



## 웰빙 중심 친환경 건축인증을 위한 연구 - 웰빙항목 도입을 위한 전문가 AHP 분석을 중심으로 -

*Research on the well-being-centric green building certification  
- Focused on AHP Analysis of Expert Survey in order to introduce well-being criteria -*

남혜령\* · 이병연\*\*

Nam, Hye-Ryeong\* · Lee, Byung-Yun\*\*

\* Institute of Construction Technology, Chungbuk National Univ., South Korea (nhryeong@cbnu.ac.kr)

\*\* Corresponding author, Dept. of Architecture, Chungbuk National Univ., South Korea (ecoville@cbnu.ac.kr)

### ABSTRACT

**Purpose:** This study is conducted to contribute to the improvement of Green Standard for Energy and Environmental Design(G-SEED) from the existing energy-physical efficiency-centric system to the well-being-centric green building certification system. **Method:** In order to modify existing G-SEED Certification, three phases of research have been conducted; 1) identification of needs of well-being-centric environment-friendly construction certification system, 2) comparison of domestic certification system with WELL Building standard(WELL) which focuses on human health and promotion of wellness and 3) AHP analysis to sort out the supplement items from WELL. **Result:** We proposed four alternatives which should be preferentially introduced to the existing domestic certification system; addition of independent 'well-being' section(field) in G-SEED, insertion of 'well-being' indicators in each relevant section of G-SEED, addition of 'well-being' indicators in 'Innovative Design(ID)' of G-SEED and independent score systems for 25 items in a high priority.

### KEYWORD

웰빙건축  
친환경건축 인증제도  
녹색건축 인증제도  
WELL Building standard  
계층분석기법

Well-being architecture  
Green building certification  
Green standard for energy & environmental Design(G-SEED)  
WELL Building standard  
Analytic Hierarchy Process(AHP)

### ACCEPTANCE INFO

Received Aug 19, 2016  
Final revision received Nov 23, 2016  
Accepted Nov 28, 2016

© 2016 KIEAE Journal

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

온실가스 배출에 따른 지구온난화와 같은 기후변화 문제, 자원고갈에 따른 에너지 부족, 환경오염에 대한 심각성 등에 따라 전 세계적으로 친환경 건축시장 역시 확대되고 있는 추세 속에서 세계 각국에서는 BREEAM(UK, 1990), LEED(US, 1998), CASBEE(JP, 2001) 등과 같은 건축물의 친환경성을 평가하는 다양한 도구들을 독자적으로 개발하여 현재까지 지속적으로 발전시켜왔으며 국내에서도 「녹색건축물 조성지원법」, 「녹색건축 인증에 관한 규칙」에 따른 건축물에 대한 친환경성을 종합적으로 평가하는 녹색건축 인증제도(G-SEED)가 국내 유일의 평가 시스템으로 사용되고 있으며 국내 상황에 적합하도록 지속적으로 개선·보완하여 발전해나가고 있다.

기존의 국내의 인증제도들은 건축물의 친환경적 성능(물리적 성능, 정량적 기준, 기술기반)에 초점이 맞춰져있어 건물이 위치한 지역의 기후와 문화적·사회적 가치 등 거시적 환경과 건강과 웰빙에 대한 수요가 증가하고 있는 현대사회에서 실질적으로 건물을 사용하는 사람에 대한 고려가 부족한 문제점 등을 반영하여 평가항목들을 개선·강화하는 제도개정이 지속적으로 이루어지

고 있으나 초기에 비해 복잡해지고 항목의 유연한 해석과 적용의 어려움이 따르고 있다.

이러한 한계를 뛰어넘고자 웰빙 관련 강화 추세에 맞추어 발전 전략을 전환하여 수립하고 있으며 아예 새로운 인증제도도 개발되었다. 강력한 환경기준을 제시하고 있는 Living Building Challenge(US, 2006)와 사람의 건강에 초점을 맞춘 WELL Building Standard(US, 2014)이 그 대표적인 예이다.

특히, WELL Building standard(이하 WELL)는 건설 환경을 통한 인간의 건강과 웰빙을 향상시키는 것을 목표로 하는 최초의 빌딩 기준으로 의사, 과학자들과 건설 산업 전문가들의 7년간의 공동연구 끝에 개발된 새로운 인증제로 공기, 물, 영양, 빛, 건강, 편안함, 정신이라는 7개의 개념을 통해 건설 환경이 사람의 건강에 미치는 영향을 평가·인증·모니터링 하는 성능기반 시스템을 갖추고 있다.

본 연구에서는 인간의 건강과 웰빙 증진에 목표를 둔 최초의 빌딩 기준인 WELL의 AHP(Analytic Hierarchy Process)분석을 통해 향후 국내 인증제도에 우선적으로 도입해야할 웰빙항목이 무엇인지 살펴보고 도입방안을 제시하여 웰빙 중심 친환경 건축인증제도의 발전에 기초자료를 제공하고자 한다.

### 1.2. 연구의 방법 및 절차

본 연구는 국내 의학전문가들을 통해 도출한 WELL 인증항목

의 우선순위를 통해 국내 친환경 건축인증제도인 녹색건축 인증 제도에 우선적으로 도입해야 할 웰빙항목과 도입하는 방안을 제시하여 웰빙 중심 친환경 건축인증제도의 발전에 기초자료를 제공하는 것을 목표로 진행되었다. 연구의 흐름은 아래 <Table 1> 와 같다.

Table 1. Process of this study

<b>Present condition of green building certification</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transition of green building certification</li> <li>• Social needs of well-being building certification</li> <li>• Literature review</li> </ul>
<b>Certification analysis G-SEED &amp; WELL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certification structure</li> <li>• Comparison of indicator</li> <li>- Reclassification of WELL indicator</li> </ul>
<b>Priorities of WELL indicator - using AHP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expert survey</li> <li>• AHP results and discussion</li> <li>- Weight&amp;Priorities, Alternative plan</li> </ul>
<b>Proposal of improvement plan of G-SEED - in terms of well-being</b>	

웰빙 중심 친환경 건축인증에 대한 사회적 요구와 관련 연구 동향을 통해 기존의 에너지 중심적인 지표에서 거주자 만족도 중심의 건강지표로 전환해야 할 필요성을 확인하였으며 국내외 다양한 인증제 중 웰빙 관련 강화 추세를 반영하여 사람과 건강에 초점을 맞춘 최초의 빌딩 기준인 WELL(v1, 2015.9)을 국내 친환경 건축인증제인 G-SEED(신축 주거용 건축물 인증심사기준, 2016.9.1.시행)와 중점적으로 비교분석하였다.

G-SEED와 WELL의 구성 체계와 세부 인증항목 비교분석을 통해 G-SEED를 보완하는 차원에서 WELL의 AHP분석을 진행하는 것으로 연구방향을 도출하고 AHP 기법에 따라 의학전문가들을 대상으로 설문조사를 진행하였으며 설문결과를 통해 항목별 중요도를 산출, 이를 통해 향후 국내 인증제도에 우선적으로 도입해야 할 항목을 파악하여 도입 방안에 대한 대안을 제시하였다.

## 2. 친환경건축 인증제의 현황

### 2.1. 국내외 인증제의 변천

Table 2. Domestic and international green building certification

Country	Certification	Developer	Launch	Latest revision	certificates
KR	G-SEED	Ministry of Land, Infrastructure, and Transport Ministry of Environment	2002 (GBCC) 2012 (GBCC+Housing performance rating criteria)	2016	1,514 projects(2015) total 6,942 (2,448 main, 4,494 pre)
US	LEED (Leadership in Energy Environmental Design)	U.S.Green Building Council(USGBC)	1998	2014(v4)	51,180
	WELL Building standard	International WELL Building Institute™(IWBI)	2014	2015(v1)	225 projects(2016.07.26) 8 certified, 217 registered
	Living Building Challenge	Cascadia(2006) International Living Future Institute(ILFI, 2009)	2006	2016(3.1)	331 projects(2016.04)
UK	BREEAM (BRE Environmental Assessment Method)	Building Research Establishment Ltd(BRE)	1990	2014	548,630
AU	Green Star	Green Building Council of Australia(GBCA)	2003	2015	1,353
JP	CASBEE	Research committee as part of a joint industry-government-academia project with the support of the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism(MLIT)	2001	2007	450(2015.4)
DE	DGNB (German sustainable building council)	German sustainable building council(DGNB)	2007	2013	total 1,210 490 certified, 400 pre-certified, 320 registered

국내외의 인증제도들은 시대의 흐름에 따라 지속적으로 제도를 개선·보완해왔다.

국내의 G-SEED는 지속 가능한 개발의 실현을 목표로 인간과 자연이 서로 친화하며 공생할 수 있도록 계획도나 건축물의 입지, 자재선정 및 시공, 유지관리, 폐기 등 건축의 전 생애(Life Cycle)를 대상으로 환경에 영향을 미치는 요소에 대한 평가를 통하여 건축물의 환경성능을 인증하는 제도로 2013년 「녹색건축물 조성 지원법」을 개정·시행하면서 기존에 별도로 운용되던 「건축법」에 의거한 ‘친환경 건축물 인증제’와 ‘주택법」에 의거한 ‘주택성능등급 인증제’가 ‘녹색건축 인증제’로 일원화 되었으며 이후 개정을 거듭하여 2016.06.08. 개정으로 2016.09.01. 시행을 앞두고 있다.

전 세계에서 대중적으로 사용되고 있는 1990년 영국에서 세계 최초로 개발된 친환경 건축인증제인 BREEAM(BRE Environmental Assessment Method)과 1998년 미국의 USGBC(U.S.Green Building Council)에서 개발된 LEED(Leadership in Energy Environmental Design)도 <Table 2>와 같이 최근까지 지속적으로 개정하고 있는 것을 확인할 수 있다.

그러나 초기 환경부하저감과 에너지 절감을 목표로 구성된 기존 인증제들은 지속적인 개정에도 불구하고 인증 건축물에서의 우월한 성능을 체감하기를 원하는 소비자 수요를 반영하지는 못하고 있다. 이런 한계를 완전히 뛰어넘고자 새로이 개발된 인증제 중 강력한 환경기준을 제시하며 2006년 개발된 Living Building Challenge에서는 ‘Health&Happiness’라는 상위항목을 두어 건축물이 사용자의 건강과 행복을 증진시키도록 문명화된 환경, 건강한 실내환경, 생명에 대한 3개 기준을 제시하며 웰빙의 중요성을 강조하고 있으며 가장 최근에 개발된 WELL은 건물인증의 목적 자체를 인간의 건강과 웰빙을 향상시키는 것에 둔 최초의 친환경 건축인증제도로 신체계통 및 기관에 적용한 인증항목들을 제시하고 있어 국제사회에서의 친환경건축 인증제의 변화를 뚜렷이 보여주고 있다.

### 2.2. 웰빙 중심 친환경 건축인증에 대한 사회적 요구

1) 부동산 가치 중심 시장에서 거주 가치 중심 시장으로 재편

저출산·고령화의 인구구조변화로 인해 부동산 가격상승에 대한 기대감이 축소되고, 개인적 취향에 적합한 거주 다양성 추구 및 거주 만족도에 대한 관심이 증대되고 있다.

국토연구원이 수행한 국민설문조사(2010-2013)에 따르면 주택의 자산 가치에 비해 주택의 거주가치가 더 크다고 응답한 비율은 2010년 35.7%에서 2012년 44.8% 그리고 2013년에는 60.8%로 크게 증가한 것으로 나타나 주거공간에 대한 인식이 부동산이라는 소유의 개념에서 사용의 개념으로 변화하면서 집에서 누리는 삶의 질에 대한 관심도 증가하였음을 시사하고 있다.

2) 행복추구, 웰빙 및 건강한 삶에 대한 지속적인 수요 증대 소득향상·고령화 등 영향으로 건강과 삶의 질에 대한 사회적 요구가 확대되고 천연소재 의복, 유기농 먹거리, 운동 및 레저 등 웰빙 라이프스타일에 대한 관심이 증대되고 있으며, 그 일환으로 집에 대한 인식도 '사는(buy) 곳'이 아닌 '사는(live) 곳'으로 인식이 변화하고 있다.

3) 기존의 친환경 건축인증의 문제점

기존의 국내의 인증제도들은 공급자중심으로 초점이 맞춰져 있어 웰빙 및 건강한 삶에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있는 현대사회에서 실질적으로 건물을 사용하는 사람에 대한 고려가 부족하다.

일례로 에너지 효율증가를 위한 건물의 밀폐화에 따른 문제를 들 수 있는데 에너지 절감을 위한 설계로 고단열·고기밀화 되면서 밀폐화된 건물은 건축자재로부터 방출되는 오염물질과 환기 부족으로 인해 실내공기질 악화, 높은 습도로 인한 결로 등의 문제점이 발생할 수 있다.<sup>[4][5]</sup> 문제는 이러한 사항들이 단순히 건물의 하자 발생에서 끝나는 것이 아니라 지속적으로 거주하고 활동하는 재실자의 건강을 위해하는 요소로 작용한다는 것이다.

이러한 사회적 요구를 반영하여 국내의 기존 친환경건축 인증제를 웰빙 중심 친환경 건축인증으로 발돋움시킬 필요가 있음을 확인할 수 있다.

2.3. 웰빙 중심 친환경 건축인증의 정의 및 선행연구

본 연구의 내용과 관련된 친환경 건축 인증제도 관련 연구와 건강주거 관련 연구를 살펴보았다.<Table 3>

Table 3. Previous research list

Keyword	Year	Author	Title
Healthy housing	2008	Sun-min Lee et al.	Health Friendly House Planning Elements Demanded by Consumers
		Gun-Young Kim et al.	A Study on Comparing and Analyzing Indicators of Domestic and Foreign Green Building Certification Criteria on the Basis of Healthy Housing
	2011	Sung-Heui Cho et al.	A Study on the Evaluation Indicators of Healthy Housing Quality of Multi-Family Housing
Green building certification	2012	Young-Sun Sohn et al.	Study on the health residence harming elements and plan elements - Based on the national health residence related study analysis -
		Eun-Ae Im et al.	Development of Elements of Horticultural Therapy Evaluation Indices (HTEI) through Delphi Method
		Hwa-Ryong Lee et al.	A Study on Developing the Design Quality Indicators(DQI) for School Building - Using Delphi Survey Method

		and Analytical Hierarchical Process(AHP)-
2013	Yeo-Jin Choi	Analyzing Weights of Certification Assessment Criteria on the G-SEED System Using the AHP Method -Focused on Certification Standards for Apartment Buildings-
	Yo-Sun Yun	A Study on the Improvement of G-SEED through Analysis of the Previous Studies - Based on Apartment Houses
	Sung-Ok Lee et al.	A Study on Score Calculation Method for Certification Grade of G-SEED(Korea) & World Green Building Rating Systems
2014	Hyun-Sook Jang et al.	A Comparison Study on the Importance and Problems of Assessment Items of the G-SEED System

건강주거 관련된 연구에서 이선민 외(2008)<sup>[11]</sup>의 연구에서는 건강주택을 '신체적 건강, 정신적 건강, 사회적 건강 모두를 포괄하는 건강성을 도모하는 주택으로서 일반인들의 건강을 유지하고 향상시키는 기능을 지니고 있을 뿐 아니라 장애인이나 환자들이 같은 사회적 약자들의 삶을 정상적으로 가능하게 해주고 치유해주는 기능을 지니고 있는 주택'으로 정의내리고 있으며 조성희 외(2011)<sup>[13]</sup>의 연구에서는 공동주택에서의 건강주거를 '신체적, 심리적, 사회적, 관리적 측면에서의 건강을 지원하여 삶의 질 향상에 기여하는 주거'로 정의내리고 있다.

본 연구에서는 '건강'의 정의를 세계보건기구(WHO)에서 내린 '질병이 없거나 허약하지 않은 상태만을 뜻하는 것이 아니라 신체적·정신적·사회적으로 완전히 안녕한 상태'란 정의를 사용했으며, '웰빙'은 '육체적·정신적 건강의 조화를 통해 행복하고 아름다운 삶을 추구하는 삶의 유형이나 문화를 통틀어 일컫는 개념'이라는 사전적 정의<sup>[6]</sup>를 사용하였다.

친환경 건축 인증제도 관련 연구는 주로 방법론을 활용한 제도의 개선에 대한 연구로 임은애 외(2012)<sup>[15]</sup>, 이화룡 외(2012)<sup>[16]</sup>, 최여진(2013)<sup>[17]</sup>, 장현숙 외(2014)<sup>[20]</sup>의 연구에서는 AHP<sup>1)</sup>, Delphi<sup>2)</sup> 기법의 설문조사를 활용하여 평가항목의 가중치를 분석하여 개선, 그 외의 연구에서는 선행연구 분석, 비교분석 방법 등을 활용하여 개선방향을 찾는 연구가 진행되었다.

본 연구에서는 두 인증제의 인증항목들을 분석하여 개선방향을 찾기 위해 비교분석을 일차적으로 사용하였고 인증항목의 중요도 도출을 위해 단순한 쌍대비교를 통해 의사결정자의 가치체계를 쉽게 추출할 수 있고, 주어진 대안의 가치를 객관적이고 일관성 있게 판단하여 중요도 또는 가중치를 산출할 수 있는 장점을 가진 AHP 분석을 사용하였다.<sup>[7]</sup>

3. G-SEED와 WELL의 인증항목 분석

3.1. 인증항목 체계

두 인증제는 각각 전문분야(Field)와 개념(Concept)이라고 명기하는 상위 분류 항목아래 세부 인증항목들을 두고 세부 인증항목별로 상세 지표가 있는 체계로 G-SEED는 건물을 구성하고 있는 요소들의 친환경 성능들에 대한 평가항목으로 '토지이용 및 교통', '에너지 및 환경오염', '재료 및 자원', '물순환 관리', '유

1) 1970년대에 Thomas L. Saaty 교수가 개발한 방법, 계층 구조를 구성하는 요소간의 쌍대비교를 통해 최적의 의사결정을 모색할 수 있도록 하는 다기준 의사 결정 방법  
2) 전문가들이 집단토의를 하는 경우 발생하는 약점을 극복하기 위해서 개발된 전문가들의 의견을 종합하는 기법

지관리’, ‘생태환경’, ‘실내환경’, ‘주택성능분야’, ‘혁신적인 설계’ 9개의 전문분야, 총 66개의 인증항목으로 구성되어 있으며 WELL은 인체에 영향을 미치는 요소들로 평가항목들을 신체계통 및 기관에 적용하여 ‘공기’, ‘물’, ‘영양’, ‘빛’, ‘건강’, ‘쾌적성’, ‘정신’ 7개의 개념, 총 102개의 인증항목으로 구성되어 있다.<Table 4>

Table 4. Comparison of G-SEED and WELL

G-SEED	WELL
9 Categories (New Residential Building)	7 Categories (Commercial and Institutional office building, New and Existing Buildings)
number of indicator / point	precondition indicator / optimization indicator
① Land use and Transportation 8 / 16	① Air 12 / 17
② Energy and Environmental pollution 5 / 20	② Water 5 / 3
③ Material and Resources 6 / 15	③ Nourishment 8 / 7
④ Water circulating management 4 / 14	④ Light 4 / 7
⑤ Maintenance 4 / 9	⑤ Fitness 2 / 6
⑥ Ecological environment 4 / 20	⑥ Comfort 5 / 7
⑦ Indoor environment 9 / 21	⑦ Mind 5 / 14
⑧ Housing performance 16 / -	
⑨ Innovative design 8 / 19	

<Fig. 1>은 두 인증제의 상위항목 즉 체계의 유사성을 표현한 것으로 두 인증제는 성격에 따라 다른 체계로 구성되어 G-SEED의 에너지, 재료자원, 유지관리, 생태환경, 혁신적인 설계, WELL의 영양, 정신은 상위체계분류에 있어서는 접점이 없으나 ‘물’에 대한 상위항목은 공통적으로 구성되어 있으며 WELL의 ‘공기’는 G-SEED의 ‘실내환경’, WELL의 ‘빛’과 ‘쾌적성’은 G-SEED의 ‘주택성능분야’와 평가영역의 체계에 있어서 유사성을 보이고 있

어 두 인증제의 연관관계를 파악할 수 있다.

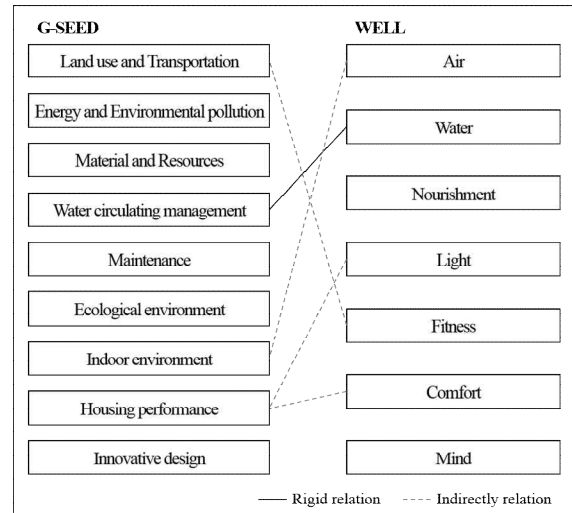


Fig. 1. Correlation between G-SEED(Field) and WELL(Concept)

### 3.2. 세부항목 비교

세부항목 비교에 들어가기에 앞서 본 논문에서는 G-SEED의 신축 주거용 건축물 인증심사기준(2016.9.1.시행)과 WELL의 v1(2015.9)로 분석이 진행되기 때문에 WELL에서 국내 주거용 건축물에 적용하기 어려운 항목인 ‘영양(Nourishment)’을 제외하였으며 다음단계에서 진행될 AHP 기법에 의한 설문조사의 편의성과 응답 신뢰도를 높이기 위하여 6개 컨셉별 세부 항목들

Table 5. Reclassification of WELL indicator

Level 1	Level 2	WELL indicator(WELL index number)	
Air	A1. Air quality standards	Air quality standards(1)	
	A2. Indoor air pollution source	A2-1. Construction pollution	Construction pollution management(7), Air flush(13)
		A2-2. Post-occupancy	Smoking ban(2), Healthy entrance(8), Pest control(22), Combustion minimization(24), Cleanable environment(28)
		A2-3. Material	VOC reduction(4), Pesticide management(10), Fundamental material safety(11), Toxic material reduction(25), Enhanced material safety(26), Antimicrobial activity for surfaces(27)
		A2-4. Humidity and mold	Microbe and mold control(6), Moisture management(12), Increased ventilation(15)
	A3. Natural ventilation	Ventilation effectiveness(3), Air infiltration management(14), Humidity control(16), Operable windows(19)	
A4. Mechanical ventilation	Ventilation effectiveness(3), Air filtration(5), Air infiltration management(14), Increased ventilation(15), Humidity control(16), Direct source ventilation(17), Outdoor air systems(20), Displacement ventilation(21), Advanced air purification(23)		
A5. Air quality maintenance	Cleaning protocol(9), Air quality monitoring and feedback(18), Cleaning equipment(29)		
Water	W1. Water quality standards	Fundamental water quality(30)	
	W2. Water pollution source	Inorganic contaminants(31), Organic contaminants(32), Agricultural contaminants(33), Public water additives(34)	
	W3. Water treatment	Water treatment(36)	
	W4. Water quality maintenance	Periodic water quality testing(35), Drinking water promotion(37)	
Light	L1. Light standards	Visual lighting design(53)	
	L2. Lighting	Circadian lighting design(54), Electric light glare control(55)	
	L3. Natural lighting	Solar glare control(56), Automated shading and dimming controls(60), Right to light(61), Daylight modeling(62), Daylighting fenestration(63)	
	L4. Space design	Low-glare workstation design(57), Color quality(58), Surface design(59)	
Fitness	F1. Physical training using equipment	Activity incentive programs(65), Structured fitness opportunities(66), Physical activity spaces(68), Fitness equipment(70), Active furnishings(71)	
	F2. Promotion of health utilizing indoor-outdoor flow of human traffic	Interior fitness circulation(64), Activity incentive programs(65), Exterior active design(67), Physical activity spaces(68)	
	F3. Body activities during commuting time	Activity incentive programs(65), Active transportation support(69)	
Comfort	C1. Ergonomics	ADA accessible design standards(72), Ergonomics: visual and physical(73)	
	C2. Noise	Exterior noise intrusion(74), Internally generated noise(75), Reverberation time(78), Sound masking(79), Sound reducing surfaces(80), Sound barriers(81)	
	C3. Olfactory	Olfactory comfort(77)	
	C4. Thermal comfort	Thermal comfort(76), Individual thermal control(82), Radiant thermal comfort(83)	
Mind	M1. Participation, Information share	Health and wellness awareness(84), Integrative design(85), Post-occupancy surveys(86), Material transparency(97), Organizational transparency(98)	
	M2. Welfare	Healthy sleep policy(90), Business travel(91), Building health policy(92), Workplace family support(93), Altruism(96)	
	M3. Element of environment	Beauty and design I(87), Biophilia I - qualitative(88), Adaptable spaces(89), Beauty and design II(99), Biophilia II - quantitative(100)	
	M4. Healthcare; physically, mentally	Self-monitoring(94), Stress and addiction treatment(95)	
	M5. Innovation	Innovation feature I(101), Innovation feature II(102)	

을 유사 성격끼리 분류하여 25개의 중분류로 재편하여 진행하였다.<Table 5>

G-SEED를 기준으로 G-SEED와 WELL의 세부 인증항목을 비교하여 유사성을 살펴본 결과는 다음과 같다.<Table 6>

Table 6. Comparison of G-SEED and WELL indicator

G-SEED		WELL	
Field	Indicator	Indicator	
1. Land use and Transportation	1.1 Ecological value of existing site		
	1.2 Sublation of excessive development underground		
	1.3 Minimize earthworks cutting, fill-up ground		
	1.4 Validity on prevention plan to interfere solar access		
	1.5 Pedestrian walkway inside complex, Outside pedestrian walkway network	F2	Promotion of health utilizing indoor-outdoor flow of human traffic (64,65,67,68)
	1.8 Access to amenity		○ 64. Interior fitness circulation ○ 65. Activity incentive programs ● 67. Exterior active design ◎ 68. Physical activity spaces
	1.6 Public transportation access		
1.7 Suitability of bicycle storage & road		F3	Body activities during commuting time(65, 69)
			○ 65. Activity incentive programs ● 69. Active transportation support
2. Energy and Environmental pollution			
3. Material and Resources	3.1 Use environmental product declaration(EPD)	M1	Participation, Information share (84, 85, 86, 97, 98)
	3.5 Rate of certified green products		○ 84. Health and wellness awareness ○ 85. Integrative design ○ 86. Post-occupancy surveys ● 97. Material transparency ○ 98. Organizational transparency
	3.2 Use low-carbon material		
	3.3 Use recycling of resource material		
	3.4 Use of harmful substance reduction material	A2-3	Indoor air pollution source -material (4, 10, 11, 25, 26, 27)
	3.6 Recyclable resource storage facilities		○ 4. VOC reduction ○ 10. Pesticide management ○ 11. Fundamental material safety ○ 25. Toxic material reduction ● 26. Enhanced material safety ○ 27. Antimicrobial activity for surfaces
4. Water circulating management	4.1 Rainwater management	W1	Water quality standards(30)
	4.2 Use rainwater & runoff groundwater	W2	Water pollution source(31, 32, 33, 34)
	4.3 Use water saving device	W3	Water treatment(36)
	4.4 Water usage monitoring	W4	Water quality maintenance(35, 37)
5. Maintenance	5.1 Environmental management plan of the construction site	A2-1	Indoor air pollution source -construction pollution(7, 13)
	5.2 Furnish operation-maintenance document and manual		● 7. Construction pollution management ◎ 13. Air flush
	5.3 Furnish user manual		
	5.4 Furnish green building certification	M1	Participation, Information share (84, 85, 86, 97, 98)
6. Create green network			○ 84. Health and wellness awareness ○ 85. Integrative design ○ 86. Post-occupancy surveys ○ 97. Material transparency ○ 98. Organizational transparency
	6.1 Create green network	M3	Element of environment(87, 88,

3) 재편한 WELL의 세부 인증항목(중분류)으로 비교하여 분류된 인증항목들의 유사성을 검토하였다.

Ecological environment	6.2 Rate of natural green field		89, 99, 100)
	6.3 Biotope area factor		○ 87. Beauty and design I ● 88. Biophilia I - qualitative ○ 89. Adaptable spaces ○ 99. Beauty and design II ● 100. Biophilia II - quantitative
	6.4 Create biotope		
7. Indoor environment	7.1 Use of low-emission product	A2-3	Indoor air pollution source -material(4, 10, 11, 25, 26, 27)
			● 4. VOC reduction ○ 10. Pesticide management ● 11. Fundamental material safety ● 25. Toxic material reduction ● 26. Enhanced material safety ○ 27. Antimicrobial activity for surfaces
	7.2 Securement of natural ventilation	A3	Natural ventilation(3, 14, 16, 19)
			○ 3. Ventilation effectiveness ○ 14. Air infiltration management ○ 16. Humidity control ● 19. Operable windows
	7.3 Securement of unit natural ventilation	A4	Mechanical ventilation(3, 5, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23)
			● 3. Ventilation effectiveness ● 5. Air filtration ● 13. Air flush ○ 14. Air infiltration management ● 15. Increased ventilation ○ 16. Humidity control ○ 17. Direct source ventilation ○ 20. Outdoor air systems ● 21. Displacement ventilation ● 23. Advanced air purification
	7.4 Automatic temperature control device setting level	C4	Thermal comfort(76, 82, 83)
			◎ 76. Thermal comfort ◎ 82. Individual thermal control ◎ 83. Radiant thermal comfort
	7.5 Insulation of light-weight impact sound		
7.6 Insulation of heavy-weight impact sound			
7.7 Insulation of partition wall sound	C2	Noise(74, 75, 78, 79, 80, 81)	
7.8 In & outdoor noise on traffic sound		◎ 74. Exterior noise intrusion ○ 75. Internally generated noise ○ 78. Reverberation time ○ 79. Sound masking ◎ 80. Sound reducing surfaces ◎ 81. Sound barriers	
7.9 Restroom plumbing sound			
8. Housing performance	8.1 Durability		
	8.2 Variability	M3	Element of environment(87, 88, 89, 99, 100)
			○ 87. Beauty and design I ○ 88. Biophilia I - qualitative ● 89. Adaptable spaces ○ 99. Beauty and design II ○ 100. Biophilia II - quantitative
	8.3 Consider of house unit for second-class citizen	C1	Ergonomics(72, 73)
	8.4 Consider of public space for second-class citizen		◎ 72. ADA accessible design standards ◎ 73. Ergonomics: visual and physical
	8.5 Community center & facilities construct level		
	8.6 Assurance of sunlight	L3	Natural lighting(56, 60, 61, 62, 63)
			○ 56. Solar glare control ○ 60. Automated shading and dimming controls ● 61. Right to light ○ 62. Daylight modeling ○ 63. Daylighting fenestration
	8.7 Home network system		
	8.8 Safety contents		
	8.9 Fire sensor & alarm		
	8.10 Smoke extraction system		
	8.11 Fire resisting capacity		
	8.12 Horizontal evacuation distance		
	8.13 Effective width of hall and staircase		
	8.14 shelter equipment		
8.15 Easy to fix - exclusive area			
8.16 Easy to fix - public area			
ID. Innovative design			

●: Similar, ◎: Related indirectly, ○: None related  
Dark gray(■): Strong similarity, Light gray(□): Weak similarity

두 인증제의 세부 인증항목을 비교해보면 상위 체계만 두고 보았을 때와는 다르게 ‘토지이용(개발)’과 ‘에너지’, ‘물’, ‘혁신’ 측면에서 유사한 항목이 없는 것으로 크게 차이가 나타나는데 WELL에서는 기존의 물리적 성능 중심의 친환경적 성능보다는 거주자의 만족도 중심의 건강지표로 구성되어 있기 때문이라고 볼 수 있다.

‘물’ 관련 항목의 경우 공통적으로 체계가 구성되어 있으나 내용적인 면에서 G-SEED에서는 우수의 관리와 활용, 수자원 절약을 주로 다루고 WELL에서는 용도에 따른 수질 기준으로 주로 음용수의 성분 기준과 정수에 대한 내용을 다루고 있는 차이를 보이고 있다.

그 외의 측면에서는 ‘토지의 이용과 개발’, ‘저탄소·재활용가능 자원의 사용’과 같은 항목들은 기존의 물리적 성능 중심 전략의 친환경 인증 항목들의 성격을 나타내고 있으며 ‘주택성능분야’의 대다수 항목들은 공동주택에 주로 거주하는 국내 주거환경이 반영된 WELL 인증과는 차별된 인증항목으로 볼 수 있다.

‘생태환경’과 ‘실내환경’ 등 유사성을 보이는 항목의 경우 G-SEED에 비해 WELL이 훨씬 상세한 항목으로 구성되어 있음을 <Table 6>의 회색(■, ■)으로 표시된 항목을 통해 확인할 수 있다.

특히, ‘실내환경’ 측면에서 G-SEED는 크게 ‘공기환경’, ‘온열환경’, ‘음환경’으로 구성되어 ‘공기환경’의 경우 ‘실내오염물질 저방출 제품의 사용(7.1)’과 ‘자연환기(7.2)’, ‘기계환기(7.3)’ 기준으로 구성되어 있는 반면 WELL은 ‘공기질’ 측면의 29개 항목으로 구성되어 G-SEED의 7.1~7.3과 유사한 11개 항목을 제외하더라도 18개의 항목이 더 있음을 알 수 있으며 내용은 다음과 같다.

G-SEED의 ‘실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용(7.1)’의 경우 오염물질 저방출 가구와 자재 사용에 대한 내용인 반면 WELL은 유해물질별 성분 기준과 항균 기준에 대한 상세한 지표들을 제시하고 있으며 ‘자연환기(7.2)’의 경우 세대별 개폐가능한 창문의 유효면적비에 대해서만 다루고 있는 반면 WELL에서는 환기 설계, 실외공기질에 따른 창문의 작용성 여부, 침기 관리 등의 기준들을 제시하고 있다. ‘단위세대 환기성능 확보(7.3)’에서는 최소환기량 및 환기성능 확보에 필요한 적정 환기설비 설치 여부를 평가하는 반면 WELL에서는 환기 설계, 설비장치의 필터 성능 및 유지관리, 습기 제어 등의 상세한 지표들을 제시하고 있다.

인증항목 체계와 세부 항목 비교 분석을 통해 G-SEED와 WELL 두 인증제의 성격차이에 따른 내용의 차이가 존재하나 WELL의 체계와 인증항목들의 일부가 G-SEED와 유사성을 보여 상호 연관 맺기에 용이하고 WELL이 더욱 상세한 지표로 구성되어 있어 WELL을 그대로 가져오는 것이 아니라 G-SEED를 보완하는 차원에서 AHP 분석으로 우선순위 도출을 진행하였다.

Saaty 교수가 개발한 방법으로 계층 구조를 구성하는 요소간의 쌍대비교를 통해 최적의 의사결정을 모색할 수 있도록 하는 다기준 의사 결정 방법으로 웰빙 중심의 친환경 건축인증으로의 발전을 위해 국내 인증제에 우선적으로 도입해야할 사항들을 국내 의학전문가들을 대상으로 AHP 기법에 따라 WELL의 인증항목들로 가중치를 조사하였다. 세부적으로는 첫째, 의사결정 사항들의 계층화하여 설문항목 개발, 둘째, 쌍대비교를 통한 설문조사, 셋째, 일관성 평가, 넷째, 검증된 자료들로 중요도(종합가중치) 도출의 순서로 분석을 진행하였다.

1) 의사결정사항의 계층화

AHP 기법에 따라 쌍대비교형식의 설문항목 개발을 위해 본 연구에서 설문편의성과 응답신뢰도 향상을 위해 재편한 <Table 5>는 상위항목(Level 1)과 상위항목별 세부 인증항목(Level 2)들이 있는 계층화된 구조로 구성하였으며 구조는 아래 <Table 7>과 같다.

Table 7. Hierarchical structure of WELL indicator

Goal	Level 1	Level 2
Well-being indicator	Air	A1. Air quality standards
		A2. Indoor air pollution source
		A3. Natural ventilation
		A4. Mechanical ventilation
		A5. Air quality maintenance
	Water	W1. Water quality standards
		W2. Water pollution source
		W3. Water treatment
		W4. Water quality maintenance
	Light	L1. Light standards
		L2. Lighting
		L3. Natural lighting
		L4. Space design
	Fitness	F1. Physical training using equipment
		F2. Promotion of health utilizing indoor-outdoor flow of human traffic
		F3. Body activities during commuting time
	Comfort	C1. Ergonomics
		C2. Noise
		C3. Olfactory
		C4. Thermal comfort
Mind	M1. Participation, Information share	
	M2. Welfare	
	M3. Element of environment	
	M4. Healthcare; physically, mentally	
	M5. Innovation	

2) 전문가 설문조사

웰빙 중심의 친환경 건축인증으로의 발전을 위해 국내 인증제에 우선적으로 도입해야할 사항들을 추출해내기 위해 국내 의학전문가들을 대상으로 설문조사를 시행하였다.

설문내용은 세부 인증항목의 종합가중치를 도출하기 위해 <Fig. 2>와 같이 AHP 기법에 의한 9점 척도의 쌍대비교 형식으

4. AHP 분석을 통한 WELL의 우선순위 도출

4.1. AHP 기법에 따른 의학전문가 설문조사

AHP 분석은 1970년대에 미국 펜실베이니아 대학의 Thomas L.

로 문항을 구성하였으며 계층화된 WELL인증항목(Table 7)의 공기질, 수질, 빛환경, 쾌적성, 신체활동, 정신 6가지 상위항목에 대한 중요도 평가와 각 상위항목별 세부 인증항목의 중요도 평가로 구성하였다.

단, 각 개념의 기준이 되는 공기질 기준(A1), 수질 기준(W1), 빛환경 기준(L1)은 쌍대비교에서 제외되었으며 정신의 혁신(M5)도 지표의 세부 내용상 쌍대비교가 불필요한 항목으로 판단되어 설문항목에서 제외하였다.

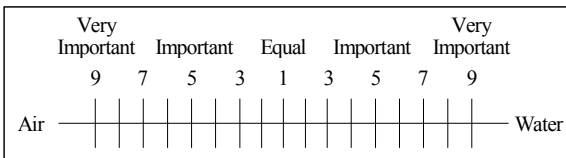


Fig. 2. Example of pairwise comparison

2016년 7월 5일에서 7월 19일까지 2주간에 걸쳐 100여명의 설문 대상자에게 설문지를 이메일과 설문링크의 발송을 통해 온라인 설문조사로 진행하였으며 총 78인이 응답했다(응답률 78%).

응답자의 일반사항으로는 전문분야와 근무지의 형태, 임상경력을 확인하였으며 각각 내과·예방의학과·신경과 등을 포함한 21개 전문분야, 대학병원·종합병원·개인병원 등을 포함한 8개 근무지의 형태, 1년에서 25년까지 다양한 경력으로 평균 11년의 경력을 지닌 것으로 나타났다.<Table 8>

Table 8. Matrix of background data

Field	no.	Work type	no.
Internal medicine	17	University hospital	47
Preventive medicine	9	General Hospital	13
Neurology	8	Private hospital	9
Cardiology	7	College of Medicine	3
General surgery	7	Etc.	6
Ophthalmology	6	<b>Clinical career(year)</b>	<b>no.</b>
Anesthesiology	3	1~5	15
Radiology	3	6~10	25
Occupational and Environmental Medicine	3	11~15	19
Family medicine	2	16~20	18
Urology	2	21~	1
Obstetrics and gynecology	2		
Etc.	9		

3) 일관성 평가

수집된 설문응답 자료를 분석하기에 앞서 설문응답자의 일관성 평가를 통해 응답자의 신뢰도를 평가하게 되는데 78개의 설문응답 자료의 각 항목별 응답에 대한 일관성 비율(CR)을 계산하여 CR>0.2인 35부는 자료는 분석에서 제외하였다.

일관성 평가를 거친 총 43부의 설문응답 자료의 전문분야 중 가장 높은 비율을 차지함과 동시에 가장 크게 가중치의 차이가 나타나는 내과와 예방의학과와의 가중치에 대한 t-검정 결과 통계적으로 유의한 차이가 없는 것(p>0.05)으로 나타났다.<Table 9>

Table 9. Statistical significance test

Attributes	Air	Water	Light	Fitness	Comfort	Mind	F-test	T-test
Internal medicine	0.31	0.19	0.16	0.11	0.11	0.11	0.525363	0.5
Preventive medicine	0.24	0.15	0.24	0.13	0.14	0.11		

즉, 전문분야에 따른 가중치는 통계적으로 유의하지 않으므로 의학전문가라는 동일한 한 집단으로 보고 결과를 분석하였다.

4.2. AHP 분석 결과 및 도입방안

상위항목과 하위항목의 가중치를 각각 도출한 후 가중치(a)와 가중치(b)를 곱하여 항목별 종합가중치를 산출하여 항목 내에서의 가중치 순위와 종합가중치 순위를 나타내었다.<Table 10>

1) 상위 항목(Level 1)의 중요도

WELL의 상위 평가항목인 공기질, 수질, 빛환경, 신체활동, 쾌적성, 정신의 6개 항목에 대한 가중치(a)분석 결과는 <Table 10>과 같이 각각 0.306, 0.161, 0.150, 0.101, 0.204, 0.078로 공기질(30.6%), 쾌적성(20.4%), 수질(16.1%)이 상대적으로 높게 나타났으며 특히 공기질에 대한 가중치가 2순위인 쾌적함의 약 1.5배의 차이를 나타내며 가장 높은 것으로 파악되었다. 이는 의학전문가의 입장에서 건물이 사람의 건강에 미치는 영향 중 공기질을 가장 중요하다고 인식하고 있다는 것을 의미한다. 그 외에 빛환경(15%), 신체활동(10.1%), 정신(7.8%)으로 신체활동과 정신은 상대적으로 낮은 가중치를 나타냈다.

2) 세부 인증항목(Level 2)의 중요도

공기질의 하위 항목인 실내공기오염원, 자연환기, 기계환기, 공기질 유지관리의 4개 항목에 대한 가중치(b)는 각각 0.283, 0.381, 0.152, 0.184로 자연환기(38.1%), 실내공기오염원(28.3%), 공기질 유지관리(18.4%), 기계환기(15.2%) 순으로 나타났으며 자연환기(A3)는 종합가중치 0.117, 11.67% 비중의 가장 높은 중요도로 공기질뿐만 아니라 건물의 웰빙측면에서 자연환기가 가장 중요하게 인식되고 있다는 것을 의미하며 실내공기오염원(A2) 역시 종합가중치 0.086, 8.65% 비중으로 건물의 웰빙측면에서 자연환기 다음으로 중요하게 인식되고 있다. 반면 기계환기(A4)는 종합가중치 0.47, 4.65% 비중의 10위로 상위항목의 높은 가중치(a)에 비해 낮은 종합가중치를 보이고 있다.

쾌적성의 하위 항목인 인체공학적 공간, 소음, 냄새, 열 쾌적성의 4개 항목에 대한 가중치(b)는 각각 0.181, 0.341, 0.265, 0.213으로 소음(34.1%), 냄새(26.5%), 열 쾌적성(21.3%), 인체공학적 공간(18.1%) 순으로 나타났으며 소음(C2)은 종합가중치 0.07, 6.86%의 비중으로 4위, 냄새(C3)는 종합가중치 0.054, 5.42%의 비중으로 7위로 상대적으로 높은 가중치를 나타내며 건물의 쾌적성 면에서 소음이 가장 중요하게 인식되고 있다는 것을 의미한다. 열 쾌적성(C4)은 종합가중치 0.044, 4.36% 비중으로 12위, 인체공학적 공간(C1)은 종합가중치 0.037, 3.7% 비중으로 13위로 나타나 상대적으로 낮은 종합가중치를 보이고 있다.

수질의 하위 항목인 수질오염원, 물 처리, 수질 유지관리의 3개 항목에 대한 가중치(b)는 각각 0.42, 0.298, 0.281로 수질오염원(42%), 물 처리(29.8%), 수질 유지관리(28.1%) 순으로 나타났으며 오염원(W2)은 종합가중치 0.068, 6.77% 비중의 5위로 건물의 수질측면에서 수질을 악화시키는 오염원에 대한 사항을

Table 10. Result of AHP - Total weight of indicator

Level 1			Level 2			Total		
Concept	Weight(a)	Ranking(a)	Indicator	Weight(b)	Ranking(b)	Weight(a×b)	Weight(%)	Ranking
Air	0.306	1	A1. Air quality standards	-	-	-	-	-
			A2. Indoor air pollution source	0.283	2	0.086	8.65%	2
			A3. Natural ventilation	0.381	1	0.117	11.67%	1
			A4. Mechanical ventilation	0.152	4	0.047	4.65%	10
			A5. Air quality maintenance	0.184	3	0.056	5.63%	6
Comfort	0.204	2	C1. Ergonomics	0.181	4	0.037	3.70%	13
			C2. Noise	0.341	1	0.070	6.96%	4
			C3. Olfactory	0.265	2	0.054	5.42%	7
			C4. Thermal comfort	0.213	3	0.044	4.36%	12
Water	0.161	3	W1. Water quality standards	-	-	-	-	-
			W2. Water pollution source	0.420	1	0.068	6.77%	5
			W3. Water treatment	0.298	2	0.048	4.81%	9
			W4. Water quality maintenance	0.281	3	0.045	4.53%	11
Light	0.150	4	L1. Light standards	-	-	-	-	-
			L2. Lighting	0.210	3	0.032	3.16%	15
			L3. Natural lighting	0.574	1	0.086	8.61%	3
			L4. Space design	0.216	2	0.032	3.25%	14
Fitness	0.101	5	F1. Physical training using equipment	0.201	3	0.020	2.02%	19
			F2. Promotion of health utilizing indoor-outdoor flow of human traffic	0.490	1	0.049	4.93%	8
			F3. Body activities during commuting time	0.308	2	0.031	3.10%	16
Mind	0.078	6	M1. Participation, Information share	0.142	4	0.011	1.10%	21
			M2. Welfare	0.252	3	0.020	1.96%	20
			M3. Element of environment	0.342	1	0.027	2.66%	17
			M4. Healthcare; physically, mentally	0.265	2	0.021	2.06%	18
			M5. Innovation	-	-	-	-	-

가장 중요하게 인식하고 있다는 것을 의미한다. 물 처리(W3)는 종합가중치 0.048, 4.81% 비중으로 9위, 수질 유지관리(W4)는 종합가중치 0.045, 4.53% 비중으로 11위로 나타났다.

빛환경의 하위항목인 조명, 자연채광, 공간디자인의 3개 항목에 대한 가중치(b)는 각각 0.21, 0.574, 0.216으로 자연채광(57.4%), 공간디자인(21.6%), 조명(21%) 순으로 나타났으며 자연채광(L3)은 종합가중치 0.086, 8.61% 비중의 3위로 빛환경에서 압도적으로 중요하게 인식되고 있을 뿐만 아니라 건물의 웰빙 측면에서도 자연환기, 실내오염원 다음으로 중요하게 인식되고 있다는 것을 의미한다. 공간디자인(L4)은 종합가중치 0.032, 3.25%, 조명(L2)은 종합가중치 0.032, 3.16%의 가중치를 보이고 있다.

신체활동의 하위 항목인 장비를 활용한 신체활동, 실내외동선을 활용한 신체활동, 출퇴근시간을 활용한 활동의 3개 항목에 대한 가중치(b)는 각각 0.201, 0.49, 0.308로 실내외동선을 활용한 신체활동(49%), 출퇴근시간을 활용한 활동(30.8%), 장비를 활용한 신체활동(20.1%) 순으로 나타났으며 실내외동선을 활용한 신체활동(F2)은 종합가중치 0.049, 4.93% 비중의 8위로 상대적으로 높게 나타났으며 이는 건물을 이용함에 있어서 신체활동측면에서 직접적으로 장비를 두고 신체단련을 하는 것보다 실내외동선을 활용한 신체활동을 중요하게 인식하고 있다는 것을 의미한다. 출퇴근시간을 활용한 활동(F3)은 종합가중치 0.031, 3.1%, 장비를 활용한 신체활동(F1)은 종합가중치 0.02, 2.02%의 가중치를 보이고 있다.

정신의 참여·정보제공, 복지, 환경요인, 신체적·정신적 건강관

리의 4개 항목에 대한 가중치(b)는 각각 0.142, 0.252, 0.342, 0.265로 환경요인(34.2%), 신체적·정신적 건강관리(26.5%), 복지(25.2%), 참여·정보제공(14.2%) 순으로 나타났으며 환경요인(M3)은 종합가중치 0.027, 2.66% 비중의 17위로 건물을 이용함에 있어서 정신적인 측면에서 아름다운 공간조성, 조경 등과 같은 환경요인을 가장 중요하게 인식하고 있다는 것을 의미한다.

3) 도입방안

도출된 세부 인증항목의 우선순위에 따라 G-SEED에 우선적으로 도입하는 방안으로는 다음과 같은 네 가지 방법들의 활용 가능성이 있을 것으로 기대한다.

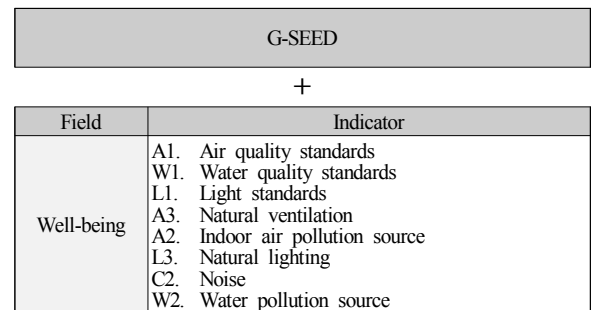


Fig. 3. Addition of independent 'well-being' section(field) in G-SEED

첫째, 기준지표 3개 항목(<Table 10>의 'A1. 공기질 기준', 'W1. 수질 기준', 'L1. 빛환경 기준')을 기본으로 종합가중치 5순위까지('A3. 자연환기', 'A2. 실내공기오염원', 'L3. 자연채광', 'C2. 소음', 'W2. 수질오염원')를 G-SEED에 '웰빙'이라는 새로



운 전문분야로 추가한다.<Fig. 3>

둘째, 상위 항목별 1순위에 해당하는 세부 인증항목을 G-SEED의 전문분야별로 포함시킨다. 이 경우 <Table 6>의 G-SEED의 전문분야와 유사한 WELL의 중분류 세부항목 중 우선순위가 높은 항목을 웰빙항목(세부 인증항목)으로 추가 할 수 있을 것이다.<Fig. 4>

G-SEED	
Field	Indicator
1. Land use and Transportation	+ F2. Promotion of health utilizing indoor-outdoor flow of human traffic
2. Energy and Environmental pollution	
3. Material and Resources	+ A2-3. Indoor air pollution source - Material
4. Water circulating management	+ W2. Water pollution source
5. Maintenance	+ A2-1 Indoor air pollution source - Construction pollution
6. Ecological environment	+ M3. Element of environment
7. Indoor environment	+ A3. Natural ventilation C2. Noise
8. Housing performance	+ L3. Natural lighting
ID. Innovative design	

Fig. 4. Insertion of 'well-being' indicator in each relevant section(field) of G-SEED

셋째, G-SEED의 '혁신적인 설계(ID)'안에 '웰빙'항목으로 세부 인증항목을 하나 추가하여 종합가중치에 따른 지표들을 상세 지표로 포함시킬 수 있다.<Table 11>

Table 11. Addition of 'well-being' indicator in 'Innovative Design(ID)' of G-SEED

Field	Indicator
ID. Innovative design	1. Land use and Transportation Facility of alternative transportation
	2. Energy and Environmental pollution Zero energy building Preventing the thermal bridge in building envelope
	3. Material and Resources Life cycle assessment Reuse of principal structural parts
	4. Water circulating management Reuse of greywater, sewage and wastewater
	5. Maintenance Environmental management of the green building construction site
	6. Ecological environment Reuse rate of topsoil
	Green building professional Involve the green building professional of design
	Innovation design Evaluation through green building plan, design and review
	Well-being A3. Natural ventilation A2. Indoor air pollution source L2. Natural lighting

		C2. Noise W2. Water pollution source ...
--	--	--

넷째, 총 25개 항목에 대해 종합가중치에 따른 우선순위별로 배점을 부여하고 기준점을 제시하여 선택적으로 항목을 조합하여 기준점을 채우면 인증을 받을 수 있도록 유도하는 방법이 있을 수 있다.

### 5. 결론

본 연구는 국내 친환경건축 인증제도인 녹색건축 인증제도(G-SEED)에 웰빙항목을 도입하여 기존의 에너지·물리적 성능 중심의 제도에서 웰빙 중심 친환경건축 인증제도로의 발전을 위해서 차세대 인증제 중 WELL인증을 G-SEED와 중점적으로 비교분석하였다.

인증항목의 상위체계와 세부 인증항목 비교분석을 통해 G-SEED와 WELL이 일부 유사한 항목이 있어 상호 연관 맺기에 용이하고 WELL이 더욱 상세한 지표로 구성되어 있어 WELL을 그대로 가져오는 것이 아니라 G-SEED를 보완하는 차원에서 의학전문가를 대상으로 WELL의 인증항목들로 AHP 분석을 진행하여 우선순위를 도출하였다.

WELL 인증항목을 의학전문가를 대상으로 설문조사를 진행하여 AHP 분석을 진행한 결과 상위항목의 중요도는 공기질(0.306)>쾌적성(0.204)>수질(0.161)>빛환경(0.15)>신체활동(0.101)>정신(0.078) 순으로 나타났으며 종합가중치에 따른 순위는 자연환경(0.117)>실내공기오염원(0.086)>자연채광(0.086)>소음(0.07)>수질오염원(0.068) 순의 상위 5순위로 나타나 가장 시급하게 도입해야하는 인증항목들로 분석되었다.

분석 결과에 따라 G-SEED에 우선적으로 도입하는 방안으로는 다음과 같은 네 가지 방법들의 활용 가능성이 있을 것으로 기대한다.

첫째, 기준지표 3개 항목을 기본으로 종합가중치 5순위까지를 G-SEED에 '웰빙'이라는 새로운 전문분야로 추가한다.

둘째, 상위 항목별 1순위에 해당하는 세부 인증항목을 G-SEED의 전문분야별로 포함시킨다.

셋째, G-SEED의 '혁신적인 설계(ID)'안에 '웰빙'항목으로 세부 인증항목을 하나 추가하여 종합가중치에 따른 지표들을 상세 지표로 포함시킬 수 있다.

넷째, 총 25개 항목에 대해 종합가중치에 따른 우선순위별로 배점을 부여하고 기준점을 제시하여 선택적으로 항목을 조합하여 기준점을 채우면 인증을 받을 수 있도록 유도하는 방법이 있을 수 있다.

본 연구는 친환경건축 인증제의 웰빙 관련 강화 추세에 따라 G-SEED의 웰빙 중심 친환경건축 인증제도로의 발전을 위해 기초 자료로 제공하기 위해 진행하였으며 AHP 분석 결과와 중요도에 따른 웰빙 지표 도입대안은 향후 G-SEED의 평가내용 및 인증제의 전략 개선방향에 대한 참고자료로 활용될 수 있을 것으로

기대한다.

향후 건물유형에 따른 상세한 지표 기준과 도입방안들의 상세한 계획 수립 연구가 필요할 것으로 사료되며 의학전문가 뿐만 아니라 다방면의 전문가들을 대상으로 설문조사를 실시한다면 G-SEED의 폭 넓고 심도 깊은 웰빙 중심 친환경건축 인증제도의 개선방향이 도출될 것으로 판단된다.

### Acknowledgements

This research was supported by a grant(14RDPP-C090150-01) from R&D Project Planning Program funded by Ministry of Land, Infrastructure and Transport of Korean government

### Reference

- [1] 이용우 외, “미래 국토발전 장기전망과 실천전략 연구(II)”, 국토연구원, 2012 // (Yong-woo Lee, “Future prospects and strategies for national territorial development(II)”, KRIHS, 2012)
- [2] 박지영, 조성익, “차세대 친환경 건축 인증제 개발을 위한 구성요소 및 특성 연구-LBC(Living Building Challenge)의 사례를 중심으로-”, 한국생활환경학회지, 제 19권 제3호, 2012 // (Ji-young Park, Sung-ik Cho, “The Analysis of the Components and Characteristics of New Generation Green Building Certification Focused on LBC(Living Building Challenge)” Journal of The Sociality of Living Environmental System, Korea, 2012, Vol.19, No. 3)
- [3] 이용우 외, 미래 국토발전 장기전망과 실천전략 연구(I), 국토연구원, 2012 // (Yong-woo Lee, “Future prospects and strategies for national territorial development(I)”, KRIHS, 2012)
- [4] 환경부 외, 실내공기질 관리 기본계획(2015~2019), 2015 // (Ministry of Environment et al. “Indoor air quality management plan(2015~2019)”, 2015)
- [5] 김선숙, “국내외 실내공기질 관련 인증제도 비교 분석”, 한국건축환경설비학회, 2012, no. 3, vol. 6 // (Sun-sook Kim, “Comparative Analysis of Domestic and Foreign Indoor Air Quality Certification Systems”, Journal of KIAEBS, 2012, no. 3, vol. 6)
- [6] 두산백과사전(<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1222578&cid=40942&categoryId=32182>) // (doopedia)
- [7] 송근원, 이영, “AHP의 일관성 향상을 위한 척도 재구성”, 사회과학연구, 2013, no. 2, vol. 29 // (Keun-won Song, Young Lee, “Re-scaling for Improving the Consistency of the AHP Method”, Social Science Research Review, 2013, no. 2, vol. 29)
- [8] 국토교통부, “녹색건축 인증기준”, 개정 2016.06, 시행 2016.09 // (Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, “Green standard for energy and environmental design”, revision 2016.06, enforcement 2016.09)
- [9] DELOS, Living LLC, “WELL Building Standard”, 2015, v1
- [10] International Living Future Institute, “Living Building Challenge”, 2014, v3
- [11] 이선민, 이연숙, “거주자요구에 기반한 건강주택 계획요소에 관한 연구”, 한국생활환경건축학회, 2008, no. 6, vol. 8 // (Sun-min Lee, Yeun-sook Lee, “Health Friendly House Planning Elements Demanded by Consumers”, Journal of the KIEAE, 2008, no. 6, vol. 8)
- [12] 김건영 외, “건강주택의 개념을 적용한 국내외 친환경건축물인증제도 평가항목 분석에 관한 연구”, 한국생활환경건축학회, 2008, no. 2, vol. 8 // (Gun-Young Kim et al., “A Study on Comparing and Analyzing Indicators of Domestic and Foreign Green Building Certification Criteria on the Basis of Healthy Housing”, Journal of the KIEAE, 2008, no. 2, vol. 8)
- [13] 조성희, 강나나, “공동주택의 건강성능 평가지표 개발에 관한 연구”, 한국주거학회, 2011, no. 1, vol. 22 // (Sung-Heui Cho, Na-na Kang, “A Study on the Evaluation Indicators of Healthy Housing Quality of Multi-Family Housing”, Journal of the Korean Housing Association, 2011, no. 1, vol. 22)
- [14] 손영선, 이제훈, “건강주거 위해요인 및 계획요소 연구 - 국내 건강주거 관련 연구 분석을 중심으로-”, 한국주거학회, 2012, no. 1, vol. 24 // (Young-Sun Sohn, Jae-Hoon Lee, “Study on the health residence harming elements and plan elements - Based on the national health residence related study analysis -”, Journal of the Korean Housing Association, 2012, no. 1, vol. 24)
- [15] 임은애 외, “전문가 델파이 조사를 통한 원예치료 평가지표 구성요소 개발”, 원예과학기술지, 2012 // (Eun-Ae Im et al., “Development of Elements of Horticultural Therapy Evaluation Indices (HTEI) through Delphi Method”, Korean Journal of Horticultural Science & Technology, 2012)
- [16] 이화룡, 조창희, “학교건축의 디자인 품질지표 개발에 관한 연구 - 델파이 설문조사 및 AHP기법을 통한 기초지표 개발을 중심으로 -”, 대한건축학회, 2012, no. 5, vol. 28 // (Hwa-Ryong Lee, Chang-Hee Cho, “A Study on Developing the Design Quality Indicators(DQI) for School Building - Using Delphi Survey Method and Analytical Hierarchical Process(AHP)-”, Journal of the architectural institute of Korea planning & design, 2012, no. 5, vol. 28)
- [17] 최여진, “계층분석법을 이용한 녹색건축 인증제도 평가항목의 중요도 분석 - 공동주택 인증기준을 중심으로-”, 한국생활환경건축학회, 2013, no. 6, vol. 13 // (Yeo-Jin Choi, “Analyzing Weights of Certification Assessment Criteria on the G-SEED System Using the AHP Method -Focused on Certification Standards for Apartment Buildings-”, Journal of the KIEAE, no. 6, vol. 13)
- [18] 윤요선, 류수훈, “선행연구 분석을 통한 녹색건축 인증제의 개선방향에 관한 연구 - 공동주택 부문을 중심으로-”, 한국생활환경건축학회, 2013, no. 5, vol. 13 // (Yo-Sun Yun, Soo-Hoon Ryu, “A Study on the Improvement of G-SEED through Analysis of the Previous Studies - Based on Apartment Houses”, Journal of the KIEAE, no. 5, vol. 13)
- [19] 이성옥 외, “해의 친환경건축물 인증제도와 국내 녹색건축 인증제도의 등급 인증을 위한 평가점수 산출방법 비교 분석 연구”, 대한건축학회, 2013, no. 11, vol. 29 // (Sung-Ok Lee et al., “A Study on Score Calculation Method for Certification Grade of G-SEED(Korea) & World Green Building Rating Systems”, 2013, no. 11, vol. 29)
- [20] 장현숙, 이상호, “G-SEED 평가항목별 중요도 및 문제점 비교연구”, 한국생활환경건축학회, 2014, no. 1, vol. 14 // (Hyun-Sook Jang, Sang-Ho Lee, “A Comparison Study on the Importance and Problems of Assessment Items of the G-SEED System”, Journal of the KIEAE 2014, no. 1, vol. 14)