



국내 공동주택 친환경건축물 인증제도 개선 방향 연구 - 건축계획을 고려한 국내 친환경건축물 인증제도와 LEED의 비교분석을 통해 -

*The Improvement of the Domestic Eco-Friendly Building Certification System for Apartment
- Through a Comparative Analysis with LEED Considering Architectural Design Phase -*

최준혁* · 김진수** · 김진모***

Jun-Hyeok Choi* · Jin-Soo Kim** · Jin-Mo Kim***

* Author, Graduate Student, School of Architecture, Virginia Polytechnic Institute and State Univ., United States (junhyeok@vt.edu)

** Author, Adjunct Professor, Dept. of Architecture, KwangWoon Univ., South Korea (roof83@naver.com)

*** Corresponding author, Professor, Dept. of Architecture, KwangWoon Univ., South Korea (kimjinmo@kw.ac.kr)

ABSTRACT

Purpose: This study aims to analyze and improve the domestic green building certification systems from the perspective of architects. In line with the global trend of reducing greenhouse gas emissions, South Korea's construction area is also strengthening its certification systems to evaluate the environmental friendliness of buildings. However, the current certification system requires multiple certifications, each with preliminary and main certifications, and overlapping evaluation criteria, which increase the workload for architects and lead to wasted time and costs. **Method:** On this study, we focused on the green building certification systems required for multi-unit housing. First, we analyzed the legal system for the green buildings in South Korea to identify the mandatory certification for multi-unit housing projects. We then figured out the impact and problems of these systems on the architectural design process. To explore methods for the domestic certification system improvement, we conducted a comparative analysis with the U.S. LEED v4.1 for multi-family housing and LEED Zero. **Result:** Through the research, we propose an integrated certification system that combines the separately operated G-SEED (Green Standard for Energy and Environmental Design) Certification and ZEB (Zero Energy Building) Certification System.

KEYWORD

공동주택
녹색건축 인증
제로에너지건축물 인증
건축물에너지효율등급 인증
LEED

Multi-Family Housing
G-SEED
Zero Energy Building Certification
Building Energy Efficient Rating
LEED

ACCEPTANCE INFO

Received Aug. 9, 2024
Final revision received Sep. 6, 2024
Accepted Sep. 12, 2024

© 2024. KIEAE all rights reserved.

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

지구온난화로 인한 심각한 기후변화에 위기감을 느끼고 전 지구적인 대책 마련의 필요성에 공감한 국제사회는 2015년 12월 파리 유엔 기후협약(Paris Climate Agreement)을 체결했다. 협약에 가입한 국가들은 2030년까지 온실가스 저감 목표를 제시했고, 이를 지키기 위해 다양한 산업 분야에서 노력해오고 있다. 특히, 유엔환경당국(UNEP: UN Environmental Programme)에서 발표한 보고에 따르면 2022년 건설 분야(Buildings and Construction)는 전 세계 에너지 소비의 34%, 이산화탄소 배출량의 37%를 차지하고 있다. 세계 온실가스 배출과 기후변화에 대한 건설 분야의 책임이 막중한 만큼 협약 목표를 달성하기 위한 대응이 절실하다.

우리나라는 2030년까지 국가 온실가스 감축목표(NDC: Nationality Determined Contributions)를 2018년 686.3백만 톤 대비 40%인 436.6백만 톤으로 감축하도록 설정하였으며, 그중 건설 부문은 2018년 52.1백만 톤 대비 32.8%인 35백만 톤까지 감축해야 할 것으로 발표하였다.²⁾

2023년 국토교통부 건축정책과에서 발표한 보도자료에 따르면 국내 전체 건축물 중 주거용 건축물이 차지하는 비율이 46.1%로 가장 높았으며, 그중 공동주택(아파트, 다세대, 연립주택)이 차지하는 비율은 73.3%이다.³⁾ 이처럼 국내 건축물에서 공동주택이 큰 비중을 차지하는 만큼 건축산업에서 발생하는 온실가스를 줄이기 위해 환경친화적인 공동주택을 유도하고, 친환경성에 대한 평가가 심도 있게 이루어져야 할 것이다.

국내 친환경건축물 인증제도는 2000년대 초 공동주택을 대상으로 녹색건축 인증제도(G-SEED: Green Standard for Energy and Environmental Design)와 건축물에너지효율등급 인증제도(BEER: Building Energy Efficiency Rating)가 시행되었으며, 점차 확대되었다. 특히, 환경문제의 심각성이 부각되면서부터 제로에너지건축물이 건설 분야의 해결책으로 떠오르게 되었다. 2017년부터는 제로에너지건축물 인증제도(ZEB: Zero Energy Building)가 도입되어 공공건축물 위주로 시행되고 있으며, 점차 민간 건축물까지 확대 적용되고 있다.

하지만 공동주택 설계 시 친환경 인증제도의 인증등급 목표의 설정, 이에 따른 각종 심의, 사업계획승인 등의 사업 전반의 주요 일정 관리, 협력업체들의 의견조율 및 관리, 각종 요구 기준에 맞춘 설계 진행 등으로 인한 건축설계 실무자들의 업무 부담도 함께 늘어나는 실정으로써, 건축설계 업무의 비효율성에 대한 의견이 꾸준히 제기

되고 있다.

따라서 본 연구는 건축설계자의 관점에서 국내 친환경건축물 인증체계를 분석하고, 국제적으로 인정받고 널리 채택되고 있는 미국의 친환경건축물 인증제도인 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design)와 비교분석을 통해 인증제도의 개선 방향을 모색하여 녹색건축물 인증의 활성화를 도모하는 것에 그 목적이 있다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 친환경건축물 인증제도와 LEED를 건축설계자의 관점에서 비교 및 분석하고자 하였다. 특히 국내 건축물 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 공동주택에 적용되는 친환경건축물 인증제도에 초점을 맞추어 진행하였다.

연구의 방법은 첫째, 국내 친환경건축물 인증제도들에 관한 선행 연구들의 고찰을 통해 지금까지의 연구 흐름을 살펴보고, 각 인증제도에 대해 제기되어 온 문제점을 파악했다.

둘째, 국내 친환경건축물 관련 법령에 근거하여 현행법상 공동주택 건축 시 필수인증제도(G-SEED, ZEB, BEER)를 파악하였다. 각 인증제도의 운영기관에서 제공하는 안내자료와 실적통계자료들을 활용하여 인증제도들의 특징과 문제점을 파악하고, 이에 따른 건축설계자의 업무의 범위와 과정을 분석했다.

셋째, 현재 미국에서 운영 중인 LEED v4.1을 분석하였다. 국내 공동주택 친환경 인증제도와 정확한 비교를 위해 LEED 운영기관인 미국그린빌딩위원회(USGBC: U.S Green Building Council)가 제공하는 LEED v4.1 Homes Multifamily와 LEED Zero의 안내자료와 웹사이트 정보를 활용했다.

넷째, 국내 친환경건축물 인증제도와 LEED의 운영체계, 인증절차와 기준들을 비교하였다. 이 과정을 통해 국내 친환경인증제도를 개선하고 통합하는 방향을 모색하였다.

1.3. 선행연구 고찰

친환경건축물 인증제도에 관한 선행연구를 고찰한 결과 대부분의 연구는 인증제도의 문제점 지적 및 개선에 관한 내용이었으며, 이는 인증제도별로 분류하여 정리할 수 있었다.

G-SEED 개선에 관한 선행연구들은 주로 예비인증을 거쳐 본인증을 받는 운영방식의 문제점을 지적하고 있었다. 이왕수(2008)는 녹색건축 예비인증 과정과 업무소요시간을 실제 사례를 통해 분석하여 설계공정 효율성 개선방안을 모색하고자 하였다[1]. 배철학(2020)은 ‘공동주택의 G-SEED 예비인증, 본인증 득점현황 및 인증특성 비교분석’ 연구에서 공동주택에서 예비인증과 본인증 간의 점수 차이에 대한 원인을 분석하였다[2]. 이아영(2023)은 G-SEED 예비인증이 고착되는 원인과 그로 인해 발생하는 건축설계 업무에서의 문제점들을 제기하였다. 미국과 영국의 인증제도와 비교를 통하여 공정단계에 따라 순차적으로 진행되는 인증절차 도입의 필요성을 주장하였다[3].

ZEB와 BEER에 관한 연구들은 평가 프로그램 개선방안과 친환경 설계기법과 기술들을 중점적으로 다루었다. 이명주(2015)는 해

외의 에너지성능평가 프로그램과 비교를 통해 우리나라 에너지성능평가도구의 신뢰성을 높일 수 있는 방안을 제시하고자 했다[4]. 여창재(2015)는 BEER 인증과정의 단계별 소요시간을 분석하여 2차원 도면을 활용하는 기존의 방식의 비효율성을 지적하고, BIM을 활용하는 개선방안을 제시하였다[5]. 전지운(2018)은 ZEB 본인증을 획득한 비주거용 건축물 사례를 분석하여 실제 반영된 설계 및 기술동향을 파악하였다[6].

앞서 살펴본 선행연구들은 주로 친환경건축물 인증제도의 개별적인 문제점을 지적하고 이에 대한 개선안을 제시하고 있었으나, 다수의 인증제도로 구성된 우리나라의 친환경건축물 인증체계를 전체적으로 분석한 연구는 충분히 다루어지지 않고 있다. 특히, 건축설계자의 관점에서 국내 친환경건축물 인증시스템이 설계과정에 미치는 영향에 관한 연구는 더욱 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 국내 친환경건축물 인증체계 내에서 인증제도와 건축계획 과정의 상호관계를 분석하여 건축설계자 관점에서 효율적으로 통합 가능한 방안을 제시하고자 한다.

2. 국내 친환경건축물 인증제도 고찰

2.1. 공동주택 친환경건축물 인증제도 관련 법적기준

우리나라는 국토교통부, 환경부, 산업자원통신부에서 제정한 법적 체계를 통해 친환경건축물을 유도하고 있으며, 공동주택 사업에서 건축설계자가 따라야 하는 법규는 다음과 같다.

「녹색건축물 조성 지원법」⁴⁾ 제16조, 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」⁵⁾ 제11조, 「주택법」⁶⁾ 제39조와 「주택건설기준 등에 관한 규정」⁷⁾ 제58조에 따라 500세대 이상의 공동주택은 공동주택성능등급 인증을 의무적으로 받아야 한다. 주택성능등급 인증제도가 2012년 친환경건축물 인증제도와 통합되면서 500세대 이상의 신축 공동주택은 G-SEED 의무대상이 되었다.

현재 공공건축물의 경우 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조, 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 제12조에 따라 ZEB와 BEER 의무대상이 된다. 하지만 민간 건축물들에 대해서도 인증이 단계별로 강화되는 추세로 2025년부터 민간에서 30세대 이상의 공동주택과 그 외 1,000㎡ 이상의 건축물을 건축하는 경우 ZEB 획득이 의무화될 예정이다.

각 지자체도 녹색건축물 설계기준을 마련하고 이에 따라 설계하도록 하고 있다. 서울특별시의 경우 「서울특별시 녹색건축물 설계기준」에 따라 사업계획승인 대상 공동주택은 G-SEED와 BEER을 받아야 한다. 경기도 역시 「경기도 녹색건축 설계기준」을 통해 사업계획승인 대상 공동주택에 대해 G-SEED 기준에 따라 설계하고, BEER을 받도록 하고 있다.

환경친화적인 건축물 활성화 방안으로 「녹색건축물 조성 지원법」 제15조와 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 제11조에서 G-SEED, ZEB, BEER 취득 시 받을 수 있는 건축기준의 완화에 대해 언급하고 있다. 시행령 제2항에 따라 건축물의 용적률과 높이는 최대 15%까지 완화 가능하며, 제3항에 따라 지방자치단체는 완화기준에 관한 사항을 조례로 정할 수 있다. 이에 따라 서울특별시와 경기도의 경우

Table 1. Seoul incentive guideline for green buildings

Certification	Max. Ratio
G-SEED* Green1	6%
G-SEED* Greeb2	3%

Table 2. Seoul incentive guideline for green buildings

Certification	Max. Ratio
ZEB* Grade 1	15%
ZEB* Grade 2	14%
ZEB* Grade 3	13%
ZEB* Grade 4	12%
ZEB* Grade 5	11%
BEER** Grade 1++	6%
BEER** Grade 1+	3%

Table 3. Gyeonggido incentives guideline for green buildings

Certification	G-SEED Green1	G-SEED Green1
BEER Grade 1++	9%	6%
BEER Grade 1+	6%	3%

Table 4. Gyeonggido incentives guideline for green buildings

Certification	Max. Ratio
ZEB Grade 1	15%
ZEB Grade 2	14%
ZEB Grade 3	13%
ZEB Grade 4	12%
ZEB Grade 5	11%

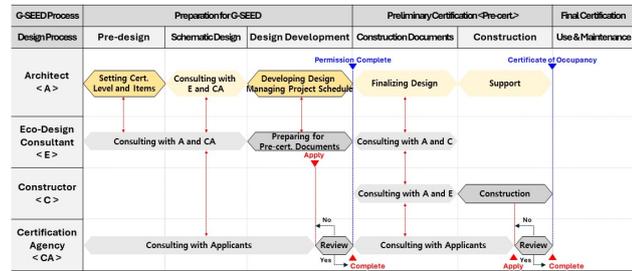


Fig. 1. Architect's role in G-SEED certification process

Table 1.~4.와 같이 친환경건축물 인증등급에 따라 건축물의 용적률과 높이를 차등하여 완화해주는 규정을 두고 있다.

2.2. 녹색건축 인증제도(G-SEED)

G-SEED는 지속 가능한 개발의 실현을 목표로 인간과 자연이 서로 친화하며 공생할 수 있도록 계획된 건축물의 입지, 자재 선정 및 시공, 유지관리, 폐기 등 건축의 전 생애주기를 대상으로 환경에 영향을 미치는 요소를 평가하는 인증하는 제도를 말한다.⁸⁾

인증항목 및 기준은 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물순환 관리, 유지관리, 생태환경, 실내환경의 7개의 전문 분야의 평가항목과 혁신적인 설계 분야의 가산항목들에 따라 설계부터 유지관리와 폐기까지 건축물의 전 생애주기에 걸쳐 평가를 받으며, 그 점수를 환산하여 건축물에 대해 등급을 부여한다. 여기에

더해 공동주택은 2012년 G-SEED와 통합된 '주택성능분야'까지 평가받는다. Table 5.는 공동주택의 G-SEED 심사항목, 가중치와 인증등급을 정리한 것으로 건축설계 업무와 관련된 항목은 별도로 표시하였다.

1) 공동주택 인증절차 및 현황

G-SEED는 건축설계 단계에서 설계도서만을 통해 평가받는 예비인증과 사용승인 단계에서 준공도서와 현장점검을 통해 평가받는 본인증을 거치게 된다. 원칙적으로 예비인증은 선택사항임에도 불구하고 대부분 프로젝트가 이를 획득하는 추세인데, 2023년까지 예비인증 획득 수는 14,131건으로서 9,292건에 그친 본인증보다 훨씬 많은 것으로 나타났다. 이에 대해 이아영(2023)은 예비인증을 취득 후 본인증 심사 시 기준이 개정되더라도 예비인증 취득 당시의 기준을 그대로 적용받기 위함이며, 건축물의 완화기준을 적용받기 위해서는 사업계획승인 전에 녹색건축 예비인증서나 적용예정확인서를 제출해야 하기 때문이라고 하였다. 또한, 예비인증은 아직 계획이 확정되지 않은 시기에 이뤄지기 때문에 실시설계와 시공 단계에서 설계변경이 발생하는 요인으로 작용할 수 있음을 지적하였다.

2) 건축설계자의 업무 범위

공동주택의 G-SEED 인증절차에서 건축설계자의 주 업무는 예비인증이다. 이 과정에서 친환경 컨설턴트를 선정하여 친환경 계획과 인증절차에 대한 도움을 받기도 한다. 하지만 사업계획승인에 맞춰 예비인증의 일정 관리뿐만 아니라 인증 평가항목 중 많은 항목이 건축설계 업무영역에 직, 간접적으로 연관되어있어 예비인증 과정에서 주도적인 역할을 해야 하는 건축설계자들의 역할이 매우 중요하다.

2.3. 제로에너지건축물 인증제도(ZEB)

최근 에너지 절약과 온실가스 감축에 대한 사회적 관심이 높아짐에 따라 건설 분야에서 대안으로 떠오른 제로에너지건축물을 활성화하기 위한 인증제도로써, 건축물의 전 생애주기에 걸쳐 환경친화적인 요소들을 종합 평가하는 G-SEED에 비해 건축물의 에너지 성능 위주로 평가하는 제도로 볼 수 있다.

ZEB는 건축물 용도의 구분 없이 동일한 심사기준으로 건축물을 평가하며, BEER 1++ 등급 이상 획득, 에너지자립률 20%이상 달성, BEMS 또는 전자식 원격검침 계량기 설치 여부로 심사한다. 이 세 가지의 기준을 모두 만족해야 하며, 인증등급은 에너지자립률에 따라 1등급부터 5등급까지의 등급을 부여한다.⁹⁾

하지만 심사기준을 만족하기 위해 요구되는 고성능, 고효율의 건축 자재, 설비들로 인해 부수적으로 발생할 수 있는 환경문제들에 대한 평가 기준은 마련되어 있지 않다.

1) 공동주택 인증절차 및 현황

인증절차는 건축설계 단계에서 예비인증과 사용승인 단계에서 본인증을 거치게 된다. 하지만 선택사항인 예비인증은 앞서 언급한 G-SEED와 동일하게 고착될 가능성이 크다. 그 첫째 요인은 운영기관이 에너지성능 확보여부를 가능할 수 있는 중요한 단계로써 예비인증을 권장하고 있다¹⁰⁾는 점이다. 둘째 요인은 완화된 건축기준을

Table 5. G-SEED certification criteria

Evaluation Fields	Evaluation Items	Category	Credit	Weight
1. Land Use and Transportation	1.1 Ecological value of existing site	Optional	2	10
	1.2 Avoid excessive underground development	Optional	3	
	1.3 Minimize earthworks	Optional	2	
	1.4 Prevent interference with sunlight	Optional	2	
	1.5 Pedestrian walkway inside complex & Outside pedestrian walkway network	Optional	2	
	1.6 Proximity to public transportation	Optional	2	
	1.7 Bicycle parking space	Optional	2	
	1.8 Proximity to convenient facilities	Optional	1	
2. Energy and Environmental Pollution	2.1 Energy performance	Required	12	25
	2.2 Energy monitoring and management system	Optional	2	
	2.3 Renewable energies	Optional	3	
	2.4 Low carbon energies	Optional	1	
	2.5 Reduce ozone layer depletion and global warming	Optional	2	
3. Materials and Resources	3.1 EPD	Optional	4	18
	3.2 Low carbon materials	Optional	2	
	3.3 Recycling materials	Optional	2	
	3.4 Non-toxic materials	Optional	2	
	3.5 Ratio of green materials	Optional	4	
	3.6 Storage for recyclable materials	Required	1	
4. Water Management	4.1 Rainwater management	Optional	5	10
	4.2 Rainwater and groundwater use	Optional	4	
	4.4 Water efficient equipment	Required	3	
	4.5 Water monitoring	Optional	2	
5. Maintenance	5.1 Construction site environmental management plan	Optional	2	7
	5.2 Operation and management manual	Required	2	
	5.3 User manual	Optional	2	
	5.4 Green certification information	Optional	3	
6. Ecological Environment	6.1 Green network	Optional	2	10
	6.2 Ratio of natural grounds	Optional	4	
	6.3 Ratio of ecological areas	Required	10	
	6.4 Providing biotopes	Optional	4	
7. Indoor Environment	7.1 Using low VOC (Volatile Organic Compound) emitting products	Required	6	20
	7.2 Natural ventilation	Optional	2	
	7.3 Ventilation performance of housing units	Optional	2	
	7.4 Auto temperature adjusting device for each rooms	Optional	1	
	7.5 Light-weight impact sound block	Optional	2	
	7.6 Heavy-weight impact sound block	Optional	2	
	7.7 Partition wall sound insulation	Optional	2	
	7.8 Noise on traffic sound	Optional	2	
	7.9 Restroom plumbing noise	Optional	2	
8. Housing Performance Grading	Durability	-	-	-
	Flexibility	-	-	
	Accommodation of socially vulnerable individuals in housing units	-	-	
	Accommodation of socially vulnerable individuals in public spaces	-	-	
	Quality of community center and facility space development	-	-	
	Daylight availability rate within housing units	-	-	
	Home networking and smart home Systems	-	-	
	Security and safety content	-	-	
	Detection and alarm systems	-	-	
	Smoke control systems	-	-	
	Fire resistance	-	-	
	Horizontal evacuation distance	-	-	
	Width of corridors and stairs	-	-	
	Evacuation systems	-	-	
Maintenance accessibility for dedicated areas	-	-		
Maintenance accessibility of common areas	-	-		
Additional parking spaces	-	-		
ID. Innovative Design	Installation of alternative transportation facilities	Bonus	1	-
	Zero energy building	Bonus	3	
	Thermal bridge prevention in building envelope	Bonus	1	
	Conducting life cycle assessment of building	Bonus	2	
	Reuse of major structures of existing buildings	Bonus	5	
	Reuse of greywater and treated wastewater	Bonus	1	
	Implementation of environmental management at green construction sites	Bonus	1	
	Soil recycling rate	Bonus	1	
	Involvement of green building experts in design	Bonus	1	
Evaluation through green building planning, design, and review	Bonus	3		

Table 6. Certification levels of G-SEED

	Green 1	Green 2	Green 3	Green 4
Score	74 or above	66 or above	58 or above	50 or above

적용받기 위함으로써, 이를 위해 사업계획승인 전에 예비인증을 취득해야 한다.

ZEB는 2017년 처음으로 시행된 이후 2024년 상반기까지 누적된 인증현황은 예비인증 4,658건, 본인증 1,249건(총 5,907건)으로 예비인증 대비 본인증 획득률이 26.8%¹¹⁾에 불과하다. 이는 대다수 프로젝트가 예비인증을 받는 것에 비해 설계과정에서 반영된 친환경 계획들이 실제 시공되어 사용단계까지 이어지지 않음을 시사한다. 또한, 인증을 획득한 건축물 대부분이 비주거용 건축물로, 총 누적 건수 중에 주거용 건축물은 겨우 133건에 불과하여 공동주택에 대한 인증제도 평가방식의 실효성에 의문을 낳는다. 실제로 심사과정에서 인정받을 수 있는 기술항목이 부족하거나 공사비용 상승을 감수할만큼 인센티브가 충분히 제공되지 않는다는 등의 지적이 제기되어 왔다.¹²⁾ 다만, 이는 인증 시행이 10년이 채 되지 않았고, 민간 건축물까지 의무적용되지 않고 있는 점을 고려하여 앞으로의 추이를 지켜볼 필요가 있다.

2) 건축물에너지효율등급 인증제도(BEER)와의 통합

BEER는 건축물의 에너지 소요량 및 이산화탄소 발생량을 포함한 건물의 에너지 성능을 평가하여 인증함으로써 에너지이용효율 향상을 도모하는 제도이다.¹³⁾ 이 제도는 2001년 공동주택을 대상으로 처음 시행되어 2013년부터 모든 건축물에 적용되어왔으나, 2025년부터 폐지되고 ZEB와 통합된다. 그 이유는 두 제도가 동일한 운영 기관과 인증기관을 통해 시행된다는 점, 제도의 목적과 적용대상이 동일하다는 점과 ZEB가 BEER의 인증기준을 포함한다는 점이다.¹⁴⁾ 통합 이후 인증과정은 Fig. 2.와 같이 간소화되어 사용자 편의성이 증진될 것으로 예상된다.

3) 건축설계자의 업무 범위와 과정

ZEB 인증과정에서 건축설계자의 업무 범위는 G-SEED에 비해 줄어들다. 이는 평가항목과 기준이 건축설계자의 전문분야가 아닌 에너지성능에 초점이 맞춰져 있기 때문으로 이들은 Fig. 3.처럼 설비 전문업체를 선정하여 대부분 인증업무를 위임하고 필요한 지원을 한다. 다만, 각종 심의, 기타 친환경건축물 인증, 사업계획승인 등의 주요 일정을 설계자가 건축주와 협의하며 관리하기에 인증 일정 관리는 여전히 건축설계자의 몫이다.

2025년부터 ZEB가 민간 건축물에도 의무화되면, 그 인증등급을 G-SEED에 활용하기 위해 사전에 ZEB를 받아야 하므로 사업 일정 관리에 어려움이 불가피할 것으로 사료된다.

2.4. 소결

선행연구와 국내 공동주택 친환경건축물 인증체계 및 제도를 분석한 내용은 다음과 같다.

첫째, G-SEED, ZEB, BEER 등의 인증제도가 시행 중이며, 이를 통해 공동주택이 주변환경과 조화를 이루며, 적절한 액티브요소와



Fig. 2. Comparison of the certification process before and after integration

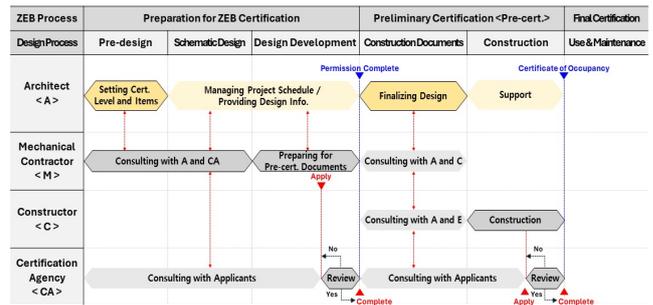


Fig. 3. Architect's role in zero energy building certification process

Table 7. Comparison of G-SEED certification criteria and ZEB certification criteria

G-SEED Energy and Environmental Pollution		ZEB Certification Criteria															
Item 2.1 Energy Performance [Method 2] Application of BEER Certification Score = (Weight) x (Points)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>BEER Certification</th> <th>Weight</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grade 1</td> <td>BEER 1++ or above</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Grade 2</td> <td>BEER 1+</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>Grade 3</td> <td>BEER 1</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>Grade 4</td> <td>BEER 2</td> <td>0.4</td> </tr> </tbody> </table>		BEER Certification	Weight	Grade 1	BEER 1++ or above	1.0	Grade 2	BEER 1+	0.8	Grade 3	BEER 1	0.6	Grade 4	BEER 2	0.4	Criteria 1. BEER 1++ or above
	BEER Certification	Weight															
Grade 1	BEER 1++ or above	1.0															
Grade 2	BEER 1+	0.8															
Grade 3	BEER 1	0.6															
Grade 4	BEER 2	0.4															
Item 2.2 Energy monitoring and management system Score = (Weight) x (Points)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Energy Monitoring Systems</th> <th>Weight</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grade 1</td> <td>Grade 2 + The Integrated energy management system</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Grade 2</td> <td>Grade 3 + Device equipped with the energy analysis function</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>Grade 3</td> <td>Grade 4 + Monitoring the entire energy usage of public areas</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>Grade 4</td> <td>Monitoring the entire energy usage of all units</td> <td>0.4</td> </tr> </tbody> </table>		Energy Monitoring Systems	Weight	Grade 1	Grade 2 + The Integrated energy management system	1.0	Grade 2	Grade 3 + Device equipped with the energy analysis function	0.8	Grade 3	Grade 4 + Monitoring the entire energy usage of public areas	0.6	Grade 4	Monitoring the entire energy usage of all units	0.4	Criteria 3. Installation of BEMS or Electronic Remote Metering Systems
	Energy Monitoring Systems	Weight															
Grade 1	Grade 2 + The Integrated energy management system	1.0															
Grade 2	Grade 3 + Device equipped with the energy analysis function	0.8															
Grade 3	Grade 4 + Monitoring the entire energy usage of public areas	0.6															
Grade 4	Monitoring the entire energy usage of all units	0.4															
Item 2.3 Renewable Energies Score = (Weight) x (Points)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ratio of Renewable Energy Facility</th> <th>Weight</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grade 1</td> <td>2.5% or above</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Grade 2</td> <td>2.0% or above but below 2.5%</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>Grade 3</td> <td>1.5% or above but below 2.0%</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>Grade 4</td> <td>1.0% or above but below 1.5%</td> <td>0.4</td> </tr> </tbody> </table>		Ratio of Renewable Energy Facility	Weight	Grade 1	2.5% or above	1.0	Grade 2	2.0% or above but below 2.5%	0.8	Grade 3	1.5% or above but below 2.0%	0.6	Grade 4	1.0% or above but below 1.5%	0.4	Criteria 2. Energy Self-Sufficiency Rate of 20%
	Ratio of Renewable Energy Facility	Weight															
Grade 1	2.5% or above	1.0															
Grade 2	2.0% or above but below 2.5%	0.8															
Grade 3	1.5% or above but below 2.0%	0.6															
Grade 4	1.0% or above but below 1.5%	0.4															

패시브요소를 통해 제로에너지화를 유도하고 있다.

둘째, 친환경건축물 인증제도들은 예비인증을 받는 것이 일반적인 업무 관행이지만, 이는 설계변경 발생 요인이 될 수 있다. 특히, ZEB는 주거용 건축물의 인증실적이 미비하며, 예비인증의 획득이 본인증까지 이어지지 않는 경우가 대다수이다. 이는 예비인증 단계에서 설계업무 시간 및 비용손실 등의 문제를 야기하므로 공동주택에 대한 이 인증제도의 기준과 평가방식을 재고해볼 필요가 있음을 시사한다.

셋째, G-SEED의 ‘에너지 및 환경오염’ 분야와 ZEB의 심사기준이 중복된다(Table 7.). 이는 동일한 내용을 평가받는데도 불구하고 예비인증과 본인증을 각각 진행해야 하는 비효율적인 구조로, 일정 관리의 어려움을 유발할 것으로 사료된다.

넷째, ZEB를 위한 고성능 건축물에 요구되는 건축자재와 설비로부터 발생 가능한 폐기물과 같은 환경문제들에 대한 평가 기준이 해당 인증제도 내에 없다.

우리나라는 친환경건축물 인증제도들이 중복된 평가 기준을 가지고 각각 예비인증과 본인증을 거치는 불합리한 구조를 지니고 있다. 따라서, 2012년 주택성능등급 인증제도와 2025년 ZEB와 BEER의 통합 조치의 연장선에서 G-SEED와 ZEB의 통합 가능성을 확인해볼 필요가 있다 판단하였다.

3. 미국 친환경건축물 인증제도 고찰

3.1. LEED 인증제도

LEED는 미국 그린빌딩위원회(USGBC)가 개발한 인증제도로 핵심 목표는 건축물의 전 생애주기 동안 환경에 미치는 영향을 최소화하고, 에너지 및 자원을 효율적으로 사용하며, 거주자에게 건강하고 쾌적한 환경을 제공하는 건축물을 활성화하는 것이다. 건축물을 특정 분야에만 중점으로 평가하지 않고, 세계 기후변화, 수자원, 생태계, 건축재료, 인간의 건강 및 삶의 질 등과 같은 다양한 분야를 종합적으로 평가한다.

LEED의 주거용 건축물 인증기준은 크게 위치 및 교통(LT: Location and Transportation), 지속 가능한 부지(SS: Sustainable Sites), 수자원 효율성(WE: Water Efficiency), 에너지 및 대기 질(EA: Energy & Atmosphere), 재료 및 자원(MR: Materials & Resources), 실내환경(EQ: Indoor Environmental Quality), 혁신(IN: Innovation), 지역 우선순위(RP: Regional Priority)의 분야로 구성되어 있으며, 설계단계와 시공단계에서 보는 심사항목들이 구분되어 있다.¹⁵⁾ 아래의 Table 8.은 분야별 심사 비중과 전체 심사항목 중 설계단계에서 평가하는 항목만을 정리한 것이다.

1) 공동주택 인증절차

LEED의 주거용 건축물 인증절차는 예비인증과 본인증 구분 없이 시공까지 완료된 후 제출된 서류와 현장점검을 통해 인증기관(GBCI: Green Business Certification Inc.)이 건축물 평가를 진행한다.

첫째는 등록단계(Register)로 신청자는 프로젝트와 LEED 버전을 선택하여 신청한다. 여기서 검증과정(Verification)을 위해 별도의 전문가 LEED Green Rater¹⁶⁾, Energy Rater¹⁷⁾, LEED

Table 8. LEED criteria for design phase

	Weight	Evaluation Items	Credit
IP	-	Integrative Process	1
LT	14%	LEED for Neighborhood Development Location	-
		Sensitive Land Protection	2
		High-Priority Site	1
		Surrounding Density and Diverse Uses	5
		Access to Quality Transit	3
		Bicycle Facilities	1
SS	8%	Site Assessment	1
		Protect or Restore Habitat	1
		Open Space	1
		Rainwater Management	3
		Heat Island Reduction	2
		Light Pollution Reduction	1
WE	11%	Water Use Reduction	-
		Building-Level Water Metering	-
		Water Use Reduction	10
EA	31%	Minimum Energy Performance	-
		Fundamental Refrigerant Management	-
		Optimize Energy Performance	18
		Whole Building Energy Monitoring and Reporting	1
		Renewable Energy	5
		Enhanced Refrigerant Management	1
		Domestic Hot Water Pipe Insulation	1
MR	12%	Storage and Collection of Recyclables	-
EQ	15%	Minimum Indoor Air Quality Performance	-
		Environmental Tobacco Smoke Control	-
		No Environmental Tobacco Smoke	1
		Enhanced Indoor Air Quality Strategies	4
		Thermal Comfort	1
		Daylight and Quality Views	1
		Acoustic Performance	2
IN	5%	Innovation	5
		LEED Accredited Professional	1
RP	4%	Regional Priority	4

Table 9. Certification levels of LEED

	Platinum	Gold	Silver	Certified
Score	40~49	50~59	60~79	80~100

Residential Provider Organization¹⁸⁾를 선정해야 한다.

둘째는 검증단계(Verify)로 LEED Green Rater가 설계와 시공과정을 확인하고, 시공 완료 후 인증에 필요한 서류들을 준비하여 인증기관(GBCI)에 최종 제출한다. 이들은 설계 초기에 목표등급과 항목을 설정하고, 이에 필요한 계획을 점검하는 ‘사전평가(Preliminary Rating)’, 건식벽체 시공 전 계획과 일치 여부를 확인하는 ‘공사 중간 점검(Mid-construction Verification Visit)’, 중간점검 이후 추가로 필요한 도서들을 작성 및 보충하는 ‘도서 보완(Supplemental Documentation)’, 조정공사를 포함한 모든 시공이 완료된 후 진행

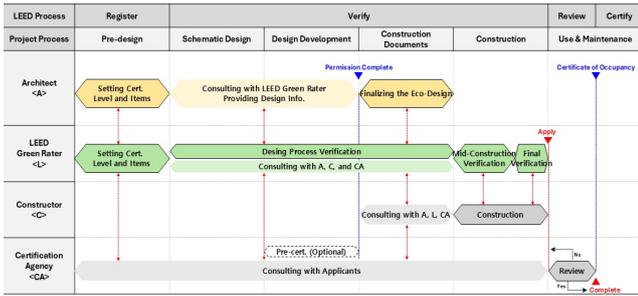


Fig. 4. Architect's role in LEED process

하는 '최종 현장점검(Final Construction Verification Visit)'까지 4 단계로 나뉘어 진행된다.

셋째는 심사단계(Review)로 제출된 서류를 가지고 LEED의 인증 기관(GBCI)이 심사기준에 따라 평가를 진행한다. 대부분 표준심사(Standard Review) 후 필요에 따라 추가심사(Supplemental Review)를 거치게 된다. 사업 일정이 촉박한 경우 추가 수수료를 내면 신속검토(Expedited Review)도 제공한다. 사전심사(Pre-review)는 목표 인증등급을 획득할 수 있는지 건축물의 성능 및 점수를 설계단계에서 검토해준다.

마지막은 인증단계(Certify)로 모든 평가가 끝난 후 총점 110점 중 획득한 점수에 따라 플래티넘(Platinum), 골드(Gold), 실버(Silver), 인증(Certified)까지 총 4개의 등급을 부여한다.

2) LEED Zero 인증제도

LEED Zero는 2018년에 처음 도입된 LEED의 확장된 형태로 건축물의 에너지, 탄소, 물, 폐기물의 네 가지 분야에서 순 제로(Zero Balance) 성과를 달성한 건축물에 부여되는 인증이다.

LEED Zero는 LEED를 획득한 건축물만 신청 가능하며, 신청 과정은 LEED와 유사하게 프로젝트 등록, 자료 제출, 심사 등의 절차를 거치며, 필요한 경우 현장 검토가 이루어진다. 이 인증은 건축물의 운영 단계에서 실제 성과를 기반으로 평가한다.

인증기준은 에너지, 탄소, 물, 폐기물의 네 가지 분야에서 각각의 성과를 요구한다. LEED Zero Energy는 건축물이 재생 가능 에너지를 통해 연간 에너지 소비량을 상쇄하는 성과를 요구하며, LEED Zero Carbon은 탄소 배출을 제로로 유지하는 것을 목표로 한다. LEED Zero Water는 건축물이 물 소비량을 최소화하고, 재생 가능 수자원을 활용하여 순 제로 물 소비를 달성하는 것을 요구하며, LEED Zero Waste는 폐기물 발생을 최소화하고, 재활용 및 재사용을 통해 순 제로 폐기물 성과를 달성하는 것을 목표로 한다.¹⁹⁾

3) 건축설계자의 업무 범위와 과정

LEED의 경우 LEED Green Rater가 설계단계부터 참여하기 때문에 건축설계자는 이들과 협의하여 인증 목표등급을 설정하고, 필요한 인증항목들을 전략적으로 선택하여 그에 따라 설계를 진행할 수 있다. 별도의 예비인증을 진행할 필요가 없고, LEED Green Rater와 Energy Rater가 인증신청부터 최종서류제출까지 모든 인증과정과 필요한 검사를 진행하기 때문에 건축설계자는 건축허가, 실시설계를 진행하며 인증에 필요한 도서들을 제공하는 업무 흐름을 예상할 수 있다.

Table 10. Comparison of the certification between Korea and the United States(U.S)

	Korea	U.S
Implemented Certification	G-SEED, ZEB, BEER	LEED, LEED Zero
Certification Process	1. Pre-Certification during the design phase 2. Final Certification after construction	Final Certification after construction
Criteria	The same criteria are applied to both the pre-certification and the final certification	The different criteria are separately applied to the design phase and the construction phase.
Sequence of Certification	BEER → ZEB → G-SEED	LEED → LEED Zero

Table 11. Comparison of the roles of consultants in Korea and LEED green raters

Role	Consultants in Korea	LEED Green Rater
Setting a Target Grade and Strategies	O	O
Participation in the Design Process	O	O
Certification Agency Services	O	O
Role of Supervisor	X	O

4. 한국과 미국의 친환경건축물 인증체계 비교

한국과 미국의 건설 분야는 제로에너지건축물을 녹색건축물에 포함된 개념으로 보고 녹색건축물을 유도하며 궁극적으로는 건축물의 제로에너지화를 유도하는 인증체계를 시행 중이라는 공통점이 있다. 건축물의 친환경성을 종합적으로 평가한다는 측면에서 G-SEED와 LEED가 유사성을 띠며, 건축물의 에너지 성능을 중점적으로 평가한다는 측면에서 ZEB과 BEER가 LEED Zero와 유사하다.

두 나라의 제도 간의 차이점은 다음과 같다. 첫째, 인증절차이다. 우리나라는 설계단계에서 예비인증을 획득한 후, 본인증을 진행하는 방식이 업무 관행으로 자리 잡았다. 반면 미국의 경우 예비인증은 온전히 선택사항으로 목표 인증등급 획득 가능 여부를 설계단계에서 확인하는 용도이다. 둘째, 단계별 인증심사기준이다. 우리나라는 동일한 인증심사기준으로 예비인증(설계단계)의 계획이 본인증(시공단계)에서 제대로 적용되었는지 확인하는 방식이다. 반면 미국은 건축물의 생애주기에 따라 설계, 시공, 유지관리 단계에서 보는 인증심사항목이 구분되어 있다. 셋째, 인증 순서이다. 우리나라는 인증체계는 우선적으로 ZEB과 BEER를 취득한 뒤, 이 등급을 활용하여 G-SEED를 진행한다. 반면 미국은 설계와 시공단계에서 LEED를 통해 일정 수준 이상의 건축물 에너지성능 확보를 유도한 후, 실사용 단계에서 순 제로(Zero Balance) 달성 여부를 LEED Zero를 통해 확인하는 순차적이고 통합된 인증제도를 운영한다.

앞서 우리나라와 미국의 인증체계에 대한 유사점과 차이점에 대하여 알아보았으며, 다음으로 두 나라의 공동주택 분야에서 친환경 건축물 인증업무를 수행하는 담당자의 역할은 다음과 같다. 우리나라 친환경과 설비 컨설턴트의 역할을 미국 LEED Green Rater의 역

할과 비교해볼 수 있다. 우리나라 친환경과 설비 컨설턴트의 목표 인증등급 설정, 인증전략 수립, 디자인 참여와 인증업무 대행과 같은 역할이 LEED Green Rater와 유사하다. 반면 친환경 계획에 대한 감리 역할 수행 여부에 차이가 있다. LEED Green Rater는 설계단계에서 계획된 친환경적인 요소들이 올바르게 시공되고 성능을 발휘하는지 시공단계에서 확인하여 계획을 일관성 있게 유지하는데 기여할 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구에서는 국내 친환경건축물 인증체계가 공동주택 설계 과정에 미치는 영향을 파악하고자 하였으며, 이를 미국의 LEED와 비교분석하였다. 그 결과 국내 친환경건축물 공동주택 분야의 인증체계 개선 방향은 다음과 같이 정리할 수 있다.

우선, 인증제도의 평가 기준이 중복되는 부분을 통합하기 위해 ZEB의 평가 기준이 G-SEED의 ‘에너지 및 환경오염’ 분야로 편입되어야 한다. 이로써 불합리한 구조를 해결한 하나의 인증제도로 효율적인 공동주택 설계업무가 가능해진다. 또한, ZEB 심사기준에 없는 고성능 재료 및 설비에 대한 사항을 G-SEED의 ‘재료 및 자원’ 분야에서 평가할 수 있으므로 보다 환경친화적인 공동주택으로 유도할 수 있게 된다.

다음으로 공동주택 설계과정에서 반영된 계획들이 본인증까지 이어지지 않는 국내 인증제도의 문제점을 해결하기 위해 LEED Green Rater와 같은 공동주택 친환경 인증 전문가를 도입하는 것이다. 이를 통해 목표 인증등급과 항목을 정하고, 그에 맞는 환경친화적인 계획을 수립함으로써 프로젝트 수행 기간 내에 계획의 일관성 유지가 가능하고, 이는 공동주택 설계자의 업무 부담을 줄이는 방향으로 나아갈 수 있게 될 것으로 사료된다.

종합하면 친환경건축물 인증제도가 저마다 예비인증을 거치며 건축설계자의 업무 부담이 늘어나고, 업무의 효율성이 저하되는 등의 문제점들을 보완하기 위해 현재 우리나라에서 시행 중인 인증제도들을 통합한 운영체계를 갖출 필요성이 있다.

본 연구는 비효율적인 면이 있는 국내 친환경건축물 인증체계를 개선하는 데 있어 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 다만, 건축설계자의 관점에서 진행된 연구이기 때문에 에너지성능, 친환경 설비 및 기술 관련 전문가의 관점에서 인증제도의 평가 기준을 분석하고, 통합 가능성을 확인하는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다. 또한 LEED Green Rater와 건축설계자의 역할에 따른 인증과정이 본 연구의 방향처럼 진행되는지 실제 사례를 통해서도 확인하는 연구가 추후 필요할 것이다.

Acknowledgement

본 연구는 2023년 광운대학교 교내 연구비 학술연구지원으로 이루어졌습니다.

References

- [1] 이왕수, 남현진, 김재민, 친환경 건축물 예비인증 작업 사례 분석을 통한 설계과정 효율성 고찰, 한국건축친환경설비학회 2008년 춘계학술발표대회 논문집, 2008.04, pp.131-136. // (W.S. Lee, H.J. Nam, J.M. Kim, Study on the improvement of design progress efficiency in the process of the green building preliminary certification, Proceedings of KIAEBS 2008 Spring Annual Conference, 2008.04, pp.131-136.)
 - [2] 배철학, 최동호, 공동주택의 녹색건축 예비인증, 본인증 득점현황 및 인증특성 비교 분석, 한국건축친환경설비학회 논문집, 제14권 제6호, 2020.12, pp.803-816. // (C.H. Bae, D.H. Choi, Comparative analysis of certification characteristics and score ratings of multi-unit dwellings based on preliminary and main G-SEED certifications, Journal of KIAEBS, 14(6), 2020.12, pp.803-816.)
 - [3] 이아영, 이승연, 이정설, 건축설계 프로세스를 고려한 녹색건축인증제도 개선 연구, 대한건축학회논문집, 제39권 제7호, 2023.07, pp.123-131. // (A.Y. Lee, S.Y. Lee, J.S. Lee, The improvement of the green building certification system considering building design process, Journal of the Architectural Institute of Korea, 39(7), 2023.07, pp.123-131.)
 - [4] 이명주, 김정운, 제로에너지건축물 계획을 위한 국내의 에너지성능관련 제도의 평가도구 비교분석 및 개선방안 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 제31권 제4호, 2015.04, pp.45-52. // (M.J. Lee, J.Y. Kim, A study of domestic and foreign system and evaluate tools relative to building energy performance analysis and improvement plan for zero energy building design, Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design, 31(4), 2015.04, pp.45-52.)
 - [5] 여창재, 유정호, 건축물에너지효율등급 평가를 위한 업무과정의 개선방향, 대한건축학회 추계학술발표대회논문집, 제35권 제2호, 2015.10, pp.331-332. // (C.J. Yeo, J.H. Yu, Improvement of work process for building energy efficiency rating, Autumn Annual Conference of AIK, 35(2), 2015.10, pp.331-332.)
 - [6] 전지은 외 3인, 국내 비주거용 건물을 대상으로 한 제로에너지건축물 본인증 사례와 기술요소 분석, 한국건축친환경설비학회 논문집, 제12권 제5호, 2018.10, pp.469-489. // (J.W. Jeon et al., Analyzing technical elements of zero energy building through the case study of the main certification in Korea, Journal of KIAEBS, 12(5), 2018.10, pp.469-489.)
- 1) UNEP, Global Status Report for Buildings and Construction, www.unep.org/resources/report/global-status-report-buildings-and-construction, 2024.03.07
 - 2) 탄소중립 정책포털, 2030 국가 온실가스 감축목표 NDC, https://www.gihoo.or.kr // (Carbon Neutral Policy Portal, NDC, https://www.gihoo.or.kr)
 - 3) 국토교통부 건축정책과, 2023년 건축물 현황 통계, 2024.04.16. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2023 building status statistics, 2024.04.16.)
 - 4) 국토교통부, 녹색건축물 조성 지원법, 법률 제19971호, 2024.07.10. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Green buildings construction support act, Act No. 19971, 2024.07.10.)
 - 5) 국토교통부, 녹색건축물 조성 지원법 시행령, 대통령령 제34006호, 2023.12.19. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Enforcement decree of the green buildings construction support act, Presidential Decree No. 34006, 2023.12.19.)
 - 6) 국토교통부, 주택법, 법률 제19851호, 2024.03.27. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Housing act, Act No. 19851, 2024.03.27.)
 - 7) 국토교통부, 주택건설기준 등에 관한 규정, 대통령령 제34092호, 2024.01.02. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Regulations on housing construction standards, etc, Presidential Decree No. 34092, 2024.01.02.)
 - 8) 녹색건축인증, 인증제도 개요, http://www.gseed.or.kr // (Green Standard for Energy and Environmental Design, Overview of G-SEED, http://www.gseed.or.kr)
 - 9) 제로에너지건축물, 인증제도 기준, https://zeb.energy.or.kr // (Zero Energy Building Criteria of ZEB, https://zeb.energy.or.kr)
 - 10) 한국에너지공단, ZEB 2020 인증안내서 Ver 2, 주요 FAQ, 2020.06 // (Korea Energy Agency, ZEB 2020 Guideline Ver 2, FAQ, 2020.06)

- 11) 제로에너지건축물, 분야별 데이터 <https://zeb.energy.or.kr> // (Zero Energy Building, Data by Field, <https://zeb.energy.or.kr>)
- 12) 정순구, '제로에너지' 아파트, 공사비 8% 늘듯... "용적률 혜택 확대를", 동아일보, 2023.06.19.
- 13) 건축물에너지효율등급인증시스템, 제도안내, <https://beec.energy.or.kr> // Building Energy Efficiency Rating, Certification Guide, <https://beec.energy.or.kr/>)
- 14) 국토교통부, 제로에너지건축물(ZEB) 인증 관련 녹색건축물 조성 지원법 및 하위법령 개정 주요사항, 2024.05.28, pp.6-11. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Key amendments to green buildings construction support act, 2024.05.28, pp.6-11.)
- 15) USGBC, LEED v4.1 Residential BD+C Multifamily Homes Guide, 2020
- 16) 주거 프로젝트에서 목표 인증등급과 항목을 정하는 단계부터 참여하며, 필요한 현장검사 진행하고 인증에 요구되는 서류들을 인증기관에 제출한다.
- 17) LEED 인증을 획득하는 데 필요한 공사 현장 및 에너지성능 검사를 진행
- 18) LEED Green Rater와 함께 인증과정을 감독한다.
- 19) USGBC, LEED Zero Program Guide, 2020.