



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

녹색건축인증 건축물의 지속성 유지를  
위한 사후관리 개선방안에 관한 연구  
-연구시설을 중심으로-

김윤정

제주대학교 대학원

건축공학과

2023년 8월



녹색건축인증 건축물의 지속성 유지를  
위한 사후관리 개선방안에 관한 연구

-연구시설을 중심으로-

이 논문을 건축공학 석사 학위논문으로 제출함

김 윤 정

제주대학교 대학원

건축공학과

지도교수 김 태 일

김윤정의 건축공학 석사 학위논문을 인준함

2023년 6월

심사위원장	이	용	규	인
위	원	김	태	일
위	원	전	규	엽



# 목 차

국문초록 .....	vii
제1장 서론 .....	1
제1절 연구의 배경 및 목적 .....	1
제2절 연구의 범위 및 방법 .....	3
제3절 용어의 정리 .....	6
제2장 선행연구 고찰 .....	12
제1절 녹색건축인증 절차 과정으로본 사후관리의 문제파악 .....	12
제2절 선행연구 .....	14
2-1. 녹색건축인증관련 연구동향 .....	17
2-2. 거주후평가에 관한 연구동향 .....	18
2-3. 국외 친환경성능평가도구 사례분석 .....	20
제3절 본 연구의 차별성 .....	23
제3장 녹색건축인증 건축물의 단계별 사후관리 평가항목 도출 .....	24
제1절 평가항목 주요영역 도출(1단계) .....	24
제2절 평가항목 주요영역 세부항목 도출(2단계) .....	29
제3절 주요영역별 세부내용의 설문지화(3단계) .....	32
제4장 녹색건축인증 건축물의 사후관리 평가항목 적용을 통한 검증 .....	34
제1절 조사대상선정 및 분석의 틀 .....	34
제2절 상관관계 분석 .....	39

제3절 집단별 중요도-만족도 평균분석.....	41
제4절 외부평가요소 중요도-만족도 평균분석.....	43
제5절 내부평가요소 중요도-만족도 평균분석.....	49
제5장 결 론.....	59
제1절 분석종합 정리.....	59
제2절 연구의 한계 및 향후 계획.....	61
참 고 문 헌.....	62
Abstract.....	64
부 록 설 문 지.....	67

## 표 목 차

표 1. 녹색건축물 인증평가 대상건축물 .....	7
표 2. G-SEED 인증의 점수기준 .....	8
표 3. G-SEED 인증의 전문분야별 가중치 .....	8
표 4. G-SEED 평가기준표 .....	9
표 5. 신축 비주거용의 인증심사기준표 배점기준 연도별 비교 .....	11
표 6. 주요선행연구 분석 -1 .....	17
표 7. 주요선행연구 분석 -2 .....	19
표 8. 국외 친환경성능평가도구 비교분석(재구성) .....	22
표 9. 주요영역 도출(1단계) .....	24
표 10. 주요내용 도출과정 세부사항 .....	26
표 11. 녹색건축인증 세부평가기준 .....	29
표 12. 선행연구에서 도출한 평가항목 .....	31
표 13. 평가항목의 주요내용 .....	32
표 14. 설문조사 개요 .....	34
표 15. 설문지 주요내용 .....	35
표 16. 지역별 녹색건축인증건축물 대상지 개요(제주, 대전) .....	36
표 17. 지역별 녹색건축인증건축물 대상지 개요(광주, 울산) .....	37
표 18. 각 지역별 인증항목별 배점현황 .....	38
표 19. 각 항목별 중요도 상관관계분석 .....	39
표 20. 각 항목별 만족도 상관관계분석 .....	40

## 그림 목 차

그림 1. 녹색건축인증실적현황 .....	1
그림 2. 녹색건축인증절차 과정으로 본 사후관리문제 .....	3
그림 3. 연구의 흐름도 .....	5
그림 4. 연도별 친환경인증제도 현황 .....	12
그림 5. 녹색건축인증 절차 .....	13
그림 6 연도별, 연구특성별 선행연구의 고찰 .....	15
그림 7. 대분류 평가항목의 중요도 및 만족도 전반적 평균값 결과 .....	41
그림 8. 주요평가 항목의 지역별 중요도 평균값 결과 .....	42
그림 9. 주요평가 항목의 지역별 만족도 평균값 결과 .....	43
그림 10. 토지 및 교통분야 전반적 평균값 결과 .....	44
그림 11. 토지 및 교통분야 중요도 지역별 평균값 결과 .....	44
그림 12. 토지 및 교통분야 만족도 지역별 평균값 결과 .....	45
그림 13. 생태환경 전반적 평균값 결과 .....	46
그림 14. 생태환경 중요도 지역별 평균값 결과 .....	46
그림 15. 생태환경 만족도 지역별 평균값 결과 .....	47
그림 16. 물순환관리 전반적 평균값 결과 .....	48
그림 17. 물순환관리 중요도 지역별 평균값 결과 .....	48
그림 18. 물순환관리 만족도 지역별 평균값 결과 .....	49
그림 19. 에너지 및 환경오염분야 전반적 평균값 결과 .....	50
그림 20. 에너지 및 환경오염분야 중요도 지역별 평균값 결과 .....	50
그림 21. 에너지 및 환경오염분야 만족도 지역별 평균값 결과 .....	51
그림 22. 재료 및 자원분야 전반적 평균값 결과 .....	52
그림 23. 재료 및 자원분야 중요도 지역별 평균값 결과 .....	52
그림 24. 재료 및 자원분야 만족도 지역별 평균값 결과 .....	53
그림 25. 실내환경전반적 중요도, 만족도 평균값 결과 .....	54
그림 26. 실내환경 중요도 지역별 평균값 결과 .....	55
그림 27. 실내환경 만족도 지역별 평균값 결과 .....	56

그림 28. 단위공간 전반적 평균값 결과 .....	57
그림 29. 단위공간 중요도 지역별 평균값 결과 .....	58
그림 30. 단위공간 만족도 지역별 평균값 결과 .....	58

# 녹색건축인증 건축물의 지속성 유지를 위한 사후관리

## 개선방안에 관한 연구

-연구시설을 중심으로-

김 윤 정

제주대학교 대학원 건축공학과

### 국문초록

국내 녹색건축 제도 확대와 보편화로 인증 건축물의 양적 성장은 이루어졌지만, 그동안 재인증 및 사후관리 기준 부재로 인증완료 후 녹색건축물의 성능 등 유지관리가 원활하게 이루어지지 않는 실정이다. 이와 같은 배경 인식의 문제 위에 본 연구는 본인증을 획득한 연구시설에 인증 이후 운영단계에서 상주하는 직원을 대상으로 거주자 설문조사(평가)를 실시하여 중요도 및 이용상의 문제점을 파악하고 만족도에 미치는 영향을 분석하여 사후관리 개선을 통해 녹색건축인증의 지속성을 유지하기 위한 방안의 목적을 두고 있다.

본 연구의 조사대상은 녹색건축인증제도의 본인증을 획득한 연구시설이다. 총 4개의 지역(본원: 대전, 분원: 제주, 광주, 울산)에 위치한 연구시설로 녹색건축인증건축물의 준공 이후 이용현황을 파악하기 위하여 인증취득자료와 거주자 설문조사 평가분석을 활용하였다.

설문조사를 분석한 결과 분석결과 인증항목에 대한 계획요소의 사후관리가 제대로 이루어지지 않고 있음을 확인할 수 있었다. 녹색건축인증 시 점수를 부여받았던 항목을 현재 유지하고 있으나 운영하지 않고 있는 것으로 나타났고, 본래의 목적과 달리 지속적인 유지관리가 제대로 이루어지지 않는 것을 알 수 있었다. 등급을 받기위해 인증점수에만 치중하기 때문인것으로 판단된다. 또한 인증 후 운영관리단계에서의 사

후관리에 대한 점검 및 평가가 없어 평가항목을 지속적으로 관리할 수 있는 사후 관리방안이 필요하다.

위에 나타난 분석결과를 통하여 종합적으로 도출한 문제점은 인증항목의 사후관리가 제대로 이뤄지지 않고 있다는 것이다. 평가항목의 인식정도(중요도)는 평균 3점 이상으로 중요하다고 평가했으나 전체적인 만족도는 2점 이하로 낮았다. 특히, 내부환경평가요소 중 실내환경분야의 항목에서 전반적으로 만족도가 낮아 개선을 통하여 만족도를 높여야 할 필요가 있다. 이를 위해 사후관리 개선방안을 도출하여 지속적으로 평가요소를 관리한다면 친환경건축물 인증제도에 대한 만족과 지속성을 높일 수 있을 것으로 보여진다. 또한, 인증기관에서 주기적으로 관리상태 점검을 실시하여 확인하는 방안도 적극적으로 검토해야 할 것이다.

본 연구는 연구원 1개소의 지역별 4개소(대전,광주,제주,울산)로 대상지를 한정하여 설문조사를 실시하였으나 표본수의 한계가 있었다. 좀 더 세부적인 결과를 획득하기 위해 조사자를 더 많이 선정해야한다. 또한 공공기관인 연구소를 중심으로한 조사대상자의 한계가 있었다. 신축건물보다 기존 건축물의 비율이 훨씬 높고, 공공건축물보다 민간 건축물의 비율이 더 높으므로 다양한 용도의 시설에 대한 설문조사를 실시하고 조사한 연구결과 데이터를 수치화하여 좀 더 객관적으로 분석할 필요가 있다.

따라서, 따라서, 향후 연구에서 대상지 범위를 확대하여 다양한 건물군의 평가항목 지표를 대상으로 하는 연구가 필요하다. 또한, 녹색건축인증 이후 사후관리방안 및 재인증제도 지속성을 유지하기 위하여 후속 연구가 뒷받침되어 조금 더 심도 있는 연구가 필요하다.

**주요어 : 녹색건축인증제도, 사후관리, 평가지표, 지속성**

# 제 1 장 서 론

## 1.1. 연구의 배경 및 목적

기후변화가 심각해지면서 녹색건축물 건설의 필요성이 커지고 있다. 한국건설기술연구원(2020)은 녹색건축인증기준 해설서에서 에너지 고갈, 오존층 파괴 등의 환경에 대한 위기의식의 결과로 녹색건축물의 필요성이 선진국들을 중심으로 제기되었다고 설명한다. 이를 바탕으로 영국, 미국, 일본과 같은 국가에서 친환경 건축물 인증이 시작되었고, 각 국가의 건축업계에서 공통적으로 내세운 목표는 CO2 배출 저감, 건축물에 대한 환경부하 감소, 자원 활용의 순환형 구조 등이다. (한국건설기술연구원,2020)

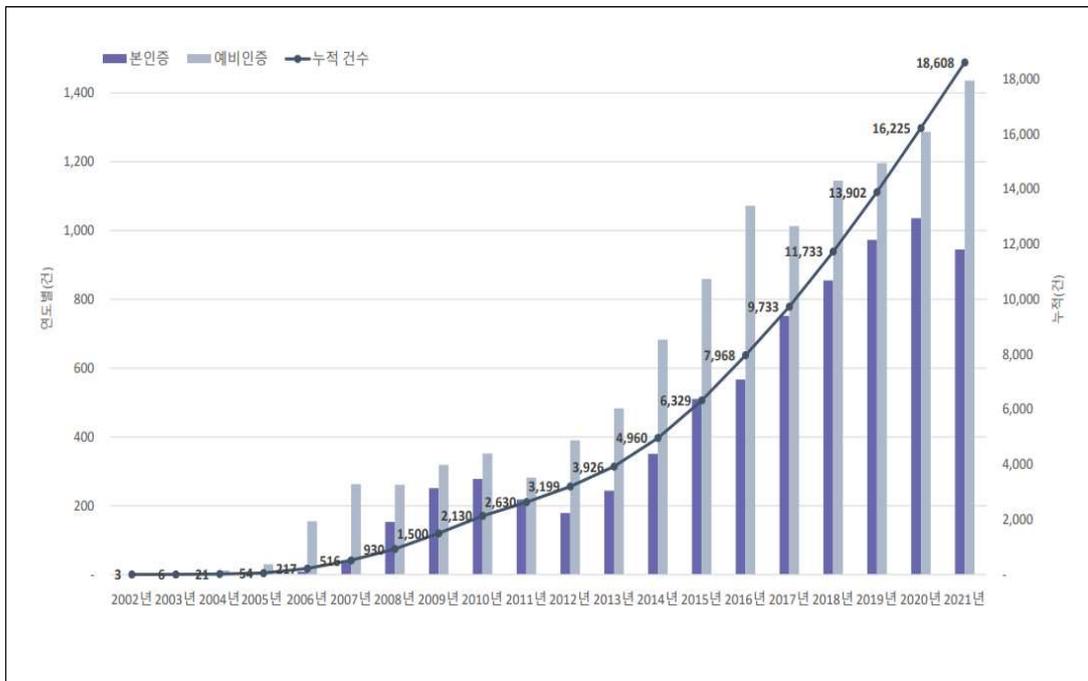


그림 1. 녹색건축인증실적현황

(출처 : 국토교통부,환경부,한국건설기술연구원, 2021 녹색건축인증연차보고서, p24)

이러한 요구에 부응하여 한국도 1990년대 말에 녹색 건축 인증 (G-SEED:Green Standard of Energy and Environment Design)의 체제를 구축하고, 2000년대에 본격적으로 녹색 건축 인증 프로그램을 시행하였다. 한국건설기술연구원(2020)에 따르면 녹색 건축 인증제도의 궁극적인 목표는 환경부담을 줄이고, 건축물 내·외부의 쾌적한 환경을 조성하기 위한 것이다. 즉, 건축 과정에서 발생할 수 있는 모든 폐기물과 오염물질을 줄이고, 에너지 및 자원의 효율적인 사용을 유도하는 환경친화적인 평가 인증 제도이다.<sup>1)</sup> 현재 2021년 12월 기준으로 국내 녹색 건축 인증을 획득한 누적 사례는 총 18,608건에 달한다.

국내 녹색건축인증제도인 G-SEED는 2000년 시범인증을 도입한 이래로 수차례 개정을 통하여 도입단계, 기반구축단계를 거쳐 현재 정착화 단계에 이르렀다. 공공건축물을 대상으로 연면적 3,000m<sup>2</sup> 이상인 건축물은 의무적으로 인증을 취득해야하며 인증을 취득한 건축물을 대상으로 인센티브를 제공한다.

친환경 건축물 인증방식을 살펴보면 각 나라마다 평가항목이나 가중치에 있어서 약간의 차이가 있지만 인증기준에 부합하는 항목별 점수 획득 방식이 일반적이다. 따라서 대부분의 친환경건축물에서 인증을 획득하기 위하여 점수획득이 가능한 설계요소들을 선택하고 적용하는데 관심을 집중하게 된다.<sup>2)</sup>

녹색건축물의 유지관리 적합 여부 확인을 위한 점검 또는 실태조사를 할 수 있도록 현행 녹색건축물 조성 지원법에서 명시하고 있으나, 명확한 주기에 대한 명시가 없고 그에 따른 시정명령 등의 조치를 할 수 있는 법적 근거가 없어 관리가 제대로 이루어지지 않고 있다.

또한, 국내 녹색건축 제도 확대화 보편화로 인증 건축물의 양적 성장은 이루어졌지만, 그림2와 같이 그동안 재인증 및 사후관리 등 운영실태를 확인할 수 있는 기준의 부재로 인증만료 후 녹색인증 건축물의 유지관리가 원활하게 이루어지지 않았음을 알 수 있었다. 2020년 공공건축물을 시작으로 제로에너지건축물 의무화가 본격적으로 시행됐지만, 부실한 사후관리로 인해 개선이 이루어지지 않아 사후관리의 필요성이 촉구된다.

---

1) 한국건설기술연구원, 2020, G-SEED 신축 비주거용 건축물, 녹색건축인증기준 해설서, 2016-5 V2, p2  
2) 강인호, 박정아, 2014, 친환경 인증 오피스 건축물의 공간 이용성 평가, 한국생태환경건축학회 논문집 14.4 p103-109.

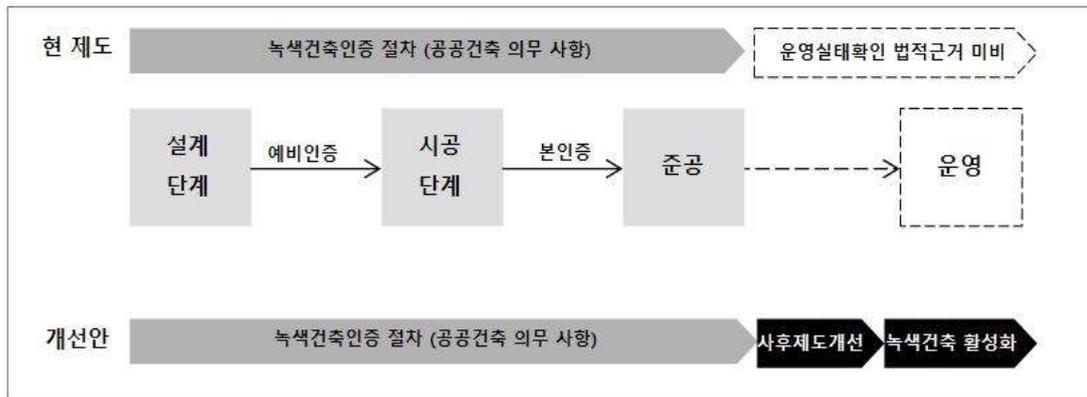


그림 2 녹색건축인증절차 과정으로 본 사후관리문제

이와 같은 배경 인식의 문제 위에 본 연구는 본인증을 획득한 연구시설에 인증 이후 운영단계에서 상주하는 직원을 대상으로 거주자 설문조사(평가)를 실시하여 중요도 및 이용상의 문제점을 파악하고 만족도에 미치는 영향을 분석하여 사후관리 개선을 통해 녹색건축인증의 지속성을 유지하기 위한 방안에 목적을 두고 있다.

## 1.2 연구의 범위 및 방법

### 1) 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 녹색건축인증제도의 본인증을 획득한 건물 중에서 신축 비주거 건축물 중 연구시설이다. 총 4개의 지역(본원: 대전, 분원: 제주, 광주, 울산)에 위치한 연구시설로 녹색건축인증건축물의 준공 이후 이용현황을 파악하기 위하여 연구의 2단계의 조사과정을 통해 진행되었다.

1단계 조사로 시설의 현황을 파악하기 위하여 도면분석 및 본인증 취득자료 점수를 확인하고 실제 건축물의 상황, 특성을 파악하여 현재 적용된 항목의 구성을 각 지역별 비교하여 확인할 수 있었다. 2단계 조사는 설문지를 작성하기 위하여 녹색건축인증항목 및 문헌조사를 통해 평가항목을 도출하였고, 도출되는 항목으로 작성된 설문지를 이용하여 각 지역별 거주자를 대상으로 설문조사방법을

이용하였다. 조사대상은 근무 임직원 90명이며, 조사시기는 2023년 3월이다.

본 연구에서 평가하고자 하는 항목은 인증평가기준과 실제로 사용되고 있는 단위공간을 중심으로 총 8개의 주요항목과 세부항목으로 나누었고, 설문조사 방법은 자기기입식 질문지를 배부 후 회수하는 방법을 사용하였다. 조사내용은 각 항목별 인식하고 있는 정도인 ‘중요도’ 및 현재 사용하면서 느끼는 정도인 ‘만족도’를 중심으로 조사하였다. 자료분석방법은 상관관계분석, 평균치분석을 이용하였다. 평가척도는 중요도, 만족도 개념을 사용하였으며 4점 리커트 척도를 사용하였다.

## 2) 연구의 흐름

제1장 서론은 연구의 배경 및 목적과 연구의 방법 및 범위를 설정하고 제시한다. 구체적으로 제2장에서 선행 연구 분석을 통해 기존 연구의 분류별, 연도별 흐름을 분석한다. 또한 선행연구와 본 연구의 차별성을 제시한다. 제3장에서 2장에서 추출된 키워드를 통해 1단계 대분류, 2단계 중분류를 통해 3단계 설문지 작성에 위한 평가항목을 도출하였다. 제4장은 제3장에 언급된 평가항목의 설문지 결과를 바탕으로 통계분석은 SPSS 통계프로그램을 사용하여 상관관계분석 및 평균치 분석을 통해 분석한 결과를 기술하였다. 마지막으로 제5장에서는 제4장에서 분석한 결과를 토대로 녹색건축인증건축물의 지속성 유지를 위한 사후관리 개선방안을 위한 기초자료로 활용을 위한 방향을 제시한다. 그리고 본 연구의 한계를 파악하고 향후 과제에 대하여 고찰한다. 연구의 흐름도는 다음 그림3과 같다.

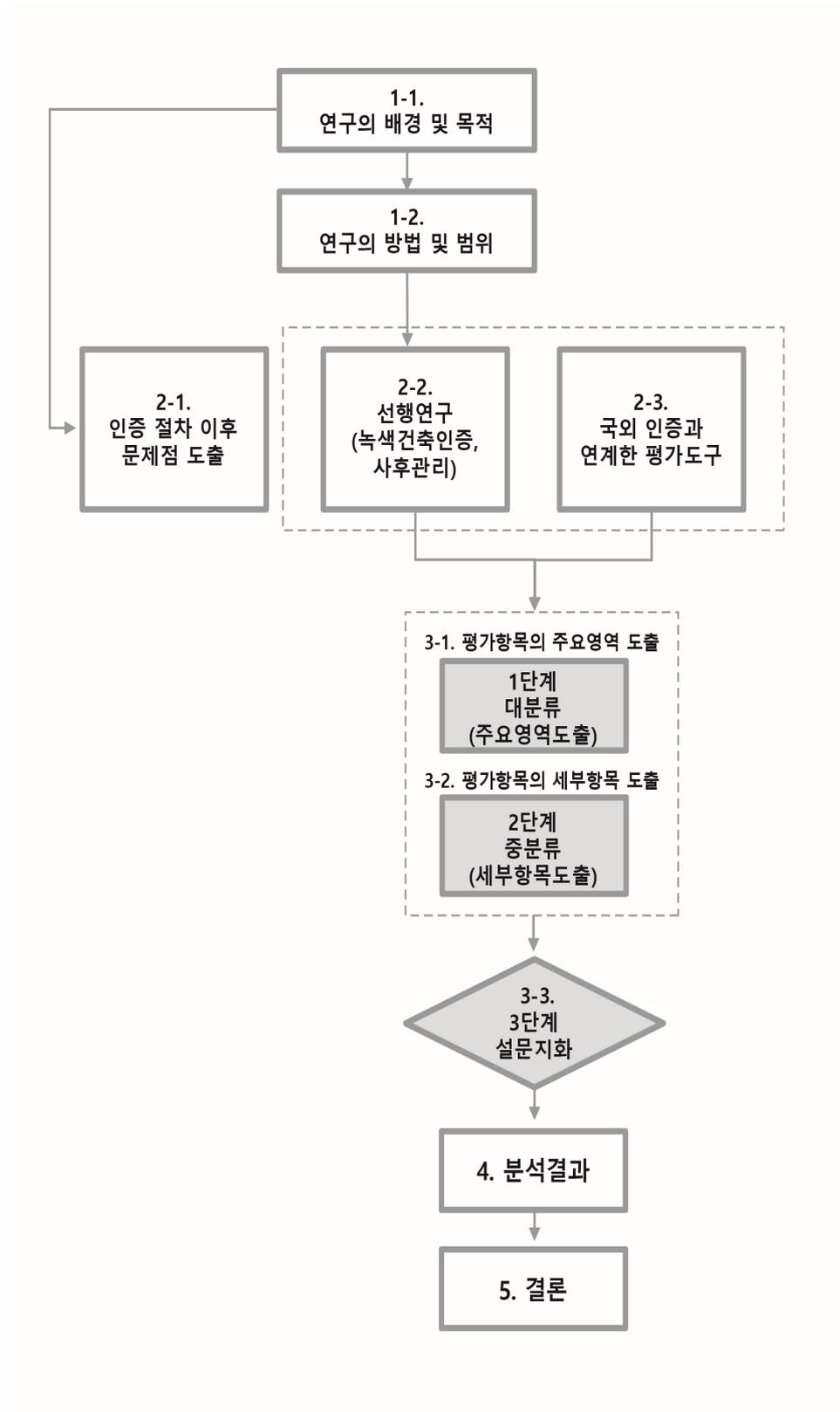


그림 3 연구의 흐름도

### 1-3. 용어의 정의

#### 1) 녹색건축인증제도

녹색건축인증제도(이하 G-SEED)는 설계와 시공 유지관리 등 전 과정에 걸쳐 에너지 절약 및 환경오염 저감에 기여한 건축물에 대한 친환경 건축물 인증을 부여하는 제도이다.(이광수, 2019<sup>3)</sup>) 한국의 녹색 건축 인증(G-SEED)는 2000년 국토해양부와 환경부에서 친환경 건축물 인증제도를 각각 마련하여 시범적으로 운영하였고, 이후 두 제도가 통합되어 ‘친환경 건축물 인증’이 본격적으로 도입되었다. 2013년에는 ‘주택성능등급제도’와 ‘친환경 건축물 인증’이 합쳐져 현재의 ‘녹색 건축 인증(G-SEED)’으로 개정되었다. 도입 초기에는 공동주택 위주로 시행되어 점차 학교시설, 업무용 건축물 등의 건축물 종류가 추가되었다. (최령희, 2013<sup>4)</sup>)

장현숙, 이상호(2014)에 따르면 녹색건축물 인증기관은 총 11개의 인증기관으로 구성되어 있는데 구체적인 기관의 이름은 다음과 같다. 기존에 있던 LH토지주택연구원, 한국에너지기술연구원, 크레비즈인증원, 한국교육환경연구원과 2012년 후반에 추가된 한국감정원, 한국그린빌딩협회의회, 한국생산성본부인증원, 한국시설안전공단, 한국환경건축연구원, 한국환경공단, 한국환경산업기술원이다. 그리고 인증의 업무 효율을 높이고자 운영기관을 ‘한국건설기술연구원’으로 지정하여 해당 기관을 통하여 바로 심사 결과에 대한 검증단계를 진행할 수 있다.<sup>5)</sup>

G-SEED 인증의 평가 기준 및 대상은 다음과 같다. ‘토지이용 및 교통’, ‘에너지 및 환경오염’, ‘재료 및 자원’, ‘물순환 관리’, ‘유지관리’, ‘생태환경’, ‘실내환경’의 7개 항목을 기준으로 각 건축물을 평가한다. 즉 쾌적한 거주환경에 영향을 미치는 요소를 평가한 제도가 녹색건축인증제도이다.

평가 대상이 되는 건축물은 크게 신축건축물과 기존건축물 2가지로 나뉘는데, 각각은 다시 주거용과 비주거용 건축물로 분류된다. 다음의 표5 는 G-SEED 인

3) 이광수, 정지혜, 류수훈, 2019, 관련 연구 키워드를 통한 녹색건축인증제의 연구동향 분석. 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집 19.1 p.82-83.

4) 최령희, 2013, LEED-EB와 G-SEED의 기존 업무용 건축물 평가항목 비교분석을 통한 개선방향에 관한 연구(국내석사학위논문). 연세대학교 일반대학원, 서울.

5) 장현숙, 이상호, 2014, 녹색건축인증제도 진행과정의 문제점 및 개선방향 연구. 한국생태환경건축학회 논문집, 14(1), p.91-99.

증의 평가 대상이 되는 건축물을 알아보기 쉽게 정리한 것이다.<sup>6)</sup>

표 1. 녹색건축물 인증평가 대상건축물

구분		대상건축물
신축건축물	주거용	일반주택
		공동주택
		단독주택
	비주거용	일반건축물
		업무용건축물
		학교시설
		숙박시설
		판매시설
기존건축물	주거용	일반주택
		공동주택
	비주거용	일반건축물
		업무용건축물
		학교시설
		숙박시설
		판매시설
	그린리모델링	주거용
비주거용		-

자료 : 유선주 (2022) 건축 인증을 받은 업무공간의 실내 디자인 특성 분석 및 개선방안연구 자료를 근거로 본 연구자의 내용 재구성

G-SEED의 경우 인증 등급은 네 가지로 나뉘며 건축물 종류별로 산정 기준이 다르다. 네 가지 등급은 최우수(그린 1등급), 우수(그린 2등급), 우량(그린3등급), 일반(그린 4등급) 으로 나뉜다. 건축물 종류별 점수기준은 다음의 표6 및 인증의

6) 유선주, 2022, 건축 인증을 받은 업무 공간의 실내 디자인 특성 분석 및 개선 방안 연구 국내석사학위논문 연세대학교 대학원, 서울

전문분야별 가중치 점수는 표7과 같다.7)

표 2. G-SEED 인증의 점수기준

구분	소분류	최우수 (그린1등급)	우수 (그린2등급)	우량 (그린3등급)	일반 (그린4등급)
신축	주거용	74점이상	66점이상	58점이상	50점이상
	단독주택	74점이상	66점이상	58점이상	50점이상
	비주거용	80점이상	70점이상	60점이상	50점이상
기존	주거용	69점이상	61점이상	53점이상	45점이상
	비주거용	75점이상	65점이상	55점이상	45점이상
그린 리모델링	주거용	69점이상	61이상	53점이상	45점이상
	비주거용	75점이상	65점이상	55점이상	45점이상

자료 : 녹색건축인증의(별표 10)인증등급별 점수기준<sup>8)</sup>

표 3. G-SEED 인증의 전문분야별 가중치

구분	소분류	토지이용 및교통	에너지 및환경 오염	재료및 자원	물순환 관리	유지 관리	생태 환경	실내 환경
신축	주거용	10	25	18	10	7	10	20
	단독주택	15	25	15	10	5	10	20
	비주거용	10	30	15	10	7	10	18
기존	주거용	10	27	15	10	15	10	13
	비주거용	10	25	15	10	15	10	15
그린 리모 델링	주거용	-	60	10	10	10	-	10
	비주거용	-	60	10	10	10	-	10

자료 : 녹색건축인증의(별표 10)인증등급별 점수기준

7) 국토교통부,환경부,한국건설기술연구원, 2021 녹색건축인증연차보고서, p11

8) 녹색건축인증의 [별표 10] 인증등급별 점수기준 (제3조 관련)를 기반으로 작성

표 4. G-SEED 평가기준표

구분	내용								
	전문분야	인증 항목	구분	배점	일반 건축물	업무용 건축물	학교 시설	판매 시설	숙박 시설
G- SEED	1. 토지이용 및 교통	1.1 기존대지의 생태학적 가치	평가항목	2	●	●	●	●	●
		1.2 과도한 지하개발 지양	평가항목	3	●	●	●	●	●
		1.3 토공사 절성토량 최소화	평가항목	2	●	●	●	●	●
		1.4 일조권 간섭방지 대책의 타당성	평가항목	2	●	●	●	●	●
		1.5 적정 일조건 확보를 위한 배치계획	평가항목	1			●		
		1.6 대중교통의 근접성	평가항목	2	●	●	●	●	●
		1.7 자전거주차장 설치	평가항목	2	●	●	●	●	●
	2. 에너지 및 환경오염	2.1 에너지 성능	필수항목	12	●	●	●	●	●
		2.2 시험.조정.평가(TAB) 및 커미셔닝 실시	평가항목	2	●	●	●	●	●
		2.3 에너지 모니터링 및 관리지원 장치	평가항목	2	●	●	●	●	●
		2.4 조명에너지 절약	평가항목	4		●	●	●	●
		2.5 신·재생에너지 이용	평가항목	3	●	●	●	●	●
		2.6 저탄소 에너지원 기술의 적용	평가항목	1	●	●	●	●	●
		2.7 오존층 보호 및 지구온난화 저감	평가항목	3	●	●	●	●	●
		2.8 냉방에너지 절감을 위한 일사조절 계획 수립	평가항목	2		●	●		
	3. 재료 및 자원	3.1 환경성선언 제품(EPD)의 사용	평가항목	4	●	●	●	●	●
		3.2 저탄소 자재의 사용	평가항목	2	●	●	●	●	●
		3.3 자원순환 자재의 사용	평가항목	2	●	●	●	●	●
		3.4 유해물질 저감 자재의 사용	평가항목	2	●	●	●	●	●
		3.5 녹색건축자재의 적용 비율	평가항목	4	●	●	●	●	●
		3.6 재활용가능자원의 보관시설 설치	필수항목	1	●	●	●	●	●
	4. 물순환 관리	4.1 빗물관리	평가항목	5	●	●	●	●	●
		4.2 빗물 및 유출지하수 이용	평가항목	4	●	●	●	●	●
		4.3 절수형 기기 사용	필수항목	3	●	●	●	●	●
		4.5 물 사용량 모니터링	평가항목	2	●	●	●	●	●
	5. 유지관리	5.1 건설현장의 환경관리 계획	평가항목	2	●	●	●	●	●
		5.2 운영·유지관리 문서 및 매뉴얼 제공	필수항목	2	●	●	●	●	●
		5.3 운동장 먼지발생 억제	평가항목	1			●		
5.4 녹색건축인증 관련 정보제공		평가항목	3	●	●	●	●	●	
6. 생태환경	6.1 연계된 녹지축 조성	평가항목	2			●			
	6.2 자연지반 녹지율	평가항목	4	●	●	●	●	●	
	6.3 생태면적률	평가항목	6	●	●	●	●	●	
	6.4 비오톱 조성	평가항목	4	●	●	●	●	●	
	6.5 생태학습원 조성	평가항목	1			●			

자료: G-SEED 신축 비주거용 건축물. 녹색건축인증기준 해설서, 2016-5 v2,  
<http://www.gseed.or.kr/greenCommentary.do>

표 4. G-SEED 평가기준표(계속)

인증 종류	내용									
	전문분야	인증 항목	구분	배점	일반 건축물 <sup>1)</sup>	업무용 건축물	학교 시설	판매 시설	숙박 시설	
G- SEED	7. 실내환경	7.1 실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용	필수항목	3	●	●	●	●	●	
		7.2 자연 환기성능 확보	평가항목	2	●	●	●	●	●	
		7.3 외기 급,배기구의 설계	평가항목	2	●	●	●	●	●	
		7.4 CO <sub>2</sub> 모니터링시스템 운영 및 환기량 평가	평가항목	2				●		
		7.5 자동온도조절장치 설치 수준	평가항목	2	●	●	●	●	●	
		7.6 쾌적한 실내환경 조절방식 채택	평가항목	2		●				
		7.7 객실 간 경계벽의 차음성능	평가항목	2					●	
		7.8 교통소음(도로, 철도)에 대한 실내,외 소음도	평가항목	2	●	●	●	●	●	
		7.9 직달일광 조절 및 현휘 감소를 위한 차양 설치	평가항목	2			●			
		7.10 전용 휴게공간 조성	평가항목	1	●	●	●	●	●	
	ID 혁신적인 설계	1.토지이용 및 교통	대안적 교통 관련 시설의 설치	가산항목	1	●	●	●	●	●
		2.에너지및 환경오염	제로에너지건축물	가산항목	3	●	●	●	●	●
			건축물 전과정평가 수행	가산항목	2	●	●	●	●	●
		3.재료 및 자원	기존 건축물의 주요구조부 재사용	가산항목	5	●	●	●	●	●
			4.물순환 관리	중수도 및 하폐수처리수 재이용	가산항목	1	●	●	●	●
		5.유지 관리	녹색 건설현장 환경관리 수행	가산항목	1	●	●	●	●	●
		6.생태 환경	표토재 활용 비율	가산항목	1	●	●	●	●	●
		7.실내 환경	자연채광 성능 확보	가산항목	1			●		
		녹색건축인증전문가 <sup>2)</sup>	녹색건축인증전문가의 설계 참여	가산항목	1	●	●	●	●	●
혁신적인 녹색건축 계획 및 설계 <sup>3)</sup>	녹색건축 계획·설계 심의 <sup>4)</sup> 를 통해 평가	가산항목	3	●	●	●	●	●		

1) 일반건축물은 업무용 건축물, 학교시설, 판매시설, 숙박시설 제외한 비주거용 건축물을 말한다.  
 2) 녹색건축인증전문가는 규칙 제8조제3항에 따른 교육을 이수한 사람을 말한다.  
 3) 혁신적인 녹색건축 계획 및 설계 인증항목은 최우수 및 우수 등급으로 신청하는 건축물만 평가한다.  
 4) 녹색건축 계획·설계 심의는 인증심의회 4인 이상과 설계분야 전문가 1인으로 구성된 녹색건축 계획·설계 심의단을 통해 평가한다.

자료: G-SEED 신축 비주거용 건축물. 녹색건축인증기준 해설서, 2016-5 v2,  
<http://www.gseed.or.kr/greenCommentary.do>

녹색건축 인증제도는 2011년 도입을 시작으로 2016년 글로벌 인증기준의 변화 추세 반영, 관련 기술의 발전 등을 반영하여 전면 개편이 이루어졌다.<sup>9)</sup> 특히, 본 연구와 관련된 신축 비주거용의 연도별 인증 심사 기준표의 배점 변화는 아래 표9와 같다.

표 5. 신축 비주거용의 인증심사기준표 배점기준 연도별 비교

구분	평가항목	배점		
		2011	2013	2016 이후
1. 토지이용 및 교통	1.1 기존대지의 생태학적가치	2	2	2
	1.2 과도한 지하개발 지양	-	-	3
	1.3 토공사 질성토량 최소화	-	-	2
	1.4 일조권 간섭방지대책의 타당성	2	2	2
	1.6 대중교통에의 근접성	2	2	2
	1.7 자전거보관소 설치여부	2	2	2
	2. 에너지 및 환경오염	2.1 에너지성능	12	12
2.2 시험조정평가(TAB)및커미셔닝		-	-	2
2.3 에너지모니터링 및관리지원장치		-	-	2
2.5 신재생에너지이용		3	3	3
2.6 저탄소에너지원기술의 적용		3	3	1
2.7 오존층보호를 위하여 특정물질의 사용금지		3	3	3
계량기설치여부		2	2	-
3. 재료 및 자원	3.1 환경성선언제품(EPD)사용	3	3	4
	3.2 저탄소자재의 사용	2	2	2
	3.3 자원순환 자재의 사용	-	-	2
	3.4 유해물질 저감자재의 사용	-	-	2
	3.5 녹색건축자재의 적용비율	-	-	4
	3.6 재활용가능자원의 보관시설 설치	-	-	1
	화장실에서 사용되는 소비재절약	1	1	-
	재활용 가능자원의 분리수거	2	2	-
4. 물순환관리	4.1 빗물관리	3	3	5
	4.2 빗물 및 유출지하수 이용	3	3	4
	4.3 절수형 기기 사용	4	4	3
	4.5 물 사용량 모니터링	-	-	2
	중수도설치	3	3	-
5. 유지관리	5.1 건설현장의 환경관리계획	1	1	2
	5.2 운영유지관리문서 및 매뉴얼제공	2	2	2
	5.4 녹색건축인증 관련 정보제공	-	-	3
	TAB 및 커미셔닝실시	2	2	-
6. 생태환경	6.2 자연지반녹지율	2	2	4
	6.3 생태면적률	6	6	6
	6.4 비오톱조성	4	4	4
7. 실내환경	7.1 실내공기오염물질저방출제품의 적용	3	3	3
	7.2 자연환기성능확보	3	3	2
	7.3 외기급배기구의 설계	-	-	2
	7.5 자동온도조절장치설치수준	-	-	2
	7.8 교통소음에 대한 실내의 소음도	2	2	2
	7.10 휴식 및 재충전을 위한 공간마련	3	3	1
	건축자재로부터 배출되는 그밖의 유해물질 억제	1	1	-

9) 윤요선, 장대희(2022) 공동주택의 녹색건축인증(G-SEED) 취득현황 및 인증항목 특성 분석, 한국태양에너지학회 논문집 42.6, pp 115-125.

## 제 2 장 선행연구 고찰

### 2.1. 녹색건축인증(G-SEED) 절차 과정으로본 사후관리의 문제파악

2002년 친환경건축물 인증제도 통합작업 이후 2012년 인증기준 시행 및 세부 시행지침 마련의 도입단계 이후 약 20년동안 녹색건축인증제도는 정착화되어있다. 특히, 2011년 연면적의 합계가 10,000m<sup>2</sup> 이상인 공공기관 발주의 건축물이 의무대상이 되면서 활발하게 인증이 시행되었고, 인증 취득 건축물의 양적 성장은 전 세계에서조차 주목할 만큼 성장했다. 특히, 2016년 녹색건축인증기준 개정과 그린리모델링 인증기준의 신설이후 인증 평가항목의 수준도 지속적인 보완작업을 거치며 성장을 거듭해왔다.

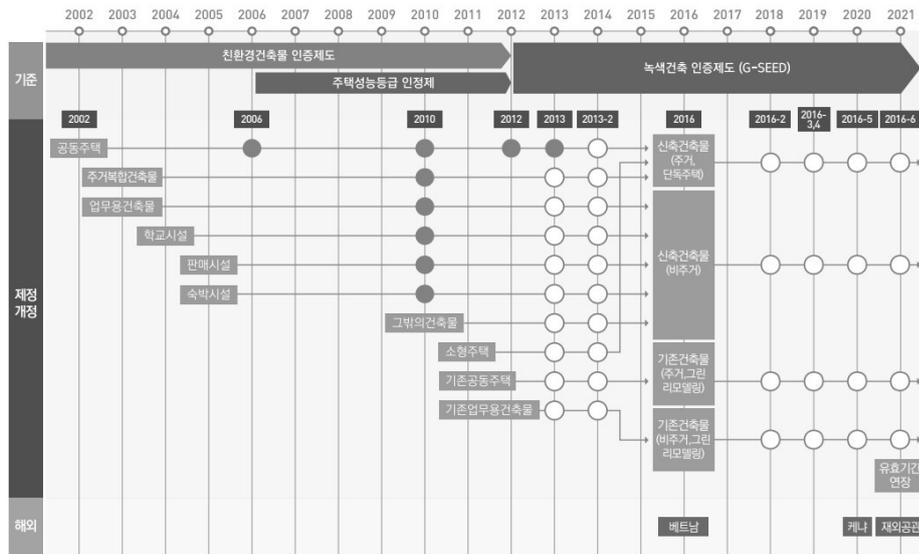


그림 4. 연도별 친환경인증제도 현황

(출처 : 국토교통부,환경부,한국건설기술연구원, 2021 녹색건축인증연차보고서, p12)

그러나 현재 운영되고 있는 국내 인증기준의 근원은 대부분이 국외 인증기준에 있는데, 인증기준 개발 시 국외 인증기준의 효율성 및 효용성의 고려보다는

설계 적용의 용이성과 심사의 용이성을 주로 고려한 도입으로 인하여 인증기준을 이용한 설계분야에서는 실질적인 쓰임과 효율성보다는 단순 점수의 득점을 위한 설계가 진행되었다. 디자인 프로세스와 인증 프로세스가 하나로 통합되지 못하고, 별도의 프로세스에 의해 진행되어 이로 인해 인증기준 적용에 맞은 설계 변경과 공사비 증가가 발생하기도 했다. (강현아, 2014)

현재 운영중인 녹색건축인증의 절차는 다음 그림5와 같다. 설계단계 중 예비인증 절차를 거쳐 시공단계 이후 사용승인 취득 시 서류심사 및 실제 현장실사를 통하여 본인증을 받은 이후 유효기간은 5년 동안 기간이 연장될 수 있다. 예비인증과 본인증의 절차는 의무화가 되어있다. 그러나 운영 이후의 단계에서 녹색건축물의 유지·관리 적합 여부 확인을 위한 점검 또는 실태조사를 할 수 있도록 현행 「녹색건축물 조성 지원법」에서 명시하고 있으나, 명확한 주기에 대한 명시가 없고 그에 따른 시정명령 등의 조치를 할 수 있는 법적 근거가 없어 관리가 제대로 이루어지지 않고 있다.

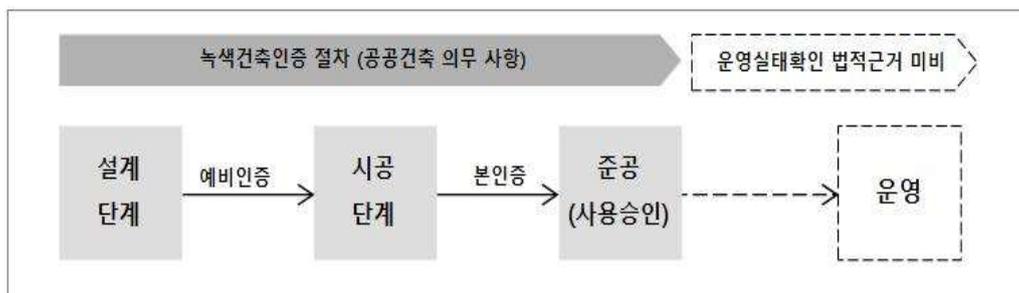


그림 5. 녹색건축인증 절차

국내 녹색건축 관련 제도 확대와 보편화로 인증 건축물의 양적 성장은 이루어졌지만, 그동안 재인증 및 사후관리 기준 부재로 인증만료 후 녹색건축물의 성능 등 유지관리가 원활하게 이루어지지 않는 실정이다(이유진,장대희, 2022<sup>10)</sup>). 따라서, 본 연구는 녹색건축인증 건축물의 준공 이후 운영단계인 유지관리 측면에서의 현 상황을 분석하여 인증 이후의 문제점을 도출하고 사후관리의 필요성에 주목하고자 한다.

10) 김유진,장대희, 2022. 녹색건축물 사후관리 제도 활성화 방안 연구, 한국태양에너지학회 학술대회논문집,p331-331.

## 2.2. 선행연구

	2005	2010	
	친환경건축물 인증제도		
법령제정	도입단계(2001~2006) 인증기준시행 및 세부시행지침 마련	기반구축단계(2008~2011) 인증기준 개정 시행	
	<p>2001 「친환경건축물 인증제도」 통합작업                      2002 「친환경건축물 인증제도」 대상 : 공동주택 첫 시행                      2003 인증기준 개정 대상 : 주거복합건물/업무용 기공확대                      2005 인증기준 개정 대상 : 비주거용 건축물(학교시설, 분류체계(47))                      2006 인증기준 개정 대상 : 비주거용 건축물(면적시설, 숙박시설)</p>	<p>2008~2011 친환경건축물인증기준                      - 친환경건축물 인증제도 세부시행지침 표지                      - 건축법 제65조 제4항에 따라 친환경건축물의 인증에 관한 규칙 및 친환경건축물 인증기준 신설                      - 2011년 연면적 10,000m<sup>2</sup> 이상인 공공기관 건축물 의무대상 선정</p>	<p>2013 녹색건축물 조성 지원                      - 「녹색건축 인증제」 G-SEER                      - 친환경건축물인증제(주거) 녹색건축 인증제(녹색건축)</p>
A 제도 관련 (녹색건축인증)	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경건축물 인증제도의 평가자료 보완에 대한 연구-건축공간연구원에서(2005)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 녹색건축물 인증제도의 개선방향 : 친환경건축물인증제도와 건축물에너지소비등급제에 관해(2008)</li> <li>친환경건축 통합설계프로그램에 관한 연구(2009)</li> <li>친환경건축 구현을 위한 테크노디자인 요소기술의 통합설계에 관한 연구(2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BIM 기반 통합설계</li> <li>국내 친환경건축</li> <li>학교건축 구현 방안</li> <li>기동보석법을 이용한 녹색건축 인증제도 평가행위의 중요도</li> <li>녹색건축물 디자인 가이드라인과 녹색건축 인증 비교를 통한</li> <li>녹색건축인증제도 진행과정의 문제점 및 개선방향연구(2014)</li> </ul>
B-1 인증관련 거주후 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>거주후 평가를 통한 친환경인증제도의 실효성 개선방향에 대한 연구(2006)</li> <li>POE를 통한 친환경건축물인증제도의 개선방안 연구(2007)</li> <li>교육시설의 친환경설계요소에 관한 거주후 평가(POE)연구-김해시소재학교건축중심으로(2008)</li> <li>친환경건축물 인증을 획득한 판매시설의 거주 후 평가에 대한 연구(2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경인증 공동주택의 주거환경 만족도에 관한 연구(2010)</li> <li>친환경 인증 아파트의 거주자 만족도와 개선방향에 관한 연구(2011)</li> <li>친환경주택단지 거주자 만족도 비교를 통한 친환경 건축물 인증제도 효과 및 개선방향연구(2011)</li> <li>POE를 통한 친환경건축물 인증 공동주택 인증관리 실효성 및 개선방안 연구(2012)</li> <li>친환경 인증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사무적평가</li> <li>녹색건축인</li> </ul>
B-2 거주후 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>대학교 내 건물의 거주후 평가와 개선결과분석에 관한 기초연구 : 연세대학교 제1공학관을 중심으로(2003)</li> <li>중형 임대아파트 거주자의 거주후 평가(2006)</li> <li>친환경 공동주택 인증단지의 거주자 만족도 관련 연구(2006)</li> <li>초고층 주거건물의 POE 실행실태에 관한 연구(2007)</li> <li>저층집합주택단지의 주거환경요소에 따른 거주후 평가에 관한 연구(2008)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>거주후평가를 통한 공동주택의 실효성 평가요인 분석에 관한 연구(2011)</li> <li>타포하우스 거주자들의 거주 후 만족도에 관한 연구(2011)</li> <li>국내 거주 후 평가(POE) 연구동향분석과 발전방안 연구(2011)</li> <li>POE를 통한 친환경건축물 인증 공동주택 인증관리 실효성</li> <li>주요사항의 미비사항을 거주 후 평가에 관한 연구(2012)</li> <li>POE를 통한 친환경건축물 인증 공동주택 인증관리 실효성</li> <li>BIM 기반 친환경 건축물 인증제도의 사용자 중심적인 개선방안</li> <li>집합주택 내 커뮤니티 공간의 효율적인 사용을 위한 연구 : POE</li> <li>도시형생활주택의 거주후</li> <li>거주후 평가를 통한 공동</li> <li>거주성시표에 따른 아파트</li> <li>노인의 아파트 디자인에 대한 거주후 평가(2010)</li> <li>거주 후 평가를 통한 외국인 유학생 공동가옥사 계획 방안에 관한 연구(2010)</li> <li>아파트단지 내 커뮤니티 시설의 운영실태와 거주 후 평가(2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>거주후평</li> <li>연내관측</li> <li>대학가속</li> <li>전라남도</li> <li>상계마을</li> <li>거주 후 후</li> </ul>

그림 6 연도별, 연구 특성별 선행연구의 고찰  
(주 : ★ 표시는 본 논문과 관련된 주요논문임)



녹색건축인증제도가 시작된 시점부터 현재까지 발표된 관련 연구논문을 RISS, KISS, DBpia, earticle, Scholar 총 5개의 데이터베이스를 활용하였다. 검색어는 ‘녹색건축인증’, ‘사후관리’, ‘평가’를 검색하여 106개의 학술논문, 학위논문 등을 통해 연구동향을 파악하였다. 문헌고찰은 연도별, 분류별 흐름을 분석하고 이중 녹색건축인증과 사후관리와 관련이 있다고 판단되는 문헌 선행연구를 추출하여 추가분석하고, 본 연구와의 차별성을 제시한다.

#### 1) 인증제도의 법령제도 고찰

인증제도의 법령은 다음의 표6과 같다. 도입단계(2005년 2006년)인 친환경건축물 인증제도의 시작으로 인증기준 시행 및 세부 시행지침이 마련되었다. 기반 구축단계(2007년 2011년) 시점에 인증기준이 개정되었다. 정착화단계인 2013년 녹색건축조성지원법에 의하여 친환경건축물인증제와 주택성능등급인증제가 통합되면서 녹색건축인증제가 시행되었다. 2016년 환경보전과 거주자의 건강을 고려한 인증제도로 전면 개편되면서 현재까지 점차 고도화되었다.

#### 2) 연구특성별 선행연구 고찰

인증제도의 세부평가 기준, 용도 등 다양한 요소들을 분류별로 그룹핑하여 법제도/체계 분야, 조사/분석 및 이용자 분야로 나누었다. 법제도/체계 분야는 평가방법, 인증체계, 개정에 관한 주제이며, 조사/분석 분야는 설문, 비교, 분석, 만족도, 인식, 사후평가에 관한 주제가 있었다. 이용자 분야로서는 거주자, 전문가, 관리자, 사용자, 설계자, 발주자 등의 다양한 주제를 확인할 수 있었다.

본 연구의 인증과 관련한 연구 특성별(거주후평가, 사후평가, 설문) 문헌을 고찰하였다.

## 2.2.1 인증받은 건축물의 평가에 관한 선행연구

녹색건축인증 건축물에 관한 연구분야 중 거주후 평가 등의 조사분석방법을 통한 실태 및 만족도와 관련 선행연구를 진행했다. 강인호 외 1인(2014)<sup>11)</sup>는 국내최초 LEED 인증 플래티넘 등급을 받은 오피스 건축물의 친환경성 공간에 대한 인식 및 이용성을 평가함으로써 사용자 입장에서의 실제적 효용성을 파악하였다. 권혁진(2011)<sup>12)</sup>은 공동주택단지 친환경계획이 거주자 만족도에 미치는 효과에 대해 알아보고 제도의 개선방향을 제시했다. 김인하(2009)<sup>13)</sup>는 인증을 획득한 판매시설을 대상으로 시설에 대한 인지도와 만족도 및 중요도를 조사하여 거주후 평가를 분석하고 실태를 파악하였다. 김혜진(2007)<sup>14)</sup>은 국내 친환경건축물 인증제도의 활성화를 위한 거주후평가를 통해 내부환경요소, 외부환경요소의 평가지표항목을 도출하여 개선방안을 제시했다. 유선주(2022)<sup>15)</sup>은 녹색건축인증을 받은 업무공간의 디자인 요소를 파악하고 공간 사용자가 어떻게 인지하는지 확인하여 차후 실내 디자인 요소를 보완한 건축인증이 필요함을 강조하였다.

표 6. 주요선행연구 분석 -1

주요내용	연구자	연구의 목적	연구의 방법 및 내용	code
녹색 건축 인증 (B1)	강인호 외 1인 (2014)	국내최초 LEED 인증 플래티넘 등급을 받은 오피스 건축물의 친환경 성 공간에 대한 인식 및 이용성을 평가	-1단계 도면, 기록 및 현장조사 2단계 이용자 대상 집중집단면접 3단계 설문조사 -다수의 친환경기술요소들이 공간을 중심으로 통합되고 사용자들이 이들을 공간 전체로 경험하므로 요 소들보다는 공간중심으로 평가하는 방식이 적합함	B1-1

11) 강인호외 1인, 2014, 친환경인증오피스건축물의 공간 이용성 평가, 한국생태환경건축학회논문집 v.14 no.4, pp.103 - 109

12) 권혁진외 2인, 2011, 친환경 주거단지의 거주자 만족도 비교를 통한 친환경 건축물 인증제도 효과 및 개선방향 연구, 한국생태환경건축학회 논문집 11.5, pp 79-90.

13) 김인하, 2009, 친환경 건축물 인증을 획득한 판매시설의 거주후 평가에 대한 연구, 국내석사학위논문 연세대학교 대학원, 서울

14) 김혜진, 2007, POE를 통한 친환경건축물 인증제도의 개선방안 연구, 국내석사학위논문 연세대학교 대학원, 서울

15) 유선주, 2022, 건축 인증을 받은 업무 공간의 실내 디자인 특성 분석 및 개선 방안 연구, 국내 석사학위논문 연세대학교 대학원, 서울

권혁진 (2011)	친환경건축물인증제도 인증을 획득한 공동주택 단지 친환경계획이 거주자 만족도에 미치는 효과에 대해 알아보고 거주만족도 측면에서 제도의 개선방향을 제시	-1단계 조사대상지의 인증점수 평가항목 비교분석 2단계 만족도 평가에서 불만족으로 평가된 항목의 인증평가항목 문제점발굴 및 개선방향 도출함 - 인증항목의 평가항목중 거주자의 만족도 측면에서 바라본 우선순위항목과 개선방안을 도출함	B1-2
김인하 (2009)	거주자평가를 통해 실태를 파악하고, 친환경성 향상방안 및 평가항목에 대한 검증 및 보완을 위한 기초자료로 활용	- 1단계 도면분석, 현장답사 2단계 설문조사 및 분석 - 평가항목의 도출로 시설에 대한 인지도와 만족도 및 중요도 설문조사 실시 및 분석함(교차분석, 상관관계, 회기분석)	B1-3
김혜진 (2007)	국내 친환경건축물 인증제도의 활성화를 위한 거주후평가를 통해 개선방안을 도출하여 인증의 활성화 방안	-1단계 평가지표 도출 2단계 설문조사 및 분석 -문헌고찰을 통해 평가지표를 도출하여 거주자의 만족도, 중요도를 평가하고 문제점으로 발견된 항목에 대하여 개선방안 도출함	B1-4
유선주 (2021)	건축인증을 받은 업무공간의 디자인 요소를 파악하고 공간 사용자가 어떻게 인지하는지 확인하여 차후 실내디자인 요소를 보완한 건축인증이 필요함을 강조	-1단계 도면분석 2단계 현장답사 3단계 설문조사(거주자, 전문가대상) -LEED와 G-SEED 비교분석을 통해 이론적 고찰을 하고,인증받은건물과 비인증건물 거주자를 대상으로 설문조사 실시하여 비교결과치를 확인함 IPA 분석	B1-5

## 2.2.2 거주후 평가에 관한 선행연구

국내 거주후평가 관련 연구는 2000년 이후 거주환경을 다양한 주제로 접근하여 평가항목과 평가요소 등에 관한 연구가 진행되었다. 거주후평가 방법은 다음 설계작업 혹은 개선 시 활용하고자 하는 평가정보이다.

한지나(2003)<sup>16)</sup>은 거주후 평가의 설계 적용성 문제에 대한 근거를 두고 설계정보와 평가항목에 초점을 맞춰 연구 중요도 및 활용도를 분석했다. 임진영외 3인(2003)<sup>17)</sup>은 리노베이션의 시행을 앞둔 대학 건물의 거주후평가를 이용한 결과를 도출하고, 리노베이션 전 건물의 문제점과 문제점을 해결하는 방안을 연구했다. 이종원 외 1(2019)<sup>18)</sup> 연구기관의 근무자를 대상으로 공공건축물의 그린리모델링 사업을 위한 실내성능평가방법 및 관리도구의 도입의 필요성을 연구하였다. 우소영(2022)<sup>19)</sup>은 사용자/거주자의 건축물 평가 및 분석을 수행하는 온라인 기반의 누적형 데이터 플랫폼을 제안하여 만족도와 중요도 등 정성적 평가중심의 거주후 평가 내용을 설계 적용성을 위한 정량적 지표와 범위 도출하기 위한 플랫폼 필요성을 연구하였다.

표 7. 주요선행연구 분석 -2

주요내용	연구자	연구의 목적	연구방법 및 연구내용	code
거주후 평가 (B2)	한지나 (2003)	거주후 평가의 설계 적용성 문제에 대한 근거를 두고, 설계정보와 평가항목에 초점을 맞춰 연구 중요도 및 활용도 분석	-문헌을 통해 평가항목추출 및 설문조사 실시 -거주후평가의 설계 적용성 증진하기 위하여 연구자와 설계자의 인식을 비교조사 및 분석	B2-1
	임진영, 강인호, 이상준 (2003)	리노베이션의 시행을 앞둔 대학건물을 택해 POE를 이용한 결과를 도출 리노베이션 전 POE를 통해 공과대학의 문제점과 문제점을 해결하는 방안을 연구함	-1단계 건물도면과 기존자료 분석을 통한 진단 실태조사 2단계 관찰조사와 설문조사 -사용자 중심의 의견반영 비교 분석	B2-2

- 16) 한지나, 2003, 거주후평가의 평가 항목에 대한 연구자와 설계자의 인식 비교연구, 국내석사학위 논문 연세대학교 대학원, 서울
- 17) 임진영,강인호,이상준, 2003, 대학교 내 건물의 거주 후 평가와 개선 결과분석에 관한 기초 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, pp131-134
- 18) 이종원,김덕우, 2019, 연구기관 근무자 실내환경평가를 위한 공간기반 설문조사 및 응답결과 3차원 가시화 연구. 한국기술혁신학회 학술대회 발표논문집 pp.1419-1434
- 19) 우소영,강신영,박근택,손유진,유상아,전희진, 2022. 거주 후 평가(POE) 내용의 건축물 정보 연계 방안 연구 - 대구지역 근린 생활시설 대상 내용을 중심으로, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 42.1 pp 489-492

이종원, 김덕우 (2019)	공공건축물 그린 리모델링 지원사업으로 기존 노후공공 건축물에 대한 에너지성능향상을 위해 건축물에 대한 성능평가 중요 기존 건축물의 실내환경과 상태를 쉽게 판단할 수 있는 새로운 실내성능평가방법 및 관리도구 필요성을 연구임	- 거주후평가 연구의 설문문항을 종합하여 공간기반의 조사 및 설문 실시 - 건물정보와 응답결과를 자동 맵핑 및 가시화하여 건축물의 효율적인 관리를 위한 성능평가 방법 제시	B2-3
우소영 (2022)	사용자/거주자의 건축물 평가 및 분석을 수행하는 온라인 기반의 누적형 데이터 플랫폼을 제안. 만족도와 중요도 등 정성적 평가중심의 거주 후 평가 내용을 설계 적용성을 위한 정량적 지표와 범위 도출하기 위한 기초적 연구임.	- 문헌연구, 전문가 자문, 예비조사 통해 지표개발 및 설문조사(중요도-만족도)중심으로 평가 - 건축물 정보 취득을 통해 설계적용성과 활용성을 고려한 정량적 데이터 연계	B2-4

### 2.2.3 국외 친환경성능평가도구 항목조사

국외 거주후평가 연구는 LEED, BREEAM 등 친환경건물인증제도와 연계하여 실내환경성능평가에 활용되고 있다. 모든 시스템의 항목과 결과는 건물 인증제도와 연계되도록 설계가 되었다. 계획, 시공, 인증, 유지관리등 생애주기 관리에 반영되고, 제도적 연계를 통해 이해관계자들의 참여도를 높이고, 거주자 만족도 조사결과를 운영관리 단계뿐만 아니라 계획단계까지 전 주기적인 관리에 활용할 수 있도록 기반을 만들고자 하였다(이종원, 2019<sup>20)</sup>).

미국, 영국, 호주 친환경성능평가도구의 모든 평가항목은 기본적으로 열쾌적, 실내공기질, 빛, 소음을 평가항목으로 사용하고 있다. 미국의 CBE는 2000년도에 시작하여 USGBC (U.S.Green Building Council) LEED(Leadership in Energy and Environment)와 연계된 친환경성능평가 도구이다. 중점 평가 카테고리는 9가지로 구분하여 실내공기의 질(Air Quality), 조명(Lighting), 유지관리

20) 이종원 외 2인, 2019, 거주자 만족도 온라인 조사 시스템 비교 분석 및 시사점, 한국건축친환경설비학회 논문집,13(6), pp580-589.

(Maintenance), 가구(office Furnishing), 소음(Acoustic Quality), 열쾌적(Thermal Comfort), 공간배치(Office Layout). 건물의 유형과 특징에 따라 접근성, 건물과 부지, 공조팬 등을 추가할 수 있으며, 이를 통해 세부적으로 거주자 만족도를 분석할 수 있다. 건물의 유형으로는 사무소, 의료시설, 학교, 연구소, 대학교, 주거 시설을 대상으로 설문조사를 분석하고 있다. 영국의 BUS는 1990년에 시작하여 BREEAM(Building Research Establishment Environment Assessment Method)와 연계된 친환경성능평가도구이다. 열쾌적(Thermal Comfort), 환기(ventilation), 실내공기질(indoor air quality), 조명과 소음(lighting and noise), 개인별제어(personal control), 공간(space), 디자인(design), 시각적 이미지와 요구사항(image and needs)으로 구성되어있다. 호주의 BOSSA는 2011년부터 시행되었으며 NAEARS (National Built Environment Rating System)와 연계된 친환경성능평가도구이다. 업무시설을 대상으로 거주자 만족도 수집 및 평가 시스템이다. 공간의 쾌적성(Spatial comfort), 실내공기질(Indoor air quality), 개별공간(Individual space), 열쾌적(Thermal comfort), 소음 및 프라이버시(Noise distraction and privacy), 시각적안정감(Visual comfort), 접근성(Connection to outdoor environment), 건물이미지(Building image), 유지관리(Maintenance)를 리커트 7점 척도에 따르며 점수로 만족도를 측정한다. 건물인증제도와 연계되어 친환경성능평가도구 항목이 설계되었으며 거주자 만족도 조사결과를 운영관리단계 뿐만아니라 계획단계까지 전주기적인 관리에 활용할 수 있도록 하고 있다 (이종원, 2019<sup>21)</sup>).

위 내용을 토대로 미국, 영국, 호주의 친환경성능평가도구의 특성을 비교분석한 자료는 표8과 같다.

21) 이종원 외 2인, 2019, 거주자 만족도 온라인 조사 시스템 비교 분석 및 시사점, 한국건축친환경설비학회 논문집,13(6), pp580-589.

표 8. 국외 친환경성능평가도구 비교분석(재구성)

구분	미국	영국	호주
평가도구	CBE's Occupant Survey Toolkit	Building Use Studies Methodology	Building Occupants Survey System Australia
시작연도	C1-1 2000~	C2-2 1990~	C3-3 2011~
건물	① 사무실 ② 의료시설 ③ 학교 ④ 연구소 ⑤ 주거	① 사무실 ② 학교 ③ 연구소 ④ 주거 ⑤ 공장 ⑥ 휴양지	① 사무실
평가항목	① 실내공기의 질(Air Quality) ② 조명(Lighting) ③ 유지관리(Maintenance) ④ 가구(office Furnishing) ⑤ 소음(Acoustic Quality) ⑥ 열쾌적(Thermal Comfort) ⑦ 공간배치(Office Layout)	① 열쾌적(Thermal Comfort) ② 환기(ventilation) ③ 실내공기질(indoor air quality) ④ 조명과 소음(lighting and noise) ⑤ 개인별제어(personal control) ⑥ 공간(space) ⑦ 디자인(design) ⑧ 시각적 이미지와 요구사항(image and needs)	① 공간의 쾌적성(Spatial comfort) ② 실내공기의 질(Air Quality) ③ 개별공간(Individual space) ④ 열쾌적(Thermal Comfort) ⑤ 소음 및 ⑥ 프라이버시(Noise distraction and privacy) ⑦ 시각적안정감(Visual comfort) ⑧ 접근성(Connection to outdoor environment), ⑨ 건물이미지(Building image) ⑩ 유지관리(Maintenance)
관련 건물 인증 항목	USGBC (U.S.Green Building Council) LEED (Leadership in Energy and Environment)	BREEAM (Building Research Establishment Environment Assessment Method)	NAEARS (National Built Environment Rating System)

(주: 이종원, 김덕우, 이승언, 2019, 거주자 만족도 온라인 조사 시스템 비교 분석 및 시사점,p585 재구성함)

## 2.3 본 연구의 차별성

녹색건축인증제도의 지속성을 위하여 2012년 7월 30일 재인증 제도가 시행되었으나 현재까지의 선행연구는 평가항목 적용 또는 인증항목의 개선방안에 초점이 맞춰져 있고, 유지관리(사후관리) 및 재인증에 관한 연구는 아직 미흡한 실정이다. 따라서 인증받은 건축물을 대상으로 인증 후 이용과 유지관리 현황을 파악하거나 점수를 부여받은 항목의 사후관리에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 필요가 있다(김보람 외 1인, 2012)<sup>22)</sup>. 또한, 녹색건축인증 이후 사후관리를 위한 인증건물의 실태 연구의 대다수가 공동주택 주거와 관련된 선행연구가 압도적으로 많았다. 친환경 건축물 인증을 획득한 연구시설을 대상으로 거주자의 만족도 및 중요도를 조사 분석하여 친환경 연구시설을 평가한 연구는 전무하다.

이에 본 연구에서는 본인증을 획득한 연구소를 대상으로 문헌 및 녹색건축인증 평가항목을 도출하여 설문을 구성하였다. 또한, 각 건물별 본인증 항목 및 점수를 파악하고 이용자를 대상으로 본인증을 획득한 연구시설에 인증 이후 운영 단계에서 거주자 설문조사(평가)를 실시하여 중요도 및 이용상의 문제점을 파악 후 만족도에 미치는 영향을 분석함으로써 사후관리 개선을 통한 녹색건축인증의 지속성을 유지하기 위한 방안을 제시한다는 점에서 선행연구와의 차별성을 갖는다.

---

22) 김보람 외 1인 2012, POE를 통한 친환경건축물 인증 공동주택 인공환경 녹화 관리 실태 및 개선방안 연구.한국조경학회지,40(6),1-12.

## 제 3 장 녹색건축인증 건축물의 단계별 사후관리 평가항목 도출

### 3.1. 평가항목 주요영역 도출(1단계)

제2장 선행연구 중 본 연구와 관련성이 있는 녹색건축인증과 사후관리 관련 문헌 8편을 추출하고 분석하여 주요영역 평가항목을 도출하였다.

표 9. 주요영역 도출(1단계)

1단계		
구분	주요영역 1 대분류	
B1-A 강인호(2014)_학술논문 친환경 인증 오피스 건축물의 공간 이용 성 평가	토지이용 및 교통	
B1-B 권혁진(2011)_학술논문 친환경주거단지의 거주자 만족도 비교를 통한 친환경 건축물 인증제도 효과 및 개 선방향연구	에너지 및 환경오염	
B1-C 김인하(2009)_학위논문 친환경건축물 인증을 획득한 판매시설의 거주 후 평가에 대한 연구	재료 및 자원	
B1-D 김혜진(2007)_학위논문 ** POE를 통한 친환경건축물 인증제도의 개선방안연구	물 순환관리	
B2-A 한지나(2003)_학위논문 거주 후 평가(POE) 항목에 대한 연구자와 설계자의 인식 비교연구	생태환경	
B2-B 임진영, 강인호, 이상준(2003)_학술 대학교 내 건물의 거주후 평가와 개선결 과분석에 관한 기초연구-연세대학교 제1 공학관을 중심으로	실내환경	
B2-C 이종원, 김덕우(2019)_학술논문 연구기관 근무자 실내환경평가를 위한 공간기반 설문조사 및 응답결과 3차원 가 시화 연구		
B2-D 우소영(2022)_학술논문 거주 후 평가(POE) 내용의 건축물 정보 연 계방안 연구		
C1-A (미국) Occupant Survey Toolkit	단위공간	
C1-B (영국) Building Use Studies methodology		
C1-C (호주) Building Occupants Survey System Australia		

주)code1, code2 분류는 제2장 선행연구 문헌을 추출한 자료이다.  
code1 키워드별 대분류, code2 대분류별 문헌을 뜻함

1단계 주요영역 평가항목을 도출하는 작업은 매우 중요하므로 친환경 연구시

설에 대한 체계적인 사후관리를 위하여 평가항목을 특성별로 구분하여 도출하는 작업이 필요하다 (김인하, 2009)<sup>23)</sup>. 선행연구와 녹색건축인증항목(8개항목: 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물순환관리, 유지관리, 생태환경, 실내환경, 혁신적인설계) 및 추가항목(2개항목: 단위공간, 지속가능성)에서 추출한 키워드 총 8개항목(토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물순환관리, 생태환경, 실내환경, 단위공간)으로 평가항목의 주요영역을 도출하였다(표 9). 주요영역별 평가 내용은 다음과 같다. ‘토지이용 및 교통’은 토지가 가지고 있는 생태학적인 기능을 최대한 고려하거나 복구하는 측면에서 외부환경과의 관련성을 고려하여 평가하는 항목이다. ‘에너지 및 환경오염’은 건축물 운영을 위해 소비되는 에너지에 대한 건축적 방안 및 시스템 측면에서의 대책을 평가하는 항목이다. ‘재료 및 자원’은 건축물의 전과정단계에서 재료가 미치는 영향에 따라 환경오염 및 영향을 저감하는 저탄소자재, 자원순환 자재 등의 사용과 투입비율을 평가하는 항목이다. ‘물순환관리’는 물절약 및 효율적인 물순환을 도모하는 것을 목적으로 빗물을 관리하고 이용하는 방법에 대한 평가이다. ‘유지관리’는 적절한 유지관리체계를 통해 환경적 영향의 최소화와 최대화를 달성하는 건축적 방법에 대해 평가하는 것이다. ‘생태환경’은 개발과정에서 생물종의 다양성에 직접적으로 미치는 영향을 최소화하여 서식지 내 생물종의 다양하게 구성하는 측면에서 평가하는 것이다. ‘실내환경’은 건강과 복지 측면에서 건축물 내 채실자와 이웃에게 미치는 영향을 최소화하기 위한 부분을 검토하여 온열환경, 음환경, 빛환경, 공기환경을 평가하는 것이다. ‘혁신적인 설계’는 건축물의 혁신적인 녹색건축 설계를 통해 독창적이고 창의적인 아이디어를 평가하는 것이다. <sup>24)</sup>

선행연구에서 추출한 ‘단위공간’은 다수의 친환경기술요소들이 공간을 중심으로 통합되고 사용자들이 이들을 공간 전체로 경험하므로 요소들보다 공간중심으로 평가하는 방식이다. 친환경성 공간에 대한 인식 및 이용성을 평가함으로써 사용자 입장에서의 실제적 효용성을 파악할 수 있다(강인호, 2014)<sup>25)</sup>.

23) 김인하, 2009, 친환경 건축물 인증을 획득한 판매시설의 거주후 평가에 대한 연구, 국내석사학위논문 연세대학교 대학원, 서울

24) G-SEED 신축 비주거용 건축물. 녹색건축인증기준 해설서, 2016-6 v1, <http://www.gseed.or.kr/greenCommentary.do>

25) 강인호외 1인, 2014, 친환경인증오피스건축물의 공간 이용성 평가, 한국생태환경건축학회논문집 v.14 no.4, pp.103 - 109

표 10. 주요내용 도출과정 세부사항

CODE 1	CODE 2	내용	주요항목	세부항목	신재생에너지인증 1. 태양광발전 2. 에너지효율등급인증 3. 저탄소인증 4. 물순환인증 5. 안티곰팡이 6. 생리활성 7. 신소재인증 8. 혁신인증	추가키워드
	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내최초 LEED 인증 플래티넘 등급을 받은 오피스 건축물의 친환경성공간에 대한 인식 및 이용성을 평가함으로써 사용자인장에서의 실제적 효용성을 파악</li> <li>다수의 친환경 기술 요소들이 공간을 중심으로 통합되고 사용자들이 이를 공간 전체로 경험하므로 요소들보다는 공간 중심으로 평가하는 방식이 적합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단위공간</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>로비 및 아트리움</li> <li>그린사프트</li> <li>옥상정원</li> <li>OA실</li> <li>화장실</li> <li>썬룸공간</li> <li>업무공간</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 태양광발전</li> </ul>	2. 지식기반경제
B1	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경건축인증제도 인증을 획득한공동주택단지의 친환경성 및거주만족도에 대한 비교 분석하여 거주만족도 측면에서 제도의 개선방향 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경건축물인증제도 평가지표항목                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 거주자 평가여부(항목 설문제외 : 예비설문 시, 고려하지않은계획요소 및 거주자 이해도 떨어지는 평가항목 제외)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교통, 거주환경의 조성</li> <li>자원의 절약, 환경오염 부하, 수자원관리</li> <li>단지 내 녹지공간조성</li> <li>공기, 온열, 음 환경</li> <li>공간충격음차단성능, 일조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6. 생리활성</li> <li>7. 신소재인증</li> </ul>	
	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경건축물본인증을 획득한 판매시설을 대상으로 시설에 대한 인지도와 만족도 및 중요도 설문조사, 분석하고 그 실태를 파악</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경건축물인증제도 평가지표항목                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 이용자에의해 인지되어 질 수 있는 15개 항목도출</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대중교통, 자전거보관소 설치</li> <li>자원절약및재활용(분리수거시설, 화장실순간조기)</li> <li>수자원(절약형수도꼭지, 빗물이나중수사용)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. 저탄소인증</li> <li>4. 물순환인증</li> <li>5. 안티곰팡이</li> <li>6. 생리활성</li> <li>7. 신소재인증</li> <li>8. 혁신인증</li> </ul>	





### 3.2. 평가항목 주요영역별 세부 분류(2단계)

제2장 선행연구 중 본 연구와 관련성이 있는 녹색건축인증과 사후관리 관련 문헌 8편을 추출하고 분석하여 주요영역이 도출되었다(표11, 표12).

평가항목 선정 시, 거주자에 의해 인지될 수 있는 건물 환경의 물리적인 계획 요소뿐만 아니라 이에 대한 이용자의 반응이 고려되어야 한다. Mayer(1981)는 ‘거주자 만족도의 기본적 개념모형’에서 건물 환경의 객관적인 속성들이 개인별 지각과 평가단계를 거쳐 각자에게 인지될 건물 환경의 질적 평가에 영향을 미친다고 하였다. 따라서 건물 환경을 구성하는 계획요소에 대한 만족도를 측정하기 위해서는 평가항목이 건물 환경의 물리적인 환경 특성을 반영하면서 이용자가 인지할 수 있는 속성을 확보하는 것 그 전제가 되어야 한다(김인하, 2009)<sup>26)</sup>.

표 10. 녹색건축인증 세부평가기준

주요항목	중분류	세부항목	
1. 토지이용 및 교통	환경 조성	기존대지의 생태학적 가치	토지의 합리적 이요를 위해 기존대지의 가치평가
		과도한 지하개발 지양	조성된 지표면 이하의 과도한 개발을 지양
		토공사 절성토량 최소화	지형을 활용한 개발을 권장하고 지형 훼손이 적도록 계획
		일조권 간섭방지 대책의 타당성	건축물이 인접대지로의 일조권을 차단하지 않도록 유도
		적정 일조권 확보를 위한 배치계획	남측에 위치한 건축물을 높이, 거리 측정한 양각을 평가
	교통	대중교통의 근접성	대중교통 이용을 통한 공해발생의 저감, 에너지 사용절감
자전거주차장 설치		녹색 교통환경 유도	
2. 에너지 및 환경오염	자원 절약	에너지 성능	운영단계에서의 에너지소비저감을위한 평가
		시험.조정.평가(TAB) 및 커미셔닝 실시	건축물의 시스템이 계획, 설계, 시공, 성능어부검증
		에너지 모니터링 및 관리지원 장치	실시간 데이터 및 누적데이터 확인, 효율적 관리
		조명에너지 절약	효율적 조명설계로 전력에너지 절약 및 사용자의 쾌적한 시환경 확보
		신·재생에너지 이용	신재생에너지의 사용으로 온실가스 배출량을 줄이고 신재생에너지 보급 촉진
		저탄소 에너지원 기술의 적용	저탄소 에너지원 기술적용으로 환경부하 저감
	환경부하 저감	오존층 보호 및 지구온난화 저감	특정 오존층 파괴물질의 사용과 배출 줄임
		냉방에너지 절감을 위한 일사조절 계획 수립	합리적 일사조절장치 등의 계획을 통해 냉방에너지절감

26) 김인하, 2009, 친환경 건축물 인증을 획득한 판매시설의 거주후 평가에 대한 연구, 국내석사학위논문 연세대학교 대학원, 서울

표 11. 녹색건축인증 세부평가기준(계속)

주요항목	중분류	세부항목	
3. 재료 및 자원	재료의 사용	환경성선언 제품(EPD)의 사용	건축물 환경부하 저감을 위한 기반을 조성하고 환경영향 인식을 제고
		저탄소 자재의 사용	탄소배출이 적은 건축자재를 사용
		자원순환 자재의 사용	재활용된 건설자재 사용으로 건축물에 자원소비를 줄임
		유해물질 저감 자재의 사용	유해물질 저감 자재 사용으로 환경보호
		녹색건축자재의 적용 비율	녹색건축자재확대, 자재로 인한 환경영향 저감
	자원절약	재활용가능자원의 보관시설 설치	재활용 가능한 생활폐기물 보관하기 위한 시설을 설치
4. 물순환 관리	수자원 관리	빗물관리	빗물유출량을 저감관리하는 시설설치정도 평가
		빗물 및 유출지하수 이용	빗물유출량을 저감관리하는 시설설치정도 평가
		절수형 기기 사용	환경표지(마크)인증 대상제품(물절약)의 적용 여부평가
		물 사용량 모니터링	물이용 효율화를 위해 설치여부 평가
5. 유지관리	운영관리	건설현장의 환경관리 계획	건설현장의 환경관리계획수립 및 시행여부평가
		운영·유지관리 문서 및 매뉴얼 제공	관리자를 위한 제반시설 및 설비의 유지관리 매뉴얼제공
		운동장 먼지발생 억제	운동장 미세먼지 저감계획 평가
정보제공	녹색건축인증 관련 정보제공	소유주체에게 녹색건축인증 관련 정보제공여부 평가	
6. 생태환경	녹지공간 조성	연계된 녹지축 조성	대지 내부 녹지축 길이 평가
		자연지반 녹지율	대지 내 분포하는 자연지반녹지율 평가
		생태면적률	대지 내 분포하는 생태면적 비율 평가
		비오톱 조성	비오톱 조성기법 평가
		생태학습원 조성	생물의 서식공간 제공
7. 실내환경	실내환경의 질	실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용	실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용정도 평가
		자연 환기성능 확보	자연환기가 가능한 창의 설치 여부 평가
		외기 급·배기구의 설계	신선한 외기를 도입하기 위한 급배기구 설치기준평가
		CO <sub>2</sub> 모니터링시스템 운영 및 환기량 평가	CO <sub>2</sub> 모니터링시스템 운영 및 환기량 평가
		자동온도조절장치 설치 수준	쾌적한 실내 온열환경 조성, 불필요에너지낭비 최소화
		쾌적한 실내환경 조절방식 채택	거주자에게 실내환경 조절방식 제공여부 평가
	음환경	객실 간 경계벽의 차음성능	소음전달최소화, 거주공간의 창출 및 프라이버시확보
		교통소음(도로, 철도)에 대한 실내,외 소음도	교통소음으로부터의 거주환경 확보
	빛환경	직달일광 조절 및 현휘 감소를 위한 차양 설치	차양설치여부 평가
	휴게	전용 휴게공간 조성	거주자의 휴식 및 재충전을 위한 공간 확보

(주: G-SEED 신축 비주거용 건축물. 녹색건축인증기준 해설서, 2016-6 v1,

<http://www.gseed.or.kr/greenCommentary.do>)

표 11. 선행연구에서 도출한 평가항목

주요항목	중분류	세부항목	
7. 실내환경	실내환경의 질	급연건물	로비 천정고가 높고, 채광이 가능한 공간
		음환경	내외부로부터 오는 소음수준
	비교적 조용한 (40db이하) 냉난방환기시스템설치		소음요소 제거
	빛환경	개별적 조명조절장치제공	개별 컨트롤 가능 여부
		실내조명조도 정도	실내조명조도의 적절한 정도
		LED 조명설치 (에너지절약)	모든 사무실, 실험실 에너지절약 LED 조명설치
	기타	야외조망	외부 조망이 가능한 정도
		실험실의 안전한 밀폐 (오염물질배출 최소화)	실험실 오염물질 배출 최소화를 위한 환기장치설치
		최소 자연채광 기준	최소한의 자연채광이 들어오는 정도
	8. 단위공간	진입공간	채광이 가능한 로비
업무공간		환기설비가 적용된 실험실	환기가 가능한 공간
		자연채광 및 환기가 가능한 사무실	재실자에게 쾌적한 환경을 조성
휴게공간		직원전용 휴게실	재실자에게 쾌적한 환경을 제공하는 휴게 공간
		실내정원	공용공간의 다양한 경관을 제공
		옥상정원	건물의 단열을 높이고, 공용공간의 다양한 경관제공

G-SEED 신축 비주거용 건축물 녹색건축인증기준에서 고려하지않은 계획요소 및 거주자 이해도가 떨어지는 평가항목은 제외했다(표11). 첫 번째 항목인 토지이용 및 교통분야에서 환경조성(과도한 지하개발의 지양, 적정 일조확보를 위한 배치계획), 교통(대중교통의 접근성, 자전거 이용의 접근성)을 두 번째 항목인 에너지 및 환경오염분야에서 자원절약(신재생에너지이용), 환경부하저감(LED 조명가구 설치, 오존층보호 및 지구온난화 저감)을 세 번째 항목인 재료 및 자원은 재료사용(폼알데하이드 및 휘발성 유기화합물 저방출 제품 마감재 사용, 친환경인증제품 사용), 자원절약(재활용가능자원의 보관시설설치)를 네 번째 항목인 물순환관리는 수자원관리(빗물재사용시스템설치, 절수형기기 사용, 물 사용량 확인 가능한 모니터링 시스템 설치)에 대해 조사하고자 한다. 다섯 번째 생태환경은 녹지공간조성(자연지반 녹지유, 옥상조경, 비오톱)을 여섯 번째 유지관리 녹색건축인증관련 정보제공, 일곱 번째 실내환경분야에서 실내환경의 질(이용자 개별적

컨트롤 환경제공, 자연환기 가능여부, 실내공기의 쾌적성, 환기 조절장치 설치, 실내공기의 질, 소음(천장, 바닥, 벽 소음방지 마감재 사용)에 대한 항목을 선정하였다(표11). 선행연구에서 도출한 세부항목은 실내환경분야에서 실내환경의 질(금연건물), 소음(내외부로부터 오는 소음수준, 비교적 조용한 40db이하 냉난방환기시스템 설치, 조명(거주공간 개별적 조명조절장치 제공, 실내조명 조도 정도, LED 조명설치, 기타(야외조망제공, 실험실의 안전한 밀폐, 최소 자연채광기준)에 대해 추가 세부내용을 추출하였다(표12).

### 3.3. 주요 영역별 세부내용의 설문지화(3단계)

설문지의 주요내용은 녹색건축인증건축물의 사후관리에 초점을 맞춰 중요도(인식) 및 유지관리, 이용상의 문제점을 파악하고 만족도(실제 사용)에 따른 영향을 분석하여 문제점을 도출하여 사후관리 개선방안에 목적을 두고 있다. 평가지표를 도출하기 위하여 제2장 선행연구에서 추출한 8개의 문헌과 평가기준에서 다루는 친환경요소를 녹색건축인증제도와 연계하여 제3장 3.1장에서 주요항목 도출, 3.2장에서 세부항목 도출을 통해 아래와 같이 최종적으로 도출되었다. 평가항목 도출을 위해 1,2 단계를 거쳐 최종 설문조사 평가항목의 주요내용은 다음과 같다(표13).

대분류 8개항목, 중분류 15개항목, 세부항목 33개의 항목을 기반으로 ‘중요도’, ‘만족도’, ‘지역별’, ‘시설유형별’ 선택지 항목을 선정하였다. 중요도 및 만족도 평가항목은 모두 4점 척도로 구성하였다.

표 12. 평가항목의 주요내용

대분류	중분류	소분류
1. 토지이용 및 교통	환경조성	과도한 지하개발지양
		적정일조확보를 위한 배치계획
	교통	대중교통의 접근성
		자전거 이용의 접근성
2. 에너지 및	자원절약	신재생에너지이용(태양광, 지열히트펌프 등)

<b>환경오염</b>	오존층 보호 및 지구온난화 저감	LED 조명기구 설치
		오존층보호 및 지구온난화 저감
<b>3. 재료 및 자원</b>	재료의 사용	폼알데하이드 및 휘발성유기화합물(VOCs) 저방출 제품 마감재 사용
		친환경인증제품 사용
	자원절약	재활용가능자원의 보관시설 설치
<b>4. 물 순환 관리</b>	수 자원관리	빗물 재사용 시스템 설치 (빗물 저수조 설치)
		절수형 기기 사용 (화장실 양변기 등)
		물 사용량 확인가능한 모니터링 시스템 설치
<b>5. 생태환경</b>	녹지공간조성	자연지반녹지율
		옥상조경
		비오톱조성
<b>6. 유지관리</b>	정보제공	녹색건축인증관련 정보제공
<b>7. 실내환경</b>	실내환경의 질	이용자의 개별적 컨트롤 환경제공
		자연환기 가능여부
		실내공기의 쾌적성
		환기 조절장치 설치(전열교환기 등)
		금연건물
	음환경	내외부 발생 소음
		천장 바닥 벽 소음방지 흡음재 사용
		음환경비교적 조용한 (40db이하) 냉난방환기시스템 설치
	빛환경	거주공간 개별적 조명 조절 장치 제공
		실내 조명 조도 정도
		LED 조명설치 (에너지 절약)
	기타	야외 조망제공
실험실의 안전밀폐제공 (오염물질배출 최소화)		
최소 자연채광 기준		
<b>8. 단위공간</b>	진입공간	아트리움이 있는 로비
	업무공간	환기설비가 적용된 실험실
		자연채광 및 환기가 가능한 사무실
	휴게공간	직원전용 휴게실
		실내정원
		옥상정원

## 제 4 장 녹색건축인증 건축물의 사후관리 평가항목의 적용을 통한 검증

### 4.1. 자료수집 및 분석의 틀

#### 1) 설문조사

본 장에서는 녹색건축인증(본인증)을 획득한 건물을 대상으로 거주자들이 인식하고있는 친환경요소들에 대한 만족도와 중요도 의식에 대한 조사를 위해 교육연구시설 중 연구시설의 거주자 의견을 비교하여 조사하였다. 본 설문은 2023년 3월 31일부터 4월 30일까지 약 한달간 대상지 총 4곳에 우편으로 배부하여 설문을 얻는 회수방식으로 진행하였다. 설문조사 방법은 설문 내용을 충분히 숙지할 수 있도록 사전 설명하고, 응답자가 자기 기입식 방식으로 진행하였다. 설문 응답지는 총 100부 발송, 90부 회수 90%의 회수율을 보였다.

표 13. 설문조사 개요

구분	내용
설문대상	교육연구시설 중 한국에너지기술연구원 연구시설 (본원: 대전, 분원: 제주, 광주, 울산)
설문방법	설문지 조사방식 + 우편배부 후 회수식
설문기간	2023년 3월 31일 ~ 4월 30일 (약 30일 소요)
총응답수	제주 36부, 대전 24부, 광주 15부, 울산 15부 (총 90부)

#### 2) 설문조사 내용 및 분석방법

설문조사의 내용은 표15과 같다. 인적사항과 주요 항목사항으로 분류하여 평가항목의 전반적인 만족도, 중요도에 대한 평가에 대한 사항이다. 분석 방법은 SPSS Windows 12.0을 이용하였으며, 빈도분석과 상관관계분석을 실시하여 결과를 도출하였다. 설문응답 경향과 전체 분포를 확인하기 위하여 빈도분석을 실시하였다. 중요도 및 만족도는 평균치를 구하여 비교 고찰하였다. 중요도 및 만족

도 평가에 영향을 미치는 요인들을 파악하기 위하여 상관관계분석을 실시하였다.

표 14. 설문지 주요내용

구분	내용
1. 개인적사항	거주자의 인적사항
2. 주요항목	평가항목의 전반적인 만족도 평가항목의 중요도 및 만족도 평가 녹색건축인증제도의 영향

### 3) 대상지 개요

조사대상의 개요는 다음의 표 16-17과 같다. 본인증등급 획득 년도는 2013년 ~ 2019년에 분포되어있다. 2011년 인증기준 이후 연면적의 합계가 10,000m<sup>2</sup> 이상인 공공기관 발주의 건축물은 녹색건축인증을 대상으로 조사대상지 또한 신축 일반건축물의 유형으로 분류되어 제주-그린2등급, 대전-그린2등급, 광주-그린3등급, 울산-그린4등급을 획득한 건물이다.

지리적 여건으로는 대전/광주는 도심지역 내에 위치해있고, 제주/울산은 도심외곽 지역에 위치해있다. 시설유형은 지역별로 다른 유형을 띄고 있다.

시설의 형태를 살펴보면 다음과 같다. 제주는 직사각형타입의 아트리움이 있는 중정형태이고, 대전은 정사각형 타입의 아트리움이 있는 중정형태이다. 광주는 전면에 로비가 있는 직사각형 타입이고, 울산은 ‘ㄷ자형’으로 되어있다. 시설의 차이에서도 알 수 있듯이 아트리움이 있는 중정 형태의 시설물은 그린2등급으로 그 외 지역보다 높은 점수를 획득한 것으로 보아 거주환경 측면에서 만족도가 높을 것으로 판단된다.

2013년 준공된 대전의 인증건물을 제외한 광주/울산/제주는 2016년 이후의 인증항목을 반영하고 있다. 표18과 같이 각 지역별 인증항목 및 점수를 비교하여 거주자 설문조사 결과와 연계하여 분석하고자 한다.

표 15. 지역별 녹색건축인증건축물 대상지 개요(제주, 대전)

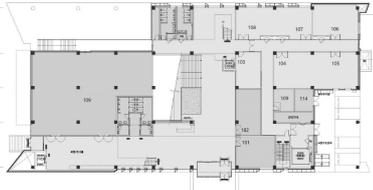
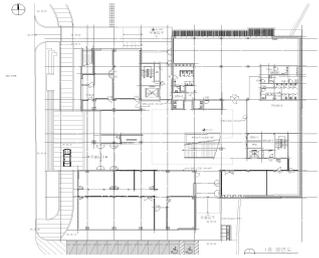
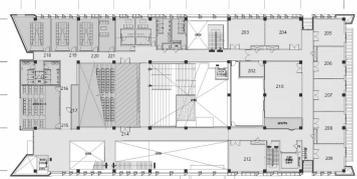
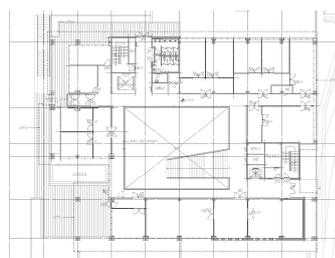
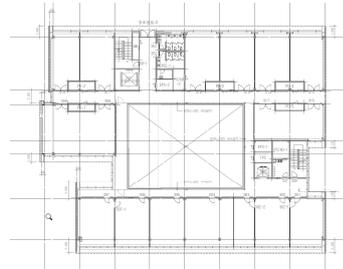
구분	1-제주	2-대전
준공년도	2018	2013
위 치	도심외곽	도심
건물규모	5,291.28m <sup>2</sup> 지하1층, 지상3층	9,230.5m <sup>2</sup> 지하1층, 지상7층
녹색건축 인증등급	그린2등급 73.95점	그린2등급 71.62점
시설유형	직사각형 타입 (중정형)	정사각형 타입 (중정형)
1층평면도		
2층평면도		
3층평면도		

표 16 . 지역별 녹색건축인증건축물 대상지 개요(광주, 울산)

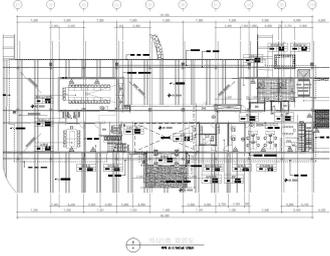
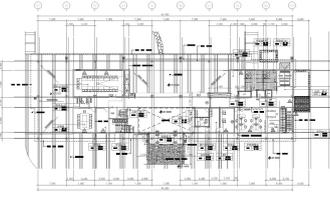
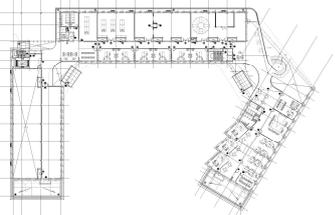
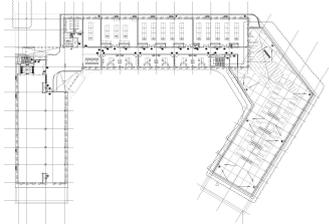
구분	3-광주	4-울산
준공년도	2016	2019
위 치	도심	도심외곽
건물규모	3,707.50m <sup>2</sup> 지하1층, 지상3층	5,675.2m <sup>2</sup> 지하없음, 지상4층
녹색건축 인증등급	그린3등급 61.44점	그린4등급 55.64점
건물형태	직사각형 타입	ㄷ자형 타입
1층평면도		
2층평면도		
3층평면도		

표 17. 각 지역별 인증항목별 배점현황

구분	평가항목	배점					
		2013		2016 이후			
		기준	대전	기준	광주	제주	울산
1. 토지이용 및 교통	1.1 기존대지의 생태학적가치	2	2	2	0	1	0
	1.2 과도한 지하개발 지양	-	-	3	3	3	3
	1.3 토공사 절성토량 최소화	-	-	2	2	0	1.6
	1.4 일조권 간섭방지대책의 타당성	2	0	2	2	2	2
	1.6 대중교통에의 근접성	2	1.2	2	1.5	0.5	0.8
	1.7 자전거보관소 설치여부	2	2	2	2	2	1.2
	2. 에너지 및 환경오염	2.1 에너지성능	12	9.6	12	12	12
2.2 시험조정평가(TAB)및커미셔닝		-	-	2	0.6	0.5	0.6
2.3 에너지모니터링 및관리지원장치		-	-	2	0	0	0
2.5 신재생에너지이용		3	3	3	3	3	3
2.6 저탄소에너지지원기술의 적용		3	-	1	1	1	0.6
2.7 오존층보호를 위하여 특정물질의 사용금지 계량기설치여부		2	2	-	-	-	-
3. 재료 및 자원		3.1 환경성선연제품(EPD)사용	3	2.1	4	4	4
	3.2 저탄소자재의 사용	2	2	2	2	2	0.8
	3.3 자원순환 자재의 사용	-	-	2	2	2	0.8
	3.4 유해물질 저감자재의 사용	-	-	2	1	1	0.8
	3.5 녹색건축자재의 적용비율	-	-	4	2	4	0
	3.6 재활용가능자원의 보관시설 설치	-	-	1	0.5	1	0.8
	화장실에서 사용되는 소비재절약	1	0	-	-	-	-
	재활용 가능자원의 분리수거	2	2	-	-	-	-
4. 물순환 관리	4.1 빗물관리	3	0	5	0	2	0
	4.2 빗물 및 유출지하수 이용	3	3	4	0	4	0
	4.3 절수형 기기 사용	4	4	3	3	3	2.4
	4.5 물 사용량 모니터링	-	-	2	0	0	0
	중수도설치	3	0	-	-	-	-
5. 유지관리	5.1 건설현장의 환경관리계획	1	0.7	2	0.7	0.7	0.8
	5.2 운영유지관리문서 및 매뉴얼제공	2	2	2	1	1	2
	5.4 녹색건축인증 관련 정보제공	-	-	3	3	3	3
	TAB 및 커미셔닝실시	2	1	-	-	-	-
6. 생태환경	6.2 자연지반녹지율	2	2	4	4	4	4
	6.3 생태면적률	6	3	6	6	6	4.8
	6.4 비오름조성	4	0	4	0	4	0
7. 실내환경	7.1 실내공기오염물질저방출제품의 적용	3	3	3	3	3	3
	7.2 자연환기성능확보	3	3	2	2	1.4	1.4
	7.3 외기급배기구의 설계	-	-	2	0	0	0
	7.5 자동온도조절장치설치수준	-	-	2	2	2	2
	7.8 교통소음에 대한 실내외 소음도	2	0	2	0	0	0
	7.10 휴식 및 재충전을 위한 공간마련	3	3	1	1	1	1
	건축자재로부터 배출되는 그밖의 유해물질 억제	1	1	-	-	-	-

## 4.2. 상관관계분석

추출한 각 평가 주요항목(대분류)과 거주자의 중요도와 만족도와의 관계성을 파악하기 위하여 상관관계분석을 실시하였다.

### (1) 중요도 상관관계 분석

중요도와의 상관관계분석 결과는 표 19과 같다. 분석 결과, 전체적인 항목별 중요도 평가는 유의미적인 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 상관계수가 높은 결과치를 보였던 항목은 생태환경과 물순환  $r=0.559(p < .05)$ 이고, 재료 및 자원과 물순환  $r=0.685(p < .05)$ , 실내환경과 단위공간  $r=0.546(p < .05)$  으로 매우 높은 관계상관관계를 보이고 있다. 따라서, 유의미한 정적상관관계를 나타냈다.

표 18. 각 항목별 중요도 상관관계분석

구분		토지이용	에너지/환경	재료/자원	물순환	생태환경	실내환경	단위공간
토지이용	person상관계수	1						
	유의확률(양쪽)							
	N	90						
에너지/환경	person상관계수	.325**	1					
	유의확률(양쪽)	.004						
	N	90	90					
재료/자원	person상관계수	.415**	.322**	1				
	유의확률(양쪽)	.000	.004					
	N	90	90	90				
물순환	person상관계수	.369**	.401**	.685**	1			
	유의확률(양쪽)	.001	.000	.000				
	N	90	90	90	90			
생태환경	person상관계수	.409**	.536**	.257**	.559**	1		
	유의확률(양쪽)	.000	.000	.023	.000			
	N	90	90	90	90	90		
실내환경	person상관계수	.293**	.359**	.197**	.205**	.373**	1	
	유의확률(양쪽)	.009	.001	.004	.003	.001		
	N	90	90	90	90	90	90	
단위공간	person상관계수	.108**	.182**	.107**	.113**	.267**	.546**	1
	유의확률(양쪽)	.347	.110	.351	.326	.018	.000	
	N	90	90	90	90	90	90	90

\*상관계수는  $P < .05$  수준(양쪽)에서 유의

특히, 실내환경이 중요하다고 인식하는 경우 에너지 및 환경분야, 재료 및 자원분야, 물순환분야, 생태환경분야, 단위공간에 모두 유의한 정적 상관관계를 알

수 있었다. 실내환경과 연계성이 높은 단위공간이 중요하다고 인식하는 경우는 다른 항목과는 달리 실내환경에서만 정적 상관관계가 있는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 단위공간은 실내환경을 제외하고 그 외 평가항목에 크게 영향을 미치지 않는다.

(2) 만족도 상관관계 분석

만족도와의 상관관계분석 결과는 표 24와 같다. 분석 결과, 토지이용항목을 제외하고, 거주자가 각 항목별 만족도 평가 시 유의수준이 높았으며 정적상관관계의 결과를 확인할 수 있었다. 에너지 및 환경오염과 재료 및 자원의 만족도 평가 시 상관관계가  $r=0.716(p < .05)$ 으로 매우 높았으며, 실내환경의 만족도에 가장 영향을 끼치는 요인은 단위공간  $r=0.546(p < .05)$ 의 만족도와 관련이 있었다. 또한, 외부환경의 평가요소(토지이용, 물순환, 생태환경)은 내부환경의 평가요소(에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 실내환경, 단위공간)에 비해 낮은 상관관계를 나타낼 수 있었다.

표 19. 각 항목별 만족도 상관관계분석

구분	토지이용	에너지/환경	재료/자원	물순환	생태환경	실내환경	단위공간	
토지이용	person상관계수	1						
	유의확률(양쪽)							
	N	90						
에너지/환경	person상관계수	.362**	1					
	유의확률(양쪽)	.001						
	N	90	90					
재료/자원	person상관계수	.244**	.716**	1				
	유의확률(양쪽)	.031	.000					
	N	90	90	90				
물순환	person상관계수	.135**	.343**	.312**	1			
	유의확률(양쪽)	.239	.002	.005				
	N	90	90	90	90			
생태환경	person상관계수	.267**	.512**	.461**	.324**	1		
	유의확률(양쪽)	.018	.000	.000	.004			
	N	90	90	90	90	90		
실내환경	person상관계수	.130**	.473**	.612**	.333**	.434**	1	
	유의확률(양쪽)	.257	.000	.000	.003	.000		
	N	90	90	90	90	90	90	
단위공간	person상관계수	.108**	.182**	.107**	.113**	.267**	.546**	1
	유의확률(양쪽)	.112	.051	.000	.000	.003	.000	
	N	90	90	90	90	90	90	90

\*상관계수는  $P < .05$  수준(양쪽)에서 유의

### 4.3 전체평균치 중요도 및 만족도 조사 결과

‘중요도’는 녹색인증제도의 운영 취지, 효과 등을 고려한 항목의 중요성을 주요 평가 항목별로 나타낸다. ‘만족도’는 거주자가 실제 생활하면서 고려한 항목의 만족감을 주요 평가 항목별로 나타낸다. 중요도 및 만족도는 1에서 4까지의 척도로 조사하였으며 1은 매우 중요하지않음(매우 불만족), 2는 약간 중요함(불만족), 3은 중요함(대체로 만족), 4는 매우 중요함(매우 만족)을 나타낸다. 따라서 주요 항목별 중요도 및 만족도는 1에 가까울수록 매우 중요하지 않거나 불만족을 나타내고 4에 가까울수록 매우 중요하거나 만족을 나타낸다.

#### (1) 전반적 평균값 결과

평가항목으로 추출한 7개 대분류 항목중 거주자가 생각하는 중요도 순위는 ‘실내환경 3.70’, ‘단위공간 3.50’, ‘에너지 및 환경오염 3.47’, ‘토지이용 및 교통 3.37’, ‘재료 및 자원 3.13’, ‘생태환경 2.99’, ‘물순환관리 2.88’의 순으로 높게 나타났다. 만족도 순위는 ‘토지이용 및 교통 2.35’은 제일 낮게 나타났다. 전반적 평가항목 중 외부평가항목 ‘토지이용 및 교통’분야와 내부평가항목 ‘실내환경’ 분야는 중요하다고 생각하지만 만족도가 낮게 나타났다(그림7).

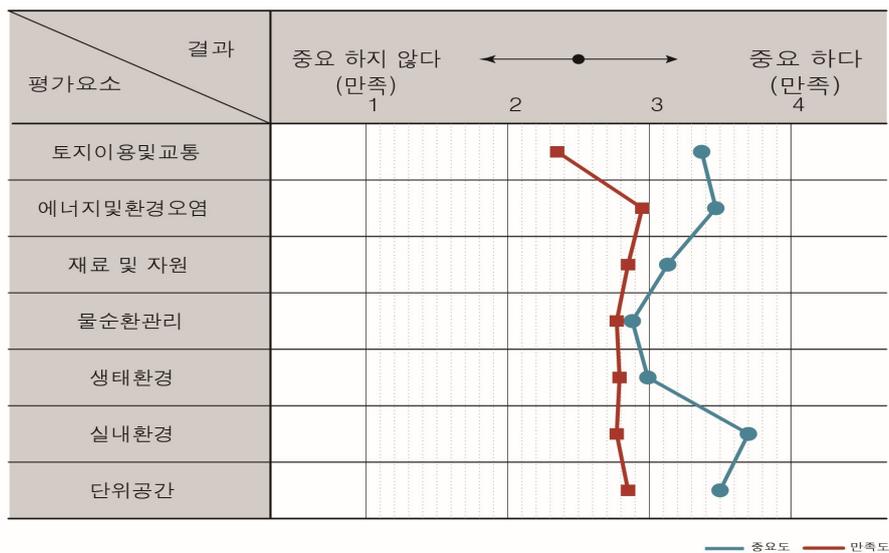


그림 12. 대분류 평가항목의 중요도 및 만족도 전반적 평균값 결과

(2) 지역별 중요도

평가항목으로 추출한 7개 대분류 항목 중 4개의 지역별 거주자가 인식하고 있는 중요도 순위는 제주지역 ‘실내환경 3.71’, ‘토지이용 및 교통 3.49’, 대전/광주/울산지역 ‘실내환경’, ‘에너지 및 환경오염’ 순으로 모두 실내환경의 중요도를 높게 평가하였다. (그림8).

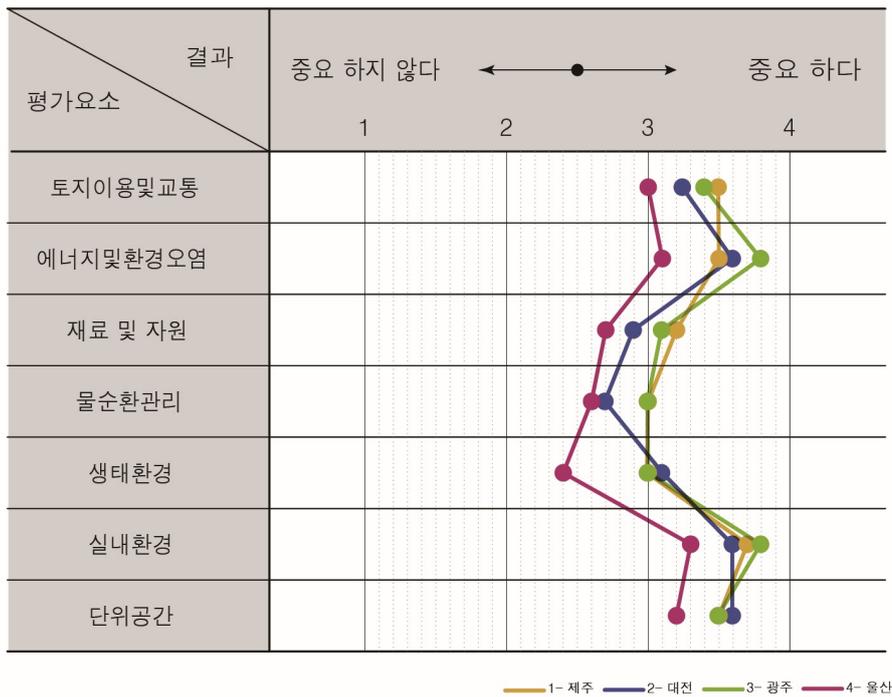


그림 13. 주요평가 항목의 지역별 중요도 평균값 결과

(3) 지역별 만족도

평가항목으로 추출한 7개 대분류 항목중 4개의 지역별 거주자의 만족도의 대부분이 전반적으로 3점 미만의 점수로 평가되었으며, 특히 ‘토지이용 및 교통’ 만족도 평가에서 대전/광주와 같이 도심지역에 연구원이 위치한 것과는 달리 울산/제주는 도심에서 다소 떨어진 외곽지역에 위치해 있어 대중교통 및 자전거 등의 이용이 다소 불편하고, 자차를 이용해야 갈 수 있기때문에 ‘토지이용 및 교통’ 분야가 확연히 낮은 것으로 나타났다. ‘생태환경’의 분야는 제주를 제외하고 대전/광주/울산 지역 거주자의 만족도가 낮게 평가되었다(그림9).

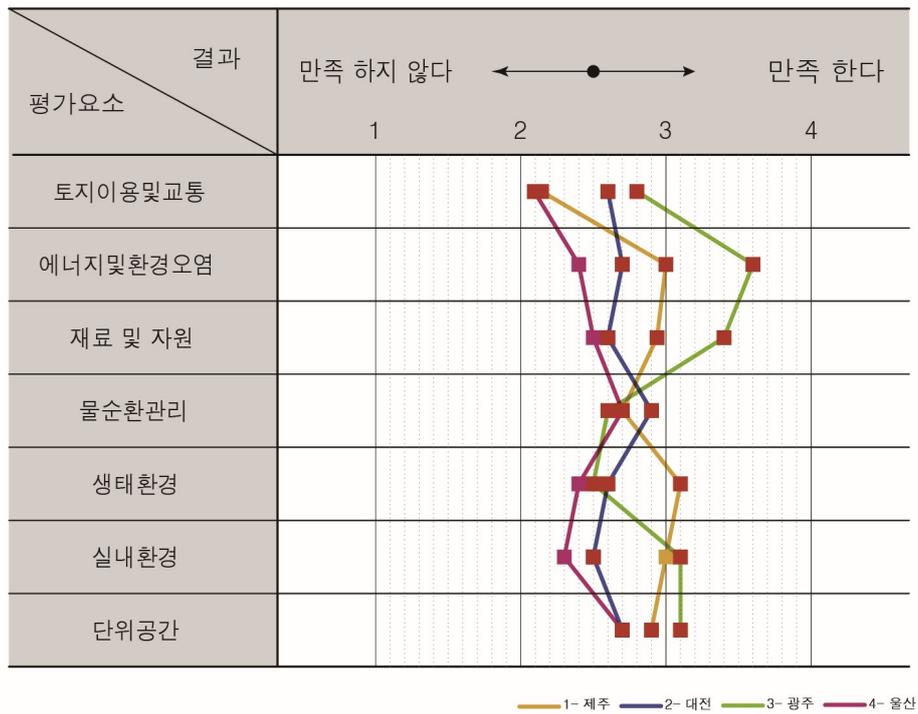


그림 14. 주요평가 항목의 지역별 만족도 평균값 결과

#### 4.4. 외부환경평가항목에 대한 중요도 및 만족도 조사결과

외부환경평가항목은 대분류 ‘토지 및 교통분야’, ‘생태환경’ 으로 외부환경과 관련성을 고려하는 항목이다. 각 세부평가항목을 분류하여 공간 사용자들을 대상으로 중요도와 만족도를 조사하였다. 중요도 및 만족도는 1에서 4까지의 척도로 조사하였으며 1은 매우 불만족, 2는 약간 불만족, 3은 대체로 만족, 4는 매우 만족을 나타낸다. 따라서 주요항목별 중요도 및 만족도는 1에 가까울수록 매우 중요하지 않거나 불만족을 나타내고 4에 가까울수록 매우 중요하거나 만족을 나타낸다.

##### 4.4.1. 토지 및 교통분야

###### (1) 전반적 평균값 결과

외부환경과의 관련성을 고려하여 평가하는 항목으로 전반적인 평균값을 분석한

결과 과도한 지하개발 지양 항목을 중요하게 생각했고, 자전거 이용의 접근성에 대해서는 중요도가 낮다고 평가했다. 만족도는 대중교통의 접근성 3.29점으로 매우 낮게 평가하였다(그림10). 실제 인증점수 항목과 비교하여 대전 1.2점, 광주 1.5점, 제주 0.5점, 울산 0.8점을 배점 받아 실제로 거주자가 느끼는 만족도와 인증 배점의 항목이 일치하는 것을 확인할 수 있었다.

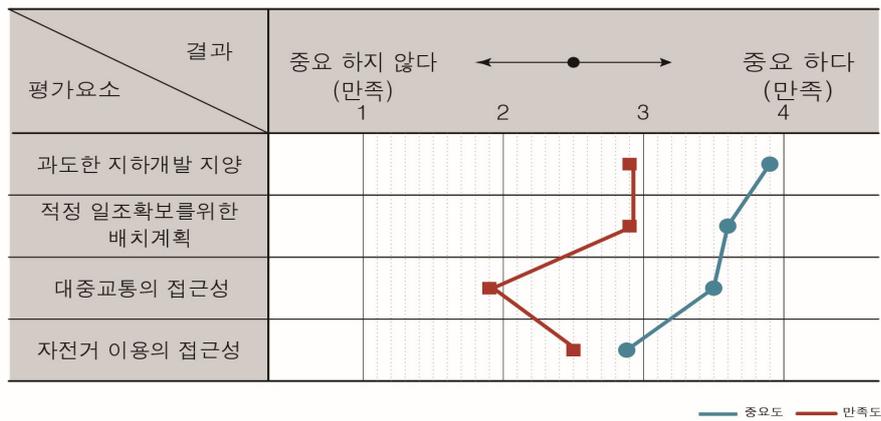


그림 15. 토지 및 교통분야 전반적 평균값 결과

(2) 지역별 중요도

제주/광주, 대전/울산 지역별로 평가항목별 중요도가 비슷하게 평가되었다. 이는 건물의 위치가 도심 또는 도심 외 지역에 위치함에 따른 결과라고 볼 수 있다(그림11).

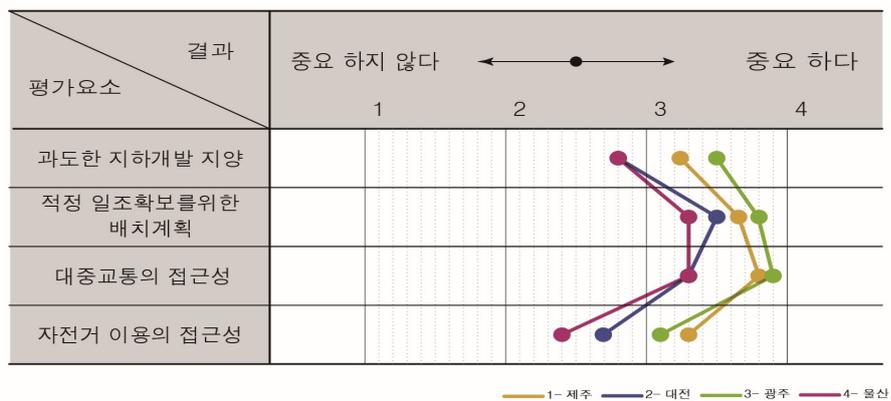


그림 16. 토지 및 교통분야 중요도 지역별 평균값 결과

(3) 지역별 만족도

대전/광주와 같이 도심지역에 연구원이 위치한 것과는 달리 울산/제주는 도심에서 다소 떨어진 외곽지역에 위치해 있어 대중교통 및 자전거 등의 이용이 다소 불편하고, 자차를 이용해야 갈 수 있기 때문에 ‘토지이용 및 교통’ 분야는 1.44로 매우 낮은 것을 확인할 수 있었다(그림12).

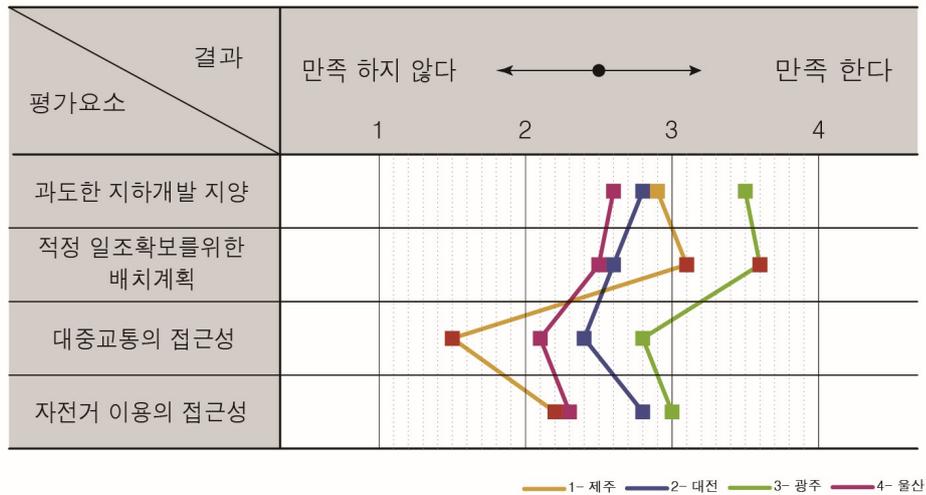


그림 17. 토지 및 교통분야 만족도 지역별 평균값 결과

4.4.2. 생태환경분야

(1) 전반적 평균값 결과

생태환경 분야는 건축물의 친환경성을 판단하는 제도 차원의 범주를 외부 공간까지 확장시킬 수 있는 대표적인 항목으로 개발공간의 단순한 녹지공간 면적 확보가 아닌 대지 내 생태적으로 가치 있는 공간과 기술 도입을 통해 외부공간의 질적 성능 제고를 유도하고자 하는 목적으로 평가하는 항목으로 전반적인 평균값을 분석한 결과 자연지반녹지율 3.53, 옥상조경 3.36, 비오톱 3.31 순으로 중요하게 생각했고, 거주자 전반적으로 만족도는 옥상조경 2.11로 매우 낮게 평가하였다(그림13).

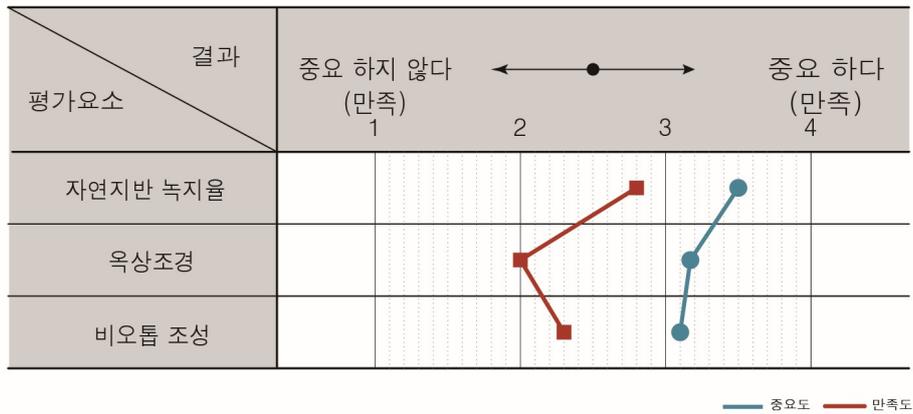


그림 18. 생태환경 전반적 평균값 결과

(2) 지역별 중요도

각 지역별 중요도가 높다고 평가한 부분은 자연지반 녹지율이 가장 중요한 지표로 선정되었다. 옥상조경, 비오톱 조성 순으로 평가되었으며 특히, 자연지반 녹지율의 경우 생태환경 분야에서 45% 이상이 ‘매우 중요하다’는 평가를 받아 그 중요도가 매우 높은 것으로 조사되었으며 이에 대한 생태환경 분야 전체의 중요성을 좌우할 수 있는 항목으로 판단할 수 있다(그림14).

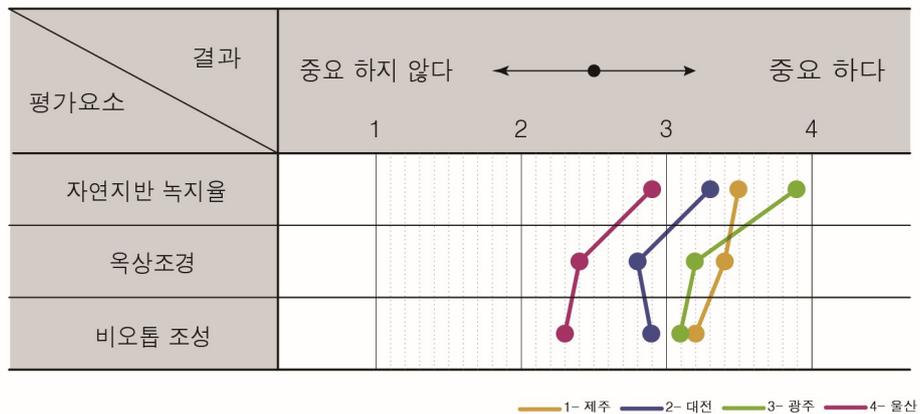


그림 19. 생태환경 중요도 지역별 평균값 결과

(3) 지역별 만족도

자연지반 녹지율 및 비오톱은 대전, 광주, 울산 지역보다 제주지역(3.28)이 매우

높았다. 대전, 광주, 울산과는 달리 제주는 대지면적 대비 건축물의 배치가 여유롭고 건축물의 규모도 작아 거주자의 만족도가 높게 판단되었을 것으로 보여진다(그림15). 옥상조경은 4개 지역 모두 낮게 평가되었는데 설계, 시공과정에서 인증점수를 받기 위한 항목으로 적용되어 실질적으로 접근성이 떨어지고 활용할 만한 공간이 제공되어 있지 않기 때문에 ‘만족하지 않다’는 평가를 선택한 것을 확인할 수 있었다.

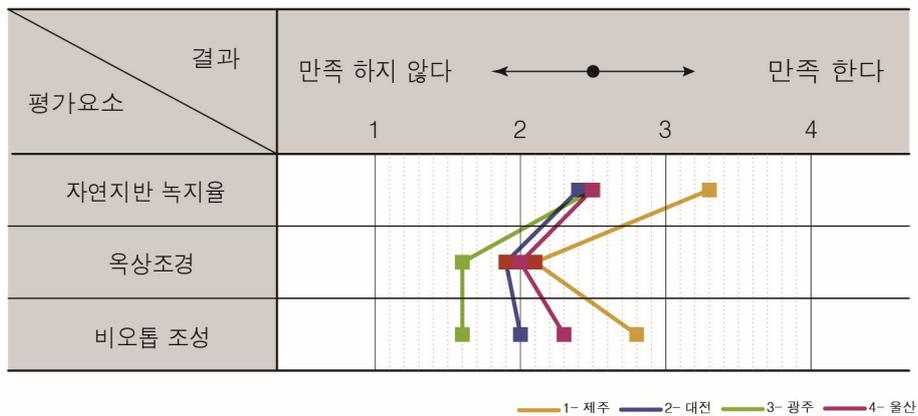


그림 20. 생태환경 만족도 지역별 평균값 결과

#### 4.4.3. 물순환관리 분야

##### (1) 전반적 평균값 결과

녹색건축인증 내 물순환관리 부분은 ‘빗물 재사용시스템’, 물 사용량 확인 모니터링 시스템에 대해 중요하다고 생각하지만 실질적으로 거주자가 직접적인 영향을 받지 않기 때문에 만족도 부분에서는 낮다고 평가되었다. 그러나 절수형 기기(화장실 양변기 등)는 설문 결과에서도 알 수 있듯이 직접적으로 사용하고 있는 시스템에 대해 중요(3.25) 하고, 만족도는 다른 항목에 비해 높은(2.89) 것으로 나타났다(그림16). 실제 인증점수 항목과 비교하여 대전 4점, 광주 4점, 제주 4점, 울산 2.4점을 배점 받아 실제로 거주자가 느끼는 만족도와 인증 배점의 항목이 일치하는 것을 확인할 수 있었다.

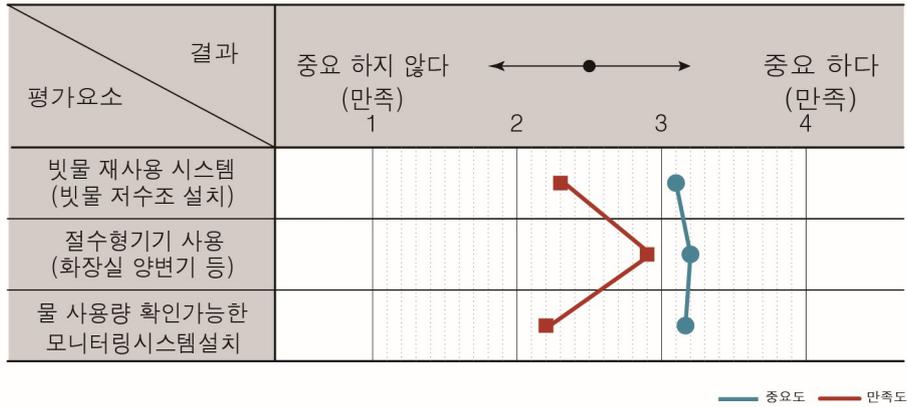


그림 21. 물순환관리 전반적 평균값 결과

(2) 지역별 중요도

지역별로 녹색건축인증 내 물순환관리 부분은 ‘빗물 재사용시스템’, ‘절수형기기 사용’, ‘물 사용량 확인 모니터링 시스템’에 대해 각 지역별로 중요도의 기준에 차이를 보였다(그림17).

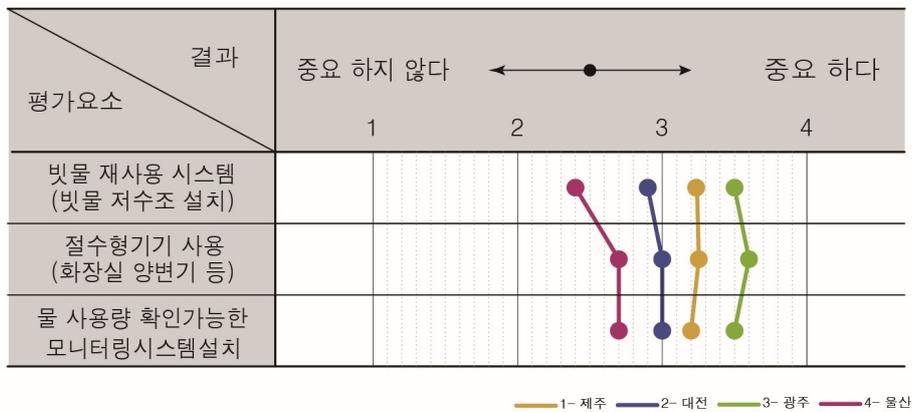


그림 22. 물순환관리 중요도 지역별 평균값 결과

(3) 지역별 만족도

지역별로 녹색건축인증 내 물순환관리 부분은 ‘빗물 재사용시스템’, ‘절수형기기 사용’, ‘물 사용량 확인 모니터링 시스템’에 대해 각 지역별로 만족도의 기준에 차이를 보였다(그림18).

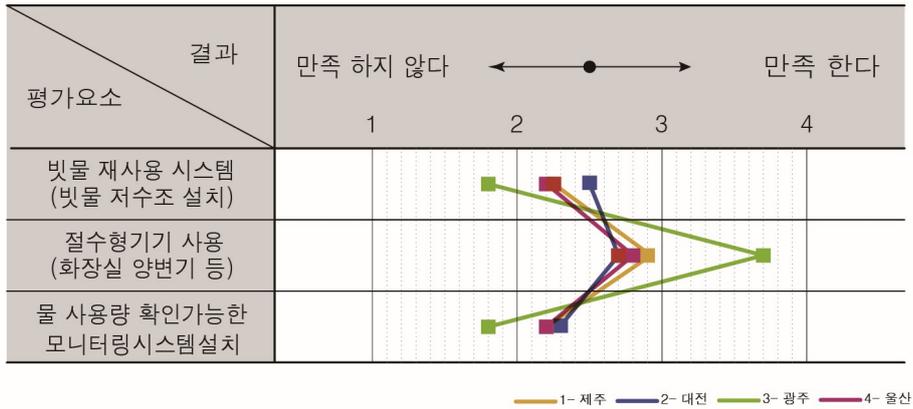


그림 23. 물순환관리 만족도 지역별 평균값 결과

#### 4.5. 내부환경평가항목에 대한 중요도 및 만족도

내부환경평가항목은 ‘에너지 및 환경오염’, ‘재료 및 자원’, ‘실내환경’, ‘단위공간’ 으로 각 항목별 세부평가 항목으로 분류하여 공간 사용자들을 대상으로 중요도와 만족도를 조사하였다. 중요도 및 만족도는 1에서 4까지의 척도로 조사하였으며 1은 매우 불만족, 2는 약간 불만족, 3은 대체로 만족, 4는 매우 만족을 나타낸다. 따라서 주요항목별 중요도 및 만족도는 1에 가까울수록 매우 중요하지 않거나 불만족을 나타내고 4에 가까울수록 매우 중요하거나 만족을 나타낸다.

##### 4.5.1. 에너지 및 환경오염분야

###### (1) 전반적 평균값 결과

‘에너지 및 환경오염’ 에너지 사용의 건축적 방안과 시스템 측면에서의 평가하는 항목으로 전반적인 평균값을 분석한 결과 신재생에너지 이용 3.61, LED조명기구 설치 3.72, 오존층 보호 및 지구온난화 저감 3.51의 순으로 매우 중요하게 생각했고, 거주자 전반적으로 만족하고 있다고 평가하였다(그림19).

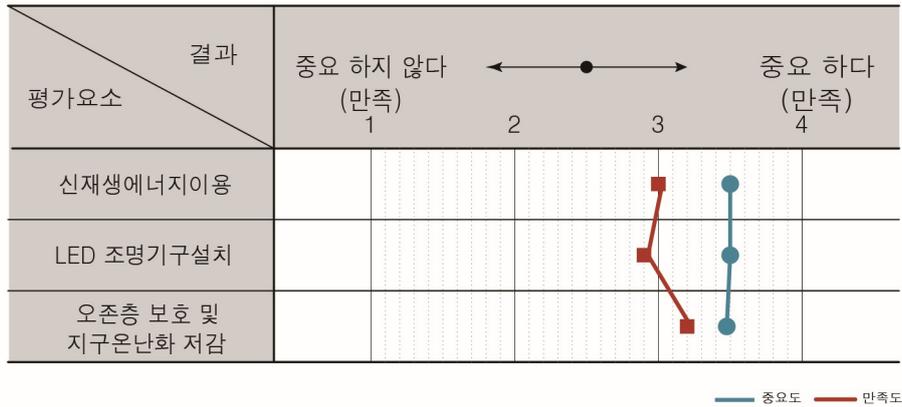


그림 24. 에너지 및 환경오염분야 전반적 평균값 결과

### (2) 지역별 중요도

지역별로 녹색건축인증 내 에너지 및 환경오염 분야는 ‘신재생에너지이용’, ‘LED 조명기구설치’, ‘오존층 보호 및 지구온난화 저감’에 대해 각 지역별로 중요도의 기준에 차이를 보였으나 각 항목별로 3점 이상의 값으로 중요하다고 평가했다(그림20).

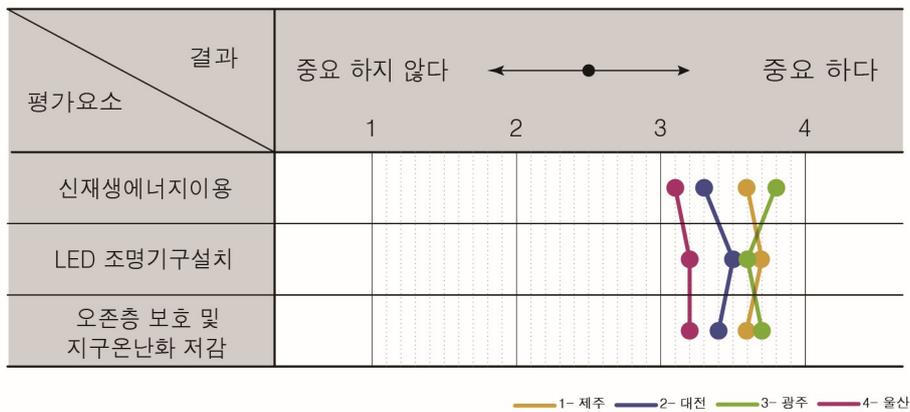


그림 25. 에너지 및 환경오염분야 중요도 지역별 평균값 결과

### (3) 지역별 만족도

지역별로 녹색건축인증 내 에너지 및 환경오염 분야는 ‘신재생에너지이용’, ‘LED 조명기구설치’, ‘오존층 보호 및 지구온난화 저감’에 대해 각 지역별로 중요

도의 기준에 차이를 보였으나 LED 조명기구설치 항목의 설문결과에서도 알 수 있듯이 직접적으로 사용하고 있는 시스템에 대해서는 중요하고, 만족도도 높은 것으로 나타났다(그림21).

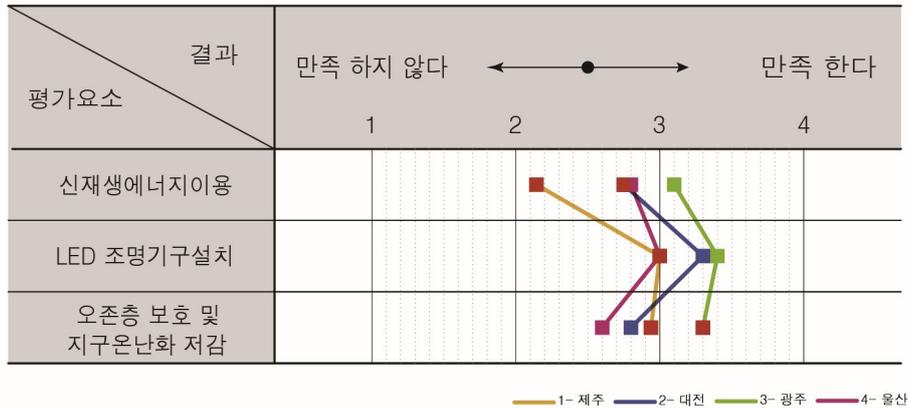


그림 26. 에너지 및 환경오염분야 만족도 지역별 평균값 결과

#### 4.5.2. 재료 및 자원분야

##### (1) 전반적 평균값 결과

‘재료 및 자원’ 분야는 환경오염 및 영향을 저감하는 저탄소 자재, 자원순환 자재 사용 등을 평가하는 항목<sup>27)</sup>으로 전반적인 평균값을 분석한 결과 폼알데하이드 및 유기화합물 저방출제품 사용 3.75, 친환경인증제품 사용 3.53, 재활용가능한 보관 시설 설치 3.22 순으로 중요하게 생각했고, 거주자 전반적으로 만족도는 중요도 보다 낮게 평가되었으나 3점 이상의 높은 만족도를 보였다(그림22).

특히, 상관관계 표10, 11에서 확인할 수 있듯이 재료 및 자원 분야의 중요도와 만족도 선택 시 내부환경과 관련 연계된 항목에 대하여 유의미한 정적상관관계를 보이고 있음을 확인할 수 있었다.

27) (주: G-SEED 신축 비주거용 건축물. 녹색건축인증기준 해설서, 2016-6 v1, <http://www.gseed.or.kr/greenCommentary.do>)

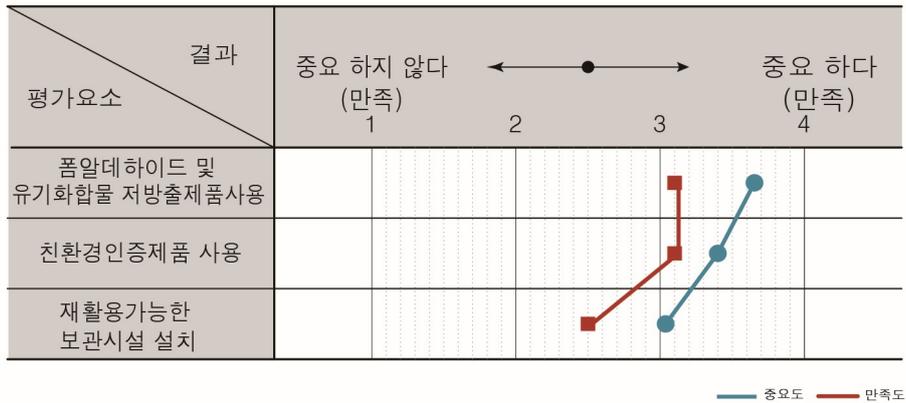


그림 27. 재료 및 자원분야 전반적 평균값 결과

### (2) 지역별 중요도

각 지역별로 재료 및 자원의 폼알데하이드 및 유기화합물 저방출제품사용, 친환경인증제품 사용, 재활용가능한 보관시설 설치의 순으로 중요도가 평가되었다(그림23).

특히, 상관관계 표10, 11에서 확인할 수 있듯이 재료 및 자원 분야의 중요도 선택 시 내부환경과 관련 연계된 항목에 대하여 유의미한 정적상관관계를 보이고 있음을 확인할 수 있었다.

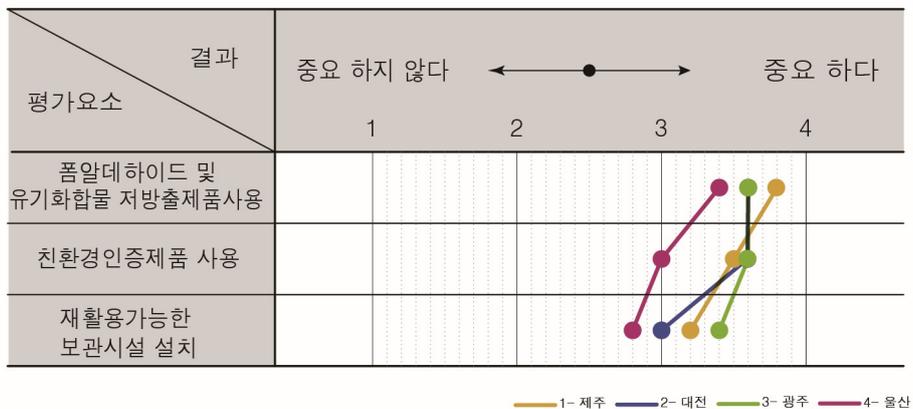


그림 28. 재료 및 자원분야 중요도 지역별 평균값 결과

### (3) 지역별 만족도

각 지역별로 재료 및 자원의 폼알데하이드 및 유기화합물 저방출제품사용, 친환경인증제품 사용, 재활용가능한 보관시설 설치의 순으로 대체로 만족하고 있다는 만족도가 평

가되었다(그림24). 전문분야 중 실내환경의 ‘실내공기오염물질 저방출 제품의 적용’ 평가항목에서 4개 지역 모두 높은 점수를 획득했고, 인증사항이 잘 반영된 결과라고 볼 수 있다.

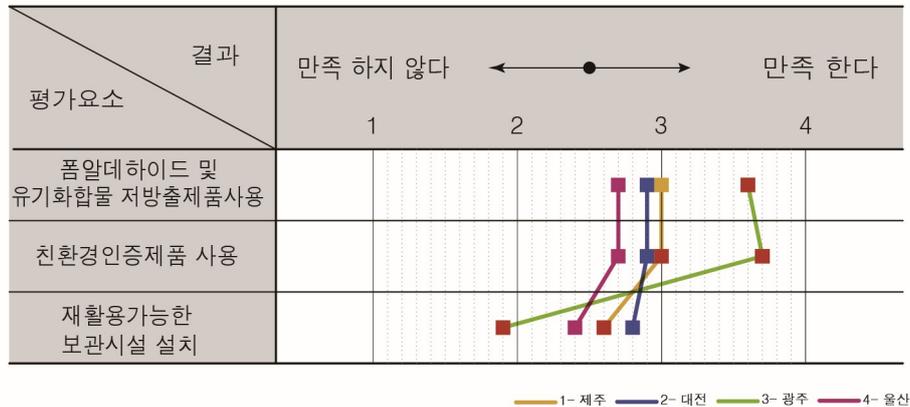


그림 29. 재료 및 자원분야 만족도 지역별 평균값 결과

### 4.5.3. 실내환경 분야

#### (1) 전반적 평균값 결과

‘실내환경’ 분야는 건강과 복지 측면에서의 건물 내 재실자에게 미치는 위해성을 최소화하기 위한 분야로 전문분야 중 20%의 가중치를 차지하고 있어 에너지 및 환경오염 분야 다음으로 높은 가중치를 차지하고 있다.

전반적인 평균값을 분석한 결과 설문조사 결과를 4점 척도로 살펴보면 중요도가 가장 높게 나타났던 항목은 ‘실내공기의 쾌적성 3.89’ 가장 낮은 항목은 ‘야외 조망 3.25’ 항목으로 평가되었다. 만족도가 낮은 항목은 ‘실내공기의 질 관리 2.39’ 항목으로 거주자는 특히, 실내환경에 생활하는 시간이 길어지면서 실내에서의 건강, 쾌적성이 중요하다고 인식하고 있으며 친환경성에 대한 사항을 확인할 수 있다(그림26). 인증항목과 비교해보았을 때, 자연환기 성능은 확보되었고, 에너지/환경오염 항목과 관련 환기시스템(전열교환기 등)이 적용되었으나 큰 효과가 없어 만족도가 떨어지고, 문제점이 발견됨을 확인할 수 있었다.

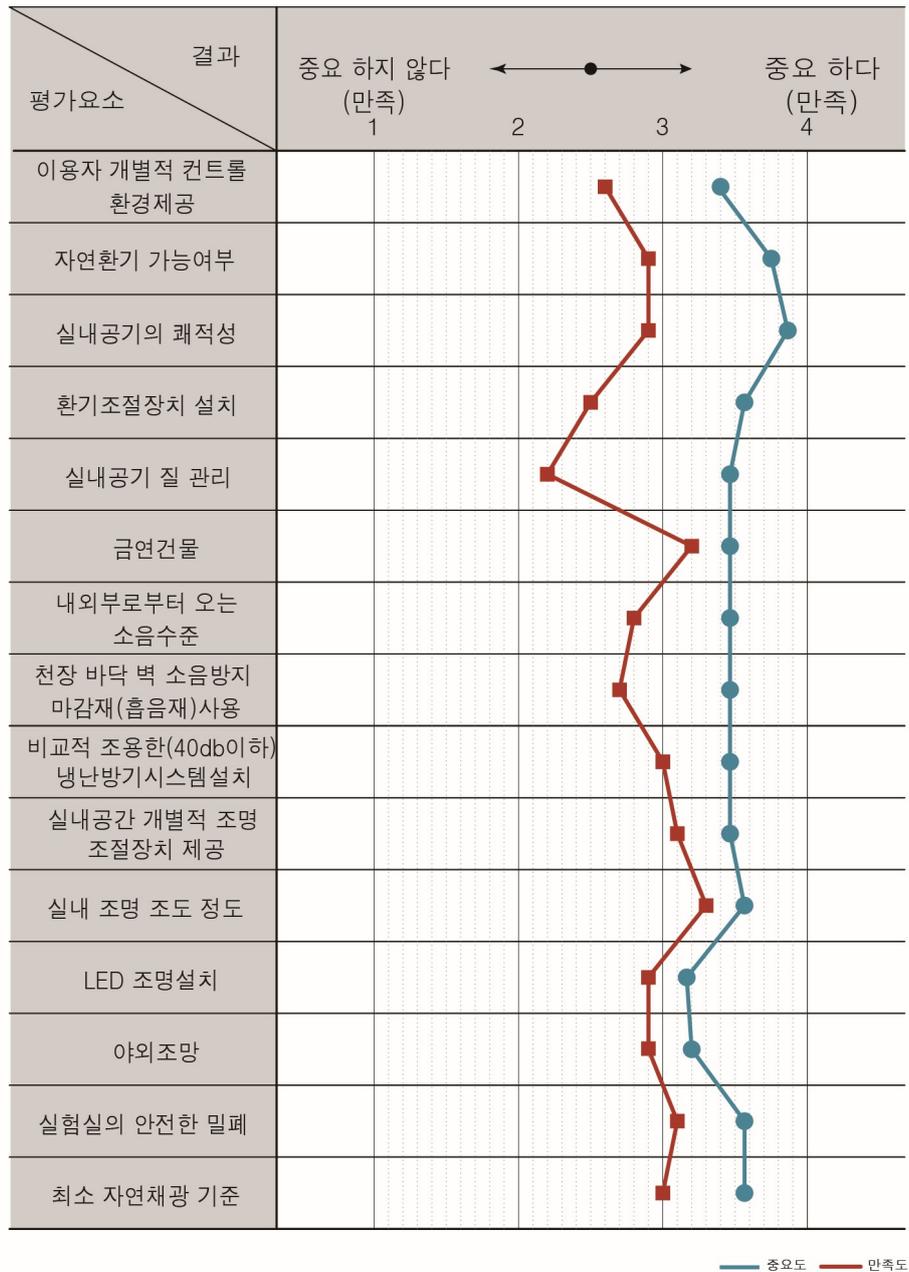


그림 30. 실내환경전반적 중요도, 만족도 평균값 결과

(2) 지역별 중요도

4개지역 모두 실내환경의 중요도 항목 중 '실내공기의 쾌적성'을 매우 중요하게 평가했다. 실내환경은 거주자의 건강, 쾌적성을 포괄할 수 있는 분야로 공기의 질에 대한 항목인 '자연환기 가능여부', '실내공기의 쾌적성', '환기조절장치 설

치'에 대한 중요도를 높이 평가한 결과를 확인할 수 있었다(그림26).

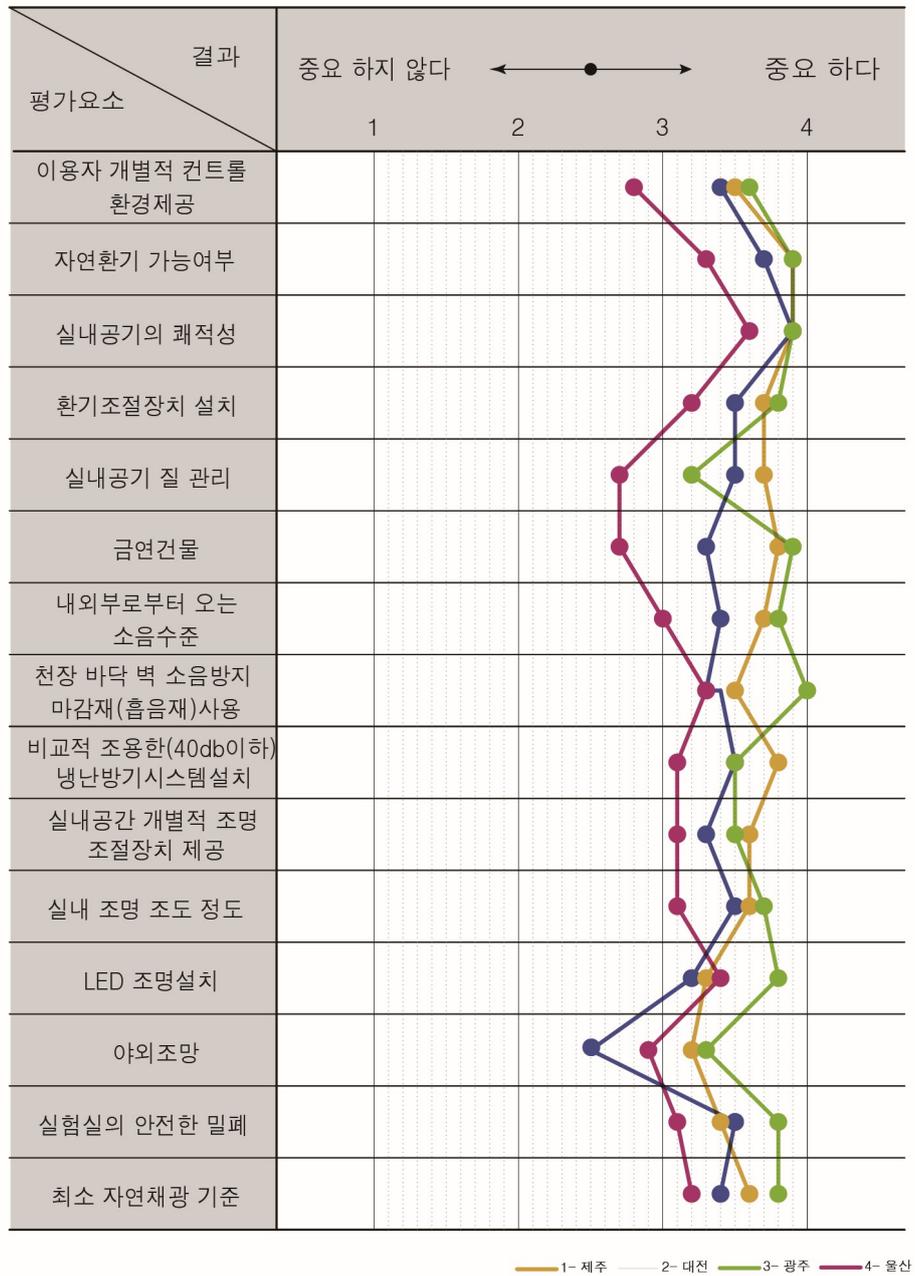


그림 31. 실내환경 중요도 지역별 평균값 결과

(3) 지역별 만족도

지역별 공기정화 설비 등 실내 공기질 개선을 위한 환기조절장치(전열교환기 등) 설치 및 적용은 4개 지역 모두 낮게 평가되었는데 설계, 시공과정에서 지역의 기후적인 특성을 고려하지 않은 일률적인 방식으로 적용되어 실질적으로 활용도가 떨어지고 ‘만족하지 않다’는 평가를 선택한 것으로 확인된다(그림27).

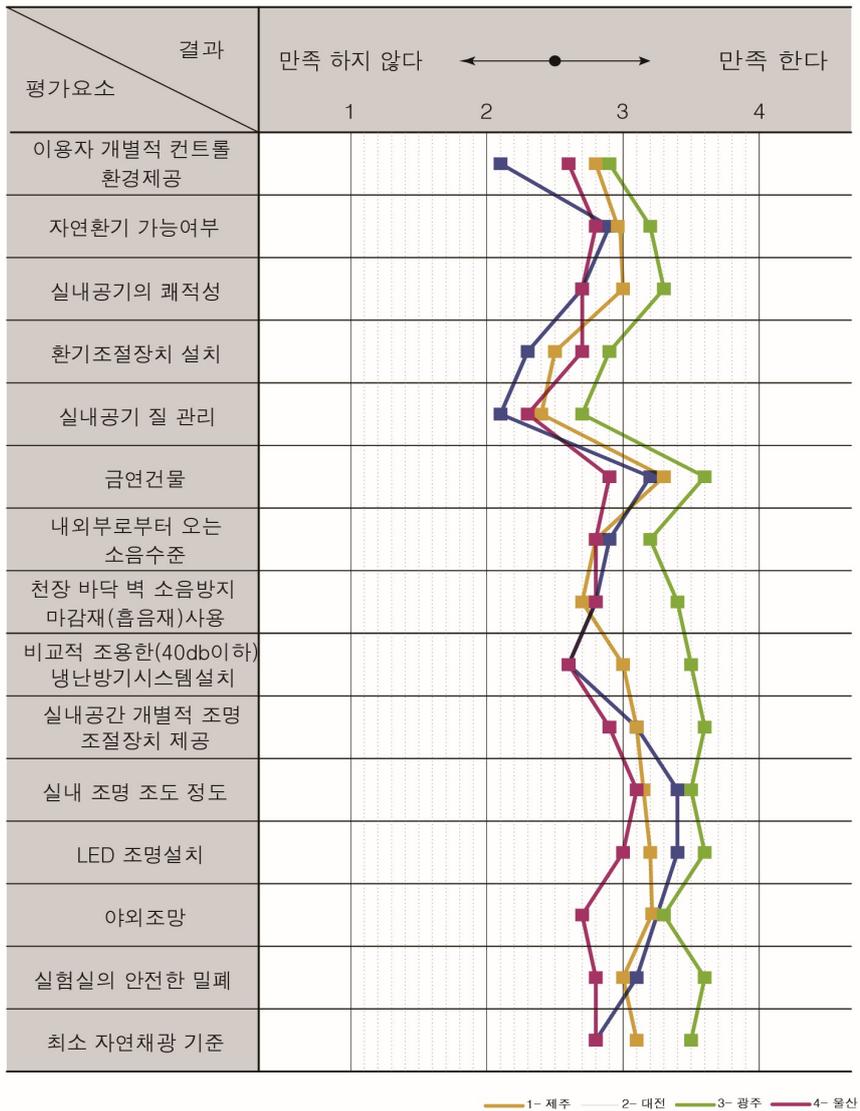


그림 32. 실내환경 만족도 지역별 평균값 결과

#### 4.5.4. 단위공간 분야

##### (1) 전반적 평균값 결과

‘단위공간’은 친환경건축물로서 인정받는데 중요한 역할을 하는 공간요소에 대한 평가항목이다. 환기설비를 제대로 갖춘 실험실 3.92, 자연채광 및 환기가 가능한 업무공간(사무실) 3.89, 진입공간(로비) 3.08, 휴게공간(실내정원 3.17, 옥상정원 3.14) 순으로 중요도를 확인 할 수 있었다(그림29). 단위 공간에 대한 만족도는 3점 이하로 만족도가 낮았다.

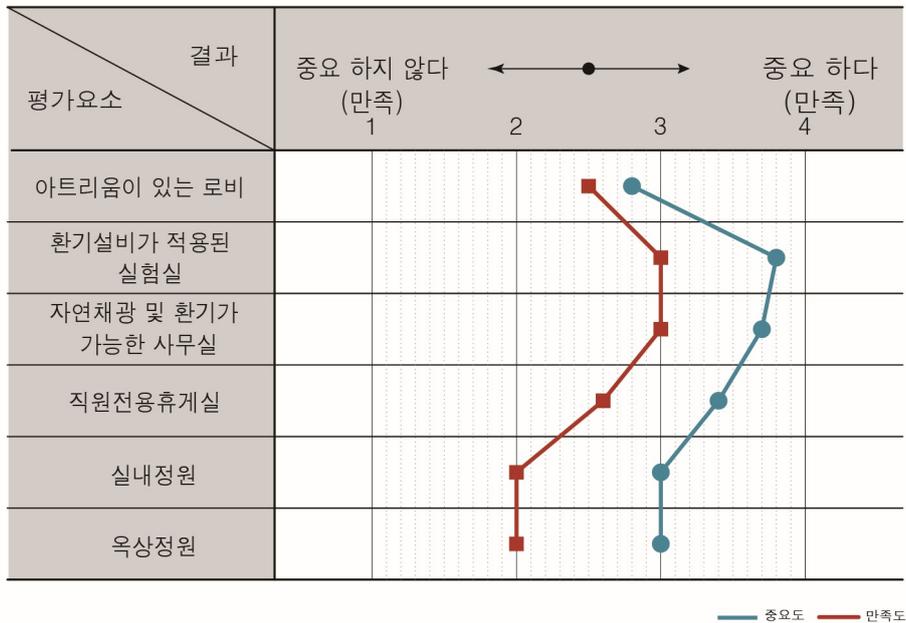


그림 33. 단위공간 전반적 평균값 결과

##### (2) 지역별 중요도

제주/광주, 대전/울산 지역별로 평가항목별 중요도가 비슷하게 평가되었다. (그림30). 또한, 실험실과 사무실에서 8시간이 이상 근무하는 직원의 특성을 갖고 있으며 본인과 밀접하게 연관되어있는 공간에 더 중요하다고 인식하고 있음을 확인할 수 있었다(그림29).

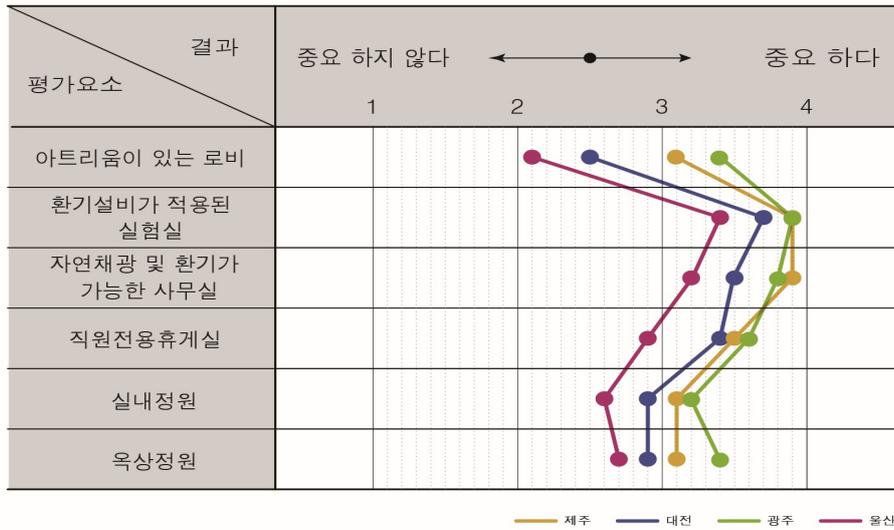


그림 34. 단위공간 중요도 지역별 평균값 결과

### (3) 지역별 만족도

아트리움이 있는 로비 및 실내정원, 옥상정원은 친환경공간으로써 사용자들에게 긍정적인 효과를 가져올 수 있음에도 불구하고 만족도가 낮다고 평가되었다. 이는 설계 과정에서 기능적 고려가 충분히 이루어지지 못했고, 접근성이 떨어져 공간의 이용도 및 만족도가 매우 낮음을 의미한다고 볼 수 있다. 이용자에게 친환경성을 직접 인지할 수 있는 공간구성을 하는 노력이 매우 중요함을 의미한다 (그림30).

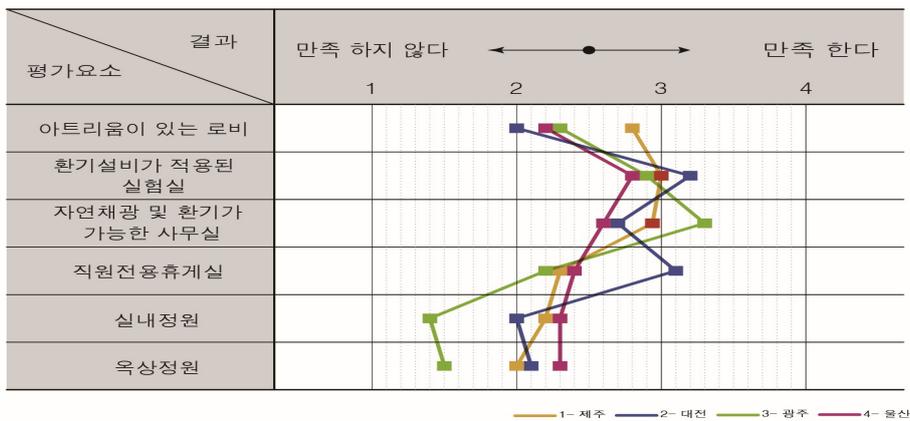


그림 35. 단위공간 만족도 지역별 평균값 결과

## 제 5 장 결 론

### 5.1 연구의 종합정리

#### 1) 분석종합정리

본 논문은 녹색건축인증 건축물의 인증 이후 사후관리의 한계에 주목하여 녹색 건축인증에 대한 중요도(인식의 문제) 및 유지관리, 이용상의 문제점을 파악하고 만족도에 미치는 영향을 분석하여 문제점을 도출하고 사후관리를 개선하는 방안의 목적을 두고 있다. 평가항목의 지표를 도출하여 설문조사를 실시, 본인증의 항목 점수와 불만족으로 확인되는 항목을 분석하고 사후관리의 문제점을 파악하였다. 연구를 위한 단계적 주요내용을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 키워드 ‘녹색건축인증’, ‘사후관리’를 검색하여 106개의 학술 및 학위논문 등의 문헌고찰을 통해 연구의 분류별, 연도별 흐름을 분석하고, 본 연구와 관련한 문헌 8개를 추출, 녹색건축인증평가항목과 함께 주요평가표를 도출할 수 있었다.

둘째, 1단계(주요항목-대분류) 8개 항목을 선정하고, 2단계(주요항목2-중분류) 및 3단계(소분류-세부항목)를 토대로 총 37개의 질문을 구조화할 수 있었다. 셋째, 설문지를 토대로 녹색건축인증 건축물을 중심으로 도출된 지표의 적정성을 검토하기 위하여 설문조사 및 조사결과에 유의미한 통계학적 결과를 확인할 수 있었다.

분석결과 인증항목에 대한 계획요소의 사후관리가 제대로 이루어지지 않고 있음을 확인할 수 있었다. 녹색건축인증 시 점수를 부여받았던 항목을 현재 유지하고 있으나 운영하지 않고 있는 것으로 나타났고, 본래의 목적과 달리 지속적인 유지관리가 제대로 이루어지지 않는 것을 알 수 있었다. 등급을 받기위해 인증점수에만 치중하기 때문인것으로 판단된다. 또한 인증 후 운영관리단계에서의 사후관리에 대한 점검 및 평가가 없어 평가항목을 지속적으로 관리할 수 있는 사후 관리방안이 필요하다.

실내환경 분야는 건강과 복지 측면에서의 건물 내 재실자에게 미치는 위해성을 최소화하기 위한 분야로 녹색건축인증 평가항목 중 20%의 가중치를 차지하고 있어 에너지 및 환경오염 분야 다음으로 높은 가중치를 차지하고 있다. 중요

도가 가장 높게 나타난 세부항목은 ‘실내공기의 쾌적성’과 실내공기의 질 관리’였으나 만족도는 매우 낮게 평가되었다. 거주자가 실내환경에서 생활하는 시간이 길어지면서 실내에서의 건강, 쾌적성에 대해 중요하다고 인식하는 의식의 수준이 높아졌음을 확인할 수 있었다. 만족도가 떨어진 이유는 운영 중 관리적 측면에서 지역의 특성이 맞지 않아 환기시스템의 활용도가 떨어지거나 사용률이 낮은 것으로 확인되었다. 특히 지역별로 만족도를 비교해보았을 때 제주지역이 제일 낮게 평가되었다. 실질적으로 거주자에게 영향을 주는 항목이 외부환경요소에 비하여 내부환경요소의 만족도에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다. 내부환경요소의 만족도가 낮아 내부환경에 대한 요소의 개선이 이루어진다면 전체적인 만족도 또한 향상될 것이다.

8개의 주요항목 평가요인과 중요도 및 만족도의 관계성을 분석한 결과, 내부환경요소인 실내공간과 단위공간이 가장 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 단위공간 분야 중 아트리움이 있는 로비는 친환경공간으로서 사용자들에게 긍정적인 효과를 나타낼 수 있음에도 불구하고 낮은평가를 받았다는 것은 친환경요소의 도입도 중요하지만 이를 시각화 하여 이용자에게 친환경성을 직접 인지할 수 있도록 공간을 구성하는 노력이 매우 중요함을 의미한다. 친환경인증에는 긍정적인 기여를 하지만 사용자에게 이용되지 않는 공간들이 다수 존재한다. 이들에 해당하는 공간은 옥상정원, 실내정원이다. 이들 공간이 잘 사용되지 않는 이유는 친환경인증의 점수획득을 위해 설치하였으나 설계과정에서 평면구성의 기능적 고려가 충분히 이루어지지 못했고, 공간이용상의 문제가 생기는 가장 큰 요인은 접근성의 문제로 집약된다. 이는 친환경인증점수 획득을 위한 공간요소를 도입하는데 치중하고, 이를 일상적인 공간요소로서 기능적으로 통합하는데 더욱 세심한 주의가 필요하다는 것을 보여준다(강인호 외 1인, 2014).<sup>28)</sup>

위에 나타난 분석결과를 통하여 종합적으로 도출한 문제점은 인증항목의 사후 관리가 제대로 이뤄지지 않고 있다는 것이다. 평가항목의 인식정도(중요도)는 평균 3점 이상으로 중요하다고 평가했으나 전체적인 만족도는 2점 이하로 낮았다. 특히, 내부환경평가요소 중 실내환경분야의 항목에서 전반적으로 만족도가 낮아

28) 강인호외 1인, 2014, 친환경인증오피스건축물의 공간 이용성 평가, 한국생태환경건축학회논문집 v.14 no.4, pp.103 - 109

개선을 통하여 만족도를 높여야 할 필요가 있다. 이를 위해 사후관리 개선방안을 도출하여 지속적으로 평가요소를 관리한다면 친환경건축물 인증제도에 대한 만족과 지속성을 높일 수 있을 것으로 보여진다. 또한, 인증기관에서 주기적으로 관리상태 점검을 실시하여 확인하는 방안도 적극적으로 검토해야 할 것이다.

## 5-2. 연구의 한계 및 향후 과제

본 연구는 대상지를 4개소의 연구시설의 녹색건축인증건물을 대상으로 유지관리 및 이용상의 문제점 파악을 위하여 거주자의 중요도 및 만족도에 대한 설문조사를 실시하였다. 그 결과, 중요도(인식)이 높다고 평가되지만, 실질적으로 유지관리의 문제 및 만족도가 낮음을 확인할 수 있었다. 향후 녹색건축인증 사후관리방안에 관한 조금 더 심도 있는 연구를 위한 연구의 한계 및 과제는 다음과 같다.

### (1) 연구조사의 대상 수의 한계

본 연구는 대상지를 연구원 1개소의 지역별 4개소(대전,광주,제주,울산)로 한정하여 설문조사를 실시하였으나 표본수의 한계가 있었다. 좀 더 세부적인 결과를 획득하기 위해 조사자를 더 많이 선정해야한다.

### (2) 공공시설에 한정하여 조사대상 선정

공공기관인 연구소를 중심으로한 조사대상자의 한계가 있었다. 신축건물보다 기존 건축물의 비율이 훨씬 높고, 공공건축물보다 민간 건축물의 비율이 더 높으므로 다양한 용도의 시설에 대한 설문조사를 실시하고 조사한 연구결과 데이터를 수치화하여 좀 더 객관적으로 분석할 필요가 있다. 따라서, 향후 연구에서 대상지 범위를 확대하여 다양한 건물군의 평가항목 지표를 대상으로 하는 연구가 필요하다. 또한, 녹색건축인증 이후 사후관리방안 및 재인증제도 활성화 방안에 대한 후속 연구가 뒷받침되어 조금 더 심도 있는 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

### <학술논문>

- 윤요선, 장대회(2022), 공동주택의 녹색건축인증(G-SEED) 취득현황 및 인증 항목 특성 분석, 한국태양에너지학회 논문집 42.6, p115-125.
- 김유진, 장대회(2022), 녹색건축물 사후관리 제도 활성화 방안 연구, 한국태양에너지학회 학술대회논문집, p331-331.
- 우소영, 강신영, 박근택, 손유진, 유상아, 전희진(2022), 거주 후 평가(POE) 내용의 건축물 정보 연계 방안 연구 - 대구지역 근린생활시설 대상 내용을 중심으로, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 42.1 p 489-492
- 이광수, 정지혜, 류수훈(2019), 관련 연구 키워드를 통한 녹색건축인증제의 연구 동향 분석. 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집 19.1 p.82-83.
- 이종원, 김덕우(2019), 연구기관 근무자 실내환경평가를 위한 공간기반 설문조사 및 응답결과 3차원 가시화 연구. 한국기술혁신학회 학술대회 발표 논문집 p.1419-1434
- 이종원, 김덕우, 이승원(2019), 거주자 만족도 온라인 조사 시스템 비교 분석 및 시사점, 한국건축친환경설비학회 논문집 13(6), p580-589.
- 현은미, 이재은, 안광호(2018) 기존 건축물의 녹색건축인증 개선방향에 대한 연구, 대한건축학회 34(5), 59-67
- 강인호, 박정아(2014), 친환경 인증 오피스 건축물의 공간 이용성 평가, 한국생태환경건축학회 논문집 14.4 p103-109.
- 장현숙, 이상호(2014), 녹색건축인증제도 진행과정의 문제점 및 개선방향 연구, 한국생태환경건축학회 논문집 14(1), p.91-99.
- 현은미, 김용식(2014) 국내외 녹색건축인증제의 유지관리 및 재인증 제도에 대한 비교 연구, 한국생태환경건축학회 논문집 14(1), p122-129
- 문선기, 신은경, 김세용(2013), 친환경건축물인증제도의 평가지표 분석에 관한 연구, 한국교육시설학회 논문집 20(3), 41-52

- 김보람, 안동만(2012), POE를 통한 친환경건축물 인증 공동주택 인공환경 녹화 관리 실태 및 개선방안 연구, 한국조경학회지 40(6), p1-12.
- 권혁진, 염동우, 이규인(2011), 친환경 주거단지의 거주자 만족도 비교를 통한 친환경 건축물 인증제도 효과 및 개선방향 연구, 한국생태환경건축학회 논문집 11.5, p79-90.
- 임진영, 강인호, 이상(2003), 대학교 내 건물의 거주 후 평가와 개선 결과분석에 관한 기초 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, p131-134

<학위논문>

- 유선주(2022), 건축 인증을 받은 업무공간의 실내 디자인 특성 분석 및 개선방안 연구, 연세대학교 대학원 석사논문
- 최령희(2013), LEED-EB와 G-SEED의 기존 업무용 건축물 평가항목 비교분석을 통한 개선 방향에 관한 연구, 연세대학교 일반대학원 대학원 석사논문
- 김인하(2009), 친환경 건축물 인증을 획득한 판매시설의 거주후 평가에 대한 연구, 연세대학교 대학원 석사논문
- 김혜진(2007), POE를 통한 친환경건축물 인증제도의 개선방안 연구, 연세대학교 석사논문
- 한지나(2003), 거주후평가의 평가 항목에 대한 연구자와 설계자의 인식 비교연구, 연세대학교 대학원 석사논문

<단행본>

- 한국건설기술연구원(2020), G-SEED 신축 비주거용 건축물, 녹색건축인증기준 해설서, 2016-5 v2

<보고서>

- 국토교통부, 환경부, 한국건설기술연구원(2021), 녹색건축인증연차보고서, p11

<기타>

- 녹색건축인증의 [별표 10] 인증등급별 점수기준 (제3조 관련)

녹색건축인증 건축물 구분 체계. (2021). <http://www.gseed.or.kr/standard.do>

녹색건축인증실적현황. (2021)

<http://www.gseed.or.kr/greenCertiDetailPage.do?rnum=2&bbsCnt=151&bbsId=>

A study on how to improve follow-up management to  
maintain the sustainability of green building certified  
buildings

-Focusing on research facilities

Kim, Yun-Jung

Dept. of Architectural Engineering  
The Graduate School Jeju National University

The quantitative growth of certified buildings has been achieved due to the expansion of the green building system in Korea, but the maintenance of green buildings after the expiration of certification is not smoothly carried out due to the lack of recertification and follow-up standards. On top of these background perception problems, this study aims to maintain the sustainability of green building certification through improved follow-up management by conducting a survey on employees in the post-certification operation stage of research facilities that have obtained certification, identifying the importance and usage problems, and analyzing the impact on satisfaction.

The subjects of this study are research facilities that have obtained the identity card of the green building certification system. The research facilities are located in four regions (headquarters: Daejeon, branch offices: Jeju, Gwangju, and Ulsan), and certification acquisition data and survey evaluation analysis were used to identify the usage status of green building certified buildings after completion.

After analyzing the survey, we found that the post-management of

planning elements for certification items is not being done properly. It was found that the items that were awarded points at the time of green standard for energy and environmental design are currently maintained but not operated, and it was found that continuous maintenance is not performed properly, unlike the original purpose. It is judged that this is because they only focus on the certification score to receive a grade. In addition, there is no inspection and evaluation of post-management in the operation management stage after certification, so a post-management plan is needed to continuously manage the evaluated items.

The overall problem derived from the above analysis is that the post-management of certification items is not being done properly. In particular, among the internal environment evaluation factors, the overall satisfaction level is low in the indoor environment field, and it is necessary to improve the satisfaction level through improvement. To this end, it is expected that the satisfaction and sustainability of the green standard for energy and environmental design can be increased if the evaluation factors are managed continuously by deriving improvement measures for post-management. In addition, it is necessary to actively consider a plan to check the management status by conducting periodic management checks at the certification organization.

This study limited the survey to four locations in each region of one researcher, but the sample size was limited. More researchers should be selected to obtain more detailed results. In addition, there was a limitation of the survey subjects focused on research institutes, which are public institutions. Since the proportion of existing buildings is much higher than that of new buildings, and the proportion of private buildings is higher than that of public buildings, it is necessary to conduct a survey of facilities for various purposes and quantify the data of the survey results to analyze them more objectively.

Therefore, it is necessary for future studies to expand the scope of the study sites and target the evaluation item indicators of various building groups. In addition, more in-depth research is needed to support follow-up studies to maintain the sustainability of the post-certification management plan and recertification system after green building certification.

**Keyword : green standard for energy and environmental design,  
Follow-up, Evaluation metrics, Persistence**

## 부록

1	-	0	1
---	---	---	---

### 녹색건축인증 건축물의 실태분석 및 지속성 유지를 위한 사후관리 개선방안에 관한 연구 - 연구시설을 중심으로

안녕하세요. 바쁘신 가운데 귀중한 시간을 내어 본 설문에 응답해주셔서 감사드립니다.

본 설문조사는 학술연구를 위한 [녹색건축인증 건축물의 실태분석 및 지속성 유지를 위한 사후관리 개선방안에 관한 연구]이며, 녹색건축인증을 받은 공공건축물 중 연구시설을 중심으로 실태조사를 통해 유지관리 및 이용상의 문제점을 파악하고 만족도에 미치는 영향을 분석하고, 녹색건축인증 활성화를 위한 사후관리 개선방안의 바람직한 방향을 모색하고자 기초자료로 활용하기 위한 목적입니다.

본 설문은 연구를 위한 자료수집에 그 목적이 있으며 연구 이외의 어떠한 목적으로도 사용되지 않음을 알려드립니다. 바쁘시더라도 다음 설문에 정성껏 답해 주시면 고맙겠습니다.

2023년 3월

제주대학교 건축공학과 석사과정 김윤정

A. 다음은 귀하의 근무 여건 및 연구 환경 특성에 관한 항목입니다.

A1. 귀하의 성별은 어떻게 되십니까?

- ① 남      ② 여



B1. 다음은 귀하의 연구환경 인증관련하여 주요항목의 중요하다고 인식하는 ‘중요도’와 현재 사용하면서 느끼는 만족도 및 견해를 묻는 항목입니다. 해당 사항에 표시하여 주십시오.

분류	평가요소	중요도 (중요하다고 인식하는 정도)				만족도 (현재사용하면서 느끼는정도)			
		전혀 중요하지 않다	←	→	매우 중요 하다	전혀 만족하지 않다	←	→	매우 만족 한다
대분류	토지이용 및 교통	①	②	③	④	①	②	③	④
	에너지 및 환경오염	①	②	③	④	①	②	③	④
	재료 및 자원	①	②	③	④	①	②	③	④
	물순환관리	①	②	③	④	①	②	③	④
	생태환경	①	②	③	④	①	②	③	④
	실내환경	①	②	③	④	①	②	③	④
	단위공간	①	②	③	④	①	②	③	④

B2. [토지이용 및 교통]

다음은 토지이용 및 교통 평가요소에 관련한 사항입니다. 외부환경과의 관련성을 고려하여 평가하는 요소로서 귀하께서 느끼는 중요도와 만족도를 표시하여 주십시오.

분류	평가요소	중요도 (중요하다고 인식하는 정도)				만족도 (현재사용하면서 느끼는정도)			
		전혀 중요하지 않다	←	→	매우 중요 하다	전혀 만족하지 않다	←	→	매우 만족 한다
환경 조성	과도한 지하개발 지양	①	②	③	④	①	②	③	④
	적정 일조확보를 위한 배치계획	①	②	③	④	①	②	③	④
교통	대중교통의 접근성	①	②	③	④	①	②	③	④
	자전거 이용의 접근성	①	②	③	④	①	②	③	④

**B3. [에너지 및 환경오염]**

다음은 에너지 및 환경오염 평가요소에 관련한 사항입니다. 에너지 사용의 건축적 방안과 시스템 측면에서의 평가하는 요소로서 귀하께서 느끼는 중요도와 만족도를 표시하여 주십시오.

분류	평가요소	중요도 (중요하다고 인식하는 정도)				만족도 (현재사용하면서 느끼는정도)			
		전혀 중요하지 않다	←	→	매우 중요 하다	전혀 만족하지 않다	←	→	매우 만족 한다
자원 절약	신재생에너지 이용 (태양광, 지열히트펌프 등)	①	②	③	④	①	②	③	④
환경 부하 저감	LED 조명기구설치	①	②	③	④	①	②	③	④
	오존층보호 및 지구온난화 저감	①	②	③	④	①	②	③	④

**B4. [재료 및 자원]**

다음은 재료 및 자원 평가요소에 관련한 사항입니다. 환경오염 및 영향을 저감하는 저탄소자재, 자원순환 자재 사용 등을 평가하는 요소로서 귀하께서 느끼는 중요도와 만족도를 표시하여 주십시오.

분류	계획요소	중요도 (중요하다고 인식하는 정도)				만족도 (현재사용하면서 느끼는정도)			
		전혀 중요하지 않다	←	→	매우 중요 하다	전혀 만족하지 않다	←	→	매우 만족 한다
재료 사용	폼알데하이드 및 휘발성 유기화합물(VOCs) 저방출 제품 마감재 사용	①	②	③	④	①	②	③	④
	친환경인증제품 사용	①	②	③	④	①	②	③	④
자원 절약	재활용가능자원의 보관시 설 설치	①	②	③	④	①	②	③	④

**B5. [물순환관리]**

다음은 물순환관리 평가요소에 관련한 사항입니다. 물절약 및 효율적인 물순환을 위해 빗물을 관리하고 이용하는 방법에 대해 평가하는 요소로서 귀하께서 느끼는 중요도와 만족도를 표시하여 주십시오.

분류	평가요소	중요도 (중요하다고 인식하는 정도)				만족도 (현재사용하면서 느끼는정도)			
		전혀 중요하지 않다	←	→	매우 중요 하다	전혀 만족하지 않다	←	→	매우 만족 한다
수자원 관리	빗물 재사용 시스템 설치 (빗물 저수조 설치)	①	②	③	④	①	②	③	④
	절수형기기 사용 (화장실 양변기 등)	①	②	③	④	①	②	③	④
	물 사용량 확인가능한 모니터링 시스템 설치	①	②	③	④	①	②	③	④

**B6. [생태환경]**

다음은 생태환경 평가요소에 관련한 사항입니다. 개발과정에서 직접적으로 미치는 영향과 서식지 내 생물종을 다양하게 구성하는 측면에서 평가하는 요소로서 귀하께서 느끼는 중요도와 만족도를 표시하여 주십시오.

분류	평가요소	중요도 (중요하다고 인식하는 정도)				만족도 (현재사용하면서 느끼는정도)			
		전혀 중요하지 않다	←	→	매우 중요 하다	전혀 만족하지 않다	←	→	매우 만족 한다
녹지 공간 조성	자연지반 녹지율	①	②	③	④	①	②	③	④
	옥상조경	①	②	③	④	①	②	③	④
	비오톱 <sup>1)</sup> 조성	①	②	③	④	①	②	③	④

※ 1) 비오톱의 정의 : 도시와 지역의 식물, 작은 동물, 조류, 물고기 등이 함께 살 수 있는 공동서식 공간의 보전과 조성 또는 복원한 장소 등을 지칭함. 도심지역의 개발로 인해 축소되고 있는 자연환경을 보존하고 도시에 사는 동식물의 활동영역을 조성하는 차원에서 조성

**B7. [실내환경]**

다음은 실내환경 평가요소에 관련한 사항입니다. 건물 내부 사용자의 건강과 복지측면에서 위 해성을 최소화하기 위하여 공기환경, 온열, 음, 빛을 평가하는 요소로서 귀하께서 느끼는 중요도와 만족도를 표시하여 주십시오.

분류	평가요소	중요도 (중요하다고 인식하는 정도)				만족도 (현재사용하면서 느끼는정도)			
		전혀 중요하지 않다	←	→	매우 중요 하다	전혀 만족하지 않다	←	→	매우 만족 한다
실내 환 경 의 질	이용자 개별적 컨트롤 환경 제공	①	②	③	④	①	②	③	④
	자연환기 가능여부	①	②	③	④	①	②	③	④
	실내공기의 쾌적성	①	②	③	④	①	②	③	④
	환기 조절장치 설치 (전열교환기 등)	①	②	③	④	①	②	③	④
	실내공기질 관리 (CO2 모니터링시스템운영 등)	①	②	③	④	①	②	③	④
	금연건물	①	②	③	④	①	②	③	④
소 음	내·외부로부터 오는 소음수준 (프라이버시 확보)	①	②	③	④	①	②	③	④
	천장 바닥 벽 소음방지 마감재(흡음재) 사용	①	②	③	④	①	②	③	④
	비교적 조용한 (40db이하) 냉난방환기시스템 설치	①	②	③	④	①	②	③	④
조 명	거주공간 개별적 조명조 절장치 제공	①	②	③	④	①	②	③	④
	실내 조명 조도 정도	①	②	③	④	①	②	③	④
	LED 조명설치 (에너지 절약)	①	②	③	④	①	②	③	④
기 타	야외 조망제공	①	②	③	④	①	②	③	④
	실험실의 안전한 밀폐 (오염물질배출 최소화)	①	②	③	④	①	②	③	④
	최소 자연채광 기준	①	②	③	④	①	②	③	④

**B8. [단위공간]**

다음은 단위공간에 대한 평가요소입니다. 친환경성 확보를 위해 적용한 요소기술들이 특성화되어 공간에서 인지될 수 있는 대표적인 단위공간을 평가함으로써 공간 사용자 입장에서의 실제적 효용성을 파악하고자 합니다. 귀하께서 느끼는 중요도와 만족도를 표시하여 주십시오.

분류	평가요소	중요도 (중요하다고 인식하는 정도)				만족도 (현재사용하면서 느끼는정도)			
		전혀 중요하지 않다	←	→	매우 중요 하다	전혀 만족하지 않다	←	→	매우 만족 한다
진입 공간	아트리움 <sup>2)</sup> 이 있는 로비	①	②	③	④	①	②	③	④
업무 공간	환기설비가 적용된 실험실	①	②	③	④	①	②	③	④
	자연채광 및 환기가 가능한 사무실	①	②	③	④	①	②	③	④
휴게 공간	직원전용 휴게실	①	②	③	④	①	②	③	④
	실내정원	①	②	③	④	①	②	③	④
	옥상정원	①	②	③	④	①	②	③	④

※ 2) 아트리움 정의 : 실내의 공간을 유리천장을 통해 채광할 수 있는 대공간

**B9. 단위공간 중 귀하의 사용빈도를 선택해주세요.**

분류	평가요소	사용빈도						
		매우 낮다	←			→	매우 높다	
진입 공간	아트리움이 있는 로비	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
업무 공간	환기설비가 적용된 실험실	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	자연채광 및 환기가 가능한 사무실	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
휴게 공간	직원전용 휴게실(샤워실)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	실내정원	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	옥상정원	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

**B10. 위 문항에서 사용에 사용빈도가 낮음 또는 매우낮음을 선택한 이유는?**

- 1) 접근성이 떨어져 업무시간동안 가기 불편하다.
- 2) 갈 필요성을 못 느낀다.
- 3) 사용할 수 있는 충족할만한 시설이 없다.
- 4) 기타 ( )

