

국내 병원건축에서 바이오필릭 디자인 패턴의 정량 비교분석

- 국립중앙의료원 신축·이전 설계공모안을 중심으로 -

Quantitative Analysis of Biophilic Design Patterns in Korean Hospital Architecture

- Focused on the National Medical Center Relocation Design Competition -

박 열* 류 수 훈**
Park, Yeol Ryu, Soo-Hoon

* 광운대 건축학과 교수, Professor, Dept. of Architecture, Kwangwoon University, Korea

** 국립공주대학교 건축학과 교수, Professor, Dept. of Architecture, Kongju National University, Korea

(Corresponding author : willow@kongju.ac.kr)

Abstract

This study examines the application of biophilic design in hospital architecture through a comparative analysis of the five finalist proposals submitted to the 2023 design competition for the relocation of the National Medical Center (NMC) and constructing Central Infectious Disease Hospital in Korea. Using the revised 14 Patterns of Biophilic Design published by Terrapin Bright Green (2025) as an analytical framework, the research develops quantitative indicators suited to healthcare facilities, including window-to-wall ratio, operable window ratio, average view depth, green roof area, and water feature area. Based on competition panels, design reports, and drawings, each proposal was evaluated and normalized on a 0-1 scale for pattern implementation. Results show that performance-oriented patterns such as Thermal & Air Flow Variability were consistently applied across all projects, reflecting a post-pandemic focus on infection control and patient comfort. Patterns including Refuge, Non-Visual Connection with Nature, and Connection with Natural Systems achieved relatively high mean scores but showed considerable variation among proposals, indicating their use as key differentiating strategies. In contrast, Presence of Water, Dynamic & Diffuse Light, and Risk/Peril were employed sparingly or experimentally, suggesting potential for greater sensory engagement and experiential diversity in future designs. Overall, the findings indicate that domestic hospital design has achieved a standardized level of functional safety and ventilation performance, yet the emotional and psychological dimensions of healing environments remain underdeveloped. This study contributes to both theory and practice by offering a replicable quantitative framework for assessing biophilic design in healthcare architecture and by identifying priorities for integrating healing environments with infection control. Limitations include reliance on competition-stage materials and the absence of post-occupancy evaluation; future research should incorporate user-centered data and BIM/AI-based simulations to validate daylighting, view, and ventilation performance under real operating conditions.

키워드 : 바이오필릭 디자인, 의료시설, 팬데믹 이후 병원계획, 힐링환경

Keywords : Biophilic Design, Healthcare Architecture, Post-Pandemic Hospital Planning, Healing Environment

1. 서 론

1.1 연구의 목적

21세기 들어 인구 고령화와 도시화의 가속화, 그리고 감염병의 반복적 확산은 의료시설의 기능과 공간에 대한 새로운 요구를 만들어내고 있다. 그리고 병원은 단순히 치료 행위를 수행하는 공간에서 벗어나 환자와 보호자, 의료진 모두의 심리적 안정을 제공하고 신체적·정신적 회복을 촉진하는 치유환경(healing environment)으로 진화하고 있다. 특히 최근의 COVID-19 팬데믹은 공공의료 인프라의 중요성을 다시 한번 부각시키며, 국가 차원의 중앙의료원 및 감염병 전문병원의 확충·재편 논의를 활성화했다. 이에 따라 2023년에 진행된 「국립중앙의료원 신

축이전 및 중앙감염병원 건립 설계공모」는 이러한 사회적 요구에 부응하는 차세대 의료시설 모델을 제시한 중요한 계기가 되었으며, 다양한 설계안들은 기능적·기술적 요구뿐만 아니라 이용자 경험과 심리적 웰빙까지 포괄하는 계획적 시도가 반영된 결과라 할 수 있다.

한편, 최근 건축학과와 환경심리학 분야에서는 인간이 본능적으로 자연과 연결되고자 하는 성향, 즉 바이오필리아(Biophilia)에 주목하고 이를 건축 및 도시 환경 설계에 통합하려는 노력이 활발히 전개되고 있다. 바이오필릭 디자인(Biophilic Design)은 이러한 인간-자연의 본능적 연결을 공간 속에서 구현하여 스트레스 완화, 인지 기능 향상, 치유 촉진 등 다양한 긍정적 효과를 이끌어내는 접근 방식이다. Terrapin Bright Green이 2025년에 개정 발간한

「14 Patterns of Biophilic Design」은 이러한 설계 접근을 14개의 구체적 패턴으로 체계화하여, 실무자들이 공간 계획 단계에서 적용할 수 있는 명확한 가이드라인을 제공한다. 그러나 국내 병원건축 설계 분야에서는 아직 이러한 패턴들이 얼마나 적용되고 있는지, 혹은 어떤 패턴이 강조되고 어떤 패턴이 미흡한지에 대한 체계적 분석 연구는 미비한 실정이다.

본 연구는 이러한 문제의식에서 출발하여, 2023년 설계 공모에 제출된 최종 5개 입상작을 대상으로 Terrapin Bright Green의 14개 패턴을 분석틀로 삼아 각 설계안이 구현한 바이오필릭 디자인 요소들을 정량적으로 평가·비교하고, 이를 바탕으로 정성적 해석을 제시하고자 한다. 이를 통해 국내 병원건축 설계에서 바이오필릭 디자인의 적용 가능성과 한계를 규명하고, 향후 의료시설 설계 시 고려해야 할 패턴의 우선순위와 설계전략을 제안하는 것이 본 연구의 궁극적 목적이다. 나아가 본 연구는 의료시설이 단순히 치료의 공간을 넘어 환자·의료진·지역사회를 포용하는 치유 인프라로 진화할 수 있도록 이론적 근거와 실무적 가이드를 제시함으로써, 향후 병원건축 설계의 질적 향상과 공공의료환경 개선에 기여하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구는 2023년 보건복지부가 주관하고 국립중앙의료원이 시행한 「국립중앙의료원 신축이전 및 중앙감염병병원 건립 설계공모」에 수상한 최종 5개 작품을 연구 대상으로 한다. 국립중앙의료원은 국가 보건의료체계의 핵심 기관으로서 공공의료의 질 향상과 감염병 대응 역량 강화를 위한 상징적 프로젝트이며, 중앙감염병병원은 국가적 팬데믹 대응 허브로 계획되었다. 이번 설계공모는 이러한 국가적 과제에 부응하는 미래지향적 의료시설 모델을 제시한 사례로서, 기능적·기술적 요구뿐 아니라 환자 중심의 치유환경, 감염관리, 지속가능성을 통합한 다양한 설계전략이 제출되었다는 점에서 연구대상으로서 가치가 있다.

연구의 공간적 범위는 환자·보호자가 주로 체류하는 병동부(병실, 휴게공간), 외래부(대기 및 접수공간), 공용부(로비, 복도, 홀), 조경계획 및 옥외 휴게공간으로 한정한다. 이러한 공간들은 설계지침서에서 강조한 환자 중심 계획, 감염병 대응, 휴식·회복 지원, 공용 커뮤니티 공간 조성의 요구사항이 집중적으로 반영된 영역이자, 바이오필릭 디자인의 효과가 가장 뚜렷하게 나타날 수 있는 장소이다. 연구는 설계공모 단계에서 제출된 패턴, 작품설명서, 설계도면집을 1차 자료로 활용하며, 준공 이후의 실제 운영 데이터나 사용자 만족도 조사는 다루지 않는다.

연구 방법은 크게 이론적 고찰과 정량적 비교분석으로 구성된다. 먼저 이론적 고찰 단계에서는 바이오필리아 및 바이오필릭 디자인 이론, 국내외 병원건축·치유환경 관련 선행연구를 검토하고, Terrapin Bright Green(2025)의 「14 Patterns of Biophilic Design」을 분석틀로 채택한다.

이후 연구대상 설계안에서 각 패턴별로 시각적·공간적 구현 정도를 추출할 수 있는 세부 평가지표를 설정한다. 예를 들어, 조감도와 평면도를 통한 녹지·수경공간 면적 비율 추정, 투시도와 단면도를 통한 자연광 확보와 시야 깊이 확인, 패턴 설명문에서 제시된 설계 개념과 자연 요소의 의도적 배치 파악, 공간 구성에서 나타나는 위요감·개방감·순환체계의 표현 등이다.

비교분석 단계에서는 각 설계안의 패턴, 도면, 설명서를 동일 스케일과 항목으로 분류·정리한 후, 패턴별 구현 여부와 강도를 계량화한다(예: 면적 비율 %, 패턴 출현 횟수, 설계 설명에서 언급 빈도 등). 이를 바탕으로 각 설계안의 패턴별 특징과 강·약점을 도출하고, 정량적 데이터를 기반으로 정성적 해석을 제시하고자 한다. 마지막으로 소결 및 결론 장에서 설계안 비교 결과를 종합하여 국내 병원건축 설계에서 적용할 수 있는 바이오필릭 디자인 패턴의 우선순위, 향후 개선 방향을 제안한다.

2. 문헌고찰

2.1 국내 병원건축과 치유환경

국내 건축 분야에서 치유환경(Healing Environment) 연구는 2000년대 이후 환자 중심의 의료 패러다임과 함께 점차 확산되며, 단순한 기능적·위생적 공간에서 벗어나 심리적 안정과 회복을 유도하는 환경적 설계 요소로 인식되기 시작하였다. 초기 연구는 병동·외래·공용공간에서 자연채광과 조망이 환자 스트레스 완화 및 회복에 긍정적인 영향을 미친다는 점을 이론과 사례 양면에서 제시하며, 의료건축 설계의 핵심 기준으로 자리 잡게 했다(Jeong, 2019). 이러한 관점은 의료시설 인증·평가체계의 논의에서도 자연채광과 조망의 중요 항목화를 통해 제도적으로 뒷받침되었다(Yoon & Lim, 2016).

서울아산병원 증축 프로젝트는 이 흐름을 대표하는 사례로 자주 인용된다. 프로젝트 리뷰 및 사례 정리는 남향 위주의 병실 배치, 중정·외부 녹지 도입, 내부에서의 자연광·경관 경험 강화 등을 ‘치유환경’ 전략과 연계하여 설명한다. 또한 이 같은 배치가 간호스테이션의 시야 확보와 환자 모니터링 효율 증대에 기여한다는 실무적 논의를 동반했다. 더 넓게 보면 국내 외래부·병동부의 변천사를 추적한 연구들도 2000년대 이후 환자중심의료와 린(Lean) 설계 원리에 따라 자연광·조망 확보가 공간 구성의 우선 항목으로 정착하는 과정을 기술한다(Lee & Choi, 2019).

최근 공공의료시설 설계공모에서는 치유 및 환경 요소가 지침 차원에서 구체적으로 요구되고 있다. 병동·대기·검사동선에서의 자연광 확보, 외부 휴게공간과 치유정원 계획, 환자·보호자 휴식처의 의무적 확보, 병원 부지를 지역사회에 개방하는 공공 외부공간 계획 등이 대표적이다. 이러한 변화는 병원이 단순한 ‘치료 시설’에서 지역사회와 연결된 복합 공공공간으로 기능을 확장하고 있음을 보여준다. 이와 관련해 외부·옥상정원, 치유정원, 산책로 등 조경·보행 네트워크의 치유 효과 및 계

획 원리를 다룬 연구가 다양한 층위(이론·평가·사례)에서 축적되었다(Park, Yeo, & Choi, 2007).

특히 코로나19 팬데믹 이후, 국내 병원건축 연구와 지침은 감염관리(IPC)와 치유환경의 통합적 접근을 전제로 재편되었다. 외래·응급실·병동의 엄격한 동선 분리, 대기·검사·이송 라인의 독립화와 더불어 음압병실과 격리외래 및 전용 출입구 확보 등 기능적 안전성에 대한 강화와 동시에 환자 고립감을 경감하기 위한 개방형 중정, 자연채광 및 조망 강화 전략이 병행되고 있다. 이러한 흐름은 감염관리의 기술적 대응과 환자 경험 중심의 치유적 환경을 병행해야 한다는 인식으로 이어지며, 향후 병원계획에서 양자의 통합적 접근이 필수적임을 시사한다(Min, 2011).

이러한 변화 속에서 치유환경 개념은 근거기반디자인(Evidence-Based Design, 이하 EBD)으로 확장되어 보다 과학적이고 검증 가능한 설계 패러다임으로 발전하였다. 울리히(Ulrich)는 Theory of Supportive Design을 통해 의료환경이 환자의 스트레스 반응을 완화하고 심리적 통제감과 사회적 지지를 증진함으로써 회복에 직접적인 영향을 미친다고 보았다(Ulrich, 1997). 이후 해밀턴(Hamilton)은 이러한 이론을 체계화하여 EBD를 “의료 환경에서 과학적 근거와 데이터를 바탕으로 한 설계 의사결정 과정”으로 정의하였으며(Hamilton, 2006), 이는 의료건축의 새로운 표준 방법론으로 자리 잡았다. 이러한 근거기반적 접근은 치유환경의 효과를 ‘측정 가능한 변수’로 전환하여, 조망률·채광률·환기량 등 물리적 지표와 환자 만족도·스트레스 수준 등의 심리적 지표를 연계하는 다층적 분석을 가능하게 했다.

이와 같은 EBD의 흐름은 바이오필릭 디자인(Biophilic Design)과의 통합 논리로 이어진다. 켈러트(Kellert)는 인간의 건강과 웰빙을 증진하기 위해 자연과 유사한 속성과 경험을 건축 환경에 통합하는 과정을 바이오필릭 디자인으로 정의하였고(Kellert, 2008), 브라우닝(Browning)과 라이언(Ryan)은 이를 14가지 패턴으로 체계화하여 실무적 지침으로 발전시켰다(Browning, Ryan, & Clancy, 2014). 이러한 바이오필릭 접근은 울리히(Ulrich)의 ‘치유환경 이론’ 및 EBD의 ‘실증적 설계방법론’을 자연 기반의 감성적·생리적 자극과 결합함으로써, 의료시설의 공간 경험을 정서적 회복과 인지적 안정의 차원으로 확장시키고 있다.

따라서 병원건축에서의 치유환경은 (1)감염관리와 기능적 안전성, (2)근거기반디자인의 실증적 검증, (3)바이오필릭 디자인의 자연친화적 감각경험이라는 세 층위의 통합적 구조로 이해되어야 하며, 이는 단순한 ‘환경 요소의 나열’이 아니라, 인간의 생리적·심리적 회복과정에 대한 과학적 근거 위에 구축된 ‘통합적 치유환경 이론(Integrated Therapeutic Environment Theory)’으로 발전할 수 있는 기초라 하겠다.

2.2 바이오필릭 디자인 이론

바이오필리아(biophilia)는 인간이 본능적으로 자연과 연

결되고자 하는 성향을 설명하는 개념으로, 1970년대 심리학자 에리히 프롬(Erich Fromm)이 처음 사용하였다. 그는 인간의 심리적 건강이 자연과의 관계를 통해 실현될 수 있다고 보았으며, 자연에 대한 사랑은 인간 본성의 한 부분이라고 정의하였다(Fromm, 1973). 이후 생물학자 에드워드 윌슨(Edward O. Wilson)은 1984년 저서 Biophilia에서 이 개념을 발전시켜, 인류가 진화 과정에서 자연과의 지속적 상호작용을 통해 생존해왔고, 따라서 자연에 대한 선호는 유전적·생물학적 기반을 가진다고 주장하였다(Wilson, 1984). 윌슨의 주장은 이후 환경심리학, 건축·도시 설계, 보건의학 연구 등 다양한 분야로 확산되며, 자연과의 단절이 신체적·정신적 질환을 야기할 수 있다는 가설을 뒷받침하는 근거로 인용되었다.

스티븐 켈러트(Stephen R. Kellert)는 윌슨의 이론을 건축과 환경 디자인 영역으로 확장한 학자이다. 그는 바이오필릭 디자인을 “인간의 건강, 적응, 웰빙을 향상시키기 위해 건축 환경에 자연과 유사한 속성과 경험을 통합하는 과정”으로 정의하고, 이를 여섯 가지 설계 요소와 72개 설계 속성으로 분류하였다(Kellert, 2008). 켈러트는 이러한 속성들을 통해 건축 환경에서 심리적 안정, 인지 기능 향상, 사회적 연결성이 증진될 수 있음을 강조했다. 윌리엄 브라우닝(William Browning)은 이를 더 실천적인 설계 프레임으로 단순화하고, 2014년에 발표한 14 Patterns of Biophilic Design에서 공간 계획자와 건축가가 적용할 수 있는 구체적 패턴을 제시하였다(Browning, Ryan, & Clancy, 2014).

2025년에 Terrapin Bright Green이 개정한 14 Patterns of Biophilic Design은 기존 패턴을 보완하고 최근의 과학적 연구 결과를 반영하여 의료, 교육, 업무 환경에서의 적용성을 높였다. 개정판은 14개 패턴을 세 가지 범주로 재구성한다: 자연의 직접 경험(Direct Experience of Nature), 자연의 간접 경험(Indirect Experience of Nature), 공간의 경험(Experience of Space & Place). 예를 들어, Visual Connection with Nature 패턴은 환자, 의료진, 방문자가 자연 요소를 시각적으로 인지할 수 있는 창, 조망, 조경 계획을 강조하고, Dynamic & Diffuse Light는 하루의 시간 변화에 따라 변하는 자연광과 부드러운 확산광이 인간의 서카디안 리듬(Circadian Rhythm)을 조절하여 회복과 수면의 질을 개선할 수 있다고 설명한다. Prospect와 Refuge 패턴은 공간에서 개방감과 안전감의 균형을 통해 심리적 안정성을 확보하도록 유도하며, Non-Visual Connection과 Thermal & Airflow Variability는 청각·촉각·온열감과 같은 다감각적 경험을 통해 긴장 완화와 인지적 각성을 유도하는 것을 목표로 한다.

의료시설 설계에서 이러한 패턴은 특히 중요하다. 연구에 따르면 환자들은 병원이라는 낯선 환경에서 높은 스트레스 수준과 불안을 경험하며, 이는 회복 속도와 치료 순응도에 부정적 영향을 미친다(Ulrich, 1984). 따라서 Prospect 패턴을 통해 병실에서 외부 자연을 바라볼 수 있는 시야를 제공하고, Refuge 패턴으로 위요감 있는 휴게공간을 계획하는 것은 환자의 심리적 안정에 크게 기

여한다. 또한 Dynamic & Diffuse Light 패턴은 병실과 대기공간의 자연채광과 조도를 적절히 조절하여 환자의 생체리듬을 회복시키는 데 중요하다. Presence of Water나 Connection with Natural Systems는 조경 계획이나 수경요소를 통해 공간의 활력을 부여하고, 의료진의 스트레스 감소에도 도움을 줄 수 있다. 이러한 패턴들은 단일 요소가 아니라 상호 보완적으로 적용될 때 더 큰 효과를 발휘한다는 점에서, 의료시설 설계자는 다양한 패턴의 조합을 고려해야 한다.

결론적으로 바이오필릭 디자인 이론은 병원건축에서 환자 중심의 치유환경을 구현하기 위한 핵심 개념으로 자리 잡고 있으며, Terrapin Bright Green의 14 Patterns of Biophilic Design은 이를 실무적으로 적용할 수 있는 구체적 도구라 할 수 있다. 본 연구는 이 패턴들을 분석틀로 삼아 국내 병원 설계공모안을 비교·분석하고, 한국적 맥락에서 어떤 패턴이 강조되고 어떤 패턴이 미흡한지를 밝힘으로써 의료시설 설계 가이드라인으로 발전시킬 수 있는 근거를 제공하고자 한다.

3. 공모작품 비교분석

3.1 분석의 틀 도출

(1) 분석개요

본 연구는 Terrapin Bright Green(2025)의 14 Patterns of Biophilic Design을 기반으로 한 분석 프레임워크를 구축하고, 이를 통해 2023년 「국립중앙의료원 신축이전 및 중앙감염병병원 건립 설계공모」에 제출된 7개 작품 중 최종 수상작 5개 작품을 비교·분석한다. 14개의 패턴들은 바이오필릭 디자인을 자연의 직접 경험(Direct Experience of Nature), 자연의 간접 경험(Indirect Experience of Nature), 공간 경험(Experience of Space & Place)이라는 세 가지 범주로 나누어 각각의 패턴을 제시한다. 이 연구는 이러한 패턴을 설계공모안의 도면, 패널, 설명서를 통해 추출 가능한 지표로 재구성하고, 정량적 비교가 가능하도록 체계화하였다.

첫째, 각 패턴의 정의를 의료시설 맥락에서 재해석하였다. 예를 들어 Visual Connection with Nature는 병실, 대

Table 1. Analysis framework based on 14 Patterns of Biophilic Design

Patterns		Main Analysis Point	Indicator
P1	Visual Connection with Nature	External natural element view in the hospital room and atmosphere	•Window area ratio (%), •Viewing surface ratio (%), •View depth (m)
P2	Non-Visual Connection with Nature	Natural sound, scent, and tactile experiences	•Frequency of natural sensory experiences in planted areas (㎡), •Plant watering frequency, •Presence and detail of maintenance manuals
P3	Non-Rhythmic Sensory Stimuli	Light, wind, and subtle movement variations	•Operability of windows (open/close), •Number and variety of wind currents and shadows caused by diverse vegetation (species count), •Visual stimuli variability in environmental materials
P4	Thermal & Air Flow Variability	Natural ventilation and micro-climate control features	•Operable opening area ratio (%), •Presence of courtyards and atriums, •Number of ventilation pathways
P5	Presence of Water	Planning of hydro-elements	•Area of hydro-elements (㎡), •Visibility of water elements from main circulation zones
P6	Dynamic & Diffuse Light	Variation in natural and indirect lighting	•Window area ratio (%), •Orientation of openings, •Presence of atriums or skylights
P7	Connection with Natural Systems	Ecological systems and natural cycles integration	•Green roof area ratio (%), •Presence of rainwater harvesting or reuse systems
P8	Biomorphic Forms & Patterns	Use of forms and patterns mimicking nature	•Number of curved/organic motifs, •Natural pattern presence on the facade (%)
P9	Material Connection with Nature	Use of natural materials and textures	•Area ratio of natural finishes (e.g., wood, stone), •Frequency of references to natural materials in design specifications
P10	Complexity & Order	Balance of spatial richness and coherence	•Changes in spatial levels, •Presence of central axes (qualitative score), •Number of circulation nodes
P11	Prospect	Ability to secure extended views and visual range	•External views through openings, •Depth of vision (m)
P12	Refuge	Spaces that provide comfort and safety	•Number of resting spaces, •Area of resting zones (㎡), •Degree of enclosure or shielding
P13	Mystery	Spaces that invite exploration through partial concealment	•Length of visually obscured or segmented zones (m), •Number of turns and spatial transitions
P14	Risk/Peril	Stimuli that evoke mild tension and excitement	•Number of mildly risky or exciting elements (e.g., cantilevers, observation decks, bridges)

기실, 로비 등 환자·보호자가 장시간 머무는 공간에서 외부 자연요소(녹지, 수경, 하늘)에 대한 시각적 접근성을 확보하는 정도로 평가하고, Thermal & Air Flow Variability는 중정, 아트리움, 자연환기 가능한 창과 같은 계획 요소로 구현 여부를 확인한다. 둘째, 패턴별로 계량 가능한 정량 지표를 설정하였다. 이를 위해 면적 비율(%), 창면적비(창 면적/바닥면적), 시야거리(m), 패턴 출현 횟수, 조경·수경 요소의 면적(㎡) 등을 주요 변수로 정의하였다. 셋째, 공모안 자료의 형식적 제약(도면집·패널·설명서 중심)을 고려하여, 실제 CAD/BIM 기반 시뮬레이션 대신 이미지·도면 판독과 설명서 텍스트 분석으로 계량값을 추정하였다. 공모 수상작 5개 작품의 정량적 분석을 위한 분석의 틀은 Table 1과 같다.

(2) 설계공모 및 분석 작품 개요

「국립중앙의료원 신축이전 및 중앙감염병병원 건립 설계공모」는 보건복지부와 국립중앙의료원이 주관하여 2023년에 시행되었으며, 국가 공공의료체계의 핵심 인프라를 재편하는 상징적 프로젝트이다. 본 설계공모의 주요 목적은 국가 감염병 대응 거점 병원의 기능적·공간적 요구를 충족시키고, 환자 중심의 치유환경을 실현하며, 국내 공공의료의 미래 모델을 제시하는 데 있다.

이번 공모에는 총 7개 작품이 출품되었으며, 심사 결과 5개 작품이 최종심사 대상으로 선정되어 수상하였다. 본 연구는 이 5개 수상작(A-E안)을 비교·분석 대상으로 하였으며, 각 작품의 개요는 Table 2와 같다.

Table 2. List of 5 projects

Project	
A	Medi-Scape
B	Spine Platform Communication
C	Platform of Symbiosis & Healing
D	New Standard, New NMC
E	Green Link

3.2 작품 비교분석

(1) A안 : Medi-Scape

A안은 3개의 Street 공간축을 중심으로 다공성 병동을 배치해 환자의 개방감·심리적 회복을 지원하고 있다. 3개의 Street 공간축과 다공성 병동 배치를 통해 병실·공용부에서의 자연 조망과 개방감을 극대화하였으며, 중정과 옥상정원, 소규모 수공간을 배치해 시각적·청각적 치

Table 3. Quantitative result of project-A

Indicator	Unit	Value
Window-to-Wall Ratio	%	30
Pt. Room View Access Rate	%	85
Average View Distance	m	25
Operable Window Ratio	%	40
N. of Ventilation Paths	n.	3
Daylight Penetration Rate	%	72
Average Illuminance	lx	350
Green Roof Area	㎡	3,800
Water Feature Area	㎡	200
Rest Areas	㎡	1,200
Shielded / Enclosed Zones	m	10
Natural Material Usage Ratio	%	20
N. of Risk/Peril Elements	n.	3

유환경을 형성하고자 하였다. 계절별 식재와 빗물 재활용으로 자연 시스템과 연결성을 강화하고 있으며, 또한 개폐창과 Street 환기축으로 자연환기와 바람길을 유도하고, 다양한 휴게 포켓과 곡선 디자인으로 Refuge·Mystery 패턴을 구현하고 있다. 옥상 스카이워크와 브리지를 통하여 Risk/Peril의 긴장감 있는 공간 경험을 제공하고 있다.



Figure 1. Panel of project-A

(2) B안 : Spine Platform Communication

B안은 공용·반공용·사적 영역을 수직적·수평적으로 명확히 분리하고, Medical Spine을 중심축으로 병원 내 프로그램들을 연결하였다. Safety Void 계획으로 감염병 상황별 단계적 전환이 가능하도록 하였으며, 혼련원공원과 연결된 Green Wave 외부공간 계획으로 치유환경을 극대화하고 있다. 옥상정원, 쉼터가든, 외부 순환산책로 등 다층적 녹지 계획이 돋보인다.

Medical Spine 중심의 개방형 동선으로 병원 내부의 시각적 연결을 확보하고, 남향 배치로 병실 80% 이상에 자연채광을 확보하고 있다. Safety Void와 코어계획으로 감염병 대응 시에도 치유환경이 유지되도록 했으며, 산책로, 조각정원, 야생화정원으로 Mystery와 Refuge 패턴을 구현하고 있으며, 외부 수변 테크와 생태연못으로 물과 자연의 리듬을 공간에 끌어들이고 있다.

Table 4. Quantitative result of project-B

Indicator	Unit	Value
Window-to-Wall Ratio	%	28
Pt. Room View Access Rate	%	82
Average View Distance	m	22
Operable Window Ratio	%	38
N. of Ventilation Paths	n.	3
Daylight Penetration Rate	%	70
Average Illuminance	lx	340
Green Roof Area	㎡	4,200
Water Feature Area	㎡	250
Rest Areas	㎡	1,500
Shielded / Enclosed Zones	m	12
Natural Material Usage Ratio	%	18
N. of Risk/Peril Elements	n.	2



Figure 2. Panel of project-B

(3) C안 : Platform of Symbiosis & Healing

C안은 저층부에 열린 커뮤니티 플랫폼을 형성하고 상부에 의료 기능을 적층 배치하여 도시와의 관계를 적극적으로 연결함으로써 병원이 지역사회에 열려 있는 공공 시설로 기능하도록 하였다. 남향 중심의 중정형 배치로 병동부가 서로 마주보며 환자·보호자 간 시각적 연결을 형성하고, 옥상과 테라스정원을 통해 계단식 녹화 경관을 조성하였다.

중앙 중정과 다수의 옥상 및 테라스정원이 환자 조망과 심리적 회복을 지원하며, 남향 창호와 깊은 차양과 루버는 실내의 자연채광과 열환경을 조절하고 있다. 외부 산책로, 커뮤니티 광장, 옥상 휴게공간은 Refuge, Prospect, Mystery 패턴을 강화하고, 곡선형 산책로와 계절별 식재로 비시각적 자연 경험을 제공하여 환자와 의료진의 심리적 안정을 지원하고 있다.

Table 5. Quantitative result of project-C

Indicator	Unit	Value
Window-to-Wall Ratio	%	33
Pt. Room View Access Rate	%	88
Average View Distance	m	28
Operable Window Ratio	%	42
N. of Ventilation Paths	n.	3
Daylight Penetration Rate	%	74
Average Illuminance	lx	360
Green Roof Area	m ²	4,500
Water Feature Area	m ²	150
Rest Areas	m ²	1,600
Shielded / Enclosed Zones	m	8
Natural Material Usage Ratio	%	22
N. of Risk/Peril Elements	n.	2



Figure 3. Panel of project-C

(4) D안 : New Standard, New NMC

D안은 도시·자연·병원이 통합된 ‘치유 인프라 허브’를 지향하며, 3개층에 걸친 Hospital Street를 중심축으로 기능을 통합·분리한 새로운 병원 모델을 제시하고 있다. 다양한 층에 걸쳐 사용자 맞춤 옥상정원과 피난대피공간을 계획하여 환자·의료진·연구자가 이용할 수 있는 입체적 치유환경을 구축하고 있다. 훈련원공원-청계천을 잇는 그린 네트워크와 치유마당을 통해 공공성 있는 치유경관을 구현하고, 상부 타워에서는 공원·도시·수변을 조망할 수 있는 등 Prospect 패턴이 강화된 계획이다.

4개 층의 옥상정원과 중정, Botanic Garden은 환자의 회복과 의료진 휴게를 지원하며, 치유마당은 다양한 테마로 구성되어 다감각 경험을 제공하고 있다. 생태연못, 수변데크, 쉼터가든을 통하여 Non-Visual, Presence of

Water, Mystery 패턴이 구현되고 있다. 그리고 옥상 브리지와 개방 데크는 Risk/Peril 패턴을 담아 통제된 긴장감과 전망 경험을 제공한다.

Table 6. Quantitative result of project-D

Indicator	Unit	Value
Window-to-Wall Ratio	%	31
Pt. Room View Access Rate	%	86
Average View Distance	m	26
Operable Window Ratio	%	38
N. of Ventilation Paths	n.	3
Daylight Penetration Rate	%	73
Average Illuminance	lx	345
Green Roof Area	m ²	4,300
Water Feature Area	m ²	220
Rest Areas	m ²	1,550
Shielded / Enclosed Zones	m	11
Natural Material Usage Ratio	%	18
N. of Risk/Peril Elements	n.	3



Figure 4. Panel of project-D

(5) E안 : Green Link

E안은 Green Link 개념을 통해 외부 녹지와 실내 공용공간, 옥상정원을 하나의 연속된 녹지 네트워크로 통합한 계획으로서 병원 중심부에 침환경 녹색 치유공간 계획을 담은 대규모 Hospital Street를 배치하고, 이를 중심으로

Table 7. Quantitative result of project-E

Indicator	Unit	Value
Window-to-Wall Ratio	%	29
Pt. Room View Access Rate	%	85
Average View Distance	m	23
Operable Window Ratio	%	36
N. of Ventilation Paths	n.	3
Daylight Penetration Rate	%	71
Average Illuminance	lx	340
Green Roof Area	m ²	4,000
Water Feature Area	m ²	500
Rest Areas	m ²	1,600
Shielded / Enclosed Zones	m	9
Natural Material Usage Ratio	%	21
N. of Risk/Peril Elements	n.	2



Figure 5. Panel of project-E

의료·공용·외부 공간을 유기적으로 연결하면서 환자·보호자·지역주민이 함께 활용할 수 있는 치유 환경을 제공하고 있다. 병동부에 마련된 중정과 도시로 열려진 포켓형의 여러 휴게공간은 환자에게 자연과의 소통을 통한 치료 및 심리적 안정을 지원함과 동시에 의료진에게는 스트레스를 줄여주는 의료환경이 되도록 하고 있다.

썬큰 가든과 Water Plaza를 통해 수공간 경험을 제공하고 있으며, 아트리움과 다층 로비에서 자연광과 환기가 확보되고 있다. 병실의 남향 배치로 85% 이상 외부 조망

이 가능하며, 커뮤니티 포켓과 쉼터, 테라스 등을 통해 Refuge와 Mystery 패턴이 강화되고 있다. 감염병동의 전용 출입구·수직 코어 분리와 음압 격리 병동 계획으로 안전성을 확보하면서도 치유환경의 개방성을 유지한 점이 특징이다. 이상 5개의 안들의 특징과 함께 계획안의 분석에서 나타난 바이오필릭 디자인의 14가 패턴들을 정량적으로 분석할 수 있는 자료들을 정리하였으며, 이를 바탕으로 5개 계획안을 14가지 바이오필릭 디자인 패턴 별로 비교하면 Table 8과 같이 정리할 수 있다.

Table 8. Comparison 5 projects based on 14 Patterns of Biophilic Design

Pattern	A	B	C	D	E
P1	Visual connection to greenery from streets and wards; over 85% of patient rooms have external views; transparent façades enhance public space visibility.	South-facing layout secures views from most rooms and public areas; Healing Commons forms a continuous green axis.	More than 88% of rooms secure external views; courtyards and roof gardens provide multi-directional connections.	Long-range views to park, city, and Cheonggyecheon from tower; strong visual linkage from rooms and public areas.	Central and sunken gardens provide direct views from wards and public spaces.
P2	Seasonal planting, fragrant species, wind corridors, and water sounds create multi-sensory experience.	Wildflower gardens, scented plants, and water soundscapes offer sensory stimulation.	Seasonal vegetation, tree-lined paths, and fragrant plants for multi-sensory healing.	Themed healing yards (nature, art, history, sharing) provide olfactory and auditory cues.	Scented planting, sound of water, and breezeways offer multi-sensory healing experience.
P3	Louvers and skylights create shifting light and shadow patterns throughout the day.	Sunken garden offers varied patterns of light, shadow, wind, and sound.	Overhangs, louvers, and tree shadows create dynamic shading effects.	Sunken gardens and waterfront decks produce irregular light, wind, and wave stimuli.	Reflected light and ripples in Water Plaza generate a sense of temporal change.
P4	Operable windows and street ventilation corridors allow mixed-mode ventilation.	Ventilation secured via operable windows and dedicated safe entrances.	Operable windows and central courtyard promote natural airflow.	Roof gardens and Healing Void enable natural ventilation and micro-climate experience.	Natural ventilation through operable windows and atrium stack effect.
P5	Small water features in roof gardens provide visual and auditory calmness.	Ecological pond and water deck planned for restorative ambiance.	Community plaza water feature enhances psychological comfort.	Ecological pond and waterfront deck deliver multi-sensory water experience.	Large-scale Water Plaza and sunken garden water features dominate healing space.
P6	Skylights and side windows provide uniform diffuse lighting; average illuminance 350 lx.	Sunken garden and atrium allow soft, diffused daylight.	Deep overhangs and louvers control glare, maintaining even daylight.	Roof and atrium spaces admit daylight for balanced interior lighting.	Double atrium and skylights maximize diffuse natural light penetration.
P7	Rainwater recycling in roof gardens; planting design follows seasonal ecological cycles.	Roof rainwater retention and natural cycle planning integrated.	Step-terrace green roofs create ecological continuity and rainwater storage.	Green network links park to Cheonggyecheon, integrating urban ecology.	Roof rainwater harvesting and landscape plan promote ecological flow.
P8	Curved ceiling and wall design in streets; planting clusters mimic natural groupings.	Curved outdoor walkways and sculpture gardens reinforce organic forms.	Curvilinear promenade paths and terrace rails add organic character.	Curved mounding and planting patterns in healing yards create natural morphology.	Meandering waterways and curved decks emphasize organic spatial flow.
P9	Timber louvers and stone pavements enhance tactile and visual naturalness.	Wooden decks and natural stone paving provide earthy texture.	Red brick façades and timber finishes emphasize natural materiality.	Stone paving and partial wooden decks applied in lower levels.	Wooden louvers and stone surfaces reinforce natural texture.
P10	Three street corridors and ward modules create spatial order and clear circulation.	Hierarchical order established through spine-centered planning.	Courtyard-centered ward layout enhances spatial organization.	Medical Spine + Safety Void establish strong spatial hierarchy and clarity.	Central green axis organizes clear and legible spatial order.
P11	Long-distance views secured from rooms and street spaces, enhancing openness.	Roof, courtyard, and lobby offer long-range views.	Rooftop and terraces frame views to urban context.	Tower and rooftop platforms maximize distant views and openness.	Roof gardens, lobby, and courtyard offer extended sightlines.
P12	Small pocket spaces along streets and ward corners provide enclosure and comfort.	Outdoor pocket shelters and corner lounges for privacy and rest.	Corner lounges and courtyard shelters create a sense of refuge.	Courtyards (1F-4F) and roof gardens (5F-15F) act as protected retreat spaces.	Courtyard-side pocket seating and terrace lounges enhance sense of safety.
P13	Curved street paths and courtyard promenades create anticipation and curiosity.	Forest paths and winding trails induce exploration.	Winding courtyard routes invite visual discovery.	Sequential public pathways and greenways reveal spaces gradually.	Sunken garden paths and flexible green corridors encourage spatial exploration.
P14	Rooftop sky-walks, open bridges, and transparent railings offer controlled thrill.	Partially open railings on rooftop decks and bridges provide mild risk sensation.	Rooftop sky-walk and open bridges introduce spatial tension.	Rooftop bridges and observation decks offer safe yet exciting exposure to height.	Rooftop bridges and open terraces enhance spatial thrill and openness.

4. 설계공모안의 바이오필릭 디자인 패턴 구현 특성

4.1 패턴별 평균·표준편차 분석

본 연구에서는 국립중앙의료원 신축이전 및 중앙감염 병원 설계공모의 최종 5개안을 대상으로, Terrapin Bright Green(2025)의 14개 바이오필릭 디자인 패턴을 기준으로 정량화한 점수를 산출하였다. 각 패턴은 관련 정량 지표 (예: 병실 조망률·평균 조망거리 → Prospect, 개폐창 비율·환기경로 수 → Thermal & Air Flow 등)를 최소-최대 정규화하여 0~1 사이의 점수로 환산한 후, 안별 평균과 표준편차를 계산하였다. 그 결과, Thermal & Air Flow Variability(평균 0.73)가 가장 높은 점수를 기록해 5개 안 모두 자연환기·개폐창·다중 환기경로 확보에 적극적임을 확인하였다. Refuge(0.64) 역시 상대적으로 높은 평균을 보였으나 표준편차(0.35)를 감안하면, 휴게 포켓,라운지의 개수와 배치에 있어 설계안별 차이가 크다는 점이 드러났다. 반대로 Presence of Water(0.33), Dynamic & Diffuse Light(0.40), Risk/Peril(0.40)은 평균이 낮아 국내 병원 설계에서 수공간, 확산광 조절, 공간적 긴장감 유도는 아직 소극적으로 적용되고 있음을 알 수 있었다. 아래 표와 그림은 14개 패턴별 평균과 표준편차를 수치·시각적으로 나타낸 것이다.

Table 9. Mean and population standard deviation of Biophilic Design Pattern scores (A-E, recalculated from raw metrics)

Pat.	Project					Mean	Std
	A	B	C	D	E		
P1	0.45	0.00	1.00	0.63	0.35	0.49	0.33
P2	0.18	0.35	0.67	0.56	0.93	0.54	0.26
P3	0.35	0.10	0.67	0.52	0.68	0.46	0.22
P4	0.83	0.67	1.00	0.67	0.50	0.73	0.17
P5	0.14	0.29	0.00	0.20	1.00	0.33	0.35
P6	0.75	0.00	0.50	0.62	0.12	0.40	0.29
P7	0.20	0.29	1.00	0.66	0.54	0.54	0.28
P8	0.50	0.00	1.00	0.00	0.75	0.45	0.40
P9	0.75	0.25	1.00	0.00	0.62	0.52	0.36
P10	0.50	0.00	1.00	0.25	0.75	0.50	0.35
P11	0.50	0.00	1.00	0.67	0.33	0.50	0.33
P12	0.00	0.68	1.00	0.64	0.90	0.64	0.35
P13	0.45	0.50	0.50	0.68	0.52	0.53	0.08
P14	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.40	0.49

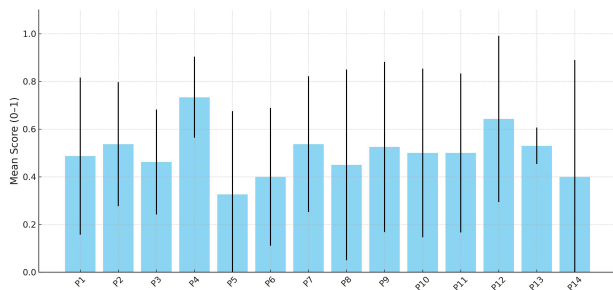


Figure 6. Mean and standard deviation of patterns

(Note. Sky-blue bars represent the mean normalized score (0–1) for each of the 14 biophilic design patterns across five design proposals (A–E). Black error bars indicate the population standard deviation, reflecting the variability between proposals.)

4.2 계획요소 특성과 시사점

분석 결과, 국내 병원 설계는 감염병 대응 경험을 반영하여 Thermal & Air Flow(P4)와 같은 기본 성능 요소를 설계 초기부터 고려하고 있음을 알 수 있다. 개폐창과 환기축을 확보를 통한 환자의 체감 쾌적성을 높이는 전략은 표준화 단계에 도달하고 있다고 하겠다.

한편 Refuge(P12), Non-Visual(P2), Connection with Natural Systems(P7)는 평균은 높으나 편차가 커 설계안별 차별화 요소로 작용하고 있다고 여겨지며, 이는 소규모 포켓쉼터의 밀도, 계절 식재·향기·수공간의 감지 가능성, 옥상녹화 및 녹지축의 연속성 여부가 설계자의 전략적 선택에 따라 달라졌음을 의미한다.

반면 Presence of Water(P5), Dynamic Light(P6), Risk/Peril(P14)은 개선 여지가 가장 큰 패턴으로 확인되었다. 대부분의 설계안에서 수공간은 소규모에 그쳤으며, 자연광의 확산·심도 조절과 통제된 공간적 긴장감(스카이브리지·투명 난간 등)의 적용은 제한적이었다. 향후 설계에서는 안전 기준을 충족하는 범위 내에서 대규모 수변공간과 체험적 루버 시스템을 실험적으로 도입하고, 보행데크·옥상 브리지 등을 활용해 환자의 공간적 몰입과 심리적 다양성을 높이는 전략이 필요하다 볼 수 있다.

5. 결 론

본 연구는 2023년 「국립중앙의료원 신축이전 및 중앙감염병원 건립 설계공모」에 제출된 최종 5개안을 대상으로, Terrapin Bright Green(2025)이 제시한 14개 바이오필릭 디자인 패턴을 분석틀로 적용하여 정량적·정성적 비교 분석을 수행하였다. 이를 통해 국내 병원건축에서 바이오필릭 디자인이 어떠한 방식으로 해석·실현되고 있는지, 그리고 설계자들이 어떤 패턴을 우선 고려하는지를 확인하였다. 다섯 개 안 모두 환기 경로 확보, 개폐창 계획, 통풍 성능 강화 등 공기환경 전략을 공통적으로 포함하고 있었으며, 이는 코로나19 팬데믹 이후 감염병 대응과 환자 쾌적성 확보가 병원 설계의 핵심 요구조건으로 자리 잡았음을 보여준다. 반면 치유환경의 정서적 경험을 심화시키는 공간계획에서는 설계자별 해석 차이가 컸다. 예를 들어 휴게 포켓의 크기와 배치, 옥상녹화 연속성, 계절 식재 계획은 안별로 뚜렷한 차이를 보여, 각 설계안이 환자 경험을 어떻게 해석하고 구현하는지에 따라 공간적 체험의 질이 달라질 수 있음을 시사한다.

또한 수공간, 확산광 제어, 공간적 긴장감 등 감각적·체험적 패턴은 전반적으로 소극적으로 반영되거나 실험적 시도에 그쳤다. 이는 국내 병원 설계가 여전히 기능성과 안전성, 관리 효율성을 중심으로 계획되는 경향이 강하며, 사용자의 정서적 몰입과 심리적 다양성을 촉진하는 전략은 설계 초기 단계에서 충분히 다루어지지 않고 있음을 보여준다. 이러한 결과는 향후 병원계획에서 다감각적 자극, 공간 변화감, 심리적 몰입을 적극 반영한 설계 전략의 필요성을 강조한다. 특히 환자·보호자의 체류 시간을 고려한 공간 프로그램과 루버·채광 제어 시스템,

브리지·테라스 등 다양한 동선 체험 장치를 통합하는 시도가 요구된다.

다만 본 연구는 설계공모 단계에서 제출된 패널, 설명서, 도면을 기반으로 분석을 수행하였기 때문에 실제 준공 및 운영 단계에서의 성능과 사용자의 체감 경험을 검증하지 못한 한계가 있다. 정량 지표 또한 도면상 수치와 계획면적을 기준으로 산출했기 때문에, 실제 건축물에서의 채광율·환기량·조망 확보율 등은 변동될 가능성이 있다. 또한 분석에 활용한 14개 패턴은 Terrapin Bright Green의 틀에 기반한 것으로, 국내 병원건축의 법규·기준·문화적 맥락을 완전히 반영하지 못한다는 한계가 있다. 향후 연구에서는 준공된 병원을 대상으로 한 현장조사, 이용자 인터뷰, 심리·생리적 회복효과 측정을 포함한 실증적 검증이 필요하며, BIM·AI 기반 시뮬레이션을 통해 조망·채광·환기 성능을 사전에 정량 검토하는 방법론도 개발할 필요가 있으며, 이러한 후속 연구는 바이오필릭 디자인 패턴을 국내 병원 설계지침에 체계적으로 통합하고, 환자 중심 치유환경과 감염병 대응 기능을 균형 있게 구현할 수 있는 설계 모델 제시에 기여할 것이다.

REFERENCES

1. Browning, W., Ryan, C., & Clancy, J. (2014). *14 Patterns of Biophilic Design: Improving Health & Well-Being in the Built Environment*. Terrapin Bright Green.
2. Fromm, E. (1973). *The Anatomy of Human Destructiveness*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
3. Hamilton, D. K. (2006). Four levels of evidence-based practice, *The AIA Journal of Architecture*. https://www.researchgate.net/publication/265004428_Four_Levels_of_Evidence-Based_Practice
4. Jeong, T. J. (2019). A study on the healing environment with architectural spatial composition in healthcare facilities - focused on the space analysis of Sou Fujimoto's healthcare projects. *Journal of The Korea Institute of Healthcare Architecture*, 25(2), 17 - 25.
5. Kellert, S. R. (2008). *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life*. Hoboken: Wiley.
6. Lee, S. K., & Choi, Y. K. (2019). A chronological study on the transformation and the spatial characteristics of ambulatory care facilities in the United States. *Journal of The Korea Institute of Healthcare Architecture*, 25(2), 51 - 62.
7. Min, S. C. (2011). A methodological consideration on the evidence-based design related to health effects. *Journal of The Korea Institute of Healthcare Architecture*, 17(2), 35 - 44.
8. Park, S. H., Yeo, J. K., & Choi, M. H. (2007). A study on the architectural planning in women's hospital by quantitative evaluation of healing-environment, *Journal of The Korea Institute of Healthcare Architecture*, v.23(4), 21-28.
9. Terrapin Bright Green. (2025). *14 Patterns of Biophilic Design (Revised Edition)*. New York: Terrapin Bright Green.
10. Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery, *Science*, 224(4647), 420 - 421.
11. Ulrich, R. S. (1997). A theory of supportive design for healthcare facilities, *Journal of healthcare design : proceedings from the ... Symposium on Healthcare Design. Symposium on Healthcare Design*. 9. 3-7; discussion 21.
12. Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Cambridge: Harvard University Press.
13. Yoon, E. J., & Lim, Y. H. (2016). A study on green building certification criteria for healthcare facilities - focused on system and contents for healthcare in BREEAM, LEED, CASBEE, *Journal of The Korea Institute of Healthcare Architecture*, 22(3), 17 - 26.

(Received Sep. 22, 2025/ Revised Nov. 3, 2025/ Accepted Nov. 4, 2025)