

근린단위 녹색건축인증 평가체계 개발

Development of Green Building Certification Framework for Urban Neighborhood Scale Development

정승현

한국건설기술연구원 스마트시티연구센터

Seunghyun Jung(shjung@kict.re.kr)

요약

건축물 차원의 지속가능성을 확보하고 환경부하를 줄여 에너지 사용과 탄소배출을 저감하기 위한 목적으로 세계 각국에서 녹색건축인증이 시행되고 있다. 우리나라는 2002년부터 건축물만을 대상으로 녹색건축인증인 G-SEED를 시행하고 있으나 외국의 경우 평가대상을 건축물에서 근린단위, 도시, 기반시설로 확대하고 있다. 이에 본 연구에서는 건축물 외부 공간인 근린규모로 평가대상을 확대한 녹색건축인증제도의 구축방향 수립을 목적으로 설정하였다. 평가체계 수립을 위해 본 연구에서는 정의 및 목표, 평가체계 구분, 적용범위, 평가항목, 평가방식 및 등급, 관련제도와의 관계 등의 비교항목을 설정하고 대표적인 근린단위 녹색건축인증기준인 LEED-ND(미국), BREEAM Communities(영국), CASBEE-UD(일본)를 분석하였다. 그리고 그 결과를 바탕으로 국내 근린단위 녹색건축인증을 위한 평가범위, 대상, 평가항목 수립의 방향을 제시하였다.

■ 중심어 : | 녹색건축인증 | 근린개발 | 평가체계 |

Abstract

Green building certification is being implemented in various countries around the world for the purpose of securing sustainability and reducing energy use and carbon emissions. Korea has been implementing G-SEED, a green building certification, for buildings since 2002, but in foreign countries, the evaluation target has been expanded from buildings to neighborhood units, cities, and infrastructure. Therefore, the purpose of this study was to establish Korean green building certification system in terms of neighborhood scale. In order to make Korean certification scheme for neighborhood communities, three major international certification systems (BREEAM Communities, LEED-ND, and CASBEE-UD) were compared. Comparison was executed about definitions and goals, certification system and range, certification categories, and regulation relationship by literature review. Based on the results, the evaluation system proposal including the scope, subjects, and items for green building certification in Korea was proposed.

■ keyword : | Green Building Certification | Neighborhood Development | Assessment Framework |

* 본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었습니다. (과제번호 19TSRD-B151228-01)

접수일자 : 2019년 10월 15일

심사완료일 : 2019년 11월 11일

수정일자 : 2019년 11월 01일

교신저자 : 정승현, e-mail : shjung@kict.re.kr

I. 서론

1. 연구 배경 및 목적

녹색건축인증은 건축물 차원의 지속가능성을 확보하고 환경부하를 줄여 에너지 사용과 탄소배출을 저감하기 위한 목적으로 세계 각국에 도입되어 적용되고 있다. 영국 BRE(Building Research Establishment, 이하 BRE)에서 개발한 BREEAM(Building Research Establishment Environmental Assessment Method, 이하 BREEAM), 미국 그린빌딩협회(U.S. Green Building Council)의 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design, 이하 LEED), 일본 국토교통성의 CASBEE(Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency, 이하 CASBEE)가 그 대표적인 사례로 각국의 녹색인증은 해당 지역의 건축산업 수준과 인증여건을 반영하여 지속적으로 평가항목을 개선하고 있다.

우리나라도 2002년부터 녹색건축인증제도를 도입하였다. 시행 이후 2003년까지는 예비인증과 본인증이 각각 3건에 불과하였으나, 이후 지속적으로 인증건수가 증가하여 2018년에는 예비인증과 본인증을 합하여 1,999건의 인증을 받았다[1]. 'G-SEED(Green Standard for Energy and Environmental Design)'로 명명된 국내 녹색건축인증제도는 도입 초기 공동주택만을 대상으로 적용되었으나 2016년 기준부터는 신축과 기존 건축물의 주거와 비주거건물, 단독주택, 그린리모델링 건물을 인증대상에 포함시키는 등 인증분야를 확대하고 있다. 그러나 국외에서 개발된 녹색건축인증제도가 개별건축을 넘어 근린과 도시영역으로까지 확대되고 있는 것을 고려할 필요가 있다. 이는 기후변화로 인한 도시환경의 질적 저하를 막기 위해서는 개별건축물의 성능뿐만 아니라 건축물이 외부에 미치는 영향과 건축물들이 집합된 공간에 대한 성능도 동시에 고려되어야 한다. 그리고 최근에는 도시재생사업의 친환경성과 지속가능성 확보차원에서 녹색건축인증과 같은 제도의 도입이 논의되고 있기도 하다. 도시재생사업의 규모가 15만㎡ 내외의 근린규모이고 물리적 환경 개선과 지속성이 주된 고려대상이기 때문이다.

이 같은 상황에서 우리나라도 건축물에 한정되어 적

용 중인 녹색건축인증을 건축물 외부 공간으로 확대한 근린범위에 대한 평가체계 마련을 통해 근린단위 규모 이상 공간의 친환경적 개발과 지속가능성 확보를 유도할 필요가 있다. 이를 위해 본 연구에서는 우선 국외 사례를 비교하고 국내 적용가능성을 검토하여 녹색건축인증제도의 근린규모 적용을 위한 평가체계 구축 방향을 설정하고자 하였다.

2. 연구의 방법 및 절차

본 연구는 문헌연구를 중심으로 수행하였다. 선행연구에서 도시분야에 녹색건축인증 적용과 관련 논의를 검토하였고, 국외의 근린규모에 적용 가능한 녹색건축인증제도를 조사하여 비교분석하였다. 분석결과는 국내 녹색건축인증제도에 적용하기 위한 녹색건축인증의 정의와 목표, 평가체계의 위상과 타제도와와의 관계, 적용범위, 평가방식과 등급 등으로 구분하여 제시하였다. 결론에서는 연구 결과를 종합하고 향후 국내 녹색건축인증제도의 발전방향, 제약사항, 향후과제에 대하여 논의하였다.

II. 선행연구 검토

1. 근린규모 이상 녹색건축인증에 대한 논의

녹색건축인증제도에 대한 연구는 2002년 국내에 최초로 제도가 공식적으로 적용되기 이전부터 다양한 분야에서 논의되고 수행되어 왔다. 이에 본 연구에서는 선행연구의 검토범위를 도시 또는 근린규모를 대상으로 연구를 수행한 사례를 중심으로 검토를 수행하였다.

신동규와 한경훈의 연구[2]에서는 국내의 친환경공동주택의 평가지표를 비교하였는데, 비교대상 녹색건축인증은 BREEAM, LEED-NC(LEED for New Construction), LEED-ND(LEED for Neighborhood Development), 캐나다에서 개발된 GBTool(Green Building Assessment Tool), 일본의 CASBEE, 그리고 당시 한국의 친환경공동주택 인증심사기준이었다. 이중 LEED-ND는 평가대상이 근린규모로 연구당시에 시장의 평가를 받지 못하였으며, GBTool은 평가도구로 사용되지 않은 상황으로 평가하

고 있다. 또한 당시의 평가체계들은 정량적 평가 외에 정성적 평가가 미흡한 것으로 분석하고 있다.

근린규모 이상을 대상으로 본격적으로 연구가 된 사례로 윤철재의 연구[3]를 들 수 있다. 그의 연구에서는 일본의 근린단위 녹색건축인인 CASBEE-UD(CASBEE for Urban Development)를 국내사례지를 대상으로 적용하여 도시개발사업에서의 적용가능성을 검토하였다. 이와 유사하게 일본의 CASBEE 모델을 검토한 사례로 이재혁 등의 연구[4]에서는 CASBEE를 바탕으로 평가모델을 수립하여 국내 택지개발계획 과정에 적용해봄으로써 타당성을 검토하였다.

본격적인 도시분야 평가기준에 대한 연구로 엄선용 등은 국내 녹색건축인증 사례 36건을 대상으로 도시계획요소인 토지이용 및 교통부문의 평가내용을 분석하였다. 이 연구는 별도의 근린규모 이상을 평가범위로 하는 녹색건축인증 기준을 제안하기 보다는 기존 녹색건축인증 기준에 대한 분석을 통해 토지이용 및 교통부문에서 강조되어야 할 요소로 '대중교통체계 개선 및 접근성 개선', '적정밀도 개발 및 기반시설 확보', '부지의 선택 및 보존', '보행자 네트워크 형성', '범죄와 재해에서 안전한 환경 조성'을 제시하였다[5]. 유광홍 등의 연구[6]에서는 도시분야에 적용 가능한 별도의 녹색건축인증기준을 마련하기 위해서 BREEAM, LEED, CASBEE 등의 사례 검토와 전문가 설문을 통해 평가항목을 도출하였다.

인증제도의 발전경향과 관련된 연구도 수행되었다. 한주형과 이상호는 BREEAM, GBTool, LEED, 그리고 한국의 녹색건축인증을 환경기술과 정보기술을 중심으로 시기별로 분석하여 인증제도의 발전경향을 파악하였다. 연구결과에서는 표준인증제도는 새로운 경향을 따라 진화되었고, 이 과정에서 평가항목, 방법, 등급이 단순화되고, 국가주도의 전략수립으로 변화되고 있다고 분석하고 있다[7].

이들 연구들은 모두 근린단위 이상의 도시개발과 도시계획분야로 녹색건축인증이 확대되어야함을 강조하고 있으며, 그에 대한 대안으로 기존 녹색건축인증의 도시관련 평가항목의 강화와 도시분야에 특화된 녹색건축인증기준 개발을 제시하고 있다. 그러나 평가대상, 범위, 평가도구간 특성, 차별성과 같은 녹색건축인증에

대한 전체 틀에 대한 논의는 많지 않다.

2. 평가범위와 항목 수립

도시와 근린규모에 녹색건축인증제도를 적용하기 위해서는 평가범위와 함께 평가항목의 수립이 선행되어야 한다. 도시분야에 적용 가능한 평가항목에 관해서는 진술한 연구 중 엄선용 등과 유광홍 등의 연구[5][6]가 대표적이다. 먼저 엄선용 등의 연구[5]는 기존의 건축물을 대상으로 한 녹색건축인증제도에서 도시부문에 대한 평가항목인 '토지이용 및 교통' 부문의 확대에 초점을 맞추고 있다.

이와 달리 유광홍 등의 연구[6]에서는 도시분야에 특화된 녹색건축인증 개발에 초점을 맞추고 있으며 전문가 설문조사를 통해 구체적인 평가항목을 도출하였다. 도출된 평가항목은 대분류와 소분류로 구분하여 제시하고 있으며 4개의 대분류(입지선정, 근린공간설계, 녹색기술, 커뮤니티) 이하 총 58개 소분류 평가항목을 제안하였다.

평가항목 외에 평가범위와 평가체계에 대한 논의가 김홍배와 박준화에 의해서 수행되었다. 이들의 연구에서는 국내에 근린주구 이상을 대상으로 한 녹색건축인증이 부재함을 들고, 근린주구단위의 녹색건축인증 적용을 위한 평가범위, 인증체계, 평가단계를 제시하였다. 구체적으로 평가범위에 있어서 근린주구에 대한 검토를 거쳐 반경 500~600m 내의, 3,000세대 이하가 거주하는 공간으로 설정하였고, 평가요소는 탄소발생 메커니즘을 고려하여 산업, 수송, 가계, 흡수, 계획의 5개 부문으로 선정하였다[8].

3. 시사점 도출

선행연구 검토 결과 녹색건축인증을 도시분야로 확대 적용하기 위한 다양한 시도와 노력이 있었음을 알 수 있다. 선행연구를 토대로 도출한 시사점을 바탕으로 다음과 같은 연구 필요성을 제시하였다.

첫째, 건축물에서 도시분야로 확대된 녹색건축인증에 대한 필요성이 제기되고 있다. 건축물만을 대상으로 환경부하 수준과 환경성능을 평가하는 것도 중요하지만, 개별 건축물들이 모여있는 도시공간을 종합적으로 평가하는 것 또한 필요하다. 저탄소 사회를 구현하기 위

해 「저탄소 녹색성장 기본법」과 「녹색건축물 조성 지원법」을 시행하고 있으나 도시계획분야에서의 구체적인 기준이 부재한 상황이다. 이에 대응하여 근린단위 녹색건축인증 필요성에 대한 논리구축과 함께 단계적인 기준 정립 전략이 필요하다.

둘째, 운용가능한 제도로서의 근린단위 녹색건축인증 연구가 필요하다. 인증제도를 도시분야로 확대하기 위해서는 현재 운용중인 제도에 부합하는 평가체계에 대한 연구가 선행되어야 한다. 대부분의 연구가 근린단위 이상에 적용하기 위한 평가항목 선정에 초점을 맞추고 있으며, 장기적으로 녹색건축인증을 근린단위와 도시범위에 적용하기 위한 평가대상, 범위, 방식 등 평가체계 전반에 대한 개발방향과 전략이 부재하다. 특히 건축물을 대상으로 시행 중인 현행 평가체계와의 관계 정립을 통해 실제 운용 가능한 평가체계 구축이 필요하다.

셋째, 평가항목 선정에 위한 원칙이 제시되어야 한다. 선행연구별로 평가항목을 제시하고 있으나, 각 항목들의 친환경 관점에서의 기여도나 역할을 설명하고 있지 못하다. 근린단위 평가항목 선정과 관련하여 친환경 녹색건축인증의 당초 취지, 지속가능한 근린환경조성의 목표 설정과 환경영향평가와 같은 유사제도와의 차별성 제시가 필요하다.

III. 연구방법 및 과정

1. 비교대상 녹색건축인증 선정

현재 적용되고 있는 녹색건축인증기준은 영국 BRE에서 개발한 BREEAM, 미국의 LEED, 일본의 CASBEE가 대표적이며, 관련 연구에서도 대부분 분석대상으로 거론되고 있다.

이 중 BREEAM은 1990년 영국 BRE에서 최초로 개발된 녹색건축인증으로 영국을 비롯하여 유럽, 미국, 남미, 중국까지 전 세계에 걸쳐 광범위하게 적용되고 있다. BREEAM은 건축물에서 도시분야로 그 적용분야를 확대하여, 근린단위 이상을 대상으로 하는 평가기준인 BREEAM Communities를 개발하였다. 기술매뉴얼[9]에 의하면 BREEAM Communities는 개발원칙 수립, 개발의 열개 결정, 상생부문에 대한 설계의 3단계로 평

가하고 있으며, 사회, 경제, 환경의 3분야에 대해서 5개의 중요 항목과 하나의 혁신항목으로 구성되어 있다.

LEED는 미국의 그린빌딩협의회에서 개발한 인증체계다. 2016년에 발표된 근린개발 단위 이상의 도시분야 평가체계는 2009년 5월에 USGBC, 자연자원보호위원회(Natural Resources Defense Council), 뉴어바니즘위원회(Congress for the New Urbanism)와의 협업에 의해 출시된 LEED for Neighborhood Development(이하 LEED-ND)이다. LEED-ND는 2016년 8월 15일 기준으로 버전 4까지 개정되었으며, 이노베이션 항목을 포함하여 총 5개 평가항목으로 구성되어 있다[10][11].

일본은 정부주도로 녹색건축인증이 개발되었다. CASBEE는 타 건축기준에 비해서 그 적용대상과 범위가 가장 넓고 다양하다. 건축물에 대한 CASBEE for New Construction(이하 CASBEE-NC) 외에 근린규모와 그 이상의 도시개발을 대상으로 하는 CASBEE for Urban Development(이하 CASBEE-UD)가 있으며, 최근에는 도시(CASBEE-Urban)와 열섬에 관련된 녹색건축인증(CASBEE-Heat Island, 이하 CASBEE-HI)도 개발되어 시행 중에 있다[12].

이상의 대표적인 세 가지 녹색건축인증을 검토하여, 근린단위 이상의 인증체계인 BREEAM Communities, LEED-ND, CASBEE-UD를 비교 대상으로 하여 분석을 수행하였다.

2. 비교항목 선정

비교항목은 각 녹색건축인증 매뉴얼 목차를 기준으로 선정하였다. 세 가지 녹색건축인증의 매뉴얼은 평가대상과 범위의 정의, 평가항목, 점수부여방식과 같이 유사한 체계로 구성되어 있다. 본 연구에서는 각 녹색건축인증 체계에 관련 제도와의 관계를 비교항목으로 추가하여 분석하였다. 비교항목은 세 가지 녹색건축인증의 매뉴얼을 참고하여 정의 및 목표, 평가체계 구분, 적용범위, 근린개발분야 평가항목, 평가방식, 관련제도와 의 관계이다.

정의 및 목표에서는 건축물 단위 인증평가체계에서 도시분야로의 확대 필요성에 대한 논리적 근거와 목적을 도출하였으며, 평가체계는 각 인증체계에서 근린단

위 인증이 차지하는 수준과 타 세부 인증기준과의 비교를 위해 분석항목에 포함하였다. 적용범위는 건축물과 달리 근린단위 인증의 최적 범위 파악을 위해, 평가항목은 국내적용시 활용가능한 항목 도출에 활용하였다. 평가방식과 등급은 제도의 운영관점에서 비교하였다.

표 1. 비교항목 선정

항목	비교 검토 내용
정의 및 목표	근린개발 녹색건축인증에 대한 각 녹색평가인증의 정의(시각), 목적, 필요성
평가체계 구분	평가체계의 구분
적용범위	근린개발의 적용범위 규정
평가항목	대분류, 중분류 단위의 평가항목 구성
평가방식 및 등급	평가방식과 등급체계
관련제도와의 관계	환경영향평가 등 관련 제도와의 관계 정립에 대한 검토

3. 근린단위 녹색건축인증체계 개발방향 도출

비교검토 결과를 바탕으로 국내 여건을 고려하여 근린개발분야의 녹색건축인증체계를 제시하였다. 앞에서 제시된 비교항목은 국내에 적용 가능한 근린단위 녹색건축인증체계의 평가 매뉴얼에 반영될 수 있다. 각 비교평가된 결과를 토대로 국내 여건에 맞지 않거나 수정·보완될 사항에 대해서는 타당한 근거를 제시하고 대안을 수립하였다.

이중 평가항목의 경우, 상세한 평가기준과 방법에 대한 추가적인 연구가 필요하기 때문에 대분류와 중분류까지만 설정하고 세부 항목별 평가방법과 기준은 후속 연구로 남겨두었다.

IV. 항목별 검토 결과

1. 정의 및 목표

각 녹색건축인증 매뉴얼의 앞부분에는 해당 평가기준의 정의와 목표가 명시되어 있다. 세 가지 녹색건축인증의 목표는 모두 유사하다. 대부분 경제, 사회, 환경적인 부하를 줄이고 성능을 향상시키기 위한 설계단계에서의 방법 제시라는 큰 틀을 가지고 있다. 본 연구에서는 매뉴얼 상에서 각 인증이 강조하고 있는 인증체계의 필요성, 정의와 목표를 분석해 보았다.

먼저 BREEAM의 경우 근린개발에서 녹색건축인증이 필요한 이유로 근린개발에서 계획단계의 중요성을 부각시키고 있는데, 잠재성은 최대화하고 비용을 줄이기 위해서는 초기 계획단계에서부터 기회를 효과적으로 활용하여 지속가능한 대안을 만들어 내는 것이 필요함을 기회와 비용을 교차한 다이어그램(그림 1)을 통해 제시하고 있다.

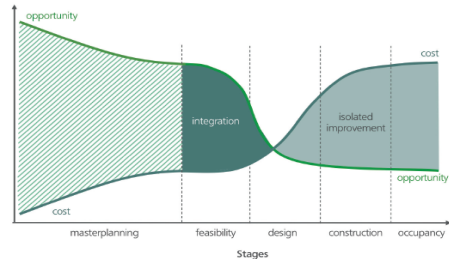


그림 1. BREEAM Communities를 사용해야 하는 이유[9]

LEED-ND의 경우에는 시장의 경쟁적인 수요에 대응하여 수립된 평가체계로 소개하고 있으며, LEED 적용에 따른 편익이 개발사업 주체와 운영자에게 직접적으로 돌아감을 강조하고 있다. 구체적으로 낮은 운영비와 자산가치의 증가, 매립지로 보내지는 폐기물의 감소, 에너지와 수자원 보호, 사용자를 위한 더 건강하고 생산적인 환경조성, 온실가스배출 감소, 세재혜택과 지역지구제허용 등의 인센티브가 제공됨을 밝히고 있다.

이에 반해 CASBEE-UD의 경우 일본의 중앙부처인 국토교통성 주도로 개발되어 타 녹색건축인증에 비해서 가장 먼저 2006년 7월 근린규모 이상의 평가도구를 개발하였다. CASBEE-UD의 목표는 이전의 개별 건축물에 대한 평가에서 확장하여 건축물들이 집합된 상황에서의 성능과 환경영향에 대해서 평가하는 것이라고 분명히 하고 있다.

표 2. 정의 및 목적상의 특성정리

녹색건축인증	특성
BREEAM Communities	지속가능성 측면에서 계획 초기단계에서 잠재성을 최대화하고 비용을 최소화할 수 있는 설계안 도출을 유도
LEED-ND	개발사업의 소유주에게 직접적인 이익을 가져다 줄 수 있는 항목에 대해서 강조
CASBEE-UD	중앙부처 주도로 개발되었으며, 가장 먼저 건축물이 집합한 외부 공간에 대한 평가인증 제시, 평가범위를 지속적으로 확장 중

2. 하위 평가체계 구분

세 가지 평가대상 근린개발 분야 녹색건축인증 중 BREEAM과 LEED는 그 하위 평가체계가 건설시장의 수요에 맞춰서 유연하게 대응할 수 있는 구조로 개발되었으며, CASBEE는 중앙부처의 집중 투자로 개발이 진행되어 타 인증체계에 비해 다양한 평가분야를 포괄하여 평가도구군(CASBEE family)을 형성하고 있다.

[그림 2]는 세 가지 평가대상 인증체계별 하위 평가체계를 도식화한 것이다. 인증체계 중 가장 많은 평가기준을 보유하고 있는 기준이 CASBEE이며, CASBEE의 경우 근린규모의 CASBEE-UD의 영역을 넘어 도시범위의 CASBEE for Cities를 개발하였다.

나열된 하위평가체계보다 세분화된 기준도 있으나 비교가 가능한 단계로 조정하였다. 그림에서 파악할 수 있는 것은 단순히 인증체계의 유형과 건축물, 근린, 도시, 기반시설에 해당되는 평가체계를 파악할 수 있으나 각 체계의 비교는 생애주기에 대한 고려를 반영해서 검토해볼 필요가 있다.

생애주기에 대한 고려는 세 가지 인증체계 모두에서 발견되지만, 그중에서 특히 BREEAM에서는 건축물 건립 이전의 계획단계에 대한 고려를 강조하고 있으며, 이에 대한 인증체계가 바로 BREEAM Communities이다. LEED와 CASBEE의 경우에도 생애주기에 대해

고려하고 있으나 주로 건축물의 신축과 사용, 정비, 멸실에 대한 내용이며 건축물 건립 이전의 계획단계와의 연속성이나 관계에 대한 내용은 없다. BREEAM은 건축물 건립 사전계획단계를 기본계획(masterplanning)으로 규정하고 BREEAM Communities를 적용하는 것으로 설정되어 있어 근린개발 대상 평가체계의 적용 단계를 명확히 제시하고 있다.

국토계획-지역계획-광역도시계획-도시기본계획-도시관리계획(지구단위계획)-개별건축계획으로 구성된 우리나라의 계획체계를 고려하면 건축이전의 고려사항이 반영된 BREEAM Communities의 접근방법이 타당하다고 할 수 있다.

3. 적용범위

적용범위에 대해서는 BREEAM Communities는 건축물 외부 공간으로 정의하고 있으며 대규모 개발사업의 생애주기 전 단계에 대해서 평가할 수 있다고 명시되어 있다. 그리고 CASBEE-UD와 LEED-ND에서는 평가범위를 예시 다이어그램과 도면으로 제시하고 있다.

근린개발의 적용범위에 대해서는 기본적으로 비교대상 평가체계 모두 건축물의 외부로 정의하고 있으며, 건축물 외부의 한계에 대해서는 CASBEE-UD의 경우

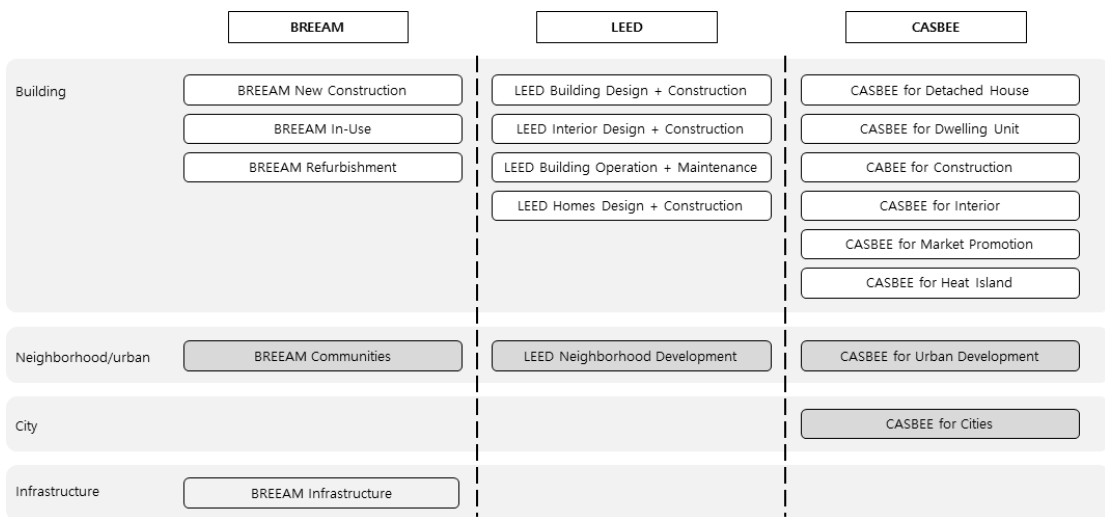


그림 2. 인증체계별 평가체계 구분

가 가장 구체적으로 제시되어 있다. CASBEE-UD에서는 가상경계(virtual boundary)라는 개념이 제시되고 있는데, 이 경계는 평가대상이 되는 사업지의 경계를 기준으로 설정되는 입체적인 영역으로, 평가시 경계 내부의 환경적 질과 외부에서 발생하여 유입되는 환경부하를 모두 평가하게 된다[12].

따라서 국내 근린개발을 위한 녹색건축인증에서도 기존 건축물에 대한 인증체계와의 차별화를 위해서 건축물을 포함한 가상의 옥외공간을 설정하고 그 내부의 환경적 수준을 평가하는 것이 필요하며, 그 최대범위는 근린주구에 대한 평가, 도시전체에 대한 평가와 같이 개발목적에 맞게 적용하는 것이 타당하다.

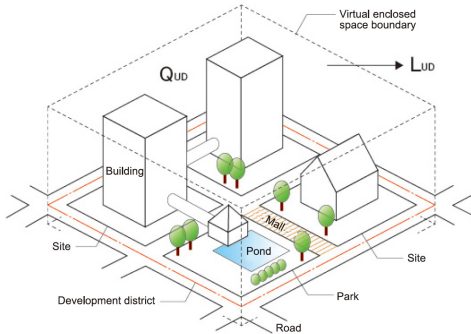


그림 3. CASBEE-UD의 가상경계(virtual boundary)[12]

4. 근린개발분야 평가항목 비교

평가체계의 핵심이라고 할 수 있는 평가항목을 검토하기 위해 BREEAM Communities, LEED-ND, CASBEE-UD의 근린개발분야에서 제시하는 항목을 유형별로 비교하였다. 평가항목의 경우 세부평가항목까지 조사하여 전체를 나열하였다. 조사된 평가항목은 각 녹색건축인증간 비교를 위하여 위계별로 정리하여 [그림 4]와 같이 표기하였다.

세 평가체계의 공통점은 환경, 사회, 경제의 3가지 가치를 중심으로 평가항목을 구성하고 있는데, BREEAM Communities의 경우 평가를 3단계로 구분하여 진행하며 해당단계별로 적용되는 항목이 다르게 분류되어 있다. LEED-ND의 경우 전제조건(prerequisite)과 평가항목(credit)의 두 가지로 구분된 평가기준으로 구성되어 있다. CASBEE-UD의 경우 환경부하에 대한 환경

질의 수준으로 측정되는 CASBEE 고유의 평가체계가 적용되었다. 실제 CASBEE는 독특한 평가체계를 보유하고 있는데, 평가점수는 환경부하를 분모로, 환경의 질을 분자로 구성한 수식에 의해 성능수준을 측정하고 있다.

평가항목 분석에서 나타난 가장 큰 특징은 각 평가항목들이 근린단위 이전의 건축물을 대상으로 한 평가항목들과 밀접한 관련이 있다는 것이다. BREEAM Communities의 경우 일부 평가항목들은 대상지 내 녹색건축인증을 받은 건축물 여부를 반영하여 건축물 단위의 평가와의 연계성을 측정하기도 한다.

표 3. 인증별 평가항목구분의 특징

녹색건축인증	특성
BREEAM Communities	환경, 사회, 경제의 3가지 측면에서 항목을 구분함 핵심항목을 포함하여 6개의 대분류로 구분되어 있음 적용단계를 3단계로 구분하여 단계별 적용되는 평가항목이 다름
LEED-ND	전제조건과 평가항목으로 구분된 기준을 제시하고 있음 핵심항목 외에 지역적 우선순위와 관련된 항목을 추가하여 지역적 특성 반영
CASBEE-UD	환경의 질과 환경부하로 구분된 평가항목으로 구성됨 평가항목의 구성이 환경, 사회, 경제의 3가지로 명확히 구분됨

이상의 검토 결과를 바탕으로 국내 근린단위 녹색건축인증에 적용할 평가항목을 도출하기 위해서는 단계 구분, 전제조건과 평가항목의 구분, 환경의 질과 환경부하로 구분, 그 외 평가대안을 비롯하여 분석대상 녹색건축인증의 항목구성의 특성에 대해서 장단점 분석이 선행되어야 하고 이를 바탕으로 국내 적용성을 검토해야 한다.

기본적으로 국외 근린단위 녹색건축인증에서 공통적으로 사용된 평가항목들을 선정하고 국내 여건에 맞게 수정보완한 뒤 이를 환경, 사회, 경제 부문에 맞게 분류해 볼 수 있다.

5. 평가방식 및 등급

평가방식은 BREEAM Communities와 LEED-ND의 경우 항목별 점수를 산정하고 이를 합산하여 총점을 기준으로 인증 등급을 결정하고 있다. 그러나 CASBEE-UD의 경우 타 인증체계와 차별화되는



그림 4. 녹색건축인증 평가항목 비교

BEE(Built Environment Efficiency)로 불리는 CASBEE의 독특한 평가방식을 제시하고 있는데, 환경의 부하를 분모로 성능을 분자로 설정하여 환경부하에 대비한 성능을 나타내는 수식 구조로 성능수준을 평가하고 있다. 그리고 그 BEE 수준을 [그림 5]와 같이 도식화하여 평가등급을 구분하고 있다.

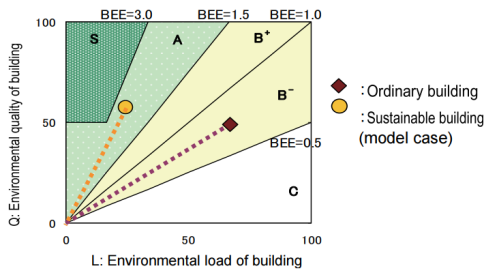


그림 5. CASBEE의 BEE 평가방식[4]

중요한 점은 이 방식이 건축물단위 녹색건축인증에서부터 적용되어 온 것으로 근린단위나 도시영역으로 평가범위를 확대하더라도 평가방식과 등급은 그대로 유지되고 있음을 알 수 있다. 따라서 국내 녹색건축인증제의 근린단위 확대 적용 시에도 기존의 평가방식과 등급산정기준을 적용하여 일관성을 확보할 필요가 있다.

6. 관련제도와의 관계

녹색건축인증이 도시분야로 확대되기 위해서는 기존에 시행되어온 유사한 평가제도간의 관계정립이 필요하다. 이에 본 연구에서는 각 녹색건축인증평가기준에서 고려하고 있는 환경영향평가와 도시계획수립관련 평가제도의 관계를 검토하였다.

환경부문에 대한 평가와 관련하여 국내에는 환경영향평가제도를 시행하고 있다. 환경영향평가의 대상에 행정계획과 개발사업이 모두 포함되기 때문에 이들 제도와 근린개발 단위의 녹색건축인증이 어떠한 차별성을 가져야 하는지 명확히 할 필요가 있다.

환경영향평가는 개발사업으로 인해 야기될 수 있는 환경적 영향, 즉 부정적인 영향을 중심으로 평가를 진행한다. 이에 반해 녹색건축인증은 부정적 영향과 함께 개선된 성능에 대한 평가가 동시에 이루어진다는 점에

서 차별성이 있다.

BREEAM Communities에서 환경영향평가와 관련된 제도들 간의 관계와 차별성을 명확히 제시하고 있는데, 평가항목 중 의사결정관리(governance)에서는 잠재력을 최대화하고 비용을 최소화하기 위한 지속적인 협의(consultation)을 통해 계획안의 질적 수준을 향상시키는 방법론이 바로 녹색건축인증이라고 제시하고 있다.

국토교통부의 도시 생활인프라평가와 같은 행정단위를 대상으로 하는 평가지침의 경우, 제도의 목적이 지자체를 대상으로 한 평가결과에 따라 정부차원의 인센티브를 제공하는 것으로 친환경도시의 계획과 설계를 유도하는 것과는 차이가 있다. 도시공간의 조성을 유도하기 위해 근린단위 이상의 도시단위 계획과정에 인증 평가체계 적용을 통한 개선이 필요한 것이다.

V. 근린개발 녹색건축인증 평가체계

1. 정의 및 목표

선행연구와 3가지 근린단위 녹색건축인증제의 매뉴얼과 가이드라인 서두의 정의와 목적을 검토하면 친환경경과, 지속가능성 확보를 위한 잠재적 기회의 극대화, 계획수립이후 개발과정에서 발생하는 기회비용의 최소화 와 편의 최대화를 위해 개발 초기에 이를 유도하기 위한 기준 제시로 요약할 수 있다.

녹색건축인증을 근린단위로 확대하여 적용하는 것과 관련하여, 국외인증제도 사례들을 살펴보면 친환경성 외에도 사회경제적 분야도 고려되고 있음을 알 수 있다. 각 평가체계에는 커뮤니티의 지속가능성, 역사문화, 경제사회적 요소들도 평가항목으로 포함되어 있다. 이들 평가항목들을 넓은 범위에서의 지속가능성의 하위 개념으로 판단할 수 있다.

이상을 고려하면 근린단위 녹색건축인증은 “친환경적이고 지속가능한 근린지역 조성을 위해서 요구되는 일정 수준 이상의 계획기법과 설계요소들이 반영되었을 경우 인증을 부여하는 제도”로 정의 할 수 있다.

2. 평가체계의 위상과 타 제도와의 관계

녹색건축인증제도는 새로운 규제로 인식될 가능성이 높고 기존의 환경영향평가와 같은 법정 제도와의 차별성 문제가 제기되기도 한다. 특히 근린단위의 경우 건축계획과 설계 중심의 건축물과 달리 환경성검토, 토지 적성평가, 취약성 분석, 그리고 각종 영향평가를 비롯한 다양한 검토성 제도들에 의한 과정을 거치기 때문에 이와 차별화된 계획과정상의 위계를 가져야 한다.

표 4. 환경영향평가와 녹색건축인증의 차별성

구분	환경영향평가	근린단위 녹색건축인증
공간범위	개별 건축물과 도시시설이 집합된 도시공간 및 인접지	개별 건축물과 도시시설이 집합된 사업대상지
분석초점	위해성	유익성
대응시기	사후(개발계획 수립 후)	사전대응적(개발계획 수립 초기부터)
대응방법	부정적 요소의 제거 혹은 저감(수동적)	긍정적 요소의 유도과 장려(능동적)
결과	경직적, 제한적 대안 제시(규제 중심)	창조적, 유연한 대안 제시(촉진정책)

이는 앞서 언급된 환경영향평가와의 차별성 검토 결과를 통해 명확한 구분이 가능하다. 환경영향평가의 목적은 법적 허용기준을 바탕으로 부정적인 영향을 사전에 파악하여 이를 저감하는 방향으로 계획안을 수정하는 것이라면, 녹색건축인증은 친환경적이고 지속가능한 환경조성을 위해 법적인 허용기준을 상회하는 성능을 요구하고, 또 이를 충족시키기 위한 계획과 설계기법을 보급하는데 목적이 있다. 근린단위에서 적용되는 환경영향평가와 녹색건축인증의 차별성을 다음 [표 4]와 같이 제시할 수 있다.

3. 적용범위

근린단위 녹색건축인증의 적용범위는 건축물의 포함한 옥외 공간으로 개발사업대상지의 경계가 적용대상이 될 수 있다. CASBEE-UD의 가상경계 사례를 참고로 평면적 경계구획이 아닌 입체적 경계구획이 필요하다. 따라서 평면적으로는 계획 및 설계대상지가 존재하기 때문에 이를 1차로 평면적 경계로 구획될 수 있으며, 2차로 지하와 지상의 입체적인 영역 획정이 필요할 수 있다. 이 경우 지하개발과 대기질, 열섬과 같은 옥외 환경에 대한 고려를 위해 일정부분 지상과 지하에 대한

영역이 설정될 수 있다. 따라서 [그림 6]와 같이 최대한으로 개발할 수 있는 지상과 지하의 범위, 그리고 사업대상지 경계를 기준으로 개념적인 영역을 설정할 수 있다.

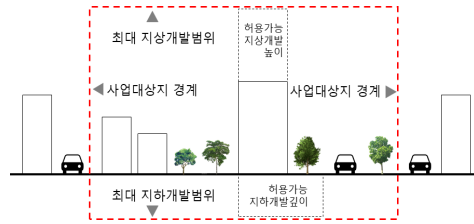


그림 6. 근린단위 녹색건축인증 적용범위

4. 평가항목

평가항목은 앞서 시사점으로 도출한 기존 건축물단위의 녹색건축인증과의 연계성을 고려하여 선정할 필요가 있다. 이는 건축물이 모여 근린단위를 구성한다는 의미에서 기존 건축물단위의 녹색건축인증항목의 틀을 그대로 유지하기 위한 방안이다. 그리고 신축건축물, 기존건축물과 같은 하위 평가체계에 근린단위가 포함된다고 봤을 때 일관성 확보도 필요하다.

기존 건축물 단위의 녹색건축인증에서는 토지이용 및 교통, 에너지·환경오염, 재료자원, 물순환 관리, 유지관리, 생태환경, 실내환경으로 구분되어 있었다. 이중 재료자원을 폐기물 배출감소와 순환활용과 관련된 자원순환으로 수정하였고, 유지관리는 지속가능성 관점에서 사회경제역사문화 부문의 고려를 위한 근린계획과 관리라는 분야로 설정하였다. 실내환경의 경우 건축물 외부 공간으로 영역을 변경하여 옥외환경으로 명명하였다.

[표 5]의 각 전문분야별 평가항목은 3가지 평가체계를 비교하여 중복되고 유사한 항목을 통합하여 안을 제시한 것이다.

표 5. 근린단위 녹색건축인증 평가분야 구분과 설명

전문분야	설명	평가항목(안)
1. 토지이용 및 교통	근린단위 개발 이전의 토지의 친환경적 보전과 친환경교통수단의 활성화를 위한 설계 내용반영 여부를 평가	<ul style="list-style-type: none"> 생태학적 가치 원지형 보전 대중교통 접근성 친환경교통수단의 도입 교통수요관리

2. 에너지 및 환경오염	친환경, 저탄소 배출 에너지원의 활용 수준에 대한 평가(녹색건축인증 건축물 현황 반영)	<ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지 이용 • 저탄소 에너지원 적용 • 녹색건축인증 건축물
3. 자원순환	근린단위 폐기물 처리, 자원순환 방식 등에 대한 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 저영향 자재의 사용 • 자원 효율성 향상
4. 물순환 관리	빗물활용, 침수대응, 지역 물순환을 위한 계획기법 적용 수준에 대한 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 자연계 물순환 관리 • 인공계 물순환 관리 • 물순환 효율화 • 재해대응 능력(침수)
5. 근린계획과 관리	커뮤니티의 지속가능성, 역사문화, 경제, 사회적 요소에 대한 고려수준에 대한 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 사회적 약자를 위한 설계 • 역사자원의 보존과 활용 • 범죄예방적 설계 • 생활편의시설의 배치 • 주요경관의 보전
6. 생태환경	자연적생태적 요소의 보전과 활용수준에 대한 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 녹지축 조성 • 공원녹지 비율 • 비오톱 조성
7. 옥외 환경	대기질, 열섬, 소음, 빛 등의 옥외공간의 환경적 쾌적성에 대한 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 일조 환경 • 정온 환경 조성 • 열섬현상 완화 기법 적용
ID. 혁신적인 설계	제도 운영과정에서 요구되거나 여건성숙으로 반영 가능한 근린단위 설계요소를 대상으로 항목 신설	<ul style="list-style-type: none"> • 바람길 조성 • 미세먼지 대응 설계

5. 평가방식 및 등급

평가방식과 등급은 기존의 녹색건축인증을 준용하는 방향으로 작성하였다. 등급은 최우수, 우수, 우량, 일반의 4가지 등급으로 구분할 수 있으며, 등급간 점수 분포는 실제 평가항목이 구성된 이후 모의 실험을 통해 최적 분포로 점수구간을 설정할 필요가 있다.

평가방식은 건축물 단위 녹색건축인증과 유사하게 설정된 전문분야에 혁신적인 설계부분을 반영하는 등 기존 건축물단위 녹색건축인증 평가와 동일한 배점방식을 적용할 수 있다. 전문분야별 각 평가항목의 배점은 총점을 100으로 정하고, 혁신적인 설계부분은 가점항목으로 설정할 수 있다. 이 또한 기존의 건축물 대상 녹색건축인증제도와 일관성을 유지하기 위한 것으로 전문분야별 각 평가항목별로 부여된 배점에 평가결과에 따른 가중치를 곱하여 점수를 산정하고 최종점수는 모든 평가항목 점수의 합으로 제시하는 구조다. 여기서 혁신적인 설계는 추가로 점수를 부여받을 수 있는 조건이 될 경우 가산점의 형태로 배분된다.

$$\text{총점} = \sum(\text{평가항목별 배점} \times \text{가중치}) + \text{가산점수}$$

대부분의 근린개발단위 이상을 대상으로 한 국외 녹색건축인증이 건축물 단위의 녹색건축인증을 바탕으로

개발된 점을 고려하면, 건축물, 근린단위, 도시의 위계관계간 연계성을 위해 기존의 건축물단위의 녹색건축인증의 기본적인 평가체계(평가등급, 평가점수, 가중치 부여 등)를 유지하는 것이 필요하다. 그리고 이 기본 체계에 근린개발 단위 이상에 해당되는 평가범위, 평가항목을 선정하고 세부 평가방법론을 개발하고 지속적으로 개선해나가야 한다.

VI. 결론

본 연구는 아직 국내에 도입되지 않은 근린단위 이상에 적용 가능한 녹색건축인증제도를 구축하기 위한 기초연구로 국외 대표사례인 BREEAM Communities, LEED-ND, CASBEE-UD의 평가제도를 바탕으로 국내 제도 수립의 시사점을 도출하였다. 이를 위해 근린단위 녹색건축인증제도 도입시 고려되어야 할 사항으로 인증제도의 정의와 목적, 평가체계의 위상, 적용범위, 평가분야 구분과 평가항목, 평가방식과 등급 부여 기준에 대해서 국외 근린단위 녹색건축인증의 매뉴얼을 참조하여 비교 분석을 수행하였다. 분석을 통해 다음의 국내 근린단위 녹색건축인증 개발 방향을 도출하였다.

첫째, 정의와 목표에 대한 분석을 통해 근린단위 평가를 위해서는 친환경적인 요소 외에 사회경제적인 부분의 평가도 포함되어야 한다. 녹색건축인증이 친환경 에너지의 사용이나 환경적인 개선을 목적으로 하지만, 근린단위의 경우 지속가능성 측면에서 사회경제문화적인 부문에 대한 고려도 필요하다.

둘째, 타 제도운영과의 차별성은 긍정적 요소의 유도와 장려로 요약할 수 있다. 환경영향평가와 같은 제도는 부정적인 영향을 사전에 파악하여 이를 저감하는 것이라면, 근린단위 녹색건축인증은 계획단계에서 긍정적인 부분을 최대화시키는 방법론으로 타 제도와 구분할 수 있다.

셋째, 적용범위는 평가대상지의 평면경계를 기준으로 지상과 지하를 포함한 입체적인 영역으로 설정될 필요가 있다. 건축물 내부와 달리 옥외공간은 평가대상이 지상높이와 지하깊이를 무한정으로 확대할 수 있다. 이 경우 계획시 최대개발높이가 반영되는 것을 고려하여

법적인 개발한도까지를 평가범위를 한정하는 것이 타당하다.

넷째, 평가분야와 평가항목은 기존의 건축물단위의 평가와 동일한 체계를 도입하여 일관성을 확보할 필요가 있다. 국외 비교대상 근린단위 녹색건축인증에서도 건축물 대상 평가분야와 동일하거나 유사한 전문분야를 도입하고 있다.

다섯째, 평가방식과 등급은 건축물 대상 평가 시와 동일하다. 평가항목별배점에 가중치를 곱하고, 가산점수가 있을 시 추가적으로 반영하는 총점산출 기준을 활용할 수 있다. 여기서 가산점수는 혁신항목에 대한 평가를 통해 부여받을 수 있다.

이상의 근린단위 녹색건축인증제도 구축방향 하에 개발되는 녹색건축인증을 국내에 적용하기 위해서는 아직 선결해야할 과제가 있다. 먼저 녹색건축인증에 대한 인식 부족이다. 우리나라 녹색건축인증의 경우 일부 해당 건축물에 대한 의무사항으로 인증을 받도록 되어 있어, 이를 국외와 같이 의무사항이 해제되었을 경우 제도에 대한 인식이나 필요성에 대한 이해도가 낮을 경우를 대비해야 한다. 그 방안은 기존 평가체계에서 제시하는 친환경성의 확보가 바로 에너지의 절약, 저탄소, 지역의 자산가치 증대와 같이 직접적이고 실질적 편익이 제공될 수 있음을 사례연구나 실증을 통해 규명하고 홍보하는 전략이 필요하다. 다음으로 세부 평가항목에 대한 검토와 보완이 필요하다. 본 연구에서는 세부 평가항목에 대한 기준과 평가방법에 대해서 심도있는 연구가 진행되지 못하였다. 또한 각 매뉴얼과 가이드라인의 구성사의 차이로 직접 비교가 어려운 근린개발사업의 평가의 영향시간, 평가의 적기 등 평가의 세부 방법론에 대해서 검토하지 못한 한계가 있다. 따라서 향후 연구를 통해 이에 대한 보완과 검토를 거쳐 근린개발 이상에 대한 녹색건축인증체계를 마련할 필요가 있다.

참 고 문 헌

[1] 한국건설기술연구원, 2018 녹색건축 인증 연차보고서, 2018.
 [2] 신동규, 한경훈, “국내외 친환경공동주택 인증시스템

의 평가지표 특성에 관한 연구,” 대한건축학회 논문집-계획계, 제23권, 제1호, pp.197-204, 2007.

[3] 윤철재, “일본 CASBEE-UD 를 통해 본 도시개발 프로젝트에 대한 친환경평가수법의 구성체계와 활용에 관한 연구,” 대한건축학회 논문집-계획계, 제25권, 제9호, pp.249-256, 2009.
 [4] 이재혁, 변혜선, 제해성, “CASBEE 시스템을 적용한 택지개발사업의 지속가능성 평가모델 개발,” 도시설계, 제10권, 제4호, pp.83-98, 2009.
 [5] 엄선용, 송옥희, 이명훈, “지속가능한 도시개발을 위한 친환경건축물인증제도의 개선방안에 관한 연구,” 국토계획, 제47권, 제1호, pp.19-31, 2012.
 [6] 유광흠, 홍성덕, 진현영, 신민중, “친환경 근린개발 평가인증체계 개발을 위한 평가항목 도출,” 도시설계, 제13권, 제6호, pp.41-54, 2012.
 [7] 한주형, 이상호, “친환경 건축·도시인증제도 트렌드 분석을 통한 우리나라 표준인증제도 개발방향 분석 연구,” 도시설계, 제14권, 제5호, pp.79-96, 2013.
 [8] 김홍배, 박준화, “저탄소 도시개발을 위한 녹색인증기준에 관한 연구,” 국토계획, 제48권, 제2호, pp.281-293, 2013.
 [9] BRE, BREEAM Communities Technical Manual: SD202 Version 2012 Issue 0.1, 2013.
 [10] LEED-ND reference guide, <http://www.usgbc.org/guide/nd>
 [11] USGBC, LEED v4 for Neighborhood Development, 2016.
 [12] IBEC, CASBEE for Urban Development Technical Manual (2014 Edition), 2015.

저 자 소 개

정 승 현(Seunghyun Jung)

정희원



- 2004년 2월 : 한양대학교 도시공학과(공학석사)
- 2009년 8월 : 한양대학교 도시공학과(공학박사)
- 2012년 12월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 수석연구원

<관심분야> : 스마트시티, GIS와 도시분석, 환경계획