

Research Paper

기후위기 대응 외부공간의 지속가능성 평가지표의 검토 및 고찰

전승훈* · 채수권**

가천대학교 조경학과*, 을지대학교 보건환경안전학과**

Review of Assessment Criteria for Sustainable Outdoor Space Responding to Climate Change

Seung-Hoon Chun* · Soo-Kwon Chae**

Dept. Landscape Architecture, Gachon Univ.*

Dept. Health Environmental Safety, Eulji Univ.**

요약: 본 연구는 미국의 친환경 건축 평가시스템인 LEED v4.1과 지속가능한 외부공간의 평가시스템인 SITE v2의 평가체계를 검토한 다음 우리나라의 관련 법, 제도적 지침과 기준의 관점에서 비교, 고찰한 결과 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 미국의 친환경 인증시스템은 기본적으로 전문분야에 따른 독립적인 평가체계를 구축하고 있을 뿐만 아니라 기후위기의 대응을 통한 지속가능한 도시와 공동체, 그리고 외부공간환경의 쾌적성 확보를 통한 지속가능하면서도 건강하고 행복한 도시민의 삶의 질 확보가 최우선이라 평가할 수 있다.

둘째, 우리나라 녹색건축물 인증시스템(G-LEED)은 기본적으로 미국의 LEED 시스템을 근간으로 한 것이나 근본적인 차이가 있는 것으로 판단되었다. 다양한 전문가그룹과 이해관계자의 참여를 통한 통합적 접근이 이루어지지 못하는 한계가 있을 뿐 만 아니라 최첨단 정보통신이나 장비의 적용을 통한 보다 과학적이고 신뢰성 있는 자료 및 정보 축적의 한계가 있는 것으로 판단되었다.

셋째, 우리나라 외부공간의 경우 지속가능한 평가시스템이 구축되어 있지 못한 채 여러 제도적 지침으로 분산되어 있을 뿐 만 아니라 그 실효성도 매우 낮은 것으로 판단되었다. 따라서 미국의 지속가능한 외부공간 평가체계인 SITES v2의 도입과 적용성 확보가 시급한 것으로 판단되며, 기존의 관련 지침인 생태면적율 제도는 환경영향평가과정에서 목표치의 상향이 요구될 뿐 만 아니라 조정기준의 최소 자연지반 녹지율의 상향 조정을 통해 그 실효성이 확보되어야 할 것으로 판단되었다.

주요어: 친환경 건축, 외부 공간, 지속가능한 평가시스템, 생태면적율

Abstract: This study examines the assessment systems of LEED v4.1, an eco-friendly building evaluation system in the United States, and SITE v2, an assessment system for sustainable outdoor spaces, and then compares and examines them from the perspective of relevant laws and institutional guidelines and standards in Korea. The conclusion is as follows.

First, the US eco-friendly certification system basically not only establishes an independent evaluation system according to the field of expertise, but also provides a sustainable city and community through response to the climate crisis and the comfort of the external space environment. It can be evaluated that securing the quality of life of healthy and happy city dwellers is the top priority.

Second, Korea's Green Building Certification System (G-LEED) was basically based on the American LEED system, but it was judged that there was a fundamental difference. It was judged that there is a limitation in not being able to achieve an integrated approach through the participation of various expert groups and stakeholders, but also in the accumulation of more scientific and reliable data and information through the application of cutting-edge information and communication equipment.

Third, in the case of external space in Korea, a sustainable assessment system has not been established, and not only is it dispersed in various legal and institutional guidelines, but also its effectiveness is judged to be very low. Therefore, it is judged that it is urgent to introduce and secure the applicability of SITES v2, a sustainable outdoor space assessment system in the United States. It was judged that the effectiveness should be secured through the upward adjustment of the minimum Ecological Area Ratio.

Keywords: Eco-Friendly Building, Outdoor Space, Sustainable Assessment System, Ecological Area Ratio

I. 서론

2000년부터 2015년까지 시행된 밀레니엄 개발목표(MDGs)를 종료하고 2015년 모든 유엔 회원국이 채택한 2030 Agenda for Sustainable Development는 인류의 보편적 문제(빈곤, 질병, 교육, 성평등, 난민, 분쟁 등)와 지구 환경문제(기후변화, 에너지, 환경오염, 물, 생물다양성 등), 경제 사회문제(기술, 주거, 노사, 고용, 생산 소비, 사회구조, 법, 대내외 경제)를 2030년까지 17가지 주요 목표와 169개 세부 목표로 해결하고자 이행하는 국제사회의 최대 공동목표가 되었다(Chun et al. 2020).

최근의 급격한 기후변화는 홍수, 가뭄, 한파, 산불 등의 자연재난과 화재, 감염병 등 사회재난, 일자리 감소 등 경제침체를 비롯한 전 방위적인 기후위기로 표출되면서 그 강도와 빈도가 지속적으로 증가하는 양상을 보이고 있으며, 이에 대응하기 위하여 2015년 파리에서 채택된 파리협정에 따라 당사국 모두는 자발적으로 온실가스 감축목표를 수립하고 이를 이행할 의무를 진다. EU와 미국, 일본 등 세계 각국은 2050년까지 온실가스 순 배출량을 영으로 하는 탄소중립을

앞 다투어 선언하고 이를 이행하기 위한 새로운 경제 체제 구축 등을 적극 모색하고 있으며, 우리나라도 기후위기의 심각성에 대한 인식을 바탕으로 이러한 국제사회의 흐름에 발맞추어 2020년 7월 그린뉴딜정책을 발표하고, 같은 해 10월 2050년 탄소중립 목표를 선언하였다.

또한 2021년 9월 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법을 제정함과 동시에 같은 해 10월 탄소중립위원회 제2차 전체회의에서 기후위기로부터 안전하고 지속가능한 탄소중립 사회를 만든다는 비전을 바탕으로 화력발전 전면 중단 등 배출 자체를 최대한 줄이는 A안과 화력발전이 잔존하는 대신 이산화탄소 포집 및 활용·저장(CCUS) 등 제거기술을 적극 활용하는 B안 등 2개의 시나리오를 확정, 심의·의결하였다. 또한 같은 해 12월 2050년 탄소중립 추진전략과 2050 장기저탄소 발전전략(LEDS), 그리고 2030 국가온실가스 감축목표(NDC)정부안이 확정되었다(<https://www.korea.kr/>).

한편, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)는 미국녹색건축위원회(USGBC)에서 개발한 전 세계에서 가장 폭 넓게 사용되고 있는

녹색건축 평가시스템으로서 실제적으로 모든 건축 유형의 전진하고 고도의 효율성 및 비용절감의 프레임워크에 유용하며, 평가인증서는 지구차원에서 지속가능성 성취 및 지도력의 상징으로 인정되고 있다. 아울러 GBCI (Green Business Certification Inc.)에서 개발, 관리하고 있는 SITES (The Sustainable Sites Initiative) 역시 지속 가능한 경관을 구별하고 성과를 측정하며 가치를 높일 수 있도록 설계된 종합적인 평가 시스템으로서 SITES 인증은 국립공원에서 기업, 캠퍼스, 거리 풍경, 가정 등에 이르기까지 건물이 있거나 없는 부지에 위치한 개발 프로젝트 모두에 적용이 가능하다(Chun et al 2020).

우리나라의 녹색건축 인증제도(Green Standard for Energy and Environmental Design: 이하 G-SEED)역시 미국의 LEED 초기 모델을 기본으로 하여 설계와 시공 유지, 관리 등 전 과정에 걸쳐 에너지 절약 및 환경오염 저감에 기여한 건축물에 대한 친환경 건축물 인증을 부여하는 제도이다. 또한, 지속 가능한 개발의 실현을 목표로 인간과 자연이 서로 친화하며 공생할 수 있도록 계획된 건축물의 입지, 자재 선정 및 시공, 유지관리, 폐기 등 건축의 전 생애(Life Cycle)를 대상으로 환경에 영향을 미치는 요소에 대한 평가를 통하여 건축물의 환경성능을 인증하는 제도를 말한다(www.gseed.or.kr/siteMain.do).

하지만, 미국의 전문분야별 독립적인 시스템과 녹색건축 인증제도는 외부 생태환경의 항목에 외부환경 및 조경 관련 친환경 평가부분을 포함하고 있으나 매우 제한적이며 그동안 여러 차례 개정을 거치면서 생태환경 분야 평가나 중요도가 오히려 축소되고 있는 실정이다(Lee 2016). 또한, 녹색건축 인증기준에서도 공동주택 단지 내 외부공간의 환경성능을 평가하는 대표적인 기존 평가지표인 생태면적을 역시 외부공간의 토양 및 물순환 관점에 초점을 맞추었기 때문에 온실가스 저감 성능의 지표로는 한계가 있다고 지적된 바 있다(Ye et al. 2018).

본 연구는 미국의 친환경 건축 평가시스템인 LEED v4.1의 도시 및 지역사회(계획·설계)와 주거지역(다세대 주택)에서 적용하고 있는 평가지표 및 지속가능한 외부공간의 평가시스템인 SITE v2의 평가체계를

종합적으로 검토한 다음 우리나라의 관련 법, 제도적 지침과 기준의 관점에서 비교, 고찰함으로써 우리나라 외부환경에 적용할 수 있는 친환경 외부공간의 평가체계의 개선방안을 도출하고자 수행되었다.

II. 연구 범위 및 방법

1. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 기후위기 대응 지속가능한 외부공간의 평가지표 개선방안을 도출하고자 하는 목적을 고려하여 일차적으로 미국의 녹색건축 및 외부공간의 친환경 평가시스템을 검토한 다음 국내의 도시계획 수립 과정 및 이에 따른 토지적성평가 체계와 녹색건축 인증제도 관련 평가지표, 그리고 건축법의 적용에 따른 조경기준을 비교, 검토하고자 한다.

또한 도시개발사업에 따른 환경영향평가 과정에서 적용되고 있는 생태환경계획 및 생태면적율 적용지침 등 친환경 외부공간 평가체계의 타당성을 종합적으로 검토, 고찰하였다.

2. 미국의 친환경 평가시스템

1) LEED (Leadership in Energy & Environmental Design)

1993년 4월 미국 건축가 협회에서 전체 건축 산업을 포괄하는 개방적이고 균형 잡힌 연합과 이후 LEED (Leadership in Energy & Environmental Design)가 될 녹색건축 평가시스템에 대한 아이디어가 공유된 이래, 2019년 참고기준의 갱신, 더 포괄적 모니터링, 성능 결과와 지속적인 성능 측정의 새로운 통합기법을 구축한 LEED v4.1 & 새로운 생활표준(New Living Standard)을 제시하는 등 세계에서 가장 폭 넓게 사용되고 있는 녹색건축 평가시스템이다(USGBC 2021).

또한 LEED의 임무는 모든 건물과 커뮤니티의 설계, 건설 및 운영되는 방식을 변화시켜 삶의 질을 향상시키는 환경 및 사회적으로 책임 있고 건강하고 번영하는 환경을 구현하는 것으로서 녹색 건축의 의미를 측정 및 정의하고 지속 가능한 건물 개발을 위한

로드맵 환경 영향을 줄이기 위해 보편적으로 합의된 전체적인 시스템인 기준선을 설정하였다.

LEED의 적용범위는 건축 디자인+건설(Building Design + Construction), 실내건축 디자인(Interior Design + Construction), 운영 관리(Operations + Maintenance), Residential(주거지역), 도시 및 지역 사회(Cities + Communities), 재인증(Recertification) 등으로 되었으며, 본 연구의 범위와 관련된 도시 및 지역사회와 주거지역의 평가체계는 다음과 같다 (Table 1 & Table 2).

Table 1. LEED v4.1 for Cities & Communities (Plan & Design)

Assessment Sections	Cities	Communities	
	Possible Points		
Integrative Process	5	5	
Natural Systems & Ecology	13	13	
Transportation & Land Use	18	18	
Water Efficiency	12	12	
Energy & Greenhouse Gas Emissions	31	31	
Materials & Resources	11	11	
Quality of Life	10	10	
Innovation	6	6	
Regional Priority	4	4	
TOTAL	110	110	
40-49 Points	50-59 Points	60-79 Points	80+ Points
CERTIFIED	SILVER	GOLD	PLATINUM

Table 2. LEED v4.1 for Residential (Multifamily)

Assessment Sections	POINTS		
Integrative Process	1		
Location & Transportation	15		
Sustainable Sites	10		
Water Efficiency	12		
Energy & Atmosphere	34		
Materials & Resources	13		
Indoor Environmental Quality	16		
Innovation	Possible : 6		
Regional Priority	Possible : 4		
TOTAL POINTS	110 POSSIBLE POINTS		
40-49 Points	50-59 Points	60-79 Points	80+ Points
CERTIFIED	SILVER	GOLD	PLATINUM

도시 및 지역사회의 경우 8개 부문(SECTION)의 10개의 필수 지표(Prerequisites) & 23개의 핵심 지표(Credits)로 구성된 반면 주거지역의 경우 9개 부문의 16필수 지표 & 38개의 핵심 지표로 구성되며, 공히 가능한 총점 110점 기준으로 인증(40-49점), 실버(50-59점), 골드(60-79점), 플래티넘(80점 이상)의 등급으로 평가되는 시스템이다.

2) SITES (The Sustainable Sites Initiatives)

미국의 외부공간 지속가능성 인증시스템(SITES v2 Rating System)은 2005년 미국 조경가 협회(American Society of Landscape Architecture)가 지속가능한 외부환경 및 녹지개발을 가이드하고 벤치마킹할 수 있는 인증제도의 필요성을 인식하고, 텍사스 대학의 레이디버드 존슨 야생화센터(Ladybird Johnson Wildflower Center), 미국 식물원 협회(United States Botanic Garden) 함께 2009년 Sustainable Sites Initiative (SITES)라는 인증체계를 수립하였으며(Lee 2016), 이들 시스템은 약 160개 프로젝트를 대상으로 시험, 검증을 거쳐 2014년 SITES v2 Rating System & Reference Guide로 개편되었다(Green Business Certification Inc., 이하 GBCI 2014).

SITES는 외부 공간이 건설환경의 핵심요소이기 때문에 이들에게 미치는 손실적 영향을 회피하거나 저감, 또는 역으로 되돌릴 수 있도록 설계, 시공, 관리되어야한다는 점을 전제로 한 프로그램이며, 지속가능한 경관은 생태적으로 보다 회복 탄력성 있는 공동체를 창출함으로써 홍수, 가뭄 등 자연재해 및 기후변화로부터 보다 안전하고 또한 신속하게 복구될 수 있는 시스템이라 할 수 있다(Chun 2020).

Table 3에 나타낸 바와 같이 10개 부문(SECTIONS)의 18개의 필수 지표(Prerequisites)와 48개의 핵심 지표(Credits)로 구성되어 있으며, 혁신성에 따른 세 부지표 1개의 보너스 점수(9점)가 추가된 총점(200점)기준으로 인증(70점), 실버(85점), 골드(100점), 플래티넘(135점 이상)의 등급으로 평가되는 시스템이다.

Table 3. SITES v2 RATING SYSTEM

Assessment Sections	No. Index		Points
Site Context	Prerequisite	4	Required
	Credit	3	9-13
Pre-Design Assessment + Planning	Prerequisite	3	Required
	Credit	1	3
Site Design – Water	Prerequisite	2	Required
	Credit	4	16-23
Site Design – Soil + Vegetation	Prerequisite	3	Required
	Credit	8	25-40
Site Design – Materials Selection	Prerequisite	1	Required
	Credit	9	18-41
Site Design – Human Health + Well Being	Prerequisite	–	Required
	Credit	11	27-30
Construction	Prerequisite	3	Required
	Credit	4	11-17
Operations + Maintenance	Prerequisite	2	Required
	Credit	5	14-22
Education + Performance Monitoring	Prerequisite	–	Required
	Credit	3	10-11
Innovation or Exemplary Performance	Prerequisite	–	Required
	Credit	1	3-9 bonus
10 Sections	Prerequisite	18	Required
	Credit	49	136-209
Total 200 Points (9 bonus point possible)			
Certified (70 Points)	Silver (85 Points)	Gold (100 Points)	Platinum (135 Points)

3. 국내의 관련 법, 제도적 지침 및 기준

1) 토지 적성평가 지침

토지적성평가는 전 국토의 환경친화적이고 지속가능한 개발을 보장하고 개발과 보전이 조화되는 선 계획·후 개발의 국토관리체계를 구축하기 위하여 토지의 환경생태적·물리적·공간적 특성을 종합적으로 고려하여 개별 토지가 갖는 환경적·사회적 가치를 과학적으로 평가함으로써 도시·군 기본계획을 수립·변경하거나 도시·군 관리계획을 입안하는 경우에 정량적·체계적인 판단 근거를 제공하기 위하여 실시하는 기초조사이다(MOLIT 2018).

토지의 적성평가는 필지단위로 시행함을 원칙으로 하되, 산악형 도시 등 지역여건에 따라 필요한 경우에는 격자단위로 시행할 수 있으며, 격자단위의 평가

Table 4. Detailed indicators by Group of Assessment Criteria

SECTION	Group of Assessment Criteria	
	Required Indicators	Selective Indicators
Development Relevance	Slope	Ratio to Urban Land Use
	Altitude	Ratio to Use Conversion
	Distance from Developed Site	Ratio to near Urban Land Use
	Distance from Public Facility	Level of Land Value Distance from Road
Conservation Relevance	Ratio to Land Area prepared	Ratio to Arable Land
	Ratio to High Grade of Ecological Naturalness	Ratio to Agriculture Land promoted
	Ratio to Public Area regulated	Ratio to High Grade of Forest Stand
	Distance from Public Site regulated	Ratio to Mountainous District conserved
		Distance from Land Area prepared
		Distance from River·Lake·Reservoir
	Distance from Seashore	

시 격자크기는 100m×100m이하로 한다. 토지적성평가의 수행절차는 평가지표의 선정 → 지표별 평가 기준 설정 → 지표별 평가점수 산정 → 특성별 적성 값 산정 → 종합 적성 값 산정 → 표준화 값 산정 → 별도 분류 → 결과 활용의 단계로 이루어진다. 평가 지표군에서 필수 지표(Required Indicators)는 개발 적성(Development Relevance)의 경우 경사도, 표고, 기 개발지와의 거리, 공공편의시설과의 거리 등이고, 반면 보전적성(Conservation Relevance)의 경우 경지정리면적 비율, 생태·자연도 상위등급 비율, 공격 규제지역 면적비율, 공격규제지역과의 거리 등이다 (Table 4).

2) 친환경 건축물 인증제도

본 연구에서는 친환경 건축물 인증제도 세부시행 지침에서 규정하고 있는 신축 주거용 건축물 인증심

Table 5. G-LEED 2016 for Residential Area (Apartment)

Assessment Sections			POINTS
Land use & Transportation			16
Energy & Pollution			18
Materials & Resources			15
Water Cycle			14
Operation & Maintenance			9
Ecological Conditions			20
Indoor Environmental Quality			21
House Quality (15 items)			Description
Design Innovated			19 (bonus)
TOTAL POINTS			103-122 (~Bonus)
50+ Points	58+ Points	66+ Points	74+ Points
Common	Good	Great	Excellent
Green 4th	Green 3rd	Green 2nd	Green 1st

사기준(MOLIT 2016)을 검토하였다. 신축 주거용 건축물(공동주택)의 인증심사 기준은 토지이용 및 교통(8개 핵심 지표), 에너지 및 환경오염(필수 지표 1개 + 핵심 지표 4개), 재료 및 자원(필수 지표 1개 + 핵심 지표 5개), 물순환 관리(필수 지표 1개 + 핵심 지표 3개), 유지관리(필수 지표 1개 + 핵심 지표 3개), 생태환경(필수 지표 1개 + 핵심 지표 3개), 실내환경(핵심 지표 9개), 혁신적인 설계(8개 가산 항목) 등으로 이루어져 있으며, 보너스 점수를 포함하여 총점(103~122)기준으로 74점 이상, 최우수(그린1등급), 66점이상, 우량(그린 2등급), 58점 이상, 우수(그린 3등급), 50점 이상, 일반(그린 4등급)으로 평가한다(Table 5).

3) 조경기준 및 조경설계 기준

조경기준은 건축법 제 42조에 의거 면적이 200제곱미터 이상인 대지에 건축을 하는 건축주는 용도지역 및 건축물의 규모에 따라 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 기준에 따라 대지에 조경이나 그 밖에 필요한 조치를 하여야 한다는 조항에 근거하고 있다.

조경기준에 근거하여 조경면적은 식재된 부분의 면적과 조경시설공간의 면적을 합한 면적으로 산정하며, 식재의무면적은 당해 지방자치단체의 조례에서 정하는 조경의무면적의 100분의 50 이상이어야

한다. 또한 대지면적중 조경의무면적의 10퍼센트 이상에 해당하는 면적은 자연지반이어야 하며, 그 표면을 토양이나 식재된 토양 또는 투수성 포장구조로 하여야 한다(MOLIT 2021). 또한 식재수량 및 규격, 식재수종, 그리고 옥상조경 면적의 산정과 옥상 및 인공지반의 식재 토심 등을 규정하고 있다.

한편, 조경설계기준에서 규정하고 있는 신도시 조성을 위한 택지개발이나 단지개발에 있어서 환경친화적 단지 조성을 위한 설계기준을 보면 전제조건, 재료(토양재), 설계일반(환경친화적 단지계획), 생태적 토지이용계획, 생태적 토지동선계획, 환경친화적 공원녹지계획, 생태순환계획, 생물서식처 조성계획, 청정환경 조성계획, 어메니티 계획, 성능적용 설계 등이 규정되어 있다(MOLIT 2018).

4) 생태면적을 지침

생태면적을 제도는 급속한 도시화, 인구증가 등으로 인해 콘크리트 구조물이나 인공지반이 증가하여 도시지역의 자연 및 생태적 기능이 훼손되고 있어 도시의 오염저감, 열섬 등 기후변화에 적응하고 생물 다양성 증진 등 도시의 생태적 건전성 향상 및 쾌적한 생활환경 조성을 위해 도입되었으며, 생태면적율은 전체 개발면적 중 생태적 기능 및 자연순환기능이 있는 토양 면적이 차지하는 비율로서 개발하기 전 토지 피복유형을 기준으로 측정된 현재 상태 생태면적률과 전략환경영향평가 단계에서 개발 후 목표로 설정하는 목표 생태면적률, 환경영향평가 단계에서 목표 생태면적률을 근거로 토지이용 용도별로 설정하는 계획 생태면적률 등으로 구분된다(MOE 2016).

한편, 생태면적률 달성목표는 개발사업 유형별로 최소 20%~80%까지 상이하며, 사업계획 수립, 계획·목표 생태면적률의 설정, 영향평가 협의시의 지표로 활용되며, 본 연구와 관련된 도시개발사업의 생태면적률 달성목표는 40%이며, 현재 상태의 생태면적률 사업대상지의 토지피복지도를 바탕으로 유형별 면적을 산출하고 가중치를 곱하여 현재 상태의 생태면적률을 산정하고, 계획 생태면적률은 목표 생태면적률을 준수하는 범위 내에서 토지이용계획 및 자연지반 녹지율을 고려하여 구역별 자율적(0~100%)으로 산

정하되 자연지반 훼손을 최소화하도록 설정하게 되어 있다.

III. 결과 및 고찰

1. 미국의 친환경 평가시스템의 분석 및 평가

1) LEED v4.1 Cities & Communities (Plan & Design)

첫째, 통합적 접근(Integrative Process) 부문 : 필수 지표는 도시 또는 지역사회 계획에서 포괄적인 프로세스를 추진할 의도이며, 따라서 통합 계획 및 설계에 대한 비용 효과적인 고성능 성과를 도출하기 위해 도시 시스템의 초기 분석을 위한 팀워크를 촉진하기 위함이다.

둘째, 생태계 및 자연시스템(Ecology and Natural Systems) 부문 : 지역 생태계를 분석평가하고, 건설로 인한 오염을 방지하거나 감소하며, 지역사회 건강과 웰빙, 그리고 환경 질 개선에 필수적인 최소한의 녹지 공간 제공하기 위한 단계를 규정하는 3개의 필수 지표와 자연 생태계의 본질성을 유지하며, 생태계의 보존 및 복원과 조명의 부정적인 영향 감소에 필요한 단계에 중점을 두고, 나아가 기후에 대한 인식 제고 및 충격과 스트레스에 직면했을 때 교란에 효과적으로 견딜 수 있는 전략 수립, 그리고 도시와 지역사회가 포괄적인 기후 위험 평가를 수행하고 복원력 계획을 준비하도록 요구하는 3개의 핵심 지표로 구성되어 있다.

셋째, 교통 및 토지이용(Transportation and Land Use) 부문 : 교통은 전 세계 에너지 관련 온실 가스(GHG) 배출량의 4분의 1을 책임지고 있으며, 토지 이용은 도시에서 이동성의 핵심 동인이며 급속한 도시화는 토지 이용 패턴을 붕괴시켰고, 그 결과 도시의 무분별한 확장과 개인 차량에 대한 의존도가 높아졌다.

따라서 핵심 지표는 도시가 복합 용도의 개발, 효율적인 교통, 더 나은 연결성 및 이해 관계자와의 참여를 통해 도시 계획에 대한 통합 접근 방식을 채택하도록 요구하고 있다. 즉 압축적이고 혼합토지이용 및

대중교통 기반의 개발을 통해 도시의 무분별한 확장을 억제하고 사람들이 걷거나 자전거를 타도록 장려하여 공중 보건을 향상시키는 도시와 지역사회를 설계하기 위한 원칙을 요구한다. 또한 양질의 대중교통 접근으로 도시 또는 지역사회 내에서 개인 차량에 대한 의존도를 줄이고 다양한 교통 수단의 사용을 촉진하며, 교통 수단간 용이한 접근 및 환승할 수 있도록 복합적 연결성을 요구한다.

아울러 대체 연료 차량에 대한 정책 및 인센티브를 통해 전기 자동차 충전소와 같은 기반 시설을 제공하며, 스마트 모빌리티 및 교통 정책은 운송 시스템, 사용자 촉진, 정책 운영의 효율성을 촉진함으로써 행동변화를 통한 환경영향의 저감을 실현하게 된다. 고도의 우선순위 부지의 핵심 지표는 도시 구조를 보존하고 되살리기 위한 것으로서 참여, 커뮤니티 개발 및 사회적, 정신적 안녕, 또한 역사적 건축물과 유적지의 보존을 장려하고, 채우기 및 기타 우선순위의 위치에 대한 성장 및 재개발에 중점을 둔 것이다.

넷째, Water (WE) 부문 : 핵심 지표는 수요 충족, 수질 관리, 물 손실의 감소, 우수 수확, 도시 홍수 관리 등 다양한 수준에서 물을 처리하기 위한 것이며, 필수 지표인 통합 물 관리는 담수의 소비를 줄여야 하고 물 중립 도시(net zero water city)로의 전환을 요구하고, 또한 물 접근 및 수질의 필수 지표 역시 사회의 모든 구성원에게 양질의 물을 공평하게 공급하기 위한 정책 및 기반 시설의 구현과 함께 폐수 및 우수가 환경으로 배출되기 전에 처리하기를 요구한다.

한편, 빗물의 가능한 최대량을 포집하여 유출량을 줄이고 침식 및 홍수를 방지하고 지하수를 재충전하는 전략에 중점을 둔 우수 관리, 폐수로 인한 오염을 줄이고 물을 장려하도록 설계된 폐수 관리는 담수원을 재사용하고 스트레스를 감소시키며, 스마트 물 시스템 역시 도시가 스마트 미터와 같은 스마트 기술을 사용하여 운영 효율성을 높이고 물 손실을 줄이며 도시 내 물 흐름을 모니터링하도록 촉진한다.

다섯째, 에너지 및 온실가스 방출(Energy and Greenhouse Gas Emissions) 부문 : 도시는 세계 에너지의 3분의 2 이상을 소비하고 전 세계 CO2 배출량의 70% 이상을 차지하기 때문에 도시의 에너지 시

Table 6. Leed for Cities & Communities: Plan & Design

INTEGRATIVE PROCSS		POSSIBLE : 5	POSSIBLE : 5
Prerequisite	Integrative Planning and Design Process	Required	Required
Credit	Green Building Policy and Incentives		
NATURAL SYSTEMS & ECOLOGY		POSSIBLE : 13	POSSIBLE : 13
Prerequisite	Ecosystem Assessment	Required	Required
Prerequisite	Construction Activity Pollution Prevention	Required	Required
Prerequisite	Green Spaces	Required	Required
Credit	Natural Resources Conservation and Restoration	5	5
Credit	Light Pollution Reduction	2	2
Credit	Resilience Planning	6	6
TRANSPORTATION & LAND USE		POSSIBLE : 18	POSSIBLE : 18
Credit	Compact, Mixed Use and Transit Oriented Development	6	6
Credit	Walkability and Bikeability	4	4
Credit	Access to Quality Transit	2	2
Credit	Alternative Fuel Vehicles	2	2
Credit	Smart Mobility and Transportation Policy	2	2
Credit	High Priority Site	2	2
WATER EFFCIENCY		POSSIBLE : 12	POSSIBLE : 12
Prerequisite	Integrated Water Management	Required	Required
Prerequisite	Water Access and Quality	Required	Required
Credit	Stormwater Management	5	5
Credit	Wastewater Management	5	5
Credit	Smart Water Systems	2	2
ENERGY & GREENHOUSE GAS EMISSIONS		POSSIBLE : 31	POSSIBLE : 31
Prerequisite	Power Access, Reliability and Resiliency	Required	Required
Credit	Energy and Greenhouse Gas Emissions Management	15	19
Credit	Energy Efficiency	4	4
Credit	Renewable Energy	5	6
Credit	Low Carbon Economy	4	
Credit	Grid Harmonization	2	2
MATERIALS & RESOURCES		POSSIBLE : 11	POSSIBLE : 11
Prerequisite	Construction and Demolition Waste Management	Required	Required
Prerequisite	Solid Waste Management	Required	Required
Credit	Organic Waste Treatment	2	2
Credit	Recycling Infrastructure	5	5
Credit	Responsible Sourcing for Infrastructure	2	2
Credit	Smart Waste Management Systems	2	2
QUALITY OF LIFE		POSSIBLE : 10	POSSIBLE : 10
Prerequisite	Demographic Assessment	Required	Required
Prerequisite	Social Infrastructure	Required	Required
Prerequisite	Economic Growth	Required	Required
Credit	Affordable Housing	2	2
Credit	Public Health	6	6
Credit	Emergency Management and Response	2	2
INNOVATION		POSSIBLE : 6	POSSIBLE : 6
Credit	Innovation	6	6
REGIONAL PRIORITY		POSSIBLE : 4	POSSIBLE : 4
Credit	Regional Priority	4	4

시스템은 기후 변화에 대처하는 데 큰 역할을 할 수 있으며, 또한 에너지 접근성은 거주자의 삶의 질을 결정하는 데 매우 중요하다. 핵심 지표는 도시가 환경에 대한 에너지 사용의 부정적인 영향을 줄이는 동시에 안정적인 전력에 대한 공평한 접근을 제공하도록 요구한다.

전력 접근성, 안정성 및 복원력에 대한 필수 조건은 충격과 스트레스를 견딜 수 있는 시스템 복원력과 함께 안정적인 전력 공급 장치에 대한 공평한 접근성을 해결하며, 또한 도시 또는 지역 사회가 제안된 개발에서 온실 가스(GHG) 배출량을 추정하고 제한하도록 요구한다.

한편 도시, 공공 조명 및 도시 내의 지역 에너지 시스템에 대한 효율적인 물 및 폐수 서비스를 위한 조치에 중점을 둔 에너지 효율, 소규모 및 대규모 재생 에너지의 설치와 재생 에너지 인증서 및 에너지 조달의 탄소 상쇄를 통해 기존 에너지 생성의 환경 영향을 줄이는 데 중점을 둔 재생 에너지 등 핵심 지표가 설정되어 있다. 또한 도시의 경제 활동에 의해 주도되기 때문에 낮은 온실가스 배출 지표는 도시가 도시의 탄소 집약도를 측정하고 낮추도록 요구하며, Grid Harmonization 지표 역시 첨단 기술과 사물 인터넷(IoT)을 사용하여 에너지 시스템의 운영 효율성을 개선하고 에너지 사용 최적화에 대한 소비자 참여를 촉진한다.

여섯째, 재료 및 자원(Materials and Resources) 부문 : 재활용, 재사용 및 폐기물 발생 감소를 통해 순 폐기물 및 순환 경제를 향해 노력하기 위해 새로운 도시와 커뮤니티를 준비시키는 두개의 필수조건, 즉 건설 및 철거 폐기물 관리의 필수 조건은 도시가 회수, 재사용 및 재활용을 통해 매립지 및 소각 시설의 C&D 폐기물 처리를 줄여야 한다는 것이며, 또한 고품질 폐기물 관리의 필수 조건 역시 도시가 폐기물 발생 및 전운을 적절하게 추정하여 적절한 폐기물 관리 인프라를 구축할 것을 요구한다.

한편, 도시 또는 커뮤니티가 유기 및 무기 폐기물을 관리 및 처리할 수 있도록 준비하여 매립지에 최소한의 부담을 주기 위한 유기 폐기물 관리 및 재활용 기반 시설의 핵심지표, 환경적, 경제적, 사회적으로 바람직

한 수명 주기에 영향을 미치는 제품 및 재료의 사용을 권장하는 Responsible Sourcing for Infrastructure, Smart Waste Management 역시 폐기물 관리 시스템의 운영 효율성을 개선하기 위한 전략을 촉진하는 핵심지표이다.

일곱번째, 삶의 질(Quality of Life) 부문 : 인구 통계학적 평가, 사회 기반 시설 및 경제 성장 등의 3가지 필수 조건은 도시 또는 커뮤니티가 인구를 평가하고 적절한 사회 기반 시설을 제공하며 경제 성장 경로를 준비하도록 요구한다. 한편, 저렴한 주택 크레딧은 모두에게 저렴한 주택을 제공하는 것의 중요성을 인식케하는 저렴한 주택 지표, 공중 보건 지표역시 모든 시민을 위한 건강증진 서비스 및 기회를 계획하는 데 있어 도시와 커뮤니티를 지원하는 반면, 비상 관리 및 대응 지표도 비상 사태에 대응하고 인간 건강에 대한 영향을 줄이기 위한 충분한 능력을 요구한다.

2) LEED v4.1 RESIDENTIAL (Multifamily)

첫째, 통합적 접근(Integrative Process) 부문 : 프로젝트 팀이 통합 설계의 프로세스와 결과를 모두 프로젝트 팀 편지의 새로운 문서화 접근 방식으로 이해하고, 개선하고, 문서화하는 것을 규정한다.

둘째, 위치 및 교통(Location and Transportation) 부문 : 감소된 주차 공간은 소비자 행동의 변화를 인식케하며, 우선 주차 요건이 제거되고 노외 주차 금지, 공유 차의 주차 제공 또는 분리형 주차에 대한 프로젝트에 대한 보상을 제공하는 세 가지 새로운 핵심 지표의 옵션이 추가된다. 친환경 자동차는 전기 자동차로 이름이 변경되고, 따라서 이제 전기 자동차만 언급하며 전기 자동차 인프라 설치에 대한 새로운 옵션을 제공한다. 자전거 시설 요구 사항은 일반적인 현장 조건을 보다 잘 나타내는 지표이다.

셋째, 지속가능한 부지(Sustainable Sites) 부문 : 서식지 보호 또는 복원의 핵심지표는 감소된 복원 임계치, 새로운 토양 및 식생 지침, 낮은 재정 요구 사항이 있는 프로젝트에서 더 달성 가능하도록 요구한다. 빗물 관리 요구 조건 역시 더 적합하고 달성 가능하도록 해야하며, 지표는 감소된 최소 빈도의 폭우 사상 및 더 안내된 zero-lot-line projects를 특징으로 하

Table 7. Leed v4.1 Residential: Multifamily

INTEGRATIVE PROCSS		1
Credit	Integrative Proces	1
LOCATION AND TRANSPORTATION		15
Credit	LEED for Neighborhood Development Location	15
Credit	Sensitive Land Protection	2
Credit	High-Priority Site	1
Credit	Access to Quality Transit	5
Credit	Surrounding Density and Diverse Uses	3
Credit	Bicycle Facilities	1
Credit	Reduced Parking Footprint	1
Credit	Electric Vehicles	2
SUSTAINABLE SITES		10
Prerequisite	Construction Activity Pollution Prevention	P
Credit	Site Assessment	1
Credit	Protect or Restore Habitat	1
Credit	Open Space	1
Credit	Rainwater Management	3
Credit	Heat Island Reduction	2
Credit	Light Pollution Reduction	1
WATER EFFICIENCY		12
Prerequisite	Water Use Reduction	P
Prerequisite	Building-Level Water Metering	P
Credit	Water Use Reduction	10
Credit	Water Metering	2
ENERGY & ATMOSPHERE		34
Prerequisite	Fundamental Systems Testing and Verification	P
Prerequisite	Minimum Energy Performance	P
Prerequisite	Energy Metering	P
Prerequisite	Fundamental Refrigerant Management	P
Credit	Enhanced Commissioning	6
Credit	Optimize Energy Performance	18
Credit	Whole Building Energy Monitoring and Reporting	1
Credit	Grid Harmonization	2
Credit	Renewable Energy	5
Credit	Enhanced Refrigerant Management	1
Credit	Efficient Hot Water Distribution Systems	1
MATERIALS & RESOURCES		13
Prerequisite	Storage and Collection of Recyclables	P
Prerequisite	Construction and Demolition Waste Management Planning	P
Credit	Building Life-Cycle Impact Reduction	5
Credit	Environmentally Preferable Products	6
Credit	Construction and Demolition Waste Management	2

Table 7. Continued

INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY		16
Prerequisite	Minimum Indoor Air Quality Performance	P
Prerequisite	Combustion Venting	P
Prerequisite	Garage Pollutant Protection	P
Prerequisite	Radon-Resistant Construction	P
Prerequisite	Interior Moisture Management	P
Prerequisite	Environmental Tobacco Smoke Control	P
Prerequisite	Compartmentalization	p
Credit	Enhanced Compartmentalization	1
Credit	No Environmental Tobacco Smoke	1
Credit	Enhanced Indoor Air Quality Strategies	4
Credit	Low-Emitting Materials	4
Credit	Indoor Air Quality Assessment	2
Credit	Thermal Comfort	1
Credit	Daylight and Quality Views	1
Credit	Acoustic Performance	2
INNOVATION		POSSIBLE : 6
Credit	Innovation	6
Credit	Accredited Priority	p
REGIONAL PRIORITY		POSSIBLE : 4
Credit	Regional Priority	4

고 있다.

넷째, 물 효율(Water Efficiency) 부문 : 실내 물 사용 감소 및 실외 물 사용 감소의 지표는 해당 프로젝트의 총 물 사용 감소에 대한 보상과 결합되었으며, 실내 및/또는 실외 물 사용 감소의 특정 물 효율성 개선에 대한 보상을 원하는 프로젝트를 위해 새로운 규정 준수 경로가 개발되었다.

다섯째, 에너지와 대기(Energy and Atmosphere) : 에너지 성능에 대한 참조 표준이 ASHRAE 90.1-2016으로 업데이트되었으며, 해당 프로젝트는 이제 비용 및 온실 가스 배출이라는 두 가지 지표에 대한 성능을 입증해야 한다. 에너지 성능 최적화 지표에는 주거 단위 에너지 시뮬레이션뿐만 아니라 새로운 규정 옵션이 포함되었으며, 시험 운전 및 기본 시스템 테스트 및 검증 요구 조건은 중앙 시스템이 없는 소규모 프로젝트에서 정교한 중앙 HVAC 시스템이 있는 복합 용도 건물을 포함하여 모든 다가구 프로젝트 유형에 적용할 수 있도록 업데이트되었다.

한편, 재생 에너지 생산과 녹색 전력 및 탄소 상쇄

의 핵심지표는 재생 에너지 조달의 다양한 방법과 진화하는 글로벌 재생 에너지 시장에 보다 잘 대처하기 위해 새로운 신용인 재생 에너지로 결합되었으며, 수요 반응의 지표는 그리드 조화로 업데이트되어 그리드 규모의 탈 탄소화를 지원하는 건물의 역할을 인식하게 한다. 즉 새로운 핵심지표의 옵션은 부하 유연성 및 관리를 구축하기 위한 기술과 전략을 보상한다.

여섯째, 재료와 자원(Materials and Resources) : 모든 재료 및 자원의 핵심 지표는 더 많이 사용하도록 장려하기 위해 빌딩 수명주기 영향의 감소 및 빌딩 제품 공개 및 최적화(BPDO) 지표를 비롯한 여러 핵심지표에 대해 추가 지표 경로와 업데이트된 지표 달성의 임계치가 도입되었으며, BPDO 지표는 Environmentally Preferable Products라는 단일 지표로 통합되었다.

한편 핵심지표의 범주는 수정된 지표 달성 임계치로 요구 사항을 미세 조정하여 다양한 프로젝트 유형 및 작업 범위에 대한 변동을 인정한다. 이러한 업데이트에는 더 작은 및/또는 덜 재료 집약적인 프로젝

트 및 프로젝트 유형(예: 창고 및 코어 및 셸)에 대한 BPDO 지표의 제품 수, 비용 및 제조업체에 대한 개정된 임계치가 포함되어 지표를 더 쉽게 달성할 수 있도록 하였다. 건설 및 철거 폐기물의 핵심지표는 까다로운 프로젝트 현장에 대해 수정되었으며 총 폐기물 감소 임계치가 업데이트되었다. 또한, 건물 재사용, 회수, 전체 건물 LCA 및 EPD를 통해 구체화된 탄소 감소에 더 큰 강조와 가중치가 부여되었다.

일곱째, 실내환경의 질(Indoor Environmental Quality) 부문 : Low-Emitting Materials 핵심지표의 계산 방법은 제품 범주를 중심으로 보다 간단하고 조직화되도록 재구성되었으며, 규정 준수 임계치도 조정되었다. 실내 공기질 평가를 위한 공기질 테스트 옵션이 두 가지 테스트 경로와 필요한 오염 물질 목록으로 수정되었다. 주거 관련 요구 조건, 특히 라돈 내성 건축, 연소 환기, 구획화 및 차오 오염 물질 보호를 포함하는 LEED v4 Multifamily Midrise의 요구 사항이 더 명확하게 명시되었다. 음향 성능 및 열 쾌적성에 대한 요구 조건이 간소화되어 적응력이 향상되었다.

3) SITES (The Sustainable Sites Initiatives)

첫째, 부지의 맥락(Site Context) 부문 : 해당 프로젝트가 위치하고 개발되는 상황을 이해하는 데 특히 주의가 요구된다. SITES는 농지, 범람원, 습지, 야생 동물 서식지와 같이 독특하고 중요하며 민감하거나 위협을 받는 기존의 기능하는 자연적 특징을 주의 깊게 계획하고 보호한다. 이러한 기능은 야생 동물, 사이트 사용자 및 주변 커뮤니티에 필수적인 생태계 기능을 제공한다.

SITES는 이 지역의 생태계 서비스를 복원할 수 있는 기회와 때로는 긴급성 때문에 훼손된 부지 및 기개발지의 사용을 고려하도록 하였다. 재개발은 또한 미개발 토지 또는 미개발지에 대한 압력을 줄인다. 이 부문에서는 또한 부지 경계를 넘어 주변 지역이 오염 감소, 인간 건강 및 웰빙 개선, 지역 경제 및 커뮤니티 지원에 어떻게 기여할 수 있는지 고려하도록 요구한다.

둘째, 예비 설계 + 계획(Pre-Design Assessment

+ Planning) 부문 : 설계를 시작하기 전에 통합 설계 팀은 계획 및 설계에 정보를 제공할 기존 물리적, 생물학적 및 문화적 조건에 대한 종합적인 현장 평가를 수행하도록 한다. 이 팀에는 커뮤니티 대표, 소유자 및 예정된 사이트 사용자 외에도 자연 시스템, 설계, 건설 및 유지 관리 전문가가 포함되어야 한다.

셋째, 부지 설계 - 물(Site Design - Water) 부문 : 자연 시스템은 사용 가능한 물을 저장, 정화 및 분배하는 능력에 있어 매우 중요하다. 이 부문에서는 물을 절약하고, 강수 사용을 최대화하고, 수질을 보호하도록 설계된 프로젝트를 권장한다. 예를 들어, 지속 가능한 프로젝트는 현장에서 빗물을 수확하여 관개 및 물 기능을 위해 음용수 대신 사용할 수 있으며, 목표는 자연 시스템을 복원하거나 모방하는 전략과 기술을 통합하는 것이다.

넷째, 부지 설계 - 토양 + 식생(Site Design - Soil + Vegetation) 부문 : 이 부문은 설계 요소와 시공 우선 순위로 적절한 토양 관리가 필요하다. 건강한 토양은 건강한 식생의 기초 역할을 할 뿐만 아니라 오염 물질을 걸러내고 과도한 유출, 침식, 침전 및 범람을 방지하는 데 유용하다. 적절한 식생의 사용, 침입 식물 관리, 생물다양성 복원(자생종 중시)은 여러 환경적, 경제적, 사회적 이점을 갖는 몇 가지 핵심 전략이다. 조경수의 관계를 줄이거나 없애고 야생 동물 서식지의 질 및 지역 정체성 향상, 유지 관리 필요성을 감소시킨다.

다섯째, 부지 설계 - 재료 선택(Site Design - Materials Selection) 부문 : 재료를 적절하게 선택하고 사용하면 프로젝트의 수명 주기 동안 재료가 존재하는 모든 위치와 현장의 생태계 서비스를 지원하고 향상시키는 해당 프로젝트의 능력에 기여할 수 있다. 부지 설계 및 건설에서 자재의 철거, 선택, 조달 및 사용은 매립지로 보내는 자재의 양을 줄이고, 천연 자원을 보존하고, 온실 가스 배출을 줄이고, 지속 가능한 건축 제품의 사용을 지원할 수 있는 상당한 기회를 제공한다.

여섯째, 부지 설계 - 인간 건강 + 행복(Site Design - Human Health + Well-Being) 부문 : 공원이나 자연 지역에서 자연에 접근하거나 일상 생활에서 단

Table 8. Assessment Criteria by Setions in SITES v2 Rating System

Section 1 : Site Context		
Prerequisites / Credits	Title	Possible Points
P 1.1	Limit development on farmland	
P 1.2	Protect floodplain functions	
P 1.3	Conserve aquatic ecosystems	
P 1.4	Conserve habitats for threatened and endangered species	
C 1.5	Redevelop degraded sites	3~6
C 1.6	Locate projects within existing developed areas	4
C 1.7	Connect to multi-modal transit networks	2~3
Section 2 : Pre-Design Assessment + Planning		
Prerequisites / Credits	Title	Possible Points
P 2.1	Use an integrative design process	
P 2.2	Conduct a pre-design site assessment	
P 2.3	Designate and communicate Vegetation and Soil Protection Zones	
C 2.4	Engage users and stakeholders	3
Section 3 : Site Design - Water		
Prerequisites / Credits	Title	Possible Points
P 3.1	Manage precipitation on site	
P 3.2	Reduce water use for landscape irrigation	
C 3.3	Manage precipitation beyond baseline	4~6
C 3.4	Reduce outdoor water use	4~6
C 3.5	Design functional stormwater features as amenities	4~5
C 3.6	Restore aquatic ecosystems	4~6
Section 4 : Site Design - Soil + Vegetation		
Prerequisites / Credits	Title	Possible Points
P 4.1	Create and communicate a soil management plan	
P 4.2	Control and manage invasive plants	
P 4.3	Use appropriate plants	
C 4.4	Conserve healthy soils and appropriate vegetation	4~6
C 4.5	Conserve special status vegetation	4
C 4.6	Conserve and use native plants	3~6
C 4.7	Conserve and restore native plant communities	4~6
C 4.8	Optimize biomass	1~6
C 4.9	Reduce urban heat island effects	4
C 4.10	Use vegetation to minimize building energy use	1~4
C 4.11	Reduce the risk of catastrophic wildfire	4
Section 5 : Site Design - Materials Selection		
Prerequisites / Credits	Title	Possible Points
P 5.1	Eliminate the use of wood from threatened tree species	
C 5.2	Maintain on-site structures and paving	2~4
C 5.3	Design for adaptability and disassembly	3~4
C 5.4	Reuse salvaged materials and plants	3~4
C 5.5	Use recycled content materials	3~4
C 5.6	Use regional materials	3~5
C 5.7	Support responsible extraction of raw materials	1~5
C 5.8	Support transparency and safer chemistry	1~5
C 5.9	Support sustainability in materials manufacturing	1~5
C 5.10	Support sustainability in plant production	1~5

Table 8. Continued

Section 6 : Site Design - Human Health + Well-Being		
Prerequisites / Credits	Title	Possible Points
C 6.1	Protect and maintain cultural and historic places	2~3
C 6.2	Provide optimum site accessibility, safety, and wayfinding	2
C 6.3	Promote equitable site use	2
C 6.4	Support mental restoration	2
C 6.5	Support physical activity	2
C 6.6	Support social connection	2
C 6.7	Provide on-site food production	3~4
C 6.8	Reduce light pollution	4
C 6.9	Encourage fuel efficient and multi-modal transportation	4
C 6.10	Minimize exposure to environmental tobacco smoke	1~2
C 6.11	Support local economy	3
Section 7 : Construction		
Prerequisites / Credits	Title	Possible Points
P 7.1	Communicate and verify sustainable construction practices	
P 7.2	Control and retain construction pollutants	
P 7.3	Restore soils disturbed during construction	
C 7.4	Restore soils disturbed by previous development	3~5
C 7.5	Divert construction and demolition materials from disposal	3~4
C 7.6	Divert reusable vegetation, rocks, and soil from disposal	3~4
C 7.7	Protect air quality during construction	2~4
Section 8 : Operations + Maintenance		
Prerequisites / Credits	Title	Possible Points
P 8.1	Plan for sustainable site maintenance	
P 8.2	Provide for storage and collection of recyclables	
C 8.3	Recycle organic matter	3~5
C 8.4	Minimize pesticide and fertilizer use	4~5
C 8.5	Reduce outdoor energy consumption	2~4
C 8.6	Use renewable sources for landscape electricity needs	3~4
C 8.7	Protect air quality during landscape maintenance	2~4
Section 9 : Education + Performance Monitoring		
Prerequisites / Credits	Title	Possible Points
C 9.1	Promote sustainability awareness and education	3~4
C 9.2	Develop and communicate a case study	3
C 9.3	Plan to monitor and report site performance	4
Section 10 : Innovation or Exemplary Performance		
Prerequisites / Credits	Title	Possible Bonus Points
C 10.1	Innovation or exemplary performance	3~9
Total Estimated Points (Except Bonus)		200

순히 녹지를 보는 것은 정신 건강에 긍정적인 영향을 미치고 사회적 연결을 촉진한다. 이러한 효과는 건강한 인간 생활환경에 필수적이며 긍정적인 신체적 건강 결과를 포함하도록 확장된다.

이 부문은 신체 활동, 회복 및 미적 경험, 사회적

상호 작용을 위한 야외 기회를 촉진하며, 또한 해당 프로젝트가 설계 및 개발 선택에서 사회적 형평성을 다루도록 권장한다. 평가지표의 의도는 더 강력한 커뮤니티 구축 및 환경에 대한 책임 의식을 창조하거나 새롭게 하는 것이다.

일곱째, 시공(Construction) 부문 : 지속 가능한 건설 관행은 계약자가 초기 설계 단계에서 설정된 지속 가능성 목표를 인식하도록 하는 것으로 시작한 다음 구축 단계를 통해 적절한 조치를 취할 수 있도록 한다. 이 부문에서는 저 배출 장비를 통해 공기 품질을 보호하고, 폐기물이 전혀 없는 부지를 위해 노력하고, 토양 복원 전략을 통해 건강한 식생을 보장하고, 오염된 유출수 및 침전물로부터 수용수를 방지하는 해당 프로젝트를 촉구한다.

여덟째, 운영 + 유지관리(Operation + Maintenance) 부문 : 설계를 생성하고 해당 프로젝트 수명 동안 자원을 보존하고 오염과 폐기물을 줄이는 성능 목표를 달성하려면 설계 단계에서 유지 관리 전문가와 협력해야 한다. 이 부문에서는 생태계 서비스를 제공함에 있어 부지의 장기적인 잠재력을 극대화하는 유지 관리 전략을 홍보하도록 한다. 전략에는 자재 폐기 감소, 토양 및 식생의 장기적인 건강 보장, 오염 감소, 에너지 보존 및 재생 가능 에너지 사용 장려가 포함된다.

아홉째, 교육 + 성능 모니터링(Education + Performance Monitoring) 부문 : 이 부문은 현장 설계, 건설 및 유지 관리에서 구현된 해당 프로젝트의 목표와 지속 가능한 관행에 대해 대중에게 알리고 교육하기 위해 노력한 프로젝트를 인정하는 것이다. 또한 부지의 지속 가능성에 대한 지식 체계에 영향을 미치고 개선하기 위해 시간이 지남에 따라 부지의 성능을 모니터링, 문서화 및 보고하는 인센티브를 생성한다.

열째, 혁신 또는 모범 성능(Innovation or Exemplary Performance) 부문 : 이 부문은 필수 및 핵심 지표의 요구조건을 충족하는 데 있어 창의성과 혁신을 장려한다. 하나 이상의 핵심지표에 의해 설정된 목표 이상으로 모범적인 성과를 보이는 프로젝트에 보너스 포인트를 수여한다. SITES는 또한 현재 SITES v2 등급 시스템에서 다루지 않는 지속 가능한 관행을 개발 또는 추구하거나 지속 가능한 성과에 대한 벤치마크를 충족하는 프로젝트에 추가 점수를 부여하여 혁신을 지원한다.

3) 종합적 고찰 및 평가

미국의 친환경 건축 평가시스템인 LEED v4.1의 기본적인 특징은 일차적으로 모든 건물 이해 관계자(개발자, 부동산 관리자, 입주자 및 커뮤니티)가 지속 가능한 설계, 건설, 운영 및 성능의 혜택을 받을 수 있도록 하며, 향후 수십 년 동안 환경, 경제, 사회 및 지역 사회 혜택을 실현하기 위해 지속 가능하고 건강한 건축 관행을 구현하는 프로젝트를 지원한다.

또한 통합 설계를 강조하여 더 나은 설계, 설계를 고품질 건설로 변환, 운영 최적화 및 건물의 고성능을 보장한다. 혁신적인 설계, 기술, 건설 및 재료 선택 전략을 통합하여 건물이 시장 관행을 넘어 더 높은 품질을 제공하도록 지원하며, 성과 지향적인 지속 가능한 전략과 결과 모두에 중점을 두고 있다. 건물이 더 적은 자원을 소비하고, 운영 비용을 줄이며, 가치를 높이고 거주자를 위해 더 안전하고 건강한 환경을 조성하도록 지원한다(USGBC 2021).

한편 건물의 온실가스 및 탄소 배출을 줄이는 데 도움이 되며, 건물이 독소가 없는 재료를 사용하여 보다 깨끗한 실내 공기를 제공하여 거주자의 생산성을 향상하고 집중력을 높이고 호흡기 질환을 줄이는 데 도움이 된다. 지속 가능한 자재에 우선 순위를 지정하여 제조업체가 건물의 환경 영향을 줄이는 건축 자재를 설계, 생산 및 제공할 수 있도록 지원한다. 아울러 제조업체가 전체 생산 수명 주기 동안 에너지, 물, 제조 중 폐기물, 유통 및 운송 중 탄소 발자국, 전체 탄소 배출량을 줄이는 데 도움이 된다.

GBCI (Green Business Certification Inc.)에서 관리하는 SITES는 지속 가능한 경관을 구별하고 성과를 측정하며 가치를 높일 수 있도록 설계된 종합적인 평가 시스템으로서 SITES 인증은 국립공원에서 기업 캠퍼스, 거리 풍경, 가정 등에 이르기까지 건물이 있거나 없는 부지에 위치한 개발 프로젝트 모두에 적용이 가능하다.

SITES는 조경가, 디자이너, 엔지니어, 기획자, 생태학자, 건축가, 개발자, 정책 입안자 및 기타 사람들이 토지 개발 및 관리를 혁신적이고 지속 가능한 디자인을 실현하는데 적용되도록 만들어졌으며, 토지는

건축 환경의 중요한 구성 요소이며 건강한 기능의 경관에서 얻을 수 있는 이점을 보호하고 향상시키기 위해 계획, 설계, 개발 및 유지 관리할 수 있어야 한다. 따라서 SITES는 생태학적으로 회복력 있는 커뮤니티를 만들고 환경, 부동산 소유자, 지역 및 지역 커뮤니티와 경제에 혜택을 제공한다.

궁극적으로 SITES v2 Rating System은 모든 토지개발사업의 외부 공간에 범용적으로 적용할 수 있는 독자적인 시스템으로서 주요 목표는 첫째, 재생시스템의 창출 및 복원력 배양, 둘째 미래 자원공급 용량의 보증 및 기후변화 완화, 셋째 설계-시공-유지관리의 실행을 통한 산업시장의 변혁, 넷째 인간의 삶의 질 향상 및 공동체성의 강화 등이며, 이를 위해서 통합디자인 팀의 구성, 협동적 소통과정의 개발, 사업의 지속가능성 원리 및 이행 목표의 확인, 지속가능성 원리 및 이행 목표의 프로그램 계획으로 통합, 이해관계자 및 부지 이용자 그룹 확인, 시공과정의 감시 계획, 부지 유지관리계획의 준비 전략 개발 등 일련의 사업의 실행과정 및 전략을 갖춘 시스템으로 분석되었다(Chun et al 2020).

특히, 통합 디자인 팀의 구성은 소유자-고객, 설계-시공-관리, 지속가능한 실행, 식생-물-토양-경관 생태학, 재료, 인간의 보건-복지, 기타 전문가의 참여가 필수적 요건으로 되어 있었다(GBCI 2014). 또한, 연방 및 주 정부의 관련 법제도 및 지침에 근거한 요구조건의 보증화, 공공적으로 검증된 정보 및 자료의 사용, 필요시 상세한 정량적이고 과학적인 평가기준의 개념 정의 및 근거자료 제시, 그리고 다양한 학제간 및 산업간 통합적 접근 등이 특징적이었다.

한편 SITES와 LEED의 시너지를 위해 상호 연관성이 높은 평가지표를 공유하고 있다. SITES 및 LEED 등급 시스템은 상호 보완적이며 독립적으로 또는 함께 사용할 수 있다. 해당프로젝트가 SITES와 LEED 모두에 대한 인증을 통해 혜택을 받기를 원하면 둘 사이의 시너지 효과를 활용할 수 있도록 고안되었다. 참고로 LEED 등급 시스템은 프로젝트 건물과 해당 건물이 위치한 부지에 적용되는 반면 SITES 등급 시스템은 건물을 제외한 외부 부지의 모든 것에 적용된다(GBCI 2016).

2. 국내의 친환경 평가 시스템

1) 토지 적성평가 지침

도시계획과정에서 적용되고 있는 토지의 적성평가는 비교적 체계적인 절차와 적절한 지표를 기준으로 적용되고 있는 것으로 판단된다. 하지만 개발적성과 보전적성의 이분법적인 접근으로 과도하게 개발을 조장할 수 있는 여지가 있으며, 특히 개발적성의 경우 표고와 경사 등 물리지형적 지표에 의존한 한계를 지니고 있는 것으로 판단되었다.

보전적성의 경우도 공적규제지역이나 생태자연도 상위등급을 적용하고 있는 바 여기서 제외된 지역의 개발적성으로의 지정이나 친환경적 토지이용을 조절할 수 있는 수단이 매우 미약할 것으로 판단되었다. 또한 지역 여건에 따라 적용되고 있는 선택 지표의 경우도 검토위원회의 주관적 판단에 따라 선택될 여지도 있을 것으로 판단되었다.

2) 전략 환경영향평가 제도

도시개발구역의 지정 및 개발계획 관련 전략 환경영향평가의 내용을 살펴보면, 일차적으로 개발규모에 있어 도시지역의 경우 1만 m^2 ~3만 m^2 , 비도시지역의 경우 30만 m^2 이상이 평가대상으로서 최소 면적 기준이 비교적 크다고 할 수 있으며(MOE 2017), 또한 환경영향평가 협의대상인 지정면적 25만 m^2 이상인 경우에만 전략 환경영향평가 협의 실시가 이루어지고 있어 생태환경적으로 가치가 있는 소규모 지역의 경우 개발의 영향에 노출되어 있다고 할 수 있다.

한편, 대안의 설정에 있어 계획의 수립단계(기본구상, 입지선정, 토지이용계획)를 구분하여 3개 이상의 배타적 대안을 선정토록하고 있으며, 계획의 적정성과 입지의 타당성 측면에서 자연환경의 보호관리를 강화하고 있으나 기존의 관련 법적인 적용을 받고 있는 것 이상의 친환경적 접근을 유도할 수 있는 제도적 실효성은 충분치 않은 것으로 판단되었다.

3) 친환경 건축물 인증제도

본 연구에서는 친환경 건축물 인증제도 세부시행 지침에서 규정하고 있는 신축 주거용 건축물 인증심

사기준(MOLIT 2016)을 검토한 결과는 다음과 같다.

첫째, 토지이용 및 교통 부문은 기존 대지의 생태학적 가치, 과도한 지하개발 지양, 토공사 절성토량 최소화, 일조권 간섭방지 대책의 타당성, 단지내 보행자 전용도로 조성과 외부 보행자 전용도로와의 연결, 대중교통의 접근성, 자전거 주차장 및 자전거도로의 적합성, 생활편의시설의 접근성 등 8개 핵심지표로 구성되어 있으나 친환경적 토지이용의 유도나 대중교통 이용의 활성화에는 많은 한계가 있는 것으로 판단되었다.

둘째, 에너지 및 환경오염 부문은 에너지 성능의 필수지표와 에너지 모니터링 및 관리지원 장치, 신·재생 에너지 이용, 저탄소 에너지원 기술의 적용, 오존층 보호를 위한 특정물질의 사용금지 등 4개의 핵심 지표로 구성되어 있으며, 비교적 평가지표는 타당하다고 판단되나 실효성에 대해서는 구체적으로 검토가 요구된다.

셋째, 재료 및 자원 부문은 환경성선언 제품(EPD)의 사용, 저탄소 자재의 사용, 자원순환 저감 자재의 사용, 녹색건축자재의 적용비율 등 5개의 핵심지표와 재활용가능자원의 보관시설 설치 등 1개의 필수 지표로 구성되어 있는데, 비교적 타당한 것으로 판단되었다.

넷째, 물순환 관리는 빗물관리, 빗물 및 유출지하수 이용, 물사용량 모니터링 등 4개의 핵심지표와 절수형 기기사용의 필수지표로 구성되어 있는데, 최근 LID 기법이 적용되고는 있으나 정량적인 빗물관리시스템의 적용이나 재이용 측면에서 많은 한계가 있는 것으로 판단되었다.

다섯째, 유지관리 부문은 건설현장의 환경관리계획, 사용자 매뉴얼 제공, 녹색건축인증 관련 정보제공 등 3개의 핵심지표와 운영·유지관리 문서 및 매뉴얼 제공의 필수지표로 구성되어있으며, 비교적 타당한 것으로 판단되었다.

여섯째, 생태환경 부문은 연계된 녹지축 조성, 자연지반 녹지율, 비오톱 조성 등 3개의 핵심지표와 생태면적율의 필수지표로 구성되어 있으나 자연지반 녹지율의 최저기준, 비오톱 조성의 실효성 등으로 많은 한계가 있을 뿐 만 아니라 생태면적율의 적용에 있어

서도 자연지반 녹지율 확보와의 실효성이 매우 낮은 것으로 판단되었다.

일곱째, 실내환경 부문은 실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용의 필수지표와 자연 및 단위세대 환기 성능 확보, 자동온도조절장치 설치 수준, 경량 및 중량 충격음 차단성능, 세대간 경계벽의 차음성능, 교통소음에 대한 실내의 소음도, 화장실 급배수 소음 등 8개의 핵심지표로 구성되어 있으며, 비교적 타당한 것으로 판단되었다.

3) 조정기준 및 조정설계 기준

조정기준에 근거하여 조정면적 가운데 식재의무면적은 약 50%로 비교적 적절하게 규정하고 있으나 식재의무면적의 10% 이상에 해당하는 면적은 자연지반이어야 하며, 그 표면을 토양이나 식재된 토양 또는 투수성 포장구조로 하여야 한다는 기준(MOLIT 2021)은 자연생태의 에너지 및 물질의 순환측면에서 매우 문제가 많은 것으로 판단되었다.

이러한 기준은 궁극적으로 생태면적율의 달성을 위하여 인공지반이나 옥상조경 등 대체조항으로 과도한 의존을 야기한다고 할 수 있다.

한편, 한국토지공사의 조정설계기준(LH 2018)에서 규정하고 있는 신도시 조성을 위한 택지개발이나 단지개발에 있어서 환경친화적 단지 조성을 위한 설계기준을 살펴보면 전제조건, 재료(토양재), 설계일반(환경친화적 단지계획의 수립 필요성, 기본방향, 기초조사, 입지선정, 계획기준 및 절차), 생태적 토지이용계획(산림 등 원형녹지 보전을 통한 생태환경 보전계획, 보전지적 결과분석에 의한 보전용도지역 설정), 생태적 토지동선계획(보행자 전용도로, 자전거 전용도로), 환경친화적 공원녹지계획(생태적 식재기법, 생태녹화시스템 계획, 녹도), 생태순환계획(물순환체계 구축, 자원절약 및 에너지순환체계 구축, 대기순환 및 바람통로 체계구축), 생물서식처 조성계획(생물서식처 조사, 조성 지침, 복원), 청정환경 조성계획(대체에너지 활용계획, 쓰레기처리 및 폐기물 재활용, 정온환경 조성), 어메니티 계획(고려사항, 어메니티 계획의 목표 설정, 어메니티 자원의 보전 및 활용), 성능적용 설계(일반적인 요구성능, 성능평가

항목) 등이 규정되어 있는 것으로 분석되었다.

하지만, 도시생태현황도의 실질적인 반영 및 환경영향평가체계와의 실효성 확보가 전제되어야 하고, 지구단위 계획으로 전환시 자연지반 최소면적기준에 따른 생태면적율 제도의 적용을 받기 때문에 기후위기의 대응측면에서 가장 중요하다고 할 수 있는 생태적 토지이용계획 및 생태순환계획 부문의 실효성은 매우 미흡할 것으로 판단되었다.

4) 생태면적율 지침

생태면적율 제도는 토지피복도를 기준으로 한 현재상태의 생태면적율을 기준으로 환경영향평가과정에서 목표 및 계획 생태면적율의 이행을 유도하는 방식이나 기본적으로 지구단위 계획차원의 환경영향 저감방안 차원에서 적용되고 있다. 따라서 자연지반 훼손을 최소화하도록 설정하게 되어 있으나 그 실효성은 매우 낮은 곳으로 판단되었는데, 이는 건축법에 따른 조경기준의 최소 자연지반 녹지율 확보와 연동되어 있기 때문이다.

한편, Ye et al. (2018)는 생태면적율을 필수로 적용하는 녹색건축인증 공동주택의 경우, 단순히 조경기준만을 적용하는 공동주택에 비해 자연지반 녹지 및 인공지반 녹지 비율이 상대적으로 높아지게 되어 대상지 생태환경의 질이 개선되는 측면이 있다고 평가한 바 있으나 기후위기 대응측면에서 각 공간유형의 생태적 가치(계수)를 평가하기 위해 설정된 5가지 매개변수의 가중치 기준에 과학적이지 못하다고 지적한 바 있다.

3. 종합적 논의 및 고찰, 그리고 개선방안

미국의 친환경 건축 평가시스템인 LEED v4.1의 평가지표 가운데 외부환경의 지속가능성과 연계하여 고려할 수 있는 부문을 구체적으로 살펴보면 도시 및 지역사회(계획·설계)의 경우 첫째, 생태계 평가(지형, 토양과 식생, 수환경)에 따른 우수지역 자연자원의 보전 및 복원에 대해 80m²/인 이상의 확보 또한 식재된 녹지 공간 역시 11.25m²/인 및 도보권 유치거리 800m 이내 등 정량적인 기준을 두고 있다는 점이 특징적이었다.

또한 자연적이든 인위적이든 재해에 대해 취약성 및 수용력 평가에 따른 저감 목표 등 복원력 계획을 수립하도록 하고 있었다. 아울러 토지이용측면에서 거주인구 및 혼합토지 비율 확대, 최대 800m 이내의 도보권 환승시스템과 편의시설 및 상호연결성 확보, 전체 도로대비 90% 이상 다양한 녹색교통 공간의 확보 등이 특징적이었으며, 나아가 가능한 새로운 토지의 개발보다는 역사유적의 보존과 함께 기존의 개발지나 이전적지 등의 재활용 중시하고 있었다.

물 순환 및 수요공급 체계에서도 적정성 평가, 상·하수 및 우수의 수질 평가기준 충족, 약 60~90년 빈도 강수 처리 및 개발전후 대비 유출량 최소화(>10~15%), 우수 저감의 그린인프라 시설면적 확대(35~50%), 중수 재활용의 비율 확대(30~70%<), 단위시설 및 상호 연계 물사용 측정평가 시스템의 구축이 특징적이었다.

한편, 주거지역(다주택) 평가체계에서도 대상지내 절대농지, 범람원, 생물서식처 및 습지 등 민감지역의 최우선적 보호, 역사유적의 보존 및 기존 개발지의 재활용 및 압축 개발, 최대 800m 이내의 도보권 대중교통 환승시스템과 도보권 180m 이내 자전거 보관소 및 자전거 통행거리 내(4.8km) 주요 생활거점 시설의 위치화, 주차장의 축소 등이 특징적이었으며, 또한 대상지의 지형, 수문, 토양과 식생, 기후, 토지 이용, 인간건강 영향 등의 평가를 통한 토양 및 식생의 보전, 그리고 전체 대상지의 30% 이상 외부공간화 및 이중 25% 이상은 교목류 식재의 녹지공간화(단, 옥상녹화의 대체 비율은 25% 이내)가 특징적이었다. 아울러 대상지내 도보권 접근성의 확보, 80~90년 빈도 강수 처리 및 투수성 포장율 확대(50~80%),/빛 공해 저감을 위한 국제기준의 충족 등 정량적인 기준에 따른 평가가 이루어지는 시스템이었다.

궁극적으로 미국의 친환경 인증시스템은 기본적으로 전문분야에 따른 독립적인 평가체계를 구축하고 있을 뿐 만아니라 기후위기의 대응을 통한 지속가능한 도시와 지역사회, 그리고 외부공간 환경의 쾌적성 확보를 통한 지속가능하면서도 건강하고 행복한 도시민의 삶의 질 확보가 최우선이라 평가할 수 있다. 지속가능한 외부공간의 평가체계인 SITES 평가지표와

의 상호 공유에 따른 시너지 효과를 추구하는 시스템으로 판단되었다.

아울러 다양한 이해관계자의 참여와 합의를 전제로 하여 최첨단 정보통신 기술과의 접목을 통한 보다 과학적이고 정량화된 방식의 평가지표 적용으로 신뢰성 있는 자료와 정보를 구축하고 있을 뿐 만아니라 지속적인 모니터링 및 검증과 성과 홍보 등을 통해 새로운 전 세계적인 확산보급으로 표준화된 시스템으로 정착되고 있는 것으로 판단되었다.

우리나라 녹색건축물 인증시스템(G-LEED)은 기본적으로 미국의 LEED 시스템을 근간으로 한 것이나 근본적인 차이가 있는 것으로 판단되었다. 첫째 다양한 전문가그룹과 이해관계자의 참여를 통한 통합적 접근이 이루어지지 못하는 한계가 있다. 둘째, 도시 및 지역사회, 그리고 실내디자인과 외부공간 등의 독립된 평가체계가 구축되어 있지 못하고 건축물중심의 통합된 시스템으로서의 한계가 있는 곳으로 판단되었다. 셋째 최첨단 정보통신이나 장비의 적용을 통한 보다 과학적이고 신뢰성 있는 자료 및 정보 축적의 한계가 있는 것으로 판단되었다.

한편, 법제도적 관점에서 살펴보면 SITES의 경우 관련 법제도적 지침 및 기준과 연계되어 있으나 시행의 절차적으로는 민간차원의 독립된 평가시스템인 반면, 생태면적율 제도는 녹색건축물 조성지원법의 녹색건축 인증기준과 건축법의 조경기준 등의 법적 근거가 명시된 법제도적 절차라는 점에서 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 전자의 경우 건축물에 적용하고 있는 LEED시스템과의 연계성은 있으나 독립된 외부 공간의 지속가능성 인증기준인 반면, 후자의 경우는 건축물 중심의 인증기준에서 일부를 구성하고 있는 종속적 성격의 지위를 갖고 있다고 할 수 있다.

다음으로 추구하고 있는 목표와 가치측면에서 볼 때 SITES의 경우 건설환경의 핵심요소로서 외부 공간의 위치를 설정하고 지속가능한 경관창출과 생태계 서비스의 안정적 공급을 통해 회복탄력성있는 공동체 건설을 목표로 하는 반면, 생태면적율 제도는 건축물 중심의 친환경적 접근하에서 외부 공간의 녹지조성에 따른 생태적 기능과 가치화를 제한적으로 추구하고 있다는 점에서 근본적인 차이가 있는 것으로 판단되

었다.

따라서 우리나라의 지속가능한 외부공간의 평가시스템 구축을 위해서는 일차적으로 토지적성평가체계 및 환경영향평가제도의 실효성 확보가 최우선적으로 관건이라 할 수 있다. 둘째, 도시생태현황도 작성에 따른 경관생태환경계획의 수립으로 도시관리계획 및 지구단위 계획의 수립과의 연동성 확보를 구축할 필요가 있으며, 이는 조경기준 및 설계기준으로의 실효성 확보가 전제되어야 할 것이다. 셋째 조경기준 및 생태면적율의 실효성 있는 연계성 확보 뿐 만 아니라 생태면적율 달성 목표치의 상향(50~60%)과 함께 자연지반 녹지율의 최소 기준을 20~30% 수준으로 상향시켜야 할 것으로 판단되었다.

IV. 결론

본 연구는 미국의 친환경 건축 평가시스템인 LEED v4.1의 도시 및 지역사회(계획설계)와 주거지역(다세대 주택)에서 적용하고 있는 평가지표를 검토하고 또한 지속가능한 외부공간의 평가시스템인 SITE v2의 평가체계를 검토한 다음 우리나라의 관련 법, 제도적 지침과 기준의 관점에서 비교, 고찰한 결과 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 미국의 친환경 인증시스템은 기본적으로 전문분야에 따른 독립적인 평가체계를 구축하고 있을 뿐 만아니라 기후위기의 대응을 통한 지속가능한 도시와 공동체, 그리고 외부공간환경의 쾌적성 확보를 통한 지속가능하면서도 건강하고 행복한 도시민의 삶의 질 확보가 최우선이라 평가할 수 있다.

둘째, 우리나라 녹색건축물 인증시스템(G-LEED)은 기본적으로 미국의 LEED 시스템을 근간으로 한 것이나 근본적인 차이가 있는 것으로 판단되었다. 다양한 전문가그룹과 이해관계자의 참여를 통한 통합적 접근이 이루어지지 못하는 한계가 있을 뿐 만 아니라 최첨단 정보통신이나 장비의 적용을 통한 보다 과학적이고 신뢰성 있는 자료 및 정보 축적의 한계가 있는 것으로 판단되었다.

셋째, 우리나라 외부공간의 경우 지속가능한 평가체계가 구축되어 있지 못한 채 여러 법제도적 지침

로 분산되어 있을 뿐 만 아니라 그 실효성도 매우 낮은 것으로 판단되었다. 따라서 미국의 지속가능한 외부공간 평가체계인 SITES v2의 도입과 적용성 확보가 시급한 것으로 판단되며, 기존의 관련 지침인 생태면적율 제도는 환경영향평가과정에서 목표치의 상향이 요구될 뿐 만 아니라 조정기준의 최소 자연지반 녹지율의 상향 조정을 통해 그 실효성이 확보되어야 할 것으로 판단되었다.

사사

본 결과물은 환경부의 한국환경산업기술원의 지능형 도시수자원 관리사업의 지원을 받아 연구되었습니다(2019002950004).

References

- Chun SH, Chae SK. 2020. Comparative Review of Domestic & USA's Site Design Certification Index and Criteria for Sustainability – Focusing on Water & Soil + Vegetation Index -. J. Environ. Impact Assess. 29(6): 430-440.
- Green Business Certification Inc. 2014. SITES v2 Reference Guide for Sustainable Land Design and Development, p. 321.
- Green Business Certification Inc. 2016. The Sustainable SITES Initiative and LEED – Synergies between SITES & LEED –, p. 13.
- Lee HS. 2016. A Study on Sustainable Outdoor Design Strategies and Assessment System through Analysis of SITES Certified Projects. J. KILA. 44(3): 56-64.
- LH. 2018. Guidance for Design of Landscape Architecture.
- MOE. 2016. Guidance for Application of Ecological Area Ratio.
- MOE. 2017. Manual on Process for Strategic Environment Assessment.
- MOLIT. 2021. Regulation for implementation of Landscape Architecture.
- MOLIT. 2018. Regulation for assessment of Landuse Relevance.
- MOLIT. 2016. Guidance on Application of Criteria for Certification of Green Building.
- Ye TG, Kim KH, Kwon YS. 2018. Complementary measures for Environmental Performance Evaluation Index of External Space of Green Standard for Energy and Environmental Design for Apartment Complex – Focused on the Respect of Response to Climate Change -. J. of the Architectural Institute of Korea Planning & Design 34(1): 3-14.
- USGBC. 2021. LEED v4.1 CITIES AND COMMUNITIES: PLAN AND DESIGN.
- USGBC. 2021. LEED v4.1 RESIDENTIAL BD + CMULTIFAMILY HOMES.
- LEED rating system | U.S. Green Building Council (usgbc.org).
- SITES | Developing sustainable landscapes (sustainablesites.org).
- <https://www.korea.kr/>
- <https://www.gseed.or.kr/siteMain.do>