

# The Analysis of Achieved Score earned by LEED Healthcare

LEED Healthcare에서 득점 현황 분석에 관한 연구

Kang, Jeeun\* 강지은

## Abstract

**Purpose:** The purpose of this research is to find out weak and strong aspects in LEED categories based on achieved scores earned by LEED-HC(Healthcare) v.2009. **Methods:** The LEED-HC scorecards of 88 healthcare projects are analyzed. The analysis are focused on relationship between achieved scores, LEED categories and achieved levels. This relationship was presented by graphs and charts. **Results:** 1) Compare to LEED-NC, in LEED-HC, sub-categories related to public health are added. The scores are added in Energy Atmosphere and Indoor Environmental Quality. 2) Achieve scores in Sustainable Site are high and one in Energy Atmosphere and Indoor Environmental Quality are low at all levels. 3) Scores which was lost in Energy Atmosphere are recovered in Material Resource and Sustainable Site in order to keep its level. 4) Since most of scores in Energy Atmosphere are under EAc1 Optimize energy performance sub-categories, it is important to achieve more score in Optimize Energy Performance Sub-Categories to gain a higher level. Even if LEED-HC has more score in Energy Atmosphere, this is a hard to achieve scores in that categories. It is important to review Energy Atmosphere categories and its points for improvement. **Implications:** This study will provide basic database in order to establish Korean green building rating system for hospital.

**Keywords:** LEED, LEED HC, Hospital, Sustainable, Energy and Atmosphere

**주 제 어:** 친환경, 병원, LEED HC, LEED, 가이드라인, G-SEED, 녹색건축물인증

## 1. Introduction

### 1.1 Backgrounds and Objectives

건물의 에너지 효율에 관한 요구가 매년 증가하고 있다. 의료시설은 에너지를 많이 쓰는 건물 중 하나이다. 에너지 총조사보고서에 따르면 건물 용도별 면적당 에너지소비량은 병원 건물이 통신용 건물 다음으로 가장 크다고 나타났다.<sup>1)</sup> 각 나라의 건축물인증제도에서 의료시설의 특수성을 부여한 별도의 인증제도를 시행하고 있다. 미국의 LEED-HC(Healthcare), 영국의 BREEAM-HC(Healthcare)가 이에 속한다.

미국 LEED-HC는 2009년부터 지금까지 v.2009에서 v.4 등 변화되어왔다. 특히 v.2009를 획득한 병원 건물은 수적으로 학술자료로 가치를 찾을 수 있을 정도로 증가하였다.

인증을 획득한 병원 건물의 득점 현황을 분석하면 인증항목별 적용현황 파악이 가능하다.

본 연구는 LEED-HC v.2009를 받은 88개 의료건물의 Scorecard를 USGBC 웹사이트에서 확보하여 분석하였다. 분석자료를 통해 LEED-HC 평가항목의 적용도를 파악하여 중요도를 판단하였다.

국내 건축물인증제도인 녹색건축물인증에서는 건물의 용도별로 공동주택, 주거, 업무용, 학교시설, 판매시설, 숙박시설, 소형주택 인증<sup>2)</sup>으로 구분되어 있다. 그러나 병원 건물 특수성을 반영한 병원 건물인증은 아직 없는 실정이다.

본 연구는 LEED-HC 인증받은 병원 건물의 인증점수를 분석하는 방법을 통해 평가항목의 적용과 중요도를 비교함으로써

\* Assistant Professor, Department of Architecture, Hoseo University  
(Primary author: jeeunkang@hoseo.edu)

1) 에너지경제연구원, 2014, "에너지 총조사보고서", p120

2) <https://www.gbc.re.kr>

써 국내 병원 건물용 녹색인증제도 개발 시 기초자료로 활용할 수 있게 함에 그 목적이 있다.

### 1.2 Method of Research

LEED-HC v.2009의 평가항목과 점수는 신축건물 대상으로 하는 LEED-New Construction (NC) v.2009 평가항목의 점수에 근간을 두고 있다. LEED-NC와 LEED-HC의 인증 항목과 점수의 차이점을 분석하고 LEED-HC에서 강조하는 항목을 파악하였다.

LEED-HC 중에서 v.2009를 획득한 88개의 병원 건물을 중심으로 분석을 하였다. USGBC에 등록되어있는 각 병원 건물의 Scorecard 통해 득점 현황을 분석하였다.

LEED-HC에는 4가지 인증등급 Platinum, Gold, Silver, Certificate이 있다. 7개의 인증 항목은 Sustainable Sites (SS), Water Efficiency (WE), Energy & Atmosphere (EA), Material Resources (MR), Indoor Environment Quality (EQ), Innovation (IN), Regional Priority (RE) 으로 구성되어 있다.

득점 현황은 인증등급별, 인증항목별로 분류하여 상관관계를 파악하였다. LEED-HC 인증을 받은 병원 건물이 어떤 인증 항목에서 강점 또는 약점이 있는지 확인하였다.

본연구는 다음과 같은 방법으로 실시하였다.

- (1) 기존 문헌 조사를 통한 LEED-HC 관련 연구 동향 파악
- (2) LEED-HC와 LEED-NC의 점수 비교
- (3) LEED-HC를 획득한 병원 건물의 Scorecard에서 LEED 점수 추출
- (4) LEED-HC 항목별, 등급별에 따라 평균 득점률 분석
- (5) 득점 분포도를 통한 분석
- (6) 인증등급에 따른 배점률 (인증 항목의 점수비율을 고려한 득점률) 분석
- (7) LEED-HC의 실질적인 활용도를 분석하고 항목의 득점 현황을 파악하여 추후 국내 병원 건물 녹색인증제도 구축 시 방향성 제시

## 2. Analysis of Previous Researches

LEED-HC는 2009년부터 활성화됨에 따라 그에 관련된 연구가 활발하게 진행되어왔다.

왕정준 외 연구에서는 LEED-HC의 평가항목과 영국 BREEAM-HC 친환경인증제도의 평가항목을 비교 분석하였다. 국내 친환경 의료시설 평가항목에 관해 연구하였다. 한국의 의료시설의 친환경인증제도의 방향성을 제시하였다.

임영환 외 연구에서는 각 나라별 의료시설의 친환경 인증 제도를 분석하였다. 전문가 인터뷰를 통해 세부평가기준을 구체화하여 평가 기준을 제시하였다.

[Table 1] Additional Scores for LEED-HC v.2009 Compare to LEED-NC v.2009

Categories	Credits	LEED-HC, v.2009	Score	
Sustainable Site (SS)	Pre req.2	Environmental Site Assessment	-	H <sup>3)</sup>
	9.1	Connection to Natural World-Places of Respite	1	H
	9.2	Connection to Natural World-Direct Exterior Access for Patients	1	H
Water Efficiency (WE)	Pre req.2	Minimize Portable Water Use for Medical Equipment Cooling	-	E <sup>4)</sup>
	2	Water Use Reduction: Measurement & Verification	Max. 2	E
	4.1	Water Use Reduction—Building Equipment	1	E
	4.2	Water Use Reduction—Cooling Towers	1	E
	4.3	Water Use Reduction—Food Waste Systems	1	E
Energy and Atmosphere (EA)	7	Community Contaminant Prevention—Airborne Releases	1	H
Material & Resources (MR)	Pre req.2	PBT Source Reduction—Mercury	-	H
	4.1	PBT Source Reduction—Mercury in Lamps	1	H
	4.2	PBT Source Reduction—Lead, Cadmium, and Copper	2	H
	5	Furniture and Medical Furnishings	Max. 2	H
	6	Resource Use—Design for Flexibility	1	E
Indoor Environmental Quality (EQ)	Pre req.3	Hazardous Material Removal or Encapsulation (renovations only)	-	H
	2	Acoustic Environment	Max. 2	H
	4	Low-Emitting Materials	1	H
Innovation in Design (ID)	Pre req.1	Integrated Project Planning and Design	-	H,E
	3	Integrated Project Planning and Design	1	H,E
Total 19 Credits are added				
H: Health, E: Energy				

3) LEED-HC에 추가된 항목 중 환자의 건강(Health)과 관련된 사항은 "H"로 표기하였다. 이는 USGBC에서 제공한 LEED-HC 항목에 대한 추가설명을 참고하였다.

4) LEED-HC에 추가된 항목 중 에너지 절약(Energy Saving)에 관련된 항목을 "E"로 표기하였다. 이는 USGBC에서 제공한 LEED-HC 항목에 대한 추가설명을 참고하였다.

김가희, 최동호(2015)에 따르면 2000년부터 2012년까지 LEED-NC v.2.2를 중심으로 Scorecard를 분석하였다. 공동주택, 업무시설, 학교시설의 각 항목의 점수를 비교 및 분석하였다. 분석에 따라 각 시설에서 평가항목별 적용도 및 요소기술의 적용 동향을 파악하였다.

Maryam Golbazia와 Can B. Aktas의 연구는 LEED-HC의 평가항목 중에서 LEED-NC와 비교하여 추가된 특수항목의 활용성이 분석하였다. 이에 따르면 LEED-HC에서 추가된 항목의 득점률이 LEED-NC와 같은 항목보다 현저히 낮게 나타났다.

위에 서술한 문헌연구조사를 분석해 보면 미국 LEED-HC와 다른 해외 인증제도 비교분석 연구는 시행되었지만, 실질적으로 LEED-HC를 획득한 병원 건물에 대한 득점률을 분석한 연구는 부족한 것이 나타났다. 특히 각 평가항목에 대해 득점률 분석과 상호연관성을 보여주는 연구는 미비한 실정이다.

### 3. LEED HC v.2009 vs LEED-NC v.2009

LEED-NC (New Construction)은 모든 신축건물을 대상으로 하는 인증이다. Healthcare 부분의 특징을 반영한 LEED-Healthcare(HC)가 2009년부터 발전되었다. LEED-NC v.2009는 V2.0, V2.2, V3.0 으로 진화해 나갔지만, 병원 부문인 LEED-HC는 LEED V4. BD+C:HC가 나오기까지 v.2009로 있었다.<sup>5)</sup>

LEED-HC의 인증 항목과 점수는 LEED-NC를 바탕으로 재구성되었다. 세부항목이 추가되었고 인증항목별 점수가 재분배되었다.

[Table 1]은 LEED-NC에서 추가된 LEED-HC의 세부항목을 나타낸다. LEED-HC는 LEED-NC와 비교하여 19개 세부항목이 추가되었다. 점수가 없는 Pre-required는 5개, 점수가 있는 세부항목은 14개가 추가되었다. 세부항목이 많이 추가된 순으로 WE 항목 5개, MR 항목 5개, SS 항목 3개, EQ 항목 3개, ID 항목 2개, EA 항목 1개이다.

[Table 2] Score Differences Between LEED-HC and LEED-NC

Categories	LEED-HC Score (%) <sup>6)</sup>	LEED-NC Score (%)	Score Diff.
Sustainable Site (SS)	18 (16)	26 (23)	-8
Water Efficiency (WE)	9 (8)	10 (9)	-1
Energy and Atmosphere (EA)	39 (36)	35 (32)	4
Material & Resources (MR)	16 (15)	14 (13)	2
Indoor Environmental Quality (EQ)	18 (16)	15 (14)	3
Innovation (IN)	6 (5)	6 (5)	0
Regional Priority (RE)	4 (4)	4 (4)	0
Total	110	110	0

추가된 세부항목의 내용을 분석해 보았다. 환자와 방문객의 건강증진에 관한 내용(H)과 병원 건물의 에너지 절약에 관한 내용(E)으로 나누어진다. 19개의 세부항목 중 환자와 방문객의 건강증진을 위한 세부항목은 13개로 병원 건물의 에너지 절약에 관한 8개의 세부항목(2개의 세부항목은 중복)보다 많다.

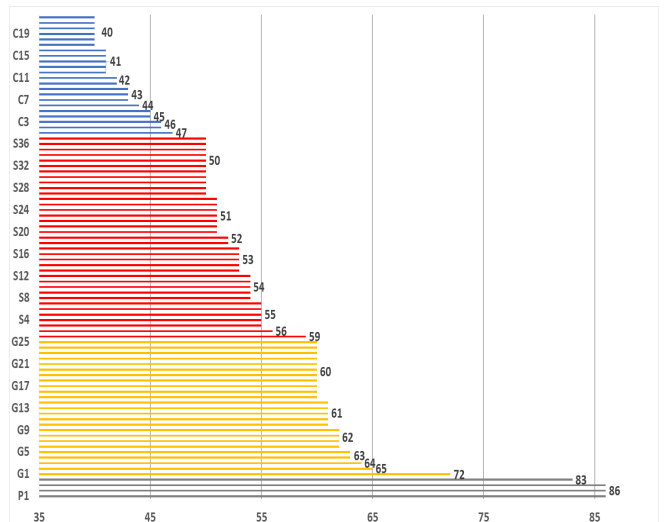
LEED-HC는 병원 건물의 특수성을 반영하여 건물의 에너지 절약보다는 환자와 방문객의 건강증진에 대한 중요성에 초점을 맞추었다고 판단하였다.

[Table 2]는 LEED-HC와 LEED-NC의 항목별 점수 차이를 나타냈다. LEED-HC와 LEED-NC의 점수에서는 총점은 110점으로 같지만, 항목별 점수가 재분배되었다. LEED-HC에서 SS 항목의 점수가 -8점으로 제일 많이 줄었고 EA 항목의 점수가 4점으로 제일 많이 늘었다.

[Table 1]의 세부항목과 [Table 2]의 점수의 관계를 분석하였다. SS 항목과 WE 항목은 세부항목이 8개 늘어났지만 -9점이 줄었다. EA 항목은 세부항목이 1개가 늘어났지만 4점이 증가하였다.

점수가 제일 많이 차감된 SS 항목의 세부항목 중 Alternative Transportation 세부항목의 점수가 가장 많이 줄었다.<sup>7)</sup> Alternative Transportation은 사이트가 대중교통에 가까이 위치하거나 자전거주차용 창고 유무에 관한 세부항목이다. 병원 건물에 방문하는 환자의 편의를 고려하여 점수조정이 이루어진 것이라고 사료된다.

점수가 제일 많이 증가 된 항목은 EA 항목이다. 의료기기와 병원 건물 용도의 공조시스템으로 에너지 사용량 증가를 고려하여 LEED-NC보다 EA 항목에 중점을 두었다고 판단된다.



[Figure 1] 88 LEED-HC Projects Scores

6) LEED-HC 항목의 점수 / 전체 점수 (110)

7) <https://www.USGBC.org>

5) <https://www.USGBC.org>

## 4. LEED-HC Scorecard Analysis

### 4.1 Frameworks of Analysis

[Table 3] Overall Project Scores

LEED Scale		Project Score		
Rating	Score	Number (%)	Score	Number (%)
Platinum	80+	4 (5)	Over 85	3 (75)
			Below 85	1 (25)
Gold	60-79	25 (28)	Over 70	1 (4)
			Below 70	24 (96)
Silver	50-59	37 (42)	Over 55	7 (19)
			Below 55	30 (81)
Certificate	40-49	22 (25)	Over 45	5 (23)
			Below 45	17 (77)
Total		88 (100)		

2019년 3월 기준으로 USGBC에 올라온 인증을 받은 병원 건물의 Scorecard에서 각 인증 항목의 점수를 추출하였다.

LEED v4. BD+C : HC로 인증받은 건물은 하나이고 LEED-HC v.2009 인증을 받은 건물 총 88개이다. 88개 병원 건물을 등급별로 나누어서 번호를 부여하였다.<sup>8)</sup>

예를 들면, G1은 Gold등급을 받은 병원 건물 중에서 가장 높은 점수를 받은 것이고 S37은 Silver 등급을 받은 병원 건물 중에서 가장 낮은 점수를 받은 병원 건물이다.

[Table 3]은 분석한 모든 88개의 병원 건물의 전체 점수를 나타냈다. 병원 건물 중 5%인 4개가 Platinum 등급을 받았고, 28%인 25개의 병원 건물은 Gold 등급을 받았다. 42%인 37개의 병원 건물은 Silver 등급을 받았고, 25%인 22개의 병원 건물은 Certificate 등급을 받았다.

[Table 4] Average Score

Categories	LEED-HC Score	Total		LEED-HC v.2009							
				Platinum		Gold		Silver		Certificate	
		Aver. Score	Aver. Score Rate <sup>9)</sup> (%)	Aver. Score	Aver. Score Rate (%)	Aver. Score	Aver. Score Rate (%)	Aver. Score	Aver. Score Rate (%)	Aver. Score	Aver. Score Rate (%)
SS	18	9.80	54	14.75	82	10.92	60	9.24	51	8.55	47
WE	9	4.31	47	7.25	80	6.24	69	3.43	38	3.05	34
EA	39	15.86	40	29.75	76	18.32	47	16.11	41	10.14	26
MR	16	8.35	52	11.00	68	9.16	57	8.11	50	7.36	46
EQ	18	7.85	43	12.50	69	8.40	46	7.86	43	6.36	35
IN	6	4.95	82	6.00	100	5.32	88	4.89	81	4.45	74
RE	4	2.83	70	4.00	100	3.24	81	2.68	67	2.41	60
총점	110										

8) 4개의 Platinum 등급:P1~P4, 25개의 Gold 등급:G1~G25, 37개의 Silver 등급:S1~S37, 22개의 Certificate 등급:C1~C22

9) 평균 득점률(%)=(각 평가항목의 인증건축물 득점의 평균/각 평가항목의 만점 점수) x100

Silver 등급을 받은 병원 건물은 전체 병원 건물의 42%로 많은 부분을 차지하고 있으며, Gold 등급과 Certificate 등급은 28%와 25%로 비슷한 비율을 보였다.

Gold, Silver, Certificate 등급의 병원 건물 점수는 커트라인 점수와 비슷한 것이 나타났다. 예를 들어 Gold등급(60점 커트라인)을 받은 병원 건물 중 24개(96%)가 70점 이하이다. 이는 각 등급을 받기 위해 커트라인을 넘기려는 노력이 보이는 것으로 사료된다.

### 4.2 Analysis of Average Achieved Score

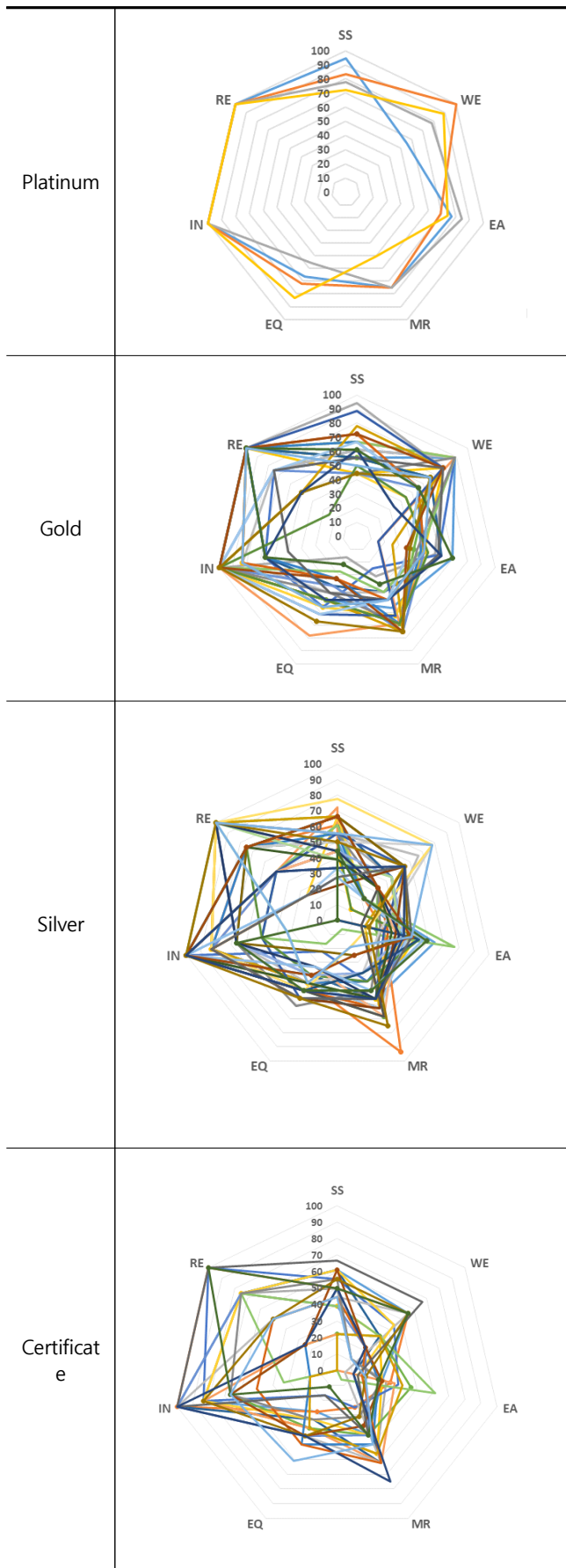
득점 현황을 파악하기 위하여 평균 득점과 평균 득점률을 이용하였다. 평균 득점률은 각 항목의 점수를 각 항목의 배점으로 나눈 값으로 각 항목에서 몇 %의 득점을 받았는지를 나타냈다. [Table 4]에 따르면 전체 평균 득점률은 IN(82%), RE(70%), SS(54%), MR(52%), WE(47%), EQ(43%), EA(40%) 순으로 배점이 낮은 IN 항목과 RE 항목을 제외하면 [Table 6]은 모든 병원 건물의 득점률을 각 항목별로 분석한 것이다. 항목별로 불균형한 득점률을 나타냈다.

[Table 5] Achieve Rate Differences

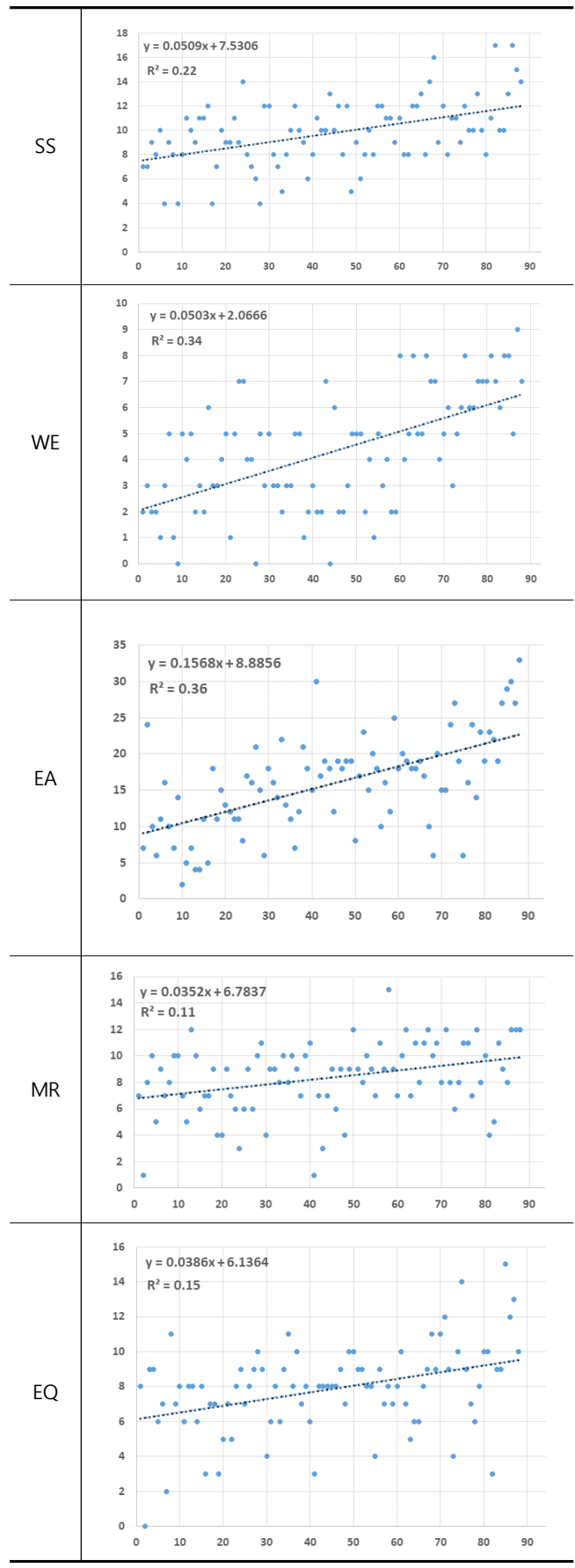
Categories	Differences (%)		
	Platinum-> Gold	Gold-> Silver	Silver-> Certificate
SS	22	11	4
WE	11	31	4
EA	29	6	15
MR	11	7	4
EQ	23	3	8
IN	12	7	7
RE	19	14	7

예) SS 항목의 평균 득점률(%) Average Score= 9.8/18=54

[Table 6] Comparison of Scores



[Table 7] All Project Score sorted by categories



[Table 8] Score Comparison

Categories	SS	WE	EA	MR	EQ	IN	RE	Total
LEED-HC Score	18	9	39	16	18	6	4	110
LEED-HC Score(%) <sup>10)</sup>	16	8	36	15	16	5	4	100
Aver.Score <sup>11)</sup> (%)	Platinum	17	9	35	13	15	7	100
	Gold	18	10	30	15	14	9	100
	Silver	18	7	31	15	15	9	100
	Certificate	20	7	24	17	15	10	100

Platinum 등급에서는 EQ 항목에서 득점률이 현저하게 낮아지는 것을 볼 수 있다. Gold 등급에서는 EA 항목과 EQ 항목이 낮고, Silver 등급에서는 EQ 항목이 현저히 낮다는 것을 볼 수 있다. Certificate 등급에서는 EA 항목과 EQ 항목 등급이 낮다는 것이 나타난다.

모든 등급에서 다른 항목에 비해 EQ 항목과 EA 항목은 득점하기 어렵다는 것을 나타냈다. 균형 잡힌 득점을 위해서는 EQ 항목과 EA 항목을 보완할 필요가 있다.

### 4.3 Analysis of Achieved Score in All Projects

[Table 7]에서는 각각 병원 건물의 득점이 표시되어 각 항목당 득점 분포도를 그래프로 표현하였다. 가로축은 88개의 각각의 병원 건물들을 총점이 낮은 순으로 정렬해 놓은 것이고 세로축은 각각 항목의 점수이다. 총점과 항목점수와의 관계성을 나타냈다.

결정계수는 높은 순으로 EA 항목(0.36), WE 항목(0.34), SS 항목(0.22), EQ 항목(0.15), MR 항목(0.11)이다. EA 항목과 WE 항목이 다른 항목들보다 높은 결정계수가 나타났다.

EA 항목과 WE 항목은 총점이 높아질수록 그 항목의 점수가 높아지는 경향이 있다. MR 항목과 EQ 항목에서는 총점과 항목의 점수와의 상관관계가 적은 것이 나타났다. 높은 총점을 득하기 위해서는 EA 항목의 역할이 크게 미치는 것을 확인할 수 있었다.

### 4.4 Analysis of Achieved Score with LEED-HC Scale

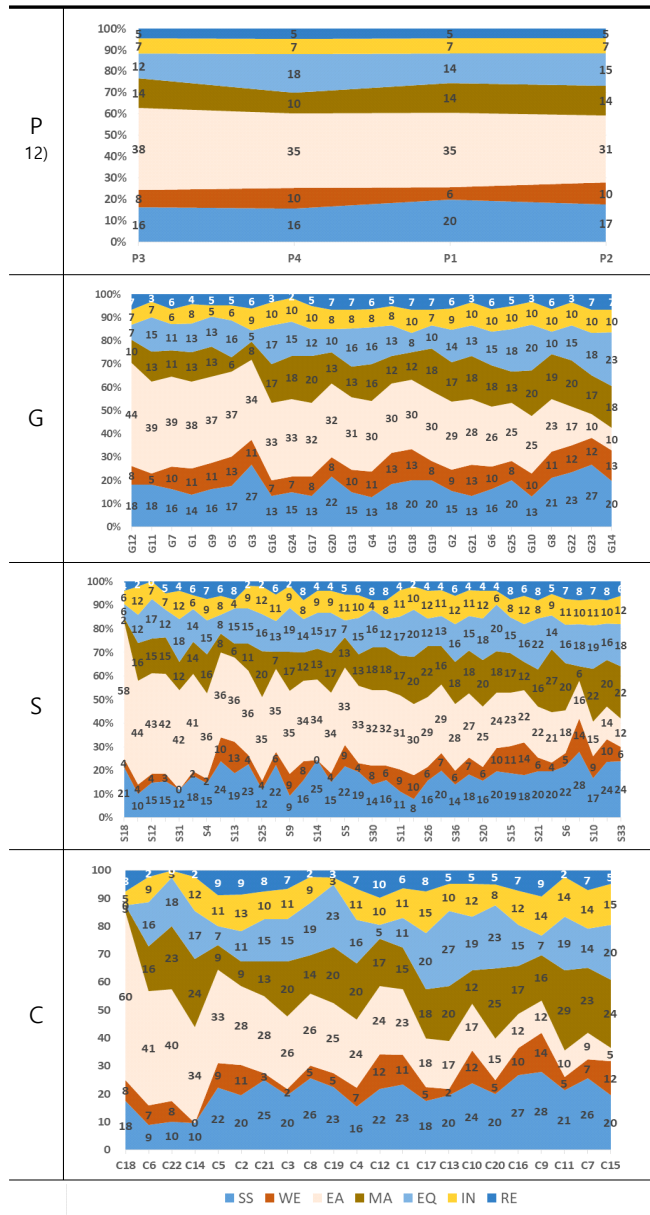
득점률로만 강한 항목과 약한 항목을 구분하는 것에는 한계가 있을 것으로 여겨졌다. 각 항목에 배당되는 점수가 다르기 때문이다.

WA 항목과 EA의 득점률 같아도 WA 항목의 점수(9점)가 EA 항목의 점수(39점)가 전체 점수에 차지하는 비율이 다르기 때문이다. 항목의 비율을 고려한 득점률을 배점률이라 정의하고 등급별로 분석해 보았다.

10) 평가 점수의 합계는 110점이다. 이를 100점으로 했을 때 각 항목이 해당하는 점수가 전체에서 몇 %를 차지하는지를 나타낸다.

11) 평균 배점률(Aver.Score)=(병원 건물의 항목점수/총점)\*100의 평균값

[Table 9] EA Score Flow Chart based on Total Score



12) Platinum: P, Gold: G, Silver: S, Certificate: C

[Table 8]에서 나타나듯이 인증 항목들은 각 항목당 배정되어 있는 점수가 있다. 배점이 많은 순으로 EA(39점), SS(18점), EQ(18점), MR(16점), WA(9점), IN(6점), RE(4점)이다.

각 항목이 차지하는 전체 점수에 대해 해당하는 비율은 EA(36%), SS(16%), EQ(16%), MR(15%), WE(8%), IN(5%), RE(4%) 이다

[Table 8]에서는 등급별로 각 항목의 평균 배점률<sup>13)</sup>을 보여준다. 배점률은 병원 건물의 항목의 득점점수를 득점 총점으로 나눈 값이고 평균 배점률은 배점률의 평균값이다. 예를 들어 총점이 86점인 P1 병원 건물의 SS 항목의 점수는 17점일 때 SS 항목의 배점률은 20%이다.

SS 항목에서 LEED-HC에서 배당한 점수(18점)는 16%이지만, 대부분 병원 건물은 17%가 넘는 배점률을 획득하였다. 특히 Certificate 등급에서는 전체 획득한 점수에서 20%가 SS 항목에서 득점한 것이다.

EA 항목에서는 LEED-HC에서 설정한 평가 배점률은 36% (39점)이지만 실질적으로 병원 건물들이 득점한 비율은 Platinum등급을 제외하면 30% 미만이다. Certificate등급은 24%까지 내려간다.

LEED-HC에서 배당한 점수보다 낮은 배점률을 가진 항목은 EA 항목과 EQ 항목으로 모든 등급에서 낮은 배점률을 나타냈다. EA 항목은 LEED-HC에서 제일 높은 비율을 배당되었지만 병원 건물의 배점률은 제일 낮게 나타났다.

[Table 9]는 EA 항목의 배점률을 중점으로 두고 다른 항목의 배점률 변화를 나타냈다. 가로축은 EA 항목의 배점률이 높은 순으로 각각의 병원 건물을 나열하였다. 세로축은 배점률을 나타냈다. 배점률은 그래프 밑에서부터 SS 항목, WE 항목, EA 항목, MA 항목, EQ 항목, IN 항목, RE 항목 순이다.

이 그래프는 해당 등급을 받기 위해 낮아지는 EA 항목의 점수를 어느 항목에서 득점하는지를 나타냈다. 병원 건물들이 제일 많이 받은 등급인 Silver등급에서는 EA 항목의 낮아지는 점수를 MR 항목, EQ 항목, SS 항목에서 득점하였다. Certificate 등급에서는 EA 항목의 점수가 줄어들어 따라 MR 항목의 점수가 높아지고 SS 항목의 점수가 높아졌다. Gold 등급은 MR 항목, SS 항목, EA 항목의 점수가 변화의 폭이 제일 높았다.

결론적으로 해당 등급을 받기 위해 EA 항목에서 부족한 점수는 SS 항목과 MR 항목에서 득점을 많이 하는 것이 나타났다.

#### 4.5 Analysis of Energy Atmosphere(EA) Categories

여지까지 분석에 따르면 EA의 득점 현황이 제일 낮은 것으로 나타났다. 어떤 세부항목이 EA 항목 득점에 영향을 많이 미치는지 분석했다.

13) 평균 배점률(Aver.Score)=(병원 건물의 항목점수/총점)\*100의 평균값

[Table 10] Sub-categories of Energy Atmosphere(EA)

Energy Atmosphere	Description	Score	% <sup>14)</sup>
EAc1.	Optimize Energy Performance	24	63
EAc2.	On-Site Renewable Energy	8	21
EAc3.	Enhanced Commissioning	2	5
EAc4.	Enhanced Refrigerant Management	1	2
EAc5.	Measurement and Verification	2	5
EAc6.	Green Power	1	2
EAc7.	Community Contaminant Prevention—Airborne Releases	1	2
	Total	39	100

[Table 10]은 LEED-HC의 EA 항목의 세부항목 점수분배를 분석한 것이다. 총 36점 중에 제일 배점이 높은 항목은 EAc1 Optimize energy performance이다. 이는 전체의 63%로 24점이 해당된다.

두 번째로 높은 세부항목은 EAc2 On-site renewable energy이다. 이는 8점으로 전체 점수에서 21%를 차지하고 있다. EAc2 는 건물 내 신재생에너지 설치 유무에 관한 것으로 병원 건물의 성격에 따라 8점 만점 또는 0점으로 처리되는 경우가 많다.

EA 항목의 득점에 영향을 많이 주는 세부항목은 EAc1 Optimize energy performance이다. LEED-HC에서 EAc1 점수는 24점(63%)으로 같은 평가 기준인 LEED-NC의 EAc1. 점수인 19점보다 5점이 높다.

에너지를 많이 쓰는 병원의 특수성을 고려하여 이 점수가 높아졌다고 사료된다. 그러나 득점 현황을 보면 이 항목의 득점이 제일 낮은 것으로 나타났다.

## 5. Conclusion

본 연구에서는 LEED-HC v.2009를 획득한 88개의 병원 건물의 Scorecard를 분석하였다. LEED-HC의 평가항목의 점수와 실질적으로 획득한 점수와 비교하여 병원 건물이 어떤 평가항목에 강점 또는 약점이 있는지를 분석하였다. LEED-HC v.2009의 평가항목, 인증등급, 득점률에 관한 연계성을 찾아보아 병원 건물의 친환경 건축의 흐름을 찾고자 하였다.

국내 친환경인증제도인 녹색인증(G-SEED)은 아직 병원 건물을 위한 인증제도가 없는 실정이다. 추후 병원 건물을 위한 인증 항목과 점수를 계획할 때 본 연구가 기초자료로 쓰일 것으로 여겨진다.

14) % = 세부항목의 점수/ 총 EA 항목의 점수(39점)

1) LEED-NC v.2009와 비교하여 LEED-HC v.2009는 의료시설의 특수성을 반영하여 EA 항목의 점수가 늘어나고 SS 항목의 점수가 줄어들었다. 추가된 세부항목으로는 에너지 절약에 대한 사항보다는 환자와 방문객의 건강증진에 관한 사항이 더 많아졌다.

2) 평균 득점률을 보면 등급과 상관없이 SS 항목은 높은 평균 득점률이 나타나고, EA 항목과 EQ 항목에서는 낮은 평균 득점률이 나타났다.

균형 잡힌 항목별 득점을 위한 EA 항목과 EQ 항목의 중요성이 부각되었다. 친환경 병원 건물에는 EA 항목과 EQ 항목 분야에 더 점수를 얻도록 계획할 것으로 여겨진다.

3) 득점률 분포도에서는 EA 항목과 WE 항목의 항목점수와 총점과 상관관계가 다른 항목보다 높게 나타났다. EA 항목과 WE 항목의 점수가 높은 경우 등급획득에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4) 평균 배점률 분석에는 EA 항목에 현저히 낮은 점수가 나타났다. EA 항목에서 감소된 점수는 MR 항목과 SS 항목에서 득점하여 해당 등급의 점수를 충족시켰다.

5) EA 항목(39점)의 세부항목에서 EAc1. Optimize Energy Performance는 63%이다. 세부항목은 LEED-NC보다 더 많은 점수가 부여되었지만, 실질적으로 병원 건물들에서 득점률이 낮다.

6) 위의 분석들을 종합해 보면 LEED-HC v2009에서는 의료시설의 특수성으로 EA 항목의 평가 점수가 늘어났다. 그러나 대부분의 병원 건물에서 EA 항목의 득점률이 낮아 약점으로 나타나고 있다. 특히, EA 항목의 63% 점수를 담당하는 Optimize Energy Performance 세부항목에서 점수획득이 어려운 것을 볼 수 있다.

친환경 병원 건물인증 계획 시 균형 있는 득점을 위해서는 병원 건물의 EA 항목의 득점을 높여야 한다고 판단된다. EA 항목의 점수분배, 세부항목 내용, 세부항목의 점수분배가 중요한 요인으로 작용한다.

7) 강점으로 보이는 항목은 MR 항목과 SS 항목으로 특히 SS 항목은 득점분포에서 등급별 병원 건물별로 득점 차이가 적어 안정된 강점으로 분석된다.

모든 등급에 강점으로 보이는 SS 항목과 MR 항목에서는 인증의 변별력 높이기 위한 대책이 필요하다. 점수분배와 세부항목 조정이 필요하다고 판단된다.

추가 연구로는 본 연구를 바탕으로 LEED-HC의 SS 항목, WE 항목, EA 항목, MR 항목, EQ 항목의 세부항목 득점 현황과 등급을 높이려는 방법을 찾는 연구가 좀 더 필요하다고 여겨진다.

## Reference

G-SEED, <https://www.gbc.re.kr>  
 Kim, Ga-Hee, Choi, Dong-ho, 2015, "A Study on the Comparative Analysis of Score and Application in Each Building Type for LEED Certified Buildings", Journal of KIAEBS Vol.9, No3, pp222~228  
 Korea Energy Economics Institute, 2014, "Energy Consumption Survey", p120  
 Lee, Ho-Sung, 2009, "A Comparative Study of a Domestic and Foreign Green Architecture Evaluation Items for a Green Performance Enhancement of Hospital Architecture", Korean Interior Design, Vol.02, pp99~p107  
 Lim, Yeong-Hwan, Yoo, Yeon-soo, 2010, "A Study on Green Building Certification Criteria for Healthcare Facilities - A Comparative Study of GBCC, LEED and BREEAM", Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design, Vol 26(8), pp153~162  
 Maryam Golbazia, Can B. Aktasb, 2016, "Analysis of Credits Earned by LEED Healthcare Certified Facilities", Procedia Engineering 145, pp203~210  
 U.S Green Building Council, [www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)  
 Wang, Jeong Joon, Kim, Jung Hyun, Kim, Byung Seon, 2014, "The Comparison of Hospital Certification between G-SEED and Foreign Certification Criteria", KIEAE Journal Vol.14, No.4, pp81~89

접수 : 2019년 07월 14일  
 1차 심사완료 : 2019년 08월 06일  
 게재확정일자 : 2019년 08월 06일  
 3인 익명 심사 필