 기존 자연지반의 녹지를 유지하고 보존에 중점이 되어있다. LEED인증에서 자연지반은 기존 자연지반에 대한 유지도 포함되지만, 훼손된 부지를 복원할 시 점수를 배점 받을 수 있다는 차이가 있다. 녹색건축인증은 자연지반 녹지율이 5%부터 시작하여 가중치가 달라지지만 LEED인증은 40%이상으로 녹색건축인증보다 높은 기준을 가지고 있다.

4. 결론

본 연구는 녹색건축인증과 LEED인증의 생태환경과 관

련된 항목 및 기준을 분석하였으며 두 인증의 자연지반에 대한 기준을 분석하였다.

녹색건축인증은 자연지반의 원형과 생태적 기능 보존을 중점으로 평가하며, 자연지반 녹지율 5%이상부터 배점을 받으며 녹지 유형별로 가중치를 세분화한다. LEED인증과 큰 차이로는 지하의 인위적인 구조물 없어야하며 토양층의 보존을 중점으로 둔다.

LEED인증은 부지 내 자연지반 비율을 40%와 30%으로 높은 기준을 가지고 있으며 토양의 생물학적 기능과 지반의 복원에 중점을 둔다. 녹색건축인증과의 큰 차이로는 훼손된 부지 회복으로 기존 자연지반뿐만 아니라 복원도 기준에 포함되어 있다는 점이다.

녹색건축인증은 국내 기준에 맞춰 자연지반 유지와 생태공간 유형을 세밀하게 평가하며, LEED인증은 국제적 기준에서 부지 보호와 복원을 함께 평가하며 생태를 종합적으로 개선하는 방향으로 계획 되어있다.

녹색건축인증과 LEED인증의 자연지반녹지에 대한 다른 해석을 통해 녹색건축인증은 세분화가 잘되어있는 반면 기존부지의 유지와 관련된 기준만 존재하며 훼손된 부지에 대한 보호 및 복원과 관련된 내용은 미흡하다는 점을 확인 할 수 있었다. 자연지반 평가에 관련하여 통합적인 시각과 함께 훼손지 보전 및 복원까지 포함 할 수 있도록 발전된 녹색건축인증 기준 구축이 필요하다.

참고문헌

1. 한국건설기술연구원, 녹색건축 인증기준 해설 신축비주거용 2016-7 v2, 2024
2. USGBC, LEED v4 for BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION, 2019
3. 국가법령정보센터, 경기도 녹색건축물 조성 및 공공건축물 친환경기술 도입 지원 조례, 2023
4. 김지현, 권혁삼, 김정곤, 이범식, 옥상녹화 적용확대를 위한 녹색건축인증제도 개선방안 연구 -미국 LEED 및 영국 BREEAM의 비교-, 2018
5. 장대희, 녹색건축인증 내 운영현황 분석을 통한 생태면적률 개선방안 제안, 2021
6. 배채영, 장대희, 녹색건축인증 생태면적률 항목에 대한 등급화 및 식재유형 환산면적 기준 개선 방안, 2023
7. 지효규, 홍석진, 김유라, LEED인증을 통한 G-SEED 기준 건축물 인증 개선방안 고찰, 2018