KIEAE Journal, Vol. 26, No. 5, Oct. 2026, pp.125-132.

KIEAE Journal

Korea Institute of Ecological Architecture and Environment

141

렌조 피아노의 건축 작품에 나타난 친환경 특성에 대한 분석

The Analysis of Eco-Friendly Characteristics Shown in the Architectural Works of Renzo Piano

김창성*
Chang-Sung Kim*

* *Professor, Dept. of Architectural Engineering, Hyupsung Univ., South Korea (cskim815@daum.net)*

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to derive the core characteristics of eco-friendly design techniques that appear in the architecture of Renzo piano and to systematically classify them to clarify their architectural meaning. In particular, by reorganizing the eco-friendly design strategies that appear repeatedly throughout his work into categories of organic relations with the land, natural light, materials and double skin system, I tried to examine the eco-friendly concepts of Renzo piano architecture quantitatively and qualitatively. **Method:** This study was conducted through a literature review and analysis of the Renzo Piano' works as follows. First, analysis of the architectural trends that influenced the Renzo Piano; Second, analysis of the design principles of the Renzo Piano; Third, analysis of its eco-friendly characteristics through the study of representative works. **Result:** This paper analyzed the eco-friendly characteristics of Renzo Piano' architecture in terms of its organic relationship with the earth, the use of natural light, the application of eco-friendly materials, and the implementation of a double skin system. Using the latest technology, Renzo Piano proposed architecture in which humans, nature, the environment, and buildings can coexist. However, this study has the limitation of focusing only on the qualitative design characteristics of Renzo piano' architecture, without conducting a quantitative analysis of building performance.

KEYWORD

렌조 피아노
친환경 기술
자연광 이용
이중 외피와 재료

Renzo Piano
Eco-Friendly Technology
Use of Natural Light
Double Skin & Materials

ACCEPTANCE INFO

Received Sep. 20, 2026
Final revision received Oct. 7, 2026
Accepted Oct. 13, 2026

ⓒ 2026. KIEAE all rights reserved.

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

지구 온난화와 환경 훼손 문제는 현대사회의 가장 큰 화두가 되어 있다. 전 세계적으로 탄소 배출 감소와 에너지 사용 절감의 개념이 부각되었으며, 이러한 상황은 모든 산업기술에 확대되고 있다. 인간의 편리함을 추구하던 기술은 자연환경 문제에 적극적으로 대처하고, 자연과 인간이 조화를 이루어 서로 공생할 수 있도록 환경을 유지 관리하는 방향으로 나아가고 있다.

건축은 지구환경 문제의 중심에 위치하고 있으며, 인간과 자연, 건축이 조화되고, 자원을 효율적으로 이용하는 환경친화건축의 개념이 중요하게 자리 잡았다. 건축물은 초기 설계 단계에서부터 유지관리 단계까지 건축물의 에너지 사용과 탄소 배출을 최소화하기 위해 관리되어야 한다.

이탈리아 출신 건축가 렌조 피아노는 70년대 초에 파리의 퐁피두 센터 설계 후 건축과 기술을 새로운 감성으로 결합한 하이테크 건축가로 알려지게 되며, 그의 작품은 기술을 기반으로 하여 자연과 인간이 공존할 수 있는 친환경 생태 건축의 미학을 추구하고 있다.

렌조 피아노의 이러한 창의적 상상력은 작품마다 새로운 접근 방식과 기술의 도입으로 혁신적인 건축을 선보이고 있으며, 건축물의 환경 조건을 반영하여 자연에너지를 이용하고 최신의 기술을 적용하여 에너지 부하가 적은 쾌적한 건축을 설계하고 있다.

이러한 렌조 피아노의 건축에 대하여, 우은영은 다중적 장소성과 공간 설계특성 분석[1], 이성훈은 전시 공간구성 특성[2], 지준혁은 친환경 건축계획 기법[3] 등의 디자인 특성에 대한 연구를 진행하였고, 문정필은 렌조 피아노의 하이테크 건축과 생태적 사고[4], 김홍기는 자연광과 천창 시스템[5] 등의 기술과 건축의 결합에 대해 연구하였다. 그러나 이상의 연구는 인간, 자연, 기술, 환경과의 조화에 대한 렌조 피아노의 건축적 철학을 종합적으로 다루지 못하였다.

렌조 피아노의 건축은 하이테크적 기술을 기반으로 하여 자연과 단절되지 않고 환경과의 조화를 추구함으로써 그의 건축적 독창성을 완성하였고, 기술적 하이테크 시스템을 건축적 감수성과 결합시킨 친환경 건축가로 불리어진다. 따라서 본 연구에서는 이러한 렌조 피아노의 건축적 독창성을 건축, 자연, 기술이라는 측면에서 인간과 조화되는 친환경적 특성을 분석하여 지구환경의 보존과 위기에 적극 대응하는 건축적 대응에 기여하고자 한다.

1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구는 렌조 피아노 건축의 친환경 특성을 분석한 선행 연구에 문헌 조사와 그의 친환경 건축 기법이 적극적으로 나타나는 오피스 건축물 2개와 박물관 건축물 3개 작품을 선정하여 분석하였다. 본 논문의 연구 프로세스는 다음과 같다.

첫째, 렌조 피아노가 그만의 새로운 건축을 할 수 있도록 영향을

pISSN 2288-968X, eISSN 2288-9698
http://dx.doi.org/10.12813/kieae.2026.26.5.125

준 교육 과정과 당대의 건축가 및 그가 추구했던 일반적인 건축 경향에 대해 문헌 조사를 통해 고찰하였다.

둘째, 렌조 피아노의 작품에서 일관되게 적용된 건축디자인 원리로서 대지와의 관계, 자연광 이용, 재료의 친환경적 사용, 그리고 이중 외피에 대하여 분석하였다.

셋째, 이러한 렌조 피아노의 건축 원리가 적용된 대표적인 작품을 선정하여 렌조 피아노 건축의 친환경적 디자인 특성을 분석하고 각각의 특성을 요약 정리하였다.

2. 렌조 피아노의 건축적 배경과 건축 사고

2.1. 렌조 피아노의 건축적 배경

1937년 이탈리아 제노바에서 렌조 피아노는 가업인 건축 시공보다는 건축 설계에 관심이 있어, 1958년 피렌체 건축 학교에 입학하게 되었다. 그 당시 피렌체는 이탈리아 문화와 예술의 중심지였고, 피아노는 이곳에서 다양한 문화적 경험을 하게 된다. 피렌체에서 브루넬레스키(Filippo Brunelleschi, 1933~1446)의 산타 마리오 델 피오레 대성당의 돔(Cattedrale di Santa Maria del Fiore, 1436, Fig. 1.)과 피에르 루이지 네르비(Pier Luigi Nervi)가 설계한 지오반니 베르타 스타디오(Giovanni Berta stadium, 1932, Fig. 2.)의 콘크리트 캔틸레버 지붕은 젊은 피아노에게 많은 영향을 주었다.

1959년 렌조 피아노는 밀라노 폴리테크닉 대학에 입학하여 1964년 졸업하지만 1960년대 초반 학생운동의 여파로 정상적인 교육을 받지 못하고, 이태리 합리주의 건축가인 프랑코 알비니(Franco Albini)의 사무실에서 일하면서(1960년~1964년) 건축 설계와 재료를 다루는 방법에 대해 익히게 된다. 여기서 올리베티 공장 프로젝트(Fig. 3., Fig. 4.)를 수행하면서 강화 폴리에스테르를 사용한 천창 설계와 시공 경험은 이후의 렌조 피아노 미술관 천창 시스템 설계의 토대가 된다[6].

1969년 루이스 칸은 필라델피아 인근의 올리베티 공장(Olivetti-Underwood Factory)의 밝고 개방적인 작업 환경을 만들기 천창 설계 경험이 있는 전문가를 찾던 중 32세의 젊은 건축가 렌조 피아노를 영입하였다. 피아노는 루이스 칸이 계획한 16개의 피라미드형 유닛이 결합된 천창의 디테일을 디자인하였고(Fig. 5., Fig. 6.), 루이스 칸과 일하면서 그의 공간개념과 빛에 대한 접근에 영향을 받는다[5].

리차드 로저스(Richard Rogers)와 함께 파리의 퐁피두센터(Georges Pompidou Center, 1972~1977, Fig. 7.) 설계 공모에 당선되어 아일랜드 출신의 피터 라이스(Peter Rice)와 퐁피두센터의 기술적 문제와 건물의 디테일을 해결해 나가면서 건축과 기술의 합리적인 관계를 구축한다.

1978년 퐁피두센터가 완공된 이후, 고향 제노바에서 피터 라이스와 함께 페로 시멘트(Ferro Cement)로 요트를 만드는 실험적인 프로젝트를 수행한다. 이때의 새로운 재료에 대한 경험은 렌조 피아노의 대표적 미술관 건축의 하나인 메닐 컬렉션(Menil Collection)의 루버 시스템을 개발하는 토대가 된다(Fig. 8.). 1980년 제노바에 사무실을 개설한 이후 제노바, 파리, 베를린에서 건축설계사무소를 운영하고 있으며, 1998년 프리츠커(Pritzker) 건축상을 수상하였다[2].

2.2. 렌조 피아노의 건축 사고

렌조 파아노는 전통 양식이나 관습, 형태, 모더니즘의 거장 건축가들로부터 독립적인 하이테크 건축가로 알려져 있다. 그는 "건축은 서비스이고, 건축을 만들어 내는 것은 소재의 조립"이라고 주장하여 새로운 재료, 구조, 공법, 상세를 그의 작품에 적용하였고[7], 건축주와의 대화를 통하여 프로젝트의 문제점과 해결책을 찾았으며, 건설기술자로부터 구조와 시공에 대한 아이디어를 얻었다[3]. 이러한 그의 태도는 그의 작품을 통하여 창의적이고 독창적인 공간을 가능하게 하였다.

그는 작품을 통해 사람들에게 감동을 주었고, 고객의 요구와 필요에 관심을 기울였으며, 그의 수공예품을 만드는 것과 같은 디테일 완성에 대한 열정은 새로운 것과 역사적인 것에 대한 탐구를 계속하게 하였다. 소형 건축물, 박물관, 다리, 자동차, 도시계획과 같은 프로젝트와 일본의 간사이 국제공항(Fig. 9.), 런던의 더 샤드(Fig. 10.)와 같은 거대 사업 등을 통해 경이로운 작품을 완성하였다.

렌조 피아노는 "모든 장소는 각각의 이야기를 지니고 있다. 귀 기



Fig. 1. Duomo di Firenze



Fig. 2. Giovanni Berta stadium

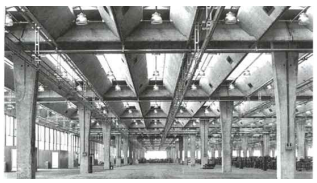


Fig. 3. Scarmagno Olivetti factory skylight window



Fig. 4. Crema Olivetti factory skylight window



Fig. 5. Olivetti-Underwood Factory

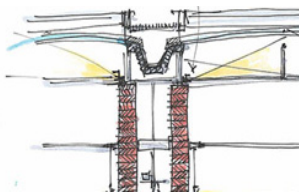


Fig. 6. Skylight System



Fig. 7. Georges Pompidou Center



Fig. 8. Menil collection

울여 들어보면 그 장소에서 나오는 작은 목소리가 들릴 것이다. 그것이 바로 그곳에 깃들어 있는 장소의 혼 이다."라고 하였으며 "자신이 의미하는 탐험은 지형상의 탐험을 의미한다."고 하였다[8]. 즉, 해의 움직임과 바람의 방향은 어떠한지, 소리와 바닷물은 어디로 흐르는지, 지진이나 테풍의 위험은 어떠한 지 등에 대한 것을 알아야 한다고 하였고, 항상 이런 주변의 내용에 관심을 가지고 메모와 스케치를 하였다(Fig. 11., Fig. 12.).

렌조 피아노는 현대적인 기술을 이용해 지역과 환경이라는 문제에 접근하여 토속성과 친환경성을 동시에 해결한 치바우 문화센터(Fig. 35., Fig. 36.)를 설계한다. 그는 새로운 기술을 이용하여 인간과 자연을 연결하고 환경의 문제를 해결하고자 하였다.

2.3. 하이테크 건축과 친환경 건축의 융합

하이테크 건축가들은 건축과 기술의 융합이라는 이슈를 건축의 기능, 경제성, 재료, 구조, 시공법 등으로 확장하였고, 실내 설계와 마감, 가구, 조명기구 등에까지 폭넓게 적용하고 있다. 하이테크 기술이 친환경 건축에 적용되면서 자연 유기체가 가진 구조를 건축에 도입하고, 구조적인 미적 표현과 함께 여러 기계적 장치를 이용한 친환경 건축과의 유기적인 융합을 보여준다.

렌조 피아노는 이러한 하이테크적 접근을 가장 일관되고 정교하게 구현한 건축가로 평가된다. 그는 기술을 외부에 노출하는 기계미학 중심의 하이테크 경향과는 달리 환경적 성능을 높이기 위한 구조와 외피의 통합 장치로 사용하는 것에 집중하였다.

캘리포니아 아카데미 오브 사이언스(Fig. 13.)에서는 자연환기 시스템과 연결된 리빙 루프를 설계하여 단열 성능을 높이고, 돔형 채광 구조와 자동 환기장치를 결합해 기계 냉방의 의존도를 최소화하였다. 또한, 치바우 문화센터(Fig. 14.)에서는 바람길을 분석한 후, 이중 외피를 이용해 자연 바람이 실내를 순환하도록 유도하는 환기 시스템을 설계하여 인공 냉방 없이 쾌적한 실내 환경의 질을 유지하였다[9]. 이와 같이 환경을 고려한 진보적인 하이테크 건축 기술은 기술의 발전과 함께 쾌적한 도시 공간 조성, 에너지 절감 및 건물 환경의 질적 향상과 자연 자원을 효과적으로 이용하는 것을 가능하게 한다[10].

3. 렌조 피아노 건축의 친환경적 특성

렌조 피아노의 건축은 하이테크적 기술을 기반으로 하면서도, 기술이 자연과 단절되지 않고 환경과의 조화 속에서 건축물의 역할을 수행하도록 설계된다. 이러한 렌조 피아노 건축의 친환경 특성은 대지와의 유기적 관계, 자연광 이용, 친환경 재료 사용, 실험적 이중 외피 디자인으로 나타난다.

3.1. 대지와의 유기적 관계(Organic Relationship with the Earth)

렌조 피아노의 건축에서 가장 두드러지는 친환경적 특성 중 하나는 대지와의 유기적 관계 형성이다. 그는 건축을 단순히 지면 위에 놓이는 인공적 산물이 아니라, 자연 지형의 연장선으로 이해한다. 이러한 접근은 건축이 주변 환경과 물리적·심리적으로 조화를 이루어야 한다는 그의 신념에서 비롯된다. 피아노는 건축물이 주변 지형을 지배하거나 단절하는 대신, 지형의 흐름을 따라가는 형태적 대응을 시도한다.

따라서, 피아노 건축의 공간구성은 자연환경을 배경으로 하는 수동적 적응이 아니라, 환경적 맥락을 건축적 형태로 번역하는 적극적 실천의 결과라 할 수 있다. 이는 그가 강조하는 "건축은 장소의 정체성을 구현하는 도구"라는 철학과도 맞닿아 있다[11].

캘리포니아 아카데미 오브 사이언스(Fig. 15., Fig. 16.)는 기존의 골든 게이트 파크의 생태적 맥락을 존중하며, 지붕을 언덕 형태로 디자인하였다. 이는 건축물이 자연의 일부처럼 보이도록 하면서, 실질적으로 단열과 빗물 순환에도 기여한다. 이러한 지형에의 대응은 시각적 조화뿐 아니라 미시 기후 조절 기능을 수행한다. 외피를 통한 열 교환을 완화 시킴으로써 기계적 냉난방 시스템의 의존도를 줄이고, 자연적인 열적 균형을 유도한다.

또한, 베를린 포츠담 플라츠의 다임러 시티(Fig. 17., Fig. 18.)에



Fig. 9. Kansai international airport



Fig. 10. The Shard

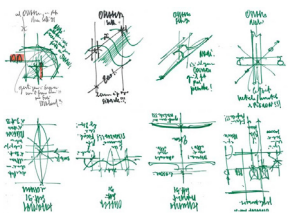


Fig. 11. Kansai airport Sketch

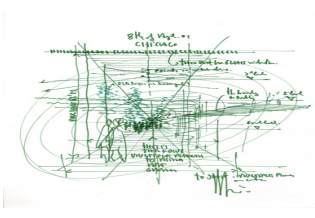


Fig. 12. The Modern Wing Sketch



Fig. 13. Living Roof

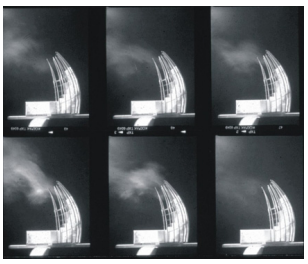


Fig. 14. Natural ventilation

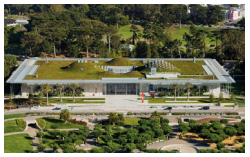


Fig. 15. California Academy of Sciences



Fig. 16. Concept Sketch

ⓒ 2026. Korea Institute of Ecological Architecture and Environment all rights reserved.

서는 외부 공간과 내부 공간의 경계를 흐릿하게 하여, 자연과의 관계 회복을 통한 사용자 경험을 확장하여 주변 도시의 맥락과 조화를 이루며, 공공 보행축을 내부로 끌어들여 도시환경 속의 열린 생태 네트워크를 구축하였다.

3.2. 자연광(Natural Light)

렌조 피아노는 '빛의 건축가'로 불릴 만큼 자연광 이용에 탁월한 솜씨를 보인다. 그의 빛은 건축물의 미학적 요소 뿐 아니라, 에너지 절감과 실내 환경의 질을 향상하기 위한 기능적 장치로 이용되며, 자연광의 양과 질, 반사와 산란을 정밀하게 조절하여, 인공조명의 사용을 최소화하고 쾌적한 실내 환경을 조성한다[5].

뉴욕 타임즈 빌딩(2007, Fig. 19.)에서 외피는 세라믹 로드(ceramic rod)가 설치된 이중 외피 시스템을 적용하여 직사광을 차단하고 확산광을 실내로 유입한다. 계절과 시간에 따라 태양광의 각도를 조절하며, 여름에는 열 부하를 줄이고 겨울에는 태양광을 적극적으로 받아들이는 수 있도록 설계하였다. 내부에는 자동 블라인드와 조명 제어 시스템을 결합하여 유입된 자연광에 따라 인공조명을 자동 조절함으로써 실내 환경을 쾌적하게 유지하고 에너지 소비를 절감한다.

피아노는 공기의 흐름을 보이지 않는 재료로 간주하며, 공기 흐름의 경로를 건축적 형태 속에 통합하여 자연환기를 적극적으로 건물에 도입하였다. 시카고 아트 인스티튜트의 모던윙(Fig. 20.)은 상부의 루버(louver) 시스템을 통해 공기 흐름과 빛을 동시에 제어한다. 이처럼 피아노는 기술적 하이테크 시스템을 환경적 감수성과 결합하여 독창적인 건축적 언어를 만들어 냈다[3].

3.3. 친환경 재료(Eco-Friendly Use of Materials)

렌조 피아노의 건축에서 재료는 구조나 마감재로서의 역할 뿐 아니라 환경적 가치와 건축적 감각을 실현하는 도구이다. 그는 재료의 물성을 깊이 탐구하며, 에너지 효율 향상과 건물 내구성 유지 및 사용자의 건축적 체험에 기여할 수 있도록 고려하였다. 특히, 재활용이 가능하고 지역에서 구할 수 있는 재료를 이용하였고, 가볍고 강한 구조적 물성을 가진 시스템을 선호하였다.

캘리포니아 아카데미 오브 사이언스(Fig. 21.)에서는 지붕 구조를 가볍게 유지하기 위해 재활용 알루미늄 프레임과 고효율 유리 패널을 사용했다. 이는 구조 하중을 줄이는 동시에 건물에서 발생하는 탄소 배출량을 최소화하는 효과를 얻었다. 또한 유리 패널은 태양열 반사 코팅을 통해 실내 온도를 조절하며, 재료 자체가 환경 조절 장치로 작용한다[3].

치바우 문화센터(Fig. 22.)는 재료의 생태적 활용을 문화적 맥락과 결합한 대표적 사례이다. 뉴칼레도니아의 토착 건축 개념을 디자인에 적용하여 현지의 목재와 알루미늄 합성 구조체를 설계에 조화롭게 적용하였다. 토착 건축의 통풍 원리를 현대의 기술로 받아들여 재료와 기후, 문화가 융합된 환경친화적인 뛰어난 작품으로 평가된다[4].

3.4. 이중 외피(Double Skin)

렌조 피아노의 건축에서 이중 외피는 기술적 실험과 환경적 지속가능성의 통합을 잘 보여주며, 건물의 친환경적 성능을 향상시키기 위한 주된 디자인 방법으로 적용되었다[3]. 이중 외피는 내·외부 두 층의 파사드 사이에 공기층을 형성하여 자연환기, 열, 빛의 조절이 가능하도록 설계된다. 이를 통해 내부 공간의 쾌적성을 유지하면서, 냉·난방 에너지 부하를 줄여주는 친환경적 기능을 수행하고, 건물 파사드의 시각적 표현을 풍부하게 하며, 기술적 미학을 세련되게 표현한다.

Zentrum Paul Klee (2005, Fig. 23.) 미술관에서는 작품의 보존을 위해 옛날 조선 기술의 개념을 채용하여 햇빛에 노출을 최소화 할 수 있는 강철 재료를 사용했으며, 채광은 서쪽 파사드를 통해 이루어지며, 이중 외피로 이루어진 반투명 스크린(Fig. 24.)을 통과하여 은은하게 자연의 빛이 실내 공간에 퍼지게 된다.

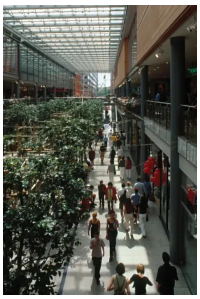


Fig. 17. Arcade of Potsdamer Platz

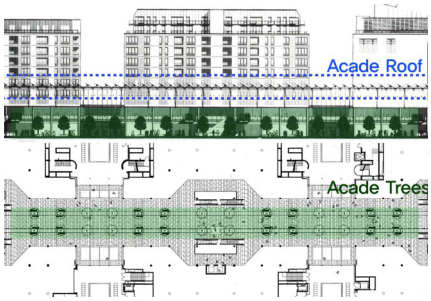


Fig. 18. Cross-section of the interior arcade of Potsdamer Platz in Berlin



Fig. 19. New York Times Building



Fig. 20. Modern Wing



Fig. 21. California Academy of Sciences



Fig. 22. Tjibaou Cultural Center



Fig. 23. Zentrum Paul Klee Exhibition Section



Fig. 24. Double-layer, translucent screen

4. 렌조 피아노의 작품 분석

4.1. 조사 대상 선정

앞 장에서 살펴본 렌조 피아노가 추구하는 건축적 사고를 바탕으로 하여 렌조 피아노의 건축적 철학과 친환경적 특징을 잘 나타내는 오피스 빌딩 2개와 박물관 건물 3개의 작품을 선정하여, 대지와의 관계, 빛, 재료, 이중 외피 적용에 대해 분석하였다. 분석 작품 선정을 위해 문헌 및 인터넷 검색과 일부 현장 답사 자료를 이용하여 진행되었고, 분석 대상 건축물의 개요는 Table 1.에 기술하였다.

4.2. 캘리포니아 아카데미 오브 사이언스(2008, San Francisco, U.S.A.)

California Academy of Sciences (Fig. 25., Fig. 26.)는 렌조 피아노의 건축적 특징과 친환경적 건축 요소가 돋보이는 건축물로서 골든게이트 공원의 지면에서 들어 올려진 매스 형태로 디자인되었다[13]. 이러한 개념은 자연채광과 환기를 담당하던 지붕 시스템에 태양광 판넬을 통한 에너지 생산과 친환경 옥상녹화 시스템 을 계획하여 자연에너지를 이용하고 주변 생태계를 보전하였다. 폐건자재들을 재사용하고 기존의 석회암 벽을 보존 유지 함으로서 주변의 환경과 조화를 추구하였다[11].

자연광 이용을 주된 컨셉으로 설정한 California Academy of Sciences에서는 천창뿐만 아니라 측면을 커튼월로 처리하여 자연광을 끌어들이고 있다. 주 출입구를 커튼월로 개방시키고, 직사각형 평면의 가운데에 유리로 덮인 광장(Piazza)를 계획하여 자연광이 건축물 깊이 유입될 수 있도록 하였고, 전시 공간과 분리된 쉼터로 이용되게 하였다(Fig. 27.).

역동적인 지붕 형태는 신선한 공기가 중앙 광장에 유입되는 것을 촉진하고, 더운 공기는 천장의 틈새(Vent)를 통해 배출됨으로써 환기와 냉난방 부하를 절감하였다. 공간의 90%가 자연광을 받아들일 수 있도록 설계되었고. 자동으로 개폐가 가능한 천창을 설치하여 태양의 위치에 따라 태양광을 조절하였다(Fig. 28.).

건물에는 캘리포니아에 서식하는 1만 7천종의 식물이 식재되어 있으며, 옥상녹화는 훌륭한 단열재의 역할을 하고, 우수를 재처리하여 이를 화장실 및 조경수 등으로 사용하도록 하여 건축물에서 사용되는 물 이용량을 상당히 절약하고 있다.

Table 1. Overviews of analyzed buildings

	Type	Area	Location	Year
California Academy of Sciences	Museum	38,000m^2	California	2008
Debis Headquarters	Office	45,100m^2	Brrlin	1997
The Modern Wing, Chicago Art Institute, Expansion	Museum	23,526m^2	Chicago	2009
Tjibaou Cultural Center	Museum	7,650m^2	Nouméa	1998
The New York Times Building	Office	143,000m^2	New York	2007

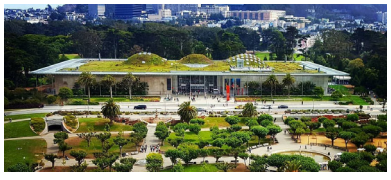


Fig. 25. California Academy of Sciences

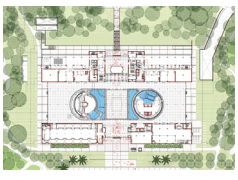


Fig. 26. Site plan

4.3. Debis Headquarters (1997, Berlin, Germany)

전후 독일의 분단과 파괴를 극복하고 문화와 상업의 도시로 재탄생하기 위한 베를린의 도심 재생 프로젝트인 포츠다머 플라츠(Potsdamer Platz) 사업이 추진되었다. 베를린시 정부가 부지를 제공하고 소니, 다임러 등의 국제적인 기업이 참여하였다[14].

렌조 피아노는 다임러-벤츠((Daimler-Benz) 구역의 마스터플랜을 수립하여 베를린의 도심을 치유하는 거대한 도시 구조를 기획하였다(Fig. 29., Fig. 30.). 그는 포츠담 플라츠를 단순한 상업지구로 보는 대신, 도시와 자연이 공존하는 실험적 생태 도시 모델로 제시하였으며, 이는 하이테크 건축이 도시 단위의 환경 전략으로 확장될 수 있음을 보여주었다[3].

다임러-벤츠 구역에서 렌조 피아노가 설계한 Debis Headquaters는 그의 기술적 정교함과 도시생태학적 사고를 결합한 대표작이라 할 수 있다. 그는 도시적 밀도와 환경적 쾌적성 사이의 균형을 모색하여, 건물 배치는 기존 도시 맥락과 조화를 이루면서도, 내부 보행가로를 중심으로 한 반개방형 구조를 통해 자연환기와 자연채광이 가능한 도시형 블록을 계획하였다. 이와 같은 공간구성은 바람길을 형성하여 미세 기후를 조절하고, 도심 열섬 현상을 완화하는 데 기여하였다.

포츠담 플라츠의 업무 건물들은 이중 외피와 자동 조절 블라인드 시스템이 결합되어, 온도와 일사량에 따라 실내 환경을 실시간 조절하며, 지구 전체에 열병합발전의 폐열을 이용하여 냉난방에 이용함으로써 CO_2 배출을 75%로 감축하였다(Fig. 31., Fig. 32.)[15].

4.4. 시카고 미술관의 모던 윙(2009, Chicago, U.S.A)

The Modern Wing, Chicago Art Institute, Expansion (Fig. 33.)은 시카고 미술관 증축 프로젝트로서 렌조 피아노가 미국 내에서 친



Fig. 27. Atrium inside Piazza



Fig. 28. Automatic opening windows for natural lighting and ventilation

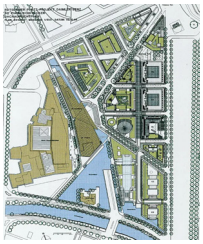


Fig. 29. Master plan



Fig. 30. Potsdamer Platz

ⓒ 2026. Korea Institute of Ecological Architecture and Environment all rights reserved.

환경 건축을 정교하게 실현한 대표작이라 할 수 있다. 인디애나 석회암, 철, 유리, 알루미늄과 같은 재료를 사용하여 건축물의 투명함과 가벼움을 강조하였다[16].

그는 박물관에서 발생하기 쉬운 과도한 인공조명과 냉난방 의존 문제를 해결하기 위해, 빛과 공기의 흐름을 구조적으로 통합하였다. 지붕에 설치된 루버 시스템(Flying Carpet)은 남쪽에서 유입되는 자연광을 분산시켜 전시장으로 유도한다(Fig. 34.).

루버 아래의 이중 천장 구조는 여름철에는 열을 배출하고 겨울철에는 따뜻한 공기를 순환시킨다. 이러한 완충 시스템은 연중 실내 온도 변동 폭을 최소화하여, 예술품 보존 환경의 안정성을 확보했다. 또한, 지붕 루버시스템, 이중외피, 자연환기와 결합된 하이브리드 공조 시스템은 기존의 본관에 비해 조명 및 냉난방 에너지 사용량의 50% 이상 절감을 기대하고 있다[17].

4.5. 치바우 문화센터(1998, Nouméa, New Caledonia)

Tjibaou Cultural Center (Fig. 35.)는 남태평양 멜라네시아 군도에 위치한 뉴 칼레도니아에 위치한다. 렌조 피아노는 대지의 미시 기후 특성을 활용하여 다각적인 디자인 접근을 제시하였고 주변 지형과의 조화와 함께 이와 일체화된 건축물 형태를 보여주었다[18].

렌조 피아노는 지역 문화가 지켜온 자연과 전통이 현대와의 공존을 위해 주변 환경에 순응하고, 지역의 장소성을 존중하였다. 지역 고유의 채광 방법과 환기 방법을 응용하여 토착 건축양식인 '카제(Kaze, Fig. 36.)'를 현대적으로 재해석하여 친환경적이면서 토속적인 디자인을 완성하였다.

또한, 렌조 피아노는 전통가옥의 환기 방식을 치바우 문화센터에 적용하였다. 외부의 곡선으로 처리된 골조의 내측에 수직으로 골조를 덧대어 바람 터널을 설치함으로써 자연환기를 건축물에 적극적으로 유도하였다(Fig. 37., Fig. 38.).

렌조 피아노는 이중 외피에서 일어나는 굴뚝효과를 적극 활용하여 더워진 공기를 상단의 열린 부분으로 배출함으로써 자연환기가 적극적으로 이루어지게 하였다[12]. 또한, 갈비뼈 모양의 곡선으로 디자인된 외곽 기둥인 리브(Rib)는 자연광을 건축물 내부로 유연하게 유입하였다. Rib와 함께 각각의 독립된 패널들로 이루어진 루버는 자연광을 조절하며 밝은 실내 공간을 유지하고 있다(Fig. 39., Fig. 40.).

4.6. 뉴욕 타임즈 빌딩(2007, New York, U.S.A.)

뉴욕의 맨하탄 미드타운에 위치한 The New York Times Building (Fig. 41., Fig. 42.)은 52층 규모의 사무소 건물로서 언론사의 투명성을 표현한 대표적인 친환경 건축물이다. 피아노는 빛, 열, 환기 시스템을 통합적으로 설계하여 초고층 친환경 건축을 제시하였다[19].

외벽의 이중 외피에는 175,000개의 세라믹 로드(Ceramic Rods)가 설치되어 일사를 50% 까지 차단하고[20], 각 층에는 자동화된 블라인드 시스템과 조도 센서가 설치되어 있어 자연광에 따라 실내 조도가 실시간으로 조절한다. 환기 시스템은 상부 배기와 하부 유입 방

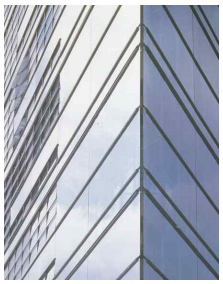


Fig. 31. Double Skin



Fig. 32. Arcade atrium



Fig. 33. The Modern Wing



Fig. 34. Flying Carpet



Fig. 35. Tjibaou Cultural Center



Fig. 36. Coexistence of tradition and modernit

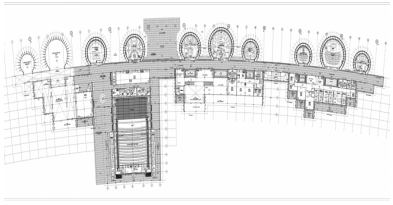


Fig. 37. Ventilation system (floor plan)

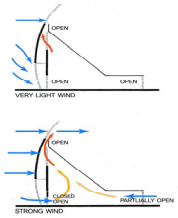


Fig. 38. Ventilation system (section)

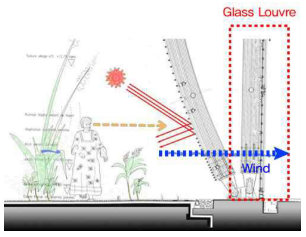


Fig. 39. Ventilation and solar control concepts

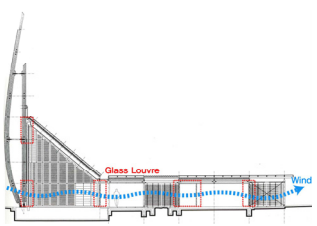


Fig. 40. Section of the concept of the relationship



Fig. 41. The New York Times Building

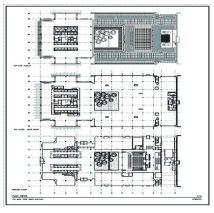
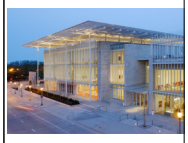
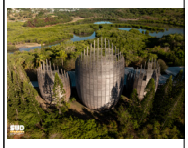


Fig. 42. Floor Plan

Table 2. Eco-friendly characteristics of the selected cases to study

Works		Eco-friendly design elements of selected cases		
California Academy of Sciences		High Tech Design	RL	Piazza covered in glass up to the ceiling, and green roof connected to the surrounding park
			NL	BIPV design that responds to natural light, Automatically Opening Skylight, and Canopy
			EM	Reuse concrete, steel, and waste from the existing building
			DS	Designed to control natural ventilation, sunlight and heat
Debis Headquarters		High Tech Design	RL	Connect to Zweisifax Park to link with the atrium, courtyard, water space, and green corridor
			NL	Central atrium, skylight arcade, automatically opening and closing skylight
			EM	Material replacement and repair through joints using steel frames and fittings
			DS	Double-glass envelope installed with compression-molded terracotta louvers
The Modern Wing		High Tech Design	RL	A courtyard-style Garden with approximately 1,850 square meters of garden and landscaped space
			NL	Flying carpet, atrium, ceiling with automatic adjustment device, atrium
			EM	Utilizing lightweight steel structures, high-efficiency glass, and low- volatile organic compound finishing materials
			DS	Flying Carpet, double envelope, louvers, and light control devices
Tjibaou Cultural Center		High Tech Design	RL	An integrated traditional house form that emerges in harmony with the surrounding terrain
			NL	Independent panel louvers that filter strong tropical sunlight and gently bring it in
			EM	Harmony between wood and stone materials and modern materials like glass, aluminum, and steel
			DS	Analyzing the ventilation methods used in traditional houses and applying them to building design
The New York Times Building		High Tech Design	RL	Create a courtyard-style Garden on the ground floor and a green roof on the rooftop side
			NL	Sunlight control device made of white ceramic tube rods installed on a curtain wall
			EM	Maximizes the enclosure's environmental performance by adopting a high-performance ceramic rods and glass
			DS	Double facade system with louvers made of Low-E glass curtain wall and white ceramic rods

RL: Relation to the Land, NL: Natural light, EM: Use of eco-friendly materials, DS: Double skin

식으로 설계되어, 기계식 공조와 자연환기의 하이브리드 시스템을 구현하였다. 이 건물은 입주 후 실측 평가에서 기준 건물 대비 연간 전력 사용량 24%, 난방 에너지 51%, 피크 전력 수요 25%를 절감한 것으로 나타났다[21].

건축물의 지상층에는 Birch and Moss Garden이 위치한다. 유리를 통해 건물의 각 부분에서 시각적인 접근이 가능하게 하는 Birch and Moss Garden은 뉴욕 타임스 빌딩에 극적인 배경 막을 제공하고, 문화, 공연을 위한 공간으로 이용된다. 렌조 피아노는 이 프로젝트를 통해 기술은 건축의 본질을 대체하는 것이 아니라, 자연의 질서를 재현하는 수단임을 보여주었다[3].

4.7. 사례 분석 요약

이처럼 렌조 피아노의 건축 작품은 대지와의 관계를 유기적으로 고려하여 기술적 요소를 반영한 친환경 건축을 구현하였다. 그는 하이테크 기술을 건축에 적용하면서 자연 유기체가 가진 구조적 시스템을 자기 작품의 미적 표현과 건축 공간 구성에 적용하고, 최신의 기계적 장치를 이용한 친환경 건축과의 유기적인 융합을 보여주었다. 앞에서 분석한 각각의 작품 속에 나타난 렌조 피아노의 건축적 특징을 대지와의 관계, 자연광 이용, 친환경 재료 사용, 이중 외피 시스템 적용 등으로 분류하여 Table 2.에 정리하였다.

5. 결론

하이테크 건축가로 알려진 렌조 피아노는 과학과 기술을 바탕으로 하여 인간과 자연, 건축의 공존을 추구하는 환경친화적인 건축미학을 추구한다. 렌조 피아노의 건축은 하이테크적 기술을 기반으로 하여 자연과 단절되지 않고 환경과의 조화를 추구함으로써 그의 건축적 독창성을 완성하였고, 하이테크 시스템을 환경적 감수성과 결합시킴으로써 이전의 건축과는 다른 기술적 생태주의적인 건축을 지향하였다. 이러한 렌조 피아노의 건축적 언어들은 서로 복합적으로 연계되어 작품의 완성도를 높여준다. 지금까지의 연구를 통해 렌조 피아노의 작품에 나타나는 친환경적 건축 특징을 정리하면 다음과 같다.

(1) 대지와의 유기적인 관계: 렌조 피아노의 건축은 주변에 순응하며 조화로운 형태를 보인다. 자연, 장소, 공간이 서로 동화되어 건축물 내부로 자연을 도입하여 건축물을 구성하고, 수공간, 자연 식재, 중정 등을 채광, 환기와 결합하여 주변의 자연과 건축물을 연계시킨다.

(2) 자연광 이용: 렌조 피아노에게 자연광은 공간을 만드는 재료이자 공간의 분위기를 형성하는 중요한 디자인 요소로서, 빛의 방향, 세기, 반사, 투과의 특성을 정밀하게 측정 제어하여 건축적 완성도와 에너지 효율을 달성한다. 피아노는 자연광의

ⓒ 2026. Korea Institute of Ecological Architecture and Environment all rights reserved.

제어를 위해 루버 시스템, Flying Carpet, 아트리움 등을 적극적으로 활용하였다.

(3) 재료의 친환경적인 사용: 렌조 피아노는 재활용 재료와 지역에 기반하는 재료를 그의 작품에 적극적으로 사용한다. 기존 건축물의 폐자재를 활용하고, 버려진 옷가지들을 단열재로 사용하며, 옥상녹화 바닥재는 우수 재활용이 가능한 재료를 쓰는 등 재료의 재활용과 재사용에 많은 관심을 기울였다.

(4) 이중 외피: 렌조 피아노는 유리, 테라코타, 반투명 스크린, 세라믹 튜브 등의 다양한 재료를 활용하여 이중 외피를 설치하고 건축물을 외피를 디자인함으로써 자연환기, 일사, 단열 성능을 체계적으로 조절한다. 또한, 프로젝트를 진행할 때마다 실제와 같은 모형을 만들어 실험하면서 다양한 기술을 통합적으로 활용한다.

(5) 이와 같이 렌조 피아노는 산업의 생산력과 기술의 이미지를 건축 설계에 적용하였고, 친환경이라는 시대적 요구를 최신의 테크놀로지와 접목하여 기술과 환경을 유기적으로 통합함으로서 인간, 자연, 건축이 서로 공생할 수 있는 건축을 제안하였다.

(6) 본 연구는 렌조 피아노 건축의 친환경적 디자인 특성에 대해 정성적인 독창성만을 분석하여, 분석 대상 작품의 에너지 절약, 거주자 쾌적성, 유지관리 성능, 유사 건물과의 비교 등에 대해 정량적인 연구가 진행되지 못한 한계가 있다. 따라서 이러한 내용에 대해서는 보다 실증적이고 구체적인 후속 연구를 진행하고자 한다.

Acknowledgement

본 연구는 2026년도 협성대학교 교내 연구비 지원에 의한 연구임 (과제 번호: 2026-0013).

References

[1] 우은영, 렌조 피아노 미술관 건축에 나타난 다중적 장소성과 공간 설계 특성에 관한 연구, 건국대건축전문대학원 박사학위논문, 2021.02. // (E.Y. Woo, A Study on Multifaceted Placeness and Spatial Design Characteristics found in Art Museums designed by Renzo Piano (Doctoral dissertation), Korea: Graduate School of Architecture, Konkuk University, 2021.02.)

[2] 이성훈, 렌조 피아노의 미술관건축 공간구성 특성연구, 한국실내디자인학회 논문집, 제17호, 1998.12, pp.69-71. // (S.H.Lee, A study on the characteristics of space organiztion of Renzo piano's museum projects, korean institute of interior design journal, 17, 1998.12, pp.69-71.)

[3] 지준혁, 렌조 피아노의 친환경 건축계획 기법에 관한 연구, 경기대학교 대학원 석사학위논문, 2011.12. // (J.H. Ji, Renzo piano a study on the eco-friendly architectural planning techniques (Master's thesis), Korea: Graduate School of Kyonggi University, 2011.12.)

[4] 문정필, 렌조 피아노의 하이테크 건축에 나타난 생태 중심적 사고에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 제13권 제1호, 2011.03, pp.56-60 // (J.P. Moon, A study on the eco-centric thought in Renzo piano's high-tech, Journal of AIK, 13(1), 2011.03, pp.53-60.)

[5] 김홍기, 렌조 피아노 미술관 건축의 천창 시스템 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제30권 제1호, 2021.02, pp.120-121. // (H.K. Kim, A Study on the characteristics of glass-roof daylighting system of Renzo piano's museum, Journal of KIID, 30(1), 2021.02, pp 120-121.)

[6] L. Ciccarelli, Philadelphia connections in Renzo piano's formative years: Robert Le Ricolais and Louis I. Kahn, Università degli Studi di Firenze, 2016.02, pp.201-205.

[7] 서상우, 세계의 미술관 박물관, 한국: 기문당, 2009, pp.3-49, // (S.W. Seo, Museums and galleries of the world, Korea: Gimundang, 2009, pp.3-49.)

[8] 이상림, 건축가 이상림의 대화 여행_20세기를 이끈 건축가 22, 월간 SPACE, 제487호, 2008, pp.123-125 // (S.L. Lee, Architect Lee Sang-rim's dialogue journey: 22 architects who led the 20th century, SPACE, 487, 2008, pp.123-125.)

[9] 기장도, 하이테크건축 설계요소의 환경 친화적 변화에 관한 연구, 세종대학교 대학원 석사학위논문, 2009.06. // (J.D. Ki, A Study on eco-friendly variations of planning elements in high-tech architecture (Master's thesis), Korea: Sejong University Graduate School, 2009.06.)

[10] 김종인, 박희영, 20세기 현대건축에 나타난 환경친화적인 하이테크건축에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제27호, 2001.06, pp.131-134. // (J.I. Kim, H.Y. Park, A study on the environmental friendly high-tech architecture in the 20th century architecture, Journal of KIID, 27, 2001.06, pp 131-134.)

[11] 고귀한, 현대건축에서 나타나는 생태학적 특성에 관한 연구, 건국대학교 대학원 석사학위논문, 2010.12. // (G.H. Ko, A study on the characteristics of ecological in contemporary architecture (Master's thesis), Korea: Graduate School of Architecture, Konkuk University, 2010.12.)

[12] 임종서, 김창성, 렌조 피아노의 작품에 나타난 건축적 특성에 대한 연구, 2026 한국생태환경건축학회 춘계학술발표대회논문집, 제26권 제1호, 2026.05, pp.150-151. // (J.S. Lim, C.S. Kim, A study on the architectural characteristics of Renzo piano's works, 2026 KIEAE Spring Conference, 26(1), 2026.05, pp.150-151.)

[13] RPBW, California Academy of Sciences, https://www.rpbw.com/project/california-academy-of-sciences, 2026.07.19.

[14] WIKIPEDIA, Debis Headquarters, https://en.wikipedia.org/wiki/Atrium_Tower, 2026.07.19.

[15] DREES & SOMMER, Debis Headquarters, https://www.dreso.com/de/projekte/details/potsdamer-platz-berlin, 2026.07.25.

[16] RPBW, The Modern Wing, https://www.rpbw.com/project/the-art-institute-of-chicago, 2026.07.22.

[17] De Zeen, The Modern Wing, https://www.dezeen.com/2009/05/19/modern-wing-by-renzo-piano-at-the-art-institute-of-chicago/, 2026.07.25

[18] RPBW, Tjibaou Cultural Center, https://www.rpbw.com/project/jean-marie-tjibaou-cultural-center, 2026.07.22

[19] RPBW, The New York Times Building, https://www.rpbw.com/project/the-new-york-times-building, 2026.0722

[20] El seguro preferido por los arquitectos, The New York Times Building, https://arquitecturaviva.com/works/edificio-del-new-york-times-2, 2026.07.25.

[21] News from Berkeley Lab., The New York Times Building, https://newscenter.lbl.gov/2013/02/05/new-york-times-building/, 2026.07.25.