

Research on the design criteria of green building
and housing in Goyang city

고양시 녹색건축 세부기준 연구

임지열
김준우
손덕주
최사라

Research on the design criteria of green building and housing in Goyang city

고양시 녹색건축 세부기준 연구

연구책임자

임지열(고양시정연구원, 도시환경연구부, 부연구위원)

공동연구자

김준우(고양시정연구원, 도시환경연구부, 연구위원)

손덕주(고양시정연구원, 도시환경연구부, 위촉연구원)

최사라(고양시정연구원, 도시환경연구부, 위촉연구원)

발행일 2019년 10월 31일

저자 임지열, 김준우, 손덕주, 최사라

발행인 이재은

발행처 고양시정연구원

주소 10393 경기도 고양시 일산동구 태극로 60 빛마루방승지원센터 11층

전화 031-8073-8341

홈페이지 www.gyri.re.kr

S N S <https://www.facebook.com/goyangre/>

I S B N 979-11-89636-33-3

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서, 고양시 정책과는 다를 수 있습니다.

목 차

요약	i
제1장 연구의 배경 및 목적	1
제1절 연구의 배경	3
제2절 연구의 목적	6
제2장 녹색건축 관련 제도 및 현황분석	7
제1절 지방자치단체별 녹색건축 관련 조례 및 고양시와의 비교	9
제2절 고양시 녹색건축물 현황	17
제3절 각국의 녹색건축 인증제도	22
제4절 한국, 중국, 미국의 인증평가제도 분석	32
제3장 고양시 녹색건축설계 기준 (안)	39
제1절 고양시 녹색건축 설계기준의 방향성	41
제2절 고양시 녹색건축설계 기준	66
제4장 결론	83
참고문헌	87
부록	89
Abstract	95

표 목차

[표 2-1] 고양시 녹색건축물 조성 지원 조례 내용	11
[표 2-2] 서울특별시, 경기도, 광주광역시의 녹색건축 관련 조례 내용 요약 및 고양시와의 비교	13
[표 2-3] 고양시 녹색건축물 인증 현황 목록 (2019년 본인증 기준)	19
[표 2-4] 한국 G-SEED 전문분야별 평가내용	24
[표 2-5] 중국 ESGB 전문분야별 평가내용 (7개 항목)	27
[표 2-6] 미국 LEED 전문분야별 평가 내용 (9개 항목)	29
[표 2-7] BREEAM 평가 항목	30
[표 2-8] CASBEE 평가 항목	31
[표 2-9] 한국, 중국, 미국의 친환경 건축물인증 평가제도 비교	33
[표 2-10] 한국, 중국, 미국의 인증제도 지표별 비교	37
[표 3-1] 주요 지자체 녹색건축물 설계 기준별 적용대상 구분	43
[표 3-2] 고양시 주택 현황 및 보급률	44
[표 3-3] 준공연도별 주택 수	44
[표 3-4] 면적별 주택 현황	45
[표 3-5] 연면적별 건축물 현황	46
[표 3-6] 층수별 건축물 현황	47
[표 3-7] 녹색건축 설계 기준 필수항목 (주거)	49
[표 3-8] 녹색건축 설계 기준 필수항목 (비주거)	51
[표 3-9] 미국 LEED 전문분야별 평가 내용 (9개 항목)	54
[표 3-10] 고양시 민선 7기의 주요 공약/정책	55
[표 3-11] 고양시 민선 7기의 주요 공약과 관련된 G-SEED 세부 항목	59
[표 3-12] 고양시 정책 방향성과 유사한 녹색건축 설계 기준 필수항목 (G-SEED 기반/주거)	62
[표 3-13] 고양시 정책 방향성과 유사한 녹색건축 설계 기준 필수항목 (G-SEED 기반/비주거)	64
[표 3-14] 2018년 개정 이전 평가항목 (2017년 평가 기준)	69

[표 3-15] 가좌도서관 및 보건지소 2018년 개정 후 기준 적용 평가결과	71
[표 3-16] 고양어린이박물관 2018년 개정 후 기준 적용 평가결과	71
[표 3-17] 필수항목에 대해 1등급 취득 시 평가 결과	72
[표 3-18] 필수항목에 대해 2등급 취득 시 평가 결과	72
[표 3-19] 필수항목에 대해 3등급 취득 시 평가 결과	73
[표 3-20] 필수항목에 대해 4등급 취득 시 평가 결과	73
[표 3-21] 가좌도서관 및 보건지소 2018년 개정 후 기준 취득 점수 기반 필수항목 반영 평가 결과	74
[표 3-22] 고양어린이박물관 2018년 개정 후 취득 점수 기반 필수항목 반영 평가 결과	74
[표 3-23] 가좌도서관 및 보건지소 2018년 개정 후 기준 필수항목 기반 취득 점수 반영 평가 결과	75
[표 3-24] 고양어린이박물관 2018년 개정 후 기준 필수항목 기반 취득 점수 반영 평가 결과	75
[표 3-25] 경기도 녹색건축 설계 부문 중 신재생에너지 부문 발취	77
[표 3-26] 신재생에너지 설치 비율(안)	78
[표 3-27] 건축물 에너지효율 인증 등급 및 이에 따른 녹색건축 인증 완화 비율(용적률, 높이)	78
[표 3-28] 제로에너지건축물 인증 완화 비율	78
[표 3-29] 신축(증개축 포함) 건축물의 취득세 감면 기준	79
[표 3-30] 건축물의 재산세 감면 기준	79
[표 3-31] 녹색건축 인증에 따른 인센티브 제공(안)	80

그림 목차

[그림 1-1] 우리나라 부문별 온실가스 감축 목표 및 기존 로드맵과의 비교	4
[그림 1-2] 우리나라 주요 지자체의 녹색건축 설계 기준	5
[그림 2-1] 고양시 녹색건축물 조성 지원 조례	10
[그림 2-2] 고양시 내 녹색건축물 인증 현황	17
[그림 2-3] 고양시 내 녹색건축물 인증을 받은 건축물 종류별 비중	18
[그림 2-4] 고양시 내 녹색건축물 인증을 받은 건축물의 등급별 비중	18
[그림 2-5] G-SEED의 운영 방식	22
[그림 2-6] G-SEED 연혁	23
[그림 2-7] 중국 ESGB 평가체계 도식화	25
[그림 2-8] 주요 국가(한, 중, 미) 녹색건축 평가 방식	34
[그림 2-9] 우리나라 녹색건축 항목 평가방법 세부 예시	35
[그림 3-1] 고양형 녹색건축 설계기준 방향성	41
[그림 3-2] 평가 시뮬레이션 결과	68
[그림 3-3] 경기도 녹색건축 설계 기준 중 에너지 설계 기준	76
[그림 3-4] 녹색건축물 인증에 따른 인센티브 현황(대한민국 전체, 고양시)	80
[그림 3-5] 녹색건축 인증 수수료	81

요 약

1. 연구의 배경 및 목적

□ 지구온난화 완화를 위한 국제적인 노력과 도시에서의 노력

- 세계적으로 온난화 완화를 위해 탄소배출량을 규제하는 방향성 설정 중
 - 대한민국 정부도 이에 호응하여 온실가스 30% 감축 목표 설정
- 온실가스 감축을 위해 전 인구의 90%가 거주하는 도시의 역할이 중요
 - 특히 온실가스 발생량의 25% 이상을 차지하는 도시 건축물에서의 감축이 중요
 - 정부 또한 건물에서 발생하는 온실가스의 감축 목표를 32.7%로 설정
 - 산업 (20.5%), 수송 (29.3%), 농축산(8.2%), 폐기물 (28.9%) 대비 높음

□ 고양시에 적용 가능한 녹색건축 기준 마련의 필요성

- 주요 지자체별로 녹색건축 설계기준 마련
 - 경기도 또한 기준을 수립하였으나 특성이 다른 도시들의 평균으로 고양시에 직도입하기에는 무리
- 고양시 또한 2016년 7월 관련 조례 제정
- 특히 창릉지구의 3기 신도시 지정으로 인한 대규모 단지 등의 건축이 예상되며 이에 고양시에 적용 가능한 녹색건축 기준을 마련하는 것은 시의적절하다 할 수 있음

2. 녹색건축 관련 제도 및 현황분석

□ 지방자치단체별 녹색건축 관련 조례

○ 고양시의 조례를 바탕으로 서울특별시, 경기도, 광주광역시의 녹색건축 관련 조례를 비교함

- 서울특별시가 타 지자체 대비 기준이 엄격한 편
- 인센티브라는 측면(용적율의 완화나 고도제한 등)에서는 동일함

□ 고양시의 녹색건축물 현황

- 본인증 기준 77건이며 학교용 건물 및 공동주택 위주로 구성
- 고양시의 녹색건축물은 해마다 증가하고 있으며 대개의 건물은 2등급(우수) 기준에 분포해 있음

□ 각국의 녹색건축 인증제도

○ 한국의 G-SEED, 중국의 ESGB, 미국의 LEED, 영국의 BREEAM, 일본의 CASBEE에 대해서 소개

○ 한국, 미국, 중국의 인증제도 간 비교 분석

- 건축물 유형에 있어서는 미국이 가장 세분화되어 있으며 그 다음 한국이고 중국은 적용범위가 명확하거나 체계적이지 못함
- 평가규모에 있어서 미국은 해당 지역사회에 미치는 영향까지 살피는 반면 한국, 중국은 그렇지 못한 점이 한계

3. 고양시 녹색건축설계 기준(안)

□ 고양시 녹색건축 설계기준의 방향성

○ 방향성 수립

- 경기도의 녹색건축 설계기준을 바탕으로 고양시의 현황 및 시정 방향에 일치하는 기준을 바탕으로 수립

- 수립 후 건축분야 전문가 및 건축과 실무진들의 의견을 수렴하여 기준 도출

○ 고양시의 건축물 현황 및 민선 7기 고양시정의 방향성 조사

- 이를 바탕으로 G-SEED의 항목과 결합하여 고양시에 필요한 녹색건축물 관련 기준 파악

○ 기준의 적용

- 선정한 기준을 과거 기준을 취득한 건축물(가좌도서관 및 보건지소, 고양 어린이도서관)에 적용

4. 결론

□ 고양시의 시정 방향 등 특색에 맞는 녹색건축물 기준 제시

- 적용 대상 및 기준은 대형, 공공주택(신축)으로 시작하여 점점 소규모 건축물로 확대하는 방안 제시
- G-SEED 및 LEED를 바탕으로 고양시의 주요 공약과 정책을 참고하여 방향성이 유사/일치하는 부분을 선정
- 선정한 기준을 바탕으로 2개 사례에 적용하고 결론을 도출함

제 1 장

연구의 배경 및 목적

제1절 연구의 배경

제2절 연구의 목적

제절 연구의 배경

오늘날 세계는 기후협약에 의해 탄소배출량을 규제하는 환경정책을 기조로 지구 온난화를 방지하기 위해 경제와 사회, 환경이 조화와 균형을 이루는 녹색 성장 발전을 요구하고 있다. 이에 한국정부는 온실가스 감축을 위해 국가온실가스 감축목표를 30%로 설정하고, 건축물, 도로, 교통의 녹색화, 에너지 효율화, 녹색 일자리 지원 및 인력양성 등 종합적인 정책을 추진하고 있다. 우리나라는 인구의 90%가 도시에 거주하고, 산업, 건물 등 도시민의 생활과 관련된 분야가 온실가스 배출량의 대부분을 차지하고 있다. 따라서 국가의 온실가스 감축 목표를 이행하고 저탄소 녹색성장을 구현하기 위해서는 도시, 건축물 분야의 역할이 중요하다. 특히 국가 온실가스 배출량의 25% 이상을 차지하는 건축물 분야의 역할이 매우 중요하다. 우리나라도 2000년 이후 지속가능한 발전을 정책적으로 추진해 왔다. 특히 2008년 녹색성장정책이 제시·추진되면서 각종 법과 제도를 정비하는 등 친환경 건축물 보급을 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 특히 2018년도에는 2014년에 발표된 「국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵」이 감축주체, 이행수단, 시기 등이 불명확하다는 평가로부터 비롯하여 구체적이고 명확한 정책 시그널을 제시하기 위한 일환으로서 「2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안」이 발표되었는데 이에 따르면 건물의 온실가스 감축 목표는 32.7%로 타 부문(산업 20.5%, 수송 29.3%, 농축산 8.2%, 폐기물 28.9% 등)와 비교하여 높은 감축률을 목표로 하고 있다. 이와 같은 감축 목표를 제시하는 2030 국가 온실가스 감축 기본로드맵은 아래의 (그림 1-1)에서 확인 할 수 있다.

[그림 1-1] 우리나라의 부문별 온실가스 감축 목표 및 기존 로드맵과의 비교

부문별 감축 목표 종합 및 기존 로드맵과 비교

(단위 : 백만톤, %)

부문	배출 전망 (BAU)	기존 로드맵		수정안		
		감축 후 배출량 (감축량)	BAU 대비 감축률	감축 후 배출량 (감축량)	BAU 대비 감축률	
산업 부문	산업	481.0	424.6	11.7%	382.4	20.5%
	건물	197.2	161.4	18.1%	132.7	32.7%
	수송	105.2	79.3	24.6%	74.4	29.3%
	농축산	20.7	19.7	4.8%	19.0	8.2%
	폐기물	15.5	11.9	23.0%	11.0	28.9%
	공공기타	21.0	17.4	17.3%	15.7	25.3%
	탈루 등	10.3	10.3	0.0%	7.2	30.5%
간접배출	전환	(333.2) ^{가)}	- 64.5	-	(확정 감축량) -23.7 (추가감축잠재량) -31 ^{나)}	-
	E산업/CCUS	-	- 28.2	-	- 10.3	-
에너지	산림흡수원	-	-	-	- 22.1	-
	국외감축 등	-	- 95.9	11.3%	- 16.2	4.5%
기존 국내감축			631.9	25.7%	574.3	32.5%
합계		850.8	536.0	37.0%	536.0	37.0%

출처: 2030 국가 온실가스 감축목표 달성 전략 보도자료(환경부, 2018)

이에 따라, 2002년부터 공동주택을 대상으로 하는 「친환경 건축물 인증제도」를 처음 시행하였고, 친환경 인증대상이 대규모 건축물로 한정되어 있었던 문제점을 개선하고자 2012년부터 소형주택을 친환경 건축물 인증대상에 포함시켰으며, 「녹색건축 건축물 조성 지원법(2013년)」과 더불어 「녹색 건축인증제(2013년)」를 새롭게 제정하였다. 또한 강화된 「건축물의 에너지절약 설계기준(2013년)」을 근거로 건축물의 에너지 절감을 위한 지자체별 친환경 건축 가이드라인의 제정이 이루어지고 있다(그림 1-2).

[그림 1-2] 우리나라 주요 지자체의 녹색건축 설계 기준

서울특별시고시 제2019-42호

「서울특별시 녹색건축물 설계기준」 개정고시

신기후변화 대응체제에 맞게 건축물 온실가스 배출량을 감축하고 녹색건축물의 활성화를 도모하고자 관계 법령의 개정 사항 등을 반영하여 「서울특별시 녹색건축물 설계기준」을 다음과 같이 개정하여 고시합니다.

2019년 1월 24일
서울특별시

1. 적용대상 및 방법

- 가. 적용대상: 「건축물의 에너지절약설계기준(국토교통부고시)」 적용 대상인 다음에 해당하는 건축물
 - 1) 「녹색건축물 조성 지원법」 제14조에 따른 에너지 절약계획서 제출 대상 건축물
 - 2) 「주택법」 제15조에 따른 사업계획승인 대상 공동주택
- 나. 적용대상의 구분: 용도와 규모에 따라 다음과 같이 구분
 - 1) 신축, 별동 증축, 전면 개축, 전면 재축, 이전의 경우

구분	주거	비주거
	1,000세대 이상	연면적 합계 10만㎡ 이상
	300세대 이상 ~ 1,000세대 미만	연면적 합계 1만㎡ 이상 ~ 10만㎡ 미만
	30세대 이상 ~ 300세대 미만	연면적 합계 3천㎡ 이상 ~ 1만㎡ 미만
	30세대 미만	연면적 합계 3천㎡ 미만

(a) 서울특별시

출처: 서울특별시 주택건축본부

광주광역시 고시 제2019-91호

광주광역시 고시 제2018-273(2018.12.11.)호 「광주광역시 녹색건축 설계기준」에 대하여 기후변화 대응체제에 적합하게 보완하여 다음과 같이 변경고시 합니다.

광주광역시 녹색건축물 설계기준 (변경)

1. 제정목적

- 가. 국가 온실가스 감축목표 실현과 「광주 온도 1℃ 낮추기」 등을 위해 건축물 부문의 에너지 절감을 위한 설계 기준 마련
- 나. 광주광역시 녹색건축물 조성계획의 일환으로 친환경, 에너지, 신재생에너지 부문의 설계가이드라인 제시로 시민의 거주환경 개선

2. 근거

- 가. 「녹색건축물 조성지원법」 제4조 및 제7조, 「광주광역시 녹색건축물 조성 지원 조례」 제6조

3. 적용대상 및 방법

- 가. 적용대상: 에너지절약계획서 대상 건축물¹⁾ 및 주택건설사업계획 승인대상 공동주택²⁾
- 나. 적용방법: 건축용도 및 규모에 따라 4개군으로 분류하여 자동 적용
 - 신축, 별동 증축, 전면 개축, 전면 재축, 이전의 경우

구분	주거	비주거	비고
㉠	1,000세대 이상	연면적 합계 10만㎡ 이상이거나 30층 이상인 건축물	
㉡	300세대 이상 ~ 1,000세대 미만	연면적 합계 1만㎡ 이상 ~ 10만㎡ 미만	
㉢	30세대 이상 ~ 300세대 미만	연면적 합계 3천㎡ 이상 ~ 1만㎡ 미만	
㉣	30세대 미만 (바닥면적 합계 500㎡ 이상)	연면적 합계 5천㎡ 이상 ~ 3천㎡ 미만	

(c) 광주광역시

출처: 온-나라 정책연구

경기도 공고 제2017-264호

신축 건물의 에너지 절감 및 온실가스 감축을 위한 「경기도 녹색건축 설계기준」에 대하여 다음과 같이 공고합니다.

2017년 2월 28일
경기도지사

경기도 녹색건축 설계기준

1. 제정목적

- 가. 지구 온난화와 대기오염의 심화로 에너지 소비가 많은 건물부문의 에너지 절감 및 온실가스 감축의 중요성이 더욱 강조되고 있음.
- 나. 이에 따라, 국가의 온실가스 감축목표가 설정되었고 경기도에서는 녹색건축물 조성계획과 에너지비전 2030을 수립하여 건축물 부문의 온실가스 감축목표를 달성하고자 노력하고 있음.
- 다. 녹색건축물 조성계획 및 에너지비전 2030의 일환으로 신축건축물에 대하여 친환경, 에너지, 신재생에너지 부문의 설계 가이드라인을 제시함으로써 녹색건축물 조기 정착과 도민의 삶의 질 향상을 도모하고자 함.

2. 근거

- 가. 「녹색건축물 조성 지원법」 제4조 및 제7조, 「경기도 녹색건축물 조성 지원 조례」 제6조
- 나. 경기도 녹색건축물 조성계획 및 경기도 에너지비전 2030

(b) 경기도

출처: 경기건축포털

제주특별자치도 고시 제2019-126호

제주특별자치도의 건축물 에너지절감 및 온실가스 감축을 위한 「제주특별자치도 녹색건축물 설계기준」을 다음과 같이 고시 합니다.

2019년 7월 17일

제주특별자치도지사

제주특별자치도 녹색건축물 설계기준

1. 제정목적

- 가. 지구 온난화와 대기오염의 심화로 에너지 소비가 많은 건축물 부문의 에너지 절감 및 온실가스 감축의 중요성이 더욱 강조되고 있음.
- 나. 이에 따라, 국가의 온실가스 감축목표가 설정되었고 제주특별자치도에서는 녹색건축물 조성계획(2017년)과 에너지비전 2030을 수립하여 건축물 부문의 온실가스 감축목표를 달성하고자 노력하고 있음.

다. 녹색건축물 조성계획 및 에너지비전 2030의 일환으로 신축건축물에 대하여 친환경, 에너지 부문의 설계 가이드라인을 제시함으로써 녹색건축물 조기 정착과 제주 도민의 삶의 질 향상을 도모하고자 함.

라. 인구수 증가와 도내 건축물 증가에 따른 건축물 에너지 편의성인도와 제주도의 기후적, 지리적 특성을 반영한 맞춤형 녹색건축물 조성계획 마련이 필요함.

마. 세계 환경수도, 탄소 없는 섬 조성 등 친환경 도시 구현을 위한 다양한 정책을 추진 중이나 건축물 부문의 노력이 미미하여 실정을 개선할 필요성이 있음.

(d) 제주특별자치도

출처: 정부24

제2절 연구의 목적

한편 고양시는 앞서 언급한 세계적인 추세에 발맞춰 2016년 7월 「고양시 녹색건축 조성 지원 조례」를 제정하여, 녹색건축 보급에 대한 법적인 체계를 수립하였다. 이 후 2019년 4월 한국토지주택공사, 경기도시공사, 고양도시관리공사와 고양시가 녹색건축 공동선언 및 「고양시 녹색건축 조성 지원 조례」를 개정하며, 고양시의 녹색건축 보급에 적극적인 의지를 표명하였다. 현재 「고양시 녹색건축 조성 지원 조례」상 「경기도 녹색건축 설계기준」을 기반으로 녹색건축물 설계를 하도록 하고 있다. 하지만, 경기도는 지리적, 사회적, 경제적 특성들이 차이나는 다수의 지역을 포함하고 있어, 고양시만의 특성을 반영한 녹색건축물 설계 기준으로 적용하기 어려운 실정이다. 특히, 창릉지구가 3기 신도시 지역으로 선정됨에 따라 신규 대규모 단지 및 대형 건축물 도입이 예상되며, 이에 따라 신규 건축물에 대한 녹색건축 설계 기준 마련이 시급하다. 따라서 본 연구에서는 고양시 신규 대규모 단지 및 건축물(공공건물 및 공공임대주택 포함)을 우선 적용 대상으로 간주하고, 해당 건축물에 적용 가능한 고양시의 특성(현황 및 발전방향)을 고려한 「고양시 녹색건축 설계기준」을 수립하는 것을 목적으로 한다.

제 2 장

녹색건축 관련 제도 및 현황분석

제1절 지방자치단체별 녹색건축 관련 조례 및
고양시와의 비교

제2절 고양시 녹색건축물 현황

제3절 각국의 녹색건축 인증제도

제4절 한국, 중국, 미국의 인증평가제도 비교 분석

제절 지방자치단체별 녹색건축 관련 조례 및 고양시와의 비교

1. 고양시의 녹색건축물 관련 조례

서론에서 서술한 바, 고양시에서는 2019년 4월 「고양시 녹색건축 조성 지원 조례」의 개정이 이루어졌으며, 그 목적은 ‘「녹색건축물 조성 지원법」에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정하고, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물 조성의 활성화를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 고양시민의 주거 복리 향상에 기여’하기 위함이다. 해당 조례의 각 항 내용을 분석하면 아래의 (표 2-1)과 같이 정리할 수 있다. 조례의 항목 중 4조 ~ 8조는 녹색건축물 조성계획, 녹색건축물 사업 추진, 녹색건축물 설계 기준, 적용 대상, 지자체 장의 권한에 따른 인센티브 그리고 에너지 사용량 보고로 녹색건축물 설계 기준과 관련된 직접적인 항목으로 볼 수 있다.

이 조례는 2002년부터 도입된 G-SEED를 기반으로 한 경기도의 기준을 바탕으로 제정되었으며 아직 명확한 기준이 제시되지 않고 있다. 이에 본 연구진은 G-SEED 및 경기도 기준과 국내 타 지방자치단체의 기준, 해외의 사례들을 바탕으로 고양시의 기준을 수립하기 위해 본 연구를 시작하였으며 조사된 자료들을 바탕으로 고양시에 적용 가능한 기준을 수립하고자 한다.

[그림 2-1] 고양시 녹색건축물 조성 지원 조례

고양시 녹색건축물 조성 지원 조례

(제정) 2016.07.05 조례 제1782호

(일부개정) 2019.04.30 조례 제2063호

제1조(목적) 이 조례는 「녹색건축물 조성 지원법」에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정하고, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물 조성의 활성화를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 고양시민의 주거 복리 향상에 기여함을 목적으로 한다.

[전문개정 2019.4.30.]

제2조(정의) 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "녹색건축물"이란 「저탄소 녹색성장 기본법」 제54조에 따른 건축물과 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 거주환경을 제공하는 건축물을 말한다.
2. "녹색건축물 조성"이란 녹색건축물을 건축하거나 녹색건축물의 성능을 유지하기 위한 건축활동 또는 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하기 위한 활동을 말한다.
3. "공간환경"이란 건축물이 이루는 공간구조·공공공간 및 경관을 말한다.
4. "신·재생에너지"란 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조의 신에너지 및 재생에너지를 말한다.

제3조(기본원칙) 녹색건축물 조성 지원은 다음 각 호의 기본원칙에 따라 추진되어야 한다.

1. 온실가스 배출량 감축을 통한 녹색건축물 조성
2. 환경 친화적이고 지속가능한 녹색건축물 조성
3. 신·재생에너지 활용 및 자원 절약적인 녹색건축물 조성
4. 기존건축물에 대한 에너지효율화 추진
5. 녹색건축물의 조성에 대한 계층·지역 간 균형성 확보

제4조(녹색건축물의 조성계획의 수립 등) ① 고양시장(이하 "시장"이라 한다)은 「녹색건축물 조성 지원법」(이하 "법"이라 한다) 제7조에 따라 수립된 경기도 녹색건축물 조성계획에 따라 고양시 녹색건축물 조성계획(이하 "조성계획"이라 한다)을 5년마다 수립·시행할 수 있다. <개정 2019.4.30.>

1. 고양시(이하 "시"라 한다) 녹색건축물의 현황 및 전망에 관한 사항
2. 녹색건축물 조성의 기본방향과 달성목표에 관한 사항
3. 녹색건축물의 조성 및 지원에 관한 사항
4. 녹색건축물 조성계획의 추진에 따른 재원의 조달 방안
5. 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공에 관한 사항
6. 녹색건축물 관련 연구개발 및 전문 인력 육성지원 관리에 관한 사항
7. 녹색건축물 조성 시범사업에 관한 사항

출처: 고양시 녹색건축물 조성 지원 조례

[표 2-1] 고양시 녹색건축물 조성 지원 조례 내용

항	내용	
1조	목적	
2조	정의	
3조	기본원칙	
4조	녹색건축물의 조성계획의 수립 등	
5조	1	시장 등의 책무
	2	녹색건축물 조성 의무화
6조	녹색건축물 조성 시범사업 실시	
7조	녹색건축물 조성 지원 등	
8조	자료 제출	
9조	녹색건축물 활성화를 위한 민간 활동 지원	
10조	위원회 설치 및 기능	
11조	회의	
12조	수당 등	
13조	비밀준수	
14조	시행규칙	

자료: 법제처(고양시 녹색건축물 조성 지원 조례 요약)

고양시 녹색건축물 조성 지원 조례의 내용 중, 5조의 2에서는 ‘녹색건축물 조성 의무화’에 관한 내용이 포함되어 있으며, ‘「경기도 녹색건축 설계기준」의 적용을 의무화하는 내용을 지구단위계획 등에 포함할 수 있다’라는 내용이 담겨져 있다. 이를 통해 현재 고양시의 녹색건축물 설계 기준은 경기도의 기준을 기반으로 도입하고 있음을 확인 할 수 있다. 해당 부분은 서론에서도 서술한 바, 고양시의 특성을 반영하기에는 한계가 있음을 보여주는 부분이라 할 수 있다. 2019년 개정된 「고양시 녹색건축 조성 지원 조례」는 [부록 1]에 별도로 수록하였다.

2. 타 지방자치단체의 녹색건축물 관련 조례 비교

여기에서는 특정 지방자치단체들의 녹색건축 관련 조례를 분석하는 시간을 가져 보려고 한다. 대한민국의 경우 2002년 1월에 건설교통부와 환경부가 공동주택에 대하여 친환경 건축물 인증을 시작하여 2003년에는 업무용 건축물과 주거복합건축을 대상으로 포함하였으며 2005년에는 학교 건물로까지 확대되었다. 동년 11월에는 건축법 제 58조 (친환경건축물의 인증)가 신설되었으며 2012년에는 소형주택으로까지 대상이 확대되었다. 2013년 2월에는 녹색건축물 조성 지원법이 시행되었고 동년 6월에는 공공기관에서 건축하는 연면적 3,000m² 이상의 건물은 해당 인증을 의무적으로 취득하게 되면서 G-SEED 라는 기준이 대한민국 녹색건축의 표준으로 자리 잡았다.

한편 G-SEED의 도입과 녹색건축물 조성 지원법의 발효로 지방자치단체들은 해당 지역의 녹색건축에도 신경을 쓰게 되었고, 관련 조례를 제정하였으며 G-SEED의 내용에 기반하여 각 자치단체별 적합한 기준을 제시하고 인증 시의 세부내용이나 지원방법 등을 마련하였다. 이에 본 연구진은 서울특별시, 경기도, 광주광역시의 설계 기준을 검토하여 고양시의 조례와 비교하였으며 그 결과를 아래 (표 2-2)에 정리하였다.

[표 2-2] 서울특별시, 경기도, 광주광역시의 녹색건축 관련 조례 내용 요약 및 고양시와의 비교

	서울특별시	경기도	광주광역시	고양시
적용구분 (주거)	가 1,000세대 이상 나 300 ~ 1,000세대 미만 다 30 ~ 300세대 미만 라 30세대 미만	1 - 2 500세대 이상 3 500세대 미만 4 -	가 1,000세대 이상 나 300 ~ 1,000세대 미만 다 30 ~ 300세대 미만 라 -	고양시 주거 비율에 적합한 분류 기준 검토 ¹⁾
적용구분 (비주거)	가 10만㎡이상이거나 30층 이상 나 1만㎡이상~10만㎡미만 다 3천㎡이상~1만㎡미만 라 3천㎡미만	1 10만㎡이상이거나 30층 이상 2 1만㎡이상~10만㎡미만 3 3천㎡이상~1만㎡미만 4 3천㎡미만	가 10만㎡이상이거나 30층 이상 나 1만㎡이상~10만㎡미만 다 3천㎡이상~1만㎡미만 라 5백㎡이상~3천㎡미만	고양시 건물 연면적 등 검토 후 비율에 적합한 분류 기준 검토 ²⁾
설계기준 (녹색건축 인증)	가 그린 1등급 나 그린 2등급 다 그린 4등급 라 -	가 그린 2등급 나 그린 3등급 다 그린 4등급 라 -	가 그린 2등급 나 그린 3등급 다 그린 4등급 라 -	서울특별시 기준이 상대적으로 강화. 고양시도 이에 준하는 기준 적용 검토
설계기준 (평가 항목)	- 유해물질 저감 자재 사용 - 점수형 기기 사용 - 실내공기오염물질 저방출 제품 적용 - 세대간 경계벽 차음성능 - 화장실 급배수 소음	- -	- 유해물질 저감 자재 사용 - 재활용가능한 자원 보관 시설 - 점수형 기기 사용 - 비물 및 유출저하수 이용 - 실내공기오염물질 저방출 제품 적용 - 세대간 경계벽 차음성능 - 층간 소음 (화장실 포함)	서울특별시와 광주광역시 기준이 보다 강화. 고양시도 이에 준하는 기준 적용 검토

<p>설계기준 (환경관리)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 미세먼저감 : 저녹스보일러 : 기계환기장치 - 대기환경개선 : 저공해자동차 - 열섬효과저감 : 옥상녹화/쿨루프 	<p style="text-align: center;">-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 미세먼저감 : 저녹스보일러 : 기계환기장치 - 대기환경개선 : 저공해자동차 - 열섬효과저감 : 옥상녹화/쿨루프 	<p>서울특별시와 광주광역시 기준이 보다 강함. 고양시 도 이에 준하는 기준 적용 검토</p>
<p>에너지성능</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 건축물 에너지효율 - 외피성능 향상 - 냉난방 에너지절감 - 전력 에너지절감 - 양방향 저감 	<ul style="list-style-type: none"> - 건축물 에너지효율 - 에너지 성능지표 - 에너지 절감기술 EPI (에너지성능지표) 활용 : 외피 성능, 냉난방 에너지, 전력, 양방향 등 (*평가 항목은 서울시 동일, 기준은 서울시가 강함) → 건축물에너지효율 vs 에너지 성능지표+절감기술 중 선택 	<p>서울특별시가 경기도와 광주광역시의 기준에 비해 구체적 및 강함</p> <p>경기도와 광주광역시 동일한 기준 적용</p>	
<p>에너지관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 모니터링 - 데이터 분석 	<ul style="list-style-type: none"> - 건물에너지 관리시스템 - 스마트계량기 (모니터링) 	<p>서울특별시가 경기도와 광주광역시의 기준에 비해 구체적 및 강함</p> <p>경기도와 광주광역시 동일한 기준 적용</p>	
<p>신재생 에너지</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 신재생에너지 설치 비율 : 공공 2020년 30% : 민간 2023년 10 ~ 14% 	<ul style="list-style-type: none"> - 신재생에너지 설치 비율 : 1% 이상 : 녹색건축 인증기준 적용 	<p>공공건축물 2030년 30% 민간건축물에서 서울특별시 목표가 높음</p>	
<p>인센티브 1 (용적률 및 높이)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 「녹색건축물 조성 지원법」 제 15조 : 건축물 에너지효율 인증 등급 및 녹색건축 인증 등급에 따른 완화비용 	<p>서울특별시, 경기도 및 광주광역시 동일한 인센티브 적용 (완화비용 동일)</p>	<p>서울특별시, 경기도 및 광주광역시 동일한 인센티브 적용 (완화비용 동일)</p>	
<p>인센티브 2 (용적률 및 높이)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 「녹색건축물 조성 지원법」 제 15조 : 제로에너지건축물 인증 등급 등에 따른 완화기준에 따른 완화비용 	<p>서울특별시, 경기도 및 광주광역시 동일한 인센티브 적용 (완화비용 동일)</p>	<p>서울특별시, 경기도 및 광주광역시 동일한 인센티브 적용 (완화비용 동일)</p>	

인센티브 3 (용적률 및 높이)	- 「재활용 건축자재의 활용기준」	-	- 「재활용 건축자재의 활용기준」	경기도의 경우 「재활용 건축자재의 활용기준」에 관한 인센티브 기준 없음
인센티브 4 (취득세)	- 「지방세특례제한법」 제 47조의 2 : 신축(중개축 포함) 건축물의 취득세 감면 : '건축물 에너지효율등급 - 녹색건축 인증 등급'에 따른 평가			서울특별시, 경기도 및 광주광역시 동원한 인센티브 적용 (완화비용 동일)
인센티브 5 (재산세)	- 「지방세특례제한법」 제 47조의 2 : 건축물 재산세 감면 : '건축물 에너지효율등급 - 녹색건축 인증 등급'에 따른 평가 - 건축물 에너지효율등급 : 2개 등급 (1+, 1) - 녹색건축인증 : 2개 등급 (그린 1, 2) 총 4개 등급 평가	- 건축물 에너지효율등급 : 2개 등급 (1, 2, 기타) - 녹색건축인증 : 2개 등급 (그린 1, 2, 기타) 총 6개 등급 평가	- 건축물 에너지효율등급 : 2개 등급 (1+, 1) - 녹색건축인증 : 2개 등급 (그린 1, 2) 총 4개 등급 평가	서울특별시와 광주광역시 인센티브 동일 상대적으로 경기도의 인센티브가 큼

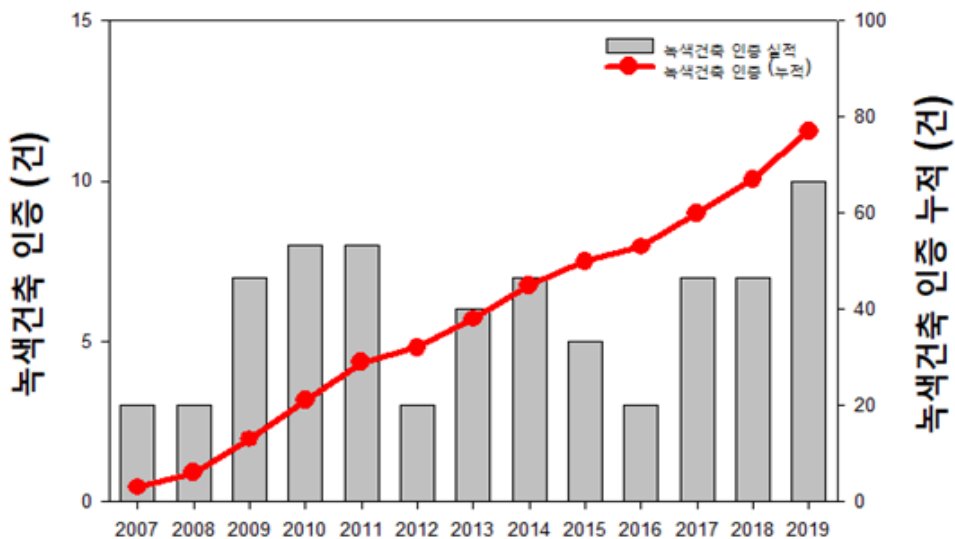
자료: 서울특별시 주택건축본부; 경기건축포털; 온-나라 정책연구

(표 2-2)에서 확인할 수 있듯 서울시의 기준이 타 지자체단체보다 엄격한 편이며 인증을 받았을 경우 인센티브(용적율 및 높이 부분)는 동일함을 확인할 수 있었다. 이를 기초로 하여, 본 연구에서는 고양시의 건축물 규모나 분포 등의 현황을 살펴 본 다음 고양시에 적용이 가능한 녹색건축물 관련 기준을 수립하고 제시하고자 한다.

제2절 고양시 녹색건축물 현황

2019년 기준 고양시 내 녹색건축물 인증건수는 총 77건 (본인증 기준)이며, 현재 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 이는 (그림 2-2)를 통해 확인할 수 있으며, 연도별 녹색건축물 인증 건수는 막대그래프 그리고 누적 건수는 선형 그래프로 정리하였다. 특히 2017년 이후 녹색건축물 인증건수가 지속적으로 증가하고 있으며, 2019년의 녹색건축물 인증건수는 9건으로 2007년 인증 이후 가장 많은 건축물이 녹색건축물 인증을 받은 것으로 나타났다.

[그림 2-2] 고양시 내 녹색건축물 인증 현황

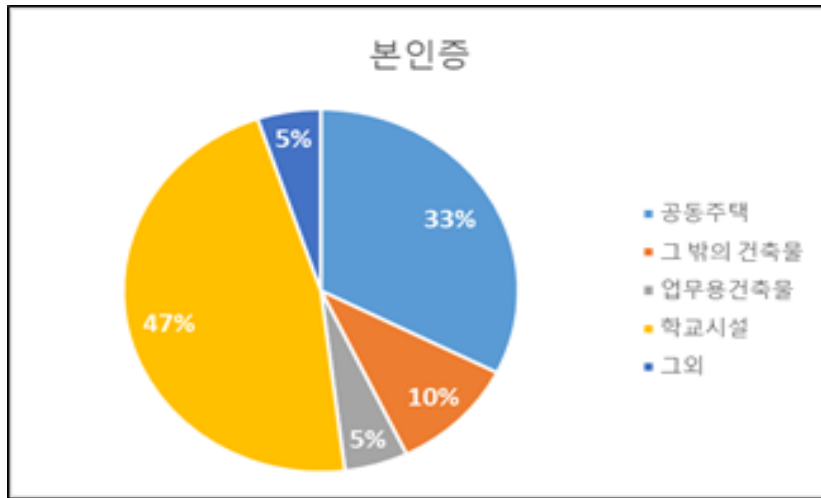


출처: 한국환경산업기술연구원(KEITI)(<http://www.keiti.re.kr/>) 접속일 2019.10.28.

녹색건축물 인증을 받은 건축물의 종류별 구성은 (그림 2-3)에 정리하였다. 이를 살펴보면 2019년 기준으로 학교 시설의 비율이 약 47%, 공동주택 33%, 일반 건축물 10%순으로 상대적으로 학교 시설 및 공동주택의 비율이 약 80%로 높은 부분을 차지하고 있음을 확인할 수 있다. (그림 2-4)는 고양시 녹색건축물 인증 건축물의 등급별 분

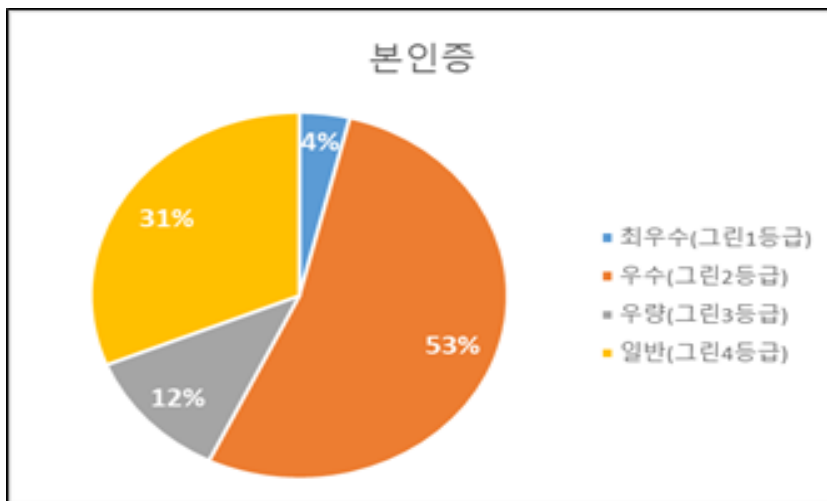
포를 분석한 그래프이며, 우수(그린 2등급)을 취득한 건축물의 비중이 약 53%를 차지하고 있음을 확인할 수 있다. 특히, 최우수(그린 1등급) 등급을 취득한 건축물은 약 4%(3건) 수준임을 확인할 수 있다. 2019년 기준 고양시 녹색건축물 인증 건물 목록은(표 2-3)를 통해 확인할 수 있다.

[그림 2-3] 고양시 내 녹색건축물 인증을 받은 건축물의 종류별 비중



출처: 한국환경산업기술원(KEITI)(<http://www.keiti.re.kr/>) 접속일 2019.10.28.

[그림 2-4] 고양시 내 녹색건축물 인증을 받은 건축물의 등급별 비중



출처: 한국환경산업기술원(KEITI)(<http://www.keiti.re.kr/>) 접속일 2019.10.28.

[표 2-3] 고양시 녹색건축물 인증 현황 목록 (2019년 본인증 기준)

번호	인증년도	등급	건축물명	위치
1	2009	우수	일산 중흥 S-클래스 타운하우스	경기도 고양시 일산동구
2	2009	우수	행신 중흥 S-클래스 타운하우스	경기도 고양시 덕양구
3	2009	우수	휴먼시아 서정마을 LH6단지	경기도 고양시 덕양구
4	2009	우수	휴먼시아 서정마을 LH8단지	경기도 고양시 덕양구
5	2010	우수	래미안 휴레스트	경기도 고양시 덕양구
6	2010	우수	휴먼시아 서정마을 7단지	경기도 고양시 덕양구
7	2010	우수	고양일산 휴먼시아 하늘마을 LH6단지	경기도 고양시 일산동구
8	2017	일반	고양삼송엘에이치원흥마을11단지	경기도 고양시 덕양구
9	2007	우수	하늘초등학교(안남초등학교)	경기도 고양시 일산동구
10	2007	우수	안매초등학교(모당초등학교)	경기도 고양시 일산동구
11	2007	우수	안곡중학교	경기도 고양시 일산동구
12	2009	우수	고양 행신 신동아 파밀리에 타운하우스 (구, 서정마을 10단지 신동아 타운하우스)	경기도 고양시 덕양구
13	2010	우수	원당 e편한세상	경기도 고양시 덕양구
14	2010	우수	원중초등학교	경기도 고양시 일산동구
15	2011	우수	고양 일산 덕이 I'PARK 1BL	경기도 고양시 일산서구
16	2011	우수	고양 일산 덕이 I'PARK 5BL	경기도 고양시 일산서구
17	2012	우량	덕이고등학교	경기도 고양시 일산서구
18	2014	최우수	고양지방합동청사	경기도 고양시 덕양구
19	2018	일반	일산서구 청소년수련관	경기도 고양시 일산서구
20	2019	우수	킨텍스 꿈에그린 복합시설(공동주택)	경기도 고양시 일산서구
21	2019	우수	고양 로지스틱스 파크 신축공사	경기도 고양시 덕양구
22	2013	우수	일산 두산위브더제니스	경기도 고양시 일산서구
23	2014	우량	삼송2초등학교	경기도 고양시 덕양구
24	2015	일반	고양원흥 2초등학교(경비실 제외)	경기도 고양시 덕양구
25	2015	일반	도래울고등학교	경기도 고양시 덕양구

26	2017	우수	EBS디지털통합사옥 건립공사	경기도 고양시 일산동구
27	2018	일반	고양 삼성 원흥역 센트럴 푸르지오	경기도 고양시 일산동구
28	2018	우량	일산에듀포레푸르지오	경기도 고양시 일산서구
29	2008	우수	안곡고등학교	경기도 고양시 일산동구
30	2008	우수	덕일고등학교	경기도 고양시 덕양구
31	2008	우수	아람초등학교	경기도 고양시 덕양구
32	2009	우수	성사중학교	경기도 고양시 덕양구
33	2009	우수	서정중학교	경기도 고양시 덕양구
34	2010	우수	서정초등학교	경기도 고양시 덕양구
35	2010	우수	일산초등학교	경기도 고양시 일산서구
36	2010	우수	일산 양일중학교	경기도 고양시 일산동구
37	2011	우수	고양 국제고등학교	경기도 고양시 일산동구
38	2011	우수	저현고등학교	경기도 고양시 일산동구
39	2011	우수	양일초등학교	경기도 고양시 일산동구
40	2011	우수	덕이중학교	경기도 고양시 일산서구
41	2011	우수	한산초등학교	경기도 고양시 일산서구
42	2011	우수	백송초등학교	경기도 고양시 일산서구
43	2012	우수	서정고등학교	경기도 고양시 덕양구
44	2012	우수	대화고등학교	경기도 고양시 일산서구
45	2015	일반	고양동산고등학교(가칭 삼성1고등학교)	경기도 고양시 덕양구
46	2015	일반	서울지역대학 서부학습센터	경기도 고양시 덕양구
47	2017	일반	금계초등학교 증축건물	경기도 고양시 일산동구
48	2019	우량	창릉초등학교	경기도 고양시 덕양구
49	2014	일반	도래울중학교	경기도 고양시 덕양구
50	2019	우수	e편한세상 시티 삼성 2차	경기도 고양시 덕양구
51	2019	일반	DMC리슈빌더포레스트	경기도 고양시 덕양구
52	2019	우수	e편한세상 시티 삼성 3차	경기도 고양시 덕양구

53	2014	일반	삼성스타클래스	경기도 고양시 덕양구
54	2017	우수	한국장학재단 대학생 연합생활관	경기도 고양시 덕양구
55	2018	일반	안곡중학교 증축동	경기도 고양시 일산동구
56	2013	우량	신원초등학교	경기도 고양시 덕양구
57	2013	우량	고양동산초등학교	경기도 고양시 덕양구
58	2013	우량	고양중학교	경기도 고양시 덕양구
59	2013	우량	신원중학교	경기도 고양시 덕양구
60	2013	최우수	빛마루 방송지원센터	경기도 고양시 일산서구
61	2019	일반	서정마을12단지	경기도 고양시 덕양구
62	2019	일반	DMC 호반베르디움 더 포레 2단지	경기도 고양시 덕양구
63	2019	일반	DMC 호반베르디움 더 포레 3단지	경기도 고양시 덕양구
64	2019	일반	DMC 호반베르디움 더 포레 4단지	경기도 고양시 덕양구
65	2014	일반	고양삼송(A6BL)아파트	경기도 고양시 덕양구
66	2015	일반	풍동숲속유치원	경기도 고양시 일산동구
67	2016	우량	고양오금초등학교	경기도 고양시 덕양구
68	2017	우수	일산서부경찰서	경기도 고양시 일산서구
69	2018	일반	원흥 동일스위트 (고양원흥 A-7BL)	경기도 고양시 덕양구
70	2018	일반	고양 삼송 A10BL 공동주택 신축공사	경기도 고양시 덕양구
71	2018	일반	일산센트럴아이파크	경기도 고양시 일산동구
72	2014	일반	다솔 유치원	경기도 고양시 덕양구
73	2014	일반	흥도초등학교	경기도 고양시 덕양구
74	2016	일반	고양오금유치원	경기도 고양시 덕양구
75	2016	우수	고양어린이박물관	경기도 고양시 덕양구
76	2017	최우수	해바람 단독주택	경기도 고양시 덕양구
77	2017	우수	가좌도서관 및 보건지소	경기도 고양시 일산서구

출처: 한국환경산업기술원(KEITI)(<http://www.keiti.re.kr/>) 접속일 2019.10.28.

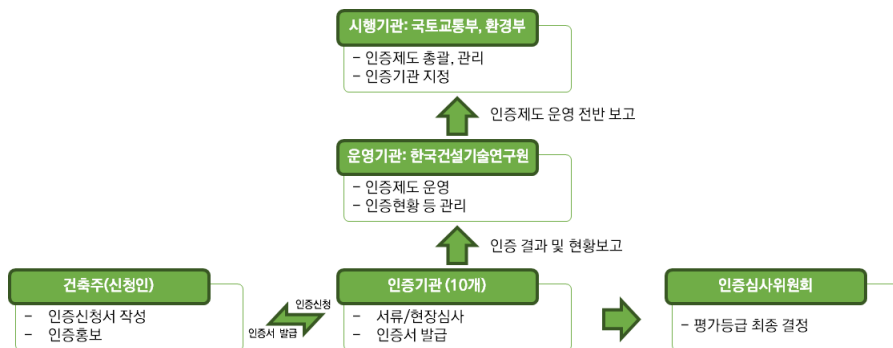
제3절 각국의 녹색건축 인증제도

1. 한국의 녹색건축 인증제도(G-SEED)

1) 인증제도 개요

G-SEED (Green Standard for Energy & Environmental Design)는 건축물의 환경성을 평가하여 인증하는 제도이다. 이의 핵심 목적은 자재생산단계, 설계, 건설, 유지관리, 폐기에 걸쳐 건축물의 전 과정에서 발생할 수 있는 에너지와 자원의 사용 및 오염물질 배출과 같은 환경 부담을 줄이고, 쾌적한 환경을 조성하기 위한 것이다(G-SEED 해설서 2016 v1.2, 2018). 이 제도는 국토교통부와 환경부가 공동으로 총괄 관리하고 있으며, 한국건설기술연구원을 운영기관으로 지정하고 10개의 인증기관(크레비즈인증원, 한국감정원, 한국교육·녹색환경연구원, 한국그린빌딩협의회, 한국생산성본부인증원, 한국시설안전공단, 한국에너지기술연구원, 한국토지주택공사, 한국환경건축연구원, 한국환경산업기술원)이 녹색건축을 평가 및 심사하고 있다. G-SEED의 운영체계와 운영방식은 아래 (그림 2-5)와 같다.

[그림 2-5] G-SEED의 운영 방식



출처: 한국환경산업기술원(KEITI)(<http://www.keiti.re.kr/>) 접속일 2019.10.28.

2) 인증제도의 구성 및 연혁

한국 녹색건축 인증제도의 개발과정을 보면 주로 4단계로 나눌 수 있다. 첫 번째인 도입검토단계는 1999년 환경부에서 한국건설기술연구원에게 의뢰하여 집행한 '건축물 환경성능인증제도 도입방안'으로부터 시작되었다. 두 번째로 도입단계에서는 2002년 1월에 최초 공동주택을 대상으로 '친환경건축물 인증제도 세부시행지침'을 시작하고 2003년 업무용건축물, 복합건축물, 2005년 비주거용 건축물(학교시설), 2006년 비주거용 건축물(판매시설, 주택시설)이 확대되었다. 세 번째로 기반구축단계는 인증기준의 개정 및 이에 따라 시행한 단계이다. 네 번째로 정착화 단계는 2013년 '녹색건축물 조성지원법'이 발표되고 2013년부터 친환경건축물 인증기준(GBCC)에서 녹색건축 인증기준(G-SEED)로 용어가 변경되며 평가항목이 7개의 전문분야로 재정립되는 단계였다. 2016년 9월에는 혁신적인 설계분야가 도입되고 심사항목 및 배점규정에 대한 내용이 개정되며, 평가대상이 신축주거용 건축물, 주거용 건축물, 단독주택, 신축비주거용 건축물, 기존주거용 건축물, 기존비주거용 건축물, 그린리모델링 주거용 건축물, 그린리모델링 비주거용 건축물로 변경되었다. 아래 (그림 2-6)은 G-SEED 해설서 상의 연혁이다.

[그림 2-6] G-SEED 연혁



출처: 한국건설기술연구원(https://www.kict.re.kr/) 접속일 2019.10.30.

G-SEED의 평가는 예비인증(설계단계)과 본인증(사용승인)의 2단계로 구분된다. 「녹색건축 인증에 관한 규칙」 제11조에 따라 건축주 등은 예비인증 자체평가서류와 이에 관련 증명서류를 제출하며 예비인증 심사를 통해 예비인증을 받을 수 있다. 그리고 예비인증을 받은 건축주 등은 본인증을 받아야 한다. 유효기간 안에 본인증 심사를 진행하며 본인증 자체평가서를 바탕으로 현장실사를 하고 기준에 부합할 경우 본인증을 수여한다. 인증등급은 2010년 7월의 친환경건축물 인증기준을 기점으로 우수등급, 최우수등급 2개 등급에서 최우수(그린 1등급), 우수(그린 2등급), 우량(그린 3등급), 일반(그린 4등급) 4개 등급으로 변경되었다. 아래 (표 2-4)는 G-SEED의 전문분야별 평가 내용이다.

[표 2-4] 한국 G-SEED 전문분야별 평가내용

구분	평가내용
토지이용 및 교통	토지가 가지고 있는 생태학적인 기능을 최대한 고려하거나 복구하는 측면에서 외부환경과의 관련성을 고려하여 평가
에너지 및 환경오염	건축물 운영을 위해 소비되는 에너지에 대한 건축적 방안 및 시스템 측면에서의 대책 평가
재료 및 자원	건축물의 전 과정단계에서 재료가 미치는 영향에 따라 환경오염 및 영향을 저감하는 저탄소소재 자원순환 자재 등의 사용과 투입비율을 평가
물순환 관리	물 절약 및 효율적인 물 순환을 도모하는 것을 목적으로 빗물을 관리하고 이용하는 방법에 대한 평가
유지관리	적절한 유지관리체계를 통해 환경적 영향의 최소화와 최대화를 달성하는 건축적 방법에 대한 평가
생태환경	개발과정에서 생물종의 다양성에 직접적으로 미치는 영향을 최소화 하여 서식지 내 생물종을 다양하게 구성하는 측면에서 평가
실내환경	건강과 복지 측면에서 건축물 내 재실자와 이웃에게 미치는 위해성을 최소화하기 위해 온열환경, 음환경, 빛환경, 공기환경을 평가
혁신적인 설계	건축물의 혁신적인 녹색건축 설계를 통해 독창적이고 창의적인 아이디어를 평가

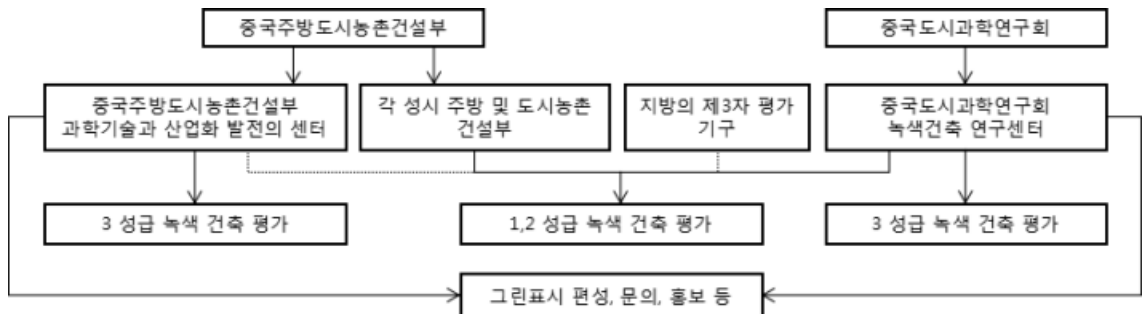
출처: 한국건설기술연구원(<https://www.kict.re.kr/>) 접속일 2019.10.30.

2. 중국 녹색건축 인증제도(ESGB)

1) 인증제도 개요

중국 ESGB(Evaluation Standard for Green Building)은 정부에서 제정하고 주방도시농촌건설부에서 총괄한다. 심사 및 평가를 진행하는 기관은 주방도시농촌건설부 과학기술과 산업화 발전센터, 중국도시과학연구회, 각 성, 시 주방도시농촌건설부문, 지방정부의 제3자 평가기구로 구성된다. 평가기준에 따르면, 평가등급은 '1성급', '2성급', '3성급'으로 나뉘어 있다. 주방도시농촌건설부 과학기술과 산업화 발전센터(주건부과기센터)는 전국의 3성급 녹색건축 평가를 책임진다. 중국도시과학연구회(중국성과회)는 전국의 1, 2, 3성급 녹색건축을 평가하고 있고 각 성, 시 주방도시농촌건설부는 해당지역의 1, 2성급 건축을 평가한다. 지방의 제3자 평가부문은 일반적으로 1, 2성급 녹색건축 평가 권한 혹은 일부 유형의 건축에서 1, 2성급 녹색건축 평가권한이 있다. 아래 (그림 2-7)은 해당 내용을 도식화한 것이다.

[그림 2-7] 중국 ESGB 평가체계 도식화



자료: 김재영 외(2017)

중국은 녹색건축 발전이 늦게 시작되는데 비해 그 발전 속도는 매우 빠르다. 2001년 5월 중국건설부산업화추진센터는 「그린 생태주거단지 요점 및 기술규정」, 「국가 강거 시범공사 건설기술요점」을 제정했다. 이러한 정책 아래 2001년에 중국 첫 건축 환경 성능평가 시스템인 '중국생태주택기술평가시스템(CEHRS)'을 수립하고 같은 해 9월에는 '중국의 생태 주택 기술 평가수첩'을 발표하였다. 평가내용은 단지 환경 계획 설계, 에

너지 및 환경, 실내 환경의 질, 물 환경, 자재 및 자원 등 6가지 유형을 포함한다. 또한 2003년 8월에 '그린 올림픽 건축 평가 시스템'을 발표하였다. 이 시스템은 전 과정 관리와 단계별 평가방법에 대해 설명하고 여러 지표간 평가내용에 대해 가중분배시스템을 설정했다. 2005년에는 '녹색건축 기술규정'을 발표하여 녹색건축 발전을 지도하고 규범화하였다. 2006년 6월에 건설부와 국가질량감독검험검역총국이 연합하여 '녹색건축 평가 기준'을 시행하고, 다음 해 '그린건축 평가세칙'을 추가로 발표했다. 2008년과 2009년 전후로 '그린건축평가기술세칙 추가설명'의 계획 설계와 운행부분을 설명했다. 이로서 비교적 완전한 중국 녹색건축평가 시스템이 설립되었다. 2013년 1월 국가발전개혁위원회, 주택도시농촌건설부에서 '녹색 행동 방안'을 제정하고 녹색 신축건축물과 기존건축물의 녹색 리모델링을 추진하였다. 중국 녹색건축이 끊임없이 발전하고 있는 상황에서 기존의 녹색건축 평가기준을 이용하면 중국 당시의 녹색건축 발전에 맞지 않는 기준을 적용하는 것이기 때문에 2014년(2015년 시행) 중국은 새로운 '녹색건축 평가기준'을 제정하였다.

2) 인증제도의 구성 및 연혁

중국 녹색건축 평가대상은 주거건축물과 공공건축물 두 가지 유형에만 해당되지만 녹색건축 발전을 위해 건축 유형에 따라 특정기준도 발표하였다. 2015년에 제정된 '주택도시농촌건설부 사무청의 녹색건축 평가기준관리에 관한 통지' 내용에 근거하면 서로 다른 건축유형에 한해 이미 제정된 특정기준은 해당기준에 근거하여 평가한다. 이미 발표한 특정기준은 '녹색공업 건축물 평가기준', '녹색업무용 건축물 평가기준', '녹색상업용 건축물 평가기준', '녹색병원 건축물 평가기준' 등이 있다. 아울러 '녹색 철도 터미널 평가기준', '녹색 학교시설 평가기준'을 작성하고 있으며, '녹색 생태도시 평가기준'을 2018년에 시행하였다. 그러나 일부 기준은 녹색건축 평가기준보다 먼저 수립되었기 때문에, ESGB 2014의 평가방식이나 지표에 비해 차이가 커서 인증할 때 주로 '녹색건축평가기준'으로 평가한다. 아래 (표 2-5)는 ESGB의 전문분야별 평가내용이다.

[표 2-5] 중국 ESGB 전문분야별 평가내용 (7개 항목)

구분	평가내용
토지이용 및 실외환경	토지이용 실외환경 교통시설 및 공공 서비스, 대지설계 및 대지생태 등
에너지 절약 및 이용	건축 설계 및 건물 외피, 난방, 환기, 공기조절, 조명 및 전기, 에너지 종합적 이용 등
수자원 절약 및 이용	수자원 절약 시스템, 절수장비, 비전통적 수자원 이용
재료 절약 및 이용	재료절약 디자인, 재료선택
실내환경의 질	실내 음향환경, 실내 조명환경 및 시야, 실내 열환경 및 습환경, 실내공기 질 등
시공관리	환경보호, 자원절약, 공정관리 등
운영관리	관리 시스템, 기술관리, 환경관리 등
제고 및 혁신	환경성능 제고, 창의적인 설계 등

자료: 홍콩필 외, 2015

3. 미국 녹색건축 인증제도(LEED)

1) 인증제도 개요

건축물과 지역사회가 디자인, 시공, 운영하는 데 있어 환경 친화적이고 사회의 요구를 반영하며 건강하고 쾌적한 환경을 제공하여 삶의 질을 높이도록 추구하는 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)는 1993년에 미국의 그린빌딩 위원회USGBC(U.S. Green Building Council)와 GBCI(Green Building Certification Institute)에서 설립·운영하고 있다. LEED는 건축시장을 가이드로 하여 건축 시장의 모델 전환을 촉진하는 데 치중하고, 다방면의 이익을 조율하며, 성숙한 메커니즘의 도움을 빌려 세계에서 제일 성숙된 녹색건축 평가체계 중의 하나로 인정받아 국제에서 가장 광범위하게 활용되고 있다. 1998년에 신축업무용 건축물 평가방법인 V1.0을 시작으로 2000년 V2.0, 2002년 V2.1, 2005년 V2.2, 2009년 V3.0까지 지속적으로 개정되어 왔으며 현재는 2015년에 발표된 LEED V4.0가 시행되고 있다.

2) 미국 건축물 인증제도의 구성 및 기준

LEED는 단독주택, 저·중층 다세대주택 등을 평가하는 LEED-Home부터 친환경적인 설계와 시공을 도입한 신축 건축물과 리모델링 건축물을 위한 LEED-BD+C (Building Design and Construction), 쾌적한 실내공간을 위한 LEED-ID+C(Interior Design and Construction), 지속적인 건축물 운영 및 유지관리를 위한 LEED-O+M (Building Operations and Maintenance), 단지과 지역의 일부 또는 전체에 대한 단지 및 토지개발계획인 LEED-ND(Neighborhood Development)까지 광범위하게 있다. 평가항목은 통합 프로세스, 위치 및 교통(LT), 지속가능한 대지(SS), 수자원 효율(WE), 에너지 및 대기(EA), 자재 및 자원(MR), 실내 환경 수준(EQ), 혁신기법(IN), 지역별 우선 사항(RP)으로 구성하고 있다. LEED 전문분야별 평가내용은 아래 (표 2-6)과 같다.

[표 2-6] 미국 LEED 전문분야별 평가 내용 (9개 항목)

구분	평가내용
통합 프로세스	- 여러 시스템 사이의 상관관계를 초기에 분석하여 고효율의 경제적인 프로젝트 결과를 도출
위치 및 교통	- 기본인프라가 구축되어있는 개발밀도 높은 지역에 개발, 오염물질 매립지역에 개발, 보호가 필요한 서식지 등의 지역 개발 지양 - 대중교통 활성화, 주변 편의시설과의 접근성
지속가능한 대지	- 건물의 환경적 영향 최소화, 빗물관리, 열섬효과방지, 빗공해 저감 등
수자원 효율	- 음용수의 사용량 절감, 물 재활용 등
에너지 및 대기	- 에너지 성능 최적화, 신재생에너지, 커미셔닝, 탄소상쇄, - 지구온난화 및 오존층 파괴로부터 대기환경 보호
자재 및 자원	- 폐기물 재활용, 지속가능한 자재 사용, 자원고갈 예방 등
실내 환경 수준	- 실내공기 질, 실내온도, 조명의 품질, 음향설계 등
혁신기법	- 새로운 그린빌딩 아이디어 제안 - 점수획득 요구사항보다 우수한 성능 목표 등
지역별 우선 사항	- 지리적으로 구체적인 환경적·사회적 형평성과 공공 보건 우선 사항과 관련된 평가 - 항목에서 점수를 획득하는 경우 인센티브 제공

출처: United States Green Building Council(USGBC). *LEED v4.1 Communities: Plan and Design*, (Washington D.C., 2019)

4 영국 녹색건축 인증제도(BREEAM)

영국의 BREEAM(Building Research Establishment Environmental Assessment Method)는 에너지와 환경오염 문제를 해결하기 위해 1990년 세계 최초로 만들어진 녹색건축 인증시스템으로 BRE(Building Research Establishment)와 민간 기업이 공동으로 개발하였다. BREEAM은 현재 영국에서 가장 광범위하게 응용되고 신뢰도가 가장 높으며 국제적인 영향력을 가지고 있는 녹색건축 평가 시스템이다. 최초의 BREEAM는 사무실 환경평가를 위주로 시작하였는데 1991년부터 상업용 건축물(신축 슈퍼마켓 및 쇼핑몰 평가기준), 1993년 공업건축물(신축 공업건축물 평가기준)을 평가하며 학교, 주택, 감옥, 병원, 생태 아파트 등 유형을 확장하였고 범위를 넓혀 지금은 거의 모든 건축물 유형이 포함되었다. BREEAM UK는 라이프사이클 단계와 프로젝트 규모에 따라서 대표적으로 Communities, New Construction, Infrastructure, IN-USE, Refurbishment & Fitout 등으로 구분되며 New Construction 평가항목은 유지관리(Management), 건강 및 쾌적성(Health and Wellbeing), 에너지(Energy), 교통(Transport), 수자원(Water), 자재(Materials), 폐자원 재활용(Waste), 대지이용 및 생태(Land Use and Ecology), 오염(Pollution)으로 구성하고 있다. 또한 건축물의 전 라이프사이클 평가방법을 통해 각 항목에 대한 배점과 가중치를 적용하여 환산된 점수에 따라 Outstanding, Excellent, Very good, Good, Pass 5등급으로 분류된다. 아래 (표 2-7)은 BREEAM의 평가 항목을 정리한 것이다.

[표 2-7] BREEAM 평가 항목

구분	구성	규모
New Construction	<ul style="list-style-type: none"> Homes Commercial Buildings 	건축물
IN-USE	<ul style="list-style-type: none"> existing commercial type buildings 	건축물 유지관리
Refurbishment & Fitout	<ul style="list-style-type: none"> Homes Commercial Buildings 	그린 리모델링
Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> Civil Engineering Public Realm 	도시기반 시설
Communities	<ul style="list-style-type: none"> New Communities Regeneration Projects 	단지계획 토지개발

출처: BRE Group, *BREEAM International New Construction 2016 Technical Manual*, (London, 20116)

5. 일본 녹색건축 인증제도(CASBEE)

CASBEE(Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)는 에너지 절약 및 환경 부담이 적은 자재 사용 등의 환경 배려를 비롯해 쾌적성과 경관에 대한 배려 등을 포함한 건물 등의 품질을 종합적으로 인증하는 일본의 녹색건축 평가 시스템이다. 2001년 정부, 대학, 기업들이 공동으로 개발했으며 현재 IBEC(Institute for Building Environment and Energy Conservation)와 JSBC(Japan Sustainable Building Consortium) 두 기관에서 지속적인 개발과 평가를 하고 있다. 평가시스템의 종류는 CASBEE For Housing, CASBEE For Building, CASBEE For Urban, CASBEE For City 등(표 2-5참조)으로 구분되며 CASBEE For Building-New Construction 평가항목은 Q1(Indoor Environment), Q2(Quality of Service), Q3(Outdoor Environment), LR1(Energy), LR2(Resources & Materials), LR3(Off-Site Environment)분야 등으로 구성하고 있다. CASBEE의 형태가 수직에 가까울수록 지속가능한 건물을 뜻하며 결과 값은 S(Excellent), A(Very Good), B+(Good), B-(Fairly Poor), C(Poor)등으로 5개 등급으로 분류된다.

[표 2-8] CASBEE 평가 항목

구분	구성	규모
For Housing	<ul style="list-style-type: none"> • Existing Detached Houses • Housing Units • Housing Renovation • Housing Health 	단독주택 저·중층 다세대주택
For Building	<ul style="list-style-type: none"> • New Construction • Existing Buildings • Renovation • Interior Space • Temporary Construction • Heat Island Relaxation • Schools • Real Estate 	건축물
For Urban	<ul style="list-style-type: none"> • Urban Development • Community Health 	Town Development
For City	<ul style="list-style-type: none"> • Cities 	도시, 단지계획

출처: IBEC. *CASBEE for Urban Development*, (Tokyo, 2014)

제4절 한국, 중국, 미국의 인증평가제도 비교 분석

1. 평가대상 비교 분석

한·중·미 인증제도 평가대상 비교(표 2-9 참조)를 살펴보면, 중국 ESGB은 크게 설계 평가와 운행평가단계로 구분되는데 주거건축물과 공공건축물을 중심으로 2가지 유형만 평가를 진행하고 있다. 반면 한국의 녹색건축 인증기준은 2002년에는 공동주택을 대상으로 시행한 것을 기점으로, 평가 범위를 단계적으로 넓혀 왔으며, 현재는 신축 주거용 건축물, 신축 비주거용 건축물, 기존 주거용 건축물, 기존 비주거용 건축물, 그린리모델링 주거용 건축물, 그린리모델링 비주거용 등으로 기준이 확대되었다. 그리고 세부적으로 평가대상은 일반주택, 공동주택, 단독주택, 일반건축물, 업무용 건축물, 판매시설, 학교시설, 숙박시설 등의 유형으로 구분하였다.

한편 미국의 경우는 규모를 보면 건물 설계 및 시공(Building Design and Construction), 인테리어 디자인 및 시공(Interior Design and Construction), 건물 운영 및 유지 관리(Building Operations and Maintenance), 단독주택 및 저·중층 다세대주택(Homes), 커뮤니티 개발(Neighborhood Development)로 구분하였고 세부적으로 신축 건축물, 임대 건축물, 학교 시설물, 판매 시설, 데이터 센터, 창고 및 물류센터, 숙박 시설, 의료 시설 등의 유형이 있다. 작은 건축물부터 전체에 대한 단지 및 토지개발계획 등 폭 넓은 기준을 담고 있다. 건축물 유형 구분의 경우는 G-SEED 및 LEED은 평가대상이 구체적으로 세분화 되고 유형에 따라 평가기준을 다르게 적용하고 있는 반면에, ESGB는 다른 유형별 특정기준이 있지만 한국, 미국과 비교적 적용범위가 명확하지도 않고 체계적이지 못하다. 평가규모의 경우 LEED는 작은 건축물 평가단계에서 건물과 건물의 그룹, 지구, 지역, 구역 등 광범위한 단계까지 인증평가를 시행하고 있다. 이에 한·중 녹색건축인증제도는 주변 환경의 영향, 근린지구, 지역 등 LEED에 비하면 범위가 좁은 편으로, 도시 전체로 이어지는 환경적 영향에 대한 평가 부분에서 한계를 볼 수 있다.

[표 2-9] 한국, 중국, 미국의 친환경 건축물인증 평가제도 비교

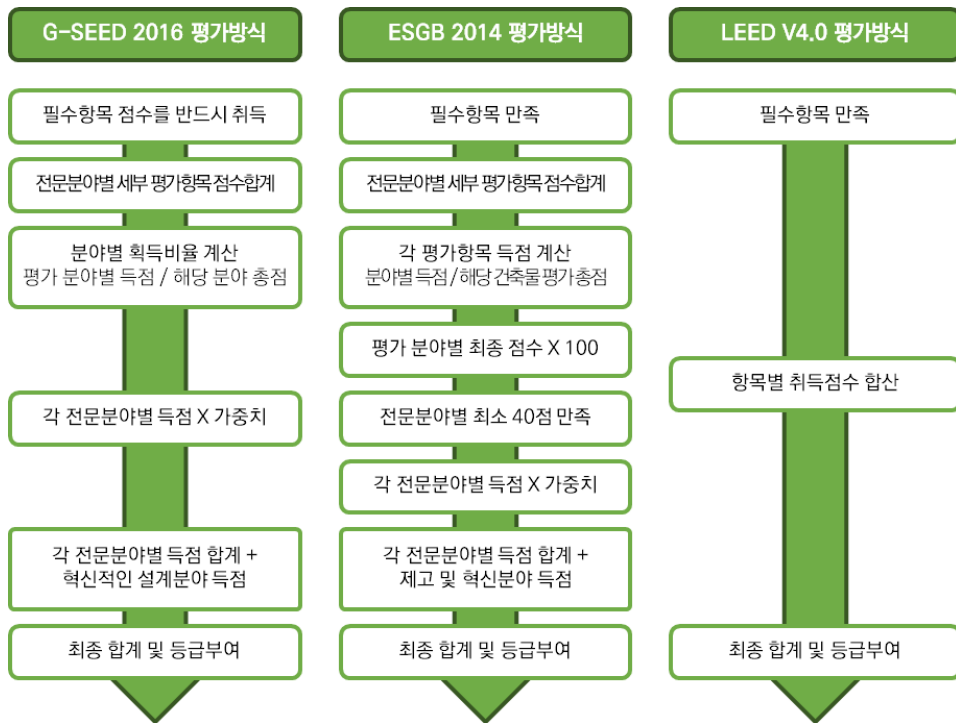
한국 G-SEED 2016	중국 ESGB 2014	미국 LEED V4.0
1. 신축 주거용 건축물 (일반주택, 공동주택, 단독주택) 2. 신축 비주거용 건축물 (일반 건축물, 업무용 건축물, 학교시설, 판매시설, 숙박시설) 3. 기존 주거용 건축물 (일반주택, 공동주택) 4. 기존 비주거용 건축물 (일반 건축물, 업무용 건축 물, 학교시설, 판매시설, 숙박시설)	설계평가 1. 주거건축물 2. 공공 건축물 운영평가 1. 주거건축물 2. 공공 건축물	1. 건물 설계 및 시공 (신축건축물, 임대 건축물, 학교 시설, 판매 시설, 데이터 센터, 창고 및 물류센터, 숙박 시설, 의료 시설) 2. 인테리어 디자인 및 시공(상업 시설 인테리어, 판매 시설, 숙박 시설) 3. 건물 운영 및 유지 관리(기존 건축물, 학교 시설, 판매 시설, 데이터 센터, 숙박 시설, 창고 및 물류센터) 4. 단독주택, 저·중층 다세대주택 5. 커뮤니티 개발

2. 평가방식 비교 분석

한·중·미 인증제도 평가방식 비교 ((표 2-9) 및 (그림 2-8)참조) 를 살펴보면 G-SEED와 ESGB평가방식은 기본적으로 흡사하고 주로 영국 BREEAM, 미국 LEED의 지표구성 방식과 평가방식을 참고하여 평가를 진행한다는 것을 확인할 수 있다. BREEAM의 평가방식은 전문분야별의 획득점수를 각 해당 전문분야별 총점으로 나누어 각 부분의 득점율을 얻는다. 그리고 득점율과 해당 전문분야별 가중치를 곱하여 획득한 비율에 따라 등급을 부여하여 평가한다. 이로부터 한·중 인증제도 평가방식은 영국 BREEAM 평가방식을 참조한 것을 알 수 있으며, 지표 득점율과 가중치로 평가를 진행하고 있다. 동시에 각국의 국가 상황에 따라 평가방식은 다소 차이가 있다. 미국 LEED 평가방식은 한·중 방식과 달리 전문분야별 필수항목 먼저 충족시키고 항목별 취득점수를 단순히 합산하는 방법으로 평가하고 있다. 중국과 미국은 한국의 평가방식과는 달리 필

수항목은 해당 분야의 점수를 부여하지 않고 반드시 충족시켜야 한다. 특히 중국은 전문 분야별 최소 40점을 만족해야 하기 때문에 G-SEED, LEED에 비해 필수항목의 중요도가 큰 비중을 차지하는 것으로 보인다. 전문분야별 최저 획득해야 하는 점수가 없거나 최고 득점의 제한이 없으면 각 전문분야별 득점이 고르지 못하는 경우가 쉽게 나타난다. 특히 가중치와 배점이 높은 에너지 이용, 실내환경 분야에서 다른 분야보다 점수를 획득하기 용이하기 때문에 이 부분의 득점이 매우 높고 다른 부분의 득점이 저조한 경우가 많다. 아래 (그림 2-8)은 주요 3개국의 녹색건축 평가 방식을 도식화한 것이다.

[그림 2-8] 주요 국가(한, 중, 미) 녹색건축 평가 방식



[그림 2-9] 우리나라 녹색건축 항목 평가방법 세부 예시

건축물 종류

G-SEED 2016 신축 주거용 건축물

구분	구분 번호	구분	비율	비율	비율	비율
1. 에너지 효율성	1.1	기후에너지로 설계된 건물	평가중요 2	●	●	
	1.2	자연채광 확보율 70%	평가중요 2	●	●	
	1.3	자연채광 확보율 80%	평가중요 2	●	●	
	1.4	일조량 2시간 이상 확보	평가중요 2	●	●	
	1.5	일조량 3시간 이상 확보	평가중요 2	●	●	
	1.6	일조량 4시간 이상 확보	평가중요 2	●	●	
2. 에너지 효율성	2.1	에너지 효율성 70%	평가중요 2	●	●	
	2.2	에너지 효율성 80%	평가중요 2	●	●	
	2.3	에너지 효율성 90%	평가중요 2	●	●	
	2.4	에너지 효율성 100%	평가중요 2	●	●	
	2.5	에너지 효율성 110%	평가중요 2	●	●	
	2.6	에너지 효율성 120%	평가중요 2	●	●	

G-SEED

녹색건축 인증기준 2016-2 <신축건축물>		주거용 건축물
인증분야	1	표준인증 및 고품질
인증단계	1.7	자전거주차장 및 자전거보존의 적합성

세부평가기준

평가목적
자전거주차장 및 자전거보존의 적합성을 평가함으로써 녹색교통 수단인 자전거, 에너지 소비와 관련없는 차량을 선호한다.

평가방법
자전거주차장 설치 및 자전거보존의 적합성에 따라 평가

내 역
2점(평가항목)

인증기준
* 등급 = (가중치) × (비율)

구분	자전거주차장의 설치 및 자전거보존의 적합성	가중치
1급	자전거보존 시설이 20% 이상인 경우	1.0
2급	자전거보존 시설이 10% 이상인 경우	0.8
3급	자전거보존 시설이 5% 이상인 경우	0.6
4급	자전거보존 시설이 2% 이상인 경우	0.4

참고자료 및 제출서류

참고자료
- 자전거이용 활성화를 위한 법률, 행정자치부
- 자전거이용시설의 부설 시설기준에 관한 규정, 행정자치부
- 도시 근거리 시설의 설치 부속 및 설치기준에 관한 규정, 국토교통부
- 자전거보존 시설의 설치 및 부속 시설의 부설 기준, 국토교통부, 행정자치부

제출서류
예) - 자전거(자전거주차장) 설치, 자전거 주차 대수, 자전거보존의 계획
- 자전거주차장 설치면적 증명서
- 자전거보존 시설, 실내(외)보존 등 표기

최종점수 = ∑ ($\frac{\text{분야별_획득점수}}{\text{분야별_총점}} \times \text{가중치}$)

출처: 한국환경산업기술원(KEITI)(<http://www.keiti.re.kr/>) 접속일 2019.10.25.

3. 지표구성 비교 분석

한·중 양국의 녹색건축 평가제도는 늦게 발전하여 주로 선진국의 평가체계를 참고하였다. 특히 미국의 LEED와 영국의 BREEAM은 세계적으로 가장 영향력이 있는 녹색건축 평가 시스템으로 양국의 표준체계에 큰 영향을 주었다. 미국의 LEED V4.0에서 주요 지표 체계는 위치 및 교통(LT), 지속가능한 대지(SS), 수자원 효율(WE), 에너지 및 대기(EA), 자재 및 자원(MR), 실내 환경 수준(EQ), 혁신기법(IN), 지역별 우선 사항(RP) 등 8가지로 구분한다. 영국 BREEAM은 최초의 녹색건축 평가 체계로서 LEED의 설립 과정에서도 BREEAM을 참고했다. BREEAM은 주요 유지관리, 건강 및 쾌적성, 에너지, 교통, 수자원, 자재, 폐자원 재활용, 대지 이용 및 생태, 오염, 혁신성 등에 대해 평가를 진행하고 있다.

한·중·미 지표 체계의 분류를 보면 중국 ESGB가 미국 LEED 평가체계를 많이 참고하였으며, 거기에 중국의 상황에 부합한 평가지표도 추가했다. 한편 한국이 2002년에 시행한 '친환경 건축 인증기준'의 지표구성은 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염, 유지관리, 생태환경 9부분으로 나뉘는데 이는 주로 영국 BREEAM의 평가체계를 참고했기 때문이다. 2013년 개정 이후 한국의 녹색건축 인증기준의 지표구성은 이전의 '친환경 건축 인증기준'의 아홉 분야를 통합시켜 시행하고 있다. 한·중·미 인증제도 지표구성 비교(표 2-10 참조)를 살펴보면 각국의 녹색건축평가 시스템의 지표구성은 기본적으로 비슷하다. 한국과 중국 인증제도는 주요 8개 평가분야가 있고 미국 LEED는 주요 9개 평가분야로 구성되고 있다. 공통적으로 겹치는 항목은 토지이용 및 교통, 에너지, 수자원, 자재 및 자원, 실내환경, 혁신적인 설계 6개 부분이다. 그 외에 중국 ESGB에는 한국 G-SEED의 생태환경분야와 같은 전문분야가 따로 없지만 ESGB 중에서 토지이용 및 실외환경 분야의 일부분 세부평가항목이 G-SEED의 생태환경 평가항목과 일치한다. ESGB의 시공관리 분야는 G-SEED의 평가부분과 대응하는 분야가 없다. 미국 LEED는 통합 프로세스, 지속가능한 대지, 지역별 우선 사항 3가지의 추가 항목으로 구성되어 있으며 유지관리 및 시공관리에 대한 평가부분은 LEED-O+M 평가도구에서 반응하고 있다. 그리고 한국 인증제도 생태관련 평가항목은 독립된 분야가 있는 반면

에 중국과 미국은 이에 다른 분야에 혼합하여 평가하고 있다. 특히 LEED의 경우 지역별 우선사항을 평가 지표로 배정하고 있으며, 이와 같은 지표를 활용하여 지역적 특성을 반영할 수 있다.

[표 2-10] 한국, 중국, 미국의 인증제도 지표별 비교

인증 항목 구분	한국 G-SEED 2016	중국 ESGB 2014	미국 LEED V4.0
토지, 교통 분야	토지이용 및 교통	토지이용 및 실외환경	위치 및 교통
	생태환경		지속가능한 대지
재료, 자원 분야	재료 및 자원	재료 절약 및 이용	자재 및 자원
물 관리	물순환 관리	수자원 절약 및 이용	수자원 효율
에너지	에너지 및 환경오염	에너지 절약 및 이용	에너지 및 대기
실내환경	실내환경	실내 환경의 질	실내환경 수준
생태	생태환경	토지이용 및 실외환경	지속가능한 대지
유지관리	유지관리	운영관리	에너지 및 대기
혁신기법	혁신적인 설계	제고 및 혁신	혁신기법
지역 환경	-	-	지역별 우선 사항
시스템 초기 분석, 관리	-	시공관리	통합 프로세스

출처: 한국건설기술연구원(KEITI)(2016); 홍종필 외(2015); USGBC(2019)

제 3 장

고양시 녹색건축설계 기준 (안)

제1절 고양시 녹색건축 설계기준의 방향성

제2절 고양시 녹색건축설계 기준

제절 고양시 녹색건축 설계기준의 방향성

앞서 언급한바 「고양시 녹색건축 조성 지원 조례」 상 고양시는 ‘경기도 녹색건축 설계 기준’을 그 기본으로 하고 있다. 하지만, 경기도는 지역적 특성이 다양한 여러 지자체를 포괄하고 있기에 해당 기준이 고양시 건축물 개발 방향에 부합한다고 하기는 다소 무리가 있는 실정이다. 따라서 본 연구를 통해 ‘고양시 녹색건축 설계 기준’을 고양시의 건축물 특성 및 시정 방향을 고려하여 고양시에 특화된 기준으로 수립하고 제시하고자 한다. 이를 위해 ‘경기도 녹색건축 설계 기준’을 기본으로 국내·외 녹색건축 설계 기준 분석, 문헌 연구, 고양시 건축물 현황, 시정 방향(주요 정책) 그리고 관련 분야 전문가 자문 등을 바탕으로 ‘고양시 녹색건축 설계 기준’을 도출하였다.

[그림 3-1] 고양형 녹색건축 설계기준 방향성



녹색건축 설계 기준에 포함되어 있는 내용은 다음과 같이 세 가지로 분류할 수 있다. 첫째, 건축물 특성별 적용 대상 및 기준이다. 현재, 국내 대부분의 지자체 녹색건축 설계 기준은 단지 세대수(주거용 건물) 및 건축물 연면적(비주거용 건물)을 바탕으로 구분하고 있다. 둘째, 건축물 설계 기준이다. 이는 다시 친환경 부문, 에너지 부문 그리고 신재생에너지 부문으로 세분화 할 수 있다. 친환경 부문은 녹색건축인증평가와 관련된 부분, 에너지 부문은 에너지 효율성 그리고 신재생에너지 부문은 평가 대상 건축물의 에너지 사용량 중 신재생에너지 비율에 관한 것으로 정리 할 수 있다. 마지막으로 인센티브는 건축주 및 사업주가 녹색건축물을 시공함에 따라 지원하는 용적률, 높이 및 기타 경제적인 부분에 대한 이익을 의미한다. 본 고양시 녹색건축 설계기준은 언급한 다섯 가지 항목에 대해 고양시의 현황 및 특성을 반영하여 제시하고자 한다.

1. 적용 대상 및 기준 설정을 위한 현황분석

녹색건축 설계 기준에서는 건축물의 규모별 녹색건축 인증 등급에 차이를 두고 있다. 이는 건축물 규모에 따라 녹색건축 인증 항목을 일괄적으로 반영하기가 다소 어렵기 때문이다. 주거용 건물의 경우 세대수를 대상으로 구분하고 있으며, 비주거용 건물의 경우에는 건축물의 연 면적을 기준으로 적용하고 있다. 주거용 건물의 경우, 서울특별시와 광주광역시는 1,000세대 이상, 300 ~ 1,000세대 미만, 30 ~ 300세대 미만 그리고 30세대 미만으로 분류하고 있으며, 각 규모마다 요구하는 기준에 차이를 둔다. 반면, 경기도의 경우 500세대를 기준으로 분류하고 있는 실정이다. 비주거용 건물의 경우, 서울특별시와 경기도는 10만㎡ 이상 또는 30층 이상, 1만㎡ 이상 ~ 10만㎡ 미만, 3천㎡ 이상 ~ 1만㎡ 미만 그리고 3천㎡ 미만으로 분류하고 있는 실정이다. 반면, 광주광역시의 경우 10만㎡ 이상 또는 30층 이상, 1만㎡ 이상 ~ 10만㎡ 미만, 3천㎡ 이상 ~ 1만㎡ 미만 그리고 5백㎡ ~ 3천㎡ 미만으로 5백㎡ 미만의 소규모 건축물에는 녹색건축 설계기준에 포함시키지 않고 있다(표 3-1). 이와 같은 적용 대상 및 기준은 해당 지역의 건축물 특성에 대한 분석을 바탕으로 분류해야 할 것으로 판단되며, 이를 위해 고양시의 건축물 특성을 분석하였다.

[표 3-1] 주요 지자체 녹색건축물 설계 기준별 적용대상 구분

구분	서울특별시	경기도	광주광역시
적용구분 (주거)	(가) 1,000세대 이상 (나) 300 ~ 1,000세대 미만 (다) 30 ~ 300세대 미만 (라) 30세대 미만	(가) - (나) 500세대 이상 (다) 500세대 미만 (라) -	(가) 1,000세대 이상 (나) 300 ~ 1,000세대 미만 (다) 30 ~ 300세대 미만 (라) -
적용구분 (비주거)	(가) 10만㎡이상이거나 30층 이상 (나) 1만㎡이상~10만㎡미만 (다) 3천㎡이상~1만㎡미만 (라) 3천㎡미만	(가) 10만㎡이상이거나 30층 이상 (나) 1만㎡이상~10만㎡미만 (다) 3천㎡이상~1만㎡미만 (라) 3천㎡미만	(가) 10만㎡이상이거나 30층 이상 (나) 1만㎡이상~10만㎡미만 (다) 3천㎡이상~1만㎡미만 (라) 5백㎡이상~3천㎡미만

[표 3-2] 고양시 주택 현황 및 보급률

연도	일반 가구수	주택 수	단독 주택	다가구	아파트	연립	다세대	비거주 건물	보급률
2010	303,568	286,610	54,903	40,057	204,915	12,749	14,043	1,102	0.944
2011	310,398	294,149	56,645	40,689	209,610	12,989	14,905	0	0.948
2012	316,275	300,068	56,764	41,165	214,026	13,029	16,249	0	0.949
2013	322,263	311,998	56,972	41,782	223,791	13,315	17,920	0	0.968
2014	328,364	319,088	57,910	43,306	228,583	13,315	19,280	0	0.972
2015	351,477	327,970	59,729	44,941	233,536	13,356	21,349	0	0.933
2016	357,684	331,908	56,658	40,785	236,462	11,229	27,559	0	0.928

출처: 통계청. "주택 현황 및 보급률, 『경기도기본통계』 2019

- 고양시 주택보급률 현황은 90% 이상으로 집계됨 (2017년 기준 91.6%)
- 고양시 주택 비율은 아파트 71.1%, 단독주택 18.4%, 다가구주택 13.3%, 다세대주택 6.4% 그리고 연립주택 4.1% 순임
- 타 주거형태와 비교하여 아파트와 단독주택의 비율이 높은 특징을 보임

[표 3-3] 준공연도별 주택 수

준공 연도별 주택 수								
구분	단독	아파트	연립	다세대	비거주	합계	비율 (단위: %)	순위
		21,047	233,271	11,265	23,896	1,520	290,999	
5년 이내	1,557	28824	567	7,319	114	38,381	0.132	4
5년 ~ 10년	1,668	33,271	504	1,734	140	37,317	0.128	5
10년 ~ 15년	3,006	31,628	352	3,914	197	39,097	0.134	3
15년 ~ 20년	5,758	41,005	4,849	558	331	52,501	0.18	2

20년 ~ 30년	3,784	96,685	2,163	10,272	569	113,473	0.39	1
30년 ~ 40년	1,880	1,722	2,830	99	101	6,632	0.023	6
40년 ~ 50년	1,744	136			40	1,920	0.007	7
50년 이상	1,650				28	1,678	0.006	8

출처: 통계청. "주택 현황 및 보급률, 『경기도기본통계』 2019

- 고양시의 준공 연도 별 주택 특성은 준공 20년 ~ 30년 (39.0%)이 가장 높은 비율을 보이며, 준공 15 ~ 20년 (18.0%), 준공 10 ~ 15년 (13.4%) 그리고 5년 이내 (13.2%) 순으로 조사됨.
- 준공 15 ~ 30년 비율의 주택이 총 주택의 약 47.0%를 차지하고 있음을 확인 할 수 있으며, 고양시 주택의 전반적인 노후화가 진행되고 있음을 확인할 수 있음.
- 특히, 단열기준 미적용 주택 (2001년 이전 준공 주택)이 총 주택의 약 60.6 %의 비율을 보이므로, 이에 대한 대책 수립이 필요함.

[표 3-4] 면적별 주택 현황

면적 (㎡)	평수 (평)	단독	아파트	연립	다세대	비거주용	합계	비율	순위
합계		20,923	228,455	10,840	22,677	1,464	284,359		
~ 20	~ 6	177			507	22	706	0.002	9
20 ~ 40	6 ~ 12	1,057	13,053	544	8,585	75	23,314	0.082	5
40 ~ 60	12 ~ 18	1,510	69,874	4,506	10,704	104	86,698	0.305	2
60 ~ 85	18 ~ 25	2,601	90,559	3,778	2,706	193	99,837	0.351	1
85 ~ 100	25 ~ 30	1,997	4,201	218	94	170	6,680	0.023	7
100 ~ 130	30 ~ 40	1,440	26,170	228	69	232	28,139	0.099	3
130 ~ 165	40 ~ 50	1,385	22,508	1,135	12	156	25,196	0.089	4
165 ~ 230	50 ~ 70	4,800	1,941	389		401	7,531	0.026	6
230 ~	70 ~	5,956	149	42		111	6,258	0.022	8

출처: 통계청. "주택 현황 및 보급률, 『경기도기본통계』 2019

- 고양시의 면적 별 주택 특성은 60m² ~ 85m² (18 ~ 25평)주택 비율이 35.1%로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 40m² ~ 60m² (12 ~ 18평) 30.5%, 100m² ~ 130m² (30 ~ 40평) 9.9% 그리고 130m² ~ 165m² (40 ~ 50평) 8.9% 순으로 조사됨.
- 40m² ~ 85m² (12 ~ 25평)주택 비율이 65.6%로 고양시 주택의 가장 많은 부분을 차지하고 있는 것으로 분석됨.

[표 3-5] 연면적별 건축물 현황

연면적 (m ²)	동수	비율	비율 순위	비율
		58,489		
~ 100	10,560	0.181	3	0.782
100 ~ 200	17,668	0.302	1	
200 ~ 300	5,162	0.088	5	
300 ~ 500	12,336	0.211	2	
500 ~ 1,000	6,048	0.103	4	0.218
1,000 ~ 3,000	2,538	0.043	7	
3,000 ~ 10,000	2,947	0.050	6	
10,000 ~	1,230	0.021	8	

출처: 통계청. "면적별 건축물 현황(20만 이상 도시)" 『건축물통계』 2019

- 고양시의 면적 별 건축물 특성은 100m² ~ 200m² 건축물의 비율이 30.2%로 가장 높은 비율을 보였으며, 300m² ~ 500m² (21.1%), 100m² 이하 (18.1%) 그리고 500 ~ 1,000m² (10.3%) 순의 건축물 비율을 보임.
- 특히, 500m² 이하 건축물의 비율이 총 건축물의 78.2%를 구성하고 있는 것으로 조사되었으며, 이는 고양시 건축물이 대부분 500m² 이하의 상대적으로 소형 건축물로 이루어져있음을 확인할 수 있음.

[표 3-6] 층수별 건축물 현황

층수 (층)	동수	비율	비율 순위
	58,489		
1	28,857	0.493	1
2 ~ 4	24,610	0.421	2
5	1,279	0.022	4
6 ~ 10	795	0.014	5
11 ~ 20	2,288	0.039	3
21 ~ 30	540	0.009	6
31 ~	24	0.000	8
기타	96	0.002	7

자료: 통계청. “층수별 건축물 현황, 『건축물통계』 2019

- 고양시의 층수 별 건축물 특성은 1층 건축물의 비율이 49.3%로 가장 높은 비율을 보였으며, 2 ~ 4층 (42.1%), 11 ~ 20층 (3.9%), 5층 (2.2%) 그리고 21 ~ 30층 (0.9%)순의 비율을 보임.
- 상대적으로 4층 이하 건축물의 비율이 총 건축물의 약 93.6%를 차지하고 있으며, 5층 이상의 고층 건물의 비율은 약 6.4% 수준으로 조사됨. 즉 고양시 건축물의 대부분이 5층 미만의 저층 건물로 이루어졌음을 확인 할 수 있음.

2. 설계 기준

설계 기준은 한국환경산업기술원의 녹색건축인증(G-SEED) 평가에 대한 기준으로 부터 차용했다. 한국환경산업기술원의 녹색건축인증은 다음과 같이 7종류로 건축물을 분류하여 평가 항목을 구분하고 있다.

- 신축 주거용
- 신축 비주거용
- 신축 단독주택
- 기존 주거용
- 기존 비주거용
- 그린 리모델링 주거용
- 그린 리모델링 비주거용

그 중 서론에서 서술한 바와 같이 고양시에서 우선 도입을 계획하고자 하는 신규 대규모 단지 및 건축물 (공공건물 및 공공임대주택 포함)에 부합하는 ‘신축 주거용’과 ‘신축 비주거용’에 대한 설계 기준 수립 방안을 검토하였다. ‘신축 주거용’과 ‘신축 비주거용’에 대한 G-SEED 평가항목은 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물순환 관리, 유지관리, 생태환경 및 실내환경을 기본적인 항목으로 두고, 여기에 혁신적인 설계 (최우수등급 평가 목표 시)를 추가적으로 평가 대상으로 하고 있다. 또한 각 항목은 각각 44개 (신축 주거용) 및 40개 (신축 비주거용)의 세부항목으로 이루어지며, 단지 및 건축물 설계를 기반으로 평가가 이루어진다. 또한 각 세부항목별 배점을 부여하여 가중치를 두고 있다. 2019년 기준 ‘신축 주거용’과 ‘신축 비주거용’에 대한 G-SEED 평가항목은 다음 (표 3-7)과 (표 3-8)을 통해 확인할 수 있다.

[표 3-7] 녹색건축 설계 기준 필수항목(주거)

구분	항목	배점
1. 토지이용 및 교통 (16점)	1.1 기존대지의 생태학적 가치	2
	1.2 과도한 지하개발 지양	3
	1.3 토공사 절성토량 최소화	2
	1.4 일조권 간섭방지 대책의 타당성	2
	1.5 단지 내 보행자 전용도로 조성과 외부보행자 전용도로와의 연결	2
	1.6 대중교통의 근접성	2
	1.7 자전거주차장 및 자전거도로의 적합성	2
	1.8 생활편의시설의 접근성	1
2. 에너지 및 환경오염 (20점)	2.1 에너지 성능	12
	2.2 에너지 모니터링 및 관리지원 장치	2
	2.3 신재생에너지 이용	3
	2.4 저탄소 에너지원 기술의 적용	1
	2.5 오존층 보호를 위한 특정물질의 사용 금지	2
3. 재료 및 자원 (15점)	3.1 환경성선언 제품의 사용	4
	3.2 저탄소 자재의 사용	2
	3.3 자원순환 자재의 사용	2
	3.4 유해물질 저감 자재의 사용	2
	3.5 녹색건축자재의 적용 비율	4
	3.6 재활용 가능자원의 보관시설 설치	1

4. 물순환 관리 (14점)	4.1 빗물관리	5
	4.2 빗물 및 유출지하수 이용	4
	4.3 절수형 기기 사용	3
	4.4 물 사용량 모니터링	2
5. 유지관리 (9점)	5.1 건설현장의 환경관리 계획	2
	5.2 운영유지관리 문서 및 매뉴얼 제공	2
	5.3 사용자 매뉴얼 제공	2
	5.4 녹색건축인증 관련 정보제공	3
6. 생태환경 (16점)	6.1 연계된 녹지축 조성	2
	6.2 자연지반 녹지율	4
	6.3 생태면적률	6
	6.4 비오톱 조성	4
7. 실내환경 (21점)	7.1 실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용	6
	7.2 자연 환기성능 확보	2
	7.3 단위세대 환기성능 확보	2
	7.4 자동온도조절장치 설치 수준	1
	7.5 경량충격음 차단성능	2
	7.6 중량충격음 차단성능	2
	7.7 세대 간 경계벽의 차음성능	2
	7.8 교통소음에 대한 실내외 소음도	2
	7.9 화장실 급배수 소음	2
합계		111

출처: 한국건설기술연구원(KICT)(<https://www.kict.re.kr/>) 접속일 2019.11.3

[표 3-8] 녹색건축 설계 기준 필수항목(비주거)

구분	항목	배점
1. 토지이용 및 교통 (14점)	1.1 기존대지의 생태학적 가치	2
	1.2 과도한 지하개발 지양	3
	1.3 토공사 절성토량 최소화	2
	1.4 일조권 간섭방지 대책의 타당성	2
	1.5 적정 일조권 확보를 위한 배치 계획	1
	1.6 대중교통의 근접성	2
	1.7 자전거주차장 설치	2
2. 에너지 및 환경오염 (29점)	2.1 에너지 성능	12
	2.2 시험조정평가 및 커미셔닝 실시	2
	2.3 에너지 모니터링 및 관리지원 장치	2
	2.4 조명에너지 절약	4
	2.5 신재생에너지 이용	3
	2.6 저탄소 에너지원 기술의 적용	1
	2.7 오존층 보호를 위한 특정물질의 사용 금지	3
	2.8 냉방에너지 절감을 위한 일사조절 계획 수립	2
3. 재료 및 자원 (15점)	3.1 환경성선언 제품의 사용	4
	3.2 저탄소 자재의 사용	2
	3.3 자원순환 자재의 사용	2
	3.4 유해물질 저감 자재의 사용	2
	3.5 녹색건축자재의 적용 비율	4
	3.6 재활용 가능자원의 보관시설 설치	1

4. 물순환 관리 (14점)	4.1 빗물관리	5
	4.2 빗물 및 유출지하수 이용	4
	4.3 절수형 기기 사용	3
	4.4 물 사용량 모니터링	2
5. 유지관리 (8점)	5.1 건설현장의 환경관리 계획	2
	5.2 운영유지관리 문서 및 매뉴얼 제공	2
	5.3 운동장 먼지발생 억제	1
	5.4 녹색건축인증 관련 정보제공	3
6. 생태환경 (17점)	6.1 연계된 녹지축 조성	2
	6.2 자연지반 녹지율	4
	6.3 생태면적률	6
	6.4 비오톱 조성	4
	6.5 생태학습원 조성	1
7. 실내환경 (20점)	7.1 실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용	3
	7.2 자연 환기성능 확보	2
	7.3 외기 급배기구 설계	2
	7.4 CO2 모니터링시스템 운영 및 환기량 평가	2
	7.5 자동온도조절장치 설치 수준	2
	7.6 쾌적한 실내환경 조절방식 채택	2
	7.7 객실 간 경계벽의 차음성능	2
	7.8 교통소음에 대한 실내외 소음도	2
	7.9 직달일광 조절 및 현휘 감소를 위한 차양 설치	2
	7.10 전용 휴게공간 조성	1
합계		117

출처: 한국건설기술연구원(KICT)(<https://www.kict.re.kr/>) 접속일 2019.11.3

앞서 2장에서 언급한 바와 같이, 미국의 LEED의 평가항목에는 국내와 유사한 항목 이외에도 지역별 우선사항이 포함되어 있다. 이는 환경적, 사회적 형평성 및 공공 우선 사항과 관련된 평가 항목으로 G-SEED의 평가항목에는 포함되어 있지 않은 부분이다. 따라서 본 연구에서는 이와 같은 LEED의 지역별 우선 사항에 집중하여, 국내 G-SEED 평가 항목 중 고양시 시정 방향에 기여할 수 있는 항목을 분석하였다. 또한 해당 세부 항목을 ‘고양시 녹색건축 설계 기준’ 수립을 위한 필수항목으로 제시하고자 한다. 먼저 (표 3-9)에서 미국 LEED 전문 분야별 평가 항목, (표 3-10)에서는 고양시의 주요 정책을 제시하였다. (표 3-11)은 고양시 주요 정책과 상관성 있는 G-SEED 세부 항목 분석을 실시하여 그 결과를 정리한 것이다. G-SEED 세부 항목과 상관성이 있는 고양시 주요 정책은 ‘도시교통정책실 - 공유자전거 활성화’, ‘복지여성국 - 구별 장애인 주간보호 시설 확대 설치’, ‘복지여성국 - 방과후 마을학교, 온종일 돌봄학교 지원’, ‘복지여성국 - 꿈을 키우는 청소년 문화공간 조성’, ‘기후환경국 - 미세먼지 대책 추진’, ‘기후환경국 - 주민 친화적 환경처리시설 구축’, ‘기후환경국 - 파리기후협약 준수 환경정책 수립’, ‘기후환경국 - 신재생에너지 육성으로 에너지자립도시 조성 등 추진’, ‘교육문화국 - 방과후 마을학교, 온종일 돌봄학교 지원’, ‘교육문화국 - 마을공동체 자원을 활용한 마을교육지원센터’ 그리고 ‘푸른도시사업소 - 마을 유희공간 쌈지공원·도심숲·가로숲 조성’ 등 총 11가지 정책이다. G-SEED 세부 항목과 관련된 정책은 기후변화 대응, 생활환경 개선 등과 같은 환경적인 측면에서부터 복지 및 교육에 관한 부분까지 포함되어 있음을 확인할 수 있다. 만약, 이와 같이 고양시 주요 시정 방향(정책)과 밀접한 세부 항목을 필수항목으로 선정할 경우, 고양시 도시 시정 방향에 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 이는 고양시 정책을 ‘고양시 녹색건축 설계 기준’에 직접적으로 적용할 수 있는 부분으로, 고양시 특화 방안이라 할 수 있다. (표 3-12) 및 (표 3-13)은 ‘신축 주거용 건물’과 ‘신축 비주거용 건물’의 G-SEED 세부 항목 중 고양시 시정 방향과 관련 있는 필수 항목을 보여준 것이다.

[표 3-9] 미국 LEED 전문분야별 평가 내용 (9개 항목)

구분	평가내용
통합 프로세스	- 여러 시스템 사이의 상관관계를 초기에 분석하여 고효율의 경제적인 프로젝트 결과를 도출
위치 및 교통	- 기본인프라가 구축되어있는 개발밀도 높은 지역에 개발, 오염물질 매립지역에 개발, 보호가 필요한 서식지 등의 지역 개발 지양 - 대중교통 활성화, 주변 편의시설과의 접근성
지속가능한 대지	- 건물의 환경적 영향 최소화, 빗물관리, 열섬효과방지, 빗공해 저감 등
수자원 효율	- 음용수의 사용량 절감, 물 재활용 등
에너지 및 대기	- 에너지 성능 최적화, 신재생에너지, 커미셔닝, 탄소상쇄, - 지구온난화 및 오존층 파괴로부터 대기환경 보호
자재 및 자원	- 폐기물 재활용, 지속가능한 자재 사용, 자원고갈 예방 등
실내 환경 수준	- 실내공기 질, 실내온도, 조명의 품질, 음향설계 등
혁신기법	- 새로운 그린빌딩 아이디어 제안 - 점수획득 요구사항보다 우수한 성능 목표 등
지역별 우선 사항	- 지리적으로 구체적인 환경적·사회적 형평성과 공공 보건 우선 사항과 관련된 평가 - - 항목에서 점수를 획득하는 경우 인센티브 제공

자료: USGBC(2019)

[표 3-10] 고양시 민선 7기의 주요 공약/정책

관련부서	공약명
기획조정실	수도권 접경지역 규제 피해 산정 국가보상 요구
	주민참여예산제 확대 및 내실화 추진
	국·도비 및 고양시 재정확충을 위한 국도비 확보 전담팀 운영
도시교통정책실	아시안하이웨이(고양시 경유) 구축 추진
	대륙횡단 철도 국제역(고양역) 유치 추진
	킨텍스역(GTX) 복합환승센터 건립
	대곡역세권 개발사업
	공유자전거 활성화
	군관협력담당관 제도 활용으로 군사규제 완화
	자전거 안심보험 가입
	철도교통망 확대(대곡~소사선, GTX, 신분당선, 지하철35호선)
	KTX 행신역사 이용 편의 개선사업 추진
	마을버스 및 광역버스 노선 확대
	경의선 출퇴근 등 혼잡시간 배차 간격 단축
제2자유로와 자유로를 잇는 백석IC 신설	
경의중앙선 향동역 신설 추진	
자치행정국	비정규직 근로자 정규직 전환으로 고용안정 기반 마련
	마을축제지원을 위한 마을축제심의위원회 구성
	주민참여를 기반으로 하는 민관협치 추진
	자치공동체 지원센터의 자율성 및 현장성 강화
	동장 직접선출제 추진
	시장 소통 활성화를 위한 시민소통실 운영

일자리경제국	남북경제교류관련 기업유치
	남북공동 콘텐츠 제작 지원 센터 설립
	기업 및 창업지원센터 등의 조성
	항공우주(드론)R&D센터 설립, 드론밸리 육성
	킨텍스 제3전시장 건립
	지역상권 활성화를 위한 지역화폐(카드)'고양페이' 도입
	사회적경제기업 지원시스템 구축 및 공공기관 우선구매
	고양시 고용활당제 도입
	공공기관 청년의무 고용제 추진
	청년여성·어르신 일자리 종합컨트롤타워 추진
	고양시 청년창업지원센터 설립
	고양시 청년배당 도입
복지여성국	사회서비스 종사자 처우개선
	with you 시민인식 개선사업
	구별 장애인 주간보호시설 확대 설치
	방과후 마을학교, 온종일 돌봄학교 지원(ii)
	꿈을 키우는 청소년 문화공간 조성
기후환경국	안심화장실 도입
	미세먼지 대책 추진
	주민 친화적 환경처리시설 구축
	파리기후협약 준수 환경정책 수립
	신재생에너지 육성으로 에너지자립도시 조성 등 추진
	장항습지 람사르 협약 추진

교육문화국	한강하구 남북공동연구 및 생태, 역사 관광벨트 조성
	남북문화예술교류 활성화
	4.27남북정상회담기념 고양시평화마라톤대회개최
	한국예술종합학교 유치
	중고등학교 무상교복 실시
	고양시 평생학습관 건립 추진
	자유학년제 지원시스템 구축
	학교공간혁신'교실혁신프로젝트'시행 및 교육투자확대
	방과후 마을학교, 온종일 돌봄학교 지원(i)
	마을공동체 자원을 활용한 마을교육지원센터
	문화예술 창작지원 확대 및 시민예술아카데미 구축
	대중문화누리터 조성
	삶의 질 향상을 위한 수영장 등 종합체육시설 설치
	시민 친화적 미술플랫폼 구축
문화도시 지정 추진	
시민안전주택국	공동주택 감사제도 및 관리정보 제공시스템 지원
	안전교육지원센터 설립 및 시민 안전마스터 제도 도입
	방범 CCTV 설치 확대
도시균형개발국	구도심 내 도시재생 뉴딜사업 추진
보건소	고양시정신건강복지센터 확대·운영
	국립아동병원 유치
	치매안전망 구축
	공공산후조리 서비스 지원 확대
	어르신 의료지원 확대

농업기술센터	고양 화훼, 융복합산업을 통한 재도약
	친환경 농업을 통한 안심먹거리 제고
	친환경 고교급식 확대 실시
	도시농업을 통한 도농 상생 강화
	반려동물 놀이터 설치 및 유기동물보호
푸른도시사업소	한강하구 철책선 제거 및 생태공원 조성
	나무권리선언 추진
	마을 유휴공간 쌈지공원·도심숲·가로숲 조성
도서관센터	도서관 업그레이드 프로젝트(장서확충)
도로관리사업소	시민감리제도 도입(시민 감시관 제도 활성화)
감사관	시민감사관제도 활성화
	갈등조정 전문가 제도 도입으로 각종 민원 적극 해결
	시장 소통 활성화를 위한 시민소통실 운영
평화미래정책관	100만 대도시 특례시 지정으로 경기북부평화경제특별시 도약
	남북통일을 위한 평화경제 거점도시 구축
	평화경제특별시 행정종합복합타운 조성
	“금정굴 평화공원” 조성사업 추진
	“화해와 공존의 길” 조성사업 추진
	고양시 통일기록관 네트워크 구축

자료: 고양시a(2019); 고양시b(2019); 한국건설기술연구원 외(2016)

[표 3-11] 고양시 민선 7기의 주요 공약과 관련된 G-SEED 세부 항목

관련부서	공약명	G-SEED 세부 항목	비고
도시교통 정책실	공유자전거 활성화	<p>* 주거 1.토지이용및교통-1.7자전거주차장및자전거도로의 적합성</p> <p>*비주거 1.토지이용및교통-1.6대중교통의근접성 1.토지이용및교통-1.7자전거주차장설치 ID혁신적설계-1.토지이용및교통</p>	<p>* 자전거 보급 및 활용 증대 방안 *대중교통이용증대방안</p>
복지 여성국	<p>구별 장애인 주간보호시설 확대 설치</p> <p>방과후 마을학교, 온종일 돌봄학교 지원</p> <p>꿈을 키우는 청소년 문화공간 조성</p>	<p>* 주거: 8.주택성능분야-8.5커뮤니티센터및시설공간의 조성수준</p> <p>*비주거: 7.실내환경-7.10전용휴게공간조성</p>	<p>* 사회적 약자인 어린이, 장애인들을 위한 공간 조성</p>
기후 환경국	미세먼지 대책 추진	<p>* 주거: 3.재료및자원-3.1환경성선언제품의사용 3.재료및자원-3.2저탄소자재의사용 3.재료및자원-3.3자원순환자재의사용 3.재료및자원-3.4유해물질저감자재의사용 3.재료및자원-3.5녹색건축자재의적용비율 5.유지관리-5.1건설현장의환경관리계획 7.실내환경-7.1실내공기오염물질저방출제품의적용 7.실내환경-7.2자연환기성능확보 7.실내환경-7.3단위세대환기성능확보</p> <p>*비주거: 3.재료및자원-3.1환경성선언제품의사용 3.재료및자원-3.2저탄소자재의사용 3.재료및자원-3.3자원순환자재의사용 3.재료및자원-3.4유해물질저감자재의사용 3.재료및자원-3.5녹색건축자재의적용비율 3.재료및자원-3.6재활용가능자원의보관시설설치 5.유지관리-5.3운동장먼지발생억제 7.실내환경-7.1실내공기오염물질저방출제품의적용 7.실내환경-7.2자연환기성능확보 7.실내환경-7.3외기급배기구설계</p>	<p>* 미세먼지 발생 억제 *과격한실내환경유지(유해물질) *방사능물질도유해물질포함 검토</p>

<p>주민 친화적 환경처리시설 구축</p>	<p>* 주가: 3.재료및자원-3.6재활용가능자원의보관시설설치 4.물순환관리-4.1빗물관리 6.생태환경-6.2자연지반녹지율 6.생태환경-6.3생태면적률</p> <p>*비주가: 3.재료및자원-3.6재활용가능자원의보관시설설치 4.물순환관리-4.1빗물관리 4.물순환관리-4.2빗물및유출지하수이용 4.물순환관리-4.3철수형기기사용 6.생태환경-6.1연계단녹지축조성 6.생태환경-6.2자연지반녹지율 6.생태환경-6.3생태면적률</p>	<p>* 재활용 수거 시설 *빗물재이용및물순환시스템 회복 *NBS기반수계수질보호방안 적용</p>
<p>파리기후협약 준수 환경정책 수립</p>	<p>* 주가: 2.에너지및환경오염-2.1에너지성능 2.에너지및환경오염-2.2에너지모니터링및관리지 원장치 2.에너지및환경오염-2.3신재생에너지이용 2.에너지및환경오염-2.4저탄소에너지원기술의적 용 2.에너지및환경오염-2.5오존층보호를위한특정물 질의사용금지</p>	
<p>신재생에너지 육성으로 에너지자립도시 조성 등 추진</p>	<p>*비주가: 2.에너지및환경오염전항목 (2.1에너지성능,2.2시험조정평가및커미셔닝실서,2. 3에너지모니터링및관리지원장치,2.4조명에너지절 약,2.5신재생에너지이용,2.6저탄소에너지원기술의 적용,2.7오존층보호를위한특정물질의사용금지,2.8 냉방에너지절감을위한일사조절계획수립) 7.실내환경-CO2모니터링시스템운영및환기량평가 ID혁신적인설계-1.토지이용및교통 ID혁신적인설계-2.에너지및환경오염 ID혁신적인설계-4.물순환관리 ID혁신적인설계-7.실내환경</p>	<p>* 화석에너지 사용 절감을 통한 온실가스 발생 저감 *에너지고효율화(LED사용의 의무화검토) *신재생에너지도입의의무화</p>

<p>교육 문화국</p>	<p>방과후 마을학교, 온종일 돌봄학교 지원</p>	<p>* 주가: 8.주택성능분야-8.5커뮤니티센터및시설공간의조 성수준</p> <p>*비주거: 7.실내환경-7.10전용휴게공간조성</p>	<p>* 사회적 약자인 어린이, 장애인들을 위한 공간 조성 *시민들을위한교육공간조성</p>
<p>푸른도시 사업소</p>	<p>마을 유휴공간 쌈지공원·도심숲· 가로숲 조성</p>	<p>* 주가: 6.생태환경-6.2자연지반녹지율 6.생태환경-6.3생태면적률</p> <p>*비주거: 6.생태환경-6.2자연지반녹지율 6.생태환경-6.3생태면적률</p>	<p>* 생태 공간 확보 *빗물재이용및물순환시스템 회복 *NBS기반수계수질보호방안 적용</p>

자료: 고양시 a(2019); 고양시 b(2019); 한국건설기술연구원 외(2016)

[표 3-12] 고양시 정책 방향성과 유사한 녹색건축 설계 기준 필수항목 (G-SEED 기반/주거)

구분	항목	배점	필수항목
1. 토지이용 및 교통 (16점)	1.1 기존대지의 생태학적 가치	2	
	1.2 과도한 지하개발 지양	3	
	1.3 토공사 절성토량 최소화	2	
	1.4 일조권 간섭방지 대책의 타당성	2	
	1.5 단지 내 보행자 전용도로 조성과 외부보행자 전용도로와의 연결	2	
	1.6 대중교통의 근접성	2	○
	1.7 자전거주차장 및 자전거도로의 적합성	2	○
	1.8 생활편의시설의 접근성	1	
2. 에너지 및 환경오염 (20점)	2.1 에너지 성능	12	○
	2.2 에너지 모니터링 및 관리지원 장치	2	○
	2.3 신재생에너지 이용	3	○
	2.4 저탄소 에너지원 기술의 적용	1	○
	2.5 오존층 보호를 위한 특정물질의 사용 금지	2	○
3. 재료 및 자원 (15점)	3.1 환경성선언 제품의 사용	4	○
	3.2 저탄소 자재의 사용	2	○
	3.3 자원순환 자재의 사용	2	○
	3.4 유해물질 저감 자재의 사용	2	○
	3.5 녹색건축자재의 적용 비율	4	○
	3.6 재활용 가능자원의 보관시설 설치	1	○

4. 물순환 관리 (14점)	4.1 빗물관리	5	○
	4.2 빗물 및 유출지하수 이용	4	○
	4.3 절수형 기기 사용	3	○
	4.4 물 사용량 모니터링	2	○
5. 유지관리 (9점)	5.1 건설현장의 환경관리 계획	2	○
	5.2 운영유지관리 문서 및 매뉴얼 제공	2	○
	5.3 사용자 매뉴얼 제공	2	
	5.4 녹색건축인증 관련 정보제공	3	
6. 생태환경 (16점)	6.1 연계된 녹지축 조성	2	○
	6.2 자연지반 녹지율	4	○
	6.3 생태면적률	6	○
	6.4 비오톱 조성	4	○
7. 실내환경 (21점)	7.1 실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용	6	○
	7.2 자연 환기성능 확보	2	○
	7.3 단위세대 환기성능 확보	2	○
	7.4 자동온도조절장치 설치 수준	1	
	7.5 경량충격음 차단성능	2	
	7.6 중량충격음 차단성능	2	
	7.7 세대 간 경계벽의 차음성능	2	
	7.8 교통소음에 대한 실내의 소음도	2	
	7.9 화장실 급배수 소음	2	
합계		111	

자료: 고양시a(2019); 고양시b(2019); 한국건설기술연구원 외(2016)

[표 3-13] 고양시 정책 방향성과 유사한 녹색건축 설계 기준 필수항목 (G-SEED 기준/비주거)

구분	항목	배점	필수항목
1. 토지이용 및 교통 (14점)	1.1 기존대지의 생태학적 가치	2	
	1.2 과도한 지하개발 지양	3	
	1.3 토공사 절성토량 최소화	2	
	1.4 일조권 간섭방지 대책의 타당성	2	
	1.5 적정 일조권 확보를 위한 배치 계획	1	
	1.6 대중교통의 근접성	2	○
	1.7 자전거주차장 설치	2	○
2. 에너지 및 환경오염 (29점)	2.1 에너지 성능	12	○
	2.2 시험조정평가 및 커미셔닝 실시	2	○
	2.3 에너지 모니터링 및 관리지원 장치	2	○
	2.4 조명에너지 절약	4	○
	2.5 신재생에너지 이용	3	○
	2.6 저탄소 에너지원 기술의 적용	1	○
	2.7 오존층 보호를 위한 특정물질의 사용 금지	3	○
	2.8 냉방에너지 절감을 위한 일사조절 계획 수립	2	○
3. 재료 및 자원 (15점)	3.1 환경성선언 제품의 사용	4	○
	3.2 저탄소 자재의 사용	2	○
	3.3 자원순환 자재의 사용	2	○
	3.4 유해물질 저감 자재의 사용	2	○
	3.5 녹색건축자재의 적용 비율	4	○
	3.6 재활용 가능자원의 보관시설 설치	1	○

4. 물순환 관리 (14점)	4.1 빗물관리	5	○
	4.2 빗물 및 유출지하수 이용	4	○
	4.3 절수형 기기 사용	3	○
	4.4 물 사용량 모니터링	2	○
5. 유지관리 (8점)	5.1 건설현장의 환경관리 계획	2	
	5.2 운영유지관리 문서 및 매뉴얼 제공	2	○
	5.3 운동장 먼지발생 억제	1	○
	5.4 녹색건축인증 관련 정보제공	3	
6. 생태환경 (17점)	6.1 연계된 녹지축 조성	2	○
	6.2 자연지반 녹지율	4	○
	6.3 생태면적률	6	○
	6.4 비오톱 조성	4	○
	6.5 생태학습원 조성	1	
7. 실내환경 (20점)	7.1 실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용	3	○
	7.2 자연 환기성능 확보	2	○
	7.3 외기 급배기구 설계	2	○
	7.4 CO2 모니터링시스템 운영 및 환기량 평가	2	○
	7.5 자동온도조절장치 설치 수준	2	
	7.6 쾌적한 실내환경 조절방식 채택	2	
	7.7 객실 간 경계벽의 차음성능	2	
	7.8 교통소음에 대한 실내외 소음도	2	
	7.9 직달일광 조절 및 현휘 감소를 위한 차양 설치	2	
	7.10 전용 휴게공간 조성	1	
합계		117	

자료: 고양시a(2019); 고양시b(2019); 한국건설기술연구원 외(2016)

제2절 고양시 녹색건축설계 기준

1. 기준의 적용(친환경 부문)

앞서 제시한 필수항목을 적극적으로 활용하기 위해서는 단순 점수 획득이 아닌 최소한의 성취해야 할 기준까지 제시되어야 할 필요가 있다. 특히, 대규모 단지 및 건축물 그리고 공공기관에서 직접적으로 관여하는 공공건물 및 공공임대주택과 같은 우선 도입 대상에 한해서는 높은 수준의 녹색건축 등급을 최소 기준으로 부여하여야 할 것이다. (그림 3-2)는 고양시 공공건축물 중 녹색건축물 인증을 받은 ‘가좌도서관 및 보건지소’와 ‘고양어린이박물관’ 정보이다. 두 건축물 모두 한국환경산업기술원으로부터 2017년 각 70.94점과 71.36점을 받아 우수(그린 2등급)를 취득하였다. 하지만, 상기 건축물들은 평가를 받은 시점이 2017년으로 현재 녹색건축 인증 기준이 개정되기 이전 기준으로 평가가 이루어졌다. 그러므로 (표4-14)에서 확인할 수 있듯이, 현재 평가에 활용되는 녹색건축인증 기준과 차이가 큰 것을 확인할 수 있다. 항목 구분은 7개소로 동일하지만, 각 항목이 보다 세분화되어 세부 항목이 28개에서 44개로 증가(혁신적 설계 제외)하였으며, 각 항목의 배점이 변경되었다. 즉, 기존 고양시 녹색건축 인증 건축물을 대상으로 2018년 개정된 평가 기준 적용을 통한 재평가가 필요하다는 의미로 받아들일 수 있다. (표 3-15)와 (표 3-16)은 ‘가좌도서관 및 보건지소’와 ‘고양어린이박물관’이 개정 전 평가 기준으로 배점을 받은 평가 결과를 개정 후 기준으로 환산하여 녹색건축 인증 평가 시뮬레이션을 실시한 결과이다. 환산 방법은 개정 전·후 세부 항목별로 연관성 분석을 실시하여 연관성이 있는 항목을 분류하고 각 건축물이 2017년 평가 점수를 바뀐 기준에 맞게 개정하여 연관 항목에서 취득하였다. 또한 그 외 항목에서 취득점수는 없는 것으로 가정하여 분석을 실시하였다. 제시한 표를 통해서 확인할 수 있듯이, 개정 전 기준으로 우수(그린 2등급)을 받은 ‘가좌도서관 및 보건지소’와 ‘고양어린이박물관’은 개정 후 기준으로 환산하였을 경우, 일반(그린 4등급)으로 나타났다. 이를 바탕으로 녹색건축 인

증 기준의 개정으로 인해 보다 강한 수준의 건축물 평가가 이루어지고 있음을 확인할 수 있다.

(표 3-17) ~ (표 3-20)은 본 연구진이 제안하는 필수 항목에 대해 1등급, 2등급, 3등급 그리고 4등급을 취득하였을 경우 기대할 수 있는 평가 점수를 정리한 것이다. 이에 따르면 1등급의 경우 78.06점으로 우수(그린 2등급) 등급의 평가를 기대할 수 있으며, 2등급 62.38점으로 우량(그린 3등급) 그리고 3등급과 4등급을 취득하였을 경우에는 그린 4등급 이하의 평가를 받는 것으로 나타났다. 취득 등급이 낮아질수록 가중치 및 배점이 높은 에너지 및 환경오염에 대한 영향이 커졌으며, 이를 통해 설계 시 관련 항목을 적극적으로 반영할 수 있도록 해야 할 것으로 판단된다. 또한 앞서 제시한 필수항목에 대해서 공공건축물, 공공임대주택, 대규모 단지 및 건축물에 대해서는 높은 등급(2등급 이상)의 녹색건축인증 평가 등급 취득을 위해 최소 기준을 제시하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

(표 3-21) ~ (표 3-22)는 ‘가좌도서관 및 보건지소’와 ‘고양어린이박물관’의 개정 후 평가 기준 취득 점수에 본 연구진이 제시하는 필수 항목 중 미취득 항목에 대해 1등급을 받았다는 가정 하에 실시한 평가 시뮬레이션 결과이다. 해당 가정하에 ‘가좌도서관 및 보건지소’와 ‘고양어린이박물관’을 재평가 해 본 결과 모두 우량(그린 3등급) 평가를 받은 것으로 나타났다. 반면 (표 3-23) ~ (표 3-24)는 ‘가좌도서관 및 보건지소’와 ‘고양어린이박물관’이 본 연구진이 제안하는 필수 항목 1등급 취득 기반 미 취득 항목에 대해서는 개정 후 평가 점수를 취득하였다는 가정 하에 실시한 평가 시뮬레이션 결과이다. 이와 같은 가정 하에서는 ‘가좌도서관 및 보건지소’와 ‘고양어린이박물관’ 모두 최우수(그린 1등급) 평가를 받은 것으로 나타났다. 즉, 본 연구진이 제시하는 필수 항목에 대해 1등급 평가를 받아야 우수(그린 2등급) 이상 달성이 용이하다는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 즉, 필수 항목에 대해서 기본적으로 점수를 취득한 후 선택항목(비 필수 항목)에서 점수를 취득해야 높은 녹색건축 인증 평가를 획득 할 수 있을 것으로 보이며, 필수 항목에 대한 취득 등급에 대한 최소 기준치를 적용해야 할 것으로 판단된다.

[그림 3-2] 평가 시뮬레이션 결과



건축주	고양시청	사업자등록번호	128-88-01047		
대표자명	박영	주관등록번호	128-88-01047		
주소	충청도 고양시 덕양구 고당서로 10	(전화) 021-8078-4400			
	대성건축물 : 경기도 고양시 일산서구 가좌3로 16	(팩스) -			
건축물명	가좌도서관 및 보건의료 건물 공동	그 밖의 건축물	면적 4,723.74㎡		
신청지	고양시청	시공시	2017년 5월		
설계지	건축 : ㈜경상종합건축사사무소, 기계 : ㈜삼우엔지니어링, 전기 : ㈜건설기술연구소				
심사기간	2016-10-28 ~ 2017-05-12 (130일 : 보완기간 및 공회일 제외)				
인증기준에 의한 부문별 평가	전문분야	분야별 총점	최대점수	가중치	분야별 최종점수
	도지이용 및 교통	8	7.00	10	8.50
	에너지 및 환경오염	23	17.20	30	17.10
	재료 및 자원	8	8.00	15	15.00
	물순환관리	13	9.00	10	6.90
	유지관리	5	3.00	7	4.20
	생태환경	12	4.00	10	3.30
	실내환경	12	10.00	18	14.34
		리모델링 가산점			0.20
		합 계			70.94
불가급(개선유급)		우수(그린인증급)			
* 녹색건축물 인증사업, 제1호 및 * 녹색건축 인증에 관한 규정, 제7조에 따른 인증 심사결과, 최 저등급 인증 등급 확인합니다.					
2017년 5월 12일					
구분	전문분야	심사위원	구분	전문분야	심사위원
심사위원	도지이용 및 교통	김정호	심사위원	도지이용 및 교통, 생태환경	유한철
	에너지 및 환경오염, 물순환관리	김정호		에너지 및 환경오염, 물순환관리	정영호
	재료 및 자원, 유지관리	이종현		재료 및 자원, 유지관리	김영호
	생태환경	서승준		실내환경	정영호
	실내환경	박재준			
	한국환경산업기술원장				
첨부 : 녹색건축 인증기준에 의한 평가 결과표					

(a) 가좌도서관 및 보건지소



구분	전문분야	분야별 총점 (a)	최대점수 (b)	취득비율 (b)/(a)-(c)	가중치 (d)	분야별 최종점수 (c)×(d)
그 밖의 건축물	도지이용 및 교통	8	5.6	0.7	10	7.00
	에너지 및 환경오염	23	17.6	0.8	30	22.96
	재료 및 자원	8	8	1	15	15
	물순환관리	13	8.5	0.7	10	6.54
	유지관리	5	3.7	0.7	7	5.18
	생태환경	12	7.5	0.6	10	6.25
	실내환경	12	5.5	0.5	18	8.25
		합 계				71.17
리모델링에 따른 가산 점수(3.24/3.25 항목)						
필수항목 이행 여부						Yes/No
2.1.1 에너지 성능						Yes
3.2.1 유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용여부						Yes
3.2.2 재활용 가능자원의 분리수거						Yes
4.2.1 생활용 상수전량 대책의 타당성						Yes
5.2.1 운영/유지관리 문서 및 지침 제정의 타당성						Yes
7.1.1 실내공기오염물질 저방출 자재의 사용						Yes
총 점						71.17
등급						우수

1) 취득비율: 소수점 셋째자리에서 반올림
2) 분야별 최종점수: 소수점 셋째자리에서 반올림

(b) 고양 어린이도서관

출처: 한국환경산업기술원(KEITI)

[표 3-14] 2018년 개정 이전 평가항목 (2017년 평가 기준)

구분	범주	항목	배점	개정 후 관련 항목
1. 토지이용 및 교통 (8점)	1.1 생태적 가치	1.1.1 기존대지의 생태학적 가치	2	1.1
	1.2 인접대지영향	1.2.1 일조권 간섭방지 대책의 타당성	2	1.4
	1.3 교통부하 저감	1.3.1 대중교통의 근접성	2	1.6
		1.3.2 자전거 보관소 설치 여부	2	1.7
2. 에너지 및 환경오염 (23점)	2.1 에너지 절약	2.1.1 에너지 성능	12	2.1
		2.1.2 계량기 설치 여부	2	2.3
	2.2 지속가능한 에너지원 사용	2.2.1 신재생에너지 이용	3	2.5
	2.3 지구온난화 방지	2.3.1 이산화탄소 배출 저감	3	2.6 & 7.4
2.3.2 오존층 보호를 위한 특정물질의 사용 금지		3	2.8	
3. 재료 및 자원 (8점)	3.1 자원 절약	3.1.1 화장실에서 사용되는 소비재 절약	1	
	3.2 지속가능한 자원 활용	3.2.1 유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용여부	3	3.1
		3.2.2 재활용 가능자원의 분리수거	2	3.6
		3.2.3 재료의 탄소배출량 정보표시	2	
4. 물순환 관리 (13점)	4.1 물순환체계 구축	4.1.1 우수부하 절감대책의 타당성	3	4.1
	4.2 수자원절약	4.2.1 생활용 상수 절감 대책의 타당성	4	4.3
		4.2.2 우수 이용	3	4.2
		4.2.3 중수도 설치	3	

5. 유지관리 (5점)	5.1 체계적인 현장관리	5.1.1 환경을 고려한 현장관리 계획의 합리성	1	5.1
	5.2 효율적인 건물관리	5.2.1 운영 유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성	2	5.2
		5.2.2 TAB 및 커미셔닝 실시	2	2.2
6. 생태환경 (12점)	6.1 대지 내 녹지 공간 조성	6.1.1 자연지반 녹지율	2	6.2
	6.2 외부공간 및 건물외피의 생태적 기능 확보	6.2.1 생태 면적률	6	6.3
	6.3 생물서식공간 조성	6.3.1 비오톱 조성	4	6.4
7. 실내환경 (12점)	7.1 공기환경	7.1.1 실내공기오염물질 저방출 제품의 적용	3	7.1
		7.1.2 자연환기성능 확보 여부	3	7.2
		7.1.3 건축자재로부터 배출되는 그 밖의 유해 물질 억제	1	3.4
	7.2 소음환경	7.2.1 교통소음에 대한 실내 소음도	2	7.8
	7.3 쾌적한 실내환경 조성	7.3.1 거주자를 위한 쾌적한 실내 환경 조성	3	7.6 & 7.7
합계			81	

출처: 한국건설기술연구원 외(2016)

[표 3-15] 가좌도서관 및 보건지소 2018년 개정 후 기준 적용 평가결과

	배점	취득점수	비율	가중치	합계
1. 토지이용 및 교통	14	7.6	0.54	10	5.4
2. 에너지 및 환경오염	29	11.84	0.41	30	12.3
3. 재료 및 자원	15	7	0.47	15	7.05
4. 물순환 관리	14	11.25	0.8	10	8
5. 유지관리	8	4	0.5	7	3.5
6. 생태환경	17	5	0.29	10	2.9
7. 실내환경	20	9.6	0.48	18	8.64
총점	117	56.29			47.79
평가 등급	일반 (그린 4등급)				

[표 3-16] 고양어린이박물관 2018년 개정 후 기준 적용 평가결과

	배점	취득점수	비율	가중치	합계
1. 토지이용 및 교통	14	5.60	0.4	10	4
2. 에너지 및 환경오염	29	15.93	0.55	30	16.5
3. 재료 및 자원	15	7.00	0.47	15	7.05
4. 물순환 관리	14	9.50	0.68	10	6.8
5. 유지관리	8	3.40	0.43	7	3.01
6. 생태환경	17	9.00	0.53	10	5.3
7. 실내환경	20	5.60	0.28	18	5.04
총점	117	56.03			47.7
평가 등급	일반 (그린 4등급)				

[표 3-17] 필수항목에 대해 1등급 취득 시 평가 결과

	배점	취득점수	비율	가중치	합계
1. 토지이용 및 교통	14	4	0.29	10	2.9
2. 에너지 및 환경오염	29	29	1	30	30
3. 재료 및 자원	15	15	1	15	15
4. 물순환 관리	14	14	1	10	10
5. 유지관리	8	3	0.38	7	2.66
6. 생태환경	17	16	0.94	10	9.4
7. 실내환경	20	9	0.45	18	8.1
총점	117	90			78.06
평가 등급	우수 (그린 2등급)				

[표 3-18] 필수항목에 대해 2등급 취득 시 평가 결과

	배점	취득점수	비율	가중치	합계
1. 토지이용 및 교통	14	3.2	0.23	10	2.3
2. 에너지 및 환경오염	29	23.2	0.8	30	24
3. 재료 및 자원	15	12	0.8	15	12
4. 물순환 관리	14	11.2	0.8	10	8
5. 유지관리	8	2.4	0.3	7	2.1
6. 생태환경	17	12.8	0.75	10	7.5
7. 실내환경	20	7.2	0.36	18	6.48
총점	117	72			62.38
평가 등급	우량 (그린 3등급)				

[표 3-19] 필수항목에 대해 3등급 취득 시 평가 결과

	배점	취득점수	비율	가중치	합계
1. 토지이용 및 교통	14	2.4	0.17	10	1.7
2. 에너지 및 환경오염	29	17.4	0.6	30	18
3. 재료 및 자원	15	9	0.6	15	9
4. 물순환 관리	14	8.4	0.6	10	6
5. 유지관리	8	1.8	0.23	7	1.61
6. 생태환경	17	9.6	0.56	10	1.61
7. 실내환경	20	5.4	0.27	18	4.86
총점	117	54			46.77
평가 등급	그린 4등급 이하				

[표 3-20] 필수항목에 대해 4등급 취득 시 평가 결과

	배점	취득점수	비율	가중치	합계
1. 토지이용 및 교통	14	1.6	0.11	10	1.1
2. 에너지 및 환경오염	29	11.6	0.4	30	12
3. 재료 및 자원	15	6	0.4	15	6
4. 물순환 관리	14	5.6	0.4	10	4
5. 유지관리	8	1.2	0.15	7	1.05
6. 생태환경	17	6.4	0.38	10	3.8
7. 실내환경	20	3.6	0.18	18	3.24
총점	117	36			31.19
평가 등급	그린 4등급 이하				

[표 3-21] 가좌도서관 및 보건지소 2018년 개정 후 기준 취득 점수 기반 필수항목 반영 평가 결과

	배점	취득점수	비율	가중치	합계
1. 토지이용 및 교통	14	7.6	0.54	10	5.4
2. 에너지 및 환경오염	29	18.84	0.65	30	19.5
3. 재료 및 자원	15	15	1	15	15
4. 물순환 관리	14	13.25	0.95	10	9.5
5. 유지관리	8	5	0.63	7	4.41
6. 생태환경	17	7	0.41	10	4.1
7. 실내환경	20	11.6	0.58	18	10.44
총점	117	78.29			68.35
평가 등급	우량 (그린 3등급)				

[표 3-22] 고양어린이박물관 2018년 개정 후 취득 점수 기반 필수항목 반영 평가 결과

	배점	취득점수	비율	가중치	합계
1. 토지이용 및 교통	14	5.6	0.4	10	4
2. 에너지 및 환경오염	29	22.9	0.79	30	23.7
3. 재료 및 자원	15	15	1	15	15
4. 물순환 관리	14	11.5	0.82	10	8.2
5. 유지관리	8	4.4	0.55	7	3.85
6. 생태환경	17	11	0.65	10	6.5
7. 실내환경	20	7.6	0.38	18	6.84
총점	117	82.45	78.03		68.09
평가 등급	우량 (그린 3등급)				

[표 3-23] 가좌도서관 및 보건지소 2018년 개정 후 기준 필수항목 기반 취득 점수 반영 평가 결과

	배점	취득점수	비율	가중치	합계
1. 토지이용 및 교통	14	8	0.57	10	5.7
2. 에너지 및 환경오염	29	29	1	30	30
3. 재료 및 자원	15	15	1	15	15
4. 물순환 관리	14	14	1	10	10
5. 유지관리	8	3	0.38	7	2.66
6. 생태환경	17	16	0.94	10	9.4
7. 실내환경	20	13	0.65	18	11.7
총점	117	98			84.46
평가 등급	최우수 (그린 1등급)				

[표 3-24] 고양어린이박물관 2018년 개정 후 기준 필수항목 기반 취득 점수 반영 평가 결과

	배점	취득점수	비율	가중치	합계
1. 토지이용 및 교통	14	8	0.57	10	5.7
2. 에너지 및 환경오염	29	29	1	30	30
3. 재료 및 자원	15	15	1	15	15
4. 물순환 관리	14	14	1	10	10
5. 유지관리	8	1	0.13	7	0.91
6. 생태환경	17	16	0.94	10	9.4
7. 실내환경	20	13	0.65	18	11.7
총점	117	96			82.71
평가 등급	최우수 (그린 1등급)				

2. 기준의 적용(에너지 부문)

에너지 부문은 경기도의 녹색건축 설계 기준을 바탕으로 세부 항목의 기준을 설정하고자 한다. 아래 (그림 3-3)은 경기도의 녹색건축 설계 기준 중 에너지 설계 기준을 발췌한 것이다. 여기서 A 부분은 건축물의 에너지 효율 등급과 관련된 부분이고 B 부분은 에너지 성능 지표 및 에너지 절감 기술 등을 담고 있는 부분이다.

[그림 3-3] 경기도 녹색건축 설계 기준 중 에너지 설계 기준

구분	세부내용	대상 건축물	법적 기준	경기도 설계기준안	비고 (관련기준 등)			
에너지 부문	① 건축물 에너지 효율등급	건축물 에너지효율 등급인용취득	㉠	자율	1등급 이상	A: 건축물 에너지 효율 등급		
			㉡	자율	2등급 이상			
			㉢	자율	3등급 이상			
	② 에너지 성능지표 준수취득	에너지 성능지표 준수취득		㉠	65점	80점 이상	B: 에너지 성능 지표 + 에너지 절감 기술	
				㉡	65점	76점 이상		
				㉢	65점	72점 이상		
				㉣	65점	68점 이상		
	③ 에너지 절감기술 적용	에너지 성능지표 (EPI) 적용	건물부분	1-3	㉠ - ㉣	자율	0.8점 이상	외벽, 지붕, 최하층바닥 평균열관류율
				5	㉠ - ㉣	자율	0.8점 이상	기밀성 향 및 온·습도
			기계부분	1-2	㉠ - ㉣	자율	0.8점 이상	냉난방열원설비효율
				6	㉠ - ㉣ 중 비주거	자율	적용	회열회수 환기장치 등
			전기부분	11	㉠ - ㉣	자율	정체 조정설비 전력대비 30% 이상 지하주차장 조명등 / 피난유도등, 안내표시등 및 각종 표시등 종류	LED조명기기(고효율에너지 기자재 인종제출) 설치
에너지 관리 부문	건물에너지 관리시스템 (에너지모니터링장치)	㉡-㉣	공동주택	㉠	자율	설치	건축물의 에너지절약 설계 기준 (별표12) 준수	
				㉡	자율	설치	녹색건축 인증기준(운영 계획) 산출기준 4급 수준	

자료: 경기도(경기도 녹색건축 설계기준)

경기도의 기준을 바탕으로 빌딩 커미셔닝이라는 방법론과 결합하여 고양시 고유의 녹색건축 설계 기준을 제시하고자 한다. 빌딩 커미셔닝은 건물의 에너지 효율 향상을 주목적으로 하며, 건축주 등이 요구하는 건물 성능에 맞게 설계, 시공 및 검증 등 모든 과정을 표준화, 문서화하는 제도를 말한다. 또한 이에 의해 건축된 건물은 건물주가 유지·보수 및 관리의 용이함을 위해 관리 요원을 배치하여 표준화된 기준에 맞도록 작동하는지 점검하는 절차를 담고 있다. 이를 응용하여 고양시에서 이를 도입하는 방향으로 정책을

수립할 수 있다. 이를테면 경기도의 기준을 도입하여 상위 등급을 부여하고 이를 특정 주기별로 점검하여 등급을 연장하거나 조정하는 방식의 적용이 가능하다.

3. 기준의 적용(신재생에너지)

한편 고양시는 현재 사용 전력 중 신·재생에너지로 생산되는 전력량의 비중이 증가하고 있는 추세이다. 또한 에너지 자립율(전기)도 2010년 이래로 꾸준히 증가하여 현재 5.56%를 달성했으며 재정 및 보조사업을 포함한 고양시의 2019년도 신재생에너지 관련 예산은 32억2,700만원으로 작년 대비 298%가 증가한 수치이다. 특히 에너지자립마을 조성사업과 미니태양광 지원사업, 신재생에너지 주택 지원사업 등 민·관을 아우르는 신재생에너지 사업을 시행하는 만큼 신·재생에너지의 중요성은 작지 않다고 판단된다.

이와 같은 상황에서 아래 (표 3-25)와 같이 경기도의 신·재생에너지시설 설치비율인 1%는 고양시에 적용하기에는 낮은 수치로 상향이 필요하다고 할 수 있다.

[표 3-25] 경기도 녹색건축 설계 부문 중 신재생에너지 부문 발췌

	대상 건축물	법적 기준	경기도 설계기준	비고
신재생에너지시설 설치비율	(가)~(나)	자율	1% 이상	녹색건축 인증기준의 산출기준 적용

출처: 이용문 외(2015). 『고양시 에너지기본계획 수립 연구』, 이룸경영연구소.

이에 본 연구진은 신·재생에너지의 설치 비율을 고양시의 목표 에너지 자립율과 동일하게 설정하여 단계별로 향상하는 방향을 제시하고자 한다.¹⁾ 해당 내용은 아래 (표 3-26)과 같다.

¹⁾ 서울시의 경우는 공공건축물의 신·재생에너지 설치 비율을 2020년도에 30%를 달성하는 것으로 목표를 두고 있다.

[표 3-26] 산재생에너지 설치 비율(안)

구분	2019	2020	2021	2022	2024	2026	2028	2030
고양시 목표 에너지자립율	6%	7%	8%	8.5%	11%	15.5%	17%	20%
산재생에너지 설치 비율(안)	6%	7%	8%	8.5%	11%	15.5%	17%	20%

자료: 이용문 외(2015). 『고양시 에너지기본계획 수립 연구』, 이룸경영연구소

5) 인센티브 제공 방안

녹색건축 기준과 관련하여 「녹색건축물 조성 지원법」의 제15조에 따르면 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」에 따라 녹색건축 인증을 받은 건축물이나 에너지효율등급 인증을 받은 건축물 등 각종 친환경 기준에 의해 건설된 건축물은 용적율이나 고도제한 등을 완화하여 적용할 수 있으며, 기준의 완화 정도나 재정지원과 관련된 사항을 지방자치단체의 조례로 정할 수 있도록 하고 있다. 중앙 정부에서는 아래 (표 3-27) 및 (표 3-28)과 같이 그 기준을 제시하고 있다.

[표 3-27] 건축물 에너지효율 인증 등급 및 이에 따른 녹색건축 인증 완화 비율(용적률, 높이)

구분	녹색건축 인증 등급	
	최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)
건축물 에너지효율 1+등급	9%	6%
건축물 에너지효율 1등급	6%	3%

자료: 녹색건축물 조성 지원법 제17조

[표 3-28] 제로에너지건축물 인증 완화 비율

제로에너지건축물 인증 ²⁾ 등급	최대완화비율
1등급 (에너지자립율 100% 이상인 건축물)	15%
2등급 (에너지자립율 80% ~ 100%인 건축물)	14%
3등급 (에너지자립율 80% ~ 100%인 건축물)	13%
4등급 (에너지자립율 80% ~ 100%인 건축물)	12%
5등급 (에너지자립율 80% ~ 100%인 건축물)	11%

자료: 녹색건축물 조성 지원법 제17조

2) 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조에 의한 기준으로 에너지효율등급 인증제와 병행 시행

또한 「지방세특례제한법」 제47조의2에 의하면 건축물 에너지효율 등급에 따라 취득세 및 재산세를 감면해 주는 제도를 실시중인데 해당 기준은 아래 (표 3-29) 및 (표 3-30)과 같다.

[표 3-29] 신축 (증개축 포함) 건축물의 취득세 감면 기준

녹색건축 인증 등급	최우수 (그린등급)	우수 (그린2등급)
에너지 기준		
건축물 에너지효율 1등급 이상	15%	10%
건축물 에너지효율 2등급	10%	5%

자료: 지방세특례제한법 제47조의2

[표 3-30] 건축물의 재산세 감면 기준

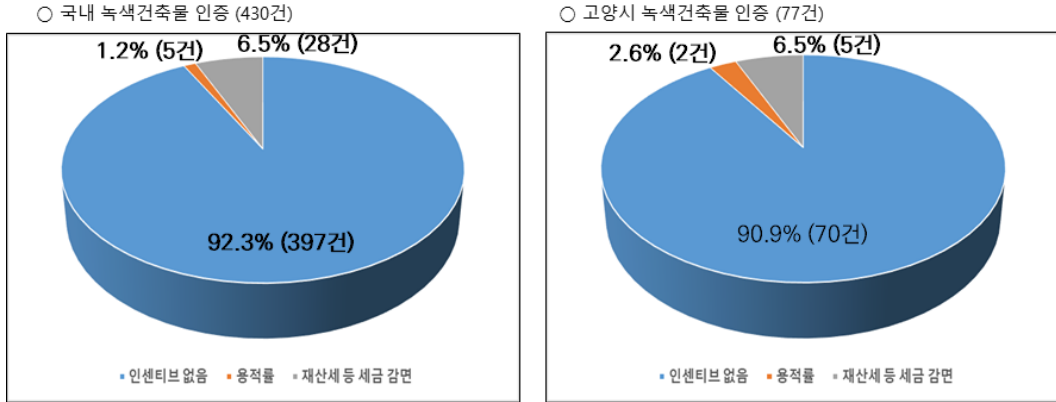
녹색건축 인증 등급	최우수 (그린등급)	우수 (그린2등급)	기타
구분			
건축물 에너지효율 1등급 이상	15%	10%	3%
건축물 에너지효율 2등급	10%	3%	-
기타	3%	-	-

자료: 지방세특례제한법 제47조의2

이는 정부의 기준으로 「지방세특례제한법」 상 지자체별로 개별 기준을 적용할 수 있으며, 현재 경기도가 가장 많은 인센티브를 제공하고 있다.

그러나 이런 제도적 장치에도 불구하고 인센티브의 실효성에 대한 문제가 있는 것이 현실로, 아래 (그림 3-4)를 참고하면 해당 문제점을 알 수 있다.

[그림 3-4] 녹색건축물 인증에 따른 인센티브 현황 (대한민국 전체, 고양시)



자료: 한국감정원 녹색건축처(<http://green.kab.co.kr/green/>) 접속일 2019.11.5.

대한민국 전체 기준이나 고양시를 기준으로 할 경우에도 마찬가지로 인센티브를 받지 못한 사례가 90%를 상회하고 있으며 이는 인센티브의 실효성이 없다는 뜻으로 해석이 가능하다. 따라서 인센티브에 의한 녹색건축물 건축의 유인책을 제시하기 위해서는 인센티브 부분을 전면 재검토할 필요가 있으며 이에 「고양시 녹색건축물 조성 지원 조례」를 바탕으로 본 연구진이 인센티브 제공(안)을 제시하자면 아래(표 3-31)과 같다.

[표 3-31] 녹색건축 인증에 따른 인센티브 제공(안)

조례 상의 인센티브	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축물 시범사업의 사업비 일부 또는 전부 - 녹색건축물 인증에 소요되는 비용 일부 또는 전부 - 에너지성능개선사업에 소요되는 비용 일부 - 시장이 녹색건축물 조성을 위하여 필요하다고 인정하는 사업
연구진 제시 추가 인센티브	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축물 설계 컨설팅(혹은 컨설팅 비용) 일부 지원 - 산재생에너지 설치에 대한 비용 일부(전부) 지원 - 건축물 커미셔닝 비용 일부 지원 - 에너지 모니터링 경과 기반 재산세 감면 기간 연장(5년 이상) (단, 모니터링 결과 초기효율 미 확보시 페널티 부여 검토)
조건부 인센티브	<ul style="list-style-type: none"> - 빌딩 커미셔닝 시 인센티브 부여

본 기준안은 녹색건축 인증 수수료나 빌딩 커미셔닝 비용이 적지 않음에서 착안한 것으로 해당 비용은 아래 (그림 3-5)와 같다. 이와 같은 비용의 지급을 통해 녹색 건축을 하고자 하는 수요층의 부담을 덜고 실질적인 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.

[그림 3-5] 녹색건축 인증 수수료

▷ 녹색건축 인증 수수료 [한국환경산업기술원]

주거용 (공동주택) ¹⁾			비주거용		
구분	조건	인증수수료	구분	조건	인증수수료
가	1,000 세대	10,087,000 원	가	100,000㎡	14,410,000 원
나	300 세대	7,535,000 원	나	10,000㎡	9,493,000 원
다	30 세대	5,566,000 원	다	3,000㎡	7,238,000 원
라	10 세대	5,566,000 원	라	1,000㎡	5,863,000 원

1) 주거용의 경우 연면적 기준 과 세대수 기준 산정 금액 중 적은 금액 부과
→ 연면적 100,000㎡로 가정

출처: 한국환경산업기술원(KEITI)(<http://www.keiti.re.kr/>) 접속일 2019.11.5.

제 4 장
결론

결론

전 세계적으로 지구 온난화 문제가 화두이다. 이는 사람들이 집중해서 살고, 그만큼 온실가스가 많이 배출될 수밖에 없는 도시, 그 중에서도 높은 비중을 차지하는 건물에서 발생하는 온실가스가 문제임을 확인할 수 있게 해 준다. 즉, 녹색건축은 전 지구적 세대를 살아가는 우리에게 필수불가결한 것이며, 이에 따라 본 연구를 통해 고양시의 녹색건축물 설계 기준을 제시하고자 하였다.

본 연구에서 제시한 기준은 경기도의 녹색건축물 설계기준을 기반으로 하였으며, 기준 설정을 위해 한국 및 세계 각국의 녹색건축 기준을 탐색했고, 고양시 건축물의 규모 등 현황을 파악하여 기준을 세웠다. 이를 바탕으로 건축물을 4개 그룹으로 나누고 에너지 부문과 신·재생에너지 적용 비율을 추가하였다. 그리고 우선적으로 주거의 경우 1,000세대 이상, 비주거의 경우 연면적 10만²m 이상 및 30층 이상의 규모를 가진 건물 및 공공기관의 건물 등에 우선적으로 적용하고 순차적으로 점점 작은 규모의 건축물에 단계적으로 도입하도록 하였다.

한편 설계기준에서는 한국의 평가제도인 G-SEED의 평가 항목 중 고양시의 시정 방향 및 주요 정책과 연관된 항목을 필수 항목으로 지정하여 고양시의 정책을 뒷받침하고자 하였다. 또한 실효성이 부족했던 기존의 인센티브 관련 법을 인증비용이나 커미셔닝 비용 등 실질적으로 필요한 방향으로 지원할 수 있도록 방안을 제시하였으며, 최초 설계시의 에너지 효율을 유지하기 위해 지속적인 인증을 받도록 방안을 제시하였다. 그리고 고양시 에너지 자립에 기여할 수 있도록 고양시 에너지 자립을 목표로 신·재생에너지 설치 비율을 연동되도록 하였다.

그러나 본 연구에서는 정책의 방향성을 제시할 수 있을 정도의 기준만을 제시하였고, 세부 항목에 대해서까지 제시하지 못한 점을 한계로 들 수 있다. 이는 추후 녹색 건축 기준에 대해서 세세한 연구를 바탕으로 이루어져야 할 것이며, 더불어 IoT나 스마트 그리드 등 최신의 기술에 대해 반영하는 점 또한 더불어 연구할 과제로 남아 있다. 또한 실제 에너지 사용량 및 에너지원별 사용량 등 세분화된 값을 통한 적정치를 도출할 연구가 후행되어야 할 것이다.

참고문헌

김범준(2015). 『세상물정의 물리학』, 동아시아.

김진호(2015). 「건축물의 생태환경 활성화를 위한 녹색건축 인증기준의 개선 방안 연구」, 석사학위논문, 공주대학교 일반대학원.

문종열·김기현(2014). “수요자 중심 사회복지 전달체계 모델연구”, 『예산정책연구』 3(1) : 163-207.

박종준(2019). 「노후 공공건축물 에너지성능 평가 및 그린리모델링 개선 연구」, 박사학위논문, 서울과학기술대학교 일반대학원.

성육주(2017). 『건축물 에너지 효율화 제도개선 방안 연구』, 한국건설생활환경시험연구원.

이용문 외(2015). 『고양시 에너지기본계획 수립 연구』, 이룸경영연구소.

채창우 외(2016). “국내 녹색건축 인증의 해외시장 수출을 위한 글로벌 녹색건축 인증기준(G-SEED Global) 및 운영체계 개발”, 한국건설기술연구원.

최동호·김진옥·송수원(2013). “국내 커미셔닝 사례를 통한 현황 및 문제점 고찰”. 『설비저널』, 42(9) : 66-73.

최상운(2019). 「Passive House와 신재생 에너지를 통한 에너지 플러스 하우스 관한 연구」, 석사학위논문, 한양대학교 공학대학원.

한국건설기술연구원 외(2016). 『녹색건축 인증기준 해설서 신축 비주거용 건축물』.

한국건설기술연구원 외(2016). 『녹색건축 인증기준 해설서 신축 주거용 건축물』.

홍종필 외(2015). “중국 녹색건축 인증제도의 개선방안 연구 - G-SEED(한국) 및 LEED(미국)를 대상으로 비교검토”, 『한국건축친환경설비학회 논문집』, 9(1) : 8-17.

Ji WANG(2018). 「한중미 녹색건축 인증제도 비교 연구 : 생태환경관련 분야를 중심으로」, 석사학위논문, 한양대학교 도시대학원.

경기도, 경기도 녹색건축 설계기준

경기도 경기건축포털

<https://ggarchimap.gg.go.kr/%EA%B2%BD%EA%B8%B0%EB%8F%84-%EB%85%B9%EC%83%89%EA%B1%B4%EC%B6%95-%EC%84%A4%EA%B3%84%EA%B8%B0%EC%A4%80> 접속일 2019.10.2

고양시 열린시장실 http://www.goyang.go.kr/mayor/mayor01/mayor01_2/mayor01_2_tab1.jsp 접속일 2019.11.4

서울특별시 주택건축본부 https://news.seoul.go.kr/citybuild/archives/16047?tr_code=short. 접속일 2019.10.2.

온-나라 정책연구

https://www.prism.go.kr/homepage/researchCommon/downloadResearchAttachFile.do;jsessionid=15F3D614D30F57CDD3AF0F52B4E7D8FA.node02?work_key=000&file_type=USR&seq_no=001&pdf_conv_yn=N&research_id=6290000

-201900041 접속일 2019.10.3.

정부24 <https://www.gov.kr/portal/ntnadmNews/1932308> 접속일 2019.10.3.

한국환경산업기술원(KEITI) <https://www.gbc.re.kr/app/info/outline.do> 접속일 2019.10.15.

Lévy, P., and Lévy, P. (1997). *L'intelligence collective: pour une anthropologie du cyberspace*, (Paris : La découverte, 1997).

Joseph E. Stiglitz and Bruce C.Greenwald *Creating a Learning Society: A New Approach to Growth, Development, and Social Progress*, (USA : Columbia University Press, 2014).

Ali, H. H., Al Nsairat and S. F. "Developing a green building assessment tool for developing countries-Case of Jordan", *Building and Environment*, 44(2009) : 1053-1064.

Zuo, J. and Zhao, Z. Y. "Green building research-current status and future agenda: A review", *Renewable and sustainable energy reviews*, 30(2014), : 271-281.

Lockwood, C., "Building the green way", *harvard business review*, 84(2006). : 129-137.

Ma, Y. et al. "Effects of nanoplastics and microplastics on toxicity, bioaccumulation, and environmental fate of phenanthrene in fresh water". *Environmental pollution*, 219(2016) : 166-173.

United States Green Building Council(USGBC). *LEED v4.1 Building Design and Construction*, (Washington D.C., 2019)

United States Green Building Council(USGBC). *LEED v4.1 Cities and Communities Existing*, (Washington D.C., 2019)

United States Green Building Council(USGBC). *LEED v4.1 Communities: Plan and Design*, (Washington D.C., 2019)

United States Green Building Council(USGBC). *LEED v4.1 Interior Design and Construction*, (Washington D.C., 2019)

United States Green Building Council(USGBC). *LEED v4.1 Operation and Maintenance*, (Washington D.C., 2019)

United States Green Building Council(USGBC). *LEED v4.1 Residential BD+C Multifamily Homes*, (Washington D.C., 2019)

Institute for Building Environment and Energy Conservation(IBECE). *CASBEE for Building (New Construction)*, (Tokyo, 2014)

Institute for Building Environment and Energy Conservation(IBECE). *CASBEE for Urban Development*, (Tokyo, 2014)

BRE Group. *BREEAM International New Construction 2016 Technical Manual*, (London, 20116)

부록

현 고양시 녹색건축물 조성 지원 조례

부록 1. 고양시 녹색건축물 조성 지원 조례

고양시 녹색건축물 조성 지원 조례

[시행 2017. 1. 1.] [경기도고양시조례 제1782호, 2016. 7. 5., 제정]

고양시 (건축과)

제1조(목적) 이 조례는 「녹색건축물 조성 지원법」에 따라 조례로 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함으로써 녹색건축물을 활성화하여 주거의 삶의 질 향상에 기여함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "녹색건축물"이란 「저탄소 녹색성장 기본법」 제54조에 따른 건축물과 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 거주환경을 제공하는 건축물을 말한다.
2. "녹색건축물 조성"이란 녹색건축물을 건축하거나 녹색건축물의 성능을 유지하기 위한 건축활동 또는 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하기 위한 활동을 말한다.
3. "공간환경"이란 건축물이 이루는 공간구조·공공공간 및 경관을 말한다.
4. "신·재생에너지"란 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조의 신에너지 및 재생에너지를 말한다.

제3조(기본원칙) 녹색건축물 조성 지원은 다음 각 호의 기본원칙에 따라 추진되어야 한다.

1. 온실가스 배출량 감축을 통한 녹색건축물 조성
2. 환경 친화적이고 지속가능한 녹색건축물 조성
3. 신·재생에너지 활용 및 자원 절약적인 녹색건축물 조성
4. 기존건축물에 대한 에너지효율화 추진
5. 녹색건축물의 조성에 대한 계층·지역 간 균형성 확보

제4조(녹색건축물의 조성계획의 수립 등) ① 고양시장(이하 "시장"이라 한다)은 법 제7조에 따라 수립된 경기도 녹색건축물 조성계획에 따라 고양시 녹색건축물 조성계획(이하 "조성계획"이라 한다)을 5년마다 수립·시행할 수 있다.

1. 고양시(이하 "시"라 한다) 녹색건축물의 현황 및 전망에 관한 사항

2. 녹색건축물 조성의 기본방향과 달성목표에 관한 사항
 3. 녹색건축물의 조성 및 지원에 관한 사항
 4. 녹색건축물 조성계획의 추진에 따른 재원의 조달 방안
 5. 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공에 관한 사항
 6. 녹색건축물 관련 연구개발 및 전문 인력 육성지원 관리에 관한 사항
 7. 녹색건축물 조성 시범사업에 관한 사항
 8. 녹색건축물의 확대를 위한 행정적·재정적 지원 및 지방세 감면 등에 관한 사항
 9. 자체적인 녹색건축물 환경인증제 추진을 위한 설계기준 및 인증 가이드라인 수립에 관한 사항
 10. 그 밖에 시장이 녹색건축물 조성을 지원하기 위하여 필요하다고 인정하는 사항
- ② 시장은 조성계획을 수립하는 때에는 제10조에 따른 위원회의 심의를 거쳐야 하며, 시의 회의 의견을 청취하여 반영하여야 한다.

- 제5조(시장 등의 책무)** ① 시장은 녹색건축물 조성 촉진을 위한 시책을 수립하고, 그 추진에 필요한 행정적·재정적 지원방안 마련을 위하여 노력하여야 한다.
- ② 시장은 기존 건축물이 녹색건축물로 전환되도록 기존 건축물의 에너지성능개선사업을 지속적으로 추진하여야 한다.
- ③ 시장은 기존 건축물의 에너지성능개선을 통하여 건축물의 운영비용 절감이 클 것으로 예상되는 경우 건축주에게 에너지성능개선사업 추진을 권장하여야 한다.
- ④ 시장은 법 제7조에 따라 경기도 녹색건축물 조성계획에서 정한 정책 및 사업에 대하여 적극 협력하여야 한다.
- ⑤ 건축물을 소유하거나 건축하려는 자는 녹색건축물 조성을 위하여 노력하여야 한다.

제6조(녹색건축물 조성 시범사업 실시) 시장은 법 제24조에 따라 녹색건축물에 대한 시민의 인식을 높이고 녹색건축물 조성의 촉진을 위하여 다음 각 호의 사업을 시범사업으로 지정할 수 있다.

1. 공공기관이 시행하는 사업
2. 기존 주택을 녹색건축물로 전환하는 사업
3. 기존 주택 외의 건축물을 녹색건축물로 전환하는 사업으로서 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 제17조에서 정하는 사업
4. 그 밖에 녹색건축물 조성을 활성화할 수 있다고 위원회에서 결정하는 사업

제7조(녹색건축물 조성 지원 등) ① 시장은 녹색건축물 조성을 위한 다음 각 호의 사업에 대하여 위원회의 심의를 거쳐 예산의 범위에서 재정 지원을 할 수 있다.

1. 제6조에 따른 시범사업 시행에 소요되는 사업비의 일부 또는 전부
2. 법 제16조 및 제17조의 인증에 소요되는 비용의 일부 또는 전부
3. 제5조제3항에 따라 추진되는 에너지성능개선사업에 소요되는 비용의 일부
4. 그 밖에 시장이 녹색건축물 조성을 위하여 필요하다고 인정하는 사업

② 시장은 녹색건축물 조성사업과 관련된 기업 등을 지원하기 위하여 「지방세특례제한법」에서 정하는 바에 따라 지방세 등을 감면할 수 있다.

③ 제1항에 따라 재정 지원을 받고자 하는 자는 녹색건축물 조성 지원금 신청서를 시장에게 제출하여야 한다. 이 경우 제출서류, 제출방법 및 지원시기 등은 규칙으로 정한다.

제8조(자료제출) 제7조에 따라 지원을 받은 자는 시장이 요구할 경우 연 2회 이내의 범위에서 에너지사용량에 대한 자료를 제출하여야 한다.

제9조(녹색건축물 활성화를 위한 민간활동 지원) 시장은 녹색건축물을 확대하고 활성화하기 위하여 시 건축사회, 관내 대학, 관내 시민단체 또는 비영리단체 등에서 실시하는 녹색·친환경 건축전, 건축 공모전, 전시회, 교육 등 다양한 민간 활동에 대하여 재정적·행정적 지원을 할 수 있다.

제10조(위원회 설치 및 기능) ① 시장은 다음 각 호의 사항을 심의하기 위하여 고양시 녹색건축물 조성위원회(이하 “위원회”라 한다)를 설치·운영하여야 한다.

1. 녹색건축물 조성 지원대상 사업의 적정성
2. 녹색건축물 조성 지원대상 사업의 우선순위 및 지원여부와 결정에 관한 사항
3. 그 밖에 시장이 녹색건축물 조성과 관련하여 요청하는 사항

② 제1항에 따른 위원회는 「고양시 건축 조례」 제5조에 따라 설치된 고양시 건축위원회에서 그 기능을 대신하며, 위원회에 관하여 이 조례에서 정하지 아니한 사항에 대하여는 「고양시 건축 조례」를 준용한다.

제11조(회의) ① 회의는 시장 또는 위원장이 필요하다고 인정하는 경우에 이를 소집한다.

② 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 회의를 시작하고 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

③ 위원장은 필요한 경우 관계공무원 또는 전문가 및 건축 관계자를 회의에 참석하게 하여 그 의견을 들을 수 있다.

제12조(수당 등) 회의에 참석한 위원 중 시 소속 공무원이 아닌 위원에 대하여는 예산의 범위에서 「고양시 각종 위원회 구성 및 운영에 관한 조례」로 정하는 바에 따라 수당과 여비 등을 지급할 수 있다.

제13조(비밀준수) 위원회의 위원과 위원회의 업무에 관여한 사람은 그 업무수행과 관련하여 알게 된 비밀을 누설하여서는 아니 된다.

제14조(시행규칙) 이 조례의 시행에 필요한 사항은 규칙으로 정한다.

부칙<2016.7.5. 조례 제1782호>

이 조례는 2017년 1월 1일부터 시행한다.

Abstract

A Research on the design criteria of green building and housing in Goyang city

Jiyeol Im*, Junwoo Kim*, Deockjoo Son*, Sara Choi*

Global warming is one of the hottest topics these days. This is an issue that is not going to abate because increasingly greater number of people live in cities (the scale has already tipped and more people live in cities already) and more greenhouses are generated by human beings living in cities. Simply, buildings account for a large proportion of greenhouse gas emissions. That means green architecture is not longer an option—i.e., it should be required for all new building to be ‘green’. This study aims to suggest the green building and housing criteria of Goyang—city toward that end.

This study introduces and compares variety of green architecture criteria the exist: e.g., Green Standard for Energy and Environmental Design (G-SEED) which is the Korean standard of green architect, Gyeonggi-do (province) green building design standard, Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) of the US, Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) of UK, and many standards of green architect specific to some countries. These criteria were designed in consideration of the policies which the current policies could not reflect or lacked in effectiveness and should inform the policy direction for Goyang

* Goyang Research Institute, Goyang, Korea

City.

As mentioned above, Goyang city's green building standards were classified into four categories. In the early stages, green building standards were first applied to large buildings and public buildings, and gradually expanded to smaller buildings. In addition, the green building standards were set to help achieve the goal of Goyang by matching the ratio of renewable energy applied to buildings with the goal of energy independence of Goyang city.

This study proposes Goyang-city's green building and housing criteria reflecting the lack of existing standards and policy. However, the limitation of this study is the lack of numerical values for the proposed criteria used in the field. This should be supplemented through continuous research and case studies.